

AUTORIZZAZIONE UNICA Ex D. LGS. N. 387/2003



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO TURSISANT'ARCANGELO

Titolo elaborato:

RELAZIONE IDRAULICA E IDROGEOLOGICA

MF	GD	GD				
			REVISIONE GENERALE	20/02/23	0	1
			EMISSIONE	11/04/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



ENERGY PRIME S.R.L.

VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice
TSEG015

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 19

Sommaio

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	4
3. INTERFERENZE RETICOLO IDROGRAFICO	8
5. COMPATIBILITÀ CON IL PIANO PER ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	14
6. COMPATIBILITA' CON IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	17
7. VINCOLO IDROGEOLOGICO	18

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta con l'obiettivo di descrivere l'interferenza del progetto dal punto di vista idrogeologico e idraulico con il territorio interessato dalle opere che ricade all'interno dell'area di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale sede Basilicata.

Il primo Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino della Basilicata è stato approvato dal Comitato Istituzionale il 5 dicembre 2001 con delibera n. 26, ha subito poi successivamente varianti, con cadenza quasi annuale, di cui l'ultima approvata Con Delibera n.4.9_2 del 20/12/2019 da parte della Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Tale Piano ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio.



Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico “Tursi Sant’Arcangelo”

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Tursi, ove ricadono 8 aerogeneratori, il Comune di Sant'Arcangelo, ove ricadono 3 aerogeneratori, il BESS e la sottostazione elettrica di trasformazione 150/33 kV, il Comune di Roccanova, ove ricade un tratto di linea elettrica da 150 kV interrata, e il Comune di Aliano, ove ricade la stazione elettrica condivisa e la stazione elettrica di trasformazione della RTN Terna 380/150 kV, ove verrà realizzato un nuovo stallo AT 150 kV.

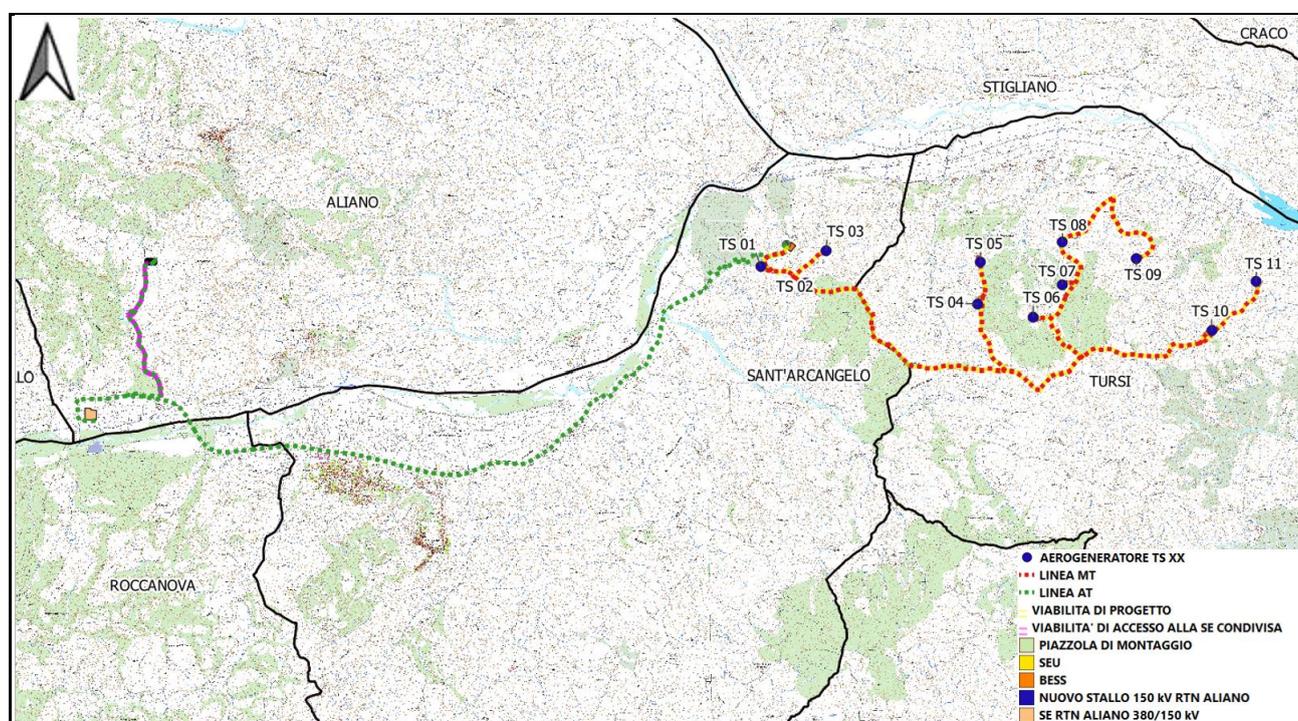


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

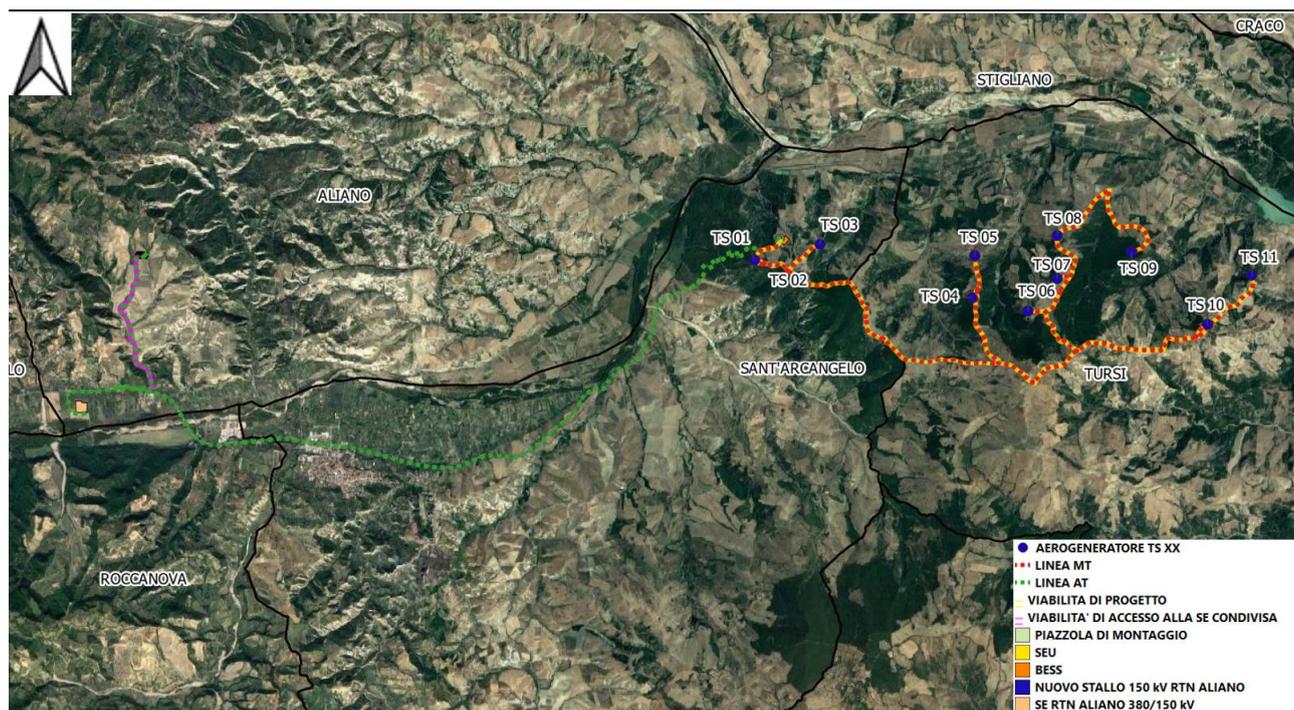


Figura 2.2: Layout d'impianto su ortofoto

Il Parco eolico si può intendere suddiviso in due parti, quella ricadente a Nord – Ovest del territorio del Comune di Tursi (Zona 1 – rettangolo rosso), costituita da 8 aerogeneratori, e quella ricadente a Nord – Est del territorio del Comune di Sant'Arcangelo (Zona 2 – rettangolo azzurro), costituito da 3 aerogeneratori, la sottostazione di trasformazione 150/33 kV (SEU) e il BESS. (Figura 2.3).

