

REGIONE: LAZIO
PROVINCIA: VITERBO
COMUNI: Viterbo

ELABORATO:

097.19.01.R11

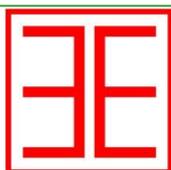
OGGETTO:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO
"Viterbo" 29,520 MWp
PROGETTO DEFINITIVO**

PROPONENTE:

SOLARTA S.R.L.

**PROGETTO
DEFINITIVO**



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

3E Ingegneria S.r.l.
Via G. Volpe n.92 – cap 56121 – Pisa (PI)
3eingegneria@pec.it
www.3eingegneria.it
info@3eingegneria.it

Relazione Geologica



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Mag. 2023	0	Emissione	3E Ingegneria Srl	Solarta Srl

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

Relazione Geologica

Impianto fotovoltaico “Viterbo” da 29,520
MWp Progetto definitivo



Dott. Geol. Luca Bargagna

Via Simone Martini, 10

56123 Pisa

Mob: +39 328 7673773

e-mail: lb75.geo@gmail.com

20/03/2023

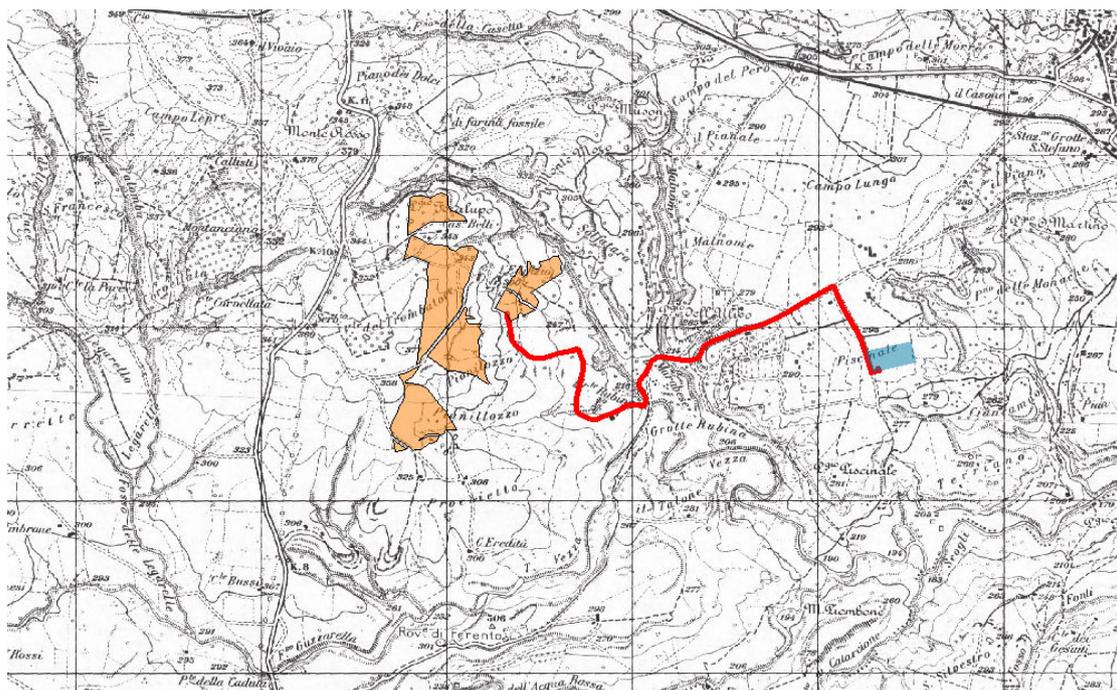
SOMMARIO

1	Premessa.....	3
2	Inquadramento geologico, idrogeologico e sismico.....	4
2.1	Inquadramento geologico	4
2.2	Inquadramento idrogeologico.....	7
2.3	Vincolo Idrogeologico.....	8
2.4	Inquadramento sismico.....	9
3	Pianificazione a livello di Distretto Idrografico.....	11
4	Considerazioni conclusive.....	14

1 Premessa

La presente relazione, elaborata ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale, fornisce l'inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato "Viterbo", ricadente nel territorio comunale di Viterbo, Regione Lazio (inquadramento corografico in Figura 1).

Figura 1: Inquadramento corografico del nuovo impianto fotovoltaico "Viterbo" su base CTR 1:10.000. In arancione i sottocampi in progetto, in rosso il tracciato del cavidotto interrato, in celeste la sottostazione a 150kV



La relazione definisce inoltre la pericolosità geologica ed idraulica dell'area di intervento, ricavata dalla pianificazione a livello di Distretto Idrografico.

