

**COMUNE DI POMARANCE
PROVINCIA DI PISA**

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A. INERENTE
LE ATTIVITA' DI RICERCA DA SVOLGERSI DURANTE
IL PERMESSO DI RICERCA PER ACQUA MINERALE E TERMALE
DENOMINATO "SORGENTE SAN MICHELE",
IN LOCALITA' BAGNI SAN MICHELE, NEL COMUNE DI POMARANCE (PI)**

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

ART. 19 DEL D.LGS. 152/2006 E ART. 48 DELLA L.R. N. 10/2010 S.M.I.

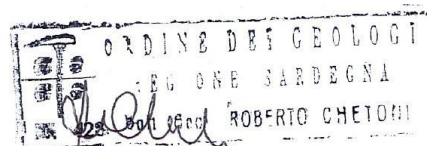
SETTEMBRE 2021

Geol. Debora Latini



A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Debora Latini".

Geol. Roberto Chetoni



A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Roberto Chetoni".

**ATTIVITA' DI RICERCA RELATIVE AL PERMESSO DI RICERCA PER ACQUE MINERALI E TERMALI
DENOMINATO "SORGENTE SAN MICHELE", COMUNE DI POMARANCO (PI)
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

INDICE

**1. CONTENUTI ED ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO PRELIMINARE
AMBIENTALE**

PREMESSA:

- 2. INTRODUZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA**
- 3. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL PROGETTO**

PARTE I : GLI STRUMENTI PROGRAMMATICI E LE FORME DI TUTELA

4. GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

- a. LA PIANIFICAZIONE REGIONALE
- b. LA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE
- c. LA PIANIFICAZIONE COMUNALE

5. AMBITI DI TUTELA AMBIENTALE:

- a. RETE NATURA 2000
- b. LA NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE
- c. AMBITI DI TUTELA IN TOSCANA
- d. AMBITI DI TUTELA NELL'AREA DI STUDIO

6. VINCOLI VIGENTI NELL'AREA DI STUDIO

- a. VINCOLO IDROGEOLOGICO
- b. VINCOLO PAESAGGISTICO

PARTE II: LO STATO DEI LUOGHI E DELL'AMBIENTE

7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO

- a. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

- b. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO
- c. INQUADRAMENTO CLIMATICO

8. LA RISORSA IDRICA

- a. CARATTERISTICHE IDRICHE, IDRAULICHE E IDROGEOLOGICHE GENERALI
- b. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELL'AREA

PARTE III: DESCRIZIONE DEL PROGETTO, MOTIVAZIONI E ALTERNATIVE

9. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

- a. PREMESSA
- b. DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DELLE FASI DEL PROGETTO E DELLE ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DI SUOLO
- c. TEMPI DI ATTUAZIONE – CRONOPROGRAMMA
- d. DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA, CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI

10. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA PROGETTUALE

PARTE IV – ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

11. DESCRIZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI POTENZIALMENTE SOGGETTE AD IMPATTO SIGNIFICATIVO:

- a. ARIA – RUMORE
- b. ACQUA
- c. SUOLO-SOTTOSUOLO
- d. FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI
- e. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE
- f. TRAFFICO
- g. ASSETTO DEMOGRAFICO
- h. ASSETTO IGIENICO-SANITARIO
- i. ASSETTO TERRITORIALE
- j. ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

12. DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI RILEVANTI:

- a. IMPATTI DOVUTI ALL'ESISTENZA DEL PROGETTO

- b. IMPATTI DOVUTI ALL'UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI
- c. IMPATTI DOVUTI ALL'EMISSIONE DI INQUINANTI, ALLA CREAZIONE DI SOSTANZE NOCIVE E ALLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

13. MISURE PREVISTE PER EVITARE, RIDURRE E COMPENSARE RILEVANTI IMPATTI NEGATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE E MISURE DI MONITORAGGIO

PARTE V CONCLUSIONI:

14. AMMISSIBILITA' DELLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

- a. INTERFERENZA CON LE AREE SENSIBILI SOTTOPOSTE A TUTELA
- b. AMMISSIBILITA' DELLE OPERE RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI
- c. AMMISSIBILITA' DELLE OPERE RISPETTO AL VINCOLO PAESAGGISTICO
- d. STIMA DELLA MOVIMENTAZIONE DI TERRENO
- e. STIMA DELLA RIDUZIONE DELLA SUPERFICIE BOSCATI
- f. COMPATIBILITA' GEOLOGICA DELLE OPERE

15. ELENCO DEGLI ALLEGATI ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

1. CONTENUTI ED ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Lo studio sviluppato nei prossimi paragrafi tratterà un quadro conoscitivo delle singole matrici ambientali con cui si ritiene che le indagini in progetto possano interagire, confrontando lo stato attuale che ne deriva con gli scenari futuri prevedibili a seguito della realizzazione del progetto di ricerca, estrapolando così gli eventuali impatti conseguenti, negativi o positivi, significativi o non significativi. Nel caso in cui si denoti la possibilità di procurare impatti negativi significativi/rilevanti, verranno proposte adeguate alternative al progetto nonché, qualora ciò non sia possibile, adeguate forme di mitigazione degli impatti e di monitoraggio delle matrici ad essi soggette.

A conclusione dello studio preliminare ambientale, pertanto, sarà possibile individuare il carico ambientale derivante dalla realizzazione del progetto in oggetto per un intorno significativo dell'area interessata dallo stesso, verificando, punto per punto, quanto previsto nell'Allegato al D.M. 30/03/2015 "*Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome (Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006)*", e nei quaderni di valutazione di impatto ambientale redatti dalla Regione Toscana.

In particolare lo studio preliminare ambientale valuterà i seguenti aspetti:

1. Relazione con piani e programmi: Valutazione della relazione del progetto con i piani e programmi aventi valenza ambientale.

2. Caratteristiche del progetto: Le caratteristiche del progetto saranno prese in considerazione in particolare in rapporto ai seguenti elementi:

- dimensioni del progetto: la dimensione del progetto è considerata in particolare anche in rapporto alla durata, alla frequenza ed alla entità dei suoi probabili impatti;
- cumulo con altri progetti;
- utilizzazione delle risorse naturali, considerando la rinnovabilità delle risorse utilizzate;
- produzione rifiuti;
- inquinamento e disturbi ambientali;
- rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate.

3. Localizzazione del progetto: Si considererà la sensibilità ambientale delle zone geografiche che possono risentire dell'impatto del progetto, tenendo conto in particolare dei seguenti elementi:

- l'utilizzazione attuale del territorio;
- la ricchezza relativa, la qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- la capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
 - a) zone umide;
 - b) zone costiere;
 - c) zone montuose e forestali;
 - d) riserve e parchi naturali;
 - e) zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale; zone protette speciali designate in base alle direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE;
 - f) zone nelle quali gli standard di qualità ambientale della legislazione comunitaria sono già superati;
 - g) zone a forte densità demografica;
 - h) zone di importanza storica, culturale, paesaggistica o archeologica.

4. Caratteristiche dell'impatto: Gli impatti potenzialmente significativi del progetto discendono dall'intersezione delle caratteristiche del progetto e delle aree in cui è localizzato. In particolare i criteri da seguire saranno i seguenti:

- portata dell'impatto (area geografica e densità della popolazione interessata);
- natura transfrontaliera dell'impatto;
- ordine di grandezza e della complessità dell'impatto;
- probabilità dell'impatto;
- durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Alla luce di quanto sopra, lo studio in oggetto è costituito dalle seguenti parti:

PREMESSA: si descrive il contesto nel quale va ad inserirsi il progetto in esame, introducendo tutti i principali aspetti che nel corso dello studio preliminare ambientale verranno analizzati, ovvero lo scopo dell'iniziativa, le caratteristiche dimensionali del progetto ed il suo inquadramento territoriale.

PARTE I: si riporta l'analisi degli strumenti programmatici e delle forme di tutela del territorio studiato, ovvero gli strumenti di pianificazione territoriale regionale-provinciale-comunale, nonché gli ambiti di tutela ambientale ed i vincoli vigenti nell'area. In particolare per quanto riguarda la tutela ambientale, dopo aver tracciato un quadro normativo nazionale e regionale di riferimento, è presentata una panoramica dei principali vincoli esistenti nell'area di studio.

PARTE II: si analizza lo stato dei luoghi e dell'ambiente, partendo da un inquadramento ambientale dell'area interessata dal progetto (geografico, geologico-geomorfologico e climatico) comprensivo delle associazioni vegetali tipiche di tutta l'area, fino alla caratterizzazione del bacino nel quale si inserisce l'attività di ricerca.

PARTE III: conclusa la parte di descrizione dello stato attuale dei luoghi, si passa alla descrizione del progetto, delle motivazioni che hanno spinto il committente a progettarlo e alle eventuali alternative proposte a seguito delle considerazioni suddette. In particolare, dopo la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, delle esigenze di utilizzazione di suolo e del cronoprogramma dei tempi di realizzazione, sono descritte le tecniche prescelte in relazione alle migliori tecniche disponibili, nonché le principali alternative e motivazioni della scelta progettuale.

PARTE IV: è stata svolta un'analisi degli impatti ambientali prevedibili a seguito della realizzazione del progetto, consistente nella descrizione al tempo zero delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad impatto ambientale, ed una descrizione dei probabili impatti rilevanti post-operam ovvero a seguito dello svolgimento delle attività di ricerca specificate.

In particolare nella prima parte si sono analizzate le singole matrici ambientali (aria-rumore, acqua, suolo-sottosuolo, traffico, flora, fauna, ecosistemi, assetto demografico, assetto igienico-sanitario, assetto territoriale, assetto socio-economico) mentre nella seconda parte si sono analizzati gli ipotetici impatti sulle matrici suddette dovuti alla realizzazione del progetto, all'utilizzazione delle risorse naturali, all'emissione di inquinanti, alla eventuale creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti. Oltre a questo sono stati proposti anche metodi di previsione per la valutazione degli impatti, e sono state elencate le misure previste per evitare, ridurre e compensare eventuali rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente, nonché le misure di monitoraggio.

PARTE V: nelle conclusioni si analizza e si stabilisce l'ammissibilità della realizzazione del progetto, attraverso l'analisi dell'interferenza con le aree sensibili sottoposte a tutela descritte nella prima parte, dell'ammissibilità delle opere rispetto agli strumenti di

pianificazione vigenti e rispetto al vincolo paesaggistico e idrogeologico; si fa una stima delle movimentazioni di terreno previste, nonché dell'eventuale riduzione della superficie boscata.

PREMESSA

2. INTRODUZIONE

Con propria istanza indirizzata al Comune di Pomarance (PI), la società SMAF srl, ha richiesto, ai sensi della normativa vigente in materia, il rilascio del Permesso di Ricerca per acque minerali e termali denominato "Sorgente San Michele" da svilupparsi in località Bagni San Michele, nel Comune di Pomarance (PI), allegando a tale istanza la documentazione prevista dal Regolamento attuativo n.11/R della L.R. 38/2004 e ss.mm.ii. in materia di acque minerali e termali.

Poiché rientra tra quelli elencati al punto 2 lettera b) dell'allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, il progetto di ricerca è soggetto al procedimento di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. al punto suddetto, infatti, sono compresi i progetti inerenti "Industria energetica ed estrattiva", ed in particolare le *"attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'art. 2, comma 2, del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, ivi comprese le risorse geotermiche con esclusione degli impianti geotermici pilota di cui all'articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, e successive modificazioni, incluse le relative attività minerarie"*.

La presente relazione è dunque parte integrante della documentazione prodotta ai sensi dell'art.48 e ss. della L.R. n.10/2010 e ss.mm.ii. come modificata dalla L.R. n.17/2016, e delle linee guida allegate al D.M. 30/03/2015 per l'avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. di competenza comunale, inerente il progetto avente ad oggetto "Permesso di ricerca per acqua minerale e termale denominato "Sorgente San Michele" da svilupparsi in località Bagni San Michele, nel Comune di Pomarance (Provincia di Pisa)" proposto dalla Società SMAF srl .

La competenza del procedimento di verifica di assoggettabilità è comunale, come stabilito dalle modifiche apportate dalla L.R. 17/2016 alla L.R. n.10/2010 – art.45bis comma 2 lettera b).

3. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL PROGETTO

La Società SMAF srl ha l'obiettivo di avviare una fase preliminare di ricerca finalizzata all'individuazione di aree idonee alla realizzazione di opere di captazione delle acque di falda, al fine di poter sviluppare un progetto che preveda l'utilizzo dell'acqua per uso esterno balneazione e fangoterapia, idropinico e/o secondo le indicazioni che saranno date dallo studio clinico e farmacologico effettuato sull'acqua captata.

A conclusione delle attività di ricerca oggetto del presente studio, si individueranno le aree idonee all'eventuale sfruttamento della falda indagata, fornendo così alla società committente un quadro aggiornato delle caratteristiche chimico-fisiche della falda intercettabile, che permetta di tarare le eventuali attività di ricerca successive, consistenti in perforazioni esplorative e, nel caso di esito positivo, avviare l'iter procedurale per la realizzazione delle opere definitive di captazione della falda.

A tal fine è stato redatto un programma dei lavori per le attività di ricerca che, per le motivazioni riportate in premessa, sono oggetto del presente Studio preliminare Ambientale, ovvero, nella più ampia accezione, le indagini geognostiche e la successiva individuazione dei punti favorevoli alla realizzazione di pozzi esplorativi per l'indagine diretta della falda captata e la conseguente valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche e delle potenzialità di sfruttamento della falda stessa.

Con il presente Studio, pertanto, si vogliono sottoporre all'attenzione dell'Autorità Competente e delle Amministrazioni Interessate, le valutazioni in merito ai possibili impatti che la realizzazione di indagini, propedeutiche all'individuazione delle aree idonee alla realizzazione di pozzi esplorativi, potrà produrre sull'area in esame.

PARTE I : GLI STRUMENTI PROGRAMMATICI E LE FORME DI TUTELA

Principali riferimenti normativi

Norme comunitarie:

- Direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (Direttiva VIA): è la direttiva di riferimento in materia di V.I.A.
- Direttiva 2014/52/UE che modifica la Direttiva 2011/92/UE; Direttiva 2001/42/CE (Direttiva VAS).

Norme nazionali:

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale. La parte seconda riguarda la VIA.
- D.L. 16 luglio 2020, n.76, convertito con legge 11 settembre 2020, n.120: Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.

- L. 7 agosto 1990, n.241: Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi.
- D.M. Ministero Ambiente 30.3.2015, in materia di verifica di assoggettabilità a VIA.
- Decreti Direttoriali Ministero Ambiente n. 239 del 3.8.2017 e n. 48 del 5.2.2018, in materia di liste di controllo (art. 6 comma 9 del d.lgs. 152/2006).

Norme regionali:

- L.R. 12 febbraio 2010, n. 10: Norme in materia di VAS, di VIA e di autorizzazioni ambientali.
- L.R. 23 luglio 2009, n. 40: Legge di semplificazione e riordino normativo 2009.
- D.P.G.R. 11 aprile 2017, n. 19/R (modificato con D.P.G.R. 9 ottobre 2019, n.62/R): Regolamento regionale recante disposizioni in attuazione dell'articolo 65 della l.r 10/2010, per l'organizzazione e le modalità di esercizio delle funzioni amministrative in materia di VIA e per il coordinamento delle autorizzazioni di competenza regionale ai sensi dell'articolo 7 bis, comma 8, del d.lgs. 152/2006.
- D.G.R.1040/2017: provvedimenti organizzativi in merito all'accesso ed alla conoscenza dei documenti amministrativi della Regione Toscana.
- D.G.R. 931/2019 e D.G.R. 1196/2019 (deliberazioni attuative della L.R. 10/2010).
- D.G.R. 1161/2019 (recante modalità per la formazione di un elenco di soggetti idonei a ruolo di Presidente della inchiesta pubblica, nei procedimenti di VIA).

4. GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

a. LA PIANIFICAZIONE REGIONALE

La pianificazione in Regione Toscana, come normato dalla LR 65/2014 e successiva modifica dalla L.R. 69/2019 e ss.mm.ii., è strutturata a più livelli di dettaglio e prevede l'interazione di diversi strumenti di pianificazione territoriale a maglie sempre più strette. Partendo dal PIT a livello regionale, ciascun progetto proposto deve risultare coerente anche con strumenti di maggior dettaglio quali il PTCP provinciale, per quanto ancora vigente, il PS/RU/POC comunale nonché con strumenti trasversali quali quelli per gli aspetti idraulici ed per gli aspetti geomorfologici redatti dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale. Seguono poi una serie di piani di settore che non hanno sempre valenza prescrittiva ma spesso comunque di indirizzo, e pertanto utili per le valutazioni riportate nel presente studio. Dall'analisi degli strumenti di cui sopra,

quindi, è possibile tracciare un quadro conoscitivo dettagliato dell'area di studio e valutare la fattibilità degli interventi proposti alla luce della verificata coerenza con gli strumenti stessi.

Per il caso in esame, come vedremo nei paragrafi successivi, la coerenza con i piani e programmi vigenti è chiaramente verificata, in quanto trattasi di indagini non invasive e finalizzate esclusivamente alla ricerca. Pertanto eventuali prescrizioni e direttive circa la compatibilità delle opere con le caratteristiche morfologiche, ambientali e urbanistiche tracciate negli strumenti suddetti, risultano appieno verificate.

Di seguito si riporta un breve approfondimento in merito a quanto previsto dagli strumenti di pianificazione regionale.

Il Piano di Indirizzo Territoriale e il Piano del Paesaggio (PIT)

Il procedimento, avviato il 27 giugno 2011, ha visto dunque l'approvazione in giunta della proposta di piano il 17 gennaio 2013, e, a seguito di un lungo percorso partecipativo, l'approvazione dell'integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico mediante Deliberazione del Consiglio Regionale 27.03.2015 n.37, ai sensi dell'art.19 della L.R. n.65/2014 (Norme per il governo del territorio).

Il PIT, quale strumento di pianificazione con specifica considerazione dei valori paesaggistici, unitamente al riconoscimento, alla gestione, alla salvaguardia, alla valorizzazione e alla riqualificazione del patrimonio territoriale della Regione, persegue la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e la promozione dei valori paesaggistici coerentemente inseriti nei singoli contesti ambientali. In quanto strumento territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici, disciplina, sotto tale profilo, l'intero territorio regionale e contempla tutti i paesaggi della Toscana.

In applicazione del Codice e ai sensi di quanto previsto nella L.R.65/2014, il PIT contiene:

- a) *l'interpretazione della struttura del territorio* della quale vengono riconosciuti i valori e le criticità degli elementi fisici, idrogeologici, ecologici, culturali, insediativi, infrastrutturali che connotano il paesaggio regionale;
- b) *la definizione di regole di conservazione, di tutela e di trasformazione*, sostenibile e compatibile con i valori paesaggistici riconosciuti, della suddetta struttura territoriale;
- c) *la definizione di regole per la conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici*;
- d) *la definizione degli indirizzi strategici per lo sviluppo socio-economico del territorio* orientandolo alla diversificazione della base produttiva regionale e alla piena occupazione;

e) *le disposizioni relative al territorio rurale* in coerenza con i contenuti e con la disciplina contenuta nella L.R.65/2014 e con l'art. 149 del Codice.

Il patrimonio territoriale toscano è definito mediante le sue invarianti strutturali, che individuano i caratteri specifici, i principi generativi e le regole di riferimento per definire le condizioni di trasformabilità del patrimonio territoriale al fine di assicurarne la permanenza.

Dette invarianti strutturali sono identificate secondo la seguente formulazione sintetica:

- *Invariante I - "I caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici", definita dall'insieme dei caratteri geologici, morfologici, pedologici, idrologici e idraulici del territorio;*
- *Invariante II - "I caratteri ecosistemici del paesaggio", definita dall'insieme degli elementi di valore ecologico e naturalistico presenti negli ambiti naturali, seminaturali e antropici;*
- *Invariante III - "Il carattere policentrico dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali", definita dall'insieme delle città ed insediamenti minori, dei sistemi infrastrutturali, produttivi e tecnologici presenti sul territorio;*
- *Invariante IV - "I caratteri morfotipologici dei paesaggi rurali", definita dall'insieme degli elementi che strutturano i sistemi agroambientali.*

Le quattro invarianti strutturali sono descritte nel documento "Abachi regionali delle invarianti", attraverso l'individuazione dei caratteri, dei valori, delle criticità e con indicazioni per le azioni con riferimento ad ogni morfotipo in cui esse risultano articolate, e sono contestualizzate nelle schede d'ambito. Gli abachi delle invarianti, con l'articolazione di cui sopra, rappresentano lo strumento conoscitivo e il riferimento tecnico-operativo per l'elaborazione degli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica.

AREA DI STUDIO:

Di seguito si descrivono sinteticamente i morfotipi riconosciuti per l'area di studio e per ciascuna invariante si riportano le indicazioni per le azioni relative ai singoli sistemi/elementi dell'area, come da documento "Abachi delle invarianti strutturali" facente parte degli elaborati di livello regionale del PIT. Si veda anche la tavola di sintesi allegata alla presente relazione (TAV. 6).

Come emerge dalla suddetta analisi, non si ravvisano criticità significative relative alla conservazione del paesaggio tali da rendere le indagini in programma non fattibili, vista

la natura non invasiva, spesso passiva delle indagini nonché l'assenza di opere permanenti sul territorio da studiare.

- **INVARIANTE I**– l'area di ricerca rientra per la maggior parte nel sistema morfogenetico della Collina dei bacini neo-quadernari, litologie alternate (CBAt) e in piccola parte in quello della Collina a versanti ripidi sulle Unità liguri (CLVr).

INDICAZIONI PER LE AZIONI:

| SISTEMA | INDICAZIONI PER LE AZIONI |
|---------|---|
| CBAt | <ul style="list-style-type: none"> -evitare gli interventi di trasformazione che comportino alterazioni della natura del suolo e del deflusso superficiale al fine della prevenzione del rischio geomorfologico; -mitigare gli effetti dell'espansione delle colture arboree di pregio su suoli argillosi e il riversamento di deflussi e acque di drenaggio su suoli argillosi adiacenti; -favorire gestioni agro-silvo-pastorali che prevengano e riducano gli impatti sull'idrologia, l'erosione del suolo e la forma del rilievo stesso; -evitare ulteriori modellamenti meccanici delle forme di erosione intensa. |
| CLVr | <ul style="list-style-type: none"> -evitare interventi di trasformazione che comportino alterazioni del deflusso superficiale, al fine della prevenzione del rischio geomorfologico; -evitare che la viabilità minore destabilizzi i versanti. |

- **INVARIANTE II**– tra gli elementi strutturali della rete ecologica, l'area di studio presenta una matrice forestale ad alta connettività e un nodo forestale primario (rete degli ecosistemi forestali), mentre della rete degli ecosistemi agropastorali è presente il nodo degli agro ecosistemi e una matrice agro-ecosistemica collinare. Di seguito le azioni per preservare l'invariante II:

INDICAZIONI PER LE AZIONI:

| ELEMENTO | INDICAZIONI PER LE AZIONI |
|-------------------------|--|
| Nodo forestale primario | <ul style="list-style-type: none"> -Mantenimento e miglioramento della qualità degli ecosistemi forestali attraverso la conservazione dei nuclei forestali a maggiore maturità e complessità strutturale, la riqualificazione dei boschi parzialmente degradati (castagneti cedui con intensi prelievi, pinete soggette a incendi, ecc.) e valorizzando le tecniche di selvicoltura naturalistica. - Recupero dei castagneti da frutto e gestione attiva delle pinete costiere finalizzata alla loro conservazione. - Riduzione del carico di ungulati. -Riduzione e mitigazione degli impatti legati alla diffusione di fitopatologie e degli incendi. - Riduzione e mitigazione degli impatti/disturbi sui margini dei nodi e mantenimento e/o miglioramento del grado di connessione con gli altri nodi (primari e secondari). - Mantenimento e/o miglioramento degli assetti idraulici ottimali per la conservazione dei nodi forestali planiziali. -Miglioramento della gestione selvicolturale dei boschi suscettibili alla invasione |

SMAF srl

Via Atene, 10 - 56038 PONSACCO - PI - P. iva: 02418450504
e-mail: srlsmaf@pec.it

| | |
|--|---|
| | <p>di specie aliene (robinia), con particolare riferimento ai castagneti, alle cerrete, alle pinete di pino marittimo e alle foreste planiziali e ripariali.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento dei livelli di sostenibilità dell'utilizzo turistico delle pinete costiere (campeggi e altre strutture turistiche), riducendo gli impatti sugli ecosistemi forestali e il rischio di incendi. - Mantenimento e/o miglioramento della qualità ecosistemica complessiva degli ecosistemi arborei ripariali, dei loro livelli di maturità, complessità strutturale e continuità longitudinale e trasversale ai corsi d'acqua. - Riduzione delle utilizzazioni forestali negli impluvi e lungo i corsi d'acqua. |
| matrice forestale ad alta connettività | <ul style="list-style-type: none"> - miglioramento della qualità degli ecosistemi forestali e dei loro livelli di maturità e complessità strutturale. - valorizzazione del patrimonio agricolo forestale regionale e applicazione di tecniche selvicolturali secondo i principi della gestione forestale sostenibile. - miglioramento delle funzioni connettive della matrice forestale, con particolare riferimento alla Toscana centro-meridionale. - recupero della gestione attiva delle formazioni forestali la cui perpetuazione è strettamente legata all'utilizzo antropico (ad esempio pinete costiere, boschi di sughera, ecc.). - riduzione del carico di ungulati. - riduzione e mitigazione degli impatti legati alla diffusione di fitopatologie e incendi. - tutela dei nuclei forestali a maggiore maturità (futuri nodi della rete) e delle stazioni forestali "eterotopiche". - controllo/limitazione della diffusione di specie aliene o di specie invasive nelle comunità vegetali forestali (in particolare dei robinieti). |
| nodo degli agro ecosistemi | <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimento e recupero delle tradizionali attività di pascolo e dell'agricoltura montana, con esclusione della porzione di nodi primari montani interessati da praterie primarie e da brughiere, aree umide e torbiere, attraverso lo sviluppo di un'agricoltura innovativa che coniughi vitalità economica con ambiente e paesaggio. - Riduzione dei processi di consumo di suolo agricolo a opera dell'urbanizzato nelle aree agricole collinari e nelle pianure interne e costiere. - Mantenimento e miglioramento delle dotazioni ecologiche degli agroecosistemi con particolare riferimento agli elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, filari alberati, boschetti, alberi camporili). - Mantenimento delle sistemazioni idraulico-agrarie di versante (terrazzamenti, ciglionamenti, ecc.) e della tessitura agraria. - Riduzione del carico di ungulati e dei relativi impatti sugli ecosistemi agropastorali e sulle praterie primarie e torbiere. - Mantenimento degli assetti idraulici e del reticolo idrografico minore per i nodi delle pianure alluvionali. - Riduzione degli impatti sugli ecosistemi prativi montani e sulle torbiere legati a locali e intense attività antropiche (strutture turistiche, strade, impianti sciistici, cave, impianti eolici). - Mitigazione degli effetti delle trasformazioni degli ecosistemi agropastorali in vigneti specializzati, vivai o in arboricoltura intensiva. - Mantenimento e tutela integrale degli ambienti climax appenninici, quali le praterie primarie, le brughiere e le torbiere montane e alpine. - Mantenimento e valorizzazione dell'agrobiodiversità |

| | |
|------------------------------------|--|
| Matrice agroecosistemica collinare | <ul style="list-style-type: none"> -Riduzione dei processi di consumo di suolo agricolo a opera dell'urbanizzato diffuso e delle infrastrutture. -Miglioramento della permeabilità ecologica delle aree agricole anche attraverso la ricostituzione degli elementi vegetali lineari e puntuali e la creazione di fasce tampone lungo gli impluvi. Obiettivo da perseguire con particolare riferimento alla matrice agricola di collegamento tra aree forestali, tra aree forestali interne e costiere (ad es. costa di San Vincenzo, costa di Follonica) e in aree caratterizzate dalla presenza di Diretrici di connettività da ricostituire/riqualificare. -Mantenimento e/o recupero delle sistemazioni idraulico-agrarie di versante (terrazzamenti, ciglionamenti, ecc.) e della tessitura agraria. - Aumento dei livelli di sostenibilità ambientale delle attività agricole intensive anche mediante la ricostituzione/riqualificazione delle dotazioni ecologiche (siepi, filari alberati, alberi camporili). - Mitigazione degli effetti delle trasformazioni di aree agricole tradizionali in vigneti specializzati, vivai o arboricoltura intensiva, con particolare riferimento alle matrici agricole con funzione di connessione tra nodi/matrici forestali. - Riduzione degli impatti dell'agricoltura intensiva sul reticolo idrografico e sugli ecosistemi fluviali, lacustri e palustri, promuovendo attività agricole con minore consumo di risorse idriche e minore utilizzo di fertilizzanti e prodotti fitosanitari (con particolare riferimento alle aree critiche per la funzionalità della rete ecologica e comunque in prossimità di ecosistemi fluviali e aree umide di interesse conservazionistico). |
|------------------------------------|--|

- **INVARIANTE III**- L'area è compresa nel morfotipo insediativo a pettine delle penetranti vallive sull'Aurelia; il morfotipo è costituito da un sistema di valli trasversali rispetto alla linea di costa, che formano una sorta di pettine, il cui dorso corrisponde al corridoio sub-costiero Aurelia-ferrovia.

La viabilità collega la costa alla collina lambendo le piane alluvionali dei principali fiumi che sfociano nel Tirreno (Cecina, Cornia, Pecora, Bruna, Ombrone, Albegna, Fiora) e dirigendosi verso i principali centri collinari dell'entroterra (Siena, Chiusi, i centri dell'Amiata). Sul sistema di fondovalle si innesta la viabilità secondaria di collegamento con i centri collinari situati in posizione dominante lungo i promontori allungati che si alternano alle piane alluvionali o sui promontori staccati che si stagliano come isole tra il "mare interno" delle piane e il mare esterno (Massoncello, Monte d'Alma, Monti dell'Uccellina, Monte Argentario), proseguendo nelle isole vere e proprie (Elba e Giglio).