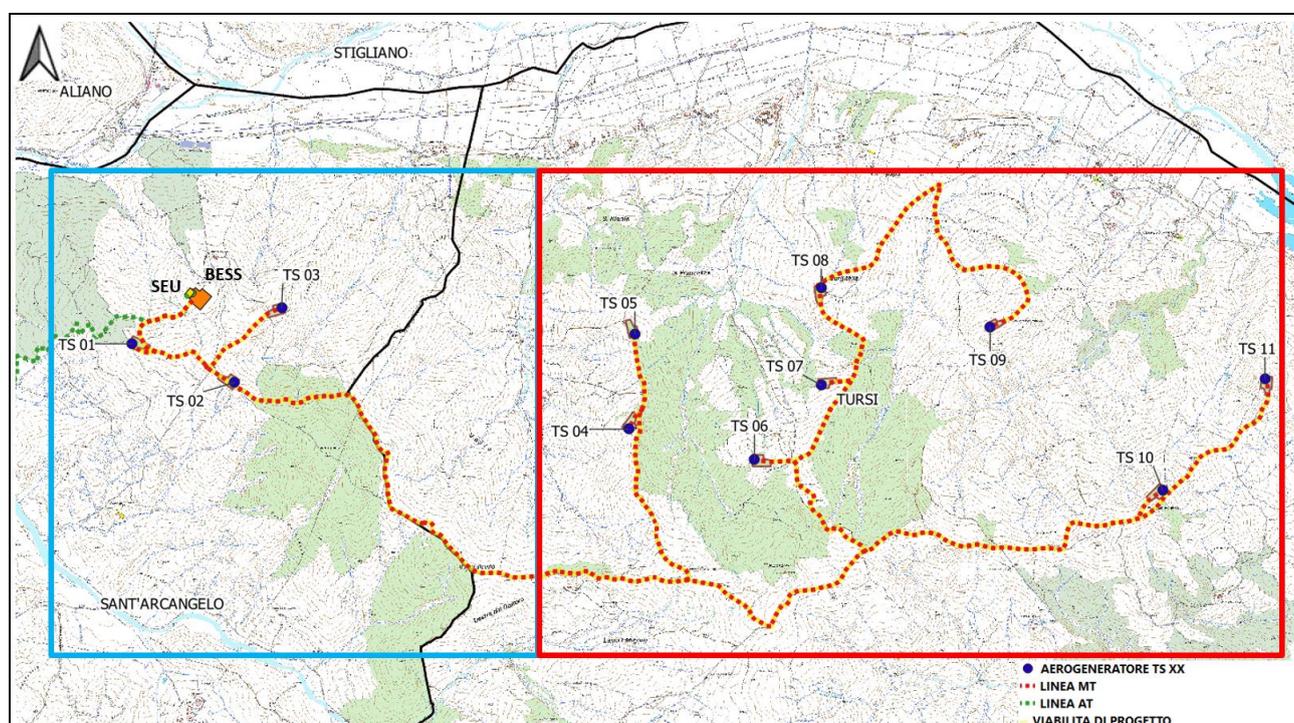


Figura 2.3: Layout d'impianto su CRT

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202100990), prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV su un nuovo stallo della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata "Aliano".

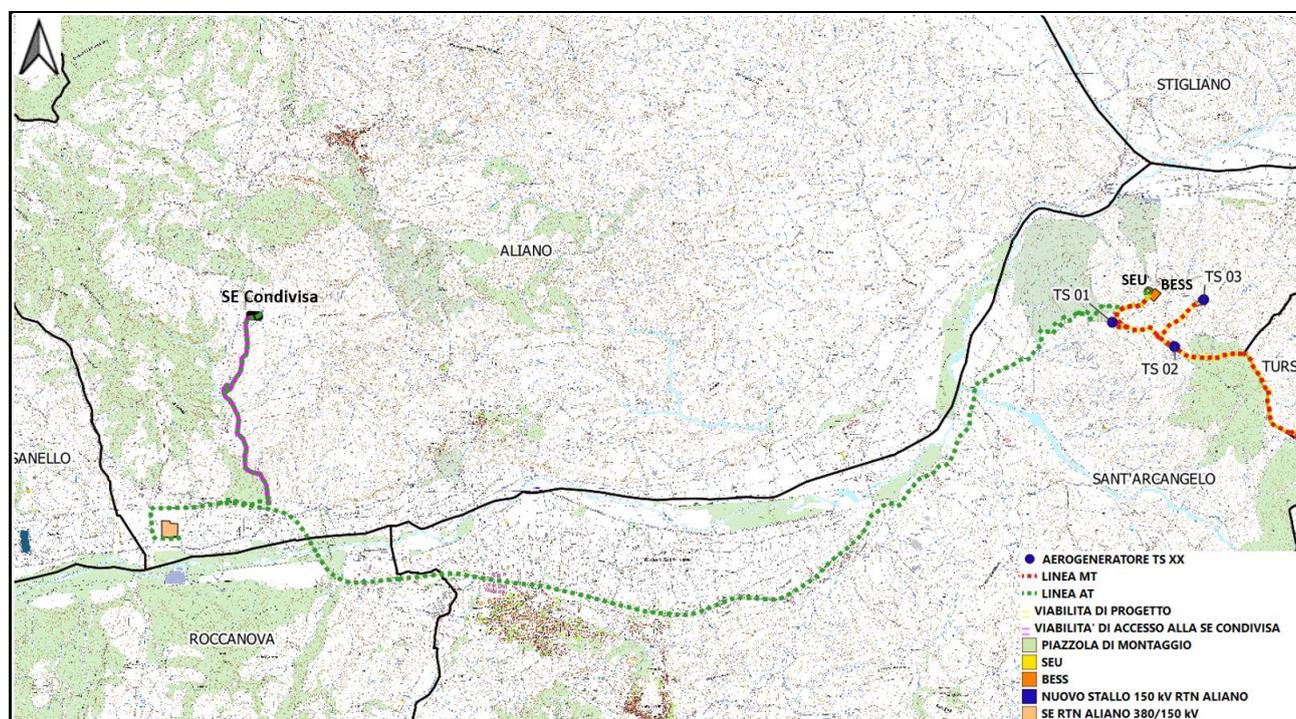


Figura 2.4: Soluzione di connessione alla RTN in corrispondenza della SSE RTN Terna 380/150 kV Aliano

Il Gestore ha inoltre prescritto che lo stallo che sarà occupato dall'impianto dovrà essere condiviso con altri produttori e al fine verrà realizzata una stazione elettrica condivisa con altri produttori.

La connessione a 150kV della Sottostazione elettrica utente (SEU) alla suddetta stazione RTN sarà realizzata tramite la costruzione di una stazione elettrica condivisa con altri produttori e mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di linee AT interrate per una lunghezza complessiva di circa 26 km.

