

Studio di Geologia  
GEODES

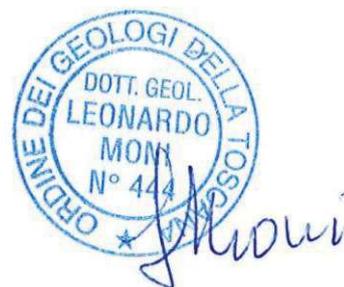
via Valmaira, 14  
55032 Castelnuovo Garfagnana (LU)  
tel 0583 - 644096  
e.mail - geodes@inwind.it

Provincia di Pisa  
Comune di San Giuliano Terme

VARIANTE PUNTUALE AL PIANO OPERATIVO  
(ai sensi dell'articolo 34 della L.R.65\_2014)  
inerente l'intervento di  
*“Realizzazione di nuove aree a parcheggio nella frazione di Campo  
(Via Toniolo in corrispondenza di via Torricelli)”*

Reazione geologico tecnica

COMMITTENTE : Amministrazione Comunale San Giuliano Terme



dott.geol. Leonardo Moni

collaboratori : geom. Consuelo Adami  
geol. Luca Moni

data: 18 maggio 2022

File testo : Relazioni 2022/ CAMPO - PARCHEGGIO  
VARIANTE al P.O.

## INDICE

Premessa

A.Sintesi delle conoscenze

B.Analisi e approfondimenti

B1.Elementi per la valutazione degli aspetti geologici

B2.Elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici

B3.Elementi per la valutazione degli aspetti geologico tecnici

B4.Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici

B5.Elementi per la valutazione degli aspetti connessi alla risorsa idrica sotterranea

B6.Elementi per la valutazione degli effetti sismici locali

C. Valutazione della pericolosità

C1.Carta della pericolosità geologica

C2.Carta della pericolosità idraulica

C3.Carta della pericolosità sismica

D.Valutazione della fattibilità

D1a.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici  
(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)

D1b.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici  
(definiti sulla base degli abachi di fattibilità geologica di POC vigente)

D2a.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti legati alla pericolosità da alluvioni  
(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)

D2b.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici  
(definiti sulla base degli abachi di fattibilità idraulica di POC vigente)

D3.Criteri generali di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica

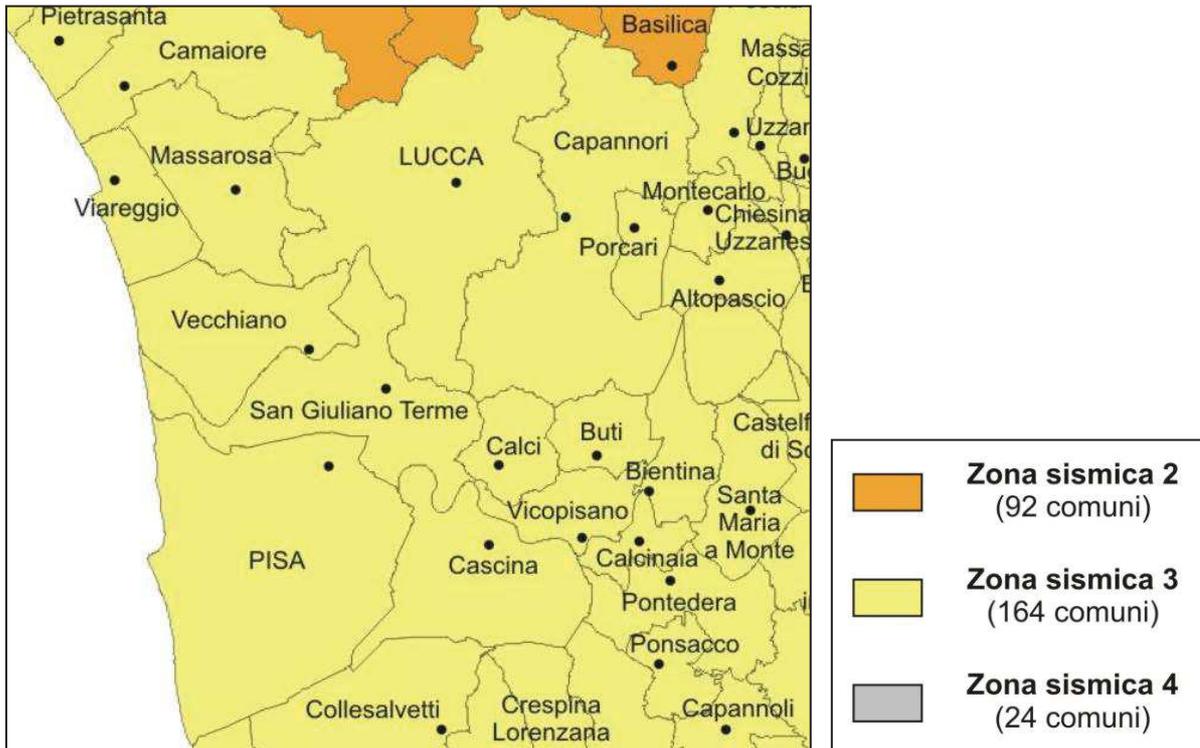
D4a.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici  
(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)

D4b.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici  
(definiti sulla base degli abachi di fattibilità sismica di POC vigente)

## Premessa

Su incarico dell'Amministrazione di S.Giuliano Terme (Pisa) sono state condotte indagini geologiche a supporto di variante puntuale al Piano Operativo Comunale (POC), condotta ai sensi dell'articolo 34 della L.R. 65\_2014 (*Varianti mediante approvazione del progetto*), inerente l'intervento di "Realizzazione di nuove aree a parcheggio nella frazione di Campo (Via Toniolo in corrispondenza di via Torricelli)"

Il Comune di San Giuliano terme (codice ISTAT 09050031) e' stato classificato in zona sismica 3 (Delibera GRT n.421 del 26/05/2014).



La variante e' state realizzata in rispetto delle disposizioni contenute in Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana 30 gennaio 2020, n. 5/R.

Il quadro conoscitivo preso a riferimento e' quello di Piano Operativo Comunale, di recente approvazione.

Nella relazione del progettista dell'intervento, ing.Marco Simonetti, si legge :

### ANALISI DELLO STATO ATTUALE

*Nello stato attuale l'area oggetto di intervento si trova lungo Via Toniolo angolo Via Torricelli. Nella fascia prospiciente Via Toniolo è già presente un parcheggio a raso e una pensilina per la fermata dell'autobus della linea pubblica. Lungo la strada, in corrispondenza della fermata dell'autobus, è presente un lampione dell'illuminazione pubblica, mentre altri due lampioni sono collocati sempre su Via Toniolo in prossimità dei vertici dell'area di intervento. Dal punto di vista urbanistico, come evidenziato nell'estratto del POC, l'area risulta in parte destinata a parcheggio (in corrispondenza del parcheggio esistente) mentre la restante porzione ha la destinazione di verde pubblico.*

## DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

*In accordo con quanto previsto nello studio di fattibilità dell'intervento elaborato dal "Settore Assetto del Territorio e Opere Pubbliche" – Unità operativa "Manutenzione del Territorio" del Comune di San Giuliano Terme (PI) e che le successive proposte del comitato di quartiere, il progetto prevede l'ampliamento dell'attuale dotazione di parcheggi. Per la realizzazione di tale trasformazione è necessaria una modifica della destinazione d'uso della porzione dell'area interessata attualmente destinata a verde pubblico.*

*Per l'accesso ai nuovi stalli, posti ortogonalmente all'asse stradale di Via Toniolo, sarà realizzata una viabilità interna al parcheggio, parallela a Via Toniolo, della larghezza di 5,50 ml.*

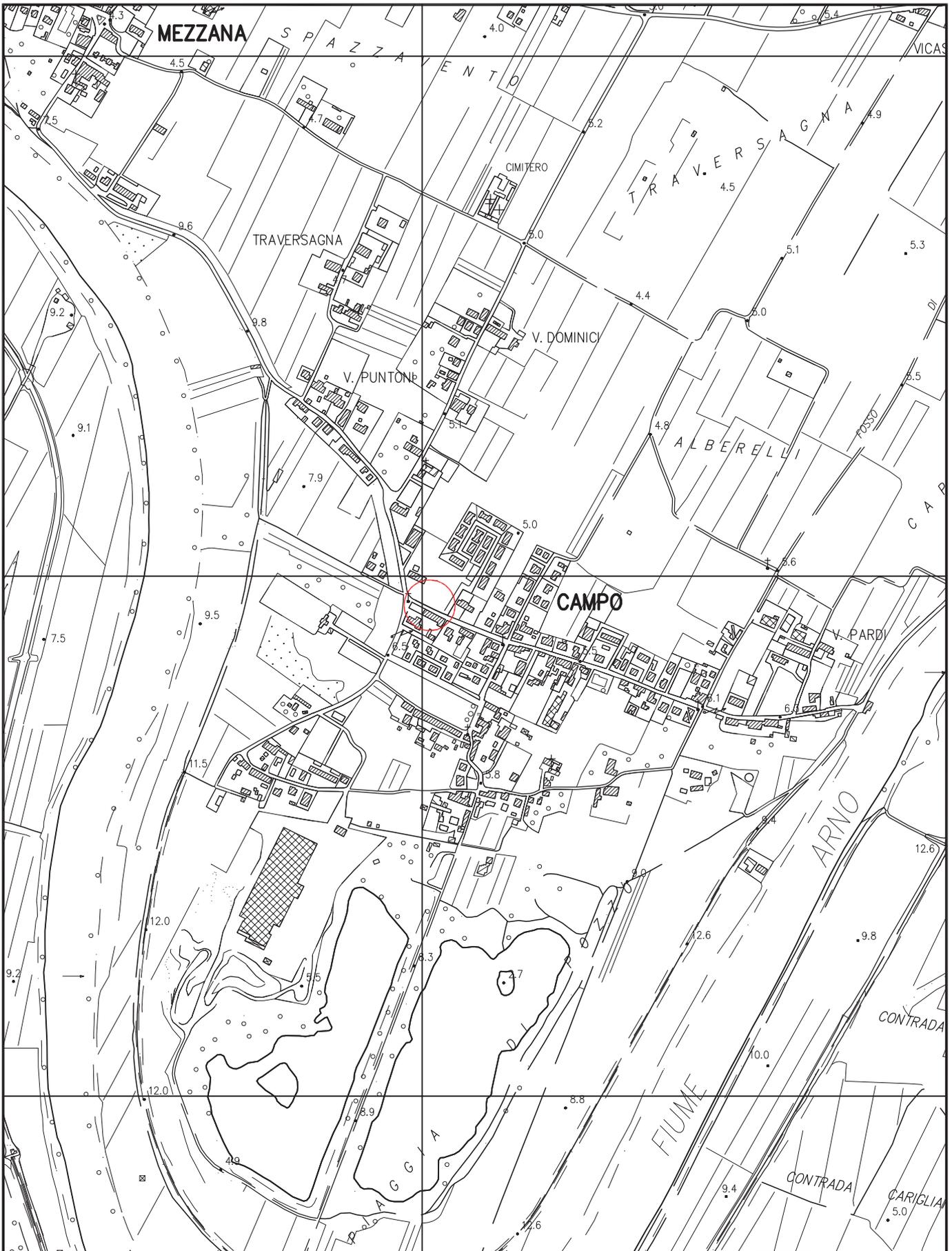
*L'accesso al parcheggio potrà avvenire da Via Toniolo, mentre l'uscita sarà su Via Torricelli, la viabilità interna al parcheggio sarà a senso unico. I nuovi stalli a parcheggio avranno dimensione minima di 2,50x5,00 ml ad eccezione dei 2 stalli per disabili che hanno dimensione minima di 3,20x5,00 ml. Nella porzione centrale, più precisamente dietro la pensilina autobus, è prevista la realizzazione di n. 4 stalli per motocicli oltre alla posa in opera di rastrelliere per le biciclette.*