Si tratta prevalentemente di nuclei urbani murati, dalla morfologia compatta, che si posizionano a seconda della particolare conformazione morfologica lungo i crinali o su poggi, ripiani o gradini naturali, spesso in corrispondenza di affioramenti rocciosi. Questa rete di borghi converge attraverso le penetranti vallive sulla costa in corrispondenza di città/porto che si sviluppano in posizioni strategiche sopraelevate ai piedi dei piccoli massicci. Queste città fortificate, protese su piccoli promontori e spesso protette da golfi, rappresentano le testate costiere del sistema insediativo dell'entroterra e le porte verso il

sistema dell'arcipelago. Il sistema insediativo di pianura è recente ed è costituito da una serie di centri maggiori costieri e sub costieri che si sono sviluppati lungo la viabilità litoranea principale e la ferrovia. Un sistema di centri minori è legato alla proiezione a valle dei principali borghi murati in corrispondenza della viabilità sub-costiera principale (via Aurelia) e degli scali ferroviari.

INDICAZIONI PER LE AZIONI:

| MORFOTIPO | INDICAZIONI PER LE AZIONI |
|---|--|
| 4. MORFOTIPO INSEDIATIVO A PETTINE DELLE PENETRANTI VALLIVE SULL'AURELIA | <p>Riequilibrare il sistema insediativo e infrastrutturale polarizzato sulla costa, da un lato evitando ulteriori processi di urbanizzazione, infrastrutturazione e consumo di suolo nelle piane costiere e, dall'altro, sviluppando sinergie con le aree più interne; anche recuperando e valorizzando le relazioni territoriali storiche tra il sistema insediativo costiero e quello dell'entroterra;</p> <p><input type="checkbox"/> Valorizzare il patrimonio edilizio della costa e quello dell'entroterra integrando la ricettività turistica costiera con forme di ospitalità diffusa;</p> <p><input type="checkbox"/> Diversificare e destagionalizzare l'offerta e i flussi turistici. (Integrazione del turismo balneare con gli altri segmenti turistici -storico-culturale, naturalistico, rurale, enogastronomico, museale, ecc...- e con i circuiti locali delle produzioni agricole e artigianali di qualità);</p> <p><input type="checkbox"/> Recuperare e valorizzare il ruolo connettivo dei corsi d'acqua principali come corridoi ecologici multifunzionali;</p> <p><input type="checkbox"/> Salvaguardare e riqualificare la viabilità litoranea storica salvaguardando le visuali panoramiche sul mare e mitigando eventuali impatti visivi;</p> <p><input type="checkbox"/> Mitigare gli impatti paesaggistici e la frammentazione della maglia rurale causati dalle grandi infrastrutture lineari (corridoio infrastrutturale costiero);</p> <p><input type="checkbox"/> Tutelare e valorizzare i caratteri identitari dei centri storici costieri e le loro relazioni fisiche e visive con il mare e l'arcipelago;</p> <p><input type="checkbox"/> Evitare ulteriori piattaforme turistico-ricettive e produttive lungo il litorale e riqualificarle migliorandone la qualità ecologica e paesaggistica;</p> <p><input type="checkbox"/> Garantire la permeabilità ecologica e fruitiva dei litorali e l'accessibilità costiera con modalità di spostamento sostenibili e nel rispetto dei valori paesaggistici presenti;</p> <p><input type="checkbox"/> Salvaguardare la riconoscibilità dei caratteri paesaggistici dei centri collinari e recuperare il loro ruolo di cerniera visiva e territoriale tra le piane costiere e le aree dei rilievi interni; Evitare ulteriori urbanizzazioni della piana costiera, anche al fine di mantenere e valorizzare il ruolo dei centri collinari come centri urbani;</p> <p><input type="checkbox"/> Salvaguardare e valorizzare il patrimonio paesaggistico costituito dalle emergenze architettoniche e culturali (i borghi storici collinari affacciati sulle piane alluvionali, i complessi religiosi, i castelli) e dalle loro relazioni territoriali e visuali, nonché quello connesso alle attività minerarie storiche dell'entroterra, nell'ottica della loro messa in rete e fruizione integrata con le risorse paesaggistiche costiere.</p> |

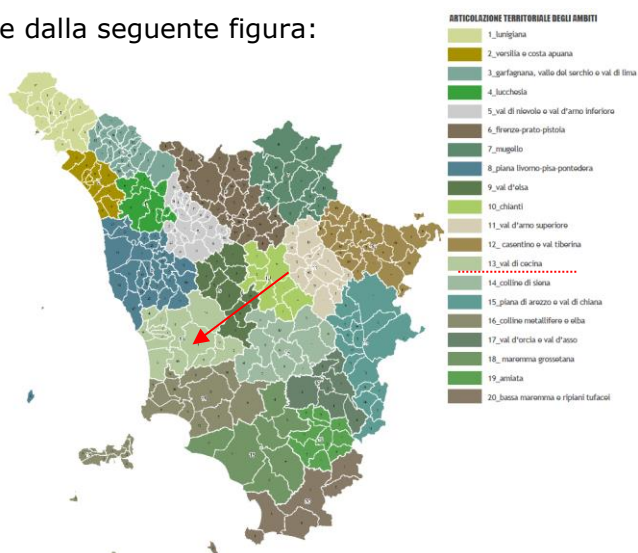
- **INVARIANTE IV**– Il morfotipo è tipico dei campi chiusi a seminativo e a prato di collina e di montagna (morfotipo n°9). Il morfotipo è dato dalla combinazione tra aree a seminativo e a prato-pascolo in cui è leggibile l'organizzazione della maglia a "campi chiusi" con filari, siepi, boschi poderali e alberi isolati. Può essere sia espressione di una modalità di utilizzazione agricola del territorio consolidata, sia esito di fenomeni di

rinaturalizzazione derivanti dall'espansione di siepi ed elementi vegetazionali su terreni in stato di abbandono.

INDICAZIONI PER LE AZIONI:

| MORFOTIPO | INDICAZIONI PER LE AZIONI |
|---|---|
| 9. Morfotipo dei campi chiusi a seminativo e a prato di collina e di montagna | <p>Principale indicazione è conciliare la conservazione della complessità e articolazione della maglia agraria a campi chiusi e dell'alto livello di infrastrutturazione ecologica a essa collegato, con un'agricoltura innovativa che coniughi vitalità economica con ambiente e paesaggio. In particolare, di fondamentale importanza è tutelare la continuità della rete di infrastrutturazione paesaggistica ed ecologica formata da siepi, filari arborei e arbustivi, macchie e lingue di bosco. Tale obiettivo può essere conseguito mediante:</p> <p>il mantenimento delle siepi e degli altri elementi vegetazionali di corredo della maglia e la loro ricostituzione nei punti che ne sono maggiormente sprovvisti;</p> <p>una corretta attuazione della gestione forestale sostenibile che tuteli le formazioni che si inframmettono in forma di macchie o isole tra seminativi e pascoli e contenga i fenomeni di rinaturalizzazione non controllati, derivanti da scarsa manutenzione dei terreni o da abbandono culturale;</p> <p>la limitazione, nei contesti più marginali, di fenomeni di abbandono culturale e il recupero dell'uso agricolo e pascolivo dei terreni privilegiando gli usi del suolo tradizionali per questi contesti (seminativi e prati-pascolo).</p> <p>Ulteriori obiettivi per il morfotipo sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> -la conservazione della tipica alternanza tra apertura e chiusura percettiva che caratterizza questo paesaggio; -la tutela dei sistemi insediativi storici, in questi contesti tipicamente caratterizzati da basse densità, morfologie compatte e isolate. |

Le singole invarianti strutturali, vanno poi contestualizzate nelle schede d'ambito specifiche, in cui ritroviamo puntualmente la descrizione delle suddette regole calate però nella realtà d'ambito. In particolare l'area di studio ricade all'interno dell'ambito n.13 – Val di Cecina, come si vede dalla seguente figura:



Estratto dal PIT – Rappresentazione schematica degli ambiti di paesaggio in cui si articola il territorio toscano con indicazione dell'area di studio

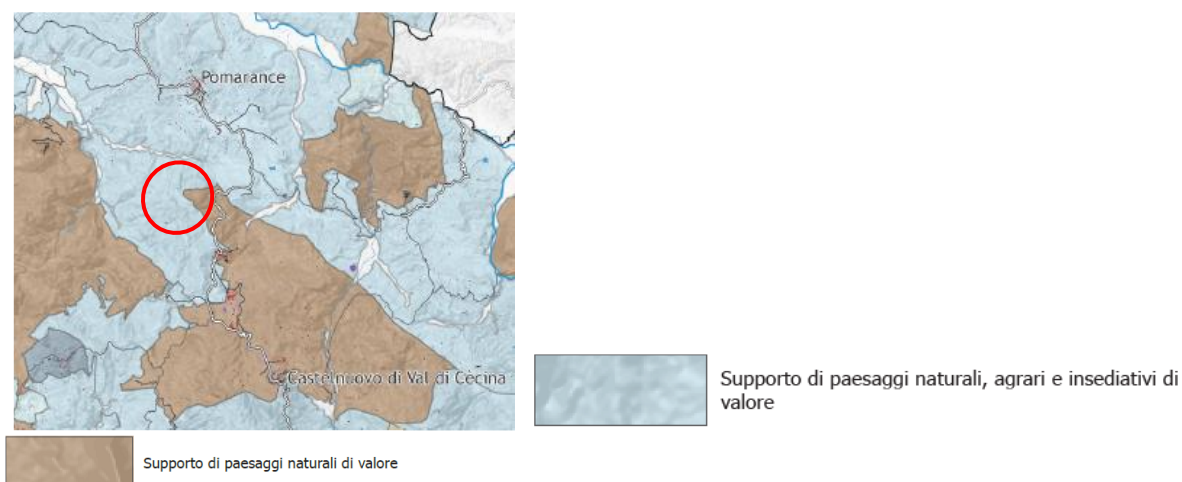
L'area di studio è inserita nell'ambito n°13 "Val di Cecina". L'evoluzione geologica della Val di Cecina è legata alle vicende orogenetiche dell'Appennino Settentrionale, e gli affioramenti delle Formazioni presenti in questo territorio permettono la ricostruzione della storia geologica di questo settore di Toscana da circa 250 milioni di anni fa ai giorni nostri. L'ambito è stato interessato inizialmente da una tettonica compressiva che ha messo in posto le Unità Liguri sopra le Unità Toscane, e che ha determinato la strutturazione dei rilievi principali che delimitano l'ambito: la Dorsale medio Toscana, a nord di Volterra, la dorsale peritirrenica tra Chianni, Castellina e Montecatini Val di Cecina, e, a sud-est, le Colline Metallifere, che separano l'ambito dalla Val di Cornia.

Le litologie prevalenti nell'ambito appartengono al Dominio Ligure; rocce del Dominio Toscano affiorano solamente nei pressi di Castelnuovo Val di Cecina e sui rilievi tra Donoratico e San Vincenzo. Sono presenti diversi affioramenti di ofioliti, nelle unità Liguri, che rappresentano lembi del bacino oceanico ligure piemontese dislocati dai movimenti tettonici. I principali affioramenti si trovano nella zona di Monterufoli – Caselli, altri sono compresi in aree protette come la Macchia di Tatti e Berignone, Montenero e Valle del Pavone, e Rocca Sillana. A queste litologie spesso si associa la presenza di mineralizzazioni, in particolare di rame, che furono sfruttate fin dall'epoca etrusca, e che favorirono l'espansione di insediamenti come Montecatini Val di Cecina.

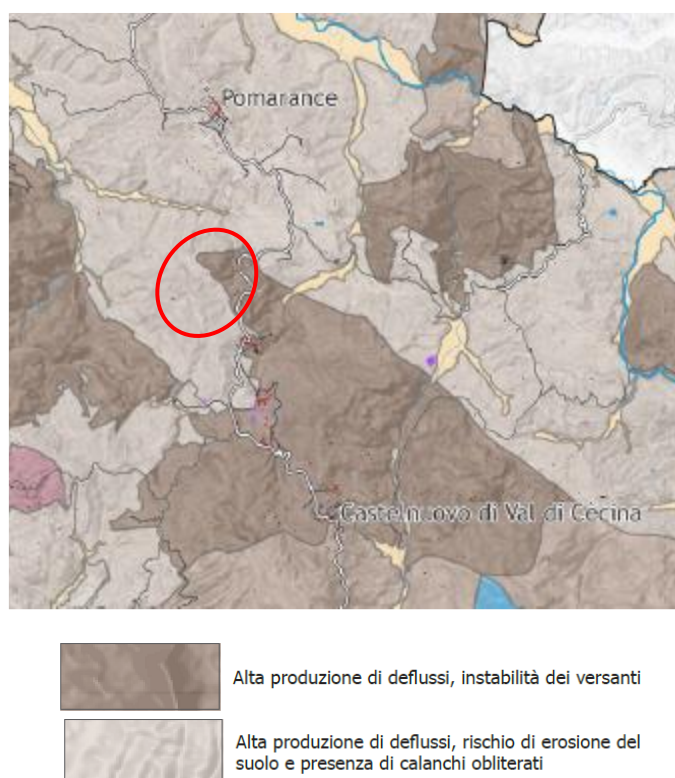
Alla fase compressiva seguì un processo distensivo che ha determinato la creazione di bacini (graben), separati da alti strutturali (horst), ancora oggi riconoscibili nel territorio. Questi bacini o fosse tettoniche, che nell'ambito della Val di Cecina sono rappresentate dal Bacino di Volterra – Val d'Era, della Val di Fine e della Bassa Val di Cecina, divennero inizialmente sede di bacini continentali, in cui si sedimentarono depositi di tipo fluvio lacustre, che con la prosecuzione della fase distensiva e dello sprofondamento si evolsero in bacini marini: a testimonianza di ciò restano numerosi rinvenimenti di fossili di organismi marini, tra cui lo scheletro di una balena. Tra i diversi ambienti che si erano venuti a formare, l'alternanza di ingressioni marine e di ritiro delle acque, determinò la presenza di un dominio lagunare salmastro che favorì la deposizione di minerali come il gesso o il salgemma, particolarmente diffusi nella zona di Saline di Volterra, dove sono tuttora coltivati in miniera. Circa 3 milioni di anni fa, nel Pliocene medio, l'area venne interessata da un lento e progressivo sollevamento che ha sollevato i sedimenti marini e fluvio-lacustri, e che ha determinato un assottigliamento della crosta terrestre che ha favorito l'insorgere di manifestazioni geotermiche per cui l'ambito è noto al mondo. In questa fase un corpo magmatico, dotato di varie ramificazioni, si intruse ad una pro-

fondità di circa 6/7 Km favorendo la nascita di un sistema idrotermale caratterizzato da emissioni di gas e acque termali, come soffioni, lagoni, fumarole, putizze e sorgenti termali, che caratterizzano le valli e i versanti dell'ambito tra Larderello e Lagoni Rossi. I fanghi e le acque ricche di minerali idrotermali vennero utilizzati a scopi terapeutici già dagli etruschi e dai romani, a cui seguì uno sfruttamento dei minerali associati alle manifestazioni geotermiche a partire dal Medioevo. Lo sfruttamento dell'energia geotermica per la produzione di energia elettrica iniziò a Larderello solo agli inizi del XX secolo quando il principe Ginori-Conti progettò un motore accoppiato ad una dinamo in grado di trasformare la forza del vapore in energia elettrica. Questa fase venne accompagnata anche dalla messa in posto di corpi magmatici intrusivi che nel territorio dell'ambito sono rappresentati dalla Lamproite di Montecatini Val di Cecina o i Filoni porfirici a composizione trachandesitica e riolitica che si ritrovano sui Monti di Campiglia Marittima- San Vincenzo. La pianura costiera è costituita da una copertura sedimentaria recente che sormonta un substrato costituito da unità liguri, sub liguri e toscane, ribassato da una serie di faglie ad alto angolo. Le unità che compongono la copertura sedimentaria appartengono a successioni continentali e marino lagunari Tortoniane e Pleistoceniche, organizzate in più cicli sedimentari. Questo sistema è sormontato da depositi fluviali recenti e da alluvioni terrazzate, depositi dal Fiume Cecina e dal Fiume Fine, e dalle sabbie di duna e di spiaggia della fascia costiera. La presenza di residui di aree umide, come il padule di Bolgheri, testimoniano la passata tendenza della fascia costiera all'impaludamento: storicamente la fascia retrodunale era interessata da vaste paludi, "maremme", bonificate a partire dal XVIII secolo (bonifiche leopoldine).

SINTESI DEI VALORI IDRO-GEO-MORFOLOGICI:



SINTESI DELLE CRITICITA' IDRO-GEO-MORFOLOGICHE:



Il territorio della Val di Cecina ha conservato un buon grado di naturalità, anche grazie alla presenza di numerose aree protette. Tuttavia sono presenti elementi di criticità. La pressione antropica sul territorio, accumulata nella storia, è maggiore di quanto valutabile dalla situazione presente, e ogni aumento non necessario dovrebbe essere prevenuto. Lungo i principali corsi d'acqua, in particolare lungo il Cecina, si registra l'espansione delle attività agricole nelle aree esondabili. Aree a pericolosità idraulica da elevata e molto elevata sono individuate lungo i principali corsi d'acqua, mitigate da opere idrauliche di difesa (argini, casse di espansione, etc.) già costruite o in progetto. Rischi di esondazione e ristagno sono presenti nei Bacini di esondazione costieri. I versanti, soprattutto quelli dei sistemi di Collina dei bacini neo-quaternari, sono tendenzialmente instabili; fenomeni analoghi alle balze di Volterra sono possibili in molte località, spesso in associazione con gli insediamenti. La stabilità dei calanchi e biancane oblitterati meccanicamente non può essere considerata acquisita, e rappresenta un rischio significativo. I suoli dei sistemi di Collina dei bacini neoquaternari sono fortemente suscettibili all'erosione. Nell'ampia fascia di Margine, l'intensificazione agricola su suoli a minima capacità protettiva comporta rischi di inquinamento degli acquiferi costieri. Lungo

la costa, la pressione turistica e urbanistica, pur se ancora contenuta, mette a rischio elementi paesaggistici di pregio; sono anche presenti fenomeni di erosione costiera che hanno comportato arretramenti della linea di riva lungo ampi tratti di litorale. A questi si aggiungono i problemi connessi all'approvvigionamento idrico ed alla qualità delle risorse idropotabili nel periodo di concentrazione di flusso turistico estivo. Rischi di subsidenza idrogeologica e di intrusione salina sono presenti in corrispondenza dell'acquifero costiero del Cecina. Esistono anche criticità relative a fenomeni di inquinamento naturale, legati alla presenza di elementi quali boro e cloruri nelle acque superficiali e di mercurio e arsenico nei sedimenti. Queste sostanze sono legate agli affioramenti di ofioliti e ai giacimenti minerari e geotermici. Gli stessi inquinanti si ritrovano anche nella falda costiera, assieme ad altri inquinanti quali nitrati, organoclorurati e cromo esavalente, di origine antropica e legati alla presenza di discariche di rifiuti tossici ed industrie inquinanti.

In Val di Cecina sono presenti alcuni dei campi geotermici più importanti di Italia (Larderello e Travale – Radicondoli) i cui impianti di estrazione e sfruttamento torri di raffreddamento e impianti di adduzione (vapordotti) hanno un impatto paesaggistico rispetto all'ambiente naturale circostante. Anche le attività minerarie ed estrattive hanno lasciato profondi segni sul paesaggio. Gli impatti maggiori si registrano presso il polo estrattivo di Saline di Volterra. Cave attive e dismesse sono diffuse in tutto l'ambito. Le cave attive interessano, alluvioni, sedimenti neogenici, come le argille, e materiali lapidei da costruzione e ornamentali, come ofioliti o alabastro.

Dall'analisi sopra esposta, quindi, possiamo concludere che ad eccezione dei vincoli presenti sul territorio, per i quali saranno effettuati appositi approfondimenti, non sussistono motivi ostativi relativi alla conservazione del paesaggio, dei suoi morfotipi e delle caratteristiche idro-geomorfologiche tali da rendere il programma delle indagini del Permesso di Ricerca non coerente con quanto dettato dal PIT a valenza paesaggistica. Sarà comunque cura della committenza garantire il rispetto delle prescrizioni, prescrizioni d'uso e direttive contenute nel suddetto strumento.

La pianificazione dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Il Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato individuato con il Decreto Legislativo 152/2006, ai sensi delle indicazioni della Direttiva 2000/60/CE. Con la Legge n. 221/2015 il territorio di riferimento del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato modificato, questo comprende i bacini liguri, il bacino del Magra, il bacino dell'Arno, quello del Serchio e tutti i bacini toscani dal Carrione all'Albegna, con esclusione del bacino del Fiora (che passa al Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale). Il territorio del Distretto attuale interessa 3 regioni la Toscana, la Liguria e marginalmente l'Umbria.

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, pone l'obiettivo, agli enti competenti in materia di difesa del suolo, di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. A tal fine la Direttiva e il D.lgs. 49/2010 disciplinano le attività di valutazione e di gestione dei rischi.

Il **Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)** è previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. '*Direttiva Alluvioni*') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

Nell'ordinamento italiano la direttiva è stata recepita con il d.lgs. n. 49/2010 che ha individuato nelle *Autorità di bacino distrettuali* i soggetti competenti per gli adempimenti legati alla direttiva stessa e nelle *regioni* – in coordinamento tra loro e col Dipartimento Nazionale della Protezione Civile – gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di attuazione della durata di 6 anni: il primo ciclo di attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021. Attualmente sono in corso le attività che porteranno, nel dicembre 2021, all'approvazione dei PGRA relativi al secondo ciclo di attuazione .

I PGRA vengono elaborati ed approvati sull'intero territorio nazionale in coerenza con le leggi vigenti e rispettando i contenuti, gli indirizzi e le modalità stabilite sia a livello nazionale che europeo.

Allo stato attuale, sia a livello nazionale che all'interno del distretto dell'Appennino Settentrionale, non sussiste completa uniformità relativamente alla valenza dei PGRA quali strumenti tecnico-normativi di riferimento per l'indirizzo e la regolazione delle trasformazioni del territorio e la gestione del rischio idraulico nei confronti dell'attività edilizia e dell'urbanistica. In particolare vario è il rapporto tra PGRA e Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI) a suo tempo approvati – e in parte ancora vigenti – alla scala dei bacini idrografici della legge 183/1989, oggi abrogata.

Con riferimento a questo importante aspetto, per il territorio del distretto idrografico Appennino Settentrionale la situazione si può riassumere come segue:

Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani la parte del PAI relativa alla pericolosità idraulica è stata abrogata e sostituita integralmente dal PGRA. Il PAI si applica esclusivamente per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica. Per quanto riguarda la pericolosità idraulica e gli elementi a rischio, l'area del permesso di ricerca si trova nel bacino UoM "Toscana Costa".

L'UoM Toscana Costa, facente parte del Distretto Appennino Settentrionale, copre un territorio compreso tra il bacino del Fiume Arno a Nord e ad Est, del Fiume Bruna a Sud ed il mar Tirreno ad Ovest. Rientrano nel territorio Toscana Costa anche le Isole dell'Arcipelago Toscano (Isola d'Elba, Isola del Giglio, Isola di Capraia, Isola di Montecristo, Isola di Pianosa, Isola di Giannutri, Isola di Gorgona).

La superficie dell'UoM è pari a circa 2.730 Km² e comprende undici ambiti idrografici omogenei ed un ambito costiero, aventi peculiarità specifiche. Tre degli ambiti idrografici comprendono bacini di maggiore estensione (fiume Cecina, fiume Fine e fiume Cornia).

Il Fiume Cecina prende origine dalle Cornate di Gerfalco, in provincia di Grosseto, a circa 812 m di altitudine. Il suo percorso si snoda in direzione Nord-Ovest dalla sorgente fino all'altezza di Volterra e poi in direzione Ovest fino al mare. Attraversa la Provincia di Siena fino alla confluenza con il Torrente Pavone, per scorrere poi all'interno della Provincia di Pisa fino a pochissimi km dalla foce, attraversando nell'ultimo tratto la pianura costiera in Provincia di Livorno. L'asta principale del fiume Cecina ha una lunghezza di circa 79 km e la superficie complessiva del suo bacino idrografico è di poco superiore ai 900 km². Il fiume presenta un regime spiccatamente torrentizio con portate, misurate sul medio corso, variabili tra un massimo di 1030 m³/sec ed un minimo di 0.01

m³/sec, con frequenti fenomeni di stress idrico. Gli affluenti di sinistra sono più lunghi e hanno letti più ampi di quelli di destra, principalmente a carattere torrentizio e con maggiori pendenze del corso.

In riva sinistra il Cecina riceve le acque dei Torrenti Pavone, Trossa e Sterza (i cui bacini occupano circa 367 km²). In riva destra riceve i Torrenti Fosci, Cortolla e Lupicaia (con circa 142 km² di bacino). Sull'asta principale si verificano lunghe magre durante il periodo estivo e forti piene da novembre fino alla stagione primaverile.

Il fiume Fine è un breve corso d'acqua con foce presso Rosignano Solvay; il suo bacino, contiguo in parte a quello del F. Cecina, occupa la depressione compresa tra i Monti Livornesi e la dorsale di M. Vaso, a confine fra le Province di Pisa e Livorno.

Il Fiume Cornia nasce dal Monte Aia dei Diavoli (m 875 s.l.m.), presso Striscia e si divide in due rami: Fosso Corna Vecchia, che sfocia nel Mar Tirreno a Ponte d'Oro, e fiume Cornia, canalizzato, che immette nella Cassa di Colmata a Bocche di Cornia. Gli affluenti principali sono, in riva sinistra il Rio Secco (che scorre in Provincia di Grosseto) ed il Torrente Milia (Provincia di Livorno); in destra riceve il Torrente Massera.

Gli altri otto ambiti omogenei dell'UoM Toscana Costa, includono i bacini idrografici degli rispettivi corsi d'acqua (circa 350) con recapito diretto a mare. Si tratta, in gran parte, di corsi d'acqua caratterizzati da medio-breve percorso, elevata pendenza nell'alto e medio bacino, bassa pendenza in pianura ove spesso corrono arginati con pensilità più o meno elevata. Il regime idraulico è tipicamente torrentizio con piene anche violente ed improvvise e con periodi prolungati, anche mesi, di completa siccità.

All'interno dell'UoM Toscana Costa sono state definite 4 Aree omogenee che, si estendono nei territori delle provincie di Siena e Grosseto. Di queste solo l'area omogenea *Toscana Costa2* rappresenta un unico bacino idrografico, quello del fiume Cecina. Le altre aree omogenee individuate comprendono, oltre ai bacini idrografici in senso stretto dei fiumi e torrenti che le attraversano, anche la fascia costiera che si estende tra Vada e San Vincenzo e l'ampia pianura compresa tra il Promontorio di Piombino ed i rilievi più interni bonificata nel corso del XIX secolo. Infine l'area omogenea *Arcipelago* comprende i bacini idrografici delle isole dell'arcipelago Toscano. Il territorio può essere distinto in zone a carattere collinare, altre a carattere tendenzialmente montuoso e fasce di pianura costiera.

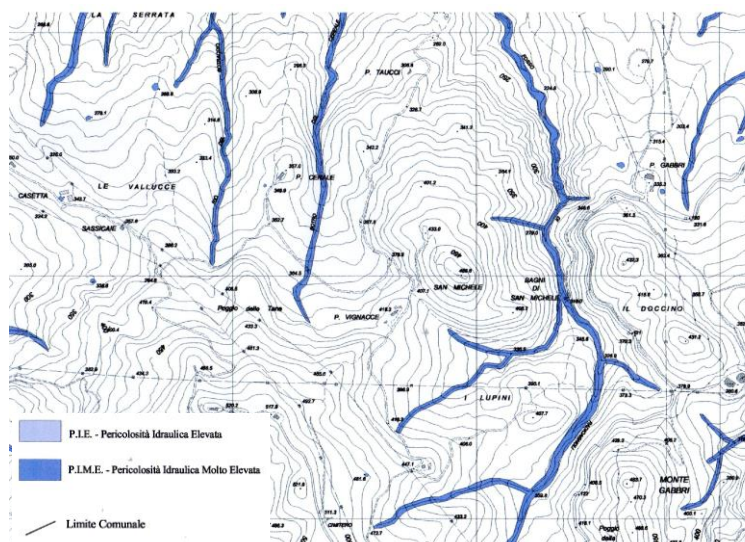
Val di Cecina

La Valle del Cecina, suddivisibile in Alta e Bassa, è una rilevante trasversale fisica che lega la costa ai territori interni della Toscana. Il bacino idrografico del Cecina è delimitato a Nord dalle alture di Riparbella, Montecatini e Volterra, ad Est dalle Cornate, a Sud dalle alture di Micciano, Libbiano, Querceto e La Sassa. Gran parte dell'area è collinare, le quote più elevate si raggiungono nella porzione meridionale (Aia dei Diavoli, 875 m s.l.m.), mentre solo in corrispondenza del medio corso del Cecina si trova una pianura alluvionale di modesta ampiezza che, con le sue quote inferiori ai 100 m s.l.m., costituisce l'area meno elevata della valle.

Dal punto di vista morfologico, dove prevalgono i depositi miocenici e pliocenici, il paesaggio è caratterizzato da dolci colline intervallate a zone calanchive, mentre le aree contraddistinte da substrato roccioso più antico presentano aspri rilievi e profonde incisioni. Gran parte del territorio è interessata da bacini minerari per la ricerca e l'estrazione del salgemma e di fluidi geotermici.

Gli acquiferi presenti sia a Nord che a Sud del fiume Cecina sono prevalentemente di tipo freatico, con falde profonde tipo artesiano. Le falde della pianura sono utilizzate al limite della loro potenzialità e ciò causa un peggioramento della qualità dell'acqua usata per scopi idropotabili e industriali a causa dell'intrusione marina.

L'area di studio presenta una pericolosità idraulica PIME – pericolosità idraulica molto elevata (P3) lungo gli alvei dei fossi presenti in particolare del Fosso Radicagnoli e il Botro del Cereale (20<T<50anni: **alluvioni frequenti** – elevata probabilità di accadimento, pericolosità **P3**).