Il progetto è presentato dalla Solarta S.r.l., e prevede la realizzazione e messa in esercizio di un impianto di potenza nominale di picco di 29,520 kW e potenza richiesta in immissione di 40 MW, e connesso alla R.T.N. 150 kV attraverso la realizzazione di un collegamento in antenna a 36 kV con la nuova sezione a 36 kV della nuova stazione elettrica 150 kV di Viterbo.

L'impianto fotovoltaico, di estensione complessiva pari a circa 38,248ha, è suddiviso in quattro sottocampi comprendenti n.7 cabine di campo. L'altitudine media dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto è di +340 metri s.l.m.m..

L'impianto fotovoltaico occuperà aree a destinazione agricola poste circa 3,5 km ad Ovest del centro abitato di Grotte Santo Stefano all'interno del territorio comunale di Viterbo, che rappresenta l'unico Comune interessato dalla realizzazione dell'impianto.

2 Inquadramento geologico, idrogeologico e sismico

2.1 Inquadramento geologico

L'area di studio è compresa nel settore del margine occidentale dell'Appennino centrale interessato nel Miocene medio-superiore da una fase tettonica compressiva sin-orogena e dal Messiniano al Pliocene-Pleistocene da una fase estensionale. Questa area è coinvolta nel sollevamento a scala regionale della Toscana meridionale e del Lazio settentrionale, riferibile anche alla risalita di fusi magmatici.

Le principali direttrici tettoniche e vulcanotettoniche hanno un andamento generalmente appenninico, su cui successivamente si sono sviluppate strutture regionali antiappenniniche ad *horst* e *graben*.

Il substrato sedimentario è formato dal basamento carbonatico mesozoico e dal complesso clastico costituito da depositi flyschoidi e depositi post-orogениci organizzati in due principali cicli sedimentari.

Lungo le discontinuità nel substrato mesozoico (sistemi di faglie E-W, N-S e NW-SE) si è verificata la risalita di fusi silicatici che hanno alimentato a partire dal Pleistocene inferiore una intensa attività effusiva e una ancora attuale attività idrotermale.

Figura 2 – Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 – Estratto Foglio n.345 Viterbo

