



CITTÀ DI VIAREGGIO

**VARIANTE SEMPLIFICATA AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER CAMBIO
DESTINAZIONE D'USO AREA LIMITROFA A VIA DELLE DARSENE DA "ATTREZZATURE
DI INTERESSE GENERALE AP" A "VERDE SPORTIVO VS"**

RELAZIONE TECNICA E DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

(ai sensi del D.P.G.R. n.5R/2020)

Sindaco

Assessore alla Pianificazione Strategica della Città

Dirigente Settore Opere Pubbliche e Pianificazione Urbanistica - R.P.

Garante della Comunicazione

Giorgio Del Ghingaro

Federico Pierucci

Silvia Fontani

Iva Pagni

Settore Opere Pubbliche e Pianificazione Urbanistica

Giulia Bernardini | Ilaria Conti

Eleonora Panettella | Lorenzo Spadaccini

Studi Geologici

Paolo Sani - Studio di Geologia Barsanti, Sani & Associati

Studi Ambientali

Elena Lanzi - ENViarea snc stp

APPROVAZIONE

Dicembre 2023

INDICE

| | |
|---|----|
| PREMESSA | 3 |
| PARTE I – STATO DELLE CONOSCENZE..... | 4 |
| 1.1. Geologia e geomorfologia..... | 4 |
| 1.2. Litotecnica..... | 6 |
| 1.3. Idrogeologia | 7 |
| 1.4. Pericolosità geologica | 8 |
| 1.5. Sismica – Pericolosità sismica | 9 |
| 1.6. Idraulica – Pericolosità idraulica..... | 12 |
| 1.7. Reticolo idrografico | 14 |
| 2. SINTESI DEL QUADRO DELLE CONOSCENZE | 15 |
| PARTE II – LA FATTIBILITA’ DELLA VARIANTE..... | 16 |
| 3. LE CONDIZIONI DI FATTIBILITA’ | 16 |
| 3.1 Generalità | 16 |
| 3.1.1. Le condizioni di fattibilità in relazione agli aspetti geologici..... | 17 |
| 3.1.2. Le condizioni di fattibilità in relazione al rischio da alluvioni..... | 17 |
| 3.1.3. Le condizioni di fattibilità in relazione a problematiche idrogeologiche | 17 |
| 3.1.4. Le condizioni di fattibilità in relazione agli aspetti sismici..... | 18 |
| 3.1.5. Disposizioni per il contenimento degli effetti dell’impermeabilizzazione del suolo..... | 18 |

PREMESSA

Per incarico del Comune di Viareggio sono state effettuate le presenti indagini geologico-tecniche di supporto ad una variante al Regolamento Urbanistico, finalizzata al cambio di destinazione da “Attrezzature di interesse generale” a “Verde sportivo” di un’area sita in via delle Darsene.



Vista su ortofotocarta 2019 dell’area di variante

Quanto sopra nel rispetto delle direttive di cui al § 3.7 dell’All. A al D.P.G.R. 5R/2020, le quali richiedono che sia redatta una Relazione in cui viene descritto il processo diagnostico per determinare le diverse condizioni di attuazione ed illustrati gli approfondimenti di indagine eseguiti a tal scopo come indicati dal Piano Strutturale e dallo stesso 5/R/2020. Con specifico riferimento alla tipologia del fenomeno che ha determinato le condizioni di fattibilità, sono fornite precise indicazioni in merito alle indagini e agli approfondimenti da effettuarsi prima della redazione del piano attuativo o della realizzazione degli interventi. La relazione deve contenere anche le schede finalizzate a individuare le condizioni di attuazione delle trasformazioni. Per quanto riguarda la realizzazione di eventuali opere di mitigazione o messa in sicurezza, esse sono definiti ed individuati, sulla base di idonei studi e verifiche, gli elementi utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Il Comune di Viareggio risulta in particolare dotato di un Piano Strutturale approvato con Delibera C.C. n. 27 del 29/06/2004 e di un Regolamento Urbanistico, approvato con Delibera C.C n. 52 del 04/11/2019, quest’ultimo aggiornante il quadro conoscitivo del PS e supportata da indagini geologico-tecniche conformi al regolamento di cui al D.P.G.R. 53R/2011 ed al quale faremo quindi riferimento per la presente variante.

PARTE I – STATO DELLE CONOSCENZE

Le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche idrauliche e sismiche, e le condizioni di pericolosità dell'area in esame definite nelle cartografie del Regolamento Urbanistico vigente e nelle mappe dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale sono riportate nei paragrafi che seguono.