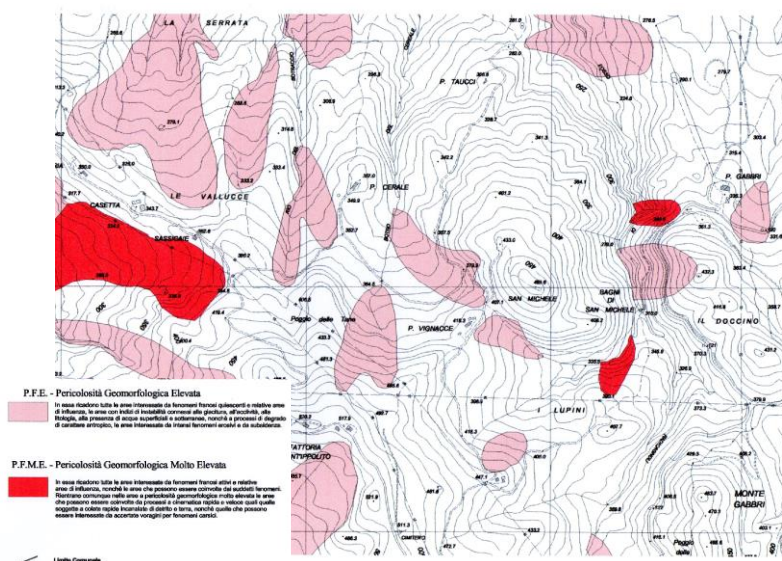
SMAF srl

Via Atene, 10 - 56038 PONSACCO - PI - P. iva: 02418450504

e-mail: srlsmaf@pec.it

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo. Attraverso le proprie disposizioni persegue, nel rispetto del patrimonio ambientale, l'obiettivo generale di garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geomorfologico in atto o potenziali.

Per la definizione della pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante, dobbiamo distinguere tra il "Livello di sintesi in scala 1:25.000" ed il "Livello di dettaglio in scala 1:10.000".

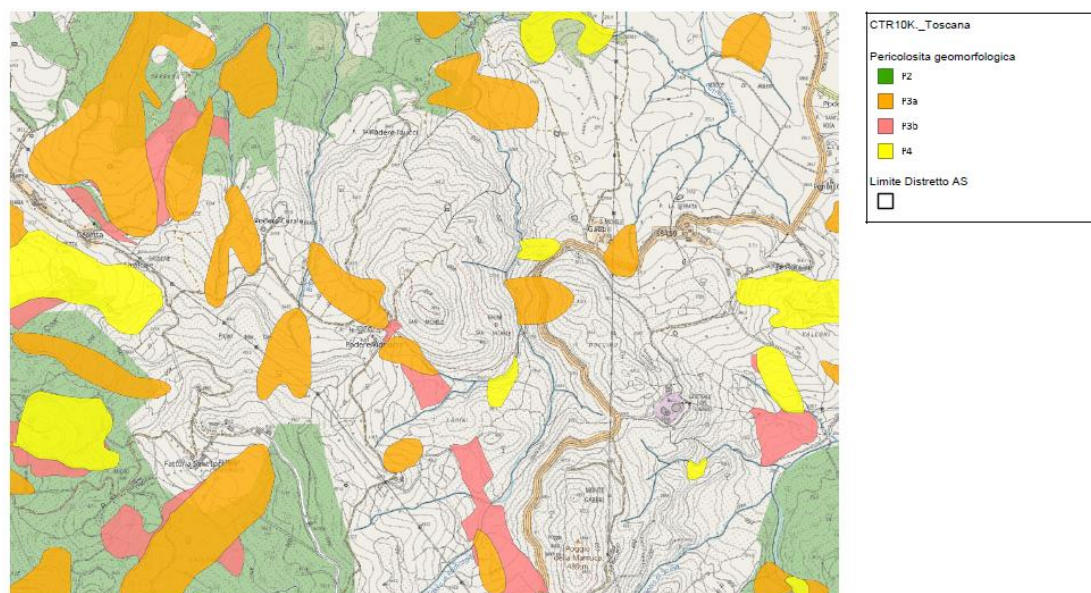


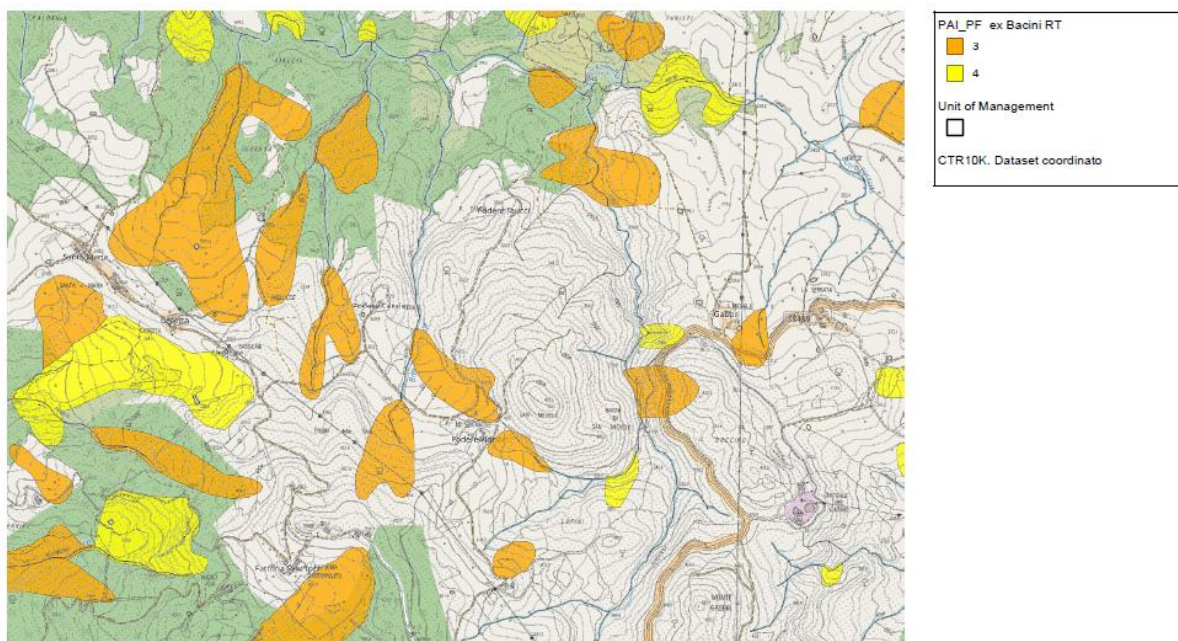
Nella livello di sintesi la pericolosità è così graduata:

- *pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante* (P.F.3): aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o quiescenti e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli;
 - *pericolosità media da processi geomorfologici di versante* (P.F.2): aree apparentemente stabili, interessate da litologie con caratteri intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità dei versanti;
 - *pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante* (P.F.1): aree apparentemente stabili ed interessate da litologie con caratteri favorevoli alla stabilità dei versanti che, talora, possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato.
- (Le aree a pericolosità molto elevata (P.F.4) sono individuate solamente nella cartografia a livello di dettaglio in scala 1:10.000.).

Nel livello di dettaglio la pericolosità è invece così graduata:

- pericolosità molto elevata (P4) - aree instabili interessate da fenomeni di dissesto attivi di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici;
- pericolosità elevata (P3) – aree potenzialmente instabili, suddivise in due sottoclassi:
(P3a) – aree non interessate da fenomeni di dissesto attivi ma in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali aree interessate da instabilità in passato e/o segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi, sulla base dei quali non è possibile escludere la riattivazione dei dissesti;
(P3b) - aree interessate da possibili instabilità di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici, per effetto di condizioni geomorfologiche e fisiche sfavorevoli che determinano elevata propensione al dissesto.
- pericolosità media (P2) - aree stabilizzate, aree stabili interessate tuttavia da litologie e condizioni strutturali e geomorfologiche che determinano propensione media al dissesto e che possono dar luogo a modifica della loro condizione di stabilità;
- pericolosità moderata (P1) - aree stabili con condizioni litologiche, strutturali e geomorfologiche aventi caratteri per lo più favorevoli alla stabilità con bassa propensione al dissesto





In merito alla pericolosità geomorfologica l'area di studio è compresa nelle classi P3a e P3b, e anche in classe P4, come visibile dalle cartografie sopra riportate.

Ciò comporta il rispetto delle NTA del PAI per la realizzazione di eventuali opere permanenti nel terreno, non previste però dal programma dei lavori del Permesso di Ricerca in progetto.

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Istituito dalla L.R. 14/2007 e approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n. 10 parte I del 6 marzo 2015, il Paer si configura come lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana e assorbe i contenuti del vecchio Pier (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del Praa (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette.

Sono esclusi dal Paer le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del PAER, nell'ambito, rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (Prm) e del Piano regionale gestione rifiuti e bonifica siti inquinati (Prb) e del

Piano di tutela delle acque in corso di elaborazione. *Pertanto, in merito al progetto di ricerca in oggetto di acque minerali, non si rilevano aspetti significativi da approfondire.*

b. LA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) è lo strumento di pianificazione provinciale la cui disciplina è definita in funzione della realizzazione degli obiettivi di tutela e uso corretto delle risorse naturali ed essenziali nel rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni previste dagli Atti regionali di programmazione e di indirizzo territoriale vigenti. Nonostante la normativa vigente in materia di riordino delle funzioni deleghi di fatto a Regioni, Comuni ed enti parco gran parte delle competenze precedentemente attribuite alle Provincie, sussiste tutt'ora una pianificazione provinciale vigente e di indirizzo alla quale faremo riferimento nei paragrafi successivi, principalmente a carattere di quadro conoscitivo.

Con Decreto del Presidente n. 155 del 20/12/2019 è stato dato avvio al procedimento di adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa, ai sensi dell'art. 17 della LR 65/2014 e s.m.i., al PIT/PPR ed alla LR 65/2014 in adempimento dell'“Accordo tra Regione Toscana, Province Toscane e Città Metropolitana di Firenze per la redazione dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale e della Città Metropolitana”, che impegnava i firmatari ad effettuare “revisione o aggiornamento” del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale, nonché a dare avvio al procedimento di cui all'art. 17 della L.R. 65/14 entro il 31/12/2019 e a provvedere all'adozione dello strumento di pianificazione territoriale entro il 30/11/2020.

Dall'analisi dei documenti di piano e della cartografia tematica ad esso allegata, è possibile per l'area di studio fare le seguenti considerazioni:

Art. 6.5.3 AMBITO N.13 VAL DI CECINA *(da documento preliminare verifica assoggettabilità a VAS, adeguamento PTCP 2020)*

Patrimonio territoriale e paesaggistico

Come riportato dal PIT, il territorio della Val di Cecina presenta un'articolazione morfologica e paesaggistica molto complessa, data dal succedersi di diversi sistemi morfogenetici che hanno a loro volta condizionato lo sviluppo di forme insediative e paesaggi agrosilvopastorali differenziati. Una prima componente paesaggistica è rappresentata dalle colline delle catene costiere, in parte boscate in parte coltivate, che

chiudono la pianura formando una quinta di notevole impatto visivo. Alle loro spalle, un secondo fronte di rilievi collinari si dispone ai lati del fondovalle del Cecina raccordandosi a sud del fiume con le Colline Metallifere, a nord con le Colline Pisane. Al di là di questa seconda catena collinare si aprono paesaggi agricoli per lo più tradizionali che assumono l'aspetto delle "Crete" tipico delle colline argillose nel territorio di Volterra e Pomarance, e quello di un mosaico di seminativi, pascoli, incolti in parte organizzati in una struttura a "campi chiusi" nella porzione meridionale dell'ambito. L'ampio fondovalle del Cecina attraversa l'ambito in direzione approssimativamente est-ovest per poi terminare il suo corso nella fascia costiera, sede di importanti valori naturalistici. Malgrado resti un contesto di elevata naturalità, rilevanti attività antropiche hanno condizionato il paesaggio della Val di Cecina e i suoi valori: dalla presenza di vaste aree minerarie per l'estrazione del salgemma (Saline di Volterra), alle numerose attività estrattive nelle aree di pertinenza fluviale del Cecina e allo sviluppo dell'industria geotermica (con particolare riferimento alla zona di Larderello e alle Colline Metallifere interne).

Le colline della catena costiera comprendono il grande promontorio boscato posto in sinistra idrografica del torrente Sterza, i rilievi più addolciti che si affacciano sulla piana alluvionale (e ospitano i centri di Montescudaio, Guardistallo, Casale Marittimo), e infine i Monti di Castellina Marittima e Riparbella. Diversi quadri paesistici si succedono lungo questa prima catena collinare: a una matrice forestale compatta e continua composta di leccete, macchie alte, querceti di roverella e cerro, segue un paesaggio a prevalenza di colture legnose di impronta tradizionale (oliveti o oliveti alternati a seminativi distribuiti in una maglia agraria generalmente fitta), dominato dai nuclei storici di Montescudaio, Guardistallo, Casale Marittimo, Riparbella, disposti a ventaglio lungo i percorsi principali di crinale in posizione di controllo della antica via d'acqua rappresentata dal fiume Cecina e della piana costiera. Una fitta rete di percorsi secondari collega questi centri alle fattorie e ai poderi distribuiti nel territorio circostante. Di grande valore paesaggistico e naturalistico il mosaico agrario compreso in questa porzione di territorio, per il valore identitario e storico-testimoniale (gli oliveti alternati ai seminativi rappresentano uno dei tratti tipici del paesaggio agrario di questa parte della regione), e per il ruolo di connettività ecologica svolto da queste aree in quanto nodi della rete degli agroecosistemi. Non di rado, inoltre, siepi e altre formazioni lineari si insinuano tra le colture bordando i confini degli appezzamenti che assumono quasi l'aspetto di campi chiusi. Chiudono questo primo orizzonte collinare le propaggini boscate dei Monti di Castellina Marittima che ospitano, in prossimità della fascia costiera, un nodo forestale

secondario. La seconda serie di rilievi collinari comprende paesaggi per lo più boscosi interrotti da tessuti coltivati. Anche qui le formazioni forestali sono costituite prevalentemente da leccete, cerrete e da associazioni di sempreverdi e latifoglie decidue, mentre i tessuti coltivati vedono una prevalenza dei seminativi, ora nudi, ora associati agli oliveti, ora alternati a pascoli in una struttura a campi chiusi. Un nodo degli agroecosistemi di dimensioni considerevoli occupa parte di quest'area, nei pressi di Serrazzano. Il sistema insediativo tende a essere assai più rarefatto rispetto agli assetti tipici delle colline costiere, con i nuclei principali collocati sui bordi dei grandi rilievi boscati, circondati dal relativo tessuto coltivato.

Muovendo ancora verso la parte più interna dell'ambito, il paesaggio muta radicalmente. Alle grandi masse boscate caratterizzanti le colline costiere e i rilievi retrostanti, si sostituiscono estesi orizzonti di seminativi nudi tipici dei suoli argillosi. Le morfologie sono addolcite, e talvolta interessate da imponenti fenomeni di erosione (balze, calanchi) e da pendici denudate (biancane) che rappresentano uno dei tratti identitari più importanti di questo tipo di paesaggio. Di grande rilevanza sono, in particolare le Balze di Volterra (SIR Balze di Volterra e Crete circostanti), originatesi dalle dinamiche erosive tipiche di questo sistema morfogenetico. Malgrado gli aspetti di criticità collegati a questi fenomeni geomorfologici, essi hanno contribuito alla formazione di un paesaggio unico e dagli eccezionali valori estetico-percettivi. La maglia agraria e insediativa appare molto rada, punteggiata da alcuni nodi che emergono visivamente con il loro corredo di coltivi. Tra questi il più rilevante per valori storico-testimoniali, per il ruolo territoriale storicamente svolto all'interno dell'ambito e per gli aspetti estetico-percettivi è Volterra, collocata in posizione dominante su un crinale arborato e coltivato con oliveti d'impronta tradizionale a maglia fitta. Volterra, riferimento visivo di grande importanza nel paesaggio circostante, riveste un significativo valore storicoculturale anzitutto sotto il profilo urbanistico, monumentale e architettonico, oltre che documentale per la presenza delle mura medioevali e di resti delle mura etrusche e di vaste aree di necropoli. Anche attorno agli abitati di Pomarance e Micciano gli intorni coltivati a prevalenza di colture legnose costituiscono soluzione di continuità rispetto ai seminativi nudi e ai pascoli. Le aree coltivate poste a corona di Volterra e Pomarance svolgono inoltre un ruolo di connettività ecologica molto significativo come nodi della rete degli agroecosistemi.

A sud delle colline argillose di Volterra e Pomarance, nella porzione più meridionale dell'ambito, il mosaico agrario diventa più complesso e accoglie - oltre ai seminativi estensivi - pascoli, incolti, e soprattutto una rete di elementi di vegetazione culturale

assai fitta, che gli conferiscono un aspetto simile ai "campi chiusi". Valori storico-testimoniali, morfologici ed ecologici sono collegati a questo tipo di paesaggio, che accoglie vasti nodi della rete degli agroecosistemi (Castelnuovo Val di Cecina).

Il fiume Cecina - vera e propria "spina dorsale" del territorio - ha definito un ampio fondovalle che comprende ecosistemi di elevato interesse naturalistico (habitat ripariali arbustivi e arborei e specie vegetali e animali di interesse regionale e/o comunitario) localizzati soprattutto nell'alto corso del fiume e in gran parte dei suoi affluenti (in particolare Torrenti Pavone, Trossa, Ritasso, Sellate e Sterza). Fattori di pressione ambientale piuttosto marcati si esercitano invece sul medio corso del fiume, come pure sulla pianura costiera, caratterizzata da una matrice agricola con seminativi e coltivazioni orticole. Notevoli, all'interno dell'ambito le emergenze geomorfologiche. Oltre alle già citate Balze di Volterra, ai calanchi e alle biancane, si segnalano affioramenti di ofioliti (sotto forma di gabbri, basalti o serpentiniti) a creare paesaggi di particolare valore che si distinguono dal territorio circostante con forme uniche, complesse e accidentate (SIR Caselli e Complesso di Monterufoli; altri elementi di rilievo sono compresi in aree protette come il Bosco di Bolgheri, Bibbona e Castiglioncello, Macchia di Tatti e Berignone, Montenero e Valle del Pavone e Rocca Sillana). Associate alle ofioliti ritroviamo le principali mineralizzazioni della Val di Cecina, già sfruttate dagli Etruschi, come i calcedoni e i depositi cupriferi di Monterufoli, la miniera di Villetta o la Miniera di Caporciano (nei pressi di Montecatini Val di Cecina). Nella zona collinare si possono rintracciare, inoltre, numerose sorgenti sulfuree (Micciano e di Libbiano, nella zona di Pomarance), sorgenti termali (Sasso Pisano), evidenze di carsismo (Monte Calvi, delle Cornate - Gerfalco e di Massa Marittima - Sasso Pisano, grotte naturali conosciute come "Buche fiorentine" nei pressi di Montecastelli Pisano), giacimenti, soprattutto di alabastro, e antiche cave romane di travertino. In comune con gli ambiti confinanti, il sistema collinare presenta rilevanti manifestazioni geotermiche, tra cui gli impianti di Larderello, sede della prima esperienza al mondo di sfruttamento dell'energia geotermica. Per l'alto valore architettonico-testimoniale è da segnalare il villaggio residenziale per gli operai della centrale geotermoelettrica, dell'architetto Giovanni Michelucci.

Criticità

Come riportato dal PIT, le principali pressioni che interessano il patrimonio territoriale e paesaggistico della Val di Cecina risultano distribuite (con pesi e modalità differenti) tra i contesti di pianura e i rilievi collinari.

Un sistema complesso e articolato di criticità caratterizza, anzitutto, i paesaggi costieri e di pianura, oggetto di urbanizzazioni conseguenti, in particolar modo, alle dinamiche di "scivolamento a valle" dei pesi del sistema insediativo collinare.

A tale progressivo "scivolamento" ha contribuito anche il potenziamento del corridoio infrastrutturale "Aurelia-ferrovia", con significative ripercussioni sull'ambito: svuotamento dei centri urbani dell'entroterra; fenomeni di accentrimento della popolazione verso i poli industriali di fondovalle; l'incremento dei fenomeni di congestione e frammentazione dei delicati ambiti costieri, in particolare dei cordoni dunali o retrodunali, delle zone umide residuali, delle pinete costiere, e degli ambiti fluviali.

Questi processi hanno, inoltre, provocato l'indebolimento della rete di relazioni territoriali, ambientali e paesaggistiche, che legava il sistema di città sub-costiere, le marine e l'entroterra e la perdita delle funzioni di presidio territoriale dei centri collinari interni.

Cave attive e dismesse sono diffuse in tutto l'ambito; in particolare, risultano attivi siti per l'estrazione di materiali lapidei da costruzione e ornamentali e cave di inerti. Gli impatti maggiori si registrano presso il polo estrattivo di Saline di Volterra, con profonde alterazioni del paesaggio dell'alta Val di Cecina. Le aree interne sono caratterizzate in modo significativo dalla presenza di impianti per lo sfruttamento delle risorse geotermiche, che hanno configurato nel tempo paesaggi artificiali di forte impatto unici nel loro genere. I versanti, soprattutto quelli dei sistemi di Collina dei bacini neo-quaternari, sono tendenzialmente instabili e fortemente suscettibili all'erosione; fenomeni analoghi alle balze di Volterra sono possibili in molte località, spesso in associazione con gli insediamenti, mentre la stabilità dei calanchi e delle biancane, obliterate meccanicamente, non può essere considerata acquisita e rappresenta un rischio significativo. Nei territori collinari, l'intensificazione e la specializzazione delle attività agricole hanno determinato, in taluni casi limitati, la riduzione dei valori ecologici e paesaggistici associati agli agro ecosistemi tradizionali.

Art. 14 Il Sistema Territoriale delle Colline Interne e Meridionali Obiettivi (da NTA PTCP)

14.1 Ambito e caratteri del Sistema

14.1.1 Costituiscono il Sistema territoriale locale: il Comune di Crespina, Capannoli, Palaia, Peccioli, Terricciola, Casciana Terme Lari, Chianni, Lajatico, Fauglia, Lorenzana, Orciano, S.Luce, Castellina M.ma, Riparbella, Montescudaio, Guardistallo, Casale M.mo, Volterra, Montecatini V.C., Pomarance, Monteverdi M.mo e Castelnuovo V.C.

14.1.2 Dal punto di vista delle gravitazioni, nel sistema delle Colline Interne e Meridionali è possibile individuare 3 sub-sistemi:

- il **Sub-sistema delle Colline della Valdera**, comprendente il Comune di Crespina e i Comuni di Capannoli, Palaia, Peccioli, Terricciola, Casciana Terme Lari, Lajatico, Chianni, gravitanti per lo più sul sistema della pianura dell'Arno ed in particolare sul sistema produttivo e di servizi di Cascina e di Pontedera; per la parte pianeggiante i territori di Lari e di Crespina condividono i caratteri del sistema territoriale provinciale della pianura dell'Arno;
- A loro volta i versanti collinari meridionali dei territori comunali di Montopoli, Pontedera e S. Miniato, appartenenti al Sistema territoriale della Pianura dell'Arno, ne condividono i caratteri per le parti collinari.
- il **Sub-sistema delle Colline litoranee e della bassa Val di Cecina** comprendente il Comune di Fauglia, Lorenzana, Orciano, S.Luce, Castellina M.ma, Riparbella, Montescudaio, Guardistallo e Casale M.mo gravitante per lo più sui Comuni livornesi; per la parte pianeggiante il territorio di Fauglia gravita e condivide i caratteri del sistema territoriale provinciale dell'Arno;
- il **Sub-sistema delle Colline dell'alta Val di Cecina**, interessante le aree più meridionali ed interne della provincia e costituito dai territori dei Comuni di Volterra, Montecatini V.C., Pomarance, Monteverdi M.mo e Castelnuovo V.C., che invece gravitano su Volterra e Pomarance.

14.1.3 Se si considera l'insieme delle funzioni produttive:

- Il Sub-sistema locale delle Colline della Valdera, localizzato lungo ed in affaccio alla pianura alluvionale dell'Era e dei suoi affluenti ed il sub sistema delle colline litoranee e della bassa Val di Cecina sono caratterizzati dal complesso di funzioni del turismo, dell'agricoltura, e dell'artigianato di base.

14.1.4 Il subsistema delle colline dell'Alta Val di Cecina, in aggiunta alle precedenti funzioni, è caratterizzato dalla produzione industriale collegata alle attività minerarie ed estrattive e dalla geotermia.

14.1.5 Fondamentale ruolo di cerniera per i sub sistemi è svolto verso l'interno dal centro di Volterra per le funzioni culturali e sanitarie e da Pomarance per le attività agricole; mentre in direzione del mare, per le funzioni ricreative e sanitarie dal Comune di Cecina(Li).

14.2.8 la valorizzazione delle risorse termali presenti nel sistema territoriale (Casciana Terme, Castelnuovo V.C., Pomarance) integrate con le altre risorse presenti e con le funzioni turistico ricettive e turistico rurali, anche dei territori limitrofi;

- SOSTENIBILITA' AMBIENTALE: LA VEGETAZIONE (TAV 4)

Uso del suolo: l'area di studio è caratterizzata principalmente dalle seguenti tipologie di suolo/utilizzo, ovvero da boschi cedui fitti, bosco d'alto fusto di conifere rado e degradato, seminativo arborato a olivo e seminativo semplice asciutto, a conferma di quanto precedentemente descritto dal quadro conoscitivo del PIT.

Tipologie vegetazionali:

Il territorio pomarancino presenta un elevato grado di naturalità, intendendo con questo concetto, anche le aree sottoposte ad agricoltura ed a bosco di tipo ceduo, interrotto da centri abitati di dimensioni diverse, ubicati prevalentemente in prossimità di rilievi.

Oltre al capoluogo, infatti, che si trova nella parte settentrionale del territorio comunale, sono presenti 8 frazioni così definite in ordine da nord a sud: Montegemoli, Micciano, Libbiano, S. Dalmazio, Montecerboli, Larderello, Serrazzano e Lustignano.

Oltre a questo il territorio aperto è punteggiato da numerosi nuclei rurali sparsi che nel corso del tempo si sono sviluppati in un'area dal grande valore ambientale e paesaggistico.

La quasi totalità dei centri abitati ha origine antica, risalendo talvolta all'epoca etrusca per poi conoscere fortune alterne nel corso del loro sviluppo storico. L'unico centro "moderno" è l'importante stazione geotermica di Larderello, istituita nell' 800 dal Granduca Leopoldo ad onore del nobile De Lardarel che si era prodigato incessantemente nello studio dell'utilizzo della risorsa geotermica.

L'uso del suolo attuale rispecchia quindi l'evoluzione storica del territorio e può essere sintetizzato nel modo di seguito definito:

- *) Aree soggette a coltura di vario tipo, come di seguito meglio specificato.
- *) Superfici boscate, le più importanti delle quali sono la foresta di Monterufoli e la macchia del complesso Tatti – Monterufoli di Berignone.
- *) Insediamenti urbani e produttivi costituiti dai nuclei sopra elencati e già individuati come UTOE dal PS vigente.

Per quel che concerne l'agricoltura è presente con una realtà agricola viva ma dal breve respiro in quanto, non essendo caratterizzata da colture di particolare pregio (olio o vino), è spesso priva di stimoli e di prospettive per il futuro, e già allo stato attuale difficilmente riesce ad essere autonoma economicamente senza il supporto di attività connesse quali l'agriturismo, il turismo rurale ecc.

In merito alla conduzione agricola possono essere fatte, quindi, le seguenti considerazioni:

a) Molti terreni, per lo più situati nelle zone più interne e meno fertili e appartenenti o appartenuti alle grandi proprietà storiche, sono coltivati a seminativo spesso da parte di contoterzisti con ordinamenti colturali strettamente legati ai contributi PAC della UE. Queste proprietà evidenziano palesemente di aver subito una semplificazione culturale esasperata: non si ritrovano più gli antichi assetti dei campi e sono diminuite le siepi ed i corridoi faunistici. I campi sono sempre più ampi e sono diminuiti drasticamente i tempi di corrivazione con conseguente aumento del trasporto solido. Il paesaggio che ne consegue è simile a quello spoglio del volterrano.

b) I terreni appartenenti alla piccola e media proprietà, invece, collocati sui terreni più freschi e fertili sono caratterizzati da colture più diversificate ed il paesaggio maggiormente movimentato, derivante alla coltura promiscua ottocentesca, si è mantenuto maggiormente.

c) A questi fattori "storici" è da aggiungere un fenomeno originatosi nei precedenti decenni recente ed in continua espansione: il frequente trasferimento di pastori da altre regioni che insediano si sono insediati in aziende medio-piccole a conduzione diretta con il solo supporto della manodopera familiare. La superficie aziendale viene è stata quindi prevalentemente convertita a pascolo o seminativo, con solamente pochi casi di colture diverse che risultano essere limitate esclusivamente all'oliveto e al vigneto. Paesaggisticamente le conseguenze sono simili alla esasperata semplificazione seminativa di cui al precedente punto a, con un ulteriore elemento negativo costituito dall'abbandono degli edifici storicizzati presenti a favore di nuovi manufatti precari destinati a ricovero per animali.

d) Come già accennato le colture protette sono praticamente assenti; in passato è stato effettuato, in località Bulera, un timido tentativo per lo sfruttamento della geotermia in serra, ma l'infelice ubicazione dell'impianto e alcuni fattori contingenti esterni hanno impedito al progetto di proseguire positivamente.

e) Nel Comune di Pomarance esistono non poche aziende agrituristiche ma non fra le quali anche esistono aziende che praticano l'agricoltura biologica. Alla luce di quanto sopra definito in merito all'assenza di produzioni di qualità quali il vino o la vite l'olio, sarebbe positivo perseguire la strada dell'agricoltura biologica che consente di realizzare colture di qualità anche in aree che non presentano particolare vocazionalità agricola se non un ambiente naturale circostante particolarmente ben conservato.

Nel complesso la realtà agricola pomarancina è molto importante localmente sia da un punto di vista economico sia per l'importante ruolo di presidio del territorio, mentre è assente qualsiasi forma di produzione agricola di rilevanza sovralocale ed anche le produzioni vengono consumate nei mercati locali o strettamente limitrofi, mentre i vigneti sono generalmente tenuti solo per autoconsumo.

