



Regione Basilicata
 Provincia di Matera
 Comuni di Pomarico, Bernalda e Montescaglioso



mpianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Lama di Palio", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 61,20 MW da realizzarsi nei Comuni di Pomarico e Montescaglioso con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Pomarico, Bernalda e Montescaglioso

Titolo:

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 2 4 3 1 3	D	R	0 1 0 5	0 0

Proponente:

FRI-EL

FRI-EL S.p.A.
 Piazza della Rotonda 2
 00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
 P. Iva 01652230218
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

A.3.

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	04.11.2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	E. FAMA'	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON IL PAI.....	6
4.1. ANALISI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'INTERVENTO	7
5. VERIFICA CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DELLE OPERE	9
5.1. CAVIDOTTO MT	9
5.2. PROFONDITÀ DI POSA - TOC.....	14
6. CONCLUSIONI	14
7. ALLEGATI.....	16

1. PREMESSA

Il **Progetto** consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza massima di 61,2 MW, denominato "*Lama di Palio*" da realizzarsi nei Comuni di Pomarico e Montescaglioso, e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, collegato in antenna alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Montescaglioso" ubicata all'interno del Comune di Montescaglioso.

Si precisa che il Progetto in esame si compone dell'Impianto Eolico, costituito da n° 9 aerogeneratori, del Cavidotto MT, della Stazione Elettrica d'Utenza, dell'Impianto d'Utenza per la Connessione (elettrodotto aereo AT) e dell'Impianto di Rete per la connessione.

Il presente documento costituisce lo Studio di Compatibilità Idrologica ed Idraulica, redatto al fine di valutare gli effetti previsti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Si premette che le uniche interferenze rilevate (analizzate nel proseguo) sono relative al cavidotto MT che attraversa il reticolo idrografico minore.

2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza massima di 61,2 MW, denominato "*Lama di Palio*" sito nei Comuni di Pomarico e Montescaglioso, e delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, collegato in antenna alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Montescaglioso" ubicata all'interno del Comune di Montescaglioso.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