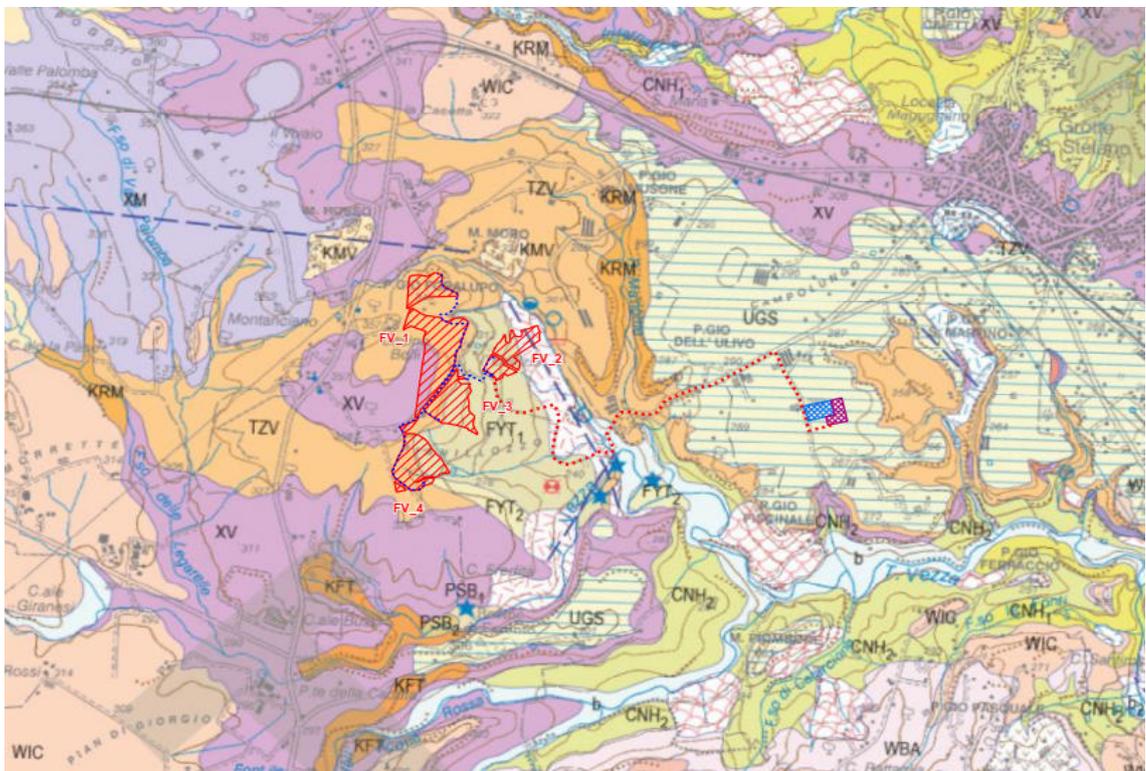
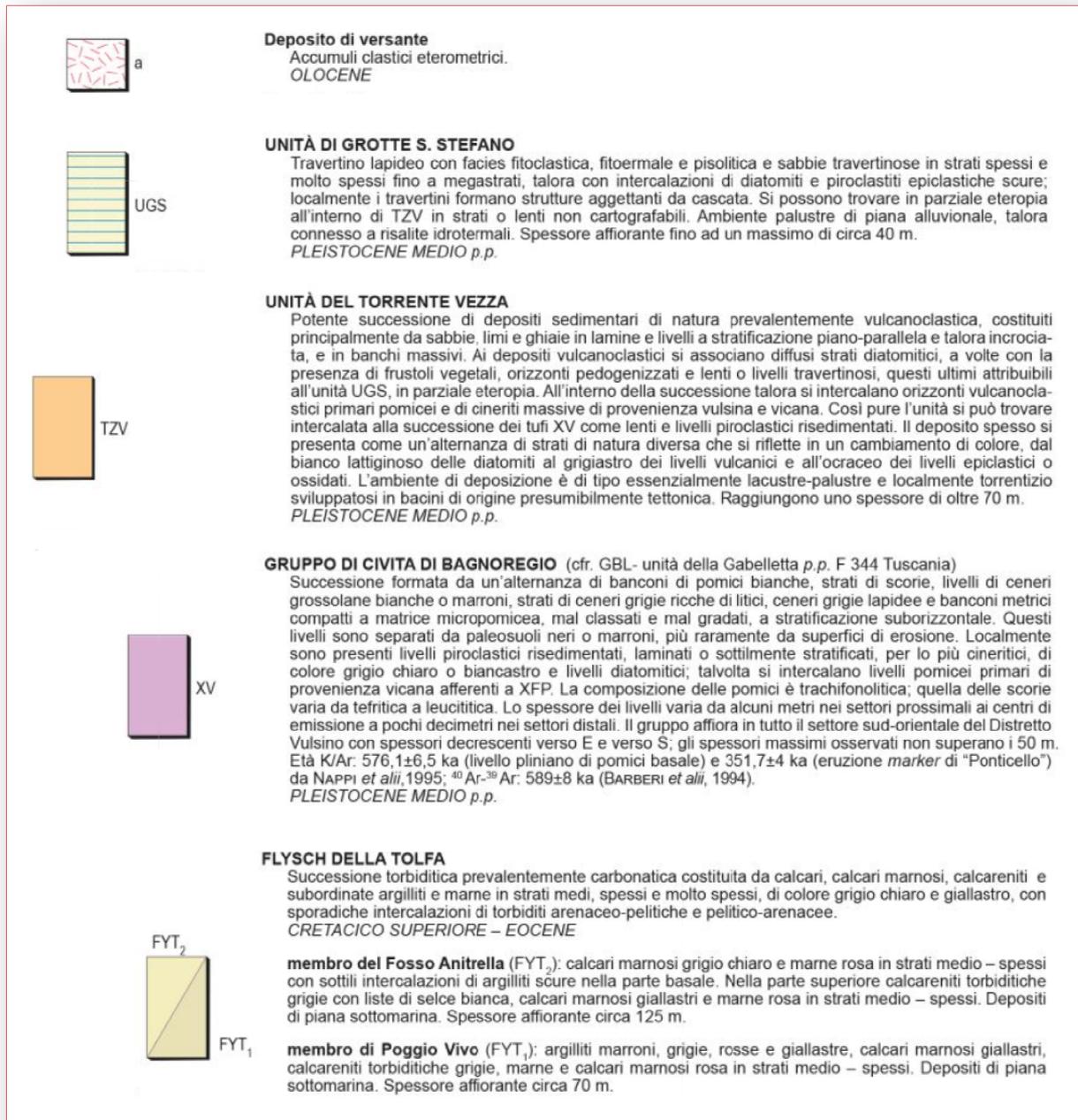


Figura 3 – Legenda formazioni affioranti (estratto da Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 – Foglio n.345 Viterbo)



I depositi vulcanici affioranti appartengono al distretto vulcanico Vulsino (576-127 ka, Pleistocene medio), caratterizzato da serie magmatiche ultrapotassiche i cui prodotti si distribuiscono radialmente rispetto alla depressione vulcano-tettonica occupata dal lago di Bolsena.

L'attività vulcanica si è sviluppata sia in corrispondenza di apparati centrali, con conseguente formazione di caldere, sia in corrispondenza di centri eruttivi situati lungo sistemi fissurali variamente orientati.

Nell'ambito dell'evoluzione del Distretto Vulsino sono state distinte cinque “zone” vulcaniche o complessi, in cui i meccanismi e gli scenari eruttivi furono molteplici, con uno spettro delle attività di tipo esplosivo quasi completo (hawaiano, stromboliano, pliniano, idromagmatico e surtseyano).