- SOSTENIBILITA' AMBIENTALE: L'ACQUA (TAV 5)

In merito alle caratteristiche degli acquiferi, il PTCP poi ci dà indicazioni più approfondite circa la permeabilità, la vulnerabilità e la sensibilità degli stessi. L'area di studio presenta caratteristiche abbastanza omogenee. Nella carta della "Vulnerabilità degli acquiferi" viene fornita una valutazione della suscettibilità degli acquiferi a ricevere e diffondere un inquinante liquido o idroveicolato. Per tale valutazione sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- il tipo ed il grado di permeabilità verticale ed orizzontale che influenzano la velocità di percolazione dell'inquinante e l'azione di attenuazione (penetrazione, assorbimento, diffusione, degradazione, etc.) proprie dei vari terreni;
- il tipo e lo spessore della copertura dell'acquifero;
- la soggiacenza della superficie piezometrica o freatica dell'acquifero, cioè lo spessore del terreno non saturo che esercita una funzione di attenuazione sul carico inquinante;
- il rapporto della superficie freatica o piezometrica con i corsi d'acqua naturali o artificiali, veicoli di inquinamento.

L'area del permesso di ricerca rientra nelle seguenti classi di vulnerabilità:

Classe 2 - Vulnerabilità bassa

Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è apparentemente non vulnerabile, in base a considerazioni riguardanti la natura degli eventuali acquiferi e quella dei terreni di copertura, ma per cui permangono margini di incertezza dovuti a diversi fattori, quali la scarsa disponibilità di dati, la non precisa definibilità delle connessioni idrogeologiche e simili; corrisponde altresì alle situazioni in cui sono ipotizzabili tempi di arrivo in falda superiori a 30 giorni; in essa ricadono corpi idrici multifalda caratterizzati dalla presenza di alternanze tra litotipi a diversa ma comunque bassa permeabilità non completamente definiti su base idrogeologica, terreni a bassa permeabilità sciolti o litoidi con pendenze superiori al 20% o con piezometria media profonda, terreni alluvionali in vallette secondarie in cui non si rilevano indizi certi di

circolazione idrica e con bacino di alimentazione caratterizzato in affioramento da litologie argilloso-sabbiose.

Classe 3a – Vulnerabilità media

Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un certo grado di protezione, insufficiente tuttavia a garantirne la salvaguardia; in essa ricadono nelle aree di pianura le zone in cui sono ipotizzabili i tempi di arrivo in falda compresi tra i 15 e i 30 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali scarsamente permeabili con falda prossima al piano campagna, da falde idriche in materiali a medio-bassa permeabilità con piezometria depressa per cause naturali. Da falde idriche spesso sospese attestate in terrazzi alluvionali non direttamente connessi con gli acquiferi principali ovvero in estesi corpi detritici pedecollinari, nonché nelle aree collinari e montuose, le zone in cui affiorano terreni a bassa permeabilità e le zone interessate da falde freatiche attestate in complessi detritici sufficientemente estesi o con evidenze di circolazione idrica.

Classe 3b – Vulnerabilità media

Corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata presenta un grado di protezione mediocre; in essa ricadono, nelle aree di pianura, le zone in cui sono ipotizzabili i tempi di arrivo in falda compresi tra i 7 e i 15 giorni, quali quelle interessate da falde libere in materiali alluvionali mediamente permeabili con livelli piezometrici prossimi al piano campagna, quelle di ricarica di acquiferi confinati a bassa permeabilità, quelle consistenti in terrazzi alluvionali antichi costituite da litologie poco permeabili e direttamente connessi all'acquifero principale, quelle a permeabilità medio-alta ma con superficie freatica depressa per cause naturali, nonché nelle aree collinari e montuose, le zone di affioramento di terreni litoidi a media permeabilità, le zone morfologicamente pianeggianti con affioramento di terreni sciolti di media permeabilità con sufficiente estensione e ricarica, le zone di alimentazione delle sorgenti di principale importanza emergenti da litologie poco permeabili.

- POLICENTRISMO INSEDIATIVO ED INFRASTRUTTURE:

Beni storico-architettonici: nell'area non sono stati cartografati aggregati di case coloniche, aggregati di villa-fattoria, porzione dell'abitato.

- LA CAPACITA' PRODUTTIVA:

Uso del suolo agricolo: per la maggior parte boschi cedui fitti, bosco d'alto fusto di conifere rado e degradato, seminativo arborato a olivo e seminativo semplice asciutto.

- BENI PAESAGGISTICI:

Dall'analisi della cartografia tematica emerge che l'area non comprende riserve naturali, riserve naturali statali, aree naturali protette né aree di interesse archeologico. Sono altresì cartografati territori coperti da foreste e boschi sottoposti, dunque, al vincolo paesaggistico come previsto all'art. 142 comma g del D.Lgs. n.42/2004.

- PERTINENZA IDRAULICA:

Il Fosso Radicagnoli, che rappresenta il corso d'acqua principale, rientra nell'ambito AB come istituito dalla D.C.R. n.230/94 recante norme relative ai provvedimenti sul rischio idraulico ai sensi degli artt. 3 e 4 della LR 74/84 "Adozione di prescrizioni e vincoli. Approvazione di direttive". In tale legge vengono definiti gli "ambiti" di pertinenza fluviale. L'elenco dei corsi d'acqua riportato dalla DCR 230/94 è stato definito dall'Ufficio Ambiente della Regione Toscana, facendo riferimento alle acque definite pubbliche; la definizione degli ambiti "A-B" è stata fatta tenendo conto di informazioni sul territorio quali la larghezza degli alvei fluviali nonché la loro ubicazione. A conferma di tale attribuzione sono stati presi in considerazione gli eventi storici alluvionali riferiti agli stessi. La Regione Toscana ha demandato successivamente l'aggiornamento e la caratterizzazione dei corsi d'acqua presenti in tale elenco alla provincia attraverso la stesura dei PTCP. Nel Fosso Radicagnoli confluiscono una serie di impluvi minori, mentre nella parte a nord dell'area richiesta in permesso di ricerca è presente il Botro Cereale che non rientra negli ambiti AB.

C. LA PIANIFICAZIONE COMUNALE

1) Il Piano Strutturale:

Il Comune di Pomarance è dotato di Piano Strutturale (PS) ai sensi dell'art. 53 della Legge Regionale n. 1 del 3 gennaio 2005, adottato il 16 gennaio del 2007 con Del. C.C. n.1 ed è stato approvato il 29 giugno 2007 con Del. C.C. n. 42 e pubblicato sul BURT n. 35 del 28 agosto 2007. Il Piano Strutturale costituisce uno strumento "strategico", al pari del Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana e del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale, mentre gli strumenti della pianificazione di natura attuativa che definiscono l'esatta disciplina di intervento sono costituiti dagli "atti di governo del territorio" di livello comunale (di cui all'art. 10 della L.R.1/2005) quali il Regolamento Urbanistico (art. 55 della L.R. 1/2005), i piani complessi di intervento (art. 56 della L.R. 1/2005) e i piani attuativi (art. 65 della L.R. 1/2005).

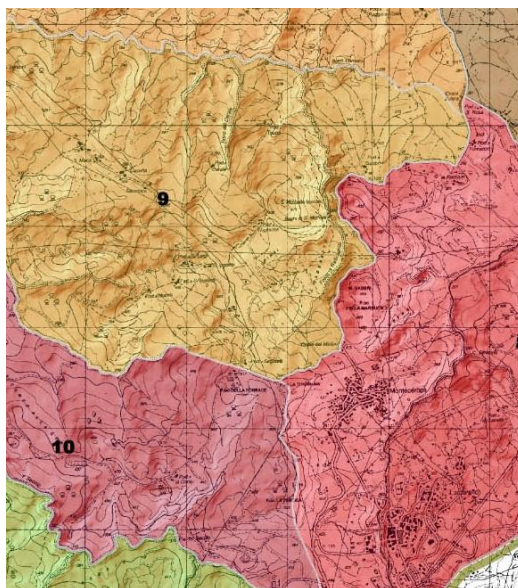
Il Regolamento Urbanistico del Comune di Pomarance è stato adottato il 16.04.2009 con D.C.C. n.24, è stato pubblicato sul BURT il 06.05.2009 ed è rimasto depositato, affinché tutti i cittadini ne potessero prendere visione, presso gli uffici comunali sino ad agosto del 2009. A seguito di una parziale riadozione di parte del RU la conclusione del processo pianificatorio si è avuta definitivamente nel ottobre 2011 con deliberazione di approvazione n. 67 del 07/11/2011.

Analizzandone gli elaborati emerge un quadro chiaro e puntuale del territorio che andremo a studiare con il Permesso di Ricerca richiesto, sia dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico che dal punto di vista naturalistico-vincolistico. Per i dettagli cartografici si rimanda alle tavole allegate alla presente relazione, nella quale sono riportati alcuni estratti delle cartografie tematiche allegate al Piano Strutturale.

In merito all'uso del suolo, PIT – PTCP – PS confermano la presenza per l'area in esame di tre principali tipologie di utilizzo di suolo, ovvero boschi cedui fitti, bosco d'alto fusto di conifere rado e degradato, seminativo arborato a olivo e seminativo semplice asciutto.

Nella carta "Ambiti di Paesaggio", l'area del permesso di ricerca rientra per la maggior parte nell'ambito di paesaggio n°9, mentre solo una piccola porzione compresa lungo i vertici II, III e IV rientra nell'ambito di paesaggio n°8

Nelle NTA del PS questi ambiti sono definiti dall'art. 13-7 e art. 14-2:



Art. 13-7 – Ambito di paesaggio n. 9 del Crinale S. Maria – S. Ippolito.

Descrizione.

1. Per la descrizione dell'ambito di paesaggio si fa riferimento alla scheda n. 9 contenuta nello specifico allegato alla Relazione Illustrativa del Q.C. – (Allegato A - Schede degli ambiti di paesaggio – Tav. 1a del P.S.).

Strategie di sviluppo

Obiettivi e Indirizzi programmatici

2. L'elevato valore paesaggistico è determinato dai seguenti caratteri:

- a) mantenimento dei caratteri di ruralità originari degli insediamenti anche se in stato di avanzato degrado;
- b) struttura dell'agroecosistema caratterizzato da ampie aree boscate entro cui, in corrispondenza dei crinali principale e secondari, si intercalano colture a seminativo e prato; le dimensioni dei campi sono ridotte per la presenza di siepi sia lungo i compluvi minori che a divisione degli appezzamenti; le reti ecologiche sono ben rappresentate con un buon grado di connettività;
- c) presenza di alberature isolate o in piccole macchie isolate nei campi.

3. Il riconoscimento di alto valore paesaggistico impone opportune discipline di conservazione e tutela senza riduzione dell'attuale grado di naturalità; il superamento dello stato di degrado soprattutto per gli insediamenti del crinale di Santa Maria, in avanzato stato di abbandono e con usi incongrui; ammissibilità della pastorizia

compatibilmente al conseguimento degli obiettivi di cui sopra, alla verifica di opportune soglie per evitare effetti di degrado ambientale, alla contestualizzazione degli annessi recenti incongrui.

4. Tutela e valorizzazione della Fattoria di Sant'Ippolito e dei poderi che risultavano ad essa collegati; mantenimento della leggibilità dell'assetto gerarchico originario tra la villa e i poderi. Recupero della rete dei percorsi di relazione perduti inquadrandoli all'interno di un sistema di circuiti per la fruizione del territorio rurale e delle aree boscate.

5. Recupero dell'ambito prevalentemente boscato della vallata del fosso di Radicagnoli e, nell'ambito di questo, ristrutturazione e riuso, all'interno del dimensionamento generale del P.S., dei Bagni di San Michele; valorizzazione dell'antico convento diruto di San Michele alle formiche sia per il suo valore storico documentale che per la particolare posizione di panoramicità.

Statuto del Territorio.

Invarianti Strutturali.

6. Le Invarianti Strutturali che individuano le risorse, le funzioni e le prestazioni fondamentali del presente Ambito di Paesaggio sono quelle di seguito elencate e definite all'art. 10 delle presente N.T.A.

7. Invarianti Strutturali relative al territorio rurale e all'ambiente naturale:

a) Corsi d'acqua e reticolo idraulico minore; in particolare il torrente Trossa ed il reticolo idraulico che a questo adduce.

b) Aree verdi naturali costituite dalle aree boscate, dalle formazioni lineari, dagli elementi isolati e dalla vegetazione riparia (presente lungo T. Trossa e lungo i suoi affluenti) che caratterizzano il territorio di Pomarance, anche in riferimento agli aspetti paesaggistici di cui al seguente punto c).

c) Paesaggio; valutato alla luce delle emergenze e delle particolarità illustrate nella scheda tematica di cui alla Tav. 1a – Allegato A, con particolare attenzione agli aspetti che differenziano il paesaggio pomarancino da quello volterrano (vegetazione boscata e riparia, alberi isolati, siepi e ciglioni, interruzione della maglia agraria ecc.) ed alle visuali paesaggistiche rivolte verso il crinale di Santa Maria.

8. Invarianti strutturali relative agli insediamenti e alle infrastrutture per la mobilità:

a) Beni storici e culturali; rappresentati prevalentemente da edifici ex-rurali che si trovano nel territorio aperto, in particolare i Bagni di San Michele, il Convento diruto di

San Michele alle formiche, la Fattoria di Sant'Ippolito e le relative strutture poderali oltre alla Cappella e al camposanto, ed al nucleo rurale di Santa Maria.).

b) La viabilità storicizzata costituita dai tracciati presenti al Catasto Leopoldino con particolare attenzione ai percorsi di crinale che conducono verso i rilievi di S. Maria.

Prescrizioni.

9. In rapporto ai criteri e agli obiettivi emersi il P.S. definisce i seguenti elementi di prescrizione:

a) Ammissibilità di utilizzazioni del suolo e tecniche agricole, compatibili con l'assetto paesaggistico di alto valore specialmente per i versanti del crinale di Santa Maria e della Fattoria di Sant'Ippolito; mantenimento della funzionalità ecologica delle reti e di connessione alle aree boscate;

b) Il R.U. dovrà definire una particolare disciplina rivolta a definire soglie di compatibilità ambientale e paesaggistica per le attività di pastorizia.

c) Recupero degli insediamenti in stato di abbandono sul crinale di Santa Maria con il mantenimento dei caratteri di ruralità originari e dell'integrazione con il percorso di crinale e con il contesto agricolo. Contestualizzazione dell'edificato recente (annessi) previamente a qualsiasi tipo di riuso edilizio.

d) Mantenimento e valorizzazione delle alberature in filare sui percorsi afferenti alla Fattoria di Sant'Ippolito.

e) Recupero della rete dei percorsi di relazione perduti di collegamento tra Pomarance e gli insediamenti del presente ambito; in particolare quello per il podere Tacci, per il podere Cerale, e quello dal podere Sassicaie. Inoltre assicurare la percorribilità del crinale di Santa Maria fino al molino di Fontebagni. Il R.U. dovrà inquadrare tali relazioni nell'ambito di circuiti sentieristici di fruizione del territorio.

L'ambito della Val di Cecina comprende una ricca articolazione di paesaggi collinari, dei bacini neogenici e costieri, a cavallo tra i bacini idrografici dell'Arno, dell'Ombrone e della Costa Toscana. Fortemente tipica dell'ambito, un'estesa fascia di Margine raccorda la costa alle colline, questa fascia è interrotta dalla valle fluviale del Cecina, composta in prevalenza di terrazzi di Alta pianura.

Intorno alla valle del Cecina, una "porta", aperta da milioni di anni, ha permesso al fiume stesso di svilupparsi; i rilievi del sistema della Collina sui depositi neo-quadernari a livelli resistenti di Montescudaio e Guardistallo testimoniano una fase molto antica della vita del

fiume, la cui successiva evoluzione li ha isolati in un contesto particolare di notevole valore paesaggistico. Alle spalle delle catene costiere, si struttura un paesaggio complesso; una seconda serie di catene collinari segue a breve distanza, talvolta senza soluzione di continuità; si tratta di nuovo di sistemi collinari sulle Unità Liguri, prevalentemente a versanti ripidi; i rilievi della Collina su terreni neogenici deformati fiancheggiano e proseguono le colline sui terreni Liguri, offrendo paesaggi più morbidi coperti da mosaici a prevalenza di boschi. Questa catena si raccorda alle propaggini settentrionali delle Colline Metallifere, a cui è associata dalle emergenze vulcaniche e minerarie. L'estremità settentrionale delle Colline Metallifere porta nell'ambito lembi di Montagna su Unità da argillitiche a calcareo marnose, Montagna silicoclastica e Dorsale carbonatica. Alle spalle della seconda catena di colline si estendono i paesaggi dei bacini neo-quaternari di Volterra – Pomarance. In questo ambito, i bacini neo-quaternari sono stati interessati da sollevamenti superiori alla media di questo tipo fisiografico, tanto che, al limite orientale, sono già visibili le avanguardie delle Colline senesi, con la stessa associazione di terreni Liguri e terreni neogenici antichi, miocenici, deformati. La massima testimonianza di questo sollevamento è, indubbiamente, l'emergenza visuale e paesaggistica di Volterra. Qui, la presenza delle poco comuni calcareniti plioceniche ha determinato una manifestazione forte di un aspetto tipico del sistema morfogenetico della Collina dei bacini neo-quaternari a litologie alternate, i grandi fenomeni di instabilità geomorfologica, rappresentati dalle storiche "balze" ma anche dalle ampie estensioni di calanchi a nord della città. Le colline di Pomarance sono un altro esempio dello stesso sistema, anche se con forme più dolci. In effetti, entrambi questi rilievi avrebbero potuto essere classificati nel sistema della Collina su depositi neo-quaternari a livelli resistenti, ma la classificazione scelta tiene conto delle criticità geomorfologiche, più vicine a quelle tipiche della Collina dei bacini neo-quaternari. Le aree più basse, prospicienti le valli fluviali, sono invece dominate dal sistema della Collina dei bacini neo-quaternari ad argille dominanti, con le sue peculiari caratteristiche paesaggistiche e geomorfologiche, descritte nella legenda regionale.

L'assetto tettonico dell'area risulta caratterizzato da quattro unità, che dal basso verso l'alto sono:

Unità della Falda Toscana non metamorfica

Appartengono a questa unità formazioni sedimentarie marine formatesi tra il Trias e l'Oligocene sup. in ambienti deposizionali diversi: evaporitici, ambienti di piattaforma carbonatica, ambiente pelagico, ambiente di avanfossa.

Questa unità è rappresentata esclusivamente da un unico affioramento di Macigno presente all'estremità meridionale del territorio comunale.

Unità del dominio ligure

Sono costituite da una successione di unità alloctone di età compresa dal giurese al cretaceo ed all'eocene, nelle quali prevalgono i flysch; nell'area sono rappresentati in successione tettonica dall'unità ofiolitica del Flysch calcareo marnoso di Monteverdi Marittimo e Lanciaia, e dalla unità di Montaione a cui si sovrappone in discordanza l'unità ofiolitifera delle Argille a Palombini. Quest'ultima unità è molto ben rappresentata nella parte centrale del territorio comunale (ad est di Monterufoli) dove sono presenti estesi affioramenti di rocce ofiolitiche, in particolare serpentiniti.

Queste unità giacciono a loro volta in discordanza sui termini delle serie toscane non metamorfiche.

Unità neogeniche

Vi appartengono i sedimenti neoautoctoni della successione miocenica e della susseguente successione pliocenica, depositatisi all'interno di depressioni tettoniche che hanno poi dato origine a bacini subsidenti.

Presentano litologie che risultano notevolmente variabili a causa dei numerosi ambienti deposizionali che per motivi di assetto tettonico caratterizzano i numerosi bacini sedimentari sviluppatasi nell'area in esame, e giacciono in netta discordanza stratigrafica soprattutto sulle unità liguri del substrato, precedentemente deformate.

Depositi quaternari

Sono costituiti da depositi fluviali antichi, terrazzati in vari ordini, che bordano a varie altezze le valli principali dell'area dove sono presenti i depositi fluviali attuali.

In ragione della fragilità geologica e litotecnica la presenza di fenomeni franosi fa parte delle caratteristiche del territorio e numerose sono le porzioni di territorio interessate. Per quanto riguarda lo stato di attività, le forme ed i processi franosi cartografati sono stati distinti in attivi, quiescenti e stabilizzati (o paleofrane). I tipi di frana identificati sono stati raggruppati secondo le loro caratteristiche in: frane di scivolamento, frane di colamento, frane di crollo e frane complesse.

Per quanto riguarda l'ubicazione dei fenomeni franosi, questi sono omogeneamente distribuiti nel territorio a testimonianza di una notevole fragilità morfologica.

Questi fenomeni si impostano in preferenza sulle testate degli impluvi e dei corsi d'acqua in quanto in queste aree il fenomeno di arretramento morfologico è più attivo; tuttavia a causa del progressivo approfondimento ed erosione dei corsi d'acqua, provocato dai cambiamenti climatici e dal cambiamento nella gestione antropica del territorio di questi anni, anche i fianchi delle valli sono frequentemente interessati da frane.

Tra le frane attive, in considerazione della presenza nei terreni argillosi di frequenti intercalazioni sabbiose, sono prevalenti le tipologie di frana per scivolamento.

Le frane di colamento, anch'esse abbondanti, si rinvencono in numero minore, mentre costituiscono una particolarità le frane di crollo dislocate essenzialmente ai margini dei fondovalli dei corsi d'acqua (es. Fosso Adio, Torrente Trossa) che incidono formazioni litoidi. Molto frequenti sul territorio sono le frane quiescenti che costituiscono le forme ed i fenomeni in stasi che non avendo esaurito la loro evoluzione possono riattivarsi soprattutto a seguito di interventi antropici di modifica dell'equilibrio raggiunto oppure possono riattivarsi in quadri morfoclimatici o condizioni climatiche diverse da quelle attuali od eccezionali. Probabilmente nel bacino di Pomarance questi fenomeni sono quelli più numerosi ed interessano tutto l'area in esame.

Infine le paleofrane sono presenti in quantità molto minore rispetto alle altre, solitamente sono legate a vasti fenomeni che comprendono anche grandi impluvi e ampie zone. Talvolta, le paleofrane sono ancora in evoluzione nella parte più elevata con fenomeni di arretramento; questo si manifesta solitamente alle testate dei fossi e dei corsi d'acqua che continuano ad arretrare nella loro evoluzione morfologica.

Soliflussi o creep

L'abbondanza di terreni argillosi ha determinato oltre alle frane la presenza di estese aree soggette a soliflusso. Siamo in presenza di movimenti lenti della porzione più superficiale dei terreni argillosi che si manifestano con la deformazione dei versanti e la creazione delle tipiche montanature delle coltri argillose; spesso, in ragione della attività antropica, questi fenomeni evolvono in modeste e locali frane di colamento. Il soliflusso non interessa spessori di sedimento superiori ai due metri e genera le tipiche ondulazioni osservabili in un'ampia porzione del territorio; frequentemente se è presente una copertura erbosa essa rimane intatta e si deforma insieme al terreno. Nei depositi

argillosi questo fenomeno, in forme più o meno accentuate, è presente ovunque e spesso viene mascherato dall'attività agricola.

Relativamente agli aspetti geomorfologici, lo studio di dettaglio eseguito a supporto del Piano Strutturale, ha permesso di concludere che l'area di studio è caratterizzata da quattro forme di paesaggio predominante, riconducibili alle diverse caratteristiche litologiche dei terreni che costituiscono il substrato:

- a) forme influenzate dalla struttura in rocce massive*
- b) forme influenzate dalla struttura in rocce stratificate*
- c) forme delle colline neogeniche*
- d) aree di pianura alluvionale*

Forme influenzate dalla struttura in rocce massive

Caratterizzano la parte centrale del territorio comunale, laddove affiorano estesamente rocce appartenenti al complesso ofiolitico quali serpentiniti, gabbri e basalti.

Queste rocce mostrano generalmente una struttura massiccia e danno origine a forme accidentate, caratterizzate da ripidi versanti, osservabili in prossimità degli abitati di Libbiano, Micciano e Montecerboli. I fenomeni di dissesto, quando presenti, sono comunque di estensione limitata.

Forme influenzate dalla struttura in rocce stratificate

Sono diffuse prevalentemente nel settore meridionale ed in quello centrale, al margine degli affioramenti di rocce ofiolitiche. La maggiore erodibilità di queste rocce, appartenenti in prevalenza a formazioni tipo flysch a litologia calcareo-marnoso-arenacea, conferisce ai rilievi forme meno accidentate, con inclinazione dei versanti in genere modeste (20-30°).

La stabilità dei versanti, trattandosi generalmente di formazioni stratificate con intercalazioni argillitiche, è influenzata dalla giacitura degli strati: a reggipoggio oppure a franapoggio. Possono comunque verificarsi fenomeni di dissesto anche di una certa estensione, come quelli cartografati ad Est dell'abitato di Larderello.

Forme delle colline neogeniche

Sono presenti nella parte settentrionale ed all'estremità meridionale del territorio comunale dove affiorano terreni riferibili al Miocene ed al Pliocene nei quali la componente argillosa è spesso prevalente.

La morfologia di queste zone risulta pertanto caratterizzata da forme arrotondate: sui versanti intensamente sfruttati a scopo agricolo, si sviluppa un elevato numero di dissesti come conseguenza delle mediocri caratteristiche meccaniche di questi terreni.

I movimenti interessano generalmente gli impluvi e sono causati dall'azione dell'acqua che si esplica nel rammollimento della componente argillosa e nella riduzione dell'attrito fra i granuli del terreno; la profondità delle superfici di scivolamento non è molto elevata ed i movimenti franosi si presentano spesso come "*decorticamenti*" che raggiungono generalmente uno spessore massimo di due metri. Per tale motivo i principali insediamenti si sono sviluppati in corrispondenza degli affioramenti dei litotipi neogenici più compatti come le calcareniti: Pomarance e San Dalmazio, o i conglomerati: Serrazzano e Lustignano.

Aree di pianura alluvionale

Hanno un'estensione molto più ridotta rispetto agli altri ambiti territoriali, limitata ai fondovalle dei corsi d'acqua principali: il Fiume Cecina, il Fiume Cornia ed il Torrente Trossa.

Dal punto di vista geologico e geomorfologico l'area del permesso di ricerca risulta inserita per la maggior parte in classe G2 – pericolosità geomorfologica media: "*sono state inserite le aree in cui sono presenti fenomeni inattivi stabilizzati (naturalmente od artificialmente) e le aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto. Relativamente ai fenomeni inattivi stabilizzati, in sede di redazione della carta della pericolosità geomorfologica conforme al P.A.I. Bacino Toscana Costa (a supporto del Piano Strutturale), non essendo dettagliata una specifica classe di appartenenza per i suddetti fenomeni, questi sono stati inseriti in classe P.F.E., (vedasi Tavole L) sovrastimando la loro fragilità geomorfologica e considerandole generalmente come "aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia.....".*

Nell' area del permesso di ricerca sono inoltre state cartografate n°4 frane inserite nella **Pericolosità Geomorfologica elevata G.3** e n°2 frane **nella Pericolosità Geomorfologica molto elevata G.4.**

Nella Pericolosità Geomorfologica elevata G.3 sono state inserite le: *aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza. Lo stato di attività delle "aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti" è indicato nella Tavola B del Piano strutturale, mentre per la loro perimetrazione si fa riferimento alla cartografia della Pericolosità geomorfologica (Tavola L) del Piano Strutturale dove sono indicate con la sigla P.F.E. (Pericolosità da Frana Elevata ai sensi del P.A.I. Bacino Toscana costa).*

Sempre nella Pericolosità Geomorfologica elevata, sono state inserite le porzioni di paleofrane che non possono essere considerate stabilizzate presentando effettivamente "indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia.....", quali cigli di scarpata, impluvi in erosione, fenomeni di soliflusso o di ruscellamento, zone con pendenze medie >25%, zone vicine a frane attive o quiescenti.

Nella Pericolosità Geomorfologica molto elevata G.4 del D.P.G.R. n°26/r sono stati inseriti: *i fenomeni attivi (frane attive ed aree calanchive denudate) e le relative aree d'influenza. Per la individuazione dello stato di attività dei fenomeni si fa riferimento alla Tavola B del Piano strutturale mentre per l'individuazione delle aree di influenza si fa riferimento alla Tavola I del Piano Strutturale. Per la individuazione del perimetro da classificare in G4 si fa riferimento alle perimetrazioni presenti nella Tavola L del Piano strutturale ed indicate con la sigla P.F.M.E. (Pericolosità da Frana Molto Elevata ai sensi del P.A.I. Bacino Toscana costa).*

Condizioni alla trasformazione nelle aree affette da fragilità geomorfologica

Sono fragili dal punto di vista geomorfologico tutte quelle aree in cui sono stati individuati processi morfodinamici attivi o dei quali non è certa l'inattività, come pure le aree acclivi nelle quali affiorano litotipi con caratteristiche geotecniche "sfavorevoli" alla stabilità, spesso caratterizzate da processi morfologici minori.

