

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: GUAGNANO (LE)

ELABORATO:

R.4

OGGETTO:

**PARCO EOLICO DA 6 WTG DA 6 MW/cad E
SISTEMA DI ACCUMULO DELL'ENERGIA
ELETTRICA DA 18 MW

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICA**

PROPONENTE:



SORGENIA RENEWABLES S.R.L.

Via Algardi, 4
20148 Milano (MI)

sorgenia.renewables@legalmail.it

PROGETTISTI:

Dott. Raffaele Sassone

Ordine dei Geologi della Puglia n.
664

Via dei Mori, 22

70023 Gioia del Colle (BA)

r.sassone@epap.sicurezzapostale.it

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
ottobre 2021	0	Emissione	Dott. Raffaele Sassone	Dott. Raffaele Sassone

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

INDICE

RELAZIONE IDRAULICA

1. Premessa	pag. 1
2. Inquadramento geologico-strutturale del sito	pag. 1
3. Assetto geomorfologico e litologico del sito	pag. 2
4. Assetto idrografico del sito	pag. 2
5. Caratterizzazione idraulica di dettaglio	pag. 3
5.1 Dettaglio degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica	pag. 3
5.2 Dettaglio del cavidotto	pag. 3
6. Caratterizzazione idrogeologica di dettaglio	pag. 4
6.1 La falda idrica "superficiale"	pag. 4
6.2 La falda idrica "profonda"	pag. 4
7. Vincoli del DGR del 16/07/19 del PTA	pag. 4
7.1 Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e protezione	pag. 5
7.2 Aree ulteriori	pag. 5
8. Verifica al PTA "Aggiornamento 2015-2021 del Piano di Tutela delle Acque"	pag. 7
9. Verifica del progetto del parco eolico ai reticoli riportati sulla carta idrogeomorfologica	pag. 9
10. Conclusioni	pag. 12

1. Premessa

Lo scopo del presente lavoro è fornire delle conoscenze idrogeologiche di base per una porzione di territorio in agro di Guagnano (LE) in cui i progettisti STIM ENGINEERING s.r.l. intendono realizzare un parco eolico situato ad ovest della cittadina (Figg. 1.1, 1.2, 1.3).

Nello specifico, il progetto definitivo prevede:

- L'installazione di 6 aerogeneratori di nuova generazione e delle opere elettriche di collegamento (Figg. 2.1, 2.2), situati in agro di Guagnano (LE);
- La realizzazione di un cavidotto esterno di collegamento fra il parco eolico e la sottostazione elettrica (Fig. 1.2), che si estenderà fra le aree del comune di Guagnano (LE) ed il comune di Erchie (BR);
- La realizzazione di una sottostazione elettrica (Fig. 2.3) connessa tramite cavidotto al parco eolico distante circa 13 km, ubicata in agro di Erchie (BR);

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa in cui vengono indicate per ciascun aerogeneratore e la sottostazione elettrica in progetto le relative coordinate UTM 33N WGS84 (Tab.1).

Tabella 1 - Ubicazione delle opere in progetto		
Riferimento IGM	Foglio 203 - Tav. II NE "San Pancrazio Salentino"	
Quota media s.l.m.	48 m	
Coordinate geografiche WGS84 UTM 33N	WTG – 01	Long.: 746009.92 m E (da Greenwich) Lat.: 4478907.03 m N
	WTG – 02	Long.: 746833.97 m E (da Greenwich) Lat.: 4478976.71 m N
	WTG – 03	Long.: 746228.63 m E (da Greenwich) Lat.: 4478342.44 m N
	WTG – 04	Long.: 746665.32 m E (da Greenwich) Lat.: 4478610.47 m N
	WTG – 05	Long.: 746313.60 m E (da Greenwich) Lat.: 4478532.46 m N
	WTG – 06	Long.: 746826.20 m E (da Greenwich) Lat.: 4478752.77 m N
	S.E. CONDIVISA	Long.: 743781.31 m E (da Greenwich) Lat.: 4475585.79 m N

2. Inquadramento geologico-strutturale del sito

Le Murge confinanti con l'area salentina a sud-est costituiscono la parte finale della potente successione carbonatica mesozoica della Piattaforma Apula. Il substrato geologico murgiano è costituito da depositi carbonatici del Cretaceo caratterizzati da una marcata uniformità litologica. Nel sottosuolo e in affioramento, le successioni sono di norma ben stratificate formate da un'alternanza irregolare di calcari micritici, calcilutiti, calcareniti, dolomie e calcari dolomitici, variamente interessati da fratturazione e carsismo.

La serie calcarea mesozoica è nota in letteratura come Gruppo dei Calcari delle Murge. Al di sopra delle rocce calcareo-dolomitiche affiorano, con una certa continuità e con spessore di alcuni metri, lembi di calcareniti giallastre fossilifere di età Miocenica e Plio-Pleistocenica, riferibili alla formazione nota in letteratura con il nome di Calcareniti del Salento. Le calcareniti Plio-Pleistoceniche si presentano come rocce a tessitura omogenea, di colore bianco-giallastro, a grana variabile da fine a grossolana, piuttosto porose, variamente cementate. Stratigraficamente al di sopra delle calcareniti pleistoceniche affiorano vari depositi sabbiosi, siltoso-argillosi, calcarenitici e calcilutitici di età medio-pleistocenica, riferibili a eventi sedimentari di breve durata.

Queste rocce, note in letteratura con il nome di Depositi Marini Terrazzati rientrano nel cosiddetto "Ciclo della Fossa Bradanica", e colmano, con una coltre spessa alcuni metri, la vasta depressione tettonica che dall'area attorno a Francavilla Fontana digrada progressivamente verso il Mare Adriatico.

La successione stratigrafica è chiusa da sedimenti continentali olocenici di esiguo spessore.

Sono essenzialmente depositi terrosi residuali (terre rosse) e ciottolosi, derivano dal disfacimento dei calcari e delle calcareniti e si trovano soprattutto nelle depressioni, quali la parte bassa dei solchi erosivi (lame) e nelle doline.

3. Assetto geomorfologico e litologico del sito

L'area di installazione è situata ad ovest dell'abitato di Guagnano (LE), su di un alto morfologico corrispondente allo spartiacque che separa piccoli impluvi effimeri di carattere episodico (Fig.4).

La morfologia risulta piuttosto dolce e ciò trova corrispondenza nel fatto che i piegamenti che hanno colpito le formazioni affioranti sono piuttosto blandi. In superficie non sono state rilevate faglie, quindi le dislocazioni per faglia o sono quasi del tutto assenti, oppure sono anteriori ai terreni pliocenici e pleistocenici che occupano le zone strutturalmente depresse, ed in tal caso risultano sepolte dagli stessi. Il Cretaceo è ben rappresentato con un esteso affioramento che costituisce la terminazione meridionale delle murge baresi. Tutti gli affioramenti cretacei rappresentano degli <<alti>> strutturali. Infatti, gli strati che li costituiscono si immergono sempre verso l'esterno, dando luogo ad anticlinali di solito piuttosto dolci, ad asse diretto secondo nordovest-sudest.

Su tutta l'area destinata all'installazione degli aerogeneratori prossima all'abitato di Guagnano (LE) e sull'area destinata alla realizzazione della sottostazione elettrica prossima all'abitato di Erchie (BR) affiorano delle calcareniti tipo panchina intercalate a vari livelli sabbioso argillosi (Q^1-P^3), di natura detritico-organogena sono di colore bianco o bianco-giallastro, risultano essere composte da detriti organici e da frammenti calcarei derivanti sia dal disfacimento dei sottostanti calcari cretacei che dalla sedimentazione chimico-organogena in ambiente marino costiero. Questa formazione in affioramento è nota anche come "tufi calcarei".

Le sabbie calcaree intercalate risultano invece poco cementate, di colore azzurrognolo-giallastro per ossidazione, spesso argillose e con presenza di livelli esclusivamente argillosi (Calabriano-Pliocene sup, fig. 3). Lungo il percorso del cavidotto si incontrano anche depositi di terra rossa residuale (*de*) affiorante in prossimità di affioramento di roccia calcarea.

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

4. Assetto idrografico del sito

L'idrografia superficiale è estremamente ridotta o del tutto assente, a causa del forte assorbimento esercitato dalle formazioni presenti, molto porose o fortemente fratturate. I calcari, infatti, sono interessati da numerose fratture che costituiscono una fitta rete a circolazione acquifera, intercomunicanti tra loro, perciò l'acqua di fondo le riempie totalmente, costituendo una potente falda acquifera, da tempo nota sotto il nome di falda profonda. Il livello della falda profonda, che è di zero metri in corrispondenza della costa, sale verso l'interno assai lentamente, con una cadenza piezometrica dell'ordine di 1‰, per la grande permeabilità delle formazioni interessate: quindi, verso l'entroterra i livelli piezometrici di tale falda sono al massimo solo di pochi metri sopra il

livello del mare. Nelle formazioni cretache sovrastanti vi è una circolazione delle acque mediamente diffusa, in genere con ampie comunicazioni con la falda profonda. In rari casi si possono formare falde superficiali distinte, precisamente dove i livelli impermeabili impediscono la comunicazione con la falda profonda: livelli impermeabili di questo genere possono ad esempio corrispondere alle parti più argillose delle Calcareniti del Salento.

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 (Figg. 4, 4.1).

Tuttavia, l'installazione degli aerogeneratori è prevista in aree di alto morfologico, lungo gli spartiacque dei piccoli bacini tributari del più vasto areale di drenaggio del Canale della Lamia in prossimità di Guagnano (LE). In definitiva, l'intervento non interferirà con il reticolo idrografico esistente.

5. Caratterizzazione idraulica di dettaglio (lettera b) dell'art. 26 del D.P.R. 207/2010)

5.1 Dettaglio degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica

Le aree destinate all'installazione degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI (Fig. 6) aggiornate in data 19.11.2019 su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia sul sito <http://www.adb.puglia.it>, non ricadono nelle tre zone classificate ad alta, media, bassa pericolosità idraulica, come definita di cui agli artt. 7, 8 e 9 delle Norme Tecniche di Attuazione (novembre 2005) del Piano d'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia.

Dalla consultazione del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA, Fig. 7) 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, le aree indagate non ricadono in nessuna delle zone classificate come ad alta, media, bassa pericolosità.

5.2 Dettaglio del cavidotto

Nelle aree destinate all'installazione del cavidotto, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI (Figg. 6, 6.1) aggiornate in data 19.11.2019 su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia sul sito <http://www.adb.puglia.it>, risulta che la porzione di cavidotto prossima alla località "Mass. Tre Torri", prossima due bacini endoreici di modesta entità, ricade in zone classificate come a media e bassa pericolosità idraulica, come definita di cui agli artt. 7, 8 e 9 delle Norme Tecniche di Attuazione (novembre 2005) del Piano d'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia.

Dalla consultazione del PGRA (Piano di Gestione Rischio Alluvioni, Figg. 7, 7.1) 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, le stesse porzioni di percorso del cavidotto ricadono in aree classificate come a media e bassa pericolosità.

Inoltre, a circa 3.5 km est dalla sottostazione elettrica sono cartografati altri due piccoli bacini endoreici che invece intersecano direttamente il tracciato del cavidotto (fig. 4, 4.2). Tuttavia questi non mostrano avere tributari ben visibili sulla carta idrogeomorfologica e non risultano cartografati sull'IGM scala 1:25000 (Fig. 1.3), ne rientrano in alcuna perimetrazione del PAI e del PGRA (Figg. 6, 6.1, 7, 7.1).

6. Caratterizzazione idrogeologica di dettaglio (lettera b) dell'art. 26 del D.P.R. 207/2010)

6.1 La falda idrica "superficiale"

La presenza di depositi quaternari, costituiti da sabbie, sabbie argillose e calcareniti, caratterizzanti tutto il sottosuolo del progetto del parco eolico, a causa della loro grande permeabilità, non permette la formazione la formazione di acquiferi superficiali a carattere stagionale.

6.2 La falda idrica "profonda"

Al di sotto della falda idrica superficiale, a diverse decine di metri di profondità, l'ammasso carbonatico è notoriamente sede di un'imponente falda idrica sotterranea, meglio nota come "falda carsica", la cui alimentazione è funzione delle discontinuità primarie (per lo più rappresentate dai giunti di strato), del numero e della tipologia delle discontinuità secondarie o post-genetiche (faglie, fratture, diaclasi, ecc.) nonché dell'evoluzione subita nel tempo sia dalle une che dalle altre, a seguito del fenomeno carsico.

Tale falda infatti, data la natura carsica dei terreni in cui è contenuta e le numerose discontinuità che li attraversano, è praticamente assente in superficie dove il reticolo idrografico, a prevalente sviluppo endoreico, convoglia le acque meteoriche nelle numerose depressioni carsiche rilevate nel territorio comunale di Guagnano, in corrispondenza delle quali si esplica poi l'infiltrazione in profondità.

Ciò comporta una notevole entità dell'alimentazione così come confermato anche dagli alti carichi piezometrici che si riscontrano e dal forte spessore dell'acquifero, nelle aree in esame. In particolare, va rilevato che nell'area di interesse la falda non circola mai a pelo libero e poco al di sopra del livello marino, bensì in pressione e molto spesso a notevole profondità rispetto a quest'ultimo.

In pratica Guagnano costituisce un serbatoio naturale d'acqua suscettibile di un massiccio impiego per destinazioni d'uso plurime e quindi da tutelare ai fini della conservazione e della tutela dell'ambiente.

