

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE: BICCARI

ELABORATO:

R.IDR

OGGETTO:

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

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA

PROPONENTE:

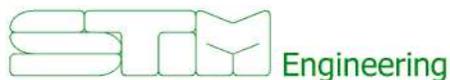


SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

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

INDICE

1. Premessa	pag. 1
2. Normativa di riferimento	pag. 1
3. Bibliografia	pag. 2
4. Breve descrizione degli interventi in progetto	pag. 2
5. Identificazione delle formazioni presenti nel sito	pag. 4
6. Il sistema idrico	pag. 6
7 Il bacino del Candelaro	pag. 6
7.1 Morfologia del bacino	pag. 6
8. Caratteristiche idrologiche di dettaglio	pag. 6
9. Verifica di compatibilità idraulica del "P.A.I." dell'Aut. di Bacino Distretto dell'App. Merid.	pag. 7
10. Vincolo "P.G.R.A."	pag. 7
11. Inquadramento rispetto al Piano di Assetto Idrogeologico	pag. 8
12. Conclusioni	pag. 9

1. Premessa

Lo scopo del presente lavoro è fornire delle conoscenze idrauliche di base per una porzione di territorio in agro di Biccari, situata a nord della cittadina dauna, sulla quale lo studio STIM ENGINEERING s.r.l. intende progettare un impianto eolico per conto di Sorgenia Renewables s.r.l. (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).

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.

4. Breve descrizione degli interventi in progetto

L'impianto in progetto è un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 9 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale da realizzarsi all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Biccari (FG).

A servizio degli aerogeneratori saranno realizzate le seguenti opere edili:

- realizzazione di viabilità di accesso all'area, di accesso ai punti macchina, delle piazzole di cantiere e definitive;
- posa dei cavidotti di impianto;
- fondazioni per gli aerogeneratori;
- sistemazione dell'area Sotto Stazione Elettrica Utente;
- fondazioni per componenti elettromeccaniche nella stessa;
- ripristini nell'area a fine cantiere.

Per lo stesso scopo saranno realizzate le seguenti opere elettriche:

- realizzazione di una sotto stazione utente di connessione e consegna AT/MT, ubicata all'interno dei confini amministrativi del Comune di Troia, in prossimità della citata stazione elettrica TERNA;

- posa in opera di cavi interrati MT per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori d'impianto alla sotto stazione utente di connessione e consegna AT/MT. Il collegamento elettrico tra l'area d'installazione degli aerogeneratori e la stazione MT/AT sarà realizzato mediante la messa in opera, all'interno del medesimo scavo a sezione ristretta, dei cavidotti (in numero variabile in funzione della tratta considerata) a 30 kV afferenti a sotto-campi in cui è stato elettricamente suddiviso l'impianto;
- posa in opera di cavo AT 150kV per il trasporto dell'energia elettrica dalla sotto stazione utente di connessione e consegna AT/MT allo stallo dedicato della stazione TERNA Spa (esistente).

La viabilità su terraferma è caratterizzata da una maglia articolata e con caratteristiche idonee o da rendere idonee alle specifiche esigenze della tecnologia eolica e delle opere accessorie.

Il manto stradale risulta in discrete condizioni e le carreggiate hanno una larghezza di almeno 5 m, adatta al transito dei mezzi speciali richiesti dalla realizzazione dell'opera.

L'area d'intervento, così come si evince dagli elaborati grafici di progetto, risulta direttamente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio ed è caratterizzato da strade interpoderali che saranno impiegate quali viabilità d'impianto.

Si cercherà di ridurre allo stretto necessario l'estensione delle piste di nuova realizzazione per il raggiungimento dei punti macchina.

Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate a consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle componenti dell'aerogeneratore.

La viabilità è suddivisa in:

- viabilità esistente;
- viabilità di nuova realizzazione.

Dette viabilità sono necessarie per il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori ed alla collocazione sotterranea del cavidotto ed al raggiungimento degli aerogeneratori ad opere concluse.

Saranno realizzate con manto stradale maggiormente del tipo macadam: sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco materiale legante misto di cava.

È da evidenziare che l'area di impianto è parzialmente servita da Strade Provinciali e da Viabilità Interpodereale articolata, la cui estensione e ramificazione è tale in alcuni casi da rendere necessaria la realizzazione di tratti di nuova viabilità /strade di accesso alle WTG).

Nell'area circostante a ciascuna delle torri sarà realizzata una piazzola di cantiere e di montaggio per il posizionamento delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori. Per i particolari si rimanda alla tavola di progetto dedicata.

Le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante livellamento del terreno effettuato con scavi e riporti, più o meno rilevanti a seconda dell'andamento orografico dello stesso e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Le piazzole sono suddivise in:

- Piazzole di cantiere o di montaggio (temporanee) da realizzarsi per consentire lo stoccaggio delle componenti degli aerogeneratori ed il posizionamento delle gru per il montaggio.
- Piazzole definitive che sono quelle che rimarranno a fine delle attività di costruzione alla base degli aerogeneratori per le operazioni di manutenzione, e saranno finite a ghiaietto.

Le Piazzole di Montaggio alla fine delle operazioni di installazione degli aerogeneratori saranno smontate e si ridurranno come ingombro a quello delle Piazzole definitive.

Nessun aerogeneratore e nessuna piazzola di cantiere e/o definitiva interseca perimetrazioni del PAI Puglia.

La superficie ripristinata sarà riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e reimpianto delle specie arboree.

Al fine della posa dei cavi, saranno realizzati scavi a sezione ristretta di ampiezza massima di 2-3 m e profondità di 1,5 m (conformi alle disposizioni di cui alla Norme CEI 11-17 - art. 2.3.11).

Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

I disfacimenti saranno limitati alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi, in modo di ridurre al minimo gli oneri di ripristino, assicurando reimpiego degli elementi della pavimentazione rimossa. In presenza di pavimentazioni in manto bituminoso, calcestruzzo o simili, prima di procedere al disfacimento sarà necessario delimitare la superficie mediante tagli netti della pavimentazione stessa eseguiti con appropriate macchine a dischi rotanti.

Poiché il tracciato del cavidotto interseca in diversi punti il reticolo idrografico, in corrispondenza di corsi d'acqua secondari e di ridotte dimensioni, si prevede la realizzazione della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

La TOC è una tecnica di scavo idonea alla installazione di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto e, quindi, senza interferire con il reticolo idrografico nella fase di cantiere.

Per quanto riguarda detto tratto del cavidotto si specifica che sarà messo in opera, in posa interrata ed il tracciato seguirà la viabilità esistente. Nel caso di interferenze con reti di sottoservizi e/o canali tombati e reticoli idrografici, verrà adottata la tecnologia TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) in modo tale da garantire che lo stato dei luoghi non venga alterato.

Di conseguenza non ci saranno alterazioni dello stato attuale dei luoghi a seguito dell'esecuzione delle opere in questione.

Sarà comunque garantita l'assenza di interferenze con i corsi d'acqua e le relative aree di rispetto.

Per tutti gli altri dettagli di progetto si rimanda agli elaborati progettuali.

5. 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.

Le aree ricadono nel territorio conosciuto come Appennino Dauno, caratterizzato da una serie di accavallamenti tettonici a vergenza adriatica che coinvolgono unità tettoniche individuate tra l'Oligocene e il Pliocene. Tra i terreni affioranti, di origine sedimentaria, prevalgono unità prevalentemente lapidee (Formazione della Daunia o Flysch di Faeto) e termini prevalentemente argillosi (Complesso indifferenziato o Argille Varicolori).

Relativamente alla tipologia di terreno in affioramento al di sotto di ognuno dei 9 generatori eolici interessati dal progetto di sostituzione dei generatori eolici e della sottostazione elettrica in progetto, è possibile distinguere tre formazioni geologiche distinte:

- al di sotto della stazione elettrica, la carta geologica scala 1:100000 (Fig. 3) riporta la presenza di sedimenti quaternari riferibili alla formazione Qc₁ - *ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni, a volte cementati*. I depositi distinti con questa sigla sono composti da ciottolame misto a sabbie sciolte o in puddinga, costituito da elementi di arenaria e di calcare detritico derivanti dal flysch, di dimensioni medie tra 10 e 30 cm di diametro, alternato con sabbie ad andamento lenticolare e talora a stratificazione incrociata. Superiormente si presentano con concrezioni e crostoni calcarei. Esso poggia con lieve discordanza sui sedimenti sottostanti. Questi depositi vengono interpretati come accumuli deltizi formati in corrispondenza di fasi pluviali durante le quali le capacità di trasporto dei corsi d'acqua ed i processi di denudamento sarebbero stati straordinariamente attivi.

Per quanto riguarda il solo parco eolico, questo ricade all'interno dei limiti della Carta Geologica d'Italia scala 1:50000 Foglio n. 407 "San Bartolomeo in Galdo". La geologia di dettaglio ricavata dalla sovrapposizione degli aerogeneratori con la carta geologica è la seguente:

- L'aerogeneratore 1 ricade nel Sintema Cava di Petrelli. si tratta di depositi terrazzati di II ordine costituiti da ghiaie poligeniche con abbondante matrice sabbiosa-argillosa (Fig. 4.1).
- Gli aerogeneratori 2, 3 e 7 ricadono in depositi argillo-siltose e marne argillose grigie a cui si intercalano sottili strati di sabbia. I terreni appena descritti rientrano nella formazione delle Argille sub-appennine (Fig. 4.2, 4.3 e 4.7).
- Gli aerogeneratori 4, 5 e 6 ricadono in depositi terrazzati di IV ordine costituiti da ghiaie poligeniche con abbondante matrice sabbiosa grossolana (Fig. 4.4, 4.5 e 4.6).
- Gli aerogeneratori 8 e 9 ricadono nel Sintema di Foggia costituito da depositi terrazzati del V ordine: depositi ciottolosi grossolani con alternanza di livelli sabbiosi e siltosi argillosi grigi scuri (Fig. 4.8 e 4.9).

6. Il sistema idrico

La regione Puglia, in virtù della natura dei terreni di natura calcarea che interessano gran parte del territorio, è interessata dalla presenza di corsi d'acqua solo nell'area della provincia di Foggia. I corsi d'acqua, caratterizzati comunque da un regime torrentizio, ricadono nei bacini interregionali dei fiumi Saccione, Fortore e Ofanto e nei bacini regionali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle. Di minore importanza risultano il canale Cillarese e Fiume Grande, nell'agro brindisino e, nell'arco jonico tarantino occidentale, i cosiddetti Fiumi Lenne, Lato e Galasso (o Galaso), che traggono alimentazione da emergenze sorgentizie entroterra.

Nel dettaglio, l'idrografia superficiale nell'area in studio è rappresentata principalmente da tre corsi d'acqua a carattere prettamente torrentizio e da una rete di piccoli tributari minori a carattere più stagionale: Can.le Guado di Lucera, T. Calvino e T. Celone.

I tre impluvi principali scorrono parallelamente in direzione orientale. Il Can.le Guado di Lucera e il T. Calvino si congiungono più ad est per formare il T. Vulgano, mentre il T. Celone prosegue sempre in direzione orientale fino a giungere nel lago Celone (Figg. 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5). Il T. Vulgano prosegue il suo percorso in direzione del mar Adriatico fino a congiungersi prima con il T. Salsola e successivamente nel T. Candelaro.

7 Il bacino del Candelaro

L'impianto eolico verrà realizzato nell'area di pertinenza del fiume Candelaro.

7.1 Morfologia del bacino

Il bacino del torrente Candelaro è quasi esclusivamente impostato sul tipico ambiente geomorfologico del Tavoliere di Puglia. Solo le parti più montane dei corsi d'acqua risultano essere incise, peraltro per brevi tratti, nei terreni fliscoidi appartenenti alle Unità del bordo orientale esterno della catena appenninica. Il torrente Candelaro scorre ai piedi del Gargano con direzione NO-SE in corrispondenza di una faglia di distensione instauratasi durante l'emersione del promontorio. Ha una lunghezza di 67 Km circa e accoglie le acque di un bacino di 2050 Km². Poco sviluppato è il versante sinistro, in corrispondenza della parete di faglia, mentre molto più esteso è il versante destro, solcato da vari affluenti. I principali sono i torrenti Triolo, Salsola e Celone, che hanno origine nel Subappennino Dauno e, dopo aver ricevuto numerosi subaffluenti, talvolta importanti (quali il canale S.Maria per il Triolo, il Vulgano e il Casanova per il Salsola, lo Jorenzo per il Celone), attraversano la piana di Capitanata in direzione SO-NE, confluendo nel Candelaro all'altezza del suo corso medio.

8. Caratteristiche idrologiche 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. 5.1 e 5.2).

È presumibile che nell'area di installazione dell'impianto eolico possano coesistere le due falde: quella superficiale e quella profonda. In fase esecutiva andrà verificata soprattutto la quota di quella superficiale, al fine di evitare eventuali interazioni nocive con le strutture di fondazione.

9. Verifica di compatibilità idraulica del "P.A.I." dell'Autorità di Bacino Distretto dell'Appennino Meridionale (Figg. 6.1 e 6.2)

Dalla consultazione della cartografia ufficiale dell'ex AdB Puglia, in merito alle perimetrazioni del PAI, si osserva l'assenza di interferenze tra gli elementi del progetto e le perimetrazioni del PAI.

- STAZIONE ELETTRICA E CAVIDOTTO

Descrizione	Livello	Stazione elettrica	Cavidotto
Pericolosità Idraulica	bassa (BP)	NO	NO
	media (MP)	NO	NO
	alta (AP)	NO	NO

- AEROGENERATORI

Descrizione	Livello	Aerogeneratori									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pericolosità Idraulica	bassa (BP)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	media (MP)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	alta (AP)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

10. Vincolo "P.G.R.A."

Dalla consultazione del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) previsto dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE per l'individuazione e la programmazione delle azioni necessarie alla mitigazione degli impatti delle alluvioni sull'uomo, sull'ambiente e sui beni socio-culturali, risulta che il cavidotto di progetto attraversa aree perimetrate a bassa e media pericolosità idraulica (fig. 7.1 e 7.2).

