

STUDIO GEOLOGICO

di Bocci Igliore e Fanti Simone



PROVINCIA DI GROSSETO

COMUNE DI FOLLONICA

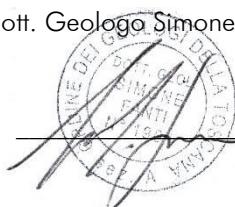
STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO AL PIANO
ATTUATIVO CAMPEGGIO TAHITI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

D.P.G.R.T. 5/R/2020

Committente	Sig.ra Manetti Giovanna
Ubicazione	Follonica – Via Don Sebastiano Leone n° 63
Data	07 Novembre 2023

Dott. Geologo Simone Fanti



Sede dello studio

Via Ugo Foscolo n°27
58022 – Follonica (GR)
0566 45465

Contatti

Igliore Bocci – 3349411783 – i.bocci@alice.it
P.IVA: 01113170532
Simone Fanti – 3335978520 – simone.fanti95@gmail.com
P.IVA: 01550880528

INDICE

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE	3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA PROGETTUALE	9
5. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	11
6. CARTOGRAFIE DI PERICOLOSITÀ DELL'AREA	12
7. CONCLUSIONI E FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI	18

FIGURE

FIGURA 1: COROGRAFIA (1:10000)

FIGURA 2: IMMAGINE SATELLITARE – GOOGLE EARTH PRO

FIGURA 3: ORTOFOTO (1:2000)

FIGURA 4: VINCOLO IDROGEOLOGICO (1:5000)

FIGURA 5: SCHEMA DELLA SOVRAPPOSIZIONE TETTONICA DELLE PRINCIPALI UNITÀ PRESENTI
NELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

FIGURA 6: MAPPA SCHEMATICA STRUTTURALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

FIGURA 7: CARTA GEOLOGICA DEL PIANO STRUTTURALE ADOTTATO (non in scala)

FIGURA 8: SUDDIVISIONE IN ZONE SISMICHE DEL TERRITORIO REGIONALE

FIGURA 9: CARTA GEOLOGICA DEL PIANO STRUTTURALE ADOTTATO (non in scala)

FIGURA 10: CARTA DEL PGRA (non in scala)

FIGURA 11: CARTA DELLA VUNERABILITÀ DELLA FALDA (non in scala)

1. PREMESSA

La presente relazione illustrativa di fattibilità, redatta su incarico dell'Arch. David Fantini per conto della Sig.ra Giovanna Manetti, riporta i risultati di uno studio geologico preliminare relativo al rifacimento del Camping Tahiti soggetto ai sensi dell'art. 145 del R.U. a Piano Attuativo convenzionato.

L'intervento è ubicato in Via Don Sebastiano Leone n° 63, nel territorio del Comune di Follonica (GR).

Più dettagliate informazioni sull'intervento in progetto possono essere desunte dalla relazione tecnica e dagli elaborati grafici a firma del Progettista.

L'intervento consiste nel rifacimento completo del Campeggio Tahiti, in particolare:

- Realizzazione di nuovi locali ristorante, bar e spaccio
- Realizzazione di nuovi servizi igienici
- Realizzazione della nuova reception
- Realizzazione di una zona saune
- Varie opere relative a sistemazioni esterne

Per determinare le classi di pericolosità geologica ed idraulica, oltre al livello di vulnerabilità delle falde (congiuntamente al cuneo salino), si è fatto riferimento alle cartografie degli elaborati geologici allegati al Piano Strutturale del Comune di Follonica (GR) che è stato adottato con D.C.C. n° 73 del 12/11/2021.

Il presente rapporto si accompagna dei seguenti elaborati grafici, i quali saranno opportunamente allegati allo stesso:

- Tav. G.T. 01 - Carta della pericolosità geologica;
- Tav. G.T. 02 - Carta del Piano Gestione Rischio Alluvioni vigente (PGRA);
- Tav. G.T. 03 - Carta della Vulnerabilità della Falda.

2. UBICAZIONE

L'area di intervento è posizionata nel Foglio n° 318050 in scala 1:10000 della Carta Tecnica della Regione Toscana di cui si riporta un estratto nella Figura 1.

Le coordinate medie nell'ellissoide di riferimento WGS84 sono le seguenti:

N= 42.934805°; E=10.727202°

Di seguito si riporta l'ubicazione dell'area con immagini satellitari tratte da Google Earth, oltre alle varie cartografie tematiche disponibili sul Geoscopio della Regione Toscana.



FIGURA 1: COROGRAFIA (1:10000)

