

REGIONE  
BASILICATA



COMUNE DI  
VENOSA



COMUNE DI  
LAVELLO



COMUNE DI  
MONTEMILONE



Provincia POTENZA



PROVINCIA DI POTENZA

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA  
8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW  
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

RELAZIONE IDRAULICA

ELABORATO

**A.3**

PROPONENTE:

**ABEI ENERGY  
GREEN ITALY II SRL**  
16335491003

**ABEI ENERGY  
GREEN ITALY II S.R.L.**  
Via Vincenzo Bellini, 22  
00198 Roma (RM)  
pec: abeienergygreenitaly2@legalmail.it

PROGETTO:



**ATECH srl**  
Via della Resistenza 48  
70125- Bari (BA)  
pec: atechsr@legalmail.it

**Il DIRETTORE TECNICO**  
dott. Ing. Orazio Tricarico

**Studio di Impatto Ambientale,  
Geologia, Paesaggio:**

**Environment  
Engineering  
Energy**  
**STUDIO DI CONSULENZA**

Via Sergio Amidei, 43 - 00128 Roma - Italy  
tel (+39) 06.50.79.64.16 - fax (+39) 06.94.80.36.43  
www.studiodiconsulenza3e.it  
info@studiodiconsulenza3e.it

**Il Responsabile del Gruppo di  
Progettazione Ambientale**  
Dott. Geol. Andrea RONDINARA  
**Il Geologo**  
Dott. Geol. Andrea RONDINARA  
Dott. Geol. Davide PISTILLO  
**Paesaggio**  
Dott. Arch. Vincenzo BONASORTA



dott. Ing. Alessandro Antezza



0	MAGGIO 2022	B.C.C.	A.A. - O.T.	A.A. - O.T.	Progetto Definitivo
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>1-INSTALLAZIONE DI N.8 TURBINE EOLICHE E DEL CAVIDOTTO</b>	<b>12</b>
<b>2 CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI</b>	<b>16</b>
<b>3 DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE</b>	<b>19</b>
<b>Intersezioni cavidotto-reticoli idrografici</b>	<b>20</b>
<b>Tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)</b>	<b>20</b>
<b>4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL BACINO DI STUDIO</b>	<b>23</b>
<b>5 STUDIO IDROLOGICO DEI BACINI</b>	<b>24</b>
<b>6 ANALISI REGIONALE DELLE PIOGGE IN BASILICATA</b>	<b>25</b>
<b>7 CURVE DI POSSIBILITÀ CLIMATICA</b>	<b>32</b>
<b>8 VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA</b>	<b>36</b>
<b>9 MODELLAZIONE IDRAULICA</b>	<b>41</b>
<b>Scabrezza di Manning</b>	<b>41</b>
<b>Condizioni al contorno e condizioni iniziali</b>	<b>42</b>
<b>Profili di moto permanente</b>	<b>43</b>
<b>Sezioni di calcolo e profilo longitudinale</b>	<b>43</b>
<b>Risultati delle simulazioni in moto permanente</b>	<b>43</b>
<b>BACINO 1 – WTG 8</b>	<b>45</b>
<b>BACINO 2 – WTG 7</b>	<b>51</b>
<b>BACINO 3 – WTG 6</b>	<b>55</b>
<b>BACINO 4 – WTG 5</b>	<b>59</b>
<b>BACINO 4 – intersezione n.2</b>	<b>64</b>



<b>BACINO 5 – WTG 4</b>	<b>68</b>
<b>BACINO 6 – WTG 3</b>	<b>72</b>
<b>BACINO 7 – WTG 1</b>	<b>76</b>
<b>BACINO 8 – intersezione n.1</b>	<b>80</b>
<b>BACINO 9 – intersezione n.3</b>	<b>84</b>
<b>BACINO 10 – intersezione n.4</b>	<b>89</b>
<b>BACINO 11 – COLLEGAMENTO ALLA R.T.N.</b>	<b>93</b>
<b>10 CONCLUSIONI</b>	<b>98</b>
<b>11 ALLEGATI</b>	<b>99</b>



## Premessa

La presente relazione idraulica riporta i risultati dello Studio di Compatibilità Idrologica ed Idraulica redatto nell'ambito del progetto un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione da fonte eolica costituito da **8 turbine aventi potenza complessiva pari a 48 MW** da realizzare in zone classificate agricole, non di pregio, dai vigenti strumenti urbanistici comunale, da ubicare nei territori dei comuni di **Venosa e Lavello (PT)**.

La società proponente è la **ABEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.** con sede legale in via V. Bellini n.22 – 00198 Roma (ITA);

P.IVA:16335491003;

pec: abeienergygreenitaly2@legalmail.it

Il Legale Rappresentante della Società Proponente è Valle Fernandez Jose Antonio (cod. fisc. VLLJNT74D22Z131G) nato a Cordoba (Spagna) il 22/04/1974 e domiciliato a Calle del Monte Esquinza 24 frazione di Madrid, Spagna.

Il sito di intervento è situato nell'area ad ovest del centro abitato di Montemilone, a circa 6 km, mentre, dista circa 6.2 km ad est dal centro abitato del comune di Lavello, a nord ovest, dista circa 9 km dal centro abitato di Venosa.



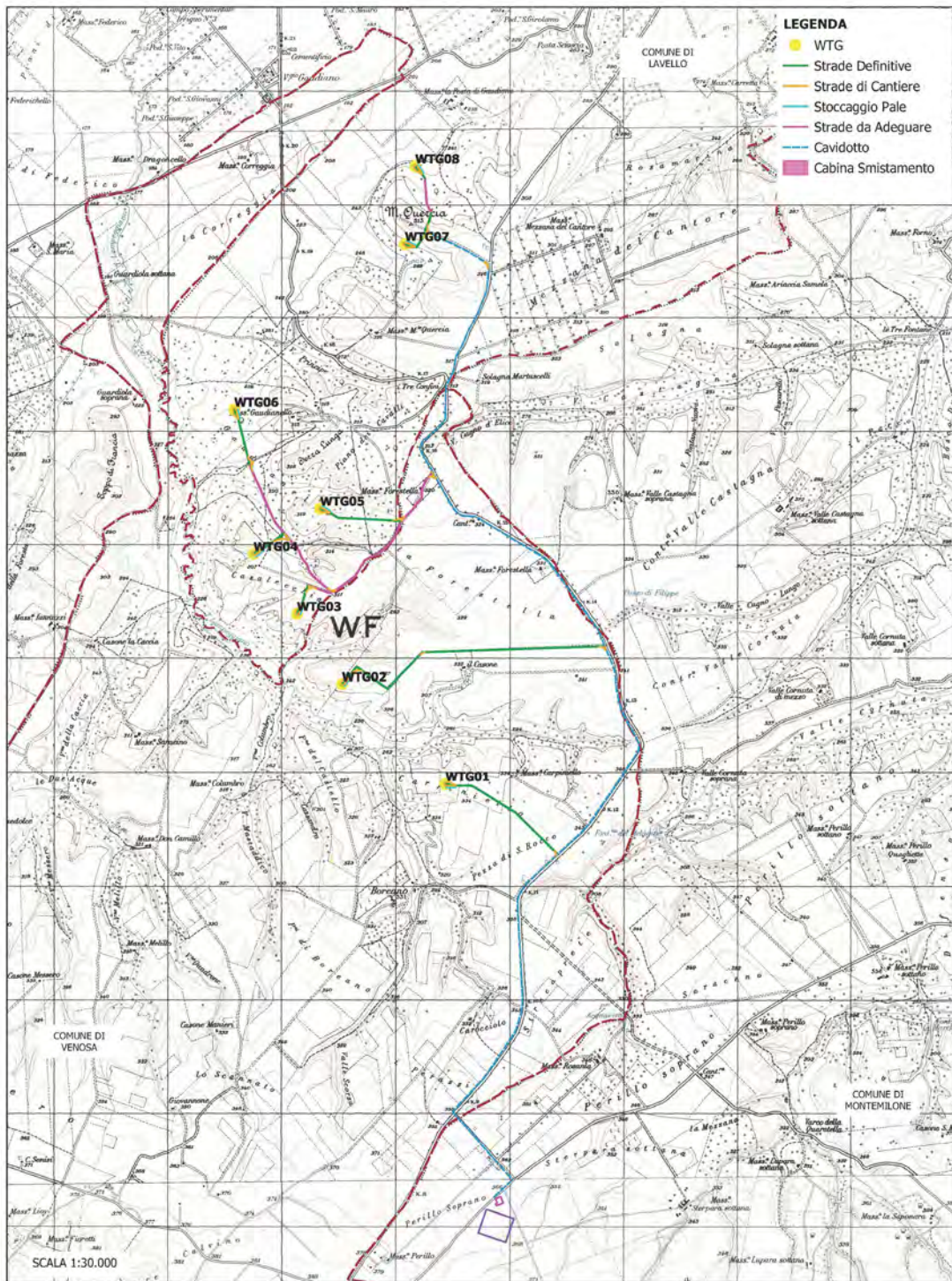


Figure 0-1 Inquadramento intervento di area vasta





**Figure 0-2 Inquadramento intervento di area vasta**

Nelle immagini seguenti sono riportate gli inquadramenti di dettaglio del layout su base CTR e ortofoto.





**Figure 0-3 : Area di intervento: dettaglio layout di progetto su ortofoto**

I terreni interessati dall'intervento sono totalmente privi di alberature come è desumibile dalle tavole di progetto e risultano di proprietà privata

Tali aerogeneratori, collegati in gruppi, convoglieranno l'energia elettrica prodotta alla Stazione Elettrica di trasformazione utente da collegarsi in antenna a 150 kV alla futura Stazione Terna 380/150 kV, nel territorio comunale di Montemilone (PZ). da inserire in entra-esce sulla linea 380



kV "Melfi 380 – Genzano 380", come da Preventivo di connessione ricevuto da Terna con CP 202100593.

Infine, si evidenzia che tutti gli aerogeneratori componenti il Parco Eolico in oggetto sono stati installati su aree non potenzialmente in frana. Tali pendenze hanno consentito che la progettazione delle nuove strade di accesso al parco avvenisse senza la previsione di opere di un certo rilievo.

Le coordinate geografiche nel sistema UTM (WGS84; Fuso 33) ove sono posizionati gli aerogeneratori sono le seguenti:

<b>ID TURBINA</b>	<b>UTM WGS84 33N Est (m)</b>	<b>UTM WGS84 33N Nord (m)</b>
<b>WTG01</b>	575374 m E	4542707m N
<b>WTG02</b>	574464 m E	4543583 m N
<b>WTG03</b>	574068 m E	4544201 m N
<b>WTG04</b>	573686 m E	4544729 m N
<b>WTG05</b>	574272 m E	4545128 m N
<b>WTG06</b>	573516 m E	4546000 m N
<b>WTG07</b>	575017 m E	4547459 m N
<b>WTG08</b>	575108 m E	4548144 m N

Il tracciato del cavidotto interrato è prevalentemente posizionato su strade esistenti, il tracciato del cavidotto MT percorre la SP18 per un tratto lungo circa 3625 m, mentre il tracciato del cavidotto AT percorre la SP78 per un tratto lungo circa 1140 m e la SP18 per un tratto lungo circa 5255 m.

Lo schema di allacciamento alla RTN, in base al Preventivo di connessione ricevuto da Terna con CP 202100593, a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV nel comune di Montemilone, da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Melfi 380 – Genzano 380", previo ampliamento della stessa.

In prossimità della nuova Stazione Terna 380/150 kV, è prevista la sottostazione Utente di trasformazione AT/MT con collegamento in antenna a 150 kV alla SE.

La zona nella quale sono state previste le turbine così come lungo il tracciato del cavidotto non sono soggetta né a vincolo per pericolosità idraulica né a vincolo per rischio frana, come si è potuto





desumere dalla cartografia del Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), approvato dall'Autorità di Bacino (AdB), Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede Basilicata. (<https://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=F53DD628-BB45-6603-2F8F-63E08E609A3E>)

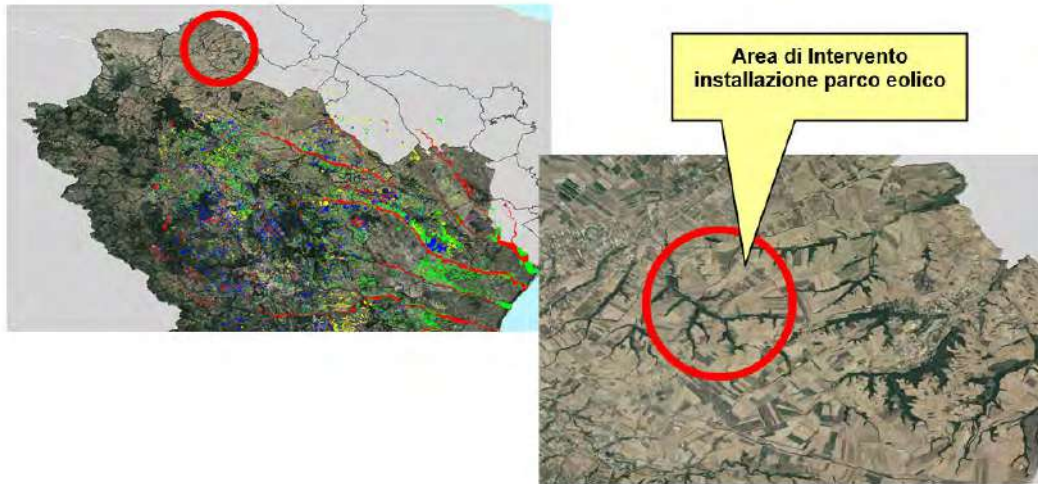
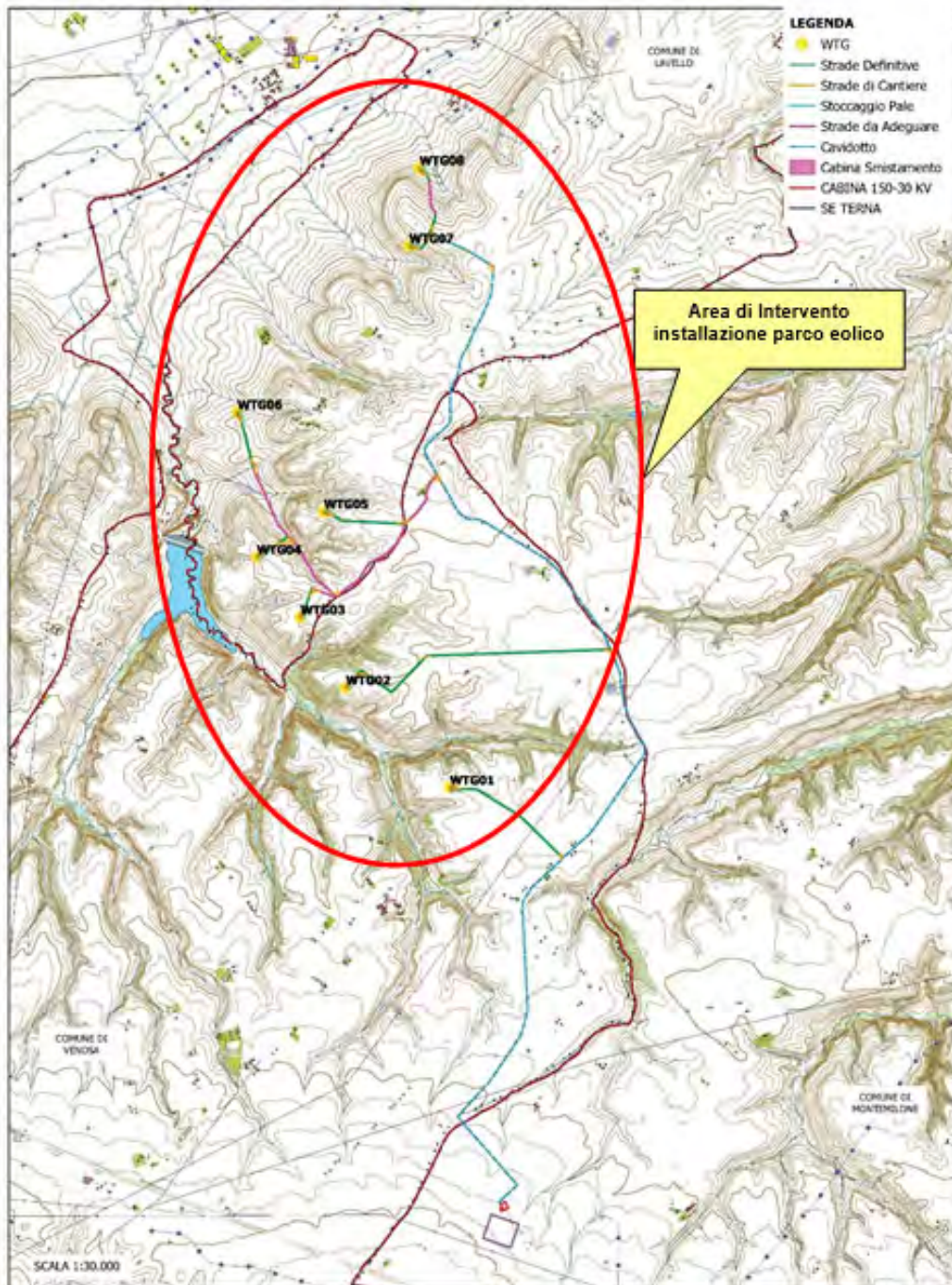


Figure 0-4 Inquadramento area di intervento su "Cartografia del PAI" redatta dall'AdB Basilicata

**Alcune aree di intervento e del cavidotto sono interessate dal reticolo idrografico presente sia sulla carta IGM 1:25.000 che sulla carta idrogeomorfologica della Regione Basilicata.**





**Figure 0-5 Area di intervento su base CTR**

Come più dettagliatamente si dirà di seguito, nell'area di intervento le turbine identificate con le sigle WTG 8, WTG 7, WTG 6, WTG 5, WTG 4, WTG 3 e WTG 1, come la stazione elettrica - recapito finale - ricadono nella fascia di rispetto di corsi d'acqua segnalati sulla cartografia



dell'Idrologia superficiale, inoltre il cavidotto lungo il suo percorso, dall'impianto di produzione al punto di connessione, interseca in quattro punti il reticolo idrografico (int. 1, int. 2, int.3 e int. 4).

Le NTA del PAI art. 10 "Realizzazione di opere di interesse pubblico interessanti le fasce fluviali" chiariscono che sono possibili interventi di realizzazione di opere di interesse pubblico interessanti gli alvei fluviali e le fasce di pertinenza fluviale di cui agli articoli 6 e 7 previo parere dell'AdB e previo presentazione di uno STUDIO IDROLOGICO IDRAULICO che attesti che l'intervento non determina in alcun modo, incrementi delle condizioni di pericolosità idrogeologica, né può determinare alcun pregiudizio alla realizzazione di interventi di rimozione e/o riduzione delle condizioni di pericolosità preesistenti.



**Figure 0-6 Inquadramento dell'area di intervento ricadente nei limiti territoriali dell'Autorità di Bacino Basilicata su "Carta dei Bacini imbriferi e reticoli idrografici" redatta dall'AdB.**



Pertanto, è stato effettuato uno studio idraulico, previa determinazione delle portate a mezzo di uno studio idrologico, conformemente al dettato normativo delle NTA del PAI, finalizzato alla determinazione delle aree inondabili, con tempo di ritorno di 200 anni, per i bacini idrografici con sezioni di chiusura situate a valle delle aree di interesse individuate.

C'è da rilevare, comunque, che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, tra i quali sono compresi i parchi eolici, sono opere di pubblica utilità ai sensi del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 (Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità) e, pertanto, sono consentiti anche in aree classificate come Alvei fluviali in modellamento attivo ed aree golenali, ai sensi dell'art. 6 delle NTA del PAI, purché coerenti con gli obiettivi del Piano stesso.

Pertanto, in ogni caso, l'impianto in oggetto è compatibile con le prescrizioni e le finalità del PAI.

Lo studio di compatibilità idrologica e idraulica è stato organizzato secondo i seguenti punti:

- analisi e descrizione delle caratteristiche geomorfologiche dei bacini idrografici relativi alle aree di studio;
- studio idrologico dei bacini di interesse, previa caratterizzazione del regime climatico delle aree;
- studio idraulico delle aste fluviali di interesse e determinazione dei livelli idrici e delle aree inondabili al variare del tempo di ritorno;
- analisi e valutazione della compatibilità idraulica delle aree oggetto di autorizzazione.

Gli interventi previsti in progetto interessano i seguenti elementi:



## 1-INSTALLAZIONE DI n.8 TURBINE EOLICHE E DEL CAVIDOTTO



**Figura 1-1** Inquadramento dell'area di intervento – installazione turbine eoliche e tracciato cavidotto- su ortofoto



Sette delle otto turbine previste in progetto le turbine WTGS 1,3,4,5,6,7,8, ricadono nella fascia di rispetto di corsi d'acqua segnalati sulla cartografia dell'Idrologia superficiale e per esse si procederà alla verifica con modellazione idraulica.

Sono state individuate n.4 intersezioni del cavidotto con il reticolo superficiale.

**Per lo studio delle portate di piena sono state utilizzate le indicazioni fornite dal VAPI della Basilicata e per la simulazione delle piene è stato utilizzato un software che opera in moto permanente (HEC-RAS 3.1.3).**

**Inoltre, sono state effettuate elaborazioni cartografiche prodotte mediante un Sistema Informativo Territoriale in ambiente GIS, coadiuvato da elaborazioni in ambiente CAD, sulla base di cartografie tecniche e tematiche georeferenziate.**

### **Vincoli normativi**

Al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, il PAI individua i reticoli idrografici in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Basilicata, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali.

Il Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, redatto ai sensi dell'art.65 del D.Lgs 152/2006 (il D.Lgs 152/2006 abroga e sostituisce il precedente riferimento di legge costituito dalla L.183/89 e s.m.i.), 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 riguardanti la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio compreso nell'Autorità di Bacino della Basilicata.

Il PAI persegue le finalità dell'art.65 c.3 lett.a), b), c), d), f), n), s) del D.Lgs.152/2006. Nello specifico individua e perimetra le aree a rischio idraulico e idrogeologico per l'incolumità delle persone, per i danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, per l'interruzione di funzionalità delle strutture socio-economiche e per i danni al patrimonio ambientale e culturale, nonché gli interventi prioritari da realizzare e le norme di attuazione relative alle suddette aree.



Inoltre, il Piano ha l'obiettivo di promuovere gli interventi di manutenzione del suolo e delle opere di difesa, quali elementi essenziali per assicurare il progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e della qualità ambientale del territorio, nonché di promuovere le azioni e gli interventi necessari a favorire:

- le migliori condizioni idrauliche e ambientali del reticolo idrografico, eliminando gli ostacoli al deflusso delle piene in alveo e nelle aree golenali;
- le buone condizioni idrogeologiche e ambientali dei versanti;
- la piena funzionalità delle opere di difesa essenziali alla sicurezza idraulica e idrogeologica.

L'AdB definisce delle fasce di territorio inondabili per piene con tempi di ritorno fino a 30 anni, per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni e per piene con tempi di ritorno fino a 500 anni, dei corsi d'acqua compresi nel territorio dell'AdB della Basilicata: fiume Bradano, fiume Basento, fiume Cavone, fiume Agri, fiume Sinni, fiume Noce.

Inoltre, il PAI definisce:

- prioritariamente la pianificazione delle fasce fluviali del reticolo idrografico principale e una volta conclusa tale attività, la estende ai restanti corsi d'acqua di propria competenza;
- una strategia di gestione finalizzata a superare gli squilibri in atto conseguenti a fenomeni naturali o antropici, a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali, con particolare riferimento alle esondazioni e alla evoluzione morfologica degli alvei, a salvaguardare la qualità ambientale dei corsi d'acqua attraverso la tutela dell'inquinamento dei corpi idrici e dei depositi alluvionali permeabili a essi direttamente connessi, a favorire il mantenimento e/o il ripristino, ove possibile, dei caratteri di naturalità del reticolo idrografico;
- una politica di minimizzazione del rischio idraulico attraverso la formulazione di indirizzi relativi alle scelte insediative e la predisposizione di un programma di azioni specifiche, definito nei tipi di intervento e nelle priorità di attuazione, per prevenire, risolvere o mitigare le situazioni a rischio.



Trattandosi di un'area interessata da fasce di rispetto di corso d'acqua, individuate dall'Autorità di Bacino della Regione Basilicata, è stato redatto lo studio idrologico e idraulico ai sensi dell'art.10 delle Norme di Attuazione del PAI, che regola la "Realizzazione di opere di interesse pubblico interessanti le fasce fluviali" con i commi seguenti:

*"1. E' consentita, previo parere dell'AdB, la realizzazione di opere di interesse pubblico interessanti gli alvei fluviali e le fasce di pertinenza fluviale di cui agli articoli 6 e 7 riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non concorrano ad incrementare il carico insediativo, non aggravino la funzionalità idraulica dell'area, non determinino impatti significativi sull'evoluzione morfologica del corso d'acqua né sulle caratteristiche di particolare rilevanza ambientale dell'ecosistema fluviale.*

*2. La realizzazione di infrastrutture o impianti lineari o a rete quali ad esempio quelli idrici, fognari, del gas, elettrici, tecnologici, nel caso in cui sia prevista all'interno dell'area di sedime di strade pubbliche o private, è consentita previa trasmissione all'Autorità di Bacino e agli Uffici regionali chiamati a rilasciare pareri/autorizzazioni di competenza, di uno studio idrologico idraulico, asseverato dal progettista, che attesti che l'intervento sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio non determina in alcun modo incrementi delle condizioni di pericolosità idrogeologica né può determinare alcun pregiudizio alla realizzazione di interventi di rimozione e/o riduzione delle condizioni di pericolosità preesistenti.*

*Il Gestore dell'infrastruttura da realizzare, ove già univocamente individuato o, in sua assenza, il Titolare dell'iniziativa, dovrà inoltre dichiarare di essere consapevole delle condizioni di pericolosità esistenti sull'area precisando di rinunciare a qualsiasi richiesta di risarcimento per danni all'opera da realizzare derivanti da dette condizioni. L'impegno alla rinuncia a qualsiasi richiesta di risarcimento, se la dichiarazione è rilasciata da Soggetto diverso dal Gestore, dovrà essere trasferito a quest'ultimo all'atto dell'affidamento della gestione.*

*Il Gestore delle opere è tenuto al monitoraggio ed alla realizzazione degli interventi necessari a garantire il buon stato di conservazione dell'opera realizzata...".*





## 2 CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI

L'area oggetto di intervento ricade nei territori dei comuni di Venosa e Lavello (PT) nell'ambito del bacino imbrifero del fiume Bradano.

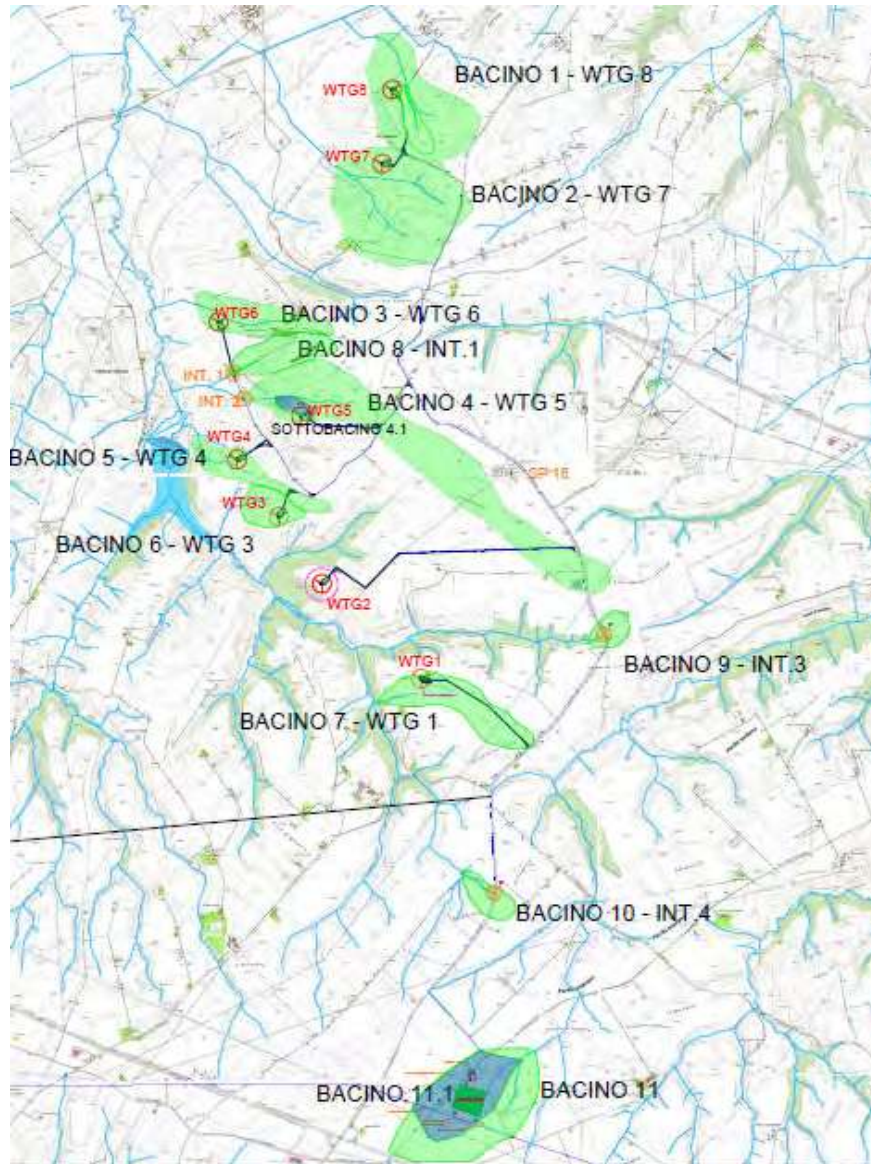
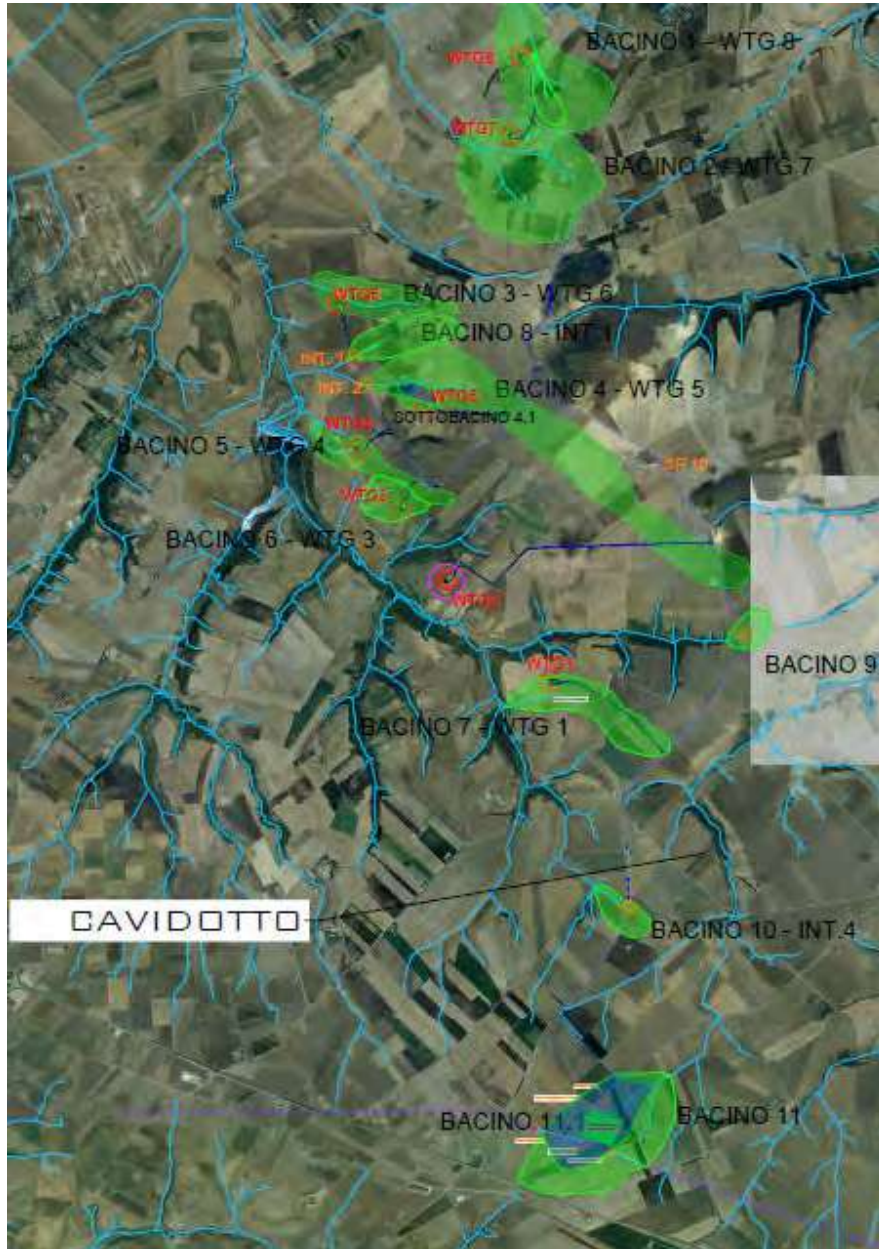


Figura 2-1 Inquadramento dei bacini idrografici su CTR





**Figura 2-2 Inquadramento dei bacini idrografici su ortofoto**

Nel presente studio per gli aerogeneratori sono stati individuati n.7 bacini idrografici, mentre per le intersezioni del cavidotto con il reticolo sono stati individuati ulteriori n.4 bacini, e uno per la stazione di collegamento finale.



I parametri geomorfologici caratteristici del bacino idrografico sono indicati nella tabella seguente:

<b>Bacino 1 – WTG 8</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.731
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	1.025
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	285
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	210
<b>Bacino 2 – WTG 7</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	1.035
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	1.085
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	305
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	235
<b>Bacino 4 – WTG 5 e intersezione 2</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	1.315
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	1.016
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	305
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	240
<b>Bacino 5 – WTG 4</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.229
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.480
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	290
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	240
<b>Bacino 7 – WTG 1</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.398
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.380
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	320
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	270
<b>Bacino 9 – intersezione 3</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.122
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.355
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	342
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	335
<b>Bacino 11 –</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.968
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.670
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	365
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	350


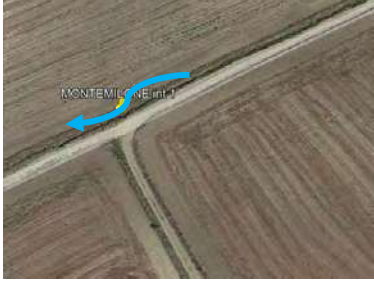


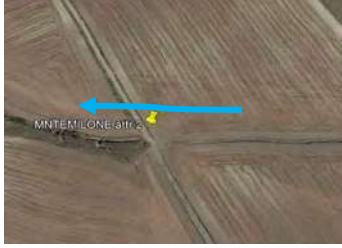







<b>Bacino 1.1 – WTG 8</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.092
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.450
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	290
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	245
<b>Bacino 3 – WTG 6</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.303
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.920
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	310
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	228
<b>Bacino 4.1 – WTG 5</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.041
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.175
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	270
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	260
<b>Bacino 6 – WTG 3</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.154
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.270
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	295
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	275
<b>Bacino 8 – intersezione 1</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.243
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.315
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	260
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	240
<b>Bacino 10 – intersezione 4</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.122
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.353
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	342
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	335
<b>Bacino 11.1</b>		
<i>Superficie del Bacino</i>	<i>[Kmq]</i>	0.454
<i>Lungh. dell'asta princ.</i>	<i>[Km]</i>	0.375
<i>H monte dell'asta</i>	<i>[m]</i>	363
<i>H sezione chiusura</i>	<i>[m]</i>	355

**Tabella 1 - Parametri geomorfologici del bacino idrografico**



### 3 DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE

Il cavidotto nel suo percorso interseca il reticolo superficiale nei punti di seguito riportati:

N.	NOME	PLANIMETRIA	FOTO	TIPOLOGIA ATTRAVERSAMENTO	
1	Attraversamento strada con corso d'acqua secondario			TOC	
2	Attraversamento strada con corso d'acqua secondario			TOC	
3	Intersezione corso d'acqua secondario con SP 18			TOC	
4	Intersezione corso d'acqua secondario con SP 18			TOC	



### **Intersezioni cavidotto-reticoli idrografici**

Il presente paragrafo è redatto al fine di fornire una descrizione della tecnica di posa del cavidotto, necessario alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto, nei tratti interferenti con il reticolo idrografico presente sul territorio.

Le intersezioni avvengono tutte su strade esistenti e saranno risolte con la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), ad una profondità minima di 1,5 m rispetto al fondo alveo, in maniera da non interferire minimamente sia con il deflusso superficiale che con gli eventuali scorrimenti in subalvea. In fase esecutiva si procederà con indagini in loco al fine di verificare la presenza di eventuali sotto-servizi per evitare possibili interferenze.

### **Tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)**

La scelta della tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) permette di evitare interferenze sul regime idraulico e di limitare l'impatto ambientale.

In prossimità del reticolo idrografico il cavidotto elettrico, posto alla profondità di minimo cm 150 dal piano stradale, verrà spinto oltre il reticolo con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).



**Figura 3-1**Sistema di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)

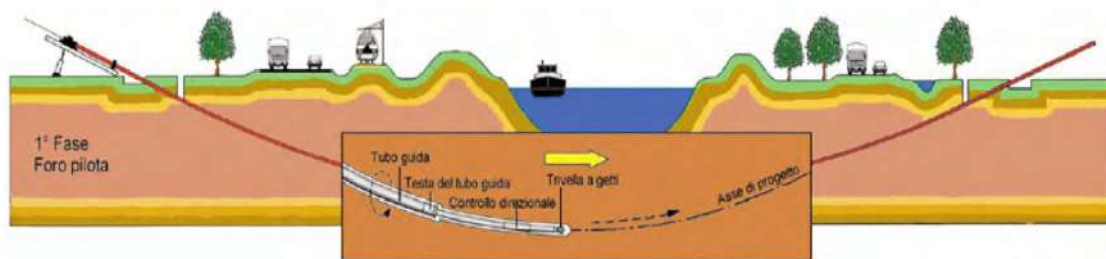


Tale tecnica consente di posare, per mezzo della perforazione orizzontale controllata, linee di servizio sotto ostacoli quali strade, fiumi e torrenti, edifici e autostrade, con scarso o nessun impatto sulla superficie.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

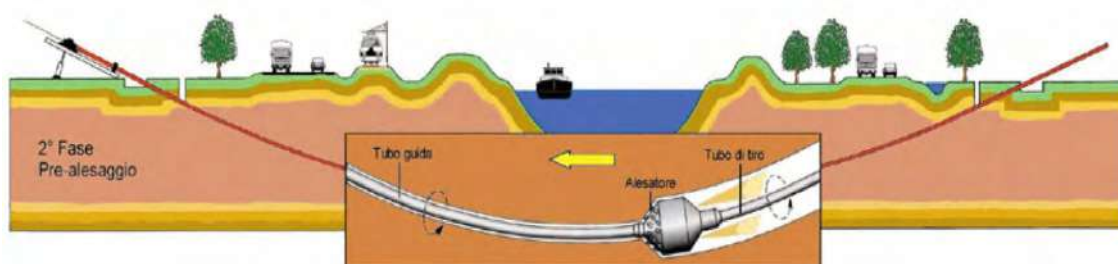
L'esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) consta essenzialmente di due fasi di lavoro:

- In una prima fase, dopo aver piazzato la macchina perforatrice, si realizza un foro pilota, infilando nel terreno, mediante spinta e rotazione, una successione di aste che guidate opportunamente dalla testa, crea un percorso sotterraneo che va da un pozzetto di partenza a quello di arrivo;
- nella seconda fase si prevede che il recupero delle aste venga sfruttato per portarsi dietro un alesatore che, opportunamente avvitato al posto della testa, ruotando con le aste genera il foro del diametro voluto ( $\varphi = 200 \div 500\text{mm}$ ). Insieme all'alesatore, o successivamente, vengono posati in opera i tubi camicia che ospiteranno il cavidotto. Infine si effettuerà il riempimento delle tubazioni con bentonite.



**Figura 3-2 Schema della fase di realizzazione del foro pilota.**





**Figura 3-3 Schema della fase di trivellazione di allargamento del perforo.**

Il tracciato realizzato mediante tale tecnica consente in genere, salvo casi particolari, inclinazioni dell'ordine dei 12÷15 gradi.



## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL BACINO DI STUDIO

L'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto ricade nel foglio 175 (Cerignola) della Carta Geologica d'Italia e scala 1:100.000.

[http://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra\\_foglio.aspx?numero\\_foglio=175](http://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra_foglio.aspx?numero_foglio=175)

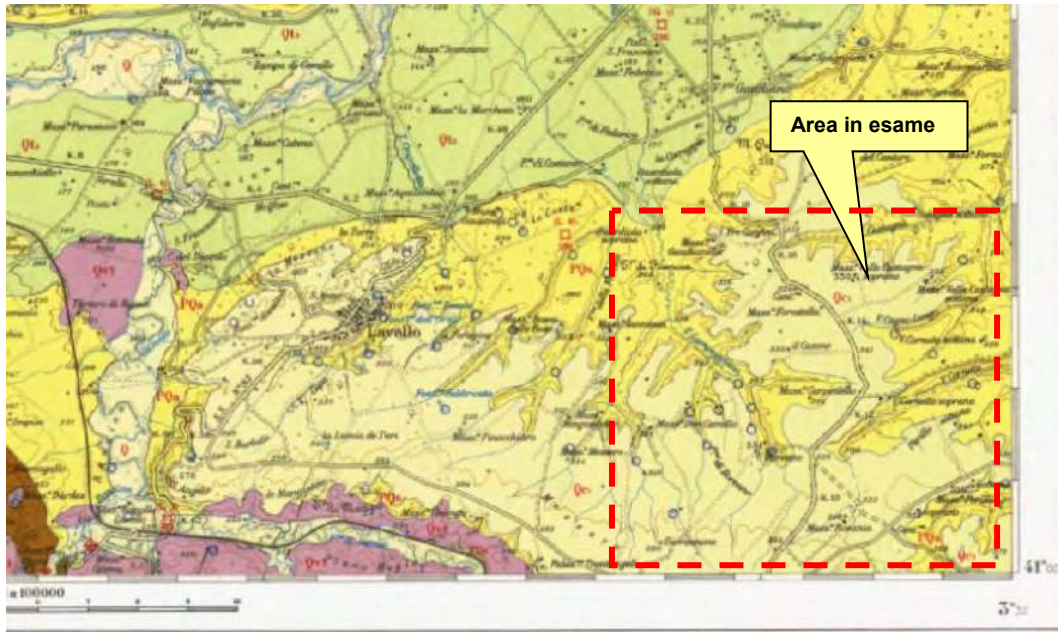
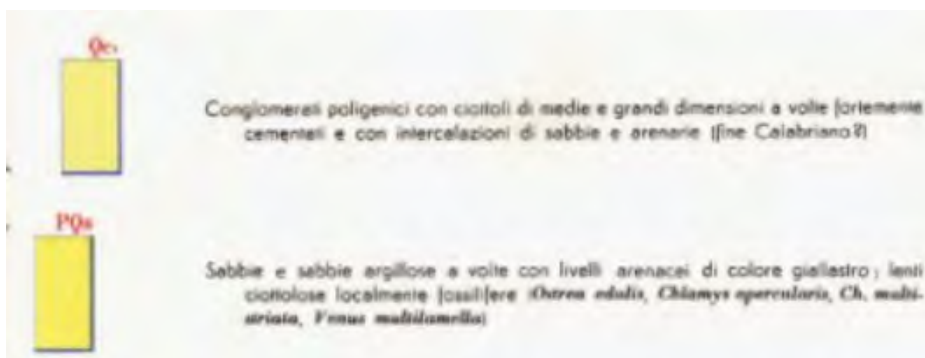


Figura 4-1: Stralcio della carta geologica d'Italia (F.175, scala 1:100.000)

Dal punto di vista geologico, in relazione a quanto riportato dalla Carta Geologica d'Italia, il territorio in cui si estendono i bacini idrografici oggetto del presente studio, è interessato dalle seguenti formazioni geologiche:





## 5 STUDIO IDROLOGICO DEI BACINI

Lo studio idrologico dell'area in esame è stato condotto determinando le curve di possibilità climatica applicando il metodo VAPI Basilicata.

In particolare, la valutazione di dette curve al variare del tempo di ritorno è stata condotta rifacendosi alle procedure individuate dal Gruppo Nazionale Difesa della Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito degli studi per l'Analisi regionale delle piogge brevi in Basilicata (a cura di Claps e Straziuso Dipartimento di Ingegneria e Fisica dell'Ambiente dell'Università degli Studi della Basilicata, 1996) e del Rapporto di Valutazione delle Piene in Basilicata (1999), nel seguito denominato VAPI Basilicata.

La procedura adoperata e i risultati dei calcoli effettuati sono ampiamente descritti nei paragrafi successivi. Si è omessa la descrizione dell'applicazione ai dati di precipitazione massima oraria delle analisi statistiche convenzionali (adattabilità delle serie campionarie a distribuzioni di probabilità), in quanto procedura ormai consolidata e nota nella pratica tecnica.

Per quanto concerne, invece, la valutazione dei deflussi naturali nelle sezioni di interesse si è fatto ricorso alla formula razionale e alle procedure di valutazione del valore della piena indice  $E(Q)$  e dell'espressione asintotica del fattore di crescita delle portate  $KT(Q)$ , in ottemperanza a quanto richiesto dall'Autorità di Bacino della Basilicata (PAI 2010).

Va, infine, evidenziato che i valori dei tempi di ritorno (TR) utilizzati per la definizione delle curve di possibilità climatica e, di conseguenza, per la stima degli eventi di piena sono quelli che il PAI Basilicata definisce per la valutazione delle aree ad alta, media e bassa probabilità di inondazione.

In particolare, essi sono per le aree a:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>1. Alta Probabilità di Inondazione (AP)</b>  | <b>TR = 30 anni.</b>  |
| <b>2. Media Probabilità di Inondazione (MP)</b> | <b>TR = 200 anni.</b> |
| <b>3. Bassa Probabilità di Inondazione (BP)</b> | <b>TR = 500 anni.</b> |



## **6 ANALISI REGIONALE DELLE PIOGGE IN BASILICATA**

L'approccio più moderno per lo studio degli eventi estremi in idrologia viene condotto con un insieme di procedure atte a trasferire l'informazione idrologica e nota come "analisi regionale". Alla base di un modello di regionalizzazione vi è la preventiva individuazione del meccanismo fisico-stocastico che spiega la distribuzione della variabile idrologica di interesse nello spazio e nel dominio di frequenza statistica. La scelta del tipo di modello richiede la conoscenza di alcuni aspetti fondamentali legati alle risorse dedicabili allo studio, alla qualità dell'informazione disponibile e alla precisione richiesta dai risultati. Pertanto la struttura del modello richiede la costruzione del risolutore numerico e un'attenta identificazione dei parametri di taratura. Numerosi studi sono stati condotti in Inghilterra, negli Stati Uniti ed in Italia su questi modelli a più parametri che sono noti in letteratura con gli acronimi GEV (Jenkinson,1955), Wakeby (Houghton 1978) e TCEV (Rossi e Versace,1982; Rossi et al. 1984).

Quest'ultima sigla deriva dall'espressione inglese Two Component Extreme Value, che rappresenta la distribuzione di probabilità corrispondente ad un certo evento estremo, sia che provenga dalla distribuzione statistica di eventi ordinari sia che provenga da quella degli eventi straordinari. A tal fine occorre sottolineare che la principale fonte di incertezza deriva proprio dagli eventi estremamente intensi che hanno caratteristiche di rarità in ogni sito e aleatorietà per quel che riguarda il sito ove potranno verificarsi nel futuro. Ciò implica che, se in un punto eventi straordinari di un certo tipo non si siano verificati storicamente, questo non è garanzia di sicurezza sulla loro non occorrenza nel futuro.

L'identificazione dei parametri della distribuzione TCEV consente di costruire un modello regionale con struttura gerarchica, che utilizza tre differenti livelli di scala spaziale per la stima dei parametri del modello probabilistico utilizzato, in modo da ottimizzare l'informazione ricavabile dai dati disponibili e dal numero di stazioni della rete di misura.

In seguito, dopo una breve indicazione circa i dati disponibili per lo studio, si procede a fornire i risultati delle varie fasi della procedura di regionalizzazione dei bacini dell'arco ionico della Basilicata, territorio nel quale ricade il bacino oggetto di studio.



I dati pluviometrici utilizzati sono quelli pubblicati sugli annali idrologici dei compartimenti di Catanzaro, Bari e Napoli del S.I.M.N, le cui stazioni formano la rete di misura delle precipitazioni su tutto il territorio regionale con un'elevata densità territoriale.

Le osservazioni pluviometriche, utilizzate per la regionalizzazione, interessano 55 stazioni pluviografiche ognuna delle quali presenta almeno 15 anni di funzionamento. Alcune stazioni sono situate all'esterno dei limiti di bacino allo scopo di migliorare le stime dei parametri areali relativi ai bacini idrografici. L'ubicazione delle stazioni all'interno della regione è mostrata nella Figura 0-1.



**Figura 0-1: Ubicazione delle stazioni pluviometriche considerate (da Claps e Straziuso, 1996).**

Per i massimi annuali delle precipitazioni giornaliere, è stato adottato un modello di regionalizzazione basato sull'uso della distribuzione di probabilità TCEV (legge di distribuzione di probabilità del Valore Estremo a Doppia Componente), che rappresenta la distribuzione del massimo valore conseguito, in un dato intervallo temporale, da una variabile casuale distribuita



secondo la miscela di due leggi esponenziali, nell'ipotesi che il numero di occorrenze di questa variabile segua la legge di Poisson. Il modello proposto ammette che le due componenti, quella straordinaria ed ordinaria, appartengano a popolazioni diverse, anche se è ammessa la loro interferenza attraverso un processo poissoniano.

L'identificazione dei parametri della distribuzione TCEV ha consentito di costruire un modello regionale con struttura gerarchica, basata su tre livelli di regionalizzazione, grazie a cui è possibile individuare regioni in cui risulta costante il coefficiente di asimmetria, quindi risultano costanti i due parametri  $\theta^*$  e  $\Lambda^*$  ad esso legati (primo livello di regionalizzazione), e sottoregioni di queste, più limitate, in cui sia costante anche il coefficiente di variazione, e quindi il parametro  $\Lambda_1$  che da esso dipende (secondo livello di regionalizzazione). Il terzo livello è poi finalizzato alla ricerca di eventuali relazioni esistenti, all'interno di più piccole aree, tra il parametro di posizione della distribuzione di probabilità e le caratteristiche morfologiche. In particolare si nota che, all'interno di dette aree, i valori medi dei massimi annuali delle precipitazioni di diversa durata sono o costanti o strettamente correlati alla quota del sito di rilevamento.

La preventiva suddivisione dell'area di studio in zone e sottozone omogenee è stata effettuata in base all'analisi delle massime precipitazioni giornaliere, di cui si dispone del maggior numero di informazioni. La procedura prevede che si ricerchino zone pluviometriche omogenee, entro le quali possano ritenersi costanti i valori dei parametri  $\theta^*$  e  $\Lambda^*$ . Questi parametri non possono essere stimati da un numero ristretto di serie di dati, per cui l'analisi parte dalla possibilità di considerare le 55 stazioni come appartenenti ad un'unica zona al primo livello. I risultati ottenuti sono stati ricavati con riferimento ad un'ipotesi di invarianza dei parametri  $\theta^*$  e  $\Lambda^*$ , osservando come si abbia, al primo livello di regionalizzazione, la presenza di un'unica zona omogenea comprensiva di tutte le stazioni della regione, mentre al secondo livello si definiscono due sottozone omogenee nord (A) e sud-ovest (B) nelle quali risulta costante anche il valore del parametro  $\Lambda_1$ .

Nella tabella a seguire si riportano i valori numerici dei parametri di interesse per lo studio (cfr Tabella 2), mentre in figura 8 si riporta la rappresentazione territoriale delle due aree di interesse.



	$\theta^*$	$\Lambda^*$	$\Lambda_1$	$\eta$
<b>Basilicata_ zona A</b>	2.632	0.104	20.64	3.841
<b>Basilicata_ zona B</b>	2.632	0.104	55.23	4.825

**Tabella 2: Parametri del primo livello di regionalizzazione.**



**Figura 0-2: Suddivisione in zone omogenee al II livello di regionalizzazione (VAPI, 1999).**

La distribuzione regionale della probabilità cumulata del massimo annuale di precipitazione di assegnata durata  $X_{d,T}$  viene espressa in funzione di una quantità  $K_T$ , detta fattore probabilistico di crescita, funzione del periodo di ritorno  $T$  e indipendente dalla durata. Tale fattore è, in generale, funzione del tempo di ritorno  $T$  ed è definito dal rapporto seguente:

$$K_T = \frac{X_{d,T}}{\mu(X_{d,T})}$$

avendo indicato con  $X_{d,T}$  il massimo annuale di precipitazione per assegnata durata e tempo di ritorno.



La curva di distribuzione di probabilità del rapporto riportato in precedenza ha caratteristiche regionali in quanto è unica nell'ambito della regione nella quale sono costanti i parametri della distribuzione di probabilità della  $X_{d,T}$ . Pertanto, fissati i parametri di forma e di scala della distribuzione di probabilità cumulata, all'interno della zona pluviometrica omogenea previamente identificata, è possibile esprimere la relazione tra il tempo di ritorno  $T$  ed il fattore di crescita  $K_T$ , potendo ritenere trascurabile la variabilità del fattore di crescita con la durata. L'espressione di seguito riportata, è quella indicata nel VAPI Basilicata. In realtà non viene fornita l'espressione diretta di  $K_T$  in funzione di  $T$ , ma l'espressione inversa, nella forma:

$$T = \frac{1}{1 - F_K(k)} = \frac{1}{1 - \exp(-\Lambda_1 e^{-\eta k_T} - \Lambda_* \Lambda_1^{1/\theta_*} e^{-\eta k_T / \theta_*})}$$

dove  $\theta_*$ ,  $\Lambda_*$  e  $\Lambda_1$  sono i parametri di forma e di scala della TCEV che assieme al valore del parametro  $\eta$ , assumono i valori riassunti nella tabella riportata in precedenza.

Più utile dal punto di vista pratico è la forma inversa della relazione precedente in cui, fissato un tempo di ritorno  $T$ , si ricava il corrispondente valore del coefficiente di crescita  $K_T$ . Tale risultato tuttavia non è ricavabile immediatamente con la TCEV, per cui si può ricorrere ad espressioni approssimate che hanno la seguente forma:

$$K_T = \left( \frac{\theta_* \ln \Lambda_*}{\eta} + \frac{\ln \Lambda_1}{\eta} \right) + \frac{\theta_*}{\eta} \ln T$$

Nel seguito si riportano i valori di  $K_T$  (Tabella 3) ottenuti numericamente dalle equazioni precedenti per le due zona omogenee denominate rispettivamente A e B.

<b>TR (anni)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
<b>K(T) Zona A</b>	<b>1.25</b>	<b>1.49</b>	<b>1.83</b>	<b>1.89</b>	<b>2.14</b>	<b>2.49</b>	<b>2.91</b>	<b>3.50</b>
<b>K(T) Zona B</b>	<b>1.10</b>	<b>1.20</b>	<b>1.34</b>	<b>1.36</b>	<b>1.46</b>	<b>1.61</b>	<b>1.78</b>	<b>2.02</b>

**Tabella 3: Valori del fattore probabilistico di crescita (KT).**



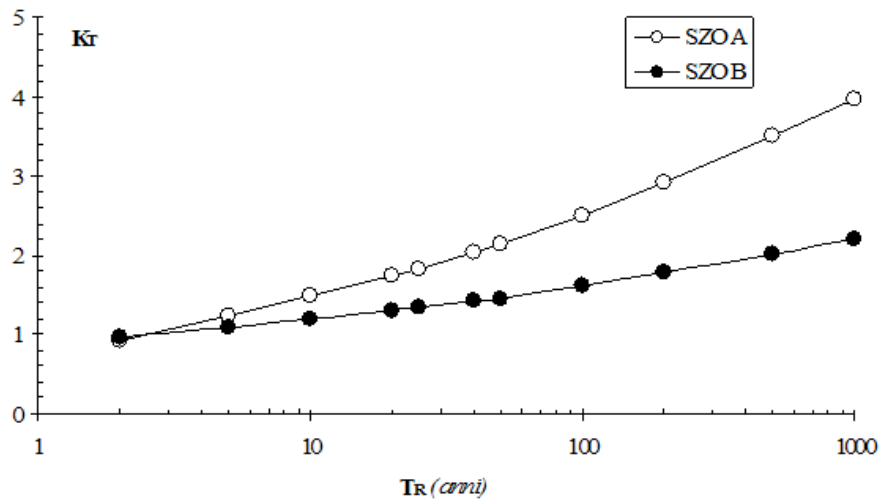


Figura 0-3: Andamento del fattore probabilistico di crescita (VAPI, 1999).

Obiettivo del terzo livello di regionalizzazione dei massimi annuali delle piogge brevi è la definizione di relazioni utili alla valutazione di un parametro di posizione della distribuzione di probabilità (generalmente la media) in un generico sito o come valore caratteristico di un'area.

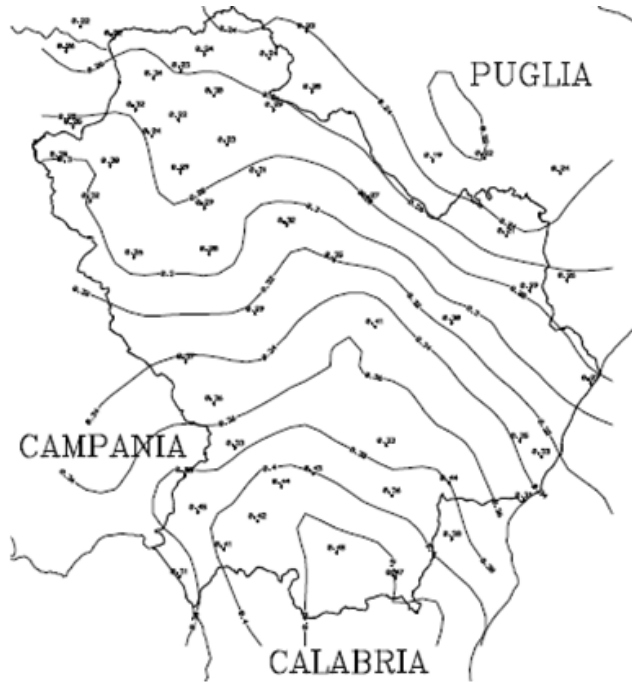
Nel caso specifico, l'analisi delle medie delle piogge brevi è stata valutata nell'identificazione delle isoiete alle diverse durate, utilizzando un metodo geostatistico, il kriging, in analogia a quanto proposto da altri autori (Franchini e Galeati, 1994 e Gabriele e Iritano, 1994). Tale metodo, a differenza di altri, consente di interpolare i dati tenendo conto della relazione fra la varianza campionaria e la varianza spaziale, secondo un approccio di tipo stocastico.

Attraverso l'analisi geostatistica dei dati osservati, è quindi possibile la stima delle grandezze utili alla valutazione delle curve di possibilità climatica, nella formulazione a due parametri  $\mu(X_d) = a \cdot D^n$ , che descrivono l'andamento con la durata delle altezze di precipitazione delle medie degli eventi massimi annuali.

I parametri ottenuti dalla procedura di interpolazione geostatistica su descritta, e in particolare la media delle precipitazioni massime di durata oraria  $a$  e l'esponente  $n$ , sono stati definiti sull'intero



territorio lucano attraverso una rappresentazione ad isolinee, che è riportata graficamente nelle successive figure.



**Figura 0-4: Isolinee del coefficiente a (da Claps e Straziuso, 1996).**







Figura 0-5: Isolinee dell'esponente n (da Claps e Straziuso, 1996).

## 7 CURVE DI POSSIBILITÀ CLIMATICA

Lo studio idrologico condotto ha, quindi, consentito la determinazione delle curve di possibilità climatiche a diversi tempi di ritorno (30, 200 e 500 anni) in corrispondenza delle sezioni di chiusura dei bacini oggetto del presente studio.

