

Committente: AGRIVOLT MUSIGNANO S.r.l.



*RELAZIONE PRELIMINARE GEOLOGICA,
GEOMORFOLOGICA ED IDRAULICA DI
SUPPORTO ALLA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN LOC. MUSIGNANO,
NEL COMUNE DI CANINO (VT)*

Pratica Idrogeo n. 2022/50_A

Aprile 2022

SOMMARIO

1 – PREMESSA.....	1
2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA D'INTERVENTO	4
2.1 – Rilevamento geomorfologico di dettaglio.....	5
3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LITOTECNICO	6
4– CONSIDERAZIONI GENERALI SULL'ASSETTO IDROGEOLOGICO	7
5 – STUDI DI SUPPORTO ALLO S.U.G. VIGENTE.....	7
5.1 – Considerazioni sulla pericolosità dell'area.....	7
5.2 – Studi di microzonazione sismica di livello 1.....	9
6 – CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI IN ESAME	9
7 – FATTIBILITA' DELLE OPERE.....	10

ELABORATI CARTOGRAFICI

ALLEGATI

- All. 1 – Documentazione fotografica

- All. 2 – Pozzi ISPRA

**RELAZIONE PRELIMINARE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDRAULICA DI
SUPPORTO ALLA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO IN LOC. MUSIGNANO,
NEL COMUNE DI CANINO (VT)**

1 – PREMESSA

Per incarico della Agrivolt Musignano s.r.l. sono esposti e commentati i risultati delle indagini preliminari di carattere geologico, geomorfologico ed idraulico di supporto alla realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Agrivolt Musignano" in loc. Musignano nel Comune di Canino (VT).

L'iniziativa proposta da AGRIVOLT MUSIGNANO S.r.l. oggetto di valutazione è un progetto AgriPhotoVoltaic (APV) caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni dell'Azienda Agricola Di Musignano per la produzione agricola e la produzione di energia.

La sinergia tra modelli di Agricoltura 4.0 e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione all'interno dell'azienda agricola, infatti, garantisce diversi vantaggi, tra cui l'ottimizzazione del raccolto in termini quali-quantitativi (con conseguente aumento di redditività e occupazione) e la produzione di energia rinnovabile in maniera sostenibile e in armonia con l'ambiente.

La scelta delle specie da utilizzare per l'agrivoltaico è vincolata alle caratteristiche pedoclimatiche del sito, alla larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli ed all'altezza dei moduli fotovoltaici da terra. In base a questi dati, si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un habitus adatto alla tipologia d'impianto APV. Successivamente, tra queste, si è scelto un set di colture che fosse adatto all'areale del sito d'impianto ed all'assetto dell'azienda agricola. L'azienda alleva bovini ed equini di razza Maremmana in purezza allo stato brado. L'allevamento è reso possibile dall'ampia disponibilità di foraggi provenienti da prati, pascoli e boschi aziendali, che vengono razionalmente utilizzati dal bestiame allevato allo stato brado, a cui si affiancano integrazioni alimentari nei periodi più critici.

La scelta, quindi, è ricaduta su piante erbacee annuali e autoctone ideate in un sistema di rotazione annuale (avvicendamento) per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno. In particolare, si è optato per piante da reddito annuali già coltivate in zona quali, Vicia faba var. minor (favino), Avena sativa (avena), Hordeum vulgare (orzo) ed infine un Erbaio costituito da Avena sativa (avena) e Trifolium squarrosum (Trifoglio squaroso).

Tutti gli impianti hanno durata annuale. Il favino, l'avena e l'orzo verranno coltivati per la produzione di granella a fini zootecnici, mentre l'erbaio verrà sfalciato per produrre fieno. Tutti i prodotti dell'impianto agrivoltaico verranno impiegati all'interno dell'azienda per il mantenimento dei capi di bestiame. Inoltre, essendo il favino una leguminosa, questo contribuirà anche ad incrementare il contenuto di azoto e di sostanza organica nel terreno tra una coltura e l'altra.

Considerando il progetto APV, in termini di occupazione di suolo aziendale si evidenzia quando segue:

13,5 % Superficie Pannelli;

71 % Superficie Agricola;

15,5 % Superficie Tare e stradoni.

Si evidenzia che il progetto APV proposto rispetta i requisiti degli impianti agrivoltaici definiti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici¹.

Il progetto fotovoltaico per il quale si richiede la connessione in rete, invece, è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 118.270 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 605 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo ancorate al terreno mediante infissione.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 70 campi fotovoltaici suddivisi in tre settori come di seguito indicato:

n° 23 campi nel Settore A, costituiti da 38.820 moduli distribuiti elettricamente su 1.294 stringhe connesse a 23 inverter e con una potenza nominale pari a 23.486,10 kWp;

n° 34 campi nel Settore B, costituiti da 56.520 moduli distribuiti elettricamente su 1.884 stringhe connesse a 34 inverter e con una potenza nominale pari a 34.194,60 kWp;

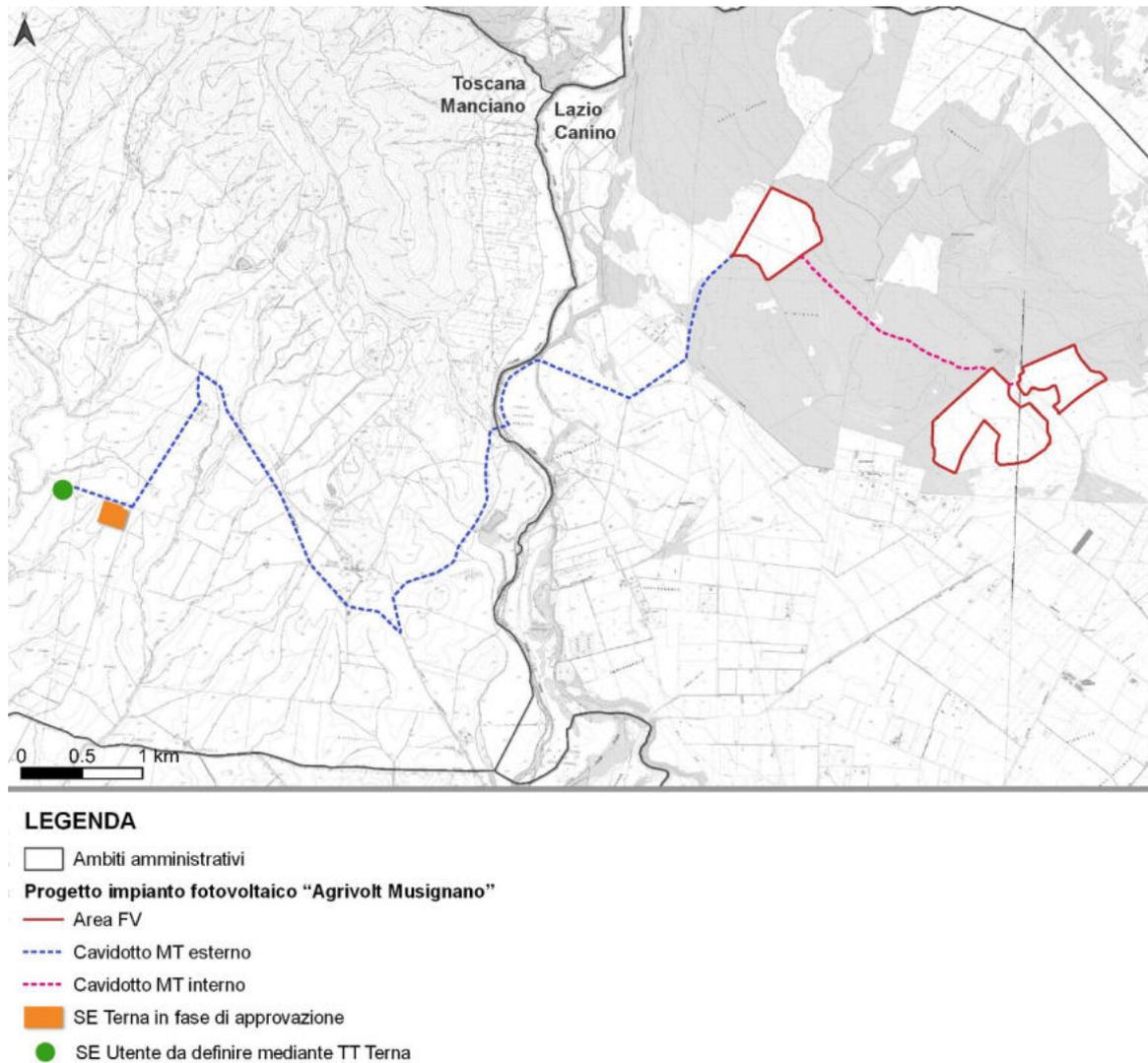
n° 13 campi nel Settore C, costituiti da 22.920 moduli distribuiti elettricamente su 764 stringhe connesse a 13 inverter e con una potenza nominale pari a 13.866,60 kWp.

Ogni campo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di conversione e trasformazione all'interno della quale verranno installati n.1 inverter per la conversione dell'energia elettrica DC/AC e n°1 trasformatore BT/MT 0,61/20 kV per elevare il livello di tensione dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici. La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà pari a 20 kV.

Le cabine di trasformazione di ciascun campo convoglieranno il flusso di potenza generato verso una cabina di raccolta della distribuzione in media tensione, detta cabina di parallelo di settore, mediante un collegamento a semplice anello e conformemente allo schema elettrico unifilare. I cavidotti interrati in MT uscenti dalle cabine di parallelo di ciascun settore saranno, a loro volta, raccolti presso una cabina denominata cabina di parallelo generale. Da quest'ultima, ubicata all'interno del Settore A, partirà il cavidotto esterno in MT che andrà verso la Stazione Elettrica di trasformazione Utente MT/AT (SEU), dove è prevista l'elevazione della tensione da 20 kV a 132 kV per effettuare, tramite cavo interrato AT 132 kV, la connessione allo stallo 132 kV situato all'interno della Stazione Elettrica (SE) di Terna 380/132 kV che verrà realizzata nel Comune di Manciano e inserita in entra – esce all'esistente linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto".

¹ Prodotte nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero della Transizione ecologica - Dipartimento per l'Energia, pubblicate nel mese di giugno 2022.

Carta di inquadramento territoriale



Il comune di Canino è inserito, sulla base dell'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, nei comuni sismici in zona 2B.

Si fa presente che l'area d'intervento risulta interessata parzialmente dal Vincolo Idrogeologico (fig. 1 - R.D. 3267/1923 e R.D. n. 1126/1926; la regione Lazio ha decentrato parte delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico agli Enti Locali con Legge Regionale n.53 del 11 dicembre 1998 e Deliberazione di Giunta Regionale n. 3888 del 30 settembre 1998 e ha regolamentato il rilascio di tale parere tramite la Pubblicazione di Linee Guida con il DGR 2649/1999).