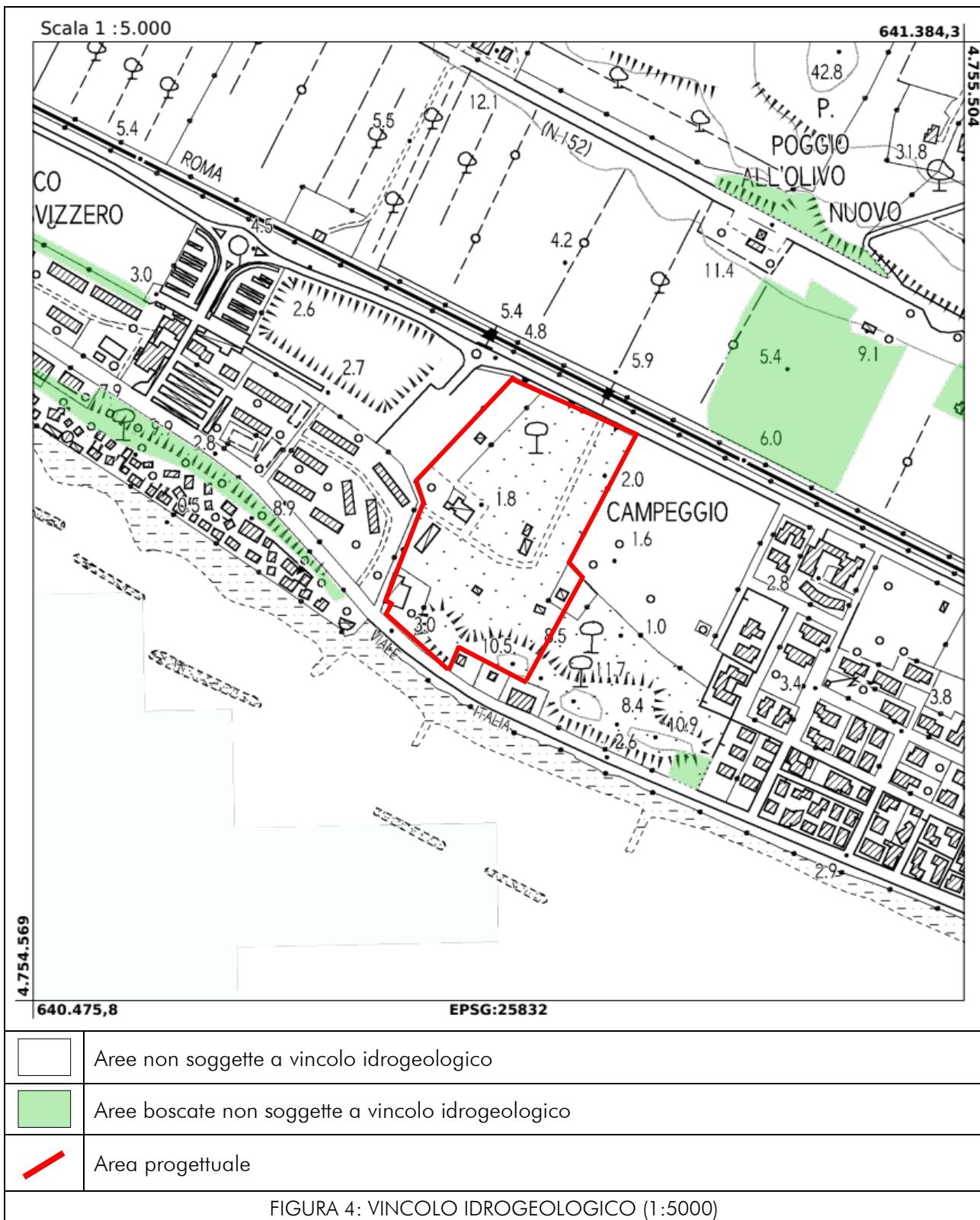


FIGURA 2: IMMAGINE SATELLITARE – GOOGLE EARTH PRO



FIGURA 3: ORTOFOTO (1:2000)

L'area progettuale, come si nota dallo stralcio della carta del vincolo idrogeologico (Figura 4), non ricade nelle aree soggette a tale vincolo.



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L'area oggetto di intervento si va a collocare, dal punto di vista geologico – strutturale e tettonico nell'Appennino Settentrionale. Quest'ultimo ha avuto una storia evolutiva complessa che viene riconosciuta e condivisa in larga parte nei principali trattati di Geologia Regionale.

Dal punto di vista geologico, l'Appennino settentrionale comprende l'Appennino ligure, l'Appennino tosco-emiliano, l'Appennino umbro-marchigiano e, più a sud, i Monti Reatini e i Monti Sabini. Le dorsali che costituiscono l'Appennino settentrionale hanno la generale direzione NO-SE che caratterizza l'intero Appennino e solo nel settore meridionale acquistano una direzione circa nord-sud, operando una sorta di "torsione" oraria lungo un'importante linea tettonica nota come "Linea Antrodoco-Olevano". Nell'ambito della Tetide pre-orogenesi, le rocce che parteciperanno alla costruzione del futuro Appennino settentrionale occupavano porzioni della placca tettonica africana (o microplacca Adria) poste a differente distanza dalla zona oceanica, formata prevalentemente da basalti ("crosta oceanica").

In una immaginaria ricostruzione della posizione dei vari settori che costituiscono la catena appenninica settentrionale, avremmo, in linea di massima: più interno il settore ligure, in parte costituito anche da crosta oceanica (le cosiddette "liguridi interne"); in una posizione intermedia si posiziona il settore tosco-emiliano; più esterno il settore umbro-marchigiano-sabino. Le entità dei raccorciamenti crostali sono notevoli (centinaia di km) almeno per i settori più interni ("falde di ricoprimento"), arrivando a sopravanzare, come in Val Marecchia, i settori originariamente più esterni. Gli Appennini ligure e tosco-emiliano sono costituiti prevalentemente da rocce terrigene (arenarie, marne, argille, spesso in alternanza tra loro e con calcari) e subordinatamente calcari, calcari selciferi, diaspri. Le rocce più antiche sono conglomerati ed arenarie, evaporati (anidridi) e dolomie del Triassico (parte inferiore del Mesozoico – circa 200-220 milioni di anni), deposte in ambiente continentale e di mare poco profondo nelle fasi iniziali di apertura della Tetide.

Queste rocce, poco esposte, costituiscono la base su cui si depositeranno poi le successioni di rocce di mare più o meno profondo che caratterizzano questa parte degli Appennini. In Toscana sono diffusi anche depositi continentali, prevalentemente lacustri e fluviali, depositi nei bacini formatisi a seguito della tettonica distensiva del margine tirrenico, a cominciare da circa 5-6 milioni di anni fa. La stessa tettonica è all'origine dell'attività vulcanica iniziata nel Monte Amiata circa 2 milioni di anni fa e continuata poi nelle aree laziali (Monti Vulsini, Cimini, Sabatini e Colli Albani).