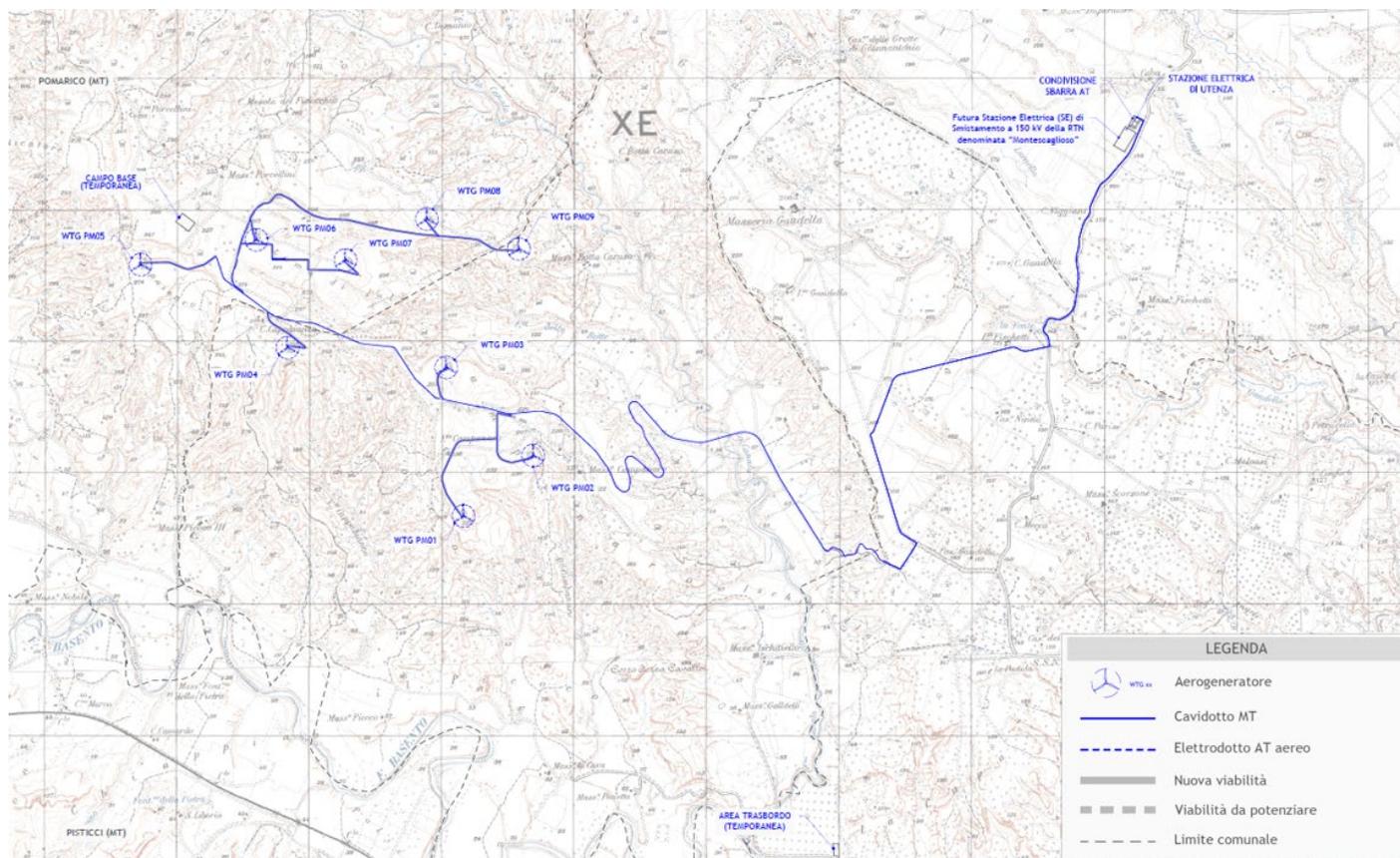


Figura 1 – Corografia d'inquadramento

Si riportano di seguito le coordinate in formato GAUSS BOAGA Roma 40 - FUSO EST del **Progetto** con i fogli e le particelle in cui ricadono le fondazioni degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE GAUSS BOAGA Roma 40 - FUSO EST		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG PM01	2.658.106	4.476.480	Montescaglioso (MT)	80	415
WTG PM02	2.658.633	4.476.941	Montescaglioso (MT)	80	405
WTG PM03	2.657.976	4.477.611	Montescaglioso (MT)	80	77-125
WTG PM04	2.656.777	4.477.763	Montescaglioso (MT)	79	45
WTG PM05	2.655.666	4.478.395	Pomarico (MT)	63	92
WTG PM06	2.656.540	4.478.585	Pomarico (MT)	64	157
WTG PM07	2.657.217	4.478.430	Pomarico (MT)	64	251
WTG PM08	2.657.829	4.478.741	Pomarico (MT)	64	247
WTG PM09	2.658.524	4.478.513	Montescaglioso (MT)	78	2

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI.)

Il Piano di Bacino ha valore di Piano Territoriale di Settore e costituisce il documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, che deve essere predisposto in attuazione della Legge 183/1989 quale strumento di governo del bacino idrografico.

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

I comuni di Pomarico, Montescaglioso e Bernalda ricadono nell'ambito di competenza dell'**ex Autorità di Bacino (AdB) della Basilicata**.

Il Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI) dell'**ex Autorità di Bacino (AdB) della Basilicata**, oggi Sede della Basilicata dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (D.Lgs. 152/2006, D.M. 294 del 25/10/2016, DPCM 4 aprile 2008), è stato approvato per la prima volta dal Comitato Istituzionale dell'AdB Basilicata il 5 dicembre 2001 con delibera n. 26.

A partire dal 2001 il PAI ha subito diversi aggiornamenti.

Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 19 luglio 2019, pubblicato su GU Serie Generale n.265 del 12/11/2019, sono stati approvati il 2° aggiornamento 2016 PAI Aree di versante e Fasce Fluviale ed il 1° aggiornamento 2017 PAI Aree di versante.

Il 23 gennaio 2019, con decreto n. 63, il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ha adottato, ai sensi dell'art. 12, co. 7 del D.M. n. 294 del 25/10/2016 il "Progetto di variante al Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico – Aree di Versante" (territorio ex Autorità di Bacino della Basilicata).

Nello specifico, il Piano Stralcio individua e perimetra le aree a maggior rischio idraulico e idrogeologico per l'incolumità delle persone, per i danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, per l'interruzione di funzionalità delle strutture socio-economiche e per i danni al patrimonio ambientale e culturale, nonché gli interventi prioritari da realizzare e le norme di attuazione relative alle suddette aree.

