

Comune di Corigliano D'Otranto, Cutrofiano, Sogliano Cavour, Aradeo, Seclì, Galatone, Galatina
Provincia di Lecce, Regione Puglia

ARNG SOLAR XI S.R.L

Corso Europa 13

20122 Milano (MI)

PEC: arngsolar11@pec.it

Impianto Agrivoltaico "CORIGLIANO 43.8" COR43.8_26 – RELAZIONE IDRAULICA

IL TECNICO	IL PROPONENTE
INGEGNERE	ARNG SOLAR XI S.R.L. Corso Europa 13 20122 Milano (MI) P. IVA 02361340686 PEC: arngsolar11@pec.it
Luca GIANANTONIO Ordine Ingegneri della Provincia di Taranto - n. 2703 lucagiana74@gmail.com	
RESPONSABILE TECNICO BELL FIX PLUS SRL	
Cosimo TOTARO Ordine Ingegneri della Provincia di Brindisi - n. 1718 elettrico@bellfixplus.it	



FEBBRAIO 2024

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3. DESCRIZIONE DEL REGIME IDRAULICO CARATTERISTICO DEL SITO DI INTERVENTO	6
4. AREE SOGGETTE AL PERICOLO DI ALLAGAMENTO	10
5. GESTIONE DELLE INTERFERENZE TRA RETICOLO IDROGRAFICO E CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	14

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Luca GIANANTONIO, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Taranto al numero 2703, ha ricevuto l'incarico per la redazione delle relazioni idrologica e idraulica in riferimento al Progetto per l'impianto agrivoltaico denominato: "Corigliano 43.80" della potenza di 54.404,00 kWp, in agro di Corigliano D'Otranto in provincia di Lecce, realizzato con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 670 Wp.

Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 l'opera, rientrante negli "impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili", autorizzata tramite VIA ministeriale e Autorizzazione Unica regionale, è dichiarata di pubblica utilità, indifferibile ed urgente.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori solari), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Tutti i calcoli e la relativa scelta di materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per mantenere i necessari livelli di sicurezza.

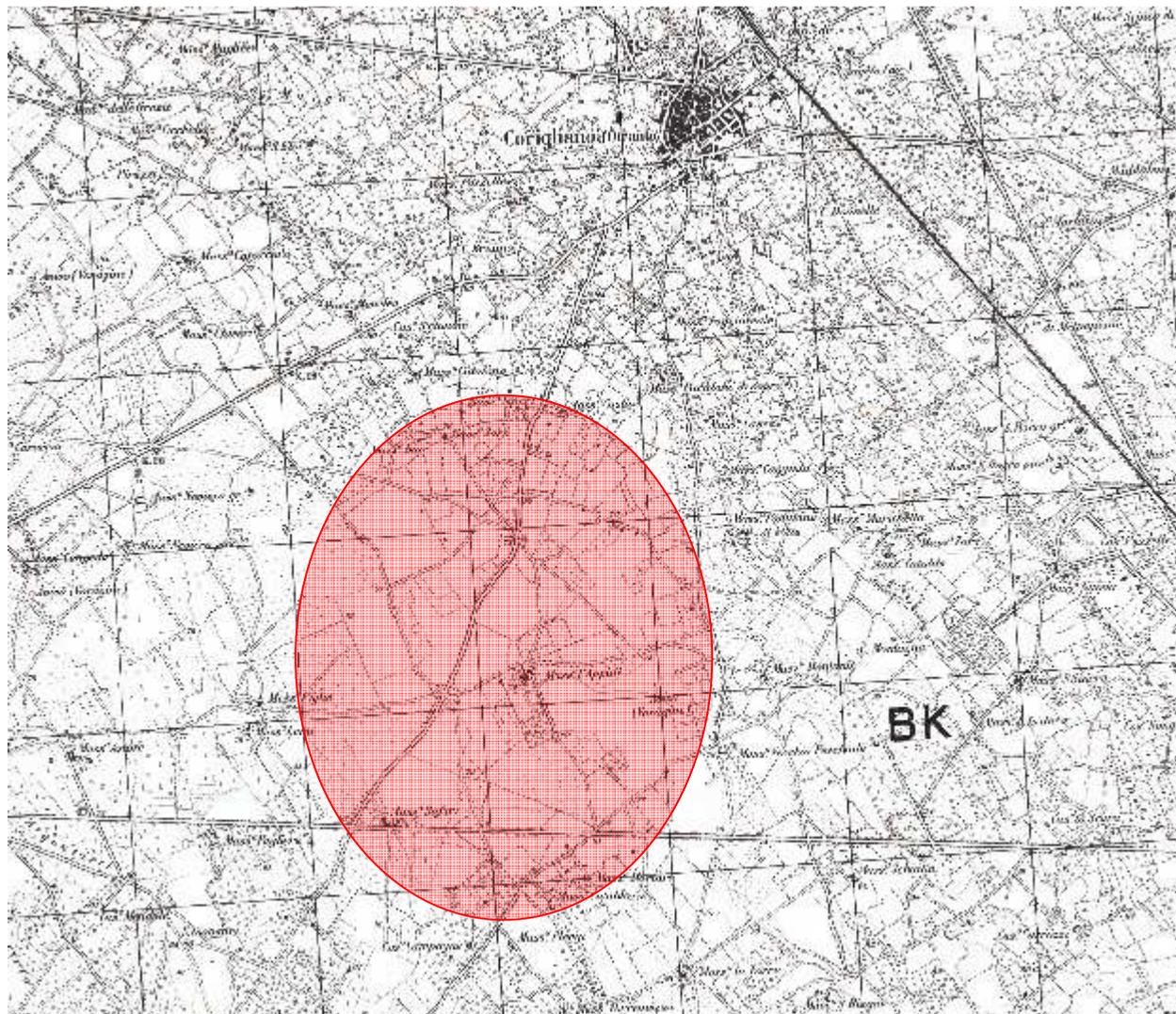
La presente relazione ha per obiettivo la definizione delle caratteristiche idrauliche del territorio in cui si inserisce il sito di intervento. L'indagine idraulica tende a valutare le potenziali aree interessate da deflusso idrico concentrato in occasione di eventi meteorici critici con particolare riferimento agli eventi di piena caratterizzati dai tempi di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni; l'indagine, in particolare, individua le porzioni del territorio la cui morfologia e/o natura geologica favoriscono un "comportamento dal carattere endoreico" con conseguenti potenzialità di fenomeni di accumulo idrico.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'impianto agrivoltaico ricopre una superficie di circa 71,50 ettari; il sito ricade nel territorio comunale di Corigliano D'Otranto in direzione Sud-Ovest rispetto al centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli.

Le aree di impianto sono raggiungibili dalla strada comunale denominata Via Delle Vigne, dalla Strada Provinciale SP363 e dai loro prolungamenti.

Nel seguente stralcio della cartografia IGM in scala 1:25'000 si può preliminarmente apprezzare i caratteri di "aridità" di questa parte del territorio Pugliese; nel sito di indagine, infatti, il reticolo idrografico superficiale è costituito esclusivamente da brevi tronchi di asta dal tipico tratteggio grafico degli impluvi dal carattere saltuario; i recapiti finali risultano essere sempre bacini endoreici ed anche le opere di drenaggio dei campi agricoli, in questa specifica porzione di territorio, risultano assenti ovvero sporadiche:

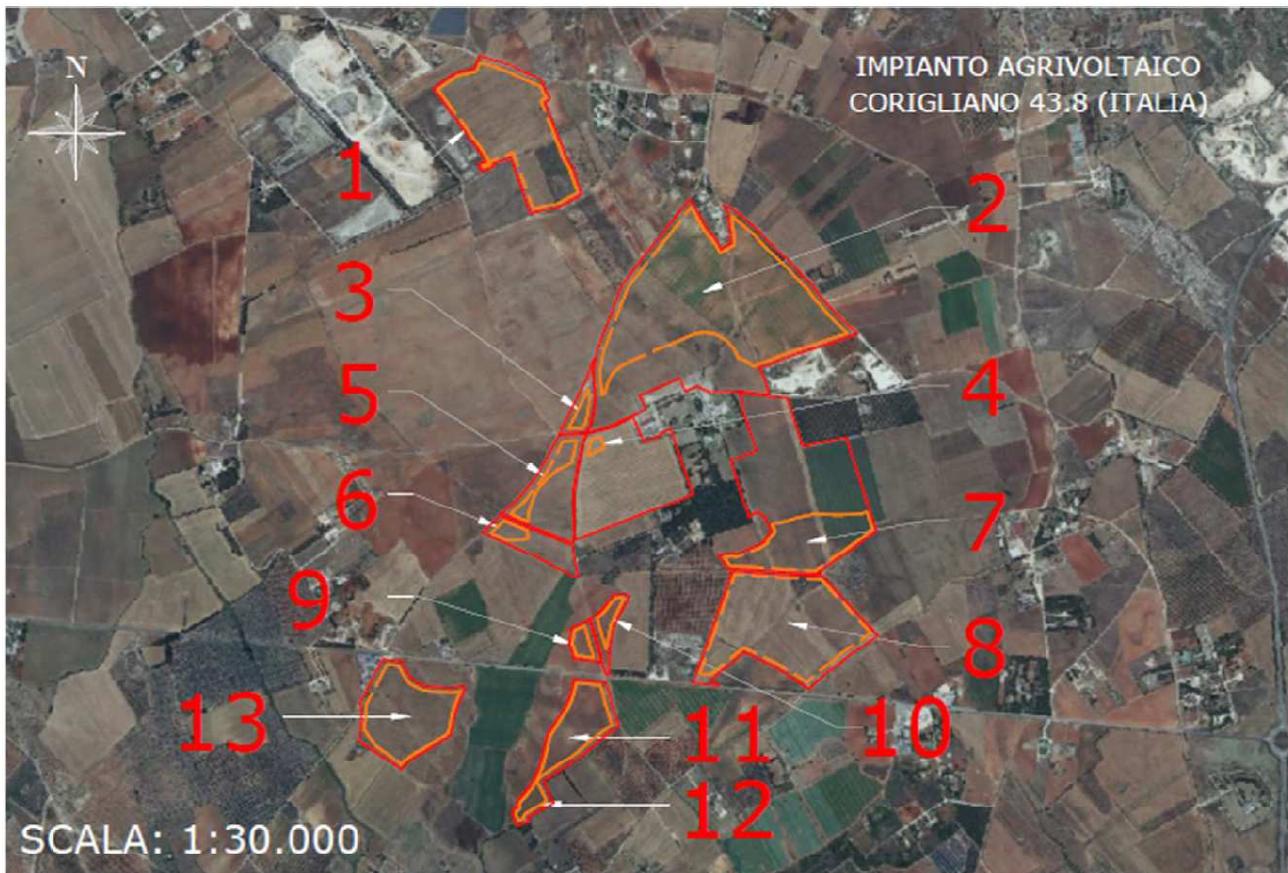


I luoghi, come detto, risultano estesamente dedicati alla attività agricola ma si distinguono alcuni siti localizzati adibiti alla estrazione di pietra naturale; il territorio risulta pianeggiante, caratterizzato da una quota media s.l.m. pari a circa 80 m; le colture principali si riducono a ulivo ed a specie erbacee; le edificazioni sono scarse, si posizionano lungo la viabilità esistente e si riducono a qualche masseria, abitazioni indipendenti con giardino e qualche attività artigianale.

Le installazioni agrivoltaiche sono raggruppate in 13 aree distinte; la figura riportata nella pagina seguente mostra il layout dei campi del progetto "Corigliano 43.8", in cui si distinguono:

- I limiti catastali dei lotti coinvolti dal progetto, descritti con linea rossa;
- le porzioni dei lotti che accoglieranno le nuove installazioni agrivoltaiche, racchiuse da linea di colore arancione.

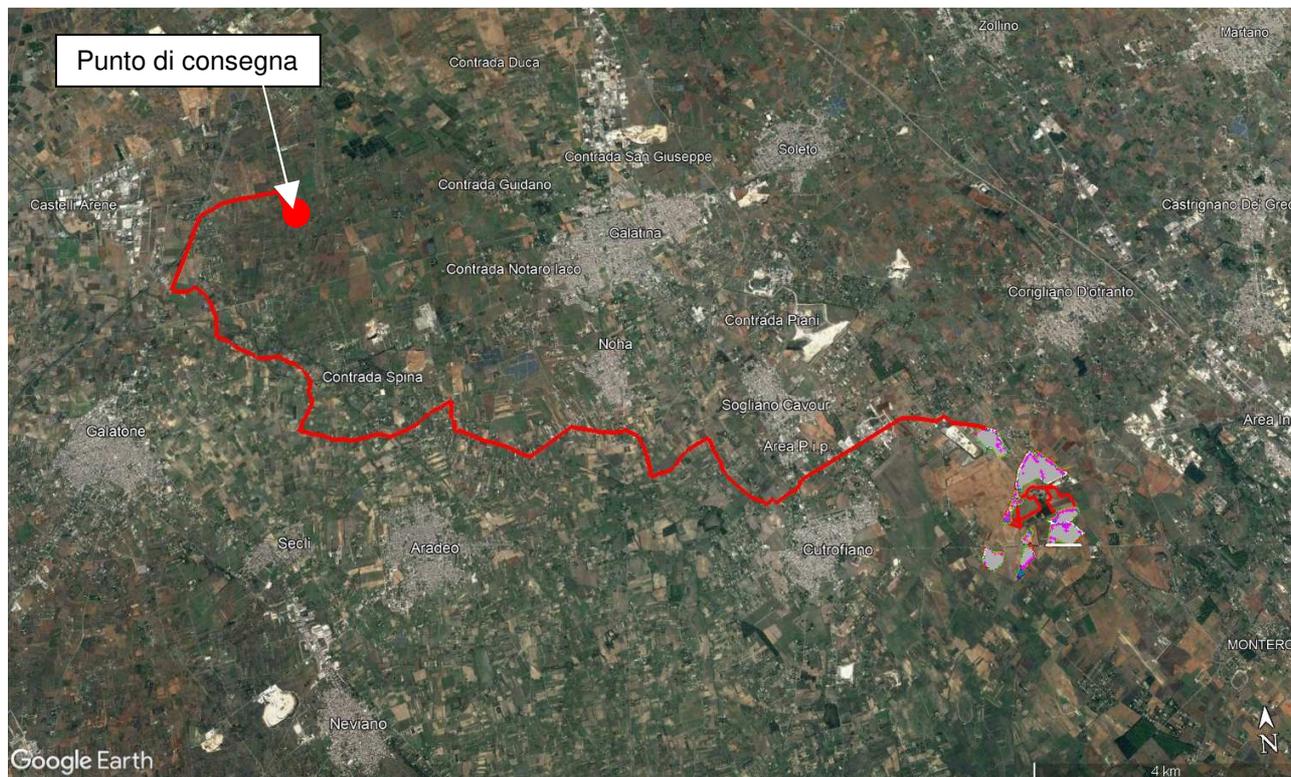
Dalla immagine aerea si riconoscono le piccole cave di estrazione localizzate in prossimità dell'area numero "1" e tra i lotti delle aree numero "2" e numero "7".