1.1. Geologia e geomorfologia

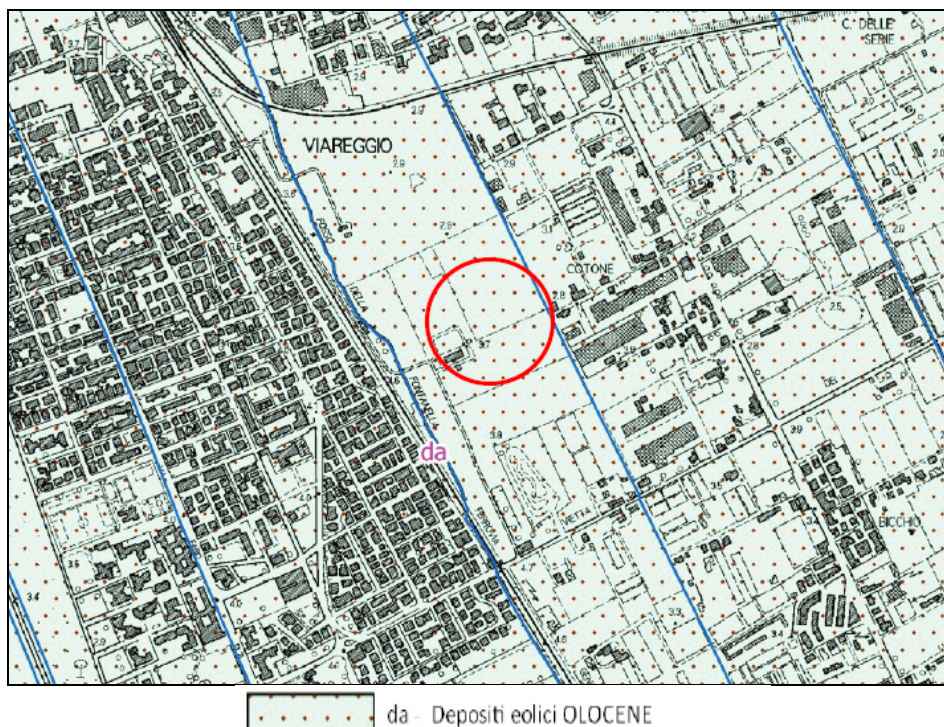
Il Comune di Viareggio si sviluppa essenzialmente all'interno di un'ampia fascia di pianura costiera, denominata Pianura Versiliese, che si estende dal F. Serchio fino alla foce del Cinquale.

Tale pianura si inserisce in una depressione tettonica orientata NW SE che va dalla foce del Magra fino ai dintorni di Pisa e Livorno, nel tempo colmata da sedimenti marini e continentali.

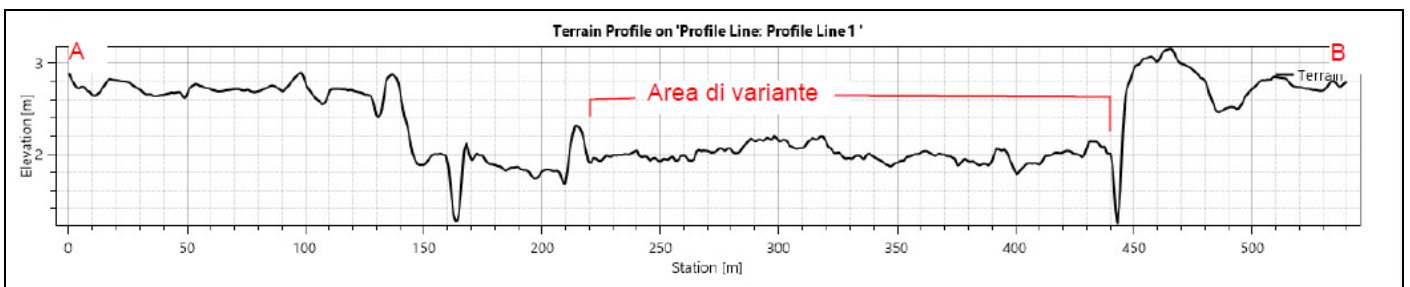
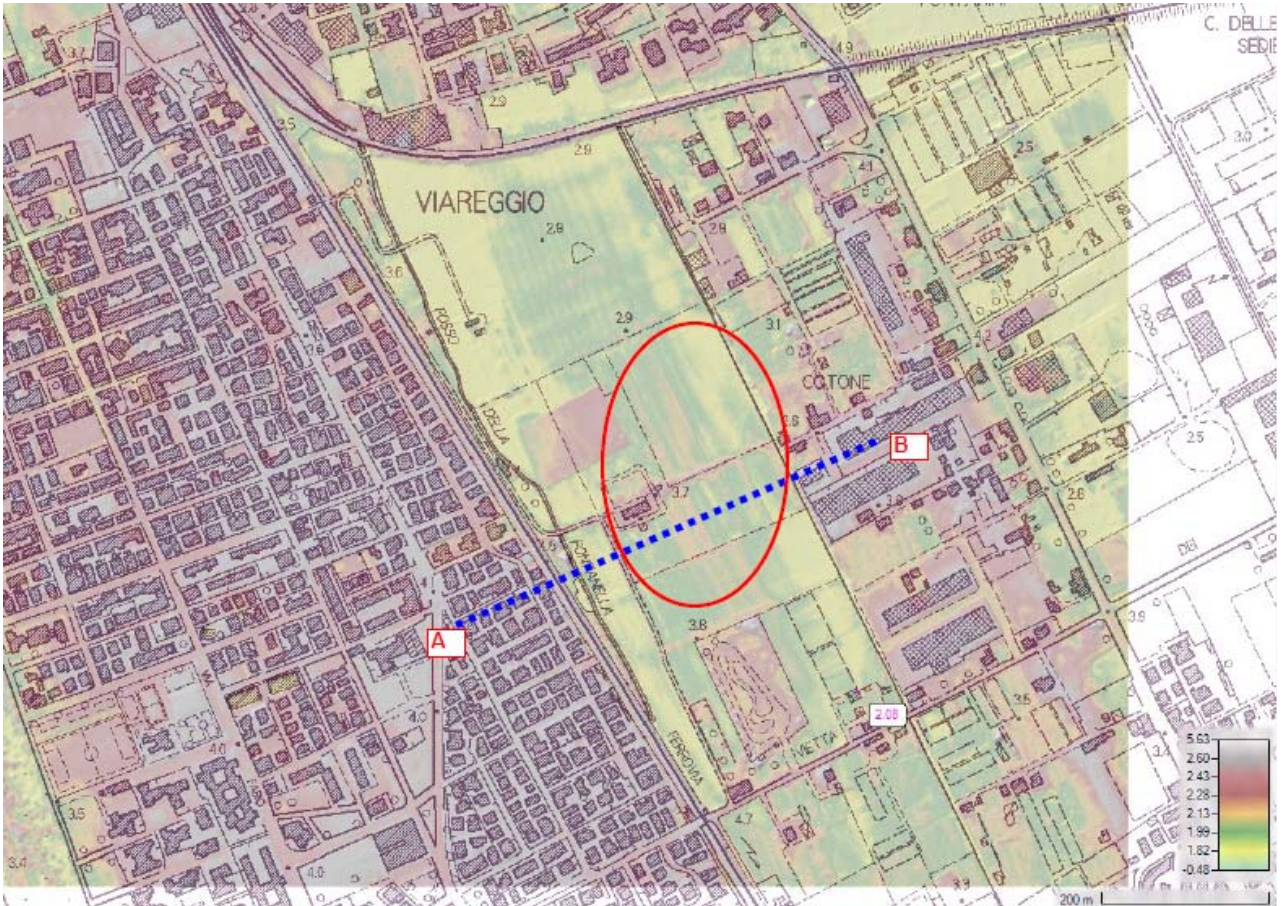
Dal punto di geologico e stratigrafico l'area di variante è caratterizzata dalla presenza di depositi eolici olocenici (**da**), costituiti da sabbie a grana grossa con evidenze di rimaneggiamento eolico e resti vegetali, sovrastanti sabbie marine a grana più fine.

