

COMUNE DI LUCCA



PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO:

Vasca di sfioro Sorbano

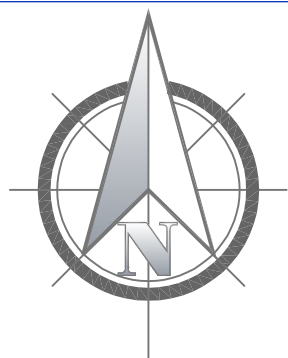
ELABORATO:

R.1.2.a Relazione Geologica - Variante Urbanistica

DATA: Maggio 2021

Rev. 00

Scala



DIRETTORE TECNICO *Ingegnerie Toscane*

Ing. Giovanni Simonelli

PROGETTISTI

Ing. Monica D'Onofrio

GEOLOGO

Dott. Geol. Filippo Landini

COLLABORATORI TECNICI

Ing. Antonella Cella

Ing. Federico Pascale

Dott. Geol. Carlo Ferri

Dott. Geol. Flaminia Mesiti

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 1 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	--



INGEGNERIE TOSCANE

Ingegnerie Toscane Srl

Via Villamagna, 90/c - 50126 Firenze

N. iscrizione R.L., Cod. fisc. e P.iva 06111950488 - Cap. Soc. € 100.000 i.v.

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 2 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	--

Sommario

1.	INQUADRAMENTO INTRODUTTIVO	3
1.1.	Normativa di riferimento.....	3
1.2.	Premessa e ubicazione geografica	3
2.	VINCOLI E SALVAGUARDIE	6
3.	SINTESI DELLE CONOSCENZE DELL'AREA	8
3.1.	Inquadramento regionale.....	8
3.2.	Inquadramento geologico	8
3.3.	Inquadramento geomorfologico	9
3.4.	Inquadramento idrogeologico	10
3.5.	Inquadramento idraulico locale.....	12
4.	INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA.....	12
5.	CLASSI DI PERICOLOSITÀ NELL'AREA DI VARIANTE	12
5.1.	Pericolosità geologica.....	12
5.2.	Pericolosità idraulica.....	15
5.3.	Pericolosità sismica	21
6.	VALUTAZIONI SPECIFICHE:	21

RAPPRESENTAZIONI AREE DI VARIANTE URBANISTICA

APPENDICE

- Prova penetrometrica CPT
- Prova di permeabilità
- Stratigrafia pozzo

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 3 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	--

1. INQUADRAMENTO INTRODUTTIVO

1.1. Normativa di riferimento

- Strumenti Urbanistici del Comune di Lucca;
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lucca;
- DPGR n. 5/R/2020 ed entrato in vigore il 6 aprile 2020 regolamento regionale di attuazione dell'art. 104 della LR n.65/2014;
- L. R. n. 65 del 10/11/2014 "Norme per il governo del territorio";
- D.P.C.M. 27 ottobre 2016: "Approvazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale." (G.U. n. 28 S.g. del 3-2-2017);
- Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio;
- L.R. 24 luglio 2018 n. 41: "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 ...";
- D.P.G.R. 9 luglio 2009, n.36/R: "Regolamento di attuazione dell'Art. 117, commi 1 e 2 della L.R. n.1/2005";
- Ministero Infrastrutture e Trasporti Decreto 17 gennaio 2018: "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni";
- D.G.R.T. n° 421 del 26/05/2014 – Aggiornamento classificazione sismica Regione Toscana;
- R.D. n° 3267 del 30/12/1923 - L.R. 39/2000 in materia di vincolo idrogeologico.
- Delibera del Consiglio Comunale n° 36 del 29/08/2019

1.2. Premessa e ubicazione geografica

La presente indagine riguarda, sotto gli aspetti geologici, la definizione della fattibilità di una variante relativa il progetto definitivo di estensione fognaria in località Sorbano del Vescovo, in Comune di Lucca (LU), che prevede la realizzazione di uno sfioro sulla vasca di sollevamento esistente in via di Ponte Strada e l'installazione di una griglia atta a trattare la portata da sfiorare.

Lo sfioratore oggetto ha in sostanza la funzione di limitare gli afflussi ai tratti fognari a valle dello stesso entro i valori strettamente sostenibili dalla rete stessa, alleggerendo eventuali sovraccarichi all'impianto di depurazione e limitando l'attivazione del bypass a livello del depuratore stesso. (figg. 1 e 2).

Il quadro conoscitivo della presente indagine è costituito dai dati geologico-idraulici del Piano Strutturale e del Regolamento urbanistico comunale oltre che dal Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio.

Al termine dell'indagine, valutando anche precedenti indagini svolte nell'area, è stato possibile verificare la fattibilità della variante in funzione dei diversi aspetti che riguardano l'assetto geologico, idraulico e sismico delineati con i dati a disposizione.



figura 1 - Ubicazione dell'area (da Google maps)

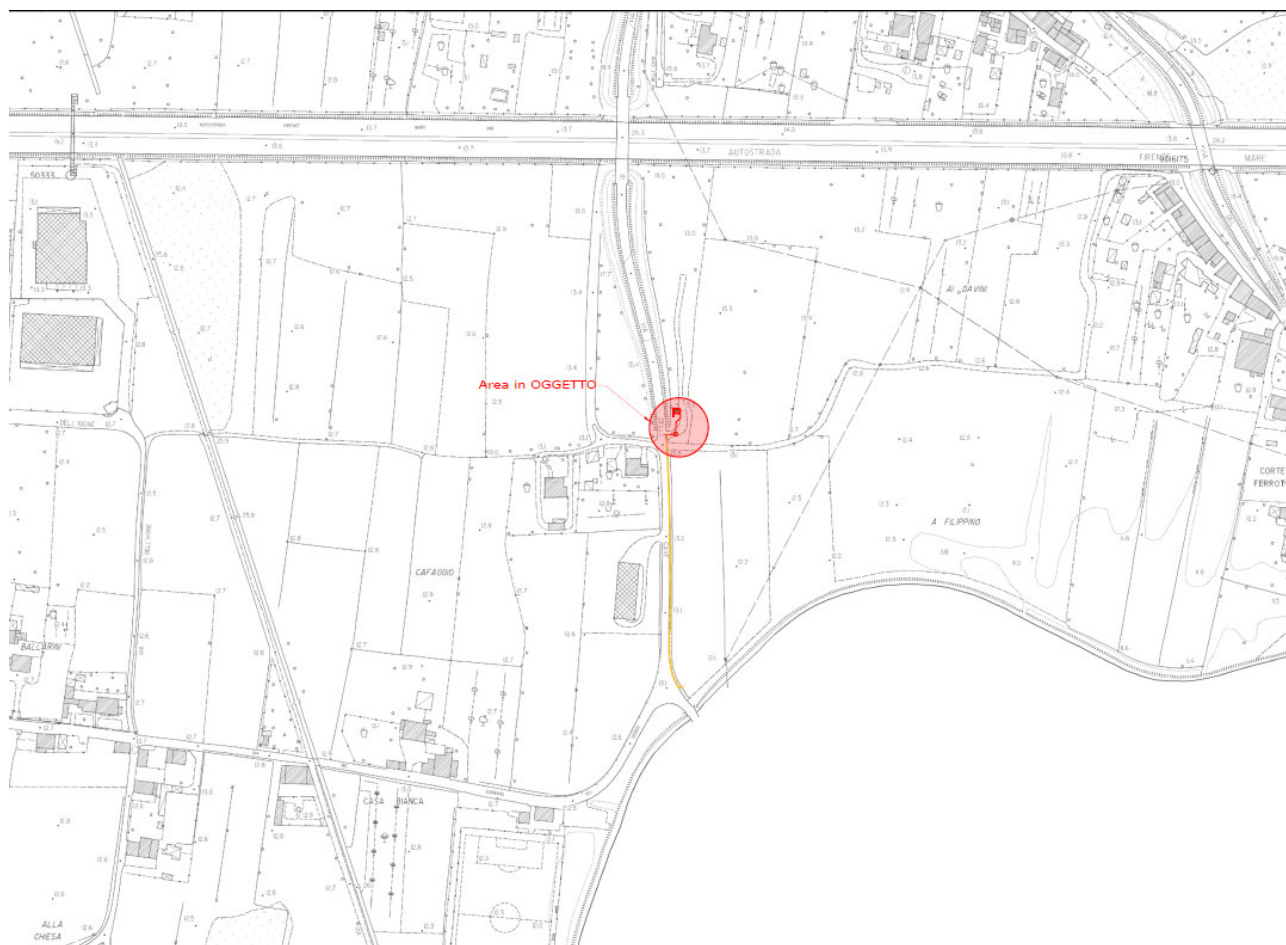


figura 2 – Area della variante riportato nella cartografia CTR 1:2.000

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 6 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	--

