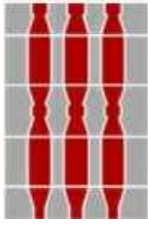


Regione Umbria



Provincia di Terni



Comune di Orvieto



Regione Lazio



Provincia di Viterbo



Comune di Bagnoregio



Committente:



RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma

P.IVA/C.F. 06400370968

PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "DEIMOS"

DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 43.243,46 kWp UBICATO NEI COMUNI DI ORVIETO (TR) E BAGNOREGIO (VT) E DELLE OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI CASTEL GIORGIO (TR)

Documento:

Studio di impatto ambientale

N° Documento:

RWE-BGR-GEO

ID PROGETTO:

RWE-BGR

DISCIPLINA:

SIA

TIPOLOGIA:

R

FORMATO:

A4

Elaborato:

Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica

FOGLIO:

1 di 1

SCALA:

-

Nome file:

RWE-BGR-GEO.pdf

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

Progettista:



ALMA CIVITA SRL

Via della Provvidenza snc
01022 Civita di Bagnoregio (VT)

Arch. Massimo Fordini Sommi

Arch. Alessandra Rocchi

Collaboratori:

Arch. Marco Musetti

Arch. Federico Cuzzolini

Dott. Arch. Michela Fiore

Dott. Arch. Alessia Fulvi

Geom. Andrea Ippoliti



Consulenza specialistica:

Dott. Geol. Leonardo Paganelli

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/09/2023	Prima emissione	SR International	RWE	RWE

Sommario

1. Premessa	2
2. Inquadramento geografico	3
3. Inquadramento geologico	12
4. Inquadramento geomorfologico	20
4.1. Dettaglio geomorfologico dell'area Nord-Ovest dell'impianto	
5. Inquadramento idrogeologico	35
6. Inquadramento sismico	48
7. Conclusioni	60

Bibliografia

1. Premessa

Oggetto: Relazione geologica e Idrogeologica per il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “DEIMOS” a terra della potenza di picco pari a 43.243,46 kWp sito nei Comuni di Bagnoregio (VT) e Orvieto (TR) e delle opere connesse (cavidotto interrato che collegherà l’impianto alla nuova SS TERNA) nei Comuni di Orvieto (TR) e Castel Giorgio (TR).

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*

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo impianto agrivoltaico ubicato nei Comuni di Bagnoregio (VT) e Orvieto (TR) e delle opere connesse nel Comune di Castel Giorgio (TR). Verrà realizzato sia su strutture fisse a terra che su struttura ad inseguimento solare (Tracker). L’impianto ha una superficie di circa 70 Ha ed i terreni su cui verrà installato sono censiti al Catasto Terreni del Comune di Bagnoregio (VT) al Foglio 1, e al Catasto Terreni del Comune di Orvieto (TR) al Foglio 230, 231. Il cavidotto interrato che collegherà l’impianto alla nuova SS TERNA, con una lunghezza di circa 17 Km, passerà per il Comune di Orvieto (TR) al Foglio 230, 224, 216, 36, 205, 35, 171, 24, 148, 14, 115, 6, 113, 112, 5, 4 e per il Comune di Castel Giorgio (TR) al Foglio 43, 46, 50, 1, 2. Anche la stazione di trasformazione utente (SEU) e la nuova SS TERNA verranno installate su di un terreno censito al Catasto Terreni del Comune di Castel Giorgio (TR) al Foglio 2.

2. Inquadramento geografico

Il sito dell'impianto agrivoltaico in esame è individuato nel Foglio n. 137 "Viterbo" scala 1:100.000 della Carta d'Italia I.G.M., nella Tavoletta 137 IV-NO "Bolsena" scala 1:25000 della Carta d'Italia I.G.M., negli elementi n. 334130 e 334090 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria 1:10000 e negli elementi n. 334131, 334134 e 334092, 334093 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria 1: 5000.

L'impianto agrivoltaico previsto sul confine tra Lazio e Umbria in Loc. Casa Nuova a quote comprese tra 538-588 s.l.m.

Coordinate geografiche punto centrale impianto (sistema di riferimento WGS84)

42.649954°

12.040083°

Coordinate geografiche punto centrale impianto (sistema di riferimento ED50)

42.650931°

12.041030°

Il cavidotto interrato che collegherà l'impianto alla nuova sottostazione utente (SEU) e alla SS TERNA sono individuati nel Foglio n. 137 "Viterbo" e 130 "Orvieto" scala 1:100.000 della Carta d'Italia I.G.M., nella Tavoletta 137 IV-NO "Bolsena" e nella Tavoletta 130 III-SO "Castel Giorgio" scala 1:25000 della Carta d'Italia I.G.M., negli elementi n. 334130, 334090, 334050, 333080 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria 1:10000 e negli elementi n. 334131, 334134, 334093, 334094, 334053, 333081, 333082 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria 1: 5000.

Il cavidotto interrato, partendo dall'area dell'impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiungerà la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m.

Coordinate geografiche punto centrale nuova SS TERNA (sistema di riferimento WGS84)

42.730476° - 11.965426°

Coordinate geografiche punto centrale nuova SS TERNA (sistema di riferimento ED50)

42.731452° - 11.966376°

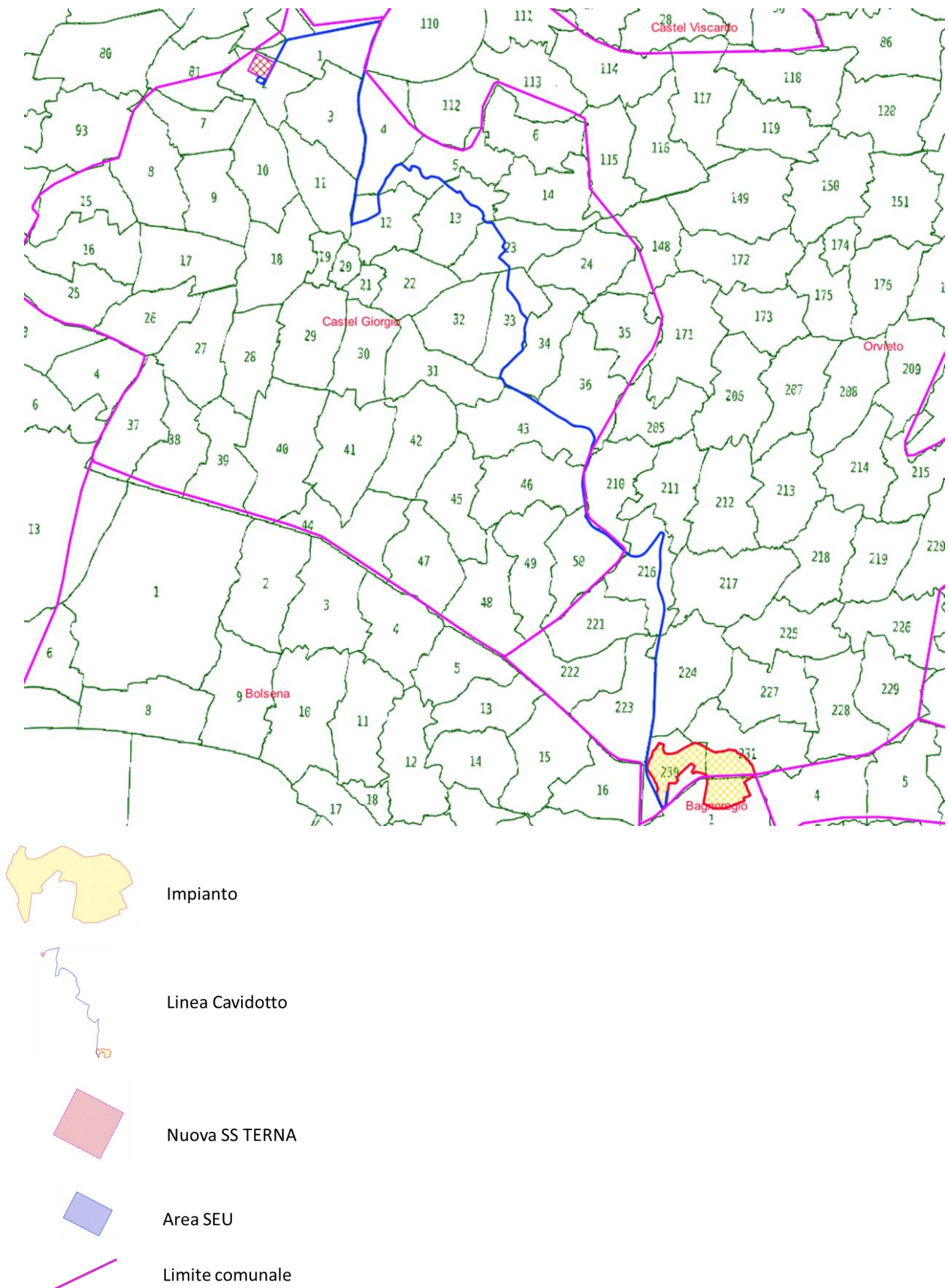


Figura 1: Stralcio Planimetria catastale Comuni di Bagnoregio (VT), Orvieto (TR) e Castel Giorgio (TR) con area impianto, percorso cavidotto, nuova SS TERNA e la stazione di trasformazione utente (SEU)

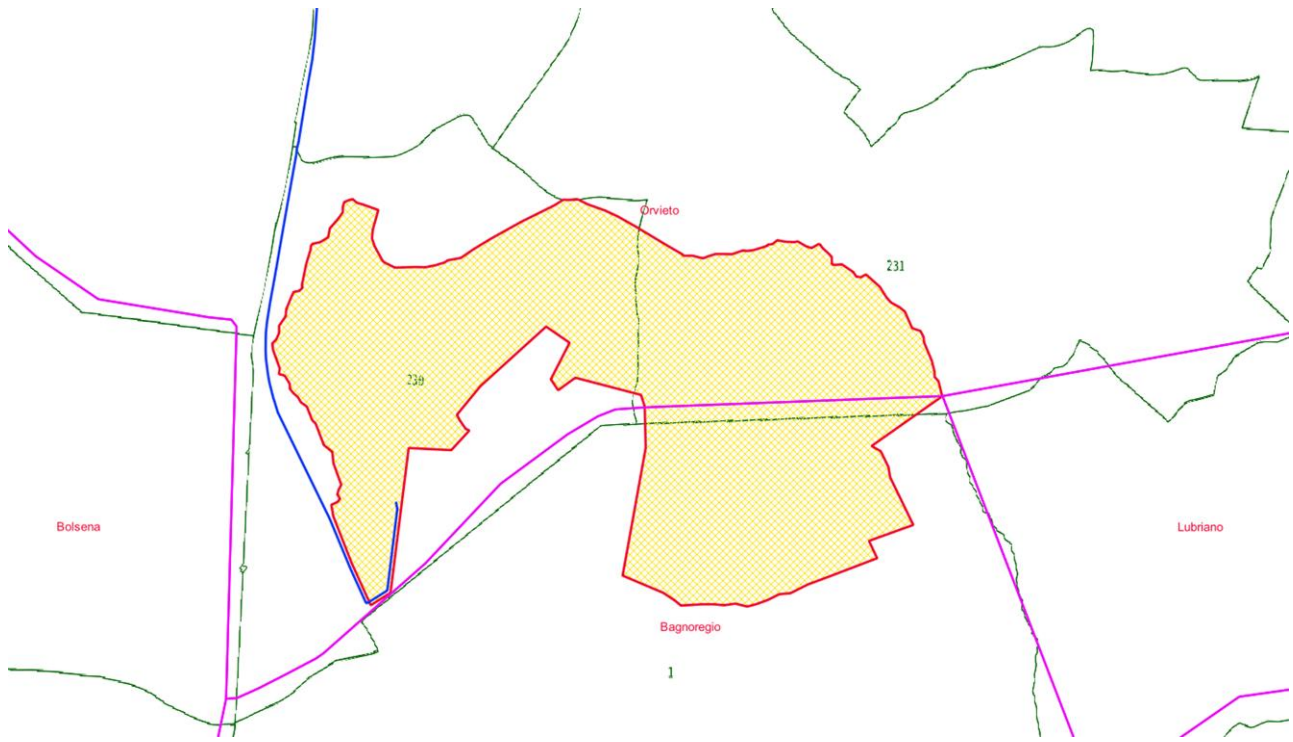


Figura 2: Stralcio Planimetria catastale con dettaglio area impianto

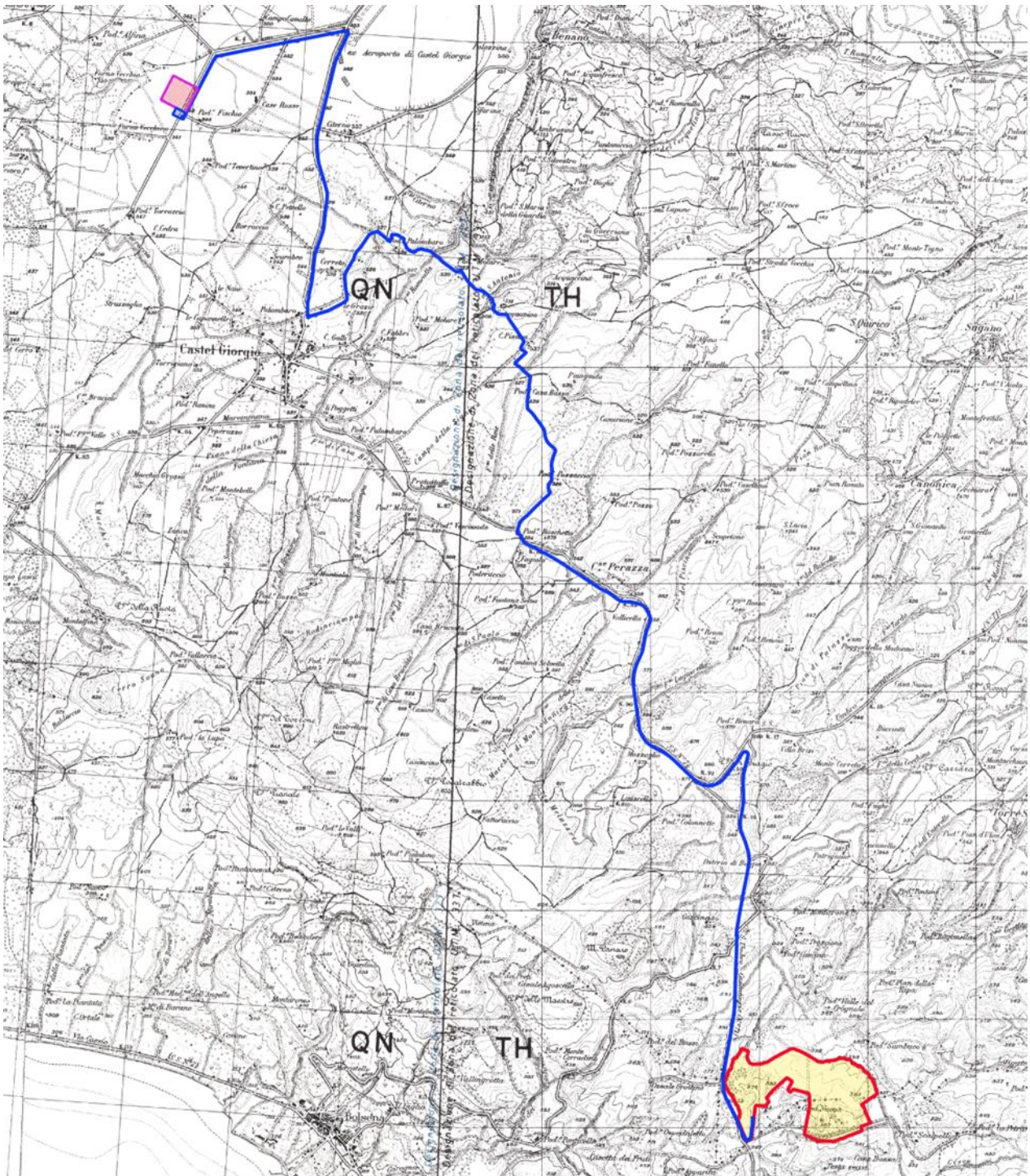


Figura 3: Stralcio Carta d'Italia I.G.M 1:25000 - Tavoletta 137 IV-NO "Bolsena" e Tavoletta 130 III-SO "Castel Giorgio" con area impianto, percorso cavidotto, nuova SS TERNA e la stazione di trasformazione utente (SEU)

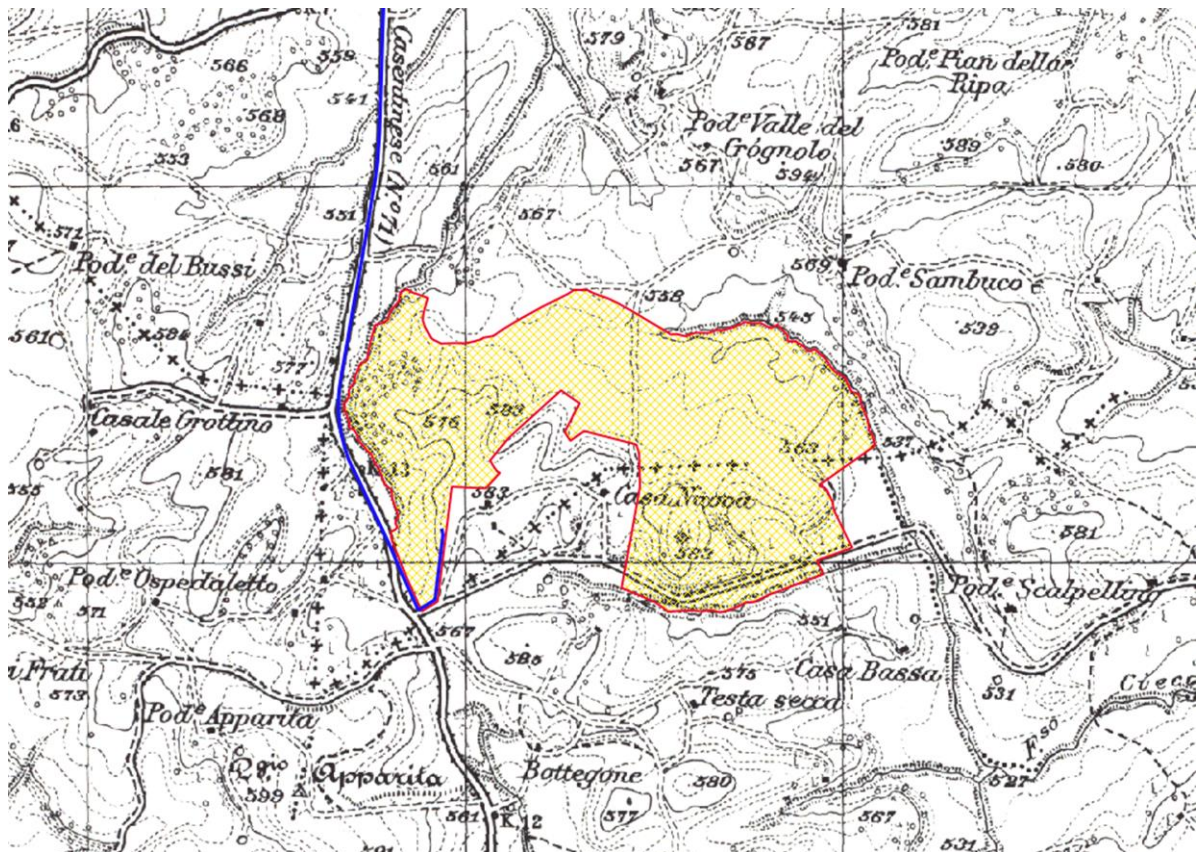


Figura 4: Stralcio Carta d'Italia I.G.M 1:25000 - Tavoletta 137 IV-NO "Bolsena" e Tavoletta 130 III-SO "Castel Giorgio" con dettaglio area impianto

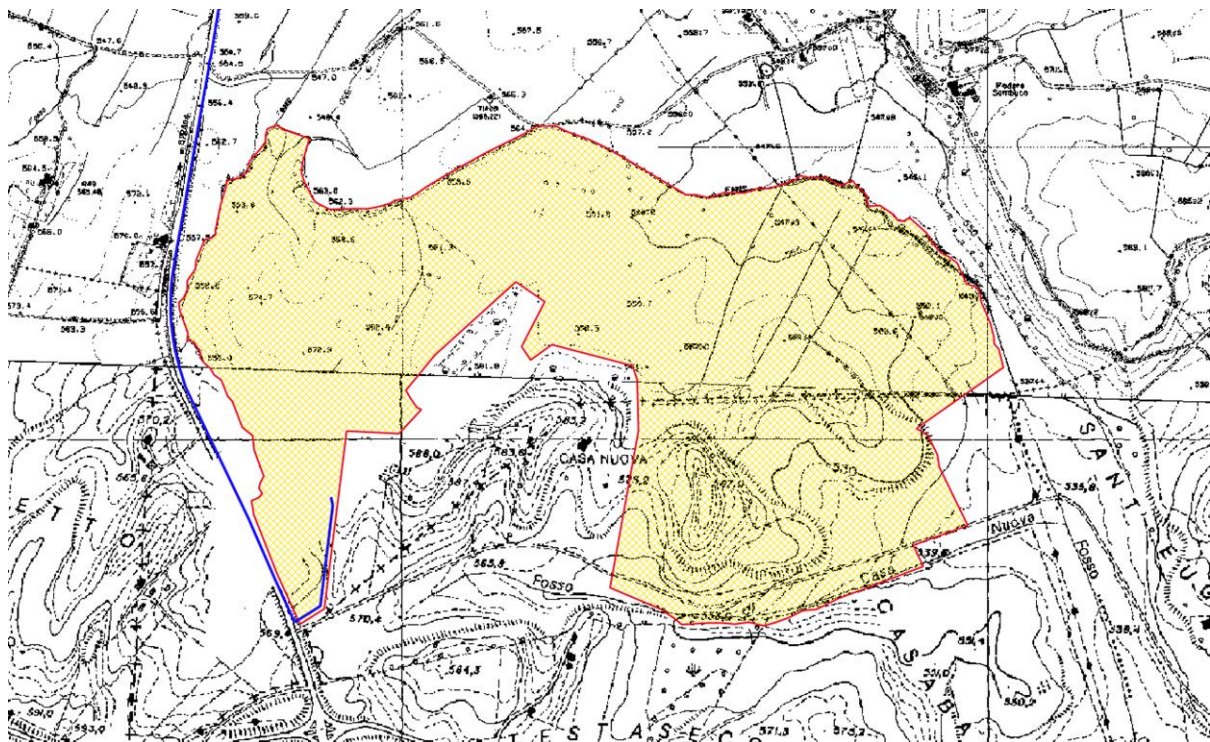


Figura 5: Area impianto - stralcio sezioni n. 334130 e 334090 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria (scala 1:10000)