Geomorfologicamente, trattandosi di un territorio completamente pianeggiante, l'area di variante è stabile, non sussistendo problematiche di tipo gravitativo.

ESTRATTO RU TAV. e1 – CARTA GEOLOGICA



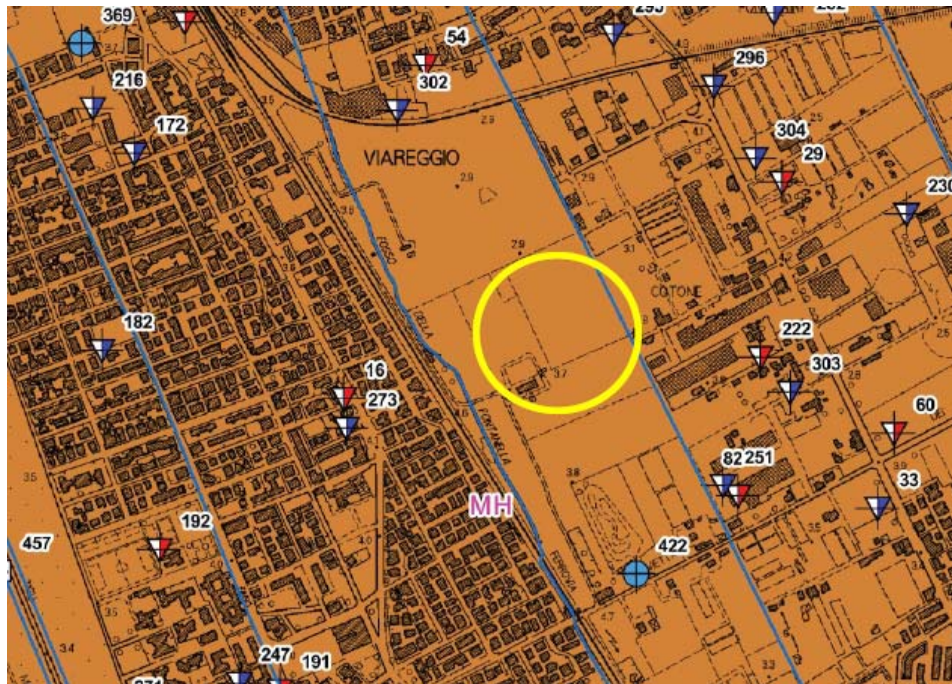
Morfologicamente l'area di variante si colloca a quote variabili da 1.7 a 2.10 m s.l.m., in una zona un po' depressa rispetto a quelle circostanti poste ad ovest ed est, come visibile dall'immagine LIDAR e nella sezione A-B di seguito riportate.






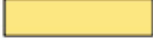
Parimenti depressa risulta inoltre rispetto sia a via delle Darsene a nord, sia alla via dei Comparini a sud, connotando nel complesso un'area potenzialmente soggetta a fenomeni di ristagno in occasione di piogge intense e/o prolungate.

1.2. Litotecnica

ESTRATTO RU TAV. e3 – CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE



UNITA' LITOTECNICHE

| | |
|---|--|
|  | GW - Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaia e sabbie |
|  | MH - Limi inorganici, sabbie fini, Limi micacei o diatomitici |
|  | PT - Torbe ed altre terre fortemente organiche |
|  | SP - Sabbie pulite con granulometria poco assortita |