Le curve di possibilità climatica sono state definite utilizzando il VAPI Basilicata



Stazione	a	n	Stazione	a	n
Acerenza	19.96	0.31	Monticchio Bagni	23.77	0.32
Altamura	27.25	0.22	Muro Lucano	22.91	0.32
Anzi	19.20	0.29	Nova Siri Scalo	32.40	0.31
Atella	24.06	0.24	Oriolo	29.14	0.38
Calitri	24.48	0.25	Palazzo San Gervasio	20.88	0.29
Castel Lagopesole	23.70	0.29	Pescopagano	24.59	0.35
Castelsaraceno	22.06	0.44	Picerno	20.97	0.26
Cogliandrino	24.68	0.42	Policoro	24.69	0.33
Diga Rendina	22.49	0.23	Potenza	22.51	0.28
Ferrandina	22.62	0.30	Recoleta	20.87	0.35
Forenza	26.29	0.23	Ripacandida	26.30	0.22
Ginosa	30.27	0.26	Rocchetta S. Antonio	26.13	0.22
Gravina in Puglia	34.16	0.19	Rocchetta S. A. scalo	25.58	0.22
Irsina	23.06	0.27	S. Arcangelo	20.50	0.33
Isca di Tramutola	18.99	0.36	S. Chirico Raparo	16.52	0.43
Lacedonia	26.23	0.26	S. Fele	22.42	0.30
Lagonegro	29.35	0.45	S. Mauro Forte	21.35	0.41
Lauria inferiore	32.43	0.41	S. Nicola di Avigliano	18.76	0.29
Lavello	24.68	0.24	S. Severino Lucano	20.15	0.45
Maratea	31.51	0.31	Santeramo in Colle	29.02	0.24
Marsico Nuovo	20.09	0.37	Senise	22.22	0.36
Matera	28.35	0.21	Spinazzola	24.62	0.25
Melfi	23.17	0.34	Terranova del Pollino	22.80	0.47
Metaponto	28.20	0.27	Tolve	19.62	0.32
Minervino	30.66	0.23	Tricarico	19.66	0.35
Moliterno	23.48	0.33	Valsinni	25.26	0.44
Montemilone	25.03	0.24	Venosa	21.49	0.30
Montescaglioso	26.77	0.29			

**Figura 0-1: Valore dei parametri puntuali della curva di possibilità climatica.**

Quindi, dalla valutazione della tabella precedente, per ottenere i parametri a ed n per la costruzione delle curve di possibilità climatica, è stata utilizzata la stazione di Montemilone, in quanto più prossima all'intervento in oggetto. La curva di possibilità climatica ottenuta attraverso il VAPI Basilicata è la seguente:  $x(h,t) = 25,03 * t^{0,24}$

L'elaborazione dei dati pluviometrici, ha condotto alla determinazione delle curve di possibilità climatiche per i differenti tempi di ritorno; si riportano di seguito i dati caratterizzanti tali curve:

- Con un tempo di ritorno  $Tr = 30$  anni l'equazione della curva di possibilità climatica (utilizzando il metodo VAPI) è la seguente:

$$h = 47.31 * t^{0.24}$$



• Con un tempo di ritorno  $Tr = 200$  anni l'equazione della curva di possibilità climatica (utilizzando il metodo VAPI) è la seguente:

$$h = 72,84 * t^{0,24}$$

• Con un tempo di ritorno  $Tr = 500$  anni l'equazione della curva di possibilità climatica (utilizzando il metodo VAPI) è la seguente:

$$h = 87,61 * t^{0,24}$$

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva relative alle altezze di pioggia ricavate utilizzando la metodologia **VAPI Basilicata**

VAPI	h (mm) t = 1 ora	h (mm) t = 3 ore	h (mm) t = 6 ore	h (mm) t = 12 ore	h (mm) t = 24 ore
Tr = 30 anni	47,307	61,579	72,724	85,887	101,432
Tr = 200 anni	72,837	94,812	111,972	132,238	156,172
Tr = 500 anni	87,605	114,035	134,674	159,050	187,836

**Tabella 4: Massimi annuali di precipitazione.**

Nella figura seguente si riportano le curve di possibilità climatiche ricavate in corrispondenza dei diversi tempi di ritorno adottati, per i bacini in analisi.



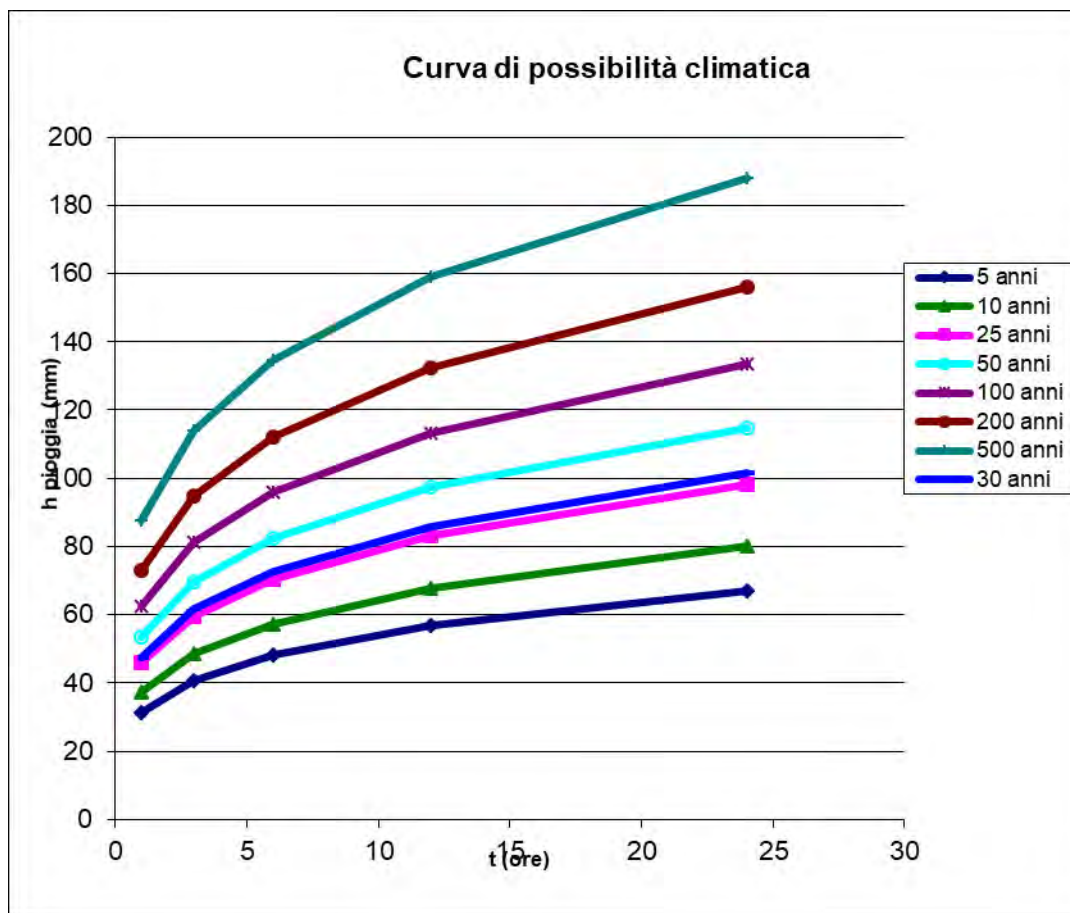


Figura 0-2: Curva di possibilità climatica con tempo di ritorno compreso tra 5 e 500 anni.

Nella tabella seguente si riporta il tempo di corrivazione espresso in ore relativo ai vari bacini.

	Tc (h)
<b>Bacino 1</b>	0.27
<b>Bacino 1.1</b>	0.03
<b>Bacino 3</b>	0.23
<b>Bacino 5</b>	0.13
<b>Bacino 7</b>	0.10
<b>Bacino 9</b>	0.20
<b>Bacino 11</b>	0.31

	Tc (h)
<b>Bacino 2</b>	0.3
<b>Bacino 4</b>	0.28
<b>Bacino 4.1</b>	0.07
<b>Bacino 6</b>	0.12
<b>Bacino 8</b>	0.11
<b>Bacino 10</b>	0.05
<b>Bacino 11.1</b>	0.20



## 8 VALUTAZIONE DELLE PORTATE DI PIENA

La stima delle massime portate al colmo di piena per assegnati periodi di ritorno riferite ai bacini individuati è stata condotta avvalendosi delle tecniche di regionalizzazione dei deflussi come disponibili nel succitato rapporto VAPI Basilicata.

Nel caso specifico, i dati utilizzati sono stati ottenuti da quelli originari disponibili presso il SIMN tramite regolarizzazione per mezzo di scale di deflusso di piena appositamente tarate (VAPI Basilicata, 1999).

Nel processo di regionalizzazione delle portate di piena, per la Basilicata, si sono ipotizzati validi i parametri  $\theta^*$  e  $\Lambda^*$  già definiti a scala nazionale fatta eccezione per la Sardegna. I valori assunti sono:

$$\theta^* = 2.564 \qquad \Lambda^* = 0.350$$

Al secondo livello di regionalizzazione, l'analisi condotta facendo riferimento ad ogni singolo sito idrometrografico ha permesso la definizione la stima del parametro regionale  $\Lambda_1$  della distribuzione TCEV (Two-Component Extreme Value, Rossi, Fiorentino & Versace, 1984). Tale stima, condotta adottando il criterio della massima verosimiglianza, è stata effettuata nell'ipotesi di vincolare la distribuzione TCEV al valore dei parametri  $\theta^*$  e  $\Lambda^*$  già definiti a scala nazionale.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue ed evidenziano, nella regione Basilicata, la presenza di tre sottozone omogenee rispetto al parametro  $\Lambda_1$  (Tabella 5).

<b>Sottozona</b>	$\theta^*$	$\Lambda^*$	$\Lambda_1$	$\eta$
<b>Zona A</b>	2.654	0.350	3.56	2.598
<b>Zona B</b>	2.654	0.350	7.30	3.316
<b>Zona C</b>	2.654	0.350	20.80	4.363

**Tabella 5: Valori dei parametri della distribuzione TCEV.**

In particolare:



- la zona A si identifica con l'intero bacino del Bradano. L'area è caratterizzata da un alto valore di aridità se comparata con gli altri bacini regionali e questa peculiarità induce i bassi valori di  $\Lambda_1$ . Il più delle volte, il suolo che caratterizza tale bacino si presenta pressoché asciutto prima dell'occorrenza delle piene.
- la zona B comprende il medio e il basso bacino del Basento, le cui caratteristiche geomorfologiche e climatiche sono comparabili con quelle della sottozona A, anche se il numero di eventi di piena osservati è leggermente superiore.
- la zona C comprende l'Agri, il Sinni e l'alto bacino del Basento, ovvero la zona a nord di Potenza. In questa sottozona il numero di eventi di piena significativi è molto maggiore di quello che caratterizza le altre due sottozone.

La rappresentazione cartografica delle tre sottozone è riportata nella figura seguente.



**Figura 0-1: Sottozone omogenee al II livello di regionalizzazione delle piene.**

Alla stregua di quanto già condotto in merito alle precipitazioni, è necessario al fine di valutare le portate di piena al variare del tempo di ritorno, stimare il valore assunto dal fattore probabilistico

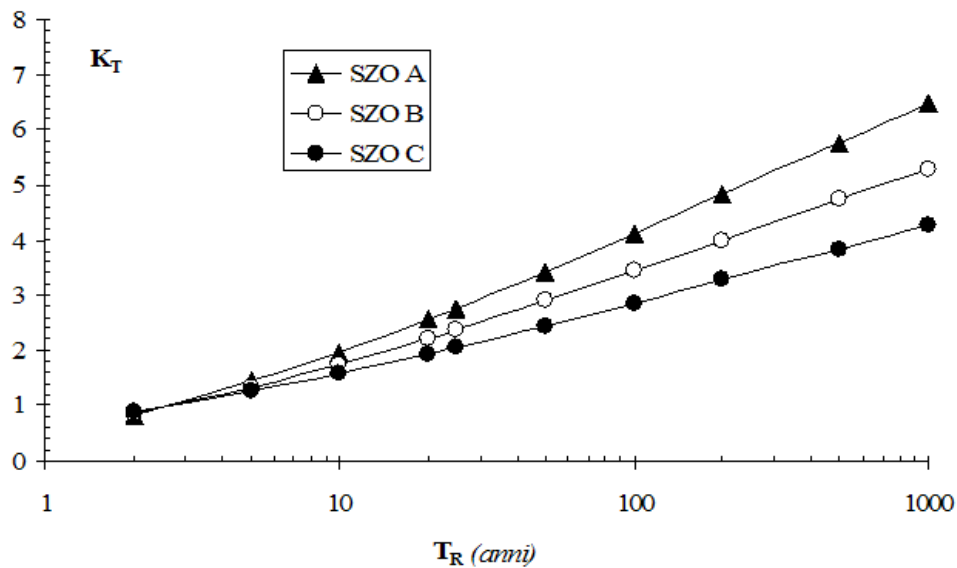


al variare dei parametri individuati nella stima dei due primi livelli di regionalizzazione. È quindi necessaria la definizione del fattore  $K_T$  o fattore probabilistico di crescita, i cui valori numerici, per le tre sottozone omogenee, sono riportati a seguire in funzione del periodo di ritorno  $T_R$  (Tabella 6).

$T_R$ (anni)	2	5	10	20	25	30	50	100	200	500	1000
$K_T$ (SZO A)	0.81	1.44	1.96	2.55	2.76	2.89	3.43	3.12	4.83	5.76	6.47
$K_T$ (SZO B)	0.85	1.34	1.75	2.21	2.38	2.48	2.90	3.45	4.00	4.73	5.29
$K_T$ (SZO C)	0.89	1.26	1.57	1.92	2.05	2.13	2.45	2.86	3.28	3.84	4.26

**Tabella 6: Valori del fattore probabilistico di crescita ( $K_T$ ).**

Nella successiva Figura 0-2, i valori di  $K_T$  su riportati sono rappresentati graficamente in funzione del tempo di ritorno dell'evento considerato.



**Figura 0-2: Andamento del fattore probabilistico di crescita delle piene.**

La stima del valor medio della distribuzione dei massimi annuali delle portate al colmo di piena o piena indice  $E(Q)$  in una generica sezione fluviale è stata condotta, nell'ambito degli studi condotti per la redazione del VAPI Basilicata, con modelli empirici che relazionano tale valore all'estensione del bacino sotteso.



La ricerca di una relazione empirica che leghi il valore della piena indice  $E(Q)$  all'area del bacino è il passo preliminare e fondamentale nell'ambito delle analisi condotte al terzo livello di regionalizzazione e, di solito, risulta ben definita da una relazione del tipo:

$$E(Q) = K_T m(Q)$$

dove  $m(Q)$  è il valor medio della distribuzione del massimo annuale della portata al colmo di piena.

Gli studi condotti sui bacini lucani al fine di definire, al terzo livello di regionalizzazione delle piene, la relazione che lega la piena indice con l'area sottesa hanno evidenziato la presenza di due zone omogenee denominate rispettivamente Zona Omogenea 1 e Zona Omogenea 2 per le quali valgono le relazioni sotto riportate:

- Area Omogenea 1 che comprende i bacini del Bradano, Basento, Cavone ed Agri

$$m(Q) = 2.13 \cdot A^{0.766}$$

- Area Omogenea 2 che comprende i bacini del Sinni, Lao e Noce

$$m(Q) = 5.98 \cdot A^{0.645}$$

Si rileva che l'area di studio ricade nell'**area omogenea 1**.

L'applicazione delle relazioni descritte in precedenza ha, quindi, consentito la determinazione dei valori delle portate di piena con assegnato tempo di ritorno (30, 200 e 500 anni) dei due sottobacini.





La **portata** afferente alla sezione di chiusura dei bacini è risultata:

Q(m <sup>3</sup> /sec)	Alta Pericolosità idraulica	Media Pericolosità idraulica	Bassa Pericolosità idraulica
	Tr = 30 anni	Tr= 200 anni	Tr= 500 anni
BACINO 1	4.84	8.09	9.65
BACINO 1.1	0.99	1.65	1.96
BACINO 2	6.32	10.57	12.60
BACINO 3	2.47	4.12	4.92
BACINO 4	7.59	12.69	15.13
BACINO 4.1	0.53	0.88	1.05
BACINO 5	1.99	3.33	3.97
BACINO 6	1.47	2.45	2.92
BACINO 7	3.04	5.08	6.06
BACINO 8	2.09	3.49	4.16
BACINO 9	0.99	1.65	1.97
BACINO 10	1.23	2.05	2.44
BACINO 11	6	10.03	11.96
BACINO 11.1	3.36	5.62	6.70



## 9 MODELLAZIONE IDRAULICA

Per ciascun bacino studiato il tracciamento dei profili di corrente è stato condotto utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS versione 3.1.3, sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center dell'U.S. Army Corps of Engineers.

HEC-RAS è l'abbreviazione di Hydrologic Engineering Center's River Analysis System. Questo software consente la simulazione di flussi idrici, nell'ipotesi di monodimensionalità della corrente, sia in moto permanente che in moto vario.

Il sistema comprende una interfaccia grafica, componenti separate per le analisi idrauliche dei due diversi tipi di moto, possibilità di analisi e memorizzazione dati, possibilità di esportazione e graficizzazione dei risultati.

Elemento chiave è che entrambi i tipi di simulazione citati usano una comune rappresentazione geometrica dei dati (l'alveo e le sue caratteristiche fisiche, geometriche ed idrauliche), e una comune routine di calcolo geometrico ed idraulico preliminare.

HEC-RAS è progettato per effettuare calcoli idraulici monodimensionali per una rete completa di canali naturali ed artificiali.

Nel caso di moto permanente, il software è in grado di modellare profili di correnti lente, veloci ed anche miste quando richiesto o ritenuto opportuno automaticamente dal programma.

Il calcolo è stato svolto in condizioni di moto permanente utilizzando valori delle portate di piena, riportati in precedenza, corrispondenti a tempi di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni, come richiesto dall'Autorità di Bacino della Basilicata per l'identificazione delle aree caratterizzate rispettivamente da alta (AP), media (MP) e bassa (BP) pericolosità idraulica.

### **Scabrezza di Manning**

Le simulazioni sono state condotte utilizzando un valore del coefficiente di scabrezza  $n$  secondo Manning pari a 0.033 sulle sponde dell'alveo e per il letto dell'alveo. Il valore adottato è quello



consigliato dal manuale Cremonese per alvei con presenza di vegetazione ed è cautelativo ai fini delle determinazioni idrauliche conseguenti.

Inoltre, il valore del coefficiente di Manning è stato scelto nell'ipotesi che l'alveo sia "*Clean, straight, full, no rifts or deep pools, but more stones and weeds*" (cfr tabella seguente), corrispondente ad alvei naturali interessati dalla presenza di pietre ed erbe, per meglio simulare il reale comportamento.

Trattandosi di corsi d'acqua naturali in cui non è evidente la differenza tra golena e savanella, a vantaggio di sicurezza è stato impiegato un coefficiente di scabrezza unico per l'intera sezione del canale.

1. Main Channels			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040

**Tabella 7: Valori del coefficiente di Manning ((Manning Table – Hec-Ras 3.1.3).**

Tale scelta è stata altresì verificata e confermata anche mediante una analisi di sensibilità, attraverso la quale si è potuto rilevare che, facendo variare (aumentando o diminuendo) il coefficiente di Manning di un'aliquota pari a 0,01 (restando nel range assimilabile alla tipologia dell'alveo in esame), si genera una variazione di livello idrico nell'ordine di qualche centimetro, quindi trascurabile ai fini della determinazione dei deflussi di piena.

### **Condizioni al contorno e condizioni iniziali**

Le condizioni al contorno si distinguono in condizioni al contorno di tipo esterno e condizioni al contorno di tipo interno, ove per condizioni esterne si intendono le altezze idriche da assegnare nella sezione di calcolo posta a valle e in tutte le sezioni iniziali poste a monte del reticolo idrografico, mentre per condizioni interne sono intese quelle relative alle sezioni di confluenza di due o più rami dello stesso reticolo.

Nel caso specifico, non essendo presenti confluenze, si è fatto riferimento alle sole condizioni di tipo esterno. **Sia per la sezione di monte del corso d'acqua che per la sezione di valle si è fissata l'altezza di moto uniforme: "normal depth", ovvero un valore noto di pendenza dell'energia,**



**approssimativamente assunto pari alla pendenza di fondo alveo nelle sezioni più a monte e più a valle del tratto oggetto di studio.**

### **Profili di moto permanente**

Le simulazioni sono state condotte utilizzando valori di portata massimi lungo il percorso delle aste fluviali, ossia i valori di portata che si ottengono in corrispondenza delle sezioni di chiusura, per i diversi tempi di ritorno.

### **Sezioni di calcolo e profilo longitudinale**

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – Sit Puglia, attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.

### **Risultati delle simulazioni in moto permanente**

Nel seguito, si riportano e si commentano i risultati dello studio idraulico, effettuato in condizioni di moto permanente, in riferimento alle aste in oggetto fino alla sua sezione di chiusura considerata.

In particolare, sono riportati i risultati delle simulazioni effettuate, in condizioni di moto permanente in corrispondenza di portate di piena caratterizzate dai tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Tali verifiche hanno consentito, grazie all'ausilio del software HEC RAS, di definire le caratteristiche proprie del deflusso e, in particolare, il massimo livello idrico raggiunto in ogni sezione, oltre che la pendenza della linea dell'energia, la velocità media della corrente, la larghezza del pelo libero, il numero di Froude della corrente, ecc..

Tutte queste informazioni sono indicate sottoforma numerica nelle tabelle riassuntive seguenti, nelle quali, al variare del tempo di ritorno e per ognuna delle sezioni, sono riportati i dati relativi ai principali parametri idraulici desunti dal calcolo al passaggio dell'onda di piena. Le sigle riportate sono relative a:



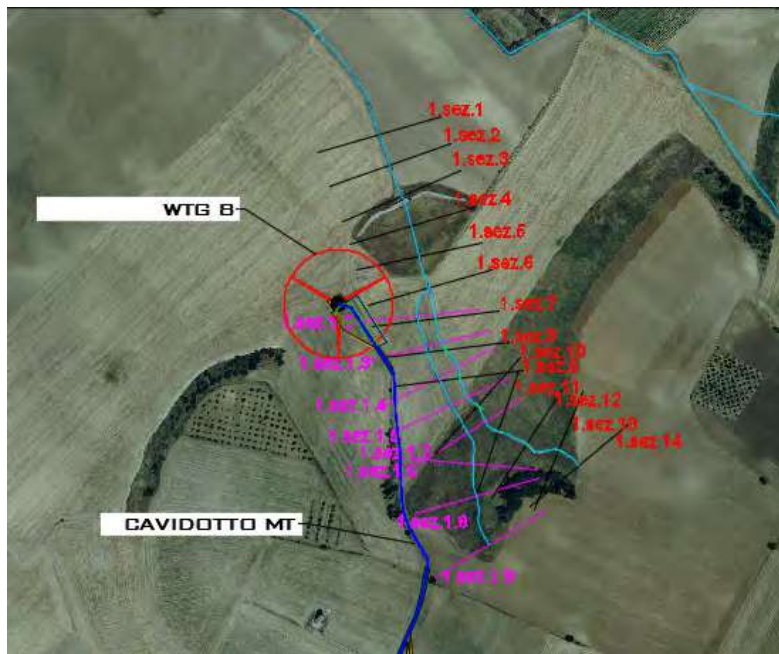
- a)  $Q_{total}$  = Portata totale espressa in  $m^3/s$ ;
- b) Min Ch El = Quote del fondo dell'alveo;
- c) W.S. Elev = Quota del pelo libero;
- d) Crit W.S. = Quota critica del pelo libero;
- e) E.G. Elev = Quota della linea dell'energia;
- f) E.G. Slope = Pendenza della linea dell'energia;
- g) Vel Chnl = Velocità media della corrente nell'alveo;
- h) Flow area = Area totale della sezione liquida effettiva;
- i) Top Width = Larghezza superficiale della sezione liquida;
- j) Froude = Numero di Froude dell'alveo.



## **BACINO 1 – WTG 8**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "1" e del suo sottobacino denominato "1.1" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 8, sono state individuate ed analizzate per il primo n. 14 sezioni; e per il secondo n. 9 sezioni, numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-1 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).



HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Bac 1 wtg 8 Reach: Bac 1 Profile: PF 1

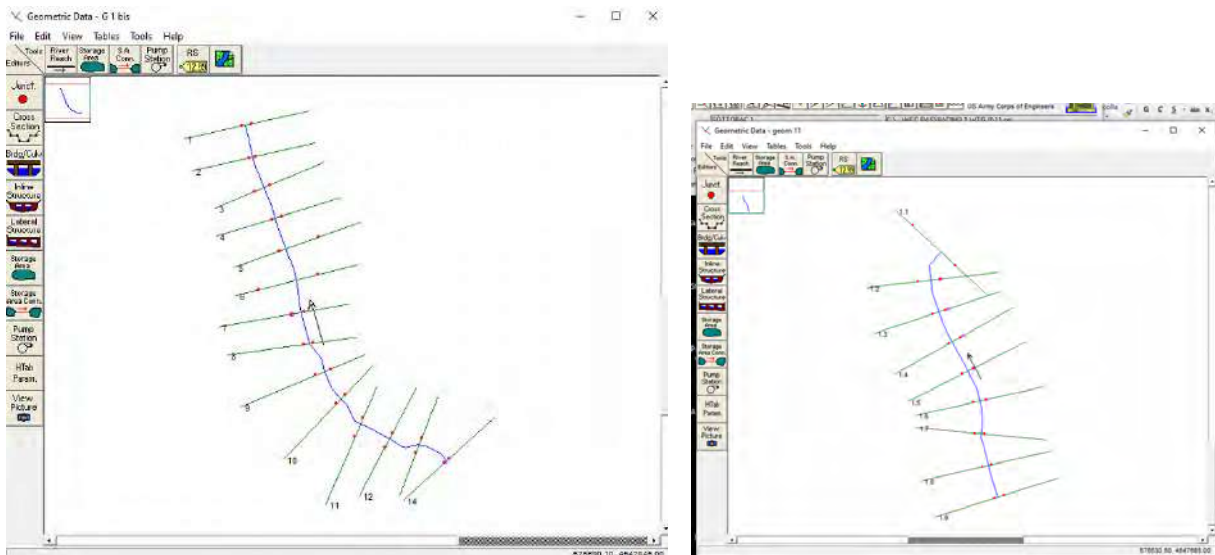
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Bac 1	14	PF 1	8.09	274.69	275.10	275.24	275.62	0.030003	3.27	2.70	16.65	2.15
Bac 1	13	PF 1	8.09	270.71	271.38	271.59	272.06	0.063354	3.64	2.22	6.60	2.00
Bac 1	12	PF 1	8.09	263.35	263.72	264.03	265.59	0.372112	6.05	1.34	7.10	4.45
Bac 1	11	PF 1	8.09	257.56	258.04	258.21	258.53	0.067588	3.10	2.61	10.49	1.99
Bac 1	10	PF 1	8.09	254.22	254.88	255.08	255.47	0.055429	3.38	2.39	7.19	1.87
Bac 1	9	PF 1	8.09	251.00	251.42	251.59	252.01	0.088649	3.40	2.38	10.22	2.25
Bac 1	8	PF 1	8.09	247.84	248.29	248.43	248.74	0.049142	2.97	2.73	9.22	1.74
Bac 1	7	PF 1	8.09	244.15	244.45	244.64	245.14	0.113718	3.67	2.20	10.20	2.52
Bac 1	6	PF 1	8.09	242.99	243.10	243.10	243.15	0.023064	0.98	8.24	83.71	1.00
Bac 1	5	PF 1	8.09	237.99	238.03	238.13	239.20	2.464854	4.79	1.69	52.80	8.56
Bac 1	4	PF 1	8.09	229.20	230.08	229.84	230.17	0.003843	1.32	6.14	10.22	0.54
Bac 1	3	PF 1	8.09	229.00	229.62	229.62	229.82	0.015263	1.96	4.12	10.74	1.01
Bac 1	2	PF 1	8.09	226.15	226.91	227.25	228.13	0.101828	4.88	1.66	4.36	2.53
Bac 1	1	PF 1	8.09	224.02	224.55	224.66	224.91	0.038748	2.65	3.06	10.28	1.55

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: SB 1 Reach: SB1 Profile: PF 1

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
SB1	1.9	PF 1	1.65	281.02	281.38	281.49	281.75	0.082046	2.71	0.61	3.40	2.05
SB1	1.8	PF 1	1.65	276.90	277.09	277.17	277.34	0.093527	2.21	0.75	6.39	2.05
SB1	1.7	PF 1	1.65	270.75	270.91	270.99	271.21	0.167475	2.42	0.68	7.90	2.63
SB1	1.6	PF 1	1.65	258.12	258.21	258.33	258.83	0.400432	3.47	0.48	6.18	3.99
SB1	1.5	PF 1	1.65	255.04	255.41	255.43	255.52	0.024543	1.52	1.09	5.99	1.13
SB1	1.4	PF 1	1.65	252.38	252.53	252.63	252.90	0.174737	2.69	0.61	6.25	2.74
SB1	1.3	PF 1	1.65	248.65	248.89	248.92	249.00	0.042707	1.52	1.09	9.11	1.40
SB1	1.2	PF 1	1.65	244.00	244.19	244.30	244.69	0.249707	3.14	0.53	5.55	3.26
SB1	1.1	PF 1	1.65	242.98	243.04	243.03	243.05	0.020017	0.51	3.27	80.75	0.80

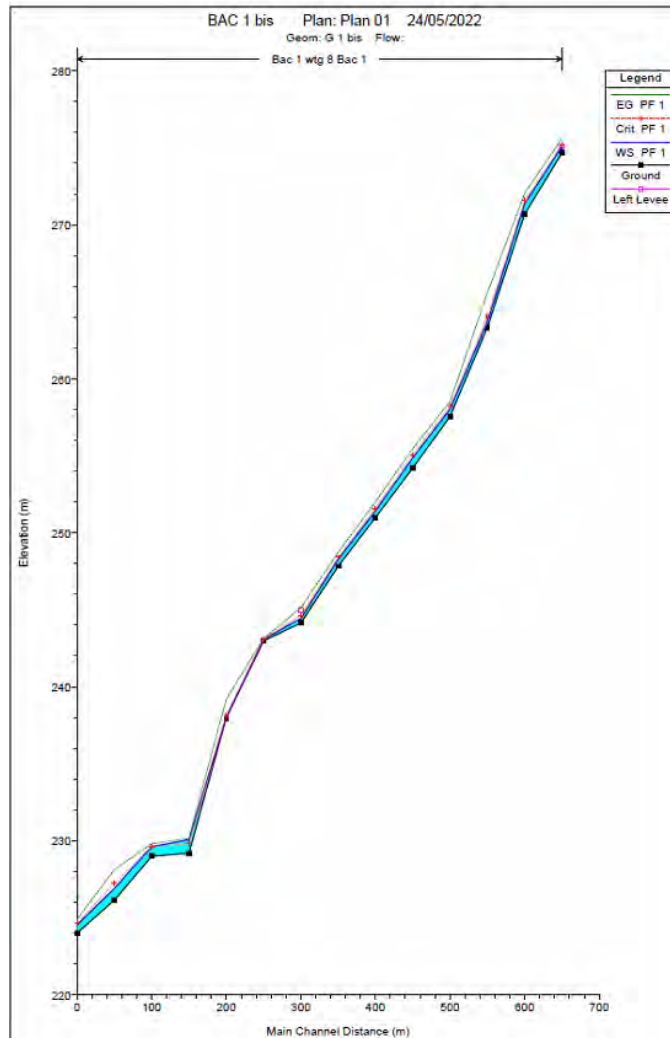
**Figura 0-2 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino “1” e sottobacino “1.1”**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell’onda di piena due centennale.

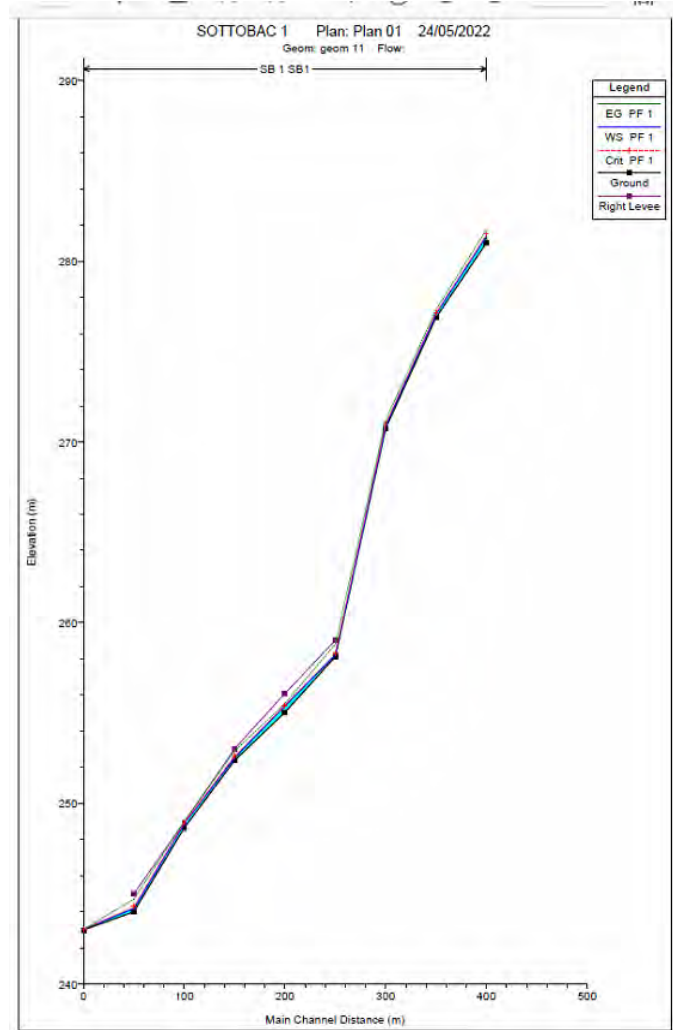


**Figura 0-3 Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “1” e sottobacino “1.1”**





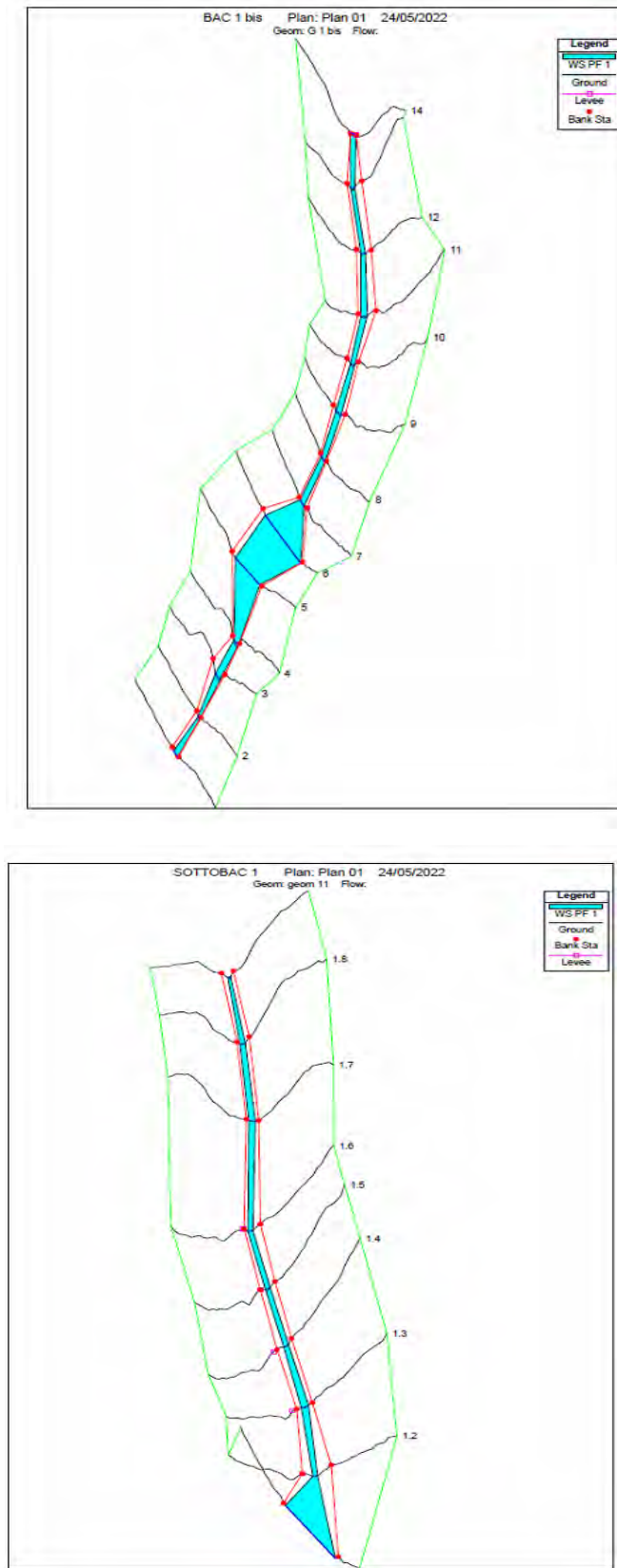




**Figura 0-4 - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “1” e sottobacino “1.1”**

Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d’acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.





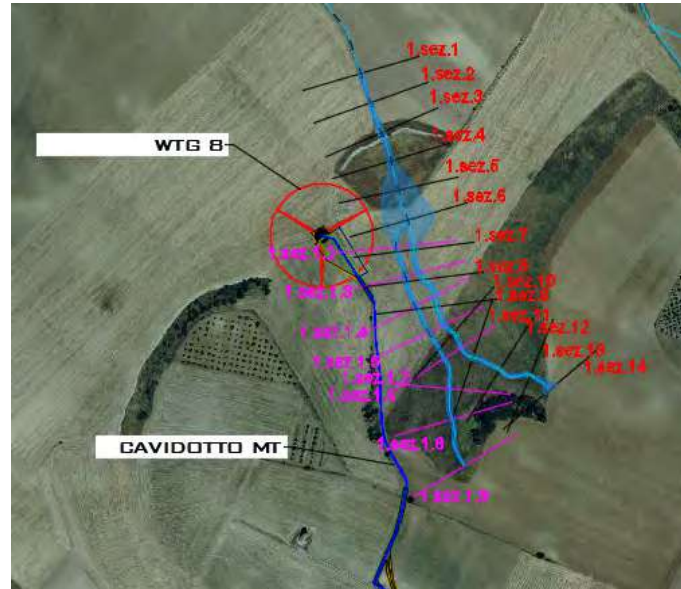
**Figura 0-5** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “1” e sottobacino “1.1”

Elaborato Studio di compatibilità idraulica ed idrologica

Rev. 0 – Aprile 2022

Pag. 49 a 99





**Figura 0-6 Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “1”**

Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 1 e 1.1)

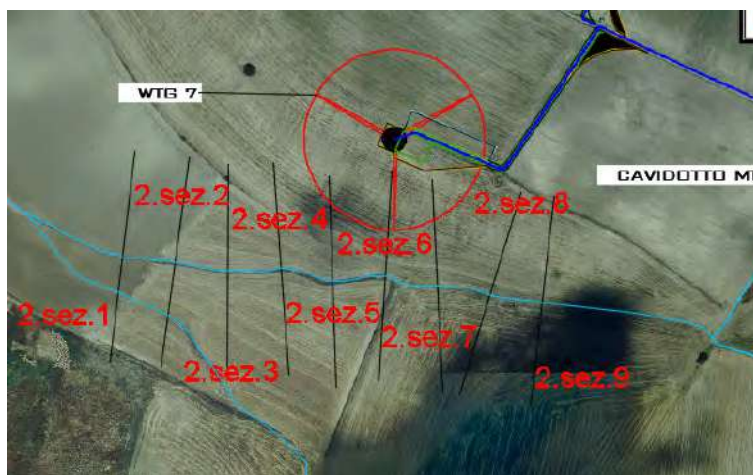
Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d’acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all’interno dell’alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 2 – WTG 7**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "2" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 7, sono state individuate ed analizzate n. 9 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-7 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

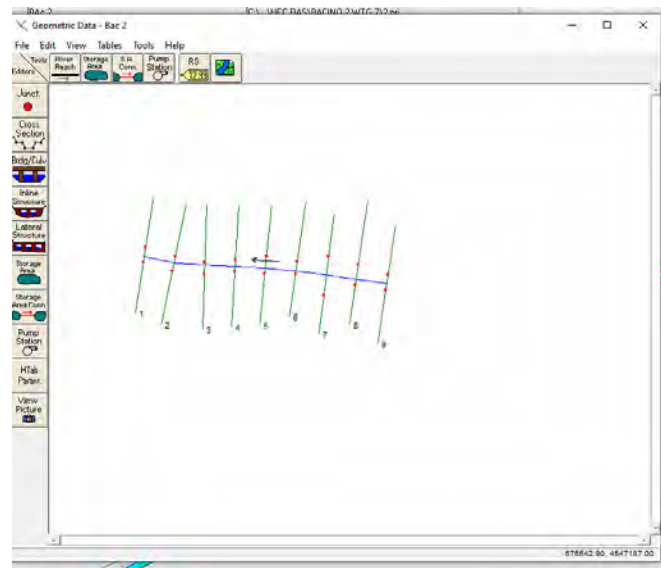
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: BA2 Reach: 2 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /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 (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
2	9	PF 1	10.57	270.39	270.92	271.09	271.49	0.076109	3.34	3.17	12.52	2.12
2	8	PF 1	10.57	266.60	267.05	267.14	267.37	0.086310	2.51	4.24	29.65	2.07
2	7	PF 1	10.57	263.00	263.13	263.19	263.34	0.074163	2.03	5.20	42.48	1.86
2	6	PF 1	10.57	257.78	258.14	258.33	258.83	0.109760	3.66	2.89	13.07	2.49
2	5	PF 1	10.57	254.19	254.55	254.65	254.89	0.056664	2.58	4.10	19.14	1.78
2	4	PF 1	10.57	249.74	250.13	250.34	250.92	0.115620	3.94	2.69	11.34	2.58
2	3	PF 1	10.57	246.13	246.64	246.76	247.03	0.052970	2.77	3.81	15.15	1.77
2	2	PF 1	10.57	242.24	242.65	242.86	243.39	0.103835	3.82	2.77	11.26	2.46
2	1	PF 1	10.57	240.37	240.99	241.04	241.23	0.021234	2.14	4.94	14.60	1.17

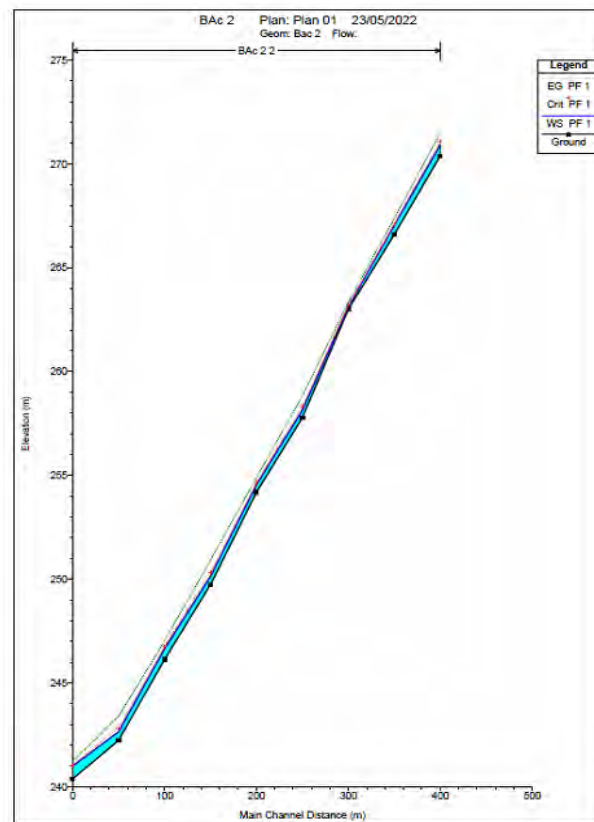
**Figura 0-8 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino "2"**



Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.



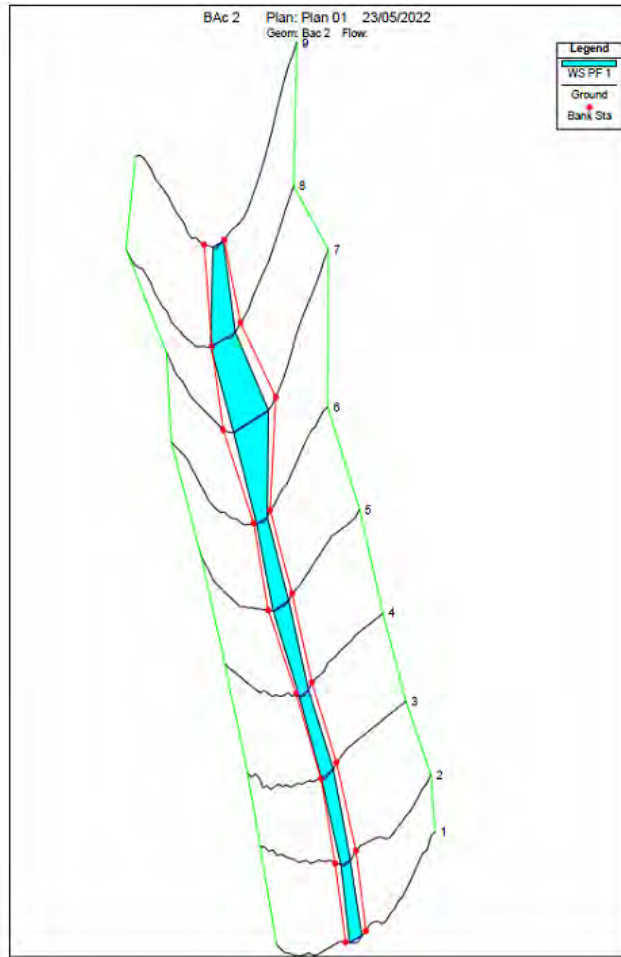
**Figura 0-9** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “2”



**Figura 0-10** - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “2”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-11** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “2”





**Figura 0-12 Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “2”**

Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 2)

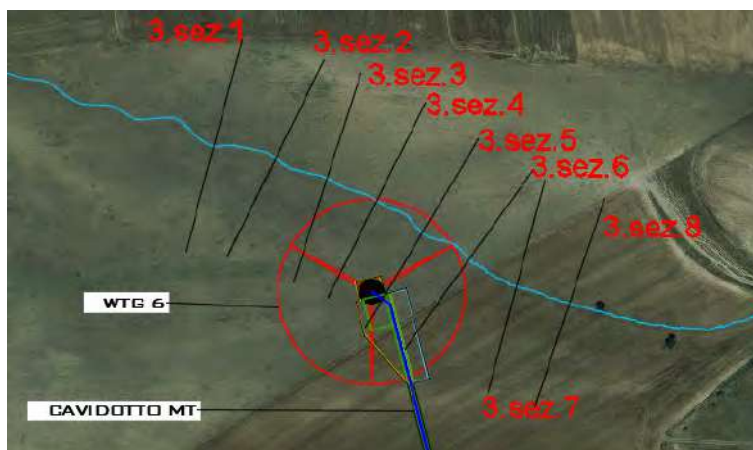
Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d’acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all’interno dell’alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 3 – WTG 6**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "3" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 6, sono state individuate ed analizzate n. 8 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-13 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Bacino 3 Reach: 3 Profile: PF 1

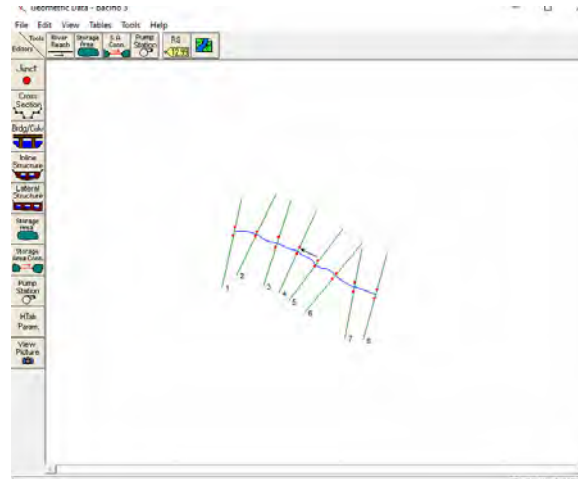
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
3	8	PF 1	4.12	258.04	258.36	258.48	258.76	0.100200	2.82	1.46	9.17	2.25
3	7	PF 1	4.12	253.00	253.28	253.39	253.67	0.103443	2.77	1.48	9.76	2.27
3	6	PF 1	4.12	248.05	248.41	248.54	248.85	0.090130	2.92	1.41	7.73	2.18
3	5	PF 1	4.12	243.08	243.41	243.55	243.90	0.108834	3.09	1.33	7.70	2.37
3	4	PF 1	4.12	238.92	239.23	239.35	239.60	0.068717	2.68	1.54	7.80	1.93
3	3	PF 1	4.12	235.90	236.11	236.18	236.33	0.060675	2.08	1.98	13.52	1.73
3	2	PF 1	4.12	232.07	232.54	232.69	233.02	0.071307	3.07	1.34	5.68	2.01
3	1	PF 1	4.12	229.34	229.80	229.92	230.11	0.046900	2.46	1.67	7.23	1.63

**Figura 0-14 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino "3"**

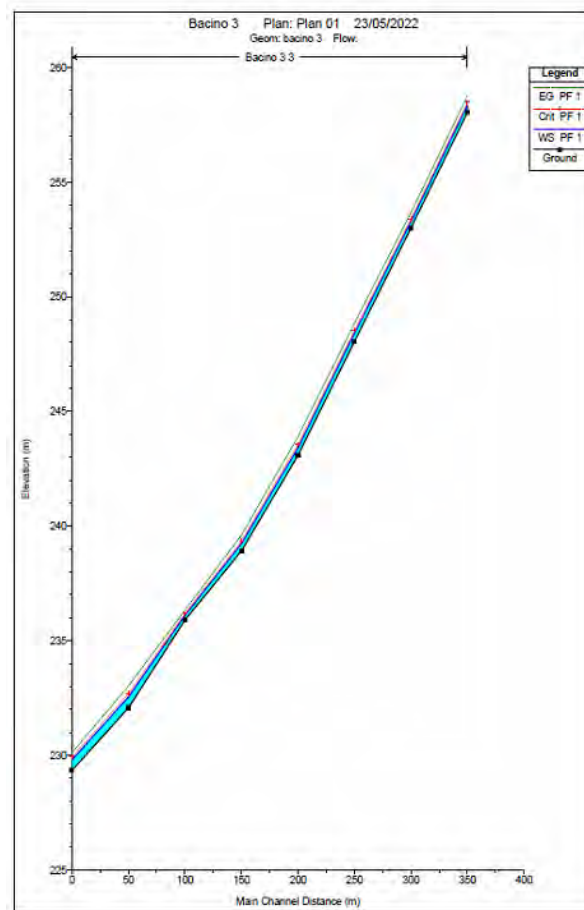
Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.







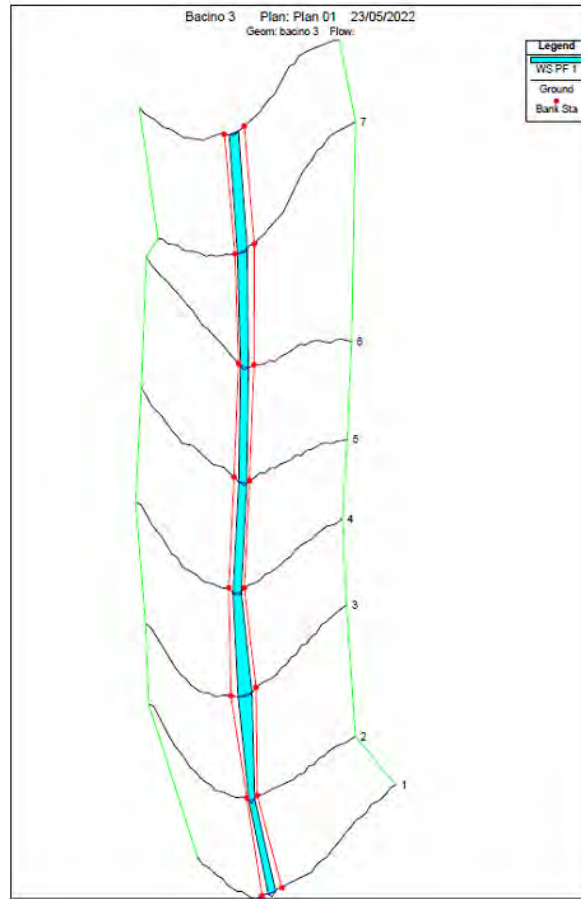
**Figura 0-15** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “3”



**Figura 0-16 -** Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “3”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retnate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-17** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “3”



**Figura 0-18** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “3”



Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 3)

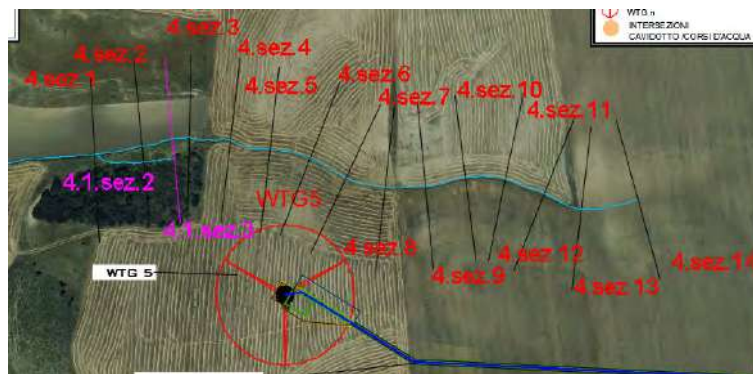
Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 4 – WTG 5**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "4" e del suo sottobacino denominato "4.1" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 5, sono state individuate ed analizzate per il primo n. 14 sezioni; e per il secondo n. 3 sezioni, numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-79 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

HEC-RAS Plan: Plan 02 River: bacino 4 Reach: 4 Profile: PF 1

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
4	14	PF 1	12.69	303.45	303.86	304.04	304.46	0.075012	3.42	3.71	13.96	2.12
4	13	PF 1	12.69	299.69	300.19	300.38	300.81	0.071212	3.48	3.66	13.31	2.09
4	12	PF 1	12.69	296.54	297.03	297.19	297.54	0.058932	3.15	4.03	14.33	1.90
4	11	PF 1	12.69	294.00	294.35	294.49	294.81	0.050383	2.99	4.24	14.46	1.77
4	10	PF 1	12.69	291.41	291.91	292.05	292.36	0.047624	2.96	4.29	14.33	1.72
4	9	PF 1	12.69	289.00	289.49	289.63	289.95	0.048595	3.00	4.23	14.02	1.74
4	8	PF 1	12.69	285.01	285.40	285.63	286.29	0.118599	4.20	3.02	11.83	2.65
4	7	PF 1	12.69	281.98	282.45	282.58	282.89	0.041377	2.93	4.33	13.13	1.63
4	6	PF 1	12.69	278.37	279.12	279.40	280.08	0.077205	4.33	2.93	7.79	2.26
4	5	PF 1	12.69	274.06	274.56	274.86	275.67	0.100910	4.67	2.72	7.91	2.54
4	4	PF 1	12.69	271.82	272.48	272.59	272.87	0.031390	2.77	4.59	12.33	1.45
4	3	PF 1	12.69	266.45	266.77	267.14	268.95	0.360510	6.53	1.94	8.99	4.49
4	2	PF 1	12.69	263.39	264.02	264.15	264.46	0.033864	2.95	4.30	11.07	1.51
4	1	PF 1	12.69	260.25	260.90	261.15	261.79	0.092795	4.17	3.04	9.93	2.40

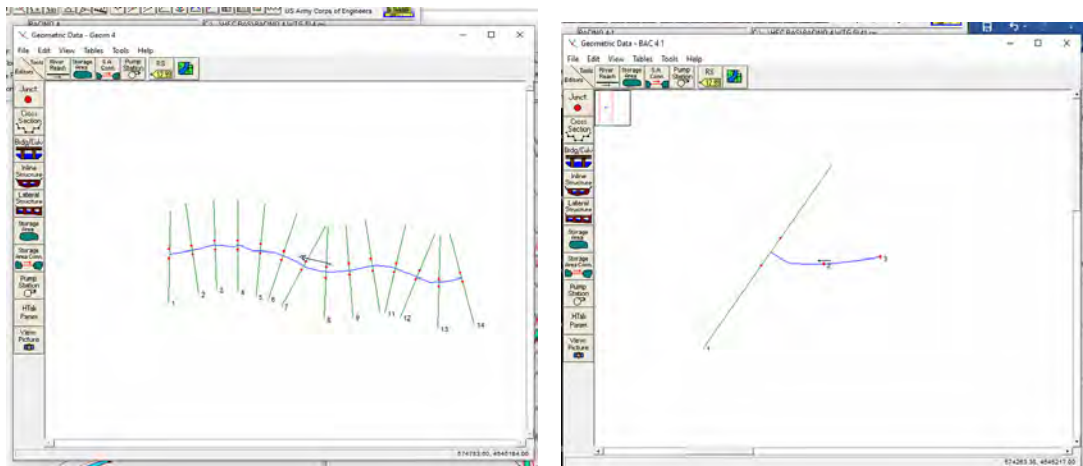


HEC-RAS Plan: Plan 01 River: 4 bis Reach: 4 bis Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Cnt W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
4 bis	3	PF 1	0.88	267.60	268.11	268.19	268.46	0.057074	2.60	0.34	0.82	1.29
4 bis	2	PF 1	0.88	264.74	265.25	265.34	265.60	0.057287	2.60	0.34	0.82	1.29
4 bis	1	PF 1	0.88	260.25	260.46	260.56	260.87	0.183879	2.86	0.31	2.96	2.83

**Figura 0-80 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino “4” e sottobacino “4.1”**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.



**Figura 0-21 Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “4” e sottobacino “4.1”**



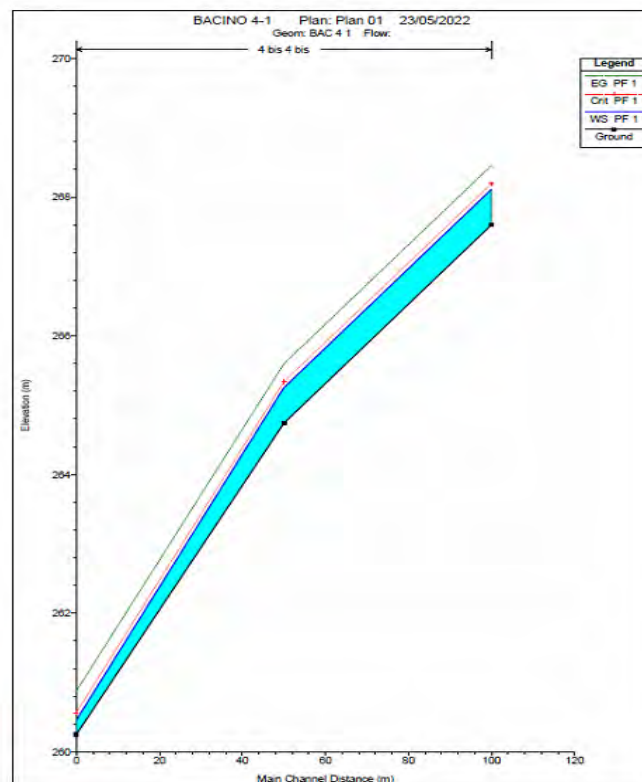
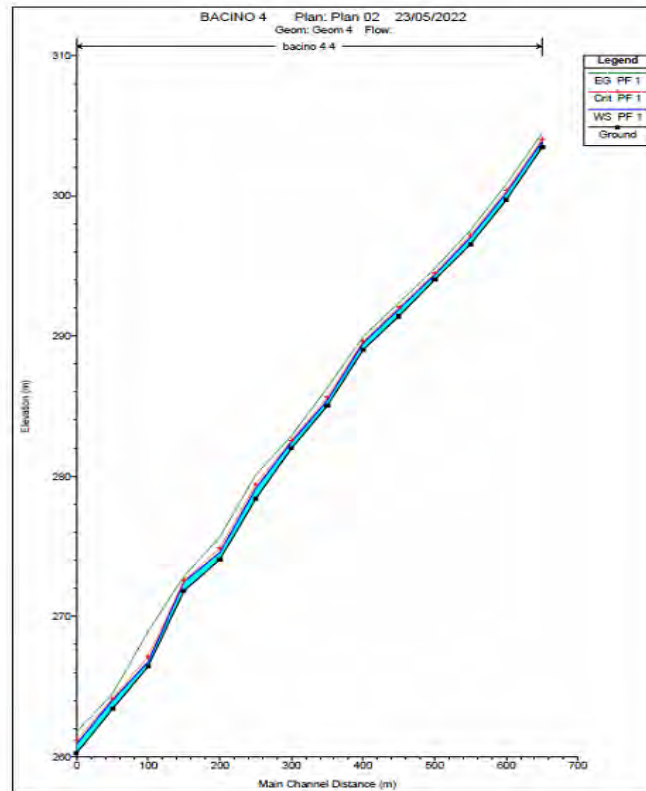
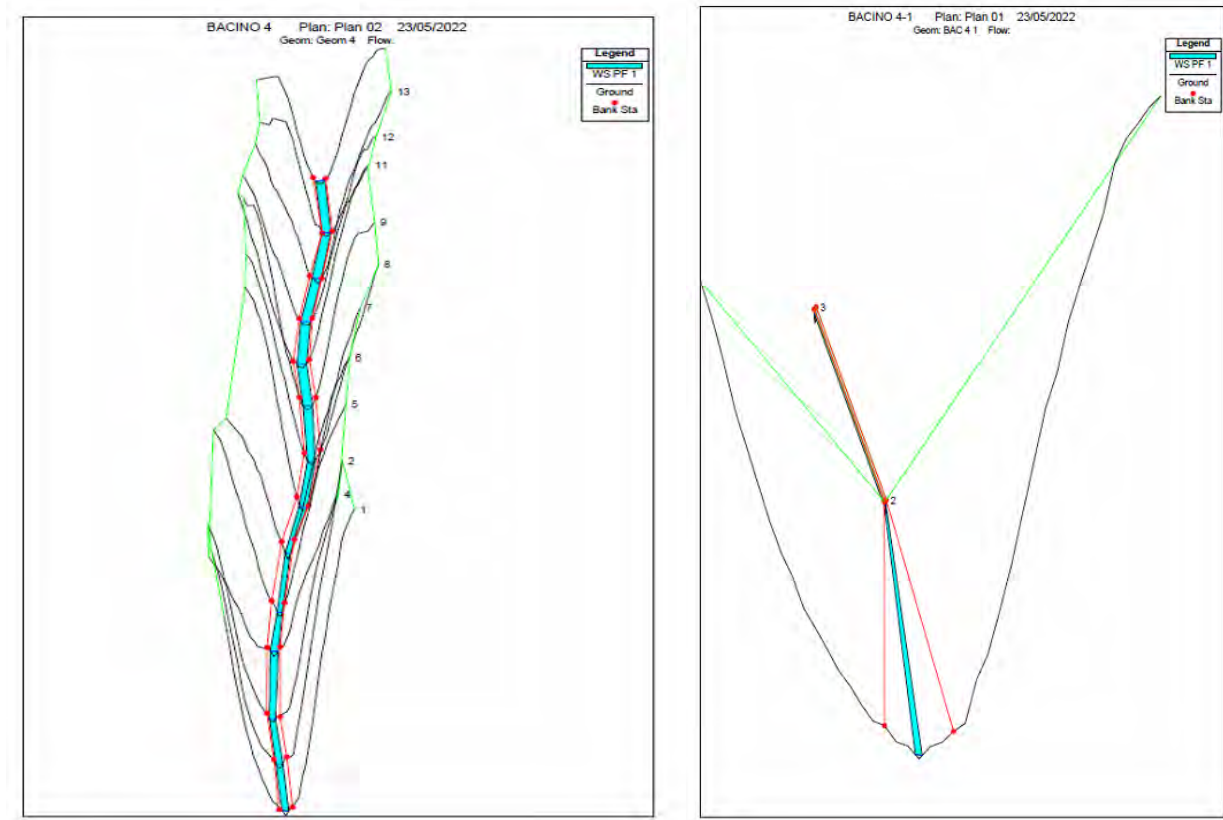


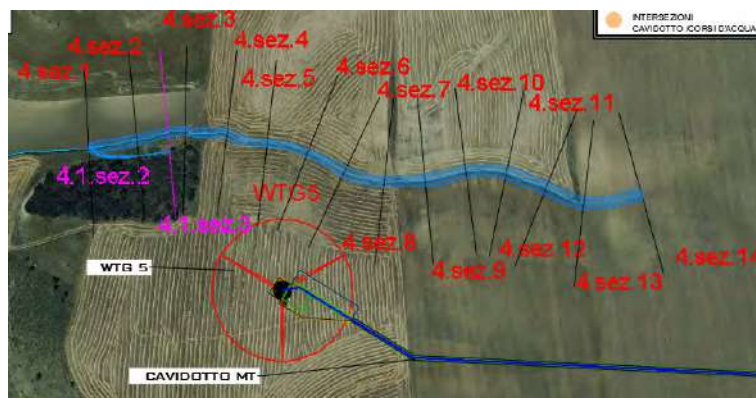
Figura 0-22 - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “4” e sottobacino “4.1”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-23** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “4” e sottobacino “4.1”



**Figura 0-24** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “4”



Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 4 e 4.1)

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.

