GRUPPO FS ITALIANE

Direzione Tecnica

S.S. n°1 AURELIA
VARIANTE ALL'ABITATO DI IMPERIA
LOTTO 1
DA SVINCOLO TORRENTE PRINO A SVINCOLO IMPERO

PROGETTO DEFINITIVO

COD. GE271

PROGETTAZIONE:
RAGGRUPPAMENTO
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA: PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.

MANDANTI: delta ingegneria; VIA INGEGNERIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:
Geol. Massimo Mezzanzanica – Società Pro Iter Srl
Ordine Geologi Regione Lombardia n. A762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Ing. Matteo Di Girolamo – Società VIA Ingegneria Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. n° 15138

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:
Ing. Fabrizio Cardone

PROTOCOLLO:

DATA:

IL PROGETTISTA:
Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT.ING. FORMICHI RICCARDO
Sez.A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n°A 18045

03 - IDROLOGIA ED IDRAULICA
03.01 - INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO
Relazione di compatibilità idraulica

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO: DPGE2710 / LIV. PROG.: D 23	T00ID01IDRRE01C.pdf		
	CODICE ELAB.: T00ID01IDRRE01	C	-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D					
C	REVISIONE A SEGUITO DI RICHIESTA INTEGRAZIONI IN PROCEDURA V.I.A.	Dicembre 2024	Argirò	Besio	Formichi
B	REVISIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS PER AVVIO PROCEDURA VIA	Maggio 2024	Argirò	Besio	Formichi
A	EMISSIONE	Gennaio 2024	Argirò	Besio	Formichi

I N D I C E

1 PREMESSA 6

2 RIFERIMENTO NORMATIVI 7

2.1 NORMATIVA IN MATERIA DI ALLUVIONI 7

2.1.1 Normativa comunitaria 7

2.1.2 Normativa nazionali 7

2.2 NORMATIVA IN MATERIA DI ACQUA 7

2.2.1 Normativa nazionale 7

2.2.2 Normativa regionale 8

2.3 AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE: PIANI DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) – NORME DI ATTUAZIONE 11

2.3.1 CAPO I - Indirizzi e norme di carattere generale 11

2.3.1.1 Art. 5 Indirizzi tecnici vincolanti a carattere generale 11

2.3.1.2 Art. 6 Reticolo idrografico significativo 12

2.3.2 CAPO II - Articolazione del territorio in categorie 13

2.3.2.1 Art.12 Individuazione e categorie di aree 13

2.4 PIANO DI GESTIONE RISCHOI ALLUVIONI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE 14

2.4.1 Art. 1 Natura e finalità del Piano di gestione del rischio di alluvioni 14

2.4.2 Art. 6 – Mappe del PGRA 15

2.4.3 Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme 15

2.4.4 Art. 8 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio 16

2.4.5 Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Norme 16

2.4.6 Art. 10 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio 17

2.5 REGOLAMENTO REGIONALE N.3/2011: REGOLAMENTO RECANTE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI TUTELA DELLE AREE DI PERTINENZA DEI CORSI D'ACQUA 18

2.5.1 Art. 1 – Finalità ed obiettivi 18

2.5.2 Art. 2 – Ambito di applicazione 18

2.5.3 Art. 3 – Definizioni 18

2.5.4 Art. 7 – Interventi negli alvei dei corsi d'acqua 18

2.5.5 Art. 8 – Tombinature e coperture 19

3 INTERFERENZA TRA IL RETICOLO IDROGRAFICO E LE OPERE DI PROGETTO 20

4 ANALISI IDROLOGICA 22

4.1 CONSIDERAZIONI SUL TEMPO DI RITORNO 22

4.2 CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE - LSPP 24

5 ANALISI IDROGRAFICA 26

5.1.1 Risposta alla nota B2 a) inerente alla documentazione comprovante che la verifica idrografica è stata eseguita secondo i contenuti della DGR 1634/2005 26

5.1.1.1 Trattazione portate inerente alle simulazioni svolte per il torrente Artallo 27

5.1.2 Caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici 32

5.2 MODELLO DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI-DEFLUSSI: METODO DEL CURVE NUMBER 34

5.2.1 Determinazione della durata critica 34

5.2.2 Determinazione del tempo di corrivazione 35
5.2.3 Determinazione dell'altezza di pioggia netta 36
5.2.4 Risultati dei calcoli idrologici e valori di portata per TR 200 anni e confronto con i valori di piano 38
5.2.5 Valutazione delle portate per tempi di ritorno 50 e 500 anni per ottemperare a quanto riportato nell'Allegato 3 delle Norme di Attuazione del PAI 40

6 ANALISI IDRAULICA 42

6.1 PREMESSA 42
6.1.1 Verifica del franco idraulico secondo l'Allegato 2 del RR n. 3/2011 42
6.1.2 Verifica del franco idraulico secondo le NTC 2018 43
6.1.3 Verifica del franco delle opere di progetto 43
6.2 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE IMPERO 45
6.2.1 Geometria del modello di stato di fatto 45
6.2.2 Definizione delle condizioni al contorno del modello 47
6.2.3 Sintesi dei risultati dello stato di fatto 48
6.2.4 Geometria del modello di progetto 48
6.2.5 Sintesi dei risultati dello scenario di progetto 50
6.2.6 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto 50
6.3 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE PRINO 52
6.3.1 Geometria del modello di stato di fatto 52
6.3.2 Definizioni delle condizioni al contorno del modello 54
6.3.3 Sintesi dei risultati dello stato di fatto 55
6.3.4 Geometria del modello di progetto 55
6.3.5 Sintesi dei risultati nello scenario di progetto 57
6.3.6 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto 58
6.4 MODELLO 1D-2D DI MOTO VARIO: TORRENTE CARAMAGNA 59
6.4.1 Geometria del modello di stato di fatto 59
6.4.2 Definizioni delle condizioni al contorno 64
6.4.3 Parametri computazionali di calcolo 64
6.4.4 Sintesi dei risultati dello stato di fatto 66
6.4.5 Geometria del modello di progetto 67
6.4.6 Sintesi dei risultati nello scenario di progetto 68
6.4.7 Sintesi dei risultati dello scenario con argini infiniti 69
6.4.8 Risposta alla nota B1 inerente alla verifica delle opere di progetto con le fasce di riassetto fluviale (RF) 71
6.4.9 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto 74
6.5 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO BAITÈ 76
6.5.1 Geometria del modello di stato di fatto 76
6.5.2 Definizione delle condizioni al contorno del modello 77
6.5.3 Sintesi dei risultati dello stato di fatto 77
6.5.4 Geometria del modello di progetto 78
6.5.5 Definizione delle condizioni al contorno del modello di progetto 81
6.5.6 Sintesi dei risultati nello scenario di progetto 81
6.5.7 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto 81
6.5.8 Risposta alla nota B3 inerente alla deviazione del tracciato e rifacimento dell'alveo del torrente Baitè, ai sensi dell'art. 7 comma 1 lett. b) 83

6.5.9 Risposta alla nota B4 inerente alla verifica della adeguata confluenza nel Baitè dell'affluente di sinistra 87
6.5.10 Risposta alla nota B5 inerente alla dimostrazione del non aumento delle condizioni di rischio a valle degli interventi di progetto 88
6.5.10.1 Analisi della simulazione di stato attuale e di progetto 88
6.6 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: DEVIAZIONE FOSSO IMBOCCO OVEST MONTE CALVARIO 91
6.6.1 Geometria del modello di progetto 91
6.6.2 Definizioni delle condizioni al contorno del modello 92
6.6.3 Sintesi dei risultati dello scenario di progetto 92
6.6.4 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto 93
6.7 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO CAMPI ROSSI 95
6.7.1 Risposta alla nota B6 inerente alla deviazione del tracciato, ai sensi dell'art. 7 comma 1 lett. b) . 95
6.7.2 Situazione di stato di fatto 98
6.7.3 Geometria del modello di progetto 99
6.7.4 Definizioni delle condizioni al contorno del modello 101
6.7.5 Sintesi dei risultati dello scenario di progetto 102
6.7.5.1 Sintesi della valutazione dell'influenza dei livelli di piena reciproci Rio Campi Rossi e torrente Impero ... 103
6.7.6 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto 104
6.7.6.1 Valutazioni a sostegno della richiesta di deroga del franco idraulico per il manufatto sotto la Via Argine Destro 105
6.7.7 Risposta alla nota B7 inerente alla richiesta di una nuova soluzione progettuale che preveda una sezione unica allo sbocco, compatibile con i limiti imposti dalle quote esistenti nel contesto 107
6.7.8 Risposta alla nota B8 inerente alla richiesta della valutazione dell'influenza dei livelli di piena reciproci Rio Campi Rossi e Torrente Impero 109
6.7.9 Risposta alla nota B9 inerente alla predisposizione di struttura di ritenuta del materiale grossolano. 113
6.7.10 Risposta alla nota B10 inerente alla sistemazione dell'affluente di destra del Rio Campi Rossi . 114
6.8 MODELLO BIDIMENSIONALE DEL RIO ARTALLO 115
6.8.1 Premessa 115
6.8.2 Geometria del modello 119
6.8.3 Definizioni delle condizioni al contorno del modello 121
6.8.4 Parametri computazionali di calcolo 122
6.8.5 Confronto onde TR 200 e 500 anni per durate di pioggia 1 ora e 24 ore 122
6.8.6 Sintesi dei risultati degli scenari di progetto stradale con tombino attuale (scenario A) e tombino di progetto (scenario B) con idrogramma di durata pari a 24 ore per TR 200 e 500 anni 124
6.8.7 Risposta alla nota B2 b) inerente alla verifica del non aggravio del rischio e indicazioni rispetto al recapito finale 128
7 VERIFICA DELL'EROSIONE LOCALIZZATA 130
7.1 IL MECCANISMO ALLA BASE DELL'EROSIONE LOCALIZZATA DELLE PILE 130
7.1.1 Metodo di calcolo 130
7.1.2 Analisi dei risultati 133
7.1.2.1 Viadotto Caramagna 133
8 DIMENSIONAMENTO DEI MASSI DI PROTEZIONE 137
8.1 FORMULAZIONE DI SHIELDS 138
8.2 DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONI DI FONDO E DELLE SPONDE 140

8.3 ANALISI DEI RISULTATI DEL DIMENSIONAMENTO 141
8.3.1 Protezione pile del Viadotto Caramagna 141
8.3.2 Protezione allo sbocco del Rio Baitè 142

9 STUDIO IDRAULICO: INTERFERENZE DELLE OPERE PROVVISIONALI IN FASE DI CANTIERE 143

9.1 MODELLO DI MOTO PERMANENTE DELLO SCENARIO PROVVISIONALE SUL TORRENTE IMPERO 143
9.2 GEOMETRIA DEL MODELLO DI CALCOLO 145
9.3 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MODELLAZIONE 146

10 CONCLUSIONI 148

11 ALLEGATI 149

11.1 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE IMPERO 149
11.1.1 Modello di stato di fatto 149
11.1.2 Modello di progetto 150
11.2 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE PRINO 151
11.2.1 Modello di stato di fatto 151
11.2.2 Modello di progetto 152
11.3 MODELLO 1D-2D DI MOTO VARIO: TORRENTE CARAMAGNA 153
11.3.1 Modello di stato di fatto 153
11.3.2 Modello di progetto 154
11.3.3 Modello di progetto: verifica fasce di riassetto fluviale (Modello A) 155
11.3.4 Modello di progetto: verifica fasce di riassetto fluviale (Modello B) 156
11.4 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO BAITÈ 157
11.4.1 Modello di stato di fatto 157
11.4.2 Modello di progetto 158
11.5 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: DEVIAZIONE FOSSO IMBOCCO OVEST MONTE CALVARIO 159
11.5.1 Modello di progetto 159
11.6 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO CAMPI ROSSI 160
11.6.1 Modello di progetto 160

1 PREMESSA

Lo scopo della presente relazione è la valutazione della compatibilità idraulica delle opere di progetto previste nei lavori di realizzazione della variante alla SS1 Aurelia nel Comune di Imperia.

Il punto di partenza dello studio è stata la raccolta dai dati storici di precipitazione e dalle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica ufficiali messe a disposizione dalla Regione Liguria, oltre che di tutte le informazioni quali DTM e usi del suolo.

Successivamente, al fine di dimensionare correttamente ciascun manufatto in progetto, si è proceduto con l'individuazione e la caratterizzazione dei bacini idrografici dei singoli corsi d'acqua. I bacini sono stati tracciati fino alla sezione di chiusura opportunamente posizionate, anche in virtù della presenza di opere idrauliche esistenti quali presenza di eventuali opere di regolazione della portata, etc. Per tutti i bacini oggetto di studio sono stati definiti i principali elementi che caratterizzano le unità idrografiche dei bacini e i conseguenti parametri geografici, fisiografici e morfometrici.

Note le caratteristiche dei bacini ed avendo a disposizione i dati delle curve di possibilità pluviometrica ufficiali di regione Liguria, sono state definite le portate di progetto per il tempo di ritorno di 200 anni. Il metodo utilizzato per la stima delle portate al colmo è stato quello dell'SCS-Curve Number; i valori calcolati sono poi stati confrontati con quelli disponibili nella documentazione di piano di bacino dell'Appennino Settentrionale.

Per ogni corso d'acqua sia esso principale che secondario sono stati sviluppati con software HEC-Ras i modelli di stato di fatto e di progetto al fine di valutare la compatibilità idraulica delle opere.

2 RIFERIMENTO NORMATIVI

Di seguito vengono riportati i principali riferimenti normativi e gli strumenti di pianificazione e di tutela presenti sul territorio, a scala nazionale, regionale e provinciale, al fine di fornire un quadro esaustivo della normativa vigente nel campo idrologico – idraulico, ambientale e di difesa del suolo, in modo da verificare la compatibilità dell'intervento in progetto con le indicazioni contenute nei suddetti strumenti di legge.

2.1 NORMATIVA IN MATERIA DI ALLUVIONI

2.1.1 Normativa comunitaria

- *Direttiva 2007/60/CE*: Valutazione e gestione dei rischi alluvioni.

2.1.2 Normativa nazionali

- *Decreto legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010*: attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni il decreto è stato modificato da: art.19, comma 1, lett. a), legge n.97 del 6 agosto 2013 - art. 10, comma 11-bis, decreto legge n.91 del 24 giugno 2014, convertito, con modificazioni, dalla legge n.116 dell'11 agosto 2014 - art. 10, comma 10, decreto legge n.91 del 24 giugno 2014, convertito, con modificazioni, dalla legge n.116 dell'11 agosto 2014;
- *Decreto legislativo n. 219 del 10 dicembre 2010* (estratto): attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

2.2 NORMATIVA IN MATERIA DI ACQUA

2.2.1 Normativa nazionale

- *D.lgs. n. 153 del 3 aprile 2006 – parte 3*: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
- *D.lgs. n.59 del 18 febbraio 2005*: Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento;
- *DM del 19 agosto 2003*: Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque;

- *DM n.185 del 12 giugno 2003*: Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152;
- *Decreto 18 settembre 2002*: Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- *Legge n.179 del 31 luglio 2002*: Disposizioni in materia ambientale;
- *Dpr n.509 del 2 dicembre 1997*: Regolamento recante disciplina del procedimento di concessione di beni del demanio marittimo per la realizzazione di strutture dedicate alla nautica da diporto, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59. Ecologia;
- *Dpr n.470 dell'8 giugno 1982*: Attuazione della direttiva 76/160/CE relativa alla qualità delle acque di balneazione;
- *Legge n.743 del 24 ottobre 1980*: Approvazione ed esecuzione dell'accordo italo-franco-monegasco relativo alla protezione delle acque del litorale mediterraneo.

2.2.2 Normativa regionale

- *l.r n.15 del 10 aprile 2015*: Disposizioni di riordino delle funzioni conferite alle Province in attuazione della legge 7 aprile 2014, n. 56 (disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni);
- *l.r n.20 del 4 agosto 2006*: Nuovo ordinamento dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo in campo ambientale;
- *l.r n.13 del 28 aprile 1999*: Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa, ripascimento degli arenili, protezione e osservazione dell'ambiente marino e costiero, demanio marittimo e porti
- *l.r n.43 del 16 agosto 1995*: Norme in materia di valorizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall'inquinamento;
- *DGR n.95 dell'8 febbraio 2017*: Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali di cui alla D.G.R. n. 1209/2016;
- *DGR n.1313 del 30 dicembre 2016*: Art. 33 Norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque - Approvazione Criteri e modalità di misura delle derivazioni anche ai fini del recepimento delle Linee guida quantificazione volumi idrici uso irriguo DM 31/07/2015;
- *DGR n.1209 del 20 dicembre 2016*: Aggiornamento dei "Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali degli arenili" di cui alla D.G.R. n. 1446/2009;
- *DGR n.1154 del 12 dicembre 2016*: Art. 9 c. 1 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque - Approvazione Criteri per l'aggiornamento dell'individuazione degli agglomerati;
- *DGR n.1114 del 1° dicembre 2016*: Art. 18 c.3 delle Norme attuazione del Piano di Tutela delle Acque - Individuazione corpi idrici superficiali interessati da presenza sostanze di cui tab. 1A e 1B D.lgs. 152/06 e definizione modalità autocontrollo scarichi da parte gestori impianti trattamento acque reflue urbane;

- *DGR n.1047 del 15 novembre 2016*: Approvazione Programma di Azione Nitrati per le zone vulnerabili di Albenga e Ceriale e di Arma di Taggia per il sessennio 2016-2021;
- *DGR n.1459 del 21 novembre 2014*: Art. 4 l.r. n. 28/2009 - Adozione delle Misure di conservazione dei SIC marini liguri appartenenti alla Regione Biogeografica Mediterranea;
- *DGR n.446 del 18 aprile 2014*: L.R. 18/1999 art. 12. Adozione del Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero ex articolo 41 L.R. 20/2006 Ambito Costiero 08 ai fini dell'avvio fase consultazione pubblica per la VAS ex art. 9 L.R. n. 32/2012;
- *DGR n.1602 del 13 dicembre 2013*: Art. 3 c.1 lett. g) l.r. n. 13/1999. Criteri tecnici ai fini del rilascio dell'autorizzazione, di cui all'art. 109 del D.lgs. n. 152/2006, per la movimentazione di fondali marini in ambito costiero;
- *DGR n.1175 del 25 settembre 2013*: Piano di Tutela delle Acque - Deflusso Minimo Vitale (DMV) - Prima definizione dei fattori correttivi;
- *DGR n.1615 del 21 dicembre 2012*: Classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali;
- *DCR n.18 del 25 settembre 2012*: Piano di tutela per l'ambiente marino e costiero per l'Ambito 15;
- *DGR n.863 del 13 luglio 2012*: Modifiche ed integrazioni alla DGR 955/2006 "L.R. 13/99. Criteri per il riutilizzo di materiale dragato da fondali portuali ai fini di riempimento in ambito costiero";
- *DGR n.705 del 15 giugno 2012*: Approvazione della proposta di riperimetrazione dei SIC IT1315670 "Fondali Capo Berta - Diano Marina- Capo Mimosa" e IT1315971 "Fondali di Porto Maurizio - San Lorenzo al mare - Torre dei Marmi";
- *DGR n.613 del 29 maggio 2012*: Approvazione della proposta di riperimetrazione del SIC IT 1323271 denominato "Fondali Noli-Bergeggi";
- *DGR n.893 del 30 luglio 2010*: Proposta di aggiornamento dei SIC marini liguri ai sensi dell'art.3 del D.P.R. n. 357/1997;
- *DGR n.1799 del 18 dicembre 2009*: Approvazione degli indirizzi metodologici per l'elaborazione del Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero;
- *dcr n.29 del 17 novembre 2009*: Misure di salvaguardia relativamente alla difesa delle coste e degli abitati costieri dall'erosione marina. Articolo 41, comma 1 bis, della legge regionale 4 agosto 2006, n. 20 (nuovo ordinamento dell'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo in campo ambientale) e successive modifiche ed integrazioni;
- *DGR n.1507 del 6 novembre 2009*: Misure di salvaguardia per habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE ai sensi della L.R. 28/2009;
- *DGR n.429 del 9 aprile 2009*: Integrazione dei criteri generali per la progettazione e l'esecuzione delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili, ex DGR n.222/2003;
- *DGR n.430 del 9 aprile 2009*: Tipizzazione delle acque superficiale, individuazione dei corpi idrici ed analisi delle pressioni, ai sensi del DM 16 giugno 2008, n.131;

- *DGR n.366 del 3 aprile 2009*: Finanziamento interventi di disinquinamento da rifiuti galleggianti lungo il litorale anno 2009. Definizione modalità di presentazione e requisiti di ammissibilità domande di finanziamento e ulteriori criteri di priorità per assegnazione risorse;
- *DGR n.954 del 1° agosto 2008*: Finanziamento interventi di disinquinamento da rifiuti galleggianti lungo il litorale anno 2008. Definizione modalità di presentazione e requisiti di ammissibilità domande di finanziamento e ulteriori criteri di priorità per assegnazione risorse;
- *DGR n.471 del 30 aprile 2008*: Criteri di priorità degli interventi di disinquinamento da rifiuti galleggianti lungo il litorale ai fini della programmazione delle risorse di cui all'art. 13 L.R. 18/99;
- *DGR n.1488 del 7 dicembre 2007*: Legge n.13/99, art.3 c.1 lett. g - Criteri per la gestione delle banquettes di Posidonia oceanica;
- *DGR n.173 del 27 febbraio 2006*: Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali;
- *DGR n.1793 del 30 dicembre 2005*: Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili, di cui alla D.G.R. n. 222 del 28.02.2003;
- *DGR n.1561 del 7 dicembre 2005*: Proposta di riperimetrazione in scala cartografica 1:10.000 dei siti di importanza comunitaria (p SIC) marini liguri;
- *DGR n.1533 del 2 dicembre 2005*: L.R. n. 18/99 art. 2, c.1 lett. g) e L.R. n. 38/98 art. 16 c.1 - Approvazione "Criteri diretti a salvaguardare l'habitat naturale prioritario prateria di Posidonia oceanica";
- *DGR n.456 del 5 maggio 2004*: L.R. 13/99 art. 2, c.5. Approvazione linee guida relative ai controlli tecnici sulla realizzazione delle attività di immersione in mare di materiali di cui all'art. 35 del D.lgs. 152/99;
- *DGR n.773 del 16 luglio 2003*: Criteri per la valutazione degli impatti diretti ed indiretti sugli habitat naturali marini - art.16 l.r. n.38/98;
- *DGR n.222 del 28 febbraio 2003*: Approvazione dei criteri generali per la progettazione e l'esecuzione delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili;
- *DPGR n.21 del 22 giugno 2015*: Prime misure organizzative in attuazione della l.r. n.15/2015, (dispos. di riordino delle funzioni conferite alle province in attuazione della legge 7 aprile 2014, n. 56). altri interventi di riorganizzazione e attribuzione di incarichi dirigenziali;
- *DGR n.961 del 23 novembre 2018*: Modifica alla DGR n.609/2018 relativamente alla definizione del fattore correttivo N nella determinazione del minimo deflusso vitale (DMV) relativo al Piano di Tutela delle Acque;
- *DGR n.691 del 3 agosto 2018*: Deliberazioni n.3/2017 CIP dell'Autorità di distretto idrografico del fiume Po e dell'Appennino Settentrionale di adozione della "Direttiva per la valutazione del rischio ambientale delle derivazioni - Adempimenti conseguenti;
- *DGR n.609 del 25 luglio 2018*: Deliberazioni n.4/2017 delle Conferenze Istituzionali Permanenti dell'Autorità di distretto idrografico del fiume Po e dell'Appennino Settentrionale di adozione della "Direttiva Deflussi Ecologici" - Adempimenti conseguenti;
- *Regolamento regionale n.6 del 28 dicembre 2017*: Regolamento recante norme per il rilascio delle concessioni di derivazioni d'acqua;

- *Regolamento regionale n.4 del 7 dicembre 2017*: Modifiche al regolamento regionale 18 giugno 2007, n.3 (Regolamento di attuazione dell'articolo 5, comma 2 della legge regionale 31 ottobre 2006, n. 30 (Disposizioni urgenti in materia ambientale), recante norme per il rilascio dell'autorizzazione all'immersione in mare di materiali ed attività di posa in mare di cavi e condotte ai sensi dell'articolo 109 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 (Norme in materia ambientale));
- *Regolamento regionale n.1 del 7 febbraio 2012*: Disciplina dei canoni di concessione relativi all'utilizzo di acque pubbliche;
- *Regolamento regionale n.5 del 21 novembre 2011*: Modifiche ed integrazioni al Regolamento 18 giugno 2007, n.3, Regolamento di attuazione dell'articolo 5 comma 2 della Legge Regionale 31 ottobre 2006, n.30 (Disposizioni urgenti in materia ambientale), recante norme per il rilascio dell'autorizzazione all'immersione in mare di materiali ed attività di posa in mare di cavi e condotte ai sensi dell'articolo 109 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 (Norme in materia ambientale);
- *Regolamento regionale n.4 del 10 luglio 2009*: Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di lavaggio di aree esterne. (Legge regionale 28 ottobre 2008, n.39);
- *Regolamento regionale n.3 del 18 giugno 2007*: Regolamento di attuazione dell'articolo 5, comma 2 della legge regionale 31 ottobre 2006, n. 30 (disposizioni urgenti in materia ambientale), recante norme per il rilascio dell'autorizzazione all'immersione in mare di materiali ed attività di posa in mare di cavi e condotte ai sensi dell'articolo 109 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 (norme in materia ambientale);
- *Regolamento regionale n.6 del 23 ottobre 2002*: Disciplina del procedimento relativo all'approvazione degli interventi stagionali di ripascimento degli arenili.
- *Regolamento regionale n. 3 del 14 luglio 2011*: Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua.

2.3 AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE: PIANI DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) – NORME DI ATTUAZIONE

2.3.1 CAPO I - Indirizzi e norme di carattere generale

2.3.1.1 Art. 5 Indirizzi tecnici vincolanti a carattere generale

1. Nell'ambito dei bacini dei torrenti Impero, Prino, Caramagna e Baitè valgono i seguenti indirizzi vincolanti di carattere generale che devono essere recepiti e sviluppati dalle norme di attuazione degli strumenti urbanistici comunali, nonché dalle specifiche norme di settore.

2. Al fine di prevenire i fenomeni di dissesto:

a) non sono consentiti gli interventi che richiedano sbancamenti e riporti, che incidano negativamente sulla configurazione morfologica esistente o compromettano la stabilità dei versanti;

b) deve essere mantenuta efficiente la rete scolante generale (fossi, cunette stradali) e la viabilità minore (interpoderale, poderale, forestale, carrarecce, mulattiere e sentieri) che, a tal fine, deve essere dotata di cunette tagli acqua e di altre opere similari;

c) in occasione di scavi connessi alla realizzazione di interventi urbanistico-edilizi, qualora sia individuata la presenza di acque sotterranee, devono essere eseguite idonee opere di intercettazione;

d) nei territori boscati in abbandono e nelle aree cespugliate e prative ex coltivi, vanno favoriti sistematici interventi di recupero qualitativo dell'ambiente mediante l'introduzione di specie arboree ed arbustive conformi alle tipologie individuate dalla normativa forestale, tenuto conto delle funzioni del loro apparato radicale a contributo del consolidamento dei suoli;

e) le attività agro-forestali, al fine di non incidere negativamente sulla stabilità dei versanti, devono darsi carico, anche in base a specifiche normative e regolamenti di settore, di provvedere ad una adeguata gestione del soprassuolo, convogliare le acque di sorgente e di ristagno idrico nel reticolo di scolo, impostare adeguati canali di raccolta delle acque e mantenerne nel tempo la loro efficienza;

f) è fatto salvo, in ogni caso, il rispetto delle previsioni in merito alla gestione ed al miglioramento dei boschi e dei pascoli e delle relative modalità di utilizzazione previste dai Piani di assestamento ed utilizzazione del patrimonio silvo-pastorale, definiti ai sensi dell'art. 19 della l.r. n. 4/99.

3. Al fine di preservare i suoli, nelle aree percorse da incendi boschivi devono essere approntate misure di contenimento dell'erosione del suolo, anche mediante l'utilizzo del materiale legnoso a terra e di quello ricavato dal taglio dei fusti in piedi gravemente compromessi e/o in precarie condizioni di stabilità. Ove ricorrano condizioni di possibili rischio di fluitazione del rimanente materiale legnoso a terra per effetto di eventi meteorici, sono adottate idonee misure di rimozione, riduzione o sistemazione dello stesso.

4. Al fine di mantenere le caratteristiche naturali del territorio, la realizzazione degli interventi di sistemazione è subordinata, per quanto possibile, all'impiego di tecniche naturalistiche, di rinaturalizzazione degli alvei dei corsi d'acqua e di opere di ingegneria ambientale volte alla sistemazione dei versanti.

2.3.1.2 Art. 6 Reticolo idrografico significativo

2. Con riferimento alla definizione ed articolazione del reticolo idrografico secondo quanto disposto dal RR 3/011 recante "*Disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua*"; il reticolo idrografico significativo ai fini della pianificazione di bacino di cui al comma 1 si articola nelle seguenti classi:

a) corsi d'acqua di primo livello o principali: aste fluviali con bacino sotteso > 1 km^2;

b) corsi d'acqua di secondo livello o secondari: aste fluviali con bacino sotteso compreso tra 1 e 0.25 km^2;

c) corsi d'acqua di terzo livello o minori: aste fluviali con bacino sotteso compreso tra 0.25 e 0.10 km^2; con l'aggiunta delle aste con bacini inferiori a 0.10 km^2 con fasce di inondabilità perimetrali nei Piani.

2.3.2 CAPO II - Articolazione del territorio in categorie

2.3.2.1 Art.12 Individuazione e categorie di aree

1. Sono individuate le seguenti tipologie di aree:

a) *Alveo Attuale*: fermo restando che la sua puntuale definizione è effettuata a scala più adeguata nell'ambito della predisposizione degli specifici atti che lo richiedano, la sua individuazione di massima per i tratti principali e per quelli che presentano situazioni di criticità è riportata nella "*Carta delle fasce di inondabilità*".

b) *Fascia di Riassetto Fluviale*: è individuata nella "*Carta della fascia di riassetto fluviale*" o nella "*Carta delle fasce di inondabilità*" e comprende le aree esterne all'alveo attuale necessarie all'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dai Piani. La sua delimitazione è effettuata sulla base delle strategie e delle scelte di pianificatorie dai Piani e dell'insieme degli interventi strutturali individuati nell'ambito degli stessi. Comprende in particolare le aree necessarie al ripristino della idonea sezione idraulica, tutte le forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena e le aree da destinare alle opere di sistemazione idraulica previste. Può comprendere, inoltre, aree ritenute di pertinenza fluviale e/o di elevato pregio naturalistico/ambientale limitrofe al corso d'acqua.

2. Sono individuate le seguenti categorie di aree relative alla pericolosità idrogeologica:

a) Fasce di inondabilità: sono articolate nel modo seguente:

1) Fascia a – pericolosità idraulica molto elevata: aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni;

2) Fascia b – pericolosità idraulica media: aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni;

3) Fascia c – pericolosità idraulica bassa: aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=500 anni,

4) Fascia a* - aree storicamente inondate: aree storicamente inondate, per le quali non siano avvenute modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento, ovvero aree individuate come a pericolosità elevata di inondazione sulla base di considerazioni geomorfologiche o di altre evidenze di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate nell'ambito del Piano le adeguate verifiche idrauliche finalizzate all'individuazione delle fasce di insondabilità.

a) bis Sulla base di studi di maggior dettaglio, sono inoltre individuate le aree corrispondenti agli ambiti normativi relativi alle fasce di inondabilità di cui al comma 2, come di seguito articolati in conformità ai criteri approvati con DGR 91/2013:

i) Ambito BB: aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "maggior pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale;

ii) Ambito B0: aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena a tempo di ritorno T=200 anni a "minor pericolosità relativa" rispetto ai massimi tiranti idrici e velocità di scorrimento corrispondenti alla piena duecentennale;

Per le porzioni di territorio relativamente alle quali nel presente piano siano stati individuati i suddetti ambiti, gli stessi sostituiscono, ai soli fini normativi, le fasce di inondabilità di cui al punto 2.

Si rimanda all'elaborato grafico T00ID01IDRCT01A per avere contezza delle fasce di esondazione del piano.

2.4 PIANO DI GESTIONE RISCHOI ALLUVIONI DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

2.4.1 Art. 1 Natura e finalità del Piano di gestione del rischio di alluvioni

1. Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (di seguito denominato PGRA) è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio distrettuale.

2. Il PGRA ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate, tenendo conto delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato e sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni di cui all'art. 6, le misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino finalizzate alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio distrettuale.

3. Il PGRA costituisce, ai sensi dell'art. 65 comma 8 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 uno stralcio territoriale e funzionale del Piano di bacino distrettuale del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, di seguito denominato Piano di bacino.

4. In coerenza con le finalità generali della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 49/2010, il PGRA persegue i seguenti obiettivi generali che sono stati definiti alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Obiettivi per la salute umana a) riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana; b) riduzione del rischio per i sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche. Obiettivi per l'ambiente a) riduzione del rischio per le aree protette derivante dagli effetti negativi dovuti a possibili inquinamenti in caso di eventi alluvionali; b) riduzione del rischio per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibili inquinamenti in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE; c) riduzione del rischio da fonti di inquinamento. Obiettivi per il patrimonio culturale a) riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti; b) riduzione del rischio per il paesaggio.

Obiettivi per le attività economiche a) riduzione del rischio per le infrastrutture di servizio e trasporto; b) riduzione del rischio per le attività commerciali e industriali, comprese le attività agricole e zootecniche; c) riduzione del rischio per le proprietà immobiliari.

5. Gli obiettivi di cui al comma 4 sono dettagliati alla scala delle singole UoM presenti nel distretto, in funzione delle loro caratteristiche fisiche e delle loro criticità. Tali obiettivi vengono perseguiti attraverso l'attuazione delle misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino individuate nel PGRA.

2.4.2 Art. 6 – Mappe del PGRA

1. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 1, sono soggette alla disciplina di Piano le aree e gli elementi riportati nella mappa della pericolosità da alluvione fluviale, le aree a pericolosità sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria, con tempo di ritorno minore/uguale a 50 anni;

- pericolosità da alluvione media (P2), comprendenti le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore/uguale a 200 anni;

- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Nella mappa di pericolosità da alluvione costiera le aree a pericolosità sono rappresentate su due classi (P3 e P2) corrispondenti rispettivamente alle aree inondabili, per ingressione delle acque marine, da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 50 anni e da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore/uguale a 100 anni.

Si rimanda all'elaborato grafico T00ID01IDRCT02A per avere contezza delle fasce di esondazione del piano.

2.4.3 Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme

1. Nelle aree P3, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 8.

2. Nelle aree P3 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

2.4.4 Art. 8 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio

1. Fermo quanto previsto all'art. 7 e all'art. 14 comma 9, nelle aree P3 per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio, si attengono ai seguenti indirizzi:

a) sono da evitare le previsioni di:

- nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
- nuovi impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
- sottopassi e volumi interrati

b) sono da subordinare, se non diversamente localizzabili, al rispetto delle condizioni di gestione del rischio, le previsioni di

- nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico;
- interventi di ampliamento della rete infrastrutturale primaria, delle opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
- nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione;
- nuove edificazioni

c) sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio le previsioni di interventi di ristrutturazione urbanistica;

d) sono da privilegiare le previsioni di trasformazioni urbanistiche tese al recupero della funzionalità idraulica, alla riqualificazione e allo sviluppo degli ecosistemi fluviali esistenti, nonché le destinazioni ad uso agricolo, a parco e ricreativo – sportive.

2.4.5 Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Norme

1. Nelle aree P2, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 10.

2. Nelle aree P2 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle

aree P2.

2.4.6 Art. 10 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio

1. Fermo quanto previsto all'art. 9 e all'art. 14 comma 9, nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:

a) sono da subordinare, se non diversamente localizzabili, al rispetto delle condizioni di gestione del rischio, le previsioni di:

- nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
- nuovi impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
- sottopassi e volumi interrati

b) sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio le previsioni di:

- nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico;
- interventi di ampliamento della rete infrastrutturale primaria, delle opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
- nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione;
- nuove edificazioni

c) sono da privilegiare le trasformazioni urbanistiche tese al recupero della funzionalità idraulica alla riqualificazione e allo sviluppo degli ecosistemi fluviali esistenti, nonché le destinazioni ad uso agricolo, a parco e ricreativo – sportive.

2.5 REGOLAMENTO REGIONALE N.3/2011: REGOLAMENTO RECANTE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI TUTELA DELLE AREE DI PERTINENZA DEI CORSI D'ACQUA

2.5.1 Art. 1 – Finalità ed obiettivi

2. Il presente Regolamento persegue i seguenti obiettivi:

a. coordinare le esigenze relative all'esercizio delle attività di polizia idraulica con quelle della salvaguardia degli equilibri ambientali e del mantenimento di una adeguata fascia di rispetto lungo i corsi d'acqua, ai fini della tutela ambientale e della conservazione della biodiversità;

2.5.2 Art. 2 – Ambito di applicazione

1. Il presente regolamento si applica sul reticolo idrografico regionale, come definito all'articolo 3, ed alle relative pertinenze.

2. Non fanno parte del reticolo idrografico canali di irrigazione, canali di alimentazione a mulini o altre attività, canali di drenaggio urbano, fognature e similari.

2.5.3 Art. 3 – Definizioni

1. Ai fini del presente regolamento valgono le seguenti definizioni:

a. reticolo idrografico regionale: reticolo idrografico che comprende tutti i corsi d'acqua presenti sul territorio regionale… Il reticolo idrografico è articolato nei seguenti livelli:

- Reticolo idrografico di primo livello: porzione del reticolo idrografico comprendente le aste fluviali con bacino sotteso con superficie superiore ad 1 km^2;
- Reticolo idrografico di secondo livello: porzione del reticolo idrografico comprendente le aste fluviali con bacino sotteso compreso tra 1 e 0.25 km^2;
- Reticolo idrografico di terzo livello: porzione del reticolo idrografico comprendente le aste fluviali con bacino sotteso compreso tra 0.25 e 0.10 km^2;
- Reticolo idrografico minuto: porzione del reticolo idrografico regionale comprendente le aste fluviali non appartenenti alle articolazioni definite alle lettere precedenti. A fini applicativi della disciplina del presente regolamento laddove relativa a tale articolazione, si fa riferimento alla gerarchizzazione del reticolo idrografico secondo il criterio di Horton-Strahler, associando ad ogni tratto fluviale la normativa relativa all'area sottesa al primo nodo di confluenza a valle del tratto stesso.

2.5.4 Art. 7 – Interventi negli alvei dei corsi d'acqua

1. Fermo restando le normative in materia di autorizzazioni e polizia idraulica ex RD n. 523/1904 e le relative competenze attribuite alle amministrazioni provinciali, negli alvei dei corsi d'acqua non sono consentiti i seguenti interventi, fatti salvi quelli necessari ad ovviare a situazioni di pericolo ed a tutelare la pubblica incolumità:

a. interventi che comportino ostacolo o interferenza al regolare deflusso delle acque di piena, che interferiscano con gli interventi di messa in sicurezza previsti dai piani di bacino, o che precludano la possibilità di attenuare o di eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, nonché il deposito di materiali di qualsiasi genere.

b. interventi di restringimento o rettificazione degli alvei; su specifica deroga da parte della Provincia, possono essere autorizzati, in contesti di tessuto urbano consolidato, interventi previsti nell'ambito della progettazione complessiva ed organica di interventi finalizzati alla messa in sicurezza del corso d'acqua, compatibile con i piani di bacino, purché non comportino alcun aggravio alle condizioni di deflusso.

c. plateazioni o impermeabilizzazioni continue del fondo alveo dei corsi d'acqua di origine naturale, salvo il caso di cui siano previsti come misura necessaria in un progetto complesso ed organico finalizzato alla messa in sicurezza del corso d'acqua, in tratti ricadenti in contesti di tessuto urbano consolidato e in assenza di interventi alternativi.

d. re-inalveazione e deviazioni dell'alveo dei corsi d'acqua, salvo il caso in cui siano previsti come misura necessari in un progetto complesso ed organico finalizzato alla messa in sicurezza del corso d'acqua, nonché in caso di: corsi d'acqua di originale natura classificati come reticolo minuto; corsi d'acqua di origine artificiale, quali canali di bonifica, scoli artificiali, canali già oggetto di precedenti deviazioni, etc., a condizione che ne sia dimostrata la funzionalità idraulica secondo i criteri dei piani di bacino, sia assicurato il superamento dell'eventuale situazione di pericolosità precedente e sia valutata la possibilità di ripristino di sezioni a cielo libero laddove fossero presenti tombinature o coperture.

3. Tutti gli interventi interferenti con gli alvei dei corsi d'acqua devono essere adeguatamente dimensionati con adeguato franco rispetto alla portata con tempo di ritorno duecentennale, come determinato dai piani di bacino.

2.5.5 Art. 8 – Tombinature e coperture

1. Sui corsi d'acqua del reticolo idrografico regionale, ad esclusione del reticolo minore, non sono ammesse tombinature e coperture dei corsi d'acqua, non inquadrabili tra i ponti e gli attraversamenti, né l'estensione di quelle esistenti, salvo il caso, previa autorizzazione della Provincia, di quelle dirette ad ovviare a situazioni di pericolo e a garantire la tutela della pubblica incolumità. In particolare, rientra in tale fattispecie la realizzazione di tombinature o coperture, ricadenti in contesti di tessuto urbano consolidato, ricompresi in progetti organici di sistemazione idraulica finalizzati alla messa in sicurezza del corso d'acqua, laddove sia dimostrata l'impossibilità di soluzioni alternative per il raggiungimento della messa in sicurezza stessa.

3. Le tombinature o coperture ammesse devono comunque garantire il deflusso della portata duecentennale con adeguato franco di sicurezza. Devono in ogni caso, essere previste adeguate dimensioni minime della sezione di deflusso, che consentano l'ispezionabilità e le necessarie attività di manutenzione, di norma non inferiori a:

- 2x2 m per i corsi d'acqua del reticolo di primo e secondo livello;
- 3 m^2 per i corsi d'acqua del reticolo di terzo livello e minuto.

3 INTERFERENZA TRA IL RETICOLO IDROGRAFICO E LE OPERE DI PROGETTO

Il progetto interessa i lavori di realizzazione della variante alla SS1 Aurelia nel Comune di Imperia, precisamente si tratta del collegamento tra la SS28 a nord dell'abitato di Oneglia e la SS1 a ovest di Porto Maurizio, in corrispondenza della foce del Torrente Prino.



FIGURA 1 – INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

Il tracciato di progetto interferisce con una serie di corsi d'acqua che saranno oggetto di verifica. I corsi d'acqua sono stati individuati e classificati utilizzando il vigente reticolo idrografico messo a disposizione dalla Regione Liguria nella sua ultima versione (https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/acqua/acque-interne/reticolo-idrografico.html). Nella figura seguente sono evidenziati i corsi d'acqua interferenti con il tracciato di progetto.

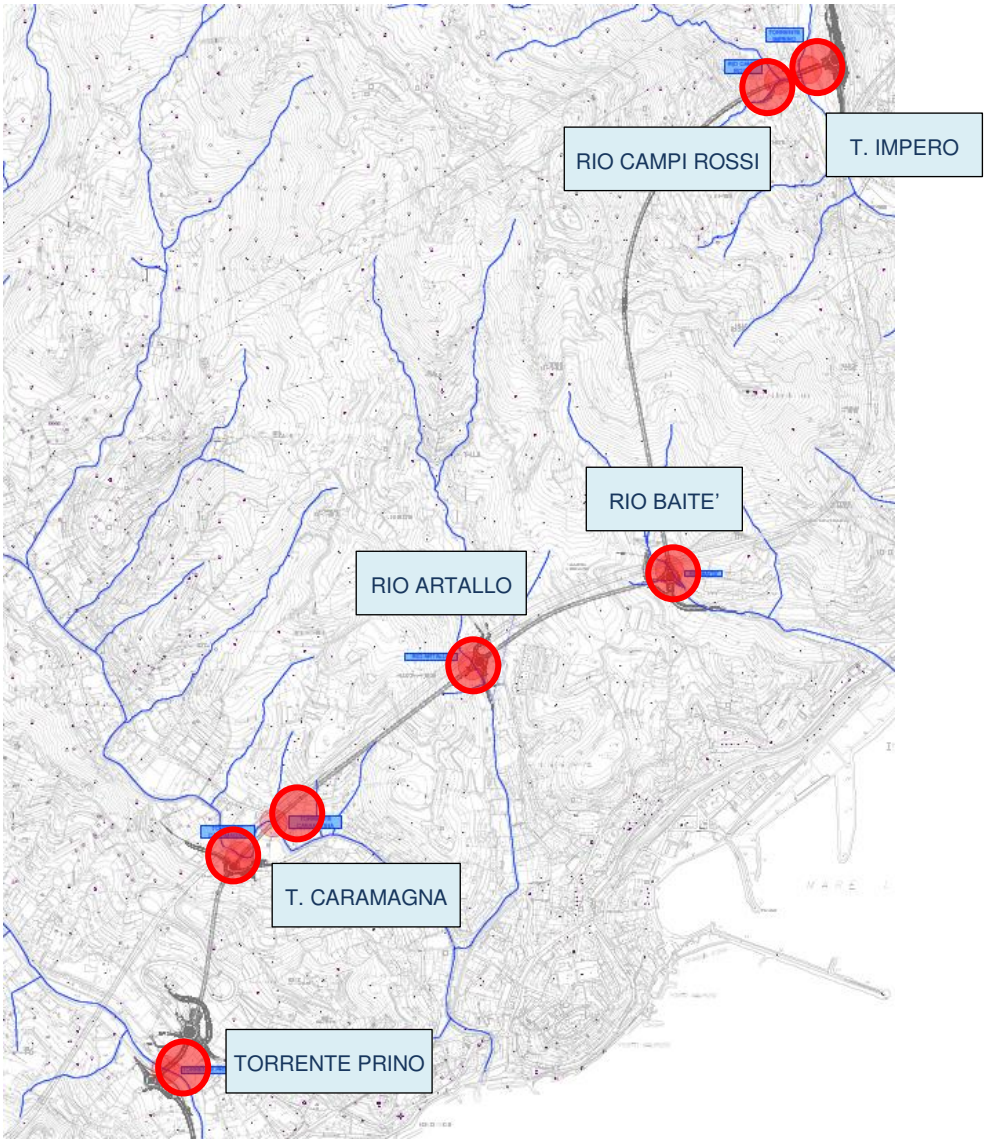


FIGURA 2 - INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

4 ANALISI IDROLOGICA

4.1 CONSIDERAZIONI SUL TEMPO DI RITORNO

La grandezza comunemente presa a riferimento come valore di progetto (per es., per valutare il grado di protezione dagli allagamenti offerto dalla rete di drenaggio) è il tempo di ritorno Tr della portata di dimensionamento. Tramite tale espressione si indica il numero di anni in cui il superamento del valore assegnato avviene mediamente una volta; alternativamente, il tempo di ritorno rappresenta il numero di anni che in media separano il verificarsi di due eventi di entità eguale o superiore alla soglia assegnata.

Il tempo di ritorno da assumere alla base della progettazione deve essere da un lato sufficientemente elevato da garantire il buon funzionamento della rete idraulica, e dall'altro accuratamente ponderato onde consentire un dimensionamento non eccessivamente oneroso. Si tratta, quindi, di trovare il giusto compromesso tecnico-economico.

La scelta del valore del tempo di ritorno da utilizzare nell'analisi idraulica è stata eseguita sulla base della tipologia e dell'importanza strategica e funzionale delle singole opere in progetto, basandosi su un'attenta analisi del cosiddetto rischio d'insufficienza.

Si definisce rischio associato ad una certa portata la probabilità che la portata stessa sia superata almeno una volta in un numero prefissato di anni; pertanto, il rischio dipende dall'estensione del periodo considerato e dalla portata in esame, ovvero dal suo tempo di ritorno. Se il dimensionamento dell'opera è stato condotto con riferimento alla portata Q(Tr) di Tr anni di tempo di ritorno, il rischio RN[Q(Tr)], ovvero la probabilità che, durante N anni di funzionamento, l'opera risulti insufficiente una o più volte, è esprimibile come:

$$R_N\left[Q(Tr)\right] = 1 - \left(1 - \frac{1}{Tr}\right)^N$$

Le tabelle seguenti forniscono i valori del rischio di insufficienza di un'opera dimensionata sulla base di un valore di portata corrispondente ad un tempo di ritorno di 25 anni, 50 anni e 200 anni

.

Anni di vita dell'opera N [anni]	Rischio d'insufficienza R_N [%]
5	18.5
10	33.5
20	55.8
25	64.0
50	87.0
100	98.3
200	99.9

TABELLA 1 - CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA PER ASSEGNATO TEMPO DI RITORNO DI 25 ANNI

Anni di vita dell'opera N [anni]	Rischio d'insufficienza R_N [%]
5	9.6%
10	18.3%
20	33.2%
25	39.7%
50	63.6%
100	86.7%
200	98.2%

TABELLA 2 - CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA PER ASSEGNATO TEMPO DI RITORNO DI 50 ANNI

Anni di vita dell'opera N [anni]	Rischio d'insufficienza R_N [%]
5	2.5%
10	4.9%
20	9.5%
25	11.8%
50	22.2%
100	39.4%
200	63.3%

TABELLA 3 - CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA PER ASSEGNATO TEMPO DI RITORNO DI 200 ANNI

In base a quanto sopra riportato risulta che il verificarsi di uno o più crisi di una rete di drenaggio durante il suo periodo di funzionamento sia un evento alquanto probabile, quasi certo. Ciò peraltro corrisponde ad una precisa scelta progettuale, in quanto il contenimento del rischio di fallanza della rete comporta la necessità di incrementare sensibilmente il tempo di ritorno di progetto, con i conseguenti (ed in genere inaccettabili) incrementi delle dimensioni ed aggravi dei costi delle canalizzazioni.

Discende da ciò che nei calcoli di verifica o dimensionamento occorre preliminarmente stabilire quale rischio d'insufficienza si vuole accettare. In altri termini occorre fissare il valore del tempo di ritorno Tr di progetto.

La scelta di Tr discende da un compromesso tra l'esigenza di contenere la frequenza delle esondazioni e la necessità di contenere le dimensioni dei collettori e comunque delle strutture di controllo delle piene entro limiti economicamente accettabili e compatibili con i vincoli esistenti nel territorio interessato.

Nel progetto sono stati adottati i seguenti valori di tempi di ritorno:

- **25 anni** per il dimensionamento della rete di drenaggio della pavimentazione stradale e degli elementi marginali dell'idraulica di piattaforma;
- **50 anni** per il dimensionamento dei fossi di guardia e/o canali di gronda;
- **200 anni** per il dimensionamento delle sistemazioni idrauliche e dei manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua principali.

4.2 CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE - LSPP

Nel processo di dimensionamento di un'opera idraulica occorre considerare le portate che comportano la crisi del sistema, ovvero fare riferimento alle portate che si originano dagli eventi pluviometrici di breve durata e forte intensità. Per definire le altezze di precipitazione corrispondenti a tali eventi, vengono generalmente utilizzate le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), elaborate a partire dalle registrazioni delle altezze di pioggia effettuate nelle stazioni pluviometriche. Tali curve esprimono la relazione fra la durata della pioggia t e la relativa altezza di precipitazione h per un assegnato valore del tempo di ritorno T. La curva di probabilità pluviometrica è descritta da una legge di potenza del tipo:

$$h_t(\mathrm{d}) = a_1 \, w_T \, d_n$$

dove: a_1 (mm/h) rappresenta il coefficiente di scala delle LSPP ed è pari al valore atteso della pioggia massima annuale per la durata di riferimento assunta pari ad un'ora (pioggia indice); w_T è il fattore di crescite ed n è l'esponente di scala adimensionale con cui la variabilità del fenomeno si trasmette dalla scala di riferimento alle altre scale temporali. Il fattore di crescita è valutato con la seguente relazione:

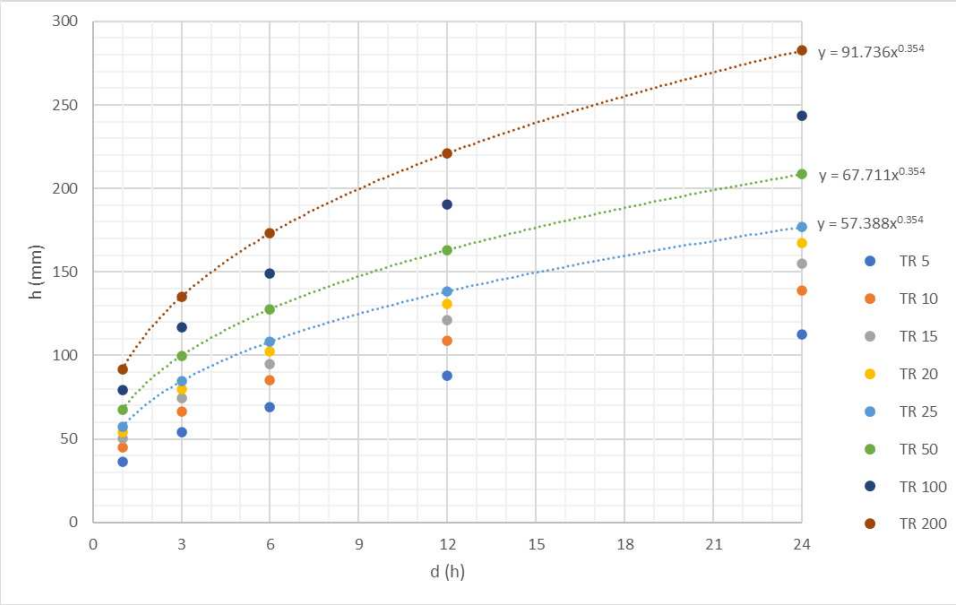
$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{\mathrm{k}} \left(1 - \left(\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right) k\right)$$

dove T è il tempo di ritorno (anni); ε, α e k rappresentano i parametri di posizione, scala e forma.

I dati di riferimento per la stazione di Imperia (74 anni di osservazioni), desunti dal documento "Rapporto sull'aggiornamento della climatologia degli estremi, aggiornato all'anno 2020 – Regione Liguria (ARPAL)[1]", sono i seguenti:

- a_1 = 28.6 mm/h; n = 0.354; k = - 0.152; α = 0.299; ε = 0.775

[1] Il documento "T1.6.11. Rapporto sull'aggiornamento della climatologia degli estremi – Regione Liguria (ARPAL), 2020" è stato sviluppato nell'ambito dell'attività A6 «Climatologia degli estremi» del progetto PROTERINA-Evolution



TR	a	n
25	57.388	0.354
50	67.711	0.354
200	91.736	0.354

FIGURA 3 – L.S.P.P. PER LA STAZIONE DI IMPERIA CON INDICATE LE EQUAZIONI PER TR 25, 50 E 200 ANNI

5 ANALISI IDROGRAFICA

5.1.1 Risposta alla nota B2 a) inerente alla documentazione comprovante che la verifica idrografica è stata eseguita secondo i contenuti della DGR 1634/2005

Qui di seguito è riportata la risposta a quanto sopra citato. A valle della parte integrativa rappresentata in rosso, vi è tutta l'analisi idrografica inerente i bacini studiati.

Secondo quanto richiesto dagli enti competenti, la verifica idrografica dei vari bacini dei corsi 'acqua interessati dal progetto stradale è stata condotta nel rispetto delle prescrizioni del DGR 1634/2005. Le portate utilizzate sono le medesime fornite negli elaborati di piano specifici.

Per quanto riguarda il Rio Artallo, la variazione di portata al picco all'imbocco dello scatolare rispetto a quanto calcolato nel piano di bacino, fa riferimento non al calcolo qui di seguito riportato, bensì ai valori inerenti al progetto di rifacimento del tombino esistente. In tale documento, fornito dal comune di Imperia, le massime portate sono quelle del picco dell'idrogramma calcolato: "…*L'idrogramma di piena del rio Artallo è stato quindi impostato con il modello triangolare proposto dal Piano di Bacino più prossimo a quello in oggetto e cioè il Piano di Bacino del Dianese dove il tempo di corrivazione medio desunto dai vari metodi di calcolo in letteratura è Tc=0,58 ore pari pertanto a 34,8 minuti. Sono stati costruiti i tre idrogrammi di piena corrispondenti ai tre tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni…*

… Il calcolo della portata Q200 di Piano di Bacino è stato eseguito con riferimento alla Normativa di Piano per bacini compresi tra 2 e 10 km², la portata è stata quindi calcolata in base alla longitudine del bacino del rio Artallo stimata in circa 8°00'30'' con un tipo di Bacino con CN di tipo C.

I valori di portata utilizzati per il rio Artallo sono pertanto i seguenti:

Tratto tombinato:

Q50 = 35,78 m³/s

Q200 = 51,77 m³/s

Q500 = 62,29 m³/s

Valore nella sezione di chiusura n° 18 (superficie di bacino 2.05 kmq) considerando che la parte del bacino posto a valle di via Martiri della Libertà non può in alcun modo defluire nel tratto oggetto di progettazione."

Essendo il picco ricavato con tale procedura per la sezione D di imbocco dello scatolare il maggiore tra tutti i valori sia di piano sia calcolati dagli scriventi, si è deciso di utilizzare tale valore sul quale tarare gli idrogrammi per le simulazioni di moto vario. Tale approccio non può che ritenersi a favore di sicurezza, sia per il deflusso dell'Artallo in condizioni di piena per lo stato di fatto sia per le future condizioni di tombino adeguato.

Qui di seguito a sinistra è riportata la tabella estratta dal documento "*DGR n. 1156 del 12/12/2016 pagina 51*" che riporta i valori delle portate del T. Artallo nelle diverse sezioni di chiusura. Alla sezione D il valore calcolato per la portata TR 200 anni è pari a 22 mc/s, mediante la curva inviluppo il valore sale a 29 mc/s; nella figura a destra sono

riportati gli idrogrammi triangolari con i valori di portata massimi utilizzati nel dimensionamento del nuovo tombino del torrente Artallo che, per Tr 200 anni, mostra un picco pari a 51.77 mc/s.

SEZIONI AFFERENTI ALLA STAZIONE DI IMPERIA

Rio Artallo sez. B

S	L	Hmax	H0	tc(h)	tc(m)	Q(50)	Q(100)	Q(150)	Q(200)	Q(250)
2	3.5	332	7	0.432	26	37	41	44	46	48

Si osserva che tale valore di portata è inferiore al valore che si ottiene dalla curva inviluppo, che infatti risulta essere: Q= 60 m³/s

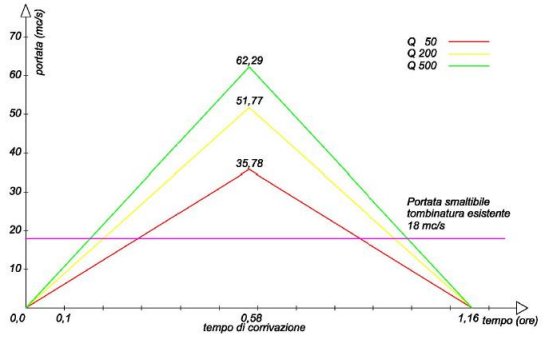
sez. C

Q(250)
212

sez. D

S	L	Hmax	H0	tc(h)	tc(m)	Q(50)	Q(100)	Q(150)	Q(200)	Q(250)
1	1.4	332	75	0.164	10	16	19	21	22	23

Si osserva che tale valore di portata è inferiore al valore che si ottiene dalla curva inviluppo, che infatti risulta essere: Q= 29 m³/s



Qui di seguito, per completezza di trattazione si riporta la parte di relazione relativa alle portate di simulazione utilizzate, derivanti dal paragrafo 6.8.1 Premessa della Relazione di Compatibilità idraulica aggiornata inerente il corso d'acqua in oggetto.

5.1.1.1 Trattazione portate inerente alle simulazioni svolte per il torrente Artallo

Si fa notare che i picchi di portata degli idrogrammi utilizzati, sia nella configurazione "normale" di tempo di pioggia sia nella configurazione "forzante" (tempo di pioggia 24 ore), corrispondono non al massimo riportato nei documenti di piano per la sezione di chiusura del tombino (sezione D) ovvero 29 mc/s bensì al valore di 60 mc/s corrispondenti al picco di portata di piano per la sezione di chiusura del bacino.

Le simulazioni con valori di picco di portata pari al valore massimo della portata di piano per la sezione in oggetto (sezione D) del bacino corrispondente a 22 mc/s calcolata e 29 mc/s dalla curva inviluppo, non comportano esondazioni del tombino nella configurazione esistente ante lavori di ammodernamento. Infatti, l'idrogramma sviluppato mediante l'applicazione delle regole riportate nelle norme tecniche di attuazione dei piani di bacino, di tempo di pioggia pari a 3 volte il Tempo di corrivazione (Tc=10 minuti) e picco di portata pari a 29 mc/s qui di seguito riportato.

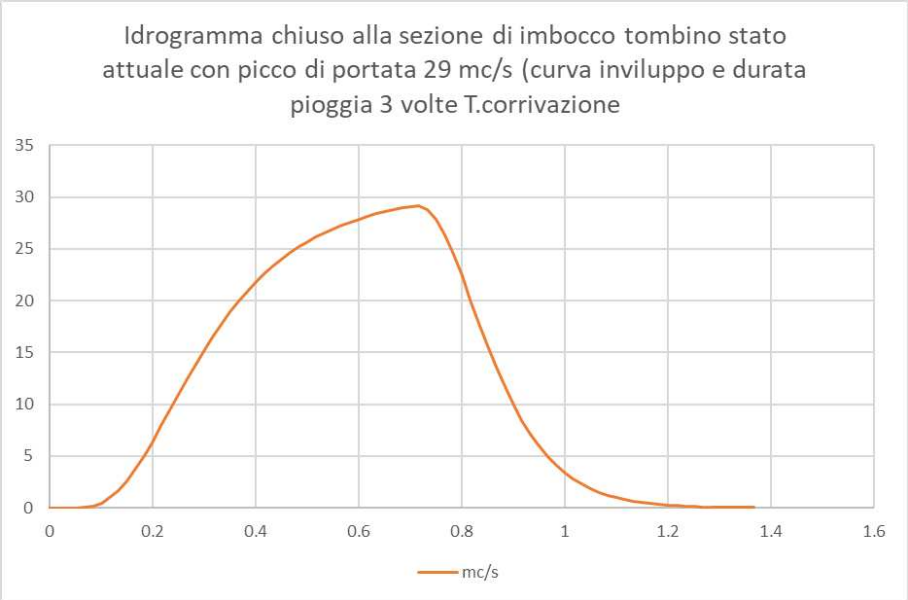


FIGURA 4 - IDROGRAMMA ARTALLO TR 200 ANNI RICAVATO PER SEZIONE DI IMBOCCO TOMBINO ATTUALE CON PICCO A 29 MC/S COME DA VALORE CURVA INVILUPPO DEL DOCUMENTO DGR N. 1156 DEL 12/12/2016

Per tale simulazione di moto vario il tombino smaltisce sotto battete le portate massime convogliabili dallo stesso, corrispondenti a circa 20 mc/s e si forma un rigurgito che sale da quota di imbocco pari a circa 38 m slm a 45.50 m slm. Tale valore non supera il bordo di sfioro posto a quota 51.25 m slm.

Infatti, come riportato nel documento succitato di dimensionamento del tombino di progetto, i tiranti devono superare il valore di 13.25 m per poter innescare lo sfioro a quota 51.25 m slm. (51.25-38=13.25 m). Qui di seguito si riporta la curva dei tiranti con quota di innesco delle tracimazioni ricavata nel documento di progettazione del nuovo tombino.

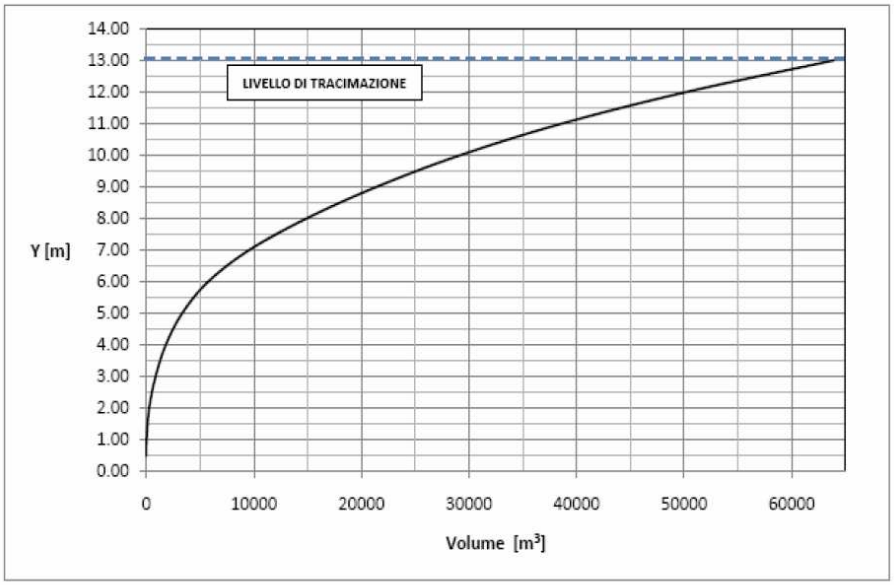


Illustrazione 1: Andamento tirante in funzione del volume di acqua

FIGURA 5 - ANDAMENTO DEL TIRANTE IN FUNZIONE DEL VOLUME CALCOLATO PER L'INVASO DI RIGURGITO A MONTE DEL TOMBINO DEL T. ARTALLO IN CONDIZIONI DI STATO ATTUALE.

Le esondazioni diffuse citate nel documento per lo stato attuale sono attribuite ai tratti in pressione che non sono in grado di contenere il deflusso con emergenze a piano campagna in più punti della tombinatura. Le esondazioni dal fronte dell'imbocco di monte del tombino non vengono innescate nemmeno per la simulazione con idrogramma triangolare con portata corrispondente a quella di piano ricavata nel documento del punto 3 a pié pagina.

Ne è prova la simulazione di moto vario bidimensionale qui di seguito riportata, in configurazione tombino stato attuale, con portata massima calibrata sui valori delle simulazioni riportate nel documento di progettazione del tombino, del quale si riporta qui di seguito stralcio testuale: ("*I valori di portata utilizzati per il rio Artallo sono pertanto i seguenti: Q200 picco idrogramma triangolare = 51.77 mc/s corrispondente alla portata nella sezione di chiusura n° 18 (superficie di bacino 2.05 kmq) considerando che la parte del bacino posto a valle di via Martiri della Libertà non può in alcun modo defluire nel tratto oggetto di progettazione.*").

La portata massima smaltita dal tombino rigurgitato è pari a 18.41 mc/s, rispetto ai 19.90 mc/s delle simulazioni monodimensionali in moto permanente riportate nel documento di progettazione del tombino. I risultati del riempimento a tergo dell'imbocco del tombino sono quindi da considerarsi a favore di sicurezza, in quanto la portata smaltibile è minore di quella simulata per le medesime condizioni dai progettisti del tombino.

Detto questo, il massimo livello idrico raggiunto è pari a 49.69 m slm, corrispondenti ad un tirante massimo di 11.69 m. Essendo tale valore ampiamente inferiore al valore di 13.25 m necessario alla tracimazione si evince che in tutte le configurazioni considerate di picchi di portata, durata delle piogge (pari a 1 2 o 3 volte il tempo di corrivazione) degli idrogrammi che ne conseguono, nella configurazione di tombino allo stato attuale non si verificano tracimazioni per il tempo di ritorno di progetto. È facilmente dimostrabile che tale fenomeno non si instaura nemmeno per idrogramma triangolare con picco di portata pari a 62.29 mc/s ricavato per TR 500 anni (sempre nel citato documento di progetto del tombino). Ne è prova la simulazione Tr 500 anni sempre con idrogramma triangolare i quali risultati sono riportati in figura Figura 7; il massimo livello raggiunto per portata massima del tombino pari a 18.41 mc/s è pari a 50.87 m slm, inferiore a 51.25 m slm della quota di sfioro.

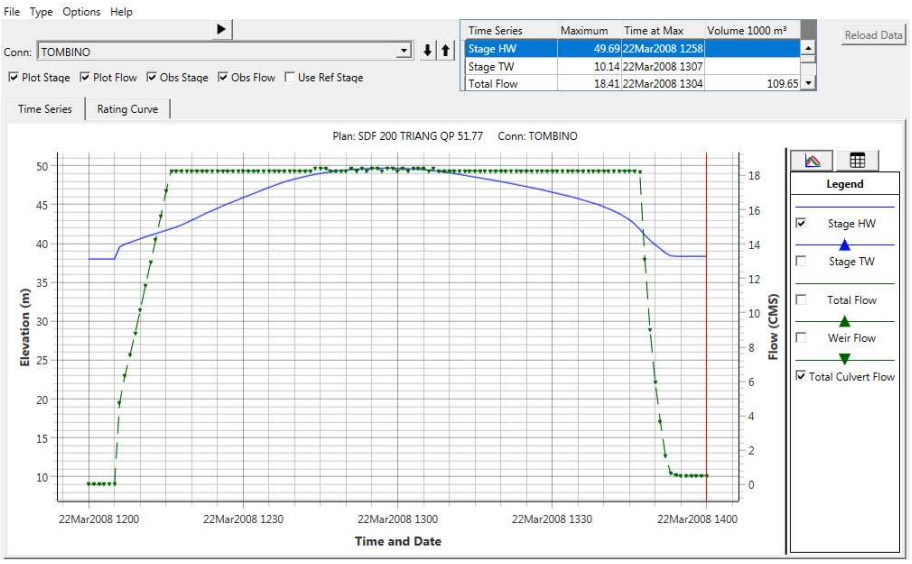


FIGURA 6 - GRAFICI RIPORTANTI L'ANDAMENTO DEI LIVELLI E DELLA PORTATA CONVOGLIATA DAL TOMBINO IN CONDIZIONI DI STATO ATTUALE E IDROGRAMMA TR 200 ANNI TRIANGOLARE CON PICCO PARI A 51.77 MC/S.

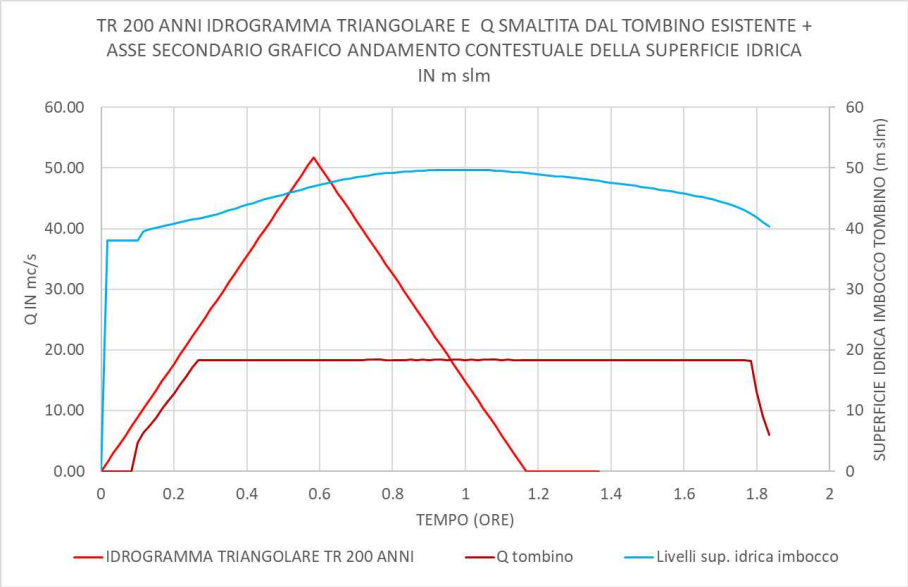


FIGURA 7 - ANDAMENTO DELLE PORTATE PER SIMULAZIONE CON IDROGRAMMA TRIANGOLARE TR 200 ANNI

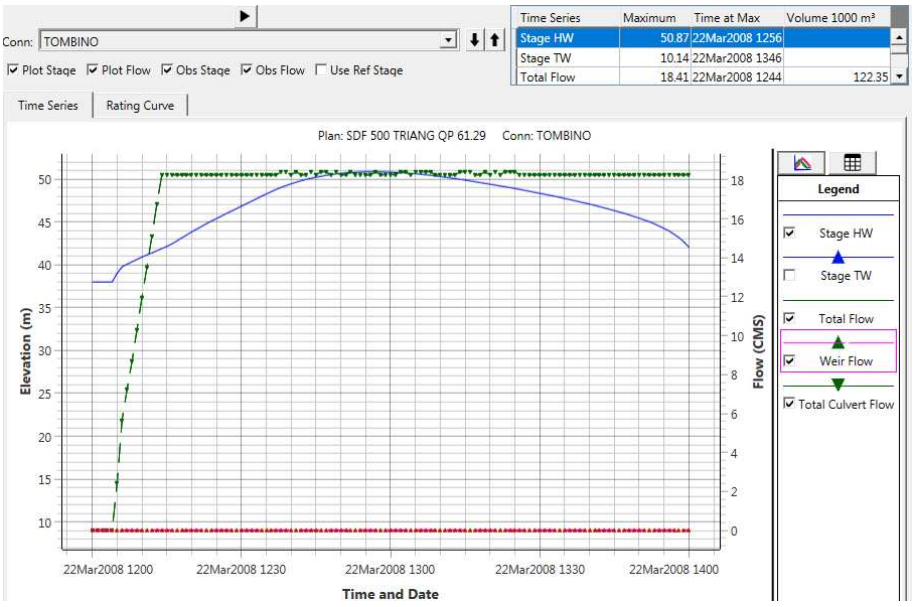


FIGURA 8 - ANDAMENTO DELLE PORTATE PER SIMULAZIONE CON IDROGRAMMA TRIANGOLARE TR 500 ANNI

Al fine di dimensionare correttamente ciascun manufatto in progetto, si è anzitutto proceduto con l'individuazione e la caratterizzazione dei bacini idrografici dei singoli corsi d'acqua.

I bacini sono stati tracciati fino alla sezione di chiusura opportunamente posizionate, anche in virtù della presenza di opere idrauliche esistenti quali presenza di eventuali opere di regolazione della portata, etc.

Per tutti i bacini oggetto di studio sono stati definiti i principali elementi che caratterizzano le unità idrografiche dei bacini e i conseguenti parametri geografici, fisiografici e morfometrici, quali ad esempio:

- Superficie del bacino A (km^2);
- Altimetria (m. s.l.m.):
  - altezza massima (Hmax);
  - altezza media (Hmedia);
  - altezza alla sezione di chiusura (H_0);
- Lunghezza del percorso idraulicamente più sfavorito e/o dell'asta principale (km);
- Pendenza media del bacino (i_b) e dell'asta principale (i_a) (%).

Le caratteristiche morfologiche di ciascun bacino sono state valutate tramite software GIS elaborando il modello digitale del terreno (DTM) la cui risoluzione (passo della griglia) è pari a 5 m.

I metadati del DTM sono fornito dalla Regione Liguria e sono scaricabili dal link

https://geoportal.regione.liguria.it/archivio-focus/item/803-dtm-%E2%80%93-modello-digitale-del-terreno-%E2%80%93-liguria-ed-2022.html.

BACINO	A [Km^2]	i_b [%]	L [Km]	i_a [%]	H_0 [m slm]	H_{max} [m slm]	H_{med} [m slm]	$H_{max\ asta}$ [m slm]
T. Prino	42.56	43.22	13.50	8.40	3.00	1137.00	734.60	1137.00
T. Caramagna	16.41	36.22	9.15	7.83	14.00	730.00	222.85	730.00
T. Impero	87.14	44.06	20.50	6.61	10.00	1365.00	479.24	1365.00
Rio Baitè (Rio Chissore)	0.29	34.39	1.10	18.73	94.00	300.00	164.83	300.00
Rio Baitè affluente	0.19	37.81	0.70	24.43	94.00	265.00	164.83	265.00
Rio Artallo	1.37	33.27	2.85	4.96	43.00	358.00	218.40	184.00
R. Campi Rossi	1.02	35.69	1.73	16.13	16.00	399.00	234.42	295.00
R. Campi Rossi affluente	0.35	39.30	0.18	24.13	34.00	326.00	175.43	227.00
F.so int. galleria Monte Calvario	0.03	26.31	0.30	17.38	19.00	71.14	46.11	71.14

TABELLA 4 – RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE DEI BACINI INTERFERENTI CON IL TRACCIATO STRADALE

5.1.2 Caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici

Le caratteristiche morfologiche di ciascun bacino sono state valutate tramite software GIS elaborando il modello digitale del terreno (DTM) la cui risoluzione (passo della griglia) è pari a 5 m. I metadati del DTM sono fornito dalla Regione Liguria e sono scaricabili dal link https://geoportal.regione.liguria.it/archivio-focus/item/803-dtm-%E2%80%93-modello-digitale-del-terreno-%E2%80%93-liguria-ed-2022.html

Si riporta, di seguito, a titolo esemplificativo, la procedura per il calcolo delle caratteristiche morfologiche del bacino del Torrente Prino. In maniera analoga sono stati indagati i restanti bacini. Il bacino analizzato, di cui si riporta lo sviluppo nel seguito, è quello interessato dal Torrente Prino. Dal modello Digital Elevation Model (DEM) ufficiale con passo 5 m, è stato possibile ricostruiti impluvi e displuvi del bacino, dunque il tracciato del Torrente Prino ed i confini del bacino. Ciò noto, si è misurata l'area A, l'altitudine massima H_{MAX}, l'altitudine della sezione di chiusura H_0 nonché la lunghezza dell'asta fluviale, l'altitudine massima dell'asta $_{HMAX\ ASTA}$ e la pendenza media dell'asta i_a, essendo:

$$i_a = \frac{H_{\max asta} - H_0}{L_{asta}}$$

La pendenza media del bacino i_b è stata invece determinata in funzione della lunghezza totale delle curve di livello entro il bacino L_t [m], dall'equidistanza delle curve di livello e [m], della superficie del bacino A [m^2], attraverso l'equazione proposta d Chow nel 1964:

$$i_b = 100\frac{L_t\, e}{A}$$

Nel caso in esame L_t = 18394154.00 m, e = 1 m, A = 42556640.00 m^2 da cui una pendenza media i_b = 43.22%.

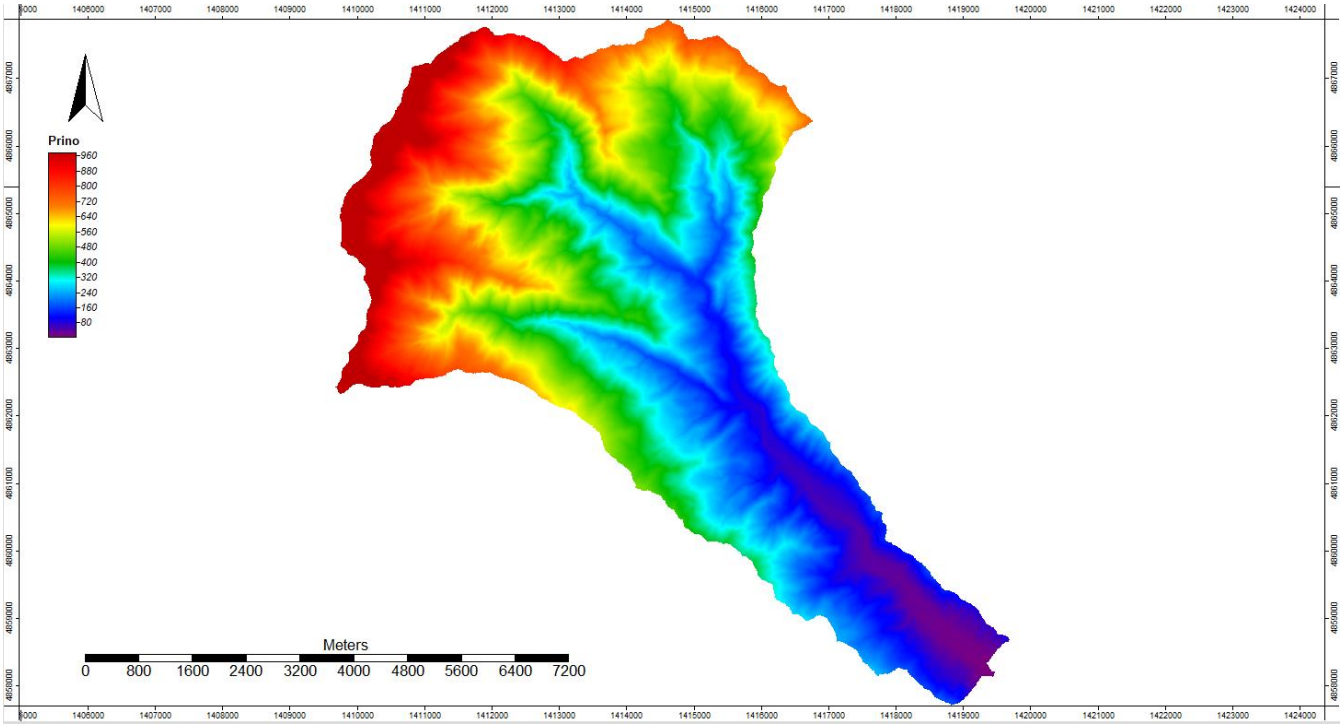


FIGURA 9 – DIGITAL TERRAIN MODEL (DTM) RISOLUZIONE 5 M DEL BACINO DEL TORRENTE PRINO

Per il calcolo dell'altezza media è necessario ricostruire la curva ipsografica. La curva ipsografica rappresenta la distribuzione delle superfici sottese nelle diverse fasce altimetriche in funzione del perimetro del bacino idrografico. L'elevazione media del bacino è pari a 734.60 m s.l.m.

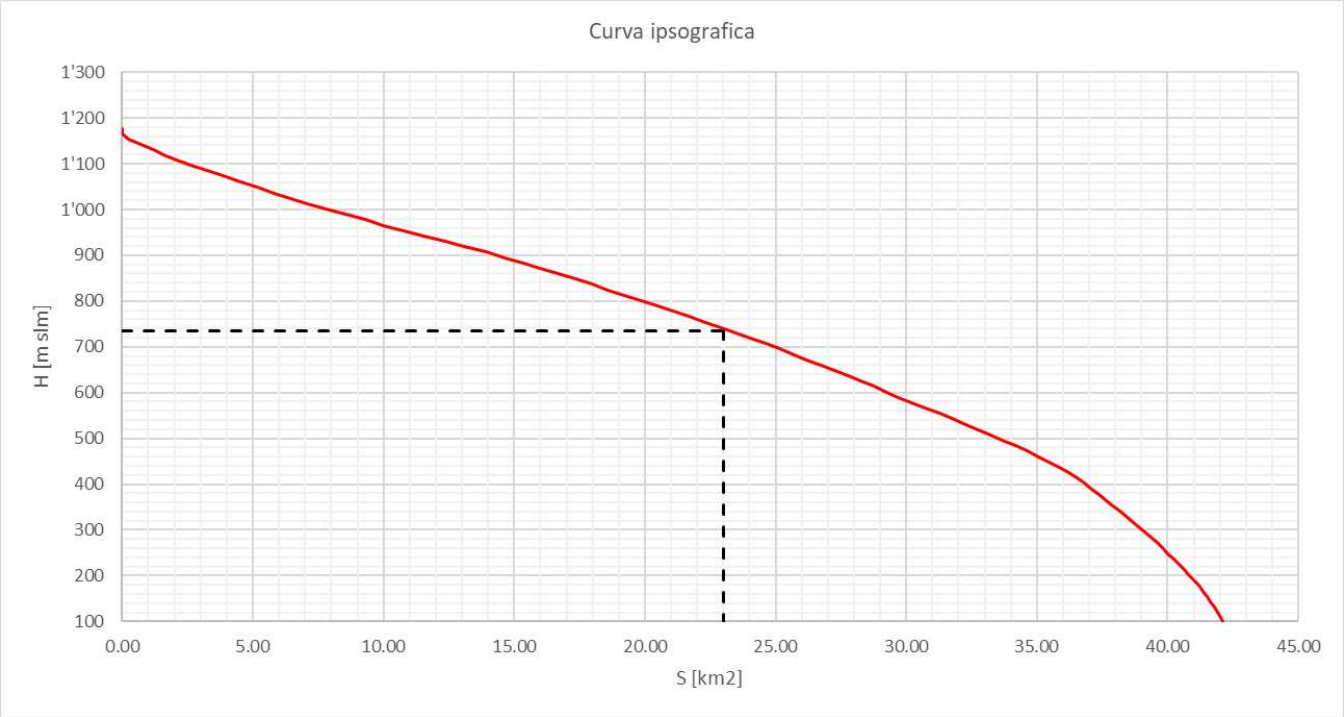


FIGURA 10 – CURVA IPSOGRAFICA DEL BACINO DEL TORRENTE PRINO CON INDICAZIONE DELL'ALTEZZA MEDIA DEL BACINO

5.2 MODELLO DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI-DEFLUSSI: METODO DEL CURVE NUMBER

Il calcolo della portata di piena è stato effettuato utilizzando il modello di trasformazione afflussi-deflussi del metodo del Curve Number (CN), introdotto dal Soil Conservation Service (SCS).

La formula empirica del Soil Conservation Service (SCS) si basa sulle seguenti assunzioni:

- I coefficienti di deflusso derivano dall'analisi del motoso SCS-CN;
- La durata della pioggia netta è inferiore a 0.133 tc;
- La durata della pioggia è inferiore a 0.2 volte il tempo di crescita dell'onda di piena.

In queste condizioni il valore della portata al colmo segue la relazione:

$$Q_c = 0.28\, h_N \frac{A}{t_p} \ [m^3/s]$$

in cui:

- h_N è il volume netto di pioggia per unità di superficie ricavata dall'espressione dell'SCS-CN;
- A è la superficie del bacino espressa in km^2;
- tp è il tempo di crescita dell'onda di piena (espressa in ore) dato dalla seguente espressione:

$$t_p = \frac{D}{2} + t_{lag}$$

- D è la durata della pioggia;
- t_{lag} è l'intervallo di tempo tra il centroide della pioggia ed il colmo. Assumendo D pari a 0.133 Θ e t_{lag} pari a 0.6Θ, dove Θ indica la durata critica della pioggia, si ottiene la relazione:

$$t_p = \frac{0.133\,\theta}{2} + 0.6\,\theta = 0.6665\,\theta$$

5.2.1 Determinazione della durata critica

La durata critica di pioggia Θ può considerarsi somma di due contribuiti. La prima delle quali è da attribuirsi al tempo di formazione del deflusso superficiale (t_r) e la seconda al tempo di corrivazione (t_c).

Il primo termine t_r esprime il tempo in cui si forma il deflusso superficiale prima che inizi a scorrere sul bacino, dipende dalla capacità di assorbimento del suolo, dall'intensità e durata della pioggia lorda.

Per piccoli bacini si assume che esso non sia mai superiore al 50% del tempo di corrivazione, quindi, assumendo al massimo $t_r = 0.50\ t_c$ si ottiene:

$$\theta = 0.5t_c + t_c = 1.50t_c$$

5.2.2 Determinazione del tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione valutato in un determinato punto di una rete di drenaggio naturale è il tempo che occorre alla generica goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano a raggiungere la sezione di chiusura del bacino in esame. Esso varia in funzione delle caratteristiche topografiche, pedologiche e geologiche del bacino e degli usi del suolo attuati sullo stesso.

Il calcolo del tempo di corrivazione tc è uno degli aspetti più delicati alla base di una modellazione idraulica, infatti influenza in maniera sostanziale il valore della portata al colmo. È fondamentale prendere in considerazione i campi di applicazione delle varie formule empiriche presenti in letteratura.

Nel progetto sono state adoperate le seguenti formule empiriche:

a. *Formula di Kirpich (applicabile per bacini di A<0.5 km²):*

$$t_c = 0.000325\ (L\ 1000)^{0.77} {i_b}^{-0.385} \quad [h]$$

b. *Formula di Aronica (applicabile per bacini di A<10 km²):*

$$t_c = \frac{\frac{1}{M\ d}\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_0}} \quad [h]$$

Con M e d costanti numeriche tabellate in funzione del tipo di copertura e della permeabilità del terreno.

Tipo di copertura	M	Permeabilità	d
Terreno nudo	0.667	Terreni semi-impermeabili	1.270
Terreni coperti con erbe rade	0.250	Terreni poco permeabili	0.960
Terreni coperti da bosco	0.200	Terreni mediamente permeabili	0.810
Terreni coperti da prato permanente	0.167	Terreni molto permeabili	0.690

c. *Formula del Soil Conservation Service (SCS):*

$$t_c = 1.67\ 2.587 \frac{L^{0.8}}{1900\ {i_b}^{0.5}} \left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0.7} \quad [h]$$

d. *Formula di Viparelli:*

$$t_c = \frac{L}{3.6\ V} \quad [min]$$

e. *Formula di Pezzoli:*

$$t_c = 0.055 \frac{L}{\sqrt{i_a}} \quad [h]$$

dove:

- A [Km²] è l'area del bacino idrografico;
- L è la lunghezza dell'asta principale (nelle formule di Kirpich, Aronica, Pezzoli è espressa in km, mentre per le formule dell'SCS e di Viparelli è in m);
- CN è il Curve Number;

- H_0 [m slm] è l'altezza media del bacino idrografico;
- i_b [m/m] è la pendenza media del bacino idrografico;
- i_a [m/m] è la pendenza media dell'asta principale;
- V [m/s] è la velocità media di deflusso all'interno dei canali assunto pari ad 1 m/s.

BACINO	tc Kirpich	tc Aronica	tc SCS	tc Viparelli	tc Pezzoli	tc medio
	[h]	[h]	[h]	[h]	[h]	[h]
T. Prino	-	-	1.07	3.75	2.56	**2.46**
T. Caramagna	-	-	0.90	2.54	1.80	**2.17**
T. Impero	-	-	1.65	5.69	4.39	**3.91**
Rio Baitè (Rio Chissore)	0.11	0.43	0.17	0.31	0.14	**0.20**
Rio Baitè affluente	0.07	0.32	0.11	0.19	0.08	**0.13**
Rio Artallo	-	0.88	0.36	0.79	0.70	**0.68**
R. Campi Rossi	-	0.64	0.23	0.48	0.24	**0.32**
R. Campi Rossi affluente	0.08	0.40	0.12	0.22	0.09	**0.13**
F.so int. galleria Monte Calvario	0.04	0.25	0.07	0.08	0.04	**0.08**

TABELLA 5 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI TEMPI DI CORRIVAZIONE ADOTTATI NEI CALCOLI

5.2.3 Determinazione dell'altezza di pioggia netta

Il valore del coefficiente di afflusso è stato calcolato con il metodo SCS-Curve Number che permette di ricavare la pioggia netta.

Il metodo del SCS-Curve Number consiste principalmente nel determinare la quantità di pioggia al netto delle perdite dovute alla permeabilità del terreno ed alle perdite iniziali.

Secondo tale metodo, il volume specifico (altezza) di pioggia netta hN, dall'inizio dell'evento meteorico fino all'istante generico t, risulta legato al volume specifico (altezza) di pioggia lorda h, caduta nel medesimo intervallo temporale dalla relazione:

$$h_N = \frac{(h - I_a)^2}{h + S - I_a} \quad [mm]$$

nella quale S è il massimo volume specifico di acqua che il terreno può trattenere in condizioni di saturazione, Ia è la cosiddetta perdita iniziale, vale a dire quel valore limite di altezza di pioggia che il terreno può trattenere nella fase iniziale del fenomeno, senza che si abbia produzione di deflusso. Con questo parametro si tiene conto anche di quel complesso di fenomeni, quali l'intercettazione da parte della vegetazione e l'accumulo nelle depressioni superficiali del terreno, che ritardano il verificarsi del deflusso superficiale. I parametri S (massimo volume specifico) e Ia (perdita iniziale) sono ricavati dalle seguenti relazioni:

$$I_a = 0.2\,S$$

$$S = 254\left(\frac{100}{CN} - 1\right)$$

con S espressa in mm.

L'indice CN è un parametro adimensionale, compreso tra 0 e 100, decrescente in funzione della permeabilità intesa come caratteristica globale del tipo ed uso del suolo. Pertanto, tale parametro è in funzione della natura del suolo (SCS ha classificato i vari tipi di suolo in quattro gruppi (A, B, C, D) sulla base della capacità di assorbimento del terreno nudo a seguito di prolungato adacquamento, del tipo di copertura vegetale e delle condizioni di umidità del suolo antecedenti la precipitazione. Per quanto riguarda l'influenza dello stato di imbibimento del terreno all'inizio dell'evento meteorico, il metodo individua tre classi caratterizzate da differenti condizioni iniziali (AMC - Antecedent Moisture Condition), a seconda del valore di altezza di pioggia caduta nei cinque giorni antecedenti l'evento meteorico. A partire dal valore del CN II (CN relativo alla condizione di umidità media) si ricavano dalle relazioni seguenti i valori del CN per le altre due condizioni: AMC I (terreno secco) e AMC III (terreno da mediamente umido a saturo):

$$CN\ I = \frac{CN\ II}{2.3 - 0.013\ CN\ II}$$

$$CN\ III = \frac{CN\ II}{0.43 - 0.0057\ CN\ II}$$

Ai fini del calcolo della portata al colmo si è utilizzato, cautelativamente, la condizione di terreno saturo, ovvero il CN III. A titolo esemplificativo si riporta la carta del CN estrapolata per il bacino del Torrente Prino.

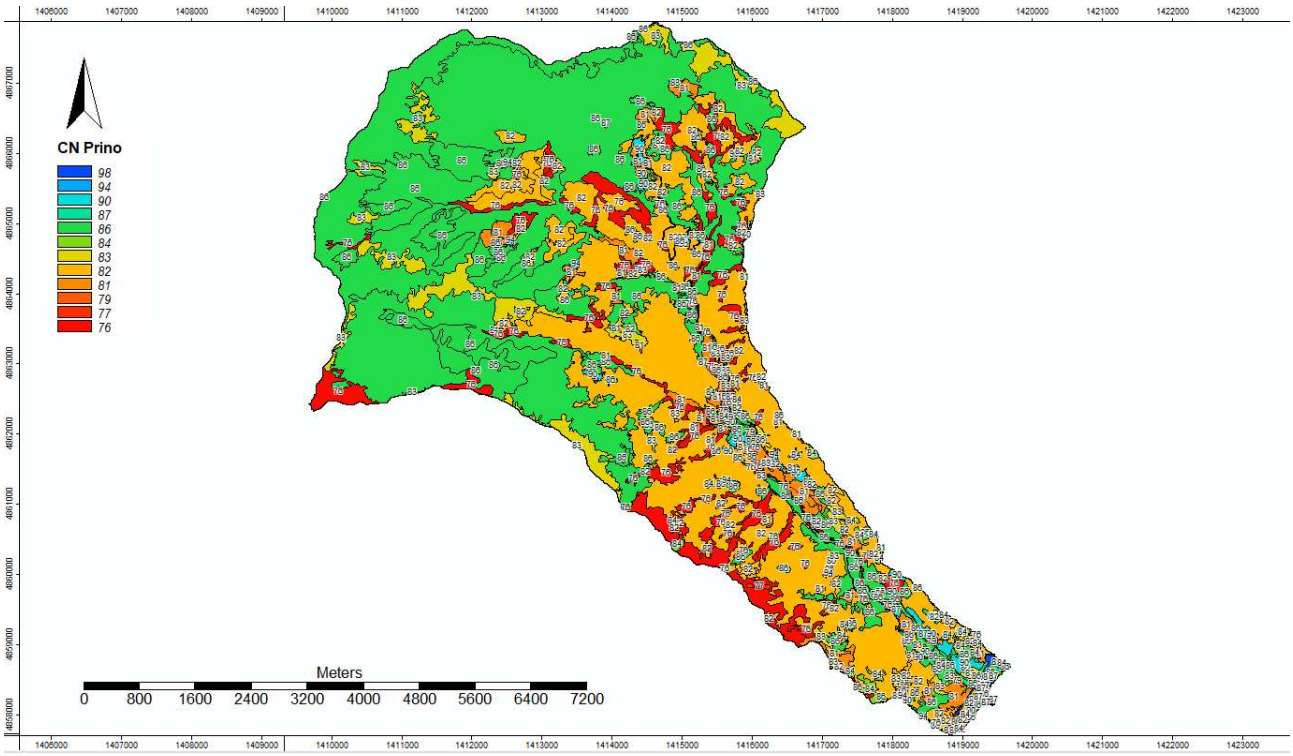


FIGURA 11 – ESTRATTO DELLA CARTA DEL CN II PER IL BACINO DEL TORRENTE PRINO

La metodologia sopra descritta è stata adottata per stimare la portata massima con la quale dimensionare ciascun elemento del sistema di drenaggio.

Riassumendo, la procedura adottata per ciascun bacino si articola nei seguenti passi:

- calcolo del tempo di corrivazione;
- calcolo dell'altezza di pioggia puntuale;
- calcolo della pioggia netta;
- calcolo della portata al colmo.

Alla base della procedura vi sono le seguenti assunzioni:

- la massima piena avvenga per precipitazioni meteoriche con durata pari al tempo di corrivazione del bacino;
- il picco di piena abbia il medesimo tempo di ritorno della precipitazione che lo ha generato;
- la formazione della piena nel bacino ed il suo trasferimento lungo il reticolo idrografico avvengano senza la formazione di significativi invasi. Nel caso si formino invasi il colmo di piena calcolato con questa metodologia sarà comunque sovrastimato a favore di sicurezza.

5.2.4 Risultati dei calcoli idrologici e valori di portata per TR 200 anni e confronto con i valori di piano

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle portate per TR 200 anni dei bacini idrografici calcolati.

BACINO	A [Km^2]	L [Km]	tc [h]	CN III	a	n	Q TR 200 [m^3/s]
T. Prino	42.56	13.50	2.46	92.18	91.74	0.354	**501.57**
T. Caramagna	16.41	9.15	2.17	88.96	91.74	0.354	**189.93**
T. Impero	87.14	20.50	3.91	89.65	91.74	0.354	**739.21**
Rio Baitè (Rio Chissore)	0.29	1.10	0.20	94.56	91.74	0.354	**12.67**
Rio Baitè affluente	0.19	0.70	0.13	90.62	91.74	0.354	**9.46**
Rio Artallo	1.37	2.85	0.68	91.43	91.74	0.354	**32.28***
R. Campi Rossi	1.02	1.73	0.32	91.52	91.74	0.354	**35.82**
R. Campi Rossi affluente	0.35	0.18	0.13	91.34	91.74	0.354	**18.88**
F.so int. galleria Monte Calvario	0.03	0.30	0.08	90.55	91.74	0.354	**2.01**

TABELLA 6 – RIEPILOGO DELLA PORTATA TR 200 ANNI PER I BACINI IDROGRAFICI ANALIZZATI

*La portata del Rio Artallo è determinata alla sezione di chiusura del manufatto di imbocco dello scatolare e non alla sezione di chiusura del bacino. Nelle simulazioni verranno utilizzate onde con picchi di piena corrispondenti a quelli dichiarati nella documentazione messa a disposizione dal comune di Imperia in merito al rifacimento del tombino del Rio medesimo, quindi con valori superiori a quanto calcolato nel piano di bacino e corrispondente.

Le portate calcolate per i Torrenti Prino, Caramagna ed Impero, sono state comparate con quelle riportate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale nei Piani stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini del Prino e Caramagna (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/prino-caramagna/prino-caramagna.html) e del bacino dell'Impero (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/impero/impero.html).

Le portate calcolate e riportate nei documenti di Piano dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale fanno riferimento al metodo CIMA[2]. Tali valori, come è possibile vedere nella tabella di confronto (Tabella 7) sono più elevati di quelli calcolati dallo scrivente. **A favore di sicurezza, sono stati utilizzati i valori riportati nei documenti di Piano per le modellazioni degli scenari di progetto.**

BACINO	Q TR 200 [m³/s]	Q TR 200 METODO CIMA [m³/s]
Torrente Prino	501.57	540.00
Torrente Caramagna	189.93	190.00
Torrente Impero	739.21	830.00

TABELLA 7 – CONFRONTO TRA LE PORTATE CALCOLATE E QUELLE RIPORTATE NEGLI STRUMENTI DI PIANO (METODO CIMA)

Per quanto concerne il Rio Baitè, le portate calcolate sono state comparate (Tabella 8) con i valori riportati nella relazione idraulica a corredo del progetto definitivo delle opere di miglioramento e adeguamento del campo da rugby fornito dal Comune di Imperia. Nella relazione su menzionata il bacino del Rio Baitè (Rio Chissore) sotteso dalla cameretta sotto il campo da rugby è pari a 0.26 km² da cui si ricavata una portata di 10.40 m³/s (utilizzando il coefficiente udometrico di 40 m³/s km² come prescritto dal Piano di bacino stralcio del torrente Caramagna). In maniera analoga, il bacino dell'affluente al Rio Baitè, invece, ha un'estensione di 0.19 km² e una portata di 7.60 m³/s, per un totale di 18 m³/s allo sbocco della confluenza.

BACINO	Q TR 200 [m³/s]	Q TR 200 COMUNE IMPERIA [m³/s]
Rio Baitè (Rio Chissore)	12.67	10.40
Rio Baitè affluente	9.46	7.60
Totale	22.13	18.00

TABELLA 8 – CONFRONTO TRA LE PORTATE CALCOLATE E QUELLE RIPORTATE NEI DOCUMENTI DEL COMUNE DI IMPERIA

A favore di sicurezza, sono stati utilizzati i valori calcolati dallo scrivente in quanto più elevati.

Nella figura seguente si riportano per ciascun bacino analizzato i valori della portata specifica al colmo di piena duecentennale in funzione dell'estensione del bacino. Come si può osservare i valori ottenuti sono ben distribuiti lungo una curva la cui equazione è riportata nel grafico: il coefficiente R^2 è pari a 0.93.

[2] Il metodo CIMA deriva dallo studio di regionalizzazione delle portate redatto dal centro di ricerca e monitoraggio ambientale di Savona a cui si rimanda per la trattazione completa.

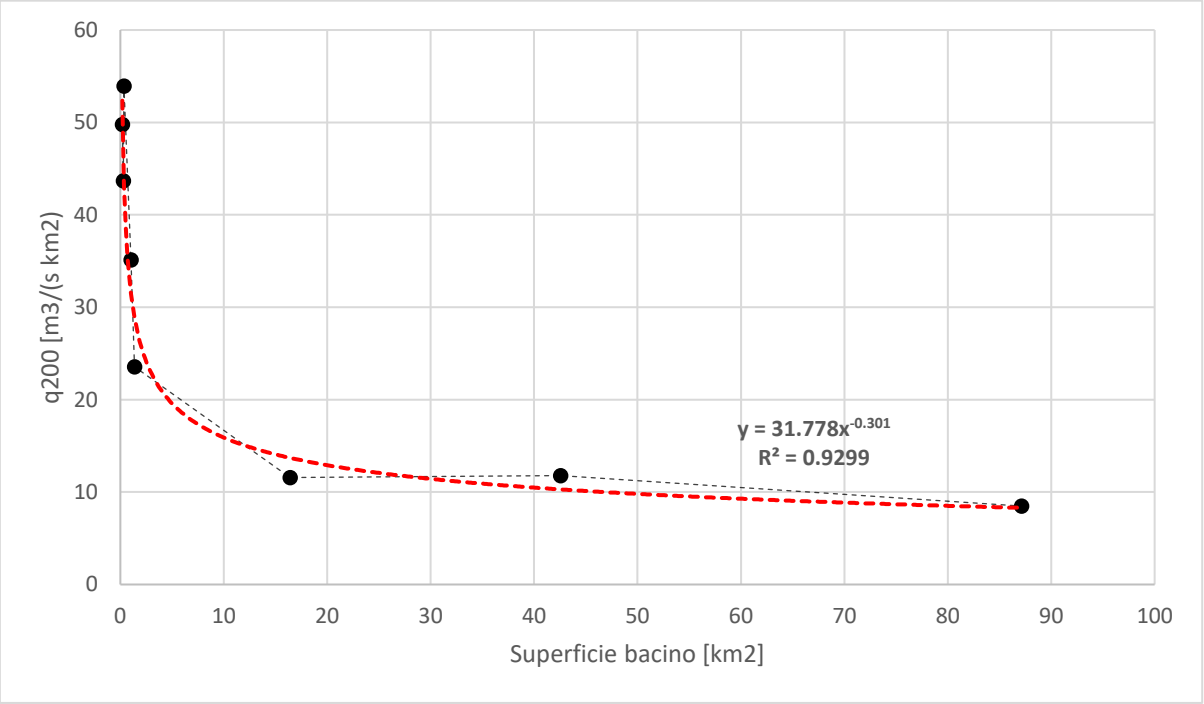


FIGURA 12 - VALORI DELLA PORTATA SPECIFICA AL COLMO DI PIENA DUECENTENNALE IN FUNZIONE DELL'ESTENSIONE DEL BACINO

5.2.5 Valutazione delle portate per tempi di ritorno 50 e 500 anni per ottemperare a quanto riportato nell'Allegato 3 delle Norme di Attuazione del PAI

L'allegato 3 delle norme di attuazione del PAI cita, nella sezione riguardante la modellistica idraulica, quanto segue:

"…*Negli studi finalizzati alla determinazione delle aree inondabili, nei vari tratti del corso d'acqua si deve determinare il valore della massima portata smaltibile senza esondazioni allo stato attuale e le aree perifluviali inondabili per portare corrispondenti almeno ai tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni*…".

Nel seguito sono riportate le portate calcolate per i singoli bacini analogamente a quanto fatto nel paragrafo 5.2.4 per i tempi di ritorno di 50 e 500 anni.

BACINO	A [Km²]	L [Km]	tc [h]	CN III	a	n	Q TR 50 [m³/s]
T. Prino	42.56	13.50	2.46	92.18	67.71	0.354	**346.19**
T. Caramagna	16.41	9.15	2.17	88.96	67.71	0.354	**126.98**
T. Impero	87.14	20.50	3.91	89.65	67.71	0.354	**505.40**
Rio Baitè (Rio Chissore)	0.29	1.10	0.20	94.56	67.71	0.354	**7.97**
Rio Baitè affluente	0.19	0.70	0.13	90.62	67.71	0.354	**5.68**
R. Campi Rossi	1.02	1.73	0.32	91.52	67.71	0.354	**22.98**
R. Campi Rossi affluente	0.35	0.18	0.13	91.34	67.71	0.354	**11.52**
F.so int. galleria Monte Calvario	0.03	0.30	0.08	90.55	67.71	0.354	**1.16**

TABELLA 9 – RIEPILOGO DELLA PORTATA TR 50 ANNI PER I BACINI IDROGRAFICI ANALIZZATI

BACINO	A [Km^2]	L [Km]	tc [h]	CN III	a	n	Q TR 500 [m^3/s]
T. Prino	42.56	13.50	2.46	92.18	110.57	0.354	**624.61**
T. Caramagna	16.41	9.15	2.17	88.96	110.57	0.354	**240.33**
T. Impero	87.14	20.50	3.91	89.65	110.57	0.354	**925.05**
Rio Baitè (Rio Chissore)	0.29	1.10	0.20	94.56	110.57	0.354	**16.54**
Rio Baitè affluente	0.19	0.70	0.13	90.62	110.57	0.354	**12.62**
R. Campi Rossi	1.02	1.73	0.32	91.52	110.57	0.354	**46.28**
R. Campi Rossi affluente	0.35	0.18	0.13	91.34	110.57	0.354	**25.00**
F.so int. galleria Monte Calvario	0.03	0.30	0.08	90.55	110.57	0.354	**2.74**

TABELLA 10 - RIEPILOGO DELLA PORTATA TR 500 ANNI PER I BACINI IDROGRAFICI ANALIZZATI

Analogamente a quanto fatto per le portate TR 200 anni, le portate calcolate, per TR 50 e 500 anni, per i Torrenti Prino, Caramagna ed Impero, sono state comparate con quelle riportate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale nei Piani stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini del Prino e Caramagna (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/prino-caramagna/prino-caramagna.html) e del bacino dell'Impero (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/impero/impero.html).

Le portate calcolate e riportate nei documenti di Piano dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale fanno riferimento al metodo CIMA. **Per uniformità di giudizio per quanto fatto con le portate TR 200 anni, sono stati utilizzati i valori riportati nei documenti di Piano per le modellazioni degli scenari di progetto.**

BACINO	Q TR 50 [m^3/s]	Q TR 50 METODO CIMA [m^3/s]	Q TR 500 [m^3/s]	Q TR 500 METODO CIMA [m^3/s]
Torrente Prino	346.19	**370**	624.61	**650**
Torrente Caramagna	126.98	**130**	240.33	**230**
Torrente Impero	505.40	**580**	925.05	**1000**

TABELLA 11 – CONFRONTO TRA LE PORTATE CALCOLATE E QUELLE RIPORTATE NEGLI STRUMENTI DI PIANO (METODO CIMA)

Per i restanti corsi d'acqua, per le simulazioni di tempo di ritorno 50 e 500 anni, sono state utilizzate le portate calcolate e riportate rispettivamente nella Tabella 9 e nella Tabella 10.

6 ANALISI IDRAULICA

6.1 PREMESSA

Le modellazioni idrauliche sono state condotte per mezzo del software di calcolo HEC-RAS 6.4.1, sviluppato dall'U.S. Army Corps of Engineer. Per le aste fluviali e le strutture ad esse interferenti è stata impiegata una modellazione monodimensionale, per le aree di esondazione, dove modellate, si è fatto ricorso alla modellazione bidimensionale.

Le modellazioni idrauliche sono state condotte secondo uno schema in moto vario (unsteady flow) o moto permanente (steady flow) a seconda della tipologia di corso d'acqua, simulando il deflusso delle portate di piena all'interno degli alvei fluviali.

Nel caso di superamento del livello dell'acqua dei limiti arginali (laddove presenti) o topografici delle sezioni rilevate e utilizzate, il codice di calcolo permette di effettuare il trasferimento di massa alla parte bidimensionale del modello.

Pertanto, laddove i fenomeni esondativi interessano aree non confinate, tali da non poter immagazzinare i volumi idrici provenienti dal corso d'acqua, il modello prevede l'espansione delle esondazioni all'interno delle aree limitrofe all'alveo: in questo caso flusso idrico è schematizzato come bidimensionale.

6.1.1 Verifica del franco idraulico secondo l'Allegato 2 del RR n. 3/2011

Tutte le opere devono avere adeguati franchi di sicurezza idraulici rispetto al livello di pieno previsto per la portata duecentennale. La previsione di adeguati franchi tra la sommità arginale o l'intradosso delle strutture in progetto ed il previsto livello della piena di riferimento, è necessaria per garantire il corretto funzionamento delle opere in questione ed assicurare il deflusso della portata di progetto con adeguato coefficiente di sicurezza, tenendo conto di tutte le incertezze legate alla modellazione idrologico-idraulica.

Alla loro valutazione devono concorrere considerazioni sia relative alla tipologia di opera e alla sua rilevanza determinata anche in funzione della vulnerabilità, sia relative alle caratteristiche cinetiche della corrente.

In generale, per i corsi d'acqua i franchi non devono essere inferiori al valore maggiore tra a) e b)

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\ \frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

TABELLA 12 – TABELLA RIEPILOGATIVE DEI FRANCHI DI SICUREZZA IDRAULICI SECONDO L'ALLEGATO 2 DEL RR N.3/2011

Dove U è la velocità media della corrente, mentre i due valori estremi corrispondono rispettivamente a bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido ed a bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena. Per estensione longitudinale si intende l'estensione dell'opera misurata parallelamente alla direzione della corrente. Per opere non ortogonali alla direzione della corrente si valuta come estensione la distanza, sempre misurata in senso parallelo alla corrente, tra il lembo più a monte e quello più valle dell'opera stessa.

6.1.2 Verifica del franco idraulico secondo le NTC 2018

Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture e il fondo alveo.

Per i tombini, intendendosi per tombino un manufatto totalmente rivestito in sezione, eventualmente suddiviso in più canne, in grado di condurre complessivamente portate fino a 50 m^3/s, il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione, garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m.

6.1.3 Verifica del franco delle opere di progetto

Qui di seguito si riassumono i franchi idraulici per ogni manufatto e corso d'acqua analizzato.

Corso d'acqua	*Opera di progetto*	*Reticolo idrogr.*	*Quota estradosso*	*Quota idrica TR 200 anni*	*Franco idraulico*	*NTC 2018*	*RR n. 3/2011*				*Verifica*
							U	a)		b)	
			[m slm]	*[m slm]*	*[m]*	*[m]*	*[m/s]*	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
T. Prino	Viadotto	I	7.63	5.92	**1.71**	1.50	3.00	0.46		1.50	1.71>1.50
T. Impero	Viadotto	I	23.88	17.62	**6.26**	1.50	4.90	1.22		2.00	6.26>2.00
T. Caramagna	Viadotto	I	17.18	15.35	**1.83**	1.50	4.36	0.97		1.00	1.83>1.50
Rio Baitè	Scatolare 3.0x4.1 m	II	70.18	68.18	**2.00**	1.37	5.50		0.77	1.00	2.00>1.37
	Scatolare 3.0x4.1 m	II	52.64	50.57	**2.07**	1.37	3.60		0.33	1.00	2.07>1.37
Rio Campi Rossi	Scatolare 3.0x4.0 m	I	24.48	22.92	**1.56**	1.33	4.90	1.22		1.50	1.56>1.50
	Scatolare 9.0x2.0 m	I	17.36	16.16	**1.20**	0.67	4.40	0.99		1.50	1.20<1.50*

TABELLA 13 – RIEPILOGO DELLA VERIFICA DEI FRANCHI IDRAULICI DELLE OPERE DI PROGETTO SECONDO LE NTC2018 ED IL RR N. 3/2011

Per il torrente Prino il trasporto solido stimato nel documento di piano è pari a 1.6 m^3/s che è considerato di modesta entità; quindi, si è adottato, come valore per la verifica del franco, il limite inferiore di 1.50 della Tabella 12.

In maniera analoga per il torrente Impero, in questo caso il trasporto solido stimato nel documento di piano è pari a 6.9 m^3/s; pertanto, considerato il trasporto solido non trascurabile si è adottato il limite superiore di 2.00 della Tabella 12.

Infine, per il torrente Caramagna il trasporto solido stimato dai documenti di piano è pari a 0.2 m^3/s. In considerazione di quanto detto in precedenza, essendo un valore trascurabile, si è considerato il limite inferiore di 1 m come valore di verifica del franco secondo la Tabella 12.

Per quanto riguarda lo scatolare del Rio Campi Rossi sotto la Via Argine Destro di dimensioni 9.0x2.0 m (bxh) non si ha la verifica del franco secondo il RR. n. 3/2011. Tuttavia, secondo quanto riportato nell'Allegato 2 della suddetta norma, per le opere ricadenti al punto III Tabella 12, il valore minimo del franco può essere derogato dall'Amministrazione competente fino ad 1 m sulla base di adeguate valutazioni riportate e dettagliatamente descritte nel paragrafo 6.7.6.1.

6.2 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE IMPERO

6.2.1 Geometria del modello di stato di fatto

Il modello del Torrente Impero ha un'estensione di circa 1300 m, lungo il quale sono presenti, procedendo da monte verso valle: una soglia con denti dissipatori, le pile del viadotto della A10 ed il ponte Barcheto. La soglia, che ha la funzione di stabilizzare il fondo dell'alveo a monte del viadotto A10, è un manufatto in calcestruzzo con allineamento a V rispetto all'alveo, esso presenta dei denti per la dissipazione dell'energia della corrente ed a valle un bacino di dissipazione in massi cementati. Nelle figure seguenti si riportano due viste, una dalla sponda destra e una dalla sponda sinistra del manufatto:

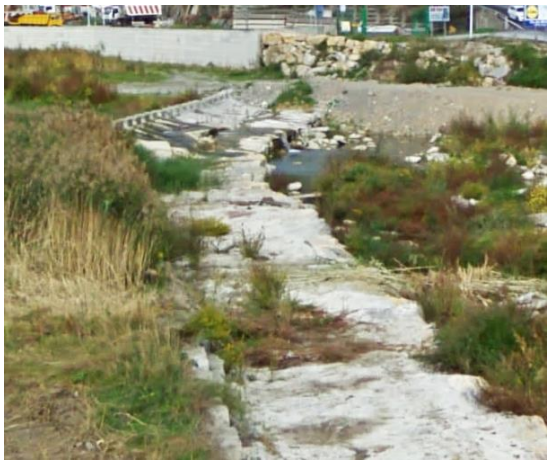


FIGURA 13 - VISTA DELLA SOGLIA DALLA SPONDA DESTRA



FIGURA 14 - VISTA DELLA SOGLIA DALLA SPONDA SINISTRA

Le pile del viadotto della A10 sono ubicate al di fuori dell'alveo inciso, rispettivamente in golena destra e sinistra. Le pile della carreggiata nord e sud presentano una platea di fondazione comune, disposta parallelamente alla corrente, lunga 40 m, larga 9 m e alta circa 4 m rispetto al fondo alveo.



FIGURA 15 – VISTA DA NORD DEL VIADOTTO DELLA A10

Infine, circa 80 m a valle del viadotto della A10 è presente il ponte di Barcheto. Il ponte è costituito da 4 campate aventi luce interna di 25 m circa; le pile, di larghezza 1 m, sono ubicate nelle due golene e una a centro alveo.



FIGURA 16 - VISTA DA MONTE DEL PONTE DI BARCHETO

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Impero, circa 300 m a monte del viadotto della A10.

La geometria del corso d'acqua è stata descritta utilizzando le sezioni d'alveo rilevate nell'ambito dei rilievi topografici di dettaglio eseguiti nell'estate del 2023. Nella figura seguente si riporta uno stralcio planimetrico con la restituzione del rilievo eseguito e le sezioni fluviali rilevate.

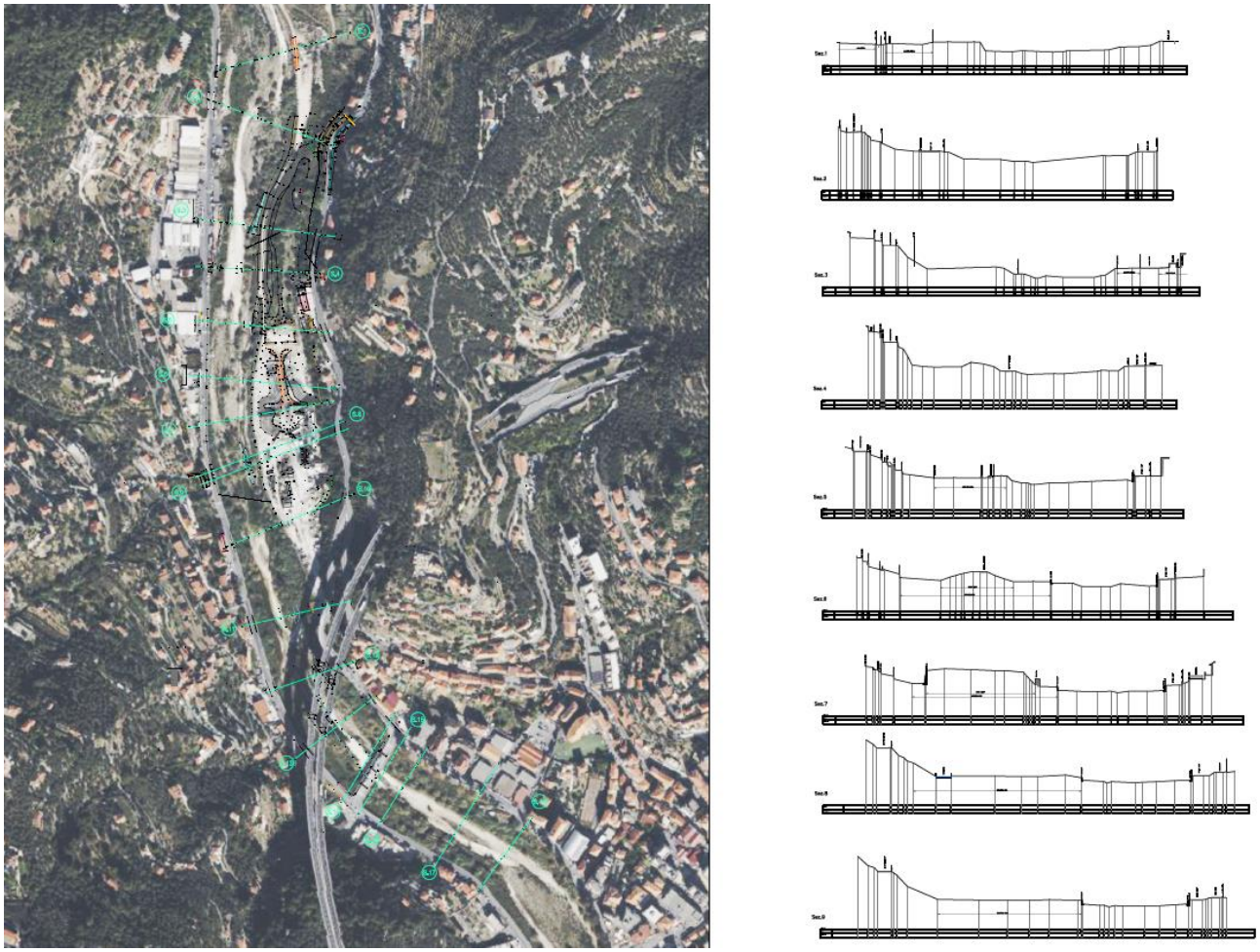


FIGURA 17– STRALCIO PLANIMETRICO E SEZIONI FLUVIALI RILEVATE NELL'AMBITO DELLE ATTIVITÀ DELL'ESTATE DEL 2023

Nella figura seguente è riportato lo stralcio planimetrico del modello idraulico implementato.

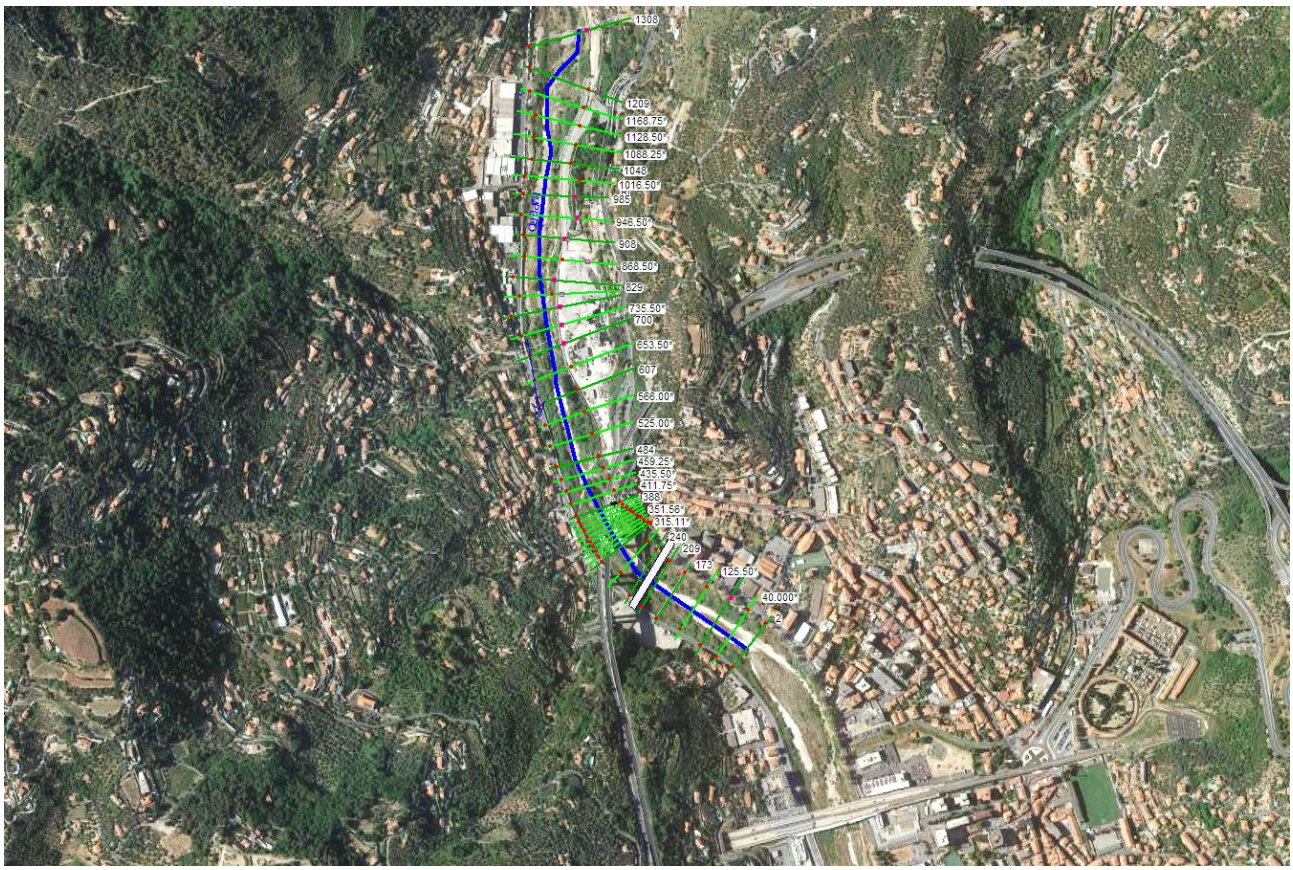


FIGURA 18 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO 1D IMPLEMENTATO

6.2.2 Definizione delle condizioni al contorno del modello

Sono state assunte le seguenti condizioni al contorno:

- Portata alla sezione di monte Q (TR 200) = 830 m^3/s;
- Pendenza di moto uniforme a monte pari allo 0.8%;
- Pendenza di moto uniforme a valle pari allo 0.45%;

La scabrezza assunta nella modellazione è pari a 0.035 s $m^{-1/3}$ per l'alveo inciso e per le aree golenali.

Si ritiene che tale valore di scabrezza possa essere cautelativamente rappresentativo di un contesto torrentizio piuttosto variegato con vegetazioni soggetta alle normali fasi vegetazionali di natura stagionale proprie di un contesto torrentizio.

Per quanto riguarda i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica d'alveo, i coefficienti utilizzati sono pari a:

- Cc = 0.1 – 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti;
- Ce = 0.3 - 0.5 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti.

Il valore di portata per TR 200 anni, come specificato nel paragrafo 5, è stata desunta dalla Relazione Generale del Piano Stralcio di Bacino del Torrente Impero (ottobre 2002 e aggiornata a dicembre 2022) e richiamato anche dall'Allegato 2 delle NTA.

Le condizioni al contorno sono le medesime sia nella configurazione di stato di fatto che di progetto.

6.2.3 Sintesi dei risultati dello stato di fatto

Dai risultati della modellazione di moto permanente non si osservano particolari criticità lungo l'asta analizzata. La corrente di piena è contenuta all'interno delle arginature lungo l'intero tratto modellato. Di seguito si riporta il profilo di moto permanente relativo al tratto modellato.

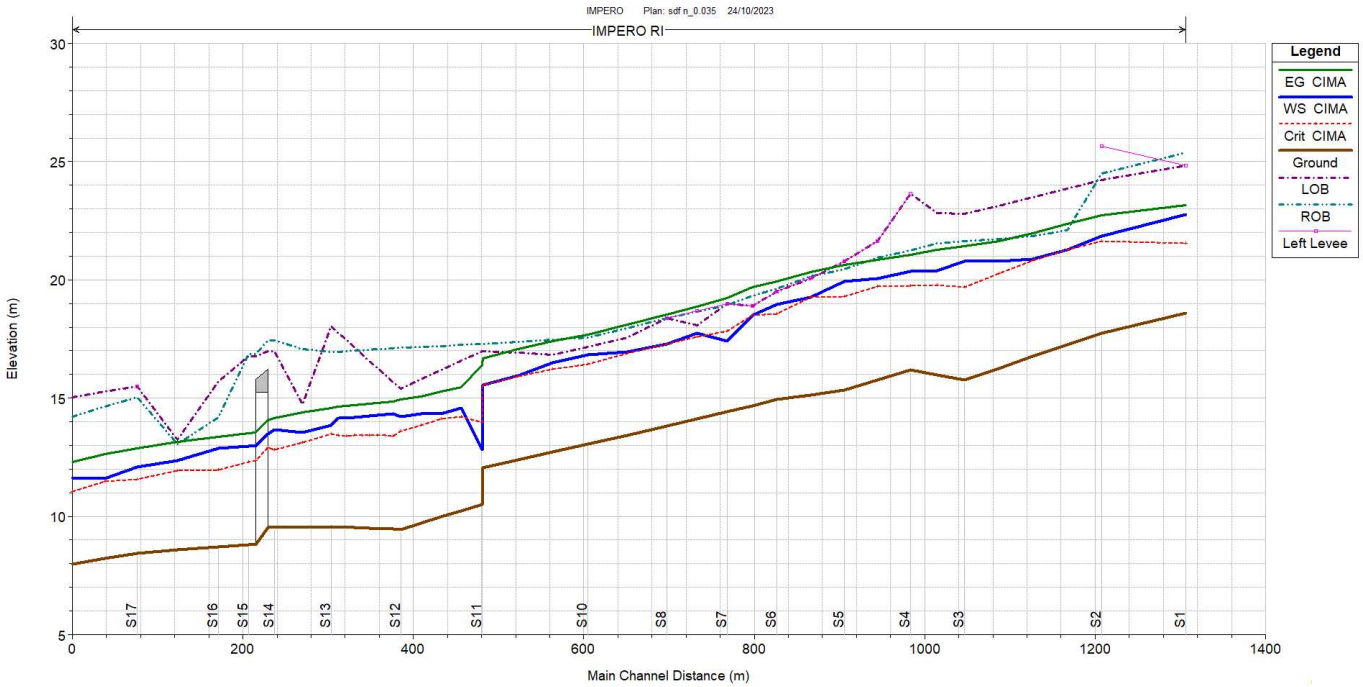


FIGURA 19 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO STATO DI FATTO

6.2.4 Geometria del modello di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo ponte di circa 300 m a monte del viadotto dell'A10. L'opera in progetto non altera le condizioni di moto della corrente di piena essendo un ponte a campata unica con le spalle ubicate al di fuori degli argini dell'alveo.

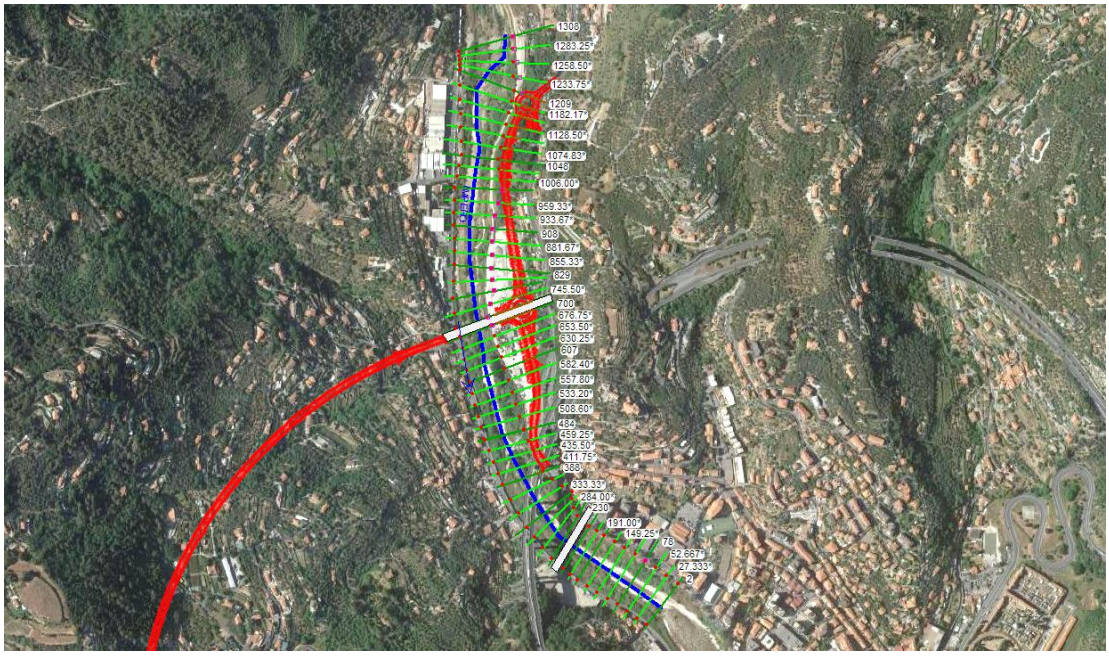


FIGURA 20 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO 1D DI PROGETTO

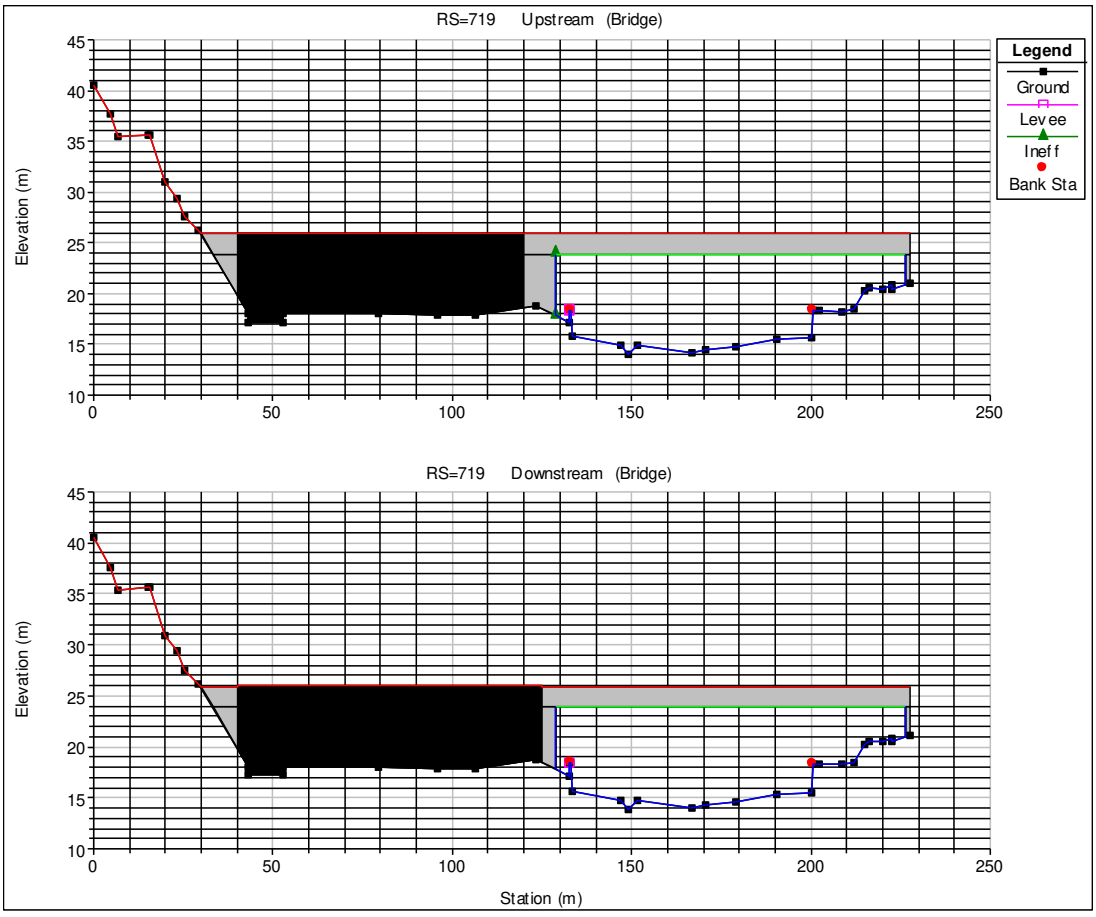


FIGURA 21 – SEZIONE MONTE E VALLE DEL VIADOTTO DI PROGETTO

6.2.5 Sintesi dei risultati dello scenario di progetto

Come anticipato l'opera di progetto non altera il deflusso della corrente come si vede nel profilo di rigurgito di seguito riportato.

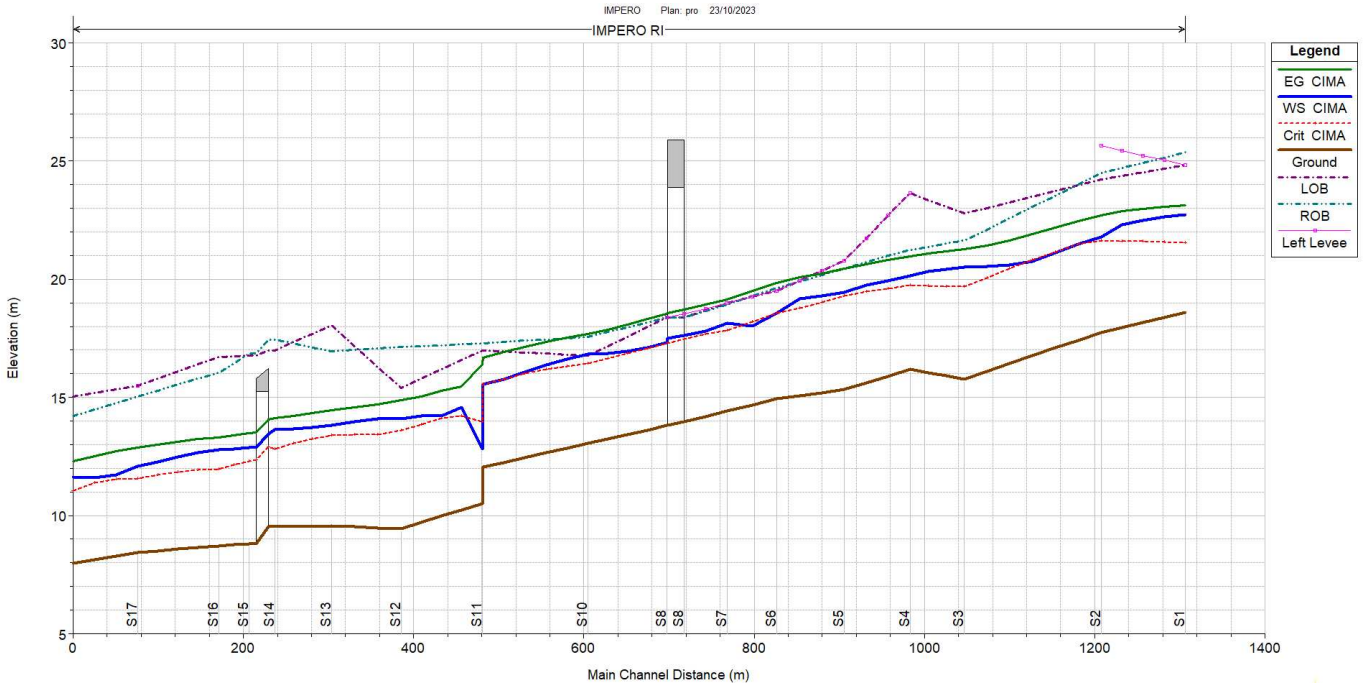


FIGURA 22 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO

6.2.6 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto

In corrispondenza del ponte di progetto, il cui intradosso è posto a quota di 23.88 m slm, il livello idrico è alla quota di 17.62 m slm il franco idraulico è pertanto pari a 6.26 m. Tale valore deve essere confrontato con il valore limite imposto dalle normative vigenti ovvero la NTC2018 e il RR. n. 3/2011.

Per le NTC2018 il franco minimo è di 1.50 m; mentre per il RR. n. 3/2011 è pari al valore più alto tra quelli riportati in Tabella 12 al paragrafo 6.1.1. e che di seguito viene richiamata:

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\,\frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

Essendo la velocità media della corrente pari a 4.90 m/s, il valore di verifica del termine a) è pari a 1.22 m; mentre il valore di verifica del termine b) è pari a 2.00 m in quanto il trasporto solido stimato nel documento di piano è pari a 6.9 m^3/s che è un contributo non trascurabile. In definitiva, il valore limite del franco idraulico secondo il RR. n. 3/2011 è pari a 2.00 m.

Alla luce di quanto suddetto, il franco di 6.26 m rispetta sia il limite imposto dalle NTC2018 che del RR. n. 3/2011.

Nella seguente figura si riporta la sezione del Torrente Impero in corrispondenza del ponte di progetto con l'indicazione del livello idrico e del franco idraulico.

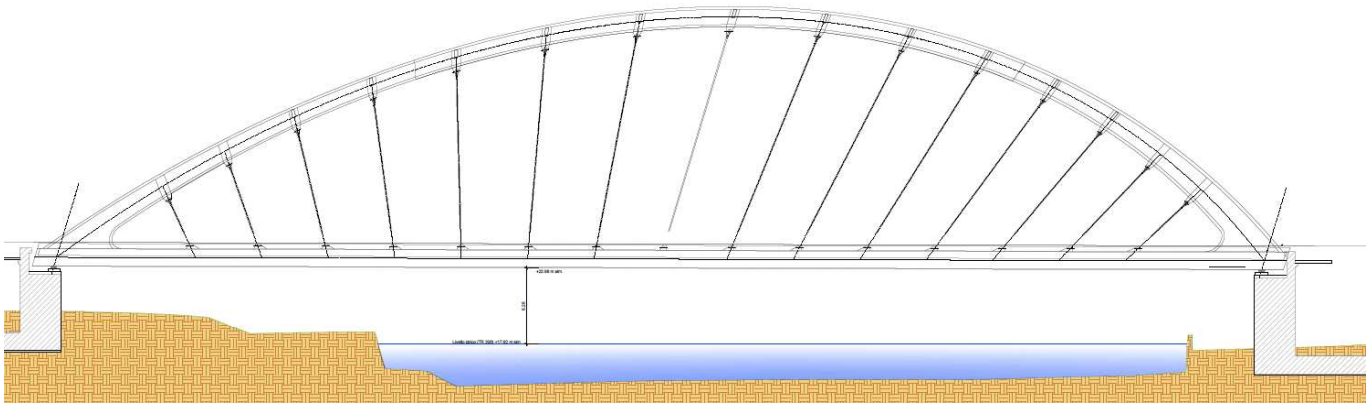


FIGURA 23 - SEZIONE DEL T. IMPERO IN CORRISPONDENZA DEL PONTE IN PROGETTO

6.3 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE PRINO

6.3.1 Geometria del modello di stato di fatto

Il modello del Torrente Prino ha un'estensione di circa 1200 m lungo il quale sono presenti, procedendo da monte verso valle: il ponte ferroviario della linea Genova-Ventimiglia, le pile del viadotto della A10, il ponte della Via Aurelia SS1 ed il ponte della pista ciclabile "dei fiori".

Il ponte ferroviario è costituito da un viadotto che presenta due campate interferenti con l'alveo del torrente Prino, con una pila in golena sinistra e un'altra pila a ridosso della sponda destra. Nella figura seguente si riporta una vista del viadotto da valle verso monte del ponte ferroviario.