Nella zona in studio il livello piezometrico relativo alla falda carsica principale si trova a circa 2 metri sul livello del mare, cioè a circa 46 m al di sotto del piano campagna (Figura 5: Tav. C5 - Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi del P.T.A. (Piano di Tutela delle Acque 2021)).

7. Vincoli del DGR del 16/07/19 del PTA "Aggiornamento 2015-2021 del Piano di Tutela delle Acque"

Il Piano di Tutela delle Acque (Piano o PTA) ha la finalità di tutelare le acque superficiali e sotterranee della Regione Puglia che costituiscono una risorsa da salvaguardare ed utilizzare secondo criteri di solidarietà. Qualsiasi uso delle acque deve essere effettuato salvaguardando le aspettative ed i diritti delle generazioni

future a fruire di un integro patrimonio ambientale. Gli usi delle acque devono essere indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici.

Gli obiettivi di qualità funzionale per le acque a specifica destinazione, così come indicati dalla normativa vigente, sono i seguenti:

- a) le acque designate e classificate come idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli si considerano tali se rispondono ai criteri di cui alla tabella 1/B dell'allegato 2 parte terza del D. Lgs.152/2006;
- b) le acque destinate alla vita dei molluschi devono rispondere ai requisiti di qualità di cui alla Tabella 1/C dell'Allegato 2 alla parte terza del D. Lgs.152/2006;
- c) per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile deve essere mantenuta la conformità alla classificazione regionale effettuata ai sensi dell'art. 80 del D. Lgs.152/2006, in base alle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche di cui alla tabella 1/A dell'Allegato 2 alla parte terza del D. Lgs.152/2006;
- d) le acque destinate alla balneazione devono rispondere ai requisiti del D. Lgs. 116/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

7.1 Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione e protezione

Rientrano in questa specifica classificazione

- Aree sensibili
- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN)
- Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari (ZVF) e zone vulnerabili alla desertificazione (ZVD)
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano
- Aree di salvaguardia delle acque minerali e termali

7.2 Aree ulteriori

Rientrano in questa specifica classificazione

Zone di Protezione Speciale Idrogeologica (ZPSI)

Per la protezione del patrimonio idrico la Regione individua all'interno dei bacini imbriferi e nelle aree di ricarica della falda, le seguenti zone di protezione:

- aree di ricarica della falda;
- emergenze naturali ed artificiali della falda;
- zone di riserva.

In particolare la Regione Puglia individua comparti fisico-geografici del territorio regionale meritevoli di tutela perché di valenza strategica per l'alimentazione dei corpi idrici sotterranei. Trattasi di porzioni del territorio regionale caratterizzate dalla coesistenza di condizioni morfostrutturali, idrogeologiche, di vulnerabilità, di ricarica degli acquiferi: zone di protezione speciale idrogeologica, codificate come zone di tipo "A", "B" e "C" a decrescente valenza strategica, riportate in Allegato C7 del Piano di Tutela delle Acque.

Le zone di tipo A sono di prevalente ricarica, caratterizzate da una marcata ridondanza di sistemi carsici complessi; dette zone sono ritenute strategiche per la Regione Puglia in virtù del loro essere aree a bilancio idrogeologico positivo, a bassa antropizzazione ed a uso del suolo non intensivo.

Le zone di tipo B sono aree a prevalente ricarica, caratterizzate anch'esse da sistemi carsici evoluti e interessate da un livello di antropizzazione modesto ascrivibile allo sviluppo delle attività agricole, produttive e infrastrutturali.

Le zone di tipo C sono aree in cui si localizzano acquiferi "strategici", che racchiudono risorse da riservare all'approvvigionamento idropotabile, in caso di programmazione di interventi di emergenza.

Aree interessate da contaminazione salina, aree di tutela quali-quantitativa e aree di tutela quantitativa

La Regione Puglia individua:

- a) le aree a contaminazione salina, rappresentate prevalentemente dalle fasce costiere, ove gli acquiferi sono più intensamente interessati da fenomeni di intrusione salina;
- b) le aree di tutela quali-quantitativa, rappresentate prevalentemente da fasce di territorio su cui si intende limitare la progressione del fenomeno di contaminazione nell'entroterra attraverso un uso della risorsa che minimizzi l'alterazione degli equilibri tra le acque dolci di falda e le sottostanti acque di mare di invasione continentale.
- c) le aree di tutela quantitativa, rappresentate dalle aree del Tavoliere ove gli acquiferi sono interessati da sovra sfruttamento della risorsa.

Aree per approvvigionamento idrico di emergenza

La Regione Puglia, in previsione di non escludibili condizioni di crisi-emergenza idrica, individua come strategica una porzione essenziale del territorio pertinente l'acquifero Murgiano sull'area contermina il tracciato del Canale Principale dell'Acquedotto Pugliese, fra Altamura e Andria, al fine di riservare le risorse dell'acquifero sottostante a derivazioni di eventuali pozzi pronti a fornire il contributo di portata direttamente al Canale.

E' definita quindi un'area buffer di 500 m a destra e sinistra del tracciato del Canale Principale, come riportato nell'Allegato C6 del Piano di Tutela delle Acque, con l'obiettivo di poter riservare le risorse dell'acquifero sottostante a provvedimenti emergenziali di prelievo della risorsa idrica.

Aree di pertinenza dei corpi idrici

Ai sensi e per gli effetti del D.Lgs.152/2006, art. 115, comma 1, costituiscono aree di pertinenza dei corpi idrici superficiali le fasce di terreno, anche di proprietà privata, della larghezza specificata nei commi seguenti, adiacenti ai cigli di sponda o al piede esterno degli argini artificiali, dei seguenti corpi idrici, già iscritti negli elenchi delle acque pubbliche o per i quali la declaratoria di pubblicità è intervenuta, per volontà del legislatore nazionale, contestualmente all'entrata in vigore del Decreto del Presidente della Repubblica n. 18 febbraio 1999, n. 238:

- a) tutti i corsi d'acqua naturali;
- b) i laghi, gli stagni, le lagune naturali;

Progettazione definitiva di un impianto eolico da n.6 WTG sito nel comune di Guagnano (LE) zona "Mass. Patriglione" e la sottostazione elettrica nel comune di Erchie (BR) zona "Mass. la Cicerella"

c) i laghi artificiali demaniali;

d) i canali artificiali demaniali;

i canali artificiali che hanno assunto funzione pubblica in quanto, avendo intercettato corsi d'acqua naturali, hanno sostituito la funzione idraulica della parte terminale di tali corsi d'acqua.

2. L'area di pertinenza è finalizzata a:

a) conservare l'ambiente naturale e la biodiversità;

b) mantenere la vegetazione spontanea esistente con particolare riguardo a quella che svolge un ruolo di consolidamento dei terreni e ha funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa;

c) stabilizzare le sponde e migliorare la sicurezza idraulica;

d) garantire aree di libero accesso per il migliore svolgimento delle funzioni di manutenzione idraulica, di polizia idraulica e di protezione civile.

Il Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia (fig. 8) mostra che:

Descrizione	Vincolo		
	Impianto eolico	Cavidotto	Sottostazione
Aree di Tutela Quali-Quantitativa	NO	SI	SI
Aree interessate da contaminazione salina	SI	SI	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

8. Verifica al PTA "Aggiornamento 2015-2021 del Piano di Tutela delle Acque"

Come precedentemente riportato una porzione del cavidotto e la sottostazione ricadono in aree sottoposte a vincolo: Aree di Tutela Quali-Quantitativa

Descrizione	Vincolo
	Cavidotto
Aree di Tutela Quali-Quantitativa	SI

Descrizione	Vincolo
	Sottostazione
Aree di Tutela Quali-Quantitativa	SI

Nelle aree a tutela quali-quantitativa per limitare la progressione del fenomeno di contaminazione salina dell'acquifero e preservare gli equilibri della risorsa sotterranea in sede di rilascio di nuove autorizzazioni alla ricerca ed all'estrazione devono essere verificate da parte dell'autorità competente:

a) le quote di attestazione dei pozzi al di sotto del livello mare, con il vincolo che le stesse non risultino:

i. per l'acquifero delle Murge, superiori a 25 volte il valore del carico piezometrico espresso in quota assoluta (riferita al l.m.m.);

ii. per l'acquifero del Salento, superiori a 20 volte il valore del carico piezometrico espresso in quota assoluta (riferita al l.m.m.). A tali vincoli si potrà derogare nelle aree in cui la circolazione idrica si esplica in condizioni confinate al di sotto del livello mare. Di tale circostanza dovrà essere data testimonianza nella relazione idrogeologica a corredo della richiesta di autorizzazione.

Progettazione definitiva di un impianto eolico da n.6 WTG sito nel comune di Guagnano (LE) zona "Mass. Patriglione" e la sottostazione elettrica nel comune di Erchie (BR) zona "Mass. la Cicerella"

- b) Le depressioni dinamiche del carico piezometrico assoluto, con l'avvertenza che le stesse non risultino:
- i. per l'acquifero carsico delle Murge, superiore al 60% del valore dello stesso carico;
 - ii. per l'acquifero carsico del Salento, superiore al 30% del valore dello stesso carico.
- c) Le caratteristiche qualitative delle acque che devono risultare compatibili con la struttura e tessitura dei terreni nonché delle colture da irrigare. In particolare i valori del contenuto salino (Residuo fisso a 180°C) e la concentrazione dello ione cloro (espresso in mg/l di Cl-), delle acque emunte, devono risultare inferiori rispettivamente a 1 g/l o 500 mg/l per gli acquiferi carsici della Murgia e del Salento.

Nello specifico la restrizione riguarda sia la realizzazione di nuovi pozzi per l'emungimento di acque sotterranee sia il rinnovo delle concessioni di pozzi esistenti non oggetto del progetto in esame. In rispetto a ciò l'area non è sottoposta a vincolo idrogeologico.

Diversamente gli aerogeneratori ricadono in aree sottoposte a vincolo: Aree interessate da contaminazione salina

Descrizione	Vincolo
	Impianto eolico
Aree interessate da contaminazione salina	SI

Nelle aree costiere interessate da contaminazione salina:

- a) è sospeso il rilascio di nuove concessioni per il prelievo di acque dolci di falda da utilizzare a fini irrigui (ossia per l'irrigazione di colture destinate sia alla produzione di alimenti per il consumo umano ed animale sia a fini non alimentari) o industriali (ossia come acqua antincendio, di processo, di lavaggio e per i cicli termici dei processi industriali), ad eccezione di quelle da utilizzare per usi pubblici o domestici (di cui al successivo comma 3);
- b) è consentito il prelievo di acque marine di invasione continentale per tutti gli usi produttivi (compresi gli impianti natatori) per impianti di scambio termico o dissalazione a condizione che:
- i. le opere di captazione siano realizzate in maniera tale da assicurare il perfetto isolamento del perforo nel tratto di acquifero interessato dalla circolazione di acque dolci e di transizione;
 - ii. venga preventivamente indicato il recapito finale delle acque usate, nel rispetto della normativa vigente.
2. In sede di rinnovo della concessione devono essere sottoposte a verifica da parte dell'autorità competente:
- a) le quote di attestazione dei pozzi al di sotto del livello mare, con l'avvertenza che le stesse non risultino:
 - i. per l'acquifero carsico delle Murge, superiori a 25 volte il valore del carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.m.m.);
 - ii. per l'acquifero carsico del Salento, superiori a 20 volte il valore del carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.m.m.);
 - iii. per l'acquifero carsico del Gargano, superiori a 30 volte il valore del carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.m.m.);
 - b) le depressioni dinamiche del carico piezometrico assoluto, con l'avvertenza che le stesse non risultino:
 - i. per l'acquifero carsico delle Murge, superiore al 50% del valore dello stesso carico;
 - ii. per l'acquifero carsico del Salento e del Gargano, superiore al 30% del valore dello stesso carico.

c) le caratteristiche qualitative delle acque, che devono risultare compatibili con la struttura e tessitura dei terreni nonché delle colture da irrigare.

3. Ai fini dell'applicazione del presente articolo e dei successivi articoli 54 e 55, è riferibile all'uso domestico - nel rispetto di quanto indicato dall'art. 93 del R.D. 1775/1933 – l'utilizzo dell'acqua estratta a scopo igienico e potabile, per l'innaffiamento degli orti e giardini, per l'abbeveraggio del bestiame, purché tali usi siano destinati al nucleo familiare e non configurino un'attività economico-produttiva o con finalità di lucro. Le condizioni essenziali per la configurazione dell'uso domestico sono che il titolare della concessione:

a) sia proprietario, affittuario, usufruttuario, titolare del diritto di abitazione;

b) sia persona fisica.

È altresì riferibile all'uso domestico l'utilizzo dell'acqua estratta per l'irrigazione di orti e giardini di proprietà condominiale a prevalente uso residenziale, di orti e giardini afferenti a più proprietari di immobili residenziali, di orti, giardini, aree a verde pertinenti ad immobili in uso ad associazioni *onlus* o enti e istituti senza scopo di lucro, purché nel prelievo non sia superata la quantità complessiva di mc. 500 annui e non siano possibili altre fonti di approvvigionamento idrico anche non convenzionale.

L'acqua deve essere utilizzata esclusivamente per i casi sopra elencati, con esclusione dall'uso domestico del riempimento di piscine e del funzionamento di apparati di climatizzazione.

Nello specifico la restrizione riguarda sia la realizzazione di nuovi pozzi per l'emungimento di acque sotterranee sia il rinnovo delle concessioni di pozzi esistenti non oggetto del progetto in esame. In rispetto a ciò l'area non è sottoposta a vincolo idrogeologico.

