

# RINNOVABILI SUD DUE S.R.L.

## PROGETTO DEFINITIVO DI UN PARCO EOLICO DI POTENZA PARI A 98 MW + 30 MW DI ACCUMULO, SITO IN AGRO DI CELENZA VALFORTORE E CARLANTINO (FG), E DELLE OPERE CONNESSE ANCHE IN AGRO DI CASALNUOVO MONTEROTARO, CASALVECCHIO DI PUGLIA E TORREMAGGIORE (FG)



Via Degli Arredatori, 8  
70026 Modugno (BA) - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

### Tecnico

ing. Danilo POMPONIO

### Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO  
ing. Giulia CARELLA  
ing. Valentina SAMMARTINO  
ing. Roberta ALBANESE  
ing. Marco D'ARCANGELO  
ing. Alessia NASCENTE  
ing. Alessia DECARO  
geol. Lucia SANTOPIETRO  
ing. Tommaso MANCINI  
ing. Martino LAPENNA  
ing. Mariano MARSEGLIA  
ing. Giuseppe Federico ZINGARELLI  
ing. Dionisio STAFFIERI

### Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
<b>V19</b>		<b>RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA</b>	<b>23045</b>	<b>D</b>	
			CODICE ELABORATO		
			<b>DC23045D-V19</b>		
REVISIONE			SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA	
<b>00</b>		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	-	-	
			NOME FILE	PAGINE	
			<b>DC23045D-V19.doc</b>	<b>16+copertina</b>	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	04/08/23	Emissione	Nascente	Miglionico	Pomponio
01					
02					
03					
04					
05					
06					

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
3. AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE DEL P.A.I. REGIONE MOLISE .....	7
4. INTERFERENZE CAVIDOTTO – RETICOLI IDROGRAFICI .....	14
5. CONCLUSIONI .....	16



## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive la compatibilità idrologica-idraulica del progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica da realizzarsi nei comuni di Celenza Valfortore e Carlantino (FG).

Il progetto oggetto del presente documento è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica della potenza complessiva di 98 MW integrato da un sistema di accumulo da 30 MW, costituito da 17 aerogeneratori, del tipo Nordex con rotore pari a 163 m e altezza al tip pari a 219,5 m, da realizzarsi nei comuni di Carlantino e Celenza Valfortore (FG), in cui insistono gli aerogeneratori e parte delle opere di connessione, e nei comuni di Casalnuovo Monterotaro, Casalvecchio di Puglia e Torremaggiore (FG) in cui ricadono la restante parte delle opere di connessione per il collegamento in antenna a 36 kV su una futura stazione di trasformazione RTN 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo – Rotello".

Il suolo sul quale sarà realizzato l'impianto eolico ricade nei fogli 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM serie 25v) Tavole n. 163 IV-NO "Colletorto", e n. 163 IV-SO "Celenza Valfortore"; catastalmente interessa parte dei fogli 13, 14, 17, 23 e 26 del Comune di Carlantino, parte dei fogli 2, 6, 7, 8, 25, 30, 33 e 34 del Comune di Celenza Valfortore.

Il cavidotto esterno di collegamento tra l'impianto eolico e la stazione elettrica si estenderà, per circa 27 km, nei territori di Carlantino, Casalnuovo Monterotaro, Casalvecchio di Puglia e Torremaggiore (FG).

Di seguito, si riporta la tabella riepilogativa in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (WGS84 – UTM zone 33N) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni dei Comuni di Carlantino e Celenza Valfortore (FG).

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33N		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	EST (X)	NORD (Y)	Comune	foglio	p.lla
1new	41°36'38.81"	15° 0'17.54"	500406.91	4606563.41	Carlantino	14	186
3new	41°36'21.30"	15° 0'12.84"	500297.28	4606023.21	Carlantino	17	74
4new	41°36'22.91"	14°59'26.57"	499226.31	4606072.68	Carlantino	13	46
5	41°35'36.29"	14°59'49.16"	499749.99	4604635.78	Carlantino	23	63
6	41°35'1.49"	14°59'48.59"	499735.71	4603561.93	Celenza Valfortore	2	35
7new	41°35'15.23"	14°59'32.86"	499371.59	4603985.65	Carlantino	26	54
8	41°34'35.87"	14°59'8.37"	498804.35	4602771.72	Celenza Valfortore	7	46
9	41°34'19.43"	14°59'45.00"	499652.60	4602264.67	Celenza Valfortore	7	87
10new	41°34'29.94"	14°57'54.63"	497096.77	4602589.46	Celenza Valfortore	6	298
11new	41°33'15.94"	14°57'31.08"	496550.36	4600307.59	Celenza Valfortore	25	352

12new	41°33'59.84"	14°59'47.51"	499710.84	4601660.57	Celenza Valfortore	8	138
13new	41°32'33.24"	14°57'21.64"	496331.04	4598990.82	Celenza Valfortore	25	527
14	41°33'35.96"	15° 0'6.93"	500160.54	4600924.24	Celenza Valfortore	33	318
15	41°33'20.20"	15° 1'8.95"	501597.21	4600438.23	Celenza Valfortore	34	206
16new	41°33'19.37"	15° 0'15.39"	500356.51	4600412.61	Celenza Valfortore	33	16
17new	41°32'11.49"	14°58'10.12"	497453.85	4598319.63	Celenza Valfortore	30	283
18new	41°32'52.93"	14°57'41.03"	496780.43	4599597.94	Celenza Valfortore	25	171

Gli aerogeneratori utilizzati saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo sono:

- diametro del rotore pari 163 m;
- altezza mozzo pari a 138 m;
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 219,5 m.

La soluzione di connessione alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una futura stazione di trasformazione RTN 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo – Rotello".

Per il collegamento degli aerogeneratori alla futura stazione Terna è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- Cavidotto AT, esercito a 36 kV, per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con la suddetta stazione. Detti cavidotti saranno installati all'interno di opportuni scavi principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.
- Rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Cabina utente, che raccoglie le linee AT di interconnessione del parco eolico, consentendo poi la trasmissione dell'intera potenza del parco eolico al punto di consegna mediante un raccordo in cavo interrato (36 kV).

