

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE: BICCARI

ELABORATO:

R.IDROL

OGGETTO:

PARCO EOLICO DA 9 WTG DA 6,2 MW/cad

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICA

PROPONENTE:

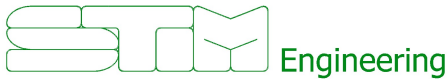


SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Via Algardi, 4
20148 Milano (MI)

sorgenia.renewables@legalmail.it

PROGETTISTI:



STIM ENGINEERING S.r.l.

VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI

Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353

www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

Dott. Raffaele Sassone

Ordine dei Geologi della Puglia n° 664

Via dei Mori, 22

70023 Gioia del Colle (BA)

Mobile 3204890266

PEC r.sassone@pec.epap.it

Note:

Collaborazione:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Gennaio 2023		Prima Emissione	Dott. Raffaele Sassone	Dott. Raffaele Sassone

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

INDICE

1. Premessa	pag. 1
2. Normativa di riferimento	pag. 1
3. Bibliografia	pag. 2
4. Identificazione delle formazioni presenti nel sito	pag. 2
5. Inquadramento idrogeologico generale	pag. 3
6. Caratterizzazione idrogeologica di dettaglio	pag. 4
7. Permeabilità dei terreni affioranti	pag. 5
8. Verifica di compatibilità tra opere in progetto e PTA (Piano di Tutela delle Acque della Puglia)	pag. 7
9. Conclusioni	pag. 7

1. Premessa

Lo scopo del presente lavoro è fornire delle conoscenze idrogeologiche di base per una porzione di territorio in agro di Biccari, situata a nord della cittadina foggiana, sulla quale lo studio STIM ENGINEERING s.r.l. intende progettare un impianto eolico per conto di Sorgenia (Figg.1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5).

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa in cui vengono indicate le coordinate geografiche (UTM 33N WGS84), la quota sul livello del mare e il riferimento IGM delle opere in progetto (Tab.1).

Tabella 1 - Ubicazione dell'opera in progetto		
WTG 1	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. III SE "Biccari"
	Quota media s.l.m.	431 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 515327.80 m E Lat.: 4584997.38 m N
WTG 2	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. III SE "Biccari"
	Quota media s.l.m.	403 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 515787.59 m E Lat.: 4584695.82 m N
WTG 3	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. III NE "Alberona"
	Quota media s.l.m.	397 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 516877.98 m E Lat.: 4585555.59 m N
WTG 4	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. II NO "Tertiveri"
	Quota media s.l.m.	443 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 517782.47 m E Lat.: 4585337.91 m N
WTG 5	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. II NO "Tertiveri"
	Quota media s.l.m.	312 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 519077.06 m E Lat.: 4585899.27 m N
WTG 6	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. II NO "Tertiveri"
	Quota media s.l.m.	302 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 519636.35 m E Lat.: 4585773.90 m N
WTG 7	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. II NO "Tertiveri"
	Quota media s.l.m.	272 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 520984.83 m E Lat.: 4585088.35 m N
WTG 8	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. II NO "Tertiveri"
	Quota media s.l.m.	259 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 521747.44 m E Lat.: 4585117.63 m N
WTG 9	Riferimento IGM	Foglio 163 - Tav. II SO "Troia"
	Quota media s.l.m.	342 m
	Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	Long.: 517949.14 m E Lat.: 4584335.62 m N

2. Normativa di riferimento

I dati esposti in questo elaborato sono stati riscontrati direttamente nell'area i cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto. Le conoscenze acquisite sono state integrate con quanto già noto sul territorio di Biccari (D.M. del 11/3/88 punto H).

La presente relazione è stata redatta secondo quanto previsto par. 6.2.1 e 6.2.2 del DECRETO 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni».

D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207: Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».

3. Bibliografia

- A. Malatesta, G. Stampanoni (1957) - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 163, Lucera.
- A. Jacobacci, A. Malatesta, G. Martelli, G. Stampanoni (1967) - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 163, Lucera.
- Cartografia di base e tematica Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia: pagina webgis PAI Puglia: http://webgis.distrettoappenninomeridionale.it/gis/map_default.phtml.
- Pagina webgis Carta Idrogeomorfologica della Puglia: http://webgis.distrettoappenninomeridionale.it/geomorfologica/map_default.phtml.
SIT Puglia: Cartografia Carta Tecnica 1:5.000: <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/CTR/index.html>.
- Cartografia del PPTR Puglia (approvato con DGR n. 176 del 16 febbraio 2015): <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/PPTRApprovato/index.html>.
- Cartografia del PTA Puglia (Aggiornamento 2015-2021): <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/ConsultaPubbPTA2019/ml>.
- Tavole del Piano di tutela delle acque della Regione Puglia - Articolo 121 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Delibera di Giunta 4 agosto 2009, n. 1441)".
- Tavole dell'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia - adottata dalla Giunta Regionale con Delibera n. 1333 del 16/07/2019.
- Michele Maggiore, Rita Masciale, Rita Massari, Giuseppe Pappagallo, Giuseppe Passarella & Michele Vurro - CARATTERI IDROSTRUTTURALI DEL TAVOLIERE DI PUGLIA ED ELABORAZIONE DI UNA CARTA GEOLITOLOGICA A FINALITA' IDROGEOLOGICHE.

4. Identificazione delle formazioni presenti nel sito

L'area in studio ricade nel Foglio 163 "Lucera", scala 1:100000 (Fig. 3) della Carta Geologica d'Italia. La successione stratigrafica, riferita alle formazioni affioranti nell'area in studio, è la seguente:

- dt: detriti di falda (Olocene);
- Qp: terre nere di fondi palustri (Olocene);
- Qt: depositi alluvionali terrazzati (Olocene);
- Qe: depositi alluvionali terrazzati spesso ricoperte da terreni eluviali (Olocene);
- Qc₂: ciottolame incoerente con elementi di medie e piccole dimensioni, prevalentemente selcioso; alternanze di livelli sabbiosi e ciottolosi con sottili intercalazioni argillose (Pleistocene);
- Qc₁: ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni, a volte cementati, da rocce derivanti da terreni appenninici, talora con intercalazioni sabbiose (Pleistocene);

- PQa: argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose (Pliocene-Calabriano);
- Ps: sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe (Pliocene-Calabriano);
- bcD: formazione della Daunia (Miocene);
- i: complesso indifferenziato.

5. Inquadramento idrogeologico generale

L'area in studio, pur essendo collocata nella parte iniziale del subappennino dauno, dal punto di vista idrogeologico, essa possiede tutte le caratteristiche idrogeologiche del Tavoliere.

La particolare situazione stratigrafica e strutturale dell'area in studio porta a riconoscere tre unità acquifere principali situate a differenti profondità (Maggiore et alii, 1996).

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione è la seguente:

- acquifero fessurato-carsico profondo;
- acquifero poroso profondo;
- acquifero poroso superficiale.

L'acquifero fessurato-carsico profondo è costituito dai calcari fratturati e carsificati del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica. L'esteso corpo idrico, che le suddette masse carbonatiche sepolte ospitano, è collegato lateralmente alle falde idriche del Gargano e delle Murge. La circolazione idrica sotterranea è fortemente condizionata dai caratteri strutturali, ed in particolare dalla presenza di numerose faglie che determinano direttrici di flusso preferenziali, nonché dalle caratteristiche idrauliche dell'acquifero che variano da zona a zona in funzione dello stato di fratturazione e carsismo della roccia (Grassi e Tadolini, 1992).

L'acquifero poroso profondo è costituito dagli interstrati di sabbie limose e subordinatamente di ghiaie, presenti a diversa altezza, nella successione argillosa pliopleistocenica.

Le caratteristiche di questo acquifero sono poco conosciute soprattutto per quel che riguarda la geometria e la distribuzione spaziale dei corpi idrici, la connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere, le modalità di alimentazione e di deflusso. Grazie agli studi condotti da diversi Autori (Cotecchia et alii, 1995; Maggiore et alii, 1996) e alla consultazione delle stratigrafie di pozzi perforati in zona, sia per la ricerca di acqua che di idrocarburi, è stato possibile ricostruirne i caratteri salienti.

I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvencono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato (Maggiore et alii, 1996). La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall'inizio dell'esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda.

Ciò dimostra che tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (Cotecchia et alii, 1995).