Le turbine eoliche e il BESS verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate di media tensione da 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema di viabilità verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

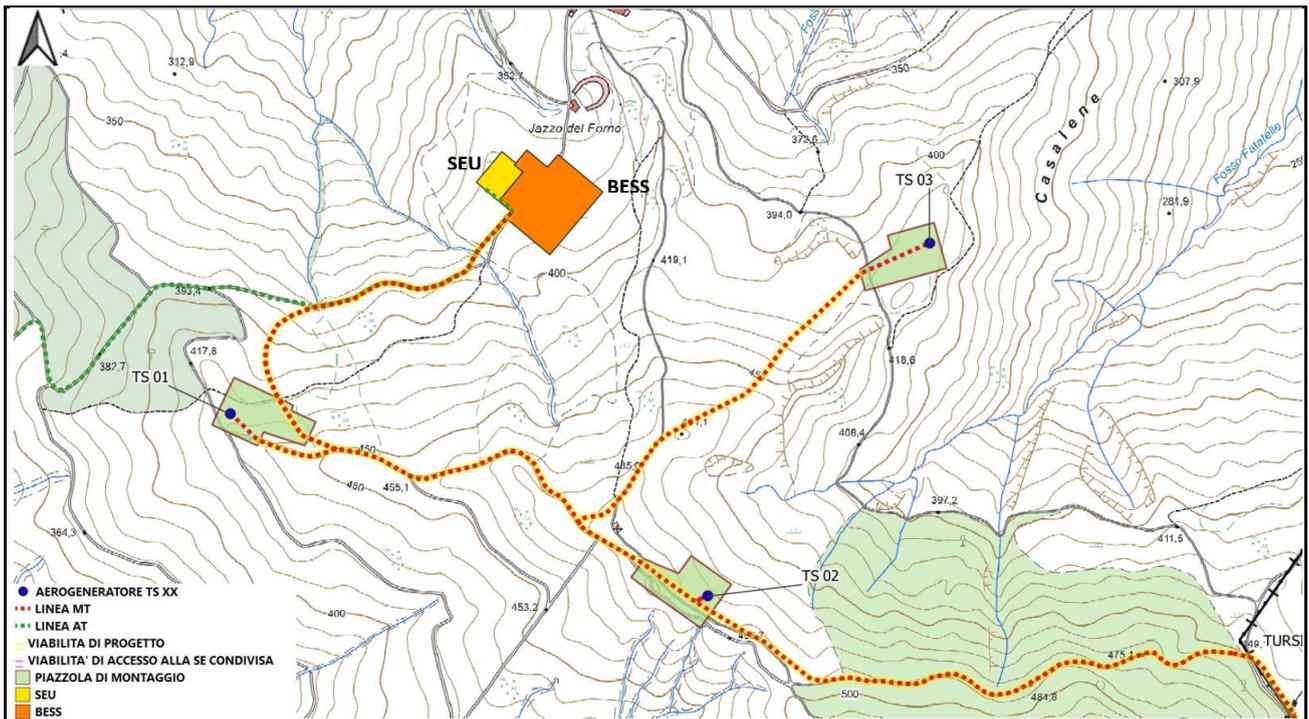


Figura 2.5: Area SEU 150/33 kV e BESS 35 MW

L'area di progetto (Figura 2.6) è servita dalla SS 598 (Val d'Agri) e da un sistema di viabilità esistente, opportunamente adeguato e migliorato per il transito dei mezzi eccezionali da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori, da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità per giungere alle posizioni degli aerogeneratori, necessari per la costruzione e la manutenzione dell'impianto eolico.



Figura 2.6: Layout di impianto con viabilità di accesso su immagine satellitare

3. INTERFERENZE RETICOLO IDROGRAFICO

Il progetto di un impianto eolico è costituito dai seguenti elementi strutturali e funzionali:

- aerogeneratori;
- fondazioni aerogeneratori;
- piazzole di montaggio;
- aree di trasbordo;
- aree cantiere;
- linee Media Tensione;
- linea Alta Tensione;
- viabilità di servizio;
- sottostazione di Trasformazione;
- sottostazione elettrica condivisa;
- sottostazione di consegna alla RTN.

Nessuna di tali opere interferisce con il reticolo idrografico presente nell'area come si può evincere dalla **Figura 3.1**, **Figura 3.2**, **Figura 3.3**, a meno di n. 4 interferenze per le linee MT, e **Figura 3.4**, **Figura 3.5**, **Figura 3.6**, **Figura 3.7**, a meno di 17 punti per le linee AT.