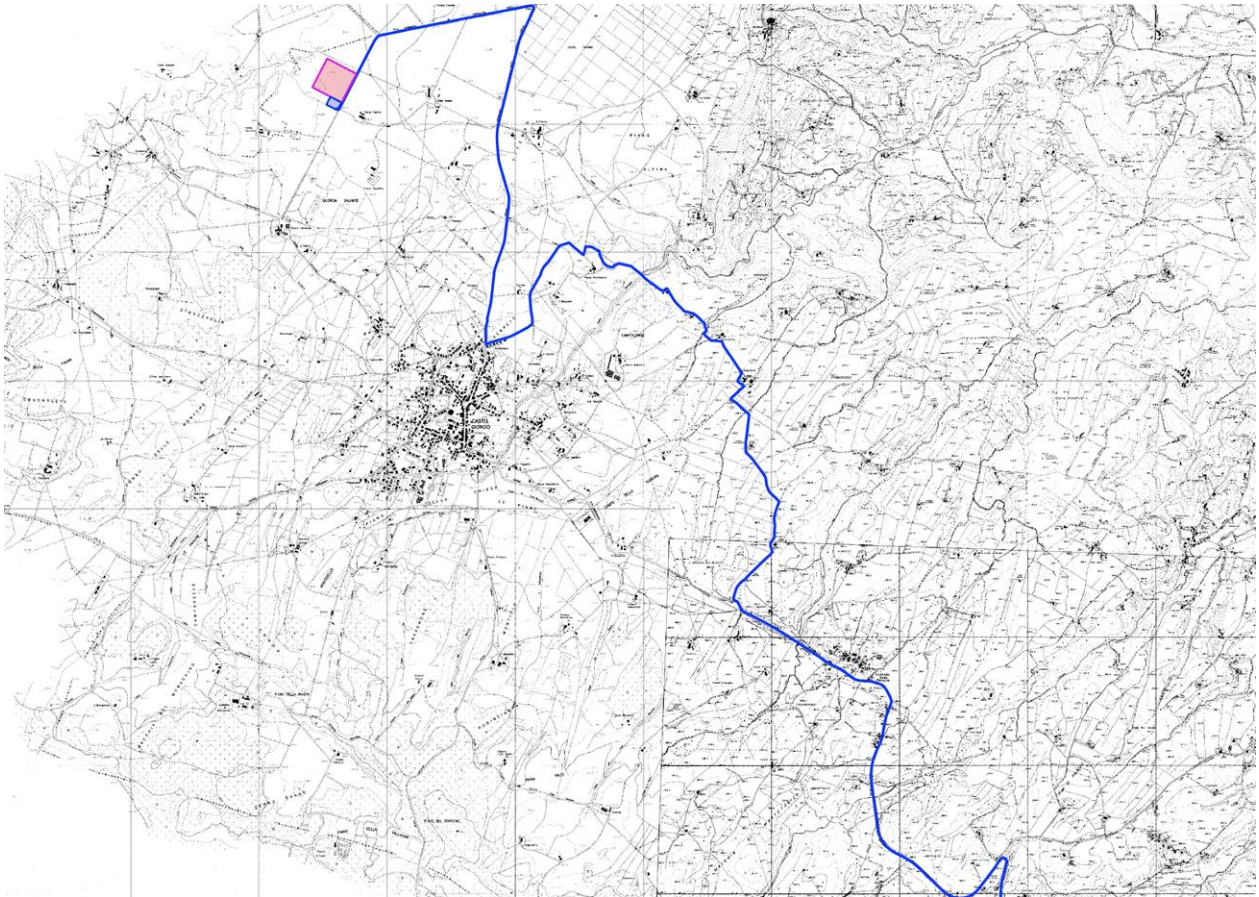


Figura 6: percorso cavidotto, nuova SS TERNA e stazione di trasformazione utente (SEU) - stralcio sezioni n. 334130, 334090, 334050, 333080 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria (scala 1:10000)

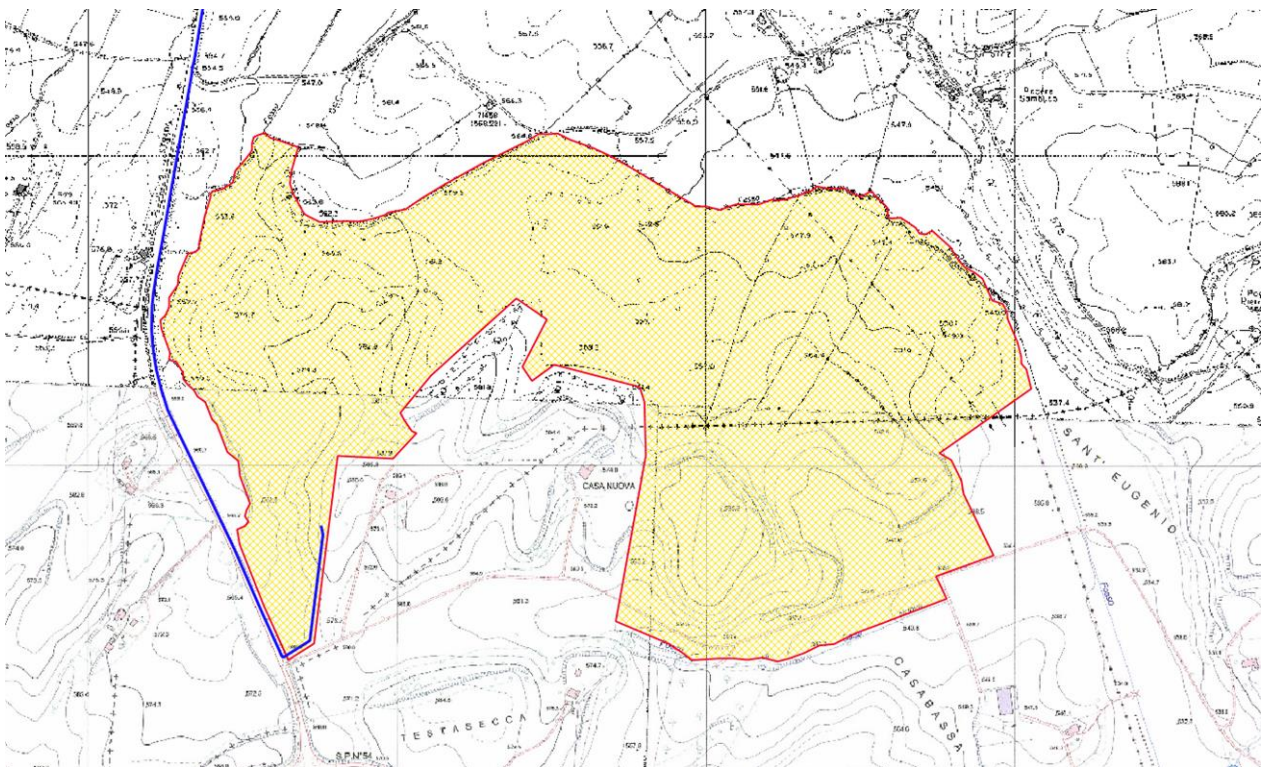


Figura 7: Area impianto - stralcio sezioni n. 334131, 334134 e 334092, 334093 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria (scala 1:5000)

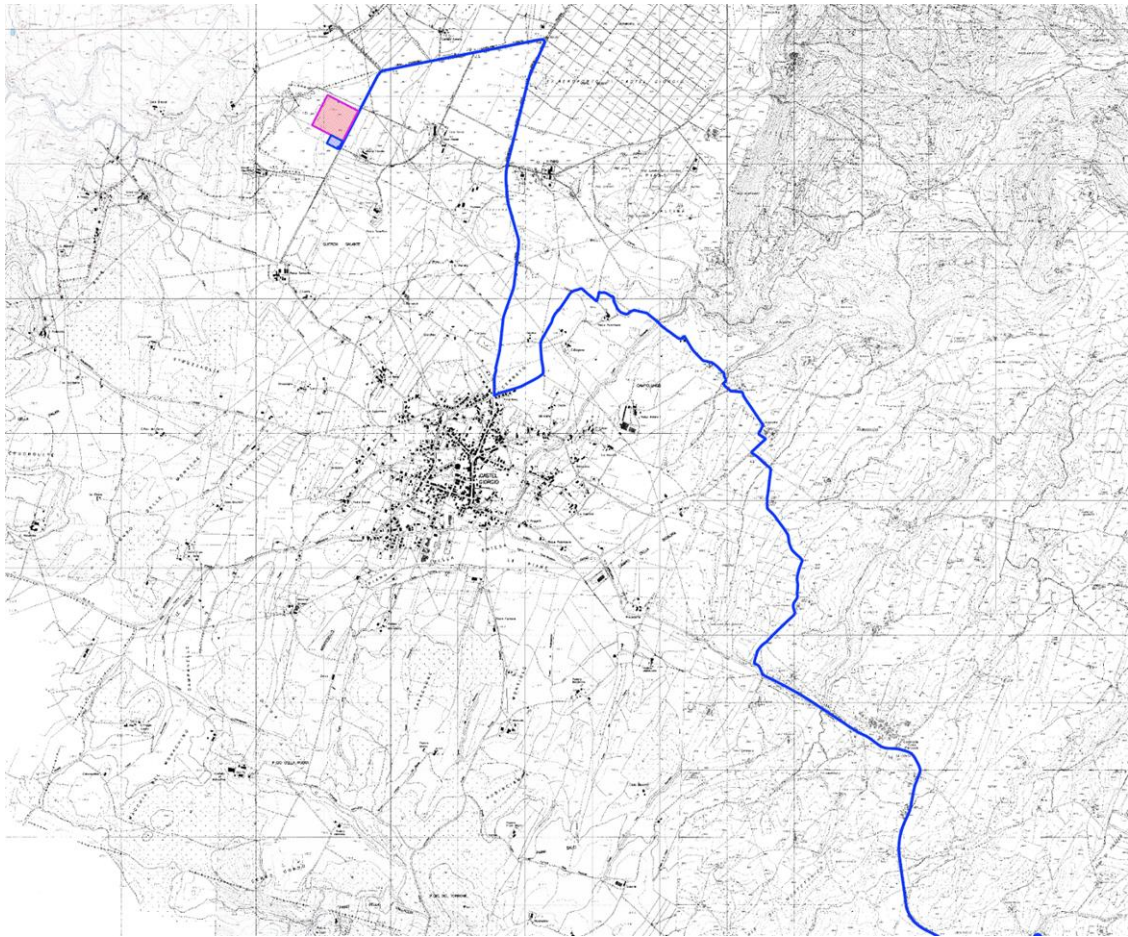
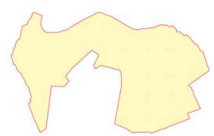
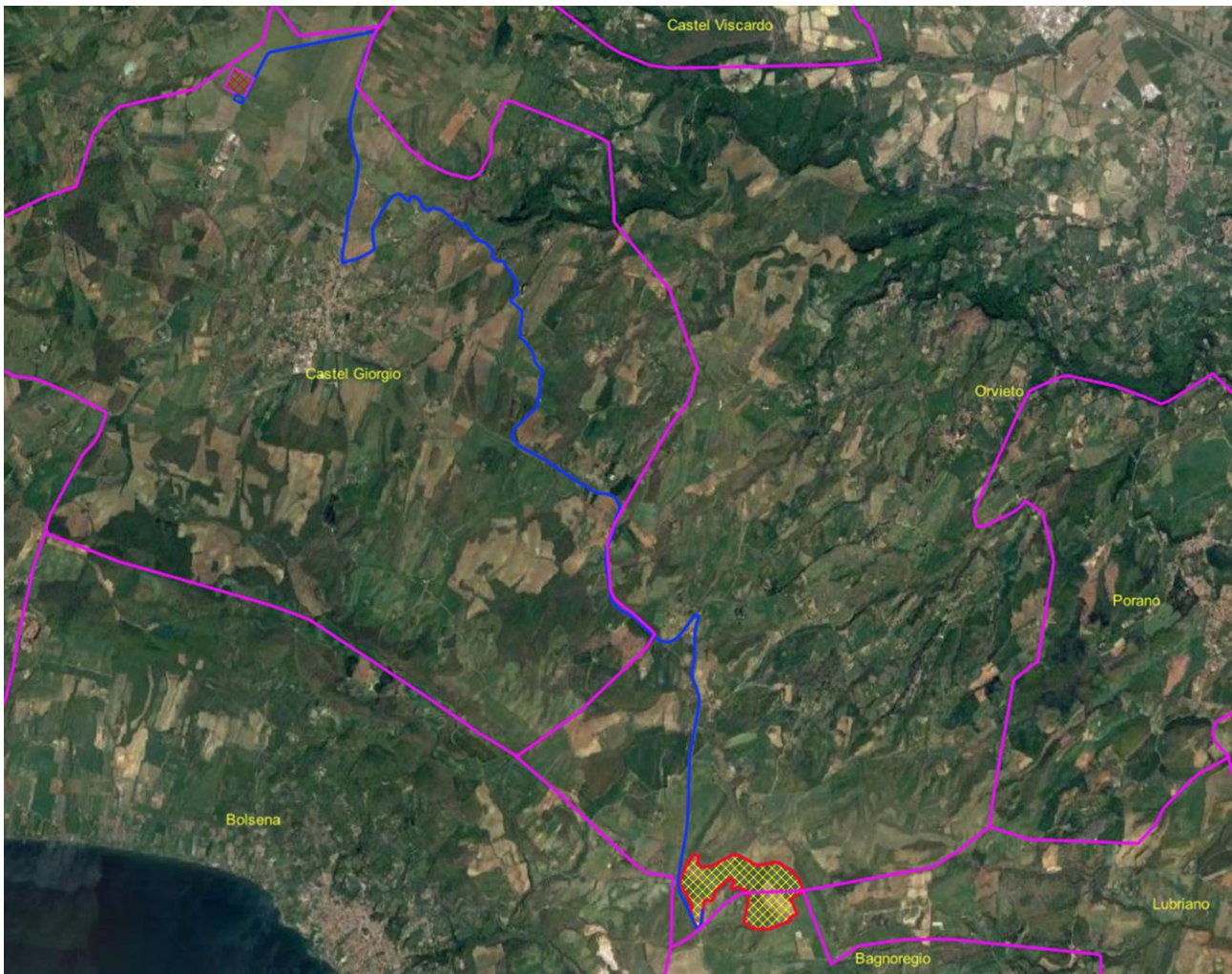
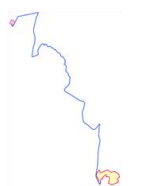


Figura 8: percorso cavidotto, nuova SS TERNA e stazione di trasformazione utente (SEU) - stralcio sezioni n. 334131, 334134, 334093, 334094, 334053, 333081, 333082 delle Carte Tecniche Regionali di Lazio ed Umbria (scala 1:5000)



Impianto



Linea Cavidotto



Nuova SS TERNA



Area SEU



Limite comunale

Figura 9: immagine da google earth area impianto, percorso cavidotto, nuova SS TERNA, stazione di trasformazione utente (SEU), Comuni di Bagnoregio (VT), Orvieto (TR) e Castel Giorgio (TR)

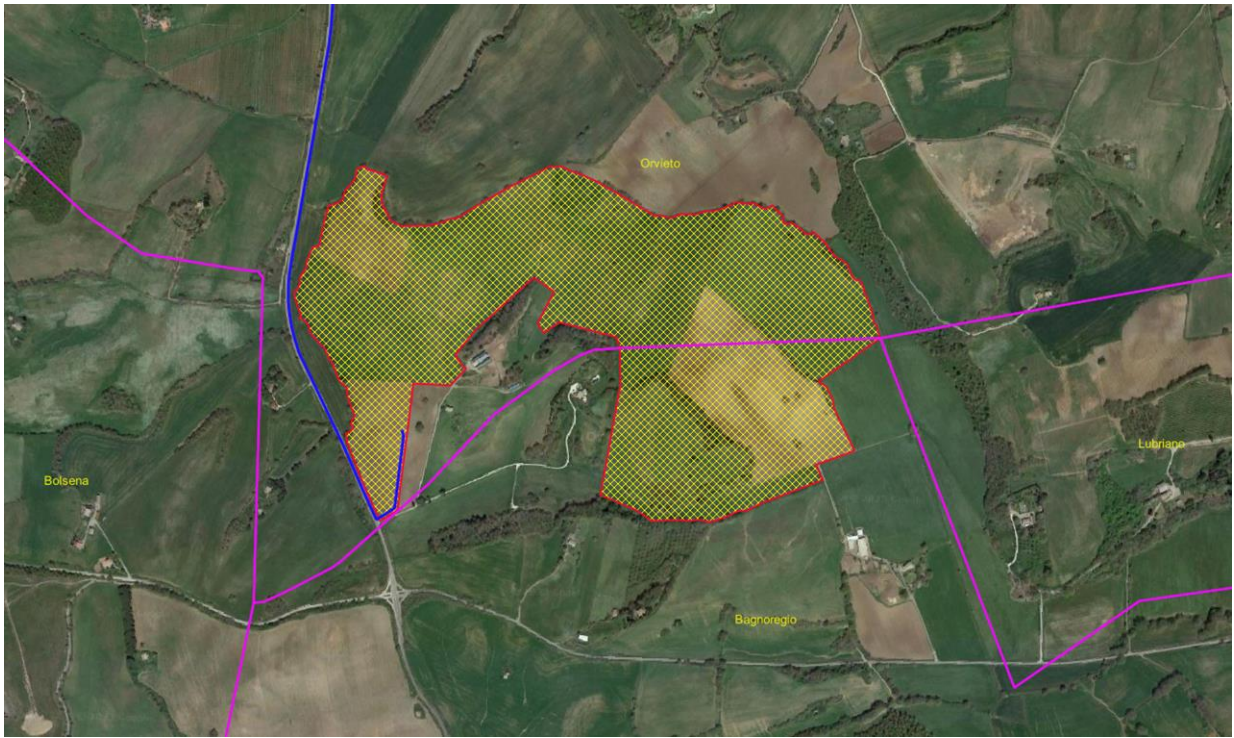


Figura 10: immagine da google earth dettaglio area impianto

3. Inquadramento geologico

L'area di studio è riportata nel Foglio n. 130 "Orvieto" e n. 137 "Viterbo", della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000, nel seguente lavoro si fa riferimento alle Carte Geologiche della Regione Lazio ed Umbria 1:10000, digitalizzate in scala 1:5000 (Fig. 11-12-13).

Il sito in esame (area impianto agrivoltaico) è posizionato sul confine tra Lazio e Umbria in Loc. Casa Nuova a quote comprese tra 538-588 s.l.m. m circa, mentre il cavidotto interrato, partendo dall'area dell'impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiungerà la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA e la stazione di trasformazione utente (SEU), nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m. In generale l'area è posizionata sul versante orientale 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, in profondità, poggiano attraverso una superficie di discontinuità stratigrafica su depositi marini del Pleistocene Inferiore.

I prodotti del Distretto Vulcanico Vulsino occupano un'area di circa 2200 km² e sono distribuiti radialmente rispetto alla vasta conca del lago di Bolsena, interpretata come un ampio bacino di collasso (depressione vulcano - tettonica) identificatosi in più fasi successive ed il cui approfondimento è stato controllato da sistemi di faglie a carattere regionale. L'assetto tettonico del substrato si è completato durante il Miocene Superiore, quando le sequenze Toscane sono sovrascorse verso est su quelle Umbre; sono stati riconosciuti 3 fronti principali di sovrascorrimento: da ovest verso est con andamento da NNE-SSO a NE-SO si estendono all'incirca tra la caldera di Latera e quella di Bolsena, all'interno di quest'ultima e tra essa e la caldera di Montefiascone. L'assetto tettonico e le caratteristiche litologiche del substrato hanno ricoperto un ruolo importante nella differenziazione dei magmi e nell'orientazione dei sistemi vulcanici di alimentazione; ad esempio la posizione a poche centinaia di metri sotto la superficie topografica del tetto del substrato carbonatico fratturato ha facilitato la risalita di abbondanti magmi poco evoluti nella zona di Montefiascone (con sistemi di alimentazione orientati E-O e ONO-ESE), mentre nella zona di Bolsena possono essere ipotizzati a qualche chilometro di profondità corpi magmatici relativamente voluminosi che hanno originato prodotti più differenziati (prevalentemente trachitici, con sistemi di alimentazione orientati N-S, NO-SE e NNO-SSE). Nell'intervallo di tempo compreso all'incirca tra 600 mila e 130 mila anni fa nel Distretto Vulcanico

Vulsino sono stati attivi cinque complessi vulcanici (i primi quattro situati ai margini dell'area di collasso, l'ultimo al suo interno), probabilmente lungo i principali sistemi di frattura: "Paleo-Bolsena", "Bolsena", "Montefiascone", "Latera", "Neo-Bolsena".

I meccanismi e gli scenari eruttivi sono stati molteplici e lo spettro delle attività, sia effusive che esplosive, comprende quelle di tipo hawaiano, stromboliano, pliniano, idromagmatico e surtseyano. I depositi relativi ai meccanismi eruttivi esplosivi sono rappresentati da ignimbriti, surges, strati di pomice, lapilli accrezionali, conici di scorie etc. Anche i prodotti dell'attività effusiva, come le lave, sono ben rappresentati e riflettono un ampio spettro composizionale che va dalla serie leucitica a quella shoshonitica. I prodotti più differenziati sono presenti nelle zone del "Paleo-Bolsena" e del "Bolsena", mentre la zona di Montefiascone, in corrispondenza della quale la camera magmatica è situata nella parte superiore del basamento carbonatico, è caratterizzata da prodotti meno differenziati.

Ciascuno dei 4 Complessi Vulcanici è caratterizzato da più cicli eruttivi (o forse solo uno nel caso del "Paleo-Bolsena") ciascuno dei quali è composto da una successione stratigrafica generale che comprende:

- una fase iniziale di attività di tipo stromboliano con emissione di colate laviche sottosature a leucite;
- un'attività esplosiva di tipo pliniano originata da magmi differenziati con prodotti che mostrano affinità con la serie potassica;
- una fase finale caratterizzata da collassi vulcano-tettonici, seguiti da attività idromagmatica.

In base al rilevamento geologico condotto nella zona e ai dati bibliografici disponibili è stato possibile delineare il seguente assetto litostratigrafico a partire dagli elementi più recenti:

1. PRODOTTI D'ALTERAZIONE DELLE UNITÀ VULCANICHE E RIPORTI (Olocene)

Suoli, coltri d'alterazione, depositi eluvio-colluviali aventi spessore variabile compreso in genere tra 0,5 e 2,0 metri, derivanti da azioni di disfacimento fisico-chimico dei depositi vulcanici; prevalentemente si tratta di terreni sabbioso-limosi.

2. “DEPOSITI ALLUVIONALI” – b2” (Pleistocene sup. - Olocene)

Depositi essenzialmente fini con clasti di varie dimensioni, provenienti dal disfacimento delle rocce del substrato, accumulati in posto (eluvium) o sedimentati sui versanti per trasporto in massa e/o ruscellamento diffuso

3. “UNITA PODERE SANBUCO – ORV1e” (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI

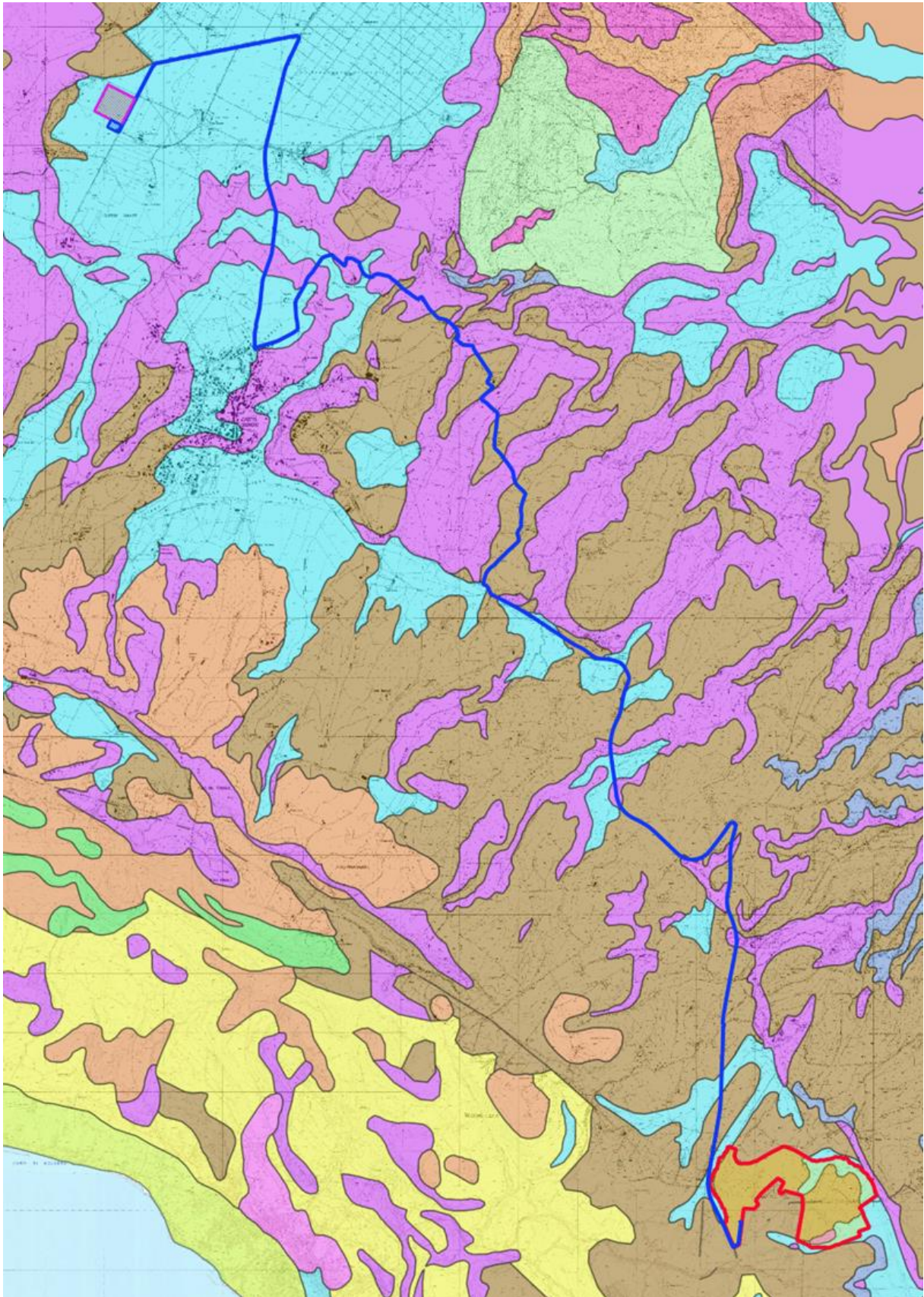
Successione piroclastica stratificata con alternanza di tufi fini e lapilli costituiti da pomici o scorie. Nella parte basale dell'unità di Podere Sambuco nella zona di Case Perazza strati di spessore decimetrico o metrico di tufi breccia scoria.