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area di studio per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nella porzione nord-ovest del comune di Canino, in provincia di Viterbo, a circa 1,3 km dal confine con la regione Toscana, in prossimità della località Case Riminino/Musignano, all'interno della proprietà dell'Azienda Agricola Di Musignano (figg. 2 e 2a).

Le aree di interesse risultano pressoché pianeggianti, con pendenze variabili tra lo 0% e il 10% (fig. 3), coltivate principalmente con seminativi semplici (codice 2111 del CUS 2006) e circondate da boschi di latifoglie, cespuglieti ed arbusti, oltre ad aree agricole caratterizzate dall'avanzata reinvasione di specie arbustive; le quote sono variabili tra i 135 m e i 170 m s.l.m.

Nella porzione ad ovest del Lago di Bolsena, il paesaggio ha una conformazione prevalentemente collinare.

La morfologia è caratterizzata da forme irregolari, con versanti poco acclivi, dove affiorano litologie con una significativa componente argillosa, che diventano localmente più ripidi dove affiorano formazioni relativamente più competenti, quali conglomerati, calcareniti ed arenarie. Gran parte dell'area è interessata da una attiva e rapida erosione, conseguenza della eterogeneità dei terreni affioranti e della loro scarsa coesione. Forme relativamente più pronunciate si rinvengono in corrispondenza di Monte Canino (432 m s.l.m.) e di Monte Bellino (515 m s.l.m.), in relazione alla presenza di rocce più competenti, rispettivamente carbonatiche e metamorfiche.

In questo settore le aree pianeggianti più significative corrispondono con l'area di affioramento dell'estesa placca di travertini presente ad E di Monte Canino e, con la fascia costiera orlata di dune, dove si distinguono zone di recente alluvionamento.

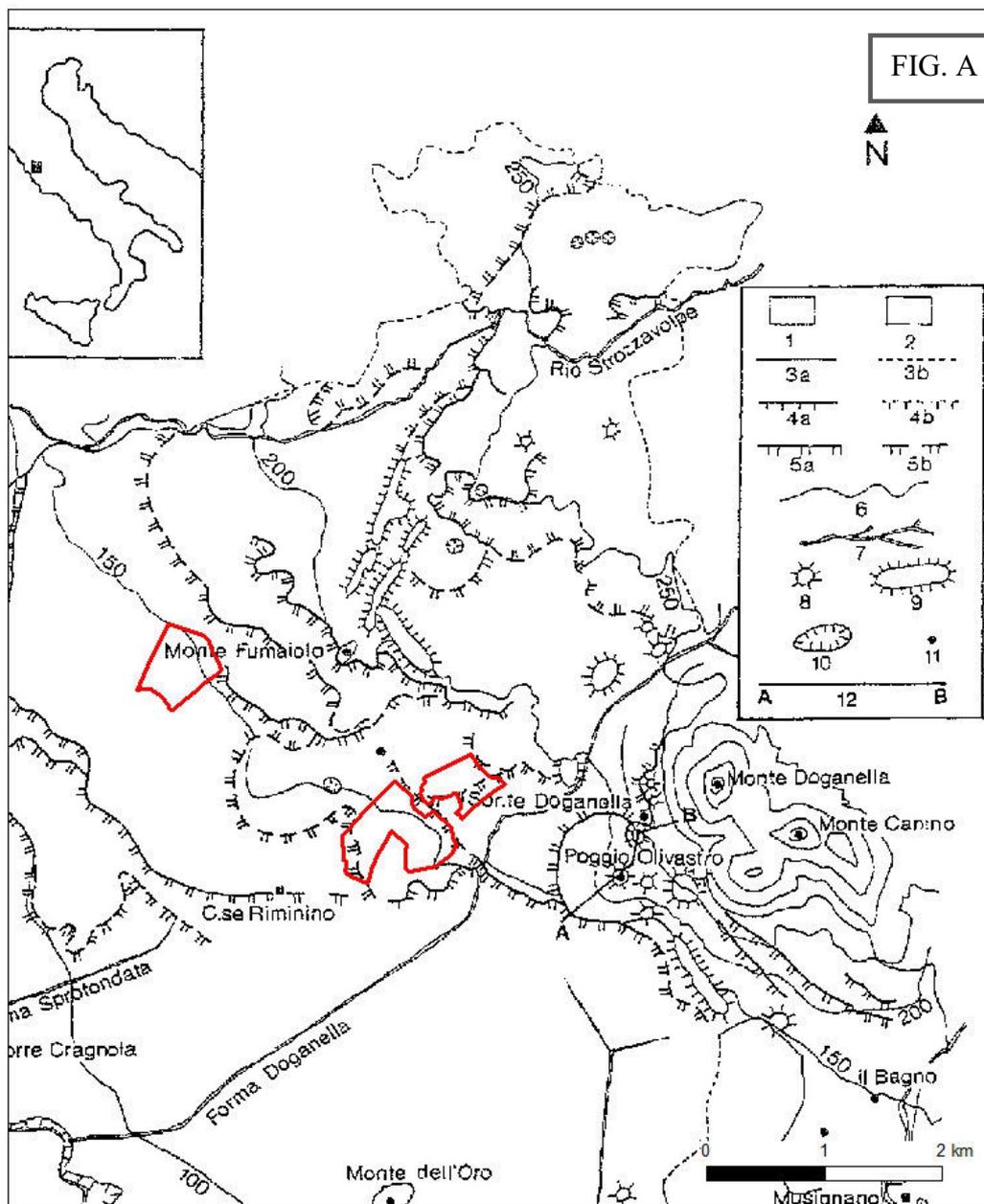
Nei dintorni dell'area di interesse, dal punto di vista morfologico, l'area di affioramento dei travertini è limitata verso S da una evidente scarpata morfologica alta alcuni metri sulla piana antistante che, in direzione grosso modo longitudinale, corre da C.se Riminino fino ai piedi di Poggio Olivastro. L'area è compresa tra le quote 270 e 120 m ed è caratterizzata da estesi espandimenti travertinosi a giacitura per lo più orizzontale che sembrano sovrapposti gli uni agli altri e sono limitati da scarpate morfologiche più o meno evidenti e continue, alte da pochi metri fino a più di 10 m (fig. A).

Il fronte delle scarpate è generalmente costituito da facies di pendio più o meno acclive e/o di cascata. Queste forme deposizionali, che simulano terrazzamenti sovrapposti e che sono solcate da una rete idrografica superficiale piuttosto incisa e irregolare, rappresentano dei corpi travertinosi conoidiformi, più o meno lobati, progradanti da NNE verso SSO. Nella parte nord-orientale dell'area, peraltro, si riconoscono, anche se rimodellati, i relativi coni sorgentizi, isolati o in gruppi allineati a formare dei ridges fissurali, che presentano direzioni appenniniche (NO-SE) e circa-antiappenniniche (NNESSO), evidenti soprattutto nella zona del M. Fumaiolo.

Probabilmente ricalcano strutture tettoniche, sepolte del substrato, attraverso le quali le acque responsabili della deposizione dei travertini raggiungevano la superficie.

Alcuni coni ancora oggi danno luogo a emanazioni di anidride carbonica nell'area di Monte Fumaiolo. Nei travertini sono diffuse anche forme carsiche tondeggianti, più o meno accentuate ed

estese (fino a 200+250 m di diametro), connesse probabilmente con crolli di cavita, grotte e inghiottitoi.



 Perimetro impianto fotovoltaico

- Lineamenti geomorfologici del travertino: 1) Formazione del travertini; 2) Substrato; 3) Limite di formazione, a: certo, b: presunto; 4) Scarpata di travertino su terrazzo fluviale, a: certa, b: presunta; 5) Scarpata nei corpi di travertino, a: certa, b: presunta; 6) Isolpea; 7) Corso d'acqua; 8) Cono sorgentizio; 9) Corpo fissurale; 10) Cavità carsica e/o inghiottitoio; 11) Sorgente; 12) Traccia di profilo geologico.

2.1 – Rilevamento geomorfologico di dettaglio

Da un punto di vista geomorfologico, sia a livello comunale che regionale, non si è riusciti a reperire una cartografia che descriva i principali elementi geomorfologici.

Quindi, in data 5 aprile 2022 è stato effettuato un rilievo geologico - geomorfologico di dettaglio, volto ad individuare gli elementi geomorfologici principali.

Tale rilievo ha confermato la natura quasi totalmente pianeggiante dei terreni, oltre che la totale assenza di movimenti di natura gravitativi attivi o quiescenti.

È inoltre evidente la presenza dei travertini, in quanto essi risultano affioranti sotto forma di rocce sparse.

In Allegato 1 è presente una mappa dell'area con le fotografie effettuate.

In base a quanto evidenziato dal rilievo geomorfologico effettuato è possibile affermare che non sono presenti criticità, di natura geomorfologica, che possono condizionare o rendere non fattibile l'intervento progettato.

3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E LITOTECNICO

Dall'analisi della carta geologica della Regione Lazio a scala 1:25.000, estrapolata dal portale della regione Lazio, e dal rilievo geomorfologico effettuato, si evidenzia la presenza di un'unica litologia del Pleistocene – Olocene (Fig. 4):

- Travertini con intercalazioni piroclastiche

Qui, infatti, è presente una delle placche di travertino affiorante più grandi della regione: essa si trova ai margini del Monte Canino con spessori fino ad alcune decine di metri e da vita a diverse e importanti manifestazioni idrotermali.

Questi depositi affiorano diffusamente in una fascia compresa tra il fiume Fiora ed ovest ed i Monti di Canino ad est, ed in alcuni punti a sud del centro abitato di Canino, per una superficie complessiva di circa 50 chilometri quadrati. L'età di questo deposito risale a circa 270.000 anni fa e la formazione dei travertini è ancora attiva in diverse sorgenti sia calde sia fredde all'interno dell'affioramento tra cui si segnalano: sorgenti Carraccio; sorgenti di Poggio Olivastro, sorgente Ficon (sponda destra Fiora), Monterozzi ed infine le terme etrusche di Musignano.

Dalla banca dati (stratigrafie pozzi per acqua) si nota che il banco di travertino più o meno fratturato, meno compatto nei primi metri in superficie, raggiunge delle potenze di circa 50 metri lungo la fascia orientale dei Monti di Canino, mentre procedendo ad ovest verso il fiume Fiora, i travertini si alternano a livelli vulcanici piroclastici, diminuendo lo spessore.

