



CITTA' METROPOLITANA
DI CAMPOBASSO



REGIONE MOLISE



COMUNE di
COLLETORTO



COMUNE di
SAN GIULIANO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI COLLETORTO E SAN GIULIANO DI PUGLIA, CON OPERE DI CONNESSIONE IN SANTA CROCE DI MAGLIANO E ROTELLO



Proponente	 <p>GRV Wind Molise 1 S.r.l. via Durini, 9 - 20122 Milano info@grvalue.com</p>  				
Progettazione	 <p>Viale Michelangelo, 71 80129 Napoli TEL.081 579 7998 mail: tecnico.inse@gmail.com</p> <p>Amm. Francesco Di Maso Ing. Nicola Galdiero Ing. Pasquale Esposito</p> <p>Collaboratori: Geol. V.E. Iervolino Dott. A. Ianiro Ing. V. Triunfo Ing. G. D'Abbrunzo Arch. C. Gaudiero Geom. F. Malafarina Arch. M. Mauro</p>				
Elaborato	<p>Nome Elaborato:</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA</p>				
00	15-12-2021	PRIMA EMISSIONE	INSE Srl	INSE Srl	GRV Wind Molise 1 srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	--				
Formato:	A4		Codice Pratica	S239	Codice Elaborato
					DS239-ID01-R

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO	6
2.1	Generalità.....	6
2.2	Ubicazione dell'opera.....	7
2.3	Fondazioni Aerogeneratore	7
3.1	CAVIDOTTO INTERRATO	7
3.2	Viabilità a servizio del parco eolico	8
4.1	Ambito territoriale della AdB	9
4.2	Sintesi delle Norme tecniche di attuazione del PAI della UoM del fiume Fortore.....	9
4.3	Compatibilità idraulica degli interventi	10
5	INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE	11
5.1	Interferenza delle opere in progetto con il reticolo idrografico individuato dalla carta IGM 1:25000 e CTR 11	
5.2	Aerogeneratori.....	11
6	BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO.....	12
6.1	Linea elettrica MT per il collegamento tra gli aerogeneratori e la SE di utenza	12
7	BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AL PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO	30
8	STUDIO IDROLOGICO	34
8.1	Generalità	34
9	COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI.....	37
9.1	Metodologia utilizzato per le valutazioni idrauliche	37
9.2	DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI DI ATTRAVERSAMENTO	38
9.2.1	Interferenze Int1, Int 2	38
9.2.2	Interferenza Int3, Int 4	39
9.2.3	Interferenze da 8 a 14	44
9.2.4	Interferenze 19,20,21,22	45
9.2.5	Interferenze da 23 a 28	45
9.2.6	Interferenze 29 e 30	49
9.2.7	Interferenze da 31 a 33.	50
9.2.8	Interferenza 34.....	50
9.2.9	Interferenze da 35 a 37	51
10	ATTRAVERSAMENTI DEL CAVIDOTTO INTERNO ED ESTERNO - SCAVI CON TOC.....	52
11	CONCLUSIONI	54

<p>GRV Wind Molise 1 S.r.l.</p> 	<p>RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<p>Cod.DS239-ID01-R</p>	
		<p>Data 15/12/2021</p>	<p>Rev. 00</p>

1 PREMESSA

La società GRV Molise 1 Srl, soggetta ad attività di direzione e coordinamento di GR Value (Green Resources Value) Spa, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nei Comuni di Colletorto e San Giuliano di Puglia in provincia di Campobasso ed opere di connessione nei comuni di Santa Croce di Magliano e Rotello (Cb).

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.7 aerogeneratori della potenza nominale di 6,2 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 43,4 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30kV che collegheranno il parco eolico alla stazione di trasformazione utente 30/150 kV localizzata in un'area adiacente alla SP 104 nel Comune di Rotello (Cb); essa sarà collegata alla adiacente SE di condivisione che attraverso un cavo AT 150kV sarà collegata allo stallo condiviso 150kV interno alla SE Terna 150/380kV, localizzata nel Comune di Rotello (Cb), che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

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 sul territorio dove si sviluppa la maggior parte dell'impianto è l'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore in cui ricadono tutti gli aerogeneratori (AdB Fortore) mentre la stazione di utenza a Rotello si sviluppa nell'area di competenza dell'autorità di bacino del fiume Saccione. Si prenderanno quindi come riferimento, le norme di attuazione che disciplinano le fasce di riassetto fluviale di entrambe le autorità.

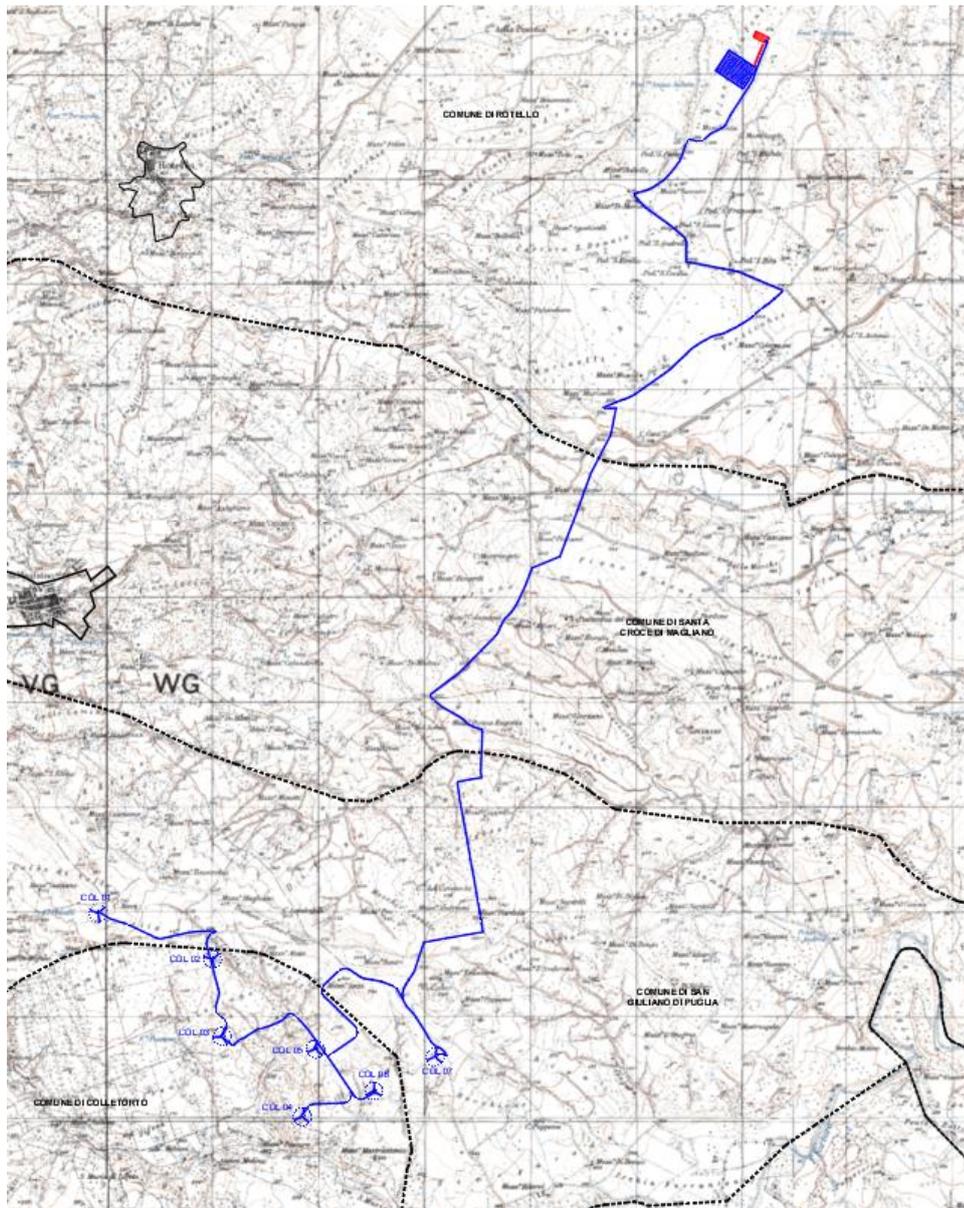


Figura 1: Inquadramento territoriale

L'area vasta, che è individuata su cartografia come l'involuppo delle distanze dagli aerogeneratori di ampiezza pari a $50 H_{max}$, è ampia 10 km e comprende invece altri Comuni che sono interessati prevalentemente da impatti di tipo visivo (Carlantino, Sant'Elia a Pianisi, Bonefro, Montelongo, Santa Croce di Marigliano, Castelnuovo della Daunia, Casalnuovo Monterotaro, Casavecchio di Puglia).

