

## Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5

Codice DN GS 00193

Fase del progetto -

Data 10/01/2020 Pag. 1



<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## I N D I C E

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
1.1	FASI DELLA LOCALIZZAZIONE	3
1.2	STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	5
1.3	APPROCCIO METODOLOGICO	6
<b>2</b>	<b>GEOLOGIA</b>	<b>8</b>
2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
2.1.1	Vulcanismo	11
2.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	12
2.3	CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE RIGUARDO IL POTENZIALE DI FAGLIAZIONE	14
2.4	IDROGEOLOGIA	15
2.5	CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE	17
2.6	CENNI GEOLOGICO-TECNICI	19
<b>3</b>	<b>ASPETTI NATURALISTICI</b>	<b>20</b>
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA	20
3.2	PRESENZA DI HABITAT E SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA 92/43/CEE	21
3.3	PRESENZA DI SPECIE ANIMALI DI DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE E/O DIRETTIVA 2009/147/CEE E/O SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	21
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE ANTROPICHE</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29</b>	<b>26</b>
5.1	CRITERI DI ESCLUSIONE	26
5.2	CRITERI DI APPROFONDIMENTO	29
<b>6</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>31</b>

## TAVOLE

*Tavola 1 - Carta geologica*

*Tavola 2 - Carta degli elementi idrogeologici*

*Tavola 3 - Carta dell'uso del suolo*

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 1 INTRODUZIONE

I commi 1-bis e 3 dell'art. 27 del D.Lgs 31/2010 e ss.mm.ii. fissano le modalità con le quali rendere disponibile al pubblico la proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) per la localizzazione di un deposito di tipo superficiale per la sistemazione definitiva dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività<sup>1</sup>, incluso in un Parco Tecnologico comprensivo di un Centro di studi e sperimentazione.

La CNAPI è composta, oltre che dalle Tavole nelle quali sono geograficamente rappresentate le Aree Potenzialmente Idonee, anche dai documenti che descrivono:

- le basi teoriche e i dati utilizzati per applicare i criteri di localizzazione della GT 29 ISPRA (v. documento DN GS 00102);
- la procedura di analisi del territorio per la verifica dei criteri della GT 29 ISPRA (v. documento DN GS 00056);
- le caratteristiche di ciascuna area della CNAPI.

La realizzazione della CNAPI è stata effettuata nell'ambito di un processo di localizzazione articolato in più fasi; nei paragrafi introduttivi che seguono, per meglio inquadrare la fase di realizzazione della CNAPI nel processo complessivo di localizzazione del sito, viene riportata una descrizione schematica di come tale processo sia normato a livello internazionale e nazionale.

Per favorire la lettura della presente relazione di inquadramento d'area, si riporta inoltre una descrizione sintetica della sua struttura e dei contenuti.

L'Area Potenzialmente Idonea è identificata da un codice univoco costituito dalla sigla provinciale seguita da un numero generato nel corso dell'analisi.

Si sottolinea inoltre che nel corso delle eventuali successive fasi del processo di localizzazione, dovranno essere svolte analisi tecniche di approfondimento in campo e studi di maggior dettaglio per verificare l'effettiva idoneità dell'area alla localizzazione del Deposito Nazionale, come prescritto dalla Guida Tecnica n. 29 dell'ISPRA.

### 1.1 FASI DELLA LOCALIZZAZIONE

La procedura indicata nel D.Lgs. 31/2010 per la localizzazione del deposito di smaltimento di rifiuti radioattivi è stata basata sulla schematizzazione del *siting process* che la IAEA indica per effettuare la selezione del sito di smaltimento in un ambito territoriale vasto come quello di una nazione (SSG-29 2014). Questo processo prevede quattro fasi:

<sup>1</sup> Il Decreto Interministeriale del 7 agosto 2015 – *Classificazione dei rifiuti radioattivi, ai sensi dell'articolo 5 del decreto legislativo 4 marzo 2014, n.45* – rivede e stabilisce la classificazione dei rifiuti radioattivi, anche tenendo conto degli standard internazionali, associando a ciascuna categoria specifici requisiti in relazione alle diverse fasi di gestione dei rifiuti stessi. In accordo con le indicazioni del suddetto decreto, al Deposito Nazionale di cui al D.Lgs. n. 31/2010 andranno conferiti parte dei rifiuti radioattivi inseriti nella categoria "Attività molto bassa", tutti i rifiuti di "Bassa Attività" e parte dei rifiuti di "Media Attività" (caratterizzati in particolare dalla presenza di "radionuclidi alfa emettitori  $\leq 400\text{Bq/g}$  e beta-gamma emettitori in concentrazioni tali da rispettare gli obiettivi di radioprotezione stabiliti per l'impianto di smaltimento superficiale"). Si rimanda al Decreto Interministeriale – Tabella 1, per la definizione completa delle condizioni e/o concentrazioni di attività su cui si basa la nuova classificazione.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



1. concettualizzazione e pianificazione del processo di *siting* sulla base delle esigenze nazionali (*conceptual and planning stage*);
2. sviluppo delle indagini a scala nazionale e regionale per l'individuazione delle aree potenzialmente idonee (*area survey stage-regional mapping phase or investigation phase*) e selezione di uno o più siti (*area survey stage-site screening phase*);
3. caratterizzazione dei siti d'interesse (*site investigation stage*);
4. caratterizzazione di dettaglio, selezione e conferma del sito definitivo e sua qualificazione (*site confirmation stage*).

La GT 29 ISPRA riprende le fasi sopraindicate e definisce le seguenti tre fasi del processo di localizzazione nazionale:

1. *“La prima fase<sup>2</sup> consiste in una selezione di aree su scala nazionale effettuata tenendo conto di criteri connessi alle caratteristiche fisiche, chimiche, naturalistiche e antropiche del territorio che rendono compatibile un'area con la realizzazione di un deposito di smaltimento di rifiuti radioattivi a bassa e media attività. A tali fini è utilizzato un insieme di dati immediatamente disponibili ed utilizzabili, che potranno essere non esaustivi, ma già esistenti e raccolti in modo sistematico per il territorio nazionale, nonché una serie di indagini preliminari.  
La prima fase conduce alla individuazione di un insieme di aree ‘potenzialmente idonee’, con un eventuale ordine di idoneità”.*
2. *La seconda fase<sup>3</sup> è finalizzata ad individuare, nelle aree potenzialmente idonee, i siti da sottoporre ad indagini di dettaglio. La selezione viene effettuata sulla base di valutazioni con dati a scala regionale, di eventuali verifiche in campo e tenendo conto di fattori socio-economici.*
3. *La terza fase<sup>4</sup> è finalizzata alla caratterizzazione tecnica di dettaglio di uno o più siti, in particolare per quanto riguarda il relativo comportamento nel lungo termine, per pervenire alla scelta del sito ove realizzare il deposito.*

La realizzazione della Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee (CNAPI) esaurisce la prima fase del processo di *siting* come indicata nella GT 29 di ISPRA.

La CNAPI è stata pertanto realizzata tenendo conto dei criteri d'esclusione e di approfondimento della GT 29, utilizzando per quanto possibile i dati pubblici validati e omogenei sul territorio nazionale. Al fine di applicare compiutamente tutti i criteri d'esclusione e verificare i criteri d'approfondimento che potevano determinare esclusioni, sono stati effettuati anche sopralluoghi e ricerche di dati di maggiore dettaglio.

<sup>2</sup> La prima fase trova corrispondenza con le fasi “*conceptual and planning stage*” e “*area survey stage ~ regional mapping or investigation phase*” indicate nelle raccomandazioni della International Atomic Energy Agency (IAEA).

<sup>3</sup> La seconda fase trova corrispondenza con la fase “*area survey stage ~ site screening phase*” indicata nelle raccomandazioni della IAEA.

<sup>4</sup> La terza fase trova corrispondenza con le fasi “*site investigation stage*” e “*detailed site characterization stage*” indicate nelle raccomandazioni della IAEA.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 1.2 STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene le analisi e gli approfondimenti svolti nel corso della prima fase del processo di localizzazione che hanno permesso di fornire un breve inquadramento preliminare del contesto ambientale in cui è compresa l'area SI-5, in particolare per quanto attiene agli aspetti geologici, naturalistici e antropici.

La prima parte della relazione presenta un inquadramento del contesto territoriale in cui si inserisce l'area, riassumendo gli aspetti maggiormente rilevanti ai fini della verifica dei criteri, sulla base di dati bibliografici e di osservazioni sperimentali svolte durante la fase di rilevamento in campo (secondo semestre 2014). Tali attività sono state condotte con la collaborazione del Dipartimento di Scienze dell'Università degli Studi Roma Tre.

La seconda parte del documento è costituita da due tabelle che riportano giudizi sintetici relativi a ciascun criterio della GT 29; in particolare sono presentate:

1. Le motivazioni per cui non sono state riscontrate condizioni, fenomeni e processi riguardo le caratteristiche fisiche, naturalistiche e antropiche dell'area tali da determinarne l'esclusione.
2. Una verifica preliminare dei criteri d'approfondimento, per i quali viene fornita una sintesi della loro potenziale rilevanza ai fini della localizzazione del Deposito Nazionale nell'area in oggetto, valutando però solo quelli che potevano essere presi in considerazione in relazione alla presenza di dati adeguati provenienti da bibliografia, eventuali osservazioni in campo e foto aeree.

Si evidenzia che in questa prima fase di localizzazione, in conformità all'art. 2 del D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii., l'area SI-5 viene proposta come potenzialmente idonea anche per l'*immagazzinamento, a titolo provvisorio di lunga durata, dei rifiuti ad alta attività e del combustibile irraggiato provenienti dalla pregressa gestione di impianti nucleari*", in accordo con quanto riportato nella Relazione Illustrativa della GT 29: *"un sito ritenuto idoneo per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività sulla base dell'applicazione di criteri di selezione delle caratteristiche chimico fisiche, naturali ed antropiche del territorio quali quelli individuati nella Guida Tecnica può ritenersi idoneo, fatte salve le suddette verifiche, anche per la localizzazione di un deposito di stoccaggio di lungo termine"*. Di tali *"suddette verifiche"*, riguardanti la *"rispondenza a fronte degli eventi naturali ed antropici ipotizzabili in relazione alle caratteristiche di sito nonché le verifiche in merito all'impatto radiologico in condizioni normali ed incidentali sulla popolazione e sull'ambiente"* e quindi *"della piena compatibilità di tale tipologia di deposito con il sito prescelto"* potrà essere *"fornita evidenza, nell'ambito delle relative procedure autorizzative"* che sono proprie delle successive fasi del processo di localizzazione a valle dell'indicazione e qualifica del sito definitivo e della realizzazione anche del progetto definitivo.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



### 1.3 APPROCCIO METODOLOGICO

In accordo con le linee guida nazionali e internazionali, il processo di localizzazione, selezione, qualifica ed individuazione definitiva del sito idoneo alla realizzazione di un deposito per rifiuti radioattivi, deve procedere per *gradi di approfondimento crescente* consentendo la verifica progressivamente più dettagliata dell'idoneità del territorio.

Pertanto l'elaborazione della CNAPI, che ha condotto all'individuazione dell'area SI-5 come area potenzialmente idonea, è stata eseguita in tre *step* di approfondimento a dettaglio crescente:

1. una serie di analisi a scala nazionale/regionale - essenzialmente di tipo cartografico ed effettuate con il supporto informatico di sistemi *GIS (Geographical Information System)* – condotte allo scopo di escludere i territori che non rispondevano ai requisiti necessari in applicazione dei criteri GT 29 a quella scala;
2. una serie di analisi a scala sub-regionale e in parte a scala locale, per selezionare i territori per i quali veniva confermata, sulla base di dati di maggiore dettaglio, la rispondenza ai requisiti necessari in applicazione dei criteri GT 29 valutabili a quella scala d'indagine;
3. una verifica speditiva a scala locale con sopralluoghi sul campo.

