

Luca Costantini

REGIONE LAZIO

Comune di Viterbo

Ordine dei
Geologi della
Regione Umbria

C = IT

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI VITERBO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 28.584,0 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 23.868 kW E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI VITERBO E TUSCANIA (VT)

TITOLO

Relazione geologica e idrogeologica

PROGETTAZIONE



SR International S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106
C.F e P.IVA 13457211004



GEOPAG

Piazza del Poggetto, 10
01024 Castiglione in Teverina (VT)
Cell. 371 4279709 - info@geopag.it
C.F e P.IVA 02340640560

Collaboratore Tecnico Geologo:
Dott. Geol. Luca Costantini



PROPONENTE

FRV 2201 S.r.l.

FRV 2201 S.r.l.
Con sede legale a Torino (TO)
Via Assarotti 7 - 10122
C.F. e P.IVA 12696040018
PEC: frv2201@hyperpec.it

DocuSigned by:

A368684FD1C04C6...

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
01	10/02/2023	Costantini	Bartolazzi	FRV 2201 S.r.l.	Relazione geologica e idrogeologica
00	01/06/2022	Costantini	Bartolazzi	FRV 2201 S.r.l.	Relazione geologica e idrogeologica

N° DOCUMENTO

FRV-VTB-RGEO

SCALA

-

FORMATO

A4

Sommario

1. Premessa	2
2. Inquadramento geografico	4
3. Inquadramento geologico	16
4. Inquadramento geomorfologico	24
5. Inquadramento idrogeologico	28
6. Inquadramento geologico tracciato cavidotti (interrato e aereo)- cabina primaria - area SE RTN 150/380 kV di Tuscania	32
7. Inquadramento sismico	35
8. Conclusioni	39

Bibliografia

1. Premessa

Oggetto: Relazione geologica e Idrogeologica per il progetto di un impianto fotovoltaico denominato “Viterbo 2” della potenza di picco pari a 28.584,0 kWp e potenza di immissione pari a 23.868 kW, localizzato nel Comune di Viterbo, in Loc. Casale Pizzicagno.

L’area prevista per la realizzazione dell’impianto (e di tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica di E-Distribuzione), è situata a circa 5 km in linea d’aria a Sud-Est del Comune di Marta (VT).

I terreni su cui l’impianto verrà installato sono censiti al Catasto Terreni del Comune di Viterbo (VT) al Foglio 100, Particella n° 86-212-84-211-397-105-166.

L’energia prodotta dall’impianto FV verrà convogliata nella cabina di consegna E-Distribuzione, la quale sarà connessa mediante un cavidotto interrato con un cavo alla tensione di 20 kV al quadro MT d’ingresso della cabina di sezionamento. Successivamente si collegherà con il quadro MT in ingresso della Cabina Primaria in Loc. “San Savino” (distinto al Catasto Terreni del Comune di Tuscania (VT) Foglio 25, Part. 68-74-101. Per la Cabina Primaria in Loc. “San Savino” è previsto un ampliamento sulla Part. 100 sempre del F. 25. Da qui la rete di collegamento proseguirà con un elettrodotto aereo di collegamento tra la CP “San Savino” e la SE RTN 150/380 kV di Tuscania, quest’ultima posizionata nel Comune di Tuscania (VT) Foglio 105, Part. 166, 184, 185, 200, 201.

- Il percorso del cavidotto interrato appena descritto avrà una lunghezza complessiva di circa 9,5 km ed avverrà sia su strade asfaltate che sterrate, attraversando sia il territorio comunale di Viterbo che quello di Tuscania (distinto al Catasto Terreni del Comune di Viterbo Fogli 100-104-105-107 e del Comune di Tuscania Fogli 14 e 25).
- Il percorso dell’elettrodotto aereo di collegamento tra la CP “San Savino” e la SE RTN 150/380 kV di Tuscania, avrà una lunghezza complessiva di circa 13 km, attraversando sia il territorio comunale di Tuscania che parzialmente quello di Monteromano (distinto al Catasto Terreni del Comune di Tuscania (VT) Fogli 19, 25, 41, 86, 68, 85, 84, 97, 95, 94, 92, 93, 79, 105 e del Comune di Monteromano (VT) Fogli 1 e 3).

La realizzazione dell’opera prevede l’utilizzo di moduli in silicio monocristallino bifacciali da 600 Wp su strutture fisse a terra. L’impianto in progetto comporta un significativo contributo alla

produzione di energie rinnovabili e prevede la totale cessione dell'energia, secondo le vigenti norme, alla rete elettrica di E-Distribuzione.

Lo scopo di questo elaborato è quello di fornire informazioni sull'assetto stratigrafico, geomorfologico e idrogeologico dell'area in esame attraverso dati bibliografici.

Sono state svolte le seguenti attività ed indagini:

- *Rilevamento geologico, geomorfologico e idrogeologico*

2. Inquadramento geografico

Il sito in esame è individuato nei Fogli n. 136 "Tuscania" e n. 137 "Viterbo" scala 1:100.000 della Carta d'Italia I.G.M., e nelle Tavole 137 IV SO "Montefiascone" e 137 III-NO "Commenda", e nella Tavola 136 II NE "Tuscania" scala 1:25000 della Carta d'Italia I.G.M.; negli elementi n. 344082 della Carta Tecnica Regionale 1: 5000 per l'area dell'impianto e negli elementi n. 344121-344122-344123-344124-344151-344164.

Area impianto: Loc. Casale Pizzicagno a quote comprese tra 326-373 s.l.m.

Coordinate geografiche area impianto (sistema di riferimento WGS84)

42.502521

11.975540°

Coordinate geografiche (sistema di riferimento ED50)

42.503502°

11.976487°

L'area di studio si colloca nel settore Nord-Ovest del territorio comunale di Viterbo (VT) per quanto riguarda l'impianto e la maggior parte del tracciato del cavidotto interrato, mentre per quanto riguarda cabina primaria "San Savino" ed un piccolo tratto del cavidotto interrato, nel settore orientale del Comune di Tuscania. L'elettrodotto aereo di collegamento tra la CP "San Savino" e la SE RTN 150/380 kV di Tuscania, è stato posizionato, sempre nel settore Nord del Comune di Monteromano, mentre la SE RTN 150/380 kV di Tuscania è stato posizionato, nel settore centrale del Comune di Tuscania.

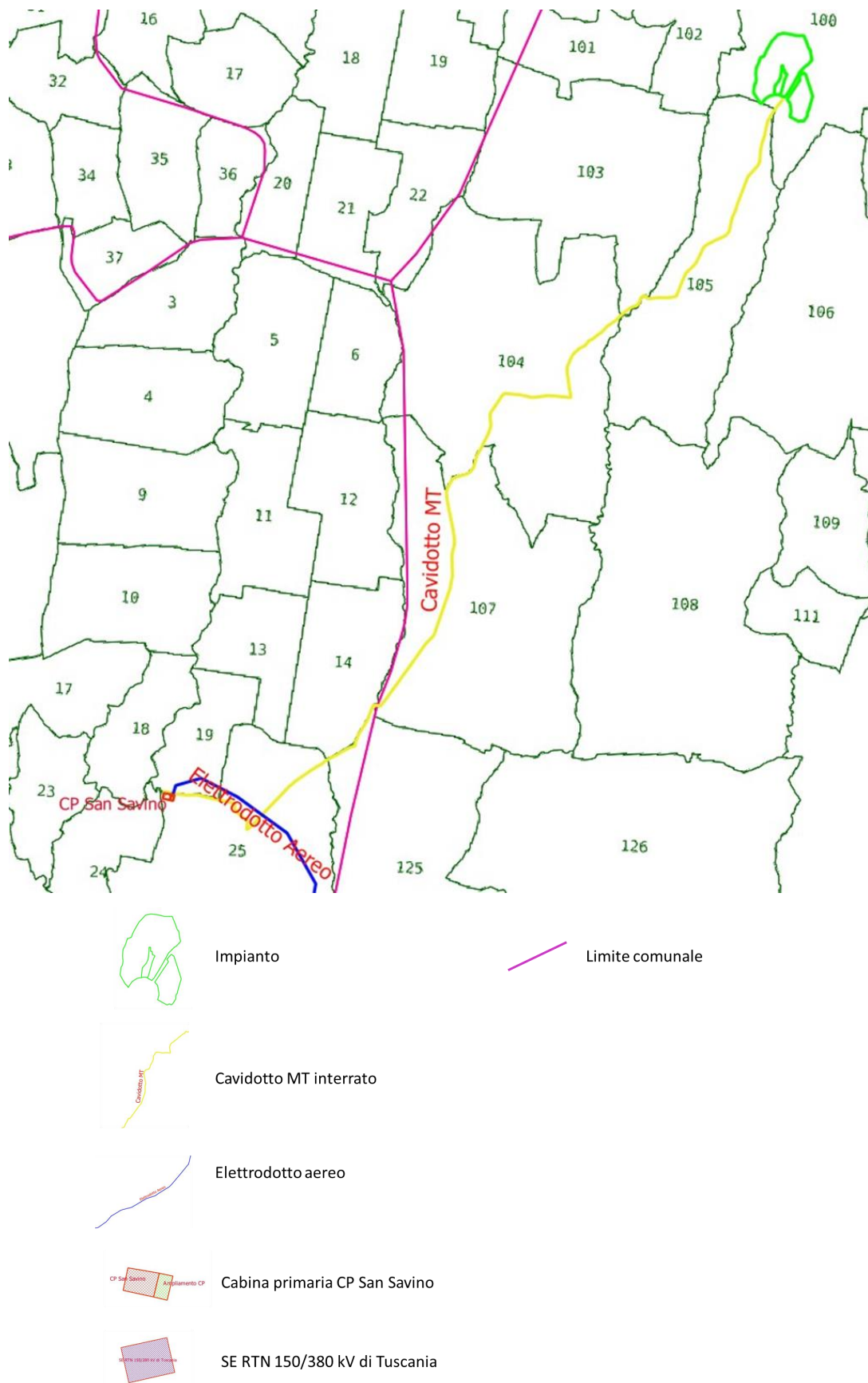


Figura 1: Stralcio Fogli planimetria catastale con area impianto, percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino

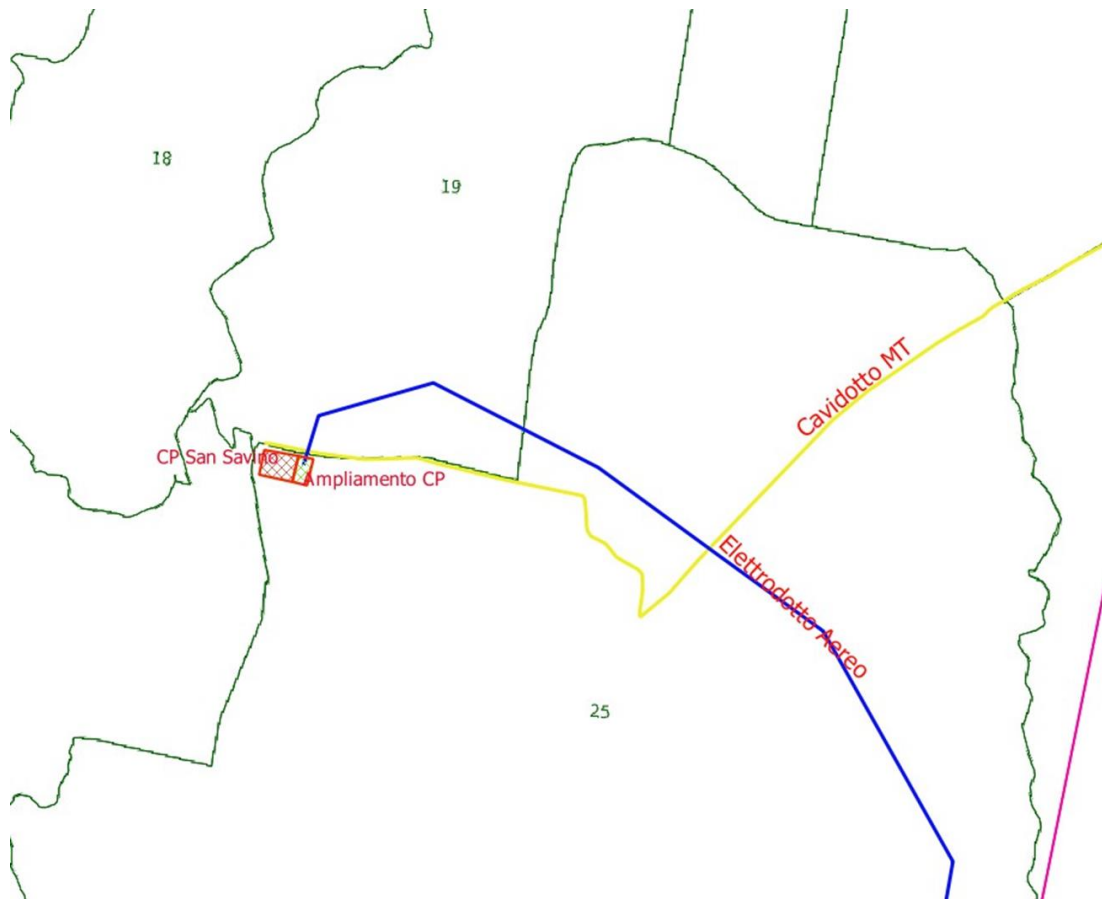


Figura 2: Stralcio Fogli planimetria catastale con area cabina primaria CP San Savino

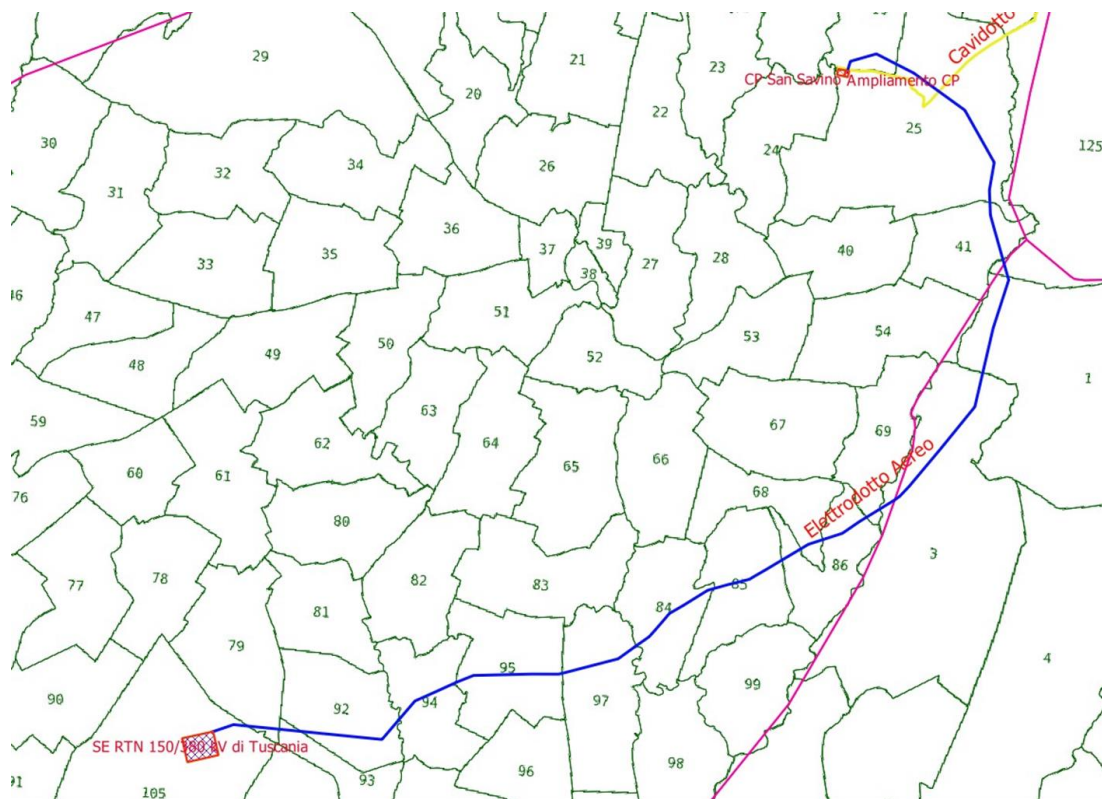


Figura 3: Stralcio Fogli planimetria catastale con percorso elettrodotto aereo e SE RTN 150/380 kV di Tuscany

