

REGIONE MOLISE
PROVINCIA DI CAMPOBASSO

Comune:
Rotello

Località "Crocella - Mazzincollo - Difesa Grande - Piano Cavato"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE - 12 AEROGENERATORI

Sezione:

SEZIONE 0 - Relazioni Generali

Titolo elaborato:

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

N. Elaborato: 0.7.1

Scala: NN

Committente

WIND ENERGY ROTELLO S.r.l.

Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)
P.IVA 02257310686
PEC: windrotellosrl@legpec.it

Amministratore Unico
Fabio MARESCA

Progettazione



sede legale e operativa

San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61

sede operativa

Lucera (FG) S.S.17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco
P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Progettista

Dott. Ing. Nicola FORTE



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	LUGLIO 2019	GP sigla	NF sigla	NF sigla	Progetto definitivo
Nome File sorgente		GE.RTL01.PD.0.7.1.doc	Nome file stampa	GE.RTL01.PD.0.7.1.pdf	Formato di stampa A4

Sommario

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO	5
2.1	Generalità	5
2.2	Ubicazione dell'opera.....	6
	Tabella 1 - Dati catastali	6
	Tabella 2 - Coordinate geografiche	6
2.3	Fondazioni Aerogeneratore.....	7
2.4	Caratteristiche tecniche delle strade da realizzare e/o adeguare.....	7
2.5	Caratteristiche tecniche piazzole di montaggio	7
2.6	Area di cantiere.....	8
2.7	Caratteristiche tecniche cavidotto interno	9
2.8	Opere civili punto di connessione.....	9
2.9	Cavidotto AT	10
3	OGGETTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	11
4	IMPOSTAZIONI DELLO STUDIO	12
5	AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELLA ADB DEI FIUMI TRIGNO BIFERNO e minori, SACCIONE e FORTORE.....	14
5.1	Ambito territoriale della AdB.....	14
5.2	Sintesi delle Norme tecniche di attuazione del PAI della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.	14
5.3	Compatibilità idraulica degli interventi	15
6	INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE	16
6.1	Interferenza delle opere in progetto con il reticolo idrografico individuato dalla carta IGM 1:25000 e CTR 16	
6.2	Aerogeneratori	16
6.3	Viabilità a servizio del parco eolico	17
6.4	Linea elettrica MT per il collegamento tra gli aerogeneratori e la SE di utenza.....	17
6.5	Ulteriori considerazioni in merito al reticolo idrografico	20
7	BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI D'INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO	22
7.1	Analisi morfologica e morfometrica dei bacini idrografici.....	22
7.2	Caratteristiche dei bacini idrografici	24

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 2 di 37
---	---	---	--

8	STUDIO IDROLOGICO	25
8.1	Generalità	25
8.7	Calcolo delle portate di progetto	27
9	COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI.....	28
9.1	Metodologia utilizzato per le valutazioni idrauliche	28
9.2	Descrizione interferenze e verifiche idrauliche	29
9.2.1	<i>Interferenza Int1.....</i>	<i>29</i>
9.2.2	<i>Interferenze Int2, Int3, Int5</i>	<i>30</i>
9.2.3	<i>Interferenza Int4.....</i>	<i>31</i>
9.2.4	<i>Interferenza Int6 e Int7 (canale di bonifica)</i>	<i>32</i>
9.2.5	<i>Interferenza Int8 e Int9</i>	<i>33</i>
9.2.6	<i>Attraversamenti del cavidotto interno ed esterno in corrispondenza delle aree tutelate connesse a reticoli cartografati su IGM - scavi con TOC.....</i>	<i>34</i>
10	CONCLUSIONI	36

ALLEGATI

ALLEGATO 07.1 - ALLEGATO1 - LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DEI RETICOLI IDROGRAFICI RINVENUTI DA CARTA IGM 1:25000

ALLEGATO 07.2 - ALLEGATO 2 -LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI

ALLEGATO 07.3 - ALLEGATO 3 - LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO FLUVIALE DEI RETICOLI IDROGRAFICI RINVENUTI DA CARTA IGM E INDICAZIONE DEI PUNTI DI INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON I RETICOLI IDROGRAFICI

ALLEGATO 07.4 - ALLEGATO 4 - PARTICOLARI DEI PUNTI DI ATTRAVERSAMENTO DEI RETICOLI IDROGRAFICI, INDICAZIONI DELLE MODALITÀ DI ATTRAVERSAMENTO E FOTO

ALLEGATO 07.5 - ALLEGATO 5 - LAYOUT DI PROGETTO CON INDIVIDUAZIONE FASCE DI RISPETTO FLUVIALE SU SUPPORTO DIGITALE (CD ROOM)

1 PREMESSA

L'obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale a cui è legato il progetto riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte eolica costituito da 12 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 3,85 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 46,2 MW, da installare nel comune di Rotello (CB) in località "Crocella - Mazzincollo - Difesa Grande - Piano Cavato" e avente opere di connessione ricadenti nello stesso comune presso la stazione elettrica di trasformazione della RTN di Terna.

Proponente dell'iniziativa è la società Wind Energy Rotello s.r.l..

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato (detto "cavidotto interno"). Dall'aerogeneratore denominato A11 è prevista la posa di un cavidotto interrato (detto "cavidotto esterno") per il collegamento dell'impianto alla sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 kV di progetto (SE di Utenza), collocata in adiacenza alla stazione elettrica di trasformazione esistente (SE 380/150 kV di Rotello) in località Piana della Fontana. La SE di Utenza sarà collegata alla SE 380/150 kV di Rotello in antenna a 150 kV, come da preventivo di connessione emesso da Terna ed accettato dal proponente.

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.

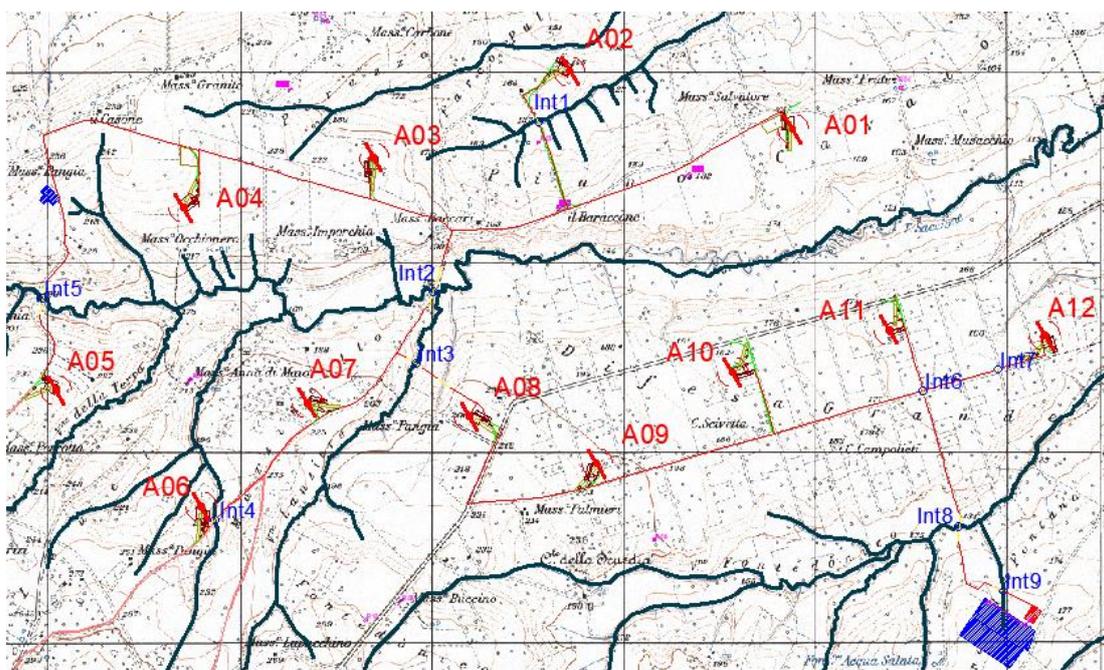


Figura 1: Stralcio layout di progetto su IGM scala 1:25000

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 4 di 37
---	---	---	--

L'ubicazione delle opere di progetto e, in particolare, la scelta del tracciato del cavidotto interrato, 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 miglior percorso che prevedesse il minor interessamento del reticolo idrografico e che massimizzasse le parti di tracciato coincidenti con tracciati stradali esistenti. Infatti, come evidente dalle tavole allegate, il cavidotto seguirà quasi nella sua totalità il tracciato di strade esistenti, attraversando solo in alcuni casi i terreni agricoli o nudi.

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 oltre, 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.