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale la sottostante formazione delle Argille subappennine. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua realizzati in zona evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaiosociotolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità. I diversi livelli in cui l'acqua fluisce non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero.

In linea generale, si può affermare che i sedimenti a granulometria più grossolana, e quindi più permeabili, svolgenti il ruolo di acquifero, prevalgono nella zona di monte mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nella zona medio-bassa (Cotecchia, 1956).

infine, oltre all'estrema irregolarità del tetto del substrato impermeabile che sostiene l'acquifero, si rileva come esso tenda, con una certa gradualità, ad approfondirsi procedendo verso la linea di costa dove si rinviene al di sotto dello zero altimetrico. Tutto ciò fa sì che l'acquifero risulti in tale zona maggiormente vulnerabile all'intrusione marina (Maggiore et alii, 1996; Polemio et alii, 1999).

Anche la potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa (Caldara e Pennetta, 1993). Lo spessore complessivo degli strati effettivamente permeabili risulta, per oltre il 50% dell'acquifero, compreso tra 2 m e 30 m; per il 40%, rientra nel campo 10-30 m mentre la restante parte, che coincide con il bordo appenninico, è caratterizzata da spessori inferiori a 2 m (Tadolini et alii, 1989).

Circa le modalità di alimentazione della falda superficiale, un contributo importante proviene dalle precipitazioni. Oltre che dalle acque di infiltrazione, diversi Autori ritengono che al ravvenamento della falda superficiale contribuiscano anche i corsi d'acqua che solcano il Tavoliere (Zorzi e Reina, 1956; Colacicco, 1953; Cotecchia, 1956; Maggiore et alii, 1996). Il T. Cervaro, il T. Celone e il T. Vulgano attraversano, soprattutto quindi cedono alla falda buona parte delle loro portate di piena.

Nel tempo, le perpetuate condizioni di disequilibrio tra domanda e offerta della risorsa idrica, hanno determinato il progressivo esaurimento della risorsa stessa (De Girolamo et alii, 2001; 2002). Essendo il fabbisogno di gran lunga superiore alla ricarica annua, lo stato attuale della falda risulta molto differente rispetto a cinquanta anni fa, quando si segnalavano condizioni di acque freatiche abbondanti (Colacicco, 1951); le portate dei pozzi sono spesso così esigue (1-3 l/s) da rendere necessaria la realizzazione di vasche di accumulo.

6. Caratterizzazione idrogeologica di dettaglio

I depositi di copertura quaternari ospitano un'estesa falda idrica, generalmente frazionata su più livelli. Le stratigrafie di numerosi pozzi per acqua esistenti in zona mostrano una successione di terreni sabbiosi-ghiaioso, permeabili, con ruolo di acquiferi, interstratificati con livelli limoso-argillosi, a minore permeabilità, con ruolo di acquitardi (strati semipermeabili) o acquicludi (strati impermeabili). La base della circolazione idrica è rappresentata dalle argille grigio-azzurre (Argille subappennine), impermeabili.

L'acqua può rinvenirsi in condizioni di falda libera anche in livelli idrici più superficiali (meno profondi del tetto della falda principale a circa 25 m s.l.m.). Si tratta di un acquifero non uniformemente distribuito, poco produttivo e legato alle variazioni di piovosità stagionali.

In profondità invece, la falda è solitamente in pressione, con locale carattere di artesianità. Le diverse falde possono essere ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea, perché il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti determina l'esistenza di soluzioni di continuità tra i depositi permeabili e i depositi relativamente meno permeabili.

La realizzazione di numerosi pozzi e il prelievo incontrollato d'acqua dal sottosuolo ha determinato negli ultimi decenni un impoverimento della falda con conseguente abbassamento della superficie piezometrica.

Le schede di alcuni pozzi censiti nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) individuano la presenza di falde idriche a pochi metri al di sotto del piano campagna. Nelle misure condotte in questi pozzi indicano un livello piezometrico in condizioni statiche che varia tra -7,00 e -12,00 m dal p.c. per pozzi realizzati a circa 220 m s.l.m. (Fig. 4.1 e 4.2).

7. Permeabilità dei terreni affioranti

E' possibile suddividere i terreni affioranti nell'area in esame e le unità sottostanti in 3 unità idrogeologiche differenti, distinte in funzione della loro permeabilità e le cui caratteristiche sono ben documentate in bibliografia. Essendo terreni eteropici con prevalenza di litologia argillosa ma con presenza di livelli importanti di sabbie e conglomerati, si è preferito utilizzare, per questa suddivisione, il modello geologico descritto nella relazione geologica.

Unità idrogeologiche differenti				
Profondità (dal p.c.)		Litologia	Tipologia di permeabilità	Valore del coefficiente di permeabilità
da 0,00 m	a -2,00 m	depositi ghiaiosi e sabbioso-siltosi poco o debolmente coesi molto alterati	La permeabilità per porosità è dovuta alla presenza nella roccia di spazi vuoti di una certa dimensione che formano una rete continua per cui l'acqua può passare "filtrando" da uno spazio all'altro. Nelle superfici dove la porosità cambia, in presenza di livelli più stratificati e con percentuali limoso/sabbiose più elevate la permeabilità aumenta limitatamente a questi livelli.	$k = 1 \times 10^{-4} \div 10^{-5} \text{ m/s}$
da -2,00 m	a -8,00 m	depositi conglomeratici immersi in matrice sabbioso-argillosa		$k = 1 \times 10^{-5} \div 10^{-6} \text{ m/s}$
da -8,00 m	a -13,00 m	depositi argilloso-sabbiosi		$k = 1 \times 10^{-6} \div 10^{-7} \text{ m/s}$

8. Verifica di compatibilità tra opere in progetto e PTA (Piano di Tutela delle Acque della Puglia) (Fig. 5.1 e 5.2)

Dalla consultazione della documentazione relativa al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia si evince che:

Il Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia mostra che:

Descrizione	Stazione elettrica	Aerogeneratori	Cavidotto
Aree di Tutela Quali-Quantitativa	NO	NO	NO
Aree interessate da contaminazione salina	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "A"	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "B1"	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "B2"	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "C"	NO	NO	NO

Pertanto il parco eolico non ricade in aree sottoposte a tutela dal PTA Puglia.

9. Conclusioni

Lo scopo del presente lavoro è fornire delle conoscenze idrogeologiche di base per una porzione di territorio in agro di Biccari in cui i progettisti STIM ENGINEERING s.r.l. intendono realizzare un impianto eolico per conto di Sorgenia situato a nord est della cittadina.

Lo sviluppo del reticolo idrografico riflette la permeabilità locale delle unità geologiche affioranti, Infatti a permeabilità basse corrisponde un reticolo ben ramificato, mentre in aree a permeabilità elevata le acque si infiltrano rapidamente senza incanalarsi. Il reticolo idrografico presente, perciò, risulta mediamente ramificato; ciò indicherebbe l'affioramento di terreni con una medio-bassa permeabilità d'insieme.

Dai sopralluoghi effettuati e dalla conseguente verifica morfologica eseguita, è possibile asseverare che il tipo di intervento è idoneo con una morfologia poco ondulata, priva di elementi critici che contrasterebbero con il tipo di intervento.

In conclusione, il progetto dell'impianto eolico proposto non modificherebbe in maniera sostanziale la situazione geomorfologica delle aree.

Pertanto gli interventi non andranno ad incrementare in alcun modo il livello di pericolosità geomorfologica per le aree adiacenti e per l'area stessa.

I depositi di copertura quaternari ospitano un'estesa falda idrica, generalmente frazionata su più livelli. Le stratigrafie di numerosi pozzi per acqua esistenti in zona mostrano una successione di terreni sabbiosi-ghiaioso, permeabili, con ruolo di acquiferi, interstratificati con livelli limoso-argillosi, a minore permeabilità, con ruolo di acquitardi (strati semipermeabili) o acquicludi (strati impermeabili). La base della circolazione idrica è rappresentata dalle argille grigio-azzurre (Argille subappennine), impermeabili.

L'acqua può rinvenirsi in condizioni di falda libera anche in livelli idrici più superficiali (meno profondi del tetto della falda principale a circa 25 m s.l.m.). Si tratta di un acquifero non uniformemente distribuito, poco produttivo e legato alle variazioni di piovosità stagionali.