2. VINCOLI E SALVAGUARDIE

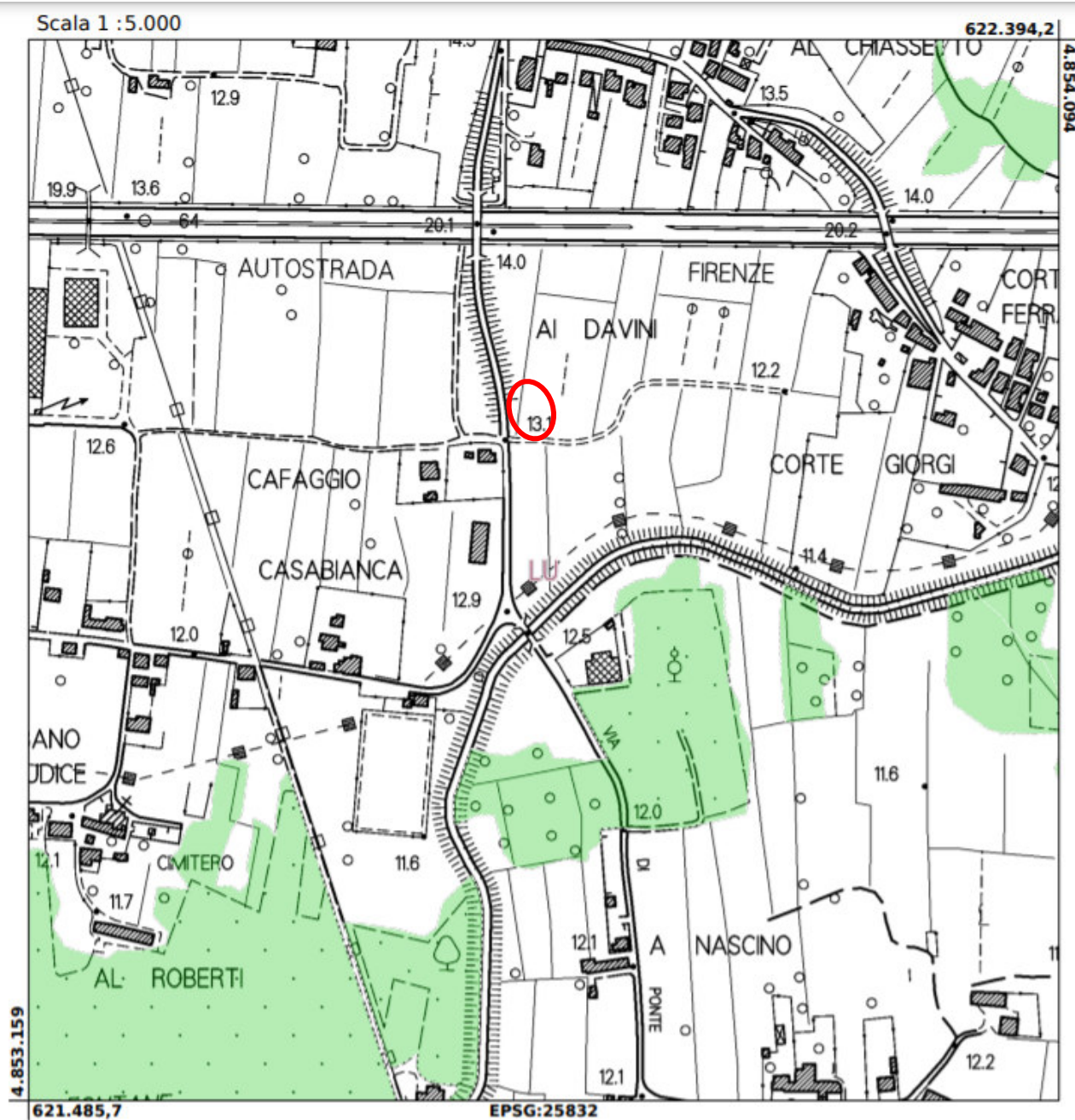
Dal Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico è possibile individuare le zone in cui il sito di progetto interferisce con aree vincolate, quali: beni architettonici tutelati ai sensi della parte II del Dlgs. 42/2004, Immobili ed aree di notevole interesse pubblico e aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004 e i territori coperti da foreste e da boschi ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 lett. G. Dal PTC della Provincia di Lucca si evince che, secondo il Regio Decreto n° 3267 del 30/12/1923 e L.R. 39/2000, il progetto non ricade nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

L'intero progetto ricade in aree della fascia di rispetto stradale secondo la "carta ricognitiva dei vincoli" allegata al R.U. approvato nel marzo 2012. Dalle Norme Tecniche di Attuazione del R.U., all'art.136: *"Fasce di rispetto stradale e fasce di arretramento - Oltre alla sede viaria tali aree possono essere utilizzate per la realizzazione di .. canalizzazioni di infrastrutture tecnologiche come fognature, acquedotti, linee elettriche, metanodotti, ecc."*. All'art.4 comma 7 della Legge regionale n.65 del 10 novembre 2014: *".. le trasformazioni non residenziali al di fuori del territorio urbanizzato, che comportino impegno di suolo non edificato, sono consentite esclusivamente con il procedimento di cui all'articolo 25, al fine di verificarne la sostenibilità per ambiti sovracomunali"*.

Secondo l'art.25 "Disposizioni per la pianificazione di nuovi impegni di suolo esterni al perimetro del territorio urbanizzato. Conferenza di copianificazione": *"1. Le previsioni di trasformazione che comportano impegno di suolo non edificato all'esterno del perimetro del territorio urbanizzato, come definito all'articolo 4, commi 3 e 4, comprese quelle di cui all'articolo 64, comma 6, sono subordinate al previo parere favorevole della conferenza di copianificazione di cui al presente articolo, fatta eccezione per le previsioni di cui agli articoli 88, comma 7, lettera c), e articolo 90, comma 7, lettera b) e articolo 91, comma 7, lettera b)*

2. Non sono soggette alla conferenza di cui al comma 1 le previsioni che comportano impegni di suolo non edificato all'esterno del perimetro del territorio urbanizzato nei seguenti casi:

- a) interventi di adeguamento delle infrastrutture lineari esistenti;*
- b) interventi attinenti alla sicurezza e al pronto soccorso sanitario;*
- c) ampliamento delle strutture esistenti artigianali, industriali, o produttrici di beni e servizi, purché finalizzato al mantenimento delle funzioni produttive;*
- d) ampliamento delle opere pubbliche di competenza comunale esistenti e nuove opere pubbliche di competenza comunale necessarie a garantire i servizi essenziali, privilegiando localizzazioni che contribuiscono a qualificare il disegno dei margini urbani;*
- e) varianti al piano strutturale che costituiscono adeguamento ai piani di settore regionali approvati con il procedimento di cui al titolo II, capo I".*



Legenda

Province

 confine provinciale

Regio Decreto 3267/1923 (Fonte Amministrazioni Provinciali)

 R.D. n.3267/1923

CTR 1:10.000 black

figura 3 – Vincoli sovraordinati (geoscopio Regione Toscana)

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 8 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	--

3. SINTESI DELLE CONOSCENZE DELL'AREA

3.1. Inquadramento regionale

L'area in studio si colloca all'interno della pianura di Lucca, a sud est della città di Lucca, ad una quota di circa 13,1 m s.l.m..

3.2. Inquadramento geologico

La pianura di Lucca ricade all'interno di un'ampia depressione tettonica, con asse maggiore disposto in direzione NO-SE, che iniziò a formarsi nell'Appennino Settentrionale presumibilmente a partire dal Miocene superiore. L'area fu occupata, a partire verosimilmente dal Pliocene inferiore, da un vasto bacino lacustre in cui si sono via via depositati sedimenti fluvio-lacustri e fluviali plio-pleistocenici, la cui successione è riconducibile a due cicli sedimentari principali.

L'area è stata successivamente colmata dai depositi fluviali del paleo-Serchio e da depositi alluvionali più recenti di età olocenica (Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 105 "Lucca").

Il sottosuolo della pianura di Lucca è caratterizzato dalla sovrapposizione dei depositi alluvionali del Pleistocene sup./Olocene sulle argille lacustri di età Villafranchiana, presenti in affioramento su gran parte dei rilievi collinari che bordano il margine settentrionale e orientale della pianura.

I sedimenti olocenici sono costituiti in prevalenza da limi argilloso-sabbiosi, sabbie limose fini, con locali livelli di argille limose e sporadici orizzonti ghiaiosi. I sedimenti prevalentemente fini sono stati verosimilmente deposti durante le fasi di colmamento e impaludamento della pianura, mentre i depositi più grossolani sarebbero invece riferibili ai paleo corsi del F. Serchio.

In posizione stratigrafica sottostante è presente un orizzonte di sedimenti a composizione prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, riconducibili alla glaciazione würmiana, caratterizzato da frequenti disomogeneità legate sostanzialmente a variazioni eteropiche di facies tipiche di una dinamica fluviale riconducibile ad antichi percorsi del F. Serchio, il cui paleo-alveo, oggi sepolto dai sedimenti più recenti della pianura, percorreva l'area già depressa del "lago di Bientina" e di qui confluiva nel F. Arno all'altezza di Calcinaia.

I depositi fluvio-lacustri, unitamente a quelli ciottoloso-sabbiosi e argillosi del ciclo successivo affiorano, in maniera più o meno continua localmente terrazzati, sui rilievi che orlano la piana lucchese. La loro origine è connessa con le più recenti vicende geologiche quaternarie che hanno determinato l'attuale assetto della piana di Lucca.

Le litologie affioranti derivano dai depositi fluvio-lacustri e fluviali del Bacino di Lucca e sono costituite in prevalenza da limi di composizione poligenica e sabbie limose fini con locali livelli di argille limose e talvolta orizzonti ghiaiosi.

In posizione sottostante è presente un orizzonte di sedimenti a composizione prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, caratterizzato da frequenti disomogeneità ed eteropie tipiche della dinamica fluviale di erosione e/o di sedimentazione, riconducibile ad antichi percorsi dei corsi d'acqua. In corrispondenza dei paleoalvei si riscontrano granulometrie particolarmente grossolane ghiaiose. La carta geologica allegata al R.U. descrive l'area di progetto come "potenzialmente soggetta a fenomeni di subsidenza".

Nello specifico, nell'area di intervento, affiorano le seguenti unità geolitologiche:

- **Depositi alluvionali attuali e recenti** depositi alluvionali costituiti da sabbie e limi.

3.3. Inquadramento geomorfologico

Nella porzione specifica della pianura di Lucca, trattandosi di una morfologia sub pianeggiante di area semi urbana, non vi sono aspetti geomorfologici di rilievo.

Le forme morfologiche sono principalmente dovute a modificazioni antropiche riconducibili soprattutto alle infrastrutture viarie, alle opere idrauliche sui corsi d'acqua ed alle modellazioni del terreno; vaste aree sono infatti interessate da terreni di riporto.

Numerosi sono invece i paleoalvei, forme di rami fluviali relitti sepolti, che contornano i terreni attraversati dall'opera in progetto.

Dal rilievo effettuato non sono emersi movimenti gravitativi in atto e/o dissesti geomorfologici attivi direttamente interessanti l'area d'intervento, ne sono stati rilevati processi di erosione superficiale.



figura 4 - Carta geologica e geomorfologica (R.U. Comune di Lucca)

LEGENDA

DEPOSITI QUATERNARI

Depositi dovuti all'azione delle acque superficiali

-  Depositi alluvionali o colluviali attuali
-  Depositi alluvionali o colluviali recenti
-  Depositi fluviali antichi
-  Conoide alluvionale

Depositi dovuti all'azione della gravità

-  Depositi detritici di versante
-  Frane attive o intermittenti
-  Frane quiescenti o relitte
-  Frane bonificate
-  Conoide di detrito

Depositi antropici

- Terreni di riporto

-  Aree potenzialmente soggette a fenomeni di subsidenza
-  Aree vulnerate da colate detritiche torrentizie
-  Limite del territorio comunale

3.4. Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico i terreni della pianura sono caratterizzati in parte da sedimenti prevalentemente fini, che presentano quindi una permeabilità primaria da medio-bassa a bassa, in parte da quelli a componente granulare, sabbiosi e ghiaiosi, con una permeabilità medio-alta.

La circolazione idrica sotterranea ha sede in corrispondenza del livello prevalentemente ghiaioso-sabbioso dei depositi quaternari. Tale acquifero di alluvioni grossolane del Serchio, di elevata potenzialità, è raggiunto da numerosi pozzi censiti dalla Provincia di Lucca.