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 5 di 37
---	---	---	--

2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO

2.1 Generalità

Obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale 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 Rotello in provincia di Campobasso, in località "Crocella - Mazzincollo - Difesa Grande - Piano Cavato" e avente opere di connessione ricadenti nello stesso comune presso la stazione elettrica di trasformazione della RTN 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 150 e i 250 m.s.l.m., separate dai corsi d'acqua che hanno contribuito alla loro genesi, maggiore fra tutti il Torrente Saccione.

Le aree di impianto risultano quasi completamente costituite da coltivi, in particolare colture cerealicole o comunque seminate e in misura minore uliveti, questi ultimi molto diffusi nelle aree contermini il centro urbano di Rotello. Le formazioni naturali 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 12 aerogeneratori (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12) aventi la potenza unitaria di 3,85 MW.

Tutti gli aerogeneratori ricadono nel comune di Rotello e sono costituite da turbine "GE 5.3-158" della General Electric nella versione con torre tubolare e altezza al mozzo pari a 120,9 metri. Il diametro del rotore è pari a 158 metri. La potenza nominale del generatore desunta da scheda tecnica è pari a 5,3 MW e per il progetto in esame sarà opportunamente depotenziata alla potenza di 3,85 MW per una potenza totale installata di 46,2 MW.

Il progetto prevede anche le seguenti:

- Realizzazione di n.12 piazzole di montaggio
- Realizzazione di n.12 piazzole di stoccaggio temporanee
- Opere di fondazione;
- Messa in opera di cavidotto interno MT interrato tra le varie turbine, di lunghezza circa 14707 m;
- Messa in opera di cavidotto esterno MT interrato, tra la sottostazione di utenza e la stazione Terna di lunghezza circa 1917 m;
- Realizzazione di viabilità di progetto per il raggiungimento degli aerogeneratori per complessivi
- Adeguamento di viabilità di esistente per complessivi
- Adeguamenti temporanei e interventi puntuali su viabilità esistente per consentire il trasporto degli aerogeneratori
- Num. 3 Aree di cantiere e manovra finalizzate alla facilitazione della logistica di realizzazione: una in prossimità dell'aerogeneratore A01, una in prossimità dell'aerogeneratore A04 e una in

prossimità dell'aerogeneratore A10.

2.2 Ubicazione dell'opera

I fogli catastali che interessano gli aerogeneratori e le opere di variante sono:

Tabella 1 - Dati catastali

DAT CATASTALI			
N.WTG	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
A01	ROTELLO	15	78
A02	ROTELLO	14	23-27
A03	ROTELLO	4	103
A04	ROTELLO	11	8
A05	ROTELLO	24	58
A06	ROTELLO	25	64-65
A07	ROTELLO	26	5
A08	ROTELLO	28	2
A09	ROTELLO	28	26
A10	ROTELLO	16	110
A11	ROTELLO	17	74
A12	ROTELLO	17	117-118-120

mentre le coordinate geografiche sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 2 - Coordinate geografiche

N.WTG	GAUSS-BOAGA		UMT WGS84 33N	
	X	Y	X	Y
A01	2524821.88	4625508.938	504811.43	4625501.41
A02	2523660.009	4625814.865	503649.56	4625807.3
A03	2522634.239	4625359.883	502623.8	4625352.29
A04	2521642.203	4625094.925	501631.77	4625087.3
A05	2520979.148	4624133.264	500868.73	4624125.63
A06	2521732.644	4623521.076	501722.23	4623513.47
A07	2522287.281	4624067.945	502276.86	4624060.35
A08	2523134.682	4623995.322	503124.26	4623987.76
A09	2523798.26	4623747.997	503787.84	4623740.46
A10	2524506.158	4624228.262	504495.73	4624220.74
A11	2525323.886	4624454.153	505313.45	4624446.65
A12	2526139.557	4624422.904	506129.12	4624415.43

	<p>STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 7 di 37</p>
---	--	--	---

2.3 Fondazioni Aerogeneratore

In via preliminare si prevede di realizzare un plinto diretto in calcestruzzo gettato in opera di forma circolare composto da un plinto di base e un colletto superiore.

Il plinto di base ha diametro di 19,60 m, con altezza minima (all'esterno) di 1,20 m e altezza massima (al centro) di 2,60 m. Il colletto superiore cilindrico avrà diametro di 5,60 m ed altezza 0,70 m (rif. Elaborati sezione 4).

2.4 Caratteristiche tecniche delle strade da realizzare e/o adeguare

A partire dalla viabilità esistente è prevista la realizzazione di tratti di nuove piste per raggiungere il punto di installazione degli aerogeneratori. Nella maggior parte dei casi è previsto l'adeguamento di piste esistenti.

Si precisa sin da subito che in nessun caso è prevista la realizzazione di nuova viabilità in corrispondenza di reticoli fluviali. Si utilizzeranno le strade e i relativi ponti e/o tombini così come si presentano allo stato attuale.

Ove necessario saranno previsti interventi di sistemazione idraulica e posa di tubazione per garantire lo scolo naturale delle acque di ruscellamento superficiale.

Una volta eseguiti i lavori si ridisegnerà la viabilità definitiva ovvero quella che servirà l'impianto durante la gestione. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, si farà coincidere la viabilità di cantiere con quella di esercizio. Al termine dei lavori si provvederà alla sistemazione della carreggiata e delle cunette laterali, ove necessario, nonché alla rimozione degli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente. In ultimo si provvederà al raccordo della sede stradale con le aree contigue.

Preservandone l'andamento e la consistenza, la viabilità interna all'impianto potrà essere funzionale anche alla coltivazione dei fondi e alla fruibilità delle aree.

Tutti gli interventi saranno realizzati con materiale di cava o similare, escludendo in ogni caso l'utilizzo di asfalti se non per interventi di sistemazione delle buche su strade che già risultano asfaltate.

2.5 Caratteristiche tecniche piazzole di montaggio

L'installazione degli aerogeneratori richiede in fase di cantiere la realizzazione di una piazzola di montaggio le cui caratteristiche dimensionali dipendono dalla turbina di progetto.

Nel caso in esame, sarà necessaria la realizzazione di una piazzola necessaria per il montaggio dell'aerogeneratore. In adiacenza alla piazzola di montaggio è prevista una piazzola di stoccaggio temporaneo. Saranno altresì previste delle piazzole temporanee ausiliarie per il montaggio del braccio gru.

In fase esecutiva, la forma e le dimensioni delle piazzole potranno subire delle lievi modifiche in base all'esecuzione di rilievi di maggior dettaglio. Le piazzole saranno collegate alla viabilità esistente tramite nuovi raccordi viari.

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 8 di 37
---	---	---	--

La piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- Asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- Asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- Qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm.

Le piazzole di stoccaggio temporaneo verranno realizzate seguendo le stesse modalità realizzative. Per tali piazzole non sarà prevista la posa di geotessuto/geogriglia, sempre che le caratteristiche geotecniche del terreno non lo richiederanno, e la finitura potrà essere anche in terra battuta.

Perimetralmente all'area di cantiere, nei casi in cui sarà necessario, sarà disposto un sistema di canalizzazione delle acque meteoriche mediante la realizzazione di cunette in terra.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e del cablaggio della parte elettrica, si procederà alla totale rinaturalizzazione delle piazzole di stoccaggio ed ausiliarie. La piazzola di montaggio verrà mantenuta durante la fase di esercizio dell'impianto.

Tutti gli strati devono essere opportunamente compattati dando una leggera pendenza trasversale in modo da garantire che le acque superficiali vengano adeguatamente disperse.

Durante la costruzione della piazzola potranno essere effettuate le adeguate prove con piastre al fine di verificare la portanza del terreno e che non sia inferiore ai valori minimi richiesti dalla ditta fornitrice degli aerogeneratori.

Sulle aree di stoccaggio delle pale, invece, si prevedrà unicamente una rullatura del terreno esistente.

2.6 Area di cantiere

In fase di costruzione sono previste tre aree di cantiere e manovra finalizzate alla facilitazione della logistica di realizzazione: una in prossimità dell'aerogeneratore A01, una in prossimità dell'aerogeneratore A04 e una in prossimità dell'aerogeneratore A10.

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 9 di 37
---	---	---	--

In queste aree sarà possibile inserire i presidi di cantiere per lo svolgimento delle attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi di cantiere.

L'area di cantiere sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno (considerando eventuali scavi e riporti), e verrà finita con stabilizzato. L'area complessivamente occupata per i presidi sarà temporanea e al termine del cantiere verrà dismessa.