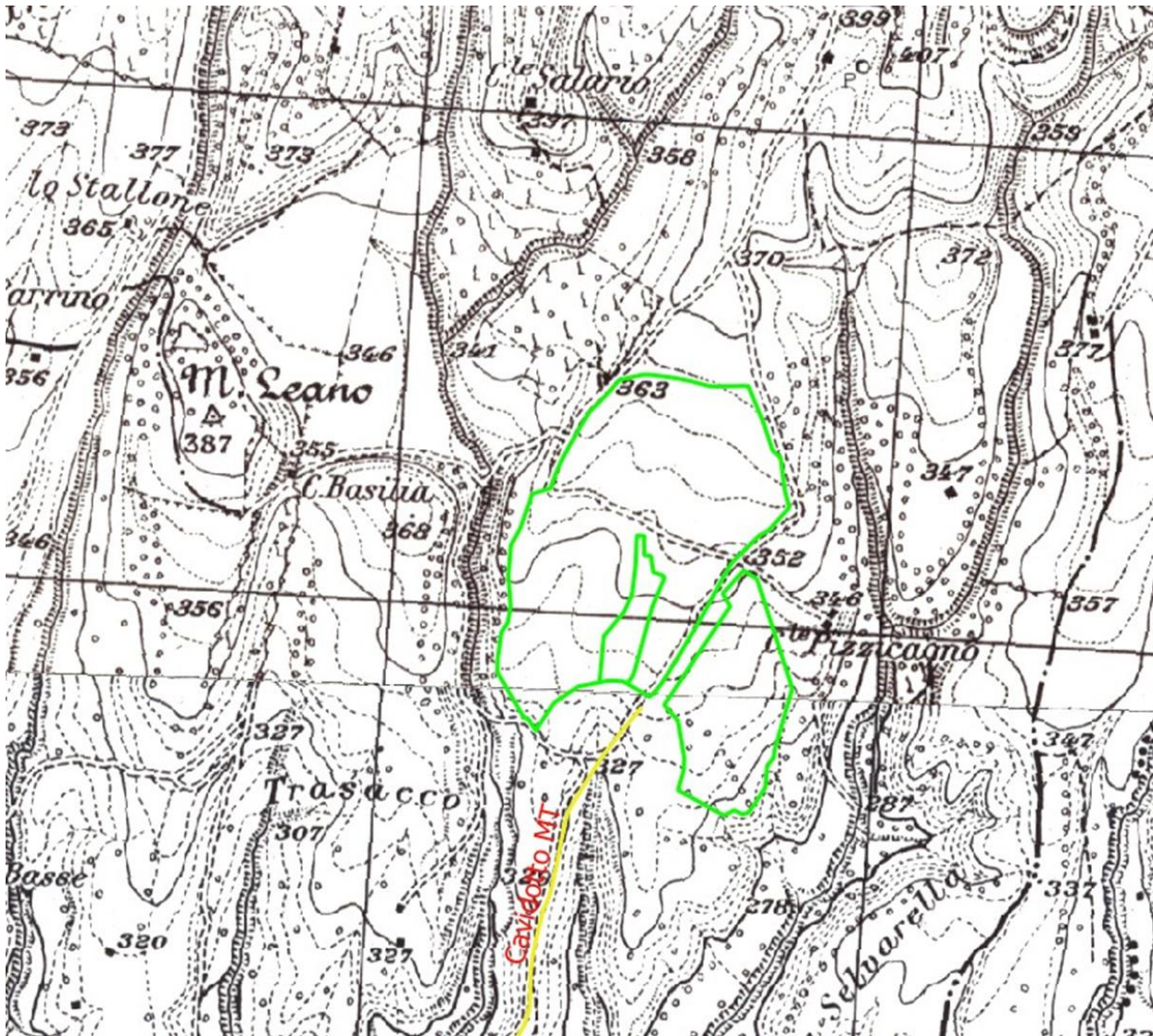


Figura 4: Stralcio Carta d'Italia I.G.M 1:25000 con area impianto

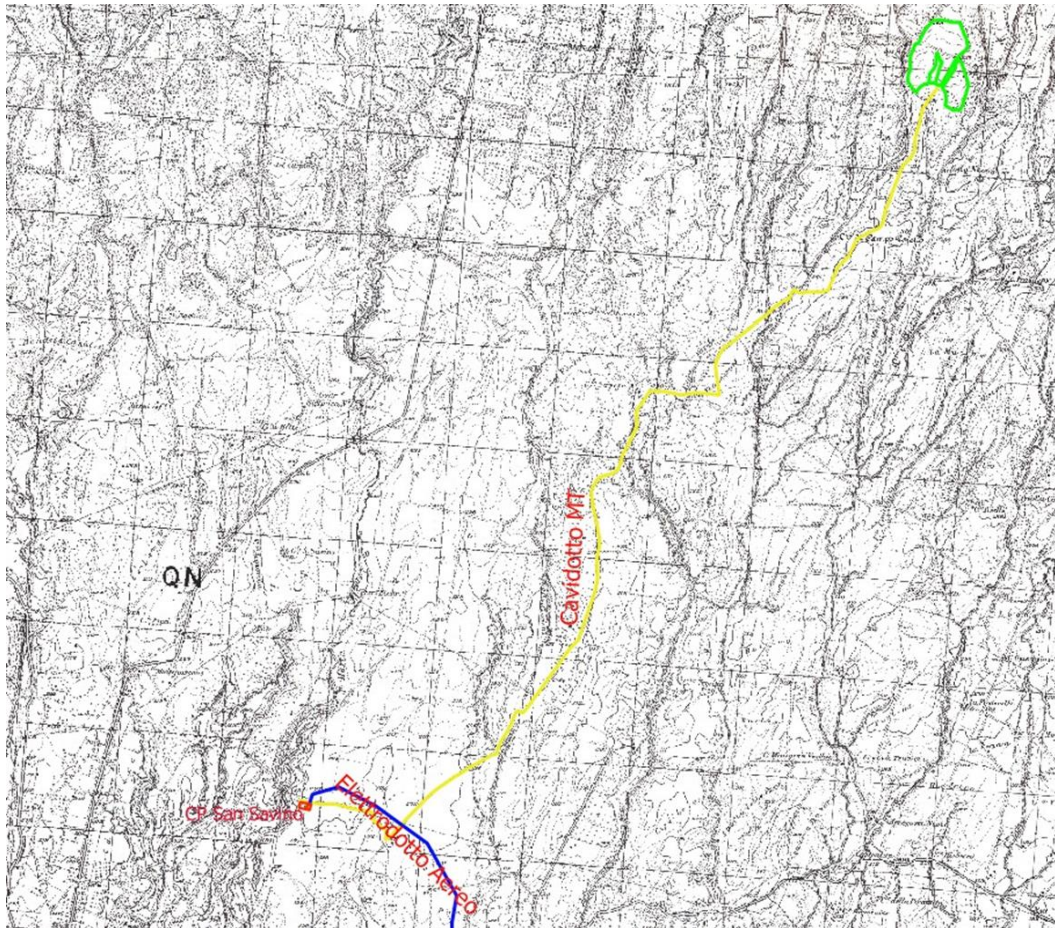


Figura 5: Stralcio Carta d'Italia I.G.M 1:25000 con area impianto percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino

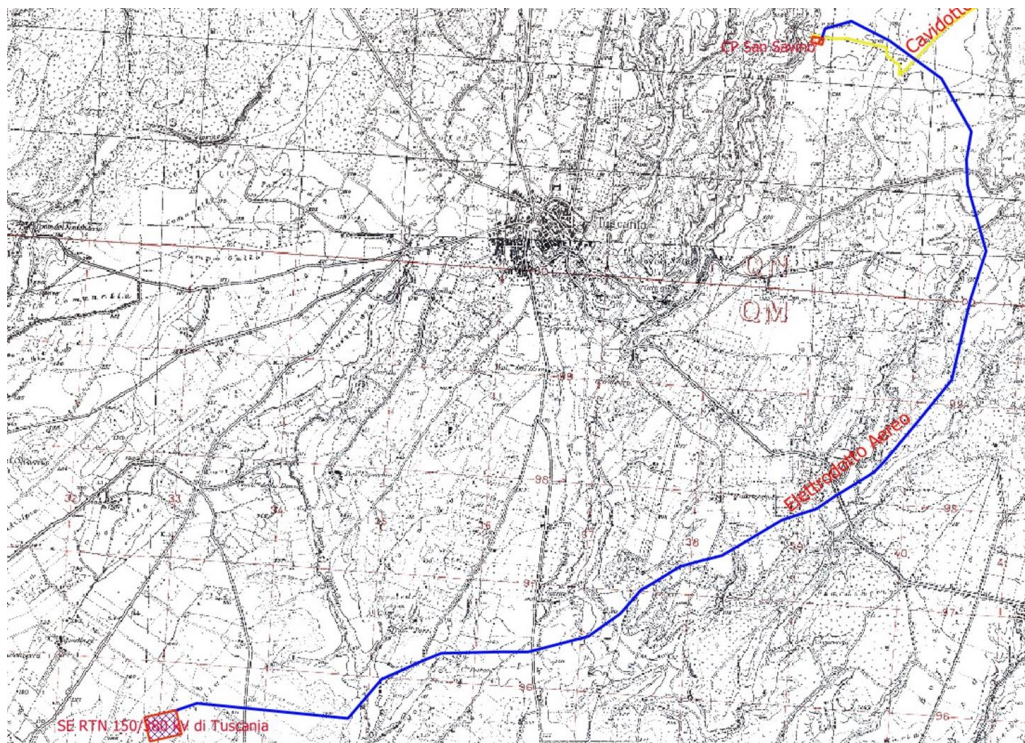


Figura 6: Stralcio Carta d'Italia I.G.M 1:25000 con percorso elettrodotto aereo e SE RTN 150/380 kV di Toscana

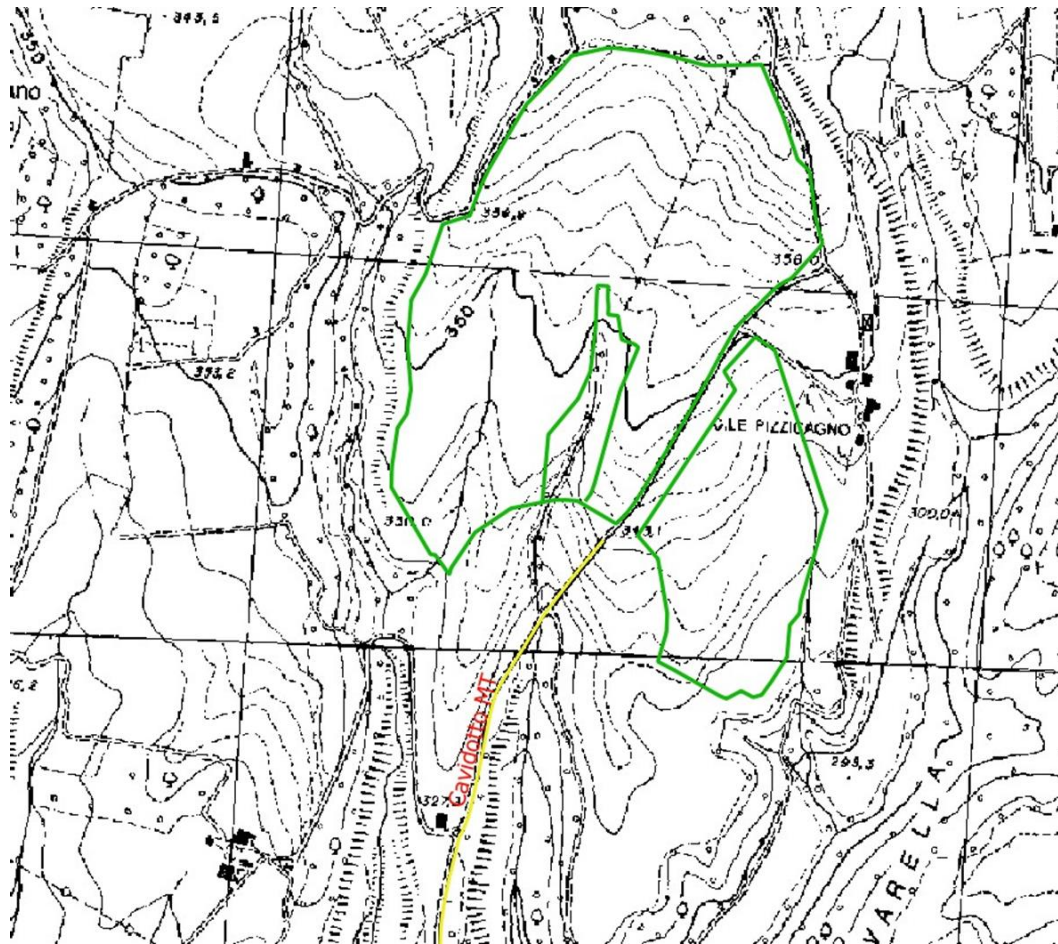


Figura 7: Stralcio sezione della Carta Tecnica Regionale del Lazio - area impianto (scala 1:10000)

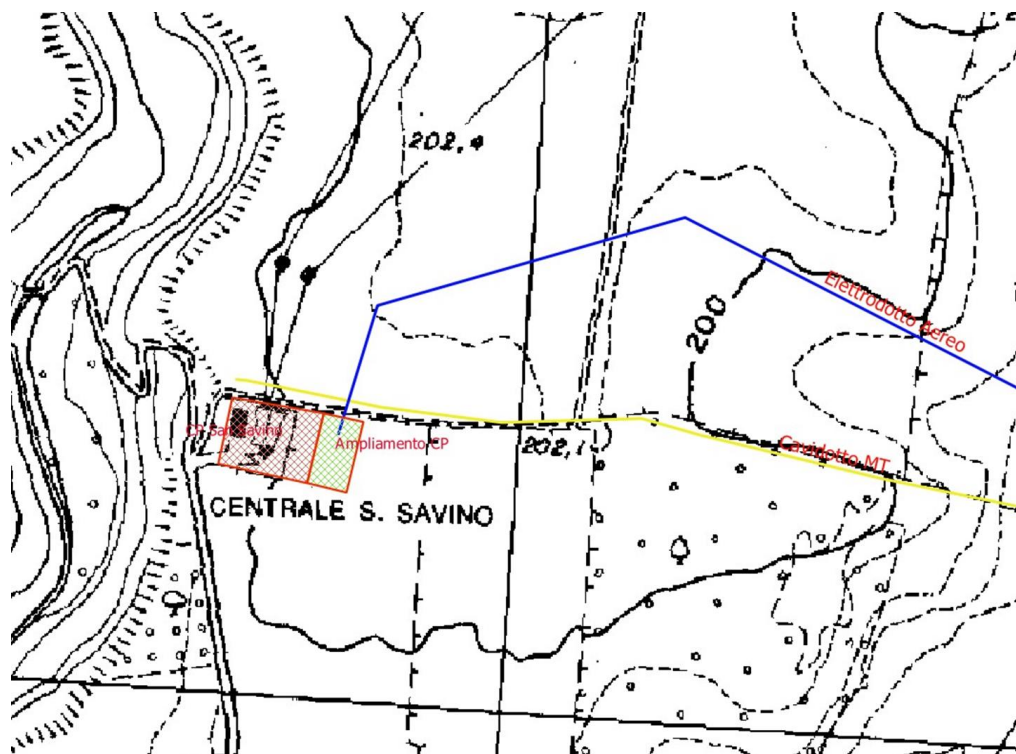


Figura 8: Stralcio sezione della Carta Tecnica Regionale del Lazio - cabina primaria CP San Savino (scala 1:10000)

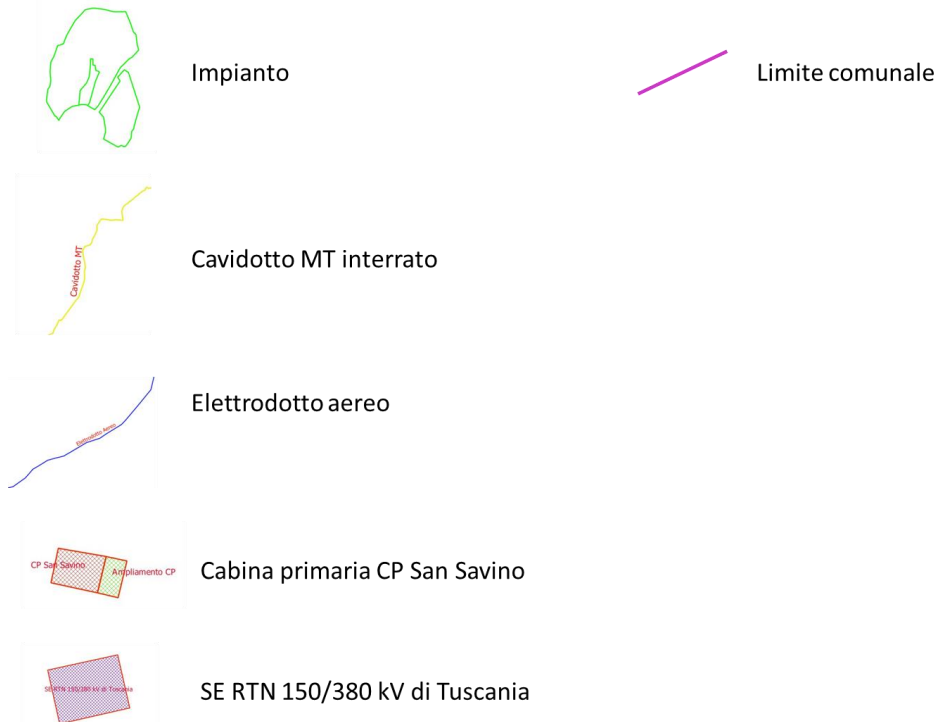
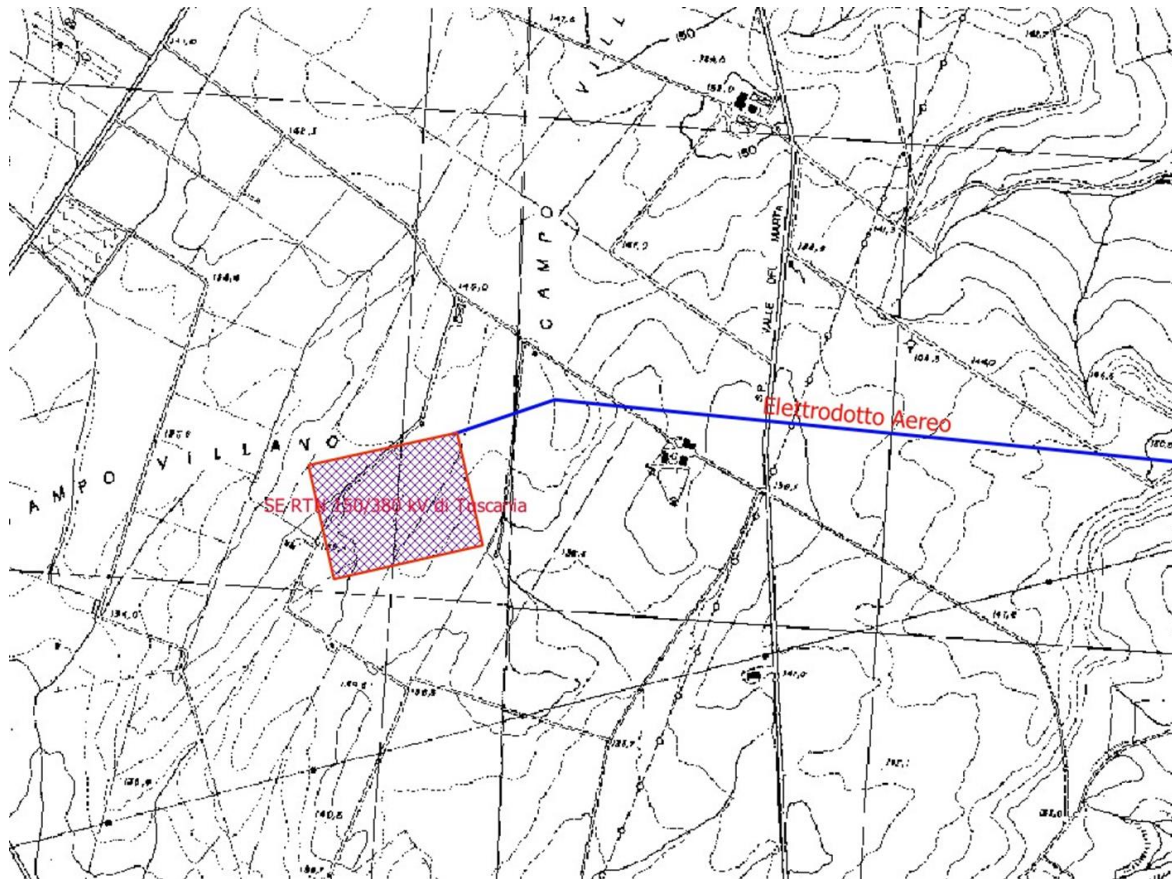


Figura 9: Stralcio sezione della Carta Tecnica Regionale del Lazio - SE RTN 150/380 kV di Toscana (scala 1:10000)