CPT-Prova penetrometrica statica



DP-Prova penetrometrica dinamica



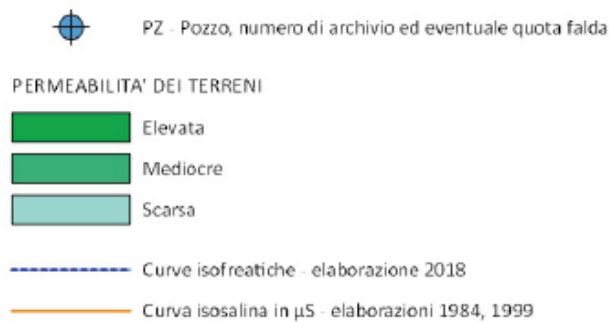
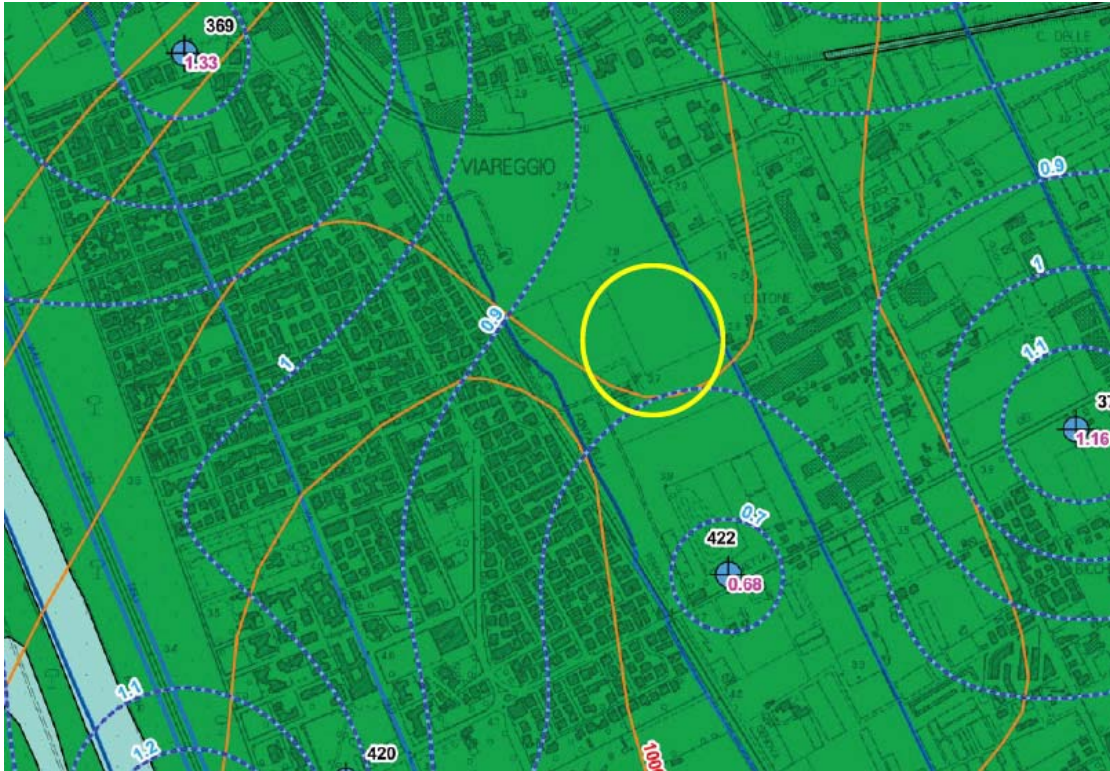
Prova penetrometrica

Nella Carta litotecnica del R.U. i terreni affioranti nell'area di variante ricadono nell'Unità litotecnica **MH** (Limi inorganici, sabbie fini, limi micacei e diatomitici).

Nell'area di variante non sono presenti punti di indagine. Dalla consultazione della Banca Dati Indagini Geotematiche della Regione, i risultati di prove penetrometriche dinamiche effettuate nei dintorni indicano la presenza di un primo strato di 2÷2.5 m di sabbie sciolte sovrastante sabbie addensate fino alla profondità massima raggiunta di 10 m.

1.3. Idrogeologia

ESTRATTO RU TAV. e2 – CARTA IDROGEOLOGICA



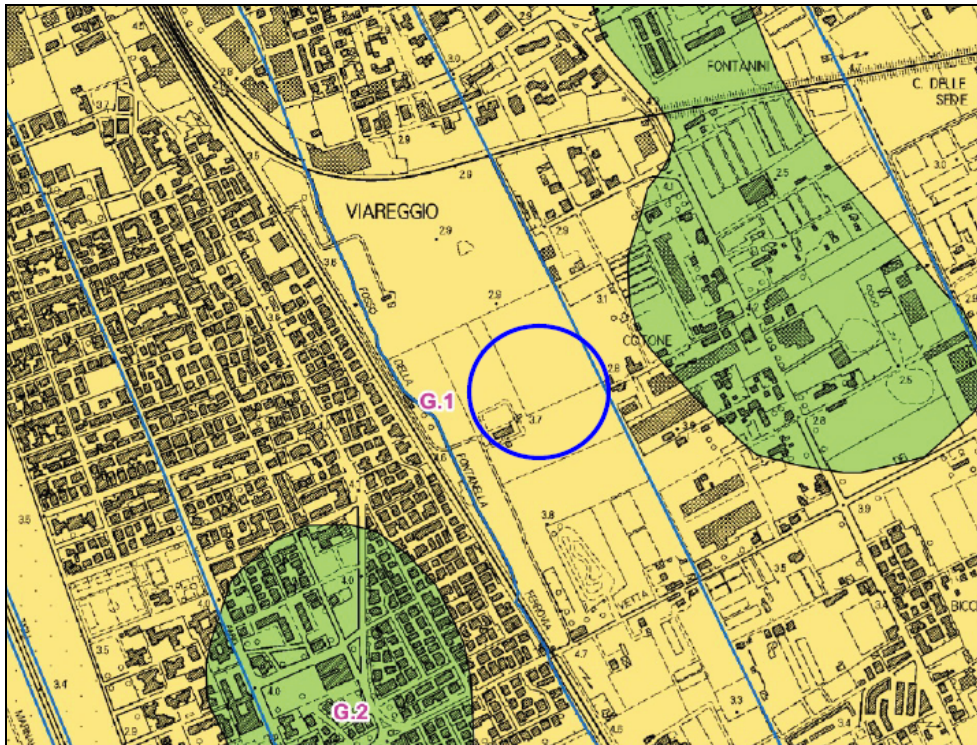
I depositi eolici e marini costituenti la pianura sono sede di una falda freatica a bassa soggiacenza piezometrica che, nell'area di variante, secondo la mappa di R.U., presenta una direzione di flusso da NW verso S ed una quota piezometrica di circa $+0.80\div 0.85$ m s.l.m, ovvero 1.2 m circa sotto il piano di campagna. E' verosimile che tale livello sia comunque suscettibile di innalzarsi nei periodi di massima ricarica fino a valori molto più prossimi al piano di campagna.