In generale, al fine di tutelare e se possibile favorire il recupero della stabilità nelle aree fragili cui corrispondono livelli di pericolosità geomorfologica pari alle classi:

_ **P.F.M.E. e P.F.E.** delle Tavole L (pericolosità geomorfologica ai sensi del P.A.I. Bacino Regionale Toscana Costa)

_ **G4, G3 e G2** parzialmente (pericolosità geomorfologica ai sensi del D.P.G.R. 26/r)

Si definiscono le seguenti direttive che hanno valore di linee guida per la formazione delle NTA del Regolamento Urbanistico:

_ è da evitare la realizzazione di sbancamenti e riporti consistenti;

_ è da evitare la realizzazione di laghetti per l'accumulo di acqua;

_ la realizzazione di smaltimenti di liquami per subirrigazione, di fertirrigazioni e di spandimenti di acque vegetative dovrà essere opportunamente motivata e sostenuta da uno studio geomorfologico di dettaglio;

_ gli interventi strutturali di tipo conservativo devono essere finalizzati anche alla eliminazione o mitigazione del livello di rischio accertato ed assicurare il massimo ottenibile consolidamento e la più efficace messa in sicurezza;

_ la possibilità di realizzare nuovi interventi è subordinata alle condizioni poste da una verifica puntuale della pericolosità e da un progetto sulla mitigazione dello stato di rischio accertato;

_ gli interventi sul territorio che modifichino l'assetto originario dei luoghi (riporti e sbancamenti, viabilità in rilevato, piazzali, etc.), devono essere supportati da studi di approfondimento del contesto geomorfologico dell'area in oggetto ,che entrino nel merito degli effetti di tali trasformazioni sui territori circostanti;

_ al fine di contenere e/o ridurre l'erosione superficiale delle zone coltivate, sono da evitare disposizioni di uliveti, frutteti e vigneti con linee di drenaggio a rittochino, favorendo la realizzazione di impianti di nuove colture e di nuove affossature disposte secondo direttrici a bassa pendenza. Ciò per ridurre l'energia delle acque superficiali, il ruscellamento superficiale ed il trasporto solido delle acque incanalate;

_ qualunque intervento che modifichi l'assetto originario del reticolo idrografico minore dovrà essere supportato da uno studio che verifichi la funzionalità del sistema drenante nelle condizioni attuali e con le modifiche previste. L'indagine dovrà essere estesa all'area scolante attraverso un rilievo di dettaglio del reticolo idrografico minore, in modo da definire i rapporti gerarchici tra le varie linee di drenaggio delle acque superficiali. Anche i tombamenti, di ogni dimensione e lunghezza, in aree urbane o agricole, dovranno essere opportunamente dimensionati e supportati da apposito progetto che dimostri la funzionalità dell'opera;

- _ sono da incentivare il mantenimento, la manutenzione ed il ripristino delle opere di sistemazione idraulico-agraria di presidio, tipiche degli assetti agricoli storici quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi, ecc;
- _ è da incentivare l'inerbimento permanente, evitando il pascolo, nelle zone limitrofe le aree calanchive;
- _ è da incentivare il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo dal ciglio superiore della scarpata a monte e dal ciglio inferiore della scarpata a valle della sede stradale;
- _ è da incentivare il mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo in adiacenza della rete di regimazione delle acque nonché il mantenimento, lungo la viabilità podereale, i sentieri, le mulattiere e le carrarecce, delle cunette, dei taglia-acque e di opere simili al fine di evitare la loro trasformazione in collettori di acque superficiali.

All'interno delle aree G4 caratterizzate da pericolosità geomorfologica molto elevata è necessario rispettare i seguenti criteri generali :

- _ non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione;
- _ gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza;
- _ in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;
- _ l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza devono essere certificati.
- _ relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, purché siano previsti, ove necessario, interventi mirati tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento, nonché l'installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto

controllo l'evoluzione del fenomeno; della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

All'interno delle aree G3 caratterizzate da pericolosità geomorfologica elevata è necessario rispettare i seguenti principi generali:

_ l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.;

_ gli eventuali interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

_ in presenza di interventi di messa in sicurezza dovranno essere predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto;

_ l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati;

_ possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

All'interno delle aree G2, caratterizzate da pericolosità geomorfologia media, le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio al fine di non modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

All'interno delle aree P.F.M.E. valgono le seguenti *condizioni alla trasformazione*, nel rispetto dell'art. 13 del PAI del Bacino Toscana Costa.

1. Sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione, sistemazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare e mitigare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere

tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.F.M.E il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di entrata in vigore del presente Piano è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza

degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

6. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

7. Sono inoltre consentiti i seguenti interventi:

_ gli interventi di demolizione senza ricostruzione, gli interventi sul patrimonio edilizio di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;

_ interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume, purchè siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;

_ gli interventi strettamente necessari a ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume;

_ gli interventi sul patrimonio edilizio per adeguamenti minimi necessari alla messa a norma delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico-sanitaria, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche;

_ gli interventi di ampliamento e di adeguamento di opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, non delocalizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti e non compromettano la possibilità di realizzare la bonifica del movimento franoso, previo parere del Bacino sulla compatibilità degli interventi con gli obiettivi della pianificazione di bacino;

_ nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili, a condizione che venga dimostrato il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza. Queste ultime devono essere supportate da idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici; il

Bacino si esprime sulla coerenza degli studi e del progetto preliminare delle suddette opere con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione.

All'interno delle aree P.F.E. valgono le seguenti *condizioni alla trasformazione*, nel rispetto dell'art. 14 del P.A.I. del Bacino Toscana Costa.

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli atti di pianificazione del suddetto bacino, ed ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.F.E. il Bacino si esprime sugli atti di Pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

5. La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di approvazione del presente Piano è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnica ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area..

6. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza.

7. Il soggetto attuatore, pubblico o privato, degli interventi di messa in sicurezza di cui sopra è tenuto a trasmettere al Comune ed al Bacino dichiarazione, a firma di tecnico abilitato, relativa agli effetti conseguiti con la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza, all'eventuale sistema individuato per il monitoraggio ed alla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza. sicurezza. Quanto sopra costituisce implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

8. Sono consentiti inoltre i seguenti interventi:

- _ interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% una tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano;
- _ opere che non siano qualificabili come volumi edilizi.

Per quanto riguarda la Pericolosità sismica locale dell'area rientra per la maggior parte in classe S2-media, mentre dove sono presenti i fenomeni franosi la zona rientra sia in classe S3-elevata che in classe S4-molto elevata.

Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4): *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità attivi (1) e che pertanto potrebbero subire una accelerazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici;*

Pericolosità sismica locale elevata (S.3): *aree in cui sono presenti fenomeni di instabilità quiescenti (2A) e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad*

effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di effetti sismici; zone potenzialmente franose o esposte a rischio frana (2B) per le quali non si escludono fenomeni di instabilità indotta dalla sollecitazione sismica; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dal luogo a cedimenti diffusi (4); zone con possibile amplificazione sismica connesse a zone di bordo della valle e/o aree di raccordo con il versante (8); aree di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche significativamente diverse(12); presenza di faglie e/o contatti tettonici (13).

Pericolosità sismica locale media (S2): *zone con fenomeni franosi inattivi (3); aree in cui è possibile amplificazione dovuta ad effetti topografici (6-7); zone con possibile amplificazione stratigrafica (9,10,11) in comuni a media sismicità (zone 3).*

Gli interventi previsti, alla luce del quadro conoscitivo sopra brevemente descritto nonché della disciplina di Piano, risultano del tutto conformi a quanto indicato dal Piano Strutturale.

2) Il Regolamento Urbanistico:

Il Regolamento Urbanistico del Comune di Pomarance è stato adottato il 16.04.2009 con D.C.C. n.24, è stato pubblicato sul BURT il 06.05.2009 ed è rimasto depositato, affinché tutti i cittadini ne potessero prendere visione, presso gli uffici comunali sino ad agosto del 2009. A seguito di una parziale riadozione di parte del RU la conclusione del processo pianificatorio si è avuta definitivamente nel ottobre 2011 con deliberazione di approvazione n. 67 del 07/11/2011.

Dall'esame della cartografia di progetto ad esso allegata e soprattutto delle relative NTA, si evince che l'area di studio, fa parte dell'U.T.O.E. Piana dei Turisti definita dall'art. 23.2 delle NTA del R.U.

Le considerazioni su pericolosità e fattibilità riportate negli strumenti comunali, come descritto nel precedente punto relativo al PS, permettono di ritenere che l'intero programma dei lavori sia compatibile con le destinazioni urbanistiche previste per l'area, alla luce della relativa pericolosità e fattibilità assegnate all'area di studio.

Art. 23.2 – U.T.O.E. della Piana dei turisti

23.2.1. Indirizzi e prescrizioni urbanistiche

1. Diversamente dagli altri insediamenti la presente UTOE non è organizzata per zone omogenee così come definite dall'art 7 delle presenti NTA. Essa è suddivisa in tre ambiti

all'interno di ciascuno dei quali deve prevalere una funzione, la parte boscata ad ovest dovrà svolgere funzioni di parco, quella prospiciente in destra e sinistra la SR 439 i campi da golf e gli altri impianti sportivi, la parte intermedia le aree dove collocare gli insediamenti ricettivi.

2. Il dimensionamento previsto di 500 PL dovrà pertanto essere distribuito in questo ambito centrale intorno ai nuclei esistenti di Pod. Pialla, Podere Tauci, Podere Gabbri, Podere San Martino, Fattoria Bulera; oltre a questi cinque nuclei è possibile, nell'ambito del dimensionamento consentito, crearne altri due di nuovo impianto.

3. Le destinazioni d'uso ammesse all'interno di questa U.T.O.E. sono quelle turistico-ricettive di elevata qualità e tipologia alberghiera, artigianali di servizio, commerciali di vicinato, pubbliche e/o d'interesse pubblico, legate alle attività sportive e golfistica (2 campi da 18 buche); all'interno delle strutture sportive – golfistiche sono consentite le attività ricreative a supporto del golf, l'equitazione, il tennis, il nuoto, il termalismo e tutte quelle attività sportive ricreative, riabilitative compatibili con il carattere agricolo e ambientale dei luoghi.

4. L'attuazione degli interventi previsti dovrà avvenire attraverso la redazione di un Piano Particolareggiato unitario anche se programmato per essere attuato per stralci funzionali.

5. Il Piano Particolareggiato dovrà prevedere una pianificazione unitaria dell'intervento nel suo complesso e dovrà individuare l'esatta ubicazione delle strutture ricettive, degli impianti sportivi, delle infrastrutture viarie e dei parcheggi e della sistemazione delle aree a verde non utilizzate dalle attività. Qualora gli stralci funzionali riguardino organicamente la parte est e la parte ovest della UTOE rispetto alla S.R. 439 le previsioni del R.U. potranno trovare attuazione anche attraverso due piani particolareggiati. In questo caso ciascun ambito potrà ospitare un campo da golf e dovrà recuperare ai fini degli insediamenti turistico ricettivi i complessi poderali presenti nel comparto ed ospitare ciascuno uno solo dei due nuovi insediamenti previsti; la previsione totale dei posti letto dovrà essere ridistribuita proporzionalmente secondo quanto previsto nelle tabelle allegate.

6. Le tipologie delle nuove strutture ricettive dovranno uniformarsi a quelle dei fabbricati esistenti sia per quanto concerne gli aspetti architettonici che la sistemazione delle aree di pertinenza.

7. Dove possibile gli interventi dovranno di norma essere localizzati nei pressi di infrastrutture esistenti evitando l'apertura di nuove strade; nel caso questo non sia possibile l'intervento stradale non dovrà modificare l'andamento morfologico,

interrompere vedute panoramiche. Nell'ambito della definizione del P.A. dovrà essere svolto uno studio sui flussi di traffico previsti volto a individuare idonei punti di accesso all'area ed a garantire la corretta viabilità lungo la SRT 439.

8. Nella realizzazione delle strade e dei percorsi sarà prescritto l'uso di materiali naturali ovvero l'uso di conglomerati drenanti e con colori naturali evitando il più possibile superfici asfaltate e bitumate.

9. Si prescrive inoltre la piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone idonee a integrare in modo paesaggisticamente corretto l'inserimento dei nuovi interventi edificatori; in ogni caso dovrà essere garantita, o ripristinata, ove siano degradate, le composizioni arbustive, le formazioni lineari e la vegetazione riparia, con il fine principale di costituire corridoi ecologici che circondino le aree sportive e consentano il loro superamento da parte delle specie faunistiche. In materia di mantenimento delle superfici a verde dovrà essere privilegiato l'utilizzo di specie erbacee che necessitano di un limitato uso di fertilizzanti.

10. Il fabbisogno idrico necessario per l'irrigazione di campi da golf e per l'uso idropotabile non potrà essere soddisfatto attraverso l'utilizzo delle acque del pubblico acquedotto ma dovrà utilizzare le acque di recupero provenienti dal depuratore centralizzato o altre fonti non collegate alla rete pubblica (laghetti, pozzi autonomi, vasche ecc.) in modo da non gravare sull'attuale sistema idrico comunale e l'intera struttura sportivo-golfistica potrà essere attuata solo successivamente o contestualmente alla realizzazione degli impianti idrici e dei servizi idrici necessari. Durante la fase di definizione del P.A. dovranno essere svolti nuovi studi atti a verificare l'effettiva quantità di acqua necessaria ed a individuare fonti di approvvigionamento idrico che in ogni caso non potranno gravare sulla risorsa pubblica. In sede di predisposizione del/dei Piano/i Attuativo/i si dovranno trasmettere all'Autorità di Bacino gli studi per la valutazione della compatibilità dell'approvvigionamento idrico riferiti alle trasformazioni previste nell'UTOE.

La presenza del vincolo idrogeologico e vincolo paesaggistico sono legati alle seguenti norme del RU comunale:

art. 17.3. Vincolo idrogeologico.

1. Sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni ricompresi nelle zone individuate ai sensi del R.D. del 30 dicembre 1923 n. 3267, nonché i terreni ricoperti da boschi ai sensi dell'art. 37 della L.R. del 21 Maggio 2000 n. 39 (Legge forestale della Regione Toscana) e successive modificazioni, così come riportati nelle Tavv. 2 del R.U.. Sulle aree sottoposte a vincolo idrogeologico gli interventi di trasformazione sono soggetti alla preventiva

autorizzazione/dichiarazione in base al tipo di intervento secondo quanto previsto dalla L.R. 39/2000 e dal Regolamento forestale di attuazione nonché dai regolamenti provinciali e comunali vigenti.

17.6. Aree di rispetto ai corsi d'acqua .

1. L'area di rispetto ai corsi d'acqua concerne, ai sensi del punto c dell'art. 142 del D.lgs 42 del 2004, i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti di cui al Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, così come indicati nelle Tavv. 2.

17.7. Aree boscate.

1. Per "aree boscate" vengono ivi intese le zone individuate come foreste e boschi, ancorché percorse o danneggiate dal fuoco, e le zone sottoposte a eventuale vincolo di rimboschimento così come definiti all'art. 142, comma g del D.Lgs. del 22 Gennaio 2004 n. 42 ed all'articolo 2, commi 2 e 6, del D.Lgs 18 maggio 2001, n. 227 e ed indicati nelle Tavv. 2.

3) Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA):

In base alla legge quadro 447 del 26 ottobre 1995 in materia di rumore, è affidato alle competenze dei Comuni il compito di suddividere in aree omogenee il territorio, con la redazione ed approvazione dei Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA).

In particolare il Comune di Pomarance risulta dotato di un Piano Comunale di Classificazione Acustica redatto ai sensi della L. 447 del 16.10.1995 e L.R. n°89/1998, approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 33 del 18/06/2007.

In merito al PCCA, l'area di studio è classificata principalmente in classe 3.

Di seguito si riporta, per una più facile caratterizzazione del territorio, uno schema dei rapporti tra le classi individuate nel PCCA ed i relativi valori limite assoluti di immissione, come previsto dalla normativa vigente in materia acustica.

valori limite di emissione - Leg in dB(A): è il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità dei ricettori o al confine di pertinenza dell'area attinente all'impianto.

| classi di destinazione d'uso del territorio | | tempi di riferimento | |
|---|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Diurno (6.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I | aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II | aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III | aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV | aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V | aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI | aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

| classi di destinazione d'uso del territorio | | tempi di riferimento | |
|---|-----------------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Diurno (6.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I | aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II | aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III | aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV | aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V | aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI | aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Poiché le attività di ricerca previste per il progetto in esame e successivamente analizzate non comportano alcun incremento significativo dei livelli sonori di emissione ed immissione della zona, si ritiene il progetto del tutto coerente con il PCCA; per ulteriori informazioni si rimanda comunque ai paragrafi successivi, con l'analisi della matrice dedicata.

5. AMBITI DI TUTELA AMBIENTALE:

a. RETE NATURA 2000

La Rete Natura 2000 è una rete ecologica europea coerente di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), istituita nel 1992 con la Direttiva 92/42/CEE (Direttiva Habitat) con lo scopo di garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessate nella loro area di ripartizione naturale.

La Rete Natura 2000 comprende: - Zone a Protezione Speciale (ZPS), istituite dalla Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) per la tutela dei siti delle popolazioni di uccelli selvatici migratori. - Siti di Importanza Comunitaria (SIC), istituiti dalla citata Direttiva

92/43/CEE al fine di contribuire in modo significativo a mantenere o ripristinare in uno stato di conservazione soddisfacente un habitat naturale o una specie animale o vegetale di interesse comunitario.

Con la L. R. n. 56/2000 "*Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche*" la Regione Toscana ha definito la rete ecologica regionale composta dall'insieme dei SIC, delle ZPS e da nuove aree chiamate SIR (Siti di Interesse Regionale). Queste ultime, non comprese nella Rete Natura 2000, sono state individuate al fine di contribuire in modo significativo a mantenere o ripristinare un tipo di habitat naturale o di una specie animale o vegetale di interesse regionale. Ai fini della citata L.R.56/2000 è considerato SIR anche un sito che nel corso dell'attuazione delle sopracitate Direttive viene classificato come SIC, ZPS o come ZSC.

Ai sensi dell'art. 3 della suddetta L.R. n. 56/2000 e nel rispetto delle norme tecniche di cui alla Delib.G.R. n. 644/2004, le Province provvedono all'attuazione delle misure di tutela e di conservazione dei SIC-SIR, anche mediante l'eventuale adozione di appositi Piani di Gestione, aventi la funzione di definire le azioni gestionali per la salvaguardia delle specie e degli habitat presenti nei siti, anche in relazione alle eventuali fonti di finanziamento disponibili. Al fine di garantire la conservazione della biodiversità e l'efficiente funzionamento della rete ecologica, le norme sopra citate attribuiscono un ruolo di primaria importanza alle aree di collegamento ecologico, ovvero le aree che, per la loro struttura lineare e continua o per il ruolo di collegamento, sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche, e che pertanto occorre tutelare mediante interventi di conservazione, riqualificazione e potenziamento.

L'area del permesso di ricerca risulta esterna a n°4 importanti SIR, ubicati rispettivamente a ovest SIR 68 Complesso di Monterufoli, a Nord dell'abitato di Pomarance si trova il SIR 66 e 67 rispettivamente Macchia di Berignone-Tatti e Fiume Cecina e a est è presente il SIR B11 Rocca Sillana con un area archeologica.

b. LA NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE IN MATERIA DI TUTELA AMBIENTALE

La legge fondamentale per l'istituzione e la gestione delle aree protette in Italia è la **Legge 6 dicembre 1991 n.394** "Legge quadro sulle aree protette", che detta principi fondamentali per garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale tramite l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, nazionali e regionali; conservazione intesa come tutela di campioni rappresentativi delle

principali unità biotiche e come mantenimento degli ecosistemi, della diversità biologica, delle risorse generiche, delle bellezze del paesaggio e dell'ambiente fisico.

I parchi naturali sono un sistema territoriale di particolare interesse per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici. Sono organizzati in modo unitario con finalità di conservare, tutelare, restaurare, ripristinare e migliorare l'ambiente naturale e le sue risorse, perseguire uno sviluppo sociale, economico e culturale, promuovere la qualificazione delle condizioni di vita e di lavoro delle comunità residenti attraverso attività produttive compatibili con quelle naturali. Tra le finalità dei parchi vi è anche quella di favorire la riconversione e la valorizzazione delle attività tradizionali esistenti, proponendo modelli di sviluppo alternativo in aree marginali, nonché promuovere l'incremento della cultura naturalistica mediante lo sviluppo di attività educative, informative, divulgative, di formazione e di ricerca scientifica.

Le riserve naturali rappresentano un territorio più piccolo rispetto ai parchi, caratterizzato da elevati contenuti naturali, in cui le finalità di conservazione sono prevalenti rispetto al perseguimento dello sviluppo sociale, economico e culturale. Anche le riserve naturali promuovono lo sviluppo delle attività educative, informative, divulgative, di formazione e di ricerca al fine di incrementare la cultura naturalistica.

A livello regionale, la Toscana è dotata **della L.R. 11 aprile 1995, n. 49 e ss.mm.ii.** (Norme sui parchi, le riserve naturali), in attuazione delle norme quadro di cui alla L. 6 dicembre 1991, n. 394 , che emana disposizioni per l'istituzione e la gestione di parchi regionali e provinciali, riserve naturali e aree naturali protette di interesse locale al fine di garantire la conservazione e riqualificazione dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-culturale e naturalistico della Regione.

Un'ulteriore recepimento delle norme europee e nazionali, nonché modifica alle norme regionali di settore precedenti, è rappresentato poi dalla **L.R. n.56/2000** "*Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche*", oggi abrogata dalla **L.R. 30/2015** "*Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale*", per mezzo della quale la Regione ha riconosciuto e tutelato la biodiversità in attuazione del DPR 8 settembre 1997 n.357 di cui sopra (*Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna*) e in conformità con la direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Attualmente la norma regionale detta disposizioni per la conservazione, la valorizzazione e la promozione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale, di cui è riconosciuto il valore per le generazioni presenti e future e di cui devono essere assicurate le condizioni di riproduzione, la sostenibilità degli usi e la durevolezza.

C. AMBITI DI TUTELA IN TOSCANA

La rete ecologica regionale della Toscana risulta costituita da un totale di 157 siti di interesse regionale (Sir) di cui 137 inseriti nella Rete europea Natura 2000. La superficie complessiva coperta dai 157 siti di interesse regionale è di 312.241 ettari, più del 12% dell'intero territorio regionale. La rete ecologica punta a perseguire in loco la conservazione degli ecosistemi e habitat naturali, una priorità riconosciuta da tutti gli Stati membri della Ue, e che è alla base di due direttive comunitarie, "Habitat" e "Uccelli". L'obiettivo è di prevenire le cause di riduzione o perdita della diversità biologica. In Toscana infine circa il 10% del territorio regionale, per una superficie totale di circa 230 mila ettari, è coperto da parchi e aree protette. Ci sono 3 parchi nazionali, 3 parchi regionali, 3 parchi provinciali, 28 riserve naturali statali, 45 riserve naturali provinciali e 59 aree naturali protette di interesse locale. Un patrimonio verde che si coniuga perfettamente con quello culturale, e che contribuisce a una valorizzazione diffusa e capillare del territorio regionale e allo sviluppo di un turismo sostenibile.

d. AMBITI DI TUTELA AMBIENTALE NELL'AREA DI STUDIO

Il sistema delle Aree Naturali Protette della Provincia di Pisa, come riportato nella carta del territorio della Provincia di Pisa, che riporta, alla data dell'anno 2004, l'attuazione delle due Leggi della Regione Toscana, la n. 49/95 e la n. 56/00 - con cui sono state recepite, rispettivamente, la normativa italiana sulle Aree Protette e la Direttiva Comunitaria " Habitat " riguardante gli Habitat naturali e seminaturali - si può, facilmente, osservare come esso sia nettamente suddiviso una zona Nord (lato destro del Fiume Arno), con 1 Parco Regionale, 7 Aree Protette e 2 SIR, ed una Sud (lato sinistro del Fiume Cecina), con 4 Aree Protette e 8 SIR.

L'area di studio non rientra in alcuna delle precedenti aree afferenti alla Rete Natura 2000, né nelle aree naturali protette, parchi e riserve.

L'area di studio è ubicata a est del sito Riserva naturale di Monterufoli Caselli (area naturale protetta di interesse locale), e quindi è esterna.

Situata al centro delle Colline Metallifere la Riserva Naturale Foresta di Monterufoli-Caselli si estende, su circa 4828 ettari, nei comuni di Pomarance, Monteverdi Marittimo e Montecatini Val di Cecina, in Provincia di Pisa. Istituita nel 1997, ricompresa per gran parte nell'ambito del patrimonio agricolo-forestale regionale, l'area protetta costituisce oggi la più estesa Riserva Naturale della Toscana.

6. VINCOLI VIGENTI NELL'AREA DI STUDIO

a. VINCOLO IDROGEOLOGICO

La legge quadro della Regione Toscana in materia di foreste e vincolo idrogeologico è rappresentata dalla L.R. n.39/2000 e ss.mm.ii. e dai relativi regolamenti attuativi, in particolare Reg. di attuazione D.P.G.R. 08/08/2003 n.48/R e ss.mm.ii.

Attualmente le competenze per il rilascio di autorizzazioni per modifiche ad aree soggette a vincolo idrogeologico sono demandate dalla Regione ai Comuni.

Dall'analisi della cartografia tematica allegata al Piano Strutturale del Comune di Pomarance, al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa, al Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana, risulta che l'area in esame rientra all'interno del vincolo idrogeologico, ed è pertanto soggetta a quanto prescritto dal R.D. 3267/1923 e ss. e dalla L.R. n.39 del 21/03/2000 e ss.mm.ii. – Titolo V/capo I, art. 37 ss.. Si ricorda comunque che l'art.75 del DPGR 48/R/2003 in merito alle indagini geologiche recita quanto segue:

"1. la realizzazione di opere, l'esecuzione di scavi finalizzati alla modificazione dell'assetto morfologico dei terreni vincolati, con o senza la realizzazione di opere costruttive, nonché l'esecuzione di riporti di terreno devono essere precedute da indagini geologiche atte a verificare la compatibilità degli stessi con la stabilità dei terreni.

2. I sondaggi e le altre prove necessarie alle indagini geologiche di cui al comma 1 sono eseguibili senza autorizzazione o dichiarazione purché comportino limitati movimenti di terreno senza la realizzazione di nuova viabilità di accesso o l'estirpazione di piante o ceppaie forestali"

Pertanto nel caso delle attività oggetto del presente studio, non avendo queste un carattere invasivo e non apportando alcun cambiamento/variazione di destinazione d'uso del territorio, tantomeno dei terreni sottoposti a vincolo idrogeologico, non si ritiene ad oggi necessaria alcuna autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico; in ogni caso già adesso possiamo affermare che la realizzazione del progetto di ricerca non apporterà significativi cambiamenti d'uso del suolo né disboscamenti, non sono previsti importanti

movimenti di scavo e/o riporto di terreni e non si modificherà l'assetto idraulico dell'area. Infine sarà posta particolare attenzione alla regimazione delle acque superficiali.

Si provvederà comunque, qualora necessario, alla comunicazione all'ufficio competente del Comune di Pomarance circa lo svolgimento delle attività di ricerca in esame. Nel caso, poi, che si ravveda ugualmente da parte degli uffici competenti la necessità di produrre l'istanza specifica, sarà premura del Proponente soddisfare tempestivamente tale richiesta.

b. VINCOLO PAESAGGISTICO

Il patrimonio culturale, definito dall'insieme dei beni culturali e dei beni paesaggistici, è tutelato e valorizzato dal D.Lgs.42/04 "Codice di beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della L. 6 luglio 2002, n.137", come modificato con D. Lgs. 24 marzo 2006, n. 157, che prevede, tra le aree tutelate per legge, l'inserimento dei territori coperti da foreste e da boschi (art. 142 lettera g). Come descritto nei paragrafi precedenti, con Deliberazione del Consiglio Regionale 27.03.2015 n.37, ai sensi dell'art.19 della L.R. n.65/2014 (Norme per il governo del territorio) la Regione Toscana ha approvato il proprio Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico.

Dalla cartografia allegata agli strumenti urbanistici si evince che l'area è sottoposta a vincolo paesaggistico, ai sensi della normativa vigente in materia (D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.), relativamente alle aree boscate (art. 142 lettera g – *territori coperti da boschi e foreste*) e fasce di rispetto dei corsi d'acqua dalle sponde e/o argini di 150 m (art. 142 lettera c).

E' quindi fatto obbligo, nel caso in cui verranno scelte queste aree per la realizzazione di un qualsiasi intervento, presentare l'eventuale e adeguata pratica edilizia per il superamento del vincolo paesaggistico specifico, ma anche in questo caso non comportando significativi movimenti di terra né opere fuori terra impattanti, si ritiene che dovrà essere valutata la necessità di acquisire un'autorizzazione paesaggistica.

PARTE II: LO STATO DEI LUOGHI E DELL'AMBIENTE

7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO

a. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

Il Comune di Pomarance è situato nella parte sud-orientale della Provincia di Pisa e confina, nei suoi limiti meridionali, con le Province di Grosseto e Firenze. Il territorio comunale si estende per circa 230 km² tra il bacino del fiume Cecina, che ne segna il confine settentrionale, ed il bacino del fiume Cornia. Confina con i Comuni di Volterra, Castelnuovo Val di Cecina, Radicondoli, Monterotondo Marittimo, Monteverdi Marittimo e Montecatini Val di Cecina. Considerando l'area vasta Pisa, Firenze, Siena, Volterra, Massa Marittima, litorale tirrenico e Livorno, la posizione è strategicamente baricentrica.

Oltre al capoluogo il territorio comunale ospita 8 frazioni: da Nord a Sud Montegemoli, Micciano, Libbiano, S. Dalmazio, Montecerboli, Larderello, Serrazzano e Lustignano. Oltre a tali centri, le varie fasi di antropizzazione hanno dato origine a numerosi nuclei rurali sparsi in un'area dal grande valore ambientale e paesaggistico.

Il territorio del Comune di Pomarance si caratterizza per un'ampia serie di elementi geologici, morfologici, idrologici ed idrogeologici che lo identificano come una realtà di tipo intermedio tra quella collinare vera e propria, che predomina a Nord fino alla pianura del Cecina, a quella montana, che prevale invece verso Sud dove, in prossimità di Monte Gabbra, vengono superati i 550 ml s.l.m.; da qui i rilievi salgono ancora fino a raggiungere i 700 m sulle pendici del Monte Vado la Lepre, ubicato però nel comune di Castelnuovo Val di Cecina.

Si possono quindi distinguere nel territorio di Pomarance due settori (Nord e Sud) con morfologia sensibilmente diversa.

Il limite tra i due settori coincide con un importante lineamento tettonico, avente direzione NWSE evidenziato dall'andamento delle valli dei Torrenti Trossa e Racquese. Infatti nel tratto compreso tra questi due torrenti ed il Fiume Cecina, zona Nord, affiorano prevalentemente terreni Neogenici di ambienti fluvio-lacustri e marini.

Il paesaggio che ne consegue è tipicamente collinare, caratterizzato da forme del terreno ondulate e da valli aperte lì dove prevalgono formazioni argilloso-sabbiose, da repentini salti di morfologia dove alle argille si intercalano formazioni ghiaiose o litoidi, e da ampie superfici pianeggianti al tetto dei calcari detritico-organogeni e delle formazioni sabbioso-

ghiaiose dei terrazzi alluvionali. In questo settore le quote massime raggiungono circa i 370 ml in corrispondenza di Pomarance.

