



## Parco eolico Campomarino

### RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Comune di Campomarino (CB)

25/02/2022

REF: OW320230311BW\_CMIDR01

Version: B



**RePlus Srl**

Amministratore unico  
Francesco Di Maso

Progettista  
Ing. Nicola Galdiero  
Ing. Pasquale Esposito




Viale Michelangelo n.71  
80129 Napoli  
Tel.: 0815797998  
Mail: tecnico@insesrl.it



## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Aspetti procedurali.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Caratteristiche della variante .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Generalità .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Ubicazione dell'opera.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Fondazioni Aerogeneratore.....</b>	<b>7</b>
<b>3. OGGETTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO .....</b>	<b>8</b>
<b>4. IMPOSTAZIONI DELLO STUDIO.....</b>	<b>9</b>
<b>5. AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO BIFERNO E MINORI, SACCIONE E FORTORE.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. Ambito territoriale della AdB .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. Sintesi delle Norme tecniche di attuazione del PAI della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore. 11</b>	
<b>5.3. Compatibilità idraulica degli interventi .....</b>	<b>12</b>
<b>6. INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE .....</b>	<b>13</b>
<b>6.1. Interferenza delle opere in progetto con il reticolo idrografico individuato dalla carta IGM 1:25000 e CTR</b>	<b>13</b>
<b>6.2. Aerogeneratori.....</b>	<b>13</b>
<b>6.3. Viabilità a servizio del parco eolico .....</b>	<b>13</b>
<b>6.4. Linea elettrica MT per il collegamento tra gli aerogeneratori e la SE di utenza.....</b>	<b>13</b>
<b>7. BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO .....</b>	<b>16</b>
<b>7.1. Analisi morfologica e morfometrica dei bacini idrografici .....</b>	<b>16</b>

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)          RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

## 1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da cinque aerogeneratori della potenza nominale di 6,5 MW per una potenza complessiva di 32,5 MW ubicato nel Comune di Campomarino (CB), mentre le opere connesse sono ubicate nel Comune di Portocannone (CB). Proponente dell'iniziativa è la società RePlus S.r.l.

### 1.1. ASPETTI PROCEDIMENTALI

La società RePlus è proponente di un progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ubicato nel Comune di Campomarino (CB) nella porzione sud – orientale del basso Molise alle località “Madonna Grande” e “Cocciolete” e opere connesse da realizzarsi nel territorio del limitrofo Comune di Portocannone (CB).

Nel 2009, Replus S.r.l. presentò il progetto di un Parco eolico localizzato nel territorio dei comuni di Campomarino e di Portocannone (35 WTG da 2,5 MW per una potenza complessiva di 87,5 MW).

Il procedimento di VIA si concluse con la validazione del progetto in una conformazione a 19 WTG<sup>1</sup>.

La procedura per l'ottenimento dell'autorizzazione unica si è tuttavia conclusa con il rigetto dell'istanza di Replus<sup>2</sup> e il Tar Molise, con sentenza n. 281/2016, confermata dal Consiglio di Stato con sent. 4608/2018, ha annullato le determinazioni relative.

A seguito di tali pronunce, la Società ha deciso di riattivare l'iter autorizzativo.

Essendo trascorsi svariati anni dalla elaborazione del progetto oggetto dell'istanza del 2009, si è resa necessaria la sua attualizzazione, anche alla luce dei progressi tecnologici che hanno caratterizzato il settore dell'energia eolica e che consentiranno una ottimizzazione delle prestazioni dell'impianto.

In particolare, l'adeguamento progettuale prevede l'installazione di soli 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6 MW ciascuno per una potenza complessiva di impianto pari a 30 MW (in luogo dei 19 aerogeneratori della potenza nominale di 2,5 MW, inizialmente previsti ed autorizzati in VIA).


Più specificamente, il progetto di variante, prevede:

- la sostituzione del modello di aerogeneratore inizialmente prescelto mediante l'utilizzo di nuovi modelli al momento disponibili sul mercato, estremamente più performanti in termini di sfruttamento della risorsa eolica;
- la riduzione del layout da 19 a 5 turbine con l'eliminazione di 14 aerogeneratori;
- lo spostamento degli aerogeneratori in posizioni meno critiche da un punto di vista paesaggistico-ambientale e di impatto acustico al fine di sfruttare l'area più vocata tra quelle previste nel progetto iniziale;
- la riduzione dei tratti di viabilità di nuova costruzione;
- l'ottimizzazione dei volumi di sterro e riporto.

Resta inalterata la soluzione di connessione alla RTN prevista nel Comune di Portocannone (CB), già benestariata da Terna.

<sup>1</sup> parere favorevole di compatibilità ambientale del dipartimento di Ingegneria Meccanica e Ambientale dell'Università di Cassino e VIA favorevole ex D.G.R. 61/2014 del 21 febbraio 2014.

<sup>2</sup> determina Dirigenziale n. 5 del 29 gennaio 2015, rettificata con Determina Dirigenziale n. 9 del 3 febbraio 2015

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

La descritta variante progettuale è stata quindi trasmessa in Regione Molise, sia al Servizio di Programmazione Politiche Energetiche<sup>3</sup>, responsabile del procedimento ex art. 12 del d.lgs 387/2003, che al Servizio Tutela e Valutazioni Ambientali<sup>4</sup>, competente ex art. 19 del d.lgs 152/2006 alla Verifica di assoggettabilità a VIA, insieme alla richiesta di riattivazione della procedura autorizzativa.

Il Servizio di Programmazione Politiche Energetiche della Regione Molise ha dichiarato procedibile la richiesta<sup>5</sup> e il Servizio Tutela e Valutazioni Ambientali ha escluso il progetto dalla procedura di VIA<sup>6</sup>.

A seguito del predetto provvedimento è stata quindi convocata una prima riunione della conferenza dei servizi ex art. 14 bis del d.lgs. 241/1990.

Nelle more della procedura la Società, ha valutato che, ai fini del miglior sfruttamento della risorsa eolica, l'evoluzione tecnologica del settore imponeva la sostituzione del modello di aerogeneratore con uno di eguali dimensioni fisiche<sup>7</sup>, ma di potenza maggiore pari a 6,5 MW che avrebbe incrementato così la potenza complessiva dell'impianto eolico da 30 MW a 32,5 MW.

Poiché tale incremento comporta il superamento della soglia individuata dall'allegato II della parte II del D.lgs. 152/2006 ai fini della sottoposizione dei progetti eolici a VIA di competenza Ministeriale, la Società ha comunicato al Servizio di Pianificazione Politiche Energetiche della regione Molise<sup>8</sup> l'intenzione di riavviare il procedimento ambientale in sede Ministeriale.

Il Servizio di Programmazione Politiche Energetiche<sup>9</sup> ha conseguentemente interrotto i termini del procedimento autorizzativo ex art. 12 D.Lgs. n. 387/2003 in attesa della conclusione della procedura ambientale ministeriale.

## 1.2. CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE

Il parco eolico è ubicato nel comune di Campomarino (CB) e le opere di connessione sono localizzate nel comune di Portocannone (CB).

La stazione di trasformazione utente sarà collegata ad una futura stazione di smistamento 150kV denominata "Portocannone" di proprietà TERNA che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN. Per completare lo schema di connessione alla RTN, sarà necessario realizzare due raccordi aerei in entra-esce alle Linee a 150 kV "Portocannone – Campomarino 150 kV" e "Portocannone – San Martino in Pensilis 150 kV" costituenti, insieme alla SE di smistamento, opere di rete.

La potenza complessiva dell'impianto è pari a 32,5 MW e il parco si compone di 5 aerogeneratori di ultima generazione, della potenza unitaria di 6,5 MW.

Il progetto, per come reingegnerizzato, rispetto alle opere già oggetto di provvedimento di VIA favorevole, oltre a prevedere la modifica del modello di aerogeneratore, prevede:

- la traslazione di circa 10 metri della sottostazione di trasformazione utente (allo scopo di evitare un'interferenza rilevata dal Consorzio di Bonifica Trigno e Biferno con una condotta consortile);

<sup>3</sup> Prot. Del 24/7/2020

<sup>4</sup> Prot. Del 12/8/2020

<sup>5</sup> In data 4/9/2020

<sup>6</sup> Determinazione Dirigenziale n. 2452 del 28.04.2021

<sup>7</sup> Altezza mozzo 115 m, diametro rotore 170m

<sup>8</sup> Con nota in data 29/11/2021

<sup>9</sup> Con determina dirigenziale n.8420 del 27-12-2021

- la riduzione della carreggiata della viabilità di accesso all'aerogeneratore n. 5 (allo scopo di evitare l'occupazione di porzioni di terreno nel frattempo convertite a vigneti).

Resta inalterata la soluzione di connessione alla RTN prevista nel Comune di Portocannone (CB), già benestariata da Terna.

Ai fini del presente studio di compatibilità idraulica sono state individuate le interferenze con il reticolo idrografico considerando la soluzione di progetto dell'impianto (Figura 1). Per l'individuazione delle interferenze delle opere in progetto con i reticoli idrografici sono state considerate la Carta I.G.M. 1:25000 e la carta CTR della Regione Molise considerate come fonti ufficiali per l'individuazione dei reticoli idrografici. Le evidenze da cartografia sono state verificate con rilievi in sito. L'Autorità di bacino competente su tutto il territorio dove si sviluppa l'impianto è l'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore.

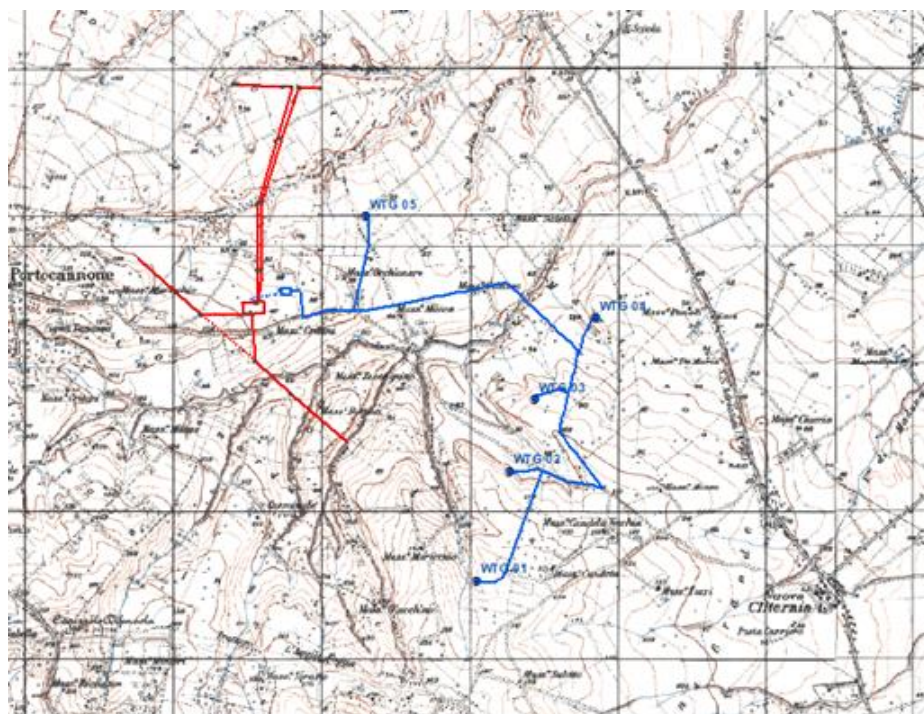



Figura 1: Inquadramento delle opere su Carta IGM

L'ubicazione delle opere di progetto e, in particolare, la scelta del tracciato del cavidotto interrato MT, opera a sviluppo lineare che data la sua natura inevitabilmente interferisce con il reticolo idrografico, è stata effettuata a seguito di un'attenta analisi territoriale al fine di limitare l'interessamento degli ambiti di pericolosità individuati dalle cartografie del PAI.