Aree di impianto – stato attuale



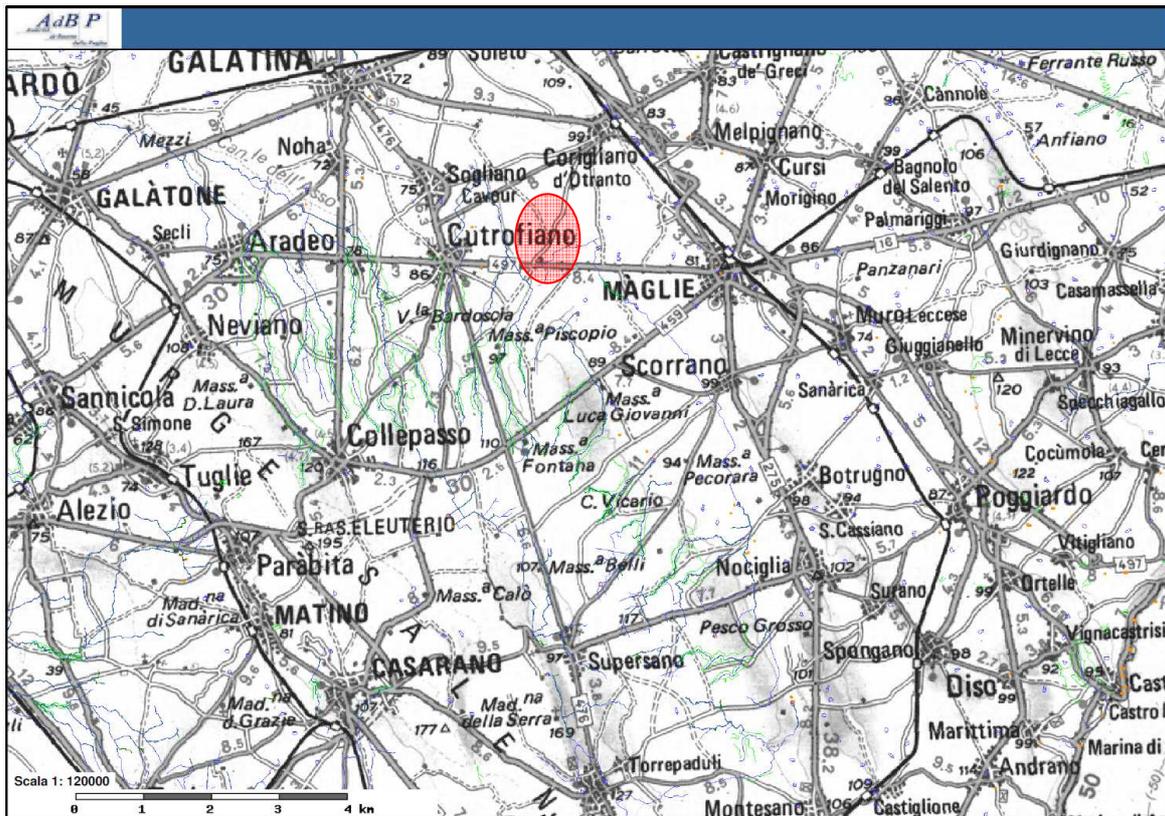
Il cavidotto di collegamento alla rete elettrica nazionale prevede la posa interrata dell'opera al bordo della viabilità esistente; il percorso di progetto si sviluppa dal sito che accoglie i campi agrivoltaici vero Ovest ed ha una estensione di oltre 20 Km attraverso vari territori comunali:



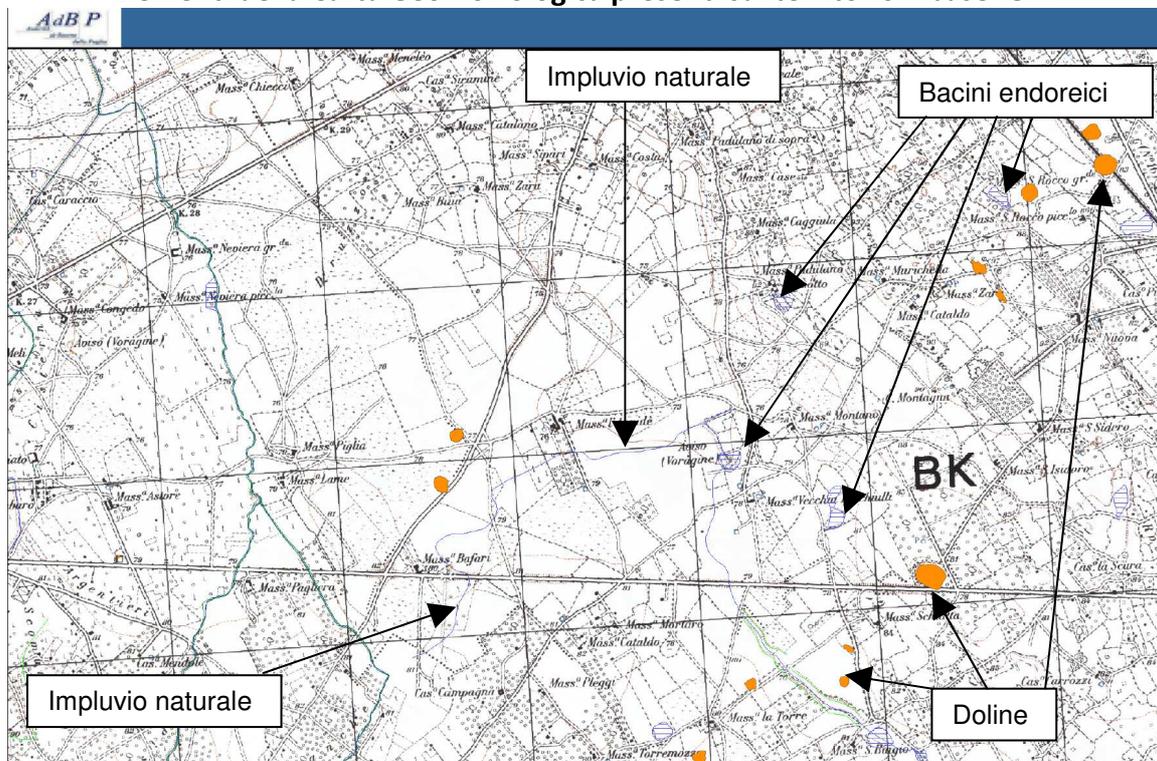
3. DESCRIZIONE DEL REGIME IDRAULICO CARATTERISTICO DEL SITO DI INTERVENTO

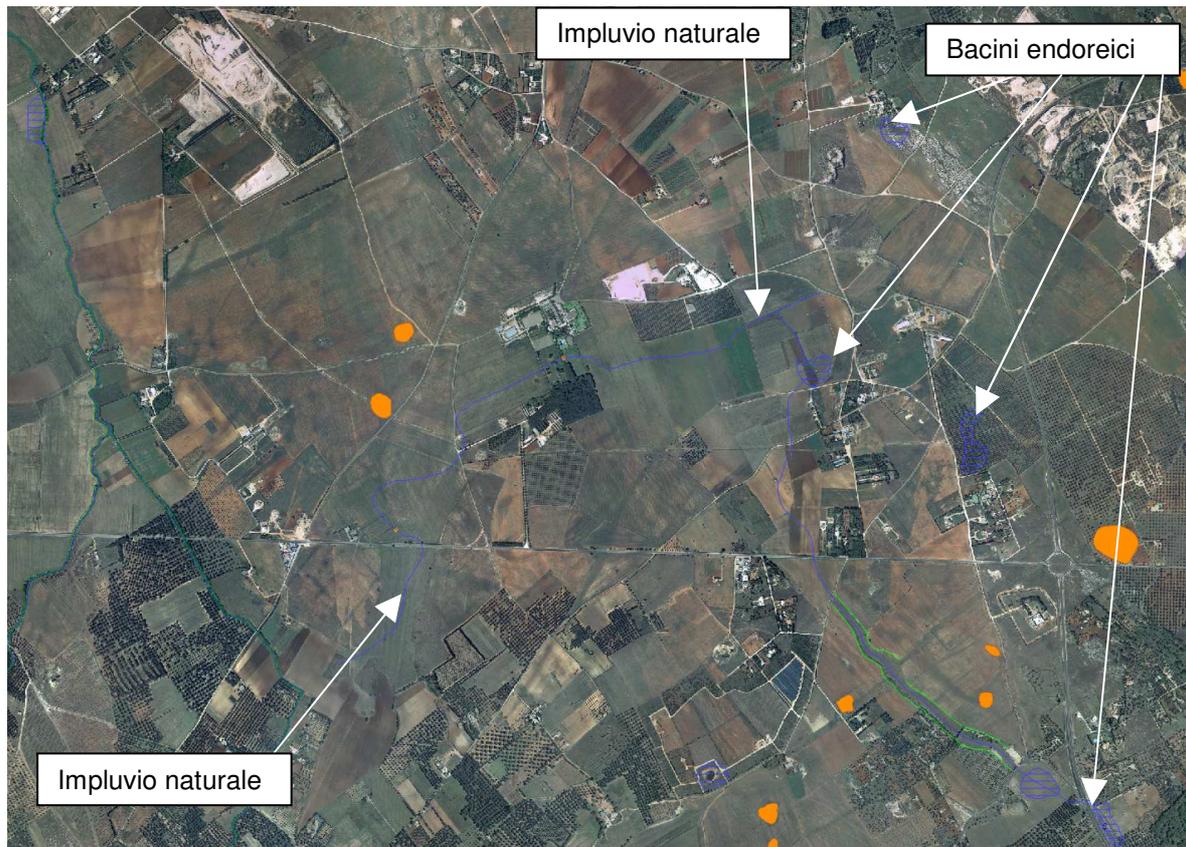
La analisi degli elementi della Carta Idrogeomorfologica Regionale, consultabile tramite il servizio Web-Gis del portale della Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale, mostra come la porzione di territorio salentino oggetto di indagine sia diffusamente interessata dalla presenza di "doline, orli di depressione carsica e recapiti finali di bacini endoreici"; il reticolo idrografico si traduce esclusivamente in impluvi dal carattere episodico, interessati da "cigli e ripe di sponda" a bordo dei tracciati principali quasi solo nelle porzioni di reticoli dislocate più a monte nel bacino scolante; i recapiti finali di tutti i reticoli si individuano nelle numerose depressioni localizzate, dal comportamento endoreico, spesso caratterizzate da doline e fessurazioni del substrato carsico.

