



REGIONE
CAMPANIA



PROVINCIA
DI
AVELLINO



COMUNE DI
SAVIGNANO IRPINO



PROVINCIA
DI
BENEVENTO



COMUNE DI
CASTELFRANCO
IN MISCANO



COMUNE DI
ARIANO IRPINO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DA 34 MW NEL COMUNE DI SAVIGNANO IRPINO (AV) , CON OPERE DI CONNESSIONE IN CASTELFRANCO IN MISCANO (BN) E ARIANO IRPINO (AV)



Proponente



GIGLIO RINNOVABILI S.R.L.

Largo Augusto n.3
20122 Milano
pec: gigliorinnovabili@legalmail.it

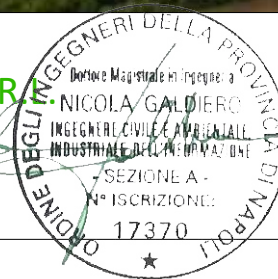
Progettazione



Viale Michelangelo, 71
80129 Napoli
TEL.081 579 7998
mail: tecnico@inesrl.it

Amm. Francesco Di Maso
Ing. Nicola Galdiero
Ing. Pasquale Esposito

Collaboratori:
Geol. V.E. Iervolino
Dott. Agr. A. Ianiro
Archeol. A. Vella
Arch. M. Perillo
Arch. C. Gaudiero
Ing. F. Quarto
Arch. M. Mauro
Studio Rinnovabili Srl



Elaborato

Nome Elaborato:

RELAZIONE IDROLOGICA - IDRAULICA

00	Giugno 2022	PRIMA EMISSIONE	INSE Srl	INSE Srl	Giglio rinnovabili s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

Scala: -:-

Formato: **A4**

Codice Pratica **S251**

Codice Elaborato **CS-251-GEO02-R**


 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO	3
2.1	Generalità.....	3
2.2	Ubicazione dell'opera	4
3	AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELL'ADB PUGLIA E DELLA UoM DEI FIUMI LIRI-GARIGLIANO-VOLTURNO.....	4
3.1	Ambito territoriale.....	4
3.2	sintesi delle norme tecniche di attuazione del p.a.i della adb puglia	4
3.3	Sintesi delle Norme Tecniche di attuazione del P.A.I. della UoM dei fiumi Liri-Garigliano-Volturno	6
4	INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE.....	8
4.1	Interferenza delle opere in progetto con il reticolo idrografico individuato dalla carta IGM 1:25.000 e CTR 1:5.000.....	8
4.2	Aerogeneratori	8
4.2.1	SAB 01.....	9
4.2.2	SAB 02.....	9
4.2.3	SAB 03.....	9
4.2.4	SAB 04.....	9
4.2.5	SAB 05.....	9
4.3	PIAZZOLE.....	10
4.3.1	PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB01	10
4.3.2	PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB02	10
4.3.3	PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB03	11
4.3.4	PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB04	11
4.3.5	PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB05	12
4.4	Viabilità a servizio del parco eolico	13
4.4.1	ACCESSO ALLA SAB 01	13
4.4.2	ACCESSO ALLA SAB 02	13
4.4.3	ACCESSO ALLA SAB 03	13
4.4.4	ACCESSO ALLA SAB 04 E SAB 05	13
4.4.5	ADEGUAMENTO PER ACCESSO ALLA SAB 01.....	13
4.4.6	ADEGUAMENTO PER ACCESSO ALLA SAB 03.....	14
4.5	Linea elettrica MT PER IL COLLEGAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E LA SE DI UTENZA	14

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

5	BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI DI INTERFERENZA DELLE OPERE DI PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E RICADENTI NELLA FASCIA DI RISPETTO.....	19
6	STUDIO Idrologico.....	24
6.1	Generalità.....	24
6.2	Calcolo della portata al colmo di piena	28
7	COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI	29
7.1	SAB02.....	29
7.2	Metodologia utilizzato per le valutazioni idrauliche	40
7.3	Interferenza 1	41
7.4	INTERFERENZA 2.....	44
7.5	INTERFERENZA 3.....	45
7.6	INTEREFERENZA 5 e 6	47
7.7	INTERFERENZA 8.....	49
7.8	INTERFERENZA 4 E 7	50
8	ATTRAVERSAMENTO DEL CAVIDOTTO INTERNO ED ESTERNO – SCAVO IN TOC.....	52
9	CONCLUSIONI	54

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

1 PREMESSA

La società Giglio Rinnovabili Srl, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel Comune di Savignano Irpino in provincia di Avellino ed opere di connessione nei comuni Ariano Irpino (AV) e di Castelfranco in Miscano (BN).

Il progetto prevede l'installazione di n.5 aerogeneratori della potenza nominale di 6,8 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 34,0 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30kV che collegheranno il parco eolico alla stazione condivisa di trasformazione utente 30/150 kV, autorizzata mediante D.G.R. Regione Campania n°22 del 21/03/2016 Dipart. 51 Direzione G2 Unità OD 4; essa mediante un cavidotto a 150 kV, sarà collegata alla Stazione 150/380 kV di Ariano Irpino (AV), che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

La presente relazione tecnica generale ha lo scopo di descrivere il progetto in tutte le sue componenti in maniera generale, lasciando alle relazioni specialistiche il relativo approfondimento. Inoltre, ha l'obiettivo di descrivere le fasi e i tempi delle lavorazioni previsti e delle caratteristiche tecniche degli stessi.

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 Savignano Irpino.

Complessivamente, si prevede di installare 5 aerogeneratori (SAB01, SAB02, SAB03, SAB04, SAB05) aventi la potenza nominale di 6,8 MW.

Tutti gli aerogeneratori ricadono nel comune di Savignano Irpino (AV) e sono di produzione Nordex N 163/6.X TS118-00 da 6,8 MW con rotore pari a 163 m di diametro e altezza mozzo pari a 118 m per una altezza totale pari a 200 m.

Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra i dai 578 e i 737 metri s.l.m., l'aerogeneratore più vicino al centro abitato di Savignano Irpino è localizzato ad una distanza di circa 1 km, mentre il centro abitato del Comune di Greci è posto ad una distanza di circa 3,5 km. Inoltre, si segnala che il più vicino centro abitato della Regione Puglia è il Comune di Monteleone di Puglia posto a circa 5,0 km.

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.5 piazzole temporanee per la costruzione degli aerogeneratori
- Opere di fondazione;
- Messa in opera di cavidotto interno MT interrato di lunghezza complessiva circa 22 km;
- Realizzazione di viabilità di progetto (3412 m) e adeguamento strade esistenti (1033 m) per il raggiungimento degli aerogeneratori;
- Adeguamenti temporanei e interventi puntuali su viabilità esistente per consentire il trasporto degli aerogeneratori.

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

2.2 UBICAZIONE DELL'OPERA

Le coordinate geografiche degli aerogeneratori sono riportate nella tabella seguente

N° Aerogeneratore	Coordinate UTM 33 WGS84	
	EST	NORD
SAB 01	514535.00	4562615.00
SAB 02	514351.45	4561903.12
SAB 03	517212.03	4560360.59
SAB 04	518650.64	4562635.14
SAB 05	519040.46	4562333.88

3 AREA DI INTERVENTO E PERIMETRAZIONE DEL P.A.I. DELL'ADB PUGLIA E DELLA UOM DEI FIUMI LIRI-GARIGLIANO-VOLTURNO

3.1 AMBITO TERRITORIALE

L'intervento progettato ricade nei Comuni di Savignano Irpino (AV), Ariano Irpino (AV) e Castelfranco in Miscano (BN); il primo ricade nell'area di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, mentre i restanti nella UoM dei fiumi Liri – Garigliano - Volturno.

Nel presente studio si affronteranno le interferenze del reticolo idrografico con le opere in progetto ricadenti all'interno del territorio di entrambe le autorità di Bacino.

Per quanto concerne la competenza riconducibile all'ambito autorizzativo ex R.D. 523/1904, per le opere interferenti con il reticolo idrografico, verranno indicate le interferenze con i corsi d'acqua di natura demaniale (intendendosi per demaniale quello il cui alveo di piena ordinaria è rappresentato, sull'attuale cartografia catastale, con due linee continue all'interno delle quali è indicato il verso di scorrimento delle acque; sulle originarie cartografie catastali il suddetto alveo di piena ordinaria, sempre individuato con due linee continue, presenta una campitura costituita da puntinato a densità variabile.

3.2 SINTESI DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL P.A.I DELLA ADB PUGLIA

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di Bacino della Puglia è stato approvato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30.11.2005 e pubblicato il 30.12.2005. Esso è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti ed a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso, e rappresenta la disciplina che più particolarmente si occupa delle tematiche proprie della difesa del suolo.

Il P.A.I. costituisce il Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n° 183; ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.

Le finalità del P.A.I. (art. 1) sono realizzate, dall'Autorità di Bacino della Puglia e dalle altre Amministrazioni competenti, mediante:

- la definizione del quadro della pericolosità idrogeologica in relazione ai fenomeni di esondazione e di dissesto dei versanti;
- la definizione degli interventi per la disciplina, il controllo, la salvaguardia, la regolarizzazione dei corsi d'acqua e la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, indirizzando l'uso di modalità di intervento che privilegino la valorizzazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del terreno;
- l'individuazione, la salvaguardia e la valorizzazione delle aree di pertinenza fluviale;
- la manutenzione, il completamento e l'integrazione dei sistemi di difesa esistenti;
- la definizione degli interventi per la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la definizione di nuovi sistemi di difesa, ad integrazione di quelli esistenti, con funzioni di controllo della evoluzione dei fenomeni di dissesto e di esondazione, in relazione al livello di riduzione del rischio da conseguire.

Il PAI (art. 4), in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, disciplina le aree di cui agli artt. 6, 7, 8, 9 e 10.

In particolare, le aree di cui sopra sono definite:

- Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali (art. 6);
- Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.) (art. 7);
- Aree a media pericolosità idraulica (M.P.) (art. 8);
- Aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.) (art. 9);
- Fasce di pertinenza fluviale (art. 10).

Relativamente alle zone a diversa pericolosità idraulica (A.P., M.P., B.P.), individuate in rapporto a eventi alluvionali, queste risultano arealmente individuate nelle "Carte delle aree soggette a rischio idrogeologico" allegata al PAI, mentre, per i restanti reticoli idrografici per i quali non sono state definite le aree a pericolosità idraulica, ai sensi delle NTA del PAI si applicano i contenuti dell'art. 6 per "Alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali" e dell'art. 10 per le "Fasce di pertinenza fluviale", la loro delimitazione e tutela segue i seguenti criteri:

- (art. 6 comma 8) quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato al PAI e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m;
- (art. 10 comma 3) quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato al PAI, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra,

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

contermina all'area golenale, come individuata dall'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Laddove esistono perimetrazioni delle aree AP, MP e BP così definite:

- area ad alta pericolosità idraulica (A.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- area a media pericolosità idraulica (M.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- area a bassa pericolosità idraulica (B.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;

trovano applicazione le norme contenute negli art. 7, 8 e 9.

Gli obiettivi del PAI sono definiti dall'art. 17 e consistono nel perseguire il raggiungimento delle condizioni di sicurezza idraulica e della qualità ambientale come definite dall'art. 36.

L'art. 36 definisce per sicurezza idraulica la "condizione associata alla pericolosità idraulica per fenomeni di insufficienza del reticolo di drenaggio e legata alla non inondabilità per eventi con tempo di ritorno assegnati". Agli effetti del PAI, infatti, si intendono in sicurezza idraulica le aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni.

3.3 SINTESI DELLE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE DEL P.A.I. DELLA UOM DEI FIUMI LIRI-GARIGLIANO-VOLTURNO

L'area è soggetta alle NTA del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico Rischio Idraulico (PAI-RI) UoM dei fiumi Liri – Garigliano – Volturno, in particolare del PAI-RI per le aste fluviali principali del bacino del fiume Volturno; il PsAI-RI è costituito dal "Piano Stralcio per la Difesa dalle Alluvioni - Bacino Volturno (PSDA), approvato con DPCM. 21/11/2001 (G.U. 19/02/2002, n. 42), e successiva variante per il basso Volturno da Capua a mare (PSDA-bav), approvata con DPCM 10/12/2004 (G.U. 4/02/2005, n. 28), ai quali si rimanda sia per l'individuazione dei rispettivi ambiti territoriali di applicazione, che per le norme di attuazione di riferimento".

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.2: Ambito Territoriale;
- Art.4: Definizioni e identificazione delle fasce fluviali;
- Art.7: Alveo di piena ordinaria;
- Art.8: Fascia A;
- Art.9: Fascie B;
- Art.10: Fascia C: Fascia di inondazione per piena d'intensità eccezionale;
- Art.11: Norme per il reticolo minore;
- Art.14: tipologie di intervento;

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

- Artt. 25, 26 e 27: Realizzazione delle infrastrutture;

Non interferendo con il reticolo principale, si riporta uno stralcio dell'art.11:

“Sui restanti tratti dei fiumi di cui al precedente art. 2, comma 1, e sugli altri corsi d’acqua del reticolo idrografico minore, a meno della redazione di studi idraulici dai quali risulti un differente livello di pericolosità, si applicano le disposizioni di cui al precedente art. 8 nelle aree ricomprese, in conformità all’articolo 1, comma 1 lettera a) della legge 365/2000, nel limite dei 150 m dalle ripe o dalle opere di difesa idraulica. Per i corsi d’acqua la cui larghezza, fissata dai paramenti interni degli argini o dalle ripe naturali, risulti inferiore a 150 m, le aree sono quelle comprese nel limite pari, per ciascun lato, alla larghezza.”

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. 11 delle NTA del PAI-RI.

La compatibilità idraulica dell’intervento si configura ai sensi dell’Artt. 25,26 e 27 delle NTA del PAI-RI – *“All’interno delle Fasce A e B, come previsto negli artt. 8 e 9 delle presenti norme, è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico di trasporto o di servizi a sviluppo lineare (strade, ferrovie, acquedotti, elettrodotti metanodotti, oleodotti, cavi di telefonia, ecc) di competenza degli organi statali, regionali o degli altri enti territoriali a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali che possono aver luogo nelle fasce, costituendo significativo ostacolo al deflusso, e non limitino la capacità di invaso secondo le indicazioni dell’allegato B. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, che documenti l’assenza delle suddette interferenze.*

I progetti saranno sottoposti all’approvazione dell’autorità idraulica competente.

In ogni caso é comunque vietato posizionare nella sola fascia A e B1, qualunque tipo di opera a servizio dell’infrastruttura stessa (stazioni ferroviarie, caselli autostradali, cabine ENEL, impianti di sollevamento delle acque) che preveda la concentrazione o la presenza continuata di persone. Nella fascia A é inoltre vietata la costruzione di nuove intersezioni e/o l’ampliamento di quelle esistenti, attraverso collegamenti realizzati a raso. Eventuali nuove corsie di collegamento su intersezioni esistenti sono possibili solo se realizzate in rilevato o viadotto e comunque nel rispetto delle norme previste nell’allegato B.

2 Le nuove opere di attraversamento e/o rilevati stradali o ferroviari devono essere progettate nel rispetto della normativa di cui all’Allegato B”.

art. 26 infrastrutture esistenti (estratto)

“per le infrastrutture di trasporto di energia e di servizi (Metanodotti, Linee elettriche ENEL; Cabine ENEL, Cabine telecontrollate, centrali, acquedotti) gli Enti Gestori dovranno obbligatoriamente verificare ed eventualmente prevedere, la protezione contro i pericoli di interruzione in caso di esondazione nel caso di rischio R3 ed R2”;

art. 27 attraversamenti e sbarramenti esistenti (estratto)

“Entro 12 mesi dall’adozione del PsAI-Ri, per le opere di attraversamento e/o rilevati stradali o ferroviari esistenti dovranno essere condotte, a cura degli Enti gestori, le stesse verifiche di compatibilità idraulica di cui

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

sopra e, nel caso non risultino soddisfatte e confermata la condizione di rischio, individuati gli interventi necessari. L'Autorità di bacino fornirà a richiesta i dati idraulici risultanti dal PsAI-Ri. In ogni caso le condizioni di deflusso individuate nel presente Piano (valore del franco, tipo di corrente) rappresentano elementi per la valutazione delle priorità per la realizzazione degli interventi di manutenzione idraulica finalizzati in particolare al mantenimento della officiosità delle sezioni".