Ai depositi vulcanici e vulcanoclastici si associano, nel corso del Pleistocene e dell'Olocene, prodotti di natura prevalentemente ghiaiososabbiosa dei cicli sedimentari continentali di ambiente fluviale e fluvio-lacustre, terrazzati e ricoperti da formazioni travertinose.

In Figura 2 (vedi pagina precedente) è riportato uno stralcio del Foglio n.345 Viterbo della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, scaricato dal sito istituzionale dell'ISPRA.

Nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto affiorano sia depositi vulcanici appartenenti al gruppo vulcanico dei Monti Vulsini che formazioni appartenenti al basamento mesozoico (legenda in Figura 3).

Nella porzione più occidentale, alle quote più alte, affiorano le pomici facenti parte del Gruppo di Civita di Bagnoregio (XV in figura) assieme ai depositi dell'Unità del torrente Veza (TZV in figura), costituita da sabbie, limi e ghiaie di origine vulcano clastica. Entrambe le formazioni sono databili al Pleistocene medio.

Nelle porzioni orientali e meridionali dell'impianto affiora invece il basamento carbonatico, rappresentato dal membro calcareo (membro del fosso Anitrella, **FYT2**) e dal membro argillitico (membro di Poggio Vivo, **FYT1**) del Flysch della Tolfa, databile al Cretaceo superiore – Eocene.

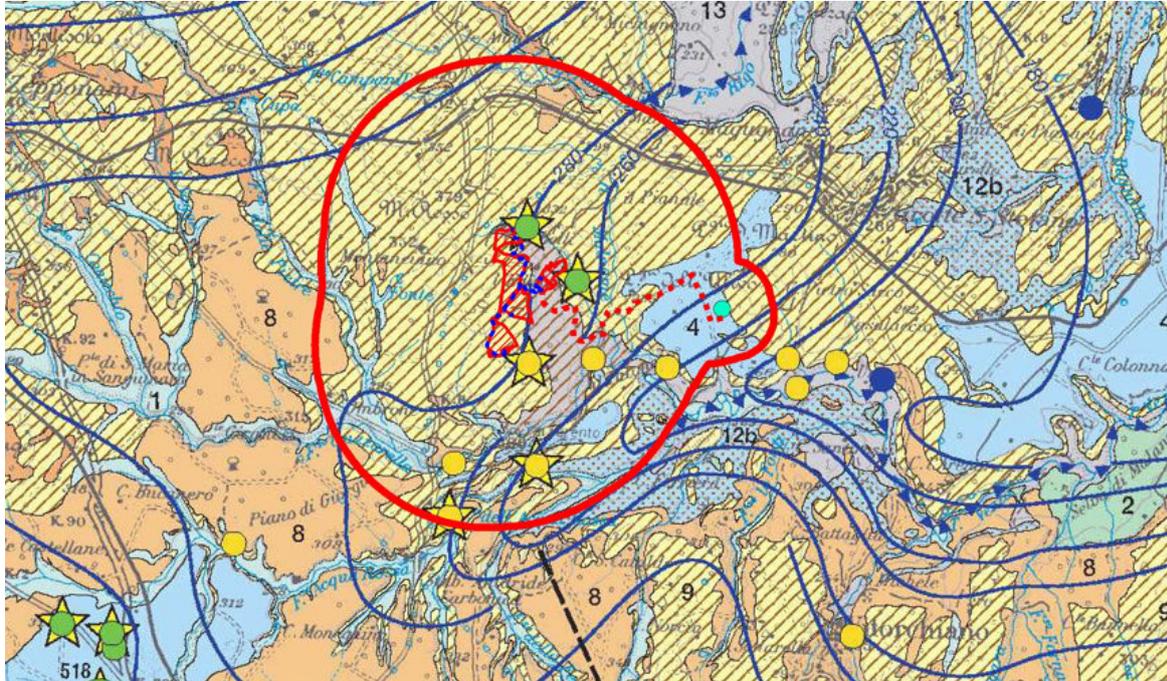
Su una piccola porzione del sottocampo più orientale affiorano depositi di versante (a in figura).

L'area della sottostazione è invece caratterizzata dall'affioramento dei travertini lapidei appartenenti all'Unità di Grotte Santo Stefano (UGS in figura), databili al Pleistocene medio.

2.2 Inquadramento idrogeologico

Nella seguente Figura 4 è riportato uno stralcio della Carta Idrogeologica della Regione Lazio.