L'ubicazione delle opere di progetto e, in particolare, la scelta del tracciato del cavidotto interrato MT, opera a sviluppo lineare. Data la natura di quest'ultimo, inevitabilmente esso interferisce con il reticolo idrografico ed è quindi stata effettuata 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 siano ubicati all'esterno di aree di pericolosità del PAI del fiume Fortore, come

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

pure la stazione elettrica di Utenza e di condivisione all'esterno dell'area di pericolosità del PAI del fiume Saccione.

Per il cavidotto, come detto, si è definito il percorso che prevedesse il minor interessamento del reticolo idrografico e che massimizzasse 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, attraversando solo in alcuni casi i terreni agricoli o nudi, dove saranno realizzati percorsi stradali di nuova realizzazione non asfaltati.

Le Norme Tecniche di Attuazione dell'AdB **Fortore** (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."

Secondo le 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 pregiudichino 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 esso è previsto. 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.

Ancora, all'art 16- "*Tratti fluviali non studiati*" sanciscono che:

1. 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle presenti norme sulla quale si applica la disciplina dell'art 12- pari a:

- a) 40 metri per il reticolo principale costituito dai corsi d'acqua Fortore e Tappino
- b) 20 metri per il reticolo minore (affluenti del reticolo principale identificabili sulla cartografia IGM scala 1:25000 con propria denominazione);
- c) 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM scala 1:25000 ma privi di una propria denominazione).

Per quanto riguarda invece le NTA **dell'AuB del fiume Saccione**, all' art. 10 – *“Indirizzi generali del piano per l'assetto idraulico”* sanciscono che:

- Le autorizzazioni agli interventi sono rilasciate dalle Regioni competenti per territorio.
- È stabilita una fascia di inedificabilità assoluta dai limiti dell'alveo attuale pari a 10 metri, fatti salvi gli interventi per la realizzazione di strade a raso. I limiti d'alveo sono definiti dal limite più esterno tra la sponda, il piede arginale esterno e il limite catastale demaniale. In caso di alvei attuali incassati, ove non sia distinguibile una linea di sponda, le distanze possono essere misurate a partire dal limite della piena duecentennale.

Ancora, all'art 16– *“Tratti fluviali non studiati”* sanciscono che:

2. 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 come definito all'art. 7 delle presenti norme sulla quale si applica la disciplina dell'art 12- pari a:
 - a) 40 metri per il reticolo principale costituito dal Saccione
 - b) 20 metri per il reticolo minore (corsi d'acqua identificabili sulla cartografia IGM scala 1:25000 con propria denominazione);
 - c) 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM scala 1:25000 ma privi di una propria denominazione).

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 si sono individuate, in via preliminare, le aree della possibile espansione della piena standard. Per la migliore individuazione dell'alveo attuale si è fatto riferimento anche alla cartografia CTR e alle ortofoto, nonché a sopralluoghi in sito.

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

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, hanno 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 i tratti di strada esistenti da adeguare, sono state eseguite delle verifiche finalizzate al corretto dimensionamento di condotte in grado di smaltire con opportuno franco di sicurezza le portate scolanti. Si precisa che sulle strade esistenti, utilizzate 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, ecc.)
- Determinazione delle fasce di rispetto per ogni reticolo idrografico individuato su IGM 1:25000,
- 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 per i soli corsi d'acqua oggetto di calcolo idraulico
- Verifiche idrauliche condotte con portate valutate con tempo di ritorno $T_r=200$ anni

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 Colletorto, in provincia di Campobasso, e avente opere di connessione ricadenti nel Comune di Rotello presso la stazione elettrica di trasformazione utenza che sarà collegata alla futura SE di smistamento di Terna.

Complessivamente, si prevede di installare 7 aerogeneratori (COL01, COL02, COL03, COL04, COL05, COL06, COL07) aventi la potenza nominale di 6,2 MW.

Tutti gli aerogeneratori ricadono nel comune di Colletorto (CB) e sono costituiti da turbine modello Siemens Gamesa SG 6.0 da 6,2 MW con rotore pari a 170 m di diametro, altezza al mozzo pari a 115m per un'altezza complessiva di 200 m.

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

Le aree impegnate dalle opere sono costituite da aree collinari con versanti poco acclivi, a quote comprese tra i 280 e i 540 m.s.l.m.

L'impianto in progetto va ad inserirsi in un ambiente dominato da colture intensive caratterizzate da seminativi a cereali e ortaggi.

Il progetto prevede le seguenti opere:

- Realizzazione di n.7 piazzole temporanee per la costruzione degli aerogeneratori
- Opere di fondazione;
- Messa in opera di cavidotto interno MT interrato di lunghezza complessiva circa 20 km;
- Realizzazione di viabilità di progetto (5364 m) e adeguamento strade esistenti (2263 m) per il raggiungimento degli aerogeneratori;
- Adeguamenti temporanei e interventi puntuali su viabilità esistente per consentire il trasporto degli aerogeneratori.

2.2 UBICAZIONE DELL'OPERA

Le coordinate geografiche degli aerogeneratori sono riportate nella tabella seguente:

N° Aerogeneratore	Coordinate UTM 33 WGS84	
	EST	NORD
COL01	499841,80	4614788,10
COL02	500925,89	4614345,37
COL03	501017,12	4613606,82
COL04	501777,10	4612840,75
COL05	501899,28	4613486,47
COL06	502453,78	4613087,52
COL07	503033,00	4613412,00

Tabella 1: Coordinate degli aerogeneratori in sistema UTM 33-WGS 84-Fuso33

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.

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

3 OGGETTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO

3.1 CAVIDOTTO INTERRATO

Il tracciato del cavidotto MT del campo eolico di Colletorto attraversa in 37 punti il reticolo idrografico dell'area; tale circostanza impone la verifica della compatibilità idraulica degli attraversamenti proposti

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

con le norme del PAI della AdB del Fortore e del fiume Saccione ed in particolare delle norme che disciplinano la fascia di riassetto fluviale.

Il cavidotto interno, che collega tra loro gli aerogeneratori, è attraversato da un corso d'acqua denominato 'Vallone Zitella'. Esso è infatti intersecato in diversi punti a causa delle numerose diramazioni del corso d'acqua.

Durante il suo percorso verso la stazione di Utenza e la stazione Terna, il cavidotto MT verrà attraversato da due fiumi vincolati dall'art 142 lett.c: Vallone Santa Croce e Torrente Tona e Vallone Covarelle. Si prevede l'attraversamento con la tecnica TOC con allestimento cantiere di ingresso e uscita oltre il limite dei 150 m dalle sponde.

Ancora, il cavidotto che collega tra loro gli aerogeneratori COL03, COL04, COL05, COL06 e COL07 interferisce, nei punti di intersezione da Int 8 a Int10 e da Int 13 a 14, con corsi d'acqua minori senza denominazione.

Il cavidotto esterno interferisce con tutti impluvi privi di denominazione ad esclusione delle interferenze INT 21, INT 23, INT 30.

3.2 VIABILITÀ A SERVIZIO DEL PARCO EOLICO

L'impianto è servito da viabilità esistente, da adeguare e da viabilità da realizzare. La viabilità esistente e quella di nuova costruzione a servizio diretto degli aereogeneratori, interferisce con il reticolo idrografico in diversi punti come sopra anticipato e come mostrato nella figura seguente.

Le interferenze ricadono nell'area di competenza dell'AdB del fiume Fortore per quanto riguarda l'area in cui si trovano gli aerogeneratori e nell'area di competenza dell'AdB del fiume Saccione per quanto riguarda l'area in prossimità della stazione di utenza, subito dopo l'attraversamento del fiume vincolato Tona.

Per le aree a pericolosità idraulica inerenti i corsi d'acqua principali e le relative fasce di riassetto fluviale, si è ritenuto, in prima istanza, dover procedere all'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 le rispettive fasce di rispetto (cfr. tavola allegata DS239-ID04-D). 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, hanno permesso di individuare le modalità di attraversamento dei reticoli idrografici.