4. “UNITA LAVICA AFIRICA – ORV1a” (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI

Colate laviche con struttura afirica o debolmente porfirica con modeste quantità di pirosseno, leucite e raro plagioclasio, con composizione tefritica-fonotefritica-leucitica, intercalate nella parte bassa della sequenza piroclastica dell'“UNITA PODERE SANBUCO”

Carta geologica

Scala 1: 5.000



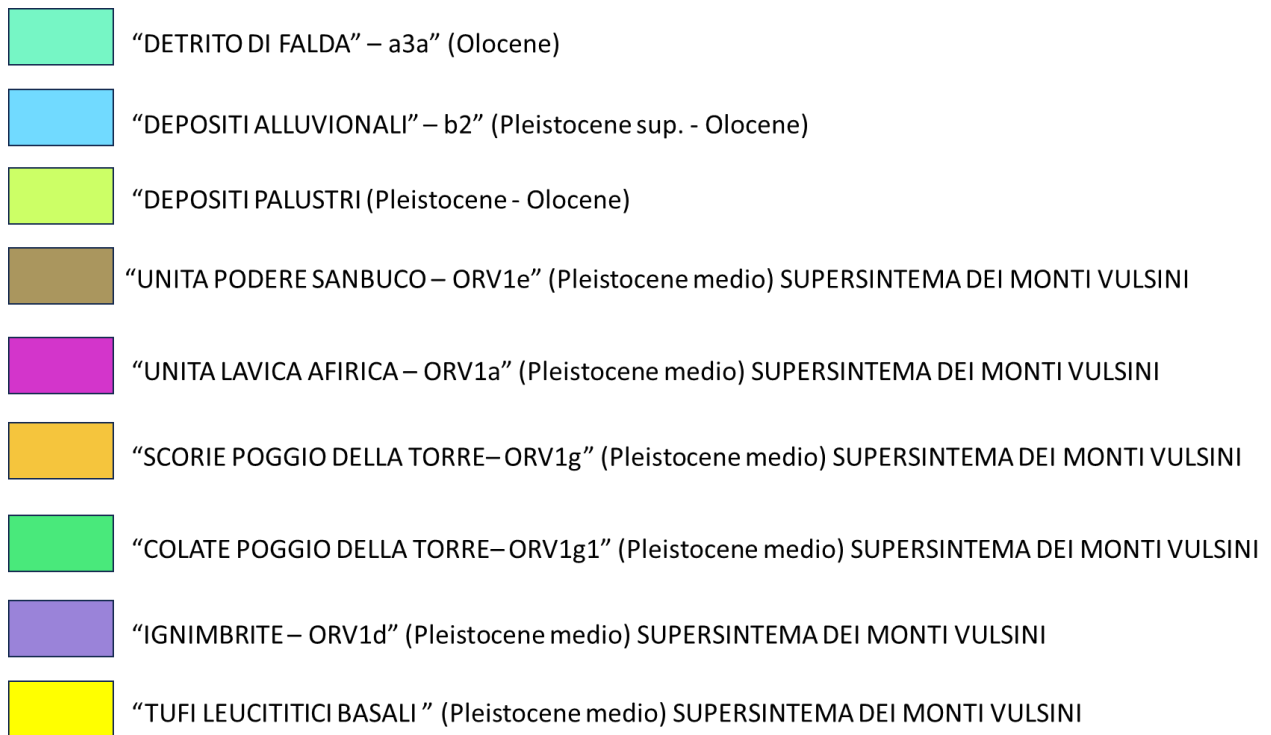
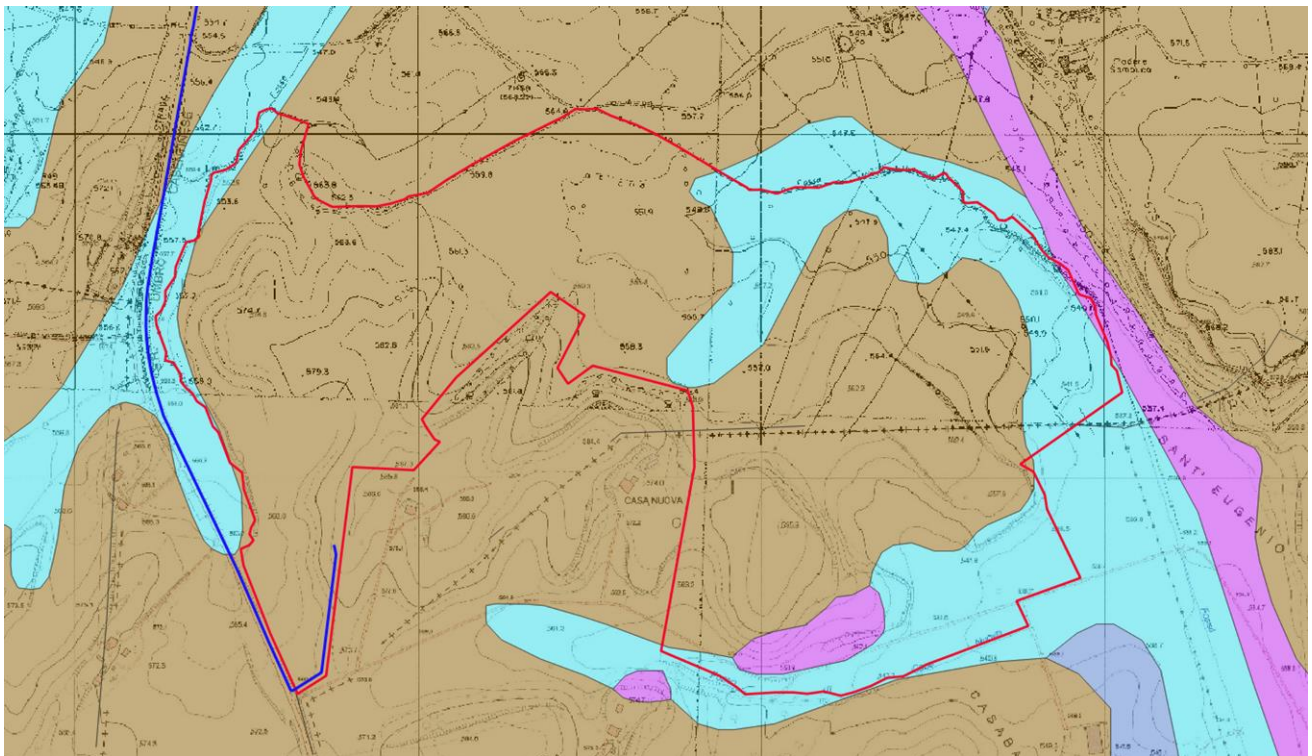
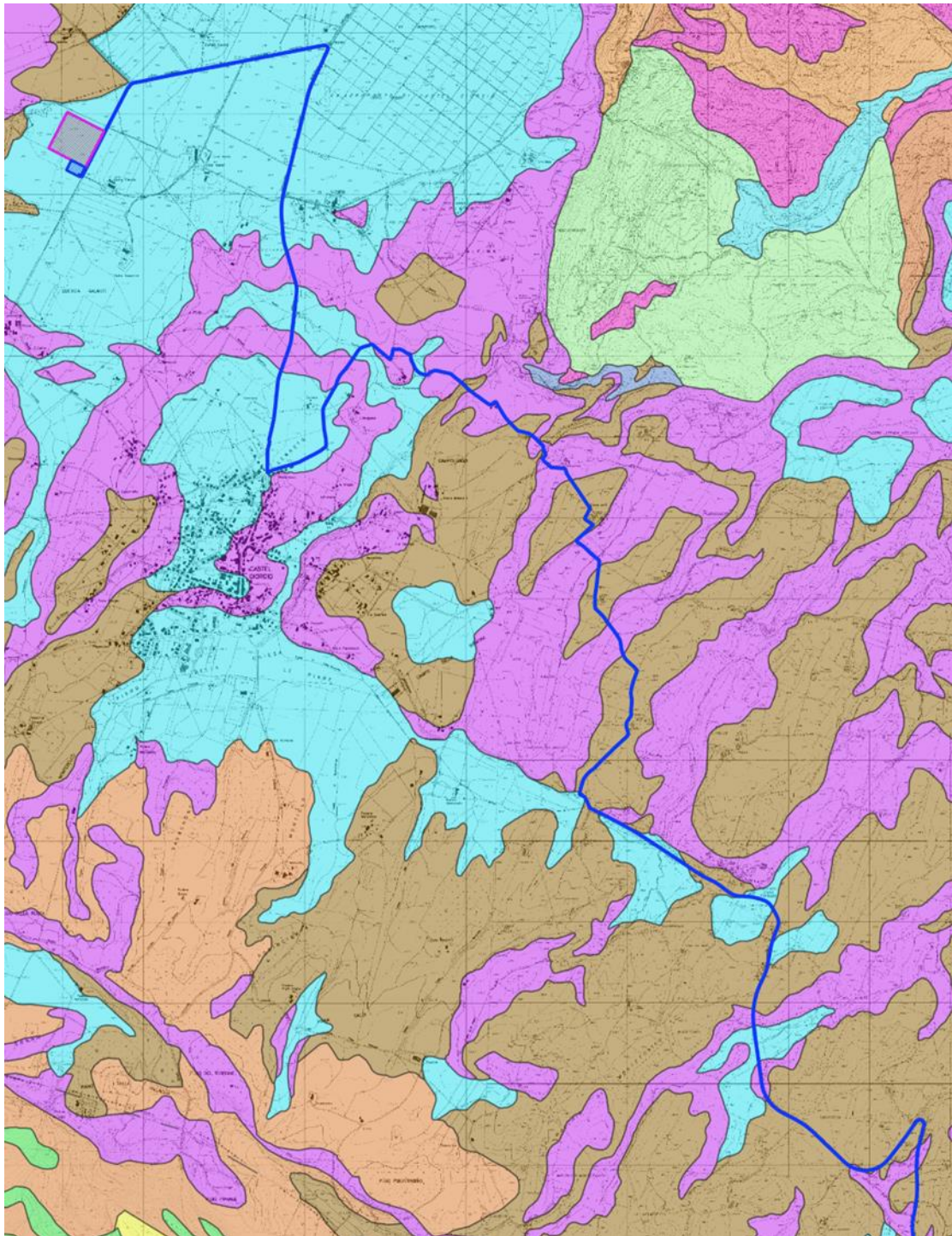


Figura 11: Stralcio della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 digitalizzata 1:5000 area impianto, percorso cavidotto, SS TERNA e stazione di trasformazione utente (SEU)



- "DETRITO DI FALDA" – a3a" (Olocene)
- "DEPOSITI ALLUVIONALI" – b2" (Pleistocene sup. - Olocene)
- "DEPOSITI PALUSTRI (Pleistocene - Olocene)
- "UNITA PODERE SANBUCO – ORV1e" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI
- "UNITA LAVICA AFIRICA – ORV1a" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI
- "SCORIE POGGIO DELLA TORRE– ORV1g" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI
- "COLATE POGGIO DELLA TORRE– ORV1g1" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI
- "IGNIMBRITE – ORV1d" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI
- "TUFU LEUCITITICI BASALI" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI

Figura 12: Stralcio della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 digitalizzata 1:5000 area impianto



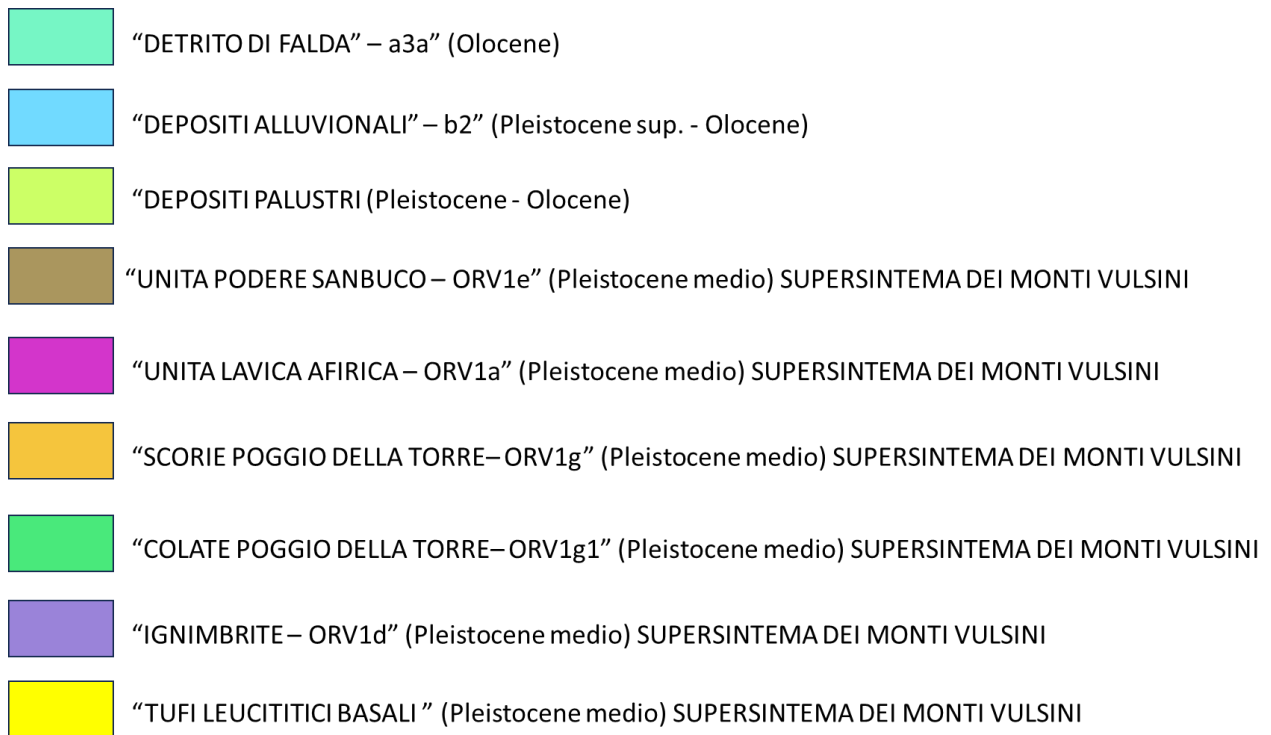


Figura 13: Stralcio della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 digitalizzata 1:5000, percorso cavidotto, SS TERNA e stazione di trasformazione utente (SEU)

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 ignimbrici e lavici.

Dove l'erosione ha portato in affioramento il sottostante basamento sedimentario pleistocenico argilloso-sabbioso oppure al contatto con le formazioni alloctone 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 10-15 % verso SE.

L'impianto agrivoltaico è previsto sul confine tra Lazio e Umbria in Loc. Casa Nuova a quote comprese tra 538-588 s.l.m.; l'area presenta una morfologia sub – tabulare caratterizzata da depositi vulcanici, degradante con una pendenza del 10-15 % verso Sud-Est.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, il sito (impianto agrivoltaico) presenta in due piccole aree nella zona NW dell'impianto, la segnalazione di processi gravitativi come è dimostrato dalla cartografia ufficiale dell'Ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere (attuale "Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale") "inventario dei fenomeni franosi e situazioni rischio frana" Tavola 141 (fig. 14). Il fenomeno è comunque segnalato per due piccole aree classificate come frana complessa e frana per scivolamento, entrambe in modalità quiescente e quindi in condizioni di stabilità. Nel portale "IFFI" la stessa area è segnalata come "scorrimento rotazionale/traslato" con data di osservazione del 1994 (Fig. 19).

Il cavidotto interrato, partendo dall'area dell'impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiungerà la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, anche il percorso del cavidotto e l'area della SS TERNA e della stazione di trasformazione utente (SEU), non presentano processi gravitativi in atto come è dimostrato dalla cartografia ufficiale dell'Ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere (attuale "Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale") "inventario dei fenomeni franosi e situazioni rischio frana" Tavole 141, 157, 158 (fig. 15-16-17).

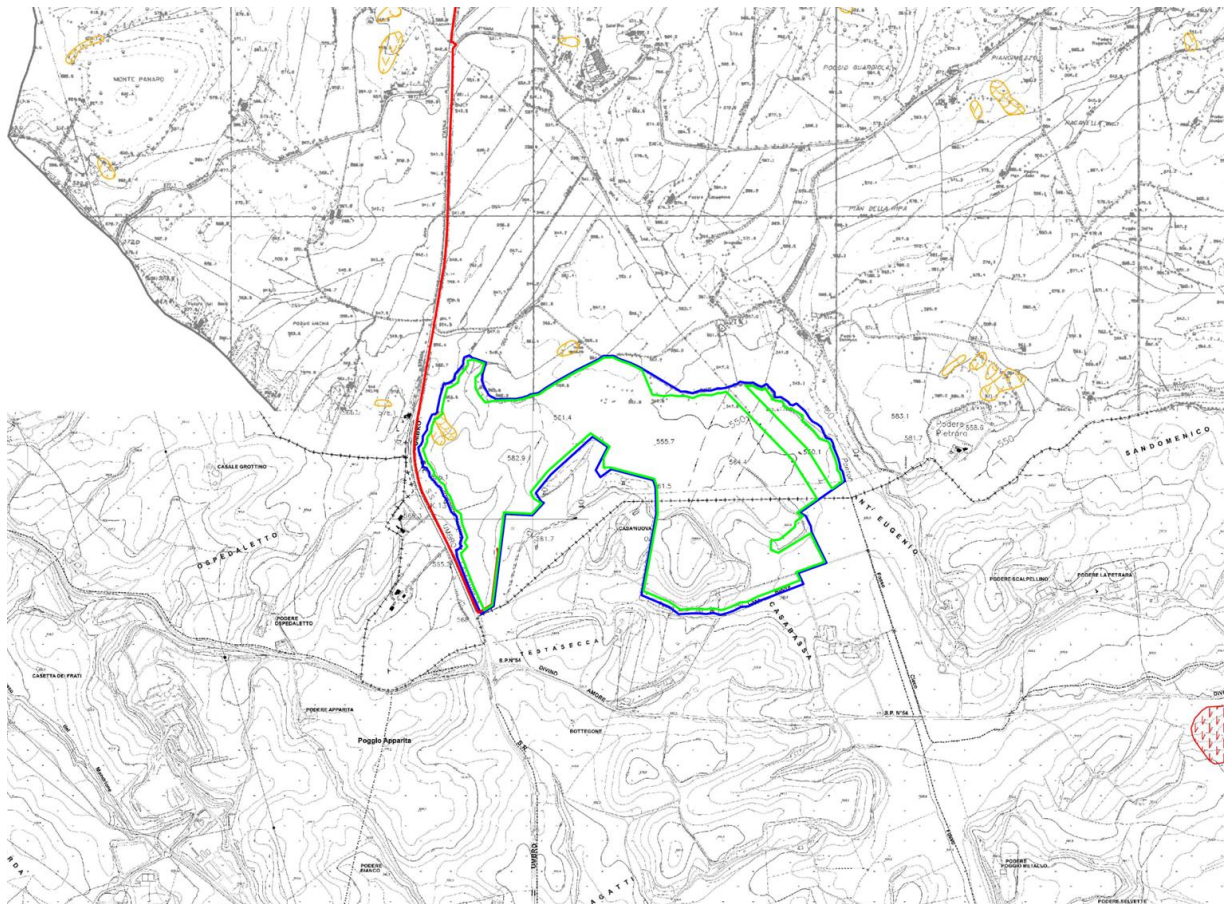
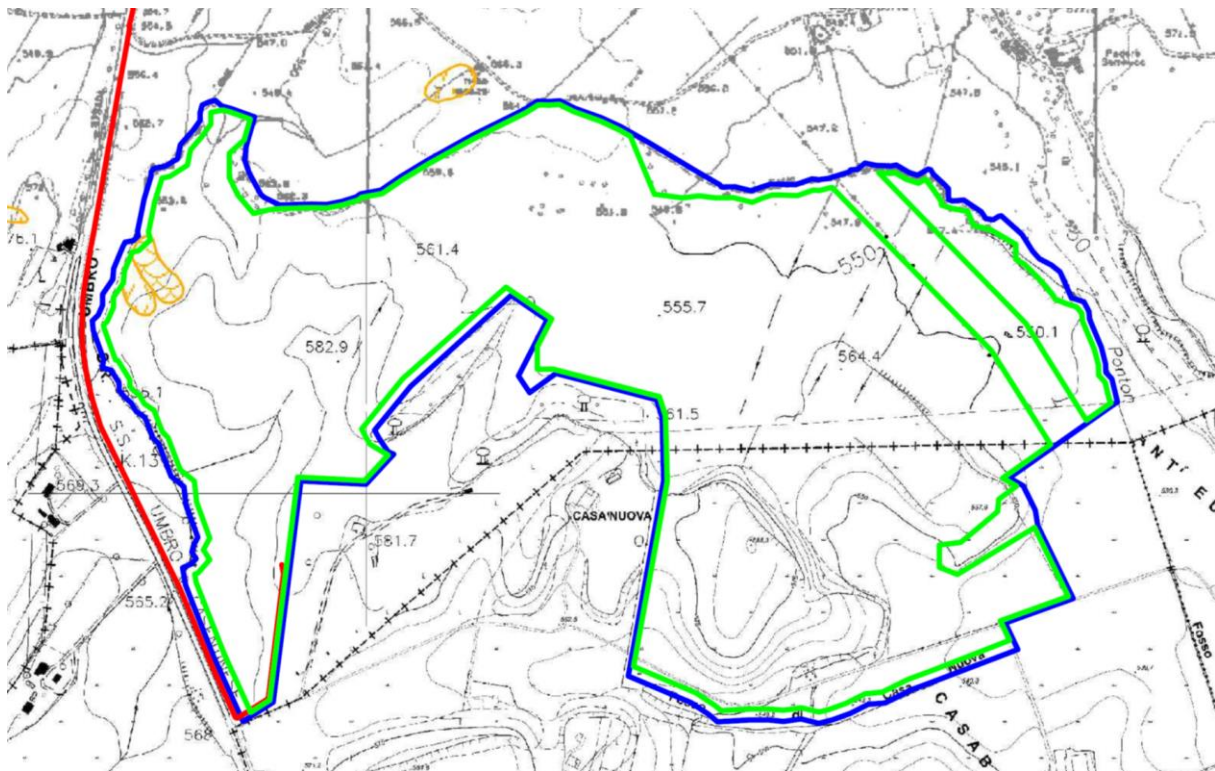


Figura 14: Stralcio con relativa legenda Tav. 141 del PAI (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) - Area impianto



Legenda

Inventario delle frane

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto		fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto	
				frana per crollo o ribaltamento					area a calanchi o in erosione
				frana per scivolamento					frana presunta
				frana per colamento					orlo di scarpata di frana
				frana complessa	●	●	●		frana non cartografabile
				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)					

LEGENDA

	Confine catastale area opzionata
	Area recintata
	Cabina di raccolta
	Cavidotto MT esterno di collegamento con la SEU
	Nuova SE RTN 132/380 kV
	Cavidotto AT
	Stazione Utente di Trasformazione 30/132 kV

Figura 15: Stralcio con relativa legenda Tav. 141 del PAI (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) – Dettaglio area impianto