11. Inquadramento rispetto al Piano di Assetto Idrogeologico

Come anticipato precedentemente, dalla consultazione della cartografia ufficiale dell'ex AdB Puglia, in merito alle perimetrazioni del PAI, si osserva che l'impianto non ricade in aree perimetrata PAI.

La sovrapposizione degli shapefiles della carta idrogeomorfologica, scaricati dal sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, con gli shapefiles del progetto in oggetto, consente di individuare le possibili interferenze tra uno o più elementi di progetto con gli impluvi.

Dalla sovrapposizione sono stati individuati 20 punti di interferenza (Fig. 8.1, ..., 8.11).

Inoltre risulta che il cavidotto di progetto attraversa aree perimetrata a bassa e media pericolosità idraulica del P.G.R.A. (fig. 7.1 e 7.2).

Per quanto riguarda l'interferenza del cavidotto con i vincoli del PGRA, si precisa che le NTA del PAI prevedono: *Ai sensi dell'art. 9 comma 1 delle NTA del PAI nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale. Inoltre, per tutti gli interventi nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.*

L'art. 8 delle NTA del PAI, che regola gli interventi consentiti nelle aree a media pericolosità idraulica, al comma d) riporta che è consentita [...] *la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione.* Pertanto, al fine di ridurre la pericolosità relativamente al sedime della sottostazione, questa avrà il piano di fondazione rialzato rispetto all'attuale piano campagna di una aliquota superiore al tirante idraulico dell'area di MP in quel punto, mediante la realizzazione di un rilevato. Questo rilevato sarà effettuato con stabilizzato di cava avente una pezzatura tale da consentire il drenaggio delle acque e pertanto non creare alterazioni al regime idrico del deflusso areale.

Pertanto, come si evince dalle relazioni tecniche di progetto, per le interferenze sia con gli impluvi cartografati dalla carta idrogeomorfologica, sia gli impluvi non cartografati che con le aree sottoposte a perimetrazione PGRA si prevede la realizzazione di una Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) dove non sarà possibile realizzare lo scavo in maniera classica.

La trivellazione orizzontale controllata (TOC) è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo che permette la posa di tubazioni flessibili al di sotto di strade, ferrovie, fiumi etc.

Tale tecnica potrà essere ad esempio utilizzata per la posa del cavo nei tratti di intersezioni con corsi d'acqua a circa 1,5 m di profondità dal fondo alveo. Questa sarà estesa per tutta l'estensione delle perimetrazioni (figg. 10 e 11).

Il sistema di posa consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di infilaggio di una tubazione-camicia in plastica o metallo. Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un treno d'aste (fig. 9).

La fresa può operare a secco (nel terreno tal quale) o con l'ausilio di un fluido di perforazione.

La realizzazione di nuove tubazioni interrate lungo tracciati predefiniti si basa sulla possibilità di teleguidare dalla superficie la traiettoria della testa di trivellazione. E' possibile in questo modo realizzare percorsi prestabiliti, che permettono di raggiungere lo scopo auspicato con tolleranza di pochi centimetri.

Una volta raggiunto lo scavo di arrivo, la fresa viene scollegata dal treno d'aste. A queste viene agganciato un alesatore e la testa della tubazione da posare. Durante la fase di estrazione del treno d'aste l'alesatore amplia le dimensioni del foro pilota allo scopo di creare la sede di posa della nuova tubazione a questa collegata.

12. Conclusioni

Lo scopo del presente lavoro è fornire delle conoscenze idrauliche 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 della cittadina.

Le aree ricadono nel territorio conosciuto come Appennino Dauno, caratterizzato da una serie di accavallamenti tettonici a vergenza adriatica che coinvolgono unità tettoniche individuate tra l'Oligocene e il Pliocene. Tra i terreni affioranti, di origine sedimentaria, prevalgono unità prevalentemente lapidee (Formazione della Daunia o Flysch di Faeto) e termini prevalentemente argillosi (Complesso indifferenziato o Argille Varicolori).

Nelle aree immediatamente limitrofe al luogo in studio non sono state osservate discontinuità correlabili a faglie attive.

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.

Dalla consultazione della cartografia ufficiale dell'ex AdB Puglia, in merito alle perimetrazioni del PAI, si osserva l'assenza di interferenze tra gli elementi del progetto e le perimetrazioni del PAI.

Dalla consultazione del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) previsto dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE per l'individuazione e la programmazione delle azioni necessarie alla mitigazione degli impatti delle alluvioni sull'uomo, sull'ambiente e sui beni socio-culturali, risulta che il cavidotto di progetto attraversa aree perimetrate a bassa e media pericolosità idraulica.

Nelle aree di progetto risultano assenti forme perenni di scorrimento superficiale, soprattutto nelle immediate vicinanze dei siti di intervento.

Tuttavia, dal rilevamento in campo e dal confronto dell'ortofoto con la carta dei reticoli idrografici della regione Puglia è stata evidenziata la presenza di diversi piccoli impluvi incisi nei terreni argillosi a carattere prettamente stagionale, caratterizzati da alvei stretti e molto profondi. Questi intersecano il cavidotto nell'area perimetrata dal parco eolico in 26 punti differenti.

Pertanto, come si evince dalle relazioni tecniche di progetto, per le interferenze sia con gli impluvi cartografati dalla carta idrogeomorfologica, sia con gli impluvi non cartografati che con le aree sottoposte a perimetrazione PGRA si prevede di utilizzare tecniche di attraversamento mediante TOC dove non sarà possibile realizzare lo scavo in maniera classica.

Gli attraversamenti da valutare sono 26 (intersezioni sia con il reticolo che con intersezioni di altra natura).

La trivellazione orizzontale controllata (TOC) è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo che permette la posa di tubazioni flessibili al di sotto di strade, ferrovie, fiumi etc. La realizzazione di una Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) sarà eseguita ad una profondità di circa 1,5 m dal fondo alveo. Questa sarà estesa per tutta l'estensione delle perimetrazioni

Gioia del Colle, gennaio 2023

il Geologo

Dott. Raffaele SASSONE



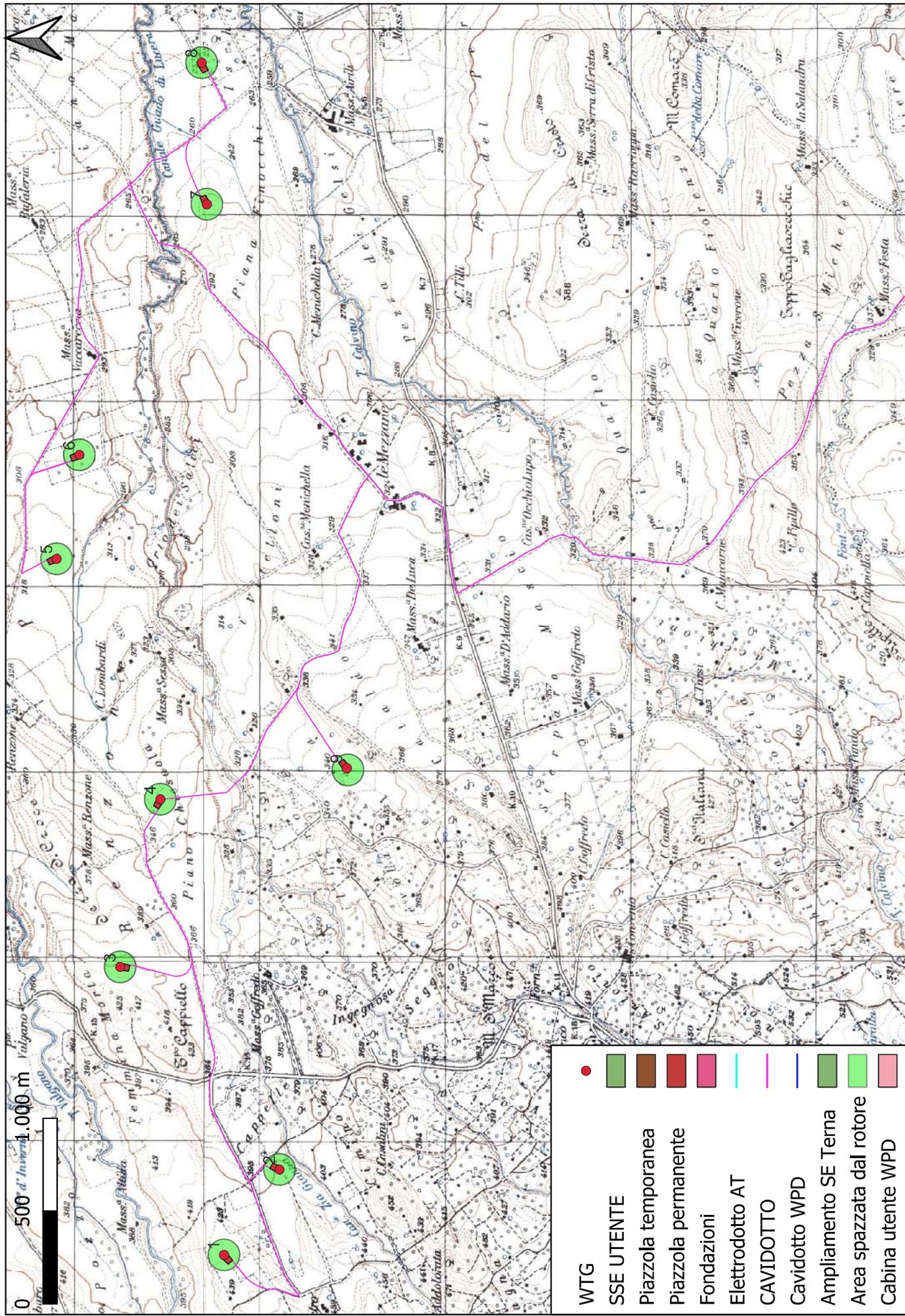


Figura 1.1: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su base cartografica IGM scala 1:25000

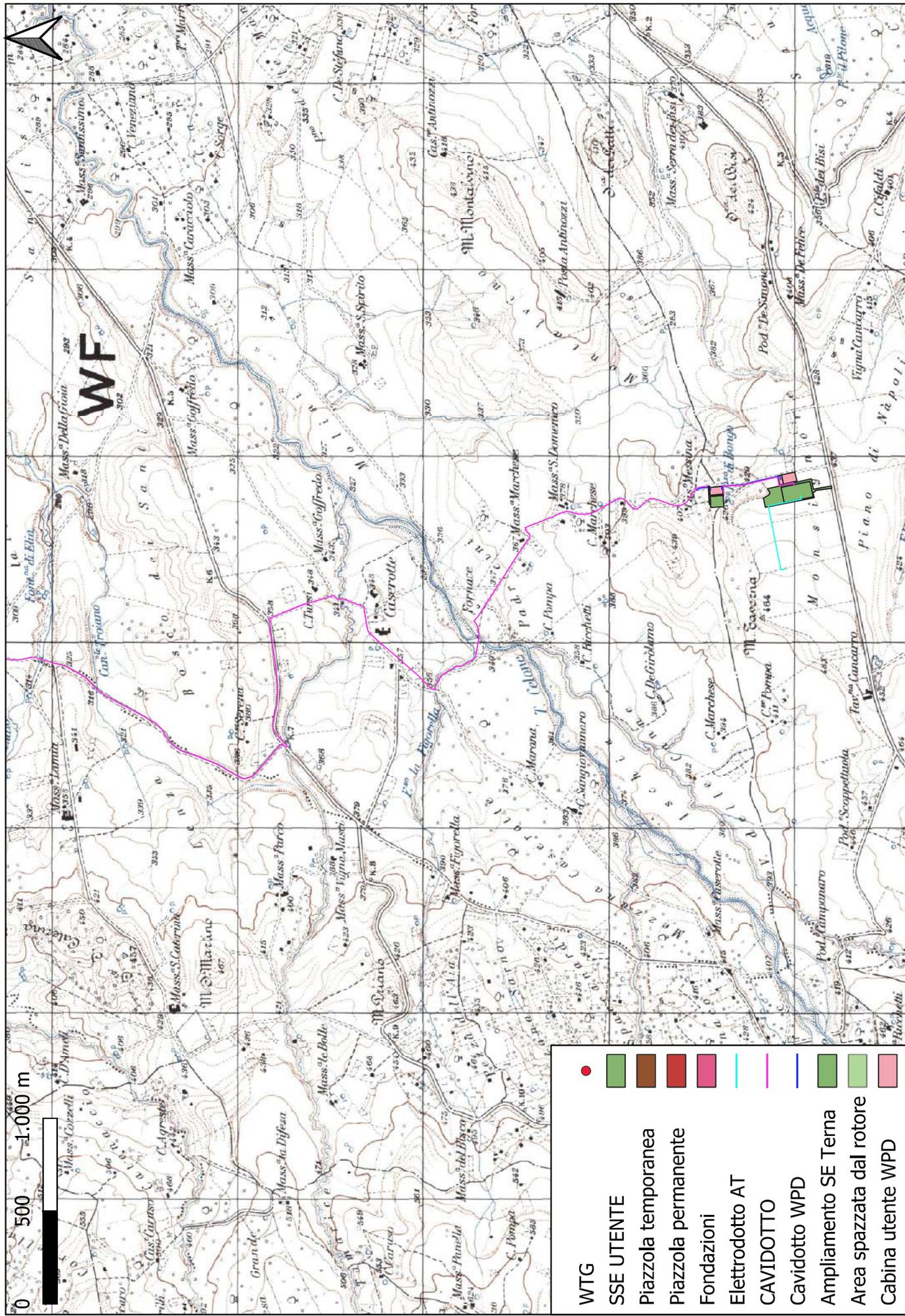


Figura 1.2: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su base cartografica IGM scala 1:25000