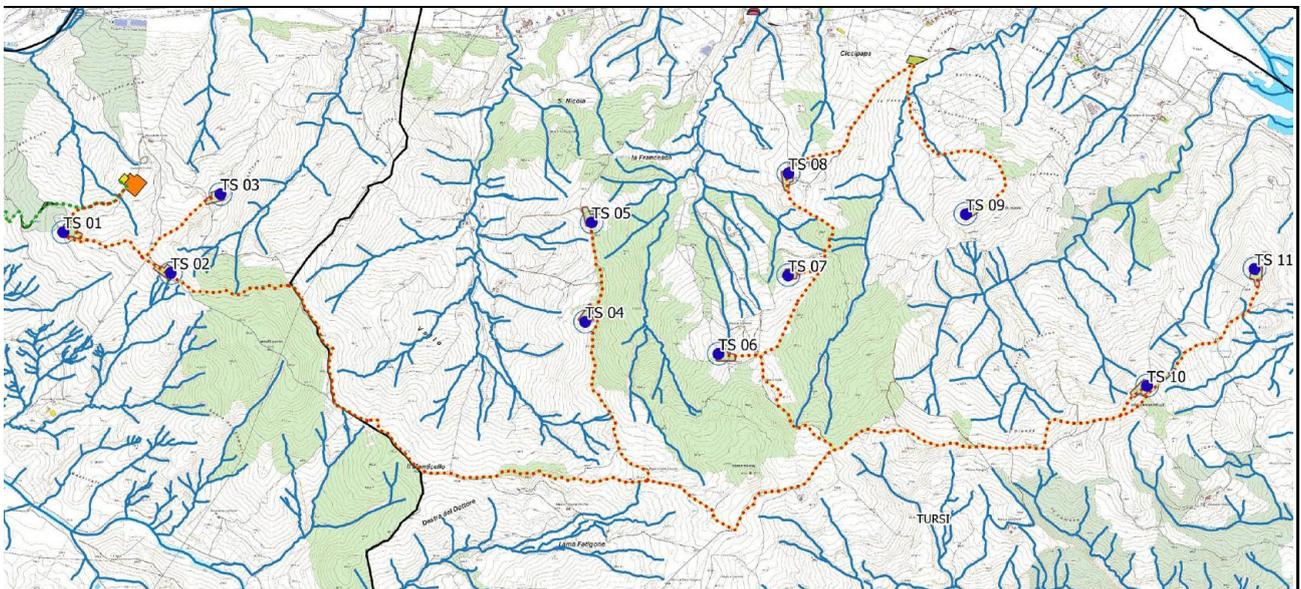


Figura 3.1: Interferenza del Parco Eolico con il reticolo idrografico dell'area

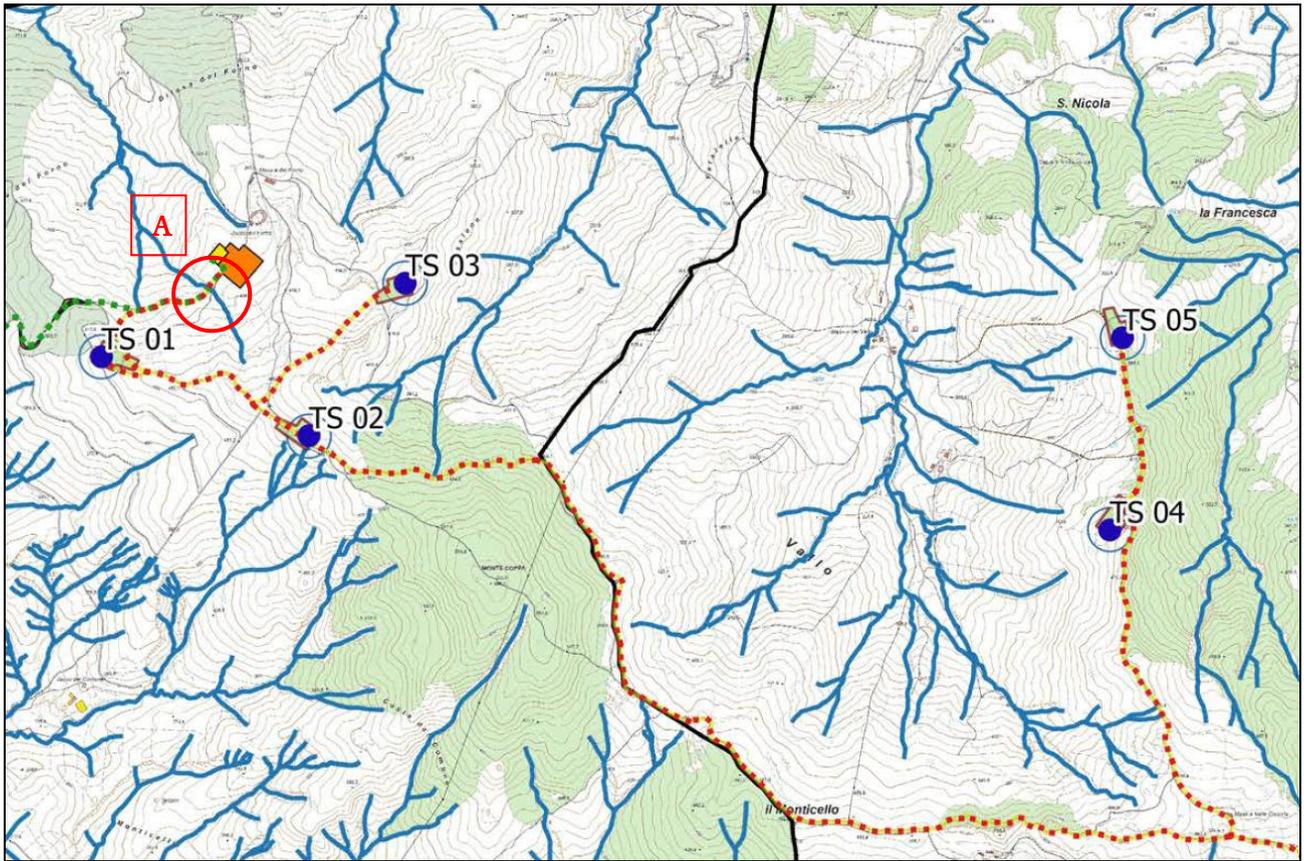


Figura 3.2: Interferenza del Parco Eolico con il reticolo idrografico dell'area - ZONA 1

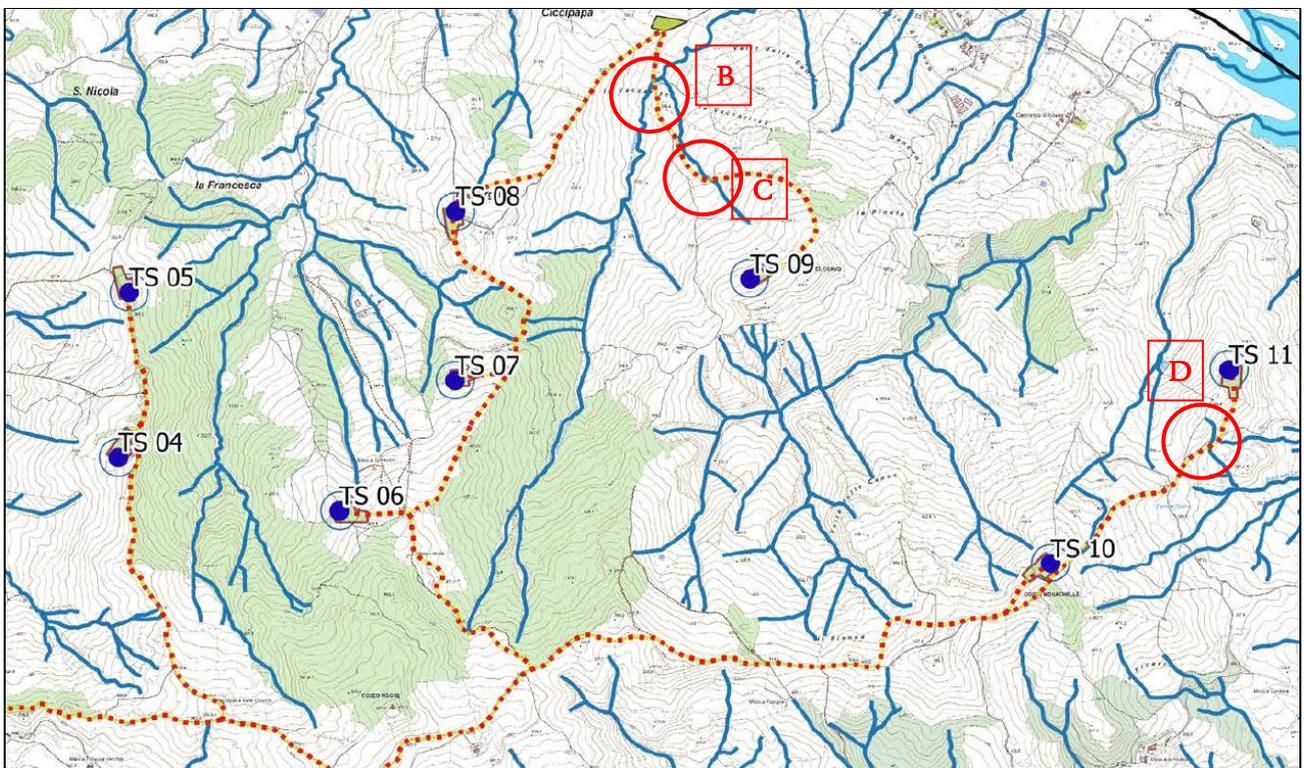


Figura 3.3: Interferenza del Parco Eolico con il reticolo idrografico dell'area - ZONA 2

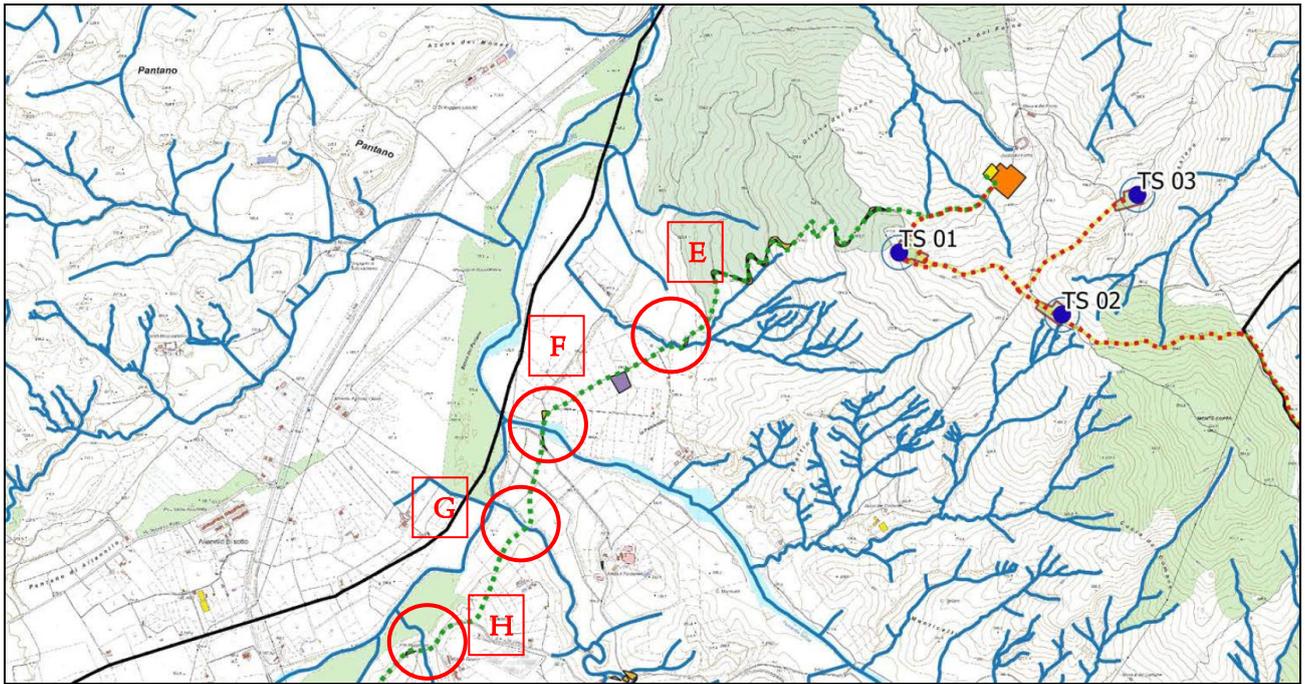


Figura 3.4: Interferenza della linea AT di collegamento alla RTN con il reticolo idrografico dell'area (1 di 4)