2.7 Caratteristiche tecniche cavidotto interno

Il collegamento tra gli aerogeneratori, avverrà mediante la posa di cavi in media tensione direttamente interrati. Si individua un "cavidotto interno" che collega gli aerogeneratori tra di loro ed ha una lunghezza di circa 14707 m, ed un cavidotto detto "esterno" che collega gli aerogeneratori alla stazione elettrica di utenza ed ha una lunghezza di circa 1907 m.

Il collegamento tra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione elettrica di utenza avverrà mediante la posa di cavi in media tensione direttamente interrati. Laddove il tracciato del cavidotto attraversa corsi d'acqua pubblica, o aree in frana, le modalità di realizzazione prevedranno la posa mediante la tecnica della TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), tecnica di posa che garantisce il mantenimento della morfologia e dello stato esteriore dei luoghi.

2.8 Opere civili punto di connessione

La posizione della sottostazione è stata scelta in considerazione del preventivo di connessione che prevede il collegamento dell'impianto in antenna a 150 kV con la Stazione Elettrica della RTN a 380/150 kV di Rotello.

Il sito della sottostazione è stato scelto in modo da limitare la lunghezza del collegamento AT. Inoltre, è stata preferita la localizzazione della sottostazione in prossimità delle stazioni di altri produttori esistenti o in progetto.

All'interno della sottostazione dovranno essere realizzate le seguenti opere civili:

- Recinzione esterna ed interna;
- Strade di circolazione, accesso e piazzali carrabili;
- Costruzione edifici;
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;
- Formazione delle vasche di fondazione per eventuali reattori;
- Formazione del basamento in c.a. e posa di un eventuale shelter.
- Realizzazione di fondazione per eventuale palo antenna.

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica.

L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile di tipo scorrevole con luce netta di 10.00 m.

Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra 3.00 m come quota finito.

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 10 di 37
---	---	---	---

Il piazzale viene realizzato con massicciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm.

Sovrastante alla massicciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante.

L'area non costruita della sottostazione potrà essere destinata ad un eventuale futuro accumulo (come illustrato sugli elaborati grafici).

2.9 Cavidotto AT

Il collegamento tra la stazione elettrica di Utenza e lo stallo 150 kV "arrivo produttore" della stazione 150/380 kV di Rotello (CB), sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento in XLPE - 87/150 kV di sezione pari a 1600 mm², per una lunghezza pari a circa 310 m (Consultare l'elaborato di progetto GE.RTL01.PD.5.2).

Il cavidotto AT sarà attestato ai n.3 terminali AT in area produttore e ai n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna da realizzare nel futuro ampliamento della stazione RTN di Rotello.

Inoltre verrà posato, parallelamente ai conduttori AT, il cavo di collegamento equipotenziale (tra la rete di terra di stazione e la rete di terra lato Terna) della sezione di 240 mm².

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 11 di 37
---	---	---	---

3 OGGETTO ED OBIETTIVI DELLO STUDIO

Il tracciato del cavidotto, del campo eolico di Rotello 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. 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 (area esondabile a T=500 anni) del Torrente Saccione.
- Il cavidotto interno interseca in nove punti 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 Int2, ricade sul Torrente Saccione, mentre tutte le altre interferenze riguardano corsi d'acqua minori.

A maggiore chiarezza di esposizione di quanto sopra brevemente esposto si rinvia alla consultazione degli allegati grafici dello studio ed in particolare agli elaborati:

- 0.7.2 - ALLEGATO1 - LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DEI RETICOLI IDROGRAFICI RINVENUTI DA CARTA IGM 1:25000
- 0.7.3 - ALLEGATO 2 -LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DEI BACINI IDROGRAFICI
- 0.7.4 - ALLEGATO 3 - LAYOUT DI PROGETTO SU CARTA IGM CON INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO FLUVIALE DEI RETICOLI IDROGRAFICI RINVENUTI DA CARTA IGM E INDICAZIONE DEI PUNTI DI INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON I RETICOLI IDROGRAFICI
- 0.7.5 - ALLEGATO 4 - PARTICOLARI DEI PUNTI DI ATTRAVERSAMENTO DEI RETICOLI IDROGRAFICI, INDICAZIONI DELLE MODALITÀ DI ATTRAVERSAMENTO E FOTO

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 (Allegato 1 - rif. elab. GE.RTL01.PD.07.2) si può notare la presenza di un diffuso reticolo idrografico nelle aree interessate dal progetto del parco eolico.

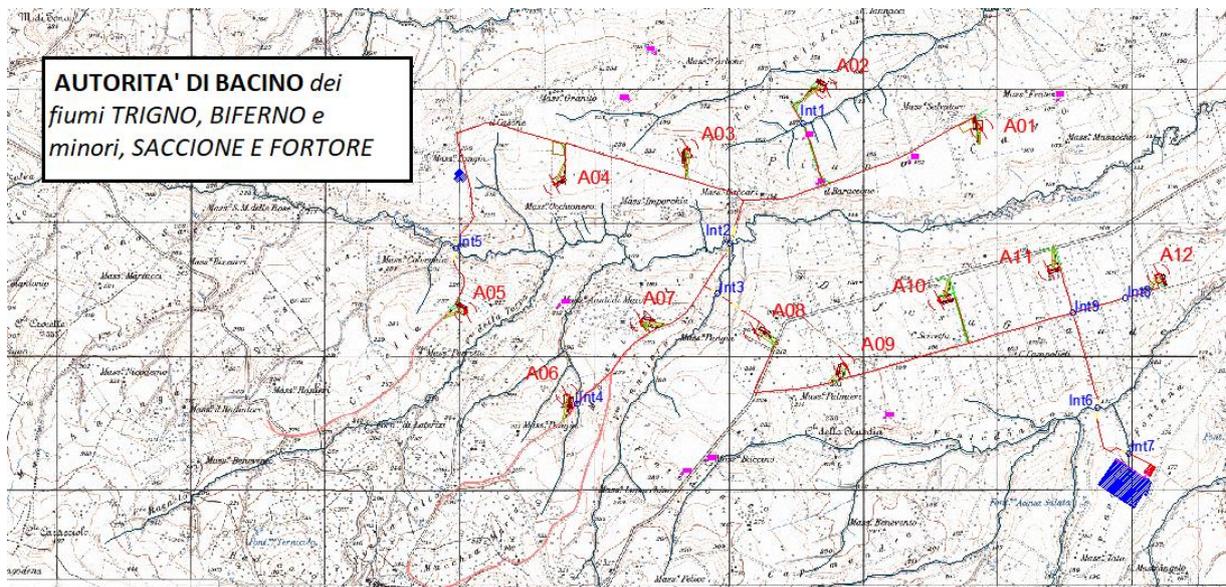


Figura 2 - Layout delle opere in progetto su IGM con reticoli idrografici ricadenti all'interno del territorio di competenza dell'AdB

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)"

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

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 13 di 37
---	---	---	---

applicazione dell'art.16 delle NTA si sono individuate arealmente per ogni corso d'acqua la rispettiva fascia di rispetto. 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 cartografia 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 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 di progetto. 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 $Tr=200$ anni

	<p>STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 14 di 37</p>
---	--	--	--

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 Rotello (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. 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.

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 15 di 37
---	---	---	---

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 più precisamente le porzioni di strade individuate delle interferenze denominate Int1 e Int4 (si veda Allegato 3 – rif. elab. GE.RTL01.PD.0.7.4).

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.

L'allegato 1 (rif. elab. GE.RTL01.C1.PD.0.7.2) mostra il layout della opere in progetto su carta IGM e l'individuazione dei reticoli idrografici rinvenuti su carta IGM del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore e l'allegato 3 (rif. elab. GE.RTL01.C1.PD.0.7.4) mostra il layout di progetto su carta IGM con individuazione dei reticoli idrografici rinvenuti da carte IGM e CTR e le rispettive fasce di rispetto individuate così come definito dall'art. 16 delle N.T.A. del P.A.I.

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.

Di seguito sono riportate in tabella le coordinate degli aerogeneratori nel sistema UTM-WGS84.