9. Verifica del progetto del parco eolico ai reticoli riportati sulla carta idrogeomorfologica del PAI Puglia

Nelle aree di progetto risultano assenti forme perenni di scorrimento superficiale, soprattutto nelle immediate vicinanze dei siti di intervento, sono però presenti diversi impluvi a carattere prettamente stagionale (Figg. 4, 4.1, 4.3).

Dalle osservazioni fatte è stato possibile verificare che non vi sono interferenze tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica con impluvi tali da comportare una verifica di tipo idrologica ed idraulica così come previsto dagli artt. 6 "Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali" e 10 "Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale" delle NTA del PAI.

Diversamente, nelle aree destinate all'installazione del cavidotto risultano assenti forme perenni di scorrimento superficiale, sono però presenti diversi impluvi a carattere prettamente stagionale (Figg. 4, 4.2).

Tre corsi d'acqua episodici riportati sia sulla carta idrogeomorfologica che sull'IGM scala 1:25000, intercettano progressivamente il tracciato del cavidotto verso ovest da dopo l'aerogeneratore WTG-01 (Figg. 1.2, 4, 4.2):

- a circa 700 m ovest in località Mass. Leandro;
- a circa 2 km ovest in località Cimitero Vecchio;
- a circa 4.2 km in località Mass Contatore.

I primi due corsi d'acqua episodici più vicini all'aerogeneratore WTG-01 hanno uno sviluppo ortogonale al deflusso delle acque che confluiscono verso un bacino endoreico distante circa 4km a nordest, poco più a sud dell'abitato di San Donaci (BR), mentre quello in località Mass. Contatore si sviluppa circa parallelamente al deflusso delle acque in direzione nord, confluendo in un bacino endoreico prossimo alla zona industriale di San Pancrazio Salentino (BR).

Tuttavia, queste tre aree non ricadono all'interno di nessuna delle tre zone classificate come ad alta, media o bassa pericolosità idraulica all'interno delle perimetrazioni del PAI (Fig. 6) e del PGRA (Fig. 7). Pertanto così come previsto il suo tracciato, il cavidotto sarà soggetto a quanto previsto dagli articoli 6 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI Puglia. Nel dettaglio:

ARTICOLO 6 Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali

1. Al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, il PAI individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, ove vige il divieto assoluto di edificabilità.

2. Nelle aree di cui al comma 1 è consentita la realizzazione di opere di regimazione idraulica;

3. In tali aree può essere consentito lo svolgimento di attività che non comportino alterazioni morfologiche o funzionali ed un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone. All'interno delle aree in oggetto non può comunque essere consentito:

a) l'impianto di colture agricole, ad esclusione del prato permanente;

b) il taglio o la piantagione di alberi o cespugli se non autorizzati dall'autorità idraulica competente, ai sensi della Legge 112/1998 e s.m.i.;

c) lo svolgimento delle attività di campeggio;

d) il transito e la sosta di veicoli se non per lo svolgimento delle attività di controllo e di manutenzione del reticolo idrografico o se non specificatamente autorizzate dall'autorità idraulica competente;

e) lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero di cui agli allegati b) e c) del Dlgs 22/97 nonché il deposito temporaneo di rifiuti di cui all'art.6, comma 1, lett. m) del medesimo Dlgs 22/97.

4. All'interno delle aree e nelle porzioni di terreno di cui al precedente comma 1, possono essere consentiti l'ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche e 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. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino.

5. I manufatti e i fabbricati esistenti all'interno delle aree e nelle porzioni di terreno di cui al precedente comma 1, ad esclusione di quelli connessi alla gestione idraulica del corso d'acqua, sono da considerare in condizioni di

rischio idraulico molto elevato e pertanto le Regioni, le Province e i Comuni promuovono e/o adottano provvedimenti per favorire, anche mediante incentivi, la loro rilocalizzazione.

6. Sui manufatti e fabbricati posti all'interno delle aree di cui al comma 1 sono consentiti soltanto:

- a) interventi di demolizione senza ricostruzione;
- b) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i. a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;
- c) interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio senza che essi diano origine ad aumento di superficie o volume.

7. Per tutti gli interventi consentiti 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. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai commi 2, 4 e 6.

8. Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.

ARTICOLO 10 Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale

1. Ai fini della tutela e dell'adeguamento dell'assetto complessivo della rete idrografica, il PAI individua le fasce di pertinenza fluviale.

2. All'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, come definita all'art. 36, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino.

3. Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Pertanto, rilevato quanto previsto dalla NTA del PAI, in fase esecutiva verranno progettati gli attraversamenti fluviali da parte del cavidotto tramite la tecnica della T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). La posa del cavidotto in T.O.C. permetterà quindi di:

- limitare le interazioni con il territorio;
- aggirare tutte queste criticità idrogeomorfologiche;
- evitare trasformazioni di uso del suolo permanenti nei tratti interessati tali da alterare il deflusso del corso d'acqua ed alterarne i volumi di laminazione;
- garantire la sicurezza e l'esercizio sia nel breve che nel lungo termine.

Per la modalità di utilizzo della T.O.C. sarà previsto, inizialmente, uno studio idrogeologico e idraulico dei corsi d'acqua intercettati dal cavidotto determinando, così, le aree allagabili in funzione dei diversi tempi di ritorno. Sulla base di questo studio verrà progettata la T.O.C.

10. Conclusioni

Lo scopo del presente lavoro è fornire delle conoscenze idrogeologiche di base per una porzione di territorio in agro di Guagnano (LE) in cui i progettisti STIM ENGINEERING s.r.l. intendono realizzare un parco eolico situato ad ovest della cittadina.

Nello specifico, il progetto definitivo prevede:

- L'installazione di 6 aerogeneratori di nuova generazione e delle opere elettriche di collegamento al cavidotto esterno di collegamento alla sottostazione elettrica, situati in agro di Guagnano (LE);
- La realizzazione di un cavidotto esterno di collegamento fra il parco eolico e la sottostazione elettrica, che si estenderà fra le aree del comune di Guagnano (LE) ed il comune di Erchie (BR);
- La realizzazione di una sottostazione elettrica connessa tramite cavidotto al parco eolico distante circa 13 km, ubicata in agro di Erchie (BR)

Su tutta l'area destinata all'installazione degli aerogeneratori prossima all'abitato di Guagnano (LE) e sull'area destinata alla realizzazione della sottostazione elettrica prossima all'abitato di Erchie (BR) affiorano delle calcareniti tipo panchina intercalate a vari livelli sabbioso argillosi (Q^1-P^3), di natura detritico-organogena sono di colore bianco o bianco-giallastro, risultano essere composte da detriti organici e da frammenti calcarei derivanti sia dal disfacimento dei sottostanti calcari cretacei che dalla sedimentazione chimico-organogena in ambiente marino costiero. Questa formazione in affioramento è nota anche come "tufi calcarei".

Le sabbie calcaree intercalate risultano invece poco cementate, di colore azzurrognolo-giallastro per ossidazione, spesso argillose e con presenza di livelli esclusivamente argillosi (Calabriano-Pliocene sup.).

Lungo il percorso del cavidotto si incontrano anche depositi di terra rossa residuale (*de*) affiorante in prossimità di affioramento di roccia calcarea.

Inoltre, 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.

Tuttavia, l'installazione degli aerogeneratori è prevista in aree di alto morfologico, lungo gli spartiacque dei piccoli bacini tributari del più vasto areale di drenaggio del Canale della Lamia in prossimità di Guagnano (LE).

In definitiva, l'intervento non interferirà con il reticolo idrografico esistente.

La presenza di depositi quaternari, costituiti da sabbie, sabbie argillose e calcareniti, caratterizzanti tutto il sottosuolo del progetto del parco fotovoltaico, a causa della loro grande permeabilità, non permette la formazione la formazione di acquiferi superficiali a carattere stagionale.

Nella zona in studio il livello piezometrico relativo alla falda carsica principale si trova a circa 2 metri sul livello del mare, cioè a circa 46 m al di sotto del piano campagna (Tav. C5 - Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi del P.T.A. (Piano di Tutela delle Acque 2021)).

Dalle osservazioni fatte è stato possibile verificare che non vi sono interferenze tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica con impluvi tali da comportare una verifica di tipo idrologica ed idraulica così come previsto dagli artt. 6 "Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali" e 10 "Disciplina delle fasce di pertinenza fluviale" delle NTA del PAI.

Diversamente, nelle aree destinate all'installazione del cavidotto risultano assenti forme perenni di scorrimento superficiale, sono però presenti diversi impluvi a carattere prettamente stagionale (Figg. 4, 4.2).

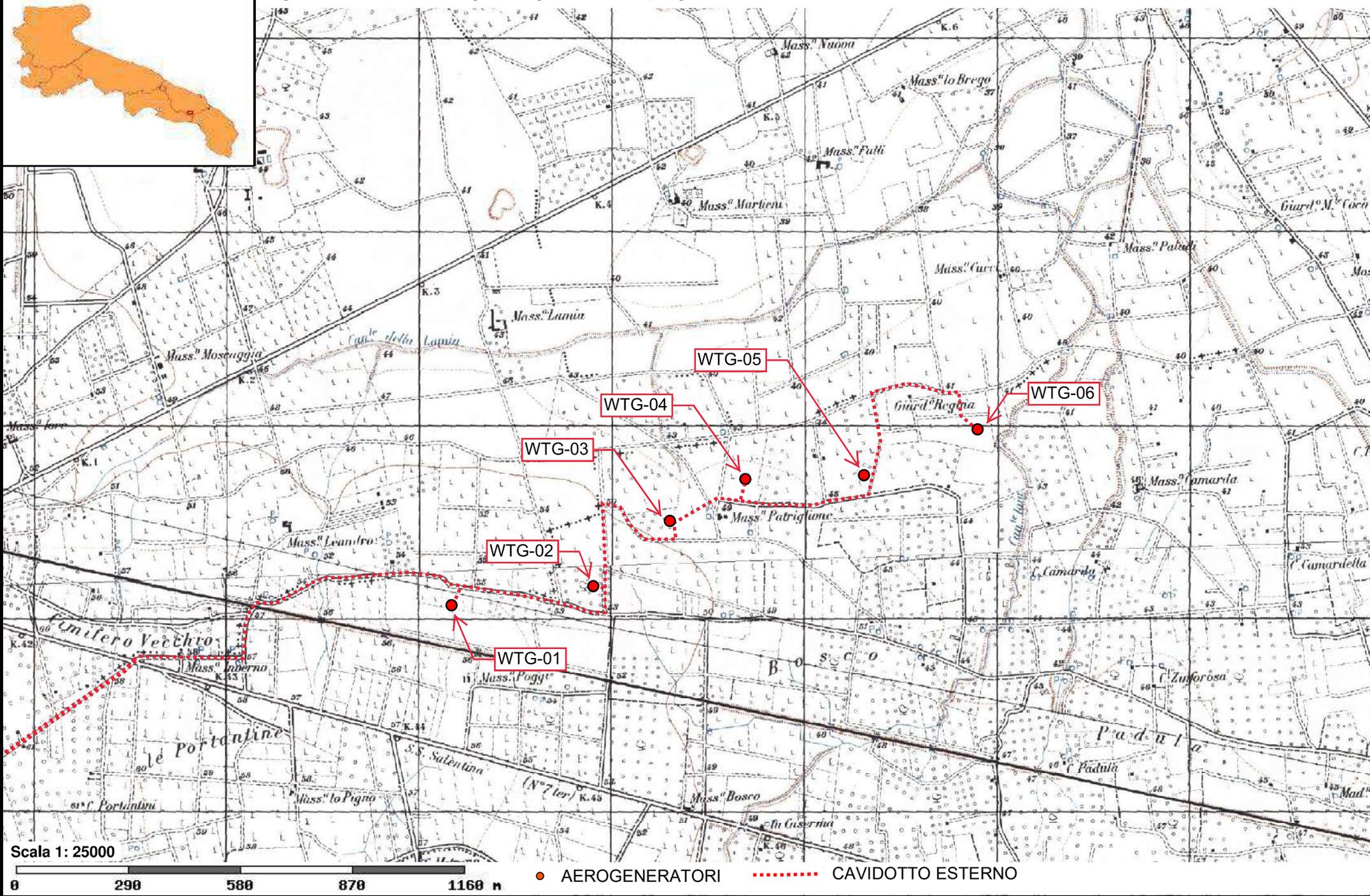
Tre corsi d'acqua episodici riportati sia sulla carta idrogeomorfologica che sull'IGM scala 1:25000, intercettano progressivamente il tracciato del cavidotto verso ovest da dopo l'aerogeneratore WTG-01 (Figg. 1.2, 4, 4.2):

- a circa 700 m ovest in località Mass. Leandro;
- a circa 2 km ovest in località Cimitero Vecchio;
- a circa 4.2 km in località Mass Contatore.

Pertanto, rilevato quanto previsto dalla NTA del PAI, in fase esecutiva verranno progettati gli attraversamenti fluviali da parte del cavidotto tramite la tecnica della T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Per la modalità di utilizzo della T.O.C. sarà previsto, inizialmente, uno studio idrogeologico e idraulico dei corsi d'acqua intercettati dal cavidotto determinando, così, le aree allagabili in funzione dei diversi tempi di ritorno. Sulla base di questo studio verrà progettata la T.O.C.