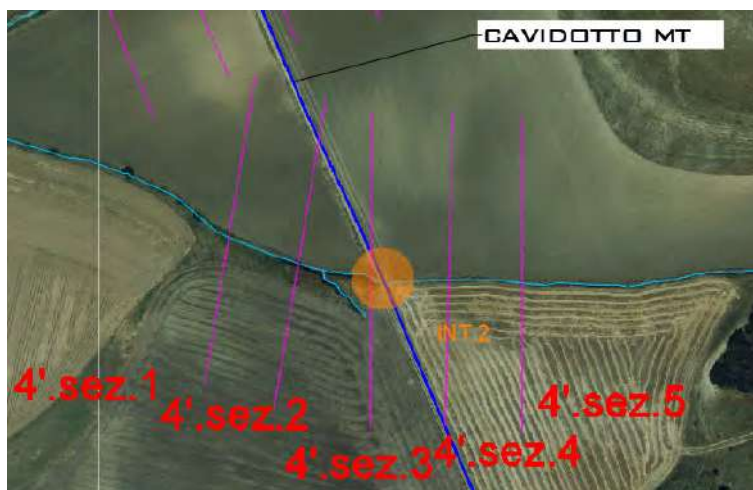




**BACINO 4 – intersezione n.2**

Nella modellazione del reticolo intersecato dal cavidotto nel punto indicato come “intersezione n.2”, sono state individuate ed analizzate n. 5 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l’ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d’acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-25 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

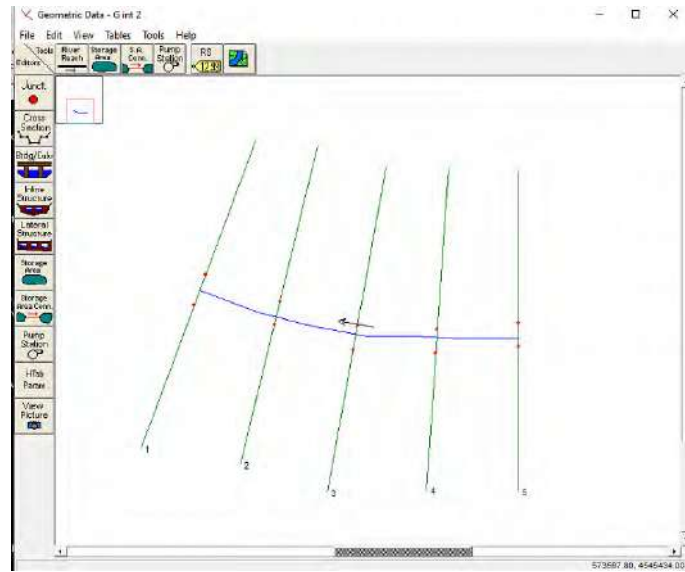
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: INT 2 Reach: 2 Profile: PF 1

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
2	5	PF 1	12.69	247.06	247.85	248.04	248.44	0.042020	3.41	3.74	9.54	1.69
2	4	PF 1	12.69	244.88	245.31	245.47	245.86	0.064378	3.30	3.84	13.61	1.98
2	3	PF 1	12.69	241.48	242.39	242.62	243.12	0.046826	3.78	3.35	7.42	1.80
2	2	PF 1	12.69	236.71	237.51	237.94	239.28	0.137693	5.89	2.16	5.42	2.98
2	1	PF 1	12.69	234.03	234.94	235.14	235.56	0.039864	3.51	3.61	7.97	1.66

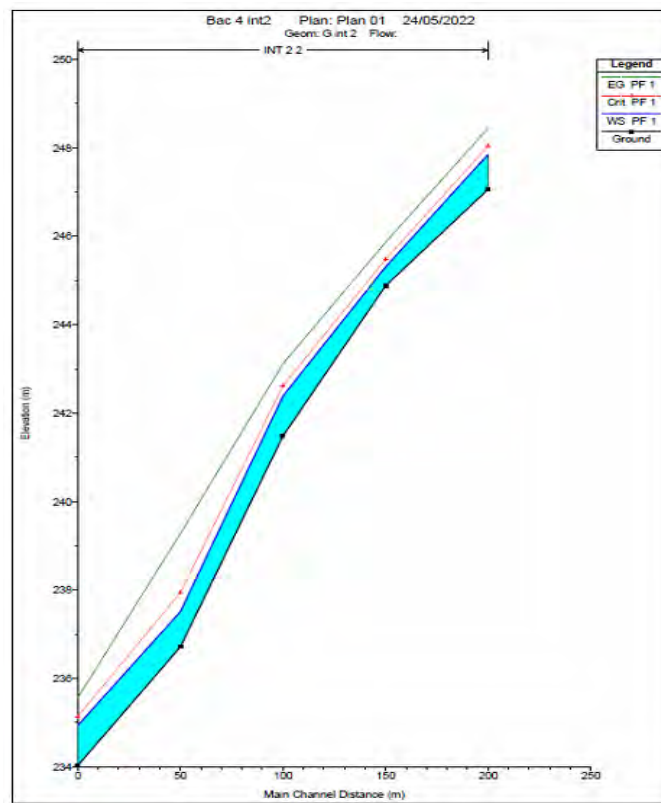
**Figura 0-26 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino “4 int 2”**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell’onda di piena due centennale.





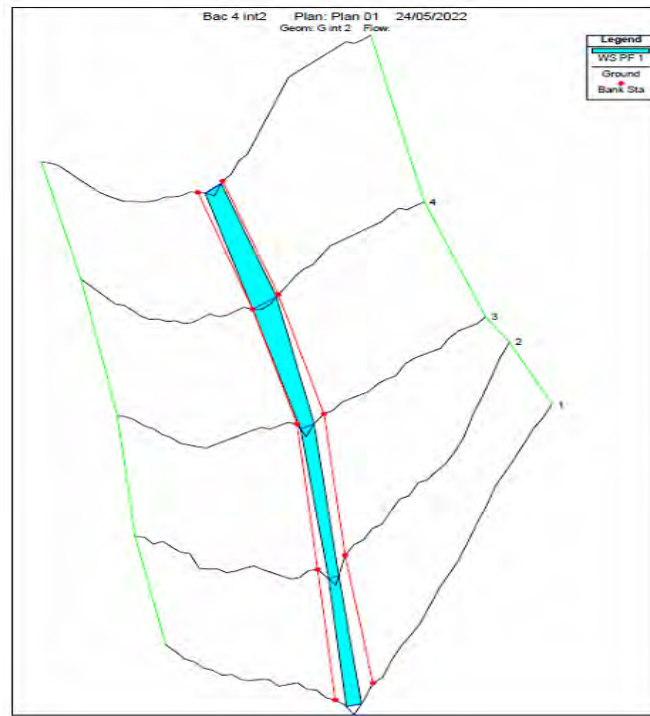
**Figura 0-27** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “4 int. 2”



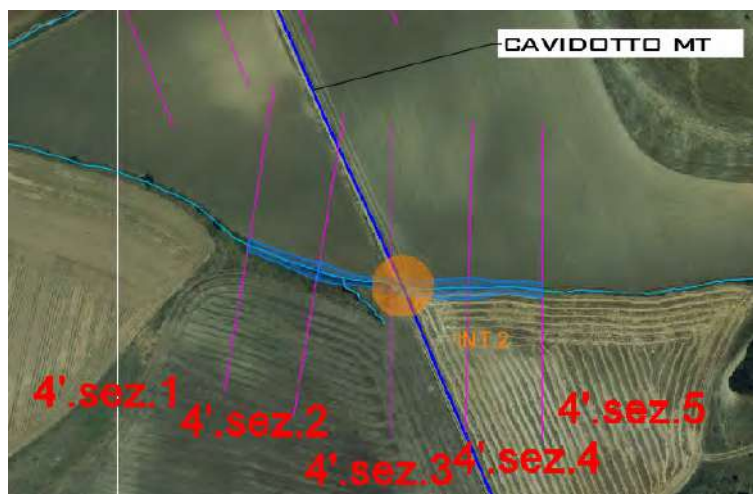
**Figura 0-28** - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “4 int. 2”

Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d’acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.





**Figura 0-29** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Heclas – Bacino “4 int. 2”



**Figura 0-30** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “4 int 2”

Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 4 int 2)



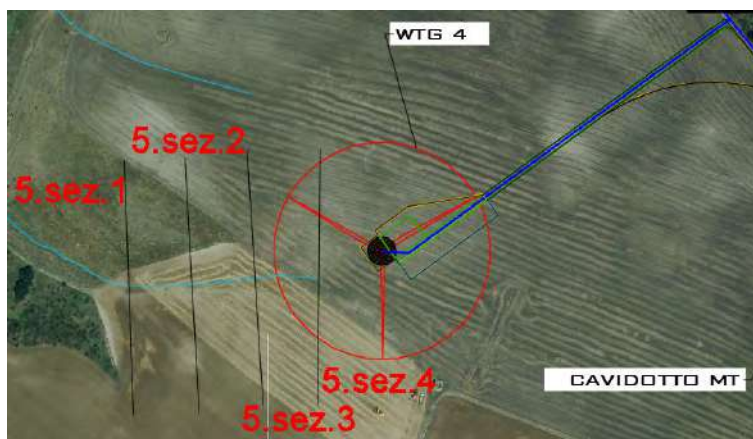
Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 5 – WTG 4**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "5" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 4, sono state individuate ed analizzate n. 4 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-31 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

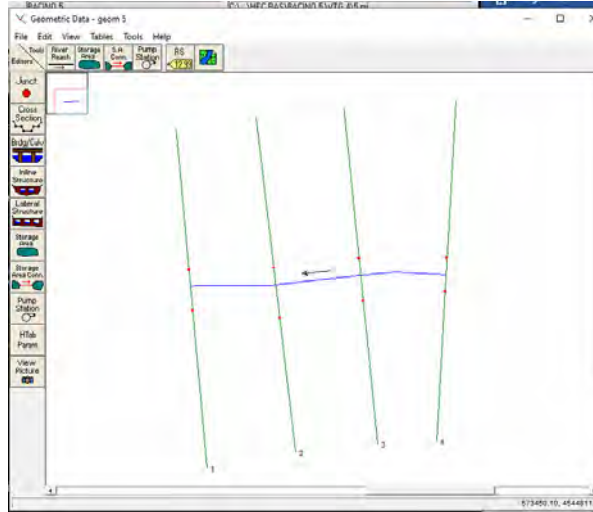
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: BACINO 5 Reach: 5 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Grt W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
5	4	PF 1	3.33	295.84	296.03	296.15	296.44	0.121072	2.82	1.18	8.49	2.42
5	3	PF 1	3.33	289.80	289.98	290.07	290.30	0.123335	2.52	1.32	11.43	2.37
5	2	PF 1	3.33	282.83	283.02	283.13	283.41	0.154859	2.74	1.21	11.00	2.63
5	1	PF 1	3.33	276.82	276.04	276.16	276.46	0.125344	2.86	1.16	8.44	2.46

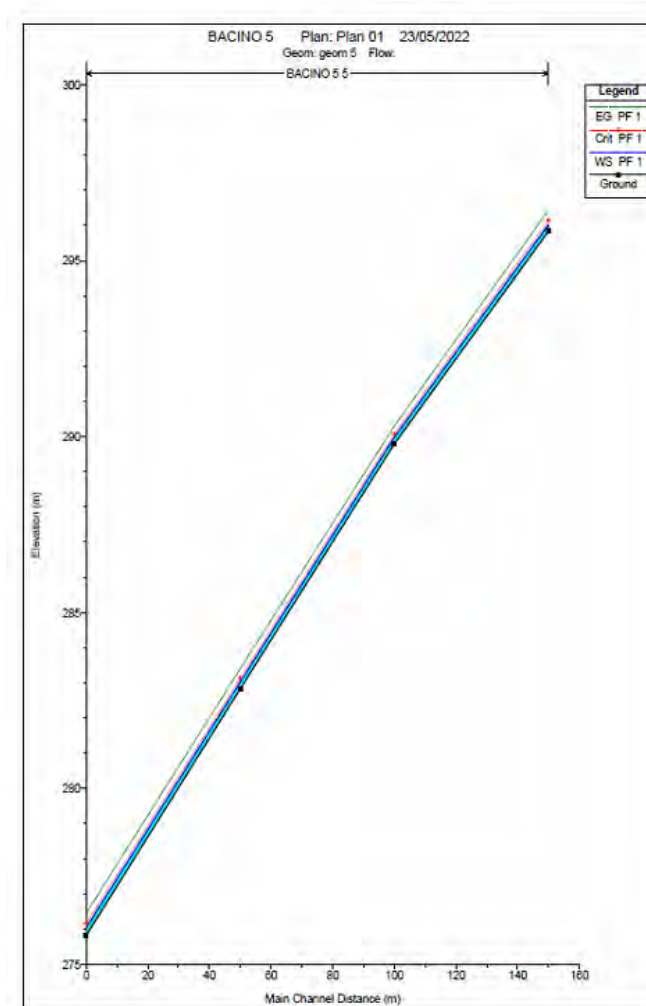
**Figura 0-32 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino "5"**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.





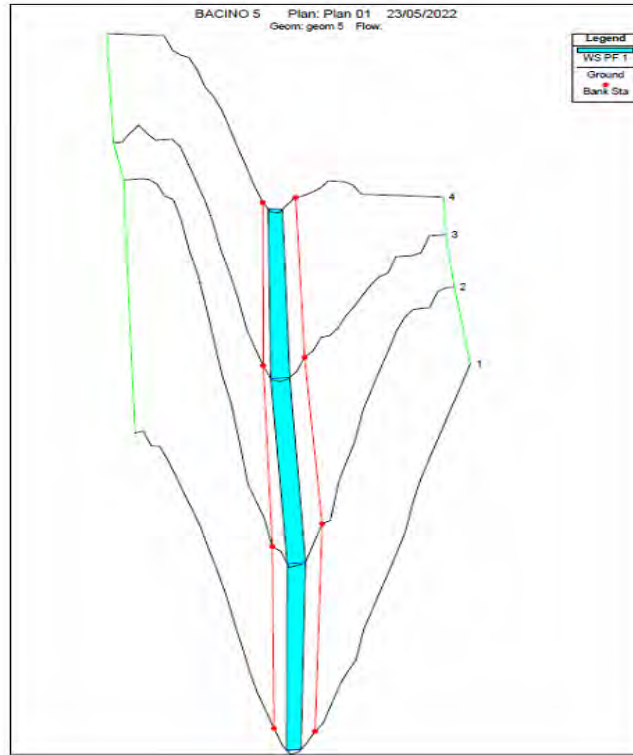
**Figura 0-33** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “5”



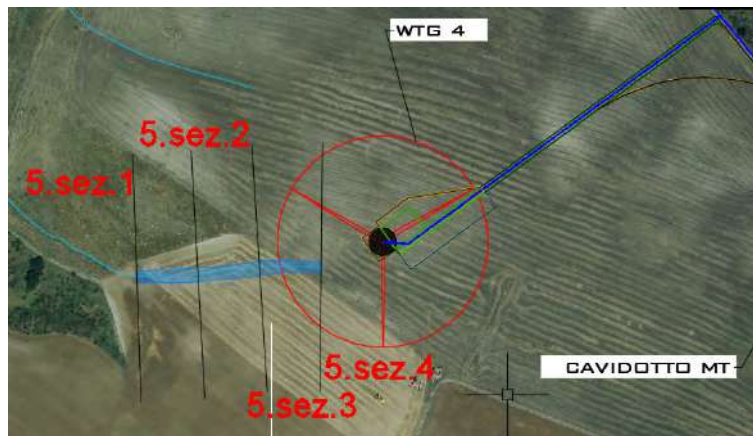
**Figura 0-34** - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “5”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retnate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-35** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “5”



**Figura 0-36** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “5”

Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 5)



Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.

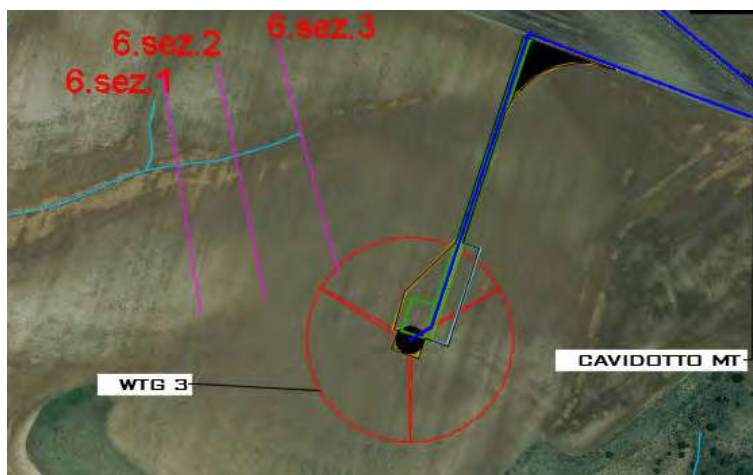




### **BACINO 6 – WTG 3**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "6" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 3, sono state individuate ed analizzate n. 4 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-37 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

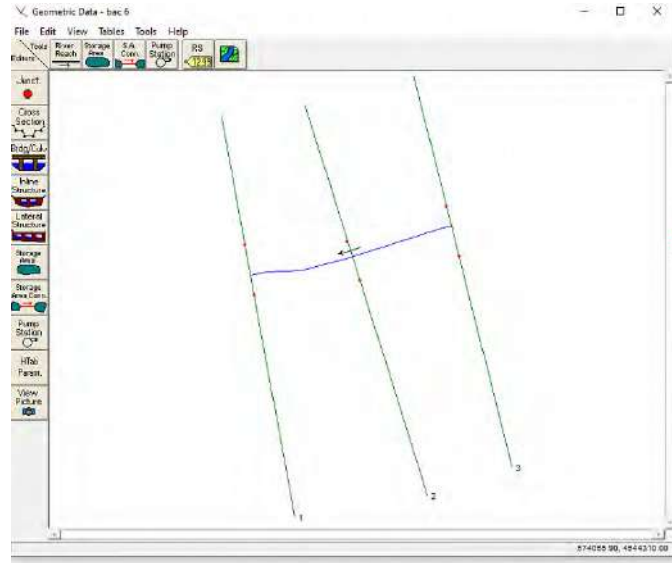
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: BAC 6 Reach: 6 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m <sup>3</sup> /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 (m <sup>2</sup> )	Top Width (m)	Froude # Chl
6	3	PF 1	2.45	292.00	292.19	292.25	292.38	0.060002	1.95	1.25	9.25	1.70
6	2	PF 1	2.45	289.00	289.17	289.22	289.34	0.061413	1.84	1.33	10.95	1.69
6	1	PF 1	2.45	285.00	285.19	285.29	285.53	0.096442	2.56	0.96	6.68	2.17

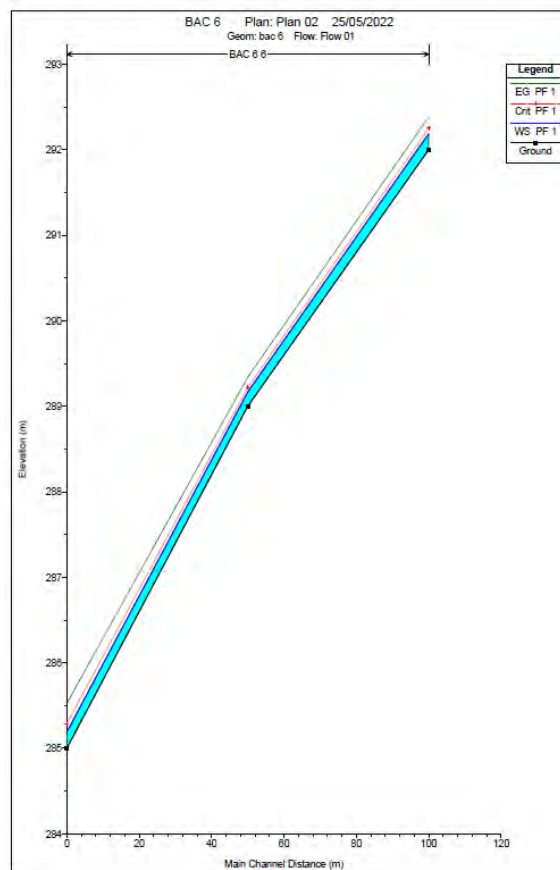
**Figura 0-38 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino "6"**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.





**Figura 0-39** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “6”



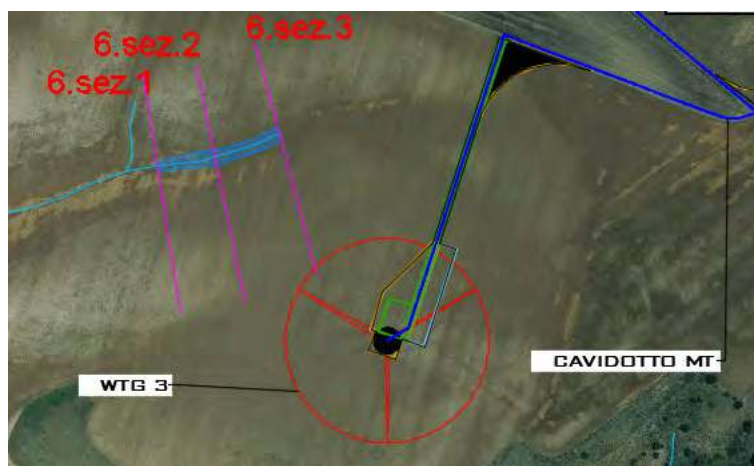
**Figura 0-40** - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “6”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-41** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “6”



**Figura 0-42** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “6”



Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 6).

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 7 – WTG 1**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "7" relativo all'installazione dell'aerogeneratore WTG 1, sono state individuate ed analizzate n. 4 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-43 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: BAc 7 Reach: 7 Profile: PF 1

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
7	3	PF 1	5.08	318.00	318.43	318.54	318.80	0.063088	2.71	1.88	8.79	1.87
7	2	PF 1	5.08	314.88	315.09	315.18	315.39	0.073030	2.43	2.11	13.49	1.93
7	1	PF 1	5.08	312.00	312.38	312.46	312.65	0.042349	2.30	2.24	10.46	1.55

**Figura 0-44 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino "7"**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.



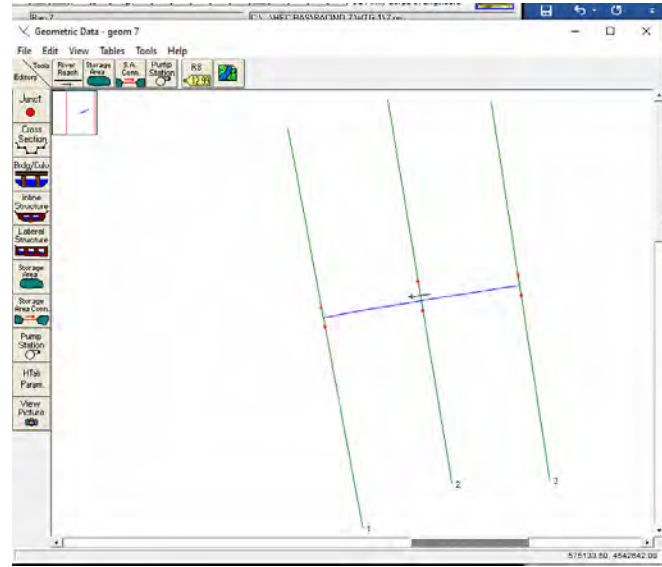


Figura 0-45 Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “7”

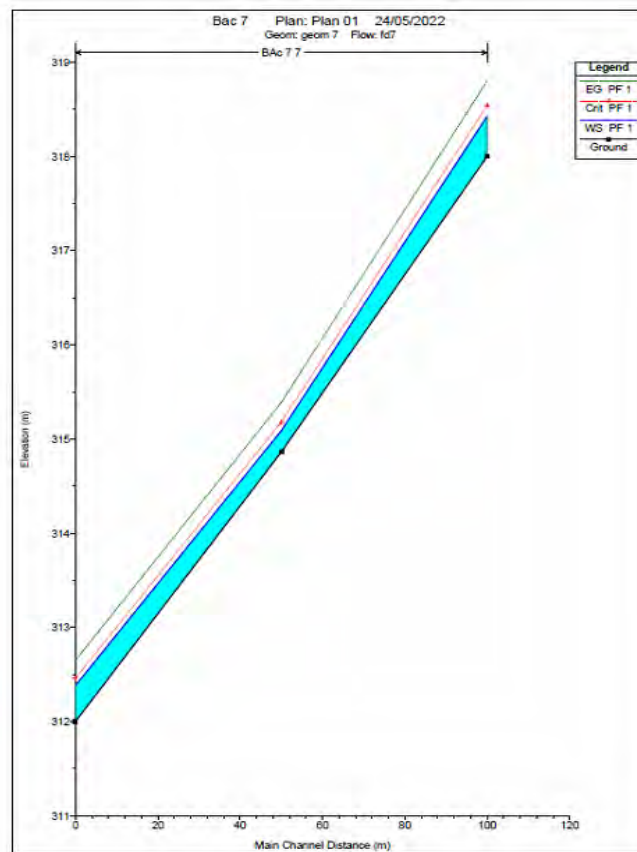


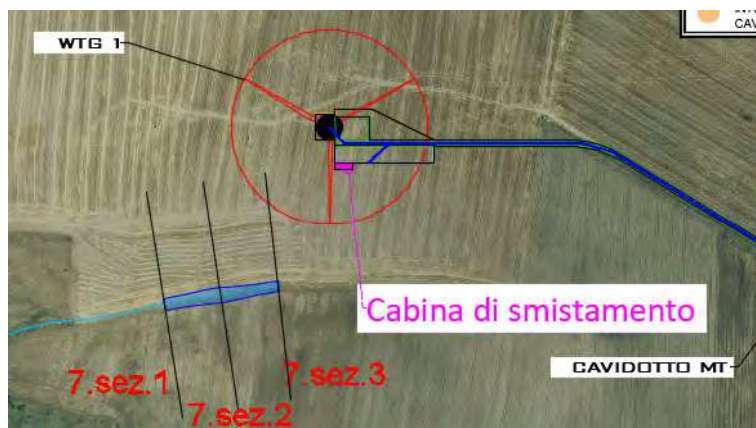
Figura 0-46 - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “7”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retnate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-47** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “7”



**Figura 0-48** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “7”



Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 7).

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.





**BACINO 8 – intersezione n.1**

Nella modellazione del reticolo intersecato dal cavidotto nel punto indicato come "intersezione n.1", sono state individuate ed analizzate n. 5 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-49 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

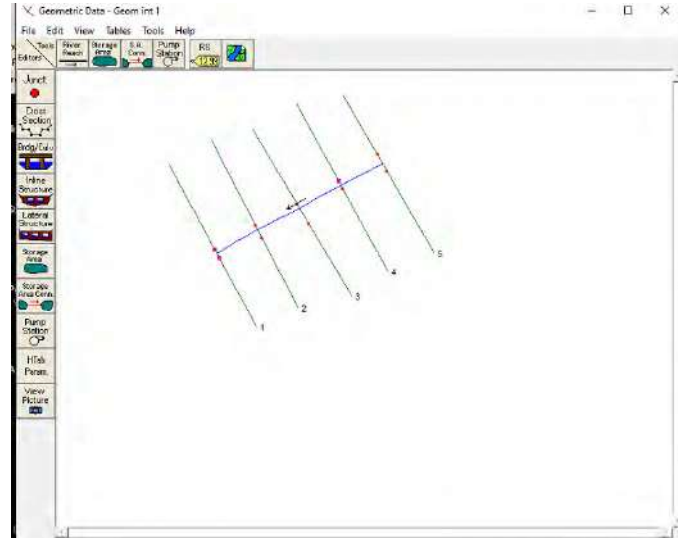
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Bac 8 int 1 Reach: int 1 Profile: PF 1

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
int 1	5	PF 1	3.49	250.14	250.49	250.60	250.83	0.073074	2.58	1.35	7.62	1.95
int 1	4	PF 1	3.49	246.36	246.81	246.94	247.24	0.070163	2.92	1.20	5.36	1.97
int 1	3	PF 1	3.49	242.74	242.95	243.01	243.15	0.093028	2.00	1.75	17.39	2.01
int 1	2	PF 1	3.49	239.52	239.90	239.96	240.10	0.043192	1.99	1.75	9.85	1.50
int 1	1	PF 1	3.49	236.74	237.08	237.10	237.38	0.069902	2.43	1.44	8.58	1.89

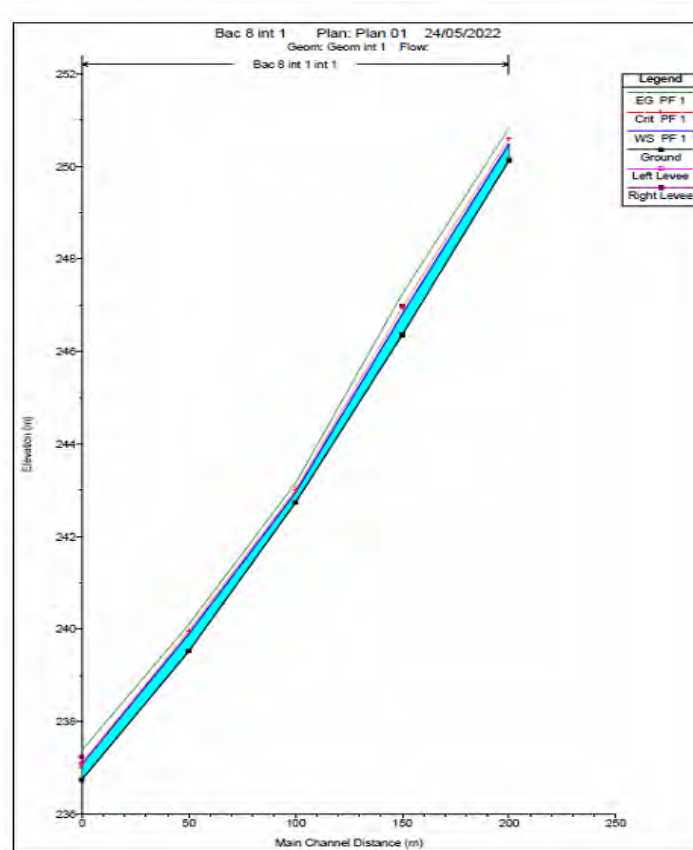
**Figura 0-50 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino "8 int 1"**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.





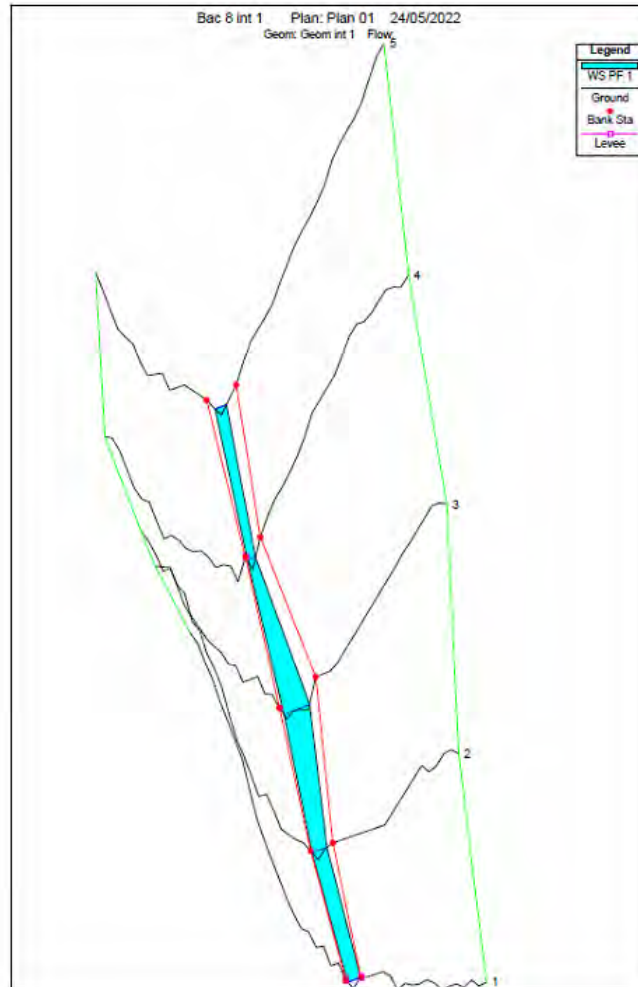
**Figura 0-51** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “8 int. 1”



**Figura 0-52** - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “8 int. 1”



Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-53** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “8 int. 1”





**Figura 0-54 Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “8 int 1”**

Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 8 int 1)

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d’acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all’interno dell’alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 9 – intersezione n.3**

Nella modellazione del reticolo intersecato dal cavidotto nel punto indicato come “intersezione n.3”, sono state individuate ed analizzate n. 3 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l’ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d’acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-55 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

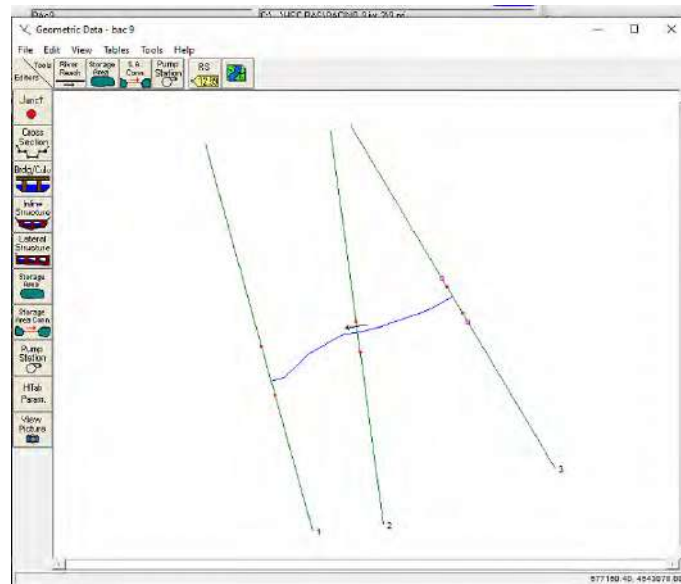
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: bac9 Reach: 9 Profile: PF 1

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
9	3	PF 1	1.65	336.49	336.71	336.79	336.94	0.090025	2.10	0.78	7.03	2.01
9	2	PF 1	1.65	332.19	332.38	332.44	332.56	0.084667	1.84	0.89	9.34	1.90
9	1	PF 1	1.65	329.00	329.11	329.15	329.23	0.053150	1.52	1.08	10.61	1.52

**Figura 0-56 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino “9 int 3”**

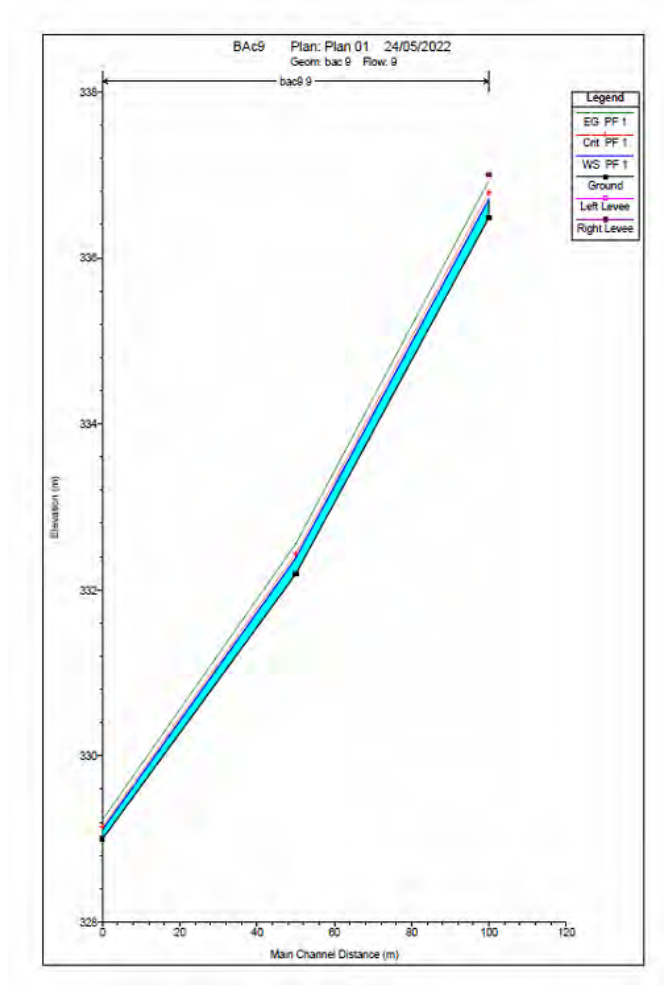


Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell'onda di piena due centennale.



**Figura 0-57** Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “9 int. 3”





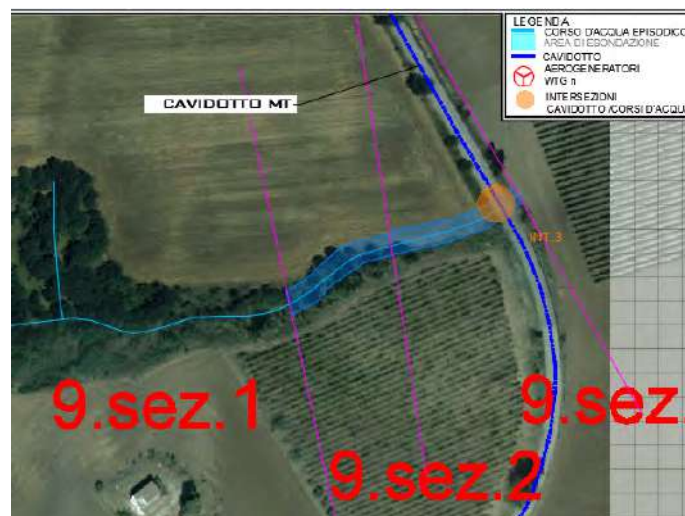
**Figura 0-58 - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “9 int. 3”**

Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d’acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.





**Figura 0-59** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia HeCRAS – Bacino “9 int. 3”



**Figura 0-60** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “9 int 3”





Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 9 int 3)

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 10 – intersezione n.4**

Nella modellazione del reticolo intersecato dal cavidotto nel punto indicato come “intersezione n.4”, sono state individuate ed analizzate n. 3 sezioni; numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l’ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d’acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.



**Figura 0-61 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto**

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: bac10 Reach: 10 Profile: PF 1

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
10	3	PF 1	2.05	340.39	340.48	340.48	340.48	0.000022	0.02	25.76	63.93	0.03
10	2	PF 1	2.05	338.00	338.04	338.15	340.81	7.440475	7.37	0.28	10.43	14.42
10	1	PF 1	2.05	336.00	336.10	336.10	336.15	0.024121	0.95	2.16	23.81	1.01

**Figura 0-62 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino “10 int 4”**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell’onda di piena due centennale.



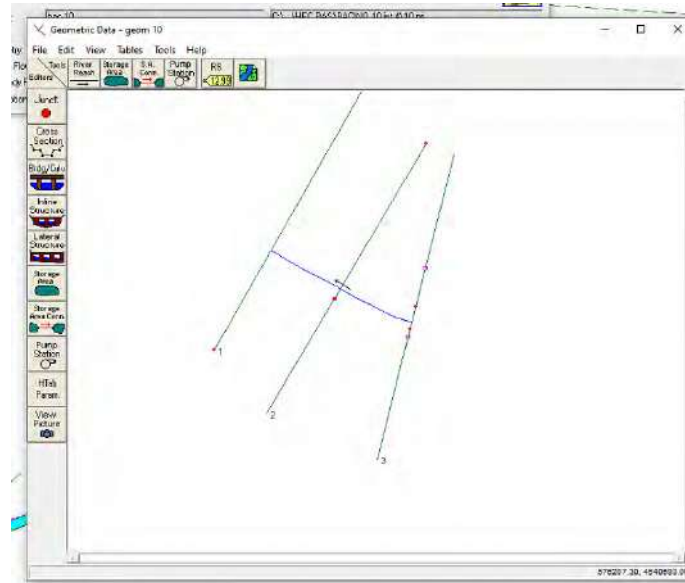


Figura 0-63 Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “10 int. 4”

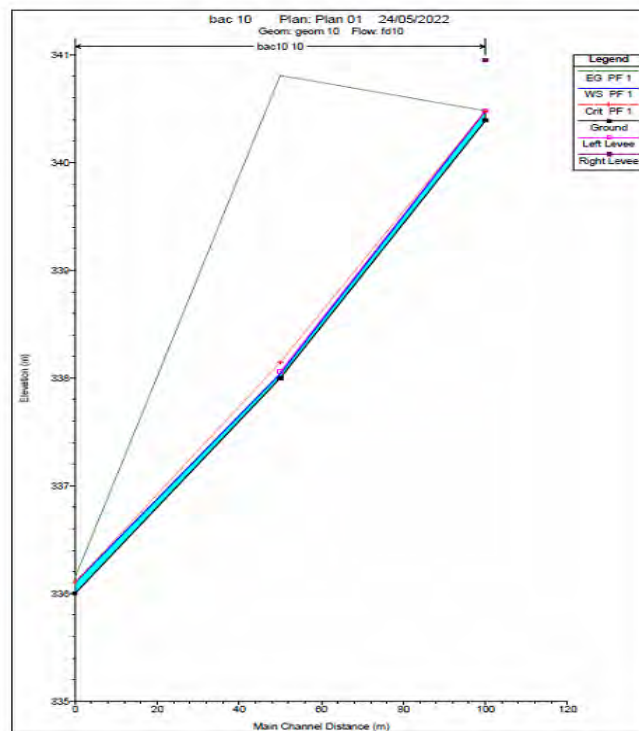
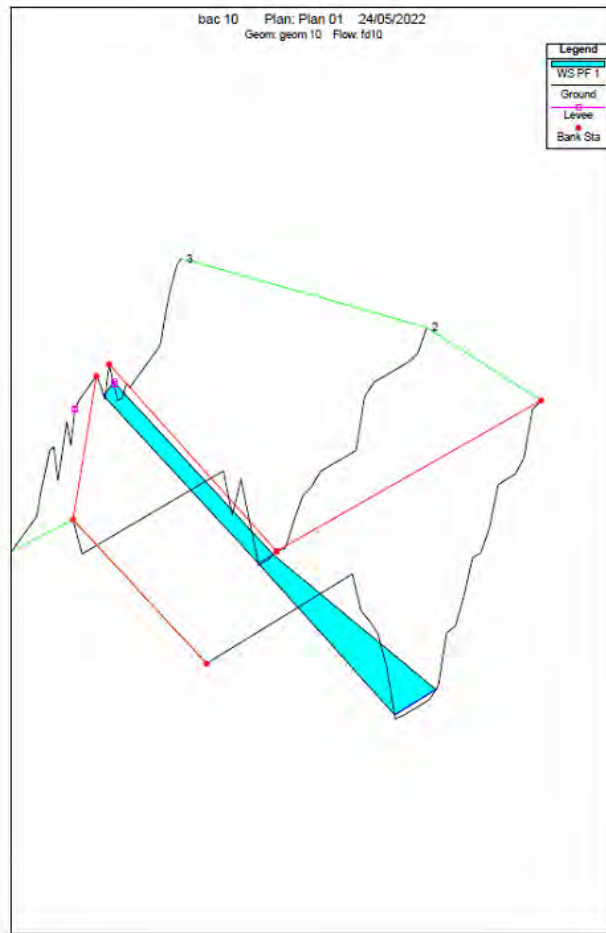


Figura 0-64 - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “10 int. 4”

Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retinate in ciano nella figura che segue.





**Figura 0-65** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Heclas – Bacino “10 int. 4”



**Figura 0-66** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “10 int 4”



Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 10 int 4)

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.



**BACINO 11 – COLLEGAMENTO ALLA R.T.N.**

Nella modellazione del reticolo ricadente nel bacino denominato "11" e del suo sottobacino denominato "11.1" relativo al reticolo superficiale ubicato nelle vicinanze della stazione R.T.N., sono state individuate ed analizzate per il primo n. 12 sezioni; e per il secondo n. 8 sezioni, numerate da valle verso monte, con distanza costante pari a 50m.

Le informazioni puntuali delle sezioni trasversali sono state ottenute dal DTM – (rsdi.regione.basilicata), attraverso l'ausilio del software ArcMap, dopo aver importato la schematizzazione del corso d'acqua in disamina e delle sezioni su di esso preventivamente individuate.

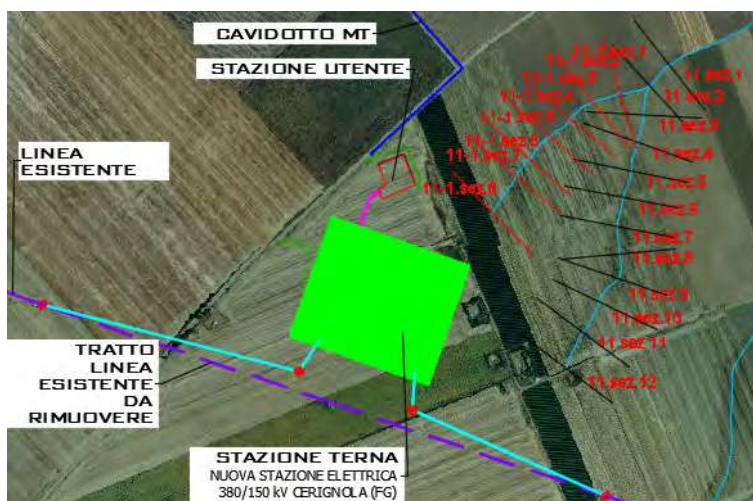


Figura 0-67 – Planimetria con indicazione del reticolo e delle sezioni su ortofoto

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente (cfr. tabelle seguenti).

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: bacino 11 Reach: 11 Profile: PF 1

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
11	12	PF 1	10.03	363.00	363.27	363.28	363.42	0.020006	1.68	5.96	24.16	1.08
11	11	PF 1	10.03	362.00	362.30	362.31	362.45	0.018636	1.72	5.87	22.50	1.06
11	10	PF 1	10.03	360.00	360.50	360.65	360.95	0.052607	2.97	3.38	12.03	1.79
11	9	PF 1	10.03	359.00	359.68	359.68	359.89	0.014705	1.99	5.05	13.27	1.00
11	8	PF 1	10.03	358.45	359.04	359.02	359.20	0.013058	1.80	5.60	16.19	0.94
11	7	PF 1	10.03	358.00	358.32	358.32	358.46	0.016774	1.64	6.13	22.93	1.01
11	6	PF 1	10.03	356.16	356.60	356.75	357.08	0.049694	3.08	3.26	10.52	1.77
11	5	PF 1	10.03	355.00	355.47	355.48	355.67	0.016517	1.94	5.16	14.56	1.04
11	4	PF 1	10.03	354.00	354.41	354.46	354.85	0.025102	2.21	4.54	14.46	1.26
11	3	PF 1	10.03	353.00	353.47	353.48	353.65	0.015745	1.90	5.36	16.11	1.02
11	2	PF 1	10.03	351.66	352.07	352.16	352.30	0.045902	2.55	4.14	20.86	1.64
11	1	PF 1	10.03	351.00	351.35	351.33	351.47	0.013002	1.52	6.61	22.75	0.90

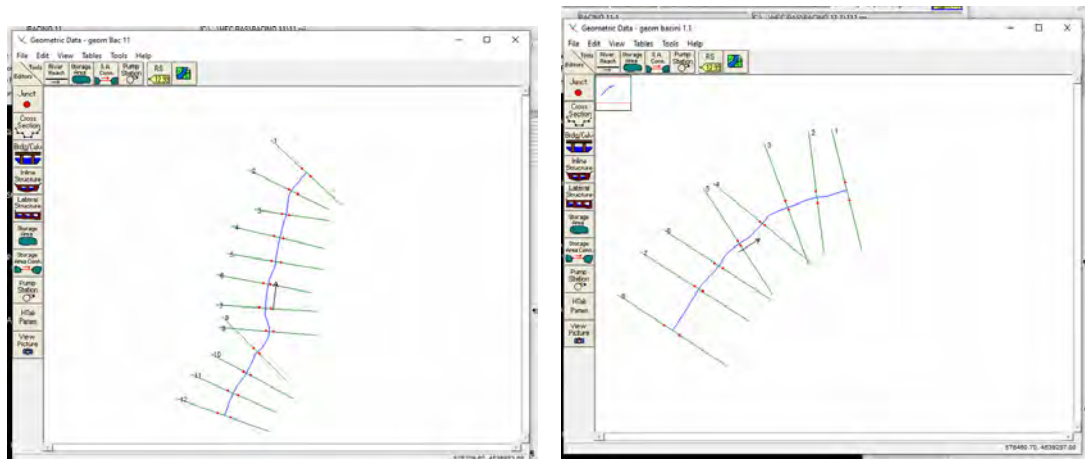


HEC-RAS Plan: Plan 01 River: BACINO 11.1 Reach: 11.1 Profile: PF 1

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
11.1	8	PF 1	5.62	360.96	361.13	361.16	361.24	0.039027	1.50	3.77	30.64	1.35
11.1	7	PF 1	5.62	359.00	359.42	359.42	359.57	0.016250	1.74	3.23	10.59	1.01
11.1	6	PF 1	5.62	358.00	358.35	358.40	358.55	0.026328	1.98	2.88	11.30	1.25
11.1	5	PF 1	5.62	356.53	357.03	357.09	357.24	0.025984	2.06	2.84	15.48	1.26
11.1	4	PF 1	5.62	355.14	355.68	355.74	355.92	0.026612	2.20	2.59	9.50	1.28
11.1	3	PF 1	5.62	354.00	354.37	354.42	354.58	0.026506	2.04	2.75	10.28	1.26
11.1	2	PF 1	5.62	353.00	353.41	353.41	353.54	0.017083	1.63	3.44	12.96	1.01
11.1	1	PF 1	5.62	351.00	351.12	351.23	351.54	0.170161	2.88	1.95	17.58	2.76

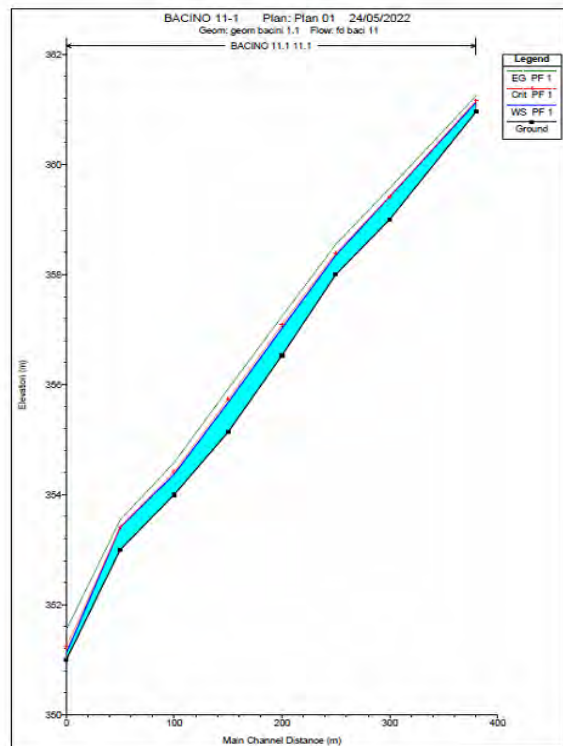
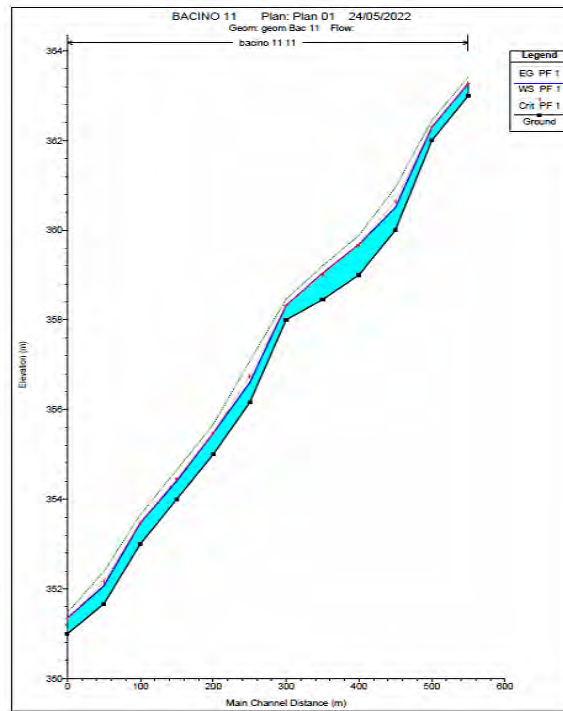
**Figura 0-68 Parametri idraulici del calcolo in moto permanente – Bacino “11” e sottobacino “11.1”**

Nelle figure seguenti (cfr. figure seguenti) sono riportati la planimetria con le sezioni trasversali, il profilo longitudinale al passaggio dell’onda di piena due centennale.



**Figura 0-69 Schematizzazione reticolo con indicazione delle sezioni su interfaccia Hecras – Bacino “11” e sottobacino “11.1”**



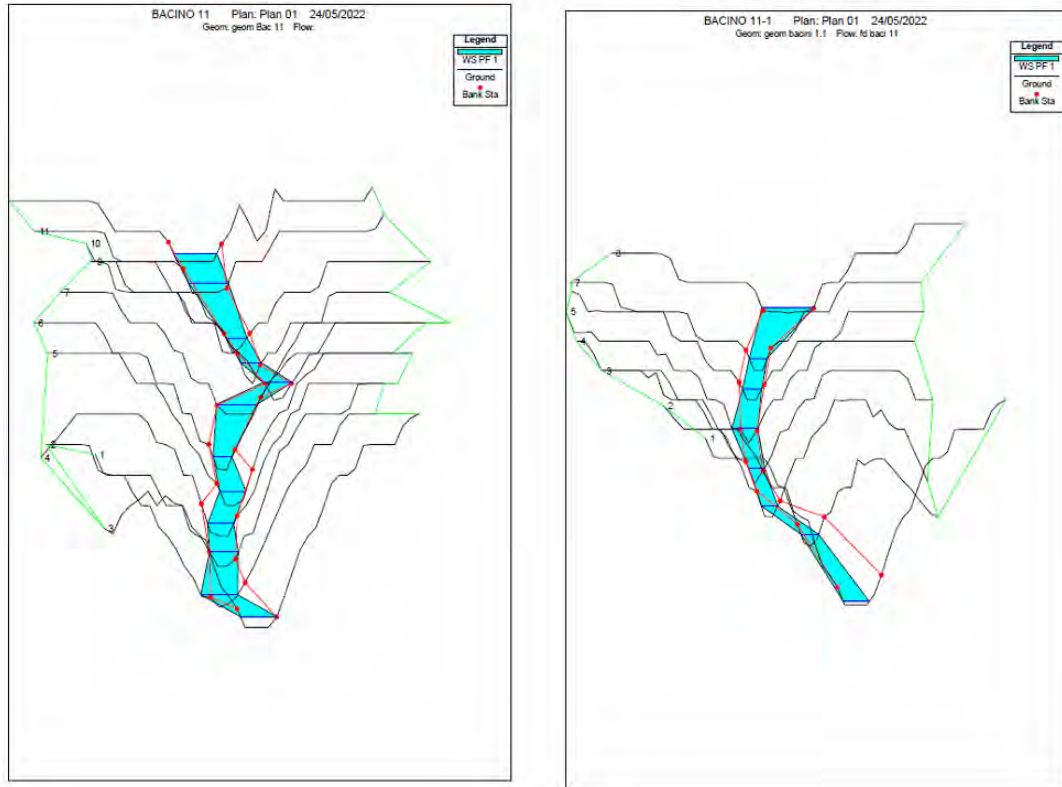


**Figura 0-70 - Profilo longitudinale di moto permanente – Bacino “11” e sottobacino “11.1”**

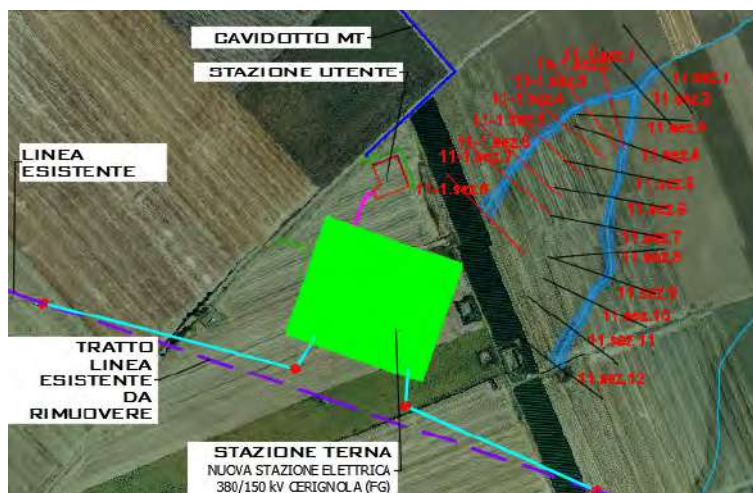




Dalla modellazione in HEC-RAS sono state individuate le aree contermini al corso d'acqua in esame interessate dal transito della portata duecentennale retnate in ciano nella figura che segue.



**Figura 0-71** Rappresentazione tridimensionale aree di esondazione su interfaccia Hecras – Bacino “11” e sottobacino “11.1”



**Figura 0-72** Planimetria con indicazione delle aree inondabili duecentennali – Bacino “11” e sottobacino “11.1”



Tale risultato è possibile desumerlo anche dalla consultazione delle sezioni trasversali, dalle quali sono evidenti i livelli idrici di piena per ogni sezione (in allegato quaderno delle sezioni Bacino 11 e 11.1)

Osservando gli output di HEC-RAS si evince come il corso d'acqua in esame sia sufficiente a contenere la portata di piena bi-centenaria, sempre all'interno dell'alveo o nelle sue aree golenali.



## 10 CONCLUSIONI

Il presente studio è stato redatto al fine di valutare la compatibilità idrologica ed idraulica relativa al progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione da fonte eolica costituito da 8 turbine aventi potenza complessiva pari a 48 MW da ubicare in zone classificate agricole, non di pregio, dai vigenti strumenti urbanistici comunale, da ubicare nei territori dei comuni di Venosa e Lavello (PT).

Dai risultati desunti nel presente studio di compatibilità idrologica ed idraulica si è potuto rilevare il valore delle portate di interesse per i bacini idrografici di riferimento.

**Le opere previste oltre a non essere interessate dagli eventi di piena, non comporteranno alcuna modifica al perimetro delle aree ad alta probabilità di inondazione (AP), media probabilità di inondazione (MP) e bassa probabilità di inondazione (BP) (corrispondenti rispettivamente al passaggio nella lama delle portate di piena aventi tempo di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni) e nessuna variazione del livello di sicurezza delle aree adiacenti.**

Più specificatamente considerata l'entità delle portate ricavate in precedenza per le aste fluviali di interesse e la destinazione d'uso del terreno posto nelle vicinanze dell'area perimetrale degli aerogeneratori così come nelle intersezioni del cavidotto e nel sito della stazione utente si può certamente affermare che il passaggio delle portate di piena non determina situazioni di pericolo né per l'area circostante né per le opere a farsi.

Ad ulteriore garanzia di sicurezza il cavidotto di collegamento, interferente con il reticolo idrografico, realizzato con tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) verrà interrato fino ad una profondità minima di 1,5 m dal piano campagna.