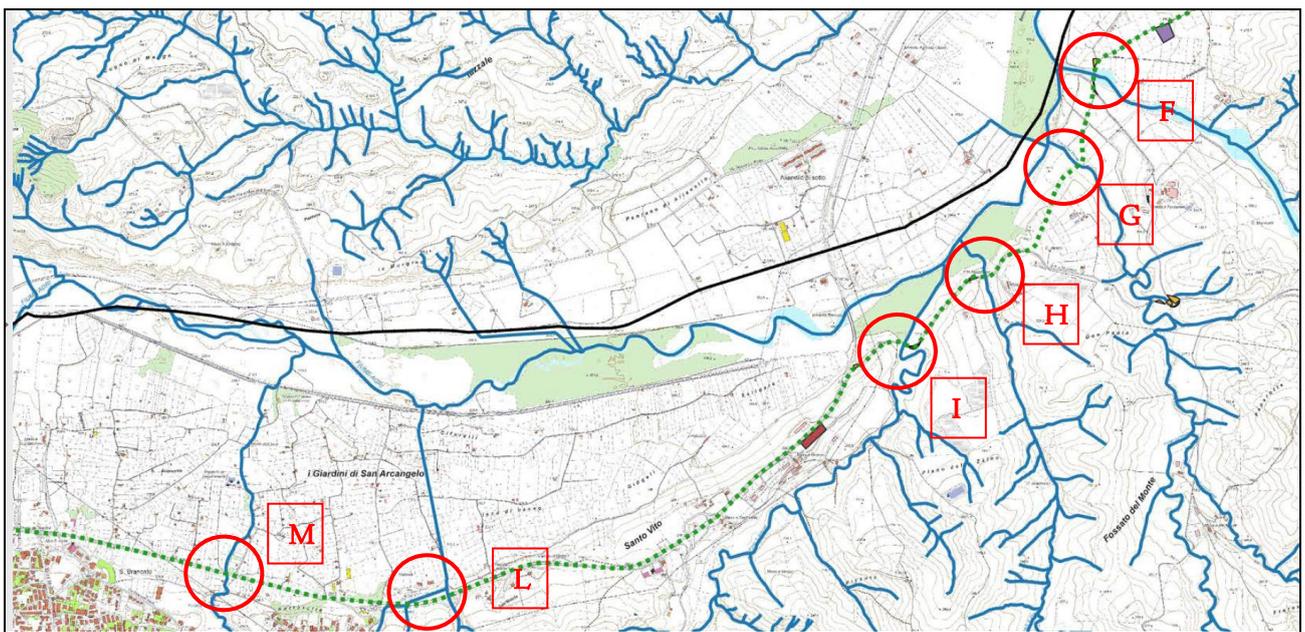


Figura 3.5: Interferenza della linea AT di collegamento alla RTN con il reticolo idrografico dell'area (2 di 4)

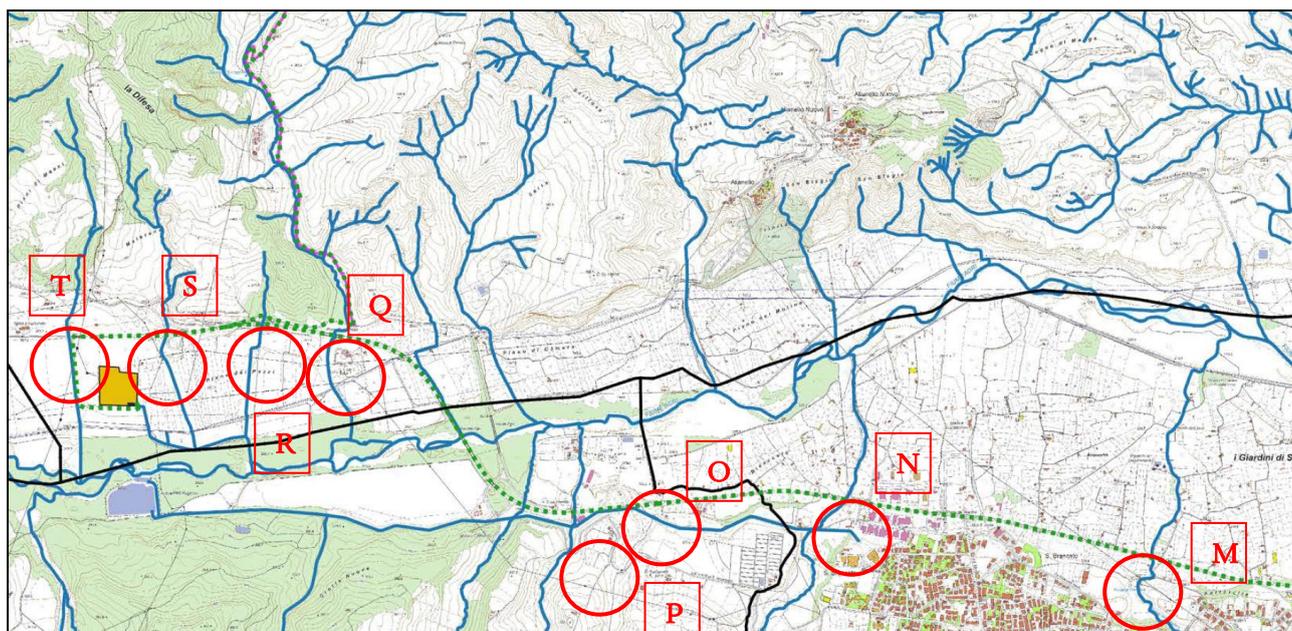


Figura 3.6: Interferenza della linea AT di collegamento alla RTN con il reticolo idrografico dell'area (3 di 4)

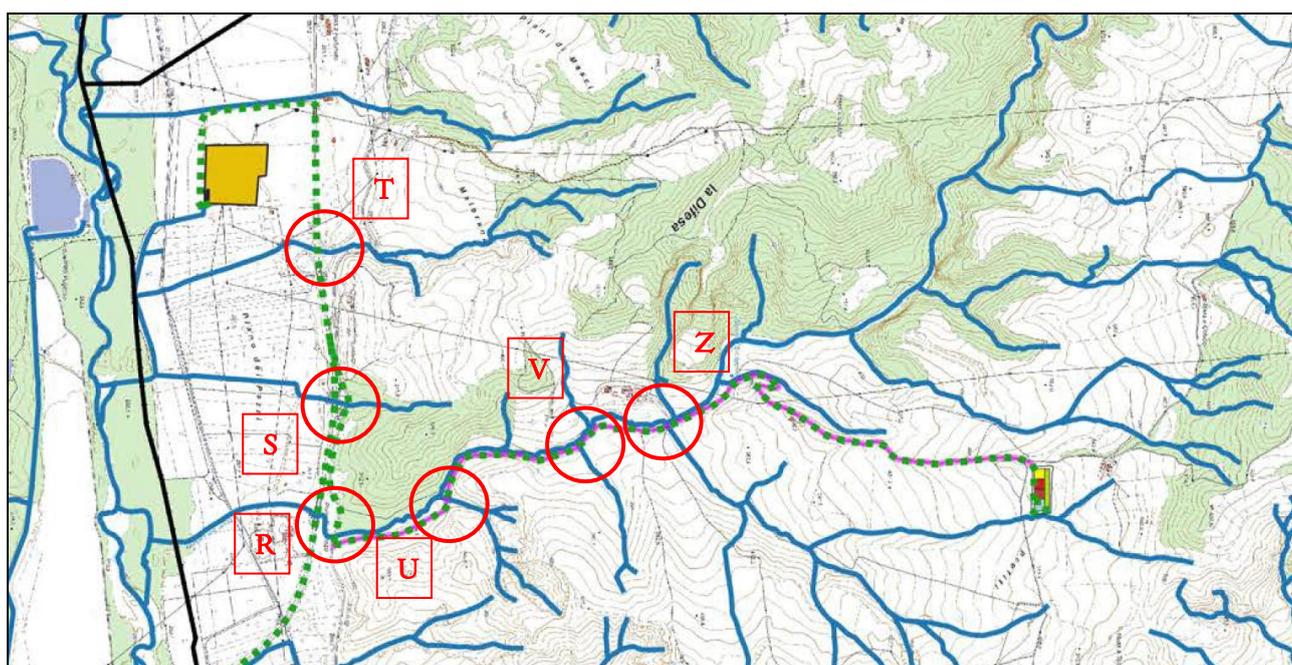


Figura 3.7: Interferenza della linea AT di collegamento alla RTN con il reticolo idrografico dell'area (4 di 4)