In tal modo ne è derivato che tutti gli aerogeneratori di progetto sono ubicati all'esterno di aree di pericolosità del PAI, come pure la stazione elettrica di Utenza.

Per il cavidotto, come detto, si è definito il percorso che prevede il minor interessamento del reticolo idrografico e che massimizza l'utilizzo, nel suo sviluppo, di tracciati stradali esistenti. Infatti, come evidente dalle tavole allegate, il cavidotto seguirà quasi nella sua totalità il tracciato di strade esistenti (nuova strada Provinciale Portocannone – Nuova Cliternia in Direzione Portocannone), attraversando solo in alcuni casi i terreni agricoli o nudi, dove saranno realizzati percorsi stradali di nuova realizzazione non asfaltati.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Le Norme Tecniche di Attuazione (di seguito NTA) del PAI individuano agli artt. 17 e 28 le prescrizioni per la “realizzazione delle opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse”, quali sono gli impianti eolici ai sensi dell’art. 12, comma 1 del D.Lgs. 387/2003 e smi:

*“Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.”*

Stando alle NTA, la realizzazione di tali interventi nelle fasce di pericolosità può essere autorizzata dall’Autorità competente in deroga ai conseguenti vincoli, previa acquisizione del parere favorevole da parte del Comitato Tecnico dell’Autorità di Bacino, a patto che:

- si tratti di servizi essenziali non delocalizzabili;
- non pregiudicano la realizzazione degli interventi del PAI;
- non concorrano ad aumentare il carico insediativo;
- siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;
- risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore.

La realizzazione del cavidotto, come meglio si vedrà, non impedirà la realizzazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del PAI, né tanto meno comporterà un incremento del carico insediativo sulle aree ove è previsto lo stesso. La posa del cavidotto nelle aree interferenti con il reticolo fluviale, infatti, verrà effettuata esclusivamente attraverso la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), posata ad opportuna profondità al fine di evitare l’interferenza con futuri interventi che dovessero essere pianificati dalle autorità pubbliche.

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL’IMPIANTO

### 2.1. GENERALITÀ

Obiettivo dell’iniziativa a cui è legato il progetto di seguito descritto è la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento nel Comune di Campomarino in provincia di Campobasso, in località “Cocciolete” e avente opere di connessione ricadenti nel Comune di Portocannone presso la stazione elettrica di trasformazione utenza che sarà collegata alla futura SE di smistamento di Terna. Le aree impegnate dalle opere sono costituite da terrazzamenti sub-pianeggianti o da aree con versanti più o meno acclivi, a quote comprese tra i 140 e i 50 m.s.l.m., separate dai corsi d’acqua che hanno contribuito alla loro genesi, maggiore fra tutti il Vallone del Canne facente parte dei “minori” del Fiume Biferno.

Le aree di impianto risultano quasi completamente costituite da coltivi, in particolare colture cerealicole o comunque seminative, questi ultimi molto diffusi nelle aree contermini il centro urbano di Portocannone. Le formazioni naturali vegetali risultano residuali e confinate agli ambiti ripariali più acclivi dei corsi d’acqua dove l’agricoltura non si è potuta spingere.

Complessivamente si prevede di installare 5 aerogeneratori (EDP01, EDP 02, EDP 03, EDP04, EDP05) aventi la potenza unitaria di 6,5 MW.

Tutti gli aerogeneratori ricadono nel comune di Campomarino e sono costituite da turbine Siemens-Gamesa 170 nella versione con torre tubolare e altezza al mozzo pari a 115 metri. Il diametro del rotore è pari a 170 metri.

Il progetto prevede anche le seguenti:



- Realizzazione di n.5 piazzole di montaggio
- Realizzazione di n.5 piazzole di stoccaggio temporanee
- Opere di fondazione;
- Messa in opera di cavidotto interno MT interrato tra le varie turbine, di lunghezza circa 6300 m;
- Realizzazione di viabilità di progetto e adeguamento strade esistenti per il raggiungimento degli aerogeneratori, per complessivi 2725 m
- Adeguamenti temporanei e interventi puntuali su viabilità esistente per consentire il trasporto degli aerogeneratori

## 2.2. UBICAZIONE DELL'OPERA

L'inquadramento catastale degli aerogeneratori è il seguente

DAT CATASTALI			
N.EDP	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
EDP01	CAMPOMARINO	38	235
EDP02	CAMPOMARINO	35	34
EDP03	CAMPOMARINO	36	14-16
EDP04	CAMPOMARINO	36	85
EDP05	CAMPOMARINO	27	32

mentre le coordinate geografiche sono riportate nella tabella seguente:

N.EDP	UMT WGS84 33N	
	X	Y
EDP01	4638337.0210	503984.6947
EDP02	4639071.9976	504148.8515
EDP03	4639561.8160	504376.0770
EDP04	4640118.2905	504783.4136
EDP05	4640804.7966	503232.5022

## 2.3. FONDAZIONI AEROGENERATORE

Dai calcoli preliminari risulta che la fondazione sarà costituita da un plinto circolare su pali. Precisamente il plinto avrà un'altezza massima di circa 4 metri e un diametro esterno di 26 m. Il plinto sarà collegato a 18 pali di fondazione del diametro di 0,8 metri avendo una profondità di 20 metri.

### 3. OGGETTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO

Il tracciato del cavidotto, del campo eolico di Campomarino attraversa in diversi punti il reticolo idrografico dell'area; tale circostanza impone la verifica della compatibilità idraulica degli attraversamenti proposti con le norme del PAI della AdB interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, ed in particolare delle norme che disciplinano la fascia di riassetto fluviale.

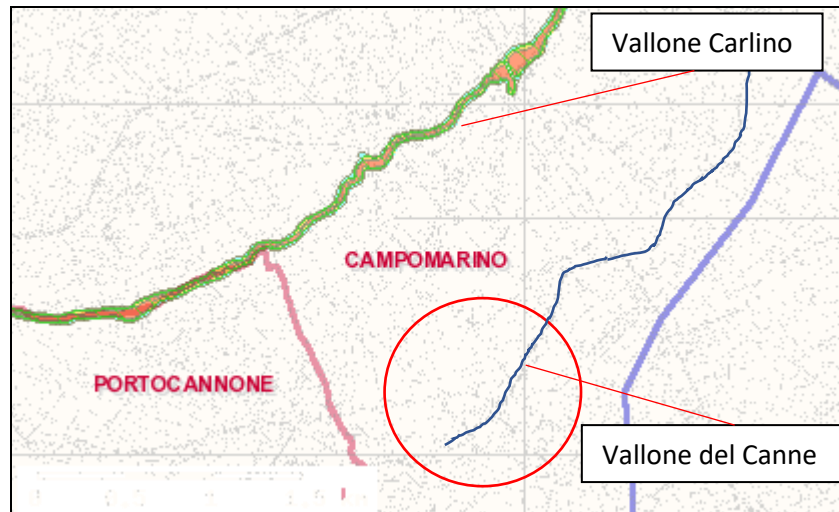


Figura 2: Area di interesse localizzata rispetto alle carte di Pericolosità Idraulica del PAI

Inoltre, dalla sovrapposizione della cartografia della pericolosità idraulica del PAI della succitata AdB si evidenzia che:

- Tutte le torri e tutte le piazzole di montaggio e stoccaggio risultano esterne alla fascia di riassetto fluviale del Vallone Carlino, unico individuato sulla carta della pericolosità idraulica nelle vicinanze dell'area di progetto.
- Il cavidotto MT interseca in 5 punti (int1, int2, int3, int4 e int5) i reticoli idrografici presenti nell'area di progetto e pertanto necessita dimostrare la compatibilità degli interventi proposti con le norme e gli obiettivi del PAI. L'interferenza, indicata negli elaborati allegati con la sigla Int5, ricade sul Vallone del Canne, mentre tutte le altre interferenze riguardano corsi d'acqua minori che attualmente risultano estinti ad opera delle coltivazioni intensive locali (cfr. tavole allegate di cui sotto alcuni estratti).

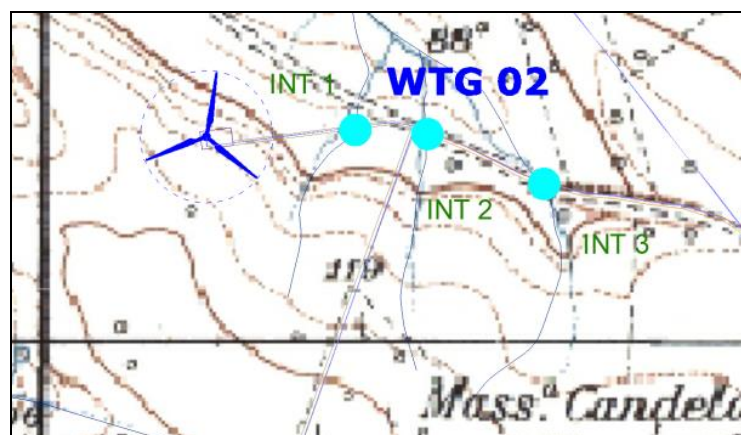


Figura 3: Intersezioni INT1-2-3 da IGM. Allo stato attuale, per l'agricoltura spinta dei suoli, non sono stati riscontrati i tre impluvi. In ogni caso si prosegue con la valutazione di compatibilità



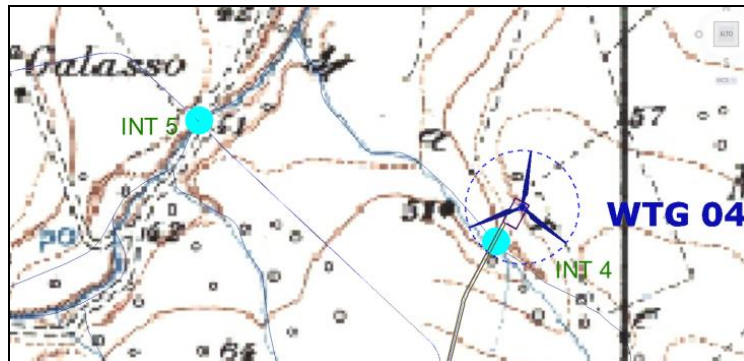


Figura 4: Intersezione INT 4-5 con il reticolo idrografico da cartografia IGM

#### 4. IMPOSTAZIONI DELLO STUDIO

Gli approfondimenti sull'assetto idraulico delle aree in esame saranno svolti con riferimento a tutte le opere elencate al capitolo 2 "DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO" della presente relazione e ricadenti all'interno del territorio di competenza dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore. Dalla consultazione degli elaborati grafici si può notare la presenza di un reticolo idrografico nelle aree interessate dal progetto del parco eolico, caratterizzato dalla presenza di un elemento principale di relativa importanza (Vallone del Canne) e dalla presenza di altri elementi di minor importanza, in quanto risultano attualmente essere piccole incisioni scavate nei terreni coltivati che si formano occasionalmente durante periodi di pioggia duraturi. Dato che attualmente risultano estinti non rappresentano un rischio dal punto di vista idraulico, ma seguendo le NTA si procederà comunque alla valutazione delle portate e al dimensionamento delle condotte di attraversamento.