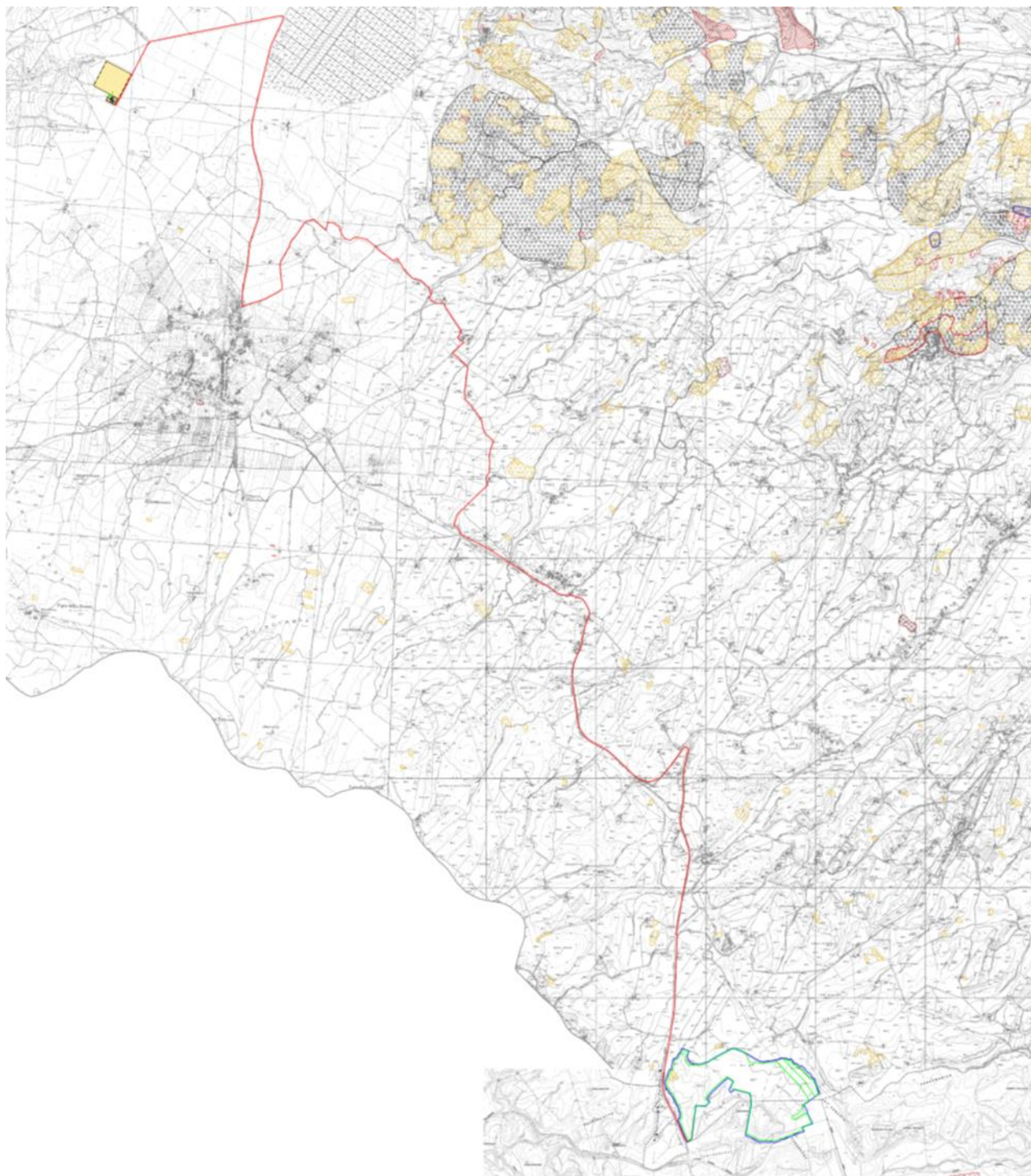


Figura 16: Stralcio con relativa legenda Tav. 141, 157, 158 del PAI (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) - Area impianto - Cavidotto – Nuova SS TERNA - Stazione di trasformazione utente (SEU)

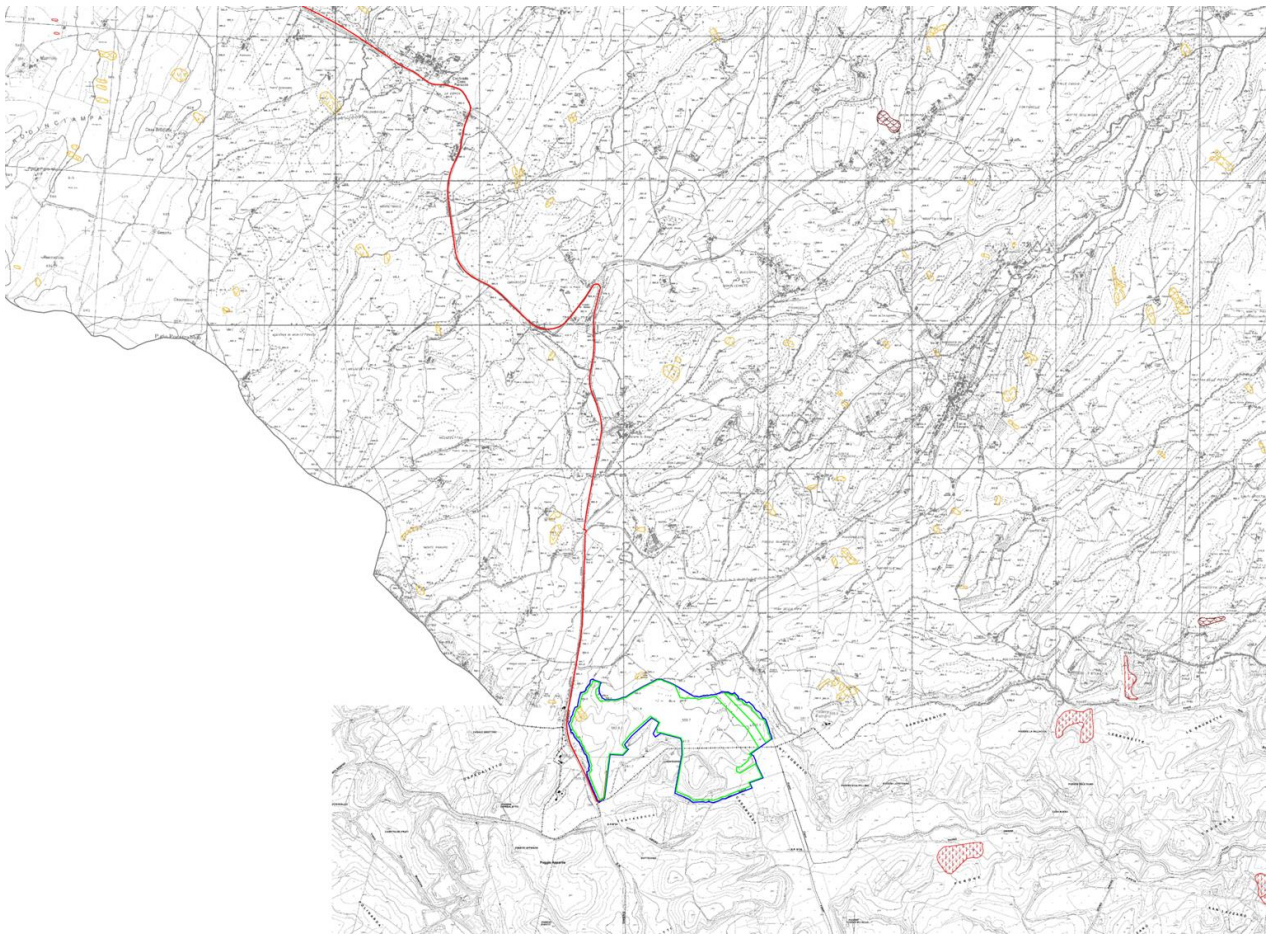


Figura 17: Stralcio con relativa legenda Tav. 141, 157, 158 del PAI (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) - Area impianto - Cavidotto

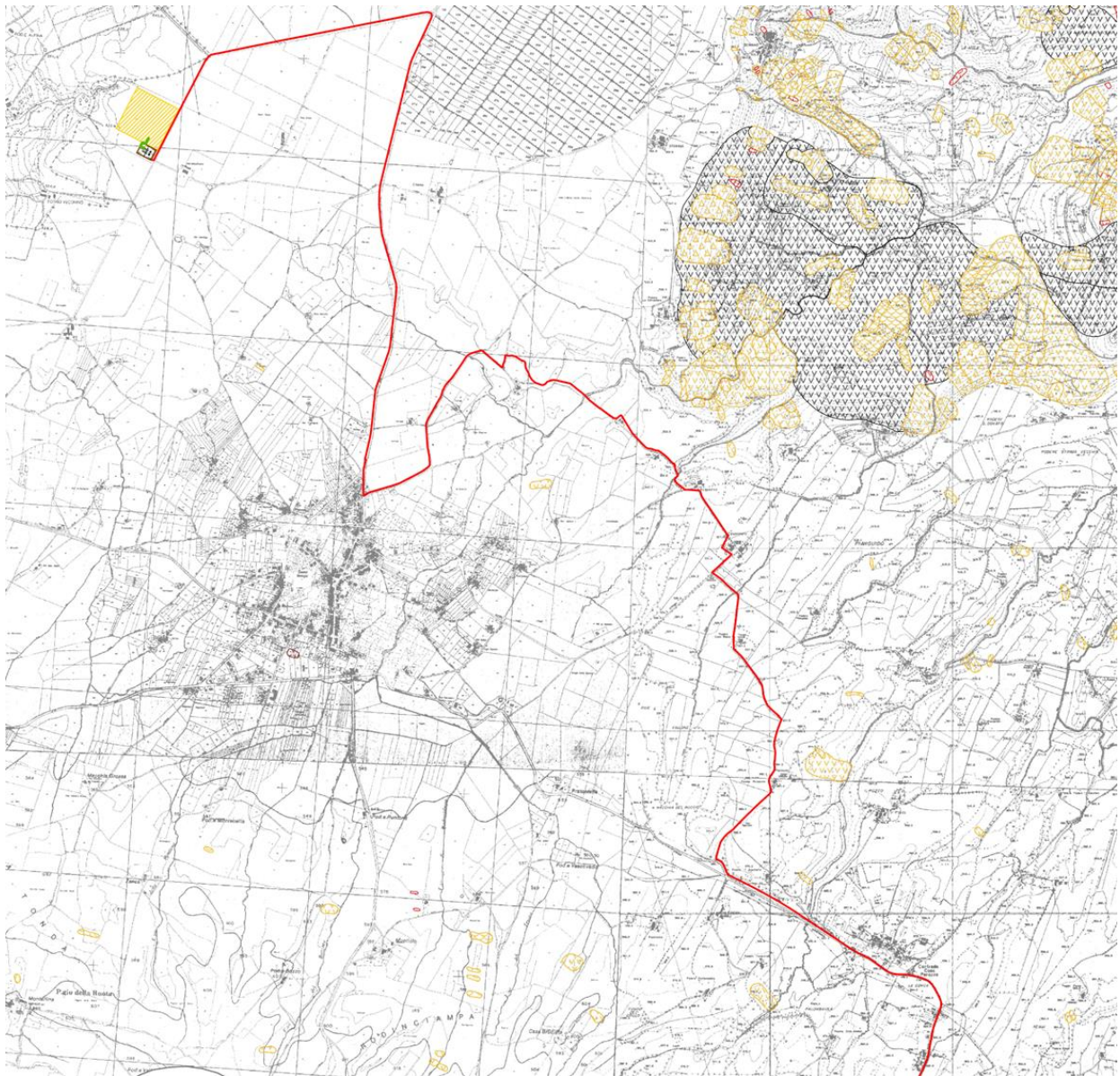


Figura 18: Stralcio con relativa legenda Tav. 141, 157, 158 del PAI (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) - Cavidotto - Nuova SS TERNA - Stazione di trasformazione utente (SEU)



Frane IFFI

Punto Identificativo del Fenomeno Franoso (PIFFI)*

- Scheda frane di 1° Livello
- Scheda frane di 2° Livello
- Scheda frane di 3° Livello

Evento franoso

- Evento franoso

Tipologia di frana

- Frane lineari
- Crollo/Ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslattivo
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- Aree con crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree con sprofondamenti diffusi
- Aree con frane superficiali diffuse
- DGPV
- n.d.

Eventi IFFI

- Eventi franosi

Segnalazioni IFFI

- Segnalazioni attive

Regione

Umbria

Provincia

Provincia di Terni

Comune

Orvieto

Autorità di Bacino Distrettuale

Appennino Centrale

Tipo di movimento

Scivolamento rotazionale/traslattivo

Descrizione

n.d.

Attività

n.d.

Litologia

n.d.

Uso Suolo

n.d.

Metodo

Dato storico/archivio

Danni

Dettaglio danni: n.d.

Area Frana

m²

Data Osservazione

1994

Causa

n.d.



Figura 19: Stralcio Cartografia IFFI – area impianto

4.1. Dettaglio geomorfologico dell'area Nord-Ovest dell'impianto

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica del sito dell'impianto agrivoltaico, vista la segnalazione di due processi gravitativi (nella zona NW dell'impianto) nella cartografia ufficiale dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale, "inventario dei fenomeni franosi e situazioni rischio frana" Tavola 141 (fig. 20), è necessario un approfondimento per chiarire l'attuale situazione.

Il fenomeno è segnalato per due piccole aree classificate come frana complessa (area di 3315 m²) e frana per scivolamento (area di 2163 m²), entrambe in modalità "fenomeno quiescente". Inoltre, nel portale "IFFI" la stessa area è segnalata come "scorrimento rotazionale/traslato" con data di osservazione del 1994 – Scheda frane di livello (Fig. 21).

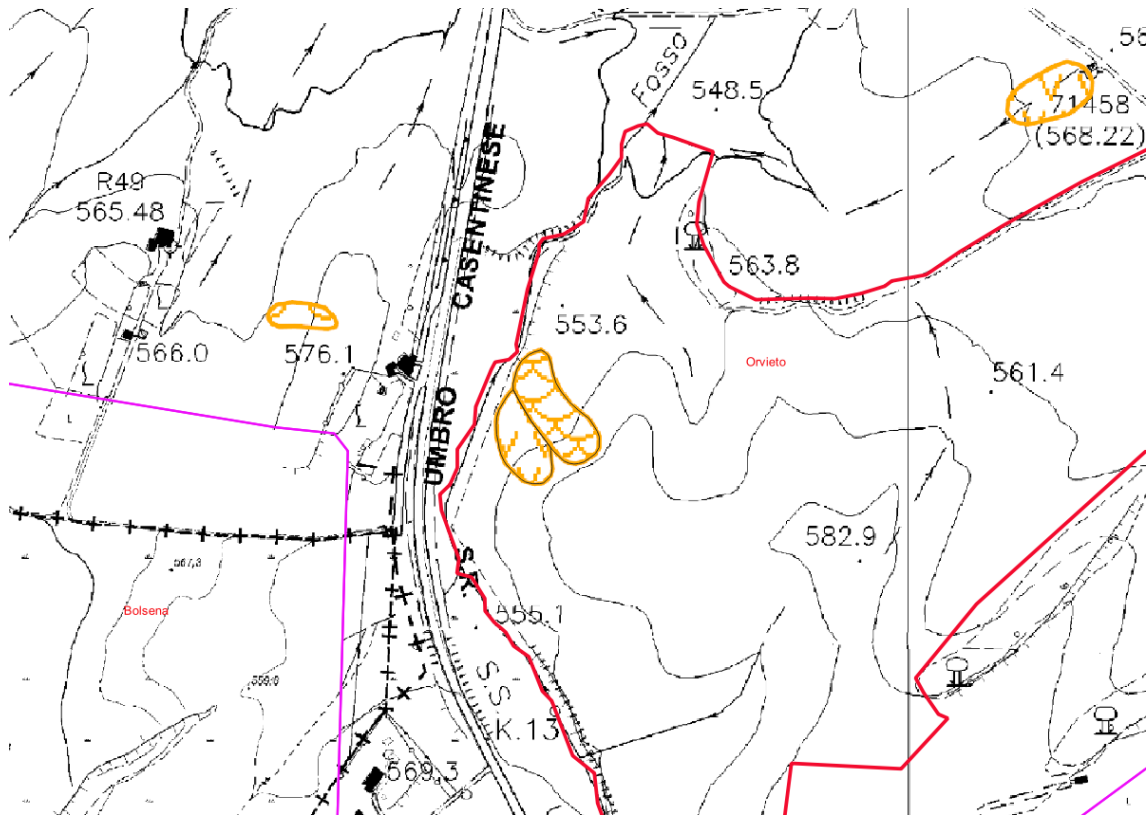
L'area con le frane segnalate si trova a quote comprese tra 555-570 s.l.m., degradante con una pendenza del 15-20 % verso Nord-Ovest, ed è caratterizzata da depositi vulcanici riferibili all'"UNITA PODERE SANBUCO – ORV1e" (Pleistocene medio) SUPERSINTEMA DEI MONTI VULSINI. Si tratta di una successione piroclastica stratificata con alternanza di tufi fini e lapilli costituiti da pomici o scorie, ricoperta da una coltre superficiale (spessore variabile tra 0.5 e 1.5 m), derivante da processi di alterazione e conservazione in posto (eluvio) e movimento verso il basso (colluvio) dovuto al ruscellamento superficiale.

Il paesaggio vulcanico nell'area risulta debolmente modellato dall'azione delle acque incanalate del ridotto reticolo idrografico che ha determinato la formazione di modeste incisioni e pendii caratterizzati, come detto da pendenze dell'ordine del 15-20 % verso NW

Va comunque evidenziato che nel corso del sopralluogo effettuato non sono state rilevate forme di erosione anomala da parte delle acque superficiali, né indizi di movimenti gravitativi in atto nel sito di progetto e nelle aree limitrofe.

Sono state inoltre analizzate le foto storiche disponibili su Google Earth 3D dal 2003 al 2023 (fig. 22-28), dalle quali risulta evidente che la morfologia del punto di interesse risulta sostanzialmente invariata, al netto della continua attività agro-silvo-pastorale avvenuta negli ultimi 20 anni, che hanno sicuramente riprofilato superficialmente la zona a monte, e rimosso eventuali accumuli di sedimenti nell'area a valle (attività evidenziata nelle foto).

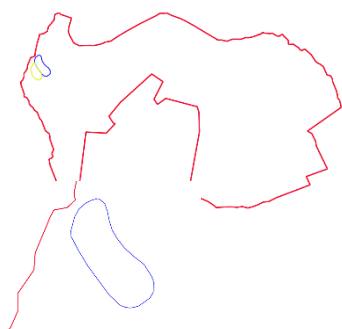
In base allo studio effettuato si desume che, allo stato attuale, non vi sono fenomeni di instabilità che interessano l'area in esame, e che la realizzazione dell'intervento, con le opportune tecniche e prescrizioni di legge, non comporterà aggravii alla stabilità dell'area.



Legenda

Inventario delle frane

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto		fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto	
				frana per crollo o ribaltamento					area a calanchi o in erosione
				frana per scivolamento					frana presunta
				frana per colamento					orlo di scarpata di frana
				frana complessa					frana non cartografabile
				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)					



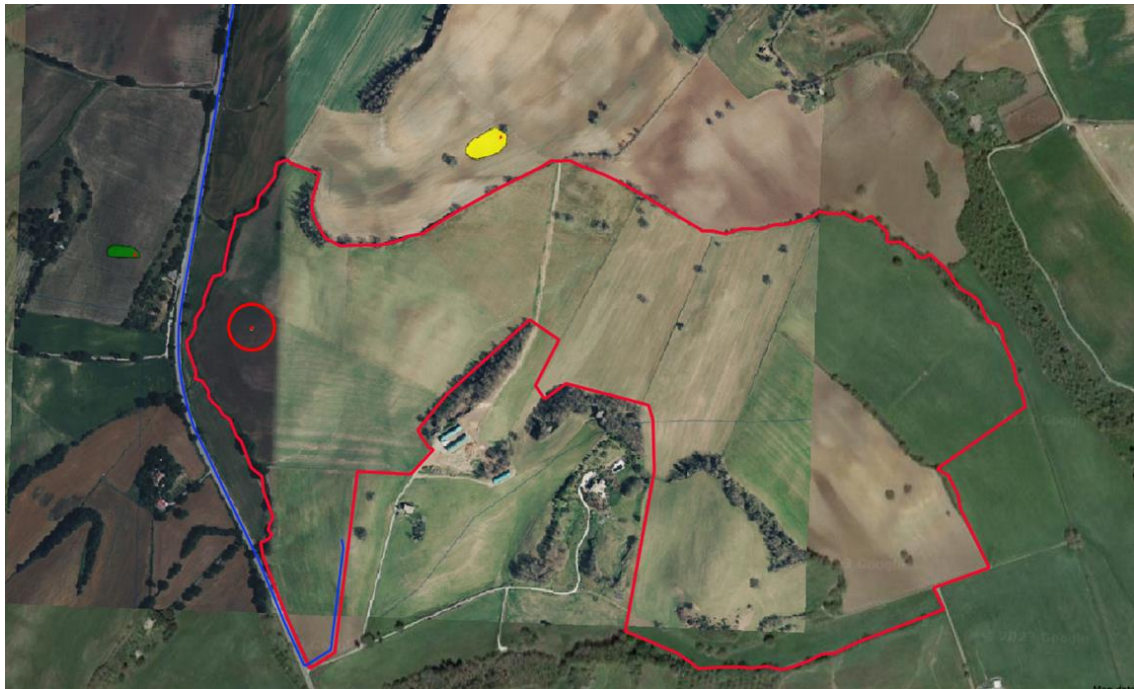
Area impianto

Frana complessa « fenomeno quiescente »



Frana per scivolamento « fenomeno quiescente »

Figura 20: Stralcio con relativa legenda Tav. 141 del PAI (Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) – Dettaglio area impianto



Frane IFFI

Punto Identificativo del Fenomeno Franoso (PIFF)*

- Scheda frane di 1° Livello
- Scheda frane di 2° Livello
- Scheda frane di 3° Livello

Evento franoso

- Evento franoso

Tipologia di frana

- Frane lineari
- Crollo/Ribaltamento
- Scivolamento rotazionale/traslativo
- Espansione
- Colamento lento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Complesso
- Aree con crolli/ribaltamenti diffusi
- Aree con sprofondamenti diffusi
- Aree con frane superficiali diffuse
- DGPV
- n.d.

Eventi IFFI

- Eventi franosi

Segnalazioni IFFI

- Segnalazioni attive

Regione
Umbria

Provincia
Provincia di Terni

Comune
Orvieto

Autorità di Bacino Distrettuale
Appennino Centrale

Tipo di movimento
Scivolamento rotazionale/traslativo

Descrizione
n.d.

Attività
n.d.

Litologia
n.d.

Uso Suolo
n.d.

Metodo
Dato storico/archivio

Danni
Dettaglio danni: n.d.

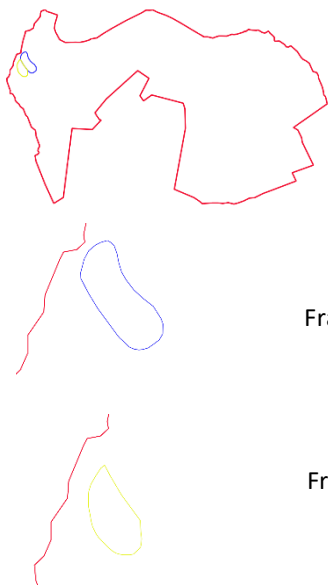
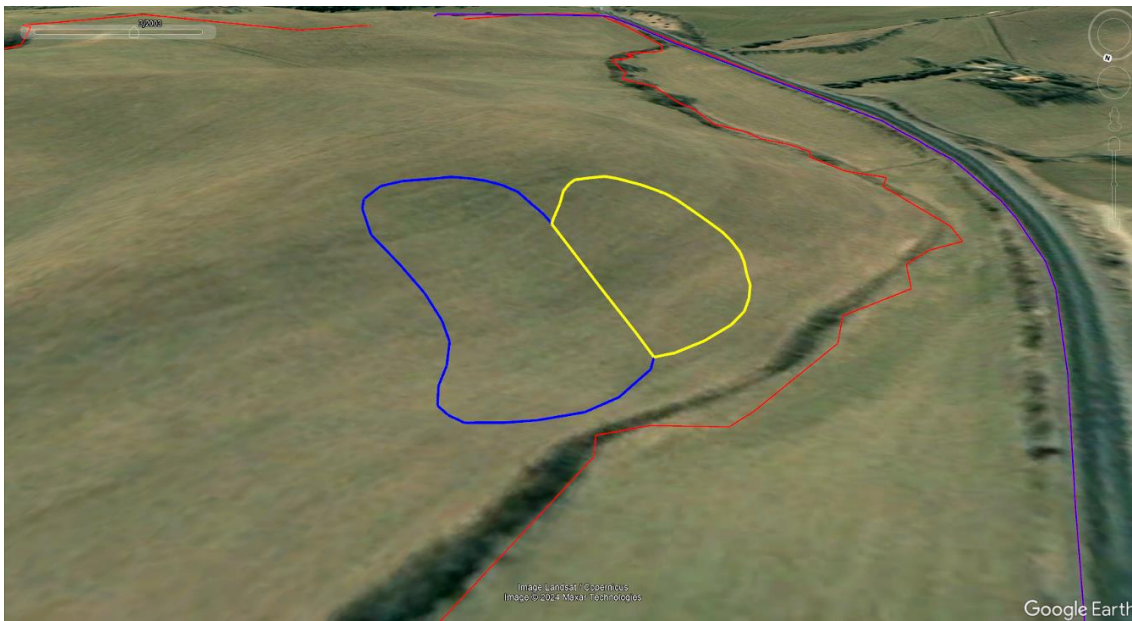
Area Frana
m²

Data Osservazione
1994

Causa
n.d.