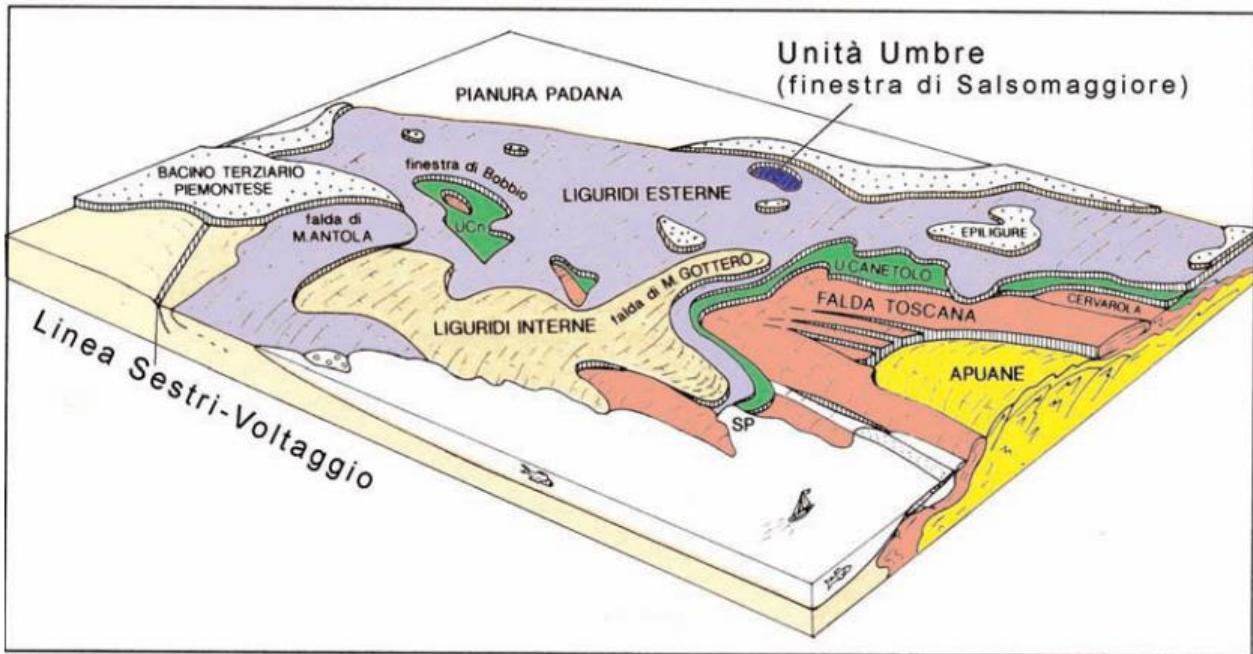


FIGURA 5: SCHEMA DELLA SOVRAPPOSIZIONE TETTONICA DELLE PRINCIPALI UNITÀ PRESENTI NELL'APPENNIINO SETTENTRIONALE

A scala locale, l'area oggetto di studio ricade nel settore tipico della Toscana meridionale.

L'assetto strutturale attuale della Toscana Meridionale è dominato dalle deformazioni legate alla tectonica distensiva post-collisionale che nel Neogene e nel Quaternario ha determinato il collasso e lo smembramento di questo ampio settore della catena nord-appenninica. Recenti studi sul Tirreno settentrionale e sui depositi epiliguri della Toscana Meridionale pongono l'inizio degli eventi deformativi in regime di distensione alla fine del Miocene inferiore (Carmignani et alii, 1994; Elter & Sandrelli, 1995).

A partire da questo momento sono stati distinti nella Toscana Meridionale due diversi eventi distensivi (Bertini et alii, 1991). Durante il primo evento, riferito ad un intervallo di tempo compreso fra il Miocene inferiore ed il Tortoniano superiore, si è verificata una delaminazione della crosta superiore ad opera di faglie dirette a basso angolo e a geometria complessa (Decandia et alii, 1993); ne è derivata una situazione geometrica molto caratteristica, nota con il nome di "serie ridotta", che consiste nella elisione di forti spessori di successione stratigrafica e nella diretta ed anomala sovrapposizione delle unità liguri sulla formazione anidritica triassica o addirittura sui termini superiori dell'Unità di Monticiano-Roccastrada. Durante il secondo evento, che è riferito ad un intervallo di tempo compreso fra il Tortoniano superiore ed il Pleistocene medio, si sono sviluppate faglie a geometria listrica che hanno dato origine ad un sistema di fosse tettoniche, subparallele, allungate in direzione NW-SE, la cui apertura non si è verificata contemporaneamente ma è proceduta gradualmente da occidente ad oriente (Costantini et alii, 1995 cum bibl.).