4 INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO ESISTENTE

4.1 INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO INDIVIDUATO DALLA CARTA IGM 1:25.000 E CTR 1:5.000

Nel progetto in esame è stata individuata un'unica interferenza con elementi del reticolo idrografico e relative fasce di rispetto.

L'individuazione dei reticoli idrografici è stata eseguita da prima su cartografia IGM, successivamente su CTR a 5000 (di maggior dettaglio) e in fine verificate in sito le reali condizioni.

Di seguito verranno descritte le interferenze delle opere in progetto con il reticolo idrografico ricadenti all'interno del territorio di competenza dell'AdB Puglia e della UoM dei fiumi Liri – Grigliano - Volturno.

4.2 AEROGENERATORI

Le fondazioni degli aerogeneratori ricadono all'interno della competenza dell'AdB Puglia. In questo paragrafo verranno quindi definite le eventuali interazioni tra le fondazioni delle WTG di progetto con il reticolo idrografico nel rispetto delle N.T.A. del PAI dell'AdB, al fine di poter valutare la realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica o meno. Nessuna fondazione interseca il reticolo idrografico.

In via preliminare sono state valutate le distanze tra l'alveo più vicino e la base degli aerogeneratori, in modo da poter valutare il rischio idraulico da eventuale esondazione delle acque fino alla base degli aerogeneratori stessi. Di seguito sono riportate in tabella le coordinate degli aerogeneratori nel sistema UTM-WGS84, le distanze dalle incisioni più vicine e la differenza di quota rispetto al fondo alveo.

N° Aerogeneratore	Coordinate UTM 33 WGS84		Dist. Reticolo m
	EST	NORD	
SAB 01	514535.00	4562615.00	228
SAB 02	514351.45	4561903.12	28
SAB 03	517212.03	4560360.59	123
SAB 04	518650.64	4562635.14	159
SAB 05	519040.46	4562333.88	312

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

4.2.1 SAB 01

La WTG SAB 01 ricade all'esterno della "Fascia di pertinenza fluviale" individuate secondo l'articolo 6, comma 8 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia, per cui non risulta necessario realizzare uno studio di compatibilità idraulica.

4.2.2 SAB 02.

La WTG SAB 02 ricade all'interno della "Fascia di pertinenza fluviale" individuate secondo l'articolo 6, comma 8 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia, per cui risulta necessario realizzare uno studio di compatibilità idraulica.

4.2.3 SAB 03

La WTG SAB 03 risulta situata tra due reticoli idrografici, per i quali è possibile individuare da cartografia IGM le aree golenali, per cui la "Fascia di pertinenza fluviale" è individuata ai sensi dell'articolo 10, comma 3 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia. La fondazione dell'aerogeneratore ricade all'esterno di tale fascia, per cui non risulta necessario realizzare uno studio di compatibilità idraulica.

4.2.4 SAB 04

Allo stesso modo della SAB 03, anche la SAB 04 è compresa a destra e a sinistra da due impluvi le cui fasce di pertinenza fluviale sono state ricavate ai sensi dell'art. 6, comma 8, e dell'art. 10 comma 3 delle N.T.A. del P.A.I. della Puglia Risultando all'esterno delle fasce, non risulta necessario realizzare uno studio di compatibilità idraulica.

4.2.5 SAB 05

In prossimità della SAB 05, l'asta fluviale più prossima a tale aerogeneratore risulta essere ad oltre 300 m. per cui, ricadendo all'esterno della Fascia di pertinenza fluviale non risulta necessario realizzare uno studio di compatibilità idraulica.

Di seguito, si riporta una tabella riassuntiva delle interazioni degli aerogeneratori con le fasce di pertinenza fluviale:

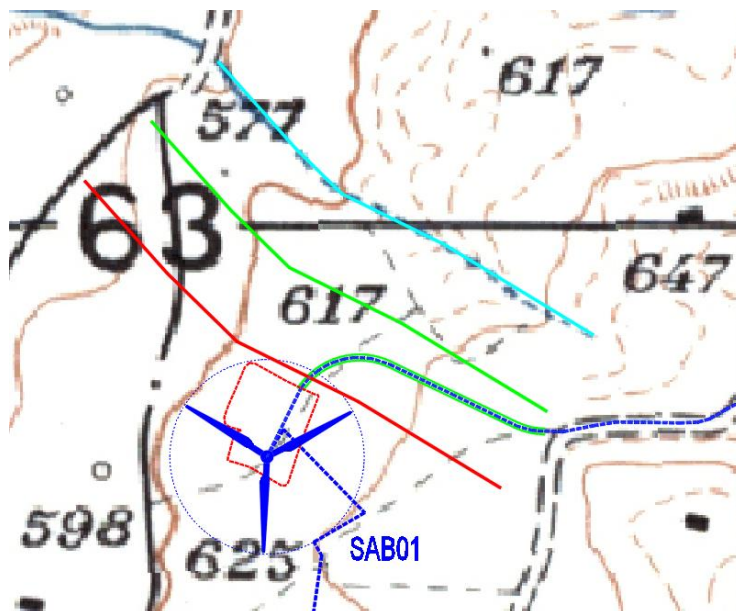
WTG	Art.6 comma 8	Art.10 comma 3	Studio compatibilità idraulica
SAB01	X		
SAB02	X		X
SAB03		X	
SAB04	X	X	
SAB05			



4.3 PIAZZOLE

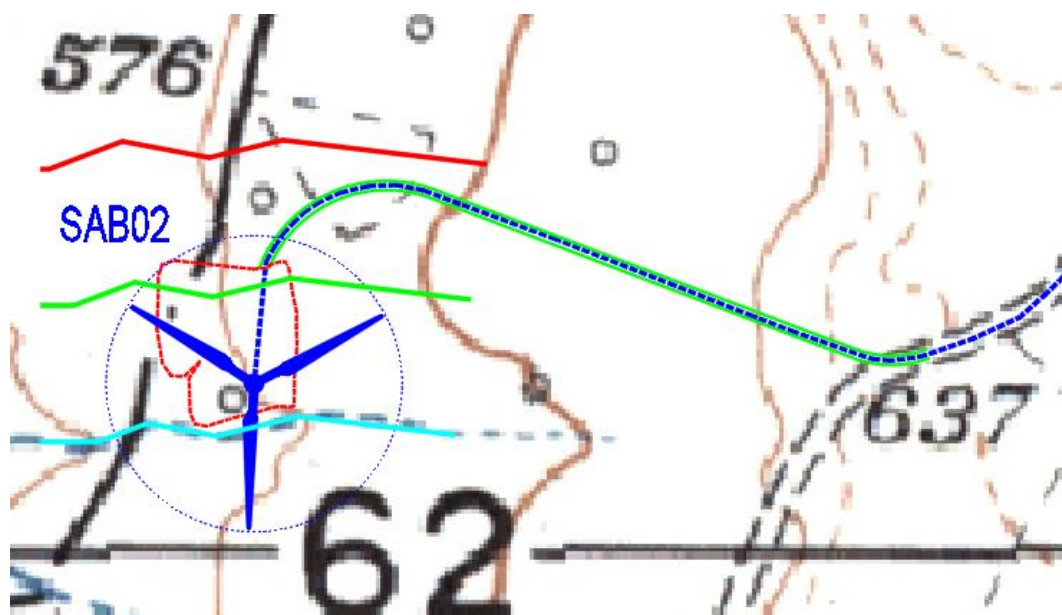
4.3.1 PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB01

La piazzola in fase di costruzione ricade all'esterno dell'area individuata dal PAI della Puglia ai sensi dell'art.6 comma 8 delle NTA; dunque, non è necessario realizzare alcuna verifica idraulica.



4.3.2 PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB02

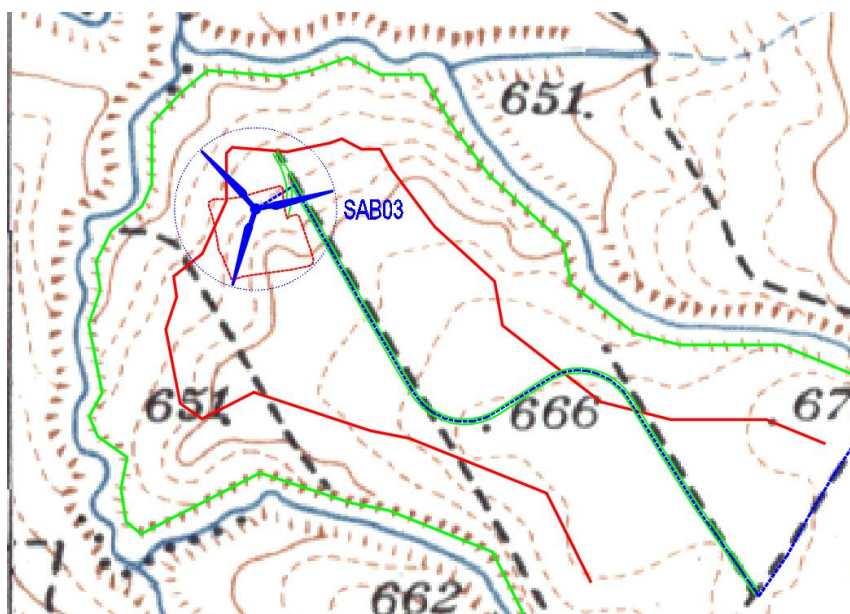
La piazzola in fase di costruzione per la SAB02 ricade interamente all'interno della perimetrazione della fascia di pertinenza fluviale definita dall'art. 6 comma 8 delle NTA del PAI dell'AdB Puglia. Alla luce di ciò, è stato redatto una verifica idraulica descritta nel capitolo 7 della relazione.





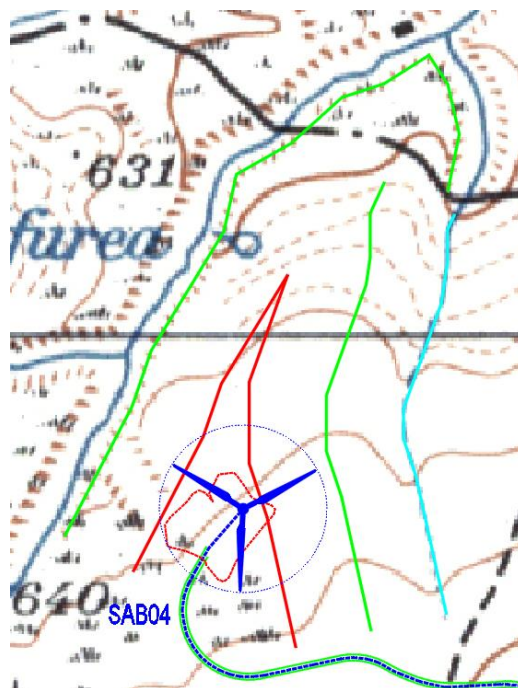
4.3.3 PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB03

La piazzola in fase di costruzione per la SAB03 ricade in minima parte all'interno della perimetrazione dell'area di pertinenza fluviale definita dall'articolo 10 comma 3 delle NTA del PAI dell'AdB della Puglia. Non è stato redatto alcuno studio di conformità idraulica in quanto la piazzola è stata progettata ad una quota significativamente maggiore rispetto alla quota a cui è localizzato il corso d'acqua. Inoltre, considerando che planimetricamente questo si trova ad oltre 90 mt dalla porzione di piazzola interessato, si è ritenuto essere in una situazione di sicurezza idraulica.



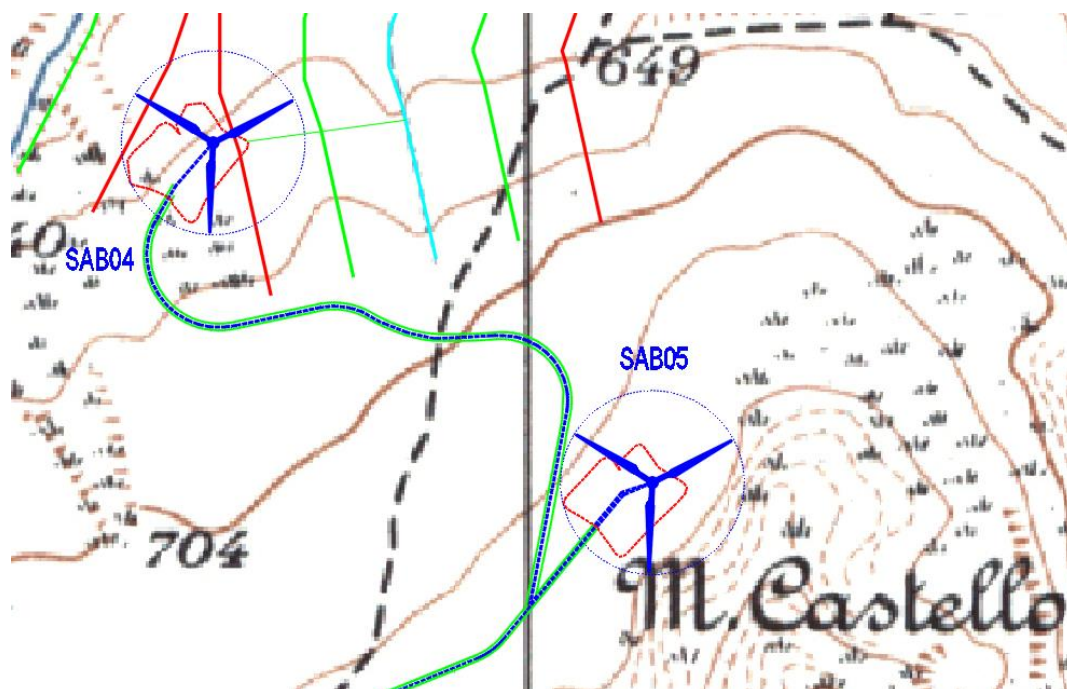
4.3.4 PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB04

La piazzola a servizio della SAB04 ricade all'esterno della perimetrazione della fascia di pertinenza fluviale individuata dall'art.10 comma 3 delle NTA del PAI dell'AdB Puglia, e parzialmente nella fascia determinata ai sensi dell'art.6 comma 8. Non è stato redatto uno studio di compatibilità idraulica in quanto la piazzola ricade ad una distanza di circa 142 m dall'incisione individuata da IGM (secondo una linea tratteggiata), ed inoltre si tratta di un tratto sommitale che si sviluppa principalmente. Alla luce di queste considerazioni si ritiene che la piazzola sia in condizioni di sicurezza idraulica.



4.3.5 PIAZZOLA A SERVIZIO DELLA SAB05

La piazzola a servizio della SAB05 si trova ad una distanza considerevole dai corsi d'acqua più prossimi e dalle rispettive fasce di pertinenza fluviale, per cui non è necessario redigere uno di studio di compatibilità idraulica.



 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

PIAZZOLE	Art.6 comma 8	Art.10 comma 3	Studio compatibilità idraulica
SAB01	X		
SAB02	X		X
SAB03		X	
SAB04	X	X	
SAB05			

4.4 VIABILITÀ A SERVIZIO DEL PARCO EOLICO

L'impianto è servito da viabilità esistente, da viabilità di nuova realizzazione a servizio del parco e delle WTG e da viabilità da adeguare. Di seguito vengono riportate le eventuali interazioni tra i tratti di viabilità di progetto ed il reticolo idrografico.

4.4.1 ACCESSO ALLA SAB 01

L'accesso alla SAB 01 è consentito mediante viabilità di nuova costruzione. Tale strada è situata a circa 106 m dall'alveo individuato da IGM, e ricade all'interno della fascia di pertinenza fluviale individuata ai sensi dell'art. 6 comma 8 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia. Per cui, a rigor di logica, risulterebbe essere necessario uno studio di compatibilità idraulica. Ciò non è stato fatto in quanto la quota di progetto della strada risulta essere molto superiore rispetto la quota del corso d'acqua individuato da IGM.