Figura 21: Stralcio Cartografia IFFI – area impianto



Area impianto

Frana complessa « fenomeno quiescente »

Frana per scivolamento « fenomeno quiescente »

Figura 22: Foto storica 2003 da Google Earth

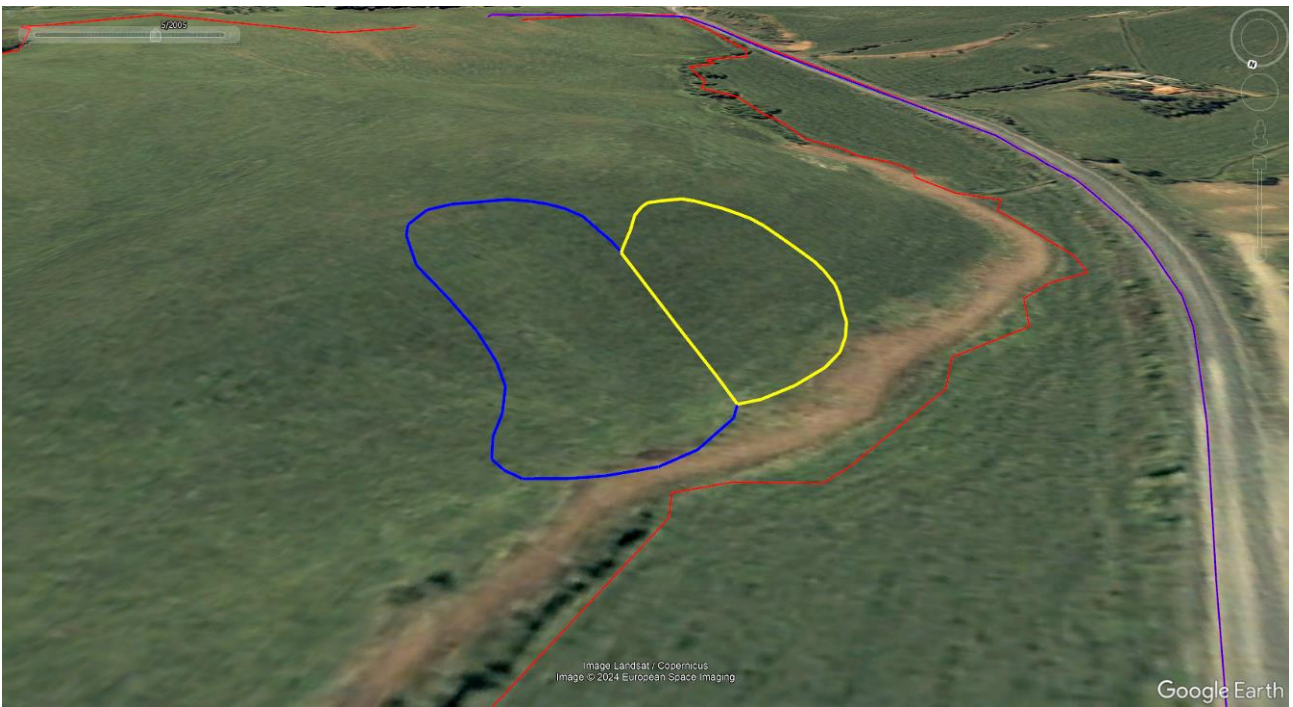


Figura 23: Foto storica 2005 da Google Earth



Figura 24: Foto storica 2015 da Google Earth



Figura 25: Foto storica 2017 da Google Earth

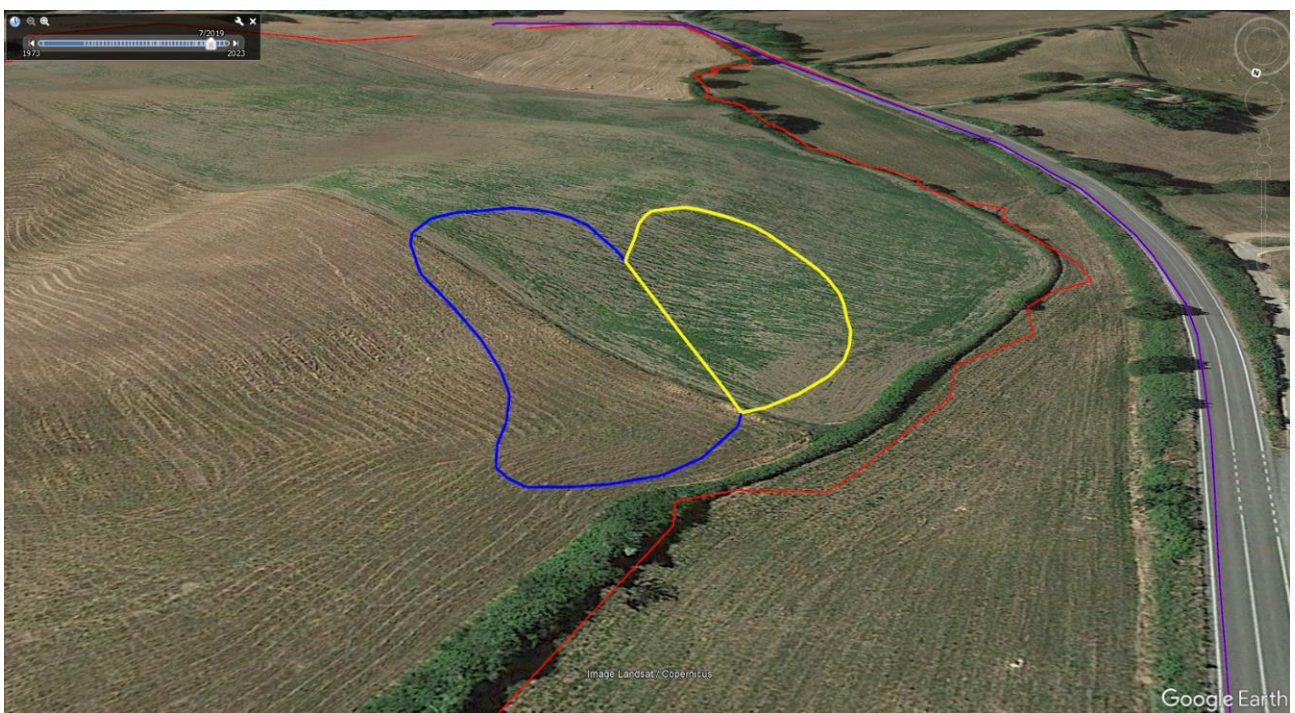


Figura 26: Foto storica 2019 da Google Earth



Figura 27: Foto storica 2022 da Google Earth

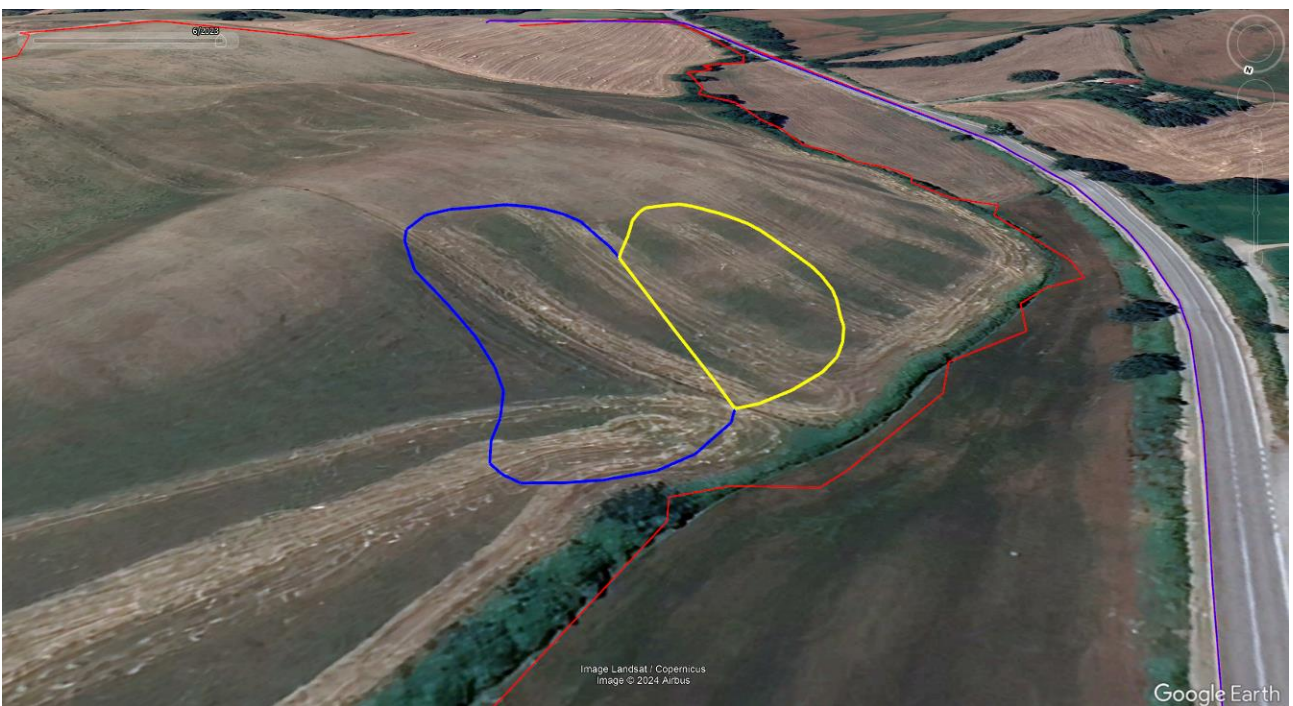


Figura 28: Foto storica 2023 da Google Earth

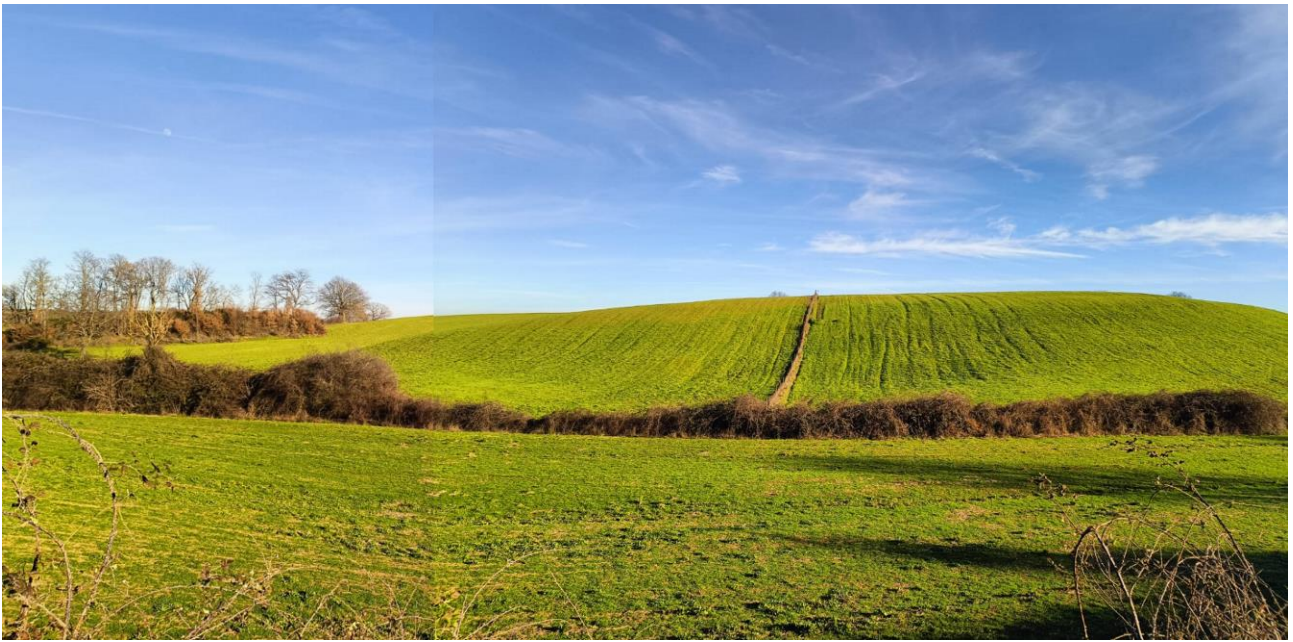


Figura 29: Foto 2024 vista da valle



Figura 30: Foto 2024 vista da monte

5. Inquadramento idrogeologico

Lo schema idrogeologico della zona in esame (l'impianto agrivoltaico e il cavidotto interrato che collegherà l'impianto alla nuova SS TERNA) è riconducibile alla successione di complessi idrogeologici che comprendono formazioni o unità, con caratteristiche idrogeologiche omogenee, quali: permeabilità/tramissività, capacità di immagazzinamento, come riportato nella Carta Idrogeologica del Lazio scala 1:100000 (Fig. 31) e nella Carta Idrogeologica della Regione Umbria scala 1:100000 (Fig. 20). 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:

- **Complesso dei depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene).**

Cartografato nella Carta Idrogeologica della Regione Umbria scala 1:100000, i depositi alluvionali permeabili per porosità ospitano in genere acquiferi a falda libera, raramente e localmente acquiferi in pressione. I valori della tramissività nelle aree degli acquiferi principali sono mediamente compresi tra 100 e i 2.000. mq/g, con valori massimi anche superiori ai 5.000 mq/g rilevati nei settori degli acquiferi più produttivi. *Potenzialità acquifero medio – alta*

- **Complesso delle Piroclastiti (Pleistocene).**

Cartografato nella Carta Idrogeologica della Regione Umbria scala 1:100000, è caratterizzato da una permeabilità principale per porosità con valori di conducibilità idraulica intorno ai 10 m/g. L'infiltrazione efficace per l'insieme del complesso vulcanico è stimata in 200 mm/anno per precipitazioni intorno ai 1.000 mm. Nella Carta Idrogeologica della Regione Lazio è cartografato come "*Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche*" (Cfr 9).

Potenzialità acquifero media.

- **Complesso delle Colate Laviche**

Cartografato nella Carta Idrogeologica della Regione Umbria scala 1:100000, costituisce con i depositi piroclastici l'acquifero dell'apparato vulcanico Vulsino. Gli spessori dell'acquifero nel territorio regionale sono di alcune decine di metri nel settore orientale, mentre superano i 250 m nell'area occidentale (Castel Giorgio). In generale risultano permeabili per fatturazione ma, ove

presentano una struttura compatta, possono svolgere un ruolo locale di acquitardo rispetto alla circolazione idrica sotterranea. L'insieme del sistema acquifero vulcanico presenta una trasmissività compresa in un range abbastanza ampio tra i 300 e i 3.000 mq/g. Nella Carta Idrogeologica della Regione Lazio è cartografato come "*Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie*" (Cfr 7).

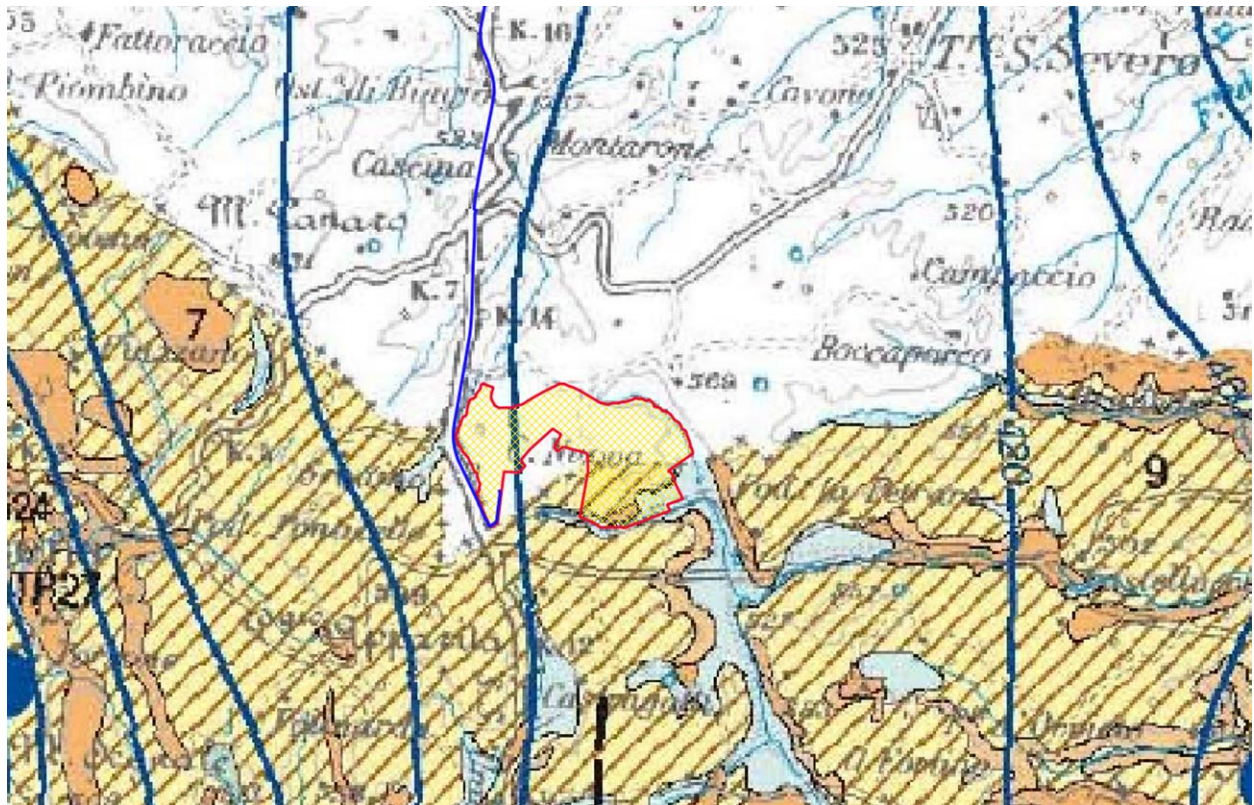
Potenzialità acquifero medio-bassa.

Dall'esame della Carte Idrogeologiche del Lazio e dell'Umbria è possibile evidenziare che l'assetto idrogeologico, nell'area dell'impianto agrivoltaico, corrisponde al *Complesso delle piroclastiti* ed in piccola parte al *Complesso delle colate laviche*. La falda di base, la cui direzione di flusso è principalmente verso Sud-Ovest, presenta un potenziale piezometrico a circa 400 m s. l. m., considerando una quota media del piano campagna di 563 s.l.m. (da 538 a 588 s.l.m.), la profondità della falda si attesta intorno ai 160 m dal piano campagna.

L'assetto idrogeologico, dell'area del percorso del cavidotto, corrisponde principalmente ai *Complesso delle piroclastiti* e *Complesso delle colate laviche*, mentre l'area della nuova SS Terna rientra nel *Complesso dei depositi alluvionali*. In questa grande area, la falda di base, la cui direzione di flusso è principalmente verso Sud/Sud-Ovest, presenta un potenziale piezometrico da circa 400 m a sud fino a 470 m s.l.m. nella zona a nord. Considerando che il cavidotto interrato, parte dall'area dell'impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., e dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiunge la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m., la profondità della falda si attesta tra i 170 m dal PC nella zona dell'impianto, agli 80 m dal PC nella zona della nuova SS Terna.

CARTA IDROGEOLOGICA DEL LAZIO

1:100.000



- 7 **Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie**
- 8 **Complesso dei Pozzolane**
- 9 **Complesso dei tufi stratificati e facies freatomagmatiche**

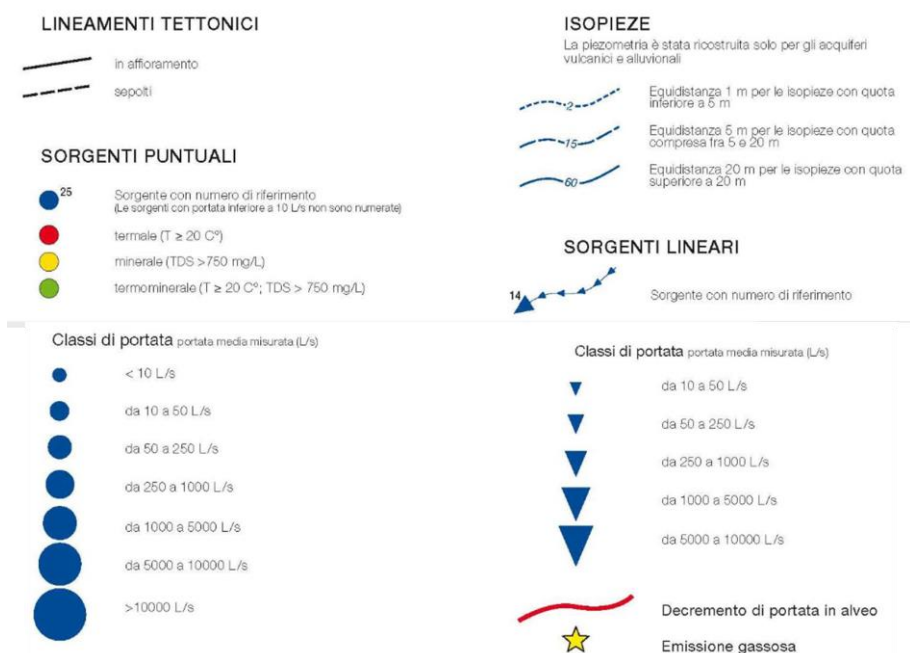


Figura 31: Stralcio Carta idrogeologica del Lazio (Scala 1 : 100.000)

CARTA IDROGEOLOGICA DELLA REGIONE UMBRIA

1:10.000

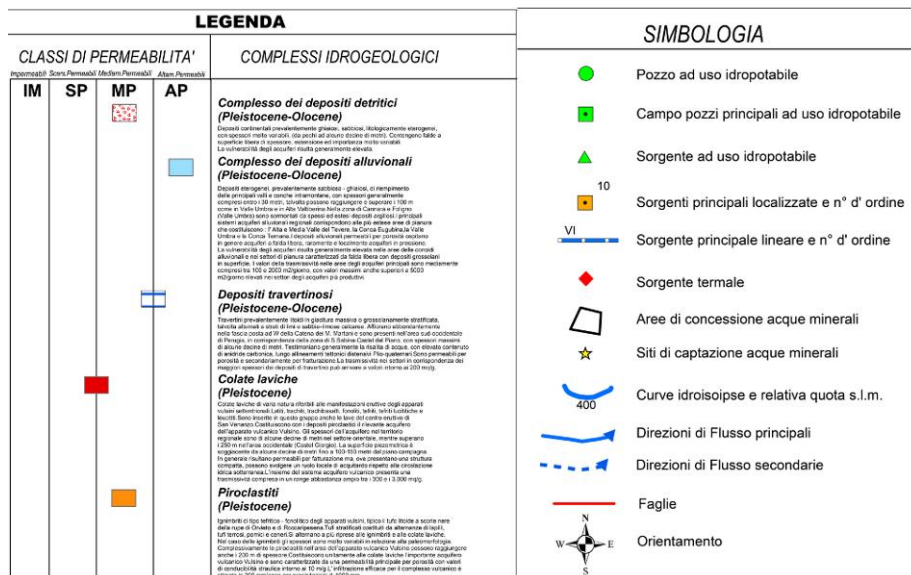
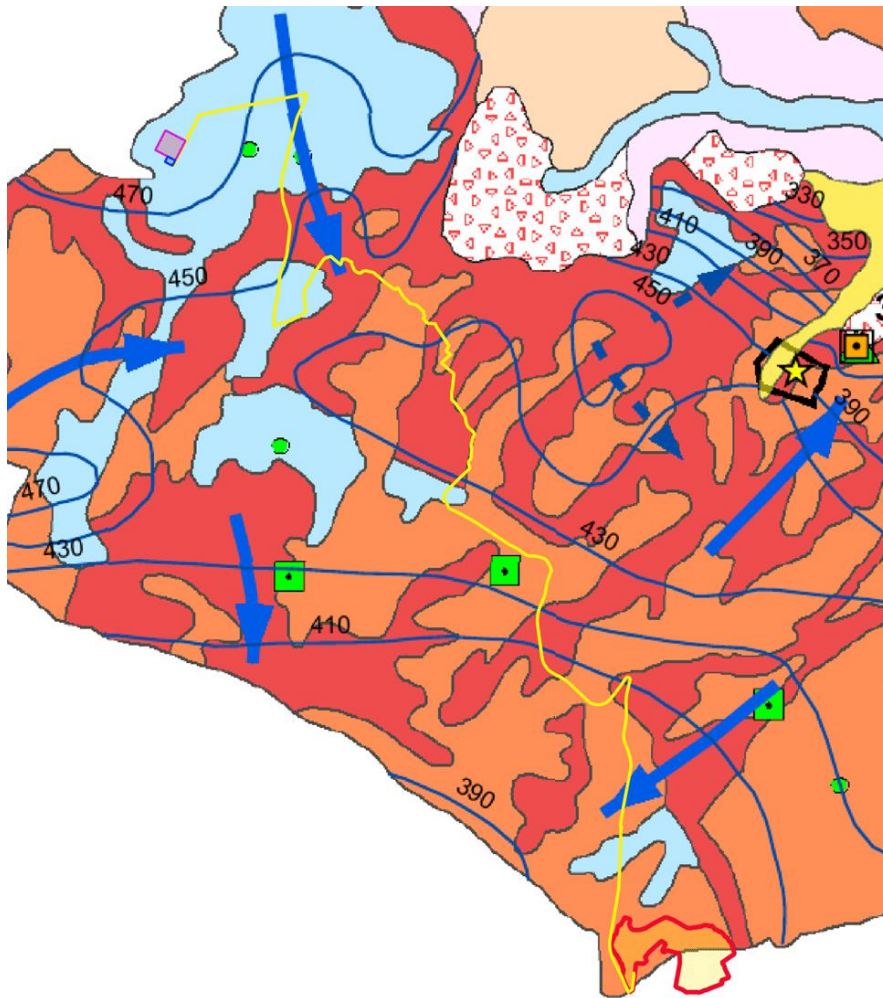


Figura 32: Stralcio Carta idrogeologica della Regione Umbria (Scala 1 : 100.000)

Corpi Idrici superficiali

Per quanto riguarda la caratterizzazione idrografica ed idrologica di dettaglio dell'area in cui si inserisce l'opera e di quella che potrebbe essere indirettamente influenzata dalla stessa, con riferimento allo stato qualitativo dei Corpi Idrici superficiali, le aree relative all'impianto:

- 1 Area impianto agrivoltaico
- 2 Linea cavidotto

insistono sulla rete idrografica dei Monti Vulsini Nord-Orientali, come indicato nella Carta dei Bacini Idrogeologici della Regione Lazio (Bacino n° 13).