Tabella 3 - Coordinate degli Aerogeneratori

GAUSS-BOAGA			UTM WGS84 33N	
N.WTG	X	Y	X	Y
A01	2524821.88	4625508.938	504811.43	4625501.41
A02	2523660.009	4625814.865	503649.56	4625807.3
A03	2522634.239	4625359.883	502623.8	4625352.29
A04	2521642.203	4625094.925	501631.77	4625087.3
A05	2520979.148	4624133.264	500868.73	4624125.63
A06	2521732.644	4623521.076	501722.23	4623513.47
A07	2522287.281	4624067.945	502276.86	4624060.35
A08	2523134.682	4623995.322	503124.26	4623987.76
A09	2523798.26	4623747.997	503787.84	4623740.46
A10	2524506.158	4624228.262	504495.73	4624220.74
A11	2525323.886	4624454.153	505313.45	4624446.65
A12	2526139.557	4624422.904	506129.12	4624415.43

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice	GE.RTL01.PD.0.7.1
		Data creazione	28/05/2018
		Data ultima modif.	04/07/2019
		Revisione	00
		Pagina	17 di 37

6.3 Viabilità a servizio del parco eolico

L'impianto è servito da viabilità esistente e solo in minima parte da viabilità da realizzare. La viabilità esistente interferisce con il reticolo idrografico nei punti di interferenza **Int1 e Int4** riportati nell'allegato 3 (rif. elab. GE.RTL01.C1.PD.0.7.4). 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 (si vedano paragrafi 9.2.1 e 9.2.3 della presente relazione) essa sarà sostituita con una di sezione adeguata.

Le nuove strade da realizzare intersecano il reticolo idrografico in corrispondenza dell'interferenza Int1, 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 in più punti 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.

Tabella 4 - Tabella dei reticoli idrografici, delle fasce di rispetto fluviale e delle interferenze

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	Priva di propria denominazione	Strada da adeguare, Cavidotto interrato interno	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 come definito all'art. 7 delle NTA	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 attuale.
Int2	Torrente distinguibile su	Torrente Saccione	Cavidotto interrato interno	Fascia di rispetto da NTA L'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore ha studiato il	Fascia di rispetto assunta Si assume come fascia di rispetto quella valutata con tempo di ritorno

CODICE Interferenza/ attraversamento	Tipologia alveo	Denominazione	Parte opera che interferisce	AdB interessata e area di tutela interessata	Fascia di rispetto assunta nel progetto
	carta IGM scala 1:25000			Torrente Saccione e ha determinato lungo l'asta fluviale le aree a diversa pericolosità idraulica in funzione delle portate valutate con diversi tempi di ritorno	Tr=500anni e riportata su cartografia allegata al PAI
Int3	Vallone rinvenuta da carta IGM scala 1:25000	Vallone Lanziere	Cavidotto interrato interno	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 come definito all'art. 7 delle NTA	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 delle sponde dell'alveo attuale.
Int4	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Priva di propria denominazione	Strada da adeguare, Cavidotto interrato interno	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 come definito all'art. 7 delle NTA	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 attuale.
Int5	Torrente distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Torrente Saccione	Cavidotto interrato interno	Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto per il Torrente Saccione viene Individuata in 40 m in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA	Fascia di rispetto assunta Si assume come fascia di rispetto quella definita dall'art.16 delle NTA, ovvero 40m in destra e in sinistra dalle sponde dell'alveo attuale.
Int6	Canale consorzio di bonifica	Privo di denominazione	Cavidotto interrato interno	Fascia di rispetto da NTA Secondo l'art.16 delle NTA la fascia di rispetto viene	Fascia di rispetto assunta Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della

CODICE Interferenza/ attraversamento	Tipologia alveo	Denominazione	Parte opera che interferisce	AdB interessata e area di tutela interessata	Fascia di rispetto assunta nel progetto
				Individuata in 10m in destra e in sinistra dell'alveo attuale come definito all'art. 7 delle NTA	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.
Int7	Canale consorzio di bonifica	Privo di denominazione	Cavidotto interrato interno ed esterno	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 come definito all'art. 7 delle NTA	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 attuale.
Int8	Vallone rinvenuta da carta IGM scala 1:25000	Vallone Cannucce	Cavidotto interrato esterno	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 come definito all'art. 7 delle NTA	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 delle sponde dell'alveo attuale.
Int9	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Priva di propria denominazione	Cavidotto interrato esterno	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 come definito all'art. 7 delle NTA	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 attuale.

6.5 Ulteriori considerazioni in merito al reticolo idrografico

Osservando le opere di progetto e il reticolo idrografico si osserva che le opere sono esterne alle fasce di rispetto. Solo due porzioni di strade da adeguare ricadono all'interno di aree di rispetto (Int1 e Int4). Sotto si riporta un'immagine esplicativa.

Poiché tutte le interferenze verranno superate in modo da non modificare il regime idraulico esistente ne deriva quindi che è possibile affermare sin da subito che tutte le opere, ad eccezione di quelle inerenti le interferenze Int1 e Int4 per le quali è necessario condurre delle verifiche idrauliche, risultano in sicurezza idraulica.

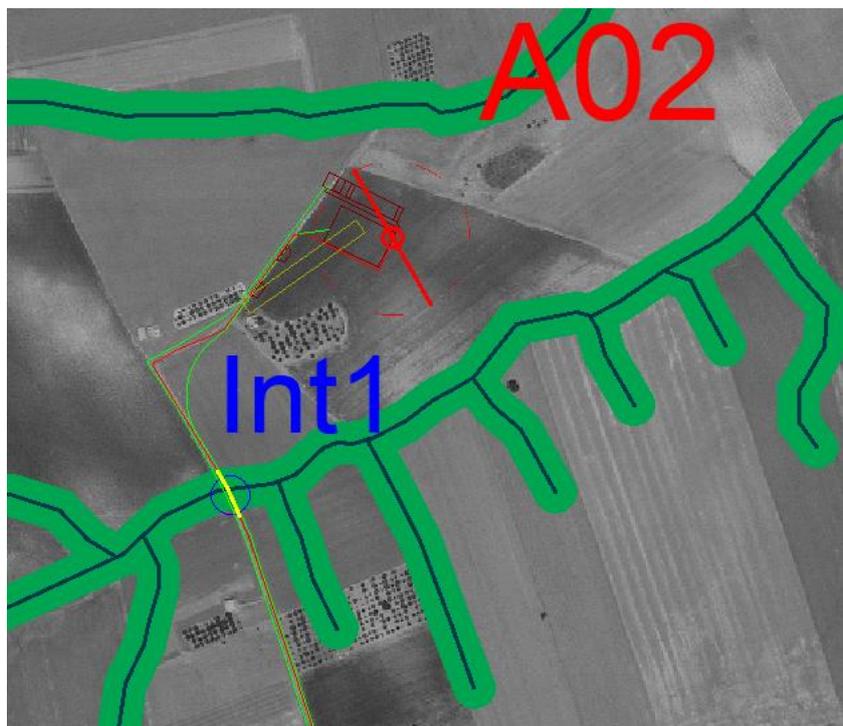


Figura 3 – Stralcio layout di progetto su ortofoto con individuazione della fascia di rispetto fluviale dei reticoli idrografici rinvenuti da carta IGM e indicazione del punto d'interferenza Int1 delle opere in progetto con il reticolo idrografico – Strada da adeguare e cavidotto all'interno della fascia di rispetto (area in verde).

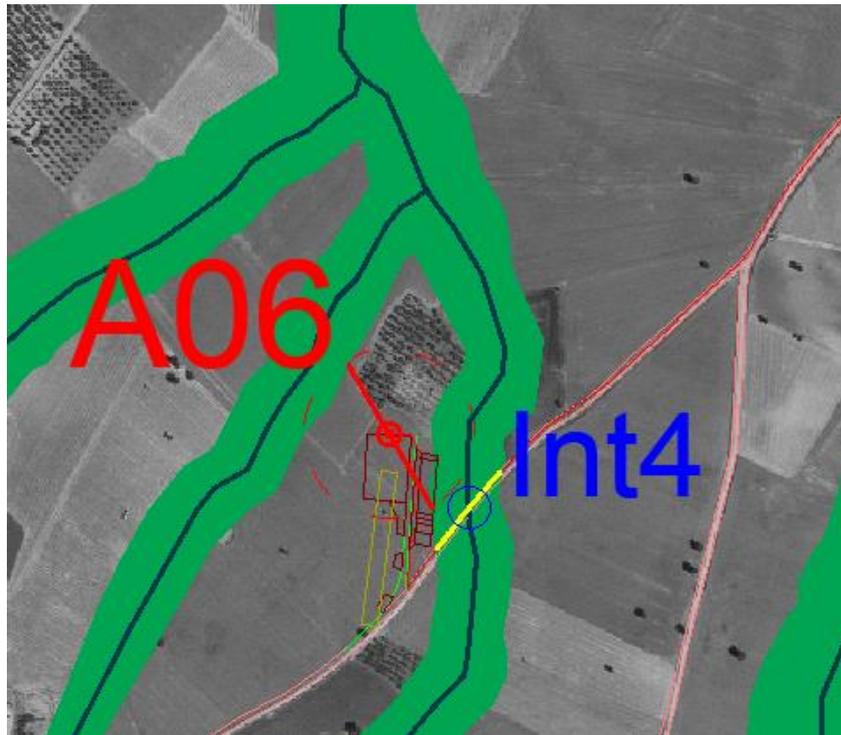


Figura 4 - Stralcio layout di progetto su ortofoto con individuazione della fascia di pertinenza fluviale dei reticoli idrografici rinvenuti da carta IGM e indicazione del punto d'interferenza Int4 delle opere in progetto con il reticolo idrografico – Strada da adeguare e cavidotto all'interno della fascia di rispetto (area in verde).