**L'opera in progetto risulta pertanto compatibile con le finalità del Piano di Assetto Idraulico, garantendo altresì la sicurezza idraulica dell'area.**



## **11 ALLEGATI**

ALLEGATO 1 – INDIVIDUAZIONE BACINI IDROGRAFICI SU CTR

ALLEGATO 2 – INDIVIDUAZIONE BACINI IDROGRAFICI SU ORTOFOTO

ALLEGATO 3 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEGLI ATTRAVERSAMENTI DEL CAVIDOTTO SU ORTOFOTO

ALLEGATO 4 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG 8 - (BACINO IDROGRAFICO 1)

ALLEGATO 5 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG 7 (BACINO IDROGRAFICO 2)

ALLEGATO 6 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG 6 (BACINO IDROGRAFICO 3)

ALLEGATO 7 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG5 (BACINO IDROGRAFICO 4)

ALLEGATO 8 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG4 (BACINO IDROGRAFICO 5)

ALLEGATO 9 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG3 (BACINO IDROGRAFICO 6)

ALLEGATO 10 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG1 (BACINO IDROGRAFICO 7)

ALLEGATO 11 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - INTERSEZIONI 1 E 2 (BACINI IDROGRAFICI 8 E 4)

ALLEGATO 12 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - INTERSEZIONE 3 (BACINO IDROGRAFICO 9)

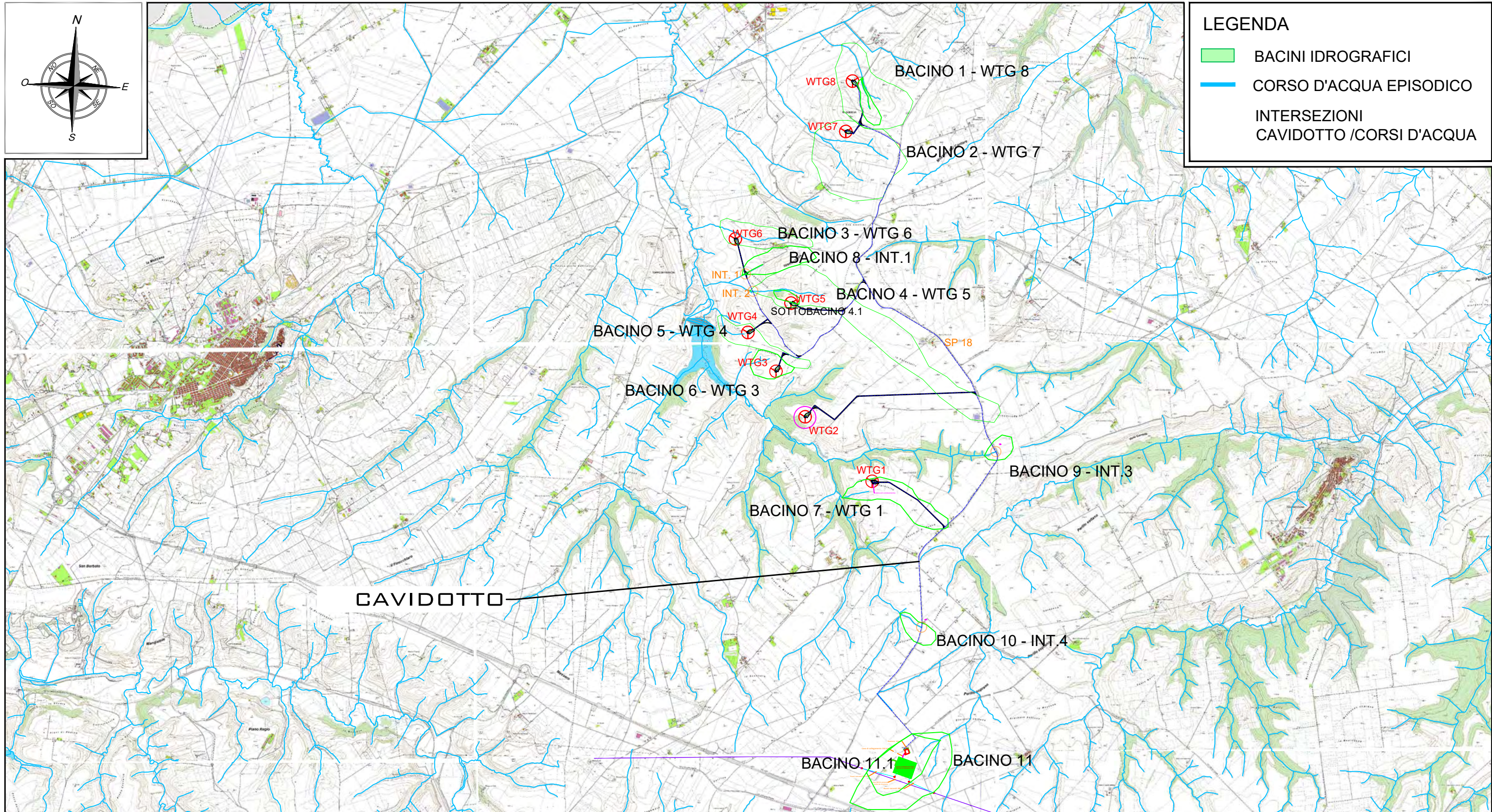
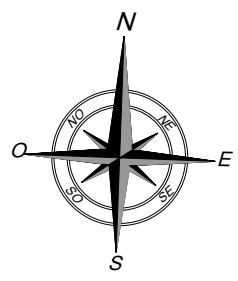
ALLEGATO 13 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - INTERSEZIONE 4 (BACINO IDROGRAFICO 10)

ALLEGATO 14 – PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - STAZIONE TERNA (BACINO IDROGRAFICO 11)

ALLEGATO 15 – QUADERNO DELLE SEZIONI



STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

- BACINI IDROGRAFICI
- CORSO D'ACQUA EPISODICO
- INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA

Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeenergygreenitaly2@legalmail.it



Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

Titolo Allegato:

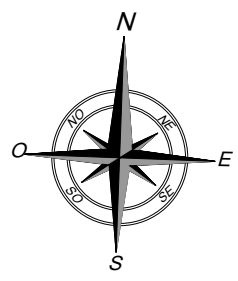
**INDIVIDUAZIONE BACINI  
 IDROGRAFICI SU CTR**

Data: **MAGGIO 2022**

Scala: **1:50.000**

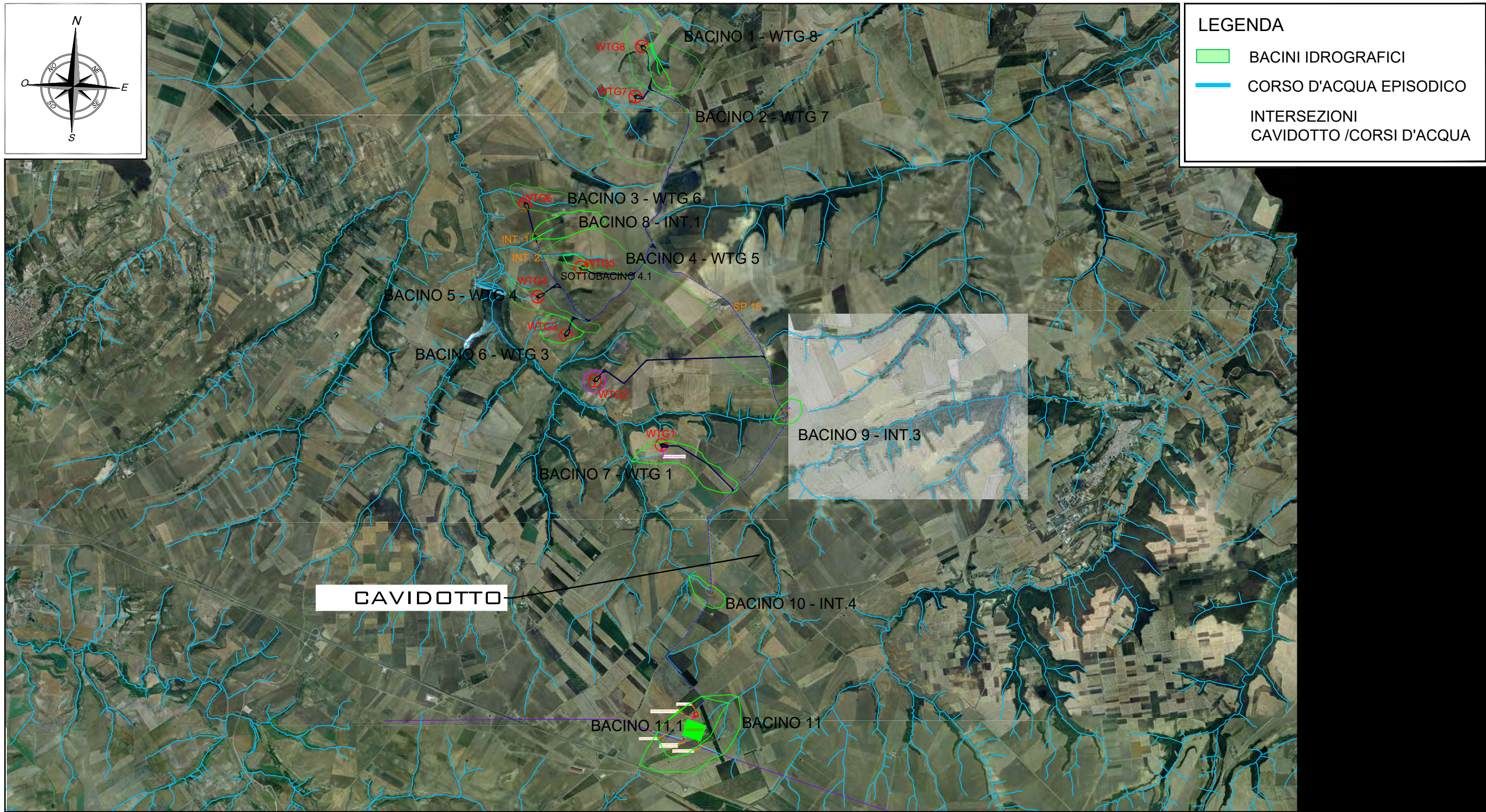
Elaborato: **B.1**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

- █ BACINI IDROGRAFICI
- █ CORSO D'ACQUA EPISODICO
- INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeenergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY GREEN ITALY II SRL  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



SOCIETA' DI INGEGNERIA E SERVIZI PER L'INGEGNERIA  
 Via della Resistenza 48 - 70125 Bari (BA) - Tel. 080 500000 - Fax 080 500000

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

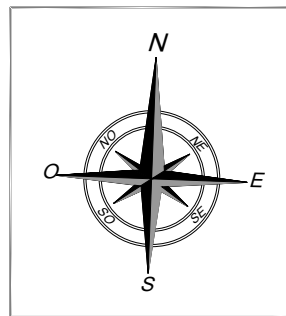
Titolo Allegato:  
**INDIVIDUAZIONE BACINI IDROGRAFICI SU ORTOFOTO**

Data: **MAGGIO 2022**

Scala: **1:50.000**

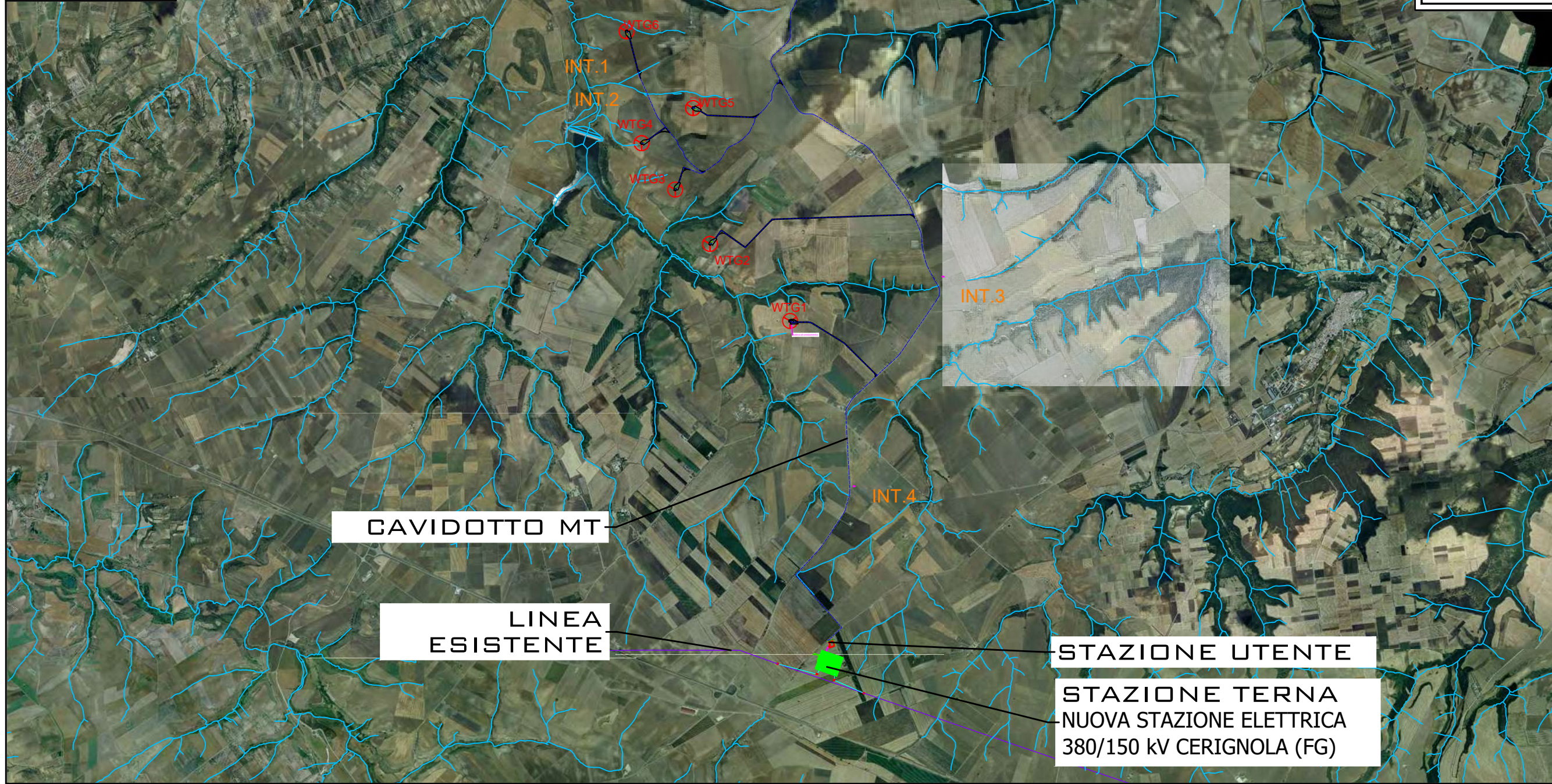
Elaborato: **B.2**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

- BACINI IDROGRAFICI
- CORSO D'ACQUA EPISODICO
- CAVIDOTTO
- AEROGENERATORI
- WTG n
- INTERSEZIONI
- CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



CAVIDOTTO MT

LINEA ESISTENTE

STAZIONE UTENTE

STAZIONE TERNA  
NUOVA STAZIONE ELETTRICA  
380/150 KV CERIGNOLA (FG)

Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
00198 Roma (RM)  
abeenergygreenitaly2@legalmail.it

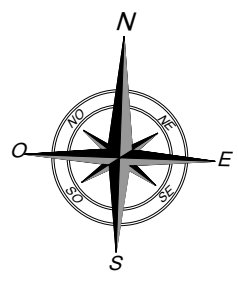
Progettista:  
**ATECH srl**  
Via della Resistenza 48  
70125- Bari (BA)  
pec: atechsrl@legalmail.it

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

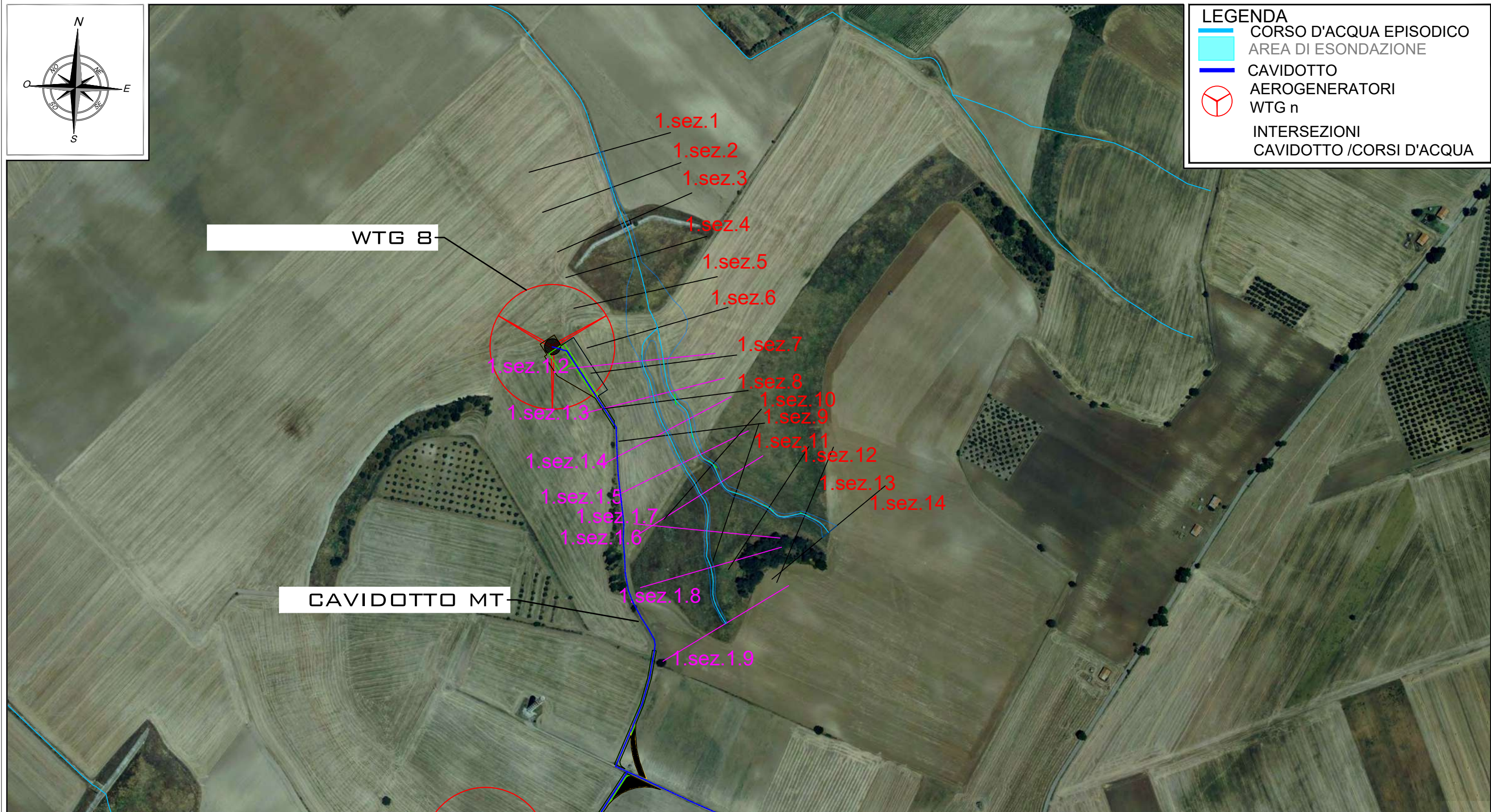
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
DEGLI ATTRAVERSAMENTI  
DEL CAVIDOTTO SU ORTOFOTO**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:50.000</b>
Elaborato:	<b>B.3</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



LEGENDA	
	CORSO D'ACQUA EPISODICO
	AREA DI ESONDAZIONE
	CAVIDOTTO
	AEROGENERATORI WTG n
	INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY  
 GREEN ITALY II SRL  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



SOCIETA' DI INGEGNERIA E  
 SERVIZI PER L'INGEGNERIA

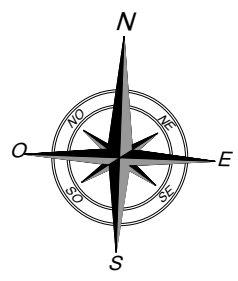
Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico






Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG 8 -  
 (BACINO IDROGRAFICO 1)**

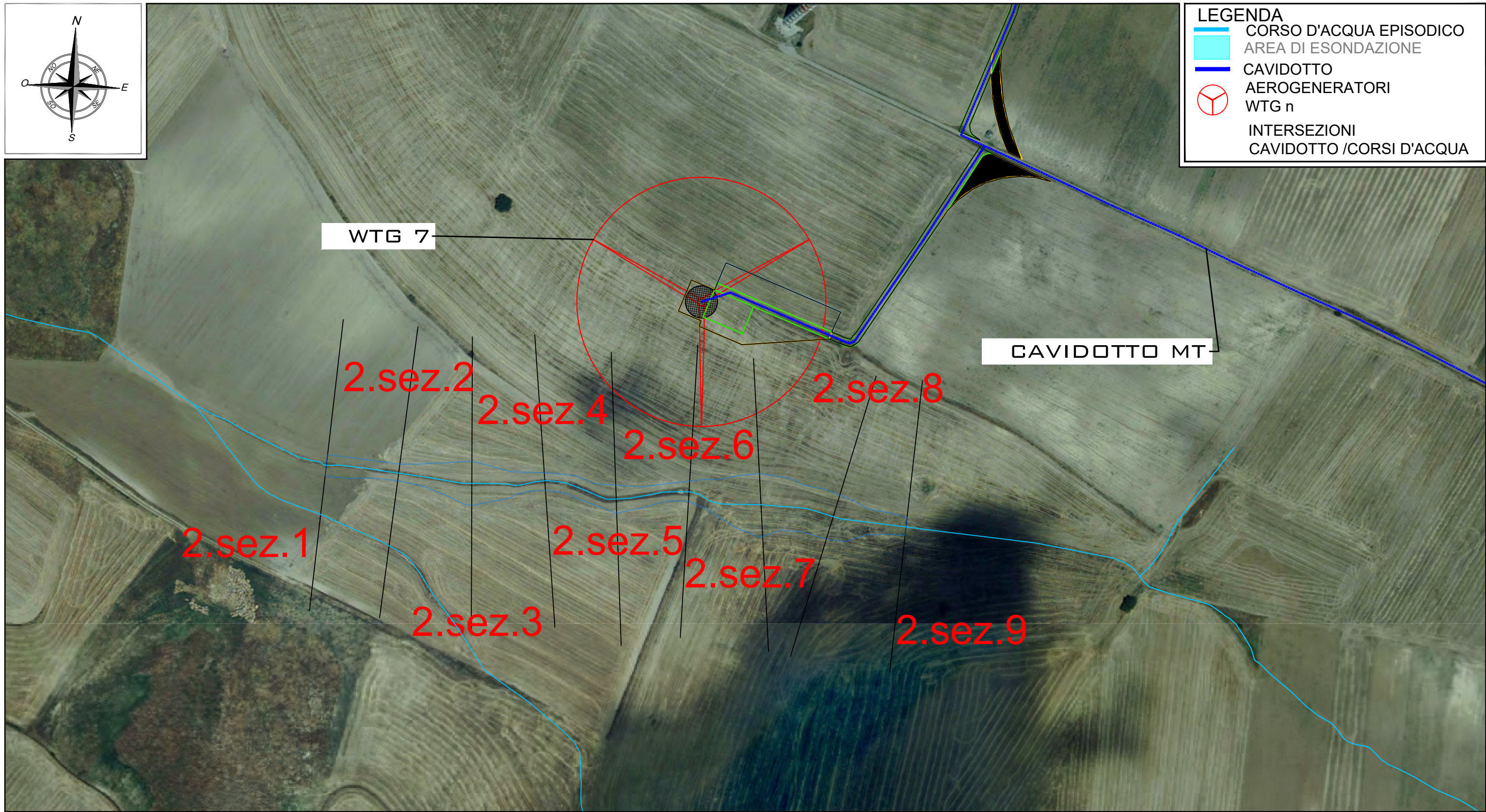
Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:5.000</b>
Elaborato:	<b>B.4</b>



STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



- LEGENDA**
-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
  -  AREA DI ESONDAZIONE
  -  CAVIDOTTO
  -  AEROGENERATORI  
WTG n
  -  INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

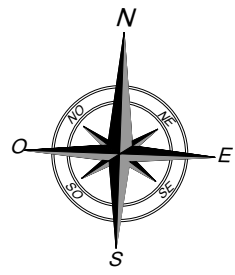
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG 7  
 (BACINO IDROGRAFICO 2)**

Data: **MAGGIO 2022**

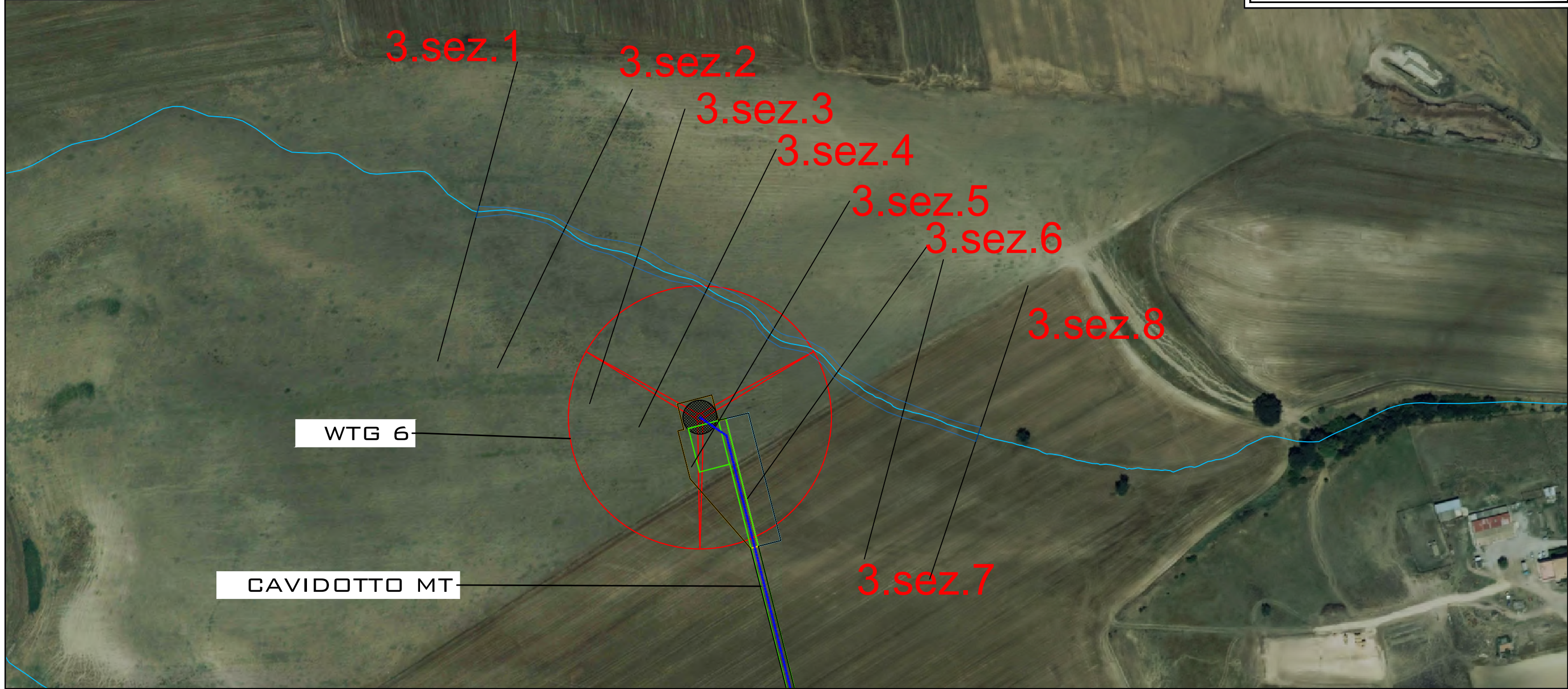
Scala: **1:2.500**

Elaborato: **B.5**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



LEGENDA	
	CORSO D'ACQUA EPISODICO
	AREA DI ESONDAZIONE
	CAVIDOTTO
	AEROGENERATORI WTG n
	INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY  
 GREEN ITALY II SRL  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



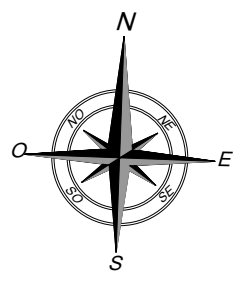
SOCIETA' DI INGEGNERIA E  
 SERVIZI PER L'INGEGNERIA

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

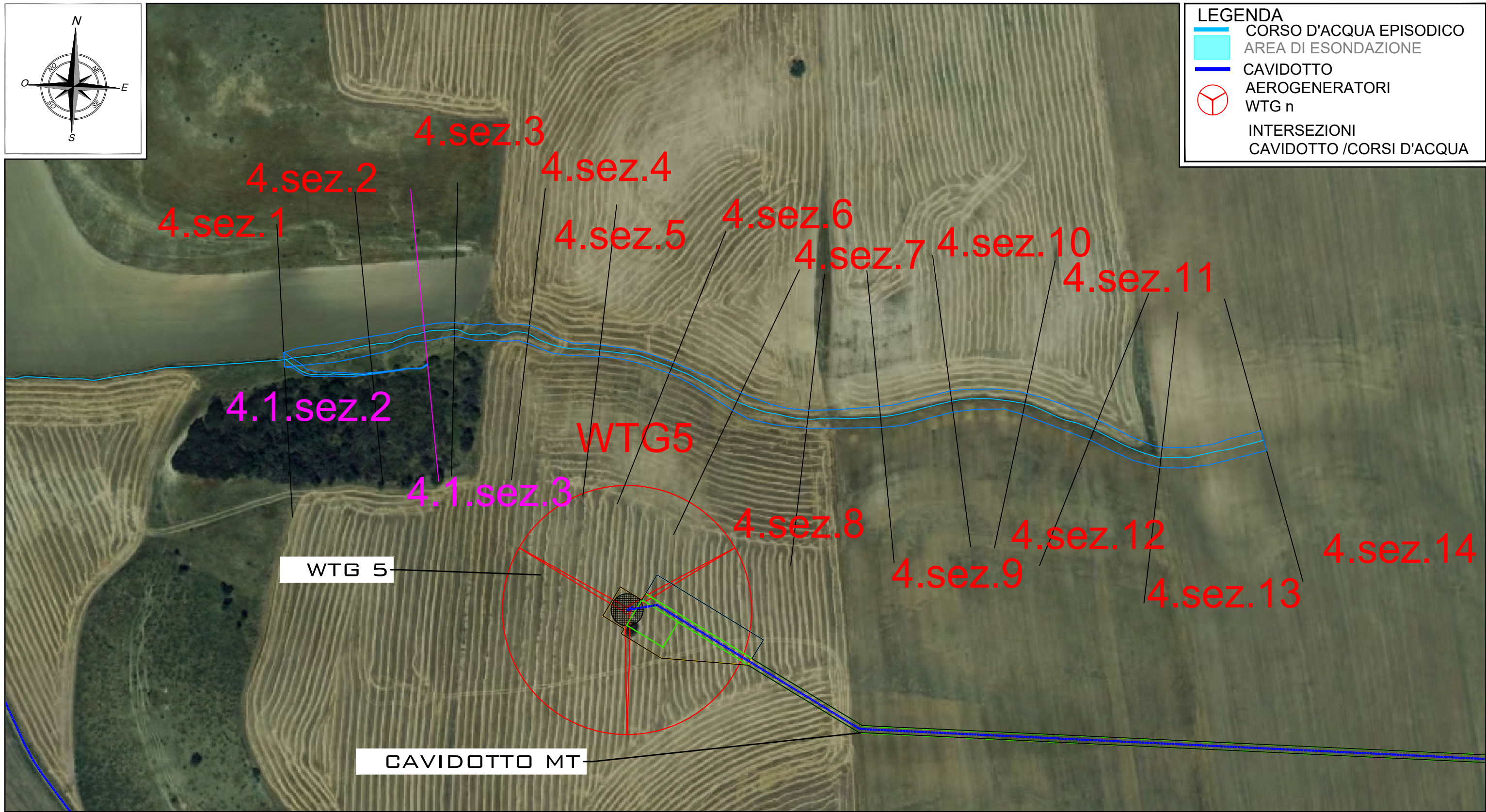
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG 6  
 (BACINO IDROGRAFICO 3)**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.6</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



LEGENDA	
	CORSO D'ACQUA EPISODICO
	AREA DI ESONDAZIONE
	CAVIDOTTO
	AEROGENERATORI WTG n
	INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it

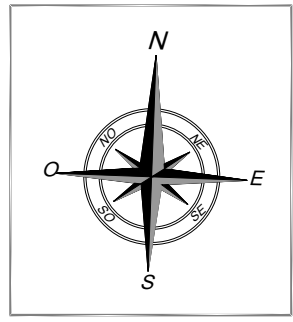


Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG5  
 (BACINO IDROGRAFICO 4)**

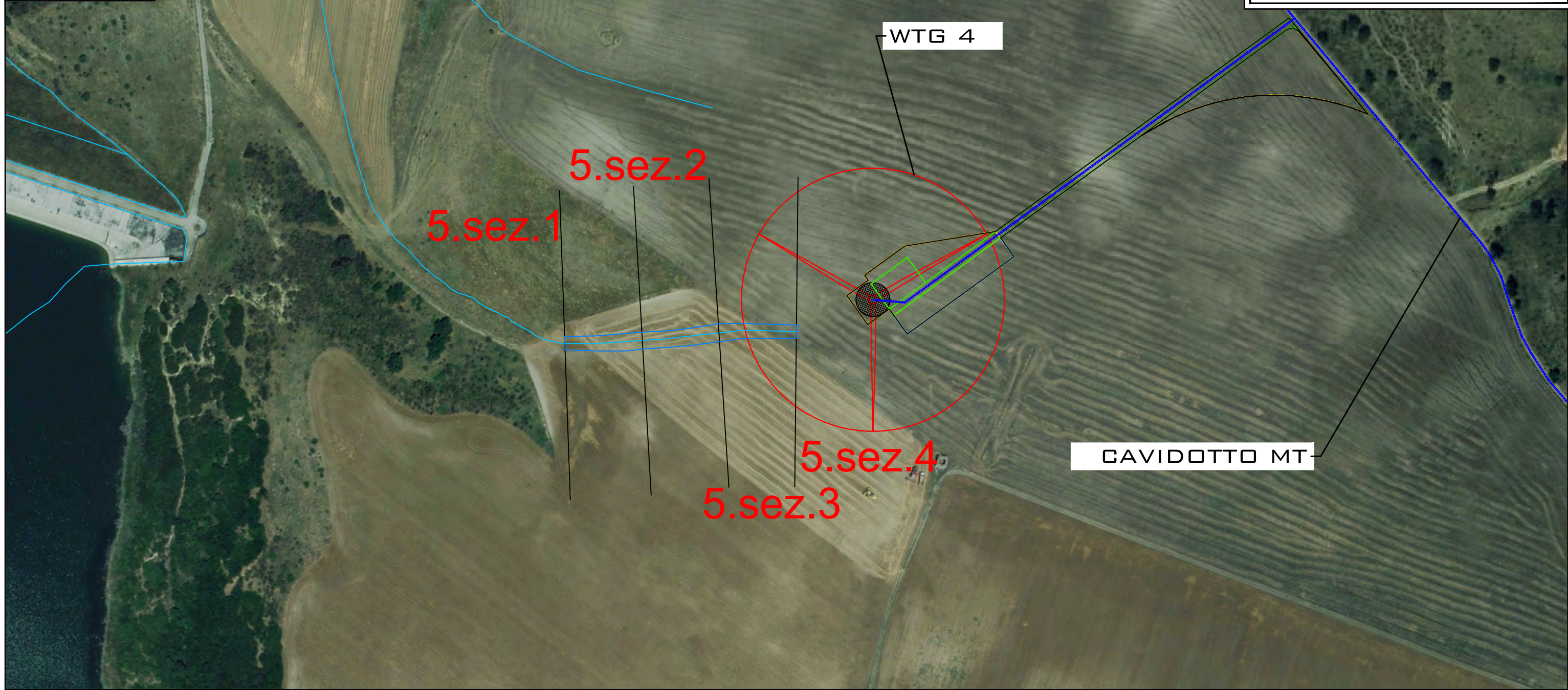
Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.7</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

- CORSO D'ACQUA EPISODICO
- AREA DI ESONDAZIONE
- CAVIDOTTO
- ⊗ AEROGENERATORI  
WTG n
- ⊕ INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



**ABEI ENERGY GREEN ITALY II SRL**  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



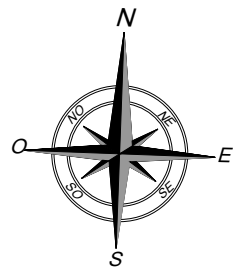
**ATECH**  
 SOCIETA' DI INGEGNERIA E SERVIZI PER L'INGEGNERIA






Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

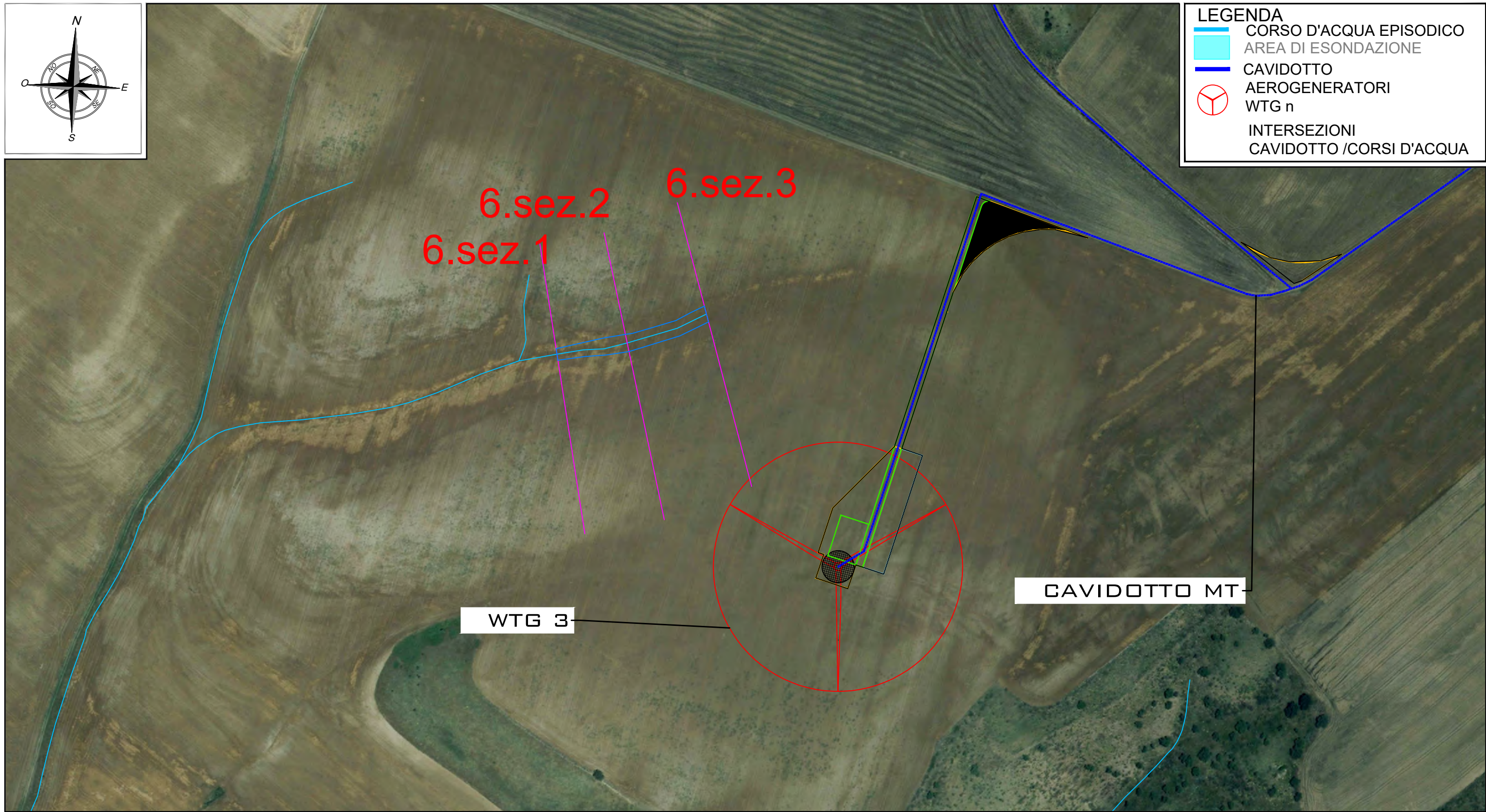
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - WTG4 (BACINO IDROGRAFICO 5)**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.8</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



- LEGENDA**
-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
  -  AREA DI ESONDAZIONE
  -  CAVIDOTTO
  -  AEROGENERATORI  
WTG n
  -  INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY  
 GREEN ITALY II SRL  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



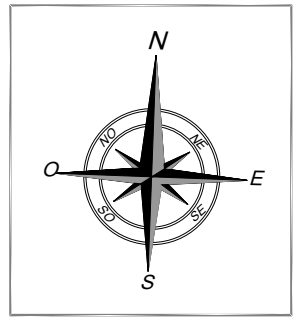
SOCIETA' DI INGEGNERIA E  
 SERVIZI PER L'INGEGNERIA






Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

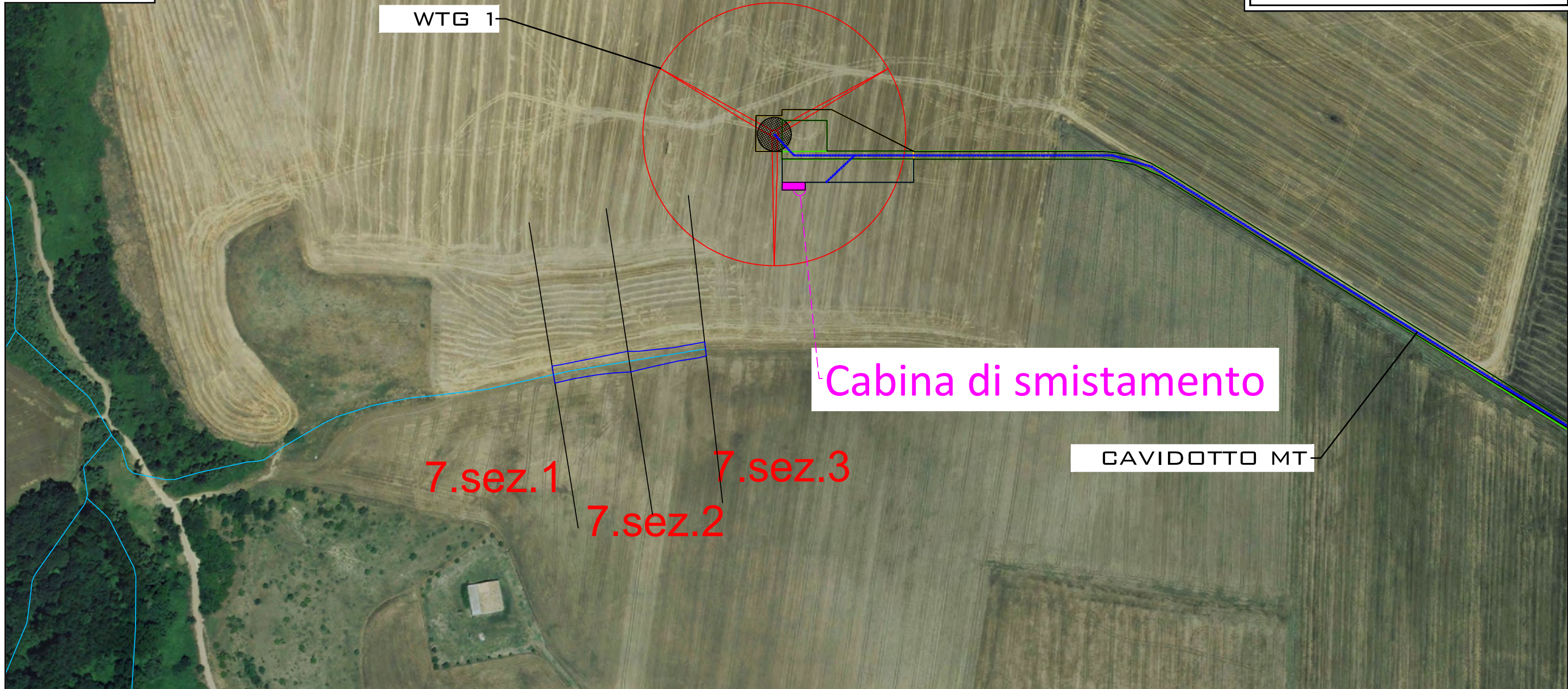
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG3  
 (BACINO IDROGRAFICO 6)**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.9</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



- LEGENDA**
-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
  -  AREA DI ESONDAZIONE
  -  CAVIDOTTO
  -  AEROGENERATORI  
WTG n
  -  INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY  
 GREEN ITALY II SRL  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



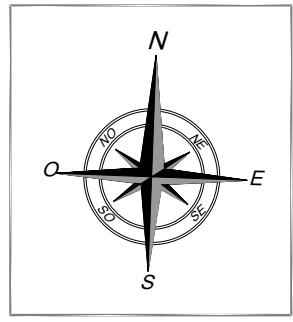
SOCIETA' DI INGEGNERIA E  
 SERVIZI PER L'INGEGNERIA

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG1  
 (BACINO IDROGRAFICO 7)**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.10</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

- CORSO D'ACQUA EPISODICO
- AREA DI ESONDAZIONE
- CAVIDOTTO
- AEROGENERATORI  
WTG n
- INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA

Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it

**ABEI ENERGY GREEN ITALY II SRL**  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it

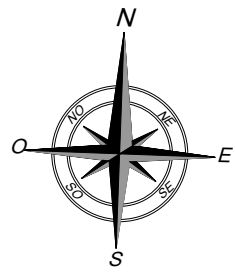
**ATECH**  
 SOCIETA' DI INGEGNERIA E SERVIZI PER L'INGEGNERIA

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico






Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - INTERSEZIONI 1 E 2 (BACINI IDROGRAFICI 8 E 4)**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.11</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
-  AREA DI ESONDAZIONE
-  CAVIDOTTO
-  AEROGENERATORI WTG n
-  INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY GREEN ITALY II SRL  
 16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it



SOCIETA' DI INGEGNERIA E SERVIZI PER L'INGEGNERIA

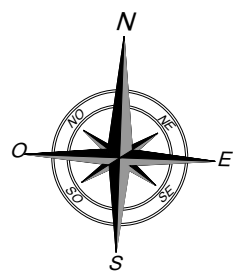
Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - INTERSEZIONE 3 (BACINO IDROGRAFICO 9)**






Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:1.000</b>
Elaborato:	<b>B.12</b>

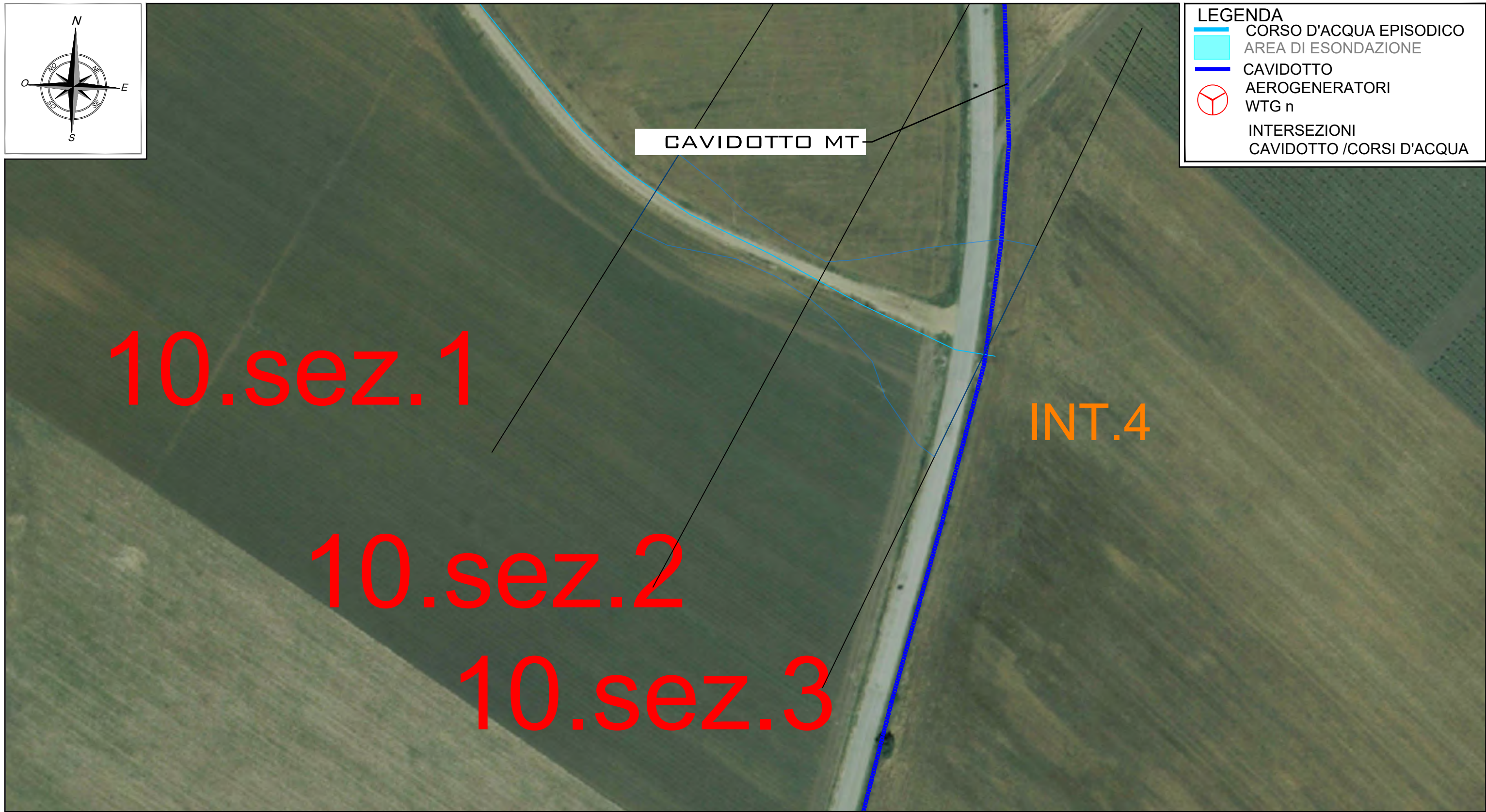


STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
-  AREA DI ESONDAZIONE
-  CAVIDOTTO
-  AEROGENERATORI  
WTG n
-  INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it

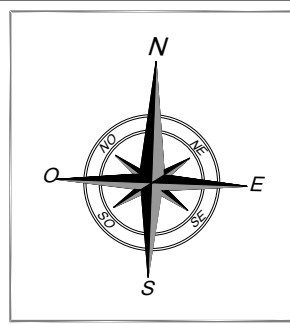


*Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico*

Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - INTERSEZIONE 4  
 (BACINO IDROGRAFICO 10)**

Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:1.000</b>
Elaborato:	<b>B.13</b>

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



CAVIDOTTO MT






STAZIONE UTENTE

LINEA ESISTENTE

TRATTO LINEA ESISTENTE DA RIMUOVERE

STAZIONE TERNA  
NUOVA STAZIONE ELETTRICA  
380/150 kV CERIGNOLA (FG)

**LEGENDA**

-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
-  AREA DI ESONDAZIONE
-  CAVIDOTTO
-  AEROGENERATORI WTG n
-  INTERSEZIONI CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
00198 Roma (RM)  
abeienergygreenitaly2@legalmail.it



ABEI ENERGY GREEN ITALY II SRL  
16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
Via della Resistenza 48  
70125- Bari (BA)  
pec: atechsrl@legalmail.it



SOCIETA' DI INGEGNERIA E SERVIZI PER L'INGEGNERIA

Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

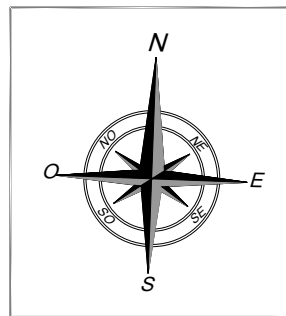
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE - STAZIONE TERNA (BACINO IDROGRAFICO 11)**

Data: **MAGGIO 2022**






Scala: **1:5.000**

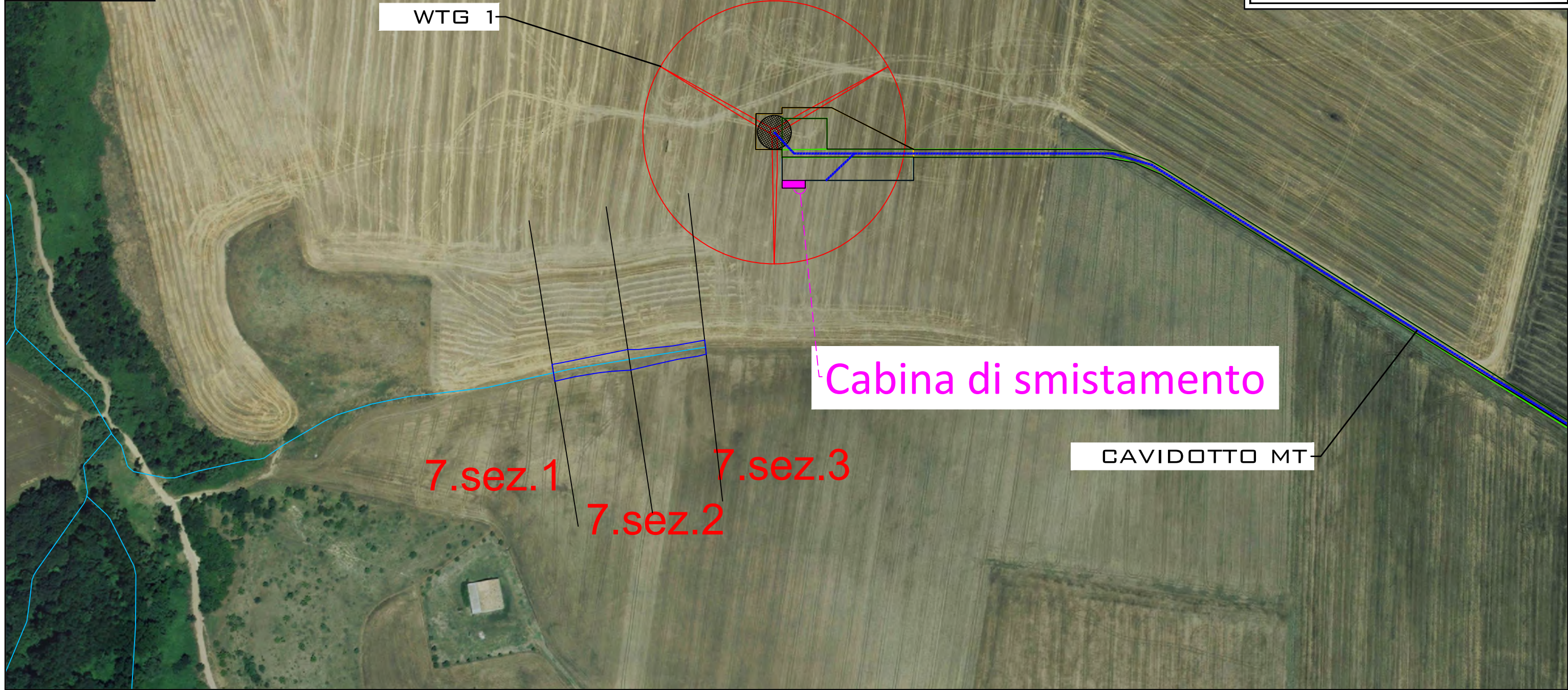
Elaborato: **B.14**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROLOGICA ED IDRAULICA RELATIVO AL PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE MONTEMILONE" COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 48 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.