4.4.2 ACCESSO ALLA SAB 02

La viabilità a servizio della SAB 02, situata a circa 100 m dal reticolo idrografico più prossimo, ricade solo parzialmente all'interno della fascia di pertinenza fluviale individuata ai sensi dell'art. 6 comma 8 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia, per cui risulta necessario redigere uno studio di compatibilità idraulica.

4.4.3 ACCESSO ALLA SAB 03

La viabilità a servizio della SAB 03, situata ad una distanza minima di circa 75 m dal reticolo idrografico più prossimo, ricade solo parzialmente all'interno della fascia di pertinenza fluviale individuata ai sensi dell'art. 10 comma 3 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia, per cui risulterebbe necessario uno studio di compatibilità idraulica. Tale studio non è stato redatto tenendo conto delle considerazioni effettuate al paragrafo "4.3.3. – Piazzola a servizio della SAB03"

4.4.4 ACCESSO ALLA SAB 04 E SAB 05

Le strade di accesso alle SAB 04 e SAB 05 risultano esterne alle fasce di pertinenza fluviale individuate ai sensi degli art. 6, comma 8, e art.10 comma 3 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia. In particolare, la strada a servizio della SAB 04 si trova a circa 140 m dal reticolo idrografico, mentre quella a servizio della SAB 05 è posizionata a circa 156 m. alla luce di queste considerazioni, non risulta necessario redigere uno studio di compatibilità idraulica.

4.4.5 ADEGUAMENTO PER ACCESSO ALLA SAB 01

La viabilità di accesso alla SAB 01 è preceduta da un tratto di viabilità esistente da adeguare, la quale non interseca il reticolo idrografico, e risulta all'esterno delle fasce di pertinenza fluviali individuate dalle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia, per cui non è necessario redigere lo studio di compatibilità idraulica

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

4.4.6 ADEGUAMENTO PER ACCESSO ALLA SAB 03

Il tratto di viabilità da adeguare di collegamento alla strada di nuova realizzazione di accesso alla SAB 03 interseca il reticolo idrografico in un punto, andando ad individuare l'intersezione INT 1. Per cui, risulterà necessario dimensionare una tubazione ex novo.

In definitiva, nessuna strada di progetto ad eccezione del tratto di adeguamento previsto in prossimità della SAB 03 interseca il reticolo idrografico. Anche in questo paragrafo, viene riportata una tabella riassuntiva tra le interazioni del reticolo idrografico con la viabilità di progetto:

Viabilità	Applicazione Art.6 comma 8	Applicazione Art.10 comma 3	Intersezione reticolo idr.	Studio compatibilità idraulica
SAB01	X			
SAB02	X			X
SAB03		X		
SAB04	X	X		
SAB05				
Adeguamento SAB 01	X			
Adeguamento SAB 03			X	X

4.5 LINEA ELETTRICA MT PER IL COLLEGAMENTO DEGLI 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 interseca in 7 punti il reticolo idrografico rinvenuto da carta IGM 1:25000 e dalla carta CTR. Di questi attraversamenti, sei ricadono nell'area di competenza dell'AdB della Puglia, uno solo, l'attraversamento in TOC del fiume Miscano, nell'area di competenza dell'UoM dei Fiumi Liri – Garigliano – Volturno.

Delle 7 intersezioni con il reticolo, due sono state individuate anche su cartografia catastale ma non rappresenta una interferenza demaniale in quanto, seppur il torrente è individuato con doppia linea continua, manca il verso di scorrimento all'interno dell'area fluviale. In ogni caso sono stati studiati gli attraversamenti ed è stata redatta una tavola che rappresenta la modalità di superamento delle interferenze.

Suddetti attraversamenti del cavidotto sul reticolo idrografico verranno eseguiti in TOC prevedendo i pozzetti di spinta e di risalita sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale, individuata a seconda della Autorità di Bacino competente, mantenendo un franco di sicurezza di almeno 3 m al di sotto del fondo alveo.



CODICE Interferenza/ attraversamento	Tipologia alveo	Denominazione	Parte opera che interferisce	AdB interessata e area di tutela interessata	Fascia di rispetto assunta nel progetto
Int 1	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Strada da adeguare (SAB 03), Cavidotto interrato	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.6, COMMA 8" <i>Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della fascia di rispetto 150 m dall'asse del reticolo idrografico
Int 2	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Cavidotto interrato	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.6, COMMA 8" <i>Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto non viene assunta una fascia di rispetto in quanto si tratta di un attraversamento del fosso di guardia che regimenta le acque provenienti dall'impluvio naturale posizionato a Sud-Est



Int 3	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Cavidotto interrato	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.6, COMMA 8" <i>Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto si assume come ampiezza della fascia di rispetto 150 m dall'asse del reticolo idrografico
Int 4	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Torrente Cervaro	Cavidotto interrato;	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.10, COMMA 3" <i>Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermine all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto si assume come ampiezza della fascia di rispetto, 75 m a destra e sinistra dalle sponde del Torrente individuate dalla cartografia IGM



Int 5	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Cavidotto interrato	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.6, COMMA 8" <i>Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto si assume come ampiezza della fascia di rispetto 150 m dall'asse del reticolo idrografico
Int 6	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Cavidotto interrato	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.6, COMMA 8" <i>Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto si assume come ampiezza della fascia di rispetto 150 m dall'asse del reticolo idrografico



Int 7	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Fiume Miscano	Cavidotto interrato	AdB Liri – Garigliano - Volturno Fascia di rispetto da NTA “ART. 11, COMMA 1” <i>Sui restanti tratti dei fiumi di cui al precedente art. 2, comma 1, e sugli altri corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, a meno della redazione di studi idraulici dai quali risulti un differente livello di pericolosità, si applicano le disposizioni di cui al precedente art. 8 nelle aree ricomprese, in conformità all'articolo 1, comma 1 lettera a) della legge 365/2000, nel limite dei 150 m dalle ripe o dalle opere di difesa idraulica. Per i corsi d'acqua la cui larghezza, fissata dai paramenti interni degli argini o dalle ripe naturali, risulti inferiore a 150 m, le aree sono quelle comprese nel limite pari, per ciascun lato, alla larghezza.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto si assume come ampiezza della fascia di rispetto la larghezza del Fiume a destra e sinistre delle sponde rinvenute su cartografia IGM.
--------------	--	---------------	---------------------	---	--

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA		Cod. GS251-GEO02-R	
			Data 15/06/2022	Rev. 00

Int 8	Corso d'acqua distinguibile su carta IGM scala 1:25000	Privo di denominazione	Cavidotto interrato	AdB Puglia Fascia di rispetto da NTA "ART.6, COMMA 8" <i>Quando il reticolo idrografico e l'alveo in modellamento attivo e le aree golenali non sono arealmente individuate nella cartografia in allegato e le condizioni morfologiche non ne consentano la loro individuazione, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra, dall'asse del corso d'acqua, non inferiore a 75 m.</i>	Fascia di rispetto assunta Nel progetto, a favore di sicurezza, si assume come ampiezza della fascia di rispetto 150 m dall'asse del reticolo idrografico
--------------	--	------------------------	---------------------	--	---

Per l'interferenza 1, nella quale l'opera civile che interseca il reticolo idrografico è una strada da adeguare, si definisce uno studio idraulico per la definizione delle tombature necessarie allo smaltimento della porta 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.

5 BACINI IDROGRAFICI SOTTESI AI PUNTI DI INTERFERENZA DELLE OPERE DI 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 della Puglia.

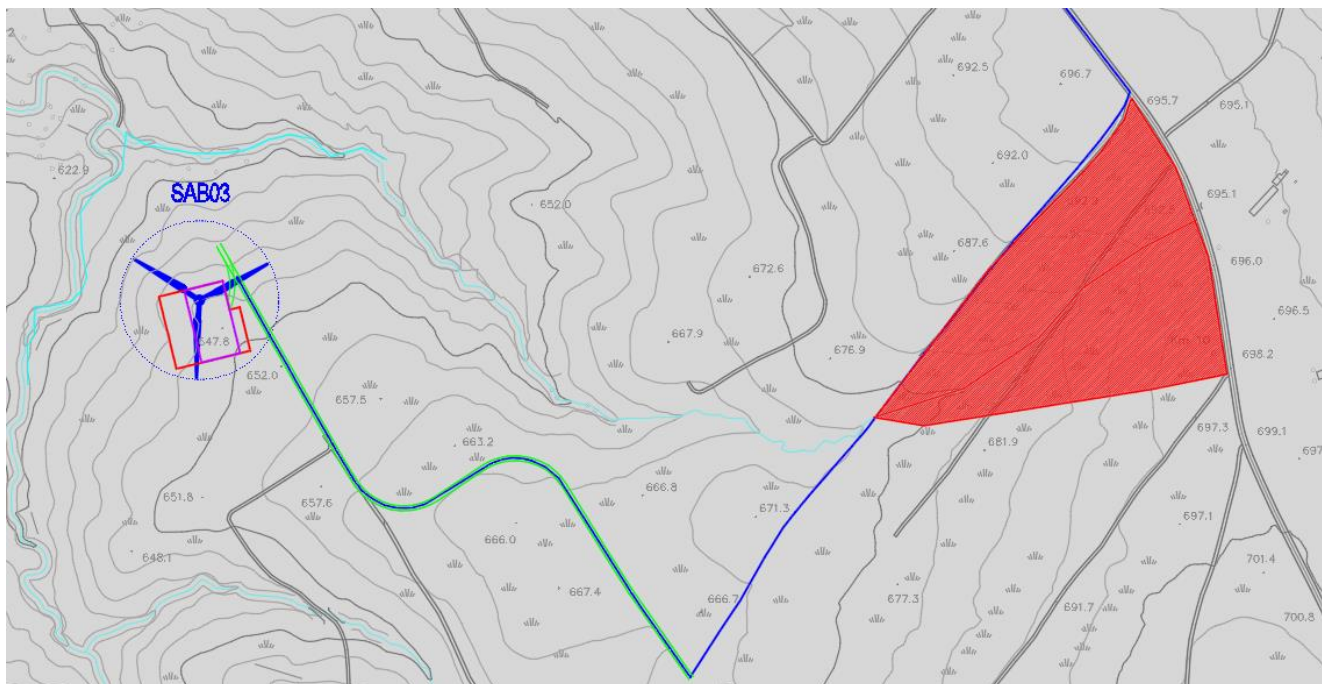


Figura 1: Bacino idrografico INT. 1 individuato all'interno del territorio di competenza della AdB Puglia – BASE CTR

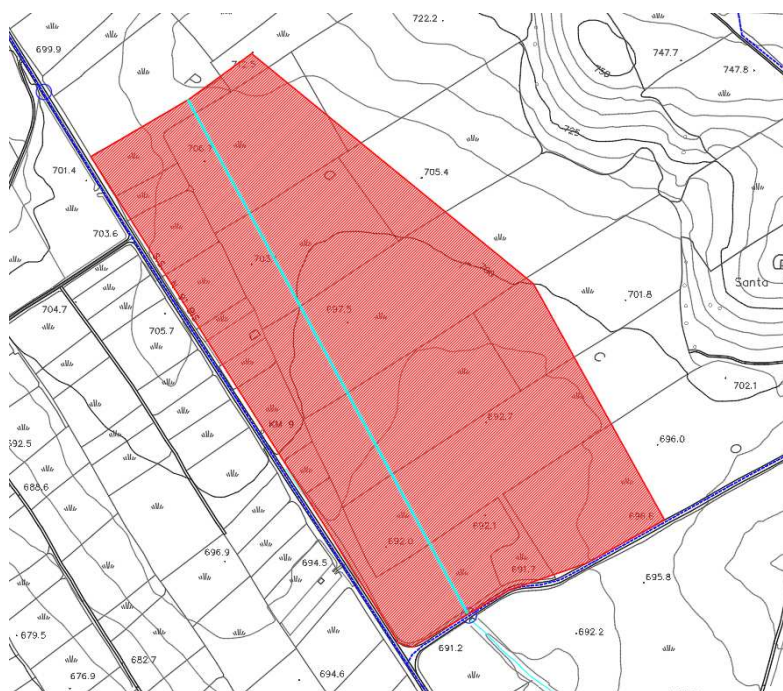


Figura 2: Bacino idrografico INT. 2 individuato all'interno del territorio di competenza della AdB Puglia - BASE CTR

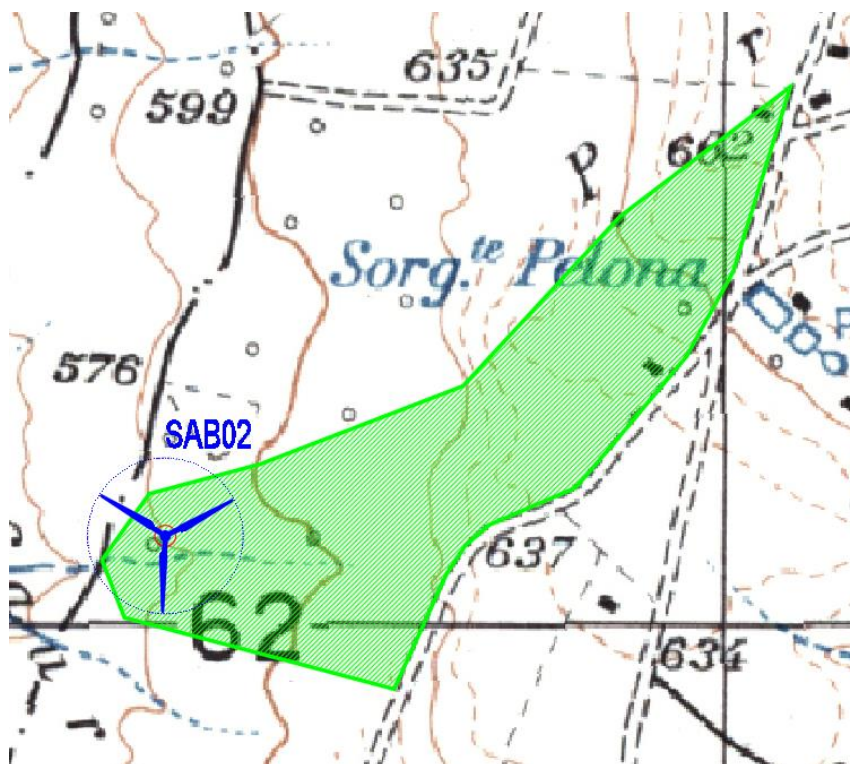


Figura 3 Bacino idrografico SAB02 individuato all'interno del territorio di competenza della AdB Puglia – BASE IGM

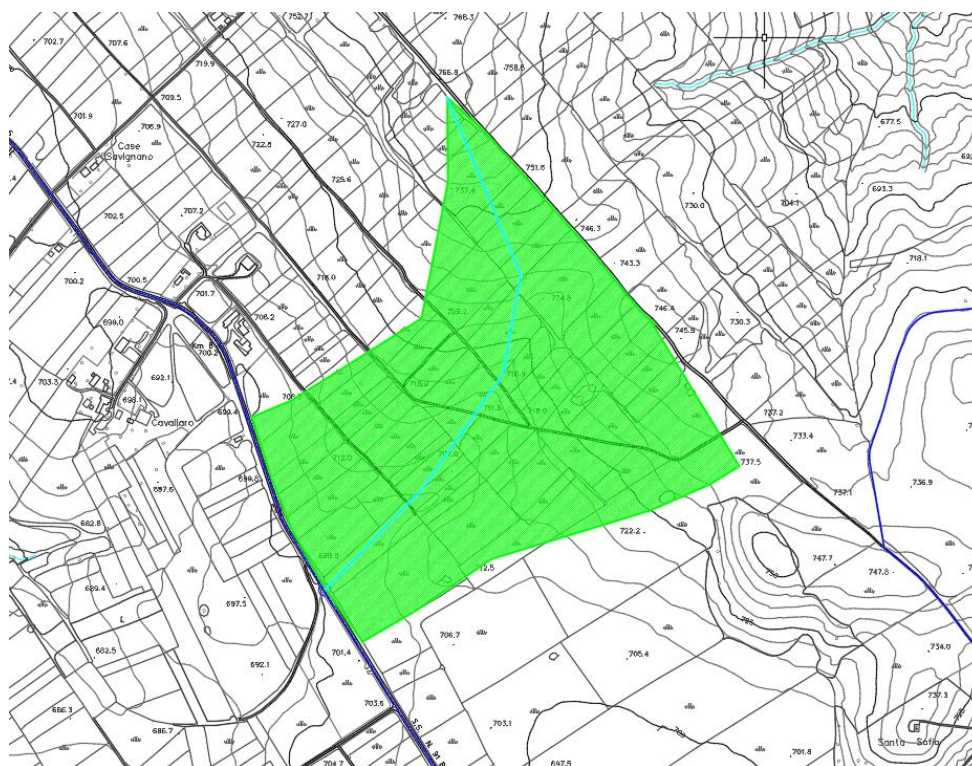


Figura 4. Bacino idrografico INT. 3 individuato all'interno del territorio di competenza della AdB Puglia – BASE CTR