Fig. 1.1 - Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su stralcio di IGM in scala 1:25000



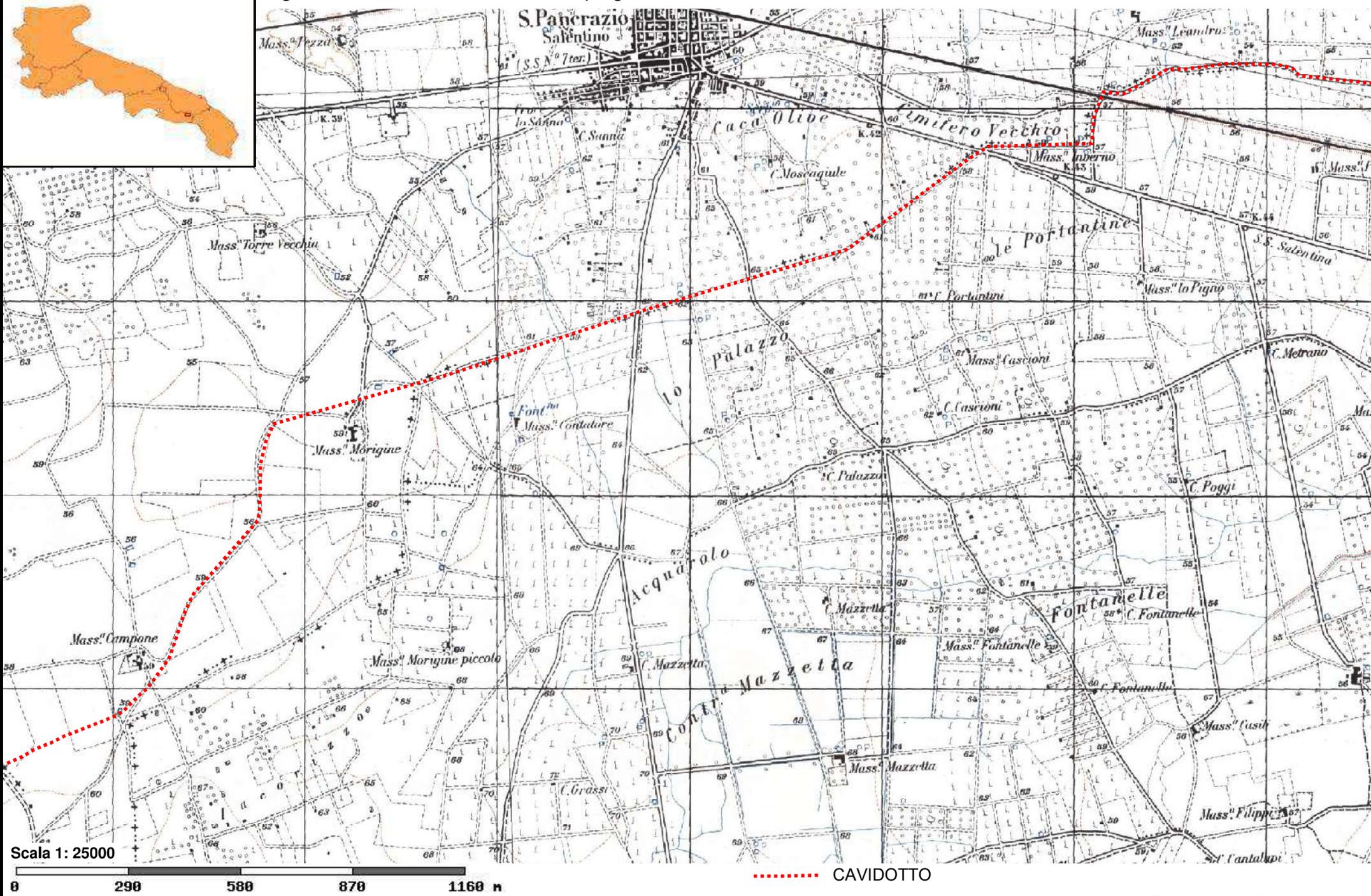
Scala 1: 25000

0 290 580 870 1160 m

● AEROGENERATORI

..... CAVIDOTTO ESTERNO

Fig. 1.2 - Ubicazione del cavidotto in progetto su stralcio di IGM in scala 1:25000

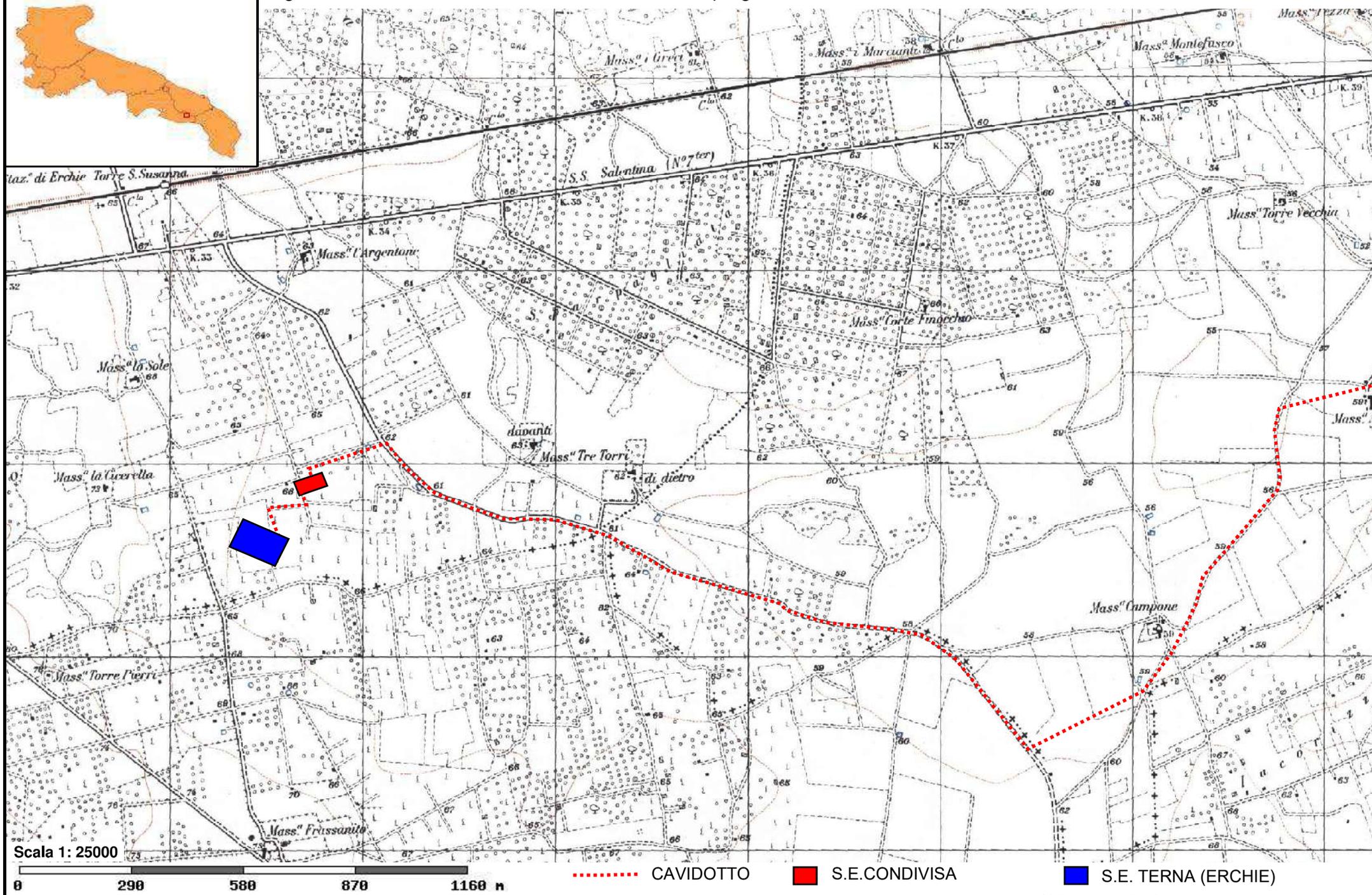


Scala 1: 25000

0 290 580 870 1160 m

..... CAVIDOTTO

Fig. 1.3 - Ubicazione della sottostazione elettrica in progetto su stralcio di IGM in scala 1:25000



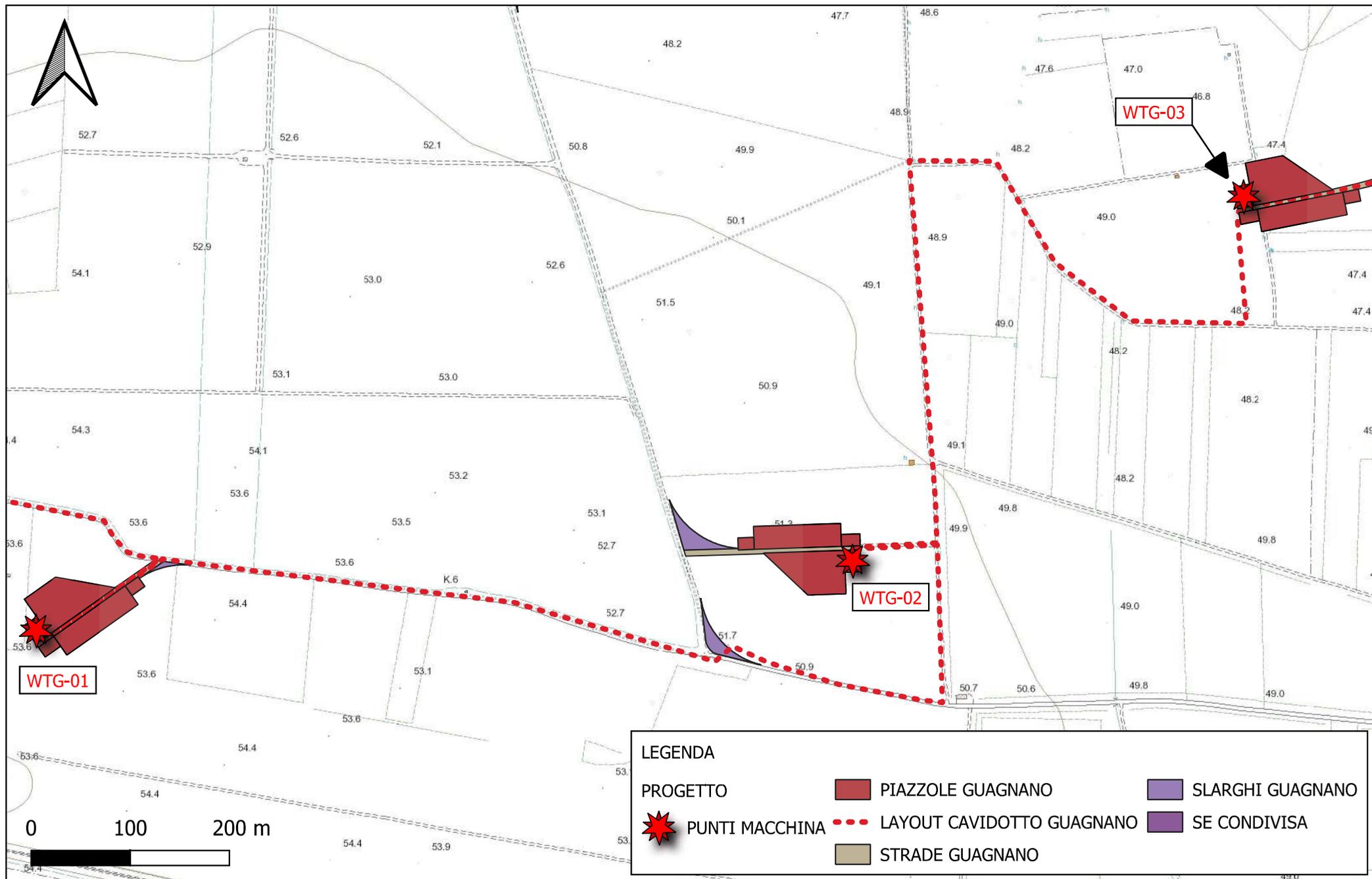


Fig. 2.1 - Ubicazione dell'impianto in progetto su stralcio di Carta Tecnica Regionale 1:5000