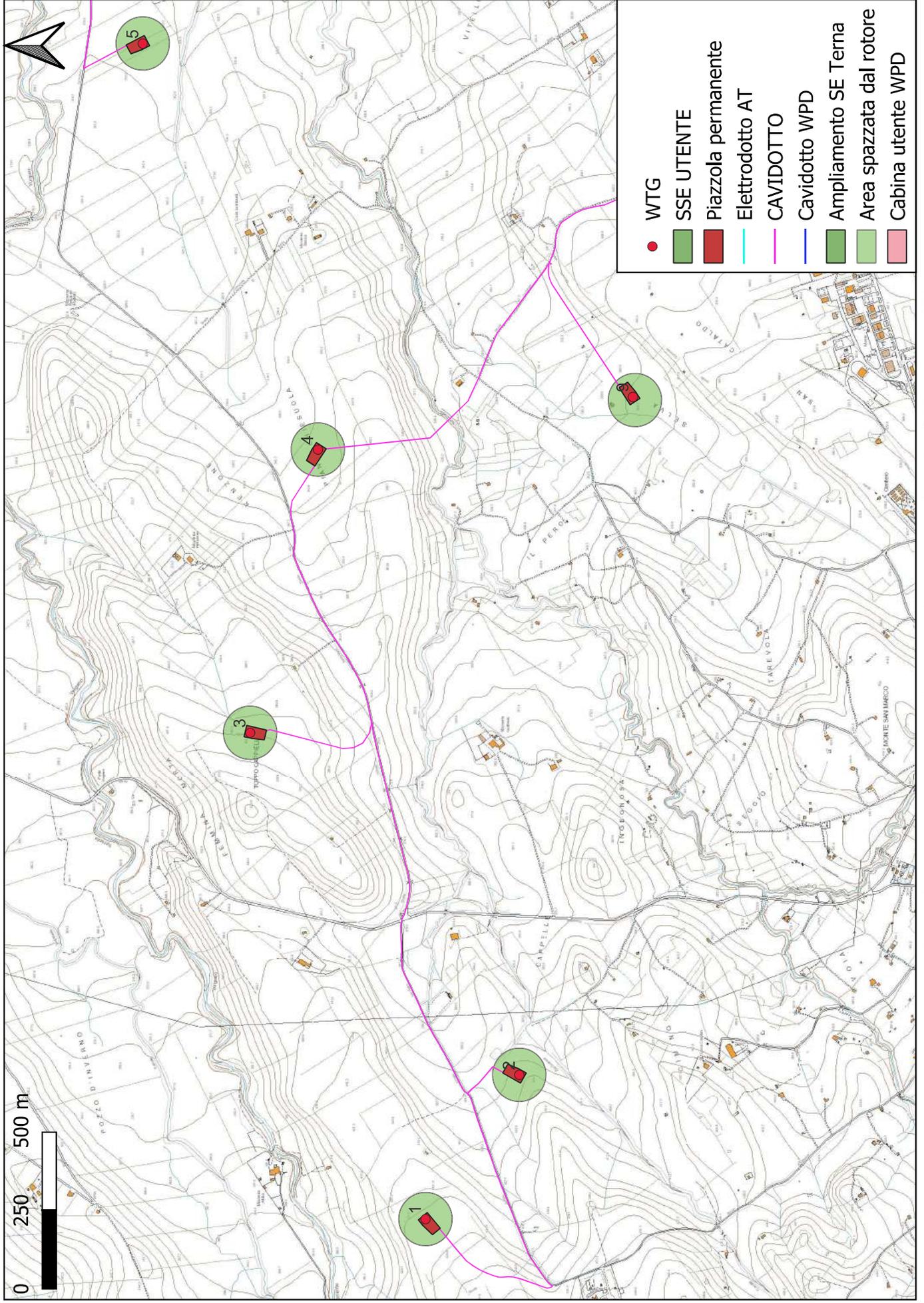


Figura 2.1: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su base cartografica CTR scala 1:15000

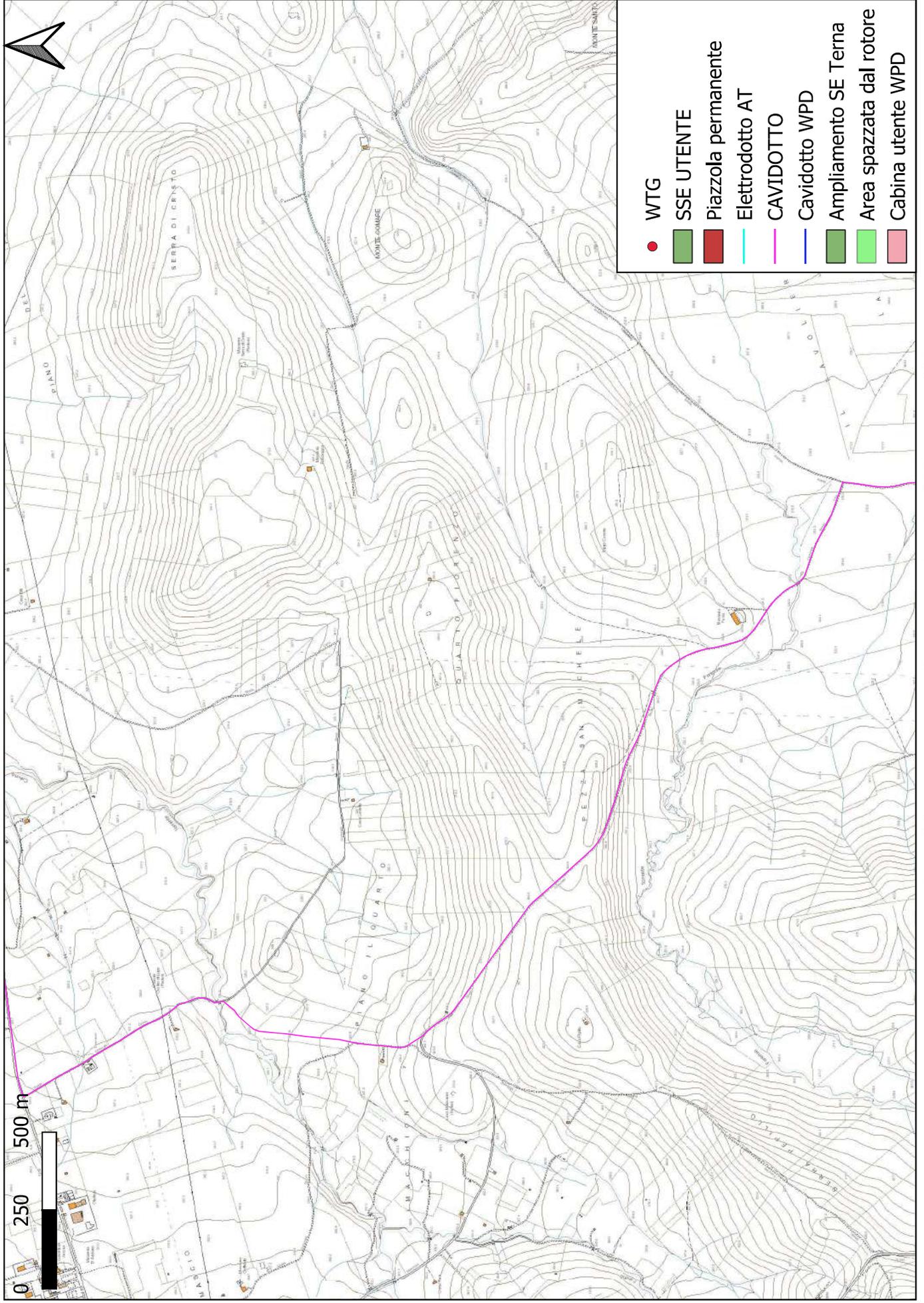


Figura 2.3: ubicazione cavidotto su basa cartografica CTR scala 1:15000

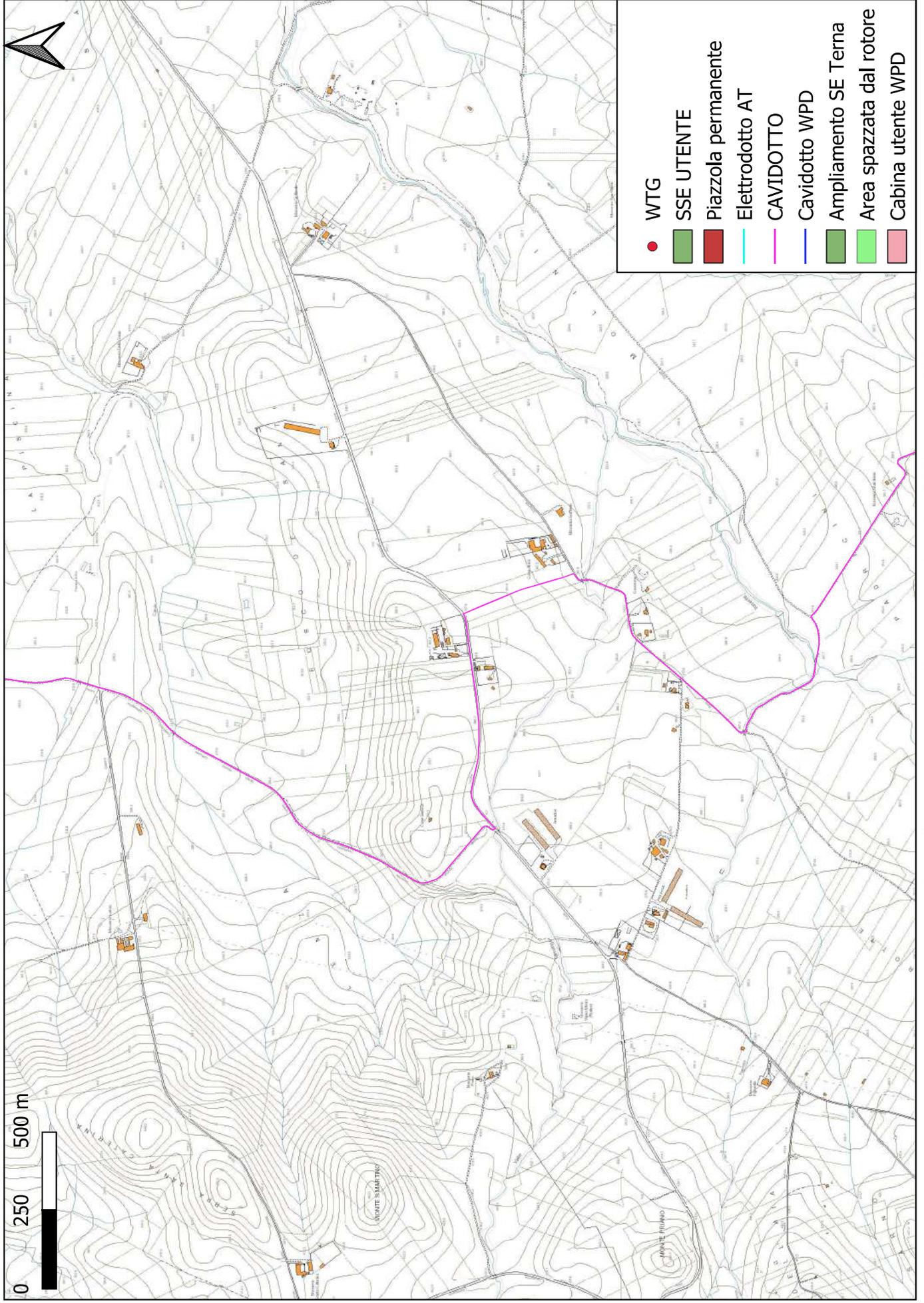
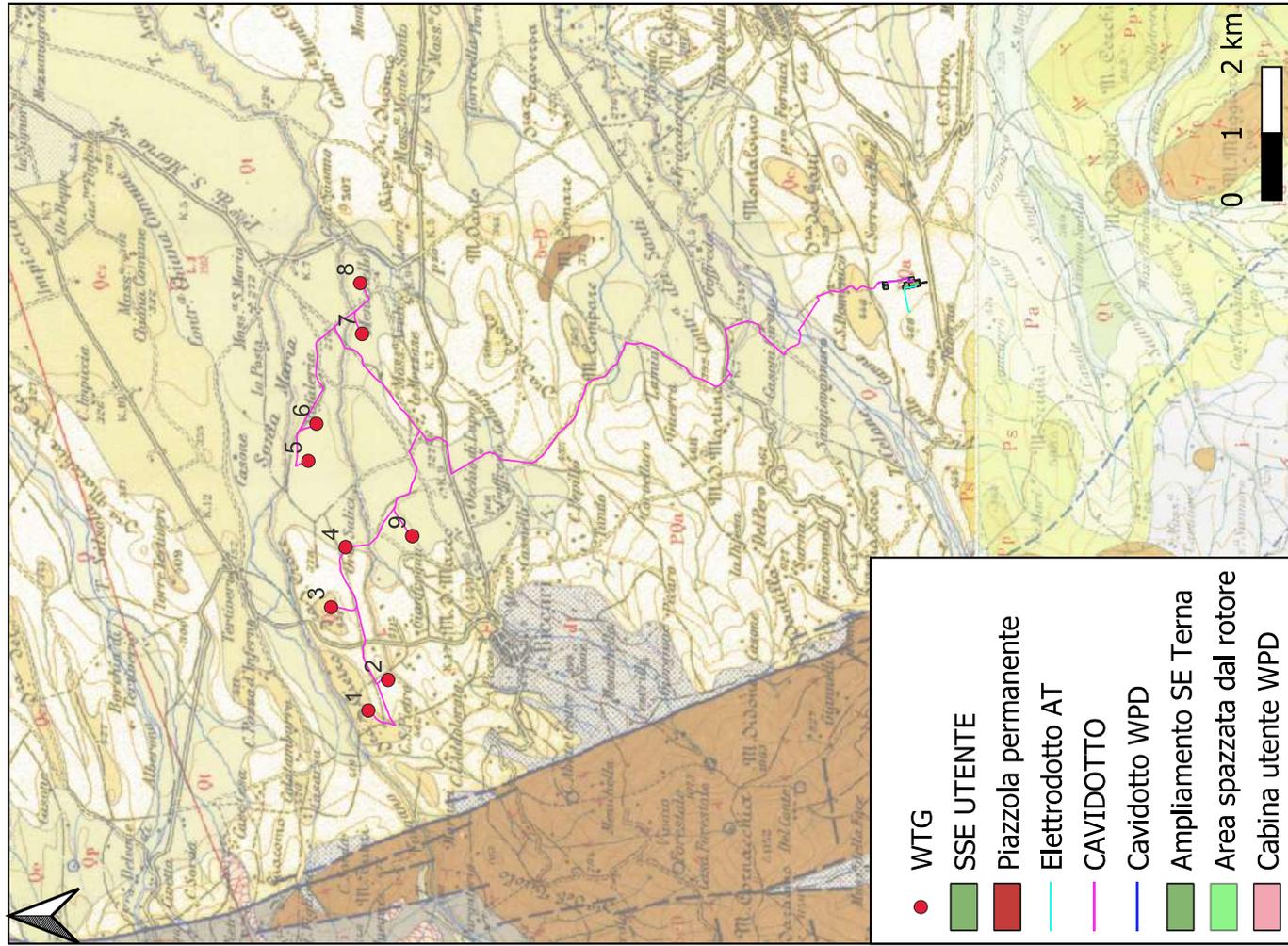


Figura 2.4: ubicazione cavidotto su basa cartografica CTR scala 1:15000



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

Crostoni calcarei (Qcr).
 Terre nere di fondi palusari (Qp).

Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'altivo del fiume (Qt);
 superfici spianate, spesso ricoperte da terreni eluviali (Qe).

Sabbie gialle fini con molluschi litorali e solmasini (*Chlamys varia*, *C. flexuosa*, *O. lamellosa*, *P. jacobaeus*) del Siciliano (Qm).
 Ciottolame incoerente con elementi di piccole e medie dimensioni, prevalentemente selcioso; alternanze di livelli ciottolosi e sabbiosi con sottili intercalazioni argillose (Qcs).
 Qm₂ e Qe₂ formano superfici spianate, inclinate ad Est, comprese fra quote 300 e 100 m.

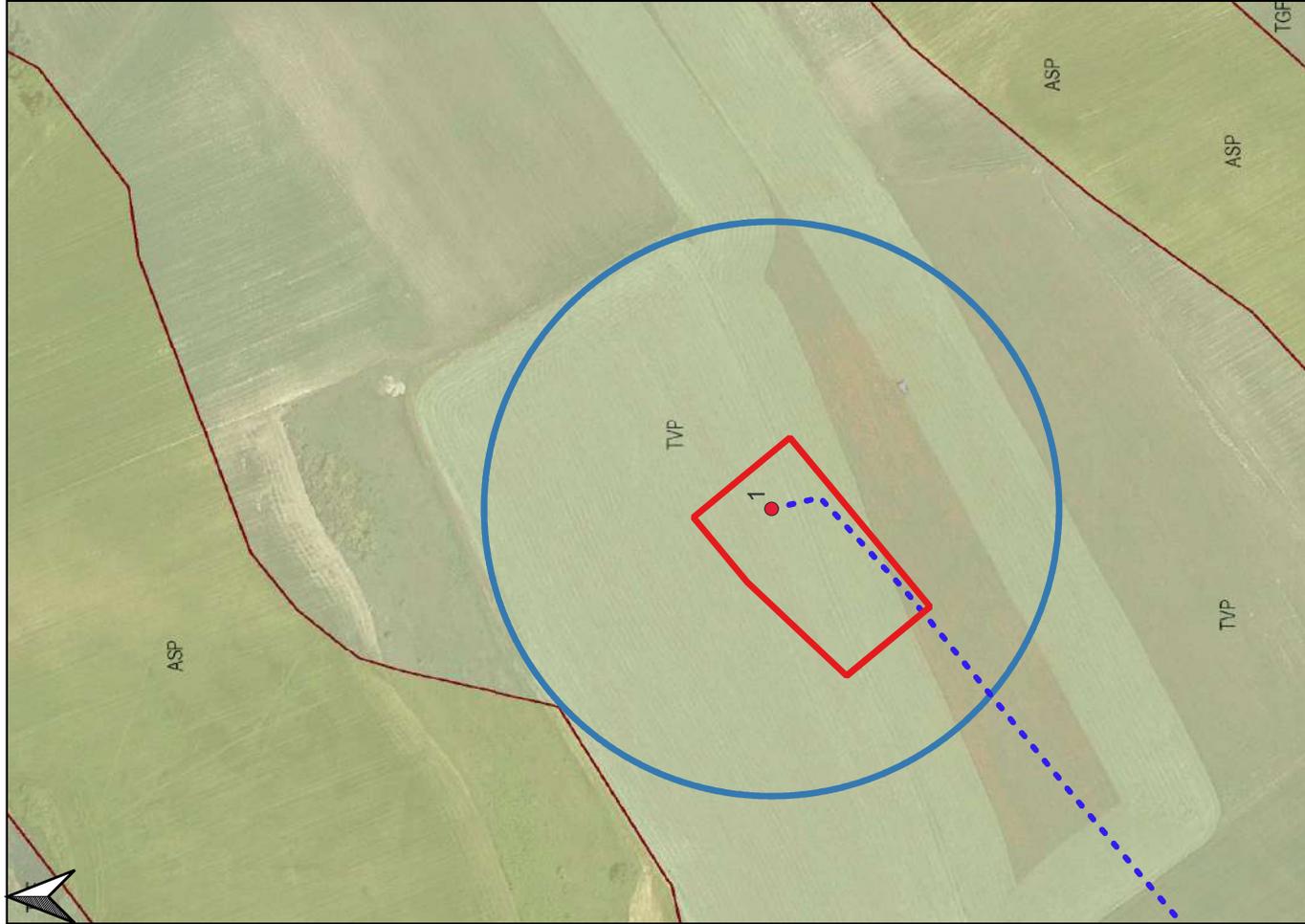
Ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni, a volte cementati, di rocce derivanti dai terreni dell'Appennino, talora con intercalazioni sabbiose, fine Calabriano (β). Il complesso Qc₂ poggia generalmente sulla superficie erosa della serie Pliopliocenica.

Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose con frequenti associazioni di *Bullimina*, *Bolittina*, *Cassidulina* (PQa).
 Olistostromi di materiali pre-pliocenici in Pozzo M. S. n° 3 (Pol).
 Sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe ad Oriente di Castelluccio Valmaggiore (Ps).

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 costipazione e scistosità; complessi di strati calcarei, calcareo-marmosi, calcarenitici, di breccie calcaree, di arenarie varie, puddinghe, diaspri e scisti diaspri; rari livelli di sabbie con elementi vulcanici; episodi di frane solimarine (intraformazionali (olistostromi).
 Microfauna del Cretaceo e Paleogene.

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



SISTEMA DI CAVA PETRILLI

Depositi terrazzati di II ordine: costituiti verso monte da blocchi (fino ad 1m di diametro) e da ghiaie poligeniche con abbondante matrice sabbioso-argillosa, massive, non selezionate; verso valle ghiaie selezionate, embriciate e con canalizzazioni, e sabbie in strati e lenti. Spessore 10 m.
PLEISTOCENE MEDIO

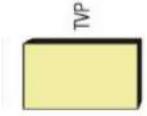
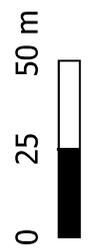


Figura 4.1: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica



ARGILLE SUBAPPENNINE

Alternanza di argille siltose e marne argillose grigie a cui si intercalano sottili strati di sabbia. Lo spessore degli strati varia da pochi cm ad oltre il metro. In affioramento lo spessore delle argille è dell'ordine di alcune centinaia di metri. La formazione è troncata da una netta superficie di erosione sulla quale poggiano discordanti i depositi alluvionali del Superinterna del Tavoliere di Puglia. Biozone a foraminiferi planctonici: *Globorotalia crassaformis* e *Globorotalia inflata* di SPAAK (1983), biozone a foraminiferi bentonici: *Anomalinoidea helicinus*, *Bulimina marginata* e *Bulimina elegans marginata* di COLALONGO & SARTONI (1979), biozone a nannofossili calcarei: dalla Zona MN16b/17 alla MN19a di RIO et al. (1990).

PIACENZIANO - GELASIANO

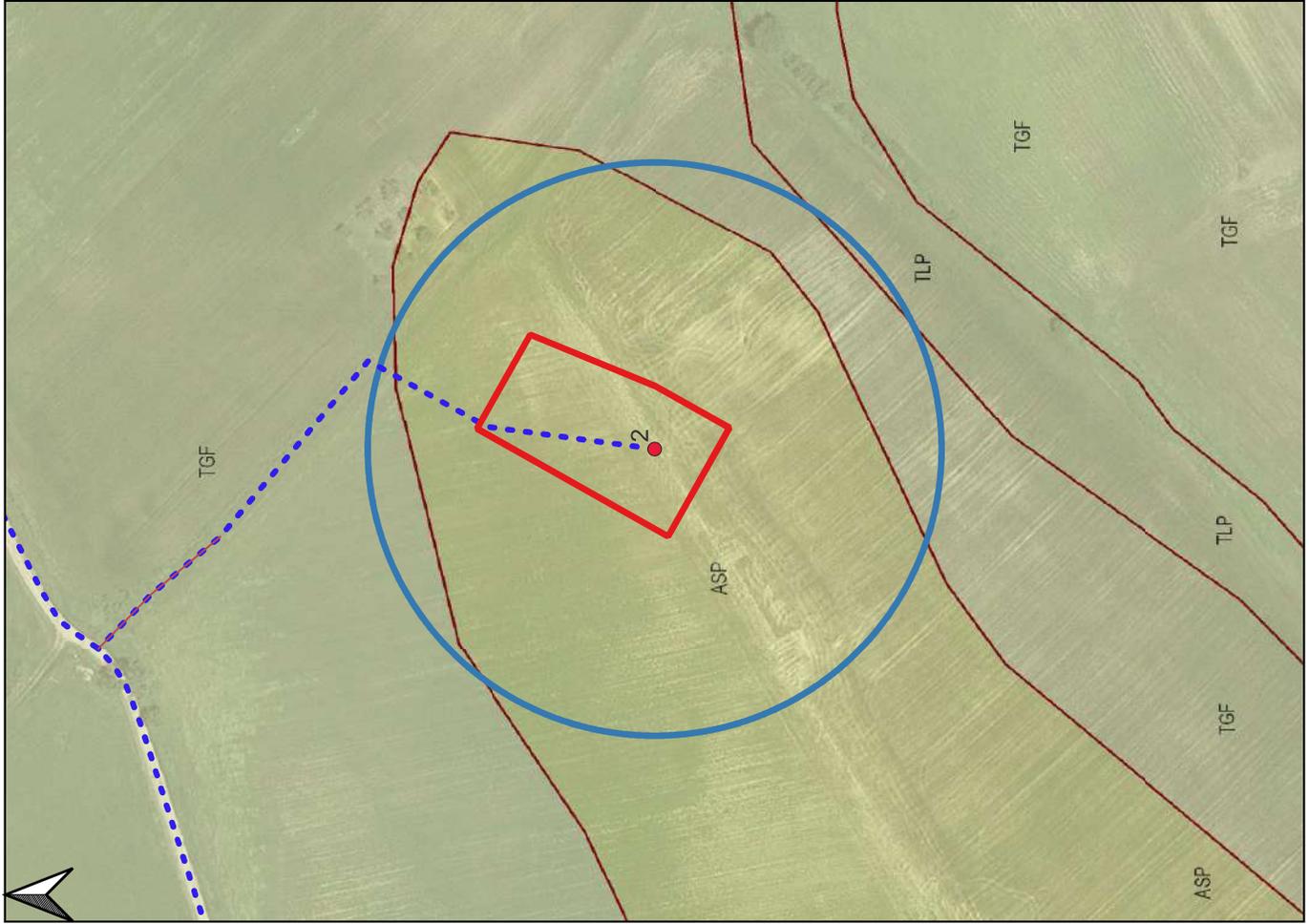
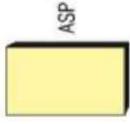


Figura 4.2: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica

0 25 50 m



ARGILLE SUBAPPENNINE

Alternanza di argille siltose e marne argillose grigie a cui si intercalano sottili strati di sabbia. Lo spessore degli strati varia da pochi cm ad oltre il metro. In affioramento lo spessore delle argille è dell'ordine di alcune centinaia di metri. La formazione è troncata da una netta superficie di erosione sulla quale poggiano discordanti i depositi alluvionali del Supersistema del Tavoliere di Puglia. Biozone a foraminiferi planctonici: *Globorotalia crassaformis* e *Globorotalia inflata* di SPAAK (1983), biozone a foraminiferi bentonici: *Anomalinoidea helicinus*, *Bulimina marginata* e *Bulimina elegans marginata* di COLALONGO & SARTONI (1979), biozone a nannofossili calcarei: dalla Zona MNIN16b/17 alla MNIN19a di RIO et al. (1990).