La soggiacenza nel periodo invernale può risultare molto ridotta; le quote piezometriche sono evidenziate nella carta "Tav.1-idrogeologia della piana di Lucca maggio 2002" (Aut. di Bacino del F. Serchio) riportata in figura 5, da cui si evince che nei dintorni del sito di interesse la piezometrica in periodo di morbida si trova a circa 2 m dal piano campagna.

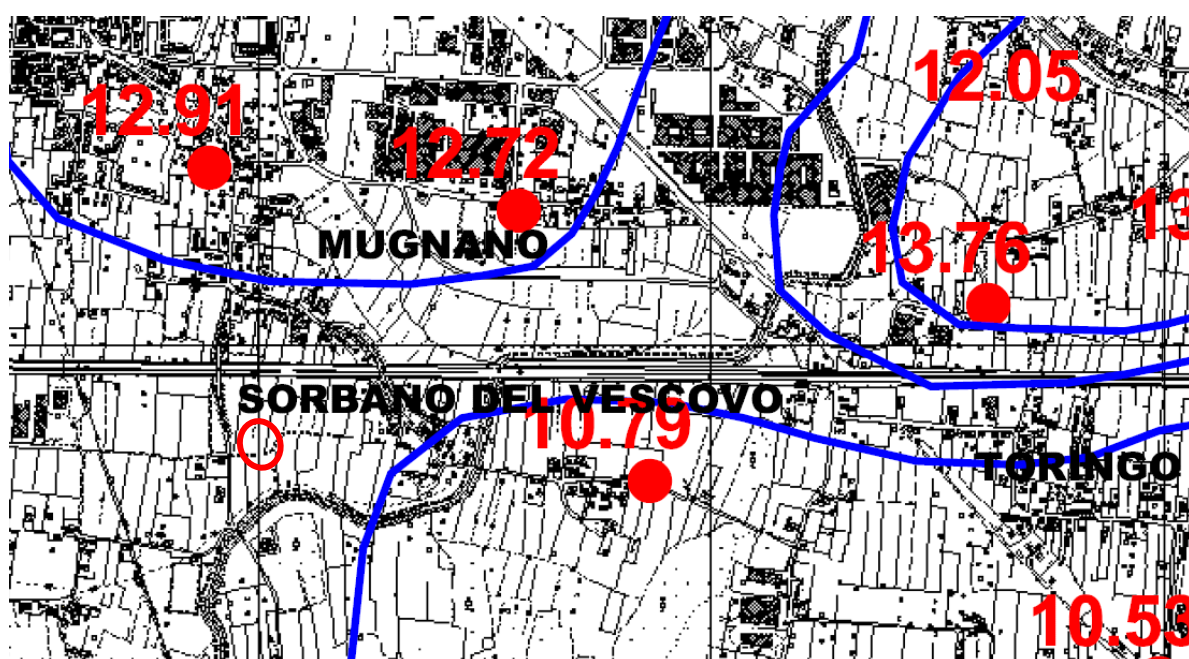


figura 5 - Carta idrogeologica (Autorità di Bacino Fiume Serchio)

LEGENDA

- Isopieze principali - equidistanza 5 metri
- Isopieze secondarie - equidistanza 1 metro
- Idrovore
- Limite dell'area di studio
- Punti di controllo (campagna maggio 2002 - n° 312)

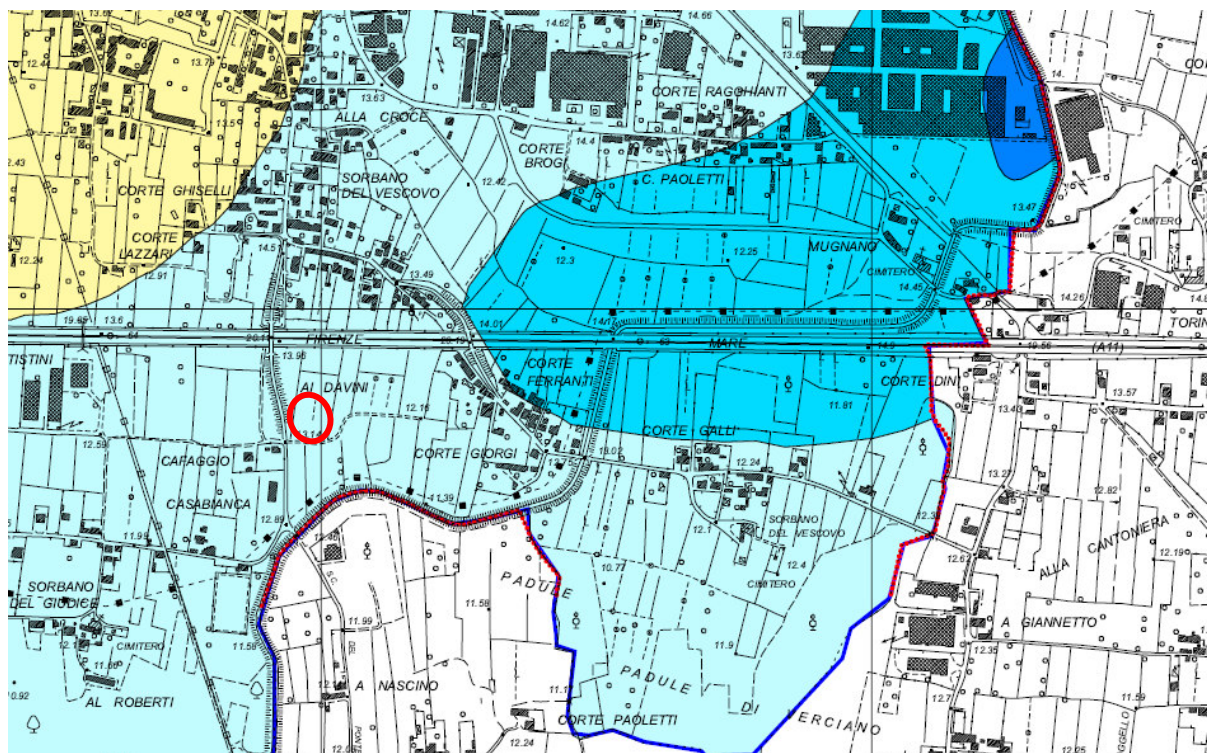


figura 6 - Carta della Vulnerabilità degli acquiferi (R.U Comune di Lucca)

LEGENDA

	EE Estr. elevato	Rete acquifera in complessi carbonatici fratturati e a carsismo molto sviluppato
	E Elevato	Rete acquifera in complessi carbonatici stratificati, interessati da carsismo e da limitati interstrati argillitici e/o mamosi
	A Alto	Rete acquifera in complessi carbonatici stratificati, interessati da un moderato carsismo e da interstrati argillitici e/o mamosi. Falda acquifera libera in materiali alluvionali a granulometria mista, con scarsa o nulla copertura
	M Medio	Reti acquifere in arenarie molto fratturate Falda acquifera libera in depositi continentali a granulometria mista, sciolti o parzialmente cementati Complessi flyschiodi costituiti da alternanze di litotipi calcareo-arenacei ed argillitico-mamosi con circolazione idrica limitata e compartimentata Reti acquifere in quarziti sedimentarie e metamorfiche molto fratturate
	B Basso	Complessi flyschiodi costituiti da alternanze di litotipi calcareo-arenacei ed argillitico-mamosi con circolazione idrica modesta e compartimentata Depositi prevalentemente argillosi o argilloso-limoso-sabbiosi praticamente privi di circolazione idrica sotterranea Rocce metamorfiche di epi-meso-catazona poco fratturate Reti acquifere in quarziti sedimentarie e metamorfiche
	BB Bassissimo	Complessi mamosi ed argillitici con circolazione idrica da assente a molto modesta Complessi caotici argillitico-calcarei-arenacei con circolazione idrica molto compartimentata e limitata

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 12 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	---

3.5. Inquadramento idraulico locale

L'idrografia è caratterizzata da fossi campestri, in alcuni tratti tombati, che regimano le acque della zona allontanandole verso i corpi recettori principali. Il corso d'acqua principale dell'area è il Canale Ozzeri, posto a sud dell'area oggetto di studio.

La cartografia allegata al R.U. non riporta eventi alluvionali avvenuti su base storica per esondazione fluviale o per ristagno.

Dalla cartografia allegata al Rischio Idraulico dell'Autorità di Bacino del Serchio si osserva che il progetto è compreso in aree a moderata probabilità di inondazione.

Le opere in progetto risultano completamente interrato, la loro realizzazione non interferirà quindi con il naturale deflusso delle acque. Sulla base di quanto riportato nella presente relazione si rende necessario comunque richiedere le dovute autorizzazioni in materia idraulica.

4. INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In base all'Ordinanza O.P.C.M. n°3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 421 del 26 maggio 2014, il territorio comunale si è classificato in zona sismica 3.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni ($ag/g = 0,05-0,15$).

5. CLASSI DI PERICOLOSITÀ NELL'AREA DI VARIANTE

5.1. Pericolosità geologica

Al fine di completare il quadro conoscitivo sono stati considerati gli studi geologico tecnici eseguiti a supporto degli Strumenti Urbanistici comunali. L'area ricade nella parte di territorio soggetta alla Variante di adeguamento al Piano di Assetto Idrogeologico relativa al bacino dell'Ozzeri, approvata con Delibera C.C. n° 147 del 30.12.2008 e pubblicata sul BURT n. 11 del 18.03.2009.

In particolare, la Carta della Pericolosità Geomorfologica (Tavola 8 della Variante di adeguamento al Piano di Assetto Idrogeologico relativa al bacino dell'Ozzeri) individua l'area nella classe di pericolosità geomorfologica G3 – elevata. In questa classe sono state inserite "Aree di pianura potenzialmente subsidenti per caratteri litostratigrafici".

Secondo il D.P.G.R. 5/r 2020 nelle situazioni caratterizzate da pericolosità geologica elevata: *"...è necessario rispettare i seguenti criteri generali: a) la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza; b) gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono comunque essere tali da:*

- non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;

- [illegible]

LEGENDA

	Grado di pericolosità geomorfologica	Caratteri
G.1	<i>Pericolosità geomorfologica bassa (G.1)</i>	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, glaciali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.
G.2	<i>Pericolosità geomorfologica media (G.2)</i>	Aree con elementi geomorfologici, litologici e glaciali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto. Aree di pianura potenzialmente subsidenti per caratteri litostratigrafici.
G.3	<i>Pericolosità geomorfologica elevata (G.3)</i>	Aree di pianura potenzialmente subsidenti per caratteri litostratigrafici.