FIGURA 24 - VISTA DA VALLE VERSO MONTE DEL PONTE FERROVIARIO

Il viadotto della A10 interessa con una pila l'alveo del torrente Prino, essendo ubicata a ridosso dell'alveo inciso. Nella figura seguente si riporta una vista da sud del Viadotto.



FIGURA 25 – VISTA DA SUD DEL VIADOTTO DELLA A10

Il ponte della SS1 Via Aurelia è ubicato a ridosso della confluenza con il Mare Tirreno ed è costituito da un'unica campata. Infine, a valle della SS1 Via Aurelia è presente il ponte della ciclabile "dei fiori". Quest'ultimo manufatto è costituito da tre campate ad arco con due pile in alveo. Di seguito si riportano le immagini del ponte sulla SS1 vista da monte ed il ponte della ciclabile visto da valle.



FIGURA 26 - VISTA DA MONTE DEL PONTE DELLA VIA AURELIA SS1



FIGURA 27 - VISTA DA VALLE DEL PONTE DELLA CICLABILE "DEI FIORI"

La geometria del corso d'acqua è stata descritta utilizzando le sezioni d'alveo rilevate nell'ambito dei rilievi topografici di dettaglio eseguiti nell'estate 2023. Il modello si completa con sezioni estratte dal DTM della Regione Liguria a maglie 5x5 m.

Nella figura seguente si riporta lo stralcio planimetrico del modello idraulico implementato.

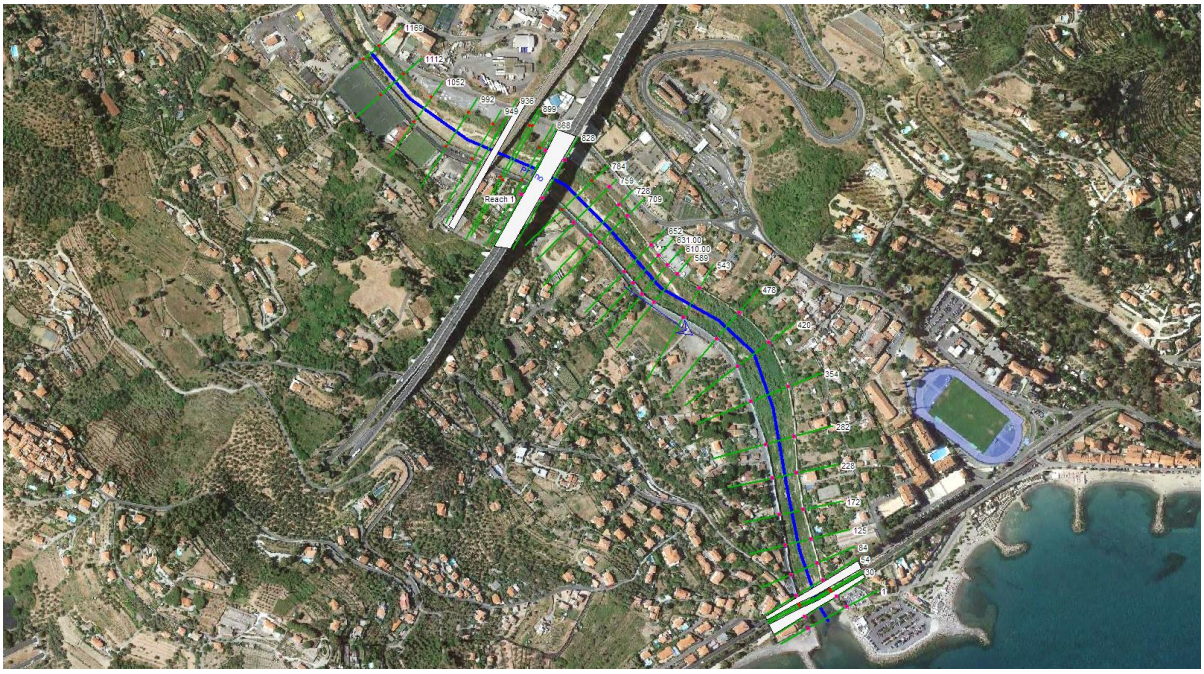


FIGURA 28 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO 1D IMPLEMENTATO

6.3.2 Definizioni delle condizioni al contorno del modello

Sono state assunte le seguenti condizioni al contorno:

- Portata alla sezione di monte Q (TR 200) = 540 m^3/s;
- Pendenza di moto uniforme a monte pari allo 0.1%;
- Pendenza di moto uniforme a valle pari allo 0.2%;

La scabrezza assunta nella modellazione è pari a 0.028 s $m^{-1/3}$ per l'alveo inciso e per le aree golenali.

Si ritiene che tale valore di scabrezza possa essere cautelativamente rappresentativo di un contesto torrentizio piuttosto variegato con vegetazioni soggetta alle normali fasi vegetazionali di natura stagionale proprie di un contesto torrentizio.

Per quanto riguarda i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica d'alveo, i coefficienti utilizzati sono pari a:

- Cc = 0.1 – 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti;
- Ce = 0.3 - 0.5 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti.

Il valore di portata per TR 200 anni, come specificato nel paragrafo 5, è stata desunta dalla Relazione Generale del Piano Stralcio di Bacino del Torrente Prino (ottobre 2002 e aggiornata a dicembre 2022) e richiamato anche dall'Allegato 2 delle NTA.

Le condizioni al contorno sono le medesime sia nella configurazione di stato di fatto che di progetto.

6.3.3 Sintesi dei risultati dello stato di fatto

Dai risultati della modellazione di moto permanente non si osservano particolari criticità lungo l'asta analizzata. La corrente di piena è contenuta all'interno delle arginature lungo l'intero tratto modellato.

Di seguito di riporta il profilo di moto permanente relativo al tratto analizzato.

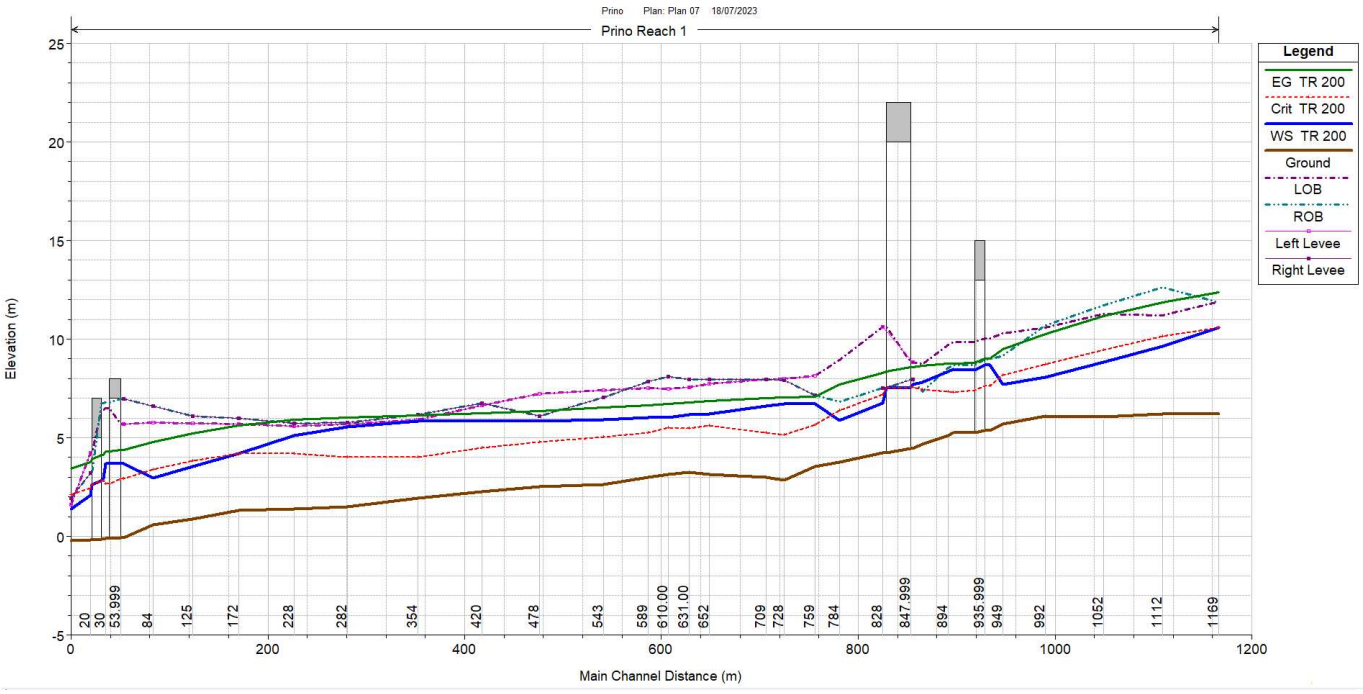


FIGURA 29 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO STATO DI FATTO

6.3.4 Geometria del modello di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo ponte, circa 300 m a valle del viadotto della A10. L'opera in progetto non altera le condizioni di moto della corrente di piena, trattandosi di un ponte a campata unica con le spalle ubicate al di fuori degli argini del corso d'acqua.

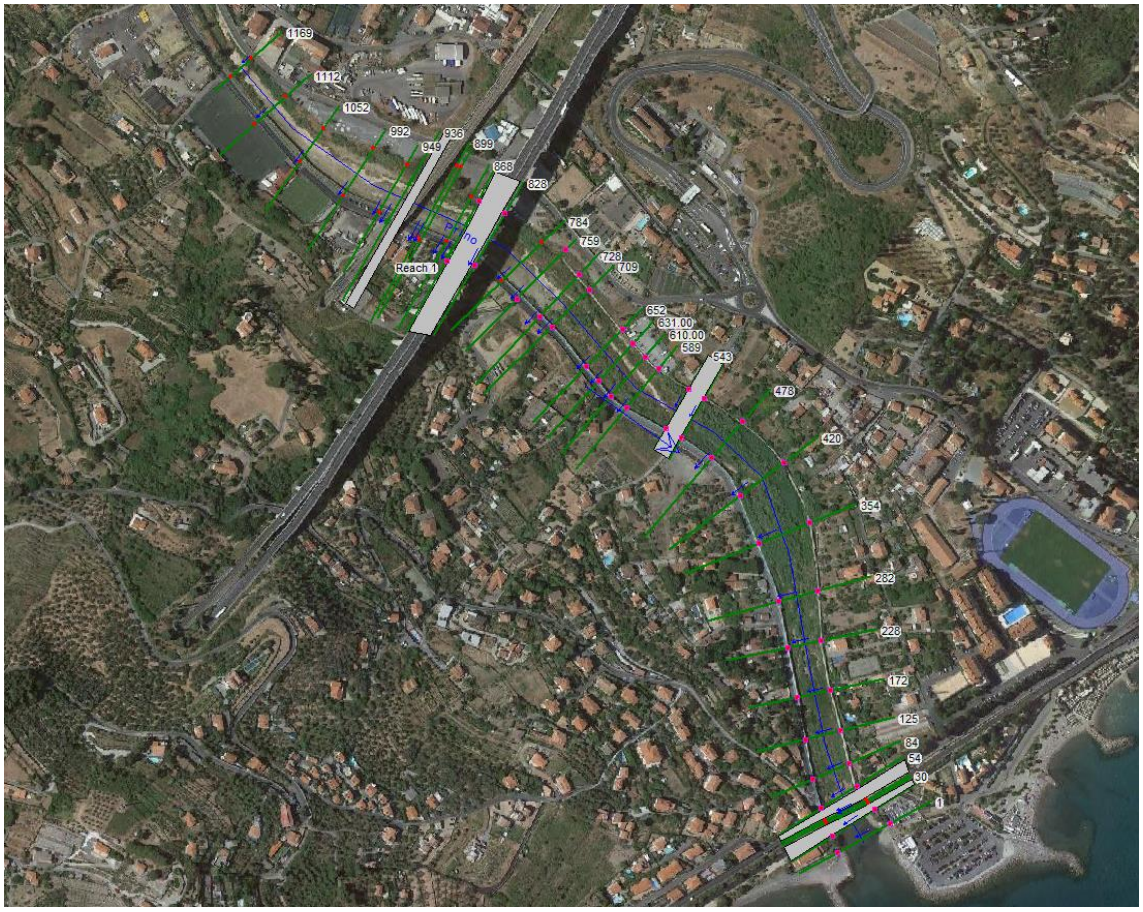


FIGURA 30 – STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO 1D DI PROGETTO

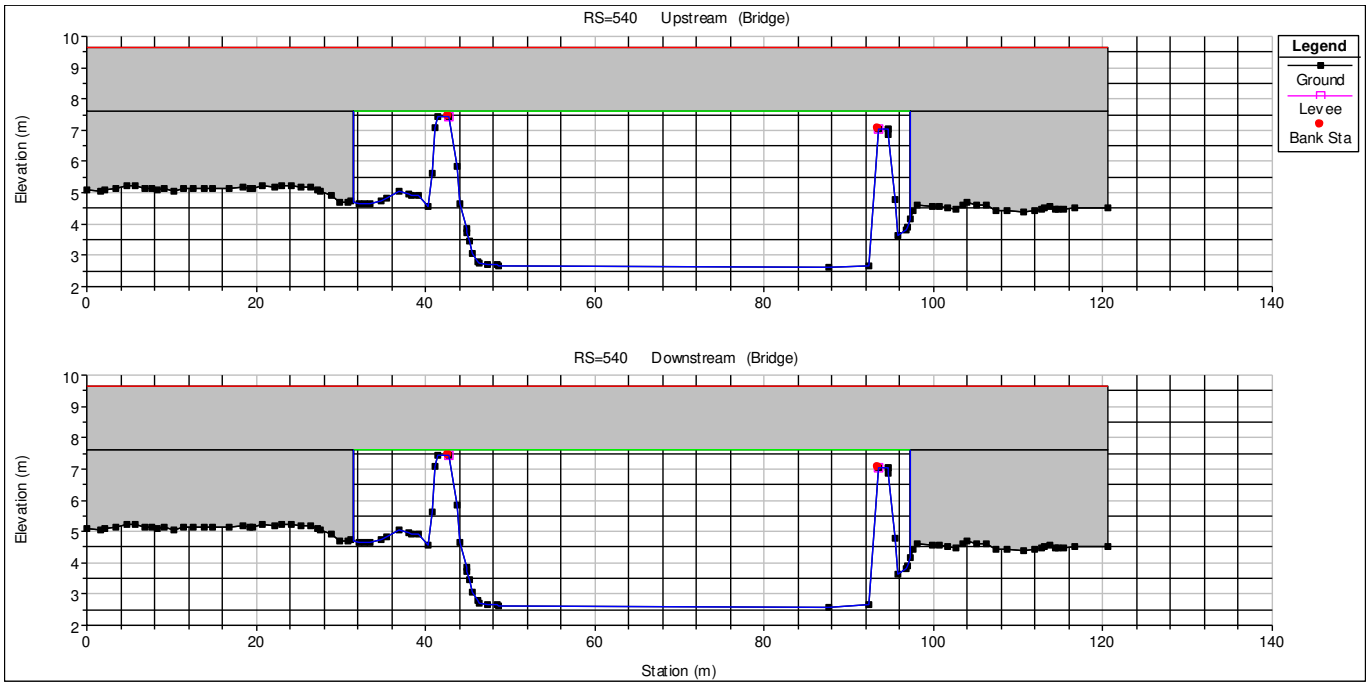


FIGURA 31 - SEZIONE MONTE E VALLE DEL VIADOTTO DI PROGETTO

6.3.5 Sintesi dei risultati nello scenario di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un nuovo ponte, circa 300 m a valle del viadotto della A10. L'opera in progetto non altera le condizioni di deflusso della corrente di piena, trattandosi di ponte a campata unica con le spalle ubicate al di fuori dei muri d'argine. Di seguito si riporta il profilo di moto permanente relativo alla configurazione di progetto.

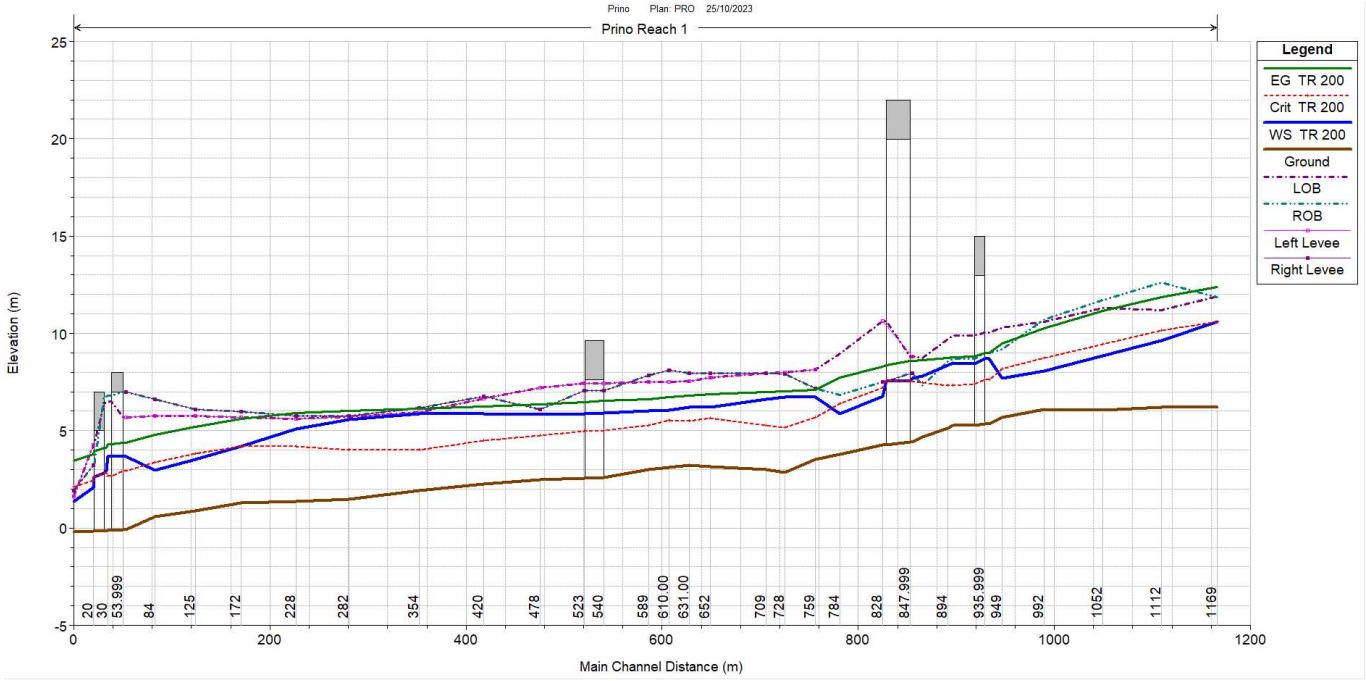


FIGURA 32 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI DI PROGETTO

6.3.6 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto

In corrispondenza del ponte in progetto, il cui intradosso è posto a quota di 7.63 m slm, il livello idrico è alla quota di 5.92 m slm il franco idraulico è pari a 1.71 m. Tale valore deve essere confrontato con il valore limite imposto dalle normative vigenti ovvero la NTC2018 e il RR. n. 3/2011.

Per le NTC2018 il franco minimo è di 1.50 m; mentre per il RR. n. 3/2011 è pari al valore più alto tra quelli riportati in Tabella 12 al paragrafo 6.1.1. e che di seguito viene richiamata:

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\ \frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

Essendo la velocità media della corrente pari a 3.00 m/s, il valore di verifica del termine a) è pari a 0.46 m; mentre il valore di verifica del termine b) è pari a 1.50 m in quanto il trasporto solido stimato nel documento di piano è pari a 1.6 m^3/s che è un contributo trascurabile. In definitiva, il valore limite del franco idraulico secondo il RR. n. 3/2011 è pari a 1.50 m.

Alla luce di quanto suddetto, il franco di 1.71 m rispetta sia il limite imposto dalle NTC2018 che del RR. n. 3/2011.

Nella figura seguente di riporta la sezione del Torrente Prino in corrispondenza del ponte di progetto con l'indicazione del livello idrico ed il franco.

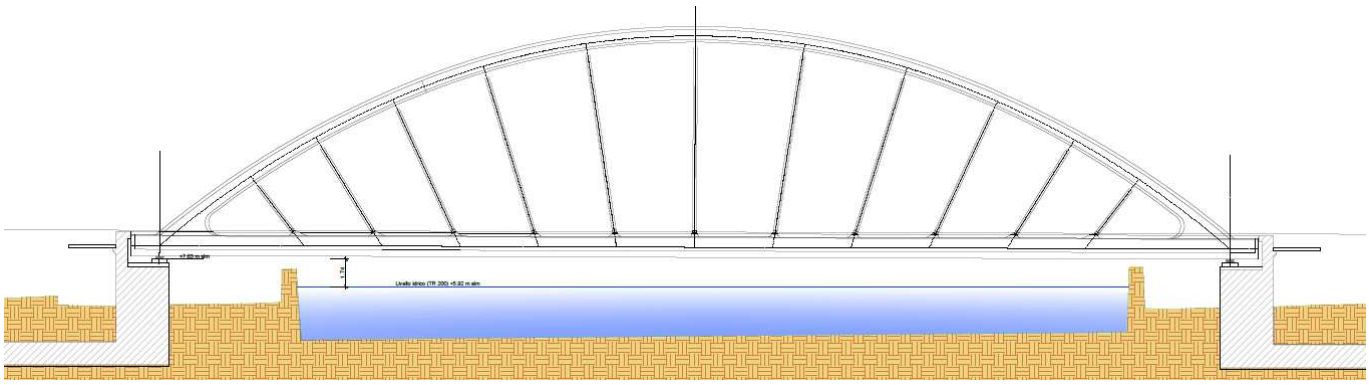


FIGURA 33 - SEZIONE DEL T. PRINO IN CORRISPONDENZA DEL PONTE IN PROGETTO

6.4 MODELLO 1D-2D DI MOTO VARIO: TORRENTE CARAMAGNA

6.4.1 Geometria del modello di stato di fatto

Il modello del Torrente Caramagna ha un'estensione di circa 1800 m, lungo il quale sono presenti, da monte verso valle, i seguenti manufatti: ponte di Via Siccardi, il ponte di Via dei Terzieri, il ponte ferroviario della linea Genova-Ventimiglia, il Viadotto della A10, il ponte su Via Marte, il ponte in corrispondenza della rotatoria sulla SP41 ed infine il vecchio ponte romano.



FIGURA 34 – VISTA DA MONTE DELL'IMBOCCO DEL PONTE SU VIA TERZIERI

Sia le pile del viadotto della linea ferroviaria che quelle del viadotto della A10 sono ubicate al di fuori dell'alveo inciso, rispettivamente in golena destra e sinistra.



FIGURA 35 – VISTA DA VALLE DEL VIADOTTO DALLA A10



FIGURA 36 – VISTA DA VALLE DEL PONTE SU VIA MARTE



FIGURA 37 – VISTA DA VALLE DEL PONTE IN CORRISPONDENZA DELLA ROTATORIA SULLA SP41

Immediatamente a monte del ponte romano vi è uno sfioratore laterale che veicola la portata direttamente a valle del ponte di modo da preservare la struttura.



FIGURA 38 – VISTA DA MONTE DEL PONTE ROMANO E IMBOCCO DELLO SFIORATORE



FIGURA 39 – VISTA DA VALLE DEL PONTE ROMANE E SBOCCO DELLO SFIORATORE

La geometria del corso d'acqua è stata descritta utilizzando le sezioni d'alveo rilevate nell'ambito dei rilievi topografici di dettaglio eseguiti nell'estate del 2023. Il corso d'acqua ha un andamento meandriforme con tratti arginati e non arginati.

Nel modello l'asta fluviale è modellata come elemento monodimensionale e le sezioni sono quelle rilevate in campo. Le aree golenali sono state modellate come aree bidimensionali. Nel caso di superamento del livello dell'acqua dei limiti arginali (laddove previsti) o topografici delle sezioni rilevate e utilizzate, il codice di calcolo permette di effettuare il trasferimento di massa alla parte bidimensionale del modello mediante l'ausilio di strutture di sfioro lineari. Pertanto, laddove i fenomeni di esondazione interessano aree non confinate il modello prevede l'espansione delle esondazioni all'interno delle aree limitrofe all'alveo. In questo caso il flusso è schematizzato come bidimensionale. Per mappare le aree bidimensionali è stato utilizzato il "Digital Terrain Model" (DTM) della Regione Liguria con maglie regolari a passo 5 m.

La mappatura delle aree bidimensionali viene effettuata per mezzo di maglie di calcolo di forma poliedrica di estensione e dimensioni tali da avere da un lato una buona accuratezza del modello e dall'altro tempi computazionali

accettabili. Nelle aree bidimensionali per simulare le strutture che costituiscono dei limiti fisici alla propagazione della corrente oppure le discontinuità orografiche del territorio sono state inserite le “break lines”.

In generale il dominio di calcolo delle aree bidimensionali ha maglie regolari di passo variabile da 10 m a 25 m. Per quanto riguarda invece le aree oggetto di infittimento delle maglie di calcolo è stata predisposta una mappatura con maglie di lato variabili da 5 a 15 m. Le aree di esondazione bidimensionali sono collegate alle sezioni dell’alveo monodimensionale mediante delle strutture di sfioro.

Nella figura seguente si riporta uno stralcio planimetrico con la restituzione del rilievo eseguito e le sezioni fluviali rilevate.

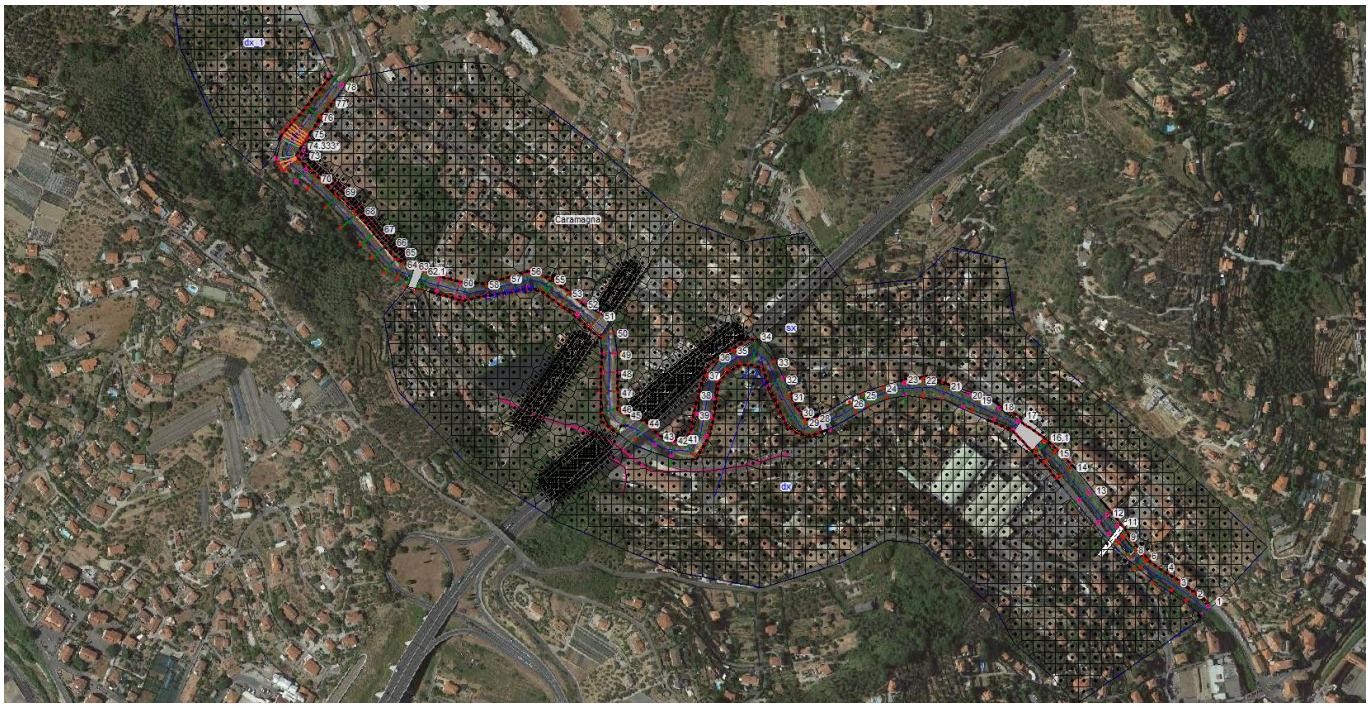


FIGURA 40 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO IMPLEMENTATO CON BASE GOOGLE EARTH

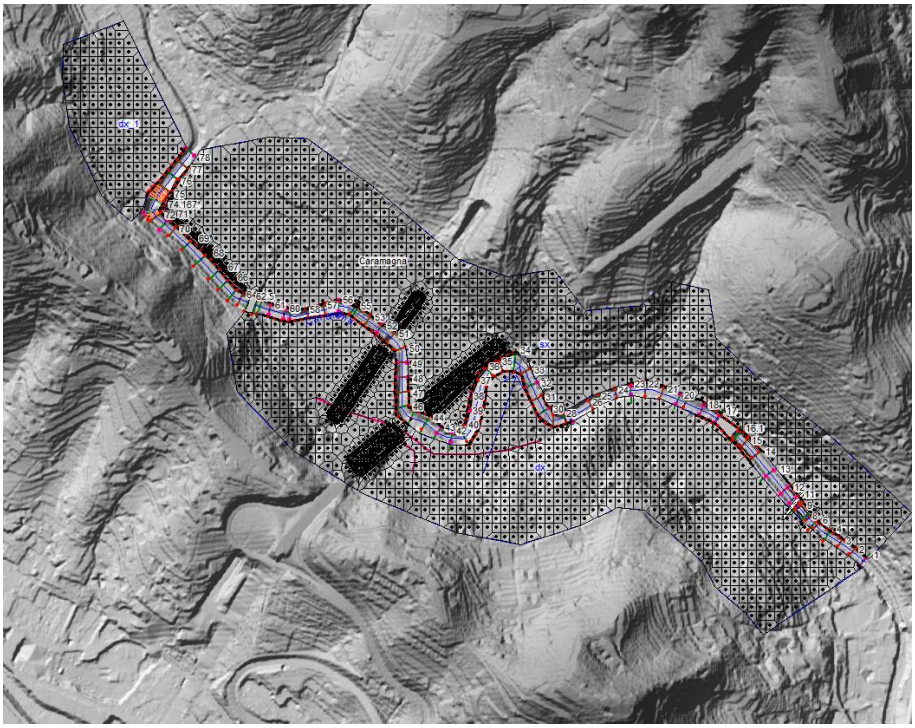


FIGURA 41 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO IMPLEMENTATO CON BASE DTM

Nel seguito (Figura 42) si riporta il confronto per una generica sezione dell'andamento del terreno rilevato (linea verde) e del DTM (linea marrone). Tenendo conto della normale e naturale evoluzione morfologica di un corso d'acqua, nonché della differente precisione e densità dei punti rilevati, dovute alle diverse modalità di esecuzione dei rilievi, si può ritenere che il confronto abbia di fatto validato il dato cartografico utilizzato per la modellazione bidimensionale.

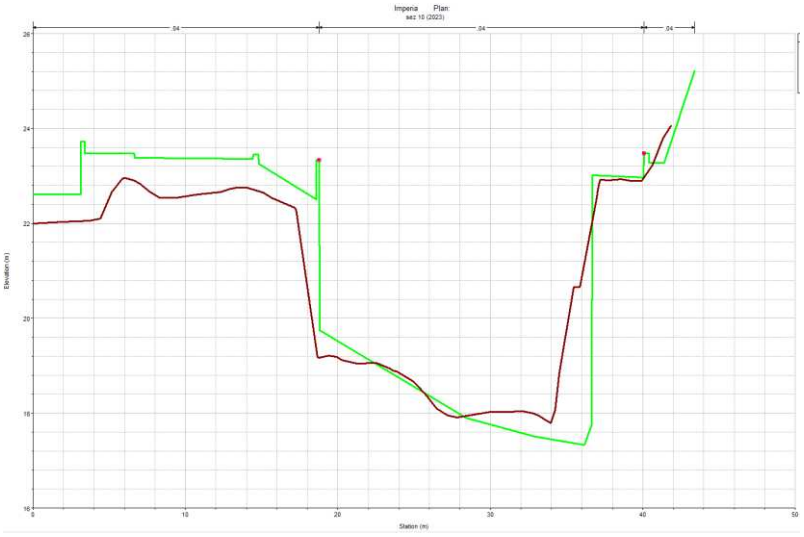


FIGURA 42– CONFRONTO TRA LA SEZIONE RILEVATA (LINEA VERDE) E DTM (LINEA MARRONE)

6.4.2 Definizioni delle condizioni al contorno

Sono state assunte le seguenti condizioni al contorno:

- Idrogramma di piena alla sezione di monte Q_{picco} (TR 200 anni) = 190 m^3/s

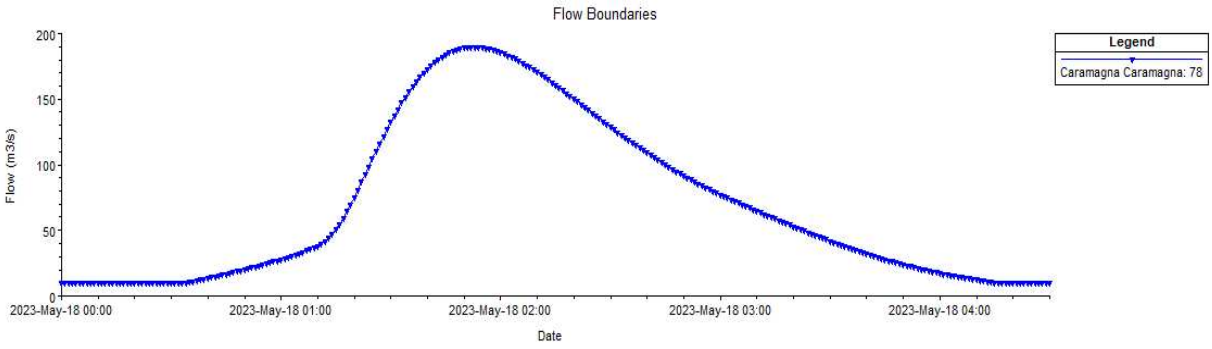


FIGURA 43 – IDROGRAMMA DI PIENA TR 200 ANNI PER IL TORRENTE CARAMAGNA

- Pendenza di moto uniforme a valle pari allo 0.8%;

La scabrezza assunta nella modellazione è pari a 0.04 s $m^{-1/3}$ per l'alveo inciso e 0.06 s $m^{-1/3}$ per le aree golenali.

Il valore di scabrezza dell'alveo inciso è stato maggiorato del 30% per tenere conto dell'andamento meandriforme dell'alveo (cfr. Chow, 1959). Si ritiene che tale valore di scabrezza possa essere cautelativamente rappresentativo di un contesto torrentizio piuttosto variegato con vegetazioni soggetta alle normali fasi vegetazionali di natura stagionale proprie di un contesto meandriforme. Per quanto riguarda i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica d'alveo, i coefficienti utilizzati sono pari a:

- Cc = 0.1 – 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti;
- Ce = 0.3 - 0.5 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti.

Il valore di portata per TR 200 anni, come specificato nel paragrafo 5, è stata desunta dalla Relazione Generale del Piano Stralcio di Bacino del Torrente Prino (ottobre 2002 e aggiornata a dicembre 2022) e richiamato anche dall'Allegato 2 delle NTA.

Le condizioni al contorno sono le medesime per la simulazione dello scenario di progetto.

6.4.3 Parametri computazionali di calcolo

La durata della simulazione è stata assunta pari a 4.5 ore, con un intervallo di computazione di 1 secondo. Le simulazioni sono state impostate utilizzando per le aree 2D l'equazione di De Saint Venant completa della componente turbolenta e diffusiva con controllo del volume. Per tener conto degli effetti indotti dalla turbolenza e quindi della dissipazione viscosa dell'energia sono stati impostati i parametri di turbolenza e quindi tutti i coefficienti necessari, nonché è stata applicata l'opzione della possibilità di moti supercritici e passaggio tra correnti lente e

veloci e viceversa. I valori delle tolleranze assunte per il calcolo della superficie idrica, della portata e della superficie idrica delle aree di esondazione sono riportati nelle figure seguenti.

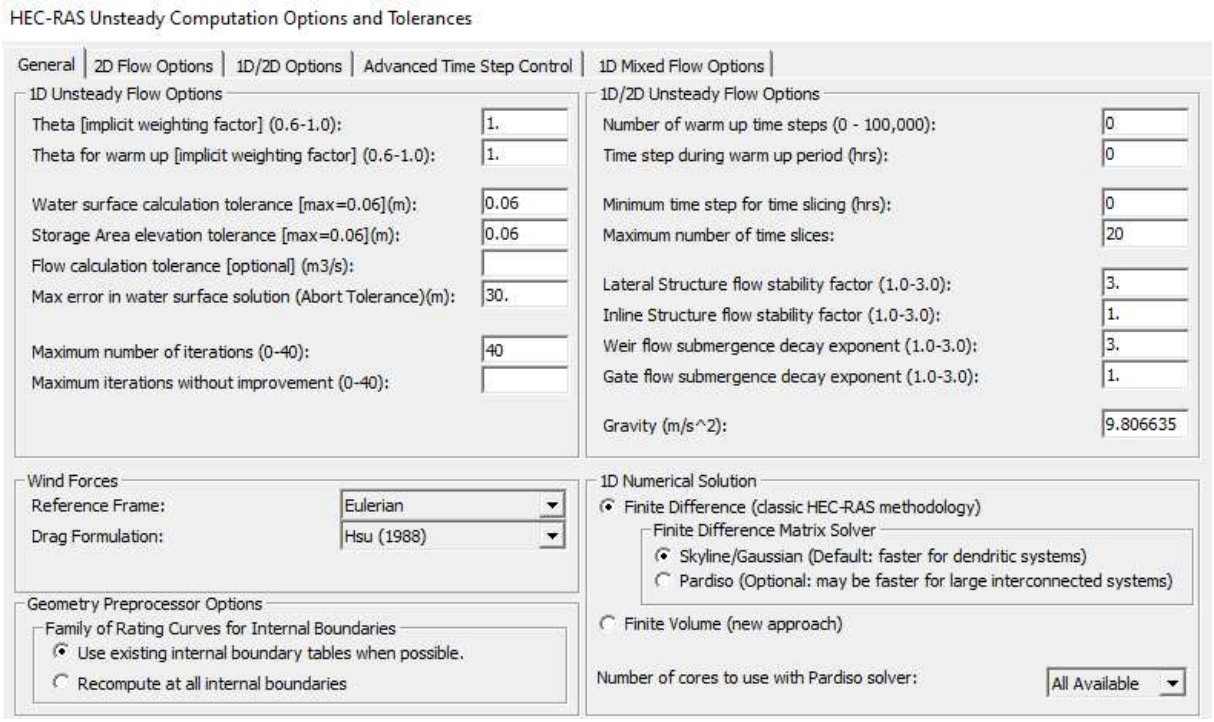
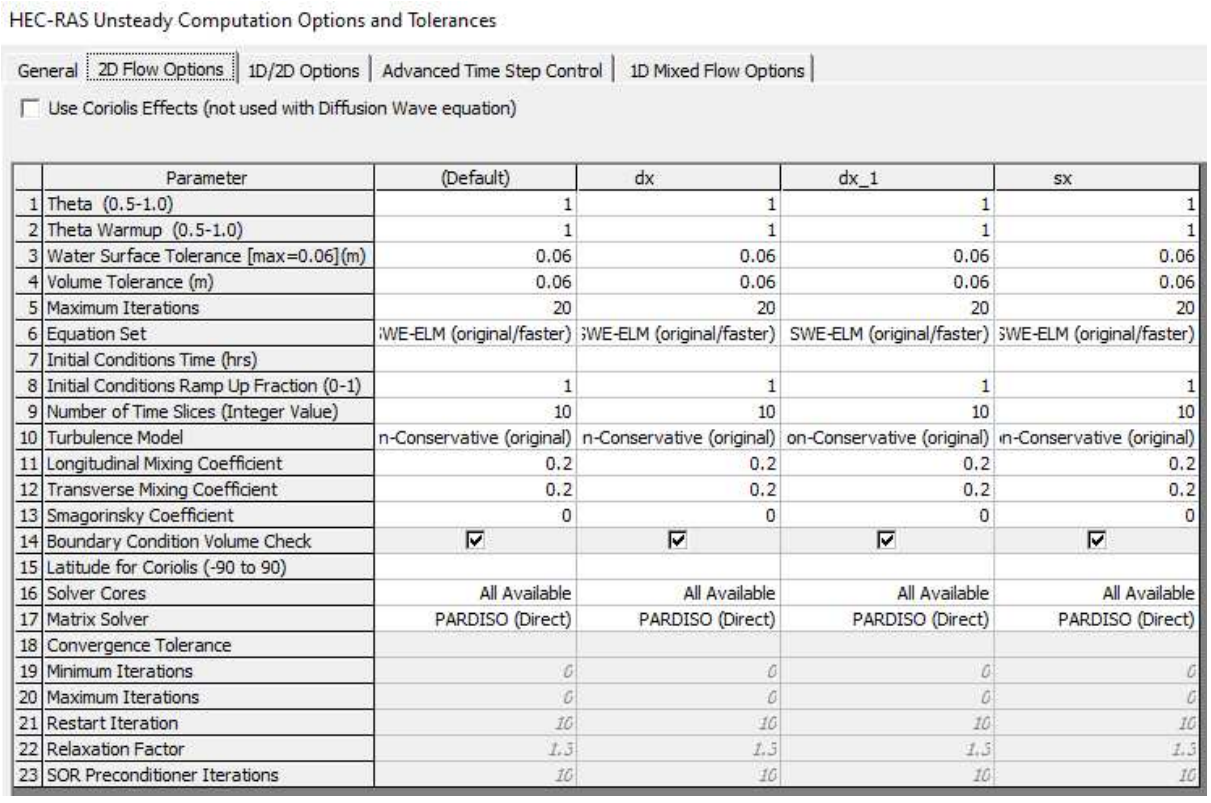


FIGURA 44 – PARAMETRI COMPUTAZIONALI GENERALI



	Parameter	(Default)	dx	dx_1	sx
1	Theta (0.5-1.0)	1	1	1	1
2	Theta Warmup (0.5-1.0)	1	1	1	1
3	Water Surface Tolerance [max=0.06](m)	0.06	0.06	0.06	0.06
4	Volume Tolerance (m)	0.06	0.06	0.06	0.06
5	Maximum Iterations	20	20	20	20
6	Equation Set	SWE-ELM (original/faster)	SWE-ELM (original/faster)	SWE-ELM (original/faster)	SWE-ELM (original/faster)
7	Initial Conditions Time (hrs)				
8	Initial Conditions Ramp Up Fraction (0-1)	1	1	1	1
9	Number of Time Slices (Integer Value)	10	10	10	10
10	Turbulence Model	n-Conservative (original)	n-Conservative (original)	on-Conservative (original)	n-Conservative (original)
11	Longitudinal Mixing Coefficient	0.2	0.2	0.2	0.2
12	Transverse Mixing Coefficient	0.2	0.2	0.2	0.2
13	Smagorinsky Coefficient	0	0	0	0
14	Boundary Condition Volume Check	☑	☑	☑	☑
15	Latitude for Coriolis (-90 to 90)				
16	Solver Cores	All Available	All Available	All Available	All Available
17	Matrix Solver	PARDISO (Direct)	PARDISO (Direct)	PARDISO (Direct)	PARDISO (Direct)
18	Convergence Tolerance				
19	Minimum Iterations	0	0	0	0
20	Maximum Iterations	0	0	0	0
21	Restart Iteration	10	10	10	10
22	Relaxation Factor	1.3	1.3	1.3	1.3
23	SOR Preconditioner Iterations	10	10	10	10

FIGURA 45 – PARAMETRI COMPUTAZIONALI DELLA MODELLAZIONE DELLE AREE BIDIMENSIONALI

6.4.4 Sintesi dei risultati dello stato di fatto

I risultati della modellazione di stato di fatto hanno fornito i seguenti risultati in termini di profilo idraulico e di aree di esondazione.

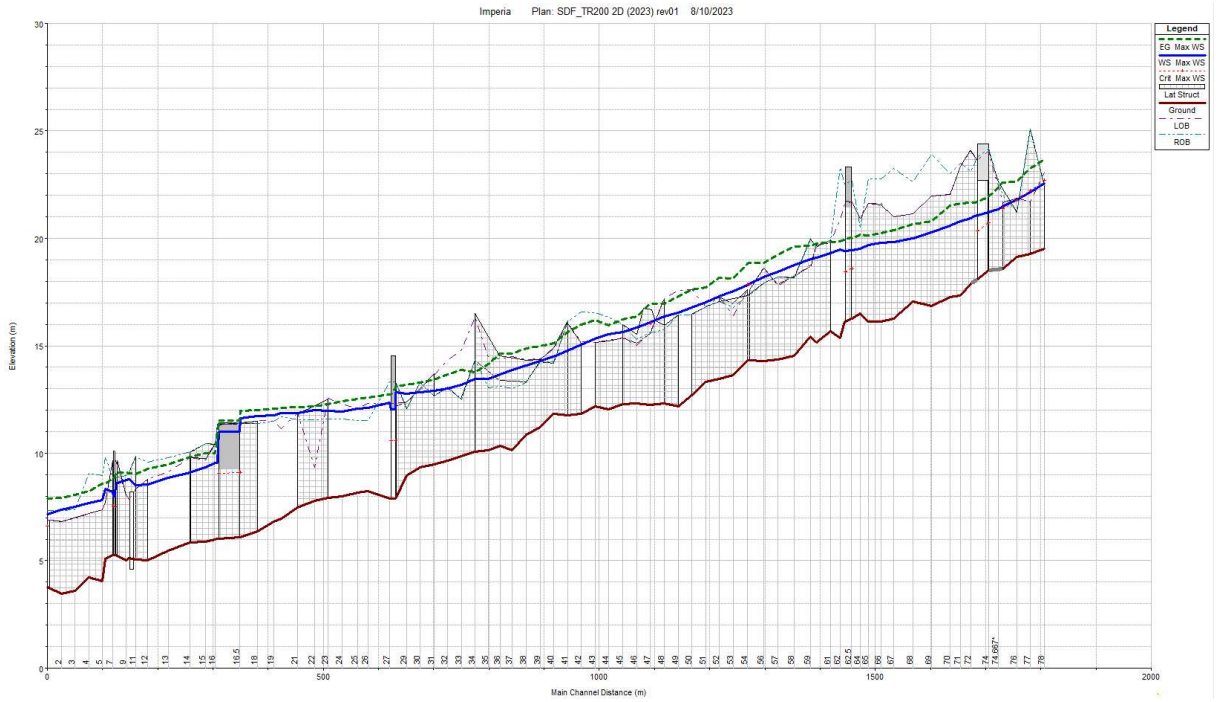


FIGURA 46 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO STATO DI FATTO

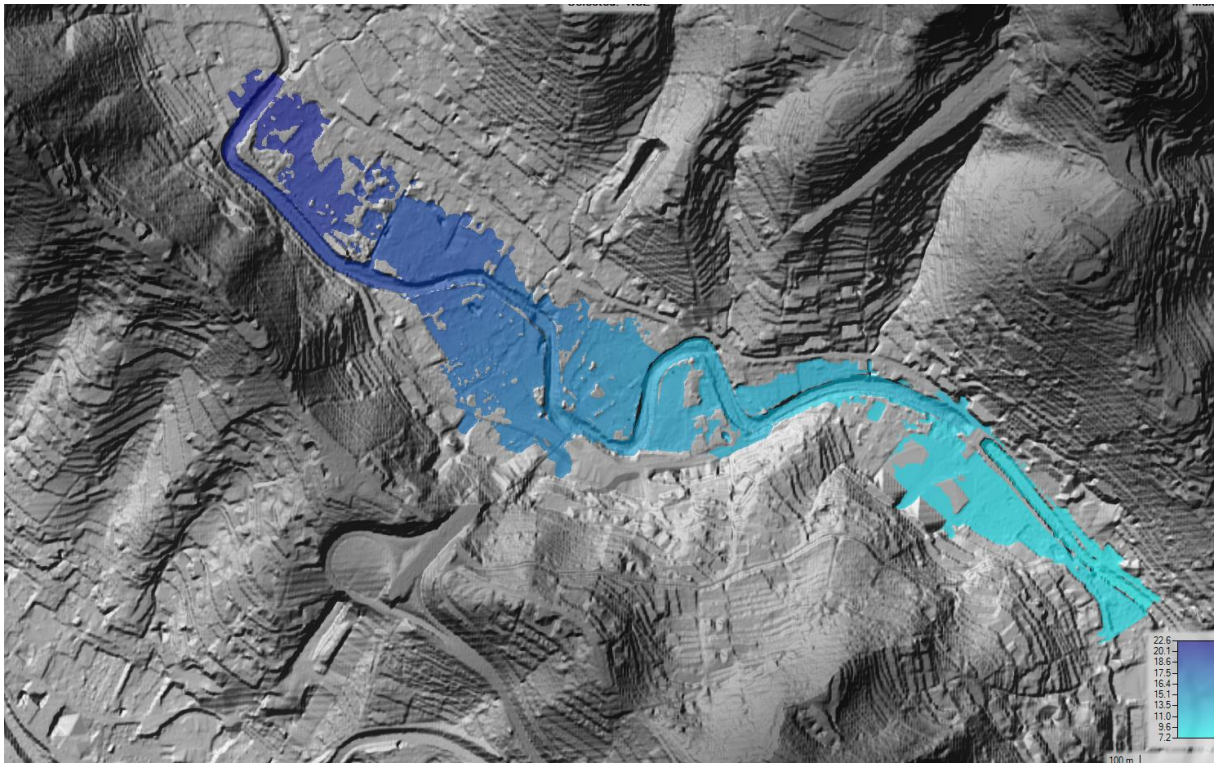


FIGURA 47 – MODELLO DI STATO DI FATTO (TR 200 ANNI) ESONDAZIONE

6.4.5 Geometria del modello di progetto

Il modello di progetto è stato realizzando partendo dalla geometria dello stato di fatto nella quale sono state implementate le strutture di progetto. La costruzione del modello ha comportato la modifica del DTM con l'integrazione dell'ingombro del rilevato e delle pile del viadotto. Il Viadotto Caramagna ha una lunghezza complessiva di 290 m ed è costituito da 3 pile e 4 campate. Le pile sono di forma circolare e diametro 3.30 m e sono poste ad interasse di 85 m. Le pile distano dalla sponda del torrente Caramagna almeno 4 m in accordo con quanto previsto dal RD 523/1904.

Di seguito si riporta la figura del DTM con le dovute integrazioni e la sezione lungo l'asse del viadotto con il confronto del DTM di stato di fatto (linea marrone) e di progetto (linea verde) dove si vedono le strutture modellate.

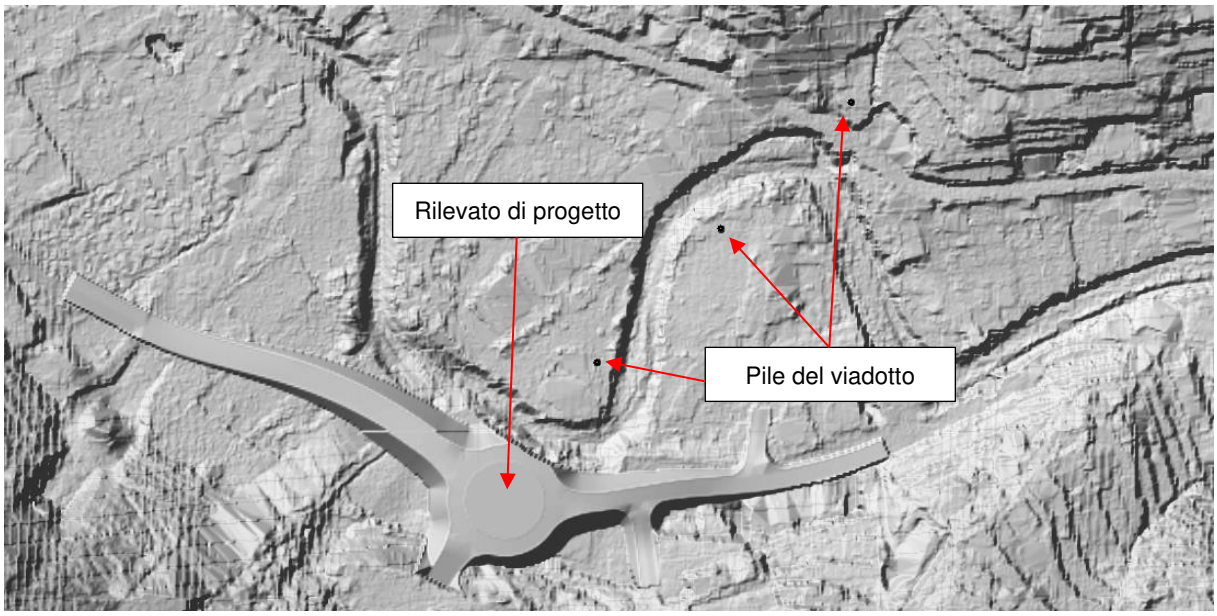


FIGURA 48 – MODIFICA DEL DTM CON L'IMPLEMENTAZIONE DEL RILEVATO DI PROGETTO E DELLE PILE DEL VIADOTTO CARAMAGNA

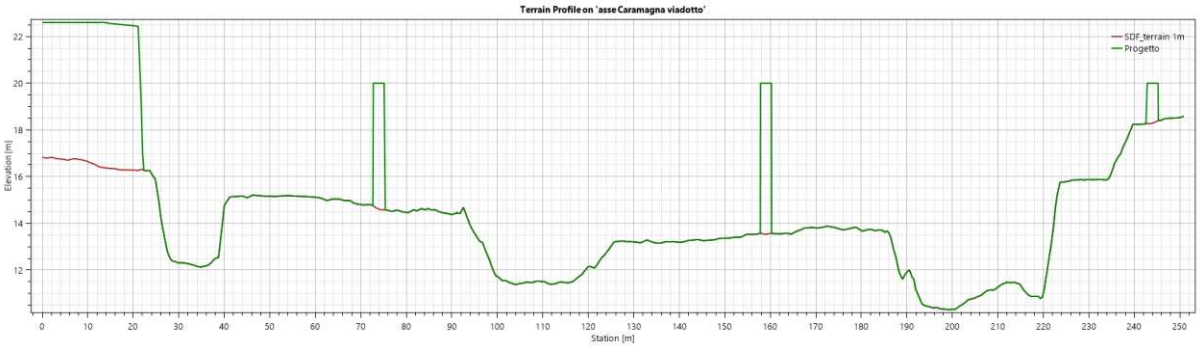


FIGURA 49 – PROFILO DEL TERRENO DELL'ASSE DEL VIADOTTO CARAMAGNA E CONFRONTO DEL DTM DI STATO DI FATTO E DI PROGETTO

6.4.6 Sintesi dei risultati nello scenario di progetto

I risultati della modellazione di progetto hanno fornito i seguenti risultati in termini di profilo idraulico e di aree di esondazione.

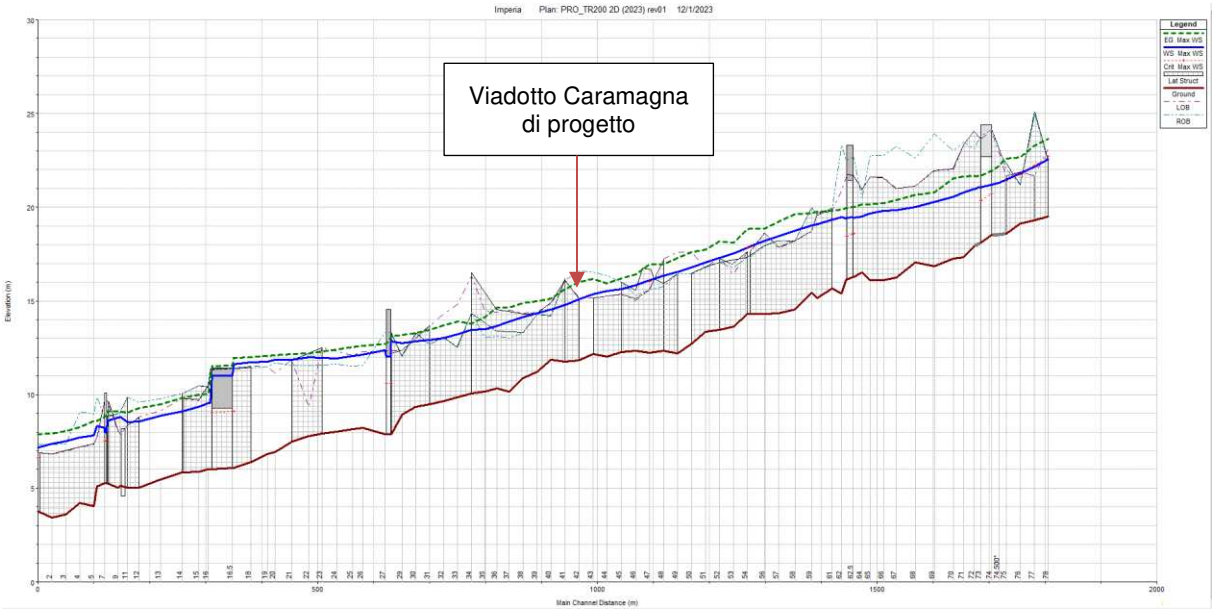


FIGURA 50 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO

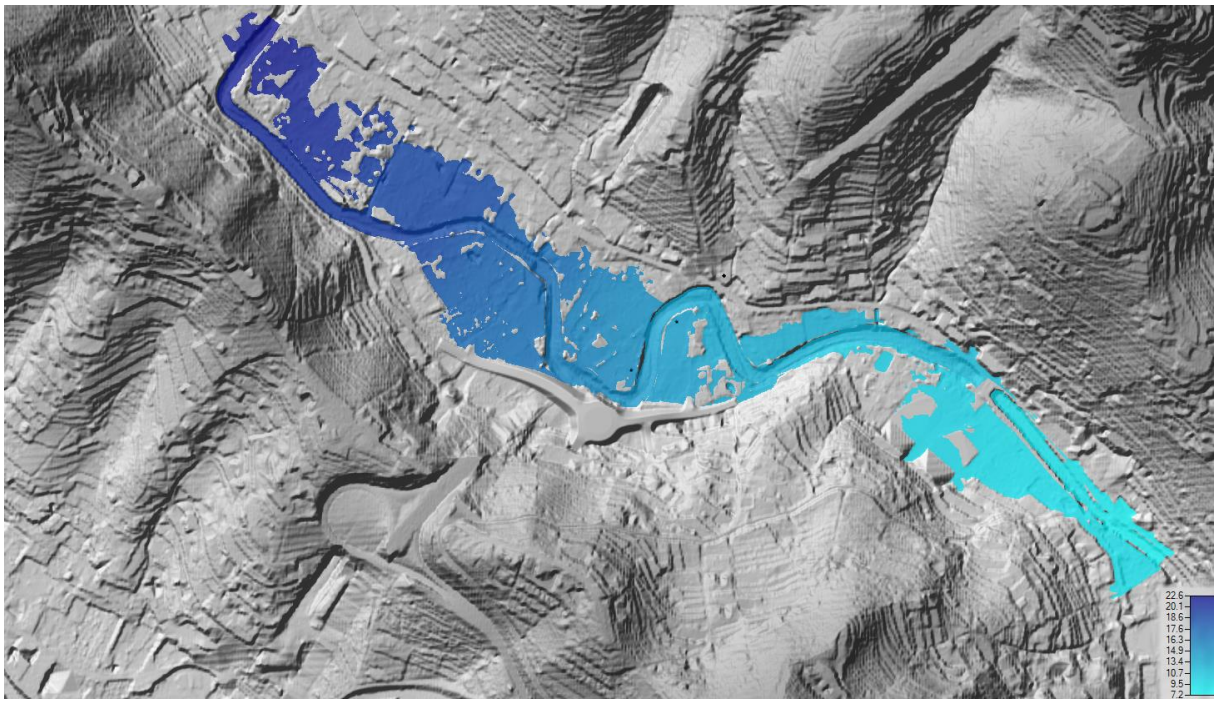


FIGURA 51 - MODELLO DI PROGETTO (TR 200 ANNI) ESONDAZIONE

Di seguito si riporta la figura con la sovrapposizione delle aree di esondazione per i due scenari simulati (stato di fatto in rosso e progetto in blu). Dalla figura si nota come nella configurazione di progetto vi sia una riduzione dell'area di esondazione a causa della presenza della viabilità di progetto.

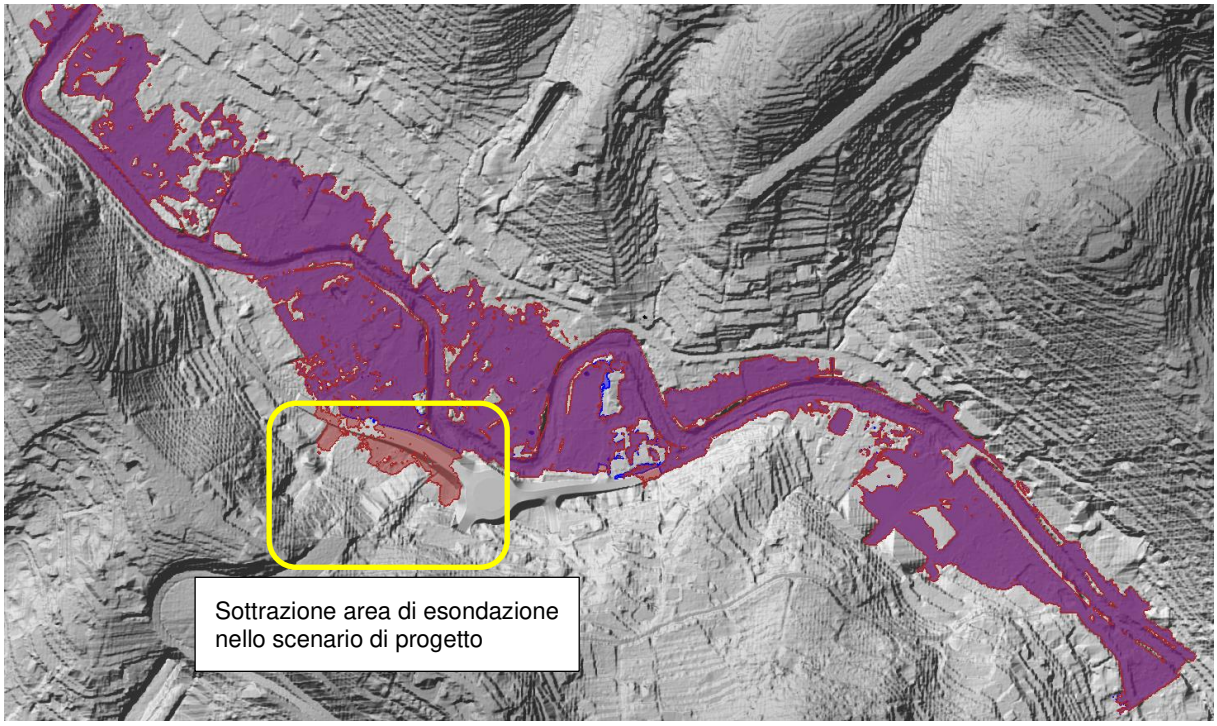


FIGURA 52 – CONFRONTO TRA LE ESONDAZIONI DELLO SCENARIO DI STATO DI FATTO (ROSSO) E DI PROGETTO (BLU)

Quanto su detto si traduce in un aumento del livello idrico nel corso d'acqua pressoché trascurabile. Infatti, come si può vedere nell'immagine seguente, l'aumento del tirante idrico, nello scenario di progetto, è di circa +3 cm.

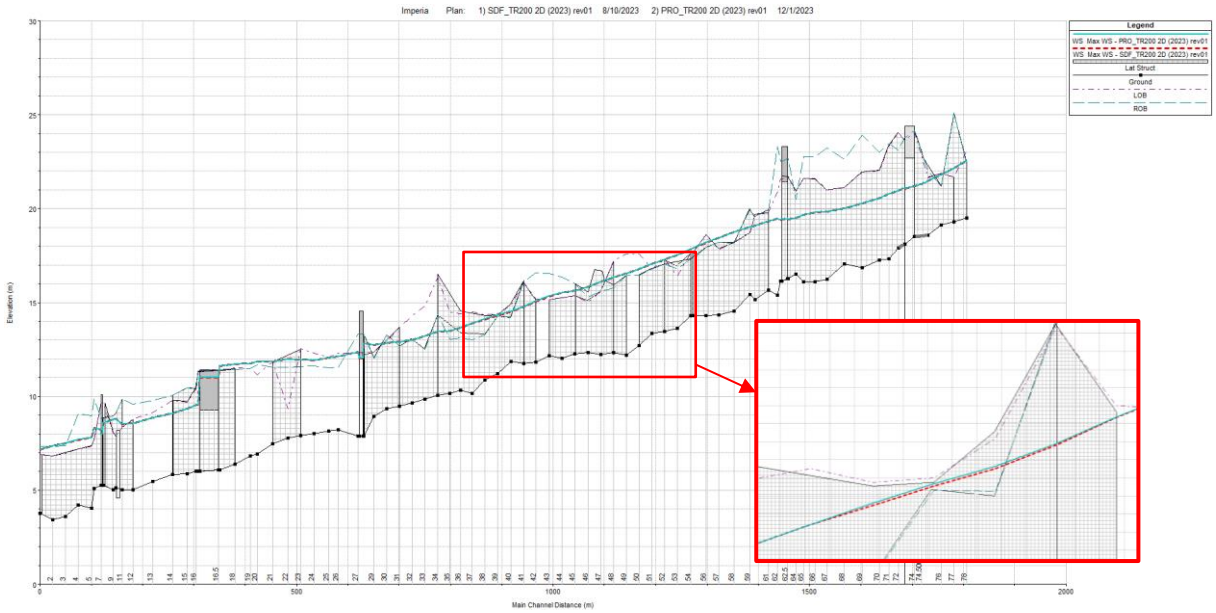


FIGURA 53 – CONFRONTO TRA IL PROFILO LONGITUDINALE NELLO SCENARIO DI STATO DI FATTO (LINEA ROSSA) E DI PROGETTO (LINEA AZZURRA)

6.4.7 Sintesi dei risultati dello scenario con argini infiniti

Nelle more delle attività di interlocuzione con gli Enti, il G.C. ha suggerito di effettuare la simulazione considerando gli argini del torrente "infiniti" ovvero con le sezioni del torrente con sponde tali da contenere la piena. La geometria

del modello è la medesima di quella di progetto senza le strutture di sfioro e i levee modellati nelle sezioni. I risultati della modellazione hanno fornito i seguenti risultati.

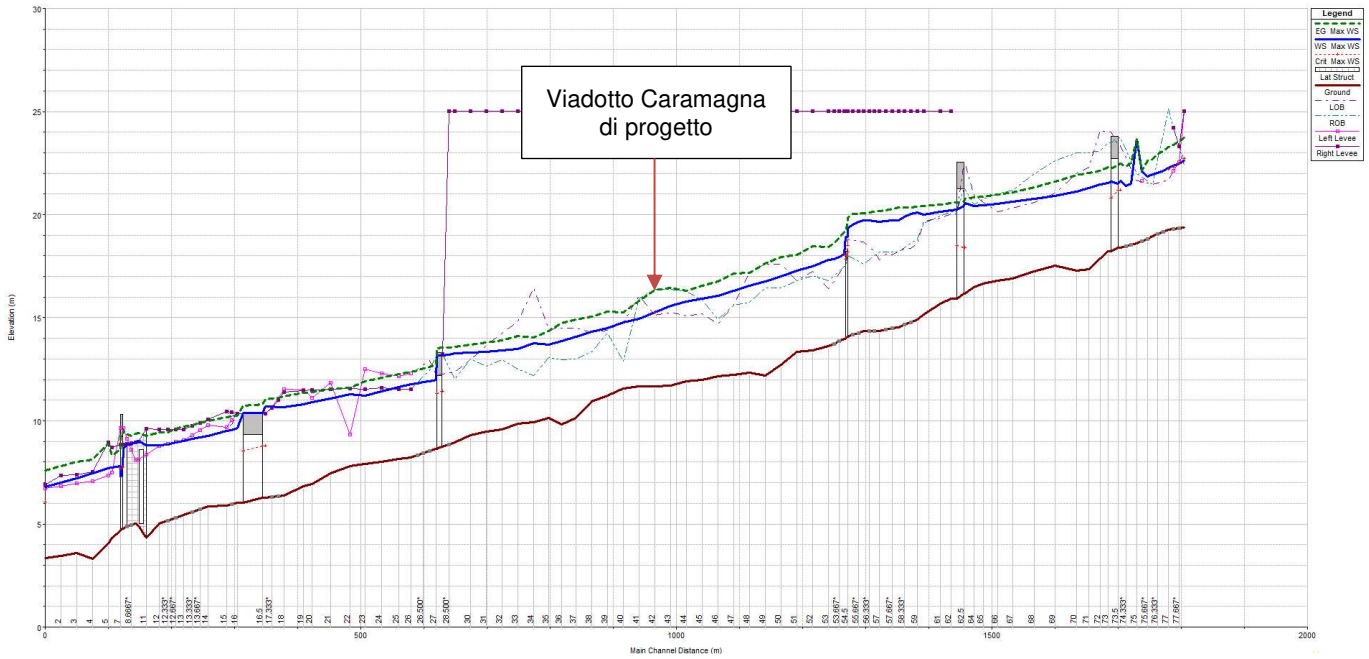


FIGURA 54 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO CON ARGINI INFINITI

Nelle figure seguenti si riportano a confronto le simulazioni di progetto ad argini infiniti (linea blu) e non (linea rossa). Dal profilo longitudinale e dalla sezione in corrispondenza del viadotto di progetto si evince che il livello idrico con lo scenario ad argini infiniti aumenta di 22 cm.

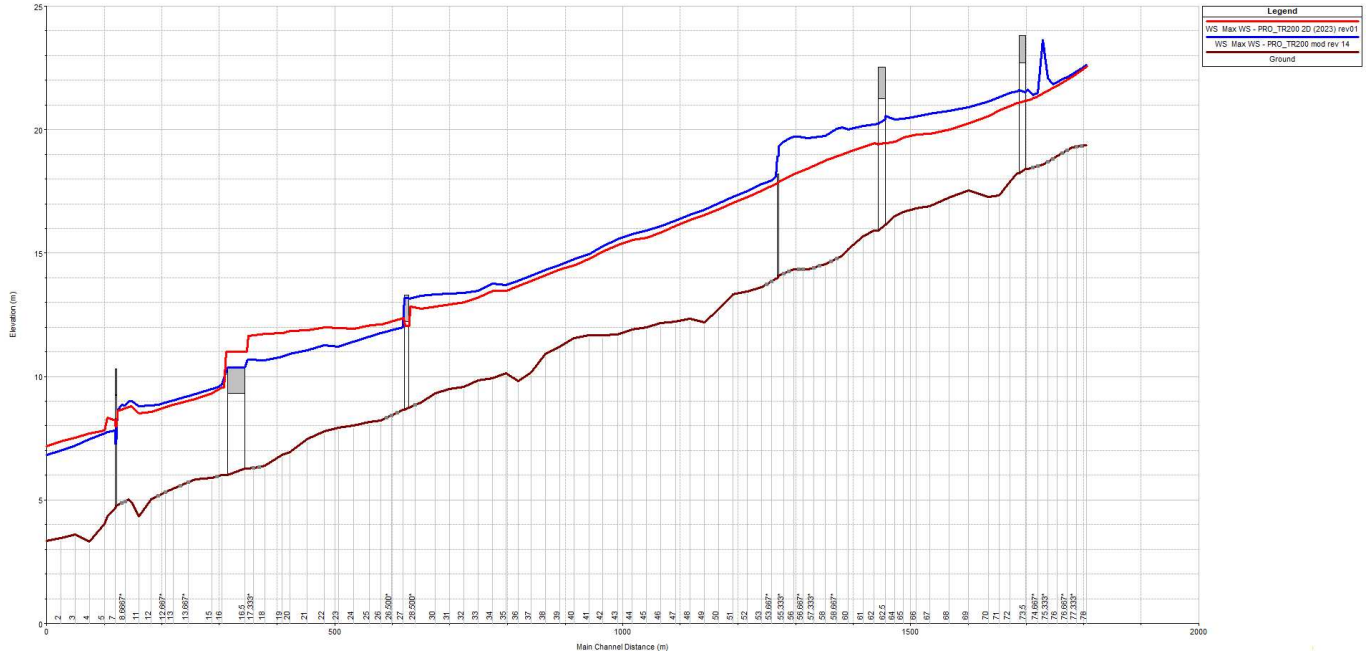


FIGURA 55 – CONFRONTO DEI PROFILI DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO (LINEA ROSSA) E DI PROGETTO CON ARGINI INFINITI (LINEA BLU)

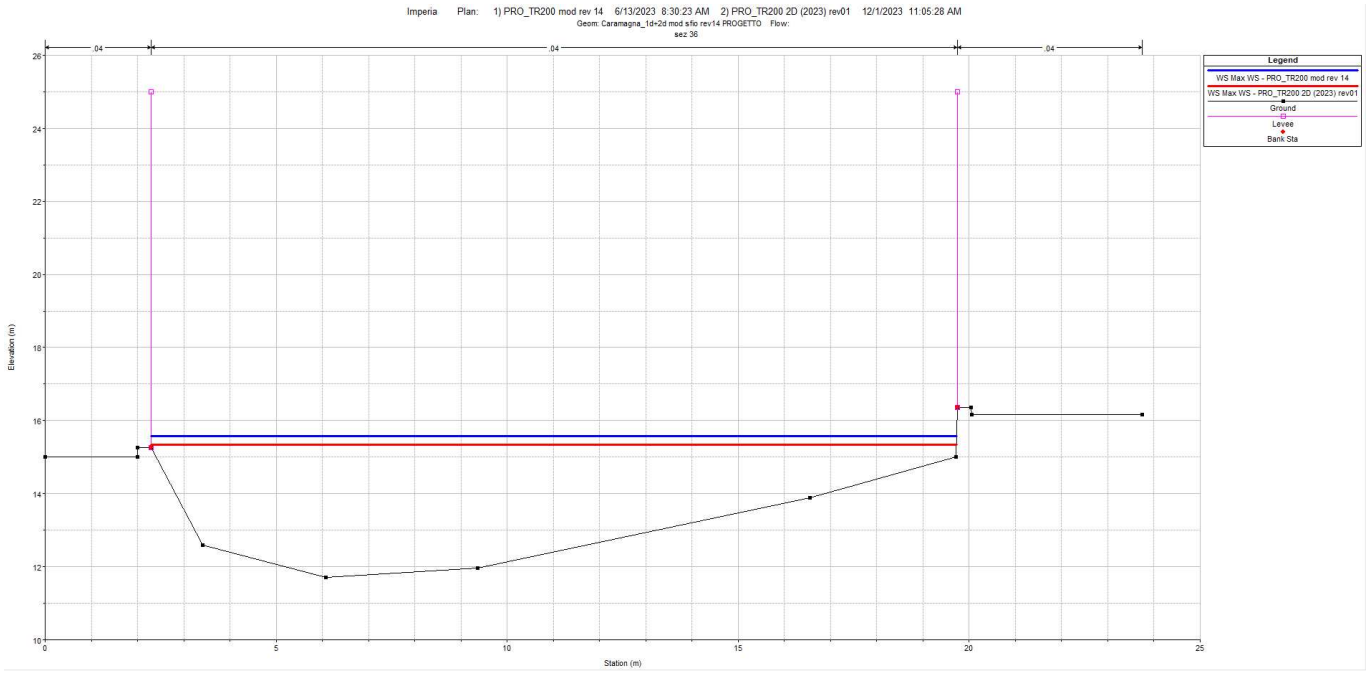


FIGURA 56 – CONFRONTO NELLA SEZIONE DI MONTE DEL VIADOTTO DI PROGETTO DELLE SIMULAZIONI TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO (LINEA ROSSA) E DI PROGETTO CON ARGINI INFINITI (LINEA BLU)

6.4.8 Risposta alla nota B1 inerente alla verifica delle opere di progetto con le fasce di riassetto fluviale (RF)

Nel documento di piano dell'Autorità di bacino sono individuate le fasce di riassetto fluviale (RF) che identificano delle aree esterne all'alveo attuale destinate all'adeguamento del corso d'acqua per il raggiungimento dell'assetto definitivo previsto dai Piani. La sua delimitazione è effettuata sulla base delle strategie programmatiche e delle scelte pianificatorie dei Piani. In particolare, comprende le aree necessarie al ripristino della idonea sezione idraulica, tutte le forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena e le aree da destinare alle opere di sistemazione idraulica previste.

Nella fascia di riassetto fluviale non sono consentiti:

a. Interventi di nuova edificazione, di ampliamento dei manufatti esistenti, e di recupero del patrimonio edilizio esistente eccedenti quelli di manutenzione straordinaria;
b. Interventi di realizzazione di nuove infrastrutture nonché l'ampliamento di quelle esistenti.

La perimetrizzazione delle fasce di riassetto fluviale può essere modificata e/o aggiornata nonché estesa a nuovi tratti di corsi d'acqua sulla base delle acquisizioni di nuove conoscenze, di studi o indagini di maggior dettaglio ed a seguito della progettazione di sistemazioni idrauliche. In particolare, sulla base di specifici progetti di messa in sicurezza, è prevista la ricollocazione al di fuori della fascia dei manufatti esistenti.

Nella figura seguente si riporta lo stralcio planimetrico dell'intervento di progetto nella zona dove il viadotto Caramagna interessa le fasce di Riassetto Fluviale.

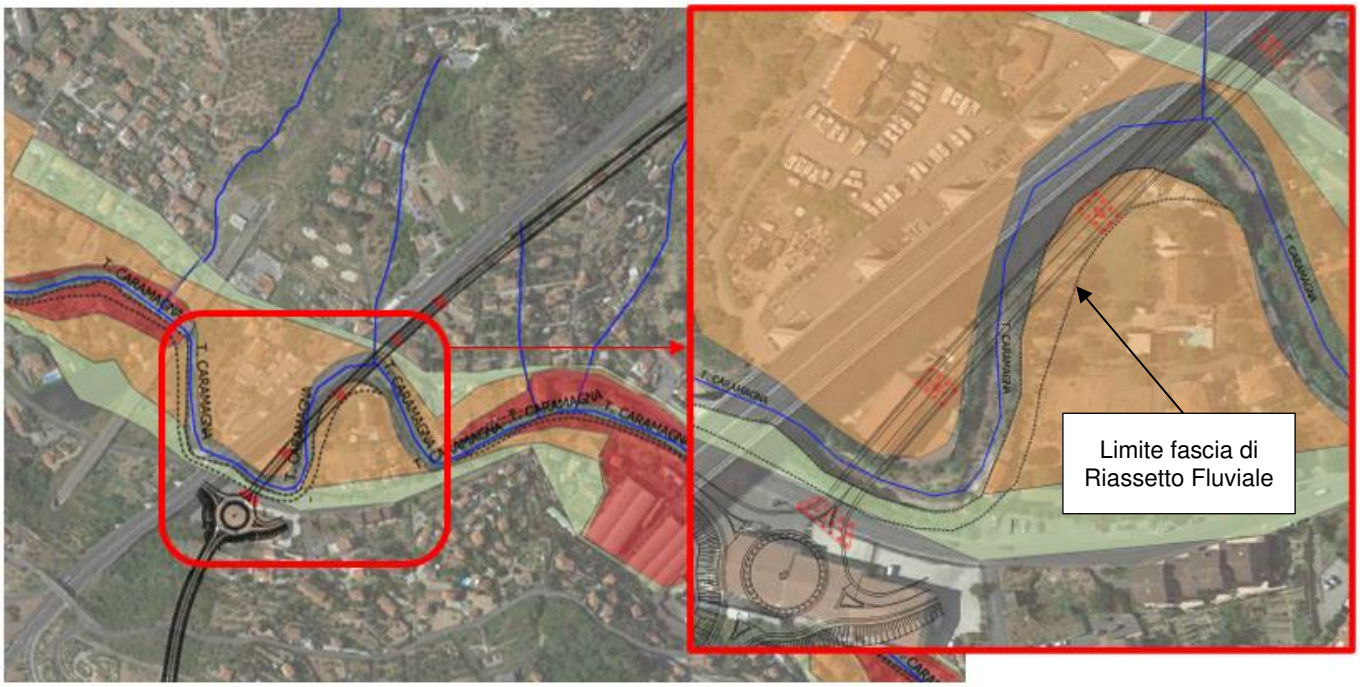


FIGURA 57 – STRALCIO PLANIMETRICO DEL VIADOTTO CARAMAGNA NELLA ZONA INTERESSATA DALL'INTERFERENZA CON LE FASCE DI RIASSETTO FLUVIALE (RF)

Come si intuisce dalla figura sopra riportata il fusto della pila 2 del viadotto Caramagna ricade nella fascia di Riassetto Fluviale. Per dimostrare che il futuro fusto della pila non impedisca futuri adeguamenti del corso d'acqua sono stati sviluppati due modelli che simulano due scenari differenti. Il primo modello (Modello A) rappresenta lo scenario futuro con le sezioni dell'alveo fluviale adeguate secondo i limiti delle fasce di Riassetto Fluviale; nel secondo modello (Modello B), invece, sulla base della geometria del primo, si prevede di rastremare le sezioni dell'alveo solo nell'intorno della pila 2 del viadotto di progetto.

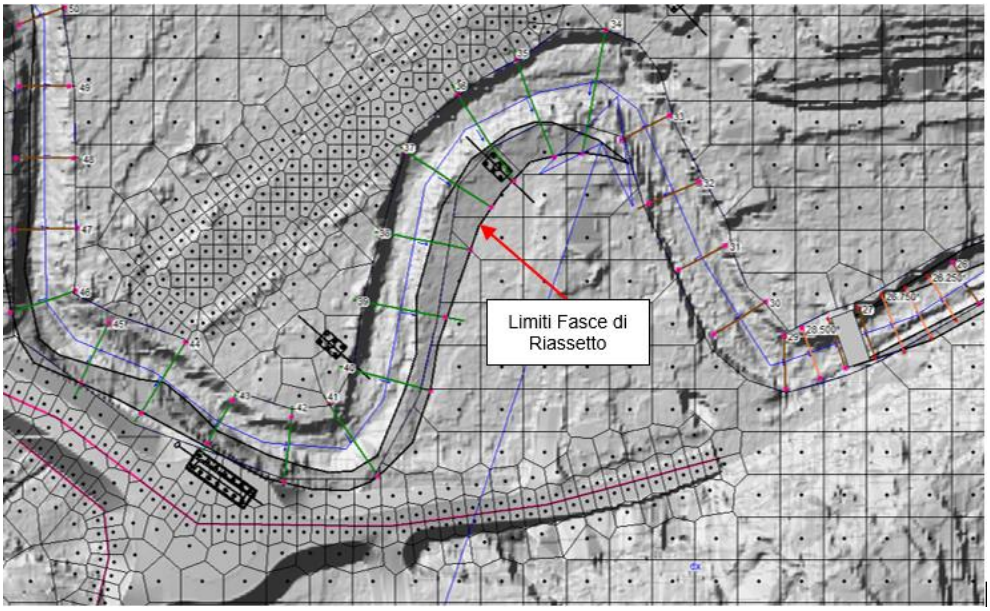


FIGURA 58 – STRALCIO DELLA GEOMETRIA DEL MODELLO A NELL'INTORNO DELLE PILE DEL VIADOTTO DI PROGETTO

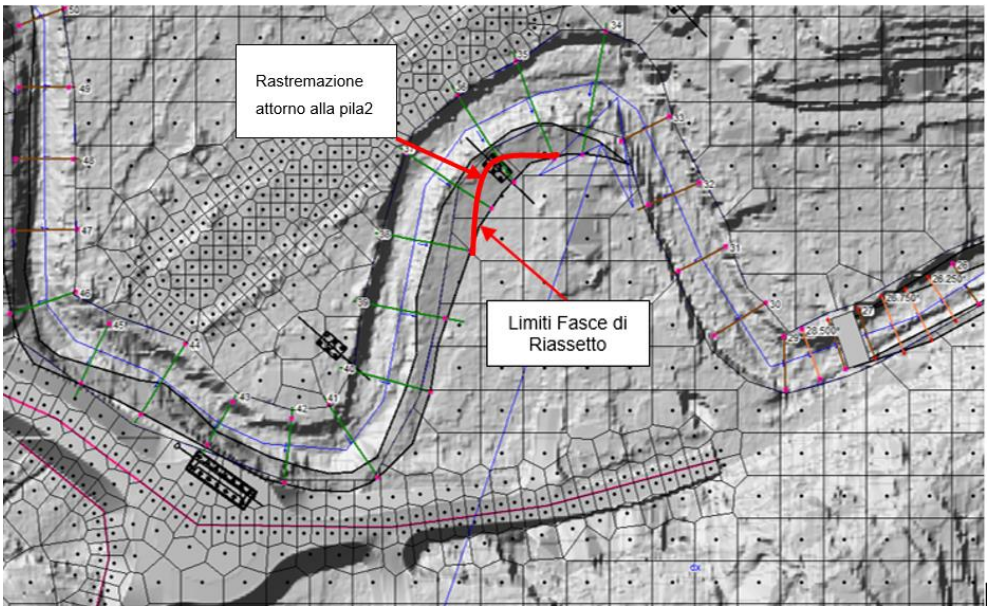


FIGURA 59 - STRALCIO DELLA GEOMETRIA DEL MODELLO B NELL'INTORNO DELLE PILE DEL VIADOTTO DI PROGETTO

Dal confronto delle due figure si evince come nel modello B le sezioni fluviali nell'intorno della pila 2 del viadotto di progetto non giungono fino al limite della fascia di Riassetto Fluviale.

A titolo d'esempio si riporta il confronto tra la sezioni n. 37 del modello A (in magenta) e del modello B (in nero).

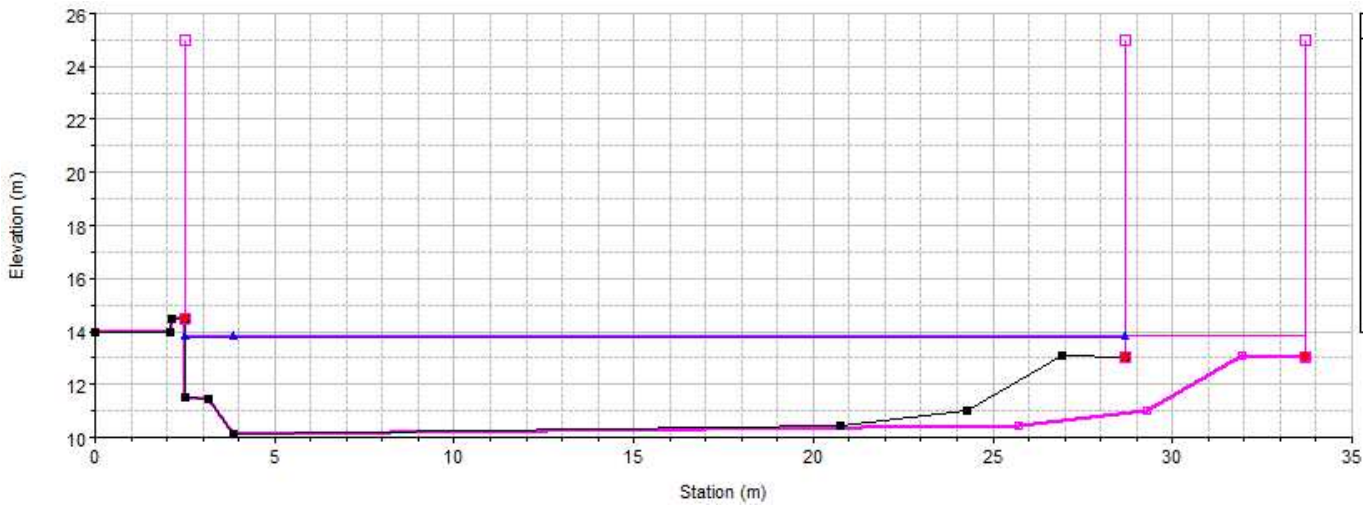


FIGURA 60 - CONFRONTO TRA LE SEZIONI DEL MODELLO A (MAGENTA) CON ALLARGAMENTO FINO AL LIMITE DELLA FASCIA DI RIASSETTO E DEL MODELLO B (NERO E BLU) PER LA CORRISPONDENTE SEZIONE CON LA RASTREMAZIONE ATTORNO ALLA PILA 2

Le condizioni al contorno interno ed esterne del modello così come i parametri computazionali di calcolo sono i medesimi riportati nei paragrafi 6.4.2 e 6.4.3. per entrambe le geometrie simulate.

I risultati delle simulazioni sono di seguito riportati in termini di profilo longitudinale. Dal profilo longitudinale si evince come nell'intorno della pila di progetto del viadotto Caramagna, nello scenario del Modello B il livello idrico al

medesimo valore del Modello A, come si constata dalla figura rappresentate le sezioni (Figura 60) e dal confronto dei profili idraulici (Figura 61) per le simulazioni con tempo di ritorno di progetto TR 200 anni.

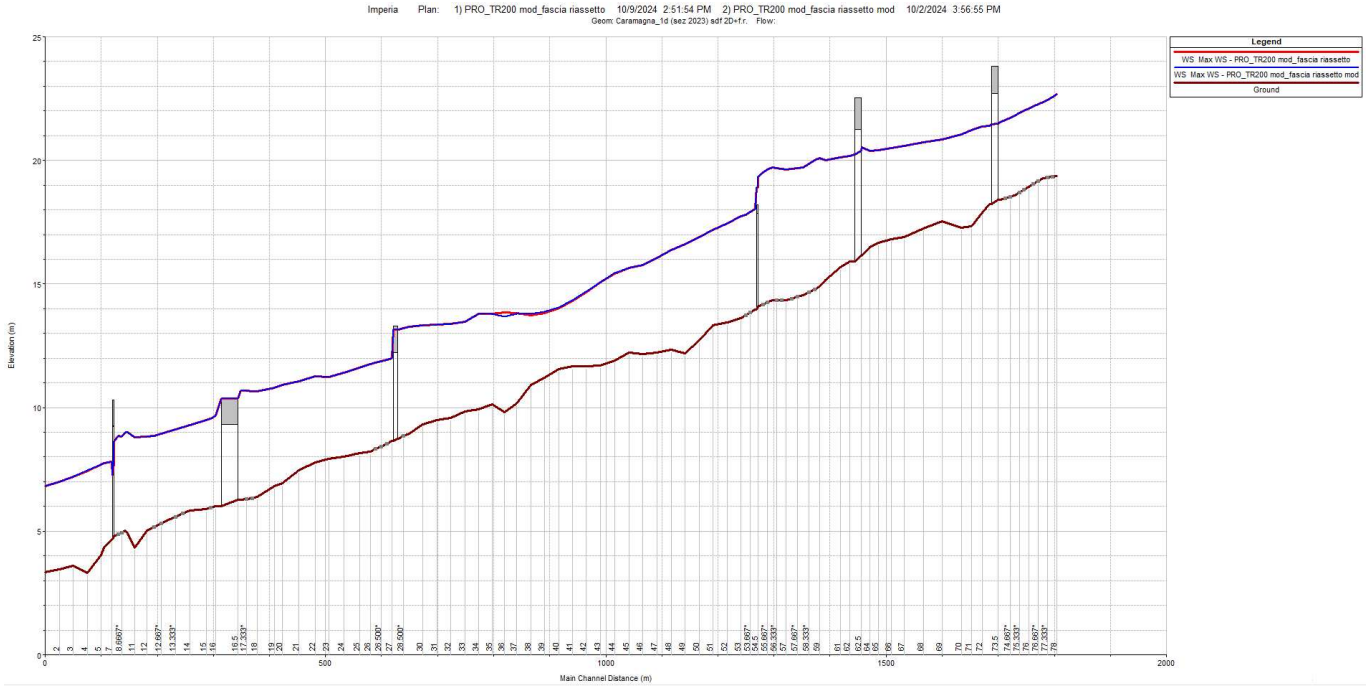


FIGURA 61 – PROFILO LONGITUDINALE DEL TORRENTE CARAMAGNA: MODELLO A (IN ROSSO), MODELLO B (IN BLU)

Come si evince chiaramente dal confronto dei profili idraulici di piena (in rosso per geometria della fascia di riassetto e blu per geometria con rastremazione delle sezioni nell'intorno della pila 2), i livelli di deflusso sono sostanzialmente coincidenti. Ne deriva che l'allargamento fino alla rastremazione attorno alla pila 2 consegue i medesimi risultati dell'allargamento fino alla fascia di riassetto.

6.4.9 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto

Per lo scenario di progetto in corrispondenza del viadotto in progetto, il cui intradosso minimo è posto a quota di 17.18 m slm, il livello idrico è alla quota di 15.35 m slm il franco idraulico è pari a 1.83 m. Tale valore deve essere confrontato con il valore limite imposto dalle normative vigenti ovvero la NTC2018 e il RR. n. 3/2011.

Per le NTC2018 il franco minimo è di 1.50 m; mentre per il RR. n. 3/2011 è pari al valore più alto tra quelli riportati in Tabella 12 al paragrafo 6.1.1. e che di seguito viene richiamata:

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\ \frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

Essendo la velocità media della corrente pari a 4.36 m/s, il valore di verifica del termine a) è pari a 0.97 m; mentre il valore di verifica del termine b) è pari a 1.50 m in quanto il trasporto solido stimato nel documento di piano è pari a 0.2 m^3/s che è un contributo trascurabile. In definitiva, il valore limite del franco idraulico secondo il RR. n. 3/2011 è pari a 1.50 m. Alla luce di quanto suddetto, il franco di 1.83 m rispetta sia il limite imposto dalle NTC2018 che del RR. n. 3/2011.

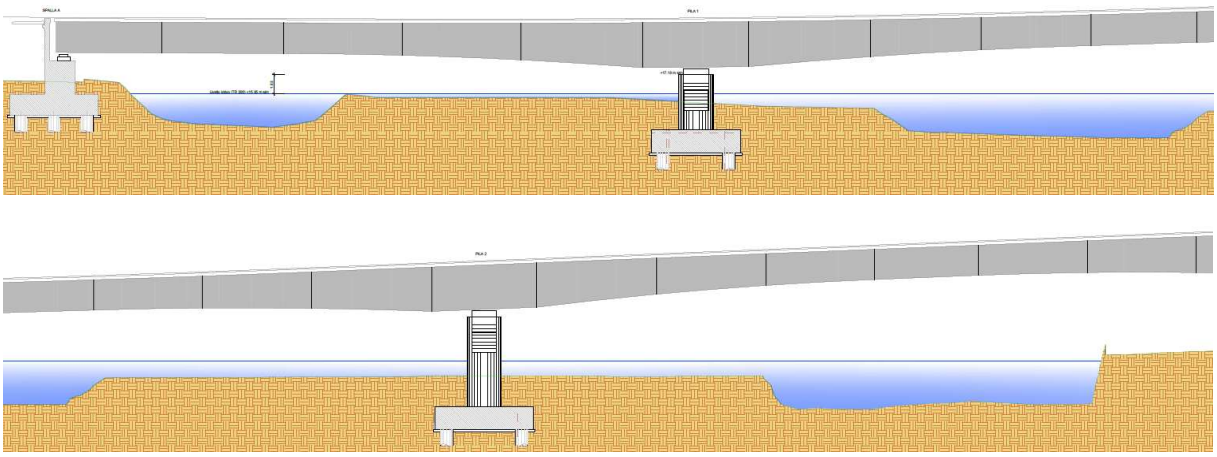


FIGURA 62 - SEZIONE DEL T. CARAMAGNA IN CORRISPONDENZA DEL PONTE IN PROGETTO

Per lo scenario di progetto con argini infiniti, invece, si ha un livello idrico di +15.57 m slm e conseguentemente un franco idraulico di 1.61 m. Anche in questo caso entrambe le normative (NTC2018 e RR. n. 3/2011) sono rispettate.

6.5 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO BAITÈ

Nel paragrafo 6.5.7 è riportata la verifica dei franchi secondo normativa statale e regionale, nel 6.5.8 è riportata la dimostrazione della funzionalità dell'intervento, così come previsto dal R.R. n. 3/2011.

Nei paragrafi seguenti al 6.5.8 sono riportate le risposte a tutti gli altri punti richiesti dagli Enti competenti in merito al torrente Baitè.

6.5.1 Geometria del modello di stato di fatto

Il modello del Rio Baitè ha un'estensione di circa 400 m. Il tratto modellato inizia dallo sbocco del manufatto sotto il viadotto della A10 e termina 150 m a valle dello sbocco del manufatto sotto la Via G. Strato, in corrispondenza dell'imbocco del tombino esistente al di sotto dell'area del Ministero dell'Economia.

Il Rio Baitè nel tratto simulato, allo stato di fatto, scorre in un canale artificiale ad U in c.a. parallelamente alle pile dell'autostrada. Successivamente scorre intubato (diametro 2.50 m) sotto un piazzale per poi proseguire in un canale naturale fino al manufatto di attraversamento della Via G. Strato (diametro 1.80 m). A valle del manufatto riprende il suo alveo naturale.

La geometria del corso d'acqua è stata descritta utilizzando le sezioni d'alveo rilevate nell'ambito dei rilievi topografici di dettaglio eseguiti nell'estate del 2023.

Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico della geometria modellata.

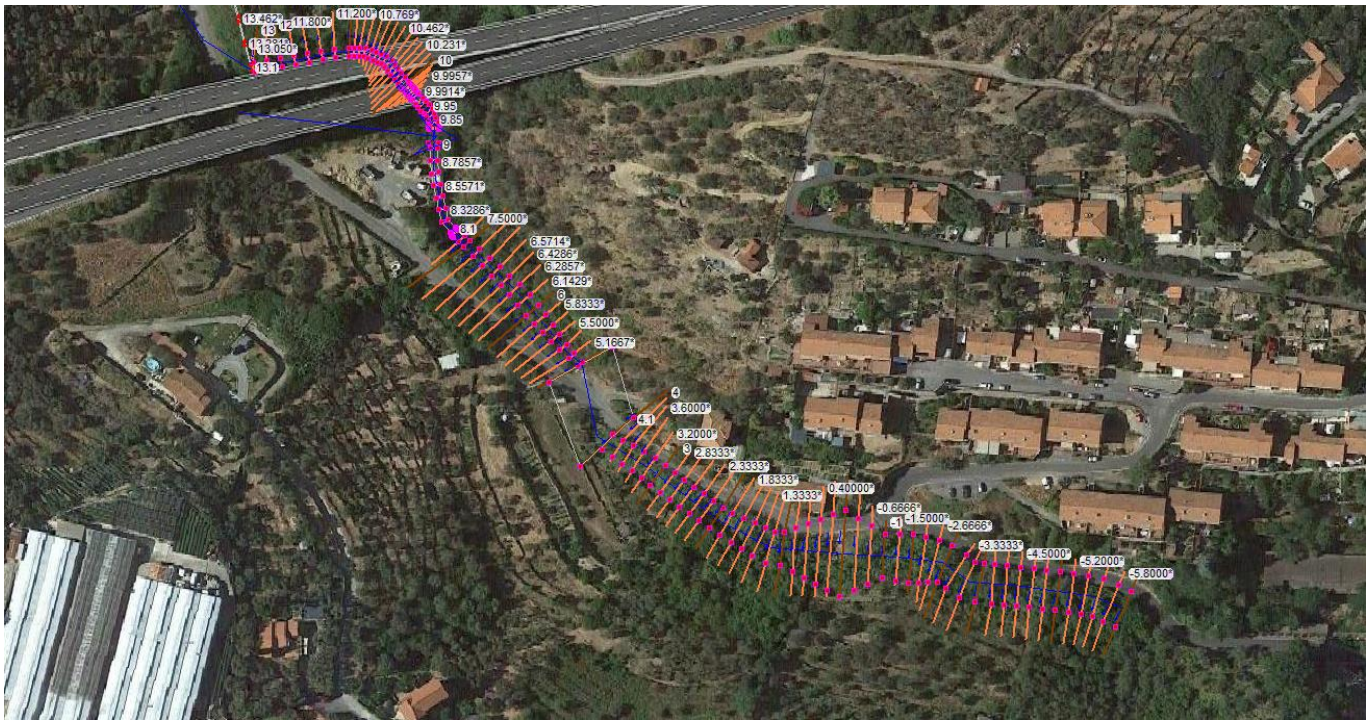


FIGURA 63 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO 1D IMPLEMENTATO

6.5.2 Definizione delle condizioni al contorno del modello

Sono state assunte le seguenti condizioni al contorno:

- Portata alla sezione di monte Q (TR 200) = 22.13 m^3/s. La portata al picco è stata ricavata come somma dei picchi degli idrogrammi dei due bacini afferenti alla cameretta da dove parte la tubazione che scorre sotto il campo da rugby e che arriva in prossimità del viadotto dell'autostrada che è il punto iniziale della modellazione.
- Lungo i tratti salienti del modello sono poi stati inseriti i valori di portata dell'affluente di sinistra (3.48 m^3/s) e del bacino residuo pari a 10.39 m^3/s, sino a giungere al valore di portata finale di 36 m^3/s.
- Pendenza di moto uniforme a monte pari al 15.0%;
- Pendenza di moto uniforme a valle pari al 6.80%;
- Verifica condizione di rigurgito nella sezione di chiusura dei modelli allungati sino all'imbocco del tombino di valle esistente per H = 45 m slm.

La scabrezza assunta nella modellazione è pari a 0.038 s $m^{-1/3}$ per l'alveo inciso e per le aree golenali.

Si ritiene che tale valore di scabrezza possa essere cautelativamente rappresentativo di un contesto torrentizio piuttosto variegato con vegetazioni soggetta alle normali fasi vegetazionali di natura stagionale proprie di un contesto torrentizio.

Per quanto riguarda i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica d'alveo, i coefficienti utilizzati sono pari a:

- Cc = 0.1 – 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti;
- Ce = 0.3 - 0.5 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti.

6.5.3 Sintesi dei risultati dello stato di fatto

Di seguito di riporta il profilo di moto permanente relativo al tratto analizzato. Dal profilo si evince che la sezione del canale ad U e dell'alveo sono tali da contenere la piena il deflusso della corrente fino al manufatto sotto la Via G. Strato.

Il primo tombino nonostante vada in pressione non causa rigurgito e non viene sormontato. Il secondo tombino, quello sotto Via G. Strato viene sormontato.

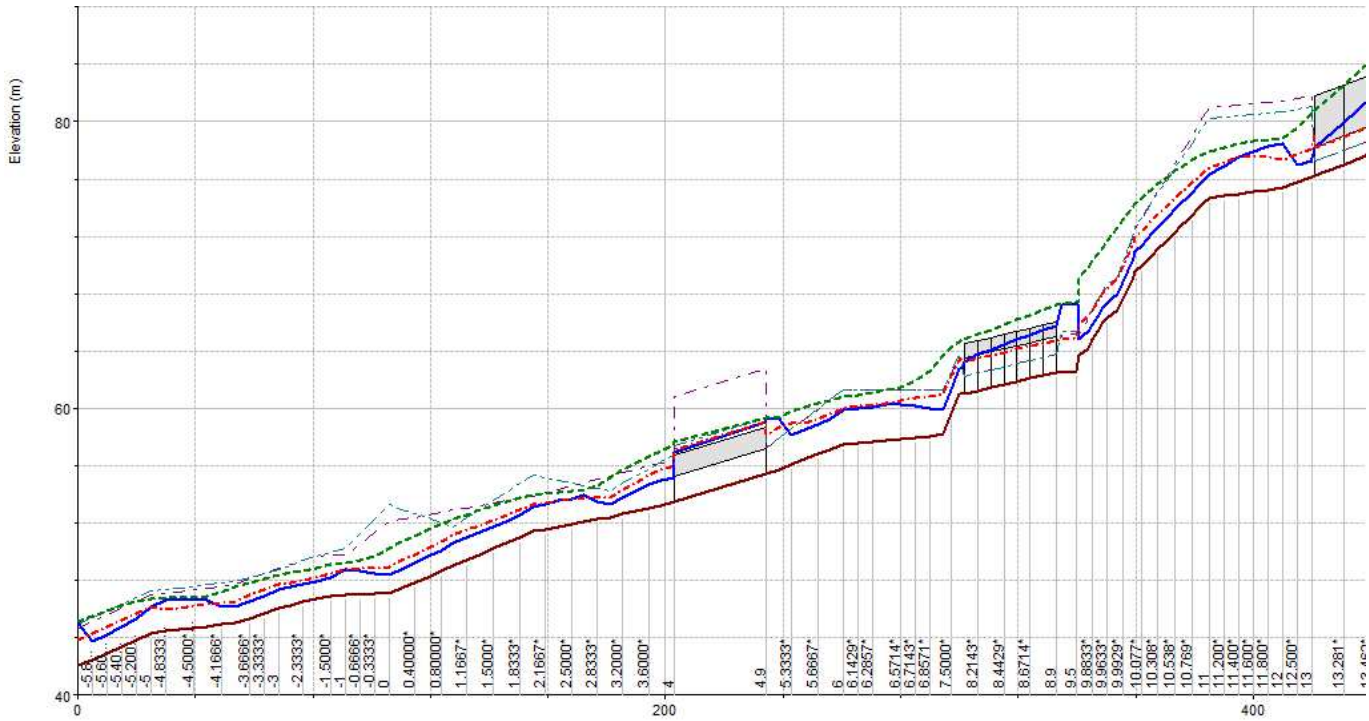


FIGURA 64 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO STATO DI FATTO, DOVE AL TERMINE DEL PROFILO SI NOTA IL RIGURGITO CAUSATO DAL LIVELLO 45 M SLM IMPOSTO

6.5.4 Geometria del modello di progetto

L'intervento di progetto in corrispondenza del Rio Baitè consiste nella realizzazione di una rotatoria appena a valle del viadotto dell'autostrada per garantire la connessione alle viabilità esistenti. Per superare l'interferenza e ridurre il numero di tratto tombati si è deciso di deviare il canale dal suo sedime esistente. Il nuovo percorso del corso d'acqua avrà uno sviluppo di circa 250 m e la sezione sarà quella di uno scatolare ad U delle dimensioni interne di 3.50x3.50 m (bxh). I tratti tombati saranno due in corrispondenza delle opere di progetto, la rotatoria e Via G. Strato. La sezione del tratto tombato sarà 3.50x4.10 m (bxh).

Date le notevoli pendenze in gioco, nella riprofilatura del canale si è scelto di avere un profilo a salti e una pendenza media del 2% lungo tutto il tratto di riprofilatura.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici T00ID01IDRPP01C, T00ID01IDRDI04B e T00ID01IDRDI05B.

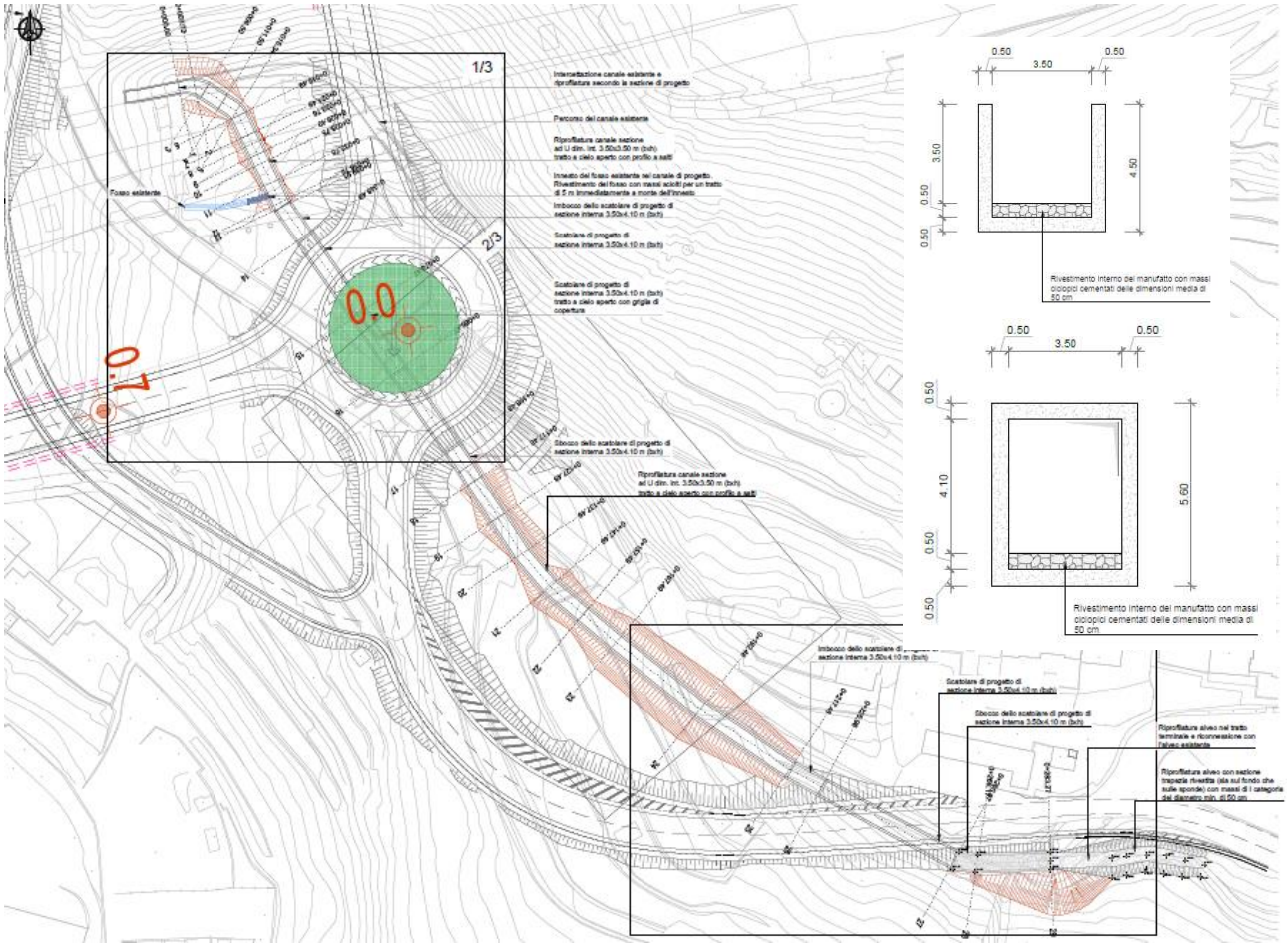


FIGURA 65 – STRALCIO PLANIMETRICO DELL'INTERVENTO DI RIPROFILATURA DEL RIO BAITÈ

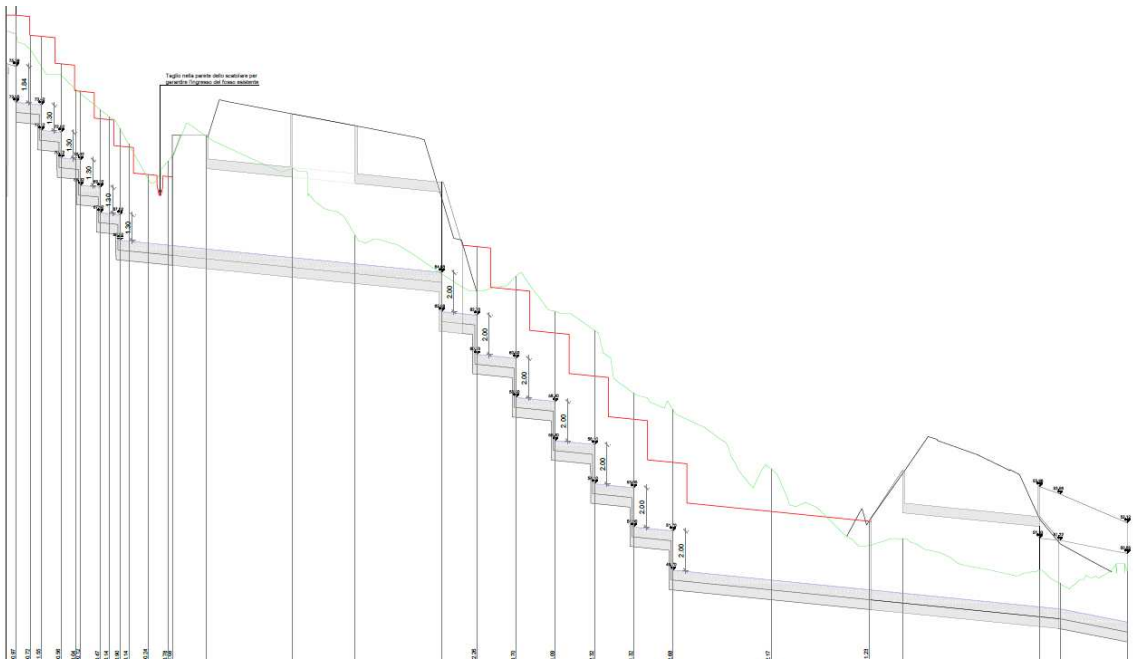


FIGURA 66 – NUOVO PROFILO ALTIMETRICO DEL RIO BAITÈ

Il tratto terminale dell'intervento ha riguardato la riconnessione con l'alveo esistente. In questo tratto il canale è stato anch'esso riprofilato ed è stata assegnata una sezione di tipo trapezia di base 3.50 m, sponde con pendenza 1/1 e altezza variabile. Questa riprofilatura si è resa necessaria per proteggere il muro a corredo degli interventi sulla Via G. Strato.

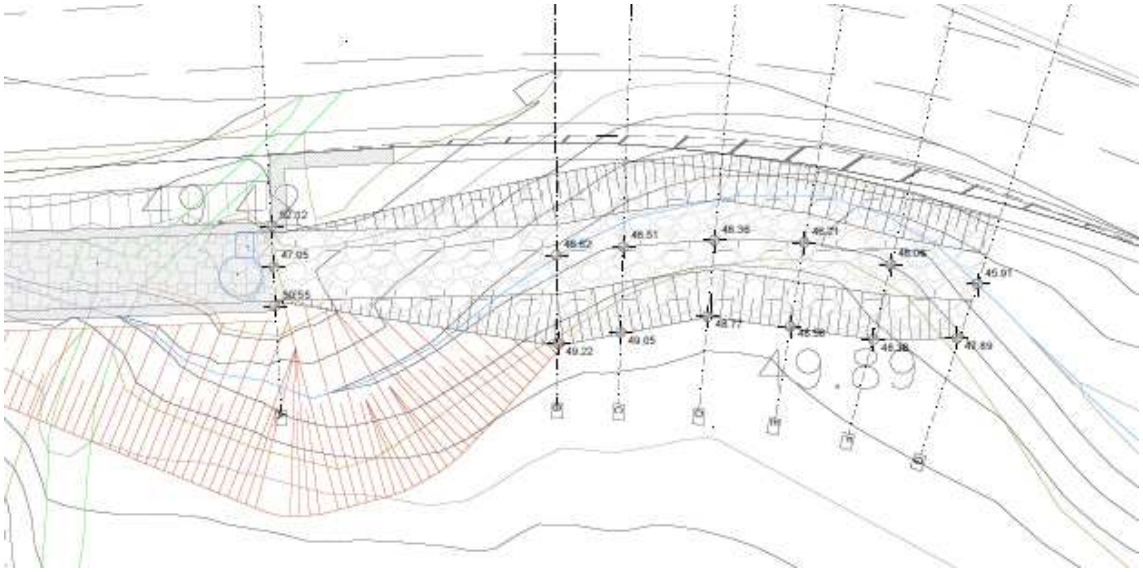


FIGURA 67 – STRALCIO PLANIMETRICO RIPROFILATURA RIO BAITÈ NEL TRATTO DI RICONNESSIONE CON IL CANALE ESISTENTE

Il tratto terminale è realizzato con massi ciclopici di spessore 50 cm. Analogamente il fondo del canale, date le pendenze elevate, è rivestito con massi ciclopici cementati dello spessore di 50 cm.

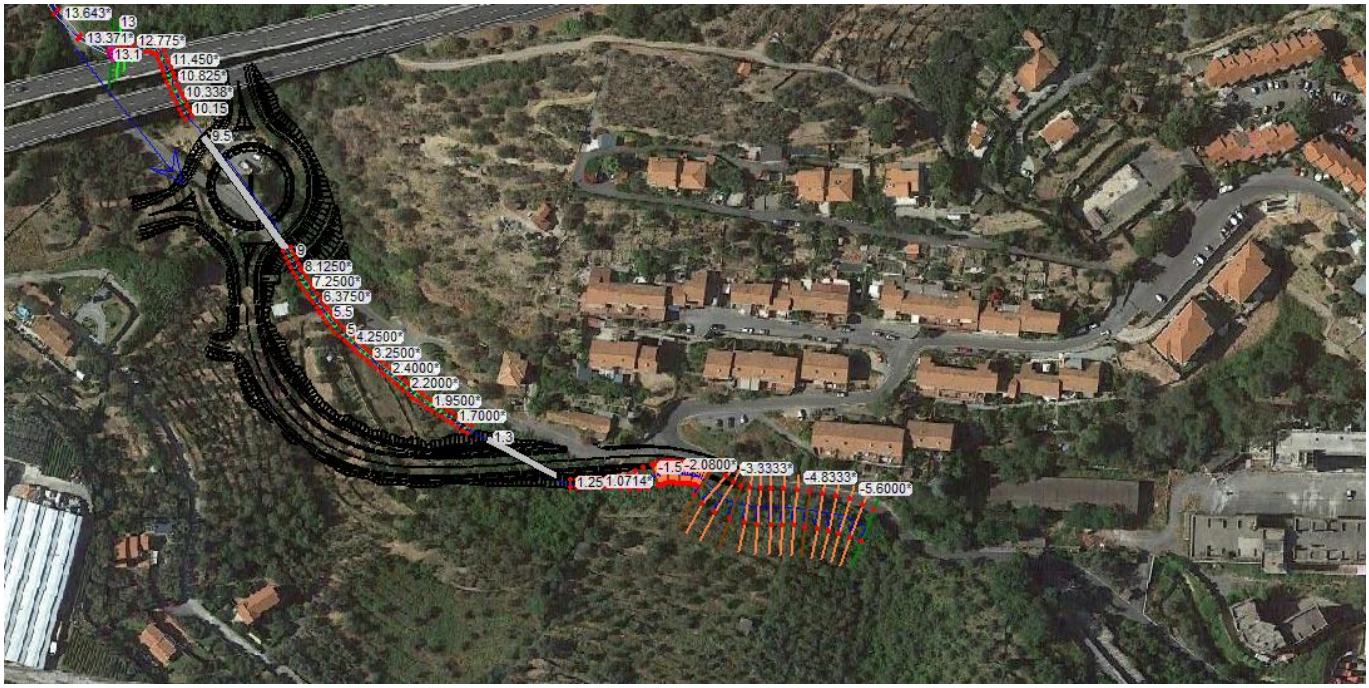


FIGURA 68 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO DI PROGETTO 1D IMPLEMENTATO

6.5.5 Definizione delle condizioni al contorno del modello di progetto

Le condizioni al contorno sono le medesime dello stato di fatto salve per i coefficienti di scabrezza nel tratto terminale dove il valore assunto è pari a 0.03 s $m^{-1/3}$.

6.5.6 Sintesi dei risultati nello scenario di progetto

I risultati delle simulazioni evidenziano come la sezione assegnata al canale sia sufficiente a contenere la piena con adeguato franco di sicurezza.

Di seguito si riporta il profilo longitudinale del modello e le sezioni in corrispondenza dei manufatti di attraversamento.

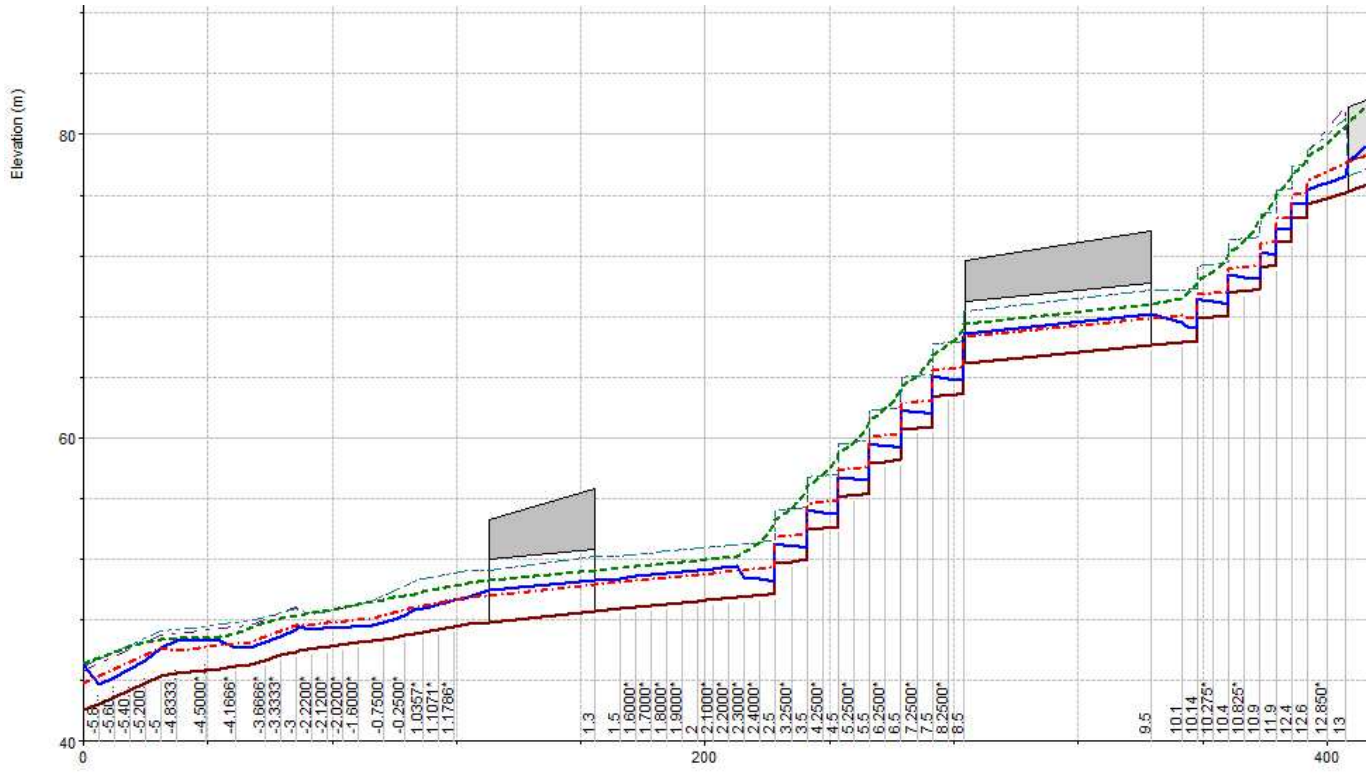


FIGURA 69 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO, DOVE AL TERMINE DEL PROFILO SI NOTA IL RIGURGITO CAUSATO DAL LIVELLO 45 M SLM IMPOSTO

6.5.7 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto

Lo scatolare di progetto sotto la rotatoria dello svincolo Baitè ha un intradosso alla quota di 70.18 m slm, il livello idrico alla quota di 68.18 m slm e un franco idraulico di 2.00 m.

Per lo scatolare di progetto sotto la Via G. Strato, invece, l'estradosso è a quota 52.64 m slm, il livello idrico è a quota 50.57 m slm ed il franco è pari a 2.07 m.

Tali valori devono essere confrontati con i valori limite imposti dalle normative vigenti ovvero la NTC2018 e il RR. n. 3/2011.

Per le NTC2018 il franco minimo è di 1.37 m; mentre per il RR. n. 3/2011 è pari al valore più alto tra quelli riportati in Tabella 12 al paragrafo 6.1.1. e che di seguito viene richiamata:

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\ \frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

Essendo la velocità media della corrente pari a 5.50 m/s per il primo scatolare e 3.60 m/s per il secondo, il valore di verifica del termine a) è pari rispettivamente a 0.77 m e 0.33 m; mentre il valore di verifica del termine b) è pari a 1.00 m.

In definitiva, il valore limite del franco idraulico secondo il RR. n. 3/2011 è pari a 1.00 m per entrambe i manufatti di progetto.

Alla luce di quanto suddetto, il franco di 2.00 m per il primo scatolare e 2.07 m per il secondo rispetta sia il limite imposto dalle NTC2018 che del RR. n. 3/2011.

In entrambi i casi il franco minimo di normativa è rispettato.

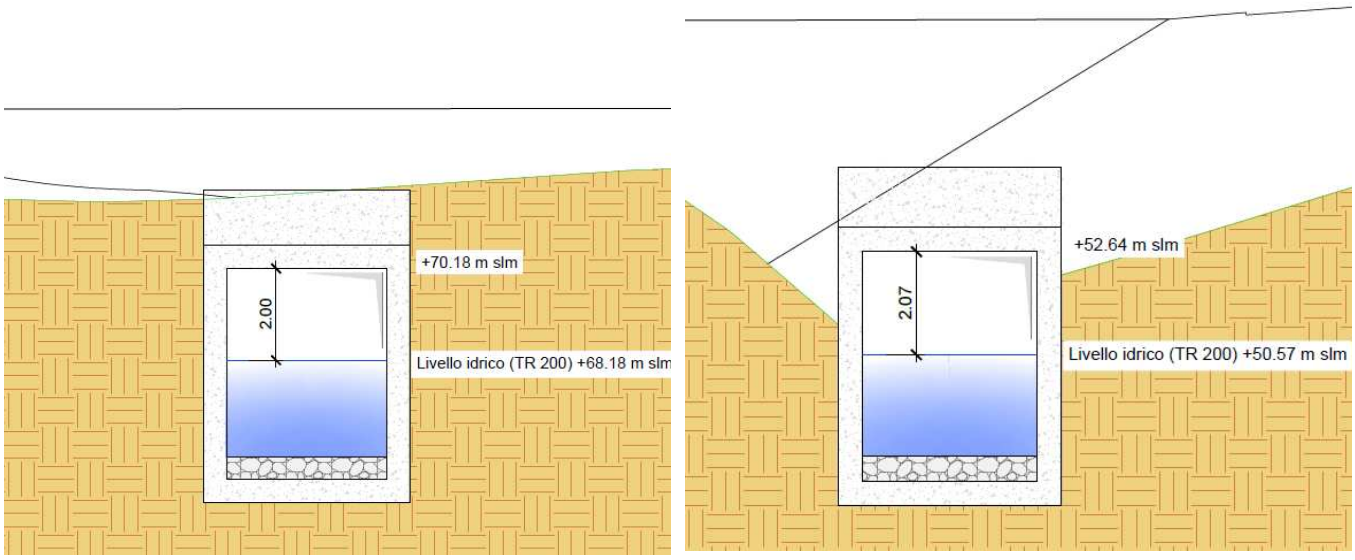


FIGURA 70 – SEZIONI DI IMBOCCO DEI MANUFATTI DI PROGETTO: A SINISTRA LA SEZIONE DI IMBOCCO DEL MANUFATTO SOTTO LA ROTATORIA, A DESTRA LA SEZIONE DI IMBOCCO SOTTO VIA G. STRATO

6.5.8 Risposta alla nota B3 inerente alla deviazione del tracciato e rifacimento dell'alveo del torrente Baitè, ai sensi dell'art. 7 comma 1 lett. b)

Nelle more dell'inquadramento del torrente Baitè nella documentazione di Piano di Bacino, degli interventi previsti dal suddetto piano, qui di seguito si riportano gli stralci significativi che individuano sia le criticità che le soluzioni previste. Gli interventi in progetto non potranno che essere sinergici e coerenti con la pianificazione di piano prevista in attuazione.

"*Quadro Fondativo del P.T.C. della Provincia di Imperia – TEMA: PIANI DI BACINO*"

17. - IL PIANO DI BACINO STRALCIO DEL TORRENTE PRINO E CARAMAGNA, INFERNO E BAITE' (SCHEMA D.L. 180) …PROBLEMATICHE IDRAULICHE:

…Infine, nel caso del rio Baitè, la problematica idraulica più evidente è determinata dalla presenza lungo tutto il tratto terminale del rio, di tombinamenti del torrente, attuati secondo forme e caratteristiche diverse da tratto a tratto e caratterizzati da precarie condizioni statiche.

Nel documento *Piano di bacino, ALLEGATO ALLA DGR 848/2003,* ***Indirizzi interpretativi e chiarimenti in merito ai criteri per la redazione della normativa dei piani di bacino per la tutela dal rischio idrogeologico di cui alla dgr 357/01,*** viene espresso:

"*Si ricorda inoltre che resta fermo* ***il principio generale****, sotteso alla pianificazione di bacino relativamente alle tematiche del rischio idrogeologico, in base al quale qualsiasi intervento, pur se non incluso tra quelli esplicitamente vietati,* ***non deve aumentare la pericolosità di inondazione o di frana ed il rischio connesso, sia localmente, sia a monte e a valle, e non deve pregiudicare la realizzabilità degli interventi di sistemazione e di mitigazione del rischio previsti dal Piano****; riguardo alla pericolosità idraulica, non deve inoltre costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena o ridurre significativamente la capacità di invaso delle aree stesse".*

Qui di seguito sono riportati gli stralci planimetrici della cartografia inerente alla classificazione del rischio idraulico e a seguire la rappresentazione degli interventi previsti per la risoluzione delle criticità idrauliche individuate con tabella riassuntiva degli interventi.

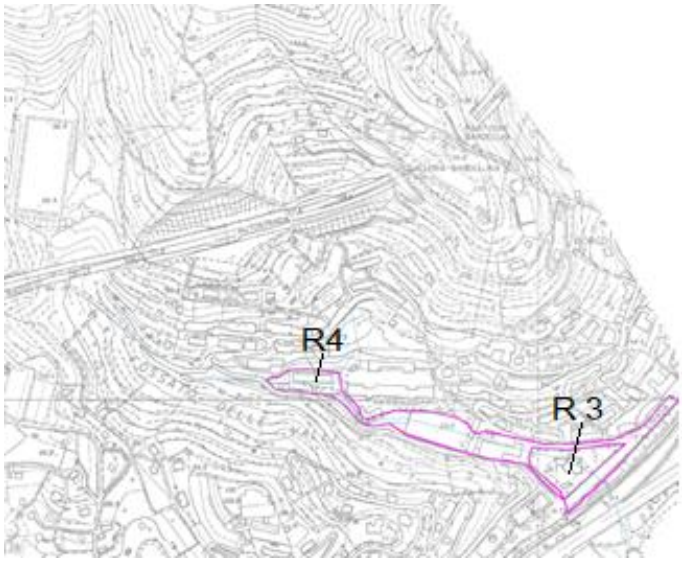


FIGURA 71 - CLASSI DI RISCHIO DEFINITE PER IL T. BAITÈ

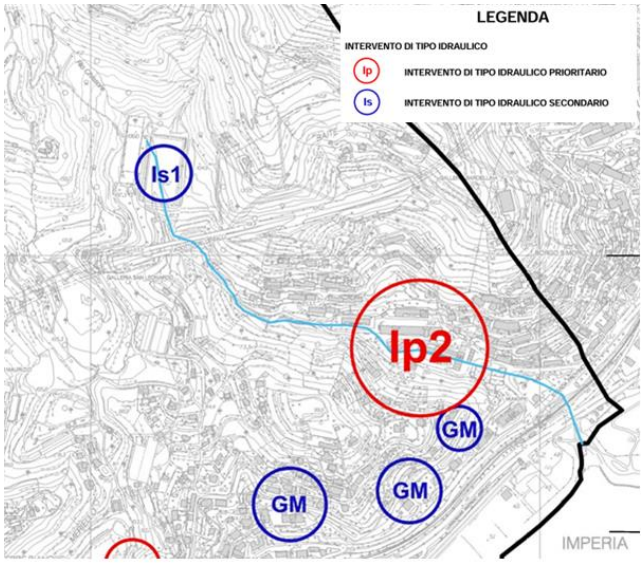


FIGURA 72 - INTERVENTI PREVISTI SUL T. BAITÈ

INTERVENTI IDRAULICI

COMUNE	ID INTERVENTO	LOCALITÀ	OGGETTO	COSTO in Euro
Imperia	Is1	Rio Baitè	Sistemazione superficiale della zona, con sistemazione a verde della superficie e la canalizzazione e convogliamento delel acque meteoriche superficiali.	
Imperia	Ip2	Rio Baitè	Completo rifacimento della tombinatura. Interventi nelle zone a monte e a valle della tombinatura con il rifacimento della sede di scorrimento del rio Baitè a monte (tratto di circa 155 ml) a cielo aperto e a valle (per un tratto di circa 90 ml.) combinato.	960.000,00 (già finanziato)

FIGURA 73 - TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI IDRAULICI PREVISTI SUL T. BAITÈ E RAPPRESENTATI NELLA FIGURA SOPRA A DESTRA

Da quanto riportato emerge che gli interventi previsti nella progettazione di piano interessino le aree a monte ed a valle delle opere in progetto, e che queste ultime si inseriscano senza sovrapposizioni e/o interferenze con gli interventi previsti. Di più, il tratto di 155 metri di rifacimento della sede di scorrimento del Baitè verso monte si raccorderà con la sistemazione del tratto a valle dello sbocco del manufatto di attraversamento di via Strato in progetto.

Qui di seguito viene riportata per esteso l'analisi della compatibilità dell'intervento sul torrente Baitè in risposta alla richiesta di chiarimenti e verifiche promulgata dagli Enti competenti.

In merito alla risposta alla nota suddetta, giova riportare quanto citato nel "*REGOLAMENTO REGIONALE N.3/2011 …Art. 7 – Interventi negli alvei dei corsi d'acqua comma 1 lettera b): interventi di restringimento o rettificazione degli alvei; su specifica deroga da parte della Provincia, possono essere autorizzati, in contesti di tessuto urbano consolidato, interventi previsti nell'ambito della progettazione complessiva ed organica di interventi finalizzati alla messa in sicurezza del corso d'acqua, compatibile con i piani di bacino, purché non comportino alcun aggravio alle condizioni di deflusso.*

Gli interventi progettati per la messa in sicurezza del deflusso del torrente Baitè riguardano l'area che inizia da valle dello sbocco del tombino al di sotto del campo da rugby fino a valle del nuovo manufatto di attraversamento della viabilità esistente su via Giovanni Strato.

Guardando la figura seguente è facile constatare che il bacino del torrente Baitè ha subito antropizzazioni che hanno condotto ad una situazione non favorevole al deflusso delle portate di piena. Il campo da rugby ha di fatto tombato l'alveo nell'area di confluenza dei due rami, occidentale ed orientale che formano l'asta principale del corso d'acqua. Il Baitè è stato intubato con realizzazione della confluenza tra i due rami mediante una cameretta al di sotto del campo da rugby. A valle del campo la tombinatura continua fino ad attraversare il sedime di via Strato portandosi in posizione circa parallela alle linee di livello a monte delle opere autostradali, in direzione est dove termina il tratto intubato e inizia un canale in cls ad u che si estende nella medesima direzione per altri 50 metri circa; in tale area, sfruttando la concavità del bacino idrografico, il canale artificiale curva di circa 70° verso valle per posizionarsi sulla linea di massima pendenza per un tratto di circa 25 metri per poi imboccare una tubazione che conduce ad un alveo semi artificiale composto dalla sponda idrografica sinistra del versante e la scarpata della via Strato per una lunghezza di circa 65 metri, ove poi il versante piega verso ovest andando a chiudere di fatto l'alveo. In tale posizione è stato realizzato un tombino circolare di lunghezza circa 25 metri che attraversa via Strato e che riconduce le acque in quello che dovrebbe essere l'alveo naturale del Baitè. Da tale punto il torrente prosegue a cielo aperto in sezioni all'incirca trapezie costeggiate a tratti su entrambe le sponde da terrazzamenti e muretti di contenimento degli stessi. La sezione ivi risulta essere piuttosto incassata e capiente, con sviluppo lineare di circa 200 metri per poi intersecare di nuovo via Strato con un manufatto che porta ad un nuovo tombamento.

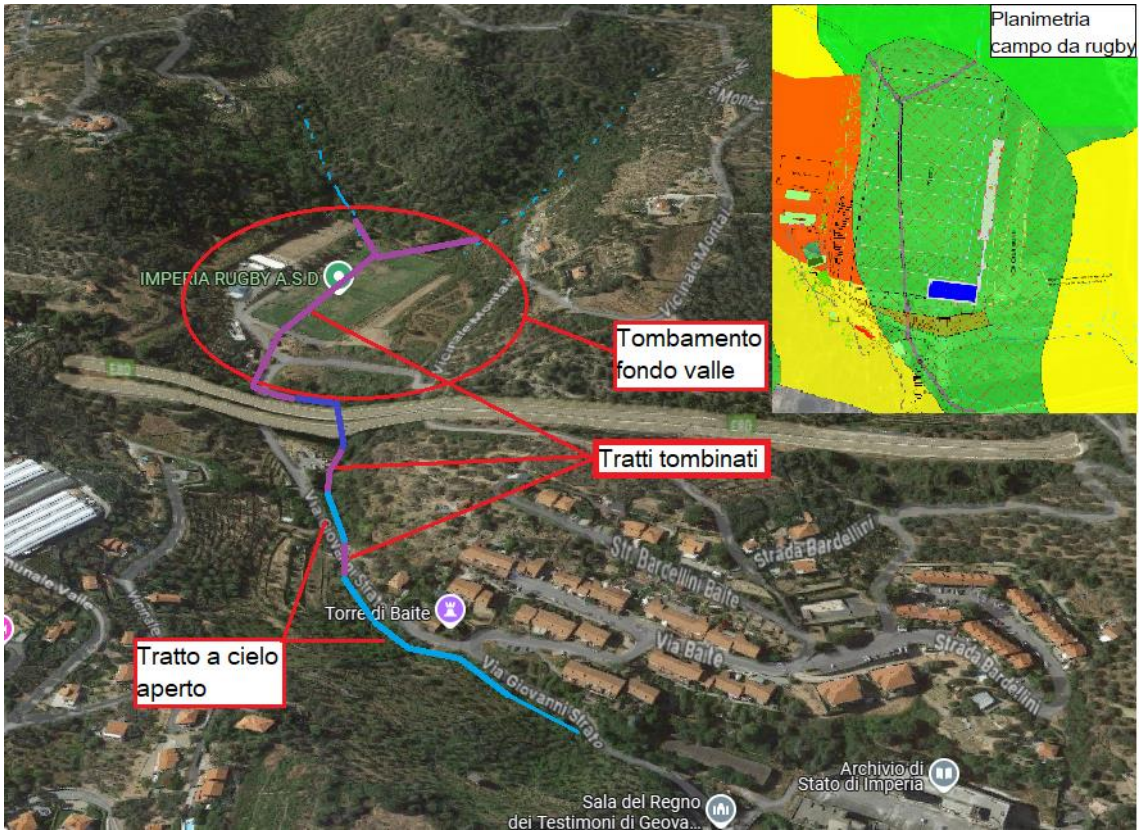


FIGURA 74 - SCORCIO DELLA ZONA OGGETTO D'INTERVENTO CON LA RAPPRESENTAZIONE DELLO STATO ATTUALE DEL CORSO DEL TORRENTE BAITÈ

Come richiamato nell'articolo 7 sopra riportato, gli interventi di restringimento o rettificazione degli alvei possono essere approvati solo se organici alla pianificazione di bacino e che non comportino aggravio delle condizioni di rischio a valle. Nel caso in oggetto, la sistemazione idraulica del torrente Baitè proposta prevede il rifacimento del tratto a cielo aperto a valle dello sbocco dalla tubazione in arrivo dal campo da rugby. Il nuovo alveo è stato ricollocato in posizione centrale rispetto all'impluvio del bacino idrografico, eliminando il percorso verso est verso la sponda del versante. Tale ricollocazione permette il raddrizzamento dell'asta in un percorso meno tortuoso ed il più possibile aderente all'impluvio naturale. La modifica è resa possibile dal riposizionamento del sedime di via Strato in sponda destra, in modo da liberare il fondovalle per la realizzazione dell'inalveazione del torrente a valle della rotatoria di progetto. Per il superamento del dislivello in condizioni di sicurezza idraulica, date le pendenze importanti, è stato previsto un profilo a salti che permette di limitare le velocità, così come il corazzamento di fondo in massi. Il tombino di superamento della rotatoria è costituito da due attraversamenti distinti da circa 20 metri con tratto a cielo aperto centrale da 16 metri. Il profilo a salti continua fino al cambio di pendenza del versante, circa 50 metri a monte dell'imbocco del nuovo attraversamento di via Strato a valle. L'attraversamento permette la riconnessione con l'alveo naturale. Allo sbocco del manufatto è prevista la sistemazione e messa in sicurezza dell'alveo mediante riprofilatura e regolarizzazione dell'alveo con protezione della sezione dall'erosione mediante massi a scogliera.

La nuova inalveazione prevede altresì l'ingresso protetto in massi del piccolo affluente di destra. La sistemazione proposta permette di ottenere il deflusso all'interno della sezione di progetto con i franchi previsti dalle varie normative, il rallentamento della corrente idrica con leggera dilatazione dei tempi di percorrenza del deflusso di piena e permette la messa in sicurezza di via Strato dalle piene duecentenarie, così come tutti i fabbricati prospicienti la viabilità nel tratto interessato dalle opere.

Da quanto sopra esposto si ritiene che l'inalveazione proposta soddisfi i criteri esposti nel Regolamento Regionale in merito alla rettifica dei corsi d'acqua.

6.5.9 Risposta alla nota B4 inerente alla verifica della adeguata confluenza nel Baitè dell'affluente di sinistra

Negli elaborati dedicati al torrente Baitè, T00ID01IDRDI04B, T00ID01IDRPP01C, sono evidenziati gli accorgimenti introdotti per provvedere all'immissione dell'affluente di destra nell'alveo di progetto del Baitè. Analogamente nelle analisi idrauliche è stato inserito, per i diversi tempi di ritorno analizzati, il contributo fornito dallo stesso.

Qui di seguito vengono riportati per comodità di lettura le immagini tratte da tali elaborati per meglio esplicitare quanto sopra esposto.