Le tematiche inerenti i processi di instabilità dei versanti e delle inondazioni sono contenute rispettivamente nel Piano Stralcio delle Aree di Versante e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Le finalità del **Piano Stralcio delle fasce fluviali** sono:

- la individuazione degli alvei, delle aree golenali, delle fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 30 anni, per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e per piene con tempi di ritorno fino a 500 anni, dei corsi d'acqua compresi nel territorio dell'AdB della Basilicata: fiume Bradano, fiume Basento, fiume Cavone, fiume Agri, fiume Sinni, fiume Noce; il PAI definisce prioritariamente la pianificazione delle fasce fluviali del reticolo idrografico principale e una volta conclusa tale attività, la estende ai restanti corsi d'acqua di propria competenza;
- la definizione, per le dette aree e per i restanti tratti della rete idrografica, di una strategia di gestione finalizzata a superare gli squilibri in atto conseguenti a fenomeni naturali o antropici, a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a salvaguardare la qualità ambientale dei corsi d'acqua attraverso la tutela dell'inquinamento dei corpi idrici e dei depositi alluvionali permeabili a essi direttamente connessi, a favorire il mantenimento e/o il ripristino, ove possibile, dei caratteri di naturalità del reticolo idrografico;
- la definizione di una politica di minimizzazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di indirizzi relativi alle scelte insediative e la predisposizione di un programma di azioni specifiche, definito nei tipi di intervento e nelle priorità di attuazione, per prevenire, risolvere o mitigare le situazioni a rischio.

4. VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON IL PAI

Al fine di effettuare una valutazione complessiva della pericolosità idraulica è stata effettuata:

- l'analisi della cartografia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.);
- la ricognizione dei corsi d'acqua, così come identificabili sulla cartografia IGM.

Dalla sovrapposizione del Progetto con la cartografia di bacino (cfr. A16.a.4.8 Carta dei vincoli – Piano di Assetto Idrogeologico – Adb Basilicata), si evince quanto segue:

- Il Progetto non interferisce con gli alvei, le aree golenali, le fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 30 anni, per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e per piene con tempi di ritorno fino a 500 anni, dei corsi d'acqua principali compresi nel territorio dell'AdB della Basilicata: fiume Bradano, fiume Basento, fiume Cavone, fiume Agri, fiume Sinni, fiume Noce.

Dalla sovrapposizione del Progetto con la cartografia IGM, di cui se ne è riportato uno stralcio, si riscontra che:

- alcuni tratti del cavidotto MT attraversano il reticolo idrografico.