*L'ampliamento del parcheggio comporterà inoltre una diversa regimazione delle acque piovane all'interno dell'area; nel progetto è infatti prevista la demolizione dell'attuale zanella a doppio petto e la realizzazione di una nuova zanella in corrispondenza dell'asse stradale della nuova strada interna al parcheggio. Su tale nuovo asse verranno posizionati n. 5 pozzetti con griglia carrabile in ghisa, mentre dei pozzetti esistenti 3 rimarranno in uso e gli altri 2 verranno chiusi ed avranno la sola funzione di pozzetto di ispezione. Le nuove griglie verranno collegate alla tubazione di smaltimento esistente mediante tubazioni di collegamento ortogonali all'asse della strada.*

*Nel dettaglio le opere previste per l'ampliamento del parcheggio sono:*

- scavo del terreno vegetale per uno spessore di circa 55 cm nelle aree destinate ai nuovi stalli attualmente a prato, mentre nella porzione asfaltata è prevista la sola scarifica del tappetino di usura di 3 cm;*
- demolizione della zanella a doppio petto esistente;*
- posa in opera di tessuto non tessuto sul piano orizzontale e sui lati dello scavo nell'area destinata a parcheggio;*
- realizzazione di massicciata stradale con strato di sabbia grossa di spessore medio 10 cm, materiale di cava di categoria A1 per uno spessore di 25 cm e completamento con stabilizzato con spessore di 10 cm;*
- delimitazione delle aree realizzata con cordonato in C.A.V. I nuovi elementi dovranno essere fissati con calcestruzzo C12/15 non armato;*
- fornitura e posa in opera di nuova zanella a doppio petto posta lungo l'asse della viabilità interna al parcheggio, compreso fornitura e posa in opera di n. 5 pozzetti con griglia in ghisa carrabile;*
- collegamento dei nuovi pozzetti alla tubazione di smaltimento acque piovane esistenti;*
- posa in opera di 6 cm di BINDER pezzatura 0/20 e successivo manto di usura in bitume dello spessore di 3 cm (il manto di usura sarà ripristinato anche nelle porzioni non demolite dove attualmente è già presente il manto bituminoso precedentemente scarificato);*

Si verifica pertanto come gli interventi di progetto risultino di entità estremamente modesta e non possano indurre alterazioni significative al locale assetto geomorfologico, idrogeologico ed idraulico.



INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO in scala 1:10000

## **A.Sintesi delle conoscenze**

*La sintesi delle conoscenze comprende la raccolta della documentazione relativa al quadro conoscitivo ..... ed è finalizzata ad inquadrare le problematiche ed i vincoli presenti sul territorio (DGRT n.31 del 20 gennaio 2020 - Direttive tecniche - allegato A della 5/R).*

Il Piano Operativo Comunale (POC) del Comune di San Giuliano Terme e' stato approvato con delibera di Consiglio Comunale n°54 del 30 ottobre 2019 ed aggiornato ai sensi dell'art. 21 della L.R. 65/2014 e s.m.i. alla data del 30/11/2021; esso rappresenta pertanto uno strumento recente che racchiude al suo interno tutte le conoscenze, informazioni e dati necessari per la definizione della presente variante.

Sempre nella definizione della presente variante si e' inoltre preso atto dei contenuti della Delibera n.26 del 20/12/2021 - Conferenza Istituzionale Permanente del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale - Secondo ciclo Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) - Adozione primo aggiornamento (2021-2027) ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs 152/2006 e adozione delle relative misure di salvaguardia ai sensi dell'articolo 65 commi 7 e 8 del medesimo decreto.

## **B.Analisi e approfondimenti**

*Gli approfondimenti sono quelli ritenuti necessari per dare completezza, integrare ed aggiornare le conoscenze sugli aspetti geologici, geomorfologici, sismici, idraulici, caratterizzanti l'intero territorio comunale..... L'analisi consente di individuare le problematiche presenti che sono di norma rappresentate in scala 1:10.000 (DGRT n.31 del 20 gennaio 2020 - Direttive tecniche - allegato A della 5/R).*

Data la natura degli interventi di variante e la limitata estensione dell'area da essi interessata non si e' ritenuto necessario condurre analisi ed approfondimenti ulteriori rispetto a quelle derivanti dal POC.

### **B1.Elementi per la valutazione degli aspetti geologici**

### **B2.Elementi per la valutazione degli aspetti geomorfologici**

La carta di riferimento e' quella geomorfologica di POC, verificata attraverso i sopralluoghi di campagna effettuati.

Da tale carta si evince come l'area dell'attuale parcheggio e quella di previsto ampliamento ricadano entrambe in *area di fondovalle* caratterizzata da *sedimenti alluvionali attuali e recenti* → *terreni prevalentemente argillosi*.

In area poco distante, verso ovest, sono riconosciute forme di paleoalveo, caratterizzate dalla presenza sempre di sedimenti alluvionali attuali e recenti → terreni prevalentemente sabbioso - limoso - argillosi.



## Legenda

- Limite comunale
- Corpi d'acqua

### Aree molto acclivi/scarpate

- Scarpata di ex cava
- Scarpata di ex cava ripristinata
- Scarpata morfologica

### Forme e processi antropici

- Aree di cava
- Principali rilevati arginali e stradali

### Forme, processi e depositi di versante

- Frana attiva
- Frana quiescente
- Sassaia
- Detrito di versante
- Falda detritica

### Forme, processi e depositi fluviali

- Corpo d'acqua
- Cono detritico
- Cono di deiezione
- Aree golenali
- Impluvio in erosione
- Paleoalvei

### Forme, processi e depositi costieri

- Morfologia costiera. Aree con evidenze di erosione e trasporto di origine marina ed eolica.
- Terreni prevalentemente limoso-argillosi di depressione retrodunare
- Sabbie pulite di duna



Area di variante

### Aree di fondovalle

#### Sedimenti alluvionali attuali e recenti

- Terreni prevalentemente sabbioso-limosi
- Terreni prevalentemente argillosi
- Terreni argillosi organici

#### Sedimenti del Pleistocene superiore

- Sabbie e limi di Vicarello
- Alluvioni terrazzate

### Aree di versante

- Copertura pedologica
- Formazioni silicoclastiche non metamorfiche
- Formazioni metamorfiche con foliazione
- Formazioni calcaree
- Formazioni metamorfiche quarzitiche
- Formazioni metamorfiche conglomeratiche

### **B3.Elementi per la valutazione degli aspetti geologico tecnici**

Attraverso l'utilizzo dei dati disponibili, sulla carta geologico tecnica allegata vengono evidenziati soli *terreni di copertura*, classificati, in ragione della loro genesi, come *materiali di ambiente fluvio lacustre* e, piu' precisamente, di *piana inondabile (pi)*.

Tali materiali di copertura, che costituiscono localmente, con spessori significativi, anche primo substrato geologico, sono stati inseriti, in ragione della loro natura e litologia, in una unica classe :

**CL** - *argille inorganiche di medio-bassa plasticita', argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre*

Data la morfologia suborizzontale dell'area non sono presenti forme di instabilita' di versante.

Il POC classifica l'intera area cartografata (area di fondovalle caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali attuali e recenti) come *zona stabile suscettibile di amplificazioni locali*, caratterizzata da *subsidenza diffusa constatata da misure interferometriche* e come *suscettibile di instabilita' per amplificazione stratigrafica*.

CARTA GEOLOGICO TECNICA DI VARIANTE in scala 1:1000



**Terreni di copertura**



OHpi - Argille organiche di medio - alta plasticità, Limi organici di piana inondabile (paleoalveo)



CLpi - Argille inorganiche di medio - bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre di piana inondabile (area di fondovalle)

**Segni convenzionali**



Area di variante



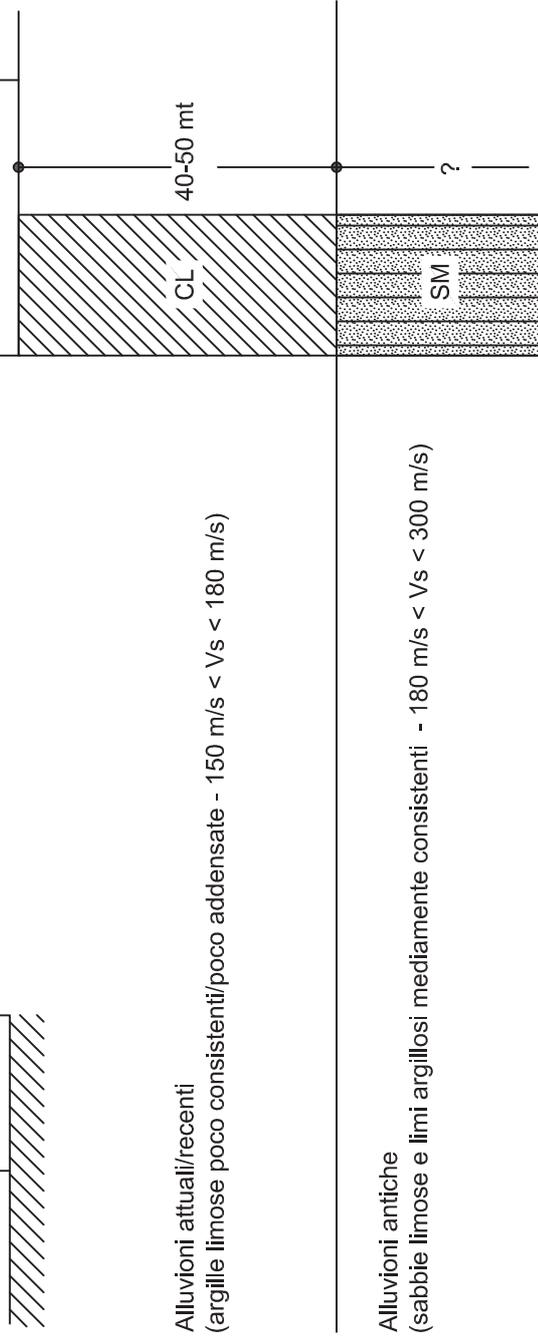
Traccia della sezione

Via G. Toniolo

Parcheggio esistente

AREA DI VARIANTE  
Parcheggio di progetto

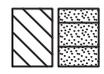
Area a verde



**Terreni di copertura**

CL - Argille inorganiche di medio - bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre

SM - Sabbie argillose, miscela di sabbia e limo



#### **B4.Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici**

La Carta del Reticolo Idrografico della Regione Toscana non evidenzia interferenze fra la zona di variante e linee di deflusso superficiale (fossi, canali, rii).

La Carta dei Battenti Idraulici Tr30 e la Carta dei Battenti Idraulici Tr200 di POC evidenziano come la zona del parcheggio (attuale e di progetto) risulti per la maggiore parte della propria superficie priva di battenti e per area ridotta caratterizzata da battenti < 30 cm.