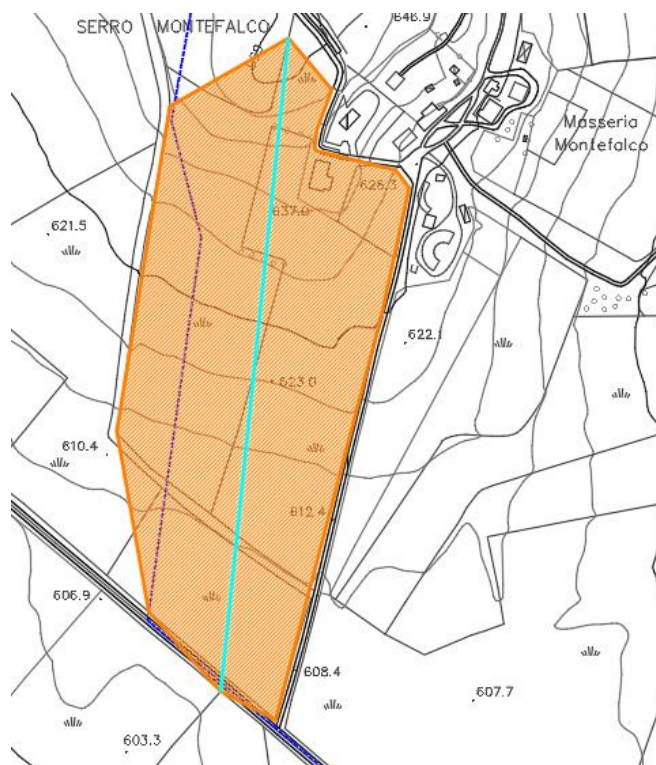


Figura 5. Bacino idrografico INT 8 individuato all'interno del territorio di competenza della AdB Puglia - BASE CTR

Le caratteristiche fisiografiche del bacino 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 dei Bacini idrografici.

Bacino idrografico inerente Int 1		
Superficie	0,06	kmq
Quota max	698,2	m
Quota sez. chiusura	678	m
Quota media	688,1	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	393	m
Dislivello	20,2	m
Pendenza media	5	%



Bacino idrografico inerente Int 2		
Superficie	0,55	kmq
Quota max	747,8	m
Quota sez. chiusura	691,2	m
Quota media	719,5	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	773,5	m
Dislivello	56,6	m
Pendenza media	7%	%

Bacino idrografico inerente Int 3		
Superficie	0,31	kmq
Quota max	766,8	m
Quota sez. chiusura	699,9	m
Quota media	733,35	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	916	m
Dislivello	66,9	m
Pendenza media	7%	%

Bacino idrografico inerente Int 8		
Superficie	0,09	kmq
Quota max	650	m
Quota sez. chiusura	608,2	m
Quota media	629,1	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	568	m
Dislivello	41,8	m
Pendenza media	7%	%

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

Bacino idrografico inerente SAB02		
Superficie	0,15	Km ²
Quota max	657,4	m
Quota sez. chiusura	556,12	m
Quota media	606,76	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	817	m
Dislivello	101,28	m
Pendenza media	12%	%

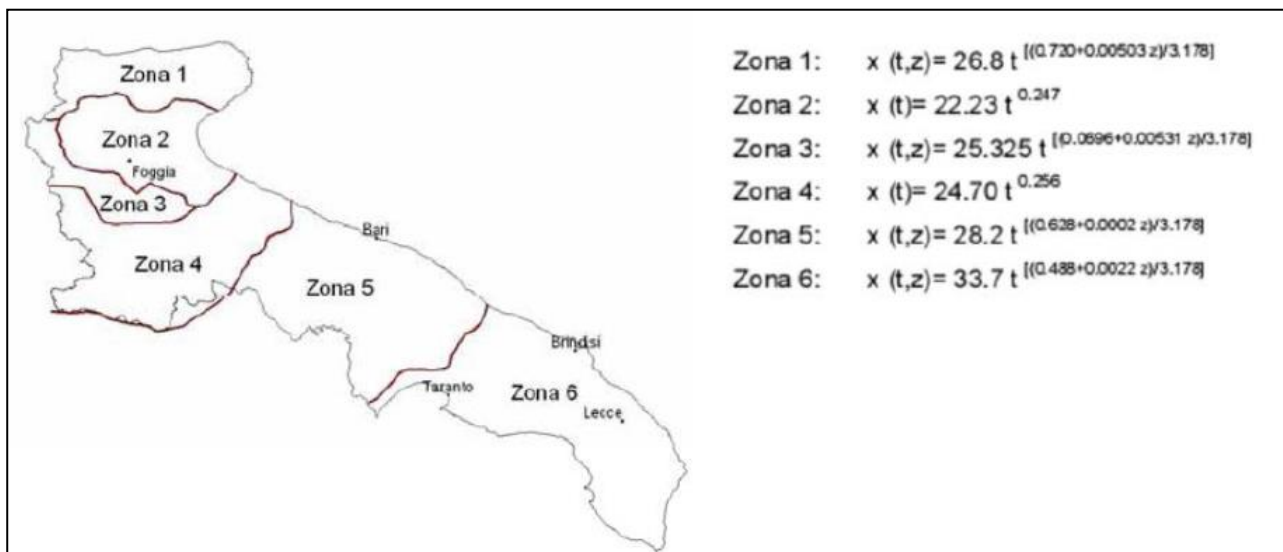
6 STUDIO IDROLOGICO

6.1 GENERALITÀ

Lo studio idrologico ha la finalità di definire le portate generate da un bacino idrografico in conseguenza ad eventi meteorici con prefissato tempo di ritorno. Nello specifico, l'Autorità di Bacino della Puglia ha individuato i tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni, per la definizione degli scenari rispettivamente di alta, media e bassa probabilità, assumendo altresì come riferimento per la condizione di sicurezza idraulica lo scenario con tempo di ritorno di 200 anni. Lo studio idrologico si compone delle seguenti fasi:

1. analisi morfologica per la determinazione delle caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici;
2. analisi pluviometrica per la definizione dell'altezza totale di precipitazione;
3. trasformazione afflussi - deflussi per il calcolo della portata di piena.

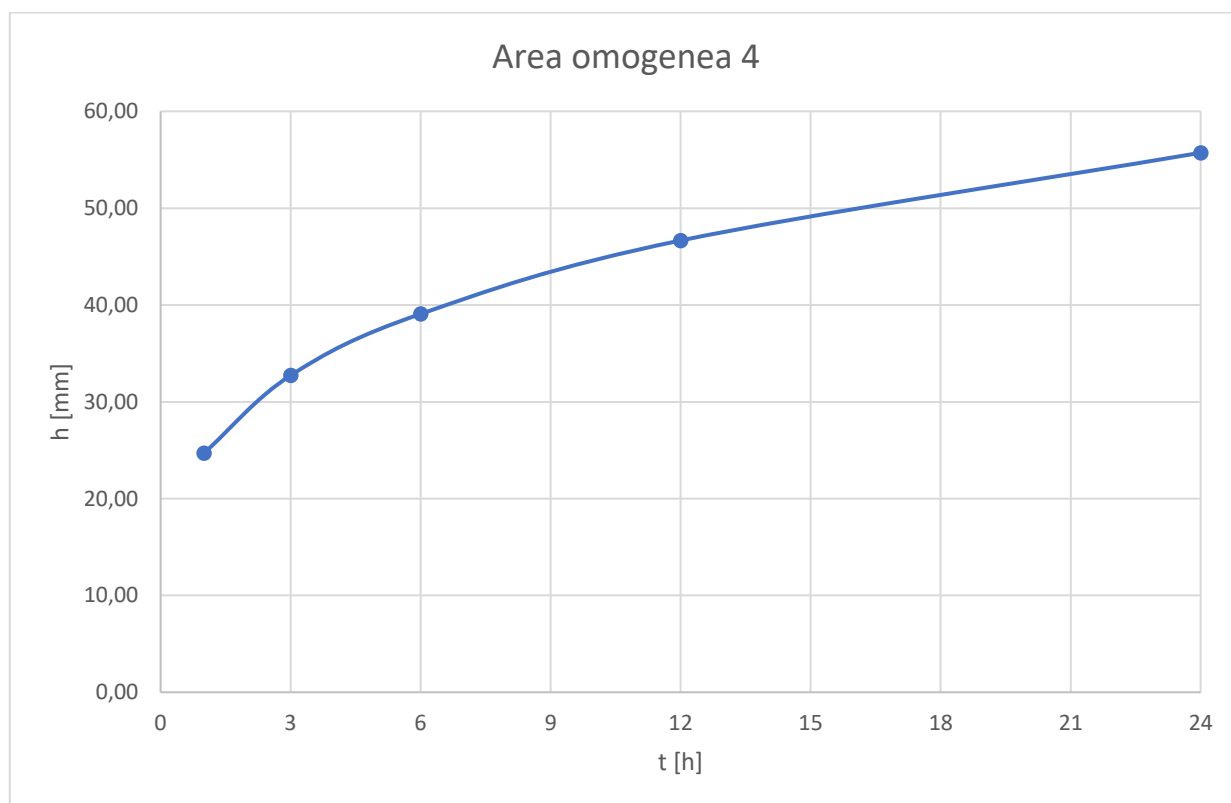
La determinazione delle curve di possibilità pluviometrica dei bacini idrografici è stata determinata attraverso la procedura propria del progetto Valutazione Piene (VaPi), nel VaPi l'analisi idrologica è basata sulla legge di distribuzione statistica TCEV (Two Components Extreme Value). La particolarità di questo modello è quella di riuscire a considerare gli estremi idrologici, che sono di fatto gli eventi che inducono un livello di pericolosità più elevato, riconducendosi al prodotto di due funzioni di distribuzione di probabilità di tipo Gumbel, una che riproduce l'andamento degli eventi ordinari e l'altra che riproduce l'andamento degli eventi eccezionali. L'identificazione dei parametri della distribuzione TCEV consente di costruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, con due zone omogenee al primo e secondo livello, ovvero Puglia Settentrionale e Puglia Centro – Meridionale, e sei zone omogenee al terzo livello, dove si indaga la variabilità spaziale del valor medio dell'altezza di pioggia, con formulazioni diverse per ognuna di esse.



I bacini di studio rientrano nella zona omogenea 4 della Puglia Settentrionale; pertanto, l'equazione da applicare è la seguente:

$$ZONA 4: h = x(t) = 24.70 * t^{0.256}$$

dove la durata di progetto t delle curve pluviometriche si assume pari al tempo di ritardo del bacino espresso in ore, definito come distanza tra il baricentro dello ietogramma e il baricentro dell'onda di piena.



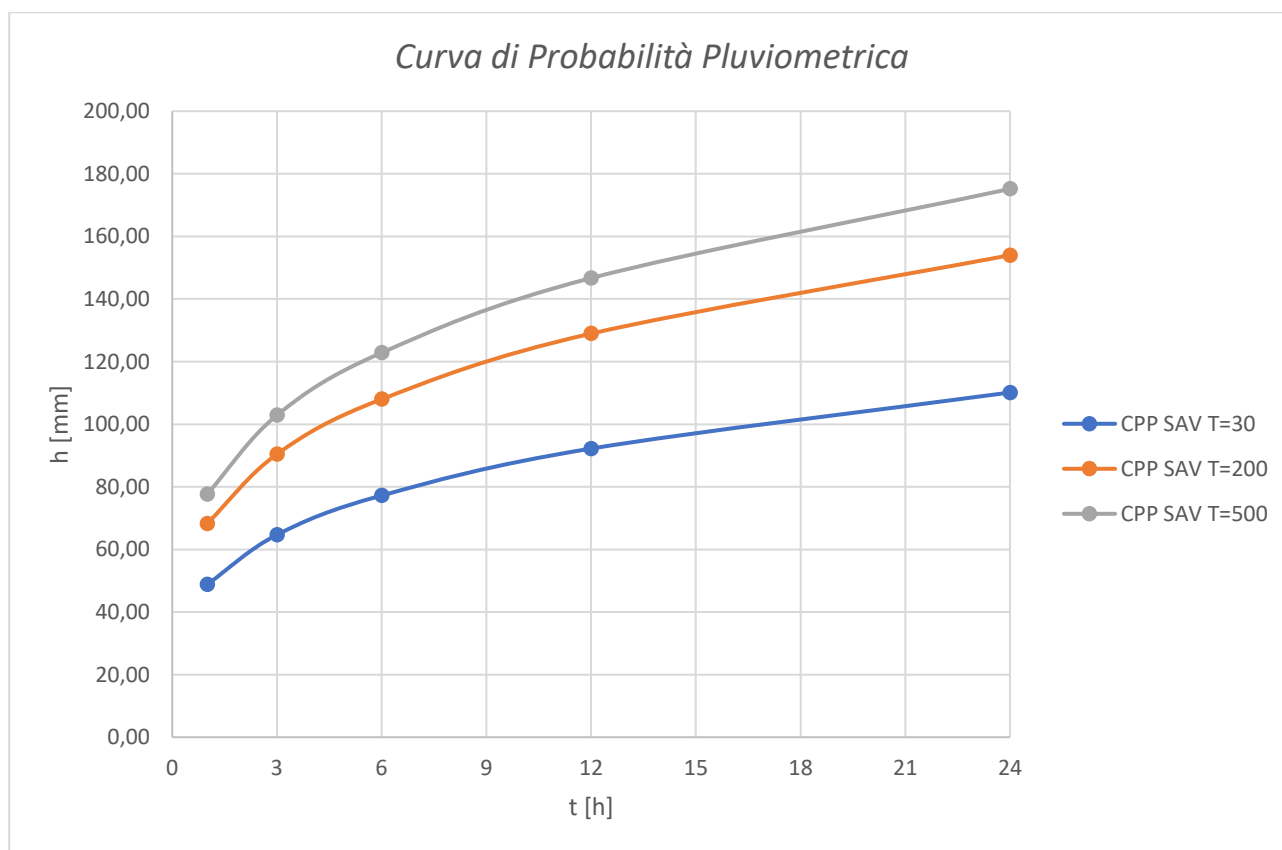


Per quanto concerne il fattore di crescita K_t per la Puglia Settentrionale, esso è espresso dalla seguente espressione: $K_T = 0.5648 + 0.415 \cdot \ln T$.

È possibile rappresentare graficamente la funzione $K_T = K_T(T)$ al variare del tempo di ritorno T .