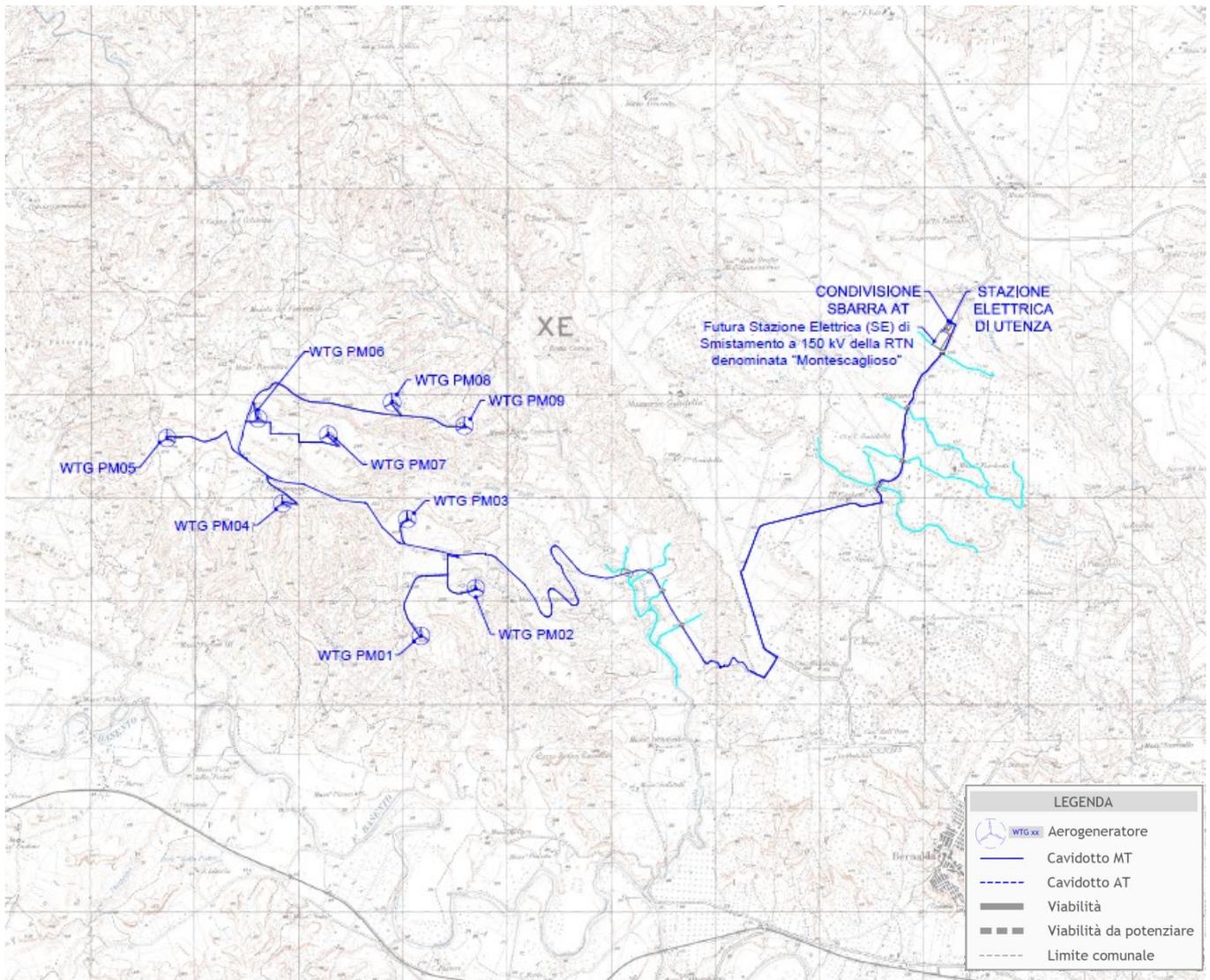


Figura 2 – Identificazione dei corsi d'acqua, così come identificabili sulla cartografia IGM, e sovrapposizione del Progetto

In merito a tali interferenze con il reticolo idrografico, non si è ritenuto necessario effettuare una stima delle portate e successiva modellazione idraulica, in quanto saranno realizzate mediante tecniche non invasive, non comportando alcuna riduzione delle sezioni utili per il deflusso idrico. Si rimanda al capitolo 5 "Verifica condizioni di sicurezza idraulica delle opere" della presente relazione per gli opportuni approfondimenti relativi alla messa in opera del cavidotto MT in corrispondenza delle interferenze individuate.

4.1. ANALISI ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'INTERVENTO

In accordo al D. Lgs 152/2006 e s.m.i., è stata effettuata l'analisi delle principali alternative ragionevoli, al fine di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto; mediante tale analisi è stato possibile valutare le alternative, con riferimento a:

- alternative strategiche, individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- alternative di localizzazione, in base alla conoscenza dell'ambiente, all'individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;

- alternative di processo o strutturali, esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi, consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
- alternativa zero, rinuncia alla realizzazione del progetto;

L'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità è stato ottenuto partendo dall'analisi dei seguenti fattori:

- percezione della presenza dell'impianto rispetto al paesaggio circostante;
- orografia dell'area;
- condizioni geologiche dell'area;
- presenza di vincoli ambientali;
- ottimizzazione della configurazione d'impianto (conformazione delle piazzole, morfologia dei percorsi stradali e dei cavidotti);
- presenza di strade, linee elettriche ed altre infrastrutture;
- producibilità;
- micrositing, verifiche turbolenze indotte sugli aerogeneratori.

In generale, si può dunque affermare che la disposizione del Progetto sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

Con riferimento ai fattori suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento del Progetto nel territorio:

- analisi dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica;
- limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo utilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate.
- particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento sia delle aree occupate dalle opere da dismettere che dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

A tal proposito, si evidenzia come il Progetto in esame sia stato progettato compatibilmente ai "Principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" dell'Allegato A del PIEAR.

Il layout definitivo dell'impianto eolico è, dunque, quello che risulta più adeguato in virtù dei criteri analizzati.

Con riferimento, inoltre, all'alternativa zero, ovvero alla rinuncia di realizzazione del progetto, si evidenzia che si perderebbe una produzione di energia elettrica che contribuirebbe a:

- risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale;
- incrementare in maniera importante la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili, favorendo il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Pacchetto Clima-Energia;

Inoltre, si perderebbero anche gli effetti positivi che si avrebbero dal punto di vista socioeconomico, con la creazione di un indotto occupazionale in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole. Inoltre, durante la fase di costruzione/dismissione, figure altamente specializzate potranno utilizzare le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei servizi di ristorazione, generando un indotto economica nell'area locale. Anche la fase d'esercizio dell'impianto, seppur in misura più limitata rispetto alla fase di costruzione/dismissione, comporterà l'impiego di professionalità per le attività di manutenzione preventiva.