Nello specifico, la procedura CNAPI, descritta estesamente nell'elaborato Sogin DN GS 00056, è stata organizzata in sei livelli di analisi in sequenza e a dettaglio crescente, che hanno portato gradualmente a individuare le porzioni di territorio potenzialmente idonee. L'analisi di dettaglio maggiore è stata eseguita solo sulle porzioni di territorio non escluse dal livello precedente. L'ordine dei livelli di analisi è stato dettato dalla disponibilità, omogeneità e distribuzione areale dei dati utili per l'applicazione dei criteri, oltre che dalla complessità dello studio che doveva essere eseguito per la loro verifica. La successione dei livelli di analisi è sintetizzata come segue:

1. primo livello: analisi GIS a scala nazionale
2. secondo livello: analisi GIS a scala regionale
3. terzo livello: analisi GIS a scala sub-regionale
4. quarto livello: screening manuale (scala sub-regionale)
5. quinto livello: screening manuale (scala locale)
6. sesto livello: rilievi speditivi sul campo e valutazioni a scala di area

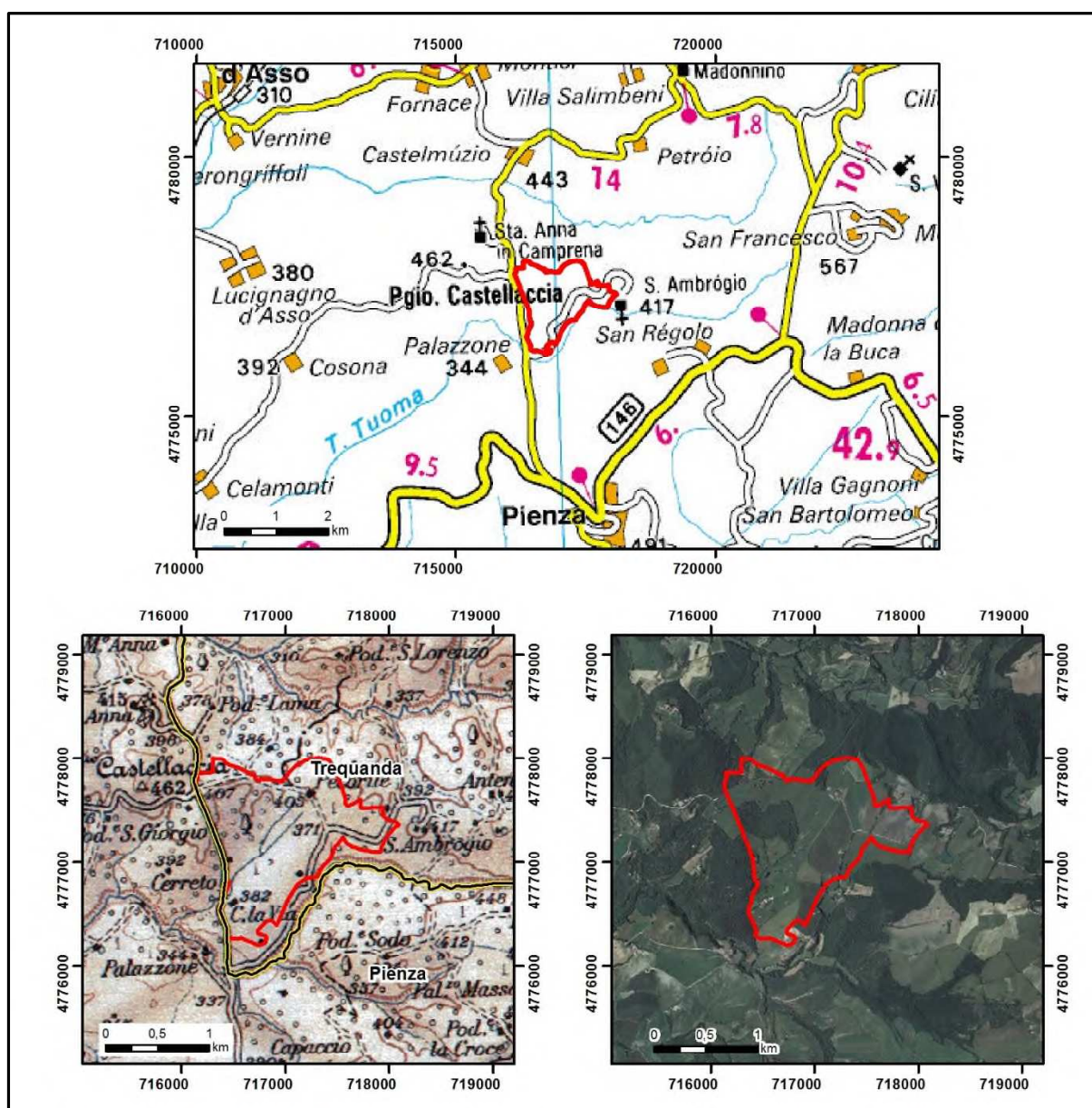
La Proposta di Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee è stata trasmessa da SOGIN ad ISPRA il 2/1/2015. Successivamente hanno avuto luogo le fasi dell'istruttoria istituzionale di verifica e validazione da parte dell'ISPRA (oggi ISIN). Il protrarsi dei tempi di rilascio del nulla osta alla pubblicazione della CNAPI da parte dei Ministeri competenti ha reso necessario l'aggiornamento periodico dei dati di base utilizzati, che hanno determinato alcune modifiche della Carta e le conseguenti verifiche istituzionali.

Il processo descritto si è concluso con l'emissione della revisione 04 del presente documento.

### IDENTIFICAZIONE DELL'AREA

Codice Identificativo	SI-5
Superficie area (ha)	178
Regione	Toscana
Provincia	Siena
Comune	Pienza, Trequanda
Foglio IGM 1:100.000	121
Tavoletta IGM 1:25.000	121-III-NE
Sezioni CTR 1:10.000	308080, 309050

### INQUADRAMENTO



<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 2 GEOLOGIA

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di studio, ricadente nel Foglio 121 "Montepulciano" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000), è ubicata all'interno del Bacino di Siena (o Bacino di Siena-Radicofani), uno dei principali bacini sedimentari mio-pleistocenici presenti in Toscana (Martini e Sagri, 1993; Carmignani *et alii*, 2013).

Tale bacino definisce una depressione tettonica disposta in direzione NW-SE, lunga circa 80 km e larga circa 25 km. Questa depressione si è formata a seguito delle fasi post-orogeniche che hanno interessato il settore di catena interna dell'Appennino settentrionale (Carmignani *et alii*, 1994; Jolivet *et alii*, 1998), con lo sviluppo di sistemi di faglie dirette (ad alto e basso angolo) che dislocano le unità precedentemente sovrapposte (Brogi & Liotta, 2008). Il Bacino di Siena è costituito da una successione sedimentaria poligenica di spessore massimo di circa 1500 m (Brogi, 2011) e consistente, dal basso verso l'alto, di: (i) conglomerati e sabbia di facies marginale (Serravalliano superiore); (ii) sedimenti sabbiosiltosi di origine lacustre (Tortoniano superiore-Messiniano); (iii) sedimenti in facies continentale definiti da lenti di conglomerato passante ad argilla e marne (Messiniano superiore); (iv) argille siltose e sabbie poligeniche con lenti di conglomerato in facies marina (Pliocene). Il substrato del Bacino di Siena è definito dall'impilamento delle unità ad affinità oceanica del Dominio Ligure sulle unità ad affinità continentale della Serie Toscana.

Viene di seguito riportato uno schema esplicativo delle principali relazioni tra le unità del sottosuolo (Figura 2.1.1).

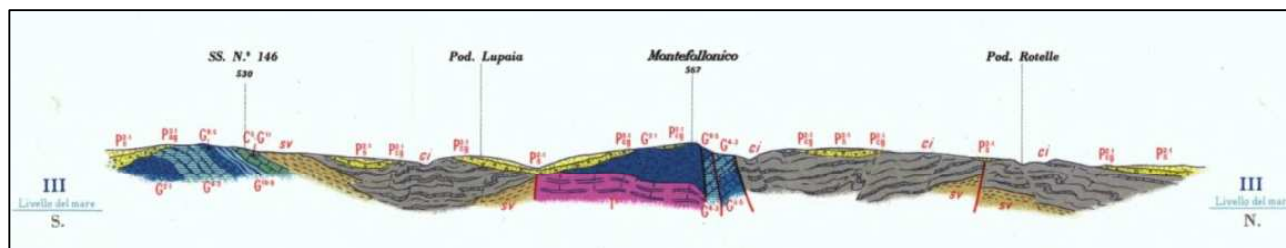


Figura 2.1.1 Sezione geologica III del Foglio 121 "Montepulciano" rappresentante i rapporti tra i depositi neogenico-quadernari ed il substrato paleogenico-mesozoico del Dominio Ligure e delle unità della Serie Toscana (Jacobacci *et alii*, 1969) in prossimità dell'alto strutturale di Montefollonico a est dell'area in studio.

A scala locale, la cartografia geologica (Jacobacci *et alii*, 1969; Carmignani *et alii*, 2013) mostra che l'area in esame è interessata prevalentemente dalla presenza di depositi sabbiosi del ciclo sedimentario pliocenico marino del Bacino di Siena. Si tratta di arenarie di colore giallo, ben compatte e stratificate in strati di spessore decimetrico (Figure 2.1.2). Le arenarie sono associate a lenti di conglomerati marini poligenici, con tessitura clasto-sostenuta e clasti derivanti sia dalle unità oceaniche del Dominio Ligure, sia dalle unità della Serie Toscana (Figura 2.1.3) (Tavola 1). Subordinatamente, nella parte orientale e sud occidentale dell'area sono presenti le argille marine plioceniche rispettivamente limose e sabbiose.



<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Ad ovest, subito al di fuori dell'area di studio, in località Poggio Castellaccia e località Podere Cerreto, affiorano, dislocati verosimilmente da un sistema di faglie dirette (Jacobacci *et alii*, 1969), i termini della Serie Toscana, con Calcari e marne di età Triassico superiore-Giurassico inferiore.

Al di fuori dell'area, oltre il limite meridionale e sud-orientale, sono presenti depositi alluvionali terrazzati e coltri colluviali. Questi depositi definiscono un pianoro di forma triangolare che si estende lungo il Fosso della Bernarda e lungo il Torrente Tuoma (Tavola 1).



Figura 2.1.2 Affioramento di arenarie gialle in strati di spessore decimetrico e relativo dettaglio.



Figura 2.1.3 Lente di conglomerato associato alle arenarie gialle affiorante in località Camprena.

In Figura 2.1.4 viene riportata la stratigrafia generale del Bacino di Siena con la descrizione e gli spessori delle principali unità stratigrafiche (Brogi, 2011). Nell'area in esame affiorano le arenarie gialle riconducibili all'unità stratigrafica SU4 di tale schema. Lo spessore massimo che viene conferito a questa unità stratigrafica è di circa 100 metri. Sulla base dei dati a disposizione non è possibile definire con certezza le relazioni giacitureali e la profondità di attestazione dei termini della Serie Toscana al di sotto delle arenarie gialle.