	<p>STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 22 di 37</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 l'interferenza **Int1** e l'interferenza **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**" e "**Int4**", poiché sono gli unici reticoli idrografici per i quali le opere (strada 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 $T_r=200$ anni.

La figura 5 mostra i bacini idrografici individuati ricadenti all'interno del territorio di competenza della AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.

LEGENDA OPERE DI PROGETTO

	AEROGENERATORE DI PROGETTO		CAVIDOTTO
	PIAZZOLE DI MONTAGGIO E DI STOCCAGGIO		STAZIONE CONNESSIONE
	STRADE ESISTENTI DA ADEGUARE		STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA
	RETICOLI IDROGRAFICI		CAVIDOTTO AT
	INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO		

LEGENDA BACINI

	BACINO INERENTE Int1
	BACINO INERENTE Int4
	SEZIONE DI CHIUSURA

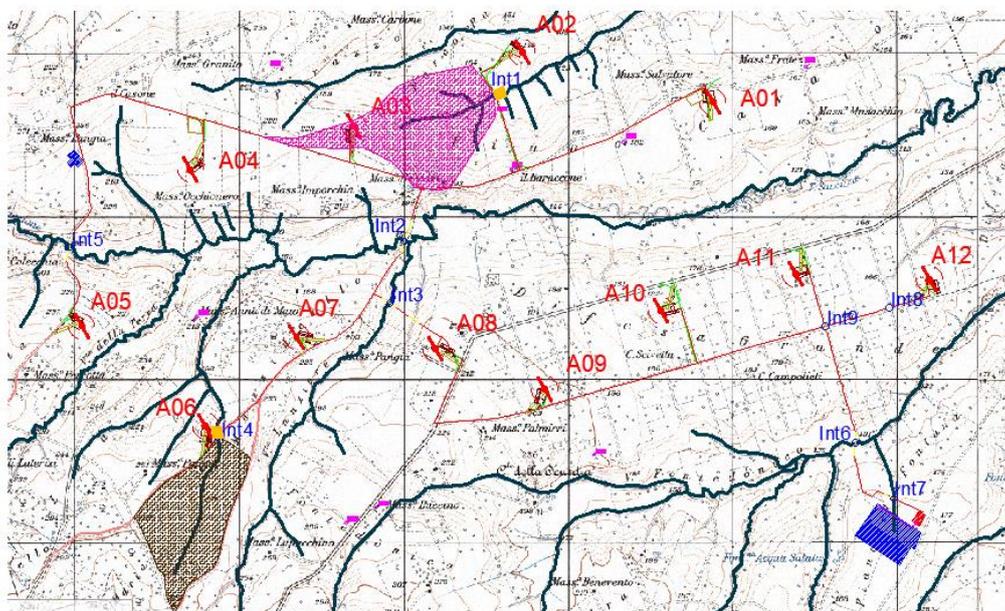


Figura 5 - Inquadramento dei bacini idrografici sottesi ai punti di interferenza su carta IGM 1:25000

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

Tabella 5 - Parametri geomorfologici del bacino inerente l'interferenza Int1

Bacino idrografico inerente Int1		
Superficie	0.529486	Kmq
Quota max	228	m
Quota sez. chiusura	137	m
Quota media	182.50	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	606	m
Dislivello	91	m
Pendenza media	0.15	%

Tabella 6 - Parametri geomorfologici del bacino inerente l'interferenza Int4

Bacino idrografico inerente Int4		
Superficie	0.368916	Kmq
Quota max	325	m
Quota sez. chiusura	213	m
Quota media	269	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino alla sezione di chiusura	898	m
Dislivello	112	m
Pendenza media	0.12	%

8 STUDIO IDROLOGICO

8.1 Generalità

Il PAI ha definito, tra le altre cose, il modello idrologico del Torrente Saccione individuando le formulazione delle portate media annua per l'assegnato tempo di ritorno (vedi elaborati PAI: relazione generale R.01 per il T. Saccione). 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 e Int4) ricadono tutte nel bacino del Torrente Saccione per il quale l'AdB ha ricavato le curve inviluppo di cui al seguito:

$$Q_{T20} = 7 \cdot A^{0.72}$$

$$Q_{T30} = 8 \cdot A^{0.72}$$

$$Q_{T100} = 10 \cdot A^{0.72}$$

$$Q_{T200} = 13 \cdot A^{0.72}$$

$$Q_{T500} = 17 \cdot A^{0.72}$$

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.