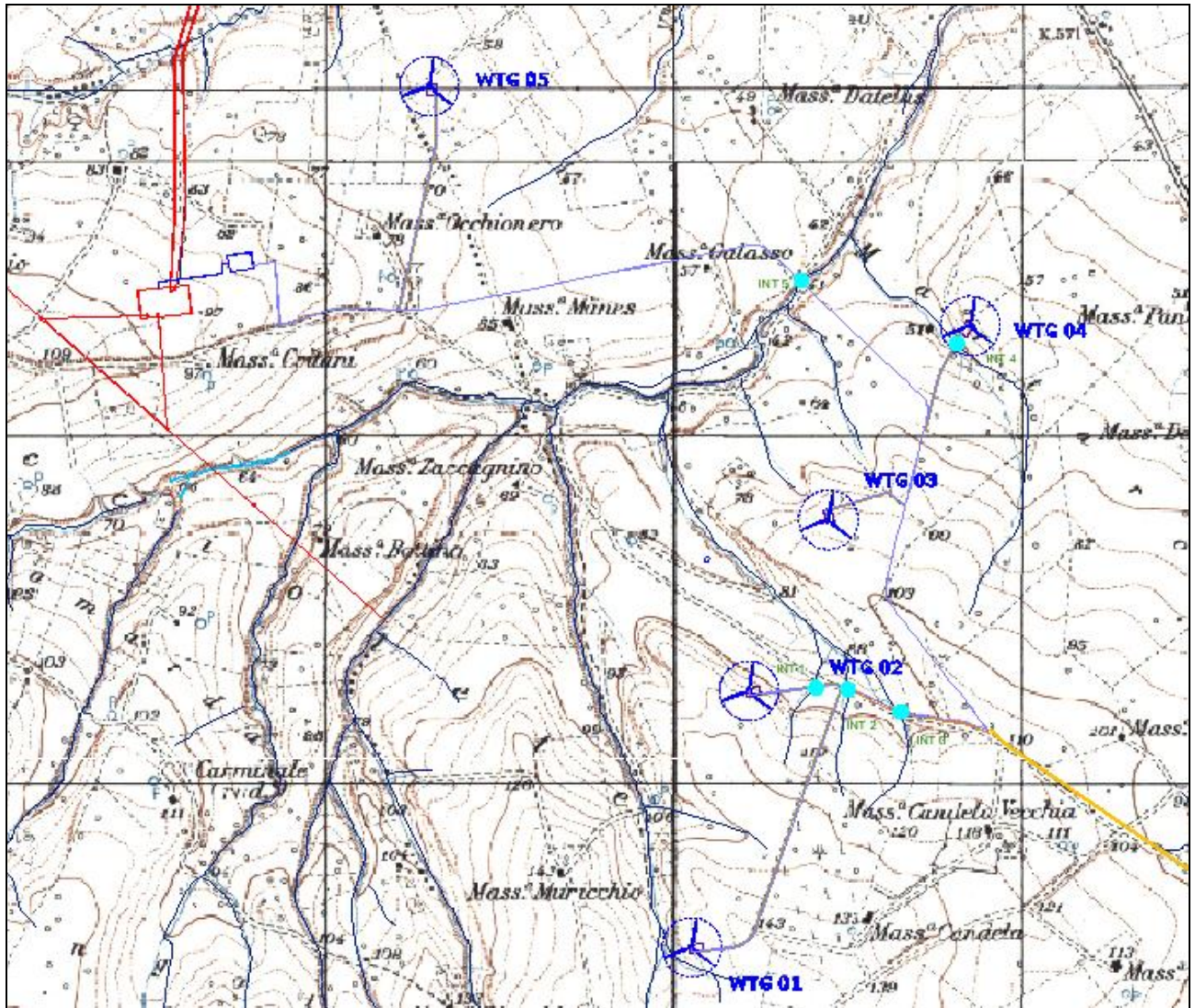



Figura 5: Layout dell'impianto su IGM con le interferenze al reticolo idrografico

A tutt'oggi, diversamente dalle aree a pericolosità idraulica inerenti i corsi d'acqua principali, i reticoli idrografici dei corsi d'acqua "minori e minuti" e le relative fasce di riassetto fluviale non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato al PAI dell'Autorità di Bacino dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

Le NTA all' art. 16 – "Tratti fluviali non studiati" sanciscono:

*"Per le aree limitrofe ai corsi d'acqua, che non sono state oggetto, o di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica, per le quali non sono quindi disponibili la zonazione di pericolosità e la individuazione della fascia di riassetto fluviale, è stabilita una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo attuale....pari a:*

- 40 metri per il reticolo principale costituito dal Saccione
- 20 metri per il reticolo minore (corsi d'acqua identificabili sulla cartografia IGM 1:25000 con propria denominazione
- 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM 1:25000 ma privi di una propria denominazione)"

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Per cui, si è ritenuto in prima istanza, dover procedere con la individuazione puntuale su carta IGM 1:25000 di tutti i corsi d'acqua, compresi quelli definiti minori e minuti, e successivamente, per applicazione dell'art.16 delle NTA si sono individuate arealmente per ogni corso d'acqua la rispettiva fascia di rispetto (cfr. tavola allegata). Per la migliore individuazione dell'alveo attuale si è fatto riferimento anche alla cartografia CTR e alle ortofoto, nonché a sopralluoghi in sito.

Ove si sia reso necessario inoltre, per il singolo corso d'acqua d'interesse si è individuato il relativo bacino che lo alimenta e tramite studio idrologico si sono determinate le portate che lo caratterizzano.

Queste informazioni, in aggiunta alla vincolistica idrogeologica desumibile dalla cartografica PAI ha permesso di individuare le modalità di attraversamento dei reticoli idrografici. Si sottolinea che le interferenze con il reticolo idrografico sono state valutate per le opere di nuova realizzazione consistenti in fondazioni degli aerogeneratori, strade di nuova realizzazione, piazzole di montaggio e stoccaggio, cavidotti interrati e stazione elettrica di utenza.

Inoltre, per il tratto di strada esistente da adeguare, si è accurata la mancanza di attraversamenti realizzati di conseguenza verranno trattati come strade di nuova costruzione, ovvero tramite la progettazione del sotto passaggio più idoneo. Si precisa che sulle strade esistenti che saranno utilizzati esclusivamente per il transito dei mezzi per il trasporto delle strutture degli aerogeneratori, saranno effettuati esclusivamente adeguamenti temporanei con ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni ex ante a trasporti avvenuti e non si eseguiranno variazioni delle livellette pertanto il regime idraulico non sarà modificato in alcun modo.

Di seguito si illustrano le fasi previste per la redazione dello studio:

- Reperimento della cartografia di base (I.G.M. in scala 1:25.000, CTR e Tavole di pericolosità idraulica allegate al PAI)
- Determinazione delle fascia di rispetto per ogni reticolo idrografico individuato su IGM 1:25000 (art.16 delle NTA) individuazione e caratterizzazione dei bacini idrografici che abbracciano i rami del reticolo idrografico per i quali le opere ricadono all'interno delle fasce di rispetto;
- Determinazione delle portate di progetto così come definite dall'allegato 1 alle NTA del PAI per i soli corsi d'acqua oggetto di calcolo idraulico
- Verifiche idrauliche condotte con portate valutate con tempo di ritorno  $T_r=200$ anni

## **5. AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO BIFERNO E MINORI, SACCIONE E FORTORE**


### **5.1. AMBITO TERRITORIALE DELLA ADB**

L'intervento progettato ricade nel comune di Campomarino (CB). Il comune è inserito nell'elenco di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

Nel presente studio si affronteranno le interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto ricadenti all'interno del territorio della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

### **5.2. SINTESI DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PAI DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO, BIFERNO E MINORI, SACCIONE E FORTORE.**

Le norme Tecniche di attuazione (NTA) del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore è stato approvato dal Comitato Tecnico nella seduta n.25 del 16/12/2004 e adottato con delibera del Comitato Istituzionale n.99 del 29/09/2006.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA), in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, dettano norme per le aree di cui ai seguenti articoli:

- Art.3: Ambito di applicazione;
- Art.7: Definizioni generali
- Art.10: Indirizzi generali del piano per l'assetto idraulico;
- Art.12: Fascia di riassetto fluviale
- Art.16: Tratti fluviali non studiati
- Artt.17 e 18: Realizzazione di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse
- Allegato1: Indirizzi tecnici per la redazione di studi e verifiche idrauliche

In particolare si riporta uno stralcio dell'art.16: *“ Per le aree limitrofe ai corsi d'acqua, che non sono state oggetto, o di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica, per le quali non sono quindi disponibili la zonazione di pericolosità e la individuazione della fascia di riassetto fluviale, è stabilita una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo attuale....pari a:*

- 40 metri per il reticolo principale costituito dal Saccione
- 20 metri per il reticolo minore (corsi d'acqua identificabili sulla cartografia IGM 1:25000 con propria denominazione
- 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM 1:25000 ma privi di una propria denominazione)”


Le aree a diversa pericolosità idraulica per le aste fluviali principali risultano arealmente individuate nella cartografia allegata al PAI, mentre la individuazione delle fasce di rispetto fluviale dei reticoli minori e minuti vengono individuate seguendo i criteri riportati nell'art. 16 delle NTA del PAI.

La compatibilità idraulica dell'intervento si configura ai sensi dell'Art.17 delle NTA del PAI – *“la realizzazione di opere pubbliche e/o dichiarate di pubblico interesse” nella fascia di riassetto fluviale o nelle fasce di pericolosità può essere autorizzata dall'Autorità competente in deroga ai conseguenti vincoli, previa acquisizione del parere favorevole del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino, a patto che:*

- a) si tratti di servizi essenziali non delocalizzabili;
- b) non pregiudichino la realizzazione degli interventi del PAI;
- c) non concorrano ad aumentare il carico insediativo;
- d) siano realizzati con idonei accorgimenti costruttivi;
- e) risultino coerenti con le misure di protezione civile di cui al presente PAI e ai piani comunali di settore.

### 5.3. COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

Il Layout di progetto è stato definito anche in modo da interessare solo in minima parte le aree delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua. Le uniche opere, infatti, che ricadono all'interno di un area appartenente ad una fascia di rispetto fluviale, sono delle porzioni di strade da adeguare e di nuova costruzione, più precisamente le porzioni di strade individuate delle interferenze denominate Int1, Int2, Int3 e Int4 (cfr. tavola allegata). L'interferenza 5 si trova su una strada esistente sulla quale non sono previsti interventi, ne consegue che in quel caso l'attraversamento sarà effettuato tramite la tecnica del T.O.C. di seguito spiegata.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Per verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dall' allegato 1 delle NTA del PAI. In particolare, si è provveduto dapprima a valutare la portata di piena con tempo di ritorno  $T_r=200$ anni e successivamente mediante le classiche formule di Gaukler-Strikler si è dimensionata la condotta (tubazione in Armco o Pead) necessaria a smaltire con opportuno franco di sicurezza la portata bicentenaria.

## 6. INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE

### 6.1. INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO INDIVIDUATO DALLA CARTA IGM 1:25000 E CTR

Alcune delle opere e/o porzioni di esse, previste nel progetto in esame, interferiscono con elementi del reticolo idrografico e relative fasce di rispetto di cui all' art.16 delle NTA del PAI.

Di seguito sono descritte le interferenze delle opere in progetto con il reticolo idrografico ricadenti all'interno del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

### 6.2. AEROGENERATORI

Nessuna fondazione degli aerogeneratori interessa le fasce di rispetto fluviale dei reticoli idrografici esistenti.