Va inoltre ricordato che si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

5. VERIFICA CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRAULICA DELLE OPERE

5.1. CAVIDOTTO MT

Dall'analisi della cartografia dell'ex Autorità di Bacino (AdB) della Basilicata e dell'IGM (Stralcio Fig. 2) si riscontra che:

Il Cavidotto MT interferisce con:

- corso d'acqua, distinguibile sulla cartografia IGM denominato "*Torrente la Canala*", che corrisponde all'interferenza 1 (tratto 20-20a, così come identificato sull'elaborato grafico "A.16.b.6.1 Planimetrie reti elettriche 1 di 3").
- tre corsi d'acqua, distinguibili sulla cartografia IGM ma senza denominazione, affluenti del "*Torrente la Canala*", che corrispondono alle interferenze da 2, 3 e 4 (tratti: 21-21a_22-22a_23-23a) così come identificati sull'elaborato grafico "A.16.b.6.1 Planimetrie reti elettriche 2 di 3").
- corso d'acqua, distinguibile sulla cartografia IGM, denominato "*Vallone Avinella*", che corrisponde all'interferenza 5" (tratto 26-26a, così come identificato sull'elaborato grafico "A.16.b.6.1 Planimetrie reti elettriche 2 di 3").
- un corso d'acqua, distinguibile sulla cartografia IGM ma privo di una propria denominazione, affluente del "*F.sso Gaudella*" che corrisponde all'interferenza 6 (tratto:27_27a)
- un corso d'acqua, distinguibile sulla cartografia IGM denominato "*F.sso Lumella*" che corrisponde all'interferenza 7 (tratto:28_28a)

- un corso d'acqua, distinguibile sulla cartografia IGM ma privo di una propria denominazione, affluenti del "F.sso del Tenente" che corrisponde all'interferenza 8 (tratto 29_29a), così come identificato sull'elaborato grafico "A.16.b.6.1 Planimetrie reti elettriche 3 di 3").

Per una maggiore comprensione della localizzazione dell'interferenze con il reticolo idrografico, si rimanda ai seguenti elaborati grafici:

- A.16.b.6.1 Planimetrie reti elettriche 1 di 3;
- A.16.b.6.2 Planimetrie reti elettriche 2 di 3;
- A.16.b.6.3 Planimetrie reti elettriche 3 di 3;
- A.16.a.20.1 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 1 di 7
- A.16.a.20.2 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 2 di 7
- A.16.a.20.3 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 3 di 7
- A.16.a.20.4 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 4 di 7
- A.16.a.20.5 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 5 di 7
- A.16.a.20.6 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 6 di 7
- A.16.a.20.7 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 7 di 7

Si procede con la descrizione delle modalità di realizzazione del Cavidotto MT in corrispondenza delle sezioni d'attraversamento individuate.

Tutte le modalità di posa considerate consentono di attraversare i corsi d'acqua, senza alcuna interferenza sugli stessi. Le modalità saranno, tuttavia diverse in funzione dell'attraversamento esistente sui corsi d'acqua in esame.

Interferenze del Cavidotto MT con i corsi d'acqua precedentemente individuati (Tratti:20-20a_28-28a)

Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)-TIPO 1

La tecnica scelta per la posa in opera del Cavidotto MT, al fine di sottopassare i corsi d'acqua senza alterarne la funzionalità idraulica neanche in fase di cantiere, è la **Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)**. Quest'ultima prevede la perforazione mediante una sonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta a forti pressioni esercitata da acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili: per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro, e l'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare in quanto necessita solo delle buche di partenza e di arrivo, evitando, quindi, la demolizione e il ripristino di eventuali sovrastrutture esistenti.

Le fasi principali del processo di TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

In corrispondenza della postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, a partire da uno scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro che segue il profilo di progetto, raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione.

Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione, la quale deve essere trascinata all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore e della forza di tiro della macchina, in modo da trascinare all'interno del foro un tubo, generalmente in PE, di idoneo spessore.

Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente.