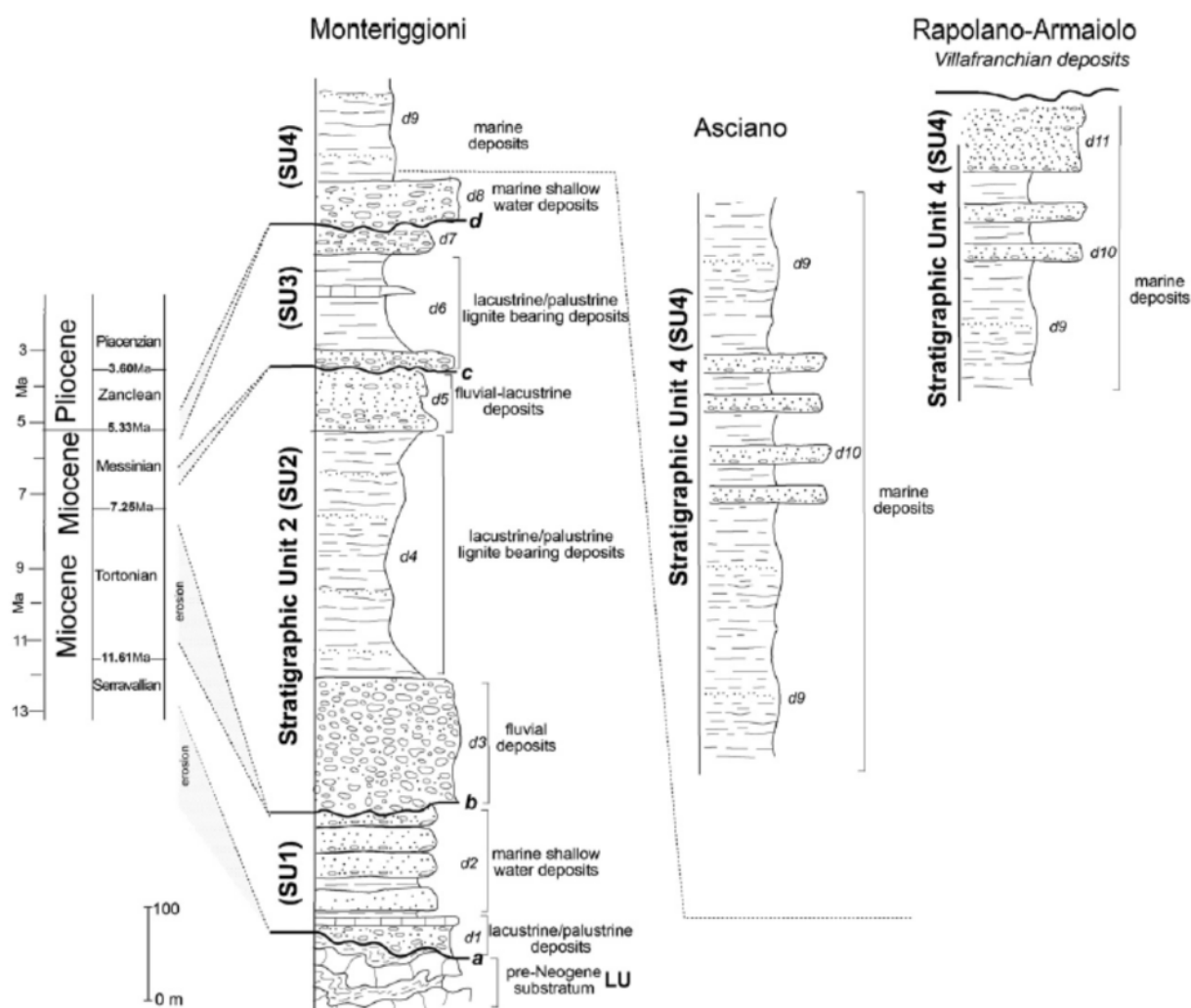


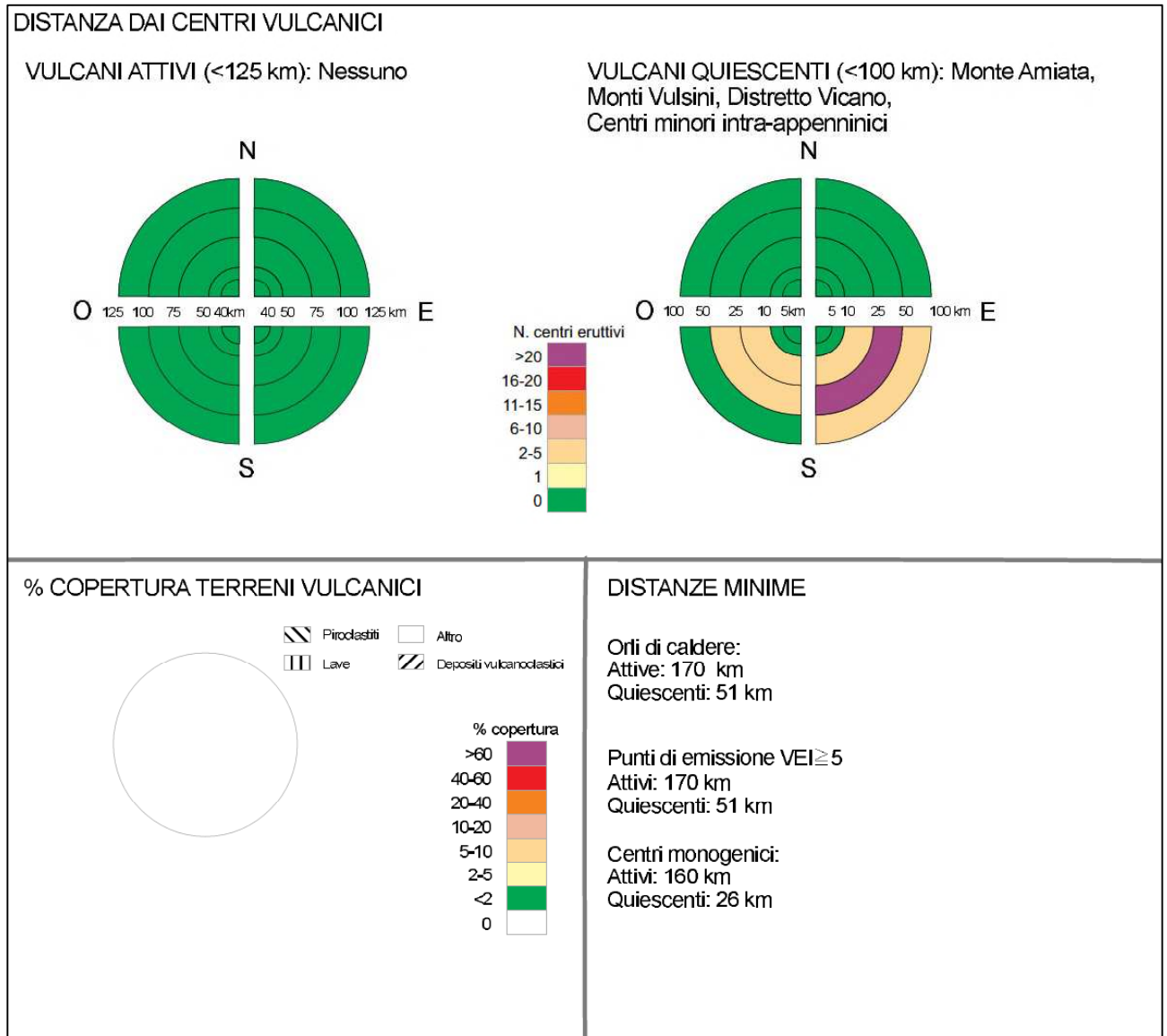
Figura 2.1.4 Colonne stratigrafiche semplificate illustranti la successione sedimentaria del Bacino di Siena (Brogi, 2011).

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



### 2.1.1 Vulcanismo

Si riporta di seguito una scheda sintetica con le principali caratteristiche dell'area rispetto ai fenomeni vulcanici attivi e quiescenti.



da Elaborato Sogin DN GS 00221 (2015).

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area SI-5 è compresa in uno dei maggiori bacini sedimentari della Toscana, il Bacino di Siena–Radicofani, sede di sedimentazione marina e continentale nel corso dell'intervallo Miocene-Pleistocene; tale bacino è generalmente caratterizzato da morfologie sub-pianeggianti e collinari caratterizzate dalla presenza di estesi pianori (paleosuperfici) ondulati e posti a diverse quote, separati da incisioni vallive più o meno pronunciate.

L'area è caratterizzata da morfologia sub-pianeggiante o debolmente collinare, con pendenza media pari al 7 % e quote mediamente comprese tra 408 e 355 m s.l.m.; all'interno dell'area non sono presenti corsi d'acqua rilevanti ma modesti impluvi che drenano prevalentemente verso il Torrente Tuoma che scorre oltre il margine meridionale dell'area; il settore settentrionale dell'area drena verso N e verso l'alveo del Torrente Trove e del Fosso del Bosco, entrambi affluenti del Fosso dei Corvi. L'area è compresa all'interno del bacino idrografico del Fiume Ombrone.



*Figura 2.2.1 Morfologia dell'area SI-5.*

Nella zona in esame non sono stati rilevati indizi di instabilità geomorfologica né aree potenzialmente inondabili, confermando le indicazioni della cartografia allegata agli strumenti di pianificazione di bacino che non individua elementi di pericolosità da frana e/o da inondazione all'interno dell'area SI-5.

Oltre il margine dell'area, in alcuni settori posti a Nord e a Sud Est, è segnalata la presenza di alcuni fenomeni franosi di cui non viene definita la tipologia di movimento (Progetto IFFI – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – Figura 2.2.2), identificati mediante fotointerpretazione, senza definizione chiara del grado di attività o quiescenti; nelle eventuali successive fasi del processo di caratterizzazione, si terrà conto di tali segnalazioni,

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



verificandone la correttezza e approfondendo le caratteristiche e la pericolosità reale di tali fenomeni: le attività di approfondimento potranno condurre a modifiche del perimetro dell'area o alla progettazione di interventi di riduzione della pericolosità.

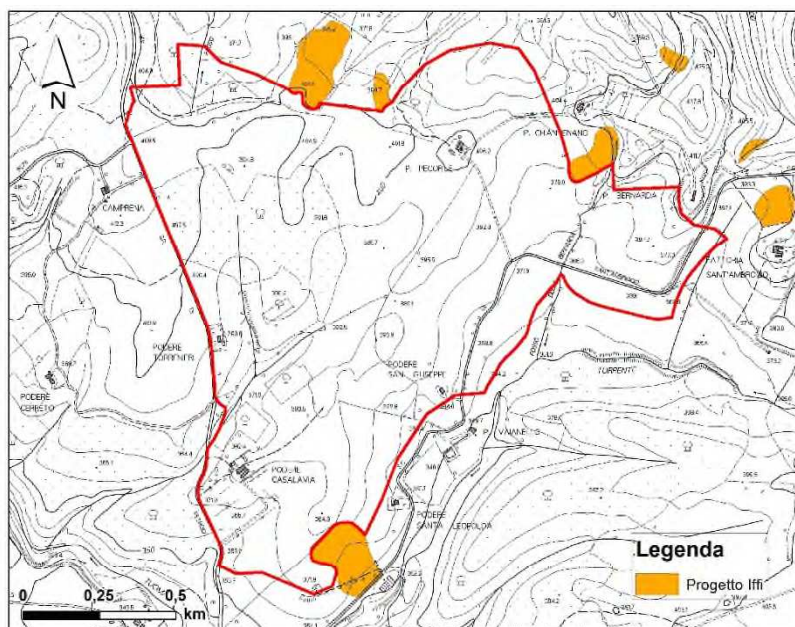


Figura 2.2.2 Progetto IFFI.

Con riferimento alle verifiche relative alla presenza nell'area SI-5 di fenomeni di subsidenza, per l'area in esame è stata valutata l'entità degli spostamenti superficiali applicando la tecnica interferometrica satellitare dei *Permanent Scatterers* (PS TECNICA PS-INSAR™).

L'analisi dei dati ottenuti dalla scomposizione dei dati ascendenti e discendenti dei sensori ERS ed ENVISAT non evidenzia, per l'area in esame, apprezzabili spostamenti verticali; inoltre, non si riscontrano movimenti orizzontali nella componente est-ovest (Elaborato Sogin DN GS 00101).

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 2.3 CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE RIGUARDO IL POTENZIALE DI FAGLIAZIONE

L'analisi fotointerpretativa e i successivi controlli sul terreno non hanno portato all'individuazione di elementi riferibili a fenomeni di fagliazione superficiale. Il principale elemento tettonico segnalato nell'intorno, il sistema di faglia di Rapolano Terme, si localizza a una distanza di alcuni chilometri e non risulta interferire con l'assetto dell'area in esame.