PIACENZIANO - GELASIANO

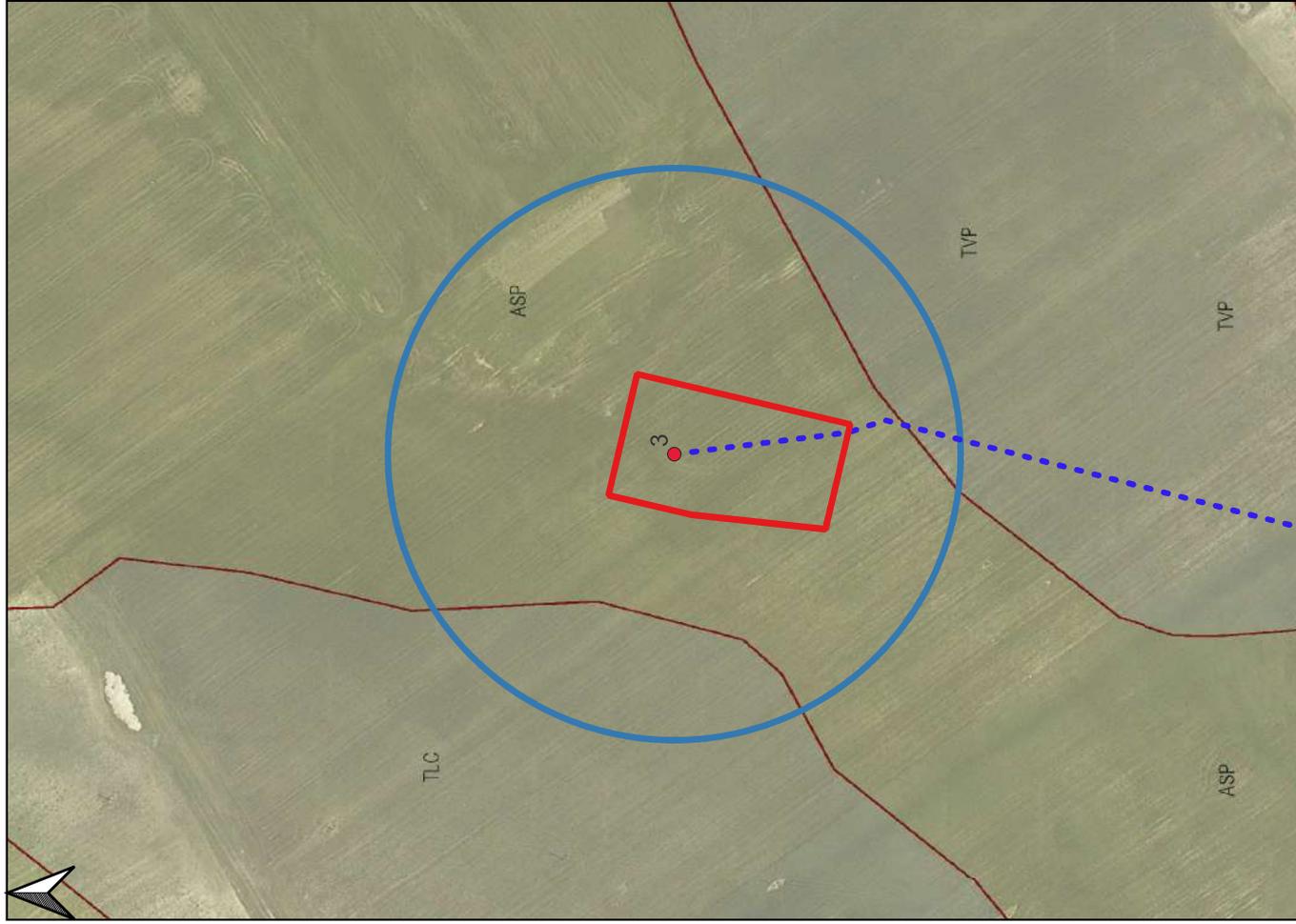
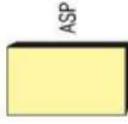
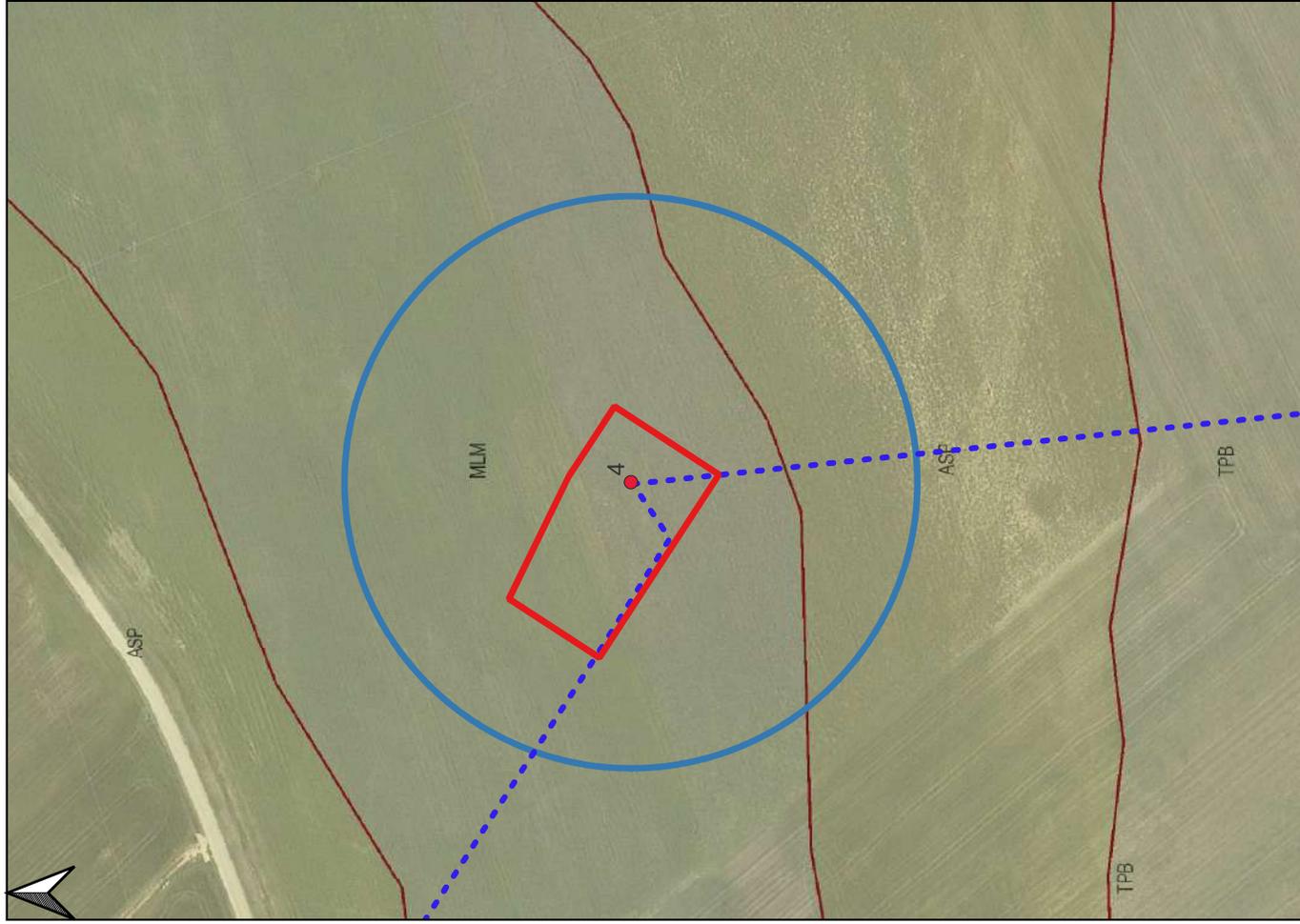


Figura 4.3: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica

0 25 50 m





SINTEMA DI MASSERIA LA MOTTICELLA

Depositi alluvionali terrazzati di IV ordine: a monte ghiaie poligeniche, con blocchi fino a 0.7 m di diametro, disorganizzate, con abbondante matrice sabbiosa grossolana; verso valle, ghiaie discretamente organizzate, alternate a sabbie e limi sabbiosi giallastri. Spessore da 8 a 10 m.
PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE ?



Figura 4.4: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica





SINTEMA DI MASSERIA LA MOTTICELLA

Depositi alluvionali terrazzati di IV ordine: a monte ghiaie poligeniche, con blocchi fino a 0.7 m di diametro, disorganizzate, con abbondante matrice sabbiosa grossolana; verso valle, ghiaie discretamente organizzate, alternate a sabbie e limi sabbiosi giallastri. Spessore da 8 a 10 m.

PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE ?



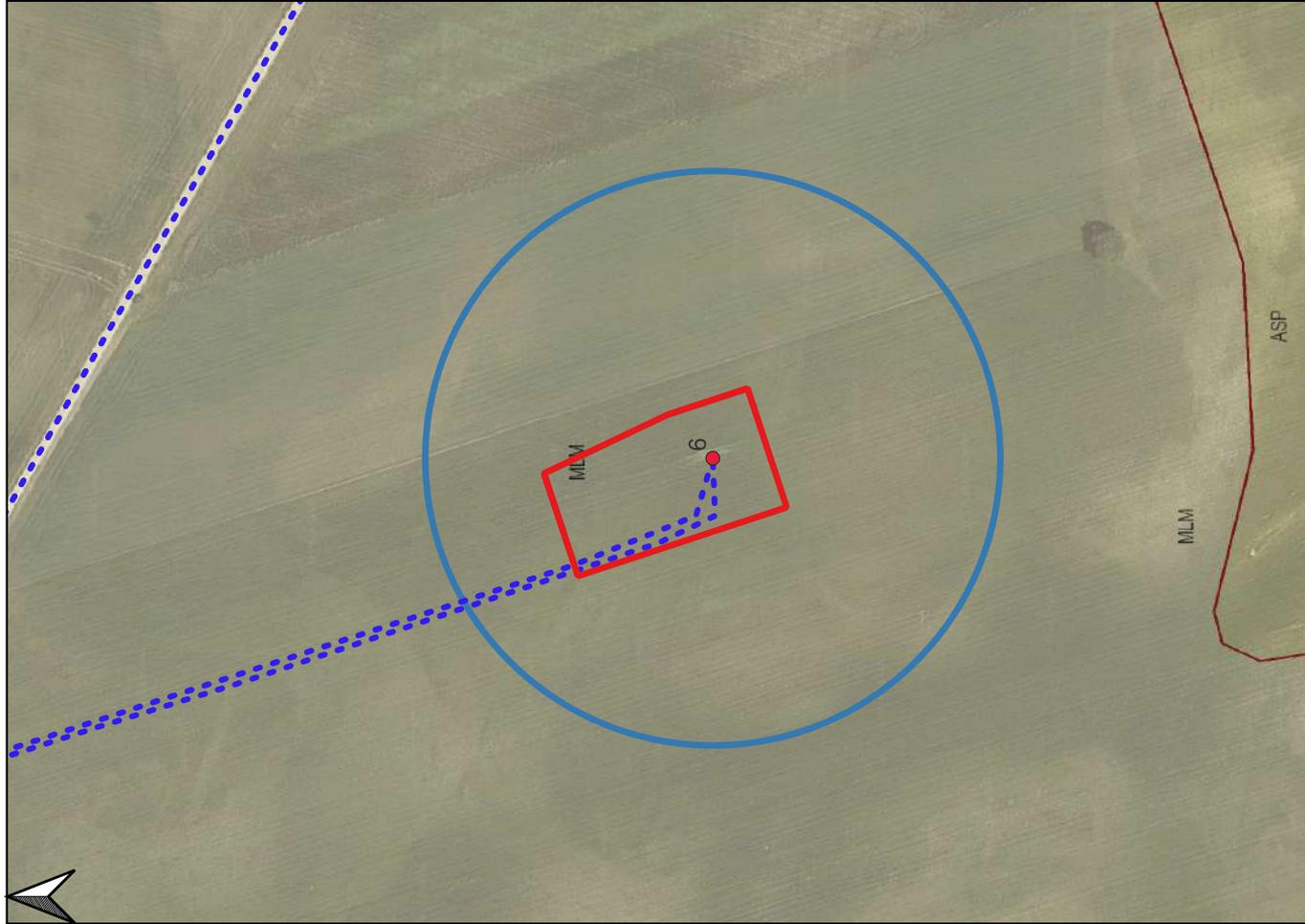
MLM



Figura 4.5: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica

0 25 50 m

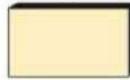




SINTEMA DI MASSERIA LA MOTTICELLA

Depositi alluvionali terrazzati di IV ordine: a monte ghiaie poligeniche, con blocchi fino a 0.7 m di diametro, disorganizzate, con abbondante matrice sabbiosa grossolana; verso valle, ghiaie discretamente organizzate, alternate a sabbie e limi sabbiosi giallastri. Spessore da 8 a 10 m.

PLEISTOCENE MEDIO - SUPERIORE ?

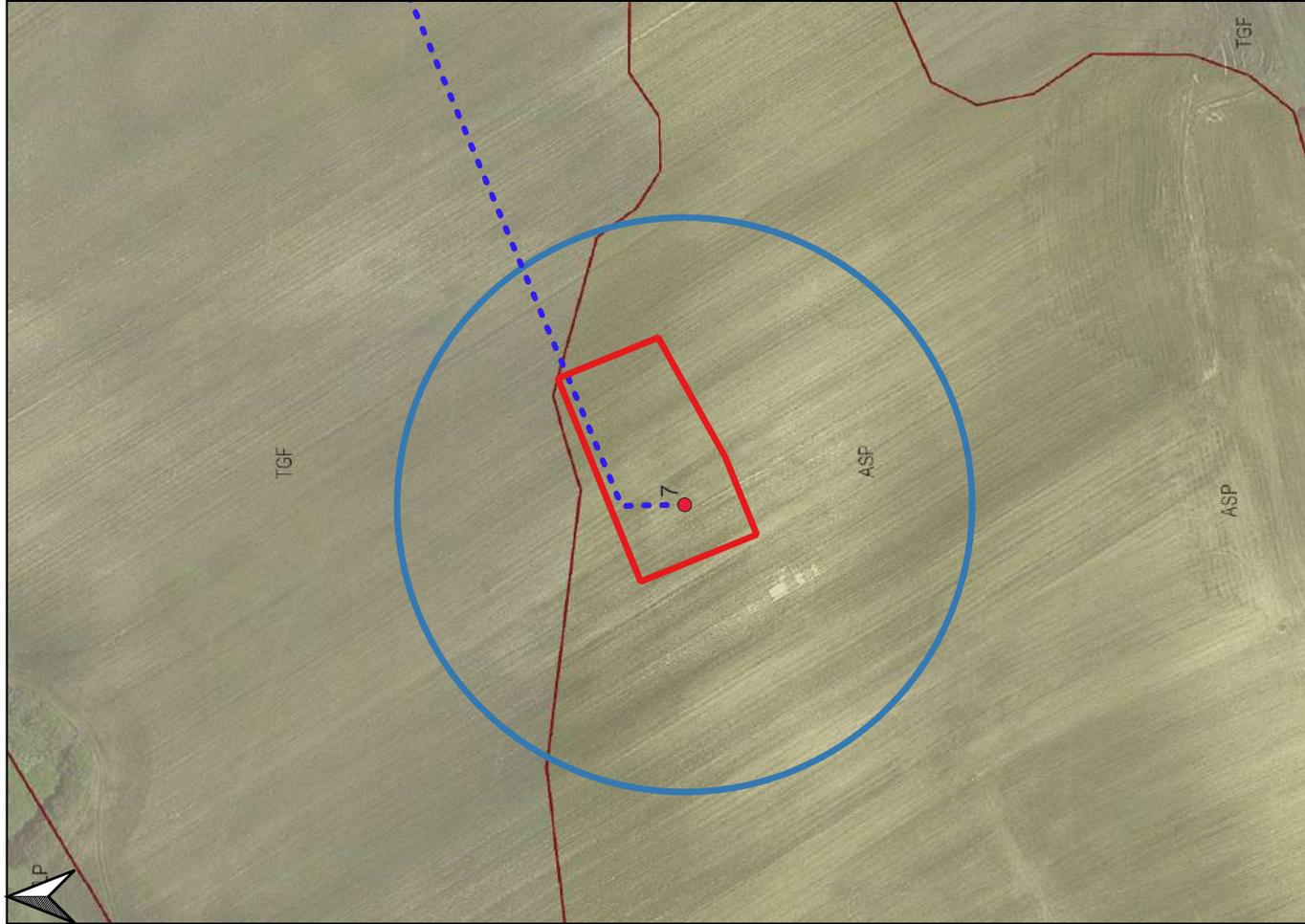


MLM

Figura 4.6: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica

0 25 50 m





ARGILLE SUBAPPENNINE

Alternanza di argille siltose e marne argillose grigie a cui si intercalano sottili strati di sabbia. Lo spessore degli strati varia da pochi cm ad oltre il metro. In affioramento lo spessore delle argille è dell'ordine di alcune centinaia di metri. La formazione è troncata da una netta superficie di erosione sulla quale poggiano discordanti i depositi alluvionali del Supersistema del Tavoliere di Puglia. Biozone a foraminiferi planctonici: *Globorotalia crassaformis* e *Globorotalia inflata* di SPAAK (1983), biozone a foraminiferi bentonici: *Anomalinooides helvicinus*, *Bulimina marginata* e *Bulimina elegans marginata* di COLALONGO & SARTONI (1979), biozone a nannofossili calcarei; dalla Zona MNN16b/17 alla MNN19a di RIO et al. (1990).