La Carta idrogeologica del R.U. evidenzia inoltre che l'area di variante si colloca in un ambito di pianura in cui le acque di falda presentano una conducibilità di circa $800 \mu\text{S}/\text{cm}$, ad escludere problematiche in atto di ingressione salina, ma in un contesto classificato IS2 (non c'è intrusione salina al momento ma l'area è suscettibile di intrusione) nel Report del


2018 “Zonazione dell'intrusione salina nei corpi idrici sotterranei” dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale.

1.4. Pericolosità geologica





ESTRATTO RU TAV. e4 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA



CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

-  G.1 - Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa
-  G.2 - Aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto

FATTORI GEOMORFOLOGICI, ANTROPICI SIGNIFICATIVI

-  Discariche per inerti e rifiuti solidi urbani
-  Strutture antropiche
-  Laghi e bacini d'acqua
-  Corsi d'acqua

L'area di variante ricade in classe di pericolosità G.1 (bassa), ovvero in una classe priva di problematiche gravitative.

Nella carta della franosità del Bacino del fiume Serchio (TAV. 260120) l'area ricade in «aree di fondovalle e/o pianeggianti con eventuali problemi relativi alla capacità portante dei terreni ed ai cedimenti», per le quali le norme di PAI non dettano limitazioni e/o prescrizioni, rimandando alla regolamentazione comunale. L'area non risulta inoltre considerata a pericolosità geologica nelle mappe del “Progetto di Piano di bacino del

distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI frane) per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica" adottato, con Delibera n. 20 del 20/12/2019 della Conferenza Istituzionale Permanente.

1.5. Sismica – Pericolosità sismica

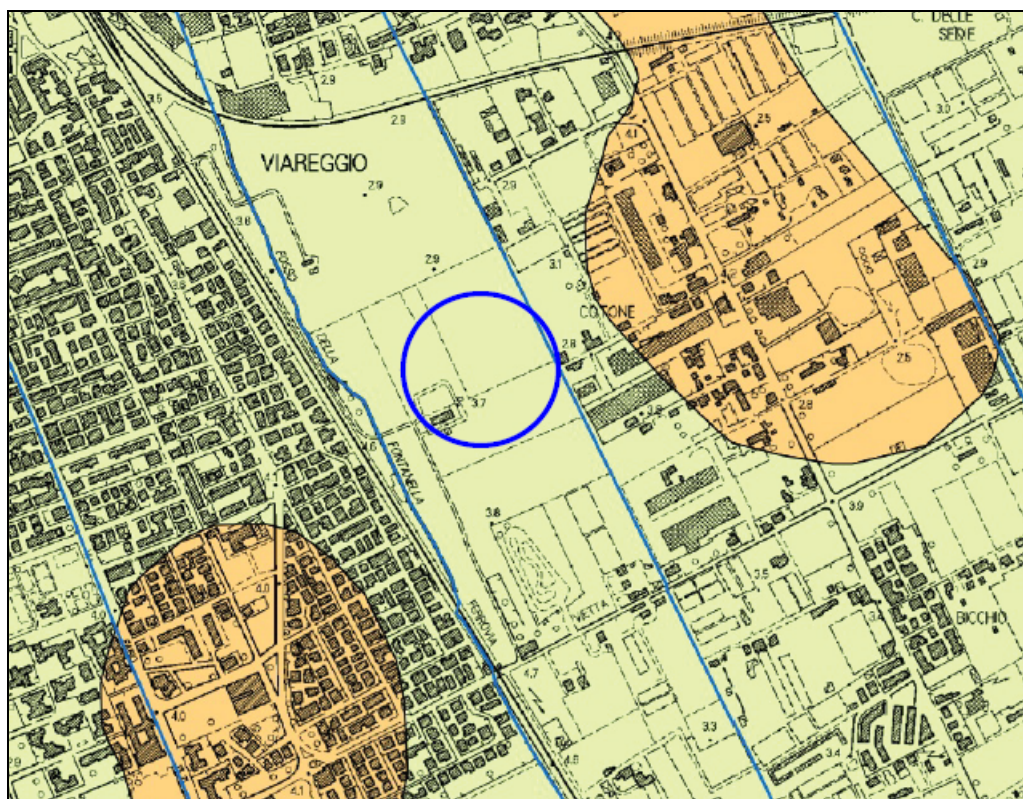
La riclassificazione sismica del territorio nazionale intervenuta a seguito dell'emanazione della O.P.C.M. n° 3274/03 del 20 Marzo 2003, pubblicata sulla G.U. n° 105 dell'8 Maggio 2003, e delle successive proroghe, ha definito il territorio del Comune di Viareggio sismico di Zona 3. Tale classificazione è stata riconfermata dalla O.P.C.M. n° 3519 del 28 Aprile 2006, in base alla quale la Regione Toscana pone il Comune di Viareggio, secondo la "Proposta di riclassificazione sismica RT4" del Giugno 2006, in Zona 3 con accelerazione su suolo rigido $a_g = 0.15$ ed infine riconfermata dalla D.G.R.T. 421/2014.

Con Decreto del 17 Gennaio 2018, pubblicato sulla G.U. n. 42 del 20/2/2018 suppl. ord. n° 8, sono state inoltre approvate le nuove Norme tecniche per le costruzioni, entrate in vigore il 22 Marzo 2018. Da tale data, peraltro come per le precedenti NTC 2008, la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido, viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più "zona dipendente": in altre parole, definite le coordinate del sito interessato dal progetto, questo sarà sempre compreso tra quattro punti della griglia di accelerazioni (Allegato A del D.M. 14 Gennaio 2008), e, tramite media pesata, ad esso competerà un valore specifico di accelerazione che dipenderà anche dalla tipologia della costruzione (vita di riferimento V_r) e dal tipo di verifica progettuale (Stati Limite di Esercizio SLO e SLD; Stati limite Ultimi SLV e SLC).