Inoltre, anche per i tratti di strada esistente da adeguare che interferiscono con il reticolo idrografico, e in cui si sia appurata la mancanza di attraversamenti già realizzati, si procede alla progettazione della

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

tombinatura più idonea. Si precisa che sulle strade esistenti, utilizzate 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.

4 AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELLA ADB DEL FIUME FORTORE

4.1 AMBITO TERRITORIALE DELLA ADB

L'intervento progettato ricade nel comune di Colletorto e S.Giuliano di Puglia (CB) per quanto riguarda gli aerogeneratori e nel comune di Rotello per quanto riguarda il tratto finale del cavidotto MT e le stazioni utente e di smistamento Terna.

Gli aerogeneratori presenti nel comune di Colletorto sono tutti ricadenti nell'area AdB del fiume Fortore. Le interferenze nel caso studio ricadono nell'area di competenza del PAI dell'AdB del fiume Fortore e del fiume Saccione.

Nel presente studio si affronteranno quindi le interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto ricadenti all'interno delle rispettive AdB.

4.2 SINTESI DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL PAI DELLA ADB DEL FIUME FORTORE

Le norme Tecniche di attuazione (NTA) del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino interregionale del fiume 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.

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*

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

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 Fortore e Tappino
- 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 l'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.*

4.3 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

Il Layout di progetto è stato definito anche in modo da interessare in minima parte le aree delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

In questo caso, gli attraversamenti saranno effettuati tramite la tecnica del T.O.C. di seguito spiegata per creare meno interferenza possibile con i corsi d'acqua presenti. Tale tecnica, in estrema sintesi, consente di posizionare il cavidotto facendolo correre al disotto delle fasce di rispetto e sotto il letto dei reticoli idrografici e si 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.7 delle NTA dell'AdB del Fortore, garantendo, di fatto, di non alterare in alcun modo la conformazione dell'area oggetto di intervento. Inoltre, nei tratti interessati l'attraversamento di fiumi tutelati dalla norma paesaggistica, la tecnica del TOC avverrà realizzando i pozzetti necessari alla perforazione al di fuori delle fasce di rispetto di 150 m previste dall'articolo 142, comma 1, lettera c del D.lgs. 42/04. In tal modo, si prevede l'operazione di tale metodologia in eccesso di sicurezza.

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

Per verificare la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dalle NTA del PAI dell'AdB del Fortore. 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 Gauckler-Strickler, si è dimensionata la condotta (tubazione in Armco o Pead) necessaria a smaltire con opportuno franco di sicurezza la portata bicentenaria.

5 INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE

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

Come detto, 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 dell'AdB del fiume Fortore.

Di seguito sono descritte le interferenze delle opere in progetto con il reticolo idrografico ricadenti all'interno del territorio di competenza delle AdB del fiume Fortore.

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 interferisse il meno possibile con il reticolo idrografico esistente.

Tuttavia, il cavidotto MT denominato interno, che collega tra loro gli aerogeneratori, interessa in quindici punti il reticolo idrografico rinvenuto da carta IGM 1:25000.

Trattasi di interferenze con corsi d'acqua distinguibili sulla cartografia IGM scala 1:25.000 ma privi di una propria denominazione.

Gli attraversamenti del cavidotto al di sotto di strade esistenti che interferiscono con il reticolo idrografico verranno eseguiti in TOC, prevedendo i punti di infissione del cavo sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale e mantenendo un franco di sicurezza di almeno 2 m al disotto del fondo alveo. In questo modo sarà garantita la necessaria sicurezza e il rispetto delle prescrizioni delle NTA.

Poiché tutte le interferenze verranno superate in modo da non modificare il regime idraulico esistente, ne deriva che tutte le opere risultano in sicurezza idraulica.

5.2 AEROGENERATORI

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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

6 BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

Per i corsi d'acqua che interferiscono **con la nuova viabilità e quella da adeguare**, sono stati definiti i rispettivi bacini idrografici che li alimentano poiché il reticolo idrografico ricade 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 $T_r=200$ anni.

6.1 LINEA ELETTRICA MT PER IL COLLEGAMENTO TRA GLI AEROGENERATORI E LA SE DI UTENZA

Gli attraversamenti del cavidotto sul reticolo idrografico verranno eseguiti in TOC quando i rivoli d'acqua saranno più incisi, prevedendo i punti di infissione del cavo sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale assunta nel progetto. La tabella seguente riporta 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
Int1	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone Zitella	Strada nuova costruzione, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene individuata in 20m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 2	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone Zitella	Strada nuova costruzione, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 20m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo
Int 3	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada da adeguare;	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 4	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada da adeguare;	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 5	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada da adeguare;	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 6	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada nuova costruzione, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 7	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada nuova costruzione, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 8	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 9	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 10	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 11	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone Zitella	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 12	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 20m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 13	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 14	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 15	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada nuova costruzione, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 16	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada nuova costruzione, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 17	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada nuova costruzione Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 18	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada nuova costruzione Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 20	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 21	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone Santa Croce	Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 20m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo
Int 22	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Starda esistente; Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 23	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone Covarelle	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo
Int 24	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 20m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 25	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Fortore Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 26	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Vallone Covarelle	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 27	Corso d'acqua distinguibile su carta CTR;	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 28	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 29	Corso d'acqua distinguibile su carta CTR	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 30	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Torrente Tona	Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 31	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 32	Corso d'acqua distinguibile su carta CTR	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 33	Corso d'acqua distinguibile su carta CTR	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 34	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 35	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
Int 36	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA		Cod.DS239-ID01-R	
			Data 15/12/2021	Rev. 00

Int 37	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada esistente, Cavidotto interrato	AdB Fiume Saccione Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale	Fascia di rispetto assunta 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
---------------	--	------------------------	---------------------------------------	---	--

Per le interferenze da 1 a 7 e da 15 a 18, che rappresentano le interferenze tra strade di nuova realizzazione e da adeguare con il reticolo idrografico, si definisce uno studio idrologico idraulico per la definizione delle tombinature necessarie a smaltire la portata d'acqua defluente da monte con successiva verifica idraulica.

Per tutte le altre interferenze tra il cavidotto e il reticolo idrografico si fa presente che il progetto prevede superamento della fascia di rispetto attraverso la posa con TOC, pertanto per queste non si prevede la verifica idraulica poiché non c'è interferenza diretta con lo stato naturale dello scolo. Le interferenze 9,10 prevederanno un'unica perforazione in TOC in quanto queste sono situate molto vicine tra loro, così come le interferenze 11 e 12.

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

Per i punti di intersezione tra i corsi d'acqua e le opere stradali da adeguare o di nuova costruzione, sono stati definiti i rispettivi bacini idrografici che li alimentano poiché il reticolo idrografico, ricade nella fascia di rispetto fluviale, pertanto risulta indispensabile condurre un calcolo idraulico per il dimensionamento dell'attraversamento 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 $T_r=200$ anni.

La seguente immagine mostra i bacini idrografici individuati nell'area in esame e relative sezioni\ di chiusura individuate ricadenti tutte nell'area di competenza del'Adb del fiume Fortore.