L'assetto omoclinale dell'area è coerente con quello relativo al settore orientale del bacino di Siena. La giacitura della sequenza sedimentaria plio-quadernaria di colmamento appare regolare, sia nel sito in esame, che su un ampio areale circostante. Non sono state messe in luce evidenze di strutture secondarie, quali scorrimenti lungo strato (i.e. *flexural-slip fault*), possibilmente connessi a *tilting* o blandi piegamenti della serie.

L'analisi fotogeologica ed i rilievi di terreno non hanno in definitiva evidenziato all'interno dell'area in esame elementi riferibili a significative deformazioni e dislocazioni superficiali di natura tettonica né anomalie nell'assetto del reticolo idrografico.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 2.4 IDROGEOLOGIA

La Tavola 2 riporta la classificazione in complessi idrolitologici desunti dalle formazioni geologiche riportate nei fogli della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Nell'area affiora prevalentemente un complesso arenaceo (identificato con la sigla 14 nella Tavola 2) cui è stata attribuita una permeabilità "medio - bassa" e in cui non si riconosce una circolazione idrica sotterranea significativa. Solo ai margini occidentali dell'area è presente un complesso conglomeratico (identificato con la sigla 15 nella Tavola 2), a "media" permeabilità le cui caratteristiche litologiche potrebbero essere adatte a ospitare una circolazione idrica localmente significativa

L'assenza di un drenaggio attivo nelle incisioni presenti nell'area consente di escludere l'esistenza di una falda subaffiorante.

Fa eccezione il settore occidentale esterno all'area, in cui affiorano i depositi conglomeratici, dove è stata verificata la presenza locale di una superficie di saturazione a quota 415 m s.l.m. in corrispondenza di due punti d'acqua (SP-1 e SP-2 in Tavola 2), in località Podere Camprena (Figura 2.4.1 e 2.4.2). L'affioramento della falda in questa zona può essere messo in relazione alla presenza di un acquifero ospitato nel complesso conglomeratico, tamponato localmente dal complesso arenaceo, relativamente meno permeabile. Con i dati a disposizione non è possibile avanzare ipotesi sulla rilevanza di tale circolazione idrica.

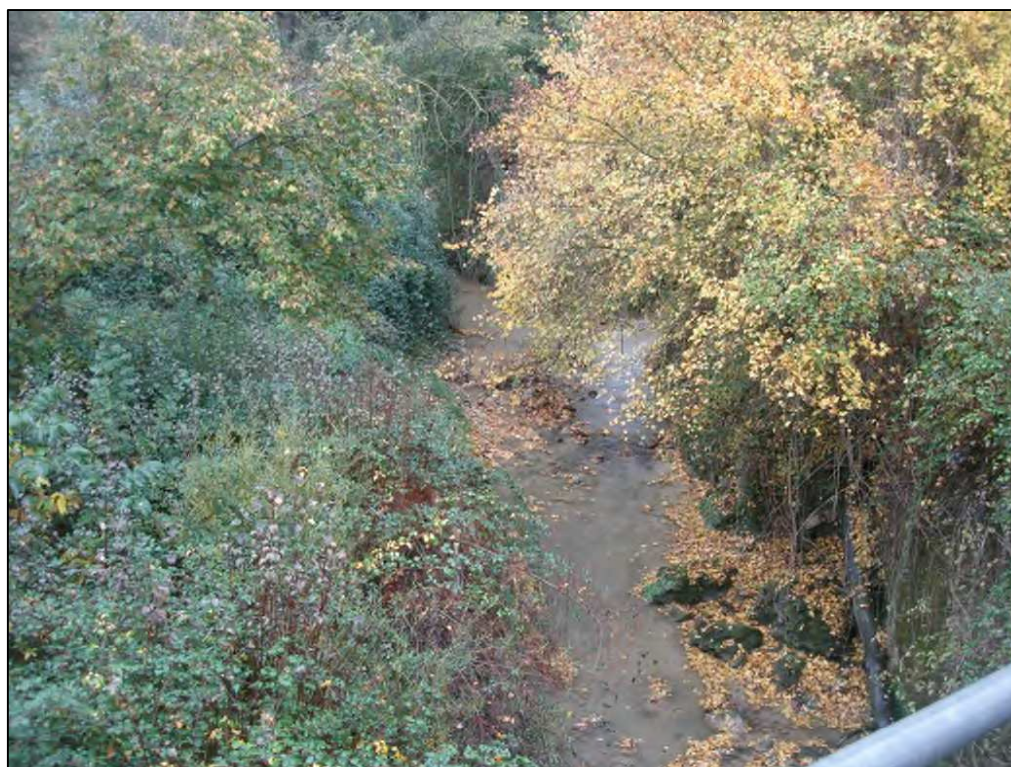
Non è noto se nel tratto del Torrente Tuoma che scorre in prossimità del margine sudoccidentale siano presenti apporti idrici sotterranei (Figura 2.4.3). Qualora fosse verificata tale ipotesi con misure di portata specifiche nel corso d'acqua, l'eventuale falda avrebbe una quota di saturazione di circa 330 m, corrispondente ad una soggiacenza, nell'area studiata, di circa 20 m.



Figura 2.4.1 Sorgente Casa Camprena (SP-1) – esterna all'area.



*Figura 2.4.2 Sfiore della falda in un piazzale di cava abbandonata in località Podere Camprena (SP-2) - esterna all'area.*



*Figura 2.4.3 Torrente Tuoma al margine sud-occidentale dell'area.*



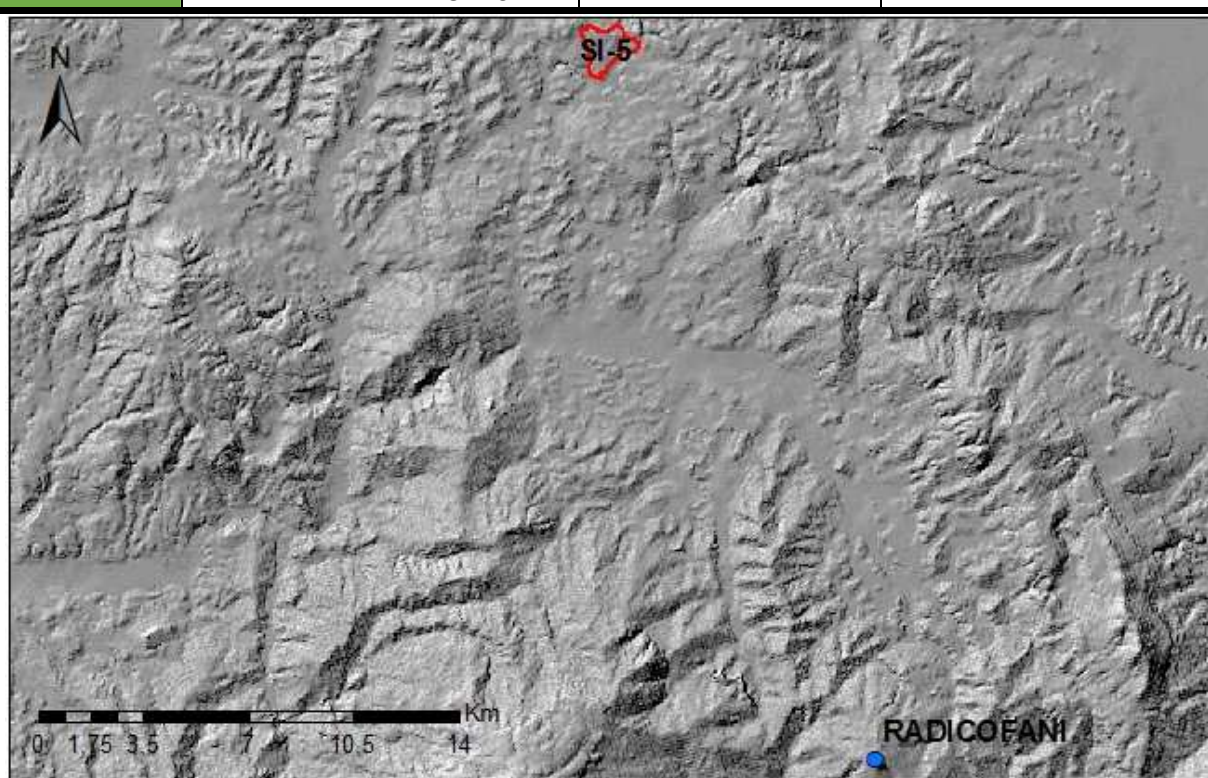
<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 2.5 CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE

Nel seguito si riportano i dati delle stazioni meteorologiche più vicine all'area in esame al fine di fornire dati d'inquadramento meteo-climatico per quanto più possibile riferibili all'area stessa in termine di regimi mensili/annuali. L'approfondimento richiesto dalla GT 29, in particolare rispetto agli eventi estremi, dovendo essere correlato in termini di effetti potenziali sul sistema deposito-sito, dovrà essere effettuato compiutamente nelle successive fasi del processo di localizzazione.

<b>SI-5</b>	<b>Comune:</b> Trequanda, Pienza	<b>Provincia:</b> Siena	<b>Regione:</b> Toscana
-------------	----------------------------------	-------------------------	-------------------------

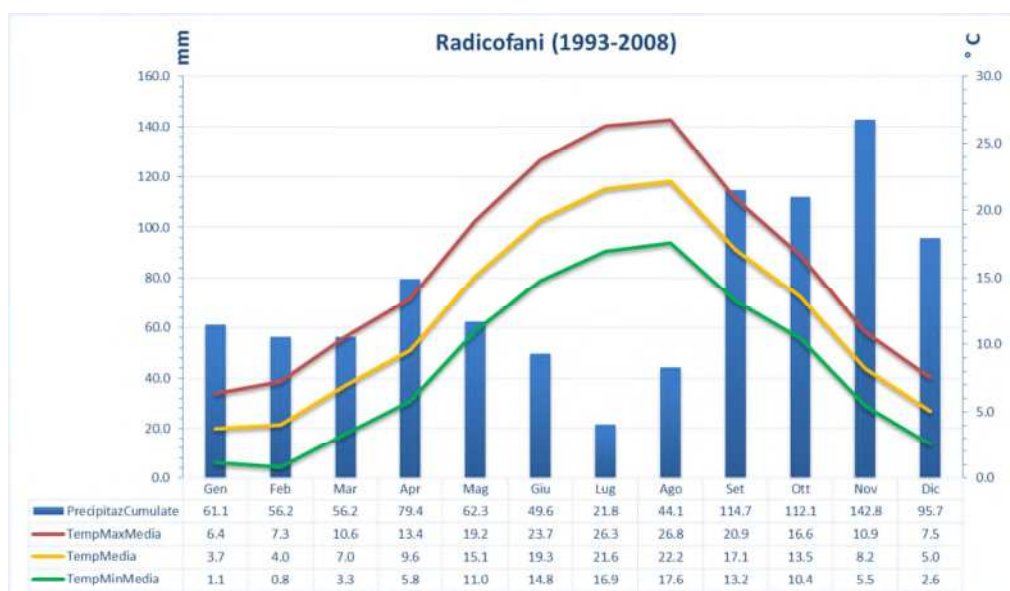


Sulla base dei parametri misurati, della completezza delle serie temporali di dati, della distanza dall'area d'interesse e della comparabilità delle condizioni ambientali di contorno, è stata selezionata la seguente stazione:

<b>Stazione:</b> <u>Radicofani</u>  (Rete Sinottica UGM-ENAV) <sup>(a)</sup>	<b>Parametri misurati dalla stazione</b> Temperature, precipitazioni, vento, umidità, copertura nuvolosa	<b>Dati disponibili</b>  1965 – 2008
<b>Latitudine</b>  42.9	<b>Longitudine</b>  11.767	
<b>Distanza dall'area:</b> ~ 25 km	<b>Quota:</b>  828 m s.l.m.	