Gli scavi per la realizzazione dei suddetti cavidotti saranno di profondità variabile, mai superiori a 1,60 m.

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole turbine avviene mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori e saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per

consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali. Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,00 metri necessaria per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola, che in fase di cantiere dovrà essere della superficie media di 3.600,00 mq, per poter consentire l'installazione della gru principale e delle macchine operatrici, lo stoccaggio delle sezioni della torre, della navicella e del mozzo, ed "ospitare" l'area di ubicazione della fondazione e l'area di manovra degli automezzi, sono inoltre previste 2 aree di 25x10 per il posizionamento delle gru ausiliarie al montaggio del braccio della gru principale.

Alla fine della fase di cantiere le dimensioni piazzole saranno ridotte a 50 x 30 m per un totale di 1500 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam.

La cabina utente è il punto di raccolta dei cavi provenienti dal parco eolico per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso la rete di raccolta a 36 kV.

All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc. Inoltre sarà installata una reattanza shunt per permettere l'eventuale rifasamento delle correnti reattive.



## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

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.

Il progetto in esame interessa i comuni di Celenza Valfortore e Carlantino, che ricadono negli ambiti di competenza dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fortore.

In particolare, per il bacino interregionale del Fortore si farà riferimento al Progetto di Piano Stralcio adottato con delibera del Comitato Istituzionale n°102 del 29/09/2006.

Tale PAI si articola in Piano per l'assetto idraulico e Piano per l'assetto di versante e contiene l'individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idrogeologico, ovvero le aree a pericolosità/rischio idraulico e le aree a pericolosità/rischio di frane, le norme tecniche di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

Il Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del fiume Fortore, redatto ai sensi dell'art. 63, comma 10, lett. a) del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., riguarda il settore funzionale della pericolosità e del rischio idrogeologico.

Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idrogeologico del bacino idrografico. L'assetto idrogeologico comprende:

- a) l'assetto idraulico riguardante le aree a pericolosità e a rischio idraulico;
- b) l'assetto dei versanti riguardante le aree a pericolosità e a rischio di frana.

Ai sensi dell'art. 9 delle NTA, le finalità del P.A.I. per l'assetto idraulico sono:

- La individuazione degli alvei e delle fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni dei principali corsi d'acqua del bacino interregionale del fiume Fortore;
- La definizione di una strategia di gestione finalizzata a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a favorire il mantenimento e il ripristino dei caratteri di naturalità del reticolo idrografico;
- La definizione di una politica di prevenzione e mitigazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di indirizzi e norme vincolanti relative ad una pianificazione territoriale

compatibile con le situazioni di dissesto idrogeologico e la predisposizione di un quadro di interventi specifici, definito nei tempi di intervento, nelle priorità di attuazione e nel fabbisogno economico di massima.

Il P.A.I. individua e perimetra a scala di bacino le aree inondabili per eventi con tempo di ritorno assegnato e le classifica in base al livello di pericolosità idraulica. Ai sensi dell'art. 11, le classi di pericolosità idraulica sono:

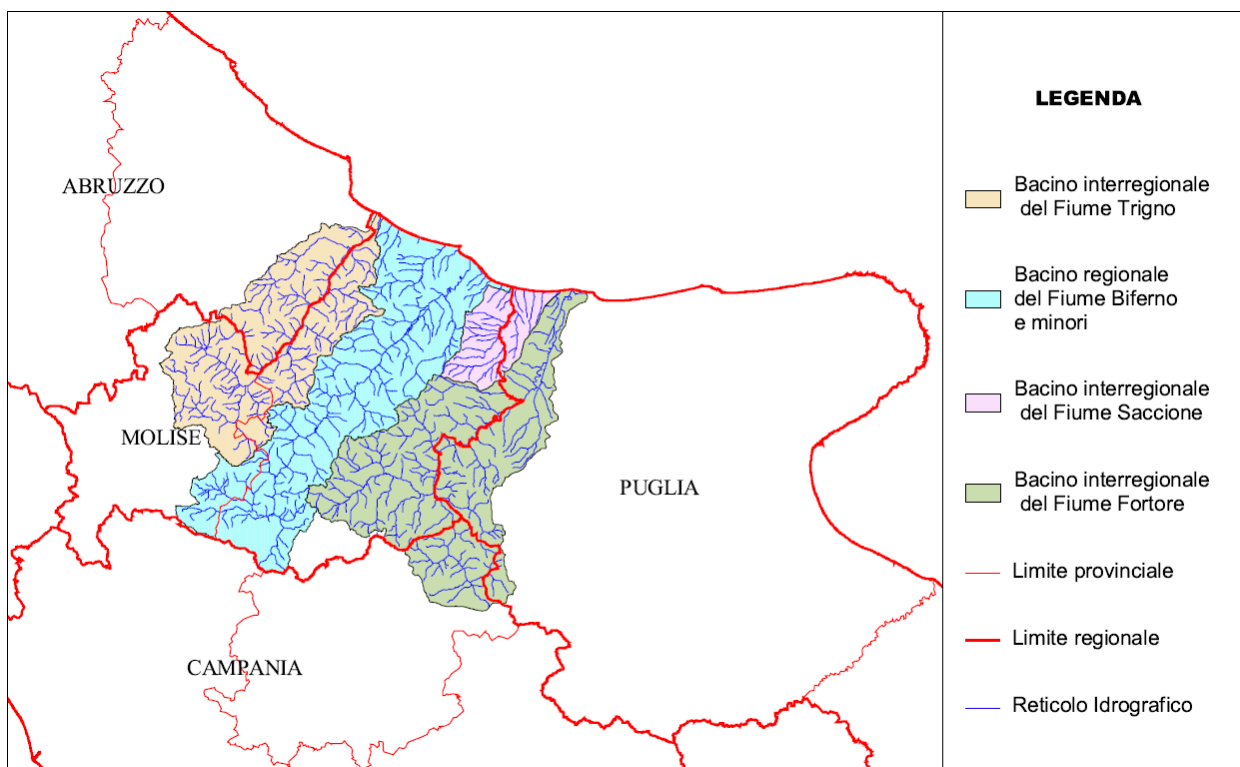
- Aree a pericolosità idraulica alta (PI3): aree inondabili per tempo di ritorno minore o uguale a 30 anni;
- Aree a pericolosità idraulica moderata (PI2): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 30 e minore o uguale a 200 anni;
- Aree a pericolosità idraulica bassa (PI1): aree inondabili per tempo di ritorno maggiore di 200 e minore o uguale a 500 anni.