13 Bacino idrogeologico dei corsi d'acqua alimentati dai M.Vulsini nord-orientali*					
Superficie 148 km ²	Prelievi/Inf. Eff. 6,6%	mm/anno	l/s	Mm ³ /anno	% di P
Precipitazione		731	3.437	108,4	100,0
Evapotraspirazione		412	1.907	60,2	55,0
Ruscellamento		84	390	12,3	11,0
Infiltrazione efficace		234	1.083	34,2	32,0
Deflusso di base in alveo misurato		97	455	14,3	15,7
Prelievi per usi agricoli		18	86	2,7	2,0
Prelievi per usi industriali		1	3	0,1	0,1
Prelievi da pozzi per acquedotti		2	9	0,3	0,0
Totale prelievi		21	98	3,1	2,1
Ripartizione delle risorse idriche per i diversi usi					
Tipologia d'uso				l/s	Mm ³ /anno
Acque riservate per usi idropotabili pubblici				9	0,3
Acque riservate per il mantenimento del deflusso naturale (85% di IE)				921	29,0
Volume massimo che può essere concesso per l'insieme degli usi domestici, agricoli e industriali				153	4,8

Figura 33: Stralcio Carta bacini idrogeologici Regione Lazio Bacino Monti Vulsini Nord-Orientali n° 13 (Scala 1 : 100.000)

- 3 Nuova SS TERNA w tratto finale del cavidotto

insistono sulla rete idrografica dei Monti Vulsini settentrionali, come indicato nella Carta dei Bacini Idrogeologici della Regione Lazio (Bacino n° 16).

16 Bacino idrogeologico dei corsi d'acqua alimentati dai M.Vulsini settentrionali					
Superficie 62 km ²	Prelievi/Inf. Eff. 10,4%	mm/anno	l/s	Mm ³ /anno	% di P
Precipitazione		789	1.577	49,7	100,0
Evapotraspirazione		424	828	26,1	52,0
Ruscaldamento		85	166	5,2	11,0
Infiltrazione efficace		289	563	17,8	36,0
Deflusso di base in alveo misurato		148	293	9,2	26,8
Prelievi per usi agricoli		11	22	0,7	1,0
Prelievi per usi industriali		3	6	0,2	0,3
Prelievi da pozzi per acquedotti		19	38	1,2	2,4
Totale prelievi		33	66	2,1	3,8
Ripartizione delle risorse idriche per i diversi usi					
Tipologia d'uso			l/s	Mm ³ /anno	
Acque riservate per usi idropotabili pubblici			38	1,2	
Acque riservate per il mantenimento del deflusso naturale (80% di IE)*			450	14,2	
Volume massimo che può essere concesso per l'insieme degli usi domestici, agricoli e industriali			75	2,4	

Figura 34: Stralcio Carta bacini idrogeologici Regione Lazio Bacino Monti Vulsini settentrionali n° 16 (Scala 1 : 100.000)

L'area dell'impianto, il cavidotto e la nuova SS TERNA, risultano ubicati nella rete idrografica e nei relativi sottobacini, del Rio Torbido (parte dell'impianto agrivoltaico) e del Fiume Paglia, a loro volta confluenti nel Bacino idrogeologico principale del Fiume Tevere.

In riferimento allo stato qualitativo dei Corpi Idrici superficiali, anche attraverso i dati inerenti ai parametri che concorrono alla definizione dello stato ecologico e dello stato chimico aggiornati al sessennio 2015-2020, dati questi recepiti anche nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque Adottato dalla C.I.P. dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale con Deliberazione n. 1 del 20/12/20212, si allegano le seguenti carte dello stato chimico ed ecologico delle aree di impianto, nella quale non risultano interazioni l'area dell'impianto e la rete idrografica monitorata, mentre per la linea del cavidotto vanno segnalate le interferenze del percorso con il Fosso di San Paolo e il Torrente Romealla, corsi d'acqua segnalati in stato « Buono » dal punto di vista dello Stato Chimico e « Sufficiente » per lo Stato Ecologico.

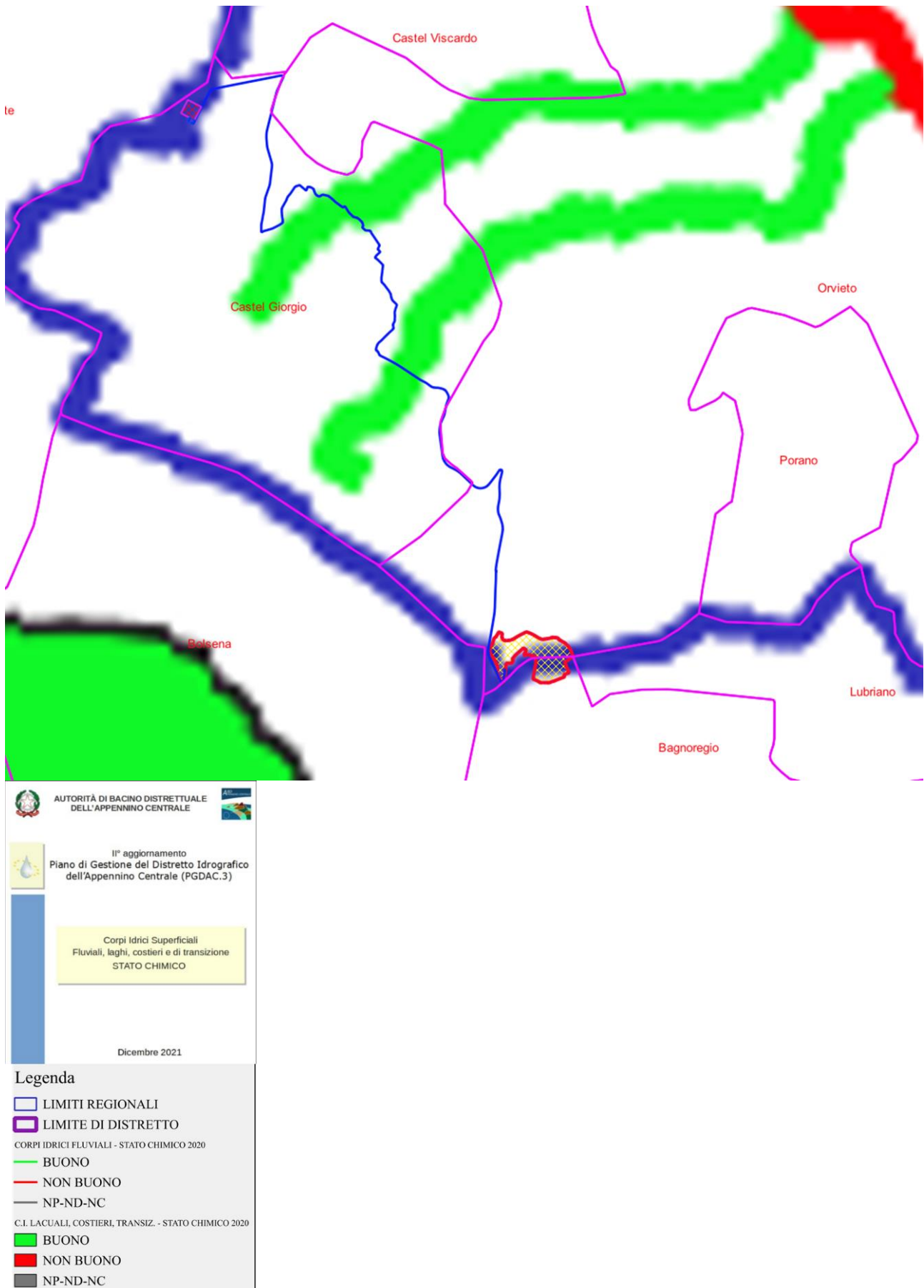


Figura 35: Carta dello stato chimico dei corpi idrici superficiali dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale 2021

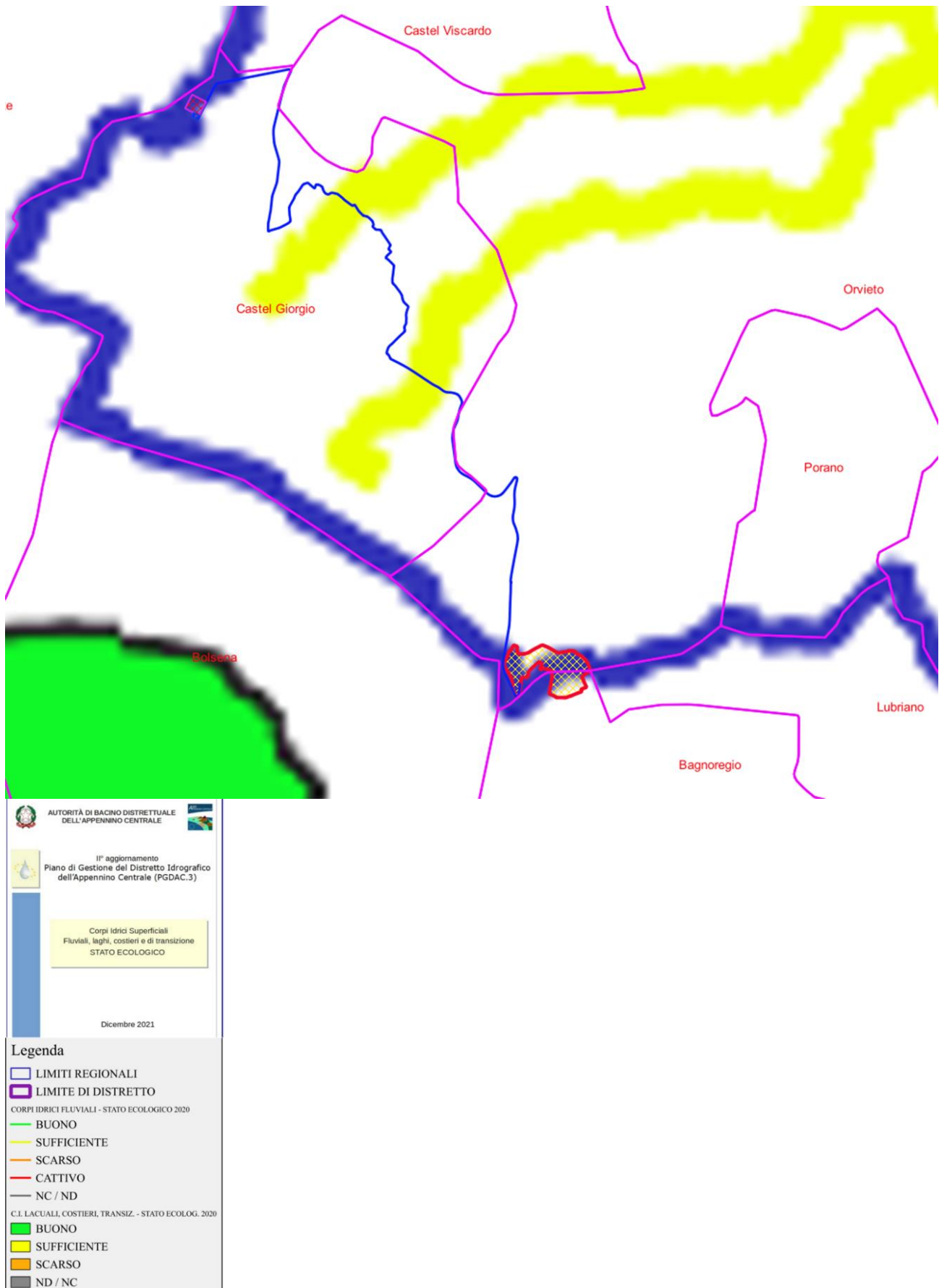


Figura 36: Carta dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale 2021

Corpi Idrici sotterranei

Per quanto riguarda l'identificazione degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'opera in progetto, con particolare riferimento ai dati dello stato chimico e dello stato quantitativo delle acque sotterranee, l'area dell'impianto, il cavidotto e la nuova SS TERNA, risultano ubicati nella rete idrografica e nei relativi sottobacini, del Rio Torbido (parte dell'impianto agrivoltaico) e del Fiume Paglia, a loro volta confluenti nel Bacino idrogeologico principale del Fiume Tevere.



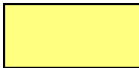



-  Bacino idrogeologico Primario Fiume Tevere
-  Bacino idrogeologico secondario Rio Torbido
-  Bacino idrogeologico secondario Fiume Paglia
-  Bacino idrogeologico Fiume Marta – Lago di Bolsena

Figura 37: Bacini e sottobacini idrogeologici su foto satellitare

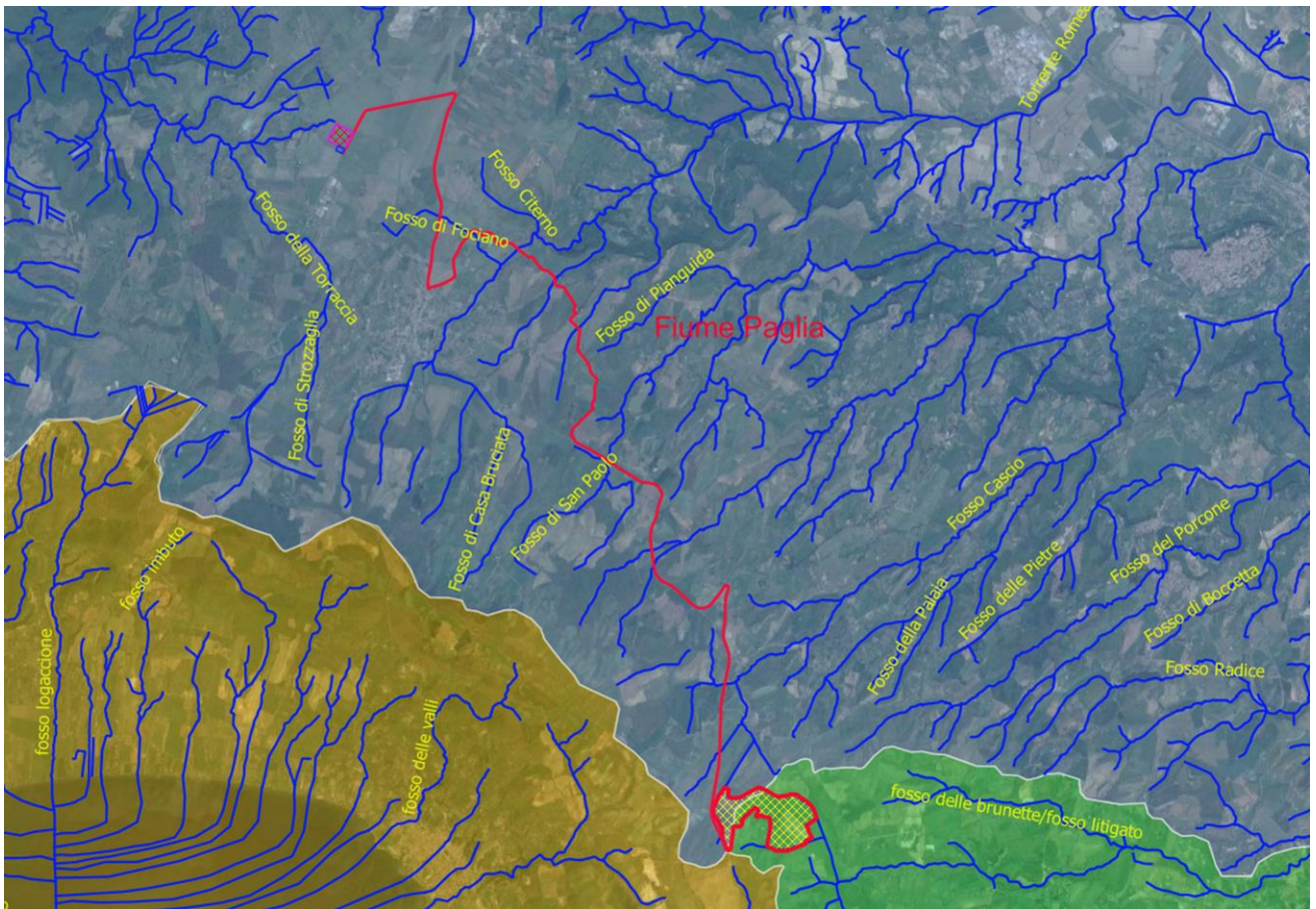


Figura 38: Bacini e sottobacini idrogeologici e rete idrografica su foto satellitare

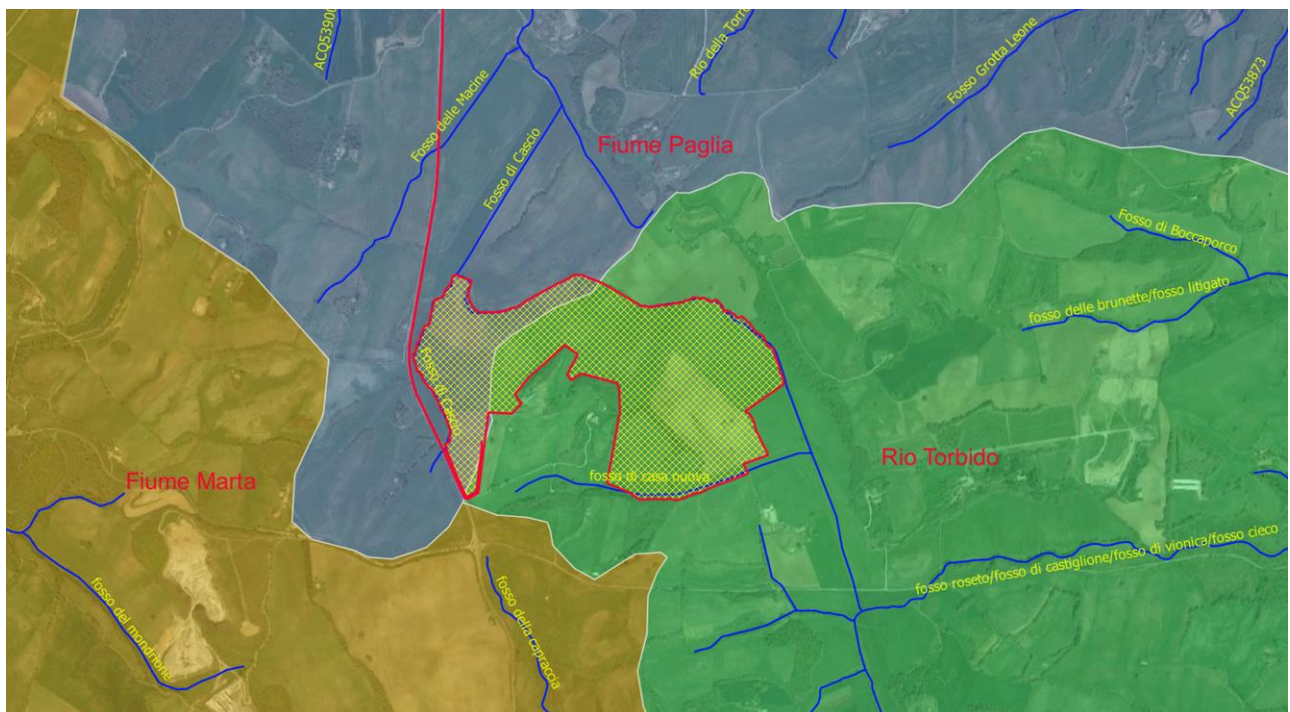


Figura 39: Dettaglio impianto - Bacini e sottobacini idrogeologici su foto satellitare

In riferimento allo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'opera in progetto, con particolare riferimento ai dati dello stato chimico e dello stato quantitativo delle acque sotterranee, dati questi recepiti anche nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque Adottato dalla C.I.P. dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale con Deliberazione n. 1 del 20/12/20212, si allegano le seguenti carte dello stato chimico e quantitativo dell'area dell'impianto, del percorso del cavidotto e la nuova SS TERNA, nella quale risulta che dal punto di vista dello Stato Chimico e dello Stato Qualitativo lo stato è « Buono ».