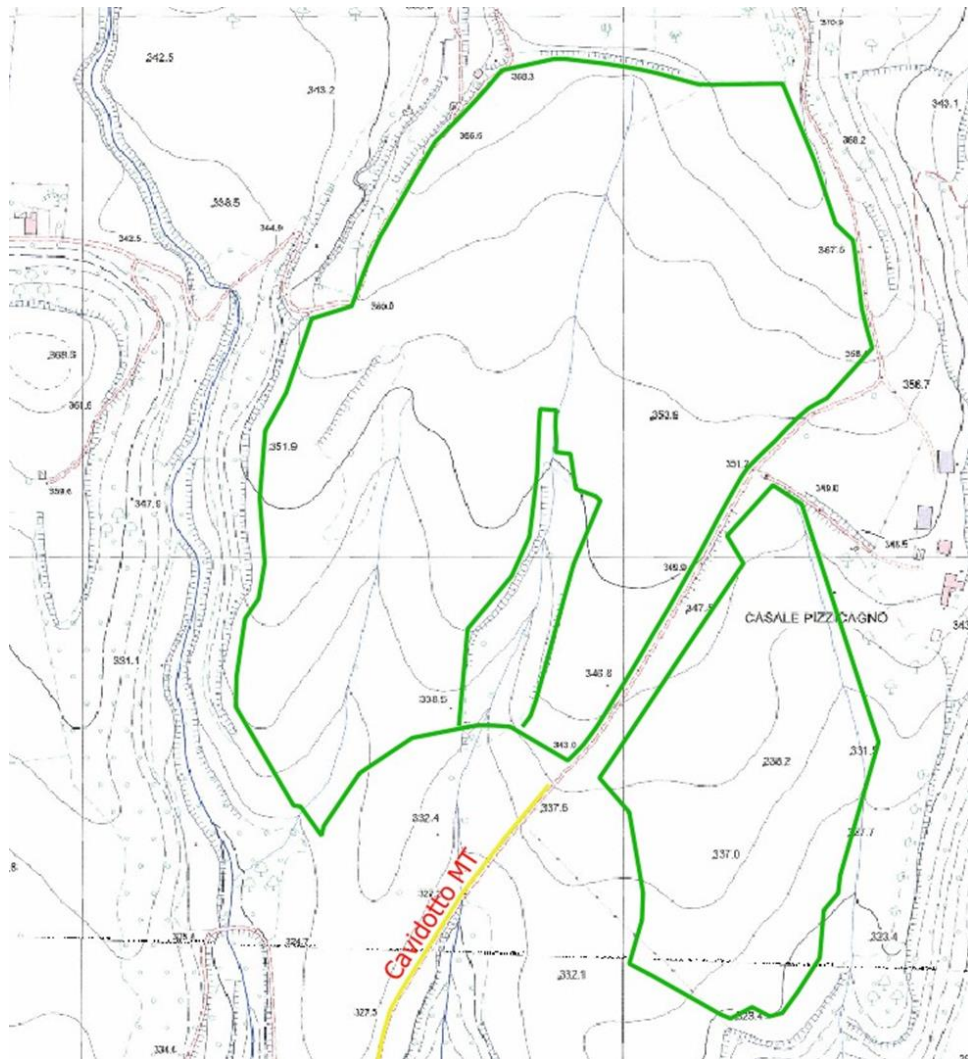


Figura 10: Stralcio della Carta Tecnica Regionale del Lazio - area impianto (scala 1:5000)

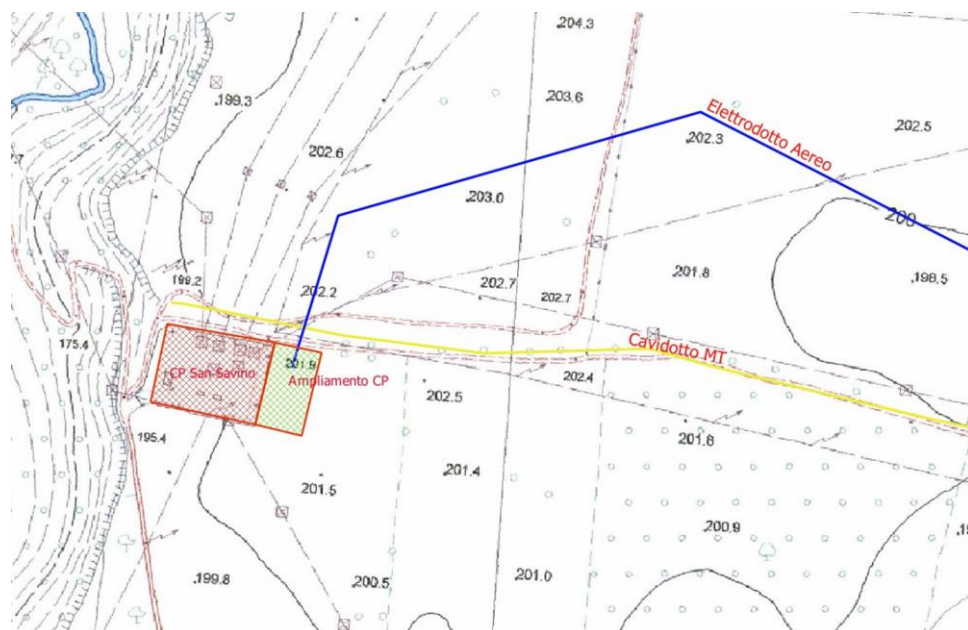


Figura 11: Stralcio della Carta Tecnica Regionale del Lazio - cabina primaria CP San Savino (scala 1:5000)

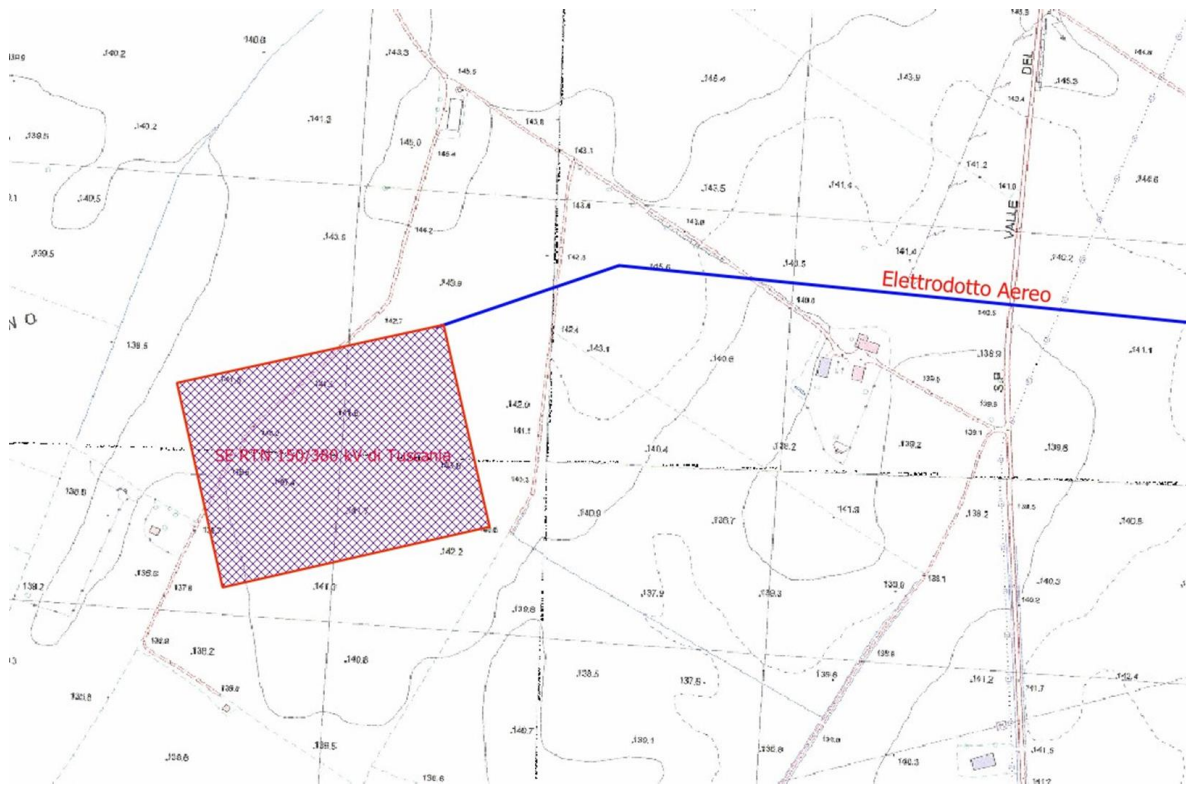


Figura 12: Stralcio della Carta Tecnica Regionale del Lazio - SE RTN 150/380 kV di Tuscania (scala 1:5000)

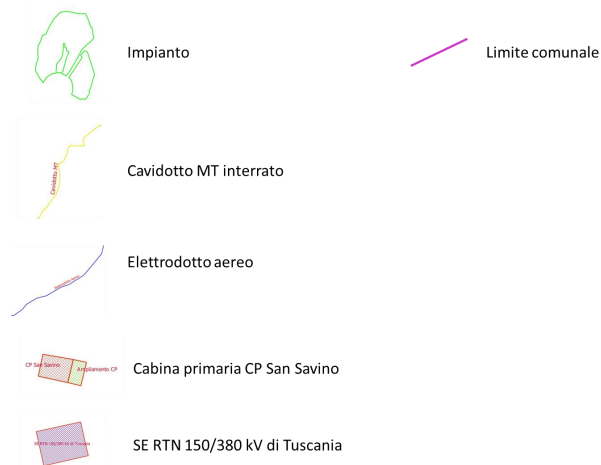
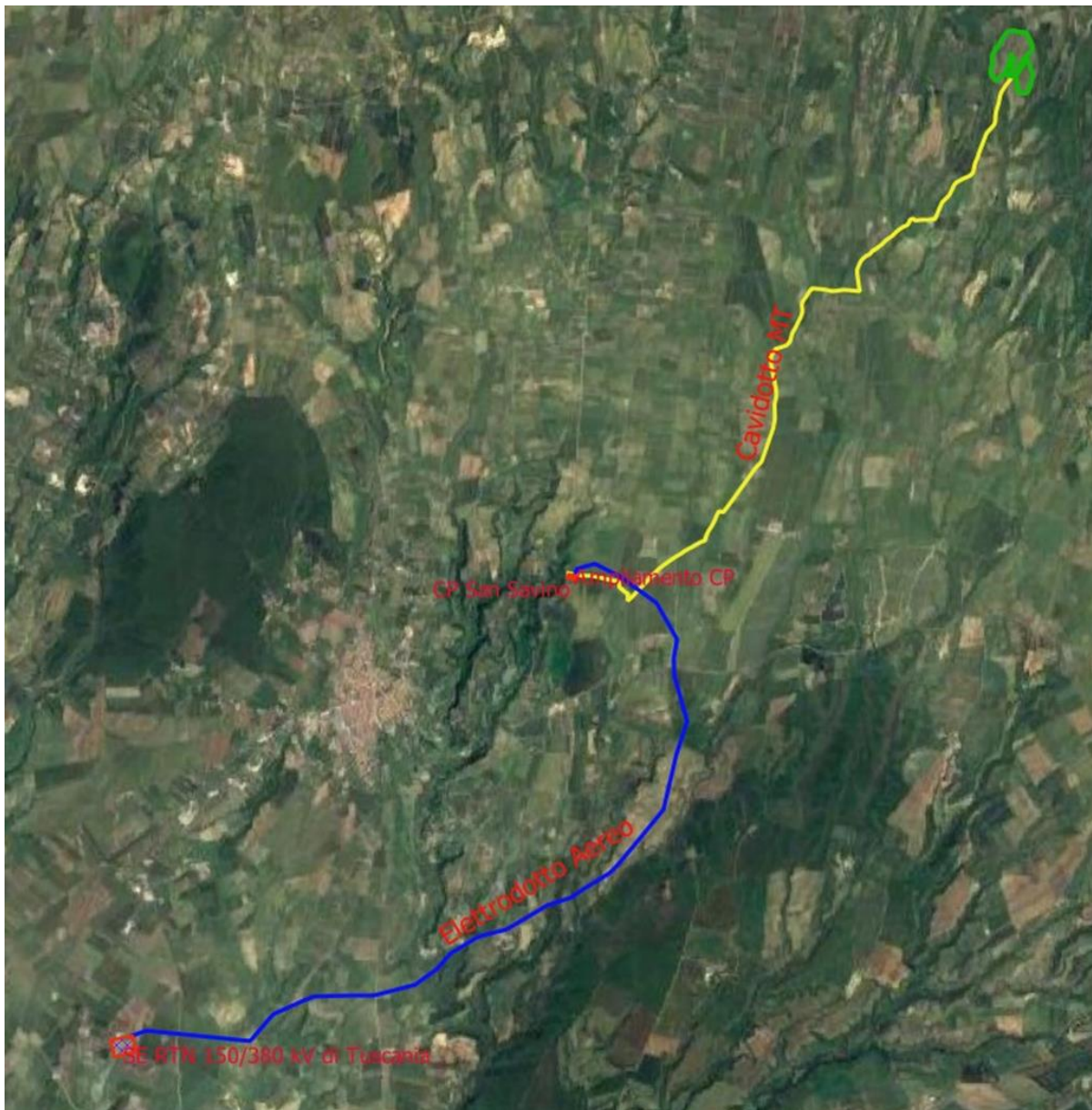


Figura 13: immagine da google earth con area impianto, percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino, percorso elettrodotto aereo e SE RTN 150/380 kV di Toscana



Figura 14: immagine di dettaglio da google maps con area impianto

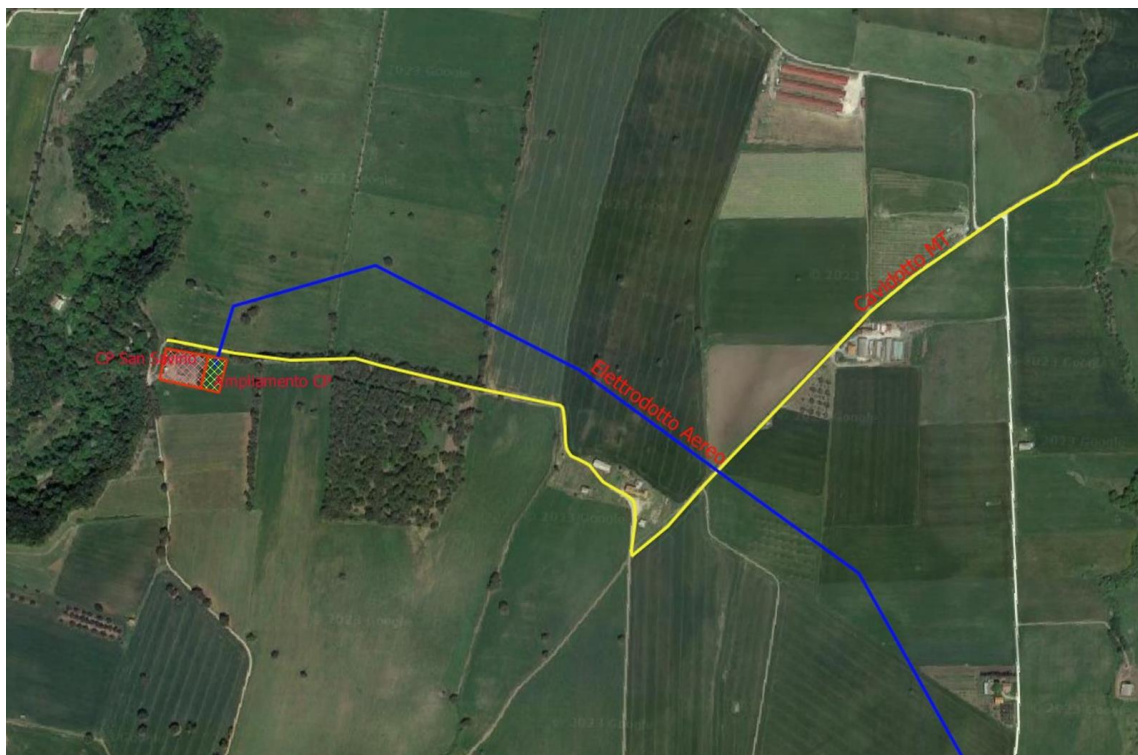
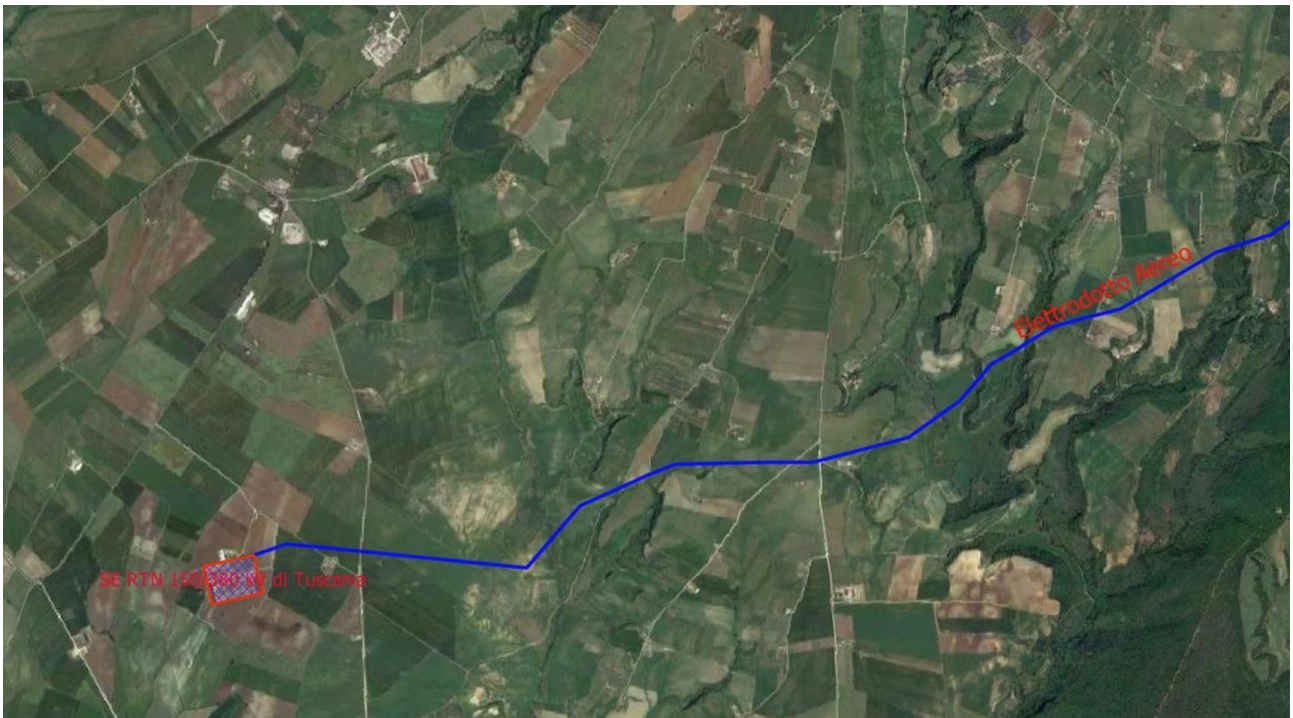


Figura 15: immagine di dettaglio da google maps con area cabina primaria CP San Savino



**Figura 16: immagine di dettaglio da google maps con percorso elettrodotto aereo e SE RTN 150/380 kV di
Toscana**

3. Inquadramento geologico

L'area di studio è riportata nel Foglio n. 136 "Tuscania", e 137 "Viterbo" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000, nel seguente lavoro si fa riferimento alla Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000 (Progetto CARG) Foglio n. 344 "Tuscania" e Foglio n. 354 "Tarquinia" (Fig. 18-22).