Si evidenzia che i punti di interferenza della Linea MT e della Linea AT sono perlopiù in corrispondenza di tratti in cui i cavi verranno interrati su strade esistenti e quindi non andranno ad alterare il regime delle acque presenti in sito prima della realizzazione delle opere. Nei casi in cui sarà necessario attraversare tratti di reticolo idrografico su nuova viabilità, ovvero in corrispondenza dei punti A, B, C, D per la linea MT (Figura 3.2 e Figura 3.3) e dei punti R, U, V e Z per la linea AT (Figura 3.4, Figura 3.5, Figura 3.6 e Figura 3.7), tali interferenze verranno superate mediante la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

fino a raggiungere una profondità, in corrispondenza dell'intersezione, non inferiore a 2 m per una lunghezza di 30 m.

La tecnica della perforazione orizzontale controllata permette di posare cavi, o tubazioni «flessibili», senza dover ricorrere ai tradizionali sistemi di scavo a cielo aperto.

Essa prevede generalmente un impianto di perforazione costituito da una rampa mobile, che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione ed all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione.

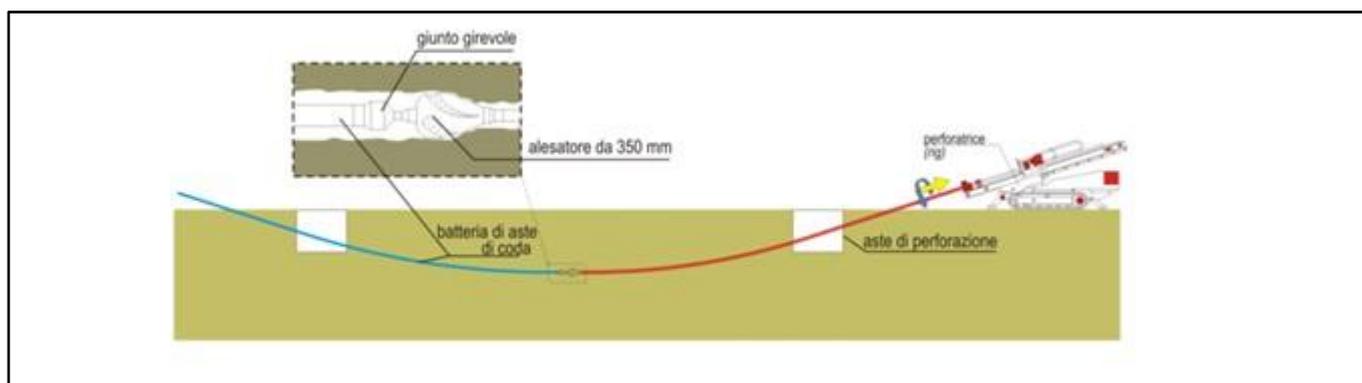


Figura 3.7 Rappresentazione schematica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)

Tale metodologia permette di ridurre i volumi di scavo e di cantiere per tale operazione e, allo stesso tempo, assicura un limitato disturbo sull'ambiente, garantendo allo stesso tempo la stabilità delle eventuali opere preesistenti.

4. DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE OPERE DI REGIMENTAZIONE

Le opere di regimentazione idraulica connesse al progetto saranno costituite da:

- canalette a margine delle piazzole e delle opere di nuova viabilità, che convogliano le acque di ruscellamento ricadenti sulle stesse sino al recapito finale;
- condotte di attraversamento degli impluvi esistenti.

Per i dettagli costruttivi delle suddette opere idrauliche, si richiama l'elaborato grafico "TSOC060 Planimetria dei bacini idrografici con regimentazione delle acque" e "ALOC054 Tipico Drenaggi".

La zona in esame, come precedentemente detto, ricade nell'area di pertinenza dell'Autorità di Bacino della Basilicata; pertanto, per la stima degli afflussi si è fatto riferimento alla procedura proposta dal progetto VaPi Basilicata, assumendo a riferimento i criteri del Piano di Bacino stralcio assetto idrogeologico (PAI) dell'AdB Basilicata.

Per la determinazione delle portate alla base del dimensionamento idraulico della rete di drenaggio è stato utilizzato il metodo della corrivazione, secondo cui la portata al colmo viene raggiunta per un tempo di durata pari al tempo di corrivazione, secondo la nota formula:

$$Q_c = \frac{1}{3600} \varphi \cdot S \cdot a \cdot t_c^{n-1}$$

dove:

- Q_c : portata critica di dimensionamento delle opere (m^3/s);
- S : superficie complessiva del bacino (ha);
- a, n : parametri della curva di possibilità pluviometrica;
- φ : coefficiente di deflusso (< 1), per il quale in questo caso, in considerazione dell'uso dei suoli, costituito principalmente da superfici agricole, è stato assunto un coefficiente medio di deflusso dei terreni pari a 0.15:

Tipologia superficie	φ
Verde su suolo profondo, prati, orti, superfici agricole	0,10-0,15
Terreno incolto, sterrato non compattato	0,20-0,30
Superfici in ghiaia sciolta – parcheggi drenanti	0,30-0,50
Pavimentazioni in macadam	0,35-0,50
Superfici sterrate compatte	0,50-0,60
Coperture tetti	0,85-1,00
Pavimentazioni in asfalto o cls	0,85-1,00

Tabella 4.1.: Coefficienti di deflusso delle principali tipologie di superfici

- t_c : tempo di corrivazione (ore), stimato in $\frac{1}{4}$ di ora; tale tempo è quello che ottimizza il dimensionamento della rete di scolo.

Si sono inoltre considerate piogge aventi tempo di ritorno di 30 anni, tempo adeguato al dimensionamento di reti di drenaggio minori.

Dall'analisi morfologica effettuata sulla cartografia esistente, in ambiente QGIS, si è potuto ricavare che le superfici scolanti afferenti alle opere di progetto risultano essere di dimensione massima pari a circa 6 ha (5,83 ha) e a vantaggio di sicurezza è stato effettuato il calcolo assumendo una superficie scolante pari a 12 ha.

Pertanto, applicando la formula precedente, si ottiene la seguente portata:

$$Q = \frac{(1 \times 0,15 \times 8 \times 30,70958)}{3600} = 0,307 \text{ m}^3/\text{s}$$

Le canalette di progetto a servizio delle opere proposte saranno a sezione trapezia con base minore di 60 cm, altezza minima di 30 cm e pendenza minima del 1%.

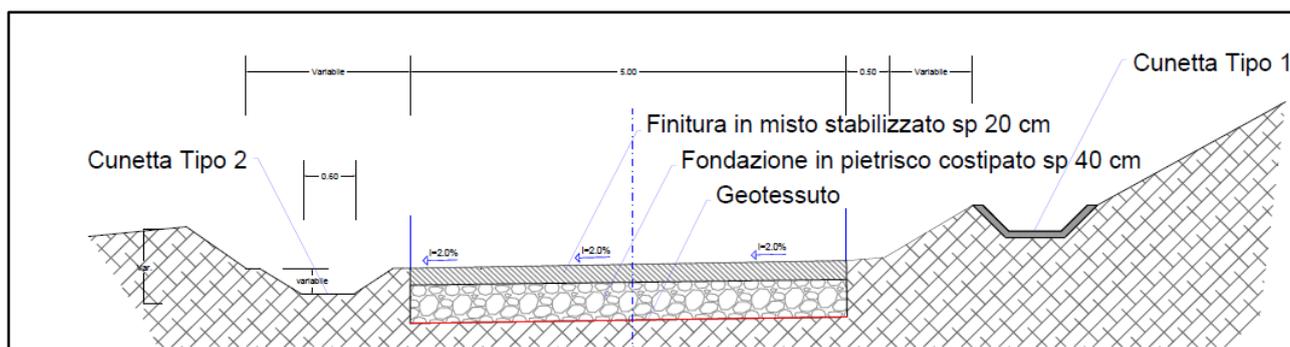


Figura 4.1. Sezione tipo viabilità con drenaggio a monte e a valle

Per verificare la portata effettivamente captata dalla singola canaletta, viene utilizzata la formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = k \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

La portata Q è espressa in m^3/s , con k coefficiente di scabrezza, A area della sezione bagnata in m^2 , R raggio idraulico in m e i pendenza di fondo del collettore in esame. Il coefficiente di scabrezza viene tratto da letteratura tecnica, prudenzialmente posto pari a 40.