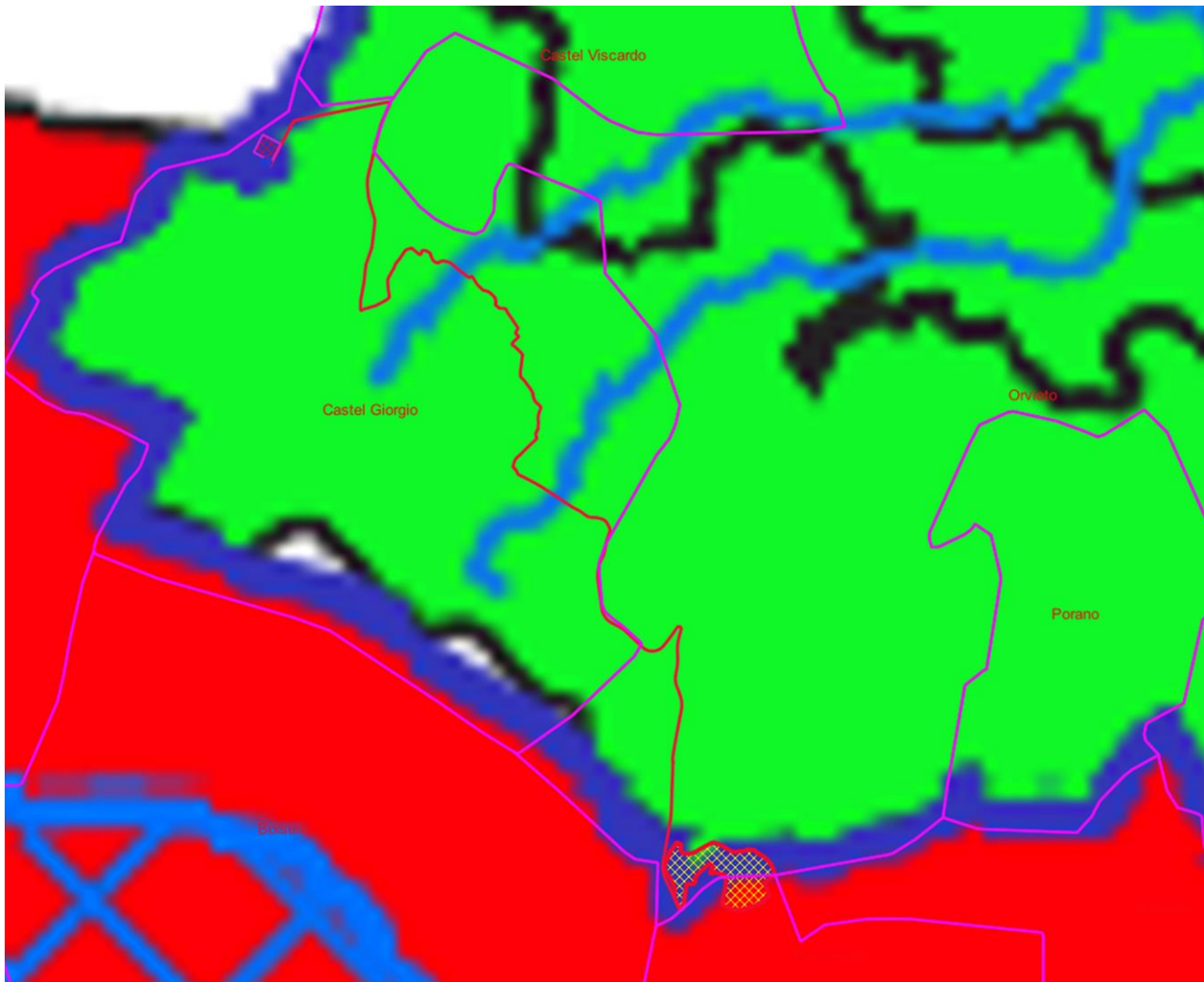
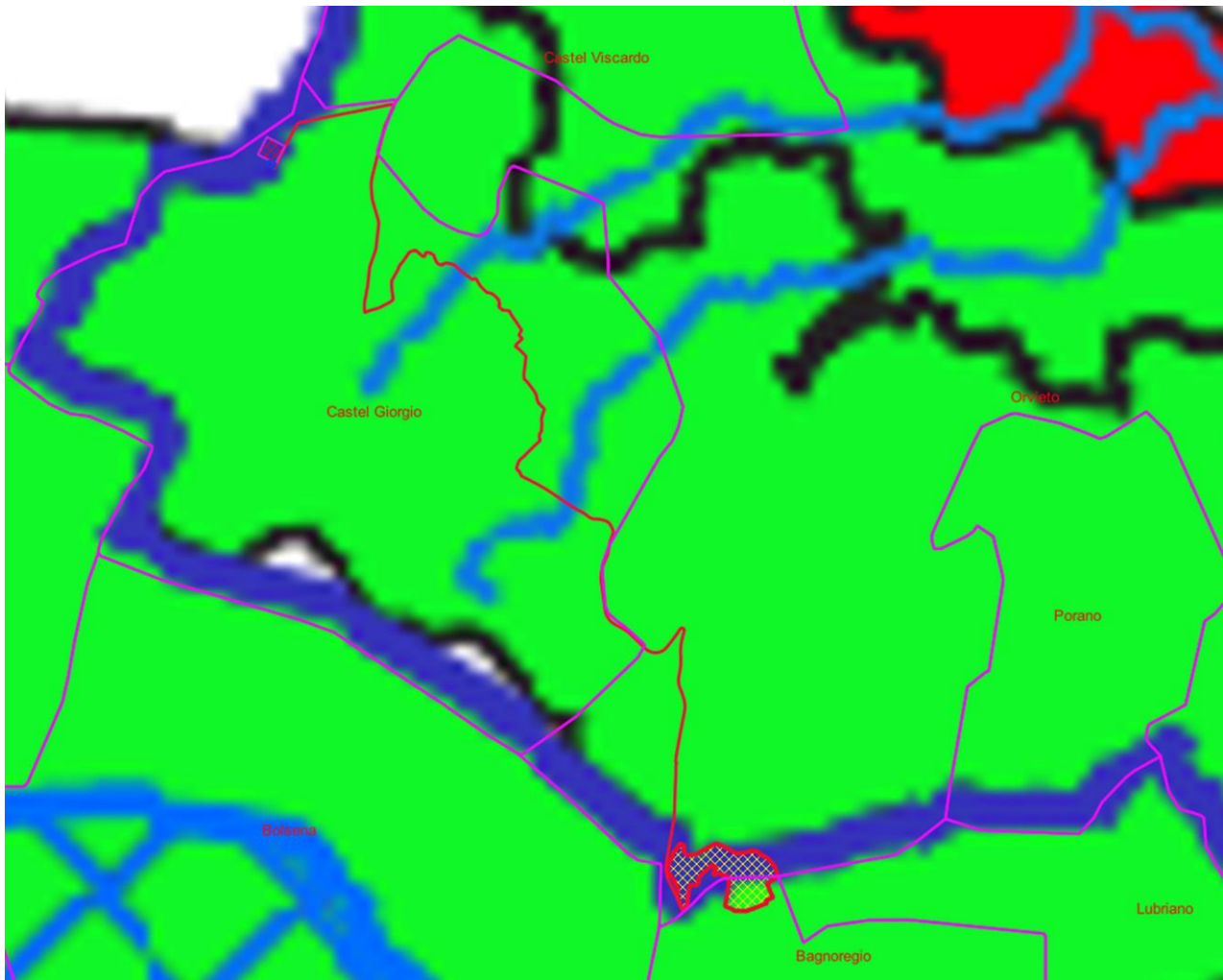


Figura 40: Carta dello stato chimico dei corpi sotterranei dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale 2020




AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO CENTRALE


II° aggiornamento Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale (PGDAC.3)

Corpi Idrici Sotterranei STATO QUANTITATIVO

Dicembre 2021

Legenda

-  LIMITI REGIONALI
-  LIMITE DI DISTRETTO

CORPI IDRICI SOTTERRANEI - Stato quantitativo 2020

-  BUONO
-  SCARSO
-  NON VALUTABILE
-  NC / NON DISPONIBILE
-  Corpi idrici fluviali

Corpi idrici superficiali (areali)

-  Lake Water Body
-  Transitional Water Body

Figura 41: Carta dello stato qualitativo dei corpi sotterranei dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale 2020

6. Inquadramento sismico

Con l'emanazione dell'OPCM 3519/06 lo Stato ha definito i criteri nazionali che ciascuna Regione deve seguire per l'aggiornamento della classificazione sismica del proprio territorio. Questo strumento normativo, per la prima volta, ha portato a valutare la classificazione sismica del territorio secondo parametri sismologici svincolati dal solo criterio politico del limite amministrativo fin qui utilizzato. Visto che l'impianto agrivoltaico e le opere di connessione sono previste tra le regioni di Lazio e Umbria, con i Comuni di Bagnoregio (VT), Orvieto (TR) e Castel Giorgio (TR), sono state considerate le normative regionali di entrambe le regioni.

Nel Lazio, la nuova riclassificazione si basa soltanto su 3 Zone Sismiche, a differenza delle quattro della precedente classificazione del 2003, con la scomparsa della zona sismica 4.

La Zona Sismica 1, quella più gravosa in termini di pericolosità sismica, non presenta sottozone in quanto il valore di $a_{g,max}$ previsto per il Lazio non giustifica ulteriori suddivisioni.

Pertanto, la creazione di sottozone ha interessato soltanto le zone sismiche 2 e 3, con la suddivisione in 4 sottozone sismiche (dalla 2A, ovvero la maggiore sottozona della zona sismica 2, fino alla sottozona sismica 3B, corrispondente alla sottozona meno pericolosa della zona sismica 3) come si evince dalla tabella seguente.

Nella Regione Lazio, i valori di accelerazione a_g dell'elaborato all'84° percentile dell'INGV-DPC sono compresi fra 0.278g e 0.065g, ai quali si possono correlare empiricamente soltanto tre zone sismiche e quattro sottozone, escludendo quindi totalmente la zona sismica 4.

ZONA SISMICA	SOTTOZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1		$0.25 \leq a_g < 0,278g$ (val. Max per il Lazio)
2	A	$0.20 \leq a_g < 0.25$
	B	$0.15 \leq a_g < 0.20$
3	A	$0.10 \leq a_g < 0.15$
	B	(val. min.) $0.062 \leq a_g < 0.10$

Tabella 1: Sottozone sismiche della Regione Lazio.

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 Bagnoregio (VT), in cui è sita l'area di studio, nella **sottozona sismica 2B**.

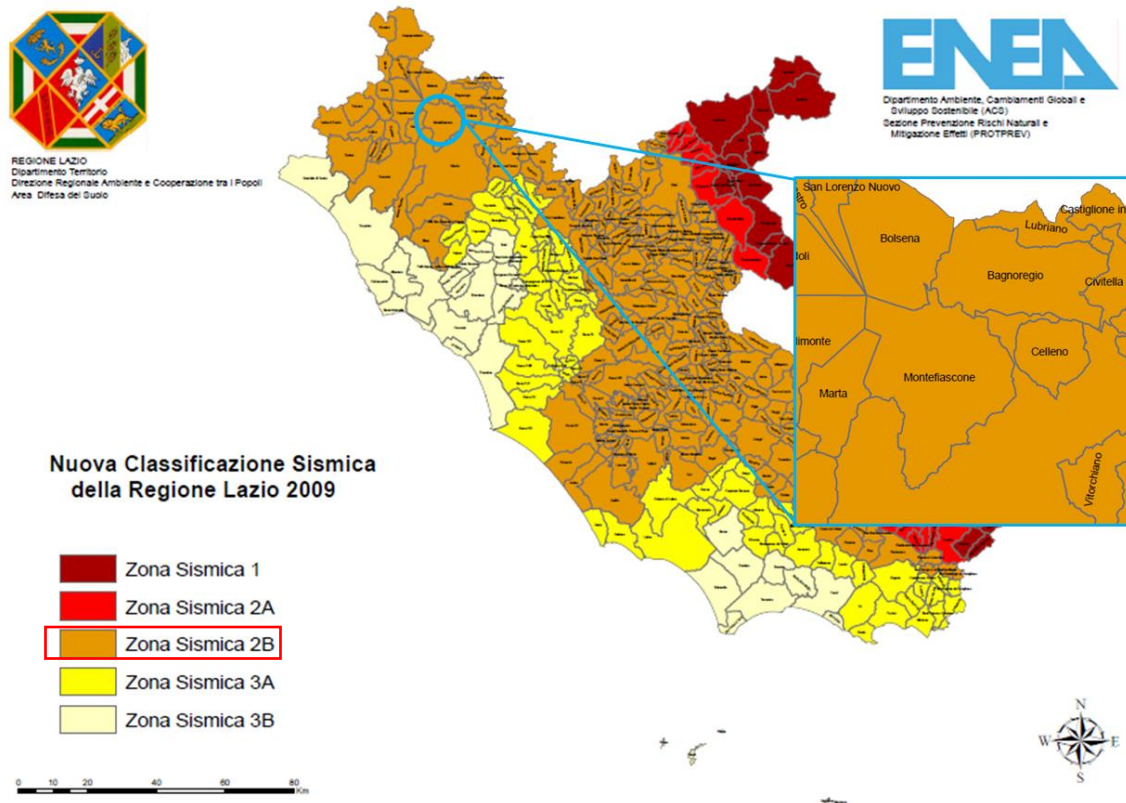
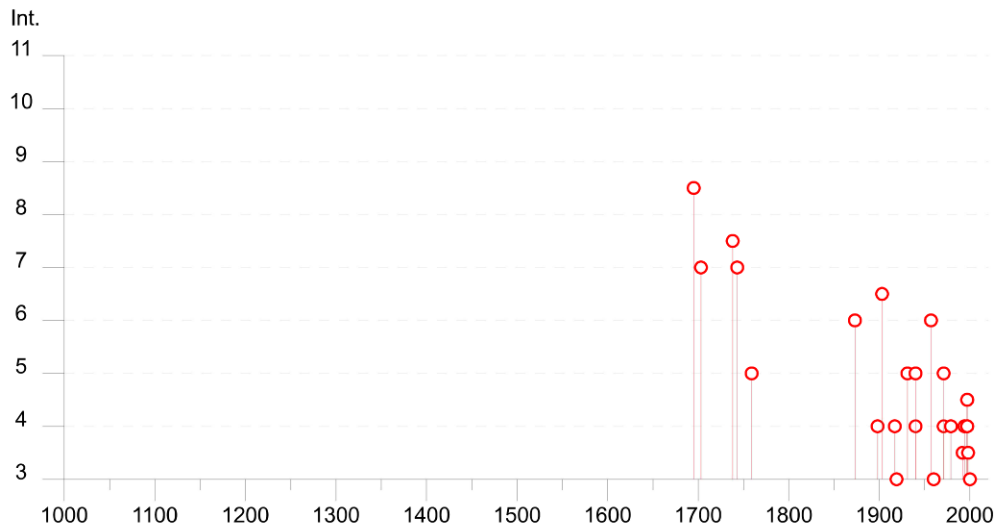


Figura 42: Classificazione sismica del territorio della Regione Lazio

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>) indicano, per il Comune di Bagnoregio (VT) (Fig. 30), 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.

Bagnoregio

PlaceID	IT_52800
Coordinates (lat, lon)	42.626, 12.095
Municipality (ISTAT 2015)	Bagnoregio
Province	Viterbo
Region	Lazio
No. of reported earthquakes	41



Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8-9	1695	06	11	02	30		Lazio settentrionale	50	8-9	5.80
7	1703	01	14	18			Valnerina	197	11	6.92
7-8	1738	07	19	01			Lazio settentrionale	2	6-7	4.86
7	1743	01	21	21	55		Lazio settentrionale	22	7	5.01
5	1759	06	14				Lazio settentrionale	2	5	4.16
6	1873	03	12	20	04		Appennino marchigiano	196	8	5.85
4	1898	06	27	23	38		Reatino	186	8	5.50
NF	1898	08	25	16	37	4	Valnerina	67	7	5.03
NF	1899	07	19	13	18	5	Colli Albani	122	7	5.10
NF	1902	10	23	08	51		Reatino	77	6	4.74
6-7	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	1905	12	09	21	41		Valle Umbra	42	5	4.24
NF	1911	01	18	06	52		Lugnano in Teverina	19	6	4.42
2	1916	11	16	06	35		Alto Reatino	40	8	5.50
4	1917	04	26	09	35	5	Alta Valtiberina	134	9-10	5.99
2	1917	10	14	17	05		Montefiascone	17	5-6	4.20
3	1919	06	29	15	06	1	Mugello	565	10	6.38
NF	1919	10	22	06	10		Anzio	142	6-7	5.22
NF	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
5	1931	05	13	00	26		Alto Viterbese	10	5	4.25

Effects		Reported earthquakes								
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
4	1940	06	19	14	10		Monte Amiata	28	6	4.64
5	1940	10	16	13	17		Val di Paglia	106	7-8	5.29
6	1957	12	06	04	54		Orvietano	63	7	4.97
NF	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
3	1960	07	12	14	08		Monti Martani	35	7-8	4.93
2	1969	07	02	07	55		Monti della Tolfa	72	7	4.77
4	1971	02	06	18	09		Tuscania	89	7-8	4.83
5	1971	03	02	18	52	1	Orvietano	14	7	4.46
4	1979	09	19	21	35	3	Valnerina	694	8-9	5.83
3-4	1992	02	07	23	17	5	Monti Volsini	34	5	3.76
4	1994	02	09	21	49	1	Val di Paglia	27	4-5	3.55
4-5	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
4	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
4-5	1997	10	03	08	55	2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22
4-5	1997	10	06	23	24	5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47
4	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62
3-4	1998	04	05	15	52	2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
3	2000	04	01	18	08	0	Monte Amiata	68	6	4.52
NF	2000	12	16	07	31	0	Ternano	129	5-6	4.29
NF	2005	12	15	13	28	3	Val Nerina	350	5	4.14

Figura 43: Sismicità storica del Comune di Bagnoregio (VT)

Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (Fig. 44) 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 ÷ 0.150.

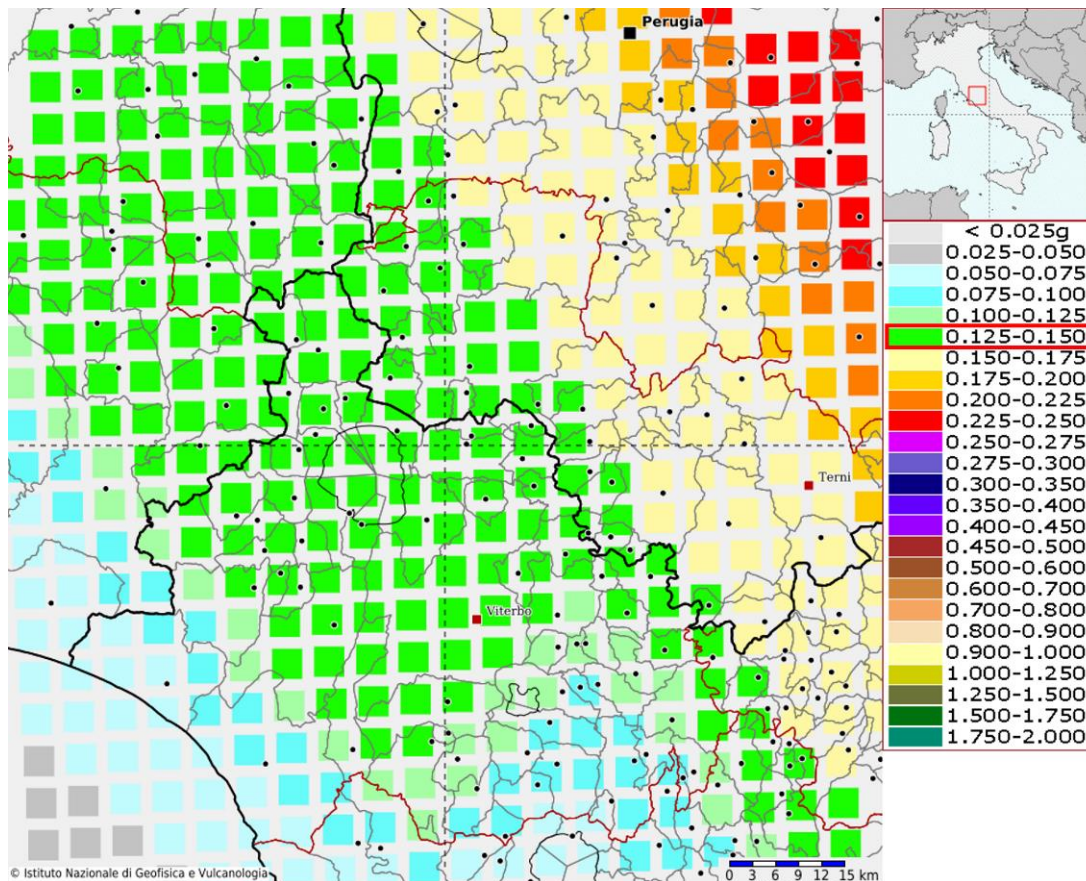


Figura 44: Carta dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale.

La classificazione sismica della Regione Umbria segue la OPCM 3519/06, con la quale lo Stato ha definito i criteri nazionali con il quale ogni Regione deve aggiornare la classificazione sismica del proprio territorio, questo ha portato a valutare la classificazione sismica del territorio con parametri sismogenetici svincolati dal solo criterio amministrativo utilizzato in precedenza.

Di seguito si riportano sinteticamente i criteri di classificazione contenuti nell'Ordinanza:

- Sono distinte 4 zone in base ai valori di accelerazione massima al sottosuolo rigido ($V_s > 800 \text{ m/s}$), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni ($T_r = 475$ anni), con soglie (limite superiore) rispettivamente di 0,05g, 0,15g, 0,25g, 0,35g.
- Le zone 1, 2 e 3 possono essere suddivise in sottozone. (Criterio non utilizzato per l'Umbria).

L'OPCM n. 3519/06 consente di produrre la classificazione sismica attraverso proprie elaborazioni regionali purché siano comunque rispettati i seguenti criteri:

- Valutazioni di a_g su griglia non inferiore a 0,05g.
- Le differenti elaborazioni devono essere approvate dal CSLP.

L'OPCM n. 3519/06 ammette inoltre:

- la possibilità di una tolleranza di 0,025g nell'assegnazione delle zone;
- la necessità di evitare forti disomogeneità fra Regioni e di discretizzare l'elaborato rispetto ai confini dei Comuni;
- la possibilità di suddividere un territorio comunale in più zone.

Si è così proceduto alla nuova lista di classificazione di tutti i comuni della Regione Umbria.

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Tabella 2 : Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06)

Con la Delibera di Giunta Regionale 18 settembre 2012, n.1111 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria" i territori comunali di Orvieto e Castel Giorgio (TR) vengono classificati in **zona sismica 3** (<http://www.regione.umbria.it/paesaggio-urbanistica/classificazione-sismica>) (Fig. 45).