I lotti previsti per le installazioni di progetto non risultano interessati da evidenti fenomeni di dissesto né da interferenze con elementi cartografici quali "doline", "orli di depressione carsica" o "recapiti finali di bacini endoreici" mentre si individua un ramo di reticolo idrografico il cui tragitto principale si insinua tra i campi agrivoltaici proseguendo da Ovest verso Est; il ramo di reticolo indicato in cartografia corrisponde ad un impluvio naturale che drena un minuscolo bacino scolante (circa 0,02 Km²!); tale impluvio termina in un recapito finale di bacino endoreico individuato a circa 350 m di distanza dall'area di progetto n°7, a Est rispetto a quest'ultima.

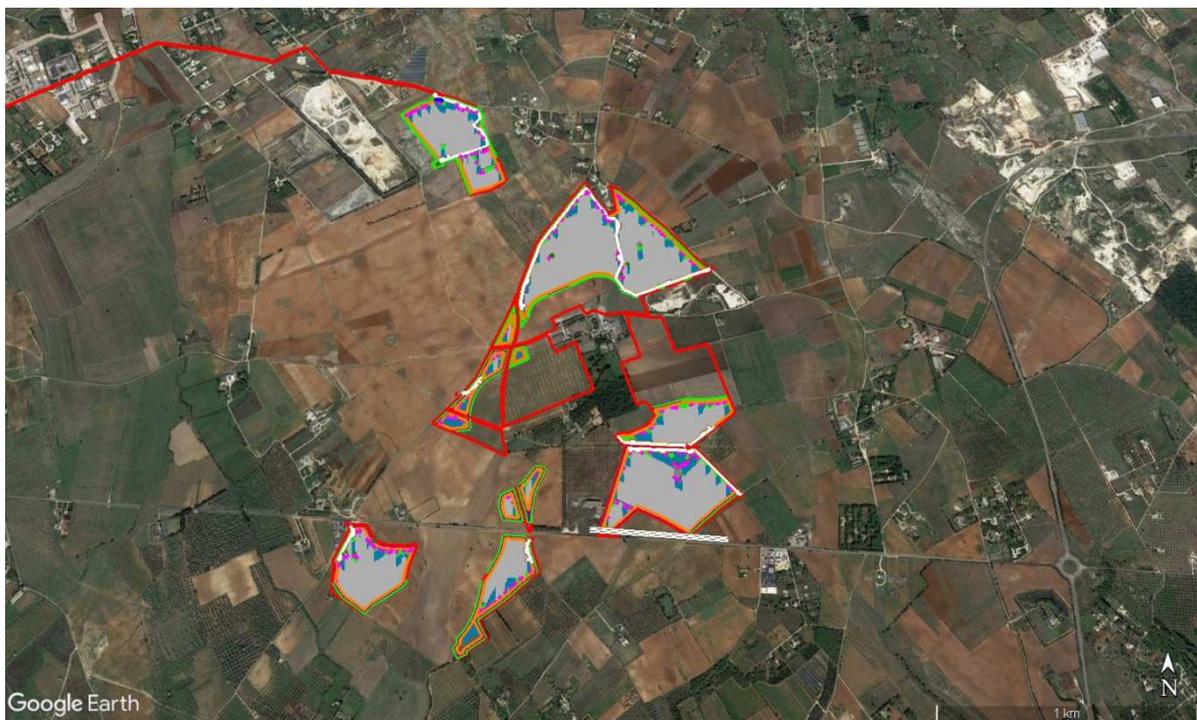


Elementi della Carta Geomorfológica presenti sul territorio – base IGM





Elementi della Carta Geomorfológica e Layout di Impianto



Come appare evidente anche dalle immagini aeree appena riportate, l'impluvio naturale che solca il territorio compreso tra le aree di impianto non è caratterizzato dalla presenza di un alveo di magra né da opere di regimazione antropica e, data la morfologia pianeggiante dei luoghi, risulta di difficile individuazione in sito e ad occhio nudo; di fatto il progettista ha provveduto a "modellare" il layout di impianto escludendo dalle potenziali arre di progetto le porzioni di lotto poste a distanza inferiore o uguale a 150 m dal tracciato dell'asta idrografica individuata in cartografia; tale procedura ha previsto la individuazione, in ambiente GIS, di un "buffer" di 150 m sia in destra che in sinistra idraulica rispetto al tracciato del tronco di reticolo limitrofo ai lotti di impianto e la eliminazione di tutte le installazioni preliminarmente previste all'interno dei buffer. Pertanto, nessuna delle installazioni di progetto, comprese le recinzioni e la fascia perimetrale di mitigazione ambientale, prevede interferenze con fasce di pertinenza fluviale né, tantomeno, con alvei in modellamento attivo e fasce golenali del reticolo idrografico limitrofo ai lotti di impianto, così come definite dagli artt. 6 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Puglia.

In definitiva il territorio che accoglie il layout di progetto è caratterizzato da una morfologia pseudopianeggiante in contesto prettamente agricolo e su substrato carsico certificato dalla presenza diffusa di doline; in occasione di eventi meteorici di particolare intensità, il suolo vede progressivamente saturare le proprie capacità drenanti per poi dar vita a rivoli di deflusso idrico concentrato intervallati da depressioni locali più o meno estese, con relativi accumuli di invaso smaltibili per imbibizione del terreno dopo la fine della pioggia.