Queste intercalazioni vulcaniche appartengono molto probabilmente alla formazione dei tufi basali vulsini ma non si escludono lembi di altre emissioni più recenti; verso sud (terme di Musignano) lo spessore dei travertini si affievolisce sino ad un massimo di circa dieci metri e sovrasta la formazione dei conglomerati grossolani poligenici (Miocene sup.).

4– CONSIDERAZIONI GENERALI SULL’ASSETTO IDROGEOLOGICO

L’intervento ricade nell’area compresa tra il Fiume Fiora (che dista circa 1,2 km dal perimetro più vicino) e la Forma della Doganella (che dista più di 250 m dal perimetro più prossimo).

Per quanto concerne le caratteristiche idrogeologiche dei terreni oggetto d’intervento in base a quanto riportato dalla carta della permeabilità presente nel geoportale della regione Lazio e dal portale della provincia di Viterbo, i terreni presenti sono interessati da permeabilità alta (fig. 5).

La carta idrogeologica della Regione Lazio individua 25 complessi idrogeologici costituiti da litotipi con caratteristiche idrogeologiche simili. Il fotovoltaico in oggetto ricade all’interno del “Complesso dei Travertini”.

Esso è costituito da travertini antichi, recenti ed attuali, con concrezioni travertinose intercalate a depositi alluvionali e lacustri del Pleistocene-Olocene. Lo spessore è variabile e può arrivare 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.

In generale, la potenzialità acquifera, definita come la capacità di ciascun complesso di assorbire, immagazzinare e restituire l’acqua, risulta medio-alta.

Nelle vicinanze sono presenti alcune sorgenti termominerali oltre ad emissioni gassose sparse.

A livello comunale, le isopieze variano dalle quote di 240 m s.l.m. nella porzione settentrionale, sino alle quote di 80 metri s.l.m. nella fascia meridionale, corrispondenti a profondità di circa 100 metri al limite nordorientale, di 40-60 metri nella porzione centrale ed infine di 15-30 metri nella fascia centro meridionale.

Nei dintorni dell’area d’interesse, il portale ISPRA “Archivio Indagini nel sottosuolo” individua 4 pozzi nelle vicinanze (fig. 7 e Allegato 2).

Essi sono posti tutti a quote inferiori rispetto all’impianto in progetto e le falde acquifere sono state individuate a profondità minori rispetto a quelle indicate precedentemente, risultando variabili tra i - 5 m e i - 20 m dal p.c.

La direzione di scorrimento generale della falda è da nord est verso sud ovest, ed il gradiente idraulico diminuisce da valori del 4% sino all’1% procedendo nella medesima direzione.

Per quanto riguarda la presenza di pozzi di natura idropotabile, il PTPG della provincia di Viterbo non individua alcun pozzo della tipologia sopra citata.

5 – STUDI DI SUPPORTO ALLO S.U.G. VIGENTE

5.1 – Considerazioni sulla pericolosità dell’area

Per quanto concerne la pericolosità geomorfologica ed idraulica dell’area in studio, non esiste una cartografia a livello comunale.

Per quanto riguarda il PAI, l’area risulta essere coperta dal Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Fiora. Esso risulta vigente dal 2006 con Delibera del Consiglio Regionale della Toscana 5 luglio 2006, n 67 e Delibera del Consiglio Regionale del Lazio 20

giugno 2012, n. 20. Attualmente il Bacino Interregionale del Fiume Fiora è incluso nell'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Centrale. L'ultimo aggiornamento del PAI del bacino interregionale del fiume Fiora è stato deliberato con il decreto 94/2020 mediante il recepimento delle mappe di pericolosità e rischio del II ciclo di pianificazione secondo la FD 2007/60/CE in adempimento dell'art. 2 della deliberazione n. 16 ed art. I, comma 2 della deliberazione n. 20, assunte dalla Conferenza Istituzionale Permanente in data 20 dicembre 2019 .

Nello specifico, il perimetro del fotovoltaico rientra nell'ambito idrografico omogeneo IV "Fiora alla Foce".

L'area non è interessata da alcuna pericolosità, né da frana né idraulica.

Per la carta di tutela del territorio si ricade nel dominio geomorfologico idraulico-forestale (fig. 8). Dalle norme del PAI si legge che:

Art. 15 Definizioni

Aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici (dette anche "ambito collinare e montano" o "dominio geomorfologico idraulico-forestale"): corrispondono alle aree collinari e alto collinari nelle quali è necessaria una azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali e a non indurre squilibri per le aree di valle. Queste aree presentano le seguenti caratterizzazioni: assetti agricoli storici, terrazzati, parzialmente terrazzati, i quali si vanno sempre più riconvertendo in impianti moderni a colture specializzate; diffusione di edilizia ed impianti storici e di qualità; aree marginali incolte o abbandonate in espansione a cui bisogna attribuire assetti futuri; ampie aree boscate intervallate da pascoli, arbusteti e cespuglieti. Di tali caratterizzazioni si ricorda il ruolo di caposaldo, in funzione della regimazione idrogeologica dei versanti, del paesaggio agrario storico e della copertura boschiva.

Art. 16 - Direttive per le aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici.

Al fine di garantire la conservazione dei suoli, la riduzione dei rischi idrogeologici, la tutela dell'ambiente, l'aumento del tempo di corrivazione, il controllo del trasporto solido, gli strumenti per il governo del territorio individuano discipline secondo le seguenti direttive:

- qualunque intervento, con particolare riferimento alla regimazione delle acque e variazione di destinazione d'uso del suolo, non deve convogliare acque di pioggia nelle aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata;*
- dovrà essere garantita nei Piani d'Ambito del servizio idrico integrato l'eliminazione di perdite delle condotte che possono interessare le aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata.*

Si ricorda che nell'area d'interesse non sono presenti aree a pericolosità da frana elevata o molto elevata.

Dalla carta dei corsi d'acqua con aree di pertinenza fluviale (scala 1:25.000) si nota la presenza del fosso "Forma della Doganella" (canale di drenaggio del Fiume Fiora) individuato come corso d'acqua con aree di pertinenza fluviale.

Sono definite aree di pertinenza fluviale quelle di naturale espansione dei corsi d'acqua individuati costituite dall'alveo attivo e dalla pianura esondabile attiva individuate con criteri geomorfologici. Costituisce comunque area di pertinenza fluviale la fascia di mobilità funzionale del corso d'acqua corrispondente alle aree non urbanizzate interessate da divagazione del corso d'acqua nell'ultimo secolo e da probabile rimodellazione per erosione laterale nel medio periodo (100 anni).

I perimetri si trovano ad una distanza di almeno 250 m da tale fosso, oltre ad essere posto a quote maggiori rispetto ad esso.

In generale, non si riscontrano, quindi, problematiche di natura idraulica e geomorfologica che possano condizionare l'intervento in progetto.

5.2 – Studi di microzonazione sismica di livello 1

Il comune di Canino è dotato dello Studio di Microzonazione sismica di Livello 1.

Come individuato dalla carta geologica regionale, l'area su cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico in progetto ricade su terreni costituiti da travertini con intercalazioni piroclastiche.

Essi ricadono, secondo la normativa, nelle Aree stabili suscettibili di amplificazione sismica, ossia caratterizzate da affioramenti del substrato geologico o di terreni dotati di buone e discrete caratteristiche geotecniche e geomeccaniche, nelle quali si possono verificare amplificazioni legate alla successione litostratigrafica e/o alla morfologia.

Quasi tutto il territorio comunale di Canino rientra in questa tipologia di MOPS e, nello specifico, l'area di interesse ricade nella classe (fig. 9)

SA 6

Questa classe comprende un'ampia zona sulla porzione occidentale del comune, ove affiora la placca dei "travertini con intercalazioni piroclastiche", dotata di uno spessore medio, stimato dalle stratigrafie dei pozzi idrici, di circa 50 metri; all'interno dei travertini sono presenti intercalazioni piroclastiche ed alla loro base lenti di lave, in affioramento lungo il fiume Fiora.

I travertini sovrastano, più in generale, la formazione dei conglomerati poligenici miocenici, anch'essi dotati di uno spessore stimato di circa 50 metri.

Per tale Mops, si ipotizza quindi un bedrock sismico a circa 100 metri dal p.c., ove si presume sia presente la dorsale sepolta dei Monti di Canino.

Un'indagine HVSR (n.12) condotta in prossimità del limite orientale della placca di travertino, ha fornito un valore $f_0 = 0,89$ Hz, cui corrisponde un contrasto profondo (> 100 m), probabilmente tra i conglomerati poligenici miocenici e la dorsale dei Monti di Canino.

I terreni dovrebbero rientrare in classe B o C (Vs30) a seconda del grado di alterazione dei travertini o delle coperture alluvionali.

6 – CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI IN ESAME

Per quanto riguarda le caratteristiche geomeccaniche dei terreni coinvolti nel progetto, si riportano indicazioni generali desunte da basi bibliografiche (*).

LITOTIPO B – Travertini antichi	
Spessore stimato	$h = 3 - 50$ metri
Peso di volume naturale	$\gamma = 2,20 - 2,40$ gr/cm ³
Resistenza a compressione semplice	$q = 90 - 110$ kg/cm ²
Velocità onde sismiche secondarie	$V_s > 300-400$ m/s

**Dato ricavato dalla Relazione di Microzonazione sismica del comune di Canino*

La campagna geognostica si rende necessaria per validare le caratteristiche dei litotipi sopra riportate, e ricostruire un adeguato modello geotecnico in grado di rispondere alle necessità progettuali dell'opera.

7 – FATTIBILITA' DELLE OPERE

I perimetri individuati per la realizzazione del nuovo impianto "Agrivolt Musignano" si presentano come aree pianeggianti o con basse pendenze, prive di forme geomorfologiche di rilievo che possono condizionare l'intervento in esame.

I corsi d'acqua principali (Fiume Fiora) sono posti ad una distanza tale (1.2 km) da non creare interferenza con eventuali fenomeni alluvionali.

Anche i fossi più piccoli presenti nei dintorni dell'area d'interesse (come la Forma della Doganella) sono posti ad una distanza tale da non creare problematiche di alcun tipo.

In merito al vincolo Idrogeologico, l'area di indagine è sottoposta a tale vincolo come evidenziato in fig. 1: sulla base dello studio preliminare effettuato, si ritiene che la realizzazione delle opere non comprometta e/o alteri la stabilità dei terreni in oggetto, né l'assetto idrogeologico dell'area.

Quindi, in questa fase di studio preliminare, per quanto concerne la fattibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica del progetto in esame, l'intervento risulta fattibile.