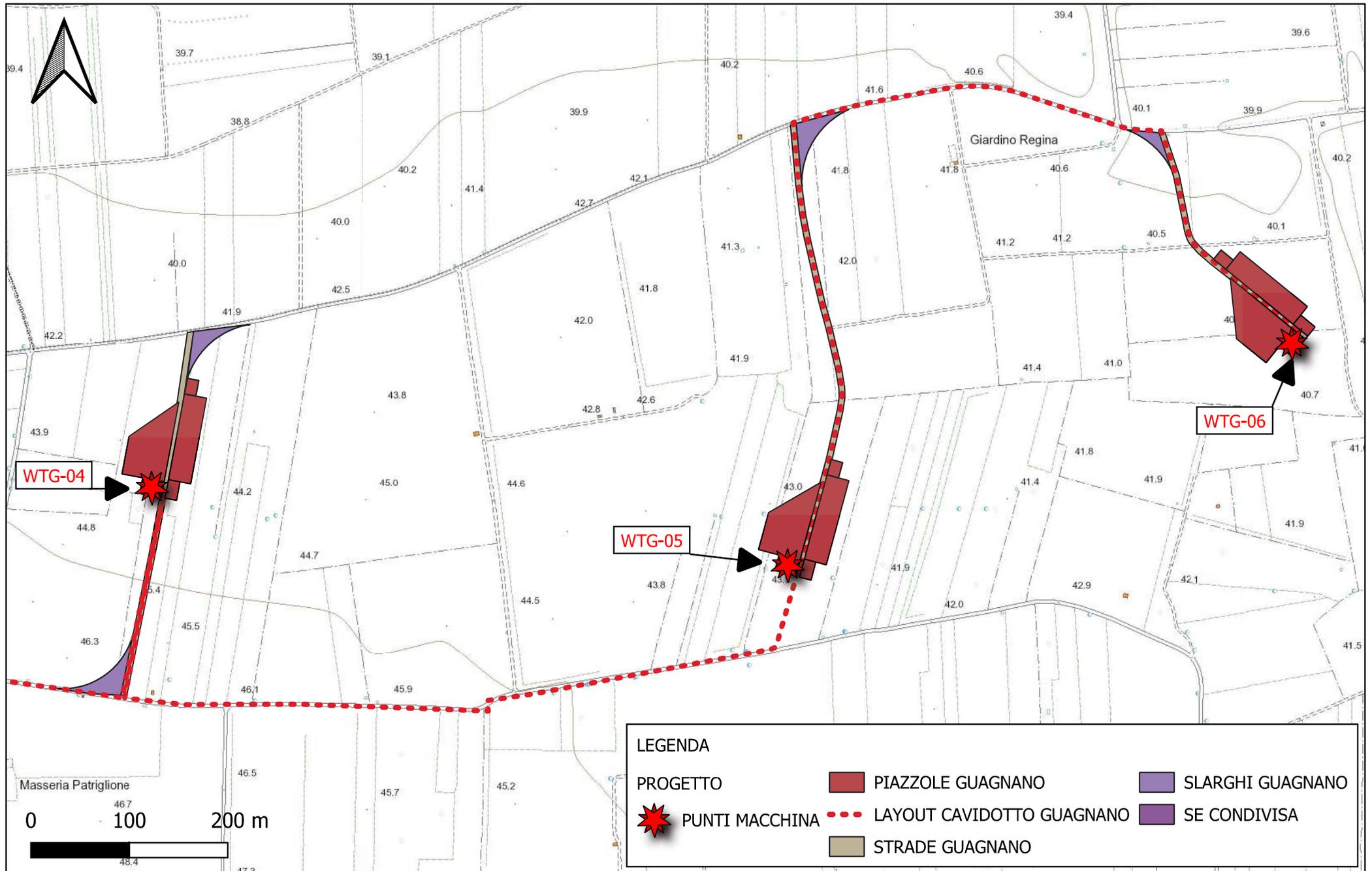


Fig. 2.2 - Ubicazione dell'impianto in progetto su stralcio di Carta Tecnica Regionale 1:5000

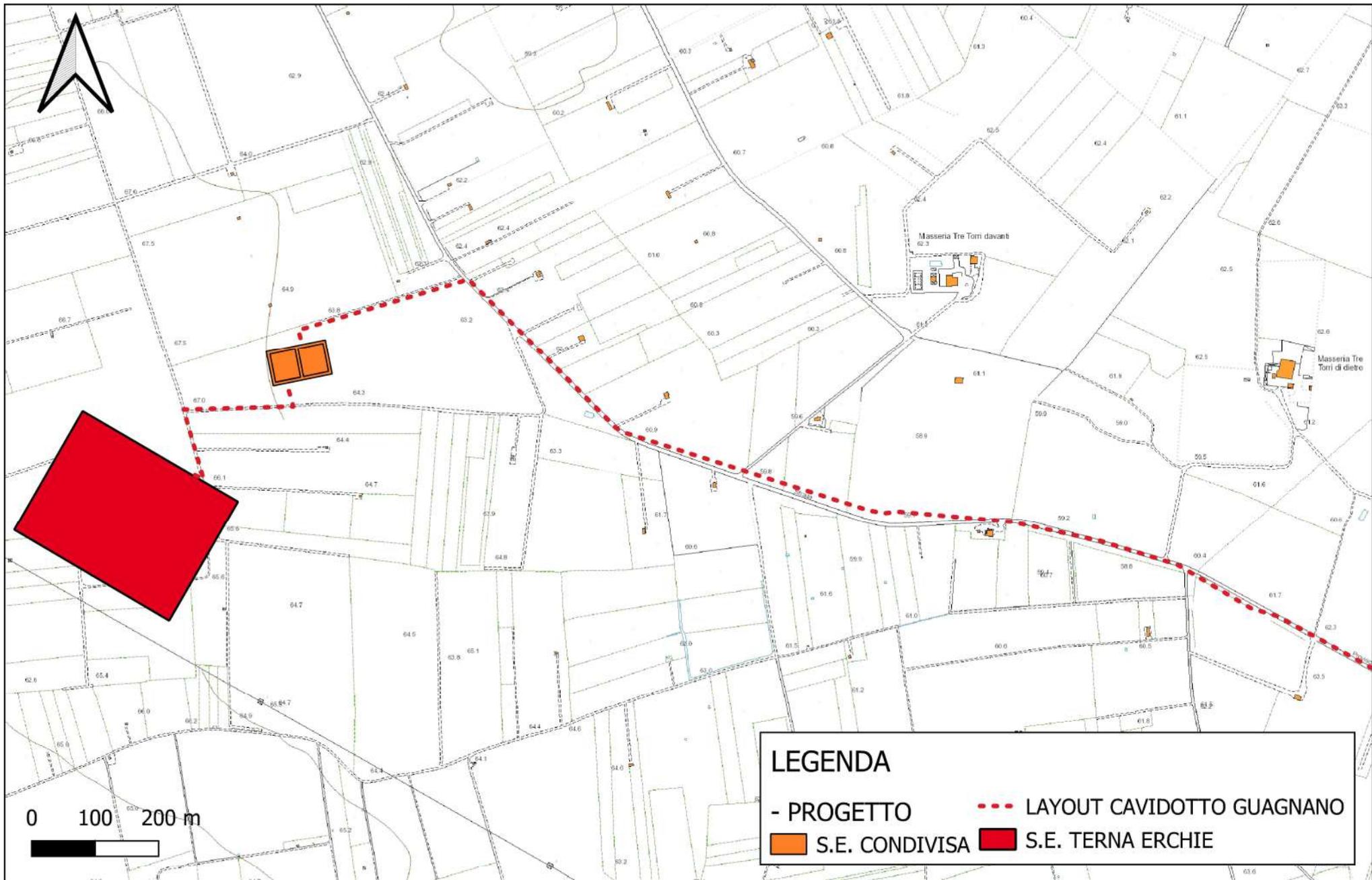
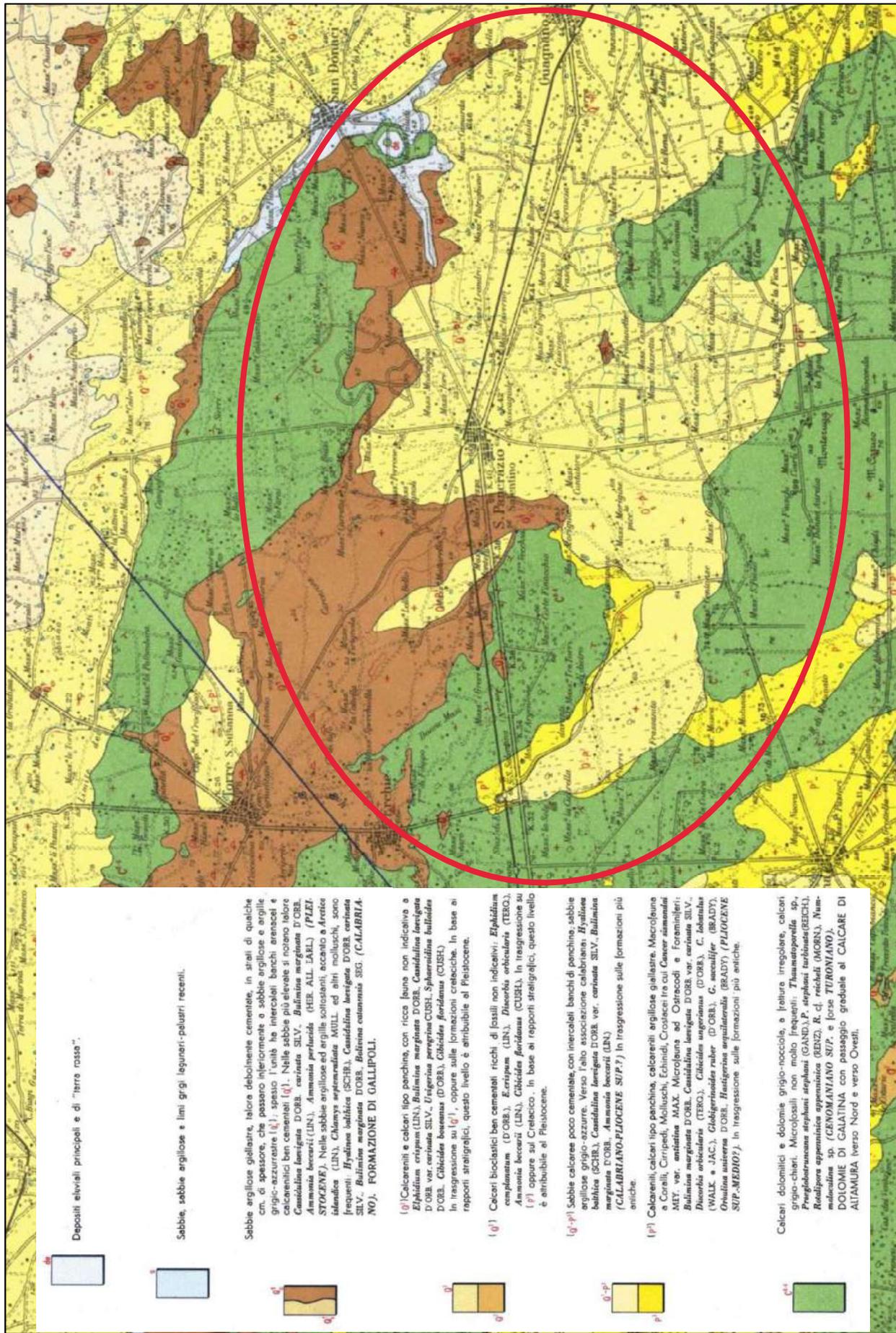


Fig. 2.3 - Ubicazione dell'impianto in progetto su stralcio di Carta Tecnica Regionale 1:8000



Depositi eluviali principali e di "terra rossa".

Sabbie, sabbie argillose e limi grigi leguarni-paluari recenti.

Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche cm. di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurre (q₁); spesso i uniti ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (q₁). Nelle sabbie più elevate si notano talora *Cassidulina lamigata* D'ORB. *corinata* SILV., *Bullina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.), *Ammonia peruloides* (HER. ALL. EARL) (PLEI-STOCENE). Nelle sabbie argillose ed argille sottostanti, accanto a *Arctoceras* (LIN.), *Cheloniceras* (SCHER.), *Cassidulina lamigata* D'ORB., *corinata* SILV., *Bullina marginata* D'ORB., *Bullina castaneis* SEG. (CALABRIA-NO). FORMAZIONE DI GALLIPOLI.

(q₁) Calcareniti e calcari tipo panchina, con ricca fauna non indicativa a *Ephelidius crispatus* (LIN.), *Bullina marginata* D'ORB., *Cassidulina lamigata* D'ORB. var. *corinata* SILV., *Trigonia periphras* CUSH., *Sphinctozona bullidosa* D'ORB., *Gibbidea boreana* (D'ORB.), *Gibbidea foridana* (CUSH). In base ai rapporti stratigrafici, questo livello è attribuibile al Pleistocene.

(p₁) Calcari bioclastici ben cementati ricchi di fossili non indicativi: *Ephelidius complanatus* (D'ORB.), *Eristopus* (LIN.), *Discorbis orbicularis* (TECO), *Ammonia beccarii* (LIN.), *Gibbidea foridana* (CUSH). In trasgressione su (q₁) oppure sul Creacco. In base ai rapporti stratigrafici, questo livello è attribuibile al Pleistocene.

(q₁-p₁) Sabbie calcaree poco cementate, con intercalati banchi di panchina, sabbie argillose grigio-azzurre. Verso l'alto associazione calabrianica: *Hyalina bulhica* (SCHER.), *Cassidulina lamigata* D'ORB. var. *corinata* SILV., *Bullina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.) (CALABRIANO-PLIOCENE SUP.). In trasgressione sulle formazioni più antiche.

(p₁) Calcareniti, calcari tipo panchina, calcareniti argillose giallastre. Macrofauna a *Coralli*, *Cripidei*, *Molluschi*, *Echinidi*, *Crostacei* tra cui *Cancer sinuatus* MEY. var. *antistinus* MAX., *Microglena* ad *Costacodi* e *Foraminiferi*: *Bullina marginata* D'ORB., *Cassidulina lamigata* D'ORB. var. *corinata* SILV., *Discorbis orbicularis* (TECO), *Gibbidea usurgiana* (D'ORB.), *C. lobatulus* (WALK. e JAC.), *Gibbigeronides ruber* (D'ORB.), *G. succulifer* (BRADY), *Ovulina univexa* D'ORB., *Hastigerina squataroides* (BRADY) (PLIOCENE SUP.-MEDIOV.). In trasgressione sulle formazioni più antiche.

Calcari dolomiti e dolomie grigio-nocciola, a texture irregolare, calcari grigio-chiaro. Microfossili non molto frequenti: *Thammatoporella* sp., *Proglottaruncus strophus* (GAND.) P., *strophus turbanatus* (BECH), *Rodigera apenninica* apenninica (BENZ), R. cf. *reichli* (MOBNI), *Nannodolomite* sp. (GENOMIANO SUP. e forse TURONIANO). DOLOMIE DI GALATINA con passaggio graduale al CALCARE DI ALTAMURA verso Nord e verso Ovest.