		Tempo di Ritorno (anni)											
		2	5	10	20	25	30	40	50	100	200	500	1000
Tabella	K_T	0.91	1.26	1.53	1.81	1.9		2.1	2.19	2.48	2.77	3.15	3.43
Formula	K_T	0.85	1.23	1.52	1.81	1.90	1.98	2.10	2.19	2.48	2.76	3.14	3.43

Dalle formule precedenti si possono quindi determinare le Curve di Possibilità Pluviometriche per i diversi Tempi di Ritorno:



T_R		30	200	500
t	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]
1	24,70	48,81	68,26	77,65
3	32,72	64,67	90,43	102,87
6	39,08	77,22	107,99	122,85
12	46,66	92,22	128,96	146,70
24	55,72	110,12	153,99	175,18

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

A questo punto, una volta determinate le Curve di Possibilità Pluviometrica valide per i Bacini di Studio, si procede alla determinazione del Tempo di corrivazione per i Bacini di studio attraverso la formula di Giandotti valida per bacini la cui estensione è minore di 1 Km², al fine di poter applicare il metodo della corrivazione per la determinazione della massima portata al colmo:

$$t_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H_m - H_0}}$$

Dove:

- t_c è il tempo di corrivazione [h];
- S è la superficie del bacino [km²];
- L è la lunghezza dell'asta fluviale fino alla sezione di chiusura [km];
- H_m è la quota media del bacino [m];
- H_0 è la quota della sezione di chiusura [m]

Bacino di riferimento	Superficie (Km ²)	t (ore)
INT. 1	0,06	0,65
INT. 2	0,55	0,97
INT. 3	0,31	0,77
INT. 8	0,09	0,56
SAB02	0,15	0,49

Di seguito si riporta l'altezza di pioggia totale che è pari a $X(t, T) = x(t, z) * KT$, con KT fattore di crescita che dipende dal tempo di ritorno.



Bacino di riferimento	t (ore)	h(mm)	h30	h200	h500
INT. 1	0,65	22,10	43,69	61,09	69,49
INT. 2	0,97	24,53	48,47	67,78	77,11
INT. 3	0,77	23,14	45,74	63,96	72,76
INT. 8	0,56	21,30	42,10	58,87	66,98
SAB02	0,49	20,58	40,67	56,88	64,70
		Kt=	1,98	2,76	3,14

6.2 CALCOLO DELLA PORTATA AL COLMO DI PIENA

La portata idrologica di piena viene calcolata, come anticipato in precedenza, tramite il metodo della corrivazione secondo il quale la portata massima del bacino dovuta a precipitazioni di intensità costante si ha per eventi meteorici di durata pari al tempo di corrivazione t_c . Per cui, una volta determinato il t_c mediante la formula di Giandotti è possibile ricavare la portata Q_c con la seguente relazione:

$$Q_c = 0,278 \frac{0,9 * h(t_c) * S}{t_c}$$


Dove:

- Q_c è la portata al colmo [m^3/s];
- 0,9 è il coefficiente di afflusso [-];
- $h(t_c)$ è l'altezza di pioggia valutata al t_c per fissato tempo di ritorno [mm];
- S è la superficie del bacino [km^2];
- t_c è il tempo di corrivazione [h].

Quindi, una volta applicata la formula sopraindicata si procede con la determinazione delle portate bicentinarie da utilizzare nelle verifiche idrauliche, riportate nella tabella sottostante:

Interferenze	T_R [Anni]	Q_c [m^3/s]
INT.1	200	1,30
INT. 2	200	8,60
INT. 3	200	5,62
INT. 8	200	2,16
SAB02	200	3,95

Lo studio idrologico, quindi, ha l'obiettivo di stimare le portate di piena per i bacini idrografici di studio, per i tempi di ritorno di 10, 20, 30, 50, 100 e 200 anni espresse in m^3/s

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA		Cod. GS251-GEO02-R	
			Data 15/06/2022	Rev. 00

Successivamente verranno utilizzate le portate duecentennali come indicato dalle NTA del PAI dell'AdB Puglia per le verifiche e il dimensionamento delle opere di progetto.

Nella presente relazione di compatibilità verranno verificate le interferenze più critiche, legate in particolar modo alla costruzione della nuova viabilità, in quanto come già detto, gli aereogeneratori si trovano in sicurezza data la loro posizione rispetto al reticolo idrografico (distanze e dislivelli che offrono un buon grado di sicurezza idraulica), il cavidotto MT e AT interrati a profondità (maggiori di 2.5 m) sufficienti a garantire la sicurezza contro l'abbassamento del fondo alveo. Inoltre, laddove risulterà in sito la presenza di tubazioni esistenti, verrà effettuata una verifica idraulica degli spechi al fine di garantire il passaggio della portata bicentenaria.

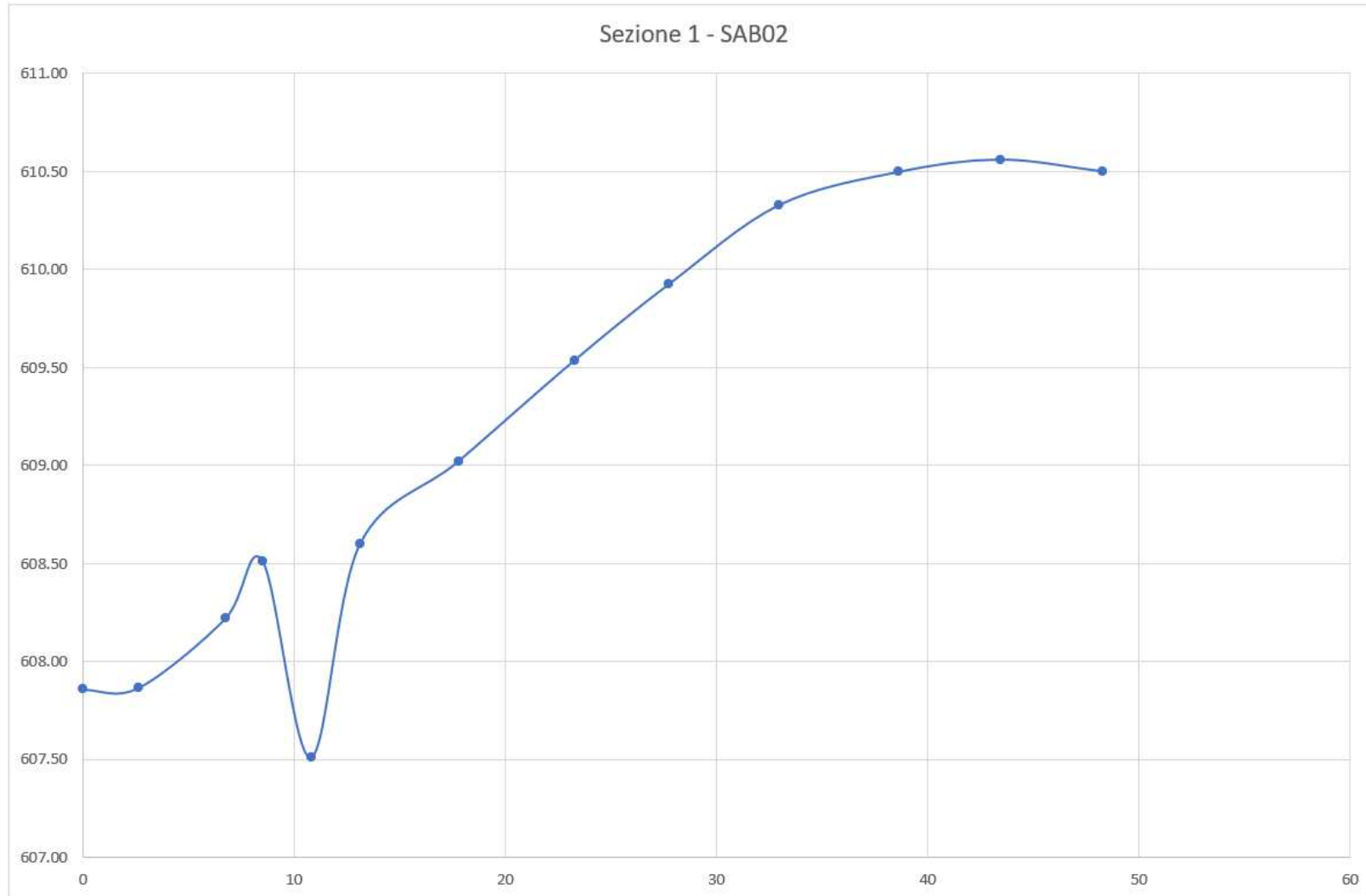
7 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI

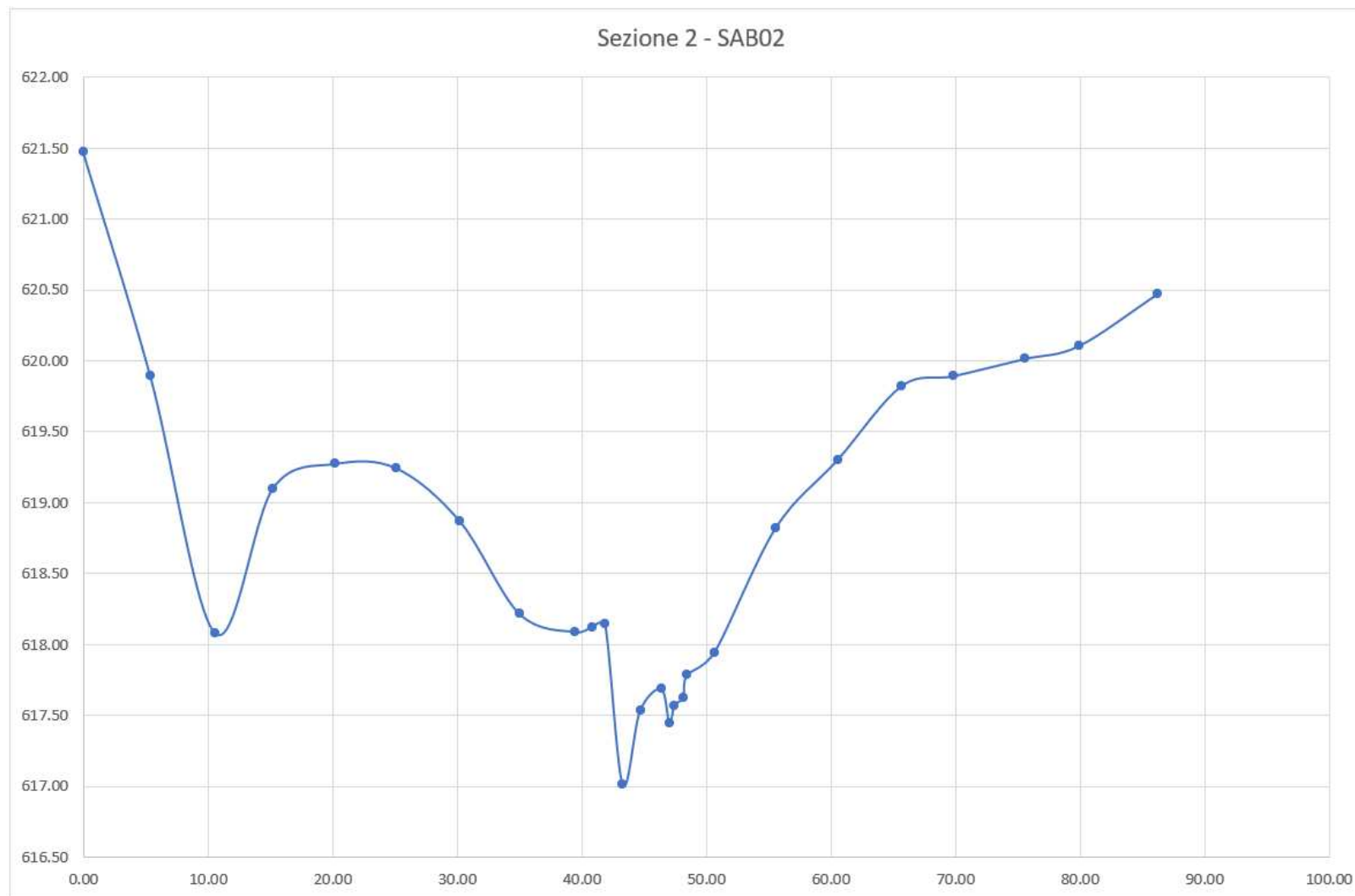
7.1 SAB02

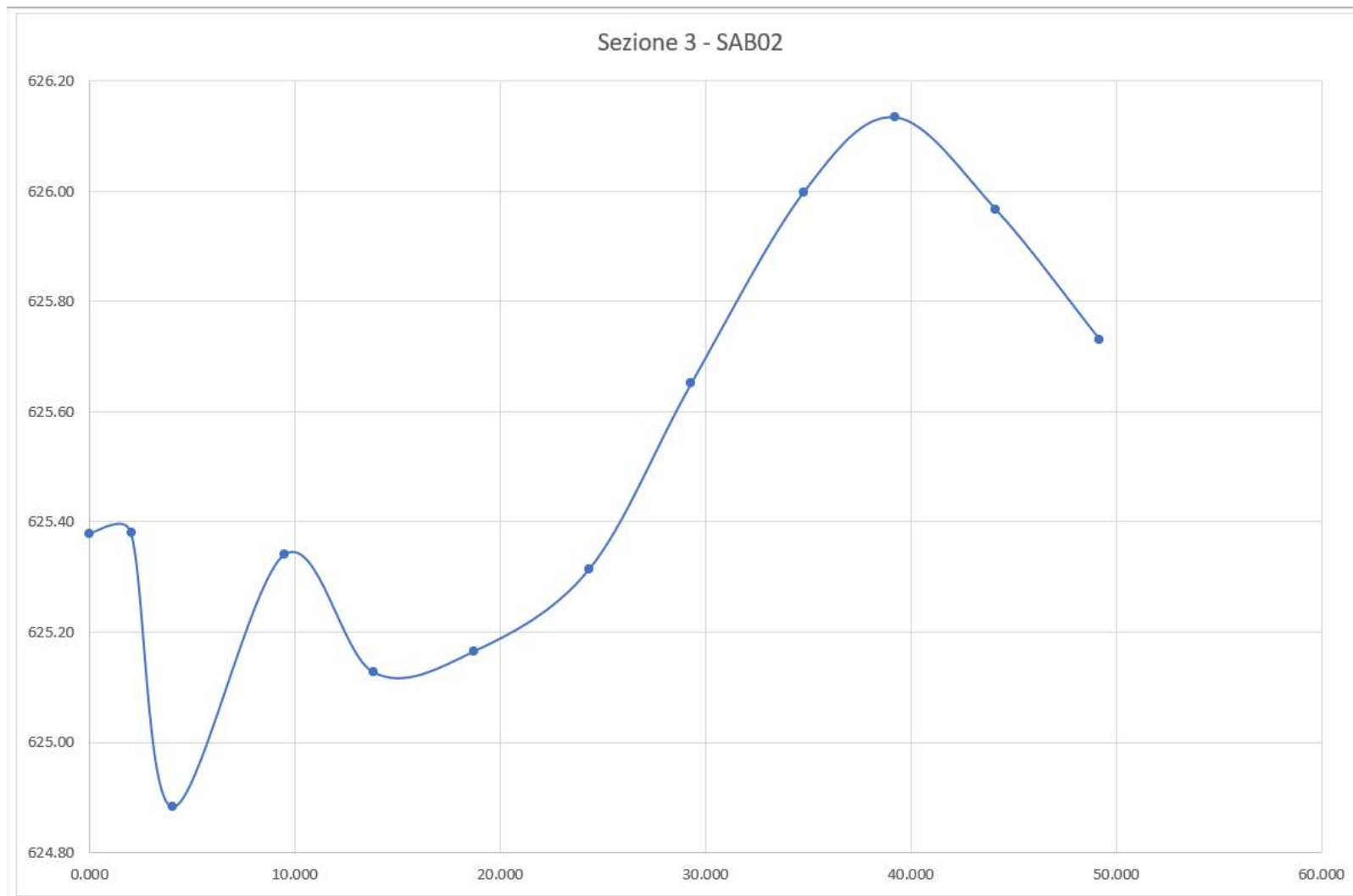
La WTG SAB 02, come anticipato in precedenza ricade all'interno della "Fascia di pertinenza fluviale" individuate secondo l'articolo 6, comma 8 delle N.T.A. del P.A.I. dell'AdB Puglia, per cui risulta necessario realizzare uno studio di compatibilità idraulica. Per redige tale studio è stato adoperato il software HEC-RAS applicato in condizioni di moto uniforme al rivolo sito in prossimità dell'aerogeneratore in questione, al fine di dimostrare che a seguito del passaggio della portata bicentenaria, l'area di inondazione si trovi ad una distanza di sicurezza dalle opere progettate.