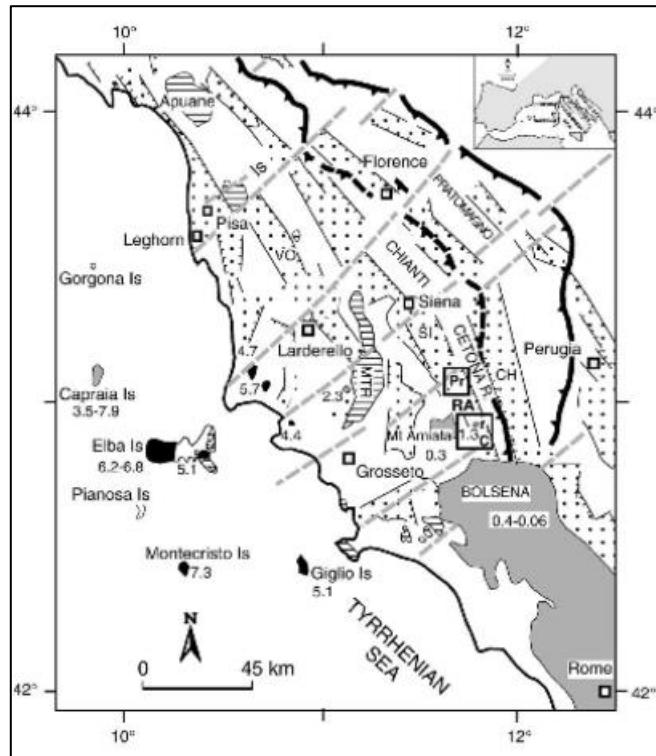


FIGURA 6: MAPPA SCHEMATICA STRUTTURALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

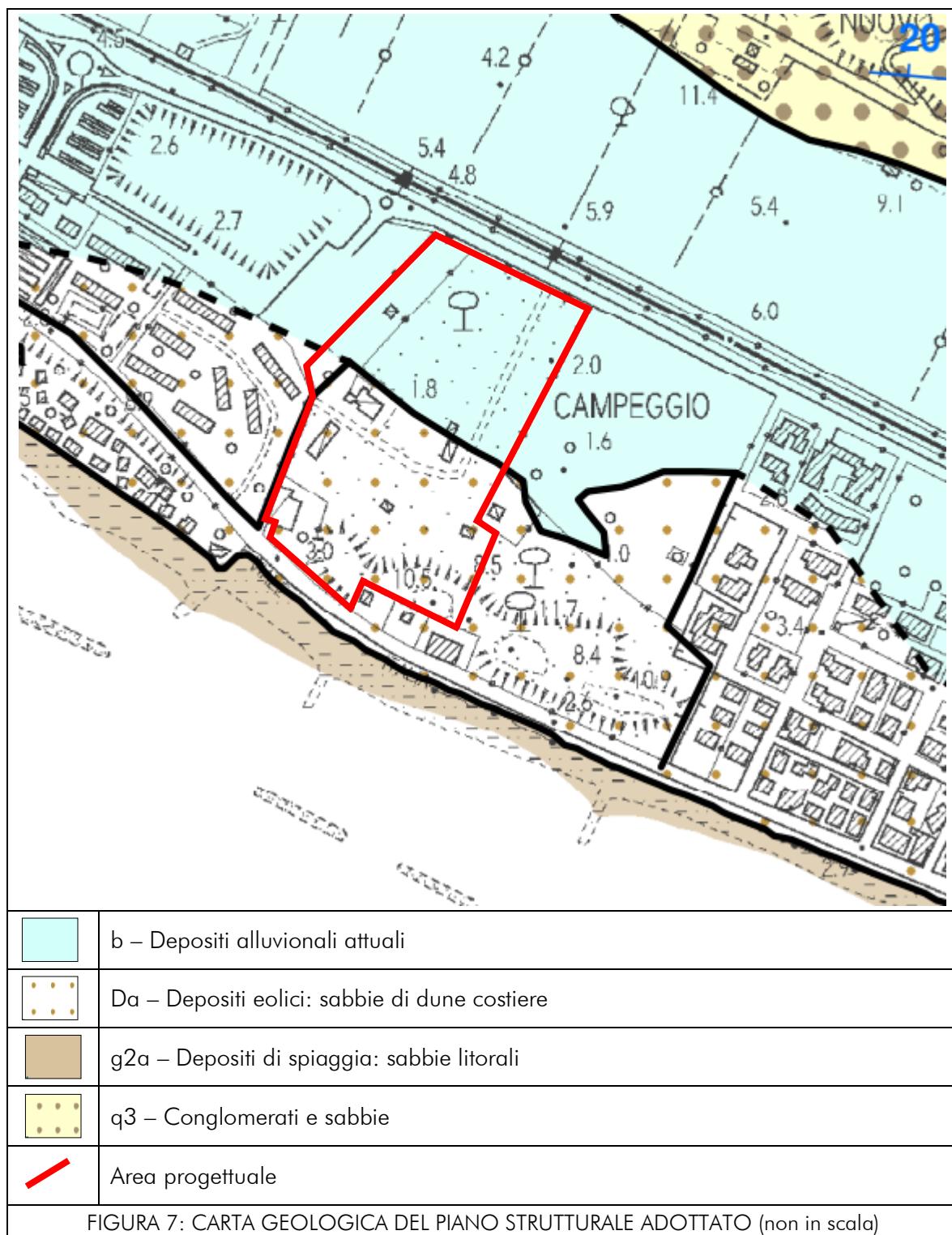
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA PROGETTUALE

Le caratteristiche geologiche dell'area progettuale fanno riferimento alla Tavola G01 (Carta Geologica) che compone il Piano Strutturale adottato (Figura 7).