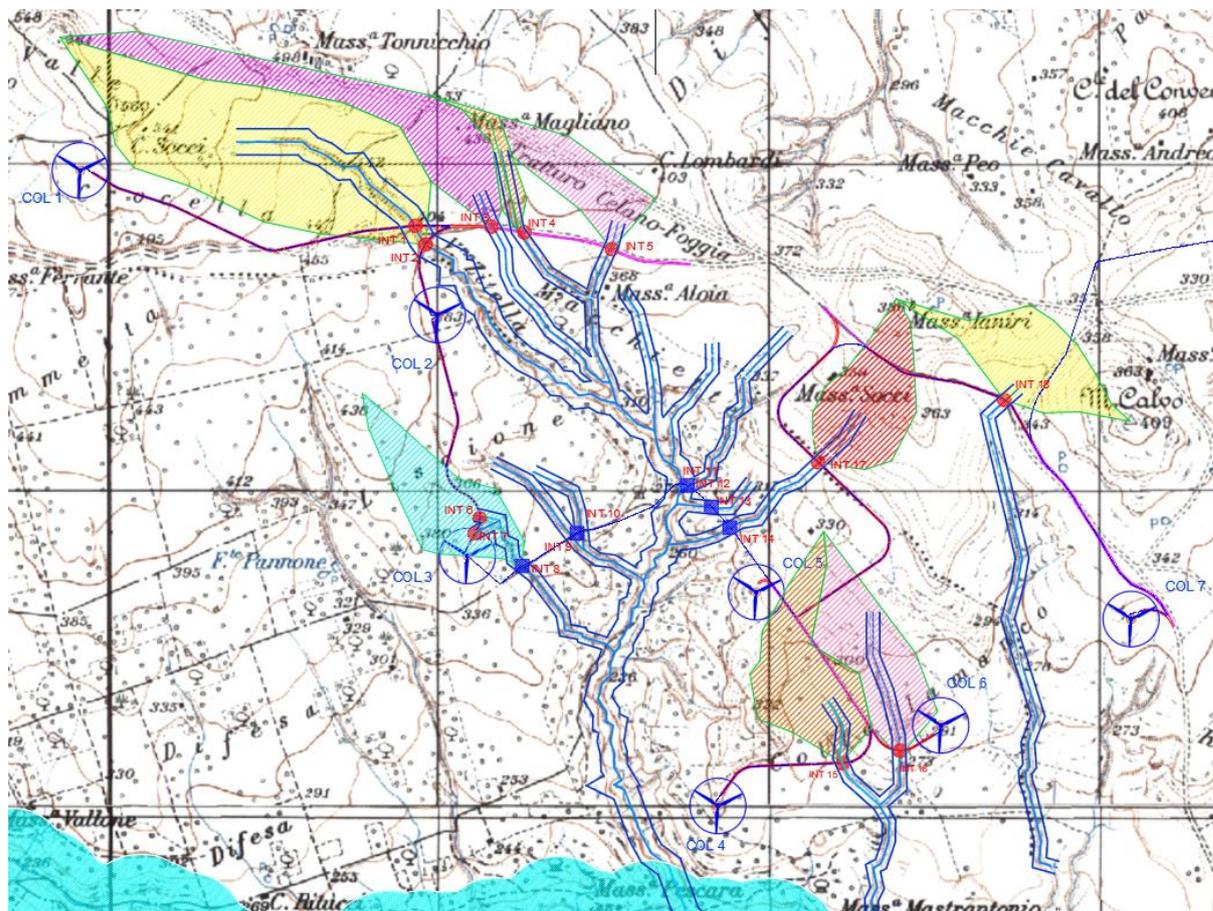


Figura 2: Bacini idrografici individuati all'interno del territorio di competenza della AdB del Fiume Fortore

Le caratteristiche fisiografiche dei bacini così definite (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.

Tabella 1 - Parametri Geomorfologici del Bacino 1

Bacino idrografico inerente Int 1 e Int 2		
Superficie	0,36	kmq
Quota max	561	m
Quota sez. chiusura	400	m
Quota media	480,5	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	1278	m
Dislivello	161	m
Pendenza media	13	%

Tabella 2 - Parametri Geomorfologici del Bacino 2

Bacino idrografico inerente Int 3		
Superficie	0,16	Kmq
Quota max	561	m

Quota sez. chiusura	400	m
Quota media	480,5	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	1531	m
Dislivello	161	m
Pendenza media	11	%

Tabella 3 - Parametri Geomorfologici del Bacino 3

Bacino idrografico inerente Int 4		
Superficie	0,024	Kmq
Quota max	453	m
Quota sez. chiusura	385	m
Quota media	419	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	549	m
Dislivello	68	m
Pendenza media	12	%

Tabella 4 - Parametri Geomorfologici del Bacino 4

Bacino idrografico inerente Int 5		
Superficie	0,074	Kmq
Quota max	438	m
Quota sez. chiusura	360	m
Quota media	399	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	553	m
Dislivello	78	m
Pendenza media	14	%

Tabella 5 - Parametri Geomorfologici del Bacino 5

Bacino idrografico inerente Int 6,7,8		
Superficie	0,024	Kmq
Quota max	438	m
Quota sez. chiusura	324	m
Quota media	381	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	722	m
Dislivello	114	m
Pendenza media	16	%

Tabella 6 - Parametri Geomorfologici del Bacino 6

Bacino idrografico inerente Int 15		
Superficie	0,12	Kmq
Quota max	330	m
Quota sez. chiusura	270	m
Quota media	300	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	750	m
Dislivello	60	m
Pendenza media	8	%

Tabella 7 - Parametri Geomorfologici del Bacino 7

Bacino idrografico inerente Int 16		
Superficie	0,11	Kmq
Quota max	330	m
Quota sez. chiusura	273	m
Quota media	301,5	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	728	m
Dislivello	57	m
Pendenza media	8	%

Tabella 8 - Parametri Geomorfologici del Bacino 8

Bacino idrografico inerente Int 17		
Superficie	0,10	Kmq
Quota max	386	m
Quota sez. chiusura	340	m
Quota media	363	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	576	m
Dislivello	46	m
Pendenza media	8	%

Tabella 9 - Parametri Geomorfologici del Bacino 9

Bacino idrografico inerente Int 18		
Superficie	0,10	Kmq
Quota max	409	m
Quota sez. chiusura	343	m

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

Quota media	376	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	416,7	m
Dislivello	66	m
Pendenza media	16	%

8 STUDIO IDROLOGICO

8.1 GENERALITÀ

Le intersezioni tra le strade di nuova costruzione e da adeguare con il reticolo idrografico per le quali è stata prevista la verifica idraulica, ricadono all'interno dell'area di competenza dell'AdB del Fortore. Il PAI ha definito, tra le altre cose, il modello idrologico del Fiume Fortore individuando la formulazione della portata media annua per l'assegnato tempo di ritorno (vedi elaborati PAI: relazione generale R.01 per il Fiume Fortore). Non si ritiene necessario dilungarsi ulteriormente su tale aspetto, condividendo pienamente l'impostazione, i contenuti e i risultati dello studio idrologico del PAI.

La sezione di interesse ricade nel bacino del Fiume Fortore per il quale l'AdB ha ricavato le curve inviluppo di cui al seguito:

$$Q_{T20} = 9 A^{0.75}$$

$$Q_{T30} = 10 A^{0.75}$$

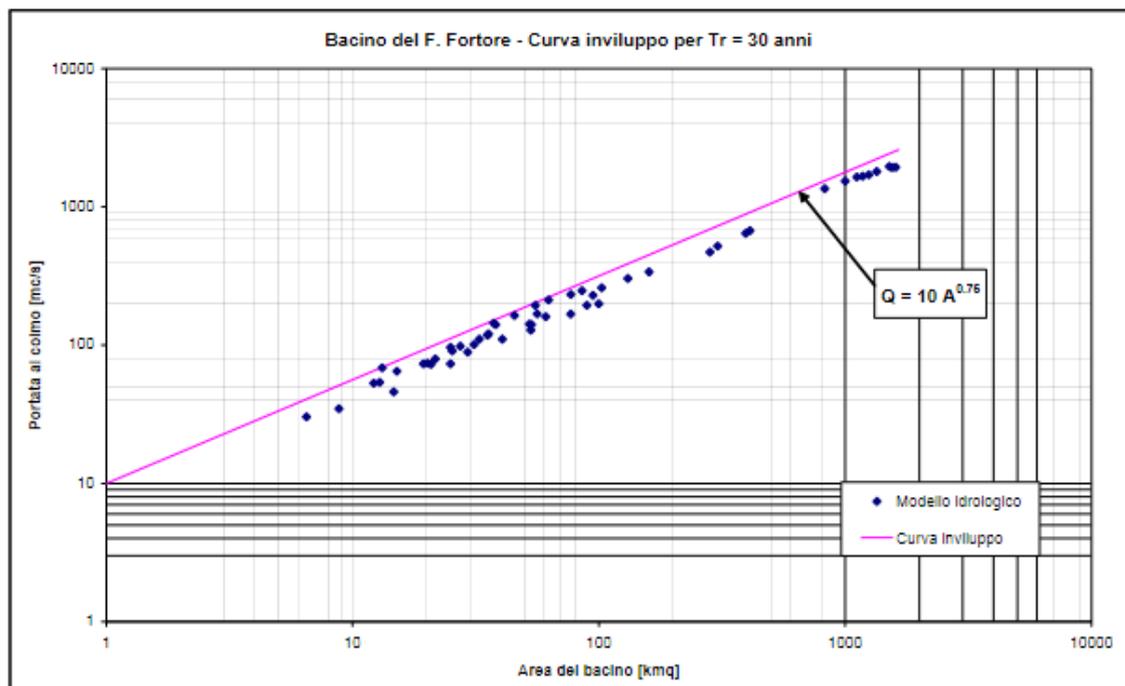
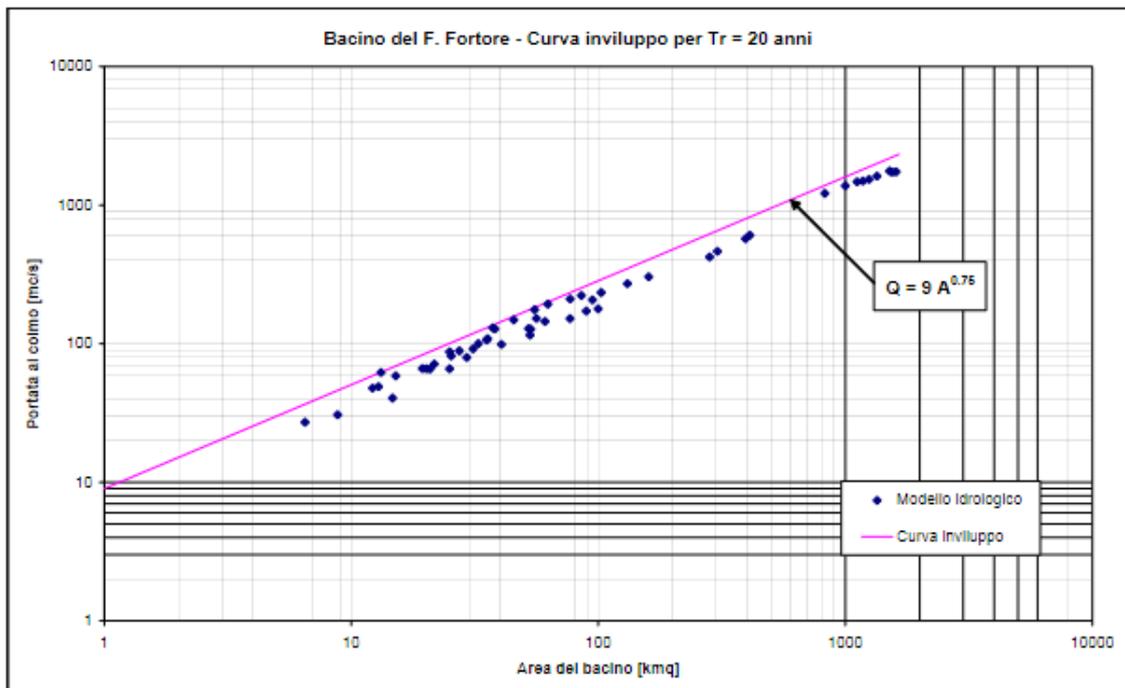
$$Q_{T100} = 13 A^{0.75}$$

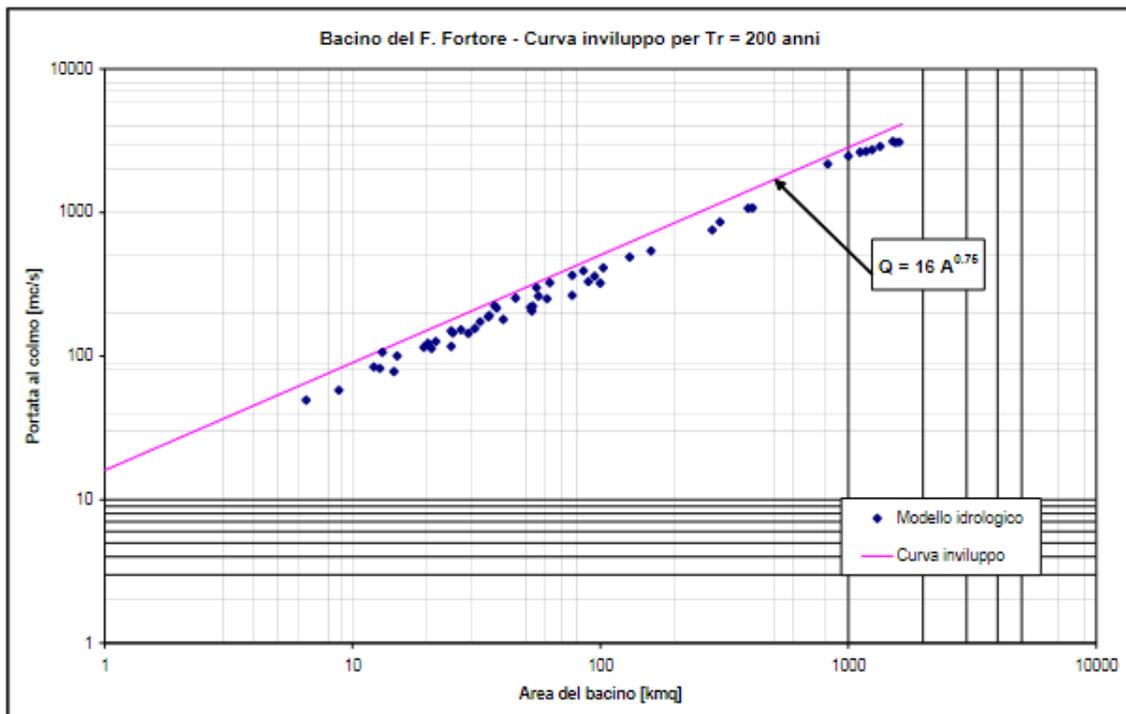
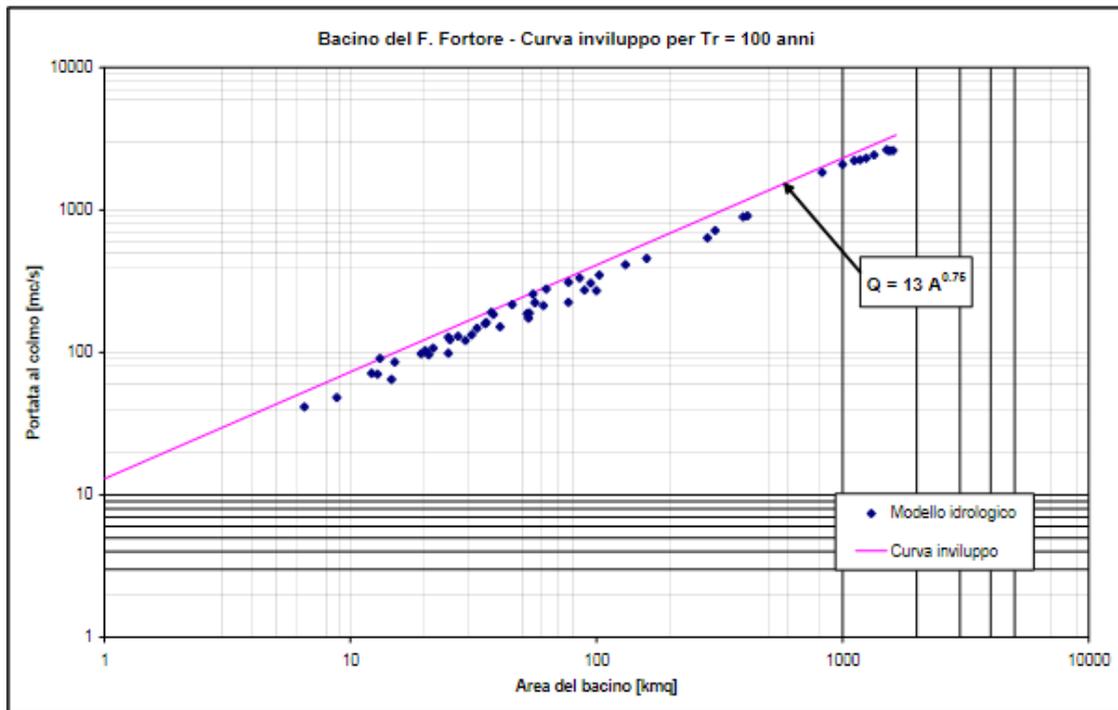
$$Q_{T200} = 16 A^{0.75}$$