Il sito dell'impianto fotovoltaico in esame è ubicato a quote comprese tra 373 (area NO) e 326 m (area Sud-Est) circa sul versante meridionale del Distretto Vulcanico Vulsino; la geologia di superficie dell'area è caratterizzata da depositi vulcanici del Pleistocene Medio riferibili al Distretto Vulcanico Vulsino. Le vulcaniti, in profondità, poggiano attraverso una superficie di discontinuità stratigrafica su depositi marini del Pleistocene Inferiore. Nella carta geologica 1:50.000 del Progetto CARG dell'Ispra, le unità litostratigrafiche vulcaniche, vengono correlate ai rispettivi "complessi vulcanici" di appartenenza (Litosomi), e al contesto delle unità stratigrafiche a limiti inconformi (Subsintemi, Sintemi e Supersintemi), questi ultimi corrispondenti ad episodi climatici freddi e stazionamenti bassi del livello marino. I litosomi considerati nella carta sono: *Paleovulsini*, *Latera*, *Campi Vulsini*, *Montefiascone* e *Bolsena-Orvieto* per il Distretto Vulcanico Vulsino, ed il Distretto Vulcanico Vicano. Per quanto riguarda la classificazione in base ai limiti inconformi, dovuti alle interazioni tra cicli glacioeustatici e tettonica, il Supersintema "*Aurelio-Pontino*", che si estende dal Pleistocene medio al presente, è stato suddiviso in 5 Sintemi: *San Marcello*, *Biedano*, *Barca di Parma*, *Fiume Fiora* (Pleistocene medio), e *Fiume Marta* (Pleistocene Sup.).

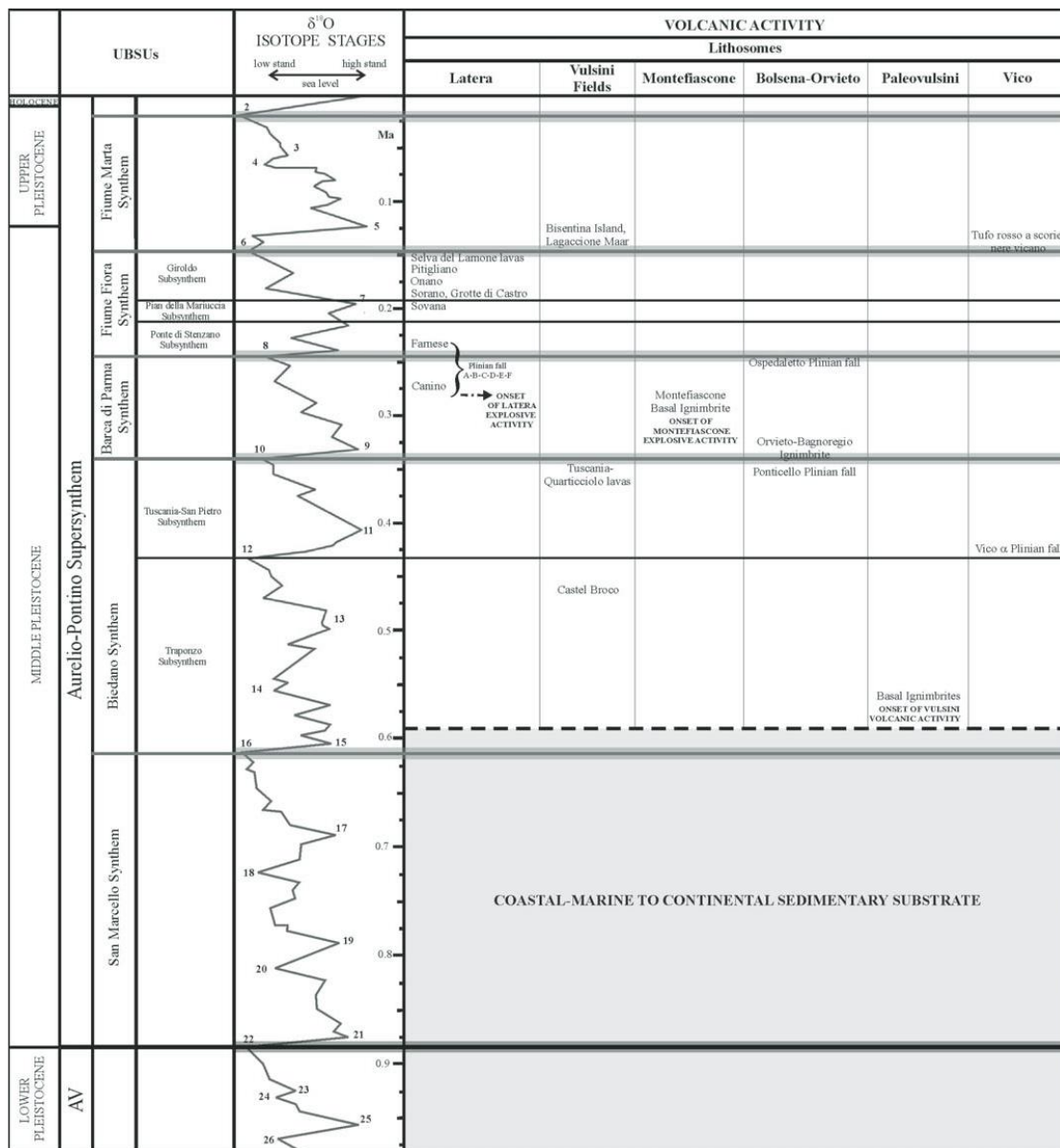


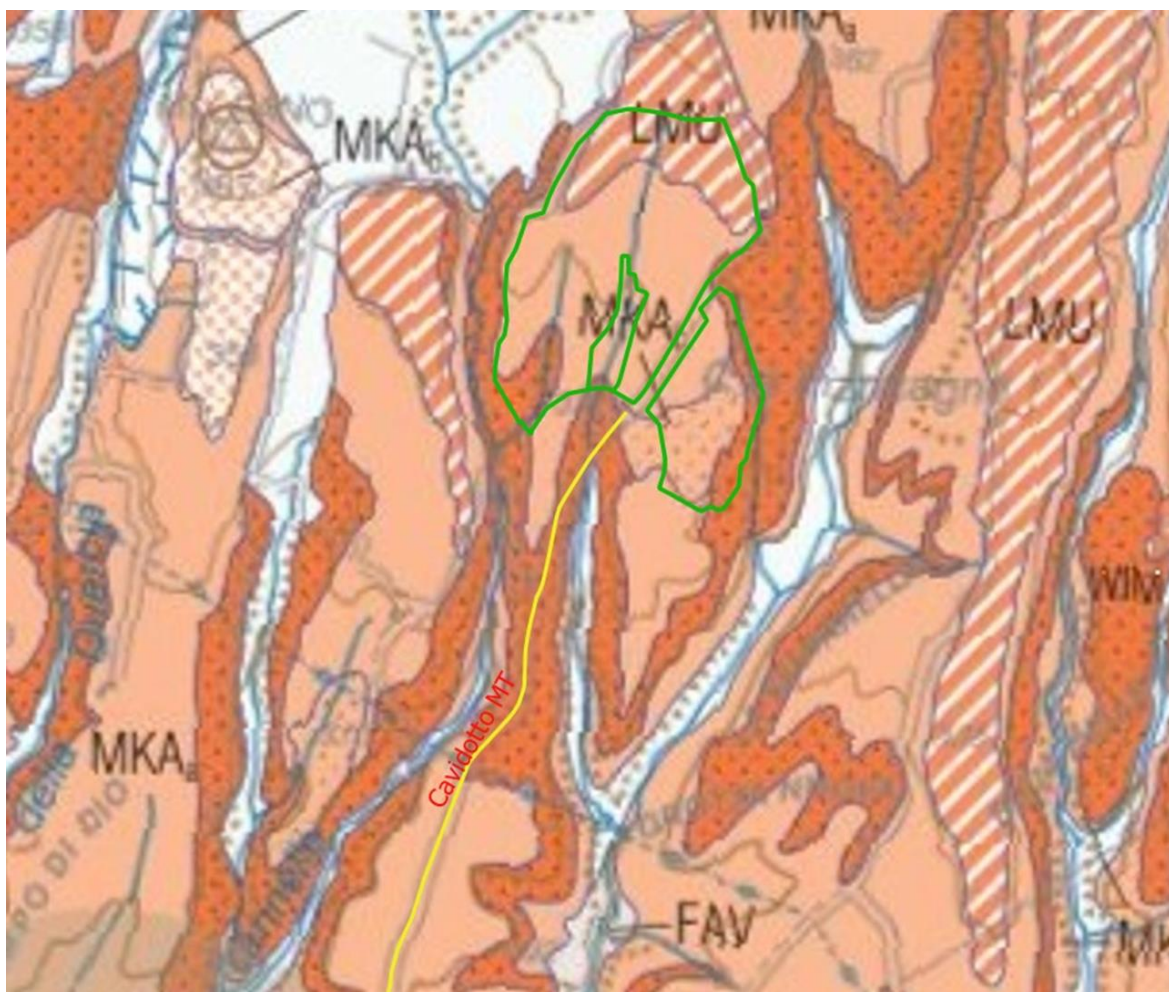
Figura 17 Le unità vulcaniche litostratigrafiche rappresentative sono raggruppate in unità litosomatiche e organizzato nel quadro delle unità stratigrafiche delimitate da limiti inconformi. Da “Integrated approach for the reconstruction of stratigraphy and geology of Quaternary volcanic terrains: An application to the Vulsini Volcanoes (central Italy)” - Palladino et alii. 2010

La successione stratigrafica della zona studiata ha come substrato, i sedimenti marino-costieri del Pliocene Inferiore. In affioramento nell'area sono presenti i depositi vulcanici del *Sintema Barca di Parma* (Pleistocene Medio finale), corrispondente alle vulcaniti dei litosomi Campi Vulsini e Montefiascone. Partendo dai termini più antichi, affiorano in gran parte dell'area dell'impianto i banchi di lapilli, bombe e blocchi scoriacei, dell'unità “Unità di Monte Cardone” (cfr. **MKAa-MKAc** carta geologica) riferibile al litosoma Campi Vulsini. Superiormente si rinviene un deposito massivo cineritico da colata piroclastica affiorante con spessori metrici (**MKAc**). Sempre del *Sintema Barca*

di Parma, affiorano nel contorno dell'area interessata le vulcaniti cineritiche dell'”**Ignimbrite basale di Montefiascone**”, appartenenti all'omonimo litosoma (cfr. **WIM** carta geologica). La successione stratigrafica prosegue con il Sintema *Fiume Fiora* (*Subsintema Ponte di Stenzano*) che affiora nella zona Nord nell'area dell'impianto, ed è rappresentato dalle **Lave di Fontana murata** (cfr. **LMU** carta geologica). Questa unità è costituita da lave fonotefritiche grigie e compatte, provenienti dal litosoma dei Campi Vulsini.

Sempre appartenenti al *Sintema Fiume Fiora* (*Subsintema Ponte di Stenzano*), troviamo ad Est dell'area, le **Lave di Commenda** (cfr. **KCM** carta geologica), lave grigio scure compatte originate dal litosoma di Montefiascone.

Carta geologica Scala 1: 50.000



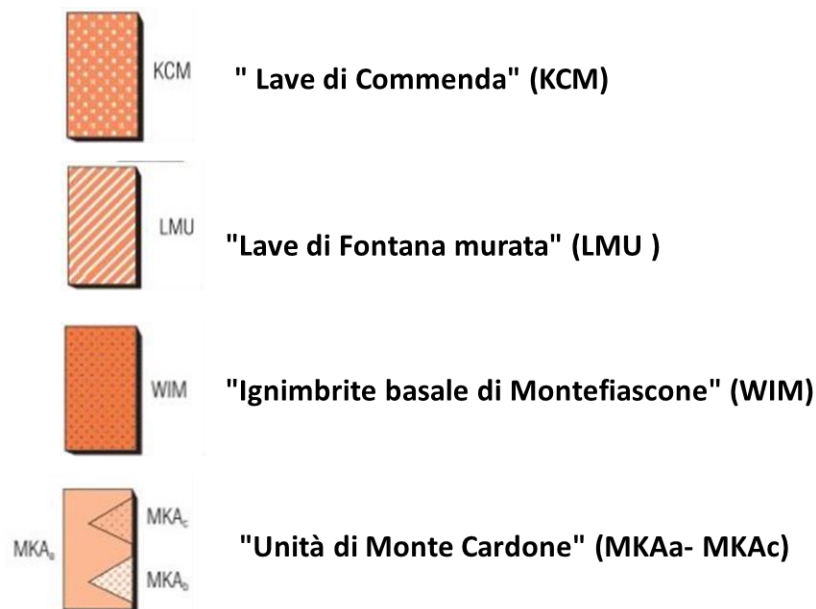


Figura 18: Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto CARG) Foglio n. 344 "Tuscania" con Impianto

La geologia interessata dal percorso del cavidotto interrato (lunghezza complessiva di circa 9,5 km), è sempre caratterizzata dai depositi vulcanici del *Sintema Barca di Parma e Fiume Fiora*, corrispondente alle vulcaniti dei litosomi Campi Vulsini e Montefiascone, sopra descritti, ma scendendo verso SW, attraversa altre litologie di diverse età, come:

- **"Lave di Fosso del Gualazzo"** (cfr. **LZGc** carta geologica), del *Sintema Biedano, Subsintema Traponzo (Pleistocene Medio iniziale)* e litosoma dei Campi Vulsini, caratterizzate da lave grigio scure compatte di composizione shoshonitica e spessore intorno a 5 m.
- **"Travertini della Doganella"** (cfr. **DGN** carta geologica), del *Sintema Fiume Fiora, Subsintema Pian della Mariuccia (Pleistocene Medio)*, costituiti da travertini massini fitoermali o microermali e spessore fino a 100 m.
- **"Lave di Colle Serpepe"** (cfr. **LPR** carta geologica), del *Sintema Barca di Parma (Pleistocene Medio iniziale)* e litosoma dei Campi Vulsini, caratterizzate da lave grigio scure compatte con Leucite sparsa e di composizione tefritica, spessore intorno a 20 m.
- **"Unità di Pian di Vico"** (cfr. **PVK** carta geologica), del *Sintema Fiume Fiora, Subsintema Ponte di Stenzano (Pleistocene Medio finale)*, costituita da depositi vulcanoclastici secondari e risedimentati, a granulometria sabbioso limosa, di ambiente fluviale. Spessore intorno a 3-5 m.

Nell'area della cabina primaria "San Savino", affiorano le **"Lave di Casale Quarticciolo"** (cfr. **LCQ** carta geologica), del *Sintema Biedano, Subsintema Piano di Mola (Pleistocene Medio)* e litosoma dei Campi Vulsini, caratterizzate da lave grigio scure compatte tendenzialmente afiriche di composizione fonotefritica e spessore intorno a 15-20 m.

La geologia interessata dal percorso dell'elettrodotto aereo di collegamento tra la CP "San Savino" e la SE RTN 150/380 kV di Toscana (lunghezza complessiva di circa 13 km), è sempre caratterizzata dai depositi vulcanici dei *Sintemi Biedano, Barca di Parma e Fiume Fiora*, corrispondente alle vulcaniti dei litosomi Campi Vulsini e Montefiascone, ma proseguendo nel suo tracciato sempre verso SW, attraversa altre litologie di diverse età, come:

- **"Unità di Fosso delle Favole"** (cfr. **FAV** carta geologica), del *Sintema Biedano, Subsintema Piano di Mola (Pleistocene Medio)*, caratterizzata da una successione di limi e sabbie e depositi vulcanoclastici secondari di ambiente fluvio-lacustre. Spessore intorno a 5 m.
- **"Unità di Rocca Respampani"** (cfr. **RSP** carta geologica), del *Sintema Barca di Parma (Pleistocene Medio iniziale)*, depositi ghiaioso-sabbiosi e limo-argillosi di ambiente lacustre, palustre e fluviale, spessore intorno a 30 m.
- **"Unità della Rocca"** (cfr. **RRA** carta geologica), del *Sintema Biedano, Subsintema Traponzo (Pleistocene Medio iniziale)* e litosoma dei Paleovulsini, caratterizzate da livelli di cineriti e lapilli fini pomicei da caduta, con spessore intorno a 10 m.
- **"Lava di Toscana"** (cfr. **LTU** carta geologica), del *Sintema Biedano, Subsintema Piano di Mola (Pleistocene Medio)*, lave in espansione da grigio chiare a scure, compatte. Spessore intorno a 10 m.
- **"Unità del Fosso di San Savino"** (cfr. **SBM** carta geologica), rappresenta il substrato in affioramento, con sedimenti marino-costieri del Pliocene Inferiore. Appartenente al Supersintema Spalle della Ciuffa (*Pliocene Inf.*), è costituita da argille grigio azzurre compatte di ambiente marino circalitorale, con spessore oltre i 100 m.

Nell'area della SE RTN 150/380 kV di Toscana, affiorano l'"Unità di Fosso delle Favole" (cfr. **FAV** carta geologica) e l'"Unità di Rocca Respampani" (cfr. **RSP** carta geologica) sopra descritte.