Sebbene le stazioni più rappresentative per la caratterizzazione climatica dell'area siano quelle situate nel comune di Siena, le serie di dati disponibili risultano troppo brevi e incomplete, indirizzando la scelta verso la stazione di Radicofani. I dati registrati da tale stazione coprono una finestra temporale di soli 16 anni (gennaio 1993 - dicembre 2008) che è stata considerata sufficientemente rappresentativa.

### Precipitazioni e temperatura<sup>(1)</sup>



### Estremi

#### Valori estremi<sup>(a)</sup> (1993-2008)

<b>T min</b> (Radicofani UGM-ENAV)	-10.8 °C	(Dicembre 2001)
<b>T max</b> (Radicofani UGM-ENAV)	+35.2 °C	(Luglio 2005)
<b>Precipitazione massima giornaliera</b> (Radicofani UGM-ENAV)	86.8 mm	(Novembre 1996)
<b>Velocità massima del vento</b> (Radicofani UGM-ENAV)	111.9 km/h	(Settembre 1994)

#### Eventi estremi (ESSL-ESWD database)<sup>(b)</sup> (1998-2018)

Area considerata di ~ 70 km x 70 km compresa tra latitudine 42.6 N e 43.3 N e longitudine 11.3 E e 12.0 E

<b>Tornado</b>	Venti con velocità ≥ 25 m/s	<b>2</b> eventi nell'intervallo di tempo considerato
<b>Piogge intense</b>	Causa di danni rilevanti Intensità minime definite (da 25 mm in ½ ora a 170 mm in 24 ore)	<b>12</b> eventi nell'intervallo di tempo considerato
<b>Forti grandinate</b>	Diametro dei chicchi ≥ 2 cm Strato di accumulo al suolo ≥ 2 cm	<b>4</b> eventi nell'intervallo di tempo considerato

#### Fulmini (CEI – ProDis)<sup>(c)</sup>

Latitudine	Longitudine	Valore Ng (n. di fulmini al suolo/kmq)
43.1171	11.672	2.3

(a) Dati [http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home\\_new.html](http://www.scia.isprambiente.it/wwwrootscia/Home_new.html)

(b) Dati da <http://essl.org/cgi-bin/eswd/eswd.cgi>

(c) Dati da <https://servizi.ceinorme.it/prodis/>

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 2.6 CENNI GEOLOGICO-TECNICI

In accordo con quanto riportato nel paragrafo relativo all'inquadramento geologico nella zona in esame affiorano depositi sabbiosi e arenacei, compatti e stratificati, associati a lenti di conglomerati cementati; in alcuni settori affiorano depositi argilloso-sabbiosi e argillosi.

Nel primo sottosuolo dell'area sono quindi prevalentemente presenti depositi sabbioso-conglomeratici compatti e/o cementati, poggianti su depositi sabbiosi, argilloso-sabbiosi o argillosi affioranti in alcuni settori.

In assenza di studi specifici, alle unità affioranti non possono essere facilmente associati parametri geotecnici: i depositi granulari a maggior grado di addensamento e cementazione (sabbie, conglomerati e arenarie) sono generalmente caratterizzati da elevati valori di resistenza al taglio e minore deformabilità; le unità coesive, limoso-argillose, mostrano parametri variabili in relazione all'indice di consistenza e al grado di sovraconsolidazione.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



### 3 ASPETTI NATURALISTICI

Nel presente capitolo si riporta un inquadramento preliminare che si articola in una breve trattazione delle caratteristiche naturalistiche del territorio, delle aree protette e siti Natura 2000, eventualmente presenti nell'intorno dell'area, ed in una sintetica analisi preliminare degli *habitat* e specie eventualmente rilevate nell'area indagata.

Lo studio preliminare delle specie ed *habitat* si è basato principalmente sulle informazioni disponibili in bibliografia e banche dati ufficiali presenti sul sito EIONET (European Environment Information and Observation Network).

Le osservazioni in campo, che è stato possibile effettuare nel limitato periodo di tempo fissato dalla legge per la realizzazione della CNAPI, non hanno consentito di coprire l'esigenza del rilevamento stagionale per la sistematica rilevazione delle specie ed *habitat*, in particolare per le piante che hanno una fenologia primaverile-estiva e per le specie animali che non erano presenti nel periodo d'osservazione *in situ* (autunno 2014).

Per tali motivi, nei paragrafi 3.2 e 3.3 si riporta un elenco, non esaustivo, delle specie di direttiva o di interesse conservazionistico potenzialmente o realmente presenti.

Questa base di dati permetterà, nel caso di prosecuzione del processo di localizzazione nell'area di studio, di impostare il programma di indagine delle successive fasi di caratterizzazione di sito.

#### 3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'AREA

L'area in esame presenta elementi naturali ad alta valenza ecologica in quanto l'area è definita nel suo insieme da formazioni boscate, soprattutto nel settore occidentale (Tavola 3), in cui sono presenti cerrete miste interessate da tagli forestali recenti (Figura 3.1.1). La composizione di tali formazioni risulta nel complesso in buone condizioni in cui si associano anche specie, ad ampia diffusione, della macchia mediterranea.

Le restanti aree sono a carattere agricolo, seminativi ed incolti, questi ultimi ad uso pascolivo, soprattutto di ovini; si rinvengono, inoltre, piccole superfici ad oliveto e frutteto. I sistemi agricoli presenti, in funzione anche del contesto di area vasta, permettono la presenza stanziale di una fauna di interesse conservazionistico.

Nell'area in esame non ricadono aree naturali protette, indicate negli elenchi ufficiali del MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) o istituite con atti regionali (aggiornamento al 2019), e Siti Natura 2000, presenti nella banca dati del MATTM (trasmessa alla Commissione Europea nel 2019).

Adiacente all'area è presente un'area EUAP, l'ANPIL (Area Naturale Protetta di Interesse Locale) "Val d'Orcia", mentre a circa 9,5 km di distanza si rileva la Riserva Naturale Regionale di Lucciolabella.

I Siti Natura 2000 presenti nell'intorno dell'area sono i seguenti:

- ZSC/ZPS IT5190011 "Crete dell'Orcia e del Formone", a circa 8,3 km;
- ZSC/ZPS IT5190010 "Lucciolabella" a circa 9 km;
- ZSC/ZPS IT5190005 "Monte Oliveto Maggiore e Crete di Asciano" a circa 6,5 km;
- ZSC IT5190014 "Ripa d'Orcia" a circa 9,9 km di distanza.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Foto 3.1-1 Cerrete miste con tagli forestali recenti, adiacenti al confine occidentale dell'area. L'area boscata in secondo piano è all'esterno dell'area.

Si segnala inoltre la presenza di un' *Important Bird Area* IBA 090 "Crete Senesi", i cui confini coincidono con alcuni dei Siti Natura 2000 suddetti.

Nel corso delle eventuali successive fasi del processo di localizzazione, le indagini conoscitive e tecniche dovranno tenere conto dell'eventuale interazione del deposito con l'ANPIL Val D'Orcia, i siti Natura 2000 e le restanti aree protette elencate nelle note precedenti.

### 3.2 PRESENZA DI HABITAT E SPECIE VEGETALI DI DIRETTIVA 92/43/CEE

In base alla bibliografia e ai sopralluoghi effettuati non sono stati rilevati *habitat* di Direttiva. Tuttavia, si segnala la potenziale presenza dell'*habitat* 91M0 "Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere", in corrispondenza delle cerrete presenti nel settore occidentale dell'area.

È stata rilevata la presenza di *Ruscus aculeatus* (Pungitopo), specie di Allegato V della Direttiva Habitat 92/43/CEE e categoria IUCN NT (Quasi minacciata).

### 3.3 PRESENZA DI SPECIE ANIMALI DI DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE E/O DIRETTIVA 2009/147/CEE E/O SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

In Tabella 3.3.1 sono elencate le specie di Direttiva 92/43/CEE potenzialmente presenti nell'area in base alla bibliografia consultata ed ai sopralluoghi effettuati.

Per ogni specie è specificato il nome scientifico, il nome volgare, l'Allegato di Direttiva Habitat e le categorie IUCN sul loro stato di minaccia.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Si fa presente che, nel corso delle eventuali fasi del processo di localizzazione del deposito, le specie faunistiche di interesse conservazionistico, riportate nelle tabelle seguenti, dovranno essere oggetto di indagini e di approfondimenti relativi all'eventuale interazione del deposito con esse ed all'effettiva presenza delle specie potenziali.

Tabella 3.3.1 Elenco delle specie animali della Direttiva 92/43/CEE potenzialmente presenti nell'area.

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN <sup>5</sup>
<b>MAMMIFERI</b>			
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	IV	LC
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	IV	LC
<b>ANFIBI</b>			
<i>Hyla arborea</i>	Raganella comune	IV	NA
<i>Rana esculenta</i>	Rana verde	V	LC
<i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestato	II, IV	NT
<b>RETTILI</b>			
<i>Coluber viridiflavus</i> <sup>6</sup>	Biacco	IV	LC
<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro orientale	IV	NA
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	IV	LC
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	IV	LC
<b>INVERTEBRATI</b>			
<i>Vertigo angustior</i>	Vertigo sonistorso minore	II	NT (Globale)

In base alla bibliografia consultata ed ai sopralluoghi effettuati, nell'area è stata rilevata la potenziale presenza delle specie di Uccelli di Direttiva 2009/147/CEE o di interesse conservazionistico, riportate in Tabella 3.3.2. Si specifica che i dati di presenza, per alcune specie, si riferiscono esclusivamente alla frequentazione dell'area per motivi trofici o migratori.

Nella Tabella 3.3.2 è inoltre riportata una colonna con il dato di "presenza nell'area" derivante dall'avvistamento delle specie durante il sopralluogo preliminare effettuato.

<sup>5</sup> Le categorie di minaccia sono tratte dalla "Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani" (Rondinini *et alii*, 2013) o, se presente la dicitura "Globale", dalla *Red List* IUCN globale ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)).

<sup>6</sup> Il 3° Rapporto Nazionale Direttiva Habitat (periodo 2007-2012), redatto ai sensi dell'Art. 17 della Direttiva Habitat, da cui sono tratti i file di distribuzione delle specie analizzati nel presente lavoro, riporta il vecchio nome del Biacco che, secondo recenti revisioni tassonomiche, è attualmente denominato *Hierophis viridiflavus*.

<b>Relazione Tecnica</b>  <b>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</b>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Tabella 3.3.2 Elenco delle specie di Uccelli del Report Articolo 12 Direttiva 2009/147/CEE avvistate (indicate con una "X") o potenzialmente presenti nell'area.

NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN <sup>5</sup>
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo			LC
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		IIB	VU
<i>Apus apus</i>	Rondone comune			LC
<i>Athene noctua</i>	Civetta			LC
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione		I	VU
<i>Buteo buteo</i>	Poiana			LC
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		I	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	X		NT
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone			NT
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune			LC
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume			LC
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino			LC
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio		II, III	LC
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia			LC
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		II	LC
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia		II	DD
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	X		LC
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella			LC
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio			NT
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore			LC
<i>Eberiza calandra</i>	Strillozzo			LC
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero			LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso			LC
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio			LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello			LC
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia			LC
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	X	II	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune			LC
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			NT
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		I	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo			LC
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			LC
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	X	I	NT
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca			LC
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo			LC
<i>Otus scops</i>	Assiolo			LC
<i>Parus major</i>	Cinciallegra			LC
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia			VU
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		I	LC
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune		II, III	NA
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco			LC
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo			LC
<i>Pica pica</i>	Gazza		II	LC

<b>Relazione Tecnica</b>  <b><i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i></b>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
---	---



NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	PRESENZA NELL'AREA	ALLEGATO	CATEGORIA IUCN <sup>5</sup>
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde			LC
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo			VU
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino			LC
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore			LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare		II	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica		II	LC
<i>Strix aluco</i>	Allocco			LC
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	X	II	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera			LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina comune			LC
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola			LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto			LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo			LC
<i>Turdus merula</i>	Merlo	X	II	LC
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni			LC
<i>Upupa epops</i>	Upupa	X		LC

**Legenda Categoria IUCN:**

EX: Estinta  
 EW: Estinta in ambiente selvatico  
 RE: estinta nella regione  
 CR: Pericolo critico  
 EN: In pericolo

VU: Vulnerabile  
 NT: Quasi minacciata  
 LC: Minore preoccupazione  
 DD: Carente di dati  
 NA: Non applicabile  
 NE: Non valutata



<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



#### **4 CARATTERISTICHE ANTROPICHE**

Il paesaggio si presenta generalmente sub-pianeggiante con sporadiche ondulazioni e a destinazione prevalentemente agro-pastorale. Nell'area in esame sono presenti prevalentemente insediamenti di attività agricola-zootecnica.