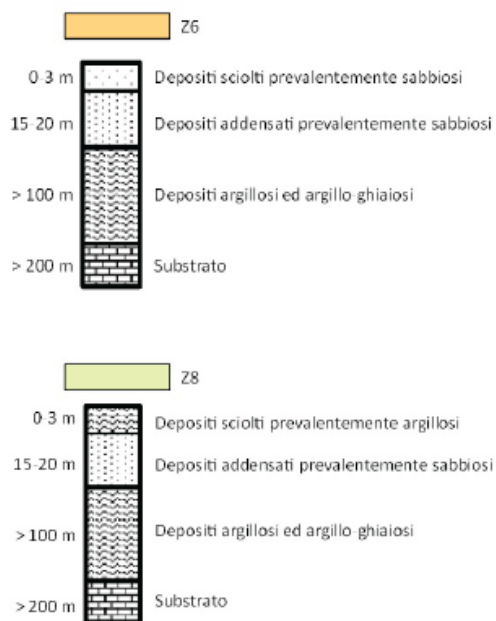
In sede di RU gli studi geologici hanno effettuato, in ottemperanza al D.P.G.R. 53/2011, approfondimenti che si sono concretizzati nella elaborazione della Carta delle MOPS, al fine di suddividere il territorio in microzone sismiche qualitativamente omogenee per il territorio regionale. Nello specifico la MS individua e caratterizza esclusivamente zone stabili suscettibili di amplificazione sismica, ovvero zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio.

Gli studi MS di RU hanno in particolare classificato l'area in esame come zona stabile suscettibile di amplificazione sismica locale per caratteri lito-stratigrafici di tipo Z8, cui viene associata una classe di pericolosità sismica locale media (**S2**).

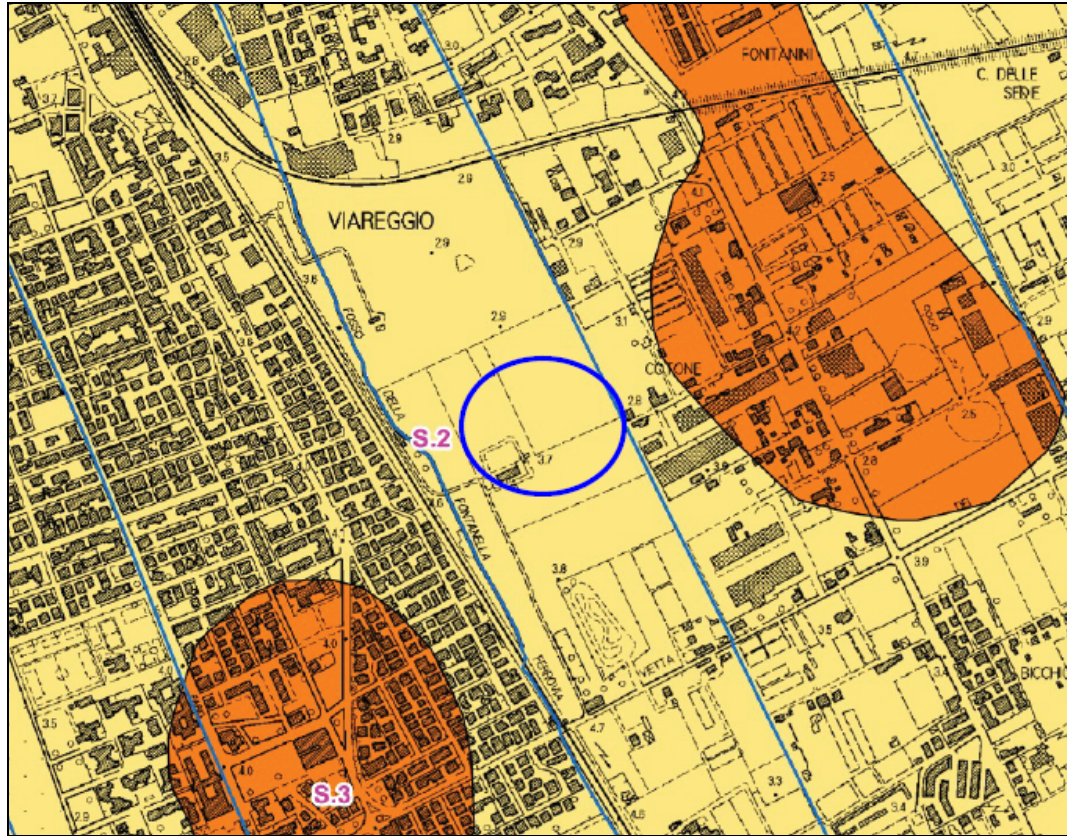
ESTRATTO RU TAV. e5 – CARTA DELLE MOPS



ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI





ESTRATTO RU TAV. e6 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

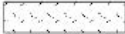






Legenda

CLASSI DI PERICOLOSITA' SISMICA

-  S.2 - Pericolosità sismica media. Aree soggette a possibile amplificazione stratigrafica
-  S.3 - Pericolosità sismica elevata. Aree soggette a cedimenti diffusi per terreni particolarmente scadenti

FATTORI GEOMORFOLOGICI, ANTROPICI SIGNIFICATIVI

-  Discariche per inerti e rifiuti solidi urbani
-  Strutture antropiche
-  Laghi e bacini d'acqua
-  Corsi d'acqua
-  Confine comunale