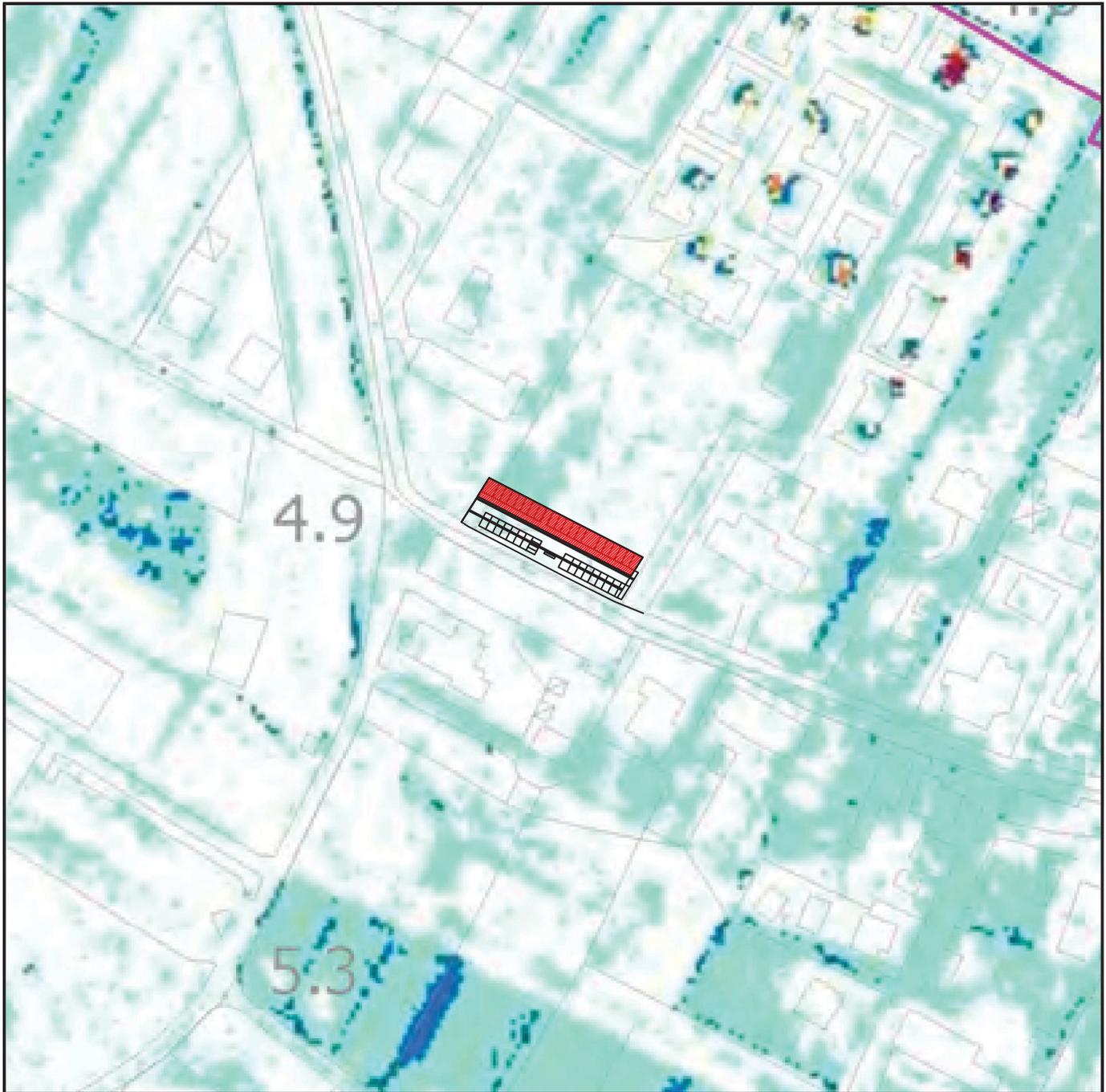
Conseguentemente la Carta della Magnitudo Idraulica di POC evidenzia come la zona del parcheggio (attuale e di progetto) risulti per la maggiore parte della propria superficie priva di magnitudo e per area ridotta caratterizzata da magnitudo moderata.

Semplici accorgimenti realizzativi (ad esempio leggera sopraelevazione del piano di parcheggio e/o sua cordolatura perimetrale) potranno ovviare alle seppure minime problematiche idrauliche appena sopra evidenziate.

La Carta di P.G.R.A. (Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni) classifica l'area del parcheggio ed un suo vasto intorno come a pericolosità P2 (scenario per alluvioni poco frequenti).

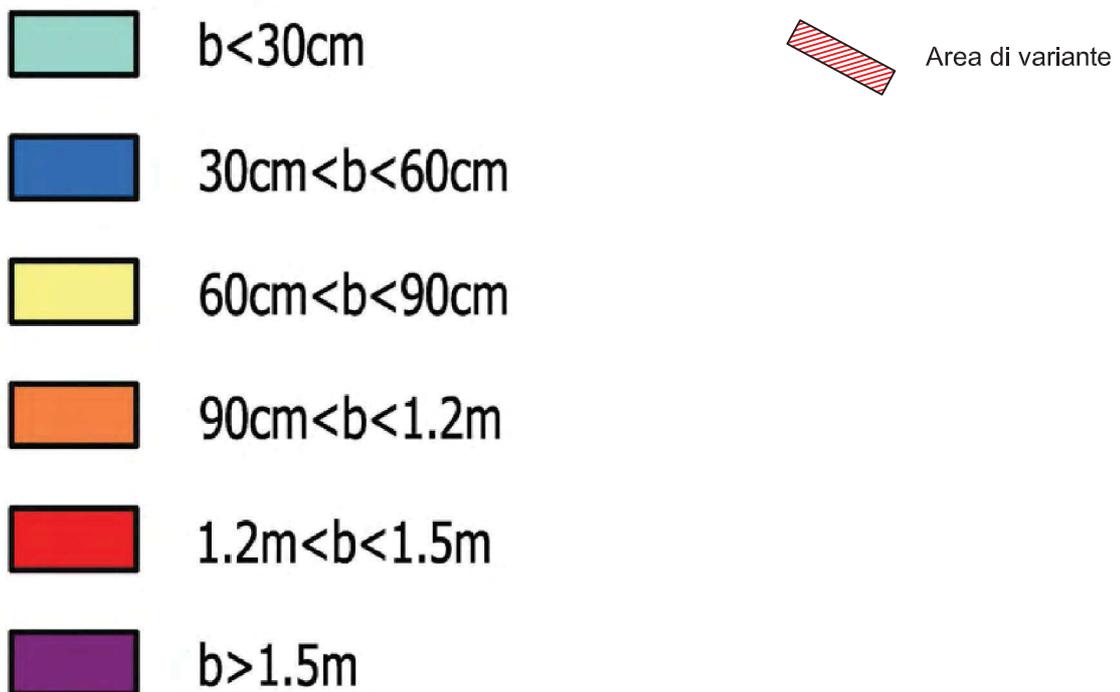
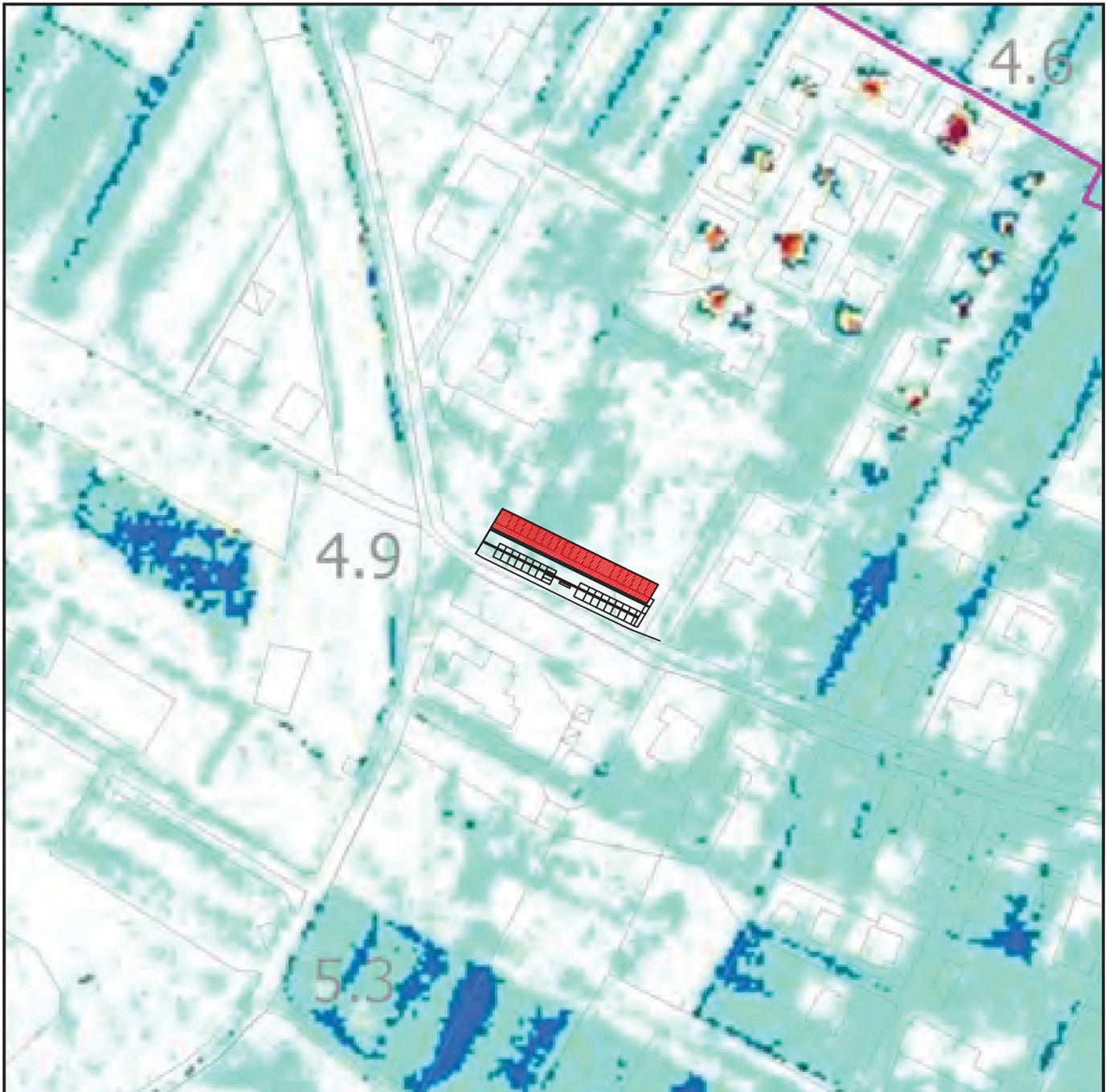
Tale classificazione è in accordo con quella di pericolosità idraulica di POC → *pericolosità idraulica elevata (alluvioni poco frequenti ai sensi della L.R. 41/2018) - aree interessate da allagamenti con  $30 < Tr \leq 200$  anni; pericolosità definita attraverso studio idraulico eseguito a supporto del POC stesso*