In profondità invece, la falda è solitamente in pressione, con locale carattere di artesianità. Le diverse falde possono essere ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea, perché il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti determina l'esistenza di soluzioni di continuità tra i depositi permeabili e i depositi relativamente meno permeabili.

Le schede di alcuni pozzi censiti nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) individuano la presenza di falde idriche a pochi metri al di sotto del piano campagna. Nelle misure condotte in questi pozzi indicano un livello piezometrico in condizioni statiche che varia tra -7,00 e -12,00 m dal p.c. per pozzi realizzati a circa 220 m s.l.m.

Il Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia mostra che:

Descrizione	Stazione elettrica	Aerogeneratori	Cavidotto
Aree di Tutela Quali-Quantitativa	NO	NO	NO
Aree interessate da contaminazione salina	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "A"	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "B1"	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "B2"	NO	NO	NO
Zone di protezione speciale idrogeologica "C"	NO	NO	NO

Pertanto il parco eolico non ricade in aree sottoposte a tutela dal PTA Puglia.

Gioia del Colle, gennaio 2023

il Geologo

Dott. Raffaele SASSONE



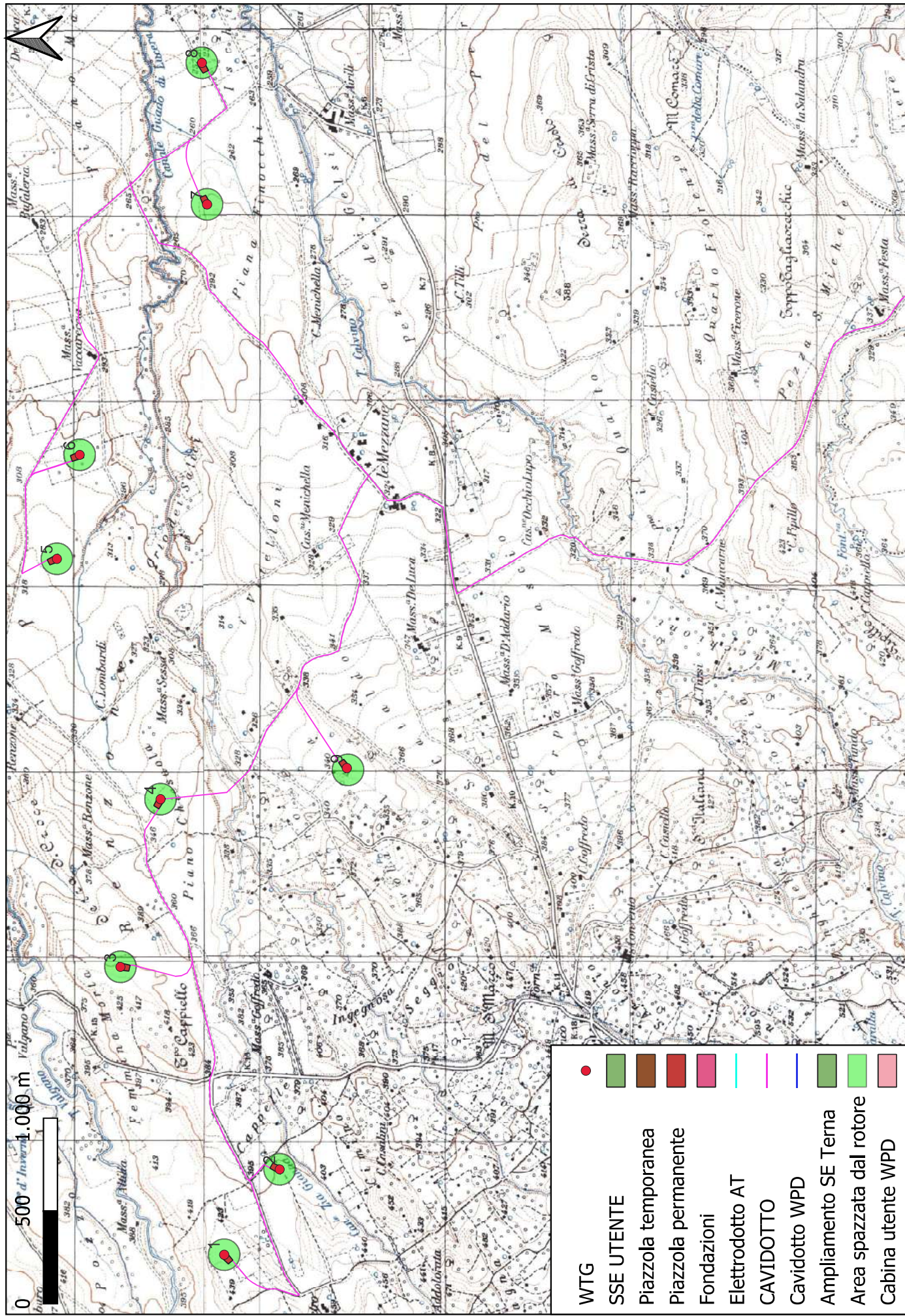


Figura 1.1: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su base cartografica IGM scala 1:25000

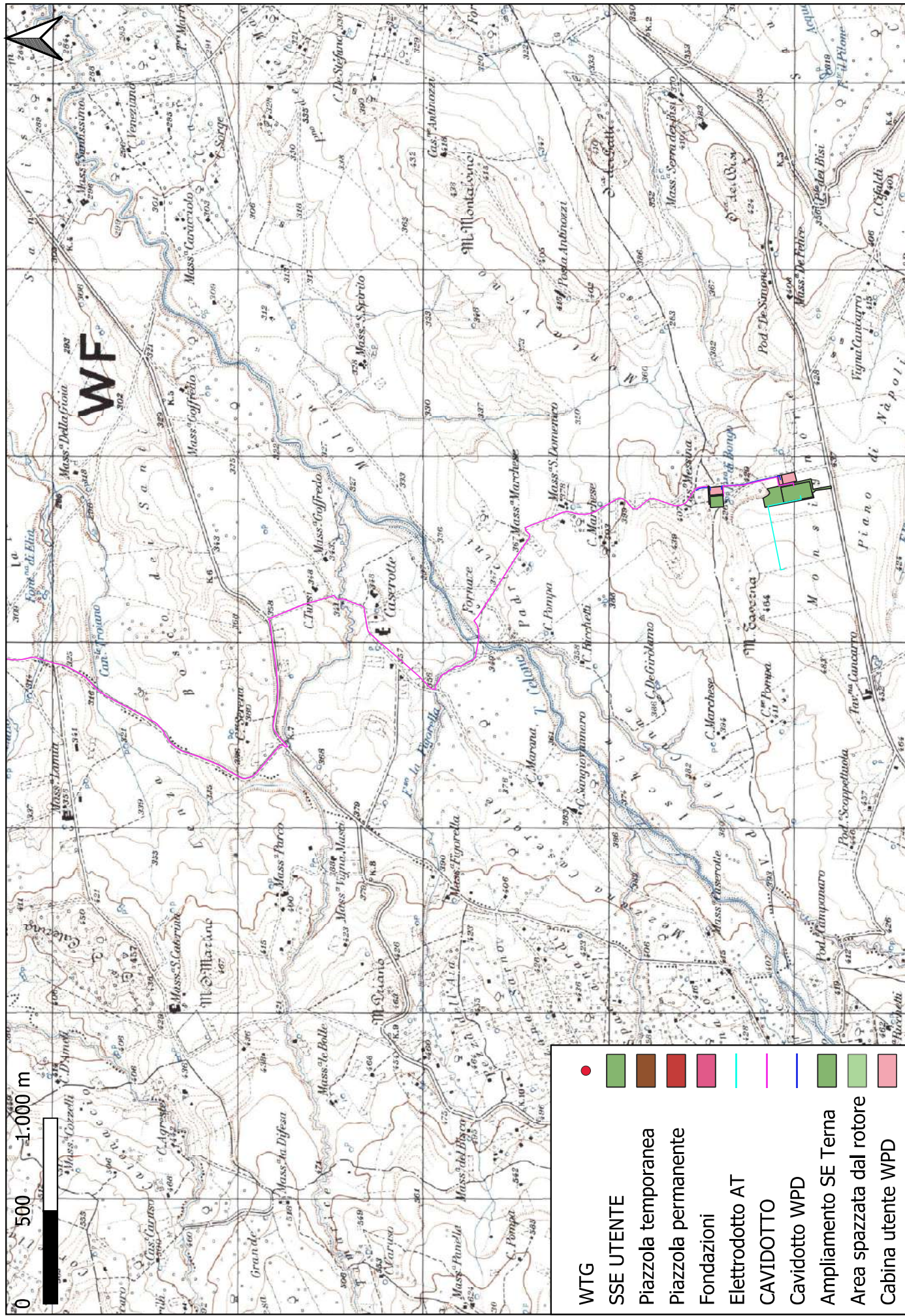


Figura 1.2: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su base cartografica IGM scala 1:25000