L'allegata Carta dell'uso del suolo (Tavola 3 - *Corine Land Cover* - Anno 2018 – IV livello) evidenzia che la maggior parte dell'area è caratterizzata da un utilizzo a seminativo per "Colture intensive", nel settore occidentale sono presenti "boschi a prevalenza di querce caducifoglie" di estensione limitata, mentre in una porzione limitata al margine orientale dell'area sono presenti "sistemi colturali e particellari complessi".

Facendo riferimento all'intero territorio dei comuni entro cui è compresa l'area (Trequanda e Pienza) il comparto dell'agroalimentare di qualità conta aziende impiegate nella filiera vitivinicola e olivicola-olearia legate ai numerosi prodotti certificati DOP/IGP del territorio. È presente l'allevamento di suini e di bovini, quest'ultimo dedicato anche all'allevamento allo stato brado della pregiata razza chianina. Il comparto del biologico è presente con terreni destinati soprattutto alla coltivazione degli olivi ma non solo (cereali, vite, legumi) (Elaborato Sogin DN GS 00225).

Nell'area è stata stimata una densità del costruito pari a circa 0,07 fabbricati/ha e, viste le caratteristiche dell'area, risulta possibile ipotizzare posizionamenti del *layout* progettuale che non interferiscano direttamente con l'edificato.

Al momento del sopralluogo nell'area non erano presenti captazioni acquedottistiche e attività estrattive. Non sono inoltre presenti importanti risorse del sottosuolo. L'area è interessata da un flusso di calore anomalo con valori compresi tra 50 e 100 mW/m<sup>2</sup> e un gradiente geotermico compreso tra i 40 e i 50°C/km: le formazioni appartenenti alla Falda Toscana presenti in affioramento sono sede di infiltrazione di acque meteoriche. Le temperature attese nel serbatoio non dovrebbero superare i 50°C nella parte sepolta nei dintorni dell'area. Si rileva la presenza, a circa 4 km a NW dell'area, di una sorgente termale con temperatura di 27°C. Sulla base di queste considerazioni si può concludere che l'area, trovandosi in una posizione in cui le rocce appartenenti al serbatoio geotermico sono sub-affioranti e in cui le temperature massime previste non dovrebbero superare i 50°C, non risulta interessante da un punto di vista industriale della produzione di energia elettrica dai fluidi presenti nel primo serbatoio.

Il confine occidentale dell'area in esame corre lungo la SP71 mentre all'interno risulta attraversata da una rete di strade di tipo locale, sterrate. Nell'area sono inoltre presenti una centralina di metanodotto e due linee di metanodotto; la prima corre lungo il bordo occidentale dell'area mentre la seconda linea la attraversa nella porzione nord con direzione SO-NE.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 5 VERIFICA DEI CRITERI DELLA GT 29

### 5.1 CRITERI DI ESCLUSIONE

Nel seguito sono riportate le motivazioni per cui nell'area SI-5 tutti i criteri d'esclusione risultano positivamente verificati in quanto non sono state riscontrate condizioni, fenomeni e processi riguardo le caratteristiche fisiche, naturalistiche e antropiche dell'area tali da determinarne l'esclusione. Le analisi sito-specifiche, relative alla seconda e terza fase del processo di localizzazione del Deposito Nazionale (come individuate nella GT 29) e che comporteranno la verifica dei criteri sia d'esclusione che d'approfondimento ad un maggiore grado di dettaglio, potranno ulteriormente ridurre il territorio potenzialmente idoneo. Nell'area SI-5 la verifica dei criteri d'esclusione ha fornito le evidenze che seguono.

#### **CE1 Sono da escludere le aree vulcaniche attive o quiescenti**

Dall'analisi della bibliografia e della cartografia disponibile, l'area non risulta interessata da potenziali processi vulcanici rilevanti ai fini della sicurezza del deposito.

#### **CE2 Sono da escludere le aree contrassegnate da sismicità elevata**

Il valore di picco di accelerazione (PGA) al substrato rigido, per un tempo di ritorno di 2475 anni, risulta compreso tra 0,230g e 0,240g.

#### **CE3 Sono da escludere le aree interessate da fenomeni di fagliazione**

La ricognizione complessiva del quadro conoscitivo esistente, unitamente agli elementi raccolti mediante i rilievi in campo, non ha fornito nette evidenze di fagliazione nell'area in esame.

#### **CE4 Sono da escludere le aree caratterizzate da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica di qualsiasi grado e le fasce fluviali**

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione di bacino e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), l'area SI-5 non risulta interessata da rischio e/o pericolosità geomorfologica e/o idraulica.

#### **CE5 Sono da escludere le aree contraddistinte dalla presenza di depositi alluvionali di età olocenica**

Dall'analisi della bibliografia e della cartografia disponibile, da considerazioni morfologiche e stratigrafiche, nonché da una verifica speditiva sul campo, non emerge la presenza nell'area di depositi alluvionali messi in posto dalla dinamica fluviale nel corso dell'Olocene.

#### **CE6 Sono da escludere le aree ubicate ad altitudine maggiore di 700 m s.l.m.**

Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, nonché della cartografia topografica disponibile, la quota massima nell'area è di circa 408 m s.l.m..

#### **CE7 Sono da escludere le aree caratterizzate da versanti con pendenza media maggiore del 10%**

Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, (nonché dall'osservazione diretta o tramite foto aeree), l'area presenta una morfologia sub-pianeggiante e pendenza media pari al 7%.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



**CE8 Sono da escludere le aree sino alla distanza di 5 km dalla linea di costa attuale oppure ubicate a distanza maggiore ma ad altitudine minore di 20 m s.l.m.** Sulla base delle analisi condotte sul modello digitale del terreno (DTM) con risoluzione a 20 metri, nonché della cartografia topografica di dettaglio, la quota minima nell'area è di circa 355 m s.l.m.. Inoltre la distanza minima dell'area dalla costa è pari a circa 75 km.

**CE9 Sono da escludere le aree interessate dal processo morfogenetico carsico o con presenza di sprofondamenti catastrofici improvvisi (sinkholes)**  
Non si rileva nell'area la presenza di processi morfogenetici carsici, né risulta dalla consultazione della bibliografia e del Database Nazionale dei Sinkholes, si siano verificati in passato sprofondamenti catastrofici improvvisi, né all'interno dell'area, né nelle sue immediate vicinanze. Inoltre non sono presenti nell'area o nel suo immediato sottosuolo formazioni idrosolubili.

**CE10 Sono da escludere le aree caratterizzate da falda idrica affiorante o che, comunque, possano interferire con le strutture di fondazione del deposito**  
Sulla base di dati bibliografici e rilievi speditivi, non si registra nell'area la presenza di falde di entità rilevante in prossimità del piano campagna.

**CE11 Sono da escludere le aree naturali protette identificate ai sensi della normativa vigente**

Nell'area in esame non ricade nessuna area naturale protetta e sito Natura 2000, né aree istituite con atti regionali.

Le aree naturali protette più vicine all'area sono la Riserva naturale di Lucciolabella posta a circa 9,5 km e l'ANPIL Val D'Orcia al confine occidentale.

I siti di Natura 2000 più prossimi all'area sono i seguenti:

1. ZSC/ZPS IT5190011 "Crete dell'Orcia e del Formone" a circa 8,3 km;
2. ZSC/ZPS IT5190010 "Lucciolabella" a circa 9 km
3. ZSC/ZPS IT5190005 "Monte Oliveto Maggiore e Crete di Asciano" a circa 6,5 km;
4. ZSC IT5190014 "Ripa d'Orcia" a circa 9,9 km.

**CE12 Sono da escludere le aree che non siano ad adeguata distanza dai centri abitati**

Le località abitate (centri e nuclei abitati ISTAT) più prossime all'area sono le seguenti:

1. Pienza a circa 2,8 km
2. San Quirico d'Orcia a circa 6,5 km
3. Castelmuzio a circa 1,8 km
4. Petroio a circa 2,2 km
5. Montefollonico a circa 5 km

**CE13 Sono da escludere le aree che siano a distanza inferiore a 1 km da autostrade e strade extraurbane principali e da linee ferroviarie fondamentali e complementari**

Le vie di comunicazione principali più prossime all'area sono:

- Strada SR2 a circa 6,9 km
- Ferrovia Asciano-Monte Antico a circa 6 km

**CE14 Sono da escludere le aree caratterizzate dalla presenza nota di importanti risorse del sottosuolo**

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Dall'analisi degli strumenti di pianificazione di settore, dei database dell'UNMIG (Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse - MiSE), nonché da valutazioni basate su dati bibliografici, nel sottosuolo dell'area non è nota la presenza di importanti risorse idriche, energetiche e minerarie.

**CE15 Sono da escludere le aree caratterizzate dalla presenza di attività industriali a rischio di incidente rilevante, dighe e sbarramenti idraulici artificiali, aeroporti o poligoni di tiro militari operativi**

Il criterio risulta verificato dall'analisi dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'Art.15, comma 4 del D.Lgs 334/99 e s.m.i. (MATTM-ISPRA), dallo studio di foto aeree, nonché dalla valutazione effettuata con la collaborazione di ENAC e del Ministero della Difesa.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 5.2 CRITERI DI APPROFONDIMENTO

In relazione alla verifica nell'area SI-5 dei criteri d'approfondimento indicati nella GT 29 ISPRA, viene fornita nel seguito una sintesi della loro potenziale rilevanza ai fini della localizzazione del Deposito Nazionale nell'area in oggetto. Sono stati valutati i criteri che potevano essere presi in considerazione in relazione alla presenza di dati adeguati provenienti da bibliografia, eventuali osservazioni in campo e foto aeree.

I criteri CA10, CA11 e CA12 sono stati utilizzati ai fini della definizione dell'ordine di idoneità (come richiesto dal D.Lgs. 31/2010 e ss.mm.ii.) e pertanto viene fornita per questi una specifica valutazione.

Nelle Aree Potenzialmente Idonee, la completa verifica dei criteri della GT 29 ISPRA richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e sono quindi trattate solo in termini generali in questo documento.

### **CA1 Presenza di manifestazioni vulcaniche secondarie**

Non è stata rilevata la presenza di emissioni di gas e/o di acque calde.

### **CA2 Presenza di movimenti verticali significativi del suolo in conseguenza di fenomeni di subsidenza e di sollevamento (tettonico e/o isostatico)**

Dall'analisi bibliografica e interpretazione dei dati radar interferometrici, basati su tecnica PS, nonché da rilievi speditivi sul campo, l'area non risulta interessata da movimenti verticali significativi.

### **CA3 Assetto geologico-morfostrutturale e presenza di litotipi con eteropia verticale e laterale**

Questi argomenti richiedono indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione.

### **CA4 Presenza di bacini imbriferi di tipo endoreico**

Non sono presenti bacini imbriferi di tipo endoreico né risulta che l'area sia soggetta a fenomeni di stagnazione delle acque a seguito di intense e prolungate precipitazioni.

### **CA5 Presenza di fenomeni di erosione accelerata**

Dall'analisi di dati bibliografici, di foto aeree e di rilievi speditivi sul campo non sono stati rilevati in questa area indizi di erosione accelerata.