CARTA DEI BATTENTI IDRAULICI DI MODELLO TR30 DIVISI PER UTOE in scala 1:2000

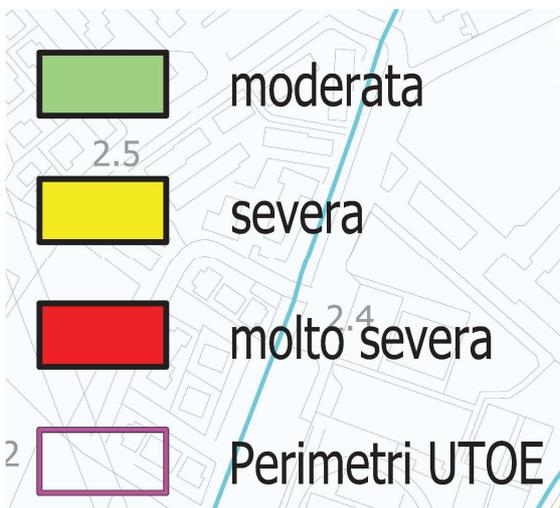
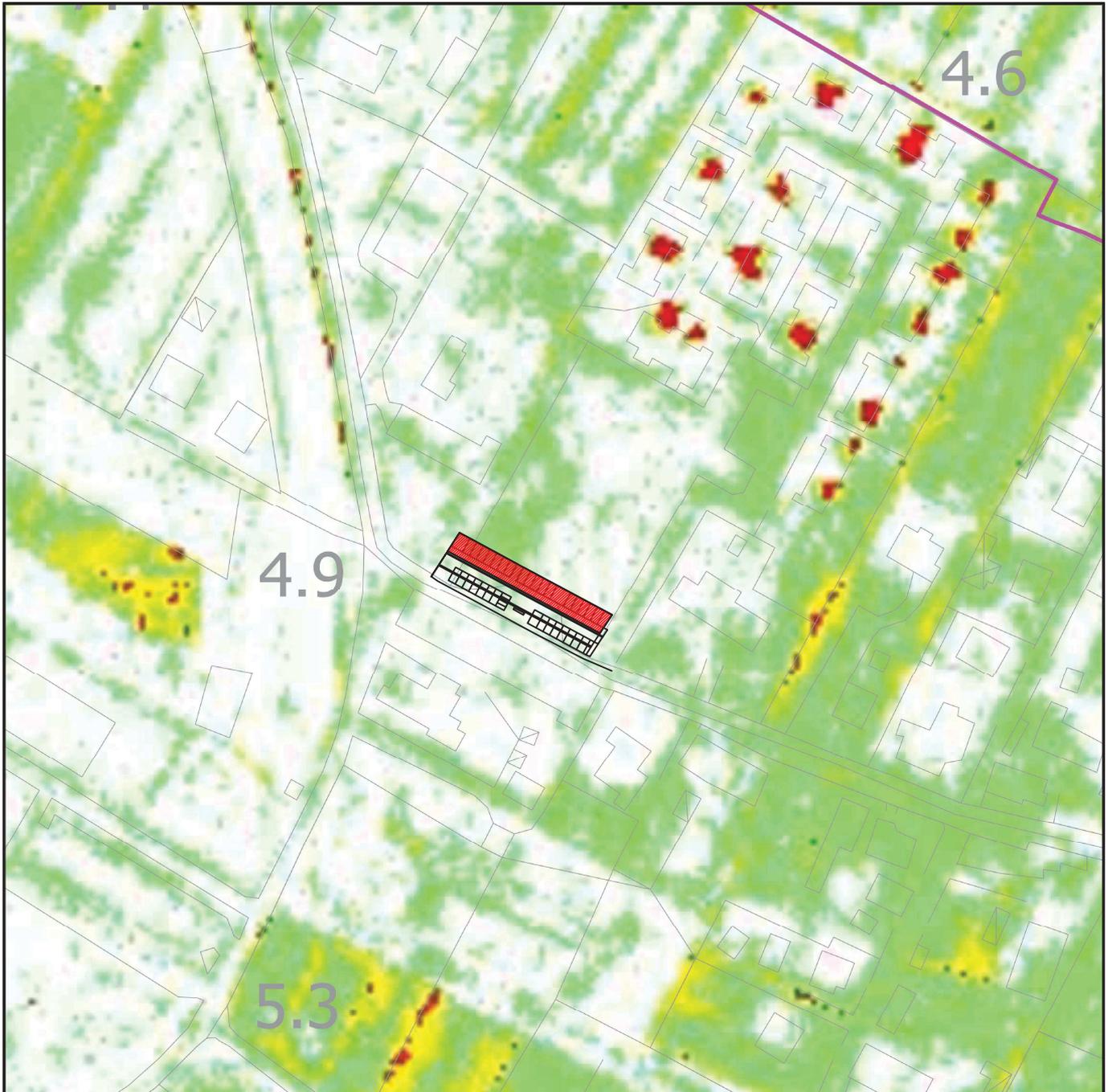


-   $b < 30\text{cm}$
-   $30\text{cm} < b < 60\text{cm}$
-   $60\text{cm} < b < 90\text{cm}$
-   $90\text{cm} < b < 1.2\text{m}$
-   $1.2\text{m} < b < 1.5\text{m}$
-   $b > 1.5\text{m}$

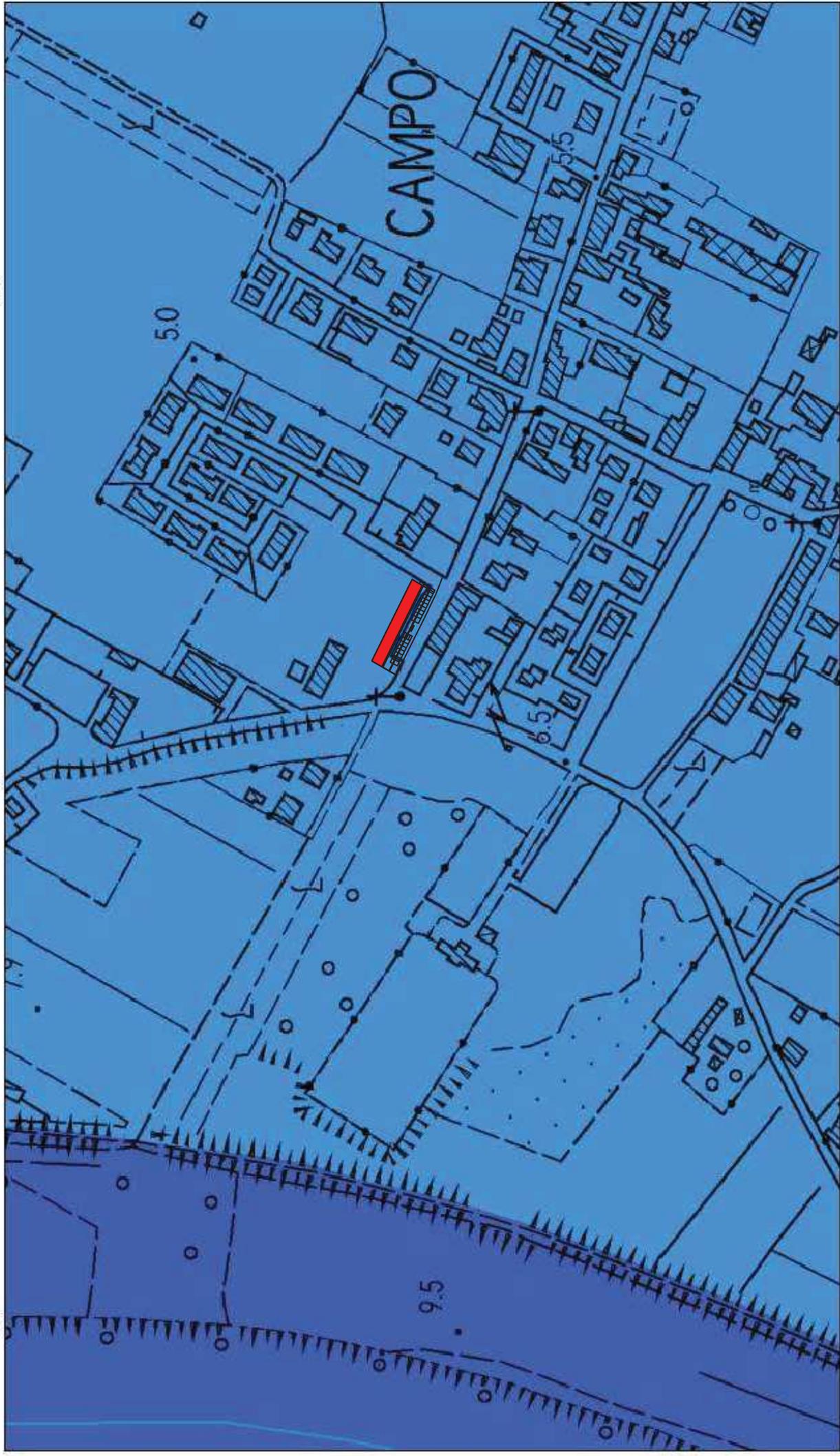
 Area di variante



CARTA DEI MAGNITUDO GLOBALE DIVISA PER UTOE in scala 1:2000



# Mapa della Pericolosità da alluvione Vigente - UoM Arno ed ex bacini regionali toscani



5/4/2022, 11:55:30

- Reticolo\_principale
- P2
- Pericolosità Dominio Fluviale
- P3
- P1



Area di variante



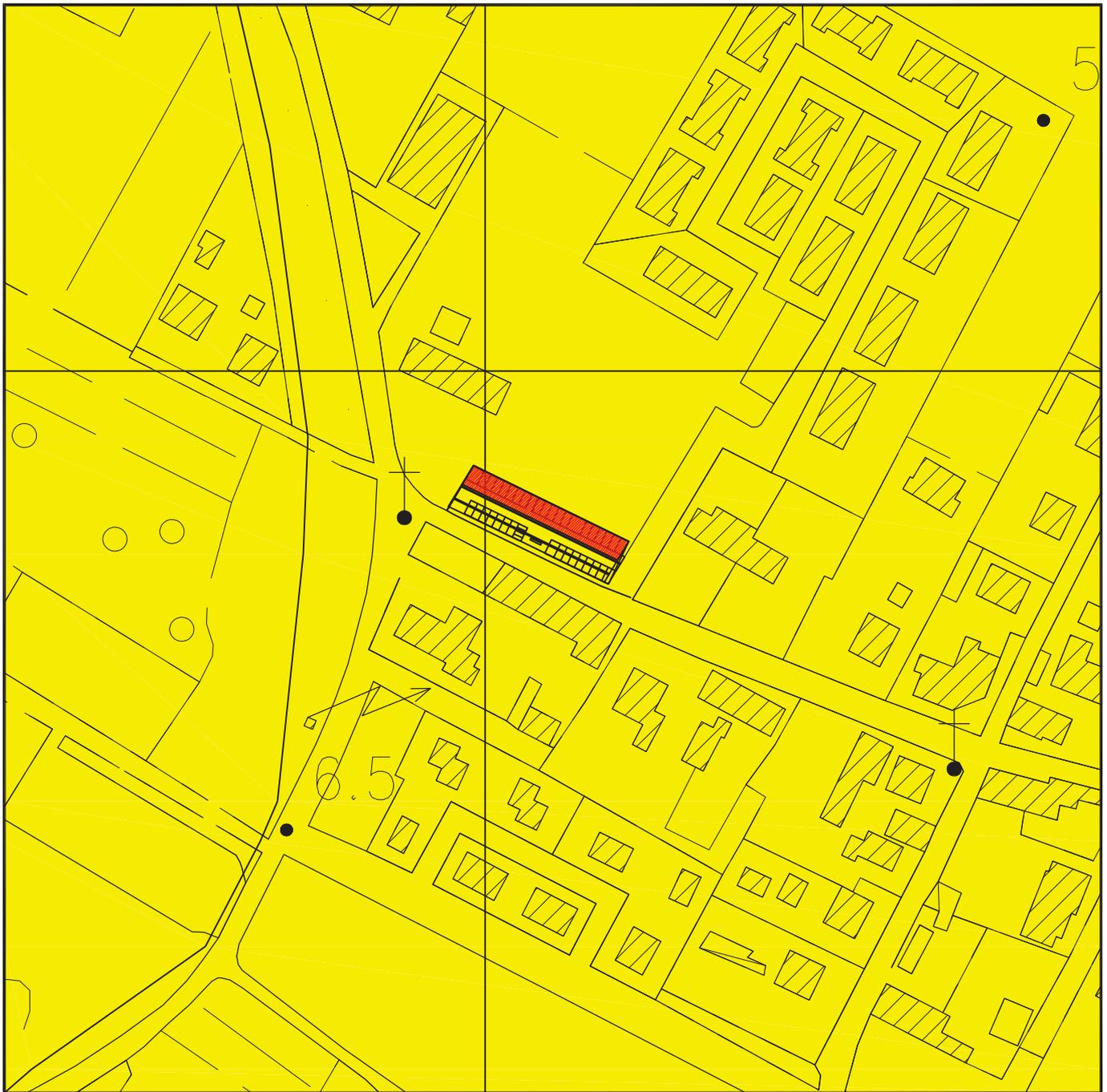
Aut. n. 14514 del 14/06/2022 del Dipartimento di Protezione Civile

## **B5.Elementi per la valutazione degli aspetti connessi alla risorsa idrica sotterranea**

Nella carta idrogeologica di variante, di seguito allegata, e' evidenziato, come per l'area del parcheggio (attuale e di progetto) la natura dei materiali affioranti e di substrato (*alluvionali attuali e recenti* → *terreni prevalentemente argillosi*), scarsamente permeabili, in grado di limitare l'infiltrazione e la eventuale migrazione gravitativa di inquinanti, garantisca l'assenza di interferenze con la "risorsa idrica sotterranea".