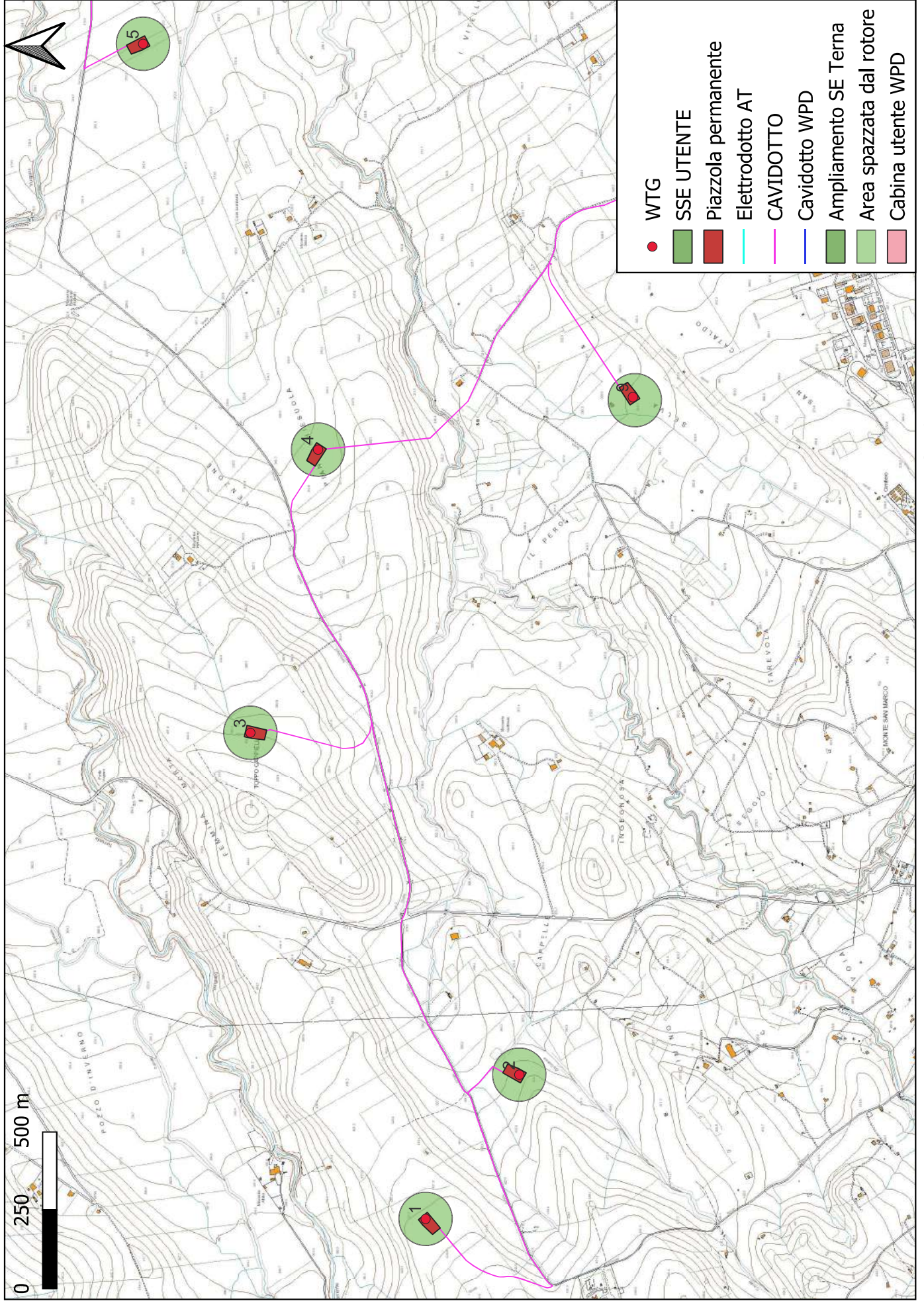


Figura 2.1: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su base cartografica CTR scala 1:15000

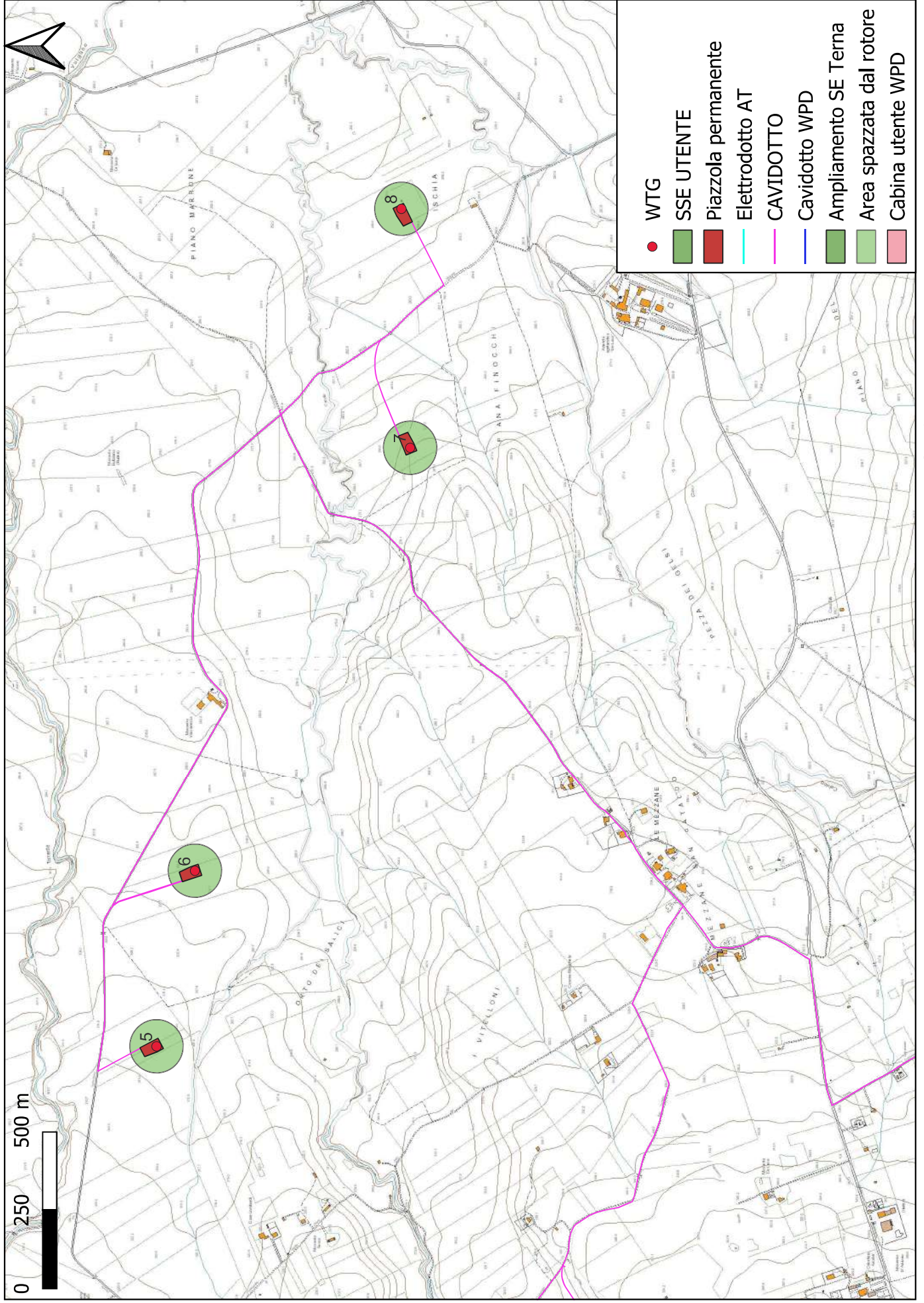


Figura 2.2: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su basa cartografica CTR scala 1:15000