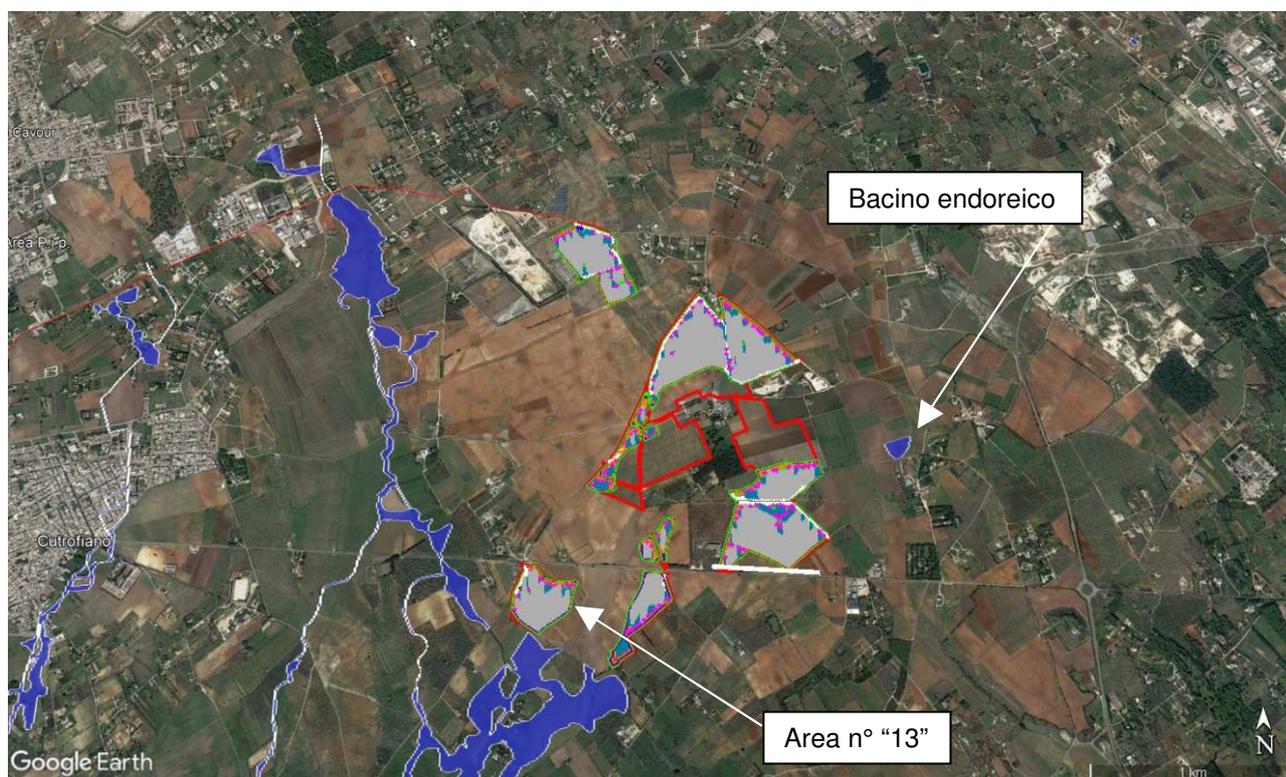
Il ramo di reticolo il cui tracciato si sviluppa in planimetria da Ovest verso Est insinuandosi in mezzo ai lotti di impianto, come detto in precedenza, recapita le acque drenate in un'area altimetricamente depressa, dal comportamento endoreico, individuata in cartografia e distante qualche centinaio di metri dalle aree di impianto più vicine; il medesimo recapito finale accoglie le acque convogliate da un ulteriore ramo di reticolo idrografico, ben più sviluppato di quello appena analizzato, che drena un bacino scolante la cui estensione superficiale è dell'ordine di qualche decina di chilometri quadrati e comprende le aree poste a Sud del sito di intervento; il tracciato di tale reticolo idrografico risulta anch'esso distante non meno di 300 m dalle aree di intervento.

In generale le linee di impluvio naturale, in questa porzione di Salento equidistante dalla costa Ionica e da quella Adriatica, si sviluppano seguendo la direzione principale da Sud verso Nord. Una ulteriore asta idrografica presenta un tracciato planimetrico che interessa il sito oggetto della presente indagine, anch'essa si sviluppa da Sud verso Nord e drena un bacino scolante di dimensioni sensibili anche se inferiori al precedente; l'area agrivoltaica di progetto più vicina al tracciato di quest'asta idrografica che scorre a Ovest del sito di intervento, è l'area numero "13" ed anche in questo caso il progettista ha provveduto ad evitare qualunque nuova installazione a distanze minime inferiori ai 150 dal tracciato dell'impluvio che, in questo caso come nel precedente, è contraddistinto da un fosso in terra e presenta, soprattutto nei tronchi di monte, i tratteggi dovuti alla presenza di "cigli e ripe di sponda" riportati al bordo dei tracciati nella Carta Geomorfologica.

4. AREE SOGGETTE AL PERICOLO DI ALLAGAMENTO

La morfologia del sito di indagine favorisce, come detto, la creazione di successioni di invasi localizzati in occasione di eventi meteorici sufficientemente intensi da determinare deflusso idrico superficiale; aree contrassegnate come "doline" e "recapiti finali di bacino endoreico" risultano essere diffusamente interessate dalle perimetrazioni del P.A.I. per Pericolosità Idraulica; anche i tracciati principali dei reticoli maggiormente estesi presentano diversi tronchi interessati dalle perimetrazioni.

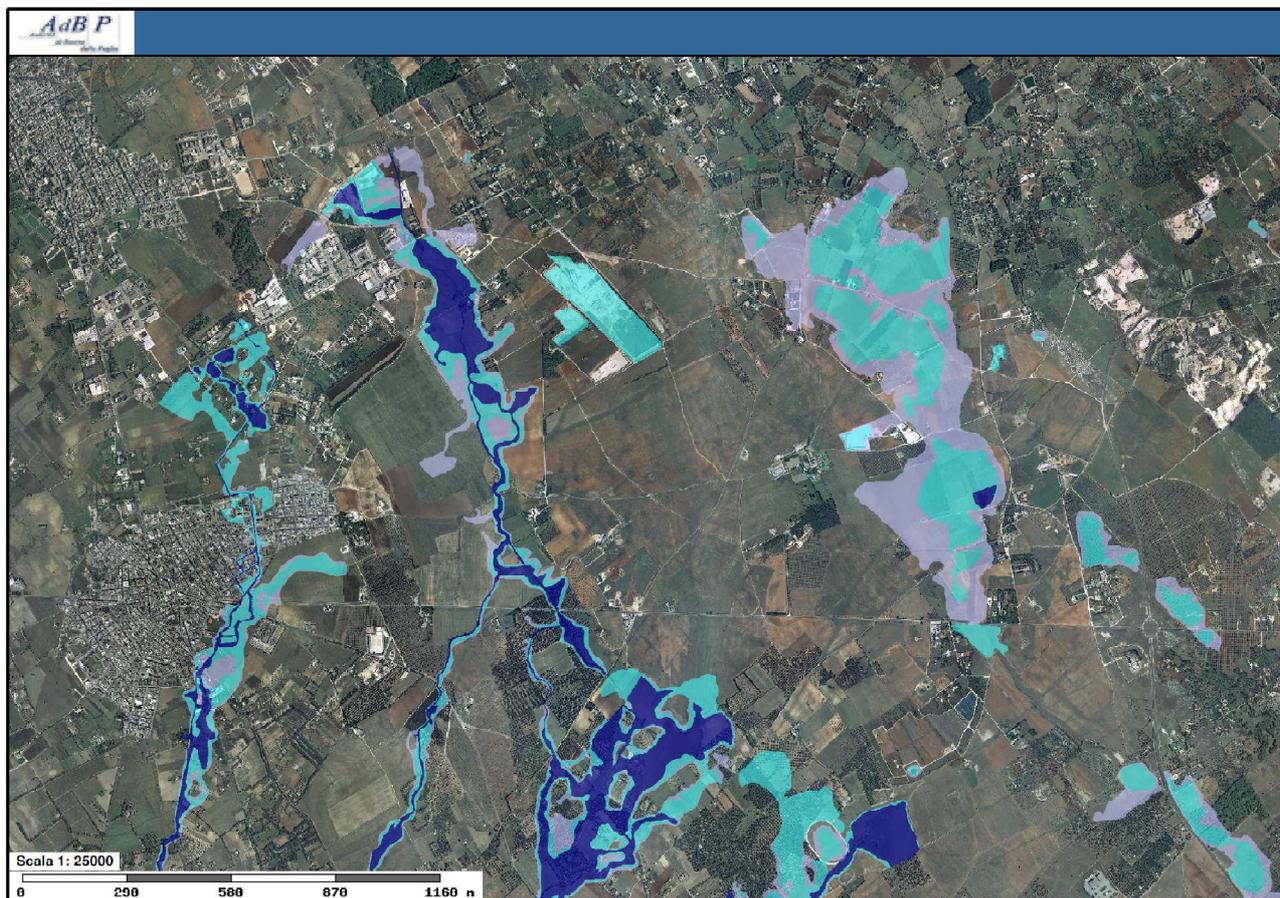
Di seguito si riporta uno stralcio cartografico del sito di indagine interessato dalla perimetrazione per Alta Pericolosità Idraulica (AP) secondo le indicazioni del P.A.I.:



Le aree contrassegnate ad Alta Pericolosità Idraulica sono sostanzialmente quelle porzioni di territorio soggette alla probabilità di fenomeni di deflusso idrico superficiale in occasione di eventi di piena meteorica caratterizzati da massima intensità e tempo di ritorno minore o uguale a 30 anni. Si nota come le perimetrazioni P.A.I. non interessino il breve tronco di reticolo che scorre fra le aree di progetto né l'asta idrografica proveniente da Sud e disposta ad Est rispetto alle aree di impianto; al contrario si individua come il bacino endoreico che si pone a recapito finale dei due rami di impluvio sia gravato da una condizione di Alta Pericolosità così come gran parte del tracciato di impluvio naturale che si sviluppa ad Ovest dell'area di progetto n° 13.

Nella seguente pagina si riporta uno stralcio cartografico, sempre su vista aerea, con l'indicazione delle aree P.A.I. a Media ed a Bassa Pericolosità Idraulica; si nota come le analisi spaziali, a monte delle indagini idrauliche svolte per redigere la cartografia del P.A.I., abbiano rilevato la diffusa

propensione del territorio ad invasare volumi idrici in occasione di eventi più intensi, ovvero caratterizzati da tempi di ritorno che arrivano a valori pluricentenari ($Tr = 200$ anni per la MP e = 500 anni per la BP):



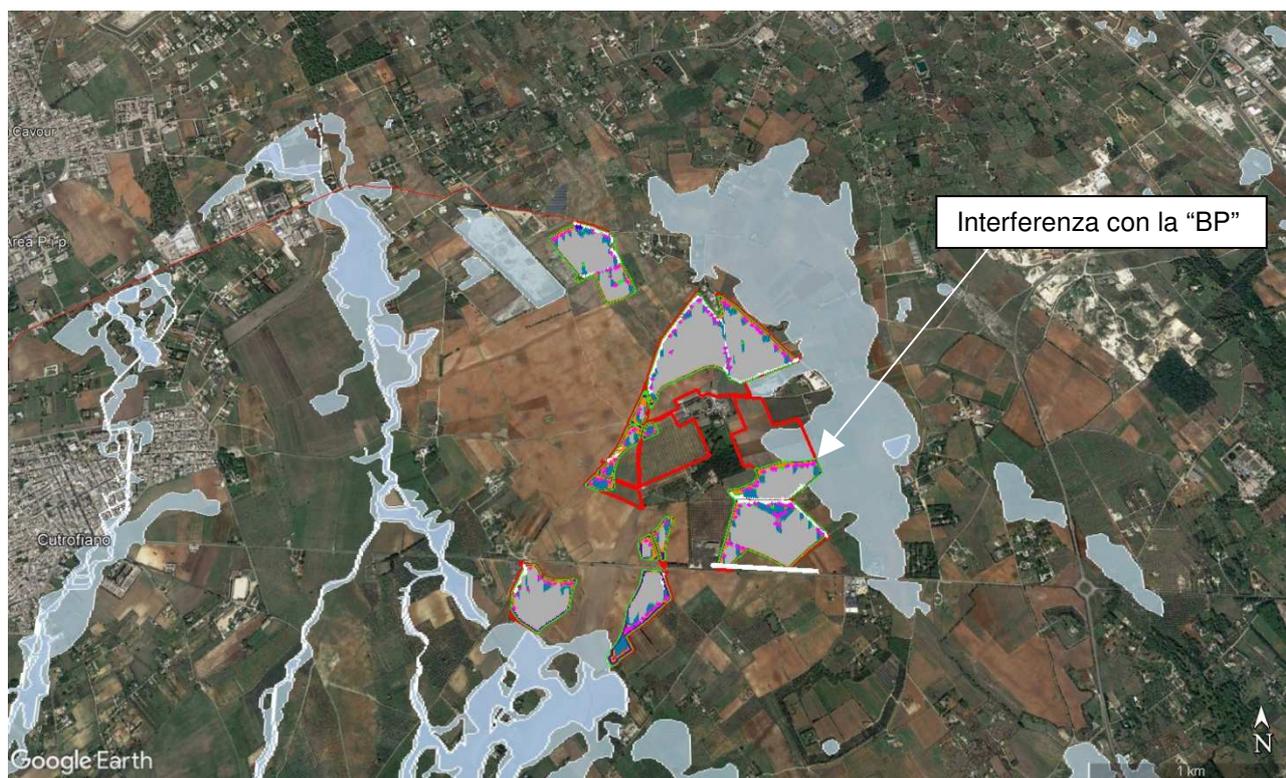
Le aree predisposte ad invasare gli accumuli idrici in deflusso superficiale, nella configurazione della Media e della Bassa Pericolosità Idraulica del P.A.I., coinvolgono, ovviamente, i siti di cava e tutti i recapiti finali di bacino endoreico presenti in sito nonché le aree ad essi limitrofe secondo la altimetria del piano campagna e le principali linee di impluvio naturale.

Le aree di impianto risultano localizzate a sufficiente distanza dalle perimetrazioni P.A.I. per Alta e per Media Pericolosità, attestandosi in quelle porzioni di territorio considerate in condizioni di sicurezza idraulica secondo le disposizioni di norma, in quanto non interessate da deflussi idrici superficiali a seguito di eventi di piena dovuti a piogge caratterizzate da tempi di ritorno di valore inferiore o uguale a 200 anni; una porzione dell'area di impianto, indicata nel layout di progetto con il numero "7", risulta interferire con la perimetrazione per Bassa Pericolosità Idraulica; il progettista ha provveduto a prevedere, come misura di mitigazione del pericolo idraulico, la installazione dei soli tracker per alloggiamento delle vele fotovoltaiche in questa porzione di campo agrivoltaico, evitando l'alloggiamento di cabinati o altre opere ingombranti e la previsione di scavi estesi, relativi rinterri, rilevati stradali o di altra natura; pertanto le installazioni di nuova realizzazione, nelle aree di interferenza con la perimetrazione BP, si limiteranno ad opere

posizionate su pali direttamente infissi nel terreno ovvero alle recinzioni perimetrali in maglia metallica sopraelevata rispetto al p.c. e nella fascia di mitigazione ambientale.