Si ricorda inoltre come per le acque ricadenti sulla zona di parcheggio, impermeabilizzata, siano previste la raccolta ed il convogliamento verso la rete di smaltimento esistente.

CARTA IDROGEOLOGICA DI VARIANTE in scala 1:200



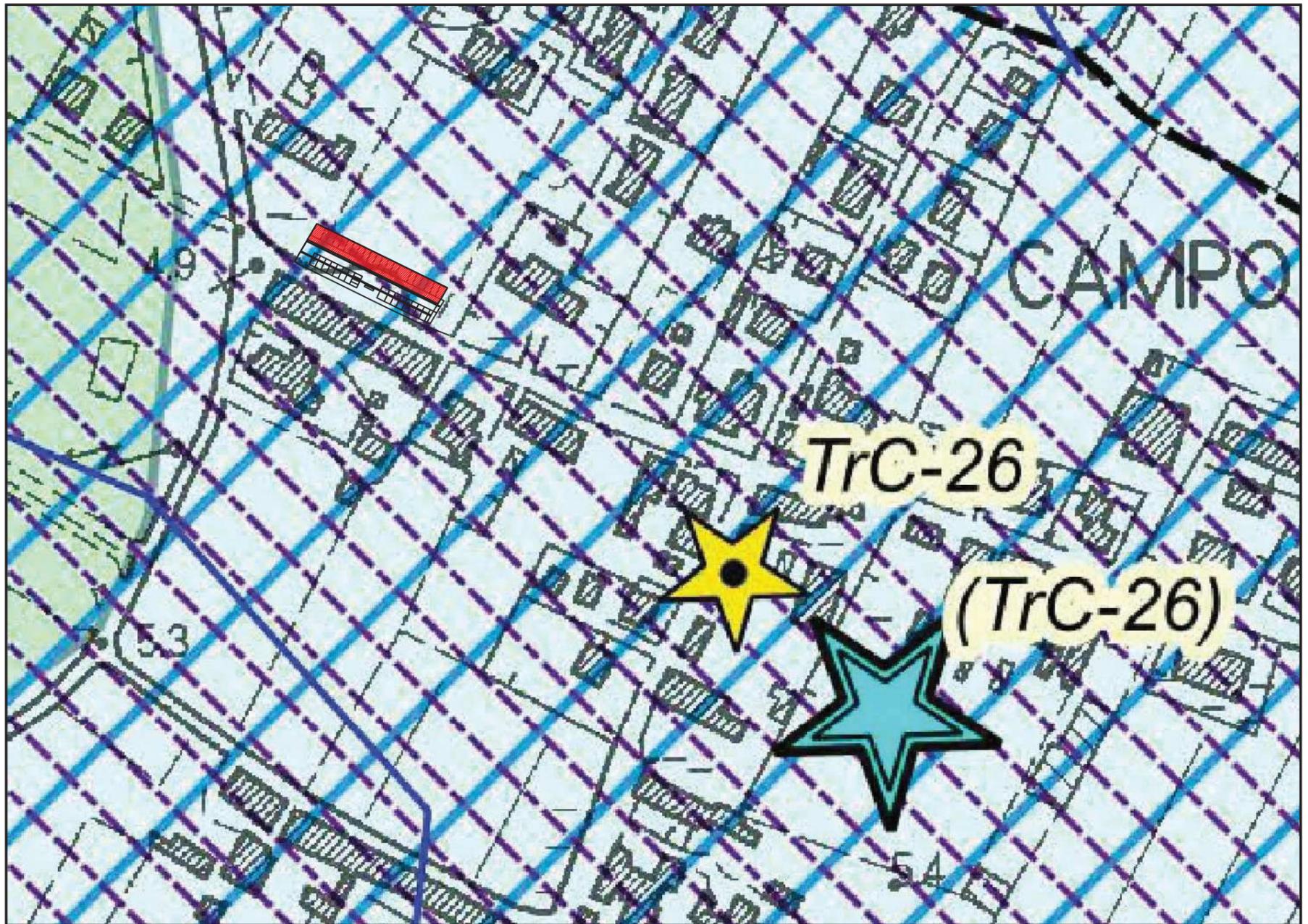
GRADO DI PERMEABILITA'			
TIPO DI PERMEABILITA'	ALTO	MEDIO	BASSO
Primaria (per porosità)			Paleovalvei (depositi sabbioso limoso argillosi) Sedimenti alluvionali attuali e recenti (depositi prevalentemente argillosi)

GRADO DI VULNERABILITA'			
ESTREMAMENTE ELEVATO	ELEVATO	MEDIO	BASSO

## **B6.Elementi per la valutazione degli effetti sismici locali**

Data la tipologia dell'opera ricadente nell'area oggetto di variante (parcheggio a raso), in assenza di manufatti che assumano una qualche valenza strutturale, le problematiche legate allo sviluppo di possibili effetti sismici locali assumono una rilevanza marginale.

Comunque, come già in precedenza evidenziato, il POC (Carta delle MOPS e frequenza fondamentale), sulla base delle indagini condotte (*misure di frequenza di sito - sismica passiva*), classifica l'intera area cartografata (area di fondovalle caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali attuali e recenti) come *zona stabile suscettibile di amplificazioni locali, suscettibile di instabilità per amplificazione stratigrafica*.



**Legenda**

- Limite comunale
- Area di indagine MOPS
- Tracce sezioni geologiche
- Profondità presunta del substrato sismico

**FORME DI SUPERFICIE**

- Cave abbandonate
- Coltri detritiche (detriti di versante, coni detritici, falde detritiche)
- Valle stretta  $C > 0.25$  [ $C = H/(L/2)$ ]
- Scarpate attive
- Subsidenza diffusa constatata da misure interferometriche

**ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'**

- Faglie attive e capaci di quadro conoscitivo "FA" (database ITHACA)
- Liquefazione "L"
- Amplificazione stratigrafica
- Cedimenti differenziali "CD" (aree golenali, terreni alluvionali organici, paleovalvei)
- Instabilità di versante "FR":
  - Frane quiescenti
  - Frane attive e sassaie

Area di variante

**ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI**

- ZONA 5 - Depositi alluvionali attuali e recenti
- ZONA 4 - Depositi incoerenti di età pleistocenica
- ZONA 3 - Alluvioni terrazzate su roccia
- ZONA 2 - Conoide alluvionale su roccia

**ZONE STABILI**

- ZONA 1 - Complesso lapideo stratificato con eventuale copertura pedologica

**MISURE DI FREQUENZA DI SITO (sismica passiva)**

Frequenza del picco di amplificazione (Hz), scala cromatica:

- 4.0 - 20.0
- 2.0 - 4.0
- 1.5 - 2.0
- 1.0 - 1.5
- < 1.0

Ampiezza del picco di amplificazione (A0), scala dimensionale:

- < 2 (nessuna amplificazione)
- 2 - 3
- 3 - 4
- > 4

## Frequenze

Sulla Carta delle MOPS e frequenza fondamentale di POC sono localmente evidenziate n.2 misure delle frequenze di sito:

la prima caratterizzata da una frequenza ( F ) del picco di amplificazione compresa fra 1.0 e 1.5 Hz e da una ampiezza ( A ) compresa fra 3 e 4

la seconda caratterizzata da una frequenza ( F ) del picco di amplificazione minore di 1.0 Hz e da una ampiezza ( A ) > 4

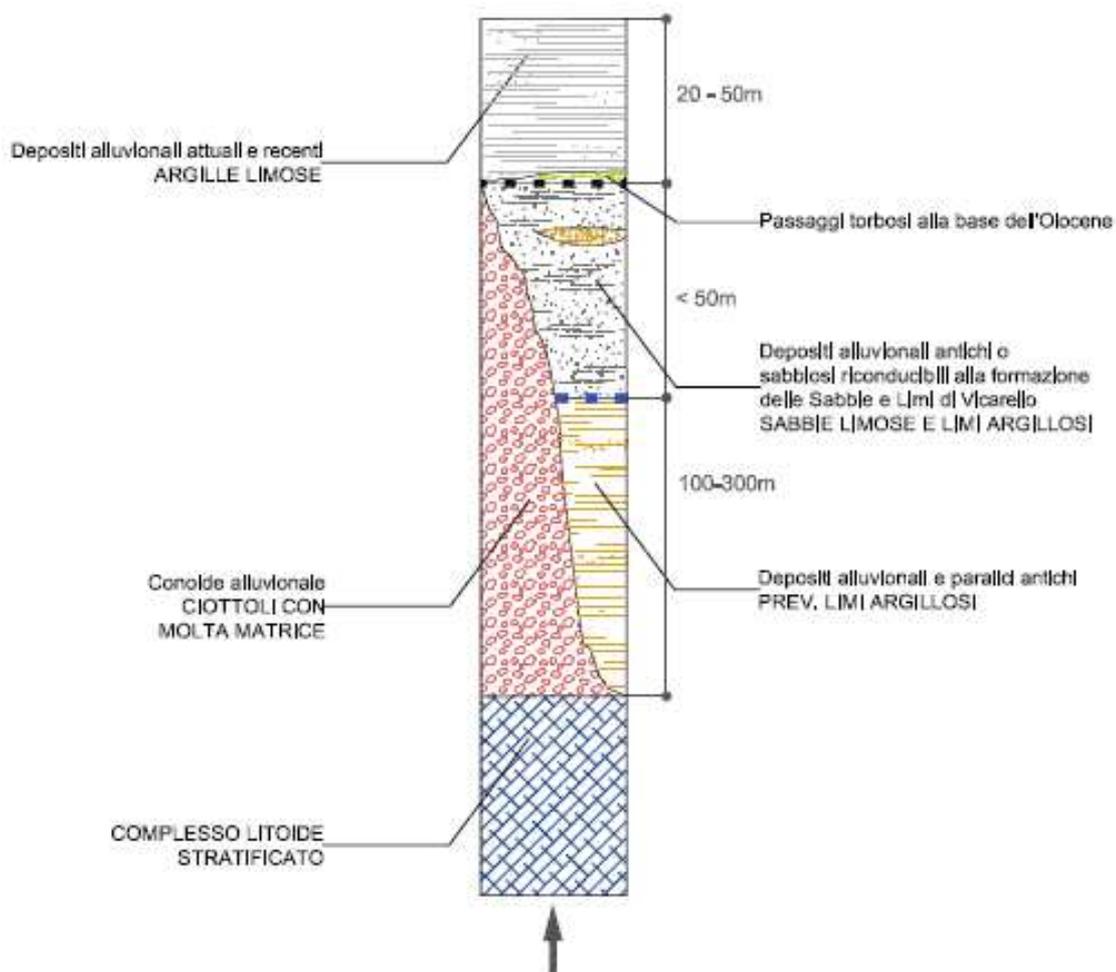
## MOPS e relativa colonna stratigrafica

Nell'area di variante (e di parcheggio esistente) il POC differenzia una sola zona (zona 5 - *zona stabile suscettibile di amplificazione locale*) caratterizzata superficialmente da depositi alluvionali attuali/recenti (argille limose poco consistenti / poco addensate -  $150 < V_s < 180$  m/s) e, a maggiore profondità, antichi (sabbie limose e limi argillosi mediamente consistenti -  $180 < V_s < 300$  m/s e quindi prevalenti limi argillosi di media / elevata consistenza -  $220 < V_s < 500$  m/s).

Tali depositi alluvionali poggiano su un substrato litoide molto profondo, stratificato ( $800 < V_s < 1800$  m/s).

Sulla base di tali dati il locale substrato sismico viene individuato alla profondità di 450 metri.