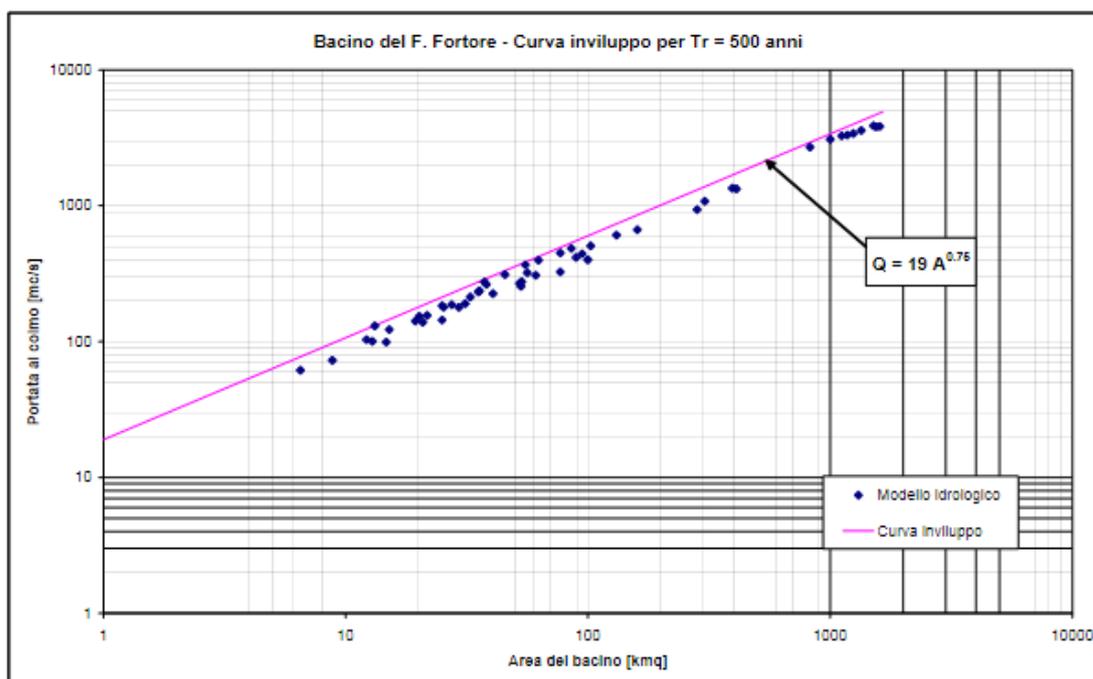
$$Q_{T500} = 19 A^{0.75}$$

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







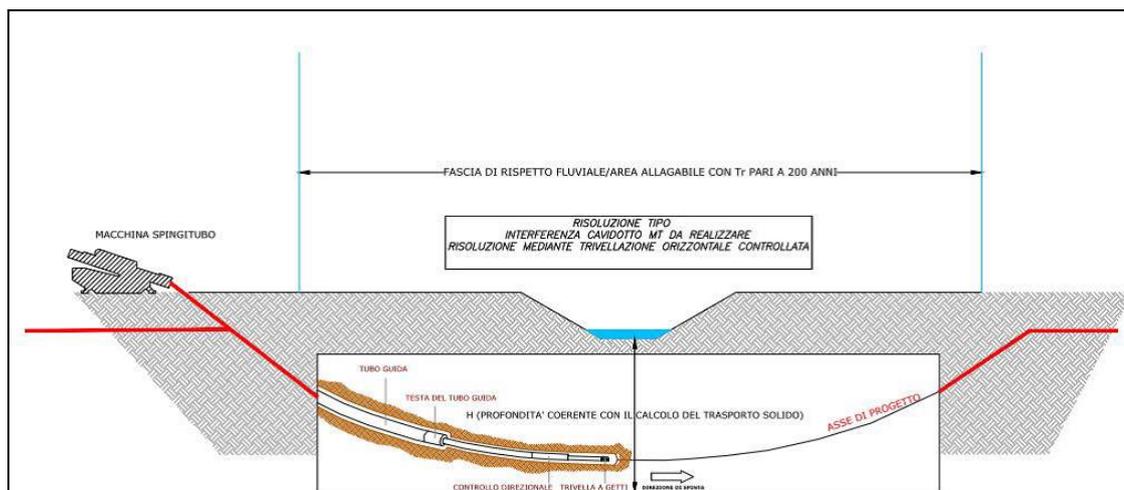
Si è proceduto quindi al calcolo delle portate considerando i diversi tempi di ritorno.

Interferenza	Denominazione asta fluviale	Area Bacino (kmq)	Q(Tr=20anni)	Q(Tr=30anni)	Q(Tr=100anni)	Q(Tr=200anni)	Q(Tr=500anni)
[-]	[-]	[kmq]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]
1 e 2	Vallone Zitella	0,36	4,18	4,65	6,04	7,44	8,83
3	Nessuna	0,16	2,23	2,48	3,23	3,97	4,71
4	Nessuna	0,02	0,56	0,62	0,80	0,99	1,17
5	Nessuna	0,07	1,28	1,42	1,85	2,27	2,70
6 e 7	Nessuna	0,02	0,56	0,62	0,80	0,99	1,17
15	Nessuna	0,12	1,88	2,09	2,71	3,34	3,96
16	Nessuna	0,11	1,72	1,91	2,49	3,06	3,64
17	Nessuna	0,10	1,65	1,83	2,38	2,93	3,48
18	Nessuna	0,11	1,66	1,85	2,40	2,95	3,51

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 del fiume Fortore.

La strada da adeguare che interseca il reticolo, sarà invece realizzata interponendo allo sviluppo longitudinale una tubazione di tipo Armco opportunamente dimensionata.

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 del fiume Fortore, 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.

Per le interferenze è stato condotto un calcolo specifico. 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.

Pertanto, risulta indispensabile condurre un calcolo idraulico per il dimensionamento dell'attraversamento 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.

9.2 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI DI ATTRAVERSAMENTO

9.2.1 Interferenze Int1, Int 2

Il cavidotto interno MT e la strada di nuova viabilità a servizio delle tue turbine COL01 e COL02, intersecano in due punti il corso d'acqua principale, riportato su carta IGM e denominato Vallone Zitella.

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

Per tali interferenze, si è proceduto all'individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI del fiume Fortore). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto. Conseguentemente, si procede alla progettazione dell'attraversamento con una unica tubazione (tra INT 1 e 2) 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 del fiume Fortore.

Constatando che, il reticolo idrografico in oggetto che insiste su entrambe le intersezioni 1 e 2, ha portata di massima bicentenaria pari a Q (Tr=200 anni) =7,44 m³/s e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 13% (confrontata con la CTR e Ortofoto), si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1100 mm; assumendo un grado di riempimento (y/D) = 0.75, secondo la teoria di Gauckler-Strickler, sono state ricavate le seguenti caratteristiche:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,1	0,76	0,84	0,30	13	80	10.53

Poiché la portata valutata con Gauckler-Strickler 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 1,00 m.

9.2.2 Interferenza Int3, Int 4, Int 5

Le interferenze 3,4 e 5 sono collocate su strada da adeguare, e quindi intersecano in tre punti il reticolo idrografico riportato su carta IGM, sulla quale non è prevista denominazione. Per tali interferenze, si è proceduto alla individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI del fiume Fortore). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto, conseguentemente si procede alla

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

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.

9.2.2.1 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO INT 3

Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto, la portata di massima bicentenaria è pari a Q (Tr=200 anni) = 3,97 m³/s e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 11 % si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1000 mm, assumendo un grado di riempimento (y/D) = 0,75 avremo secondo la teoria di Gauckler-Strickler:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,0	0,63	0,84	0,30	13	80	5,09

Poiché la portata valutata con Gauckler-Strickler 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'impiuvio, realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.00m.

9.2.2.2 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO INT 4

Per quanto riguarda questa interferenza, tramite Google Earth si ha testimonianza grafica dell'esistenza di un manufatto prefabbricato in calcestruzzo per il deflusso delle acque.



Figura 3. Immagine da Google Earth dell'intersezione 4.