Natura superficie	K
Alveo in terra, rettilineo	40-50
Alveo in terra, meandriforme	20-33
Alveo in ghiaia (75-150mm) rettilineo	25-33
Canali non rivestiti, in terra, rettilinei	40-55
Canali non rivestiti, in roccia	22-40
Canali rivestiti (intonaco cementizio)	60-83

Tabella 4.2. Coefficienti di scabrezza (Gauckler-Stickler) per canali artificiali

Ne risulta dunque una portata pari a:

$$Q = 40 \times 0,18 \times \sqrt[3]{0,1^2 \times 0,1^{3/2}} = 0,72 \text{ m}^3/\text{s}$$

in grado di servire superfici scolanti di dimensione massima di 14 ha; pertanto, gli elementi della rete di drenaggio risultano adeguati al progetto.

5. COMPATIBILITÀ CON IL PIANO PER ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il P.AI. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) vigente dell'Autorità Interregionale di Bacino della Basilicata, individua le aree a rischio esondazione e quelle a rischio frana presenti all'interno dell'area di competenza dell'Autorità stessa.

Dall'analisi della documentazione cartografica risulta che l'area del parco è interessata diffusamente da aree a rischio idrogeologico e nello specifico da aree a rischio frana localizzate principalmente negli impluvi mentre nelle zone di cresta, dove sono ubicati gli aerogeneratori, non si rilevano dissesti con rischio elevato.

Gli aerogeneratori non sono stati ubicati nelle aree a rischio per quanto riguarda l'ubicazione delle relative fondazioni e piazzole ad eccezione di una parte della piazzola di montaggio TS 07, dove la stessa interessa tali aree, ma prevalentemente in scavo, e quindi senza peggiorare lo stato dei luoghi. Ad ogni modo, tale interferenza si ha soltanto in fase di cantiere mentre si esclude, totalmente, in fase di esercizio a seguito del ridimensionamento della piazzola stessa.

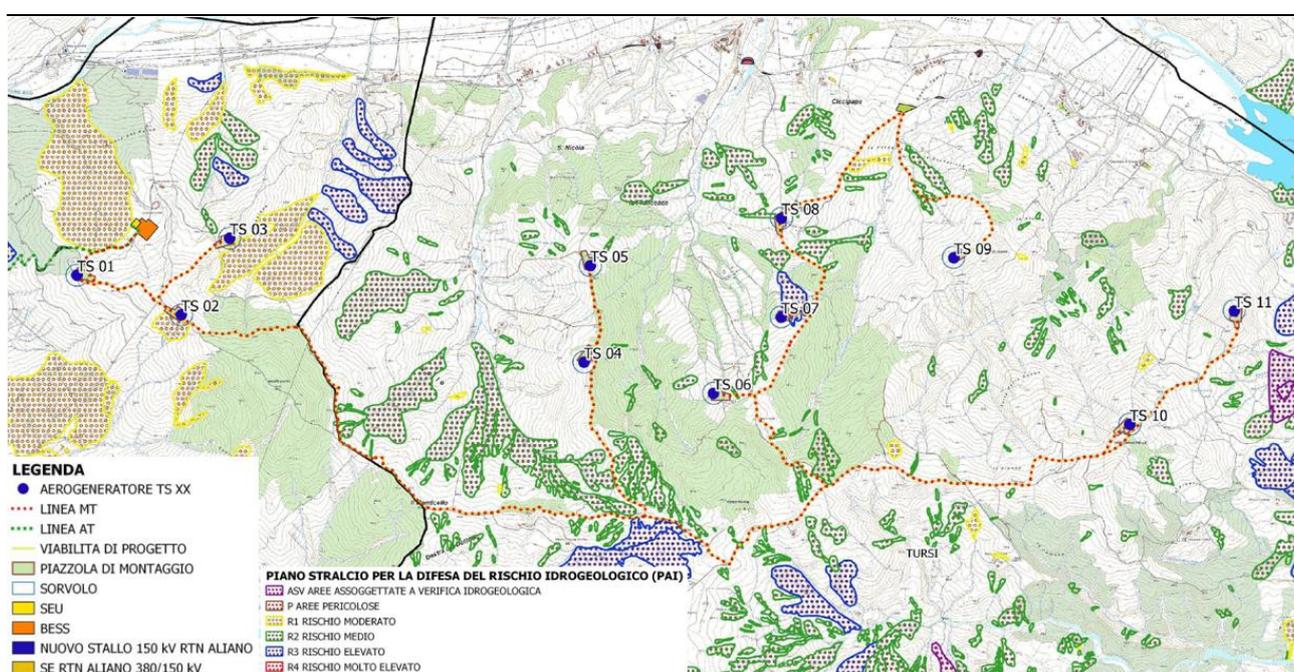


Figura 4.1: Interferenza del Parco Eolico con il Piano di Assetto Idrogeologico Regione Basilicata (*Fonte RSDI*)

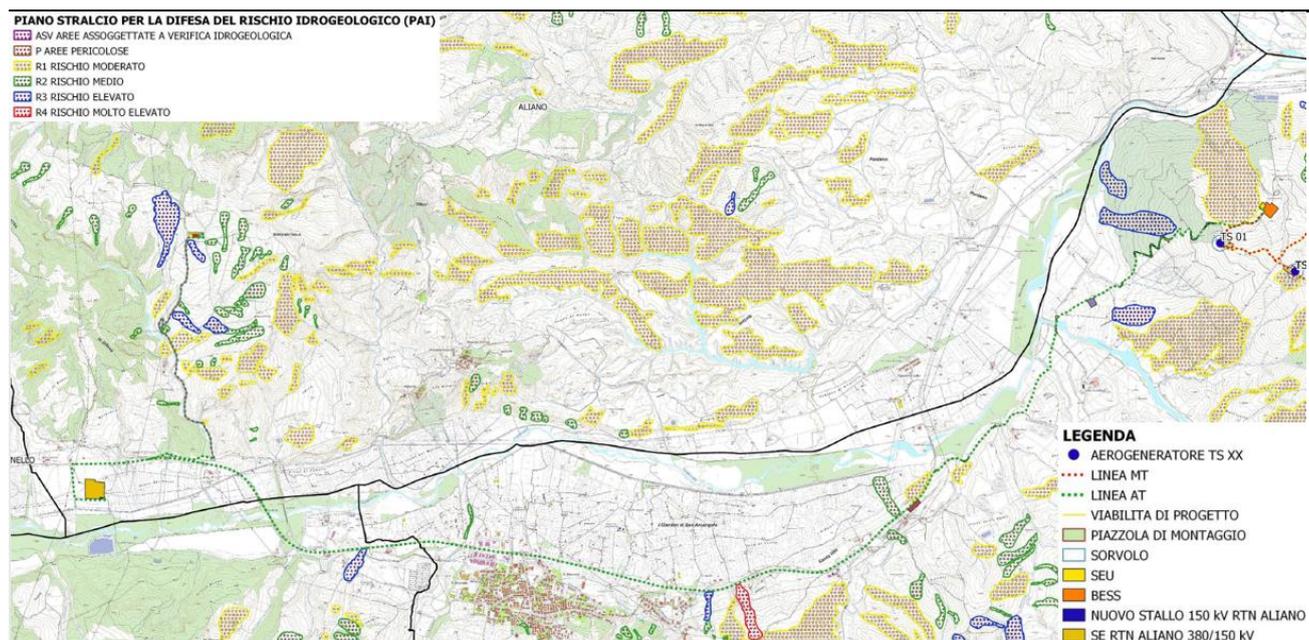


Figura 4.2: Interferenza delle opere di connessione AT alla RTN con il Piano di Assetto Idrogeologico Regione Basilicata (*Fonte RSDI*)

Si riportano di seguito per completezza, le indicazioni delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI della Regione Basilicata.