PIACENZIANO - GELASIANO

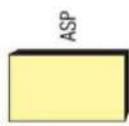


Figura 4.7: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica





SINTEMA DI FOGGIA

Depositi alluvionali terrazzati del V ordine; a monte depositi ciottolosi grossolani granulo sostenuti, con scarso grado di organizzazione; verso valle alternanza di livelli sabbiosi e siltoso argillosi grigi scuri e di orizzonti (spessi fino ad 1 m) di ghiale poligeniche granulo sostenute discretamente organizzate ed embriciate. Spessore da 5 a 8 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE

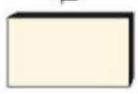
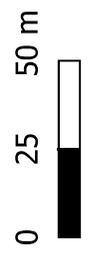


Figura 4.8: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica





SINTEMA DI FOGGIA

Depositi alluvionali terrazzati del V ordine: a monte depositi ciottolosi grossolani granulo sostenuti, con scarso grado di organizzazione; verso valle alternanza di livelli sabbiosi e siltoso argillosi grigi scuri e di orizzonti (spessi fino ad 1 m) di ghiale poligeniche granulo sostenute discretamente organizzate ed embriate. Spessore da 5 a 8 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE

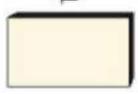
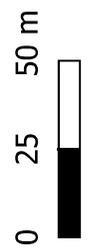
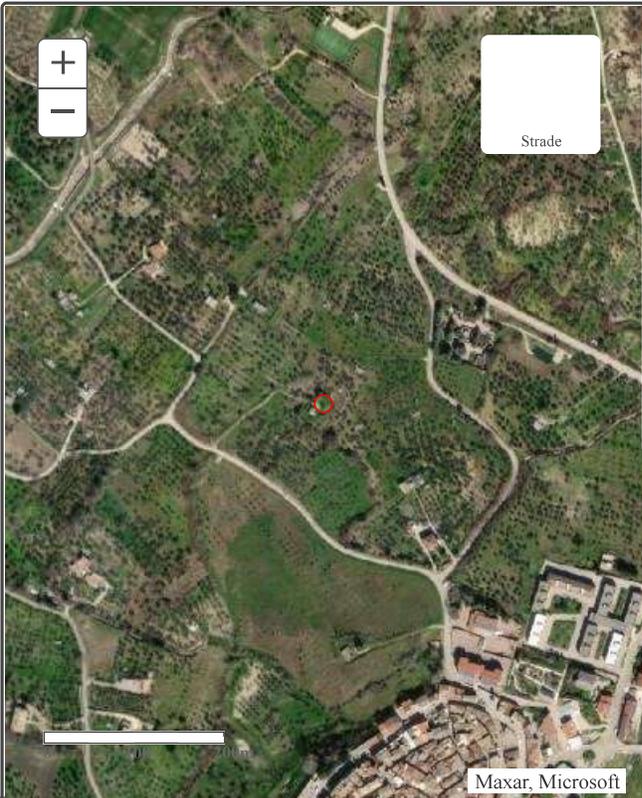


Figura 4.9: carta geologica di dettaglio scala 1:2000 ricavata sia dal rilievo geologico di dettaglio, sia dall'interpolazione con la Carta Geologica scala 1:50000, che dai risultati della campagna geognostica



  <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" 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>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" 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: 50%;">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" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 15%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 15%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 10%;">Età geologica</th> <th style="width: 50%;">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																																			

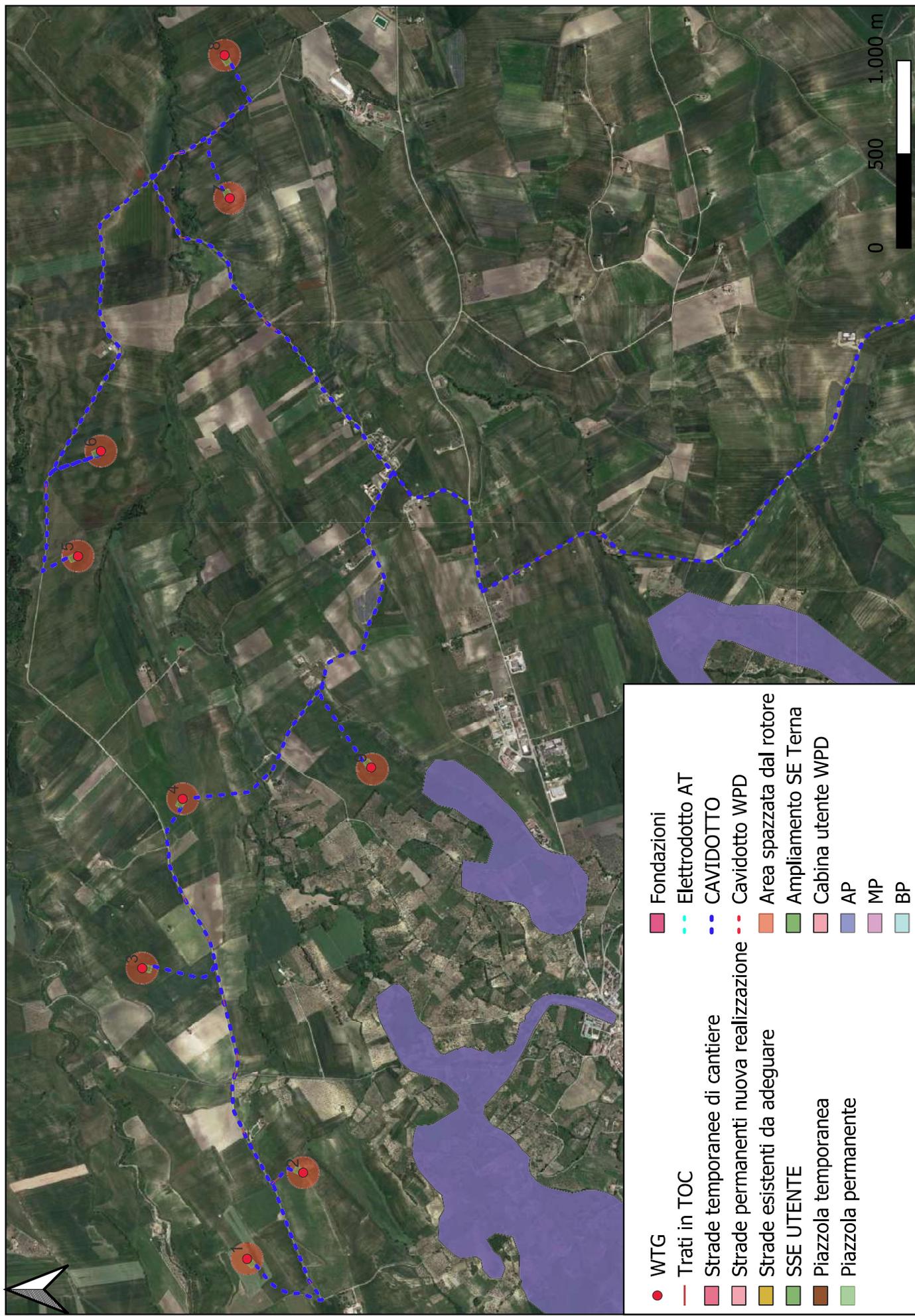


Figura 6.1: ubicazione impianto eolico su stralcio carta PAI pericolosità idraulica della Regione Puglia scala 1:25000

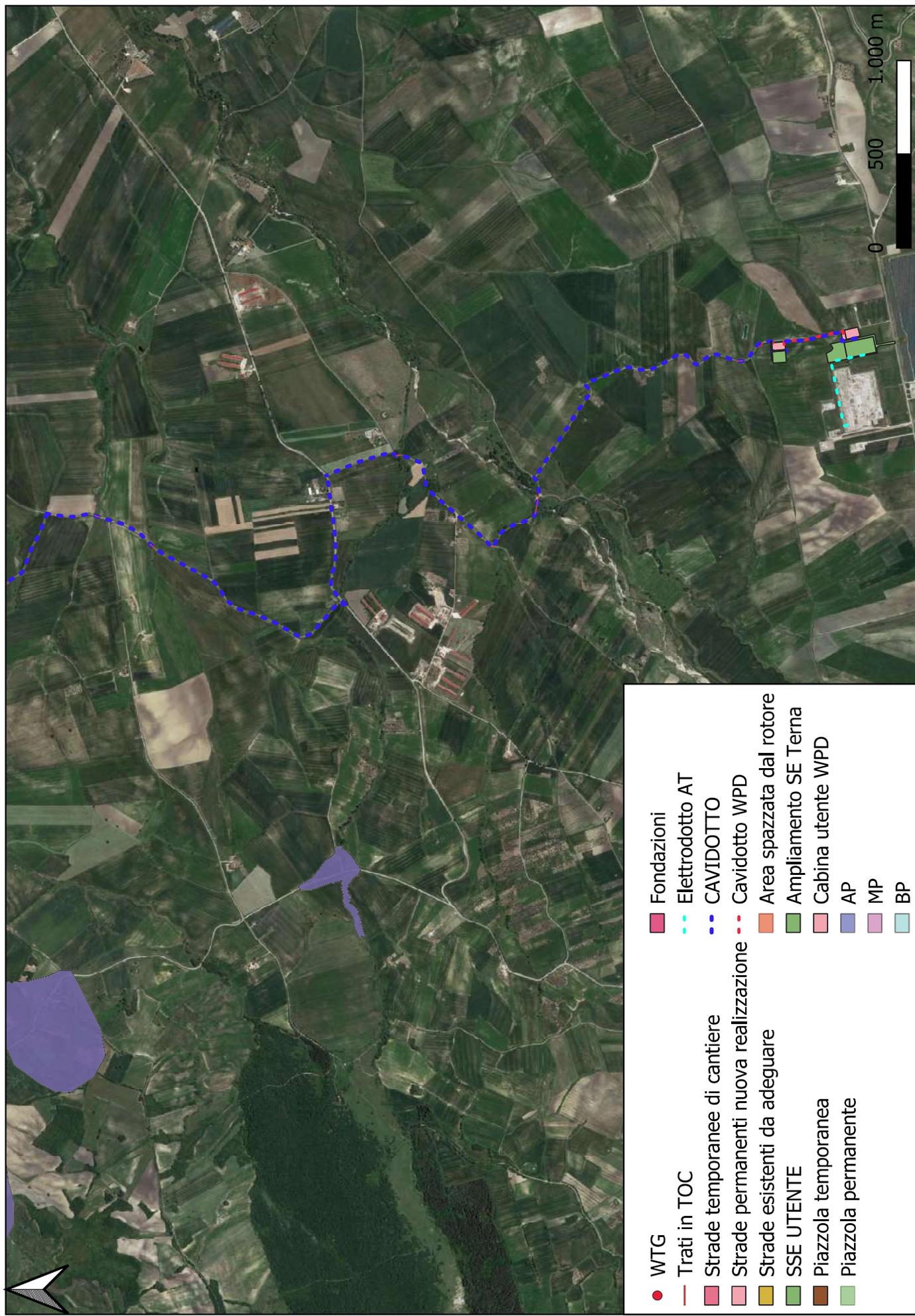


Figura 6.2: ubicazione impianto eolico su stralcio carta PAI pericolosità idraulica della Regione Puglia scala 1:25000