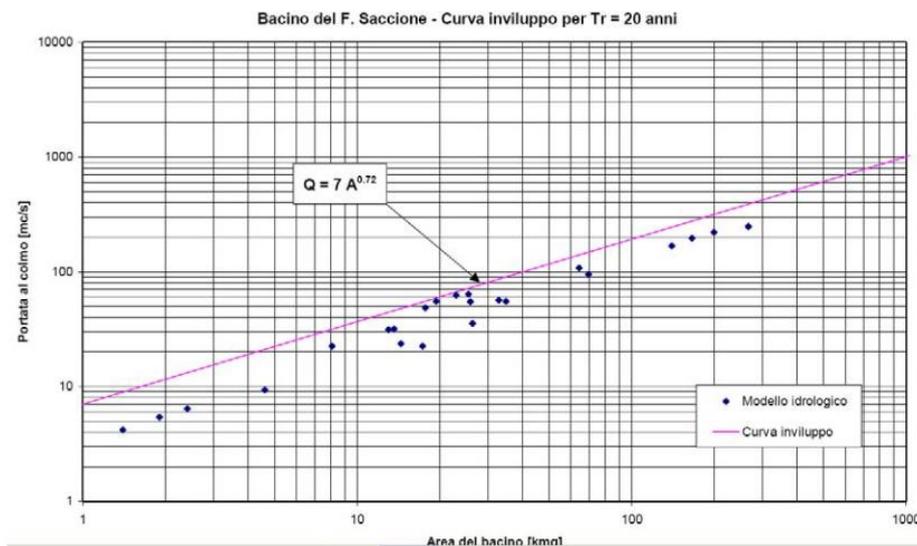


Figura 6 - Inviluppo delle portate al colmo per Tr=20 anni

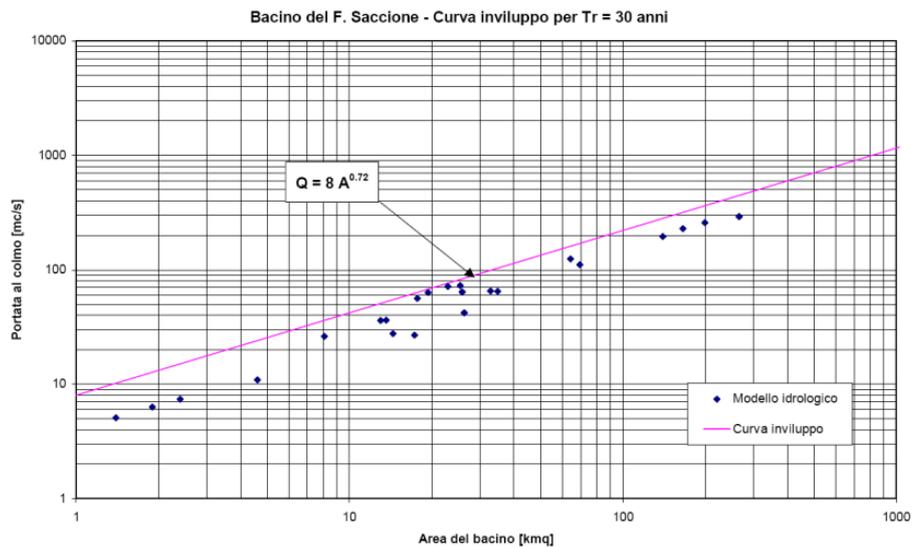


Figura 7 - Inviluppo delle portate al colmo per Tr=30 anni

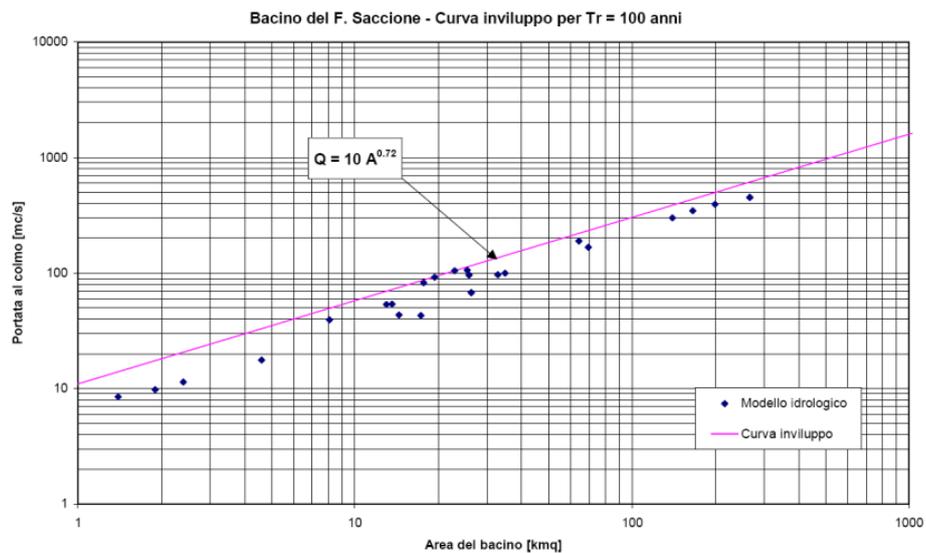
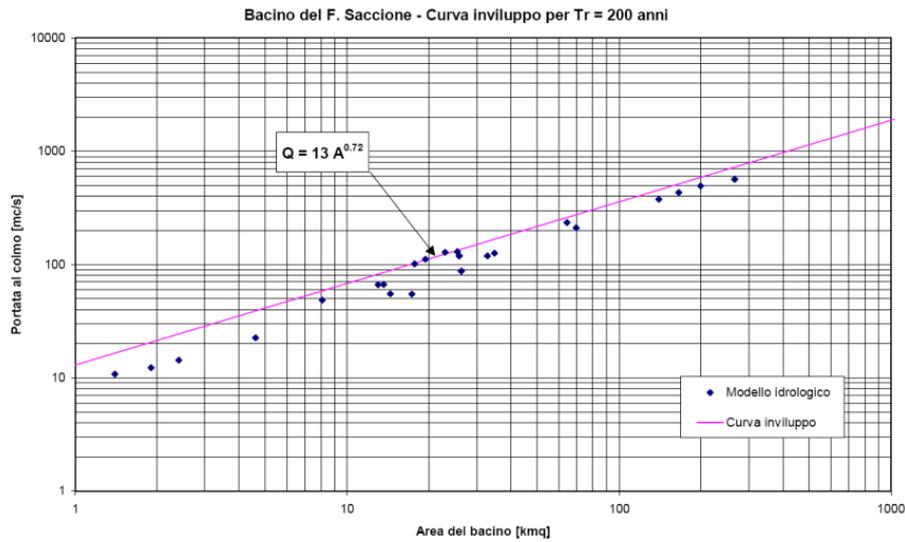
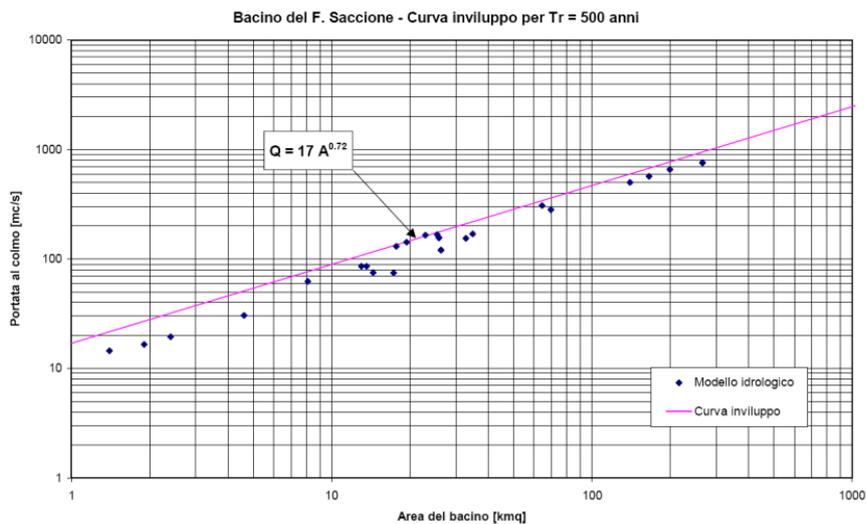


Figura 8 - Inviluppo portate al colmo Tr=100 anni


Figura 9 - Involuppo portate al colmo Tr=200 anni

Figura 10 - Involuppo portate al colmo Tr= 500 anni

8.7 Calcolo delle portate di progetto

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

Tabella 7 - Calcolo delle portate di progetto

Interferenza	Denominazione asta fluviale	Area Bacino	Q(Tr=20anni)	Q(Tr=30anni)	Q(Tr=100anni)	Q(Tr=200anni)	Q(Tr=500anni)
Int1	nessuna denom.	0.529486	4.428669454	5.06133652	6.326670648	8.224671843	10.7553401
Int4	nessuna denom.	0.368916	3.414175438	3.90191479	4.877393483	6.340611527	8.29156892

9 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

9.1 Metodologia utilizzato per le valutazioni idrauliche

Tutte le interferenze rilevate (riportate nell'allegato 3- rif. elab. GE.RTL01.PD.0.7.4) si riferiscono sostanzialmente ai tracciati dei cavidotti interrati (rif. Tabella 4) che saranno risolte mediante l'impiego della trivellazione orizzontale controllata, di seguito indicata come T.O.C.

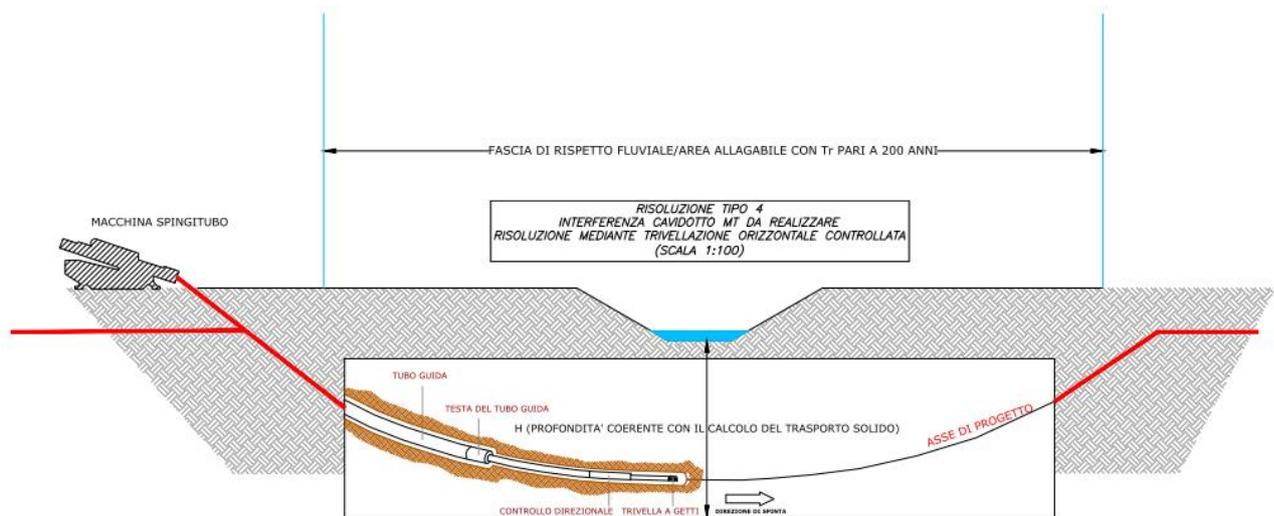


Figura 11 - Schematizzazione Trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)

Le strade di nuova realizzazione, le piazzole di montaggio, la stazione elettrica di utenza e il cavidotto AT interrato di collegamento tra stazione di utenza e la stazione elettrica di connessione di Terna sono state posizionate fuori dalle fasce di rispetto come definite art.16 delle NTA del PAI.

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, prevedrà 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.

Per le interferenza Int1 e Int4 sono stati condotti specifici calcoli. La necessità di condurre delle verifiche idrauliche specifiche a ridosso delle interferenze Int1 e Int4 scaturisce dal fatto che esse individuano l'intersezione di una strada da adeguare con il reticolo idrografico. Nello stato di fatto, l'intersezione è superata mediante un tombino di cui non si sono potute rilevare le dimensioni, per tale motivo si procederà al corretto dimensionamento dello stesso, impiegando una tubazione tipo Armco o Pead, in modo tale che nella fase di progettazione esecutiva, qualora si riscontri che le dimensioni del tombino presente fossero minori di quelle necessarie a far defluire la portata di progetto $Q(Tr=200\text{anni})$ con

	<p>STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 29 di 37</p>
---	--	--	--

opportuno franco di sicurezza, allora si prevedrà la sostituzione del tombino esistente con una tubazione Armco o Pead così come calcolato.