Siccome non sono note le effettive condizioni di tale attraversamento, è stato ugualmente previsto il dimensionamento di una nuova tubazione, sulla base del bacino idrografico identificato su IGM. Sono state dunque calcolate la portata di massima bicentenaria pari a $Q (Tr=200 \text{ anni}) = 0,99 \text{ m}^3/\text{s}$ e la pendenza, fissata a 12%, necessari per il dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 700 mm, assumendo un grado di riempimento $(y/D) = 0,75$ secondo la teoria di Gauckler-Strickler, sono state ricavate le seguenti caratteristiche:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]	[mc/s]
0,75	0,7	0,31	0,59	0,21	13	80	1,27

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

9.2.2.3 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO INT 5

Per il bacino idrografico sotteso all'interferenza 5, la cui pendenza è stata stimata pari al 14%, la portata bicentenaria calcolata $Q (Tr=200 \text{ anni})$ è pari a $2,27 \text{ m}^3/\text{s}$. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 800 mm, assumendo un grado di riempimento $(y/D) = 0,75$ secondo la teoria di Gauckler-Strickler, sono state ricavate le seguenti caratteristiche:

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	0,8	0,40	0,679	0,24	13	80	2,35

La verifica risulta soddisfatta in quanto la portata ricavata con la formula di Gauckler-Strickler è maggiore rispetto la portata bicentenaria.

9.2.2.4 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTI INT 6, 7 E 8

Le interferenze 6 e 7, situate su una tratta di viabilità di nuova costruzione che collega gli aerogeneratori COL02 e COL03, intersecano il reticolo idrografico in due corsi d'acqua minori visibili in IGM, privi di denominazione. Tali reticoli confluiscono nel punto di interferenza 8, che rappresenta dunque la sezione di chiusura del bacino idrografico adoperato per il dimensionamento della condotta. Si prevede di adottare una tubazione di diametro interno 700 mm ritenendo necessario un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità di 3.00 m dal loro fondo alveo per scongiurare fenomeni erosivi dovuti al flusso idrico.

Il bacino considerato, la cui pendenza è pari al 16%, ha una portata Q (Tr=200 anni) =1,27 m³/s la quale viene confrontata con la portata ottenuta con la formula di Gauckler-Strickler:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	0,7	0,31	0,59	0,21	16	80	1,47

9.2.2.5 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO INT 15

L'interferenza 15 è localizzata su una tratta di viabilità di nuova costruzione che permette l'accesso all'aerogeneratore COL 04. Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto, la portata di massima bicentenaria è pari a Q (Tr=200 anni) =3,34 m³/s e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 8 %, si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1000 mm, assumendo un grado di riempimento (y/D) =0.75 avremo secondo la teoria di Gauckler-Strickler:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,0	0,63	0,84	0,30	8	80	4,34

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

9.2.2.6 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO INT 16

L'interferenza 15 è localizzata su una tratta di viabilità di nuova costruzione che permette l'accesso all'aerogeneratore COL 06. Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto, ha portata di massima bicentenaria pari a Q (Tr=200 anni) =3,06 m³/s e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 8 %, si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1000 mm, assumendo un grado di riempimento (y/D) =0.75 avremo secondo la teoria di Gauckler-Strickler:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,0	0,63	0,84	0,30	8	80	4,34

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

9.2.2.7 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE ATTRAVERSAMENTO INT 17

L'interferenza 17 è localizzata su una tratta di viabilità di nuova costruzione, per cui è stato necessario provvedere al dimensionamento di una tubazione che sia in grado di smaltire in sicurezza la portata bicentenaria del bacino idrografico sotteso a tale interferenza. Per il reticolo idrografico in oggetto, di portata di massima pari a Q (Tr=200 anni) =2,93 m³/s e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 8 %, si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

un diametro pari a 1000 mm, assumendo un grado di riempimento (y/D) =0.75 avremo secondo la teoria di Gauckler-Strickler:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,0	0,63	0,84	0,30	8	80	4,34

9.2.2.8 DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE ATTRAVERSAMENTO INT 18

Per il reticolo idrografico in oggetto, di portata di massima pari a Q (Tr=200 anni) =2,95 m³/s e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 16 %, si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico, la portata bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1000 mm, assumendo un grado di riempimento (y/D) =0.75 avremo secondo la teoria di Gauckler-Strickler:

Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,0	0,63	0,84	0,30	16	80	6,13

Si ritiene dunque soddisfatta la verifica idraulica.

9.2.3 Interferenze da 8 a 14

Il cavidotto interno MT che collega le turbine COL03 con COL 05, interseca in sette punti (da Int 8 a Int 14) il reticolo idrografico in un corso d'acqua principale con propria denominazione, Vallone Zitella, int. 11 e 12, e diramazioni minori, come mostrato su carta IGM.

Per tali interferenze, si è proceduto all'individuazione della fascia di rispetto fluviale (così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI del fiume Fortore). Nello stato attuale non vi è alcun manufatto.

Tali interferenze sono ubicate su strade esistenti, per cui la realizzazione di questi attraversamenti avverrà mediante T.O.C. al di fuori della fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA.

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

9.2.4 Interferenze 19,20,21,22

Il cavidotto MT, una volta unitosi dopo aver collegato le 7 turbine, si dirige verso Nord superando in TOC il fiume vincolato dall'art 142 lett. c, comma 3 del D.Lgs. 84/04 Vallone Santa Croce. In questo tratto di cavidotto l'intersezione 21 avviene in corrispondenza del sopracitato Vallone e di suoi affluenti (int. 20 e 22, questo ubicato sulla sponda nord del Vallone), mentre la int. 19 interseca un affluente del Vallone Zingara. Le suddette intersezioni, nonostante visibili chiaramente su IGM, risultano superficiali sia da ortofoto, che da sopralluogo effettuato. L'int. 21 avviene in corrispondenza del Vallone Santa Croce per il quale, essendo vincolato paesaggisticamente, l'attraversamento in TOC partirà all'esterno del buffer di 150 m, al fine di operare in eccesso di sicurezza.



Figura 4. Immagine da sopralluogo int.19

9.2.5 Interferenze da 23 a 28

Il cavidotto, nel suo percorso verso Nord, interseca il reticolo idrografico nei punti Int 23,24,25,26,27 e 28. L'interferenza 23 avviene tra il cavidotto e il Vallone Fondo Sambuco, denominato su carta IGM. Da sopralluogo in sito, (figura 5) risulta la presenza di un ponticello, per cui si prevede l'attraversamento del cavidotto in TOC, esternamente alle fasce fluviali indicate dall'art 16 delle NTA del PAI del fiume Fortore.

Così come accade per l'int 21, anche per la 23 l'attraversamento in TOC avverrà all'esterno del buffer 150 m previsto per tale Vallone.



Figura 5. Immagine da sopralluogo int. 23.

Da come si può osservare dalle figure 6 e 7 realizzate in sito, in corrispondenza delle intersezioni 24 e 26 è stata riscontrata l'esistenza di tubazioni atte allo smaltimento della portata del bacino sotteso a tali interferenze. Per quanto riguarda l'interferenza 25, questa risulta visibile in IGM, ma da sopralluogo e da non sembra essere stata riscontrata alcuna traccia



Figura 6. Immagine da sopralluogo int. 24.



Figura 7. Immagine da sopralluogo int. 26.

In corrispondenza dell'interferenza 27, visualizzata invece su CTR e da Google Earth, è stato riscontrato uno scatolare in calcestruzzo prefabbricato.



Figura 8. Immagine da Google Earth int. 27.

Infine, per l'interferenza 28 non vi è traccia di intersezioni con il reticolo idrografico, come riportato in figura 9 realizzata a seguito di sopralluoghi in sito.



Figura 9. Immagine da sopralluogo int. 28

La tecnica TOC verrà adoperata anche per le sopracitate interferenze.

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

9.2.6 Interferenze 29 e 30

Da carta IGM non vi indicata la presenza dell'interferenza 29, che invece risulta presente su CTR, riportando l'immagine realizzata a seguito del sopralluogo dalla quale si può osservare da bordo strada la presenza di un pozzetto prefabbrica che sfocia in un rivolo.



Figura 10. Immagine da sopralluogo int.29.

L'interferenza 30 è indicata su IGM ed è localizzata in corrispondenza del torrente Tona.