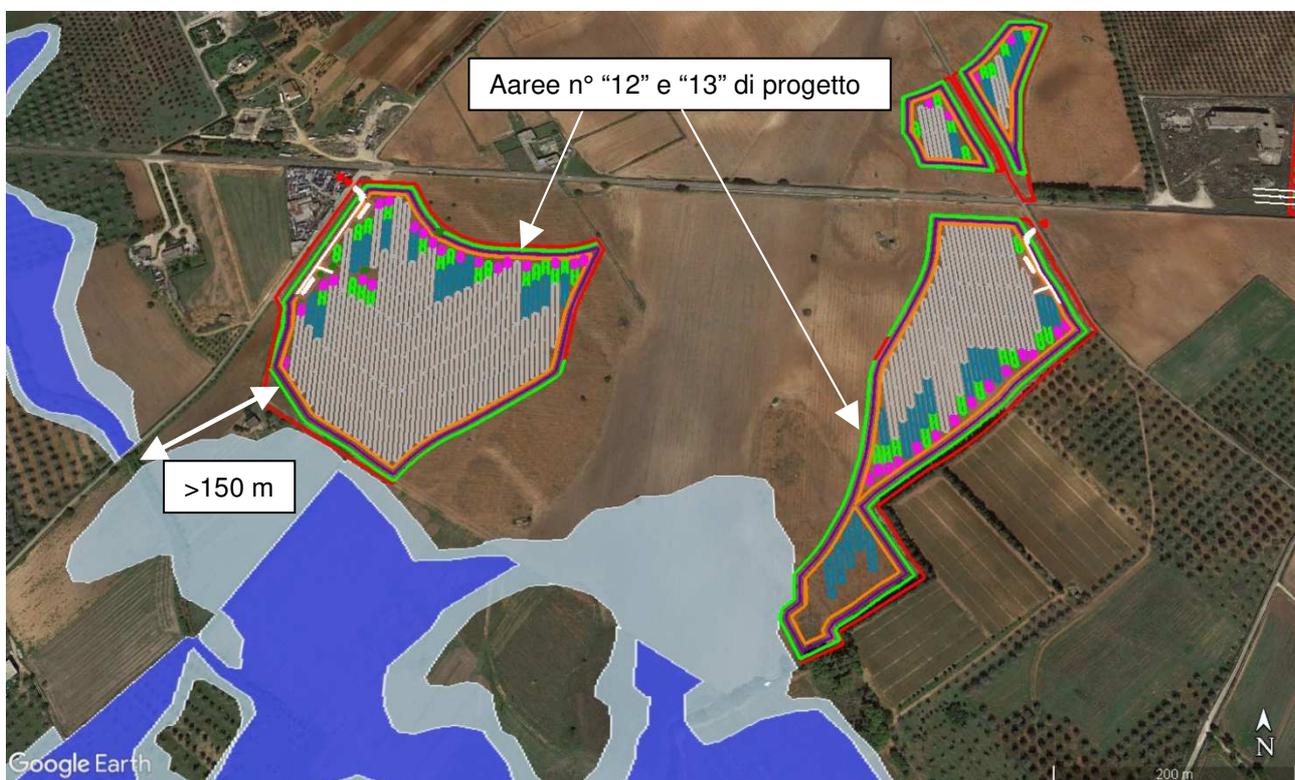
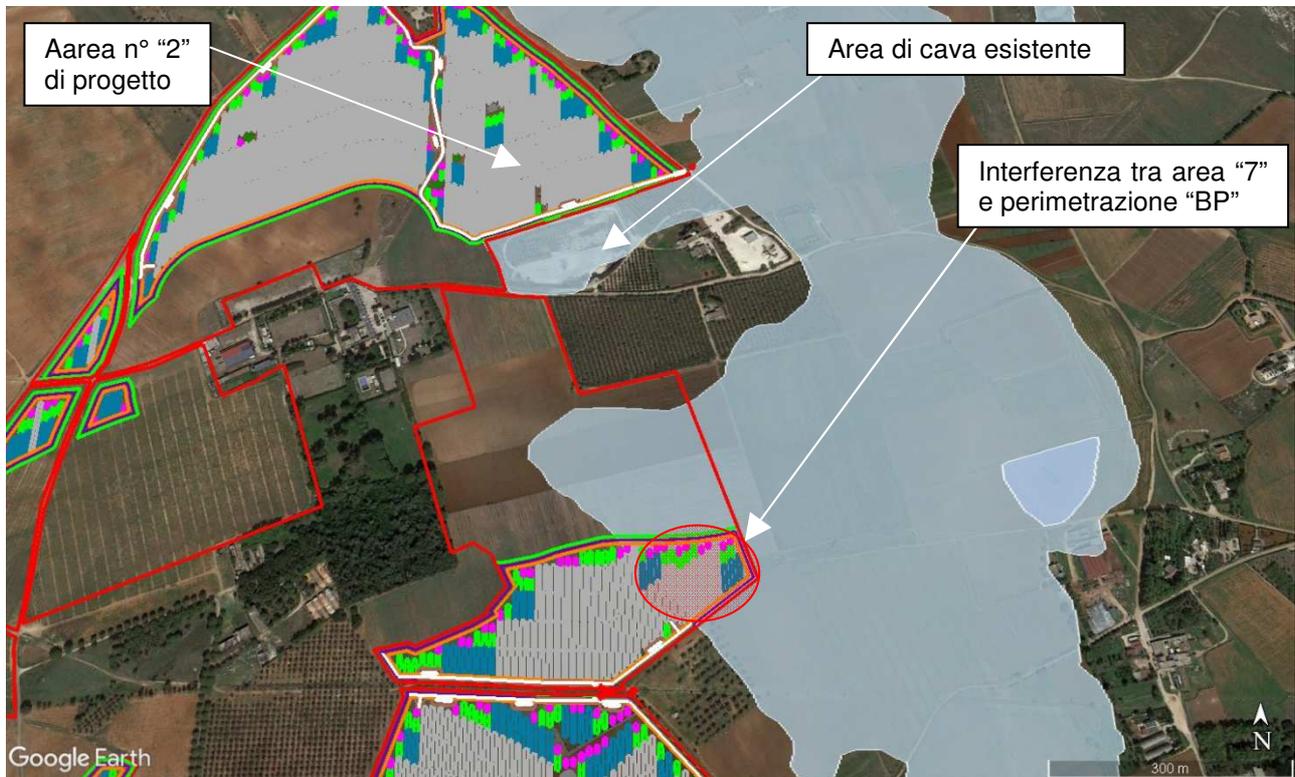
Le "vele" fotovoltaiche presentano una altezza minima del bordo inferiore dal piano campagna pari a 60 cm, ampiamente compatibili con le quote di pelo libero associabili agli allagamenti correlati alla perimetrazione di Bassa Pericolosità Idraulica del P.A.I.(in questa zona di ordine centimetrico); inoltre la sommatoria delle sezioni dei pali di tracker o altri sostegni previsti in progetto, infissi nel terreno all'interno della superficie planimetrica di interferenza tra layout e Bassa Pericolosità Idraulica, conduce al calcolo di valori irrilevanti di volume utile sottratto agli allagamenti correlati alla BP (dell'ordine delle unità di metro cubo), soprattutto se confrontati con i valori complessivi di volume di invaso in gioco (ordine delle decine di migliaia di metri cubi).

Considerando anche la natura prettamente agricola del territorio, si ritiene con sufficiente cautela che le modifiche apportate dalle opere previste in progetto, all'interno della porzione di area "7" interferente con la perimetrazione "BP", non possano comportare una modifica sensibile delle "impronte" planimetriche dei volumi idrici invasati ed un conseguente aggravio della condizione di sicurezza idraulica a monte e/o a valle delle opere stesse.



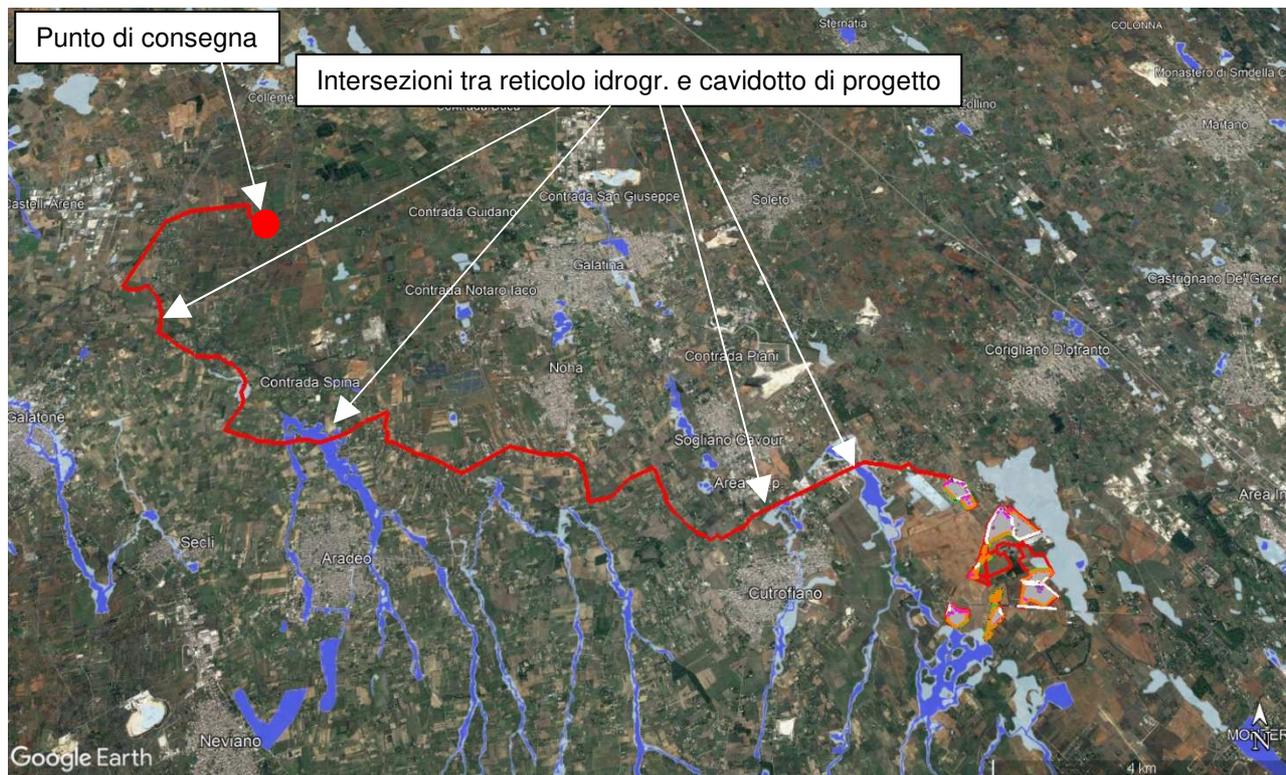
Infine si rileva che le aree di progetto contrassegnate nel layout ai n° "2", "12" e "13" risultano lambire ma non prevedono intersezioni con le perimetrazioni BP che interessano il reticolo idrografico in sito.