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 per il corso d'acqua studiato dalla AdB, ovvero Torrente Saccione, le opere sono poste sempre al di fuori delle fasce di pericolosità idraulica definite dal PAI, 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.

Relativamente ai reticoli idrografici studiati dalla AdB, si supereranno le fasce allagabili valutate con tempo di ritorno maggiore di 200anni e minore di 500anni (PI1) mediante trivellazione orizzontale controllata. Anche 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 tra gli aerogeneratori A01 e A02 e la strada da adeguare 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 di fatto è presente un piccolo ponticello che costituisce di fatto un tombino per il passaggio dell'acqua. Nel seguito si dimensionerà opportunamente il tombino, e in fase di progettazione esecutiva, qualora l'opera esistente dovesse risultare di sezione inferiore a quella di seguito dimensionata, sarà prevista la messa in opera della nuova tubazione di tipo Armco o Pead come da calcolo riportato di seguito. Inoltre, al fine di convogliare le acque nella tubazione a monte e a valle dell'attraversamento, per un tratto sufficientemente lungo verrà realizzata una riprofilatura realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.20m. 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 $Q(T_r=200 \text{ anni})=8.23 \text{ m}^3/\text{s}$ e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 15% si procede al dimensionamento di una tubazione in grado di smaltire, con opportuno franco idraulico la

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA		Codice	GE.RTL01.PD.0.7.1
			Data creazione	28/05/2018
			Data ultima modif.	04/07/2019
			Revisione	00
			Pagina	30 di 37

portata di bicentenaria. La tubazione che si vuole mettere in opera presenta un diametro pari a 1200mm, a assumendo un grado di riempimento $(y/D)=0.75$ avremo secondo la teoria di Chezy:

Grado di riempimento y/D	alfa	Diametro D(m)	Area sez. liquida Ab(m)	Perimetro bagnato Pb(m)	Raggio idraulico Rh(m)	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Chezy $X=KsRh^{1/6}$	Portata Q (mc/s)
0.75	4.188790205	1.2	0.909867	2.51327412	0.362025	0.15	70	59.09549397	12.52988

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

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.

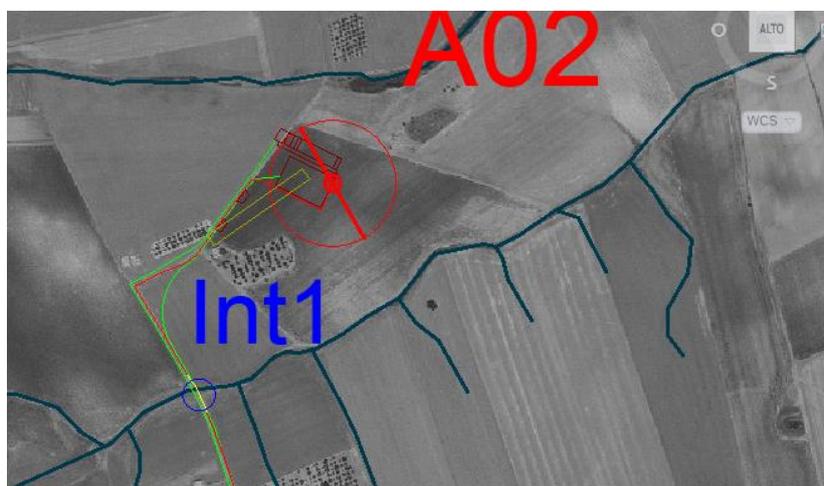


Figura 12 - Individuazione dell'interferenza A-1 del reticolo idrografico con il cavidotto MT interrato e la strada da adeguare

L'aerogeneratore A2 è esterno all'area di rispetto fluviale così come anche le piazzole di montaggio e stoccaggio.

9.2.2 Interferenze Int2, Int3, Int5

I reticoli idrografici sono presenti su carta IGM. Il cavidotto interno tra gli aerogeneratori A03 – A08 e tra gli aerogeneratori A04 – A05 interseca il reticoli idrografici in quattro punti. Per tali interferenze si è proceduto alla individuazione delle fasce di rispetto fluviale così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI. Per superare l'interferenza e non arrecare disturbo, in corrispondenza della fascia di rispetto, la posa del cavidotto avverrà mediante T.O.C. e pertanto in alcun modo esso potrà modificare il regime idraulico attuale.

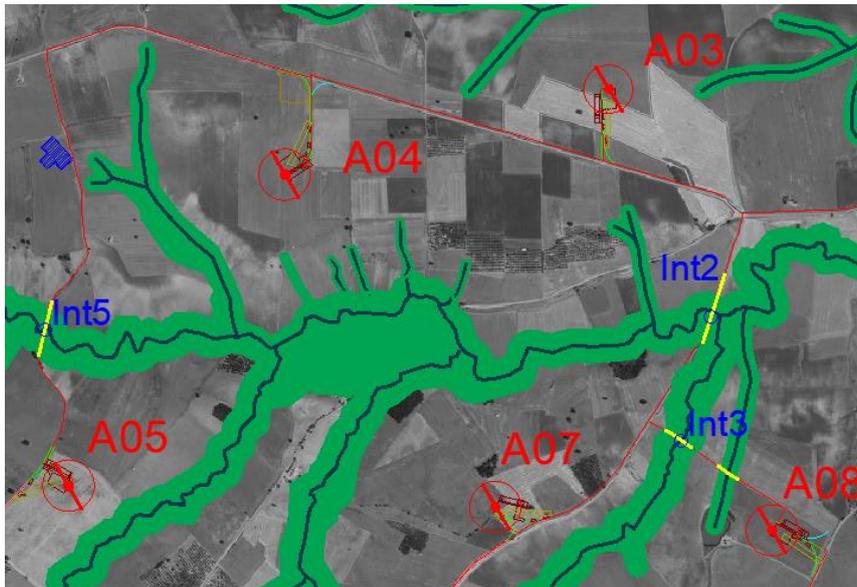


Figura 13 – Stralcio del Layout di progetto su ortofoto con individuazione delle fasce di rispetto e delle interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto

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; l'approfondimento sarà effettuato per tutta la larghezza dell'alveo attivo, escludendo lo scavo a sezione nelle aree golenali interne alla fascia di riassetto fluviale e prevedendo un approfondimento della posa dei cavi a 2,00 m in tali fasce. La profondità di posa è compatibile con eventuali future opere di miglioramento idraulico dell'impianto.

9.2.3 Interferenza Int4

Il cavidotto interno MT tra gli aerogeneratori A06 e A07 e il tratto di strada da adeguare 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 di fatto è presente un piccolo ponticello dove sotto è presente una condotta tipo Armco per il passaggio dell'acqua. Nel seguito si dimensionerà opportunamente la condotta e, in fase di progettazione esecutiva, qualora l'opera esistente dovesse risultare di sezione inferiore a quella di seguito dimensionata, sarà prevista la messa in opera della nuova tubazione di tipo Armco o Pead come da calcolo riportato di seguito. Inoltre, al fine di convogliare le acque nella tubazione a monte e a valle dell'attraversamento, per un tratto sufficientemente lungo verrà realizzata una riprofilatura realizzando una sezione trapezoidale di altezza pari alla condotta e base inferiore di 1.20m. Il cavidotto interno MT verrà posato mediante TOC in corrispondenza di tutta la fascia di rispetto che cautelativamente è stata assunta pari al doppio di quella definita dall' art.16 delle NTA.

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice	GE.RTL01.PD.0.7.1
		Data creazione	28/05/2018
		Data ultima modif.	04/07/2019
		Revisione	00
		Pagina	32 di 37

DIMENSIONAMENTO TUBAZIONE DI ATTRAVERSAMENTO

Sapendo che per il reticolo idrografico in oggetto ha portata di massima bicentenaria pari a $Q(T_r=200 \text{ anni})=6.34 \text{ m}^3/\text{s}$ e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 12% 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 1200mm, a assumendo un grado di riempimento $(y/D)=0.75$ avremo secondo la teoria di Chezy:

Grado di riempimento y/D	alfa	Diametro D(m)	Area sez. liquida Ab(m)	Perimetro bagnato Pb(m)	Raggio idraulico Rh(m)	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Chezy $X=KsRh^{1/6}$	Portata Q (mc/s)
0.75	4.188790205	1.2	0.909867	2.51327412	0.362025	0.15	70	59.09549397	12.52988

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

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 1.20m.