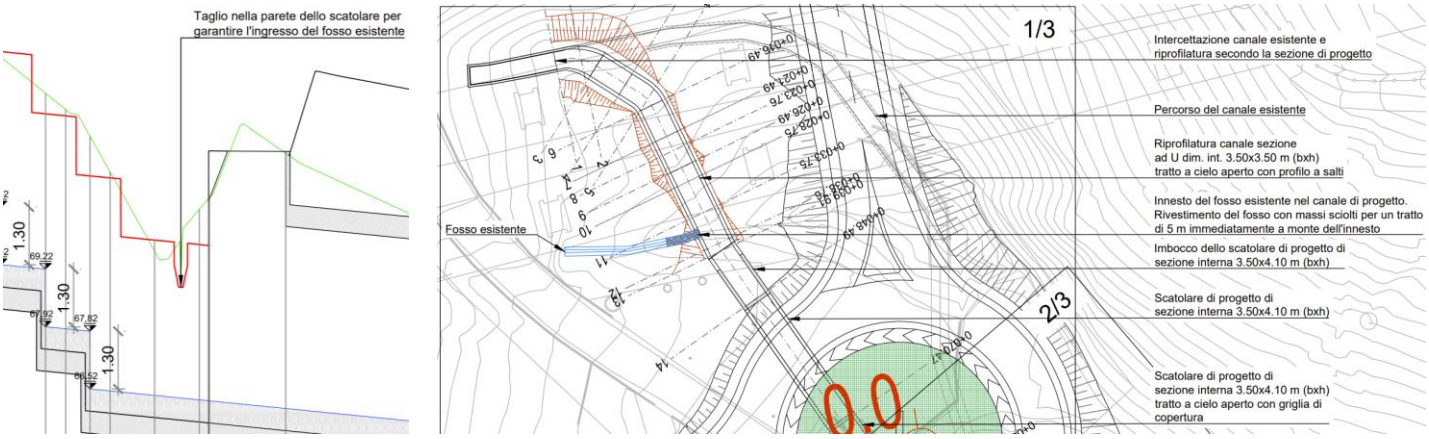


FIGURA 75 - A SINISTRA SEZIONE DEL PROFILO DI PROGETTO CON RAPPRESENTATA LA SEZIONE DI INGRESSO RICAVATA NELL'ELEVAZIONE; A DESTRA LO STRALCIO PLANIMETRICO CHE RIPORTA IL TRACCIATO DEL CANALE ESISTENTE, IL PUNTO DI INGRESSO NEL CANALE DI PROGETTO E LA RAPPRESENTAZIONE DELLA PROTEZIONE IN MASSI PER ALMENO 5 METRI A MONTE DELLO SBOCCO NEL CANALE DEL BAITÈ.

Come riportato in didascalia il canale esistente nel suo tratto terminale sarà riprofilato e protetto con scogliera in massi di diametro minimo di 50 cm non cementati. La sezione di innesto è di dimensioni e profondità tali da permettere l'ingresso delle portate conferite senza rigurgito da parte del deflusso di piena e con disconnessione idraulica rispetto al massimo livello di circa 1 metro. Tali condizioni assicurano che i contributi dell'affluente non siano mai rigurgitati dalla piena di progetto e nemmeno dalla cinquecentenaria. La portata in ingresso è contenuta nella sezione di approccio, sia per quanto riguarda il tratto esistente che per la sezione protetta e di ingresso.

6.5.10 Risposta alla nota B5 inerente alla dimostrazione del non aumento delle condizioni di rischio a valle degli interventi di progetto

6.5.10.1 Analisi della simulazione di stato attuale e di progetto

Il profilo idraulico della simulazione di stato attuale per tempo di ritorno 200 anni, mostra che, sebbene il primo manufatto tombinato convogli il deflusso delle portate in pressione ma senza tracimazione, il tombino di attraversamento di via Strato non è in grado di convogliare tutta l'onda di piena con tracimazioni frontali che allagano la viabilità. Tali tracimazioni poi seguono l'andamento della giacitura stradale per qualche metro per poi seguire la pendenza della piattaforma stradale che indirizza le acque meteoriche verso l'alveo inciso del Baitè a valle dell'attraversamento in oggetto. Qui di seguito è riportata una figura che mostra l'andamento delle pendenze stradali verso l'alveo nel tratto a valle di detto manufatto.

Come esposto ai paragrafi precedenti inerenti le simulazioni idrauliche svolte, la configurazione di progetto dal punto di vista meramente idraulico è chiaramente migliorativa, in quanto elimina le criticità dei manufatti esistenti non dotati di franco idraulico, rimette al centro della valle, per quanto possibile il tracciato del Baitè e permette l'attraversamento in sicurezza di via Strato per i tempi di ritorno di progetto e di 500 anni, in quanto i manufatti sono sufficienti a garantirne il deflusso a pelo libero.

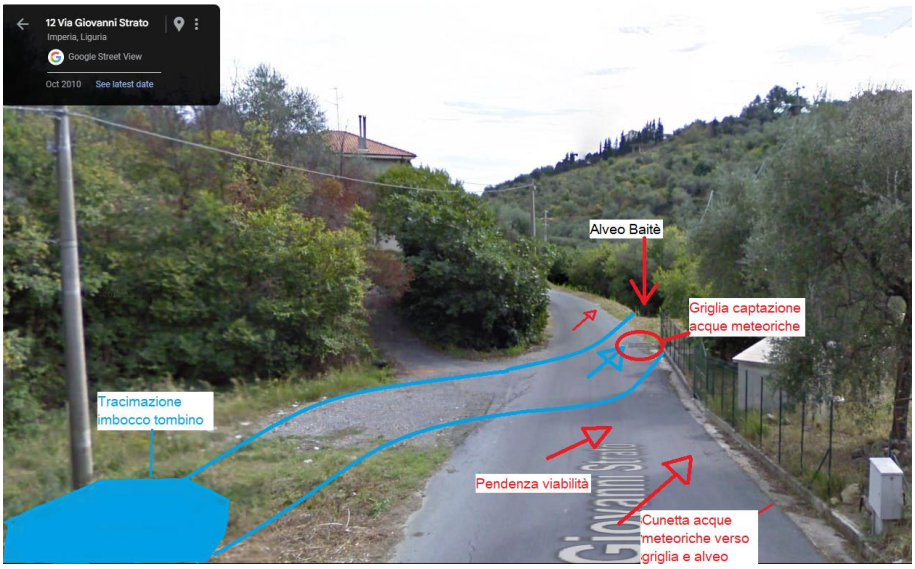


FIGURA 76 - VISTA VIA STRATO DA NORD VS SUD CON RIPORTATE LE DINAMICHE DI ESONDAZIONE E CONVOGLIAMENTO VERSO ALVEO BAITÈ

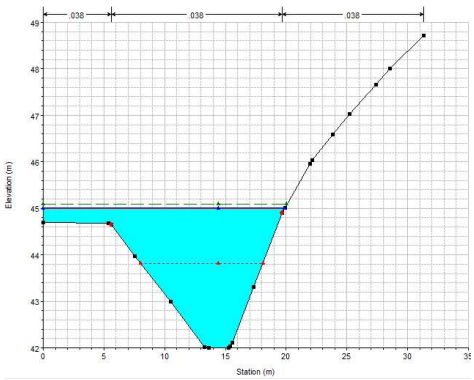
Qui di seguito è riportata la vista da sud verso nord della medesima zona, ove si apprezzano le pendenze, sia longitudinali che trasversali della viabilità, la cunetta alla francese di raccolta acque con recapito alla griglia. Tale griglia scarica nel pozzetto alla sua sinistra e poi nell'alveo del Baitè immediatamente a valle dello sbocco del tombino esistente.



FIGURA 77 - VISTA DA SUD DI VIA STRATO CON IN SINISTRA LA VISTA DELLA GRIGLIA, DEL POZZETTO E DEL TRATTO TERMINALE DELLA SOLETTA DI COPERTURA DEL TOMBINO ESISTENTE INSUFFICIENTE A CONVOGLIARE LE PORTATE TR 200 ANNI

Data la forma e pendenza del bacino del torrente Baitè non vi sono effetti di laminazione sensibili della piena con abbattimento del picco per mancanza di volumi di invaso che permettano tali fenomeni. Il valore di portata che giunge nel tratto di valle al termine delle opere in progetto è sostanzialmente il medesimo sia per lo stato attuale sia per lo stato di progetto. Il manufatto maggiormente critico nella condizione attuale risulta essere quello di attraversamento di via Strato a valle, che viene parzialmente sormontato dal deflusso, tornando però repentinamente in alveo a valle di esso.

Da quanto sopra esposto emerge che la configurazione di progetto non inficia gli interventi di piano previsti a valle e non aumenta il rischio idraulico nel tratto di valle medesimo. Nel tratto oggetto di rifacimento la nuova inalveazione ha seguito per quanto possibile l'impluvio naturale, intervenendo nei tratti a maggior pendenza con un profilo a salti che permette di mitigare le velocità di scorrimento. La sezione idraulica sia a cielo aperto che nei tratti di attraversamento è generosa e permette il transito a pelo libero e con franco idraulico adeguato le portate duecentenarie e con deflusso a pelo libero senza tracimazioni per la portata cinquecentenaria. L'estensione della modellazione a valle sia per il modello di stato attuale che per quello di progetto con imposizione della quota idrica di pelo libero pari a 45 m slm determina un rigurgito che si estende a monte per circa di 10 metri per TR 200 anni sia in condizioni di stato attuale che di progetto, rimanendo ben a distanza dallo sbocco del tombino di attraversamento di via Strato che termina circa 100 metri più a monte. Nella figura seguente si possono osservare i livelli di piena della sezione terminale per simulazione Tr 200 stato attuale e progetto (i profili sono perfettamente sovrapposti a quota 45 m slm) con in sinistra idraulica la via Strato sommersa da 50 cm.



				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
baite	-6	TR 200	PRO ALL INT VALLE 45 QTOT	36.00	42.00	45.00	43.82	45.09	0.001356	1.37	27.55	19.85	0.32
baite	-6	TR 200	SDF ALL INT VALLE 45 QTOT	36.00	42.00	45.00	43.82	45.09	0.001356	1.37	27.55	19.85	0.32

FIGURA 78 - SEZIONE DI CHIUSURA DEL MODELLO ALLUNGATO SINO A MONTE DELL'IMBOCCO DEL TOMBINO POSTO IN CORRISPONDENZA DELL'AREA DEL MINISTERO DELLE FINANZE E DELL'ARCHIVIO DI STATO CON TABELLA DEI VALORI DI SIMULAZIONE ALLA SEZIONE DI CHIUSURA PER I DUE SCENARI DI PROGETTO E ATTUALE

Qui di seguito a corredo di quanto sopra esposto, si riporta la sovrapposizione dei profili idraulici di simulazione per Tr 200 anni che mostrano, a valle degli interventi di progetto, sia la sovrapposizione del profilo del torrente Baitè inalterato sia la sovrapposizione del profilo idrico in tale tratto, a riprova che le condizioni di deflusso di piena duecentenaria al picco di portata sono le medesime sia per lo stato attuale che per quello di progetto.

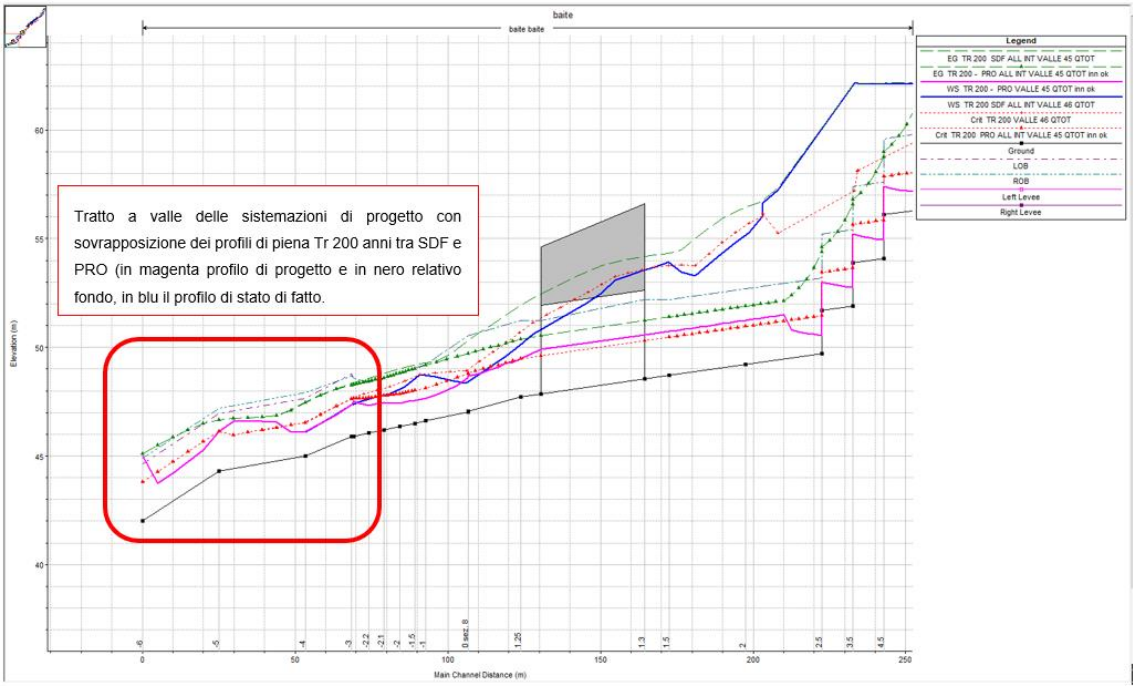


FIGURA 79 - SOVRAPPOSIZIONE DEL PROFILO DI PROGETTO DEL BAITÈ IN MAGENTA CON IL PROFILO DI STATO DI FATTO IN BLU PER PIENA TR 200 ANNI

Da quanto esposto secondo gli scriventi si può ritenere che non vi siano aggravi delle condizioni di rischio a valle degli interventi. L'allungamento dei modelli fino al punto indicato dagli Enti competenti ha dimostrato che le condizioni di rigurgito non si propagano a monte se non per tratti limitati rispetto alla distanza del temine degli interventi di progetto. Le future sistemazioni e risagomature d'alveo sono quindi compatibili con gli interventi di progetto proposti.

6.6 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: DEVIAZIONE FOSSO IMBOCCO OVEST MONTE CALVARIO

6.6.1 Geometria del modello di progetto

Il modello riguarda la deviazione del fosso che interferisce con l'imbocco ovest della galleria Monte Calvario.

Allo stato attuale il fosso, oltre a convogliare a recapito le acque del bacino ad esso sotteso raccoglie le acque di piattaforma della rampa di accesso allo svincolo dell'autostrada e dell'area interclusa da essa generata.

Il modello ha un'estensione di circa 200 m. L'intervento in progetto prevede la deviazione del fosso rispetto al suo sedime esistente. La sezione del canale sarà quella di una sezione aperta ad U delle dimensioni 2.00x1.50 m (bxh). In corrispondenza degli attraversamenti stradali saranno previsti degli scatolari di dimensione 2.00x2.50 m (bxh). Date le elevate pendenze in gioco si è deciso di riprofilare il canale altimetricamente secondo un profilo a salta con pendenza costante dell'1%.

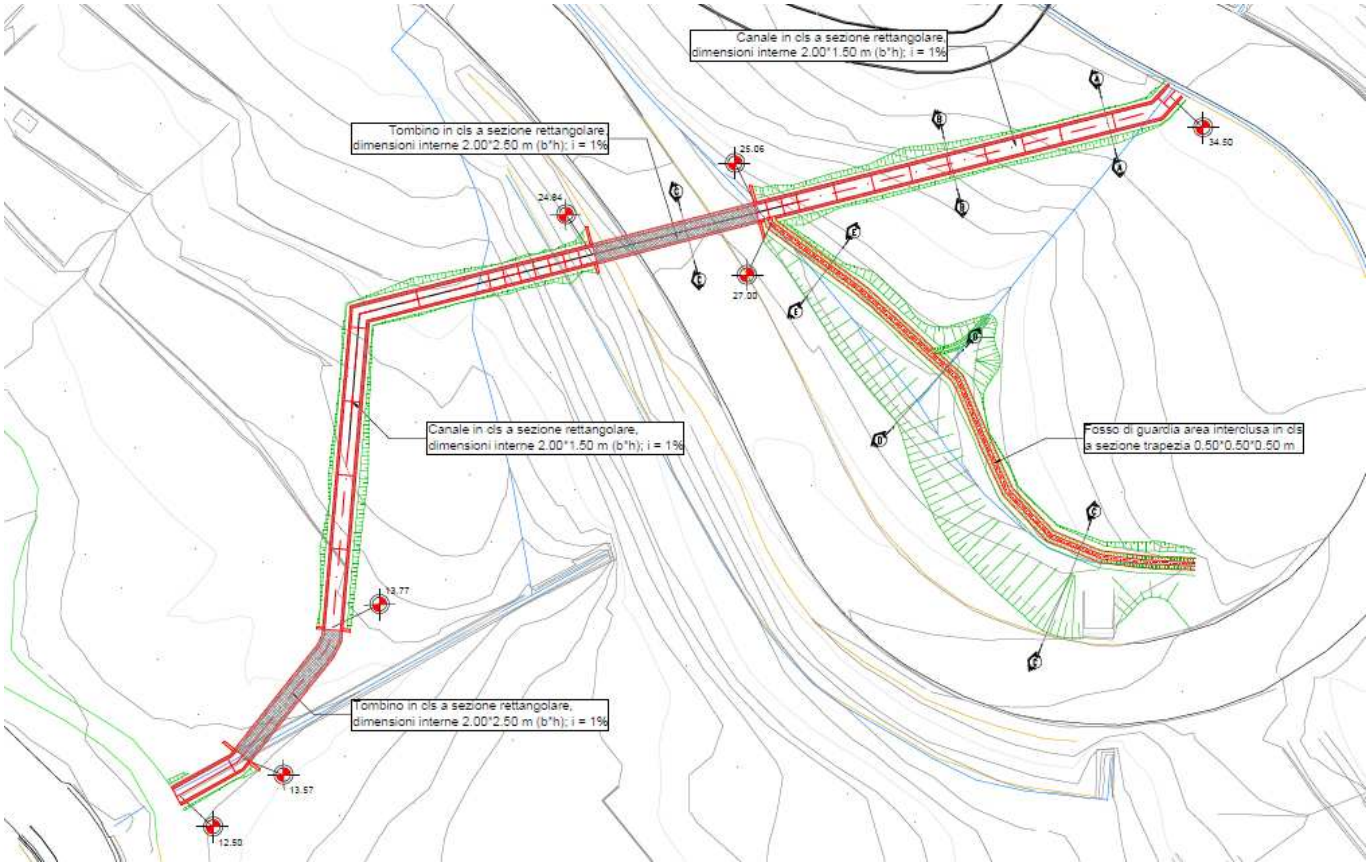


FIGURA 80 – STRALCIO PLANIMETRICO DELL'INTERVENTO DI PROGETTO

Di seguito si riporta la geometria del modello implementato.



FIGURA 81 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO DI PROGETTO 1D IMPLEMENTATO

6.6.2 Definizioni delle condizioni al contorno del modello

Sono state assunte le seguenti condizioni al contorno:

- Portata alla sezione di monte Q (TR 200) = 2.00 m^3/s;
- Pendenza di moto uniforme a monte pari al 1%;
- Pendenza di moto uniforme a valle pari al 1%;

La scabrezza assunta nella modellazione è pari a 0.0167 s $m^{-1/3}$ rappresentativo di manufatti in c.a.

Per quanto riguarda i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica d'alveo, i coefficienti utilizzati sono pari a:

- Cc = 0.1 – 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti;
- Ce = 0.3 - 0.5 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti.

6.6.3 Sintesi dei risultati dello scenario di progetto

DI seguito si riportano le immagini del profilo longitudinale del modello e delle sezioni di imbocco dei manufatti. Come si può vedere la portata di progetto è totalmente contenuta nella sezione con ampio margine di sicurezza.

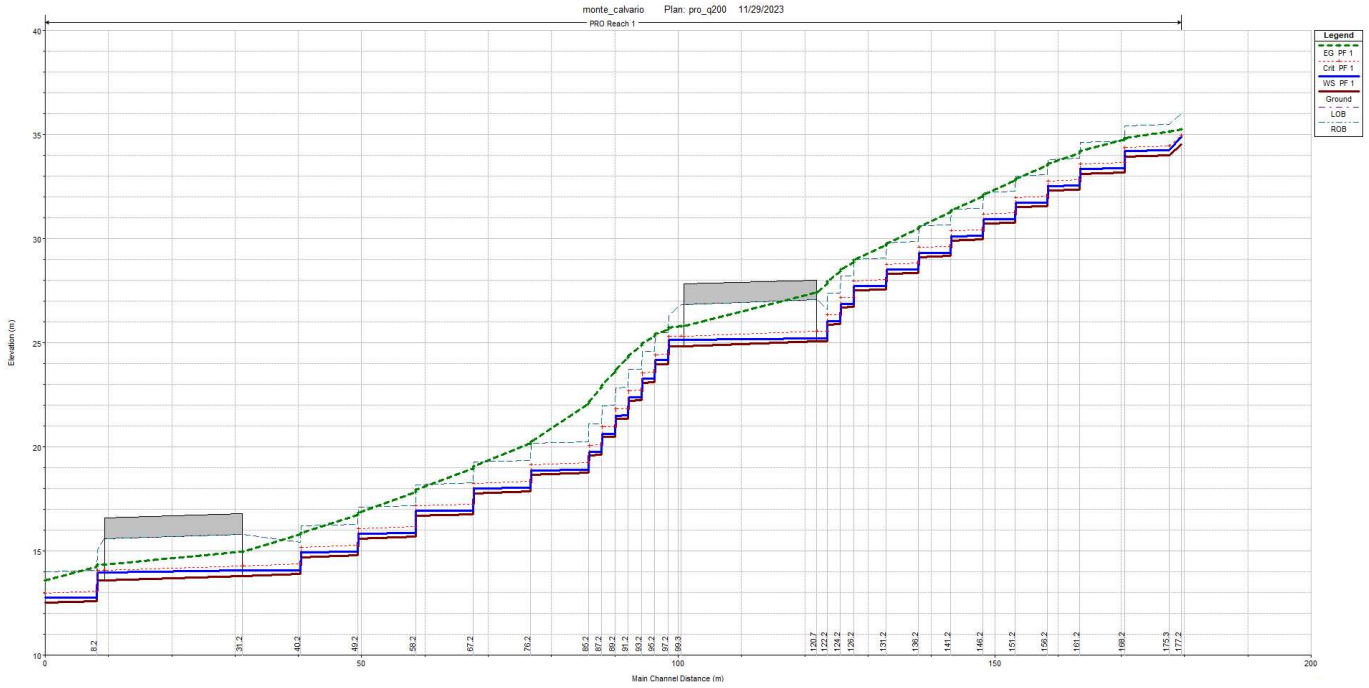


FIGURA 82 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO

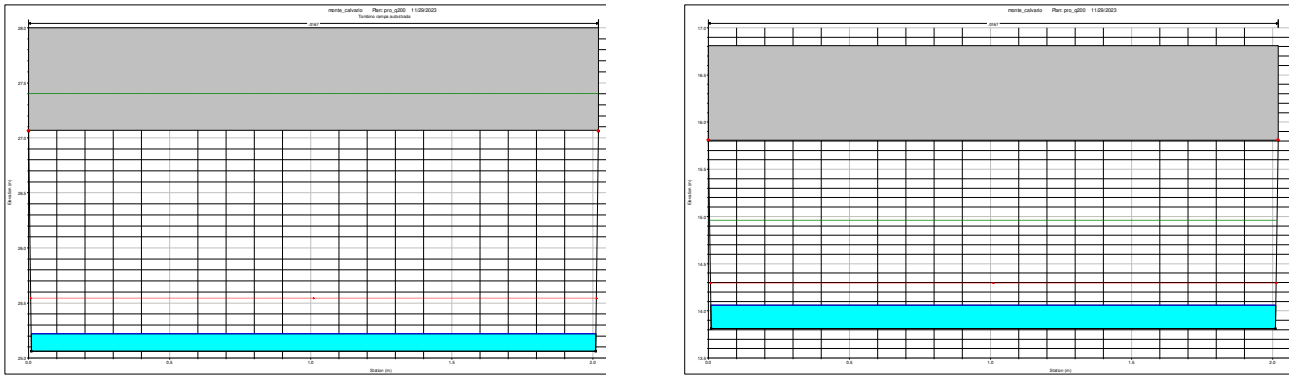


FIGURA 83 – SEZIONI DI IMBOCCO DEI MANUFATTI DI PROGETTO

6.6.4 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto

Lo scatolare di progetto sotto la rampa di accesso all'autostrada ha un intradosso alla quota di 27.07 m slm, il livello idrico alla quota di 25.35 m slm e un franco idraulico di 1.72 m.

Per lo scatolare di progetto sotto la viabilità di progetto, invece, l'estradosso è a quota 15.81 m slm, il livello idrico è a quota 14.54 m slm ed il franco è pari a 1.27 m.

Tali valori devono essere confrontati con i valori limite imposti dalle normative vigenti ovvero la NTC2018 e il RR. n. 3/2011.

Per le NTC2018 il franco minimo è di 0.84 m; mentre per il RR. n. 3/2011 è pari al valore più alto tra quelli riportati in Tabella 12 al paragrafo 6.1.1. e che di seguito viene richiamata:

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\ \frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

Essendo la velocità media della corrente pari a 3.75 m/s per il primo scatolare e 4.86 m/s per il secondo, il valore di verifica del termine a) è pari rispettivamente a 0.36 m e 0.60 m; mentre il valore di verifica del termine b) è pari a 0.75 m.

In definitiva, il valore limite del franco idraulico secondo il RR. n. 3/2011 è pari a 0.75 m per entrambe i manufatti di progetto.

Alla luce di quanto suddetto, il franco di 1.72 m per il primo scatolare e 1.27 m per il secondo rispetta sia il limite imposto dalle NTC2018 che del RR. n. 3/2011.

In entrambi i casi il franco minimo di normativa è rispettato.

6.7 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO CAMPI ROSSI

Nel paragrafo 6.7.1 è riportata la risposta alla nota B6, la verifica dei franchi secondo normativa statale e regionale è nel paragrafo 6.7.6.

Nei paragrafi seguenti al 6.7.6 sono riportate le risposte a tutti gli altri punti richiesti dagli Enti competenti in merito al Rio Campi Rossi.

6.7.1 Risposta alla nota B6 inerente alla deviazione del tracciato, ai sensi dell'art. 7 comma 1 lett. b)

Nel documento di piano "Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico (ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) – Relazione generale, Ambito di Bacino n. 6 – Impero" (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/impero/documenti/) al paragrafo 3.4.2 è descritta la principale criticità del Rio Campi Rossi che di seguito è riportata:

"*…Il corso d'acqua scorre all'interno di una tombinatura che non risulta verificata idraulicamente, pertanto l'area adiacente è inondabile. Allo sbocco della tombinatura il rio scorre per un brevissimo tratto (circa 5 metri) a cielo aperto, dopo di che scorre al disotto di un ponte che a seguito dell'alluvione del 1998 si è completamente ostruito.*"

Quanto su detto trova riscontro anche nella carta delle fasce fluviali di cui si riporta uno stralcio planimetrico (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/impero/tavole/). Nell'elaborato grafico si nota come in prossimità della confluenza del Rio Campi Rossi e del suo affluente di destra in corrispondenza del tratto tombato sotto la Strada Privata Villaggio Verde sia indicata un'area di esondazione.

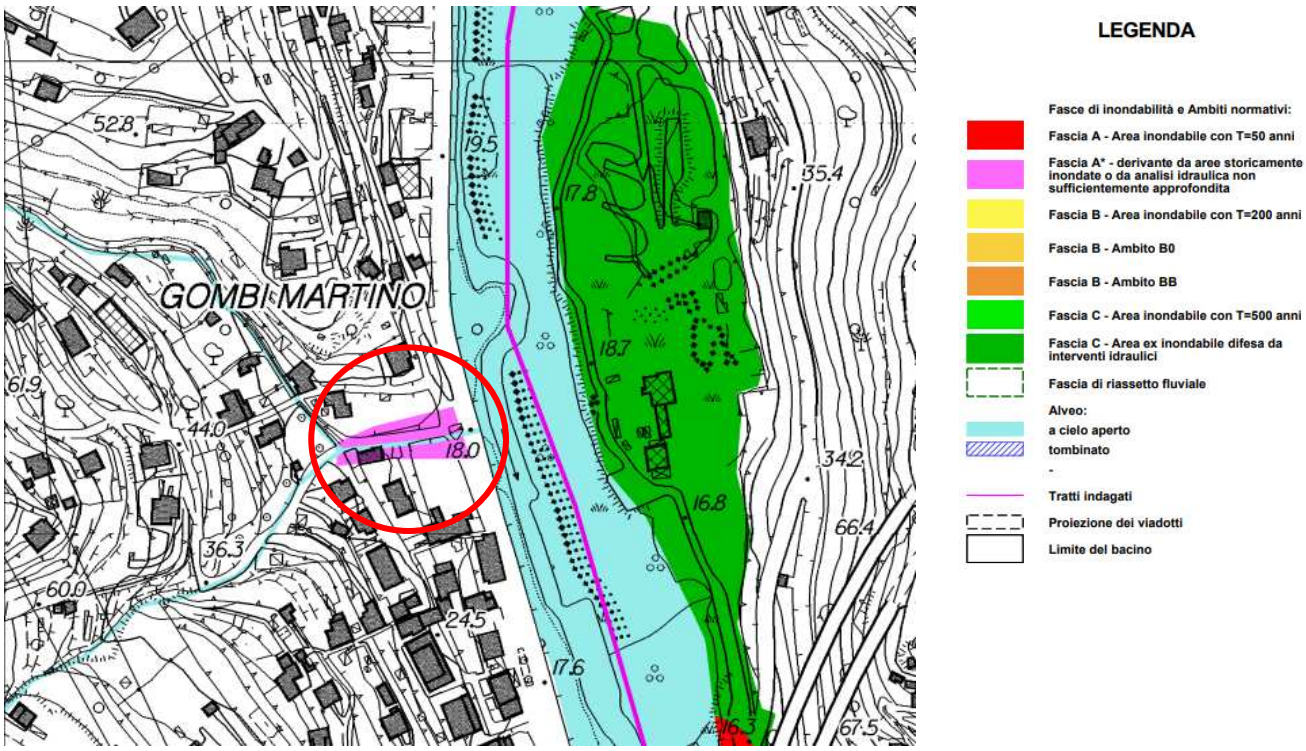


FIGURA 84 – STRALCIO PLANIMETRICO DELLA CARTA DELLE FASCE FLUVIALI DEL RIO CAMPI ROSSI

L'area di esondazione del Rio Campi Rossi (cerchiata in rosso), che si verifica in corrispondenza del tratto tombato della confluenza con il suo affluente in destra idraulica, è assimilabile ad un'area storicamente inondata o dedotta da analisi idrauliche non sufficientemente approfondite.

Nota la criticità appena descritta l'Autorità di bacino dell'Appennino Settentrionale nelle more degli interventi di risoluzione di tali criticità ha definito, nel Piano degli Interventi (http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/IM/impero/documenti/), un intervento prioritario per il Rio Campi Rossi che consiste nella demolizione della copertura che attualmente rappresenta la strada di collegamento con le abitazioni soprastanti e la realizzazione di una diversa viabilità. Contestualmente è inoltre necessario prevedere l'allargamento del Rio a monte del tratto attualmente tombinato. L'intervento avrà il beneficio di ridurre il pericolo di inondabilità.

Le prime valutazioni sulla messa in sicurezza del nodo Rio Campi Rossi-affluente di destra erano mirate alla sostituzione dello scatolare esistente con uno di adeguate dimensioni; ma questo rendeva complicato la realizzazione di adeguate opere provvisionali e, non di secondaria importanza, le deviazioni provvisorie dei due corsi d'acqua.

La soluzione alla quale sono pervenuti gli scriventi per garantire la compatibilità idraulica del corso d'acqua in oggetto è quella di separare fisicamente il Rio Campi Rossi dal suo affluente di destra. Si è giunti a tale soluzione in quanto dall'analisi della conformazione del bacino, del suo affluente e degli spazi residui non occupati dal tessuto urbanizzato consolidato è emerso che:

- le possibilità di riportare il deflusso ad un alveo naturale o quanto meno a cielo aperto non erano attuabili se non attraverso la rimozione di abitazioni e viabilità (Strada Privata Villaggio Verde).
- Il manufatto di confluenza esistente al di sotto di Strada Privata Villaggio Verde tra il Rio Campi Rossi ed il suo affluente e l'alveo del Rio stesso a monte della confluenza non sono in grado di garantire condizioni di deflusso in sicurezza delle portate di progetto (vedasi risultati modellazioni di stato di fatto)
- Vi è l'impossibilità di realizzare al di sotto di Strada Privata Villaggio Verde un manufatto in grado di convogliare secondo le norme vigenti le portate duecentenarie del Rio Campi Rossi comprensivo dell'affluente mentendo il sedime e l'altimetria della viabilità esistente.

Da quanto sopra ed analizzando attentamente i risultati delle simulazioni di stato attuale si è giunti alla conclusione che l'alveo del Rio Campi Rossi è in grado di convogliare le portate di progetto fino al tratto dove ne è prevista la deviazione e che al di sotto della viabilità privata di accesso ai fabbricati in sponda sinistra del Rio è possibile posizionare lo scatolare necessario a portare allo scarico nel torrente Impero le acque del Campi Rossi. Con tale configurazione l'alveo esistente ed ampiamente insufficiente idraulicamente del Rio Campi Rossi al di sotto di Strada Privata Villaggio Verde potrà essere riservato al deflusso del solo affluente di destra, caratterizzato da portate molto inferiori al picco di piena del ramo principale. Ne è dimostrazione l'aumento significativo dell'officiosità idraulica del tratto riportata nelle pagine seguenti.

Il Rio Campi Rossi verrà deviato a monte della confluenza e in corrispondenza della viabilità locale verrà tombato con un manufatto di dimensioni interne 3.00x4.00 m (bxh). In corrispondenza della via Argine Destro verrà

predisposto un secondo manufatto di dimensioni interne 9.00x2.00 m (bxh) per giungere a recapito all'interno del Torrente Impero.

Il suo affluente di destra, invece, continuerà il suo percorso fino al recapito all'interno del manufatto esistente. La bocca di apertura che ad oggi è l'ingresso del Rio Campi Rossi verrà chiusa e adeguatamente sigillata al fine di garantire la continuità dell'opera fino al recapito.

L'intervento proposto ha indubbiamente una serie di vantaggi dal punto di vista idraulico:

- Il manufatto esistente sotto la Strada Privata Villaggio Verde verrà alleggerito dal contributo preponderante del Rio Campi Rossi al fine di eliminare i fenomeni esondativi;
- Il Rio Campi Rossi scaricherà liberamente nel Torrente Impero secondo uno schema che prevede sezioni idrauliche adeguate e con congrui franchi di sicurezza come da normative vigenti.

Essendo la zona di interesse ricadente in un contesto urbano consolidato si può ritenere che la realizzazione delle nuove tombinature sul Rio Campi Rossi sia giustificata perché rientrano tra le opere necessarie alla risoluzione delle problematiche idrauliche del nodo. I manufatti sono ricompresi in un progetto finalizzato alla sistemazione idraulica e alla messa in sicurezza del corso d'acqua in accordo a quanto riportato all'art. 8 comma 2 del RR. n. 3/2011.

Le dimensioni dei manufatti di progetto rispettano altresì le indicazioni riportate all'art. 8 comma 3 del suddetto regolamento, ovvero una dimensione minima interna di 2x2 m per i corsi d'acqua del reticolo di primo e secondo livello, essendo i manufatti previsti 3x4 m (bxh) e 9x2 m (bxh).

Tali interventi non causano nessun aggravio delle condizioni di deflusso, anche a valle dell'intervento. Il ramo secondario ne trae grossi benefici, aumentando drasticamente il tempo di ritorno di insufficienza del tratto a valle della fu confluenza col Rio Campi Rossi. Infatti, come anche esposto nelle risposte preliminari (Allegato 1 inviato a fine luglio), qui di seguito si riportano i calcoli effettuati per meglio comprendere la diminuzione del rischio idraulico intercorrente tra la situazione attuale e quella di progetto.

Attuando quindi la separazione del Campi Rossi dal confluire nello scatolare di Strada Privata Villaggio Verde a servizio dell'affluente di destra dello stesso Rio, i tempi di ritorno degli eventi che mettono in crisi il suddetto scatolare cambiano significativamente.

L'officiosità idraulica del ramo secondario che insiste sul manufatto esistente passa da tempo di ritorno 9 anni con franco di normativa NTC 2018 (1/3 altezza libera) e tempo di ritorno 12 anni senza franco a tempo di ritorno 30 anni con franco NTC 2018 (1/3 altezza libera) e tempo di ritorno 60 anni senza franco.

Quindi riassumendo, il deflusso del Rio Campi Rossi avverrà fino alla confluenza col torrente Impero mediante una struttura che permetterà la messa in sicurezza del corso d'acqua e delle aree limitrofe che subivano le esondazioni causate dall'insufficienza del manufatto di confluenza al di sotto di Strada Privata Villaggio Verde.

Il ramo est affluente beneficia della sottrazione delle portate influenti del Campi Rossi e quindi innalza il suo grado di sicurezza idraulica.

Da tutto quanto sopra esposto si ritiene che la condizione di non aggravio del rischio sia soddisfatta per il Campi Rossi ed anche per il suo affluente di destra.

6.7.2 Situazione di stato di fatto

Allo stato attuale il Rio Campi Rossi risulta esondare in corrispondenza dell'imbocco dello scatolare sotto la Via privata Villaggio Verde dove si ha la confluenza tra il Rio Campi Rossi ed il suo affluente.

Di seguito si riporta l'immagine del PGRA con evidenza dell'area di esondazione.

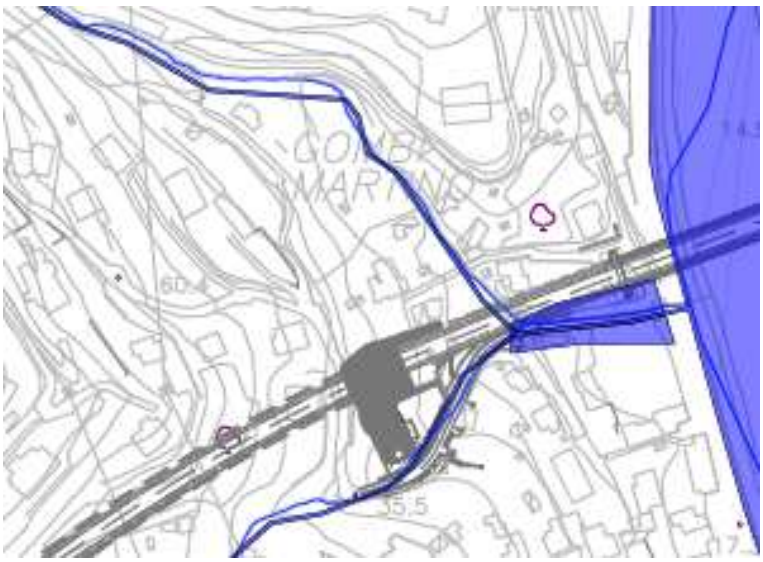


FIGURA 85 – STRALCIO PLANIMETRICO CON INDICAZIONE DELLE AREE DI ESONDAZIONE DEL PGRA (CFR. T00ID01IDRCT02A)

Il modello di stato di fatto ha un'estensione di circa 200 m e le sezioni modellate sono quelle figlie delle attività di rilievo dell'agosto 2023. Nel modello non è stato inserito il tratto tombato che confluisce nel Rio Campi Rossi in corrispondenza dell'imbocco del manufatto sotto la viabilità. In corrispondenza della sezione modellata è stata inserita puntualmente la portata duecentennale.

Il profilo longitudinale che ne deriva è il seguente:

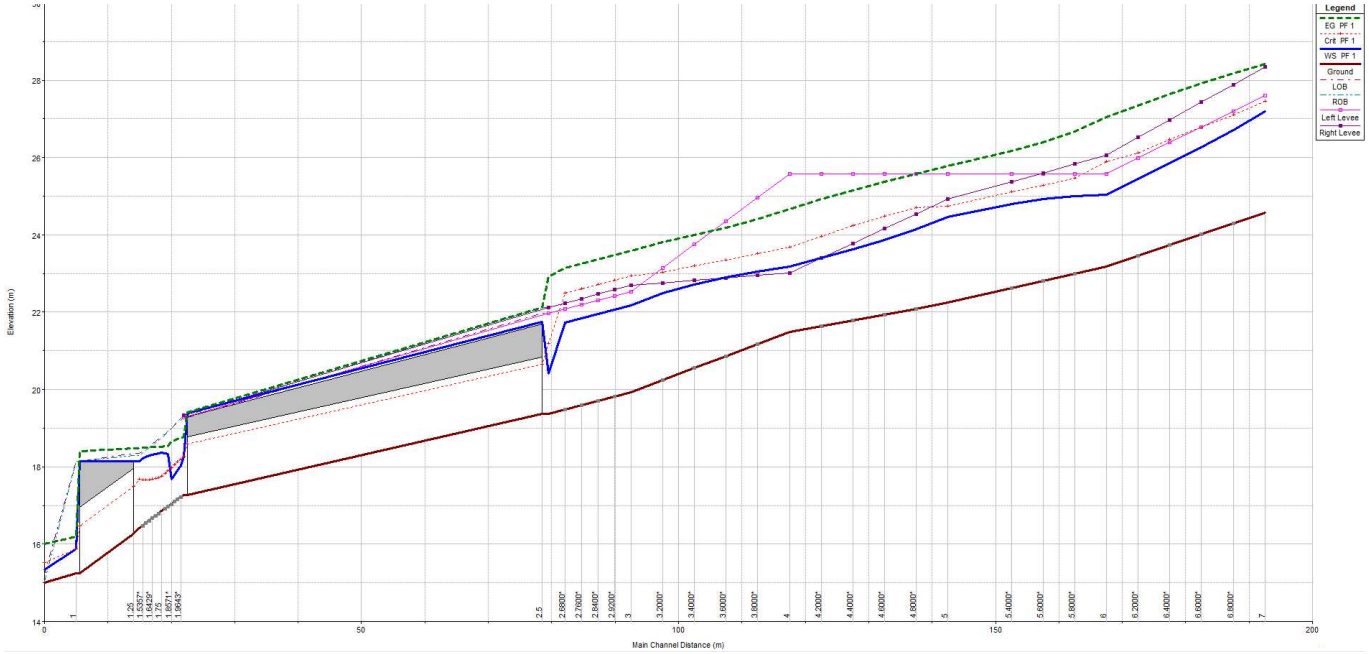


FIGURA 86 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO STATO DI FATTO

I risultati della modellazione confermano quanto riportato nelle mappe del PGRA con la tracimazione del manufatto sotto la viabilità privata.

Come descritto nel paragrafo 0 le criticità riscontrate nel documento di Piano dell'Autorità di Bacino sono strettamente collegate alle ridotte dimensioni del manufatto sotto la via privata villaggio verde. Nell'ottica di risolvere la criticità idraulica nelle more del progetto della viabilità, si è deciso di sconnettere idraulicamente il rio Campi Rossi dal suo affluente di destra.

Quindi, nel modello di progetto verranno riportati solo i risultati della deviazione del Rio Campi Rossi.

6.7.3 Geometria del modello di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un rilevato tra muri e successivamente un viadotto sul Torrente Impero. Il rilevato va a coprire una porzione del Rio Campi Rossi e l'imbocco dello scatolare sotto la Via privata Villaggio Verde.

Per la risoluzione dell'interferenza si è scelto di deviare il Rio Campi Rossi a monte del rilevato stradale. In particolare, si è scelto di realizzare uno scatolare di dimensioni adeguate da predisporre sotto la viabilità privata e ripristinare lo scarico del Rio nel Torrente Impero a monte dello scarico attuale.

Lo scatolare sotto la viabilità privata ha dimensioni interne 3.00x4.00 m (bxh). Per garantire l'officiosità idraulica del manufatto sotto la Via Argine Destro è stato scelto uno scatolare delle dimensioni interne di 9.00x2.00 m (bxh). Queste dimensioni sono state scelte per superare l'interferenza con i sottoservizi presenti sotto la viabilità e per garantire uno scarico disconnesso idraulicamente dal fondo del Torrente Impero.

A monte della deviazione del Rio Campi Rossi sarà prevista l'installazione di una griglia di adeguata pezzatura finalizzata ad impedire lo scorrimento verso valle del materiale grossolano. In questo modo si evitano eventuali problemi di intasamento dei manufatti scatolari.

Di seguito si riporta l'immagine dell'intervento di progetto.

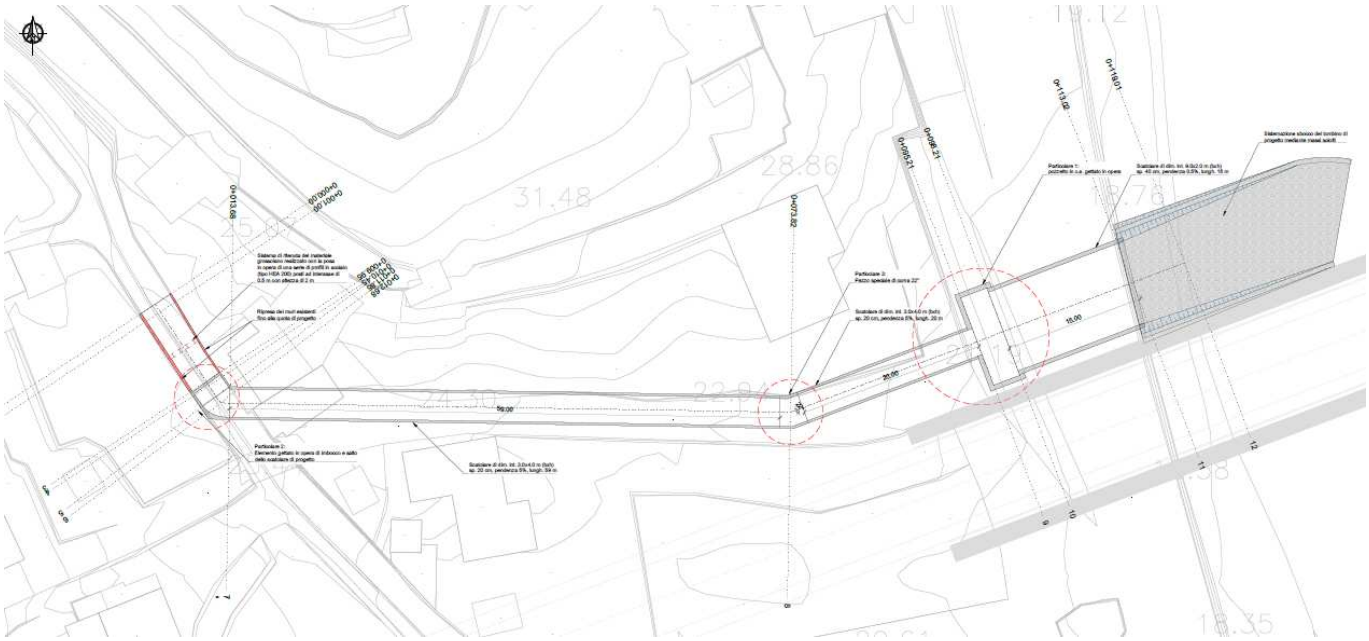


FIGURA 87 – STRALCIO PLANIMETRICO INTERVENTO DI PROGETTO DELLA DEVIAZIONE DEL RIO CAMPI ROSSI

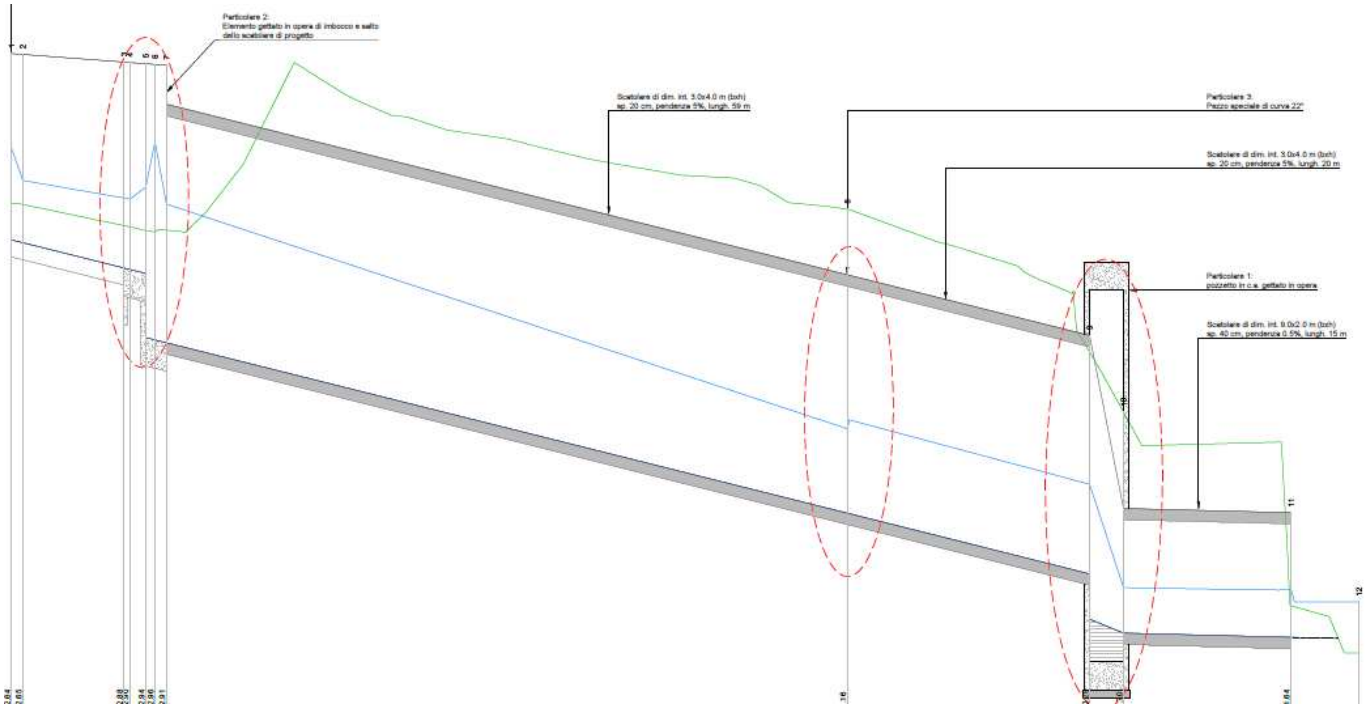


FIGURA 88 – PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO DELLA DEVIAZIONE DEL RIO CAMPI ROSSI CON INTRODUZIONE DELLO SCIVOLO E DELLO SCATOLARE DA 9 METRI PER 2 SENZA SETTI INTERMEDI

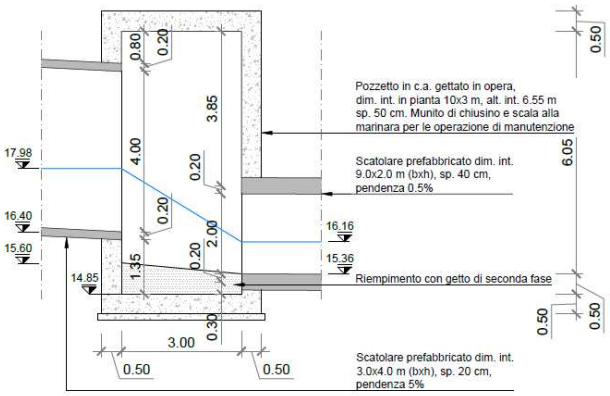


FIGURA 89 – SEZIONE IN CORRISPONDENZA DEL MANUFATTO DI SALTO CON EVIDENZA DELLO SCIVOLO E DELLO SCATOLARE DI PROGETTO 9.00X2.00 M (BXH)

6.7.4 Definizioni delle condizioni al contorno del modello

Sono state assunte le seguenti condizioni al contorno:

- Portata alla sezione di monte Q (TR 200) = 35.80 m^3/s;
- Pendenza di moto uniforme a monte pari al 4%;
- Livello idrico nel Torrente Impero 14.83 m slm. Nella Figura 90 è riportata la sovrapposizione dell'idrogramma di piena per l'evento duecentennale del Torrente Impero e del Rio Campi Rossi. Dal grafico si evince che la portata nel Torrente Impero, al tempo in cui si verifica il picco dell'idrogramma del Rio Campi Rossi (35.80 m^3/s), è pari a 2.11 m^3/s. A tale portata corrisponde un livello idrico nella sezione di sbocco del Rio campi Rossi pari a 14.83 m slm.

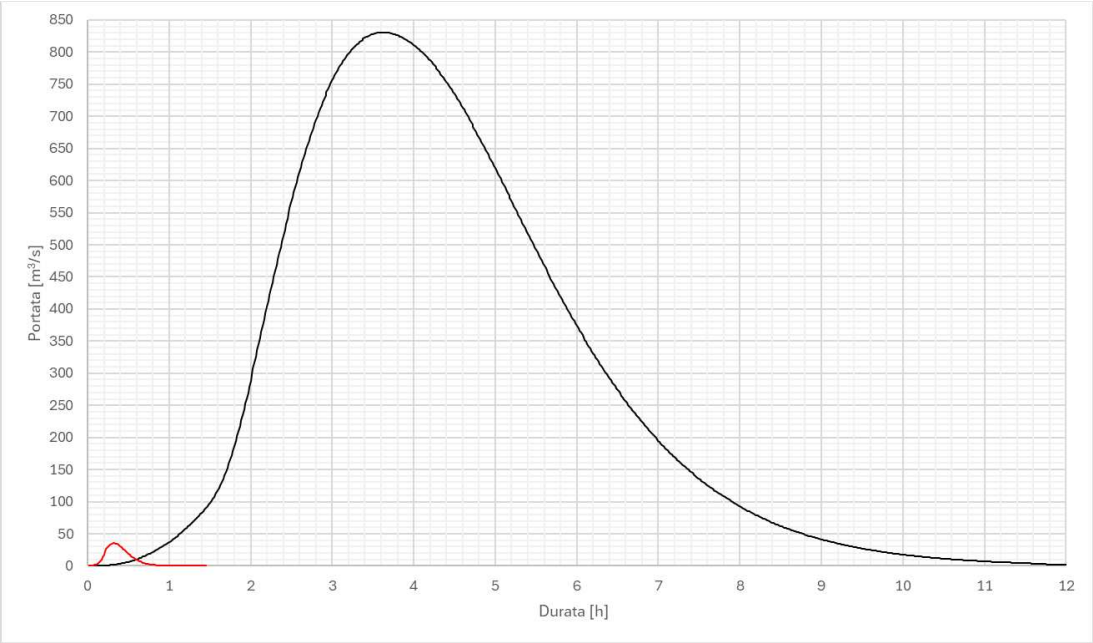


FIGURA 90 - SOVRAPPOSIZIONE DEGLI IDROGRAMMI DI PIENA PER TR 200 ANNI DEL TORRENTE IMPERO (LINEA NERA) E DEL RIO CAMPI ROSSI (LINEA ROSSA)

La scabrezza assunta nella modellazione è pari a 0.02 s $m^{-1/3}$ per il tratto di alveo con sezione in cls, e 0.0333 s $m^{-/3}$ per le sezioni naturali a monte. Per la sezione dello scatolare il coefficiente di scabrezza è pari a 0.0167 s $m^{-1/3}$.
Per quanto riguarda i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica d'alveo, i coefficienti utilizzati sono pari a:

- Cc = 0.1 – 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti;
- Ce = 0.3 - 0.5 rispettivamente per le sezioni senza manufatti e per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti.

Per quanto riguarda gli imbocco o le curve sono stati inseriti appositi coefficienti rappresentativi delle perdite di carico locali pari a 0.1 – 0.2 della quota cinetica dell'energia specifica della corrente idrica. Su richiesta della Regione Liguria Settore Difesa del Suolo di Imperia, nelle more della procedura VIA, per valutare la possibile influenza del livello idrico del Torrente Impero con il progetto di sistemazione del Rio Campi Rossi, è stato simulato lo scenario di progetto con imposto a valle il livello idrico corrispondente all'evento di piena di tempo di ritorno di 50 anni. In questa condizione le condizioni al contorno sono le seguenti:

- Portata alla sezione di monte Q (TR 200) = 35.80 m^3/s;
- Pendenza di moto uniforme a monte pari al 4%;
- Livello idrico nella sezione di monte pari a +17.26 m slm (corrispondente all'evento di piena TR 50 anni).

Ovviamente i valori di scabrezza e le eventuali perdite di carico sono le medesime tra i due scenari.

6.7.5 Sintesi dei risultati dello scenario di progetto

I risultati del modello di progetto sono di seguito riportati in termini di profilo longitudinale.

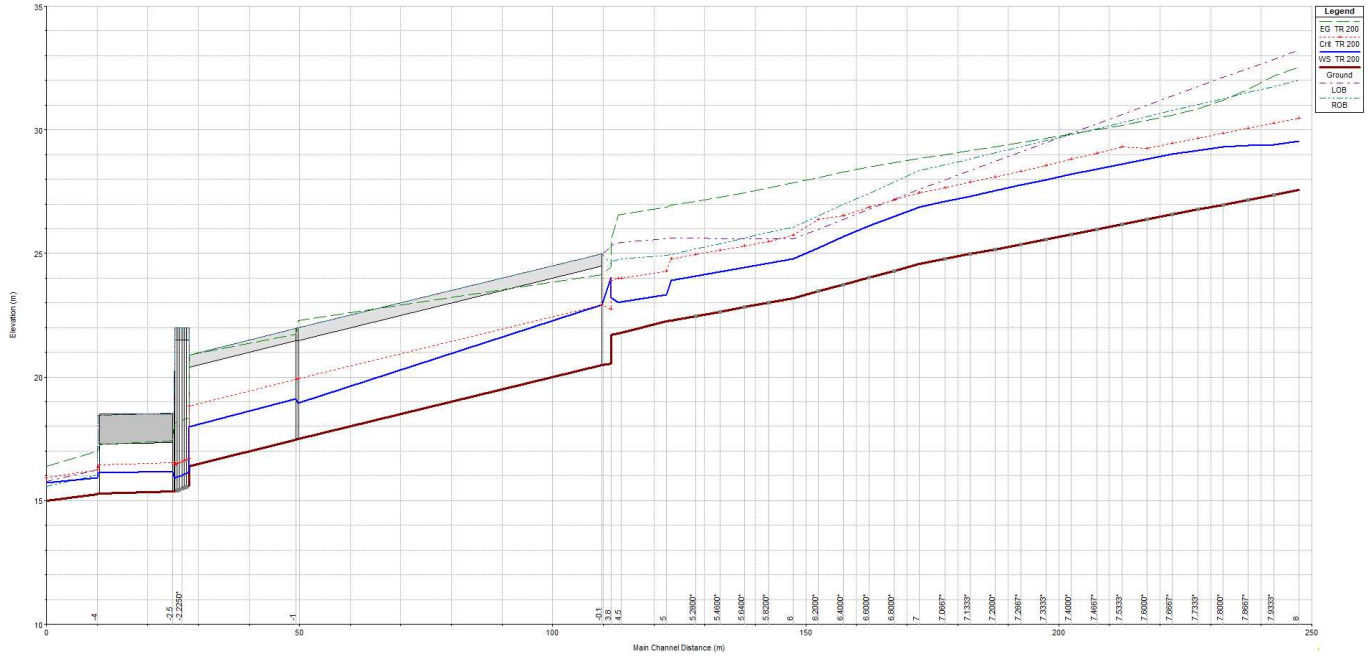


FIGURA 91 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO (SCENARIO 1)

Dall'immagine si nota come la portata di progetto sia contenuta all'interno della sezione dell'alveo. I manufatti idraulici di progetto sono adeguati e rispettano tutti i franchi minimi di normativa.

6.7.5.1 Sintesi della valutazione dell'influenza dei livelli di piena reciproci Rio Campi Rossi e torrente Impero

I risultati della simulazione del secondo scenario sono di seguito riportati.

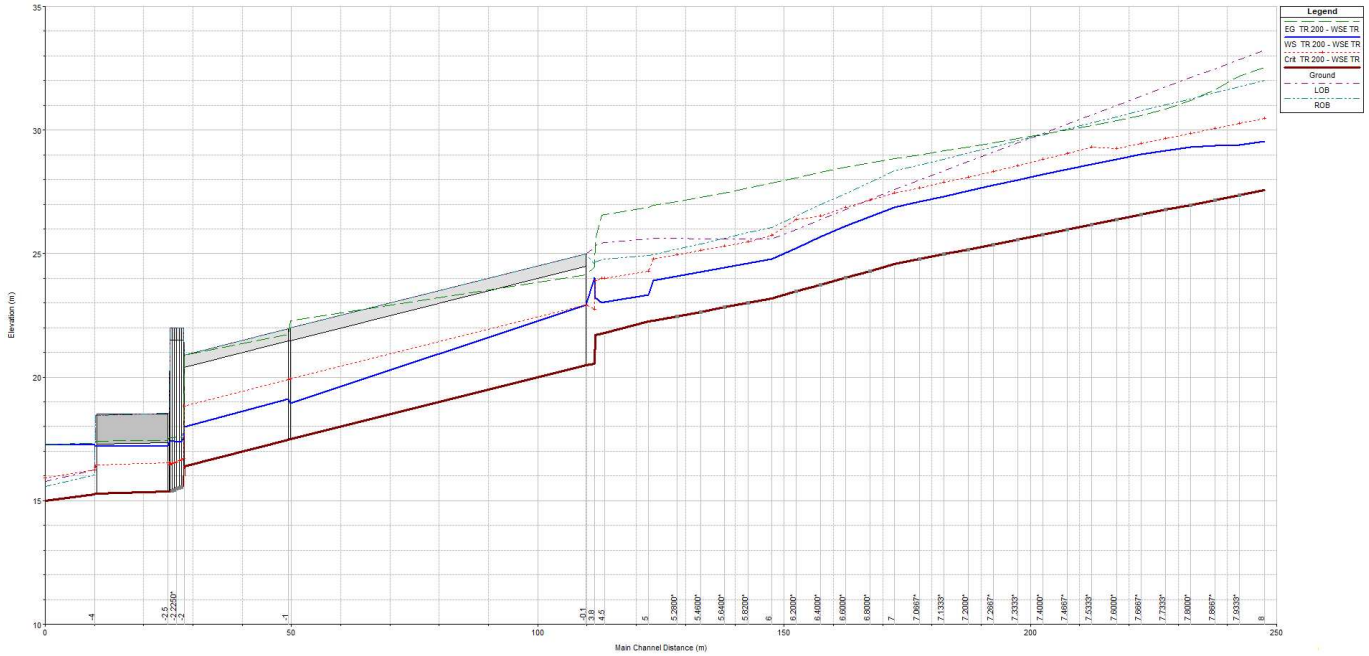
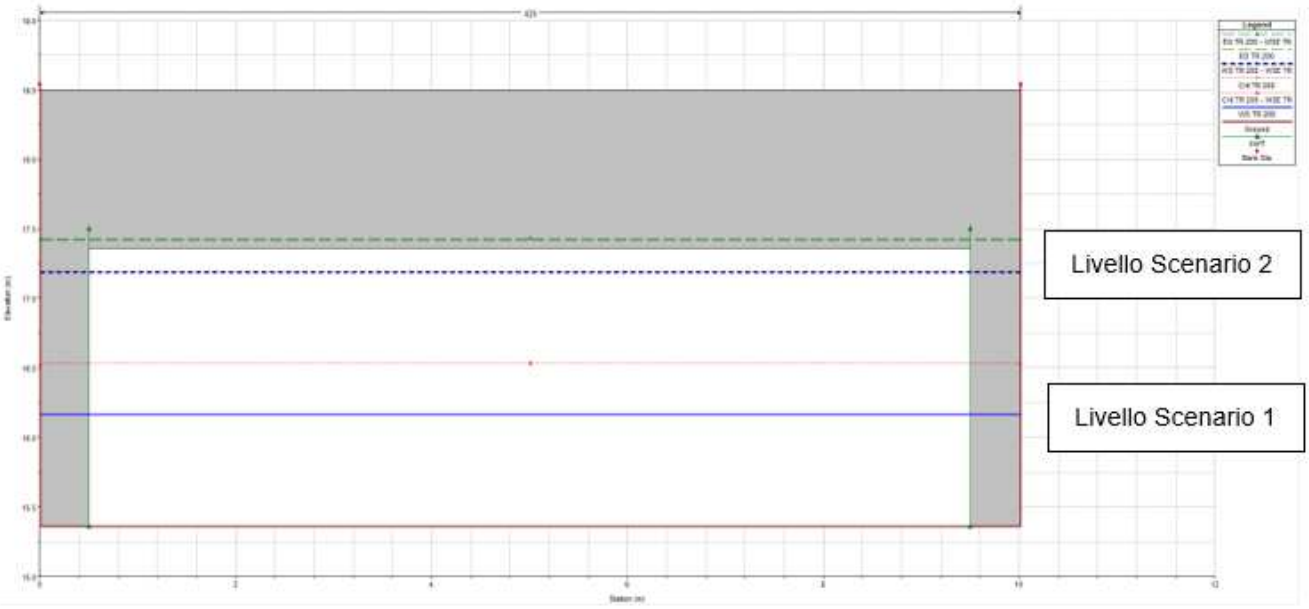


FIGURA 92 – PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI DELLO SCENARIO DI PROGETTO E CONCOMITANZA DELLE PIENE DELL'IMPERO E DEL RIO CAMPI ROSSI (SCENARIO 2)

Come si può vedere dal profilo sopra riportato, anche nel caso in cui la piena del Torrente Impero coincidesse con quella di un evento TR 50 anni non vi sono particolari criticità da segnalare. Il manufatto sotto la Via Argine Destro verrà sì rigurgitato ma manterrà un funzionamento a gravità. Lo scatolare a monte, invece, non risentirà dell'effetto del rigurgito indotto dal livello nel Torrente Impero.

Si riporta di seguito la sezione di imbocco del manufatto 9.00x2.00 m (bxh) con sovrapposti i livelli corrispondenti alle due simulazioni. La linea blu continua corrisponde alla simulazione del primo scenario, picco di portata del Rio Campi Rossi TR 200 anni e livello idrico nel Torrente Impero relativo alla portata di 2.11 m^3/s. La linea blu tratteggiata, invece, corrisponde allo scenario in cui è stato imposto a valle il livello idrico nel Torrente Impero corrispondente all'evento TR 50 anni.



6.7.6 Verifica del franco idraulico dell'opera di progetto

Lo scatolare di progetto sotto la viabilità privata ha un intradosso alla quota di 24.48 m slm, il livello idrico alla quota di 22.92 m slm e un franco idraulico di 1.56 m.

Per lo scatolare di progetto sotto la Via Argine Destro, invece, l'estradosso è a quota 17.36 m slm, il livello idrico è a quota 16.16 m slm ed il franco è pari a 1.20 m.

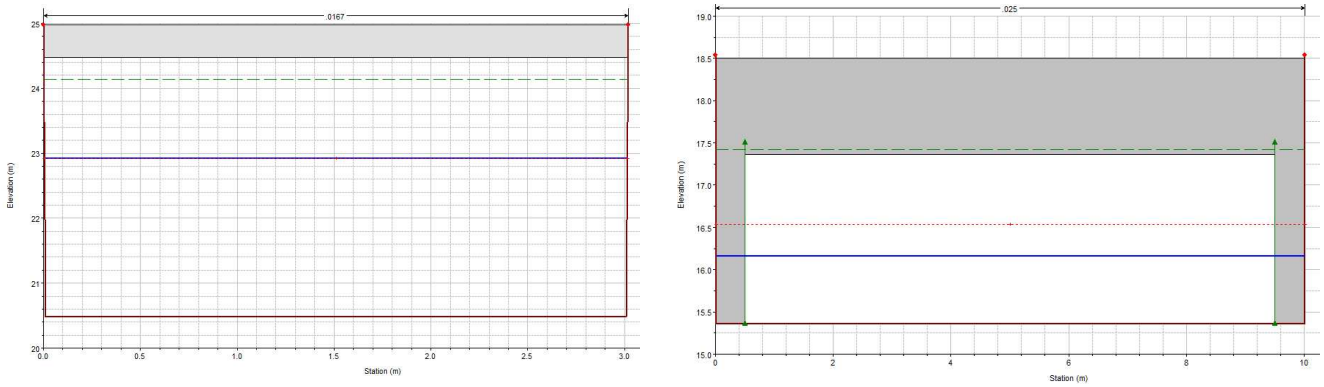


FIGURA 93 – SEZIONI DI IMBOCCO DEI MANUFATTI DI PROGETTO: A SINISTRA IL MANUFATTO SOTTO LA VIABILITÀ PRIVATA (DIM. INT. 3.00X4.00 M (BXH)) A DESTRA IL MANUFATTO SOTTO LA VIA ARGINE DESTRO (DIM. INT. 9.00X2.00 M (BXH))

Tali valori devono essere confrontati con i valori limite imposti dalle normative vigenti ovvero la NTC2018 e il RR. n. 3/2011.

Per le NTC2018 il franco minimo per il primo manufatto è di 1.33 m, per il secondo è di 0.67 m; mentre per il RR. n. 3/2011 è pari al valore più alto tra quelli riportati in Tabella 12 al paragrafo 6.1.1. e che di seguito viene richiamata:

		Corsi d'acqua del reticolo di I e II livello	Corsi d'acqua del reticolo di III livello
a)		$\frac{U^2}{2g}$	$0.5\ \frac{U^2}{2g}$
b)	*I – argini e difese spondali*	50/100 cm	50 cm
	II – ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	100/150 cm	75 cm
	III – coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre i 12 m	150/200 cm	100 cm

Essendo la velocità media della corrente pari a 4.90 m/s per il primo manufatto e 4.40 m/s per il secondo, il valore di verifica del termine a) è pari rispettivamente a 1.22 m e 0.99 m; mentre il valore di verifica del termine b) è pari a 1.50 m per entrambi i manufatti.

Alla luce di quanto suddetto, il franco di 1.56 m per il primo scatolare rispetta sia il limite imposto dalle NTC2018 che del RR. n. 3/2011.

Mentre il franco di 1.20 m per il secondo rispetta sia il limite delle NTC2018 ma non quello del RR. n. 3/2011.

Per lo scatolare del Rio Campi Rossi sotto la Via Argine Destro di dimensioni 9.0x2.0 m (bxh) non si ha la verifica del franco secondo il RR. n. 3/2011. Tuttavia, secondo quanto riportato nell'Allegato 2 della suddetta norma, per le opere ricadenti al punto III Tabella 12, il valore minimo del franco può essere derogato dall'Amministrazione competente fino ad 1 m sulla base di adeguate valutazioni che di seguito sono esposte.

6.7.6.1 Valutazioni a sostegno della richiesta di deroga del franco idraulico per il manufatto sotto la Via Argine Destro

Il paragrafo a corredo della relazione serve a giustificare la richiesta di deroga del franco idraulico per il manufatto sotto la Via Argine Destro in accordo con quanto riportato all'Allegato 2 delle norme attuative del documento di Piano dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale.

Come evidenziato nel paragrafo precedente il manufatto di progetto sotto la Via Argine Destro di dimensioni interne 9.00x2.00 m (bxh), per quanto riguardo il franco di sicurezza idraulico, rispetta sì il limite imposto dalla NTC2018 ma quello imposto dal RR. n. 3/2011.

Nell'ambito della richiesta di autorizzazione di deroga al franco idraulico si evidenzia che, nonostante non sia rispettato il franco minimo di 1.50 m secondo il RR. n. 3/2011, la portata di progetto che corrisponde all'evento duecentennale non determina fenomeni di esondazione. Come si evince dai risultati delle simulazioni condotte, tutta la portata è contenuta all'interno delle sezioni d'alveo e dei manufatti di progetto; quindi, non vi sono condizioni di pericolosità residue indotte dalle opere.

Al fine di giustificare la richiesta di deroga è stato inserito a monte della deviazione del corso d'acqua un'opera di intercettazione del materiale grossolano al fine di ridurre i fenomeni di deposito sul fondo degli scatolari e quindi una riduzione della sezione libera di deflusso.

6.7.7 Risposta alla nota B7 inerente alla richiesta di una nuova soluzione progettuale che preveda una sezione unica allo sbocco, compatibile con i limiti imposti dalle quote esistenti nel contesto

Per semplicità di lettura viene qui riassunta la soluzione già esposta nel paragrafo dedicato alla geometria di progetto inerente alle simulazioni idrauliche per i tempi di ritorno di riferimento. Assecondando le richieste degli Enti competenti, si è modificata la soluzione.

Per garantire l'officiosità idraulica del manufatto sotto la Via Argine Destro è stato scelto uno scatolare delle dimensioni interne di 9.00x2.00 m (bxh) senza setti separatori. Queste dimensioni sono state scelte per superare l'interferenza con i sottoservizi presenti sotto la viabilità e per garantire uno scarico il quanto più possibile disconnesso idraulicamente dal fondo del Torrente Impero.

Il manufatto di collegamento tra lo scatolare di monte (sotto la viabilità privata di dimensioni interne 3.00x4.00 m (bxh)) e lo scatolare **9.00x2.00 m (bxh) è stato rettificato secondo le richieste degli enti. È stato eliminato il salto con il ribasso di fondo del manufatto che avrebbe potuto creare rigurgiti ed è stato sostituito da uno scivolo parziale. Non è stato possibile collegare i fondi dello scatolare di monte con quello di valle mediante un unico scivolo perché tale configurazione non permetteva il rispetto dei franchi cinetici. La soluzione proposta invece riesce a mitigare il risalto e contemporaneamente soddisfa le condizioni richieste per le verifiche idrauliche.**

A monte della deviazione del Rio Campi Rossi sarà prevista l'installazione di una griglia di adeguata pezzatura finalizzata ad impedire lo scorrimento verso valle del materiale grossolano. In questo modo si evitano eventuali problemi di intasamento dei manufatti scatolari.

Di seguito si riporta l'immagine dell'intervento di progetto.

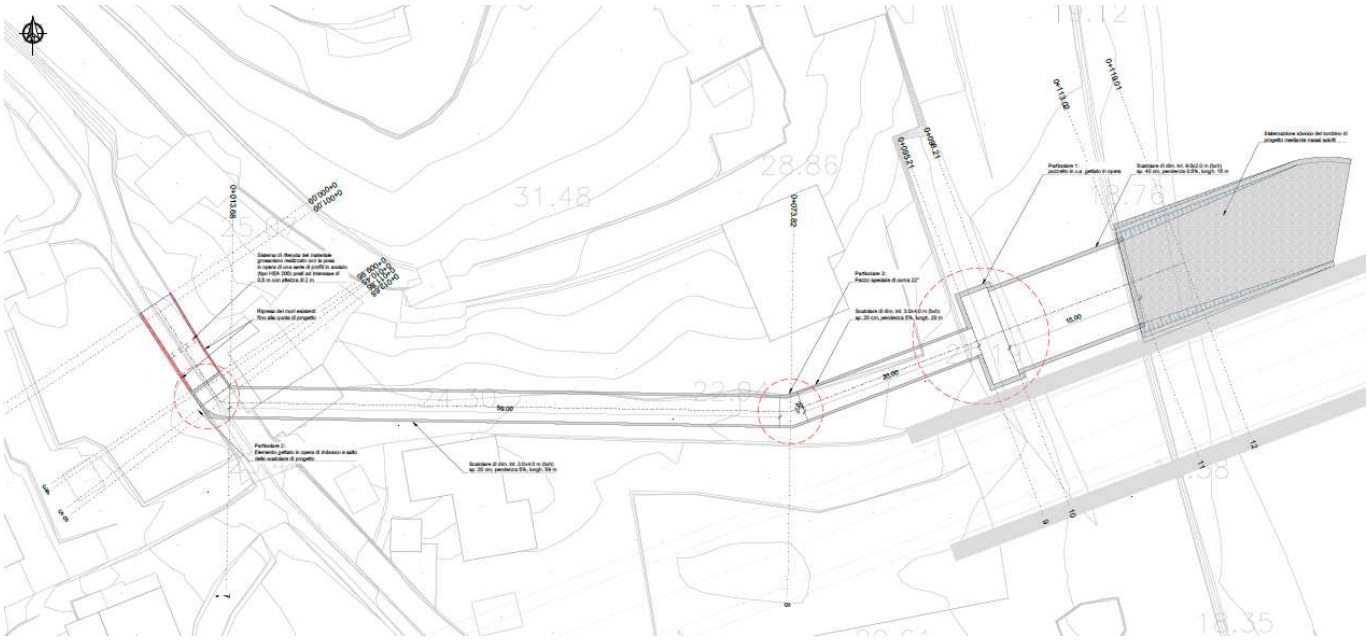


FIGURA 94 – STRALCIO PLANIMETRICO INTERVENTO DI PROGETTO DELLA DEVIAZIONE DEL RIO CAMPI ROSSI

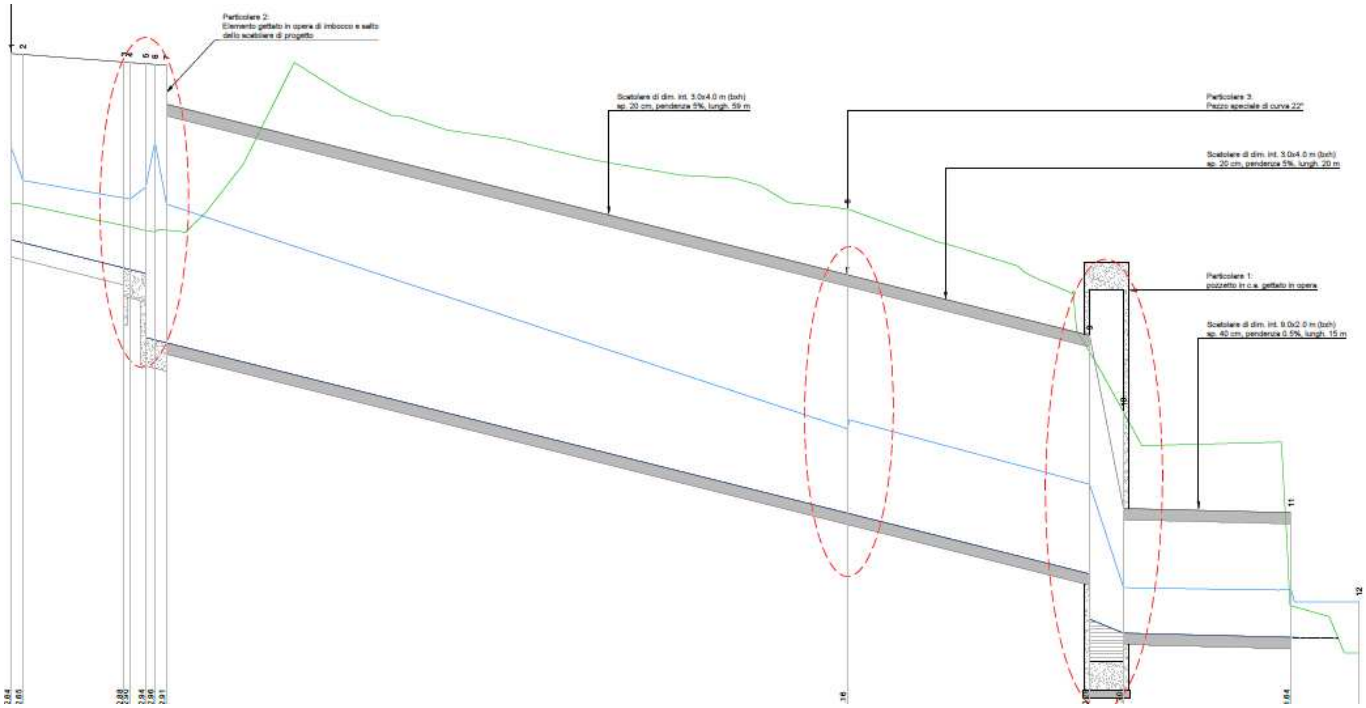


FIGURA 95 – PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO DELLA DEVIAZIONE DEL RIO CAMPI ROSSI CON INTRODUZIONE DELLO SCIVOLO E DELLO SCATOLARE DA 9 METRI PER 2 SENZA SETTI INTERMEDI

6.7.8 Risposta alla nota B8 inerente alla richiesta della valutazione dell'influenza dei livelli di piena reciproci Rio Campi Rossi e Torrente Impero

Come esposto nelle simulazioni di progetto nel paragrafo dedicato alla risposta a questo quesito, qui di seguito se ne riportano la sintesi e le immagini salienti e si rimanda alla trattazione idraulica dal paragrafo **6.7.3 Geometria del modello di progetto** per la trattazione complessiva dell'approfondimento richiesto. Qui di seguito si riporta la sovrapposizione degli idrogrammi che giustificano i valori di portata utilizzati per le simulazioni sotto riportate, copiate direttamente dal paragrafo condizioni al contorno.

- Livello idrico nel Torrente Impero 14.83 m slm. Nella Figura 90 è riportata la sovrapposizione dell'idrogramma di piena per l'evento duecentennale del Torrente Impero e del Rio Campi Rossi. Dal grafico si evince che la portata nel Torrente Impero, al tempo in cui si verifica il picco dell'idrogramma del Rio Campi Rossi (35.80 m^3/s), è pari a 2.11 m^3/s. A tale portata corrisponde un livello idrico nella sezione di sbocco del Rio campi Rossi pari a 14.83 m slm.

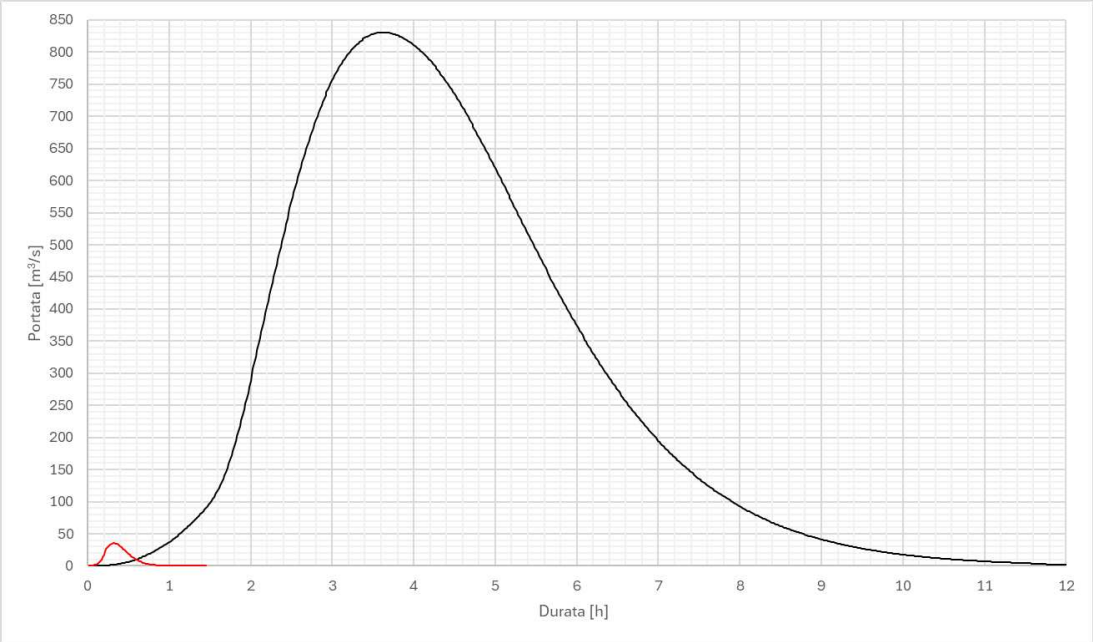


FIGURA 96 - SOVRAPPOSIZIONE DEGLI IDROGRAMMI DI PIENA PER TR 200 ANNI DEL TORRENTE IMPERO (LINEA NERA) E DEL RIO CAMPI ROSSI (LINEA ROSSA)

Come si può vedere dal profilo sotto riportato, anche nel caso in cui la piena del Torrente Impero coincidesse con quella di un evento TR 50 anni non vi sono particolari criticità da segnalare. Il manufatto sotto la Via Argine Destro verrà sì rigurgitato ma manterrà un funzionamento a gravità. Lo scatolare a monte, invece, non risentirà dell'effetto del rigurgito indotto dal livello nel Torrente Impero.

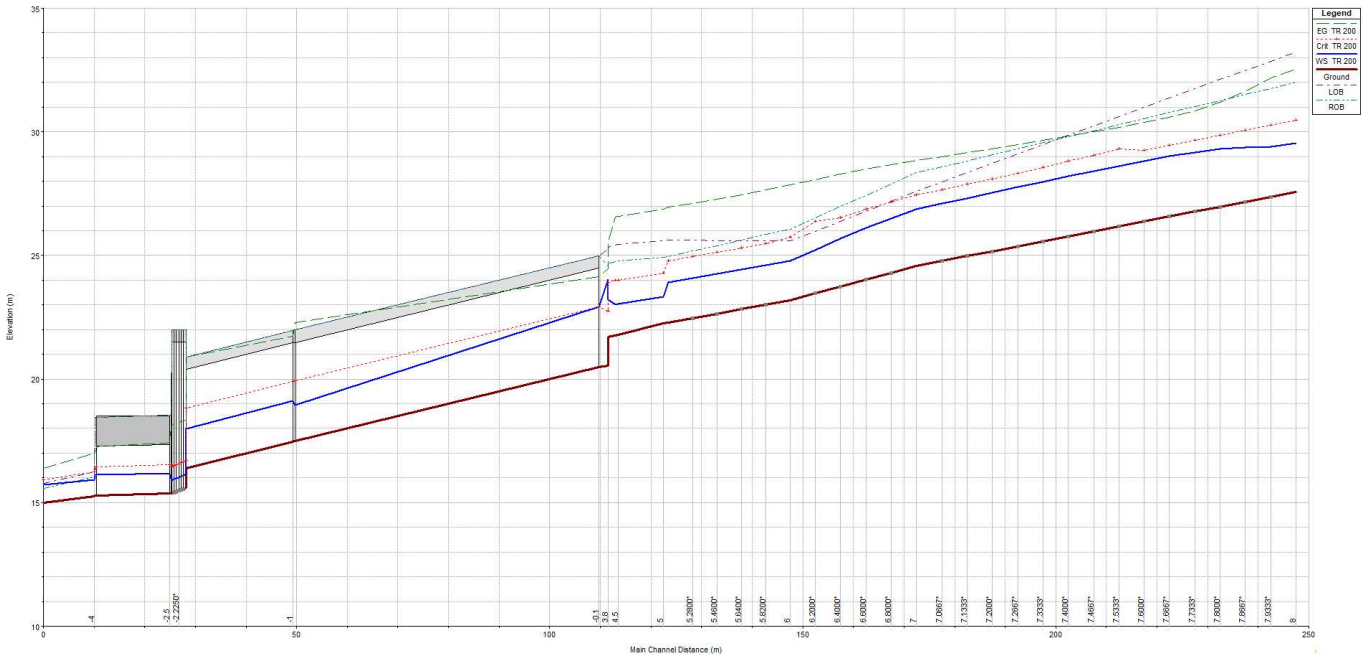


FIGURA 97 - PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI NELLO SCENARIO DI PROGETTO (SCENARIO 1)

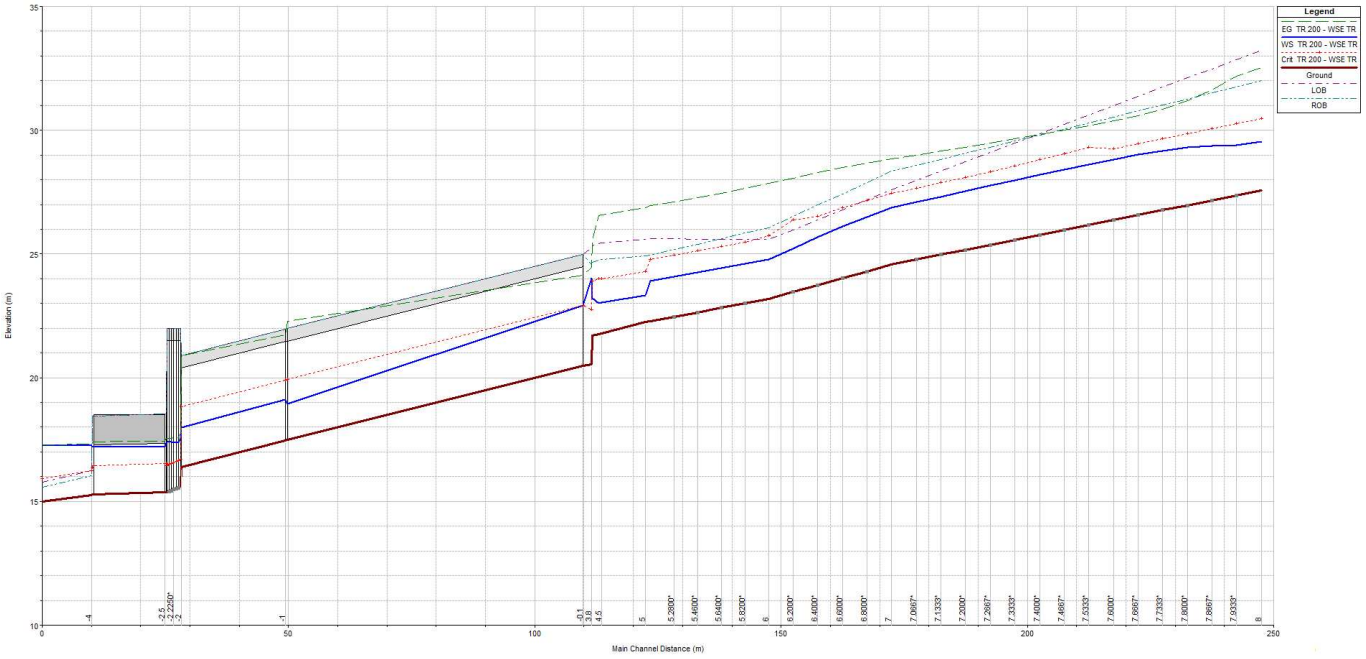
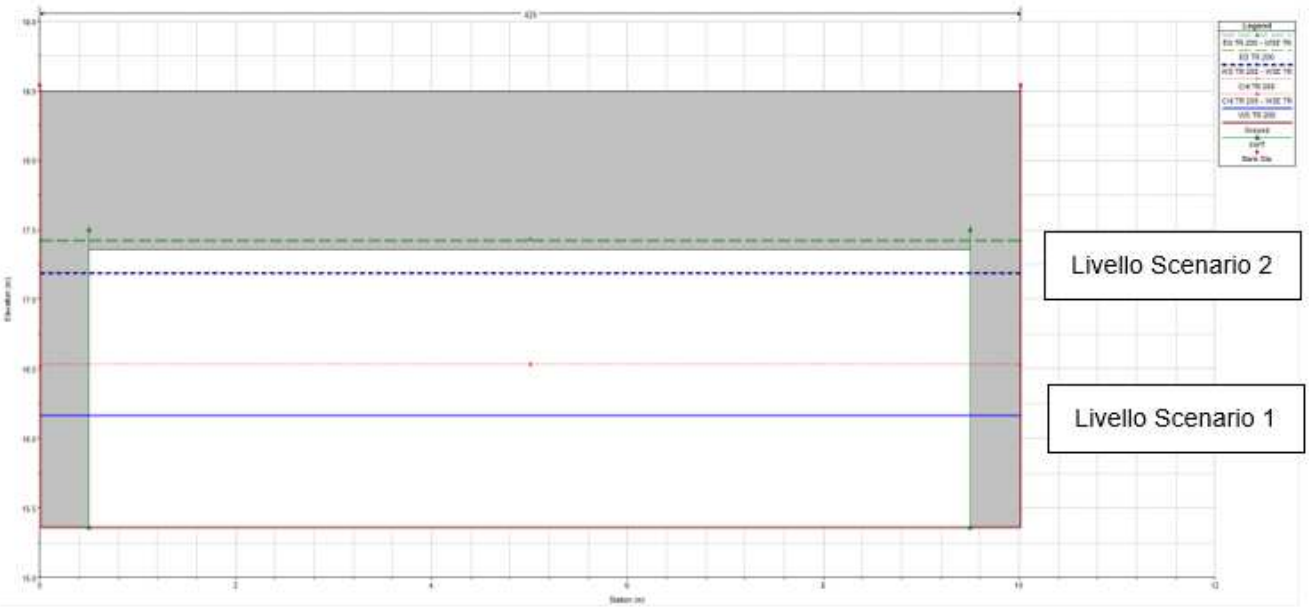


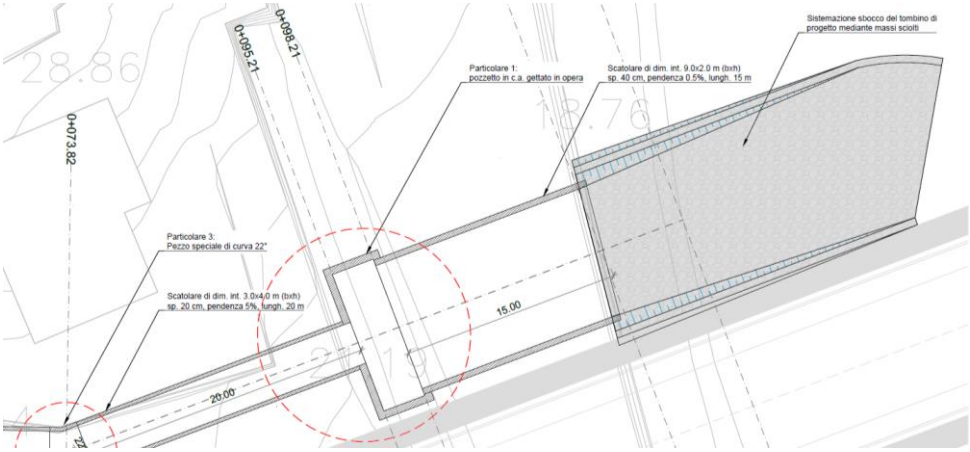
FIGURA 98 – PROFILO DI MOTO PERMANENTE TR 200 ANNI DELLO SCENARIO DI PROGETTO E CONCOMITANZA DELLE PIENE DELL'IMPERO E DEL RIO CAMPI ROSSI (SCENARIO 2)

Si riporta di seguito la sezione di imbocco del manufatto 9.00x2.00 m (bxh) con sovrapposti i livelli corrispondenti alle due simulazioni. La linea blu continua corrisponde alla simulazione del primo scenario, picco di portata del Rio Campi Rossi TR 200 anni e livello idrico nel Torrente Impero relativo alla portata di 2.11 m^3/s. La linea blu tratteggiata,

invece, corrisponde allo scenario in cui è stato imposto a valle il livello idrico nel Torrente Impero corrispondente all'evento TR 50 anni.



Immediatamente a valle dello scatolare di progetto è prevista una leggera risagomatura del fondo alveo al fine di facilitare lo scarico delle acque nel T. Impero. La riprofilatura avviene per mezzo di una sezione trapezia di larghezza variabile da 9 a 10 m e sponde con pendenza 1/1 di altezza variabile da 1 m fino a riconnettersi con il terreno esistente. L'estensione della riprofilatura sarà di 20 m con una pendenza media dello 0.5%.



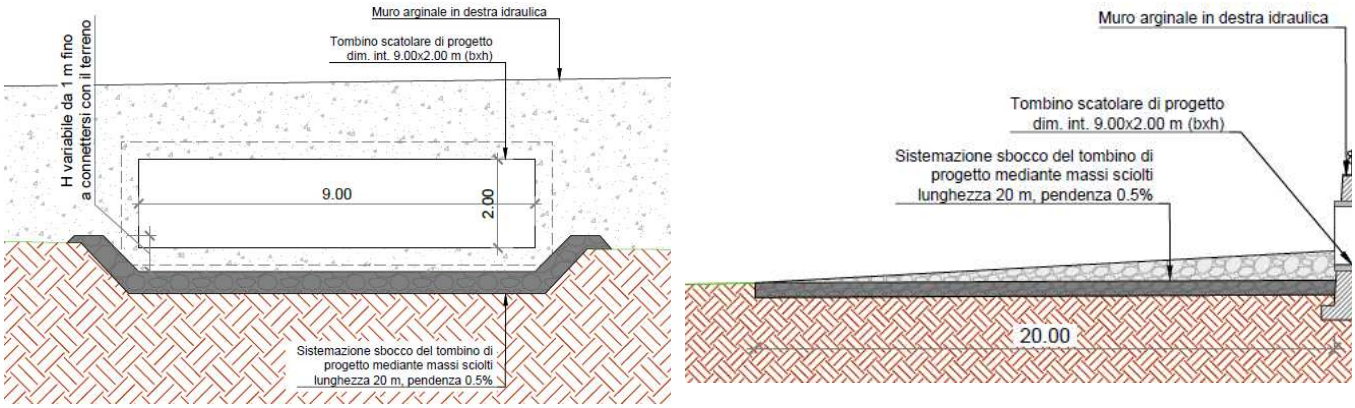


FIGURA 99 – STRALCIO PLANIMETRICO E SEZIONI DELLA RIPROFILATURA DELLA CONFLUENZA DEL RIO CAMPI ROSSI NEL T. IMPERO

6.7.9 Risposta alla nota B9 inerente alla predisposizione di struttura di ritenuta del materiale grossolano.

Come da richieste espresse dagli Enti competenti si è prevista l'installazione di una struttura di ritenuta del materiale grossolano del trasporto solido del ramo principale del Rio Campi Rossi. La struttura è sostanzialmente una briglia a pettine formata da travi HEA 200 con passo 50 cm di altezza 2 m a tutta sezione. La struttura è installata a monte dell'imbocco dello scatolare di deviazione del Rio Campi Rossi.

Qui di seguito sono ripotate le immagini tratte dall'elaborato grafico T00ID01IDRDI02C.

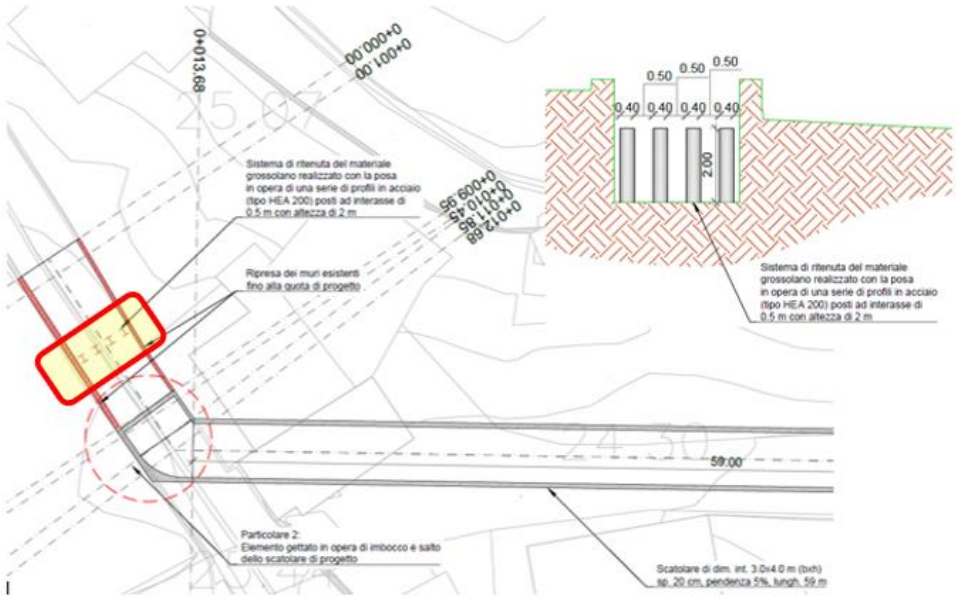


FIGURA 100 – STRALCIO PLANIMETRICO E SEZIONE IN CORRISPONDENZA DELLA STRUTTURA DI RITENUTA DEL MATERIALE GROSSOLANO DA TRASPORTO SOLIDO EVIDENZIATA NEL RIQUADRO ROSSO CON SFUMATURA GIALLA

6.7.10 Risposta alla nota B10 inerente alla sistemazione dell'affluente di destra del Rio Campi Rossi

La disgiunzione dei due corsi d'acqua avviene mediante la chiusura della finestra di ingresso del Capirossi nello scatolare del ramo destro che corre sotto Strada Privata Villaggio Verde.

Si riporta quanto espresso in merito alla verifica di non aggravio delle condizioni di rischio idraulico per il Campi Rossi, a dimostrazione che l'intervento sull'asta principale aumenta l'officiosità idraulica dell'affluente.

"Tali interventi non causano nessun aggravio delle condizioni di deflusso, anche a valle dell'intervento. Il ramo secondario ne trae grossi benefici, aumentando drasticamente il tempo di ritorno di insufficienza del tratto a valle della fu confluenza col Rio Campi Rossi. Infatti, come anche esposto nelle risposte preliminari (Allegato 1 inviato a fine luglio), qui di seguito si riportano i calcoli effettuati per meglio comprendere la diminuzione del rischio idraulico intercorrente tra la situazione attuale e quella di progetto.

Attuando quindi la separazione del Campi Rossi dal confluire nello scatolare di Strada Privata Villaggio Verde a servizio dell'affluente di destra dello stesso Rio, i tempi di ritorno degli eventi che mettono in crisi il suddetto scatolare aumentano significativamente. L'officiosità idraulica del ramo secondario che insiste sul manufatto esistente passa da tempo di ritorno 9 anni con franco di normativa NTC 2018 (1/3 altezza libera) e tempo di ritorno 12 anni senza franco a tempo di ritorno 30 anni con franco NTC 2018 (1/3 altezza libera) e tempo di ritorno 60 anni senza franco.

Quindi riassumendo, il deflusso del Rio Campi Rossi avverrà fino alla confluenza col torrente Impero mediante una struttura che permetterà la messa in sicurezza del corso d'acqua e delle aree limitrofe che subivano le esondazioni causate dall'insufficienza del manufatto di confluenza al di sotto di Strada Privata Villaggio Verde.

Il ramo est affluente beneficia della sottrazione delle portate influenti del Campi Rossi e quindi innalza il suo grado di sicurezza idraulica."

6.8 MODELLO BIDIMENSIONALE DEL RIO ARTALLO

6.8.1 Premessa

Il Rio Artallo è un corso d'acqua minore che viene interessato dalla Svincolo Artallo di progetto.

All'altezza del ponte autostradale il Rio Artallo è intubato per circa 950 m per poi venire a giorno e confluire all'interno del più grande Torrente Caramagna. Il tombino del Rio Artallo risulta essere interessato da una serie di interventi di consolidamento della struttura così come evidenziato nel documento dei Piani di intervento del Piano di bacino dei Torrenti Prino e Caramagna.

Nell'ambito delle attività di interlocuzione con gli Enti, il Comune di Imperia ha fornito agli scriventi il progetto di adeguamento della tombinatura del Rio Artallo[3]. Il progetto del rifacimento del tombino è previsto in tre lotti distinti. Nel primo lotto il tombino esistente viene demolito e ripristinato con una sezione rettangolare variabile da 4.00x4.00 m (bxh) fino ad arrivare ad una sezione 3.50x4.11 m (bxh). Nel secondo lotto il tombino viene demolito e ripristinato con una sezione rettangolare variabile da 3.50x4.11 m (bxh) fino ad arrivare ad una sezione 3.50x3.56 m (bxh). Nel terzo lotto il tombino viene demolito e ripristinato con una sezione rettangolare variabile da 3.50x3.56 m (bxh) fino ad arrivare ad una sezione 3.50x4.32 m (bxh).

Per le valutazioni della compatibilità idraulica dell'opera di progetto si è fatto riferimento ai valori del picco di portata e della scabrezza riportati nella documentazione su menzionata condivisa dal Comune di Imperia. Le modellazioni sono state calibrate sui valori di smaltimento del tombino dell'Artallo desunte dai documenti forniti dal comune di Imperia nella condizione attuale e futura. Sia per lo stato attuale che per quello di ammodernamento del tombino dell'Artallo si è fatto quindi convergere il massimo valore della portata convogliata dal tombino secondo quanto riportato nei documenti di progetto forniti.

Si fa notare che i picchi di portata degli idrogrammi utilizzati, sia nella configurazione "normale" di tempo di pioggia sia nella configurazione "forzante" (tempo di pioggia 24 ore), corrispondono non al massimo riportato nei documenti di piano per la sezione di chiusura del tombino (sezione D) ovvero 29 mc/s bensì al valore di 60 mc/s corrispondenti al picco di portata di piano per la sezione di chiusura del bacino.

Le simulazioni con valori di picco di portata pari al valore massimo della portata di piano per la sezione in oggetto (sezione D) del bacino corrispondente a 22 mc/s calcolata e 29 mc/s dalla curva inviluppo, non comportano esondazioni del tombino nella configurazione esistente ante lavori di ammodernamento. Infatti, l'idrogramma sviluppato mediante l'applicazione delle regole riportate nelle norme tecniche di attuazione dei piani di bacino, di tempo di pioggia pari a 3 volte il Tempo di corrivazione (Tc=10 minuti) e picco di portata pari a 29 mc/s qui di seguito riportato.

[3] Progetto di adeguamento tombinatura del Rio Artallo sotto Via Acquarone ad Imperia – 1°, 2° e 3° lotto – Relazione idraulica

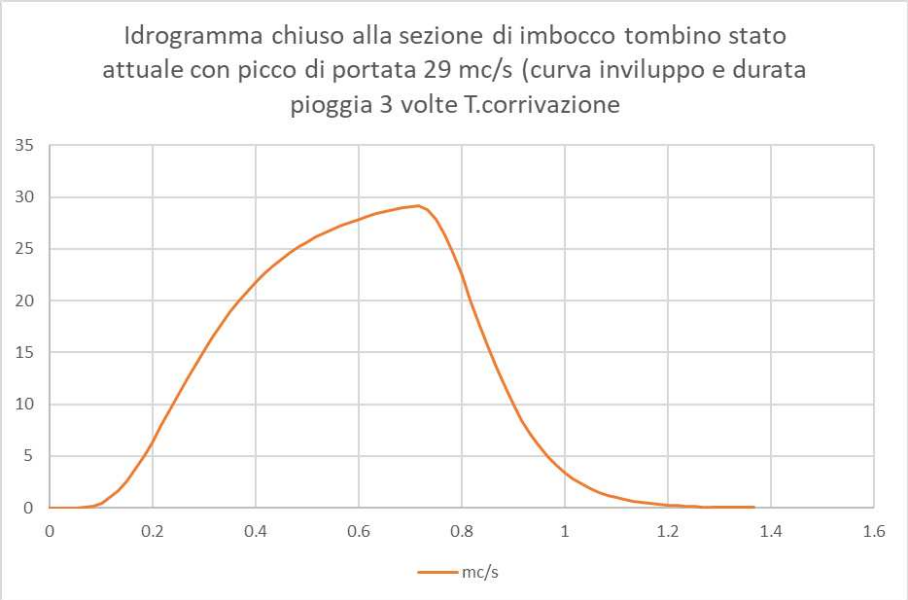


FIGURA 101 - IDROGRAMMA ARTALLO TR 200 ANNI RICAVATO PER SEZIONE DI IMBOCCO TOMBINO ATTUALE CON PICCO A 29 MC/S COME DA VALORE CURVA INVILUPPO DEL DOCUMENTO DGR N. 1156 DEL 12/12/2016

Per tale simulazione di moto vario il tombino smaltisce sotto battete le portate massime convogliabili dallo stesso, corrispondenti a circa 20 mc/s e si forma un rigurgito che sale da quota di imbocco pari a circa 38 m slm a 45.50 m slm. Tale valore non supera il bordo di sfioro posto a quota 51.25 m slm.

Infatti, come riportato nel documento succitato di dimensionamento del tombino di progetto, i tiranti devono superare il valore di 13.25 m per poter innescare lo sfioro a quota 51.25 m slm. (51.25-38=13.25 m). Qui di seguito si riporta la curva dei tiranti con quota di innesco delle tracimazioni ricavata nel documento di progettazione del nuovo tombino.

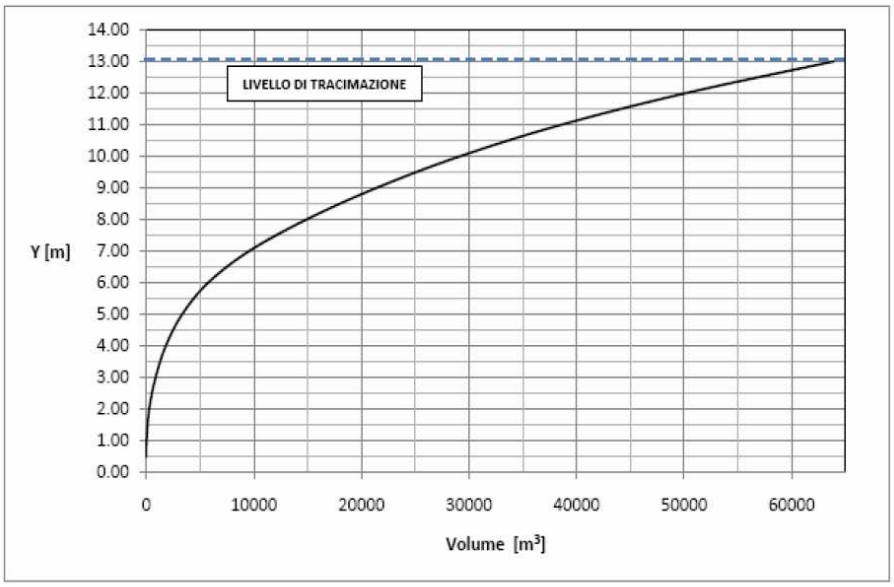


Illustrazione 1: Andamento tirante in funzione del volume di acqua

FIGURA 102 - ANDAMENTO DEL TIRANTE IN FUNZIONE DEL VOLUME CALCOLATO PER L'INVASO DI RIGURGITO A MONTE DEL TOMBINO DEL T. ARTALLO IN CONDIZIONI DI STATO ATTUALE.

Le esondazioni diffuse citate nel documento per lo stato attuale sono attribuite ai tratti in pressione che non sono in grado di contenere il deflusso con emergenze a piano campagna in più punti della tombinatura. Le esondazioni dal fronte dell'imbocco di monte del tombino non vengono innescate nemmeno per la simulazione con idrogramma triangolare con portata corrispondente a quella di piano ricavata nel documento del punto 3 a pié pagina.

Ne è prova la simulazione di moto vario bidimensionale qui di seguito riportata, in configurazione tombino stato attuale, con portata massima calibrata sui valori delle simulazioni riportate nel documento di progettazione del tombino, del quale si riporta qui di seguito stralcio testuale: ("*I valori di portata utilizzati per il rio Artallo sono pertanto i seguenti: Q200 picco idrogramma triangolare = 51.77 mc/s corrispondente alla portata nella sezione di chiusura n° 18 (superficie di bacino 2.05 kmq) considerando che la parte del bacino posto a valle di via Martiri della Libertà non può in alcun modo defluire nel tratto oggetto di progettazione.*").

La portata massima smaltita dal tombino rigurgitato è pari a 18.41 mc/s, rispetto ai 19.90 mc/s delle simulazioni monodimensionali in moto permanente riportate nel documento di progettazione del tombino. I risultati del riempimento a tergo dell'imbocco del tombino sono quindi da considerarsi a favore di sicurezza, in quanto la portata smaltibile è minore di quella simulata per le medesime condizioni dai progettisti del tombino.

Detto questo, il massimo livello idrico raggiunto è pari a 49.69 m slm, corrispondenti ad un tirante massimo di 11.69 m. Essendo tale valore ampiamente inferiore al valore di 13.25 m necessario alla tracimazione si evince che in tutte le configurazioni considerate di picchi di portata, durata delle piogge (pari a 1 2 o 3 volte il tempo di corrivazione) degli idrogrammi che ne conseguono, nella configurazione di tombino allo stato attuale non si verificano tracimazioni per il tempo di ritorno di progetto. È facilmente dimostrabile che tale fenomeno non si instaura nemmeno per idrogramma triangolare con picco di portata pari a 62.29 mc/s ricavato per TR 500 anni (sempre nel citato documento di progetto del tombino). Ne è prova la simulazione Tr 500 anni sempre con idrogramma triangolare i quali risultati sono riportati in figura Figura 105; il massimo livello raggiunto per portata massima del tombino pari a 18.41 mc/s è pari a 50.87 m slm, inferiore a 51.25 m slm della quota di sfioro.

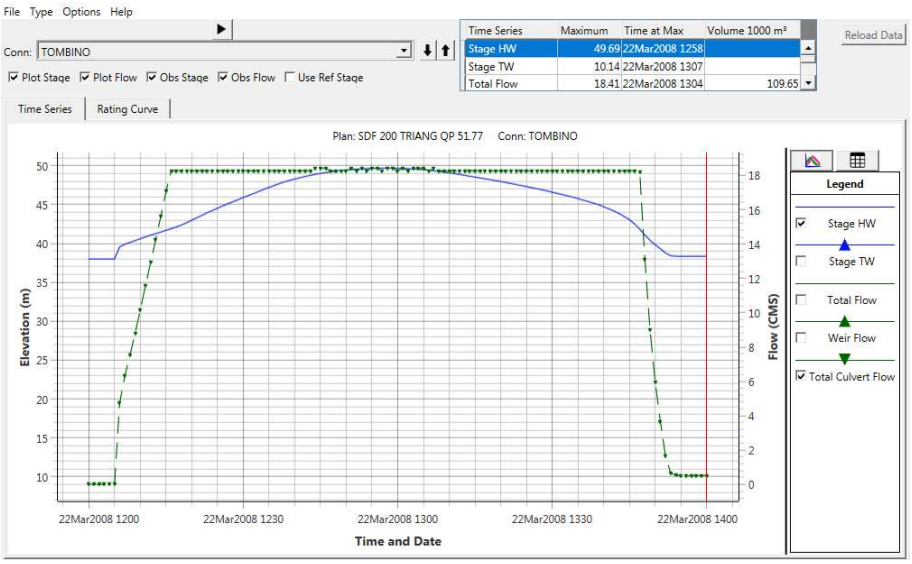


FIGURA 103 - GRAFICI RIPORTANTI L'ANDAMENTO DEI LIVELLI E DELLA PORTATA CONVOGLIATA DAL TOMBINO IN CONDIZIONI DI STATO ATTUALE E IDROGRAMMA TR 200 ANNI TRIANGOLARE CON PICCO PARI A 51.77 MC/S.

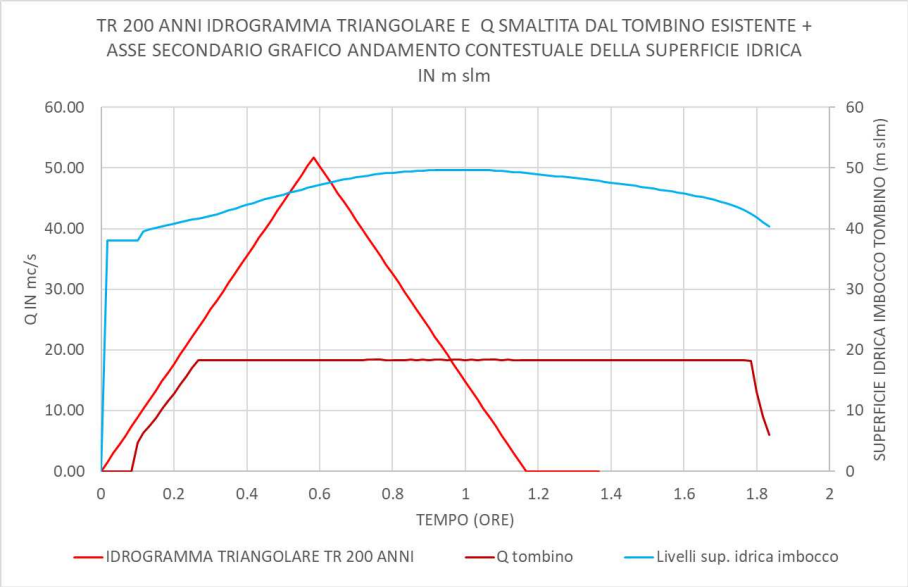


FIGURA 104 - ANDAMENTO DELLE PORTATE PER SIMULAZIONE CON IDROGRAMMA TRIANGOLARE TR 200 ANNI

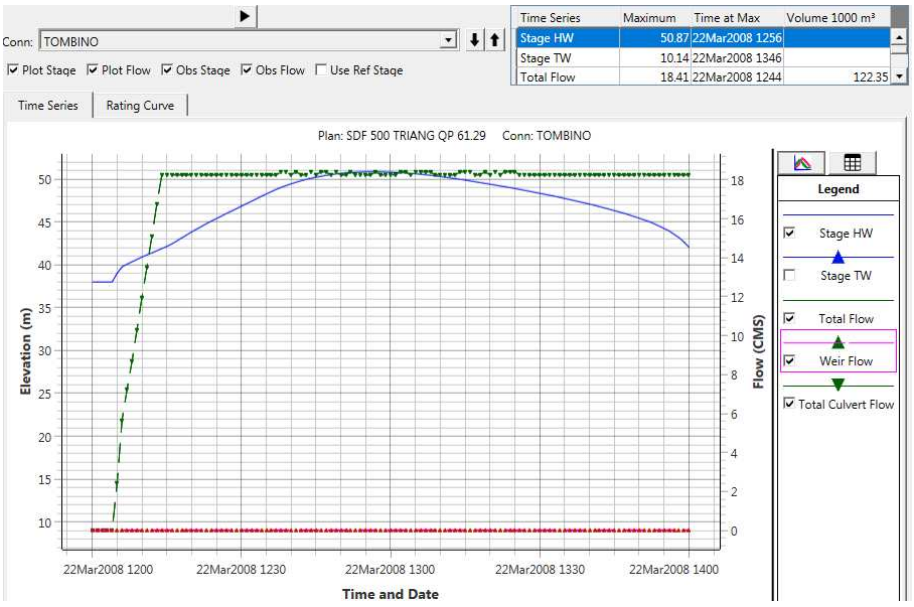


FIGURA 105 - ANDAMENTO DELLE PORTATE PER SIMULAZIONE CON IDROGRAMMA TRIANGOLARE TR 500 ANNI

Per la valutazione dell'eventuale esondazione del tombino del T. Artallo in condizioni sia di stato di fatto che di progetto della viabilità in oggetto, ma anche nella configurazione futura dovuta alla realizzazione dell'ammodernamento del tombino dell'Artallo, sono state effettuate le simulazioni idrodinamiche di moto vario mono-bidimensionale con le onde di piena con tempi di ritorno 200 e 500 anni con durata di pioggia pari a 1 ora, corrispondente a circa il doppio del tempo di corrivazione del bacino. In tale configurazione, sia per Tr 200 che 500 anni nello scenario di stato attuale della geometria del tombino Artallo, le onde di piena non sormontano il terrapieno

antistante l'ingresso del tombino; si forma un rigurgito tale da determinare tiranti nell'ordine dei 10-11 m rispetto a 13 necessari alla tracimazione.

Per forzare la tracimazione, sono state calcolate le onde di piena per pioggia pari a 24 ore per ietogramma Chicago sia per TR 200 che 500 anni. In tali scenari il tombino dell'Artallo tracima con risultati alquanto confortanti, in quanto la massima portata tracimata risulta pari a circa 3 m^3/s per TR 200 anni e circa 4 m^3/s per TR 500 anni. Si fa notare che, in questa configurazione di scenario di progetto stradale con assetto attuale del tombino Artallo, il volume d'onda applicato con l'idrogramma TR 500 anni in ingresso raggiunge il valore di 394'000 m^3, con picco di portata pari a 62.74 m^3/s. **Nella configurazione con tombino ammodernato nemmeno l'impulso dell'onda con TR 500 anni è in grado di causare la tracimazione dell'Artallo all'imbocco del tombino, così come verificato anche nella documentazione del comune di Imperia**. Per la risoluzione della remota possibilità del verificarsi di un deflusso verso la viabilità in progetto causata dalla piena dell'Artallo si è provveduto all'inserimento, nel rilevato stradale, di 2 tubazioni in cls di diametro interno 1.2 m che permetteranno il drenaggio delle eventuali acque tracimate e/o di ruscellamento che potrebbero accumularsi a tergo del rilevato stesso. Tutta l'area antistante l'imbocco dei tombini ed il rilevato stradale fin sopra la quota delle tubazioni è stato rivestito con massi di pezzatura pari a 50 cm, in modo da prevenire eventuali erosioni localizzate. Le tubazioni suddette scaricano poi nel fosso rivestito presente sul lato di valle del rilevato stradale.

6.8.2 Geometria del modello

La geometria del modello si estende a monte del ponte dell'autostrada per circa 500 m e a valle fino alla confluenza con il Torrente Caramagna. Il modello è puramente bidimensionale e per la morfologia si è fatto riferimento al DTM con risoluzione a 1 m fornito dal Ministero. I punti critici del Rio sono stati oggetto di un'accurata fase di indagine in campo che ha permesso la restituzione di sezioni e punti quotati che sono serviti ad integrare il DTM. Il DTM è stato completato inserendo gli ingombri delle opere di progetto. L'area del dominio bidimensionale ha un'estensione di circa 24 ettari. L'area contiene 2429 celle con risoluzione delle mesh 20x20 m e successivamente infittite e dettagliate nei punti necessari. Il dominio di calcolo viene completato da una serie di break lines che costituiscono dei limiti fisici della geometria come rilevati stradali, discontinuità nell'orografia del terreno oppure dei manufatti puntuali. Mediante le break lines è stato fornito al modello un maggiore dettaglio delle celle e, quindi, di computazione nelle zone maggiormente dissipative e con potenziali problematiche numeriche. Il tratto tombato è stato modellato come culvert di lunghezza 950 m e sono stati studiati due scenari distinti: il primo (scenario A) con le dimensioni attuali del manufatto ed il secondo (scenario B) adottando, a vantaggio di sicurezza, la più piccola tra le sezioni previste nei vari lotti di ammodernamento del tombino, ovvero 3.50x3.50 m (bxh). Sotto la viabilità di progetto sono stati inseriti e modellati due tombini circolari di diametro 1.20 m che permettono la trasparenza idraulica del rilevato stradale di progetto nei riguardi di eventuali fenomeni di esondazione.

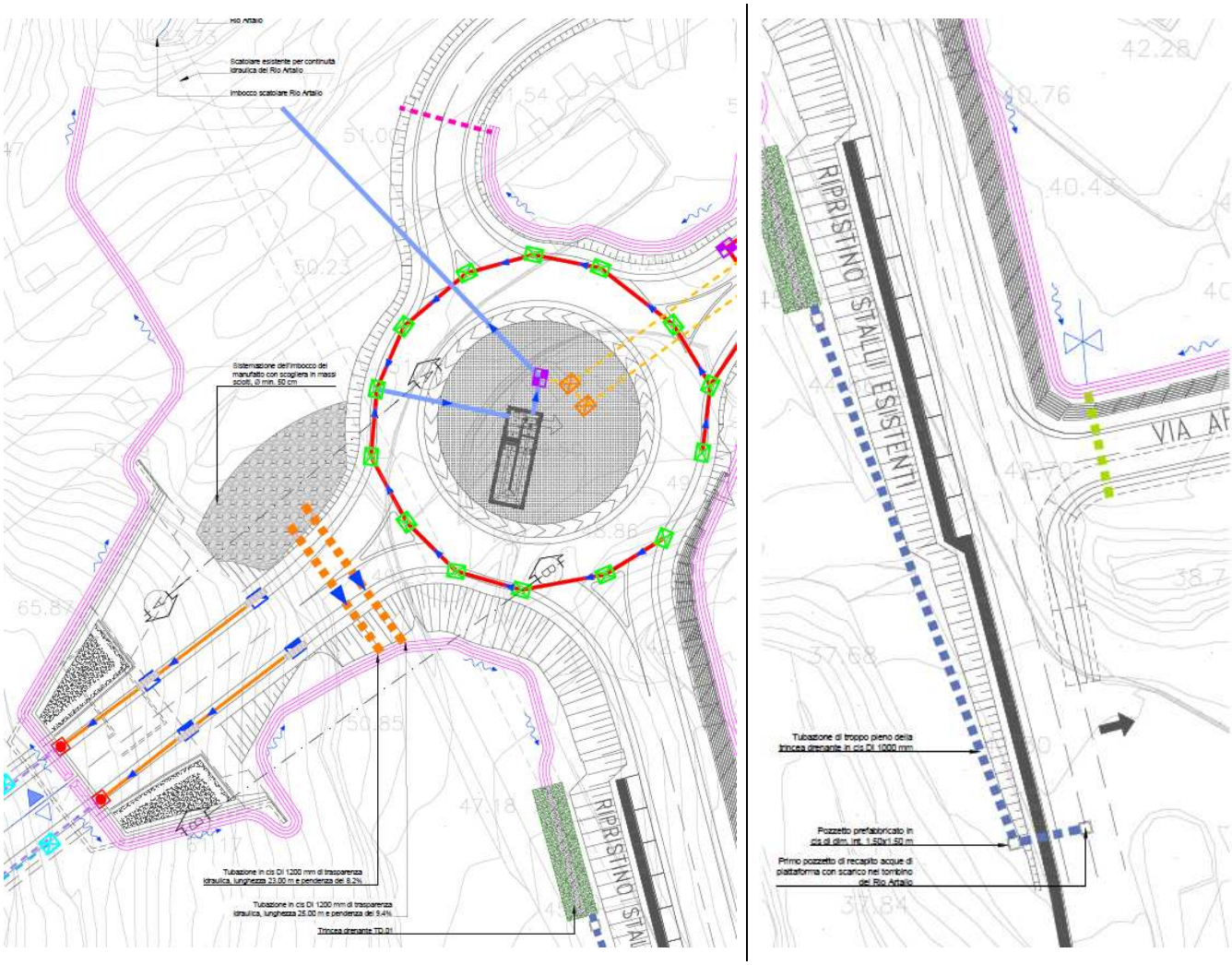


FIGURA 106 – STRALCIO PLANIMETRICO DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA FINALE DELLO SVINCOLO ARTALLO

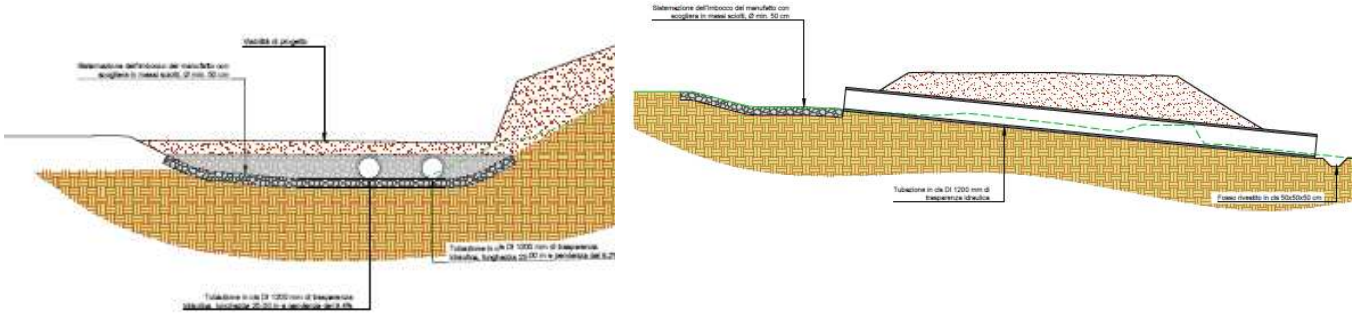


FIGURA 107 – STRALCIO PLANIMETRICO, SEZIONI E PROSPETTO DI IMBOCCO DEI TOMBINI DI TRASPARENZA IDRAULICA DEL RILEVATO STRADALE



FIGURA 108 - STRALCIO PLANIMETRICO DEL MODELLO IDRAULICO DI PROGETTO 2D

6.8.3 Definizioni delle condizioni al contorno del modello

Come detto, nella premessa, le condizioni al contorno assunte alla base della modellazione, in termini di portate e di scabrezze, sono quelle dei documenti forniti dal Comune di Imperia nelle more delle attività di adeguamento del tratto tombato del Rio Artallo[3].

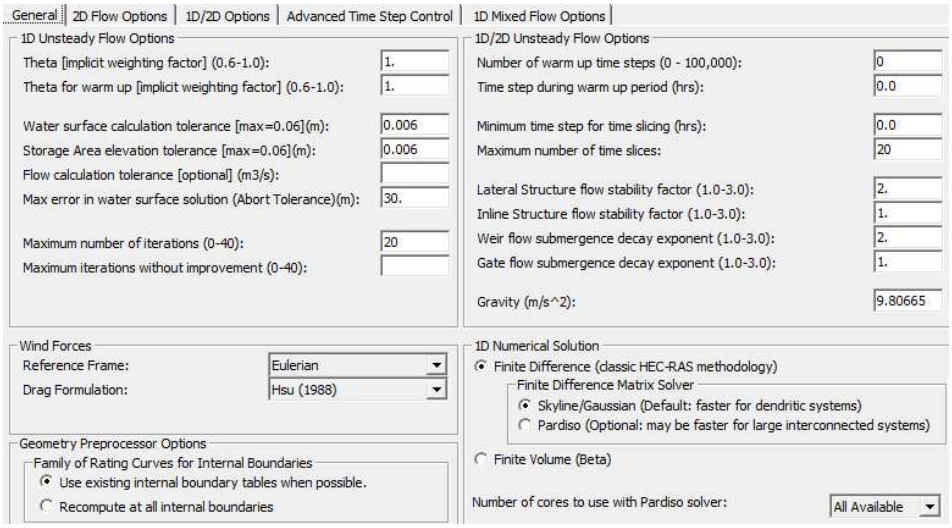
I valori di portata per tempo di ritorno 200 anni e 500 anni sono rispettivamente pari a 51.77 m^3/s e 62.29 m^3/s. Tali valori, cita la relazione [3], "*sono stati eseguiti con riferimento alla Normativa di Piano per bacini compresi tra 2 e 10 km^2, la portata è stata quindi calcolata in base alla longitudine del bacino del Rio Artallo stimata in circa 8°00'30" con un tipo di bacino con CN di tipo C*".

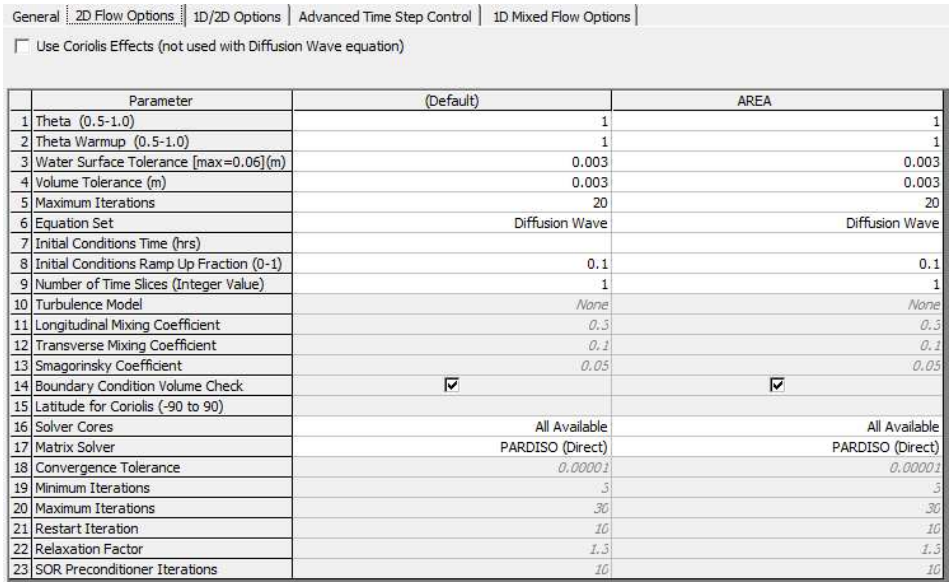
Il coefficiente di scabrezza n di Manning adottato per il corso d'acqua e le aree golenali è pari a 0.033 $s/m^{1/3}$, per il tombino pari a 0.025 $s/m^{1/3}$ per i tratti tombati, così come indicato nella modellazione del tombino nel progetto suddetto.

A valle, in corrispondenza della confluenza con Torrente Caramagna è stato assegnato un idrogramma costante pari al picco della piena TR 200 (190 m^3/s).

6.8.4 Parametri computazionali di calcolo

La durata della simulazione è stata assunta pari a 25 ore. I valori delle tolleranze assunte per il calcolo della superficie idrica dell'area bidimensionale e della portata sono riportati nel seguito.





	Parameter	(Default)	AREA
1	Theta (0.5-1.0)	1	1
2	Theta Warmup (0.5-1.0)	1	1
3	Water Surface Tolerance [max=0.06](m)	0.003	0.003
4	Volume Tolerance (m)	0.003	0.003
5	Maximum Iterations	20	20
6	Equation Set	Diffusion Wave	Diffusion Wave
7	Initial Conditions Time (hrs)		
8	Initial Conditions Ramp Up Fraction (0-1)	0.1	0.1
9	Number of Time Slices (Integer Value)	1	1
10	Turbulence Model	None	None
11	Longitudinal Mixing Coefficient	0.3	0.3
12	Transverse Mixing Coefficient	0.1	0.1
13	Smagorinsky Coefficient	0.05	0.05
14	Boundary Condition Volume Check	☑	☑
15	Latitude for Coriolis (-90 to 90)		
16	Solver Cores	All Available	All Available
17	Matrix Solver	PARDISO (Direct)	PARDISO (Direct)
18	Convergence Tolerance	0.00001	0.00001
19	Minimum Iterations	3	3
20	Maximum Iterations	30	30
21	Restart Iteration	10	10
22	Relaxation Factor	1.3	1.3
23	SOR Preconditioner Iterations	10	10

FIGURA 109 – PARAMETRI COMPUTAZIONALI GENERALI DI CALCOLO

6.8.5 Confronto onde TR 200 e 500 anni per durate di pioggia 1 ora e 24 ore

Come spiegato in premessa, le simulazioni che hanno permesso di verificare eventuali esondazioni del tombino dell'Artallo con interessamento delle opere in progetto riguardano gli idrogrammi ricavati per piogge con ietogramma Chicago e durata pari a 24 ore. Le verifiche per il medesimo tempo di ritorno, col medesimo picco di portata ma

volume inferiore calcolate per durata dell'evento di pioggia pari ad 1 ora, equivalente a circa il doppio del tempo di corrivazione del bacino sotteso, non generano tracimazioni dell'Artallo, né per TR 200 anni né per TR 500 anni. Qui di seguito vengono confrontati gli idrogrammi per TR 200 e 500 anni per durata di pioggia 1 ora e 24 ore.

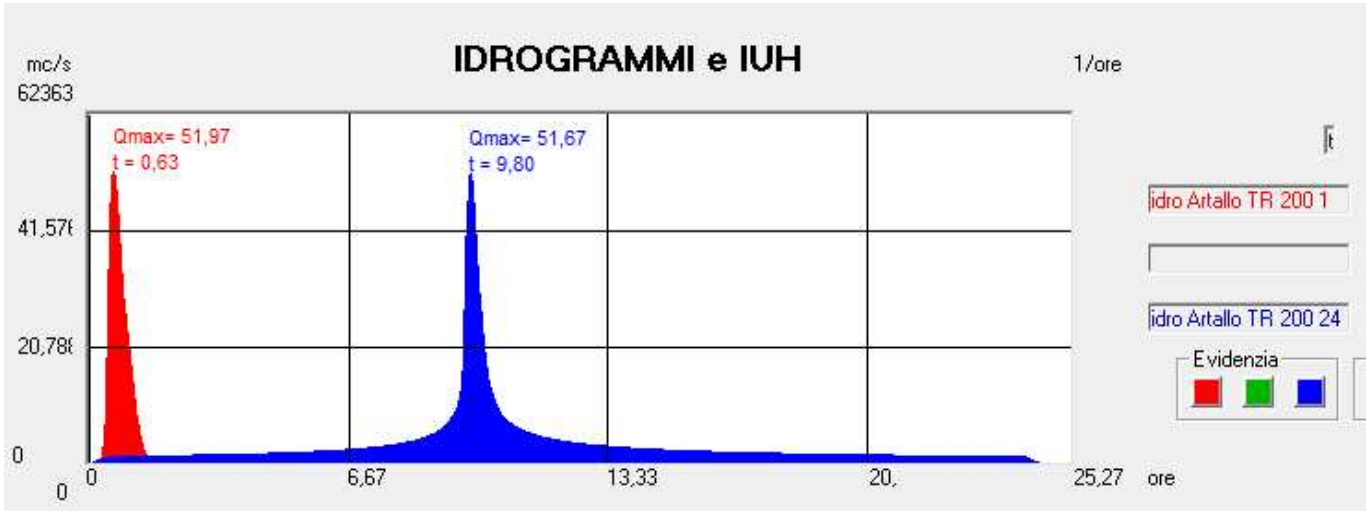


FIGURA 110 - IDROGRAMMA DEL T. ARTALLO TR 200 ANNI E DURATA 1 ORA IN ROSSO E DURATA 24 ORE IN BLU

Come si evince dalla figura, a parità di picco di portata il volume d'onda è molto diverso; infatti, il volume dell'idrogramma da un'ora di pioggia è pari a 95'587,91 m^3, quello riferito a durata di pioggia 24 ore è pari 300'923,30 m^3.

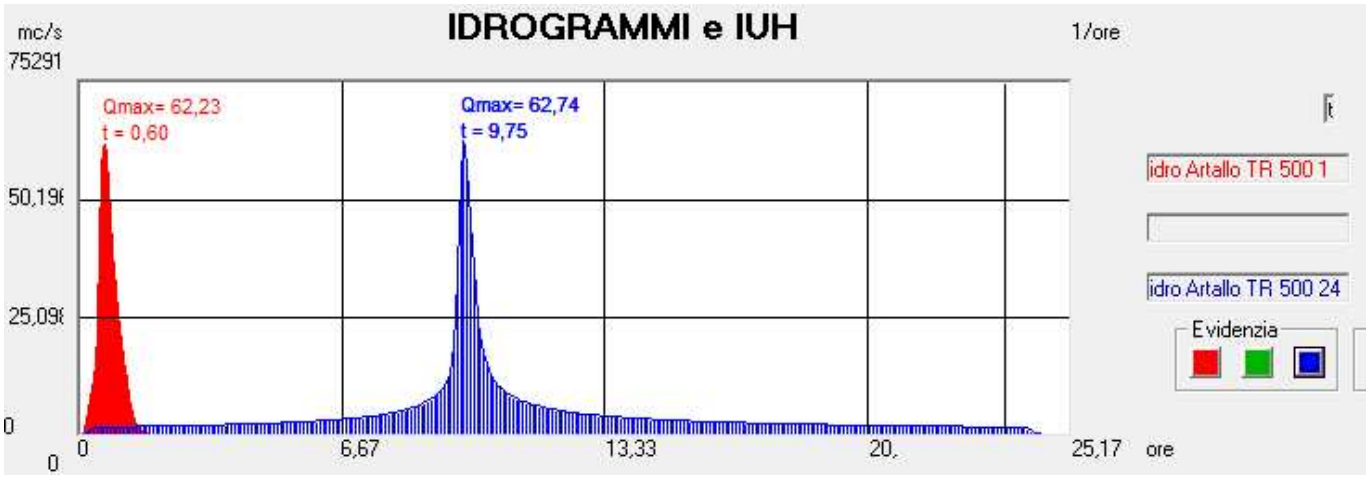


FIGURA 111 - IDROGRAMMA DEL T. ARTALLO TR 500 ANNI E DURATA 1 ORA IN ROSSO E DURATA 24 ORE IN BLU

Parimenti alla figura sopra riportata, per TR 500 anni, a parità di picco di portata il volume d'onda è molto diverso; infatti, il volume dell'idrogramma da un'ora di pioggia è pari a 119'491,08 m^3, quello riferito a durata di pioggia 24 ore è pari 393'004,64 m^3. Nel prosieguo saranno riportati gli scenari di simulazione solo per le onde con durata 24 ore.

6.8.6 Sintesi dei risultati degli scenari di progetto stradale con tombino attuale (scenario A) e tombino di progetto (scenario B) con idrogramma di durata pari a 24 ore per TR 200 e 500 anni

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni per i due scenari analizzati.

Per lo scenario A (con dimensioni dello scatolare Artallo attuali) le simulazioni hanno riguardato sia la condizioni di piena TR 200 che 500 anni. Per lo scenario B (con dimensioni dello scatolare Artallo di progetto) solo l'evento TR 500 anni.

Lo scenario A per l'evento TR 200 anni evidenzia che il tombino del Rio Artallo non è idraulicamente sufficiente, una piccola parte della portata sormonta e si propaga verso valle. La portata che sfiora dal coronamento dell'imbocco del tombino è pari a circa 3 m³/s; tale portata si propaga verso le tubazioni previste per continuità idraulica e vi giunge con una portata pari a 1.3 mc/s che vengono convogliate nel fosso di guardia che recapita alla trincea drenante. La trincea disperdente è dotata di un troppo pieno con quota di sfioro posta al poco al di sopra della quota di massimo invaso, tale troppo pieno è costituito da una tubazione DN 1000 mm in cls posta al di sotto del piano campagna al piede della scarpata in progetto e convoglia le acque al primo pozzetto fognario collegato con lo scatolare Artallo, nel quale scarica le eventuali tracimazioni. Le quote sono tali che la tubazione è in grado di scaricare al di sopra del cielo del tombino dell'Artallo all'interno del pozzetto di scarico delle acque meteoriche.

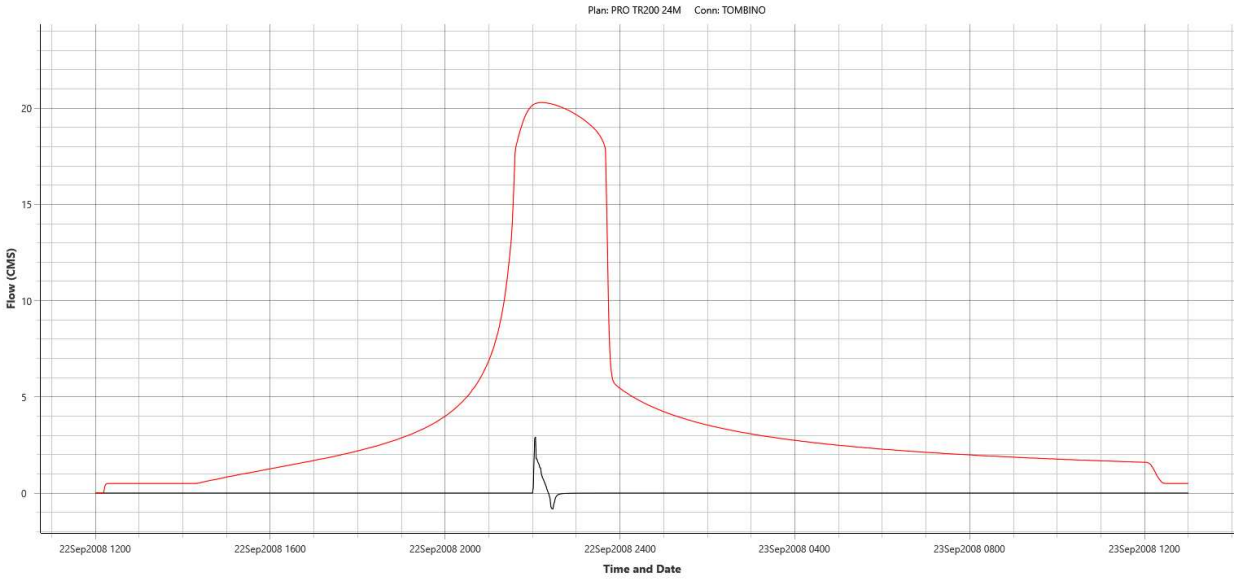


FIGURA 112 - IN ROSSO L'IDROGRAMMA DEL TOMBINO E IN NERO LA PORTATA CHE SFIORA E SI PROPAGA A VALLE

I tombini che sono stati inseriti sotto il rilevato stradale di progetto permettono di veicolare a valle la portata eliminando eventuali ristagni a monte del rilevato stradale.