### 6.3. VIABILITÀ A SERVIZIO DEL PARCO EOLICO

L'impianto è servito da viabilità esistente e da viabilità da realizzare. La viabilità esistente interferisce con il reticolo idrografico nel punto di interferenza **Int3** indicato nell'allegata tavola "Interferenze". Per quanto riguarda la viabilità esistente si condurrà un dimensionamento della condotta tipo Armco o Pead, da installare sotto la sede stradale e in direzione longitudinale all'asse del reticolo idrografico in modo da garantire la corretta sicurezza idraulica dell'attraversamento. In fase di progettazione esecutiva, se nello stato di fatto si dovesse rilevare che l'area della sezione della condotta, per il passaggio della portata idrica al di sotto della sede stradale fosse minore dell'area della sezione opportunamente dimensionata, essa sarà sostituita con una di sezione adeguata.

Le nuove strade da realizzare intersecano il reticolo idrografico in corrispondenza dell'interferenza Int1, Int2, Int4, anche per i tratti di strada di nuova realizzazione vale quanto detto per i tratti di strada esistente da adeguare.

### 6.4. LINEA ELETTRICA MT PER IL COLLEGAMENTO TRA GLI AEROGENERATORI E LA SE DI UTENZA

In fase di progettazione si è tenuto in debito conto delle fasce di rispetto fluviale pervenendo alla individuazione di un tracciato della linea MT, che interferisce il meno possibile con il reticolo idrografico esistente. Tuttavia, il cavidotto interessa nei medesimi punti individuati per la viabilità il reticolo idrografico rinvenuto da carta IGM 1:25000.


Gli attraversamenti del cavidotto sul reticolo idrografico verranno eseguiti in TOC prevedendo i punti di infissione del cavo sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale. Le tabella seguente riportata le interferenze con il reticolo idrografico e le aree di tutela interessate.



CODICE Interferenza/ attraversamento	Tipologia alveo	Denominazione	Parte opera che interferisce	AdB interessata e area di tutela interessata	Fascia di rispetto assunta nel progetto
<b>Int1</b>	Corso d'acqua <b>minuto</b> distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Priva di propria denominazione	Strada di nuova costruzione, Cavidotto interrato	<b>Fascia di rispetto da NTA</b> Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA	<b>Fascia di rispetto assunta</b> Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della fascia di rispetto il doppio dell'ampiezza della fascia di rispetto così come definita dall'art.16 delle NTA, ovvero 20m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo attuale.
<b>Int2</b>	Corso d'acqua <b>minuto</b> distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Priva di propria denominazione	Strada di nuova costruzione, Cavidotto interrato	<b>Fascia di rispetto da NTA</b> Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA	<b>Fascia di rispetto assunta</b> Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della fascia di rispetto il doppio dell'ampiezza della fascia di rispetto così come definita dall'art.16 delle NTA, ovvero 20m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo attuale.
<b>Int3</b>	Corso d'acqua <b>minuto</b> distinguibile	Priva di propria denominazione	Strada da adeguare, Cavidotto interrato	<b>Fascia di rispetto da NTA</b> Secondo	<b>Fascia di rispetto assunta</b> Nel progetto, a favore di sicurezza,



	su carta IGM scala 1:25000			l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA	si assume come ampiezza della fascia di rispetto il doppio dell'ampiezza della fascia di rispetto così come definita dall'art.16 delle NTA, ovvero 20m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo attuale.
<b>Int4</b>	Corso d'acqua <b>minuto</b> distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Priva di propria denominazione	Strada di nuova costruzione, Cavidotto interrato	<b>Fascia di rispetto da NTA</b> Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA	<b>Fascia di rispetto assunta</b> Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della fascia di rispetto il doppio dell'ampiezza della fascia di rispetto così come definita dall'art.16 delle NTA, ovvero 20m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo attuale.
<b>Int5</b>	Vallone del Canne distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone del Canne	Strada esistente, Cavidotto interrato	<b>Fascia di rispetto da NTA</b> Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 20m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	<b>Fascia di rispetto assunta</b> Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della fascia di rispetto il doppio dell'ampiezza della fascia di rispetto così come definita dall'art.16 delle

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

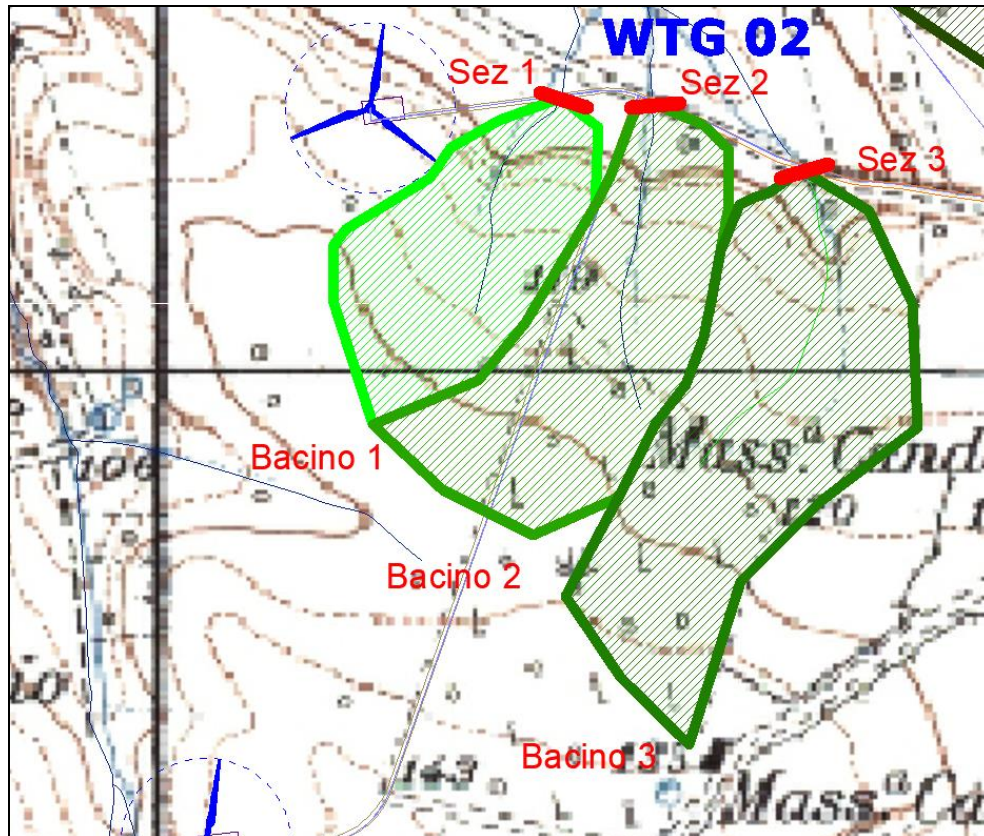
			<p>come definito all'art. 7 delle NTA</p>	<p>NTA, ovvero 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo attuale.</p>
--	--	--	---	---

## 7. BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO

### 7.1. ANALISI MORFOLOGICA E MORFOMETRICA DEI BACINI IDROGRAFICI

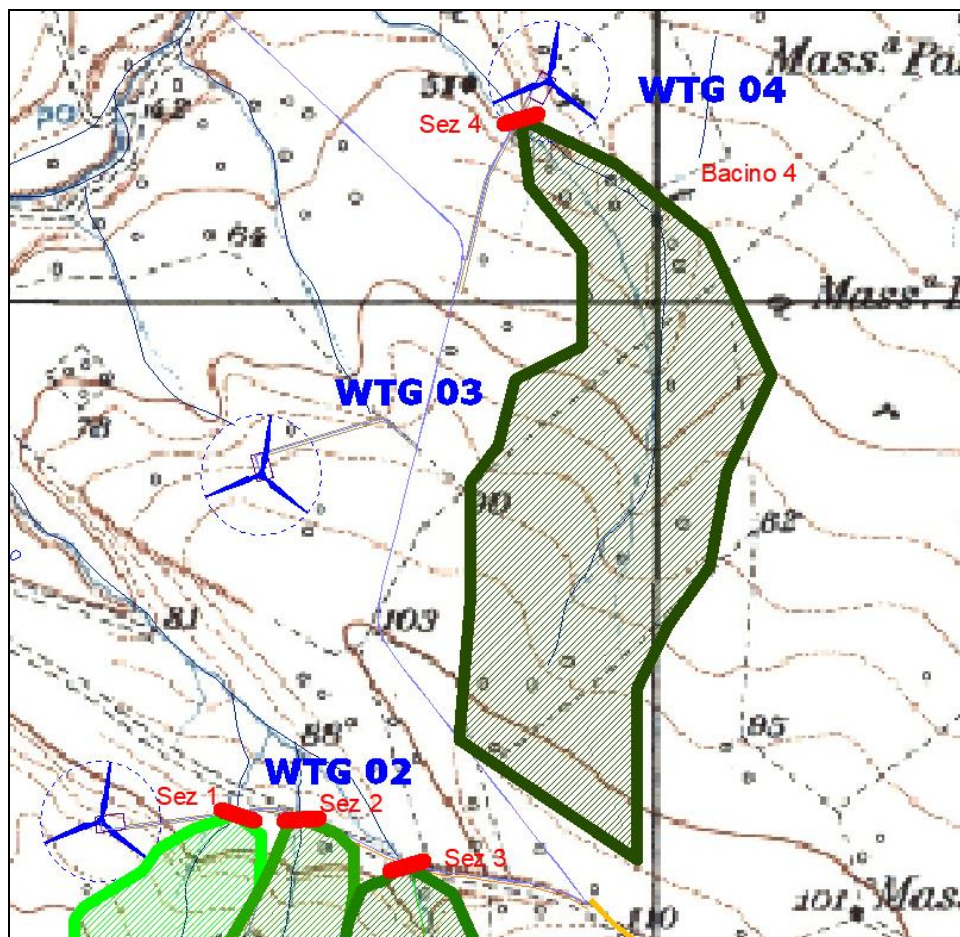
Per i corsi d'acqua inerenti le interferenze **Int1, Int2, Int3 e Int4** sono stati definiti i rispettivi bacini idrografici che li alimentano. I bacini idrografici sono stati valutati solo per il reticolo idrografico su cui gravano le interferenze individuate in progetto con la sigla "**Int1, Int2, Int3 e Int4**", poiché sono gli unici reticoli idrografici per i quali le opere (strada nuova o da adeguare) ricadono nella fascia di rispetto fluviale, pertanto risulta indispensabile condurre un calcolo idraulico per il dimensionamento degli attraversamenti al fine di accertarsi che il tombino (tubazione tipo Armco o Pead), sia in grado di accogliere con opportuno franco di sicurezza la portata di progetto valutata con  $Tr=200$ anni.

La seguente immagine mostra i bacini idrografici (Bacino 1,2,3 e relative sezioni di chiusura Sez. 1,2,3) individuati, ricadenti all'interno del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore.





La sottostante immagine mostra il bacino idrografico (Bacino 4 e relativa sezione di chiusura Sez. 4) individuato, all'interno del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.



Le caratteristiche fisiografiche dei bacini così definiti (nell'ordine: superficie, pendenza media dei versanti, quota minima, massima e media s.l.m., lunghezza totale dell'asta alla cresta spartiacque) sono riportate nelle tabelle a seguire. Le superfici sottese dai bacini, ancorché scelti in maniera più ampia di quelli strettamente riguardanti le aree di interesse, risultano assai modeste.