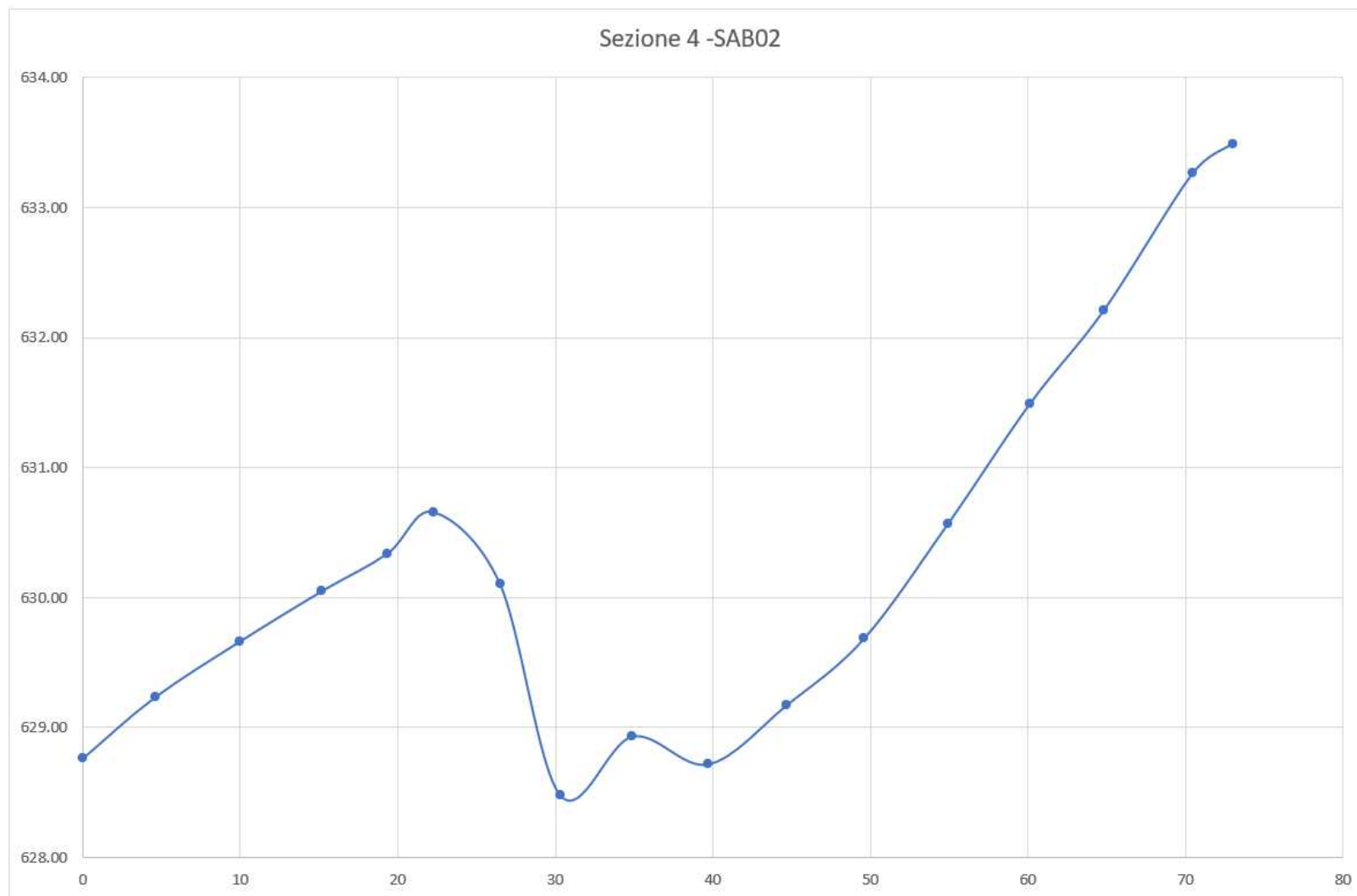


Il programma HEC-RAS richiede in prima istanza l'identificazione delle sezioni dell'alveo da inserire in senso crescente da valle verso monte del tratto interessato, e rilevate da sinistra verso monte. Ai fini dello studio di compatibilità idraulica sono state rilevate le sezioni secondo la modalità sopra descritta a seguito di sopralluogo in sito e riportate di seguito:









 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

Come si può notare dal profilo delle sezioni, le aree situate a destra dell'incisione rinvenuta in sito sono situate ad una quota ben superiore rispetto alla posizione dell'alveo. In particolare, è possibile notare che generalmente le aree a destra dell'impluvio, nelle quali è prevista la realizzazione della SAB02, sono caratterizzate da una pendenza in salita, che pone le opere di progetto in una situazione di sicurezza idraulica in caso di esondazione dell'alveo. Le aree alla sinistra invece sono caratterizzate da una pendenza che tende a scendere, per cui nel caso in cui la portata bicentenaria dovesse superare le banchine dell'alveo, questa defluirebbe verso sinistra ponendo le opere di progetto in una situazione di sicurezza idraulica. Trattandosi inoltre di un tratto iniziale di un alveo che si estende a valle, questo risulta essere poco inciso nella sua parte sommitale, mentre risulta essere decisamente più profondo nella parte di valle, dove si riscontrano incisioni superiori a due metri.

Una volta inserite tali sezioni in HEC-RAS si è provveduto ad attribuire un valore del coefficiente di resistenza di Manning "n", il quale tiene conto della scabrezza del canale in funzione della tipologia di superficie rinvenuta in sito. Per tutte le sezioni in questione, è stato adoperato un valore costante di $n=0,035 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, necessaria ai fini della simulazione del flusso.

La portata di progetto da inserire nel programma è stata ricavata a partire delle caratteristiche del bacino idrografico sotteso all'area di interesse, descritte nella tabella di seguito:

Bacino idrografico inerente SAB02		
Superficie	0,15	Km ²
Quota max	657,4	m
Quota sez. chiusura	556,12	m
Quota media	606,76	m
Lunghezza asta fluviale da monte fino a sezione di chiusura	817	m
Dislivello	101,28	m
Pendenza media	12%	%

Dai quali è stato ricavato un valore di portata calcolata con $T_R=200$ anni para $3,96 \text{ m}^3/\text{s}$, che è stata inserita nel programma insieme alla pendenza del tratto di alveo interessato, per il quale la pendenza è pari al 17%, restituendo i seguenti risultati:

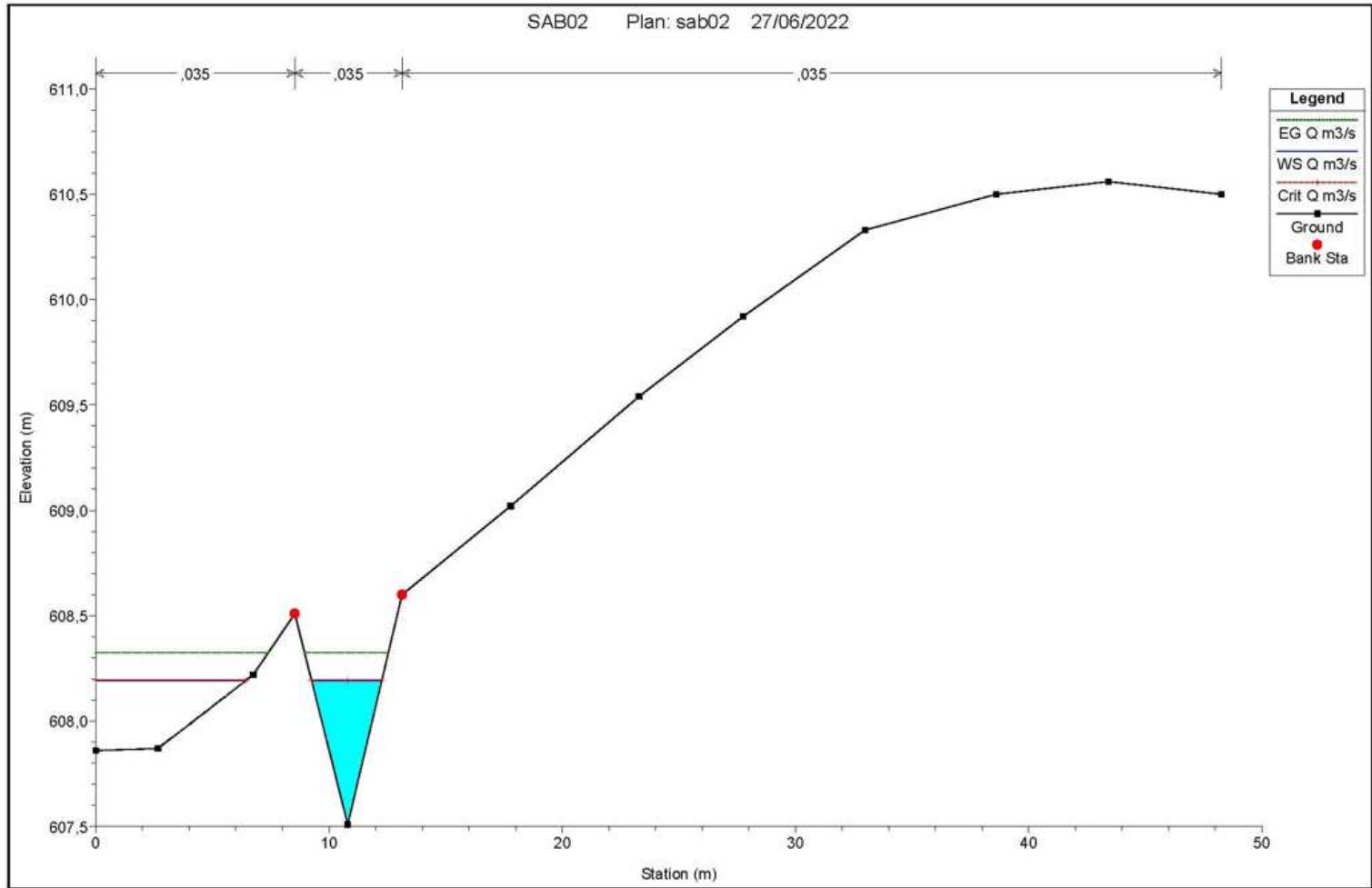


Figura 5. Sezione 1 - SAB02

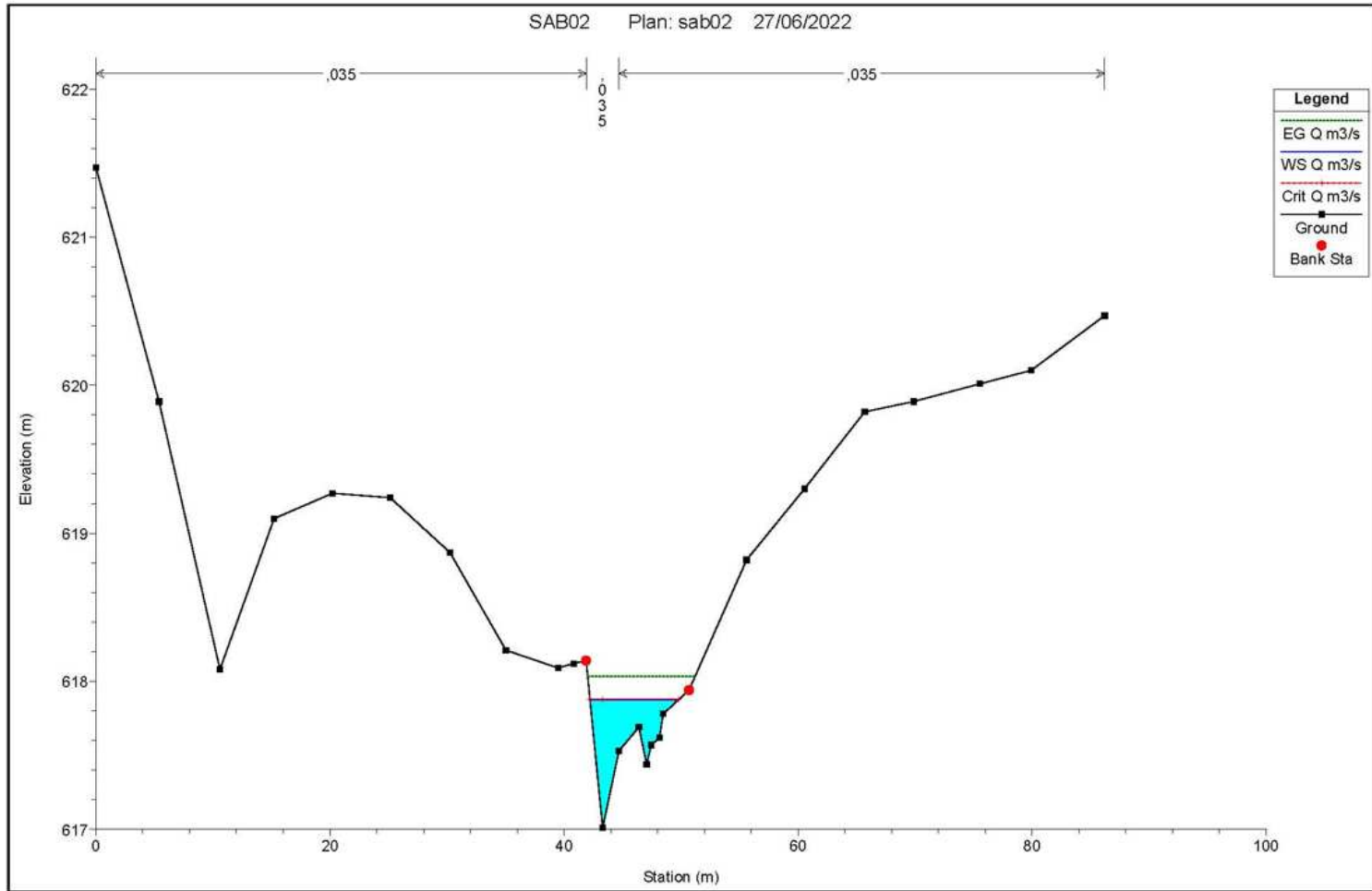


Figura 6. Sezione 2 -SAB02

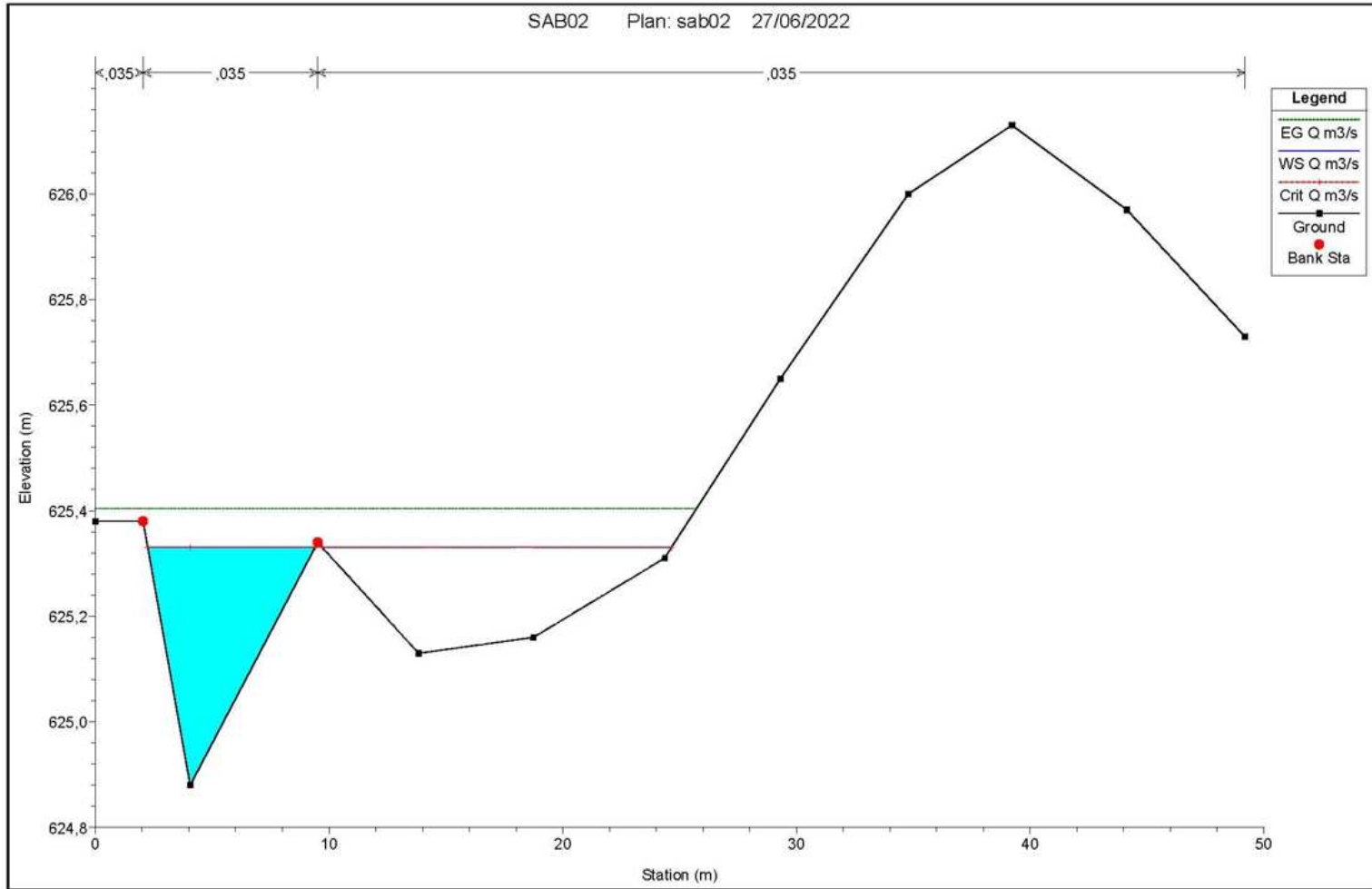


Figura 7. Sezione 3 -SAB02

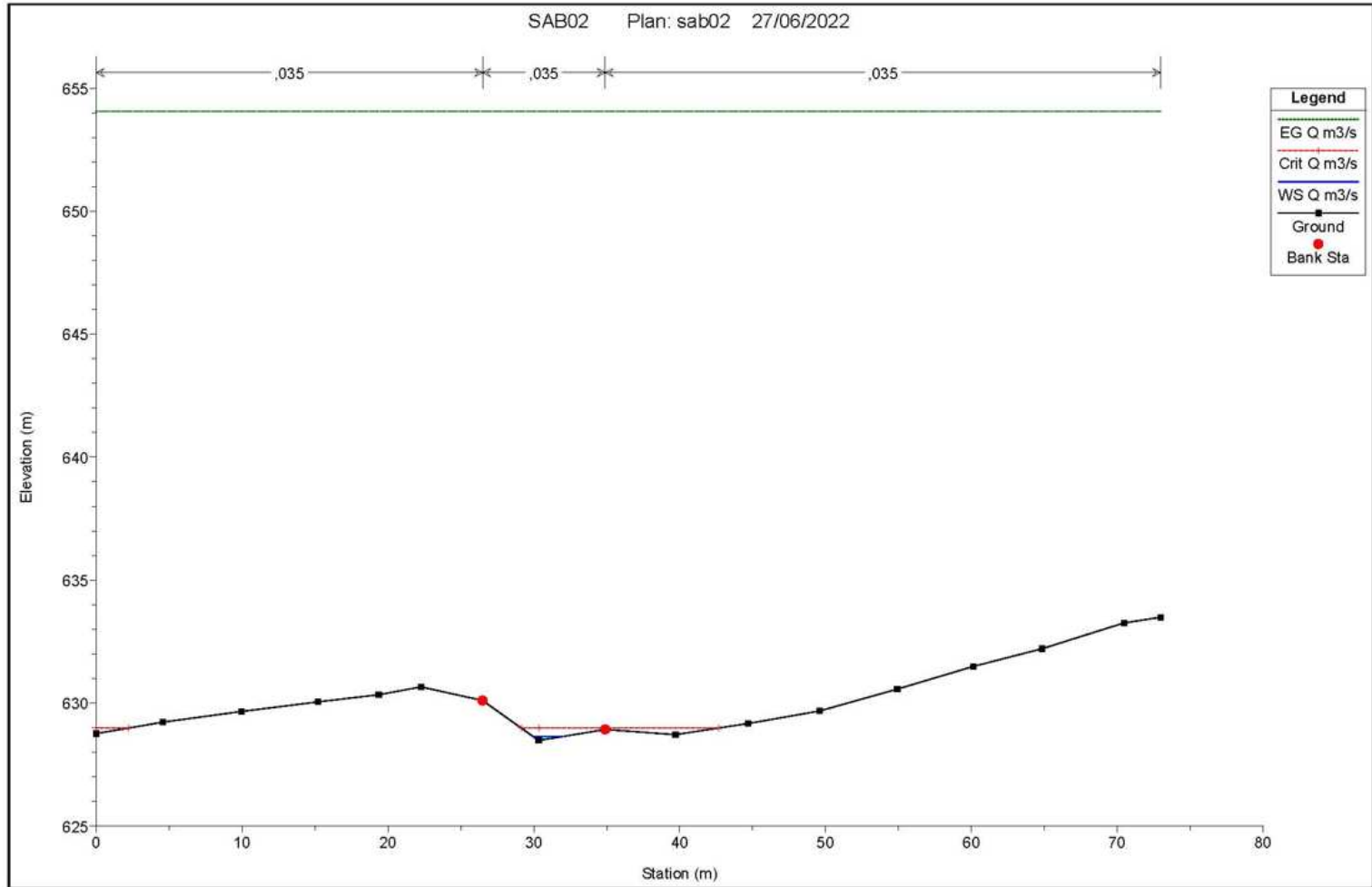


Figura 8. Sezione 4 - SAB02

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA		Cod. GS251-GEO02-R	
			Data 15/06/2022	Rev. 00

HEC-RAS Plan: 01 River: Alveo Reach: 01 Profile: Q m3/s

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
01	106	Q m3/s	3,95	628,48	628,65	628,99	654,06	0,016998	1,25	0,18	2,10	0,92
01	74	Q m3/s	3,95	624,88	625,33	625,33	625,40	0,017059	1,37	3,48	8,11	0,92
01	46	Q m3/s	3,95	617,01	617,85	617,85	618,01	0,019585	1,76	2,25	7,19	1,01
01	1	Q m3/s	3,95	607,51	608,19	608,19	608,32	0,018620	1,79	2,52	9,46	0,98

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

Come evidente dai risultati ottenuti tramite HEC-RAS si osserva che al passaggio della portata bicenteneria, il livello idraulico nell'alveo non supera il livello delle banchine individuato a seguito del sopralluogo in sito per cui è stato possibile individuare l'area di esondazione a 200 anni:



Figura 9. Identificazione delle aree inondabili.

La distanza dell'aerogeneratore SAB02 con la sponda più prossima dell'area inondabile individuata è di circa 26 m. Alla luce dei risultati ottenuti si può affermare che viene garantito un sufficiente margine di sicurezza valido sia per la fondazione della SAB02, che per la piazzola e la viabilità di accesso ad essa.

7.2 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.

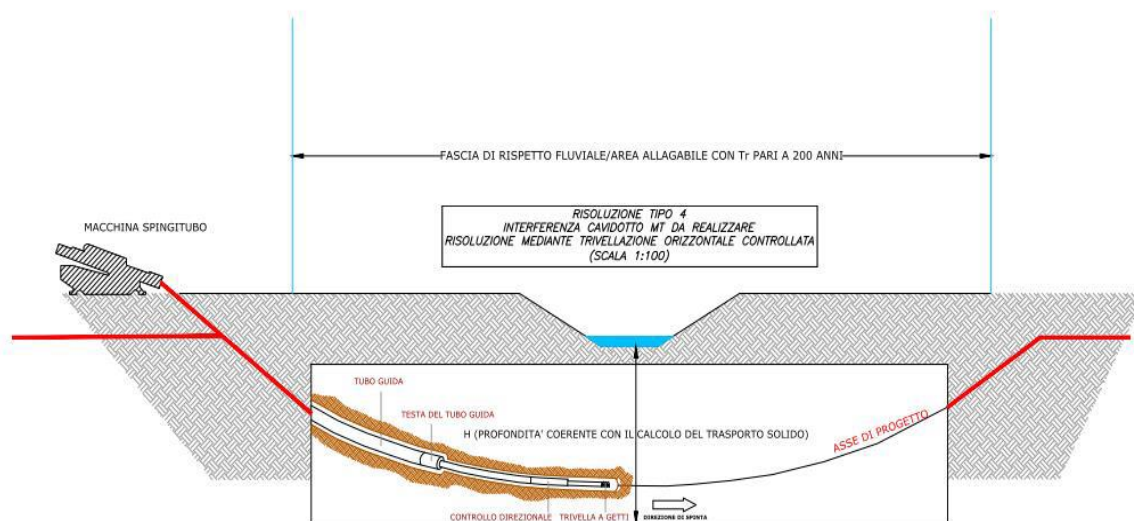
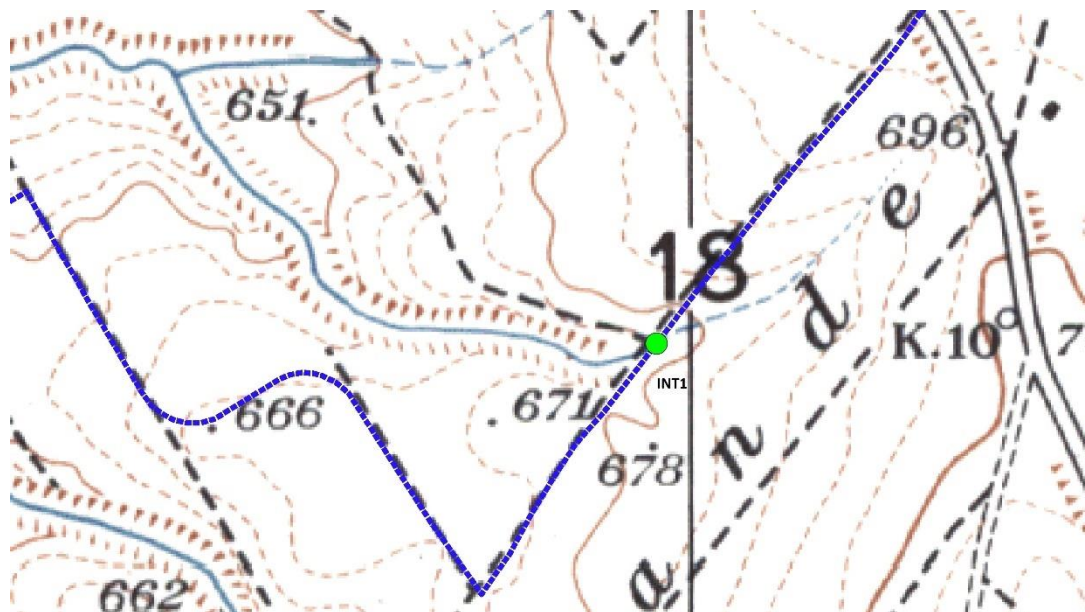


Figura 10. Perforazione tipo TOC.

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.11 delle NTA dell'UoM Liri – Garigliano – Volturno e dagli articoli 6, comma 8, e articolo 10 comma 3 per l'AdB Puglia, 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.

7.3 INTERFERENZA 1

Il cavidotto interno MT e la strada da adeguare a servizio della SAB 03 intersecano in un punto il corso d'acqua principale, riportato su carta IGM e privo di denominazione.



Nello stato attuale non sembra esserci alcun manufatto, perciò si procede alla progettazione dell'attraversamento con una tubazione di tipo Armco o Pead di adeguata dimensione. 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.6 comma 8 delle NTA dell'AdB Puglia.



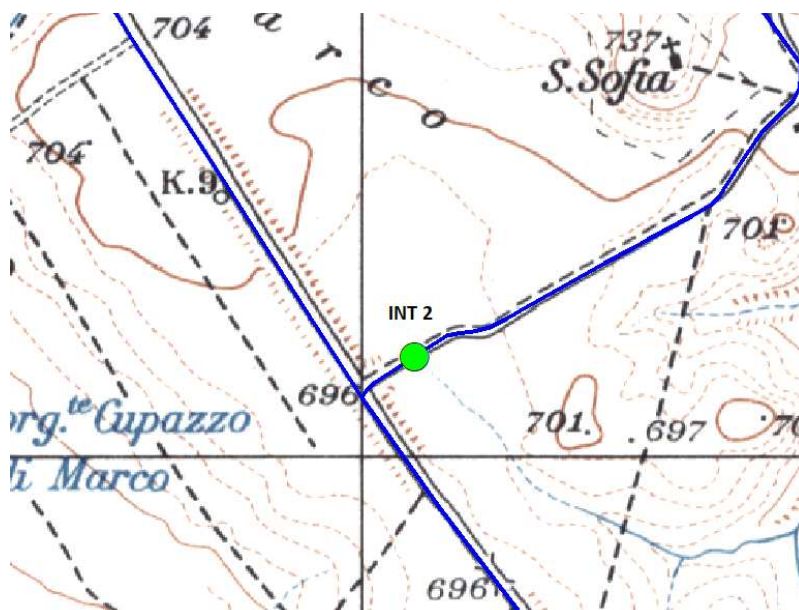
Constatando che, il reticolo idrografico in oggetto che insiste su entrambe sull'intersezione, ha portata di massima bicentenaria pari a $Q (Tr=200 \text{ anni}) = 1,30 \text{ m}^3/\text{s}$ e che la pendenza, per seguire il naturale percorso della topografia è fissata a 5% (confrontata con la CTR e 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 900 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	0,9	0,51	0,76	0,27	5	80	2,25

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

7.4 INTERFERENZA 2

Il cavidotto interno MT interseca il reticolo idraulico nel punto 2 il quale ricade all'interno dell'area di competenza dell'AdB della Puglia.



In corrispondenza dell'attraversamento idraulico 2 è stato rinvenuto uno scatolare in cls (come da fotografia allagata) delle dimensioni 2,30 m x 2,30 m x 1,60 m con un'apertura dello speco di scolo di diametro pari a 60 cm. A seguito della verifica idraulica è stato notato che tale speco risulta essere insufficiente a smaltire in sicurezza la portata del bacino. Quindi al momento della posa in opera del cavidotto lo speco rinvenuto sarà adeguato realizzando un foro del diametro di almeno 1,2 m garantendo un grado di riempimento massimo del 60% circa:

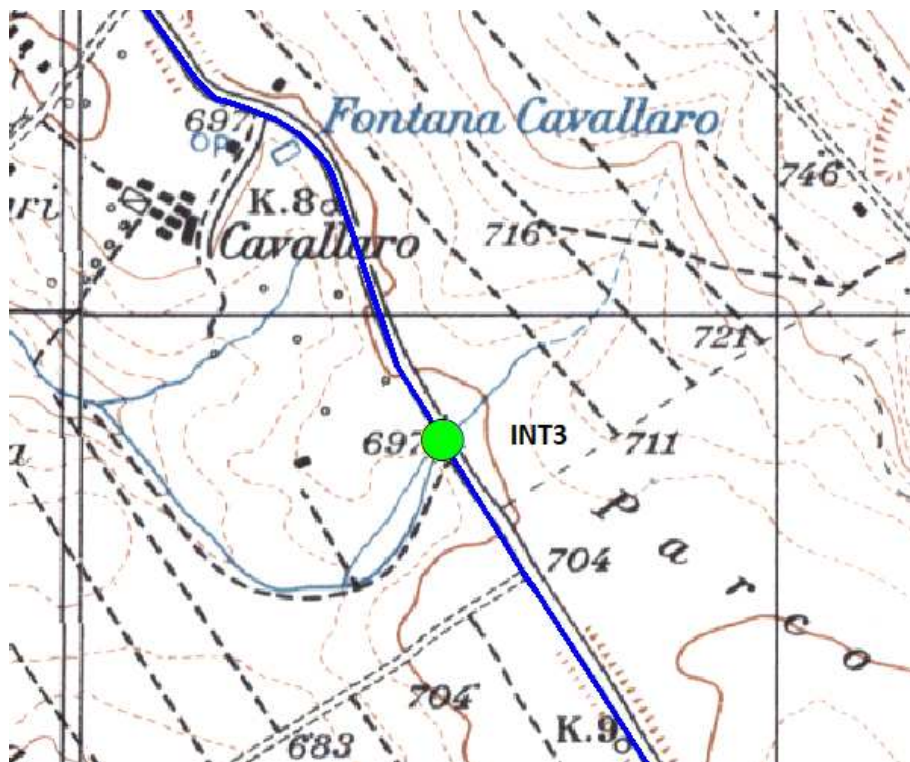
Grado di riempimento y/D	Diametro interno tubazione	Area sez. liquida	Perimetro bagnato	Raggio idraulico	Pendenza (adimensionalizzata)	Ks (scabrezza)	Portata Q
[-]	[m]	[mq]	[m]	[m]	[%]	[m ^{1/3} /s]	[mc/s]
0,75	1,2	0,91	1,01	0,36	2	80	4,50
0,60	1,2	0,71	0,98	0,33	2	80	3,00

Tale attraversamento verrà eseguito in TOC.