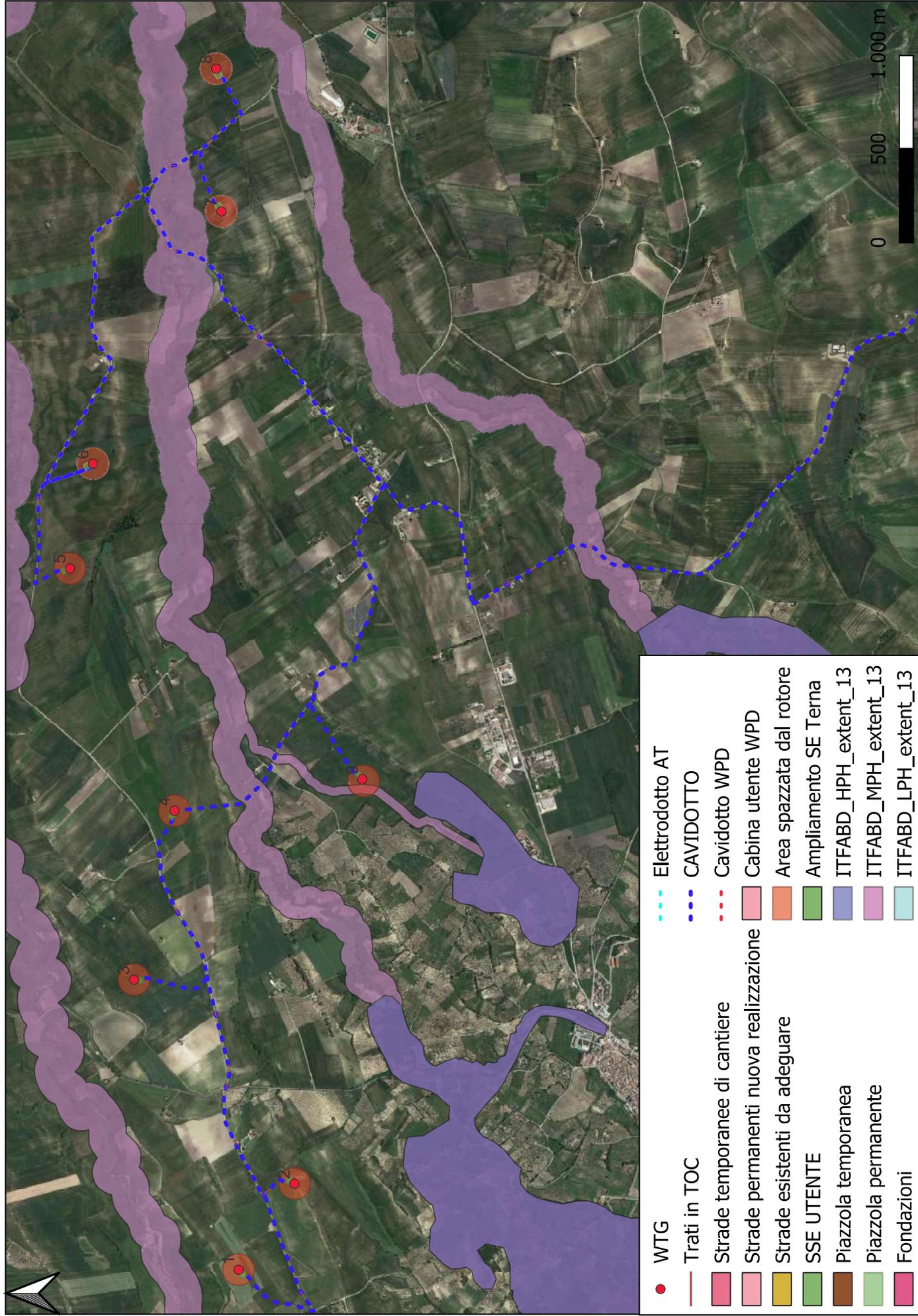


Figura 7.1: ubicazione impianto eolico su stralcio carta PAI PGRA della Regione Puglia scala 1:25000

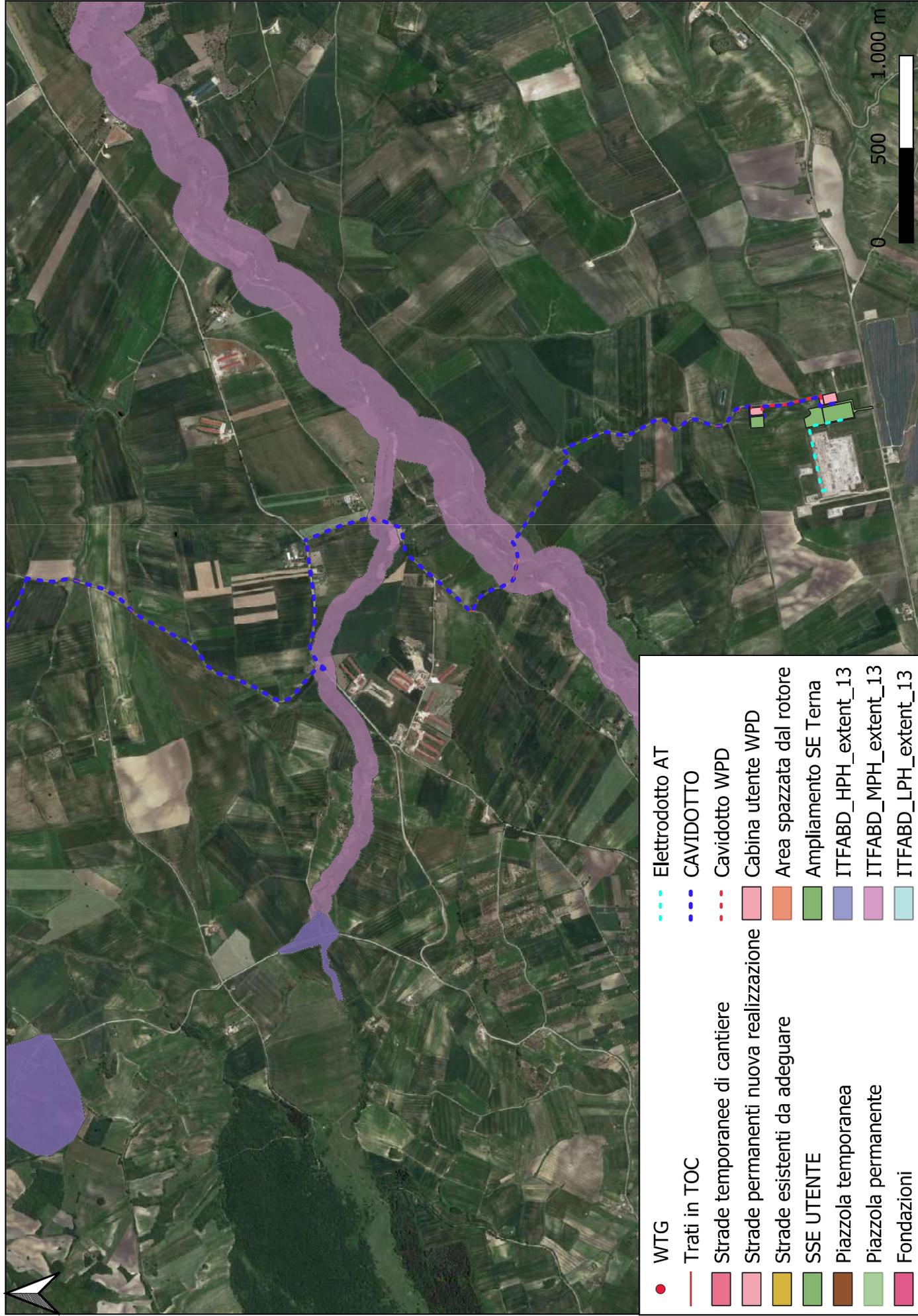


Figura 7.2: ubicazione impianto eolico su stralcio carta PAI PGRA della Regione Puglia scala 1:25000

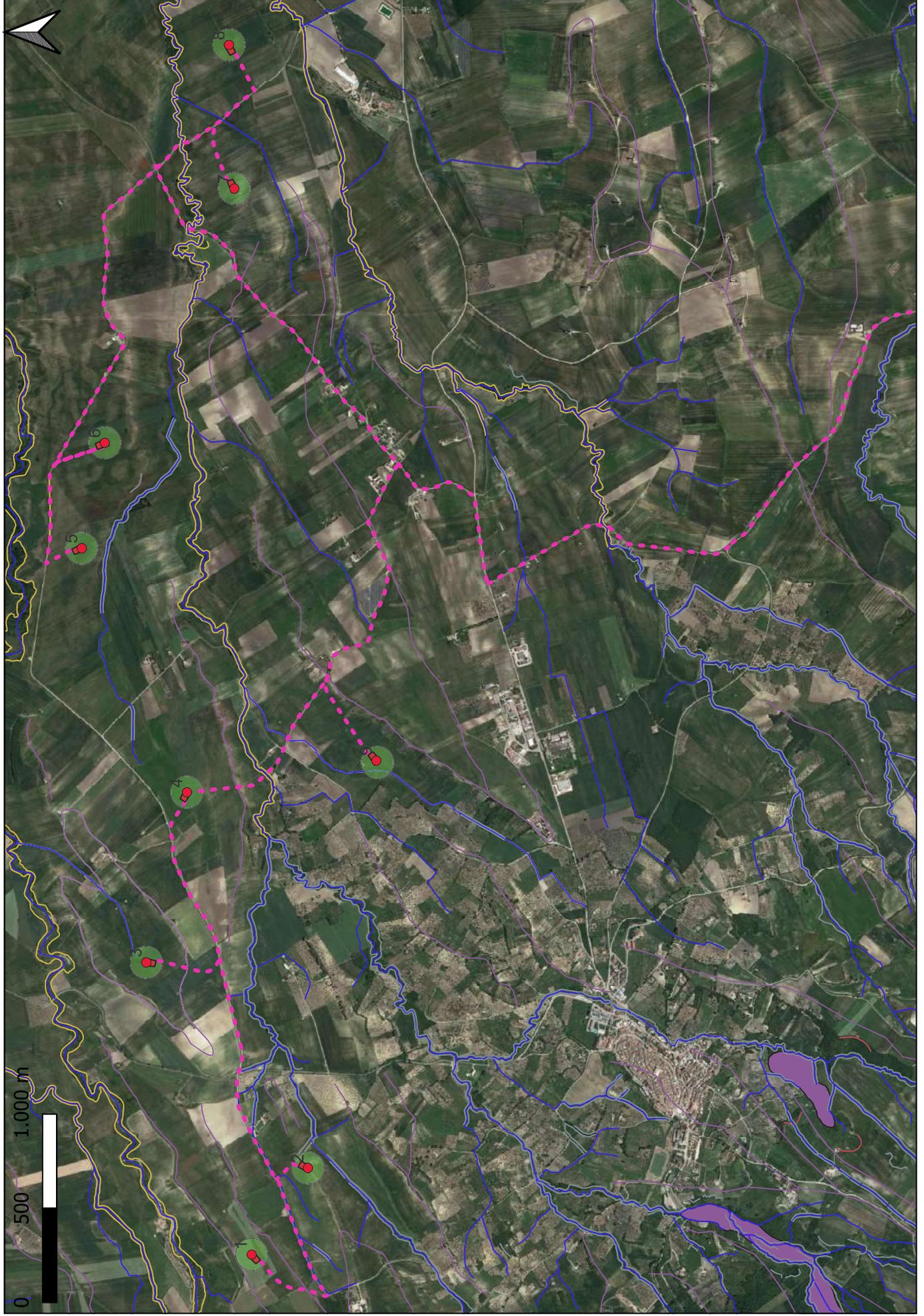


Figura 8.1: ubicazione aerogeneratori e cavidotto su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:25000

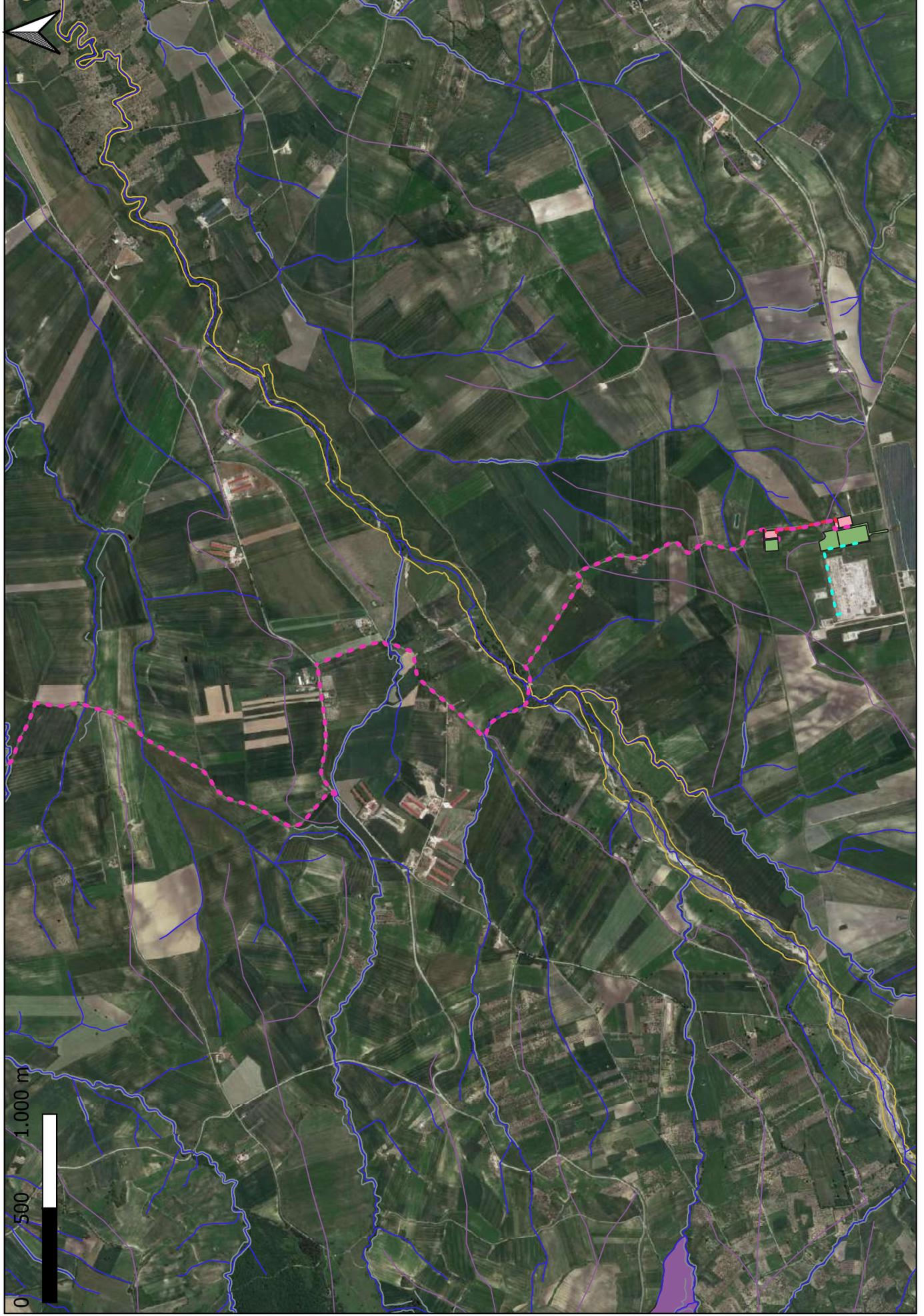


Figura 8.2: ubicazione stazione elettrica e cavidotto su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:25000