*Agli effetti del P.A.I., infatti, si intendono in sicurezza idraulica le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni.*

### 3. AMBITO TERRITORIALE DI APPLICAZIONE DEL P.A.I. REGIONE MOLISE

L'area in esame rientra nel Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dei fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore, unità di gestione afferente al Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Il Piano Stralcio è stato approvato con delibera del Comitato Istituzionale n°102 del 29/09/2006 "Approvazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino interregionale del fiume Fortore".

Il **Fiume Fortore**, lungo circa 110km, è uno dei maggiori fiumi dell'Italia meridionale, attraversando bene tre regioni (Campania, Molise e Puglia) e bagnando tre province (Campobasso, Benevento e Foggia). È caratterizzato da un'estrema torrenzialità, con la capacità di passare nel giro di poche ore dal regime di magra a quello di piena, a causa delle forti pendenze dei declivi nei tratti montani del bacino. Inoltre, a causa della morfologia dell'alveo e della geomorfologia del bacino, ed a causa della marcata differenziazione stagionale della distribuzione delle piogge, presenta una forte variabilità delle condizioni idrologiche tanto nel regime dei corsi d'acqua, quanto nella circolazione idrica del sottosuolo.



**Figura 1: Individuazione del bacino idrografico afferente all'area di impianto**

Il P.A.I. ha tra i suoi obiettivi quello di individuare e perimetrare le aree di pericolosità e le aree di rischio presenti nella porzione di bacino considerata, e prescrivere le norme di salvaguardia per la gestione e la pianificazione del territorio, per determinare le priorità di intervento volte alla mitigazione o rimozione dello stato di rischio.



Il PAI individua a scala di bacino le aree inondabili per eventi con tempo di ritorno assegnato e le classifica in base al livello di pericolosità idraulica. Si individuano le seguenti tre classi di aree a diversa pericolosità idraulica: alta (PI3), moderata (PI2), bassa (PI1).

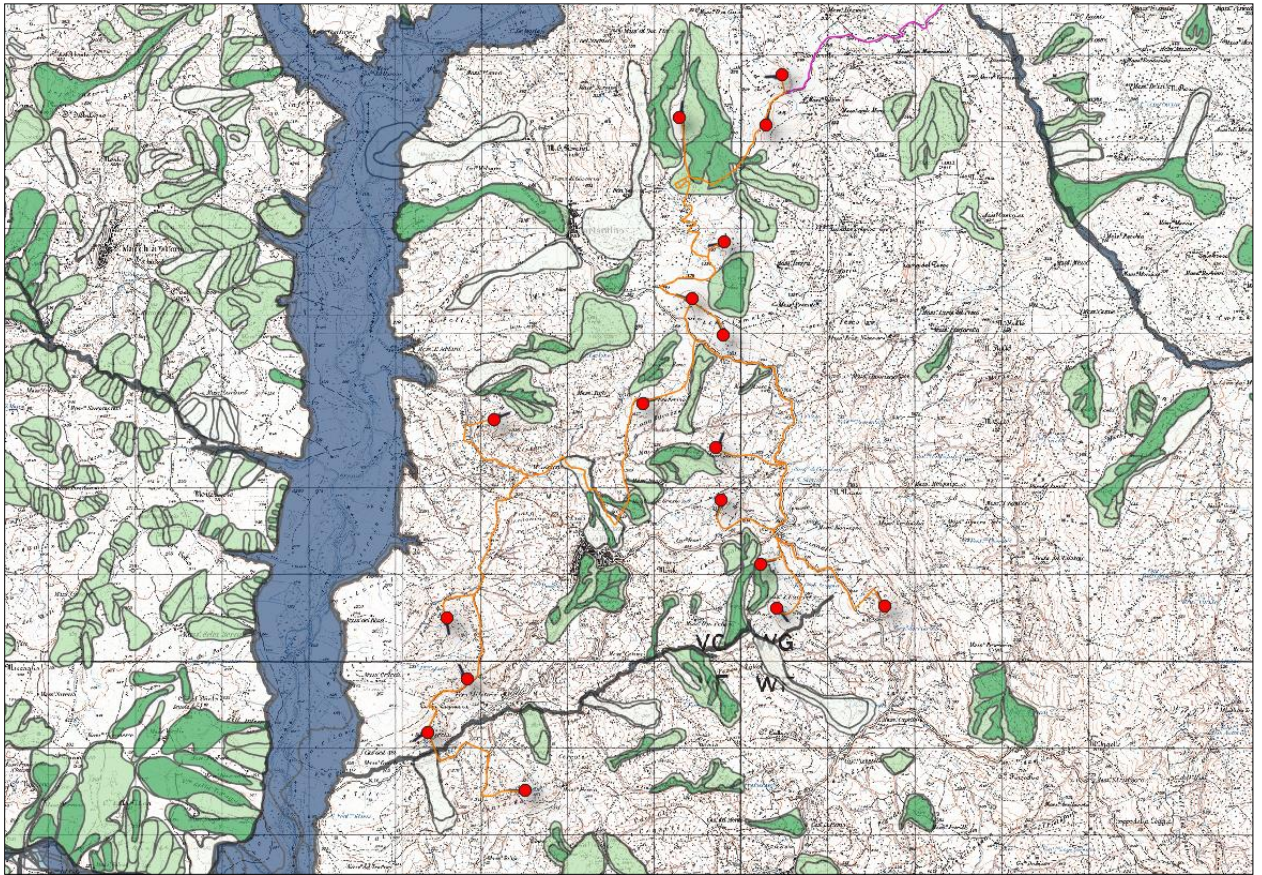
Il PAI definisce anche la "fascia di riassetto fluviale": comprendente l'alveo, l'area di pertinenza fluviale e quella necessaria per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dal Piano stesso.