Limite di variante

Confine comunale

Dalle Norme di Piano dell'ottobre 2004 all'art. 15: *“Nelle aree del Piano di Bacino, stralcio Assetto Idrogeologico, rappresentate nella “Carta della franosità del Bacino del Fiume Serchio” in scala 1:10.000 come .. G – “Aree di fondovalle e/o pianeggianti;.. l’edificabilità è condizionata ai vincoli esistenti sul territorio ed alla esecuzione di indagine geologica e geotecnica nei casi previsti dalla normativa vigente e/o dallo Strumento Urbanistico”.*

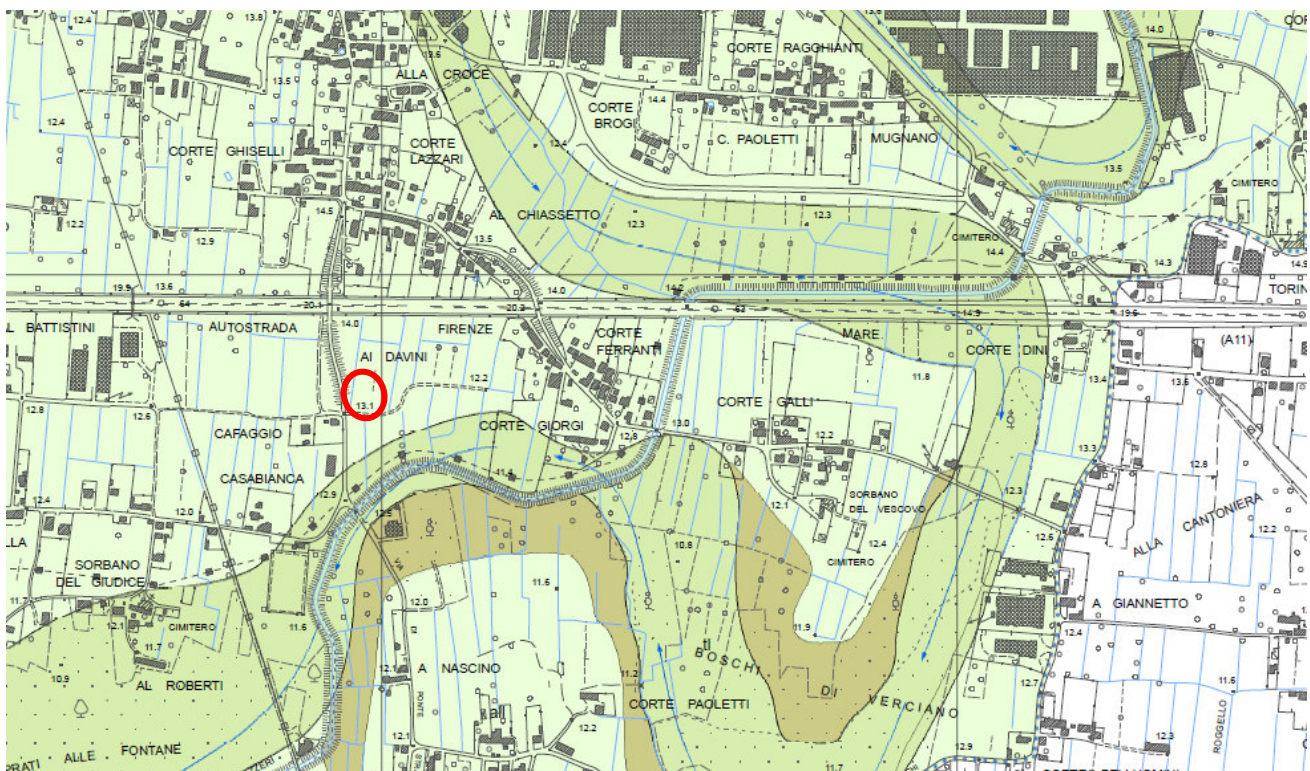
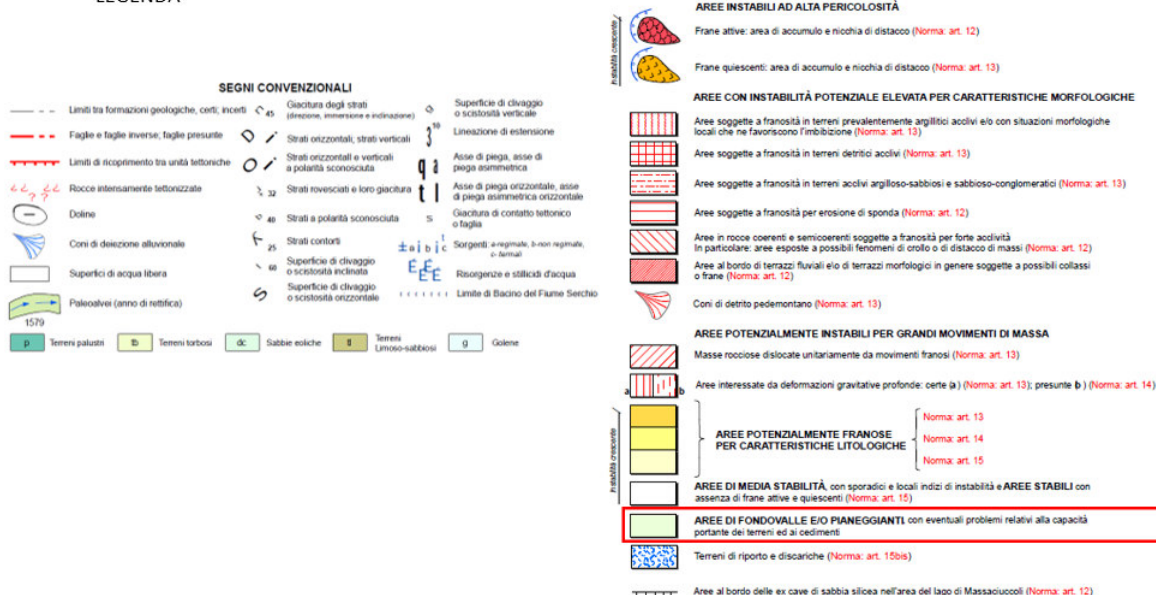


figura 8 - Carta della franosità (P.A.I. - Autorità di Bacino del Serchio)

LEGENDA

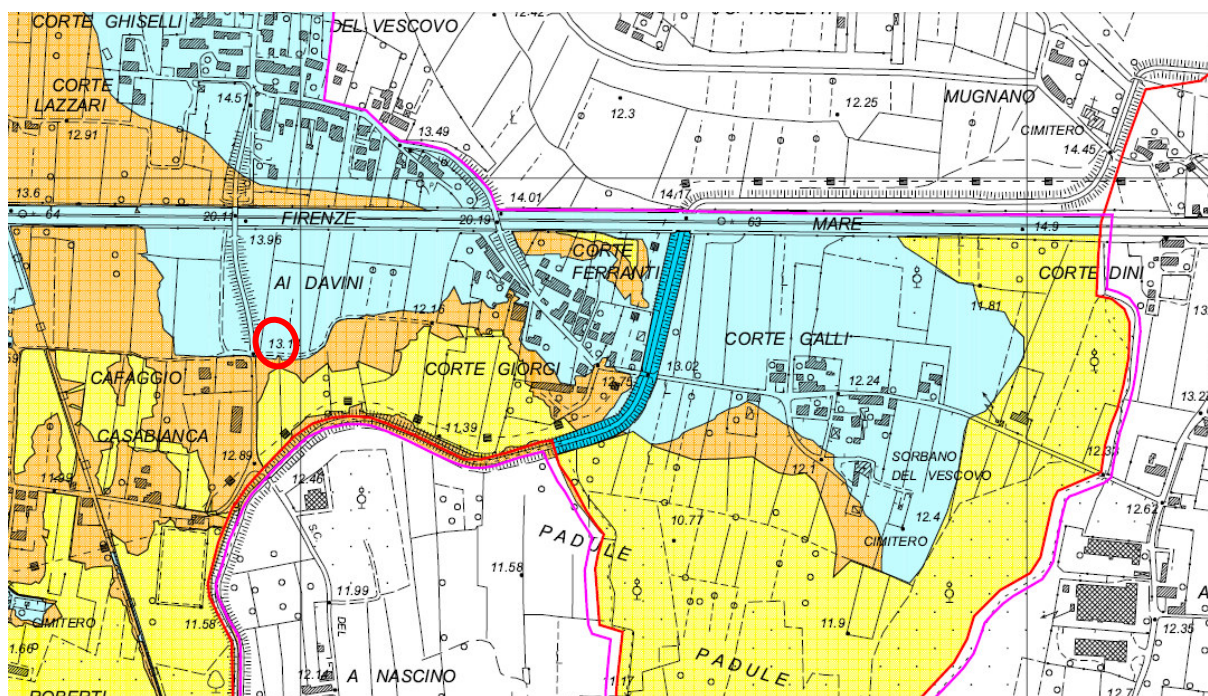


 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 15 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	---

5.2. Pericolosità idraulica

La carta di Pericolosità Idraulica (Tavola 6 della Variante di adeguamento al Piano di Assetto Idrogeologico relativa al bacino dell'Ozzeri) individua l'area al limite tra la classe di pericolosità media ed elevata: in quest'ultima ricadono "aree interessate da allagamenti per eventi comprese tra $30 < T_r < 200$ anni indotti dal Serchio e dal sistema Ozzeri".

In riferimento alle problematiche idrauliche, con l'entrata in vigore del D.P.G.R. 5/r 2020, per la classe di pericolosità elevata: *"sono da rispettare i criteri di cui alle lettere b), d), e) f), g), h), i) ed m) del paragrafo 3.2.2.1.: b) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini; d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, .. la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni: - sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l); - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree; e) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia; f) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;... h) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni; i) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente; m) possono essere previsti .. interventi, .. per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità; b) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, ... per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni..; c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle..; d) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma, .. sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali..."*.



LEGENDA

	Grado di pericolosità	Caratteri
1.4	Pericolosità idraulica molto elevata (1.4)	Aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni indotti dal sistema Ozzeri. Aree collocate sotto la quota di 12 m s.l.m. nel rilievo laser scanning effettuato dall'Autorità di Bacino del F. Serchio. Area ubicata in sponda destra del Rio Guappero a sud delle casse dei "Bottacci", in quanto posta in situazione morfologicamente sfavorevole e sulla quale esistono notizie di passati allagamenti.
1.3	Pericolosità idraulica elevata (1.3)	Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni indotti dal Serchio e dal sistema ozzeri. Area ubicata in sponda sinistra del Rio Guappero a sud delle casse dei "Bottacci", in quanto posta in situazione morfologicamente sfavorevole.
1.2	Pericolosità idraulica media (1.2)	Aree interessate da allagamenti per $Tr > 200$ anni.
1.1	Pericolosità idraulica bassa (1.1)	Aree collinari prospicienti la pianura prive di notizie storiche di inondazioni e poste in situazioni favorevoli di alto morfologico.