## 7.2 Caratteristiche dei bacini idrografici

Bacino idrografico inerente Int1		
Superficie	0.051	Kmq
Quota max	128	m
Quota sez. chiusura	95	m
Quota media	111.5	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	263	m



Dislivello	33	m
Pendenza media	0.12	%

Bacino idrografico inerente Int2		
Superficie	0.069	Kmq
Quota max	130	m
Quota sez. chiusura	96	m
Quota media	113	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	313	m
Dislivello	34	m
Pendenza media	0.11	%

Bacino idrografico inerente Int3		
Superficie	0.095	Kmq
Quota max	135	m
Quota sez. chiusura	97	m
Quota media	119	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	357	m
Dislivello	38	m
Pendenza media	0.11	%

Bacino idrografico inerente Int4		
Superficie	0.25	Kmq
Quota max	110	m
Quota sez. chiusura	45	m
Quota media	77.5	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	1006	m
Dislivello	65	m
Pendenza media	0.065	%

## 8 STUDIO IDROLOGICO

### 8.1 Generalità

Il PAI ha definito, tra le altre cose, il modello idrologico del Fiume Biferno e minori individuando le formulazione delle portata media annua per l'assegnato tempo di ritorno (vedi elaborati PAI: relazione generale R.01 per il Fiume Biferno). Non si ritiene necessario dilungarsi ulteriormente su tale aspetto, condividendo pienamente la impostazione, i contenuti e i risultati dello studio idrologico del PAI.

Le sezioni di interesse (Int1, Int2, Int3, Int4) ricadono tutte nel bacino del Fiume Biferno e minori per il quale l'AdB ha ricavato le curve inviluppo di cui al seguito:

$$Q_{T20} = 9 A^{0.72}$$

$$Q_{T30} = 10 A^{0.72}$$

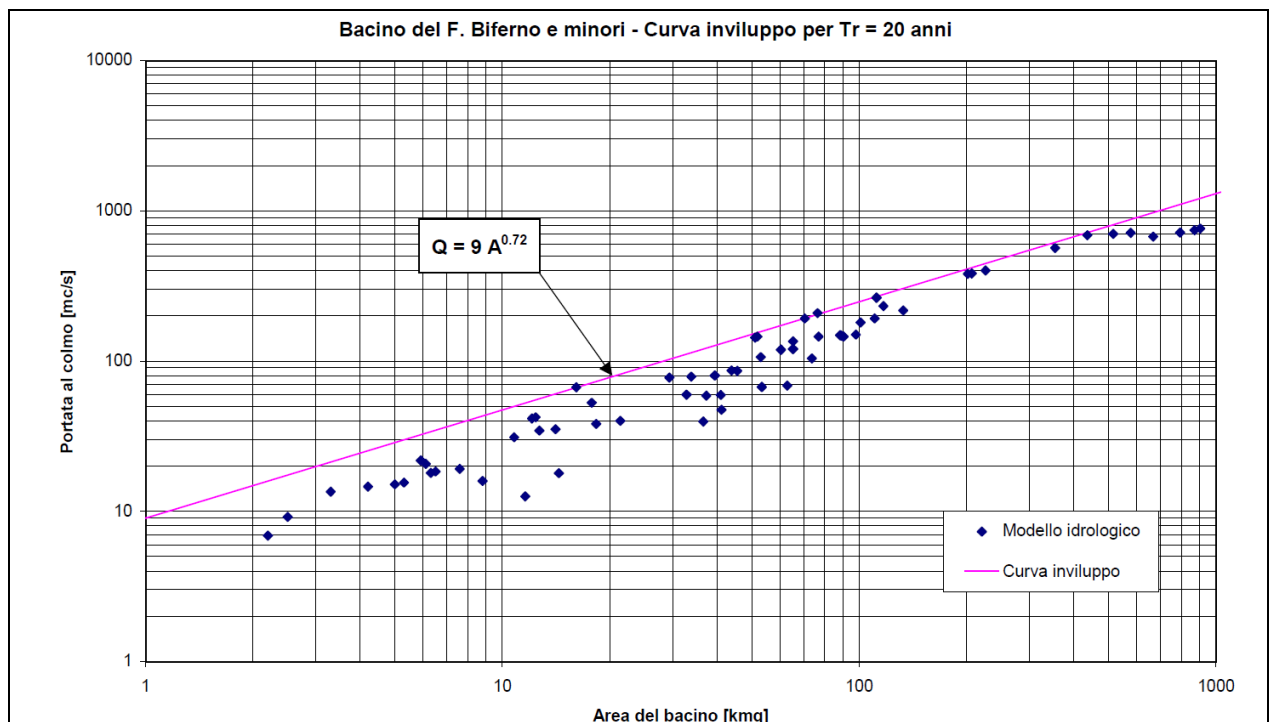
$$Q_{T100} = 14 A^{0.72}$$

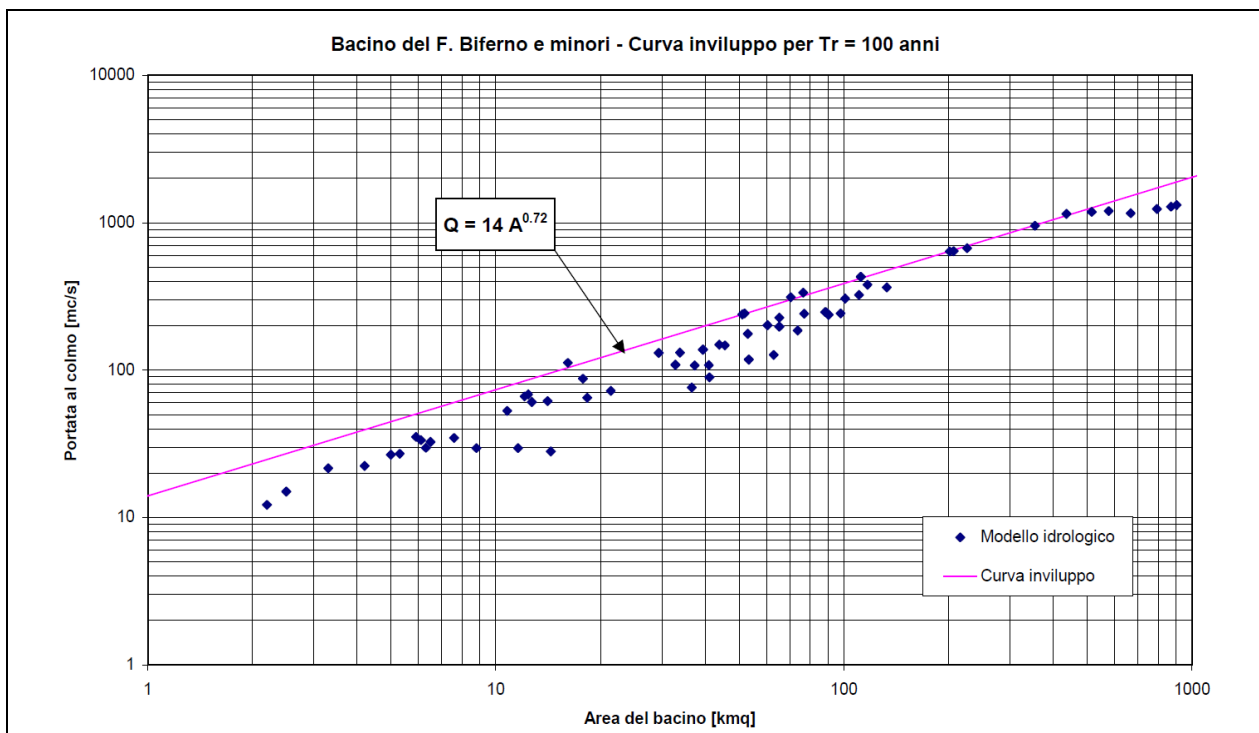
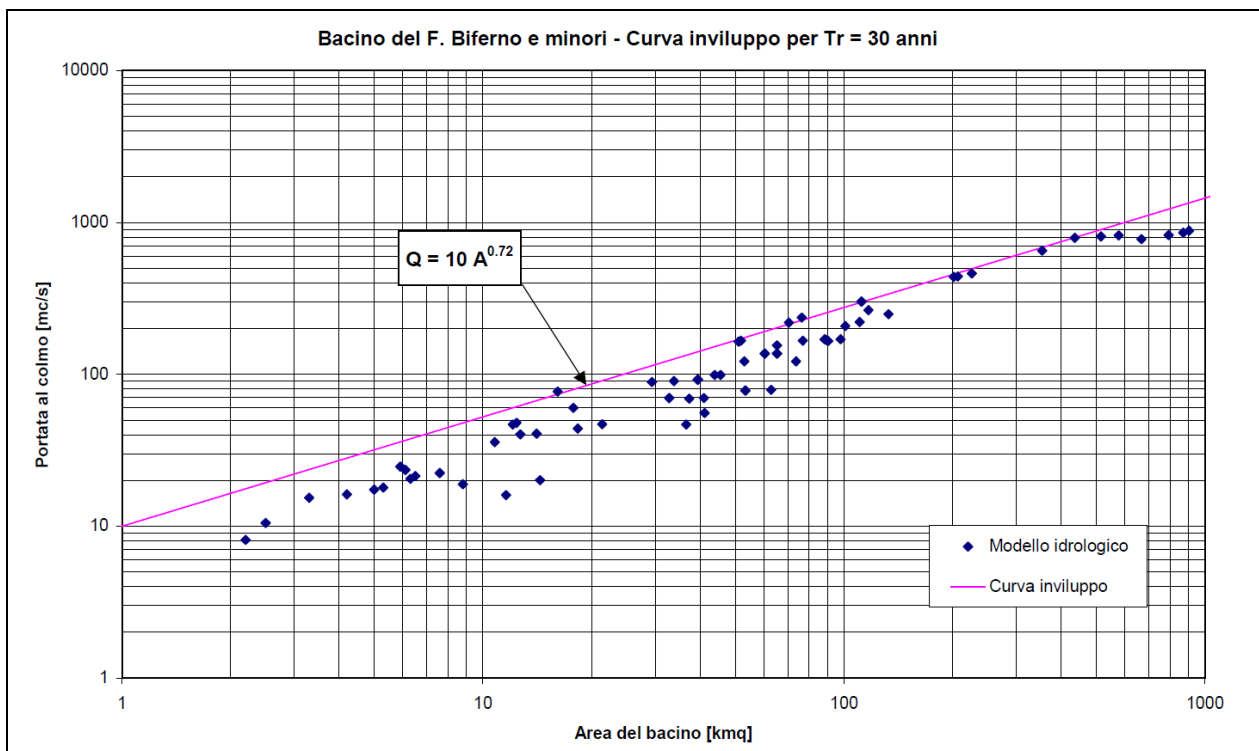
$$Q_{T200} = 17 A^{0.72}$$