Fig.3 – Ubicazione dell' impianto su stralcio Carta Geologica d'Italia 203 "Brindisi" scala 1:100000

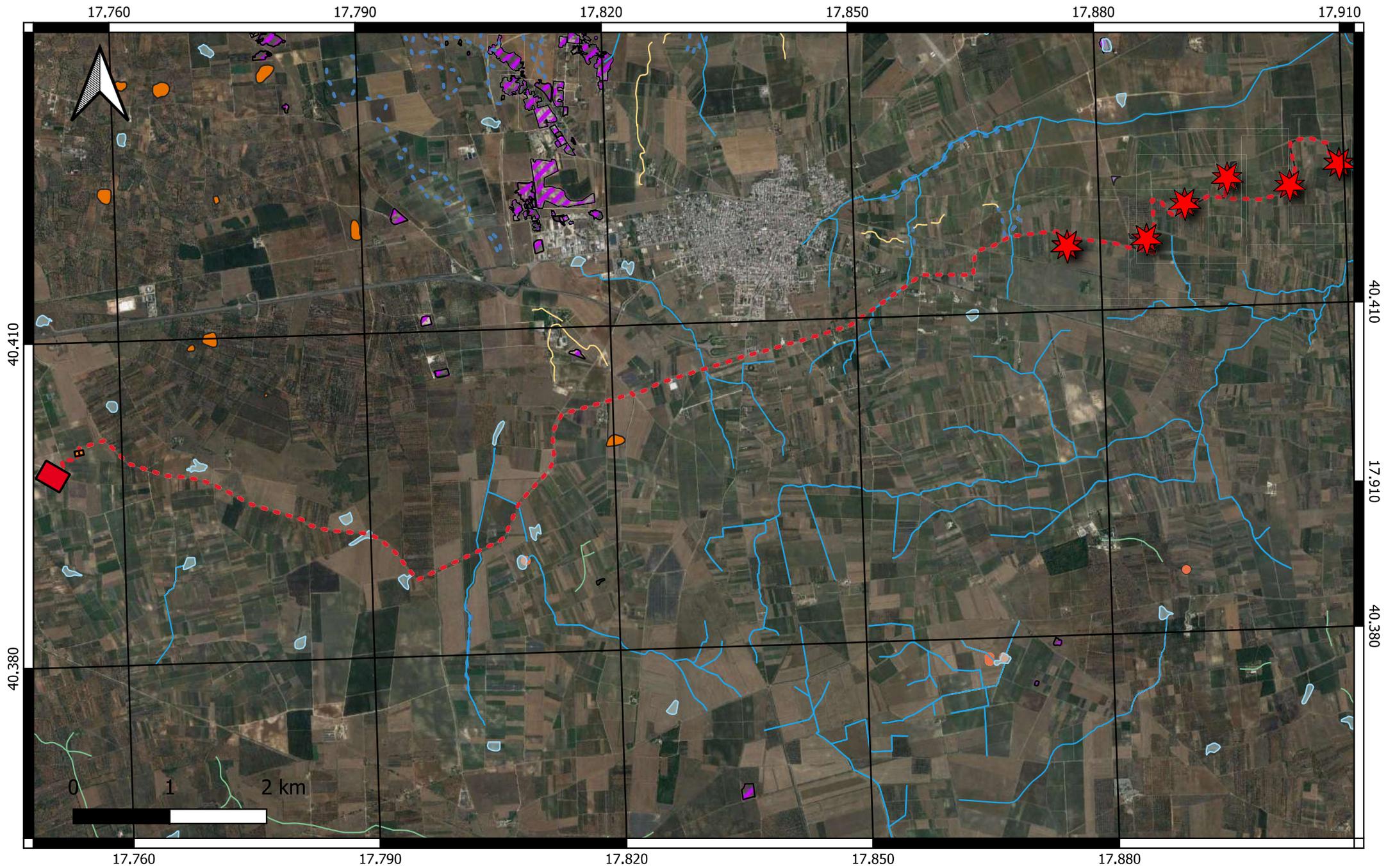


Fig. 4 - Inquadramento generale dell'impianto su cartografia Idrogeomorfologica della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:50000

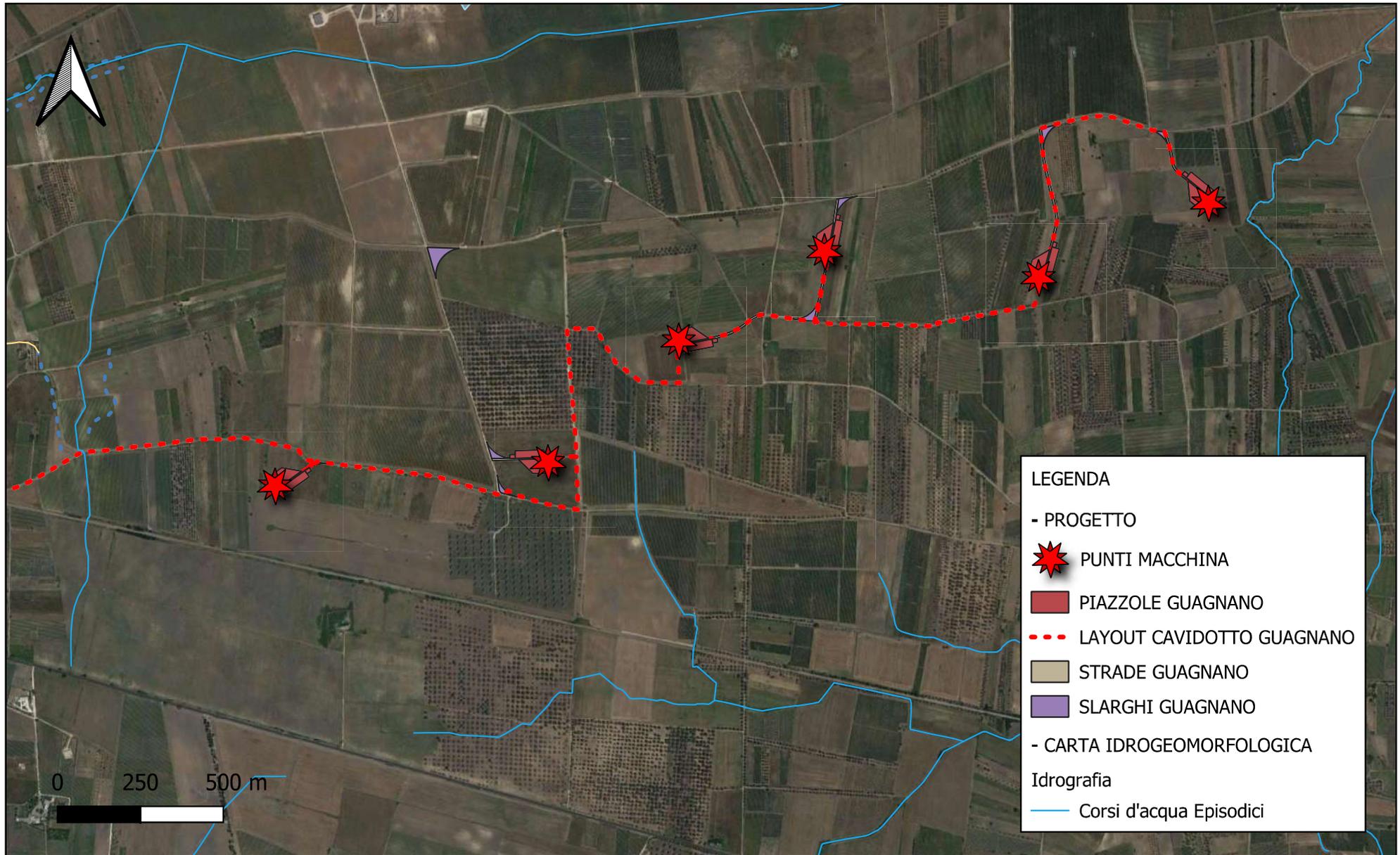


Fig. 4.1 - Dettaglio dell'impianto eolico su cartografia Idrogeomorfologica della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:16000

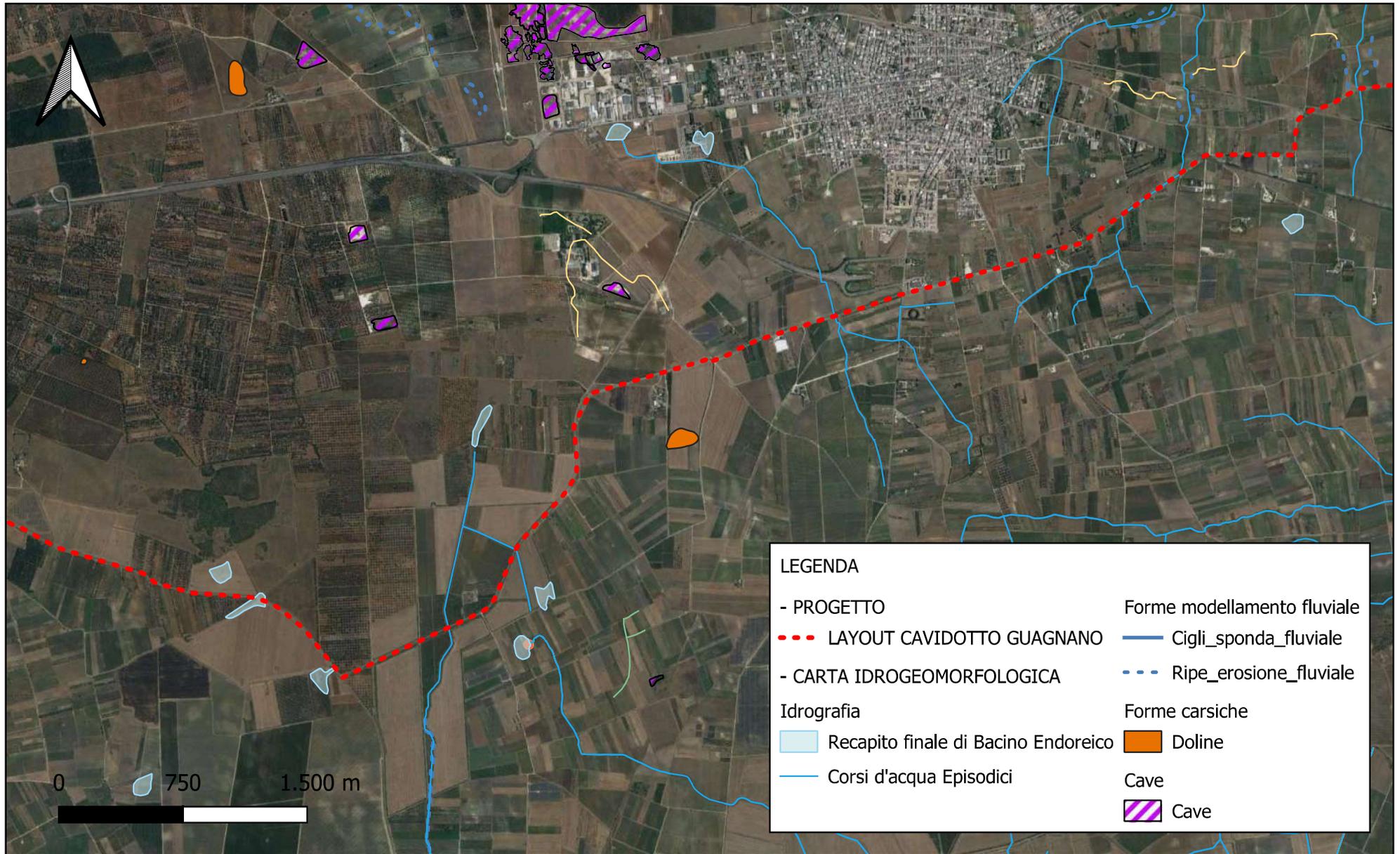


Fig. 4.2 - Dettaglio del cavidotto su cartografia Idrogeomorfologica della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:32000