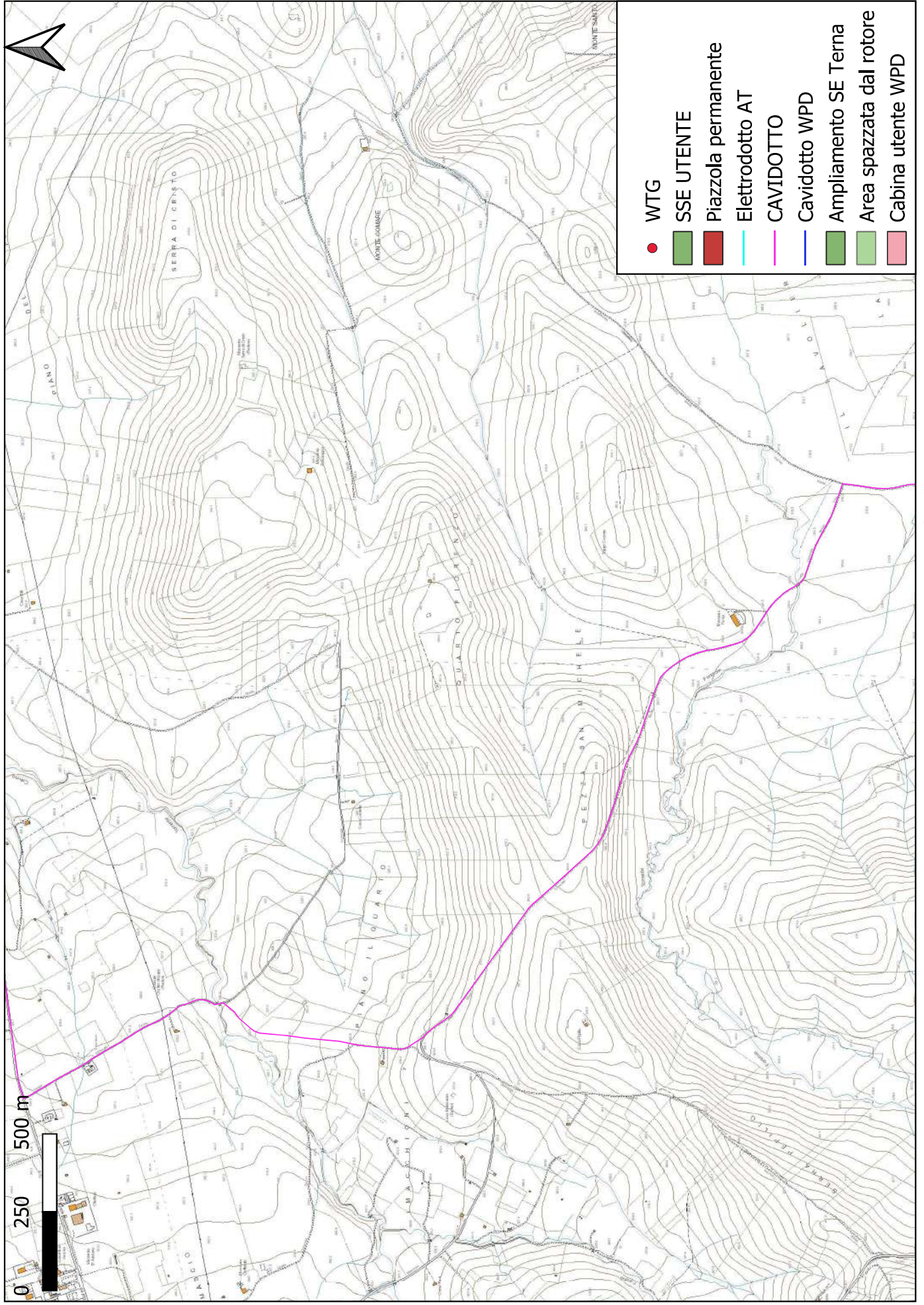


Figura 2.3: ubicazione cavidotto su basa cartografica CTR scala 1:15000

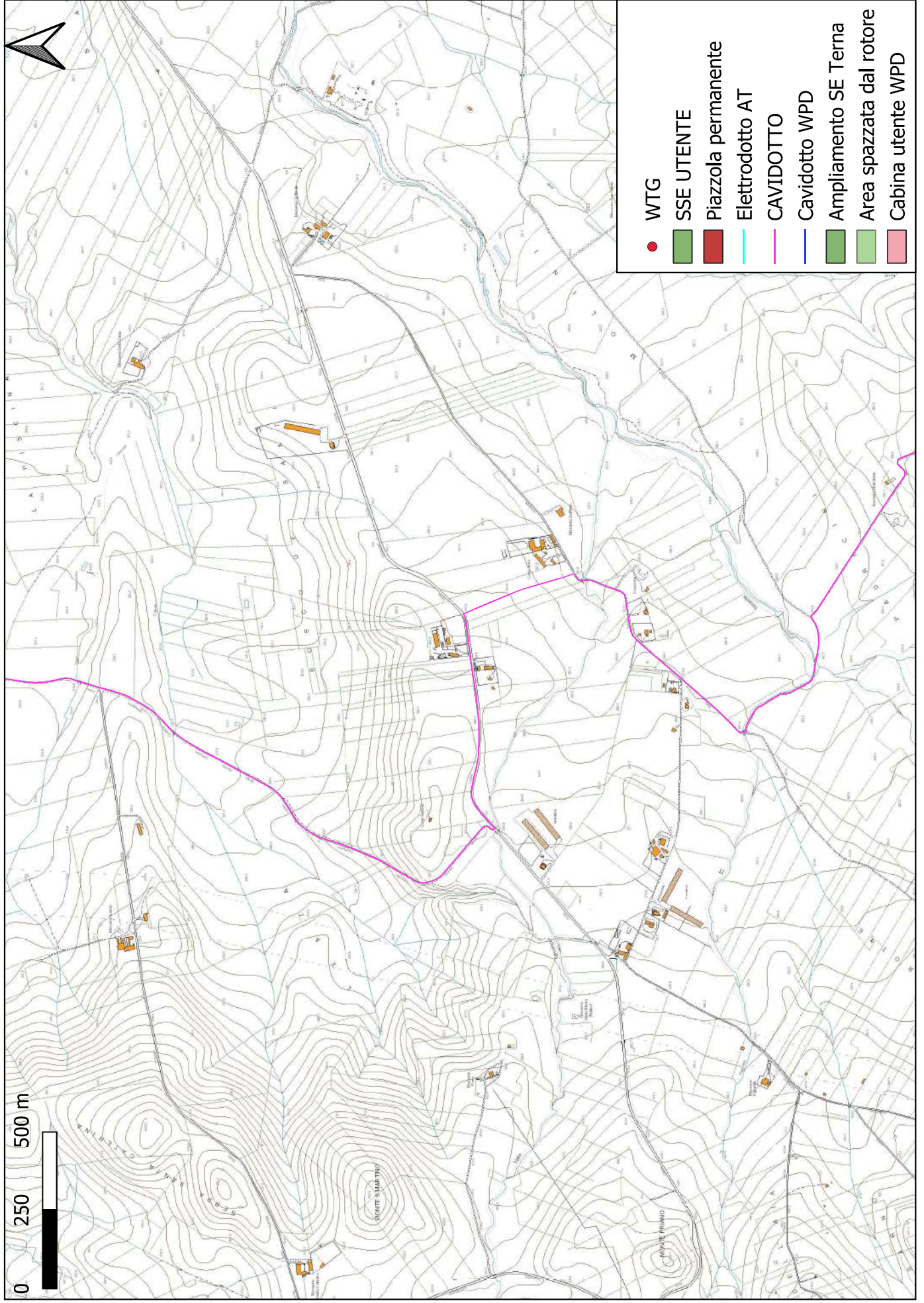


Figura 2.4: ubicazione cavidotto su basa cartografica CTR scala 1:15000

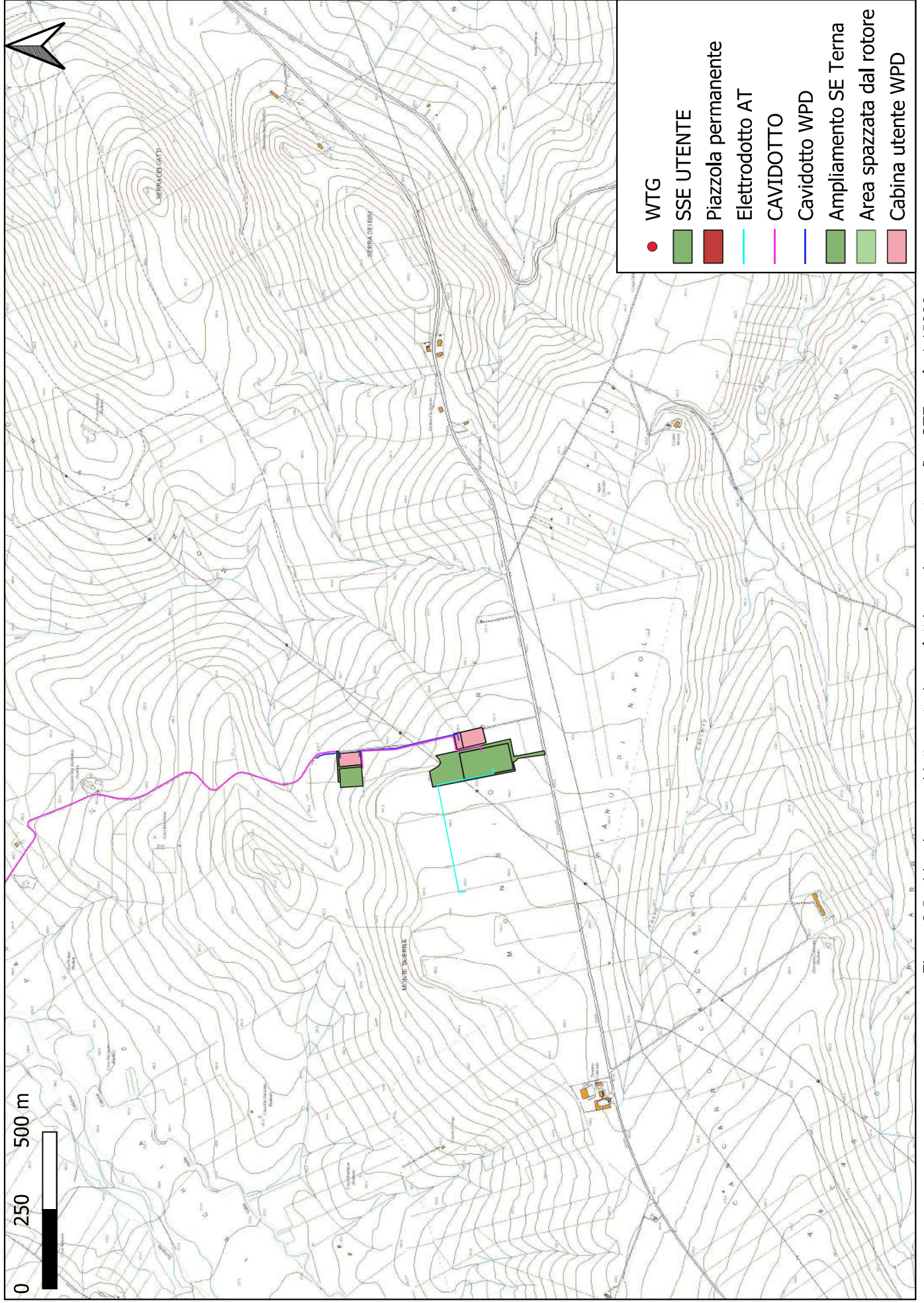
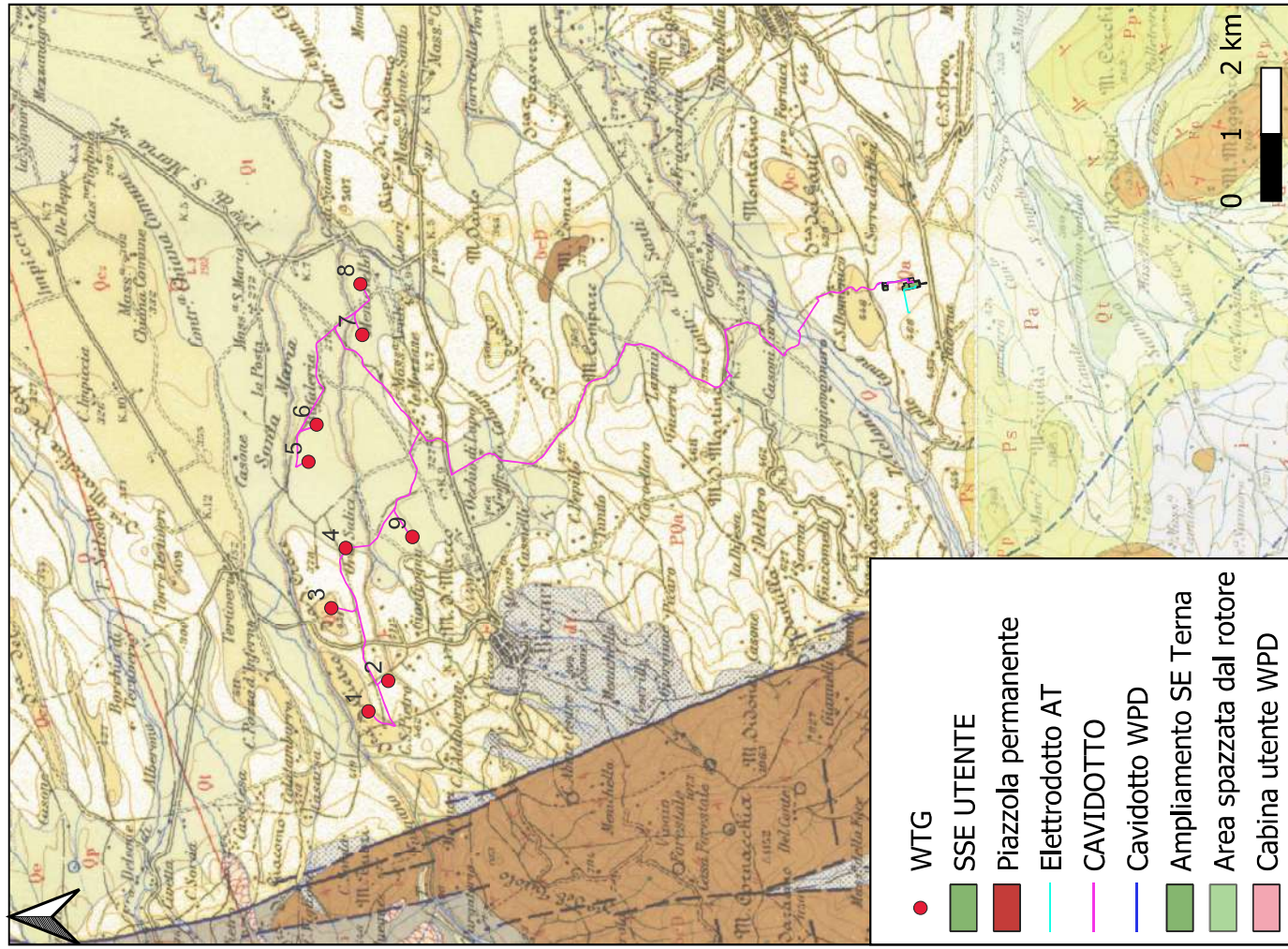


Figura 2.5: ubicazione cavidotto e stazione elettrica su base cartografica CTR scala 1:15000



Alluvioni recenti e attuali (Q_r).
 Detriti di falda (dt), conoidi di delazione.

Crotoni calcarei (Q_{cr}).
 Terre nere di fondi palusini (Q_p).

Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'altivo del fiume (Q_{ti});
 superfici spianate, spesso ricoperte da terreni eluviali (Q_e).