Di seguito sono descritte le unità litostratigrafiche che sono presenti nell'area progettuale ed un intorno significativo:

- **b** - Depositi alluvionali attuali: ghiaie, sabbie e limi dei letti fluviali attuali, soggetti ad evoluzione con ordinari processi fluviali. (Olocene)
- **Da** - Depositi eolici: sabbie di dune costiere. Le dune che originariamente bordavano il golfo di Follonica attualmente si presentano smembrate e per gran parte demolite. In alcuni tratti sono state fortemente antropizzate con costruzioni o con innesti di vegetazione ad alto fusto, in altri sono state invece smantellate completamente. (Olocene)
- **g2a** - Depositi di spiaggia: sabbie litorali. (Olocene)

- q3 - Conglomerati e sabbie: comprendono le unità conosciute in letteratura con i nomi Conglomerati di Pod. San Luigi (q6'), Subintema (PC4) del Fiume Pecora, subsistema (RT2) di Riotorto. Si tratta, di depositi prevalentemente depositi in ambiente alluvionale, costituiti da conglomerati e ciottoli in matrice sabbiosa, talvolta cementata. Nella parte superiore sono presenti livelli di sabbie calcaree e di calcareniti grossolane in facies di panchina. I sistemi di Riotorto sono riferiti al Pliocene inferiore, mentre per i restanti affioramenti viene attribuito l'intervallo Pleistocene medio. (Pliocene inf? - Pleistocene medio)



Come si evince dalla cartografia sopra riportata, l'area progettuale si trova su due formazioni distinte, quella dei depositi alluvionali attuali e quella dei depositi eolici di duna costiera.

Il contatto tra queste due litologie è mal identificabile, in quanto l'azione di dilavamento superficiale, operato dalle precipitazioni atmosferiche, ha reso incerto il passaggio tra le due formazioni.

5. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

L'area in oggetto si colloca in zona sismica 4 ai sensi della Deliberazione G.R.T. n° 421 del 26/05/2014, (pubblicata sul BURT n° 22 del 04/06/2014 Parte Seconda).

Alla zona sismica 4 viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia pari a 0,05 g.

Tale classificazione costituisce la pericolosità sismica di base, che va a fornire i valori di accelerazione massima al suolo attesi con una eccedenza del 10 % su un tempo di ritorno di 50 anni, riferita a substrato sismico ($V_s \geq 800$ m/s) affiorante in condizioni sub-orizzontali.

La suddivisione della Regione nelle varie zone sismiche è visibile di seguito nella Figura 8.

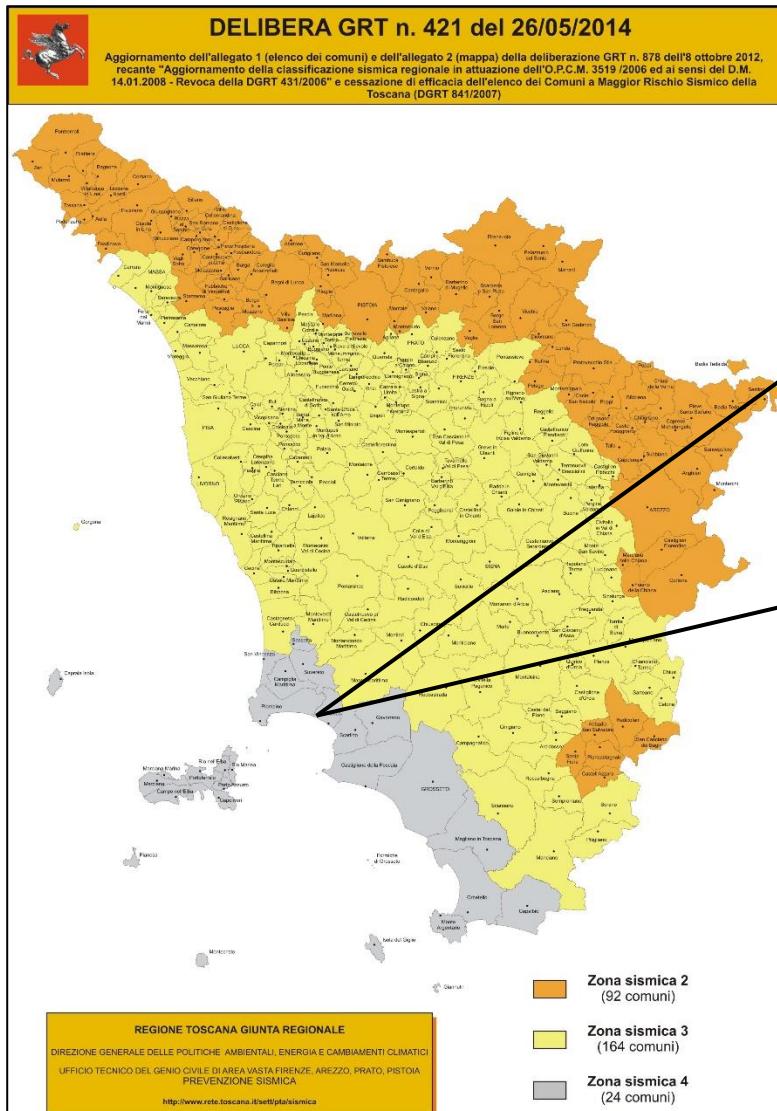


FIGURA 8: SUDDIVISIONE IN ZONE SISMICHE DEL TERRITORIO REGIONALE

6. CARTOGRAFIE DI PERICOLOSITÀ DELL'AREA

Come previsto dal D.P.G.R. 5R/2020, si è provveduto a redigere le cartografie di pericolosità dell'area progettuale.

Nello specifico, si è fatto riferimento alla cartografia della pericolosità geologica (Tav. G07 del Piano Strutturale adottato), alla cartografia del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) per quanto concerne la classificazione di pericolosità idraulica ed alla Cartografia della Vulnerabilità delle falde (Tav. G08 del Piano Strutturale adottato).

Poiché l'area progettuale, come evidenziato nella Figura 8, ricade in Zona sismica 4, lo studio della microzonazione non è stato eseguito in quanto come è previsto dal punto B.6.5 dell'Allegato A "direttive

tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche" del D.P.G.R. 5R/2020 è di fatto escluso per le zone classificate in zona sismica 4.