9.2.4 Interferenza Int6 e Int7 (canale di bonifica)

Il cavidotto interno MT tra gli aerogeneratori A11 e A12 interseca in due punti il canale di bonifica. Per tali interferenze si è proceduto alla individuazione delle fasce di rispetto fluviale così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI. Per superare l'interferenza e non arrecare disturbo, in corrispondenza della fascia di rispetto, la posa del cavidotto avverrà mediante T.O.C. e pertanto in alcun modo esso potrà modificare il regime idraulico attuale. 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; l'approfondimento sarà effettuato per tutta la larghezza dell'alveo attivo, escludendo lo scavo a sezione nelle aree golenali interne alla fascia di riassetto fluviale e prevedendo un approfondimento della posa dei cavi a 2,00 m in tali fasce. La profondità di posa è compatibile con eventuali future opere di miglioramento idraulico dell'impluvio.

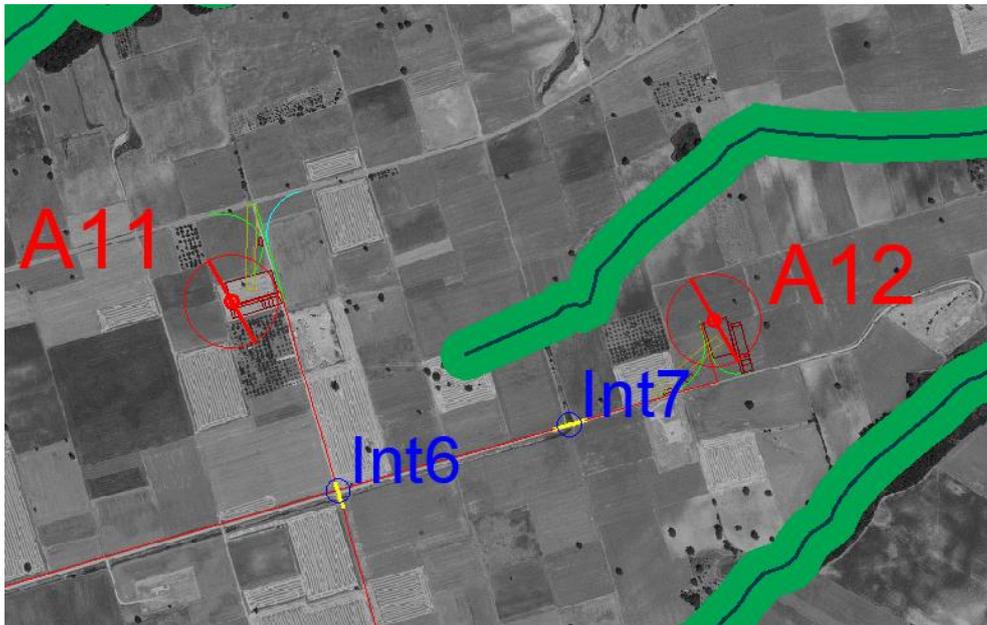


Figura 14 - Stralcio del Layout di progetto su ortofoto con individuazione delle fasce di rispetto e delle interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto

9.2.5 Interferenza Int8 e Int9

I reticoli idrografici sono presenti su carta IGM. Il cavidotto esterno MT interseca il reticoli idrografici in due punti. Per tali interferenze si è proceduto alla individuazione delle fasce di rispetto fluviale così come definito dall'art.16 delle NTA del PAI. Per superare l'interferenza e non arrecare disturbo, in corrispondenza della fascia di rispetto, la posa del cavidotto avverrà mediante T.O.C. e pertanto in alcun modo esso potrà modificare il regime idraulico attuale.



Figura 15 - Stralcio del Layout di progetto su ortofoto con individuazione delle fasce di rispetto e delle interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto

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

	<p>STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 34 di 37</p>
---	--	--	--

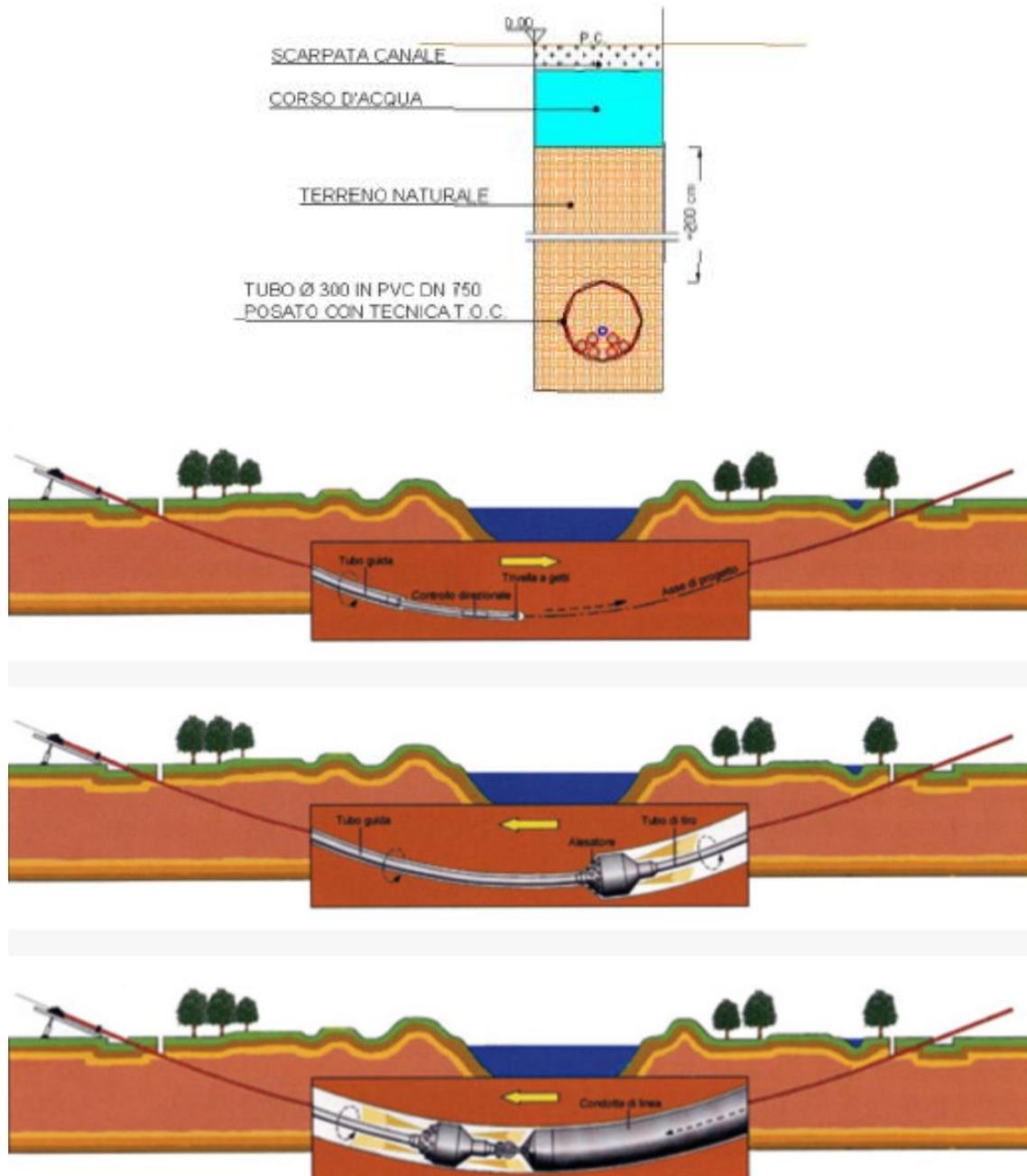
un approfondimento della posa dei cavi fino alla profondità di 3.00 m dal fondo alveo; l'approfondimento sarà effettuato per tutta la larghezza dell'alveo attivo, escludendo lo scavo a sezione nelle aree golenali interne alla fascia di riassetto fluviale e prevedendo un approfondimento della posa dei cavi a 2,00 m in tali fasce. La profondità di posa è compatibile con eventuali future opere di miglioramento idraulico dell'impluvio.

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.

SEZIONE TIPICA CAVIDOTTO CON T.O.C.

Figura 16 - Operazioni di scavo direzionali con TOC

	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 36 di 37
---	---	---	---

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 $T_r=200$ 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 Armo o Pead) per i tratti di strada da adeguare che interferiscono con il reticolo idrografico (interferenze Int1 e Int4).
- 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 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 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,

 TENPROJECT	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.7.1 28/05/2018 04/07/2019 00 37 di 37
---	---	---	---

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".