## ZONA 5



AREE ALLUVIONALI CIRCOSTANTI A  
PAPPIANA, PONTE D'ORO, SAN JACOPO, LE  
MAGGIOLA, GHEZZANO  
Depositi alluvionali attuali e recenti  
distanti dal fronte montuoso.

## **C. Valutazione della pericolosità**

Il territorio è caratterizzato in funzione della pericolosità geologica, da alluvione e sismica ed è distinto in aree a pericolosità geologica, da alluvione, nonché a pericolosità sismica locale. Attraverso le analisi e gli approfondimenti, sono caratterizzate aree omogenee dal punto di vista delle pericolosità, rispetto agli specifici fenomeni che le generano. Tali analisi e approfondimenti sono integrati rispetto a quelli già contenuti nei piani di bacino e nei quadri conoscitivi esistenti e certificati.

### **C1. Carta della pericolosità geologica**

La caratterizzazione delle aree a pericolosità geologica comprende, oltre agli elementi geologici in senso stretto, anche gli elementi geomorfologici e quelli relativi alla dinamica costiera, secondo la classificazione, di seguito indicata.

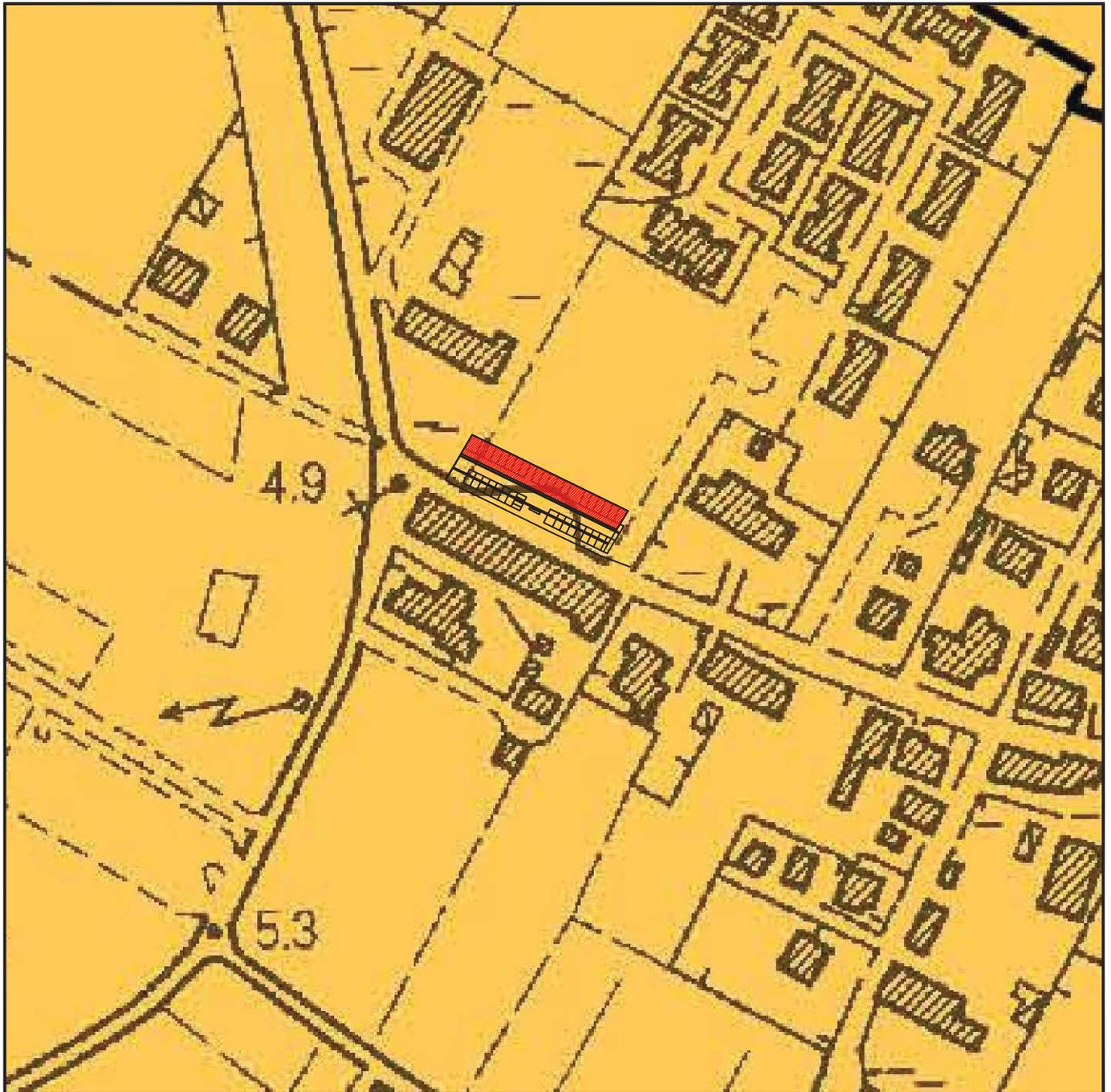
- Pericolosità geologica molto elevata (G.4): aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di evoluzione, ed aree in cui sono presenti intensi fenomeni geomorfologici attivi di tipo erosivo.
- Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività, a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi.
- Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi.
- Pericolosità geologica bassa (G.1): aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Sulla base delle definizioni sopra riportate si deve attribuire, alla zona di variante, in accordo con la classificazione di POC, una pericolosità geologica elevata G.3 dovuta a:

scadenti caratteristiche geomeccaniche dei materiali affioranti e di primo substrato

presenza di processi di subsidenza diffusa constatata da misure interferometriche.

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA di POC in scala 1:2000



PERICOLOSITA' GEOLOGICA D.P.G.R. 53/R/2011

-  G1 - Pericolosità geologica bassa
-  G2 - Pericolosità geologica media
-  G3 - Pericolosità geologica elevata
-  G4 - Pericolosità geologica molto elevata



Area di variante

Processi particolari

-  Aree vulnerabili da fenomeni detritici torrentizi
-  Aree vulnerabili da fenomeni di dinamica costiera

## **C2. Carta della pericolosità idraulica**

La caratterizzazione delle aree a pericolosità da alluvioni è effettuata secondo la seguente classificazione:

- Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della l.r.41/2018
- Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018
- Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010

Come già in precedenza detto, la Carta di P.G.R.A. (Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni) classifica l'area del parcheggio ed un suo vasto intorno come a pericolosità P2 (scenario per alluvioni poco frequenti).

Tale classificazione è in accordo con quella di pericolosità idraulica di POC → *pericolosità idraulica elevata (alluvioni poco frequenti ai sensi della L.R. 41/2018) - aree interessate da allagamenti con  $30 < T_r \leq 200$  anni; pericolosità definita attraverso studio idraulico eseguito a supporto del POC stesso*

L'intervento di progetto (parcheggio di superficie) risulta fattibile ai sensi di quanto riportato in L.R. 41/2018 - articolo 13 - comma 4 - lettera b)

comma 4

*Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi di seguito indicati possono essere realizzati alle condizioni stabilite:*

*b) parcheggi in superficie, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolare l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;*

Semplici accorgimenti realizzativi (ad esempio leggera sopraelevazione del piano di parcheggio e/o sua cordolatura perimetrale) potranno ovviare alle seppure minime problematiche idrauliche gravanti sull'area, in non *aggravio delle condizioni di rischio in altre aree.*

Considerando la non interferenza fra la zona di variante e linee di deflusso superficiale (fossi, canali, rii), considerando che, per  $T_r30$  e  $T_r200$  anni, la zona di variante risulta per la maggiore parte della propria superficie priva di battenti e per area ridotta caratterizzata da battenti  $< 30$  cm, considerando che, conseguentemente, la zona di variante risulta per la maggiore parte della propria superficie priva di magnitudo e per area ridotta caratterizzata da magnitudo moderata, si ritiene di potere affermare che per gli interventi di progetto sarà garantito il *non superamento del rischio medio R2, definito come il rischio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche.*

Sarà l'amministrazione comunale che, attraverso propri protocolli, attuerà, al bisogno, *le misure preventive atte a regolare l'utilizzo dell'area in caso di eventi alluvionali.*

# Mappa della Pericolosità da alluvione Vigente - UoM Arno ed ex bacini regionali toscani



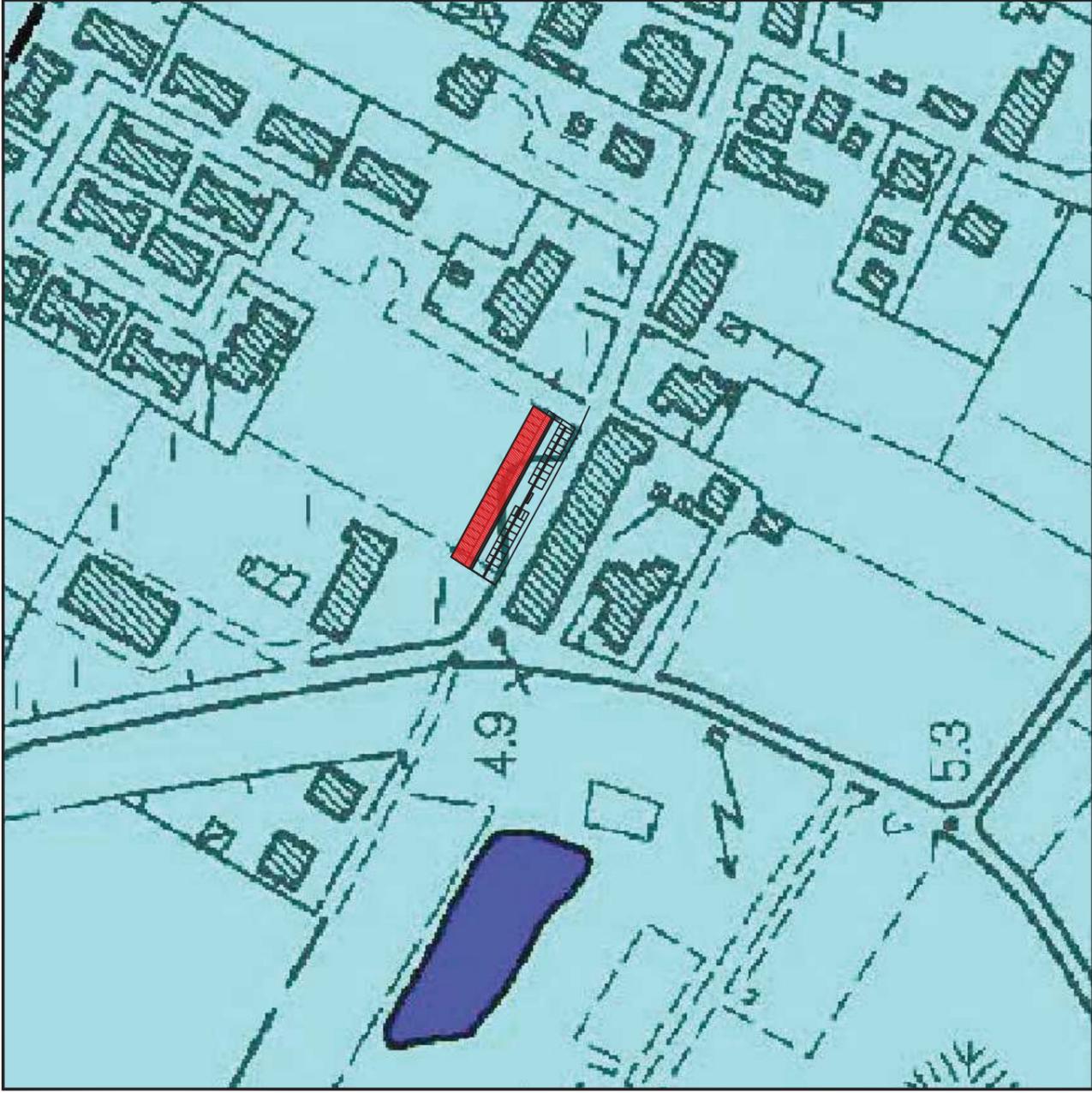
5/4/2022, 11:55:30

- Reticolo\_principale P2
- Pericolosità Dominio Fluviale P3
- P1

Area di variante

14.514  
0.06  
0.09  
0.11 mi  
0.17 km  
0  
0.03  
0.04  
0  
0  
0.03  
0.04  
0  
0