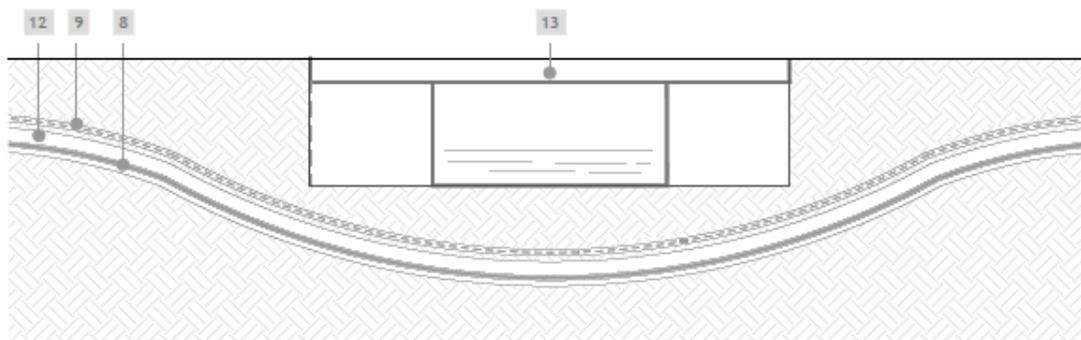
Tale intervento avverrà senza comportare interventi di rilevante trasformazione, né arature profonde e/o movimenti di terra che possano alterare in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo degli alvei fluviali, né comporterà estrazione di materiali litoidi dalle aree fluviali, tale da modificarne le sezioni di deflusso. In particolare, gli interventi previsti non comporteranno l'asportazione di materiale inerte dagli alvei dei corsi d'acqua, dalle aree di golena esterne agli alvei e, più in generale, dalle fasce di pertinenza fluviale, non determinando, pertanto, alcuna modifica dello stato fisico o dell'aspetto esteriore dei luoghi rispetto alla situazione attuale.

La posa del cavidotto MT mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), con i rispettivi aspetti caratteristici è riportata all'interno del seguente documento:

- A.16.c.1 Planimetria, pianta, prospetto, sezione longitudinale e trasversali, atte a descrivere l'opera nel complesso e in tutte le sue componenti strutturali

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di posa in opera del cavidotto MT mediante TOC.

TIPO 1
DETTAGLIO TOC
(Trivellazione Orizzontale Controllata)
Scala 1:50



LEGENDA DETTAGLI COSTRUTTIVI	
⑧	Cavi elettrici tipo Airbag
⑨	Cavidotto Ø50 per fibra ottica in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑫	Cavidotto Ø200 in polietilene ad alta densità (PEAD) Fori realizzati con T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata)
⑬	Corso d'acqua / Tombino stradale esistente

Figura 3 – Particolare costruttivo del Cavidotto – TOC

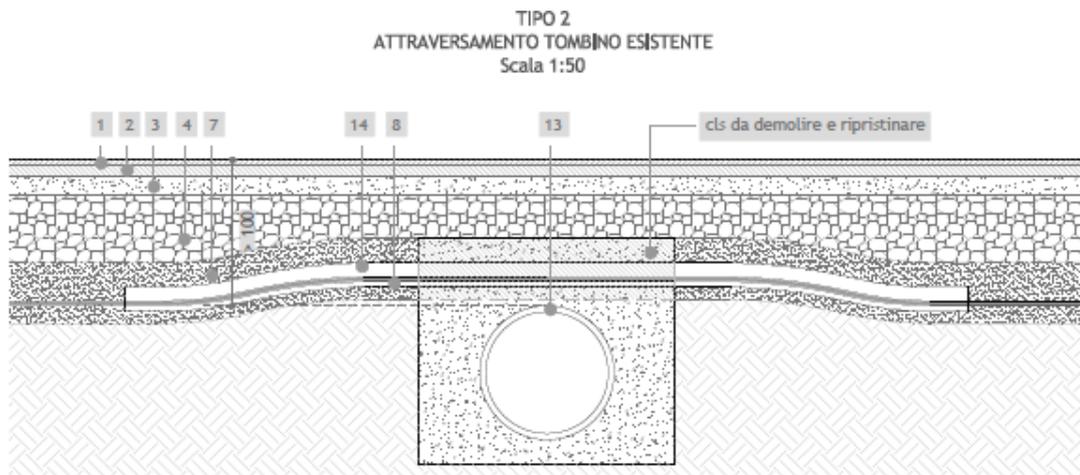
Interferenze del Cavidotto MT con i corsi d'acqua precedentemente individuati (Tratti 21-21a_22-22a_23-23a_27-27a_29-29a)

Attraversamento tombino esistente-TIPO 2

Laddove la distanza tra l'estradosso del tombino e la superficie stradale è maggiore di 1metro è possibile posare il cavidotto all'estradosso del tombino, così come mostrato nella Figura che segue.

Oltre a non comportare alcuna interferenza con la sezione di deflusso del corpo idrico, e quindi anche con il materiale inerte presente nell'alveo, nell'area di golena esterna e nella fascia di pertinenza fluviale, tale tecnica, consente di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica.