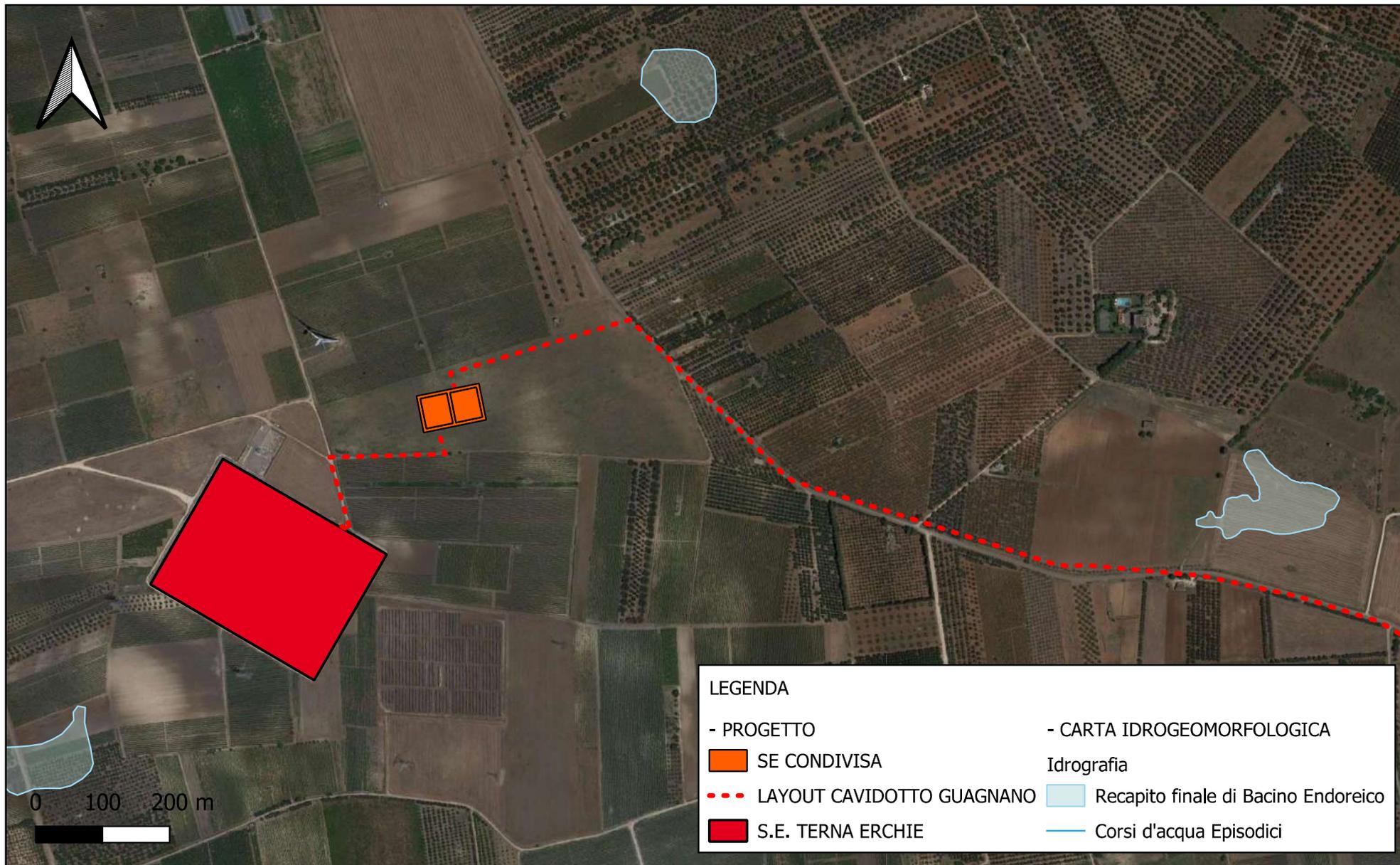


Fig. 4.3 - Dettaglio della sottostazione elettrica su cartografia Idrogeomorfologica della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:8000

LEGENDA

- PROGETTO

 SE CONDIVISA

 PUNTI MACCHINA

 PIAZZOLE GUAGNANO

 LAYOUT CAVIDOTTO GUAGNANO

 STRADE GUAGNANO

 SLARGHI GUAGNANO

 S.E. TERNA ERCHIE

- CARTA IDROGEOLOGICA

Antropico

 Argini

 Dighe

 Porti

 Traverse

Idrografia

 Canali_lagunari

 Recapito finale di Bacino Endoreico

 Corsi d'acqua Episodici

Frane

 Corpi_frana

 Nicchie

Forme versante

 Aree_dissesto_diffuso

 Calanchi

 Conoidi

 Creste

 Orli_terrazzo_morfologico

Forme modellamento fluviale

 Cigli_sponda_fluviale

 Ripe_erosione_fluviale

Forme carsiche

 Doline

 Grotte

 Polje

 Vore

Elementi geostrutturali

 Faglie

 Giaciture

 Pieghe

Cave

 Cave

 Miniere

Bacini idrici

 Lago artificiale

 Lago naturale

 Laguna costiera

 Salina

 Stagno, acquitrino, zona palustre



 Geositi

 Discariche Discariche controllate

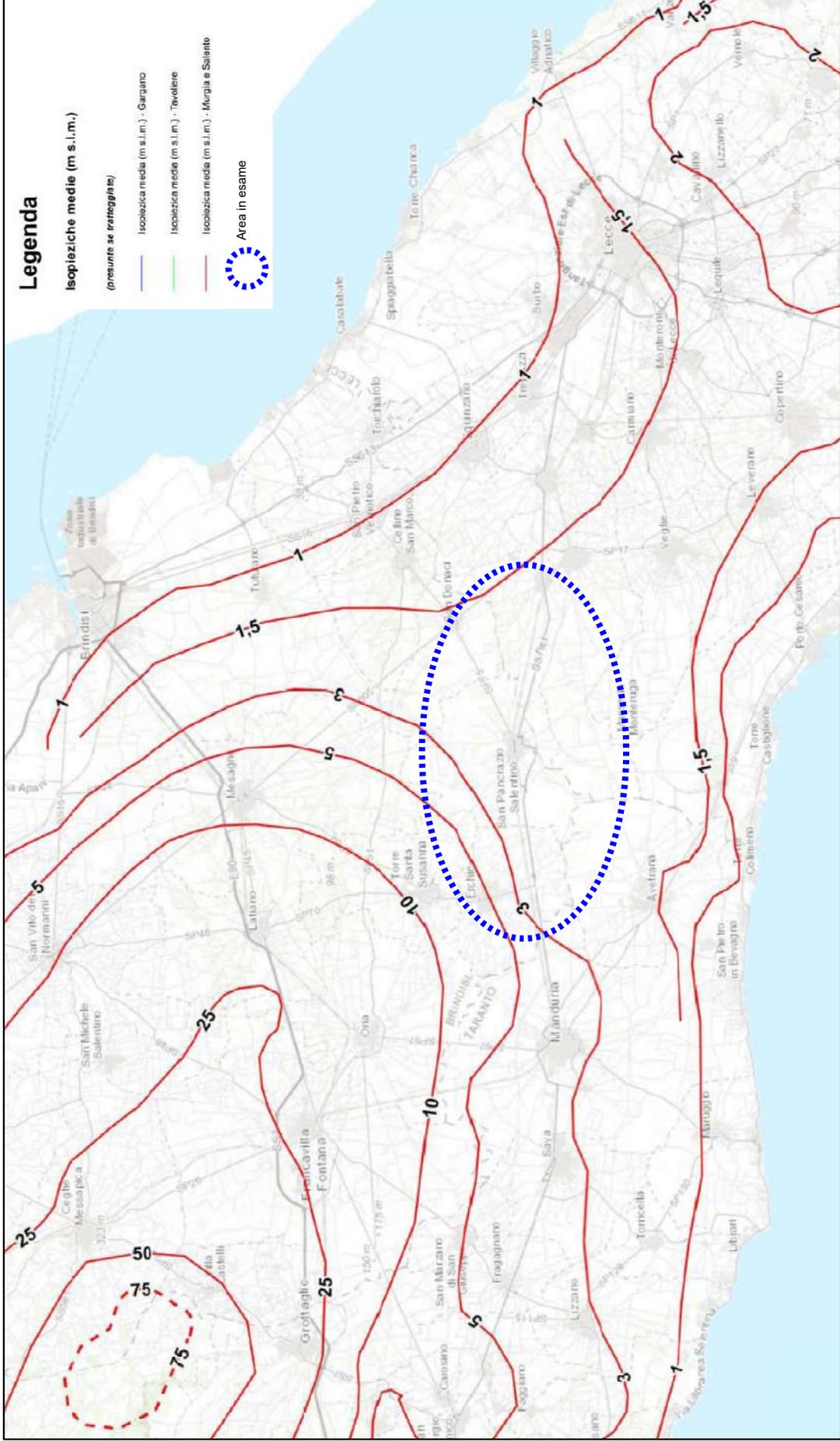


Figura 5: Tav. C5 - Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi del P. T. A. (Piano di Tutela delle Acque 2021)

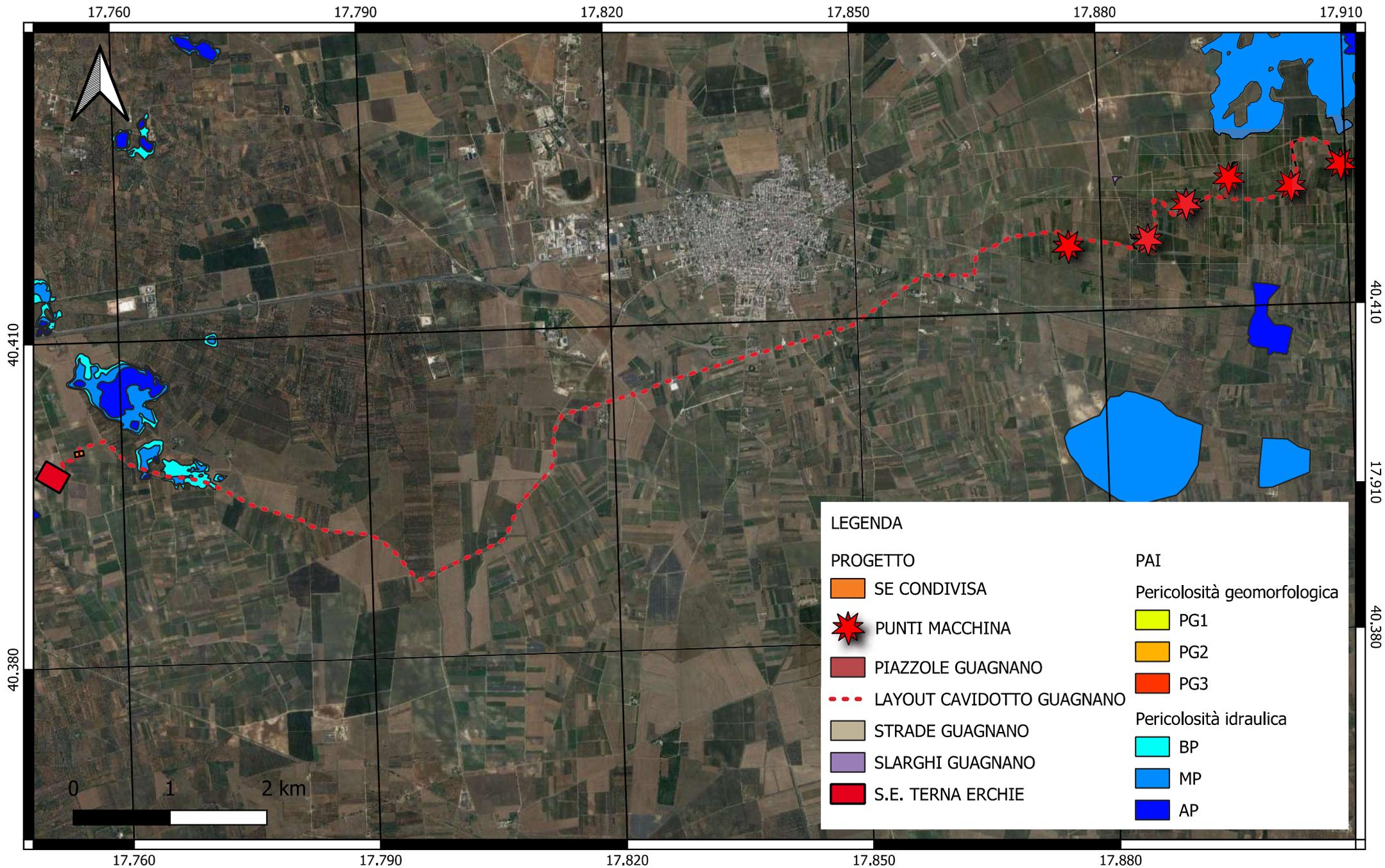


Fig. 6 - Inquadramento generale dell'impianto su cartografia PAI della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:50000

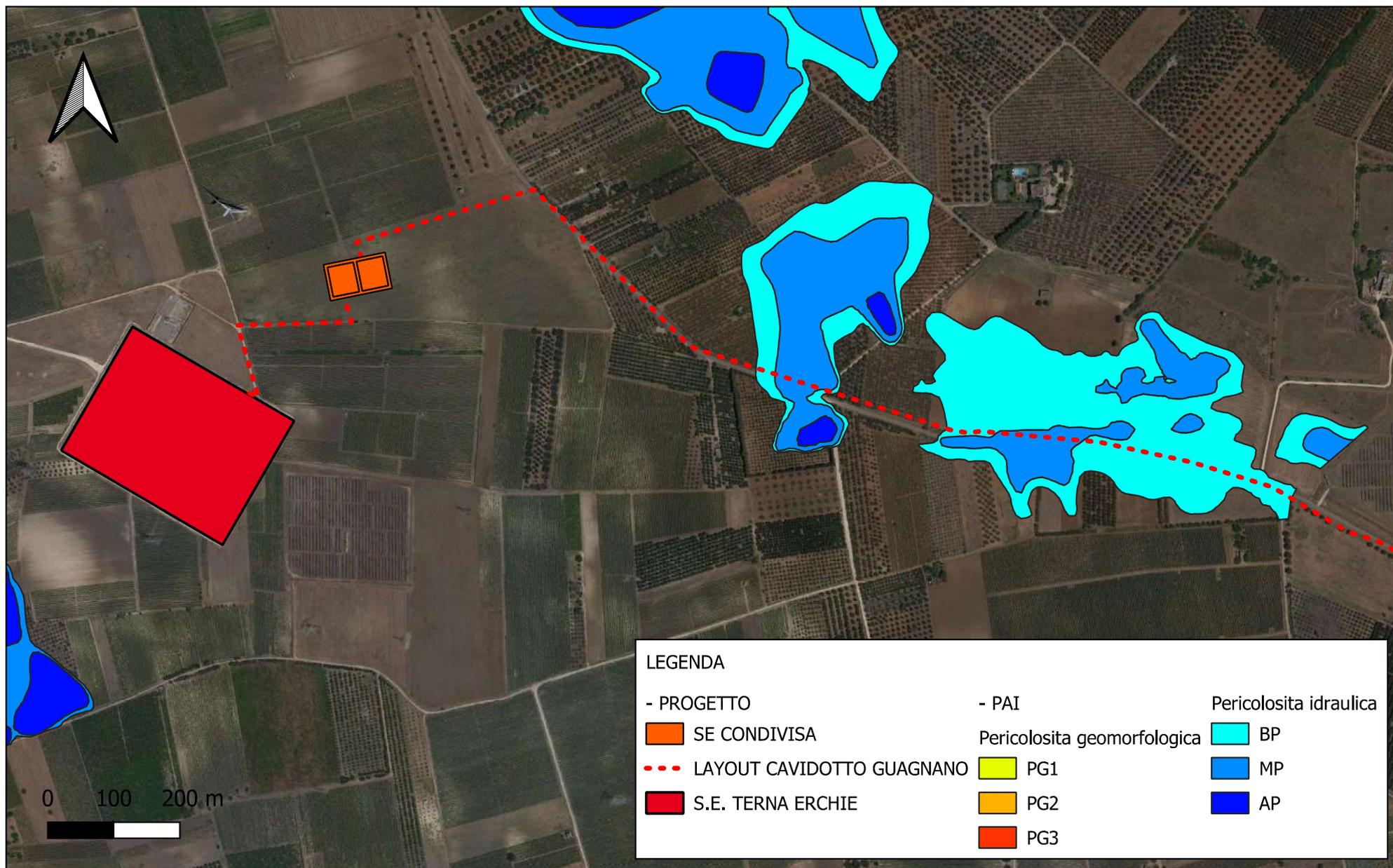


Fig. 6.1 - Inquadramento di dettaglio della porzione di cavidotto che ricade nelle perimetrazioni PAI della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:8000