Figura 4 – Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio in scala 1:100.000 – Stralcio Foglio n.4



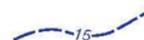
- 4** **COMPLESSO DEI TRAVERTINI - potenzialità acquifera medio alta**
 Travertini antichi, recenti ed attuali, concrezioni travertinose intercalate a depositi alluvionali e lacustri (*PLEISTOCENE - OLOCENE*). Spessore variabile fino ad un massimo di un centinaio di metri. Dove affiora in estese placche isolate è sede di una circolazione idrica significativa che da luogo a falde locali di buona produttività; dove si trova in continuità idraulica con gli acquiferi alluvionali e/o carbonatici regionali, la produttività della falda aumenta perché ben alimentata.
- 9** **COMPLESSO DEI TUFİ STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE - potenzialità acquifera bassa**
 Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (*PLEISTOCENE*). I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.
- 15** **COMPLESSO DEI FLYSCH MARNOSO-ARGILLOSI - potenzialità acquifera bassissima**
 Successioni generalmente caotiche di argille e marne con intercalazioni di arenarie e calcari marnosi (*CRETACICO SUP - OLIGOCENE*) affioranti prevalentemente nei Monti della Tolfa e nella Valle Latina. Spessori variabili fino ad oltre 1000 m. Il complesso non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa.

SORGENTI PUNTUALI

-  minerale (TDS > 750 mg/L)
-  termominerale (T ≥ 20 C°; TDS > 750 mg/L)
-  Emissione gassosa

ISOPIEZE

La piezometria è stata ricostruita solo per gli acquiferi vulcanici e alluvionali

-  Equidistanza 1 m per le isoipse con quota inferiore a 5 m
-  Equidistanza 5 m per le isoipse con quota compresa fra 5 e 20 m
-  Equidistanza 20 m per le isoipse con quota superiore a 20 m

La porzione più occidentale dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ricade all'interno del complesso idrogeologico n.9 "Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche", dalla bassa potenzialità acquifera; il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata, anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea assumendo il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.

La porzione più orientale del campo fotovoltaico ricade invece all'interno del complesso idrogeologico n.15 "Complesso dei flysch marnosoargillosi", dalla potenzialità acquifera bassissima, che non presenta una circolazione idrica significativa.

L'area della sottostazione ricade invece all'interno del complesso idrogeologico n.4 "Complesso dei travertini", caratterizzato da una potenzialità acquifera medio-alta.

Dall'esame della carta si nota infine come nella porzione orientale della zona interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, in corrispondenza del passaggio tra le formazioni vulcaniche e quelle flyschoidi del basamento mesozoico siano presenti delle sorgenti, spesso accompagnate da emissioni gassose.

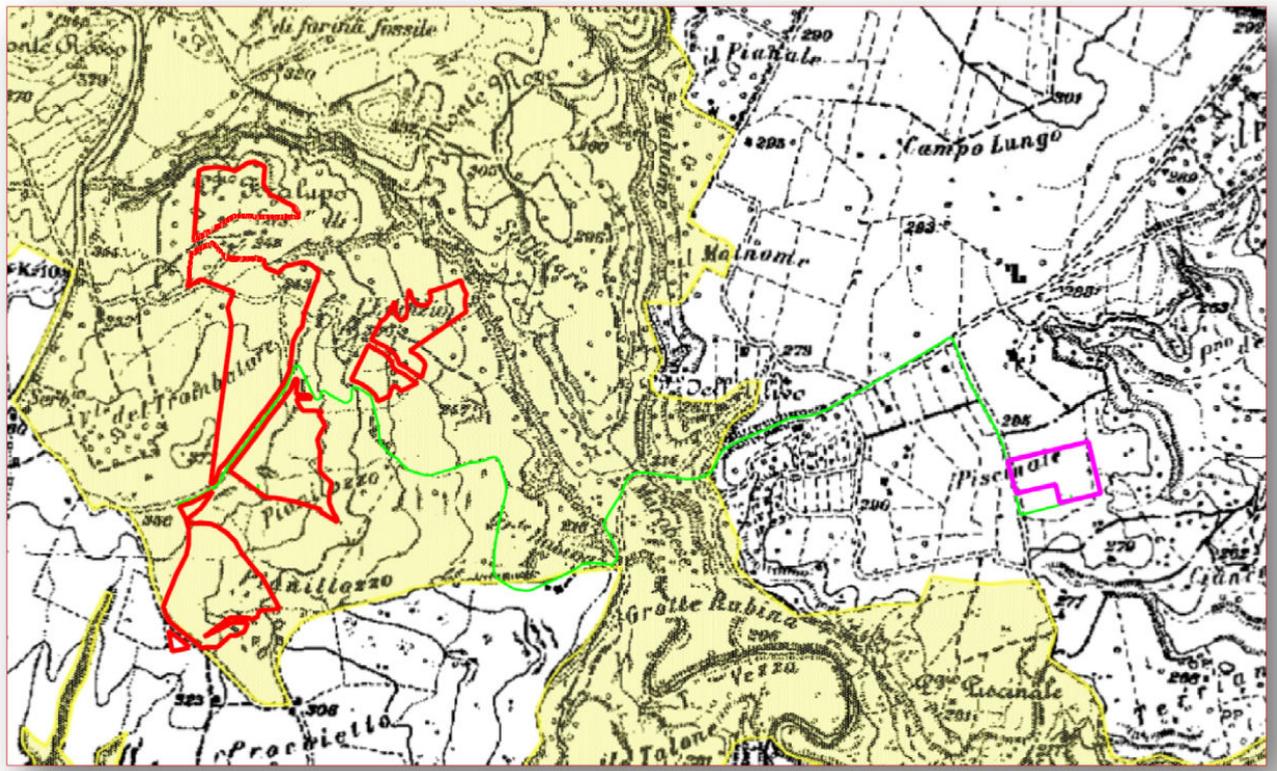
2.3 Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico è stato istituito e regolamentato con Regio Decreto n.3267 del 30.12.1923 e con Regio Decreto n.1126 del 16.05.1926, e sottopone a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Nelle aree gravate da vincolo idrogeologico è necessario acquisire preventivamente l'autorizzazione in deroga al vincolo per eseguire interventi comportanti movimenti terra e trasformazioni di uso del suolo. La Regione Lazio ha decentrato parte delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico agli Enti Locali con Legge Regionale n.53 del 11.12.1998 e Deliberazione di Giunta Regionale n.3888 del 30.09.1998.

Ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n.3888 del 30.09.1998, per l'intervento in questione l'ente competente per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere (sempre ai fini del Vincolo Idrogeologico) risulta essere tuttora la Provincia di Viterbo, che ha mantenuto le competenze ambientali anche dopo la "declassazione" ad ente amministrativo di secondo livello ad opera della Legge 07.04.2014 n.56.

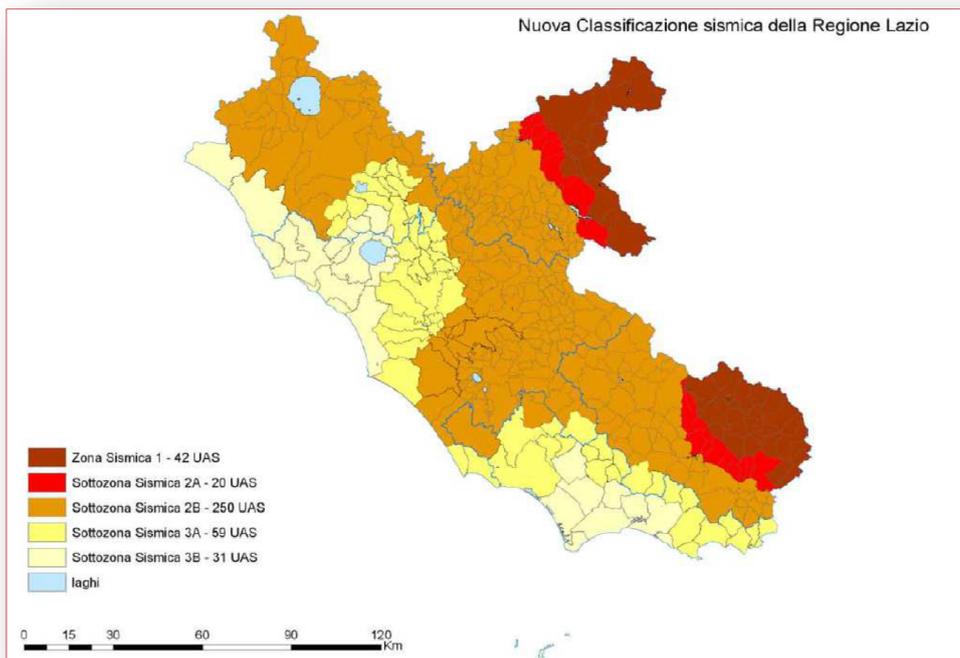
Come visibile dalla mappa riportata in Figura 5 (vedi pagina successiva), estratta dal Map Server della Provincia di Viterbo, l'intera area dell'impianto e una buona parte del tracciato del cavidotto ricadono all'interno di quelle vincolate per scopi idrogeologici, e pertanto necessita del rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere da parte dell'amministrazione provinciale.

Figura 5 – Estensione delle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in giallo) – Estratto dal MapServer della Provincia di Viterbo



2.4 Inquadramento sismico

Figura 6 – Classificazione sismica Regione Lazio



Il Comune di Viterbo, secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n.387 del 22 maggio 2009, successivamente modificata con la D.G.R. n.571 del 2 agosto 2019, ricade in zona sismica 2B (vedere Figura 6 nella pagina precedente).

Tale zona sismica è caratterizzata da una pericolosità sismica media, ove possono verificarsi forti terremoti. Alla sottozona 2B corrisponde un valore di $a_g < 0,20g$, ove a_g rappresenta l'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

3 Pianificazione a livello di Distretto Idrografico

L'area di studio ricade all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, nella UoM (Unit of Management) del Fiume Tevere.