Atto n. 4 di base del 1994 della Regione Toscana



PERICOLOSITA' IDRAULICA D.P.G.R. 53/R/2011

I.1 - Pericolosità idraulica bassa

□ Aree interessate da allagamenti con  $Tr > 500$ anni

I.2 - Pericolosità idraulica media

Aree interessate da allagamenti con  $200 < Tr \leq 500$  anni

□ Da studio idraulico eseguito nella presente indagine

□ Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

I.3 - Pericolosità idraulica elevata

Alluvioni poco frequenti ai sensi della L.R. 41/2018

Aree interessate da allagamenti con  $30 < Tr \leq 200$  anni

□ Da studio idraulico eseguito nella presente indagine

□ Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata

Alluvioni frequenti ai sensi della L.R. 41/2018

Aree interessate da allagamenti con  $0 < Tr \leq 30$  anni

□ Da studio idraulico eseguito nella presente indagine

□ Da strumenti sovraordinati (PGRA - PAI Serchio)

▨ Zona di salvaguardia idraulica

■ Corpi d'acqua

— Reticolo idraulico di gestione Regione Toscana

▨ Area di variante

### C3. Carta della pericolosità sismica

Data la modesta estensione dell'area di variante appare giustificato non produrre, in sua corrispondenza, uno studio di microzonazione sismica di livello 2 o di livello 3.

Tali studi infatti rappresentano strumenti per la valutazione quantitativa degli effetti di amplificazione attesi su aree vaste (le cosiddette microzone omogenee in prospettiva sismica definite dagli *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica - ICMS*) e vanno utilizzati esclusivamente ai fini di una pianificazione territoriale "estesa".

Cio' premesso per la definizione della pericolosità sismica dell'area di variante viene fatto riferimento alla specifica carta di POC, derivante da valutazioni riconducibili ad uno studio di microzonazione sismica di livello 1 - MS1.

La sintesi di tutte le informazioni derivanti dagli studi di MS di livello 1, 2 o 3, ove presente, consente la valutazione delle condizioni di pericolosità sismica locale delle aree studiate all'interno del territorio urbanizzato secondo la seguente classificazione:

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):

- aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e capaci, in grado di creare deformazione in superficie;
- terreni suscettibili di liquefazione dinamica accertati mediante indagini geognostiche oppure notizie storiche o studi preesistenti;
- aree interessate da instabilità di versante attive e relativa area di evoluzione, tali da subire un'accentuazione del movimento in occasione di eventi sismici;

Pericolosità sismica locale elevata (S.3):

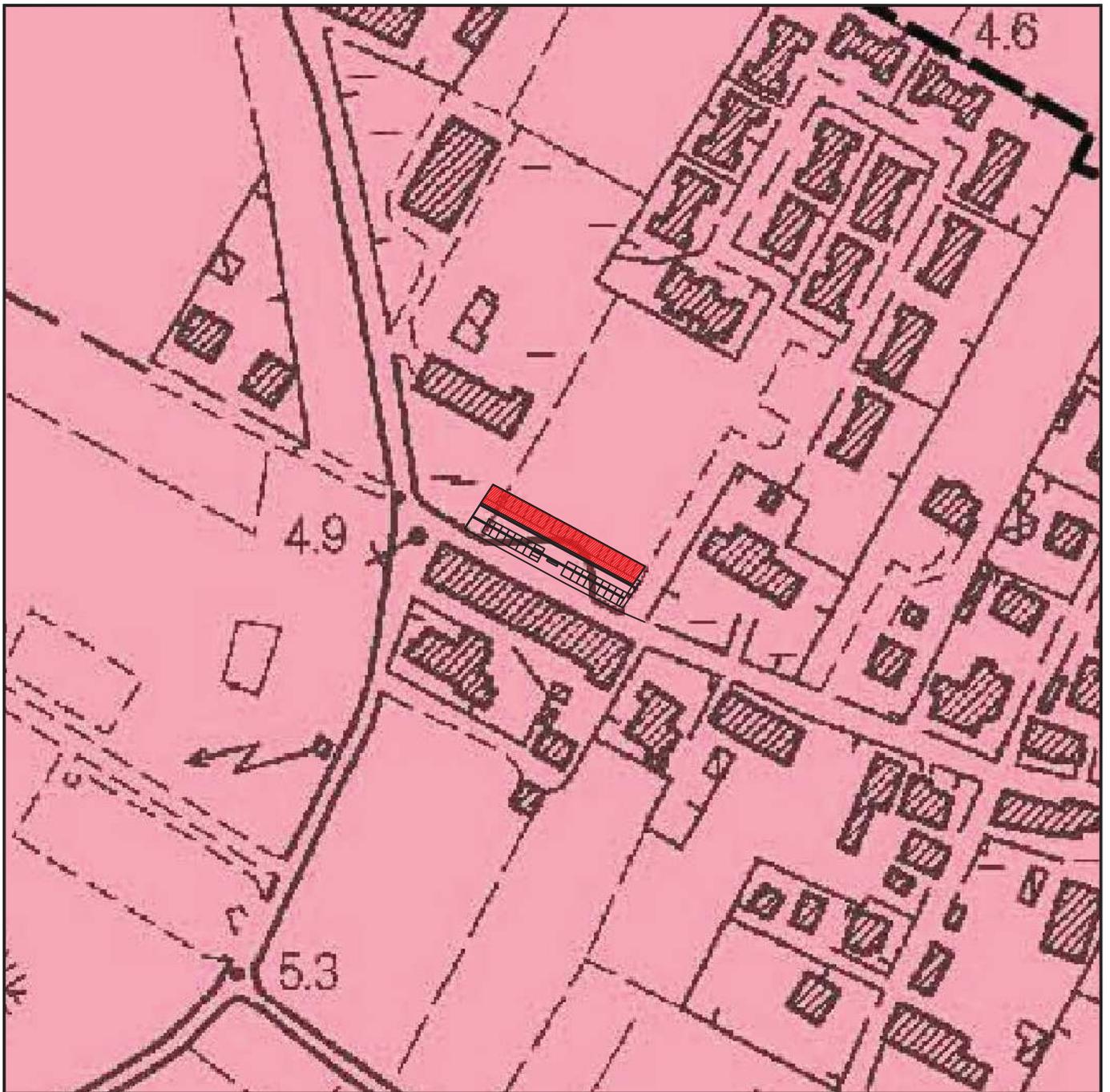
- aree con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti rilevanti;
- aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica, caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio di liquefazione;
- zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, connesse con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione ( $F_x$ )  $> 1.4$ ;
- aree interessate da instabilità di versante quiescente, relative aree di evoluzione, nonché aree potenzialmente franose, di seguito, denominate "APF", e, come tali, suscettibili di riattivazione del movimento in occasione di eventi sismici;

Pericolosità sismica locale media (S.2):

- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione ( $F_x$ )  $< 1.4$ ;
- zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15 gradi);
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3;

Pericolosità sismica locale bassa (S.1):

- zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata (pendii con inclinazione inferiore a 15 gradi), dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.



PERICOLOSITA' SISMICA D.P.G.R. 53/R/2011



Area di variante



S.1 - Pericolosità sismica locale bassa



S.2 - Pericolosità sismica locale media



S.3 - Pericolosità sismica locale elevata



S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata

Si specifica che, per “alto contrasto di impedenza sismica”, sono da intendersi situazioni caratterizzate da rapporti tra le velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_s$ ) del substrato sismico di riferimento e delle coperture sismiche sovrastanti - oppure all'interno delle coperture stesse - almeno pari a 2, come stimato dalle indagini sismiche. In alternativa, la medesima situazione è individuabile mediante il valore relativo all'ampiezza del picco di frequenza fondamentale delle misure passive di rumore ambientale a stazione singola, che deve essere almeno pari a 3.

Si specifica inoltre che, per “alcune decine di metri”, sono da intendersi spessori indicativamente intorno a 40 metri.

Sulla base delle definizioni sopra riportate, in accordo con la classificazione della carta della pericolosità sismica di POC, viene attribuita alla zona di variante una pericolosità sismica elevata S.3 riferita a zona stabile suscettibile di amplificazioni locali, connessa con un alto contrasto di impedenza sismica atteso entro alcune decine di metri dal piano di campagna.

Facendo riferimento alla definizione di "alto contrasto di impedenza sismica" sopra riportata e ad uno spessore di 40 - 50 metri di profondità, considerando le velocità limite (la più bassa e la più elevata), il rapporto fra la velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_{s_{eq}} \text{ alluvioni antiche}$ ) dei depositi alluvionali antichi profondi (sabbie limose e limi argillosi mediamente consistenti -  $180 < V_s < 300$  m/s) e la velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_{s_{eq}} \text{ alluvioni attuali/recenti}$ ) dei depositi alluvionali attuali/recenti (argille limose poco consistenti / poco addensate -  $150 < V_s < 180$  m/s) risulta infatti essere :

velocità equivalente ( $V_{s_{eq}} \text{ alluvioni antiche}$ ) = 300 m/sec

velocità equivalente ( $V_{s_{eq}} \text{ alluvioni attuali/recenti}$ ) = 150 m/sec

$V_{s_{eq}} \text{ alluvioni antiche} / V_{s_{eq}} \text{ alluvioni attuali/recenti} = 300 \text{ m/sec} / 150 \text{ m/sec} = 2.0$

corrispondente al valore assunto dalla normativa quale valore limite.

Anche i valori relativi all'ampiezza dei picchi di frequenza fondamentale delle misure passive di rumore ambientale a stazione singola disponibili sull'area risultano maggiori del valore  $A = 3$  assunto dalla normativa quale valore limite.

## **D.Valutazione della fattibilità**

La valutazione della fattibilità degli interventi si limita alle condizioni progettuali ed alle pericolosità individuate per la specifica area di variante puntuale relativa alla "realizzazione di nuove aree a parcheggio nella frazione di Campo (Via Toniolo in corrispondenza di via Torricelli)"

### **D1a.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici**

(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)

Gli interventi di progetto possono essere assimilati ad "interventi di ampliamento ed adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete"

Le pericolosità geologica attribuita all'area di variante puntuale è G.3 elevata.

Nelle aree caratterizzate da **pericolosità geologica elevata (G3)** è necessario rispettare i criteri generali di seguito indicati, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino.

#### **Sottolineate le sole parti di interesse per la presente variante puntuale, cancellate le rimanenti**

~~La fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata all'esito di studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, effettuate in fase di piano attuativo e finalizzate alla verifica delle effettive condizioni di stabilità. Qualora dagli studi, dai rilievi e dalle indagini ne emerga l'esigenza, la fattibilità degli interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza.~~

~~Gli interventi di messa in sicurezza, che sono individuati e dimensionati in sede di piano attuativo oppure, qualora non previsto, a livello edilizio diretto, sono tali da:~~

~~a.1) non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti;~~

~~a.2) non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi;~~

~~a.3) consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.~~

~~La durata del monitoraggio relativo agli interventi di messa in sicurezza è definita in relazione alla tipologia del dissesto ed è concordata tra il comune e la struttura regionale competente.~~

~~Il raggiungimento delle condizioni di sicurezza costituisce il presupposto per il rilascio di titoli abilitativi.~~

~~La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità.~~

**I criteri di fattibilità sopra elencati per le aree a pericolosità geologica G.3 risultano rispettati nel progetto degli interventi, cui direttamente si rimanda.**

**D1b.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti geologici**

*(definiti sulla base degli abachi di fattibilità geologica di POC vigente)*

Volendo, per completezza di indagine, definire la fattibilità degli interventi in progetto anche in relazione ai criteri di POC vigente, pure se redatto ai sensi di una normativa ormai superata (D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R), troviamo le seguenti condizioni.