Figura 8.3: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.4: Alcuni punti di interferenzacavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.5: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.6: Alcuni punti di interferenzacavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000

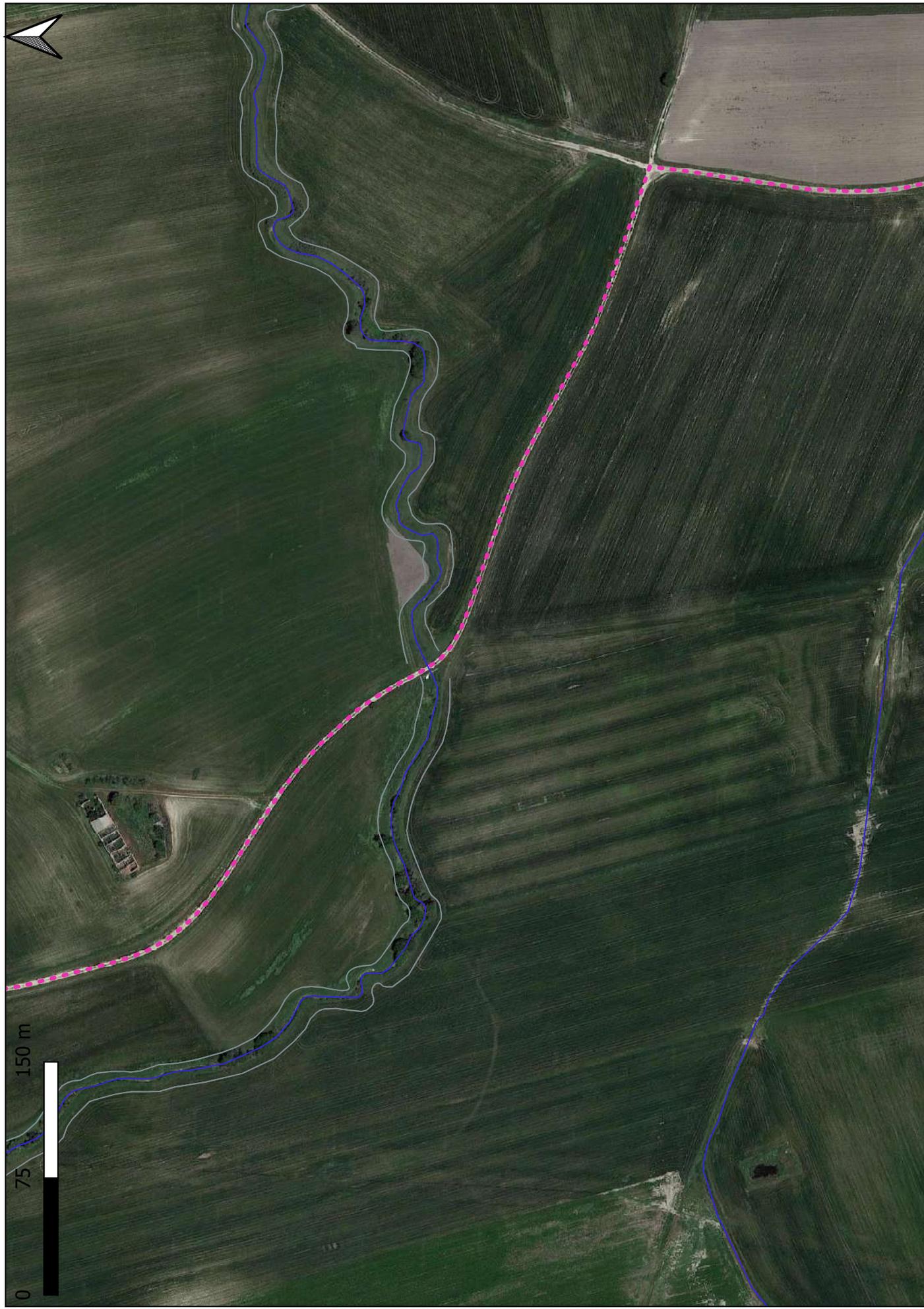


Figura 8.7: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.8: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.9: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.10: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000



Figura 8.11: Alcuni punti di interferenza cavidotto e reticolo idrografico su stralcio carta idrogeomorfologica della Puglia scala 1:3000

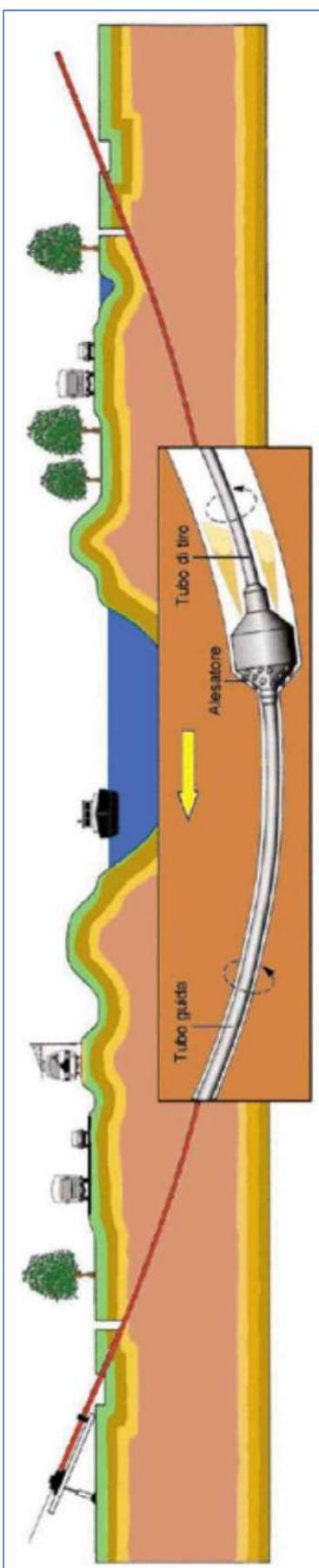


Figura 9: Rappresentazione schematica di una TOC

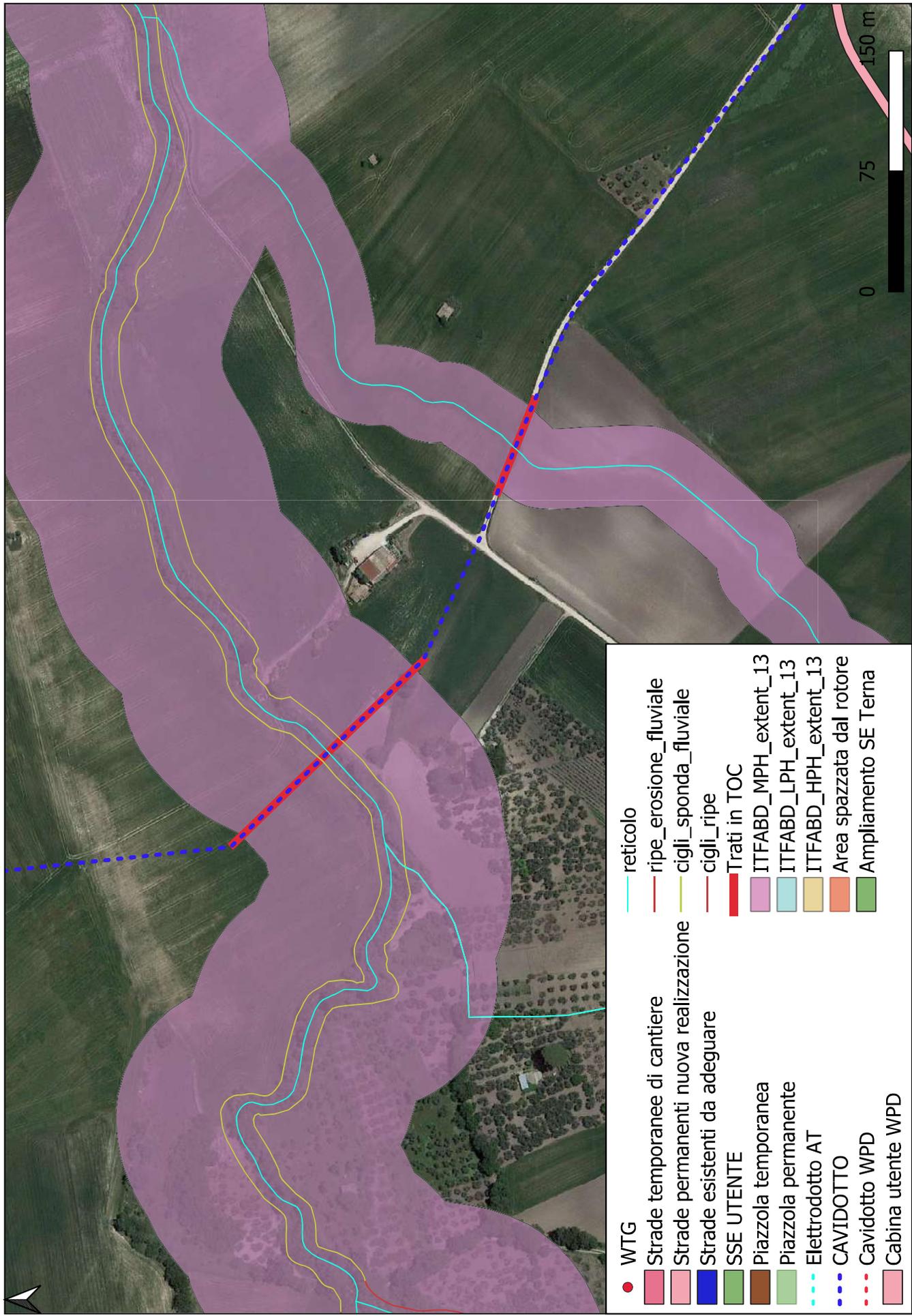


Figura 10: esempio di utilizzo della tecnica TOC in un'area sottoposta a vincolo PGRA di media e bassa pericolosità idraulica

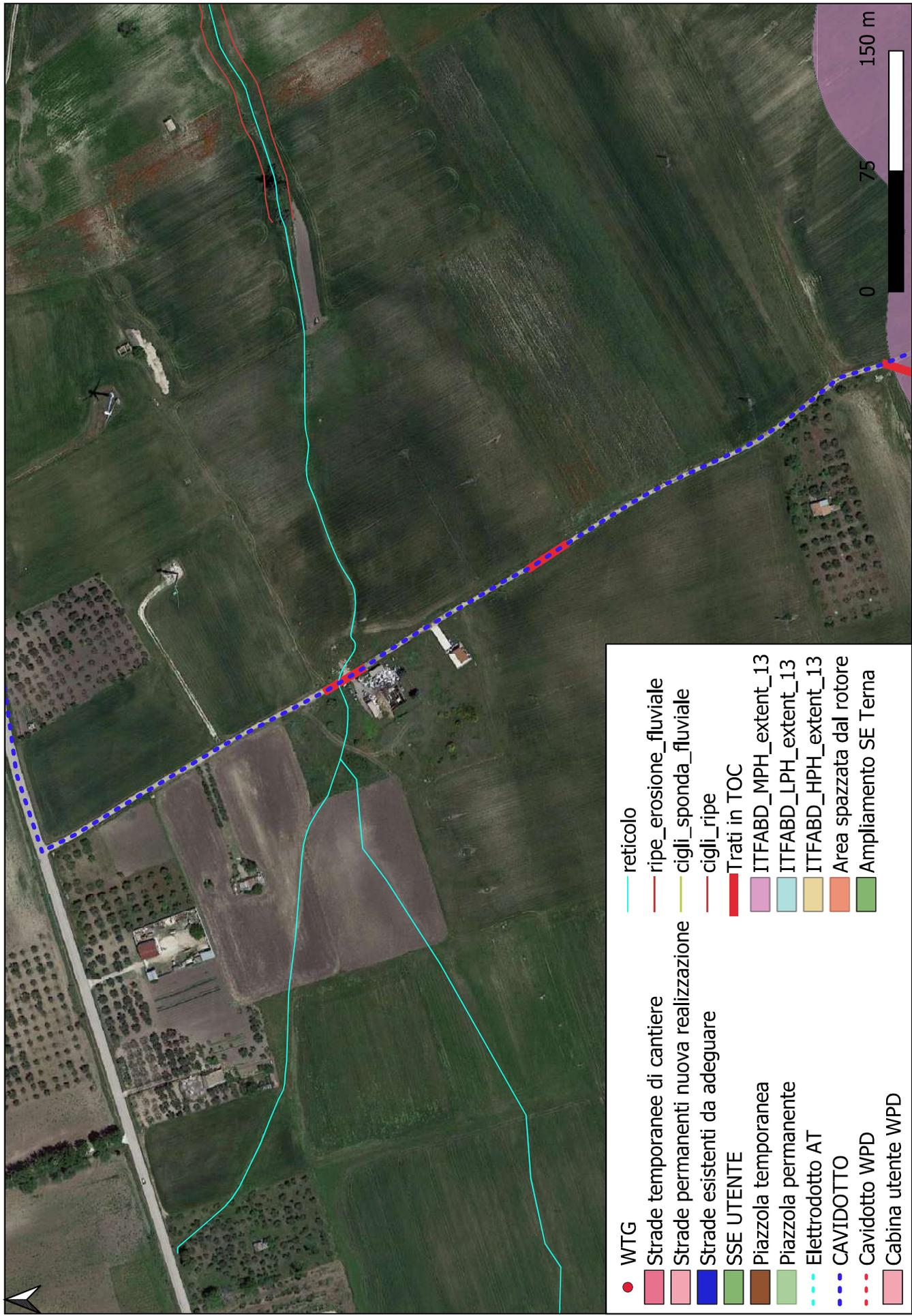


Figura 11: esempio di utilizzo della tecnica TOC in un tratto di cavidotto che interseca un impluvio riportato nella carta idrogeomorfologica della Puglia