Certaldo, aprile 2022

IdroGeo Service S.r.l.
Engineering and Consulting

Il Tecnico Responsabile
Dott. Geol.
Alessandro MURRATZU

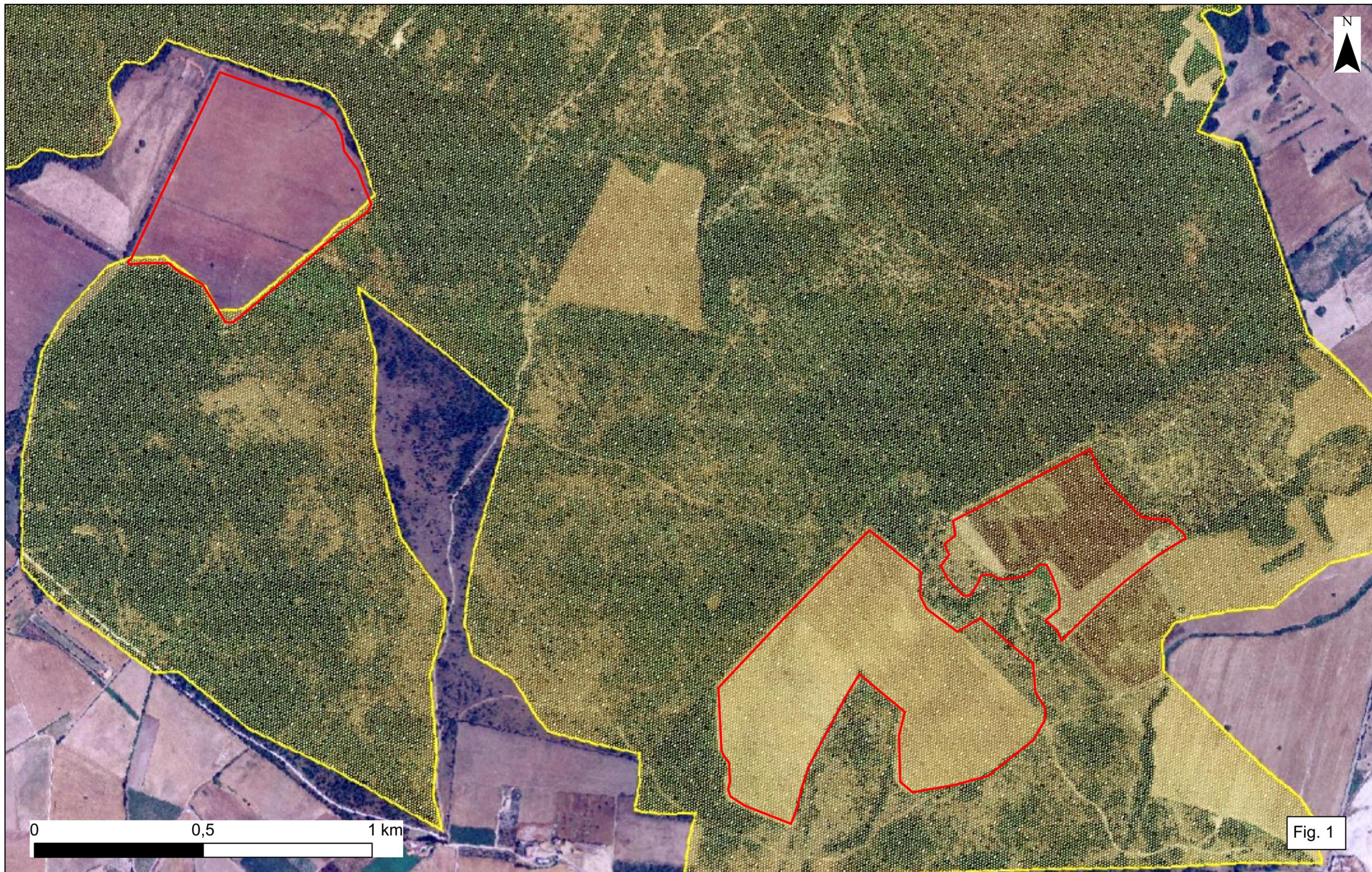
Il Direttore Tecnico
Dott. Geol.
Simone FIASCHI