➤ **PERICOLOSITÀ GEOLOGICA (TAV. G.T. 01)**

Le varie classi di pericolosità geologica sono state attribuite secondo quanto definito al punto C.1 del D.P.G.R. 5R/2020 e per completezza vengono di seguito riportate:

➤ **PERICOLOSITÀ GEOLOGICA BASSA (G.1):**

- aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

➤ **PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MEDIA (G.2):**

- aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi;
- aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto;
- corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi.

➤ **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 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.

L'area progettuale, come visibile nello stralcio della Cartografia della pericolosità geologica visibile in Figura 9 (Tav. G.T. 01), ricade interamente nella classe G.2, ovvero pericolosità geologica media.

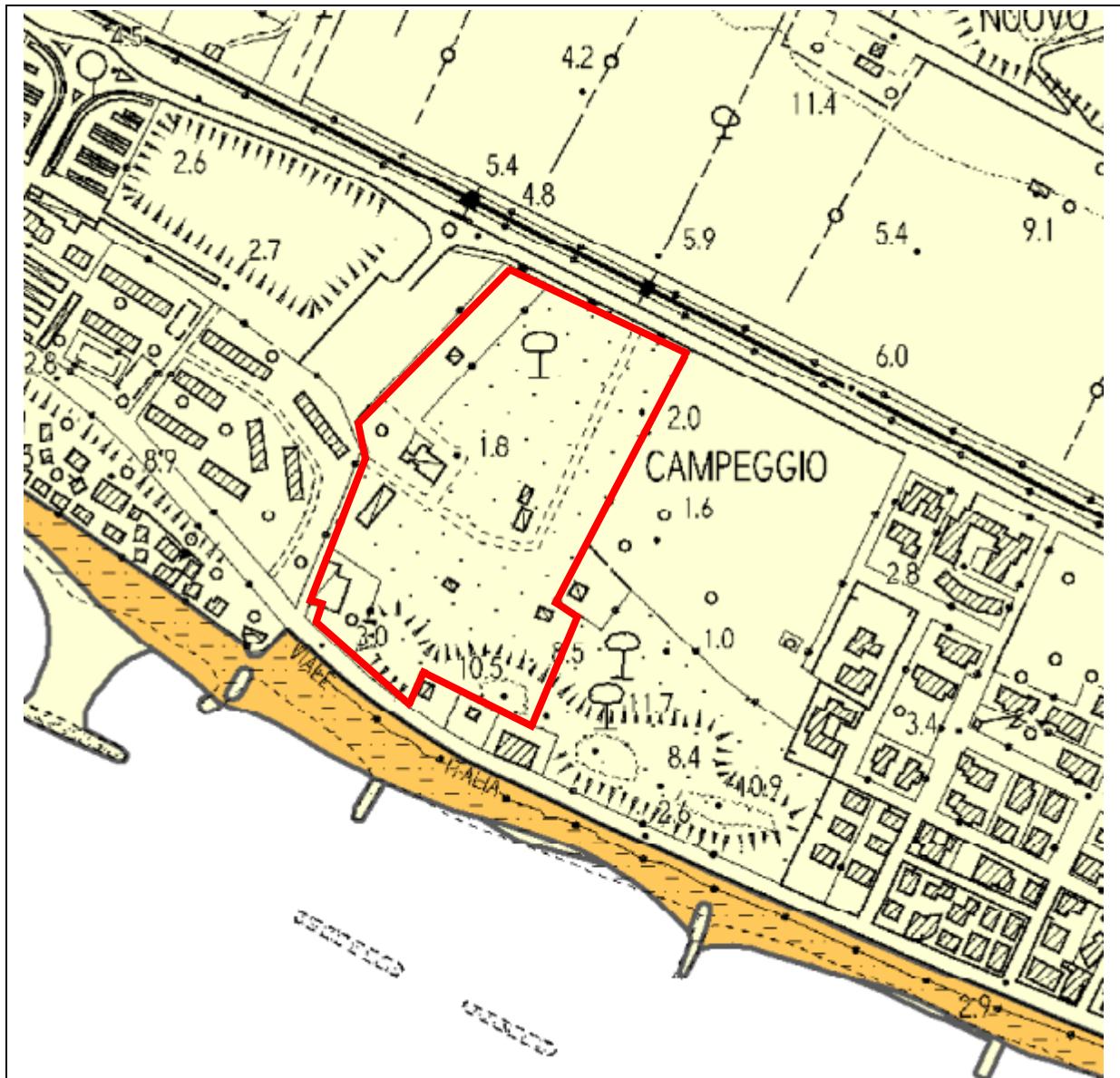
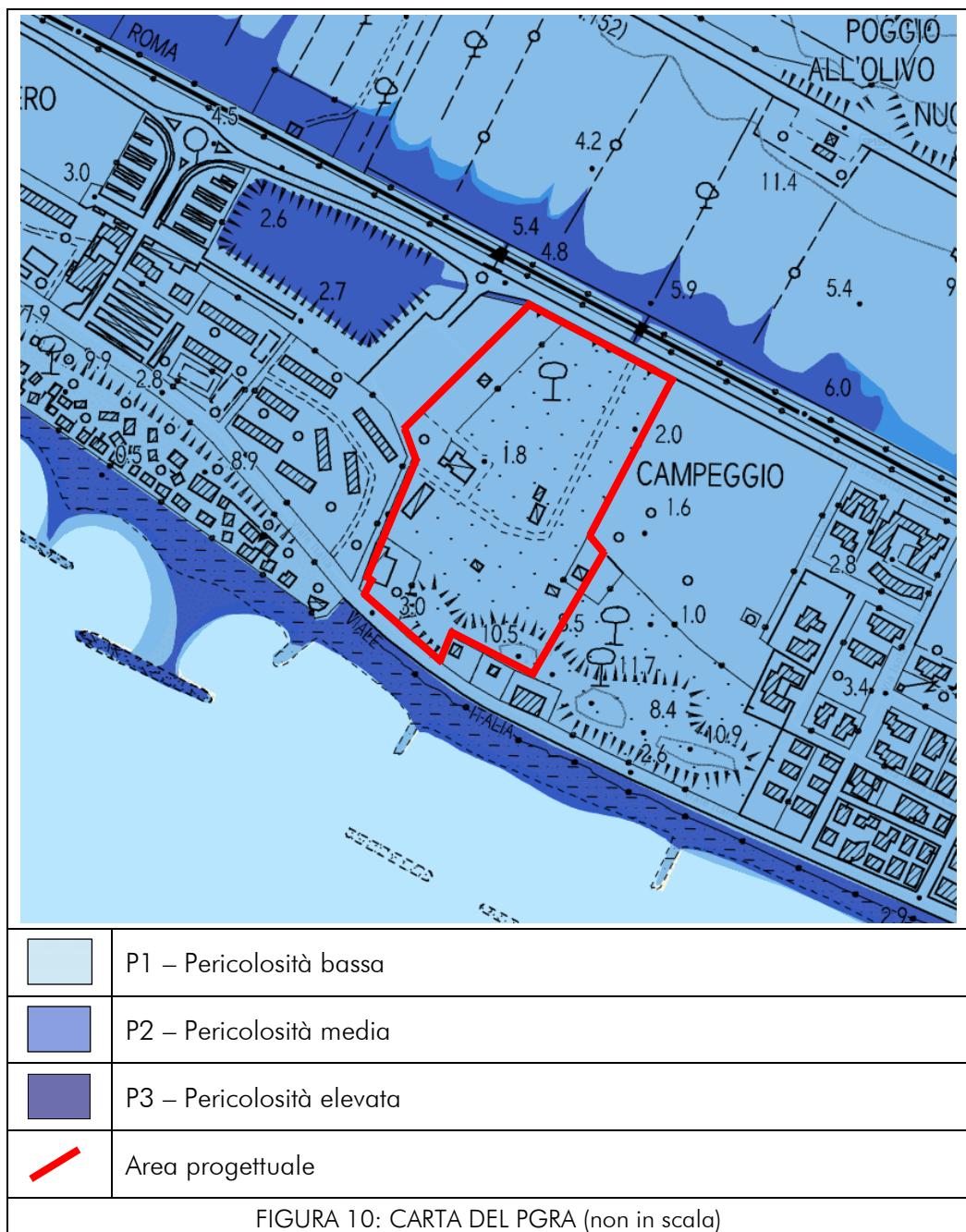