**LEGENDA**

-  CORSO D'ACQUA EPISODICO
-  AREA DI ESONDAZIONE
-  CAVIDOTTO
-  AEROGENERATORI  
WTG n
-  INTERSEZIONI  
CAVIDOTTO /CORSI D'ACQUA



Committente:  
**BEI ENERGY GREEN ITALY II S.r.l.**  
 Sede Legale via Vincenzo BELLINI n.22  
 00198 Roma (RM)  
 abeienergygreenitaly2@legalmail.it



16335491003

Progettista:  
**ATECH srl**  
 Via della Resistenza 48  
 70125- Bari (BA)  
 pec: atechsrl@legalmail.it

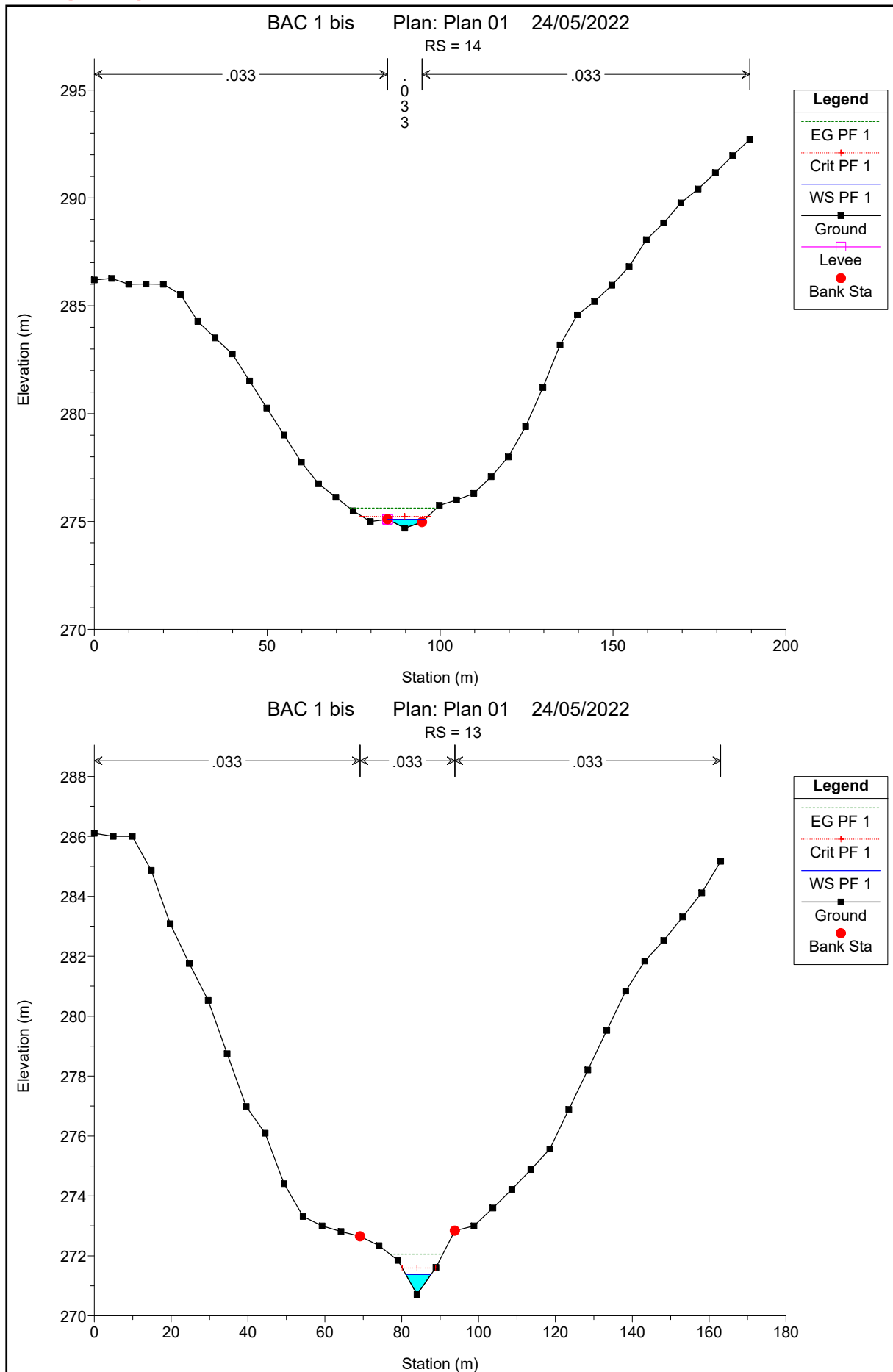


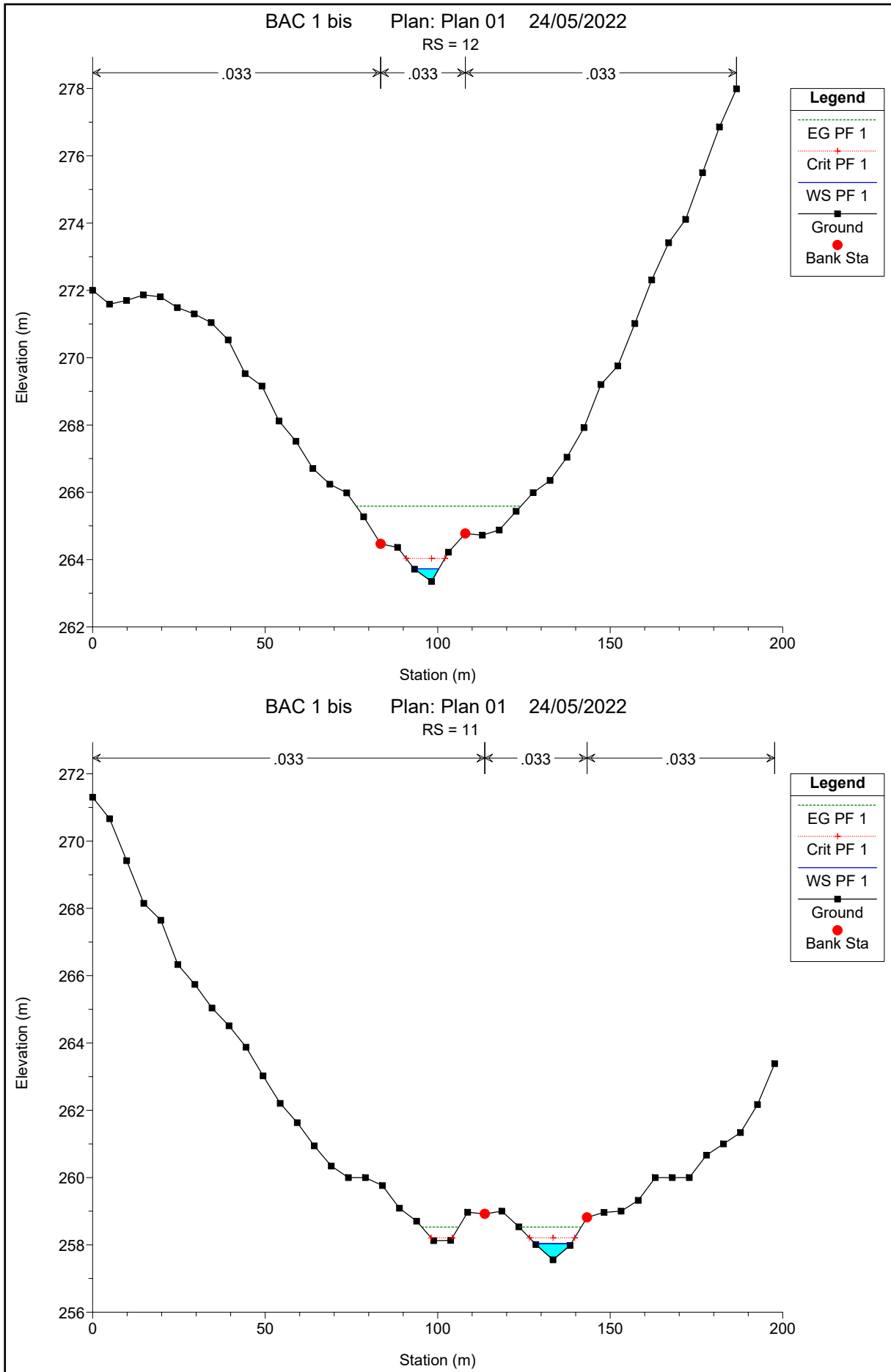
Direttore Tecnico: Ing. Orazio Tricarico

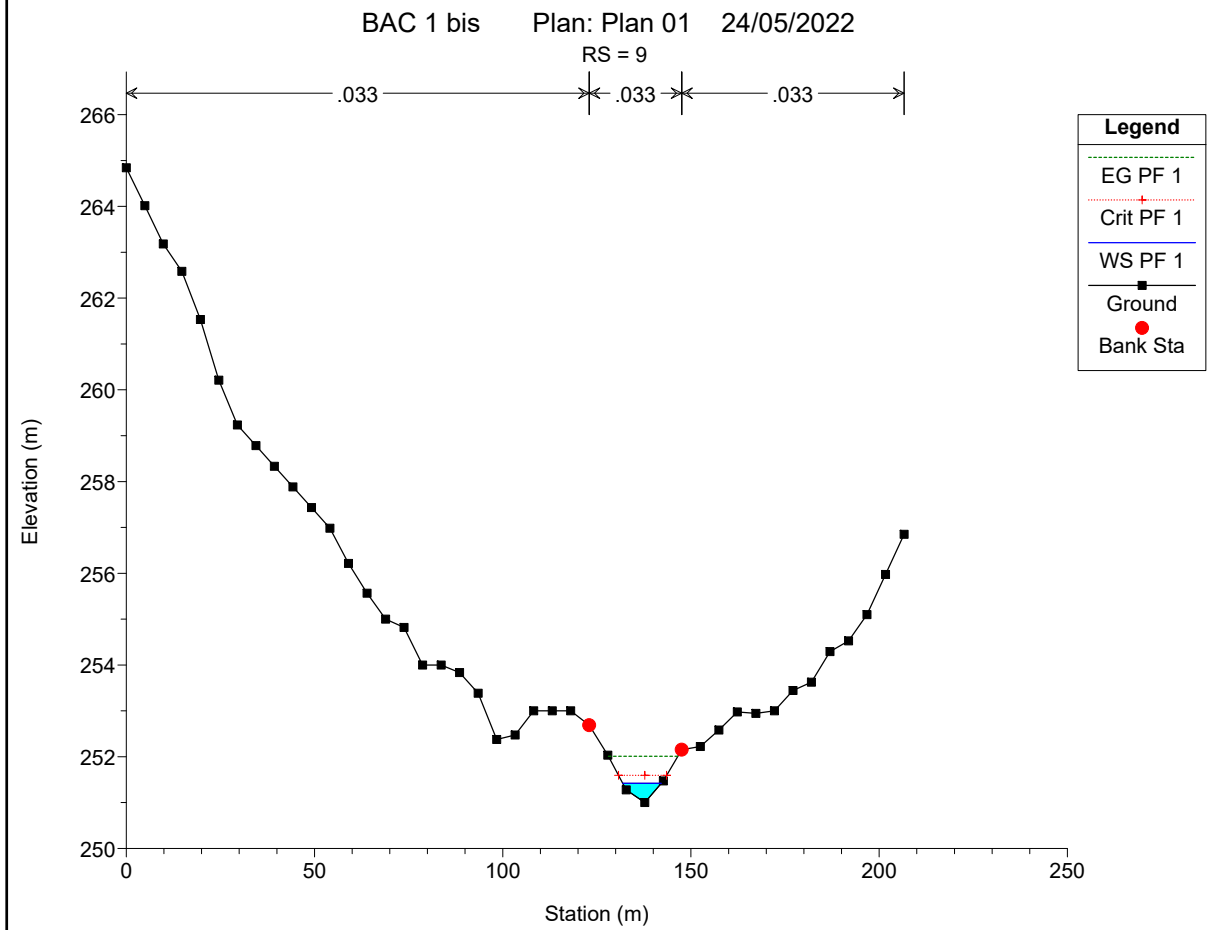
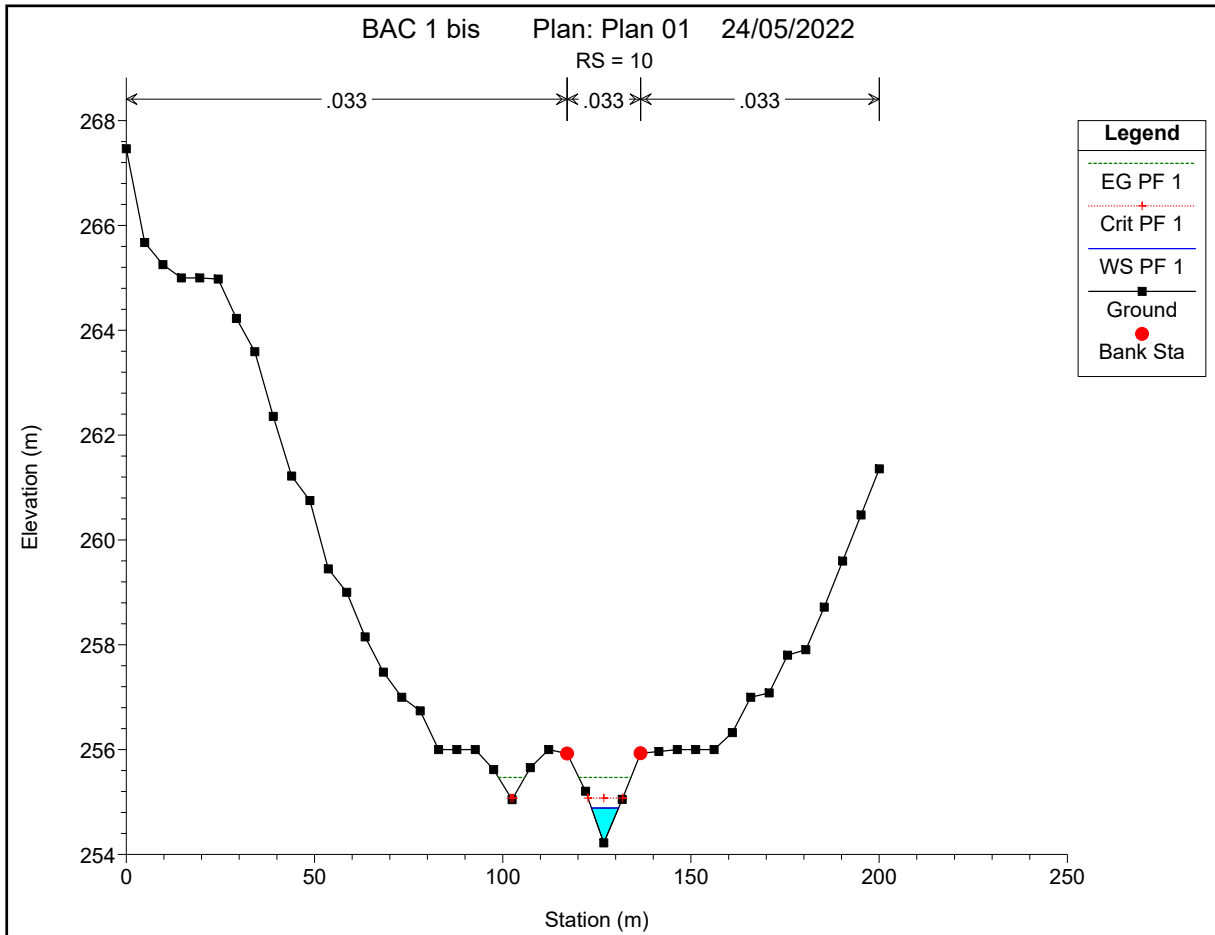
Titolo Allegato:  
**PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
 - WTG1  
 (BACINO IDROGRAFICO 7)**

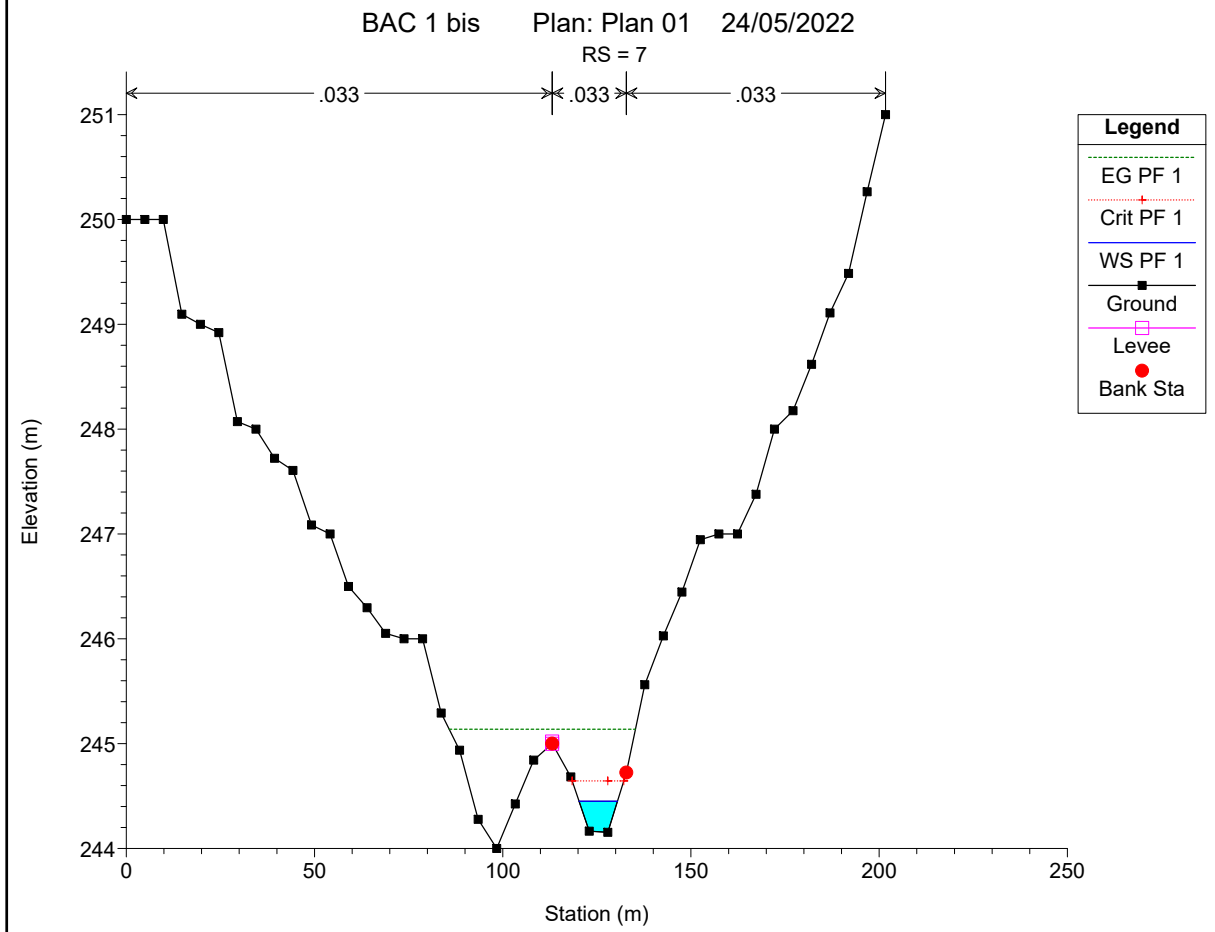
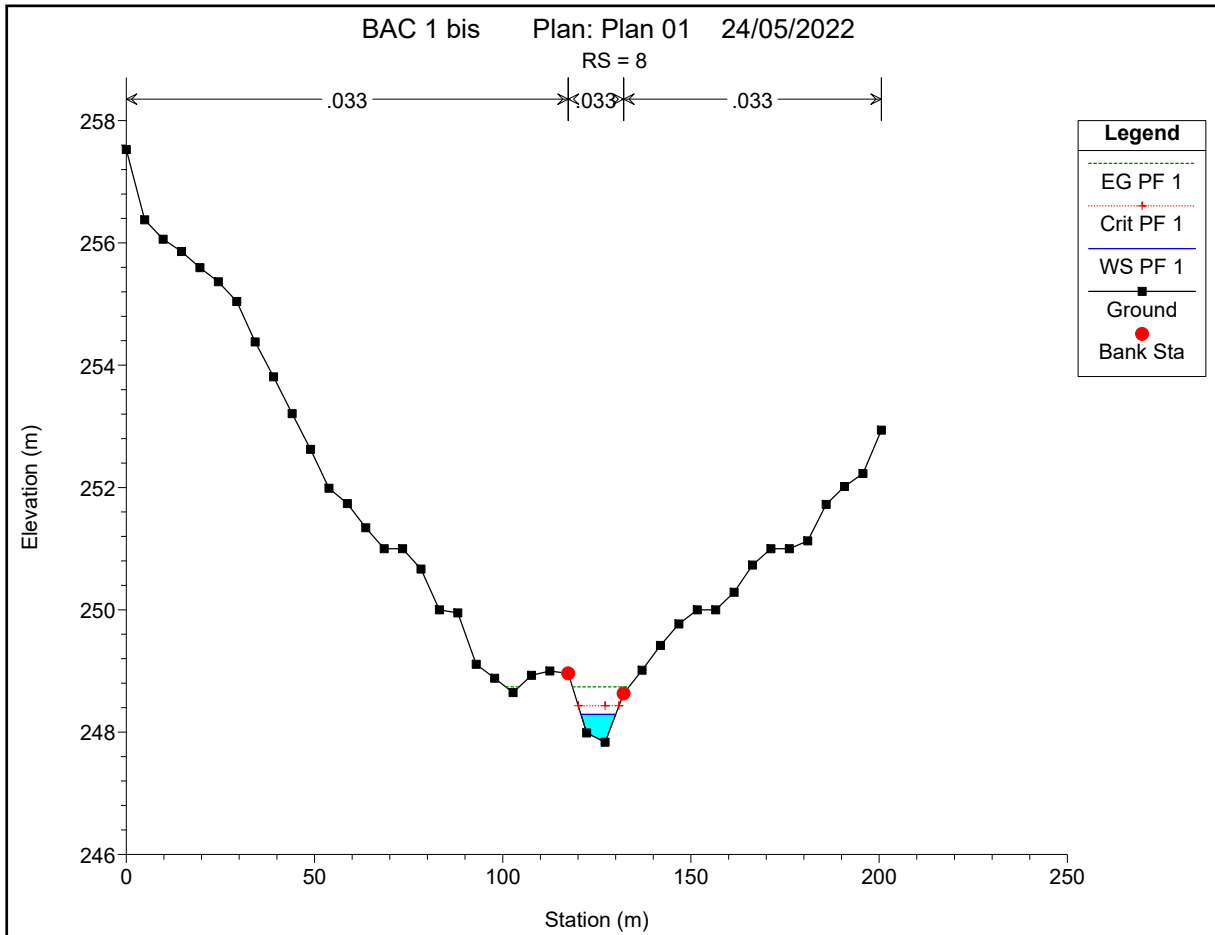
Data:	<b>MAGGIO 2022</b>
Scala:	<b>1:2.500</b>
Elaborato:	<b>B.10</b>

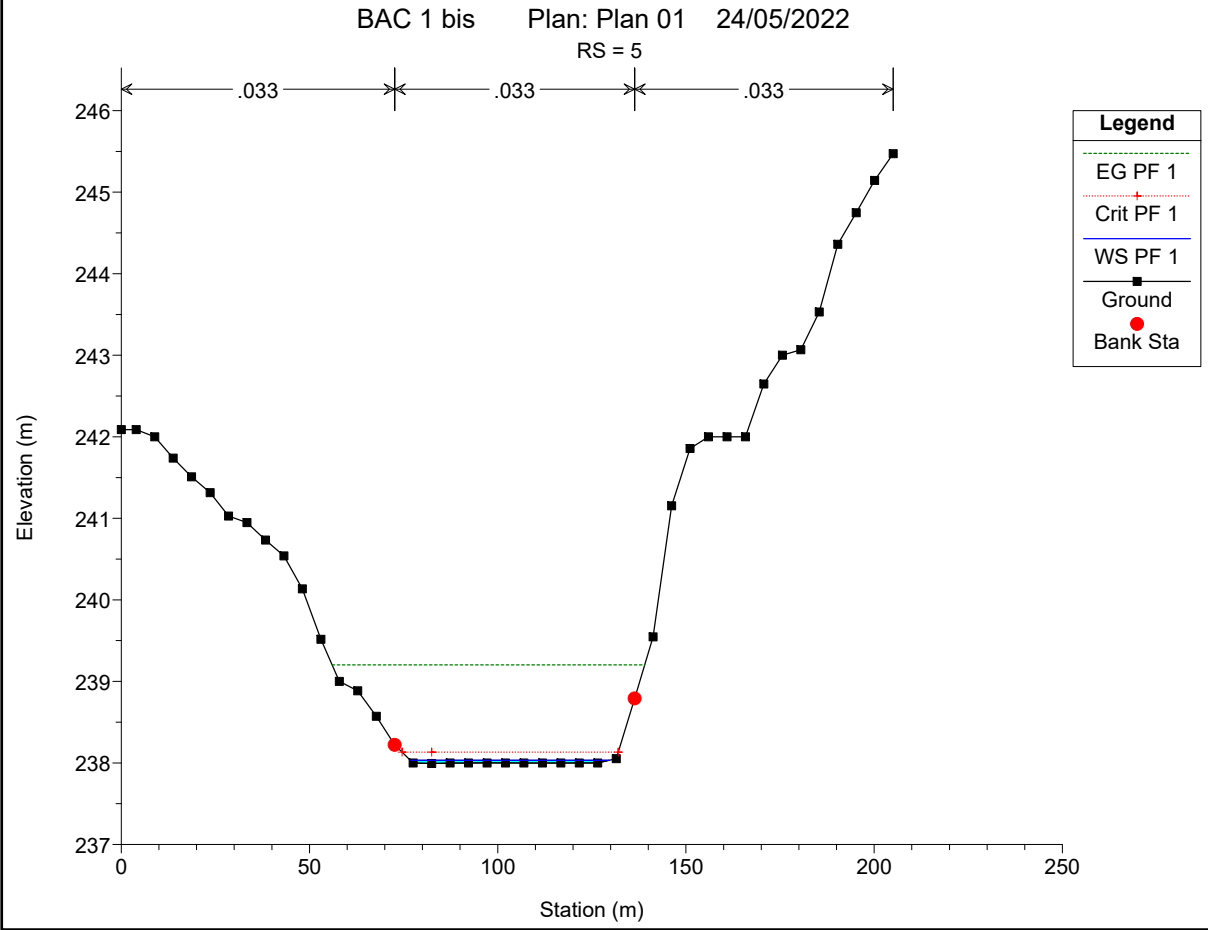
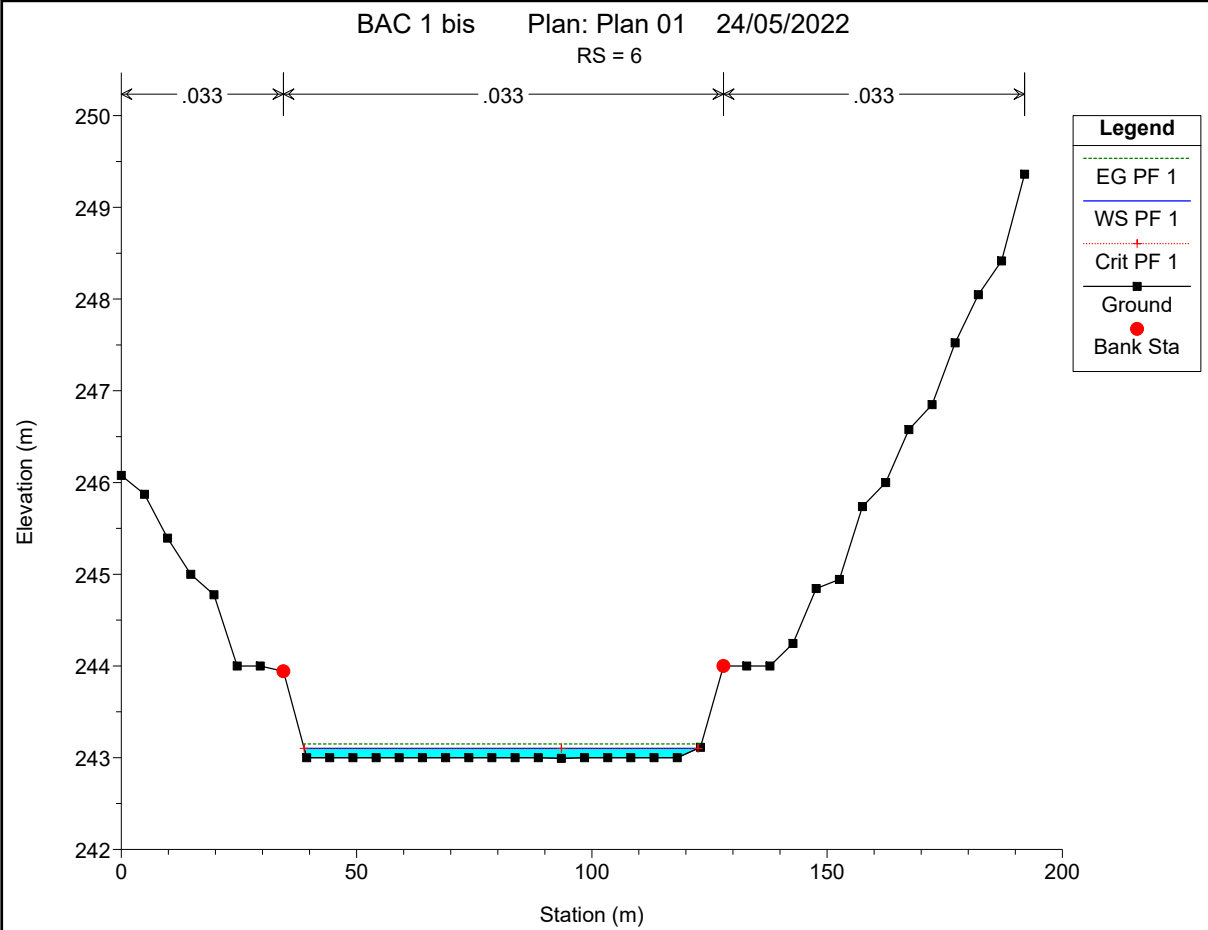
# BACINO 1