Collaboratore Tecnico
Dott. Giada De Angelis

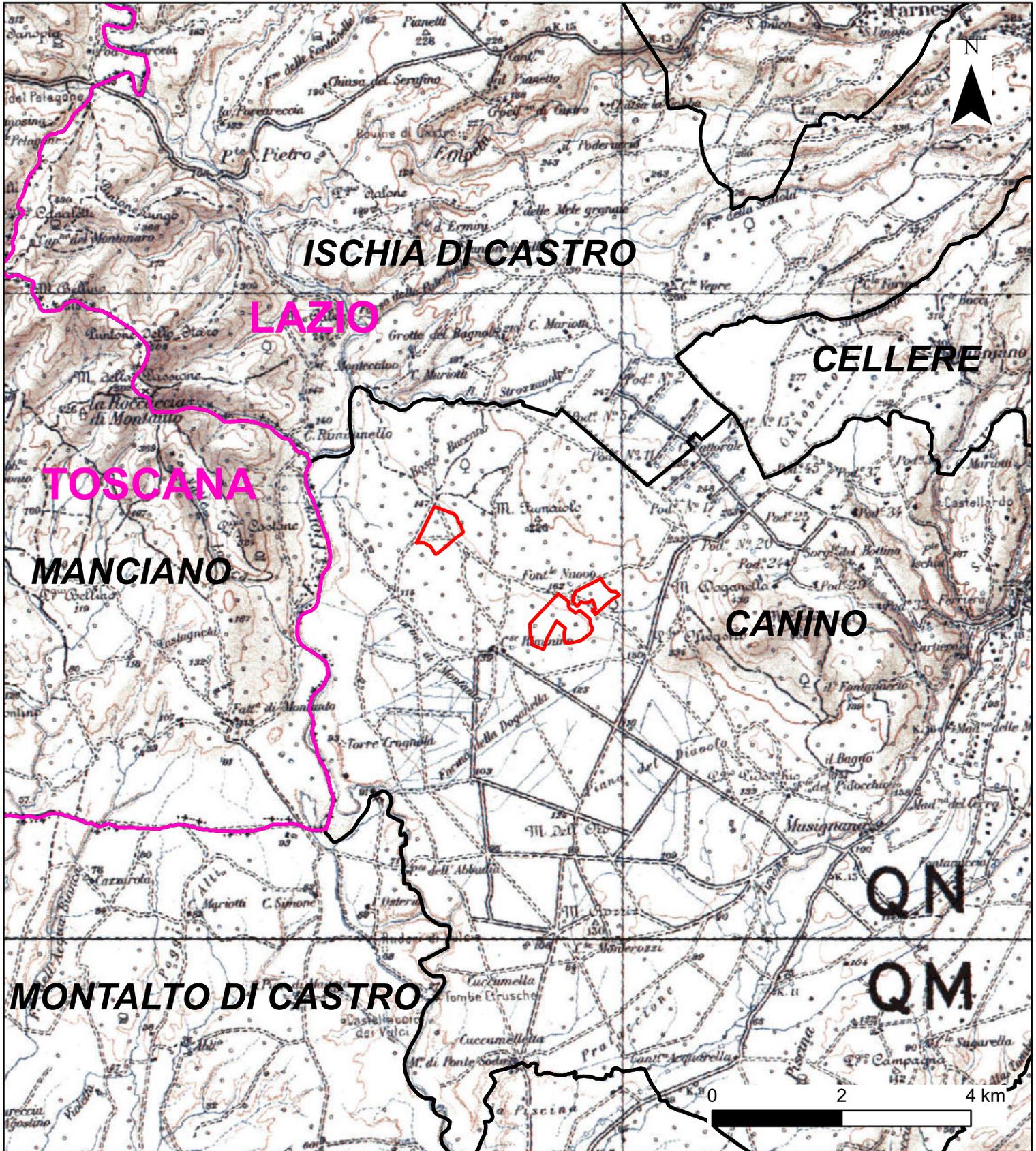
ELABORATI CARTOGRAFICI

Estratto della mappa del Vincolo Idrogeologico

fonte: Portale cartografico provincia di Viterbo



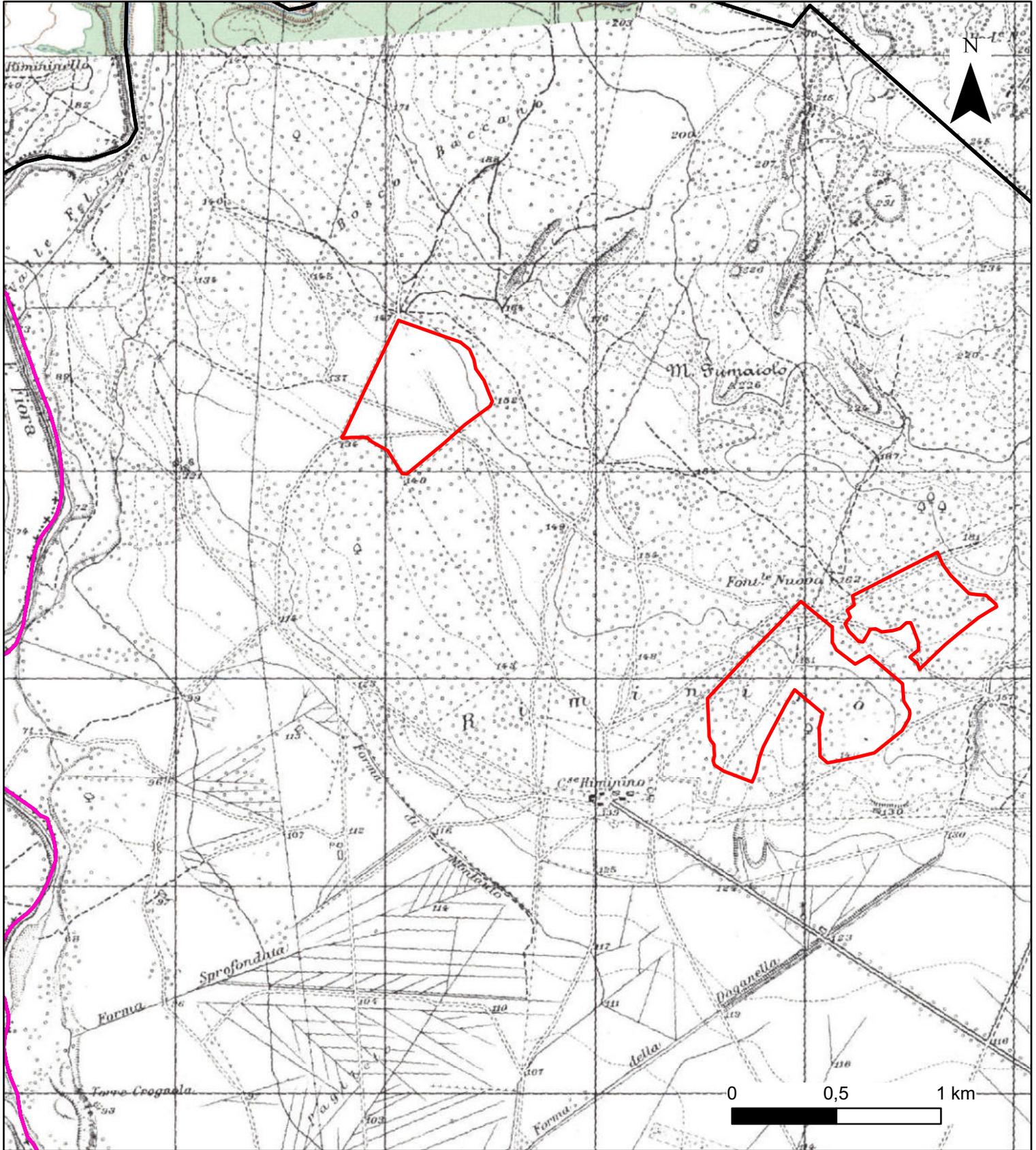
Carta corografica



-  Perimetro impianto fotovoltaico
-  Limite comunale
-  Limite regionale

Fig. 2

Carta corografica



 Perimetro impianto fotovoltaico

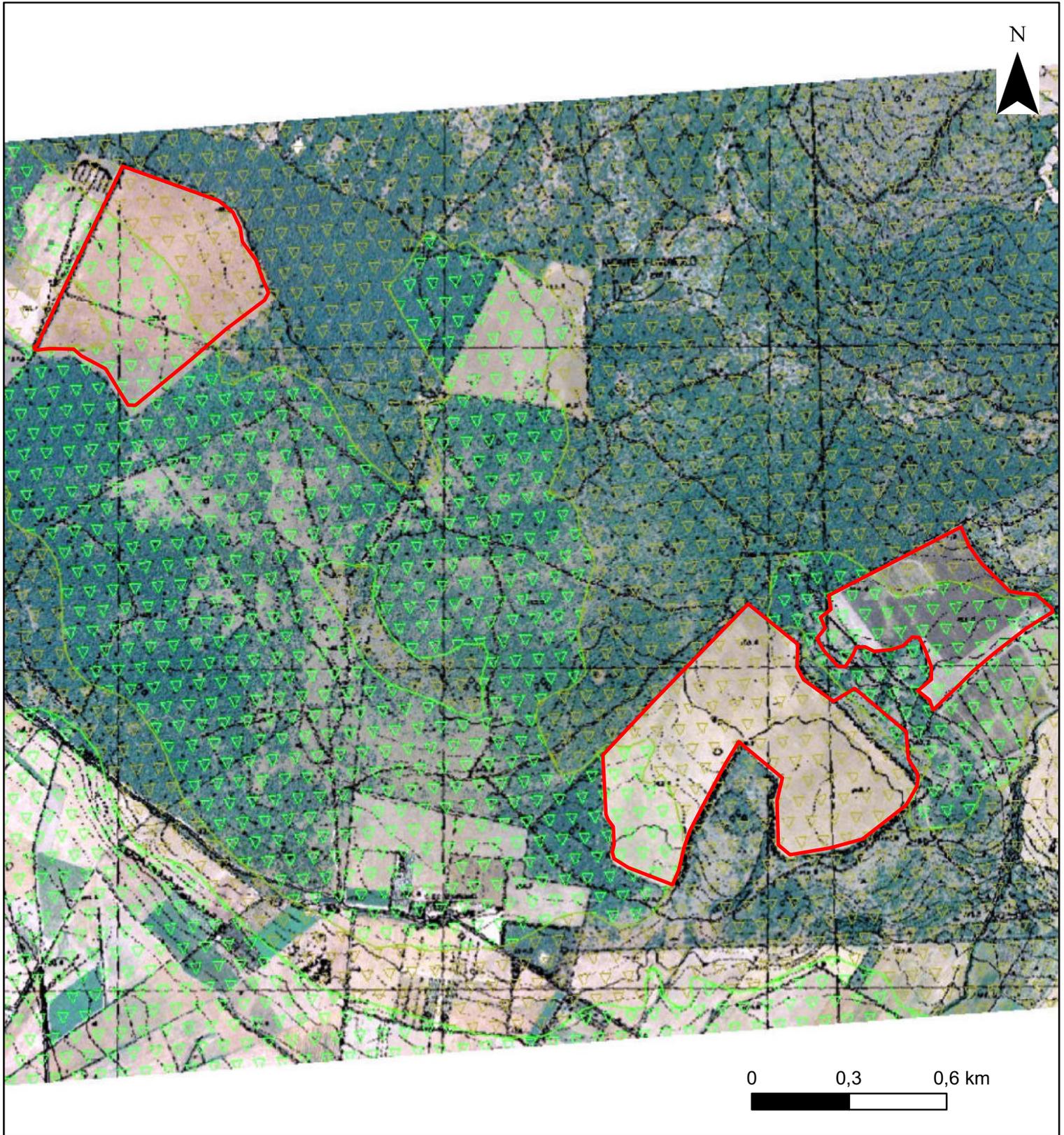