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di posa in opera del cavidotto MT.



LEGENDA DETTAGLI COSTRUTTIVI	
①	Tappetino di usura in conglomerato bituminoso sp. 4 cm
②	Binder in conglomerato bituminoso, sp. 10 cm
③	Misto cementato, sp. 15 cm
④	Riempimento in misto granulare vagliato
⑤	Nastro segnalatore in PVC
⑥	Piastra di protezione in PVC
⑦	Sabbia vagliata granulometria EN 13242: fine 0/4
⑧	Cavi elettrici tipo Airbag
⑨	Cavidotto Ø50 per fibra ottica in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑩	Conduttore di terra
⑪	Terreno proveniente dagli scavi opportunamente vagliato
⑫	Cavidotto Ø200 in polietilene ad alta densità (PEAD) Fori realizzati con T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata)
⑬	Corso d'acqua / Tombino stradale esistente
⑭	Cavidotto Ø160 in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑮	Bauletto portacavi in lamiera zincata a caldo, pressopiegata, sp. 2mm. Coperchio superiore rivettato, fondo forato per areazione naturale e scolo acqua

Figura 4 – Particolari costruttivi del Cavidotto MT_Attraversamento tombino

Interferenze del Cavidotto MT con i corsi d'acqua precedentemente individuati (Tratto 26-26a)

Staffaggio a ponte-TIPO 3

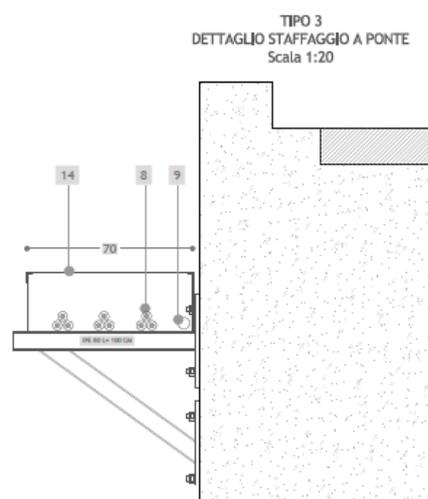
Essendo esistenti delle idonee sovrainfrastrutture (ponte in sovrappasso) si è valutata la possibilità di mettere in opera i cavidotti mediante ancoraggio del/dei cavi sul fianco dell'opera esistente (ponte, passerella), garantendo l'assenza di interferenze con la sezione libera di deflusso dell'opera medesima.

Oltre a non comportare alcuna interferenza con la sezione di deflusso del corpo idrico (Vallone Avinella), e quindi anche con il materiale inerte presente nell'alveo, nell'area di golena esterna e nella fascia di rispetto fluviale, tale tecnica, consente di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica.

La posa del cavidotto MT mediante staffaggio dei cavi sulla fiancata di un ponte esistente, con i rispettivi aspetti caratteristici è riportata all'interno del seguente documento:

- A.16.c.1 Planimetria, pianta, prospetto, sezione longitudinale e trasversali, atte a descrivere l'opera nel complesso e in tutte le sue componenti strutturali.

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di posa in opera del cavidotto MT in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua analizzati.



LEGENDA DETTAGLI COSTRUTTIVI	
8	Cavi elettrici tipo Airbag
9	Cavidotto Ø50 per fibra ottica in polietilene ad alta densità (PEAD)

Figura 5 – Particolari costruttivi del Cavidotto MT, sezioni d'attraversamento (Tratto:26-26a)

5.2. PROFONDITÀ DI POSA - TOC

Per la stabilità e funzionalità del cavidotto, oltre che per escludere interferenze idrauliche e ambientali, occorre attestare come le condizioni di posa della tubazione disposta in sub-alveo permettano di escludere ogni mutua influenza tra l'opera e il deflusso, così come tra l'opera e la conformazione del corso d'acqua.

Per quanto attiene al fenomeno di scavo temporaneo durante le piene o "aratura di fondo", esso, di norma, raggiunge valori modesti, se inteso come generale abbassamento del fondo, mentre può assumere valori consistenti, localmente, se inteso come migrazione trasversale o longitudinale dei materiali incoerenti che lo compongono. Nel primo caso si tratta della formazione di canali effimeri, sotto l'azione di vene particolarmente veloci; nel secondo caso, tali approfondimenti possono derivare, durante il deflusso di massima piena, dalla formazione di dune disposte trasversalmente alla corrente fluida, che comportano un temporaneo abbassamento della quota d'alveo, in corrispondenza del cavo tra le dune stesse.