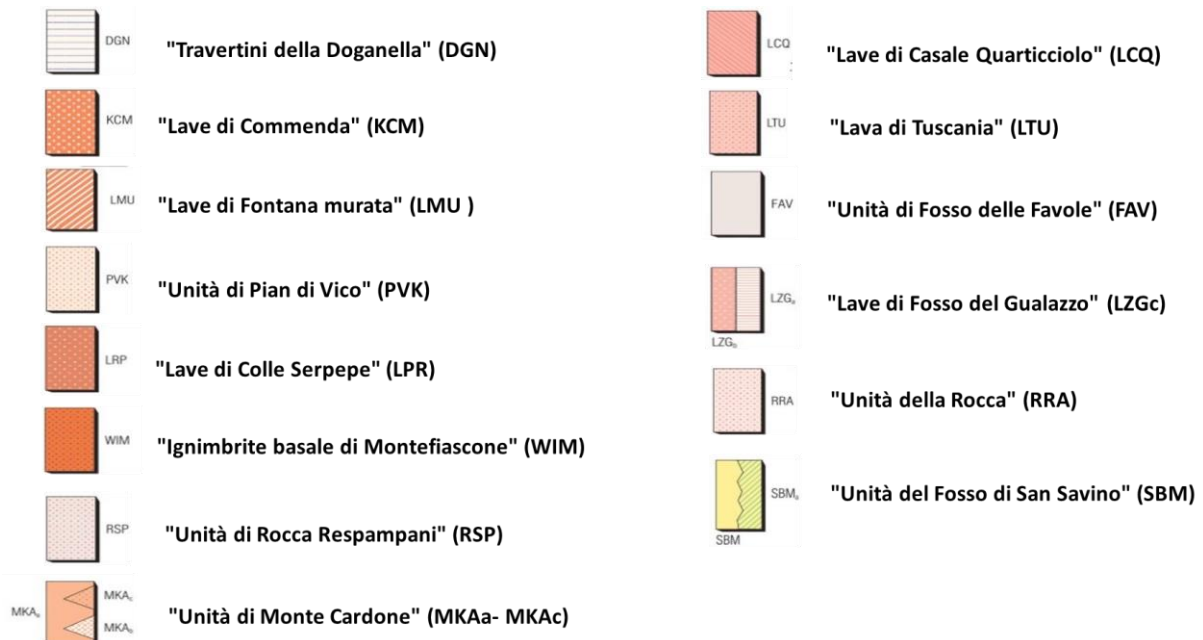
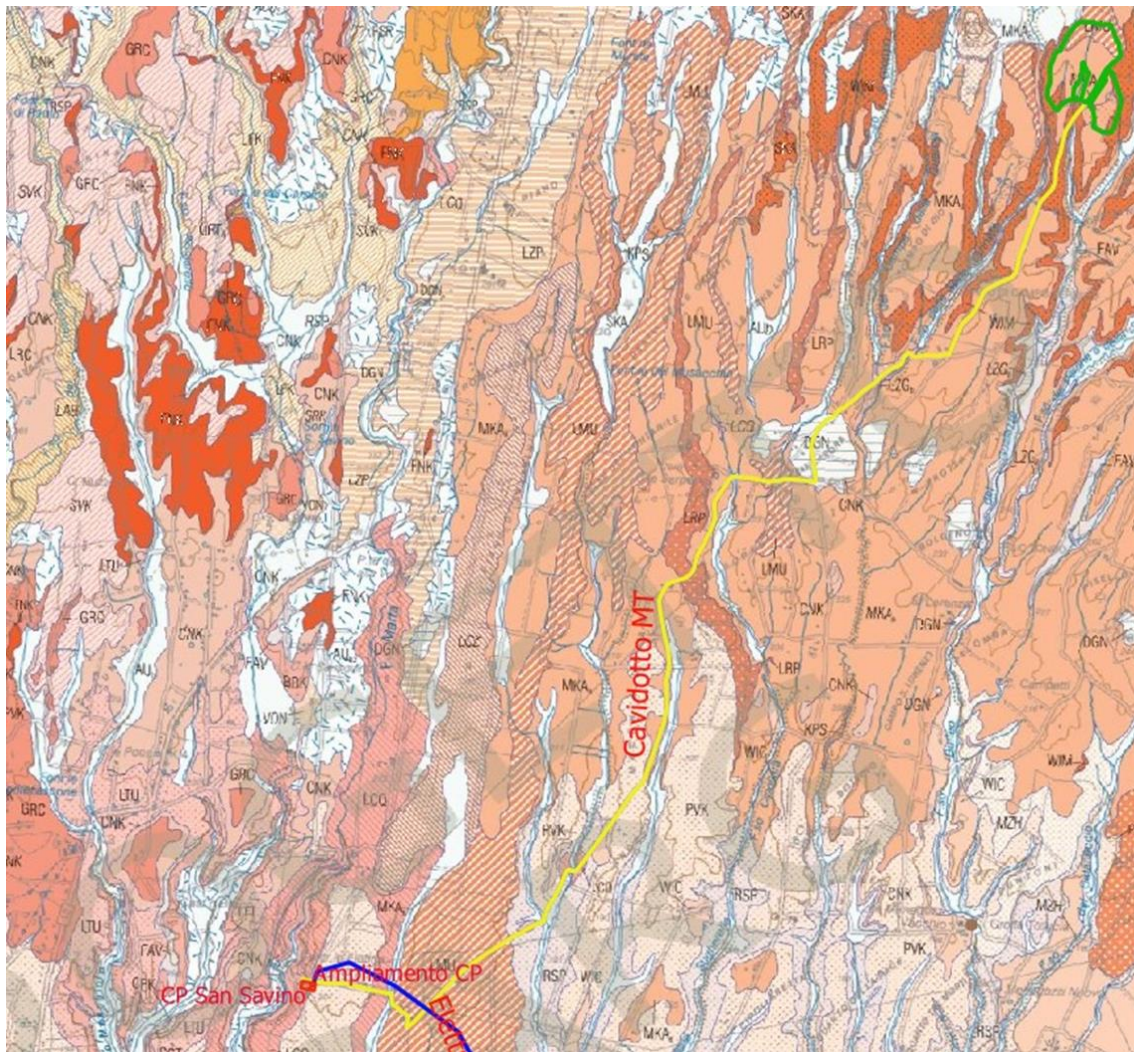


Figura 19: Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto CARG) Foglio n. 344 "Toscana" con percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino

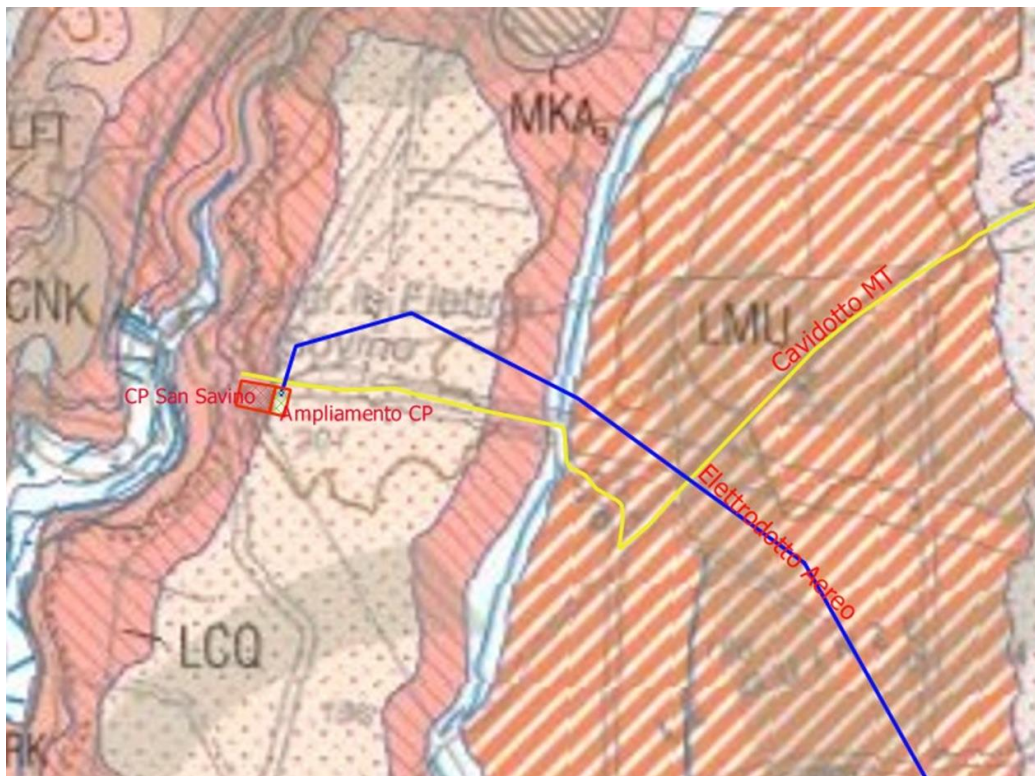


Figura 20: Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto CARG) Foglio n. 344 "Tuscania" con cabina primaria CP San Savino

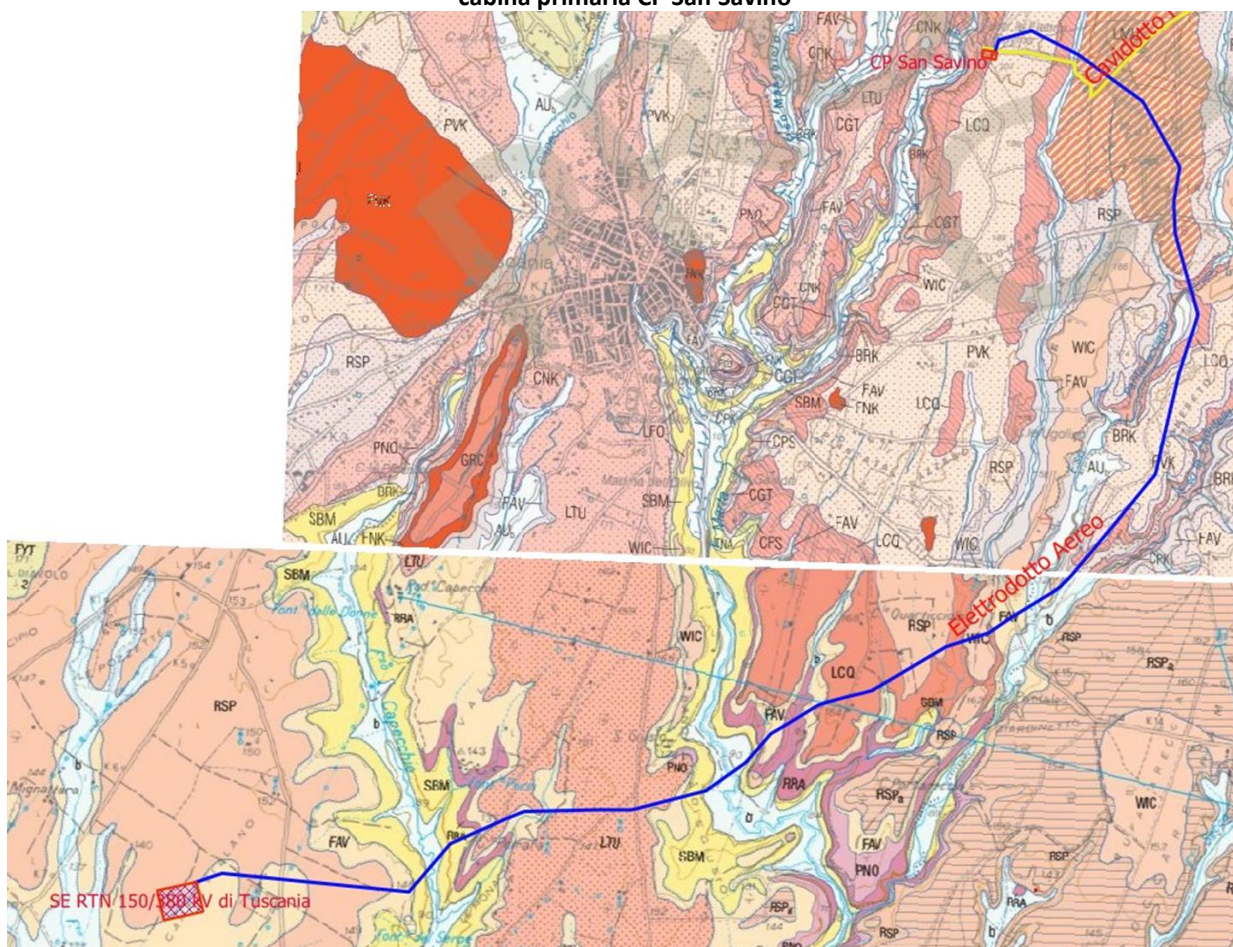


Figura 21: Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto CARG) Foglio n. 344 "Tuscania" e 354 "Tarquinia" con percorso elettrodotto aereo e SE RTN 150/380 kV di Tuscania

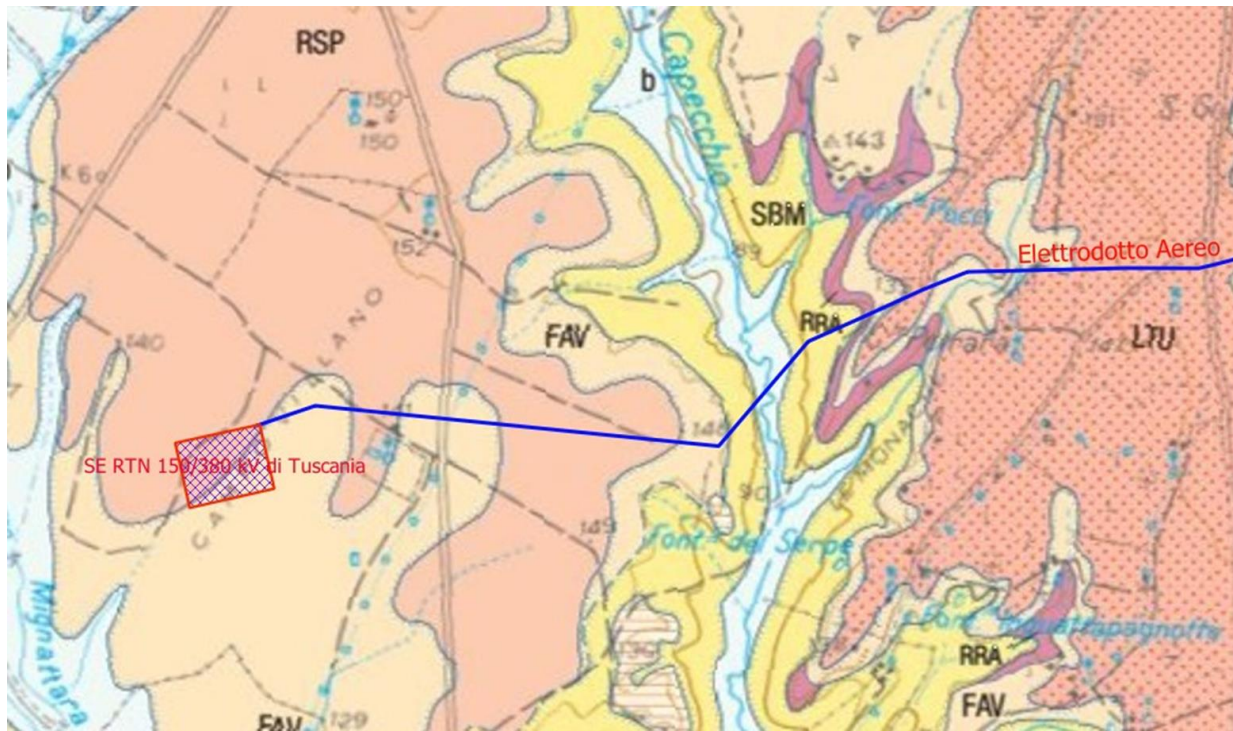


Figura 22: Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto CARG) Foglio n. 354 "Tarquinia" con area SE RTN 150/380 kV di Toscana

4. Inquadramento geomorfologico

Morfologicamente, il paesaggio è costituito da rilievi collinari dolci e sub – tabulari caratteristici dei depositi vulcanici Vulsini, a bassa energia di rilievo; che formano dei plateau ignimbritici e lavici.

Dove l'erosione ha portato in affioramento il sottostante basamento sedimentario pleistocenico argilloso-sabbioso oppure al contatto con forme terrazzate, ci possiamo trovare di fronte a morfologie più acclivi, come scarpate morfologiche con una maggior energia di rilievo. In corrispondenza delle suddette scarpate morfologiche si determina un netto contrasto fra le forme del paesaggio tipiche dei plateau vulcanici e le circostanti aree di affioramento dei depositi sedimentari che sono invece contraddistinte da pendii più acclivi e incisi dall'attuale reticolo idrografico. Il paesaggio vulcanico risulta debolmente modellato dall'azione delle acque incanalate del ridotto reticolo idrografico che ha determinato la formazione di modeste incisioni e pendii caratterizzati da pendenze dell'ordine del 10 %.

Il sito di interesse è ubicato quote comprese tra 373 (area NO) e 326 m (area Sud-Est), l'area presenta una morfologia sub – tabulare caratterizzata da depositi vulcanici, leggermente degradante verso Sud.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, il sito dell'impianto, le zone percorse dal cavidotto interrato, non presentano processi gravitativi in atto, né aree a rischio inondazione, mentre l'area della cabina primaria CP "San Savino" risulta limitrofa ma esterna ad un'"Area sottoposta a tutela per pericolo di frana A", come è dimostrato dalla cartografia ufficiale "Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale" Tavola 2.03-2.04 Nord (fig. 23-27). Da segnalare l'attraversamento dell'elettrodotta aerea su delle zone indicate come "Aree sottoposte a tutela per pericolo di inondazione A1" e "Aree sottoposte a tutela per pericolo di frana B".