Sabbie gialle fini con molluschi litorali e solmasini (*Chlamys varia*, *C. flexuosa*, *O. lamellosa*, *P. jacobaeus*) del Siciliano (Q_{mz}).
 Ciottolame incoerente con elementi di piccole e medie dimensioni, prevalentemente selcioso; alternanze di livelli ciotolosi e sabbiosi con sottili intercalazioni argillose (Q_{cs}).
 Q_{mz} e Q_{cs} formano superfici spianate, inclinate ad Est, comprese fra quote 300 e 100 m.



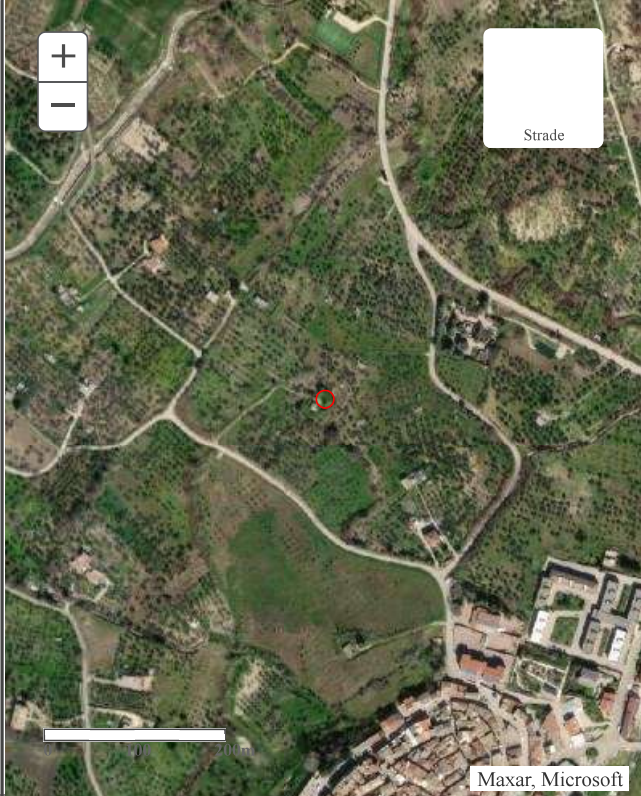
Ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni, a volte cementati, di rocce derivanti dai terreni dell'Appennino, talora con intercalazioni sabbiose, fine Calabriano (β). Il complesso Q_c poggia generalmente sulla superficie erosa della serie Pliopliocenica.




Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose con frequenti associazioni di *Bullimina*, *Bullina*, *Cassidulina* (P_{Qa}).
 Olistostromi di materiali pre-pliocenici in Pozzo M. S. n° 3 (P_{ol}).
 Sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe ad Oriente di Castelluccio Valmaggiore (P_s).

Formazione della Daunia: breccie e brecciole calcareo-origenogene, a luoghi con lenti di selce, alternanti a marne ed argille varicolori; argille e marne siliose; calceni compatti o farnosi biancastri; arenarie di vario tipo; puddinghe poligeniche, briozoi e molluschi miocenici associati e foraminiferi del Paleogene e del Miocene.

Complesso indifferenziato: argille e marne prevalentemente siliose, grigie e varicolori, con differente grado di coesipolizione e scistosità; complessi di strati calcarei, calcareo-marnosi, calcarenitici, di breccie calcaree, di arenarie varie, puddinghe, diaspri e scisti diasprigini; rari livelli di sabbie con elementi vulcanici; episodi di frane solimarine intraformalionali (olistostromi).
 Microfauna del Cretaceo e Paleogene.

Figura 3: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su Carta Geologica d'Italia 163 Lucera scala 1:100000

  <p>ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																	
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																		
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																	
<p> Codice: 199003 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: BICCARI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO A GRANDE DIAMETRO Profondità (m): 18,00 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: 1995 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 2 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 15,194633 Latitudine WGS84 (dd): 41,401997 Longitudine WGS84 (dms): 15° 11' 40.69" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 24' 07.19" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																		
DIAMETRI PERFORAZIONE																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>18,00</td> <td>18,00</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	18,00	18,00	1000																				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																														
1	0,00	18,00	18,00	1000																														
FALDE ACQUIFERE																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>7,00</td> <td>7,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>12,00</td> <td>12,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	7,00	7,00	0,00	2	12,00	12,00	0,00																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																															
1	7,00	7,00	0,00																															
2	12,00	12,00	0,00																															
STRATIGRAFIA																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>1,70</td> <td>1,70</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,70</td> <td>7,90</td> <td>6,20</td> <td></td> <td>CONGLOMERATO CON ARGILLA SABBIOSA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7,90</td> <td>12,00</td> <td>4,10</td> <td></td> <td>ARGILLA SABBIOSA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12,00</td> <td>18,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>ARGILLA CON VENATURE BLUASTRE</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	1,70	1,70		TERRENO VEGETALE	2	1,70	7,90	6,20		CONGLOMERATO CON ARGILLA SABBIOSA	3	7,90	12,00	4,10		ARGILLA SABBIOSA	4	12,00	18,00	6,00		ARGILLA CON VENATURE BLUASTRE
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																													
1	0,00	1,70	1,70		TERRENO VEGETALE																													
2	1,70	7,90	6,20		CONGLOMERATO CON ARGILLA SABBIOSA																													
3	7,90	12,00	4,10		ARGILLA SABBIOSA																													
4	12,00	18,00	6,00		ARGILLA CON VENATURE BLUASTRE																													

 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																							
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																								
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																							
<p> Codice: 199004 Regione: PUGLIA Provincia: FOGGIA Comune: BICCARI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 18,00 Quota pc slm (m): 222,00 Anno realizzazione: 2002 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,150 Portata esercizio (l/s): 0,100 Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 15,188339 Latitudine WGS84 (dd): 41,417319 Longitudine WGS84 (dms): 15° 11' 18.03" E Latitudine WGS84 (dms): 41° 25' 02.36" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia)</p>																																								
DIAMETRI PERFORAZIONE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>18,00</td> <td>18,00</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	18,00	18,00	1200																										
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																				
1	0,00	18,00	18,00	1200																																				
MISURE PIEZOMETRICHE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 25%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mar/2002</td> <td>8,00</td> <td>11,50</td> <td>3,50</td> <td>ND</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	mar/2002	8,00	11,50	3,50	ND																										
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																				
mar/2002	8,00	11,50	3,50	ND																																				
STRATIGRAFIA																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 8%;">Progr</th> <th style="width: 10%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 8%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 8%;">Età geologica</th> <th style="width: 56%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>TERRENO SCURO CON TROVANTI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,00</td> <td>3,00</td> <td>2,00</td> <td></td> <td>CIOTTOLI ETERODIMENSIONALI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3,00</td> <td>12,00</td> <td>9,00</td> <td></td> <td>LIMO ARGILLOSA A VOLTE SABBIOSO CON TROVANTI LITOIDI DI NATURA PREVALENTEMENTE CALCAREA ETERODIMENSIONALI</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12,00</td> <td>14,00</td> <td>2,00</td> <td></td> <td>ARGILLA GIALLA CON LIVELLI SABBIOSI</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>14,00</td> <td>18,00</td> <td>4,00</td> <td></td> <td>ARGILLA GRIGIO AZZURRA MARNOSA COMPATTA</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	1,00	1,00		TERRENO SCURO CON TROVANTI	2	1,00	3,00	2,00		CIOTTOLI ETERODIMENSIONALI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA	3	3,00	12,00	9,00		LIMO ARGILLOSA A VOLTE SABBIOSO CON TROVANTI LITOIDI DI NATURA PREVALENTEMENTE CALCAREA ETERODIMENSIONALI	4	12,00	14,00	2,00		ARGILLA GIALLA CON LIVELLI SABBIOSI	5	14,00	18,00	4,00		ARGILLA GRIGIO AZZURRA MARNOSA COMPATTA
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																			
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO SCURO CON TROVANTI																																			
2	1,00	3,00	2,00		CIOTTOLI ETERODIMENSIONALI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA																																			
3	3,00	12,00	9,00		LIMO ARGILLOSA A VOLTE SABBIOSO CON TROVANTI LITOIDI DI NATURA PREVALENTEMENTE CALCAREA ETERODIMENSIONALI																																			
4	12,00	14,00	2,00		ARGILLA GIALLA CON LIVELLI SABBIOSI																																			
5	14,00	18,00	4,00		ARGILLA GRIGIO AZZURRA MARNOSA COMPATTA																																			