A Sud dei torrenti Racquese e Trossa, le quote sono sensibilmente più elevate ed il paesaggio assume il tipico aspetto montuoso. Le formazioni che affiorano in questa porzione di territorio sono principalmente litoidi e disegnano il paesaggio secondo una morfologia aspra, le pendenze si accentuano e le valli sono molto incassate; in presenza di formazioni calcareo-marnose le forme si attenuano ed i versanti presentano pendenze più deboli.

L'aspetto più noto del territorio di Pomarance è il fenomeno della geotermia, che si manifesta attraverso i soffioni boraciferi e le sorgenti d'acqua calda. Questi fenomeni, oltre ad avere una grande importanza scientifica e geologica, sono stati un importante motore di sviluppo per quel che concerne gli aspetti economici ed industriali del territorio. Altro elemento caratterizzante il territorio di Pomarance sono le aree boscate che ricoprono i rilievi più alti e che sono in parte ricomprese nelle aree protette che in varia forma riguardano il Comune (SIR – pSIC – ZPS e Riserve Provinciali).

Riguardo l'aspetto idrografico, i collettori principali che interessano il territorio comunale sono rappresentati dal Fiume Cecina, che scorre lungo il confine nord del Comune drenando la gran parte del territorio comunale, e dal Fiume Cornia, che scorre nella porzione sud del territorio comunale al confine con il Comune di Castelnuovo Val di Cecina. Il Fiume Cecina interessa, infatti, il territorio di Pomarance dalla confluenza del suo affluente di sinistra Pavone fino alla confluenza sinistra del Torrente Trossa. In questo tratto, all'interno del territorio comunale, il Cecina accoglie i suoi affluenti di sinistra e le acque che scolano dai loro bacini imbriferi: il Torrente Trossa, il Botro del Bonicolo, il Botro dell'Arbiaia, il Torrente Possera e il Torrente Pavone.

Il bacino del Fiume Cornia interessa, invece, la parte più meridionale del Comune di Pomarance con i suoi principali tributari di sinistra che risultano essere il Fosso dei Lagoni, il Rio di Lustignano e il Botro del Guardigiano.

Una porzione limitata del territorio fa invece riferimento al Bacino del Torrente Sterza con i suoi tributari di destra, Torrente Ritasso e Botro del Riseco.

Il letto alluvionale delle aste fluviali principali, costituite dai fiumi Cecina e Cornia, e dai torrenti Trossa, Pavone e Possera, presenta caratteristiche del tipo a "Rami divaganti" o "Braided stream", caratteristico dei corsi d'acqua in fase di accumulo. Il fondovalle è quindi pressoché piatto ed ampio con estensioni che possono arrivare ai 1000 m per il Fiume Cecina e ai 350 m per il Fiume Cornia.

Le valli percorse dai torrenti minori sono invece incise e prive di coltri alluvionali e tutte in fase di approfondimento. Talvolta le valli di alcuni torrenti, come quella del Botro del Bonicolo e del Botro dell'Arbiaia che provengono da zone dove affiorano terreni prevalentemente argillosi e facilmente aggredibili, presentano valli prive di ciottoli con corsi d'acqua tipici di canali di pianura.

Relativamente al sistema di regimazione e deflusso delle acque, si rileva che nel territorio comunale è ancora ben conservato il sistema idraulico principale costituito da fiumi, torrenti, botri e rii, e spesso marcato da una ampia fascia boschiva. Anche il sistema minore di regimazione, costituito da canalette e capofossi, è, nella gran parte del territorio aperto, ancora ben conservato, in quanto solo nelle zone dove la coltivazione è evoluta nell'ultimo secolo verso forme estensive, il sistema minore è stato cancellato. Tale modifica ha dato luogo a forme di ruscellamento diffuso e di soliflusso. Risultano a rischio di esondazione la gran parte del fondovalle dei Fiumi Cecina e Cornia e dei Torrenti Trossa, Pavone e Possera; in minor misura risultano a rischio di esondazione, relativamente alle zone di fondovalle più ampie, il Fosso Adio, il Botro del Fiascolla ed il Torrente Rimonese, nei tratti immediatamente a monte della loro confluenza con il Torrente Trossa. Infine il Botro del Risecco ed il Torrente Ritasso risultano anche loro a rischio di esondazione, sebbene per areali minimi in quanto scorrono all'interno di alvei fortemente incassati.

L'area richiesta in permesso di ricerca si sviluppa a sud dell'abitato di Pomarance ed è compresa tra Montecerboli, San Dalmazio a est e il Torrente Racquese a nord. Il Fosso Radicagnoli e il Botro Cereale che scorrono all'interno dell'area oggetto di studio si immettono a nord nel Torrente Racquese. L'area inoltre comprende la località Bagni San Michele e l'eremo di San Michele alle Formiche.

L'area è inserita nel "*Foglio 295 II pomarance*", della carta topografica d'Italia in scala 1:25.000, e nella carta tecnica numerica regionale in scala 1:10.000 "*Foglio n.295110 – Pomarance Sud*". I vertici che delimitano l'area chiesta in permesso di ricerca per acqua termominerale sono geograficamente univoci ed individuati come riportato nella cartografia allegata (Tavole 1 e 2), e corrispondono alle coordinate di seguito elencate:

| VERTICE | COORDINATE GAUSS BOAGA | | COORDINATE UTM | |
|---------|------------------------|-------------|----------------|----------|
| I | 4 792 832 N | 1 651 729 E | 4793014 N | 651784 E |
| II | 4 792 401 N | 1 652 713 E | 4792583 N | 652767 E |
| III | 4 791 532 N | 1 652 814 E | 4791714 N | 652869 E |
| IV | 4 791 121 N | 1 652 666 E | 4791303 N | 652721 E |
| V | 4 791 209 N | 1 651 785 E | 4791391 N | 651840 E |
| VI | 4 792 413 N | 1 651 206 E | 4792595 N | 651261 E |

b. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'evoluzione geologica della Val di Cecina è legata alle vicende orogenetiche dell'Appennino Settentrionale, e gli affioramenti delle Formazioni presenti in questo territorio permettono la ricostruzione della storia geologica di questo settore di Toscana da circa 250 milioni di anni fa ai giorni nostri.

L'ambito è stato interessato inizialmente da una tettonica compressiva che ha messo in posto le Unità Liguri sopra le Unità Toscane, e che ha determinato la strutturazione dei rilievi principali che delimitano l'ambito: la Dorsale medio Toscana, a nord di Volterra, la dorsale peritirrenica tra Chianni, Castellina e Montecatini Val di Cecina, e, a sud - est, le Colline Metallifere, che separano l'ambito dalla Val di Cornia.

Le litologie prevalenti nell'ambito appartengono al Dominio Ligure; rocce del Dominio Toscano affiorano solamente nei pressi di Castelnuovo Val di Cecina e sui rilievi tra Donoratico e San Vincenzo. Sono presenti diversi affioramenti di ofioliti, nelle unità Liguri, che rappresentano lembi del bacino oceanico ligure piemontese dislocati dai movimenti tettonici. I principali affioramenti si trovano nella zona di Monterufoli – Caselli, altri sono compresi in aree protette come la Macchia di Tatti e Berignone, Montenero e Valle del Pavone, e Rocca Sillana. A queste litologie spesso si associa la presenza di mineralizzazioni, in particolare di rame, che furono sfruttate fin dall'epoca etrusca, e che favorirono l'espansione di insediamenti come Montecatini Val di Cecina.

Alla fase compressiva seguì un processo distensivo che ha determinato la creazione di bacini (graben), separati da alti strutturali (horst), ancor oggi riconoscibili nel territorio. Questi bacini o fosse tettoniche, che nell'ambito della Val di Cecina sono rappresentate dal Bacino di Volterra – Val d'Era, della Val di Fine e della Bassa Val di Cecina, divennero inizialmente sede di bacini continentali, in cui si sedimentarono depositi di tipo fluvio lacustre, che con la prosecuzione della fase distensiva e dello sprofondamento si evolsero in bacini marini: a testimonianza di ciò restano numerosi rinvenimenti di fossili di organismi marini, tra cui lo scheletro di una balena. Tra i diversi ambienti che si erano

venuti a formare, l'alternanza di ingressioni marine e di ritiro delle acque, determinò la presenza di un dominio lagunare salmastro che favorì la deposizione di minerali come il gesso o il salgemma, particolarmente diffusi nella zona di Saline di Volterra, dove sono tuttora coltivati in miniera.

Circa 3 milioni di anni fa, nel Pliocene medio, l'area venne interessata da un lento e progressivo sollevamento che ha sollevato i sedimenti marini e fluvio-lacustri, e che ha determinato un assottigliamento della crosta terrestre che ha favorito l'insorgere di manifestazioni geotermiche per cui l'ambito è noto al mondo. In questa fase un corpo magmatico, dotato di varie ramificazioni, si intruse ad una profondità di circa 6/7 Km favorendo la nascita di un sistema idrotermale caratterizzato da emissioni di gas e acque termali, come soffioni, lagoni, fumarole, putizze e sorgenti termali, che caratterizzano le valli e i versanti dell'ambito tra Larderello e Lagoni Rossi. I fanghi e le acque ricche di minerali idrotermali vennero utilizzati a scopi terapeutici già dagli etruschi e dai romani, a cui seguì uno sfruttamento dei minerali associati alle manifestazioni geotermiche a partire dal Medioevo. Lo sfruttamento dell'energia geotermica per la produzione di energia elettrica iniziò a Larderello solo agli inizi del XX secolo quando il principe Ginori-Conti progettò un motore accoppiato ad una dinamo in grado di trasformare la forza del vapore in energia elettrica.

Questa fase venne accompagnata anche dalla messa in posto di corpi magmatici intrusivi che nel territorio dell'ambito sono rappresentati dalla Lamproite di Montecatini Val di Cecina o i Filoni porfirici a composizione trachandesitica e riolitica che si ritrovano sui Monti di Campiglia Marittima- San Vincenzo.

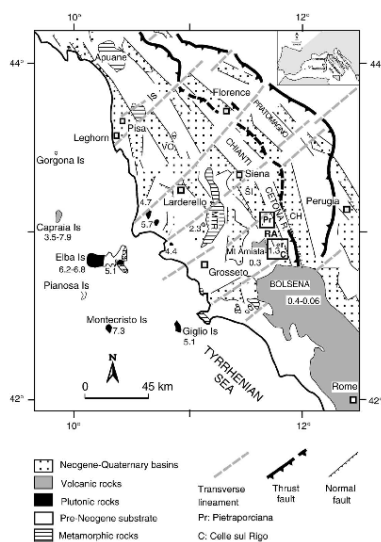
La pianura costiera è costituita da una copertura sedimentaria recente che sormonta un substrato costituito da unità liguri, sub liguri e toscane, ribassato da una serie di faglie ad alto angolo. Le unità che compongono la copertura sedimentaria appartengono a successioni continentali e marino lagunari Tortoniane e Pleistoceniche, organizzate in più cicli sedimentari. Questo sistema è sormontato da depositi fluviali recenti e da alluvioni terrazzate, depositi dal Fiume Cecina e dal Fiume Fine, e dalle sabbie di duna e di spiaggia della fascia costiera.

Molti autori si sono occupati dell'evoluzione tettonica dell'Appennino Settentrionale che può essere considerato come un frammento della cintura orogenica alpina (Sestini, 1970; Boccaletti et al. 1980; Carmignani and Kligfield, 1990; Fazzuoli et al. 1994; Bertini et al. 1994; Principi and Treves, 1984; Doglioni et al. 1998; Vai & Martini, 2001). Questa catena è il risultato derivante dalla convergenza (avvenuta nel Tardo Cretaceo-Eocene),

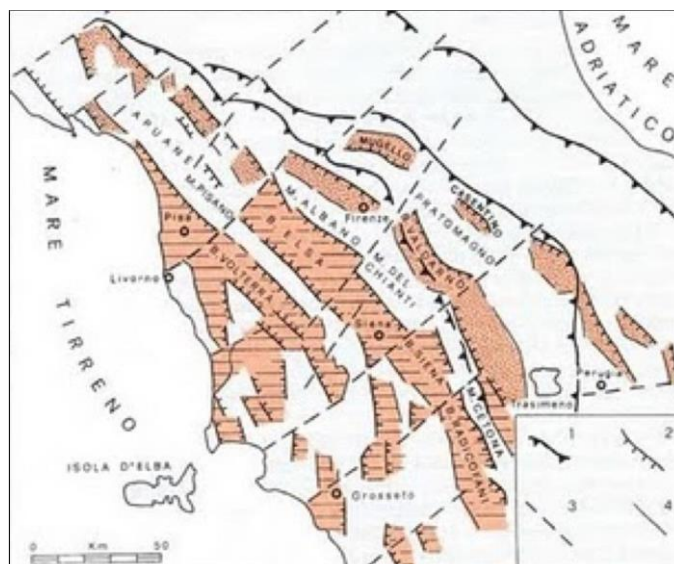
dalla collisione (Oligocene-Miocene Inferiore) e dal serrage (Miocene Medio) dei margini continentali europeo (Blocco Sardo-Corso) ed africano (Microplacca Adria) in risposta alla subduzione dell'interposto dominio oceanico giurassico Ligure-Piemontese della Tetide occidentale (Abbate et al. 1994; Fazzuoli et al. 1994; Bortolotti et al. 2001). L'attuale assetto tettonico dell'Appennino Settentrionale consiste nell'impilamento di unità oceaniche (Liguri non metamorfiche e Schistes Lustrés metamorfici di alta temperatura e bassa pressione, già arrangiati in un prisma di accrezione oceanico durante il Tardo Cretaceo-Eocene; Principi & Treves, 1984) sopra le differenti unità tettoniche-stratigrafiche derivate dal margine deformato ed accreto adriatico (Complesso Metamorfico Toscano, Falda Toscana, Unità Cervarola-Falterona, Cervarola-Falterona e Unità Umbre) dando origine ad un complesso sistema thrust-nappe (Carmignani and Kligfield, 1990), vedi figura sottostante. La più profonda delle unità adriatiche è il Complesso Metamorfico Toscano che fu interessato da metamorfismo tettonico polifasico fra alta pressione (HP) e bassa temperatura (LT) sino alla facies degli scisti verdi. Regionalmente affiorano nelle finestre tettoniche prevalentemente allineate lungo la così detta Middle Tuscan Ridge (=MTR, i.e. l'allineamento Alpi Apuane-Monti Pisani-Iano-Montagnola Senese/Mt. Leoni alignment) o come frammenti disomogeneamente distribuiti (e.g. Elba Orientale, Promontorio dell'Argentario, Monti Romani).

La maggior parte degli autori sostiene che la tettonica estensionale ha inizio durante il Miocene nel settore interno della catena attraverso faglie a basso angolo, seguita successivamente da faglie ad alto angolo (Lavecchia, 1988; Carmignani and Kligfield, 1990; Bertini et al. 1991, 1994; Decandia et al. 2001) che progressivamente andavano a spostarsi verso est, tracciando la migrazione del fronte orogenico con vergenza adriatica (Elter et al. 1975). I processi di fagliatura a basso angolo hanno prodotto un riarrangiamento dell'impilamento nell'Appennino Settentrionale attraverso elisioni tettoniche che hanno in particolare interessato la Falda Toscana (il così detto fenomeno della "Serie Ridotta" della Toscana meridionale: Lavecchia et al., 1984; Bertini et alii, 1991; Decandia et al., 1993, 2001; Elter & Sandrelli, 1994). Questo ha permesso la diretta sovrapposizione delle Liguridi sulle Evaporiti Triassiche Basali (Anidriti di Burano) o sul sottostante Complesso Metamorfico Toscano. Gli eventi estensivi hanno portato ad un importante assottigliamento crustale nella Toscana meridionale (sino a 20-22 km: Boccaletti et al. 1985; Morelli, 1998), alla formazione del Mar Tirreno settentrionale e ai bacini con andamento tettonico principalmente orientato in direzione NO-SE. Quest'ultimi sono stati riempiti da sedimenti fluvio-lacustri e marini dal Tardo Miocene al Quaternario

(Carmignani et al., 1995; Bartole, 1995; Martini & Sagri, 1993; Bossio et al. 1993). Localmente, essi sono stati segmentati in direzione NNO-SSE da lineazioni tettoniche trasversali (Boccaletti et al., 1977; Fazzini & Gelmini, 1982) e considerate come delle transfer faults (Liotta, 1991) o strike-slip faults (Castellarin et al. 1986; Boccaletti et al., 1990). La risalita astenosferica al di sotto della Toscana meridionale e il Mar Tirreno settentrionale è contemporanea a quest'evento ed ha portato allo sviluppo di un magmatismo di natura mantellica e crustale (la così detta Provincia Magmatica Toscana), ad anomalie di flusso di calore ($>1000 \text{ mW/m}^2$ presso il campo geotermico di Larderello; Mongelli & Zito, 1991; Mongelli et al. 1998), ed alla formazione di skarn e depositi idrotermali (Tanelli, 1983), ed emissioni geotermali (e.g. Larderello-Travale e Monte Amiata geothermal fields: Durand Delga et al. 2001; Batini et al. 2003). La messa in posto di plutoni ha localmente prodotto fenomeni di sollevamento (Trevisan, 1950, 1951; Marinelli et al. 1993) che sono risultati in un processo regionale connesso di detachment e fagliatura ad alto angolo (Gianelli et al. 1988; Pasquarè et al. 1983; Pandeli et al., 2009). Altri autori hanno invece associato la complessa evoluzione geologica dei bacini del Tardo Miocene-Quaternario a ripetute riattivazioni del regime compressivo (Bernini et al. 1990; Boccaletti et al. 1992) o alla loro natura di "piggy-back" o "top-thrust" (Boccaletti & Sani, 1998; Bonini et al. 2001) a causa della persistenza del raccorciamento appenninico sino all'Attuale parte recente dell'orogenesi (Finetti et al. 2001; Bonini & Sani, 2002).



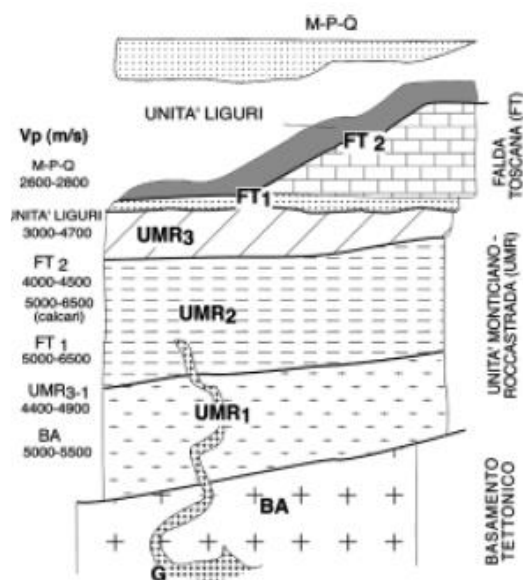
Mappa schematica strutturale dell'Appennino Settentrionale. Pr: Pietraporciana; C: Celle sul Rigo; r: rocce vulcaniche di Radicofani; CH: Val di Chiana; SI: Bacino di Siena; VO: Bacino di Volterra; Is: lineamento Livorno-Sillaro; MTR: Middle Tuscany Ridge; 1.3, ecc. età dei magmi in Ma.



Bacini della Toscana post-fase distensiva. La direzione preferenziale dei bacini è NNO-SSE e segmentati in direzione anti-appenninica da lineazioni tettoniche trasversali.

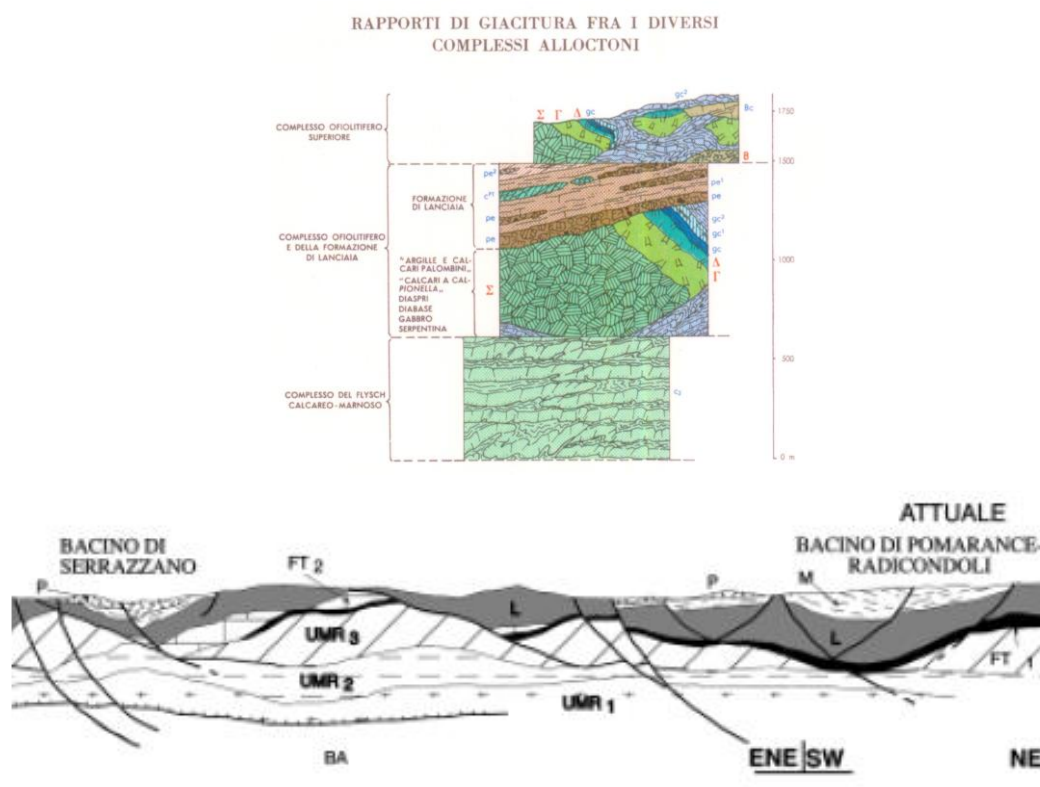
La zona di Pomarance-Larderello si colloca nella parte interna dell'Appennino settentrionale la cui evoluzione tettonica è riconducibile a due principali fasi: la prima è conseguente alla convergenza fra la microplacca Adriatica ed il Massiccio Sardo-Corso (Cretaceo superiore-Miocene inferiore) ed ha portato alla sovrapposizione delle unità tettoniche derivanti dai domini paleogeografici dell'Appennino settentrionale; la seconda (Miocene-Attuale) è conseguente alla tettonica distensiva post-collisionale che ha determinato lo smantellamento delle unità tettoniche precedentemente appilatesi (ROSSETTI et alii, 1999, cum bibl.; DECANDIA et alii, 2000 cum bibl.). Le deformazioni che derivano da questi processi sono riconoscibili anche nell'area di Larderello (BALDI et alii, 1994). Esistono comunque interpretazioni geodinamiche diverse da quella qui brevemente illustrata. Alcuni Autori ritengono che l'evoluzione mio-pliocenica della parte interna dell'Appennino settentrionale sia caratterizzata da alternanze di fasi compressive e distensive (BOCCALETTI et alii, 1998 cum bibl.), mentre altri Autori prevedono un ruolo nettamente subordinato della tettonica distensiva nella definizione dell'attuale assetto tettonico della Toscana (FINETTI et alii, 2001). Al di sotto dei depositi alluvionali del Quaternario Olocene, nell'area studiata affiorano sedimenti di età compresa fra il Trias superiore ed il Pliocene medio. A partire dai termini geometricamente superiori, essi sono costituiti da: (1) I depositi mio-pliocenici (BOSSIO et alii, 1993) che giacciono discordanti sulle sottostanti unità deformate. Questi depositi riempiono le depressioni tettoniche di Serrazzano e di Pomarance-Radicondoli; (2) Il complesso delle Liguridi s.l. – Con questo

termine intendiamo sia le unità tettono-stratigrafiche derivanti dal Dominio Ligure sia quelle derivanti dal Dominio Subligure (ELTER, 1960; ELTER et alii, 1964). Il Dominio Ligure è rappresentato da rocce appartenenti alla litosfera oceanica ed alla sua copertura sedimentaria di età Giurassico-Cretacico superiore, mentre il Dominio Subligure è rappresentato da rocce sedimentarie di età compresa fra il Cretacico superiore e l'Eocene superiore. Il Complesso delle Liguridi s.l. è sovrascorso verso est, al di sopra di quello toscano, durante l'Oligocene superiore-Miocene inferiore; (3) Il complesso Toscano composto da rocce sedimentarie di età compresa tra il Trias superiore (Formazione delle anidriti di Burano, Norico) e l'Oligocene superiore-Miocene inferiore (Formazione del Macigno).



Durante l'Oligocene superiore-Miocene inferiore parte del Complesso toscano è sovrascorso verso est definendo la Falda toscana. Nella zona di Pomarance-Larderello, il substrato metamorfico è prevalentemente conosciuto attraverso i sondaggi profondi. Sono state individuate due unità tettoniche-stratigrafiche (BERTINI et alii, 1991): una superiore, corrispondente all'Unità di Monticiano-Roccastrada (Paleozoico-Trias superiore) ed una inferiore (Paleozoico) corrispondente al Complesso degli Gneiss. L'Unità di Monticiano-Roccastrada è caratterizzata da deformazioni di età alpina e di età ercinica. Diversamente, nelle rocce del Complesso degli Gneiss non sono stati riconosciuti eventi deformativi di età alpina (ELTER & PANDELI, 1990) e pertanto esso è stato interpretato come parte del basamento dell'avampaese umbro-marchigiano (BERTINI et alii, 1991). Successivamente alla messa in posto dell'Unità Monticiano-Roccastrada (Oligocene

superiore-Miocene inferiore), l'area è stata interessata da tre differenti eventi distensivi (BALDI et alii, 1994), l'ultimo dei quali (Pliocene-Attuale) è caratterizzato dallo sviluppo di faglie dirette, a geometria listrica, generalmente immergenti verso nord-est. Lo sviluppo di quest'evento distensivo è accompagnato dalla messa in posto di granitoidi, incontrati a differenti profondità e le cui età variano da 3,8 Ma a 2,2 Ma.



Nell'area del comune di Pomarance l'assetto tettonico del risulta caratterizzato da quattro unità, che dal basso verso l'alto sono:

Unità della Falda Toscana non metamorfica

Appartengono a questa unità formazioni sedimentarie marine formatesi tra il Trias e l'Oligocene sup. in ambienti deposizionali diversi: evaporitici, ambienti di piattaforma carbonatica, ambiente pelagico, ambiente di avanfossa.

Questa unità è rappresentata esclusivamente da un unico affioramento di Macigno presente all'estremità meridionale del territorio comunale.

Unità del dominio ligure

Sono costituite da una successione di unità alloctone di età compresa dal giurese al cretaceo ed all'eocene, nelle quali prevalgono i flysch; nell'area sono rappresentati in successione tettonica dall'unità ofiolitica del Flysch calcareo marnoso di Monteverdi

Marittimo e Lanciaia, e dalla unità di Montaione a cui si sovrappone in discordanza l'unità ofiolitifera delle Argille a Palombini. Quest'ultima unità è molto ben rappresentata nella parte centrale del territorio comunale (ad est di Monterufoli) dove sono presenti estesi affioramenti di rocce ofiolitiche, in particolare serpentiniti.

Queste unità giacciono a loro volta in discordanza sui termini delle serie toscana non metamorfica.

Unità neogeniche

Vi appartengono i sedimenti neoautoctoni della successione miocenica e della susseguente successione pliocenica, depositatisi all'interno di depressioni tettoniche che hanno poi dato origine a bacini subsidenti.

Presentano litologie che risultano notevolmente variabili a causa dei numerosi ambienti deposizionali che per motivi di assetto tettonico caratterizzano i numerosi bacini sedimentari sviluppatasi nell'area in esame, e giacciono in netta discordanza stratigrafica soprattutto sulle unità liguri del substrato, precedentemente deformate.

Depositi quaternari

Sono costituiti da depositi fluviali antichi, terrazzati in vari ordini, che bordano a varie altezze le valli principali dell'area dove sono presenti i depositi fluviali attuali.

C. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il clima, in rapporto alla complessa morfologia, all'esposizione, alla vicinanza dell'Appennino è ovviamente variabile.

Il clima del bacino del fiume Cecina è di tipo mediterraneo, con deficit idrico nel periodo estivo; infatti, la piovosità risulta maggiormente concentrata nel periodo autunno-invernale e minime precipitazioni in quello estivo. Le temperature medie annue sono di circa 14°-15° nella parte collinare del bacino e un po' superiori nella porzione valliva. Il clima del Comune di Pomarance è di tipo temperato caldo-sub-umido.

I dati pluviometrici indicano una piovosità media annua di 700-800 mm/anno per una durata di circa 80-90 gg ed una T media di 10-12 ° C. I mesi più caldi sono Luglio e Agosto in cui si registra un periodo discretamente siccitoso, mentre il mese più piovoso è Novembre ed il più freddo Gennaio. I mesi autunnali sono quelli in cui le precipitazioni cadono con maggior abbondanza ed intensità, mentre nel periodo primaverile risultano meno intense, ma molto abbondanti. Con il procedere dell'inverno diminuisce l'abbondanza e l'intensità delle piogge, le temperature si fanno rigide ed aumenta la possibilità di manifestazioni nevose.

Le massime escursioni termiche si verificano nei mesi estivi (12-13°C), mentre le differenze minime si riscontrano nel periodo invernale (8-9°C). Nella seguente tabella sono riportati in maniera schematica i dati climatici salienti dell'area di Pomarance-Larderello riferiti a medie trentennali.

Stazione meteorologica di Pomarance Larderello

In relazione ai dati termometrici la media trentennale 1961-1990 calcolata dall'ENEA sulla base delle osservazioni meteorologiche effettuate nel medesimo trentennio riporta i dati seguenti.

La temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a +6,1 °C; quella del mese più caldo, luglio, è di +22,6 °C. Le precipitazioni medie annue si attestano a 892 mm, distribuite mediamente in 89 giorni di pioggia.

| POMARANCE LARDERELLO | Mesi | | | | | | | | | | | | Stagioni | | | | Anno |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|------|------|------|
| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mai | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic | Inv | Pri | Est | Aut | |
| T. max. media (°C) | 9,3 | 10,4 | 13,0 | 16,7 | 21,4 | 25,4 | 28,7 | 28,6 | 24,5 | 19,0 | 13,5 | 9,8 | 9,8 | 17,0 | 27,6 | 19,0 | 18,4 |
| T. min. media (°C) | 2,9 | 3,3 | 4,6 | 6,9 | 10,5 | 13,8 | 16,5 | 16,7 | 14,1 | 10,3 | 6,7 | 3,3 | 3,2 | 7,3 | 15,7 | 10,4 | 9,1 |
| Precipitazioni (mm) | 76 | 83 | 76 | 61 | 70 | 52 | 42 | 51 | 70 | 114 | 118 | 79 | 238 | 207 | 145 | 302 | 892 |
| Giorni di pioggia | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 6 | 4 | 4 | 6 | 8 | 10 | 8 | 26 | 25 | 14 | 24 | 89 |
| Vento (direzione-m/s) | E 4,4 | E 4,3 | E 4,4 | E 4,5 | E 4,0 | E 3,8 | E 4,0 | E 4,0 | E 3,8 | E 4,0 | E 4,6 | E 4,5 | 4,4 | 4,3 | 3,9 | 4,1 | 4,2 |

8. LA RISORSA IDRICA

a. CARATTERISTICHE IDRAULICHE, IDRICHE E IDROGEOLOGICHE GENERALI

Il territorio provinciale presenta un reticolo idrografico piuttosto complesso ed evoluto che opera un modellamento morfologico differenziato a seconda della compagine geologico-strutturale su cui si imposta.

Il territorio della Provincia di Pisa fa parte dell' Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Autorità di Bacino del Fiume Arno), in particolare l'area di studio ubicata nel comune di Pomarance fa parte dell'area omogenea Toscana Costa 2, compresa nei 24 sottobacini del bacino idrografico del fiume Cecina..

L'area corrispondente al CISS 32CT050 "Acquifero del Cecina", all'interno dell'acquifero del Cecina sono stati accorpati unicamente i depositi del materasso alluvionale, in quanto rappresentano quelli principalmente interessati dalle opere di captazione. La natura del substrato varia risalendo il corso del Fiume Cecina. Nel settore occidentale compreso tra il limite a valle del CISS e la confluenza del Torrente Rialdo nel Fiume Cecina, i depositi

alluvionali poggiano sui termini permeabili sabbioso-ghiaiosi del Pleistocene. In questo settore i depositi alluvionali possono dunque esser interessati da scambi idrici con il loro substrato; in particolare, è plausibile aspettarsi che tali depositi ricevano una alimentazione per travaso sotterraneo dai termini pleistocenici, visto che quest'ultimi, sviluppandosi anche sui rilievi collinari, sono verosimilmente caratterizzati da carichi piezometrici maggiori. A monte della confluenza del Torrente Rialdo nel Fiume Cecina il substrato delle alluvioni è invece costituito dai depositi pliocenici da considerarsi nell'insieme impermeabili, anche se nel tratto compreso tra il Torrente Rialdo e il Torrente Lopia, il tetto della successione pliocenica è costituito dalla formazione di Guardistallo del Pliocene medio, caratterizzata da alternanze di limi, argille e sabbie potenzialmente permeabili. Continuando a risalire il corso del Fiume Cecina, all'altezza di P. San Maurizio, si oltrepassa il contatto tra le Argille azzurre plioceniche e la formazione miocenica delle Argille e Gessi del Fiume Era Morta, con il substrato dell'apparato alluvionale che quindi, da qui fino al limite a monte, risulta costituito dai termini, anch'essi impermeabili, della successione miocenica.

L'acquifero del sistema alluvionale del Fiume Cecina può essere suddiviso in due settori, uno a valle e uno a monte del restringimento dell'alveo fluviale che si verifica a valle della confluenza tra il Torrente Lopia e il Fiume Cecina. I due settori si distinguono per un diverso substrato, costituito dai depositi permeabili pleistocenici verso valle, come detto interconnessi idraulicamente all'apparato alluvionale, mentre nel settore a monte il substrato è rappresentato dai depositi pliocenico-miocenici prevalentemente impermeabili. I due settori si differenziano inoltre per i diversi spessori del materasso alluvionale, significativamente superiori verso valle dove si raggiungono 35-40 m di depositi alluvionali al di sopra del substrato pleistocenico. La ricostruzione geometrica ha evidenziato nel settore a valle la presenza di una lente di argilla che solo localmente separa la successione ghiaioso-sabbiosa in due orizzonti (orizzonte 30, superiore, e orizzonte 10, inferiore). I due livelli di ghiaia si perdono in corrispondenza delle alluvioni prospicienti alla località San Martino, a causa dell'interferenza con apparati di conoide complessi del Torrente Le Botra. Nel settore a monte lo spessore totale delle alluvioni si riduce notevolmente, superando raramente i 15m. In questo tratto l'acquifero alluvionale è costituito da un unico livello di ghiaie prevalenti e sabbie, con rari orizzonti di argille di spessore generalmente inferiore al metro.

Nell'insieme il CISS del Cecina è in definitiva da ritenersi un acquifero freatico monostrato, dal momento che i livelli argillosi, per le loro caratteristiche geometriche, non ricoprono un ruolo idrogeologico significativo.

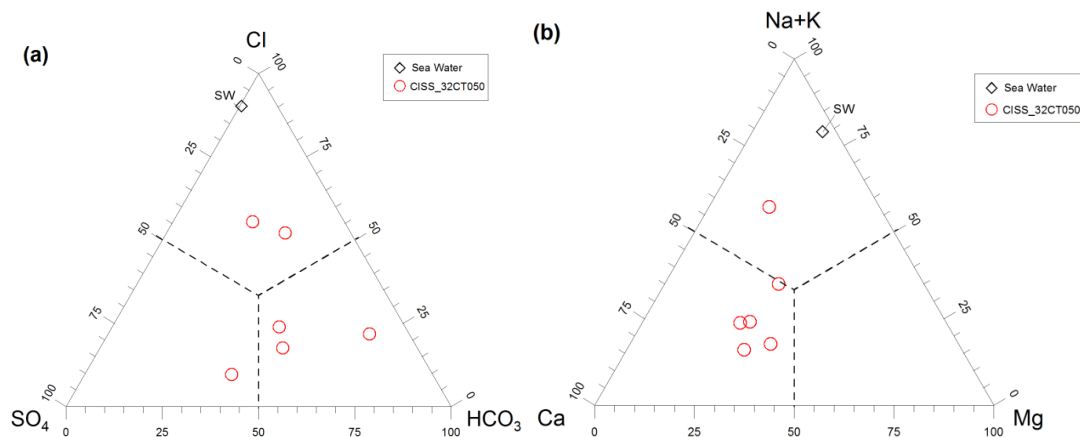
Relativamente ai parametri idrodinamici dell'acquifero alluvionale in esame, dati derivanti da prove di emungimento eseguite su pozzi posti tra Saline e Ponteginori mettono in evidenza valori medi di conducibilità idraulica (K) e di trasmissività (T) dell'ordine rispettivamente di 10^{-3} m/s e 10^{-2} m²/s, nonché una porosità efficace (ne) del 16% (Pranzini, 2004 e riferimenti bibliografici).

La carenza ed il tipo di distribuzione dei punti di misura disponibili, pongono dei limiti alla ricostruzione della superficie piezometrica lungo la valle del Fiume Cecina. Ad accentuare questo aspetto è il fatto che, almeno in buona parte dell'anno, il corso d'acqua regola significativamente la superficie piezometrica e di conseguenza sarebbero opportune misure di dettaglio del livello idrografico.

Nel corso del 2003, Pranzini (2004b) ha effettuato due campagne di rilevamento piezometrico lungo la valle del Fiume Cecina (tra Molino di Berignone e la foce), basandosi su 105 e 66 punti di misura rispettivamente nelle campagne di Luglio e Dicembre. Lo stesso autore nel relativo lavoro mette in evidenza le problematiche legate alla scarsa e non uniforme densità dei pozzi ai fini di una dettagliata ricostruzione della superficie piezometrica.

In totale sono stati oggetto di elaborazione solamente 6 analisi chimiche di acque di pozzi per l'aggiornamento del CIS regionale 32CT030. La classificazione chimica dei 6 campioni di acque selezionati (P204, P205, P506, P534 e P535) è stata compiuta facendo riferimento sia ai diagrammi triangolari fra i principali costituenti anionici e cationici, sia ai grafici quadrangolari di Langelier-Ludwig.

Sintetizzando le deduzioni tratte dai diagrammi classificativi delle nuove analisi delle acque sotterranee, provenienti dai 32CT050 "Corpo idrico del Cecina", possono essere ricondotte alle tre facies idrogeochimiche seguenti: bicarbonato – calciche, solfato – calciche e clorurato – sodiche, la cui origine è stata ampiamente discussa e descritta nel report di Cerrina et al., (2009). Pertanto, per ulteriori approfondimenti sulla natura idrochimica delle acque (P204, P205, P506, P534 e P535) si rimanda al rapporto citato.



b. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO DELL'AREA

Le formazioni geologiche affioranti nell'area in esame possiedono caratteristiche idrogeologiche alquanto diverse. Sono presenti le seguenti unità classificate secondo la loro permeabilità:

- Ofioliti e arenarie di Montecatini Val di Cecina (permeabile per fratturazione)
- Alluvioni della medio - alta pianura del Cecina (permeabile per porosità)
- Ofioliti, breccie e flysch calcareo dell'Unità di Lanciaia (permeabile per fratturazione)

Alla permeabilità primaria dei depositi alluvionali ed alla permeabilità di tipo secondario mostrata dalle formazioni a prevalente litotipo calcareo, si contrappone un comportamento essenzialmente impermeabile dei terreni argillitici.

PARTE III: DESCRIZIONE DEL PROGETTO, MOTIVAZIONI E ALTERNATIVE

9. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RICERCA

a. PREMESSA

Con Delibera di Giunta Regionale n.204 del 23/03/2009 è stato approvato il regolamento attuativo della L.R. 38/2004 (e successive modificazioni) che disciplina la ricerca, la coltivazione e l'utilizzazione delle acque minerali, di sorgente e termali (D.P.G.R. n.11/R del 24/03/2009). Dal momento della pubblicazione del Regolamento sul Burt (n. 9, parte I, del 30 marzo 2009) la L.R. n.38/2004 diventa pienamente operativa, adeguando così la normativa regionale a quella dell'Unione Europea.

Come riportato in premessa al titolo I della presente relazione, la Società SMAF srl ha richiesto al Comune territorialmente competente, ai sensi della normativa suddetta, il rilascio del Permesso di Ricerca per acque minerali e termali denominato "Sorgente San Michele" da svilupparsi in località Bagni San Michele, nel Comune di Pomarance (PI), e si accinge con il presente studio preliminare ambientale, ad ottemperare anche all'obbligo di legge del previo espletamento della procedura di Verifica di assoggettabilità alla V.I.A. ai sensi della L.R. n.10/2010 e ss.mm.ii. .

Già con l'istanza di rilascio di Permesso di Ricerca, la società Proponente ha presentato, per le opportune valutazioni preliminari al rilascio stesso, una "relazione geologica" come richiesto dalla normativa in materia di sfruttamento delle acque minerali e termali (Allegato A – punto f) del Regolamento attuativo della L.R. 38/2004), allo scopo di delineare un quadro attuale dell'area di studio che ne espliciti le caratteristiche geomorfologiche, geologico strutturali e idrogeologiche, l'ubicazione delle sorgenti e dei pozzi esistenti, le informazioni circa il loro uso attuale, la caratterizzazione chimico-fisica delle acque sotterranee affioranti nell'area e di quelle obiettivo della ricerca, ed ogni altro elemento utile alla comprensione del modello idrogeologico alla scala del bacino di ricarica.

Come specificato nel precedente paragrafo, l'area richiesta in permesso di ricerca ha dimensioni pari a circa 185,70 Ha di terreno ed è stata delineata sulla base dell'assetto geologico-strutturale regionale e della presenza di evidenze idrogeologiche minerali locali, partendo quindi da quanto già noto.

Nello studio geologico ed idrogeologico conoscitivo, a supporto della documentazione per il rilascio del Permesso di Ricerca, sono state prese in esame innanzitutto le evidenze geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche delle zone comprese nella spezzata tracciata nella planimetria allegata (CTR scala 1:25.000 e scala 1:10.000, Tavola 2 e

Tavola 3 allegate) e delle zone limitrofe; questo studio è stato basato essenzialmente sulla verifica delle conoscenze attualmente note sull'area, nonché sulle conoscenze geologiche ed idrogeologiche acquisite attraverso la documentazione bibliografica esistente. In particolare nell'area oggetto di studio è presente l'antico bagno di Spartacciano oggi conosciuto come Bagni di San Michele, situato nella valle scavata dal Fosso di Radicagnoli alla base del Poggio di Gabbro, alle cui sommità vi sono i ruderi dell'antica abbazia di San Michele, che è stato un importante centro termale probabilmente facente parte del complesso delle acque Volaterranae segnalate nella tavola Peutigeriana, antica carta stradale di epoca romana, insieme alle Terme del bagno a Morba e a quelle del bagnone di Sasso Pisano.

Sulla base dei risultati così ottenuti è stato redatto un programma dei lavori da svolgere durante il permesso di ricerca, mediante i quali sarà possibile acquisire una conoscenza dettagliata dell'assetto geologico ed idrogeologico dell'area in oggetto, nonché dei parametri idrochimici ed idrodinamici dell'acquifero che verrà individuato durante le indagini; il tutto servirà ad acquisire non solo qualitativamente ma soprattutto quantitativamente le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dei terreni compresi nell'area di studio, risalire alle caratteristiche peculiari della falda acquifera studiata ed individuare così le aree e le metodologie migliori per un corretto e razionale sfruttamento della risorsa idrica mediante opere di captazione.

Le attività previste nel programma dei lavori sono oggetto delle valutazioni esplicitate nei paragrafi successivi, in quanto rientranti nelle *"Attività di ricerca sulla terraferma delle sostanze minerali di miniera di cui all'articolo 2, comma 2, del regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443, ivi comprese le risorse geotermiche, incluse le relative attività minerarie"* (Allegato B1, p.to a della L.R. n.10/2010 e ss.mm.ii.) e dunque suscettibili di generare impatti sul territorio indagato.

Di seguito si specificano nel dettaglio, nella loro sequenza temporale, le attività di ricerca previste, con particolare riferimento ai lavori che potrebbero apportare possibili impatti significativi sull'ambiente.

Con la prima fase delle indagini, in particolare, si individueranno le zone più idonee entro le quali sviluppare gli approfondimenti geognostici della seconda fase, al termine della quale verranno infine indicati gli eventuali punti idonei alla captazione delle acque.

Nel dettaglio, dunque, nel periodo di ricerca si attueranno le seguenti attività:

1- Acquisizione, sistematizzazione ed elaborazione dei dati geologici, stratigrafici, geochimici e idrogeologici esistenti in modo da definire il modello geologico e idrogeologico di riferimento.

Le attività prevedono l'analisi delle banche dati pubbliche disponibili presso la Regione Toscana, l'UNMIG, l'ISPRA, l'INGV, il CNR, le Università di Pisa, Firenze e Siena, l'Istituto di Geoscienze e Georisorse e delle pubblicazioni specialistiche in materia. La ricerca dei dati esistenti riguarderà nello specifico la geologia, la geologia strutturale, la stratigrafia, la geochimica, l'idrogeologia e la sismica con particolare riferimento all'area del permesso di ricerca e alle zone limitrofe. I dati verranno sistematizzati ed elaborati con la finalità di ricostruire un modello geologico-idrogeologico preliminare.

2- Verifiche di campagna ed in particolare rilievi geologico-strutturali di superficie, censimento dei pozzi e delle sorgenti presenti nell'area, analisi chimiche e geochimiche delle acque e definizione del modello geochimico e geologico preliminare per l'individuazione delle unità geostrutturali presenti nonché del possibile percorso delle acque da captare. Tali studi saranno eseguiti come approfondimento rispetto alla fase precedente e ai rilievi geostrutturali esistenti nelle aree ritenute più significative.

Una volta ricostruito il modello preliminare dell'area di ricerca, sarà eseguita una campagna di rilevamento a terra per verificare le caratteristiche geologico strutturali, seguendo le metodiche ufficiali di rilevamento indicate anche dal Progetto CARG della Regione Toscana.

Il rilevamento sarà esteso a tutta l'area del permesso di ricerca. A seguito del rilevamento geologico-strutturale si eseguirà un censimento dei punti d'acqua (sorgenti, pozzi e derivazioni di acque superficiali) in campagna e presso gli enti locali. Tra questi verranno selezionati i punti più significativi su cui verranno eseguite delle analisi chimico-fisiche di classificazione sui parametri fondamentali, al fine di riuscire a ricostruire indicativamente il percorso della falda da captare in un intorno significativo. La sintesi finale dei rilievi e delle analisi di cui sopra consentirà di restringere l'area di ricerca su cui eseguire poi le indagini geofisiche di approfondimento.

3- In riferimento al modello geologico, idrogeologico e geochimico preliminare saranno scelte delle zone entro le quali eseguire la successiva fase di campagna di approfondimento geofisico (sismica a riflessione).

Le operazioni di rilevamento geofisico consistono nell'esecuzione di rilievi sismici, effettuati per mezzo di onde elastiche generate da una sorgente di energia posta in

superficie. Tali onde, immesse nel terreno con apposita strumentazione, vengono riflesse dai diversi orizzonti geologici presenti nel sottosuolo e, tornando in superficie, permettono di determinare la geometria di tali orizzonti riflettenti nel sottosuolo mediante la registrazione dei tempi di ritorno in superficie. L'interpretazione dei risultati permetterà di elaborare il profilo sismico relativo alle profondità di riflessione e quindi degli orizzonti geologici intercettati.

La scelta del metodo da applicare è dettata, oltre che da motivi di carattere logistico e vincolistico, anche da motivi di carattere tecnico, quali la profondità da investigare e il tipo di copertura presente. Per i rilievi terrestri generalmente si utilizza, come fonte energizzante, una massa battente se la massima profondità da esplorare non è superiore ai 30-40 metri, un fucile sismico se la massima profondità da esplorare esplorata non è superiore a 100 m oppure dell'esplosivo che consente di regolare l'energia immessa nel terreno e raggiungere profondità anche elevate. Il collegamento di time-break fra il punto di sparo e la stazione di acquisizione si realizza con un doppio filo elettrico o con un sistema radio.

II programma sismico, ossia la disposizione sul terreno delle linee sismiche da rilevare, viene stabilito in base alle risultanze del precedente punto e comunque su aree di ricerca ben ristrette.

4- Incrociando i dati derivanti dai modelli sopra elaborati con i dati forniti dall'indagine geofisica, sarà possibile individuare le potenziali aree idonee alla captazione e allo sfruttamento delle falde indagate.

Una volta acquisiti i risultati dell'elaborazione dei profili sismici, si procederà nella scelta delle aree con le caratteristiche geofisiche, geologiche e idrogeologiche più idonee per l'eventuale sfruttamento in futura delle acque minerali. Tali aree saranno individuate, oltre che in base alle risultanze delle indagini fin qui svolte, anche alla luce dell'eventuale presenza nel territorio di abitazioni-recettori sensibili, di idoneità idrogeomorfologica del sito, dei vincoli esistenti, della vicinanza o meno dei corsi d'acqua, delle valenze paesaggistiche, in generale di evidenze naturali significative emerse durante la fase di indagine, etc, al fine di ridurre al minimo la possibilità di creare impatti significativi sul territorio.

Nel paragrafo successivo si esplicita nel dettaglio il programma dei lavori sopra descritto, con i relativi tempi previsti.

b. DESCRIZIONE DI DETTAGLIO DELLE FASI DEL PROGETTO E DELLE ESIGENZE DI
UTILIZZAZIONE DI SUOLO

Gli studi previsti ai fini della ricerca dell'acquifero termominerale verranno svolti secondo i seguenti punti, elencati in ordine cronologico:

1) Indagine geologica di dettaglio:

In primo luogo sarà condotta, durante la prima fase di ricerca, una raccolta e successiva elaborazione dei dati di campagna/fotogrammetrici, per ricostruire un quadro più dettagliato possibile sull'ambiente geologico nel quale si andrà ad operare; in particolare sarà eseguito:

- rilevamento geologico di dettaglio dell'area di studio e delle aree limitrofe;
- rilievo dell'assetto geomorfologico dell'area attraverso l'interpretazione fotogrammetrica e successiva verifica sul terreno;
- rilievo dei lineamenti tettonici principali e secondari attraverso l'interpretazione fotogrammetrica;
- sintesi dei dati ottenuti con la restituzione della cartografia tematica, sezioni e schemi esplicativi.

2) Indagine idrogeologica:

Questa sarà la fase della ricerca alla base delle scelte progettuali successive. In base, infatti, ai risultati ottenuti dall'indagine idrogeologica, si effettueranno le valutazioni sulla vulnerabilità della falda acquifera da captare, sulle caratteristiche dimensionali delle aree di ricarica della stessa, nonché si arriverà a ricostruire un modello idrogeologico di flusso della falda. In particolare lo studio idrogeologico si articolerà schematicamente nei seguenti punti:

- censimento delle sorgenti e di eventuali pozzi, sia dentro che fuori dall'area indicata per la ricerca;
- prelievo di campioni di acqua dalle sorgenti e dai pozzi censiti, per la classificazione chimico-fisica delle stesse, con le quali redigere una carta idrochimica;
- monitoraggio stagionale delle principali manifestazioni censite (sorgenti e/o pozzi), con la misura della portata, della temperatura, della conducibilità ed eventualmente del chimismo;
- valutazioni sulla permeabilità media delle formazioni affioranti con redazione di una carta omonima;

- valutazione della vulnerabilità della falda acquifera in studio;
- valutazione dell'area di ricarica della falda acquifera (definizione del bacino idrogeologico);
- ricostruzione di un modello idrogeologico di flusso della falda acquifera e del bacino idrogeologico in generale;

3) Indagine geofisica:

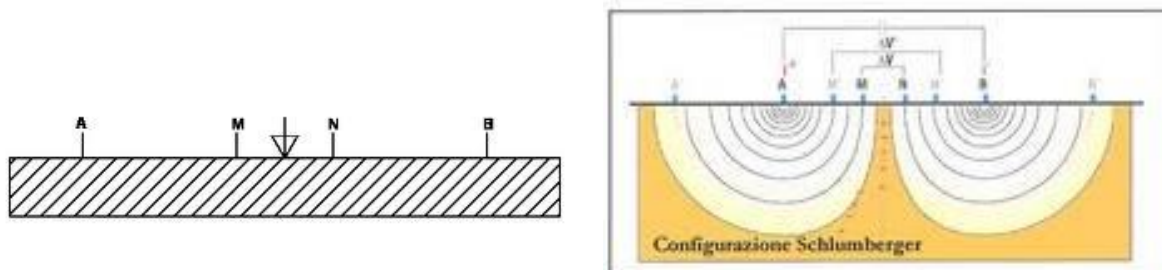
Oltre all'analisi dei dati di campagna e alla loro successiva elaborazione, sarà necessario effettuare indagini geofisiche di profondità, al fine di tarare i dati di superficie con il reale andamento dei parametri litologici ed idrogeologici di profondità. Per questo motivo saranno realizzati sondaggi elettrici a seguito dei quali, se risulterà opportuno approfondire i dati così ottenuti, saranno svolte indagini sismiche a riflessione e/o rifrazione nonché eventuali sondaggi elettromagnetici TDEM, come di seguito specificato:

- esecuzione di sondaggi elettrici verticali (SEV) secondo la configurazione quadripolare di Schlumberger, per individuare e verificare la stratigrafia presunta del substrato;
- eventuale esecuzione di sondaggi elettrici orizzontali (SEO) secondo la configurazione quadripolare di Wenner, allo scopo di individuare eventuali discontinuità laterali nel substrato;
- eventuale indagine sismica a riflessione e/o rifrazione per verificare l'andamento del substrato roccioso e le principali strutture tettoniche che caratterizzano lo stesso;
- eventuale esecuzione di sondaggi elettromagnetici tipo TDEM, per individuare la stratigrafia presunta del substrato;
- sintesi dei dati ottenuti attraverso le indagini geofisiche eseguite, con la realizzazione di sezioni (2D) e modelli tridimensionali (3D).

Si ricorda che i **sondaggi geoelettrici**, qualora si decida di realizzarli, prevedono quasi invariabilmente l'immissione di una corrente elettrica nel terreno al fine di determinare la resistività del sottosuolo tramite misure del potenziale elettrico effettuate in superficie.

Il sondaggio elettrico verticale (SEV) consiste nell'esecuzione di successive misure di resistività mediante una configurazione degli elettrodi a quadripolo, aumentando progressivamente la spaziatura tra gli elettrodi di corrente e mantenendo fisso il centro dello stesso. Tale metodologia permette di stabilire l'andamento della resistività apparente del terreno in esame in funzione della profondità. Infatti allargando progressivamente il quadripolo, aumenta il volume di terreno interessato dal passaggio della corrente. In particolare la configurazione di Schlumberger da noi scelta prevede una

disposizione degli elettrodi A,B, M e N con distanza tra A e B molto maggiore della distanza tra M e N, disposti sempre in linea e simmetrici rispetto al centro sondaggio. In questo caso la procedura prevede una sequenza di misure effettuate aumentando AB (o $AB/2$) con progressione esponenziale e mantenendo invariata la distanza MN entro opportuni intervalli di AB.



schematizzazione della configurazione di Schlumberger

Le indagini di **sismica a rifrazione o riflessione** consentono di definire lungo un profilo indagato, tramite la velocità di propagazione delle onde di compressione e di taglio, le unità litologiche presenti, la loro geometria (spessori e superfici di contatto) ed inoltre consentono di stimare i valori dei moduli elastici dei terreni investigati.

In particolare la sismica a riflessione analizza i tempi che intercorrono tra l'istante di generazione di un impulso elastico e l'istante di ricezione in superficie, dopo una o più riflessioni da parte di altrettante superfici riflettenti. La sismica a rifrazione, invece, è un metodo di indagine del sottosuolo che utilizza, come la sismica a riflessione, le onde acustiche prodotte da una sorgente opportunamente tarata, ma che hanno subito un fenomeno di rifrazione lungo le superfici di discontinuità fisica e/o meccanica dei mezzi attraversati. Tale metodologia si basa sull'analisi dei tempi di arrivo delle onde rifratte (first breaks) che, elaborati tramite sistemi talvolta molto complessi (es. algoritmi di inversione tomografica), permetteranno di individuare in profondità strati con caratteristiche meccaniche migliori e di risalire ai moduli elastici dinamici dei terreni investigati.

La prospezione, molto utilizzata soprattutto in campo ingegneristico, prevede uno stendimento di geofoni in superficie (generalmente in numero di 12 o 24) e diversi punti di energizzazione. All'atto di trasmissione dell'impulso elastico al terreno viene avviato un registratore che permette di misurare il tempo impiegato dalla perturbazione sismica indotta nel terreno a percorrere la distanza tra la sorgente e i geofoni, disposti in punti

equispaziati lungo il profilo. L'elaborazione di opportuni diagrammi spazio-tempo (dromocrone) condurrà alla ricostruzione di un profilo del sottosuolo (in termini di disposizione geometrica e di caratteristiche meccanico-elastiche dei litotipi presenti al di sotto della zona di indagine) in grado di evidenziare le velocità di trasmissione delle onde elastiche per i diversi corpi attraversati. A differenza del profilo sismico a riflessione, quindi, il prodotto finale non sarà una riproduzione delle geometrie, delle strutture e delle successioni stratigrafiche presenti nel sottosuolo indagato; sebbene conterrà dettagliate informazioni circa i parametri geomeccanici e geotecnici (utili ad es. nella valutazione della risposta sismica di un sito, o nella ricostruzione dei limiti stratigrafici), fornirà informazioni circa la velocità e la profondità delle superfici sismiche, ma la geometria e la disposizione spaziale dei riflettori non sarà di chiara ed immediata interpretazione.

Infine si ricorda che, in merito ai **sondaggi elettromagnetici, il metodo T.D.E.M.** (Time Domain ElectroMagnetic) o T.E.M. (Transient Electromagnetic Method) consiste nel far circolare una corrente elettrica variabile in una bobina di grandi dimensioni (per bobine di forma quadrata le dimensioni del lato possono variare da 25 m fino a 200 m), costituita da una o più spire di cavo conduttore e poggiata sul terreno. Dopo un intervallo di tempo pari a qualche decina di ms, la corrente viene interrotta bruscamente. Questa brusca interruzione, in accordo con la legge di Faraday, induce un impulso di tensione nel terreno, generando un flusso di corrente nelle immediate vicinanze della spira trasmittente. Per effetto della resistività del terreno, ed in particolare per l'effetto Joule, l'intensità delle correnti parassite indotte nel terreno diminuisce rapidamente. Ciò determina un nuovo impulso di tensione che genera un nuovo flusso di corrente, geometricamente simile alla bobina trasmittente ma di dimensioni più grandi (più distante in orizzontale e più in profondità). Il processo continua in questo modo inducendo delle correnti sempre più in profondità.

Il fenomeno descritto può essere misurato in superficie mediante una bobina ricevente che può anche coincidere con la bobina trasmittente. La propagazione del campo elettromagnetico viene considerata perciò nel dominio del tempo. Per effetto del transitorio in prossimità della bobina trasmittente vengono indotte correnti parassite la cui ampiezza decade nel tempo per effetto Joule. Il campo magnetico associato a tali correnti, variabile anch'esso nel tempo, determina non solo l'induzione di altre correnti nel terreno ma anche nella bobina ricevente. Quindi ai capi della bobina ricevente si può misurare una tensione che varia nel tempo. In questo modo si possono misurare gli effetti della propagazione nel campo elettromagnetico in un terreno.