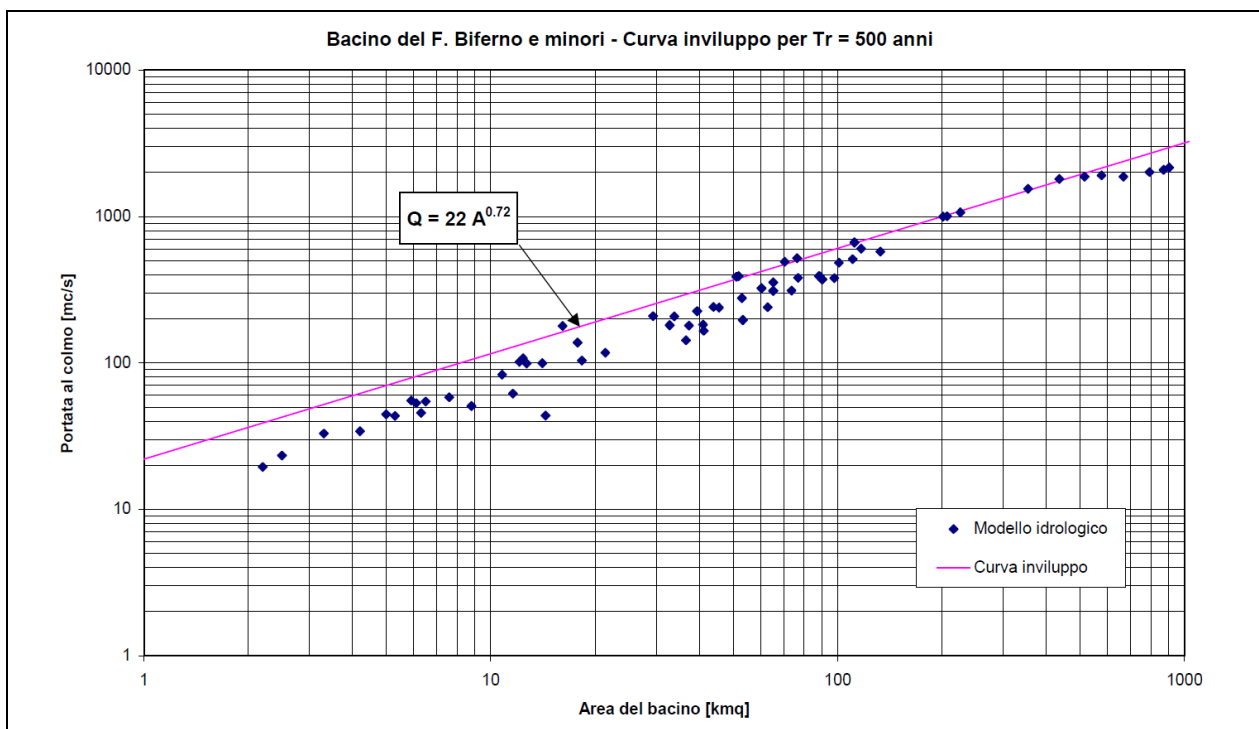
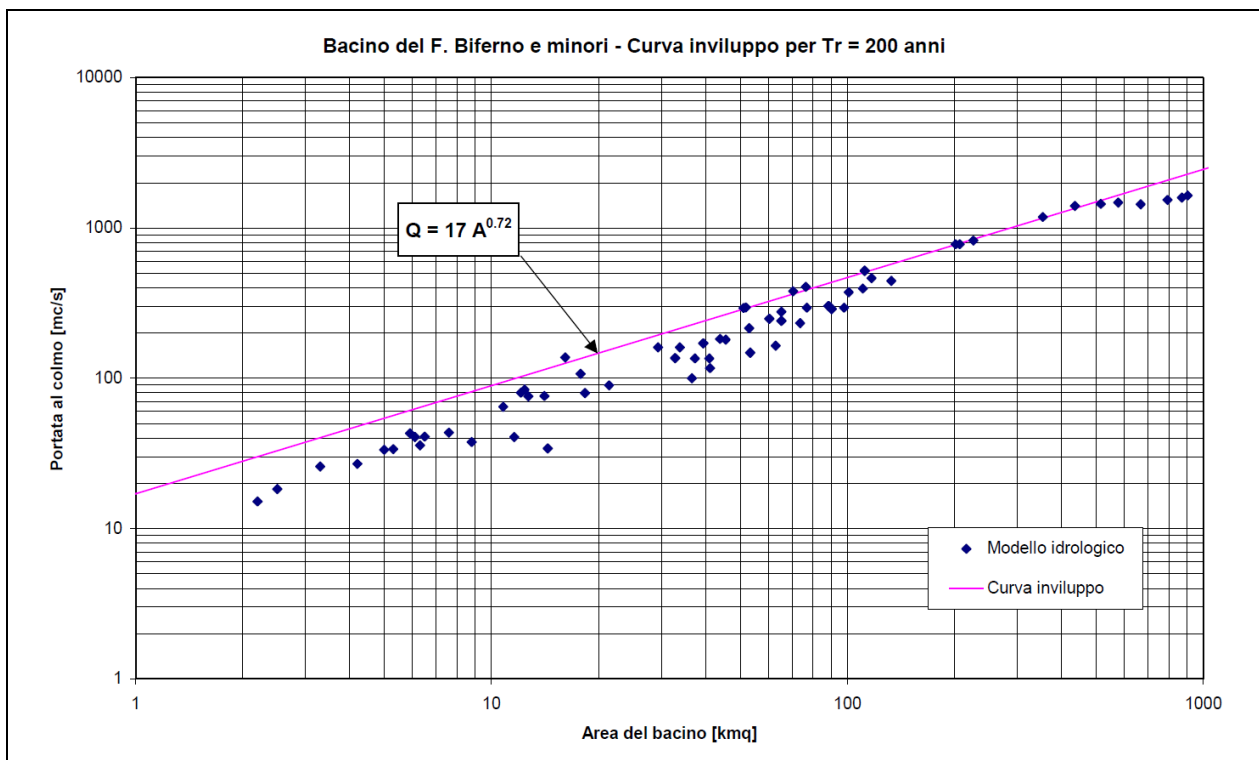
$$Q_{T500} = 22 A^{0.72}$$

in cui  $Q$  (mc/s) è la portata massima nella sezione di chiusura e  $A$  (kmq) è la superficie del bacino idrografico sotteso alla sezione considerata.

Di seguito si riportano i grafici delle curve di inviluppo sopra indicate







### 8.7 Calcolo delle portate di progetto

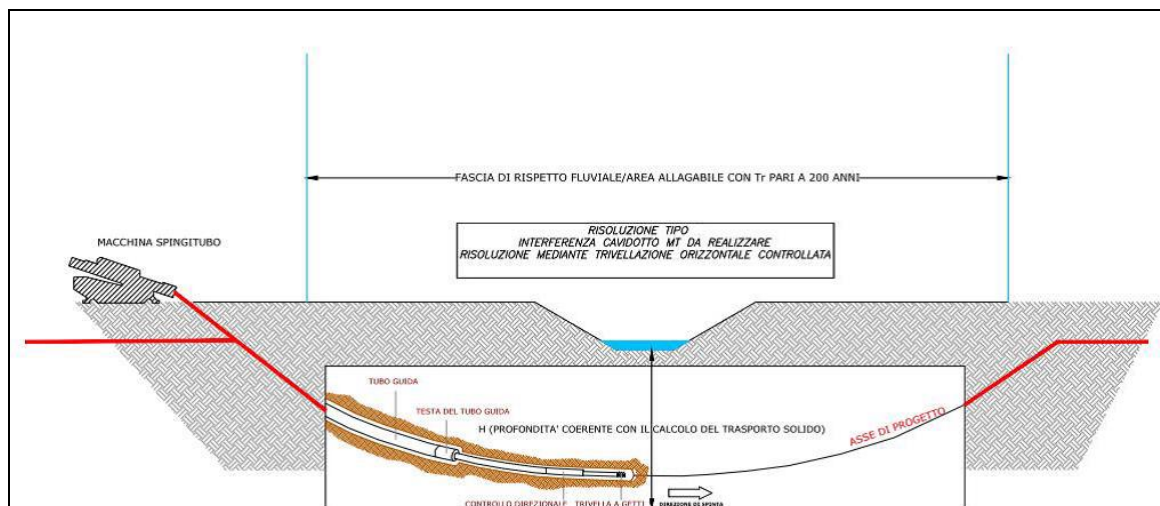
Di seguito vengono riportate le portate determinate con  $Tr=200$  anni.

Interferenza	Denominazione asta fluviale	Area Bacino	Q(Tr=20anni)	Q(Tr=30anni)	Q(Tr=100anni)	Q(Tr=200anni)	Q(Tr=500anni)
Int1	nessuna denom.	0.051	1.05	1.17	1.64	1.99	2.58
Int2	nessuna denom.	0.069	1.31	1.45	2.04	2.47	3.21
Int3	nessuna denom.	0.095	1.65	1.83	2.57	3.12	4.04
Int4	nessuna denom.	0.25	3.31	3.68	5.15	6.26	8.11

## 9 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI


### 9.1 Metodologia utilizzato per le valutazioni idrauliche

Tutte le interferenze rilevate si riferiscono sostanzialmente ai tracciati dei cavidotti interrati che saranno risolte mediante l'impiego della trivellazione orizzontale controllata, di seguito indicata come T.O.C.



le piazzole di montaggio sono state posizionate fuori dalle fasce di rispetto come definite art.16 delle NTA del PAI. Le strade di nuova realizzazione che intersecano il reticolo, saranno realizzate interponendo allo sviluppo longitudinale, tubazioni di tipo Armco opportunamente dimensionate.

Relativamente alla realizzazione dei cavidotti interrati mediante T.O.C sarà possibile conservare le condizioni idrauliche ante-operam. Tale tecnica che in estrema sintesi consente di posizionare il cavidotto facendolo correre al disotto delle fasce di rispetto e sotto il letto dei reticoli idrografici, prevederà che le operazioni di scavo direzionale inizieranno e termineranno per ogni interferenza, al di fuori dalle fasce di rispetto così come definite dall'art.16 delle NTA del PAI, garantendo di fatto, di non alterare in alcun modo la conformazione dell'area oggetto di intervento. Ne deriva che le verifiche idrauliche condotte anche solo a livello qualitativo e basate sulle considerazioni appena esposte risultano sufficienti, per trarre corrette valutazioni sulla compatibilità idraulica dell'intervento.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Per le interferenze Int1, Int2, Int3 e Int4 sono stati condotti specifici calcoli. La necessità di condurre delle verifiche idrauliche specifiche a ridosso delle interferenze scaturisce, dal fatto che esse individuano l'intersezione di una strada da adeguare o di nuova costruzione con il reticolo idrografico. Int5 che come già detto non ha alcuna lavorazione prevista in progetto, dopo attenta valutazione anche visiva dell'interferenza si è deciso di attraversarlo con la tecnica del TOC.

## 9.2 Descrizione interferenze e verifiche idrauliche

Le considerazioni e/o le verifiche idrauliche sono state eseguite per tutte le intersezioni delle opere in progetto con i reticoli idrografici. Si ribadisce sin da subito che, non vi sono fasce fluviali studiate dalla AdB in prossimità dell'impianto e che per i corsi d'acqua minori e minuti, le opere cautelativamente sono state sempre poste ad una distanza almeno doppia rispetto alla fascia di riassetto fluviale valutata come da art.16 delle NTA.

Quindi per i reticoli idrografici minori e minuti non studiati dalla AdB, ma per i quali è definita da norma la fascia di rispetto (ai sensi dell'art. 16 delle NTA del PAI), l'estensione delle T.O.C. è tale, da superare la fascia di riassetto ai sensi dell'art.16 delle NTA del PAI, per cui non si rileva alcuna interferenza con la dinamica fluviale, e/o con l'assetto del reticolo idrografico esistente.

Di seguito sono riportati, per ciascuna interferenza con il reticolo idrografico, le descrizioni degli attraversamenti e le valutazioni idrauliche eseguite nonché le verifiche e la modalità di attraversamento.

### 9.2.1 Interferenza Int1

Il cavidotto interno MT e la strada di nuova costruzione a servizio della torre EDP02, intersecano in un punto il reticolo idrografico riportato su carta IGM e privo di denominazione. Per tale interferenza, si è proceduto alla individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto, conseguentemente si procede alla progettazione dell'attraversamento con tubazione di tipo Armco o Pead di adeguata dimensione come da calcolo riportato di seguito. Il cavidotto interno MT verrà posato mediante T.O.C. in corrispondenza di tutta la fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA.

#### DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO

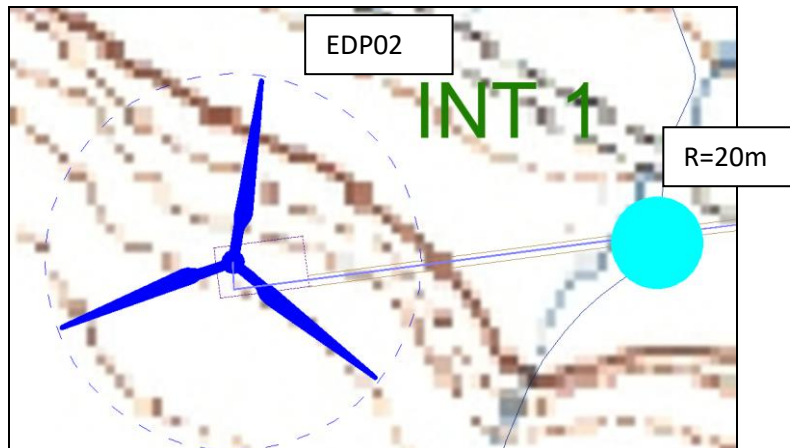
Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto ha portata di massima bicentenaria pari a  $Q_{(Tr=200 \text{ anni})} = 1.99 \text{ m}^3/\text{s}$  e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 8% (valutata in sito e confrontata con la CTR) si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico la portata di bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 800 mm, a assumendo un grado di riempimento  $(y/D)=0.75$  avremo secondo la teoria di Gaukler-Strikler:

Grado di riempimento $y/D$	Numero di Froude	Diametro D(m)	Area sez. liquida Ab(m)	Perimetro bagnato Pb(m)	Raggio idraulico Rh(m)	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q (mc/s)
0.75	3.93	0.8	0.40	1.68	0.241	0.12	70	3.8

Poiché la portata valutata con Gaukler-Strikler è superiore alla portata bicentenaria, l'opera sarà in grado di smaltire il fenomeno di piena in totale sicurezza idraulica.

Al fine di assicurare la corretta progettazione anche nei confronti di eventuali fenomeni erosivi dovuti al trasporto solido dei reticoli idrografici, in corrispondenza di ogni attraversamento si ritiene necessario un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità di 3.00 m dal fondo alveo.

Inoltre al fine di convogliare adeguatamente le acque entro la condotta, a monte e a valle dell'opera verrà realizzata una riprofilatura dell'alveo dell'impluvio, realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.00m.



Gli aerogeneratori EDP01 e EDP02 sono esterni all'area di rispetto fluviale così come anche le piazzole di montaggio e stoccaggio.

### 9.2.2 Interferenza Int2


Il cavidotto MT e la strada di nuova costruzione a servizio delle torri EDP01 e EDP02, intersecano in un punto il reticolo idrografico riportato su carta IGM e privo di denominazione. Per tale interferenza si è proceduto alla individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto, conseguentemente si procede alla progettazione dell'attraversamento con tubazione di tipo Armco o Pead, di adeguata dimensione come da calcolo riportato di seguito. Il cavidotto interno MT verrà posato mediante T.O.C. in corrispondenza di tutta la fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA.

#### DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO

Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto ha portata di massima bicentenaria pari a  $Q_{(Tr=200 \text{ anni})} = 2.47 \text{ m}^3/\text{s}$  e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 11% (valutata in sito e confrontata con la CTR), si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico la portata di bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 800 mm, a assumendo un grado di riempimento ( $y/D$ )=0.75 avremo secondo la teoria di Gaukler-Strikler:

Grado di riempimento $y/D$	Numero di Froude	Diametro D(m)	Area sez. liquida Ab(m)	Perimetro bagnato Pb(m)	Raggio idraulico Rh(m)	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q (mc/s)
0.75	3.76	0.8	0.40	1.68	0.241	0.11	70	3.64

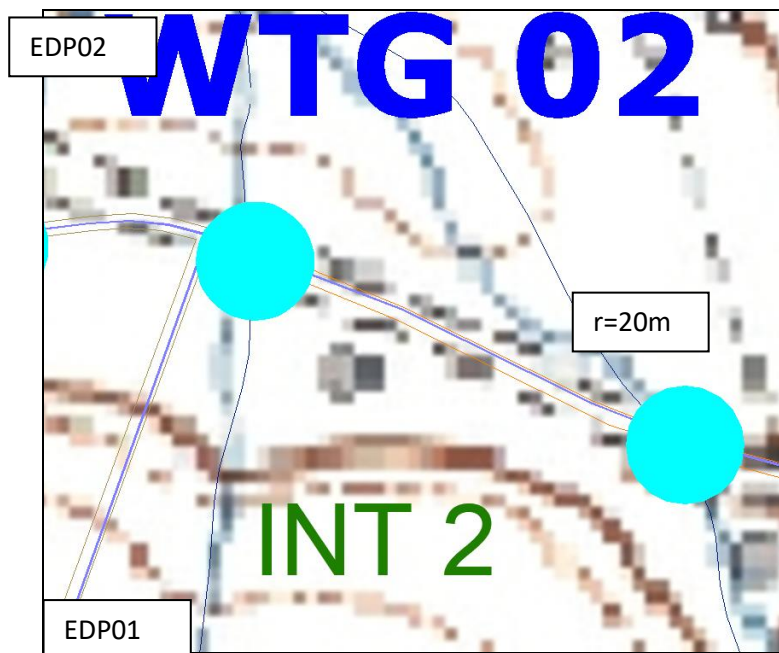


	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

Poiché la portata valutata con Gaukler-Strikler è superiore alla portata bicentenaria, l'opera sarà in grado di smaltire il fenomeno di piena in totale sicurezza idraulica.

Al fine di assicurare la corretta progettazione anche nei confronti di eventuali fenomeni erosivi dovuti al trasporto solido dei reticoli idrografici, in corrispondenza di ogni attraversamento si ritiene necessario un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità di 3.00 m dal fondo alveo

Inoltre al fine di convogliare adeguatamente le acque entro la condotta, a monte e a valle dell'opera verrà realizzata una riprofilatura dell'alveo dell'impluvio, realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.00m.



Gli aerogeneratori EDP01 e EDP02 sono esterni all'area di rispetto fluviale così come anche le piazzole di montaggio e stoccaggio.

### 9.2.3 Interferenza Int3

Il cavidotto interno MT e la strada da adeguare a servizio delle torri EDP01 e EDP02, intersecano in un punto il reticolo idrografico riportato su carta IGM e privo di denominazione. Per tale interferenza si è proceduto alla individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto, conseguentemente si procede alla progettazione dell'attraversamento con tubazione di tipo Armco o Pead, di adeguata dimensione come da calcolo riportato di seguito. Il cavidotto interno MT verrà posato mediante T.O.C. in corrispondenza di tutta la fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA.

#### DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO

Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto ha portata di massima bicentenaria pari a  $Q_{(Tr=200 \text{ anni})} = 3.12 \text{ m}^3/\text{s}$  e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 11% (valutata in sito e confrontata con la CTR) si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico la portata di bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 800 mm, a assumendo un grado di riempimento  $(y/D)=0.75$  avremo secondo la teoria di Gaukler-Strikler:

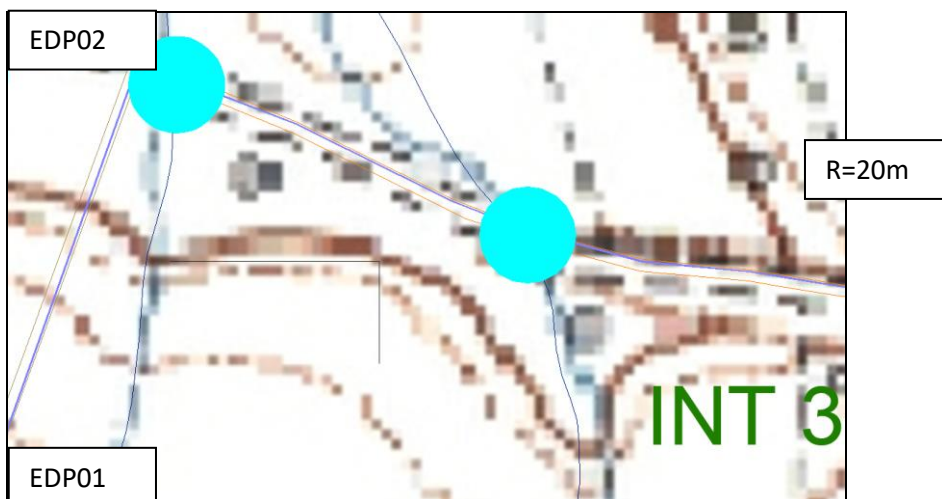


Grado di riempimento y/D	Numero di Froude	Diametro D(m)	Area sez. liquida Ab(m)	Perimetro bagnato Pb(m)	Raggio idraulico Rh(m)	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q (mc/s)
0.75	3.76	0.8	0.40	1.68	0.241	0.11	70	3.64

Poiché la portata valutata con Gaukler-Strikler è superiore alla portata bicentenaria, l'opera sarà in grado di smaltire il fenomeno di piena in totale sicurezza idraulica.

Al fine di assicurare la corretta progettazione anche nei confronti di eventuali fenomeni erosivi dovuti al trasporto solido dei reticoli idrografici, in corrispondenza di ogni attraversamento si ritiene necessario un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità di 3.00 m dal fondo alveo

Inoltre al fine di convogliare adeguatamente le acque entro la condotta, a monte e a valle dell'opera verrà realizzata una riprofilatura dell'alveo dell'impluvio, realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.00m.



Gli aerogeneratori EDP01 e EDP02 sono esterni all'area di rispetto fluviale così come anche le piazzole di montaggio e stoccaggio.

#### 9.2.4 Interferenza Int4

Il cavidotto interno MT e la strada di nuova costruzione a servizio della torre EDP04, intersecano in un punto il reticolo idrografico riportato su carta IGM e privo di denominazione. Per tale interferenza si è proceduto alla individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto, conseguentemente si procede alla progettazione dell'attraversamento con tubazione di tipo Armco o Pead, di adeguata dimensione come da calcolo riportato di seguito. Il cavidotto interno MT verrà posato mediante T.O.C. in corrispondenza di tutta la fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA.

#### DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO

Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto ha portata di massima bicentenaria pari a  $Q_{(Tr=200 \text{ anni})} = 6.26 \text{ m}^3/\text{s}$  e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 6.5%

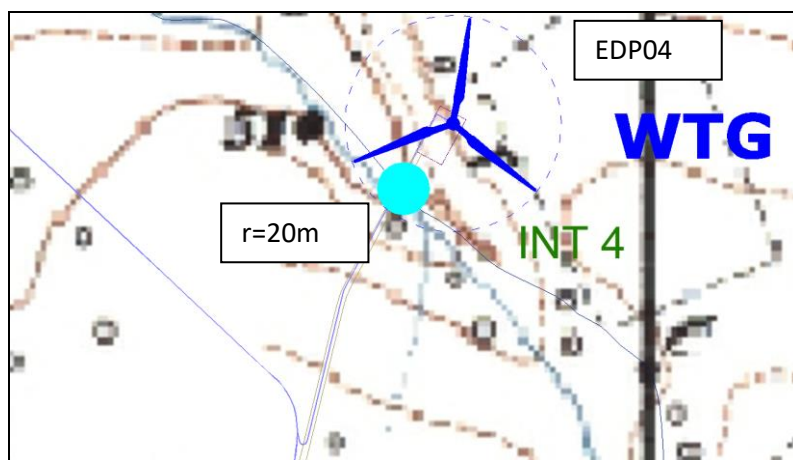
(valutata in sito e confrontata con la CTR), si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico la portata di bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1200 mm, a assumendo un grado di riempimento  $(y/D)=0.75$  avremo secondo la teoria di Gaukler-Strikler:

Grado di riempimento $y/D$	Numero di Froude	Diametro D(m)	Area sez. liquida Ab(m)	Perimetro bagnato Pb(m)	Raggio idraulico Rh(m)	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q (mc/s)
0.75	3.09	1.2	0.91	2.51	0.362	0.065	70	8.25

Poiché la portata valutata con Gaukler-Strikler è superiore alla portata bicentenaria, l'opera sarà in grado di smaltire il fenomeno di piena in totale sicurezza idraulica.