- Alveo fluviale in modellamento attivo
- Aree golenali
- Limite di variante
- Confine comunale

figura 9 - Carta pericolosità idraulica (Variante di Adeguamento al PAI relativa al Bacino dell'Ozzeri - Tav. 6)

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 17 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	---

Nella carta fragilità degli acquiferi TAV A.4 allegata al PTC della Provincia di Lucca l'area in oggetto è cartografata come "area ad elevata vulnerabilità intrinseca potenziale (art. 27) per alta/elevata permeabilità primaria"

Articolo 27 Aree a elevata vulnerabilità intrinseca potenziale

1. Nelle aree a elevata vulnerabilità intrinseca potenziale non è ammissibile il nuovo impianto di:

- a) impianti per zootecnia di carattere industriale;
- b) impianti di itticultura intensiva;
- c) manifatture potenzialmente a forte capacità di inquinamento;
- d) centrali termoelettriche;
- e) depositi a cielo aperto e altri stoccaggi di materiali inquinanti idroveicolabili.

2. Non sono ammissibili né la realizzazione né l'ampliamento di discariche, se non per i materiali di risulta dell'attività edilizia completamente inertizzati.

3. Le attività estrattive di cava sono ammissibili a condizione che idonei studi idrogeologici, corredanti i progetti di coltivazione, escludano ogni possibile interferenza negativa con la circolazione idrica sotterranea.

4. Nell'esecuzione delle opere destinate a contenere o a convogliare sostanze, liquide o solide o gassose, potenzialmente inquinanti, quali cisterne, reti fognarie, oleodotti, gasdotti, e simili, devono essere poste in essere particolari cautele atte a garantire la tenuta idraulica, quali l'approntamento di bacini di contenimento a tenuta stagna, di sistemi di evacuazione d'emergenza, di materiali o pannelli assorbenti, e simili.

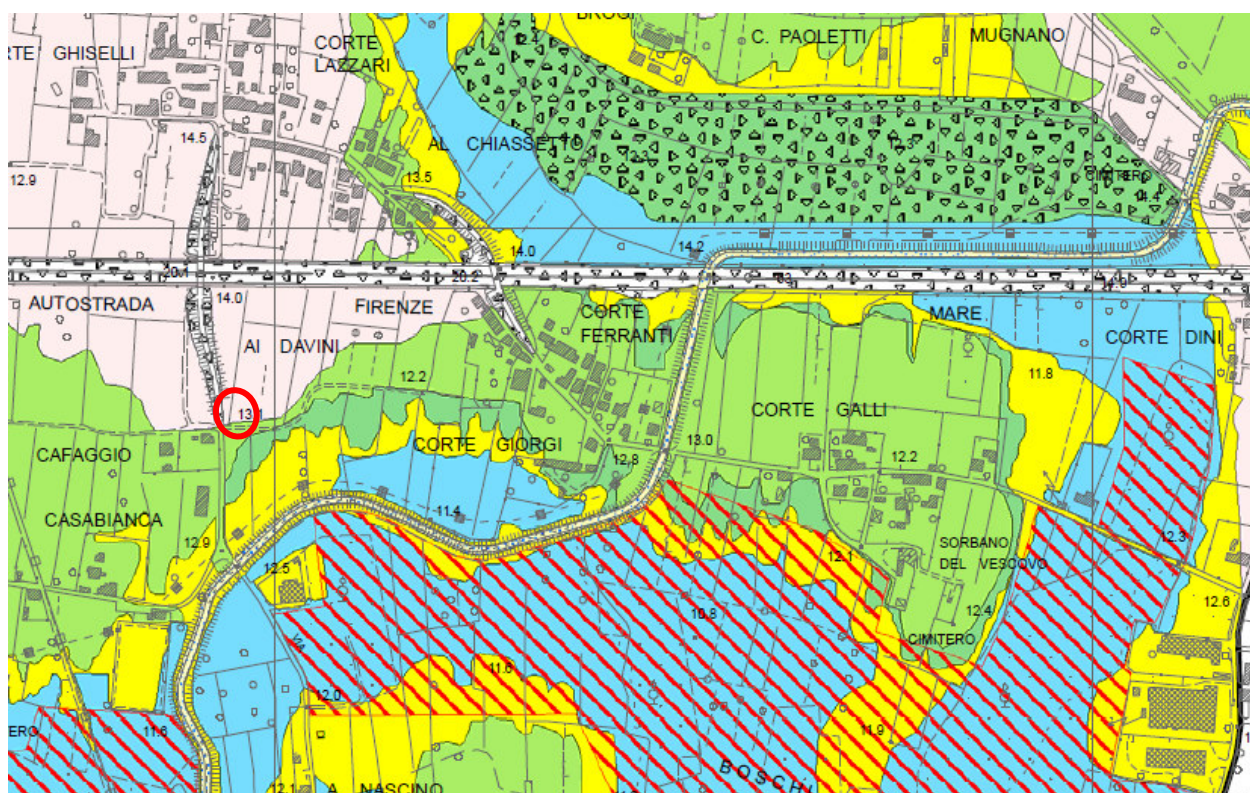
5. Sono comunque vietati:

- a) gli scarichi liberi sul suolo e nel sottosuolo di liquidi e di altre sostanze di qualsiasi genere o provenienza;
- b) il lagunaggio dei liquami prodotti da allevamenti zootecnici aziendali o interaziendali, al di fuori di appositi lagoni di accumulo impermeabilizzati con materiali artificiali.

Secondo la Carta di Riferimento delle Norme di Piano nel Settore del Rischio Idraulico il sito è ubicato in posizione intermedia tra "Aree di pertinenza fluviale e/o a moderata probabilità di inondazione in contesti di fragilità geomorfologica" (P2g), corrispondenti all'ambito di pericolosità elevata (P3)" e "Aree a bassa probabilità di inondazione – pericolosità idraulica bassa (BP)".

Per quanto riguarda le aree P2g, all'articolo 23 bis delle Norme di Piano (P.A.I. primo aggiornamento): "... 2. In tali aree le nuove utilizzazioni dei suoli nonché i nuovi fabbricati sono condizionati al rispetto della messa in sicurezza e non devono aggravare le condizioni di rischio delle aree limitrofe. In tali aree la sola modellazione idrologico - idraulica può risultare insufficiente o inadeguata a rappresentare e prevedere compiutamente le fragilità del territorio; pertanto ai fini della realizzazione di interventi strutturali per eventi con tempo di ritorno di 200 anni è necessario integrare i risultati della modellazione idraulica con considerazioni di carattere geomorfologico. In tali aree le previsioni degli strumenti di governo del territorio sono introdotte nel rispetto delle condizioni di cui all'art. 19. ... 7. Nelle aree P2g sono inibite le trasformazioni morfologiche anche a carattere temporaneo, ovvero l'alterazione della attuale configurazione della superficie topografica, comprendente anche opere di rinterro e scavo, la realizzazione di opere costituenti ostacolo al deflusso delle acque compresi gli stoccaggi di materiali, le variazioni del reticolo idraulico esistente, e l'installazione di manufatti a carattere

temporaneo o precario, salvo parere diverso espresso dall'Autorità di Bacino a seguito di specifiche richieste. 7 bis. Nelle aree P2g sono consentiti gli interventi idraulici e di sistemazione ambientale, atti a ridurre il rischio geomorfologico e idraulico, approvati dall'Autorità idraulica competente e previo parere favorevole vincolante dell'Autorità di bacino, tali da migliorare le condizioni geomorfologiche e idrauliche, da non aumentare il rischio di inondazione a valle e da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione definitiva... 11. Interventi edilizi relativi a nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico possono essere attuati in parziale deroga al principio di cui al comma 2, previo parere favorevole vincolante dell'Autorità di bacino, nel rispetto di quanto disciplinato dall'articolo 50 bis. 11bis. Interventi di adeguamento ed ampliamento di opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, possono essere attuati, previo parere favorevole vincolante dell'Autorità di bacino, nel rispetto di quanto disciplinato dall'articolo 50 bis. Per i fabbricati, il parere dell'Autorità di bacino non è dovuto qualora tali interventi non comportino aumenti di superficie coperta né aumenti di esposizione al rischio. 12. Fatti salvi interventi relativi a strade e parcheggi, è vietata l'impermeabilizzazione del terreno, salvo la realizzazione di pavimentazioni di resedi di fabbricati purché queste siano contenute in una superficie inferiore al 50% della superficie fondiaria; sono comunque ammesse pavimentazioni con posa in opera di elementi o di materiali che non impediscono la capacità drenante dei suoli. Deroghe alle limitazioni suddette sono ammesse per esigenze di carattere igienico-sanitario e di sicurezza e nei casi in cui l'impermeabilizzazione sia resa necessaria per l'adempimento di prescrizioni normative, previo accertamento di dette condizioni da parte dell'amministrazione comunale competente..".



LEGENDA

	Norma (art.)	
	20	I - Aree di laminazione delle piene e/o destinate ai principali interventi idraulici di riduzione del rischio idraulico
	21	a ₁ - Alveo fluviale in modellamento attivo; a ₂ Alveo relitto (pericolosità idraulica molto elevata)
	21	a _{2a} - Alveo relitto antropizzato (pericolosità idraulica elevata)
	21	P1 - Aree golenali (pericolosità idraulica molto elevata)
	24	APL - Aree palustri prevalentemente incluse entro gli argini del lago di Massaciuccoli (pericolosità idraulica molto elevata)
	24	PL - Aree di pertinenza lacuale (pericolosità idraulica molto elevata)
	24	PU - Aree morfologicamente depresse (pericolosità idraulica molto elevata)
	22	AP - Aree ad alta probabilità di inondazione (pericolosità idraulica molto elevata)
	22 bis	APg - Aree inondabili in contesti di particolare fragilità geomorfologica e/o ad alta probabilità di inondazione (pericolosità idraulica molto elevata)
	23	P2 - Aree a moderata probabilità di inondazione (pericolosità idraulica elevata)
	23	P2a - Aree di pertinenza fluviale, collocate oltre rilevati infrastrutturali (rilevati stradali, ferroviari, etc.), o localmente caratterizzate da una morfologia più elevata (pericolosità idraulica moderata)
	23	Ps - Aree storicamente interessate da allagamenti (pericolosità idraulica elevata)
	23 bis	P2g - Aree di pertinenza fluviale e/o aree a moderata probabilità di inondazione in contesti di fragilità geomorfologica (pericolosità idraulica elevata)
	25	MP - Aree a moderata probabilità di inondazione e a moderata pericolosità (pericolosità idraulica moderata)
	25	BP - Aree a bassa probabilità di inondazione (pericolosità idraulica bassa)
	25bis	rp - Riporti in aree a pericolosità idraulica

Argine del lago di Massaciuccoli
Lago di Massaciuccoli, bacini idroelettrici (quota di massimo invaso) e altri specchi d'acqua

figura 10 – Carta Piano di Rischio Idraulico (*Stralcio Idrogeologico Bacino Serchio Tav. 7.46*)

Secondo la carta delle Aree a Pericolosità di Alluvione Fluviale del Bacino del fiume Serchio, applicata mediante adozione con delibera n. 14 del 18 novembre 2019 della “Variante generale funzionale all’adeguamento del PAI del fiume Serchio al Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale” per la parte relativa alla pericolosità idraulica e correlate misure di salvaguardia, ai sensi dell’art. 65 comma 7 del d.lgs. 152/2006, la zona di interesse rientra tra quelle indicate come a **pericolosità medio-bassa (variabile tra P1 e P2)**.