Un sondaggio T.D.E.M. è del tutto analogo a quello di un sondaggio elettrico verticale (S.E.V.) in corrente continua. Pertanto, anche l'interpretazione dei sondaggi T.D.E.M. viene eseguita secondo procedure simili a quelle utilizzate per i sondaggi elettrici verticali.

c. TEMPI DI ATTUAZIONE – CRONOPROGRAMMA

Nel triennio previsto dalla normativa vigente in merito al rilascio del permesso di ricerca per acque minerali, si ritiene di poter realizzare, a meno di inconvenienti o imprevisti, quanto indicato nel programma dei lavori sopra esposto.

In particolare si prevede di realizzare le indagini geologiche, idrogeologiche e geofisiche propedeutiche alla determinazione del modello idrogeologico concettuale dell'area e dunque all'individuazione delle aree idonee alla perforazione esplorativa entro la fine del primo anno di ricerca.

d. DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA, CON RIFERIMENTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE DISPONIBILI

Con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministro delle attività produttive e con il Ministro della salute, in data 15 aprile 2003, è stata istituita la Commissione Nazionale per la redazione delle linee guida per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD), ai fini del rilascio, da parte delle autorità competenti nazionale e regionali, dell'autorizzazione integrata ambientale.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 - Testo Unico Ambientale - e del successivo correttivo D.Lgs. 04/2008, così come del più recente D.Lgs. 128/2010, sono state introdotte parziali modifiche al D.Lgs 59/05 in materia di AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale), in particolare per la parte relativa alle procedure su impianti IPPC, entrato in vigore il 31/01/2007.

Si promuove, anche per la VIA, un approccio preventivo ed integrato di riduzione degli impatti ambientali, con la progressiva adozione delle migliori tecniche disponibili (MTD o BAT-Best Available Technique) in fase di progettazione, gestione, manutenzione e dismissione dei processi e dei prodotti industriali. Il fine è di ottenere un alto livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso e di prevenire, ridurre e, per quanto possibile, eliminare l'inquinamento con interventi alla fonte nonché garantire una gestione accorta delle risorse naturali spingendo i processi verso livelli di efficienza sempre più elevati. In particolare all'art.98 del Testo Unico Ambientale si legge "[...]

Coloro che gestiscono o utilizzano la risorsa idrica adottano le misure necessarie all'eliminazione degli sprechi ed alla riduzione dei consumi e ad incrementare il riciclo ed il riutilizzo, anche mediante l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili".

Il documento comunitario di riferimento per l'identificazione delle migliori tecniche è noto come "BRef" Best Available Techniques Reference documents ed è edito dall'ufficio IPPC della UE sito in Siviglia. L'Unione Europea, infatti, si è attrezzata, per favorire l'attuazione della direttiva IPPC, di un apposito ufficio che coordina una serie di gruppi tecnici incaricati della redazione di documenti di riferimento per l'individuazione delle migliori tecnologie, appunto i cosiddetti BRefs.

Nell'allegato III della Direttiva 2010/75/UE (che ha sostituito la Direttiva 96/61/CE del 24 novembre 1996 chiamata direttiva IPPC), si elencano i criteri da tenere presenti nella determinazione delle MTD:

- *1. Impiego di tecniche a scarsa produzione di rifiuti;*
- *2. impiego di sostanze meno pericolose;*
- *3. sviluppo di tecniche per il ricupero e il riciclo delle sostanze emesse e usate nel processo, e, ove opportuno, dei rifiuti;*
- *4. processi, sistemi o metodi operativi comparabili, sperimentati con successo su scala industriale;*
- *5. progressi in campo tecnico e evoluzione delle conoscenze in campo scientifico;*
- *6. natura, effetti e volume delle emissioni in questione;*
- *7. date di messa in funzione delle installazioni nuove o esistenti;*
- *8. tempo necessario per utilizzare una migliore tecnica disponibile;*
- *9. consumo e natura delle materie prime, ivi compresa l'acqua, usate nel processo e efficienza energetica;*
- *10. necessità di prevenire o di ridurre al minimo l'impatto globale sull'ambiente delle emissioni e dei rischi;*
- *11. necessità di prevenire gli incidenti e di ridurre le conseguenze per l'ambiente;*
- *12. informazioni pubblicate da organizzazioni internazionali pubbliche. Impiego di tecniche a scarsa produzione di rifiuti*

Le linee guida applicabili a tutte le attività IPPC sono quelle cosiddette generali, a carattere trasversale, che individuano i criteri generali essenziali e dunque consentono di definire un insieme di riferimenti di primo livello omogenei e condivisi dalle Amministrazioni e dagli Operatori. Le suddette sono state pubblicate sulla Gazzetta

Ufficiale del 13/06/2005 e costituiscono l'allegato I del D.M. 31/01/2005 (Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per le attività elencate nell'allegato I del D.Lgs.372/99).

Le opere di cui si tratta in questo studio preliminare di impatto ambientale consistono nell'individuazione delle aree idonee, per caratteristiche idrogeologiche ma anche per coerenza con gli strumenti di pianificazione del territorio vigenti, per l'eventuale futuro utilizzo idropotabile della risorsa idrica mediante il riconoscimento dell'acqua minerale captata. Le attività previste ed oggetto del presente studio, non rientrano nelle attività IPPC elencate nell'ALLEGATO I al D.Lgs. 59/05, e pertanto non sono soggette all'obbligo di applicazione delle MTD, come sopra indicato. È naturale, però, che le caratteristiche ambientali dell'area, la sua geologia e la tipica flora e fauna caratteristica della zona, sottolineano la necessità comunque di adottare le migliori tecnologie al fine di mitigare gli eventuali impatti previsti.

Durante l'esecuzione delle attività di ricerca verranno pertanto seguiti i principi generali sopra riportati, nonché i seguenti:

. Principio dell'approccio integrato – si terrà conto dei cosiddetti effetti incrociati (cross-media effects) cioè dell'eventuale risultato della sovrapposizione di singoli impatti, del quadro ambientale con riferimento alle specifiche sensibilità del sito relativamente a ciascuna matrice, in modo tale che le soluzioni proposte garantiscano la massima tutela dell'ambiente nel suo complesso.

. Principi generali – sarà fatto in modo tale che non si verifichino fenomeni di inquinamento significativi; sarà evitata la produzione di rifiuti, l'energia sarà utilizzata in modo efficace, saranno prese le misure necessarie per prevenire gli incidenti, al momento della cessazione definitiva delle attività sarà evitato qualsiasi rischio di inquinamento ed il sito stesso ripristinato ai sensi della normativa vigente in materia.

10.DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA PROGETTUALE

Le opere di cui si tratta in questo studio di impatto ambientale consistono nella individuazione di aree idonee all'eventuale successiva attività di sfruttamento delle falde termo-minerali individuate ai fini del loro utilizzo idropinico, uso esterno tipo balneazione e fangoterapia o secondo le indicazioni che gli studi clinici e farmacologici ci indicheranno.

Le attività di ricerca, quindi, data la loro natura cognitiva, non presentano dunque alternative praticabili, dal momento che solo mediante indagini preliminari è possibile individuare aree potenzialmente produttive.

L'unica alternativa ipotizzabile è quindi l'alternativa zero, ovvero la non realizzazione delle indagini, nel caso in cui la valutazione degli impatti potenziali stimati nel presente studio sia tale da sconsigliare la realizzazione delle attività di ricerca stesse. In realtà però, come si vedrà nella parte di studio successiva, **gli impatti previsti sono estremamente limitati, e pertanto non si ritiene necessaria la fornitura di una reale alternativa al progetto né la valutazione dell'alternativa zero.**

11.DESCRIZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI POTENZIALMENTE SOGGETTE AD IMPATTO SIGNIFICATIVO

Visti gli obiettivi delle attività di ricerca nel loro complesso, innanzitutto dovrà essere valutata l'interazione che queste attività di ricerca hanno con la risorsa idrica che caratterizza il territorio, e quindi con le caratteristiche idrologiche, idrogeologiche e idrauliche del bacino idrografico in cui si inseriscono tali attività.

L'interazione delle attività di ricerca con le risorse idriche è poi correlata strettamente anche all'interazione con la componente suolo e sottosuolo, nonché con le componenti vegetazione, flora, fauna e ecosistemi, in relazione ai cicli biogeochimici della materia.

Per il progetto in esame, la ricerca della falda acquifera minerale risponde all'esigenza della Società proponente di verificare la presenza di aree idonee allo sfruttamento delle acque minerali, per valutare l'opportunità di avviare in futuro un'attività di ricerca diretta consistente in perforazioni esplorative e opere di captazione più o meno definitive.

Le tipologie di attività di ricerca indirette previste, inducono a ritenere praticamente nulli gli impatti che queste tipologie di indagini apporteranno alle matrici ambientali.

Di seguito si riporta comunque l'analisi puntuale delle principali problematiche di impatto ambientale previste, suddivise per matrici ambientali.

a. ARIA – RUMORE

EMISSIONI

La realizzazione delle attività di ricerca sopra descritte non prevede alcuna emissione in atmosfera (né da convogliare né diffuse). Si ritiene che l'attività oggetto del presente elaborato possa provocare impatti del tutto trascurabili sulla qualità dell'aria, considerato che non vi sono punti emissivi fissi (in questa fase non sono previste perforazioni) e che l'unico impatto in atmosfera possa derivare dagli automezzi, del tutto assimilabili alle emissioni prodotte dai mezzi agricoli utilizzati abitualmente nella zona.

RUMORE

Non saranno utilizzate macchine operatrici il cui rumore potrà arrecare disturbo, anche provvisorio, alla popolazione eventualmente residente e/o alla fauna dell'area.

In merito alle indagini sismiche, l'unico rumore di rilievo che si potrebbe percepire, nel caso in cui fosse necessario un rilievo geosismico condotto mediante l'utilizzo dei Vibroseis, è quello generato dal motore dell'automezzo, assimilabile a quello di un autocarro.

| Tipo di macchina | Rumore Leq medio in dB(A) |
|------------------------|------------------------------|
| Autocarro | 82 |
| Escavatore CAT | 85 |
| Escavatore con puntale | 93 |
| Ruspa o pala | 86 |
| AutoGru | 86 |
| Gru | 80 |
| Rullo Compressore | 86 |
| Autobetoniera | 83 |
| Betoniera | 76 |
| Grader | 90 |
| Battipalo | 88 |
| Vibroseis | 79 |
| Sega circolare | 92 |

La Tabella accanto, ottenuta dalla media fra diverse misurazioni sperimentali eseguite su macchine durante la lavorazione e i dati riportati dal "Comitato Paritetico Territoriale Prevenzione infortuni, Igiene e Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia (1994)", riporta le misure di rumore a tre metri di distanza per diversi automezzi pesanti, utilizzati frequentemente in fase di cantiere. Per l'analisi dell'estensione areale dei potenziali impatti che le emissioni sonore potrebbero avere sull'ambiente circostante, si riportano i risultati dei Noise Test

Vibration che la ditta Spectrum Acoustic Consultant (certificata ISO 9001) ha effettuato per le attività di acquisizione sismica di altro permesso di ricerca, paragonabile a quella prevista per questa indagine. Il test del rumore viene effettuato presso punti prestabiliti, al fine di evidenziare come, a distanza crescente, si abbia una diminuzione lineare del rumore. I valori vengono raccolti posizionando i 6 differenti ricettori ad una distanza crescente di 1, 10 e 20 metri.

Dai dati che si ottengono è possibile creare una curva di tendenza dalla quale si osserva che ad una distanza di 60 m dalla sorgente del rumore si raggiungono valori inferiori ai 55 dB(A), rispettando i limiti di legge per l'immissione di rumore in orario diurno, mentre durante il periodo di riferimento notturno il limite è rispettato ad una distanza di 85 metri. Per quanto riguarda i limiti per aree particolarmente protette, di 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni, la distanza in cui vengono rispettati tali limiti è di rispettivamente, 70 e 90 metri. I risultati dei Noise Test Vibration effettuati dalla ditta Spectrum Acoustic

Consultant sono stati effettuati misurando l'impatto acustico in dieci punti prestabiliti posizionati a 10 metri di distanza intorno agli automezzi. Durante i test sono stati misurati gli impatti acustici prodotti in quattro diverse configurazioni, di seguito descritte:

- Nessun tipo di schermatura (Unsilenced Vib);
- Pannello laterale intorno alla macchina (+ Side Panels);
- Schermatura superiore e pannello laterale (+ Side + Top Panels);
- Pannelli laterali, schermatura acustica superiore e posteriore (+side+roof+rear panels).

| Position | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Ave |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Unsilenced Vib | 83 | 88 | 90 | 91 | 90 | 87 | 89 | 90 | 89 | 87 | 89 |
| + Side panels | 83 | 86 | 87 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 87 | 87 | 87 |
| + Side + Top Panels | 83 | 84 | 85 | 85 | 84 | 87 | 85 | 84 | 84 | 84 | 85 |
| + side + roof + rear panels | 83 | 84 | 85 | 85 | 82 | 79 | 82 | 84 | 84 | 84 | 83 |
| Reduction | 0 | -4 | -5 | -6 | -8 | -8 | -7 | -6 | -5 | -3 | -6 |

Risultati del Noise Test Vibraion per le quattro configurazioni descritte

Si può notare come le misurazioni riferite alla quarta configurazione mostrino una riduzione del rumore fino a 8 dB(A) in corrispondenza del punto di misurazione posteriore, e un valore di -6dB(A) mediato su tutti i punti rispetto alla prima configurazione senza alcuna schermatura, valori entrambi che rappresentano un ottimo risultato per la diminuzione dell'impatto acustico sui ricettori sensibili.

L'area oggetto di studio è costituita da un territorio prevalentemente collinare, in cui i ricettori sensibili presenti sono costituiti da borghi di case. Nelle vicinanze delle abitazioni, dovrà quindi essere rispettato il livello sonoro immesso durante il periodo di riferimento diurno pari a 55 dB(A) e 45 dB(A) nel periodo di riferimento notturno.

Nel contesto in esame, si considera il rumore di fondo praticamente ininfluenza, pertanto il rumore immesso presso potenziali ricettori sarà dovuto alla sola sorgente sopra citata. Si ricorda che l'attività non verrà eseguita all'interno di aree a qualsiasi titolo protette o vincolate e, considerando il fatto che all'interno dell'area in istanza non sono presenti siti Rete Natura 2000, si può escludere qualsiasi impatto acustico con questo tipo di ricettori. Dai dati riportati ai punti precedenti si evince che i limiti di immissione in aree prevalentemente residenziali, rispetto ad una sorgente sonora quale il Vibroseis, vengono rispettati già ad una distanza di 60 m in orario diurno ed a 85 metri durante il periodo di riferimento notturno. Se le opere di indagine richiederanno l'intervento operativo a distanze inferiori di quelle sopra citate, per far fronte al superamento dei limiti assoluti di immissione e dei limiti differenziali presso i ricettori sensibili, il proponente provvederà

preventivamente a richiedere un'autorizzazione in deroga alla competente amministrazione comunale, ai sensi dell'art. 6 comma 1, lettera h) della L. del 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

VIBRAZIONI

Le vibrazioni sono onde elastiche che vengono prodotte appoggiando al terreno una piastra che trasmette impulsi di breve durata, utilizzando delle basse frequenze comprese tra 12-100 Hz, la cui propagazione in superficie risulta estremamente limitata. Si tratta quindi di effetti rapidamente reversibili al cessare delle attività di prospezione. Di seguito vengono riportati i valori di velocità delle particelle (PPV) in funzione dell'incremento di distanza dal mezzo e della potenza della vibrazione, è infatti possibile variare la potenza di vibrazione in funzione della vicinanza a ricettori sensibili.

| Distanza (m) | Potenza della vibrazione % | | | | |
|--------------|----------------------------|-----|-----|------|------|
| | 15% | 20% | 30% | 50% | 75% |
| 10 | 5.3 | 6.3 | 1.0 | 12.0 | 13.5 |
| 20 | 3.0 | 4.0 | 5.2 | 6.4 | 7.8 |
| 30 | 2.4 | 2.8 | 3.1 | 3.5 | 4.5 |
| 50 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 2.8 |
| 75 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 2.0 | 2.2 |
| 100 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.5 | 1.9 |

Valori di velocità delle particelle PPV in funzione della distanza e della potenza di vibrazione

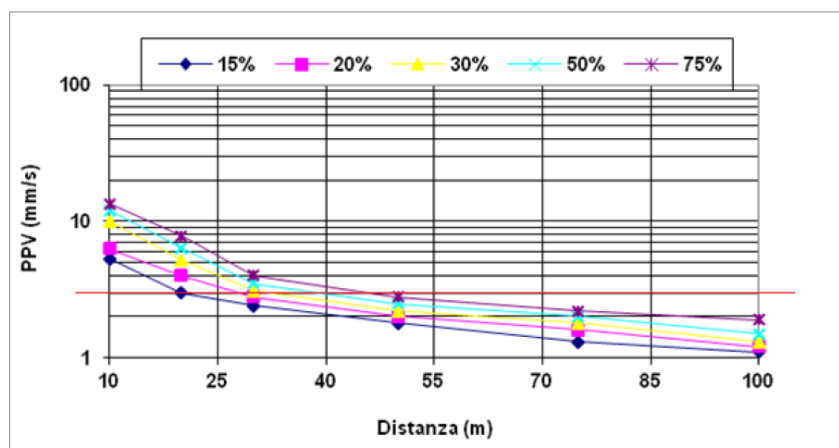
Secondo la DIN 4150-3 "Vibrazioni nell'edilizia- Parte 3: effetti sugli edifici", ritenuta maggiormente rappresentativa in quanto più restrittiva tra le norme internazionali vigenti:

- per valori di frequenza minimi nell'ordine di 12 Hz ai fini della tutela assoluta di edifici anche con caratteristiche di particolare sensibilità o valenza artistica o storica, sono ammissibili valori massimi di velocità di oscillazione nell'ordine dei 3-4 mm/s;
- il decremento della velocità di oscillazione è caratterizzato da variazione esponenziale correlabile con la distanza, secondo regole tali da garantire, nell'arco di uno scostamento di 50 metri dal punto sorgente, un decremento dell'ordine dell'80% per le onde nel terreno e del 60% delle onde lungo la superficie.

I dati riportati nella figura seguente sono riferiti ad una campagna di acquisizione sismica 2D simile a quella presentata in questo progetto. Osservando il grafico si può notare

come, già ad una distanza di 45-50 metri dal punto sorgente, i valori di ampiezza registrabili raggiungano valori massimi dell'ordine di 3 mm/sec e siano pertanto compatibili con i valori di tutela assoluti approvati dalle citate norme DIN 4150-3.

E' opportuno precisare che il tracciato delle linee sismiche sarà scelto in modo da mantenere le distanze di sicurezza da eventuali abitazioni, pozzi, tubature, costruzioni, siti archeologici, etc. In fase di progettazione della campagna geofisica, infatti, verranno richieste le planimetrie dei sottoservizi, mappe catastali, cartografie tematiche e verranno presi contatti con i proprietari dei terreni al fine di individuare potenziali ricettori sensibili. Inoltre, grazie all'utilizzo di questa particolare tecnologia, è possibile variare la potenza di vibrazione in funzione della vicinanza di ricettori potenzialmente sensibili. Pertanto, verrà mantenuta un'adeguata distanza, da commisurare e giustificare in relazione all'energia degli impulsi e alla natura dei terreni, da immobili, costruzioni e/o reliquati storici, nonché dalle infrastrutture e dai sottoservizi. Particolare attenzione verrà posta alla presenza di metanodotti o infrastrutture militari.



b. ACQUA

Nessuna attività di ricerca utilizzerà la risorsa idrica. Verranno solo censiti i punti d'acqua interni all'area di studio e saranno prelevati, laddove possibile, campioni di acqua da analizzare in laboratorio. **Pertanto non si prevede alcun impatto sulla matrice acqua.**

c. SUOLO-SOTTOSUOLO

Nessuna attività di ricerca prevede la movimentazione di suolo. Le indagini geologico-geomorfologiche e le indagini idrogeologiche avverranno mediante rilevamento in campagna, ovvero cartografando le evidenze della zona di studio.

Solo l'indagine sismica prevede in un certo senso una debole interazione con il terreno, in quanto consiste nella propagazione di onde elettromagnetiche nel sottosuolo per ricostruirne indirettamente l'andamento e le caratteristiche di resistività.

Essendo comunque tutte indagini da svolgersi sul piano campagna e mai direttamente nel sottosuolo, non prevedono scavi o movimentazione di terreno. Inoltre le onde elettromagnetiche hanno intensità tale da non arrecare alcuna modifica alle componenti ambientali attraversate. **Pertanto non si prevede alcun impatto sulla matrice suolo-sottosuolo.**

d. FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

Come anticipato nella parte dello studio precedente, l'area non appartiene alle aree naturali protette appartenenti alla Rete Natura 2000, né a Parchi naturali e riserve naturali, **pertanto non si ravvedono impatti per questa matrice ambientale.**

e. PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Le attività di ricerca non prevedono il piazzamento di ingombri fisici permanenti, né la deturpazione del paesaggio nella sua più ampia accezione.

f. TRAFFICO

Tutte le attività verranno svolte a piedi, senza l'ausilio di mezzi di trasporto, pertanto **non si prevede alcun incremento di traffico dovuto alle attività di ricerca.**

g. ASSETTO DEMOGRAFICO

Nell'area non è presente popolazione che può risentire, anche provvisoriamente, degli effetti conseguenti la realizzazione delle indagini, **pertanto non si ravvedono impatti per questa matrice.**

h. ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Le attività di ricerca non prevedono alcuno scarico idrico, **pertanto dal punto di vista igienico-sanitario non si prevede alcun impatto.**

i. ASSETTO TERRITORIALE

Le attività di ricerca non apporteranno significativi cambiamenti dal punto di vista dell'assetto territoriale, **non comportano impatti per questa matrice ambientale.**

j. ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

L'esito positivo delle attività di ricerca permetterà di individuare aree idonee allo sfruttamento di acque minerali e dunque valutare l'opportunità di avviare in futuro un'attività di ricerca diretta, consistente in perforazioni esplorative e opere di captazione più o meno definitive. Tale risultato porterà quindi, eventualmente, **impatti dal punto di vista socio-economico positivi e assolutamente benefici all'economia dell'intera zona per l'impiego di nuovo personale addetto e per l'utilizzo futuro delle acque eventualmente captate.**

12.DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI RILEVANTI:

Alla luce di quanto sopra esposto, risulta poco significativo compilare la matrice delle interferenze reali delle attività di ricerca con le diverse componenti ambientali, poiché non si ravvisa alcun impatto negativo significativo per la realizzazione delle stesse.

Di seguito si riportano comunque in maniera riassuntiva l'analisi degli impatti potenziali conseguenti alla realizzazione delle attività di ricerca.

a IMPATTI DOVUTI ALL'ESISTENZA DEL PROGETTO:

Non si ravvisano impatti dovuti all'esistenza del progetto poiché questo consiste nella realizzazione di attività di ricerca indirette e assolutamente mai invasive o impattanti per il territorio in esame.

b IMPATTI DOVUTI ALL'UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

Non si utilizzeranno risorse naturali, pertanto non si ravvisano impatti per tali risorse.

c IMPATTI DOVUTI ALL'EMISSIONE DI INQUINANTI, ALLA CREAZIONE DI SOSTANZE NOCIVE E ALLO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Le attività di ricerca non prevedono l'emissione di inquinanti, creazione di sostanze nocive né rifiuti da smaltire in alcun modo, pertanto non si ravvisano impatti per tali cause.

13.MISURE PREVISTE PER EVITARE, RIDURRE E COMPENSARE RILEVANTI IMPATTI NEGATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE E MISURE DI MONITORAGGIO

Non avendo rilevato alcun tipo di impatto significativo sul territorio per la realizzazione delle attività di ricerca di cui sopra, non sarà necessaria la previsione di misure di mitigazione per evitare, ridurre e compensare impatti negativi rilevanti del progetto sull'ambiente né misure di monitoraggio.

PARTE V CONCLUSIONI:

Con lo studio da sviluppare mediante le attività di ricerca descritte si intendono attualizzare le conoscenze idrogeologiche dell'area e valutare le potenzialità qualitative e quantitative della falda acquifera minerale presente, allo scopo di raggiungere le conoscenze geologiche, idrogeologiche e idrochimiche necessarie all'individuazione delle aree potenzialmente idonee allo sfruttamento del giacimento minerario; gli studi saranno pertanto mirati a definire la struttura geologica che caratterizza la falda acquifera termominerale, i parametri idrodinamici dell'acquifero stesso, nonché l'area di alimentazione e l'entità della ricarica, con lo scopo di individuare il bacino idrogeologico e calcolare successivamente il bilancio idrogeologico.

Dopo aver ricostruito il percorso sotterraneo della falda che alimenta le sorgenti attuali captate e non esistenti all'esterno del permesso di ricerca, ed aver individuato l'area di ricarica del bacino, sarà a disposizione della società proponente un quadro idrogeologico di dettaglio dell'area, punto di partenza per le valutazioni su eventuali sfruttamenti futuri della falda acquifera indagata.

Dall'analisi sopra effettuata non sono emersi impatti negativi significativi che la realizzazione delle attività di ricerca può comportare sul territorio indagato, poiché si tratta esclusivamente di attività a carattere indiretto, cognitivo e mai invasivo.

14.AMMISSIBILITA' DELLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

a. INTERFERENZA CON LE AREE SENSIBILI SOTTOPOSTE A TUTELA

Dallo studio degli impatti ambientali potenziali previsti su questa matrice, si è dedotto che la realizzazione delle attività di ricerca **non comporterà interferenze significative** con le aree sensibili sottoposte a tutela, e pertanto **si giudica ammissibile la realizzazione del progetto.**

b. AMMISSIBILITÀ DELLE OPERE RISPETTO AGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE VIGENTI

Parlare di coerenza con gli strumenti di pianificazione territoriale risulta di scarso significato, dal momento che si tratta esclusivamente di indagini geognostiche non invasive che oltretutto interesseranno un'area poco insediata, normata esclusivamente dalle prescrizioni generiche di conservazione e salvaguardia dell'ambiente e del

paesaggio, ambiti di reperimento per l'istituzione di parchi, riserve, aree naturali protette di interesse locale, principi nei quali il progetto si inserisce perfettamente.

Dallo studio degli impatti ambientali potenziali previsti su questa matrice, si è dedotto quindi che la realizzazione delle attività di ricerca **appare conforme agli strumenti di pianificazione vigenti, e pertanto si giudica ammissibile la realizzazione del progetto.**

C. AMMISSIBILITÀ DELLE OPERE RISPETTO AL VINCOLO PAESAGGISTICO

Dallo studio degli impatti ambientali potenziali previsti su questa matrice, si è dedotto che la realizzazione delle attività di ricerca non comporterà interferenze con le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, e pertanto **si giudica ammissibile la realizzazione del progetto.**

d. STIMA DELLA MOVIMENTAZIONE DI TERRENO

Dallo studio degli impatti ambientali potenziali previsti sulla matrice suolo-sottosuolo, si è dedotto che la realizzazione delle attività di ricerca non comporterà alcuna movimentazione di terreno, e pertanto **si giudica ammissibile la realizzazione del progetto.**

e. STIMA DELLA RIDUZIONE DELLA SUPERFICIE BOSCATI

Non si prevede in nessun caso la riduzione della superficie boscata e pertanto **si giudica ammissibile la realizzazione del progetto.**

f. COMPATIBILITÀ GEOLOGICA DELLE OPERE

Dallo studio delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area, alla luce anche delle considerazioni in merito agli impatti potenziali sul suolo/sottosuolo e acqua prevedibili, si deduce che la realizzazione delle attività di ricerca **non comporterà interferenze significative** con l'assetto geologico-idrogeologico dell'area, dal momento che non sono previste opere di captazione della falda né altre opere di interferenza con le matrici suddette.

La realizzazione del progetto **si giudica compatibile con il quadro geologico al contorno.**

Alla luce di quanto sopra, vista l'analisi delle matrici ambientali effettuata nel presente studio, si conclude che la realizzazione delle attività di ricerca, come descritte nel presente studio preliminare ambientale, non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente, e pertanto si ritiene che il progetto in esame non sia da assoggettare al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale come previsto e normato dalla L.R. n.10/2010 e ss.mm.ii. .

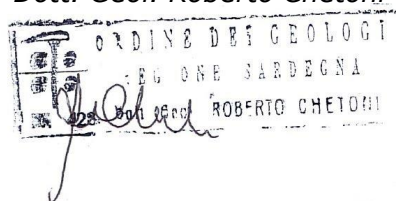
15.ELENCO DEGLI ALLEGATI ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

- ⇒ TAV 01 – Inquadramento geografico dell'area;
- ⇒ TAV 02 – Corografia a scala 1:25.000 con riportati il perimetro dell'area di studio con i vertici numerati, ed i confini comunali e provinciali;
- ⇒ TAV 03 – Mappa dell'area in cui si intendono svolgere le ricerche, con indicati i vertici numerati in ordine progressivo, i lati che uniscono i vertici evidenziati con linea rossa, le coordinate Gauss Boaga dei vertici, redatta su carta tecnica regionale alla scala 1:10.000;
- ⇒ TAV 04 – Carta dell'uso del suolo alla scala 1:10.000 comprendente l'area in cui si intendono svolgere le ricerche più un congruo intorno;
- ⇒ TAV 05 – Estratti dalla cartografia tematica del PTCP della Provincia di Pisa e del PS comunale, in materia di acquiferi e relative caratteristiche idrogeologiche;
- ⇒ TAV 06 – Estratti dalla cartografia tematica del PIT della Regione Toscana a valenza di piano paesaggistico, LE INVARIANTI STRUTTURALI
- ⇒ TAV 07 – Inquadramento geologico dell'area: estratto dalla Carta Geologica dell'area e schema tettonico con i principali lineamenti tettonici; Carta geologica – Estratto dalla Carta Geologica progetto CARG in scala 1:10.000;

- ⇒ TAV 08 – Carta in scala 1:10.000, con indicazione del perimetro dell'area di ricerca, riepilogativa dei vincoli territoriali ed ambientali gravanti sull'area stessa;

Ponte a Egola, 20 Settembre 2021

Dott. Geol. Roberto Chetoni



Geol. Debora Latini