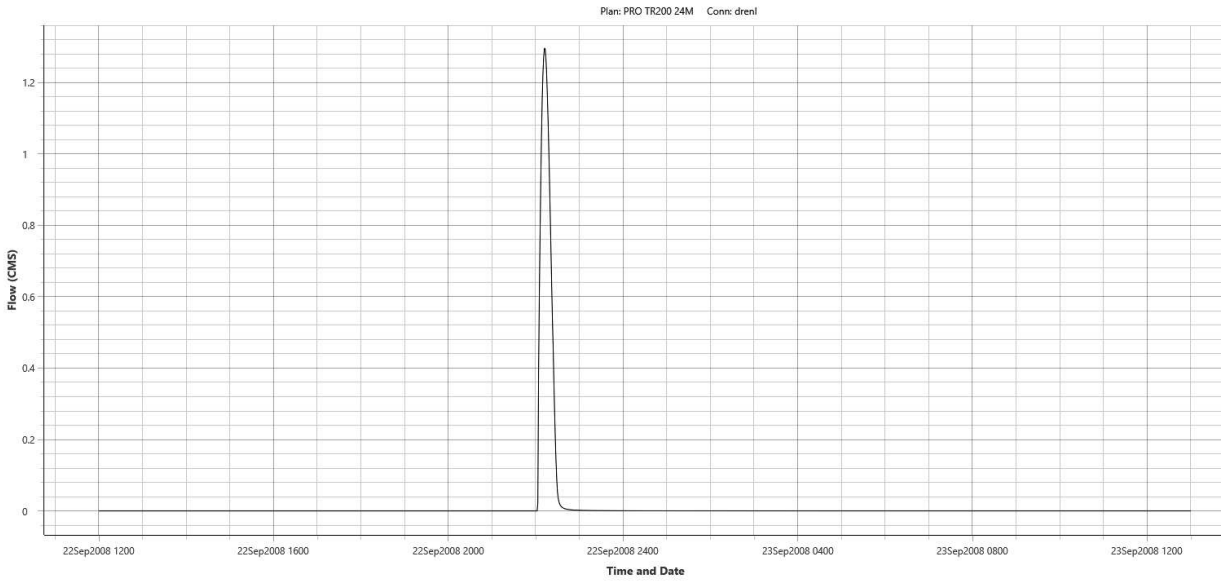


FIGURA 113 – IDROGRAMMA DEI TOMBINI DI PROGETTO PER TR 200 ANNI E DURATA DI PIOGGIA 24 ORE

Nello scenario A per l'evento TR 500 anni si ha che la portata che sfiora è pari a circa 4 m^3/s, tale portata si propaga verso le tubazioni previste per continuità idraulica e vi giunge con una portata pari a 1.9 mc/s che vengono convogliate nel fosso di guardia che recapita alla trincea drenante.

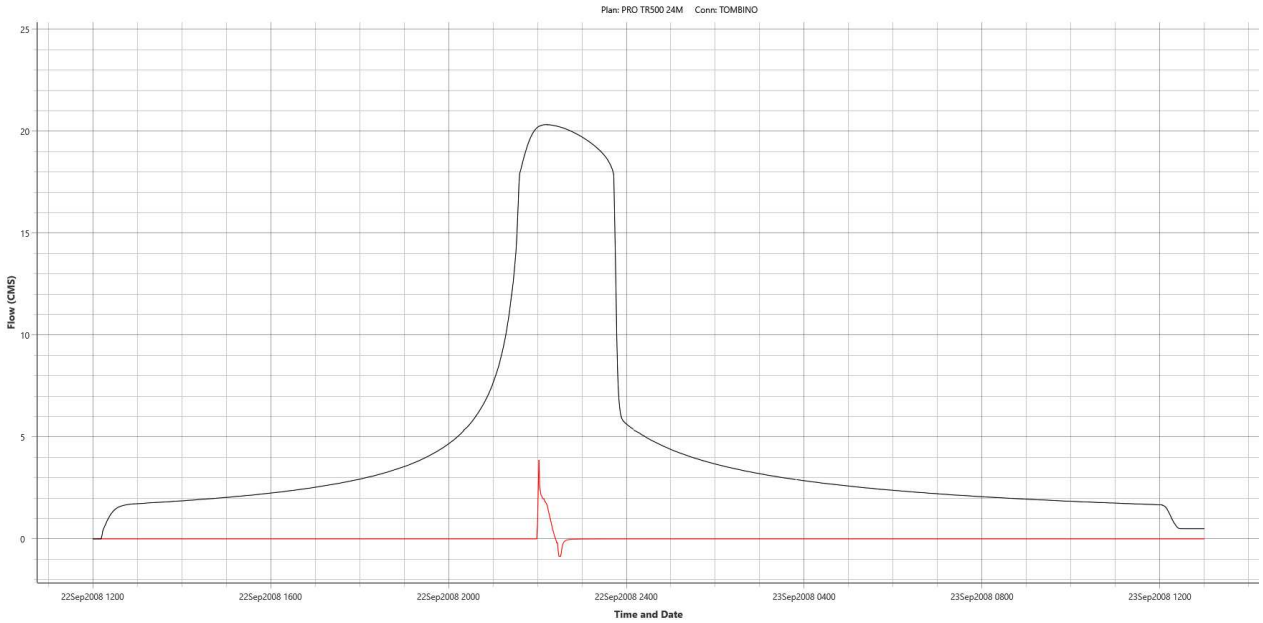


FIGURA 114 – IN NERO L'IDROGRAMMA DEL TOMBINO E IN ROSSO LA PORTATA CHE SFIORA E SI PROPAGA A VALLE

Da quanto su esposto si comprende come i tombini sotto la viabilità siano necessari per evitare il cosiddetto effetto "diga" ripristinando le condizioni di possibile deflusso verso valle delle portate tracimate.

Nello scenario B, invece, i risultati della simulazione per TR 500 anni hanno evidenziato che le nuove dimensioni del tombino sono sufficienti a gestire anche l'evento TR 500 anni e che non vi saranno fenomeni di sormonto.

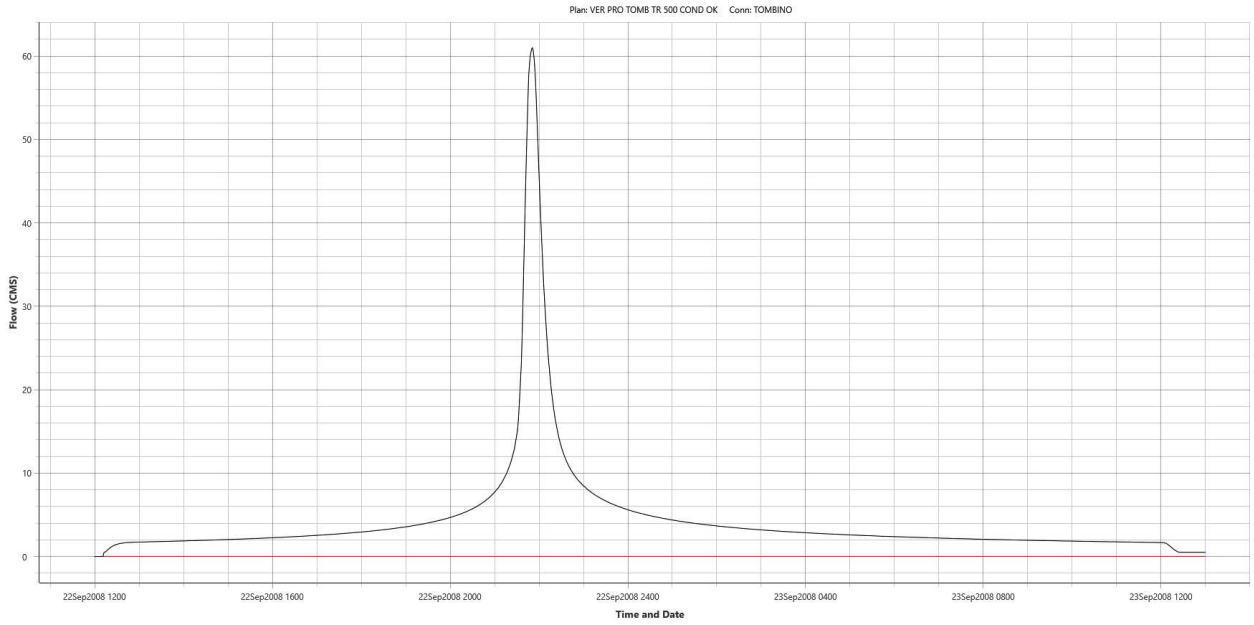


FIGURA 115 - IN NERO L'IDROGRAMMA DEL TOMBINO E IN ROSSO LA PORTATA CHE SFIORA E SI PROPAGA A VALLE

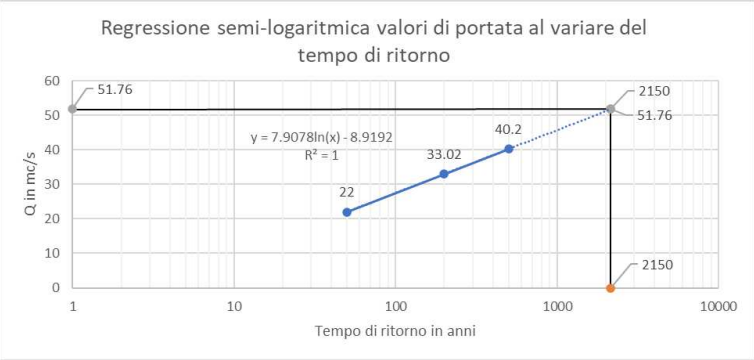
I risultati sopra riportati sono in buon accordo con i valori riscontrabili per la simulazione effettuata in moto permanente dall'Ing. Nobile; i livelli a monte dell'imbocco sono paragonabili con un leggero aggravio della condizione di deflusso per rigurgito nella modellazione bidimensionale, la differenza dei tiranti è contenuta in circa 74 cm, infatti i livelli riscontrati sono 42.89 m slm rispetto a 43.63 della simulazione qui presentata.

È importante dichiarare che le condizioni applicate ai due scenari e soprattutto per lo scenario A di stato attuale del tombino, dimostrano che per giungere alla tracimazione nelle condizioni attuali si è applicato:

- un picco di portata (51.77 mc/s) più che doppio (2.35 volte) della portata calcolata nei documenti di piano per Tr 200 anni alla sezione di chiusura di imbocco del tombino (Q=22 mc/s) e pari a 1.78 volte il picco della curva inviluppo per medesimo tempo di ritorno e sezione di chiusura (Q=29 mc/s)
- Un idrogramma con durata di pioggia 24 ore e picco di portata pari a quella ricavata dall'idrogramma triangolare per l'intero bacino contribuente (superficie 2.05 kmq) per Tr 200 anni con valore pari a 51.77 mc/s ma volume nettamente superiore (volume idrogramma triangolare = 108'000 mc/s, volume idrogramma applicato per tracimazione = 301'000 mc).

Per tale motivazione si ritiene che la tracimazione anche per tombino nello stato attuale sia un evento estremamente raro e con tempi di ritorno alla sezione di chiusura superiori a 200 anni. Per far comprendere l'ordine di grandezza in tempi di ritorno di un picco a 51.77 mc/s per il bacino dell'Artallo alla sezione di imbocco del tombino si è ricavato, per regressione semi logaritmica il valore corrispondente a tale portata, utilizzando i valori di portata alla medesima sezione di chiusura per i tempi di ritorno calcolati. **Il valore ottenuto è superiore ai 2000 anni di tempo di ritorno.**

TR (anni)	Q (mc/s)
50	22
200	33.02
500	40.2
2150	51.76



6.8.7 Risposta alla nota B2 b) inerente alla verifica del non aggravio del rischio e indicazioni rispetto al recapito finale

Per quanto riguarda la verifica del non aggravio delle condizioni di rischio determinate a valle dell'opera in progetto è da stabilire in quali condizioni tale verifica viene condotta.

- La configurazione del tombino del torrente Artallo è di stato attuale o stato di fatto o ante operam, per come si preferisce definirla.
- La realizzazione del progetto stradale non apporta modifiche alla configurazione di deflusso dello scatolare del T. Artallo.
- Le opere di drenaggio connesse al progetto stradale migliorano la canalizzazione e il drenaggio degli scoli residui del versante idrografico destro nella zona prospiciente l'imbocco del tombino, grazie ad una sistemazione del fondo con protezione in massi, inserimento di 2 tubazioni che permettono di convogliare eventuali ristagni meteorici a tergo del rilevato ed eventuali tracimazioni del T. Artallo per condizioni BEN PEGGIORI DI EVENTI CON TEMPO DI RITORNO 200 anni nelle condizioni di sollecitazioni meteoriche con durate pari ad almeno 3 volte il tempo di corrivazione (come indicato nella ortodossia di piano).
- Il fosso nel quale recapitano le due tubazioni è il fosso che drena il lato sud dell'imbocco nord della galleria Costa Murata. Tale fosso recapita ad una trincea disperdente del volume netto di 147.5 mc, dimensionato per Tr 50 anni con 30% di perdita di volume nel tempo e 70% di riempimento di dimensionamento.
- La trincea disperdente è dotata di un troppo pieno con quota di sfioro posta al poco al di sopra della quota di massimo invaso, tale troppo pieno è costituito da una tubazione DN 1000 mm in cls posta al di sotto del piano campagna al piede della scarpata in progetto e convoglia le acque al primo pozzetto fognario collegato con lo scatolare Artallo, nel quale scarica le eventuali tracimazioni. Le quote sono tali che la tubazione è in grado di scaricare al di sopra del cielo del tombino dell'Artallo all'interno del pozzetto di scarico delle acque meteoriche.

Da tutto quanto sopra esposto emerge chiaramente che il progetto stradale non inficia in alcun modo né le opere di rifacimento del tombino del torrente Artallo, né la configurazione di stato attuale. Le simulazioni svolte, che hanno preso in considerazione tutte le portate citate nella documentazione ufficiale per i tempi di ritorno di 200 e 500 anni dimostrano che la tracimazione sarà un evento estremamente raro che non dovrebbe verificarsi per i tempi di ritorno di progetto se la valutazione della massima portata del tombino convogliabile è corretta come desunto dai documenti a disposizione e utilizzato per la convergenza dei risultati di modellazione.

Di più, la predisposizione di un troppo pieno del punto di recapito del fosso di drenaggio della parte sud dell'imbocco nord della galleria Costa Murata, al quale conferiscono le due tubazioni DN 1200 mm progettate al di sotto del rilevato stradale per continuità idraulica, permetterà di dare un recapito che, date le differenze di quota tra troppo pieno e cielo del tombino Artallo, sarà in grado di scaricare eventuali tracimazioni dalla trincea drenante.

Rispetto alla condizione attuale, ove le eventuali tracimazioni scorrerebbero lungo la viabilità di via Acquarone si ritiene che le condizioni di rischio idraulico siano diminuite rispetto allo stato ante operam della nuova viabilità.

Qui di seguito è riportata la figura inerente all'elaborato grafico di riferimento che riporta tale sistemazione idraulica finale (T00ID01IDRDI06C).

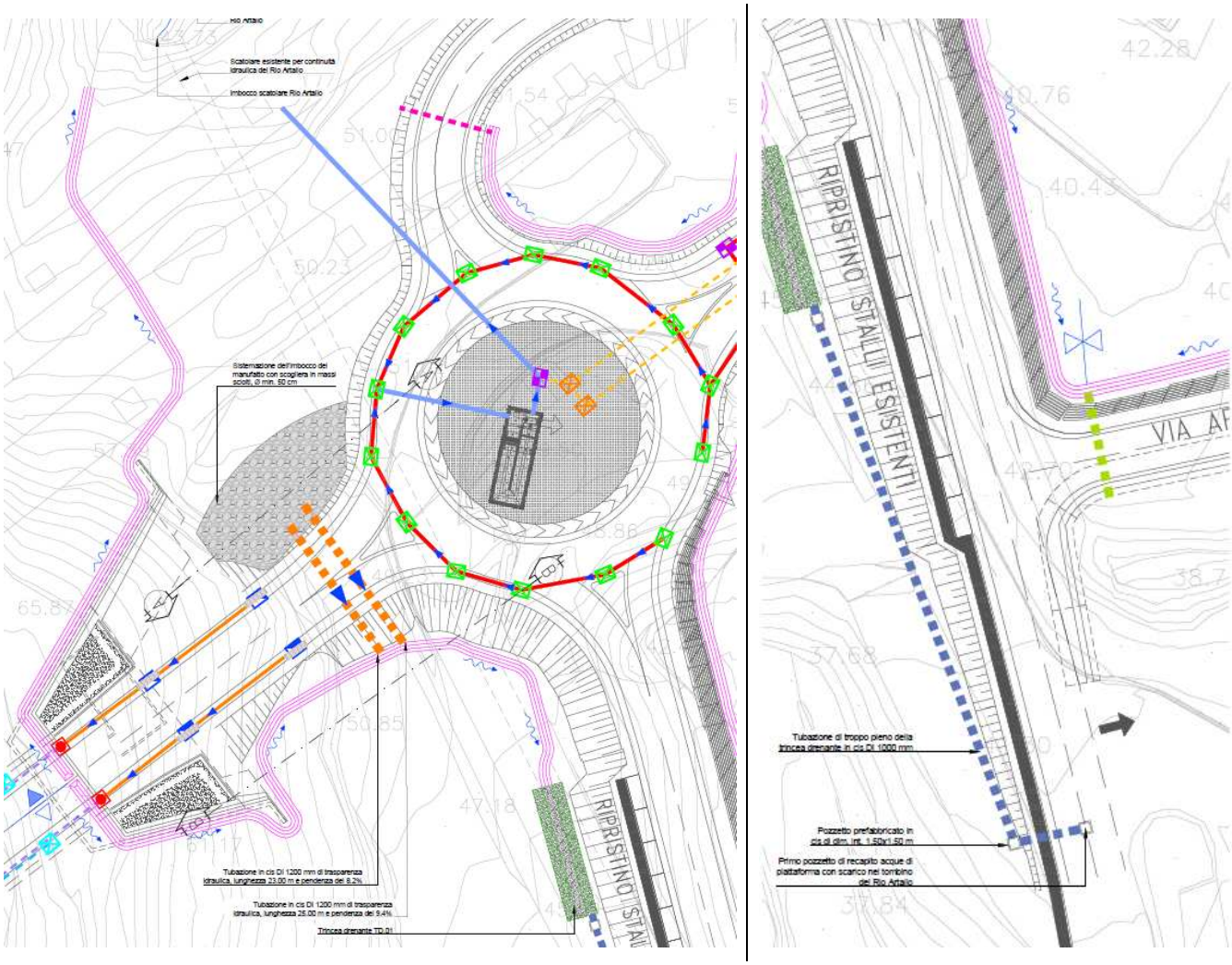


FIGURA 116 – STRALCIO PLANIMETRICO DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA FINALE DELLO SVINCOLO ARTALLO

7 VERIFICA DELL'EROSIONE LOCALIZZATA

7.1 IL MECCANISMO ALLA BASE DELL'EROSIONE LOCALIZZATA DELLE PILE

Il meccanismo causante l'erosione localizzata alle pile e alle spalle è la formazione di vortici (chiamati "vortici a ferro di cavallo") alla loro base (Figura 117). Tali vortici sono originati dall'accelerazione che l'acqua subisce in corrispondenza delle pile e il suo conseguente flusso attorno alla base della pila o della spalla. Tale azione vorticosa rimuove materiale intorno alla base dell'elemento ostruente. Quando il tasso di rimozione dei sedimenti è maggiore che non il tasso di deposito si ha la formazione di vere e proprie buche. Man mano che la profondità delle buche aumenta, l'energia di tali vortici diminuisce e con essa la capacità erosiva. Alla fine, si giunge ad un equilibrio in cui il materiale depositato eguaglia quello eroso oppure gli sforzi di taglio causati dai vortici sono così piccoli che il flusso non riesce a erodere ulteriormente il fondo.

Oltre ai vortici a ferro di cavallo, intorno alle pile si generano anche dei vortici verticali chiamati "vortici di scuotimento" o di" Von Karman". Entrambi questi tipi di vortice rimuovono materiale dalla base delle pile, ma l'intensità di questi secondi diminuisce molto rapidamente con la distanza dalla pila. In conseguenza di questo, immediatamente a valle della pila si ha deposito di materiale.

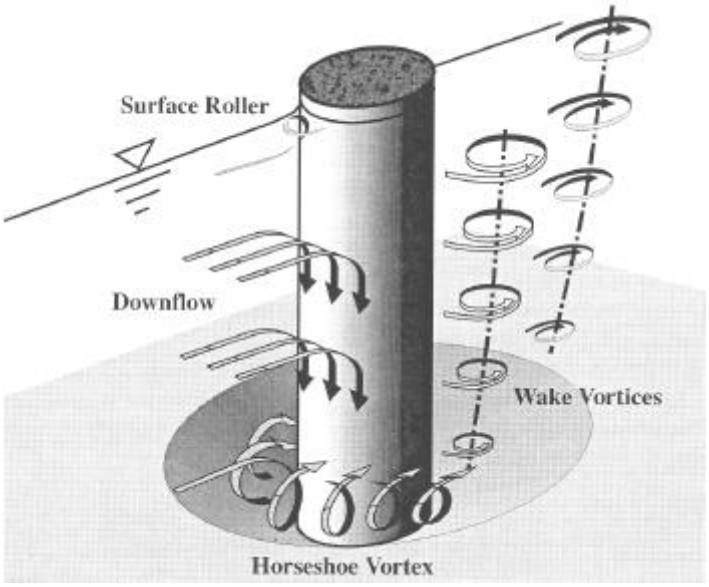


FIGURA 117 – EROSIONE LOCALIZZATA ATTORNO AD UNA PILA

7.1.1 Metodo di calcolo

Il problema della vulnerabilità dei ponti fluviali, e soprattutto lo studio dei processi erosivi in prossimità delle strutture presenti in alveo (pile e spalle), è tuttora aperto, non esistendo al momento attuale un procedimento generale che

permetta di valutare, in modo sufficientemente preciso, la profondità di scavo in corrispondenza di detti manufatti e quindi la loro stabilità.

La Normativa italiana raccomanda particolare attenzione nella determinazione delle effettive condizioni di vincolo delle pile del ponte, specialmente per quel che riguarda le fondazioni.

Per il calcolo dello scalzamento prodotto dalle pile si è fatto riferimento alle formule di letteratura, tra cui la formula di Breusers e quella della Colorado State University (CSU).

La teoria di Breusers determina la profondità di scavo in corrispondenza della pila secondo la seguente formula:

$$y_s = 2\,a\,\tanh\left(\frac{Y_0}{a}\right) f_1\ f_2\ f_3\ f_4$$

nella quale:

y_s = profondità dello scalzamento a partire dal fondo alveo medio locale;

Y_0 = profondità media della corrente indisturbata;

a = larghezza della pila in metri;

f_1 = parametro che tiene conto della capacità erosiva della corrente in rapporto alla velocità critica di trasporto: $f_1 = f(U/U_c)$, con

f1 = 0	per $U/U_c < 0.5$
f1 = 2 $(U/U_c) - 1$	per $0.5 < U/U_c < 1.0$
f1 = 1	per $U/U_c > 1$

U = velocità della corrente;

U_c = velocità critica della corrente: $U_c = 0.85\ (2\ g\ D_{50}\ (\gamma s - \gamma)/\gamma)1/2$;

f_2 = parametro che tiene conto della forma della pila: $f_2 = f$(pila):

$f_2 = 1$	per pila circolare
$f_2 = 0.75$	per pila sagomata idraulicamente
$f_2 = 1.30$	per pila rettangolare

f_3 = parametro di forma della pila: $f_3 = f\ (1/a, \alpha)$; il valore di f_3 è dato da un diagramma riportato da diversi autori: per angolo di attacco della corrente nullo ($\alpha = 0$), f_3 vale 1;

f_4 = parametro che tiene conto dell'effetto gruppo e cioè della mutua vicinanza tra le pile attraverso il rapporto tra la larghezza della singola pila "a" e l'interasse "x": $f_4 = f(x/a)$

$f_4 = 1+1.79/(x/a-1)^{0.695}$ per $x/a < 4$

$f_4 = 2.95-0.278\ (x/a)$ per $4 < x/a < 7$

$f_4 = 1$ per $x/a > 7$

La teoria della Colorado State University (CSU) determina la profondità di scavo in corrispondenza della pila secondo la seguente formula:

$$d_s = 2\,\xi_s\,\xi_a\,\xi_g\,\xi_{bc}\,F^{0.43}\left(\frac{h_1}{D_p}\right)^{0.35} D_p$$

nella quale:

D_p = diametro della pila in metri;

F = numero di Froude;

h_1 = tirante idrico in corrispondenza della pila;

ξ_a = coefficiente correttivo in funzione dell'inclinazione della pila rispetto alla corrente: funzione della geometria della pila (lunghezza = L, larghezza = a) e dell'angolo di inclinazione della corrente rispetto alle pile θ:

$$\xi_a = \left(\cos\theta + \frac{L}{a} sen\ \theta\right)^{0.65}$$

ξ_s = coefficiente correttivo in funzione della forma geometrica della pila, il valore è tabellato;

ξ_g = coefficiente correttivo che tiene conto dell'assortimento granulometrico, il valore è tabellato;

ξ_{bc} = coefficiente correttivo che tiene conto del corazzamento del fondo alveo: funzione della granulometria dell'alveo (D_{50} e D_{95}), della velocità media V_1, del tirante idrico y e della larghezza della pila a. Il parametro viene calcolato con la seguente formula: $\xi_{bc} = 0.4\ (V_R)^{0.15}$

dove

$V_R = [(V_1-V_{i50})/(V_{c50}-V_{i95})]$

$V_{i50} = -0.645\ (D_{50}/a)^{0.053}\ V_{c50}$

$V_{i95} = 0.645\ (D_{95}/a)^{0.053}\ V_{c95}$

$V_{c50} = 6.19\ y^{1/6}\ D_{50}^{1/3}$

$V_{c95} = 6.19\ y^{1/6}\ D_{95}^{1/3}$

La V_{i50} e V_{i95} rappresentano rispettivamente le velocità necessarie ad attivare il processo di scavo con la granulometria corrispondente al D_{50} e D_{95}. Mentre la V_{c50} e V_{c95} rappresentano rispettivamente le velocità di equilibrio per le granulometrie corrispondenti al D_{50} e D_{95}.

7.1.2 Analisi dei risultati

7.1.2.1 Viadotto Caramagna

Le pile del viadotto hanno una forma circolare, sono state numerate progressivamente da sinistra a sinistra (Figura 118) ed hanno un diametro di 3.30 m.

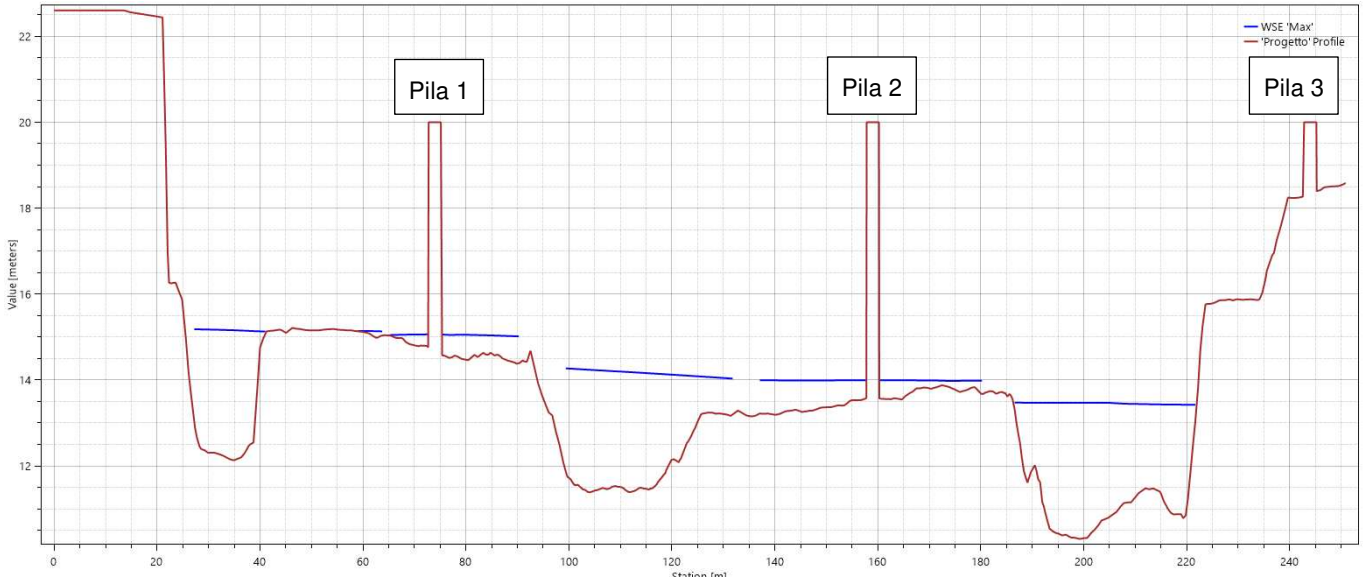


FIGURA 118 - VIADOTTO SIEVE CARAMAGNA: NUMERAZIONE PILE

Le pile interessate dall'evento di piena nella configurazione di progetto sono le prime due pile. I valori di portata, livello idrico e di velocità considerati per ciascuna pila sono quelli derivanti dalle simulazioni idrauliche nella configurazione di progetto.

Per quanto concerne la granulometria si è fatto riferimento alle risultanze delle prove in situ. Si riportano di seguito le curve granulometriche dei sondaggi fatti in corrispondenza delle pile o comunque in un intorno molto prossimo alle pile stesse.

ANALISI GRANULOMETRICA

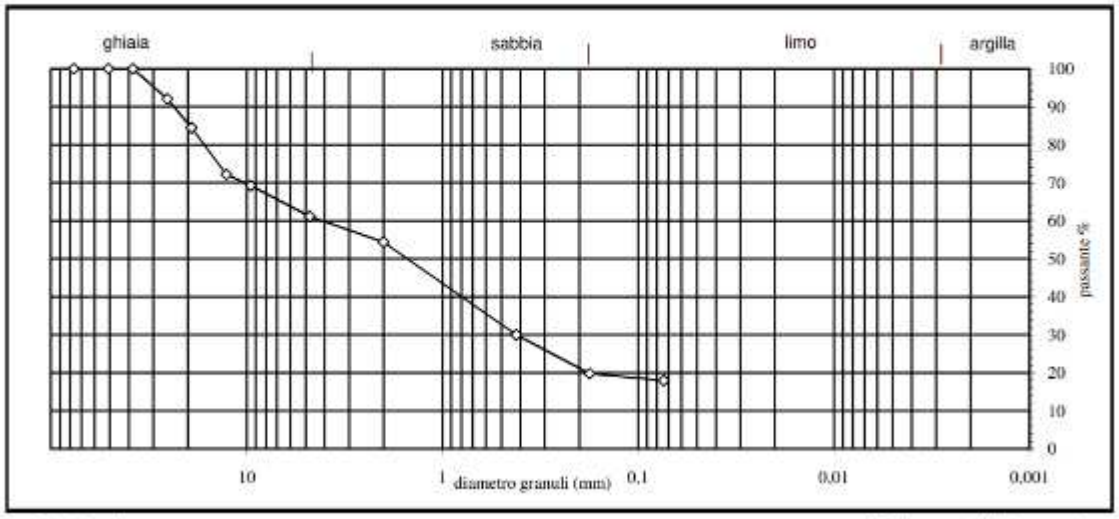
Certificato n° 2467

Committente: ANAS S.p.A.	**Sondaggio:S21**
Cantiere: Variante di Imperia (Aurelia Bis)	**Campione: A**
Località: Imperia (IM)	**Profondità: 2,70-3,00 m**
Verbale di accettazione n°: 122	**Data esecuzione prova: 9-10/09/2010**
Data verbale: 31/08/10	**Specifica di prova: ASTM D421-93/D422-90**
Note:	**Rep: 10/112**

Analisi con setacci — **Terreno analizzato M (gr) = 1512,12**

Setacci ASTM N°	Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %
3"	**76,2**	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00
1" 1/2	**38,1**	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	**25,4**	120,41	7,96	7,96	92,04
3/4"	**19,10**	115,32	7,63	15,59	84,41
1/2"	**12,70**	184,48	12,20	27,79	72,21
3/8"	**9,52**	45,55	3,01	30,80	69,20
4	**4,76**	121,67	8,05	38,85	61,15
10	**2,00**	102,72	6,79	45,64	54,36
40	**0,42**	368,98	24,40	70,04	29,96
80	**0,177**	153,53	10,15	80,20	19,80
200	**0,074**	28,22	1,87	82,06	17,94
Fondo		271,24			

Classificazione		D (60%) =	% ghiaia	% sabbia	% limo/argilla
USCS	CNR-UNI	D (10%) =	38,85	43,21	17,94
SM-SC	A1-b	U =			



Lo Sperimentatore — Il Direttore di laboratorio

FIGURA 119 – SONDAGGIO S21 PROFONDITÀ DA 2.70 M A 3.00 M

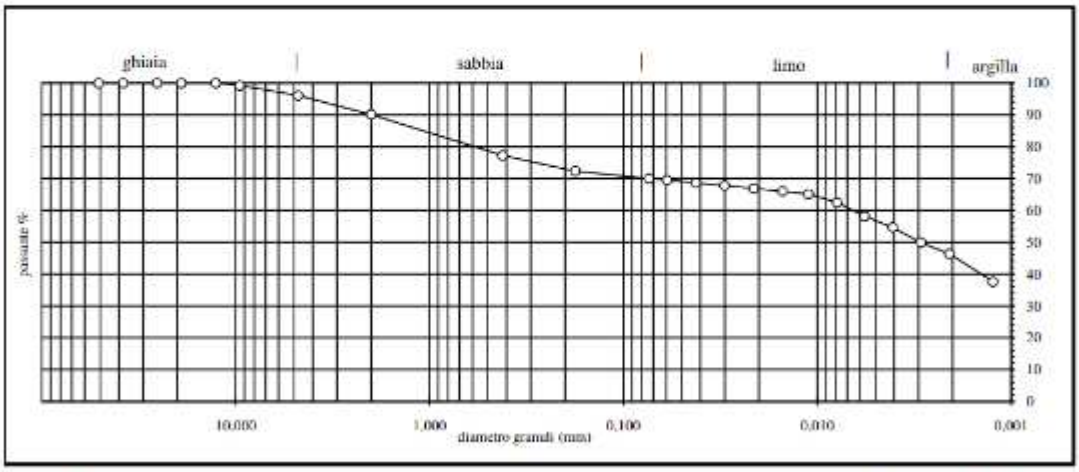
Committente: ANAS S.p.A.	**Sondaggio: S22**
Cantiere: Variante Imperia (Aurelia Bis)	**Campione: A**
Località: Imperia (IM)	**Profondità: 4,70-5,00 m**
Verbale di accettazione n°: 122	**Data esecuzione prova: 10-13/09/2010**
Data verbale: 31/08/2010	**Specifica di prova: ASTM D421-93/D422-90**
Note: peso specifico stimato	**Rep: 10/112**

Analisi con setacci			M (gr) =	442,92		*Analisi con areometro*	
Setacci ASTM N°	Apertura maglie (mm)	Massa terreno trattenuto (gr)	Parziale dei trattenuti %	Totale dei trattenuti %	Totale dei passanti %		
2"	**50,8**	0,00	0,00	0,00	100,00	*Areometro n°*	**1**
1" 1/2	**38,10**	0,00	0,00	0,00	100,00	*Areometro tipo*	**152 H**
1"	**25,40**	0,00	0,00	0,00	100,00	*Dispersivo*	*esametafosfato di sodio*
3/4"	**19,10**	0,00	0,00	0,00	100,00	*Correz. dispersivo Cd*	**-1**
1/2"	**12,70**	0,00	0,00	0,00	100,00	*Correz. menisco Cm*	**0,5**
3/8"	**9,52**	3,39	0,77	0,77	99,23	*Correz. temperatura Ct*	**-4+0,25*T**
4	**4,76**	13,73	3,10	3,87	96,13	*Campione secco Psp (g)*	**40**
10	**2,00**	26,73	6,03	9,90	90,10		
40	**0,42**	56,81	12,83	22,73	77,27	*Peso spec.f<0 ,074 (Gs) =*	**2,61**
80	**0,177**	21,76	4,91	27,64	72,36	*Costante K =*	**0,999**
200	**0,074**	10,31	2,33	29,97	70,03		
Fondo		310,19					

Tempo **min**	Temperatura °C	Lettura **R**	Lettura corr. **R'=R+Cm**	Corr. Temp. **Ct**	ϕ grani **mm**	Lettura ridotta **R"=R'+Cd+Ct**	% Parziale **KR"**	% Somma **KR"X**
0,5	23,0	38,5	39,0	1,75	0,0595	39,75	99,29	69,53
1	23,0	38,0	38,5	1,75	0,0422	39,25	98,04	68,66
2	23,0	37,5	38,0	1,75	0,0300	38,75	96,79	67,78
4	23,0	37,0	37,5	1,75	0,0213	38,25	95,54	66,91
8	23,0	36,5	37,0	1,75	0,0151	37,75	94,29	66,03
15	23,0	36,0	36,5	1,75	0,0111	37,25	93,04	65,16
30	23,0	34,5	35,0	1,75	0,0079	35,75	89,29	62,54
60	23,0	32,0	32,5	1,75	0,0057	33,25	83,05	58,16
120	23,0	30,0	30,5	1,75	0,0041	31,25	78,05	54,66
240	24,0	27,0	27,5	2,00	0,0029	28,50	71,19	49,85
480	24,0	25,0	25,5	2,00	0,0021	26,50	66,19	46,36
1440	24,0	20,0	20,5	2,00	0,0012	21,50	53,70	37,61

Classificazione	**USCS**	**CNR-UNI**
	CL	**A6**

% ghiaia	**% sabbia**	**% limo**	**% argilla**
3,87	**26,10**	**24,54**	**45,49**



...o Sperimentatore

Il Direttore di laboratorio

FIGURA 120 – SONDAGGIO S22 PROFONDITÀ DA 4.70 M A 5.00 M

Applicando la teoria di Breusers si ottengono i valori della massima altezza di scavo attesa riportati nella tabella seguente:

PILA	Sondaggio	d_{50}	U	U/U_c	Y_0	f_1	f_2	f_3	f_4	y_s
		[mm]	*[m/s]*	*[-]*	*[m]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[m]*
1	S21	1.50	1.00	5.59	1.00	1	0.75	1	1	**1.46**
2	S22	0.003	1.00	125.20	1.00	1	0.75	1	1	**1.46**

TABELLA 14 - ALTEZZA DI SCAVO IN CORRISPONDENZA DELLE PILE DEL VIADOTTO SIEVE 1 METODO DI BREUSERS

Applicando la teoria del CSU si ottengono i valori della massima altezza di scavo attesa riportati nella tabella seguente:

- I valori corrispondenti al D_{50} e D_{95} necessari alla valutazione dello scavo sono stati ricavati dai sondaggi delle Figura 119, Figura 120 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.

PILA	Sondaggio	d_{50}	d_{95}	V_1	y	ξ_s	ξ_a	ξ_g	ξ_{bc}	y_s
		[mm]	*[mm]*	*[m/s]*	*[m]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[m]*
1	S21	1.50	30	1.00	1.00	1	1	1.1	0.51	**1.49**
2	S22	0.003	60	1.00	1.00	1	1	1.1	0.39	**1.15**

TABELLA 15 - ALTEZZA DI SCAVO IN CORRISPONDENZA DELLE PILE DEL VIADOTTO SIEVE 1 METODO DEL CSU

Per la definizione della massima quota di scavo da assumere a riferimento per la verifica strutturale del sistema pila-pali di fondazione è stato assunto, a vantaggio di sicurezza, il massimo valore ricavato dalle formule sopra riportate. In definitiva, il massimo scavo atteso risulta essere pari ad 1.50.

8 DIMENSIONAMENTO DEI MASSI DI PROTEZIONE

Il calcolo della resistenza all'erosione di una sezione fluviale viene eseguita calcolando la velocità della corrente e gli sforzi tangenziali prodotti dalla corrente e verificando che la dimensione dei massi costituenti il manufatto di difesa resista al trascinamento senza subire danni permanenti.

Ai fini della valutazione degli effetti erosivi è necessario che lo sforzo tangenziale effettivo prodotto dalla corrente su ciascun punto della sezione sia minore dello sforzo tangenziale massimo agente sulla superficie del canale. Il metodo delle tensioni di trascinamento asserisce che, se lo sforzo tangenziale effettivo è maggiore dello sforzo tangenziale massimo tollerabile dalla superficie, avviene un trasporto dinamico delle sostanze colloidali e successivamente del materiale più grossolano. L'erosione crea instabilità su un tratto di corso d'acqua e successivamente progredisce interessando aree più estese. Gli sforzi tangenziali effettivi vengono calcolati utilizzando i criteri idraulici convenzionali. Gli sforzi tangenziali massimi tollerabili dipendono dal tipo di protezione e dalla loro resistenza alla corrente.

Lo *sforzo tangenziale effettivo agente* su ogni punto della superficie del canale viene calcolato usando la seguente formula:

$$\tau_0 = \xi\, \gamma w\, R\, i \ [N/m2]$$

dove:

- ξ è un coefficiente correttivo che tiene conto della curvatura (maggiore di 1 solamente per punti situati su tratti pendenti esterni di argini curvi), della forma della sezione e del rapporto tra la larghezza del fondo e il tirante idrico);
- γw il peso specifico dell'acqua [9806 N/m^3];
- R il raggio idraulico della sezione [m];
- j la cadente piezometrica [-].

La *massima resistenza agli sforzi di taglio* dell'opera in pietrame sciolto viene espressa in funzione del parametro di Shields (si veda il paragrafo seguente):

$$\tau_c = K_s\, C^* \left(\gamma_s - \gamma_w\right) d_m \ [N/m2]$$

dove:

- C* il coefficiente di Shields: le condizioni idrodinamiche della corrente forniscono un numero di Reynolds d'attrito Re* maggiore di 200. Dal diagramma di Shields si ha che per tale vale valore il parametro di mobilità (i.e. coefficiente di Shields) assume valori all'incirca costanti e pari a 0.057;
- γs il peso specifico delle rocce costituenti la scogliera (26500 N/m^3);
- γw il peso specifico dell'acqua (9806 N/m^3);
- dm il diametro medio delle rocce di riempimento;

- Ks è un fattore correttivo che tiene conto della pendenza del fondo, dell'inclinazione delle sponde e del valore di bassa sommergenza relativa alla particella movimentata.

8.1 FORMULAZIONE DI SHIELDS

Per il calcolo della pezzatura del materiale da impiegarsi per la realizzazione delle opere di difesa spondale si è fatto uso delle formule relative al moto incipiente di una particella di diametro "d" assegnato, in base alle formulazioni teorico-sperimentali di Shields, derivanti dall'imposizione dell'equilibrio fra le forze di trascinamento e quelle resistenti.

Una particella sul fondo è sottoposta all'azione della forza peso, a quella dell'attrito e a quelle della portanza e della resistenza idrodinamiche.

Dall'imposizione della condizione di equilibrio discende che esiste una relazione fra un parametro θ, detto parametro di mobilità di Shields, ed un parametro adimensionale, detto numero di Reynolds del grano:

$$\mathrm{Re}^* = \frac{u^* d}{\upsilon}$$

dove:

- ν è la viscosità cinematica dell'acqua (pari a 1,31 10 –6 m^2/s, alla temperatura di 10°C).

Tale relazione può essere espressa come segue:

$$\theta = \frac{u^{*2}}{gd\Delta} = f(\mathrm{Re}^*)$$

il parametro θ dipende da u*, velocità di attrito, pari a $\sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}}$, dal diametro della particella d, e dal peso del materiale immerso $\Delta = \frac{\rho_s - \rho}{\rho}$.

La funzione f è stata determinata sperimentalmente da Shields, ed è riportata nel diagramma di figura seguente, nel quale il campo di valori al di sotto della curva rappresenta la condizione di stabilità.

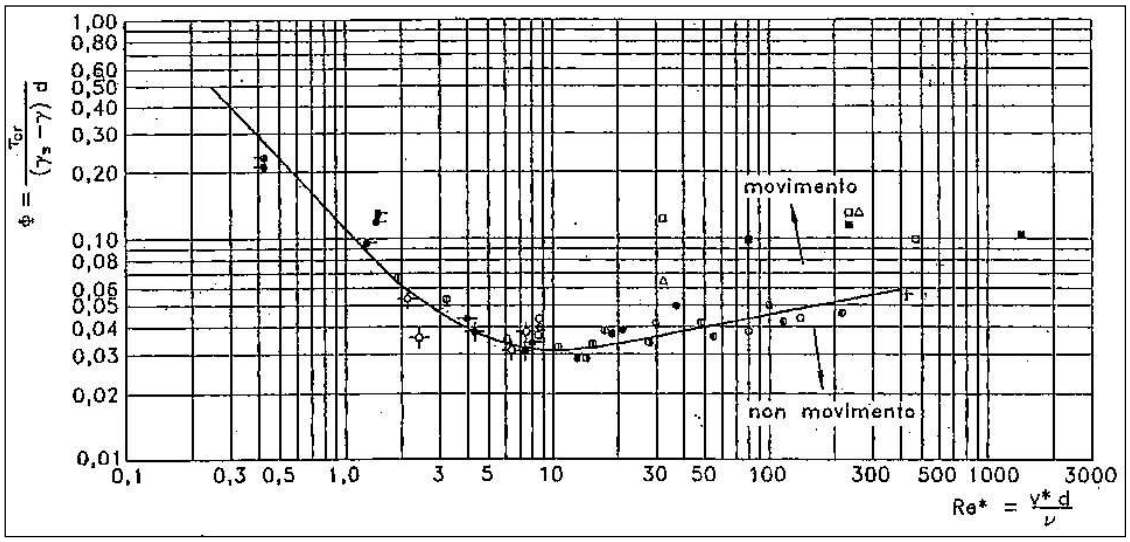


FIGURA 121 - ABACO SPERIMENTALE DI SHIELDS

Si osserva, con riferimento al detto campo di stabilità, che il diagramma può essere diviso in tre parti:

- la prima, per Re* < 2, valida per condizioni di moto viscoso;
- la seconda, per 2 < Re* < 200, in cui la mobilità dipende sia dalla dimensione del grano che dalla viscosità del fluido, valida per un regime di moto intermedio;
- la terza, per Re* > 200, valida per condizioni di moto turbolento.

In questo ultimo caso il parametro θ è pressoché costante e vale circa 0,057.

Introducendo un fattore correttivo K_s al parametro θ si possono considerare vari effetti di tipo fisico che comportano delle variazioni di schematizzazione del fenomeno:

- l'effetto della pendenza del fondo;
- l'effetto dell'inclinazione delle sponde;
- l'effetto della bassa sommergenza, che si ha quando il diametro del materiale assume dei valori confrontabili con quelli del tirante idrico.

Il primo di tali effetti viene tenuto in conto moltiplicando il valore di θ per il fattore:

$$\cos\alpha - \frac{\sin\alpha}{tg\phi}$$

in cui α è l'angolo formato fra il fondo e l'orizzontale, e ϕ è l'angolo di attrito interno del materiale che lo costituisce.

Per il secondo effetto Lane (1953) ha proposto l'introduzione di un fattore correttivo, k, che vale:

$$k = \cos\beta\sqrt{1 - \frac{tg^2\beta}{tg^2\varphi}}$$

in cui βrappresenta l'angolo di inclinazione delle sponde.

Anche l'effetto della bassa sommergenza, che si ha quando il diametro del materiale assume dei valori confrontabili con quelli del tirante idrico, viene tenuto in conto attraverso l'uso di un coefficiente correttivo, esprimibile attraverso la relazione (Armanini, 1990):

$1 + 0{,}67\sqrt{\frac{d}{h}}$.

Come è facilmente verificabile, il primo fattore correttivo risulta essere molto prossimo all'unità per valori trascurabili della pendenza del fondo, mentre l'impiego del secondo fattore va sempre in favore di sicurezza.

8.2 DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONI DI FONDO E DELLE SPONDE

Nel caso in esame sono state formulate alcune ipotesi ed assunzioni di calcolo, che si elencano di seguito:

- si ammette valida la relazione di Gauckler-Strickler: u = k R2/3 i1/2, che può ritenersi sufficientemente veritiera nel caso di turbolenza pienamente sviluppata, condizione soddisfatta per la massima parte dei moti a pelo libero;
- lo sforzo tangenziale massimo è dato dall'espressione τ0 = ξ γ R i, in cui ξ è un parametro adimensionale che dipende dalla forma della sezione e dal rapporto fra b, larghezza del fondo, ed h, tirante idrico.
- Tale parametro, introdotto per tenere in considerazione la disuniformità della distribuzione degli sforzi sul perimetro della sezione, è stato diagrammato sperimentalmente da Carlson e Lane (1953). Dato l'elevato valore di b (larghezza dell'alveo relativa alla sezione in esame) rispetto al tirante h, si è posto senza perdita di significatività del calcolo, ξ = 1.
- $\Delta = \frac{\rho_s - \rho}{\rho}$ = 1,65 è il valore del peso immerso del materiale.
- si è assunto β = 33 ° e ϕ = 45° (angolo di attrito interno del materiale).
- La distribuzione degli sforzi tangenziali nella sezione è riportata esemplificativamente nella figura successiva per una sezione trapezoidale.

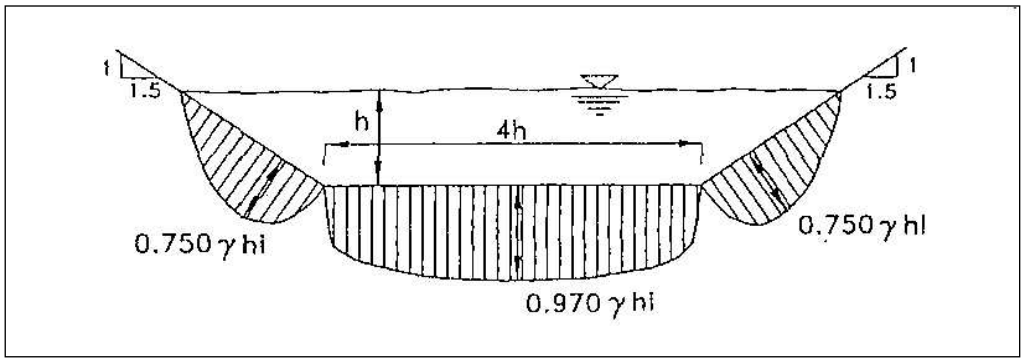


FIGURA 122 - ANDAMENTO DEGLI SFORZI TANGENZIALI LUNGO IL PERIMETRO DI UNA SEZIONE TRAPEZOIDALE.

- il peso del singolo masso da porre in opera si è supposto pari a quello della sfera equivalente con diametro d_m pari al valore risultante dai calcoli idraulici.

8.3 ANALISI DEI RISULTATI DEL DIMENSIONAMENTO

8.3.1 Protezione pile del Viadotto Caramagna

Le pile del viadotto Caramagna che vengono interessate dalla piena duecentennale saranno protette con una scogliera in massi ordinata. Per il dimensionamento dei massi si è fatto riferimento alla condizione più gravosa derivante dalle risultanze delle modellazioni idrauliche:

- tirante idrico pari a 1.00 m;
- raggio idraulico pari a 2.00 m;
- pendenza dell'alveo pari a 0.8%.

Le grandezze idrauliche illustrate nei paragrafi precedenti presentano i seguenti valori:

- numero di Reynolds* pari a circa 52'679 (regime di moto puramente turbolento)
- fattore correttivo *Ks* pari a 0.78 (sponde, fondo e bassa sommergenza);
- sforzo tangenziale massimo pari a 156.90 N/m^2;
- diametro medio del masso (nella sezione maggiormente sollecitata) 1.00 m.

Assumendo un valore del **diametro medio** delle particelle pari a circa **1.00 m** (masso dal **peso** di circa **1'335 kg** e **volume** di **0.52 m^3**), si ottiene che la massima resistenza agli sforzi di taglio dell'opera in pietrame sciolto risulta pari a circa 660.48 N/m^2.

Affinché sia verificata la stabilità dei massi sciolti e di conseguenza quella dell'opera, è sufficiente che la forza resistente sia maggiore di quella agente. Pertanto, introducendo un **fattore di sicurezza**:

$FS = \tau_c / \tau_0$

esso risulta pari a circa 4.21 consentendo di affermare che il diametro ipotizzato è sufficiente a garantire la stabilità e la funzionalità dell'opera.

8.3.2 Protezione allo sbocco del Rio Baitè

Il Rio Baitè è oggetto di un intervento di sistemazione dell'alveo per garantire la compatibilità delle nuove strutture con il corso d'acqua stesso. La sezione del corso d'acqua è stata rimodellata e protetta con massi ciclopici ordinati.

Per il dimensionamento dei massi si è fatto riferimento alla condizione più gravosa derivante dalle risultanze delle modellazioni idrauliche:

- tirante idrico pari a 1.00 m;
- raggio idraulico pari a 0.80 m;
- pendenza dell'alveo pari a 3.0%.

Le grandezze idrauliche illustrate nei paragrafi precedenti presentano i seguenti valori:

- numero di Reynolds* pari a circa 97'553 (regime di moto puramente turbolento)
- fattore correttivo *Ks* pari a 0.79 (sponde, fondo e bassa sommergenza);
- sforzo tangenziale massimo pari a 228.28 N/m^2 (fondo) e 176.51 N/m^2 (sponde);
- diametro medio del masso (nella sezione maggiormente sollecitata) 0.50 m.

Assumendo un valore del **diametro medio** delle particelle pari a circa **0.50 m** (masso dal **peso** di circa **167 kg** e **volume** di **0.07 m^3**), si ottiene che la massima resistenza agli sforzi di taglio dell'opera in pietrame sciolto risulta pari a circa 334.50 N/m^2.

Affinché sia verificata la stabilità dei massi sciolti e di conseguenza quella dell'opera, è sufficiente che la forza resistente sia maggiore di quella agente. Pertanto, introducendo un fattore di sicurezza:

$FS = \tau_c / \tau_0$

esso risulta pari a circa 1.47 (sul fondo) e 1.90 (sulle sponde) consentendo di affermare che il diametro ipotizzato è sufficiente a garantire la stabilità e la funzionalità dell'opera.

9 STUDIO IDRAULICO: INTERFERENZE DELLE OPERE PROVVISIONALI IN FASE DI CANTIERE

In progetto è prevista la realizzazione di tre viadotti sui corsi d'acqua principali che sono Torrente Prino, il Torrente Caramagna ed il Torrente Impero.

Per quanto riguarda il varo dei viadotti Prino e Caramagna, si segnala che non vi sono opere e/o strutture che interferiranno con il relativo corso d'acqua durante le opere di realizzazione dei rispettivi Viadotti. Per quanto riguarda il Torrente Impero, invece, la presenza in alveo di strutture provvisorie, propedeutiche al varo del viadotto, rendono necessario lo studio idraulico al fine di prendere le dovute precauzioni per svolgere le lavorazioni in sicurezza.

Per una maggiore comprensione delle fasi di varo dei viadotti si rimanda alla relazione di cantierizzazione T00CA00CANRE01A.

9.1 MODELLO DI MOTO PERMANENTE DELLO SCENARIO PROVVISIONALE SUL TORRENTE IMPERO

Per la realizzazione del viadotto Impero sull'omonimo corso d'acqua i tempi stimati da cronoprogramma risultano essere di 333 giorni (cfr. T00CA00CANRE01A).

Per il varo del viadotto si rende necessario la realizzazione in alveo di due pile provvisorie (Figura 123) e di altrettante aree tecniche adiacente l'argine esistente in destra idraulica (Figura 124).

Le pile presentano una struttura reticolare così da essere trasparenti nei confronti del corso d'acqua e il basamento di fondazione sarà opportunamente protetto al fine di evitare scalzamenti ed erosioni localizzate durante le fasi di lavoro.

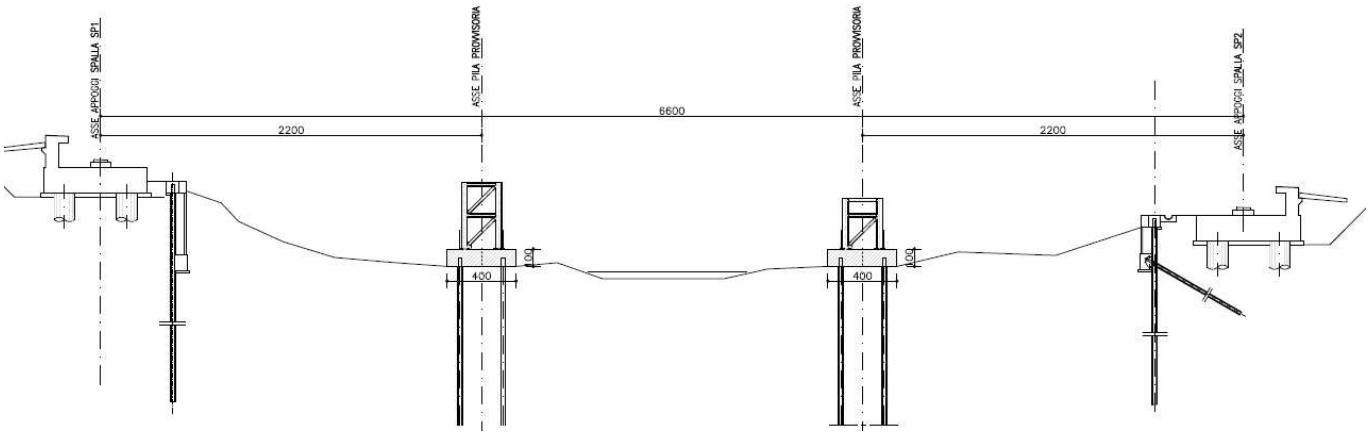


FIGURA 123 – PILE PROVVISORIE IN ALVEO PER IL VARO DEL VIADOTTO IMPERO

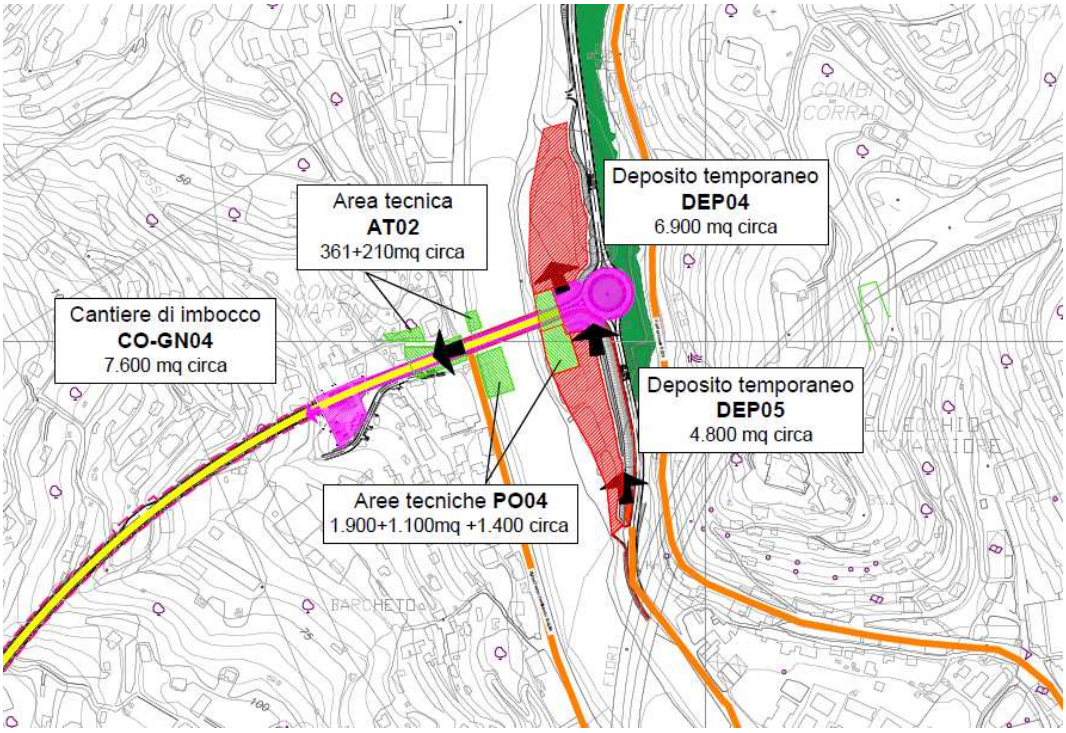


FIGURA 124 – STRALCIO PLANIMETRICO DELLE AREE DI CANTIERE NEI PRESSI DEL VIADOTTO IMPERO (CFR. T00CA00CANPL02A)

Il tempo di ritorno per la verifica delle opere interferenti il corso d'acqua, coerentemente con la durata delle lavorazioni dichiarato nella relazione di cantierizzazione, è di 1 anno; tuttavia, le verifiche sono state condotte anche per tempi di ritorno più alti, 2 e 5 anni.

Le portate del Torrente Impero per i tempi di ritorno dichiarati sono state desunte dalla relazione di piano del Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del Torrente Impero (Impero - Imperia - Piani di bacino - Sito ufficiale della Regione Liguria per l'ambiente (ambienteinliguria.it)). Le portate di riferimento sono quelle calcolate con il metodo CIMA e sono le seguenti:

TR [anni]	5	10	30	50	100	150	200	250	500
Q CIMA [m³/s]	215	297	481	580	710	780	830	874	1000

TABELLA 16 – VALORI DI PORTATA CON IL METODO CIMA PER VARI TEMPI DI RITORNO (CFR. RELAZIONE DI PIANO DEL PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL T. IMPERO)

Per i tempi di ritorno inferiori ai 5 anni, i valori di portata sono stati ricavati per interpolazione dei valori della Tabella 16. I valori di portata per tempo di ritorno 1 e 2 anni sono rispettivamente pari a 122 m³/s e 160 m³/s.

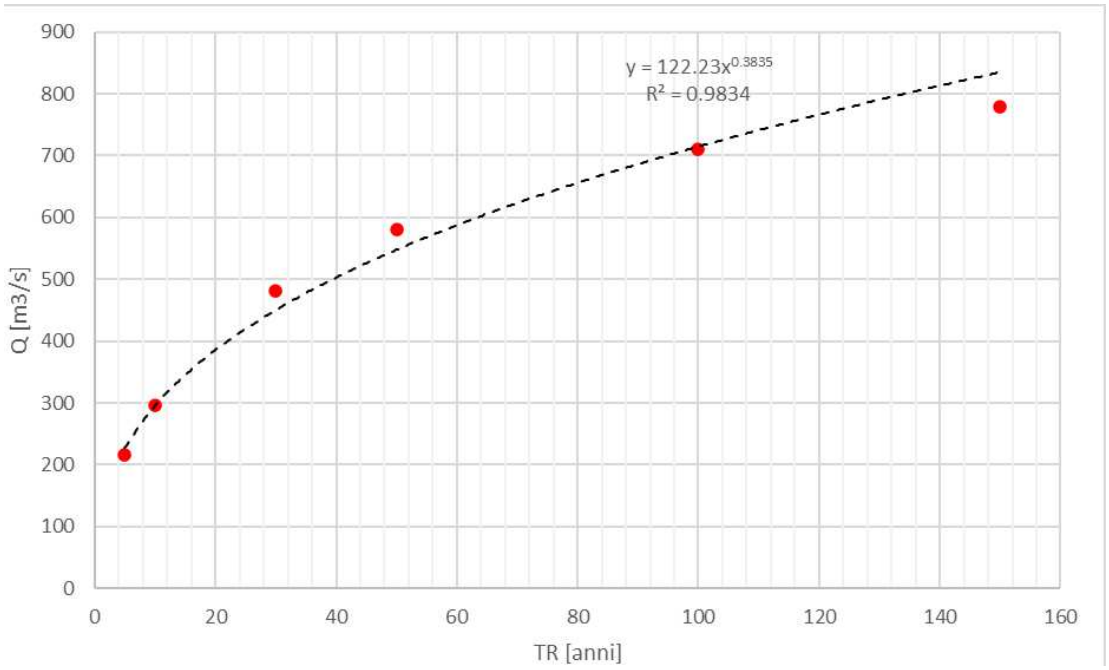


FIGURA 125 – INTERPOLAZIONE DEI DATI DI PORTATA DEL METODO CIMA

9.2 GEOMETRIA DEL MODELLO DI CALCOLO

La geometria del modello di calcolo è la medesima del modello di progetto ampiamente descritto al paragrafo 6.2.4 con le modifiche di seguito riportate:

- Inserimento delle pile provvisionali;
- Inserimento delle aree di cantiere AT02 e PO04 a quota di +17 m slm.

Le pile sono state inserite in corrispondenza della struttura di progetto, mentre per le aree tecniche sono state modificate localmente le sezioni (Figura 126).

Le condizioni al contorno interne ed esterne sono le medesime del modello di progetto fatto salve i valori di portata.

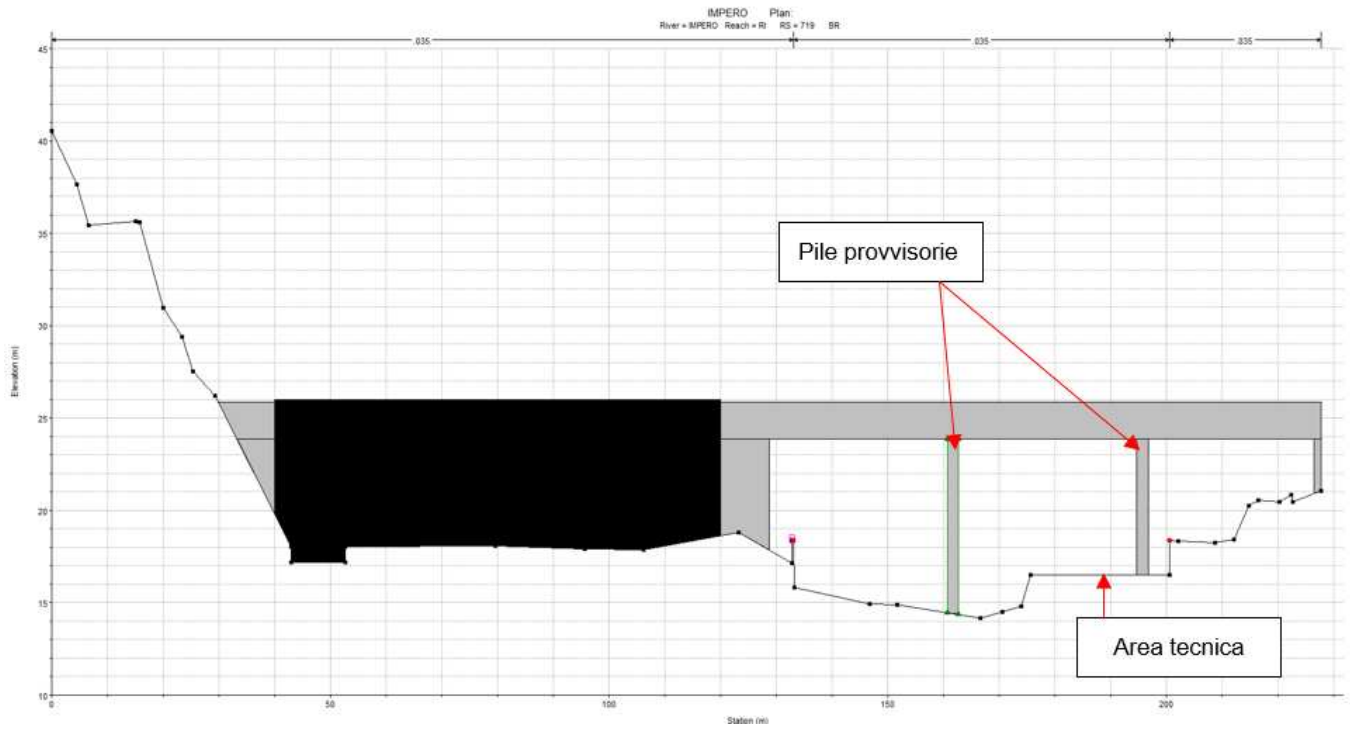


FIGURA 126 – SEZIONE IN CORRISPONDENZA DEL VIADOTTO DI PROGETTO CON EVIDENZA DELLE PILE PROVVISORIE E DELLE AREE TECNICHE

9.3 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

Si riportano di seguito i risultati della modellazione.

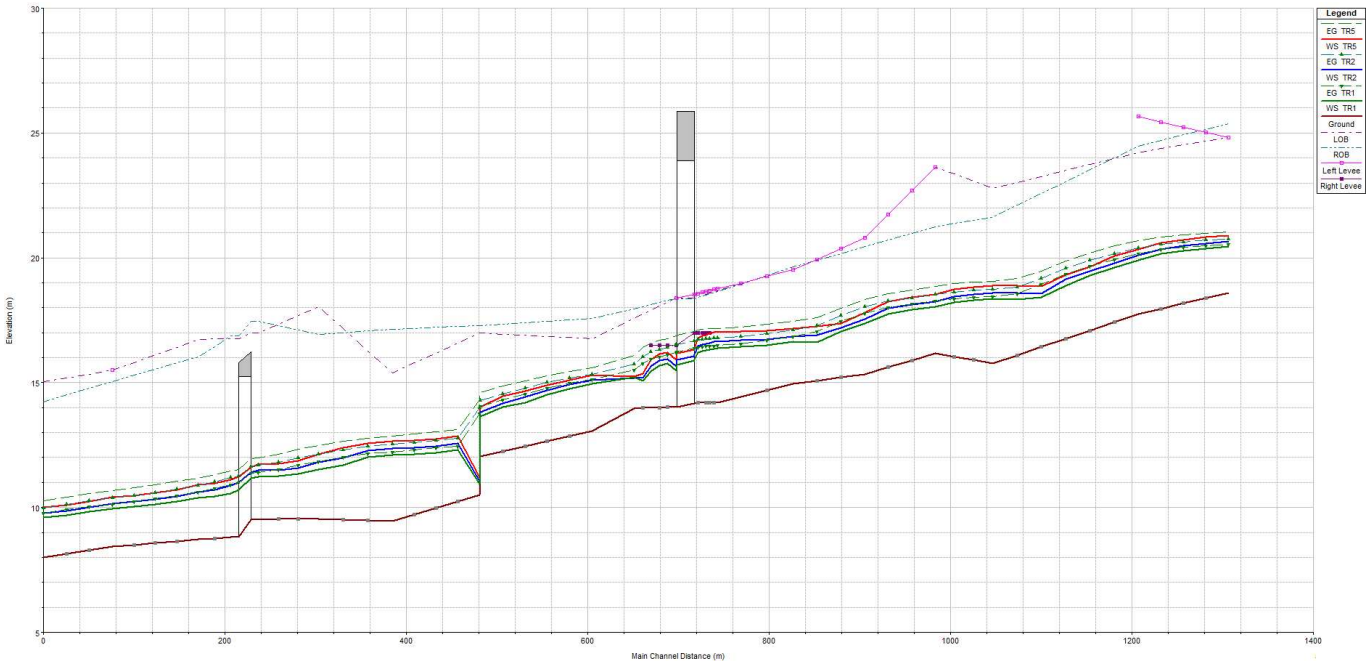


FIGURA 127 – PROFILO DI MOTO PERMANENTE DEL MODELLO PROVVISIONALE CON INDICATO IN ROSSO IL LIVELLO IDRICO TR 5 ANNI, IN BLU IL LIVELLO IDRICO TR 2 ANNI E IN VERDE IL LIVELLO IDRICO TR 1 ANNO



FIGURA 128 – SEZIONE IN CORRISPONDENZA DEL VIADOTTO DI PROGETTO DEL MODELLO PROVVISIONALE CON INDICATO IN ROSSO IL LIVELLO IDRICO TR 5 ANNI, IN BLU IL LIVELLO IDRICO TR 2 ANNI E IN VERDE IL LIVELLO IDRICO TR 1 ANNO

Come si può vedere dalle figure sopra riportate, la parzializzazione dell'alveo nell'intorno delle aree tecniche, sia come restringimento che come modifica altimetrica alla quota di +17 m slm, comporta un abbassamento localizzato del livello idrico rispetto alle condizioni esistenti. Quindi tutti e tre gli scenari simulati (TR 5, 2 e 1 anno) sono compatibili con le opere in alveo. La quota di imposta delle aree tecniche, fissata a +17 m slm, garantisce un franco di 0.63 rispetto alla piena TR 5 anni (16.37 m slm), di 0.90 m rispetto alla piena TR 2 anni (16.10 m slm) e di 1.10 m rispetto alla piena TR 1 anno (15.90 m slm).

10 CONCLUSIONI

In conclusione, tutte le opere risultano essere compatibili idraulicamente e sono state dimensionate e verificate nel rispetto delle normative vigenti.

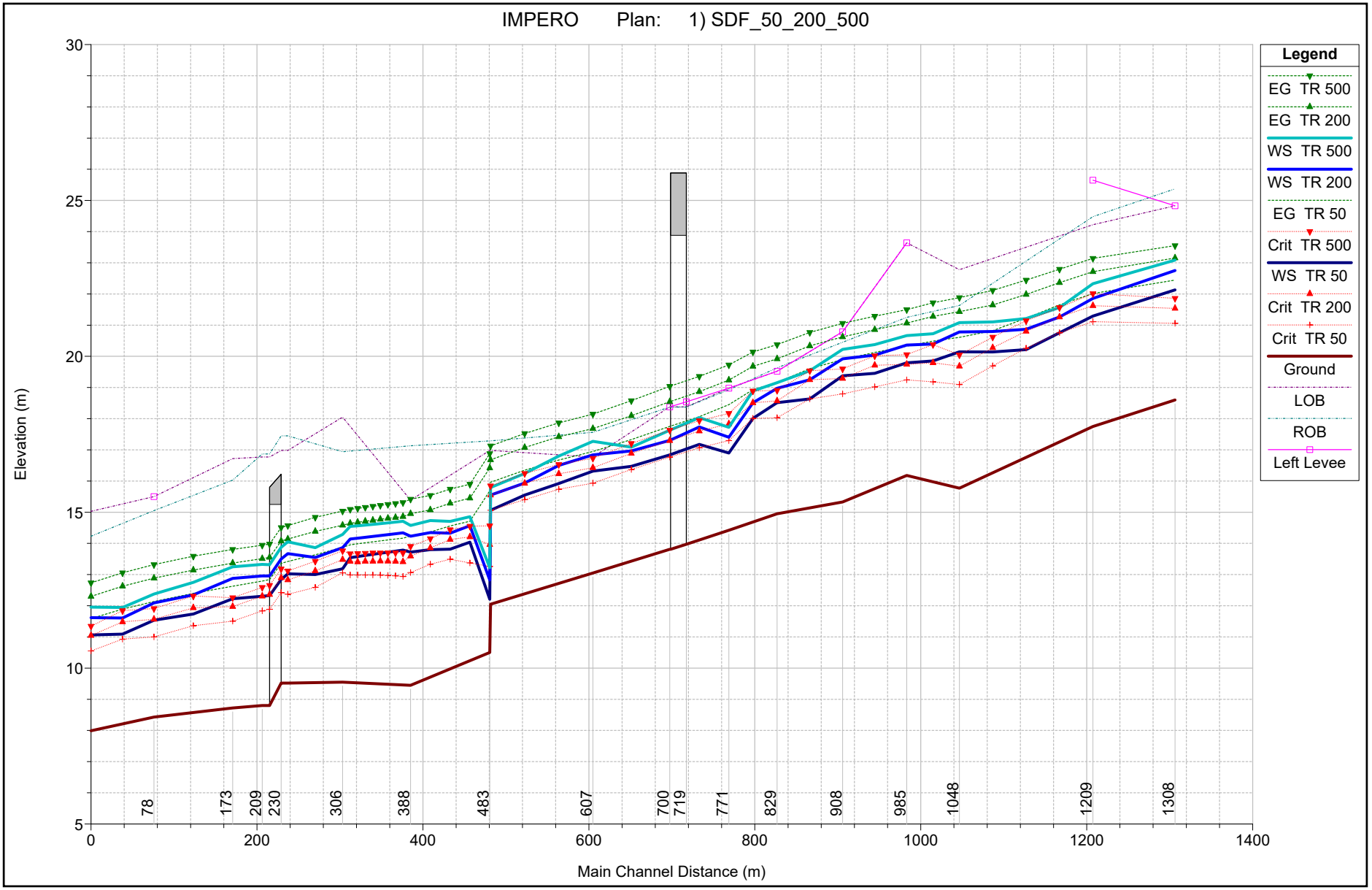
11 ALLEGATI

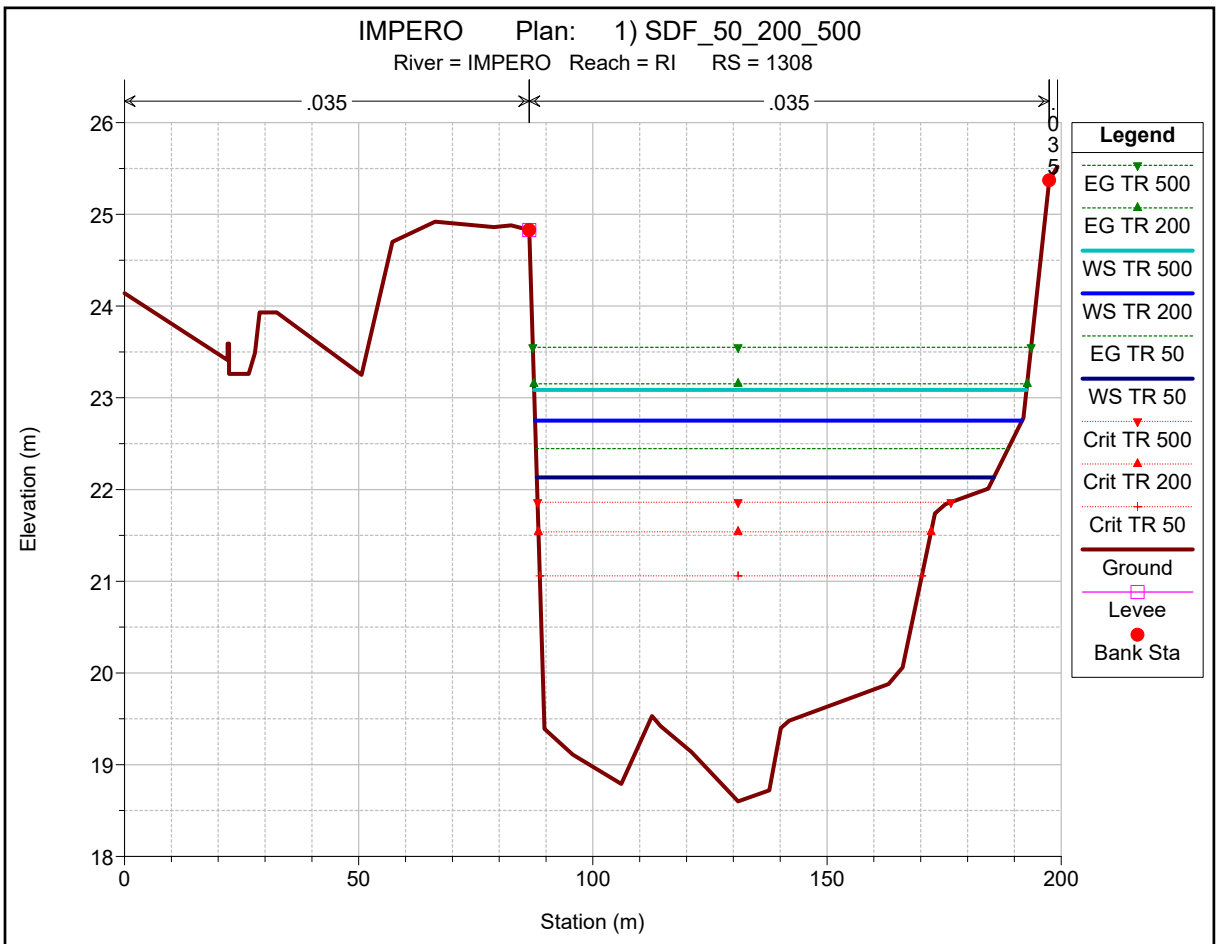
11.1 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE IMPERO

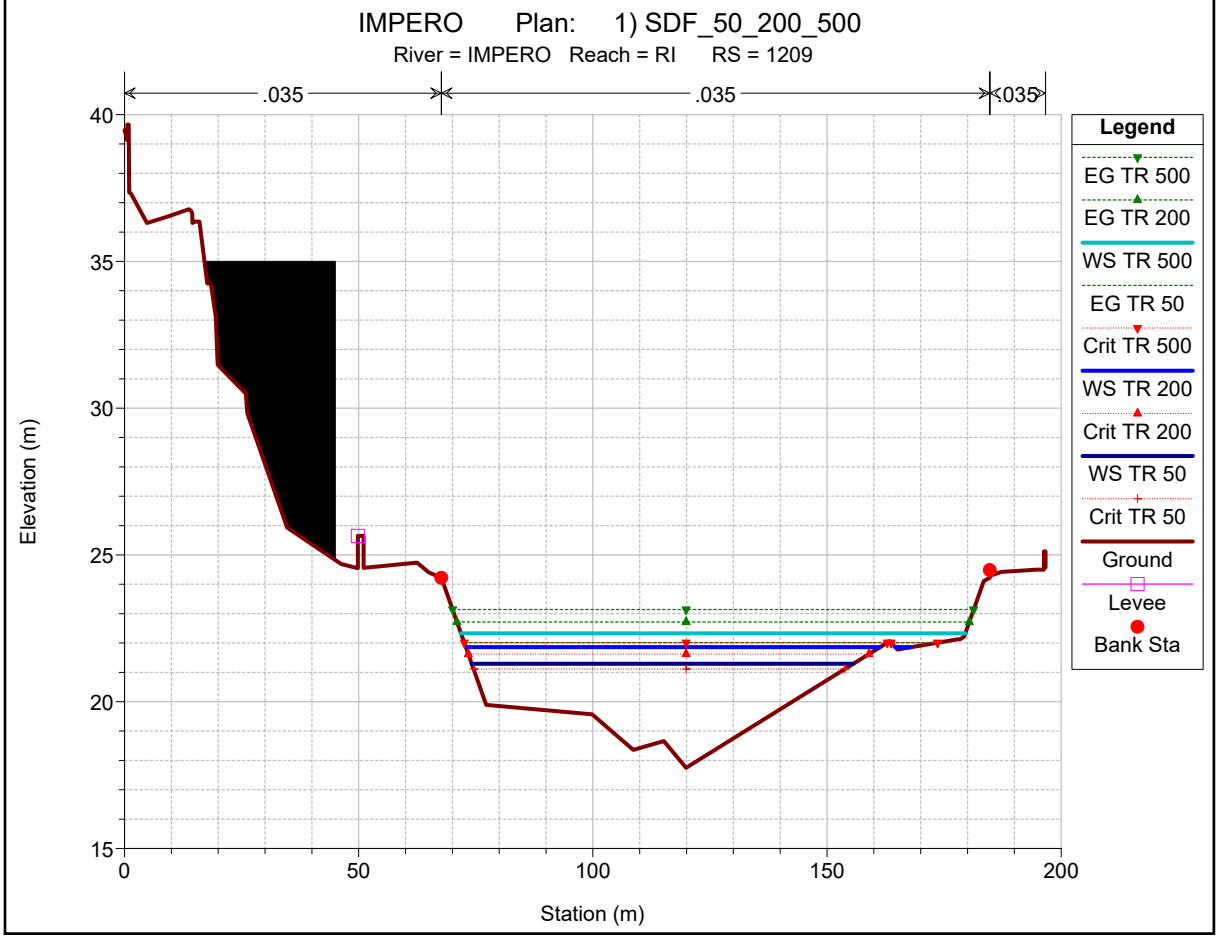
11.1.1 Modello di stato di fatto

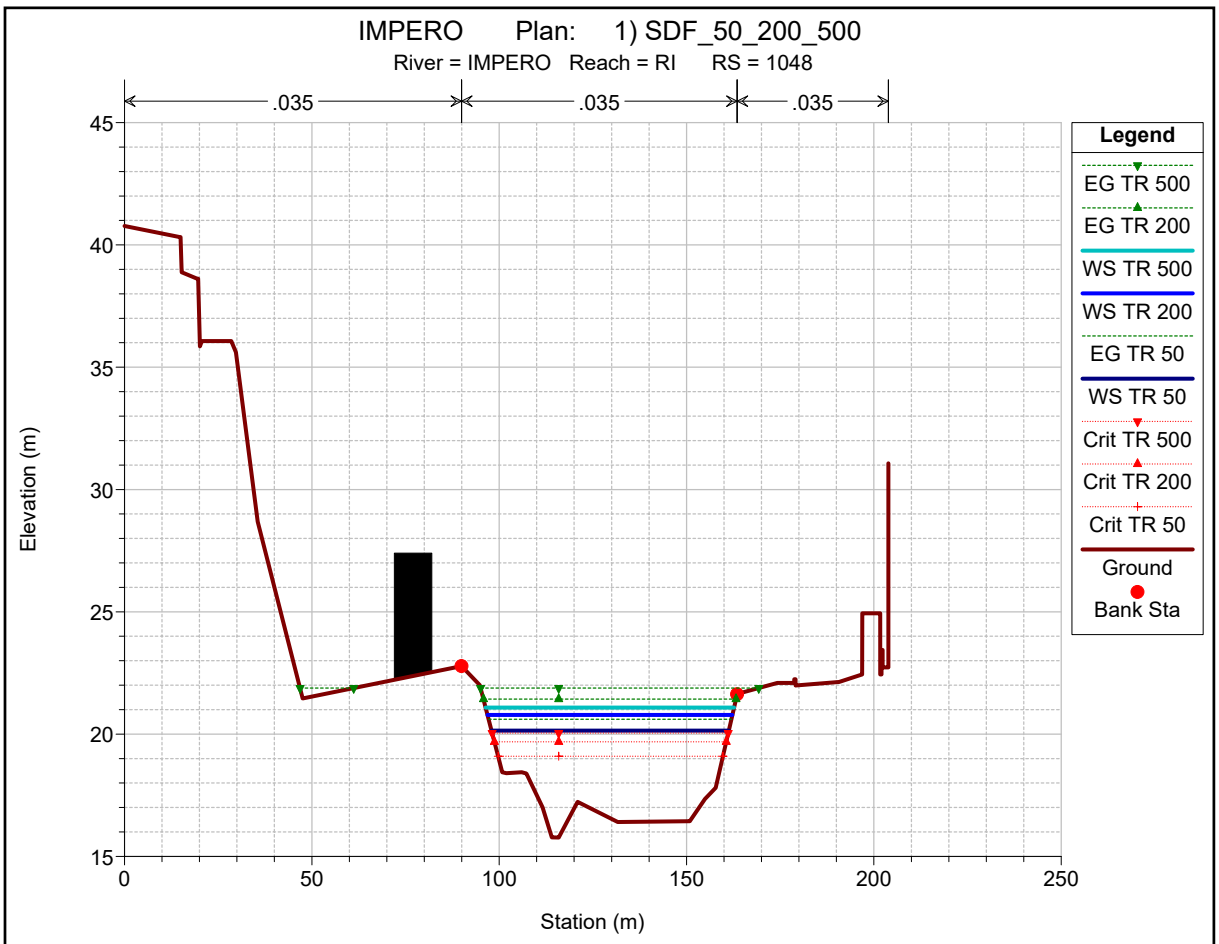
HEC-RAS Plan: SDF_50_200_500 River: IMPERO Reach: RI

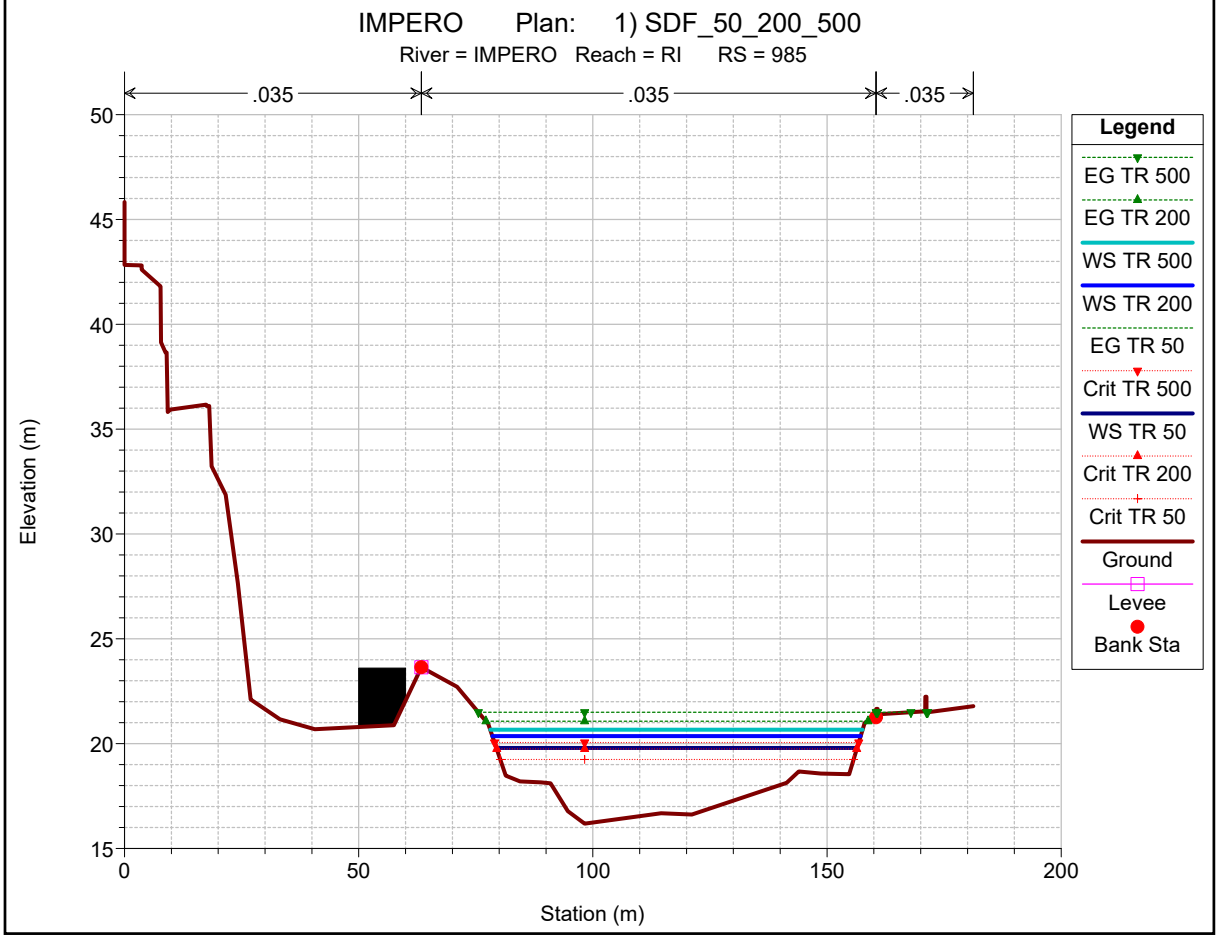
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
RI	1308	TR 50	580.00	18.60	22.13	21.06	22.45	0.002425	2.48	233.49	97.59	0.51
RI	1308	TR 200	830.00	18.60	22.75	21.54	23.15	0.002462	2.80	295.93	104.01	0.53
RI	1308	TR 500	1000.00	18.60	23.09	21.86	23.55	0.002504	3.02	330.96	105.14	0.54
RI	1209	TR 50	580.00	17.75	21.29	21.11	22.01	0.007511	3.77	154.04	81.50	0.87
RI	1209	TR 200	830.00	17.75	21.86	21.62	22.72	0.007285	4.10	202.21	91.78	0.88
RI	1209	TR 500	1000.00	17.75	22.33	22.01	23.14	0.006404	3.99	250.57	107.69	0.84
RI	1048	TR 50	580.00	15.77	20.14	19.10	20.61	0.002687	3.03	191.37	63.31	0.56
RI	1048	TR 200	830.00	15.77	20.78	19.68	21.43	0.003014	3.57	232.57	65.35	0.60
RI	1048	TR 500	1000.00	15.77	21.08	20.05	21.88	0.003410	3.96	252.28	66.30	0.65
RI	985	TR 50	580.00	16.18	19.79	19.25	20.33	0.004275	3.24	178.88	77.01	0.68
RI	985	TR 200	830.00	16.18	20.36	19.74	21.07	0.004324	3.72	223.27	78.65	0.70
RI	985	TR 500	1000.00	16.18	20.66	20.06	21.50	0.004544	4.04	247.29	79.52	0.73
RI	908	TR 50	580.00	15.33	19.38	18.80	19.90	0.004143	3.19	181.70	76.43	0.66
RI	908	TR 200	830.00	15.33	19.92	19.29	20.62	0.004362	3.72	223.28	77.00	0.70
RI	908	TR 500	1000.00	15.33	20.22	19.60	21.06	0.004596	4.05	246.70	77.33	0.72
RI	829	TR 50	580.00	14.95	18.51	18.03	19.16	0.005083	3.57	162.53	65.36	0.72
RI	829	TR 200	830.00	14.95	18.97	18.57	19.92	0.006020	4.31	192.55	65.44	0.80
RI	829	TR 500	1000.00	14.95	19.15	18.91	20.37	0.007213	4.89	204.38	65.47	0.88
RI	771	TR 50	580.00	14.42	16.90	17.30	18.45	0.020850	5.51	105.23	65.96	1.39
RI	771	TR 200	830.00	14.42	17.40	17.83	19.24	0.017468	6.00	138.40	66.02	1.32
RI	771	TR 500	1000.00	14.42	17.72	18.17	19.73	0.015962	6.27	159.61	66.06	1.29
RI	700	TR 50	580.00	13.81	16.84	16.77	17.75	0.008987	4.24	136.90	67.24	0.95
RI	700	TR 200	830.00	13.81	17.30	17.30	18.54	0.009445	4.94	168.11	67.31	1.00
RI	700	TR 500	1000.00	13.81	17.63	17.63	19.04	0.009205	5.26	190.16	67.37	1.00
RI	607	TR 50	580.00	13.05	16.32	15.93	16.95	0.005497	3.51	165.03	74.64	0.75
RI	607	TR 200	830.00	13.05	16.84	16.43	17.68	0.005932	4.06	204.19	77.94	0.80
RI	607	TR 500	1000.00	13.05	17.27	16.73	18.15	0.006068	4.14	242.19	107.77	0.81
RI	484	TR 50	580.00	12.05	15.06	15.06	15.96	0.010449	4.20	137.99	78.33	1.01
RI	484	TR 200	830.00	12.05	15.55	15.55	16.68	0.009656	4.71	176.16	78.81	1.01
RI	484	TR 500	1000.00	12.05	15.79	15.85	17.13	0.009982	5.11	195.59	79.05	1.04
RI	483	TR 50	580.00	10.50	12.21	13.26	15.68	0.047237	8.26	70.21	44.85	2.11
RI	483	TR 200	830.00	10.50	12.83	13.96	16.42	0.033630	8.39	98.88	47.53	1.86
RI	483	TR 500	1000.00	10.50	13.22	14.56	16.88	0.029140	8.47	118.05	50.12	1.76
RI	388	TR 50	580.00	9.45	13.72	13.07	14.24	0.004265	3.18	182.41	74.03	0.65
RI	388	TR 200	830.00	9.45	14.23	13.59	14.96	0.004825	3.77	220.14	74.22	0.70
RI	388	TR 500	1000.00	9.45	14.57	13.90	15.42	0.004968	4.07	245.62	74.36	0.72
RI	306	TR 50	580.00	9.55	13.19	13.06	13.87	0.008649	3.67	157.84	93.41	0.90
RI	306	TR 200	830.00	9.55	13.86	13.48	14.58	0.005961	3.75	221.26	93.49	0.78
RI	306	TR 500	1000.00	9.55	14.29	13.76	15.04	0.005125	3.84	260.64	93.54	0.73
RI	240	TR 50	580.00	9.52	13.02	12.37	13.42	0.003626	2.79	207.77	99.25	0.62
RI	240	TR 200	830.00	9.52	13.67	12.83	14.14	0.003117	3.03	273.75	102.22	0.59
RI	240	TR 500	1000.00	9.52	14.05	13.12	14.57	0.002943	3.20	312.33	102.31	0.59
RI	230 BR U	TR 50	580.00	9.52	12.84	12.42	13.36	0.006063	3.17	183.05	93.60	0.72
RI	230 BR U	TR 200	830.00	9.52	13.50	12.90	14.08	0.005158	3.36	246.88	98.87	0.68
RI	230 BR U	TR 500	1000.00	9.52	13.87	13.18	14.51	0.004867	3.52	283.76	98.97	0.66
RI	230 BR D	TR 50	580.00	8.80	12.33	11.89	12.84	0.005792	3.17	183.18	91.68	0.72
RI	230 BR D	TR 200	830.00	8.80	12.95	12.36	13.55	0.005192	3.42	242.63	96.53	0.69
RI	230 BR D	TR 500	1000.00	8.80	13.32	12.65	13.98	0.004976	3.60	277.61	96.57	0.68
RI	209	TR 50	580.00	8.80	12.30	11.84	12.79	0.004785	3.09	187.42	94.72	0.70
RI	209	TR 200	830.00	8.80	12.95	12.31	13.51	0.003984	3.31	251.11	99.83	0.67
RI	209	TR 500	1000.00	8.80	13.33	12.59	13.94	0.003683	3.47	288.36	99.88	0.65
RI	173	TR 50	580.00	8.72	12.23	11.50	12.63	0.003263	2.81	206.71	90.75	0.59
RI	173	TR 200	830.00	8.72	12.88	11.97	13.37	0.003017	3.11	266.94	94.49	0.59
RI	173	TR 500	1000.00	8.72	13.25	12.26	13.81	0.002977	3.31	302.57	96.64	0.60
RI	78	TR 50	580.00	8.43	11.54	11.00	12.13	0.004633	3.43	169.34	71.57	0.71
RI	78	TR 200	830.00	8.43	12.09	11.57	12.88	0.005014	3.95	210.12	75.98	0.76
RI	78	TR 500	1000.00	8.43	12.38	11.91	13.32	0.005421	4.30	232.34	78.29	0.80
RI	2	TR 50	580.00	7.99	11.06	10.55	11.59	0.004502	3.21	180.59	82.35	0.69
RI	2	TR 200	830.00	7.99	11.62	11.04	12.30	0.004509	3.66	226.96	85.07	0.71
RI	2	TR 500	1000.00	7.99	11.96	11.35	12.73	0.004504	3.91	255.99	86.73	0.73

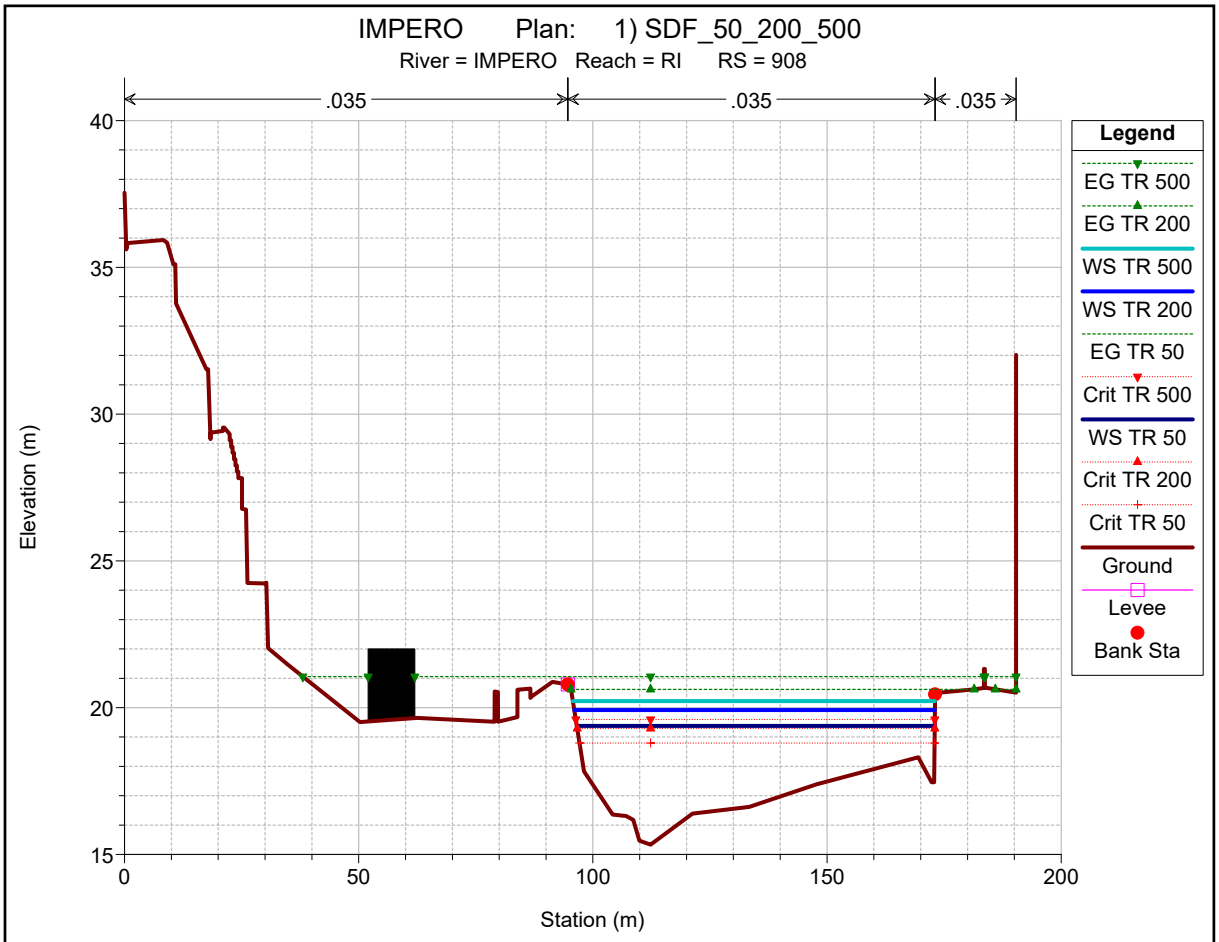

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
30
25
20
15
10
5
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
78
173
209
230
306
388
483
607
700
719
771
829
908
985
1048
1209
1308
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
LOB
ROB
Left Levee

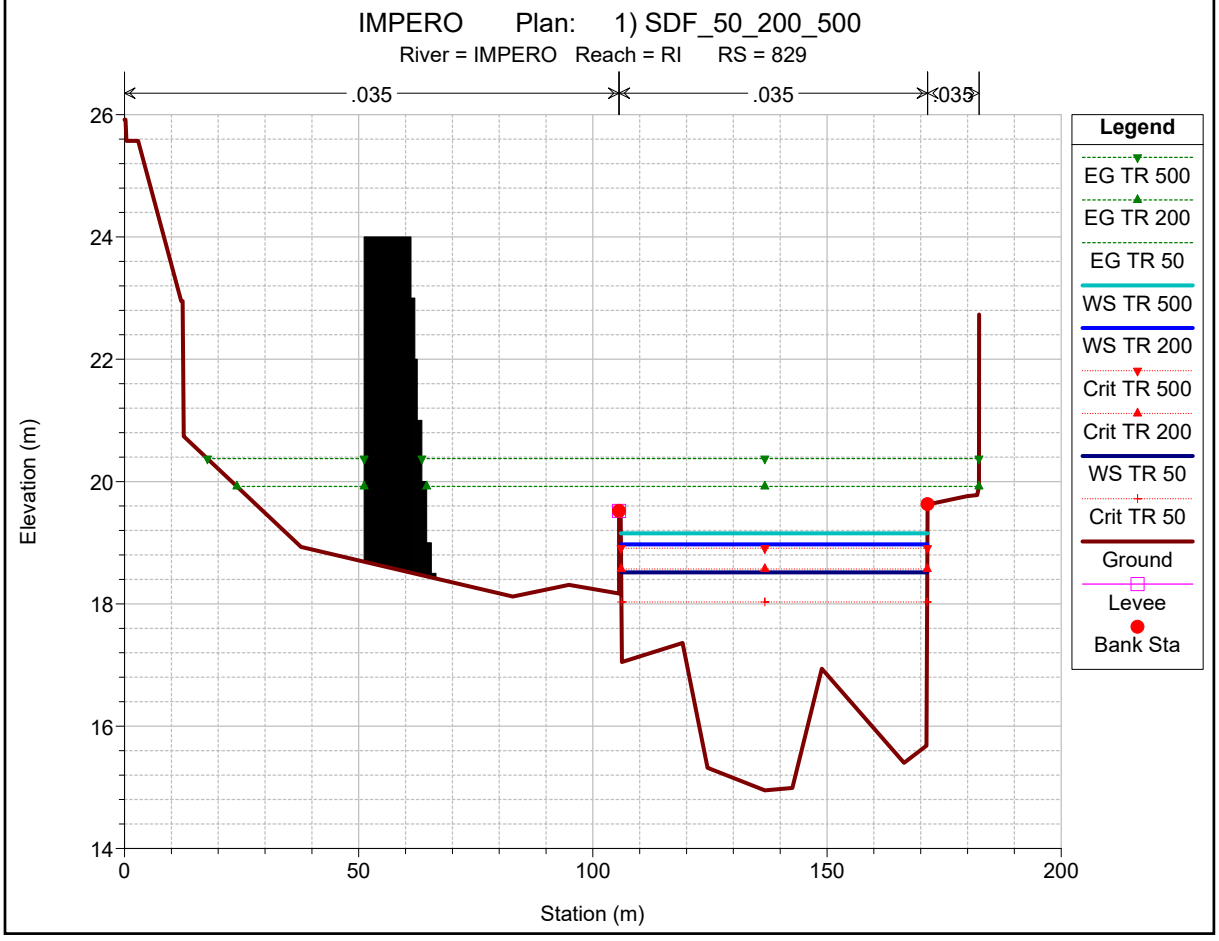

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 1308
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

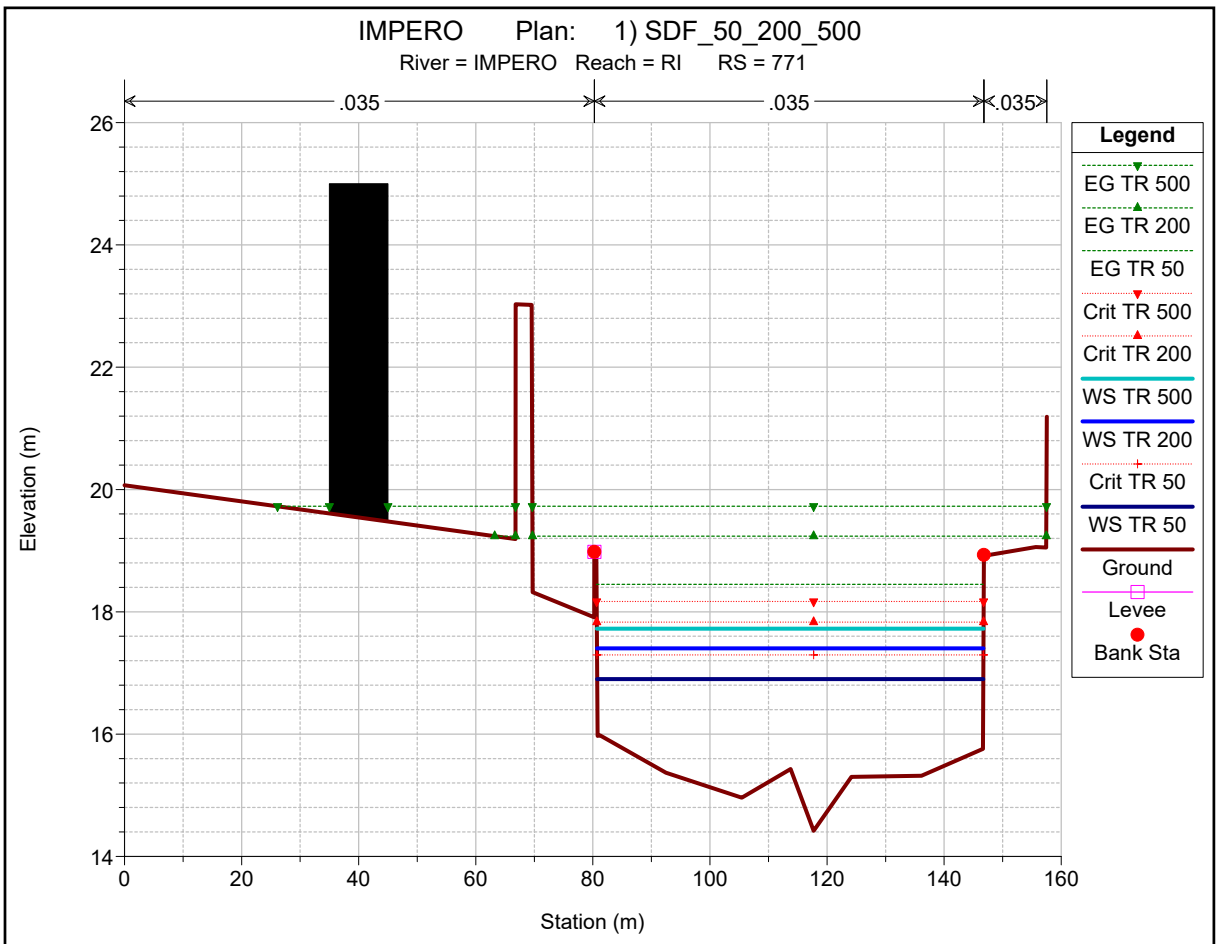

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 1209
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

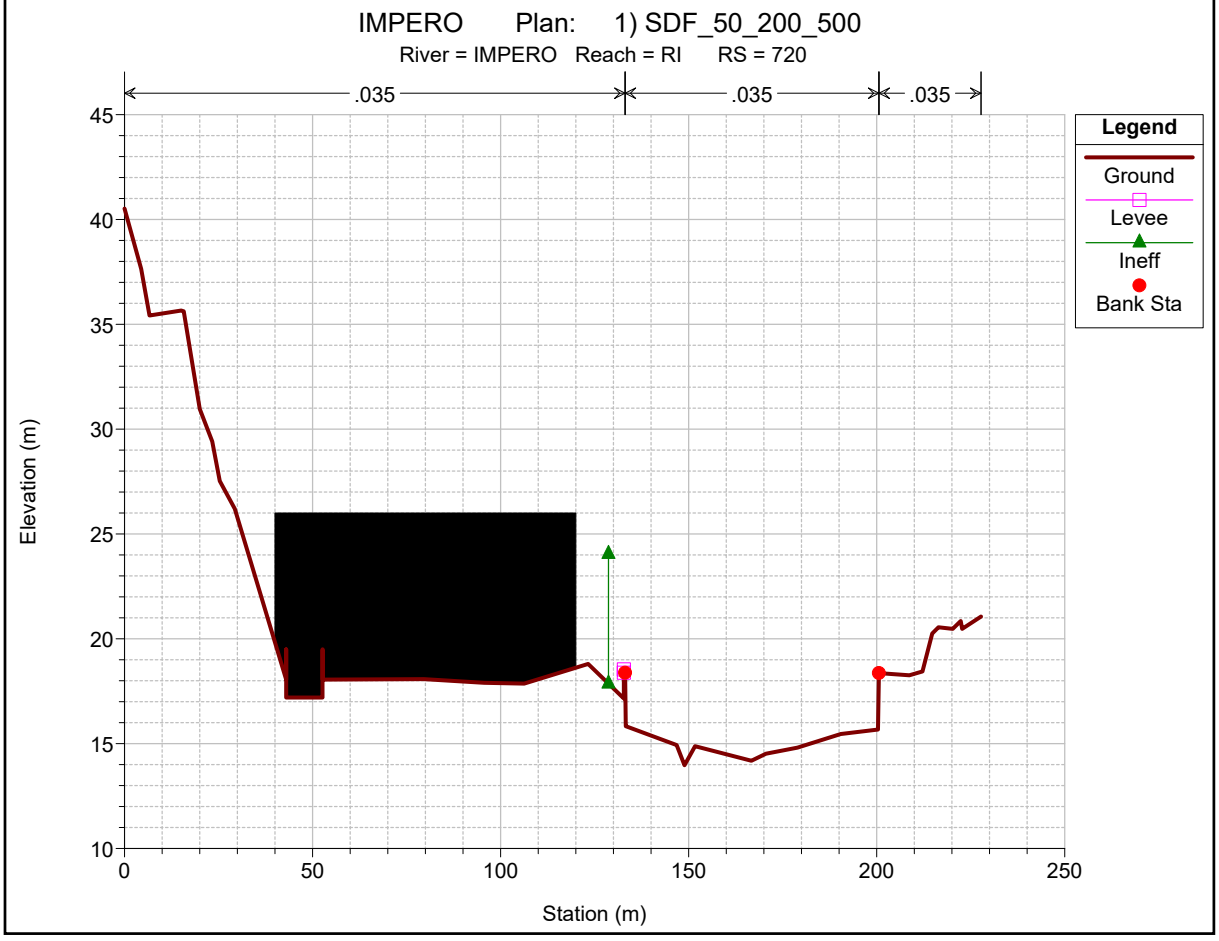

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 1048
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
0
50
100
150
200
250

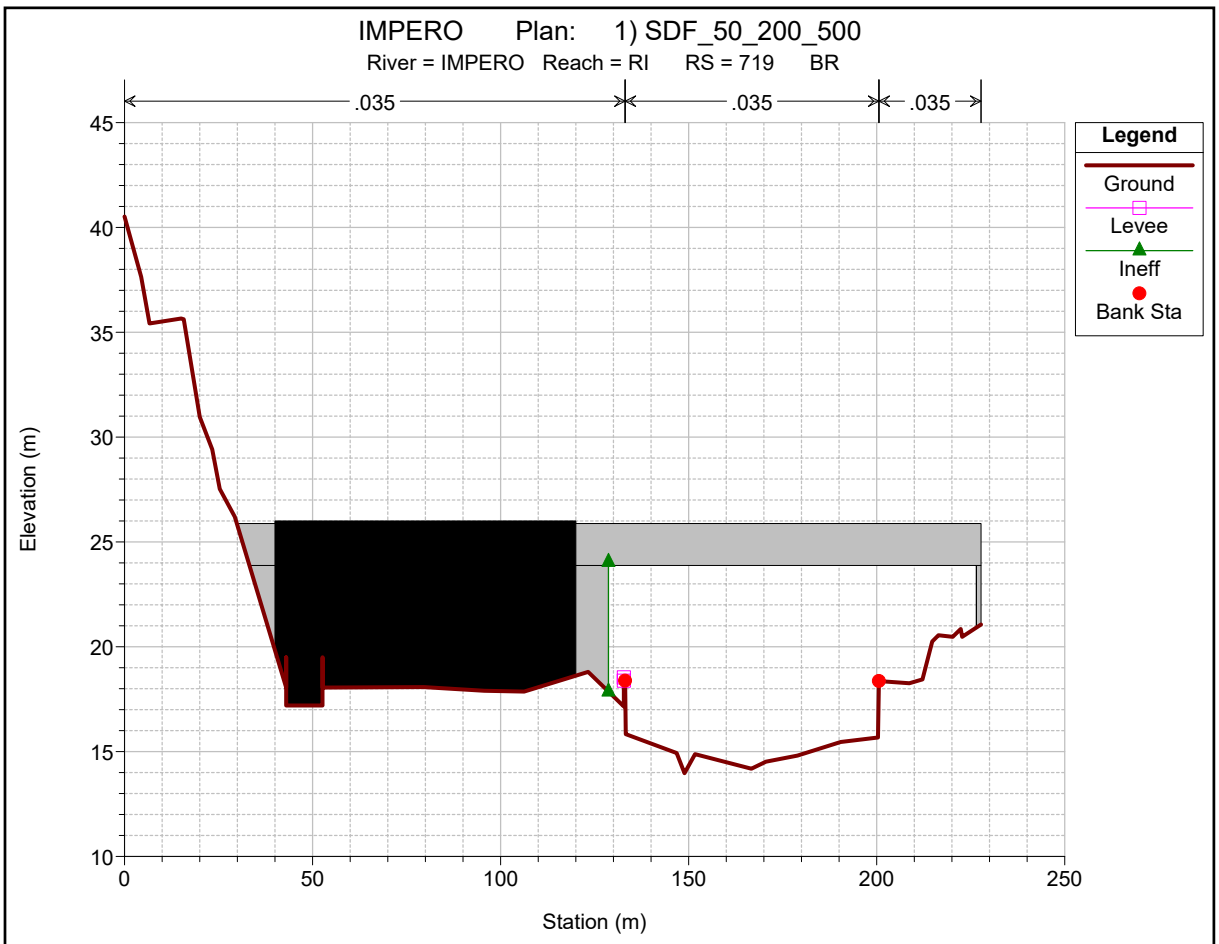

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 985
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
50
45
40
35
30
25
20
15
0
50
100
150
200

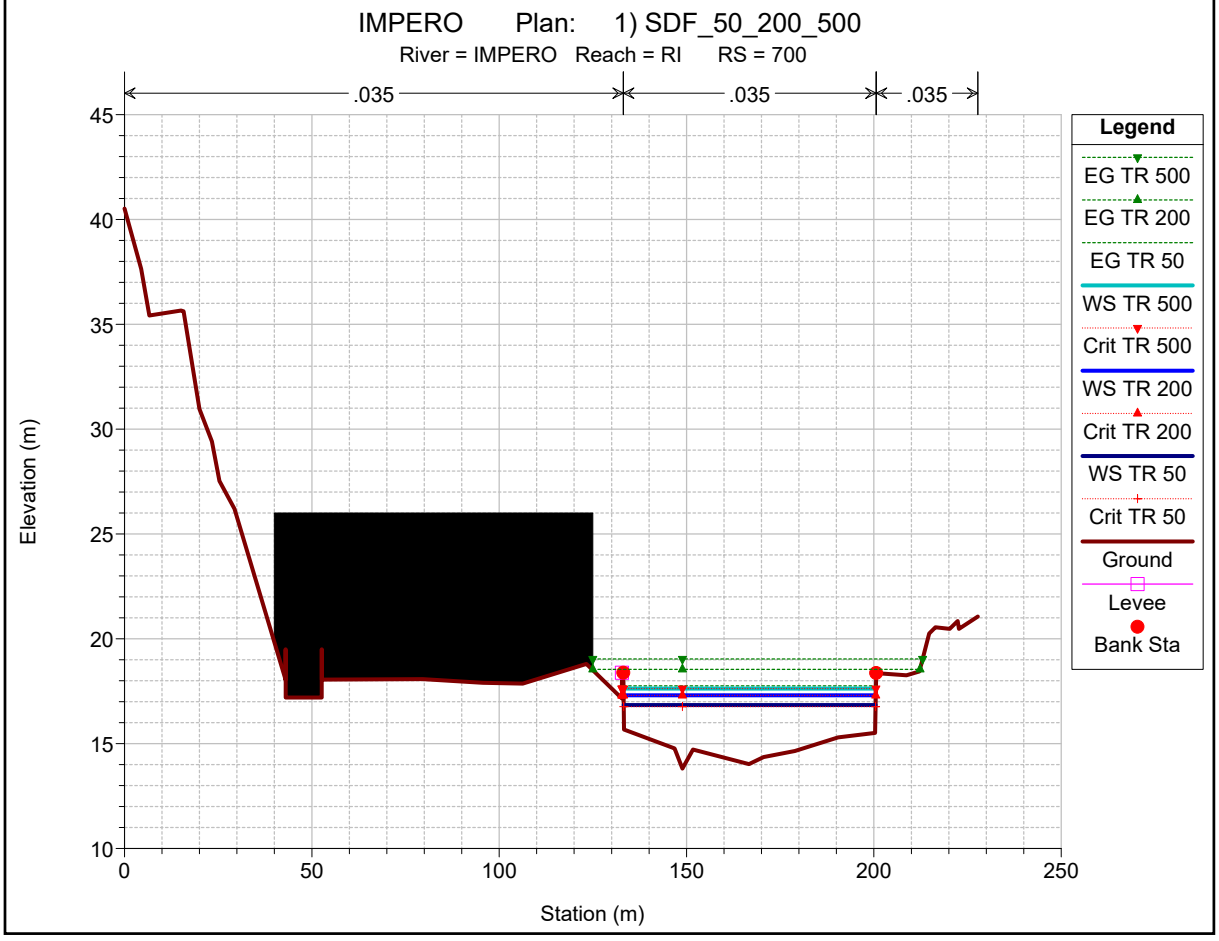

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 908
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
40
35
30
25
20
15
0
50
100
150
200

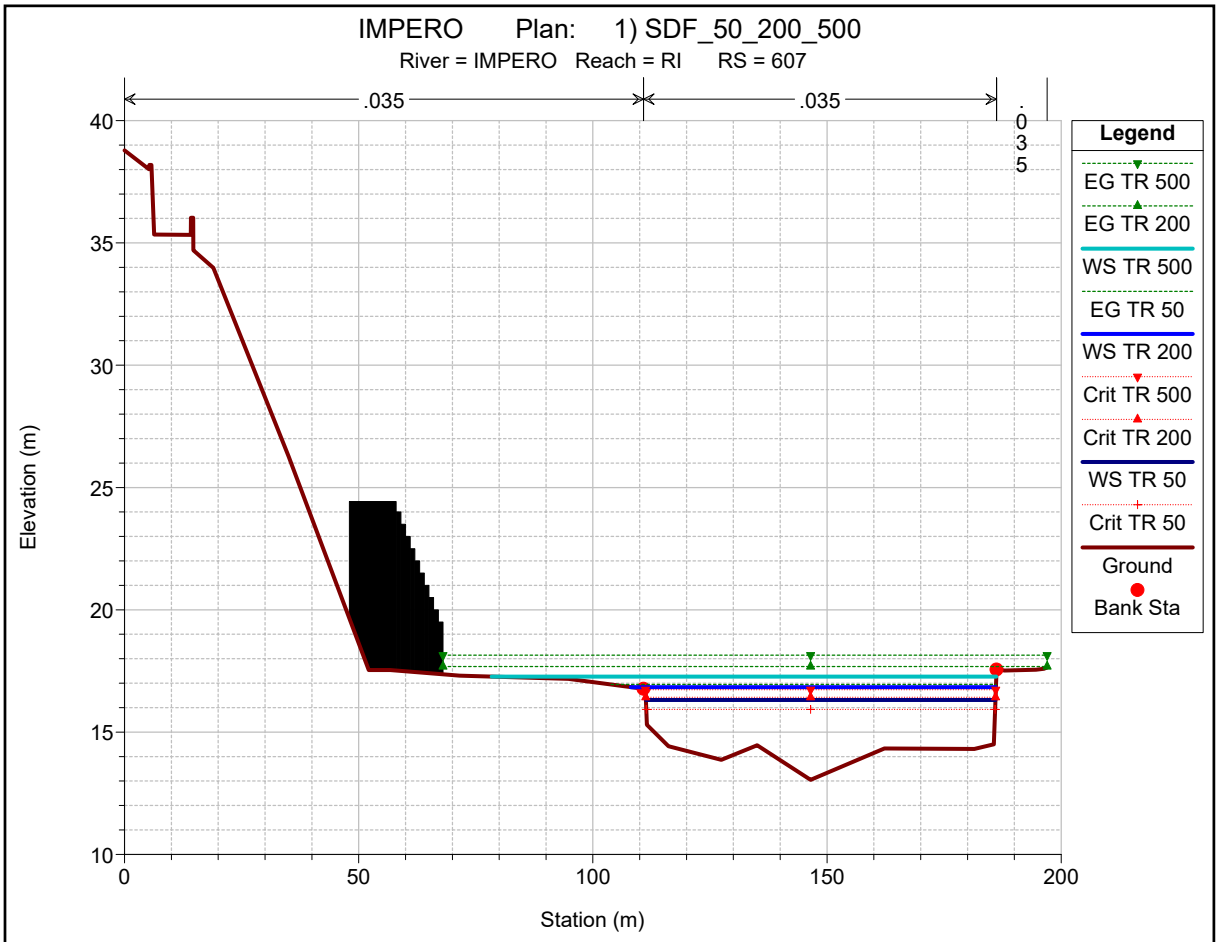

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 829
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
50
100
150
200

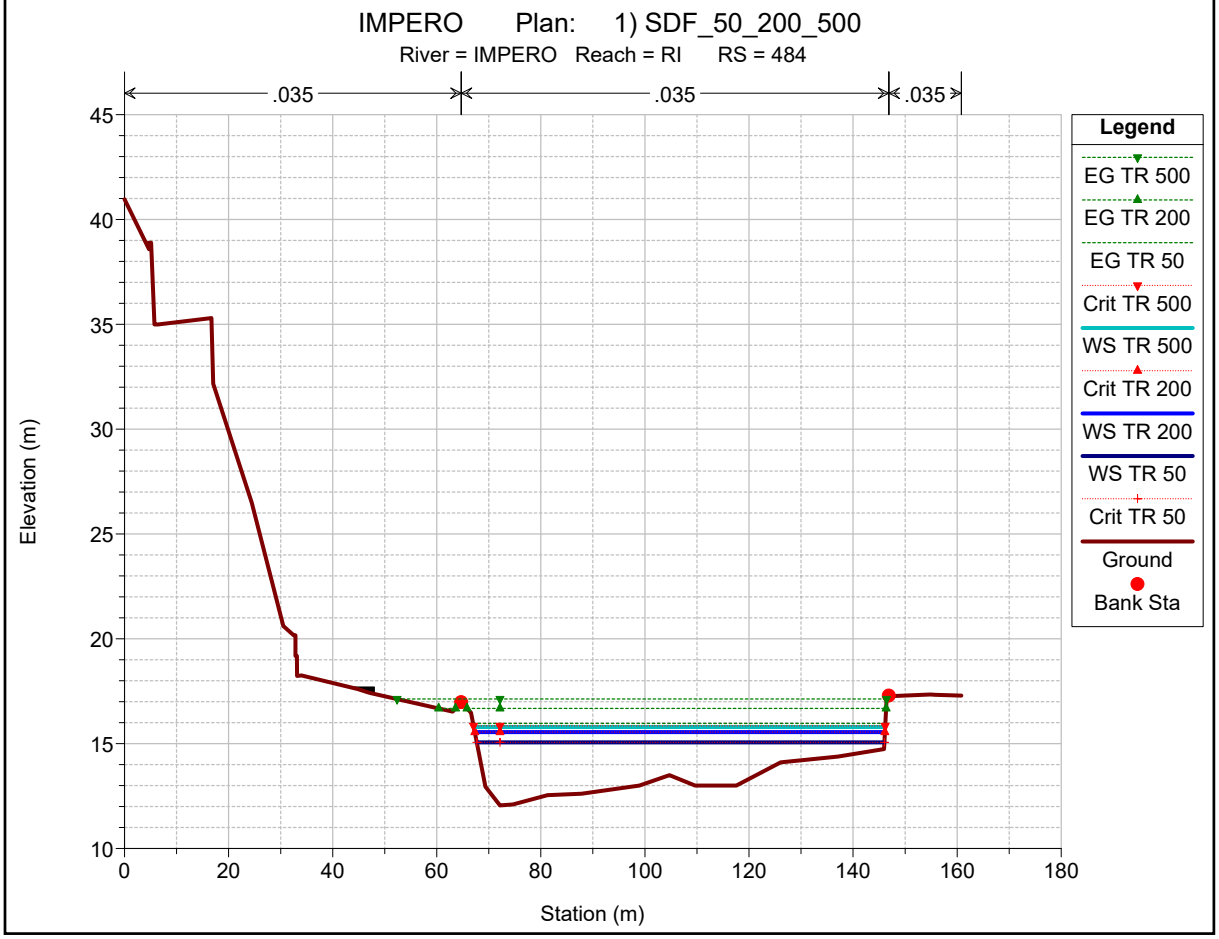

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 771
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
20
40
60
80
100
120
140
160

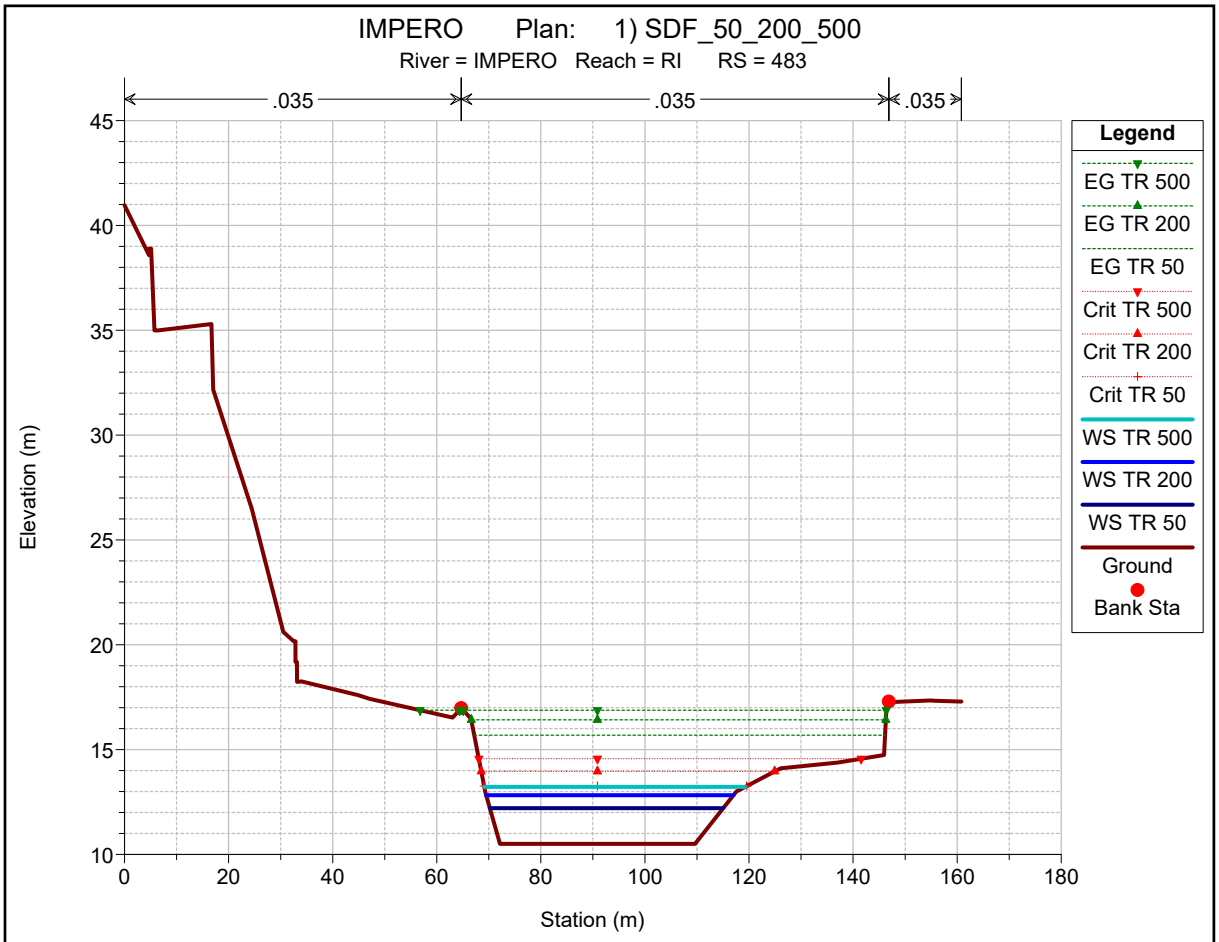

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 720
.035
.035
.035
Legend
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200
250

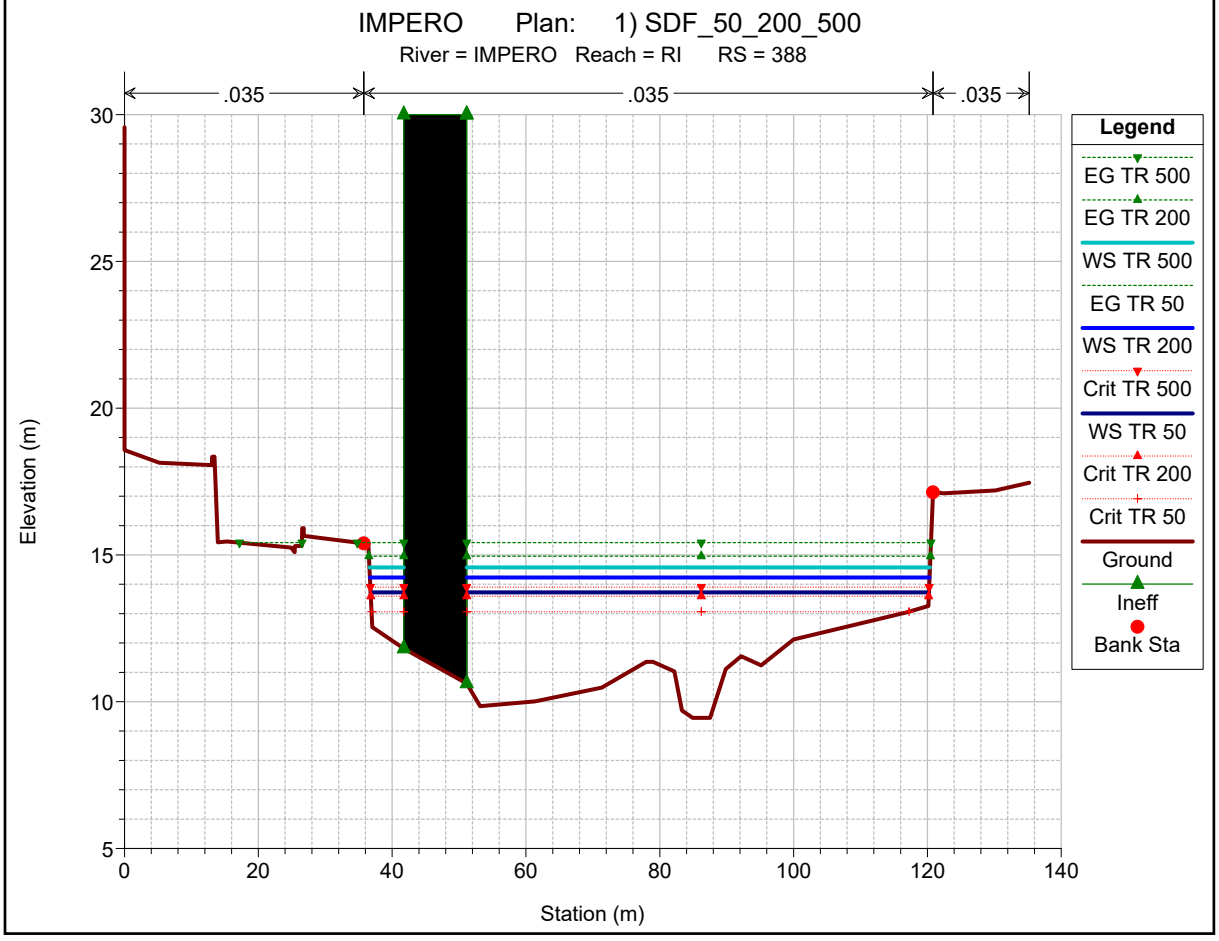

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 719 BR
.035
.035
.035
Legend
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200
250

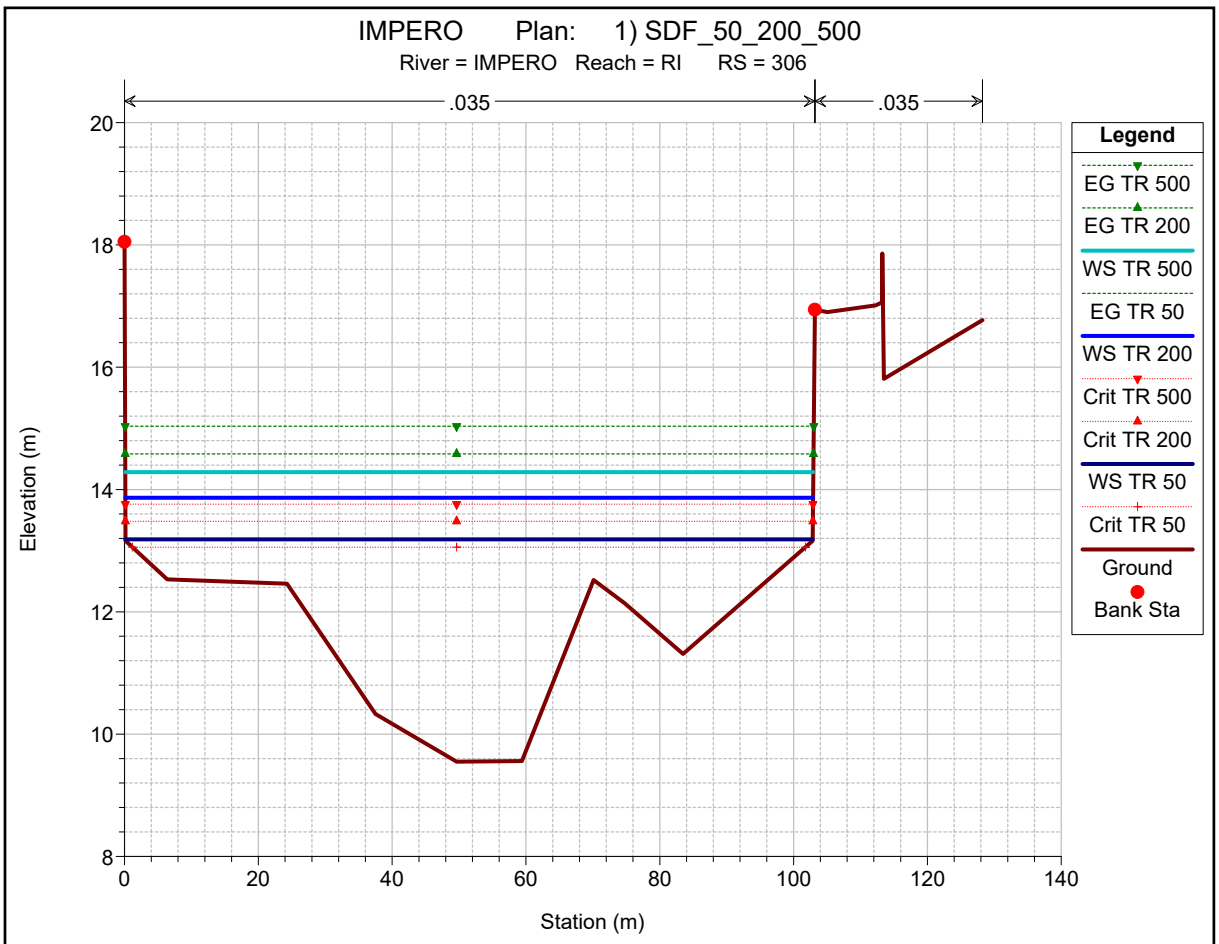

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 700
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200
250

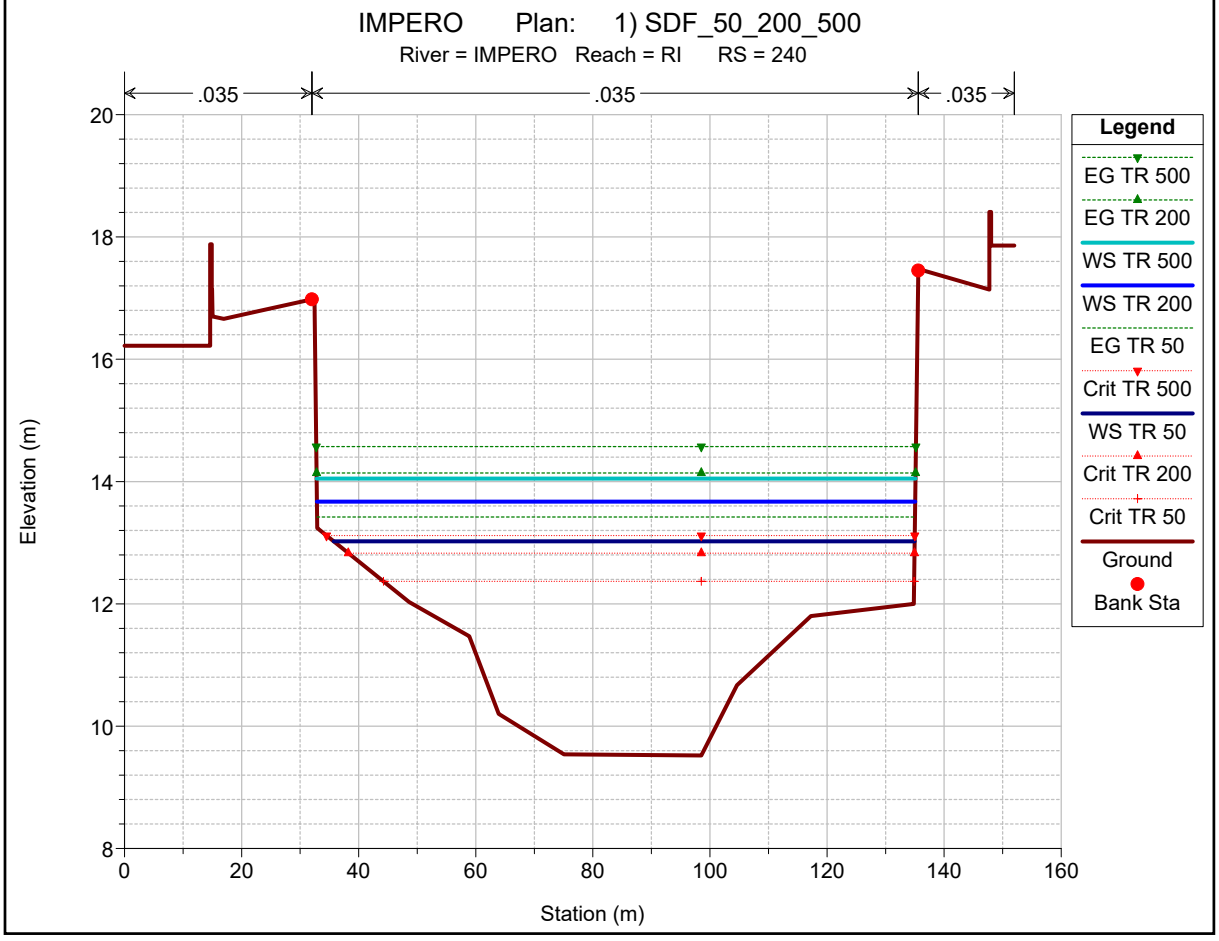

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 607
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
15
20
25
30
35
40
0
50
100
150
200