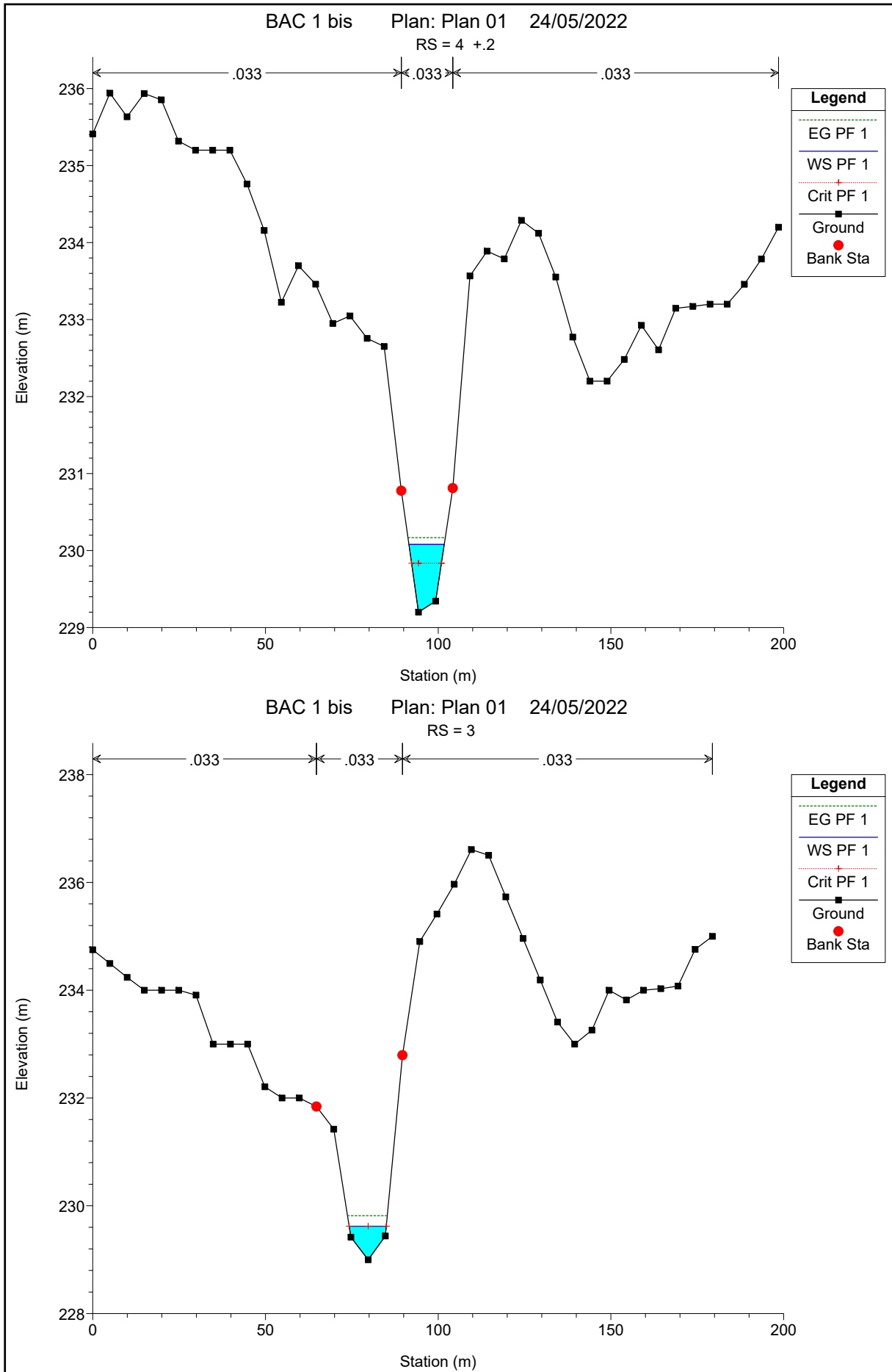


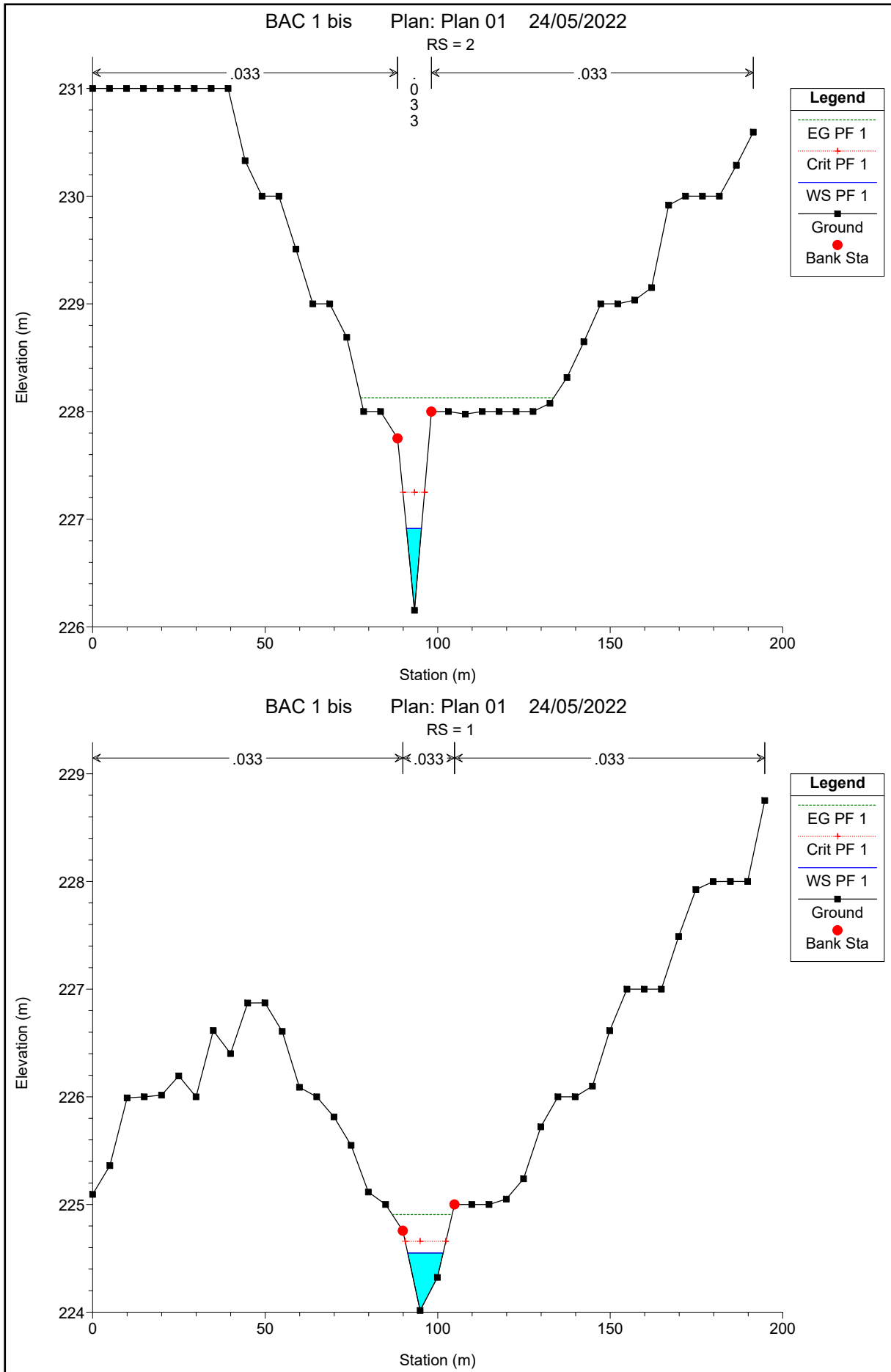




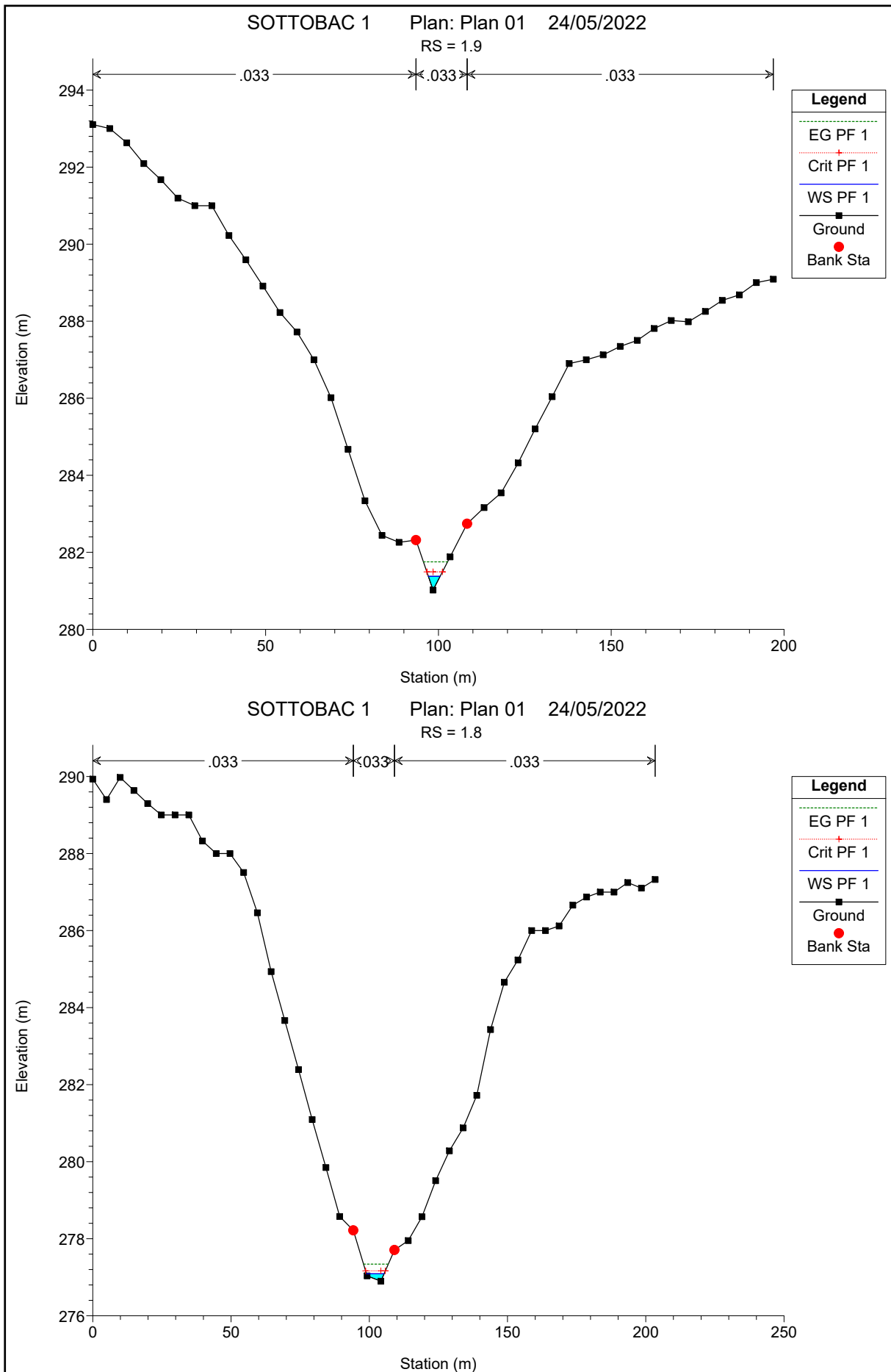


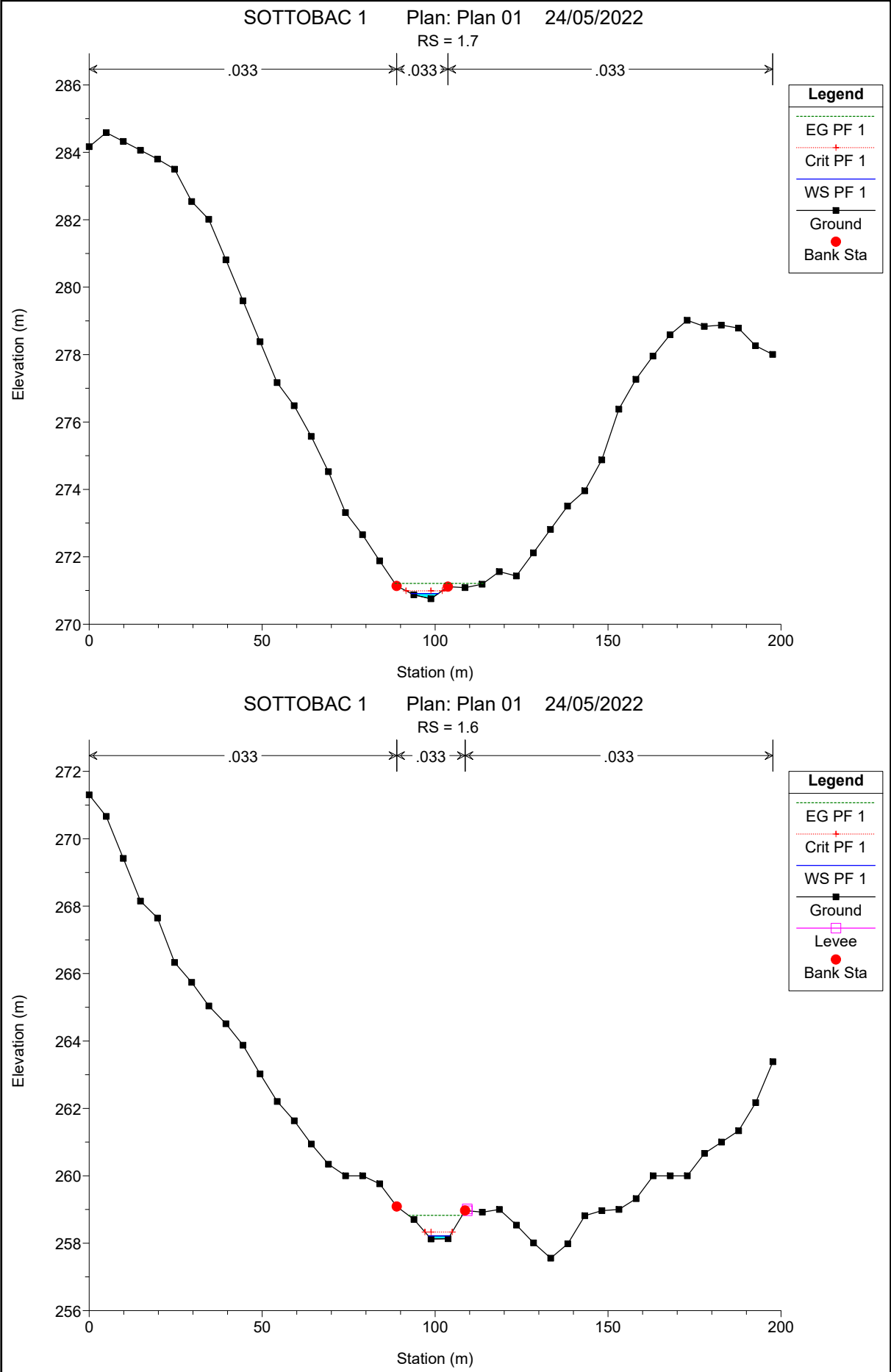


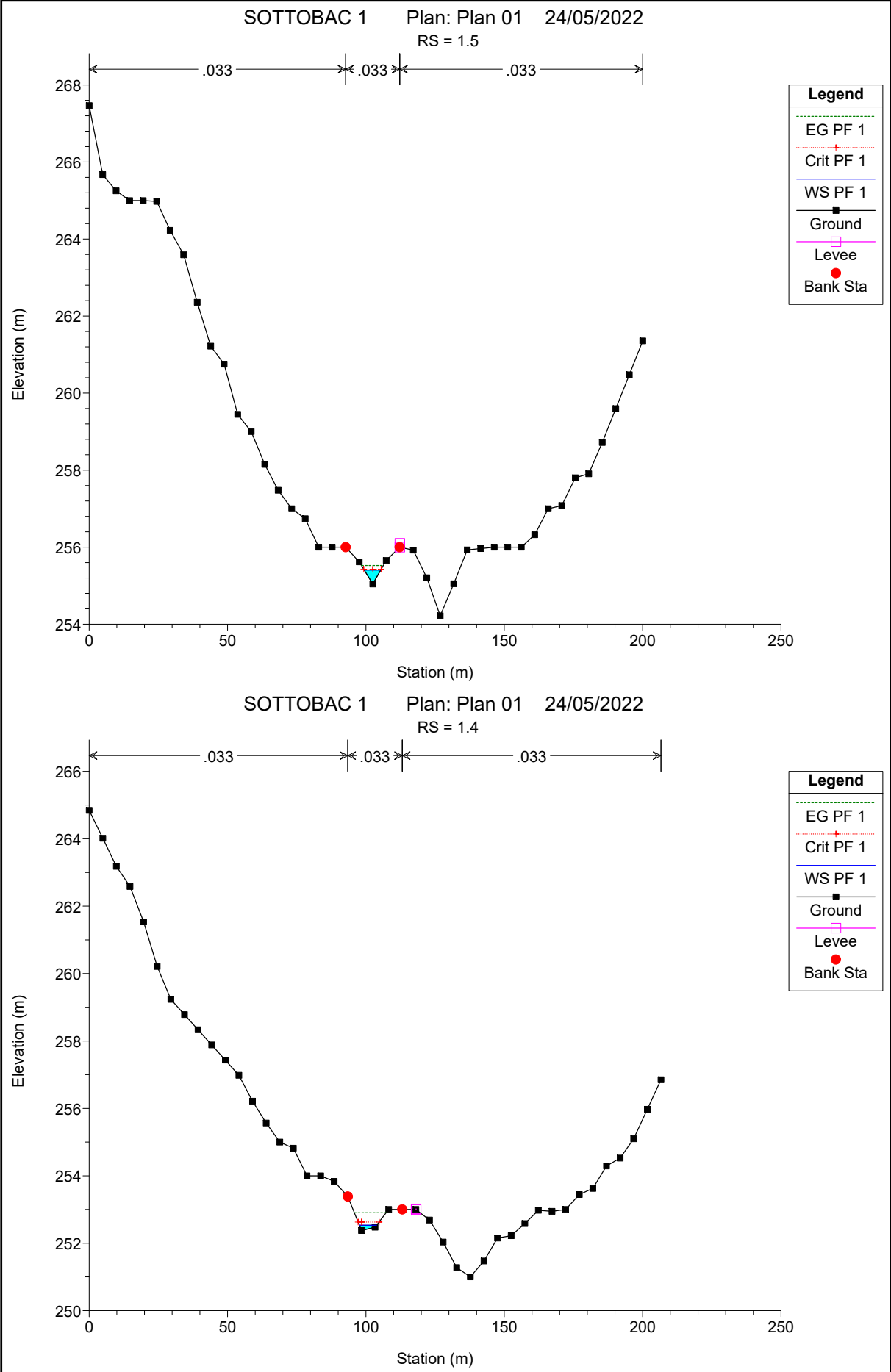


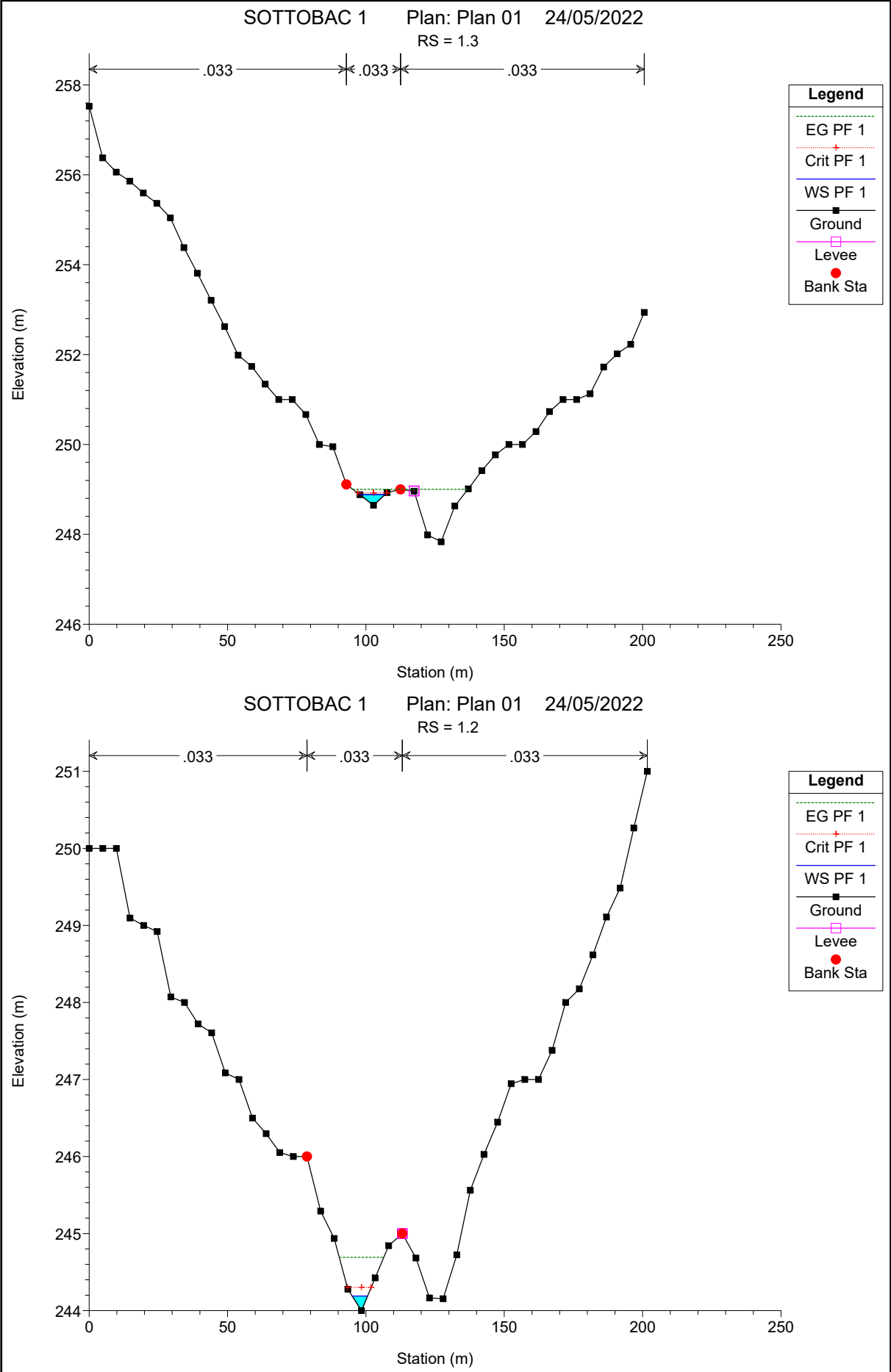


# BACINO 1.1



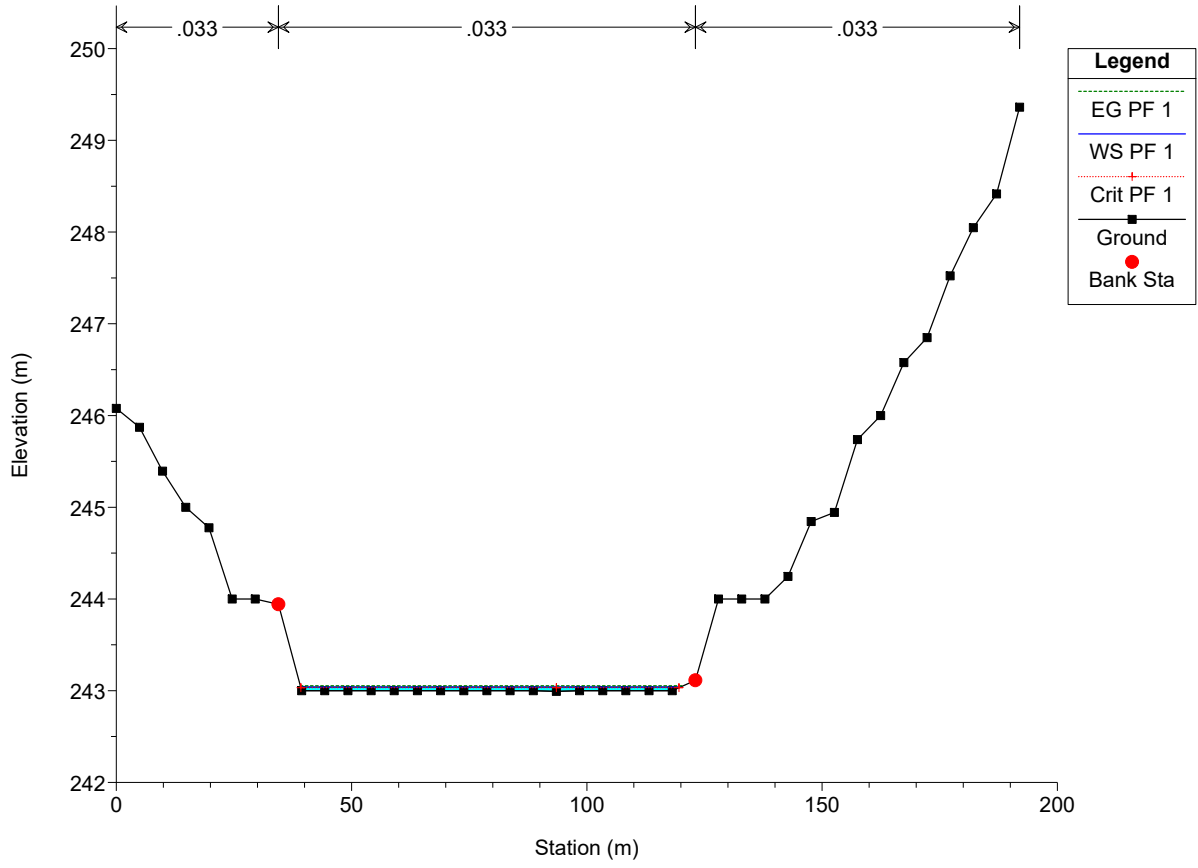




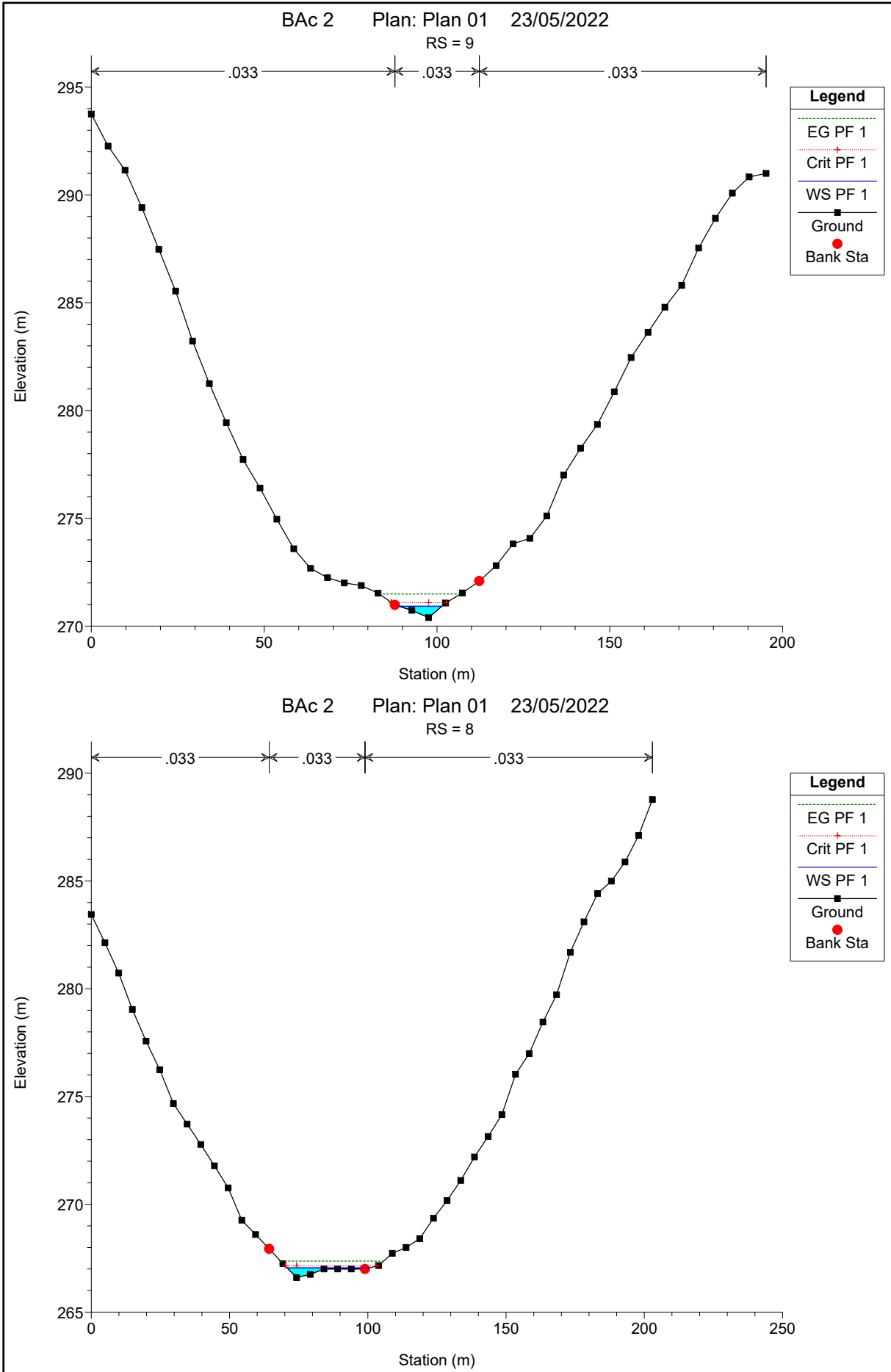


SOTTOBAC 1 Plan: Plan 01 24/05/2022

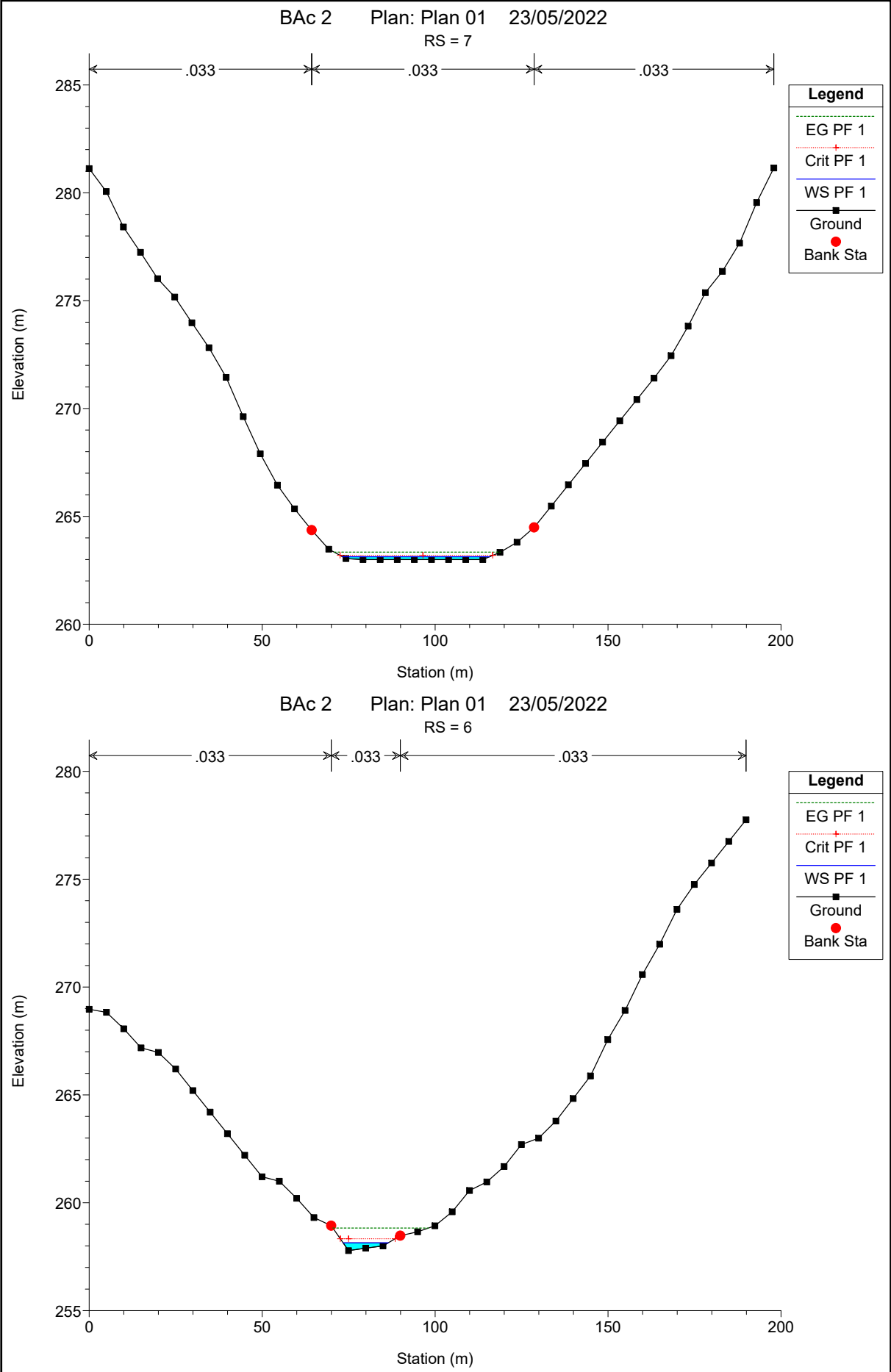
RS = 1.1

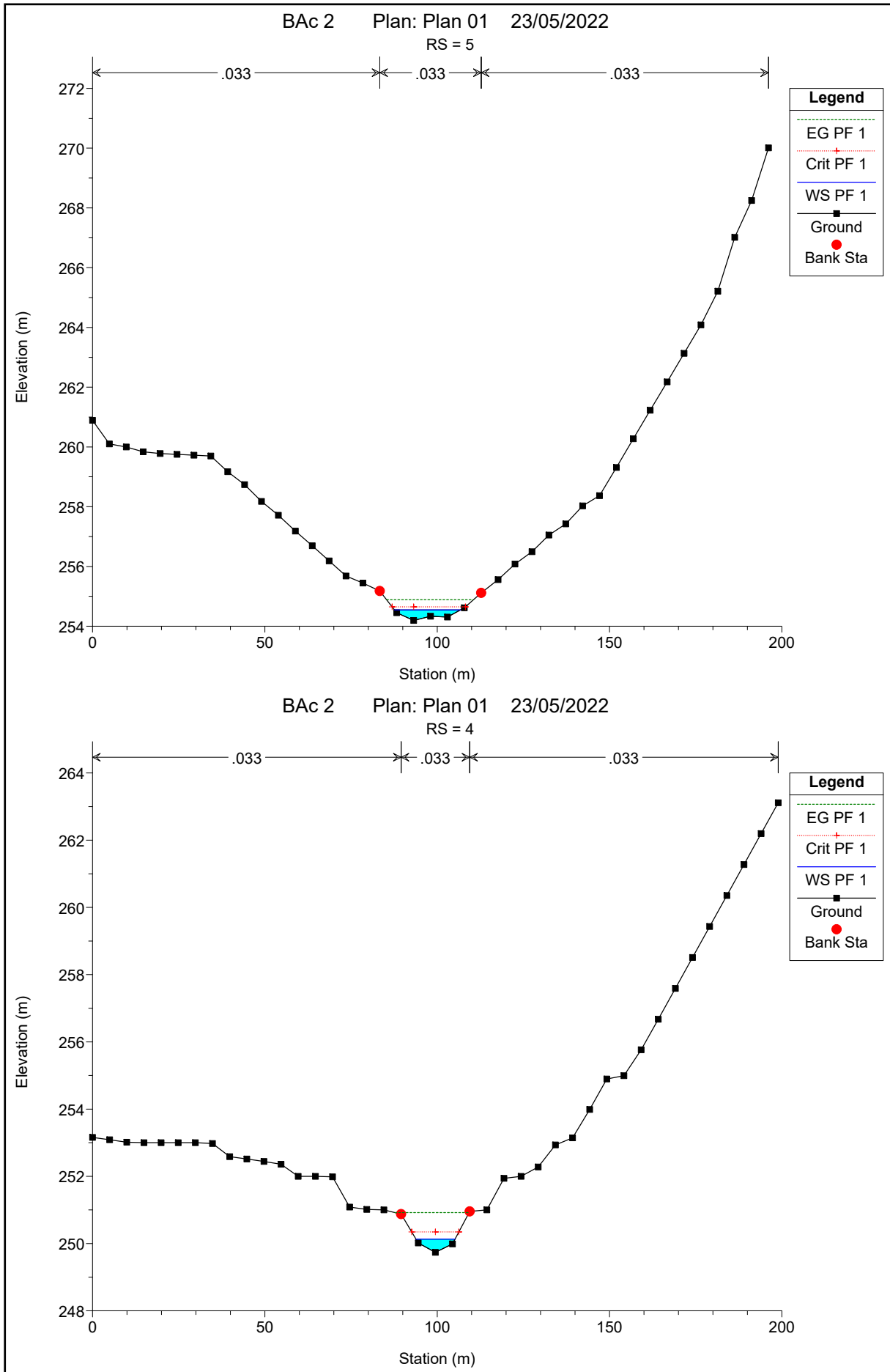


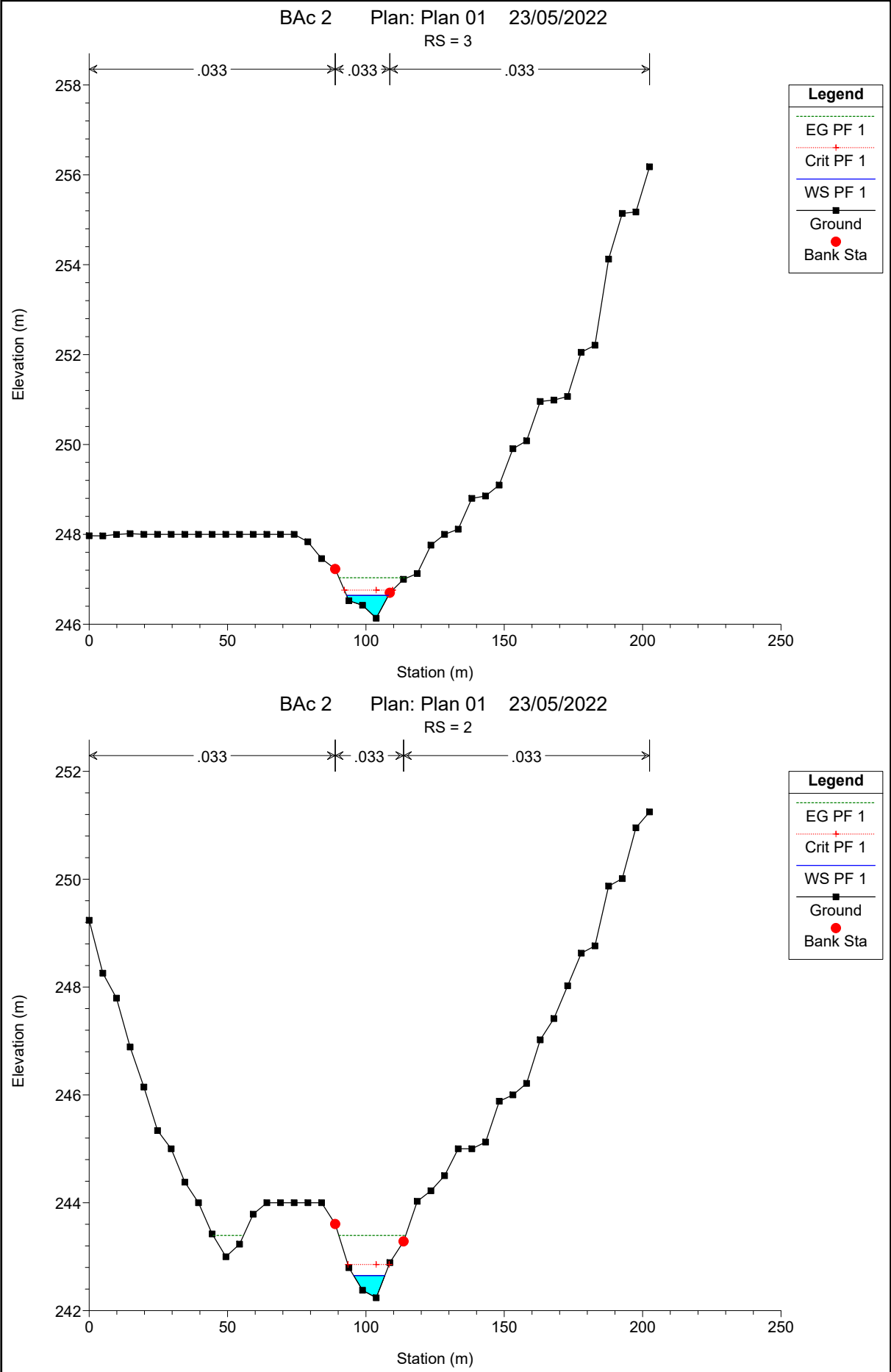
# BACINO 2





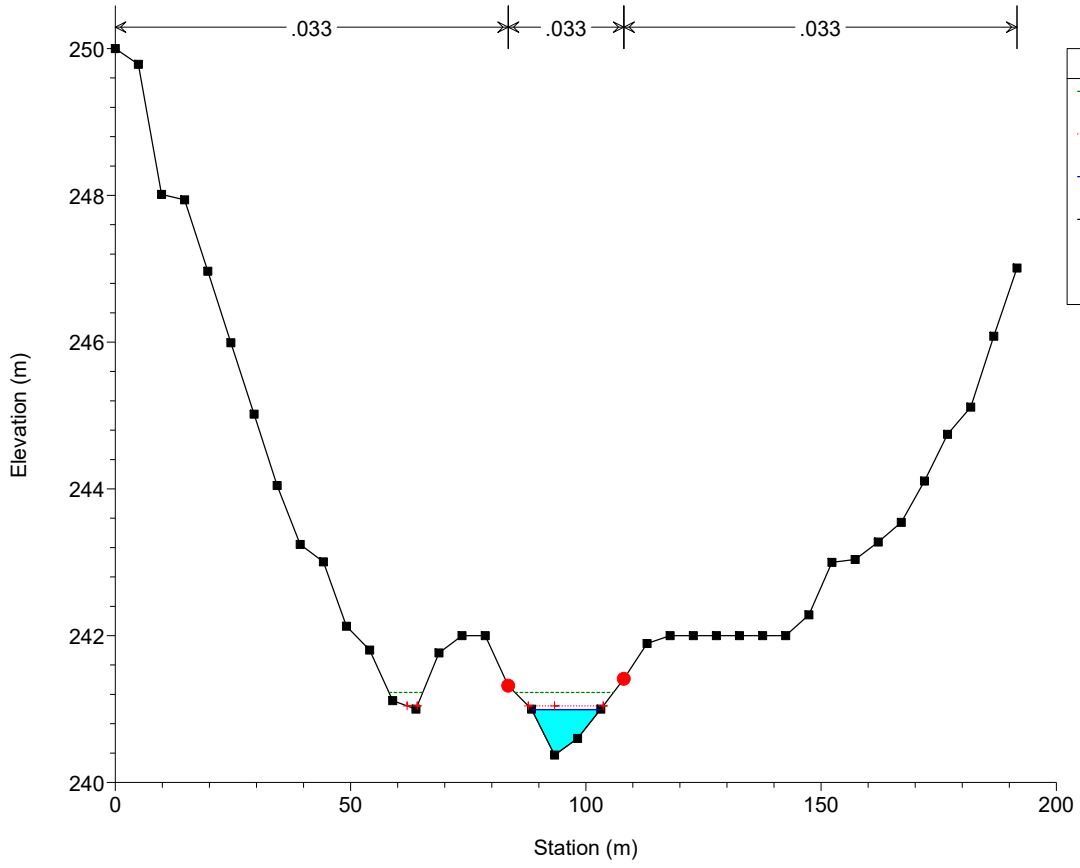






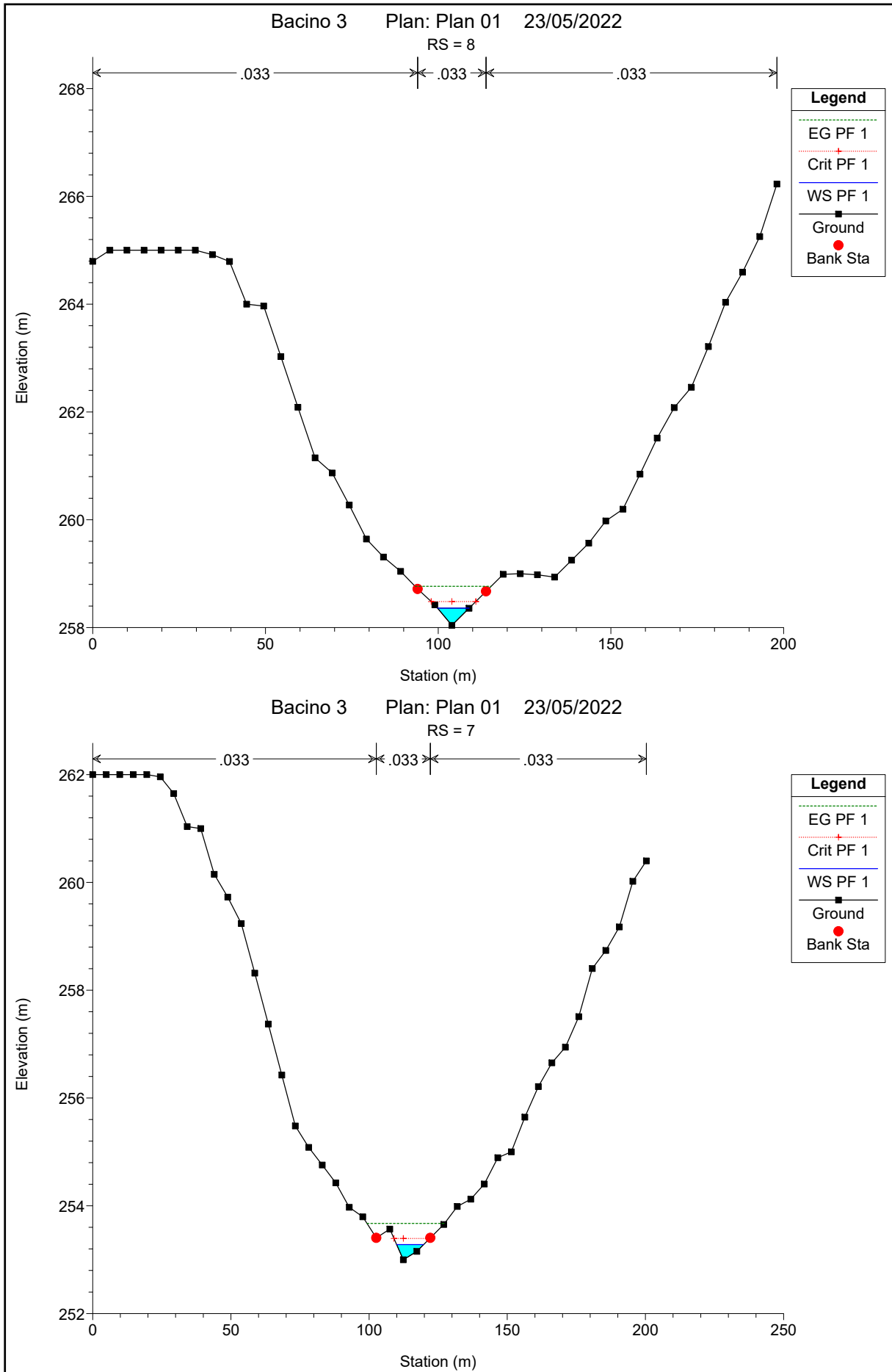
BAc 2 Plan: Plan 01 23/05/2022

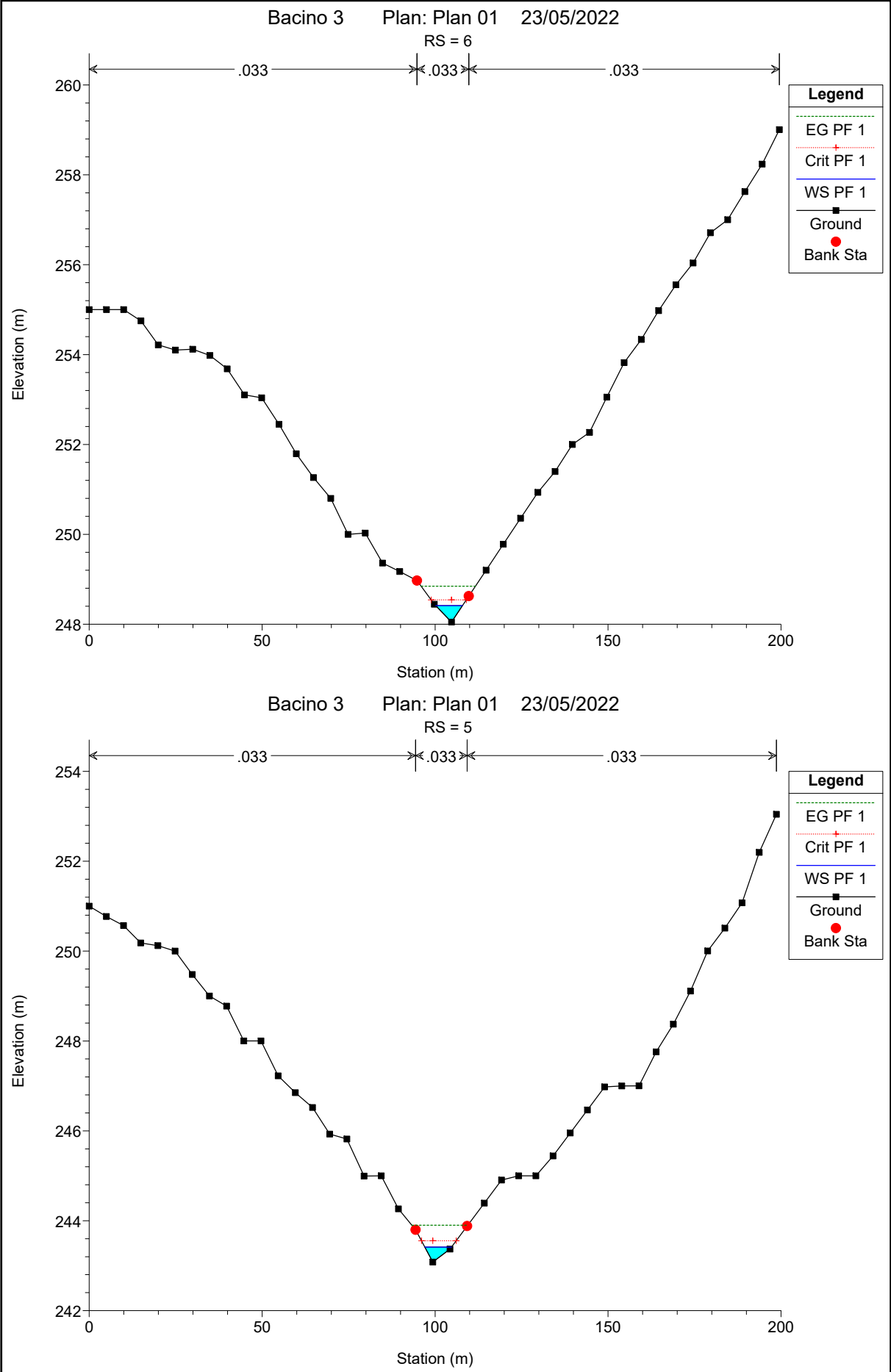
RS = 1

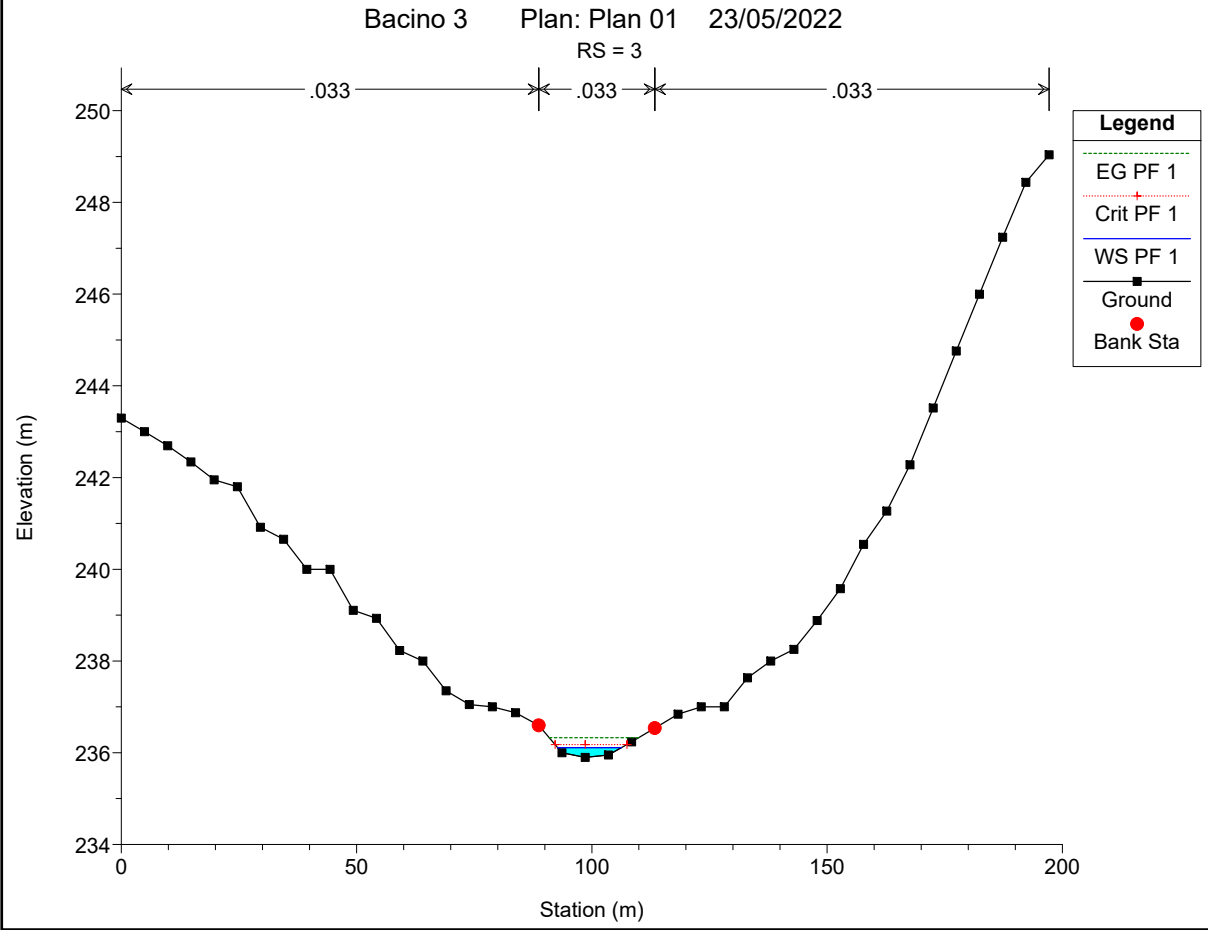
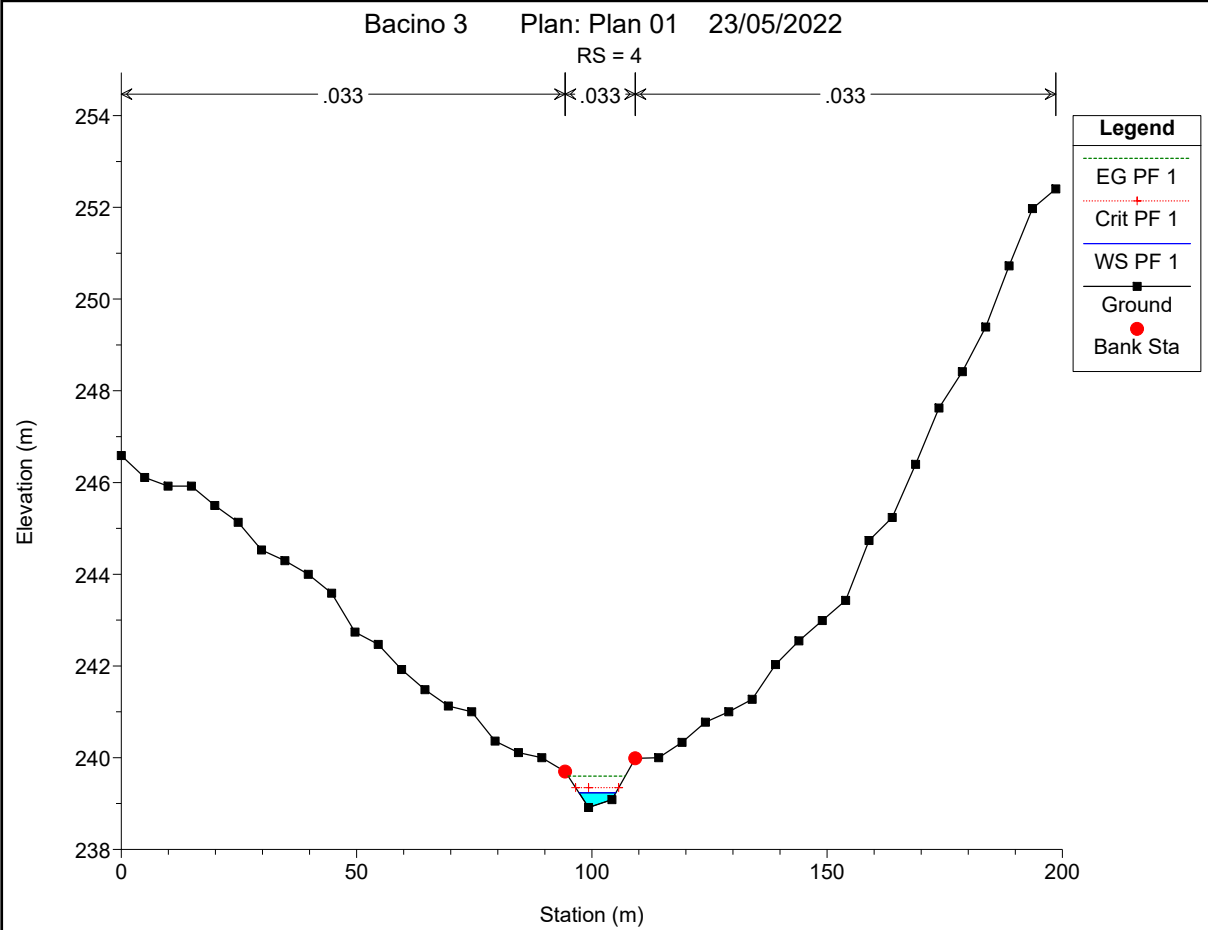


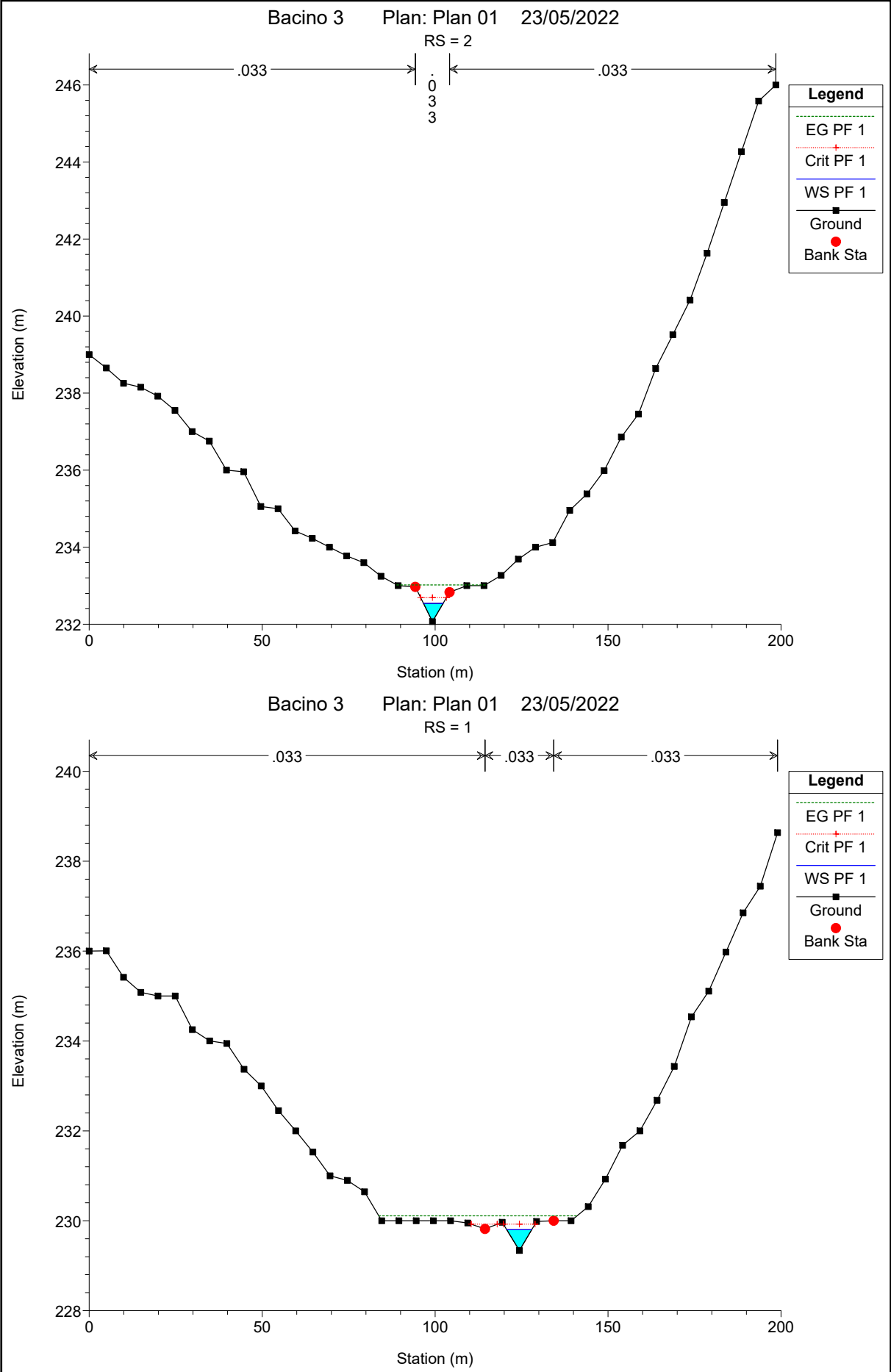
Legend	
EG PF 1	(Dashed green line)
Crit PF 1	(Dotted red line)
WS PF 1	(Solid blue line)
Ground	(Black line with square markers)
Bank Sta	(Red circle)

# BACINO 3



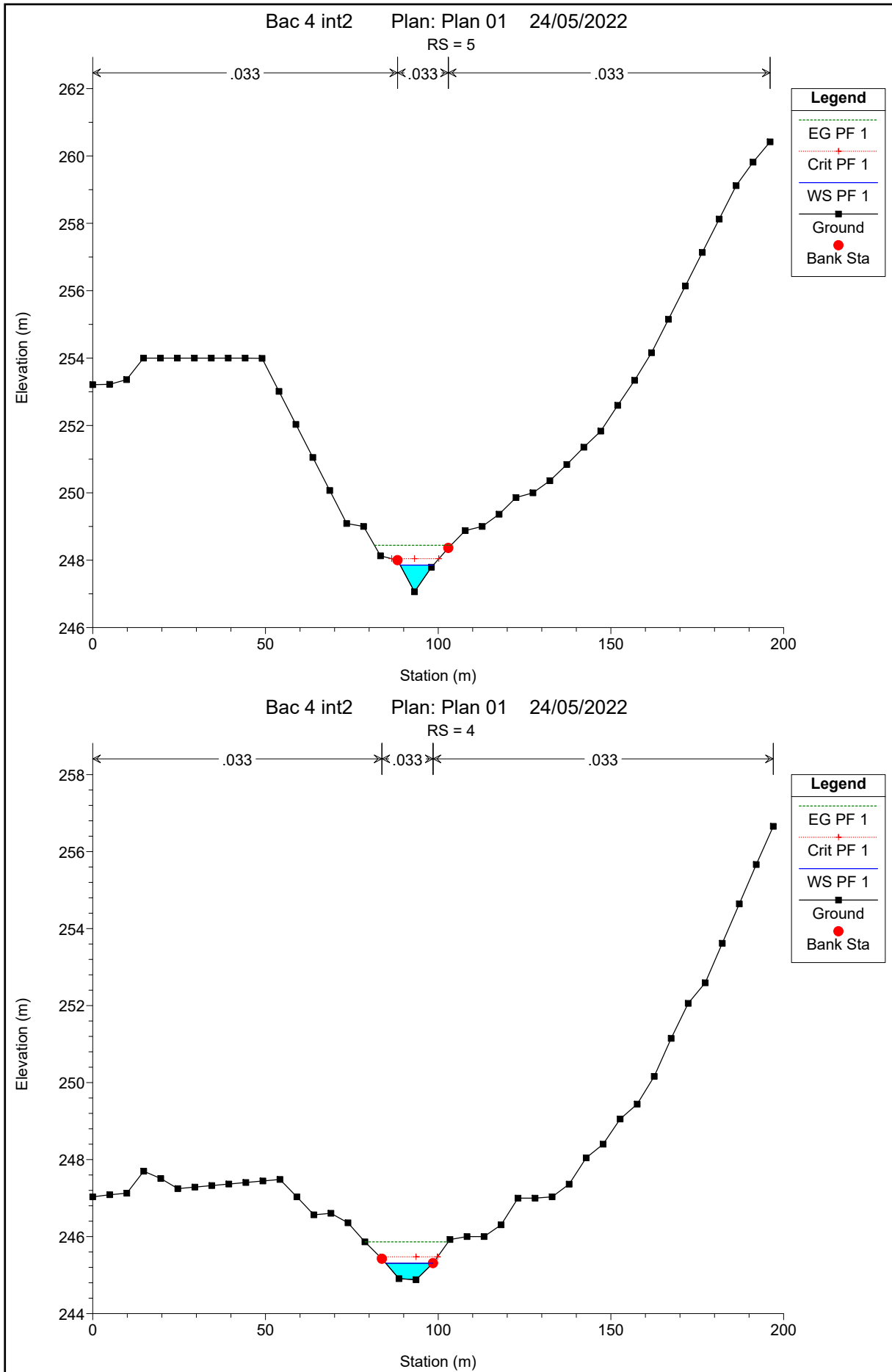


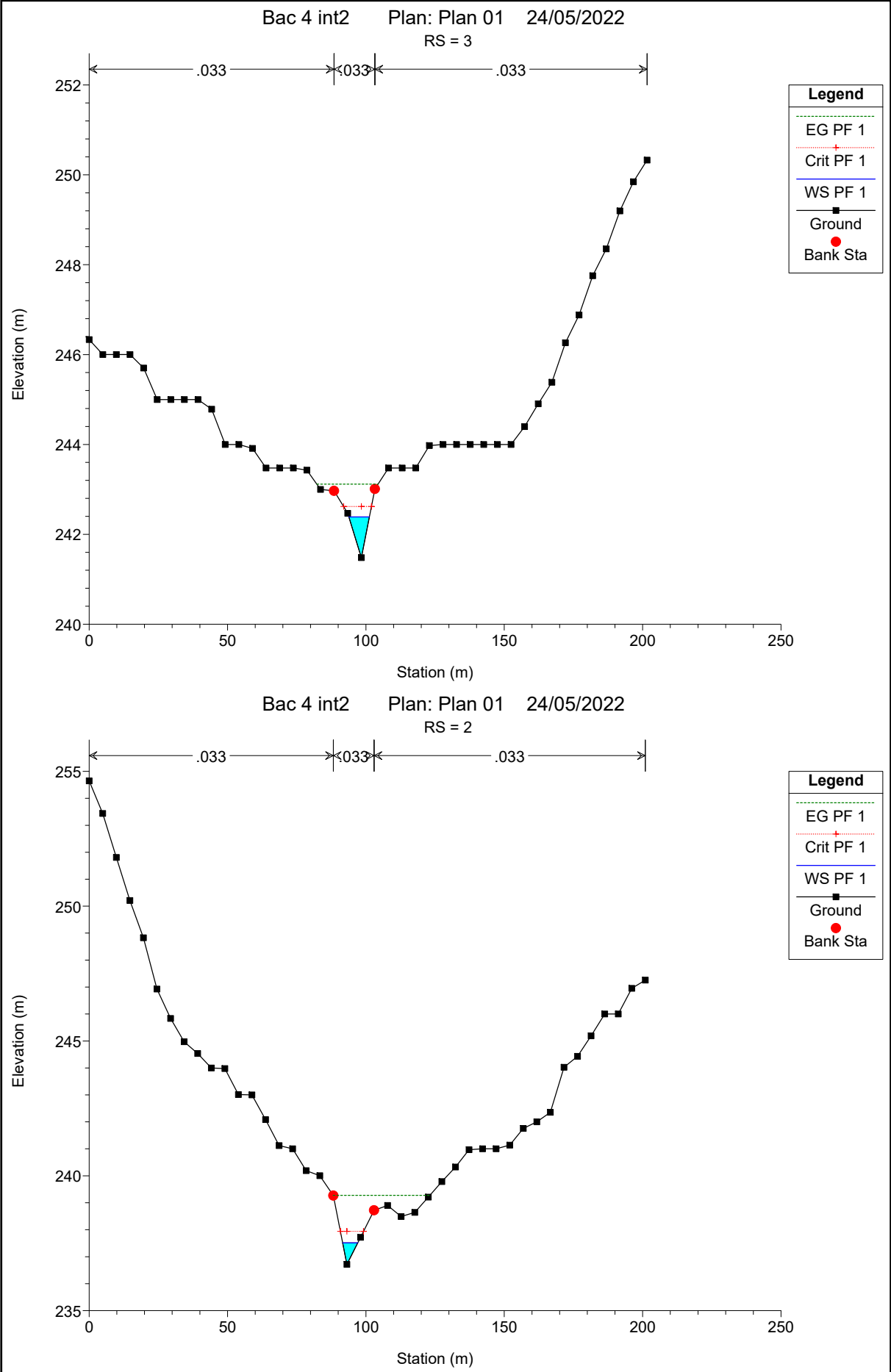






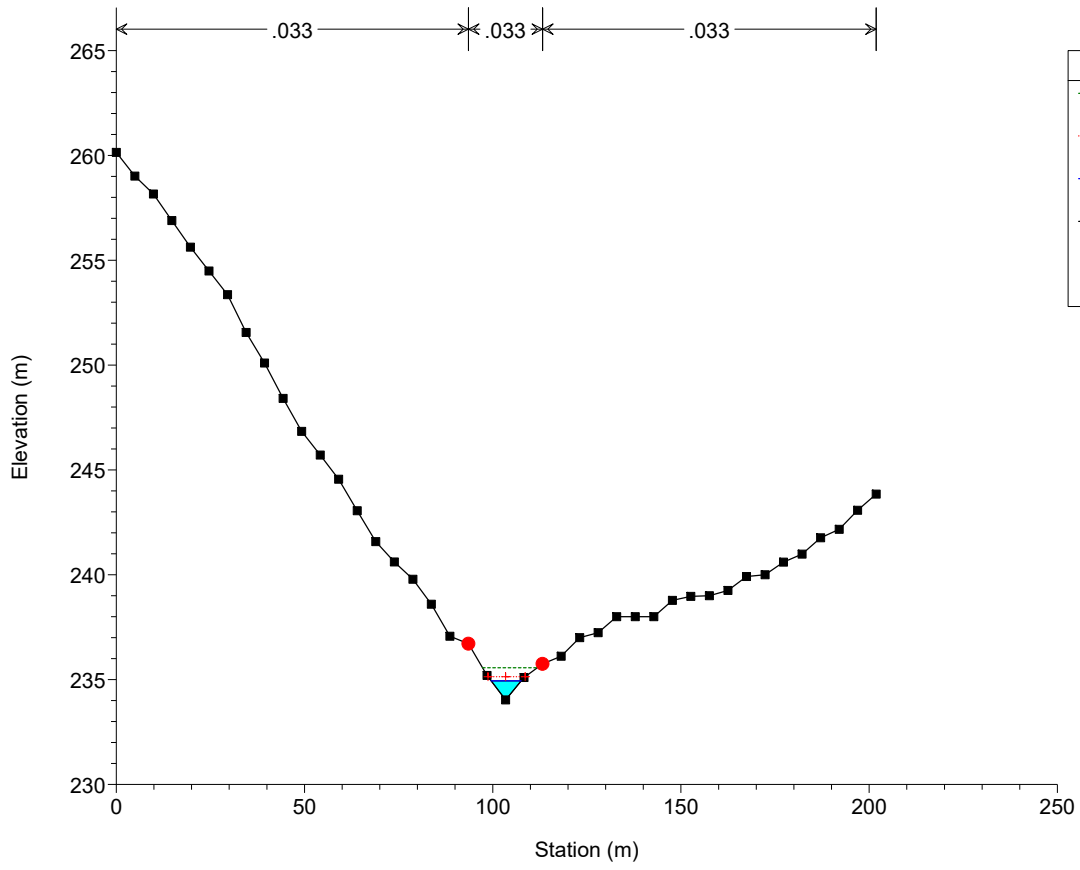
# BACINO 4 INTERSEZIONE 2



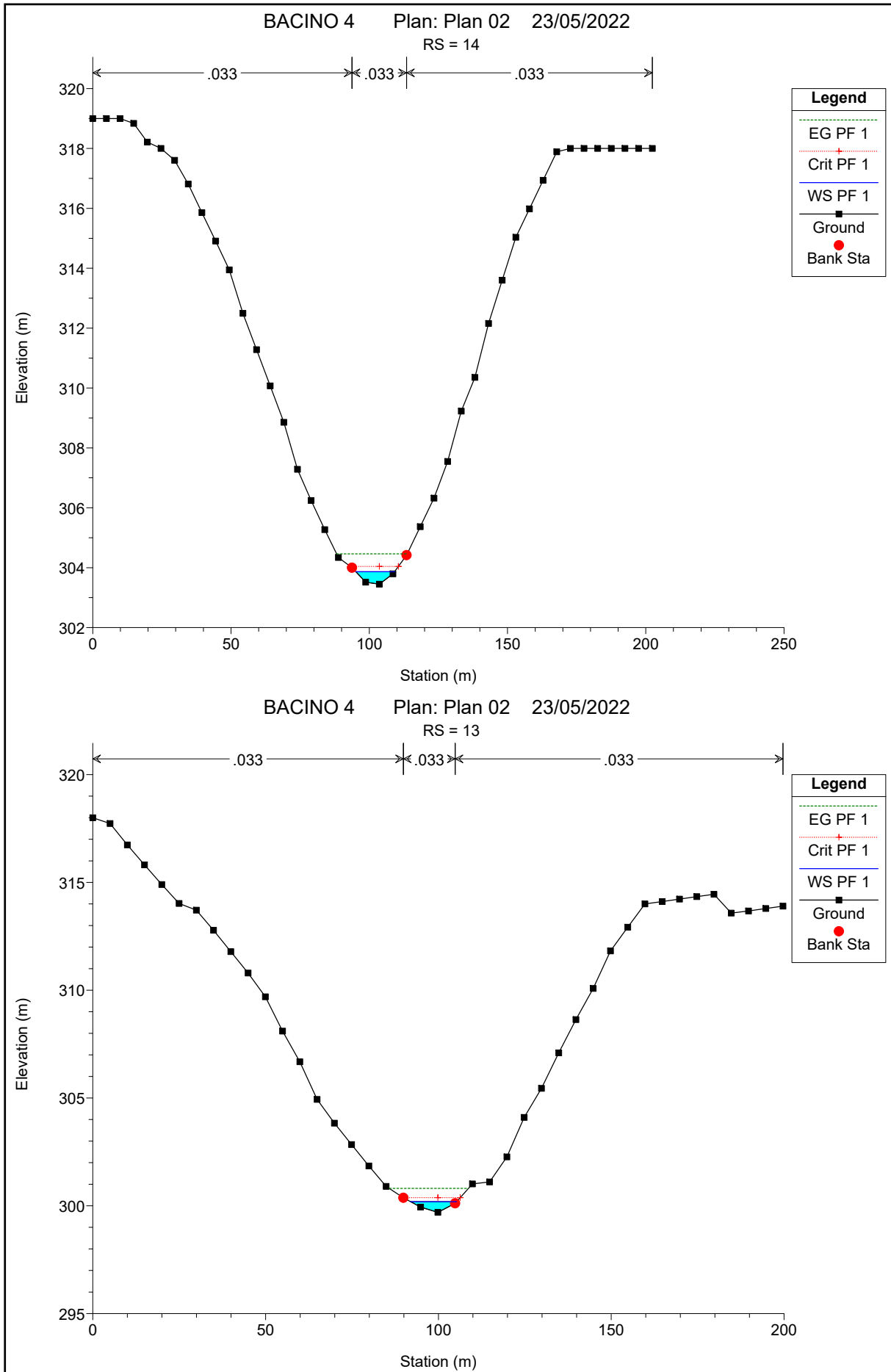


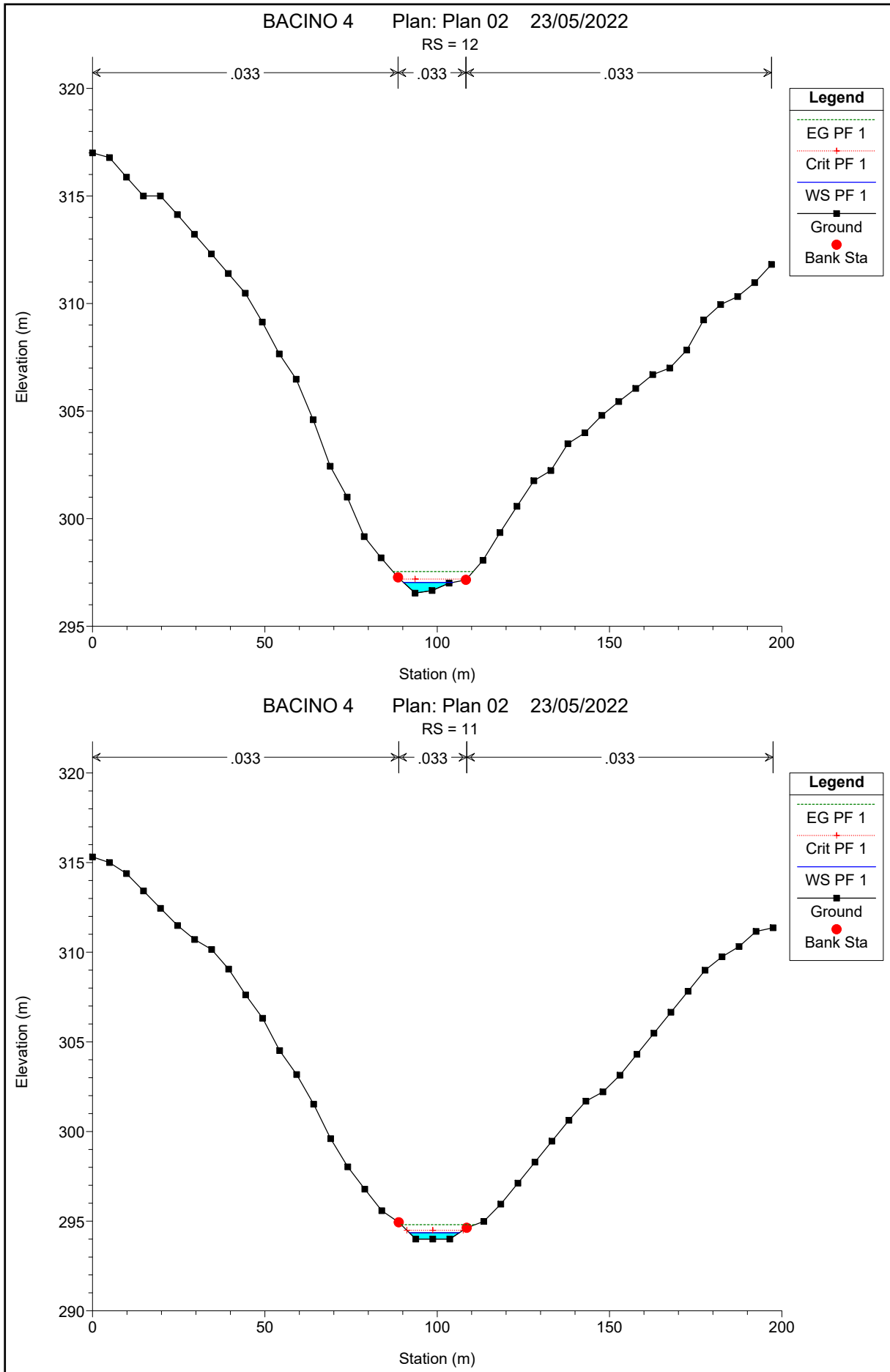
Bac 4 int2 Plan: Plan 01 24/05/2022

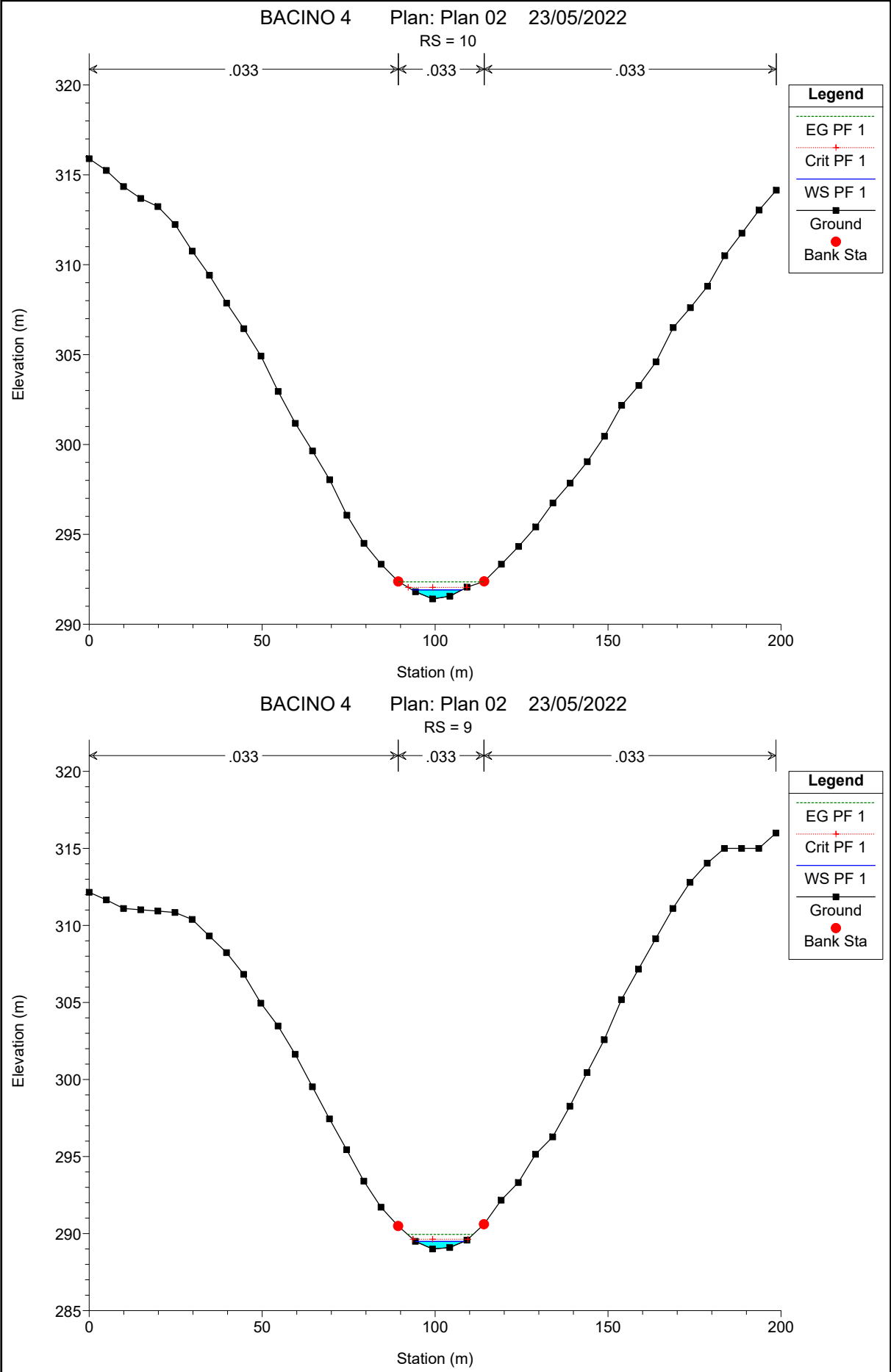
RS = 1

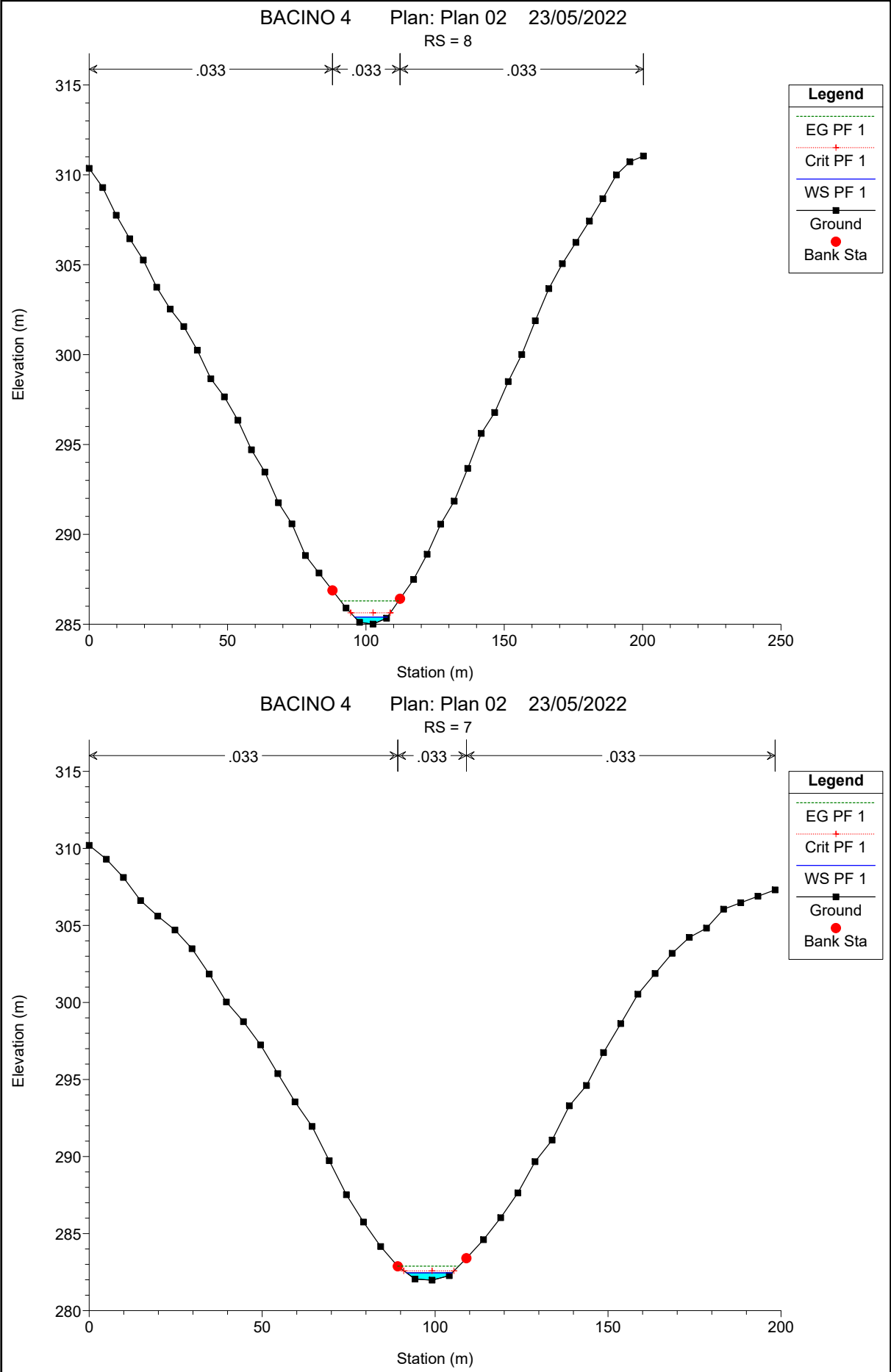


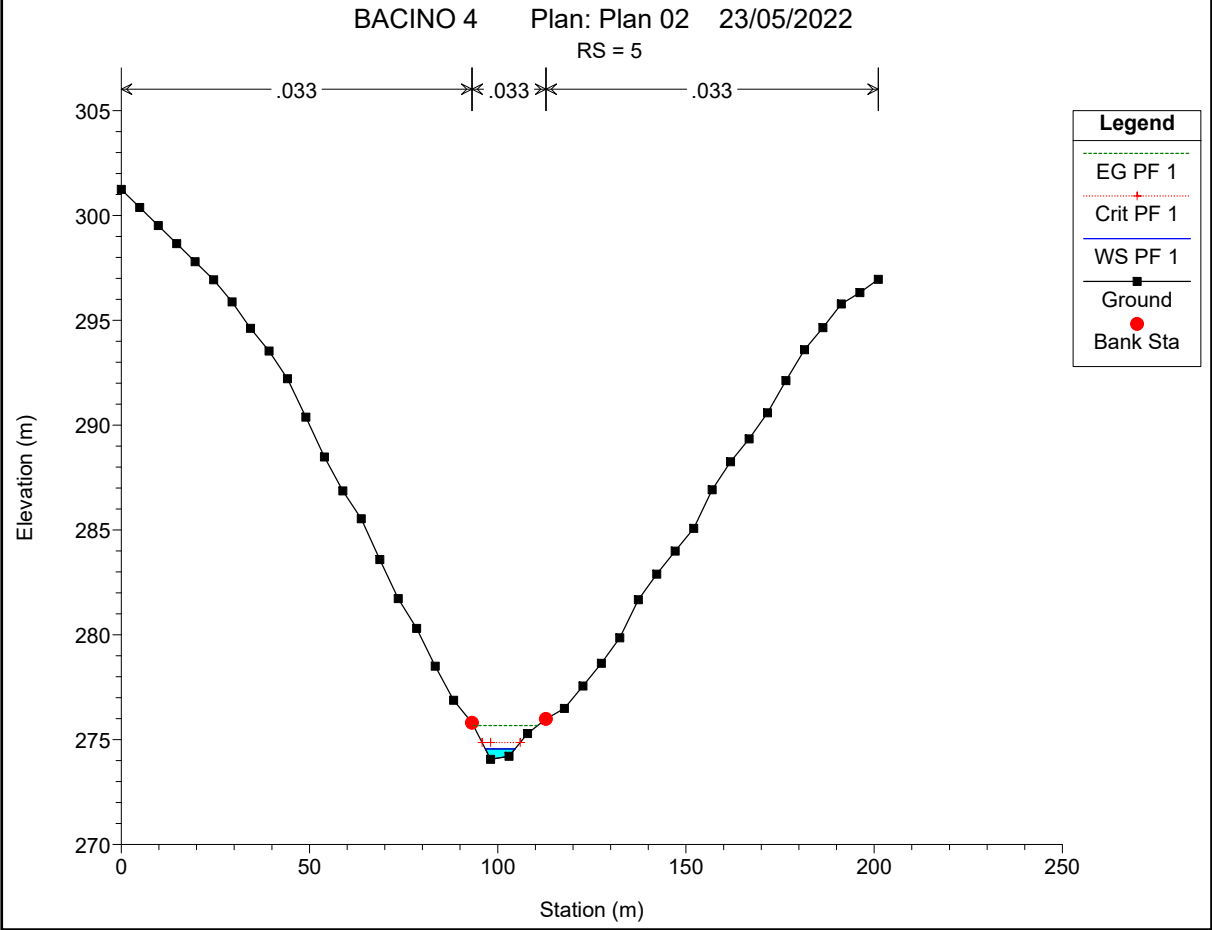
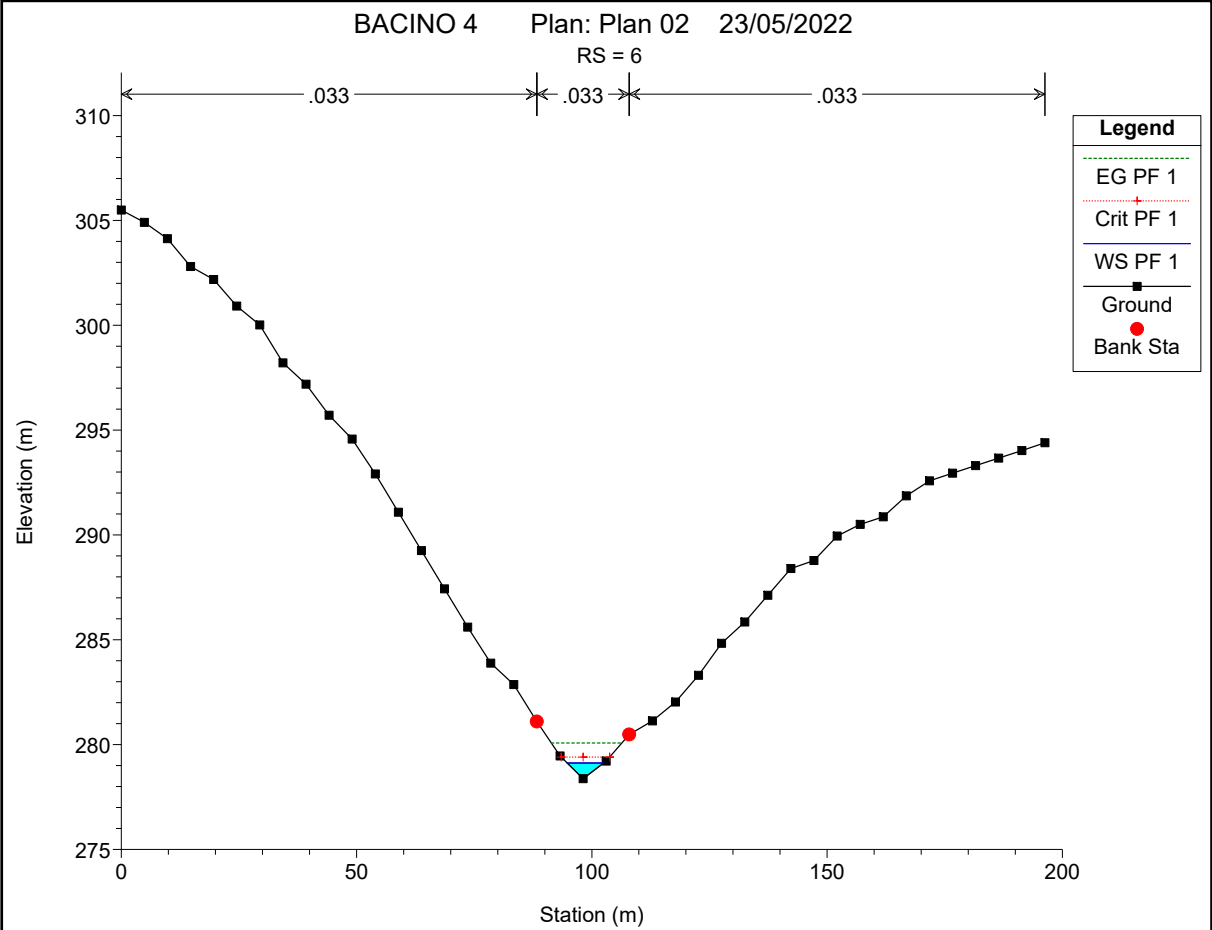
# BACINO 4



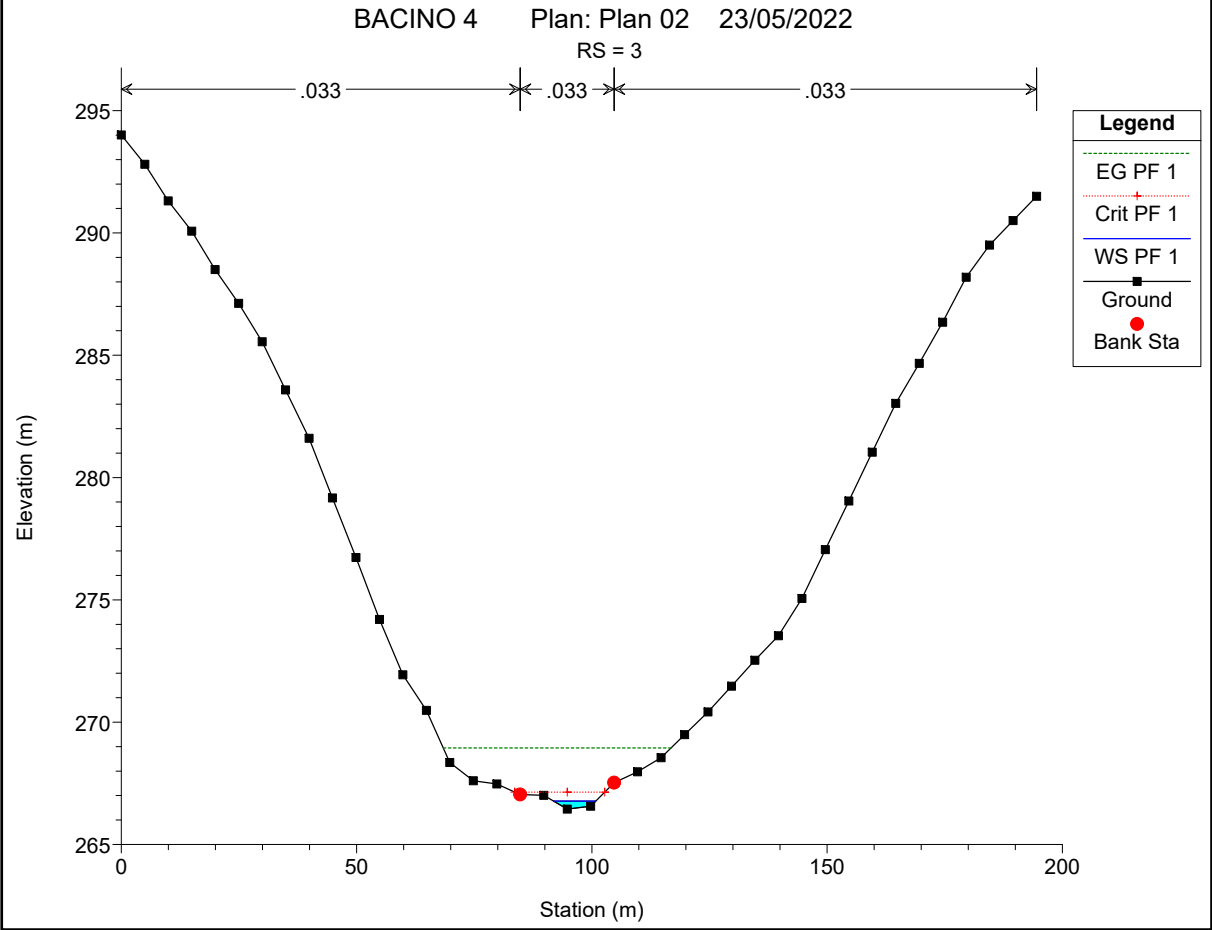
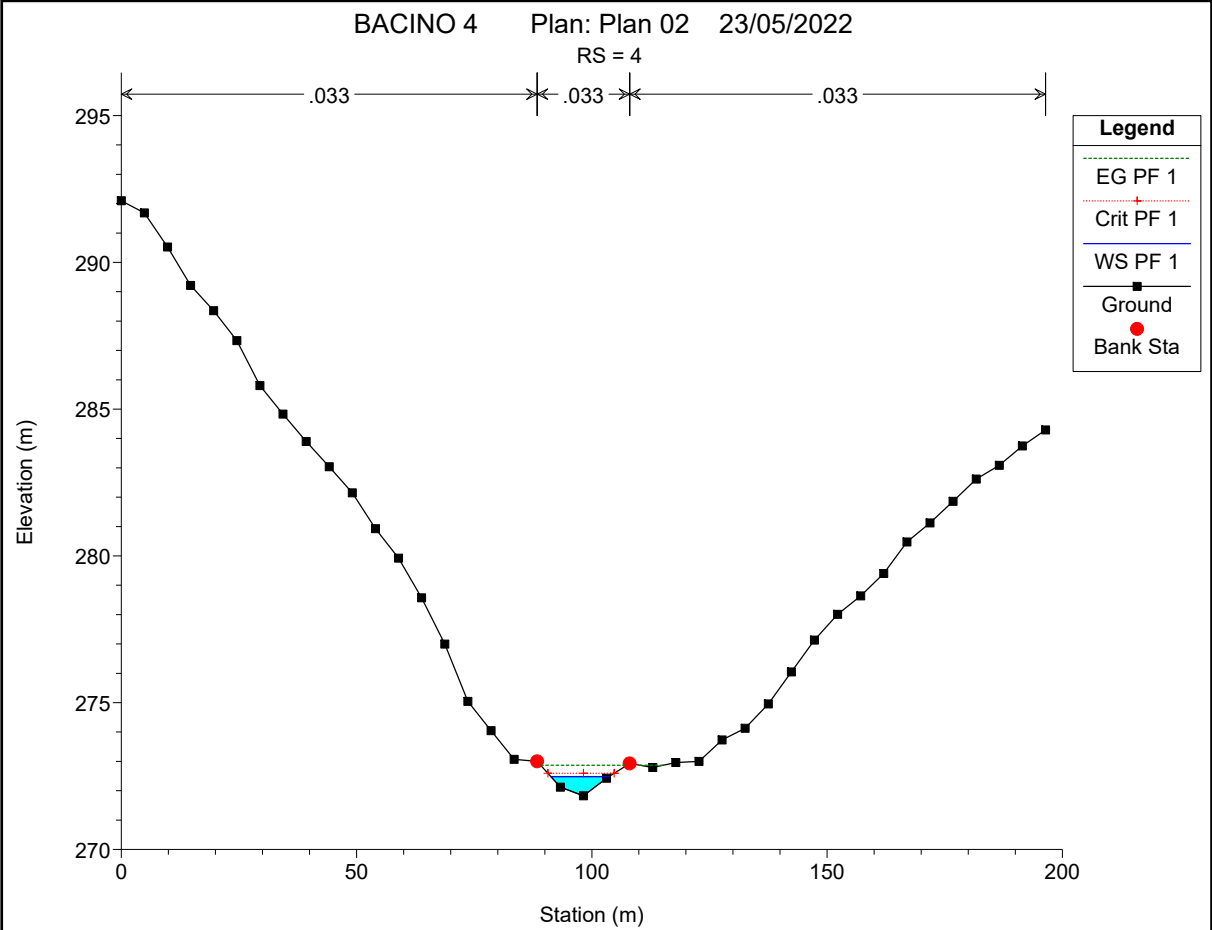