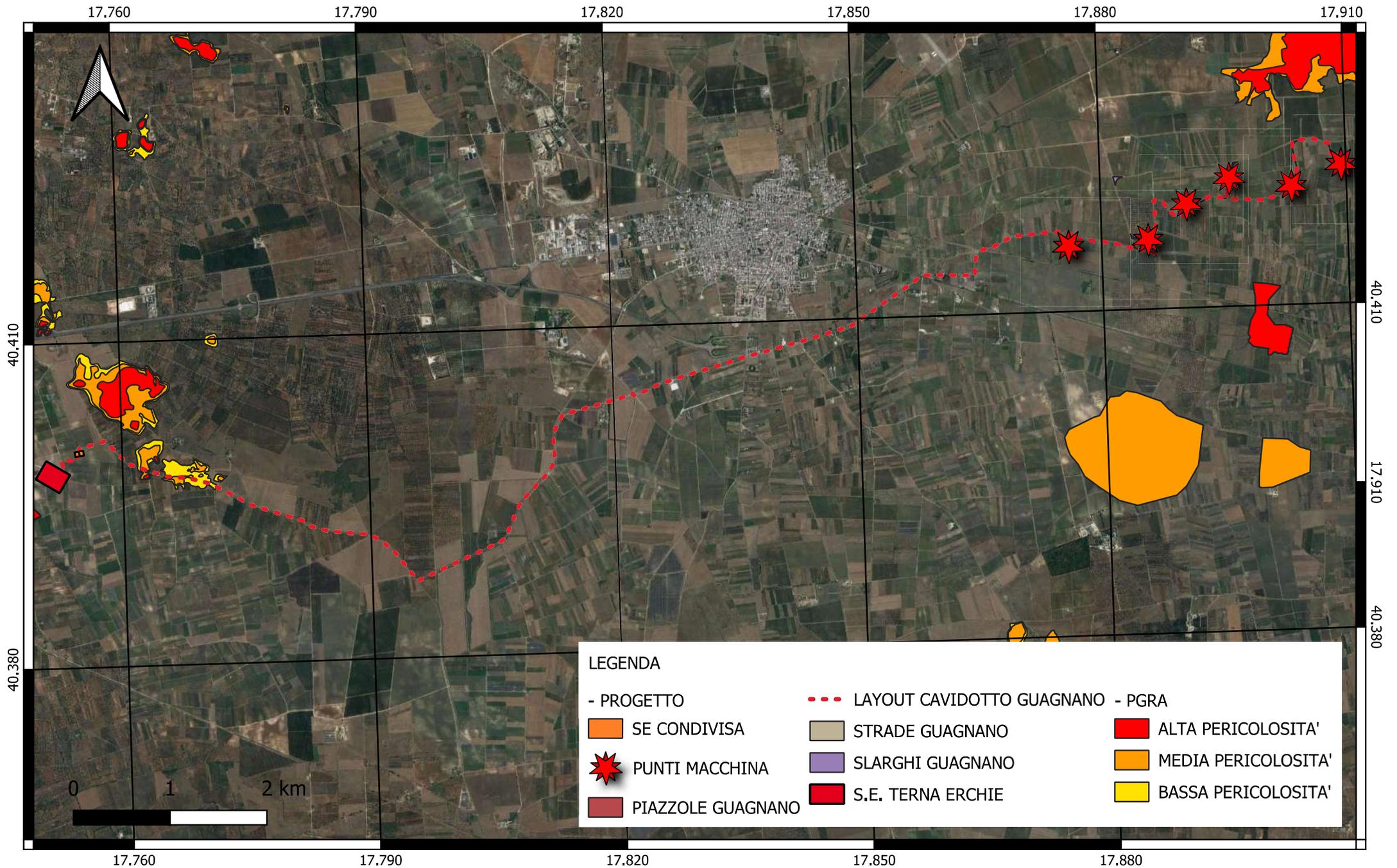


Fig. 7 - Inquadramento generale dell'impianto su cartografia PGRA - Ofanto della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:50000

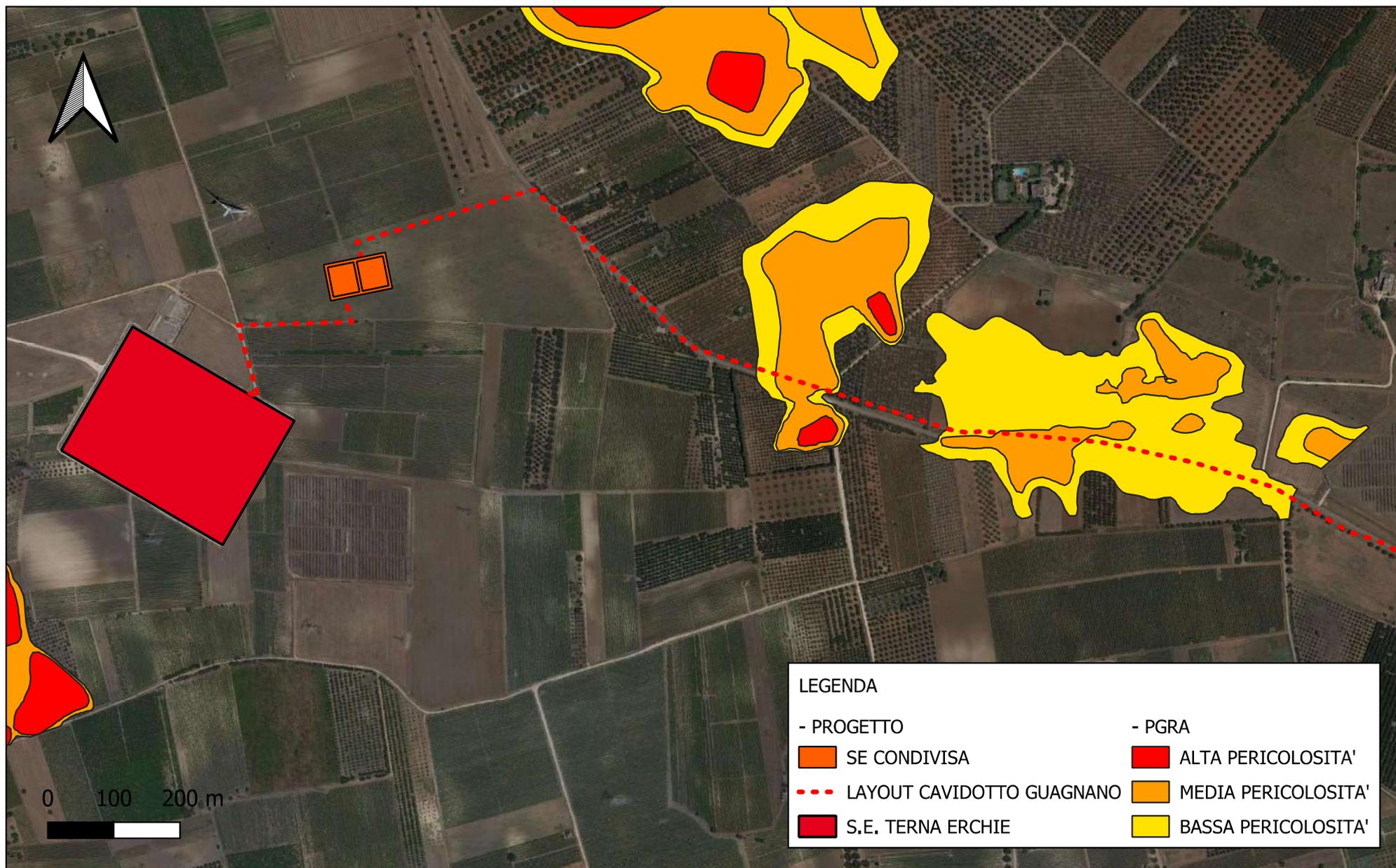


Fig. 7.1 - Inquadramento di dettaglio della porzione di cavidotto che ricade nelle perimetrazioni PGRA della Regione Puglia su base ortofoto scala 1:8000

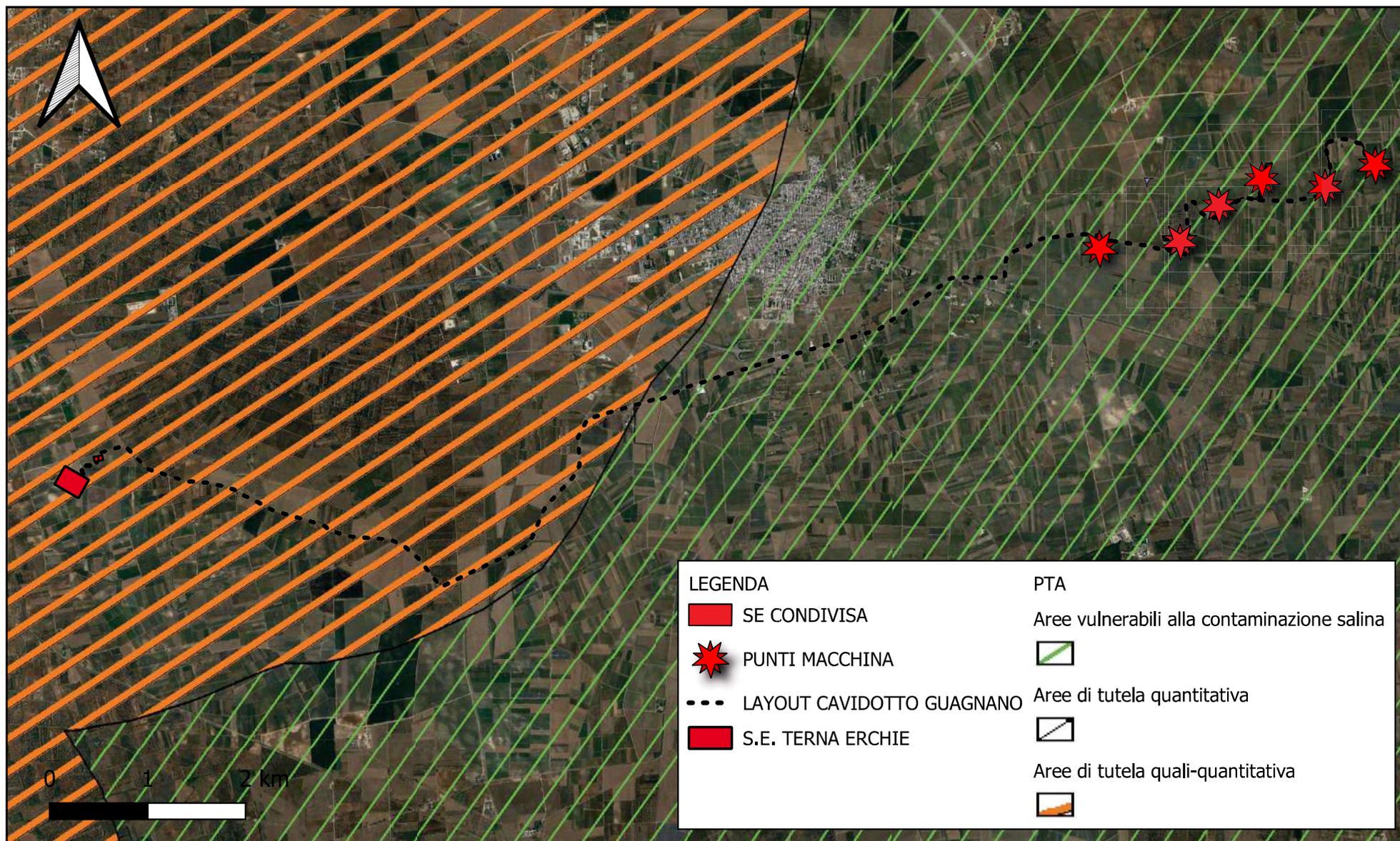


Fig. 8 - Inquadramento generale dell'impianto su cartografia del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA) aggiornata al 2021 in scala 1:50000