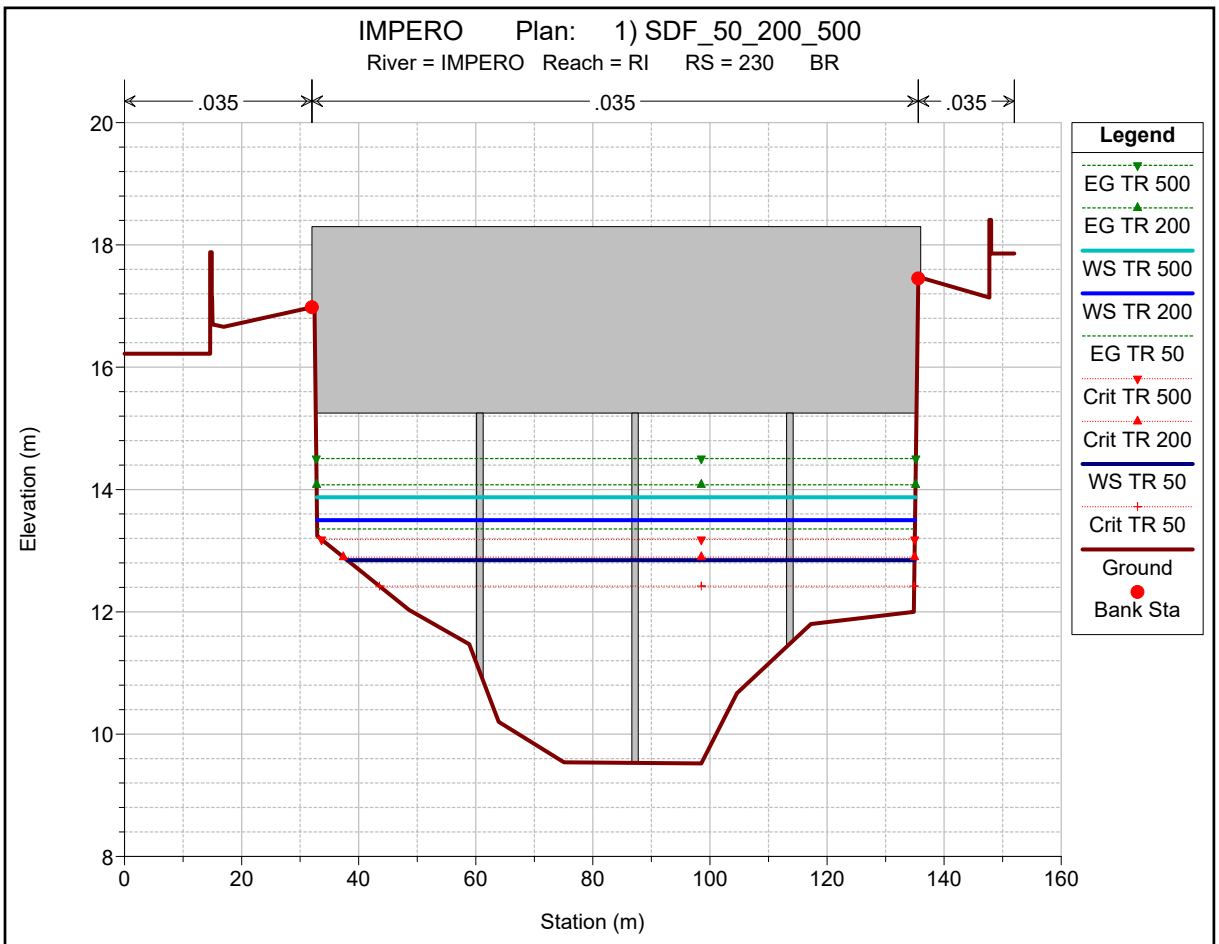

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 484
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
15
20
25
30
35
40
45
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

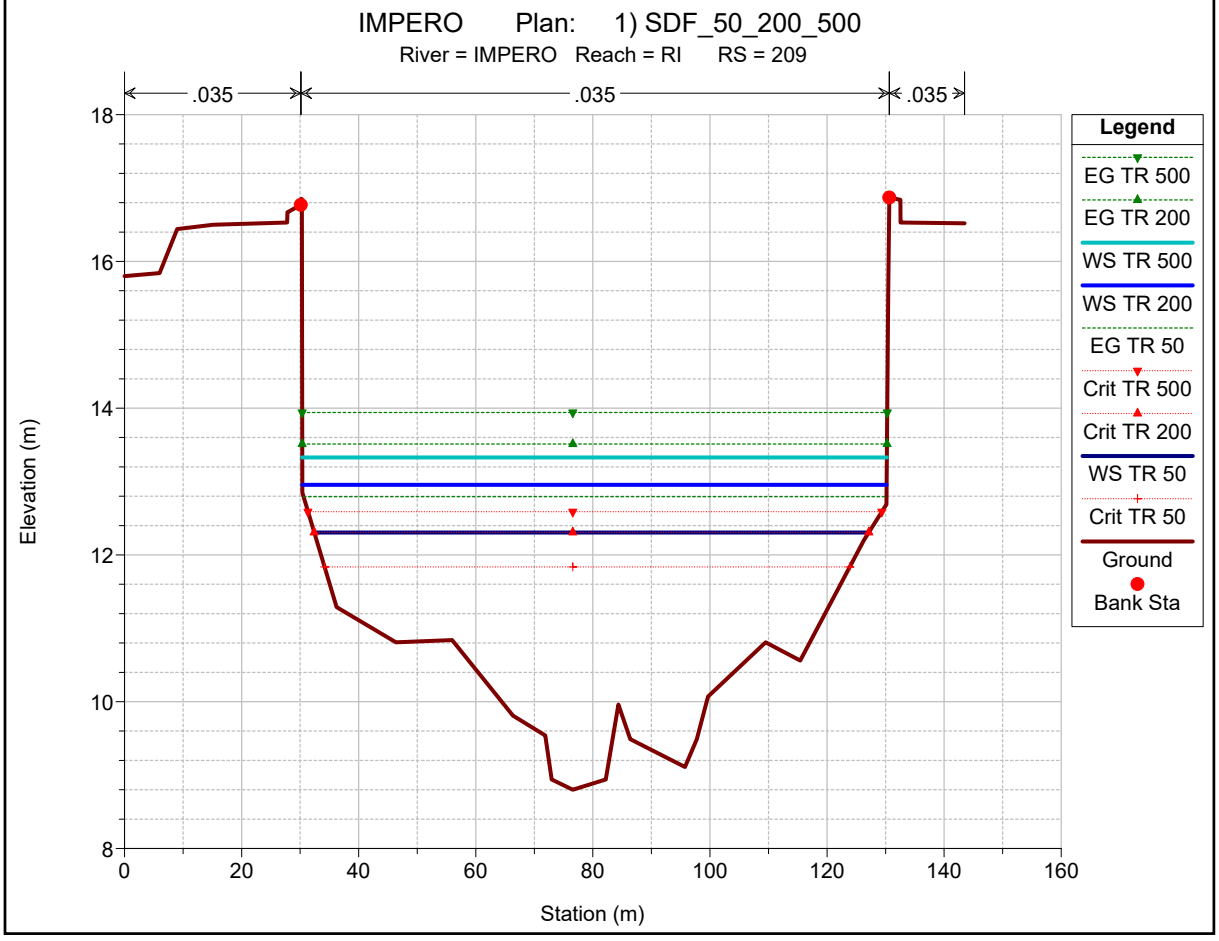

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 483
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

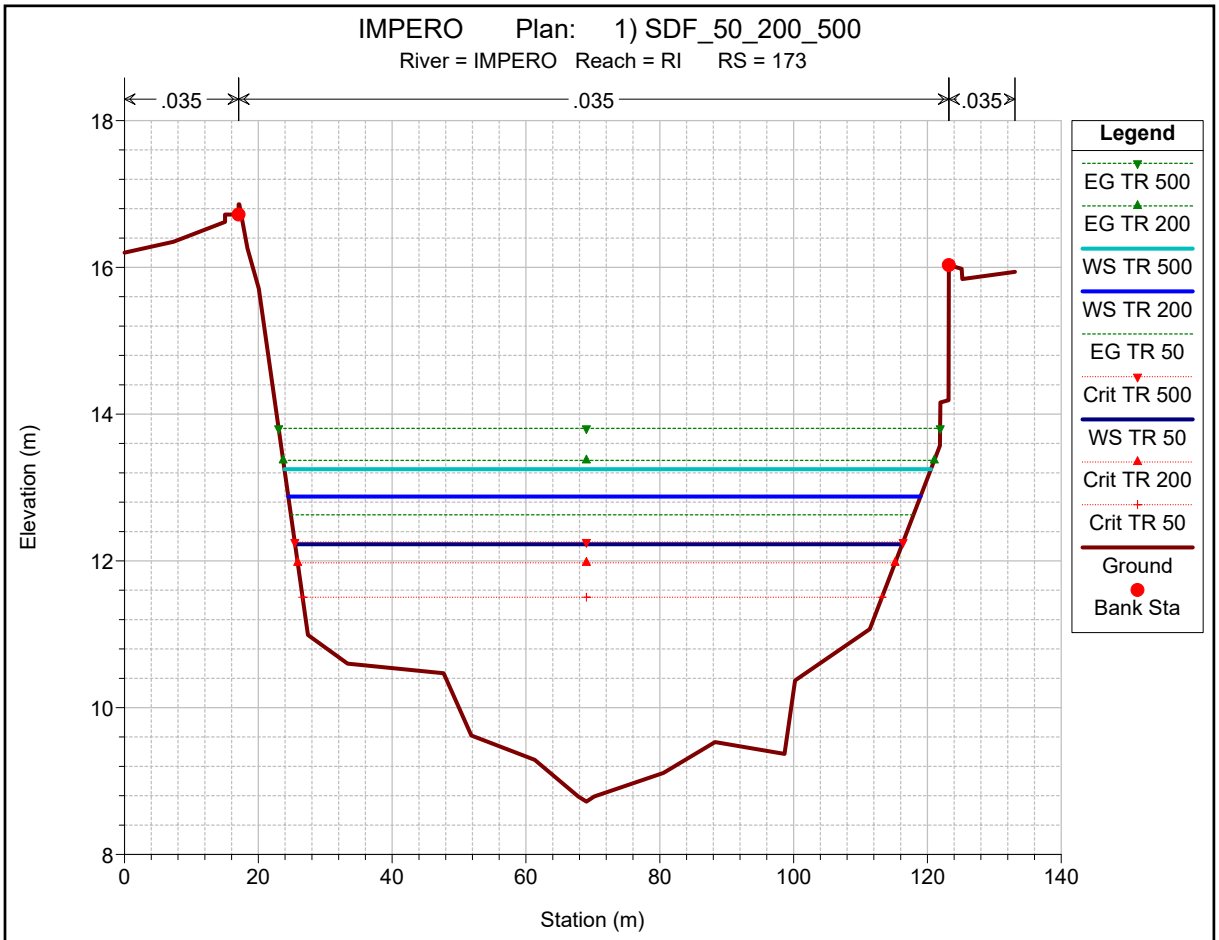

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 388
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

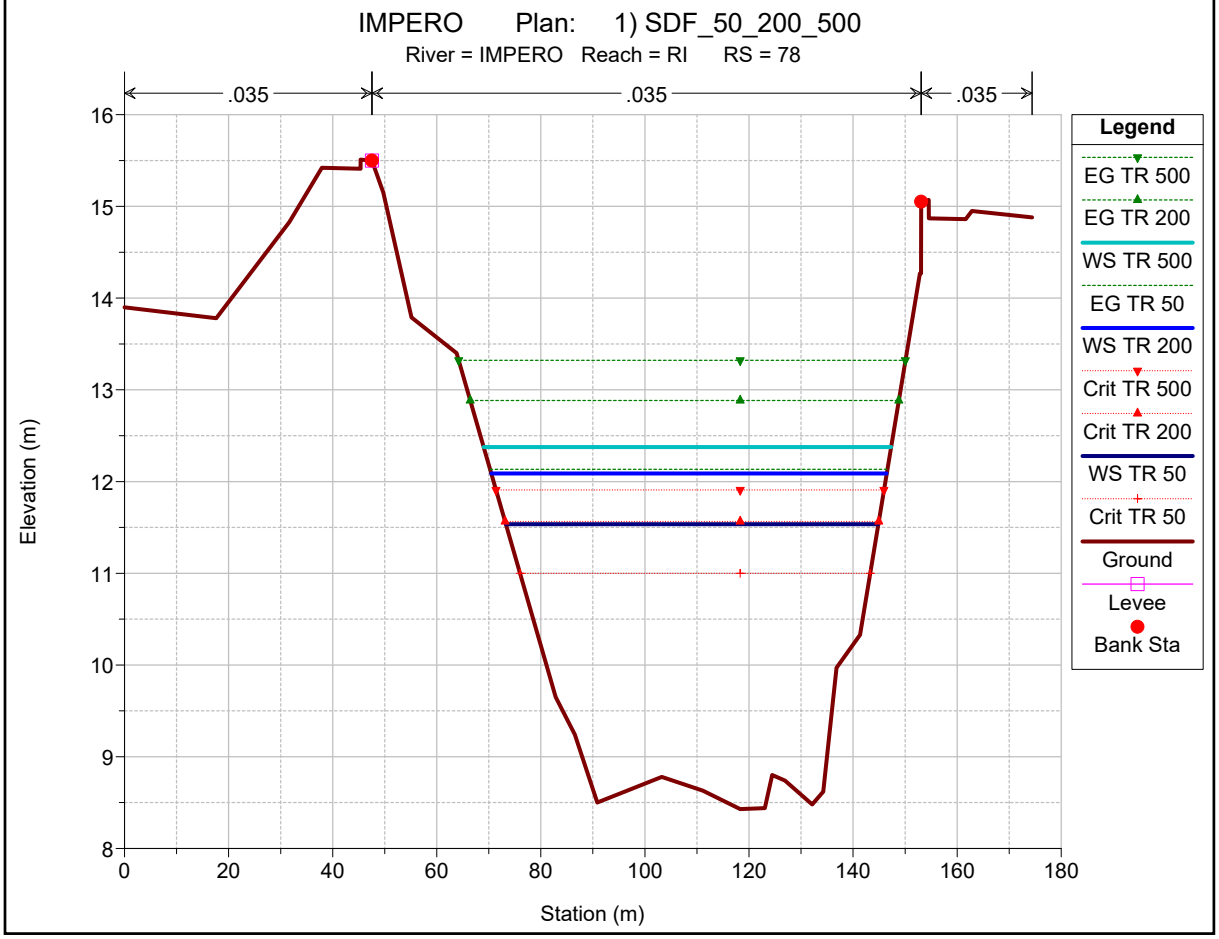

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 306
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
20
18
16
14
12
10
8
0
20
40
60
80
100
120
140

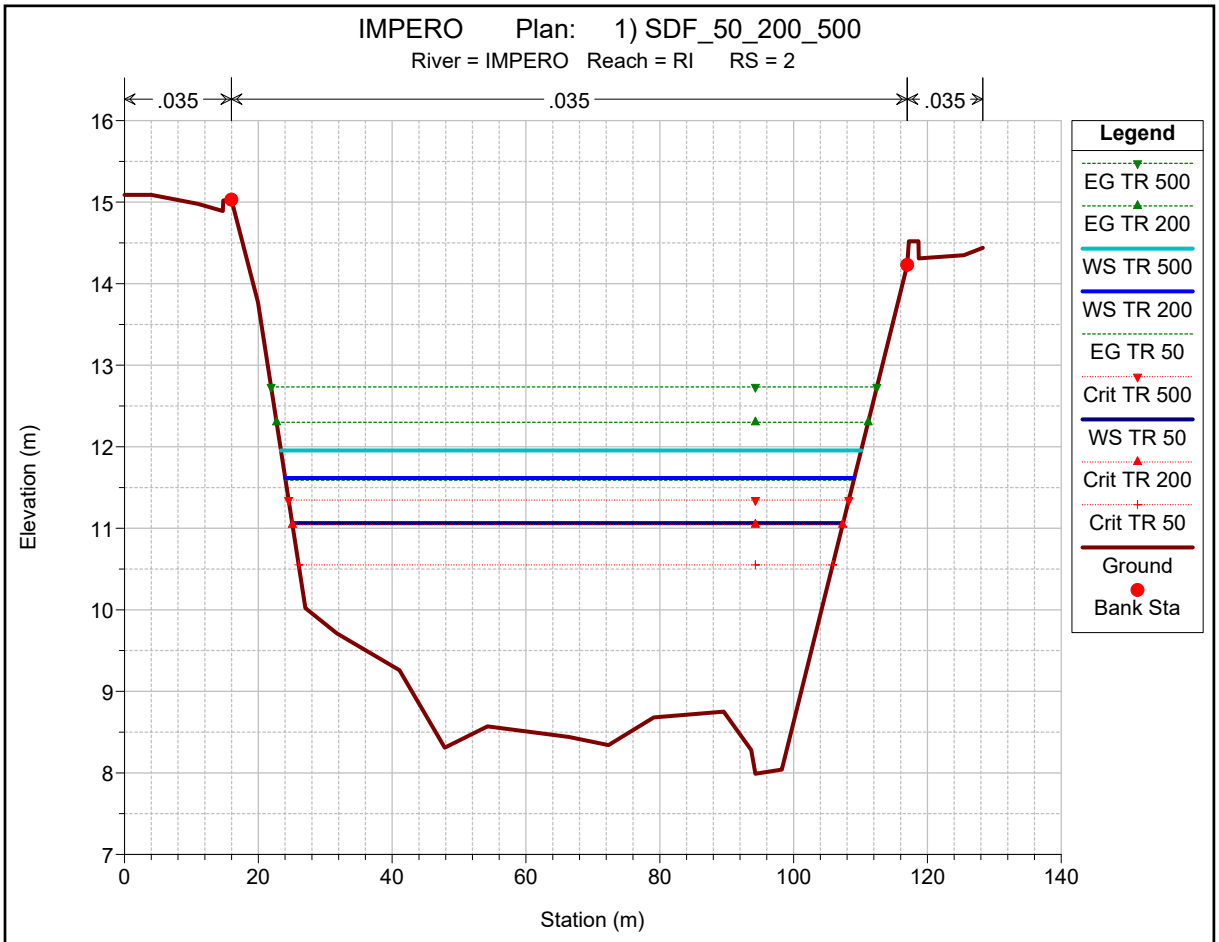

IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 240
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
20
18
16
14
12
10
8
0
20
40
60
80
100
120
140
160


IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 230 BR
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
20
18
16
14
12
10
8
0
20
40
60
80
100
120
140
160


IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 209
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
18
16
14
12
10
8
0
20
40
60
80
100
120
140
160


IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 173
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta


IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 78
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


IMPERO Plan: 1) SDF_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 2
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
0
20
40
60
80
100
120
140
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

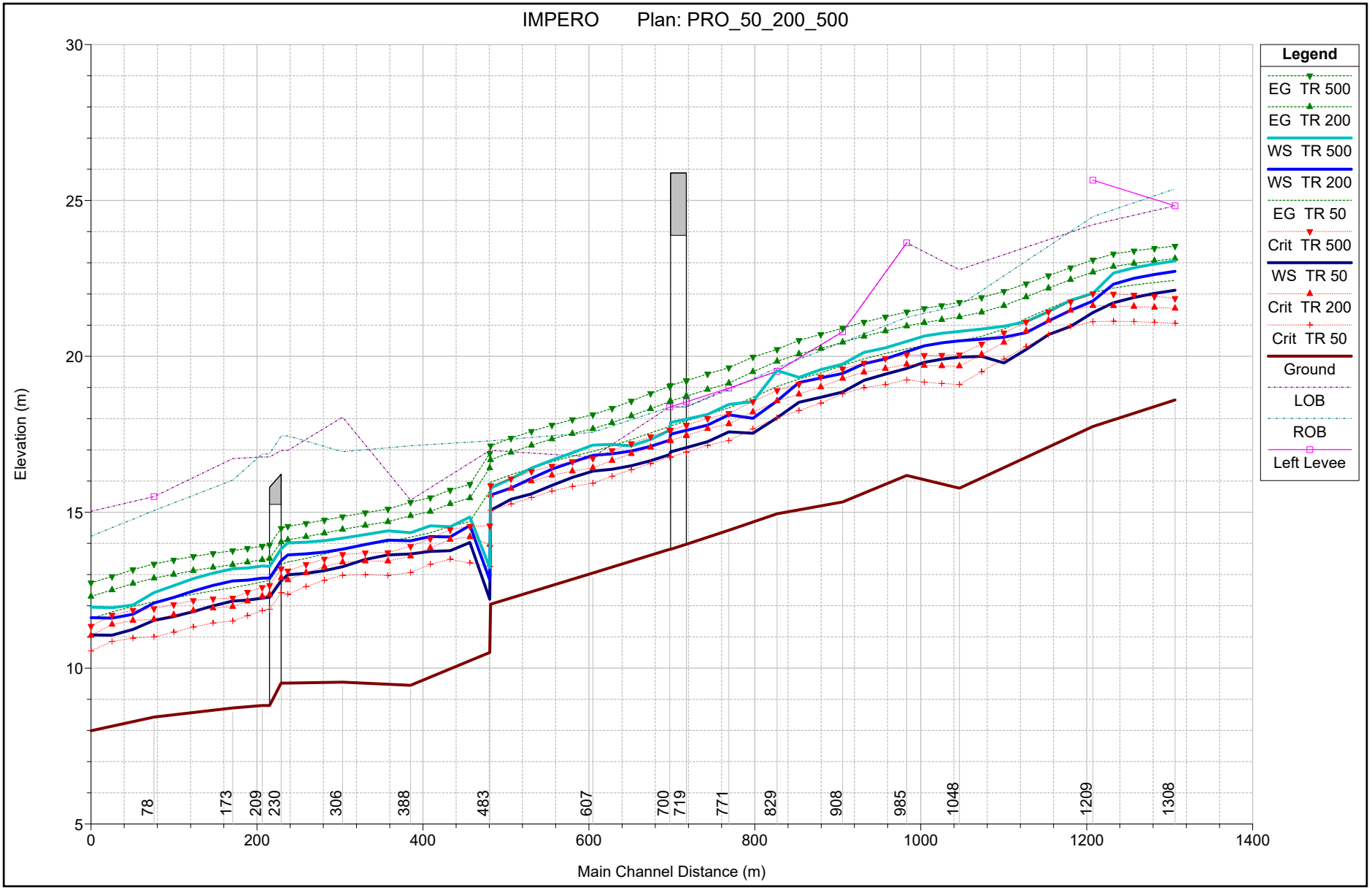
11.1.2 Modello di progetto

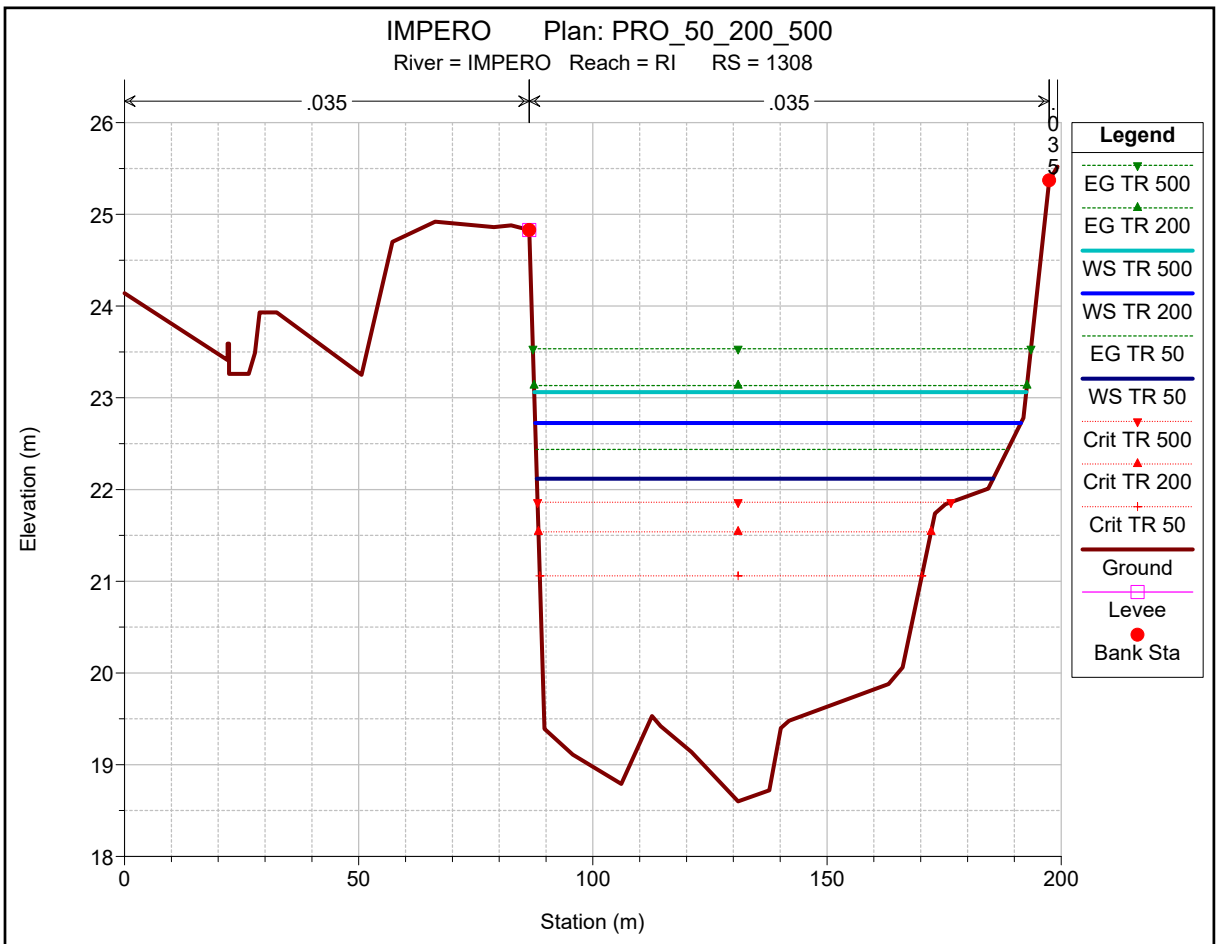
HEC-RAS Plan: PRO_50_200_500 River: IMPERO Reach: RI

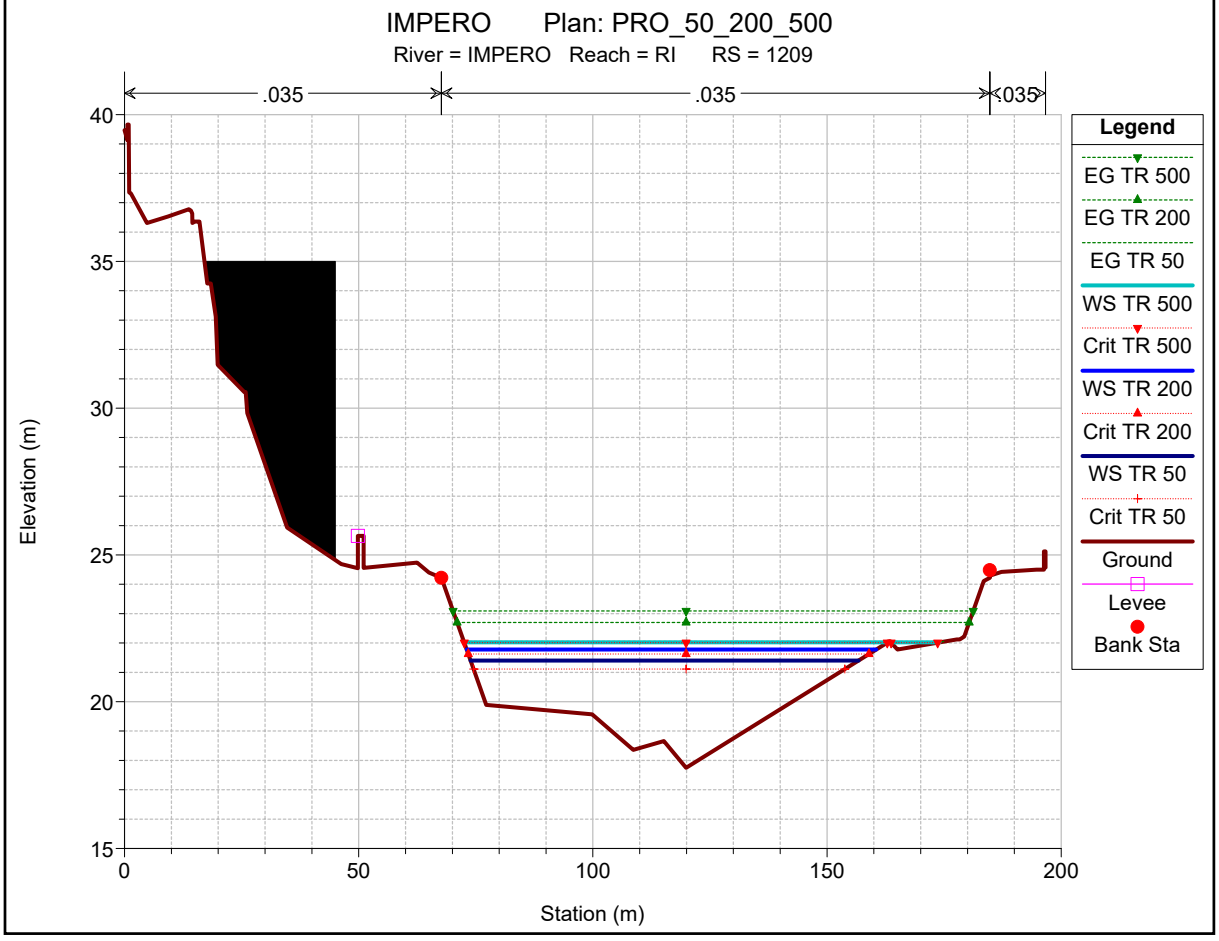
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
RI	1308	TR 50	580.00	18.60	22.12	21.06	22.44	0.002465	2.50	232.22	97.46	0.52
RI	1308	TR 200	830.00	18.60	22.73	21.54	23.13	0.002527	2.83	293.34	103.75	0.54
RI	1308	TR 500	1000.00	18.60	23.06	21.86	23.53	0.002567	3.05	328.40	105.08	0.55
RI	1209	TR 50	580.00	17.75	21.40	21.11	22.05	0.006330	3.55	163.26	82.88	0.81
RI	1209	TR 200	830.00	17.75	21.78	21.62	22.70	0.007727	4.26	194.86	87.44	0.91
RI	1209	TR 500	1000.00	17.75	22.02	22.01	23.09	0.009331	4.59	218.04	100.91	1.00
RI	1048	TR 50	580.00	15.77	19.97	19.10	20.50	0.003208	3.21	180.74	62.78	0.60
RI	1048	TR 200	830.00	15.77	20.50	19.69	21.26	0.003889	3.88	214.09	64.44	0.68
RI	1048	TR 500	1000.00	15.77	20.80	20.05	21.73	0.004307	4.28	233.76	65.40	0.72
RI	985	TR 50	580.00	16.18	19.61	19.25	20.24	0.005513	3.51	165.21	76.50	0.76
RI	985	TR 200	830.00	16.18	20.15	19.74	20.97	0.005526	4.02	206.67	78.04	0.79
RI	985	TR 500	1000.00	16.18	20.48	20.06	21.42	0.005528	4.30	232.42	78.98	0.80
RI	908	TR 50	580.00	15.33	18.86	18.80	19.71	0.009222	4.08	142.01	75.87	0.95
RI	908	TR 200	830.00	15.33	19.45	19.29	20.45	0.007678	4.43	187.38	76.51	0.90
RI	908	TR 500	1000.00	15.33	19.75	19.60	20.90	0.007663	4.75	210.44	76.83	0.92
RI	829	TR 50	580.00	14.95	18.03	18.03	19.03	0.010259	4.43	130.93	65.28	1.00
RI	829	TR 200	830.00	14.95	18.57	18.57	19.84	0.009687	4.99	166.19	65.37	1.00
RI	829	TR 500	1000.00	14.95	19.54	18.91	20.22	0.003851	3.83	294.81	128.92	0.65
RI	771	TR 50	580.00	14.42	17.58	17.30	18.34	0.006593	3.87	149.82	66.04	0.82
RI	771	TR 200	830.00	14.42	18.12	17.83	19.14	0.006697	4.46	186.05	66.11	0.85
RI	771	TR 500	1000.00	14.42	18.46	18.17	19.64	0.006777	4.81	208.10	66.15	0.87
RI	720	TR 50	580.00	13.97	17.07	16.93	17.92	0.007996	4.09	141.90	67.26	0.90
RI	720	TR 200	830.00	13.97	17.63	17.46	18.72	0.007691	4.63	179.14	67.36	0.91
RI	720	TR 500	1000.00	13.97	17.99	17.79	19.22	0.007401	4.91	203.47	67.42	0.90
RI	719 BR U	TR 50	580.00	13.97	17.07	16.93	17.92	0.008014	4.09	141.80	67.26	0.90
RI	719 BR U	TR 200	830.00	13.97	17.62	17.46	18.72	0.007704	4.64	179.04	67.36	0.91
RI	719 BR U	TR 500	1000.00	13.97	17.99	17.79	19.22	0.007412	4.92	203.37	67.42	0.90
RI	719 BR D	TR 50	580.00	13.81	16.93	16.77	17.77	0.007733	4.05	143.37	67.25	0.88
RI	719 BR D	TR 200	830.00	13.81	17.50	17.30	18.57	0.007356	4.57	181.62	67.35	0.89
RI	719 BR D	TR 500	1000.00	13.81	17.88	17.63	19.07	0.007023	4.84	206.80	67.41	0.88
RI	700	TR 50	580.00	13.81	16.85	16.77	17.75	0.008837	4.21	137.61	67.24	0.94
RI	700	TR 200	830.00	13.81	17.31	17.30	18.54	0.009336	4.92	168.72	67.32	0.99
RI	700	TR 500	1000.00	13.81	17.63	17.63	19.04	0.009205	5.26	190.16	67.37	1.00
RI	607	TR 50	580.00	13.05	16.32	15.93	16.95	0.005501	3.52	164.99	74.64	0.76
RI	607	TR 200	830.00	13.05	16.82	16.42	17.68	0.005799	4.09	202.85	77.27	0.80
RI	607	TR 500	1000.00	13.05	17.15	16.73	18.13	0.005736	4.38	230.49	90.26	0.81
RI	484	TR 50	580.00	12.05	15.06	15.06	15.96	0.010449	4.20	137.99	78.33	1.01
RI	484	TR 200	830.00	12.05	15.55	15.55	16.68	0.009656	4.71	176.16	78.81	1.01
RI	484	TR 500	1000.00	12.05	15.77	15.86	17.13	0.010259	5.16	193.94	79.03	1.05
RI	483	TR 50	580.00	10.50	12.21	13.26	15.69	0.047250	8.26	70.20	44.85	2.11
RI	483	TR 200	830.00	10.50	12.83	13.96	16.42	0.033616	8.39	98.89	47.53	1.86
RI	483	TR 500	1000.00	10.50	13.22	14.56	16.88	0.029195	8.48	117.97	50.11	1.76
RI	388	TR 50	580.00	9.45	13.66	13.07	14.20	0.004628	3.26	177.78	74.00	0.67
RI	388	TR 200	830.00	9.45	14.08	13.59	14.89	0.005662	3.97	209.22	74.17	0.75
RI	388	TR 500	1000.00	9.45	14.34	13.90	15.32	0.006228	4.38	228.51	74.27	0.80
RI	306	TR 50	580.00	9.55	13.25	12.97	13.79	0.006318	3.26	178.07	102.72	0.79
RI	306	TR 200	830.00	9.55	13.81	13.40	14.45	0.005161	3.52	235.61	102.79	0.74
RI	306	TR 500	1000.00	9.55	14.17	13.65	14.86	0.004695	3.68	271.80	102.83	0.72
RI	240	TR 50	580.00	9.52	12.99	12.37	13.40	0.003774	2.83	204.97	98.88	0.63
RI	240	TR 200	830.00	9.52	13.63	12.83	14.11	0.003271	3.08	269.73	102.20	0.60
RI	240	TR 500	1000.00	9.52	14.01	13.12	14.55	0.003057	3.24	308.71	102.30	0.60
RI	230 BR U	TR 50	580.00	9.52	12.80	12.42	13.34	0.006467	3.24	178.96	93.02	0.75
RI	230 BR U	TR 200	830.00	9.52	13.45	12.90	14.05	0.005519	3.44	241.57	98.86	0.70
RI	230 BR U	TR 500	1000.00	9.52	13.83	13.18	14.48	0.005114	3.58	279.24	98.96	0.68
RI	230 BR D	TR 50	580.00	8.80	12.27	11.89	12.81	0.006255	3.25	178.34	91.07	0.74
RI	230 BR D	TR 200	830.00	8.80	12.89	12.36	13.52	0.005635	3.51	236.31	96.52	0.72
RI	230 BR D	TR 500	1000.00	8.80	13.26	12.65	13.95	0.005274	3.67	272.40	96.57	0.70
RI	209	TR 50	580.00	8.80	12.25	11.84	12.76	0.005241	3.19	181.83	94.03	0.73
RI	209	TR 200	830.00	8.80	12.89	12.31	13.47	0.004362	3.40	244.24	99.82	0.69
RI	209	TR 500	1000.00	8.80	13.27	12.59	13.91	0.003919	3.53	282.91	99.87	0.67
RI	173	TR 50	580.00	8.72	12.15	11.51	12.58	0.003633	2.90	199.75	90.31	0.62
RI	173	TR 200	830.00	8.72	12.79	11.97	13.32	0.003305	3.20	259.19	94.02	0.62
RI	173	TR 500	1000.00	8.72	13.18	12.25	13.76	0.003175	3.37	296.30	96.26	0.61
RI	78	TR 50	580.00	8.43	11.53	11.00	12.13	0.004655	3.43	169.07	71.54	0.71
RI	78	TR 200	830.00	8.43	12.09	11.57	12.88	0.005018	3.95	210.06	75.98	0.76
RI	78	TR 500	1000.00	8.43	12.42	11.91	13.34	0.005200	4.24	235.68	78.63	0.78

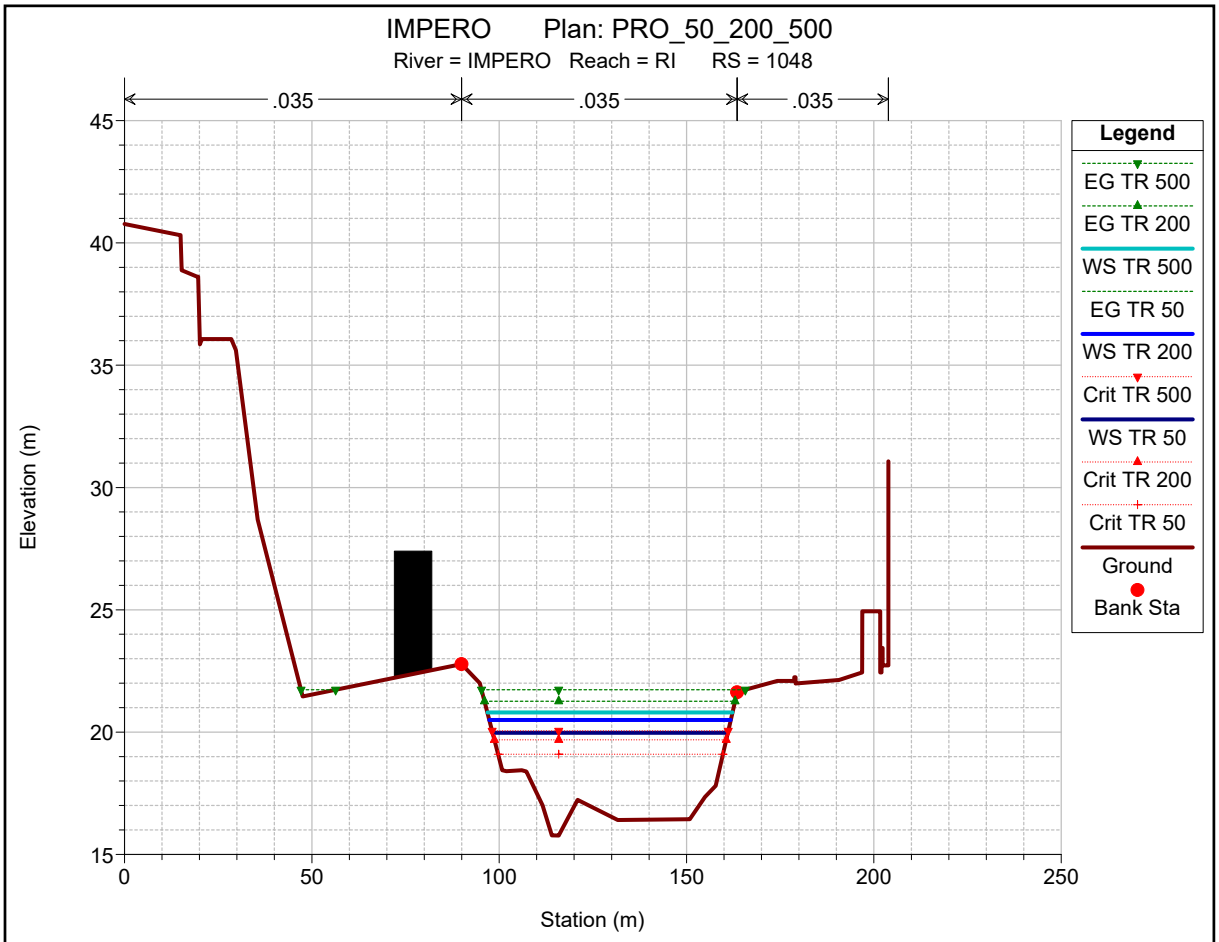
HEC-RAS Plan: PRO_50_200_500 River: IMPERO Reach: RI (Continued)

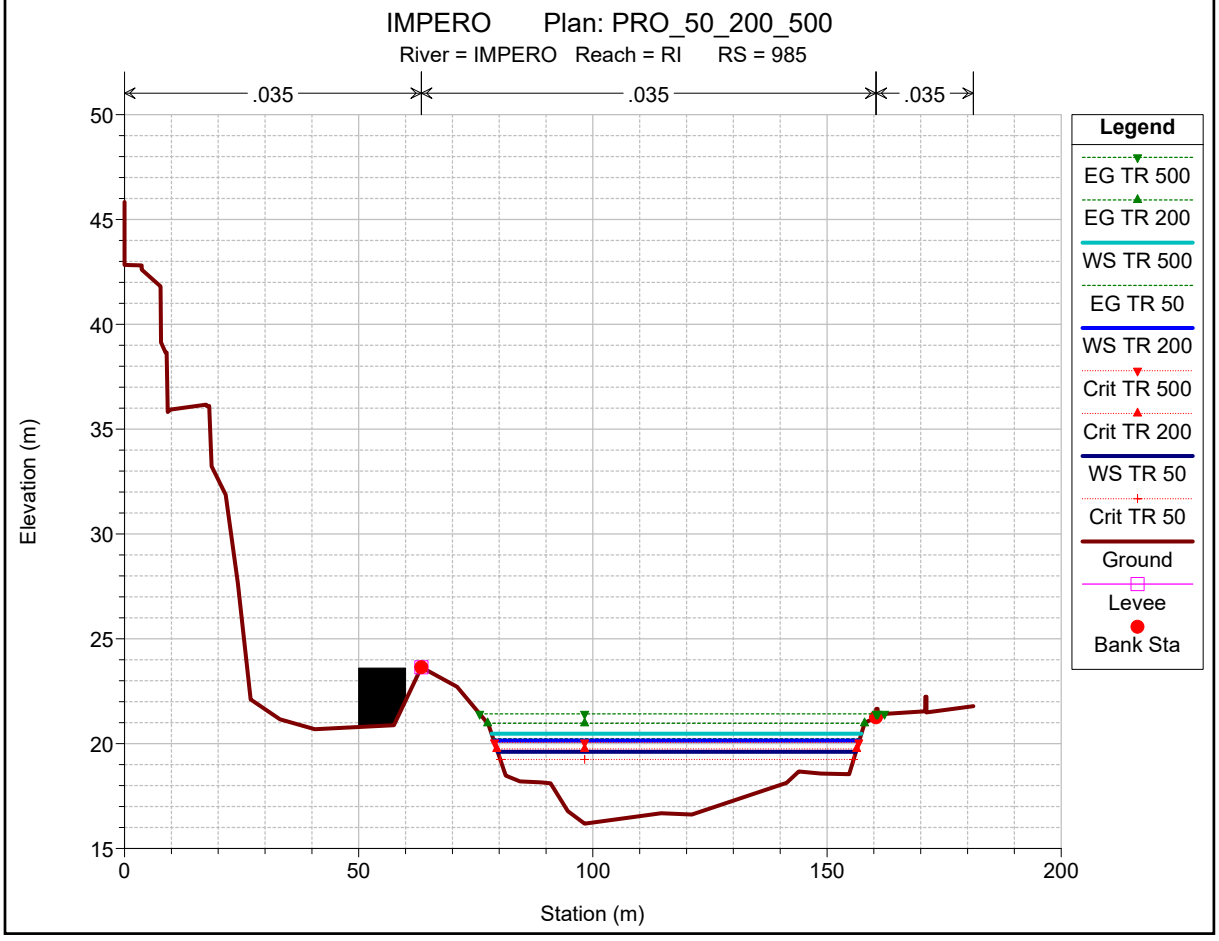
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
RI	2	TR 50	580.00	7.99	11.06	10.55	11.59	0.004502	3.21	180.59	82.35	0.69
RI	2	TR 200	830.00	7.99	11.62	11.04	12.30	0.004509	3.66	226.96	85.07	0.71
RI	2	TR 500	1000.00	7.99	11.96	11.35	12.73	0.004504	3.91	255.99	86.73	0.73

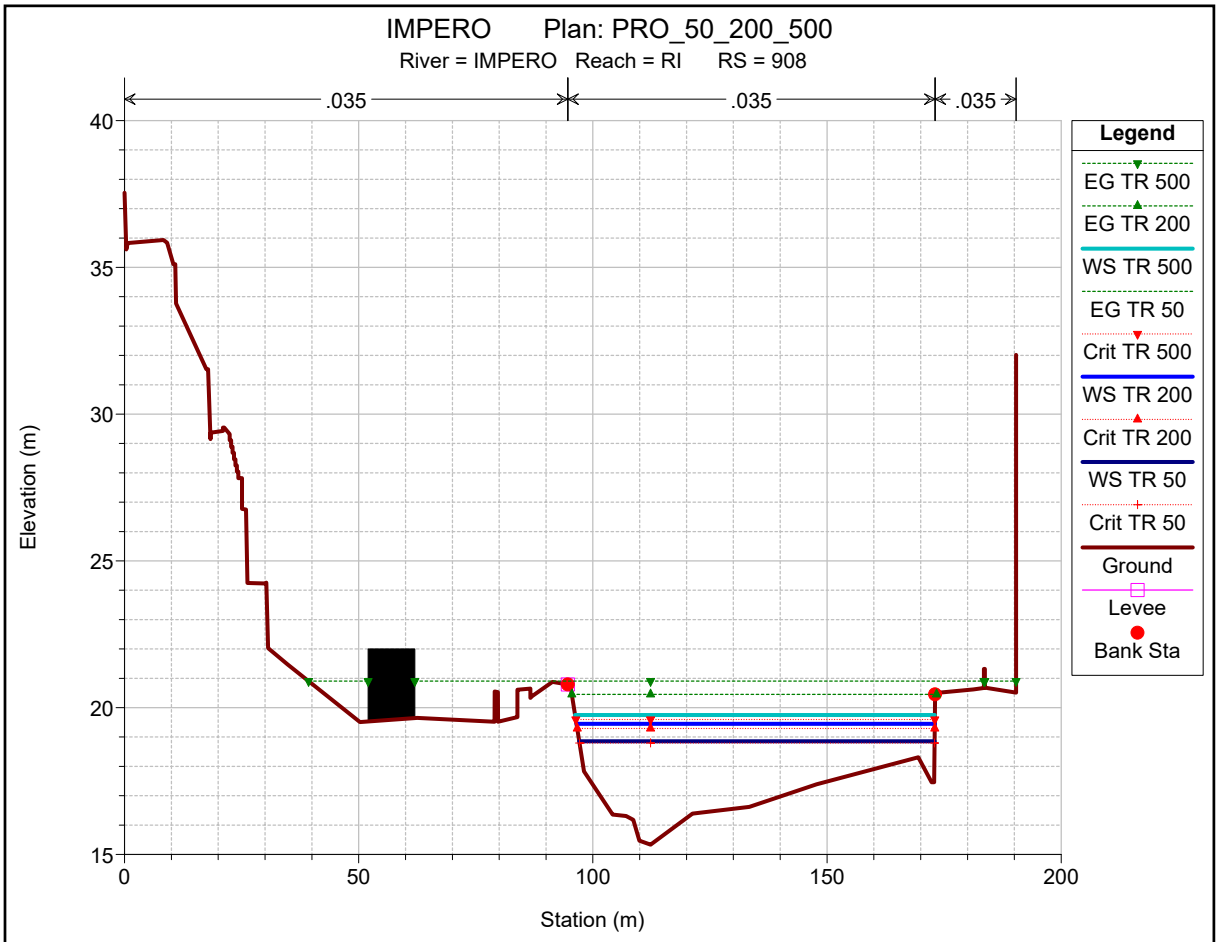

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
30
25
20
15
10
5
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
78
173
209
230
306
388
483
607
700
719
771
829
908
985
1048
1209
1308
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
LOB
ROB
Left Levee


IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 1308
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

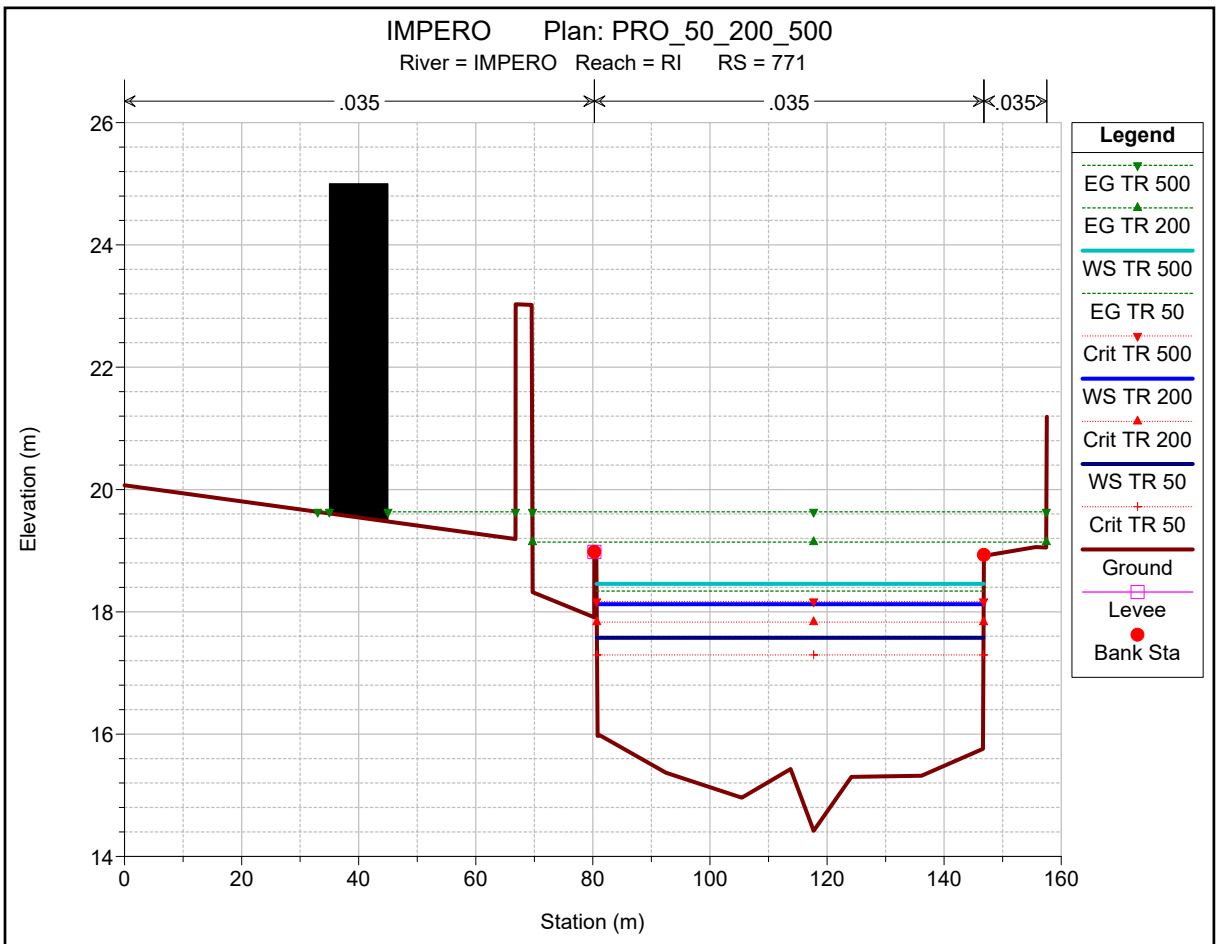

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 1209
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

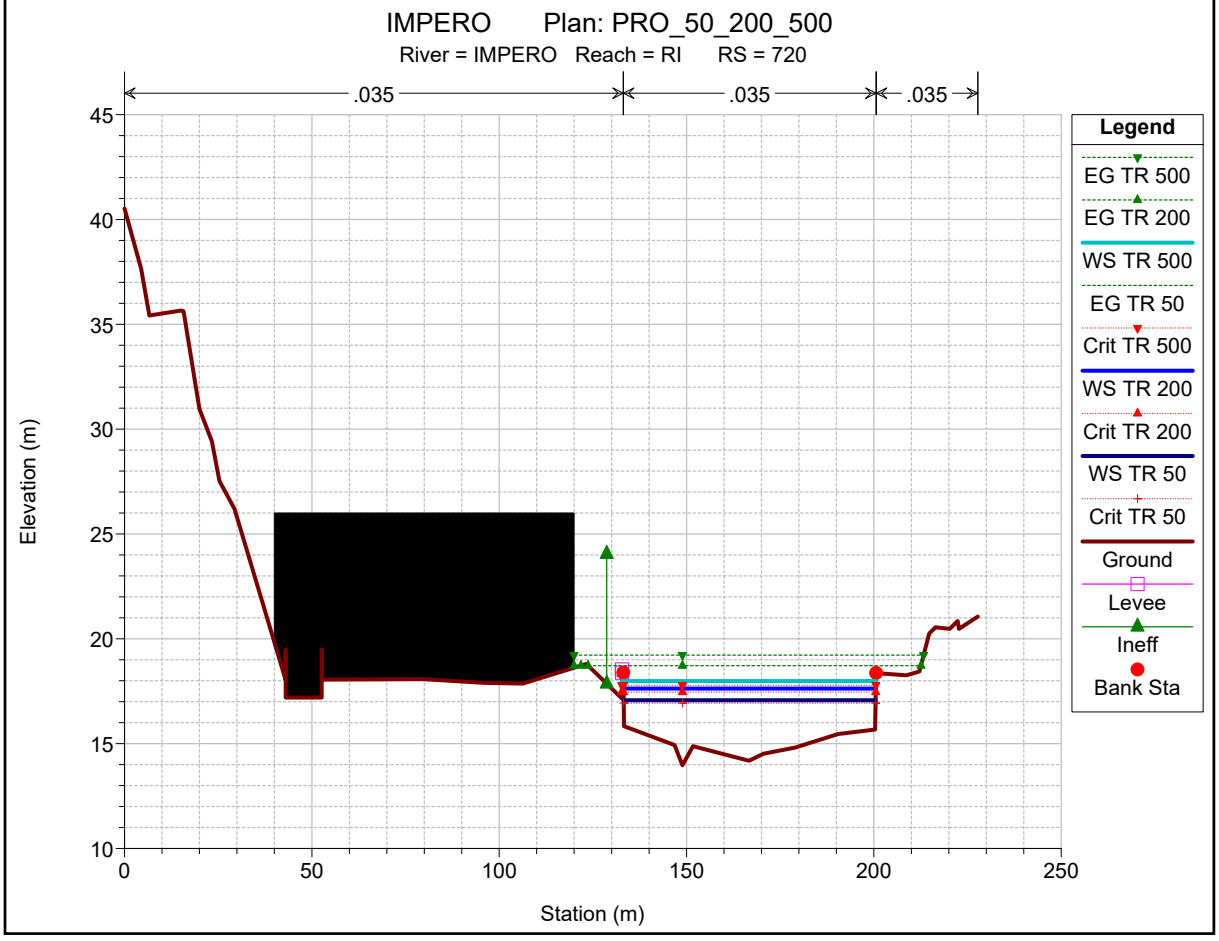

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 1048
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
0
50
100
150
200
250

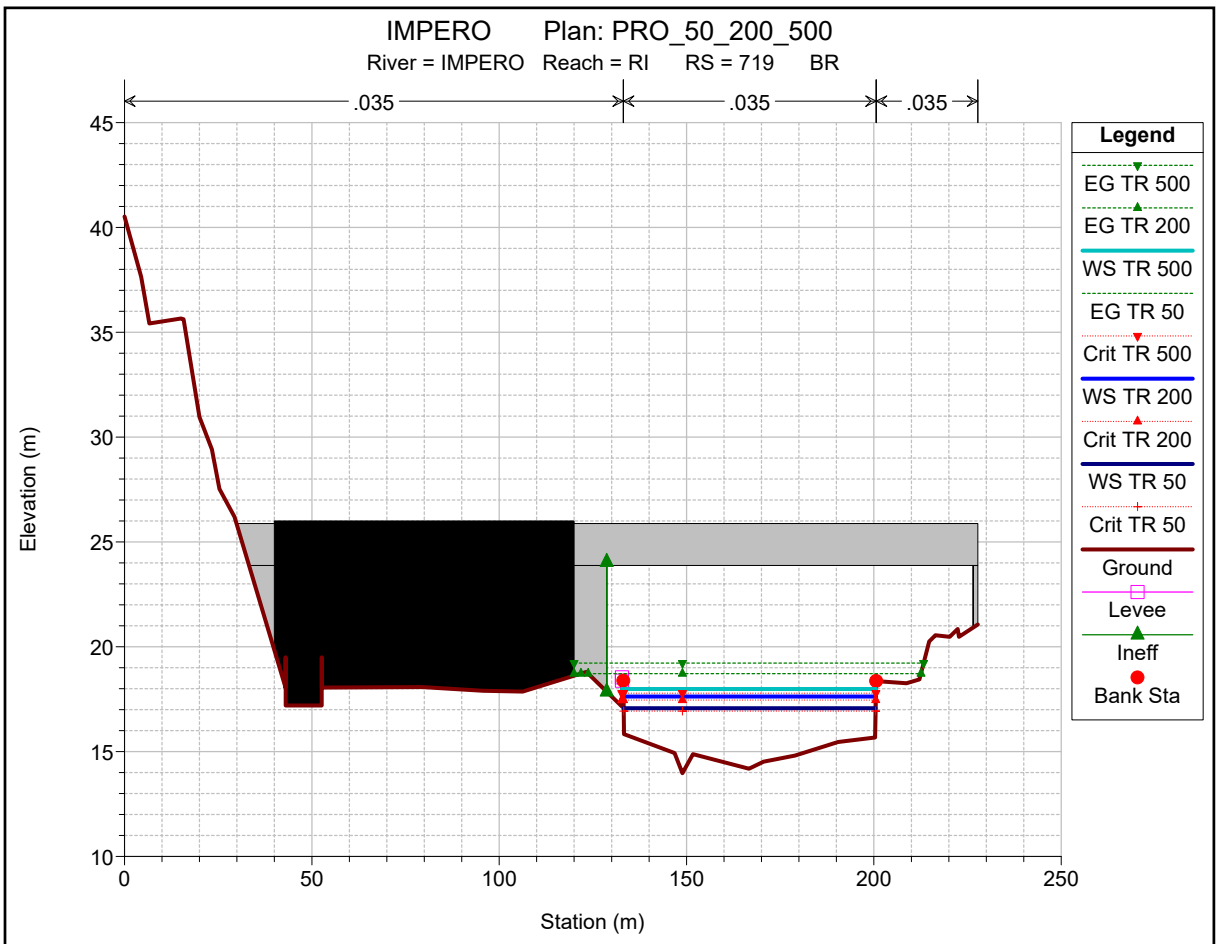

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 985
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
50
45
40
35
30
25
20
15
0
50
100
150
200

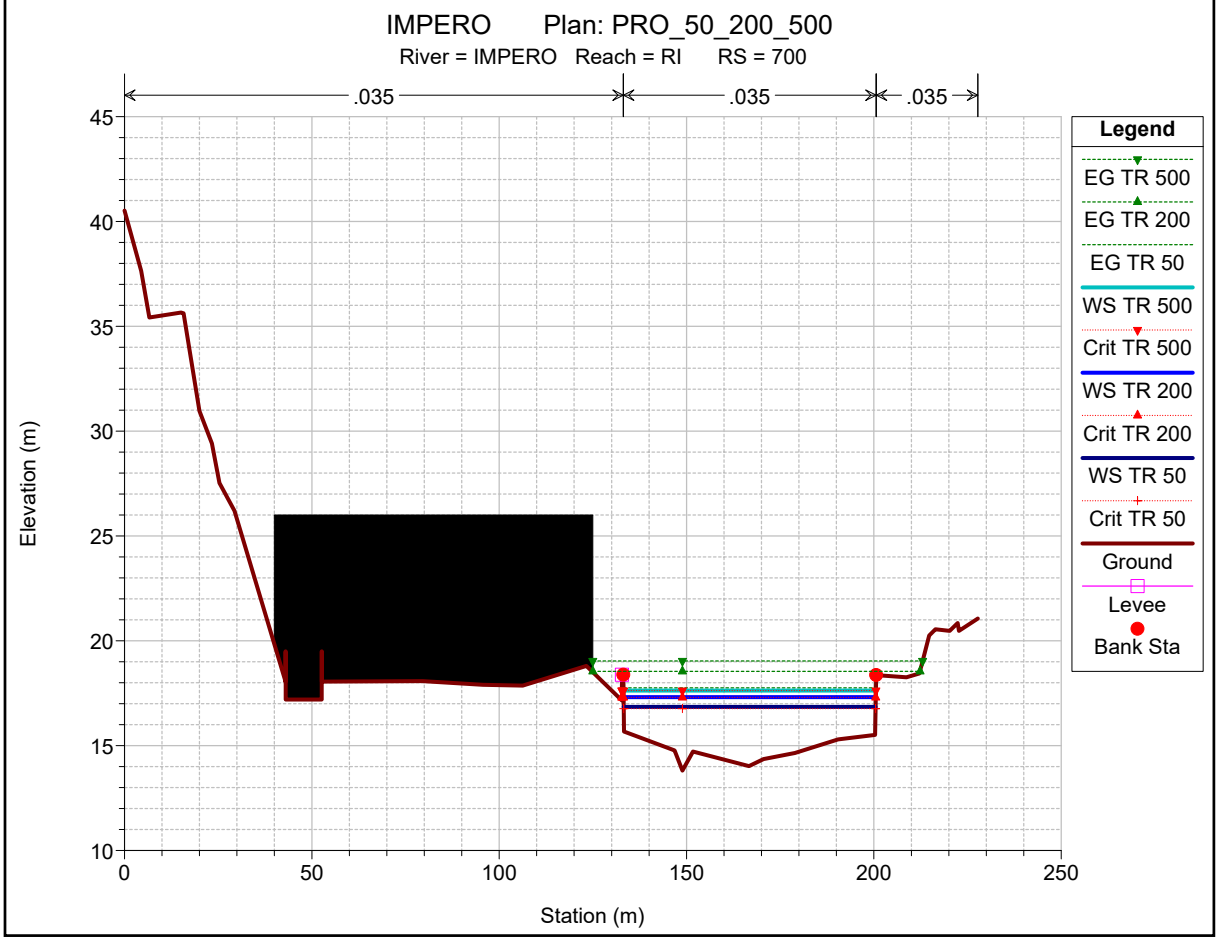

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 908
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

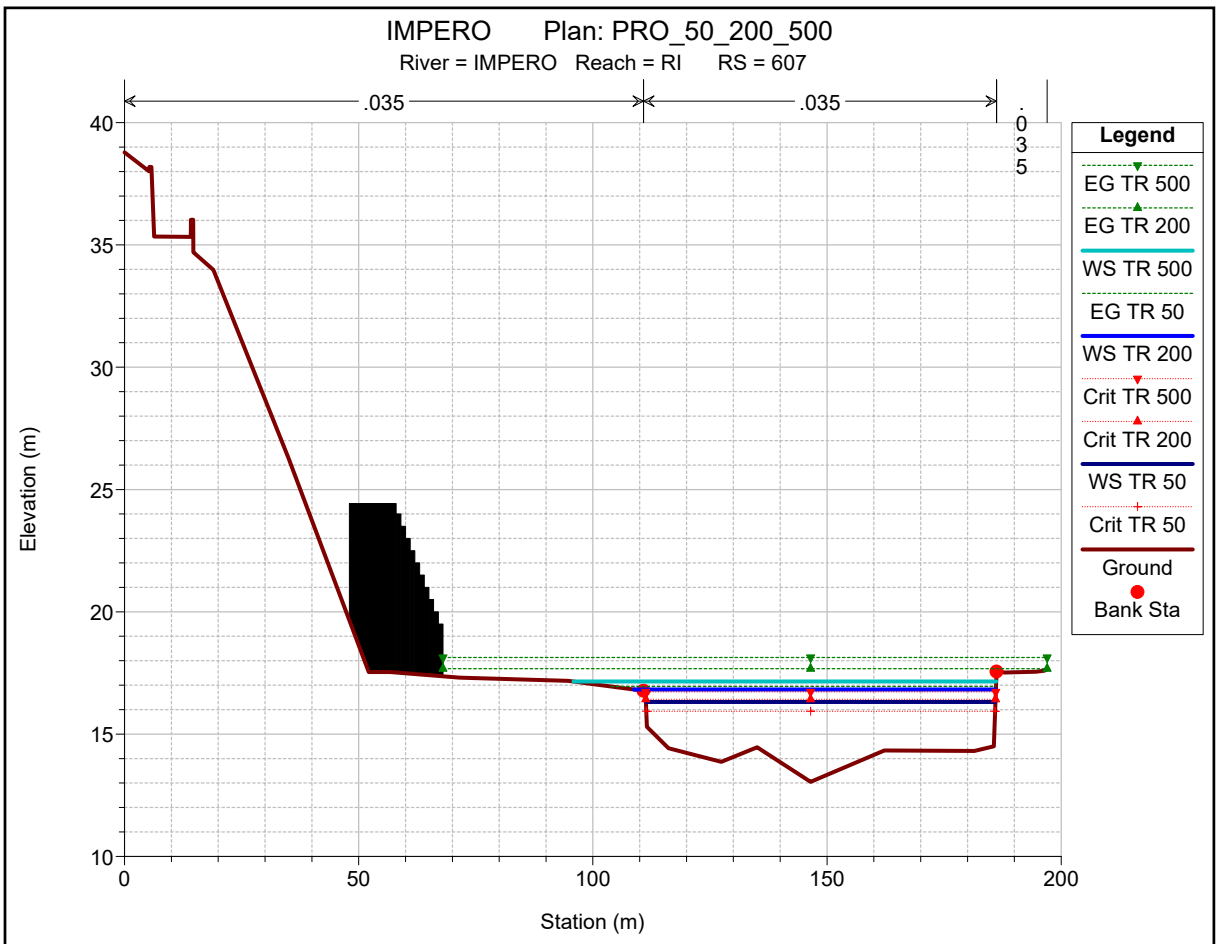

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 829
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

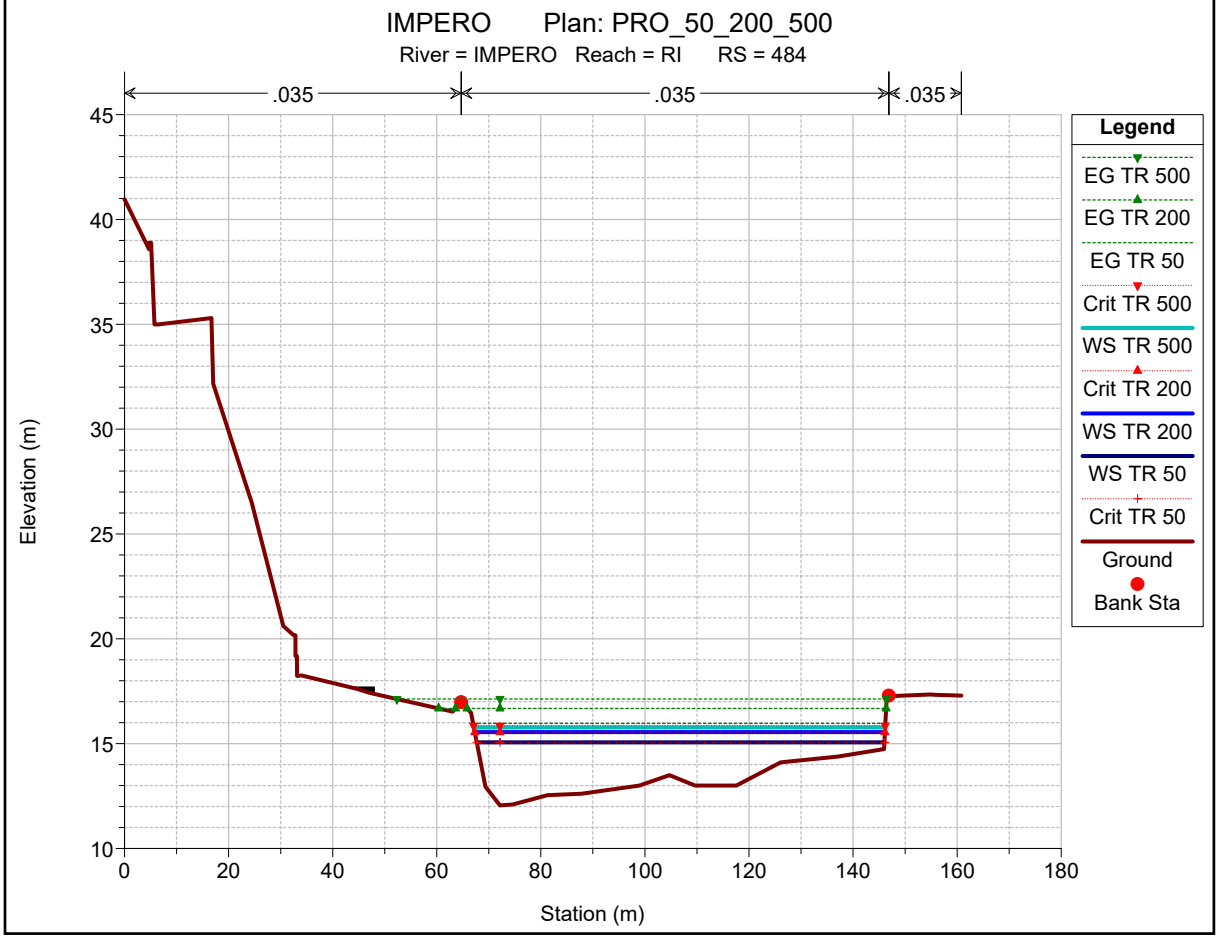

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 771
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

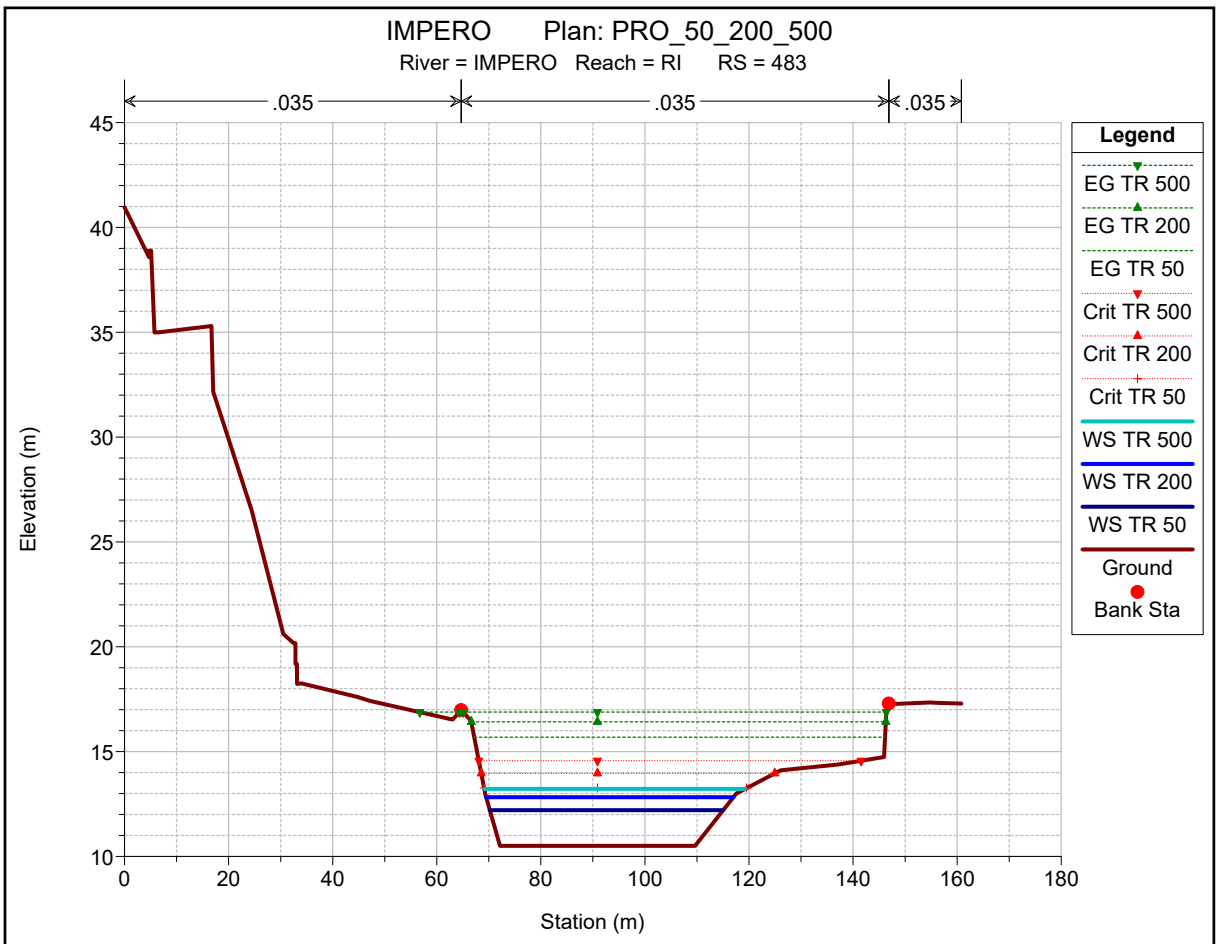

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 720
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta

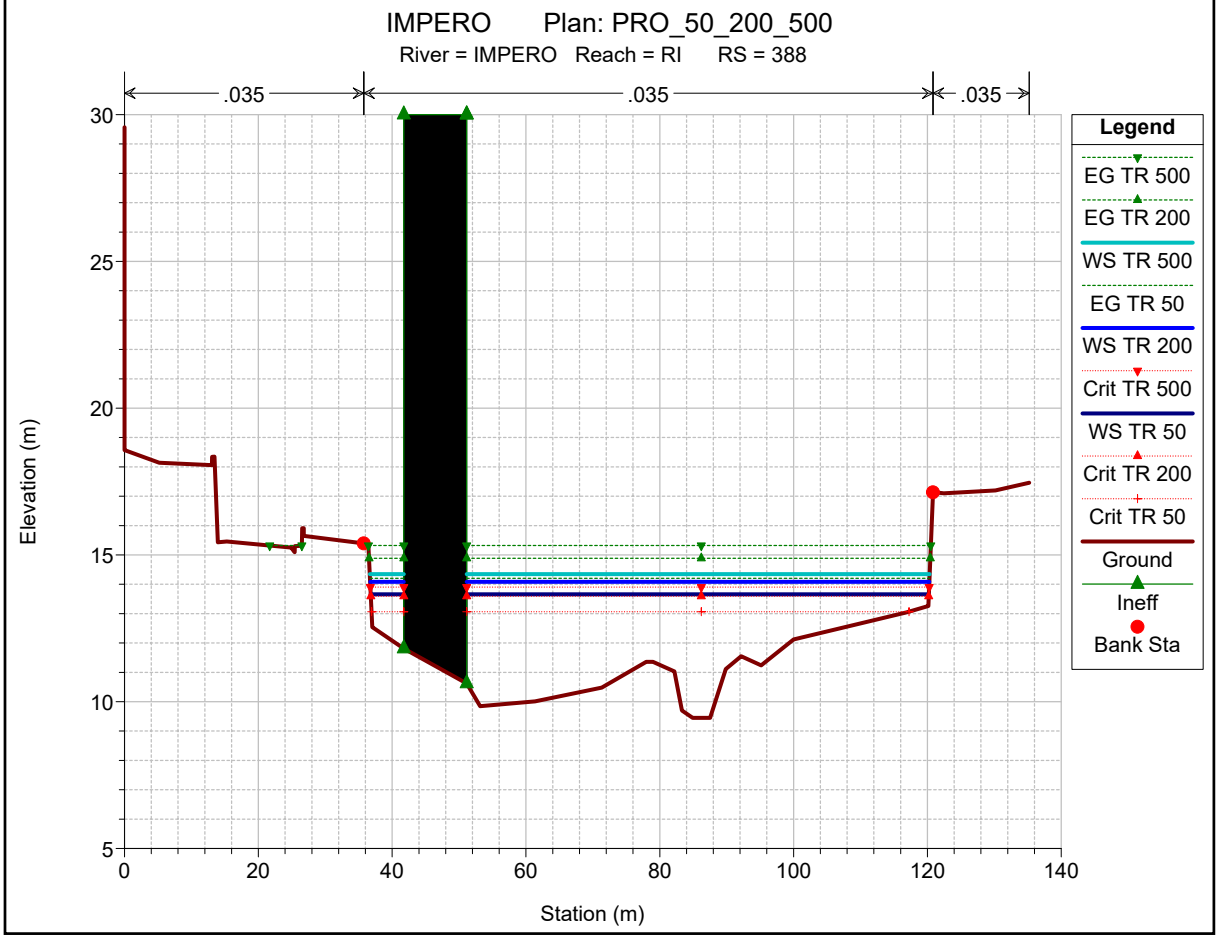

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 719 BR
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200
250

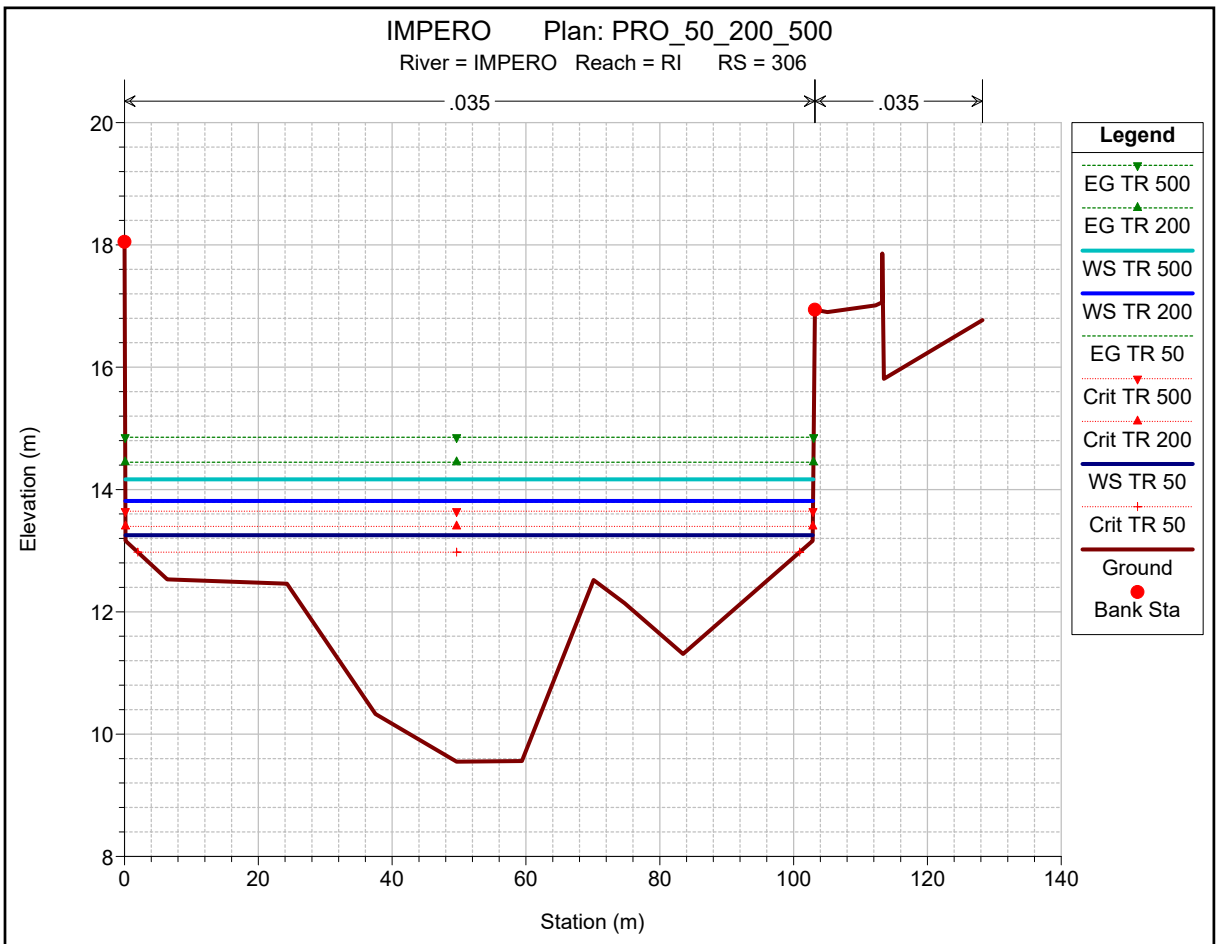

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 700
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200
250

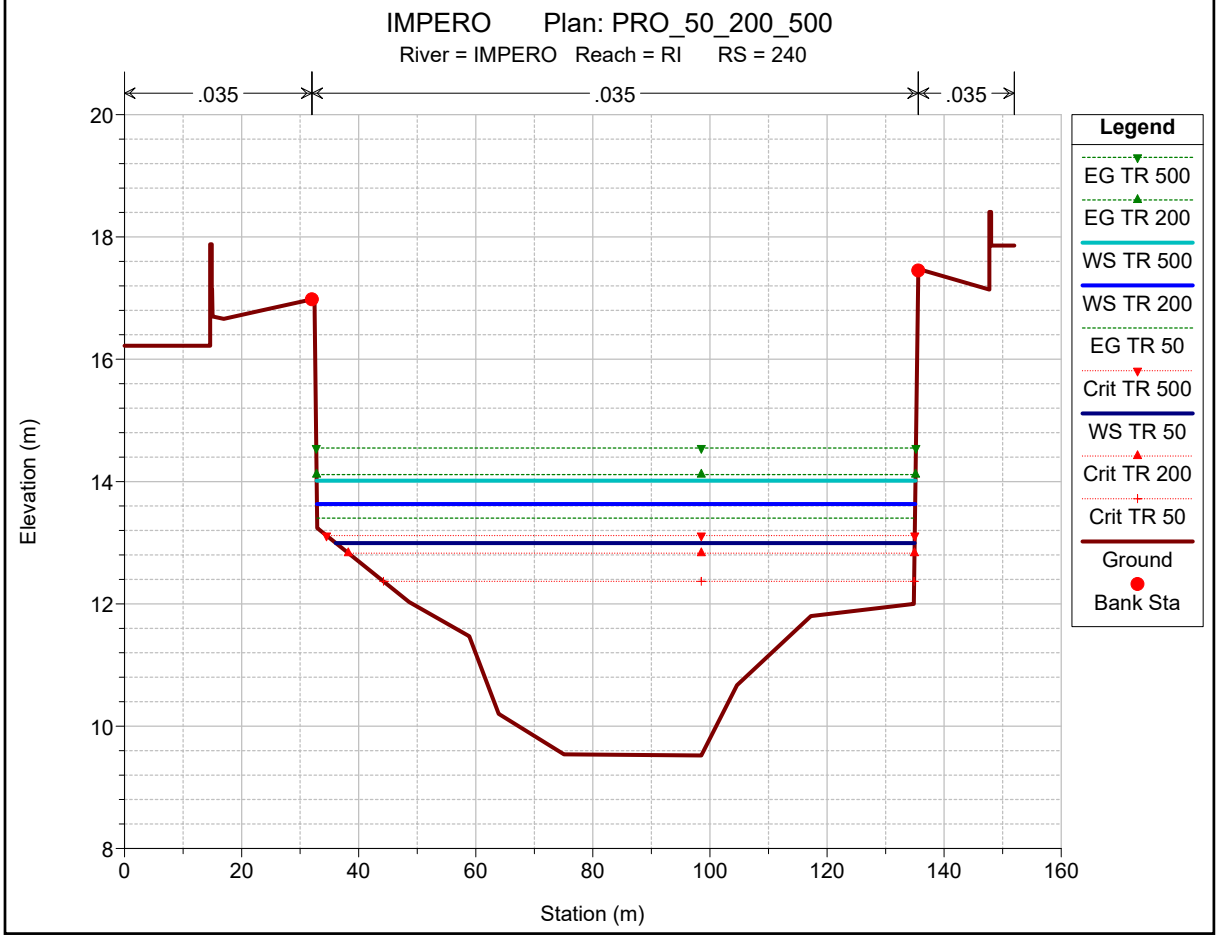

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 607
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200

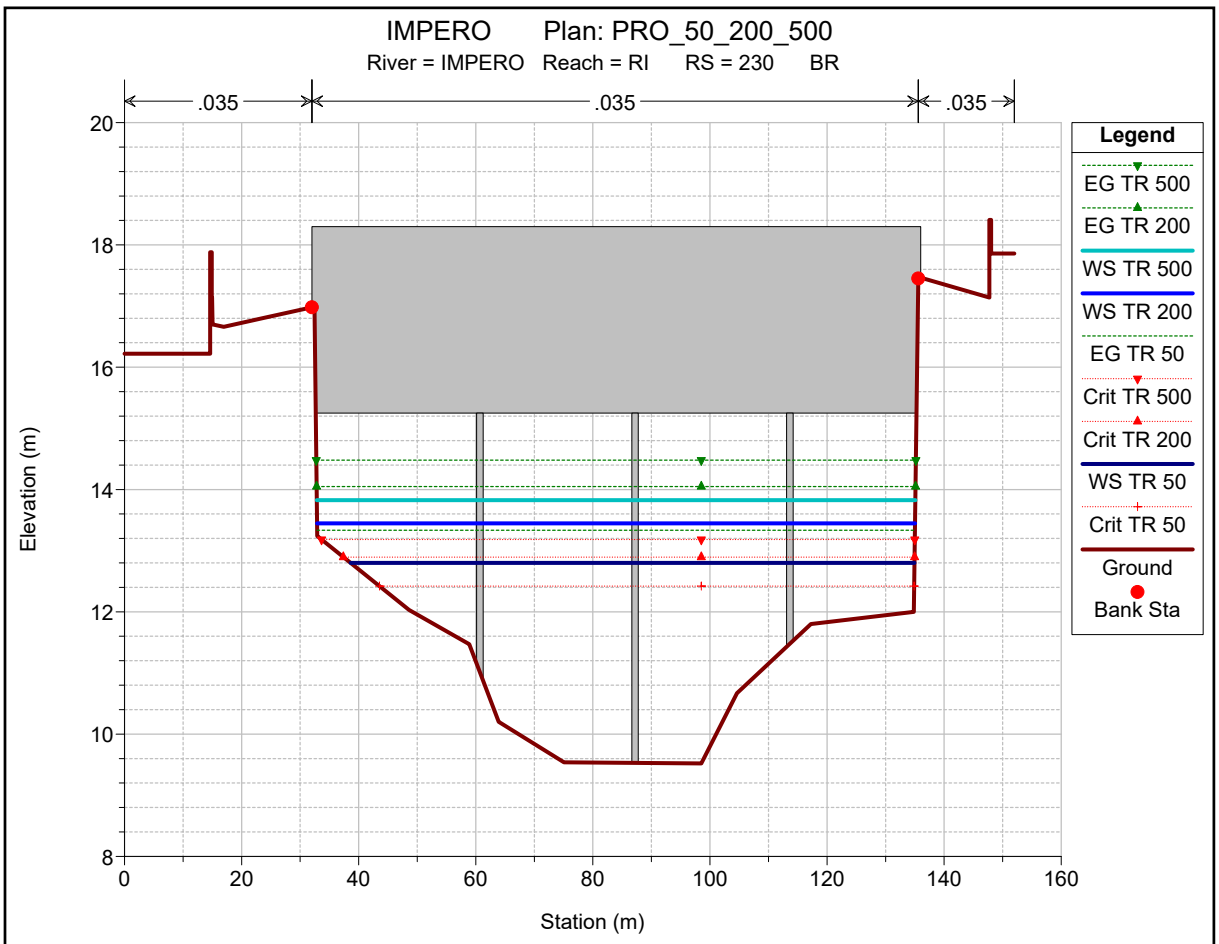

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 484
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
45
40
35
30
25
20
15
10
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

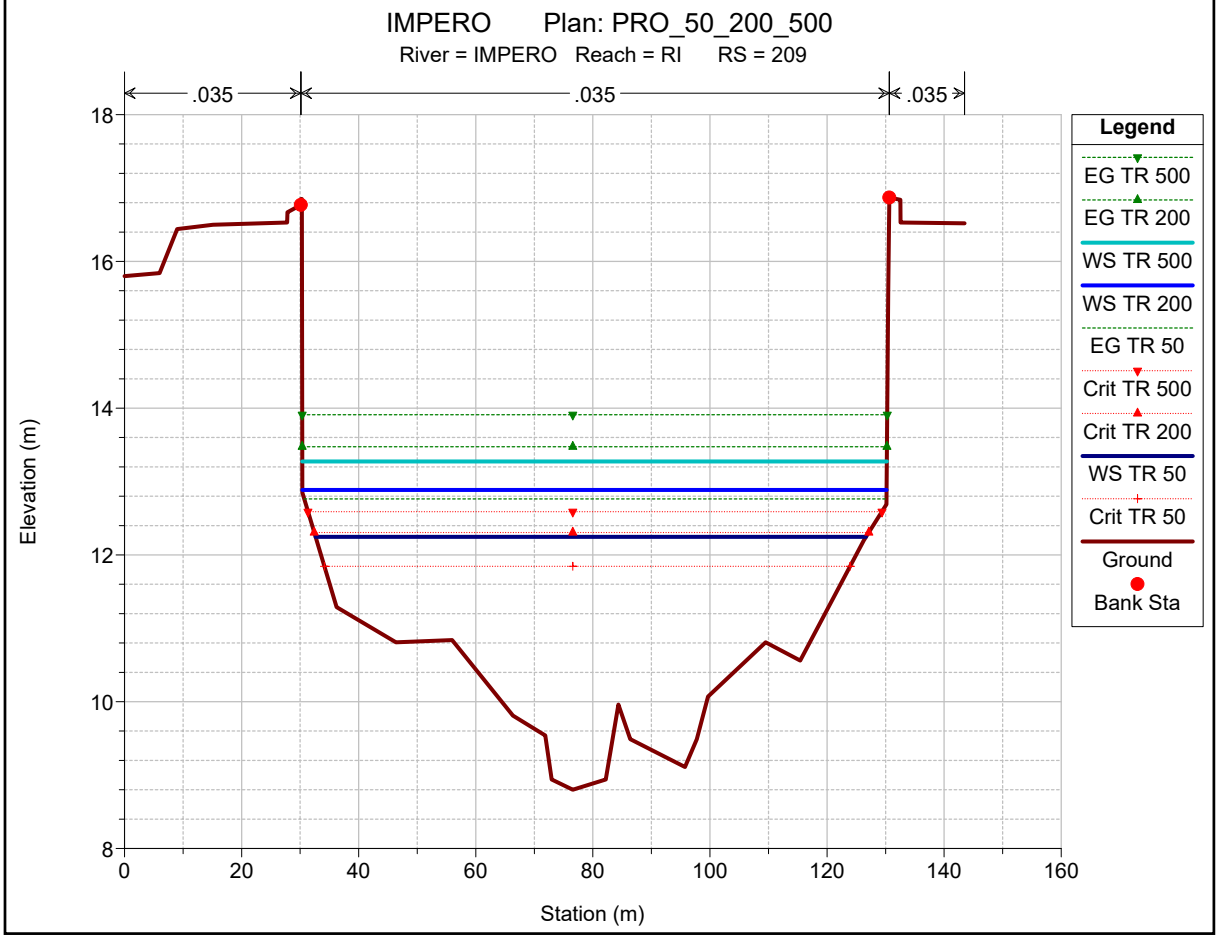

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 483
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

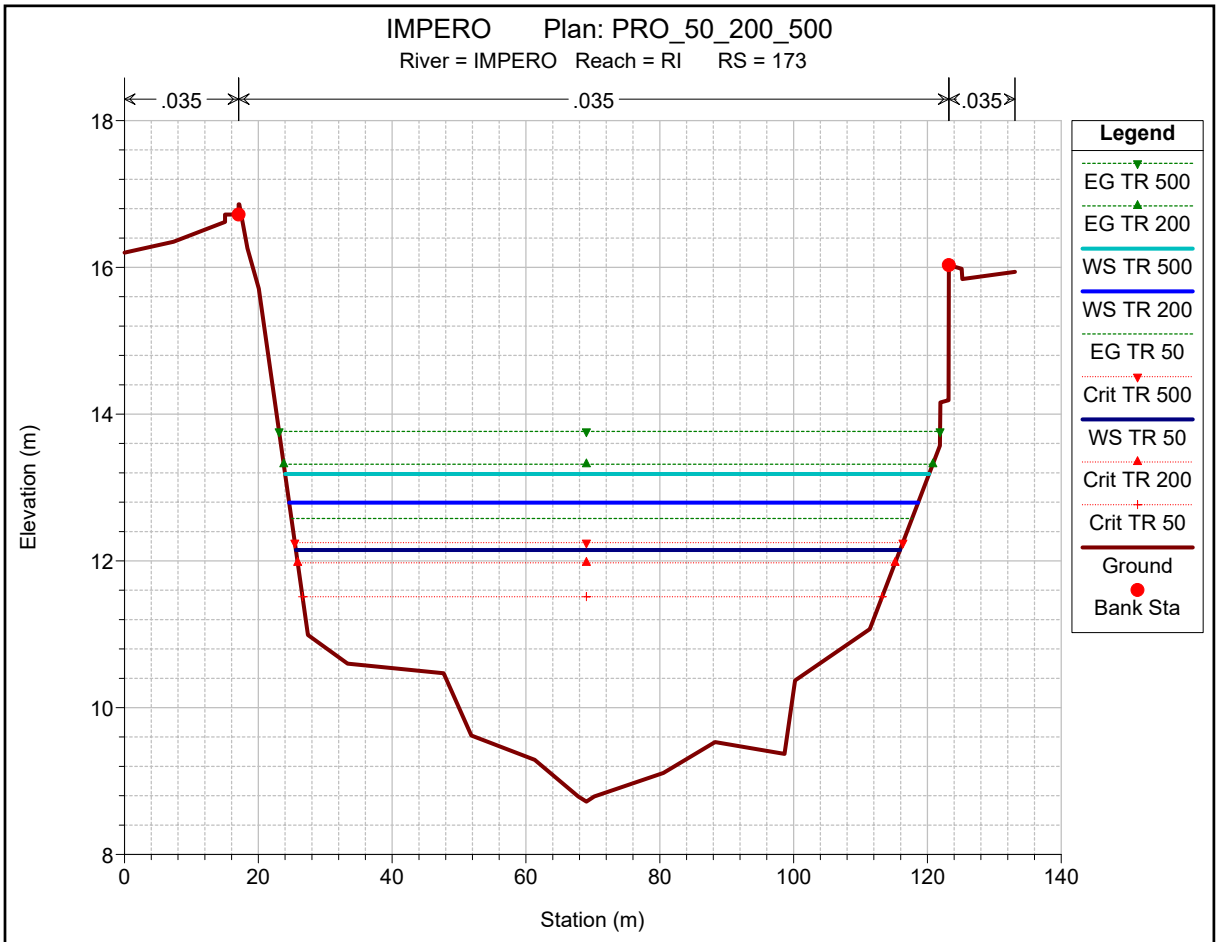

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 388
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta

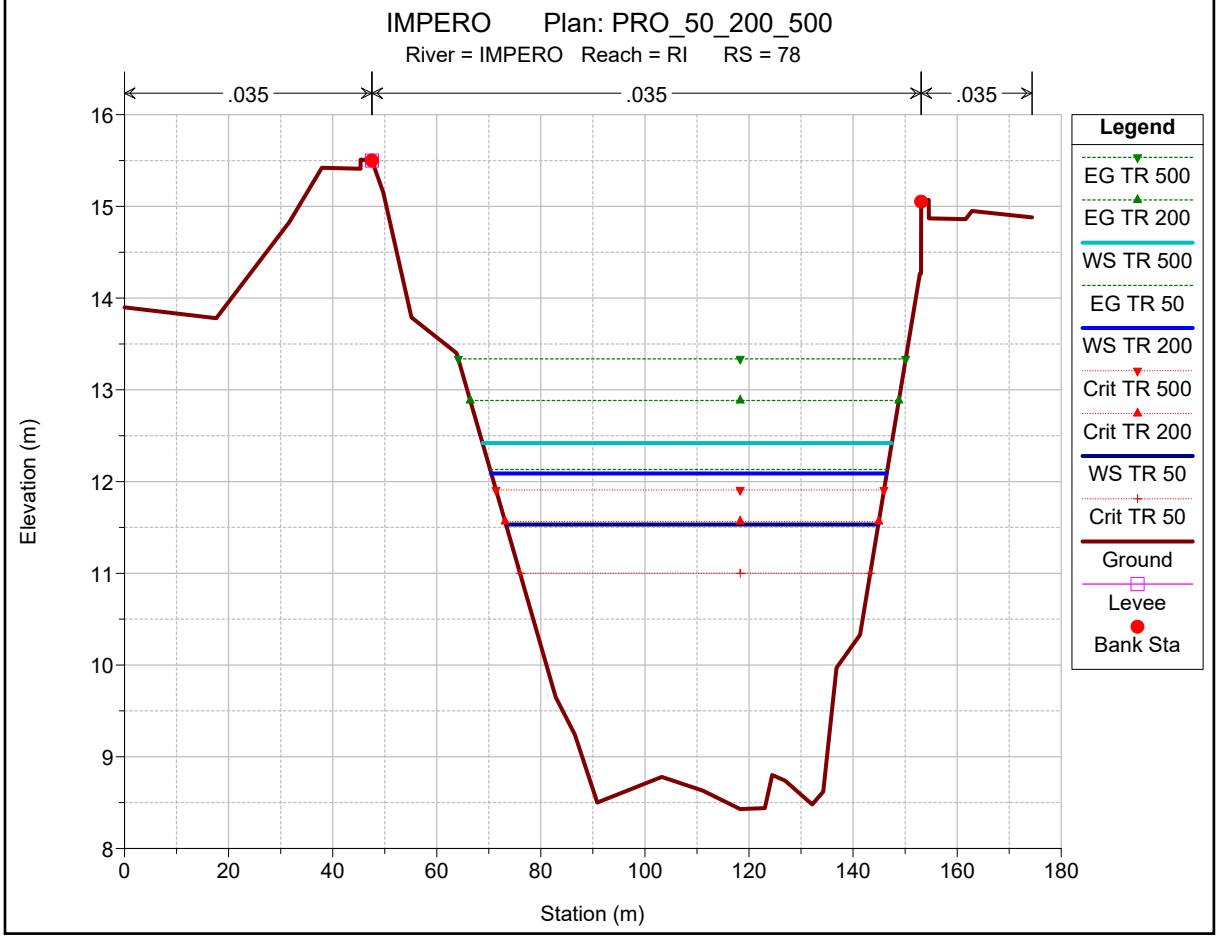

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 306
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

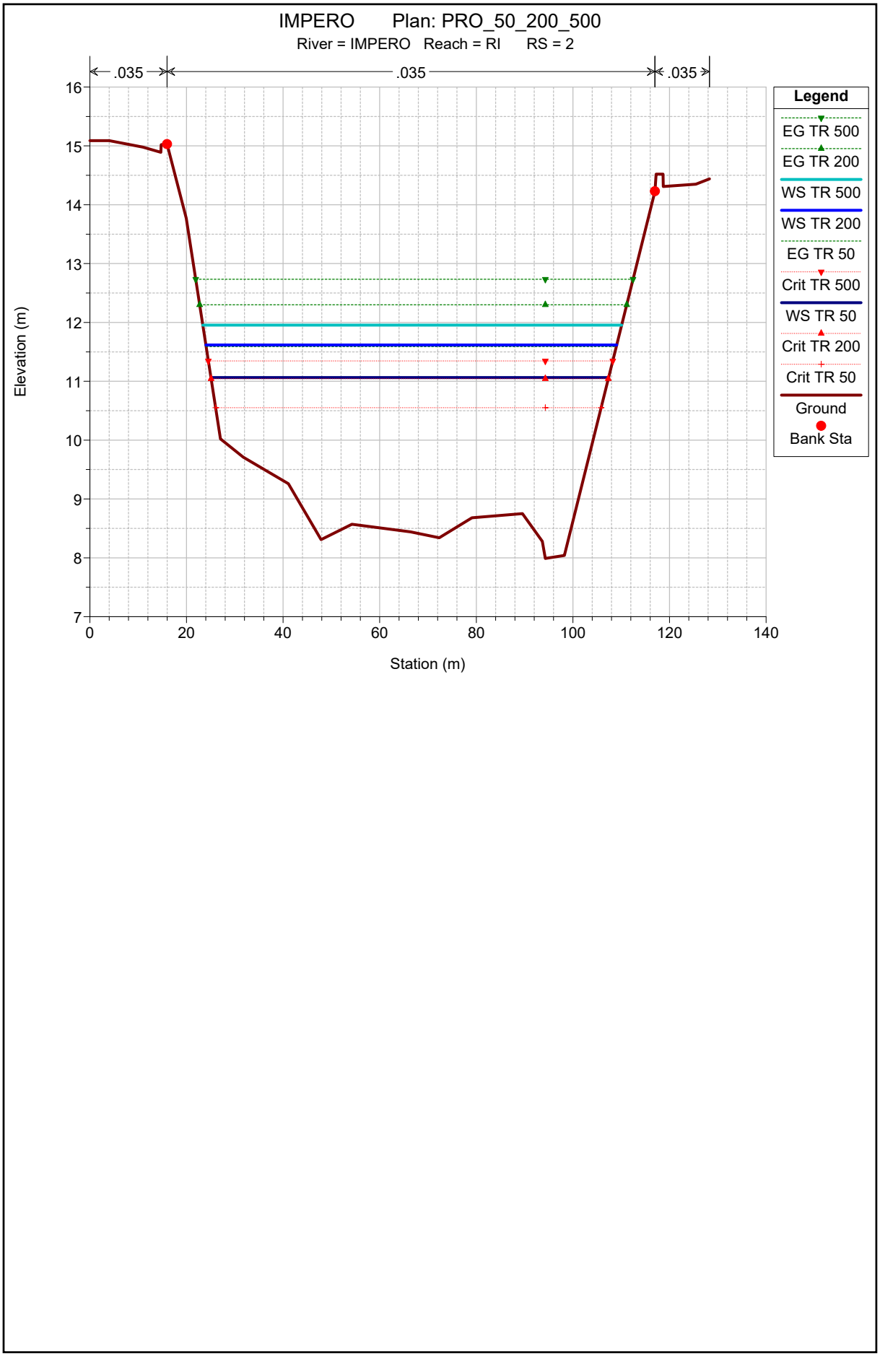

IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 240
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 230 BR
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
20
18
16
14
12
10
8
0
20
40
60
80
100
120
140
160


IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 209
.035
.035
.035
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
18
16
14
12
10
8
0
20
40
60
80
100
120
140
160


IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 173
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta


IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 78
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


IMPERO Plan: PRO_50_200_500
River = IMPERO Reach = RI RS = 2
.035
.035
.035
Elevation (m)
Station (m)
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
0
20
40
60
80
100
120
140
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

11.2 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: TORRENTE PRINO

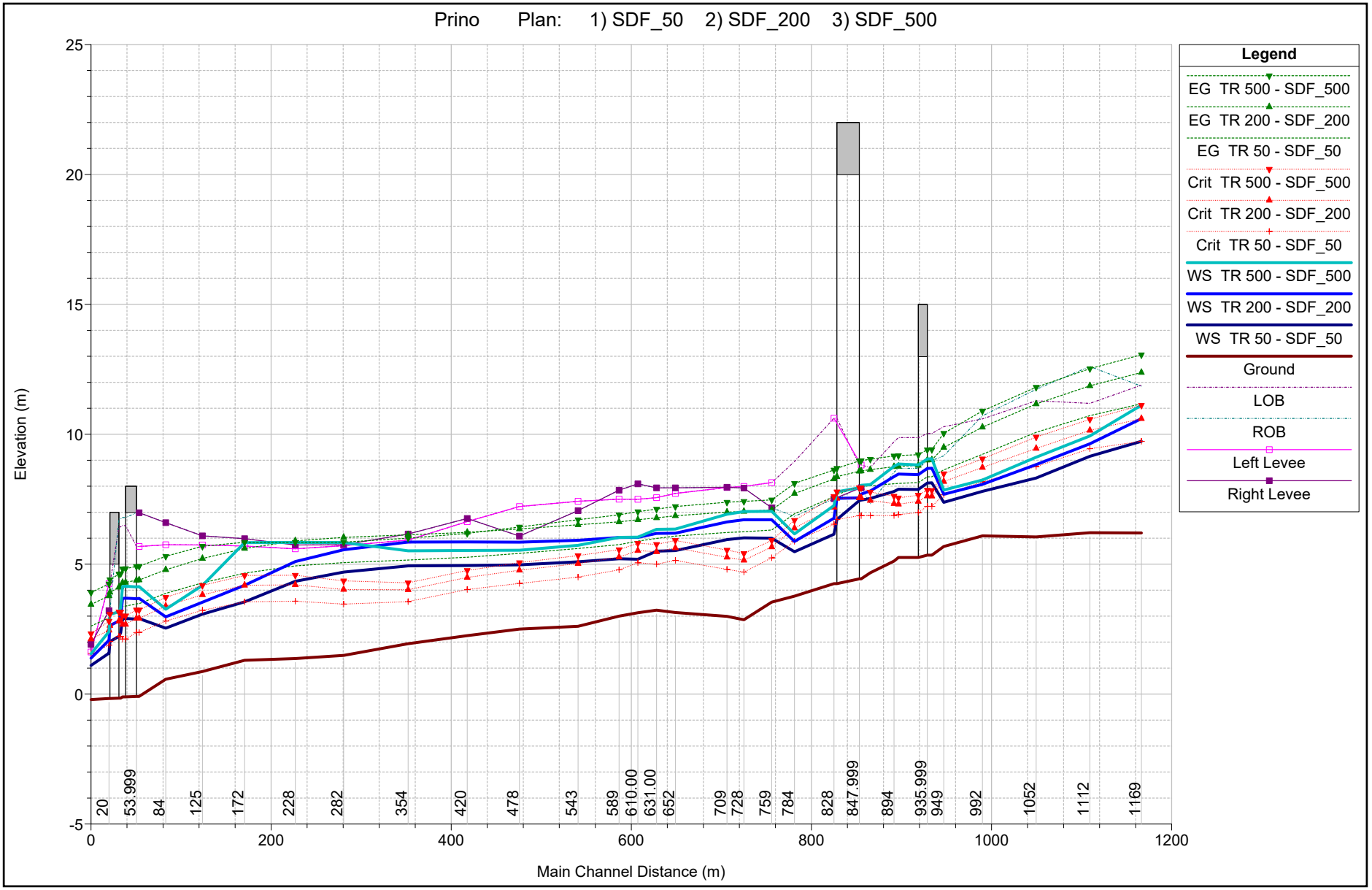
11.2.1 Modello di stato di fatto

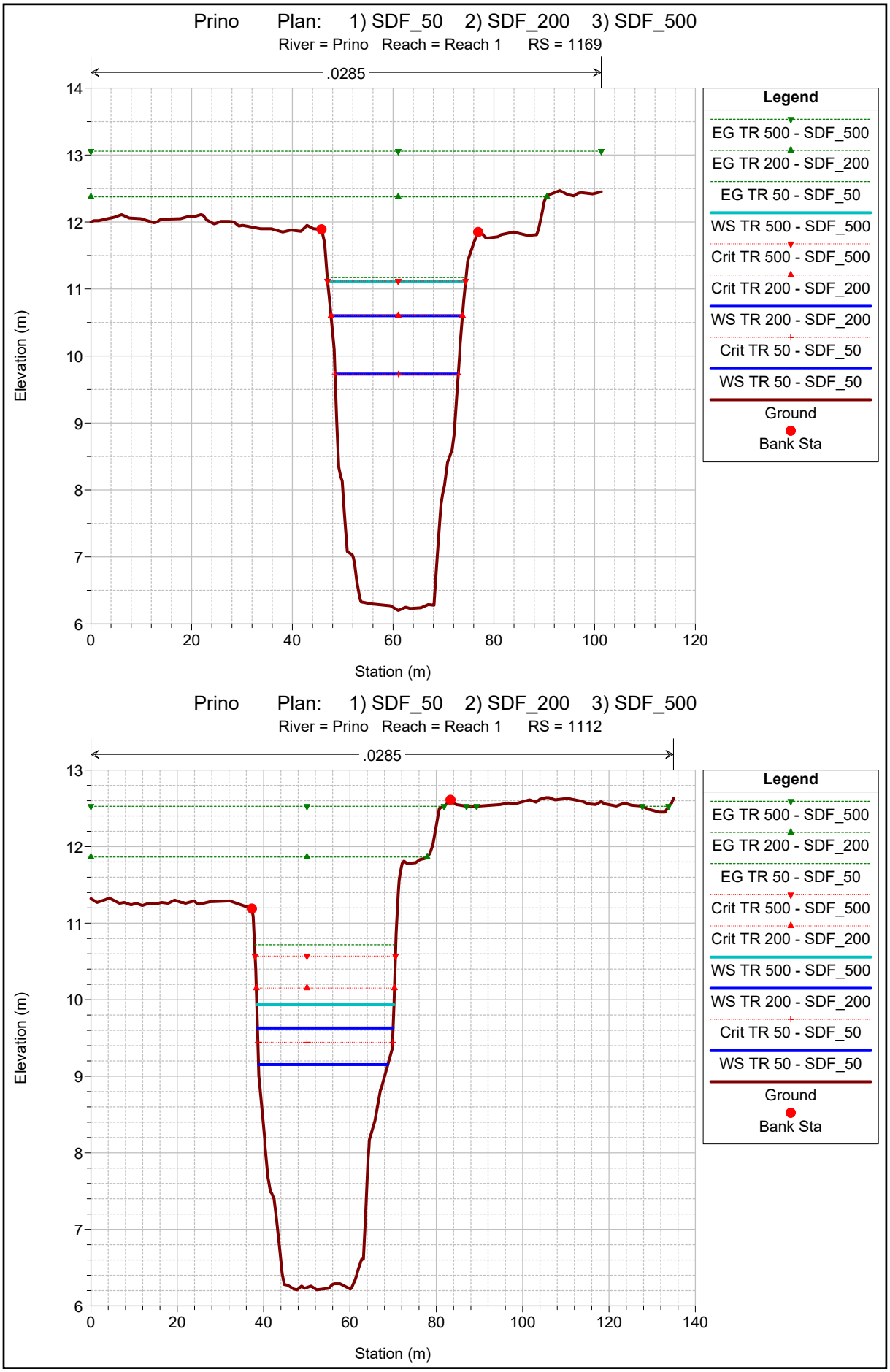
HEC-RAS River: Prino Reach: Reach 1 Profile: TR 50

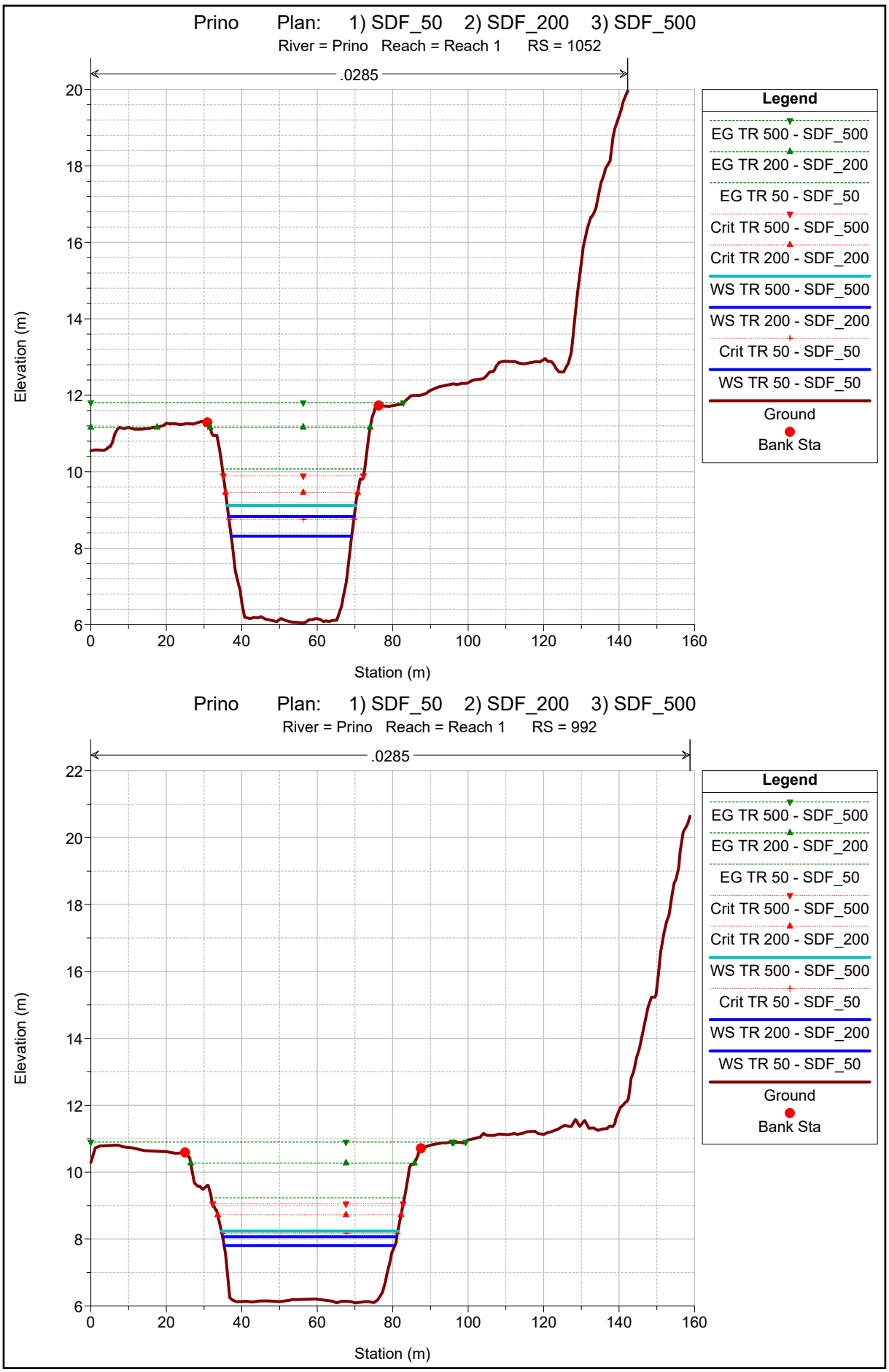
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	1169	TR 50	SDF_50	370.00	6.20	9.73	9.73	11.17	0.006558	5.31	69.62	24.47	1.01
Reach 1	1169	TR 200	SDF_200	540.00	6.20	10.60	10.60	12.37	0.006282	5.90	91.55	26.09	1.01
Reach 1	1169	TR 500	SDF_500	650.00	6.20	11.12	11.12	13.06	0.006133	6.17	105.36	27.41	1.00
Reach 1	1112	TR 50	SDF_50	370.00	6.21	9.15	9.44	10.72	0.009200	5.54	66.78	29.95	1.19
Reach 1	1112	TR 200	SDF_200	540.00	6.21	9.63	10.15	11.86	0.010865	6.62	81.59	31.40	1.31
Reach 1	1112	TR 500	SDF_500	650.00	6.21	9.93	10.57	12.53	0.011192	7.13	91.14	31.77	1.34
Reach 1	1052	TR 50	SDF_50	370.00	6.05	8.31	8.75	10.07	0.011943	5.88	62.96	31.90	1.34
Reach 1	1052	TR 200	SDF_200	540.00	6.05	8.83	9.45	11.16	0.012345	6.77	79.82	33.28	1.40
Reach 1	1052	TR 500	SDF_500	650.00	6.05	9.12	9.89	11.81	0.012666	7.26	89.48	34.04	1.43
Reach 1	992	TR 50	SDF_50	370.00	6.09	7.81	8.17	9.23	0.013063	5.29	69.99	45.23	1.36
Reach 1	992	TR 200	SDF_200	540.00	6.09	8.07	8.72	10.27	0.016772	6.57	82.23	46.15	1.57
Reach 1	992	TR 500	SDF_500	650.00	6.09	8.24	9.05	10.90	0.018342	7.22	90.01	46.79	1.66
Reach 1	949	TR 50	SDF_50	370.00	5.68	7.38	7.67	8.63	0.012411	4.96	74.63	51.44	1.31
Reach 1	949	TR 200	SDF_200	540.00	5.68	7.69	8.18	9.49	0.014144	5.95	90.77	52.31	1.44
Reach 1	949	TR 500	SDF_500	650.00	5.68	7.85	8.48	10.04	0.015401	6.55	99.30	52.75	1.52
Reach 1	936	TR 50	SDF_50	370.00	5.35	8.13	7.23	8.37	0.001363	2.16	171.59	83.48	0.47
Reach 1	936	TR 200	SDF_200	540.00	5.35	8.69	7.62	9.01	0.001403	2.49	216.55	86.16	0.49
Reach 1	936	TR 500	SDF_500	650.00	5.35	9.06	7.84	9.41	0.001374	2.63	247.48	100.94	0.49
Reach 1	935.999 BR U	TR 50	SDF_50	370.00	5.35	8.12	7.23	8.36	0.001440	2.16	170.95	78.46	0.47
Reach 1	935.999 BR U	TR 200	SDF_200	540.00	5.35	8.69	7.62	9.00	0.001491	2.50	215.78	81.04	0.49
Reach 1	935.999 BR U	TR 500	SDF_500	650.00	5.35	9.05	7.85	9.41	0.001466	2.64	246.60	94.16	0.49
Reach 1	935.999 BR D	TR 50	SDF_50	370.00	5.26	7.88	6.98	8.14	0.001611	2.27	162.95	73.49	0.49
Reach 1	935.999 BR D	TR 200	SDF_200	540.00	5.26	8.45	7.41	8.80	0.001691	2.63	205.09	74.91	0.51
Reach 1	935.999 BR D	TR 500	SDF_500	650.00	5.26	8.82	7.66	9.21	0.001668	2.78	235.82	92.75	0.51
Reach 1	899	TR 50	SDF_50	370.00	5.26	7.88	6.91	8.11	0.001265	2.11	175.55	78.80	0.45
Reach 1	899	TR 200	SDF_200	540.00	5.26	8.47	7.31	8.77	0.001338	2.42	223.50	85.05	0.48
Reach 1	899	TR 500	SDF_500	650.00	5.26	8.86	7.55	9.18	0.001248	2.53	259.77	113.40	0.47
Reach 1	894	TR 50	SDF_50	370.00	5.12	7.80	6.87	8.09	0.001662	2.41	153.64	69.06	0.52
Reach 1	894	TR 200	SDF_200	540.00	5.12	8.37	7.33	8.75	0.001924	2.73	197.77	82.23	0.56
Reach 1	894	TR 500	SDF_500	650.00	5.12	8.76	7.62	9.17	0.001762	2.81	233.73	109.00	0.55
Reach 1	868	TR 50	SDF_50	370.00	4.67	7.53	6.87	8.02	0.002554	3.11	120.00	56.48	0.64
Reach 1	868	TR 200	SDF_200	540.00	4.67	7.82	7.45	8.64	0.003715	4.02	136.64	60.34	0.79
Reach 1	868	TR 500	SDF_500	650.00	4.67	8.06	7.78	9.04	0.003994	4.41	151.69	63.54	0.83
Reach 1	848.00	TR 50	SDF_50	370.00	4.44	7.46	6.87	7.99	0.003454	3.21	115.41	63.80	0.73
Reach 1	848.00	TR 200	SDF_200	540.00	4.44	7.70	7.55	8.59	0.005317	4.18	129.27	70.45	0.91
Reach 1	848.00	TR 500	SDF_500	650.00	4.44	8.04	7.94	8.99	0.005057	4.31	151.16	78.18	0.90
Reach 1	847.999 BR U	TR 50	SDF_50	370.00	4.44	7.45	6.87	7.98	0.003870	3.23	114.53	56.72	0.73
Reach 1	847.999 BR U	TR 200	SDF_200	540.00	4.44	7.55	7.55	8.58	0.007312	4.48	120.56	58.87	1.00
Reach 1	847.999 BR U	TR 500	SDF_500	650.00	4.44	7.94	7.94	8.97	0.006693	4.50	144.53	67.78	0.96
Reach 1	847.999 BR D	TR 50	SDF_50	370.00	4.25	6.72	6.72	7.68	0.007524	4.34	85.26	44.44	1.00
Reach 1	847.999 BR D	TR 200	SDF_200	540.00	4.25	7.53	7.53	8.37	0.005282	4.13	140.79	87.09	0.85
Reach 1	847.999 BR D	TR 500	SDF_500	650.00	4.25	7.78	7.78	8.69	0.005268	4.35	162.70	87.24	0.86
Reach 1	828	TR 50	SDF_50	370.00	4.25	6.15	6.54	7.60	0.014075	5.33	69.40	47.20	1.40
Reach 1	828	TR 200	SDF_200	540.00	4.25	6.77	7.19	8.28	0.009808	5.44	99.26	49.65	1.23
Reach 1	828	TR 500	SDF_500	650.00	4.25	7.25	7.61	8.62	0.008619	5.18	125.39	61.24	1.16
Reach 1	784	TR 50	SDF_50	370.00	3.77	5.48	5.88	6.94	0.016053	5.36	69.08	51.64	1.48
Reach 1	784	TR 200	SDF_200	540.00	3.77	5.87	6.38	7.72	0.014913	6.02	89.73	53.03	1.48
Reach 1	784	TR 500	SDF_500	650.00	3.77	6.16	6.69	8.11	0.012999	6.17	105.30	53.85	1.41
Reach 1	759	TR 50	SDF_50	370.00	3.54	6.00	5.25	6.31	0.001834	2.48	149.04	68.40	0.54
Reach 1	759	TR 200	SDF_200	540.00	3.54	6.71	5.66	7.09	0.001575	2.72	198.47	70.39	0.52
Reach 1	759	TR 500	SDF_500	650.00	3.54	7.04	5.91	7.47	0.001654	2.93	221.88	72.96	0.54
Reach 1	728	TR 50	SDF_50	370.00	2.86	6.01	4.70	6.25	0.001000	2.13	173.48	60.38	0.40
Reach 1	728	TR 200	SDF_200	540.00	2.86	6.71	5.15	7.03	0.001062	2.50	215.59	60.64	0.42
Reach 1	728	TR 500	SDF_500	650.00	2.86	7.03	5.42	7.42	0.001175	2.77	234.71	60.78	0.45
Reach 1	709	TR 50	SDF_50	370.00	2.99	5.94	4.80	6.22	0.001257	2.33	158.63	57.81	0.45
Reach 1	709	TR 200	SDF_200	540.00	2.99	6.62	5.27	7.00	0.001317	2.73	198.03	58.15	0.47
Reach 1	709	TR 500	SDF_500	650.00	2.99	6.92	5.54	7.38	0.001462	3.02	215.30	58.30	0.50
Reach 1	652	TR 50	SDF_50	370.00	3.14	5.52	5.15	6.08	0.003632	3.30	111.96	54.89	0.74
Reach 1	652	TR 200	SDF_200	540.00	3.14	6.19	5.63	6.86	0.003090	3.63	148.88	55.28	0.71
Reach 1	652	TR 500	SDF_500	650.00	3.14	6.35	5.91	7.22	0.003719	4.12	157.75	55.37	0.78
Reach 1	631.00	TR 50	SDF_50	370.00	3.23	5.50	5.00	5.99	0.003011	3.10	119.49	55.72	0.68
Reach 1	631.00	TR 200	SDF_200	540.00	3.23	6.18	5.48	6.78	0.002627	3.43	157.66	56.03	0.65
Reach 1	631.00	TR 500	SDF_500	650.00	3.23	6.34	5.76	7.12	0.003189	3.90	166.62	56.11	0.72
Reach 1	610.00	TR 50	SDF_50	370.00	3.13	5.19	5.05	5.89	0.005484	3.69	100.16	56.53	0.89
Reach 1	610.00	TR 200	SDF_200	540.00	3.13	6.03	5.53	6.71	0.003309	3.65	147.91	56.90	0.72
Reach 1	610.00	TR 500	SDF_500	650.00	3.13	6.04	5.80	7.02	0.004741	4.38	148.43	56.91	0.87
Reach 1	589	TR 50	SDF_50	370.00	3.00	5.21	4.78	5.75	0.003386	3.26	113.45	53.42	0.71
Reach 1	589	TR 200	SDF_200	540.00	3.00	6.03	5.27	6.63	0.002523	3.43	157.37	53.94	0.64
Reach 1	589	TR 500	SDF_500	650.00	3.00	6.03	5.56	6.90	0.003638	4.12	157.60	53.95	0.77
Reach 1	543	TR 50	SDF_50	370.00	2.61	5.09	4.50	5.60	0.002784	3.17	116.56	48.97	0.66
Reach 1	543	TR 200	SDF_200	540.00	2.61	5.92	5.02	6.52	0.002283	3.43	157.24	49.42	0.61
Reach 1	543	TR 500	SDF_500	650.00	2.61	5.73	5.33	6.71	0.004018	4.40	147.88	49.30	0.81
Reach 1	478	TR 50	SDF_50	370.00	2.50	4.98	4.26	5.42	0.002344	2.94	126.03	51.48	0.60

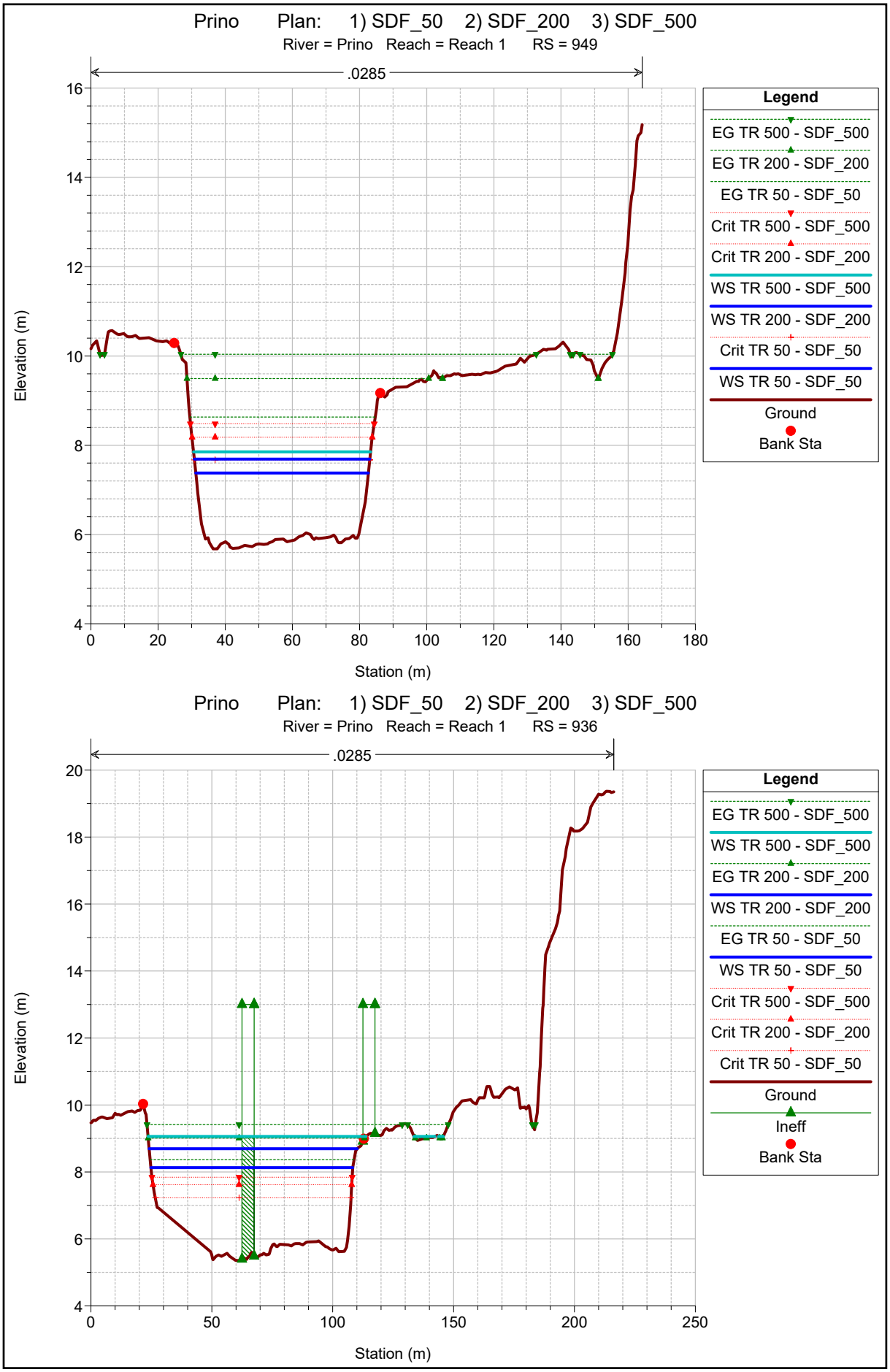
HEC-RAS River: Prino Reach: Reach 1 Profile: TR 50 (Continued)

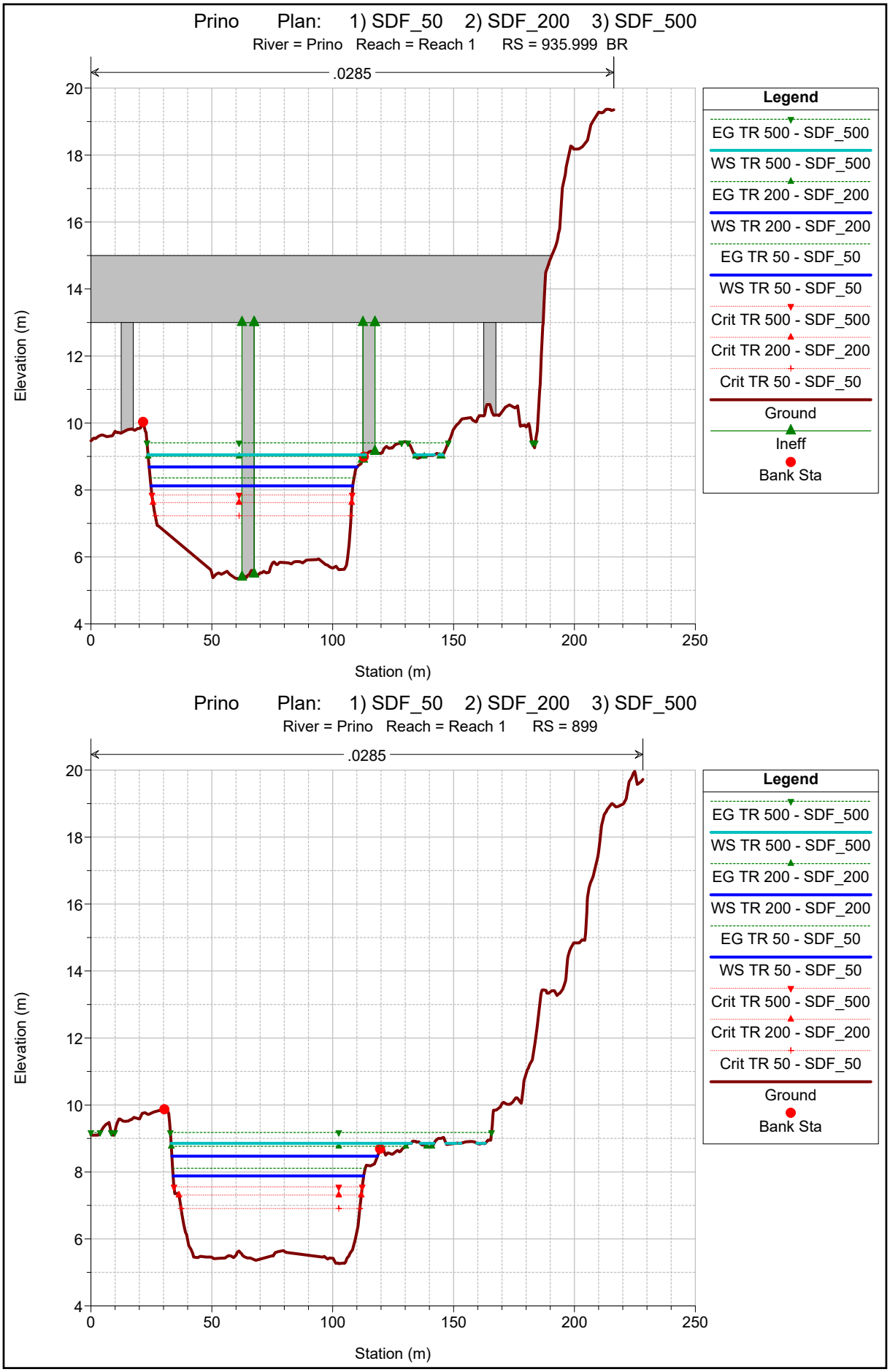
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	478	TR 200	SDF_200	540.00	2.50	5.85	4.77	6.36	0.001880	3.16	171.12	51.93	0.56
Reach 1	478	TR 500	SDF_500	650.00	2.50	5.54	5.06	6.43	0.003734	4.19	154.96	51.77	0.77
Reach 1	420	TR 50	SDF_50	370.00	2.25	4.95	4.03	5.27	0.001622	2.52	147.04	58.69	0.51
Reach 1	420	TR 200	SDF_200	540.00	2.25	5.86	4.49	6.23	0.001274	2.69	200.78	59.29	0.47
Reach 1	420	TR 500	SDF_500	650.00	2.25	5.53	4.76	6.18	0.002551	3.58	181.41	59.08	0.65
Reach 1	354	TR 50	SDF_50	370.00	1.94	4.93	3.56	5.16	0.000951	2.10	175.88	60.04	0.39
Reach 1	354	TR 200	SDF_200	540.00	1.94	5.85	4.02	6.13	0.000845	2.33	231.28	60.50	0.38
Reach 1	354	TR 500	SDF_500	650.00	1.94	5.52	4.28	6.00	0.001641	3.08	210.95	60.33	0.53
Reach 1	282	TR 50	SDF_50	370.00	1.49	4.70	3.46	5.06	0.001453	2.67	138.42	43.93	0.48
Reach 1	282	TR 200	SDF_200	540.00	1.49	5.55	4.03	6.03	0.001452	3.06	176.24	44.46	0.49
Reach 1	282	TR 500	SDF_500	650.00	1.49	5.84	4.36	5.85	0.000050	0.59	1315.78	469.90	0.09
Reach 1	228	TR 50	SDF_50	370.00	1.37	4.34	3.58	4.94	0.002663	3.41	108.42	37.18	0.64
Reach 1	228	TR 200	SDF_200	540.00	1.37	5.10	4.20	5.90	0.002739	3.95	136.87	37.54	0.66
Reach 1	228	TR 500	SDF_500	650.00	1.37	5.84	4.58	5.84	0.000024	0.41	1711.52	511.61	0.06
Reach 1	172	TR 50	SDF_50	370.00	1.30	3.55	3.55	4.66	0.006937	4.66	79.38	35.83	1.00
Reach 1	172	TR 200	SDF_200	540.00	1.30	4.19	4.19	5.61	0.006608	5.27	102.39	36.12	1.00
Reach 1	172	TR 500	SDF_500	650.00	1.30	5.83	4.57	5.84	0.000035	0.49	1320.26	343.00	0.08
Reach 1	125	TR 50	SDF_50	370.00	0.87	3.07	3.22	4.28	0.008629	4.87	75.98	39.16	1.12
Reach 1	125	TR 200	SDF_200	540.00	0.87	3.53	3.82	5.22	0.009301	5.74	94.05	39.37	1.19
Reach 1	125	TR 500	SDF_500	650.00	0.87	4.18	4.18	5.69	0.006302	5.43	119.60	39.68	1.00
Reach 1	84	TR 50	SDF_50	370.00	0.57	2.54	2.81	3.88	0.011023	5.13	72.18	41.95	1.25
Reach 1	84	TR 200	SDF_200	540.00	0.57	2.97	3.39	4.79	0.011326	5.96	90.55	42.15	1.30
Reach 1	84	TR 500	SDF_500	650.00	0.57	3.26	3.73	5.30	0.010937	6.32	102.81	42.28	1.29
Reach 1	54	TR 50	SDF_50	370.00	-0.09	2.91	2.37	3.48	0.003018	3.36	110.00	45.32	0.69
Reach 1	54	TR 200	SDF_200	540.00	-0.09	3.68	2.92	4.39	0.002650	3.71	145.39	45.60	0.66
Reach 1	54	TR 500	SDF_500	650.00	-0.09	4.14	3.24	4.92	0.002520	3.91	166.20	45.78	0.66
Reach 1	53.999 BR U	TR 50	SDF_50	370.00	-0.09	2.89	2.37	3.47	0.003101	3.39	109.08	45.31	0.70
Reach 1	53.999 BR U	TR 200	SDF_200	540.00	-0.09	3.67	2.92	4.38	0.002692	3.73	144.68	45.60	0.67
Reach 1	53.999 BR U	TR 500	SDF_500	650.00	-0.09	4.13	3.24	4.91	0.002552	3.93	165.53	45.77	0.66
Reach 1	53.999 BR D	TR 50	SDF_50	370.00	-0.11	2.91	2.12	3.39	0.002207	3.07	120.61	45.41	0.60
Reach 1	53.999 BR D	TR 200	SDF_200	540.00	-0.11	3.69	2.68	4.30	0.002076	3.45	156.74	46.58	0.60
Reach 1	53.999 BR D	TR 500	SDF_500	650.00	-0.11	4.15	3.01	4.83	0.002019	3.65	178.28	47.24	0.60
Reach 1	30	TR 50	SDF_50	370.00	-0.11	2.90	2.11	3.38	0.002241	3.08	120.03	45.40	0.61
Reach 1	30	TR 200	SDF_200	540.00	-0.11	3.68	2.68	4.29	0.002099	3.46	156.17	46.56	0.60
Reach 1	30	TR 500	SDF_500	650.00	-0.11	4.14	3.01	4.82	0.002038	3.66	177.73	47.23	0.60
Reach 1	28	TR 50	SDF_50	370.00	-0.16	2.36	2.21	3.25	0.005308	4.18	88.47	44.76	0.91
Reach 1	28	TR 200	SDF_200	540.00	-0.16	2.97	2.80	4.12	0.005139	4.75	113.65	45.56	0.92
Reach 1	28	TR 500	SDF_500	650.00	-0.16	3.33	3.15	4.63	0.005065	5.05	128.71	46.13	0.92
Reach 1	27.999 BR U	TR 50	SDF_50	370.00	-0.16	2.22	2.22	3.24	0.008532	4.47	82.71	40.58	1.00
Reach 1	27.999 BR U	TR 200	SDF_200	540.00	-0.16	2.81	2.81	4.11	0.008459	5.04	107.10	41.35	1.00
Reach 1	27.999 BR U	TR 500	SDF_500	650.00	-0.16	3.16	3.16	4.62	0.008462	5.34	121.72	41.90	1.00
Reach 1	27.999 BR D	TR 50	SDF_50	370.00	-0.17	2.03	2.03	3.05	0.008499	4.48	82.61	40.38	1.00
Reach 1	27.999 BR D	TR 200	SDF_200	540.00	-0.17	2.64	2.64	3.92	0.008378	5.00	108.02	42.44	1.00
Reach 1	27.999 BR D	TR 500	SDF_500	650.00	-0.17	3.07	3.07	4.40	0.008285	5.11	127.26	47.82	1.00
Reach 1	20	TR 50	SDF_50	370.00	-0.17	1.58	1.88	2.94	0.011523	5.16	71.65	43.35	1.28
Reach 1	20	TR 200	SDF_200	540.00	-0.17	2.07	2.46	3.78	0.010605	5.78	93.40	44.49	1.27
Reach 1	20	TR 500	SDF_500	650.00	-0.17	2.40	2.81	4.24	0.009689	6.00	108.28	45.36	1.24
Reach 1	1	TR 50	SDF_50	370.00	-0.21	1.10	1.56	2.62	0.020721	5.45	67.91	60.16	1.64
Reach 1	1	TR 200	SDF_200	540.00	-0.21	1.38	2.12	3.45	0.021938	6.37	84.80	61.94	1.74
Reach 1	1	TR 500	SDF_500	650.00	-0.21	1.55	2.33	3.91	0.022095	6.80	95.62	63.63	1.77