Di seguito si riportano due stralci cartografici su vista aerea ed a scala sufficiente per apprezzare la disposizione planimetrica delle aree oggetto di impianto rispetto alla perimetrazione di Bassa Pericolosità Idraulica del P.A.I.:



5. GESTIONE DELLE INTERFERENZE TRA RETICOLO IDROGRAFICO E CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

L'opera di connessione in cavidotto interrato tra sito di produzione da fonte fotovoltaica e rete elettrica pubblica, prevede un tracciato dallo sviluppo di oltre 20 Km di lunghezza, in banchina ovvero al bordo carreggiata della viabilità pubblica.

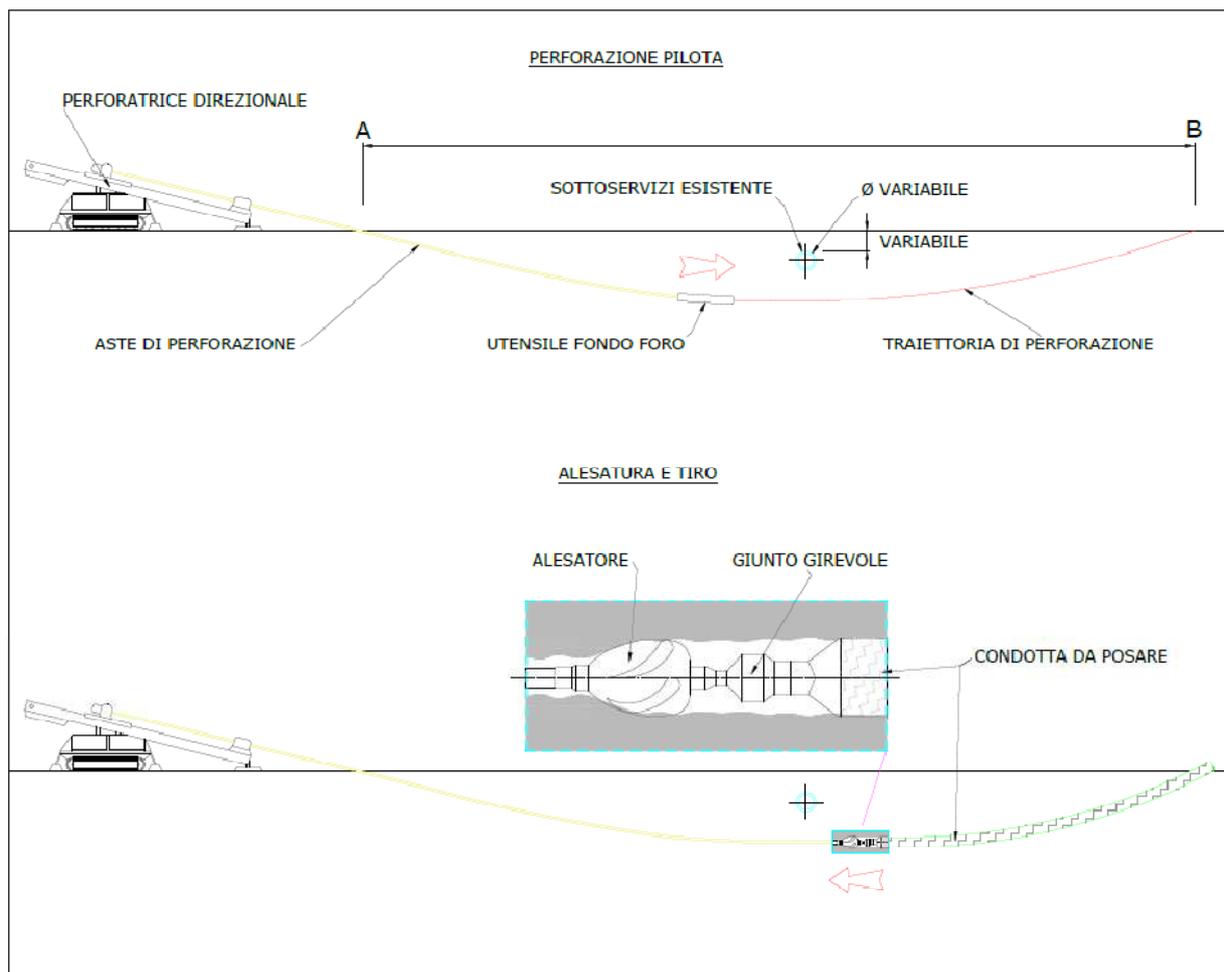


Cavidotto di progetto con indicazione delle perimetrazioni P.A.I.

Laddove il tracciato di cavidotto dovesse intersecare canali di drenaggio o altri ostacoli superati dalla viabilità a mezzo di ponticelli o simili, il cavidotto potrà essere ancorato a passerelle metalliche appositamente installate sull'opera di attraversamento. Qualora, però, il canale in questione individuasse un impluvio naturale compreso nel reticolo idrografico contemplato dalla Carta Idrogeomorfologica Regionale, l'ancoraggio del cavidotto può essere consentito solo se la luce libera del ponte consente il passaggio di una onda di piena duecentennale comprensiva di un franco di sicurezza di almeno un metro tra pelo libero della corrente di piena ed intradosso del ponte; in genere nessun ponticello o altra opera di attraversamento realizzata in precedenza rispetta tali disposizioni di norma, pertanto queste interferenze andranno trattate operando la posa del cavidotto in modalità TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Il sistema di posa denominato TOC, consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa di una tubazione plastica o metallica precedentemente saldata in superficie. Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un treno d'aste.

La realizzazione di nuove tubazioni interrate lungo tracciati predefiniti si basa sulla possibilità di teleguidare dalla superficie la traiettoria della testa di trivellazione. Si possono realizzare percorsi prestabiliti che permettono di raggiungere il traguardo voluto con tolleranza di pochi centimetri dopo tragitti che possono superare i 500 metri lineari. 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.



Le stazioni di ingresso e di uscita della trivellazione dovranno rispettare la distanza minima dalle aree golenali e dalle fasce di pertinenza fluviale associabili al tronco di reticolo idrografico intersecato dal cavidotto; la medesima procedura sarà adottata in eventuali casi di parallelismo tra tracciato di cavidotto ed alveo di reticolo disposti a meno di 150 m di distanza reciproca.

Taranto, li 09/01/2024

Il Tecnico
Ing. Luca GIANANTONIO