 Limite comunale

 Limite regionale

Fig. 2a

Estratto della carta delle pendenze

fonte: Portale cartografico
provincia di Viterbo



Perimetro impianto fotovoltaico



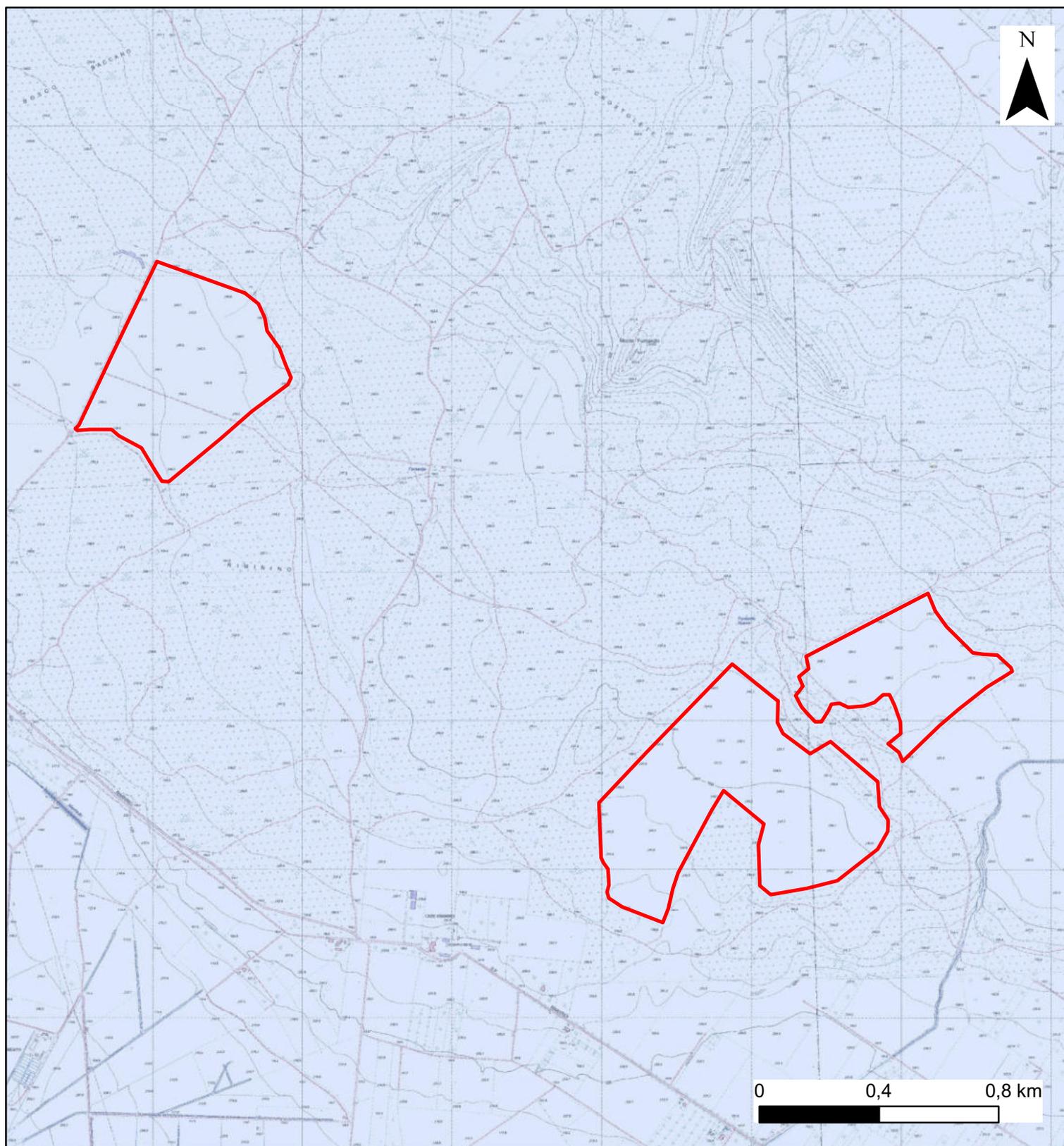
Pendenza 0-2%



Pendenza 2-10%

Fig. 3

Estratto della carta geologia della Regione Lazio in scala 1:25.000



Perimetro impianto fotovoltaico

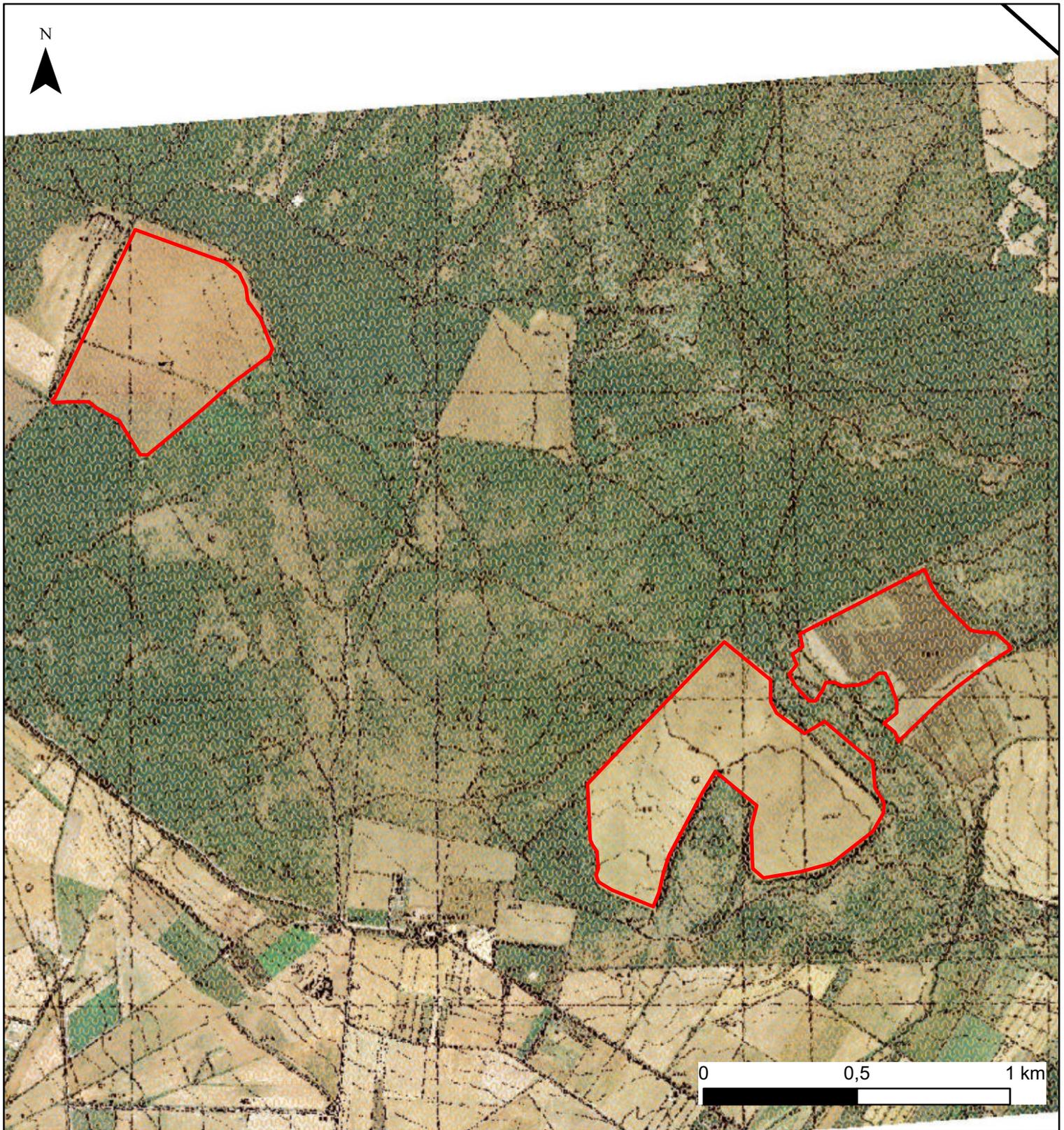


Travertini (Pleistocene - Olocene)