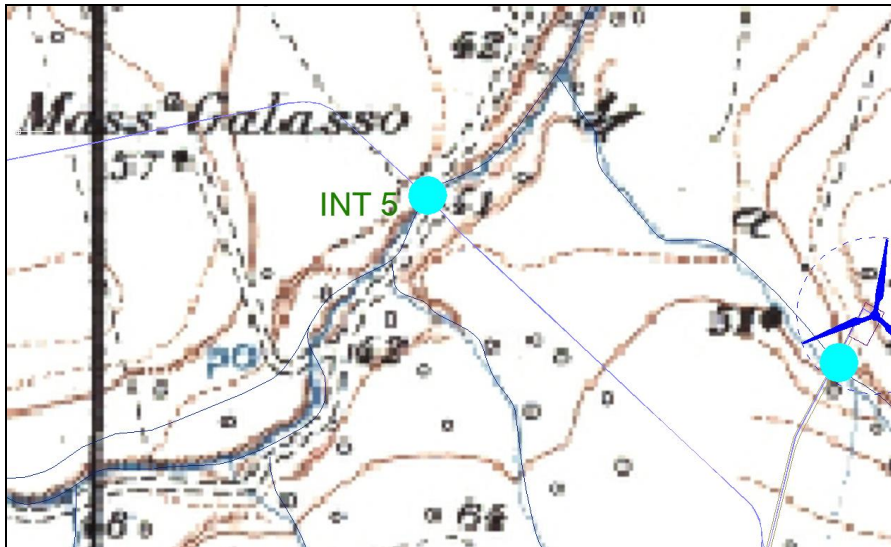
Al fine di assicurare la corretta progettazione anche nei confronti di eventuali fenomeni erosivi dovuti al trasporto solido dei reticoli idrografici, in corrispondenza di ogni attraversamento si ritiene necessario un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità di 3.00 m dal fondo alveo

Inoltre al fine di convogliare adeguatamente le acque entro la condotta, a monte e a valle dell'opera verrà realizzata una riprofilatura dell'alveo dell'impluvio, realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.40m.



### 9.2.5 Interferenza Int5

Il cavidotto interno MT e la strada esistente (S. Provinciale Portocannone - Nuova Cliternia) a servizio delle torri EDP01, EDP02, EDP03 e EDP04, indirizzano l'energia elettrica prodotta verso la EDP05 e successivamente alla stazione di utenza. Il percorso interseca in un punto il reticolo idrografico riportato su carta IGM denominato Vallone del Canne. Per tale interferenza si è proceduto alla individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI, in questo caso pari a quello dei "minori" ovvero 20m). Nello stato attuale vi è un attraversamento stradale di altezza circa di 3,5 m, di conseguenza si è ritenuto fattibile il passaggio al di sotto del fondo alveo, con la tecnica del TOC. Il cavidotto interno MT verrà posato mediante T.O.C. in corrispondenza di tutta la fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA (40m).



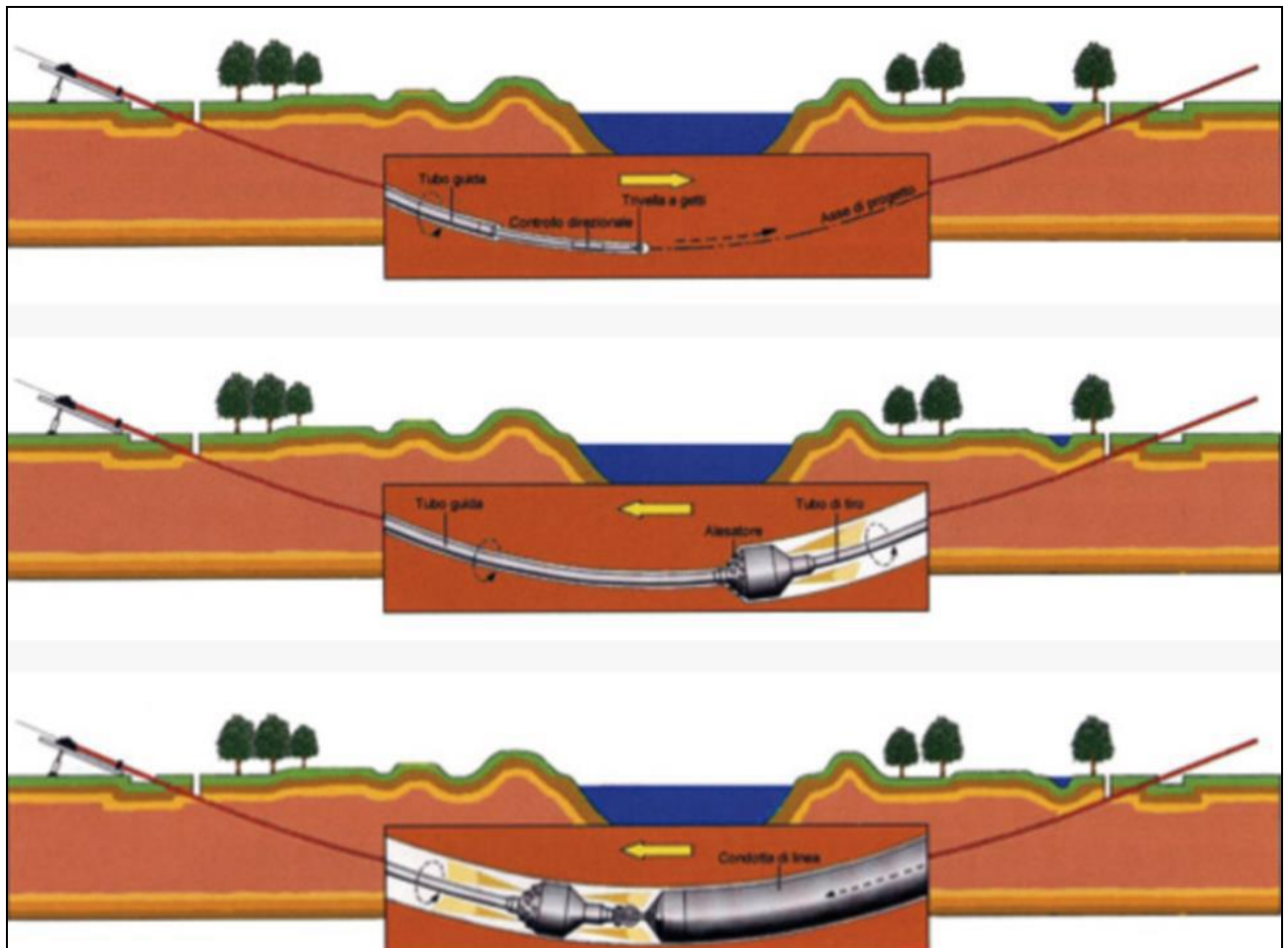
L'aerogeneratore EDP05 e tutte le sue complementari opere di progetto sono esterne all'area di rispetto fluviale.


### **9.2.6 Attraversamenti del cavidotto interno ed esterno in corrispondenza delle aree tutelate connesse a reticoli cartografati su IGM - scavi con TOC**

Al fine di assicurare che la posa dei cavi interrati non alteri l'attuale equilibrio dei materiali che costituiscono il fondo delle aree interessate dal transito delle piene centenarie, lungo i tratti di intersezione gli attraversamenti saranno realizzati con tecnica T.O.C., che si articola secondo tre fasi operative:

- 1) Esecuzione del foro pilota: questo sarà di piccolo diametro e verrà realizzato mediante l'utilizzo dell'utensile fondo foro, il cui avanzamento all'interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è montato l'utensile fresante. La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione.
- 2) Trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota.
- 3) Tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore. Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni. La condotta viene tirata verso l'exit point. Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.

In particolare, in corrispondenza delle interferenze del cavidotto interrato con il reticolo idrografico, l'attraversamento della fascia di rispetto avverrà ad una profondità coerente con il calcolo del trasporto solido, le operazioni di scavo direzionale inizieranno e termineranno per ogni interferenza fuori dalle fasce di rispetto così come definite dall'art.16 delle NTA del PAI. A seguire si restituiscono alcuni schemi semplificativi della TOC.



	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB) RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	--	--

## 10 CONCLUSIONI

A partire dalla individuazione su cartografia IGM dei reticoli idrografici nell'area di progetto, si sono valutate, così come definite dall'art.16 delle NTA del PAI, le fasce di rispetto fluviale per ciascun reticolo idrografico. L'individuazione areale delle fasce di rispetto ha permesso di controllare quali opere ricadono all'interno delle fasce di pertinenza fluviale e definire per esse la verifica idraulica.

La verifica idraulica è stata finalizzata alla determinazione delle dimensioni delle condotte di tipo Armo o Pead in grado di far defluire con opportuno franco idraulico, la portata valutata con tempo di ritorno  $Tr=200$ anni. Per le interferenze che riguardano il solo cavidotto interrato la tecnica di posa dello stesso, prevista nel presente progetto, garantisce la conservazione del regime idraulico ante-operam. La tecnica prevista per la messa in opera del cavidotto è la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.). La tecnica prevede una profondità di posizionamento del cavidotto tale da garantire la sicurezza nei confronti di eventuali fenomeni di erosione dovuta al trasporto solido dei reticoli idrografico.

Le valutazioni condotte e i risultati delle verifiche idrauliche ottenuti, posti alla base della progettazione, assicurano che le opere in progetto, come rappresentato negli elaborati grafici, sono assolutamente congruenti con l'assetto idraulico del territorio e con le relative condizioni di sicurezza.

In sintesi, alla luce delle analisi e delle verifiche effettuate si sono delineate le seguenti conclusioni:

- gli aerogeneratori in progetto e le piazzole, sono esterni alle fasce di rispetto fluviale cautelativamente assunte per i reticoli minori e minuti pari al doppio di quelle definite dall'art.16 delle NTA del PAI, e sono esterne alle aree allagabili, valutate con tempo di ritorno maggiore di 200anni e minore di 500anni, dei reticoli idrografici studiati dalla AdB.
- sono stati opportunamente dimensionate opere idrauliche (condotte tipo Armco o Pead) per i tratti di strada che interferiscono con il reticolo idrografico.
- il cavidotto interrato nel suo percorso interseca in diversi punti il reticolo idrografico; gli attraversamenti delle fasce di rispetto fluviale assunte nel progetto verranno eseguiti mediante tecnica di scavo T.O.C. La tecnica, che garantisce la conservazione del regime idraulico anteoperam, prevede il posizionamento del cavidotto ad una profondità che supera ampiamente la profondità di escavazione esplicabile dalla corrente, quindi a profondità tale da non essere interessato da fenomeni erosivi.

Assodato che

- gli studi condotti hanno interessato un ampio territorio, ed hanno interessato tutte le opere ricadenti all'interno del territorio dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore;
- si sono delimitanti i bacini di studio in maniera tale da ricomprendere tutto il reticolo che potesse avere influenza sull'assetto idraulico delle aree di interesse e sulle opere previste;
- sulla viabilità esistente non si eseguirà nessun intervento che comporti modifiche delle livellette e delle opere idrauliche presenti, avendo riferito tutte le valutazioni agli eventi bicentenari, definite le fasce di rispetto fluviale di ogni reticolo idrografico, nella configurazione proposta, l'impianto risulta essere in condizioni di "sicurezza idraulica".