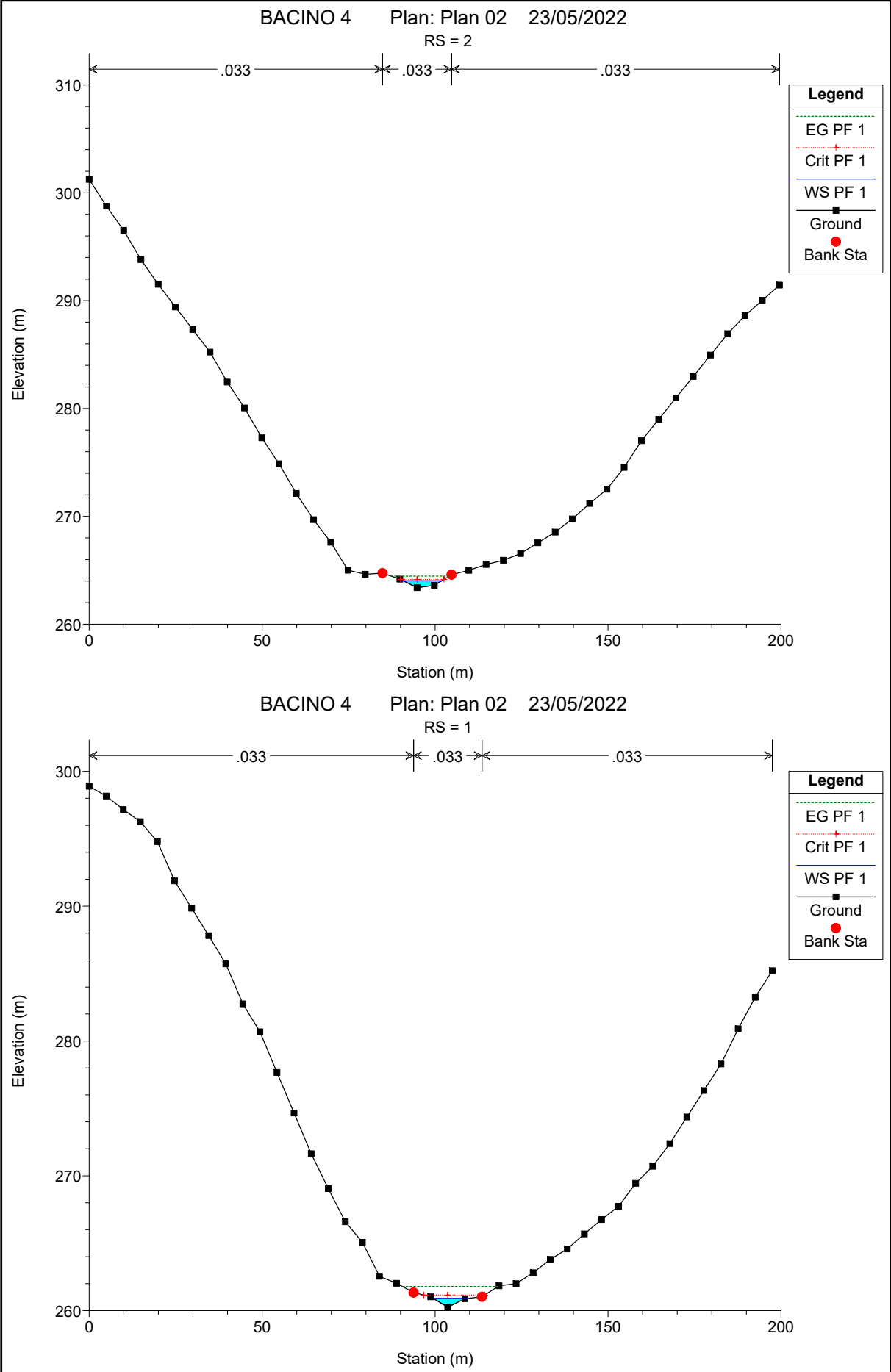




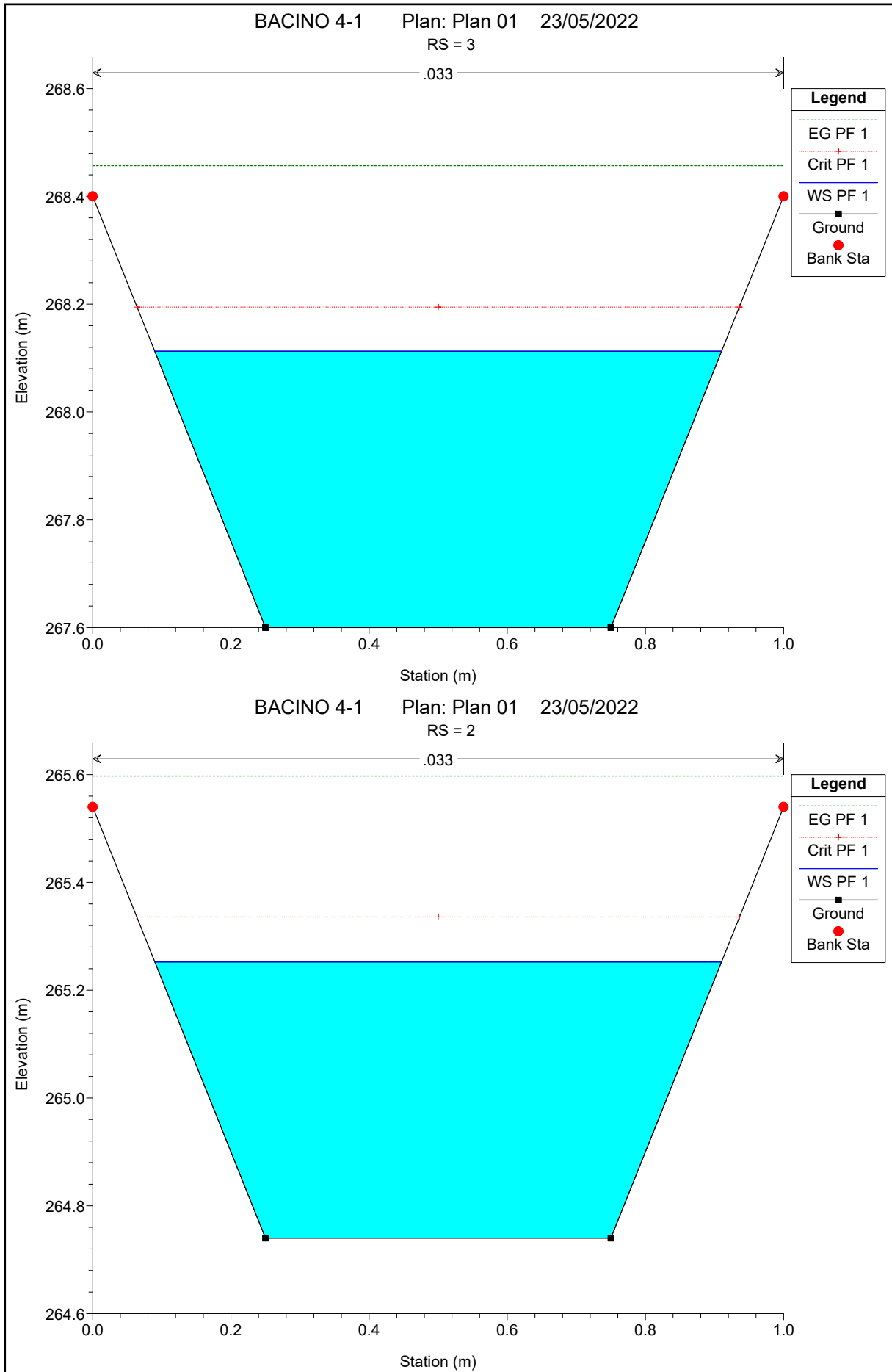






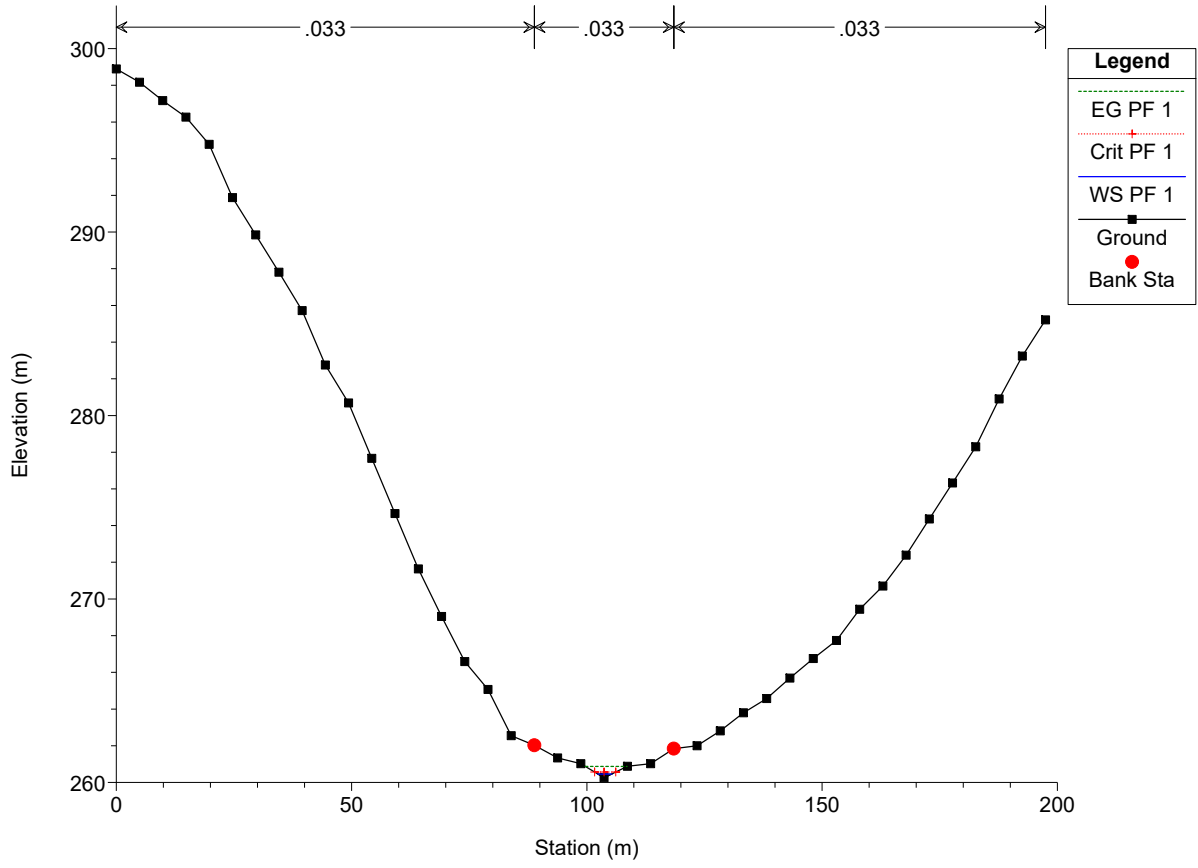


# BACINO 4.1

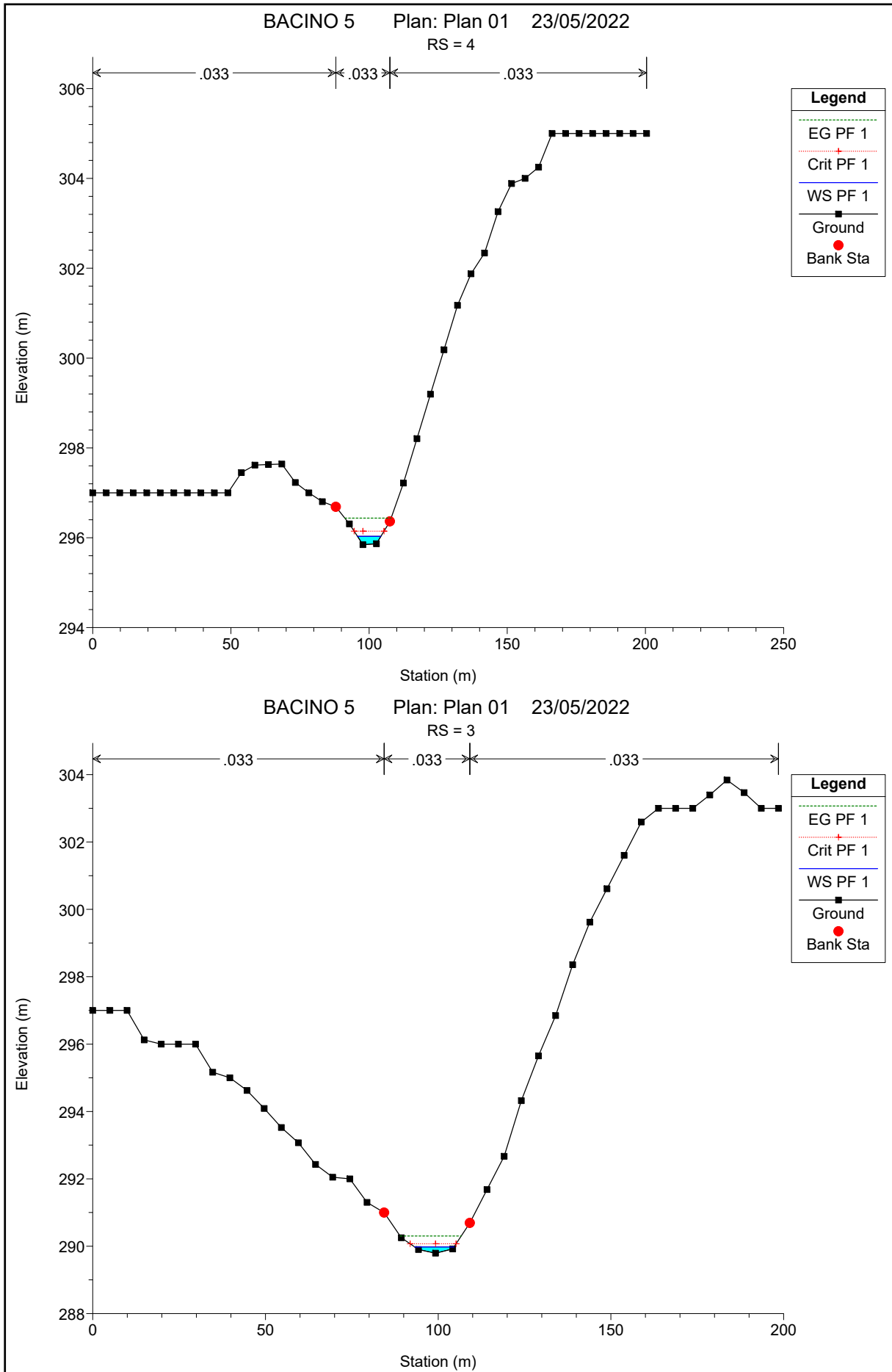


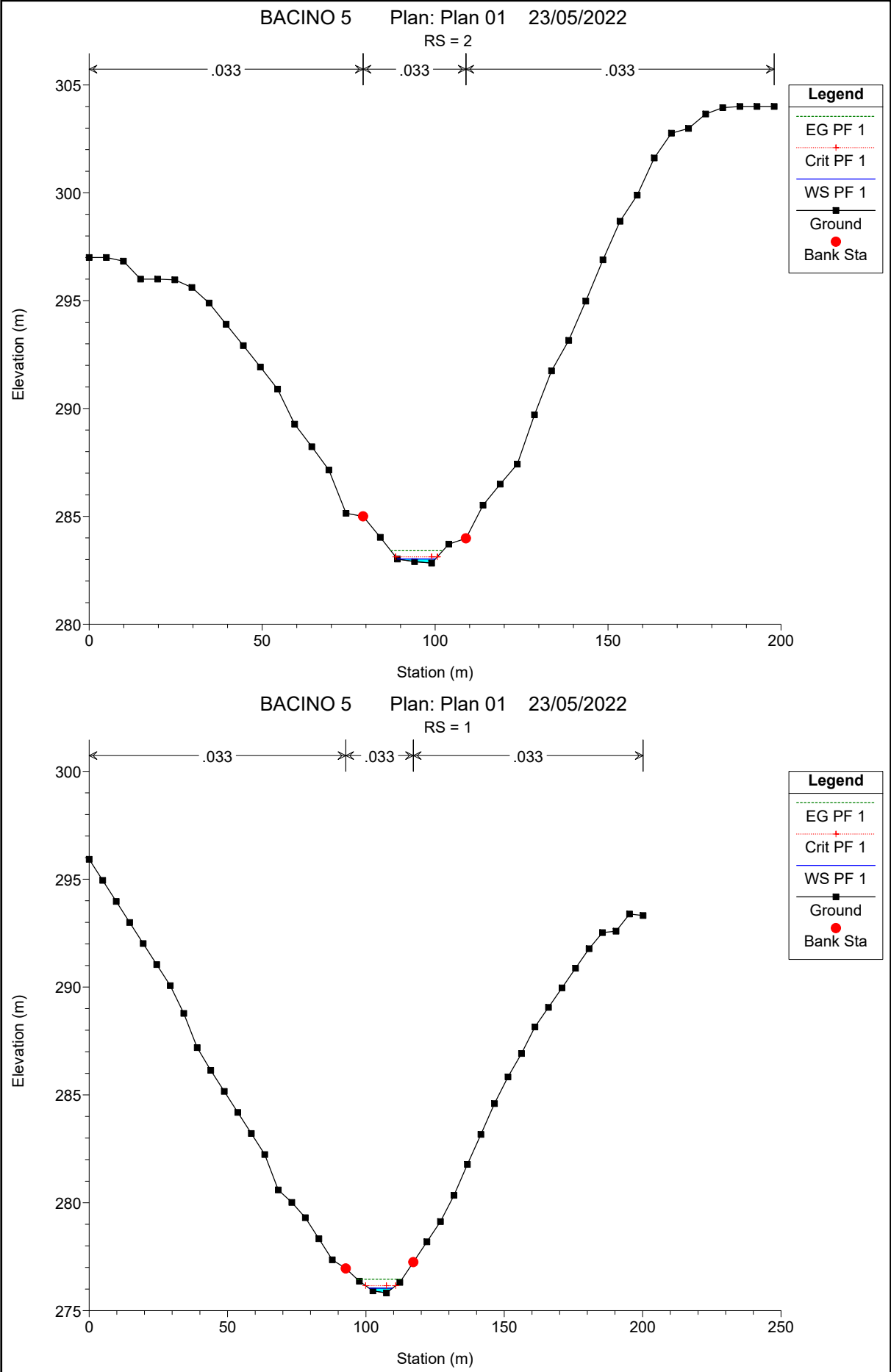
BACINO 4-1 Plan: Plan 01 23/05/2022

RS = 1

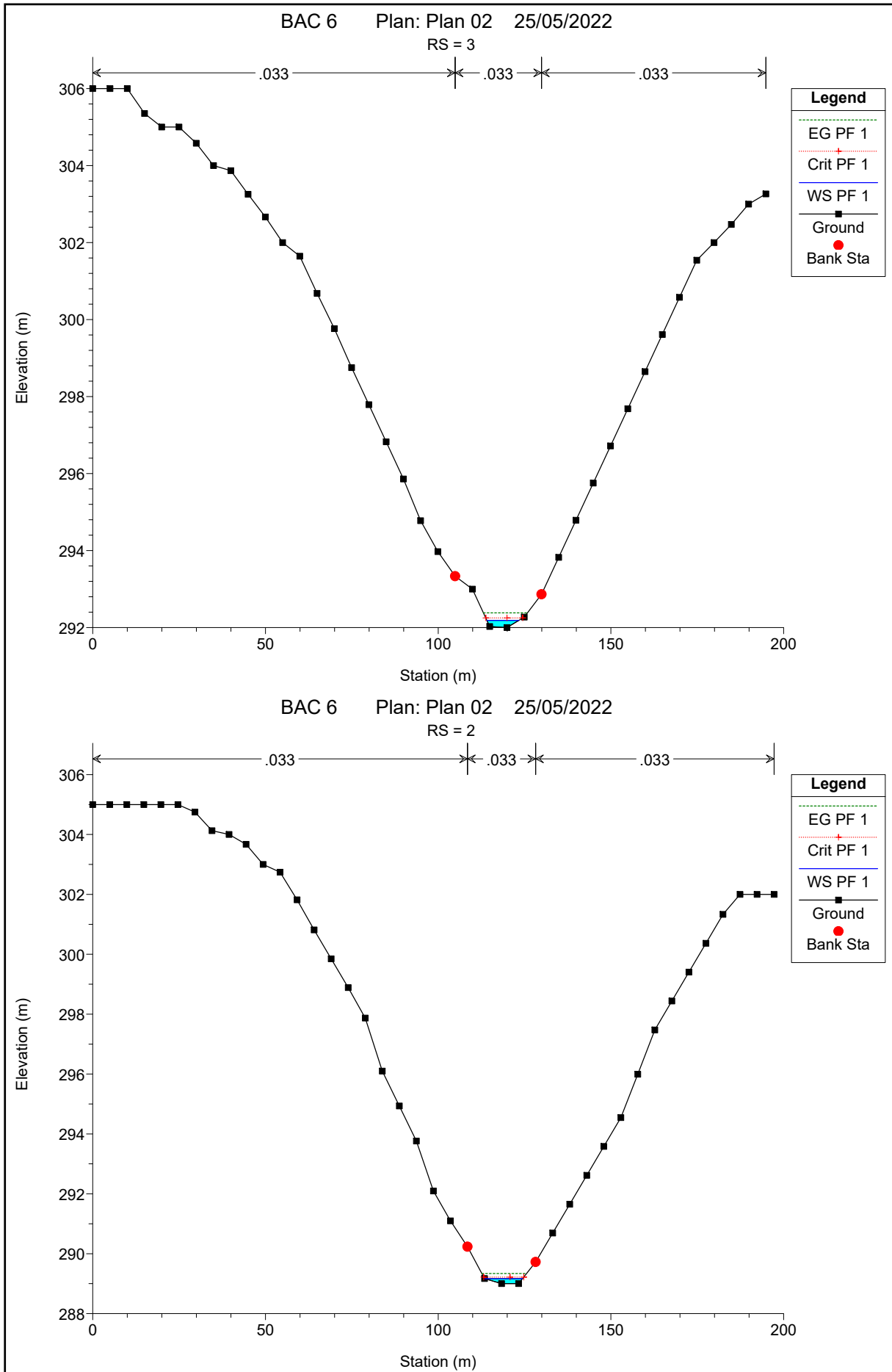


# BACINO 5



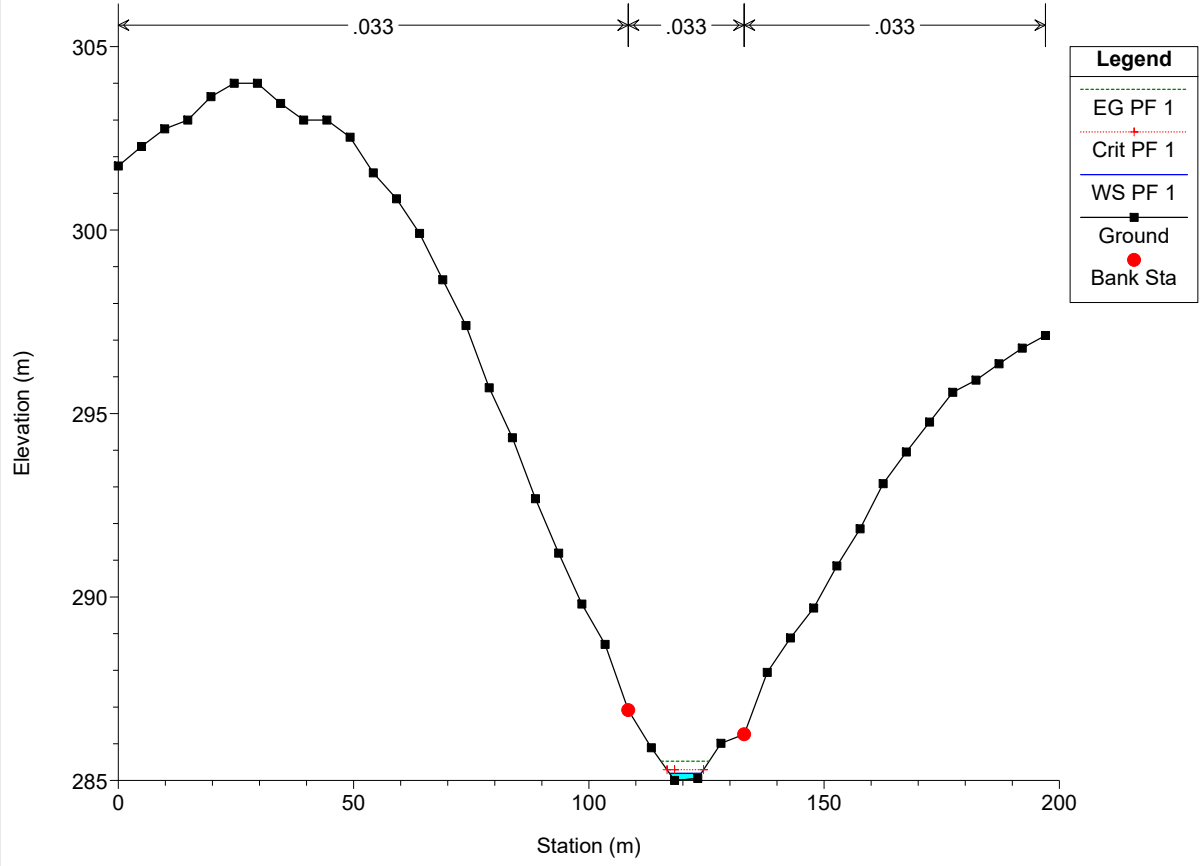


# BACINO 6



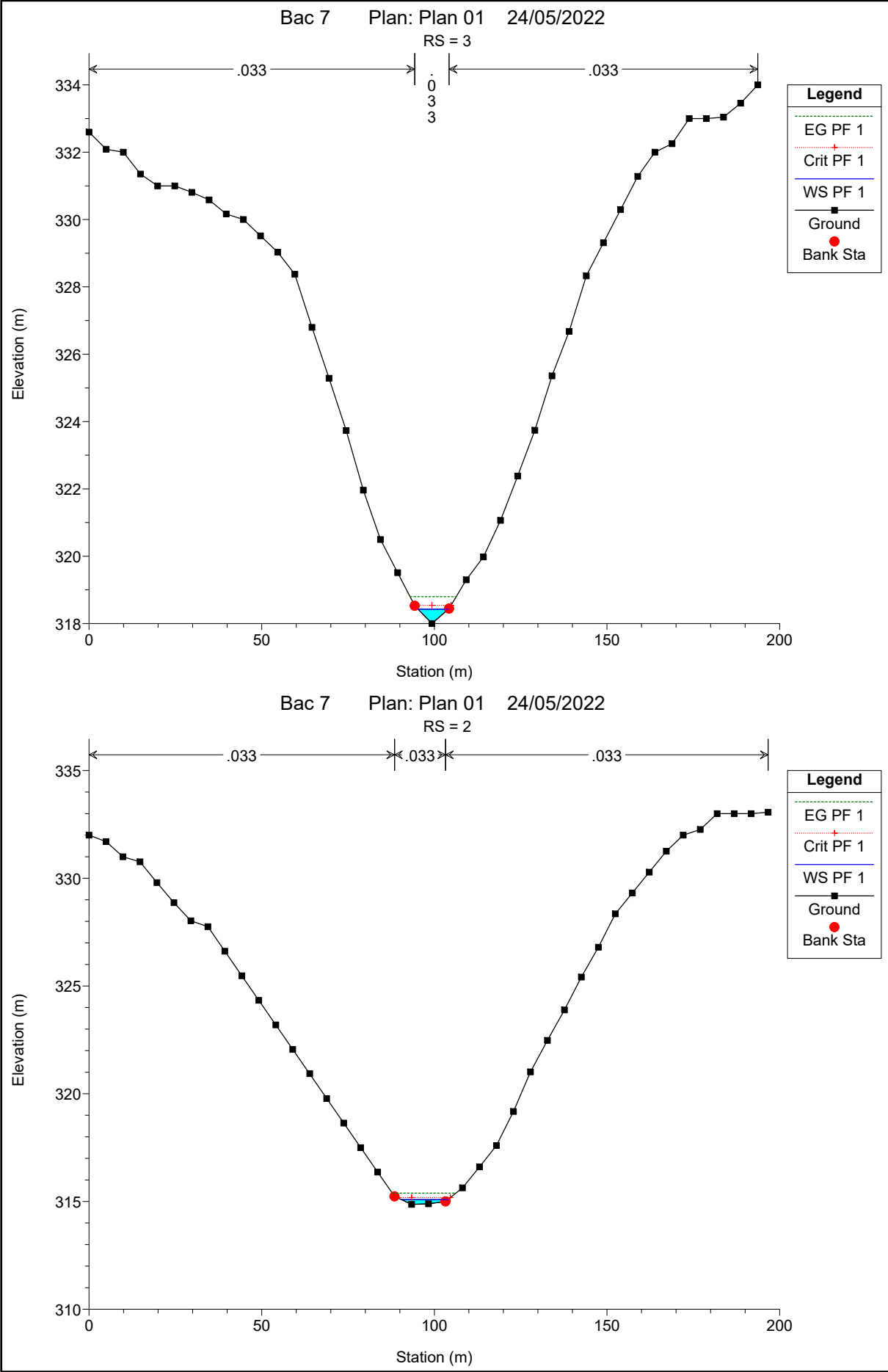
BAC 6 Plan: Plan 02 25/05/2022

RS = 1

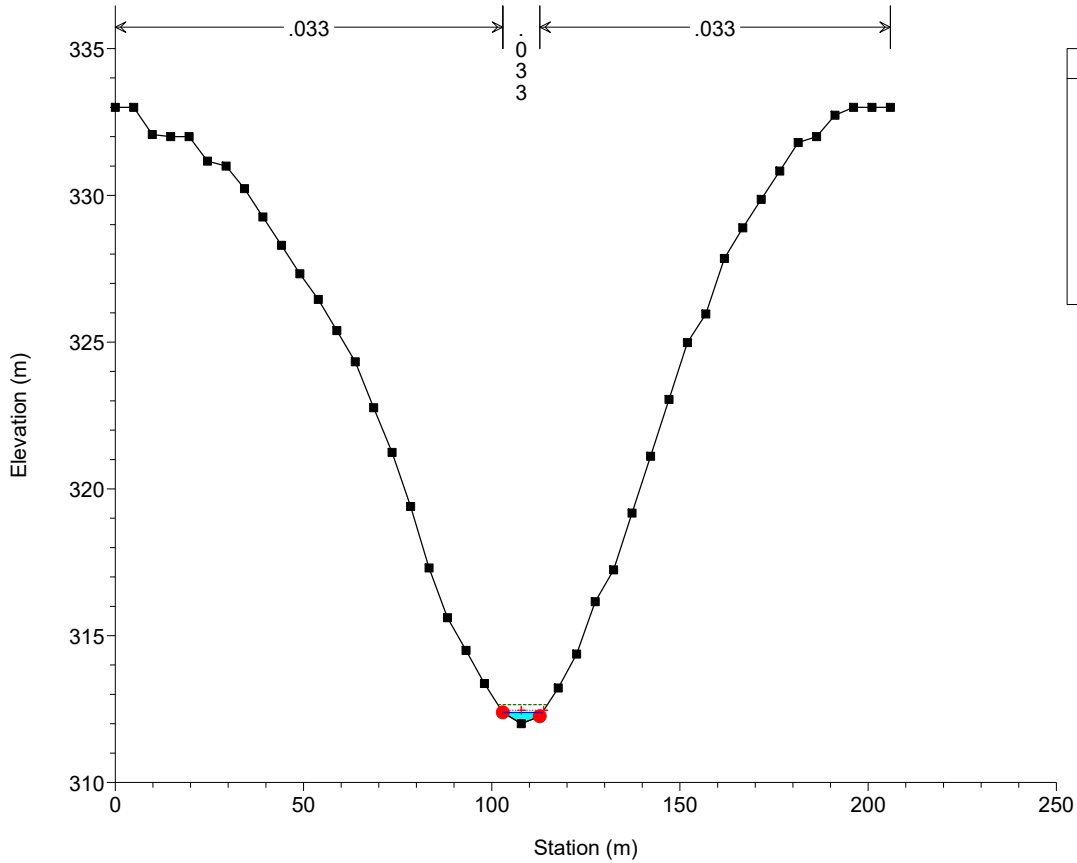




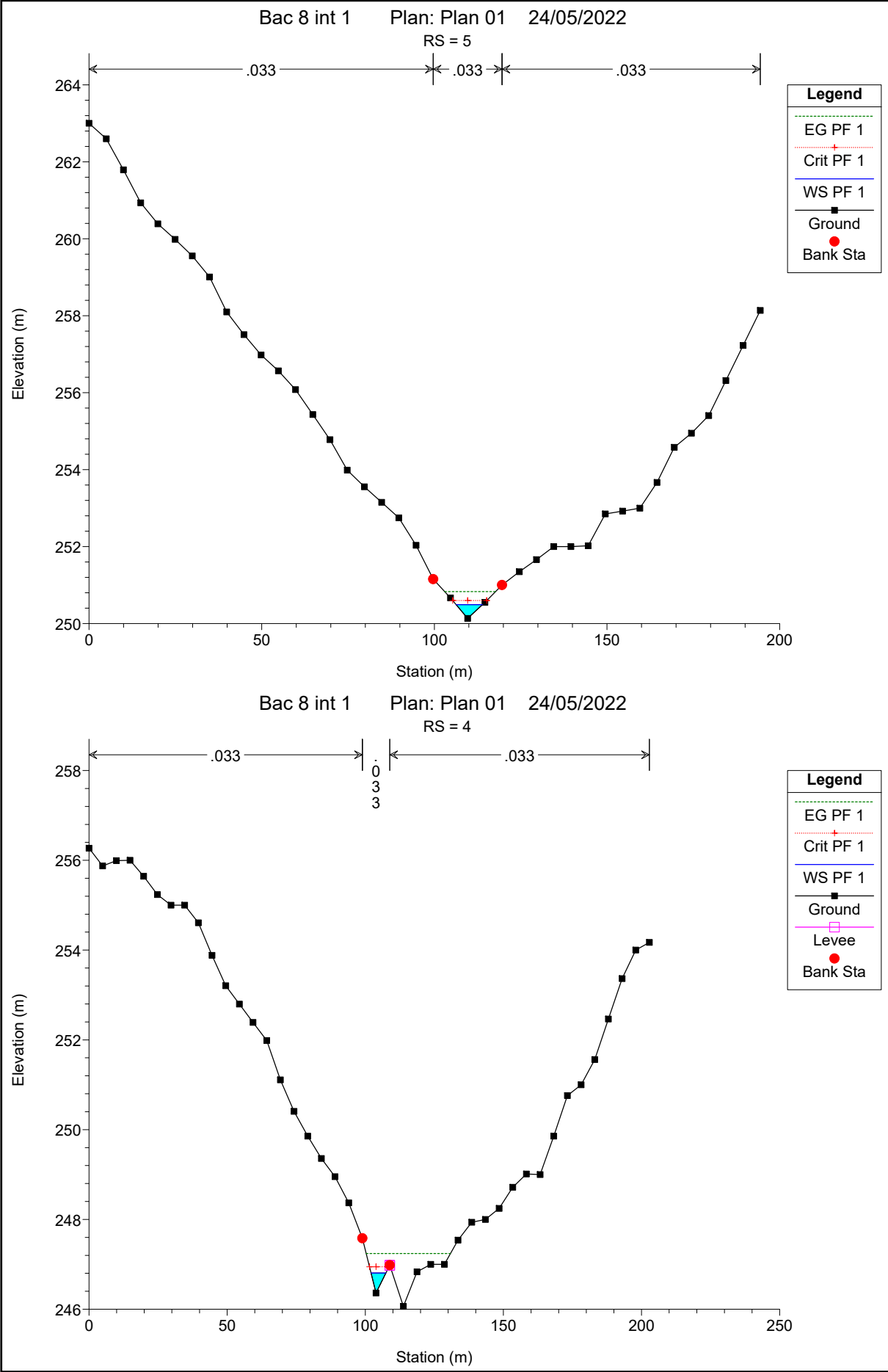
# BACINO 7

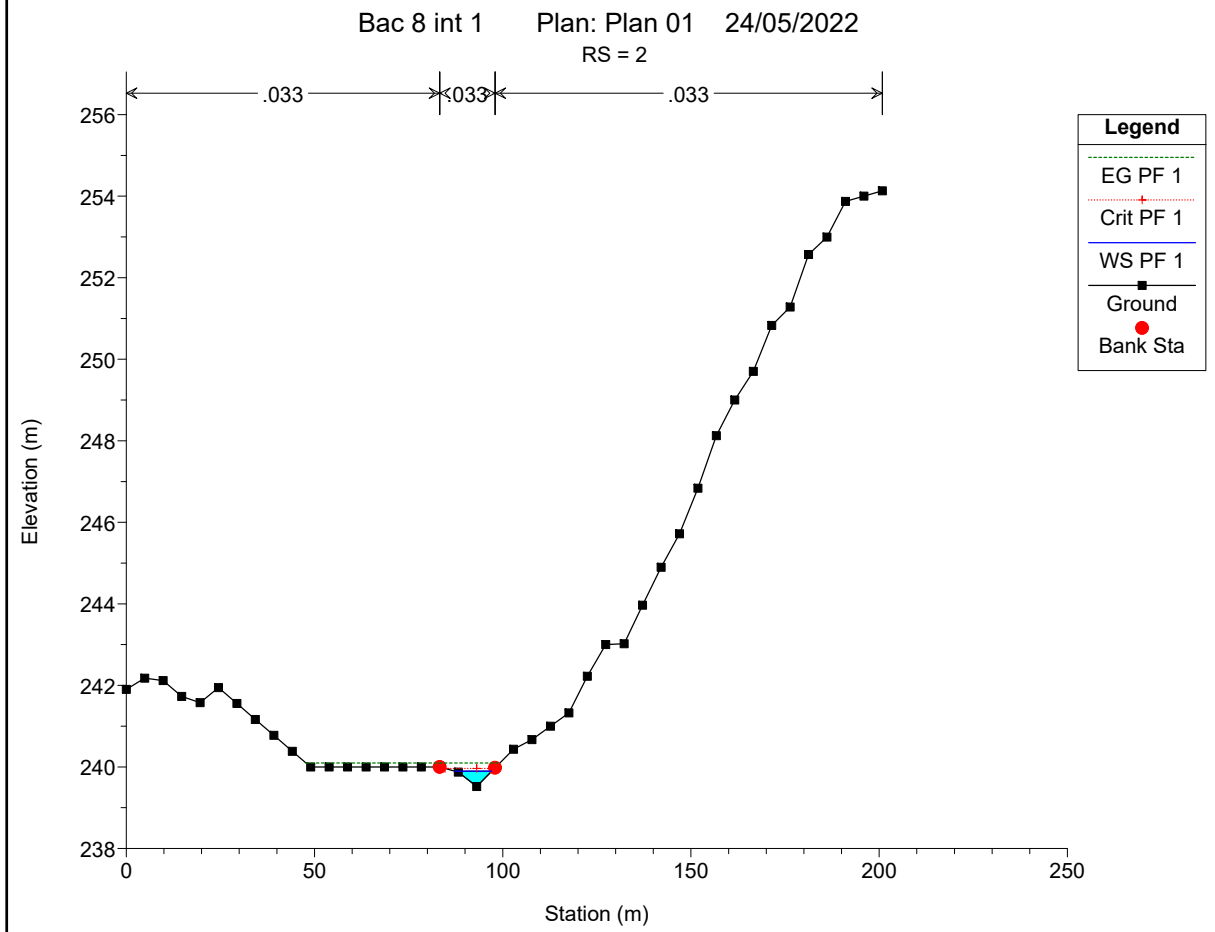
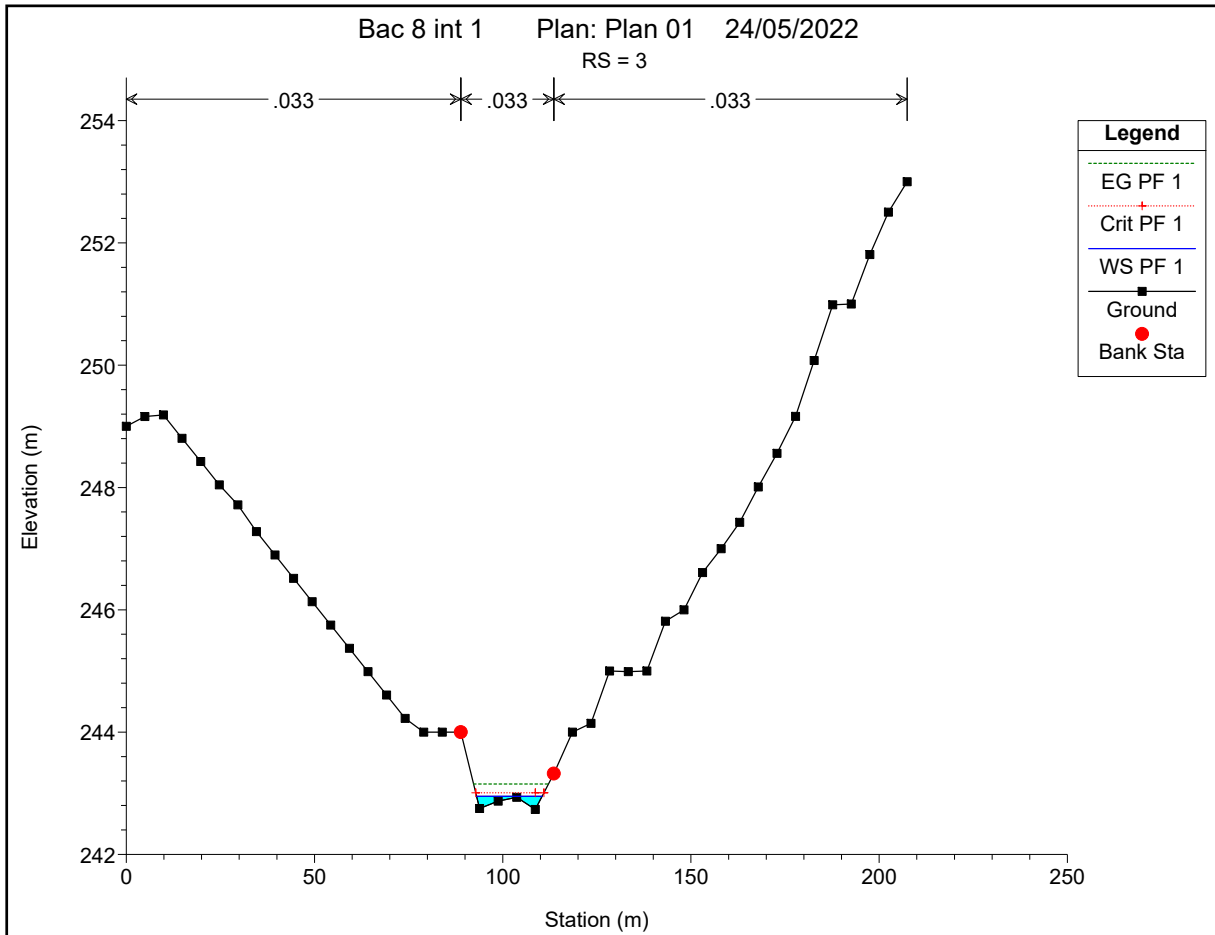