Tale fascia è riportata nella carta della pericolosità idraulica; nei tratti in cui tale fascia non è esplicitamente definita essa è stata assimilata alla fascia di pericolosità PI2 (cfr. art.12 delle NTA: "fasce di riassetto fluviale").

Il PAI classifica, anche, le aree in frana distinguendole in base a livelli di pericolosità da frana: estremamente elevata (PF3), elevata (PF2), moderata (PF1).

Al fine di valutare la priorità degli interventi di messa in sicurezza e per le attività di protezione civile il PAI individua, perimetra e classifica il livello di rischio idrogeologico secondo le seguenti quattro classi:

- a) Aree a rischio molto elevato (RI4 e RF4);*
- b) Aree a rischio elevato (RI3 e RF3);*
- c) Aree a rischio medio (RI2 e RF2);*
- d) Aree a rischio moderato (RI1 e RF1).*

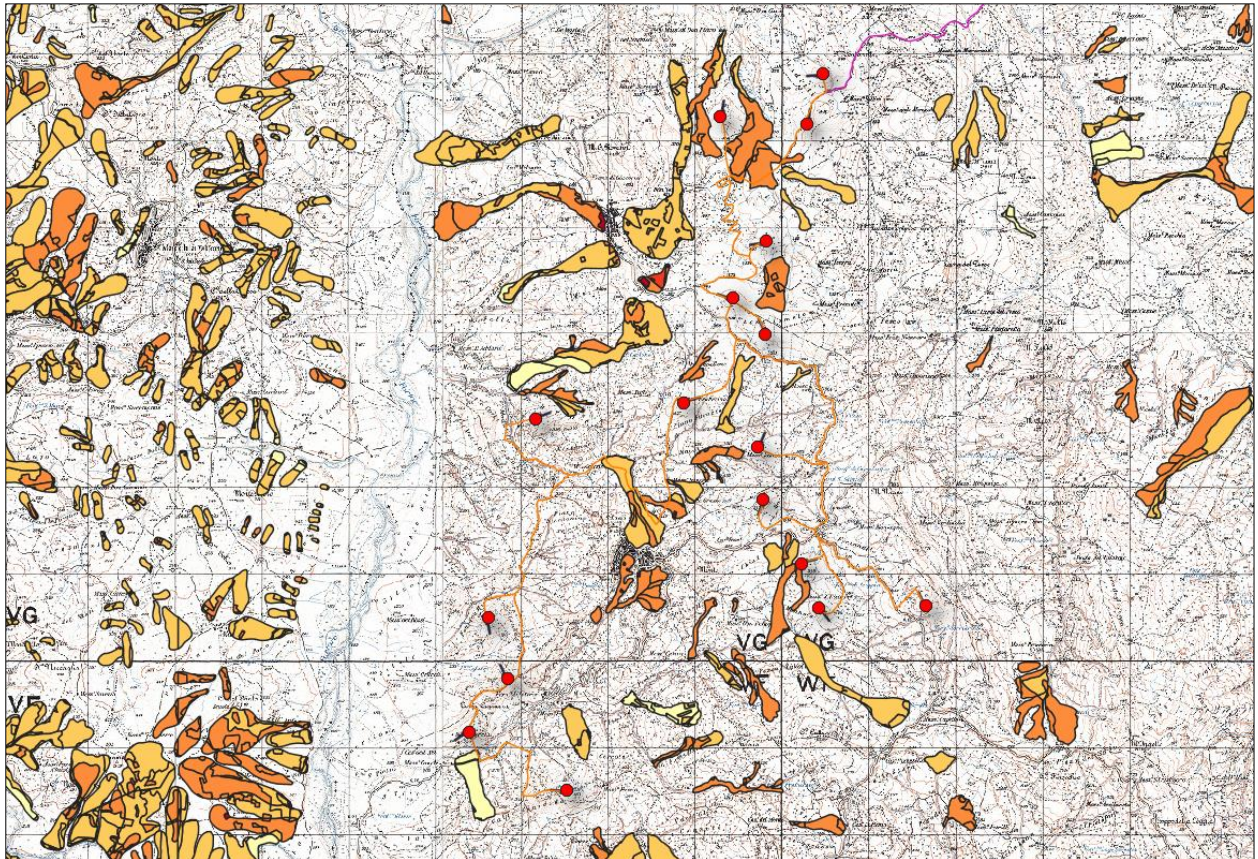


Pericolosità idraulica	Pericolosità frana
□ PI1	□ PF1
□ PI2	□ PF2
□ PI3	□ PF3

**Figura 2: Stralcio delle perimetrazioni P.A.I. con l'area di progetto (carta della pericolosità)**

Dall'analisi delle perimetrazioni P.A.I. si evince che l'area interessata dal progetto non è sottoposta ad alcun vincolo P.A.I., né per quanto concerne la pericolosità idraulica e la pericolosità da frana né per quanto concerne i relativi rischi.





**Figura 3: Stralcio delle perimetrazioni P.A.I. con l'area di progetto (carta del rischio)**

Secondo le N.T.A. del P.A.I., le aree a pericolosità idraulica sono disciplinate dai seguenti articoli:

- Aree a pericolosità idraulica alta (PI3) – art. 13;
- Aree a pericolosità idraulica moderata (PI2) – art. 14;
- Aree a pericolosità idraulica bassa (PI1) – art. 15.

Per le aree limitrofe a corsi d'acqua, che non sono state oggetto di verifiche idrauliche e per le quali non sono disponibili la zonazione di pericolosità e l'individuazione della fascia di riassetto fluviale, è stabilita una fascia di rispetto in accordo con l'art. 16 comma 1 del PAI, misurata dai limiti dell'alveo, sulla quale si applica la disciplina dell'art. 12.