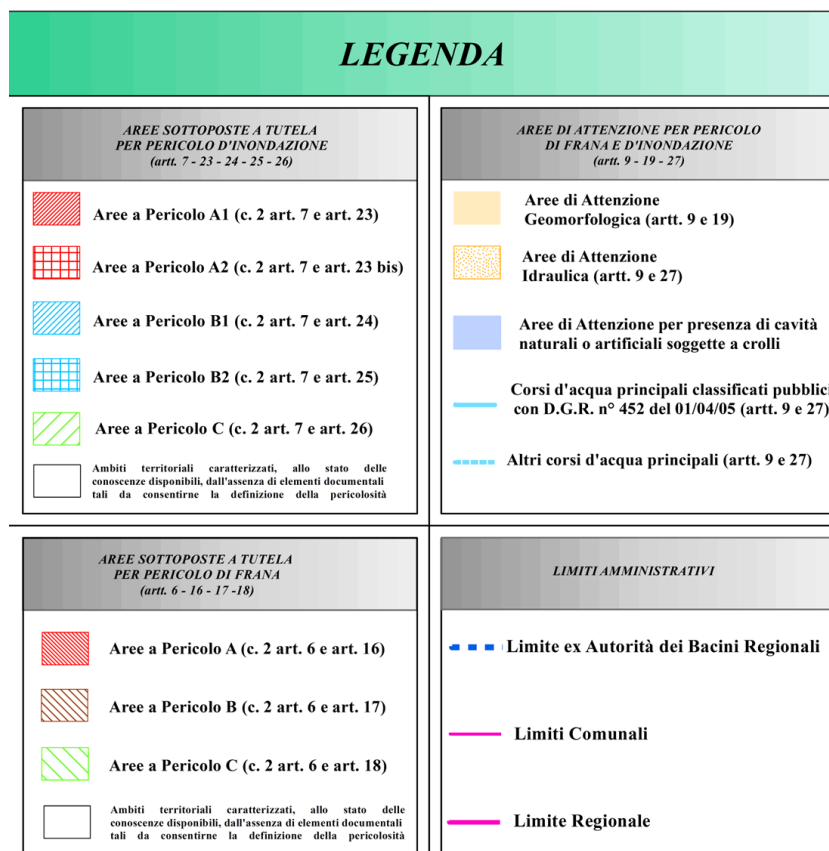
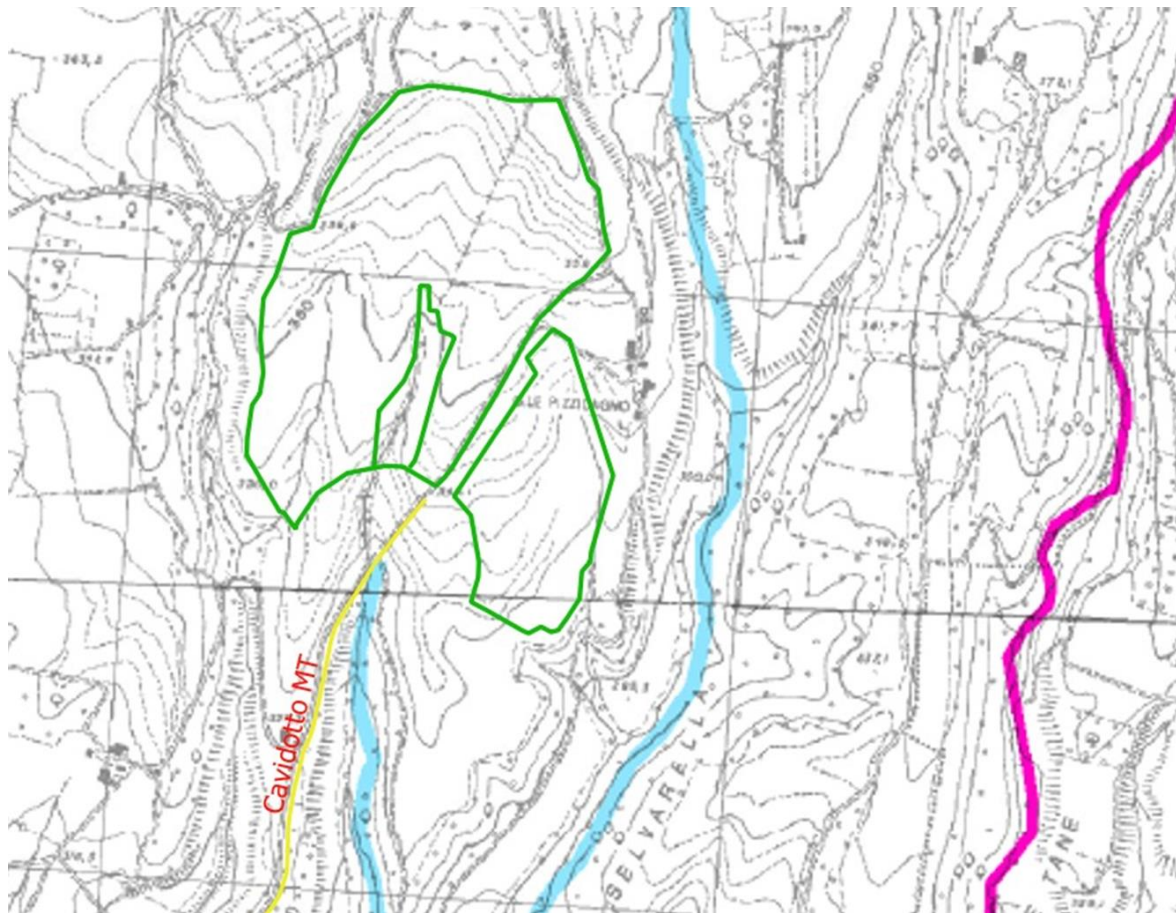


Figura 23: Tav. 02.3 e 02.4 del PAI area impianto e legenda (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale)

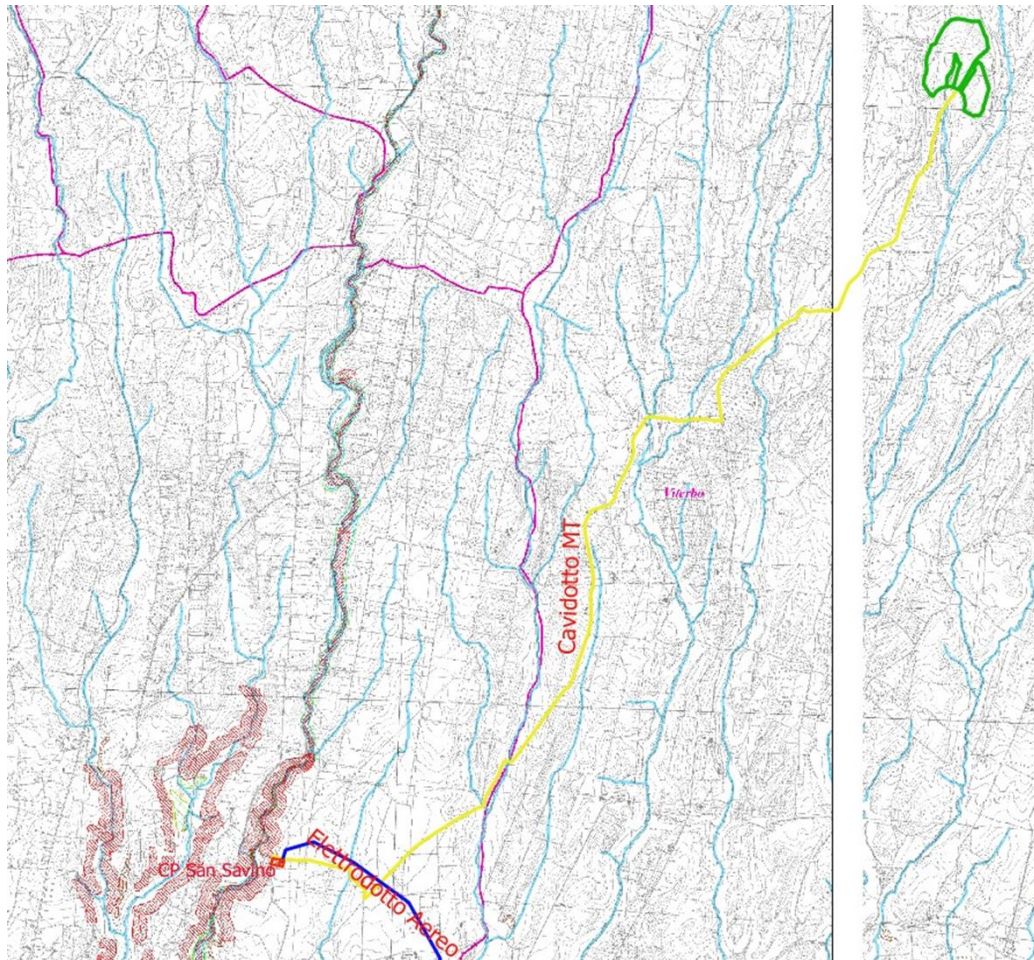


Figura 24: Tav. 02.3 e 02.4 del PAI percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale)

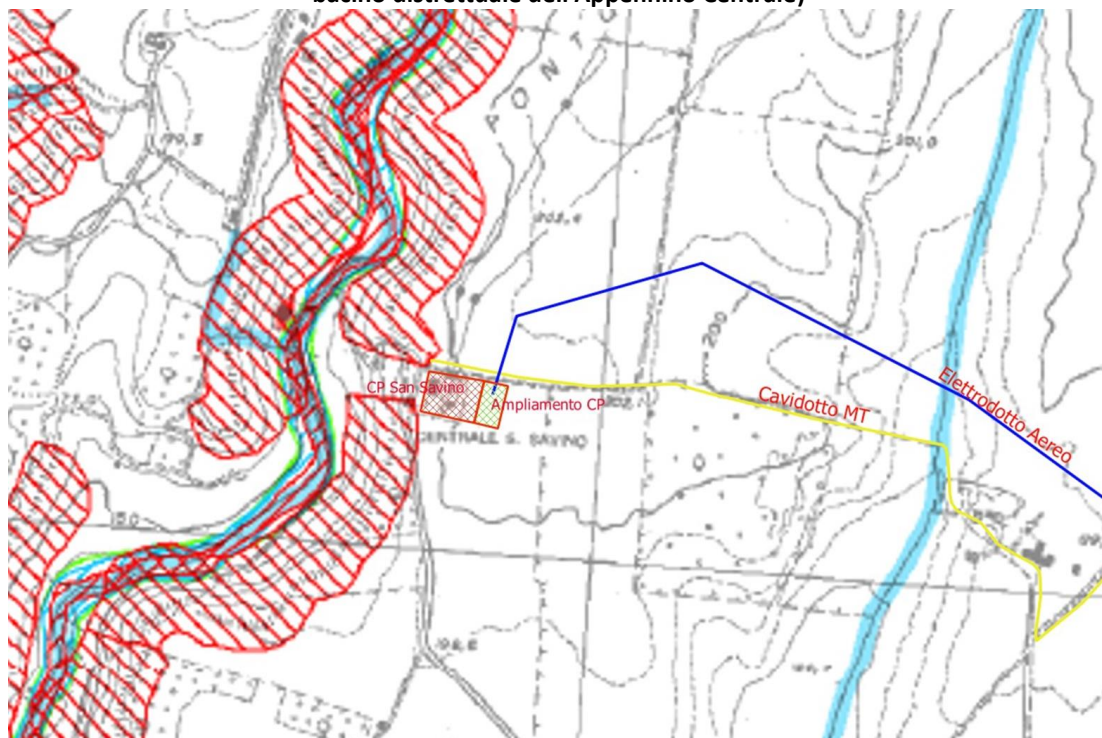


Figura 25: Tav. 02.3 e 02.4 del PAI cabina primaria CP San Savino (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale)

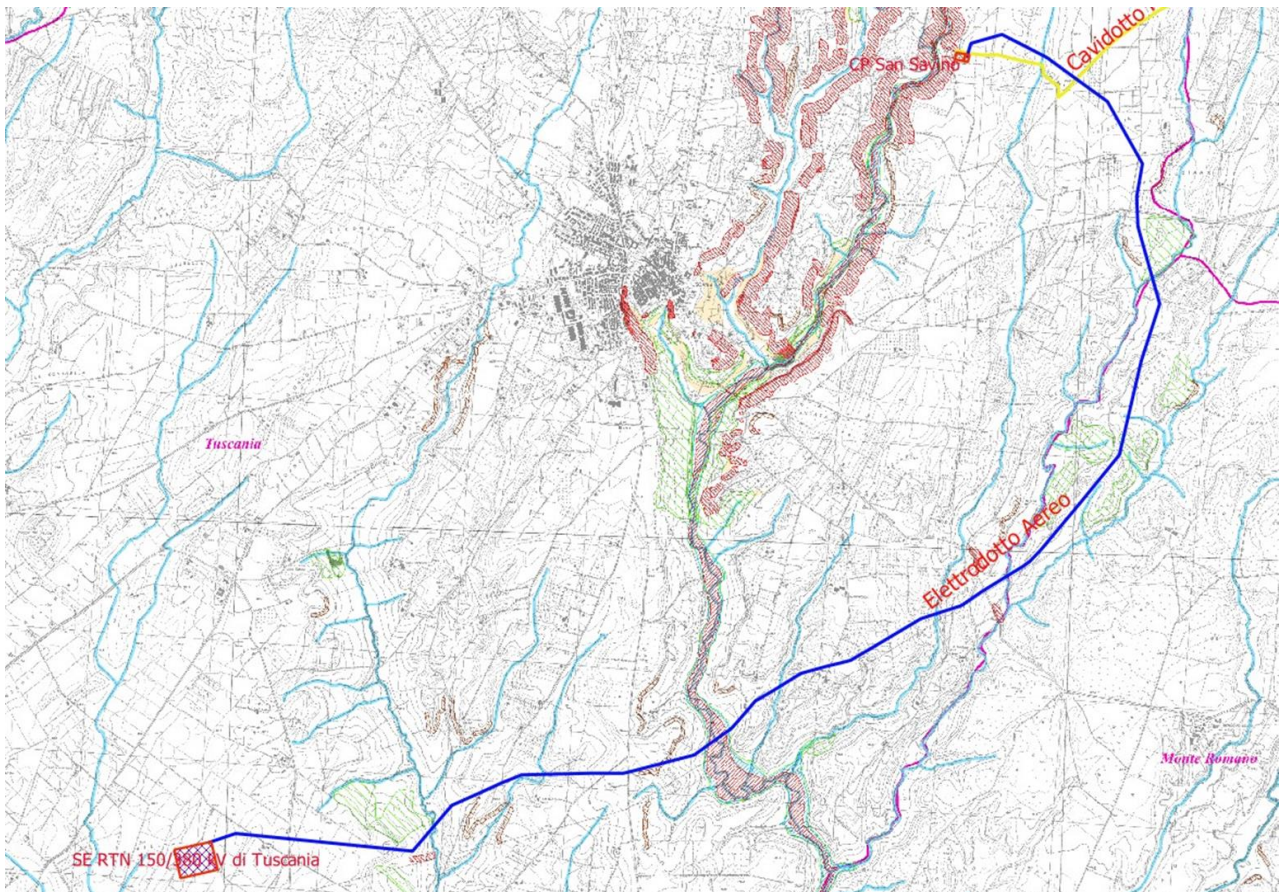


Figura 26: Tav. 02.3 e 02.4 del PAI percorso elettrodotta aereo e SE RTN 150/380 kV di Tuscania (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale)

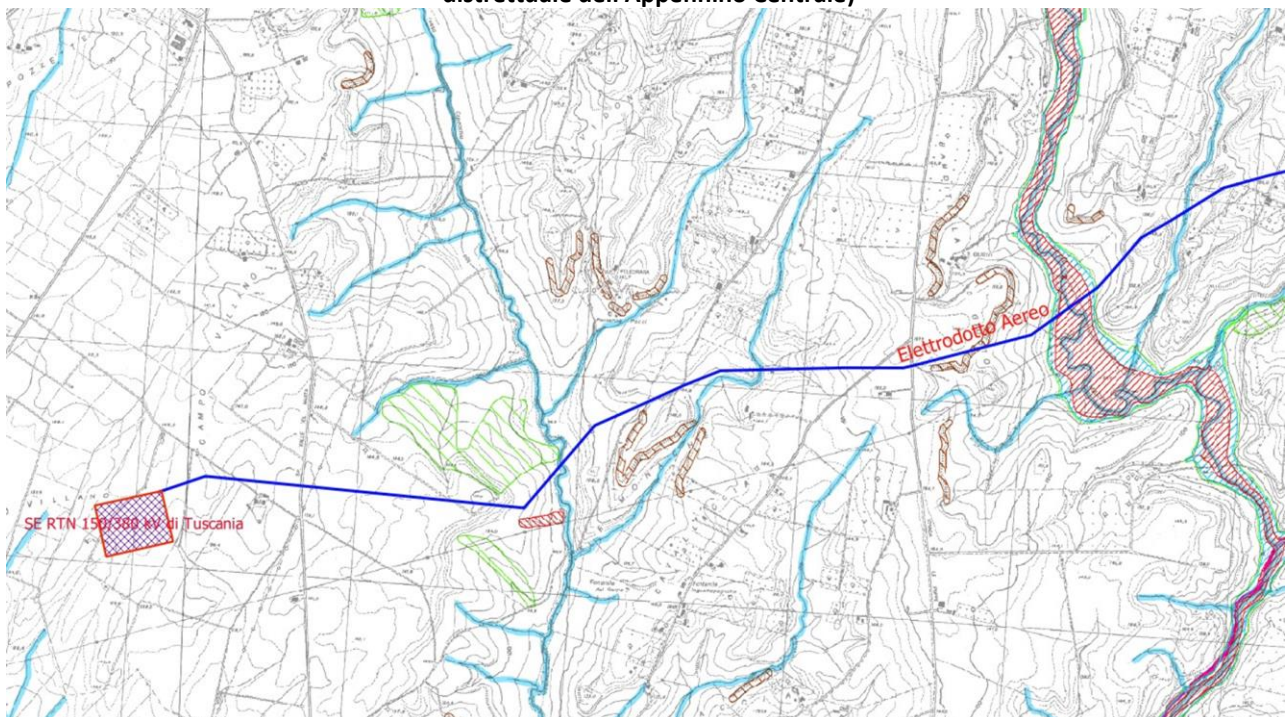


Figura 27: Tav. 02.3 e 02.4 del PAI dettaglio percorso elettrodotta aereo e SE RTN 150/380 kV di Tuscania (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale)

5. Inquadramento idrogeologico

Lo schema idrogeologico della zona in esame è riconducibile alla successione di complessi idrogeologici che comprendono formazioni o unità, con caratteristiche idrogeologiche omogenee, quali: permeabilità/trasmittività, capacità di immagazzinamento (Cfr Carta Idrogeologica del Lazio scala 1:100000 Fig. 28-29). La circolazione idrica profonda, nell'ambito dell'area, presenta caratteri estremamente variabili, condizionati dall'assetto geologico e stratigrafico che, come è stato esposto nella sezione dedicata alla geologia, si presenta notevolmente variabile.

Di seguito sono descritti nel dettaglio, dal più recente al più antico, i diversi complessi idrogeologici che influiscono nell'assetto dell'area di studio (area impianti cabine e cavidotti):

- ***“Complesso dei depositi alluvionali recenti” (Cfr 1)***
- ***“Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie” (Cfr 7)***
- ***“Complesso delle pozzolane” (Cfr 8)***
- ***“Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche” (Cfr 9)***
- ***“Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche” (Cfr 9)***
- ***“Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche” (Cfr 9)***
- ***“Complesso dei depositi fluvio palustri e lacustri” (Cfr 6)***
- ***“Complesso delle Argille” (Cfr 13)***

Complesso dei depositi alluvionali recenti (Cfr 1)

Alluvioni ghiaiose-sabbiose, recenti o terrazzate. Spessori da pochi a qualche decina di metri. Possono essere sede di acquiferi di modesto spessore.

Potenzialità acquifera da bassa a medio – alta

Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie (Cfr 7)

Scorie generalmente saldate, lave, laccoliti.

Spessore da qualche decina a qualche centinaio di metri, questo complesso contiene falde di importanza locale ed elevata produttività, ma di estensione limitata.

Potenzialità acquifera medio – alta

Complesso delle pozzolane (Cfr 8)

Depositi da colata piroclastica, generalmente massivi e caotici, prevalentemente litoidi; nel complesso è costituito da ignimbriti e tufi.

Spessore da pochi metri a qualche centinaio di metri.

Da luogo ad un'estesa circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base dei grandi acquiferi vulcanici regionali.

Potenzialità acquifera medio

Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche (Cfr 9)

Tufi stratificati e tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica. Spesso si trovano interdigerati agli altri complessi vulcanici. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea.