Fig. 4

Estratto della carta delle permeabilità

fonte: Portale cartografico
provincia di Viterbo



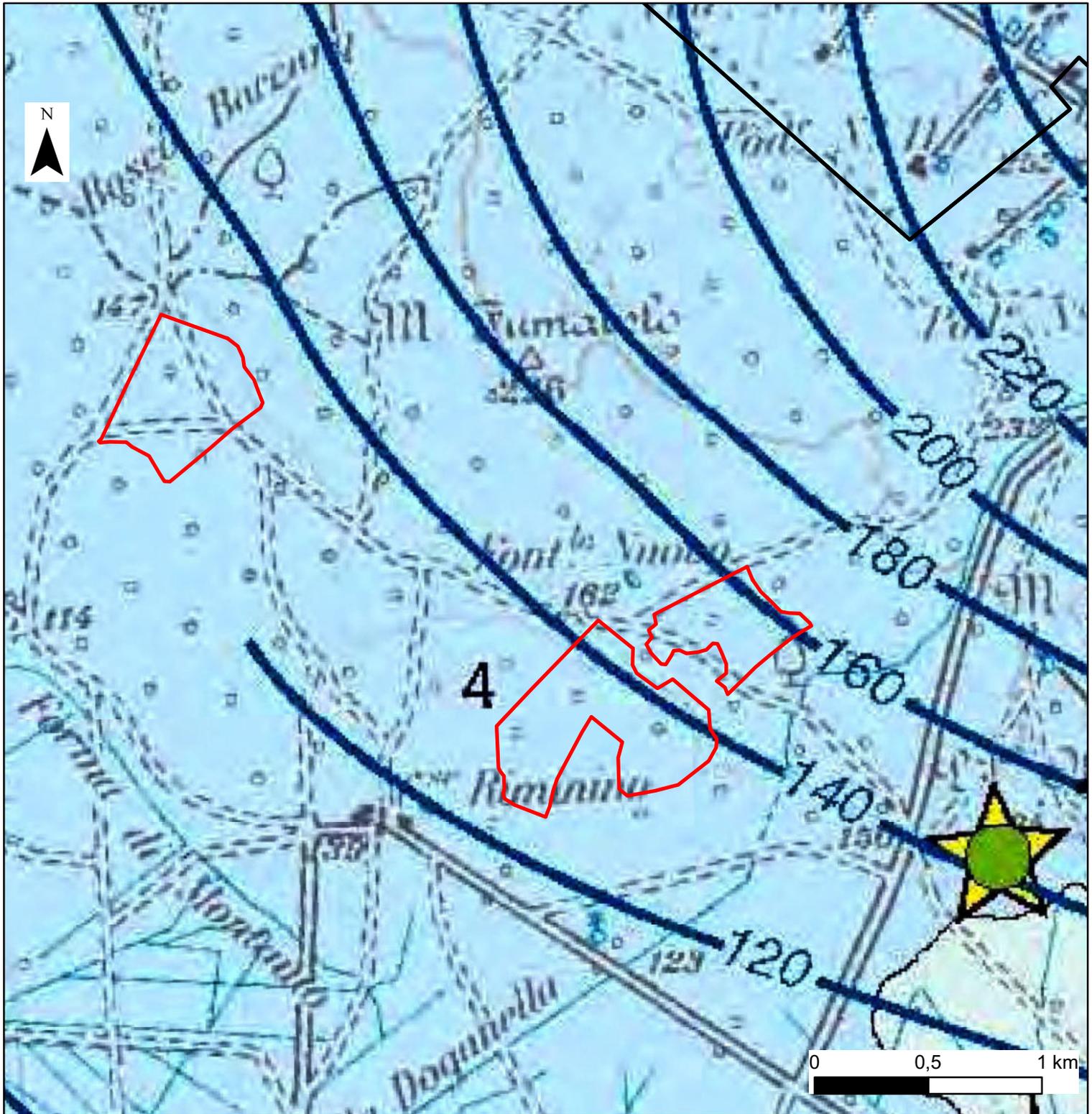
Perimetro impianto fotovoltaico



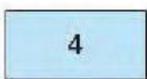
permeabilità alta

Fig. 5

Estratto della carta idrogeologica della Regione Lazio



 Perimetro impianto fotovoltaico

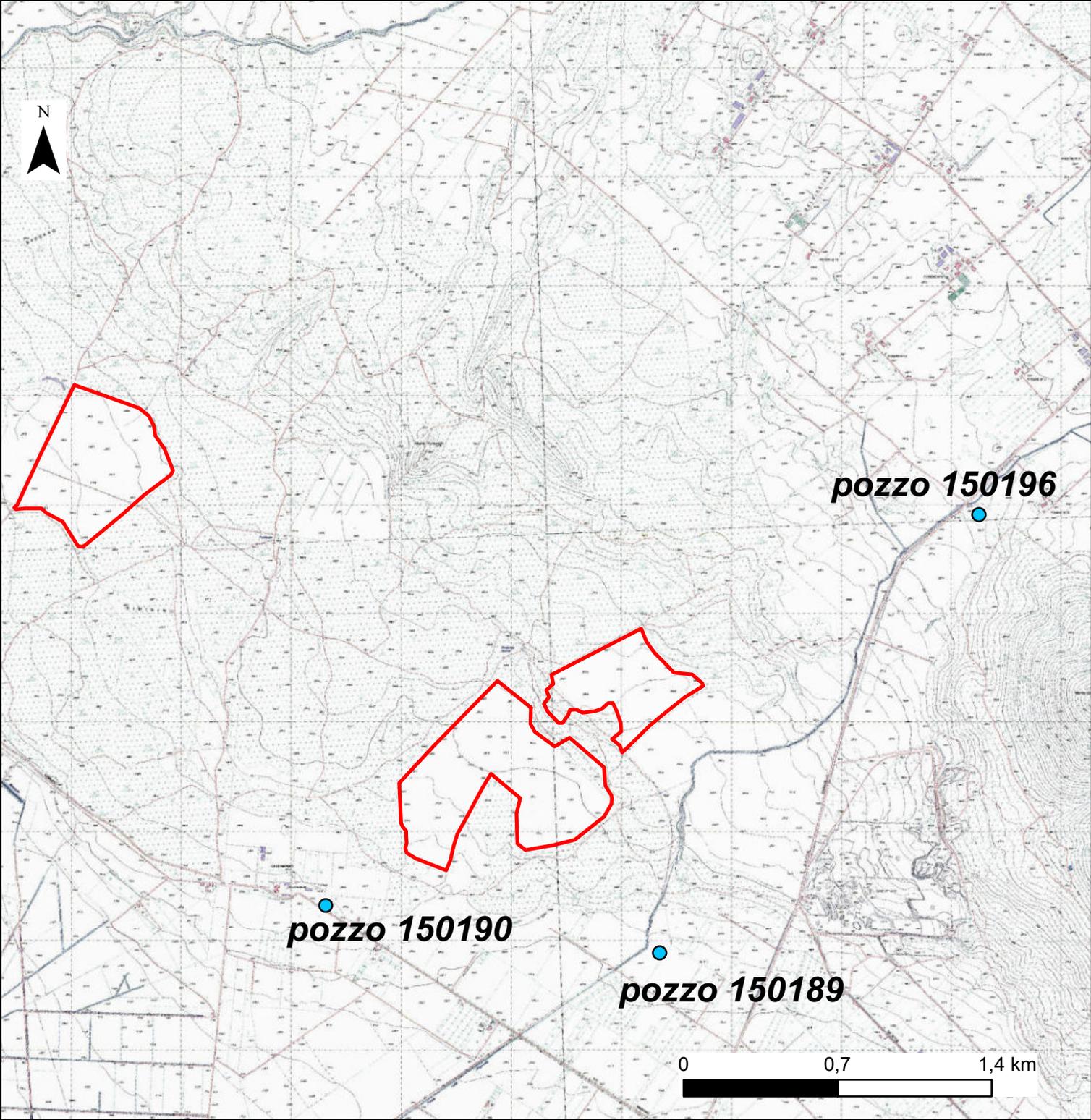
 4 Complesso dei travertini

 Emissione gassosa



Fig. 6

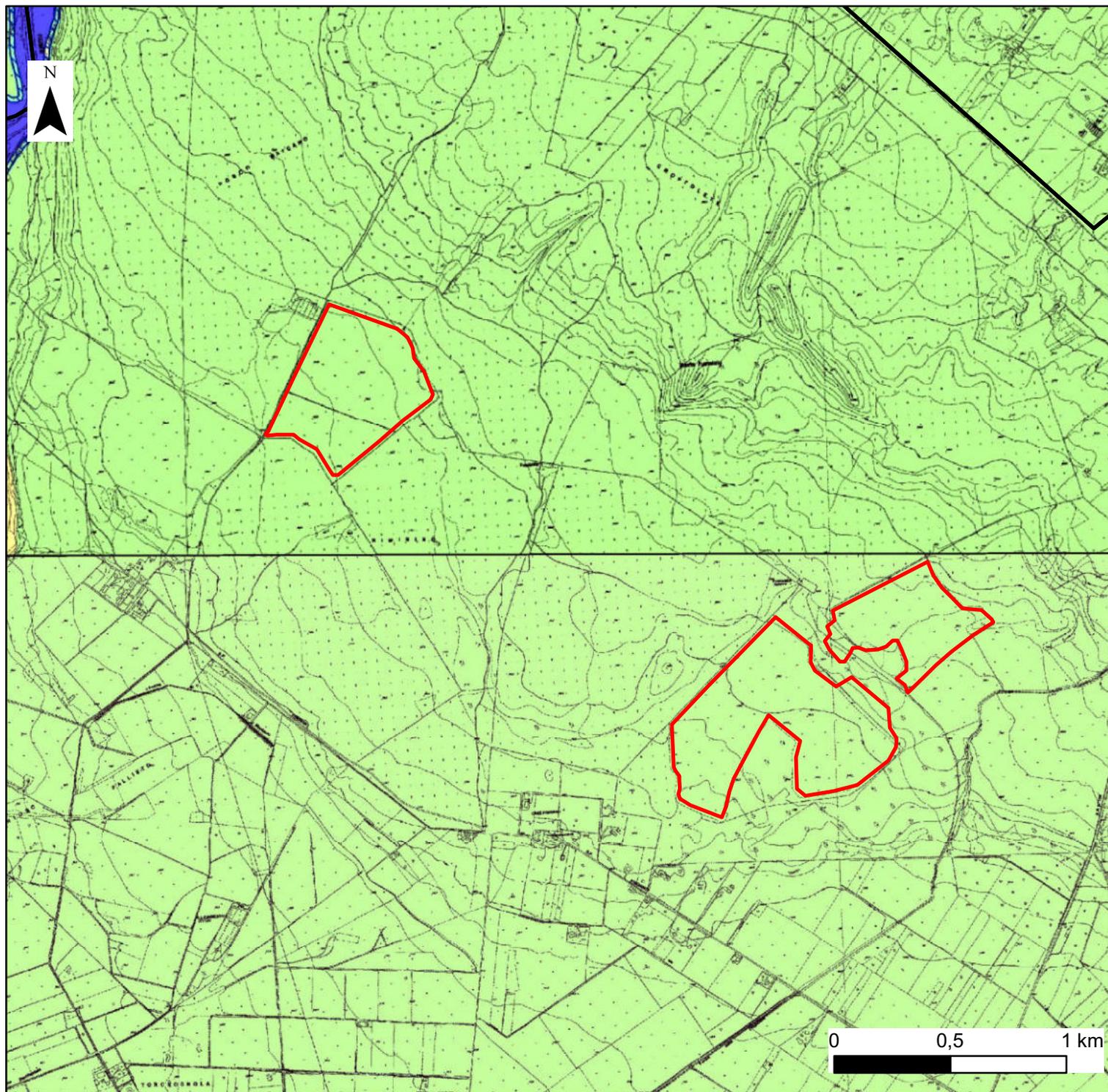
Localizzazione dei pozzi individuati sul portale ISPRA



 Perimetro impianto fotovoltaico

Fig. 7

Estratto della carta della tutela del territorio - Bacino Interregionale Fiume Fiore



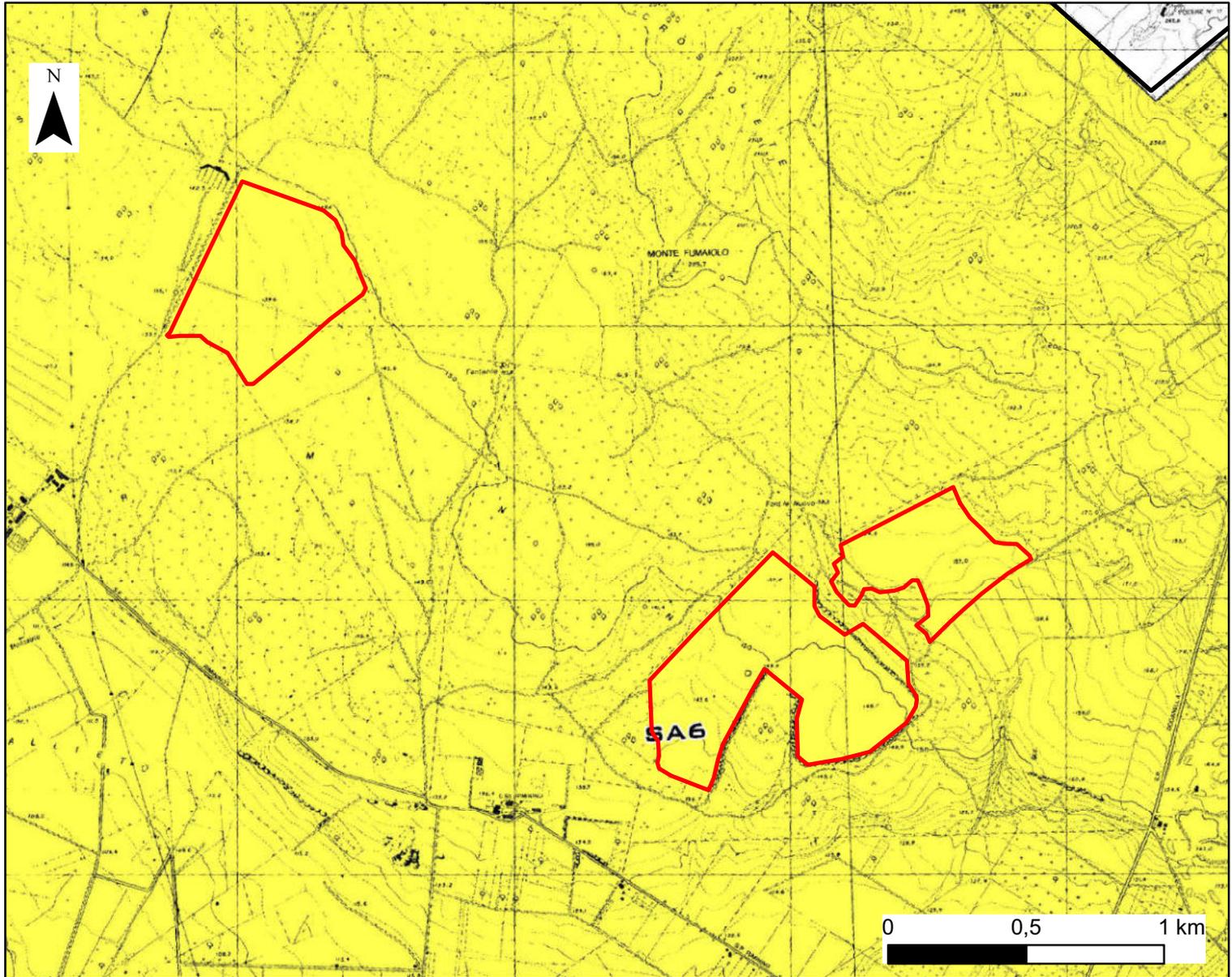
Perimetro impianto fotovoltaico

Legenda

-  P.F. 3
-  P.F. 4
-  P.I. 2
-  P.I. 3
-  P.I. 4
-  Dominio costiero
-  Dominio idraulico
-  Dominio geomorfologico ed idraulico/forestale

Fig. 8

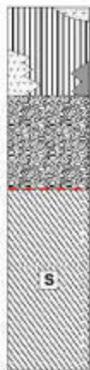
Estratto della carta delle microzone in prospettiva sismica (MOPS)



 Perimetro impianto fotovoltaico

UNITÀ GEOLOGICO - TECNICHE

SA6



-  **Depositi alluvionali recenti ed attuali**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\phi^{\circ} = 22 - 35^{\circ}$ $\gamma' = 1,70 - 1,90 \text{ g/cm}^3$ $c' = 0 - 0,2 \text{ kg/cm}^2$ $Dr = 30 - 70 \%$ $V_s = 150 - 250 \text{ m/s}$
Spessore medio 1 - 10 m
-  **Travertini con intercalazioni piroclastiche**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\gamma' = 2,20 - 2,40 \text{ g/cm}^3$ $q = 90 - 110 \text{ kg/cm}^2$ $V_s > 300 - 400 \text{ m/s}$
Spessore medio 3 - 50 m
-  **Tufi litoidi**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\gamma' = 1,50 - 1,70 \text{ g/cm}^3$ $q = 20 - 60 \text{ kg/cm}^2$ $V_s = 300 - 400 \text{ m/s}$
Spessore medio 35 - 90 m
-  **Lave di diversa età e provenienza**
Caratteristiche tecniche medie:
 $q > 300 \text{ kg/cm}^2$ $\gamma' = 2,20 - 2,40 \text{ g/cm}^3$ $V_s > 400 - 500 \text{ m/s}$
Spessore medio 25 - 30 m
-  **Tufi stratificati**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\phi^{\circ} = 24 - 34^{\circ}$ $\gamma' = 1,60 - 1,70 \text{ g/cm}^3$ $c' = 0 - 0,2 \text{ kg/cm}^2$ $Dr = 30 - 70 \%$ $V_s = 300 - 400 \text{ m/s}$
Spessore medio 5 - 30 m

 **Limi e sabbie vulcaniche di ambiente salmastro (Pleistocene sup. - Olocene inf.)**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\phi^{\circ} = 25 - 28^{\circ}$ $\gamma' = 1,60 - 1,80 \text{ g/cm}^3$ $c' = 0 - 0,2 \text{ kg/cm}^2$ $Dr = 30 - 70 \%$ $V_s = 300 - 400 \text{ m/s}$
Spessore medio 10 m