Per la verifica di tali potenziali effetti delle piene, ci si rifà agli studi di Yalin (1964), Nordin (1965) ed Altri, che hanno proposto di assegnare alle possibili escavazioni un valore cautelativo, pari ad una percentuale dell'altezza idrometrica di deflusso ivi determinata. In particolare, venne dimostrato che, per granulometrie comprese nel campo delle sabbie, la profondità del fenomeno risulta comunque inferiore a 1/6 o al massimo 1/3 dell'altezza idrica; una generalizzazione prudenziale, proposta in Italia, sulla base di osservazioni dirette nei corsi d'acqua della pianura padana, estende il limite massimo dei fenomeni di escavazione per aratura, indipendentemente dalla natura del fondo e dal regime di corrente, ad un valore cautelativo pari al 50% dell'altezza idrometrica di piena. Pertanto, una stima del tutto prudenziale della profondità delle potenziali escavazioni del fondo (Z) è data, in corrispondenza della sezione di interesse, in ragione del 50% del battente idrometrico di piena (h_0):

$$Z = 0,5 h_0$$

Volendo in via preliminare fissare il battente idrometrico di piena (h_0) coincidente con la massima altezza del canale, si osserva che il reticolo idrografico attraversato dalle opere di connessione è caratterizzato da sezioni molto contenute, a meno del Torrente La Canala. Pertanto, si fissa, a vantaggio di sicurezza, una distanza di circa 2,0m tra il fondo del canale e l'estradosso del cavidotto per tutti i corsi d'acqua, a meno del Torrente La Canala per i quali si fissa una distanza di 5,0m.

6. CONCLUSIONI

Alla luce delle analisi effettuate nei capitoli precedenti, è possibile affermare quanto segue.

Le aree occupate dall'impianto eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), dal cavidotto MT, dalla stazione elettrica d'utenza, dall'impianto d'utenza per la connessione (elettrودotto aereo AT) e dall'impianto di rete per la connessione (stallo AT a 150kV ubicato nel futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN) non ricadono all'interno delle fasce di territorio inondabili ($T_R = 30$ anni, $T_R = 200$ anni e $T_R = 500$ anni) dei corsi d'acqua principali compresi nel territorio dell'Adb della Basilicata. Il solo cavidotto MT attraversa il reticolo idrografico minore.

Una volta individuate le possibili interferenze, si sono analizzate diverse modalità di posa in opera del cavidotto MT, tali da essere le più opportune per le varie sezioni d'attraversamento. È bene sottolineare che tutte le soluzioni sono tali da non comportare

alcuna interferenza alla sezione libera di deflusso, e dunque anche al materiale inerte presente nell'alveo, nell'area di golena esterna e nella fascia di rispetto fluviale, e consentono, al tempo stesso, di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica.

Si precisa, con riferimento alla modalità di posa mediante trivellazione orizzontale controllata che è stata definita una profondità di posa tale da garantire la sicurezza dell'infrastruttura lineare per tutto il periodo d'esercizio nei confronti dei potenziali processi erosivi.

Pertanto, la verifica svolta circa la compatibilità delle opere in progetto rispetto alla tutela della sicurezza idraulica dell'area ha consentito di accertare, fatte salve le valutazioni in merito da parte dell'autorità competente, che il Progetto risulti compatibile con le condizioni idrologiche ed idrauliche del territorio in esame.

7. ALLEGATI

- A.16.a.1 Corografia di inquadramento dell'area;
- A.16.a.4.8. Carta dei vincoli - Piano di Assetto Idrogeologico - AdB Basilicata;
- A.16.b.6.1 Planimetrie reti elettriche 1 di 3;
- A.16.b.6.2 Planimetrie reti elettriche 2 di 3
- A.16.b.6.3 Planimetrie reti elettriche 3 di 3
- A.16.a.20.1 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 1 di 7
- A.16.a.20.2 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 2 di 7
- A.16.a.20.3 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 3 di 7
- A.16.a.20.4 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 4 di 7
- A.16.a.20.5 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 5 di 7
- A.16.a.20.6 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 6 di 7
- A.16.a.20.7 Planimetria con individuazione di tutte le interferenze - Cavidotti e viabilità 7 di 7
- A.16.c.1 Planimetria, pianta, prospetto, sezione longitudinale e trasversali, atte a descrivere l'opera nel complesso e in tutte le sue componenti strutturali.

Progettista
(ing. Massimo LO RUSSO)