Bac 7 Plan: Plan 01 24/05/2022  
RS = 1



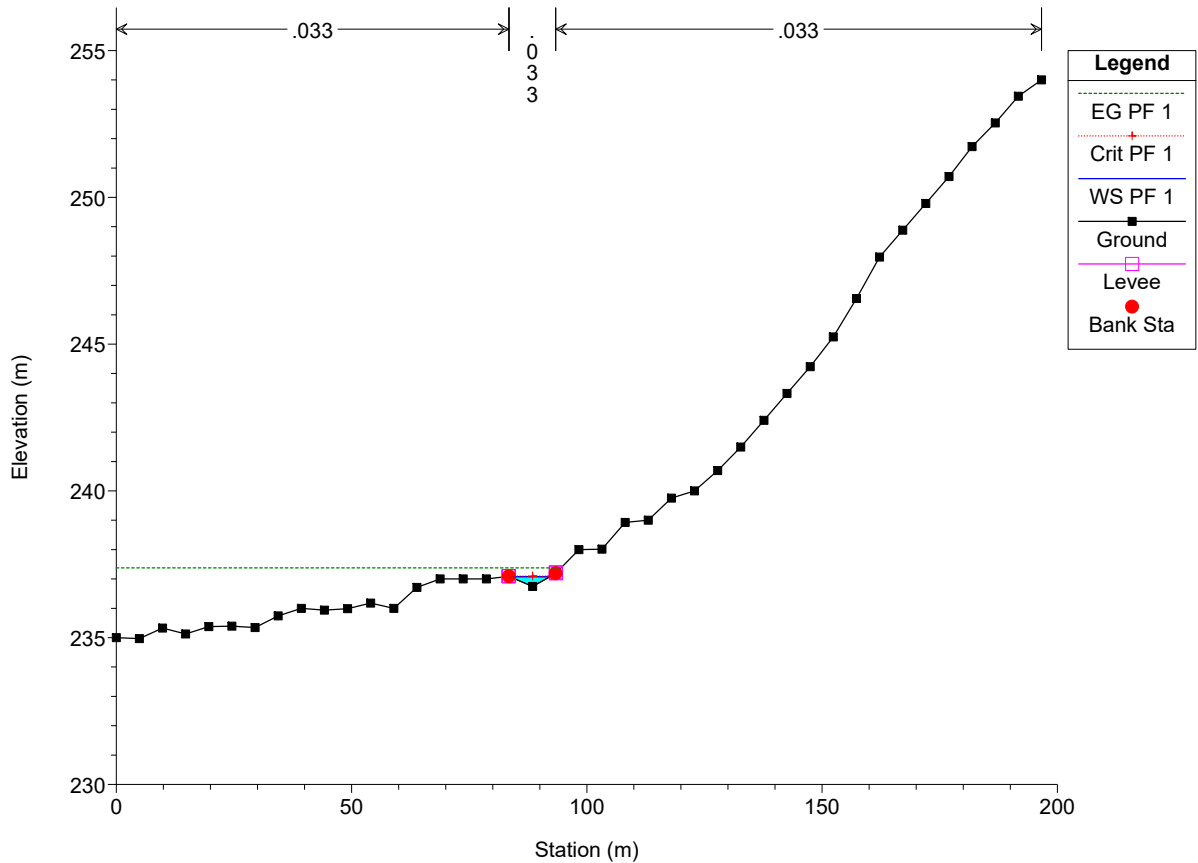
# BACINO 8 INTERSEZIONE 1



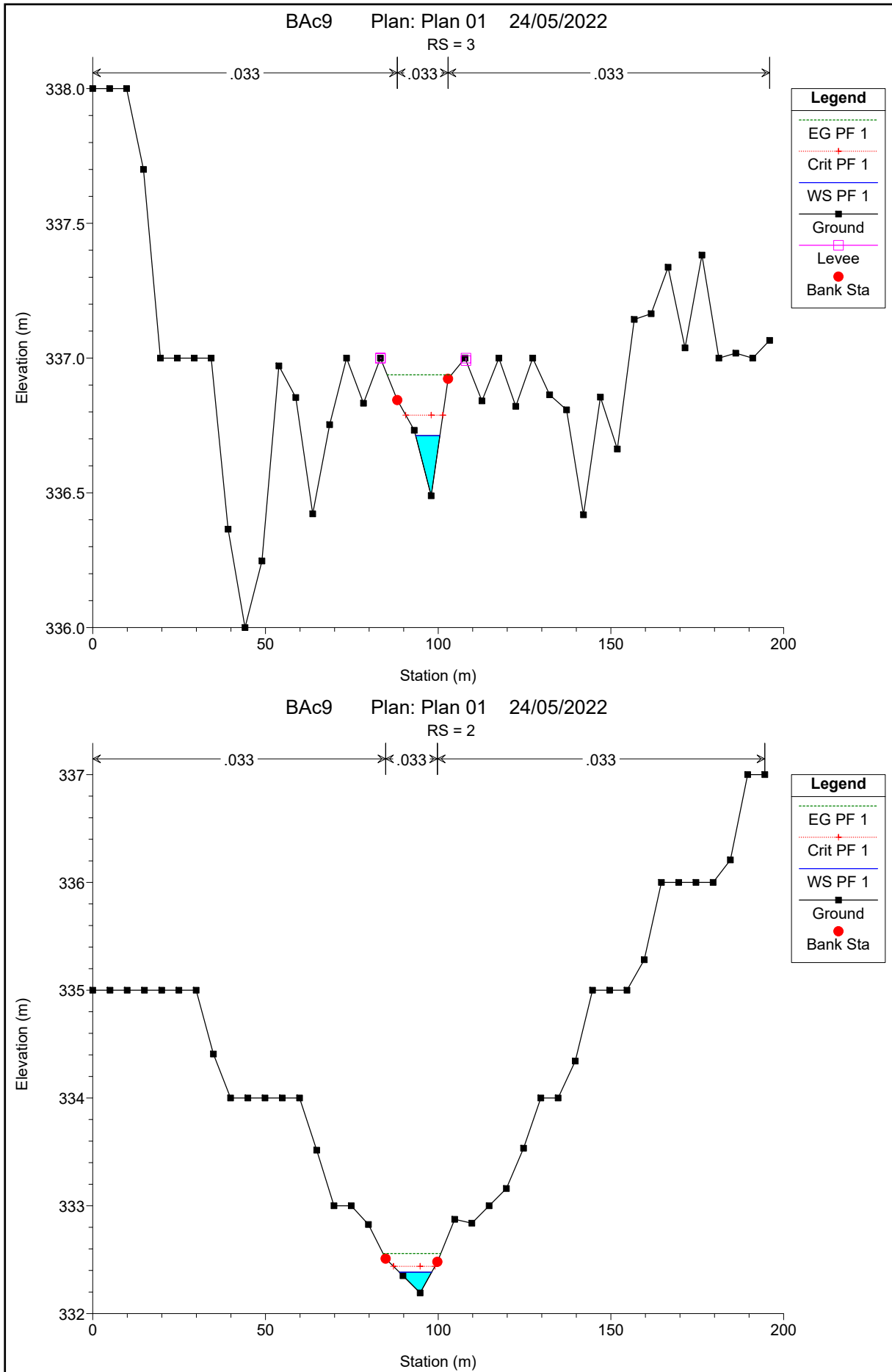


Bac 8 int 1 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 1

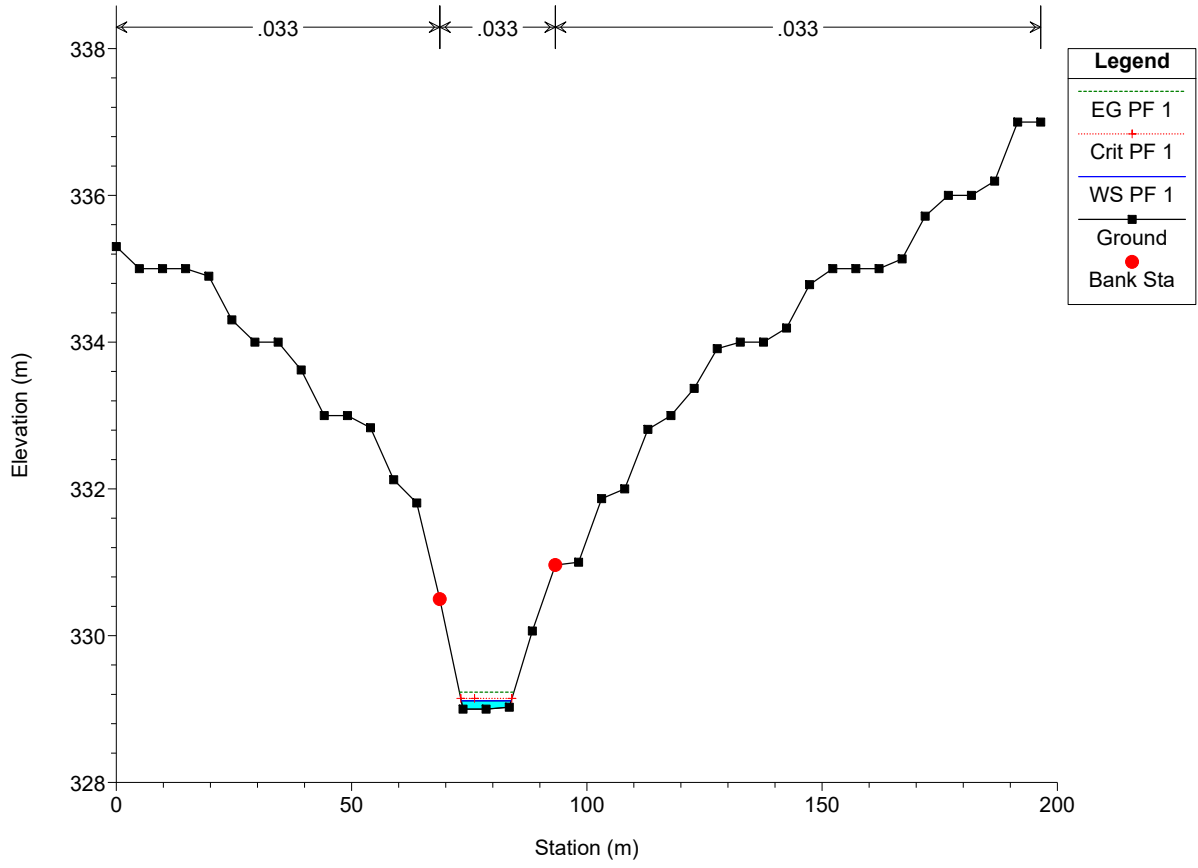


# BACINO 9

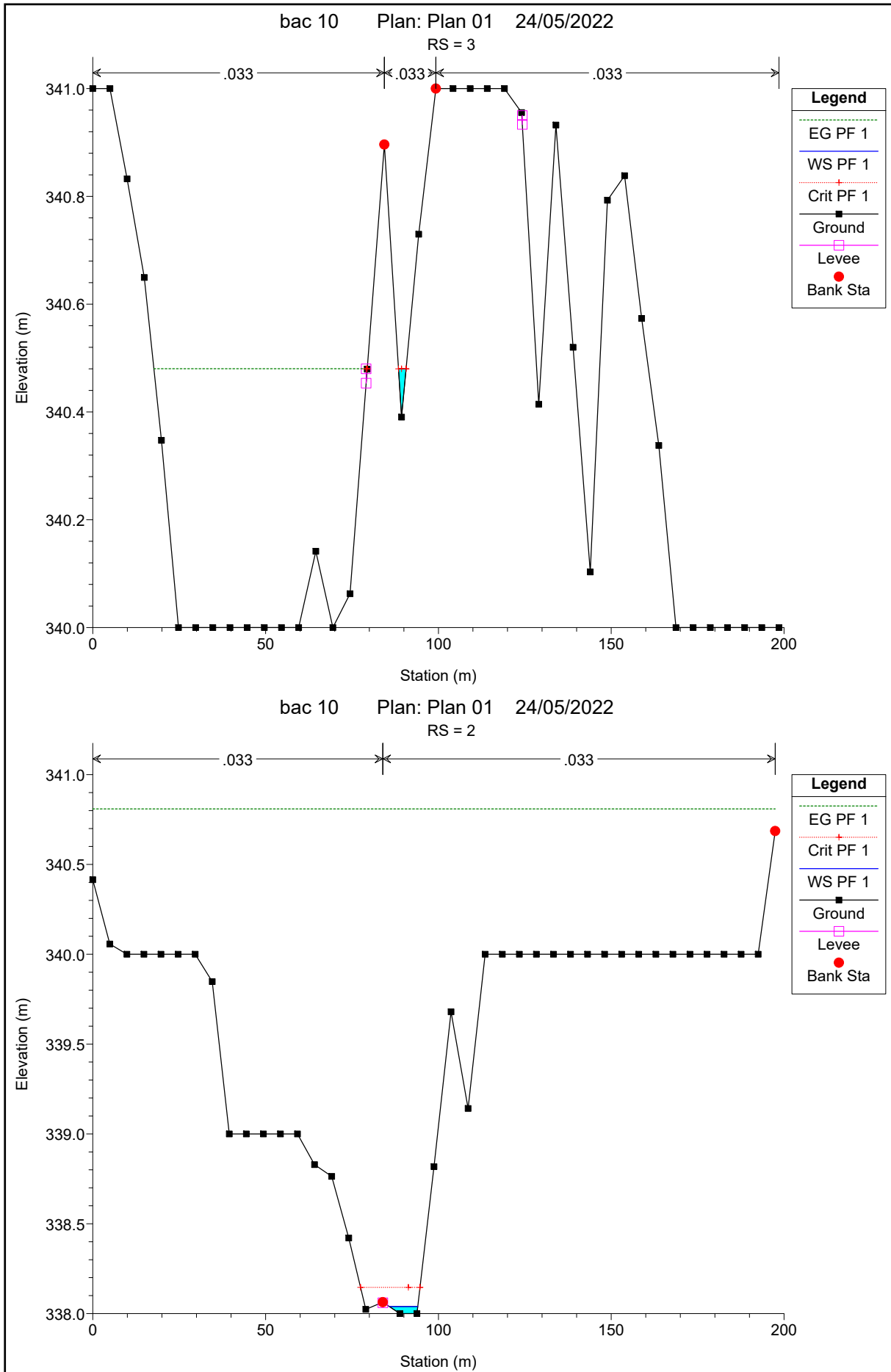


BAC9 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 1



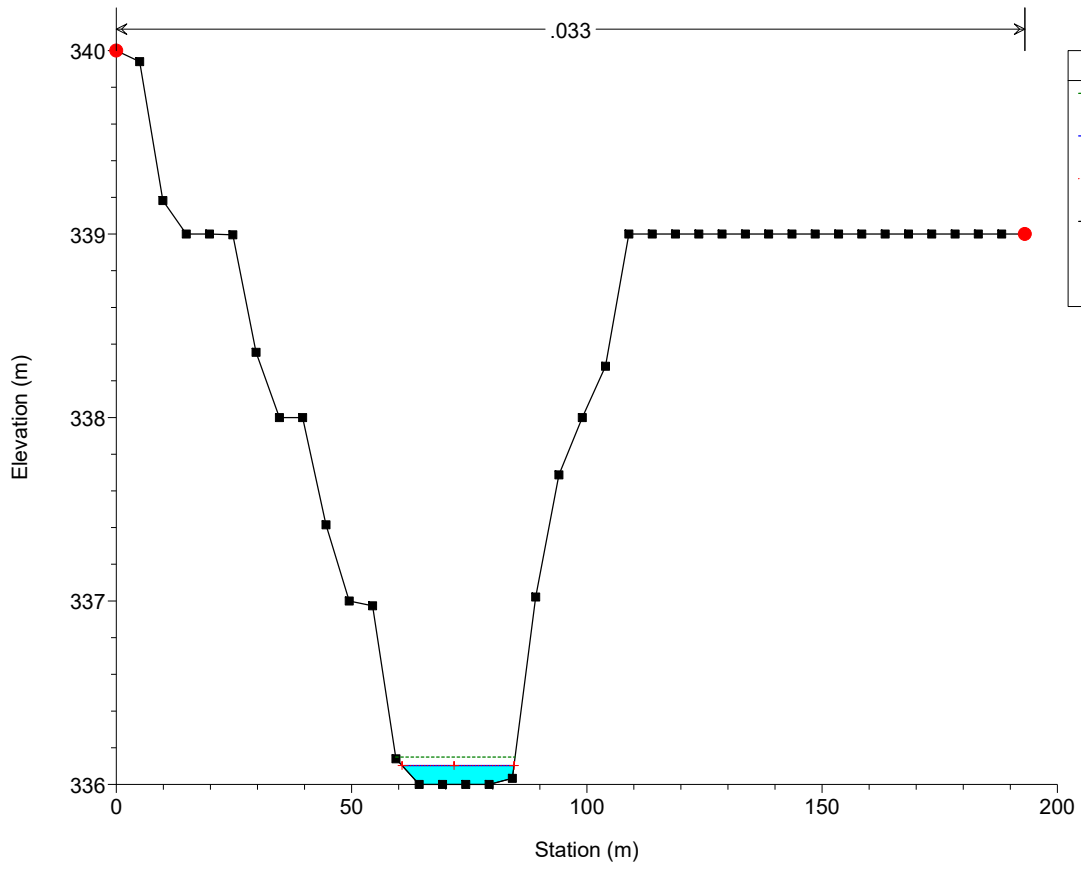
# BACINO 10





bac 10 Plan: Plan 01 24/05/2022

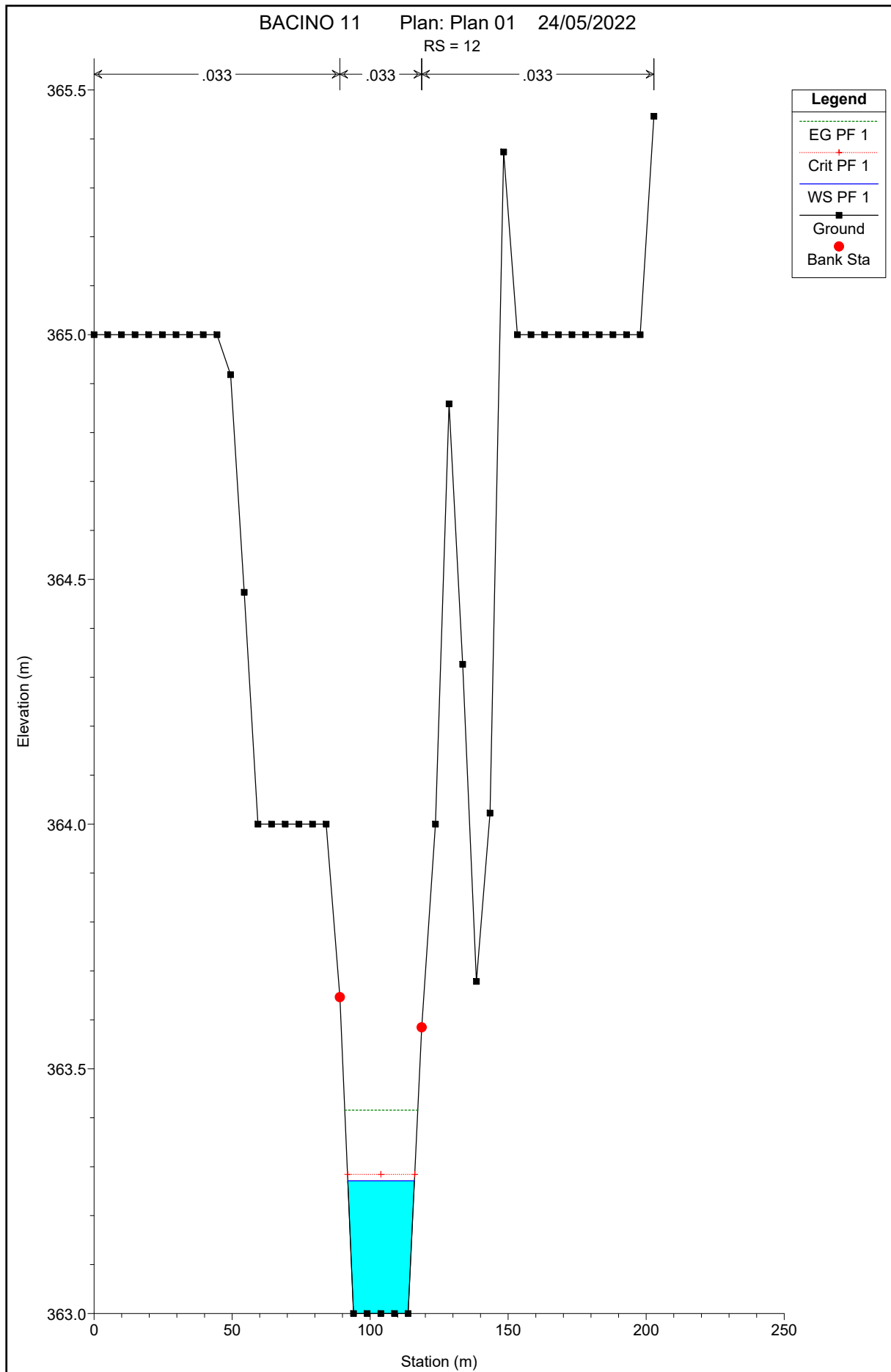
RS = 1



**Legend**

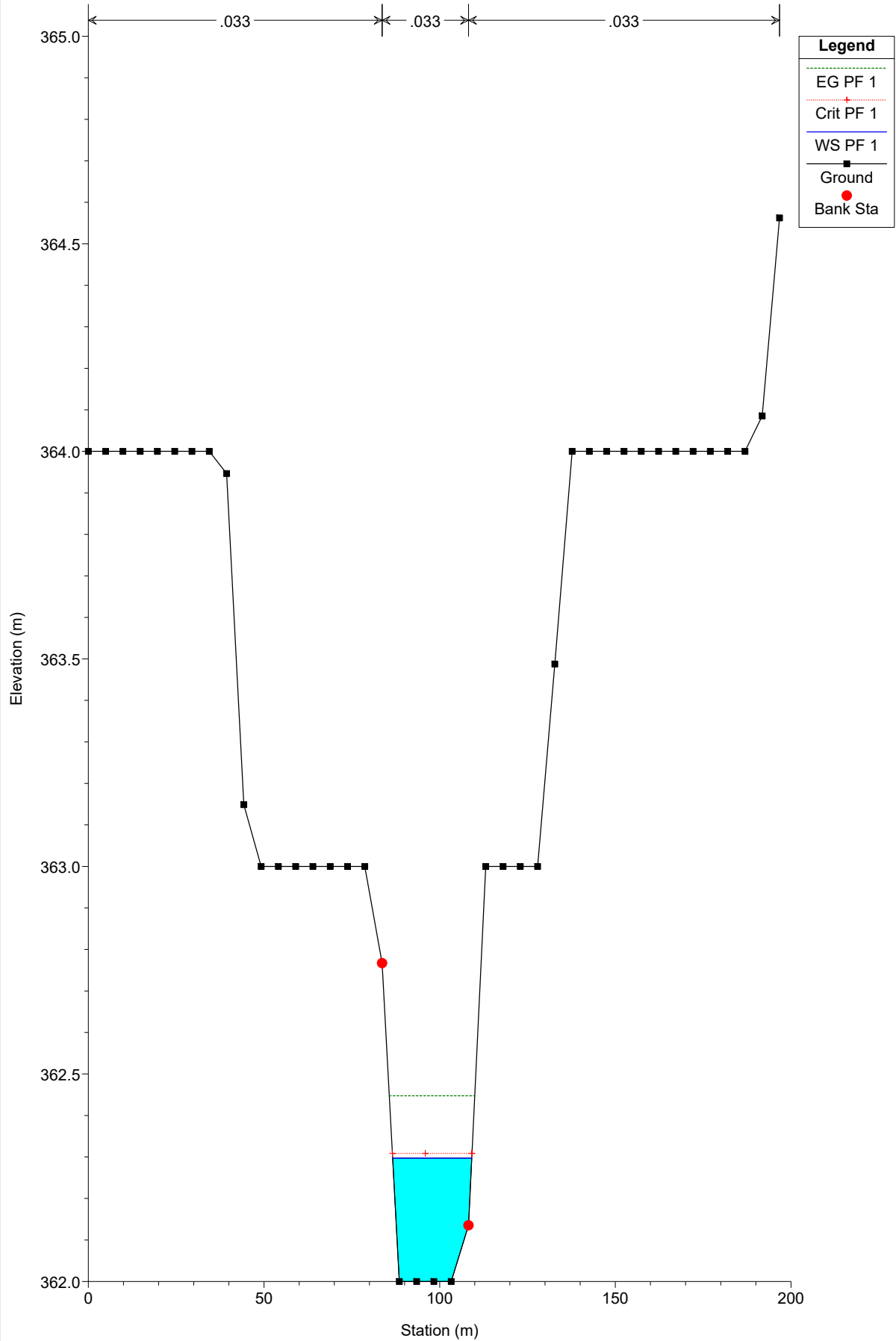
- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Bank Sta

# BACINO 11



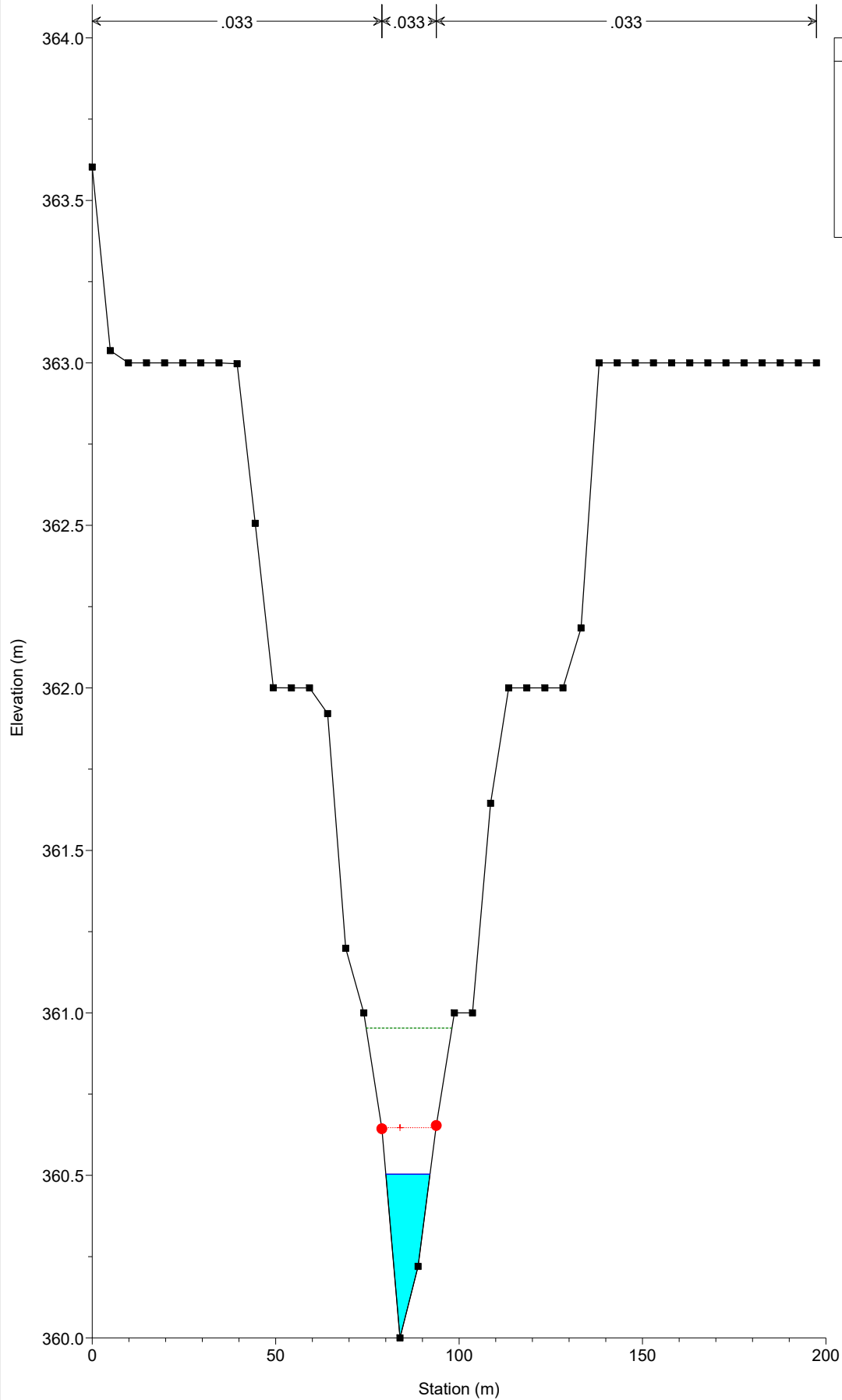
BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 11



BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 10

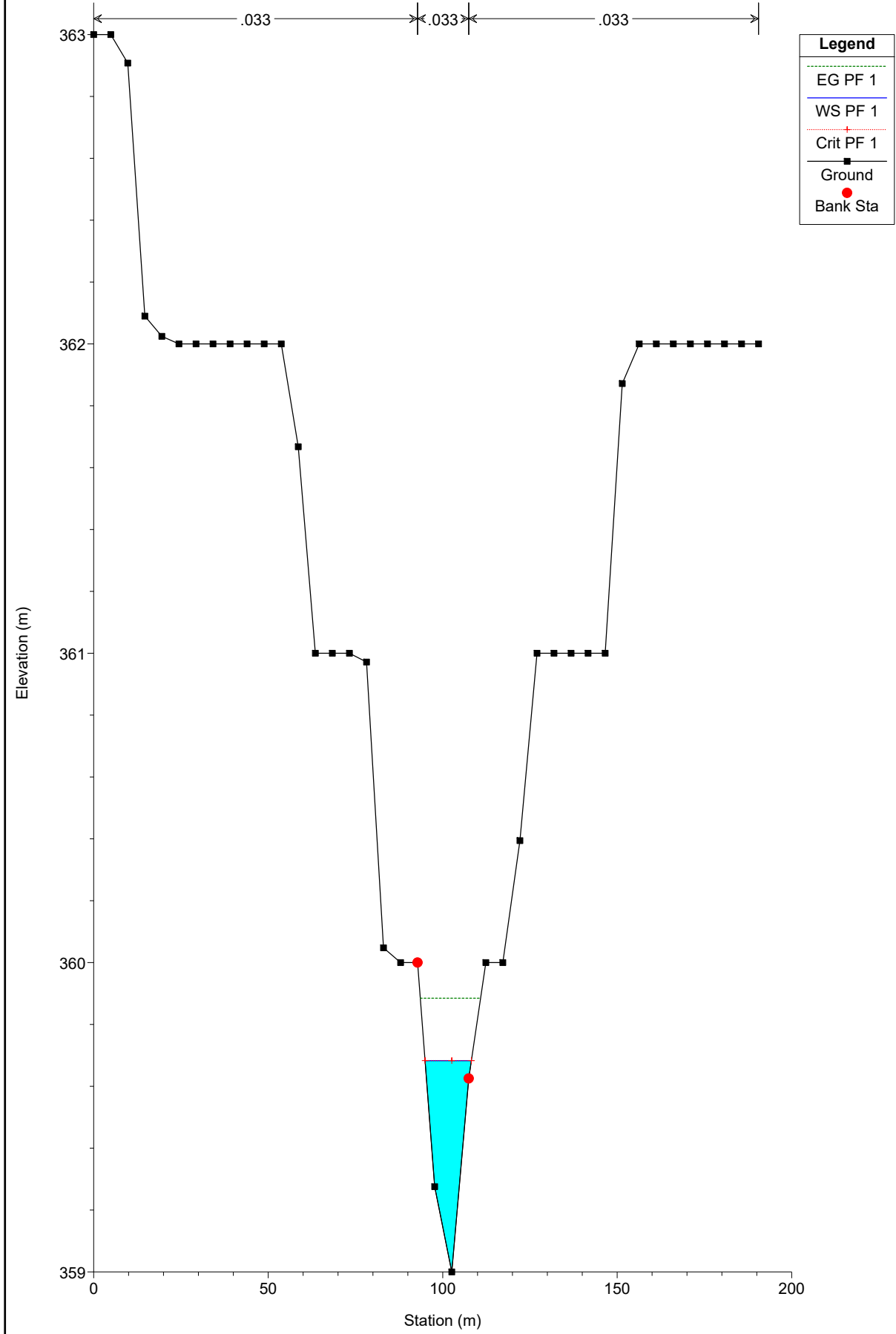


**Legend**

- EG PF 1
- Crit PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta

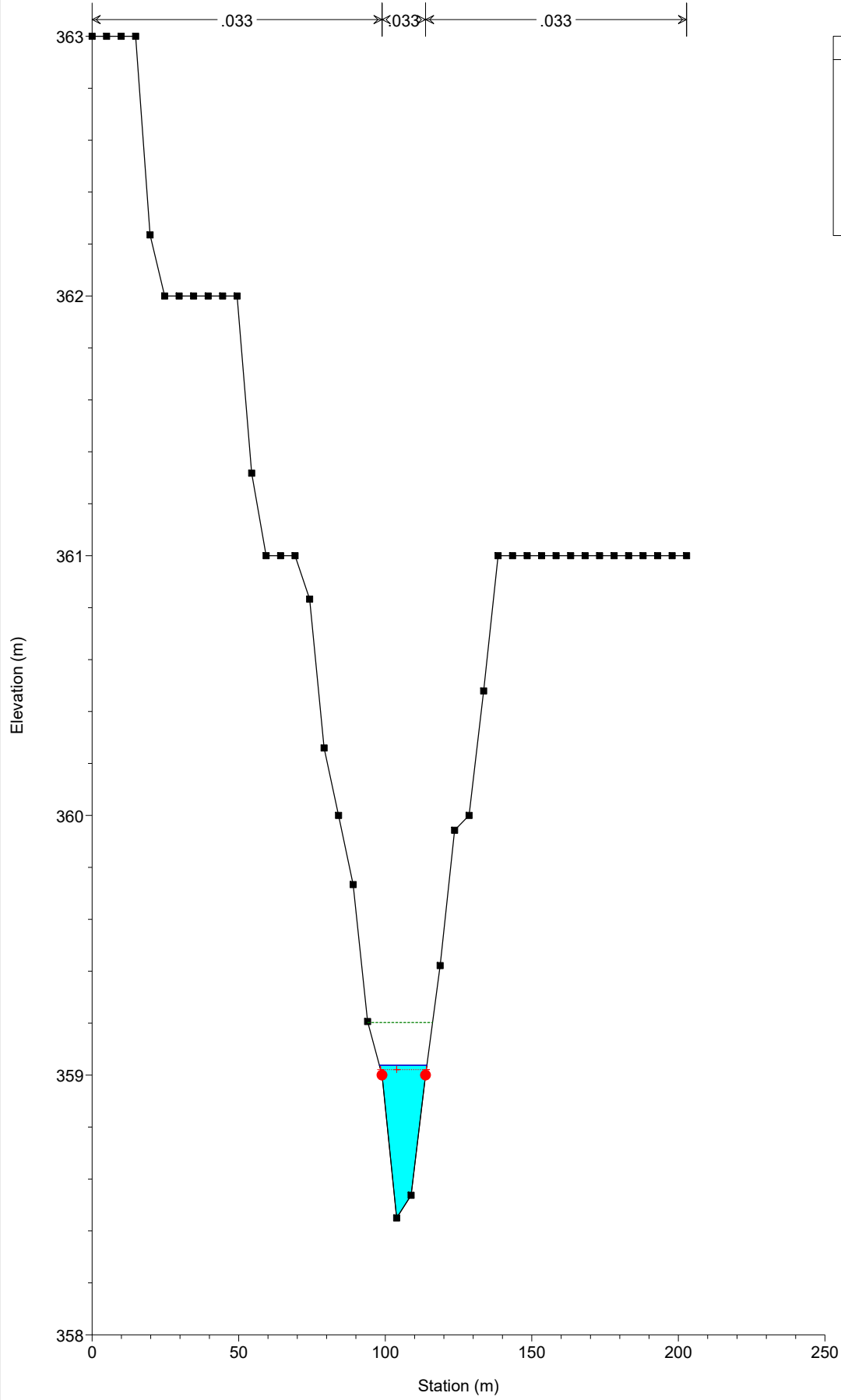
BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 9



BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 8

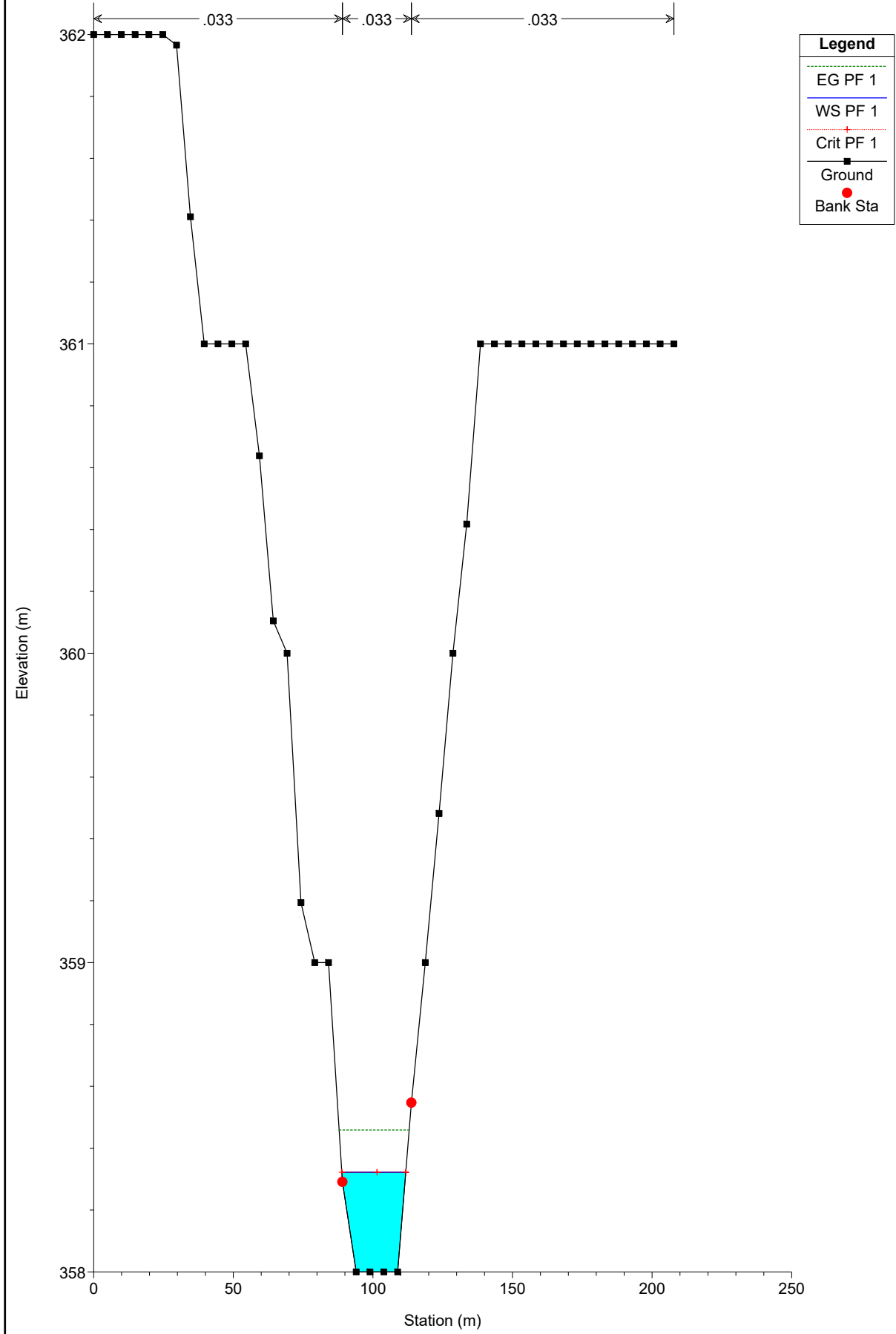


**Legend**

- EG PF 1
- WS PF 1
- Crit PF 1
- Ground
- Bank Sta

BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

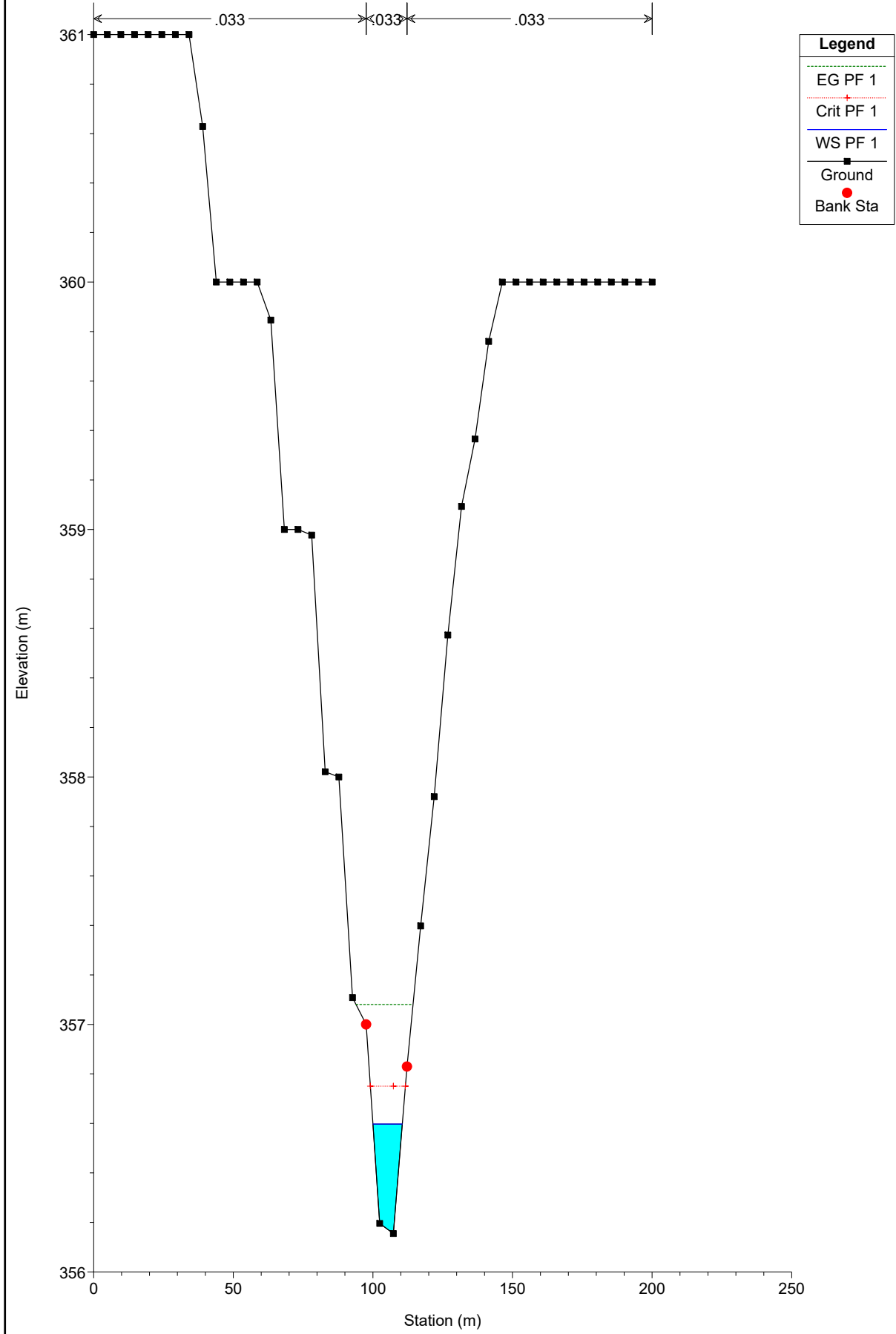
RS = 7



Legend	
EG PF 1	(Dotted green line)
WS PF 1	(Solid blue line)
Crit PF 1	(Dotted red line)
Ground	(Black square)
Bank Sta	(Red circle)

BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

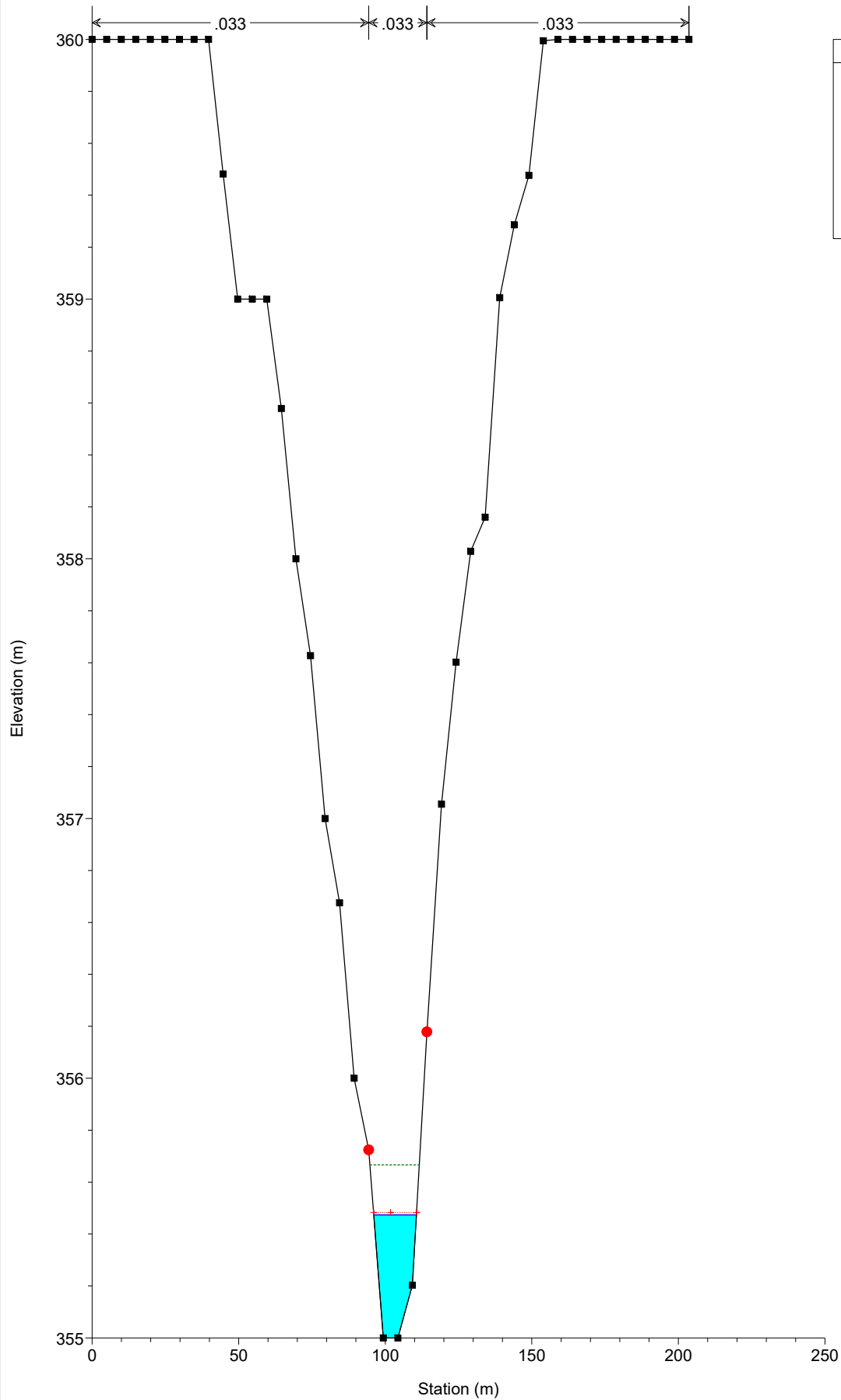
RS = 6





BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 5

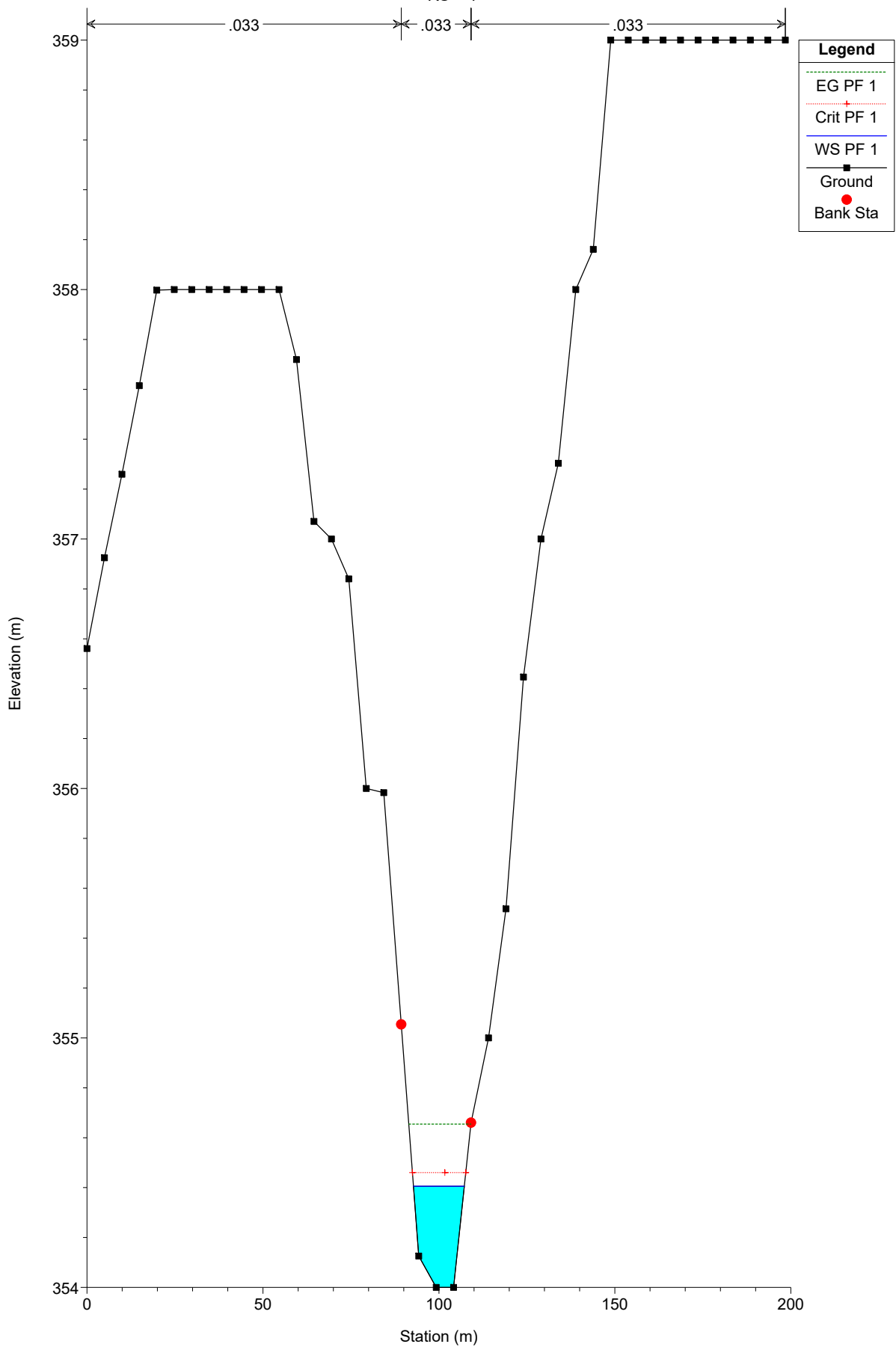


**Legend**

- EG PF 1
- Crit PF 1
- WS PF 1
- Ground
- Bank Sta

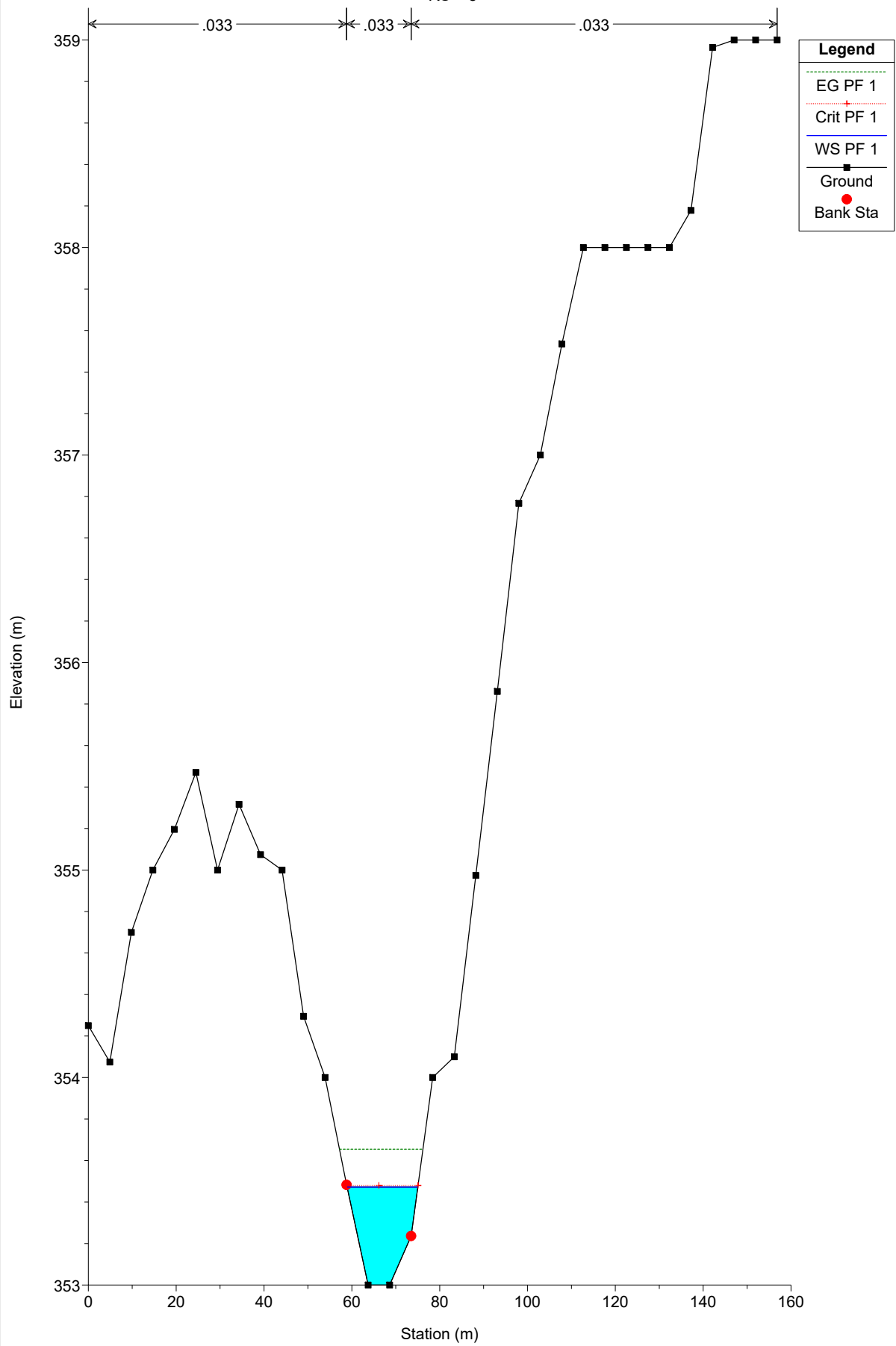
BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 4



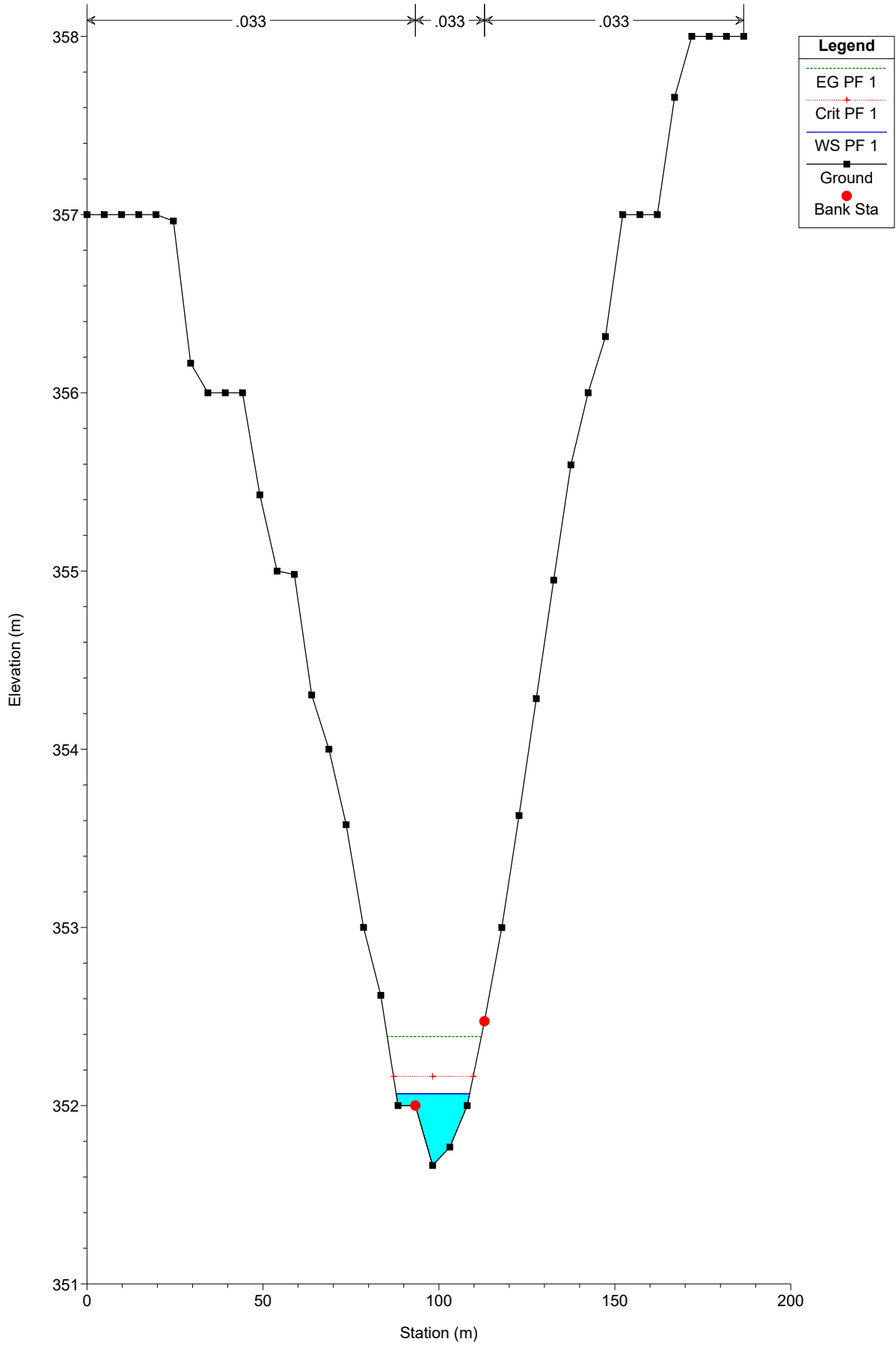
BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 3



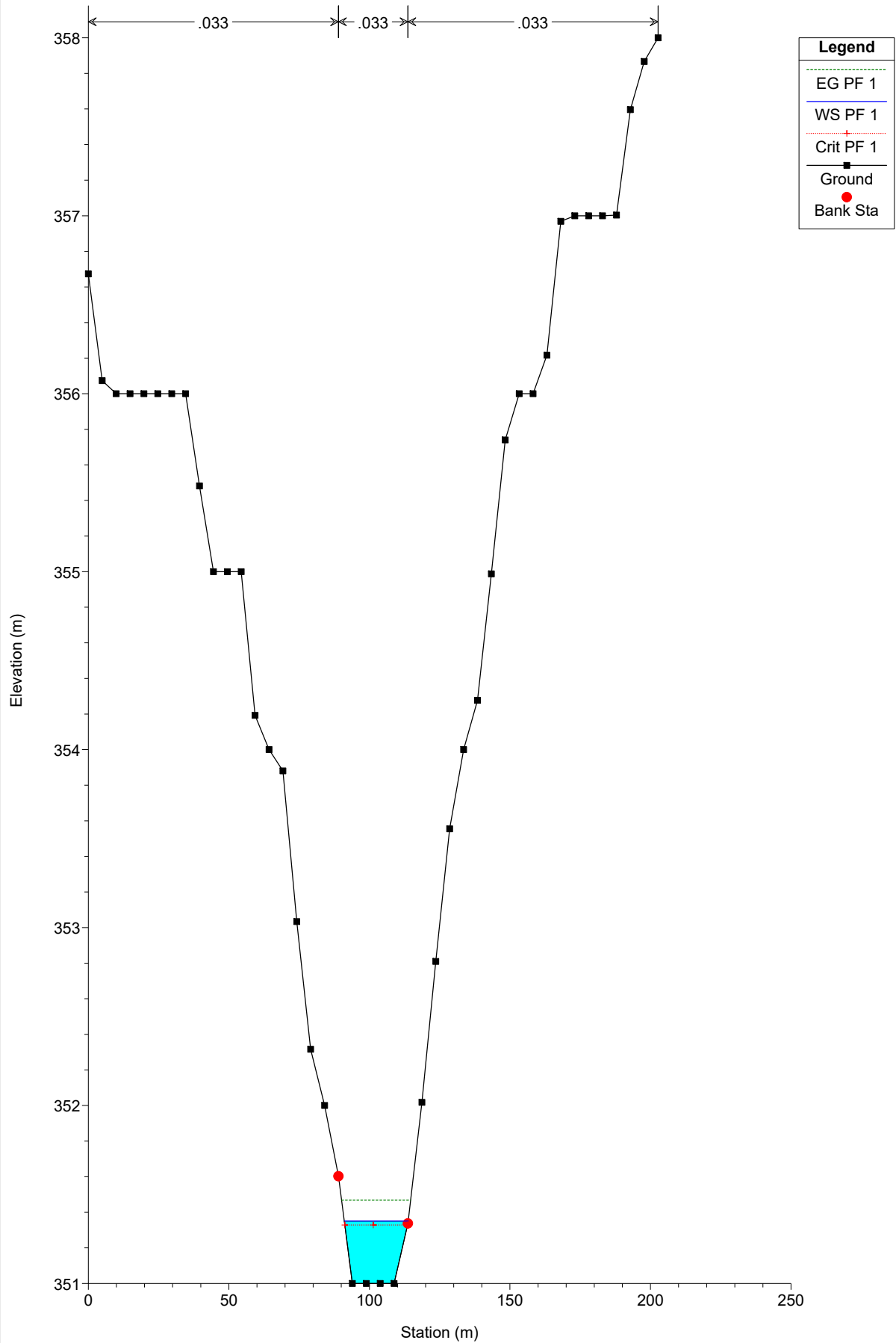
BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

RS = 2

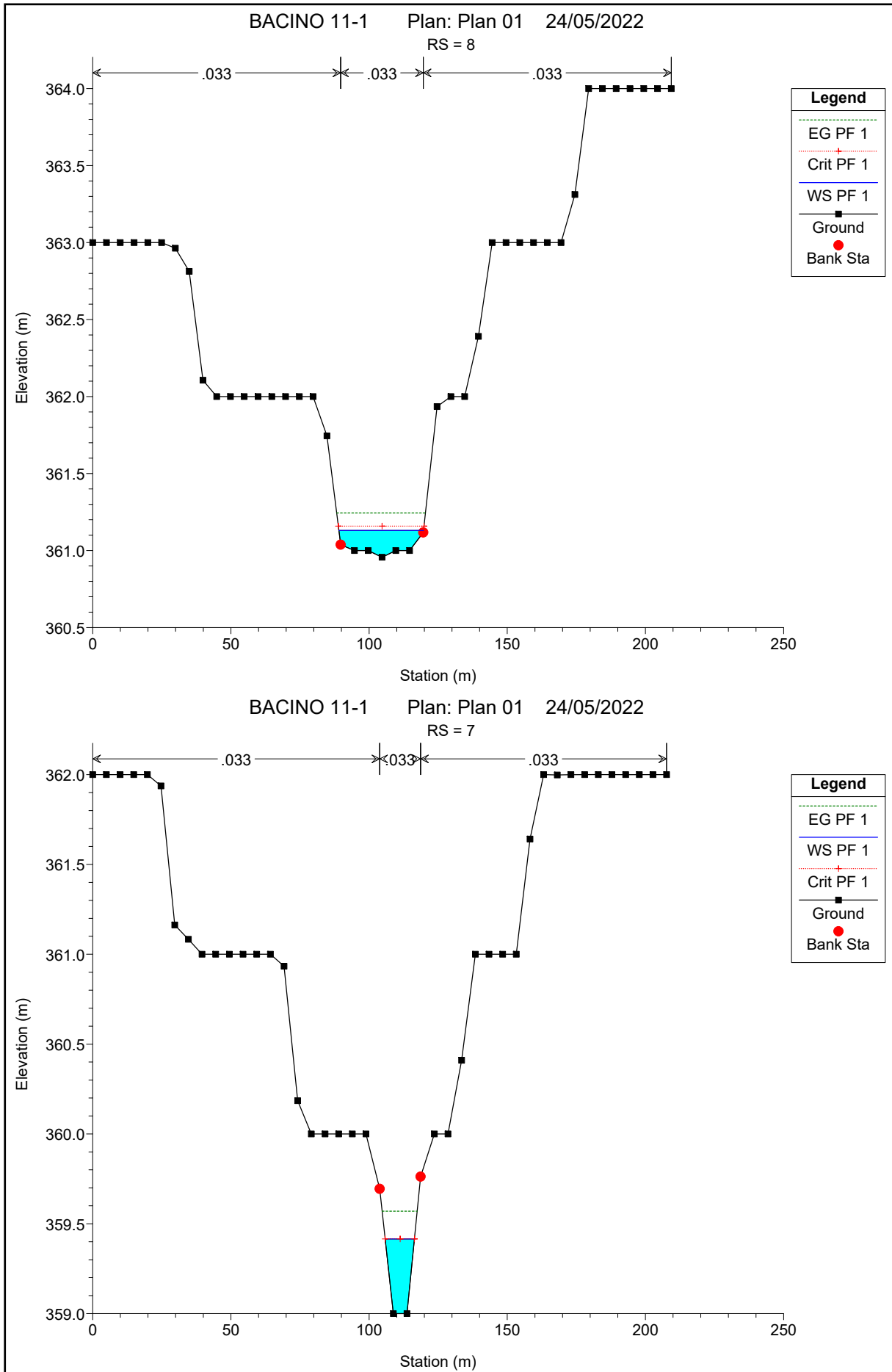


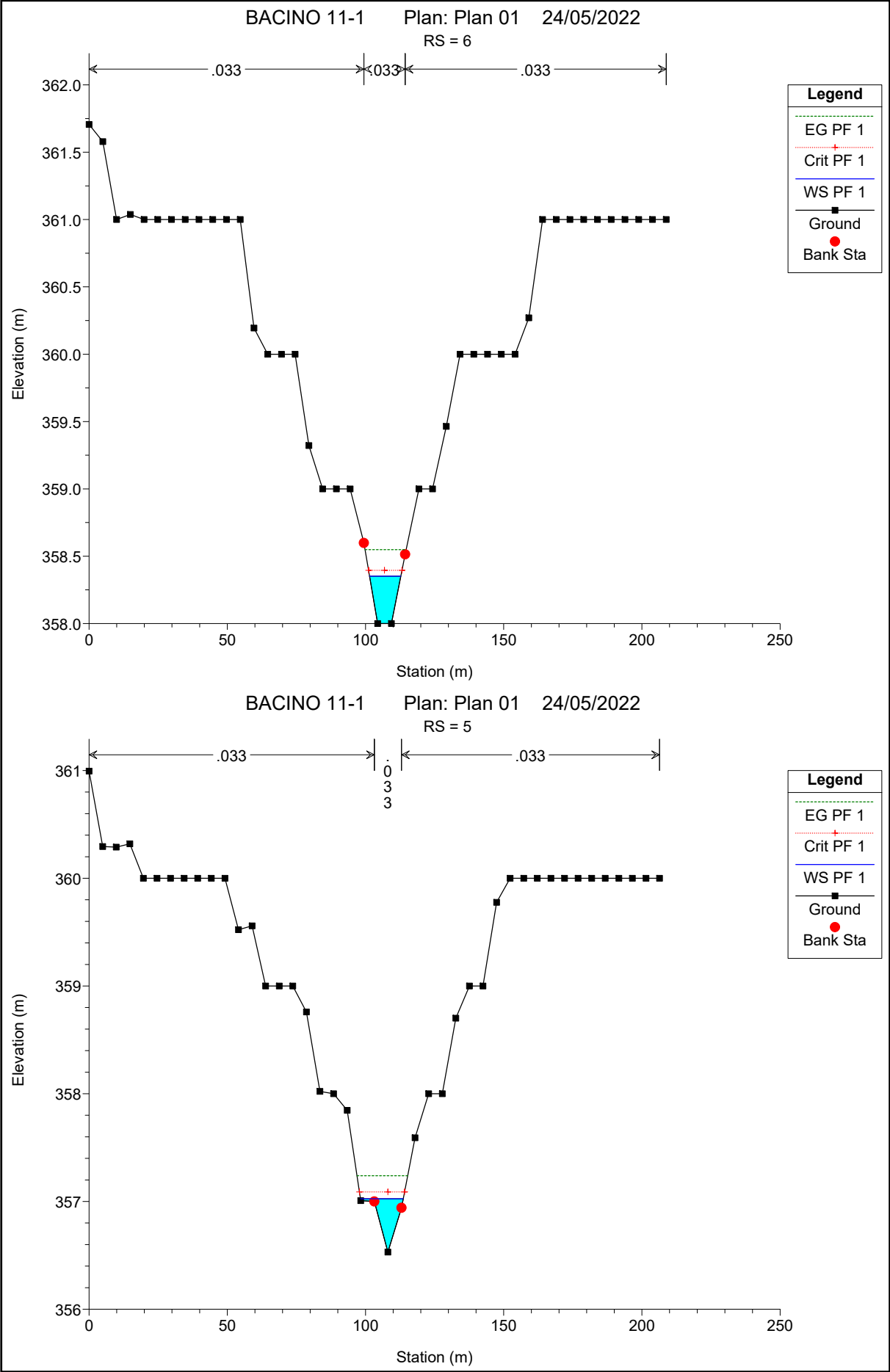
BACINO 11 Plan: Plan 01 24/05/2022

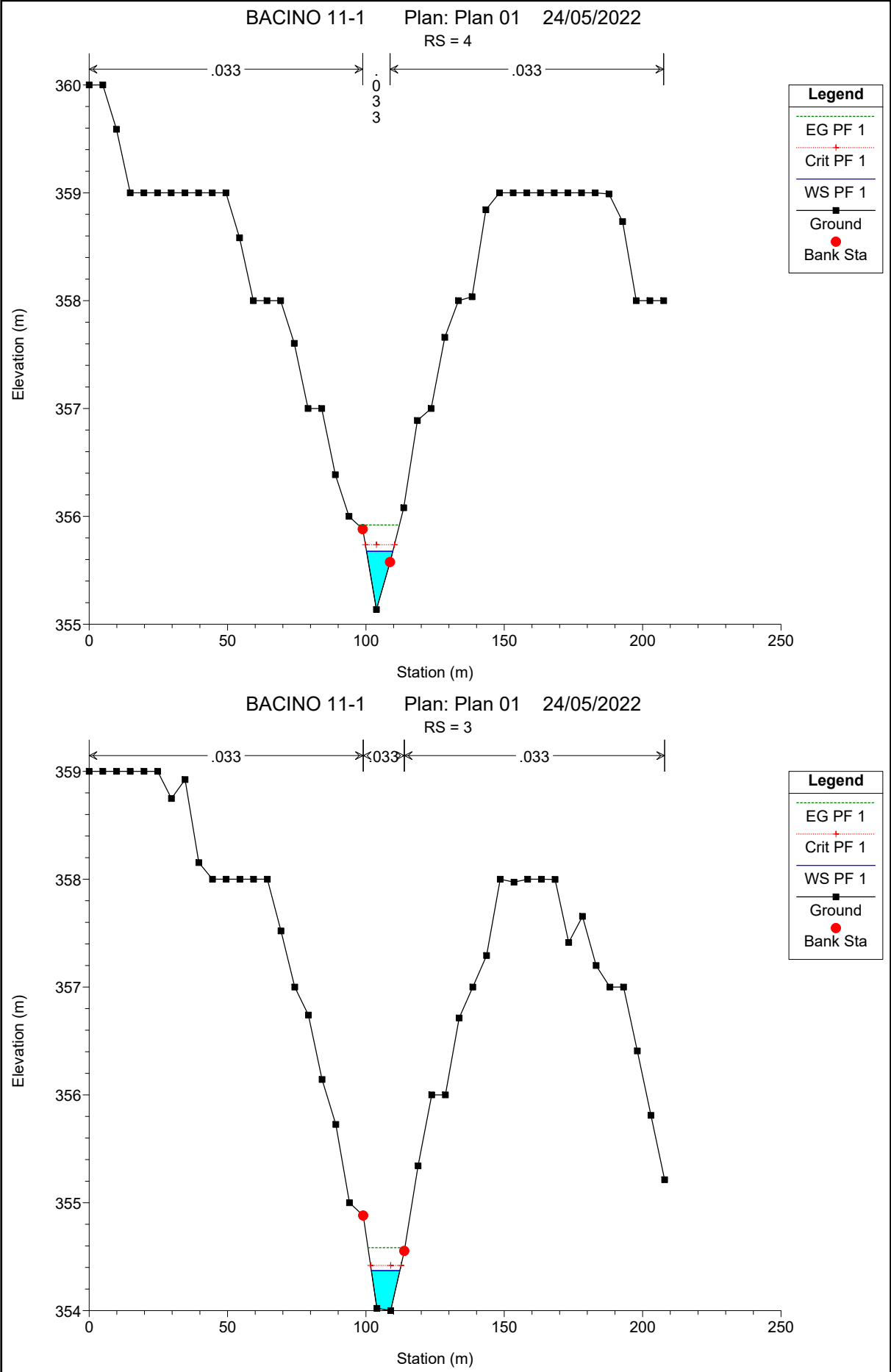
RS = 1



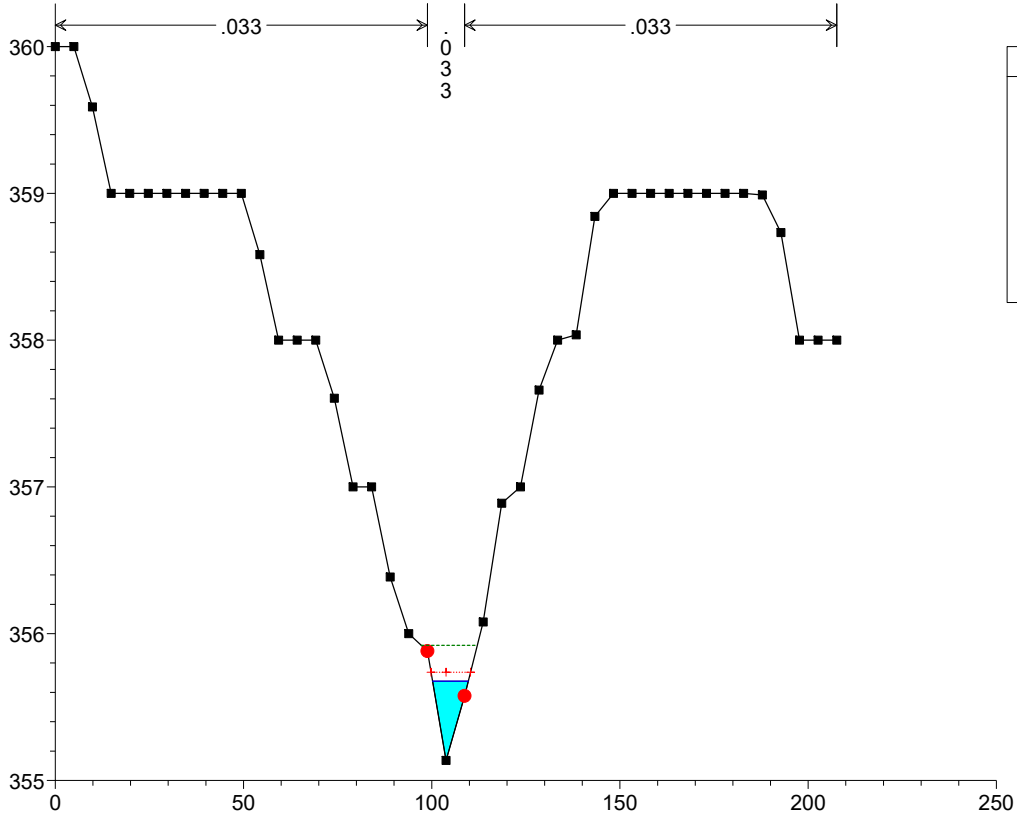
# BACINO 11.1







Elevation (m)



Elevation (m)