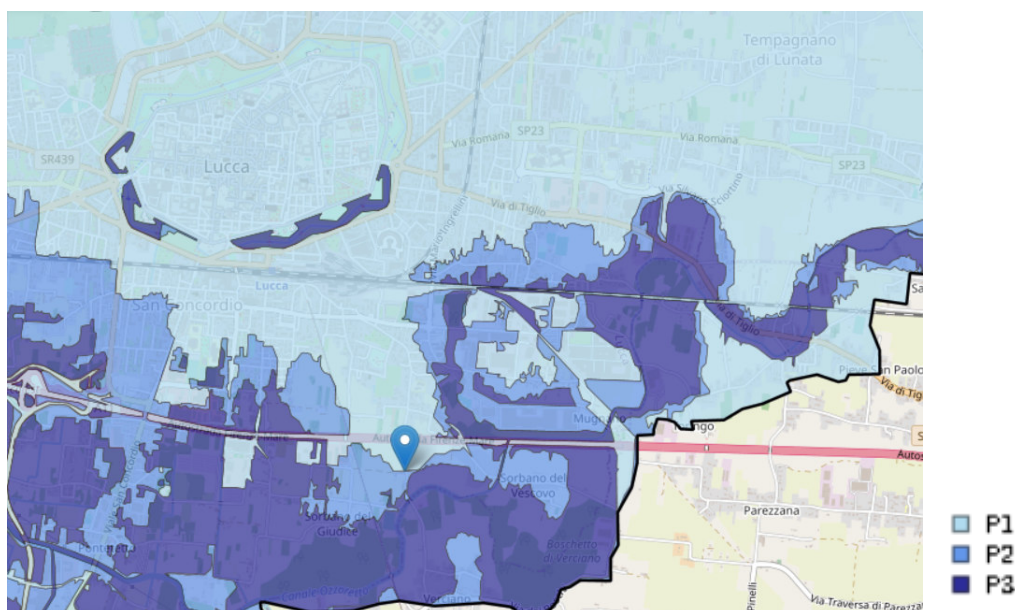


figura 11 – Carta delle aree a pericolosità idraulica (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – Variante al PAI del fiume Serchio al Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale)

Secondo la Tavola 11 – Mappe di Rischio: individuazione delle aree a diverso grado di rischio (R1-R2-R3-R4), del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio, l'area di interesse risulta ubicata in fasce a **rischio basso-medio basso (R1-R2)**.

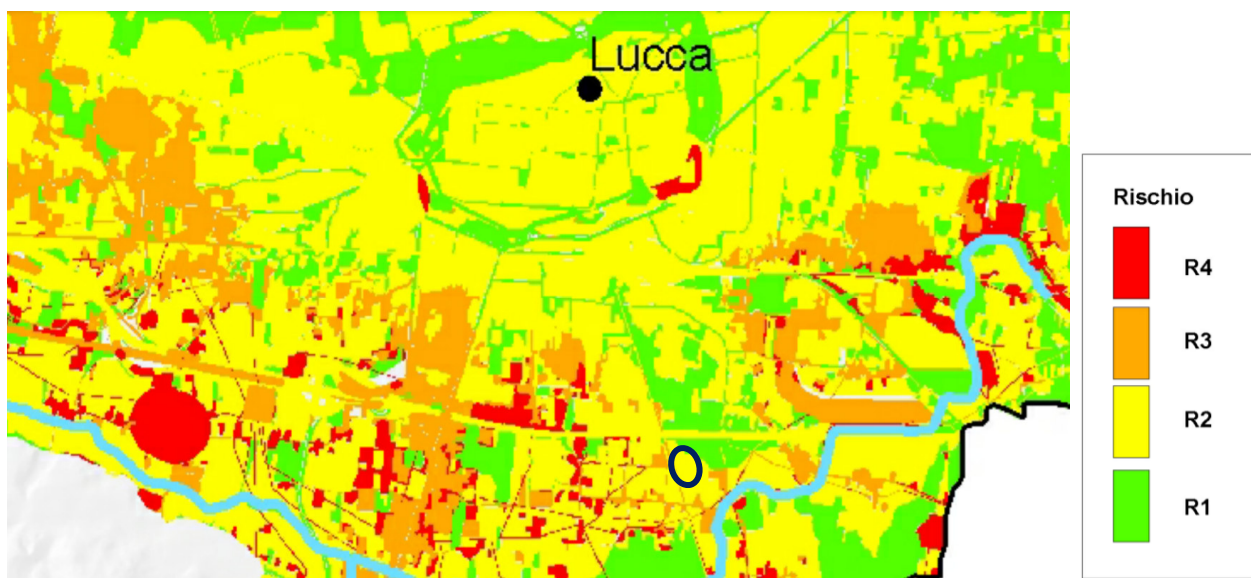


figura 12 – Carta di Rischio Idraulico (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - Bacino Serchio)

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfioro – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 21 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	---

5.3. Pericolosità sismica

Secondo la Carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale (Tavola 7 della Variante di adeguamento al Piano di Assetto Idrogeologico relativa al bacino dell'Ozzeri), il progetto ricade in aree a pericolosità sismica S2 come “zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti” con possibili effetti di “amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta fenomeni di amplificazione stratigrafica”.

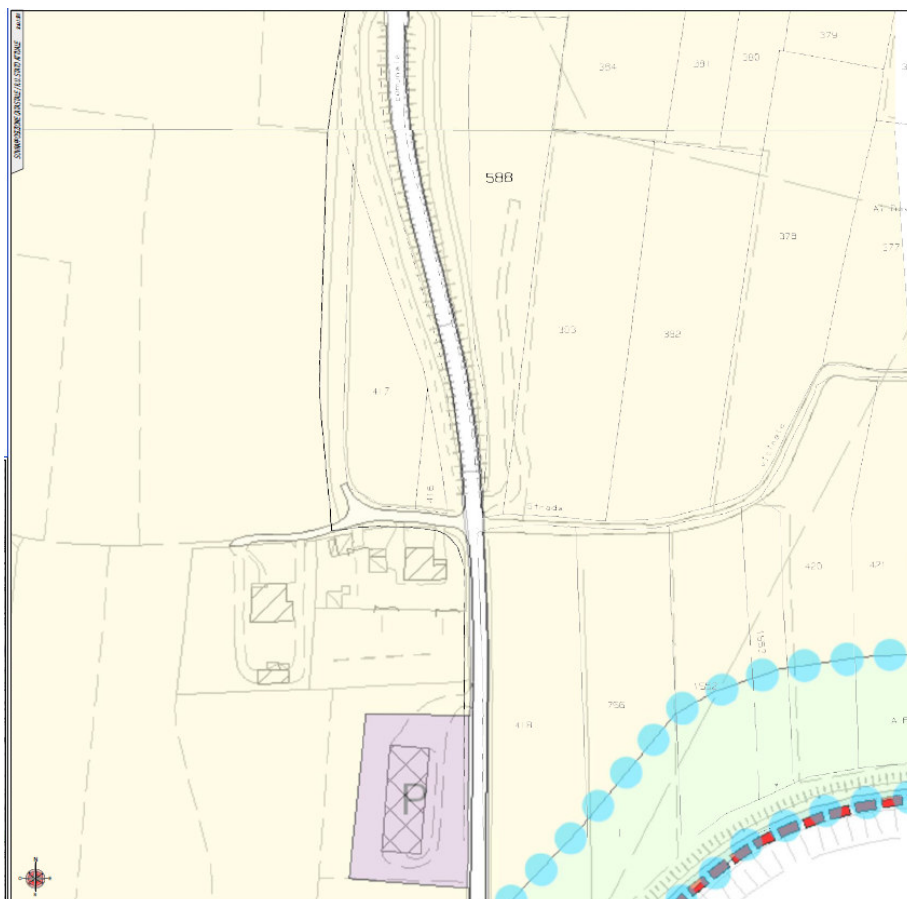
Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità sismica media (S2) e da pericolosità sismica bassa (S1) non è necessario indicare condizioni di fattibilità specifiche per la fase attuativa o per la valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.”

6. VALUTAZIONI SPECIFICHE:

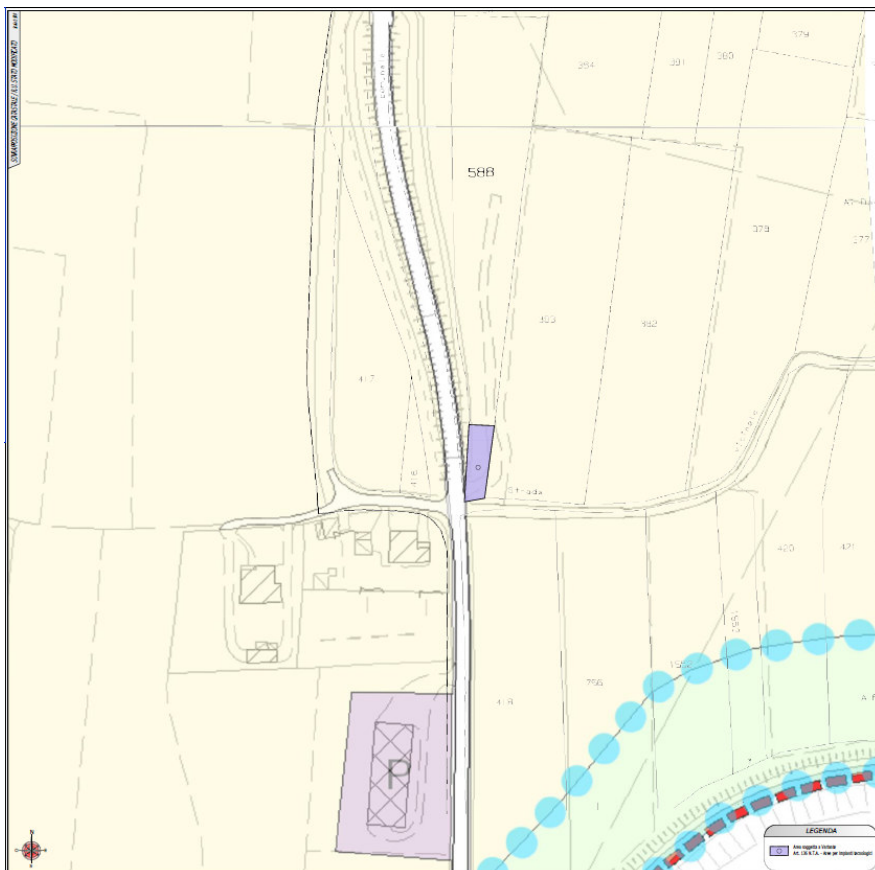
A seguito di quanto esposto nei paragrafi precedenti, considerate le indagini disponibili del PSC ed RU vigenti e i sopralluoghi, analizzate le cartografie esistenti e considerando l'area oggetto di variante inserita all'interno di un'area omogenea di pianura, non si rilevano situazioni diverse di pericolosità o rischio rispetto alle problematiche geologiche, sismiche e idrauliche a quelle presenti nell'area in oggetto con la costruzione del manufatto.