Figura 11. Immagine da sopralluogo int.30.

Pertanto, per tali interferenze si prevederanno attraversamenti mediante TOC. Per l'attraversamento 30 la TOC verrà realizzata a partire circa 20 metri prima del buffer 150 m previsto dal vincolo paesaggistico, al quale il torrente Tona è sottoposto, così come avviene per le int 21 e 23.

9.2.7 Interferenze da 31 a 33.

L'interferenza 31 avviene tra il cavidotto MT e un affluente del torrente Tona che risulta essere superficiale visibile in IGM, mentre le interferenze 32 e 33 sono state riscontrate su cartografica CTR.

Anche in questo caso, si prevedono attraversamenti in TOC.

9.2.8 Interferenza 34

Da Google Earth e sopralluogo in sito, in corrispondenza dell'interferenza 34, risulta la presenza di un ponticello. In questo caso, si prevede attraversamento del cavidotto in TOC, esternamente alle fasce fluviali indicate dall'art 16 delle NTA del PAI del fiume Saccione.

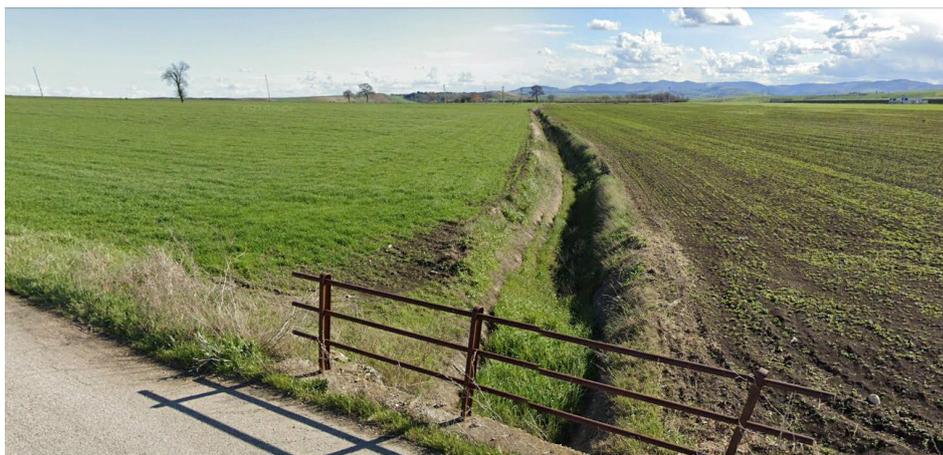


Figura 12: Immagine da Google Earth dell'int. 34.

9.2.9 Interferenze da 35 a 37

Le ultime tre interferenze, Int 35, 36 e 37, tra reticolo idrografico e cavidotto MT, risultano essere piuttosto incise, come rilevato da Google Earth e da sopralluogo in sito, nelle quali anche in questo caso si segnala la presenza di ponticelli



Figura 13. Immagine da sopralluogo int.35.



Figura 14. Immagine da sopralluogo int.36.



Figura 15. Immagine da sopralluogo int.37.

Si preferisce quindi, anche in questo caso, procedere con attraversamento del cavidotto MT in TOC, mantenendosi esternamente alle fasce fluviali indicate dall'art 16 delle NTA del PAI del fiume Saccione.

10 ATTRAVERSAMENTI DEL CAVIDOTTO INTERNO ED ESTERNO - 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

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 dell'AdB del Fiume Fortore e del fiume Saccione.

A seguire si restituiscono alcuni schemi semplificativi della TOC.



Figura 16. Sezione tipica di attraversamento in TOC.

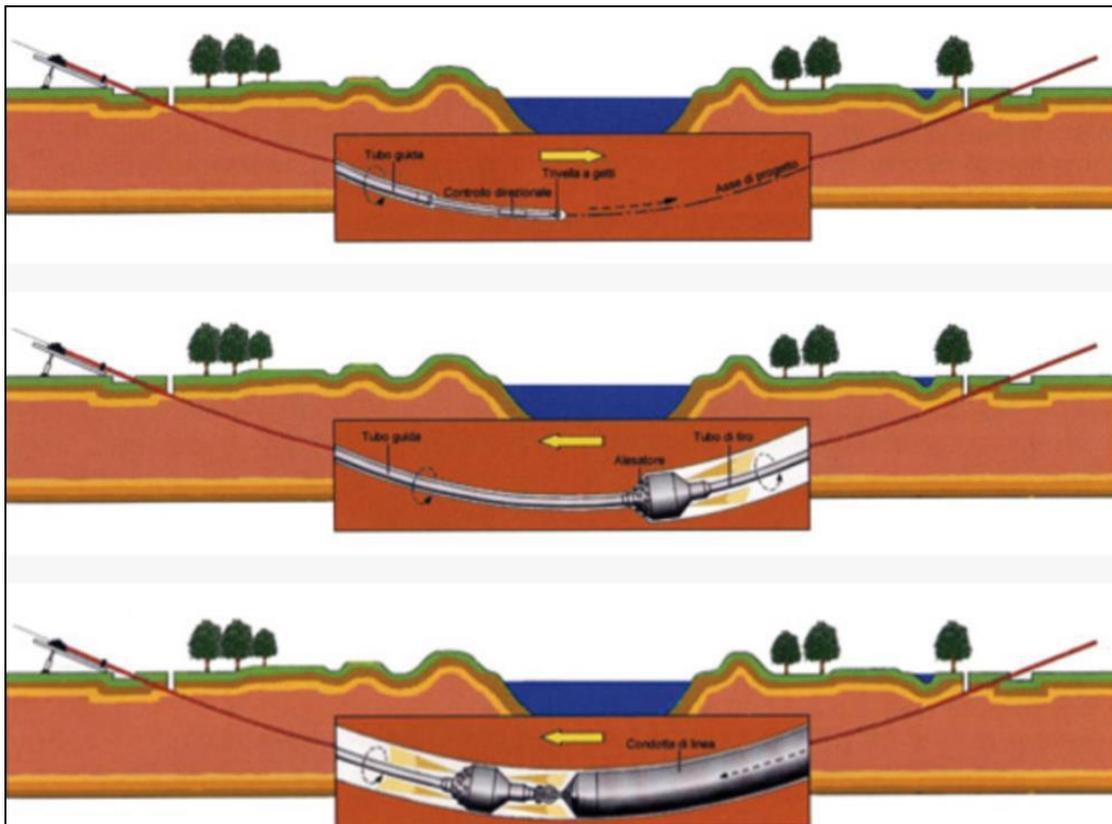


Figura 17-Rappresentazione delle fasi della TOC.

Per tutti gli attraversamenti è stata redatta una scheda esplicativa della tipologia di attraversamento. (Cfr.Elaborato HS239-OC21-D-Tavola degli attraversamenti).

11 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 dell'AdB del fiume Fortore e come definito dall'art.16 delle NTA del PAI dell'AdB del fiume Saccione, le fasce di rispetto fluviale per il reticolo idrografico in quanto di pertinenza delle suddette Autorità di bacino. 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 Armco o Pead in grado di far defluire con opportuno franco idraulico, la portata valutata con tempo di ritorno $T_r=200$ anni corrispondente alle Intersezione tra strade da adeguare, di nuova viabilità con il reticolo idrografico.

Per le interferenze che riguardano il cavidotto al di sotto di strade di nuova viabilità e da adeguare, 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

GRV Wind Molise 1 S.r.l. 	RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	Cod.DS239-ID01-R	
		Data 15/12/2021	Rev. 00

la sicurezza nei confronti di eventuali fenomeni di erosione dovuta al trasporto solido del reticolo 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 ricadenti nell'AdB del Fortore in progetto e le rispettive 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.
- sono state opportunamente dimensionate opere idrauliche (condotte tipo Armco o Pead) per i tratti di strada di nuova costruzione e da adeguare che interferiscono con il reticolo idrografico.
- il cavidotto interrato nel suo percorso interseca in 37 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 ante-operam, 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 le opere ricadenti all'interno del territorio dell'AdB del fiume Fortore e del fiume Saccione.
- Sono stati delimitati i bacini idrografici 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 e definite le fasce di rispetto fluviale di ogni reticolo idrografico, nella configurazione proposta, l'impianto risulta essere in condizioni di "sicurezza idraulica".