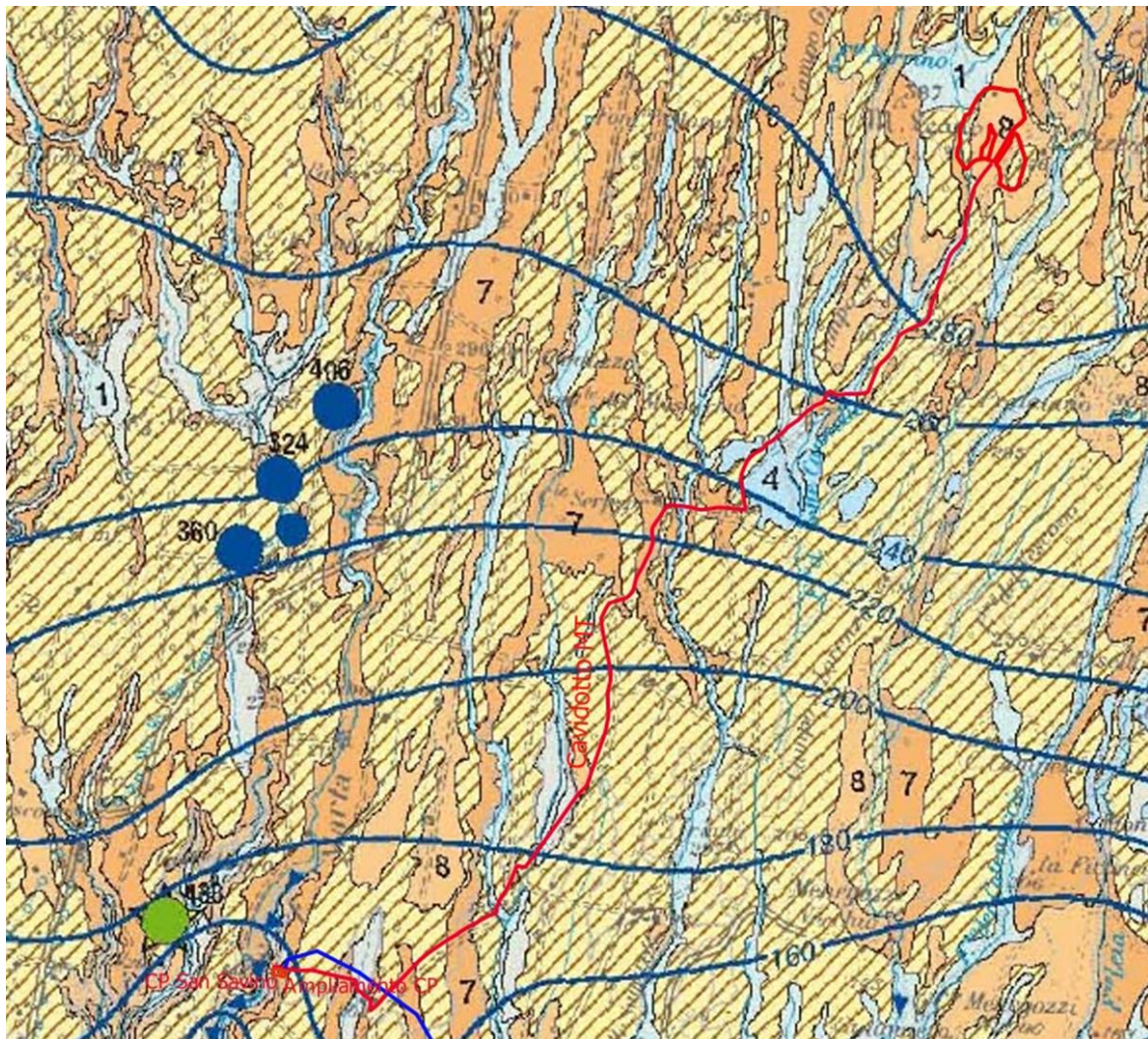
Potenzialità acquifera bassa

Dall'esame della Carta Idrogeologica del Lazio è possibile evidenziare che l'assetto idrogeologico, nell'ambito analizzato (area impianto), corrisponde al ***Complesso delle Pozzolane***.

La falda di base, la cui direzione di flusso è principalmente verso Sud-Ovest, presenta un potenziale piezometrico a circa 290 m s. l. m., considerando una quota media del piano campagna di circa 350 m s. l. m., la profondità media della falda si attesta intorno ai 60 m dal piano campagna

CARTA IDROGEOLOGICA DEL LAZIO

1:100.000



- | | |
|---|--|
| 1 | Complesso dei depositi alluvionali recenti |
| 7 | Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie |
| 8 | Complesso dei Pozzolane |
| 9 | Complesso dei tufi stratificati e facies freatomagmatiche |

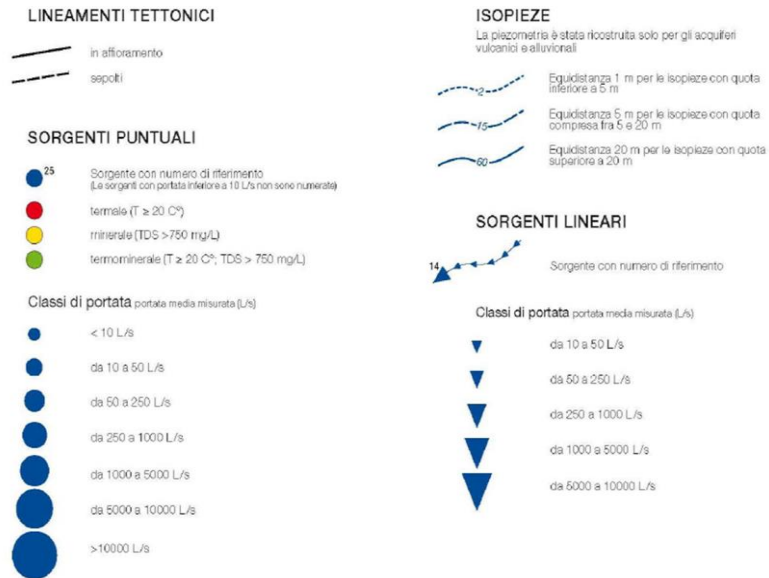


Figura 28: Stralcio Carta idrogeologica del Lazio- Area impianto con percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino (Scala 1 : 100.000)

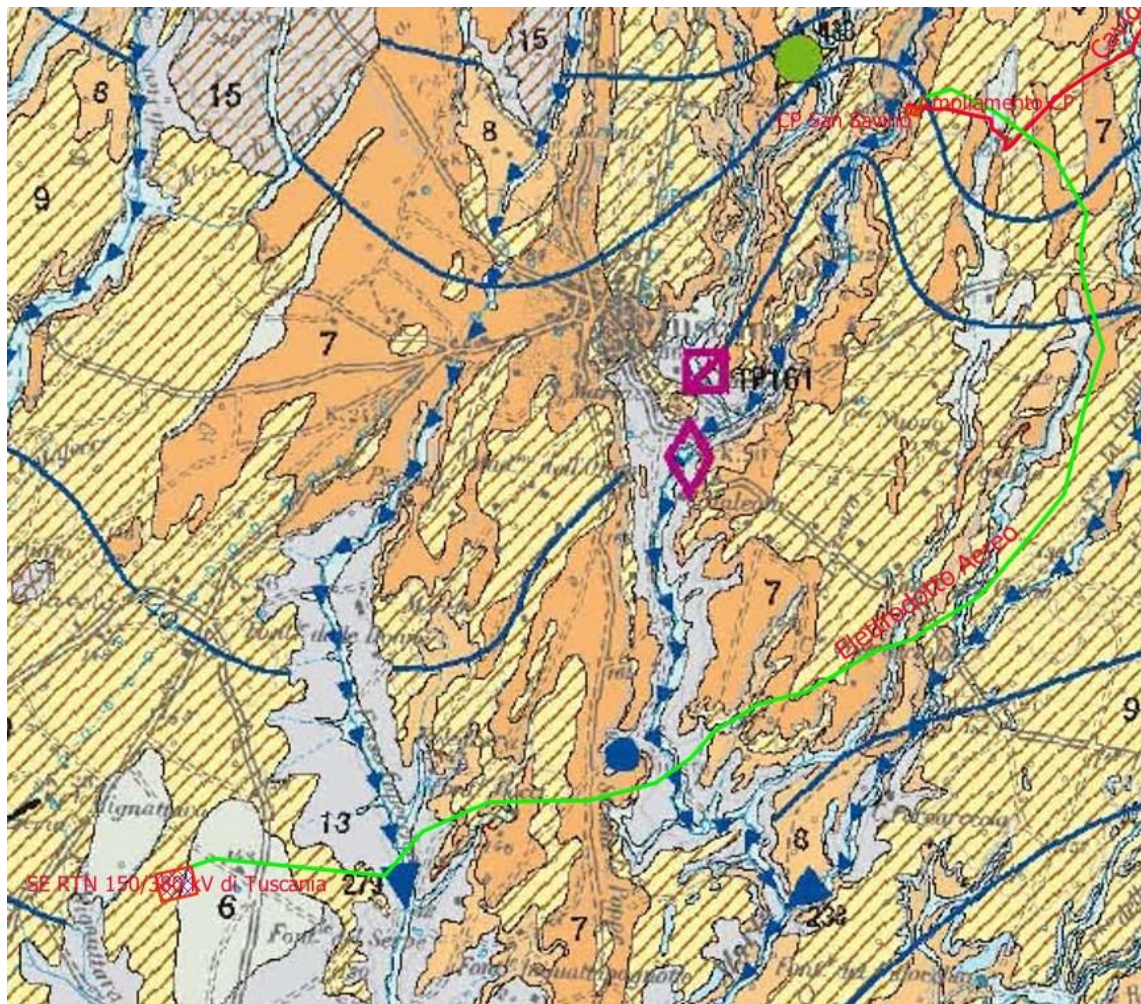


Figura 29: Stralcio Carta idrogeologica del Lazio- Area impianto con percorso cavidotto interrato MT e cabina primaria CP San Savino (Scala 1 : 100.000)

6. Inquadramento geologico tracciato cavidotti (interrato e aereo)- cabina primaria – area SE RTN 150/380 kV di Toscana

Le aree interessate dal tracciato del cavidotto interrato, della Cabina Primaria in Loc. “San Savino” ed il relativo ampliamento, del percorso dell’elettrodotto aereo e dell’area SE RTN 150/380 kV di Toscana, sono caratterizzate da depositi vulcanoclastici rimaneggiati di ambiente fluviale, litotipi vulcanici, come tufi stratificati e ignimbriti alternati a depositi litoidi di lave, fino alle argille marine plioceniche.

Nel complesso le aree attraversate dai cavidotti (interrato ed aereo) rispecchiano l’assetto geologico – strutturale descritto specificatamente nel capitolo 3.

Dal punto di vista idrogeologico l’area attraversata dai cavidotti, è caratterizzata dal Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie, dal Complesso delle pozzolane, dal Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche, dal Complesso dei depositi fluvio palustri e lacustri, fino al Complesso delle Argille, tutti complessi con una rilevanza idrogeologica da limitata ad estesa e con una potenzialità acquifera da media a bassa.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, il sito dell’impianto, le zone percorse dal cavidotto interrato, non presentano processi gravitativi in atto, né aree a rischio inondazione, mentre l’area della cabina primaria CP “San Savino” risulta limitrofa ma esterna ad un’“Area sottoposta a tutela per pericolo di frana A”, come è dimostrato dalla cartografia ufficiale “Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino Centrale” Tavola 2.03-2.04 Nord (fig. 23-27). Da segnalare l’attraversamento dell’elettrodotto aereo su delle zone indicate come “Aree sottoposte a tutela per pericolo di inondazione A1” e “Aree sottoposte a tutela per pericolo di frana B”.

Interferenze del cavidotto interrato

Mentre l’elettrodotto aereo non genera interferenze con i corsi d’acqua o la viabilità, il cavidotto interrato attraversa diversi corsi d’acqua. Di seguito verranno illustrati i principali corsi d’acqua che intersecano il tracciato del cavidotto individuati su ortofotocarta:

- 1 Attraversamento affluente fosso del Guazzo (Fig. 30)
- 2 Attraversamento fosso delle Sette Cannelle (Fig. 31)
- 3 Attraversamento fosso del Campo della Quercia (Fig. 32)
- 4 Attraversamento fosso Acqua Ferrata (Fig. 33)
- 5 Attraversamento fosso Cadutella (Fig. 34)

6 Attraversamento fosso Forma di Cerro (Fig. 35)

7 Attraversamento fosso Pantanaccio (Fig. 36)

8 Attraversamento affluente fosso Pantanaccio (Fig. 37)

Le interferenze con i fossi saranno risolte mediante trivellazioni in T.O.C. (trivellazione orizzontale assistita) e canaline

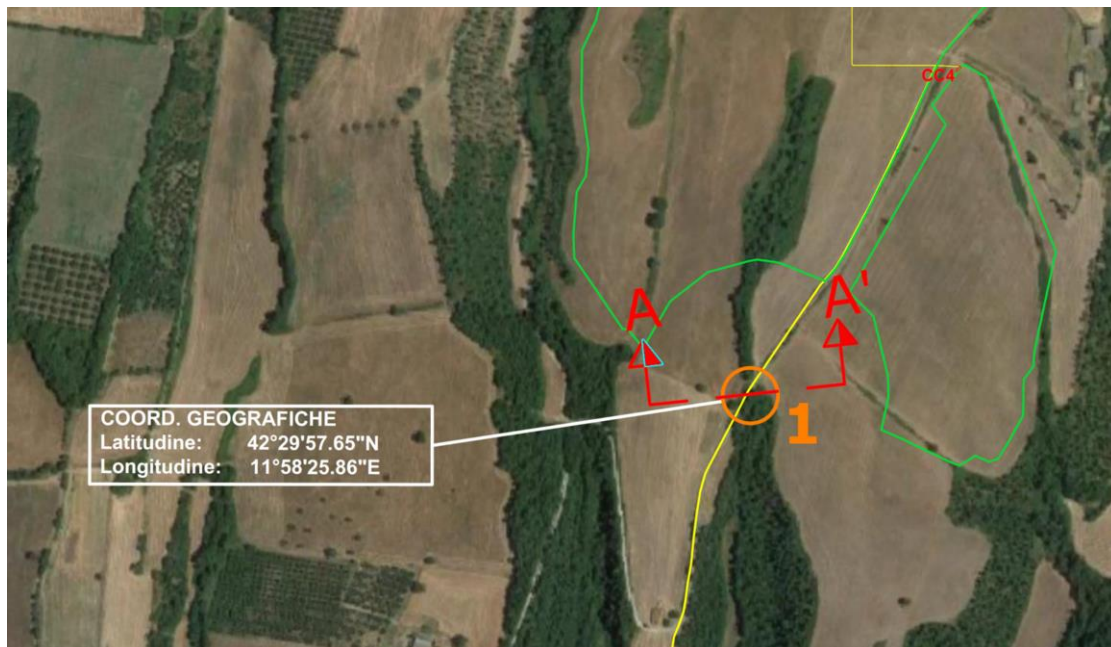


Figura 30: Stralcio con relativa legenda Tav. 126-127 del PAI - Attraversamento n.1