1.6. Pericolosità idraulica

ESTRATTO RU TAV. e7 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA





Legenda

CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA - DPRG 53/R

-  I2 - Pericolosità idraulica media. Aree di fondovalle con $Tr > 200$
-  I3 - Pericolosità idraulica elevata. Aree interessate da allagamenti con tempo di ritorno $30 < Tr \leq 200$
-  I4 - Pericolosità idraulica molto elevata. Aree interessate da allagamenti con tempo di ritorno ≤ 30

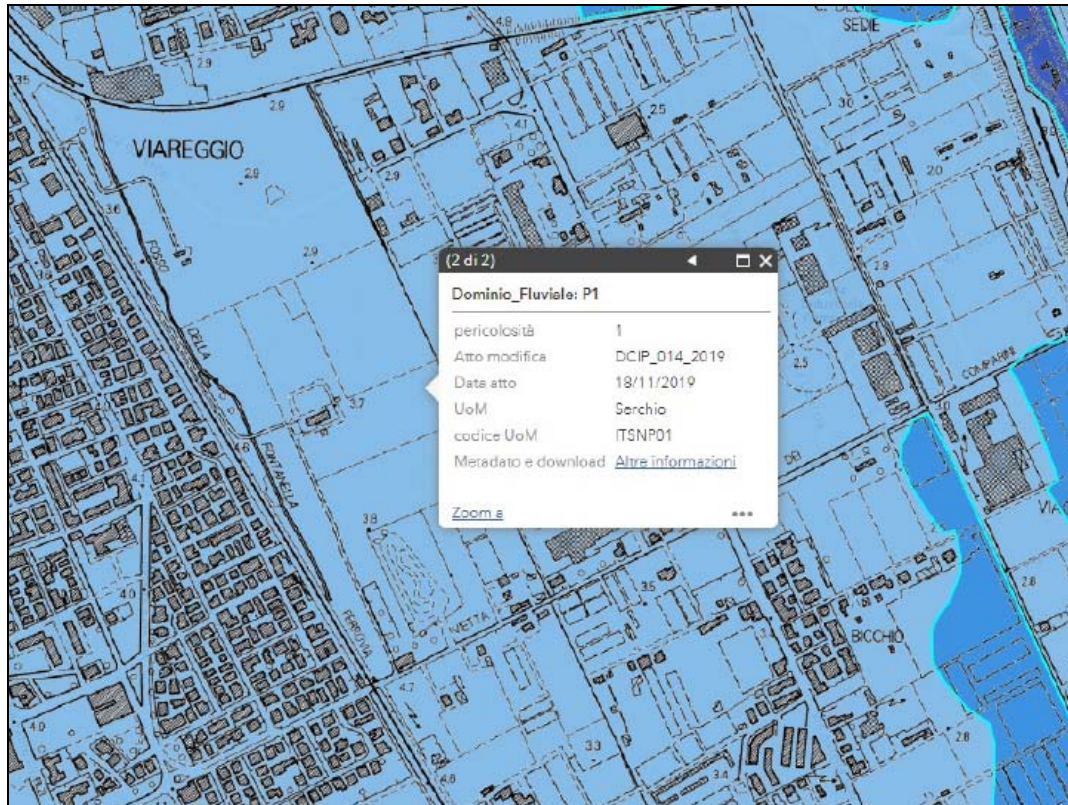
ELEMENTI IDROGRAFICI

-  Laghi e bacini d'acqua
-  Corsi d'acqua

Nella Carta della pericolosità idraulica del RU l'area di variante ricade in classe I2. Tale classe deriva dalla classificazione dell'ex PAI del F. Serchio, che poneva l'area in classe BP (*Aree a bassa probabilità di inondazione*).

Il PAI del F. Serchio non è attualmente più vigente, in quanto sostituito dal PGRA dell'Appennino Settentrionale.

ESTRATTO MAPPA DELLA PERICOLOSITA' DA ALLUVIONE DEL PGRA



Nelle mappe del PGRA, mutate da quelle dell'ex PAI Serchio, l'area di variante ricade in classe di pericolosità da alluvione **P1**.

1.7. Reticolo idrografico

ESTRATTO MAPPA DEL RETICOLO IDROGRAFICO R.T.



Dalla consultazione del reticolo idrografico della Regione Toscana (aggiornato con DCR 103/2022) il lato est dell'area di variante confina con il Fosso Lama Lunga (codice 38356), ovvero un corso d'acqua di cui all'art. 22, comma 2, lettera e) della L.R. 79/2012 dotato di fascia di rispetto di 10 m, all'interno della quale si applicano le disposizioni di cui all'art. 3 della L.R. 41/2018.

Ad ovest, ma a distanza maggiore di 40 m è inoltre presente il Fosso della Fontanella.

2. SINTESI DEL QUADRO DELLE CONOSCENZE

Alla luce del quadro conoscitivo esistente nella tabella che segue si riassumono le condizioni di pericolosità dell'area di variante, correlate anche a quelle definite dal nuovo regolamento 5R/2020.

| | RU | PAI | PGRA | 5/R/2020 |
|------------------------|------------|------------|-------------|---------------------|
| Pericolosità geologica | G1 - Bassa | P1 | - | G1 - Bassa |
| Pericolosità idraulica | I2 – Media | - | P1 – Bassa | P1 – Alluvioni rare |
| Pericolosità sismica | S2 - Media | - | - | S2 - Media |

Tali condizioni non presentano criticità di ordine geologico, sismico ed idraulico e non necessitano di approfondimenti in sede di questa variante.