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) del Tevere è stato approvato con D.P.C.M. del 10 novembre 2006, e successivamente aggiornato con D.P.C.M. del 10 aprile 2013 (Approvazione del Piano di bacino del fiume Tevere - 6° stralcio funzionale - P.S. 6 - per l'assetto idrogeologico - PAI - primo aggiornamento), adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Tevere con deliberazione n.125 del 18 luglio 2012, e più recentemente con la Deliberazione n.30/2022 del 21 dicembre 2022, data in cui è stata adottata la variante alle Norme tecniche di attuazione del Piano di bacino del Tevere – VI stralcio funzionale – per l'assetto idrogeologico PAI.

Il PAI ha come obiettivo l'assetto del bacino che tende a minimizzare i possibili danni connessi ai rischi idrogeologici, costituendo un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture, alle attese di sviluppo economico ed in generale agli investimenti nei territori del bacino. Il PAI, in quanto premessa alle scelte di pianificazione territoriale, individua i meccanismi di azione, l'intensità, la localizzazione dei fenomeni estremi e la loro interazione con il territorio classificati in livelli di pericolosità e di rischio.

E' inoltre in fase di approvazione il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Appennino Centrale; il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, costituito ai sensi dell'art.12, comma 3, della legge n.183/1989 e integrato dai componenti designati dalle Regioni il cui territorio ricade nel Distretto Idrografico non già rappresentante nel medesimo Comitato, nella seduta del 17 dicembre 2015 ha per adesso solo adottato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, redatto ai sensi della Direttiva Europea 2007/60/CE e del Decreto Legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010.

Gli elaborati del PAI consultati sul sito dell'ex Autorità di Bacino del Tevere per quanto di interesse al presente studio sono i seguenti:

- Ø Tavola delle fasce fluviali e zone di rischio del reticolo principale (per quanto concerne il rischio idraulico)
- Ø Tavole di dettaglio dei movimenti franosi (per quanto concerne il rischio geologico)

L'area di intervento è esterna alla perimetrazione delle aree con problematiche di natura idraulica.

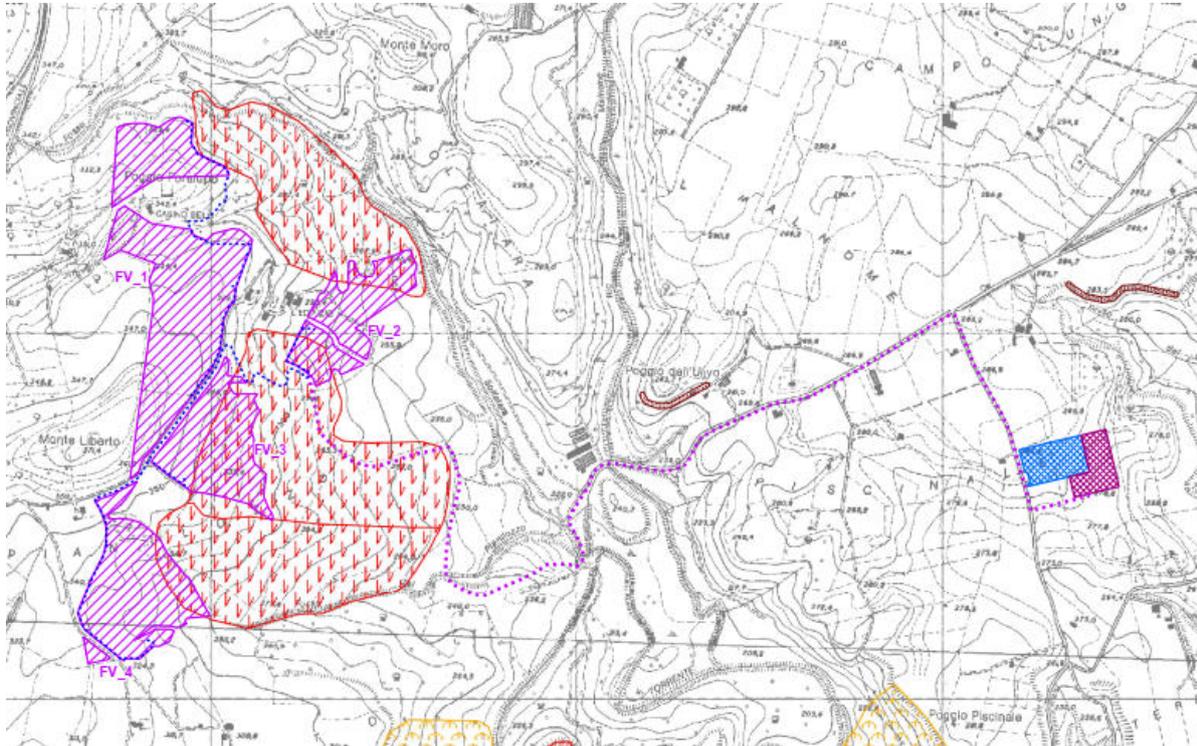
Relativamente alla pericolosità geomorfologica, si è fatto riferimento alla Tavola n.127 dell'Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana, di cui è riportato uno stralcio in Figura 7 nella pagina successiva.