Per il comma 1 dell'Art.11 delle N.T.A. (Norme Tecnica di attuazione) del PAI della Regione Basilicata “sono classificate come aree a rischio idrogeologico elevato ed a pericolosità elevata quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti rischi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici ed alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio ambientale e culturale

Il comma 3.1 dell'Art.17 definisce quali interventi sono consentiti

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria (art.3, comma 1, lett.a), D.P.R. 380/2001);
- gli interventi di manutenzione straordinaria (art.3, comma 1, lett.b), D.P.R. 380/2001);
- gli interventi di restauro e di risanamento conservativo (art.3, comma 1, lett.c), D.P.R. 380/2001);
- gli interventi di riparazione, miglioramento e adeguamento sismico;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienicosanitario;
- cambiamenti di destinazione d'uso che non comportino aumento delle condizioni di rischio;
- gli interventi di sistemazione e manutenzione di superfici scoperte (rampe, recinzioni amovibili, opere a verde che non comportino aumento del carico insediativo);

- i) la realizzazione di strutture amovibili, che non comportino aumento del carico insediativo e delle condizioni di rischio;
- j) la realizzazione di serre temporanee e amovibili.

Per il comma 1 dell'Art.18 delle N.T.A. (Norme Tecnica di attuazione) del PAI della Regione Basilicata "sono classificate come aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici".

Il comma 3.1 dell'Art.18 definisce quali interventi sono consentiti (rimandando al punto 3.1 c.3 Art.17) aggiungendo: "nonché interventi di nuova edificazione, completamento o ampliamento di manufatti esistenti, così come definiti dalla legislazione vigente, realizzati con modalità che non determinano situazioni di pericolosità idrogeologica".

Per quanto sopra esposto, si ritiene, pertanto, che il progetto proposto è compatibile con il Piano per l'assetto Idrogeologico.

6. COMPATIBILITA' CON IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) individua gli obiettivi di gestione del rischio di alluvioni ed il sistema di misure di tipo strutturale e non strutturale, in cui le azioni di mitigazioni dei rischi connessi alle esondazioni dei corsi d'acqua, alle mareggiate e più in generale al deflusso delle acque, si interfacciano con le forme di urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio, con le attività economiche, con l'insieme dei sistemi ambientali, paesaggistici e con il patrimonio storico-culturale.

L'ambito territoriale di riferimento è quello dei Distretti Idrografici, individuati in Italia dal D.L.gs 152/2006 (art.64).

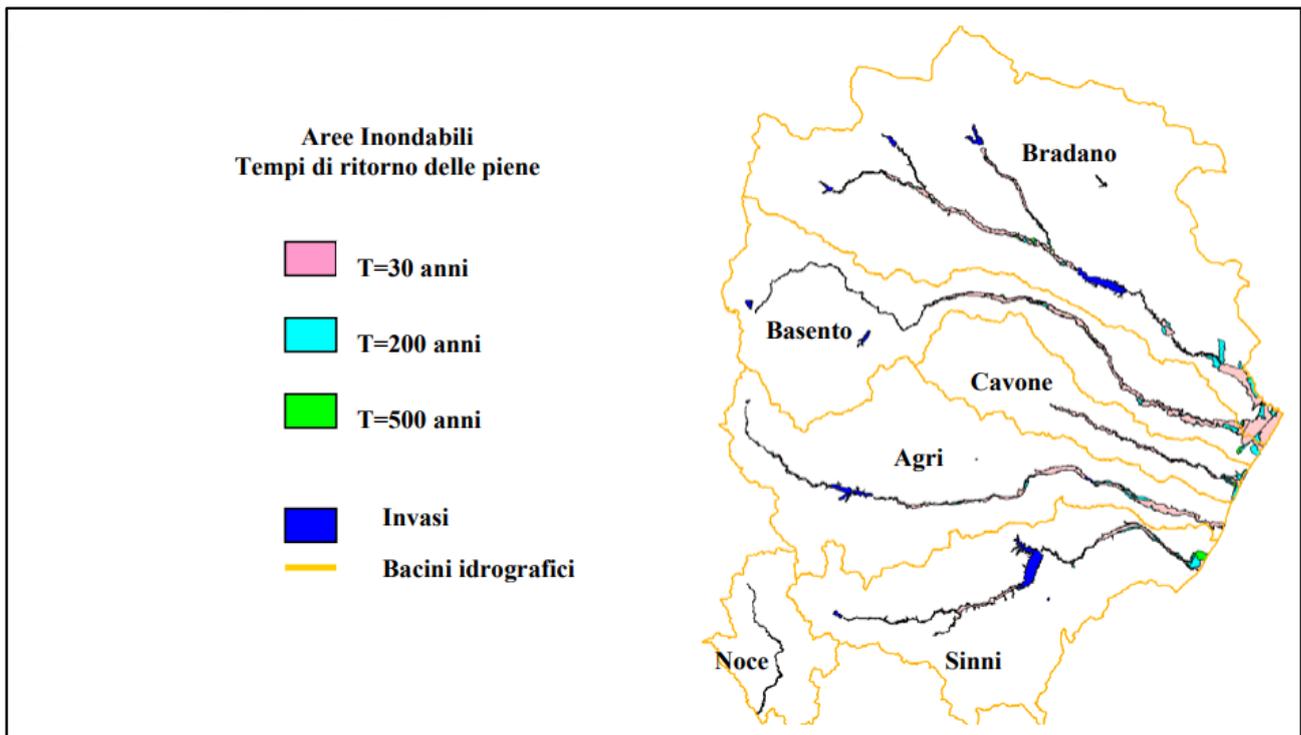


Figura 6.1. Quadro sintetico delle aree inondabili per piene con tempi di ritorno di 30, 200, 500 anni – Fonte *AdB Basilicata*

Le mappe della pericolosità idraulica riportano indicazioni relative a:

- estensione dell'inondazione;
- altezza idrica o livello;
- caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

Le Mappe del rischio indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni in 4 classi di rischio di cui al DPCM 29 settembre 1998, espresse in termini di:

- numero indicativo degli abitanti interessati;
- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc.);
- beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse;
- distribuzione e tipologia delle attività economiche;
- impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette.

Dall'analisi della documentazione cartografica, risulta che nessun aerogeneratore né le aree dedicate alle sottostazioni e al BESS ricadono all'interno delle zone a rischio e a pericolosità cartografate.

7. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Ai sensi del R.D.L. 3267/23, l'area del Parco Eolico Colobraro-Tursi ricade all'interno di una vasta zona interessata dal vincolo idrogeologico.

La realizzazione delle opere accessorie (strade, piazzole) dovrà prevedere l'utilizzato di terreno granulare, avente buone caratteristiche geotecniche e buona permeabilità, tali da garantire la stabilità delle opere stesse.

Sarà necessario effettuare una corretta regimazione delle acque superficiali mediante la realizzazione di canali di sgrondamento e di guardia.

Laddove le aree di intervento presentino pendenze elevate (superiori ai 10°), potrebbe essere necessario realizzare opere di contenimento dei rilevati (es. gabbionate), o utilizzare opere di sostegno delle terre (es "terre armate").

Tuttavia, le opere in progetto (aerogeneratori, sottostazioni, cavidotti, piazzole e strade di accesso) non andranno a variare significativamente il regime delle acque di superficie della zona, né ovviamente ad interferire con il regime delle acque sotterranee che, come detto, risultano poco sviluppate.