Nell'immagine sottostante si evidenzia l'area dove è prevista la variante urbanistica in oggetto, riferita alla realizzazione di uno sfioro nella vasca di sollevamento esistente in via di Ponte Strada e l'installazione di una griglia atta a trattare la portata da sfiorare.

Si rimanda alle tavole di inquadramento catastale del R.U. vigente, in calce al presente documento, per avere un quadro dell'intero nucleo di riferimento per la località di Sorbano del Vescovo (LU).



Inquadramento area di variante urbanistica stato attuale in dettaglio



Inquadramento area di variante urbanistica stato modificato in dettaglio

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 23 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	---

In sintesi:

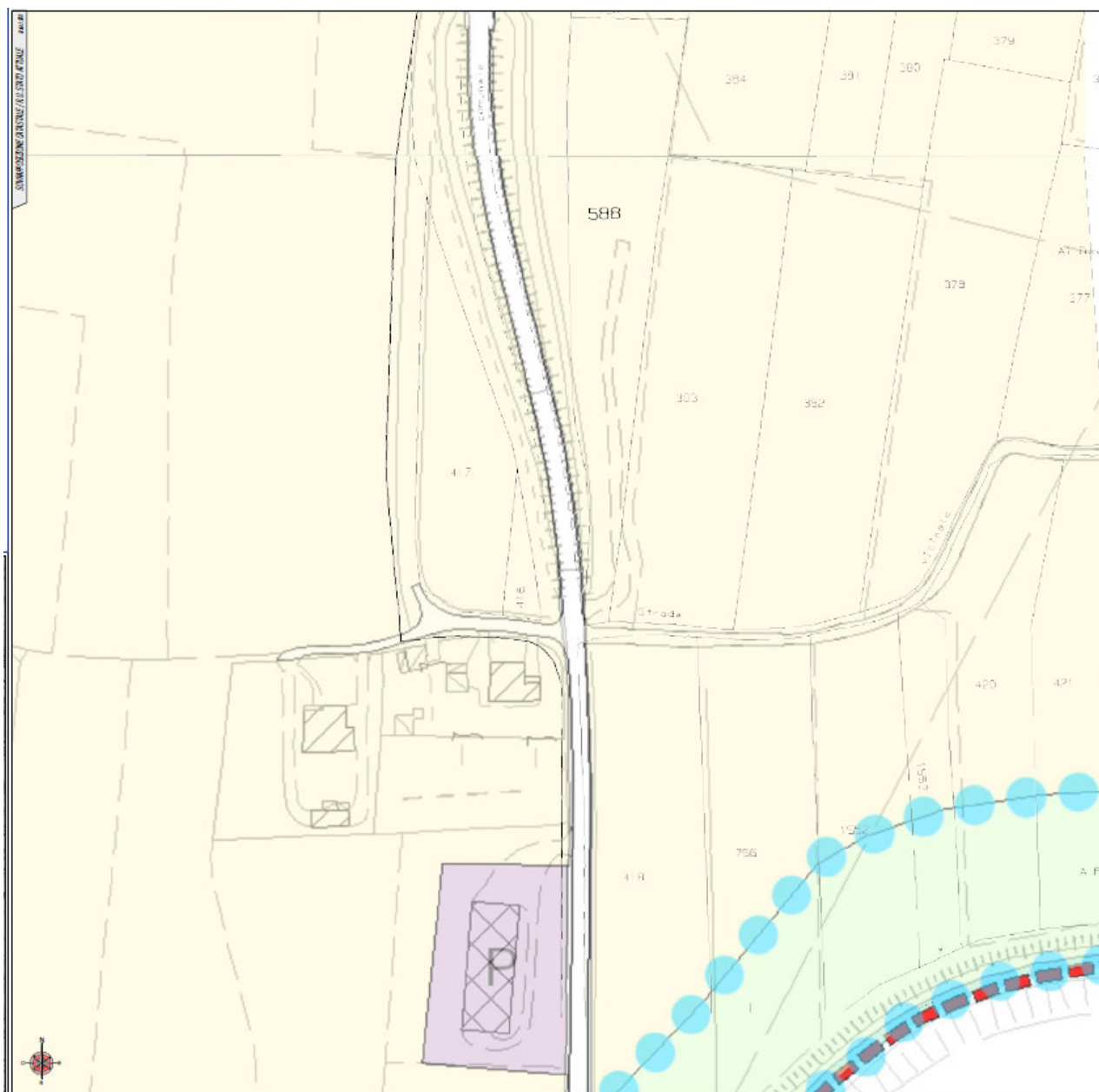
- **Criteri fattibilità geologica:** dal punto di vista geologico il progetto in oggetto risulta fattibile con le cautele necessarie nella gestione delle eventuali presenze di piccole falde freatiche nei terreni limosi.
- **Criteri fattibilità sismica:** in relazione agli aspetti sismici non sono dettate condizioni o eventuali limitazioni rispetto alla realizzazione dello sfioro prevista sulla base delle situazioni di pericolosità e di rischio sismico riscontrate
- **Criteri fattibilità idraulica - Rischio alluvioni:** in relazione agli aspetti idraulici si ritiene opportuno eseguire le opportune fasi di cantiere nel minor tempo possibile, così da non inficiare ulteriormente sulla stabilità idraulica del sito in oggetto, sulla base delle situazioni di pericolosità e di rischio idrauliche riscontrate.
- **Criteri fattibilità idrogeologico** connesso alla risorsa idrica: per quanto concerne gli aspetti connessi a problematiche idrogeologiche gli interventi in progetto dovranno essere realizzati nel rispetto del D.L. 152/2006 e s.m.i..
 - ✓ dovrà essere prevista un'adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi nelle fasi di cantiere, in ottemperanza alla normativa vigente.
 - ✓ in merito alla salvaguardia dello stato attuale della qualità della risorsa idrica sotterranea l'intervento, è necessario nell'ottica di un miglioramento ambientale del territorio servito dall'opera, dovrà comunque essere subordinato a contenere i possibili rischi d'inquinamento per cui dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari e previsti dalla normativa vigente atti a non degradare la qualità della risorsa idrica superficiale e sotterranea

Sulla base dei risultati ottenuti e nei limiti di quanto sopra esposto, si conclude che la variante è compatibile con il contesto geologico nel quale si inserisce.

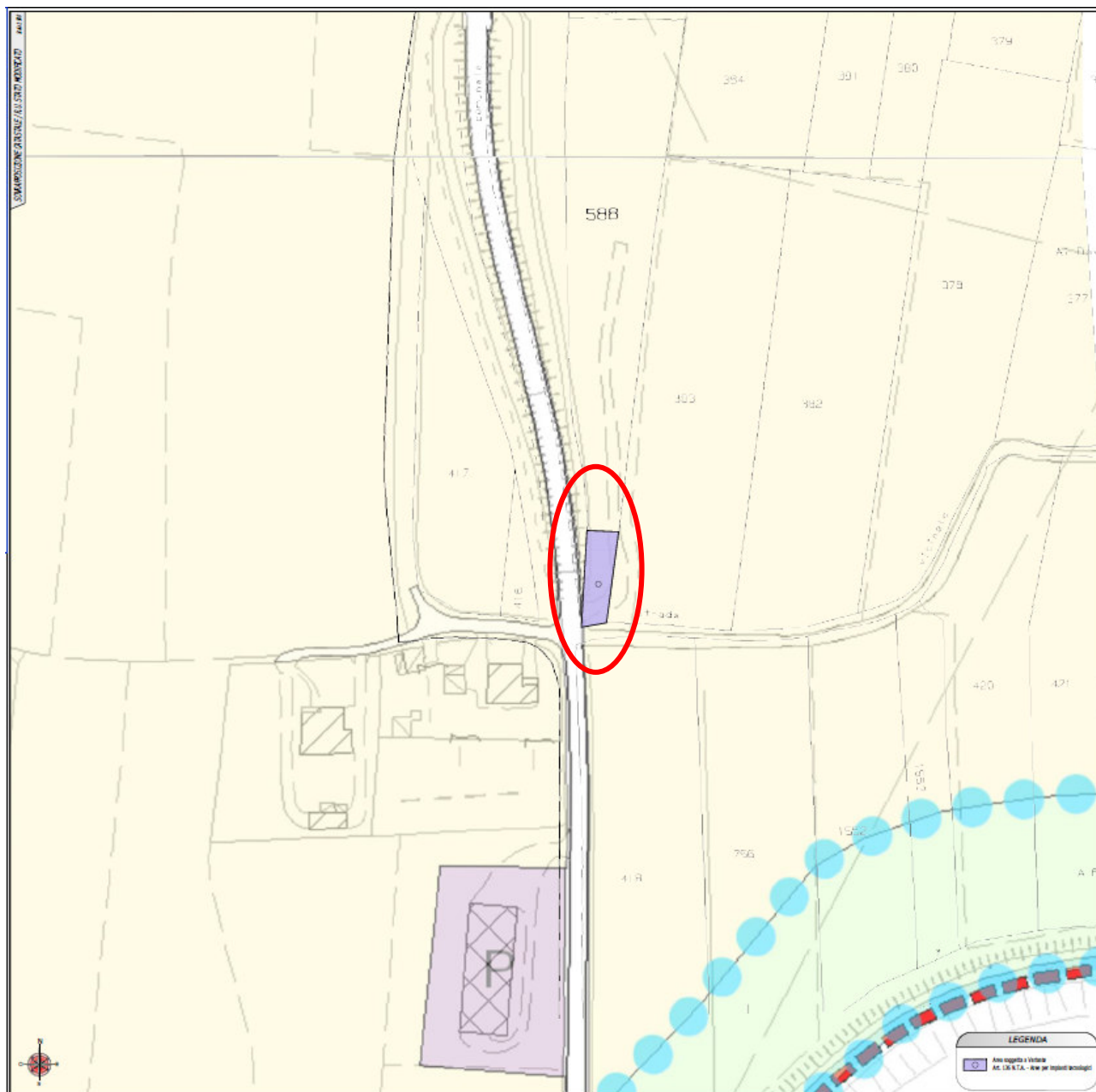
Ospedaletto (PI), Aprile 2021

Dott. Geol. Filippo LANDINI

RAPPRESENTAZIONI AREE DI VARIANTE URBANISTICA



Rappresentazione catastale R.U. Lucca, tratta da elaborato T.VAR.1 con indicazione area di variante stato attuale