Dall'analisi della cartografia emerge che alcune porzioni dei sottocampi orientali e la parte iniziale del caviodotto ricadono all'interno delle aree caratterizzate dalla presenza di deformazioni superficiali lente e/o soliflusso.

Per tali aree, l'art.1 della Deliberazione n.30/2022 del 21 dicembre 2022, ha introdotto l'art.9 bis nelle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, denominato “*Prima attribuzione della pericolosità alle*

aree di versante interessate da dissesto per movimenti gravitativi di cui all'elaborato "Inventario dei fenomeni franosi".

Figura 7 – PAI ex-Autorità di Bacino del fiume Tevere – Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana – Stralcio Tavola n.127



Inventario dei fenomeni franosi

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto	
				frana per crollo o ribaltamento
				frana per scivolamento
				frana per colamento
				frana complessa
				area con franosità diffusa
				area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV)
				area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso
				falda e/o cono di detrito
				debris flow (colata di detrito)

Sulla base delle indicazioni di tale articolo, alle aree interessate da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso viene attribuita una classe di pericolosità P3 – pericolosità elevata, normate all'art.15 delle Norme Tecniche di attuazione del PAI (*Limitazioni alle attività di trasformazione del territorio nelle situazioni di rischio R3*).

L'art.15 al comma 1.a) specifica che nelle aree R3 sono consentiti *“tutti gli interventi consentiti nelle zone a rischio molto elevato di cui all'art. 14, commi 2 e 3”*.

Nell'art.14, comma 2.e) si specifica che sono consentiti *“gli interventi non altrimenti localizzabili per nuove infrastrutture a rete ed impianti tecnologici, per sistemazioni di aree esterne, recinzioni ed accessori pertinenziali agli edifici, alle infrastrutture ed alle attrezzature esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuove volumetrie”*, previa *“preventiva autorizzazione dell'autorità competente”* come specificato nel comma 3.

4 Considerazioni conclusive

La società Solarta S.r.l. prevede la realizzazione e messa in esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "Viterbo", di potenza nominale di picco di 29,520 kW.

L'impianto fotovoltaico, di estensione complessiva pari a circa 38,428ha, sarà suddiviso in quattro sottocampi su terreni attualmente a destinazione agricola, posti circa 3,5 km ad Ovest del centro abitato di Grotte Santo Stefano; l'unico Comune interessato dalla realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale è quello di Viterbo.

Nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto affiorano sia depositi vulcanici appartenenti al gruppo vulcanico dei Monti Vulsini che formazioni appartenenti al basamento mesozoico

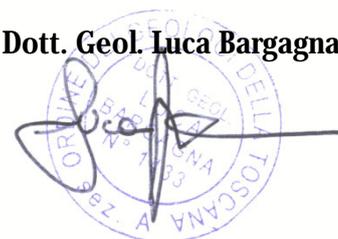
L'intera area dell'impianto e una buona parte del tracciato del cavidotto ricadono all'interno delle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico ai sensi del Regio Decreto n.3267 del 30.12.1923; sarà compito della società proponente di attivare presso l'ente competente (Provincia di Viterbo) l'iter per il rilascio dell'autorizzazione alla realizzazione delle opere ai sensi della Deliberazione di Giunta Regionale n.3888 del 30.09.1998.

Alcune porzioni dei sottocampi orientali e la parte iniziale del cavidotto ricadono all'interno delle aree caratterizzate dalla presenza di deformazioni superficiali lente e/o soliflusso, secondo quanto riportato nell'Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana del PAI dell'ex-AdBTevere; ai sensi delle indicazioni dell'art.15 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI (come da Deliberazione n.30/2022 del 21 dicembre 2022) la realizzazione delle opere in tali aree (che sono compatibili con le previsioni di piano, in considerazione del fatto che saranno ivi installate piccole cabine elettriche e non saranno previsti movimenti di terra rilevanti) sarà oggetto di apposita richiesta di autorizzazione all'autorità competente.

In sede di progettazione esecutiva dovrà essere programmata una campagna di indagini geognostiche mirata alla corretta definizione del problema e alla progettazione delle eventuali opere necessarie alla mitigazione del rischio (p.e. regimazione delle acque meteoriche, drenaggi sub-superficiali).

A disposizione per approfondimenti e chiarimenti,

Dott. Geol. Luca Bargagna



Pisa, 22.05.2023