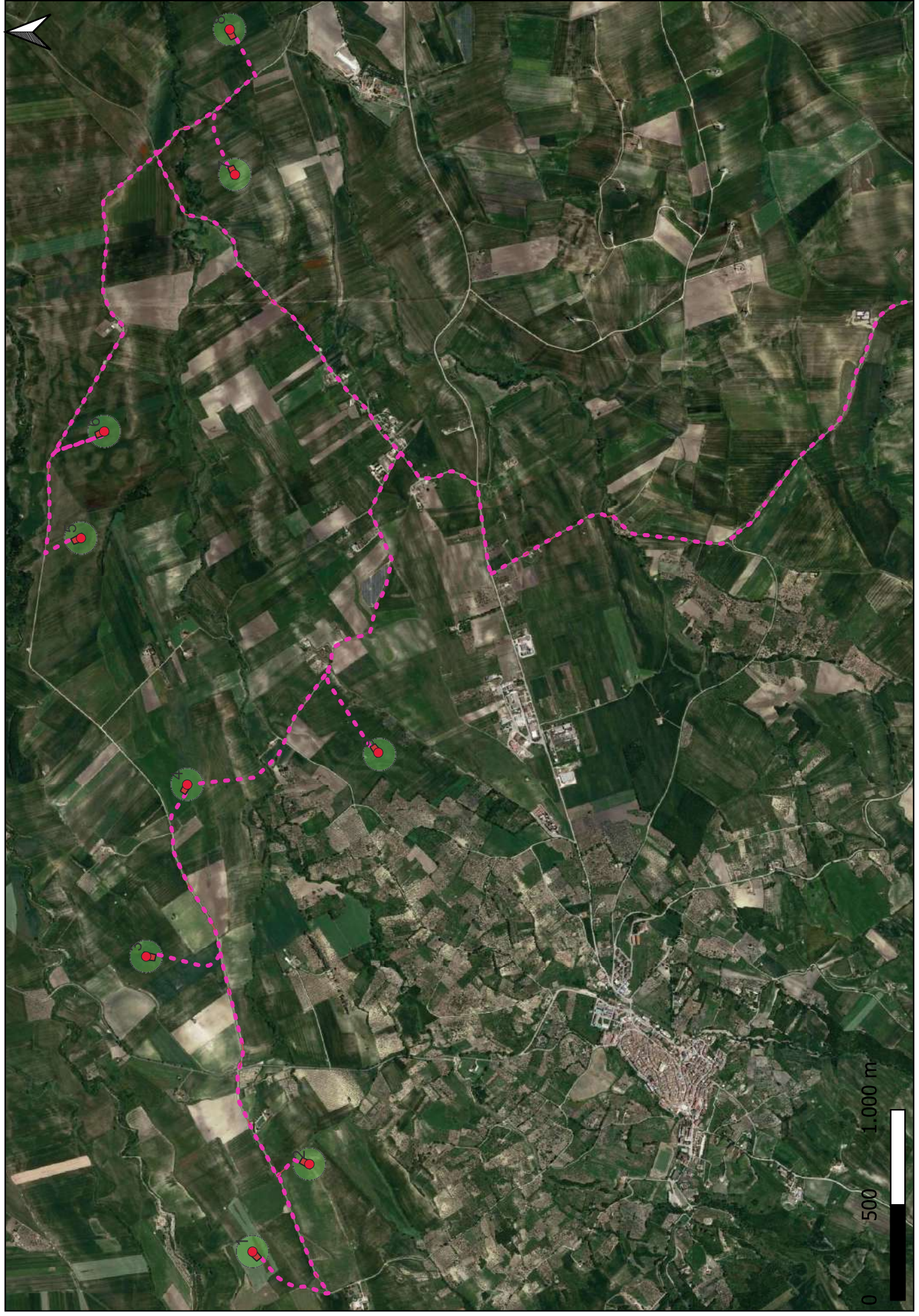


Figura 5.1: ubicazione impianto eolico su stralcio carta Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia scala 1:25000

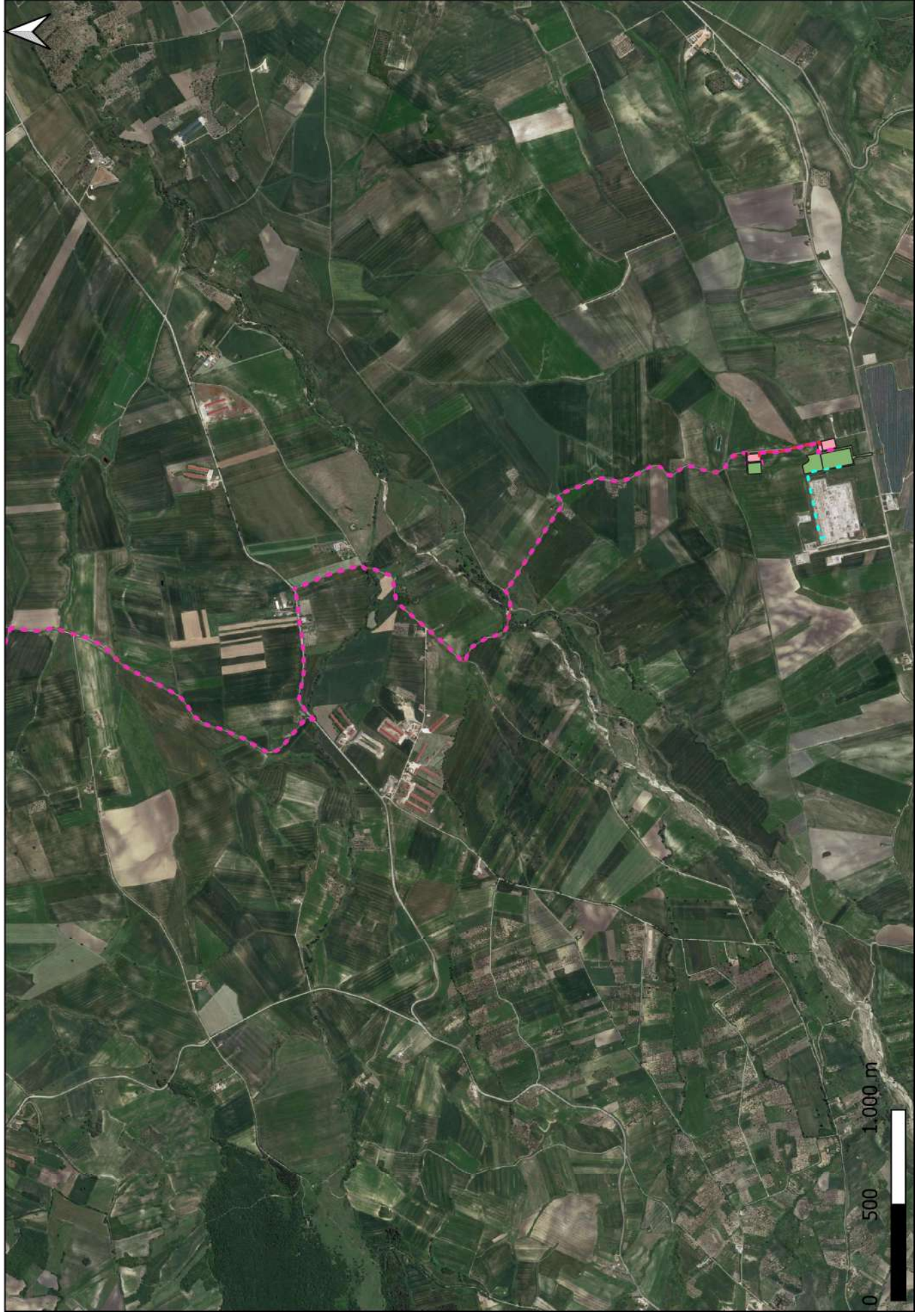


Figura 5.2: ubicazione impianto eolico su stralcio carta Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia scala 1:25000

- WTG
 - SSE UTENTE
 - Piazzola permanente
 - Elettrodotto AT
 - CAVIDOTTO
 - Cavidotto WPD
 - Ampliamento SE Terna
 - Area spazzata dal rotore
 - Cabina utente WPD
- Zone di Protezione Speciale Idrogeologica (ZPSI)



Aree vulnerabili alla contaminazione salina



Aree di tutela quantitativa



Aree di tutela quali-quantitativa