### **CA6 Condizioni meteo-climatiche**

Questo argomento per essere analizzato compiutamente richiede studi propri delle successive fasi del processo di localizzazione ed è quindi trattato solo in termini generali.

### **CA7 Parametri fisico-meccanici dei terreni**

Questi argomenti richiedono indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e sono quindi trattati solo in termini generali.

### **CA8 Parametri idrogeologici**

Questo argomento richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione. Una quantificazione dei parametri idrogeologici viene fornita in termini generali.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



**CA9 Parametri chimici del terreno e delle acque di falda**

Questo argomento richiede indagini dirette proprie delle successive fasi del processo di localizzazione.

**CA10 Presenza di habitat e specie animali e vegetali di rilievo conservazionistico, nonché di geositi**

Sulla base di dati bibliografici, delle banche dati disponibili e di rilievi speditivi sul campo non risultano presenti nell'area geositi, mentre si segnala la presenza di 1 specie di Allegato V di Direttiva. È stata segnalata, tuttavia, la potenziale presenza dell'*habitat* 91M0 "Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere".

Per la fauna si segnalano 1 specie di Allegato I ed 3 specie di Allegato II della Direttiva Uccelli, oltre a specie di Direttiva Habitat ed Uccelli con presenza potenziale nell'area.

**CA11 Produzioni agricole di particolare qualità e tipicità e luoghi di interesse archeologico e storico**

Questo argomento richiede indagini a scala locale proprie delle successive fasi del processo di localizzazione e pertanto l'individuazione nell'area degli elementi indicati e la loro valutazione viene fornita solo in termini generali.

**CA12 Disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto**

La disponibilità di vie di comunicazione primarie e infrastrutture di trasporto viene descritta nel capitolo 4.

**CA13 Presenza di infrastrutture critiche rilevanti o strategiche**

Questo argomento richiede approfondimenti a scala locale propri delle successive fasi del processo di localizzazione e pertanto l'individuazione nell'area degli elementi indicati viene fornita solo in termini generali.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



## 6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Agnelli P., Martinoli A., Petriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (Ed.) (2004) - Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura n. 19, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.

ARPAT (1998) - Rapporto sullo stato dell'Ambiente in Toscana 1997.

Arrigoni P.V. (1997) - Documenti per la Carta della vegetazione delle Cerbaie (Toscana Settentrionale). Parlatorea, 2: 39-71, Firenze. SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Audisio, P., Baviera, C., Carpaneto, G.M., Biscaccianti, A. B., Battistoni, A., Teofili, C., Rondinini, C. (compilatori) (2014) - Lista Rossa IUCN dei Coleotteri saproxilici Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Batini F., Brogi A., Lazzarotto A., Liotta D., Pandeli E. (2003) - Geological features of the Larderello-Travale and Monte Amiata geothermal areas (southern Tuscany, Italy). Episodes, 26, 239-244.

Biondi E., Blasi C. (Ed.) (2009) - Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Società Botanica Italiana. <http://vnr.unipg.it/habitat/>.

Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., Bonacquisti S., Del Vico E., Rosati L., Zavattoni L. (2008) - Map of the Important Plant Areas in Italy. In: Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M., 2009. Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità. Cartografia delle Aree Importanti per le Piante in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Direzione per la Protezione della Natura.

Brogi A. (2011) - Bowl-shaped basin related to low-angle detachment during continental extension: The case of the controversial Neogene Siena Basin (central Italy, Northern Apennines). Tectonophysics, 499, 54-76.

Brogi A., Liotta D. (2008) - Highly extended terrains, lateral segmentation of the substratum, and basin development: The middle-late Miocene Radicondoli Basin (inner northern Apennines, Italy). Tectonics, VOL. 27, TC5002, doi:10.1029/2007TC002188.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Ed.) (1998) - Libro Rosso degli animali d'Italia – Vertebrati. WWF Italia, Roma.

Carmignani L., Conti P., Cornamusini G., Pirro A. (2013) - Geological map of Tuscany (Italy). Journal of Maps, 9:4, 487-497, DOI:10.1080/17445647.2013.820154

Carmignani L., Decandia F.A., Fantozzi P.L., Lazzarotto A., Liotta D., Meccheri M. (1994) - Tertiary extensional tectonics in Tuscany (Northern Apennines, Italy). Tectonophysics, 238, 295-315.

Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 121 "Montepulciano".

Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1992) – Libro rosso delle piante d'Italia. WWF Italia, Ministero dell'Ambiente. Tipar Edit. Roma.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997) – Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF Italia, Società Botanica Italiana. Camerino.

Dini A., Granelli G., Puxeddu M., Ruggirei G. (2005) - Origin and evolution of Pliocene–Pleistocene granites from the Larderello geothermal field (Tuscan Magmatic Province, Italy). *Lithos*, 81, 1-31.

EIONET (2013) - Third Italian national report 2013 Habitats Directive (Years 2007-2012). Aggiornamento 4 dicembre 2013. <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art17/envupyjhw>.

EIONET (2014) - Second Italian national report Birds Directive (Years 2008-2012). Aggiornamento 1 aprile 2014. <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/art12/envuzmuow>.

EU Commission (2013) - Natura 2000. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 28 EC DGXI/D2. Bruxelles.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014) - Specie e *habitat* di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA Rapporti 194/2014. Roma.

IAEA (2014) – SSG-29 (Specific Safety Guide) Near Surface Disposal Facilities for Radioactive Waste.

ISPRA – Inventario Nazionale dei Geositi italiani. Data di consultazione 8/01/2020. [sgi.isprambiente.it/geositiweb/default.aspx](http://sgi.isprambiente.it/geositiweb/default.aspx).

ISPRA – Progetto IFFI – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia. Data di consultazione 07/01/2020.

[http://www.geoservices.isprambiente.it/arcgis/services/IFFI/Progetto\\_IFFI\\_WMS\\_public/MAPServer/WMServer](http://www.geoservices.isprambiente.it/arcgis/services/IFFI/Progetto_IFFI_WMS_public/MAPServer/WMServer)

ISPRA (2014) – Guida Tecnica n. 29, Criteri per la localizzazione di un impianto di smaltimento superficiale di rifiuti radioattivi a bassa e media attività.

ISPRA (2014a) – Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale. Manuali e Linee Guida 109/2014. Roma. ISBN 978-88-448-0649-1.

ISPRA (2015) - Geoparchi Italiani riconosciuti nella EGN e GCN. <http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/tutela-del-patrimonio-geologico-parchi-geominerari-geoparchi-e-geositi/i-geoparchi>.

ISPRA (2019) – Corine Land Cover (CLC) 2018, IV livello.

Jacobacci A., Malatesta A., Martelli G. (1969) – Note illustrative della Carta Geologica d'Italia Foglio 121 Montepulciano. Servizio Geologico d'Italia.

Jolivet L., Faccenna C., Goffé B., Mattei M., Rossetti F., Brunet C., Storti F., Funiciello R., Cadet J. P., d'Agostino N., Parra T. (1998) - Midcrustal shear zones in post-orogenic extension: Example from the northern Tyrrhenian Sea (Italy). *Journal of Geophysical Research*, 103, 12123-12160.

LIPU Lega Italiana Protezione Uccelli (2017) – Aree importanti per l'avifauna (IBA – *Important Birds Area*). Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Aggiornamento 18/04/2017. [www.pcn.minambiente.it/mattm/](http://www.pcn.minambiente.it/mattm/).



<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Locardi E., Nicolich R. (1988) - Geodinamica del Tirreno e dell'Appennino centro-meridionale: La nuova carta della Moho. Memorie della Società Geologica Italiana, 41, 121-140.

Martini I.P., Sagri M. (1993) - Tectono-sedimentary characteristics of late Miocene-Quaternary extensional basins of the northern Apennines, Italy. Earth Science Reviews, 34, 197 – 233, doi:10.1016/0012-8252(93)90034-5.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2011a) – VI Elenco ufficiale delle Aree Protette. Aggiornamento 2011. [www.pcn.minambiente.it/mattm/](http://www.pcn.minambiente.it/mattm/).

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2011b) – Zone umide di Importanza Internazionale (RAMSAR). Aggiornamento 2011. [www.pcn.minambiente.it/mattm/](http://www.pcn.minambiente.it/mattm/).

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2017) – Elenco delle zone umide. Data di aggiornamento 11/04/2017. [www.minambiente.it/pagina/elenco-delle-zone-umide](http://www.minambiente.it/pagina/elenco-delle-zone-umide).

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2019) - Perimetri Siti Natura 2000, database e schede descrittive. Aggiornamento 2019. [ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE\\_2019](ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/TrasmissioneCE_2019).

Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Politecnico di Milano (2005) - Perimetri delle Aree Naturali Protette non iscritte nell'Elenco Ufficiale Aree Protette. In: GIS NATURA. Il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia (DVD).

Nonis D. (1994) – I mammiferi del “Farma–Merse” e le loro tracce. Tipografia S. Giovanni. Siena.

Peccerillo A. (2003) - Plio-Quaternary magmatism in Italy. Episodes, 26, 222-226.

Peronace V., Cecere J. G., Rondinini C., Gustin M. (2012) - Lista Rossa degli Uccelli Nidificanti in Italia, Avocetta 36 n.1.

Regione Toscana (2011) – Carta Geologica Regionale alla scala 1:10.000 vettoriale.

Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (compilatori) (2014) - Lista Rossa IUCN delle libellule Italiane. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori) (2013) - Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai, M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Ed.) (2013) - Lista Rossa della Flora Italiana. 1. *Policy Species* e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Scoccianti C. (2001) – *Amphibia*: aspetti di ecologia della conservazione. WWF Italia, Sezione Toscana, Editore Guido Persichino Grafica, Firenze, 430 pp.

<b>Relazione Tecnica</b>  <i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i>	<b>ELABORATO DN GS 00193</b>  <b>REVISIONE 04</b>
--	---



Sogin (2014) – Creazione di un database geografico per la gestione dell'archivio relativo agli spostamenti superficiali ottenuti da dati radar-satellitari mediante analisi dei *Permanent Scatterers* (PS) in relazione all'applicazione del criterio ISPRA CA2. Elaborato DN GS 00101 (DICATECh – Politecnico di Bari).

Sogin (2015) - Caratterizzazione delle produzioni agricole di qualità nei territori delle aree CNAPI. Elaborato DN GS 00225 (Fondazione Qualivita).

Sogin (2015) – Studio del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità da fagliazione superficiale su aree selezionate. Elaborato DN GS 00223 (DISAT – Università degli Studi dell'Insubria).

Sogin (2015) – Supporto geomatico per la CNAPI ed approfondimento della valutazione della pericolosità vulcanica – Fase 1. Elaborato DN GS 00221 (IGAG – CNR).

Sogin (2020) - Basi teoriche e modalità di applicazione dei criteri per la realizzazione della CNAPI. Relazione Tecnica. Elaborato DN GS 00102.

Sogin (2020) - Procedura operativa Sogin per la realizzazione della CNAPI. Elaborato DN GS 00056.

Università di Firenze, Museo di Storia Naturale (2003) – Progetto di approfondimento e di riorganizzazione delle conoscenze sulle emergenze faunistiche, floristiche e vegetazionali della Toscana. Banca dati del Repertorio Naturalistico Toscano. ARSIA, Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali della Regione Toscana.

Università di Firenze, Museo di Storia Naturale, Nemo srl (2012) – RENATO Repertorio Naturalistico Toscano. Aggiornamento dei dati per il periodo 2005-2010.