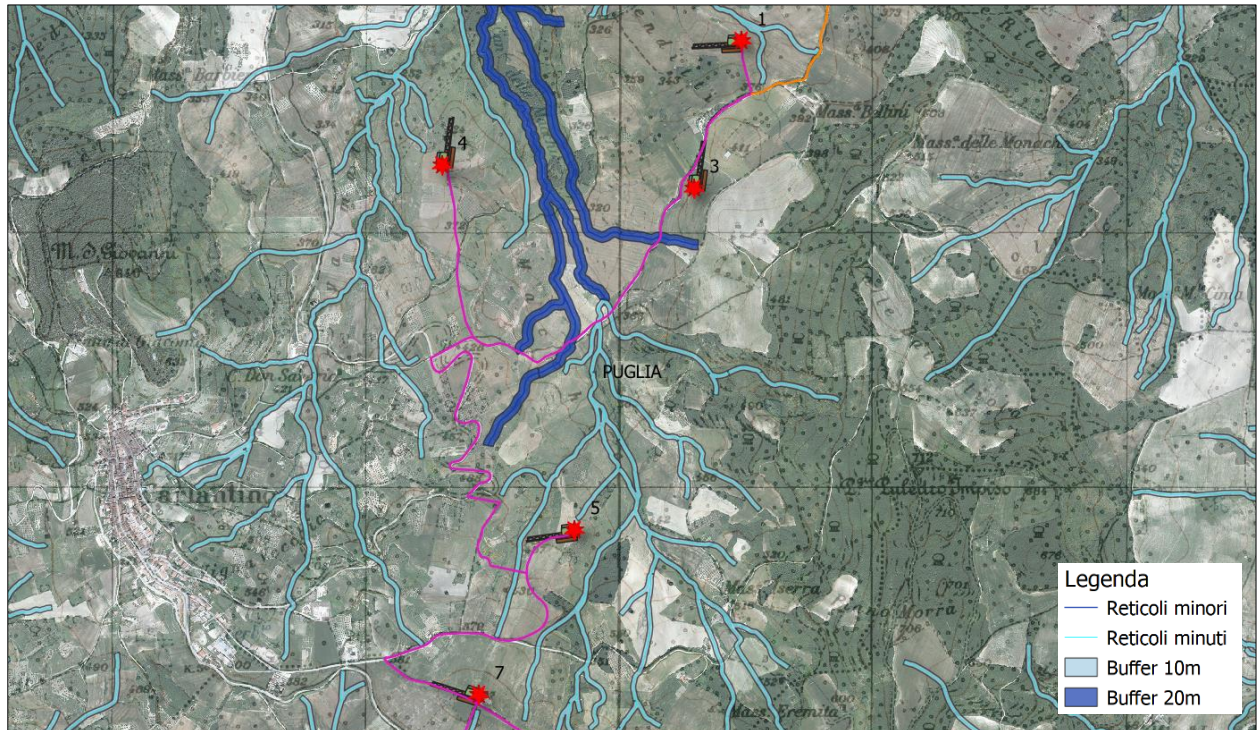
Le fascie di rispetto sono le seguenti:

- 40 metri per il reticolo principale costituito dai corsi d'acqua Fortore e Tappino;
- 20 metri per il reticolo minore (corsi d'acqua identificabili sulla cartografia IGM scala 1:25.000 con propria denominazione);

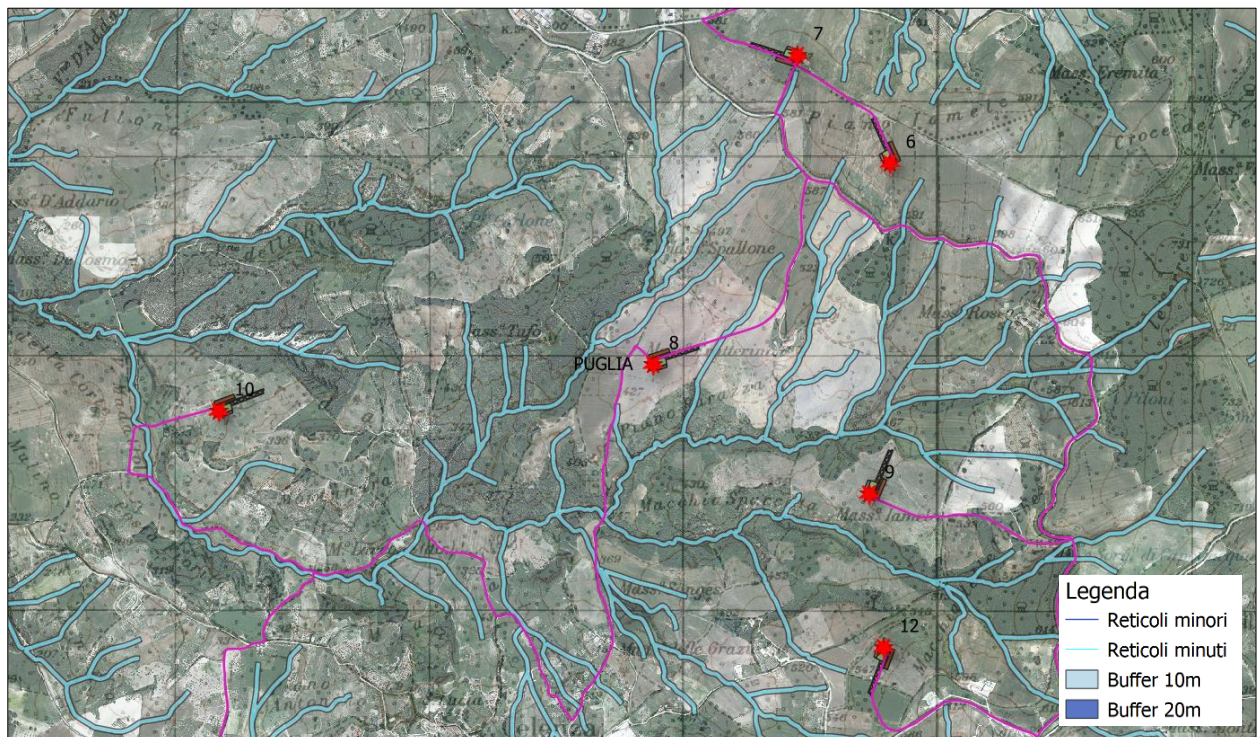


- 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM scala 1:25.000 ma privi di una propria denominazione).