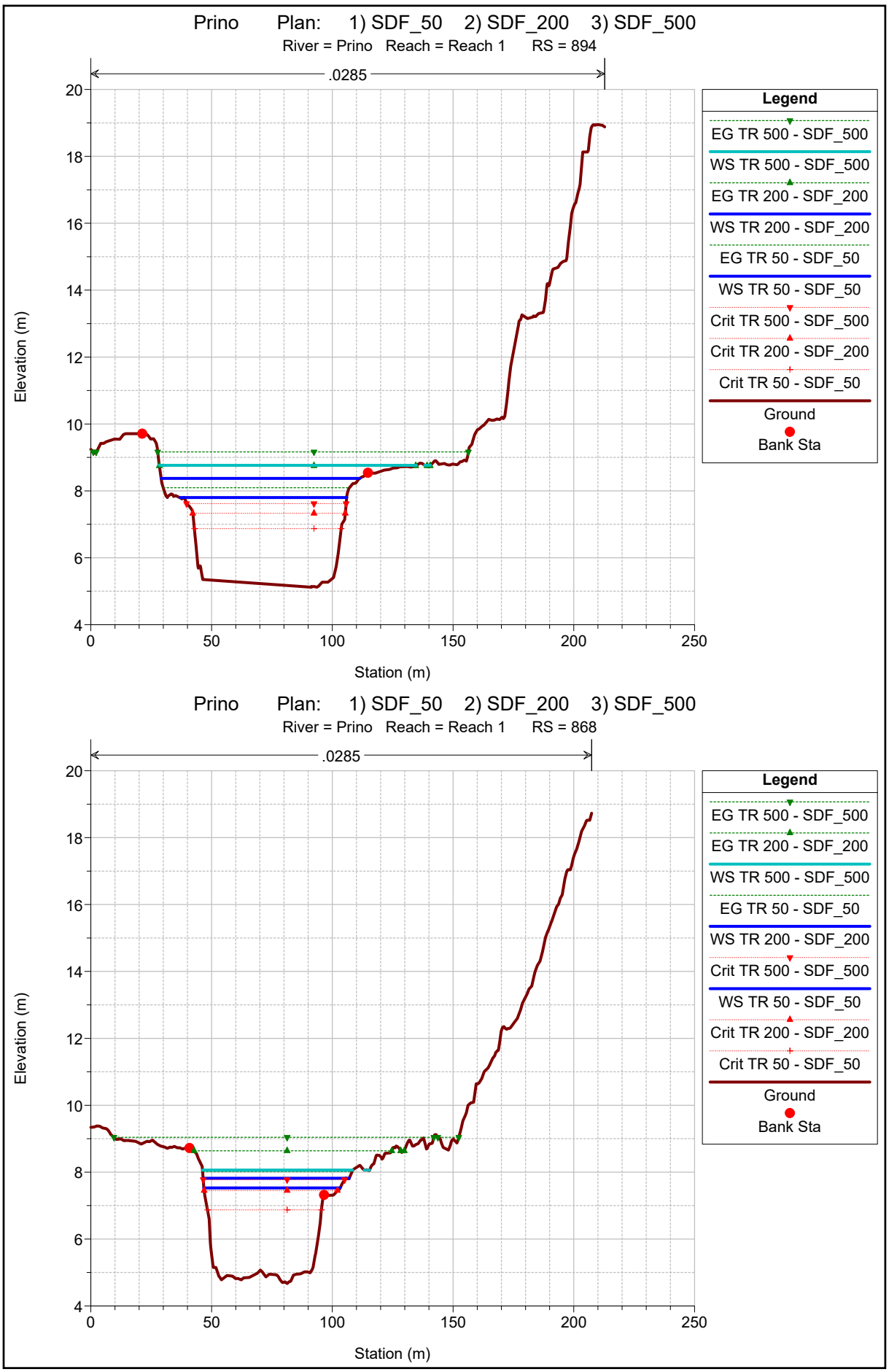

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
25
20
15
10
5
0
-5
0
200
400
600
800
1000
1200
20
53.999
84
125
172
228
282
354
420
478
543
589
610.00
631.00
652
709
728
759
784
828
847.999
894
935.999
949
992
1052
1112
1169
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

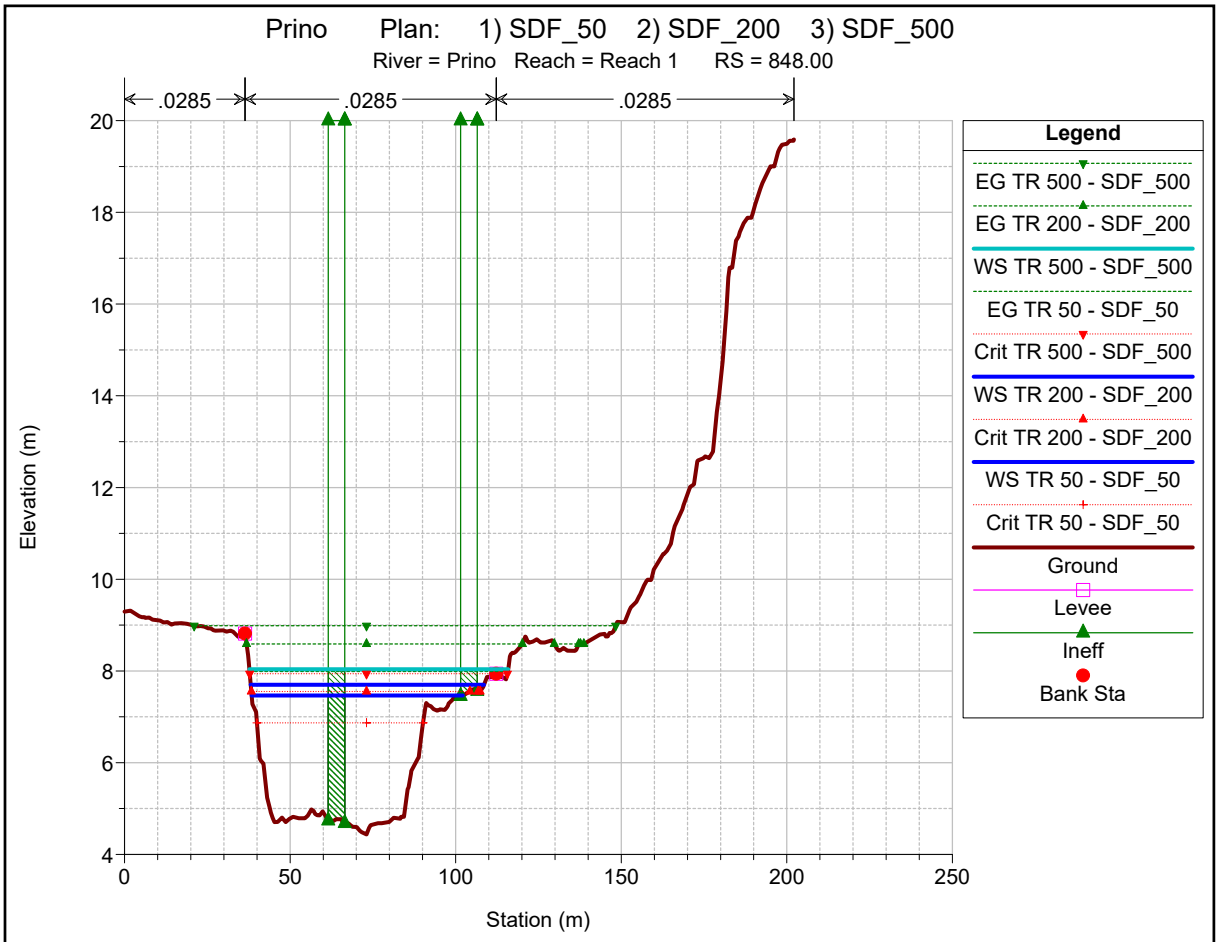

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1169
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1112
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta

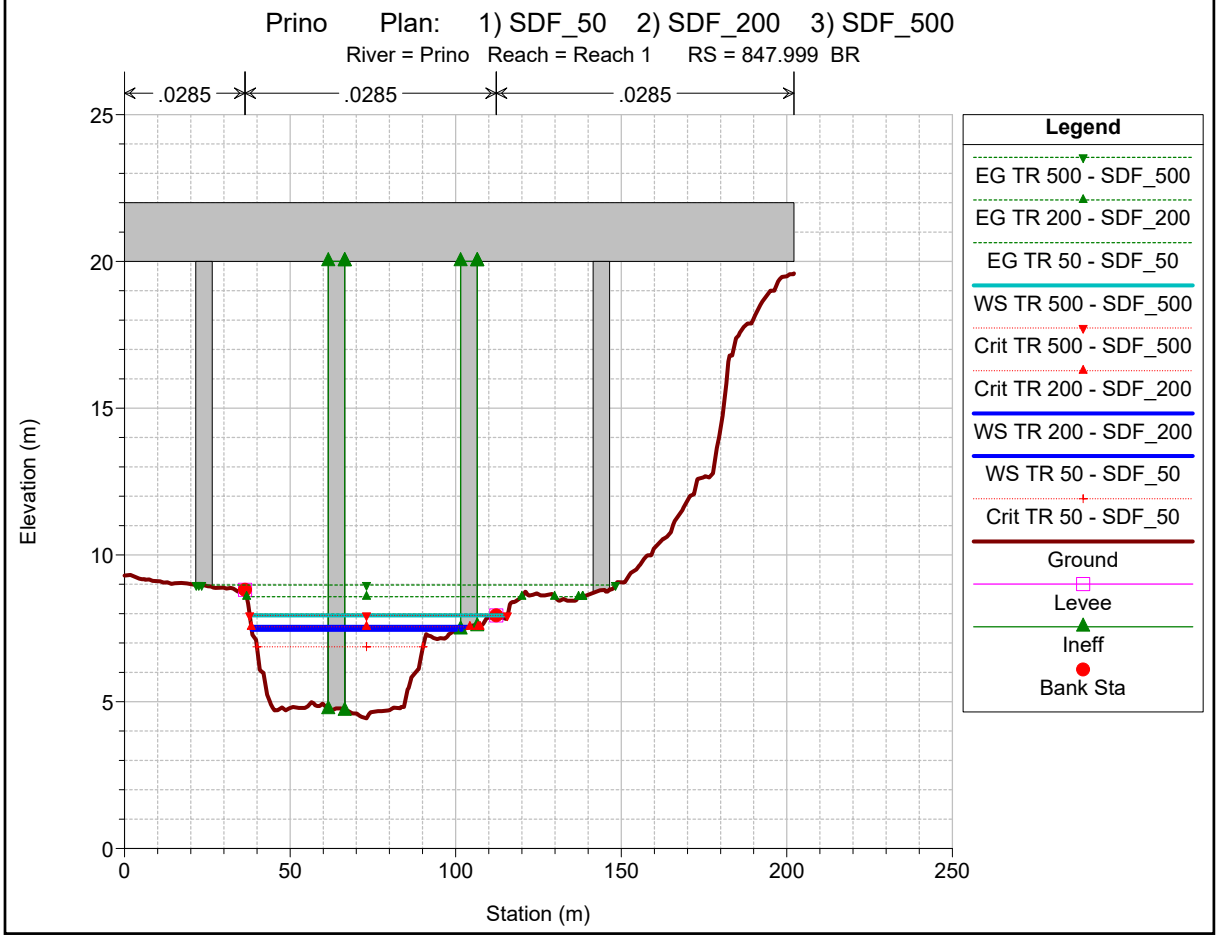

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1052
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 992
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta

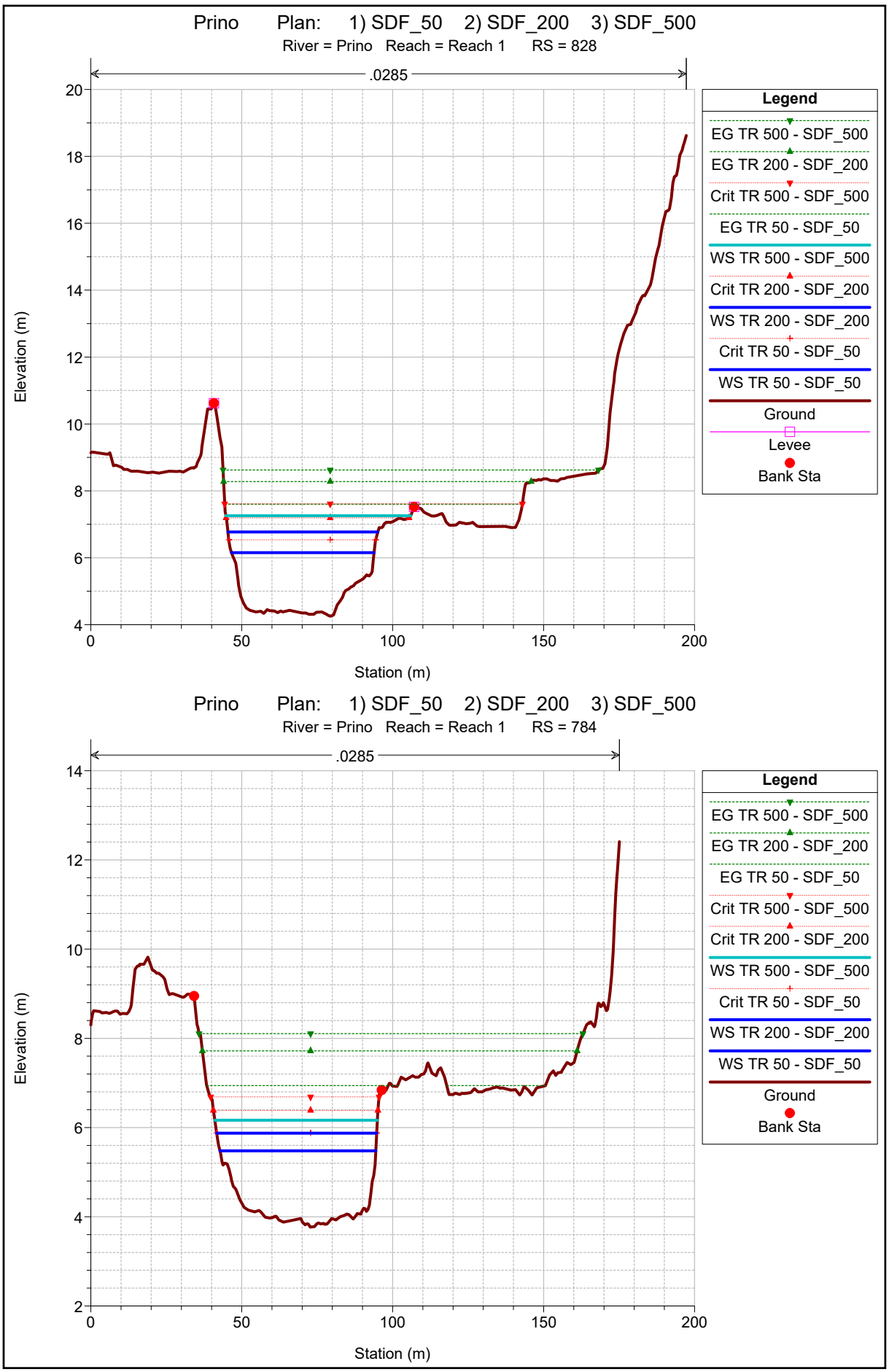

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 949
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 936
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Ineff
Bank Sta

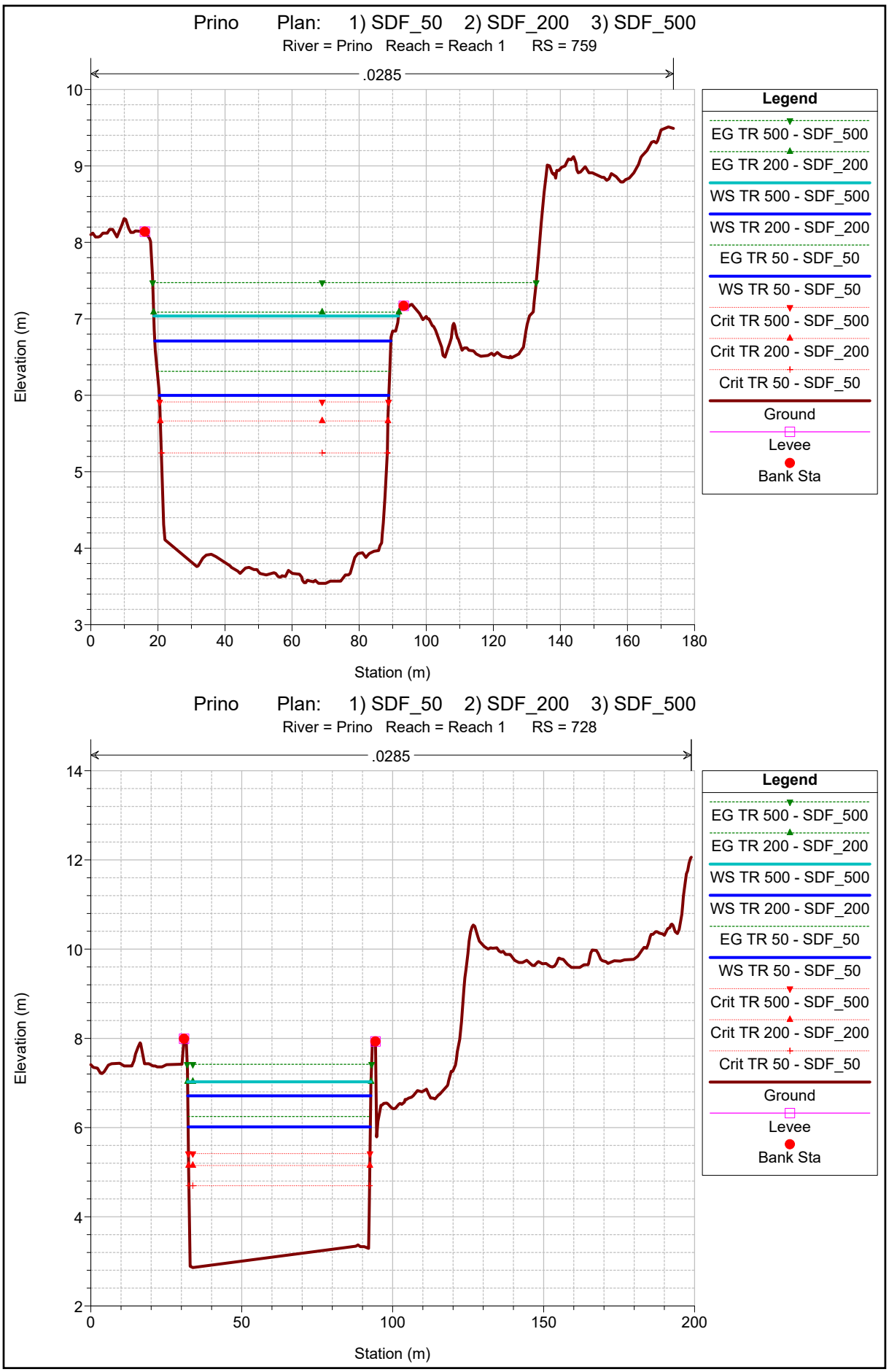

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 935.999 BR
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Ineff
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 899
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta

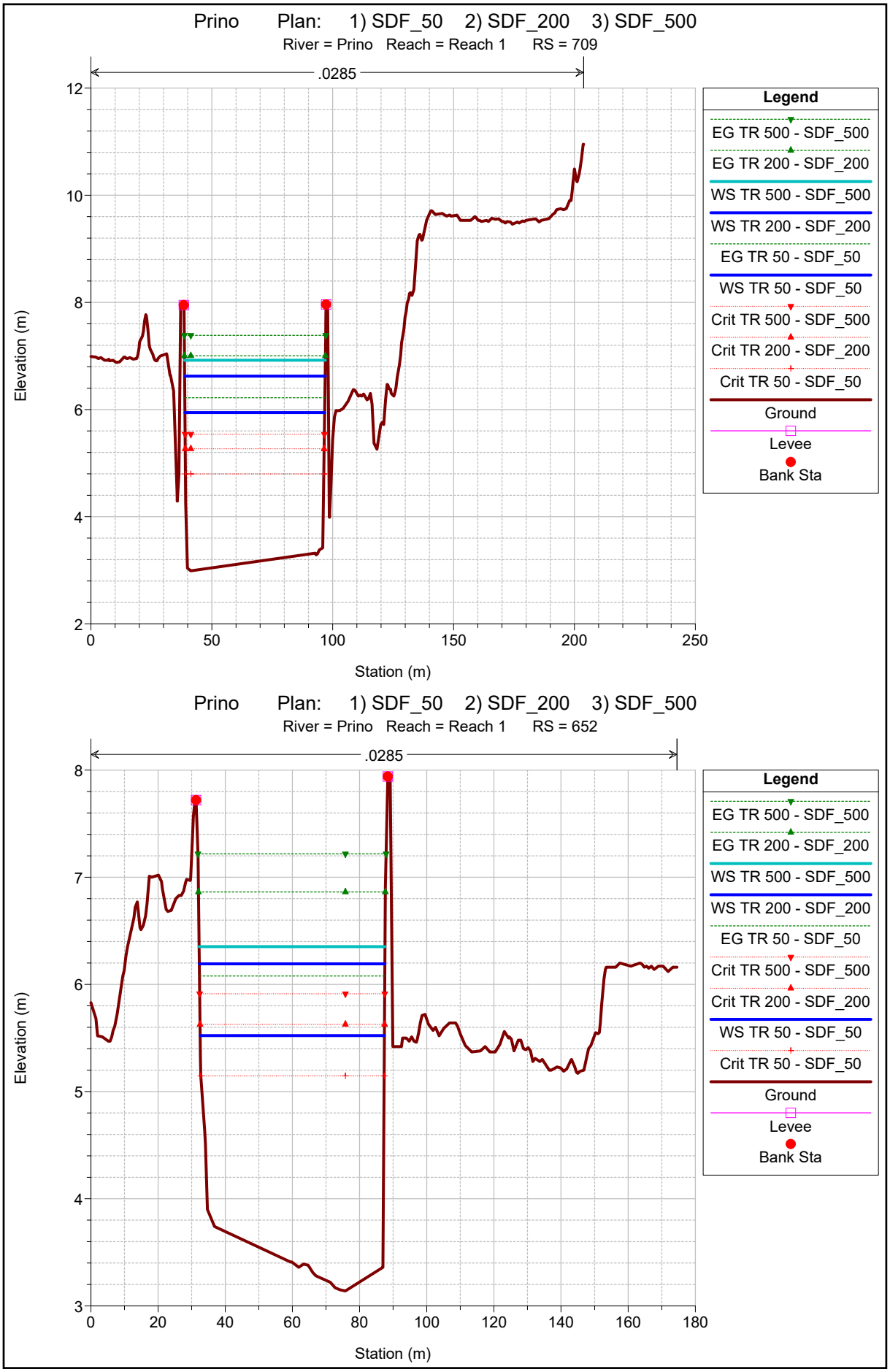

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 894
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 868
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta

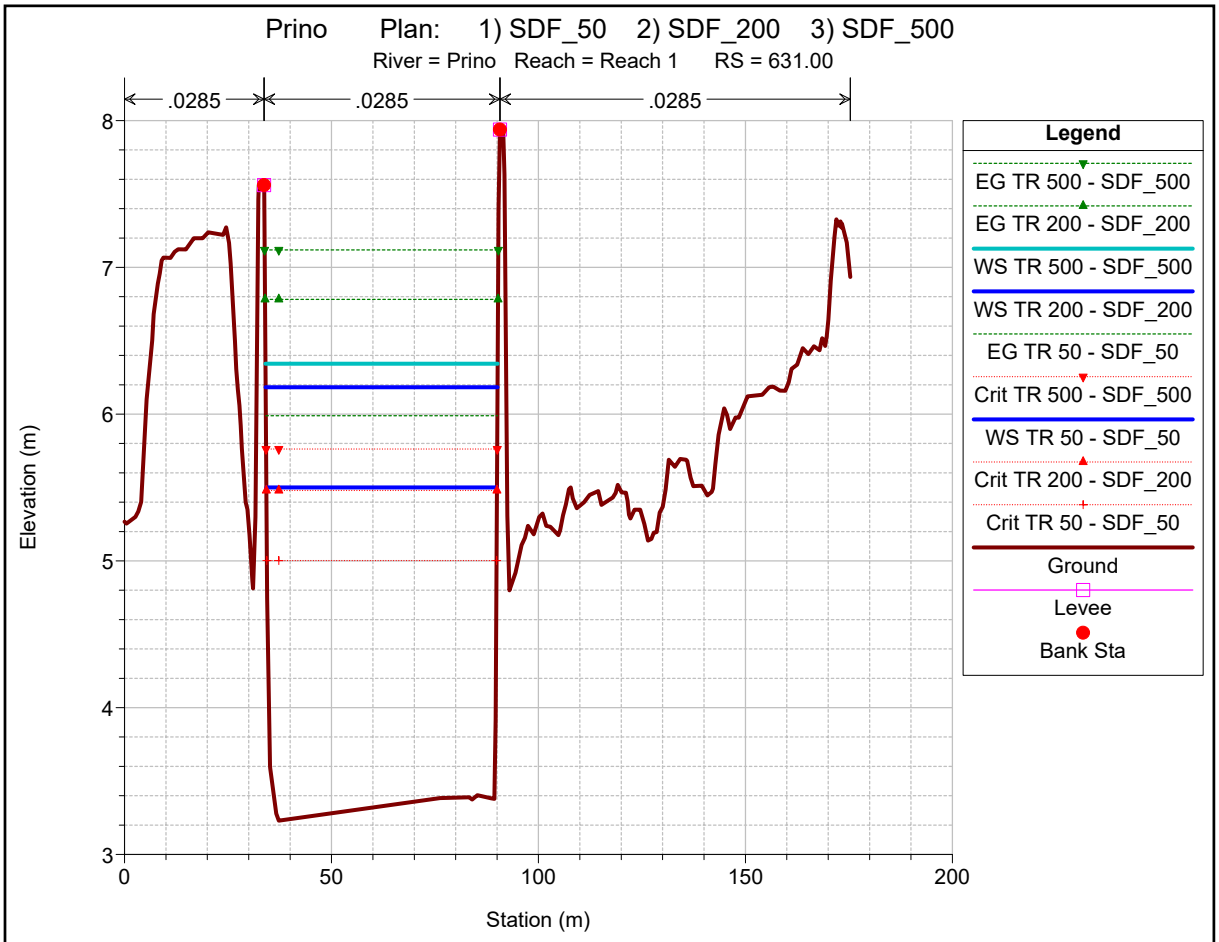

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 848.00
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta

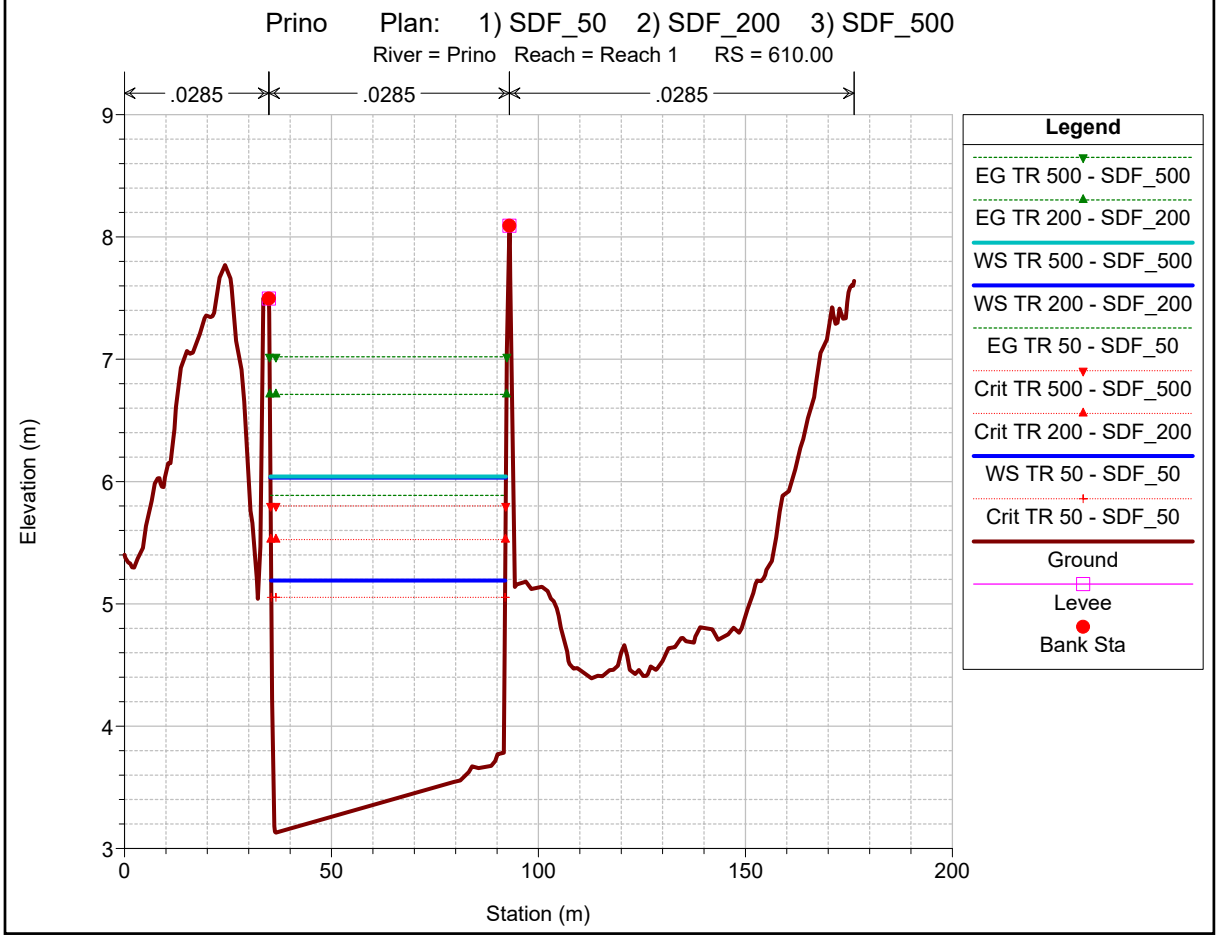

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 847.999 BR
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta

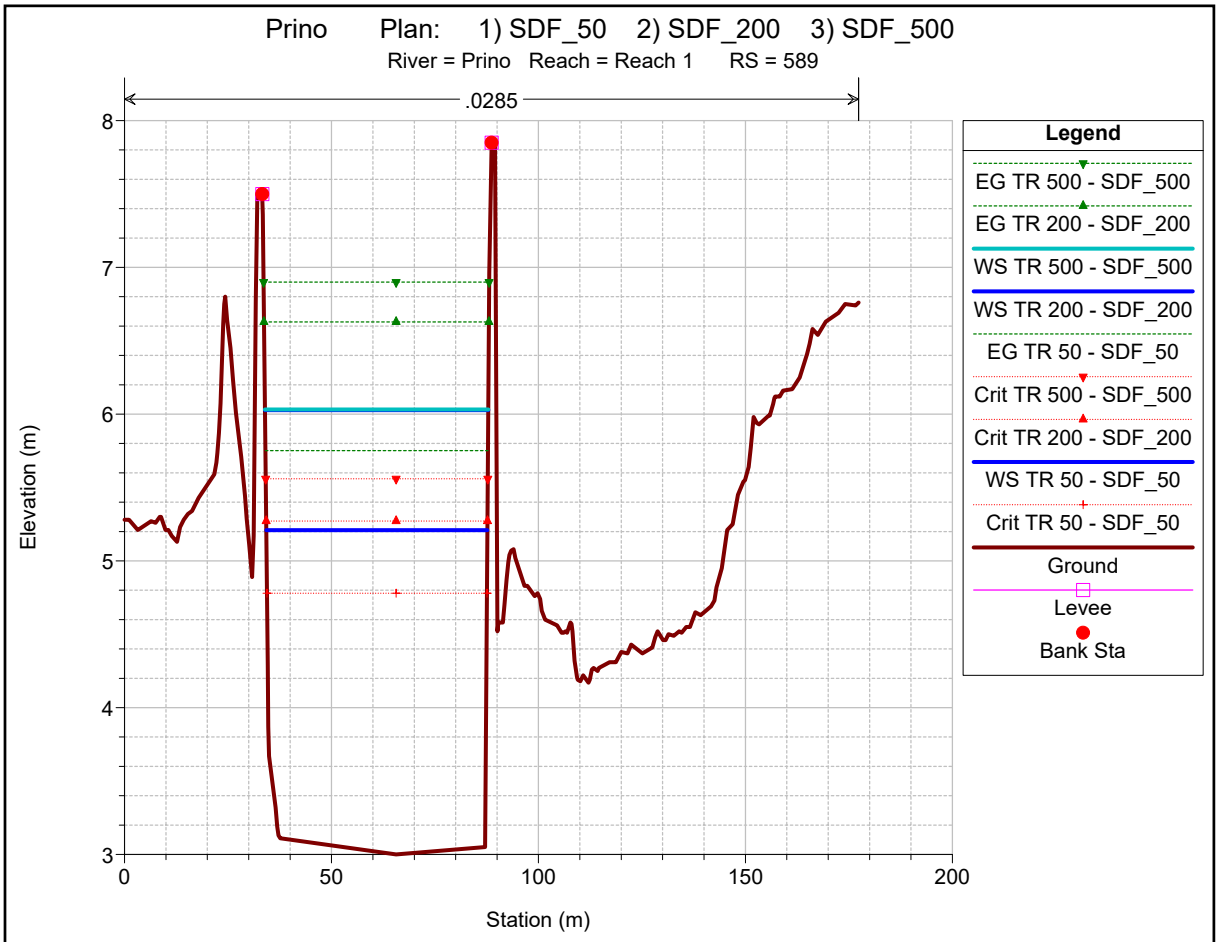

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 828
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
Crit TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 784
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta

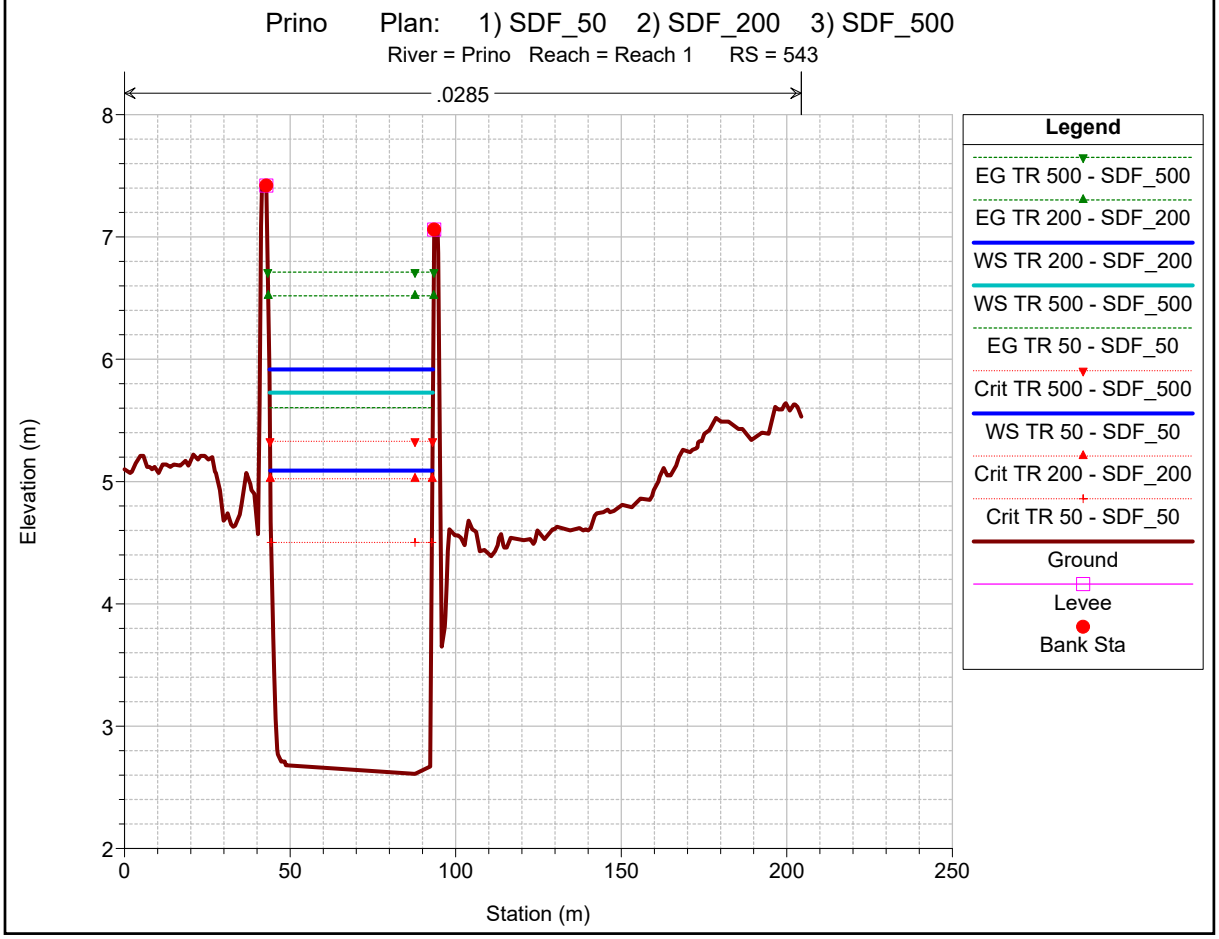

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 759
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 728
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

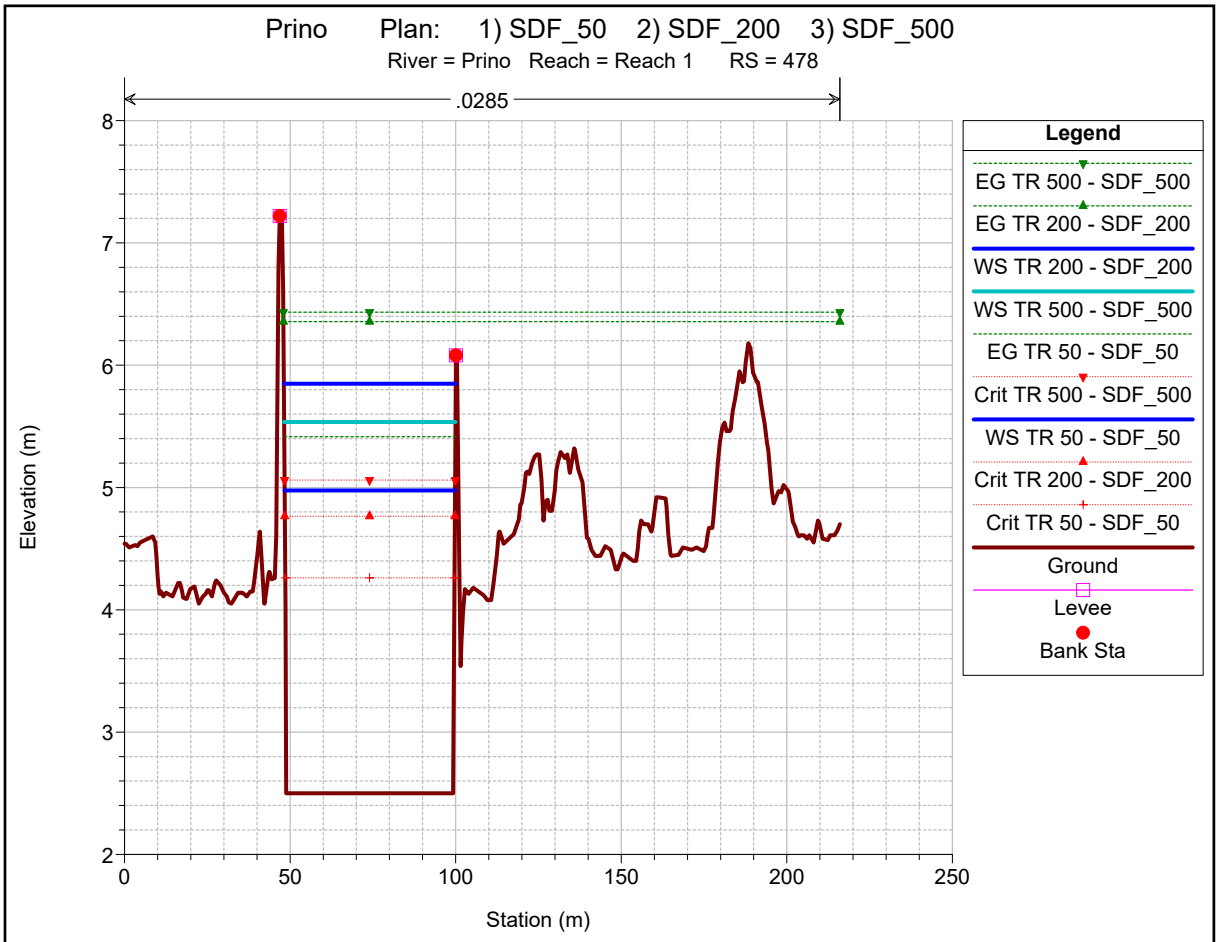

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 709
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 652
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

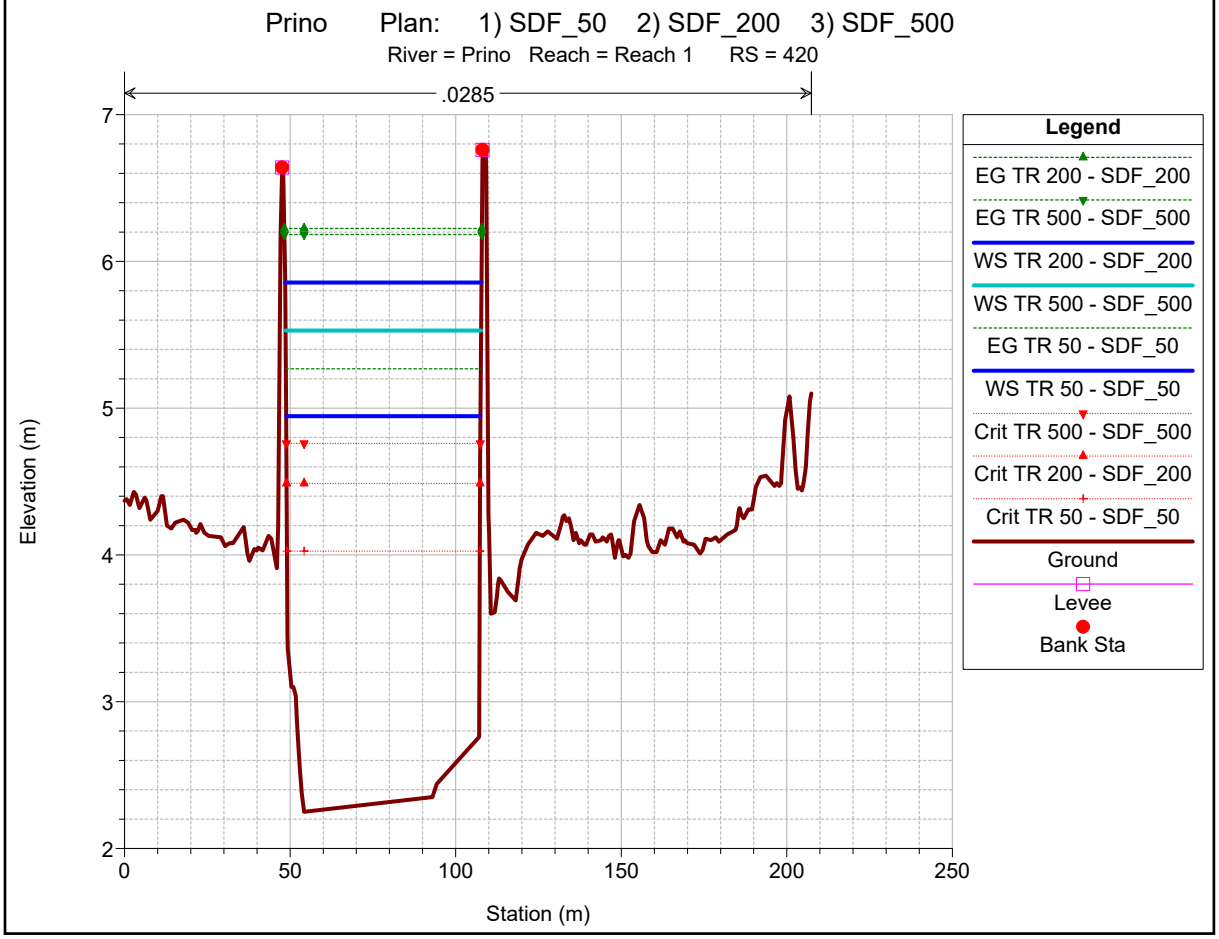

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 631.00
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

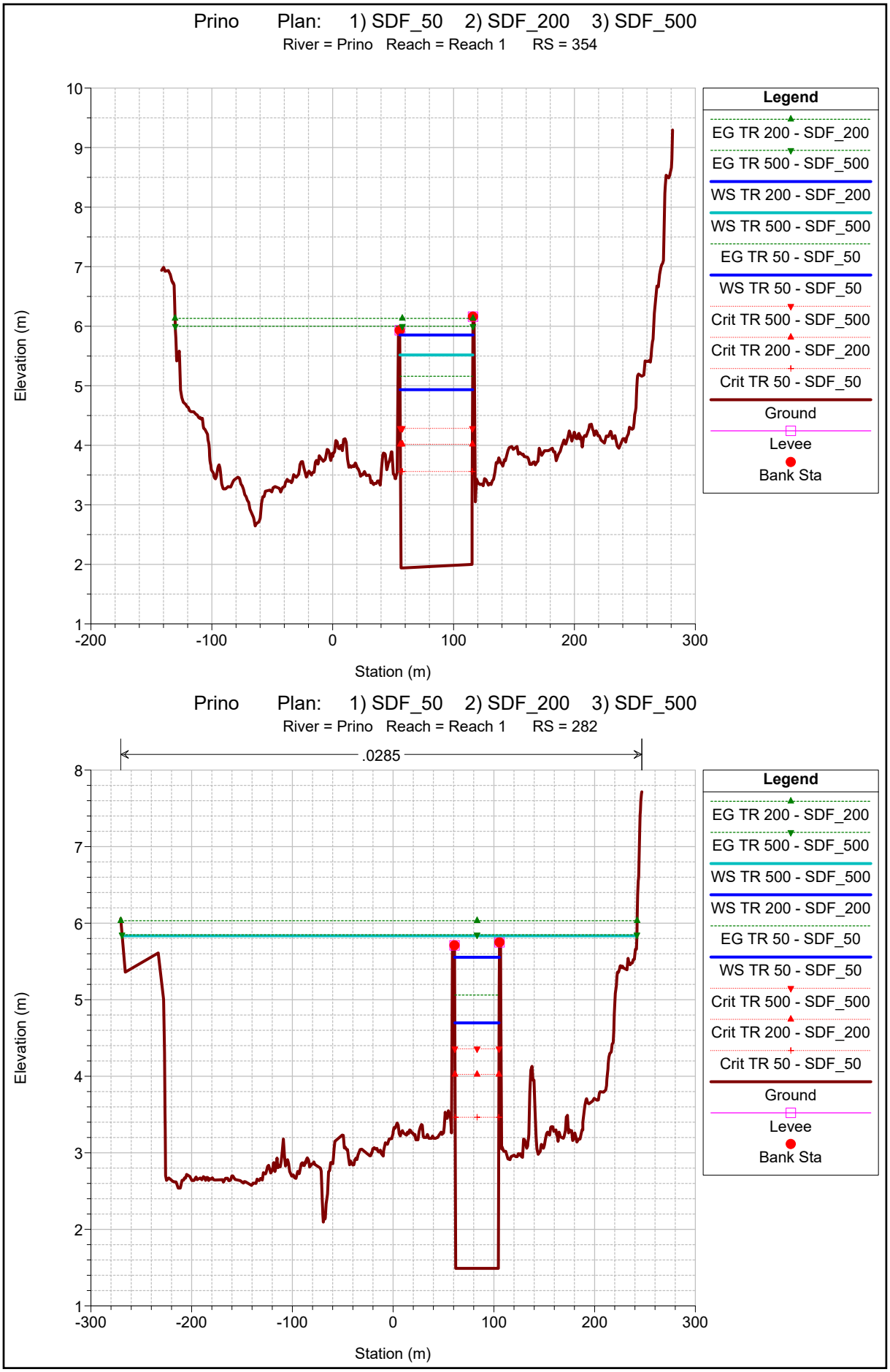

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 610.00
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

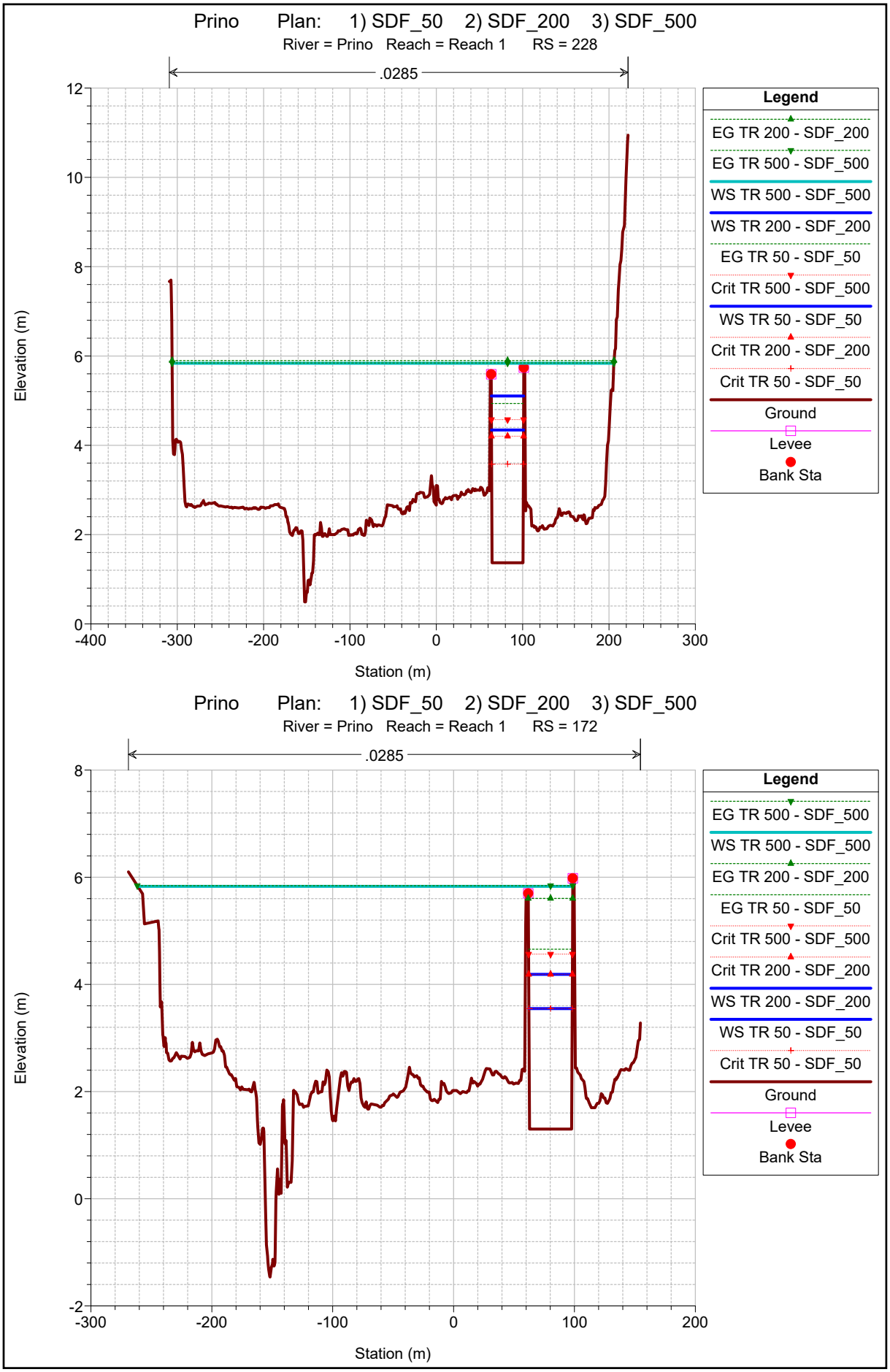

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 589
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

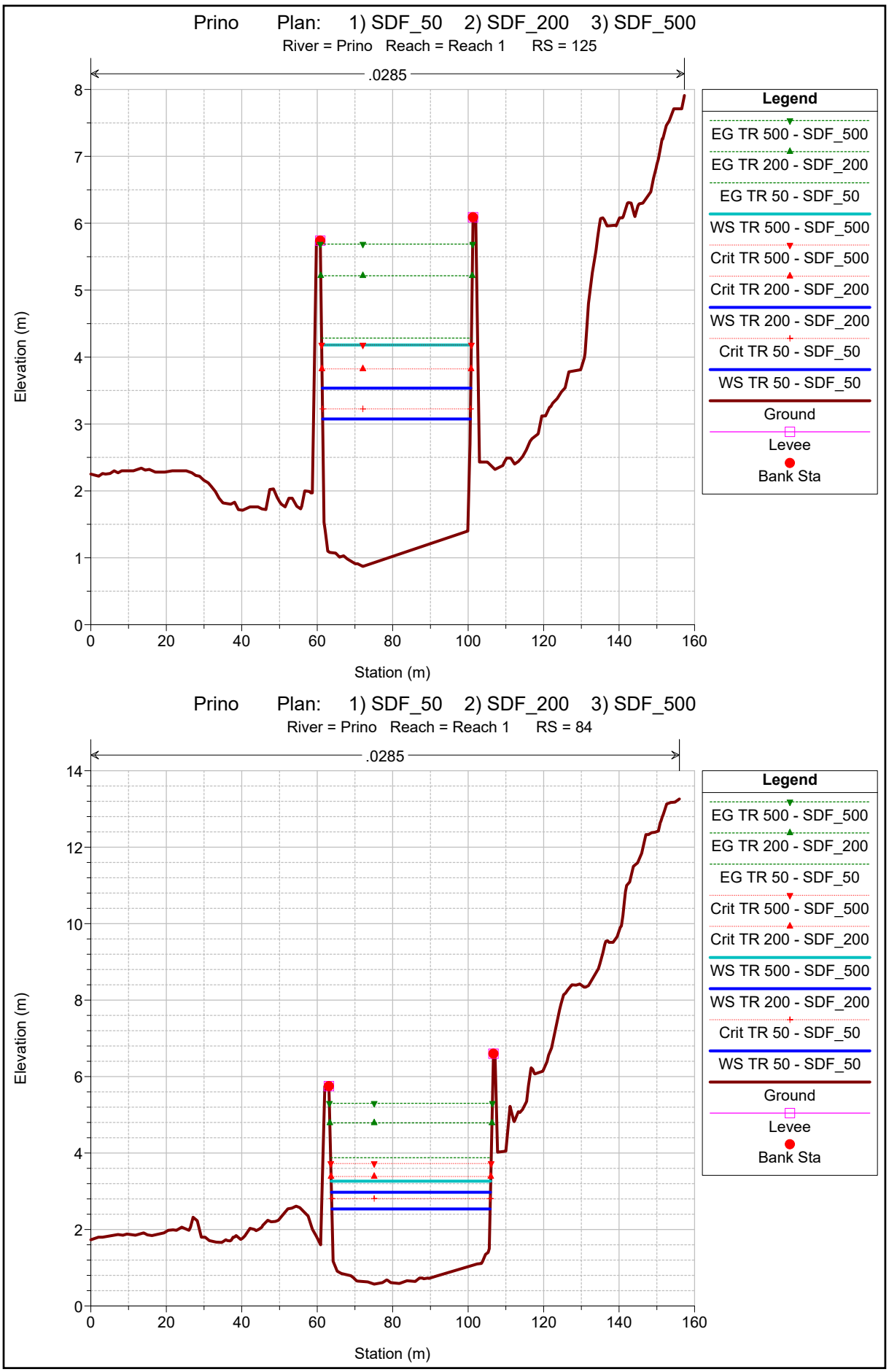

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 543
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

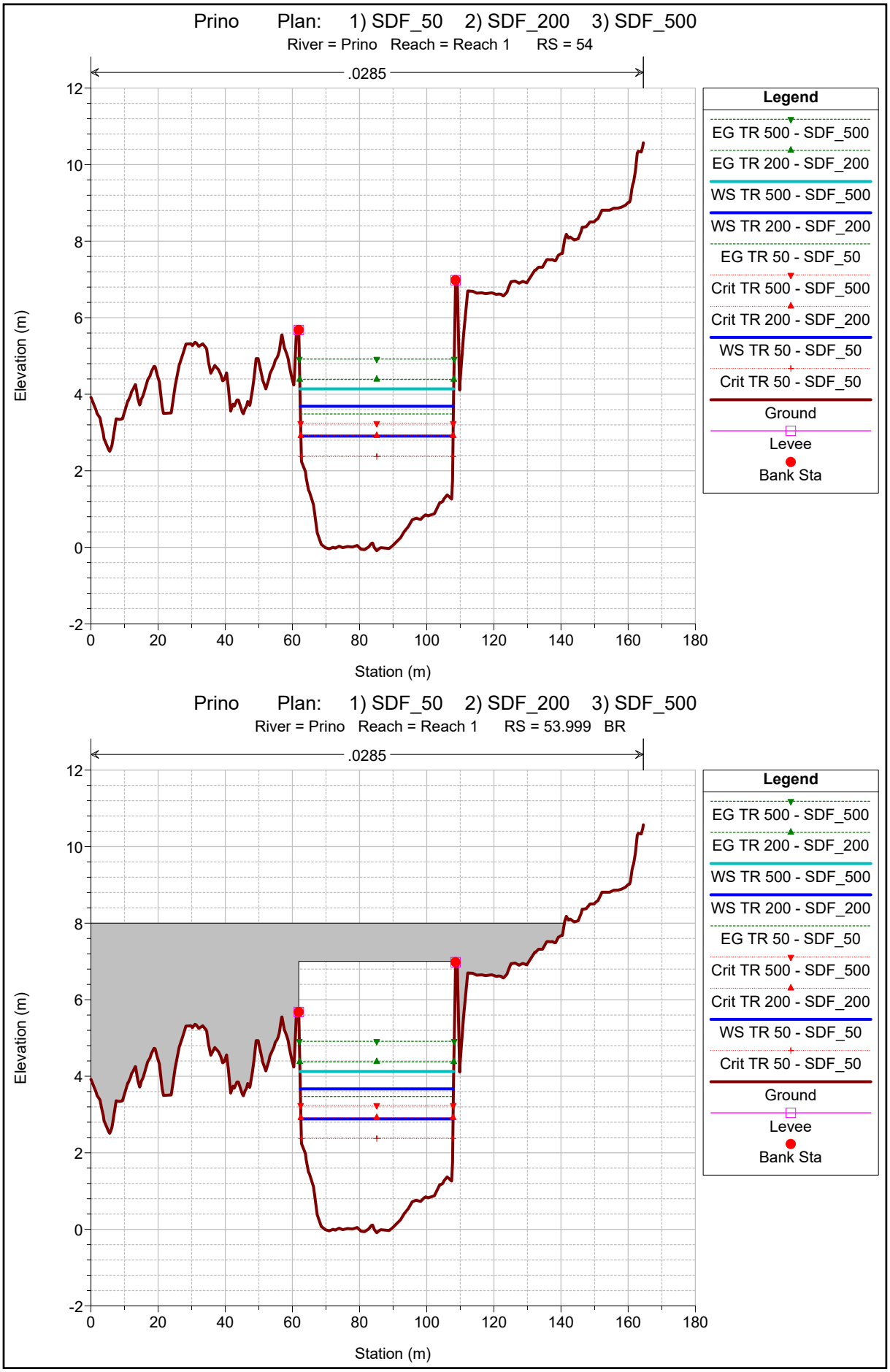

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 478
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

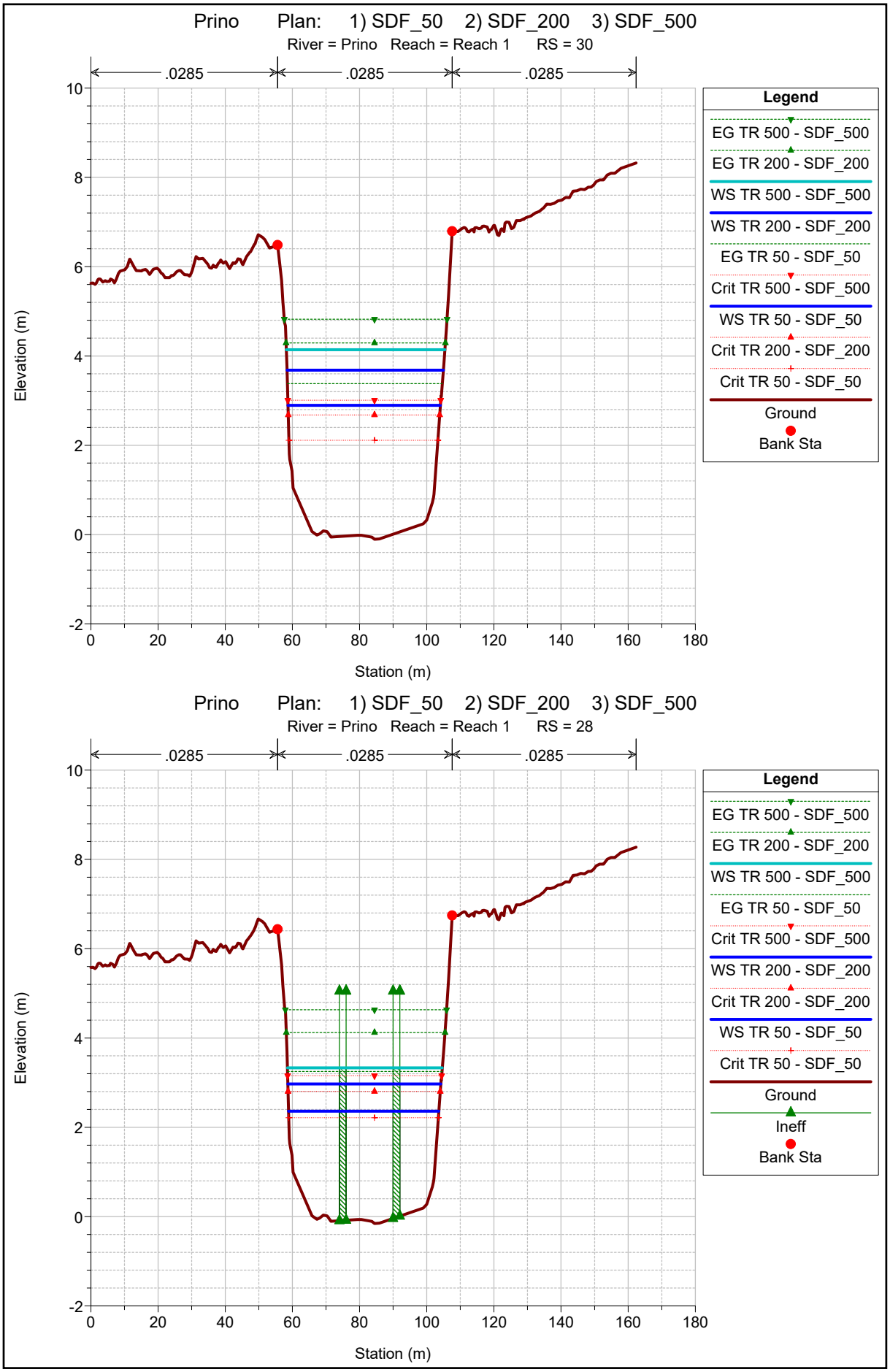

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 420
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

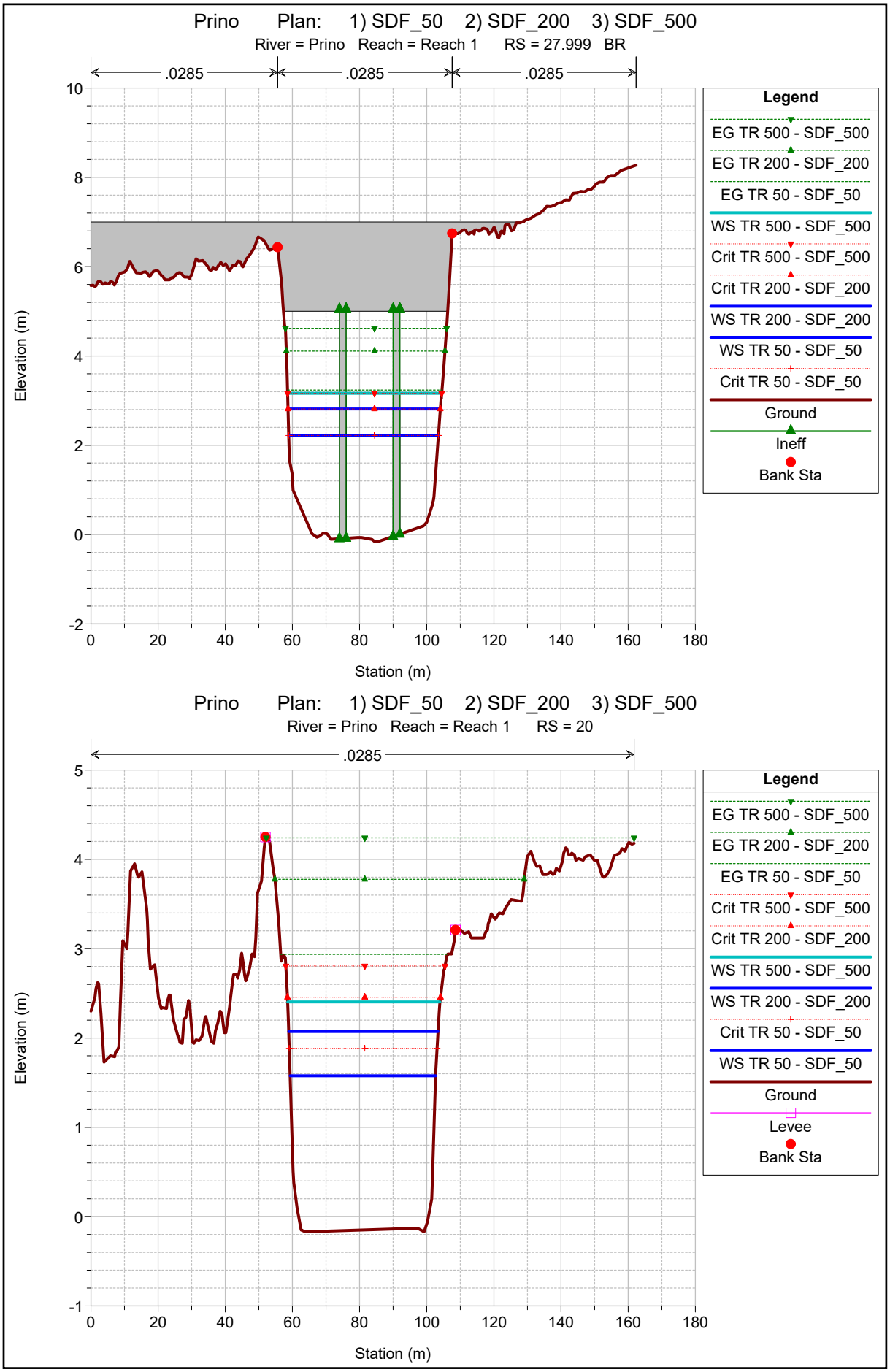

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 354
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 282
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

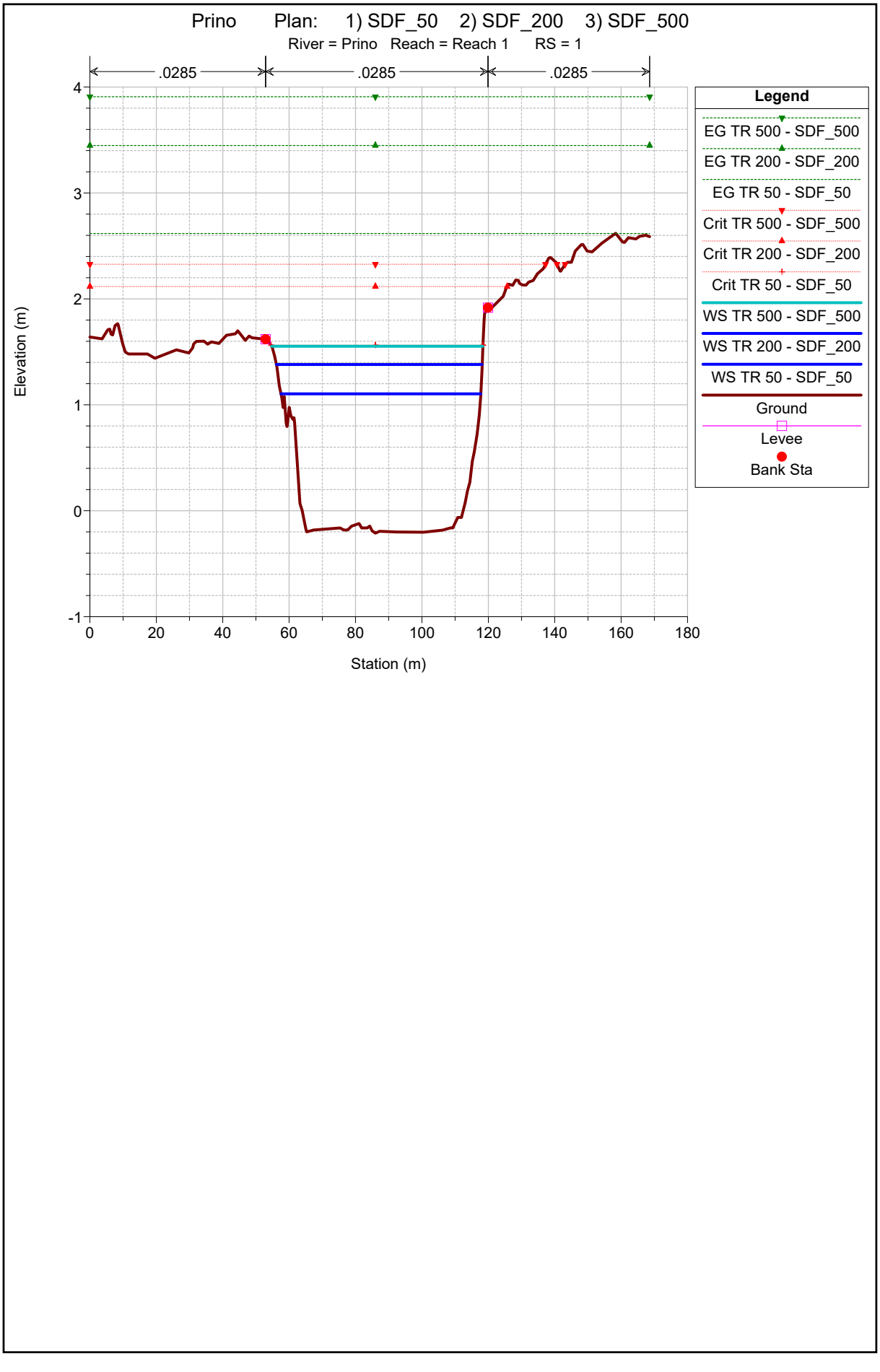

Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 228
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 172
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta


Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 125
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 84
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta


Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 54
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 53.999 BR
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta


Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 30
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 28
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Ineff
Bank Sta


Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 27.999 BR
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Crit TR 50 - SDF_50
Ground
Ineff
Bank Sta
Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 20
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta


Prino Plan: 1) SDF_50 2) SDF_200 3) SDF_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500 - SDF_500
EG TR 200 - SDF_200
EG TR 50 - SDF_50
Crit TR 500 - SDF_500
Crit TR 200 - SDF_200
Crit TR 50 - SDF_50
WS TR 500 - SDF_500
WS TR 200 - SDF_200
WS TR 50 - SDF_50
Ground
Levee
Bank Sta

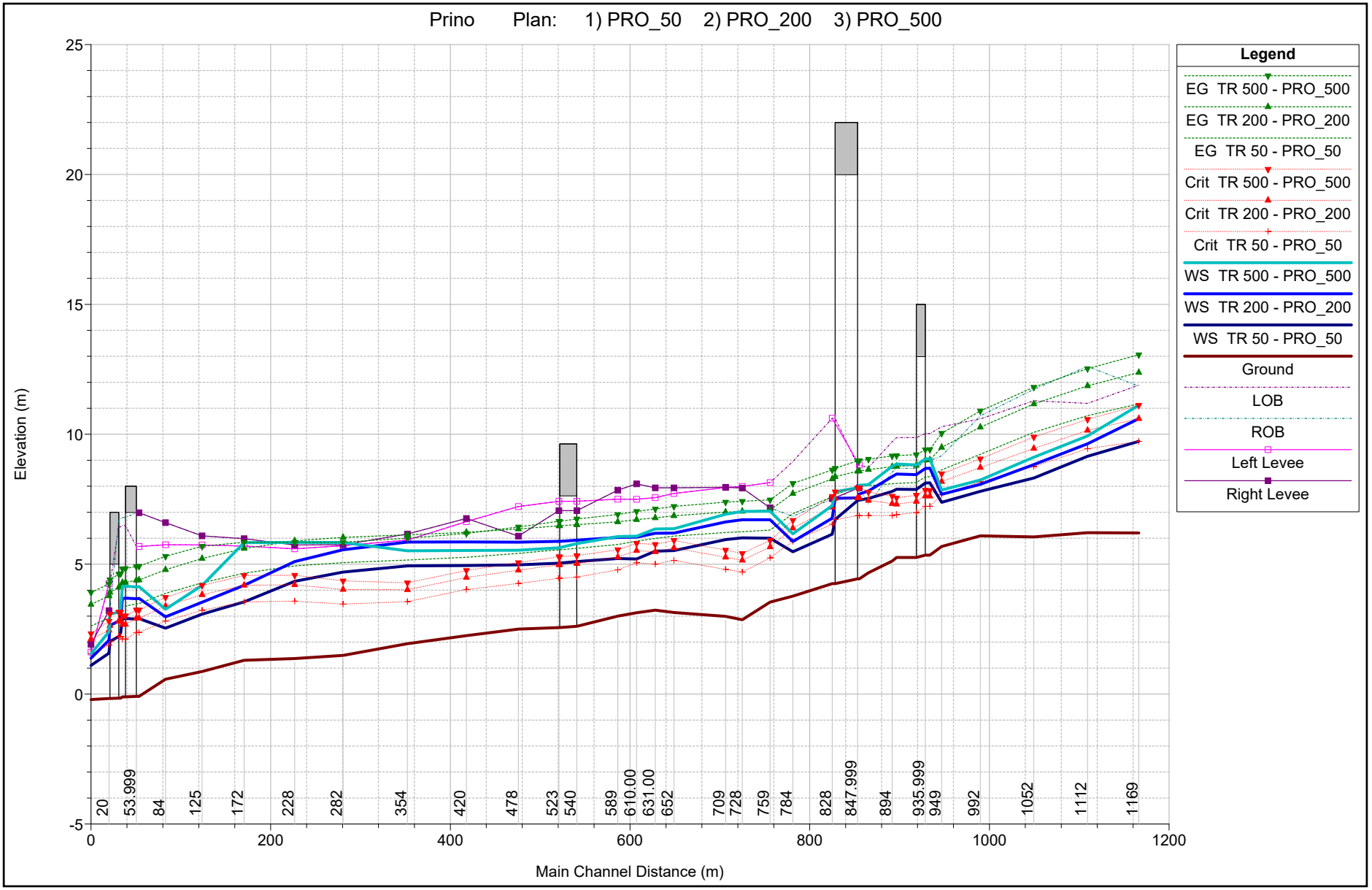
11.2.2 Modello di progetto

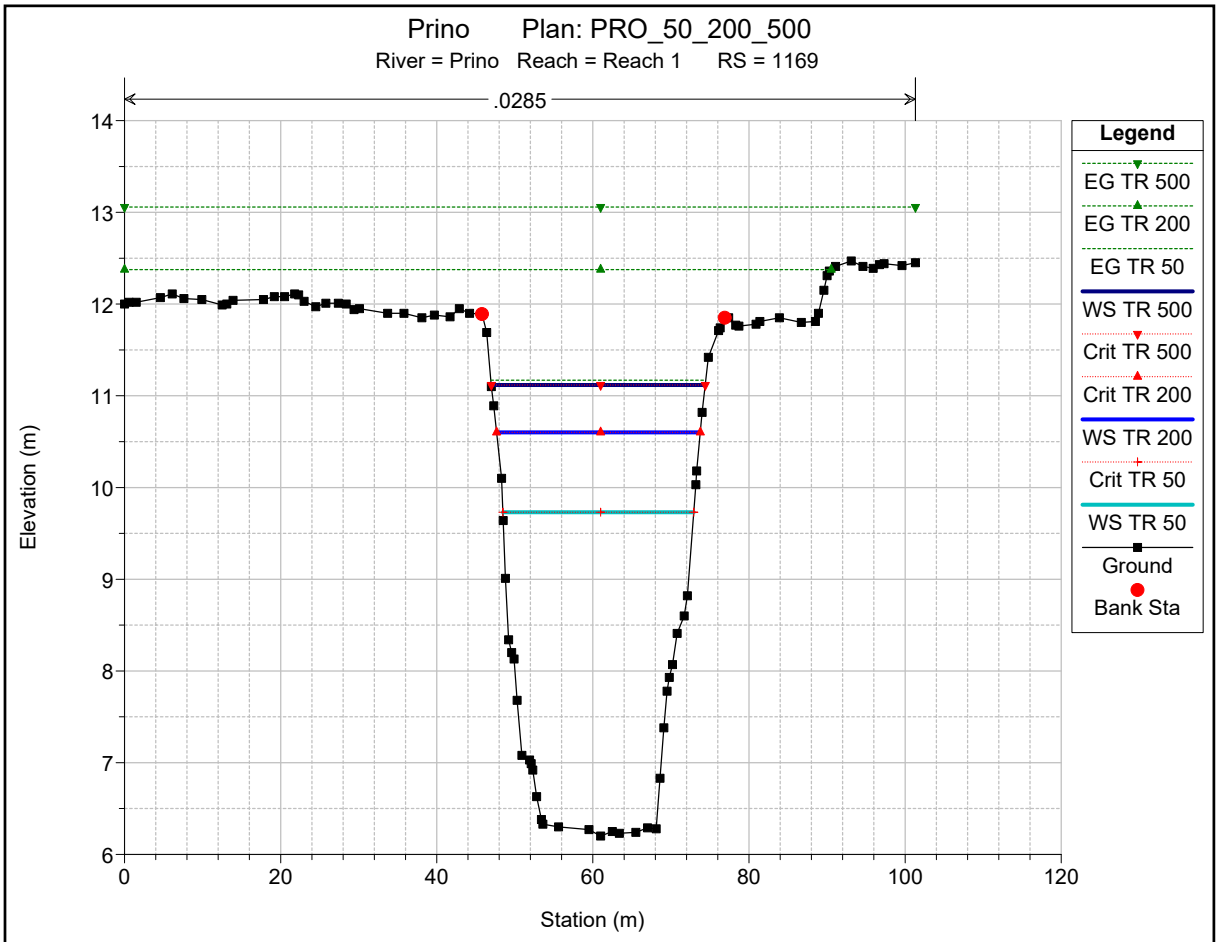
HEC-RAS River: Prino Reach: Reach 1 Profile: TR 50

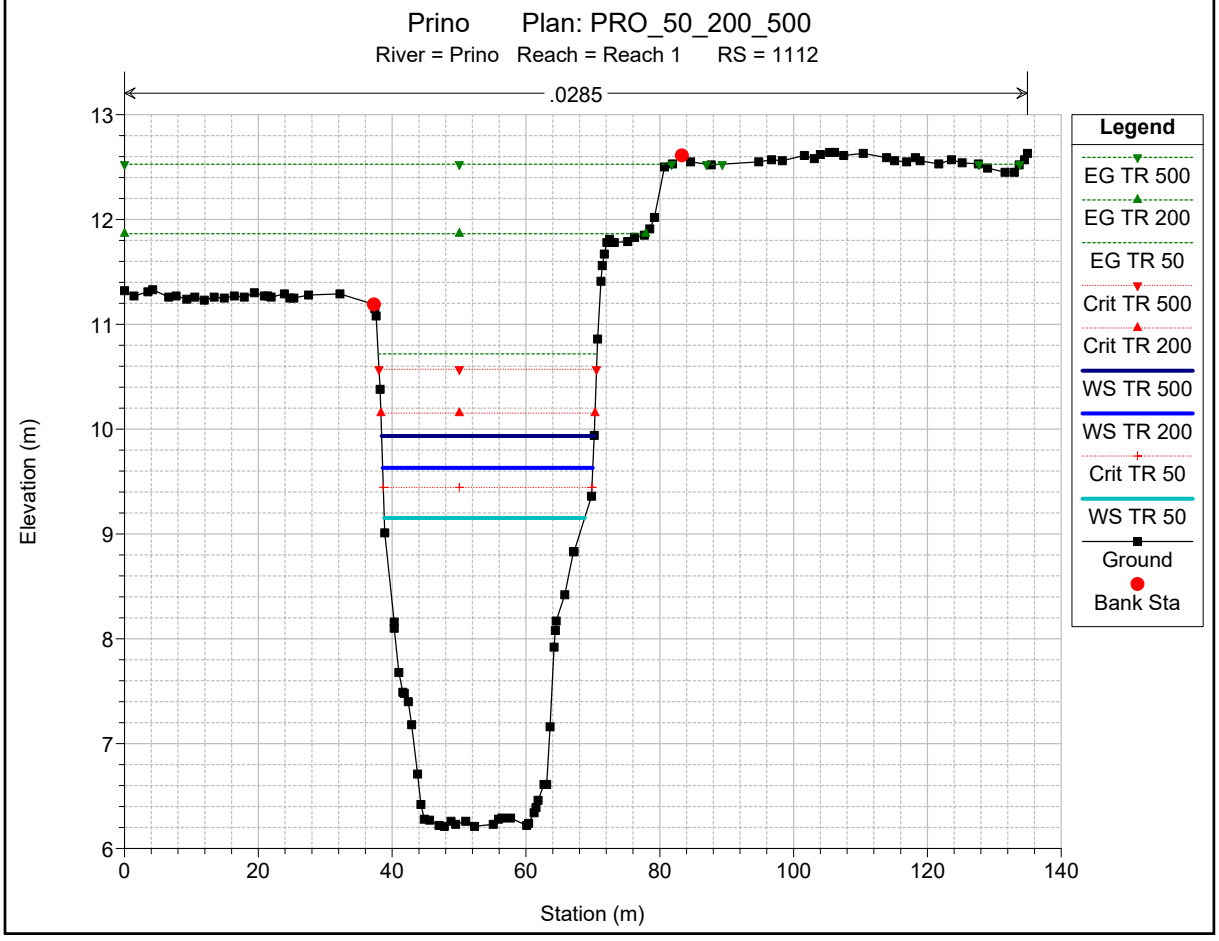
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	1169	TR 50	PRO_50	370.00	6.20	9.73	9.73	11.17	0.006558	5.31	69.62	24.47	1.01
Reach 1	1169	TR 200	PRO_200	540.00	6.20	10.60	10.60	12.37	0.006282	5.90	91.55	26.09	1.01
Reach 1	1169	TR 500	PRO_500	650.00	6.20	11.12	11.12	13.06	0.006133	6.17	105.36	27.41	1.00
Reach 1	1112	TR 50	PRO_50	370.00	6.21	9.15	9.44	10.72	0.009200	5.54	66.78	29.95	1.19
Reach 1	1112	TR 200	PRO_200	540.00	6.21	9.63	10.15	11.86	0.010865	6.62	81.59	31.40	1.31
Reach 1	1112	TR 500	PRO_500	650.00	6.21	9.93	10.57	12.53	0.011192	7.13	91.14	31.77	1.34
Reach 1	1052	TR 50	PRO_50	370.00	6.05	8.31	8.75	10.07	0.011943	5.88	62.96	31.90	1.34
Reach 1	1052	TR 200	PRO_200	540.00	6.05	8.83	9.45	11.16	0.012345	6.77	79.82	33.28	1.40
Reach 1	1052	TR 500	PRO_500	650.00	6.05	9.12	9.89	11.81	0.012666	7.26	89.48	34.04	1.43
Reach 1	992	TR 50	PRO_50	370.00	6.09	7.81	8.17	9.23	0.013063	5.29	69.99	45.23	1.36
Reach 1	992	TR 200	PRO_200	540.00	6.09	8.07	8.72	10.27	0.016772	6.57	82.23	46.15	1.57
Reach 1	992	TR 500	PRO_500	650.00	6.09	8.24	9.05	10.90	0.018342	7.22	90.01	46.79	1.66
Reach 1	949	TR 50	PRO_50	370.00	5.68	7.38	7.67	8.63	0.012411	4.96	74.63	51.44	1.31
Reach 1	949	TR 200	PRO_200	540.00	5.68	7.69	8.18	9.49	0.014144	5.95	90.77	52.31	1.44
Reach 1	949	TR 500	PRO_500	650.00	5.68	7.85	8.48	10.04	0.015401	6.55	99.30	52.75	1.52
Reach 1	936	TR 50	PRO_50	370.00	5.35	8.13	7.23	8.37	0.001363	2.16	171.59	83.48	0.47
Reach 1	936	TR 200	PRO_200	540.00	5.35	8.69	7.62	9.01	0.001403	2.49	216.55	86.16	0.49
Reach 1	936	TR 500	PRO_500	650.00	5.35	9.06	7.84	9.41	0.001374	2.63	247.48	100.94	0.49
Reach 1	935.999 BR U	TR 50	PRO_50	370.00	5.35	8.12	7.23	8.36	0.001440	2.16	170.95	78.46	0.47
Reach 1	935.999 BR U	TR 200	PRO_200	540.00	5.35	8.69	7.62	9.00	0.001491	2.50	215.78	81.04	0.49
Reach 1	935.999 BR U	TR 500	PRO_500	650.00	5.35	9.05	7.85	9.41	0.001466	2.64	246.60	94.16	0.49
Reach 1	935.999 BR D	TR 50	PRO_50	370.00	5.26	7.88	6.98	8.14	0.001611	2.27	162.95	73.49	0.49
Reach 1	935.999 BR D	TR 200	PRO_200	540.00	5.26	8.45	7.41	8.80	0.001691	2.63	205.09	74.91	0.51
Reach 1	935.999 BR D	TR 500	PRO_500	650.00	5.26	8.82	7.66	9.21	0.001668	2.78	235.82	92.75	0.51
Reach 1	899	TR 50	PRO_50	370.00	5.26	7.88	6.91	8.11	0.001265	2.11	175.55	78.80	0.45
Reach 1	899	TR 200	PRO_200	540.00	5.26	8.47	7.31	8.77	0.001338	2.42	223.50	85.05	0.48
Reach 1	899	TR 500	PRO_500	650.00	5.26	8.86	7.55	9.18	0.001248	2.53	259.77	113.40	0.47
Reach 1	894	TR 50	PRO_50	370.00	5.12	7.80	6.87	8.09	0.001662	2.41	153.64	69.06	0.52
Reach 1	894	TR 200	PRO_200	540.00	5.12	8.37	7.33	8.75	0.001924	2.73	197.77	82.23	0.56
Reach 1	894	TR 500	PRO_500	650.00	5.12	8.76	7.62	9.17	0.001762	2.81	233.73	109.00	0.55
Reach 1	868	TR 50	PRO_50	370.00	4.67	7.53	6.87	8.02	0.002554	3.11	120.00	56.48	0.64
Reach 1	868	TR 200	PRO_200	540.00	4.67	7.82	7.45	8.64	0.003715	4.02	136.64	60.34	0.79
Reach 1	868	TR 500	PRO_500	650.00	4.67	8.06	7.78	9.04	0.003994	4.41	151.69	63.54	0.83
Reach 1	848.00	TR 50	PRO_50	370.00	4.44	7.46	6.87	7.99	0.003454	3.21	115.41	63.80	0.73
Reach 1	848.00	TR 200	PRO_200	540.00	4.44	7.70	7.55	8.59	0.005317	4.18	129.27	70.45	0.91
Reach 1	848.00	TR 500	PRO_500	650.00	4.44	8.04	7.94	8.99	0.005057	4.31	151.16	78.18	0.90
Reach 1	847.999 BR U	TR 50	PRO_50	370.00	4.44	7.45	6.87	7.98	0.003870	3.23	114.53	56.72	0.73
Reach 1	847.999 BR U	TR 200	PRO_200	540.00	4.44	7.55	7.55	8.58	0.007312	4.48	120.56	58.87	1.00
Reach 1	847.999 BR U	TR 500	PRO_500	650.00	4.44	7.94	7.94	8.97	0.006693	4.50	144.53	67.78	0.96
Reach 1	847.999 BR D	TR 50	PRO_50	370.00	4.25	6.72	6.72	7.68	0.007524	4.34	85.26	44.44	1.00
Reach 1	847.999 BR D	TR 200	PRO_200	540.00	4.25	7.53	7.53	8.37	0.005282	4.13	140.79	87.09	0.85
Reach 1	847.999 BR D	TR 500	PRO_500	650.00	4.25	7.78	7.78	8.69	0.005268	4.35	162.70	87.24	0.86
Reach 1	828	TR 50	PRO_50	370.00	4.25	6.15	6.54	7.60	0.014075	5.33	69.40	47.20	1.40
Reach 1	828	TR 200	PRO_200	540.00	4.25	6.77	7.19	8.28	0.009808	5.44	99.26	49.65	1.23
Reach 1	828	TR 500	PRO_500	650.00	4.25	7.25	7.61	8.62	0.008619	5.18	125.39	61.24	1.16
Reach 1	784	TR 50	PRO_50	370.00	3.77	5.48	5.88	6.94	0.016053	5.36	69.08	51.64	1.48
Reach 1	784	TR 200	PRO_200	540.00	3.77	5.87	6.38	7.72	0.014913	6.02	89.73	53.03	1.48
Reach 1	784	TR 500	PRO_500	650.00	3.77	6.16	6.69	8.11	0.012999	6.17	105.30	53.85	1.41
Reach 1	759	TR 50	PRO_50	370.00	3.54	6.00	5.25	6.31	0.001832	2.48	149.07	68.40	0.54
Reach 1	759	TR 200	PRO_200	540.00	3.54	6.71	5.66	7.09	0.001572	2.72	198.59	70.39	0.52
Reach 1	759	TR 500	PRO_500	650.00	3.54	7.04	5.91	7.48	0.001648	2.93	222.13	72.97	0.54
Reach 1	728	TR 50	PRO_50	370.00	2.86	6.02	4.70	6.25	0.001000	2.13	173.50	60.38	0.40
Reach 1	728	TR 200	PRO_200	540.00	2.86	6.71	5.15	7.03	0.001061	2.50	215.69	60.64	0.42
Reach 1	728	TR 500	PRO_500	650.00	2.86	7.03	5.42	7.42	0.001171	2.77	234.91	60.78	0.45
Reach 1	709	TR 50	PRO_50	370.00	2.99	5.94	4.80	6.22	0.001256	2.33	158.65	57.81	0.45
Reach 1	709	TR 200	PRO_200	540.00	2.99	6.63	5.27	7.00	0.001314	2.73	198.14	58.15	0.47
Reach 1	709	TR 500	PRO_500	650.00	2.99	6.92	5.54	7.39	0.001458	3.02	215.52	58.30	0.50
Reach 1	652	TR 50	PRO_50	370.00	3.14	5.52	5.15	6.08	0.003626	3.30	112.02	54.89	0.74
Reach 1	652	TR 200	PRO_200	540.00	3.14	6.20	5.63	6.86	0.003076	3.62	149.09	55.28	0.70
Reach 1	652	TR 500	PRO_500	650.00	3.14	6.36	5.91	7.22	0.003677	4.11	158.32	55.38	0.78
Reach 1	631.00	TR 50	PRO_50	370.00	3.23	5.50	5.00	5.99	0.003005	3.09	119.56	55.72	0.67
Reach 1	631.00	TR 200	PRO_200	540.00	3.23	6.19	5.48	6.78	0.002616	3.42	157.88	56.04	0.65
Reach 1	631.00	TR 500	PRO_500	650.00	3.23	6.35	5.76	7.12	0.003153	3.89	167.22	56.11	0.72
Reach 1	610.00	TR 50	PRO_50	370.00	3.13	5.20	5.05	5.89	0.005405	3.68	100.60	56.54	0.88
Reach 1	610.00	TR 200	PRO_200	540.00	3.13	6.04	5.53	6.71	0.003286	3.64	148.23	56.90	0.72
Reach 1	610.00	TR 500	PRO_500	650.00	3.13	6.07	5.80	7.03	0.004554	4.32	150.29	56.92	0.85
Reach 1	589	TR 50	PRO_50	370.00	3.00	5.22	4.78	5.76	0.003349	3.25	113.84	53.42	0.71
Reach 1	589	TR 200	PRO_200	540.00	3.00	6.03	5.27	6.63	0.002507	3.42	157.67	53.95	0.64
Reach 1	589	TR 500	PRO_500	650.00	3.00	6.06	5.56	6.91	0.003512	4.08	159.35	53.97	0.76
Reach 1	543	TR 50	PRO_50	370.00	2.61	5.10	4.50	5.61	0.002750	3.16	117.00	48.97	0.65
Reach 1	543	TR 200	PRO_200	540.00	2.61	5.92	5.02	6.52	0.002268	3.43	157.56	49.43	0.61
Reach 1	543	TR 500	PRO_500	650.00	2.61	5.79	5.33	6.74	0.003749	4.30	151.14	49.34	0.78
Reach 1	540 BR U	TR 50	PRO_50	370.00	2.61	5.10	4.50	5.61	0.002751	3.16	116.98	48.97	0.65
Reach 1	540 BR U	TR 200	PRO_200	540.00	2.61	5.92	5.02	6.52	0.002269	3.43	157.55	49.43	0.61

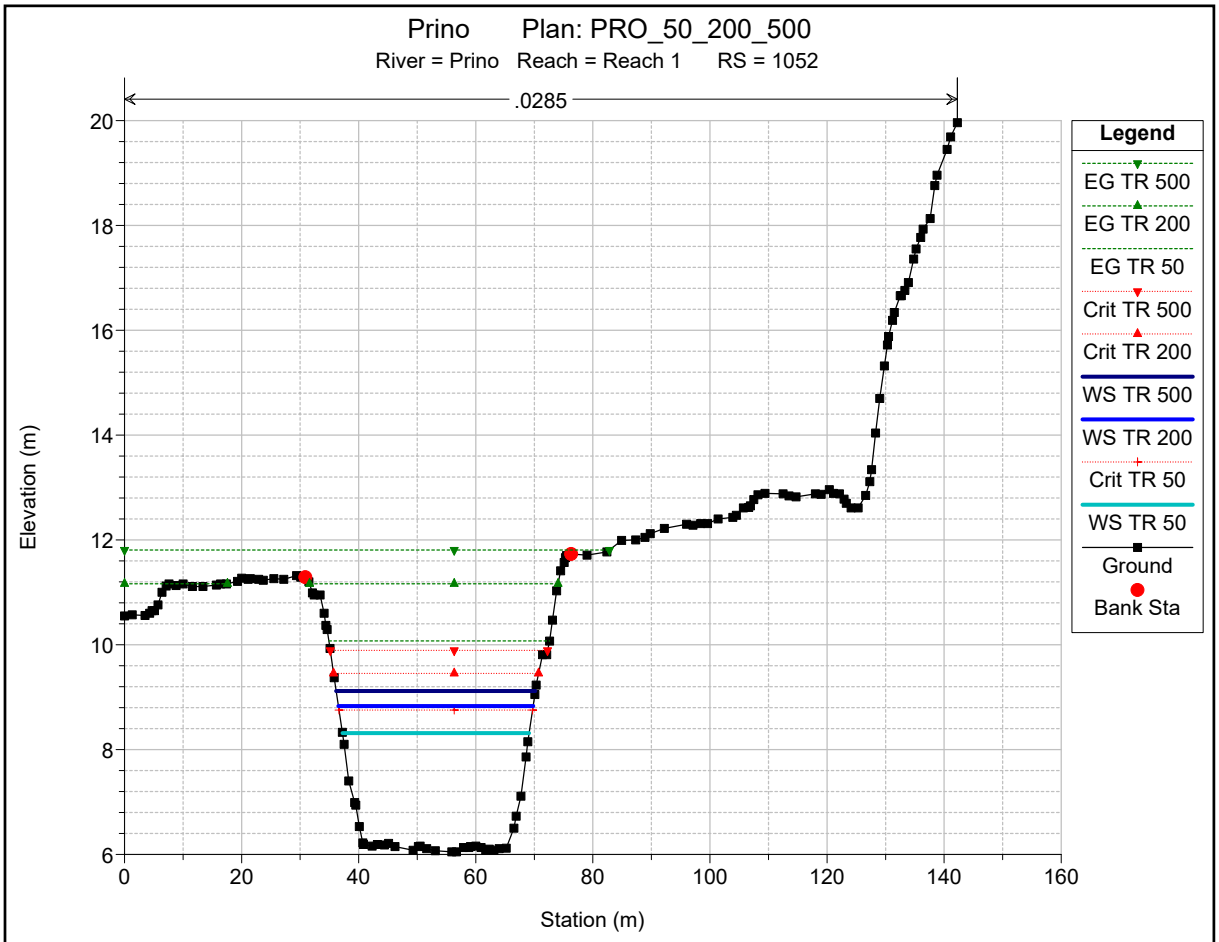
HEC-RAS River: Prino Reach: Reach 1 Profile: TR 50 (Continued)

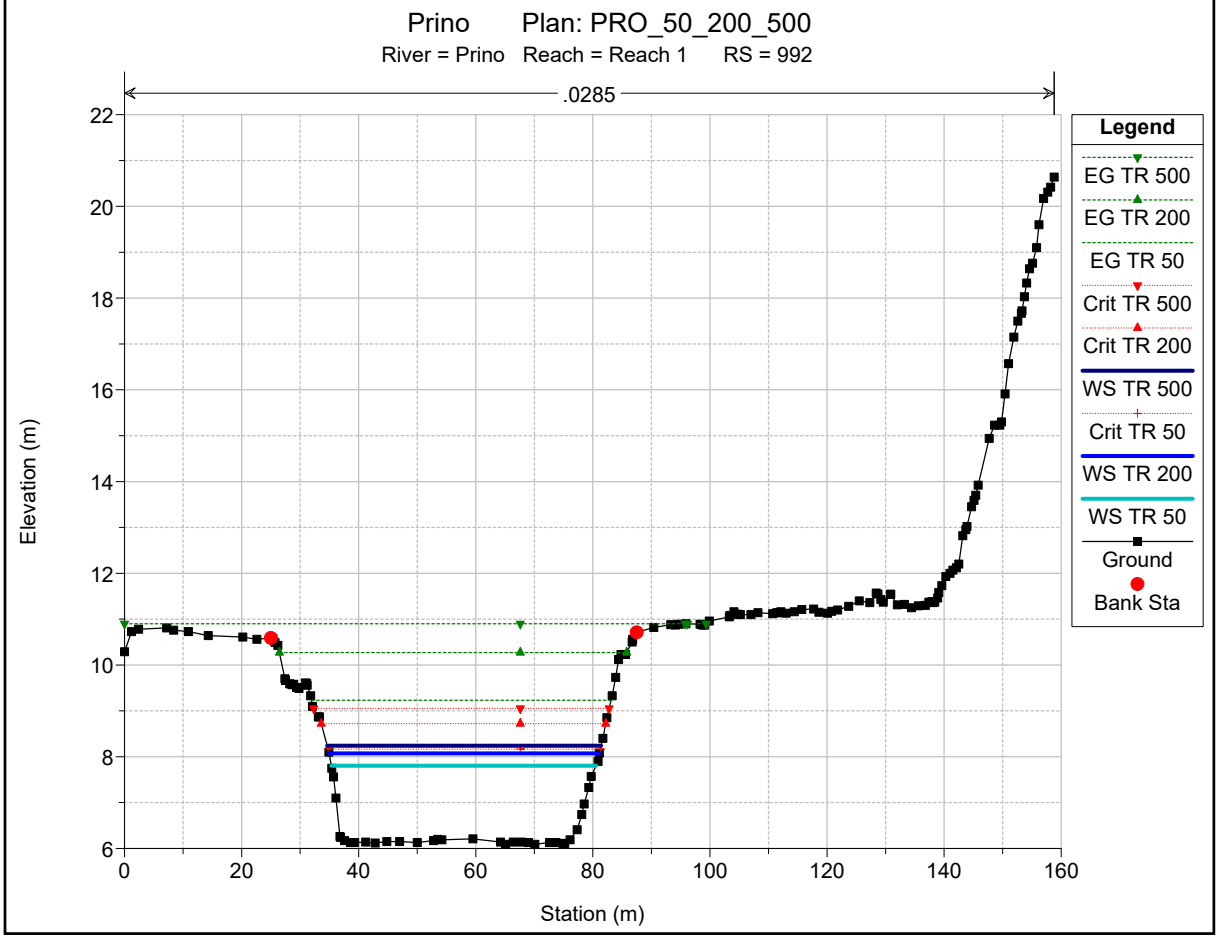
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	540 BR U	TR 500	PRO_500	650.00	2.61	5.79	5.33	6.74	0.003752	4.30	151.11	49.34	0.78
Reach 1	540 BR D	TR 50	PRO_50	370.00	2.56	5.04	4.45	5.56	0.002795	3.18	116.34	48.94	0.66
Reach 1	540 BR D	TR 200	PRO_200	540.00	2.56	5.88	4.98	6.48	0.002263	3.43	157.57	49.39	0.61
Reach 1	540 BR D	TR 500	PRO_500	650.00	2.56	5.64	5.29	6.65	0.004219	4.47	145.54	49.25	0.83
Reach 1	523	TR 50	PRO_50	370.00	2.56	5.04	4.46	5.55	0.002809	3.19	116.17	48.94	0.66
Reach 1	523	TR 200	PRO_200	540.00	2.56	5.88	4.98	6.48	0.002270	3.43	157.43	49.39	0.61
Reach 1	523	TR 500	PRO_500	650.00	2.56	5.63	5.29	6.65	0.004249	4.48	145.22	49.25	0.83
Reach 1	478	TR 50	PRO_50	370.00	2.50	4.98	4.26	5.42	0.002344	2.94	126.03	51.48	0.60
Reach 1	478	TR 200	PRO_200	540.00	2.50	5.85	4.77	6.36	0.001880	3.16	171.12	51.93	0.56
Reach 1	478	TR 500	PRO_500	650.00	2.50	5.54	5.06	6.43	0.003734	4.19	154.96	51.77	0.77
Reach 1	420	TR 50	PRO_50	370.00	2.25	4.95	4.03	5.27	0.001622	2.52	147.04	58.69	0.51
Reach 1	420	TR 200	PRO_200	540.00	2.25	5.86	4.49	6.23	0.001274	2.69	200.78	59.29	0.47
Reach 1	420	TR 500	PRO_500	650.00	2.25	5.53	4.76	6.18	0.002551	3.58	181.41	59.08	0.65
Reach 1	354	TR 50	PRO_50	370.00	1.94	4.93	3.56	5.16	0.000951	2.10	175.88	60.04	0.39
Reach 1	354	TR 200	PRO_200	540.00	1.94	5.85	4.02	6.13	0.000845	2.33	231.28	60.50	0.38
Reach 1	354	TR 500	PRO_500	650.00	1.94	5.52	4.28	6.00	0.001641	3.08	210.95	60.33	0.53
Reach 1	282	TR 50	PRO_50	370.00	1.49	4.70	3.46	5.06	0.001453	2.67	138.42	43.93	0.48
Reach 1	282	TR 200	PRO_200	540.00	1.49	5.55	4.03	6.03	0.001452	3.06	176.24	44.46	0.49
Reach 1	282	TR 500	PRO_500	650.00	1.49	5.84	4.36	5.85	0.000050	0.59	1315.78	469.90	0.09
Reach 1	228	TR 50	PRO_50	370.00	1.37	4.34	3.58	4.94	0.002663	3.41	108.42	37.18	0.64
Reach 1	228	TR 200	PRO_200	540.00	1.37	5.10	4.20	5.90	0.002739	3.95	136.87	37.54	0.66
Reach 1	228	TR 500	PRO_500	650.00	1.37	5.84	4.58	5.84	0.000024	0.41	1711.52	511.61	0.06
Reach 1	172	TR 50	PRO_50	370.00	1.30	3.55	3.55	4.66	0.006937	4.66	79.38	35.83	1.00
Reach 1	172	TR 200	PRO_200	540.00	1.30	4.19	4.19	5.61	0.006608	5.27	102.39	36.12	1.00
Reach 1	172	TR 500	PRO_500	650.00	1.30	5.83	4.57	5.84	0.000035	0.49	1320.26	343.00	0.08
Reach 1	125	TR 50	PRO_50	370.00	0.87	3.07	3.22	4.28	0.008629	4.87	75.98	39.16	1.12
Reach 1	125	TR 200	PRO_200	540.00	0.87	3.53	3.82	5.22	0.009301	5.74	94.05	39.37	1.19
Reach 1	125	TR 500	PRO_500	650.00	0.87	4.18	4.18	5.69	0.006302	5.43	119.60	39.68	1.00
Reach 1	84	TR 50	PRO_50	370.00	0.57	2.54	2.81	3.88	0.011023	5.13	72.18	41.95	1.25
Reach 1	84	TR 200	PRO_200	540.00	0.57	2.97	3.39	4.79	0.011326	5.96	90.55	42.15	1.30
Reach 1	84	TR 500	PRO_500	650.00	0.57	3.26	3.73	5.30	0.010937	6.32	102.81	42.28	1.29
Reach 1	54	TR 50	PRO_50	370.00	-0.09	2.91	2.37	3.48	0.003018	3.36	110.00	45.32	0.69
Reach 1	54	TR 200	PRO_200	540.00	-0.09	3.68	2.92	4.39	0.002650	3.71	145.39	45.60	0.66
Reach 1	54	TR 500	PRO_500	650.00	-0.09	4.14	3.24	4.92	0.002520	3.91	166.20	45.78	0.66
Reach 1	53.999 BR U	TR 50	PRO_50	370.00	-0.09	2.89	2.37	3.47	0.003101	3.39	109.08	45.31	0.70
Reach 1	53.999 BR U	TR 200	PRO_200	540.00	-0.09	3.67	2.92	4.38	0.002692	3.73	144.68	45.60	0.67
Reach 1	53.999 BR U	TR 500	PRO_500	650.00	-0.09	4.13	3.24	4.91	0.002552	3.93	165.53	45.77	0.66
Reach 1	53.999 BR D	TR 50	PRO_50	370.00	-0.11	2.91	2.12	3.39	0.002207	3.07	120.61	45.41	0.60
Reach 1	53.999 BR D	TR 200	PRO_200	540.00	-0.11	3.69	2.68	4.30	0.002076	3.45	156.74	46.58	0.60
Reach 1	53.999 BR D	TR 500	PRO_500	650.00	-0.11	4.15	3.01	4.83	0.002019	3.65	178.28	47.24	0.60
Reach 1	30	TR 50	PRO_50	370.00	-0.11	2.90	2.11	3.38	0.002241	3.08	120.03	45.40	0.61
Reach 1	30	TR 200	PRO_200	540.00	-0.11	3.68	2.68	4.29	0.002099	3.46	156.17	46.56	0.60
Reach 1	30	TR 500	PRO_500	650.00	-0.11	4.14	3.01	4.82	0.002038	3.66	177.73	47.23	0.60
Reach 1	28	TR 50	PRO_50	370.00	-0.16	2.36	2.21	3.25	0.005308	4.18	88.47	44.76	0.91
Reach 1	28	TR 200	PRO_200	540.00	-0.16	2.97	2.80	4.12	0.005139	4.75	113.65	45.56	0.92
Reach 1	28	TR 500	PRO_500	650.00	-0.16	3.33	3.15	4.63	0.005065	5.05	128.71	46.13	0.92
Reach 1	27.999 BR U	TR 50	PRO_50	370.00	-0.16	2.22	2.22	3.24	0.008532	4.47	82.71	40.58	1.00
Reach 1	27.999 BR U	TR 200	PRO_200	540.00	-0.16	2.81	2.81	4.11	0.008459	5.04	107.10	41.35	1.00
Reach 1	27.999 BR U	TR 500	PRO_500	650.00	-0.16	3.16	3.16	4.62	0.008462	5.34	121.72	41.90	1.00
Reach 1	27.999 BR D	TR 50	PRO_50	370.00	-0.17	2.03	2.03	3.05	0.008499	4.48	82.61	40.38	1.00
Reach 1	27.999 BR D	TR 200	PRO_200	540.00	-0.17	2.64	2.64	3.92	0.008378	5.00	108.02	42.44	1.00
Reach 1	27.999 BR D	TR 500	PRO_500	650.00	-0.17	3.07	3.07	4.40	0.008285	5.11	127.26	47.82	1.00
Reach 1	20	TR 50	PRO_50	370.00	-0.17	1.58	1.88	2.94	0.011523	5.16	71.65	43.35	1.28
Reach 1	20	TR 200	PRO_200	540.00	-0.17	2.07	2.46	3.78	0.010605	5.78	93.40	44.49	1.27
Reach 1	20	TR 500	PRO_500	650.00	-0.17	2.40	2.81	4.24	0.009689	6.00	108.28	45.36	1.24
Reach 1	1	TR 50	PRO_50	370.00	-0.21	1.10	1.56	2.62	0.020721	5.45	67.91	60.16	1.64
Reach 1	1	TR 200	PRO_200	540.00	-0.21	1.38	2.12	3.45	0.021938	6.37	84.80	61.94	1.74
Reach 1	1	TR 500	PRO_500	650.00	-0.21	1.55	2.33	3.91	0.022095	6.80	95.62	63.63	1.77

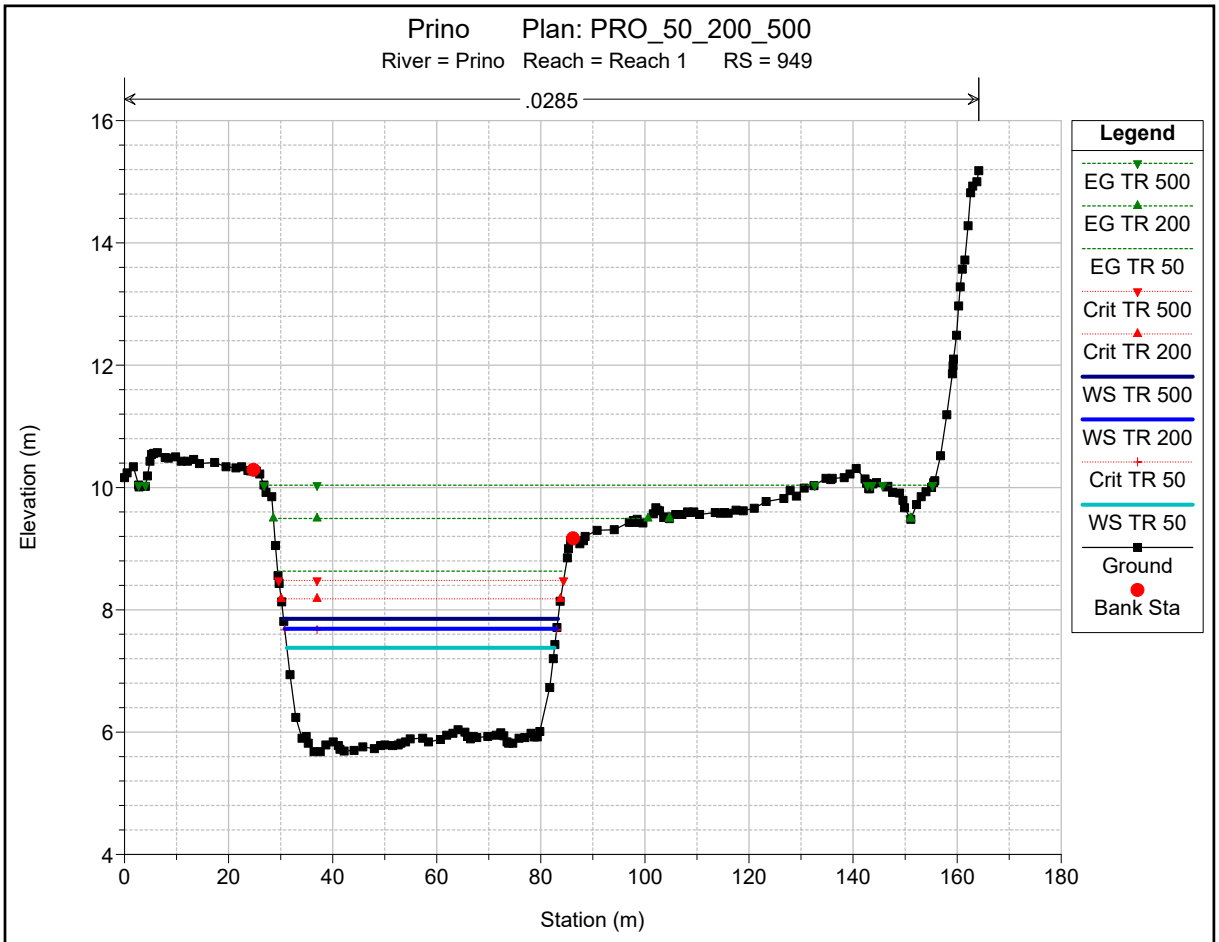

Prino Plan: 1) PRO_50 2) PRO_200 3) PRO_500
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
25
20
15
10
5
0
-5
0
200
400
600
800
1000
1200
20
53.999
84
125
172
228
282
354
420
478
523
540
589
610.00
631.00
652
709
728
759
784
828
847.999
894
935.999
949
992
1052
1112
1169
Legend
EG TR 500 - PRO_500
EG TR 200 - PRO_200
EG TR 50 - PRO_50
Crit TR 500 - PRO_500
Crit TR 200 - PRO_200
Crit TR 50 - PRO_50
WS TR 500 - PRO_500
WS TR 200 - PRO_200
WS TR 50 - PRO_50
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

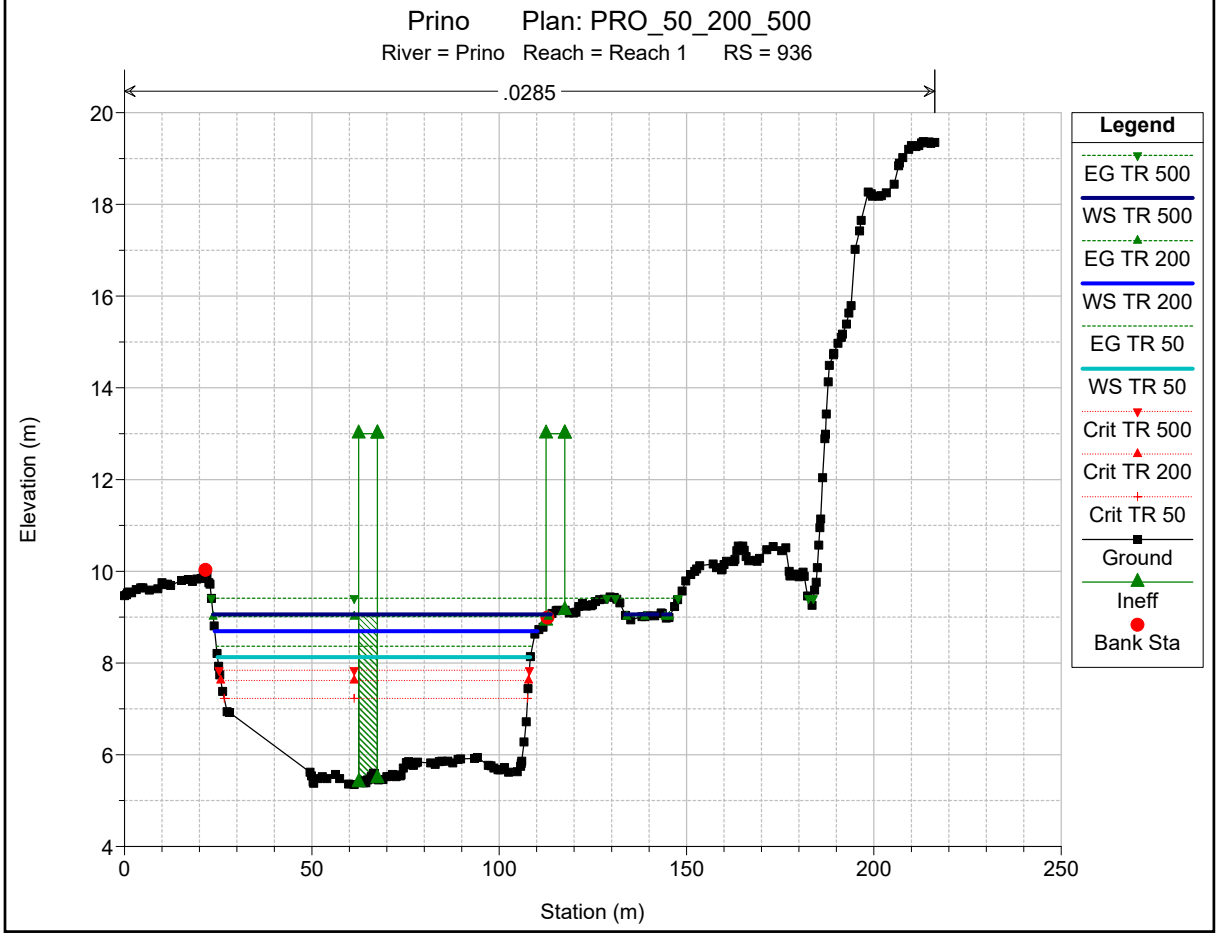

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1169
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

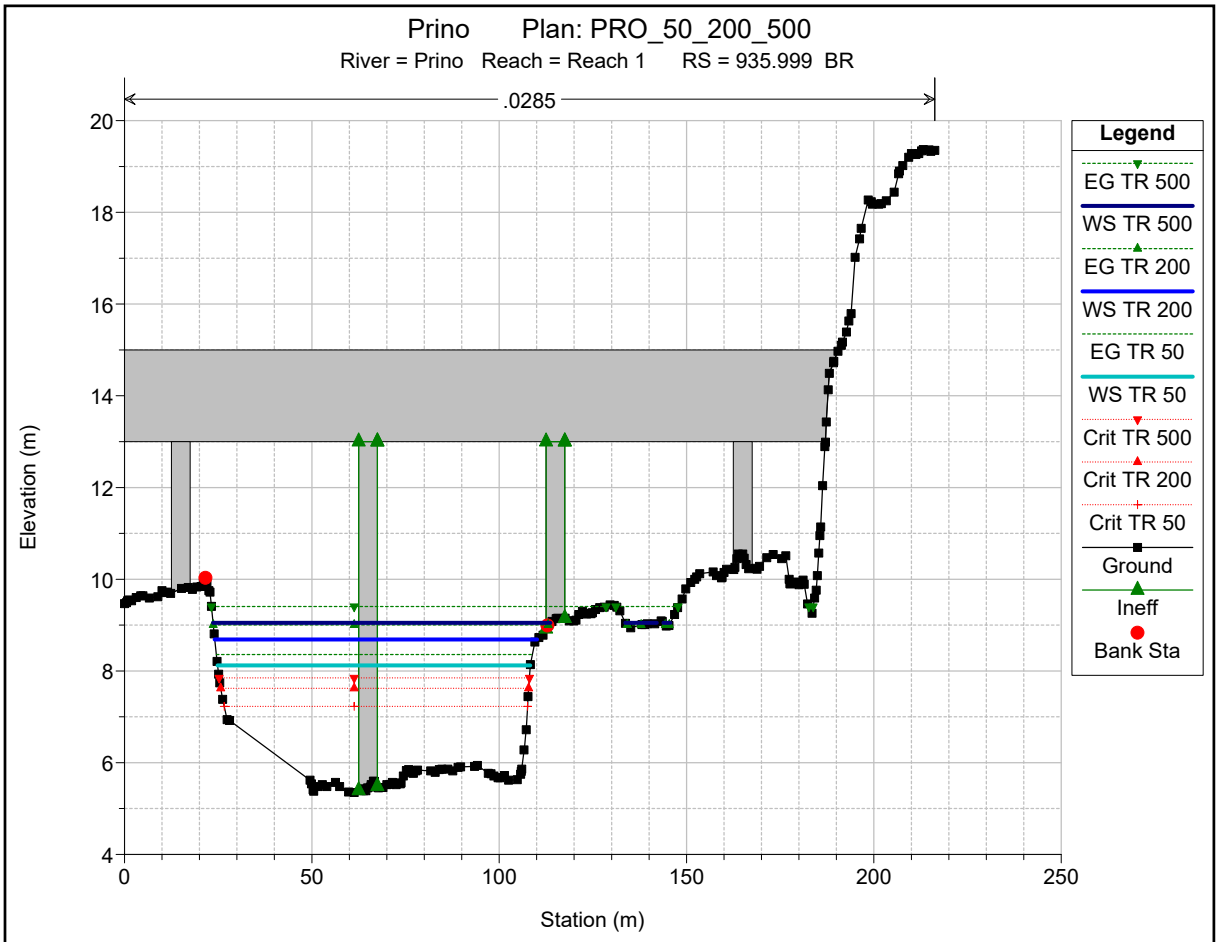

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1112
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

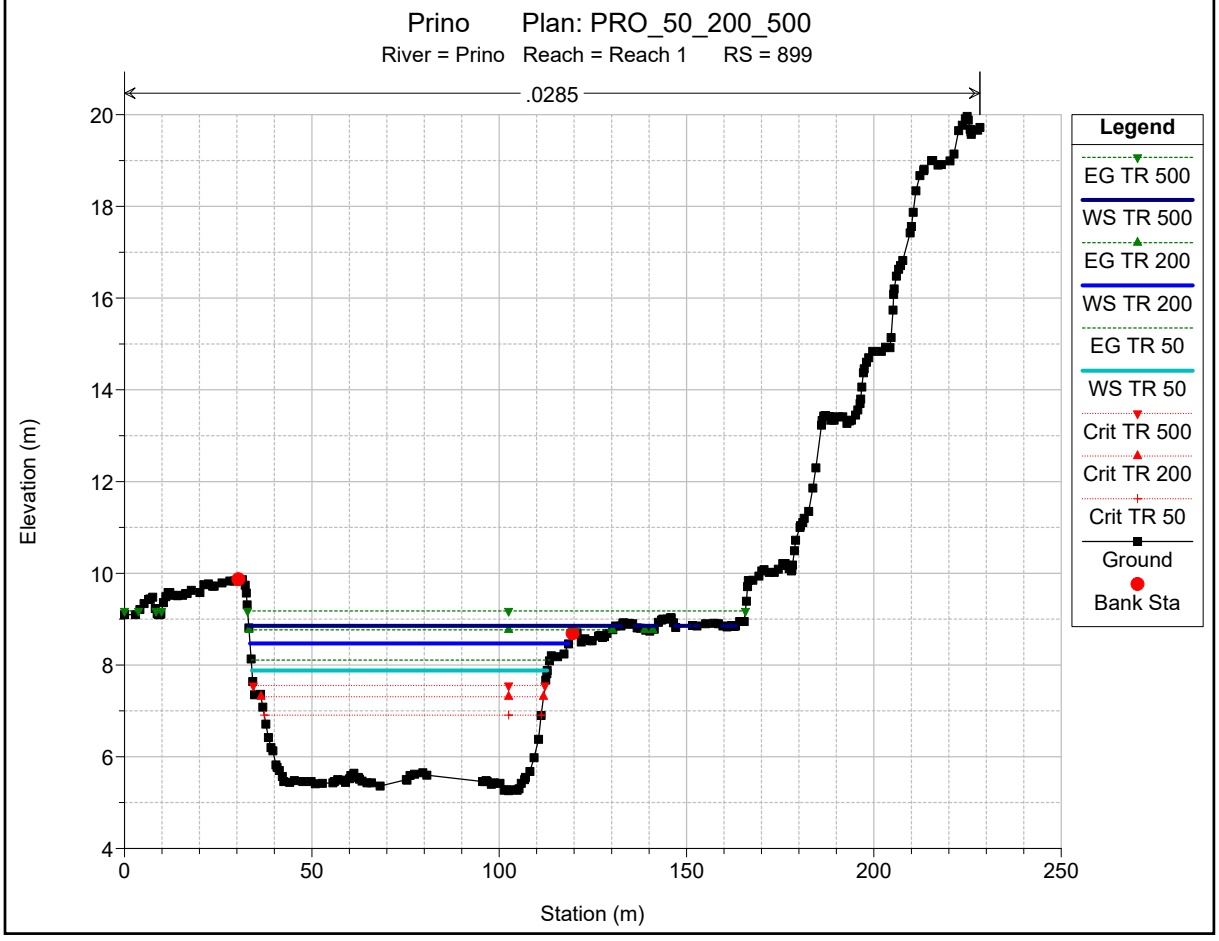

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1052
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

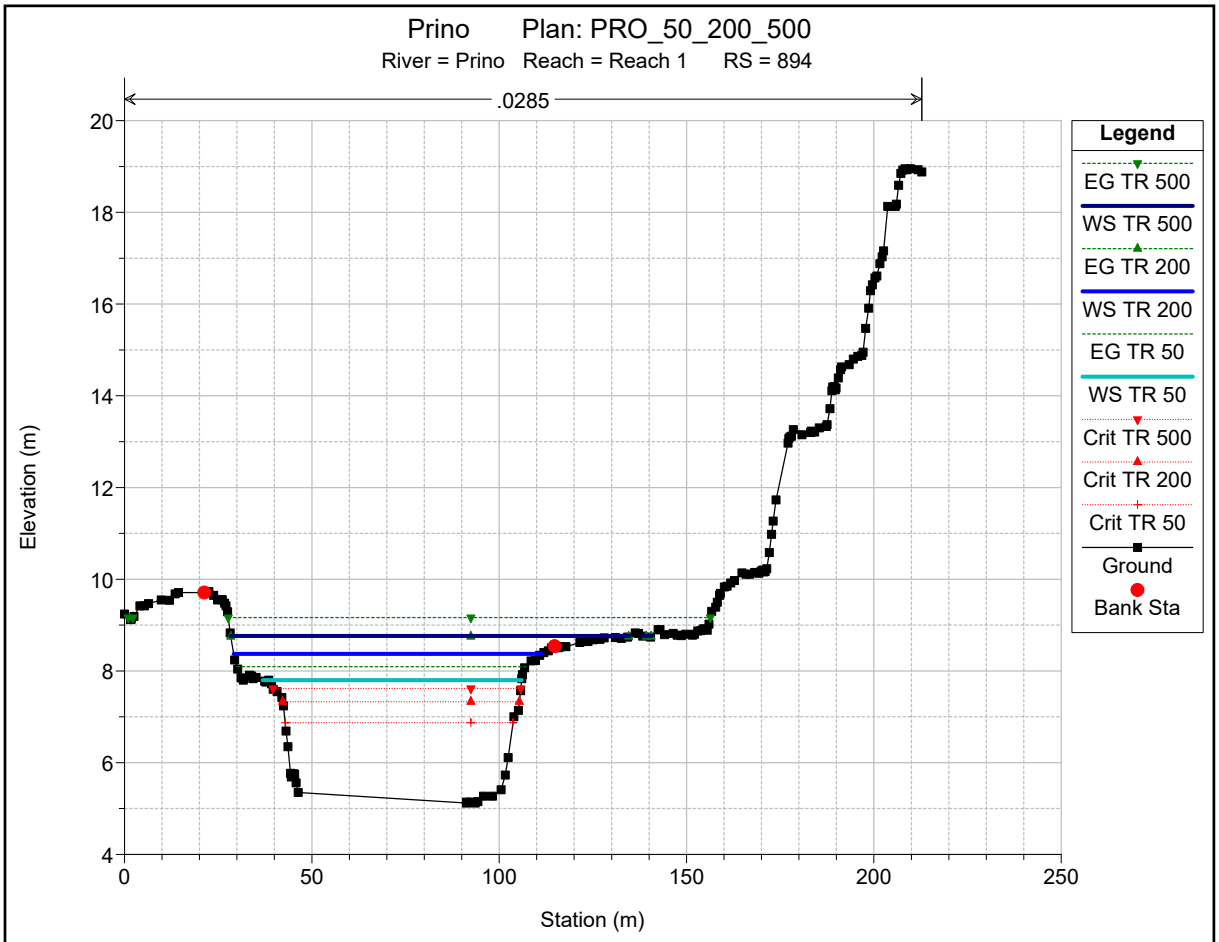

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 992
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

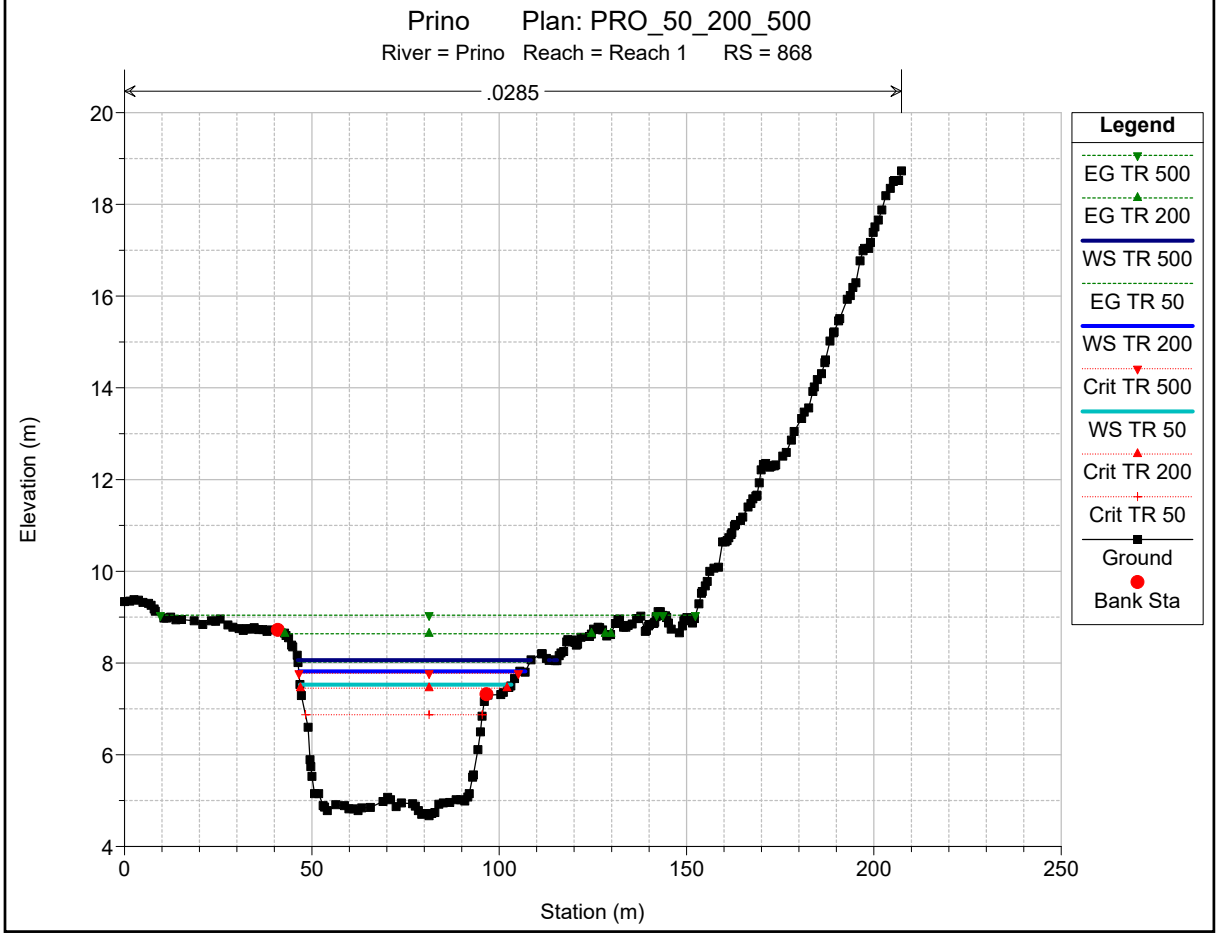

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 949
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

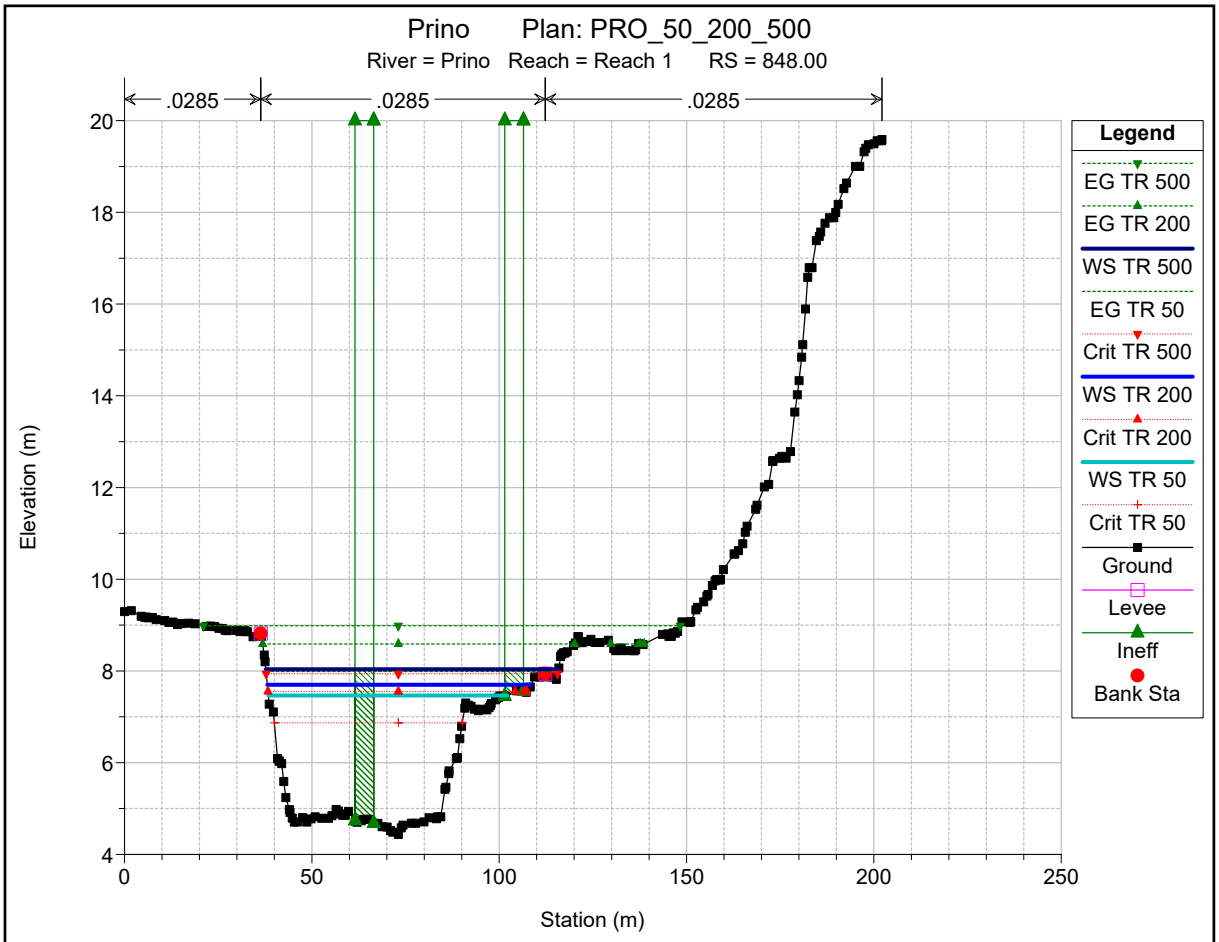

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 936
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta

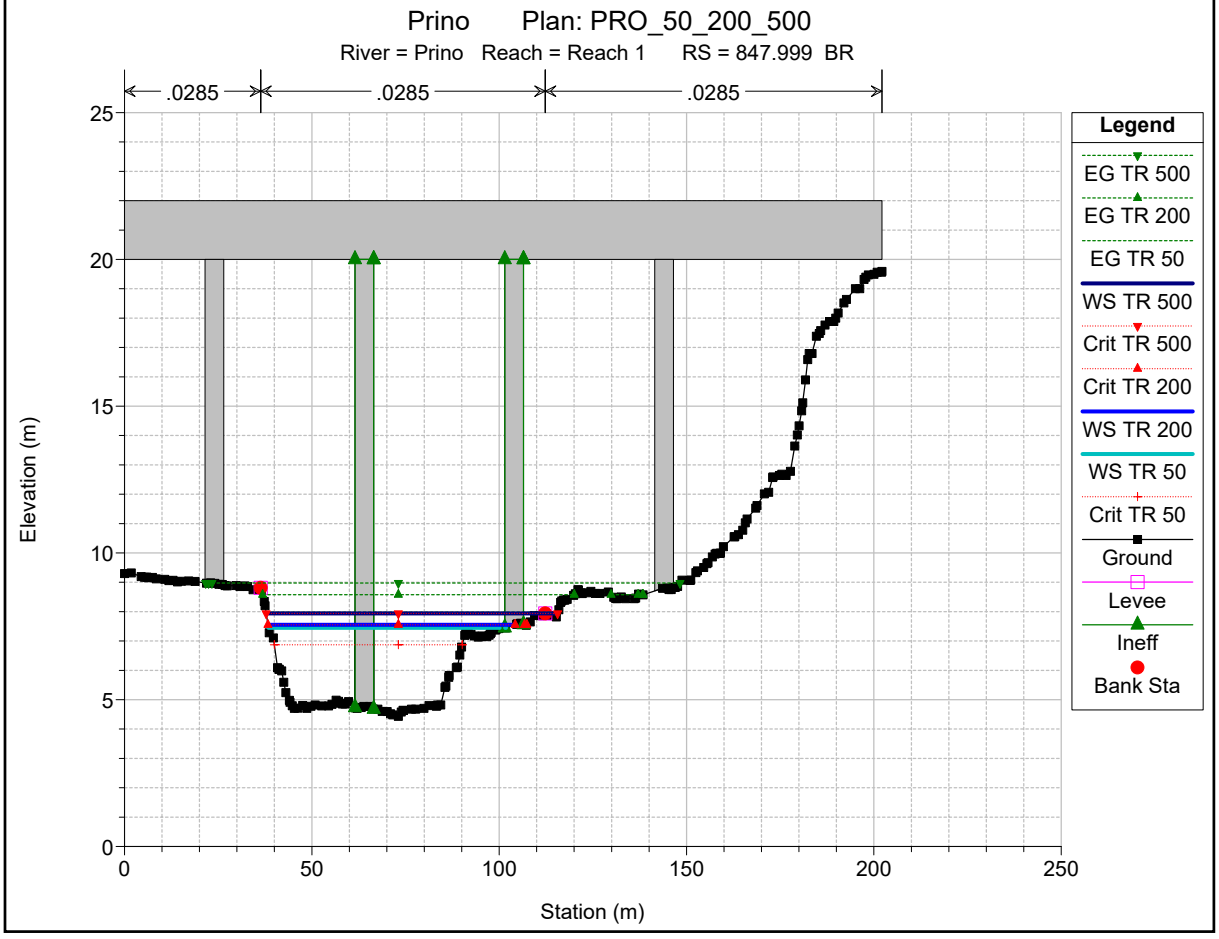

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 935.999 BR
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta

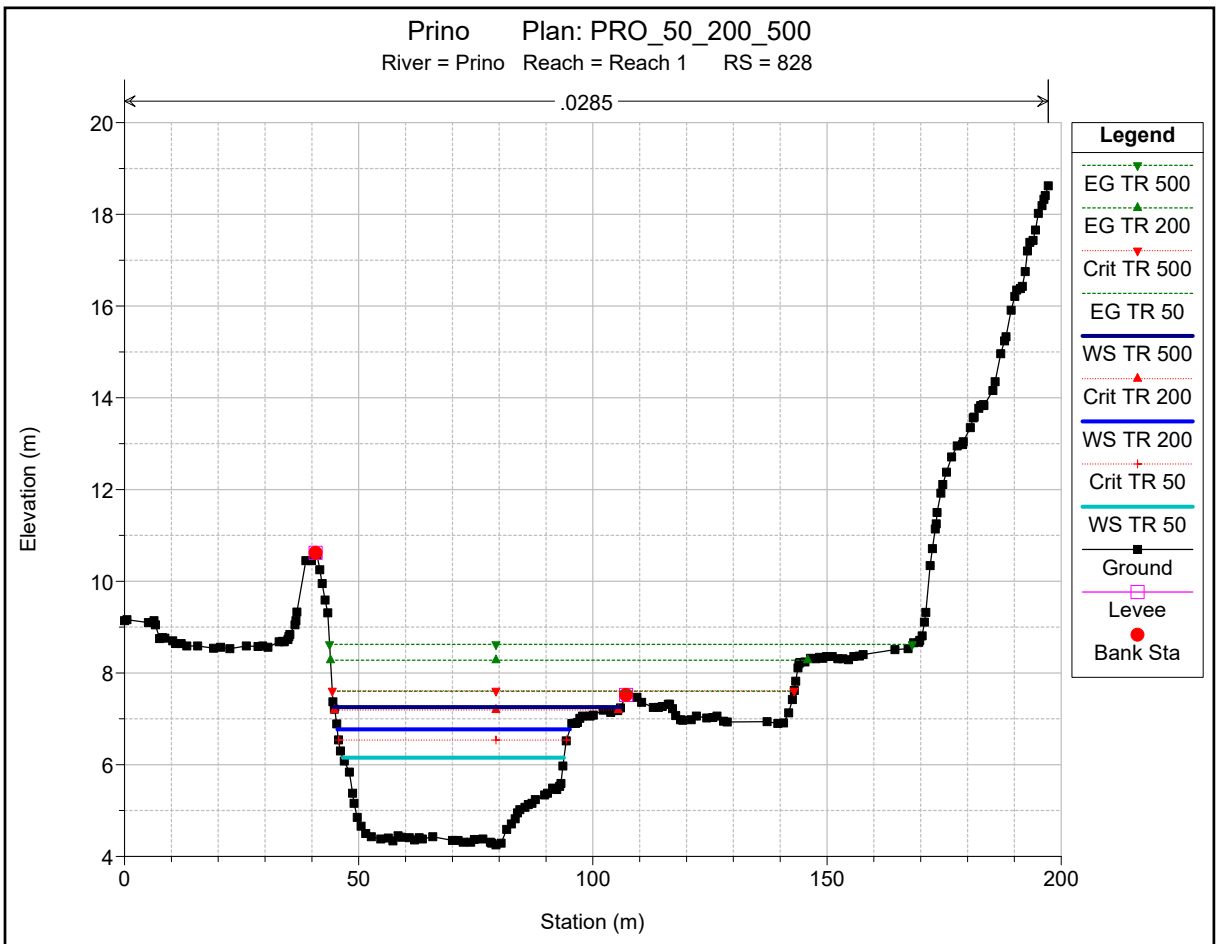

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 899
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