PARTE II – LA FATTIBILITA' DELLA VARIANTE

3. LE CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

3.1 Generalità

Le direttive per la formazione del piano operativo e delle relative varianti dettate dal regolamento di cui al DPGR 5/R/2020 stabiliscono che *“Nel disciplinare l'attività urbanistica ed edilizia nel territorio comunale, il piano operativo definisce le condizioni di fattibilità per la gestione degli insediamenti esistenti e per le trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi, in coerenza con il quadro conoscitivo e con i contenuti statutari e strategici del piano strutturale.*

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.*

Lo stesso regolamento 5/R/2020 stabilisce poi che la variante venga corredata da una relazione in cui *“è descritto il processo diagnostico condotto per determinare le diverse condizioni di attuazione e sono altresì illustrati gli approfondimenti di indagine eseguiti a tal scopo, come indicati a livello di piano strutturale e nelle presenti direttive. Con specifico riferimento alla tipologia di fenomeno che ha determinato le condizioni di fattibilità, sono fornite precise indicazioni in merito alle indagini e agli approfondimenti da effettuarsi prima della redazione del piano attuativo o della realizzazione degli interventi. La relazione deve contenere anche le schede finalizzate a individuare le condizioni di attuazione delle trasformazioni. Per quanto riguarda la realizzazione di eventuali opere di mitigazione o messa in sicurezza, esse sono definite e individuate nel piano operativo, sulla base di idonei studi e verifiche”.*

Premesso quanto sopra alla luce delle condizioni di pericolosità del Regolamento Urbanistico e del PGRA, da ritenersi attuali e non necessitanti di approfondimenti, nei paragrafi che seguono vengono dettagliate le condizioni di fattibilità delle trasformazioni previste nell'area di variante.

Il progetto di variante è finalizzato al cambio di destinazione da Attrezzature di interesse generale (AP) a Verde Sportivo (VS) di un'area di proprietà comunale avente una superficie di circa 42.000 mq.

3.1.1 Le condizioni di fattibilità in relazione agli aspetti geologici

L'area di variante ricade interamente in classe di **pericolosità geologica bassa** (G.1). Le condizioni di attuazione degli interventi previsti dalla variante non presentano limitazioni o prescrizioni particolari di carattere geomorfologico.

Le condizioni di attuazione degli interventi sono rappresentate dagli usuali approfondimenti di carattere geotecnico da eseguirsi a livello edificatorio sulla base di indagini commisurate a quanto stabilito dalle NTC 2018 ed al Regolamento 1R/22, finalizzate ad una corretta progettazione degli interventi stessi.

In particolare le indagini di supporto alla progettazione edilizia dovranno pervenire alla definizione del modello geologico di riferimento, comprensivo della relativa caratterizzazione stratigrafico-geotecnica e idrogeologica. Nel caso di volumetrie interrato, considerata il modesto valore di soggiacenza piezometrica della falda freatica, dovranno essere valutate le prevedibili sottospinte idrauliche e gli effetti di eventuali emungimenti connessi agli scavi sotto falda anche in relazione al richiamo di acque salate.

3.1.2 Le condizioni di fattibilità in relazione al rischio da alluvioni

Come illustrato ed argomentato nei capitoli precedenti l'area di variante ricade in classe di **pericolosità I2** (media) del RU, corrispondente alla classe **P1** (bassa del PGRA) e **P1** (alluvioni rare) del regolamento 5R/2020.

Per tali condizioni di pericolosità idraulica tanto la normativa regionale quanto la disciplina dell'Autorità di Bacino Distrettuale non dettano prescrizioni alle trasformazioni edilizio-urbanistiche.

Al fine di accrescere le condizioni di sicurezza idraulica anche rispetto ad eventi meteorici di particolare severità – considerata anche la morfologia depressa dell'area di variante - viene comunque prescritto che i piani di calpestio dei piani terra degli interventi di nuova costruzione vengano sopraelevati almeno di 30 cm rispetto alle aree esterne.

3.1.3 Le condizioni di fattibilità in relazione a problematiche idrogeologiche

L'area di variante si colloca all'interno del bacino idrogeologico del lago di Massaciuccoli e, conseguentemente, nuovi prelievi di acque sotterranee sono ammessi, oltre che nel

rispetto della normativa regionale, solo nel rispetto delle disposizioni di cui alla Scheda Norma n. 7 del PGA (Piano di Gestione delle acque 2021-2027 dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale).

3.1.4 Le condizioni di fattibilità in relazione agli aspetti sismici

L'area di variante ricade interamente in classe di **pericolosità sismica media (S2)** in quanto rientrante tra le zone stabili suscettibili di amplificazioni, per la quale non vengono dettate condizioni di attuazione per la fase attuativa o progettuale degli interventi, salvo il rispetto degli approfondimenti dettato dall'NTC 2018, dal regolamento di attuazione dell'articolo 181 della l.r.65/2014 e dal Regolamento 1R/22.

In ossequio al § 3.6.5. – All. A del regolamento 5R/2020, presumendo per l'area in esame, sulla base di misure di rumore sismico ambientale a stazione singola effettuate nella vicinanze del sito di variante, un contrasto di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore ad 1herz, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione deve tener conto dell'analisi combinata della frequenza fondamentale del terreno e del periodo proprio delle tipologie edilizie, al fine di verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura nella fase della progettazione edilizia.

3.1.5 Disposizioni per il contenimento degli effetti dell'impermeabilizzazione del suolo

Al fine di minimizzare gli effetti dell'impermeabilizzazione del suolo le trasformazione ammesse nell'area di variante sono assoggettate alle disposizioni di cui all'art. 32 delle NTA del vigente Piano Strutturale.

Lucca, 10/07/2023

STUDIO DI GEOLOGIA BARSANTI, SANI & ASSOCIATI

Dr. Geol. Paolo Sani