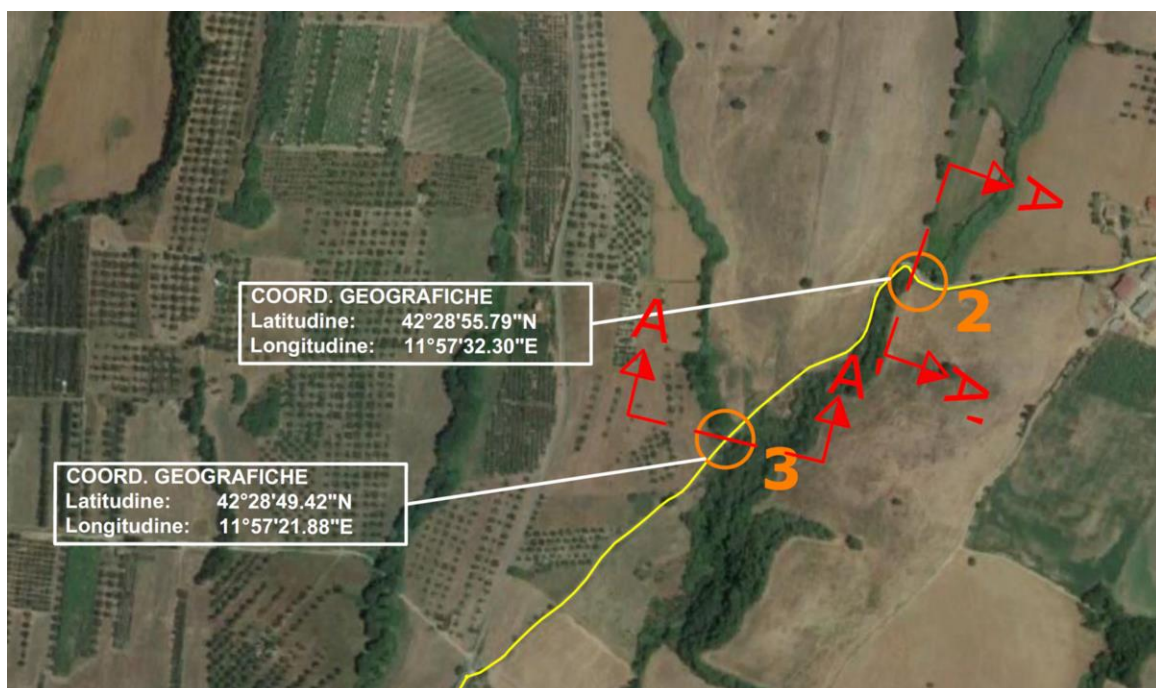


Figura 31: Attraversamenti n. 2 e n. 3

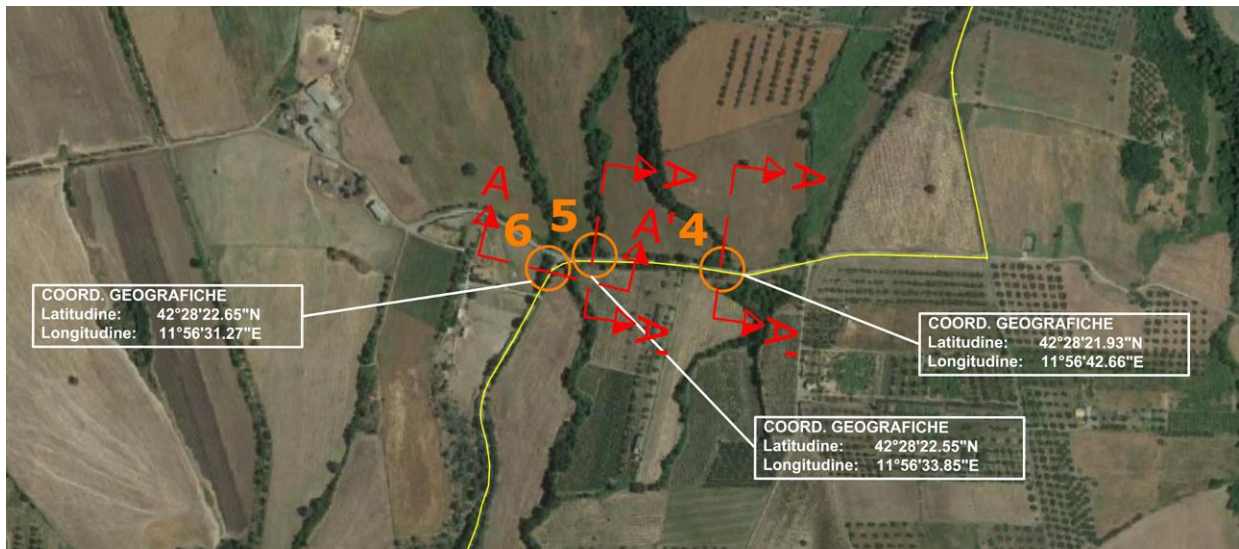


Figura 32: Attraversamenti n. 4 n. 5 e n. 6

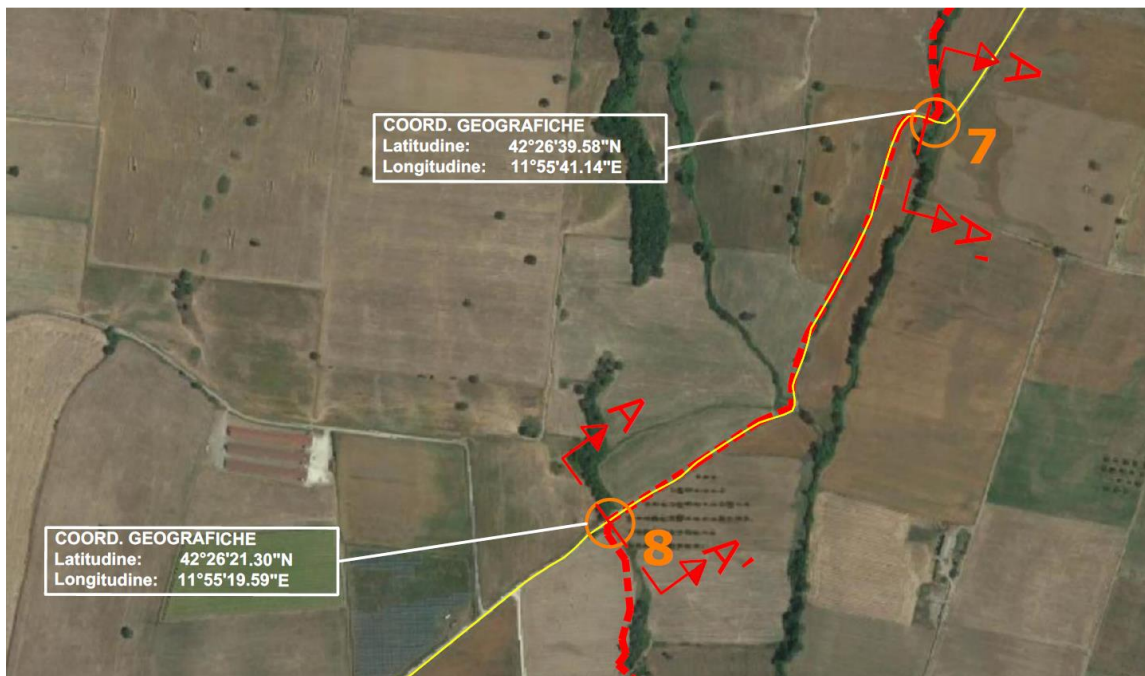


Figura 33: Attraversamenti n. 7 n. 8

Legenda

- - - - - Confini comunali
- Recinzione area impianto
- Cabina di consegna
- Cabina di sezionamento
- Percorso di connessione del cavidotto in MT di collegamento tra le aree di impianto e la C.P. "San Savino"
- Cabina Primaria "San Savino" a Tuscania
- Attraversamento fosso / corso d'acqua

7. Inquadramento sismico

In data 22/05/2009, con Deliberazione n.387, la Giunta Regionale del Lazio in ottemperanza all'OPCM 3519/06, ha approvato la "Riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio", inserendo il Comune di Viterbo (VT), in cui è sita gran parte dell'area di studio e degli impianti, nella **sottozona sismica 2B** (Fig. 34).

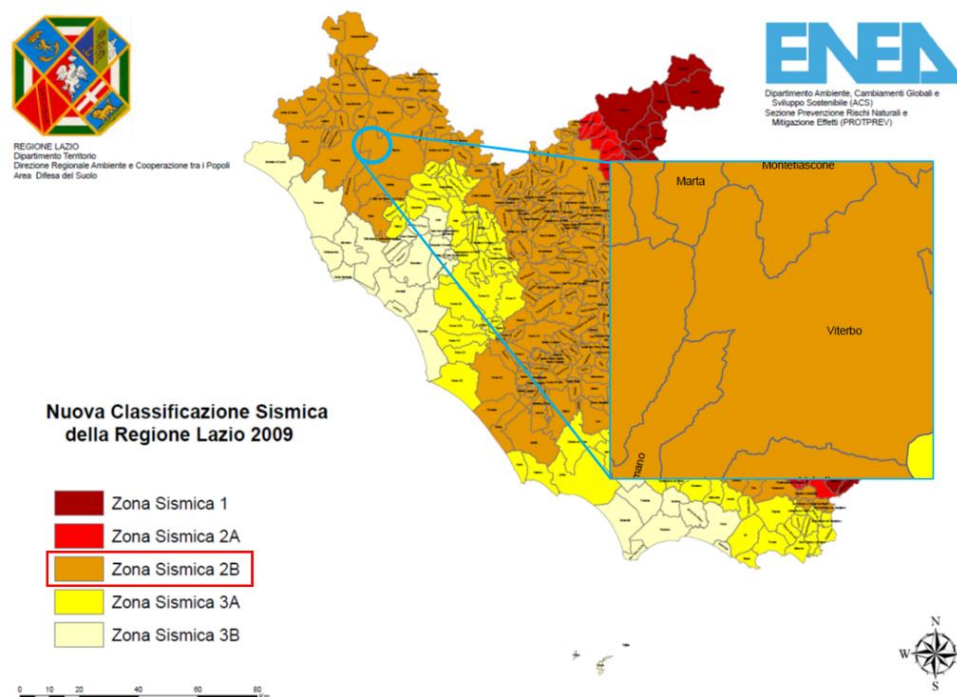


Figura 34: Classificazione sismica del territorio della Regione Lazio

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>) indicano, per il Comune di Viterbo (VT), come principali eventi sismici che hanno avuto un grande risentimento fino al 2015, quelli riportati nella tabella di seguito riportata con: I - Intensità sismica al sito (MCS); Data - Anno mese giorno e orario; Ax Zona epicentrale; Np - numero di osservazioni macrosismiche del terremoto; Io - Intensità sismica epicentrale (MCS); Mw - Magnitudo momento.

Viterbo

PlaceID	IT_53025
Coordinates (lat, lon)	42.416, 12.107
Municipality (ISTAT 2015)	Viterbo
Province	Viterbo
Region	Lazio
No. of reported earthquakes	57

Effects		Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw	
8-9	1349	09	09	08	15		Viterbese	9			
5	1695	06	11	02	30		Lazio settentrionale	50	8-9	5.80	
F	1699	05	07				Viterbese	2	4	3.70	
F	1699	05	09				Viterbese	4	5-6	4.40	
6-7	1703	01	14	18			Valnerina	197	11	6.92	
F	1740	06					Valle Umbra	2	4-5	3.93	
5	1743	01	21	21	55		Lazio settentrionale	22	7	5.01	
4	1781	04	04	21	20		Faentino	96	9-10	6.12	
4-5	1861	05	09	01	53		Val di Chiana	28	6-7	5.02	
5	1873	03	12	20	04		Appennino marchigiano	196	8	5.85	
2-3	1874	12	06	15	50		Val Comino	43	7-8	5.48	
5	1877	12	23	05	03		Viterbese	19	6	4.72	
2	1879	02	23	18	30		Valnerina	15	8	5.59	
2	1885	02	26	20	48		Pianura Padana	78	6	5.01	
2	1885	04	10	01	44		Appennino laziale-abruzzese	44	5	4.57	
3	1887	02	23	05	21	50	Liguria occidentale	1511	9	6.27	
NF	1892	01	22				Colli Albani	81	7	5.14	
3	1895	11	01				Campagna romana	94	6-7	4.83	
5	1898	06	27	23	38		Reatino	186	8	5.50	
3	1903	06	21	13	29		Lazio settentrionale	8	5-6	4.40	
NF	1905	02	12	08	28		Monte Amiata	61	6	4.55	
NF	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36	
NF	1911	04	10	09	43		Colli Albani	79	6	4.74	
6	1915	01	13	06	52	43	Marsica	1041	11	7.08	
2	1915	11	11	03	41		Ternano	16	6	4.53	
3-4	1917	10	14	17	05		Montefiascone	17	5-6	4.20	
3	1919	10	22	06	10		Anzio	142	6-7	5.22	
4	1922	03	27	00	10		Monti Volsini	9	5-6	4.39	
2-3	1922	12	29	12	22	06	Val Roveto	119	6-7	5.24	
3	1927	10	11	14	45	08	Marsica	81	7	5.20	
NF	1930	10	30	07	13		Senigallia	268	8	5.83	
3	1931	05	13	00	26		Alto Viterbese	10	5	4.25	
3	1940	10	16	13	17		Val di Paglia	106	7-8	5.29	

Effects		Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw	
4-5	1950	09	05	04	08		Gran Sasso	386	8	5.69	
F	1951	08	08	19	56		Gran Sasso	94	7	5.25	
4	1957	12	06	04	54		Orvietano	63	7	4.97	
4	1963	09	02	00	24	05	Monti Cimini	27	6	4.47	
4	1969	07	02	07	55		Monti della Tolfa	72	7	4.77	
4	1971	02	06	18	09		Tuscania	89	7-8	4.83	
3	1971	04	02	01	43	54	Valnerina	68	6	4.50	
4	1978	07	30	05	19	23	Ternano	25	7	4.32	
5	1979	09	19	21	35	37	Valnerina	694	8-9	5.83	
NF	1980	09	08	19	41	1	Costa Grossetana	55	5-6	4.44	
3-4	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81	
4	1984	04	29	05	02	59	Umbria settentrionale	709	7	5.62	
NF	1993	06	05	19	16	1	Valle del Topino	326	6	4.72	
4-5	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66	
4-5	1997	09	26	09	40	0	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97	
3	1997	10	03	08	55	2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22	
3	1997	10	06	23	24	5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47	
4	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62	
4-5	1998	04	05	15	52	2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78	
NF	2000	12	16	07	31	0	Ternano	129	5-6	4.29	
3	2005	08	22	12	02	7	Costa laziale	57	5-6	4.78	
NF	2005	12	15	13	28	3	Val Nerina	350	5	4.14	
4	2016	10	30	06	40	1	Valnerina	379		6.61	
4	2017	01	18	10	14	9	Aquilano	280		5.70	

Figura 35: Sismicità storica del Comune di Viterbo (VT)

Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (stralcio in figura 36), si osserva che l'accelerazione orizzontale massima del suolo, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi, è compresa per la zona d'esame nell'intervallo $0.125 \div 0.150$.

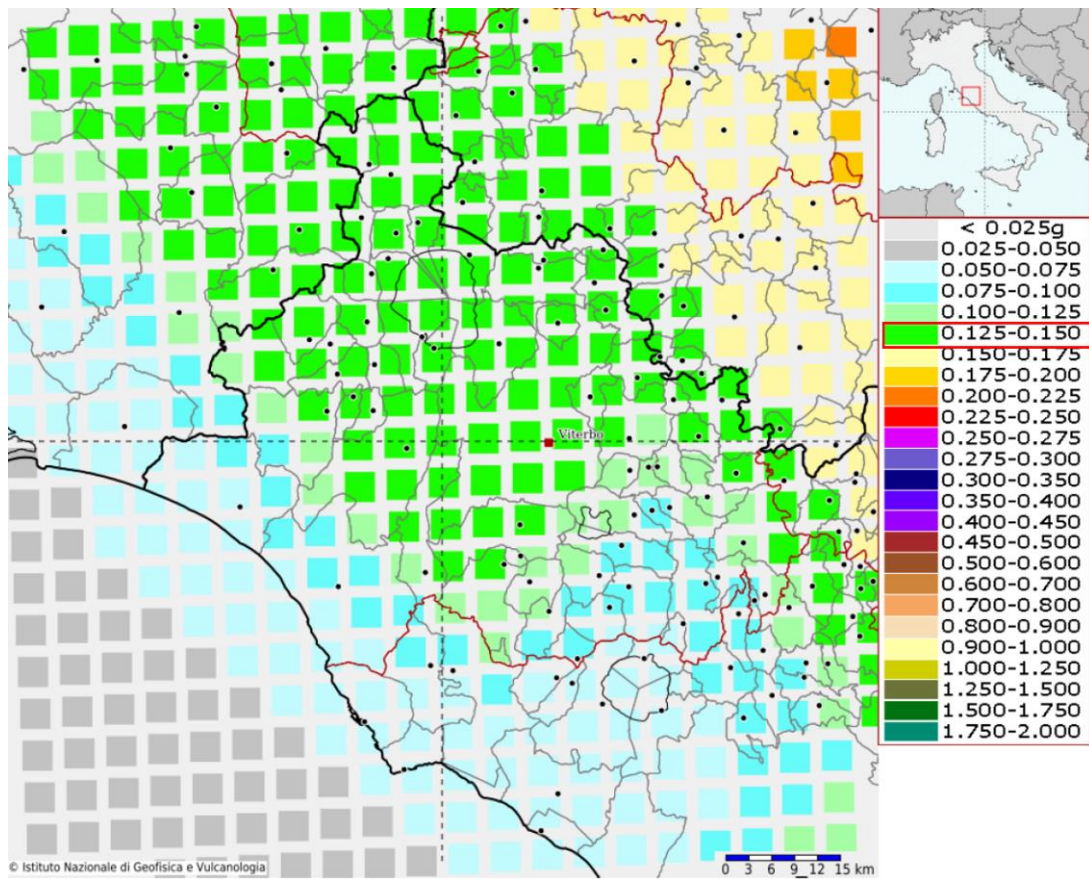


Figura 36: Carta dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale.

8. Conclusioni

Il sito in esame è ubicato a quote a quote comprese tra 326-373 s.l.m., sul versante meridionale del Distretto Vulcanico Vulsino; la geologia di superficie dell'area è caratterizzata da depositi vulcanici del Pleistocene Medio riferibili al Complesso Vulcanico "Vulsino". Le vulcaniti caratterizzate da tufi e lave, in profondità, poggiano attraverso una superficie di discontinuità stratigrafica su depositi marini del Pliocene Inferiore.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, il sito dell'impianto, le zone percorse dal cavidotto interrato, non presentano processi gravitativi in atto, né aree a rischio inondazione, mentre l'area della cabina primaria CP "San Savino" risulta limitrofa ma esterna ad un'"Area sottoposta a tutela per pericolo di frana A", come è dimostrato dalla cartografia ufficiale "Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale" Tavola 2.03-2.04 Nord. Da segnalare l'attraversamento dell'elettrodotto aereo su delle zone indicate come "Aree sottoposte a tutela per pericolo di inondazione A1" e "Aree sottoposte a tutela per pericolo di frana B".

Dall'esame della Carta Idrogeologica del Lazio è possibile evidenziare che l'assetto idrogeologico, nell'ambito analizzato, corrisponde ai complessi "*Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie*" (Cfr 7), "*Complesso delle pozzolane*" (Cfr 8), "*Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche*" (Cfr 9), "*Complesso dei depositi fluvio palustri e lacustri*" (Cfr 6), "*Complesso delle Argille*" (Cfr 13),

Dall'esame della Carta Idrogeologica del Lazio è possibile evidenziare che l'assetto idrogeologico, nell'ambito analizzato (area impianto fotovoltaico), corrisponde al **Complesso delle Pozzolane**.

La falda di base dell'area impianto fotovoltaico, la cui direzione di flusso è principalmente verso Sud-Ovest, presenta un potenziale piezometrico a circa 290 m s. l. m., considerando una quota media del piano campagna di circa 350 m s. l. m., la profondità media della falda si attesta intorno ai 60 m dal piano campagna

Nell'ambito della classificazione sismica del Lazio, attualmente in vigore, rappresentata dalla **Deliberazione Giunta Regionale del Lazio n.387 del 21/05/2009**, Comune di Viterbo (VT), in cui è sita gran parte dell'area di studio e degli impianti, è inserito nella sottozona **sismica 2B**.

I parametri dell'azione sismica di progetto andranno definiti rispetto alla pericolosità sismica di base, individuata in base alle coordinate geografiche (ED 50) medie della zona indagata, che sono:

Area impianto: Loc. Casale Pizzicagno a quote comprese tra 326-373 s.l.m.

Coordinate geografiche area impianto (sistema di riferimento WGS84)

42.502521

11.975540°

Coordinate geografiche (sistema di riferimento ED50)

42.503502°

11.976487°

In base all'analisi della topografia dell'area la categoria di condizioni topografiche è la **T1 "Pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ "**.

In riferimento ai livelli litologici individuati nel sottosuolo della zona d'indagine, è possibile affermare quanto segue: per i tutti i livelli litologici individuati, può essere omessa la verifica a liquefazione, in quanto, è stato verificato che sussistono almeno le condizioni di esclusione del punto 2 al Capitolo 7.11.3.4 delle NTC2018, ovvero, profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna.

Castiglione in Teverina, 10/02/2023

Impresa:

GEOPAG
di Paganelli Bruno
Piazza del Poggetto, 10
01024 CASTIGLIONE IN TEV. (VT)
C.F. PGNBRN52L25C315E
P. Iva 02340640560

Castiglione in Teverina, 10/02/2023

Collaboratore tecnico geologo:

ORDINE DEI GEOLOGI
DOTT. GEOL. LUCA
COSTANTINI
ALBO
384
DELLA REGIONE UMBRA

Bibliografia e sitografia

Barberi F., Buonasorte G., Cioni R., Fiordelisi A., Foresi L., Iaccarino S., Laurenzi M.A., Sbrana A., Vernia L., Villa I.M.: "Plio - Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium". Mem. Descr. Carta Geol. d'It., XLIX, 77-134.

De Rita D. (1993). Lazio; Guide Geologiche Regionali a cura della Società Geologica Italiana 14, 58-61 303-307.

Carta geologica d'Italia – Foglio 137 "Viterbo" Scala 1:100.000

Carta idrogeologica del Lazio – Scala 1:100.000

De Rita D. (1993). Lazio; Guide Geologiche Regionali a cura della Società Geologica Italiana 14, 58-61 303-307.

Doglioneri C., Flores G. (1997). Regional geology. An introduction to the Italian geology (2), 9-14.

M. Bertini, C. D'Amico, M. Derio, O. Girotti, S. Tagliatini e L. Vernia, 1971. Note illustrative carta geologica d'Italia (1:100.000), foglio 137 Viterbo.

Marco Mancini, Odoardo Girotti, Gian Paolo Cavinato.: "IL PLIOCENE E IL QUATERNARIO DELLA MEDIA VALLE DEL TEVERE (APPENNINO CENTRALE)" Geologica Romana 37 (2003-2004), 175-236

Siti consultati

<http://titano.sede.enea.it>

<http://sgi1.isprambiente.it>

<http://www.pcn.minambiente.it>.

<http://www.apal.gov.it>

<http://emidius.mi.ingv.it>

<http://www.cslp.it>