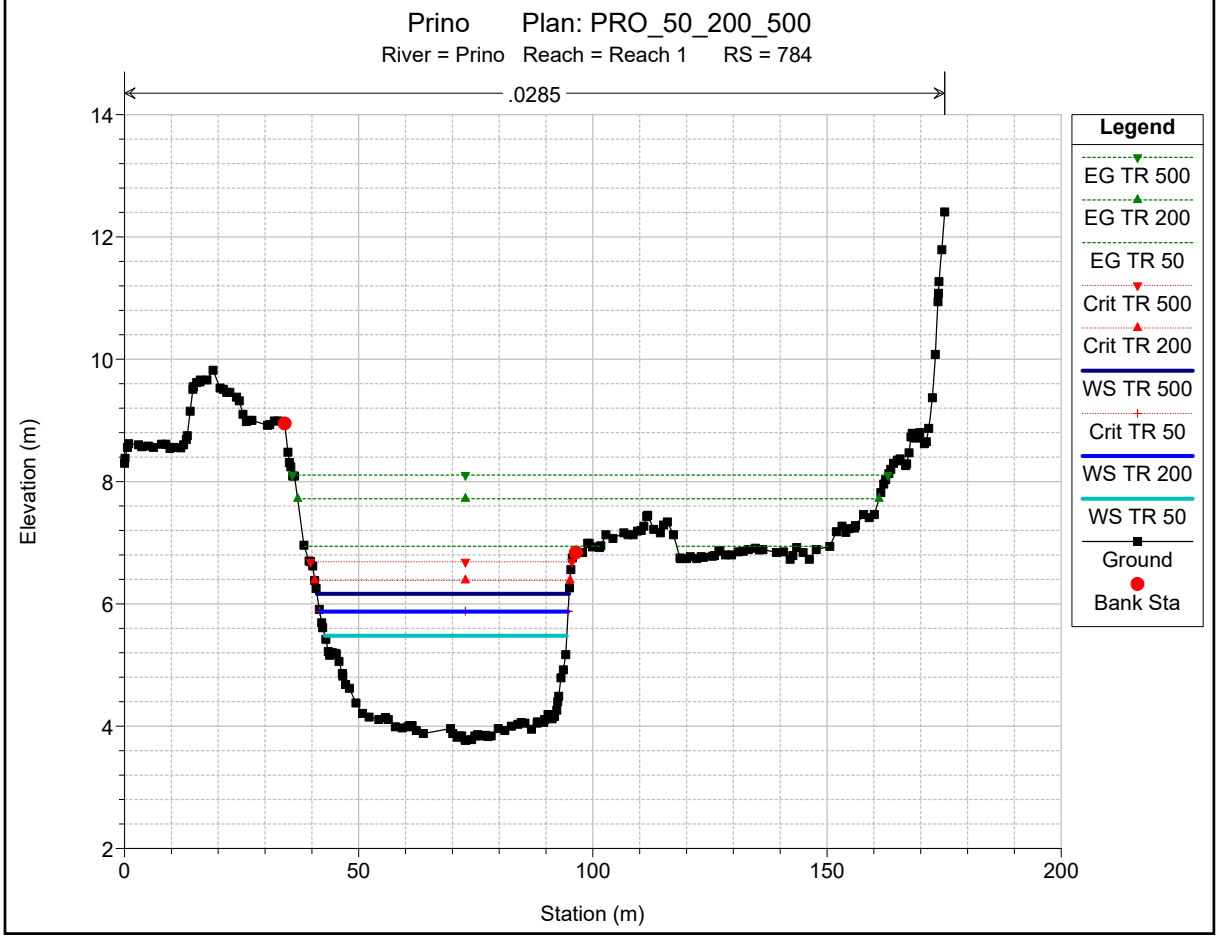

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 894
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

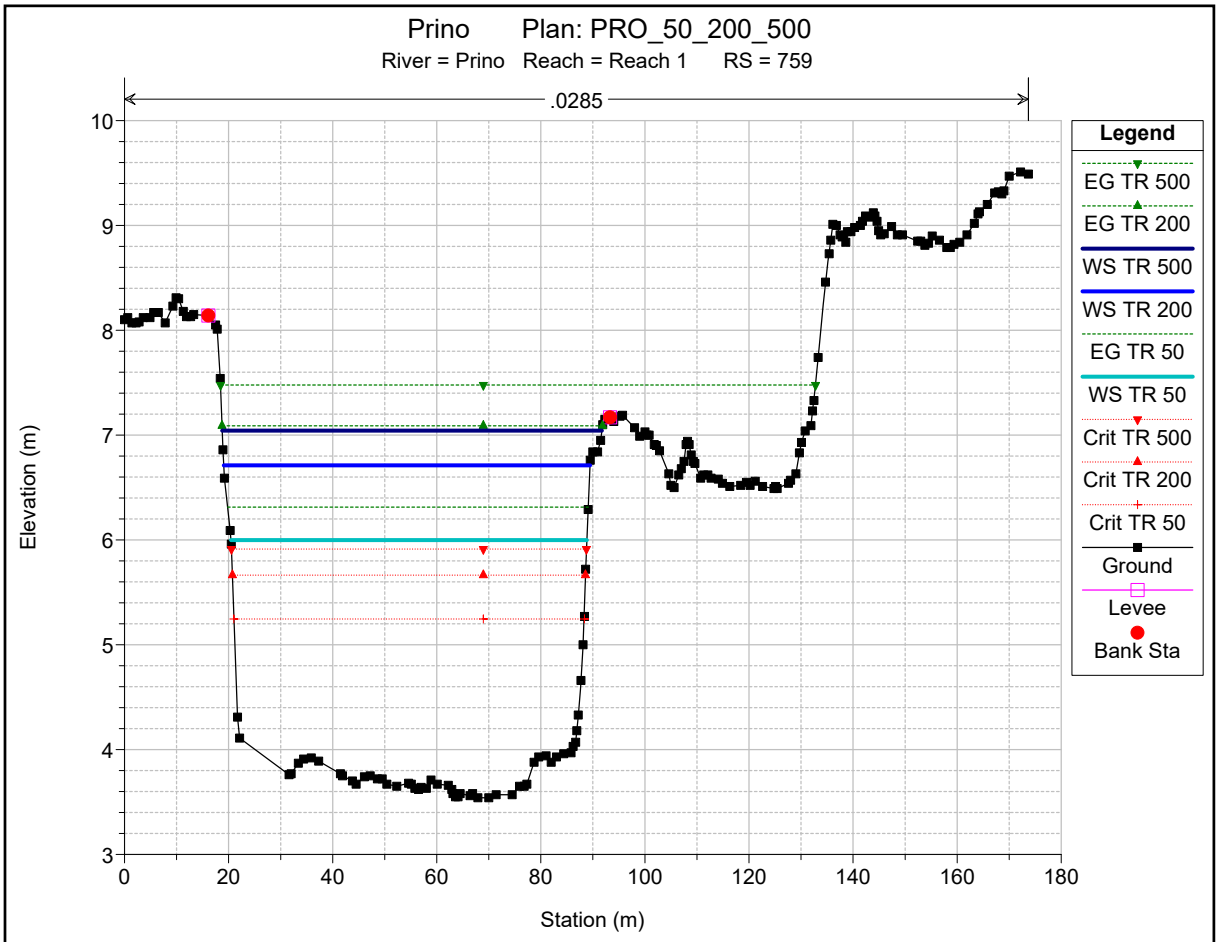

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 868
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

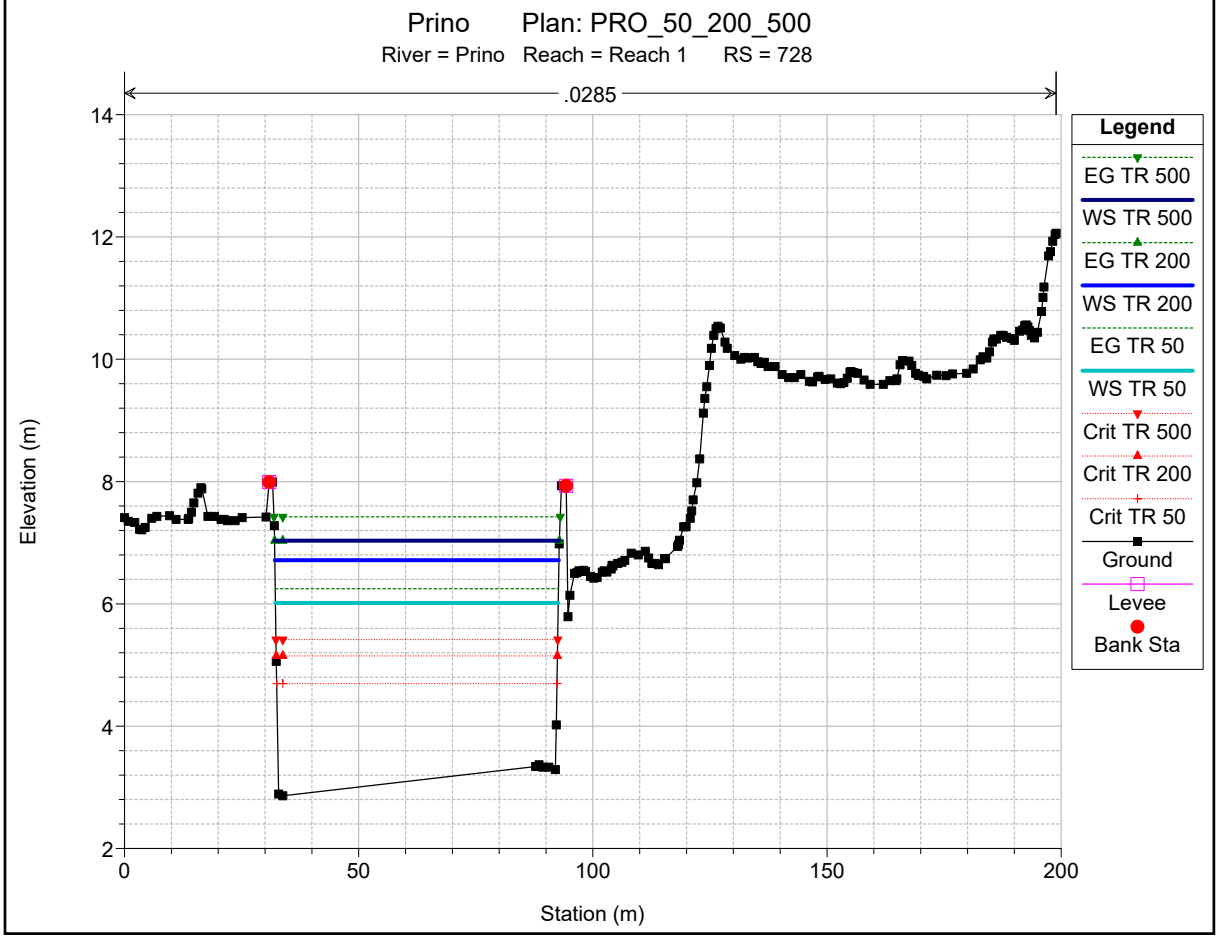

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 848.00
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta

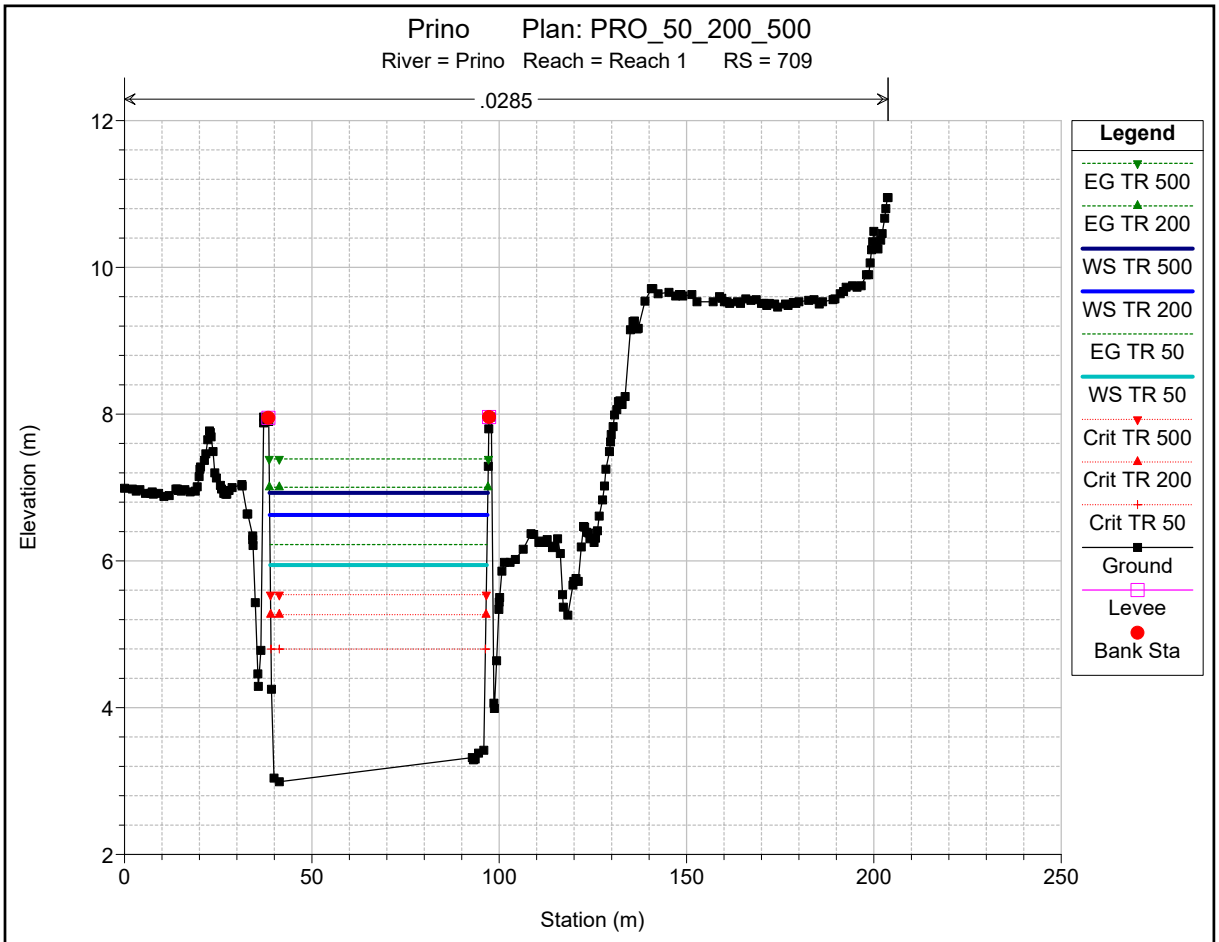

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 847.999 BR
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta

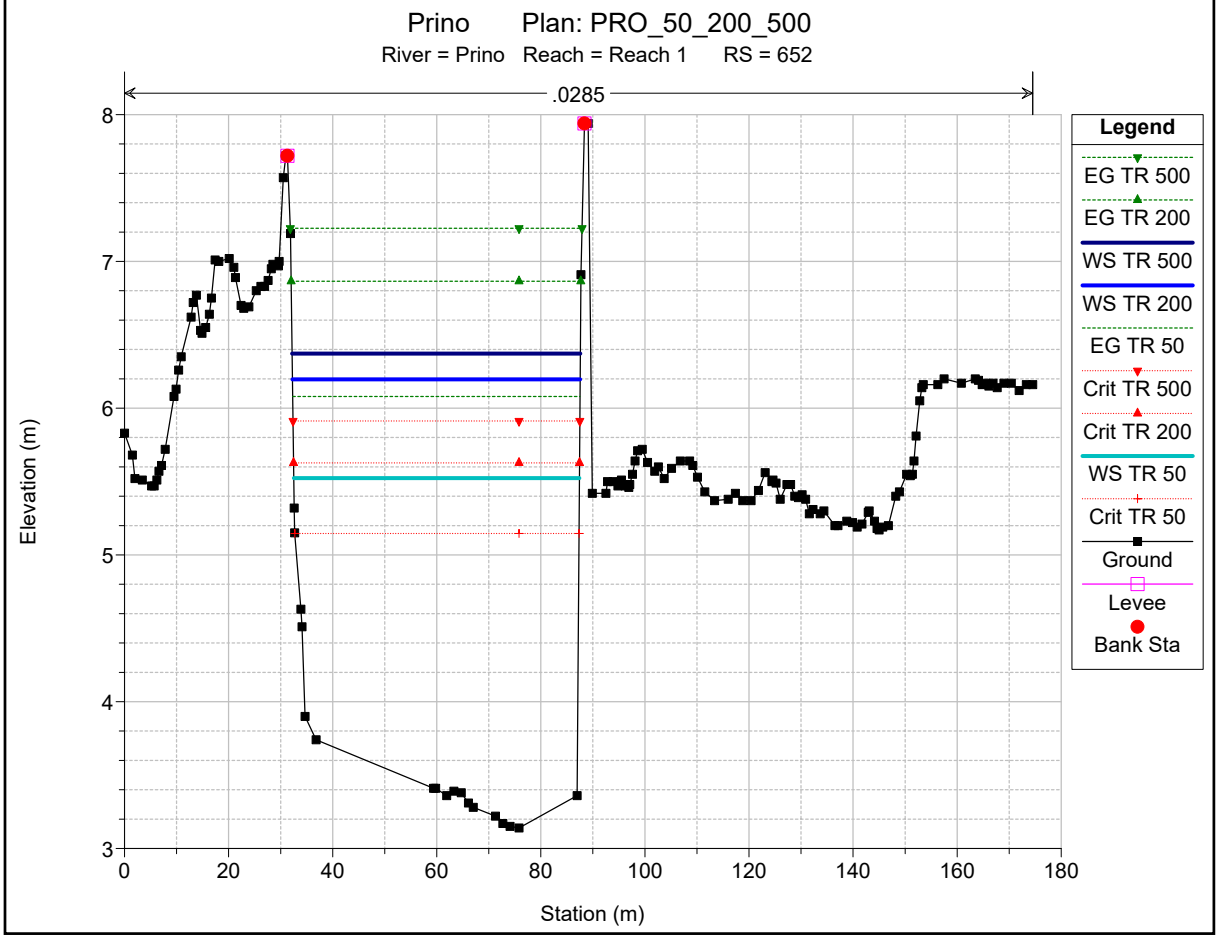

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 828
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

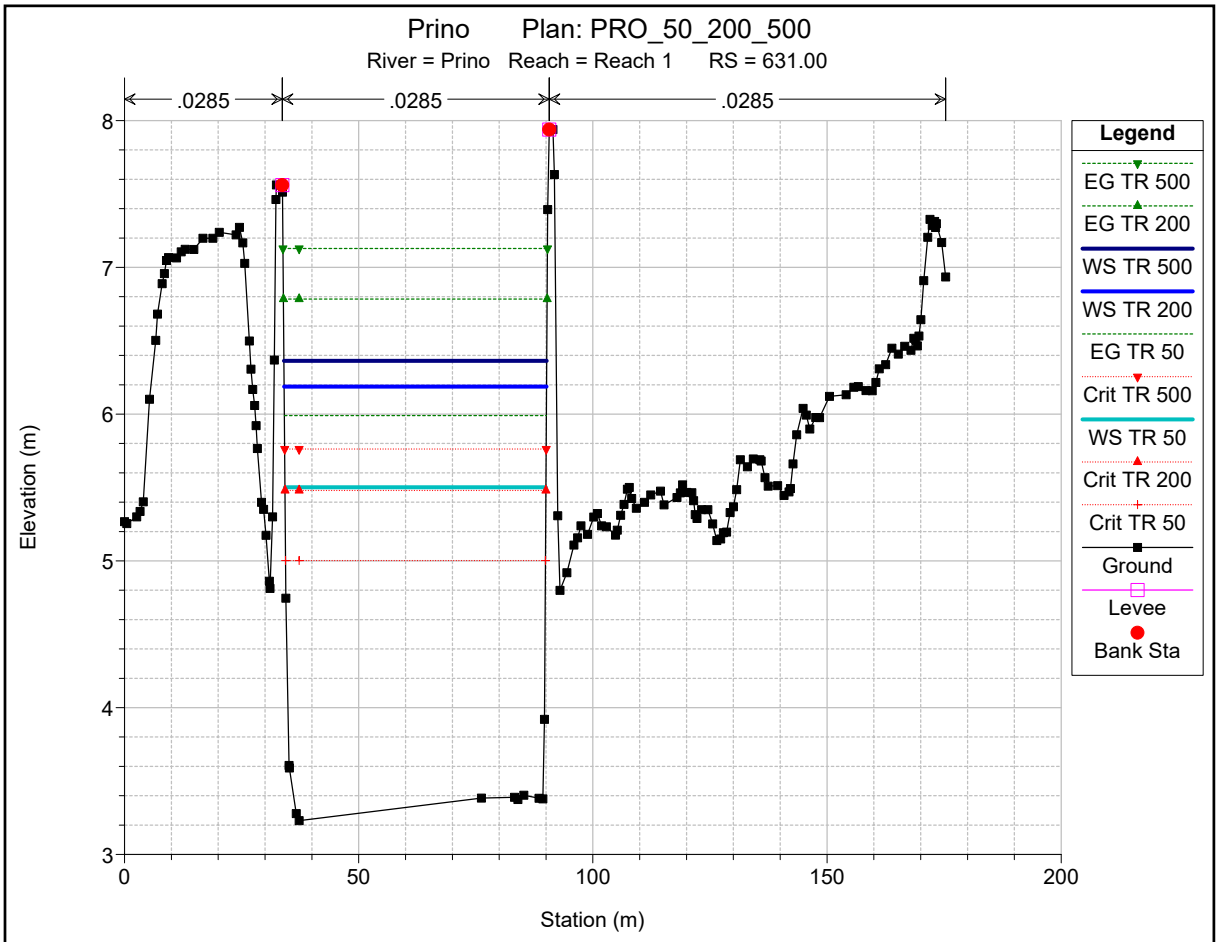

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 784
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

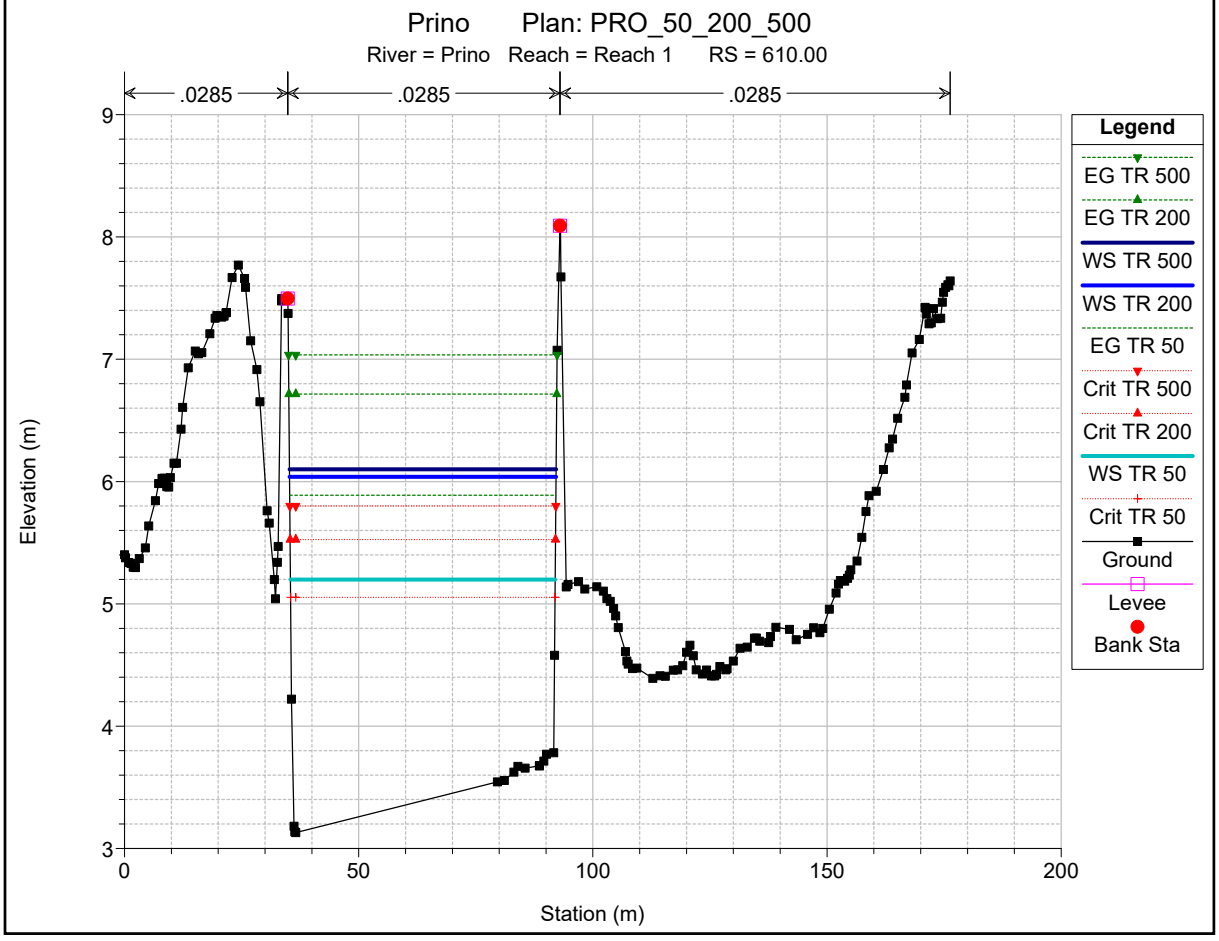

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 759
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

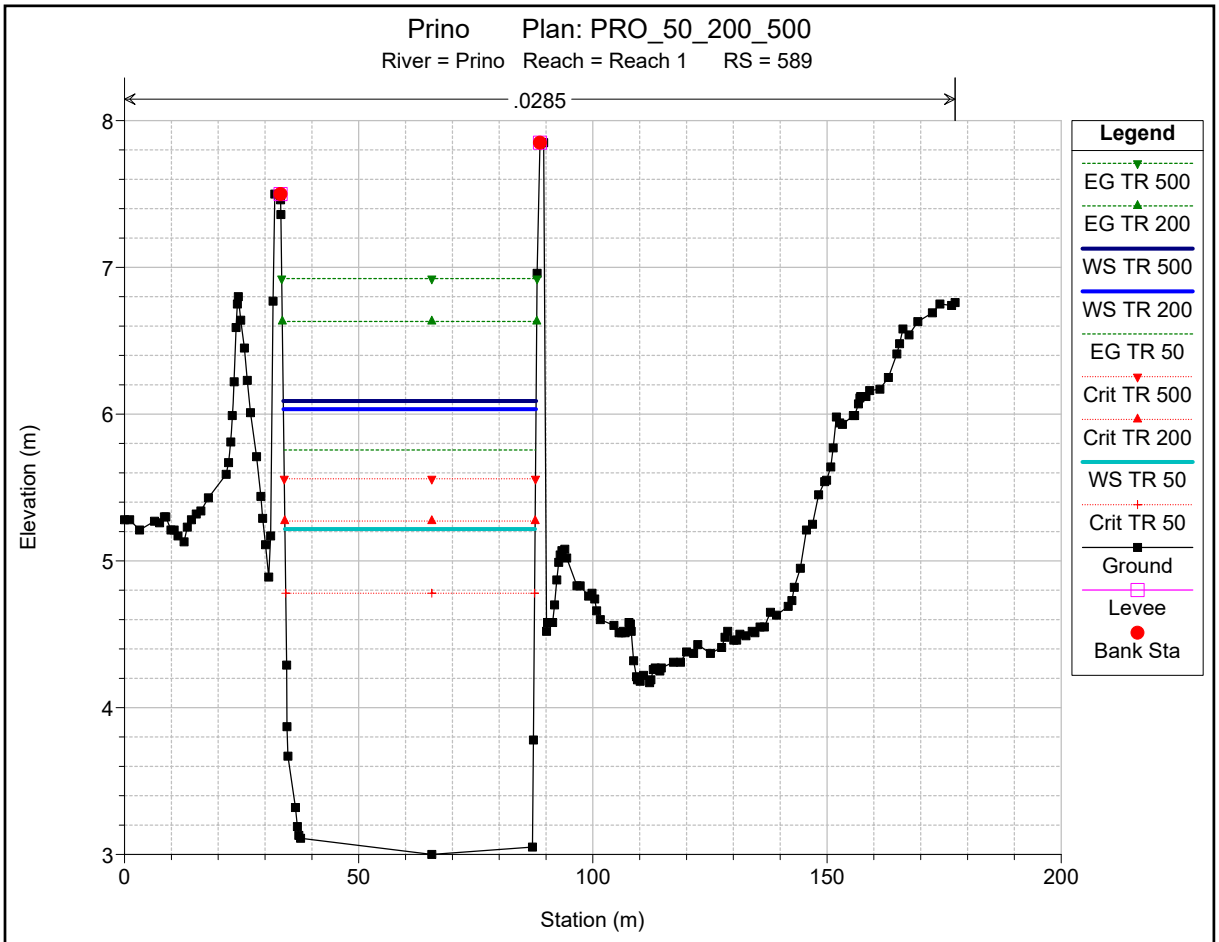

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 728
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

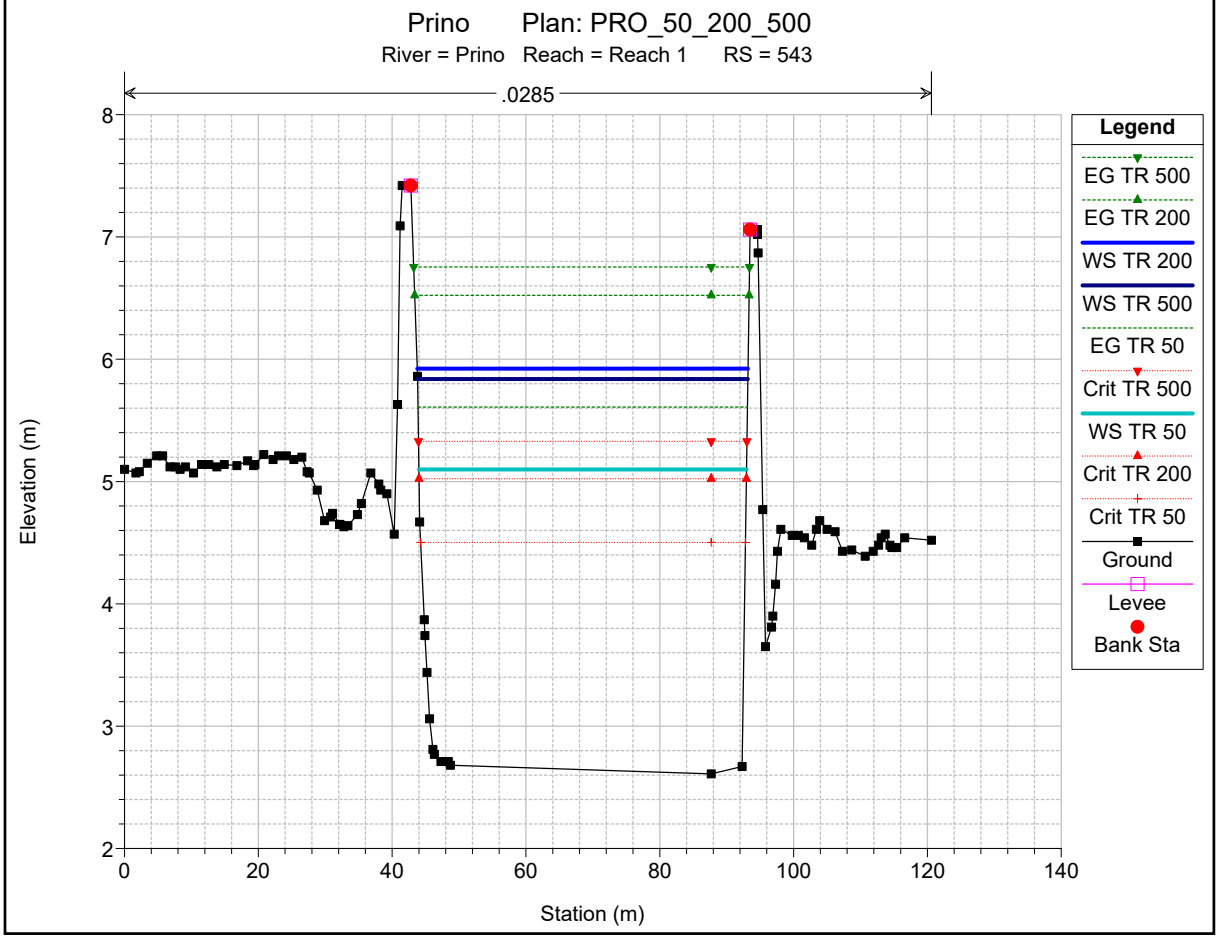

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 709
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

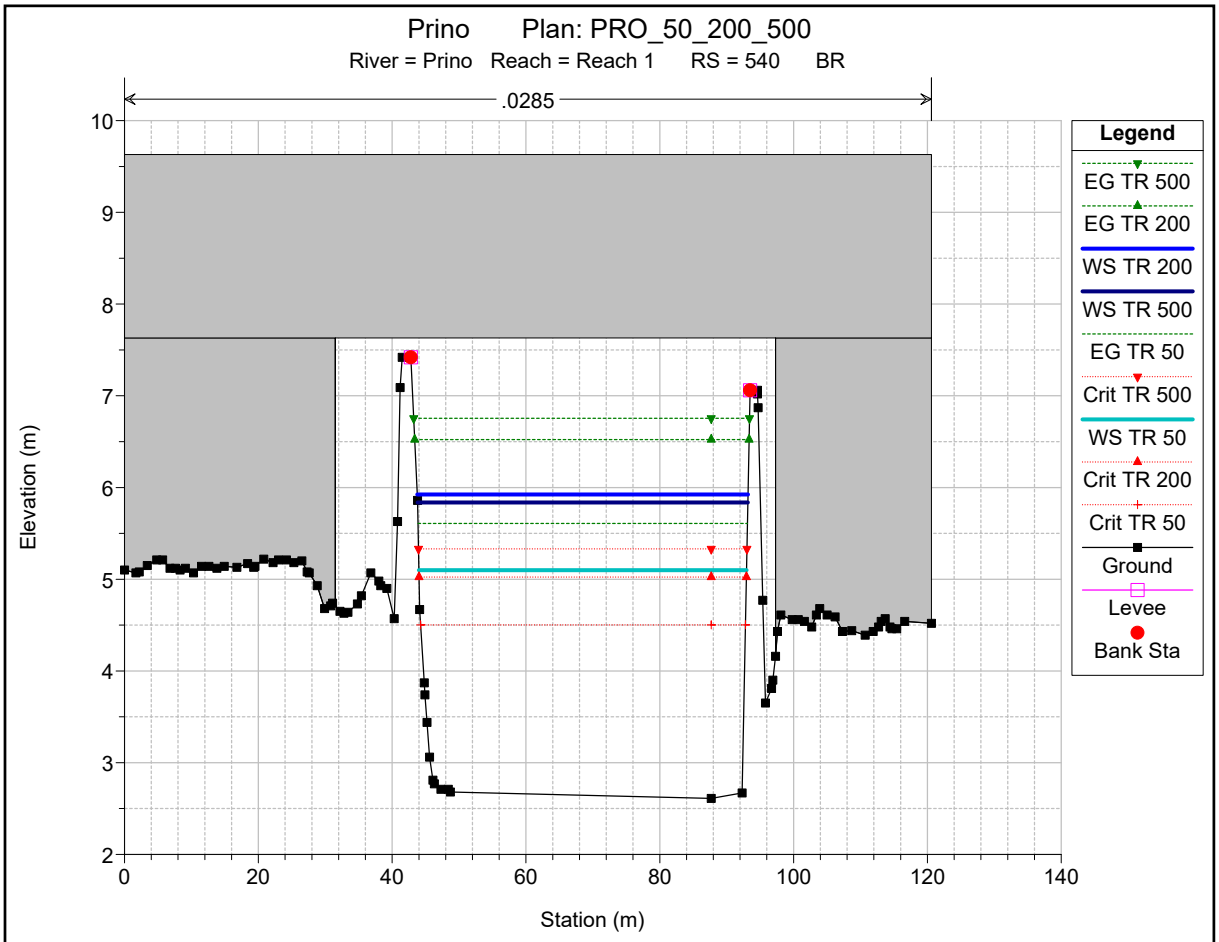

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 652
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

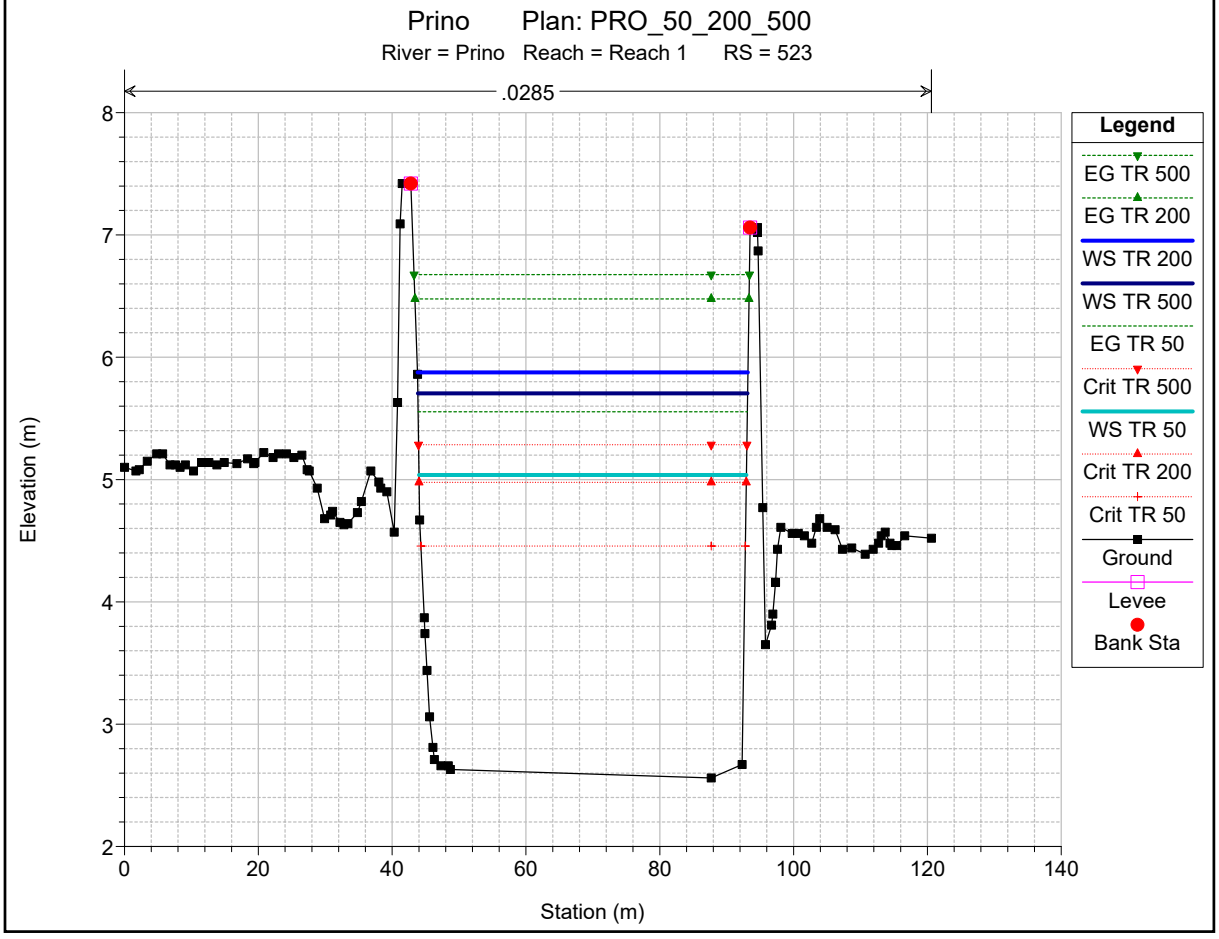

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 631.00
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

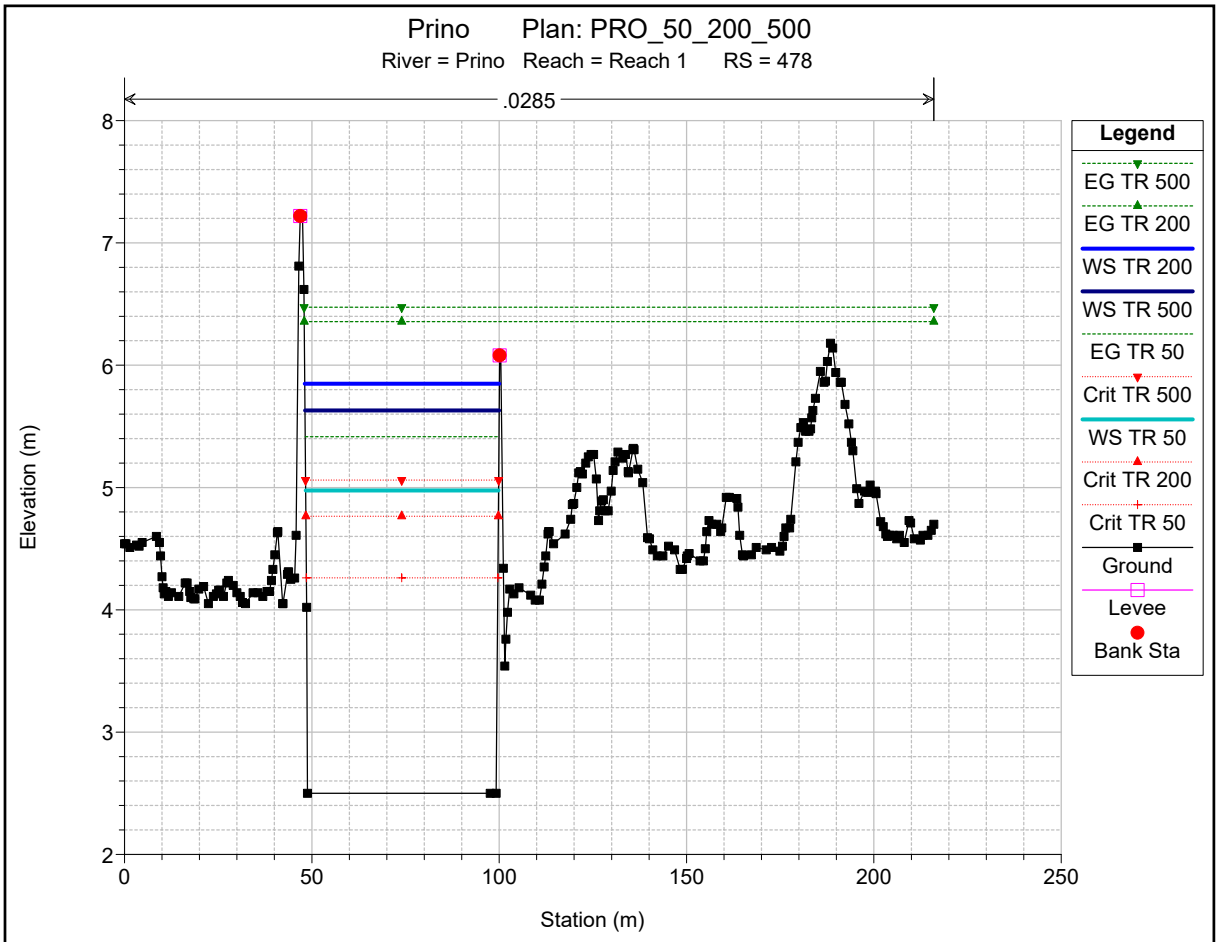

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 610.00
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

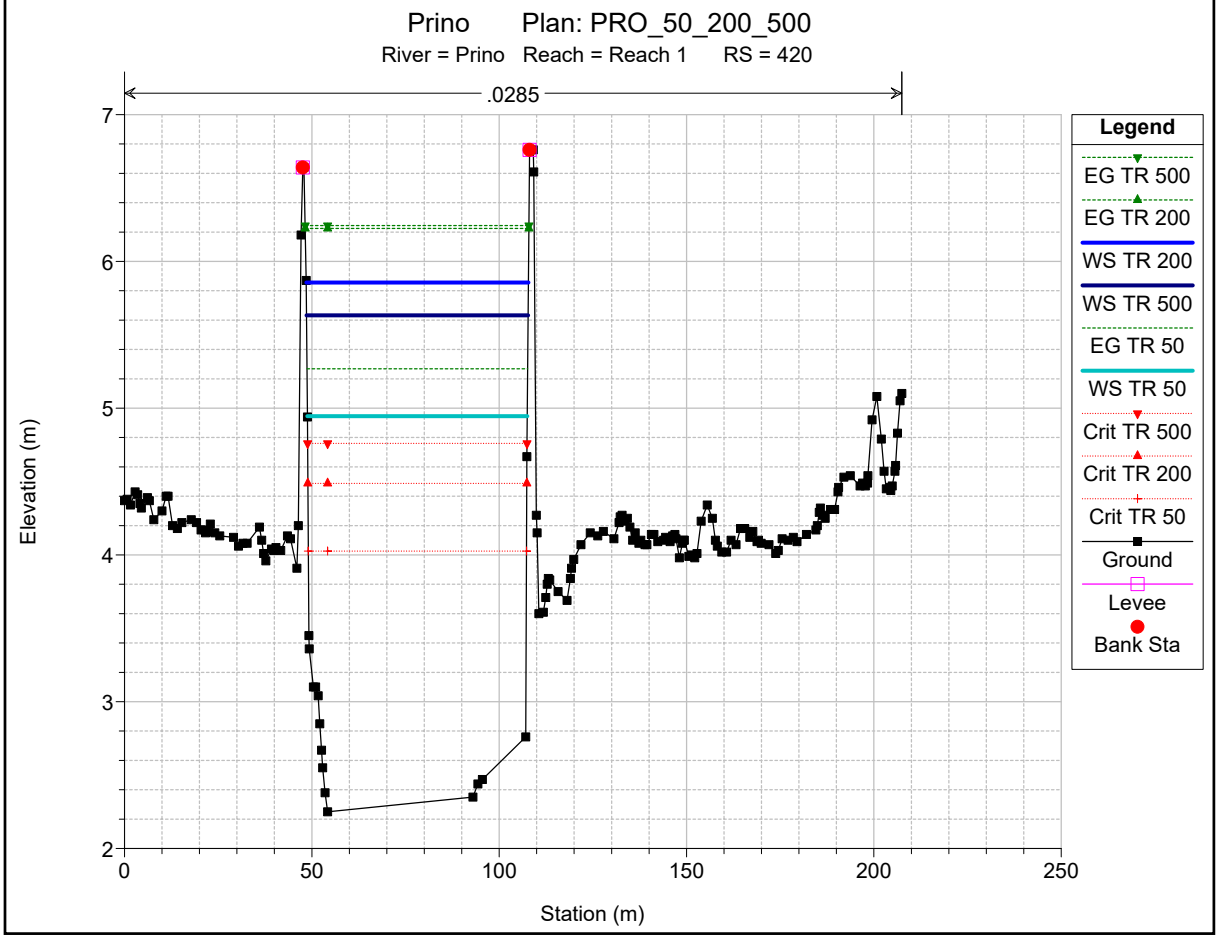

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 589
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

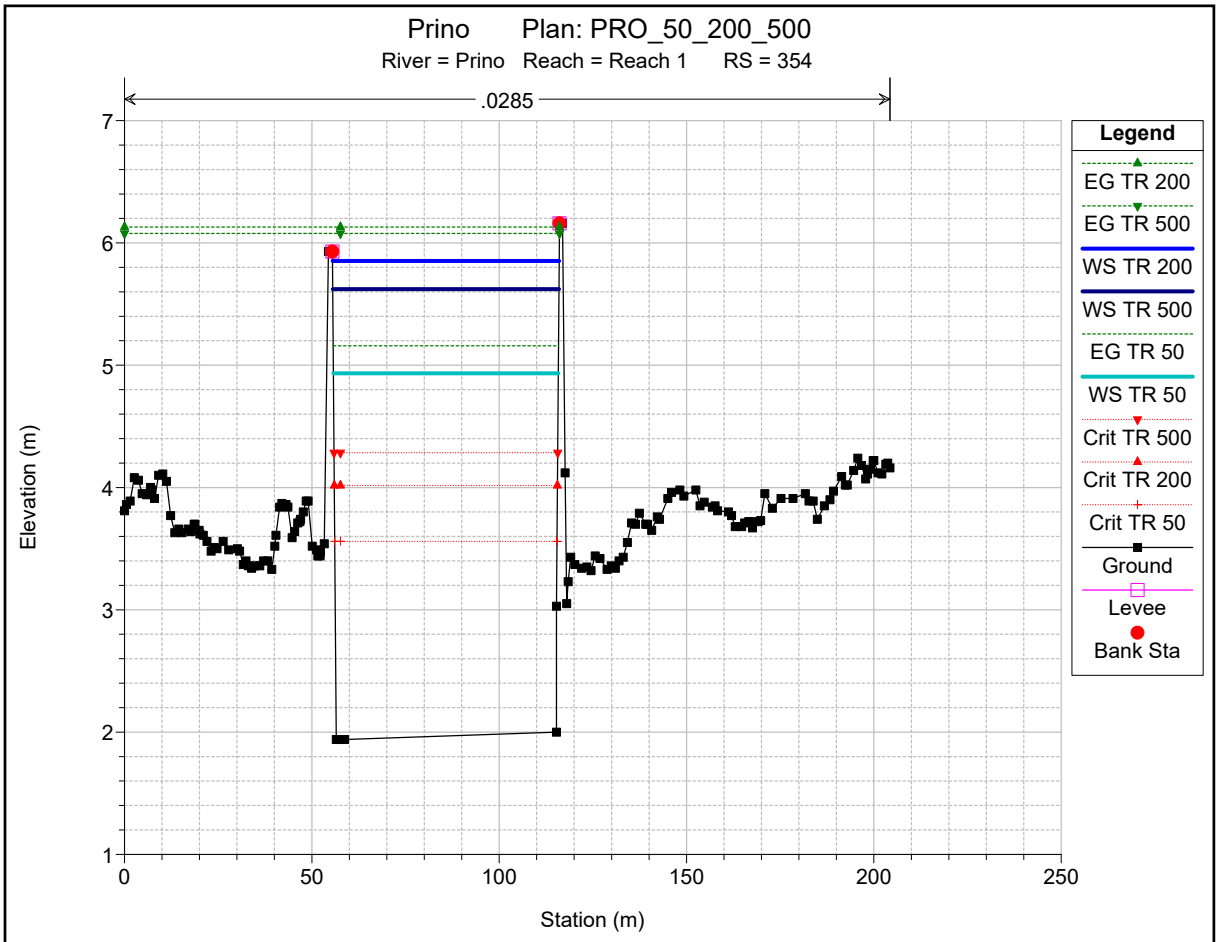

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 543
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

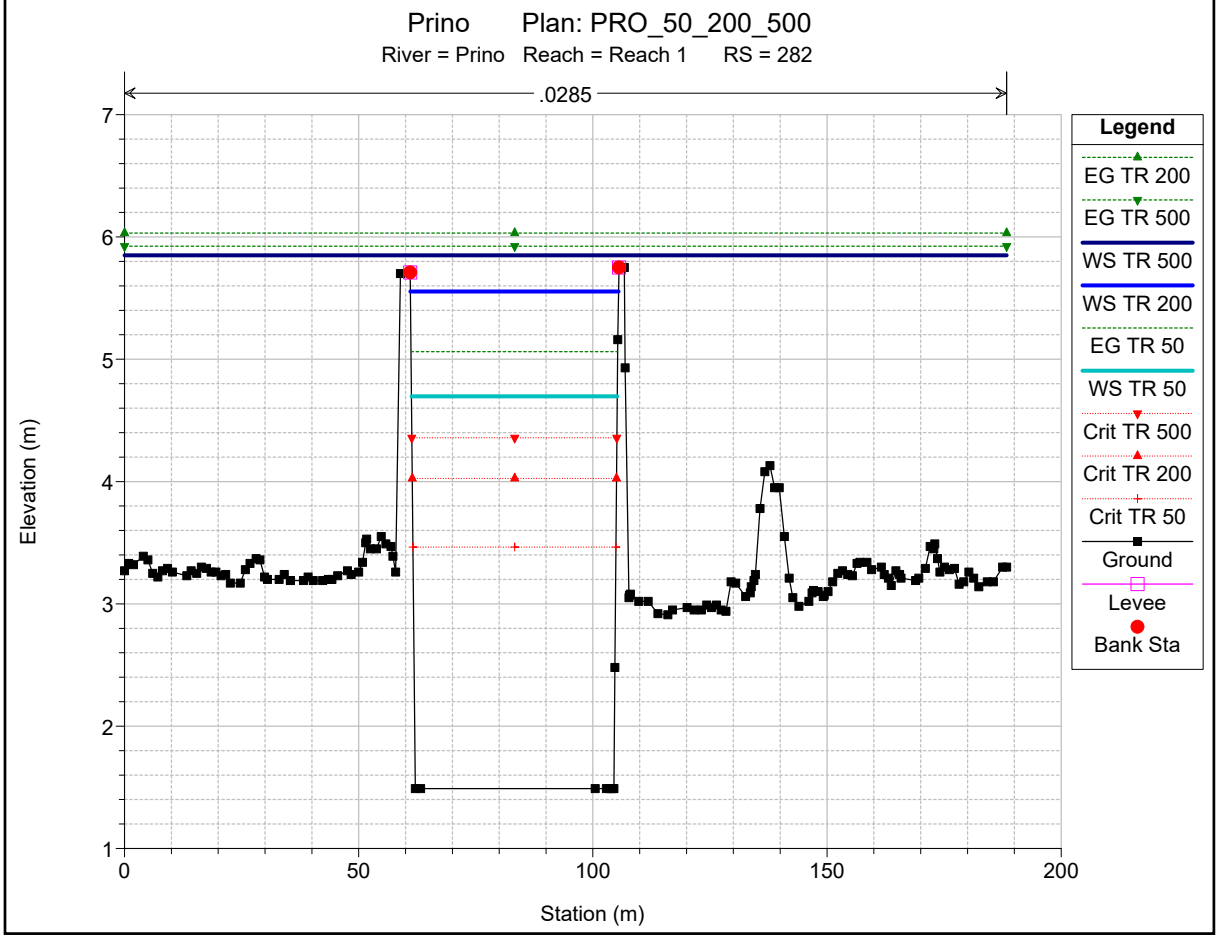

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 540 BR
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

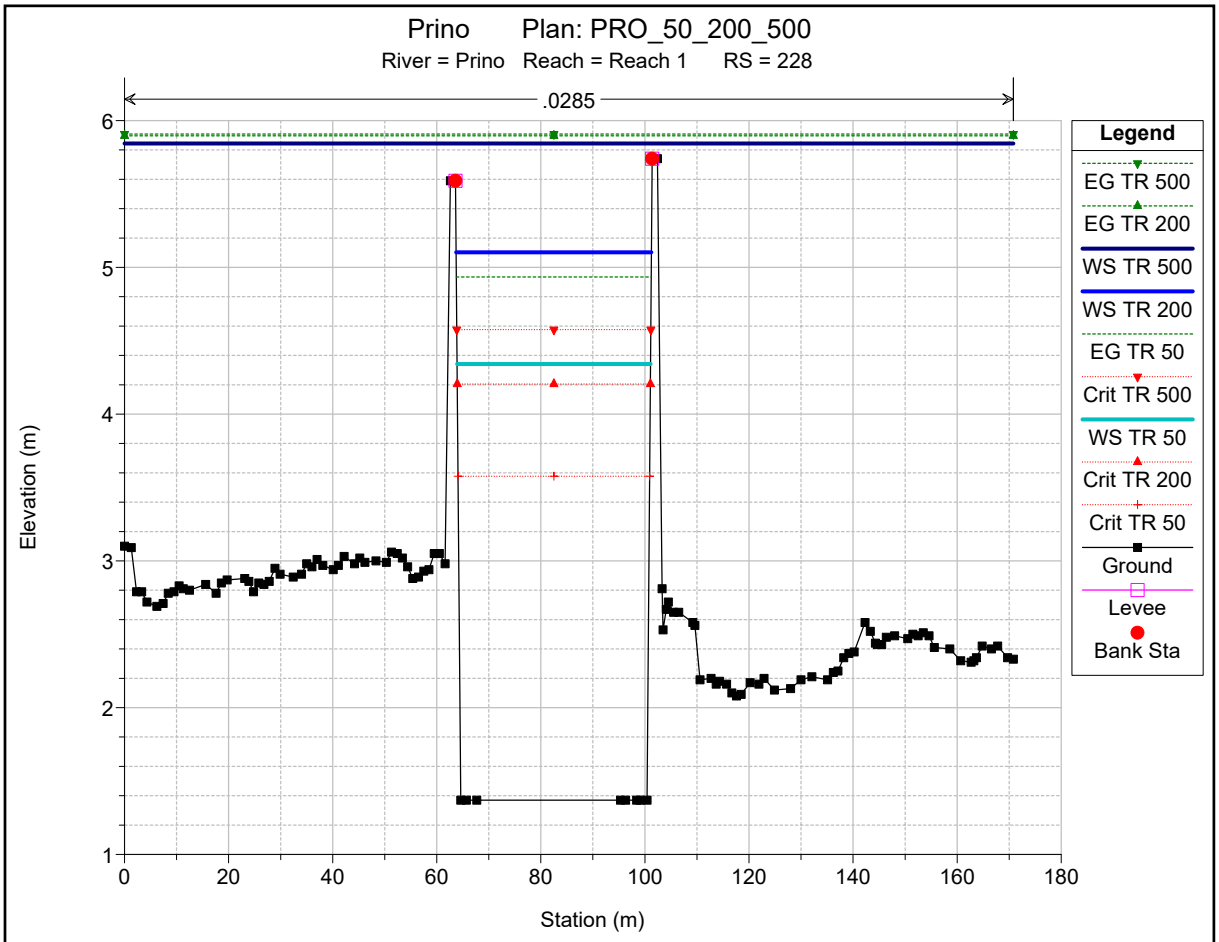

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 523
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

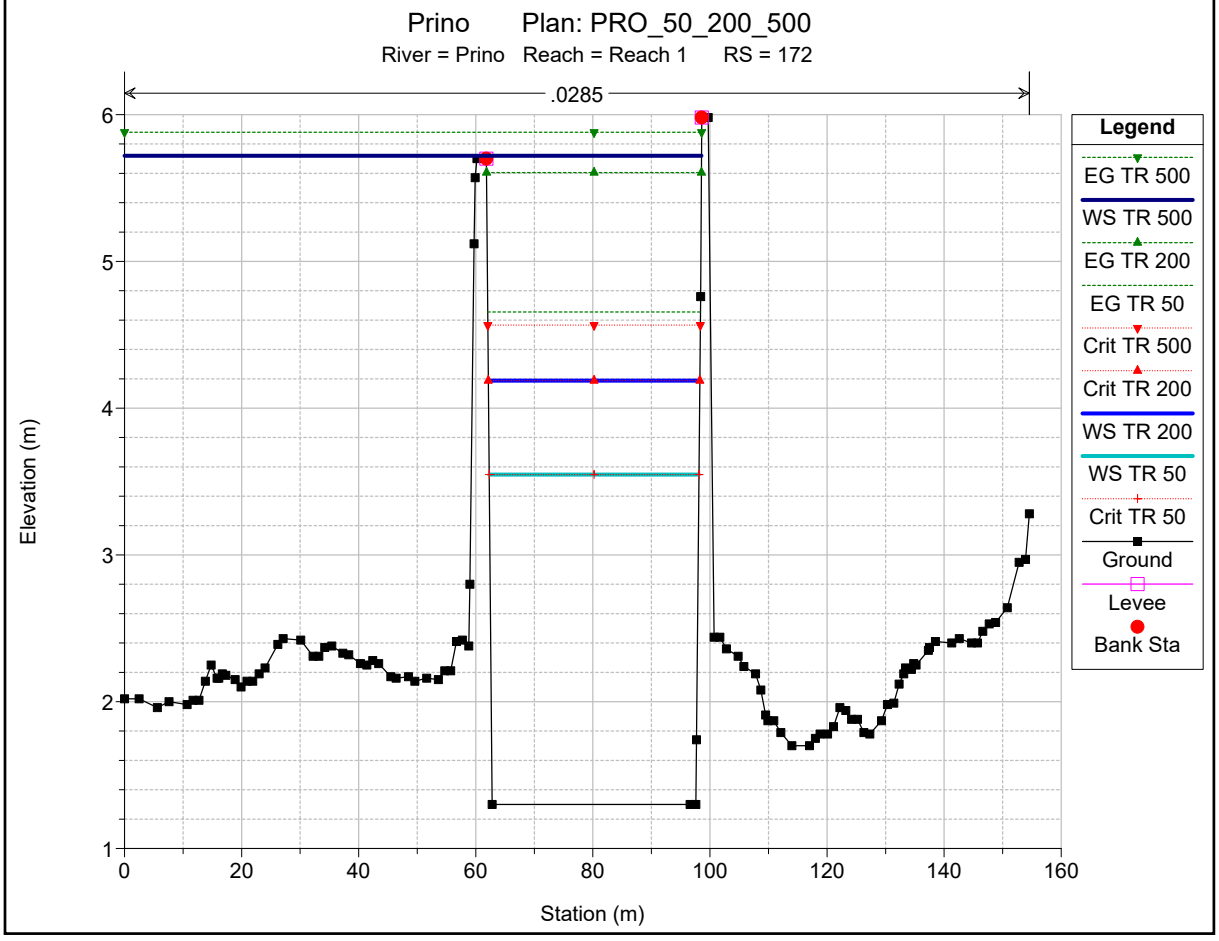

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 478
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

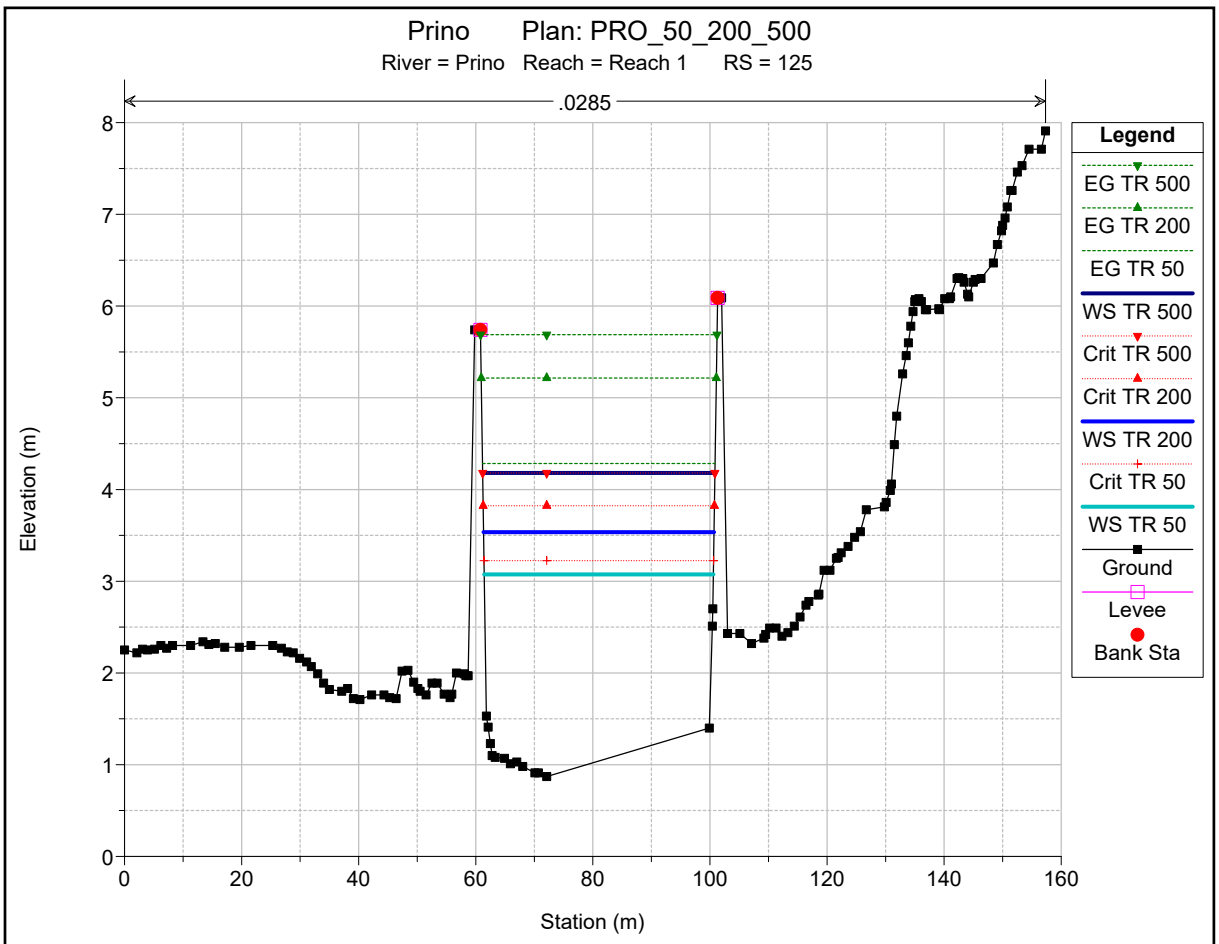

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 420
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

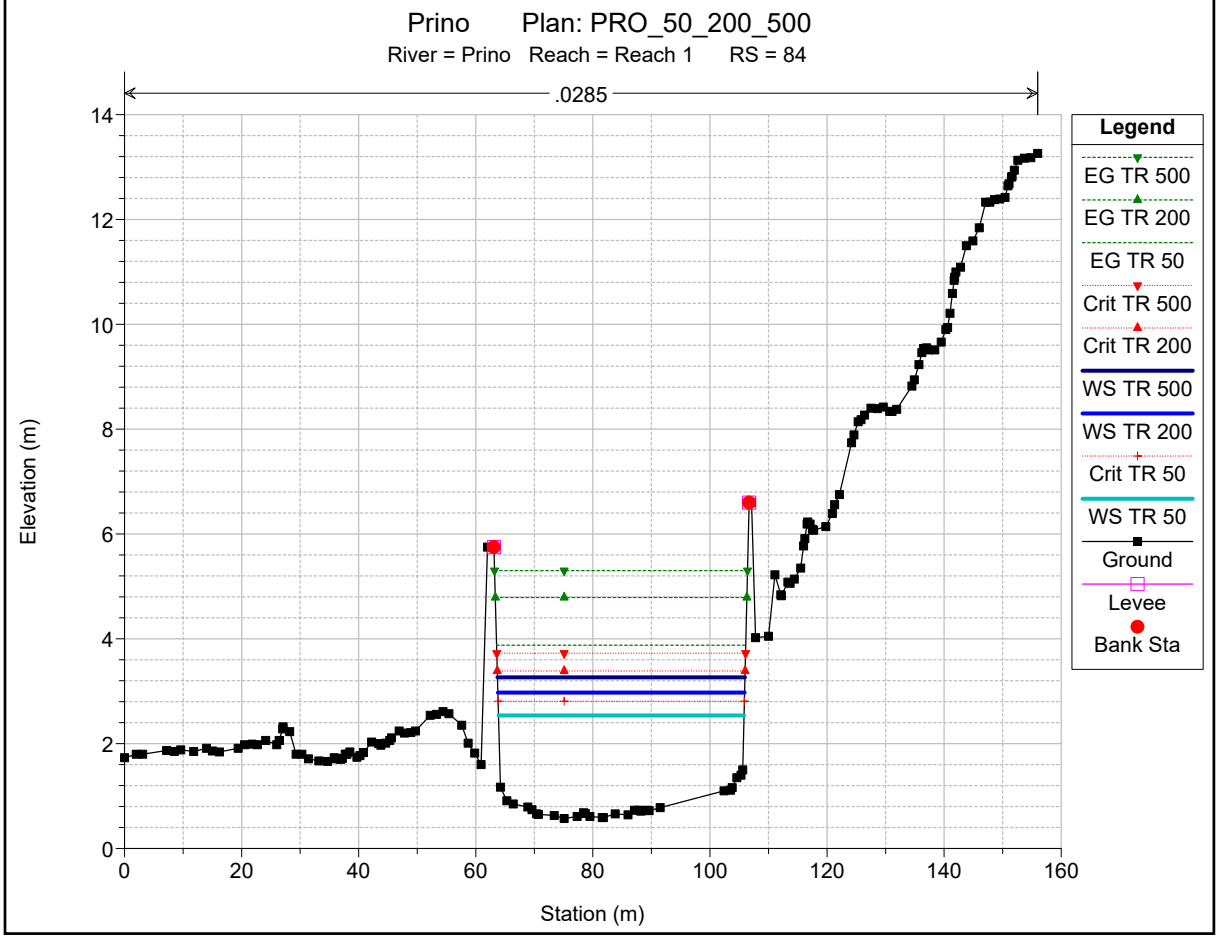

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 354
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
WS TR 200
WS TR 500
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

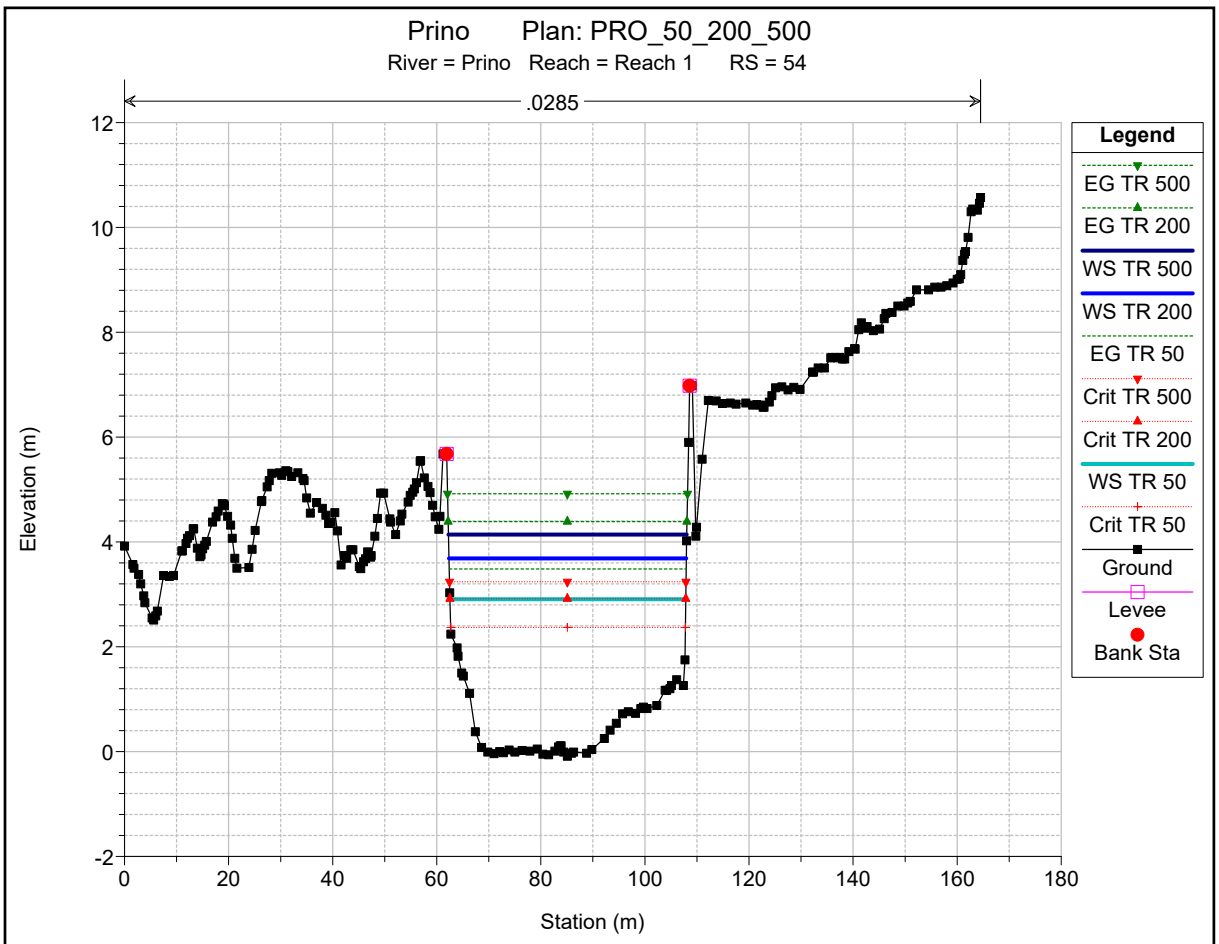

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 282
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

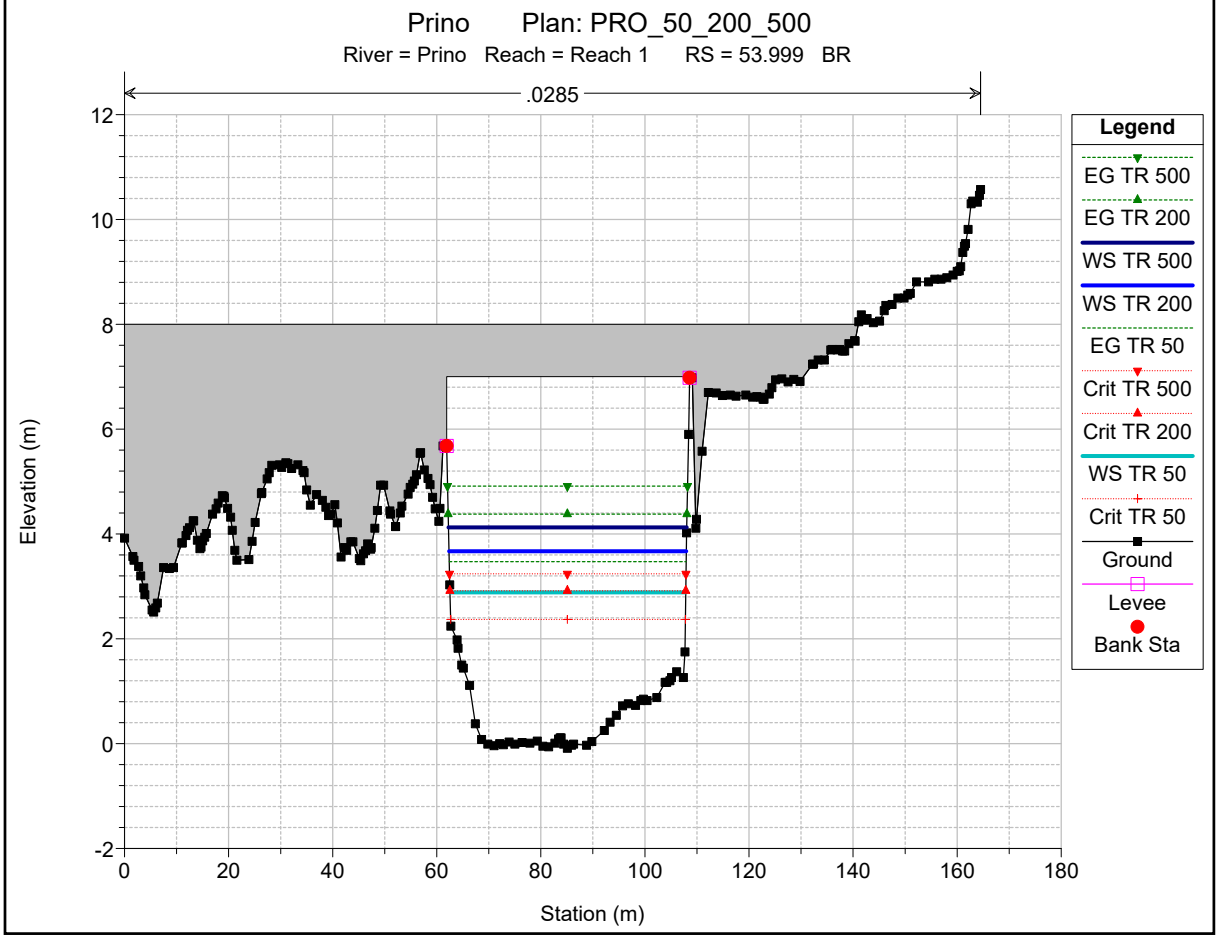

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 228
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

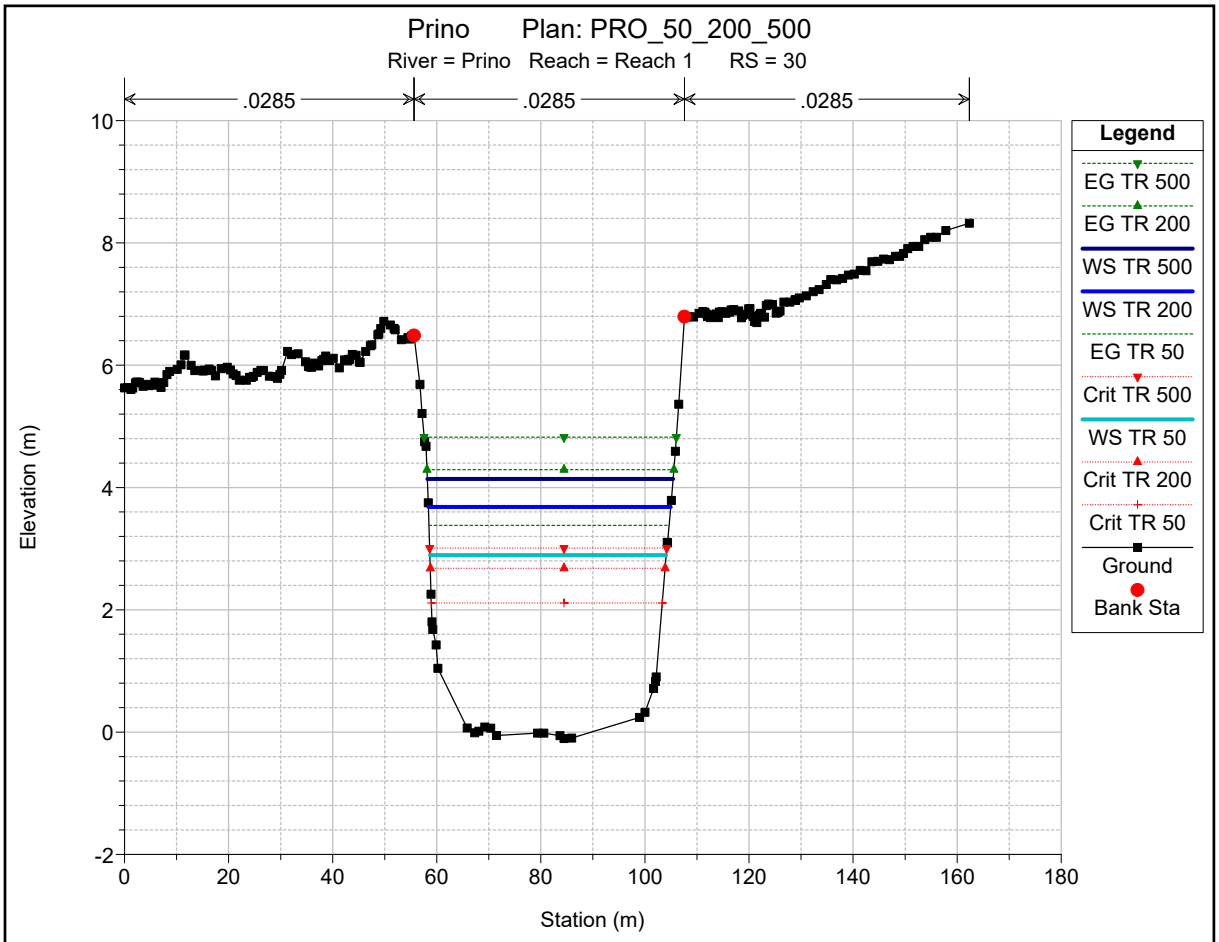

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 172
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

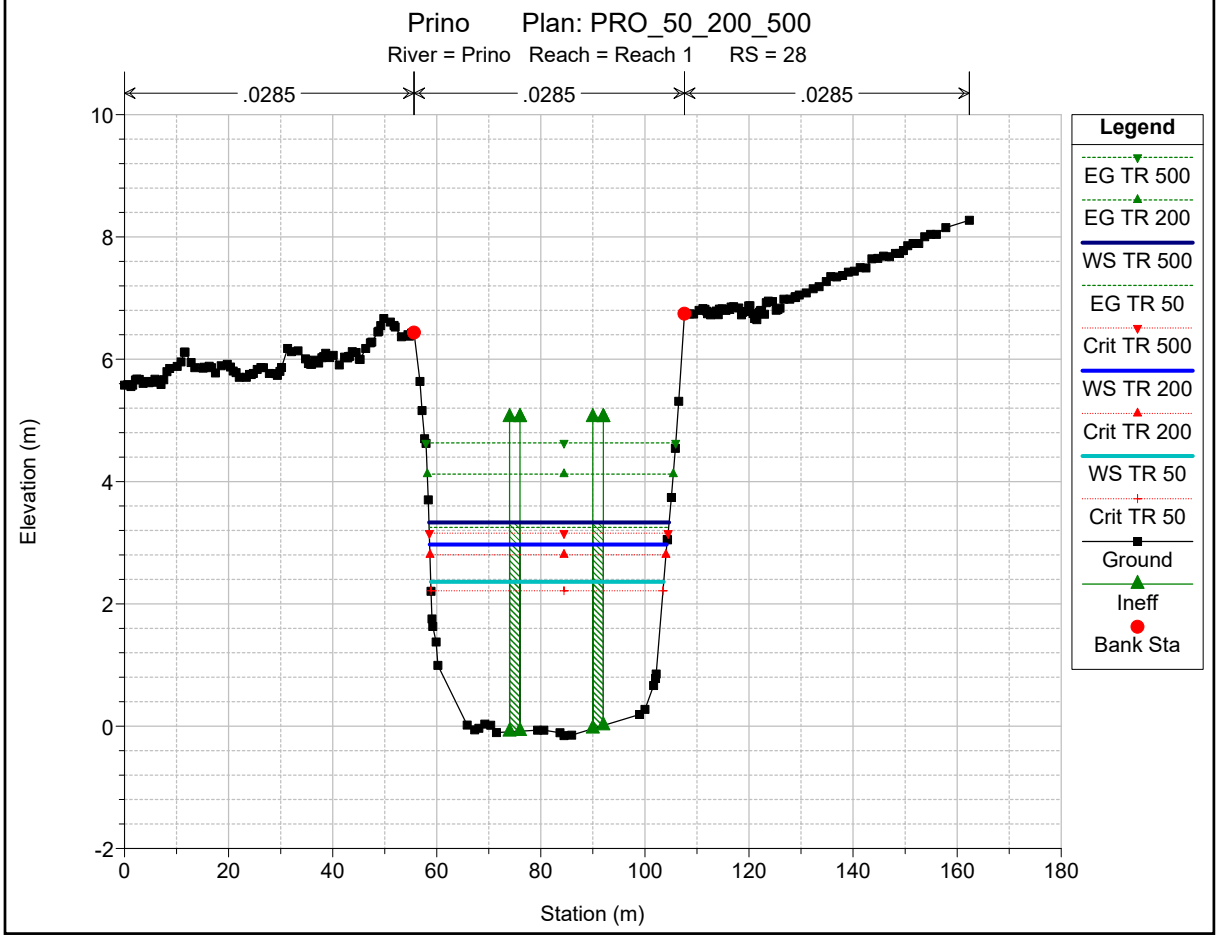

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 125
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

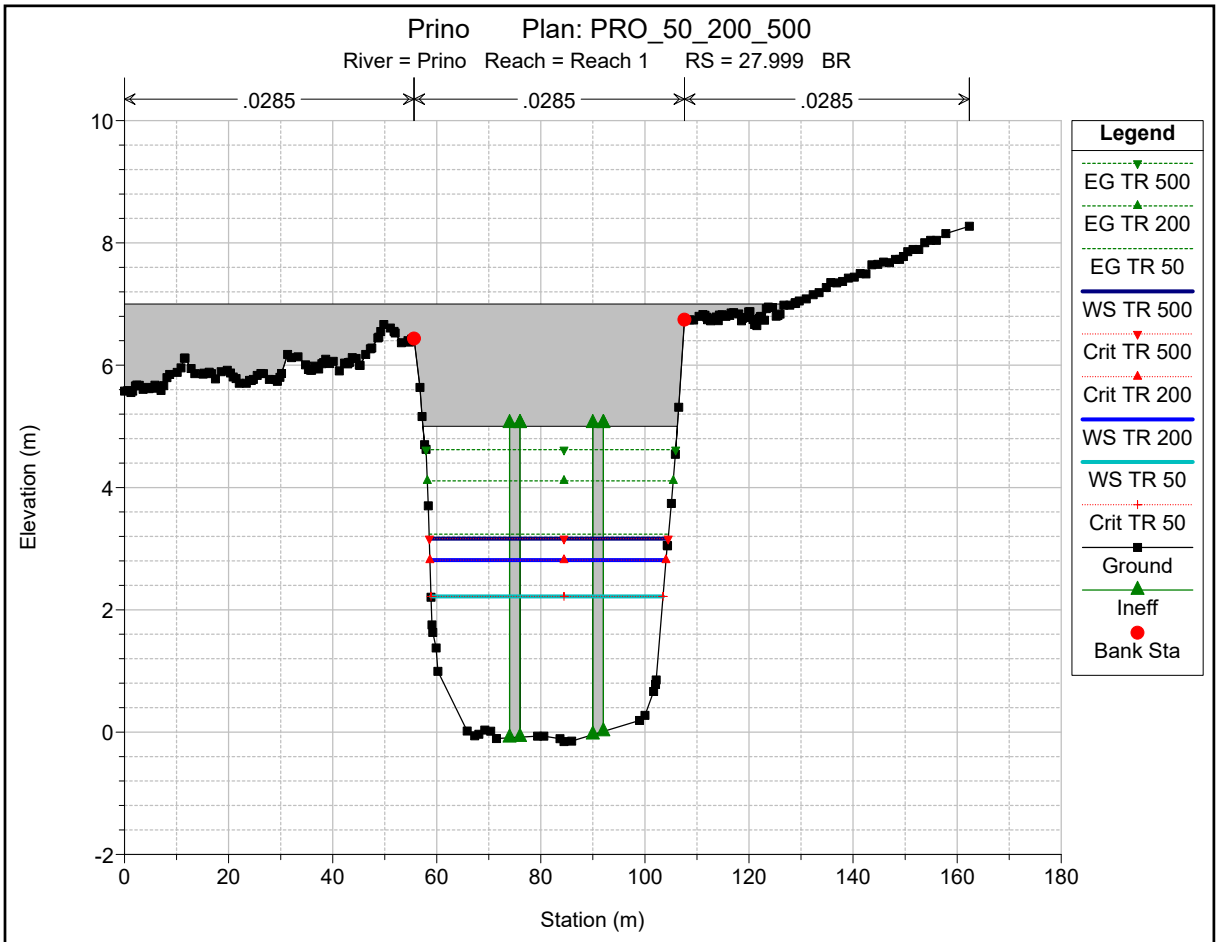

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 84
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

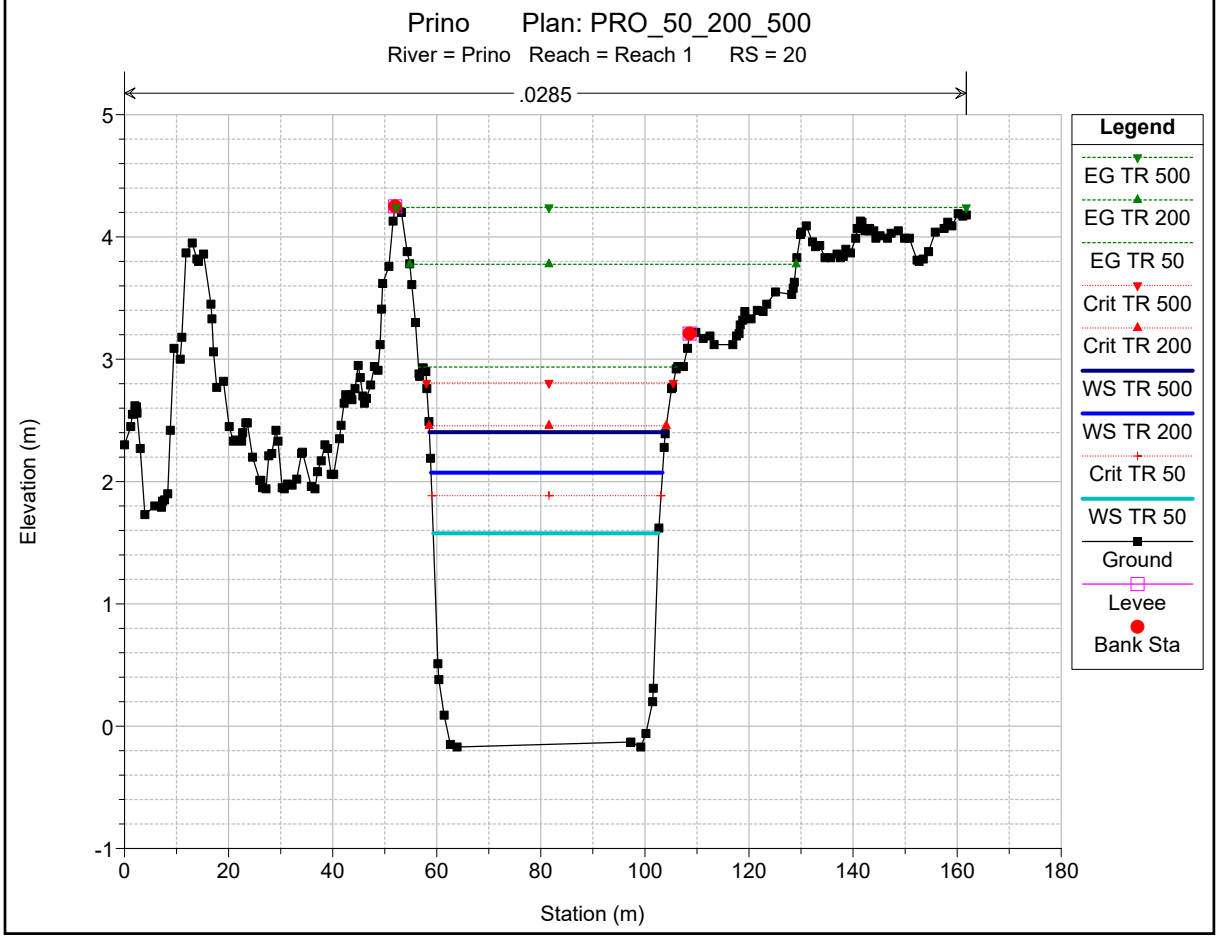

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 54
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

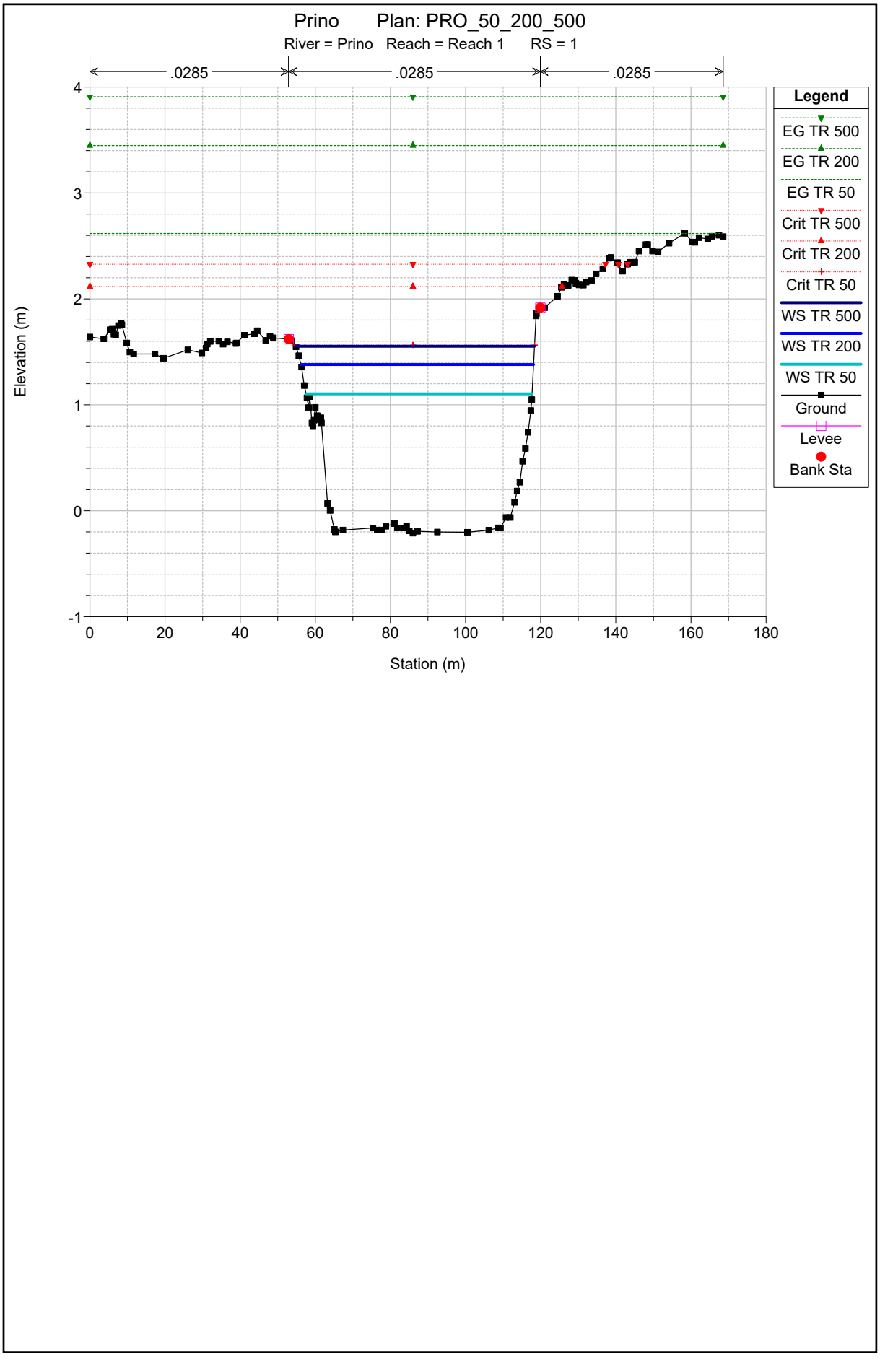

Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 53.999 BR
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 30
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta


Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 28
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 200
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta


Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 27.999 BR
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta


Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 20
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


Prino Plan: PRO_50_200_500
River = Prino Reach = Reach 1 RS = 1
.0285
.0285
.0285
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

11.3 MODELLO 1D-2D DI MOTO VARIO: TORRENTE CARAMAGNA

11.3.1 Modello di stato di fatto

HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	78	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.99	19.51	22.03	22.15	22.99	0.016593	4.36	29.85	16.57	1.04
Caramagna	78	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	190.00	19.51	22.57	22.69	23.65	0.015984	4.65	42.28	24.46	1.03
Caramagna	78	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	230.00	19.51	22.82	22.96	24.03	0.015839	4.95	48.38	24.47	1.04
Caramagna	77.998			Lat Struct									
Caramagna	77	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.99	19.28	21.62	21.72	22.56	0.016089	4.30	30.22	16.39	1.01
Caramagna	77	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	189.96	19.28	22.16	22.21	23.27	0.016554	4.66	40.79	19.94	1.04
Caramagna	77	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	229.12	19.28	22.41	22.49	23.69	0.016950	5.01	45.70	19.94	1.06
Caramagna	76.999			Lat Struct									
Caramagna	76	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.99	19.12	21.26	21.21	22.05	0.012901	3.94	33.28	22.54	0.94
Caramagna	76	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.35	19.12	21.80	21.76	22.64	0.012279	4.11	46.22	26.15	0.93
Caramagna	76	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	209.15	19.12	22.06		22.89	0.010433	4.07	53.18	26.41	0.87
Caramagna	75	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.59	20.92	20.86	21.85	0.013874	4.26	30.54	15.13	0.96
Caramagna	75	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.59	21.47	21.40	22.61	0.013807	4.72	39.09	16.15	0.97
Caramagna	75	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.59	21.71	21.87	22.89	0.018313	4.81	43.24	22.18	1.10
Caramagna	74.833*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.58	20.86		21.72	0.012662	4.09	31.79	15.44	0.91
Caramagna	74.833*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.58	21.42		22.48	0.012447	4.56	40.47	15.97	0.91
Caramagna	74.833*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.58	21.64		22.78	0.012387	4.73	44.03	16.18	0.92
Caramagna	74.667*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.56	20.81		21.60	0.011631	3.93	33.08	15.86	0.87
Caramagna	74.667*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.56	21.36		22.35	0.011488	4.39	41.97	16.28	0.87
Caramagna	74.667*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.56	21.59		22.65	0.011464	4.57	45.60	16.45	0.88
Caramagna	74.500*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.55	20.76		21.49	0.010763	3.78	34.37	16.36	0.83
Caramagna	74.500*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.55	21.32		22.23	0.010652	4.24	43.52	16.70	0.84
Caramagna	74.500*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.55	21.54		22.53	0.010641	4.41	47.25	16.84	0.84
Caramagna	74.333*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.53	20.72		21.40	0.010052	3.65	35.62	16.92	0.80
Caramagna	74.333*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.53	21.27		22.12	0.009934	4.09	45.07	17.19	0.81
Caramagna	74.333*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.53	21.49		22.42	0.009931	4.26	48.90	17.30	0.81
Caramagna	74.167*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.52	20.67		21.31	0.009470	3.53	36.81	17.52	0.78
Caramagna	74.167*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.52	21.23		22.03	0.009322	3.96	46.59	17.73	0.78
Caramagna	74.167*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.52	21.45		22.32	0.009312	4.12	50.54	17.81	0.78
Caramagna	74	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.51	20.64	20.27	21.23	0.008931	3.42	38.04	18.15	0.75
Caramagna	74	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.51	21.19	20.73	21.94	0.008737	3.83	48.19	18.32	0.75
Caramagna	74	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.51	21.42	20.92	22.23	0.008724	3.98	52.27	18.39	0.75
Caramagna	73	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.97	18.11	20.52	19.88	20.98	0.006104	3.02	43.07	18.24	0.63
Caramagna	73	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.11	21.08	20.34	21.69	0.006463	3.46	53.27	18.40	0.65
Caramagna	73	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.18	18.11	21.30	20.53	21.97	0.006614	3.63	57.33	18.47	0.66
Caramagna	72.999			Lat Struct									
Caramagna	72.667*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.97	18.04	20.50		20.96	0.005982	3.01	43.18	18.08	0.62
Caramagna	72.667*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.04	21.05		21.66	0.006408	3.47	53.21	18.21	0.65
Caramagna	72.667*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.18	18.04	21.27		21.94	0.006582	3.64	57.20	18.27	0.66
Caramagna	72.333*	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.97	17.96	20.45		20.94	0.006493	3.10	41.97	17.97	0.65
Caramagna	72.333*	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	17.96	21.00		21.65	0.006876	3.55	51.89	18.08	0.67
Caramagna	72.333*	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.96	21.22		21.93	0.007041	3.73	55.83	18.12	0.68
Caramagna	72	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.97	17.89	20.40		20.95	0.007841	3.29	39.49	17.91	0.71
Caramagna	72	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	17.89	20.95		21.66	0.008007	3.73	49.37	17.99	0.72
Caramagna	72	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.89	21.17		21.95	0.008110	3.91	53.30	18.03	0.73
Caramagna	71	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.96	17.33	20.23		20.92	0.010948	3.68	35.31	17.87	0.84
Caramagna	71	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.38	17.33	20.78		21.63	0.010343	4.08	45.22	17.88	0.82
Caramagna	71	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.33	21.00		21.91	0.010273	4.24	49.12	17.88	0.82
Caramagna	70	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.95	17.27	20.00		20.80	0.013431	3.97	32.73	16.85	0.91
Caramagna	70	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.33	17.27	20.57		21.54	0.012297	4.35	42.36	16.92	0.88
Caramagna	70	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.27	20.79		21.83	0.012171	4.52	46.09	16.95	0.87
Caramagna	69	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.94	16.84	19.69		20.09	0.004642	2.79	46.64	17.67	0.55
Caramagna	69	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.31	16.84	20.27		20.81	0.005147	3.24	56.91	17.68	0.58
Caramagna	69	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.17	16.84	20.49		21.09	0.005410	3.43	60.76	17.69	0.59
Caramagna	68	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.94	17.05	19.43		19.95	0.007529	3.19	40.71	18.58	0.69
Caramagna	68	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.29	17.05	20.01		20.66	0.007423	3.58	51.43	18.62	0.69
Caramagna	68	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.17	17.05	20.22		20.94	0.007570	3.76	55.39	18.64	0.70
Caramagna	67	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.93	16.25	19.26		19.67	0.005369	2.83	45.83	19.04	0.58
Caramagna	67	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.14	16.25	19.84		20.37	0.005602	3.24	56.85	19.06	0.60
Caramagna	67	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.16	16.25	20.04		20.64	0.005871	3.43	60.73	19.07	0.61
Caramagna	66	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.92	16.11	19.23		19.54	0.003434	2.46	52.78	18.54	0.47
Caramagna	66	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.11	16.11	19.80		20.23	0.003994	2.91	63.33	18.56	0.50
Caramagna	66	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.15	16.11	20.00		20.49	0.004330	3.11	66.94	18.57	0.52
Caramagna	65	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.92	16.11	19.13		19.46	0.003842	2.55	50.85	18.54	0.49
Caramagna	65	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.10	16.11	19.68		20.14	0.004458	3.02	61.03	18.56	0.53
Caramagna	65	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.14	16.11	19.86		20.39	0.004852	3.23	64.42	18.56	0.55
Caramagna	64	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.92	16.50	18.96		19.46	0.006827	3.13	41.49	18.12	0.66
Caramagna	64	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.11	16.50	19.50		20.16	0.007199	3.59	51.30	18.22	0.68
Caramagna	64	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.15	16.50	19.68		20.42	0.007613	3.81	54.64	18.26	0.70
Caramagna	63	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.26	18.92	18.12	19.33	0.005043	2.84	45.68	17.90	0.57
Caramagna	63	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.09	16.26	19.44	18.57	20.01	0.005760	3.34	55.10	17.90	0.61
Caramagna	63	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.13	16.26	19.61	18.76	20.27	0.006274	3.58	58.14	17.90	0.63
Caramagna	62.5 BR U	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.26	18.94	18.12	19.34	0.004914	2.82	46.07	17.90	0.56
Caramagna	62.5 BR U	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.09	16.26	19.46	18.57	20.02	0.005677	3.32	55.37	17.90	0.60
Caramagna	62.5 BR U	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.13	16.26	19.64	18.76	20.28	0.006147	3.56	58.54	17.90	0.63

HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS (Continued)

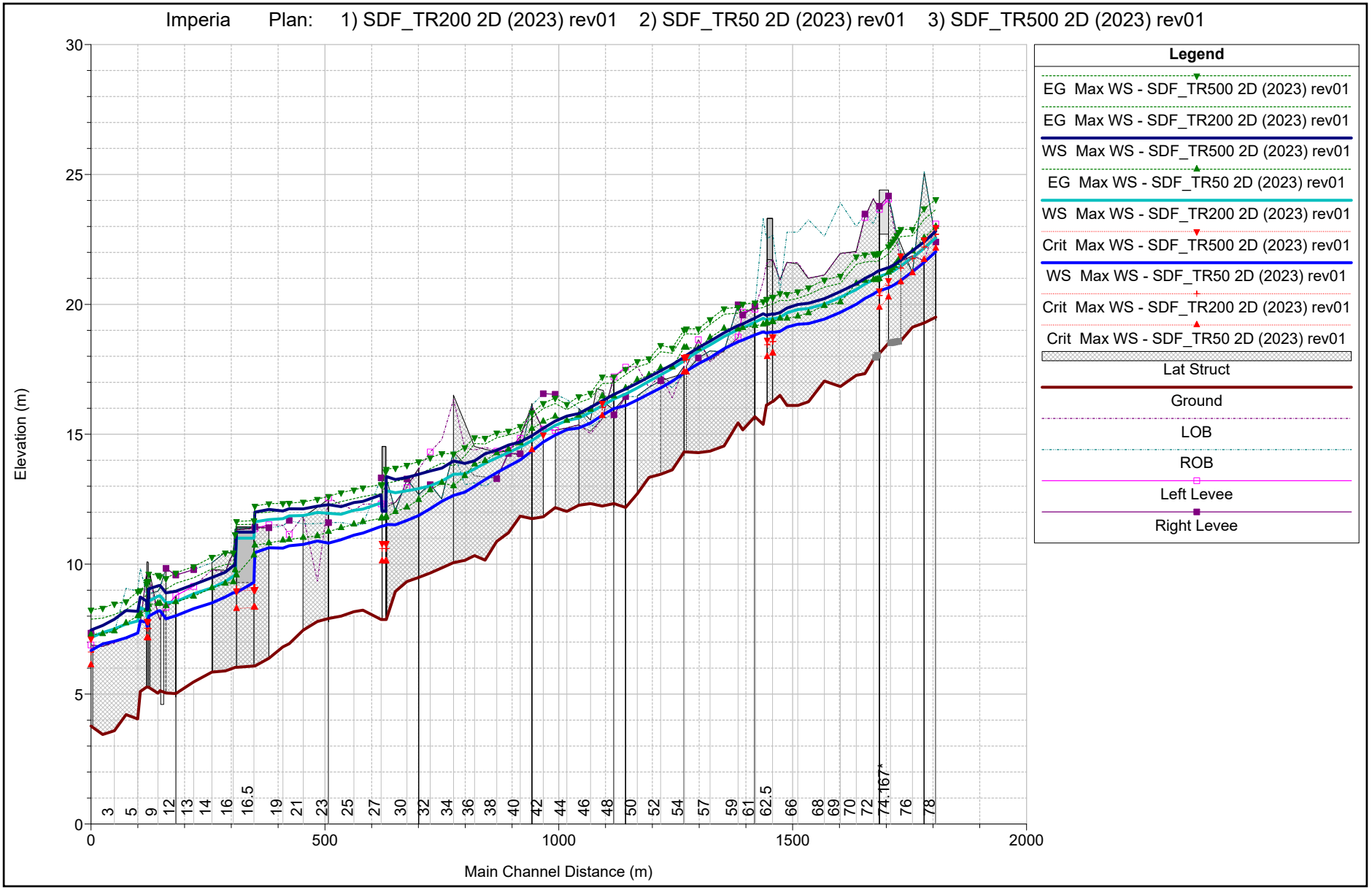
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	62.5 BR D	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.13	18.91	17.99	19.28	0.004398	2.72	47.79	17.90	0.53
Caramagna	62.5 BR D	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.09	16.13	19.42	18.45	19.95	0.005218	3.23	56.96	17.90	0.58
Caramagna	62.5 BR D	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.13	16.13	19.59	18.63	20.20	0.005703	3.47	60.04	17.90	0.60
Caramagna	62.1	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.13	18.90		19.28	0.004442	2.73	47.63	17.90	0.53
Caramagna	62.1	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.07	16.13	19.41		19.94	0.005271	3.24	56.76	17.90	0.58
Caramagna	62.1	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.11	16.13	19.58		20.19	0.005766	3.48	59.82	17.90	0.61
Caramagna	62	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.91	15.38	18.94		19.23	0.003231	2.37	54.72	19.59	0.45
Caramagna	62	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.08	15.38	19.47		19.88	0.003865	2.83	64.96	19.60	0.50
Caramagna	62	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.09	15.38	19.64		20.11	0.004245	3.05	68.33	19.61	0.52
Caramagna	61	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.90	15.68	18.83		19.18	0.003915	2.63	49.41	18.08	0.51
Caramagna	61	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	183.95	15.68	19.32		19.82	0.004791	3.16	58.28	18.18	0.56
Caramagna	61	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.08	15.68	19.47		20.06	0.005322	3.40	61.13	18.21	0.59
Caramagna	60.999			Lat Struct									
Caramagna	60.998			Lat Struct									
Caramagna	60	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.90	15.17	18.62		19.10	0.005565	3.05	42.61	17.14	0.62
Caramagna	60	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	183.94	15.17	19.09		19.76	0.006805	3.62	50.86	18.12	0.69
Caramagna	60	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.08	15.17	19.25		20.01	0.007486	3.87	53.70	18.42	0.72
Caramagna	59	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.90	15.44	18.56		19.05	0.006077	3.10	41.96	18.34	0.65
Caramagna	59	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	183.46	15.44	19.03		19.66	0.007783	3.51	52.26	22.72	0.74
Caramagna	59	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	206.85	15.44	19.18		19.89	0.008109	3.71	55.74	22.72	0.76
Caramagna	58	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.78	14.55	18.29		19.07	0.011544	3.91	33.58	16.69	0.85
Caramagna	58	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	167.58	14.55	18.76		19.62	0.010268	4.13	41.37	16.69	0.81
Caramagna	58	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	184.32	14.55	18.91		19.84	0.010461	4.29	43.79	16.69	0.82
Caramagna	57	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.63	14.35	17.95		18.72	0.011614	3.89	33.32	15.82	0.86
Caramagna	57	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	165.54	14.35	18.44		19.23	0.011338	3.93	42.08	19.15	0.85
Caramagna	57	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	181.70	14.35	18.58		19.42	0.011247	4.05	44.83	19.15	0.85
Caramagna	56	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.64	14.29	17.71		18.30	0.007018	3.40	38.18	15.44	0.69
Caramagna	56	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	169.01	14.29	18.19		18.85	0.008173	3.60	46.96	19.56	0.74
Caramagna	56	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	187.39	14.29	18.33		19.06	0.008440	3.77	49.72	19.56	0.75
Caramagna	55	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.65	14.32	17.43	17.39	18.34	0.014992	4.21	30.78	16.24	0.98
Caramagna	55	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	171.15	14.32	17.90	17.87	18.86	0.014809	4.35	39.37	19.33	0.97
Caramagna	55	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	188.01	14.32	18.04	17.99	19.06	0.014529	4.47	42.10	19.33	0.97
Caramagna	54	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.64	14.32	17.35	17.39	18.34	0.016912	4.39	29.50	16.03	1.03
Caramagna	54	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	168.65	14.32	17.82	17.84	18.83	0.016217	4.45	37.87	19.33	1.02
Caramagna	54	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	184.68	14.32	17.97	17.97	19.02	0.015634	4.54	40.63	19.33	1.00
Caramagna	53.999			Lat Struct									
Caramagna	53	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.64	13.63	17.04		17.58	0.007968	3.26	39.76	19.52	0.73
Caramagna	53	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	166.93	13.63	17.54		18.12	0.006794	3.38	49.38	19.52	0.68
Caramagna	53	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	184.60	13.63	17.68		18.32	0.006988	3.53	52.27	19.52	0.69
Caramagna	52	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.60	13.46	16.78		17.56	0.009367	3.89	33.30	12.44	0.76
Caramagna	52	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	165.36	13.46	17.29		18.18	0.009136	4.18	39.61	12.96	0.75
Caramagna	52	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	182.31	13.46	17.45		18.43	0.009421	4.39	41.69	12.96	0.77
Caramagna	51	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.60	13.34	16.55		17.28	0.009083	3.78	34.32	15.03	0.80
Caramagna	51	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	162.33	13.34	17.04		17.73	0.010602	3.69	44.03	22.94	0.85
Caramagna	51	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	177.44	13.34	17.21		17.91	0.009757	3.71	47.86	22.94	0.82
Caramagna	50	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.60	12.71	16.32		17.09	0.009547	3.90	33.26	13.47	0.79
Caramagna	50	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	161.90	12.71	16.78		17.60	0.009824	3.99	40.55	16.18	0.81
Caramagna	50	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	176.48	12.71	16.97		17.80	0.009479	4.06	43.50	16.29	0.79
Caramagna	49	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.60	12.18	16.11		16.78	0.007750	3.63	35.70	13.99	0.73
Caramagna	49	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	161.90	12.18	16.55		17.29	0.008999	3.82	42.39	17.31	0.78
Caramagna	49	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	176.46	12.18	16.74		17.50	0.008479	3.85	45.79	17.34	0.76
Caramagna	48.998			Lat Struct									
Caramagna	48	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.59	12.33	15.99		16.47	0.006317	3.05	42.48	20.16	0.67
Caramagna	48	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	172.36	12.33	16.35		16.97	0.006883	3.46	49.76	20.21	0.70
Caramagna	48	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	195.01	12.33	16.54		17.22	0.007089	3.65	53.45	20.23	0.72
Caramagna	47.999			Lat Struct									
Caramagna	47	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.54	12.24	15.73	15.71	16.46	0.014816	3.79	34.16	22.73	0.99
Caramagna	47	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	173.63	12.24	16.10	16.04	16.95	0.013217	4.07	42.65	22.73	0.95
Caramagna	47	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	199.13	12.24	16.29	16.20	17.21	0.013009	4.26	46.79	22.73	0.95
Caramagna	46	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.39	12.33	15.43		15.96	0.009010	3.21	40.04	23.98	0.79
Caramagna	46	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	162.05	12.33	15.85		16.38	0.007124	3.24	50.05	23.98	0.72
Caramagna	46	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	177.57	12.33	16.04		16.58	0.006495	3.25	54.67	23.98	0.69
Caramagna	45	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.71	12.27	15.24		15.72	0.006405	3.08	41.78	18.44	0.65
Caramagna	45	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	169.94	12.27	15.62		16.22	0.007682	3.40	49.92	21.70	0.72
Caramagna	45	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	191.81	12.27	15.80		16.45	0.007834	3.58	53.65	21.70	0.73
Caramagna	44	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.70	12.03	15.18		15.52	0.004380	2.59	49.63	22.25	0.55
Caramagna	44	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	166.93	12.03	15.53		15.95	0.005211	2.86	58.28	25.78	0.61
Caramagna	44	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	187.43	12.03	15.70		16.15	0.005347	2.99	62.78	26.52	0.62
Caramagna	43	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.71	12.18	14.96		15.69	0.009417	3.76	34.19	14.23	0.78
Caramagna	43	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	163.08	12.18	15.34		16.18	0.009914	4.09	40.60	17.33	0.80
Caramagna	43	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	178.99	12.18	15.51		16.39	0.010180	4.19	43.56	18.16	0.82
Caramagna	42	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.70	11.82	14.70		15.49	0.011236	3.94	32.70	15.03	0.85
Caramagna	42	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	163.03	11.82	15.07		15.99	0.011486	4.26	38.30	15.62	0.87
Caramagna	42	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	178.93	11.82	15.23	14.98	16.19	0.011313	4.35	42.00	19.87	0.86

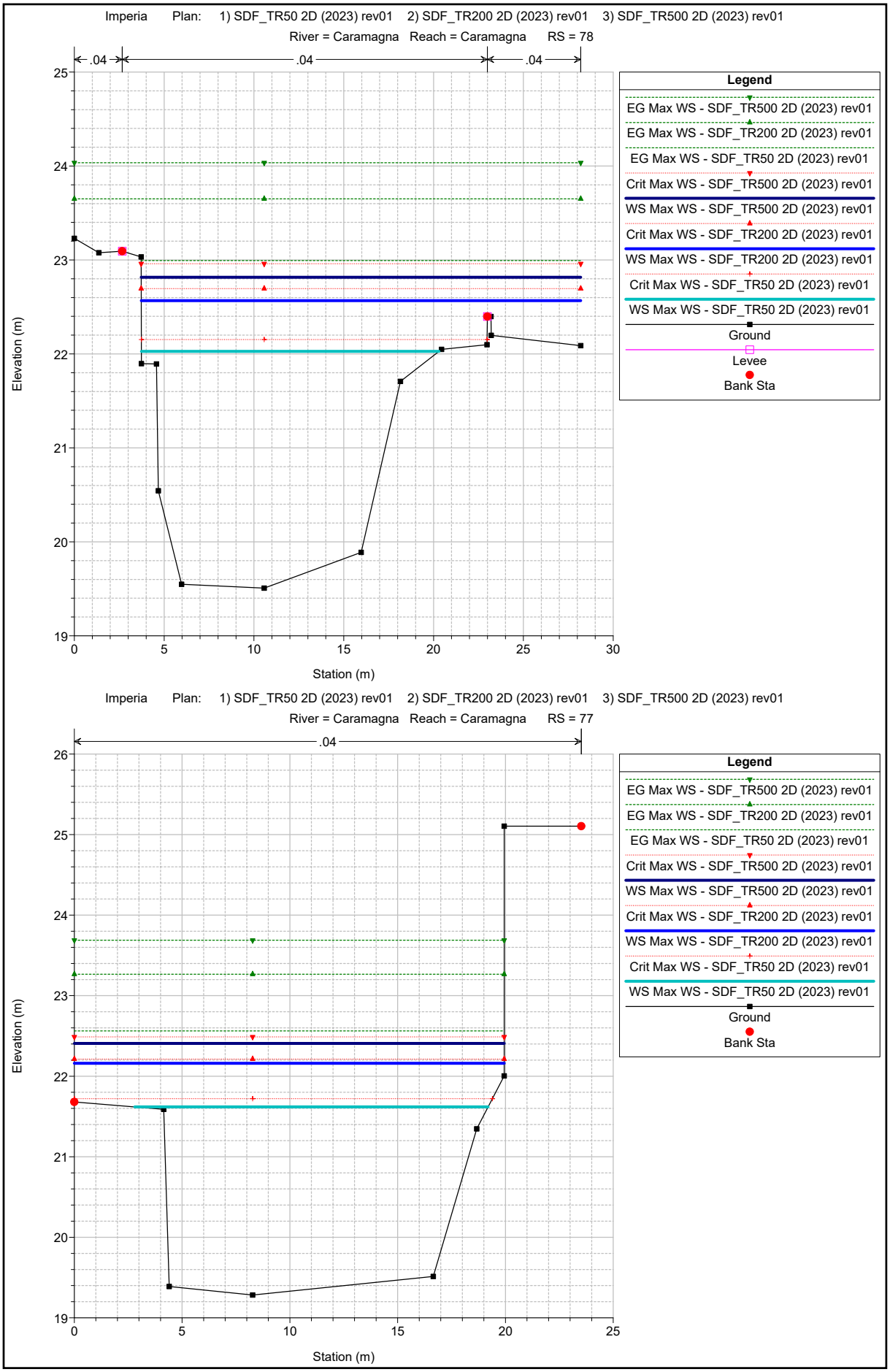
HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS (Continued)

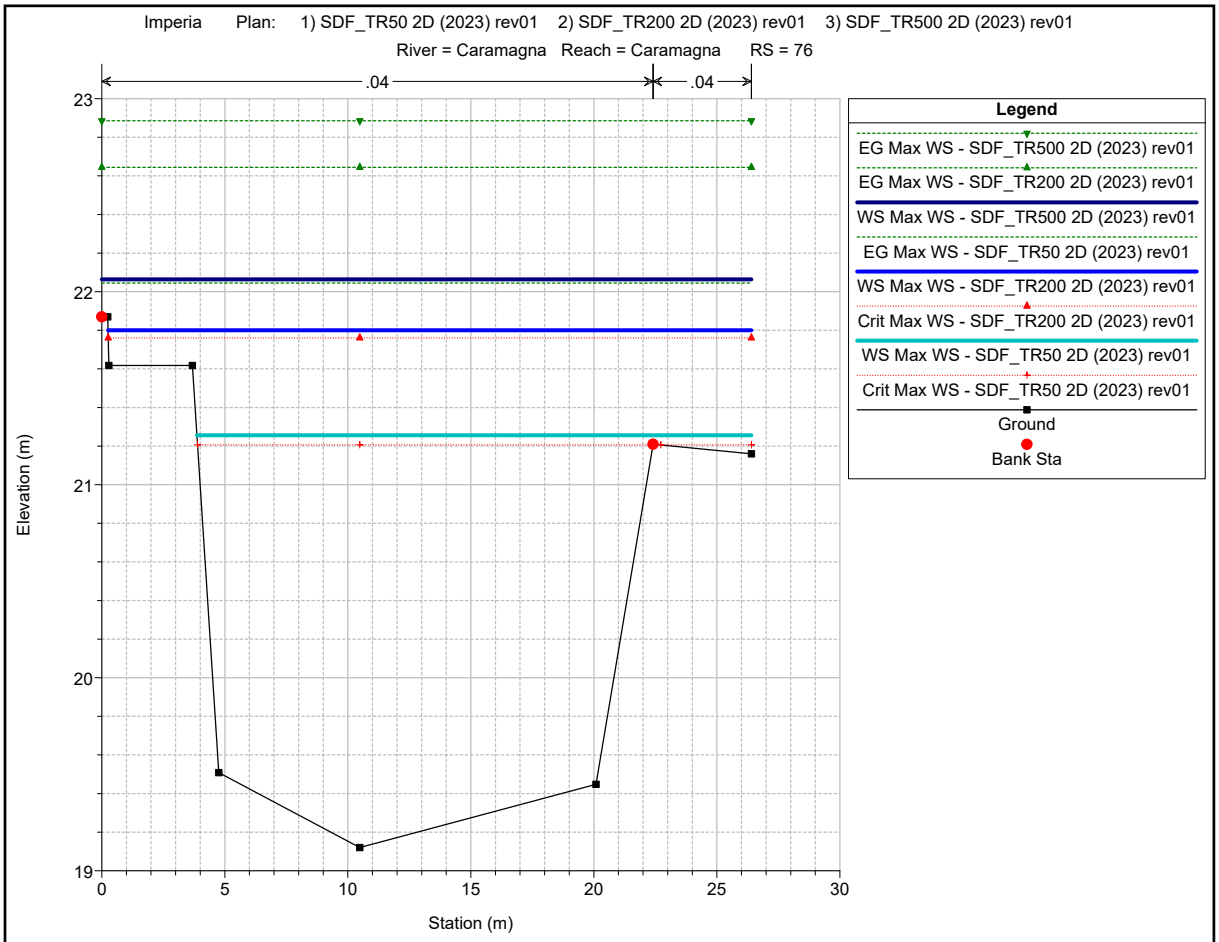
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	41.999			Lat Struct									
Caramagna	41	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.70	11.75	14.36	14.39	15.22	0.017050	4.11	31.34	19.78	1.04
Caramagna	41	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	162.93	11.75	14.76		15.63	0.013354	4.13	39.43	19.93	0.94
Caramagna	41	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	179.00	11.75	14.94		15.83	0.012302	4.16	43.03	20.00	0.91
Caramagna	40.998			Lat Struct									
Caramagna	40	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.69	11.85	14.01		14.66	0.010336	3.57	36.09	18.75	0.82
Caramagna	40	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	162.09	11.85	14.50		15.11	0.007608	3.48	48.22	21.81	0.72
Caramagna	40	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	176.84	11.85	14.70		15.31	0.006938	3.49	52.63	21.81	0.69
Caramagna	39	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	128.70	11.21	13.77		14.43	0.009162	3.59	35.87	16.34	0.77
Caramagna	39	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	163.23	11.21	14.31		14.97	0.007475	3.62	46.33	22.08	0.70
Caramagna	39	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	174.09	11.21	14.59		15.12	0.005561	3.33	56.87	25.17	0.61
Caramagna	38	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.13	10.88	13.52		14.28	0.010801	3.86	33.54	15.94	0.84
Caramagna	38	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	165.55	10.88	14.09		14.87	0.008375	3.90	42.67	15.99	0.76
Caramagna	38	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	171.96	10.88	14.39		15.06	0.006483	3.64	48.13	18.31	0.67
Caramagna	37	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.43	10.15	13.26		13.98	0.010375	3.76	34.42	15.68	0.81
Caramagna	37	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	168.92	10.15	13.88		14.63	0.008314	3.82	44.27	15.69	0.73
Caramagna	37	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	172.55	10.15	14.25		14.85	0.006015	3.44	50.59	17.80	0.61
Caramagna	36	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.42	10.33	13.00		13.85	0.012704	4.10	31.58	14.04	0.87
Caramagna	36	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.53	10.33	13.67		14.64	0.010832	4.37	41.13	14.25	0.82
Caramagna	36	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	189.86	10.33	13.98		14.87	0.008836	4.18	45.55	14.26	0.74
Caramagna	35	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.42	10.14	12.77		13.40	0.008565	3.51	36.83	16.86	0.76
Caramagna	35	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	180.83	10.14	13.47		14.16	0.007645	3.66	49.40	18.69	0.72
Caramagna	35	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	197.59	10.14	13.88		14.49	0.005966	3.47	56.91	18.69	0.64
Caramagna	34	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.39	10.06	12.64		13.01	0.006452	2.67	48.38	27.89	0.65
Caramagna	34	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	180.41	10.06	13.46		13.79	0.003714	2.54	71.12	27.90	0.51
Caramagna	34	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	197.59	10.06	13.97		14.25	0.002517	2.31	85.45	27.91	0.42
Caramagna	33	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.38	9.86	12.42		13.14	0.011371	3.75	34.53	18.00	0.86
Caramagna	33	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.87	9.86	13.20		13.89	0.007753	3.68	48.86	18.46	0.72
Caramagna	33	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	192.57	9.86	13.70		14.26	0.005296	3.32	58.06	18.52	0.60
Caramagna	32	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.34	9.66	12.13		12.85	0.011663	3.76	34.42	18.01	0.87
Caramagna	32	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.49	9.66	13.01		13.68	0.007242	3.61	50.59	18.50	0.70
Caramagna	32	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	198.57	9.66	13.58		14.10	0.004587	3.20	63.55	20.84	0.56
Caramagna	31	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.32	9.49	11.87		12.48	0.009334	3.44	37.58	18.17	0.76
Caramagna	31	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.51	9.49	12.91		13.44	0.005375	3.25	57.71	20.89	0.59
Caramagna	31	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	210.08	9.49	13.46		13.94	0.004067	3.11	69.24	20.94	0.52
Caramagna	30.999			Lat Struct									
Caramagna	30	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.26	9.33	11.68		12.19	0.007203	3.16	40.89	18.00	0.67
Caramagna	30	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	185.35	9.33	12.83		13.29	0.004315	3.01	61.54	18.08	0.52
Caramagna	30	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	216.42	9.33	13.34		13.81	0.004582	3.04	71.25	22.52	0.54
Caramagna	29	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.23	8.95	11.52		12.02	0.006535	3.14	41.21	18.10	0.66
Caramagna	29	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	185.70	8.95	12.75		13.18	0.003719	2.91	63.77	18.54	0.50
Caramagna	29	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	216.47	8.95	13.26		13.70	0.003377	2.96	73.16	18.54	0.48
Caramagna	28	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.20	7.87	11.53	10.12	11.83	0.003034	2.41	54.05	18.90	0.43
Caramagna	28	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.64	7.87	12.83	10.60	13.11	0.002163	2.38	79.17	19.78	0.36
Caramagna	28	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.46	7.87	13.37	10.81	13.66	0.001916	2.39	90.73	29.55	0.34
Caramagna	27.5 BR U	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.20	7.87	11.49	10.12	11.80	0.003148	2.44	52.88	16.40	0.43
Caramagna	27.5 BR U	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.64	7.87	12.04	10.60	13.05	0.007941	2.95	61.83		0.46
Caramagna	27.5 BR U	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.46	7.87	12.04	10.81	13.56	0.010246	3.36	61.83		0.52
Caramagna	27.5 BR D	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.20	7.87	11.46	10.12	11.77	0.003242	2.47	52.36	16.40	0.44
Caramagna	27.5 BR D	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.64	7.87	12.04	10.60	12.72	0.007941	2.95	61.83		0.46
Caramagna	27.5 BR D	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.46	7.87	12.04	10.81	13.06	0.010246	3.36	61.83		0.52
Caramagna	27	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.18	7.87	11.45		11.77	0.003266	2.47	52.23	16.40	0.44
Caramagna	27	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.44	7.87	12.36		12.72	0.003110	2.68	69.83	19.78	0.43
Caramagna	27	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.40	7.87	12.67		13.06	0.003151	2.81	75.93	19.78	0.43
Caramagna	26	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.14	8.23	11.20		11.64	0.005199	2.93	44.02	16.67	0.58
Caramagna	26	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.32	8.23	12.12		12.60	0.004113	3.07	59.56	16.93	0.52
Caramagna	26	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.40	8.23	12.42		12.94	0.004198	3.22	64.61	17.17	0.53
Caramagna	25	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.13	8.17	11.12		11.53	0.004980	2.87	45.92	17.69	0.55
Caramagna	25	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.28	8.17	12.07		12.52	0.003927	2.98	62.96	17.98	0.49
Caramagna	25	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.40	8.17	12.37		12.86	0.003913	3.13	68.40	18.23	0.50
Caramagna	24	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.10	8.00	10.94		11.40	0.005527	3.01	42.96	16.18	0.59
Caramagna	24	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.19	8.00	11.92		12.41	0.004387	3.09	58.93	16.46	0.52
Caramagna	24	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.39	8.00	12.21		12.75	0.004529	3.25	63.72	16.46	0.53
Caramagna	23	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.07	7.91	10.81		11.25	0.005286	2.94	43.83	16.56	0.58
Caramagna	23	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	182.20	7.91	11.96		12.28	0.002935	2.63	76.84	31.87	0.43
Caramagna	23	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.39	7.91	12.29		12.61	0.002695	2.64	87.50	31.87	0.42
Caramagna	22.999			Lat Struct									
Caramagna	22	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.07	7.80	10.89		11.09	0.002075	1.98	65.19	23.30	0.38
Caramagna	22	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	185.04	7.80	11.99		12.20	0.001500	2.02	93.74	28.46	0.33
Caramagna	22	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	226.43	7.80	12.23		12.50	0.001836	2.31	100.63	28.46	0.36
Caramagna	21	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.07	7.46	10.76		11.02	0.002696	2.28	56.66	20.05	0.43
Caramagna	21	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.97	7.46	11.87		12.15	0.002009	2.34	79.78	22.10	0.38
Caramagna	21	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	193.51	7.46	12.13		12.40	0.001794	2.29	85.47	22.10	0.36
Caramagna	20	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.06	6.94	10.71		10.95	0.002309	2.17	59.39	18.55	0.39
Caramagna	20	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.95	6.94	11.86		12.09	0.001671	2.19	90.11	27.68	0.33

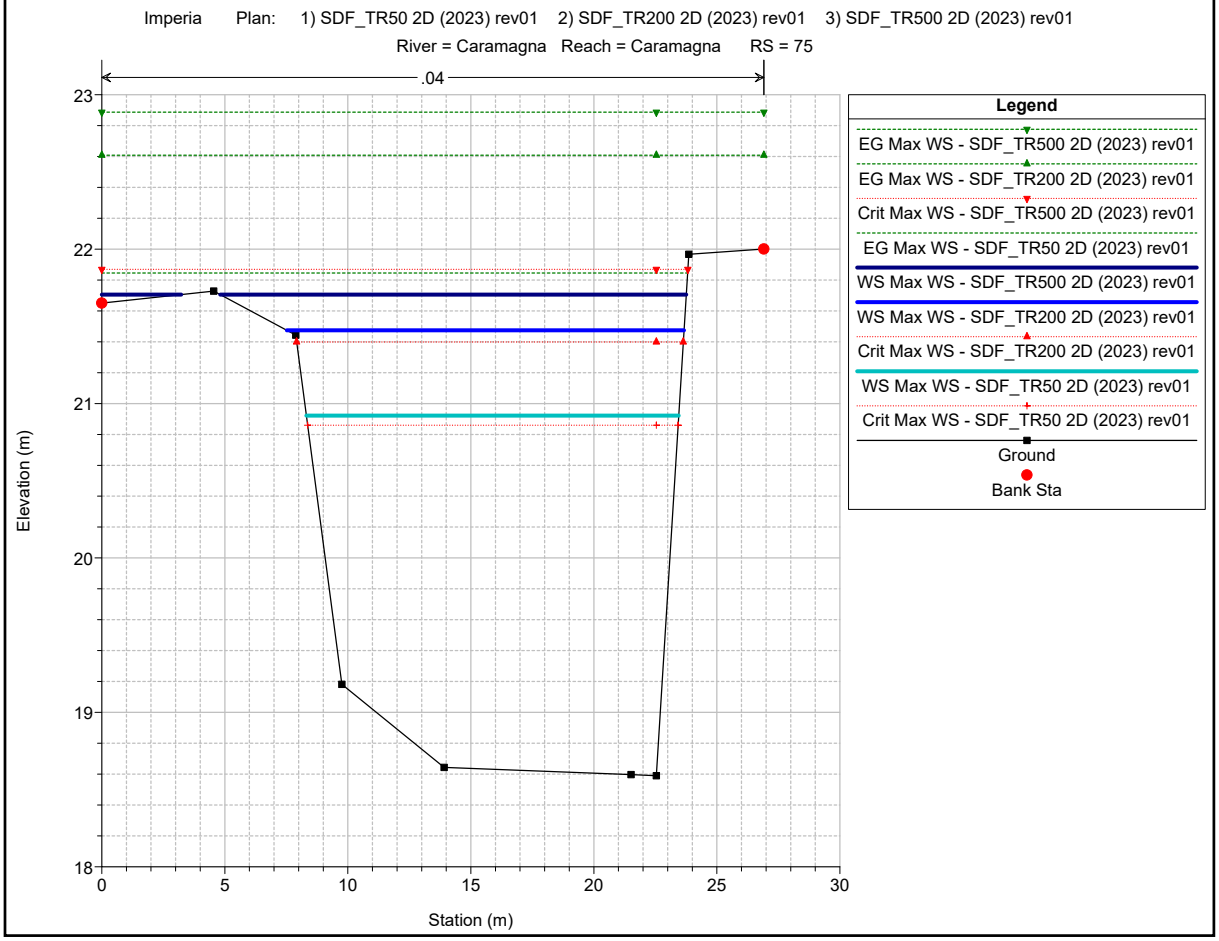
HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS (Continued)

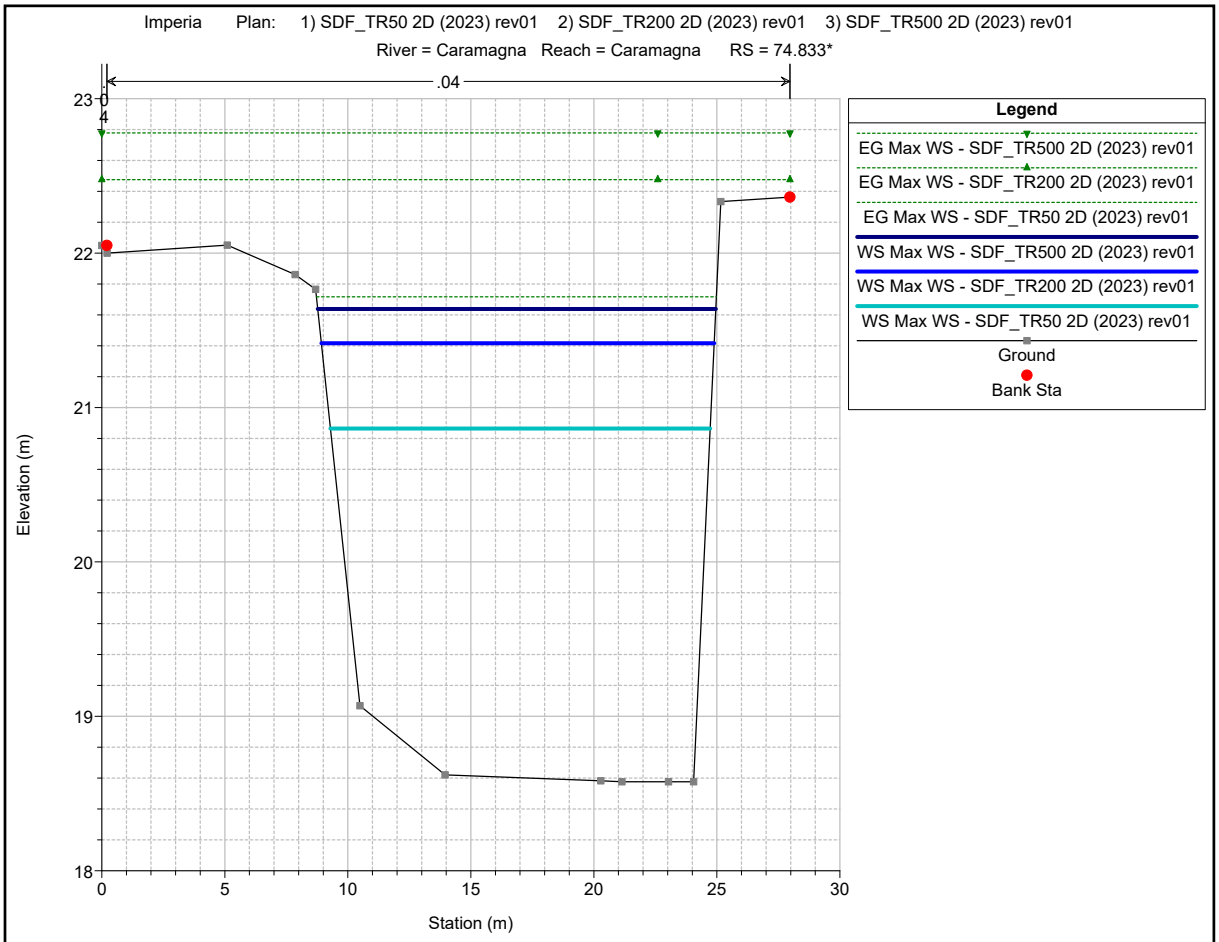
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	20	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	192.39	6.94	12.13		12.35	0.001434	2.11	97.69	27.68	0.31
Caramagna	19	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.07	6.82	10.62		10.92	0.002944	2.43	53.07	17.63	0.45
Caramagna	19	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.95	6.82	11.75		12.07	0.002335	2.52	74.18	20.92	0.40
Caramagna	19	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	190.25	6.82	12.05		12.34	0.001970	2.40	80.37	20.92	0.37
Caramagna	18	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	107.56	6.38	10.63		10.81	0.001654	1.90	56.62	16.55	0.33
Caramagna	18	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	184.95	6.38	11.71		12.00	0.002229	2.40	79.73	21.77	0.38
Caramagna	18	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	181.75	6.38	12.10		12.33	0.001600	2.14	88.21	21.77	0.32
Caramagna	17.999			Lat Struct									
Caramagna	17.998			Lat Struct									
Caramagna	17	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	113.31	6.08	10.45	8.34	10.73	0.002637	2.35	48.12	11.48	0.37
Caramagna	17	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	176.52	6.08	11.63	9.11	11.97	0.002729	2.66	74.50	30.37	0.37
Caramagna	17	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	168.32	6.08	12.00	9.01	12.24	0.001775	2.24	85.93	30.37	0.30
Caramagna	16.5 BR U	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	113.31	6.08	9.30	8.34	10.35	0.006372	3.23	35.10	11.24	0.58
Caramagna	16.5 BR U	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	176.52	6.08	11.00	9.10	11.53		5.02	35.10		0.72
Caramagna	16.5 BR U	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	168.32	6.08	11.24	9.01	11.68		4.75	35.10		0.67
Caramagna	16.5 BR D	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	113.31	6.03	8.91	8.29	9.58	0.008866	3.62	31.27	11.17	0.69
Caramagna	16.5 BR D	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	176.52	6.03	11.00	9.05	11.52		4.94	35.66		0.71
Caramagna	16.5 BR D	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	168.32	6.03	11.24	8.96	11.65		4.68	35.66		0.66
Caramagna	16.1	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.06	6.03	8.91		9.78	0.011503	4.13	31.27	11.17	0.79
Caramagna	16.1	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	176.50	6.03	9.55		10.62	0.011900	4.58	38.50	11.30	0.79
Caramagna	16.1	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	207.78	6.03	9.95		11.14	0.012082	4.83	43.03	11.39	0.79
Caramagna	16	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.06	6.00	8.90		9.31	0.005257	2.84	45.39	19.60	0.60
Caramagna	16	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	176.61	6.00	9.54		10.01	0.004767	3.03	58.25	20.73	0.58
Caramagna	16	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	208.38	6.00	9.94		10.44	0.004497	3.12	66.71	21.44	0.57
Caramagna	15	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.06	5.89	8.74		9.26	0.006503	3.19	40.43	16.23	0.65
Caramagna	15	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.38	5.89	9.33		9.98	0.006660	3.58	50.04	16.33	0.65
Caramagna	15	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	214.19	5.89	9.69		10.44	0.006824	3.82	56.00	16.39	0.66
Caramagna	14	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.06	5.85	8.51		9.09	0.007759	3.37	38.24	16.18	0.70
Caramagna	14	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.96	5.85	9.09		9.82	0.007797	3.77	47.68	16.25	0.70
Caramagna	14	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	216.10	5.85	9.49		10.27	0.007564	3.95	56.99	27.22	0.69
Caramagna	13	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.05	5.47	8.29		8.76	0.005837	3.04	42.47	16.26	0.60
Caramagna	13	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.94	5.47	8.86		9.48	0.006292	3.48	51.76	16.27	0.62
Caramagna	13	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	216.08	5.47	9.21		9.91	0.006450	3.70	60.33	22.66	0.63
Caramagna	12	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.05	5.02	8.01		8.55	0.006601	3.24	39.86	15.47	0.64
Caramagna	12	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.92	5.02	8.56		9.26	0.007284	3.73	48.26	15.57	0.68
Caramagna	12	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	216.09	5.02	8.96		9.66	0.006654	3.79	60.13	21.10	0.65
Caramagna	11.999			Lat Struct									
Caramagna	11	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.05	5.04	7.90		8.40	0.006351	3.15	40.99	15.54	0.62
Caramagna	11	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	180.05	5.04	8.52		9.03	0.005586	3.29	59.61	26.36	0.58
Caramagna	11	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	218.77	5.04	8.90		9.45	0.005382	3.43	69.66	26.37	0.58
Caramagna	10.5			Lat Struct									
Caramagna	10	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	77.77	5.13	8.21		8.49	0.004612	2.49	35.98	22.14	0.46
Caramagna	10	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	112.82	5.13	8.78		9.08	0.004237	2.62	48.59	22.16	0.45
Caramagna	10	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	146.53	5.13	9.18		9.53	0.004352	2.81	58.47	34.56	0.45
Caramagna	9	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	76.03	5.03	8.19		8.48	0.004082	2.45	33.51	14.93	0.45
Caramagna	9	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	104.97	5.03	8.77		9.11	0.004132	2.70	42.06	14.94	0.46
Caramagna	9	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	133.82	5.03	9.16		9.58	0.004478	2.99	49.73	22.98	0.48
Caramagna	8	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	75.88	5.26	7.99		8.45	0.003725	2.98	25.43	10.20	0.58
Caramagna	8	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	99.63	5.26	8.58		9.11	0.003358	3.23	30.89	10.33	0.57
Caramagna	8	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	118.51	5.26	9.05		9.62	0.003069	3.36	35.22	10.42	0.55
Caramagna	7.5			Culvert									
Caramagna	7	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	75.88	5.27	7.76		8.25	0.007588	3.09	24.56	10.15	0.63
Caramagna	7	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	99.61	5.27	8.22		8.81	0.007960	3.41	29.21	10.25	0.65
Caramagna	7	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	118.48	5.27	8.58		9.24	0.008045	3.60	32.91	10.32	0.64
Caramagna	6.999			Lat Struct									
Caramagna	6	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	75.88	5.10	7.82		8.08	0.003974	2.34	35.56	19.47	0.47
Caramagna	6	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	98.85	5.10	8.33		8.59	0.003356	2.38	45.48	19.48	0.44
Caramagna	6	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	115.70	5.10	8.74		8.99	0.002876	2.36	53.45	19.49	0.41
Caramagna	5	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	125.86	4.04	7.35		8.01	0.008051	3.59	35.05	11.68	0.66
Caramagna	5	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	156.40	4.04	7.82		8.58	0.008231	3.86	40.50	11.72	0.66
Caramagna	5	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	173.33	4.04	8.18		8.95	0.007612	3.87	44.81	11.75	0.63
Caramagna	4	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	125.97	4.21	7.16		7.73	0.007778	3.39	39.56	23.06	0.67
Caramagna	4	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	163.58	4.21	7.69		8.25	0.007002	3.41	52.06	25.01	0.65
Caramagna	4	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	181.07	4.21	8.21		8.56	0.006668	2.67	69.73	41.58	0.64
Caramagna	3	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	126.72	3.59	7.03		7.43	0.004173	2.78	45.55	13.99	0.49
Caramagna	3	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	172.24	3.59	7.51		8.06	0.005293	3.29	52.31	14.38	0.55
Caramagna	3	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	196.51	3.59	7.88		8.47	0.005233	3.41	57.58	14.38	0.54
Caramagna	2	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	127.94	3.44	6.93		7.32	0.004018	2.75	46.47	14.10	0.48
Caramagna	2	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	174.12	3.44	7.37		7.92	0.005335	3.31	52.62	14.52	0.56
Caramagna	2	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	205.60	3.44	7.64		8.31	0.006026	3.63	56.62	14.52	0.59
Caramagna	1	Max WS	SDF_TR50 2D (2023) rev01	129.03	3.77	6.68	6.12	7.30	0.008001	3.49	37.02	14.41	0.69
Caramagna	1	Max WS	SDF_TR200 2D (2023) rev01	179.80	3.77	7.17	6.62	7.88	0.008000	3.83	50.66	23.36	0.70
Caramagna	1	Max WS	SDF_TR500 2D (2023) rev01	216.21	3.77	7.47	7.13	8.24	0.008001	4.04	59.43	28.60	0.71