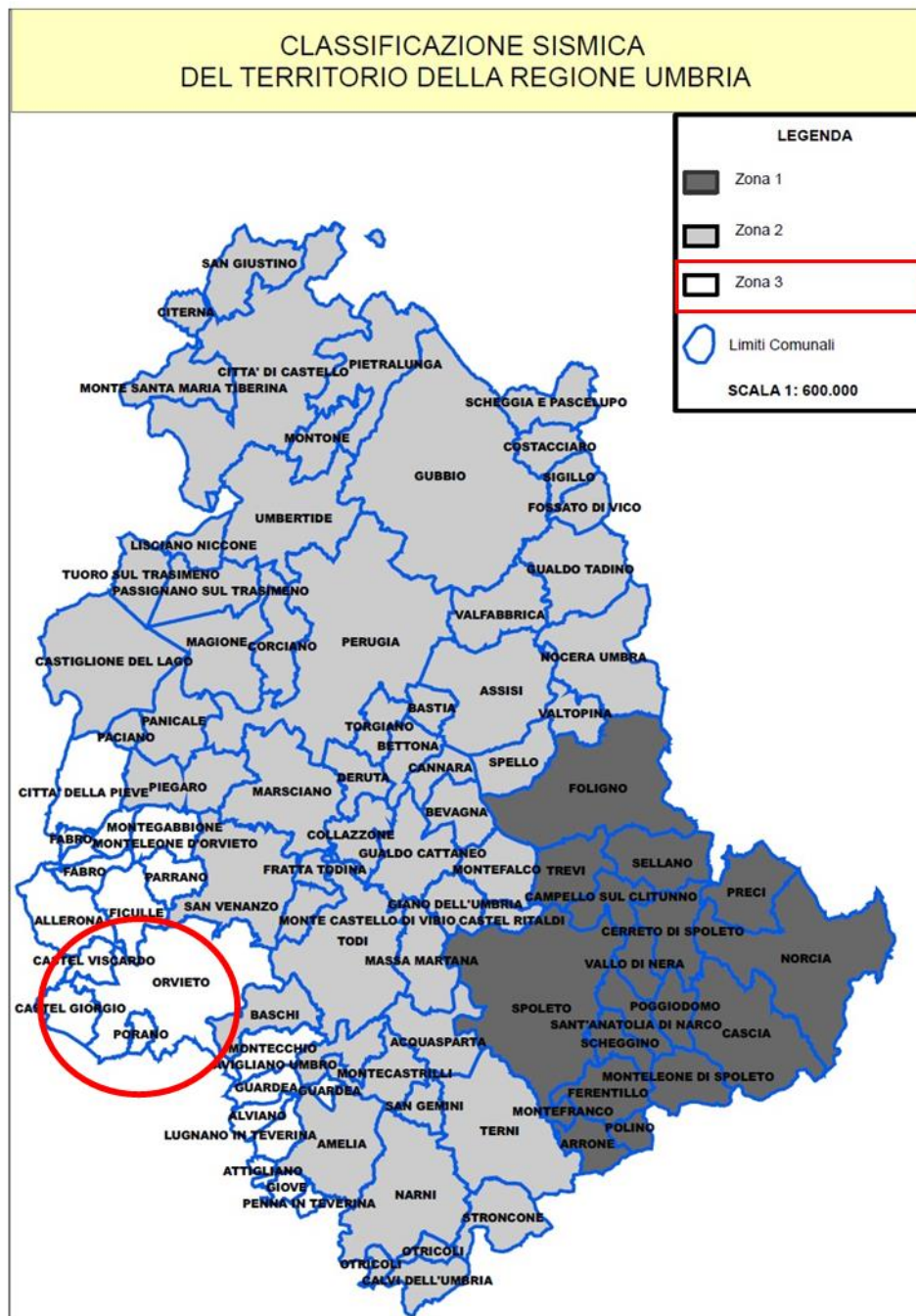
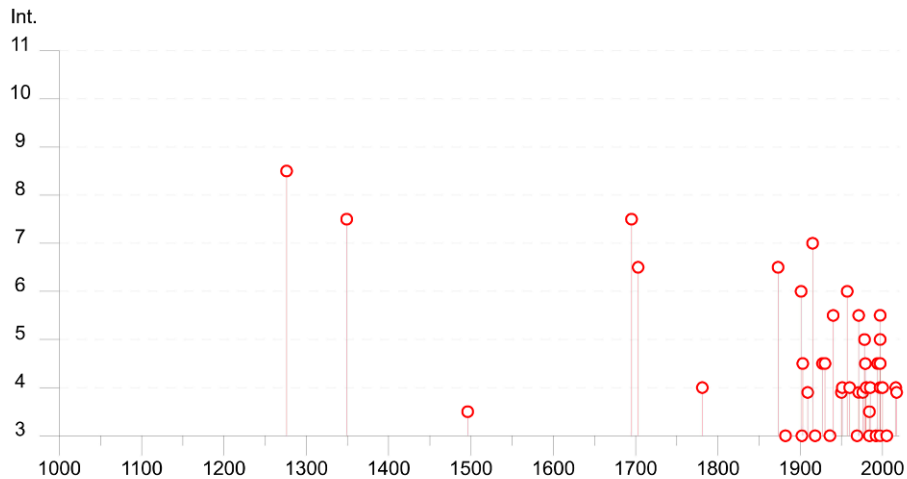


Figura 45: Classificazione Sismica dell'Umbria (2012)

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>) indicano, per il Comune di Orvieto (TR), 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; lo - Intensità sismica epicentrale (MCS); Mw - Magnitudo momento.

Orvieto

PlaceID IT_50112
 Coordinates (lat, lon) 42.719, 12.113
 Municipality (ISTAT 2015) Orvieto
 Province Terni
 Region Umbria
 No. of reported earthquakes 64



Effects		Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw	
8-9	1276	05	22				Orvietano	2	8	5.56	
7-8	1349	09	09	08	15		Viterbese	9			
3-4	1496	06					Valle Umbra	3	5	4.16	
7-8	1695	06	11	02	30		Lazio settentrionale	50	8-9	5.80	
6-7	1703	01	14	18			Valnerina	197	11	6.92	
4	1781	04	04	21	20		Faentino	96	9-10	6.12	
6-7	1873	03	12	20	04		Appennino marchigiano	196	8	5.85	
3	1882	05	26	04	15		Cascia	16	5	4.45	
NF	1895	11	01				Campagna romana	94	6-7	4.83	
6	1901	01	19	05	15		Orvieto	6	5	4.16	
3	1902	12	17	05	21		Monte Amiata	30	6-7	4.83	
4-5	1903	06	21	13	29		Lazio settentrionale	8	5-6	4.40	
NF	1904	09	02	11	21		Maceratese	59	5-6	4.63	
NF	1905	02	12	08	28		Monte Amiata	61	6	4.55	
NF	1905	12	09	21	41		Valle Umbra	42	5	4.24	
F	1909	08	25	00	22		Crete Senesi	259	7-8	5.34	
7	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08	
3	1918	04	14	01	56		Monti Martani	21	6	4.48	
NF	1920	09	07	05	55	4	Garfagnana	750	10	6.53	
2	1924	04	09	14	49		Val di Paglia	7	5-6	4.47	
4-5	1927	12	01	09	55	3	Bacino di Gubbio	13	5-6	4.56	

Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
NF	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
4-5	1930	10	30	07	13		Senigallia	268	8	5.83
3	1936	06	15	14	45		Monti Volsini	9	4-5	3.84
NF	1938	08	12	02	28	3	Appennino laziale-abruzzese	55	5-6	4.56
5-6	1940	10	16	13	17		Val di Paglia	106	7-8	5.29
F	1950	09	05	04	08		Gran Sasso	386	8	5.69
4	1951	09	01				Monti Sibillini	80	7	5.25
NF	1954	03	23	17	55		Collestatte	20	5	4.16
6	1957	12	06	04	54		Orvietano	63	7	4.97
NF	1958	05	30	06	26		Val di Paglia	18	5	4.05
NF	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
4	1960	07	12	14	08		Monti Martani	35	7-8	4.93
3	1969	08	11	13	55		Lago Trasimeno	46	7	4.70
NF	1971	02	06	18	09		Tuscania	89	7-8	4.83
F	1971	02	11	18	49	2	Valle del Chiascio	71	6	4.61
5-6	1971	03	02	18	52	1	Orvietano	14	7	4.46
F	1976	05	06	20	00	1	Friuli	770	9-10	6.45
5	1978	07	30	05	19	2	Ternano	25	7	4.32
4-5	1979	09	19	21	35	3	Valnerina	694	8-9	5.83
4	1980	02	28	21	04	4	Valnerina	146	6	4.97
NF	1980	09	08	19	41	1	Costa Grossetana	55	5-6	4.44
4	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3-4	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709	7	5.62
3	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
NF	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
4	1985	09	09	04	45	2	Orvietano	20	4-5	3.81
NF	1986	10	13	05	10	0	Monti Sibillini	322	5-6	4.46
NF	1987	07	03	10	21	5	Costa Marchigiana	359	7	5.06
3	1992	02	07	23	17	5	Monti Volsini	34	5	3.76
2-3	1993	06	05	19	16	1	Valle del Topino	326	6	4.72
4-5	1994	02	09	21	49	1	Val di Paglia	27	4-5	3.55
4-5	1997	05	12	13	50	1	Monti Martani	57	6	4.72
5	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
5-6	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
4	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
4-5	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62
NF	1998	04	05	15	52	2	Appennino umbro-marchigiano	395		4.78
4	2000	04	01	18	08	0	Monte Amiata	68	6	4.52
NF	2000	12	16	07	31	0	Ternano	129	5-6	4.29
3	2005	12	15	13	28	3	Val Nerina	350	5	4.14
4	2016	10	26	19	18	0	Valnerina	77		6.07

Figura 46: Sismicità storica del comune di Orvieto (TR) (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>)

Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (Fig. 47), 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 $0.125 \div 0.150$.

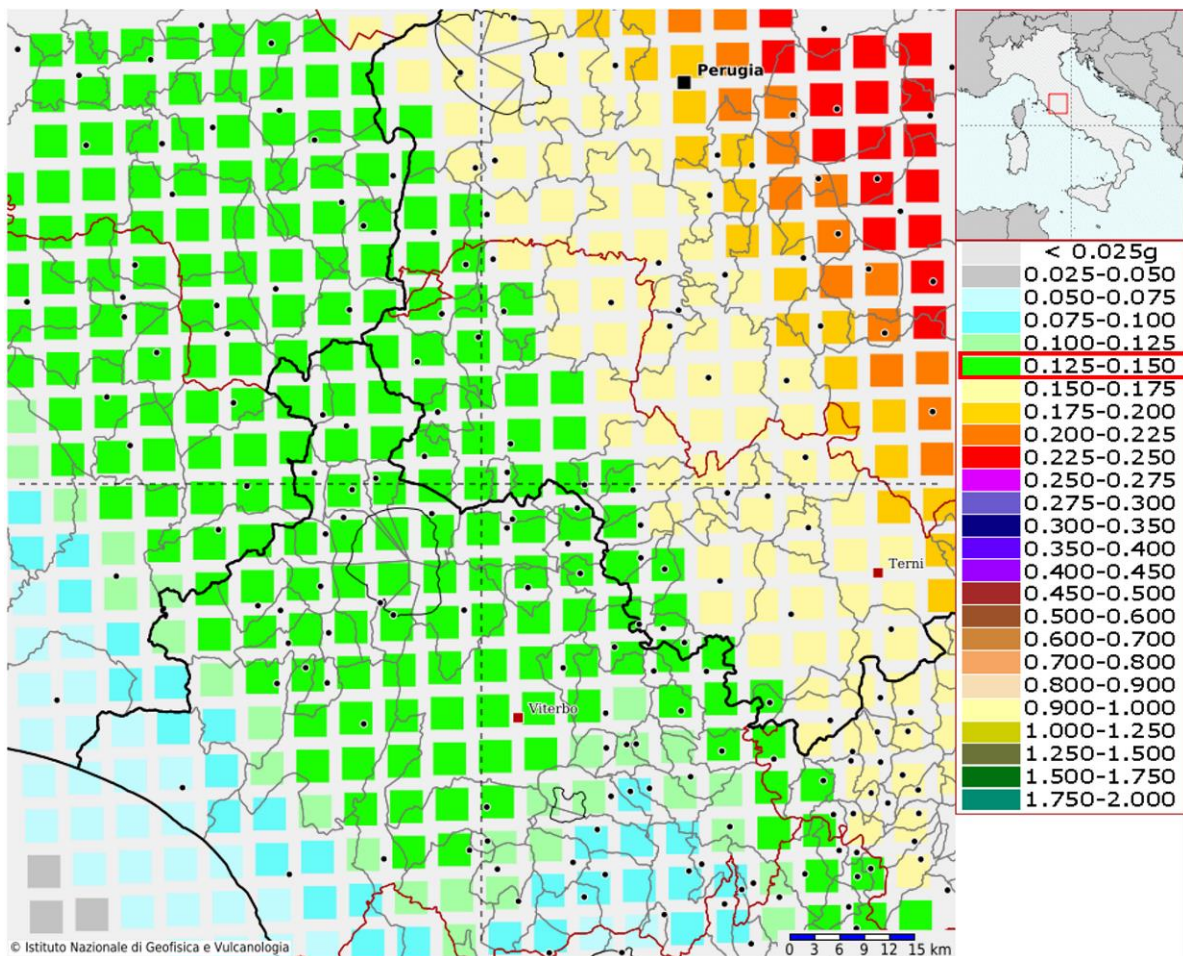
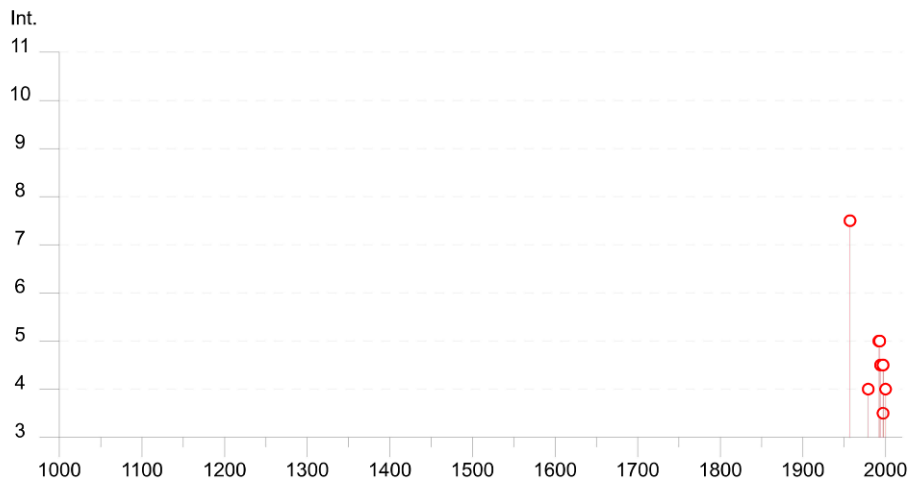


Figura 47: Stralcio carta dei valori di pericolosità sismica per territorio di Orvieto (TR)

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>) indicano, per il Comune di Castel Giorgio (TR), 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.

Castel Giorgio

PlaceID IT_49974
 Coordinates (lat, lon) 42.708, 11.979
 Municipality (ISTAT 2015) Castel Giorgio
 Province Terni
 Region Umbria
 No. of reported earthquakes 19



Effects		Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw	
NF	1901	01	19	05	15		Orvieto	6	5	4.16	
NF	1954	03	23	17	55		Collestatte	20	5	4.16	
7-8	1957	12	06	04	54		Orvietano	63	7	4.97	
NF	1970	05	25	12	56		Ternano	17	5	4.35	
NF	1971	02	06	18	09		Tuscania	89	7-8	4.83	
NF	1971	02	11	18	49	2	Valle del Chiascio	71	6	4.61	
4	1979	09	19	21	35	3	Valnerina	694	8-9	5.83	
NF	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81	
NF	1985	09	09	04	45	2	Orvietano	20	4-5	3.81	
5	1992	02	07	23	17	5	Monti Volsini	34	5	3.76	
5	1993	06	05	19	16	1	Valle del Topino	326	6	4.72	
4-5	1994	02	09	21	49	1	Val di Paglia	27	4-5	3.55	
3-4	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66	
4-5	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97	
4-5	1997	10	03	08	55	2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22	
NF	1997	10	06	23	24	5	Appennino umbro-marchigiano	437		5.47	
4-5	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786		5.62	
4	2000	04	01	18	08	0	Monte Amiata	68	6	4.52	
NF	2005	12	15	13	28	3	Val Nerina	350	5	4.14	

Figura 48: Sismicità storica del comune di Castel Giorgio (TR) (<http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>)

Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (Fig. 49), 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 $0.125 \div 0.150$.

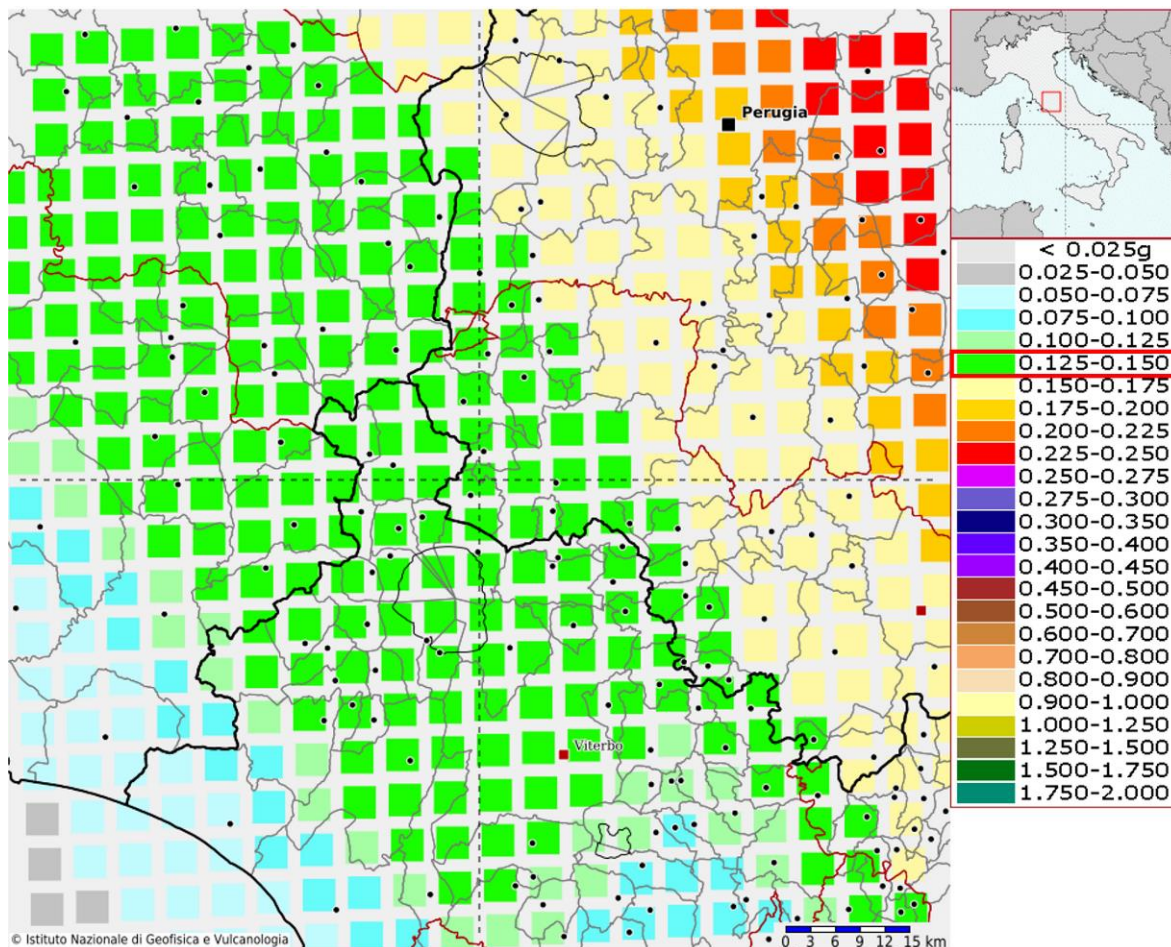


Figura 49: Stralcio carta dei valori di pericolosità sismica per territorio di Castel Giorgio (TR)

7. Conclusioni

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo impianto agrivoltaico ubicato nei Comuni di Bagnoregio (VT) e Orvieto (TR) e delle opere connesse nel Comune di Castel Giorgio (TR). Verrà realizzato sia su strutture fisse a terra che su struttura ad inseguimento solare (Tracker). L'impianto ha una superficie di circa 70 Ha ed i terreni su cui verrà installato sono censiti al Catasto Terreni del Comune di Bagnoregio (VT) al Foglio 1, e al Catasto Terreni del Comune di Orvieto (TR) al Foglio 230, 231. Il cavidotto interrato che collegherà l'impianto alla nuova SS TERNA, con una lunghezza di circa 17 Km, passerà per il Comune di Orvieto (TR) al Foglio 230, 224, 216, 36, 205, 35, 171, 24, 148, 14, 115, 6, 113, 112, 5, 4 e per il Comune di Castel Giorgio (TR) al Foglio 43, 46, 50, 1, 2. Anche la stazione di trasformazione utente (SEU) e la nuova SS TERNA verranno installate su di un terreno censito al Catasto Terreni del Comune di Castel Giorgio (TR) al Foglio 2.

Il sito in esame (area impianto agrivoltaico) è posizionato sul confine tra Lazio e Umbria in Loc. Casa Nuova a quote comprese tra 538-588 s.l.m m circa, mentre il cavidotto interrato, partendo dall'area dell'impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiungerà la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m. In generale l'area è posizionata sul versante orientale 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, in profondità, poggiano attraverso una superficie di discontinuità stratigrafica su depositi marini del Pleistocene Inferiore.

L'impianto agrivoltaico è previsto sul confine tra Lazio e Umbria in Loc. Casa Nuova a quote comprese tra 538-588 s.l.m; l'area presenta una morfologia sub – tabulare caratterizzata da depositi vulcanici, degradante con una pendenza del 10-15 % verso Sud-Est.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, il sito (impianto agrivoltaico) presenta in due piccole aree nella zona NW dell'impianto, la segnalazione di processi gravitativi come è dimostrato dalla cartografia ufficiale dell'Ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere (attuale "Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale") "inventario dei fenomeni franosi e situazioni rischio frana" Tavola 141 (fig. 14). Il fenomeno è comunque segnalato per due piccole aree classificate come frana complessa e frana per scivolamento, entrambe in modalità quiescente e quindi in condizioni

di stabilità. Nel portale “IFFI” la stessa area è segnalata come “scorrimento rotazionale/traslativo” con data di osservazione del 1994 (Fig. 18).

Il cavidotto interrato, partendo dall’area dell’impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiungerà la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m. Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, anche il percorso del cavidotto e l’area della SS TERNA e della stazione di trasformazione utente (SEU), non presentano processi gravitativi in atto come è dimostrato dalla cartografia ufficiale dell’Ex Autorità di Bacino del Fiume Tevere (attuale “Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino Centrale”) “inventario dei fenomeni franosi e situazioni rischio frana” Tavole 141, 157, 158.

Dall’esame della Carte Idrogeologiche del Lazio e dell’Umbria è possibile evidenziare che l’assetto idrogeologico, nell’area dell’impianto agrivoltaico, corrisponde al *Complesso delle piroclastiti* ed in piccola parte al *Complesso delle colate laviche*. La falda di base, la cui direzione di flusso è principalmente verso Sud-Ovest, presenta un potenziale piezometrico a circa 400 m s. l. m., considerando una quota media del piano campagna di 563 s.l.m. (da 538 a 588 s.l.m.), la profondità della falda si attesta intorno ai 160 m dal piano campagna.

L’assetto idrogeologico, dell’area del percorso del cavidotto, corrisponde principalmente ai *Complesso delle piroclastiti* e *Complesso delle colate laviche*, mentre l’area della nuova SS Terna rientra nel *Complesso dei depositi alluvionali*. In questa grande area, la falda di base, la cui direzione di flusso è principalmente verso Sud/Sud-Ovest, presenta un potenziale piezometrico da circa 400 m a sud fino a 470 m s.l.m. nella zona a nord. Considerando che il cavidotto interrato, parte dall’area dell’impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., e dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiunge la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m., la profondità della falda si attesta tra i 170 m dal PC nella zona dell’impianto, agli 80 m dal PC nella zona della nuova SS Terna.

Nell’ambito della classificazione sismica del Lazio, attualmente in vigore, rappresentata dalla **Deliberazione Giunta Regionale del Lazio n.387 del 21/05/2009**, il Comune di Bagnoregio (VT) è inserito nella sottozona **sismica 2B**.

Con la Delibera di Giunta Regionale 18 settembre 2012, n.1111 “*Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell’Umbria*” i territori comunali di Orvieto e Castel

Giorgio (TR) vengono classificati in **zona sismica 3** (<http://www.regione.umbria.it/paesaggio-urbanistica/classificazione-sismica>).

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:

L'impianto agrivoltaico previsto sul confine tra Lazio e Umbria in Loc. Casa Nuova a quote comprese tra 538-588 s.l.m.

Coordinate geografiche punto centrale impianto (sistema di riferimento WGS84)

42.649954°

12.040083°

Coordinate geografiche punto centrale impianto (sistema di riferimento ED50)

42.650931°

12.041030°

Il cavidotto interrato, partendo dall'area dell'impianto in Loc. Casa Nuova a quota di circa 580 s.l.m., dopo un percorso di circa 17 Km verso NW, raggiungerà la zona dove è prevista la realizzazione di una nuova SS TERNA, nel Comune di Castel Giorgio (TR) a quota di circa 544 s.l.m.

Coordinate geografiche punto centrale nuova SS TERNA (sistema di riferimento WGS84)

42.730476°

11.965426°

Coordinate geografiche punto centrale nuova SS TERNA (sistema di riferimento ED50)

42.731452°

11.966376°

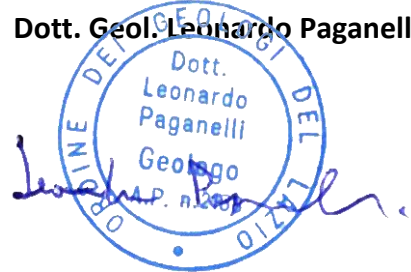
In base all'analisi della topografia di tutte le aree considerate la categoria di condizioni topografiche è la **T1 "Pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ".**

In riferimento ai livelli litologici individuati nel sottosuolo della zona d'indagine, è possibile affermare quanto segue: per 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, 26/01/2024

Dott. Geol. Leonardo Paganelli:



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

Carta geologica d'Italia – Foglio 130 "Orvieto" Scala 1:100.000

Note illustrative carta geologica d'Italia (1:100.000), foglio 130 "Orvieto".

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

Carta Idrogeologica della catena Amerina e dell'Apparato Vulcanico Vulsino, scala 1:10000

Doglioni 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>