FIGURA 9: CARTA GEOLOGICA DEL PIANO STRUTTURALE ADOTTATO (non in scala)

➤ PERICOLOSITÀ IDRAULICA (TAV. G.T. 02)

La carta del PGRA è redatta dall'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale ed è visibile di seguito in Figura 10 (Tav. G.T. 02).

Tale cartografia inserisce l'area progettuale interamente nella classe P1, ovvero aree soggette a pericolosità idraulica bassa.



➤ VULNERABILITÀ DELLE FALDE (TAV. G.T. 03)

Per quanto riguarda la vulnerabilità delle falde, come si evince dalla cartografia Piano Strutturale adottato riportata in Figura 11 (Tav. G.T. 03), l'area progettuale si colloca in due zone di vulnerabilità distinte:

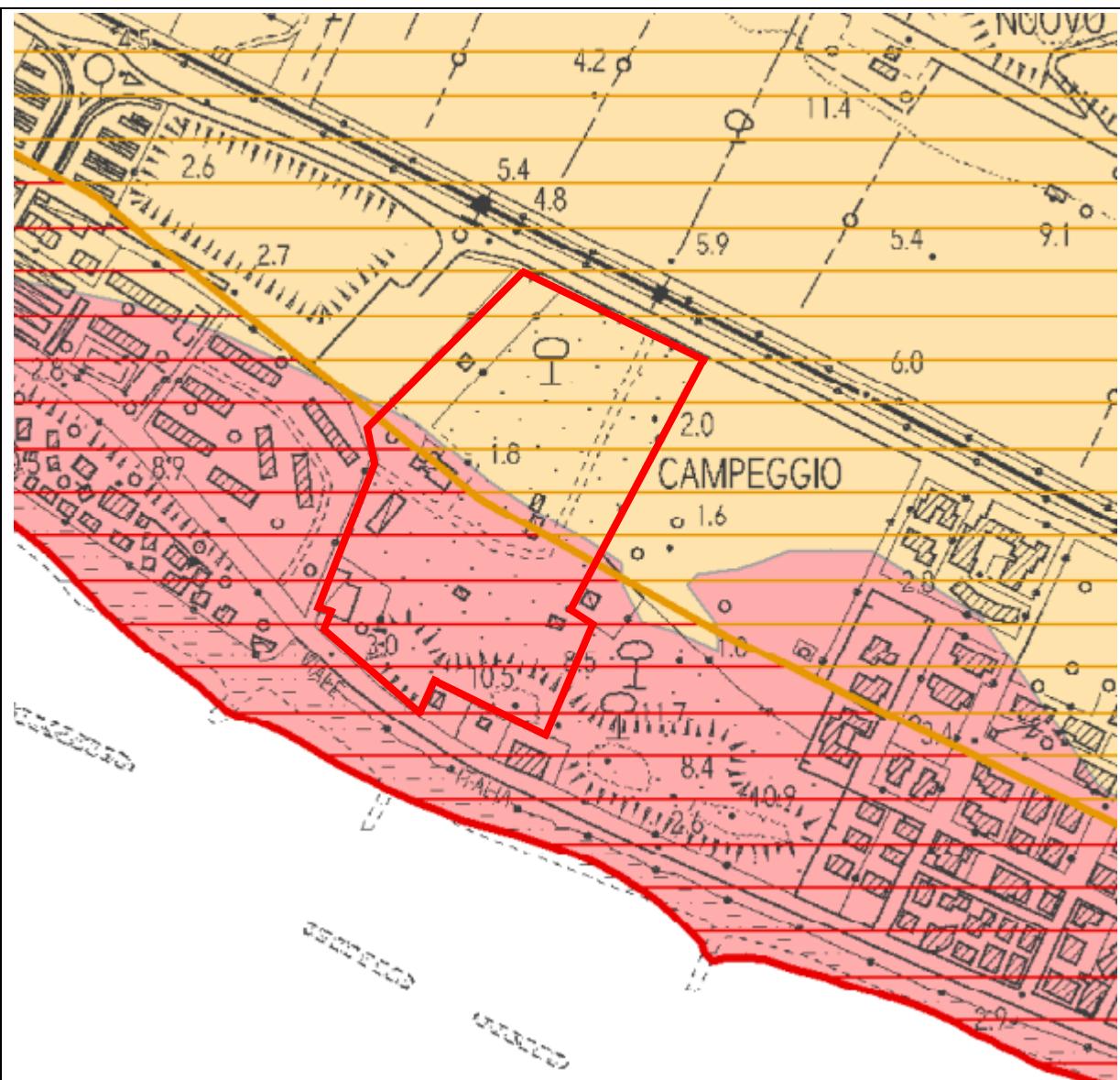
- La porzione posta a Nord-Est è inquadrata all'interno di una zona soggetta a vulnerabilità della falda elevata (V3).
- La porzione posta a Sud-Ovest, invece, è inquadrata all'interno di una zona soggetta a Vulnerabilità della falda molto elevata (V4).