7.5 INTERFERENZA 3

Il cavidotto interno MT interseca il reticolo idraulico nel punto 3 il quale ricade all'interno dell'area di competenza dell'AdB della Puglia.



In corrispondenza dell'attraversamento idraulico 3 è stata riscontrata la presenza di una tubazione in cls (come da fotografia allagata) di diametro pari a 1,60 m. Al fine di evitare fenomeni di rigurgito a monte della sezione è stata realizzata una verifica idraulica della tubazione esistente riportando i seguenti risultati:

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	1,6	1,61	1,35	0,48	7	80	26,6
0,40	1,6	0,75	1,17	0,34	7	80	6,2

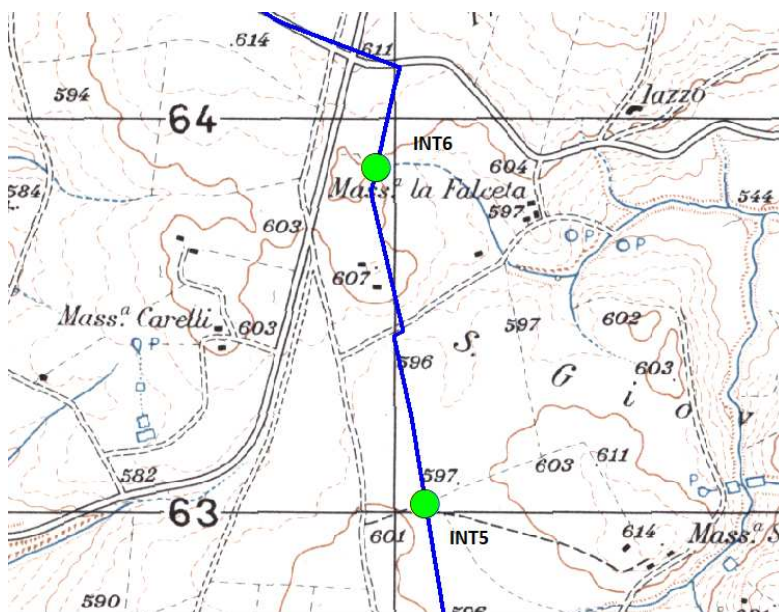
Con la tubazione esistente la portata bicenteneria verrà smaltita dalla tubazione con un grado di riempimento di circa il 40%, evitando in questo modo fenomeni di rigurgito a monte della sezione.

Tale attraversamento verrà eseguito in TOC.



7.6 INTEREFERENZA 5 E 6

Le interferenze idrauliche del cavidotto interrato MT 5 e 6 ricadono anch'essi nell'area di pertinenza dell'AdB della Puglia.



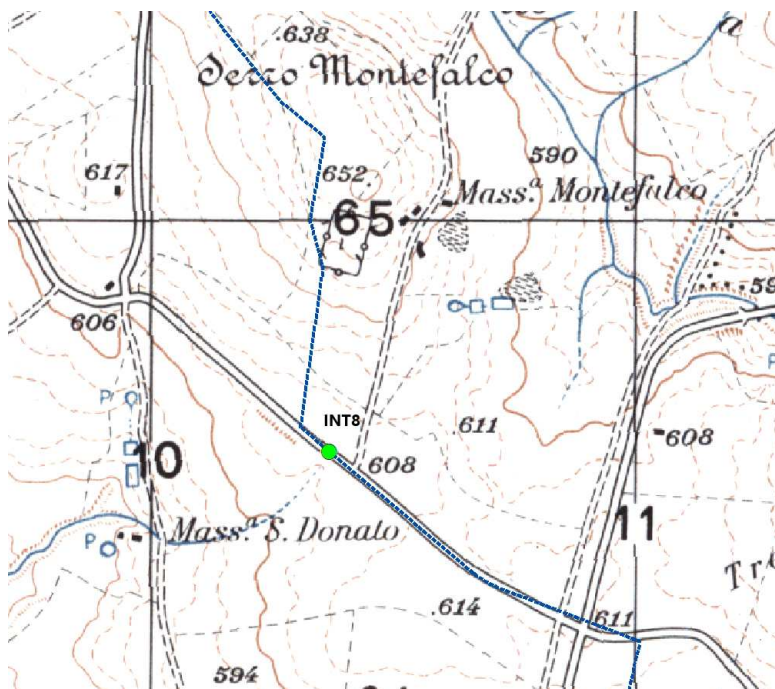
A seguito del sopralluogo in sito, in corrispondenza delle suddette interferenze non è stato rinvenuta alcuna opera di regimentazione delle acque, per cui suddetti punti del tracciato verranno superati in TOC.





7.7 INTERFERENZA 8

Il cavidotto interno MT interseca il reticolo idraulico nel punto 8 il quale ricade all'interno dell'area di competenza dell'UoM Liri-Garigliano-Volturno.



Per questo tratto è stato dimensionata una tubazione che sia in grado di smaltire in sicurezza idraulica la portata scolante evitando fenomeni di rigurgiti a monte della sezione. Nel caso in cui a seguito di sopralluogo in sito dovesse essere presente una tubazione di diametro inferiore a quella di progetto, si provvederà all'adeguamento. In particolare, mediante la formula di Gauckler-Strickler è stata dimensionato uno speco di diametro 1000 mm:

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	7	80	4,06
0,55	1,0	0,44	0,80	0,27	7	80	2,19

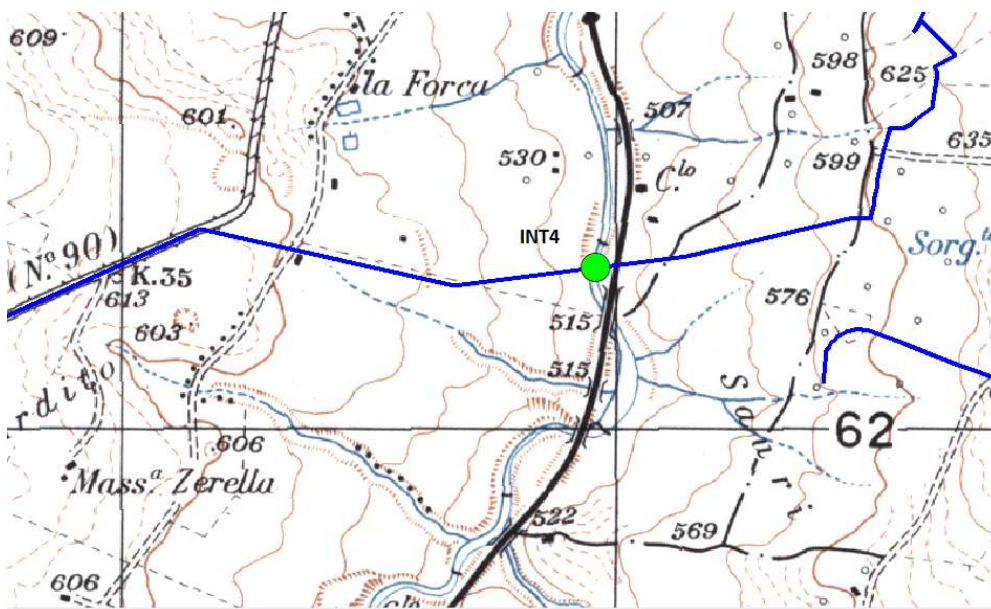
Con la tubazione progettata la portata scolante dal bacino defluirà con un grado di riempimento di circa il 55%.

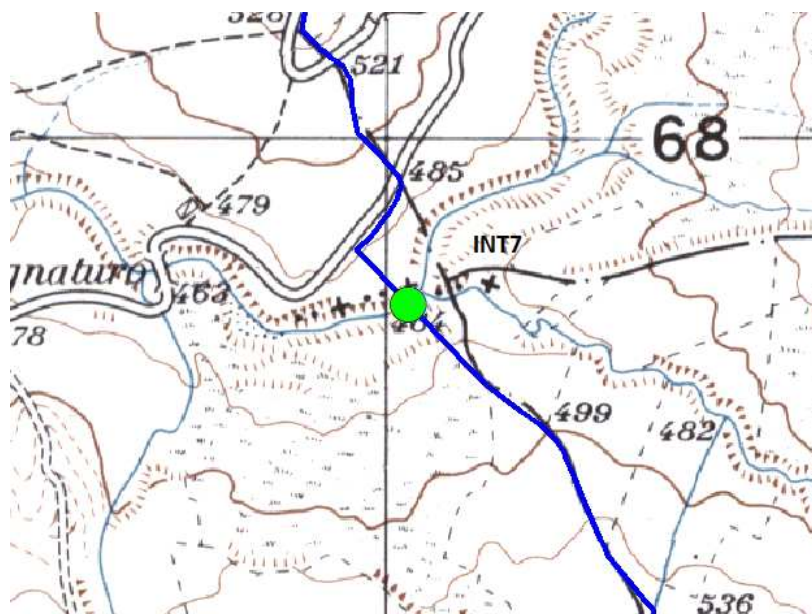
Tale attraversamento avverrà in T.O.C..



7.8 INTERFERENZA 4 E 7

Le interferenze 4 e 7 riguardano rispettivamente l'attraversamento del Torrente Cervaro e del Fiume Miscano.





Questi attraversamenti verranno eseguiti in TOC. In particolare, per individuare la localizzazione dei pozzetti di spinta e di uscita del cavidotto è stato fatto riferimento all'art.6 comma 8 delle NTA dell'Adb Puglia per quanto riguarda l'interferenza 4 (Cervaro).



Figura 11. Int 4 . Torrente Cervaro

Per quanto concerne i pozzetti per l'interferenza 7 (Miscano) si è fatto riferimento all'art.11 comma 1 dell'UoM Liri-Garigliano-Volturno.



Figura 12. Int 7 - Fiume Miscano

8 ATTRAVERSAMENTO DEL CAVIDOTTO INTERNO ED ESTERNO – SCAVO IN 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 dagli art. 6 comma 8 delle NTA del PAI dell'AdB Puglia e art.11 comma 1 delle NTA del PAI del UoM Liri-Garigliano-Volturno. A seguire si restituiscono alcuni schemi semplificativi della TOC.



Figura 13. Sezione tipo TOC.

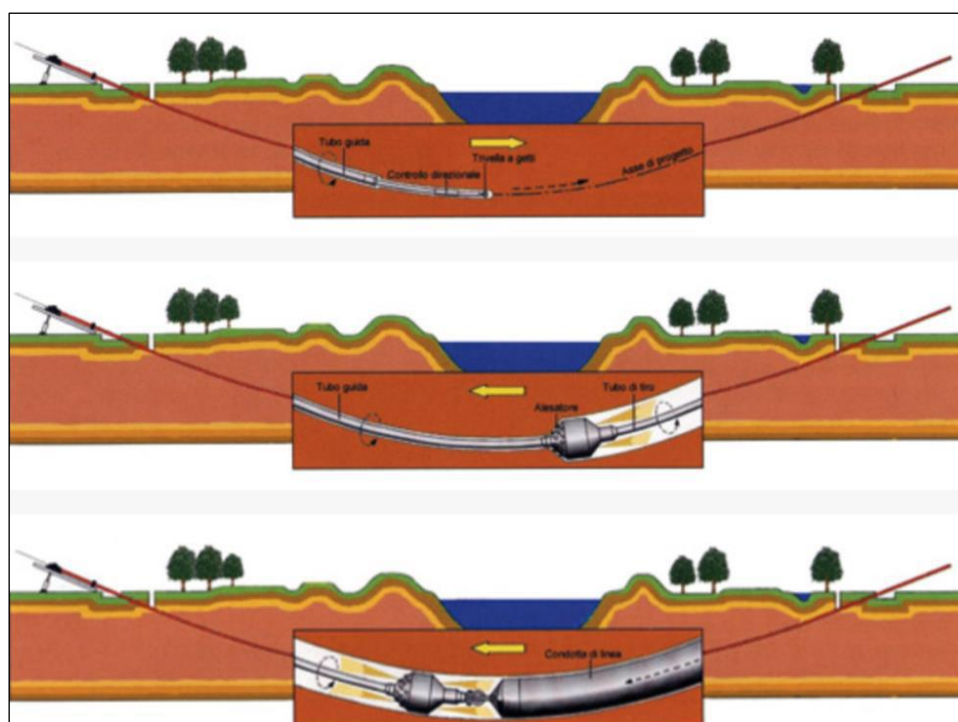


Figura 14. Esecuzione perforazione TOC.

 Giglio Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:gigliorinnovabili@legalmail.it	RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA	Cod. GS251-GEO02-R	
		Data 15/06/2022	Rev. 00

9 CONCLUSIONI

A partire dalla individuazione su cartografia IGM dei reticoli idrografici nell'area di progetto, si sono valutate, così come definite dagli art. 6 comma 8 delle NTA del PAI dell'AdB Puglia e art.11 comma 1 delle NTA del PAI UoM Liri-Garigliano-Volturno, le fasce di rispetto fluviale per ciascun reticolo idrografico. L'analisi delle aree 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 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, ad eccezione della SAB02, sono posti a distanze conformi dai reticoli idrografici rinvenuti su cartografia e posti a dislivelli tra base dell'aerogeneratore e fondo alveo superiori ai 5 m; quindi, si può affermare che vi è un sufficiente franco di sicurezza, sia dal punto di vista del dislivello che dal punto di vista delle distanze. In tali condizioni si può garantire l'assenza di modifiche all'assetto idrologico e morfologico dovuto alle opere in progetto. Per l'aerogeneratore SAB02, posto ad una distanza di circa 30 m dal reticolo idrografico, è stato necessario la redazione di uno studio di compatibilità idraulica mediante il programma HEC-RAS. Tale studio ha riportato che la distanza tra la fondazione della WTG e il limite dell'area inondabile (ricavata con un T di ritorno pari a 200 anni, come da NTA del PAI Puglia) è di circa 26 m. Tale distanza risulta essere sufficiente al fine di determinare una compatibilità idraulica tra l'opera ed il reticolo idrografico.
- il cavidotto interrato nel suo percorso interseca il reticolo idrografico in un sette punti; l'attraversamento 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.
- sulla viabilità esistente verrà eseguito un unico attraversamento idraulico in corrispondenza del tratto da adeguare per l'accesso alla SAB03, prevedendo la posa di una tubazione del DN 900 mm per permettere un corretto smaltimento delle acque meteoriche in condizioni di "sicurezza idraulica".
- Assodato che
- gli studi condotti hanno interessato un ampio territorio, ed hanno interessato tutte le opere
- ricadenti all'interno del territorio dell'AdB Puglia e dell'UoM dei Fiumi Liri- Garigliano e Volturno
- 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.