Di seguito, vengono analizzate le fasce di rispetto dei reticoli in prossimità le aree di impianto.

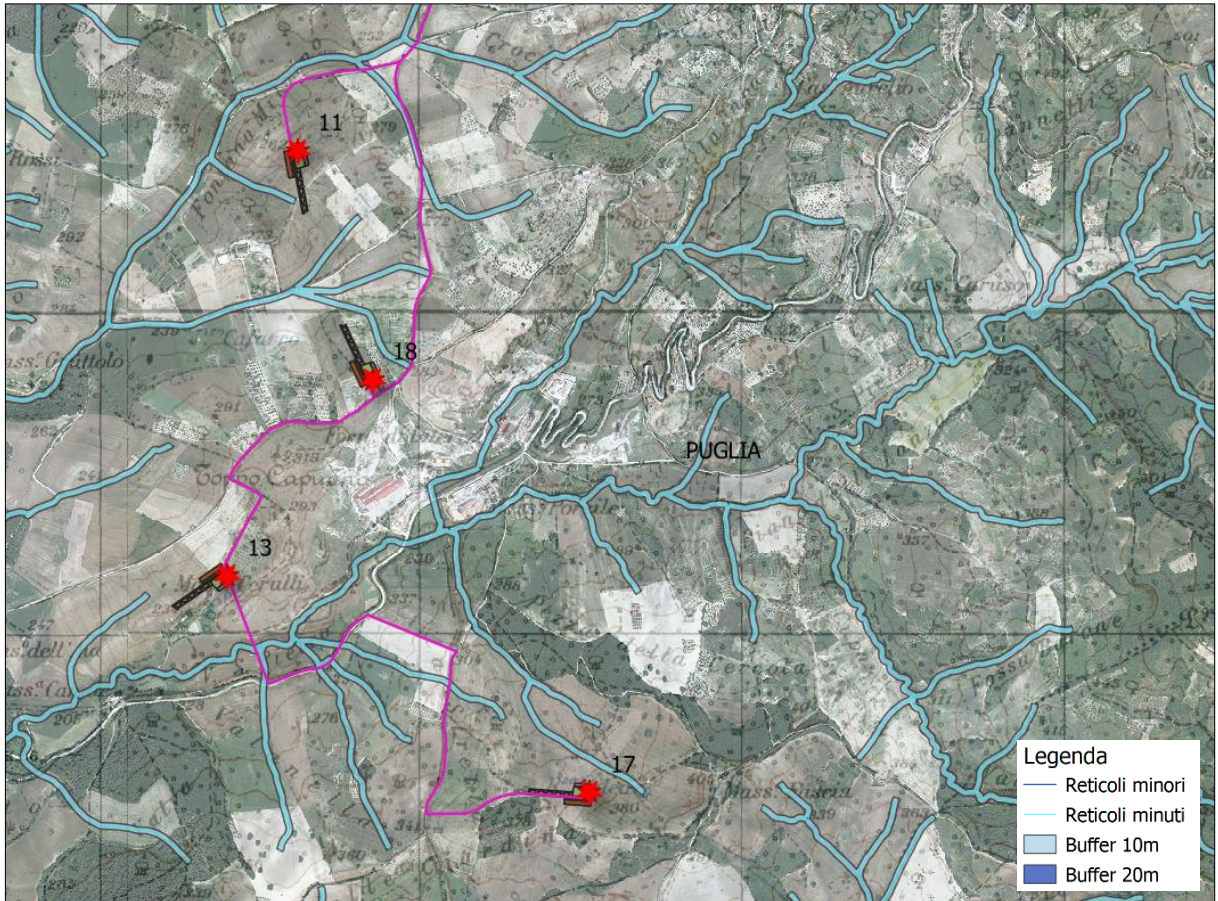


**Figura 4: Fasce di rispetto delle aree di progetto nel Comune di Carlantino secondo l'art. 16 delle NTA del PAI**

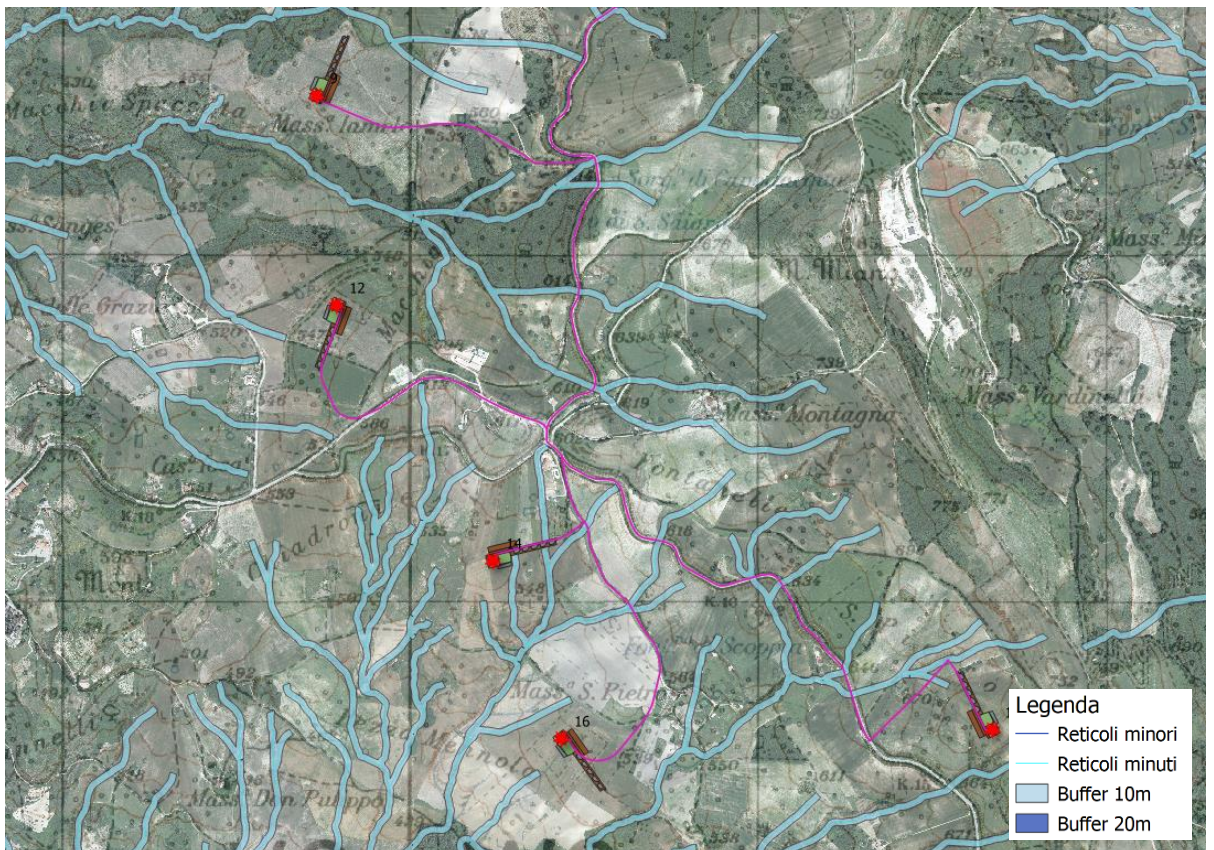


**Figura 5: Fasce di rispetto delle aree di progetto nel Comune di Celenza Valfortore secondo l'art. 16 delle NTA del PAI**





**Figura 6: Fasce di rispetto delle aree di progetto nel Comune di Celenza Valfortore secondo l'art. 16 delle NTA del PAI**



**Figura 7: Fasce di rispetto