Anche dal punto di vista della perimetrazione del cuneo salino, l'area è classificata su due livelli distinti di intrusione:

- La porzione posta a Nord-Est è inserita in "classe 2 - Impatto moderato: non c'è intrusione salina al momento, ma l'area è suscettibile di intrusione".
- La porzione posta a Sud-Ovest è inserita in "classe 1 - Impatto alto: intrusione salina accertata".

Per completezza, si fa presente che la zona progettuale non si trova all'interno della perimetrazione della zona di rispetto di 200 m di distanza da pozzi ad uso idropotabile.

In base ai lavori eseguiti dallo scrivente in aree prossime a quella progettuale, è possibile ipotizzare la presenza della falda freatica ad una quota di circa 1,5 metri dal piano di campagna ed è tuttavia soggetto ad oscillazioni di carattere stagionale.



	V3 – Vulnerabilità elevata
	V4 – Vulnerabilità molto elevata
	classe 2 - Impatto moderato: non c'è intrusione salina al momento, ma l'area è suscettibile di intrusione
	classe 1 - Impatto alto: intrusione salina accertata
	Area progettuale

FIGURA 11: CARTA DELLA VUNERABILITÀ DELLA FALDA (non in scala)

7. CONCLUSIONI E FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI

➤ VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ

Sulla base degli elaborati cartografici dell'area interessata dall'intervento, si è determinato le seguenti classi di pericolosità e Vulnerabilità in relazione agli ambiti geologici:

- Pericolosità geologica G.2;
- Pericolosità idraulica P1;
- Vulnerabilità della falda V3.

➤ CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI

L'area di intervento è classificata a pericolosità geologica media G.2. Non si evidenziano infatti criticità dovute a dissesti in corso o fenomeni di forte erosione.

L'area interessata dagli interventi, essendo pressoché pianeggiante non risulta predisposta a fenomeni di dissesto.

Tuttavia, in fase di edificazione, saranno eseguite le opportune indagini geologiche (DPSH e MASW) finalizzate alla caratterizzazione geotecnica del terreno ed alla verifica delle effettive condizioni di stabilità stratigrafica in ottemperanza all'Allegato 1 – art. 5 Regolamento 1R/2022 *"linee guida sulle tipologie e classi di indagini geologiche, geofisiche e geotecniche da allegare ai progetti da presentare ai sensi dell'art. 3 del Reg. 1R/2022"*

➤ CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AL RISCHIO ALLUVIONI

L'area progettuale è caratterizzata interamente dalla pericolosità idraulica P1.

Dagli studi eseguiti a supporto del Piano Strutturale Comunale adottato e da quelli del PGRA, l'area è considerata in sicurezza idraulica.

➤ CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ IN RELAZIONE ALLA VULNERABILITÀ DELLA FALDA

L'area progettuale è caratterizzata dalle Vulnerabilità della falda V.3 (elevata) e V.4 (molto elevata).

Il progetto, tuttavia, prevede l'utilizzo dell'attuale rete fognaria ed in fase di realizzazione dei vari interventi non saranno realizzati scavi a profondità tali da interferire con i sistemi di falde ivi presenti.

Per quanto riguarda il cuneo salino, l'area è inserita nella classe 2 "Impatto moderato: non c'è intrusione salina al momento, ma l'area è suscettibile di intrusione" e nella classe 1 "Impatto alto: intrusione salina accertata".

In base a ciò, si fa presente che gli interventi in progetto non prevedono la realizzazione di opere di emungimento che potrebbero peggiorare l'attuale situazione di intrusione salina.

Alla luce di quanto sopra esposto, non si evidenziano criticità nella realizzazione degli interventi in progetto.

Tali interventi, pertanto, risultano fattibili dal punto di vista geologico ed idrogeologico.

Dott. Geologo Simone Fanti



Follonica, 07 Novembre 2023