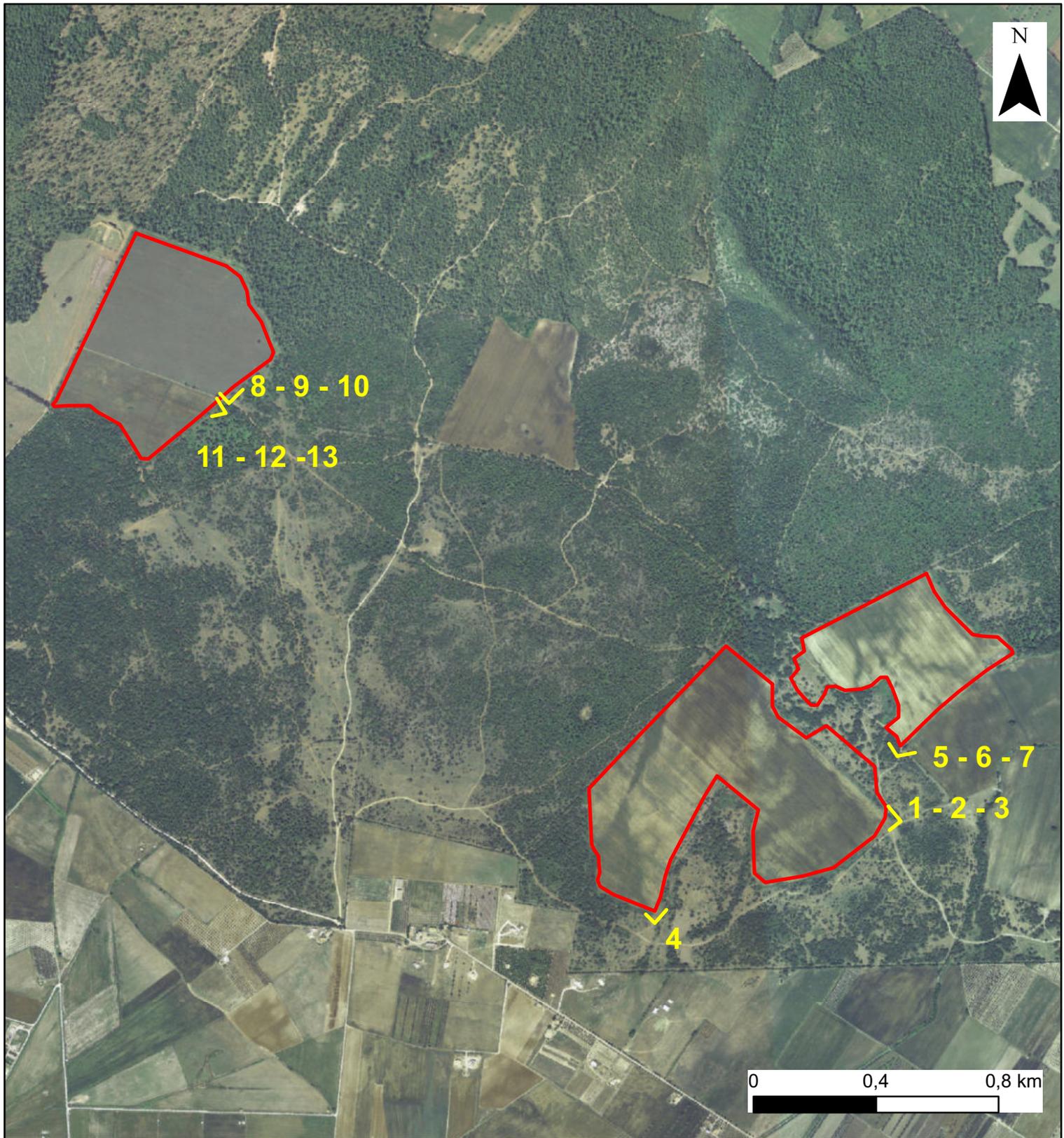
 **Conglomerati e sabbie di diversa età e provenienza (Miocene, Pliocene medio - inf., Pleistocene inf.)**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\phi^{\circ} > 35^{\circ}$ $\gamma' = 1,70 - 2,00 \text{ g/cm}^3$ $c' = 0 \text{ kg/cm}^2$ $Dr > 80 \%$ $V_s = 350 - 500 \text{ m/s}$
Spessore medio 10 - 50 m

 **Argille ed argille sabbiose marine (Pliocene inf. - medio)**
Caratteristiche tecniche medie:
 $\phi^{\circ} = 20 - 27^{\circ}$ $\gamma' = 1,80 - 2,00 \text{ g/cm}^3$ $c' = 0,1 - 0,3 \text{ kg/cm}^2$ $c_u = 0,5 - 1,00 \text{ kg/cm}^2$ $V_s = 300 - 700 \text{ m/s}$
Spessore medio $> 100 \text{ m}$

 **Substrato litoido (Calcarei/Flysch calcareo - marnosi/Argille plioceniche sovraconsolidate)**
Caratteristiche tecniche medie:
 $V_s > 700 \text{ m/s}$

ALLEGATO 1
Documentazione fotografica

Mappa con punti di presa



 Perimetro impianto fotovoltaico

 Punti di presa





Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6





Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



S
S
G

Foto 13

Camera

ALLEGATO 2

Pozzi ISPRA

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

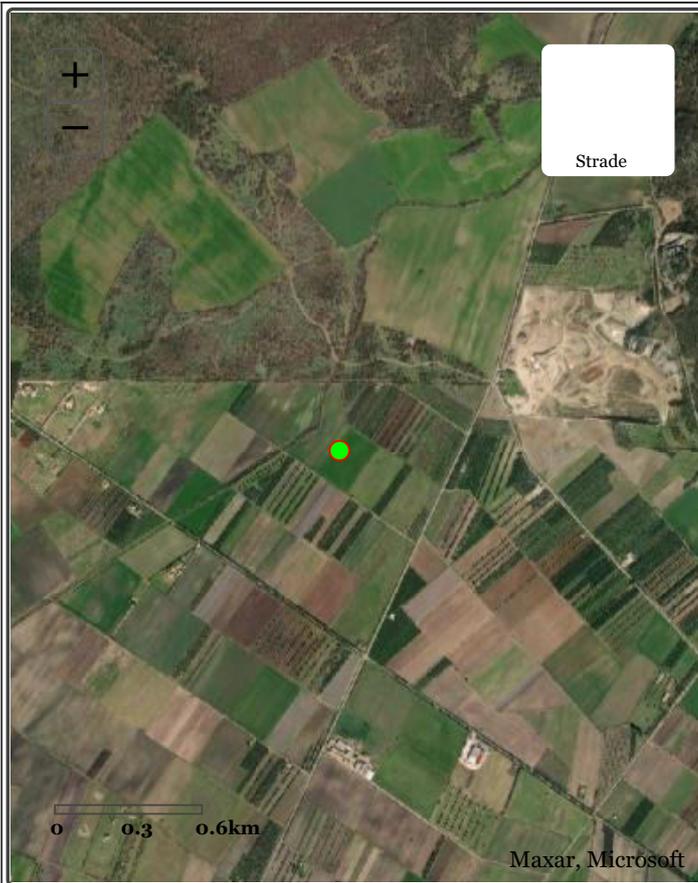
Stampa

Dati generali

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

Codice: 150189
 Regione: LAZIO
 Provincia: VITERBO
 Comune: CANINO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Opera: POZZO PER ACQUA
 Profondità (m): 51,00
 Quota pc slm (m): 65,00
 Anno realizzazione: 1989
 Numero diametri: 2
 Presenza acqua: SI
 Portata massima (l/s): 15,000
 Portata esercizio (l/s): 15,000
 Numero falde: 1
 Numero filtri: 0
 Numero piezometrie: 1
 Stratigrafia: SI
 Certificazione(*): SI
 Numero strati: 4
 Longitudine WGS84 (dd): 11,671569
 Latitudine WGS84 (dd): 42,455939
 Longitudine WGS84 (dms): 11° 40' 17,65" E
 Latitudine WGS84 (dms): 42° 27' 21,39" N

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	51,00	51,00	400

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	5,00	38,00	33,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mar/1989	6,00	8,00	2,00	15,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	3,00	3,00		terreno vegetale costituito prevalentemente da limo argilloso marrone e di probabile origine piroclastica, scarsamente addensato
2	3,00	5,00	2,00		travertino a consistenza litoide
3	5,00	38,00	33,00		DEPOSITO DI ORIGINE ALLUVIONALE COSTITUITO DA UNA FITTA ALTERNANZA DI LIVELLI LIMOSI E SABBIOSO-LIMOSI, DI ORIGINE PIROCLASTICA, MOLTO ADDENSATI
4	38,00	51,00	13,00		ARGILLA LIMOSA MOLTO COMPATTA

ISPRA - Copyright 2018

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
 Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia



Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Stampa

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p>Codice: 150190 Regione: LAZIO Provincia: VITERBO Comune: CANINO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 43,00 Quota pc slm (m): 131,00 Anno realizzazione: 1993 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 7,000 Portata esercizio (l/s): 7,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 11,654900 Latitudine WGS84 (dd): 42,458161 Longitudine WGS84 (dms): 11° 39' 17,64" E Latitudine WGS84 (dms): 42° 27' 29,39" N</p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	43,00	43,00	320

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	19,00	43,00	24,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	23,00	43,00	20,00	250

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
apr/1993	19,00	19,50	0,50	6,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	3,50	3,50		TRAVERTINO
2	3,50	14,00	10,50		TUFO GIALLASTRO
3	14,00	19,00	5,00		TRAVERTINO
4	19,00	43,00	24,00		TUFO GIALLASTRO

ISPRA - Copyright 2018

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
 Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia



Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Stampa

Dati generali

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

Codice: 150196
 Regione: LAZIO
 Provincia: VITERBO
 Comune: CANINO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Opera: POZZO PER ACQUA
 Profondità (m): 55,00
 Quota pc slm (m): 235,00
 Anno realizzazione: 1996
 Numero diametri: 2
 Presenza acqua: SI
 Portata massima (l/s): 3,000
 Portata esercizio (l/s): 3,000
 Numero falde: 1
 Numero filtri: 1
 Numero piezometrie: 1
 Stratigrafia: SI
 Certificazione(*): NO
 Numero strati: 3
 Longitudine WGS84 (dd): 11,689069
 Latitudine WGS84 (dd): 42,474281
 Longitudine WGS84 (dms): 11° 41' 20,65" E
 Latitudine WGS84 (dms): 42° 28' 27,42" N

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	55,00	55,00	200

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	20,00	55,00	35,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	35,00	55,00	20,00	200

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mag/1996	6,00	ND	ND	ND

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		SUOLO
2	1,00	54,00	53,00		TRAVERTINO
3	54,00	55,00	1,00		CALCARE

ISPRA - Copyright 2018

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
 Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