delle aree di progetto nel Comune di Celenza Valfortore secondo l'art. 16 delle NTA del PAI**

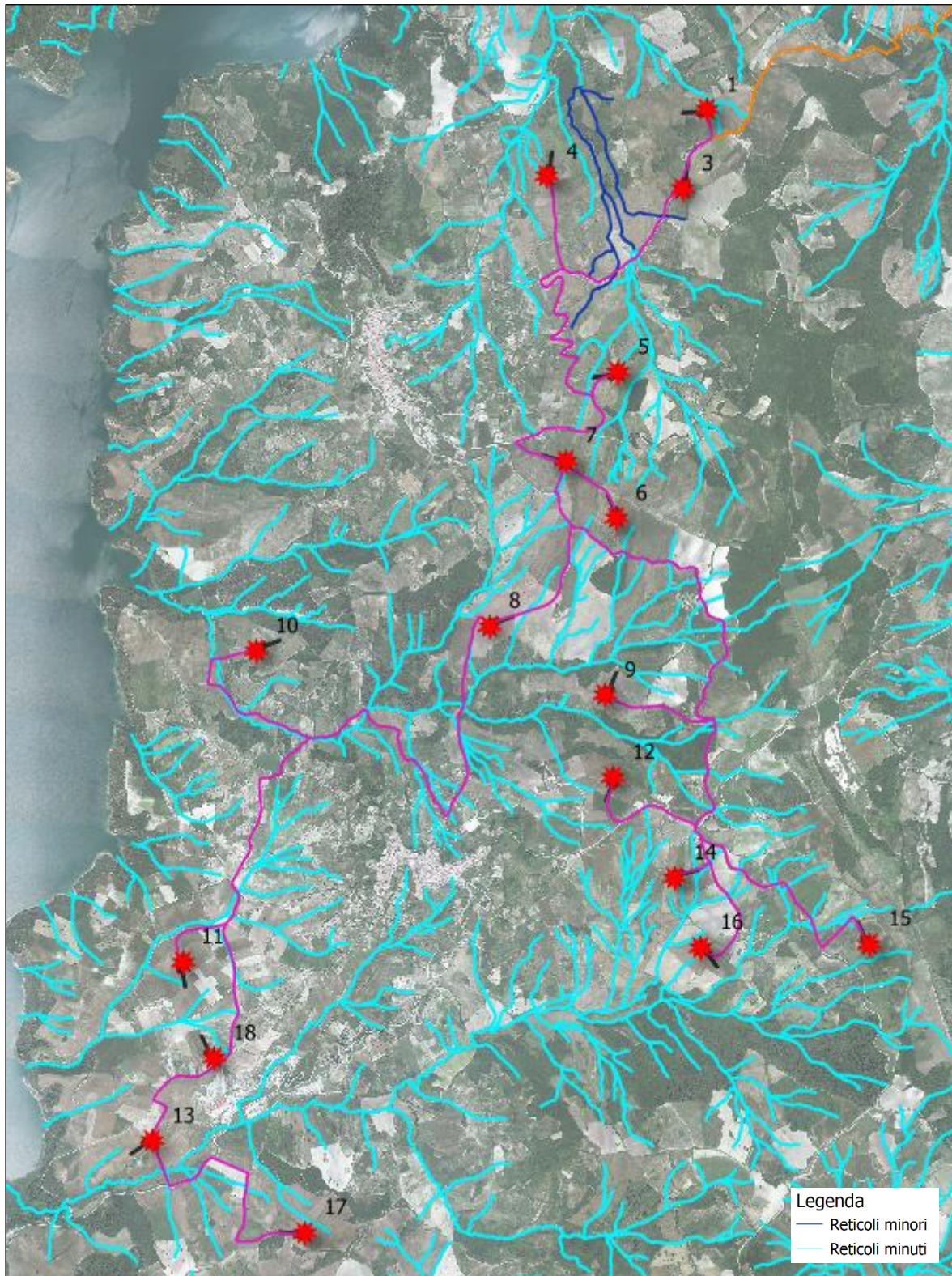


Come si può notare dalle immagini precedenti, tutti gli aerogeneratori con annesso le opere accessorie e le opere connesse, sono esterne alle fasce di rispetto dei 10 m per i reticoli minuti e a 20 m per i reticoli minori, come indicato all'art. 16 delle NTA del PAI, risultando così compatibili con le misure di salvaguardia e le prescrizioni del PAI e non alterando né i deflussi superficiali né quelli sotterranei dei reticoli idrografici di studio.