Rappresentazione catastale R.U. Lucca, tratta da elaborato T.VAR.2 con indicazione area di variante stato modificato

LEGENDA REGOLAMENTO URBANISTICO. COMUNE DI LUCCA

AREE INTERESSATE DA FRAGILITA' AMBIENTALE

	LIMITI DI RISPETTO DI POZZI E SORGENTI	art. 16.3
	ATTIVITÀ ESTRATTIVE	art. 21
	CASI D'ECCESSIONE	art. 24
	AREE PER INTERVENTI DI REGOLAZIONE IDRAULICA	art. 22
	BIOTOP	art. 23

AREE AGRICOLE E BOSCHIVE

	AREE AGRICOLE INFRABIANCHE	art. 27.1
	AREE AGRICOLE PERIURBANE	art. 27.2
	AREE A PREVALENTE USO AGRICOLO	art. 27.3
	AREE AGRICOLE DI INTERESSE PNEAGGISTICO	art. 27.4
	AREE DISCOSTE A COPERTURA FITTA	art. 29.1
	AREE DISCOSTE A COPERTURA RADA	art. 29.2

PARCHI

	LIMITE PARCO	est. 32, 33, 34, 35
	AREE SPECIFICHE DEL PARCO DEL SERCHIO	est. 36, 5
	AREE DA DESTINARE A VERDE	est. 32.2, 35.2, 36.2, 39.2
	AREE DA MANTENERSI ALL'USO AGRICOLO	est. 22.3, 34.3, 39.3
	PARCHEGGIO PARCO	est. 38.7
	PERCORSO PARCO	

EDIFICATO STORICO

	PERMETTINO CS (T.O. art. 47- 49) E NM (ELABORATO NM - art. 46 - 104)		
	EDIFICI STORICI	1. piani e cubature art. 39 2. tutti i complessi religiosi art. 40 3. le ville storiche art. 41	4.1. controlli integrati art. 42.3 4.2. tutti i nuclei rurali, abitati art. 42.3 4.3. controlli integrati art. 42.3
	ALTRI EDIFICI STORICI		art. 42
	EDIFICI DI NUOVO REGIME		art. 44
	COMPLESSI CIVILI RILEVANTI	Melegnano art. 45 Arona art. 45	Carignone art. 45 Sesto San Giovanni art. 45

AREE INSEDIATIVE

	AREE RESIDENZIALI (A) art. 105 (UP art. 106) (PM art. 107) (PL art. 108) (OU art. 109) (GU - GU - GU - GU art. 110)	
	AREE RESIDENZIALI IN TERRITORIO AGRICOLO (V, OC, CC, GC, PP, SP art. 111)	
	AREE PRODUTTIVE RICONVERTIBILI (A art. 113) (UR art. 114) (PM art. 115)	
	AREE PRODUTTIVE ISOLATE (P art. 116) (V - O - C - O art. 117) (GU art. 118)	
	AREE PRODUTTIVE CONCENTRATE (UR art. 109) (PM art. 106)	
	AREA EX STABILIMENTO BERTOLLI	art. 121
	AREE PRODUTTIVE PER LA DELOCALIZZAZIONE	art. 122
	AREE TERZIARIE: 1 - commerciali art. 124 2 - ricettive art. 120 2 - direzionali art. 125 4 - distributivi art. 120	
	AREE A PARCO E PER IL GIOCO	art. 128
	AREE PER LO SPORT	art. 129
	ATTREZZATURE DI INTERESSE LOCALE (PC = art. 5.3.2.4-10)	art. 130
	ATTREZZATURE DI INTERESSE GENERALE	art. 131
	ATTREZZATURE FERROVIARIE	art. 131
	AREE PER PRACHEGGI PUBBLICI DI USO PUBBLICO	art. 129
	PLACI DI RISPETTO STRADALE	art. 133
	AREE CIMITERIALI	art. 135
	LIMITI DI RISPETTO DEI CIMITERI	art. 135
	AREE PER IMPIANTI TECNOLOGICI	art. 136

AREE A PIANIFICAZIONE ATTUATIVA

LEGENDA DEL PIANO PARTICOLARE DI TERRITORIO		
	INTERVENTI SOGGETTI A PIANO DI RISCUO	art. 138
	EX PROGETTI NORMA NON OGGETTO DI DECADENZA	art. 139
	EX PROGETTI NORMA DECADUTI E AREE OGGETTO DI PERDITA DEDICAZIA	art. 140
	PARCHI EST- DISCIPLINA PER GLI EDIFICI ESISTENTI NELLE AREE OGGETTO DI PERDITA DEDICAZIA	art. 26.6
	AREA A.P.A. - Parco urbano dell'innovazione e accessibilità	art. 121
	INFRASTRUTTURE STRADALI DI ORIGINE STORICA	art. 132
	STAZIONI RADIO BASE	
	PUNTI DI SCARICO DEI DEPURATORI	
	LIMITI DI URBANITÀ	
	LIMITI UTILE	
	CONFINE COMUNALE	

SUBSISTEMI TERRITORIALI

SUBSISTEMI TERRITORIALI

- U** - L'AREA URBANA DI LUCCA
- P** - LA PIANA DELL'INNALZAMENTO DIFFUSO
- S** - IL SERCHIO E IL SOLO INTERNO ARBUSTIVO
- V** - IL PORDOVALLE ABITATO
- R** - L'AREA DELLE VILLE LUCCHESI E IL LORO RETROTERRA
- M** - I MONTI PISANI
- O** - L'OLTRESERCHIO DI PIANURA
- C** - L'OLTRESERCHIO DI COLLINA
- Q** - LE COLLINE DEL QUERSA
- F** - IL CONTRAPPONTE COLLINARE DEL FIUME
- B** - LA BRANCOLEONE
- D** - LA DORSALE DI MONTE MORAGLIO

AMBITI INSIDIATIVI

AMBITI INSERIANI IV)

- I - DELLA CITTA' INTERIORE ALLE MURA
- R - DELLA CITTA' VICINTE COMPRESA
- L - DELLA CITTA' LINEARE
- M - PONTE AMONIANO
- C - DI BORDO DELLA PANLURA: IL PARCO DELL'OLIVIERO
- E - DI BORDO DELLA PANLURA: IL PARCO EST
- S - DI BORDO DELLA PANLURA: IL SERCHIO
- U - DEGLI INSEDIAMENTI SUBURBANI COLLINARI
- P - DEGLI INSEDIAMENTI IN ZONE AGROECOLOGICHE DI PANLURA
- C - DEGLI INSEDIAMENTI IN ZONE AGRICOLE DI COLLE

 INGEGNERIE TOSCANE	Relazione geologica Variante Urbanistica Vasca di Sfiore – estensione fognaria Sorbano del Vescovo - Lucca (LU)	Rev.00	pagina 28 di 28 emesso il 20/04/2021
--	--	--------	---

APPENDICE

- Prova penetrometrica CPT
- Prova di permeabilità
- Stratigrafia da pozzo

INDAGINE				132						
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv
683	0,0	4,9	Argille							
684	4,9	29,0	Ghiaie							
685	29,0	30,0	Argille							

INDAGINE				133						
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv
686	0,0	4,0	Copertura argilloso limosa							
687	4,0	13,0	Ghiaie e sabbie							
688	13,0	30,0	Argille							
689	30,0	38,0	Ghiaie							

INDAGINE				134						
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv
690	0,0	2,0	Copertura limo sabbiosa							
691	2,0	12,0	Ghiaie e sabbie sciolte							
692	12,0	14,0	Argille compatte							

INDAGINE

409

STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv
1653	0,0	0,6	Terreno vegetale							
1654	0,6	1,2	Limi argillosi	12			26			
1655	1,2	5,6	Argille e limi argillosi	10		0,350				
1656	5,6	6,8	Sabbie limose e sabbie mediamente addensate	37			29			
1657	6,8	7,6	Ghiaie e sabbie mediamente addensate	100			38			

INDAGINE

410

STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv
1658	0,0	0,6	Terreno vegetale							
1659	0,6	1,8	Limi sabbioso argillosi	7			27			
1660	1,8	3,2	Sabbie	8			32			
1661	3,2	5,2	Sabbie e ghiaietto	100			36			

INDAGINE				243							
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv	
988	0,0	0,6	Limo								

INDAGINE				244							
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv	
989	0,0	0,8	Sabbia fine limosa								

INDAGINE				245							
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv	
990	0,0	0,6	Limo								

INDAGINE				246							
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv	
991	0,0	0,6	Limo								

INDAGINE				247							
STRATO	PROF IN (m)	PROF FIN (m)	DESCRIZIONE	Rp	Rd	C	F	G	Nspt	Mv	
992	0,0	0,5	Limo sabbioso								

Indagine	Permeabilità (m/s)	Data
179	0,01200	
235	0,00013	29/08/1995
236	0,00026	29/08/1995
237	0,00025	30/08/1995
238	0,00016	29/08/1995
239	0,00800	26/08/1995
240	0,00016	26/08/1995
241	0,01040	25/08/1995
242	0,00029	22/08/1995
243	0,00104	29/08/1995
244	0,00086	25/08/1995
245	0,00096	25/08/1995
246	0,00026	21/08/1995
247	0,00064	07/09/1995
248	0,00400	15/09/1995
249	0,00015	07/09/1995
250	0,00019	10/08/1995
251	0,00020	28/09/1995
252	0,01300	14/09/1995
253	0,00590	14/09/1995
254	0,00028	18/09/1995
255	0,00047	18/09/1995
267	0,00085	20/10/1995
268	0,00056	17/10/1995
269	0,00021	18/10/1995
270	0,00290	14/10/1995
271	0,00187	13/10/1995
272	0,00052	13/10/1995
273	0,00007	17/07/1990
274	0,00021	17/07/1990
275	0,00002	17/07/1990
276	0,00010	17/07/1990
277	0,00008	17/07/1990
278	0,00018	17/07/1990
279	0,00001	14/06/1993
280	0,00794	14/06/1993
281	0,00008	14/06/1993
282	0,00001	14/06/1993
283	0,00014	14/06/1993
284	0,00087	14/06/1993
285	0,00002	15/06/1993
286	0,00087	15/06/1993
287	0,00130	15/06/1993