Gli interventi di progetto nell'area di variante possono essere classificati nell'abaco di fattibilità geologica di POC vigente come *parcheggi a raso ad uso pubblico e/o privato* (tipologia 7).

A tale tipologia di interventi, ricadenti in area a pericolosità geologica G.3 (in area di valle), viene attribuita una fattibilità geologica 3.

**I "criteri per la trasformazione in relazione agli aspetti geologici" riportati in POC vigente, relativi alla classe di fattibilità geologica sopra indicata (fattibilità 3), risultano rispettati.**

## **D2a.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti legati alla pericolosità da alluvioni**

*(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)*

Gli interventi di progetto possono essere assimilati ad *"interventi di ampliamento ed adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete"*

Come già in precedenza detto, la Carta di P.G.R.A. (Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni) classifica l'area del parcheggio ed un suo vasto intorno come a pericolosità P2 (scenario per alluvioni poco frequenti).

Tale classificazione è in accordo con quella di pericolosità idraulica di POC → *pericolosità idraulica elevata (alluvioni poco frequenti ai sensi della L.R. 41/2018) - aree interessate da allagamenti con  $30 < Tr \leq 200$  anni; pericolosità definita attraverso studio idraulico eseguito a supporto del POC stesso*

L'intervento di progetto (parcheggio di superficie) risulta fattibile ai sensi di quanto riportato in L.R. 41/2018 - articolo 13 - comma 4 - lettera b)

comma 4

*Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi di seguito indicati possono essere realizzati alle condizioni stabilite:*

*b) parcheggi in superficie, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolare l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;*

Semplici accorgimenti realizzativi, di difesa locale (ad esempio leggera sopraelevazione del piano di parcheggio e/o sua cordolatura perimetrale), potranno ovviare alle seppure minime problematiche idrauliche gravanti sull'area, in non *aggravio delle condizioni di rischio in altre aree.*

Considerando la non interferenza fra la zona di variante e linee di deflusso superficiale (fossi, canali, rii), considerando che, per Tr200 anni, la zona di variante risulta per la maggiore parte della propria superficie priva di battenti e per area ridotta caratterizzata da battenti < 30 cm, considerando che, conseguentemente, la zona di variante risulta per la maggiore parte della propria superficie priva di magnitudo e per area ridotta caratterizzata da magnitudo moderata, si ritiene di potere affermare che per gli interventi di progetto sarà garantito il *non superamento del rischio medio R2, definito come il rischio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche.*

Sarà l'amministrazione comunale che, attraverso propri protocolli, attuerà, al bisogno, *le misure preventive atte a regolare l'utilizzo dell'area in caso di eventi alluvionali.*

**Dei criteri di fattibilità idraulica riportati in *DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A* sono sotto cancellati quelli non applicabili alla presente variante.**

Nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni frequenti e poco frequenti la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla l.r. 41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di bacino.

~~La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, con opere idrauliche, opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale, ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della l.r.41/2018.~~

Nei casi in cui, la fattibilità degli interventi non sia condizionata dalla l.r.41/2018 alla realizzazione delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, ma comunque preveda che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali, la gestione del rischio alluvioni può essere perseguita attraverso misure da individuarsi secondo criteri di appropriatezza, coniugando benefici di natura economica, sociale ed ambientale, unitamente ai costi ed ai benefici.

In particolare, sono da valutare le possibili alternative nella gestione del rischio alluvioni dalle misure maggiormente cautelative che garantiscono assenza degli allagamenti fino alle misure che prevedono eventuali allagamenti derivanti da alluvioni poco frequenti.

Nel caso di interventi in aree soggette ad allagamenti, la fattibilità è subordinata a garantire, durante l'evento alluvionale l'incolumità delle persone, attraverso misure quali opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale e procedure atte a regolare l'utilizzo dell'elemento esposto in fase di evento. Durante l'evento sono accettabili eventuali danni minori agli edifici e alle infrastrutture tali da essere rapidamente ripristinabili in modo da garantire l'agibilità e la funzionalità in tempi brevi post evento.

~~Nelle aree di fondovalle poste in situazione morfologica sfavorevole, come individuate al paragrafo B4, la fattibilità degli interventi è condizionata alla realizzazione di studi idraulici finalizzati all'aggiornamento e riesame delle mappe di pericolosità di alluvione di cui alla l.r. 41/2018.~~

**I criteri di fattibilità sopra elencati risultano rispettati nel progetto degli interventi, cui direttamente si rimanda.**

## **D2b.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici**

*(definiti sulla base degli abachi di fattibilità idraulica di POC vigente)*

Sull'abaco di fattibilità idraulica di POC vigente gli interventi (facendo cautelativamente riferimento alla superficie del parcheggio esistente + la superficie del parcheggio di progetto) possono essere classificati come *parcheggi a raso con superficie superiore a 500 mq ad uso pubblico e/o privato purché non eccedenti le dotazioni minime di legge.*

A tale tipologia di interventi, ricadenti in area a pericolosità idraulica I.3, viene attribuita una fattibilità idraulica 4 (prescrivendo che di essi debba essere verificata la fattibilità ai sensi della L.R. 41/2018 - *vedi paragrafo precedente*).

**I "criteri per la trasformazione in relazione agli aspetti idraulici" riportati in POC vigente, relativi alla classe di fattibilità idraulica sopra indicata (fattibilità 4), risultano rispettati.**

### **D3.Criteri generali di fattibilità in relazione a problematiche connesse alla risorsa idrica**

*(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)*

Nelle aree ove la previsione possa incrementare una situazione di squilibrio in atto della risorsa idrica o generare situazioni di criticità della risorsa idrica è necessario rispettare i seguenti criteri generali, oltre a quelli già previsti dalla pianificazione di bacino:

- la fattibilità degli interventi è subordinata alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di eliminazione o mitigazione dello stato di rischio idrogeologico accertato o potenziale, tenuto conto della natura della trasformazione e delle attività ivi previste.
- la fattibilità degli interventi è subordinata a contenere i possibili rischi d'inquinamento.

**Come già' evidenziato in precedenza si ricorda come per le acque ricadenti sulla zona di parcheggio, impermeabilizzata, siano previste la raccolta ed il convogliamento verso la rete di smaltimento esistente.**

#### **D4a.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici**

(definiti in DPGRT 30 gennaio 2020, n. 5/R - allegato A)

Gli interventi di progetto possono essere assimilati ad *"interventi di ampliamento ed adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete"*

Le pericolosità sismica attribuita all'area di variante puntuale e' S.3 elevata.

Nelle aree caratterizzate da **pericolosità sismica locale elevata (S3)** sono da studiare e approfondire i seguenti aspetti:

**sottolineate le sole parti di interesse per la presente variante puntuale, cancellate le rimanenti**

- ~~• per i terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono effettuati indagini geognostiche e verifiche geotecniche per il calcolo del fattore di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni e della distribuzione areale dell'Indice del potenziale di liquefazione (LPI), così come indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Liquefazione" - LIQ, approvate con la deliberazione della Giunta regionale 23 febbraio 2015, n.144 (Redazione delle specifiche tecniche regionali per la Microzonazione sismica). Tali valutazioni sono finalizzate alla individuazione della "zona di suscettibilità a liquefazione - ZSLQ" e della "zona di rispetto a liquefazione - ZRLQ";~~
- ~~• nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono effettuate adeguate indagini geognostiche e verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti;~~
- ~~• in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse è effettuata una campagna di indagini geofisiche di superficie che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi, posti a contatto, al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica. E' opportuno che tale ricostruzione sia tarata mediante indagini geognostiche;~~
- ~~• nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locale, caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido o entro le coperture stesse entro alcune decine di metri, sono raccolti i dati bibliografici oppure è effettuata una specifica campagna di indagini geofisiche (quali, ad esempio, profili sismici a riflessione o rifrazione, prove sismiche in foro 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 è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo, quale quella sismica a rifrazione o riflessione.~~
- ~~• nel caso di zone di instabilità di versante quiescente e relativa zona di evoluzione sono realizzati studi, rilievi e indagini geognostiche e geofisiche, secondo quanto definito al paragrafo 3.1.1, tenendo conto anche dell'azione sismica e in coerenza con quanto indicato nelle "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte" - FR, emanate dalla Commissione Nazionale per la Microzonazione Sismica e recepite all'interno delle specifiche tecniche regionali di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010.~~

**In ragione della tipologia di variante in essere e della tipologia degli interventi previsti, in ragione anche della limitata estensione dell'area da essi interessata, non si e' ritenuto necessario condurre analisi ed approfondimenti ulteriori rispetto a quelli correlati con il progetto da realizzare ed a quelli derivanti dal POC.**

**In assenza di manufatti di progetto che assumano una qualche valenza strutturale, le verifiche geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti e le problematiche legate allo sviluppo di possibili effetti sismici locali assumono una rilevanza marginale.**

Nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica locale elevata (S3) si fa riferimento ai seguenti **criteri**:

~~• per le aree individuate come zone di suscettibilità a liquefazione ( $Z_{S_{LQ}}$ ) e di rispetto a liquefazione ( $Z_{RLQ}$ ), la fattibilità degli interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito delle verifiche delle condizioni di liquefazione dei terreni e, in funzione di tale analisi, alla realizzazione di interventi di riduzione della pericolosità sismica dei terreni (in conformità a NTC2018, punto 7.11.3.4);~~

~~• per le aree di instabilità di versante quiescenti, la fattibilità di interventi di nuova edificazione è subordinata all'esito delle verifiche di stabilità di versante e alla preventiva realizzazione, qualora necessario, degli interventi di messa in sicurezza individuati al paragrafo 3.1.1, lettera a). La fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente è subordinata a quanto indicato al paragrafo 3.1.1 punto b);~~

~~• la fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente, fatti salvi quelli che non incidono sulle parti strutturali degli edifici e fatti salvi gli interventi di riparazione o locali (NTC18, punto 8.4.3), è subordinata all'esecuzione di interventi di miglioramento o adeguamento sismico (in coerenza con le NTC 2018, punto 8.4). Limitatamente alle aree di suscettibilità ( $Z_{S_{LQ}}$ ) e rispetto alla liquefazione ( $Z_{RLQ}$ ), oltre agli interventi di miglioramento o adeguamento, la fattibilità è subordinata, in funzione dell'esito delle verifiche, anche ad interventi di riduzione della pericolosità (in conformità a NTC 2018, punto 7.11.3.4).~~

**La tipologia degli interventi di variante e' tale da non richiedere il rispetto di alcuno dei criteri sopra riportati.**

**D4b.Criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti sismici  
(definiti sulla base degli abachi di fattibilità sismica di POC vigente)**

Volendo, per completezza di indagine, definire la fattibilità degli interventi in progetto anche in relazione ai criteri di POC vigente, pure se redatto ai sensi di una normativa ormai superata (D.P.G.R. 25/11/2011 n.53/R), troviamo le seguenti condizioni.

Gli interventi di progetto nell'area di variante possono essere classificati nell'abaco di fattibilità sismica di POC vigente come *parcheggi a raso ad uso pubblico e/o privato* (tipologia 7).

A tale tipologia di interventi, ricadenti in area a pericolosità sismica S.3, viene attribuita una fattibilità geologica 3.

**I "criteri per la trasformazione in relazione agli aspetti sismici" riportati in POC vigente, relativi alla classe di fattibilità sismica sopra indicata (fattibilità 3), risultano rispettati.**

Castelnuovo Garfagnana 18 maggio 2022

il geologo

Leonardo Moni