Solo il cavidotto AT interno ed esterno interseca in alcuni i punti i reticoli presenti nel territorio.

#### 4. INTERFERENZE CAVIDOTTO – RETICOLI IDROGRAFICI

Il presente paragrafo è redatto al fine di fornire una descrizione della tecnica di posa del cavidotto interrato AT interno ed esterno, in corrispondenza dei punti di interferenza con il reticolo idrografico, rilevati dall'analisi della cartografia e dai sopralluoghi in sito.



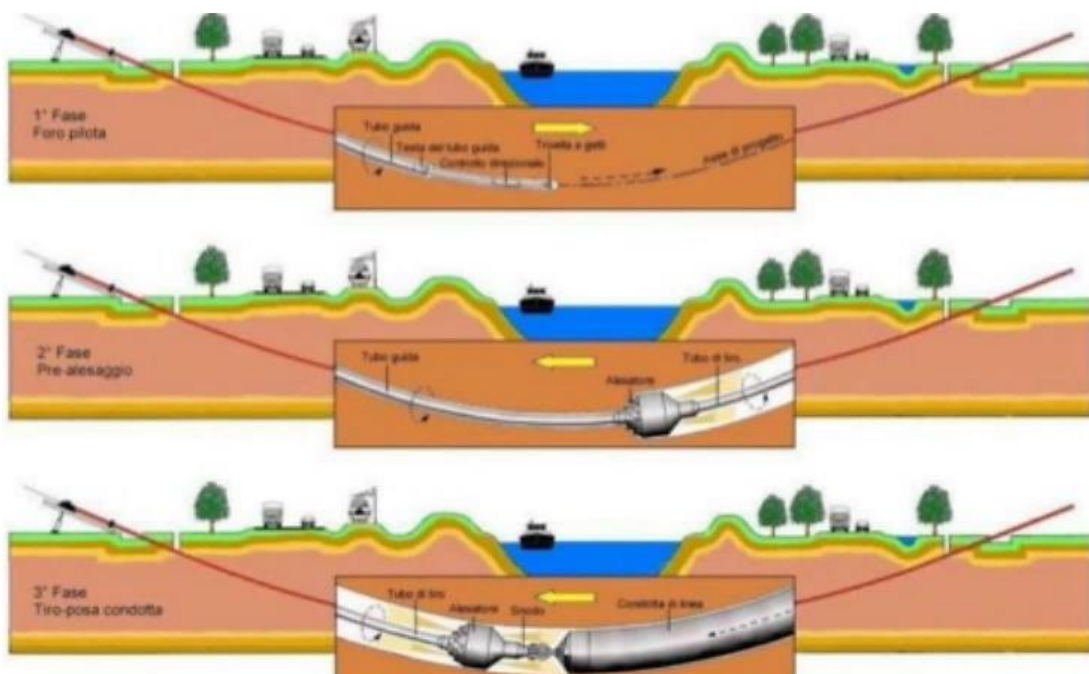
**Figura 8: Intersezioni tra il cavidotto e il reticolo idrografico**

Le intersezioni tra il cavidotto AT e i reticoli idrografici possono essere risolte:

- con l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) per corsi d'acqua principali e acque pubbliche. Si prevede la posa del cavo ad una profondità maggiore di 2.0 m rispetto al fondo alveo, salvo diverse prescrizioni delle autorità competenti, in modo da non interferire né con il deflusso superficiale né con gli eventuali scorrimenti sotterranei.

La scelta della metodologia T.O.C, oltre che per motivi di minore interferenza sul regime idraulico e, quindi, di minore impatto ambientale, deriva anche dalla impossibilità di eseguire scavi a cielo aperto. La tecnica della T.O.C. consente di posare, per mezzo della perforazione controllata, linee di servizio al di sotto di strade, fiumi e torrenti, con nullo o scarso impatto sulla superficie. L'esecuzione della T.O.C. costa essenzialmente di 3 fasi successive di lavoro:

1. Foro pilota: si realizza un foro pilota infilando nel terreno, mediante spinta e rotazione, una successione di aste di perforazione teleguidate, in modo da creare un percorso sotterraneo da un pozzetto di partenza ad uno di arrivo;
2. Alesatura: realizzato il foro pilota, questo viene allargato tirando successivamente alesatori di dimensioni crescenti fino all'ottenimento del foro della dimensione voluta;
3. Posa della tubazione: vengono posati in opera i tubi camicia che ospiteranno il cavidotto interrato.



**Figura 9: Fasi della T.O.C.**



## **5. CONCLUSIONI**

Sulla base delle analisi svolte, si afferma che le aree occupate dagli aerogeneratori e dalle piazzole definitive non ricadono all'interno di aree classificate a pericolosità idraulica e non interferiscono con l'idrografia superficiale; dunque, per queste opere in progetto sussistono le condizioni di sicurezza idraulica previste dalla normativa vigente.

Relativamente alle intersezioni del tracciato del cavidotto AT interno e di quello esterno con i reticoli idrografici, si può affermare che la posa in opera dei cavi interrati è prevista mediante scavo semplice a cielo aperto o la tecnica della T.O.C., ad una profondità maggiore di 2.00 mt al di sotto del fondo alveo, salvo diverse prescrizioni delle autorità competenti, in modo da non interferire né con il deflusso superficiale né con gli eventuali scorrimenti sotterranei e mediante passaggio dell'elettrodotta in spalla al ponte.

Nella condizione dello stato di progetto, si può affermare che gli interventi risultano compatibili con le finalità e prescrizioni del PAI.