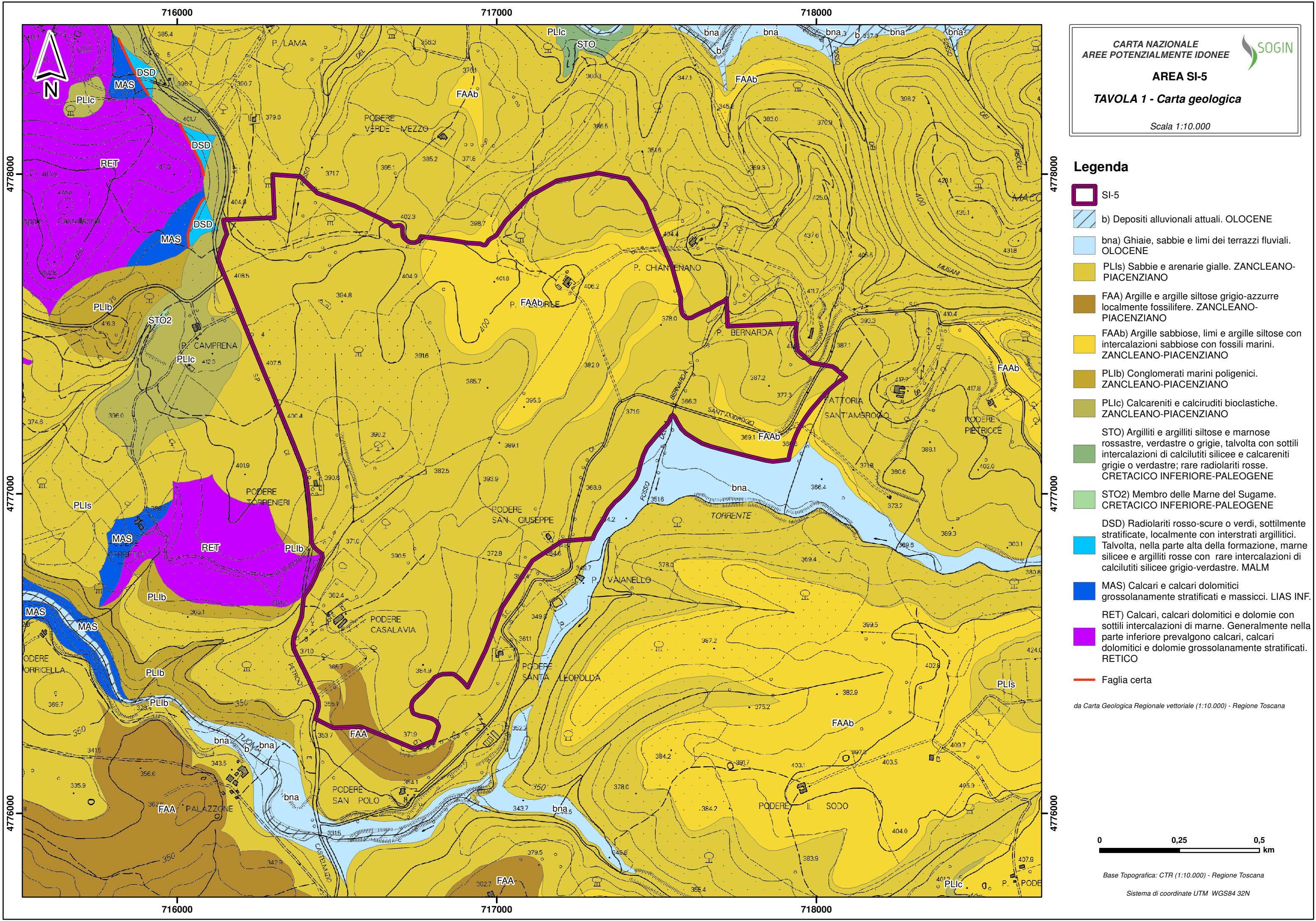
Vanni S., Nistri A. (2006) - Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Regione Toscana, Museo di storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, sezione di Zoologia, La specola.

WWF Italia – La Mappa delle Oasi. Data di consultazione 8/01/2020. [www.wwf.it/oasi](http://www.wwf.it/oasi).

<p>Relazione Tecnica</p> <p><i>Inquadramento geologico, naturalistico e antropico dell'area SI-5</i></p>	<p>ELABORATO DN GS 00193</p> <p>REVISIONE 04</p>
--	--

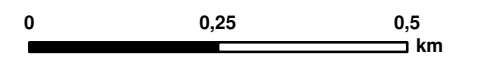


## TAVOLE



- Legenda**
-  SI-5
  -  b) Depositi alluvionali attuali. OLOCENE
  -  bna) Ghiaie, sabbie e limi dei terrazzi fluviali. OLOCENE
  -  PLIs) Sabbie e arenarie gialle. ZANCLEANO-PIACENZIANO
  -  FAA) Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere. ZANCLEANO-PIACENZIANO
  -  FAAb) Argille sabbiose, limi e argille siltose con intercalazioni sabbiose con fossili marini. ZANCLEANO-PIACENZIANO
  -  PLIb) Conglomerati marini poligenici. ZANCLEANO-PIACENZIANO
  -  PLIc) Calcareni e calciruditi bioclastiche. ZANCLEANO-PIACENZIANO
  -  STO) Argilliti e argilliti siltose e marnose rossastre, verdastre o grigie, talvolta con sottili intercalazioni di calcilutiti silicee e calcareniti grigie o verdastre; rare radiolariti rosse. CRETACICO INFERIORE-PALEOGENE
  -  STO2) Membro delle Marne del Sugame. CRETACICO INFERIORE-PALEOGENE
  -  DSD) Radiolariti rosso-scure o verdi, sottilmente stratificate, localmente con interstrati argillitici. Talvolta, nella parte alta della formazione, marne silicee e argilliti rosse con rare intercalazioni di calcilutiti silicee grigio-verdastre. MALM
  -  MAS) Calcari e calcari dolomitici grossolanamente stratificati e massicci. LIAS INF.
  -  RET) Calcari, calcari dolomitici e dolomie con sottili intercalazioni di marne. Generalmente nella parte inferiore prevalgono calcari, calcari dolomitici e dolomie grossolanamente stratificati. RETICO
  -  Faglia certa

da Carta Geologica Regionale vettoriale (1:10.000) - Regione Toscana



Base Topografica: CTR (1:10.000) - Regione Toscana

Sistema di coordinate UTM WGS84 32N

**Legenda**



1) Conoidi e detriti di pendio e di falda. Possono ospitare falde sospese che alimentano sorgenti diffuse a regime stagionale. PERMEABILITÀ MEDIO BASSA

13) Argille e argille sabbiose con blocchi di olistoliti calcarei mesozoici. Assenza di una circolazione idrica sotterranea significativa. PERMEABILITÀ BASSISSIMA

14) Arenaria in banchi e strati con intercalazioni di argille. Assenza di una circolazione idrica sotterranea significativa. Le intercalazioni argillose possono sostenere piccole falde sospese a prevalente regime stagionale. PERMEABILITÀ MEDIO BASSA

15) Conglomerati con cemento sabbioso. Sede di circolazione idrica sotterranea di importanza locale. PERMEABILITÀ MEDIA


24) Calcarei marnosi e marne. Assenza di circolazione idrica sotterranea significativa. Localmente assume il ruolo di acquicluda fra i due complessi calcarei con cui è in contatto stratigrafico. PERMEABILITÀ MEDIO BASSA

25) Calcarei marnosi grigio-nocciola. Gli affioramenti di questo complesso costituiscono l'area di alimentazione di importanti acquiferi regionali profondi. PERMEABILITÀ ALTISSIMA

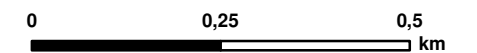
27) Dolomie e calcari dolomitici. Sede di circolazione idrica significativa in continuità idraulica con il complesso sovrastante. PERMEABILITÀ MEDIA

 Punto d'acqua

da rilievi in campo

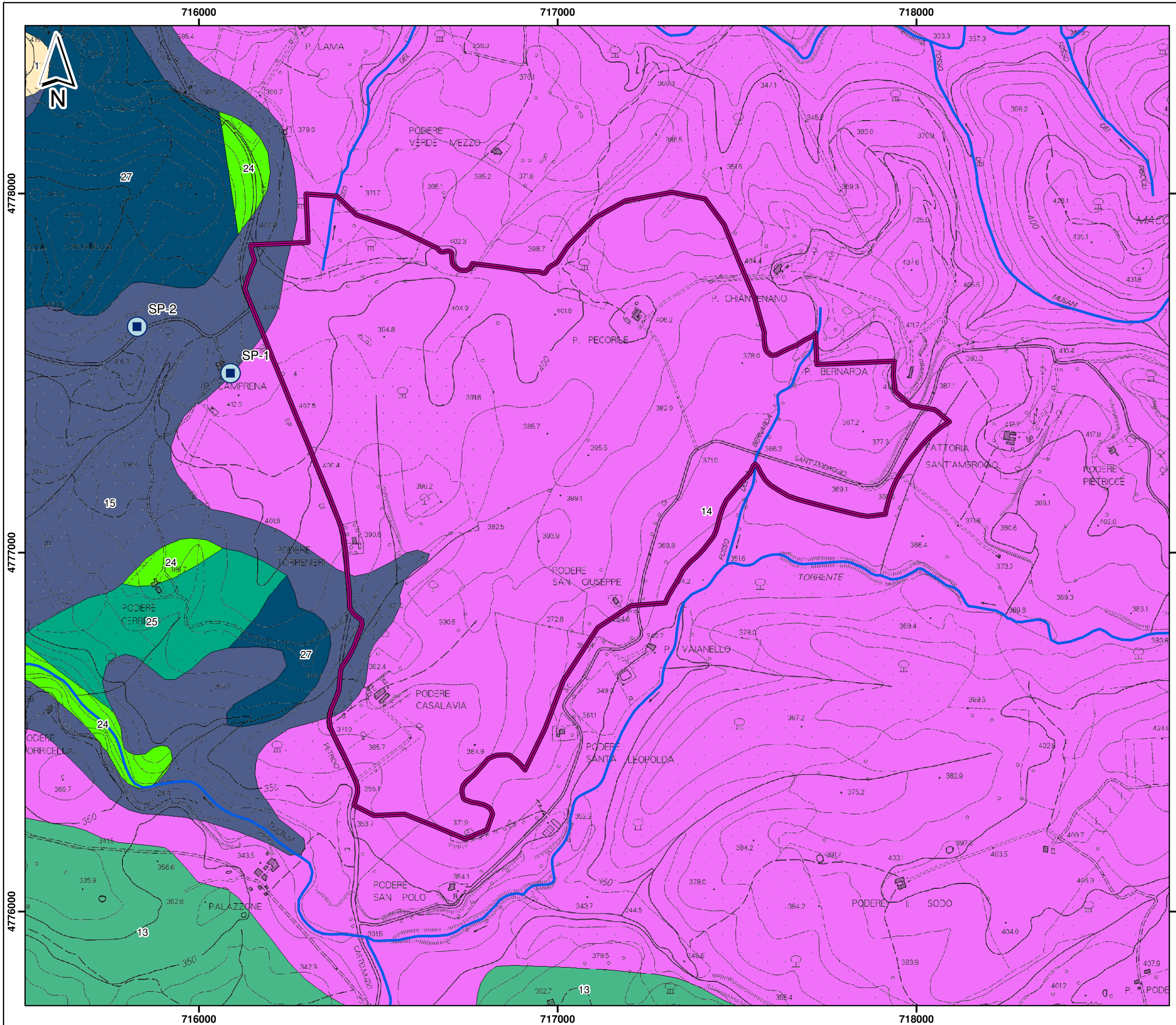
 Reticolo idrografico

da Geoportale Nazionale - MATTM








Base Topografica: CTR (1:10.000) - Regione Toscana

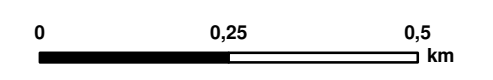
Sistema di coordinate UTM WGS84 32N



**Legenda**

-  SI-5
-  242 Sistemi colturali e particellari complessi
-  243 Aree preval. occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
-  2111 Colture intensive
-  3112 Boschi a prev. di querce caducifoglie

*Carta dell'uso del suolo - CORINE LAND COVER  
Anno 2018 - VI Livello  
Scala di riferimento 1:100.000*



*Base Topografica: CTR (1:10.000) - Regione Toscana*

*Sistema di coordinate UTM WGS84 32N*