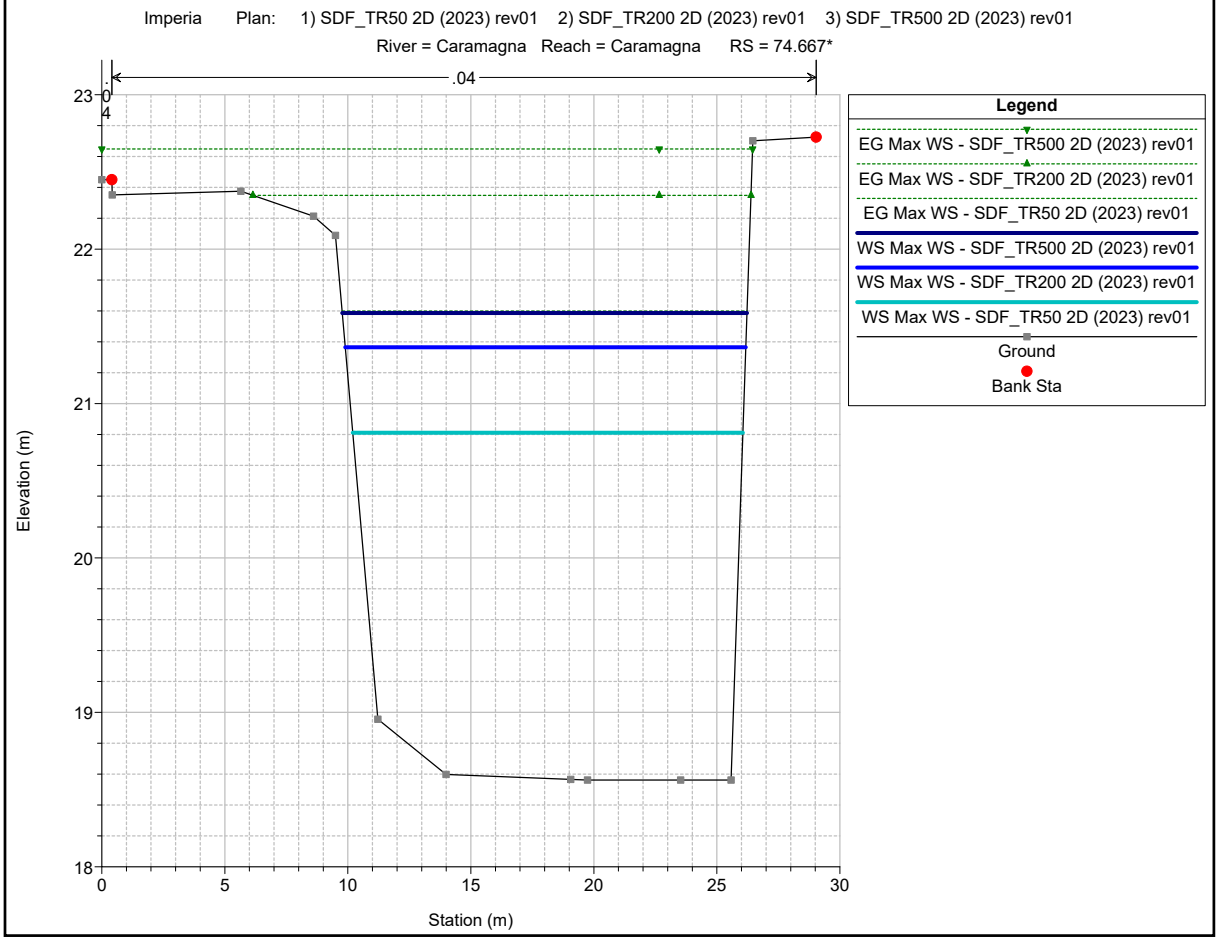

Imperia Plan: 1) SDF_TR200 2D (2023) rev01 2) SDF_TR50 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
5
10
15
20
25
30
0
500
1000
1500
2000
3
5
9
12
13
14
16
16.5
19
21
23
25
27
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
57
59
61
62.5
66
68
69
70
72
74.167*
76
78
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

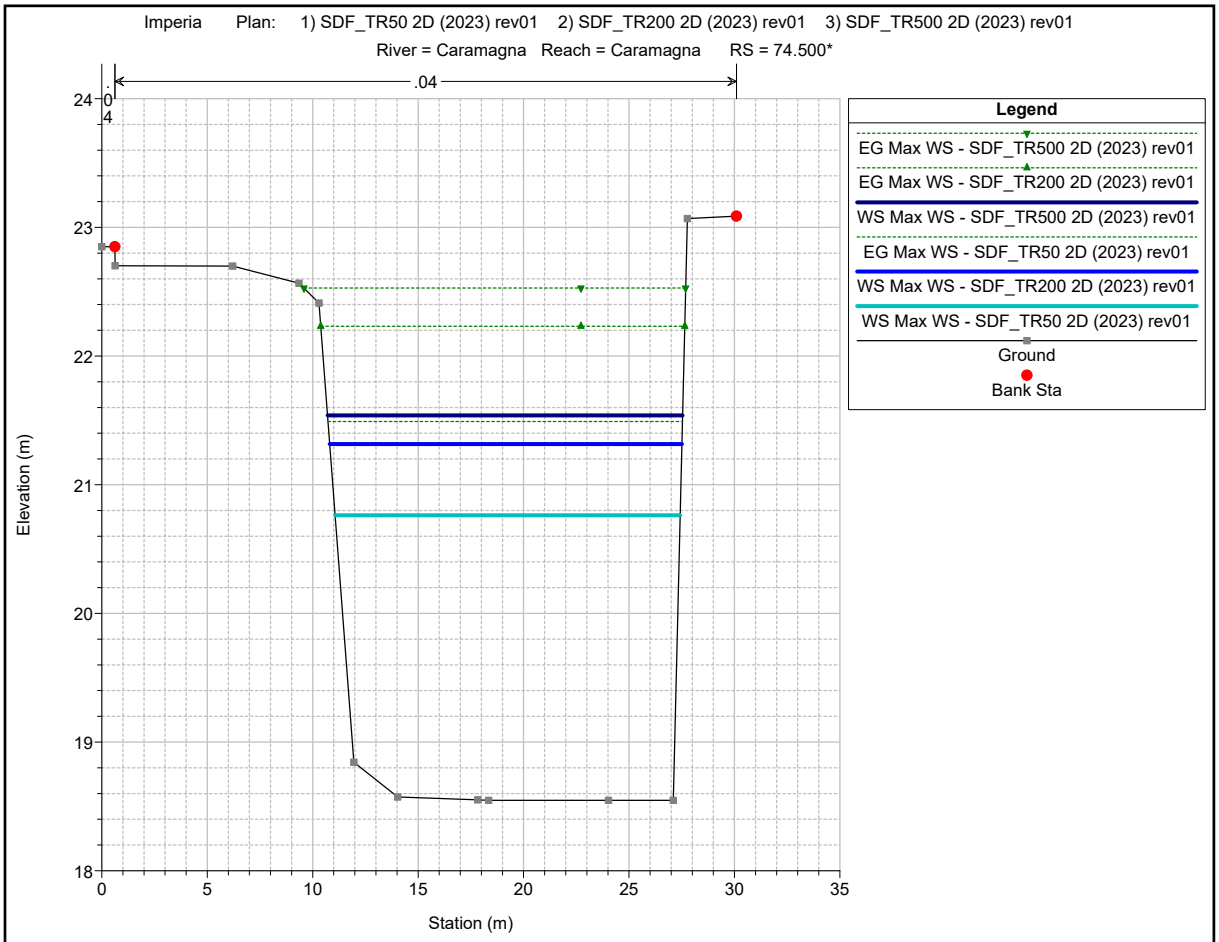

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 78
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 77
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

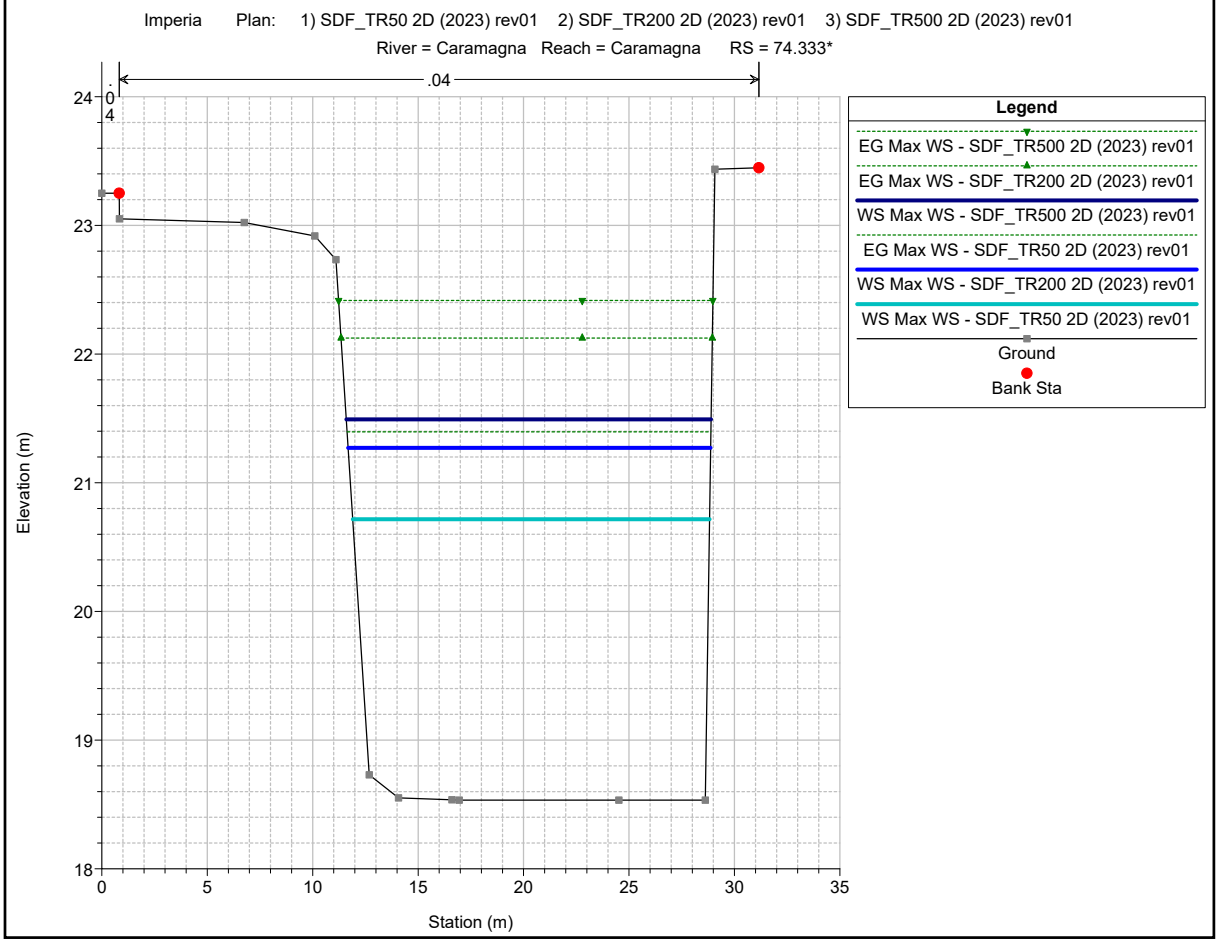

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 76
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
0
5
10
15
20
25
30

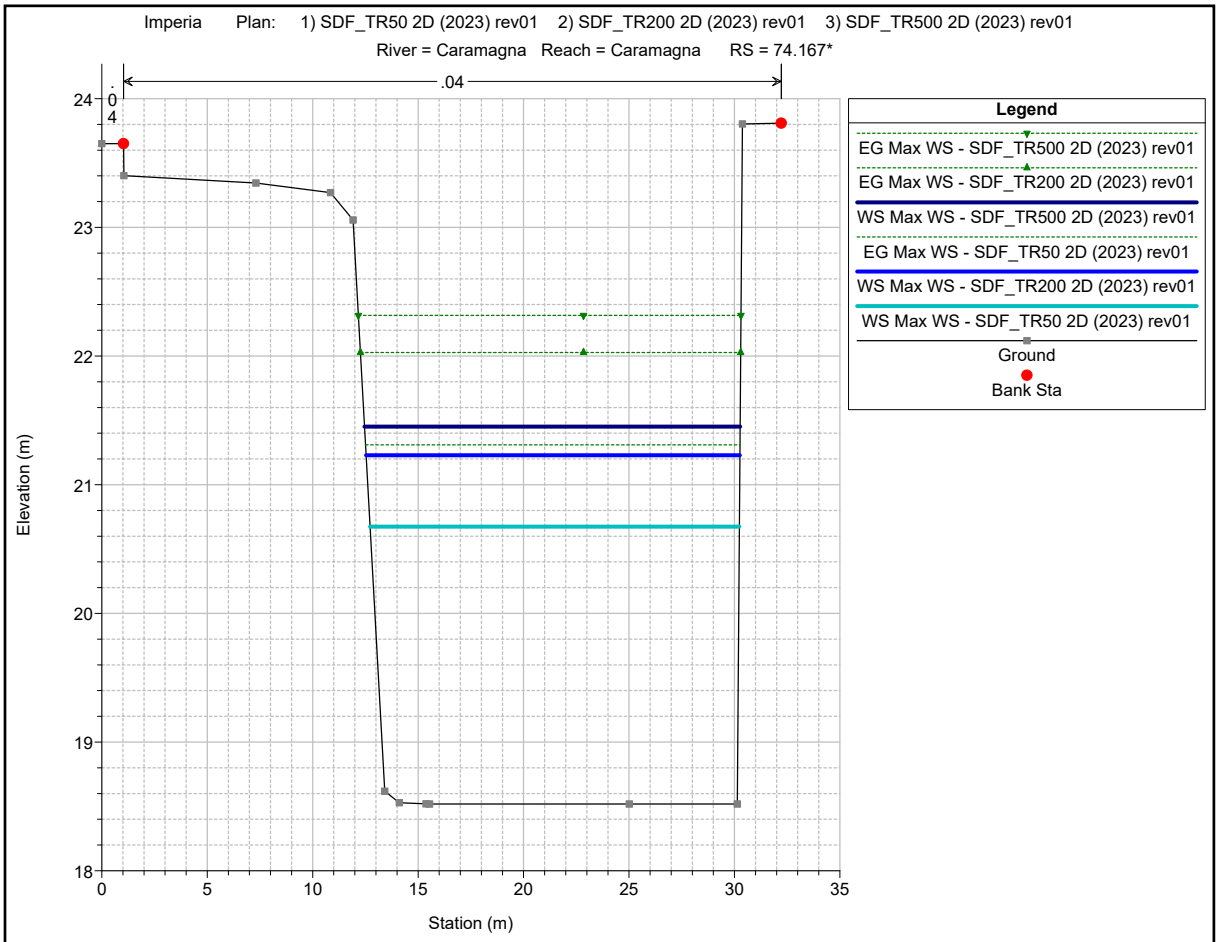

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 75
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30

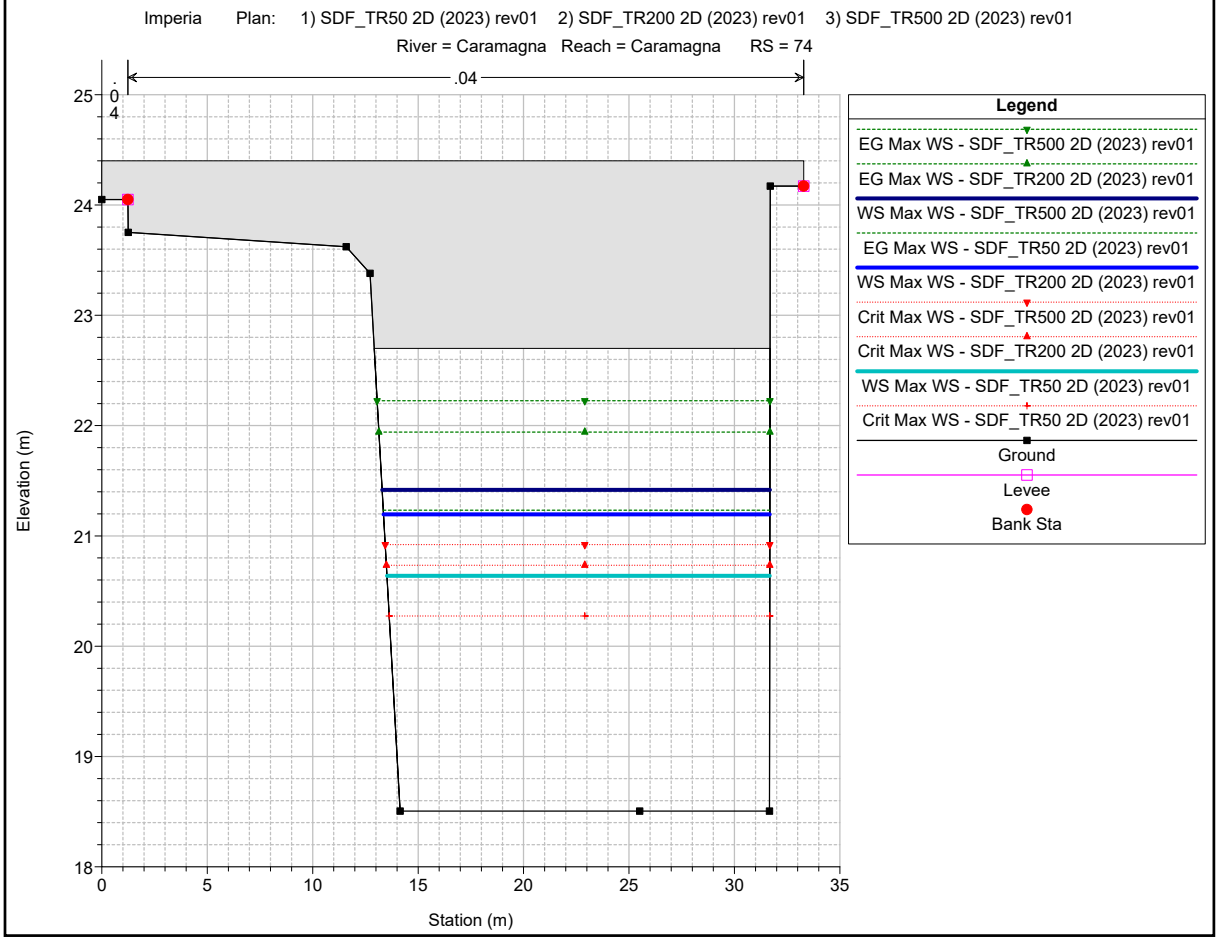

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.833*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

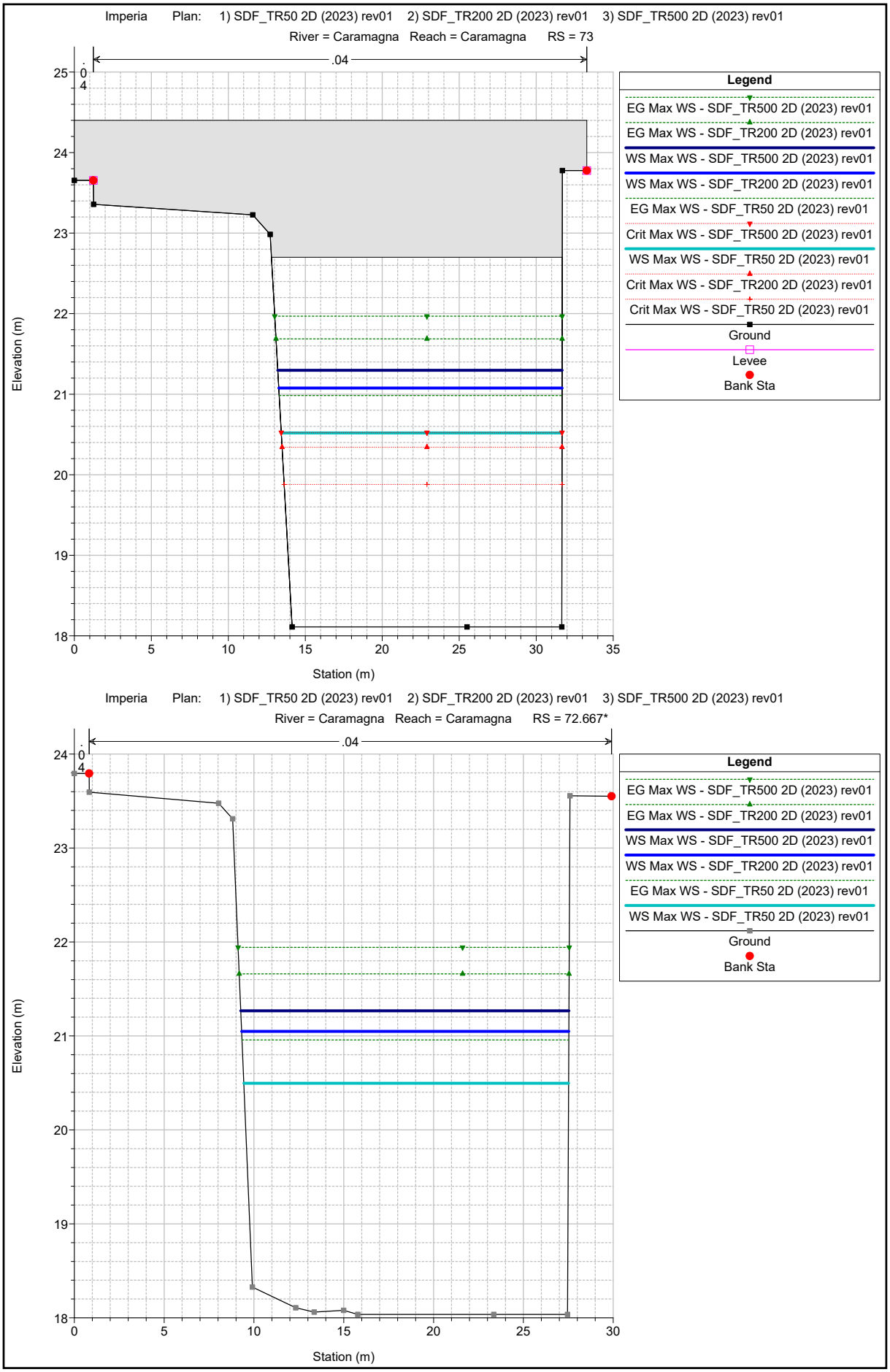

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.667*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

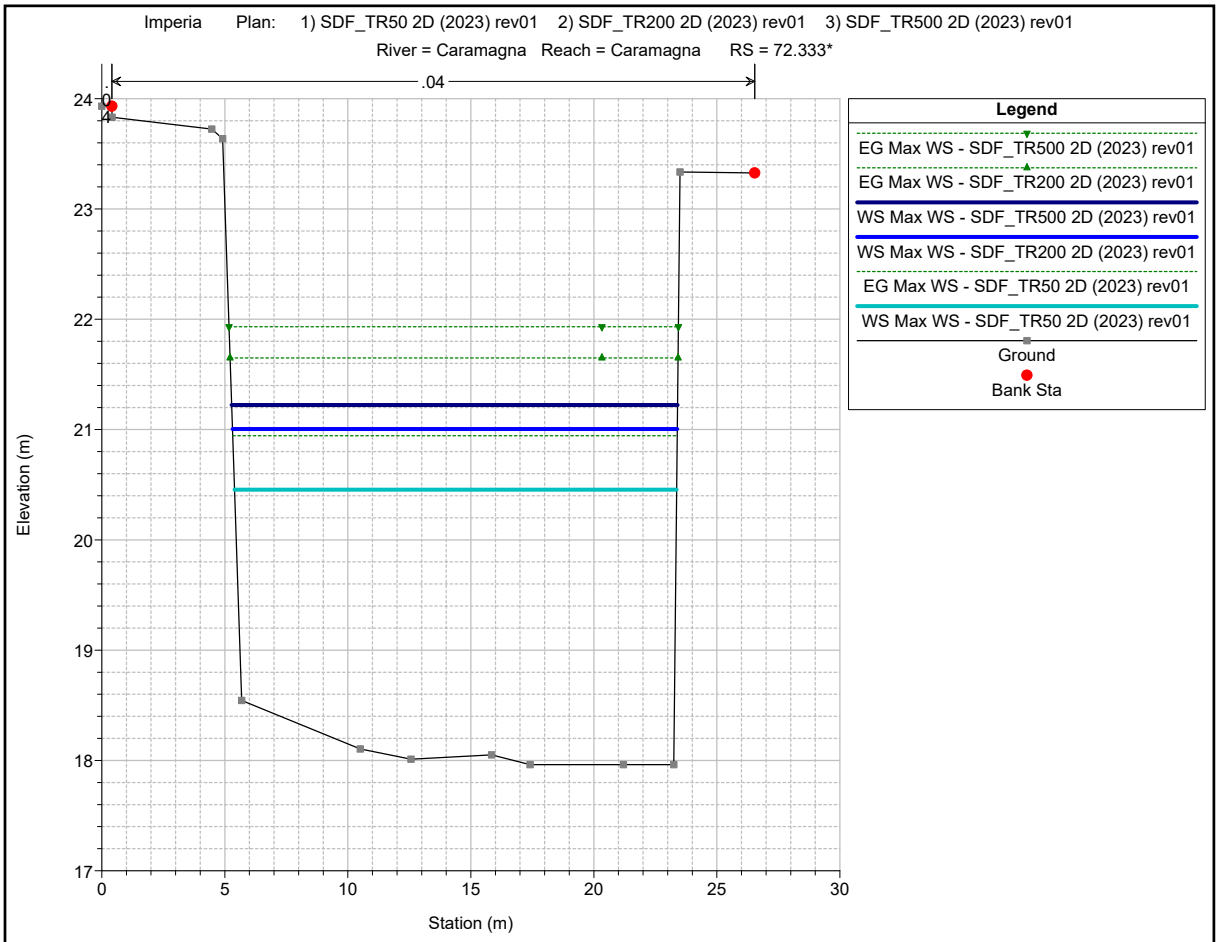

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.500*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

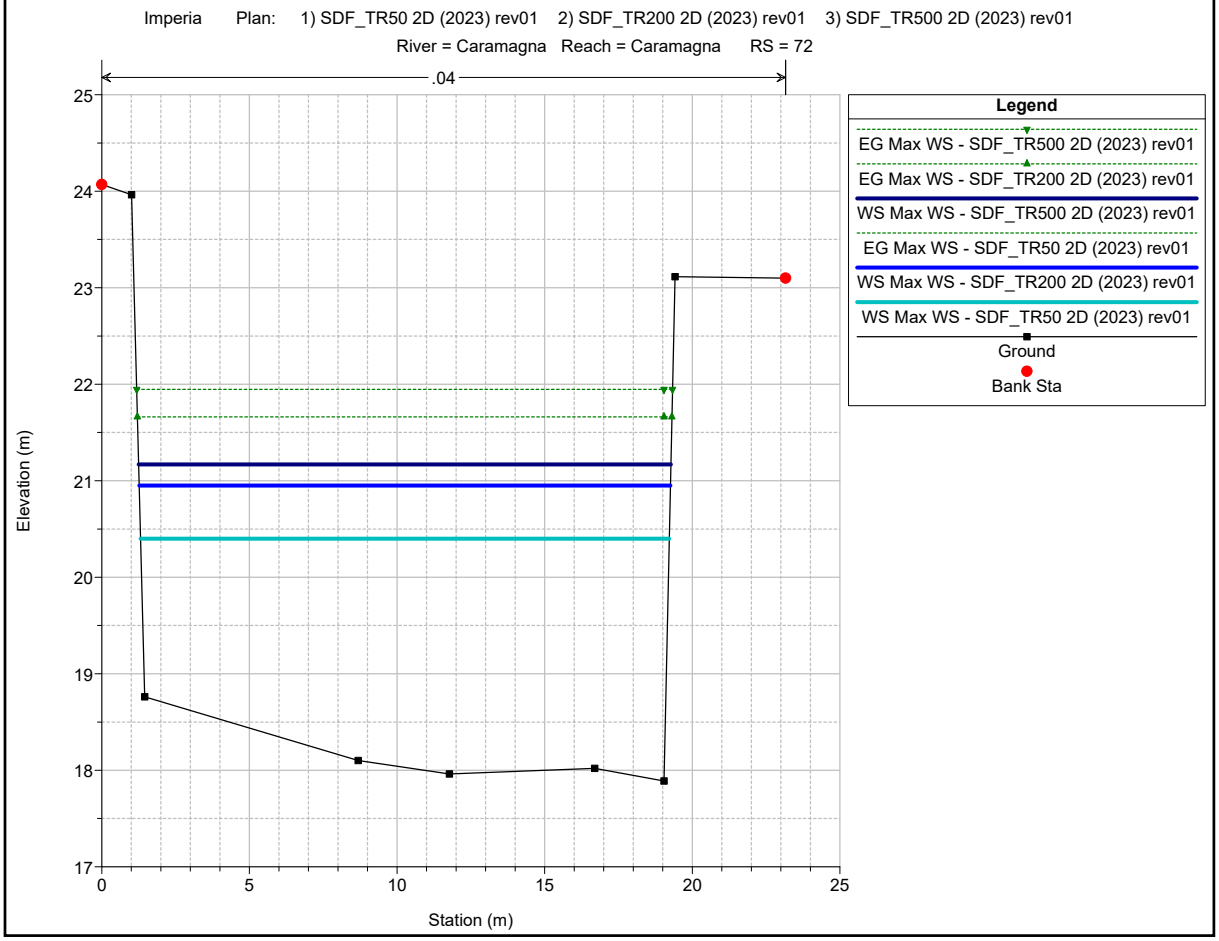

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.333*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

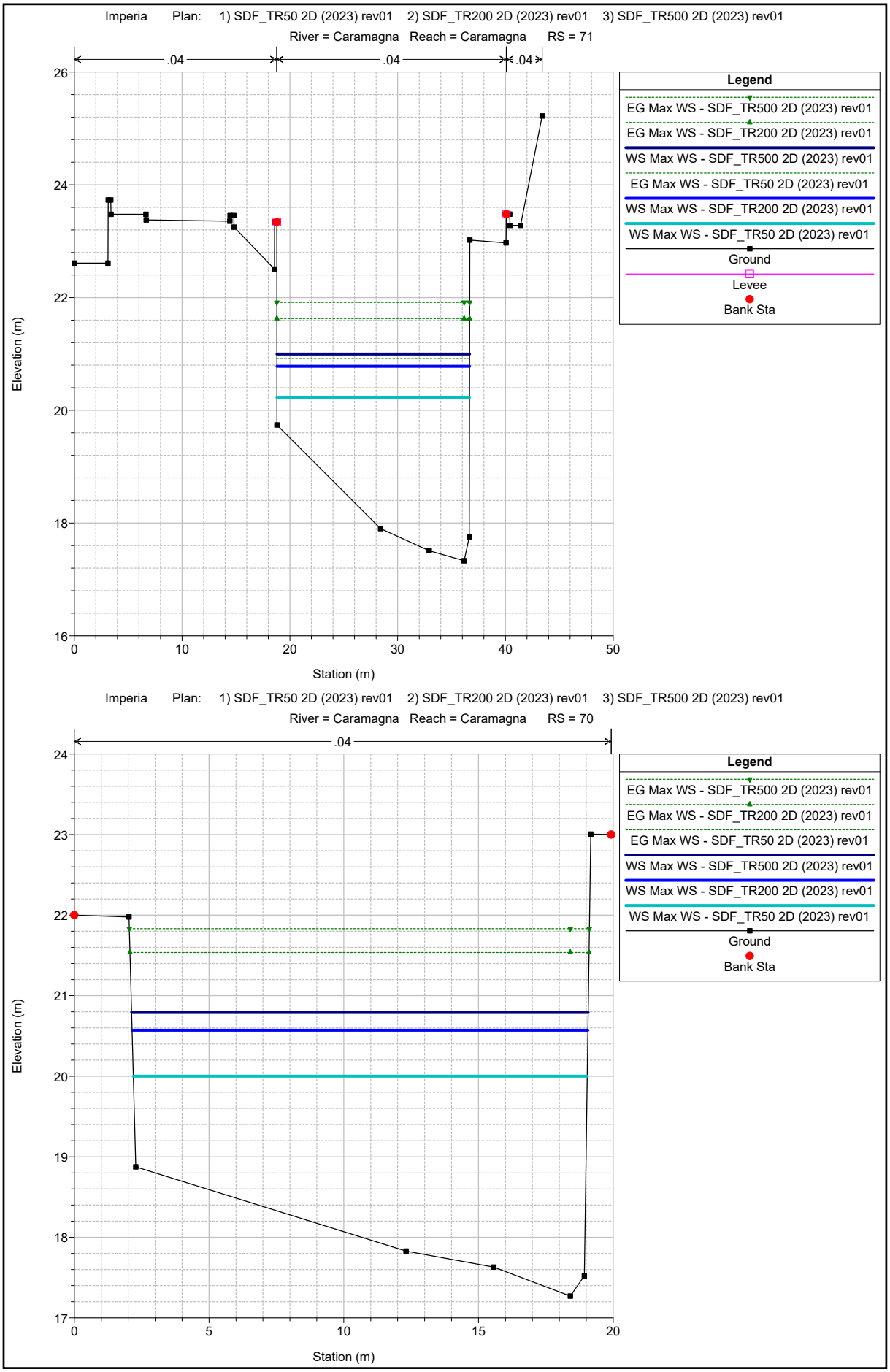

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.167*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

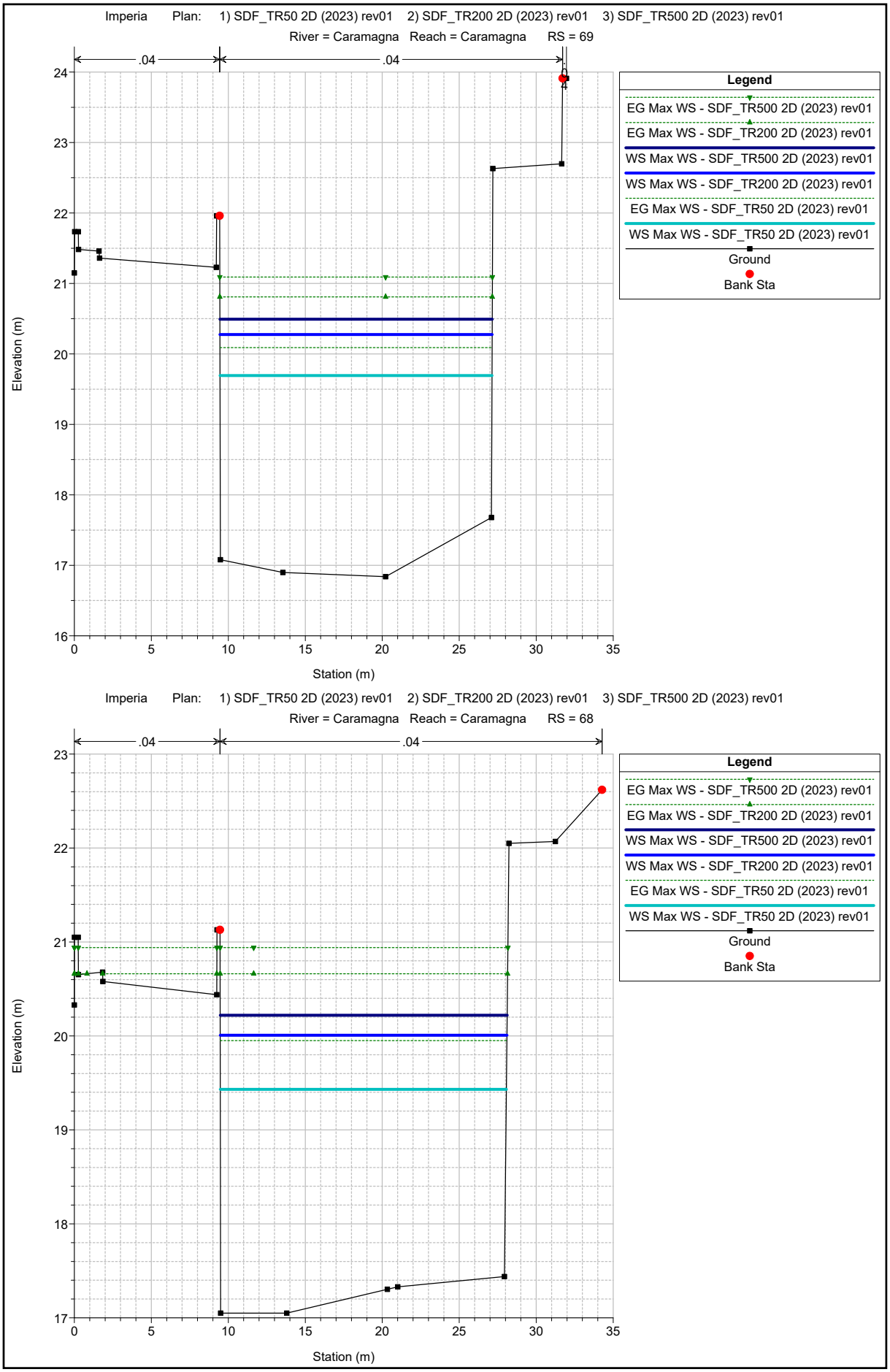

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

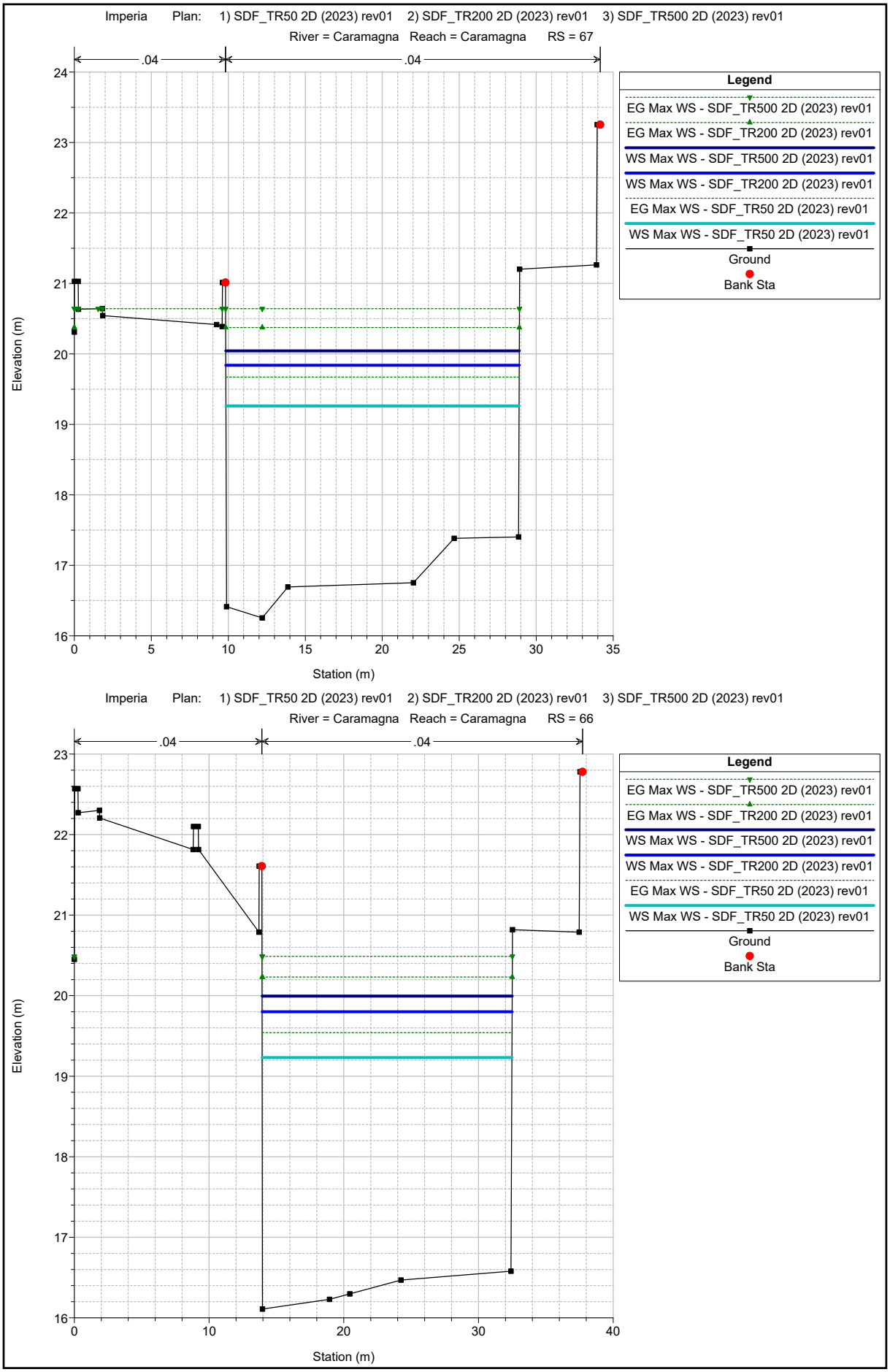

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72.667*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

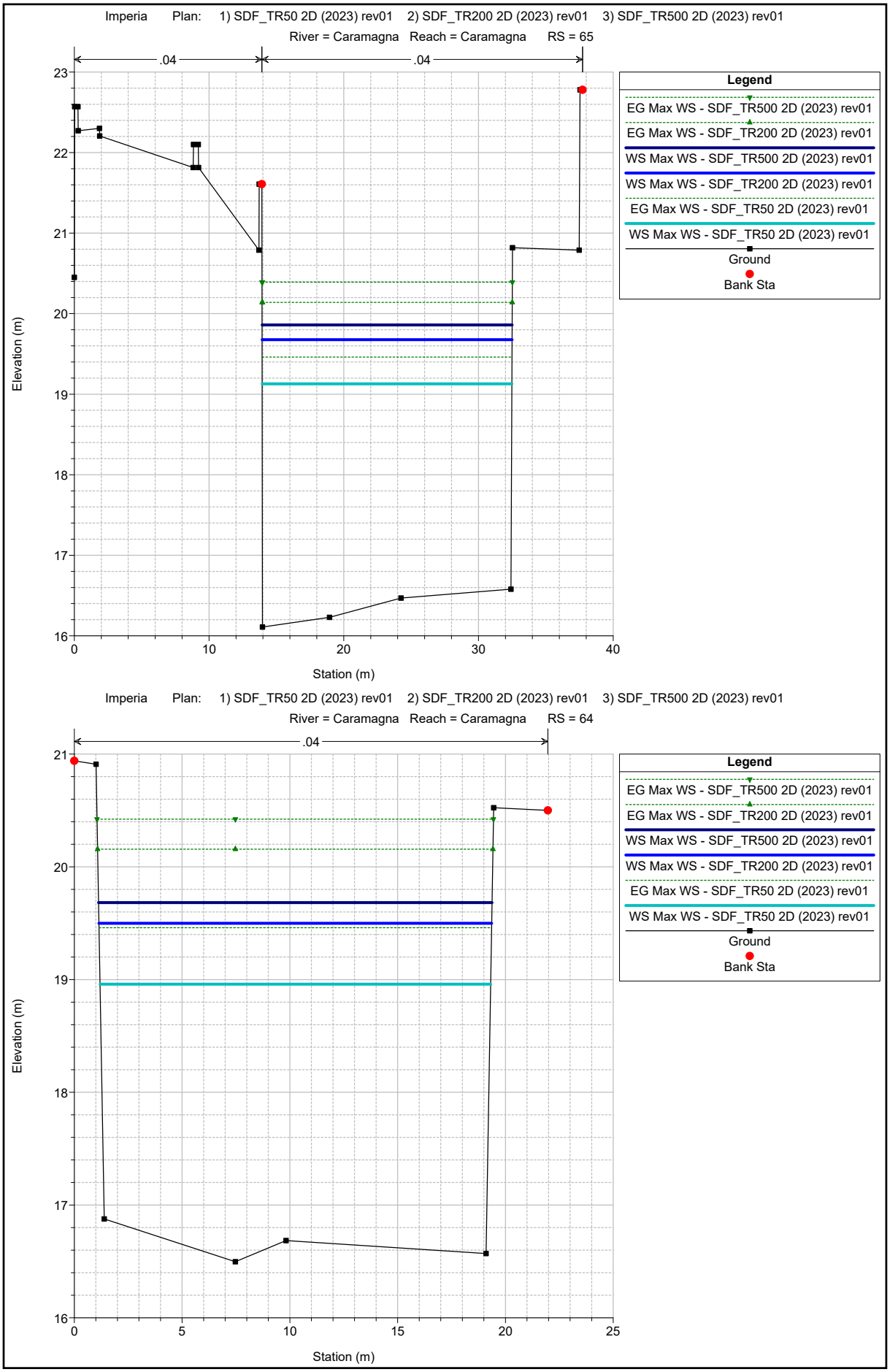

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72.333*
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

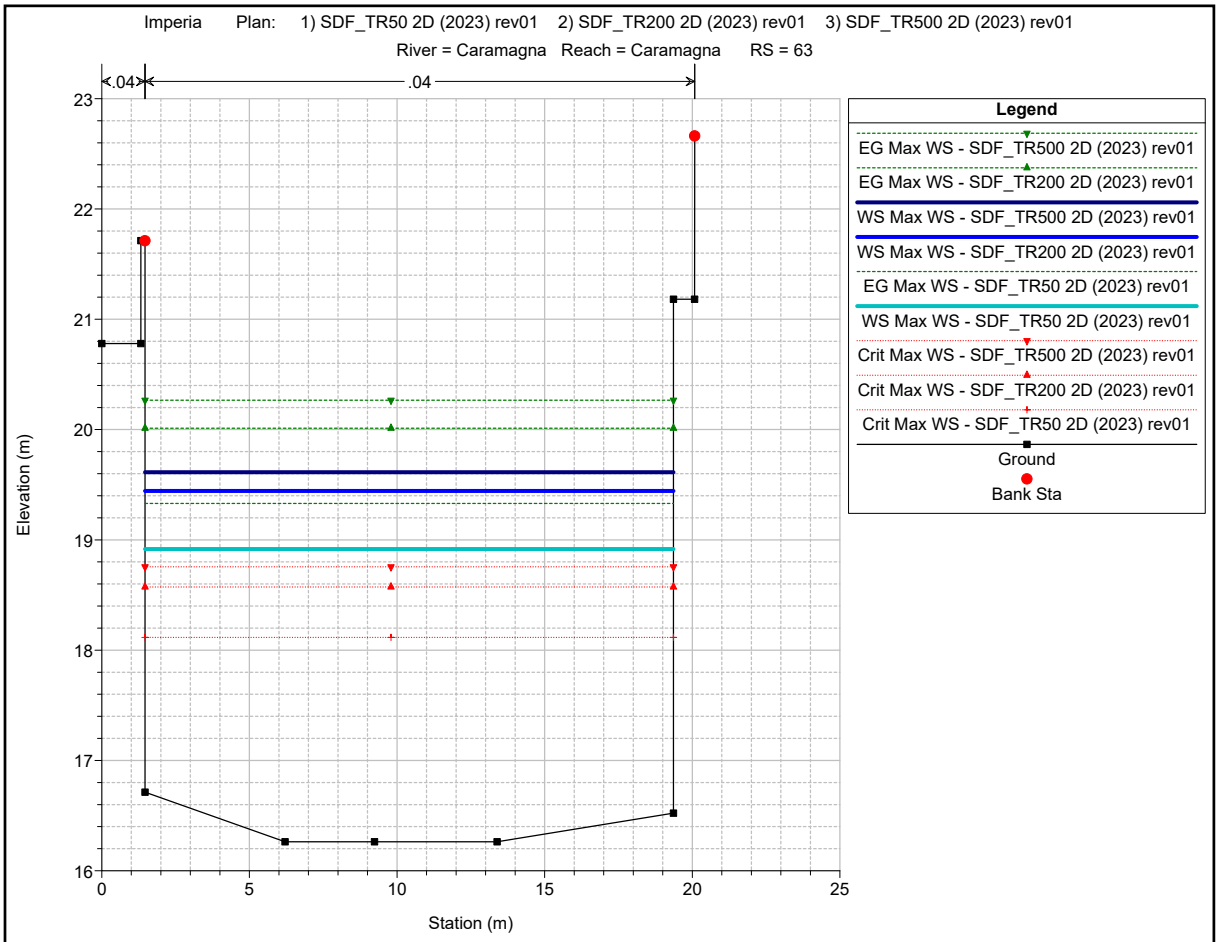

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

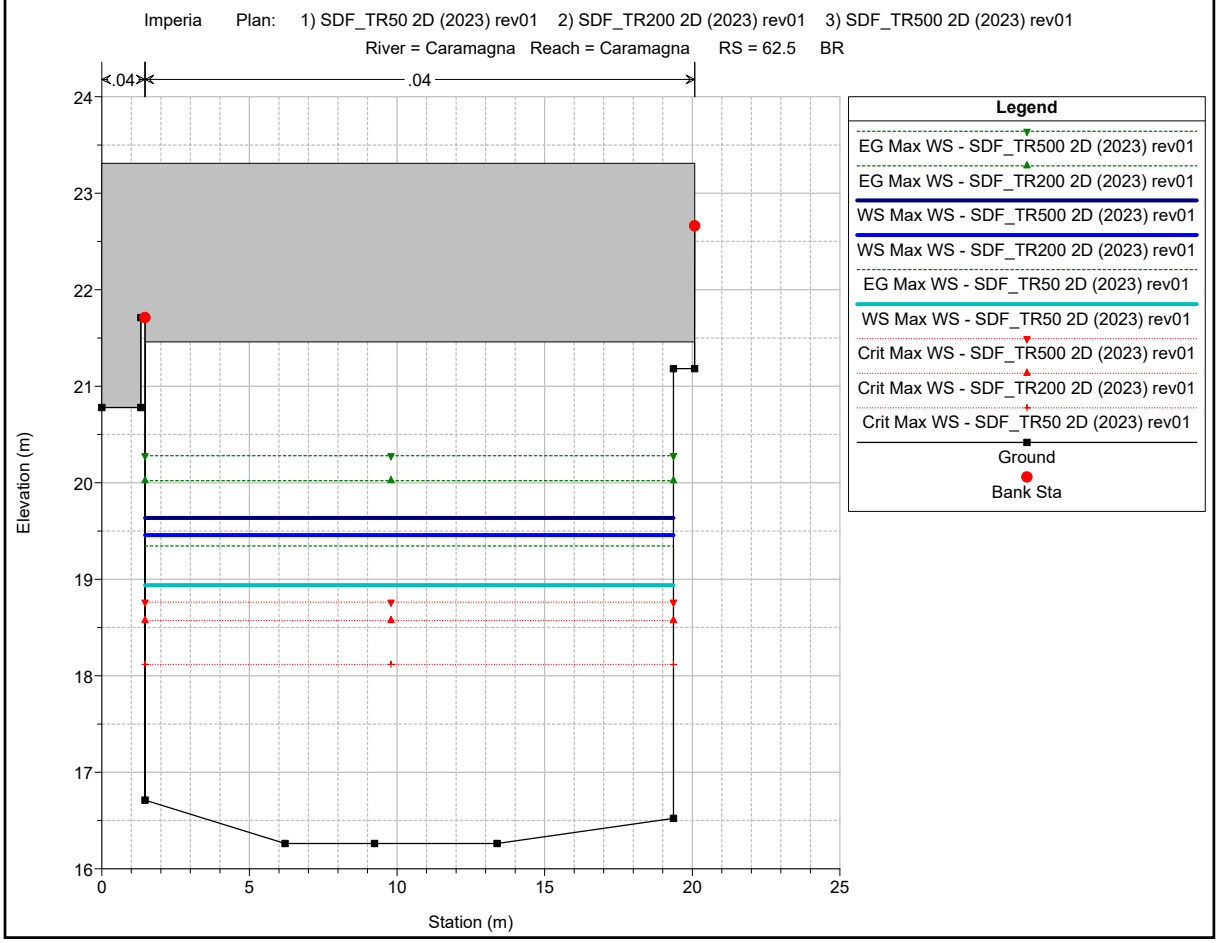

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 71
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 70
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

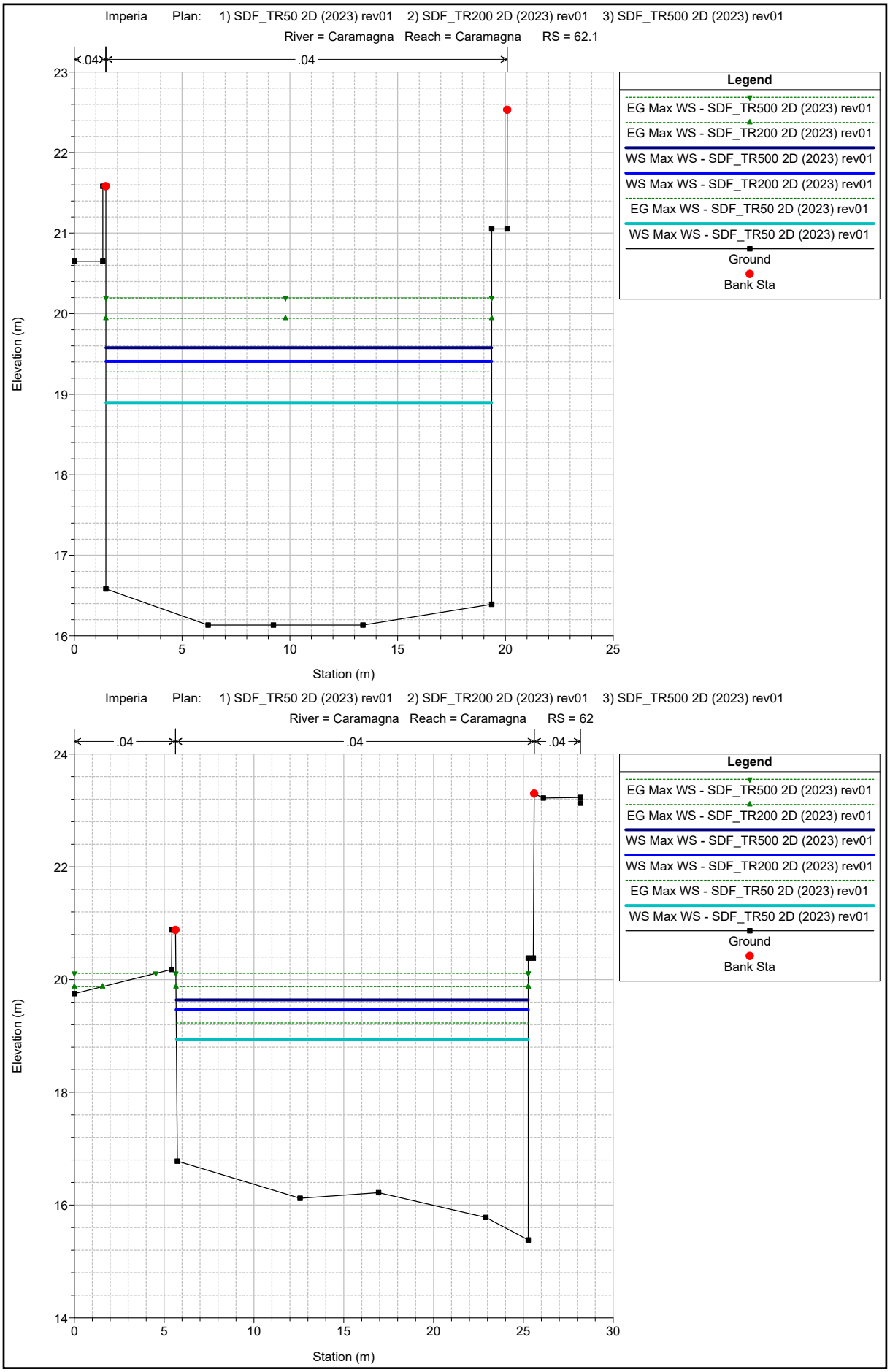

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 69
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 68
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

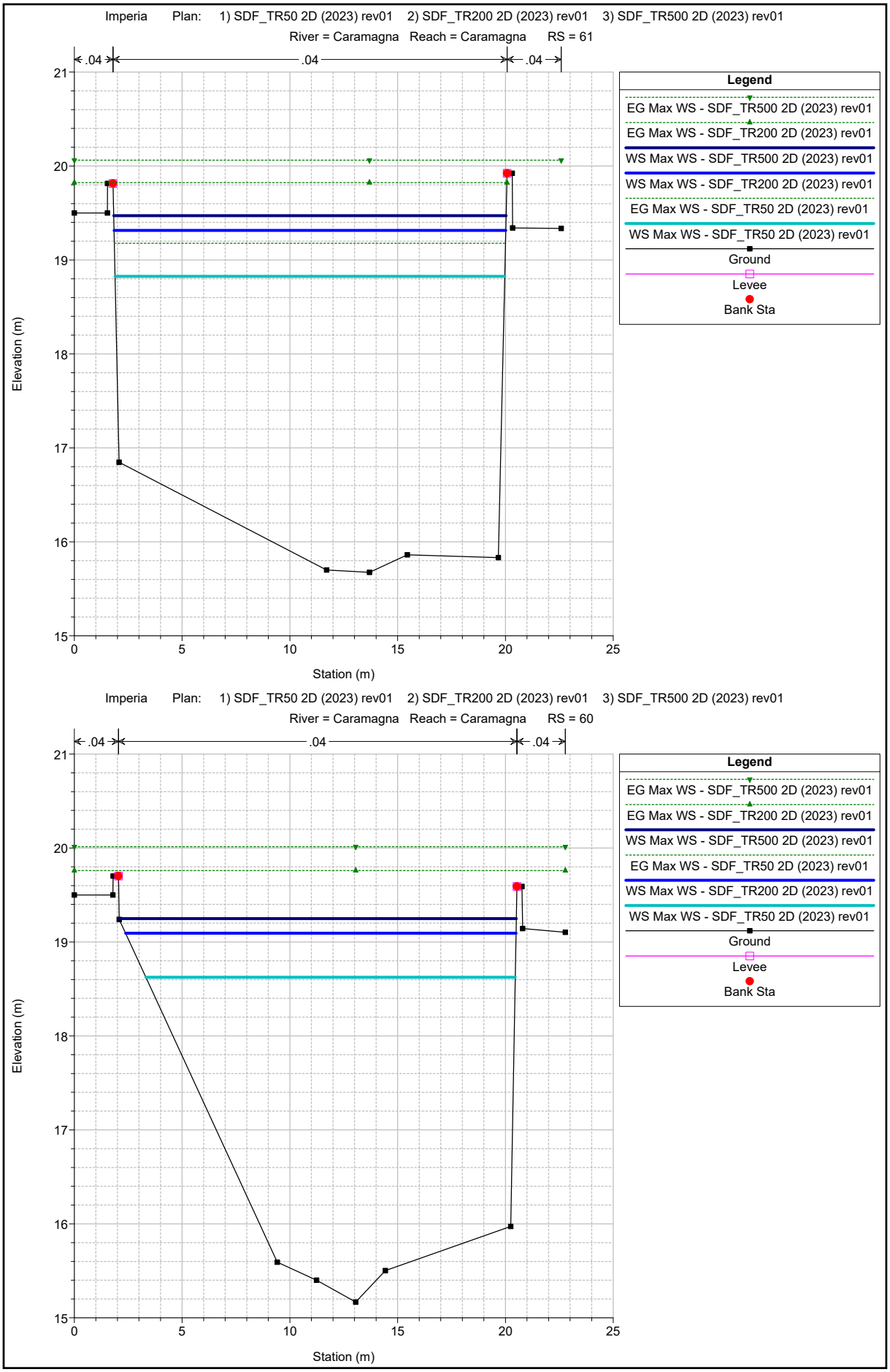

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 67
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 66
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

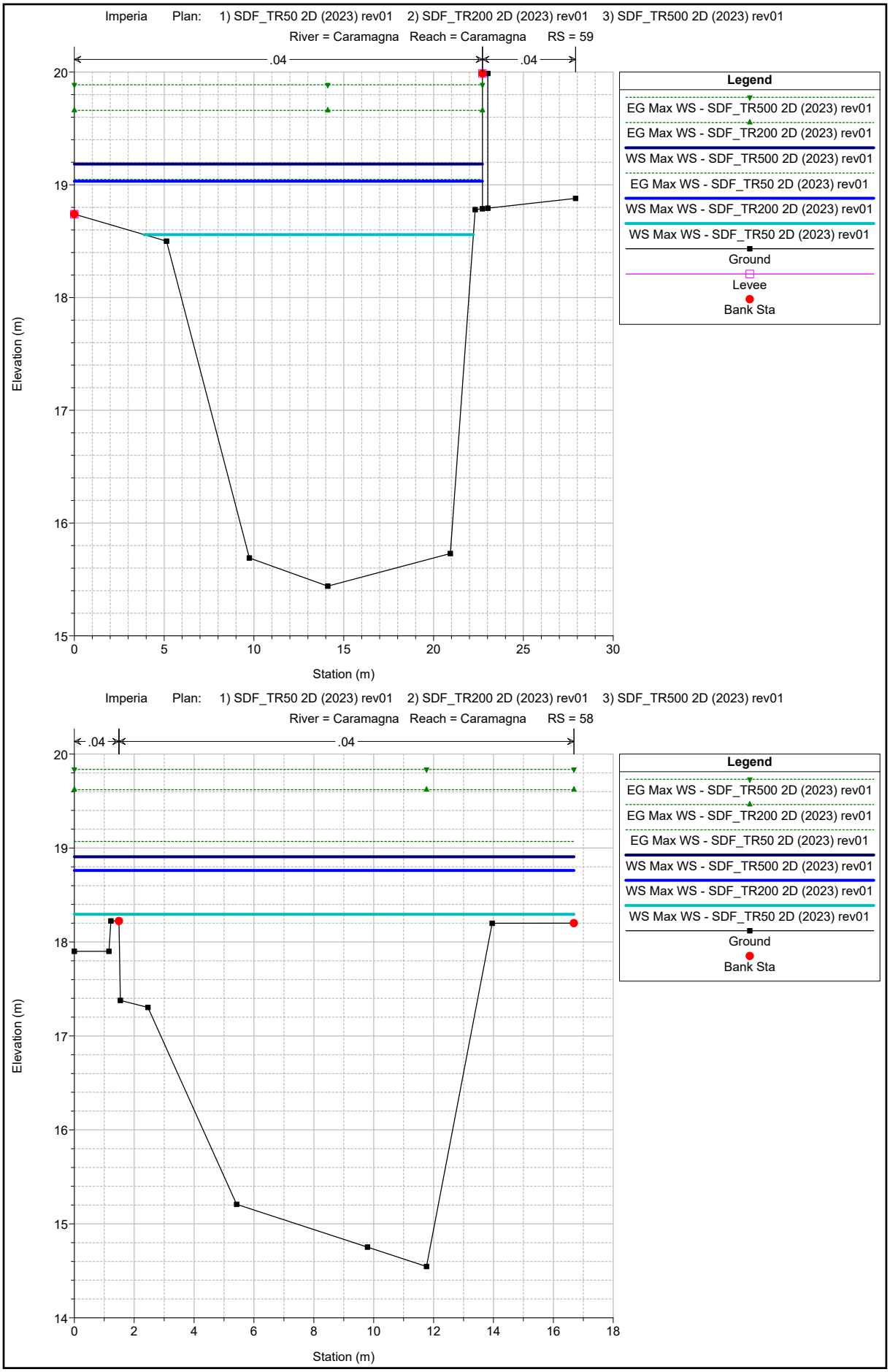

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 65
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 64
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

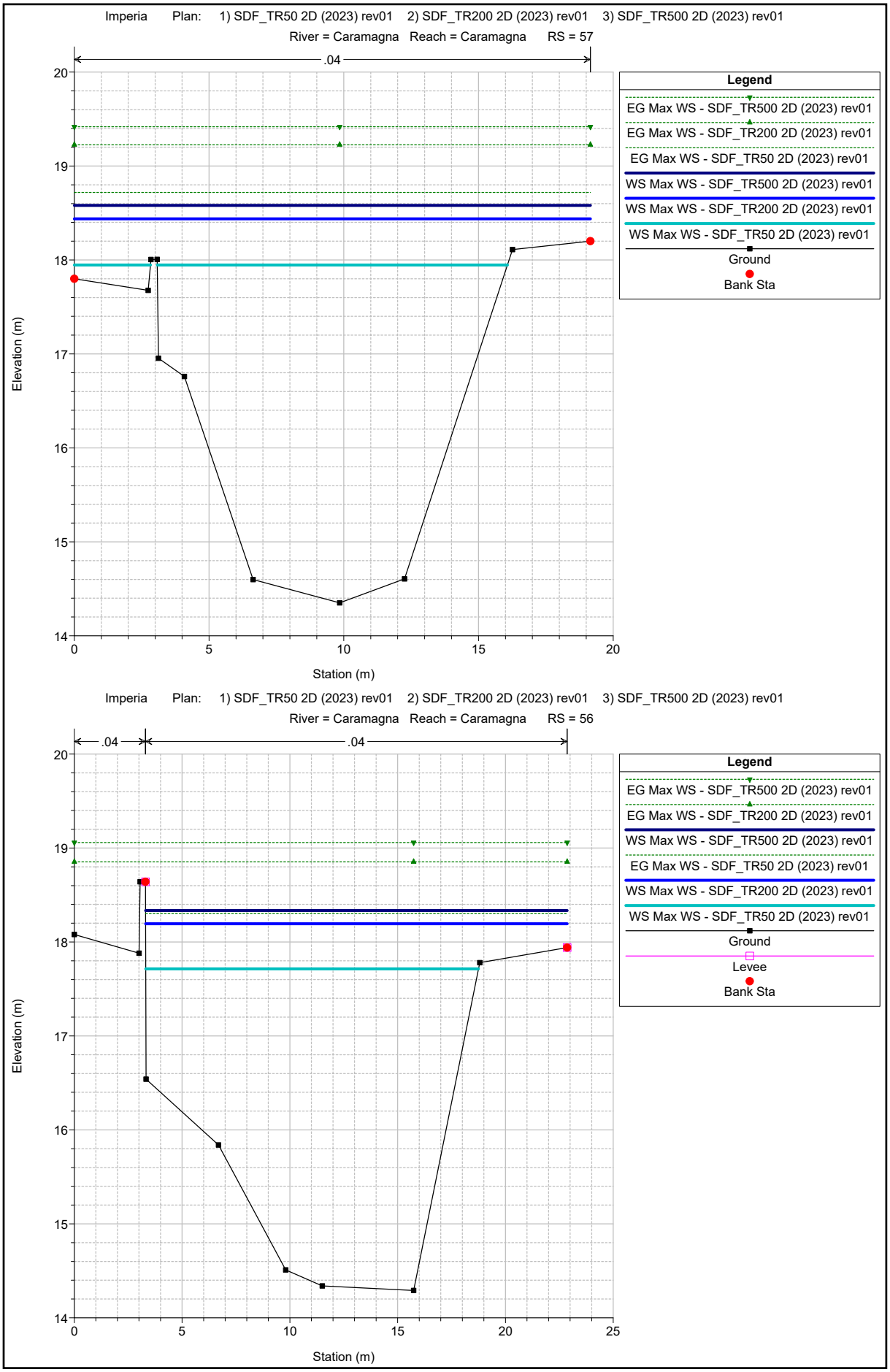

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 63
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

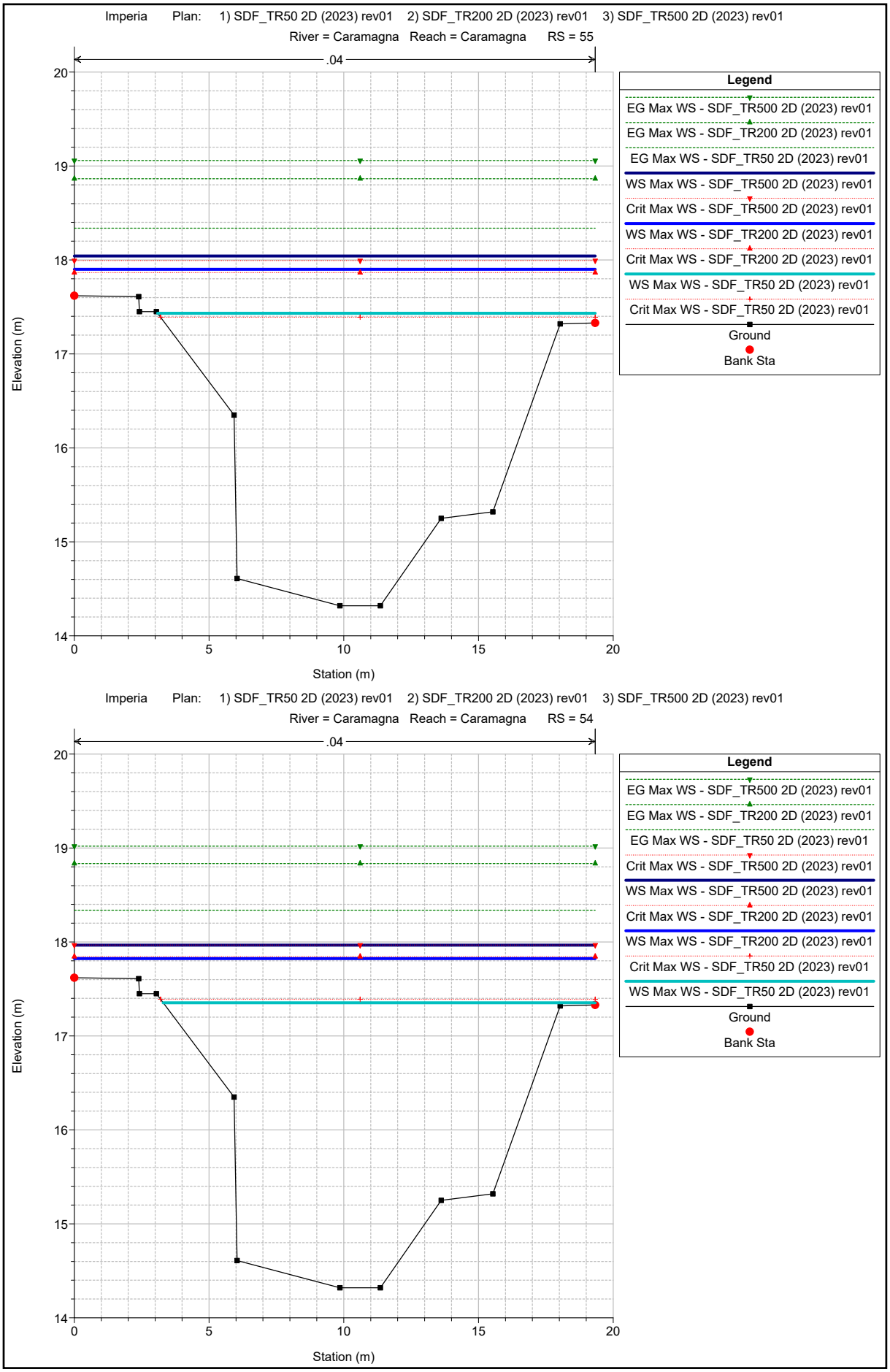

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.5 BR
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

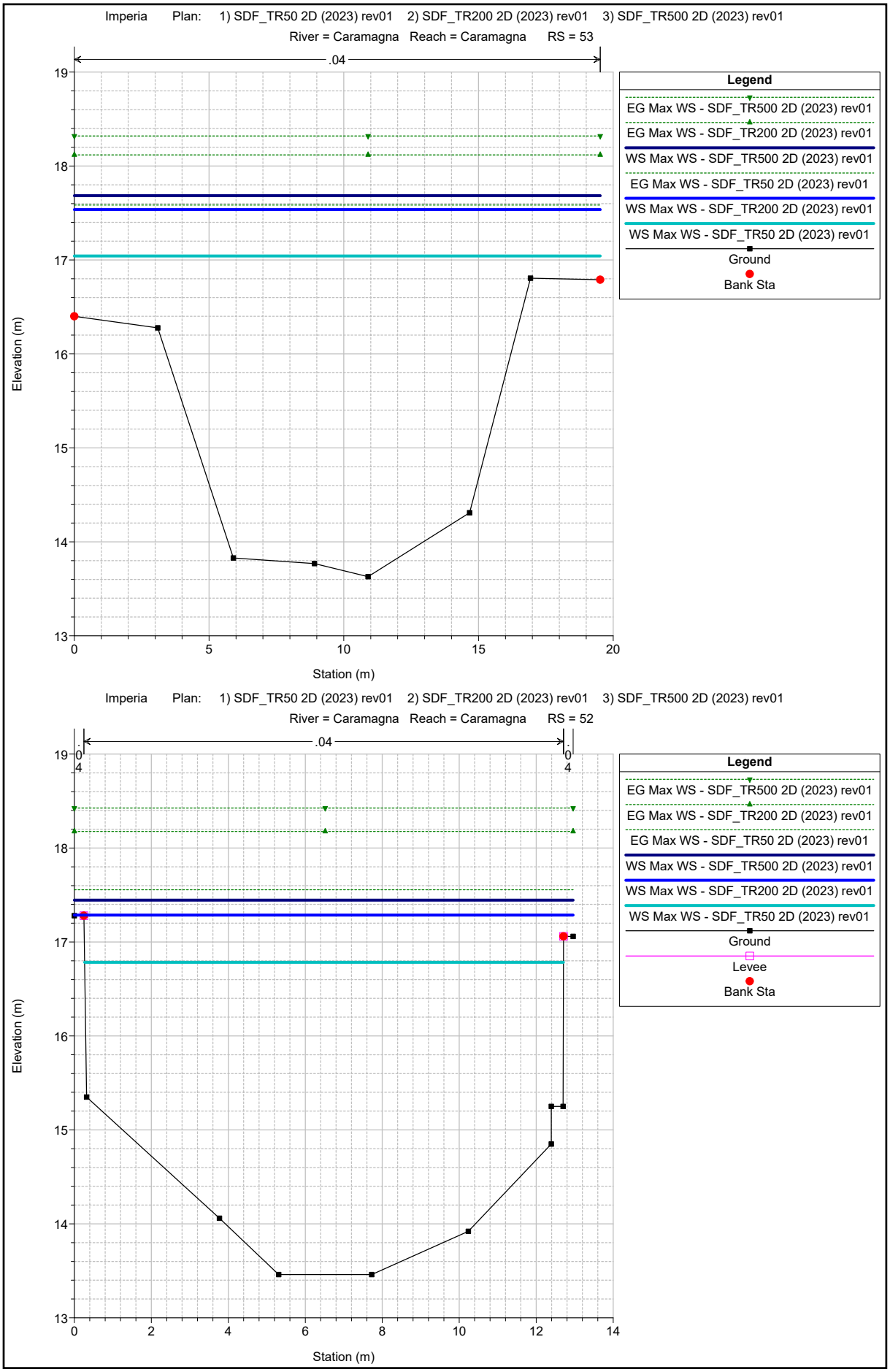

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.1
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

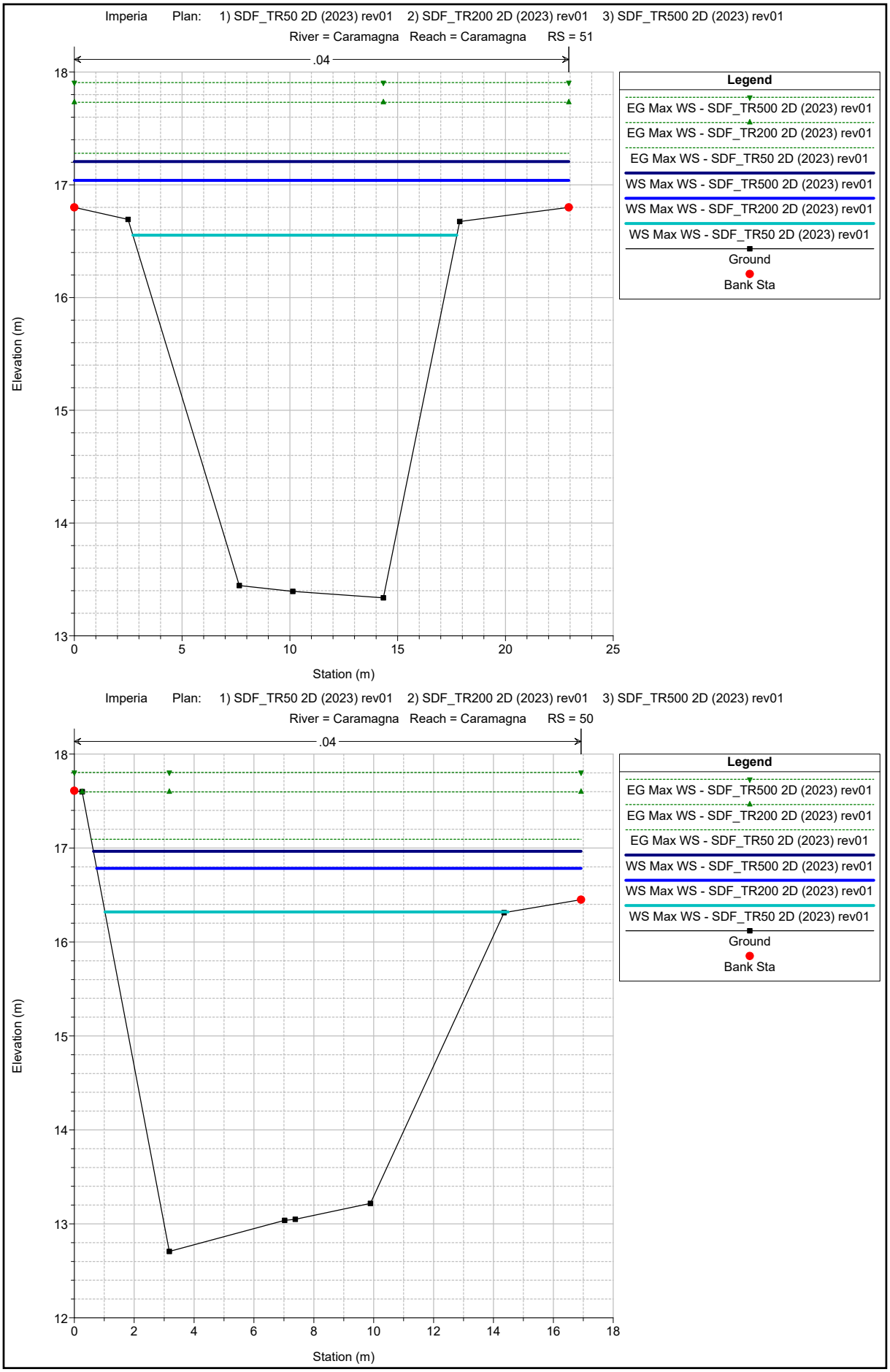

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 61
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 60
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

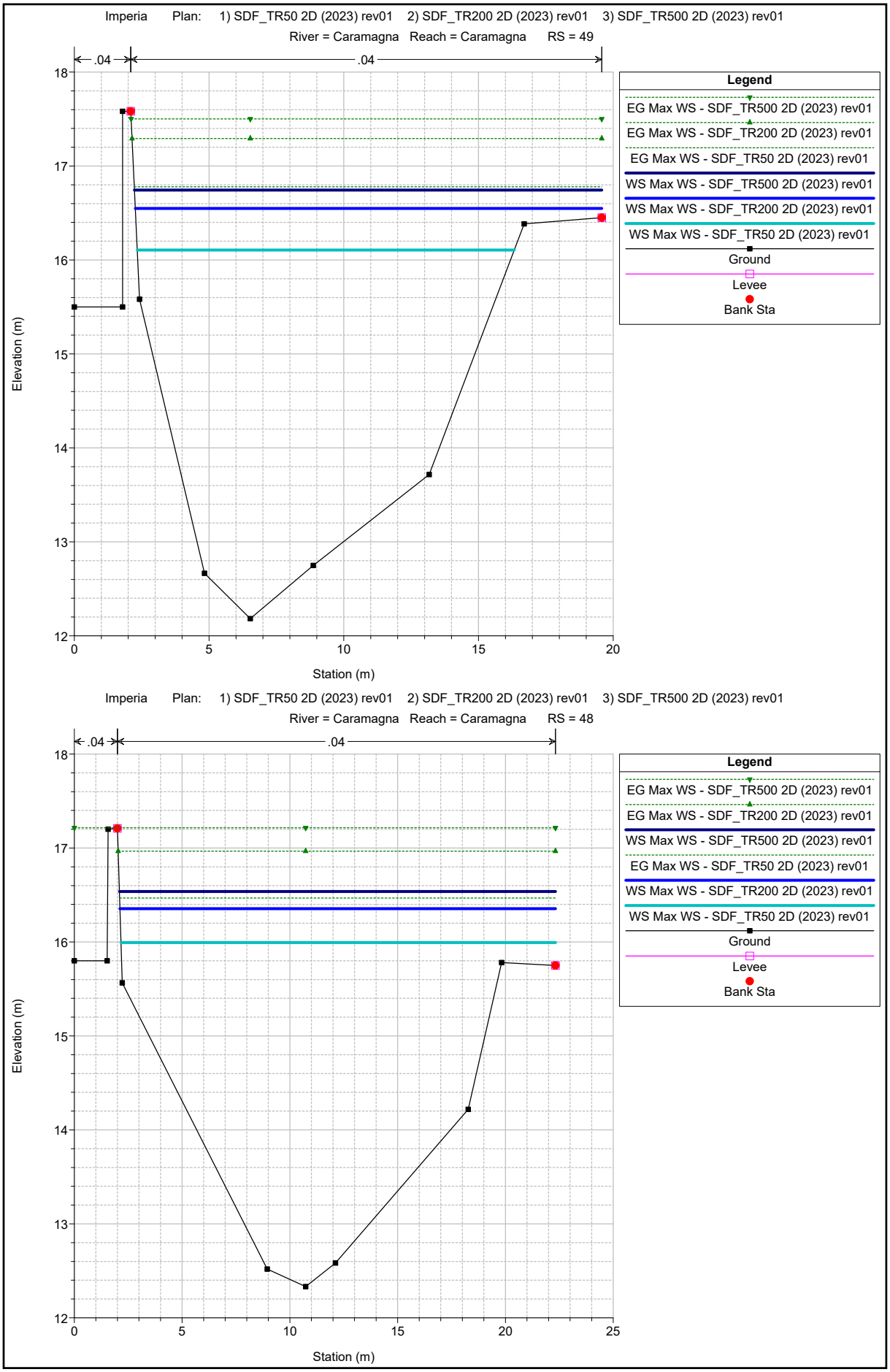

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 59
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 58
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

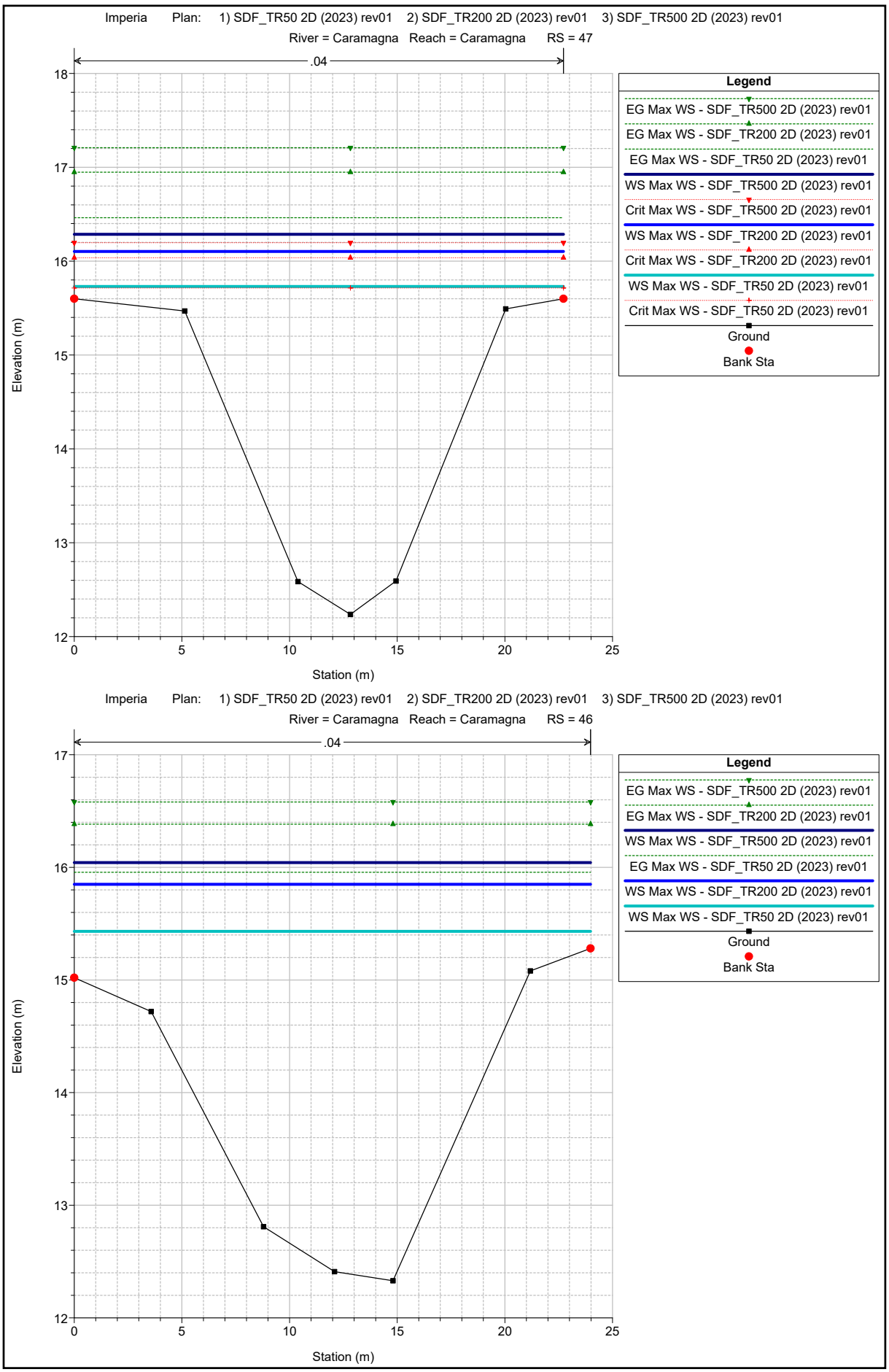

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 57
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 56
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

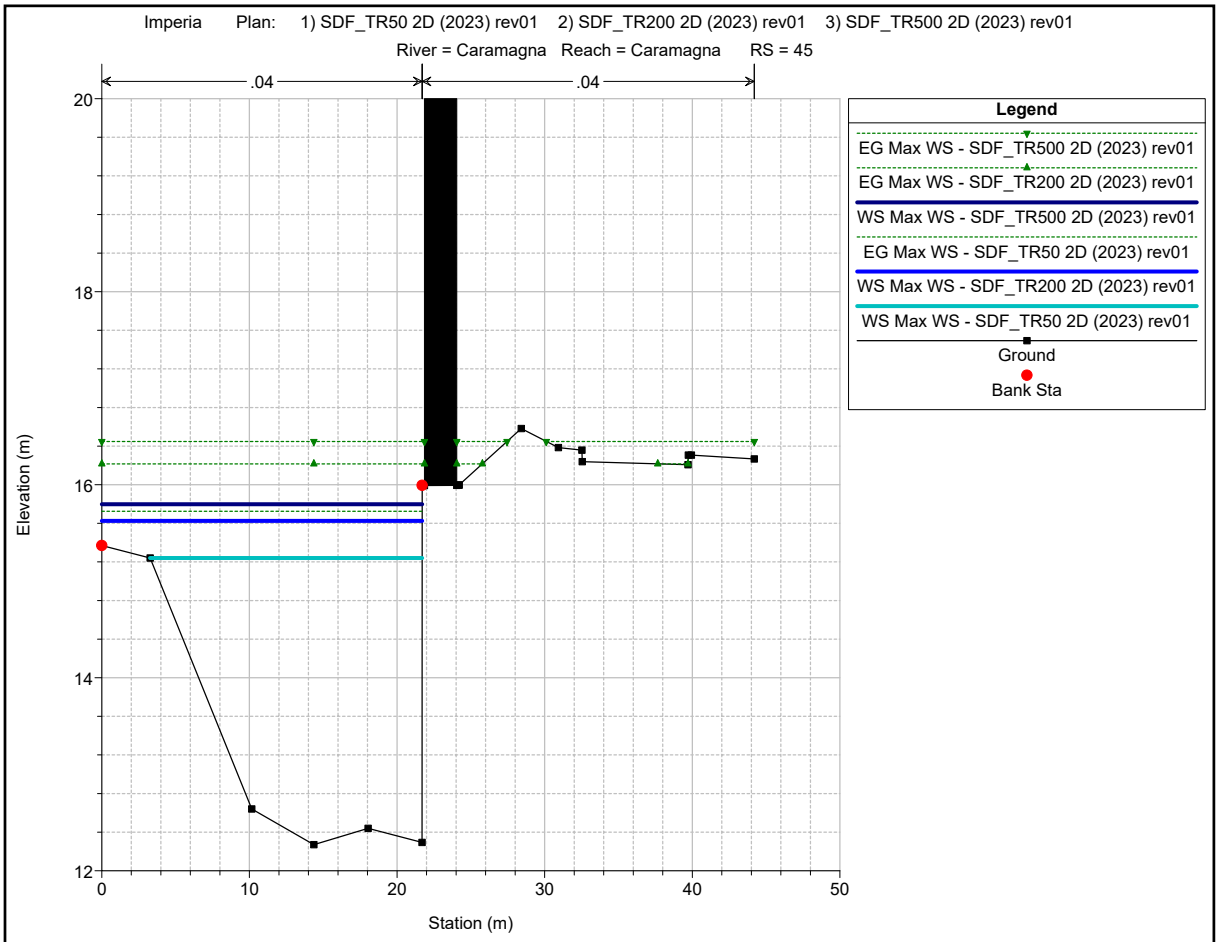

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 55
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

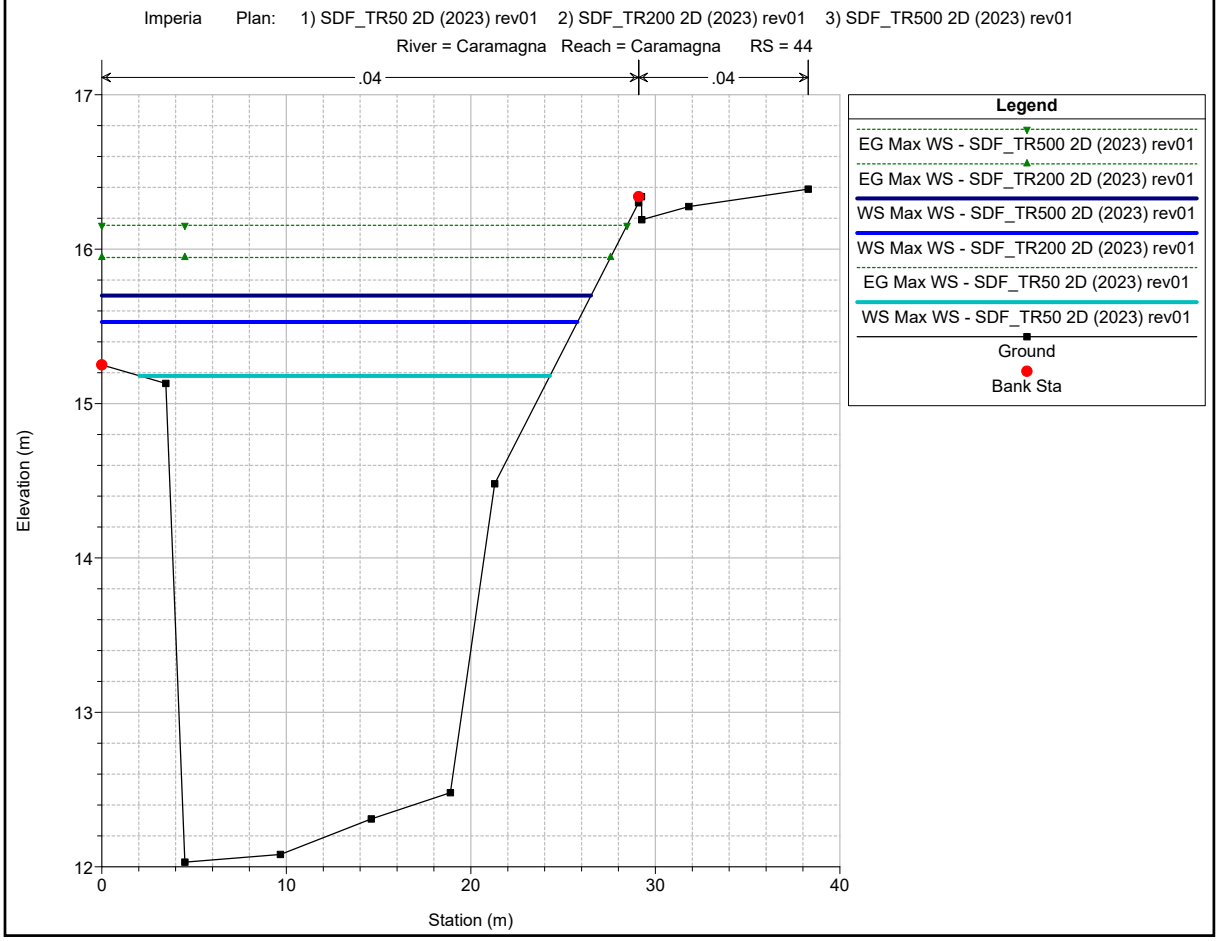

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 53
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 52
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

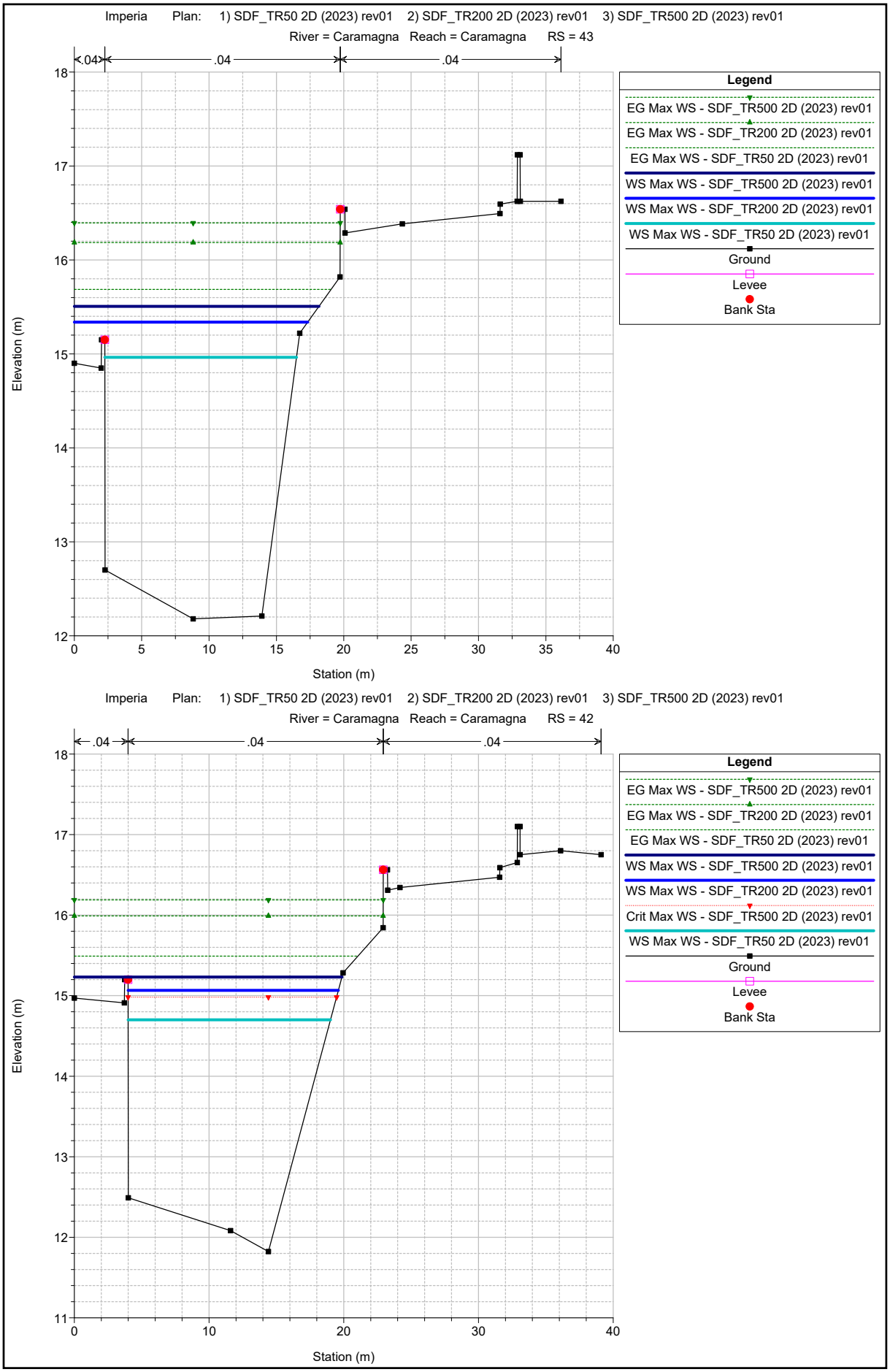

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 51
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 50
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

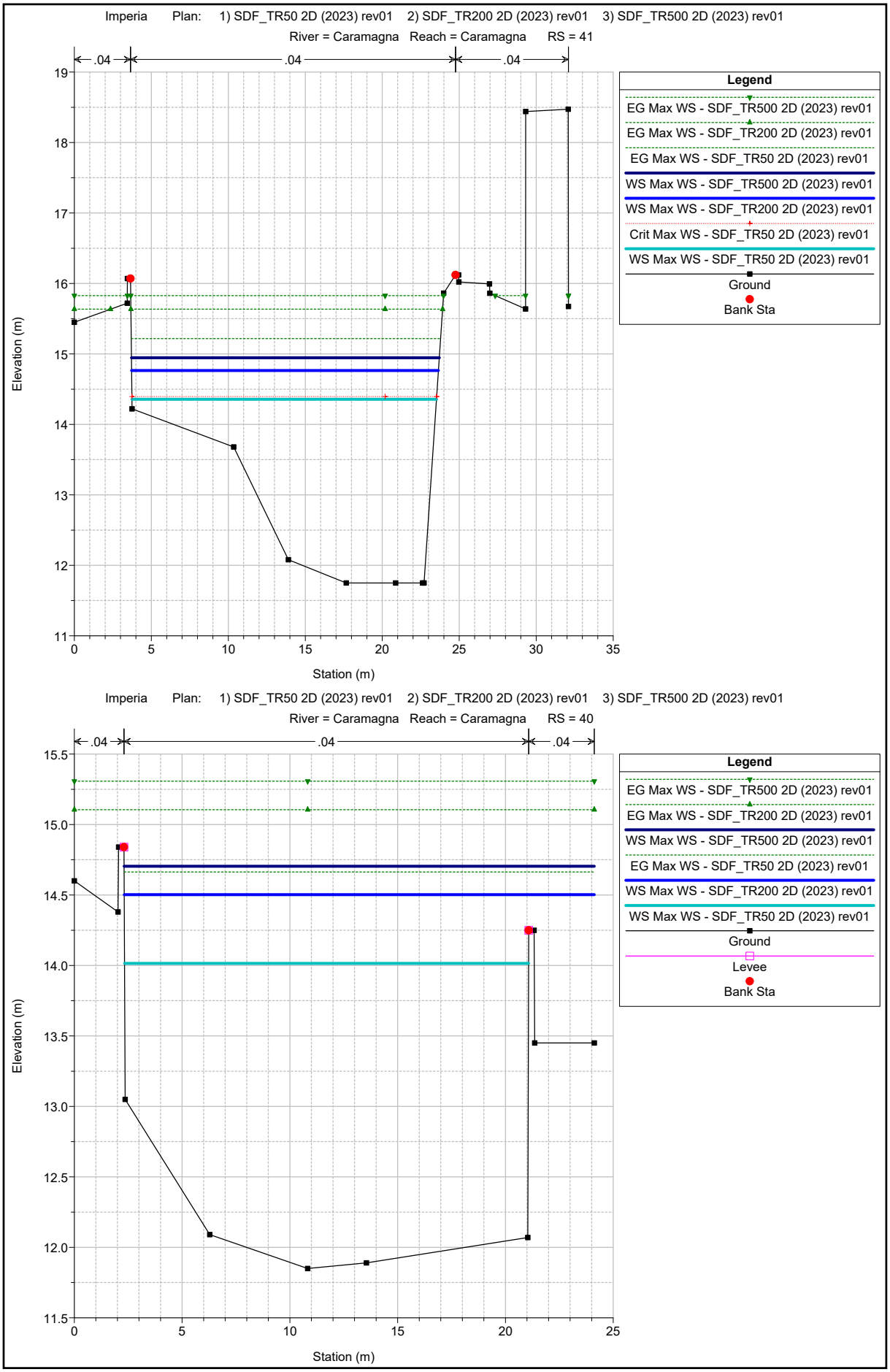

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 49
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 48
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

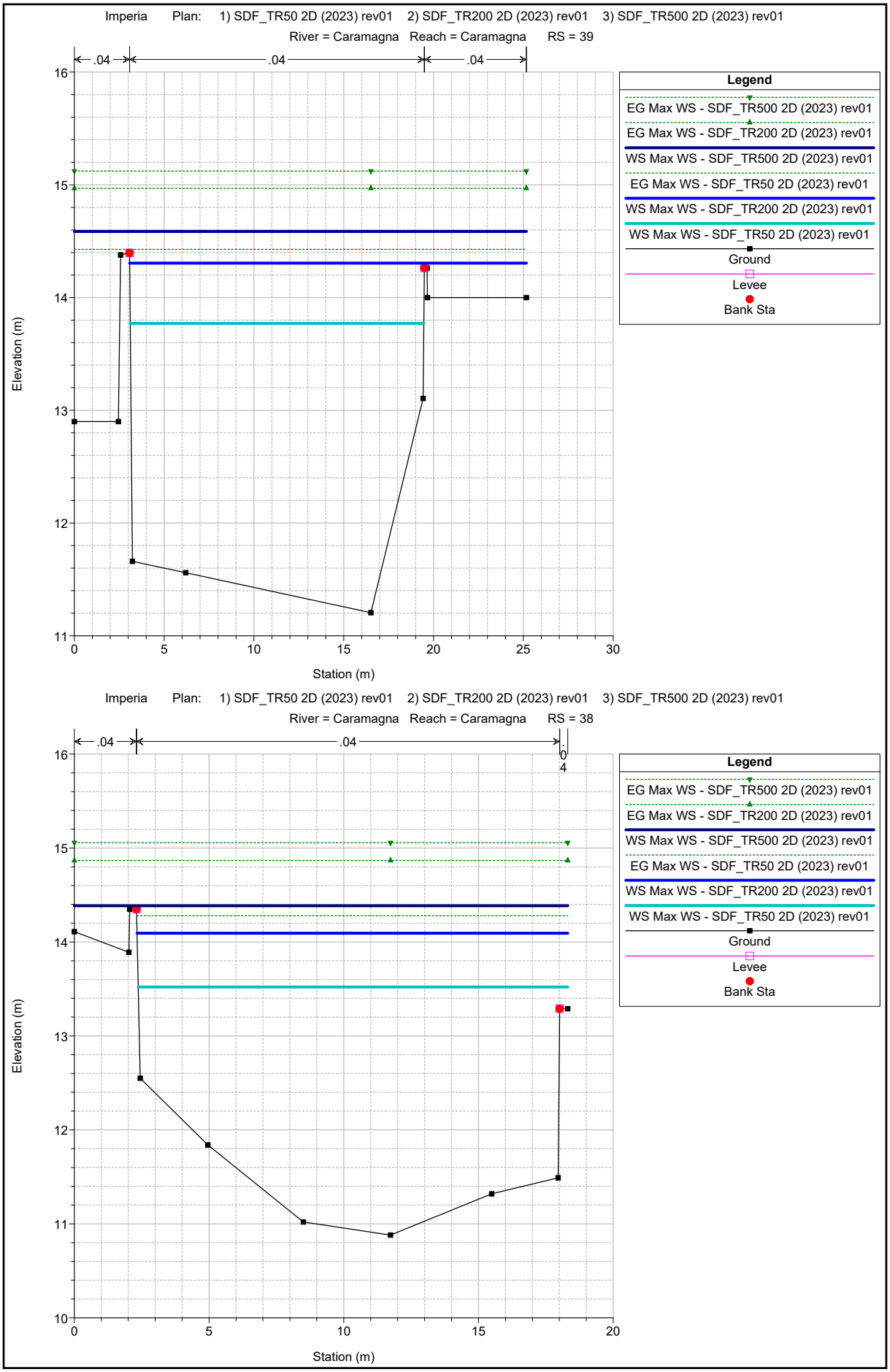

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 47
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 46
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

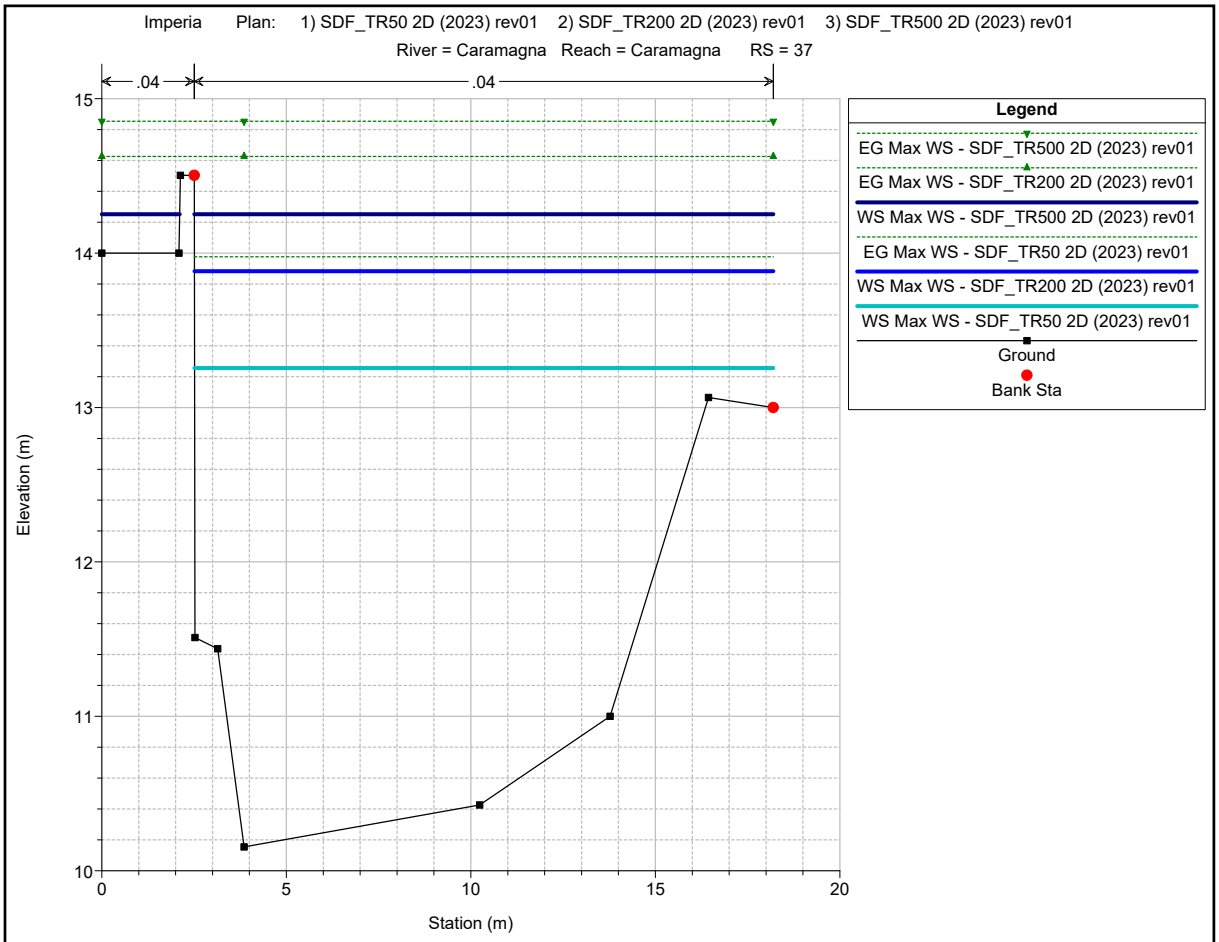

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 45
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
20
18
16
14
12
0
10
20
30
40
50

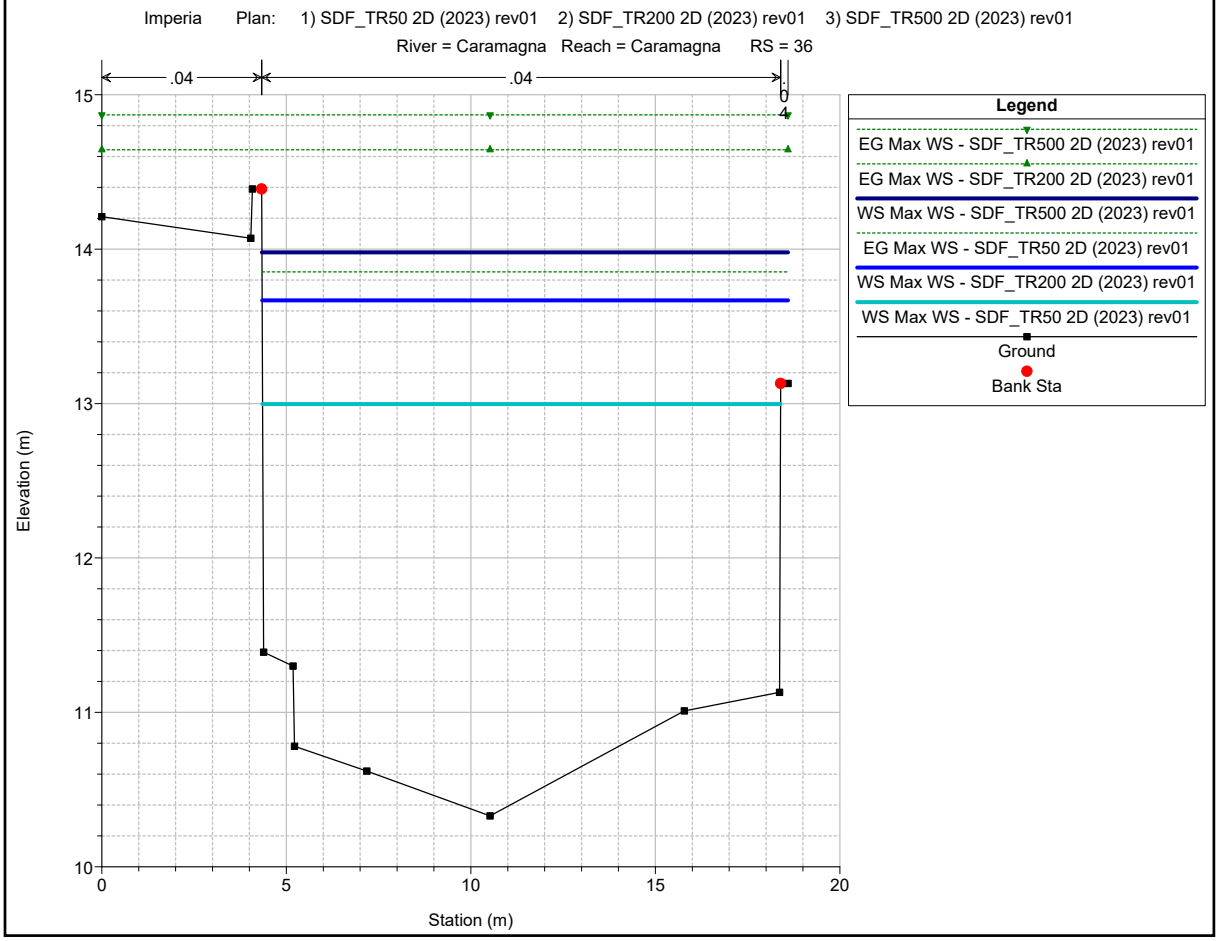

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 44
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
17
16
15
14
13
12
0
10
20
30
40

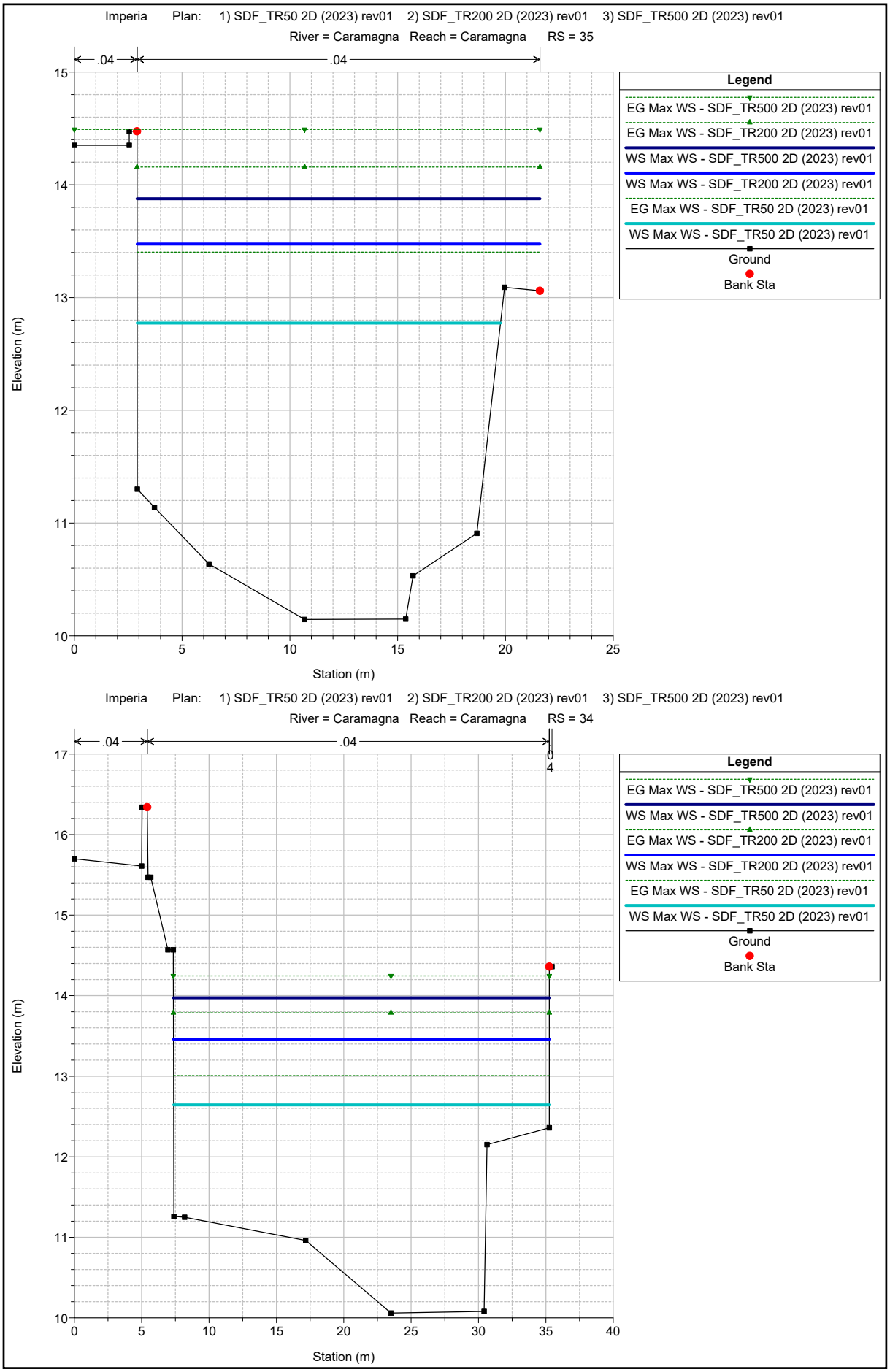

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 43
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 42
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

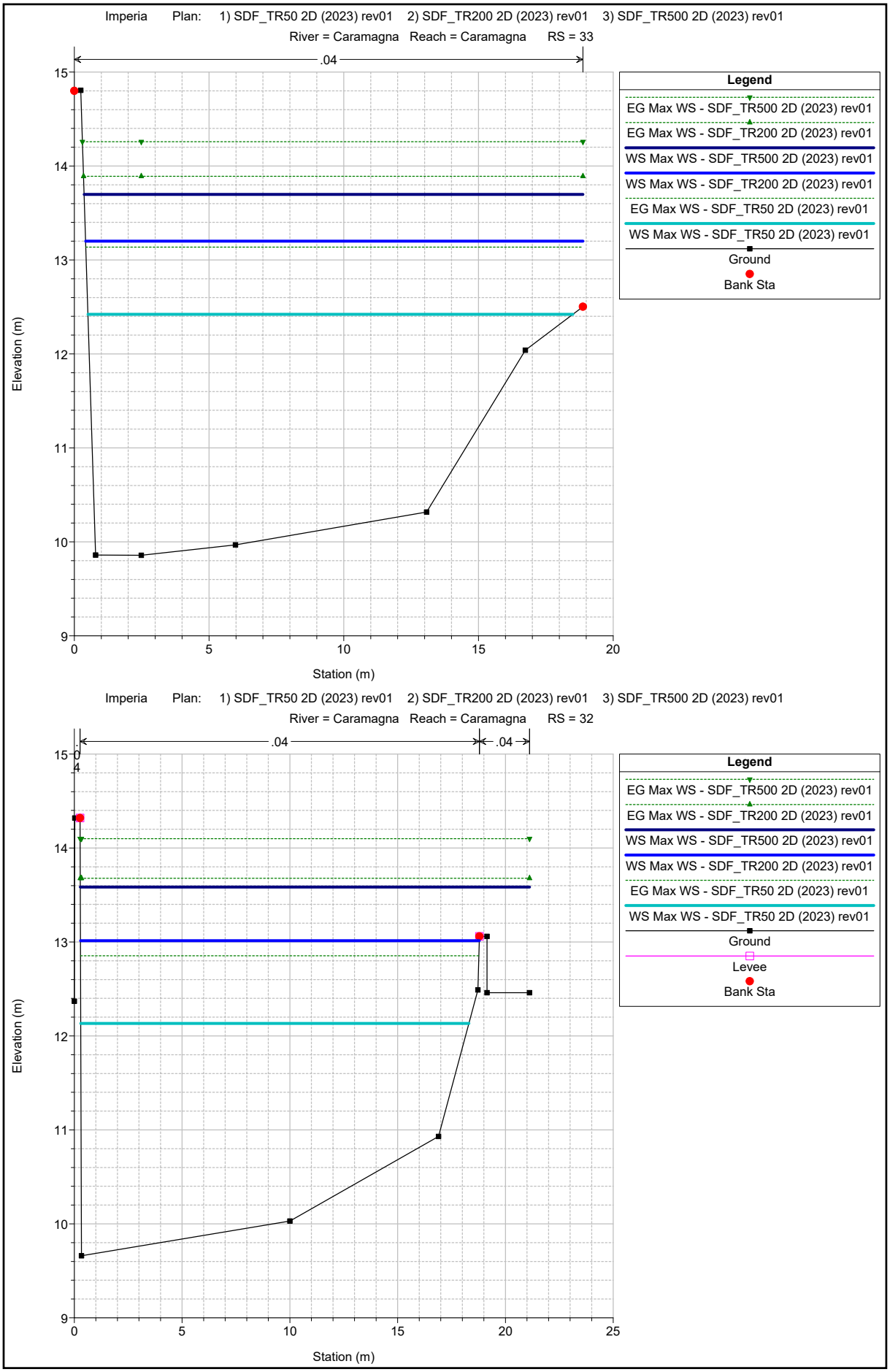

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 41
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 40
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

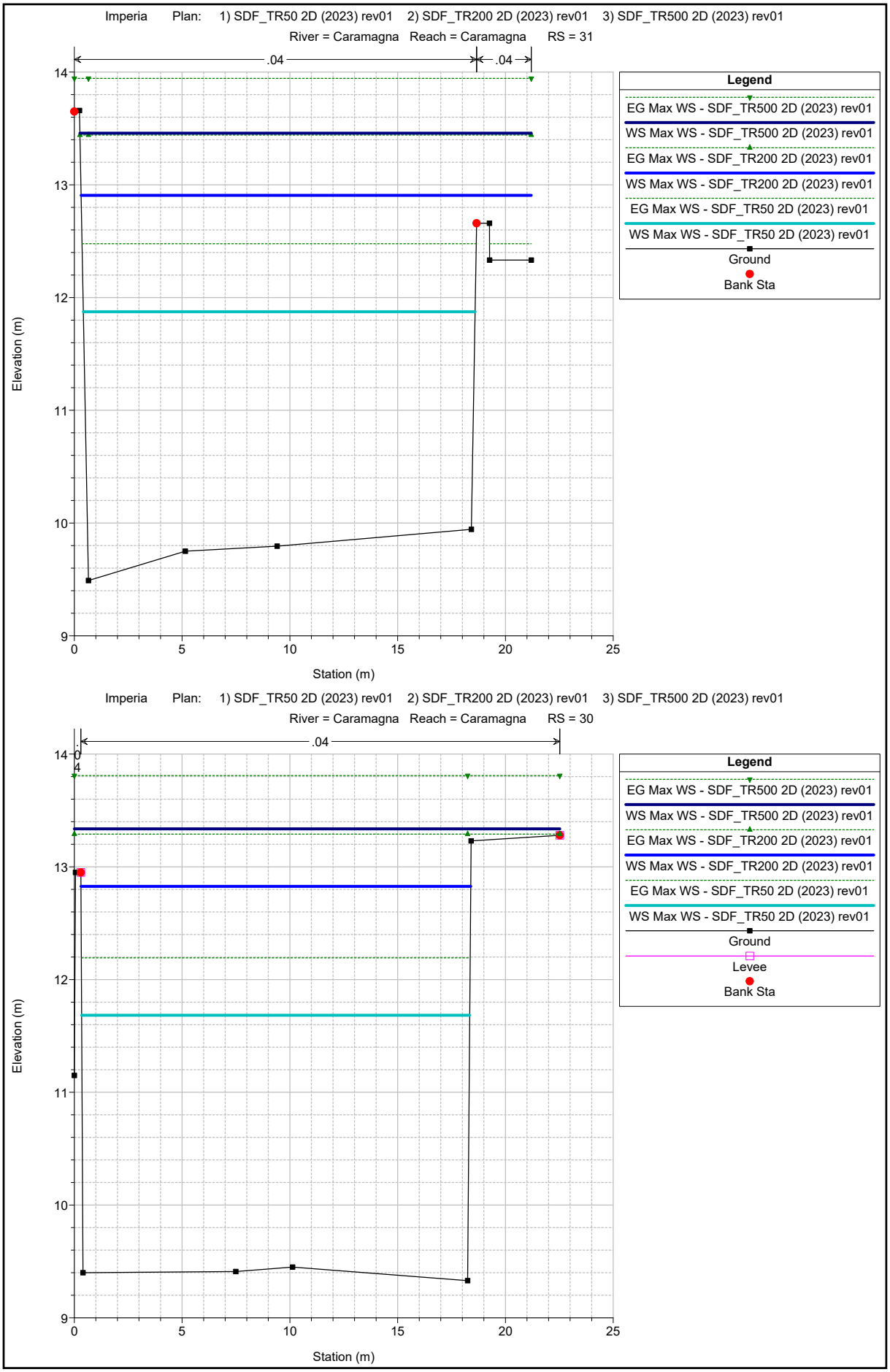

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 39
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 38
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

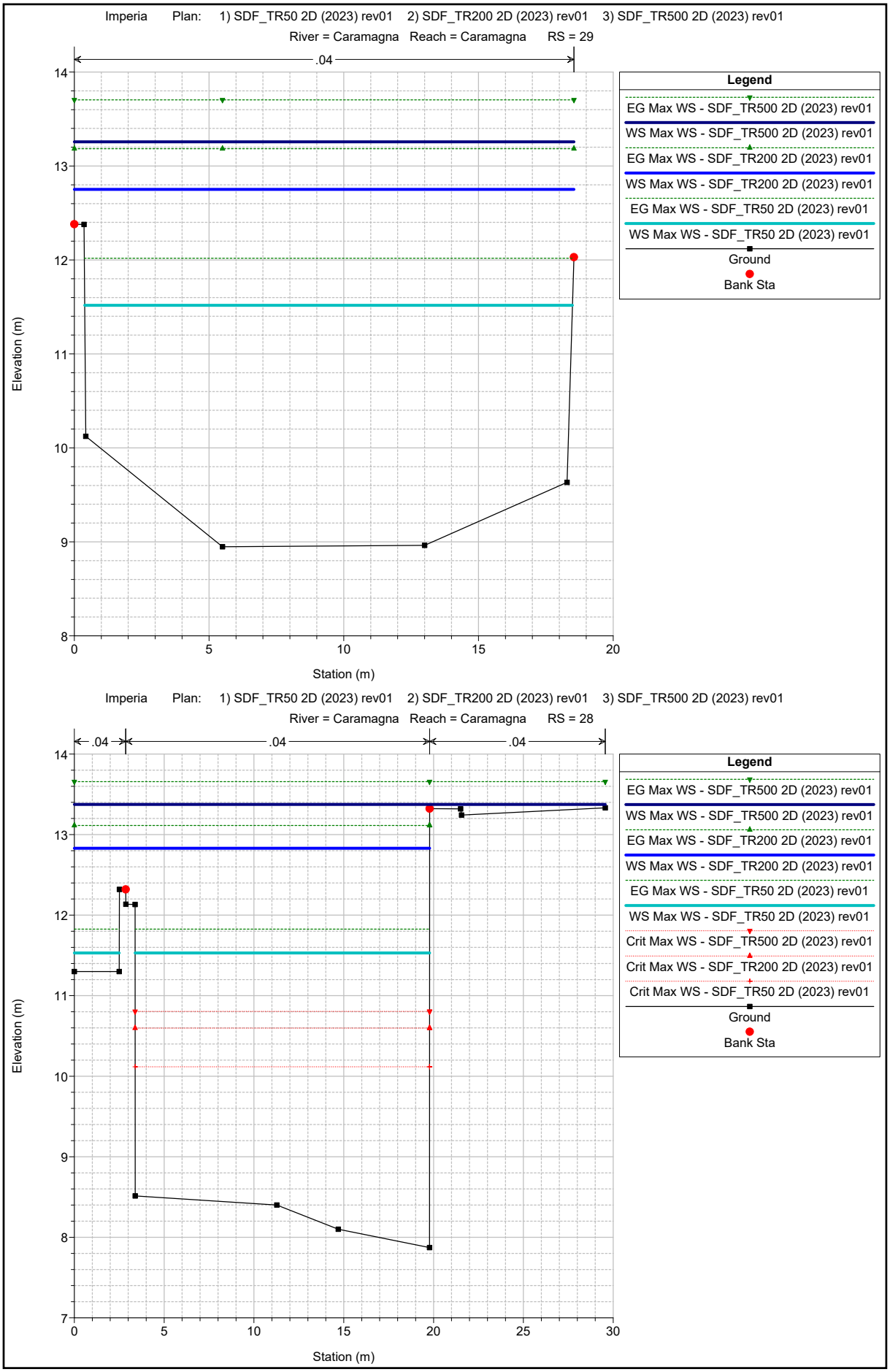

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 37
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
15
14
13
12
11
10
0
5
10
15
20

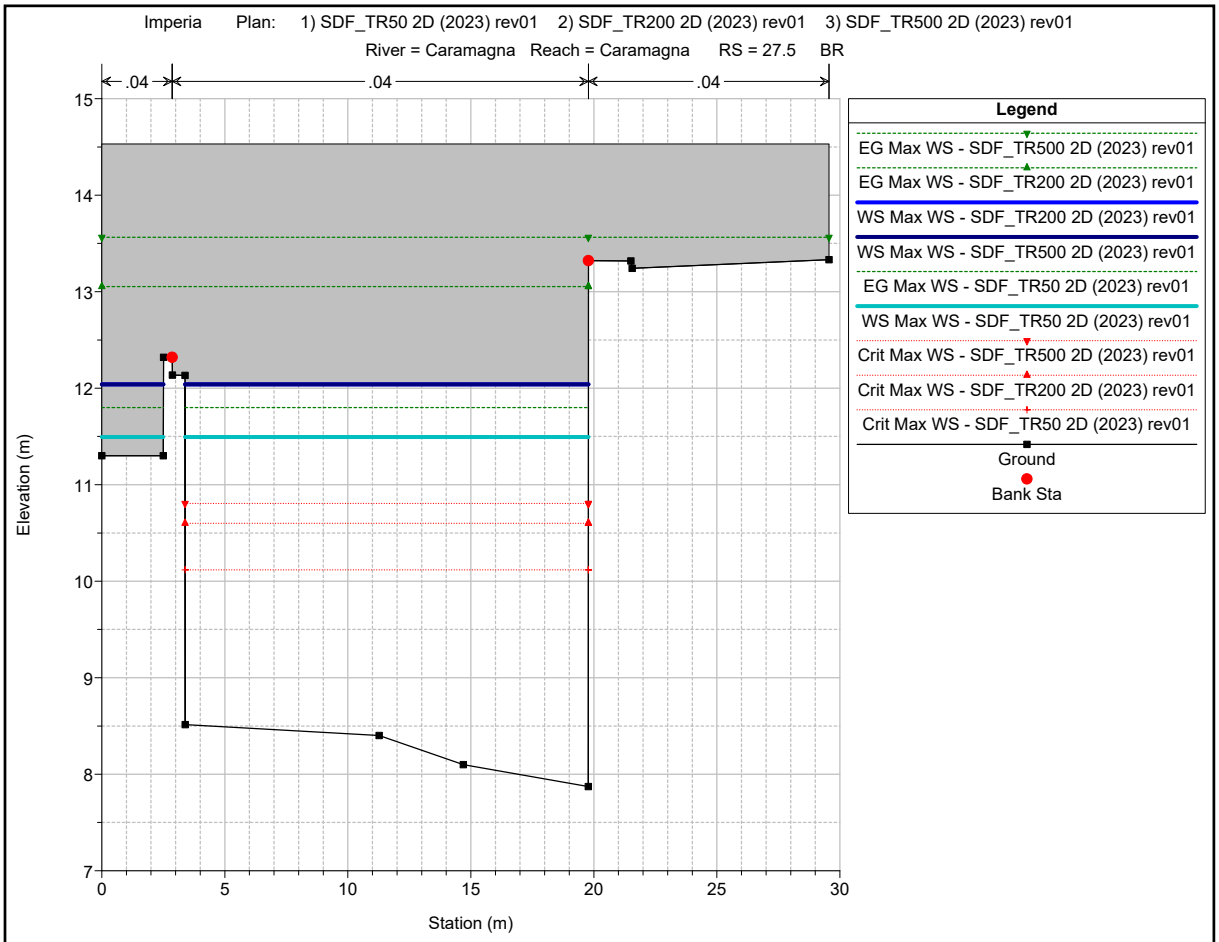

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 36
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
15
14
13
12
11
10
0
5
10
15
20

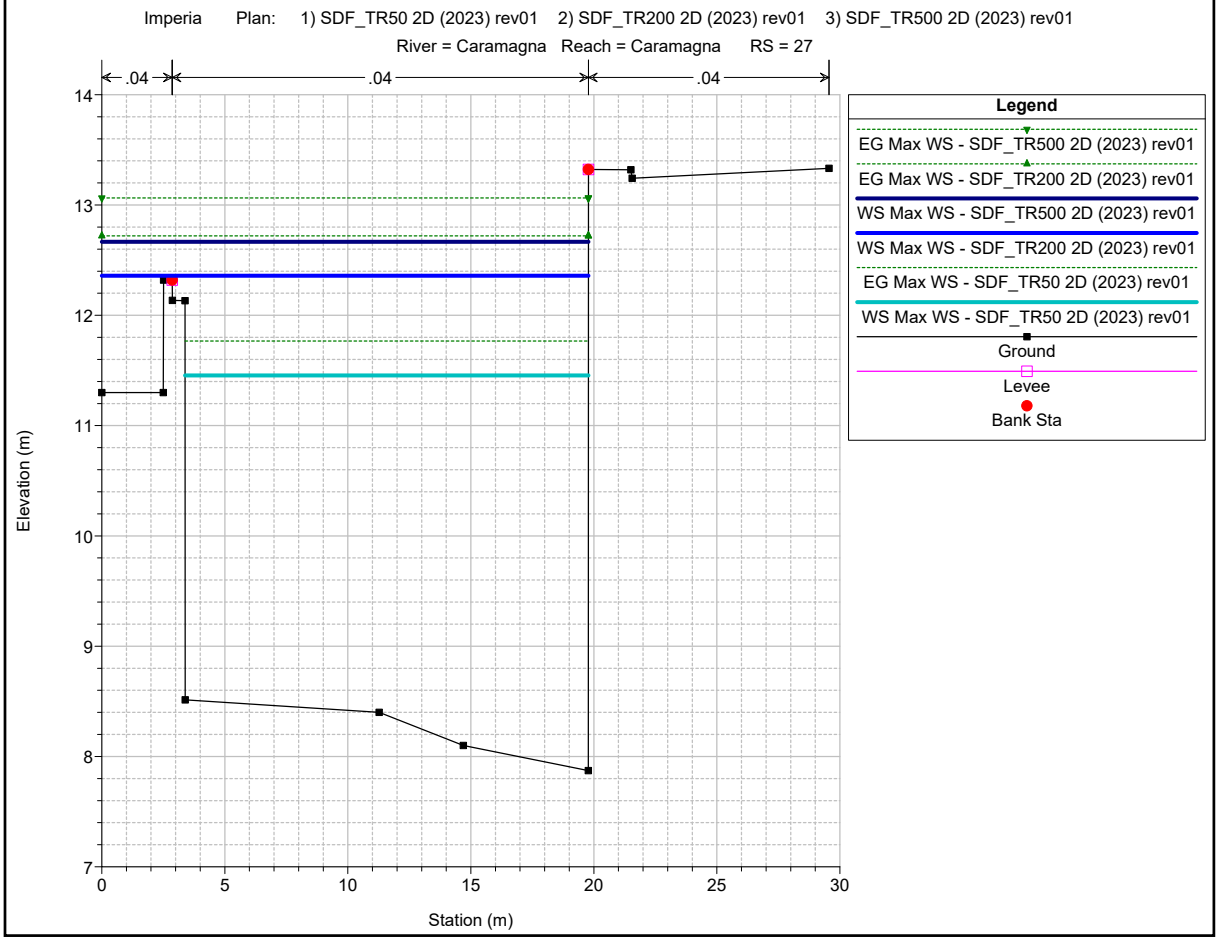

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 35
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 34
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

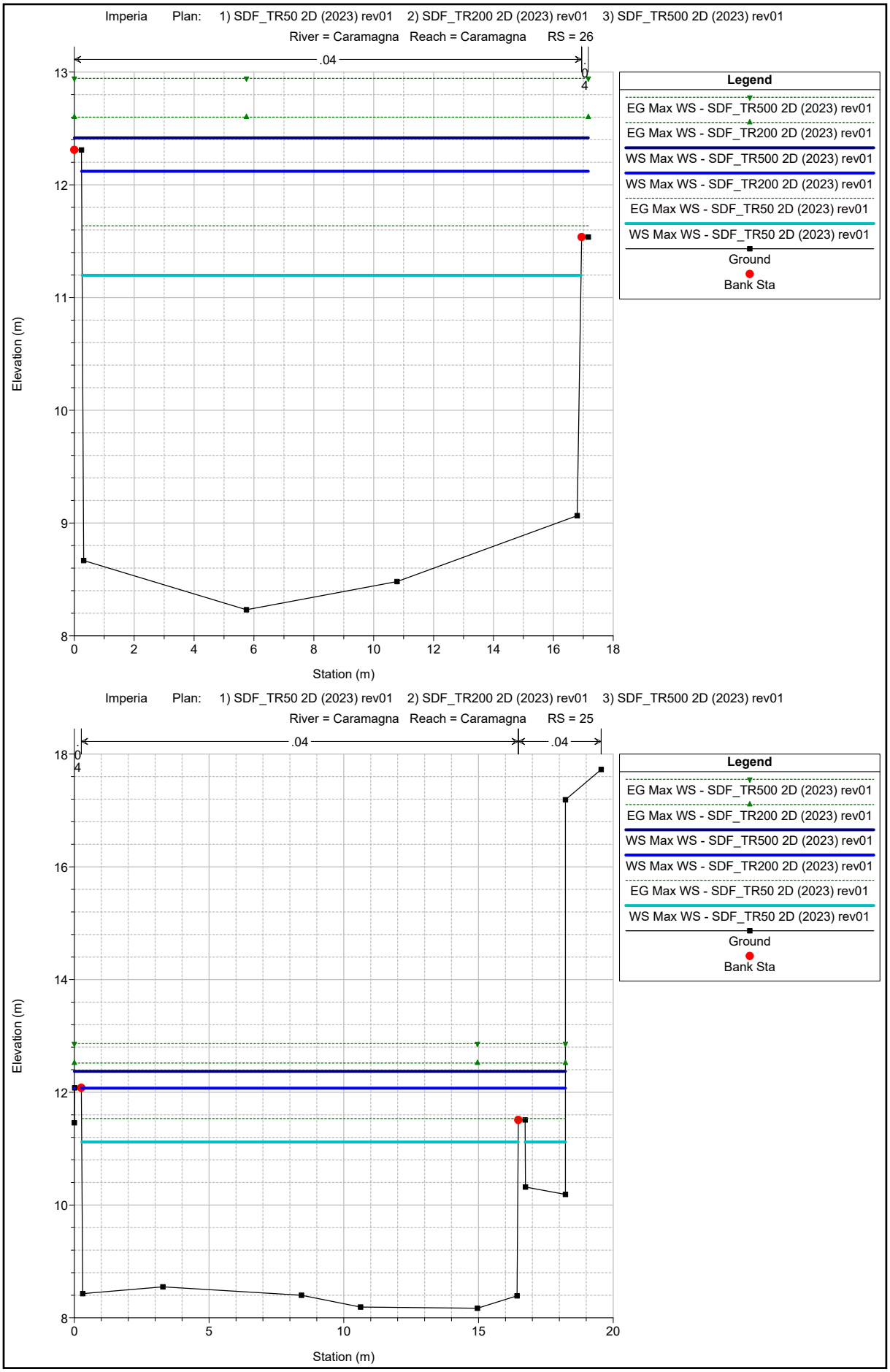

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 33
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 32
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

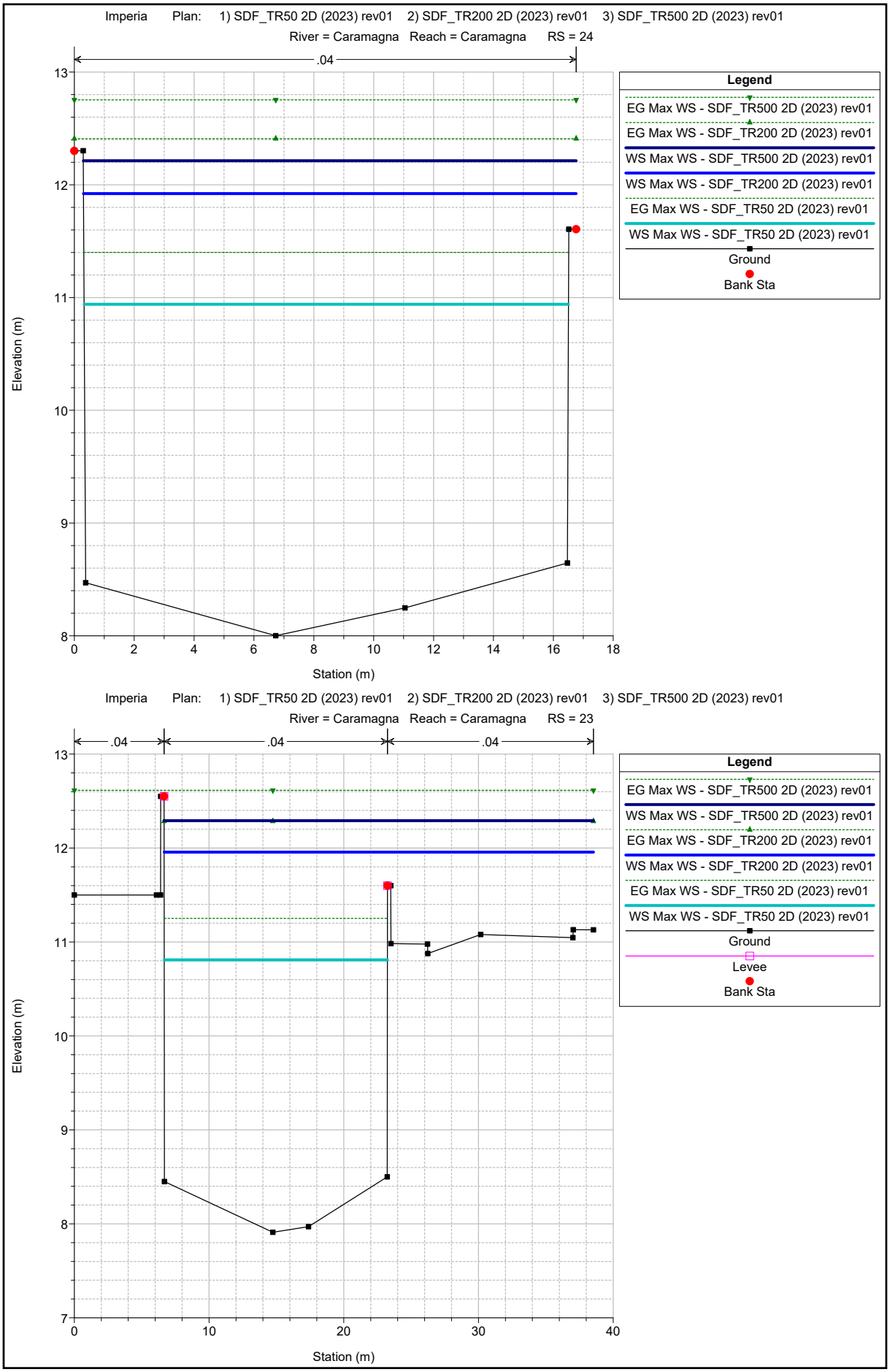

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 31
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 30
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

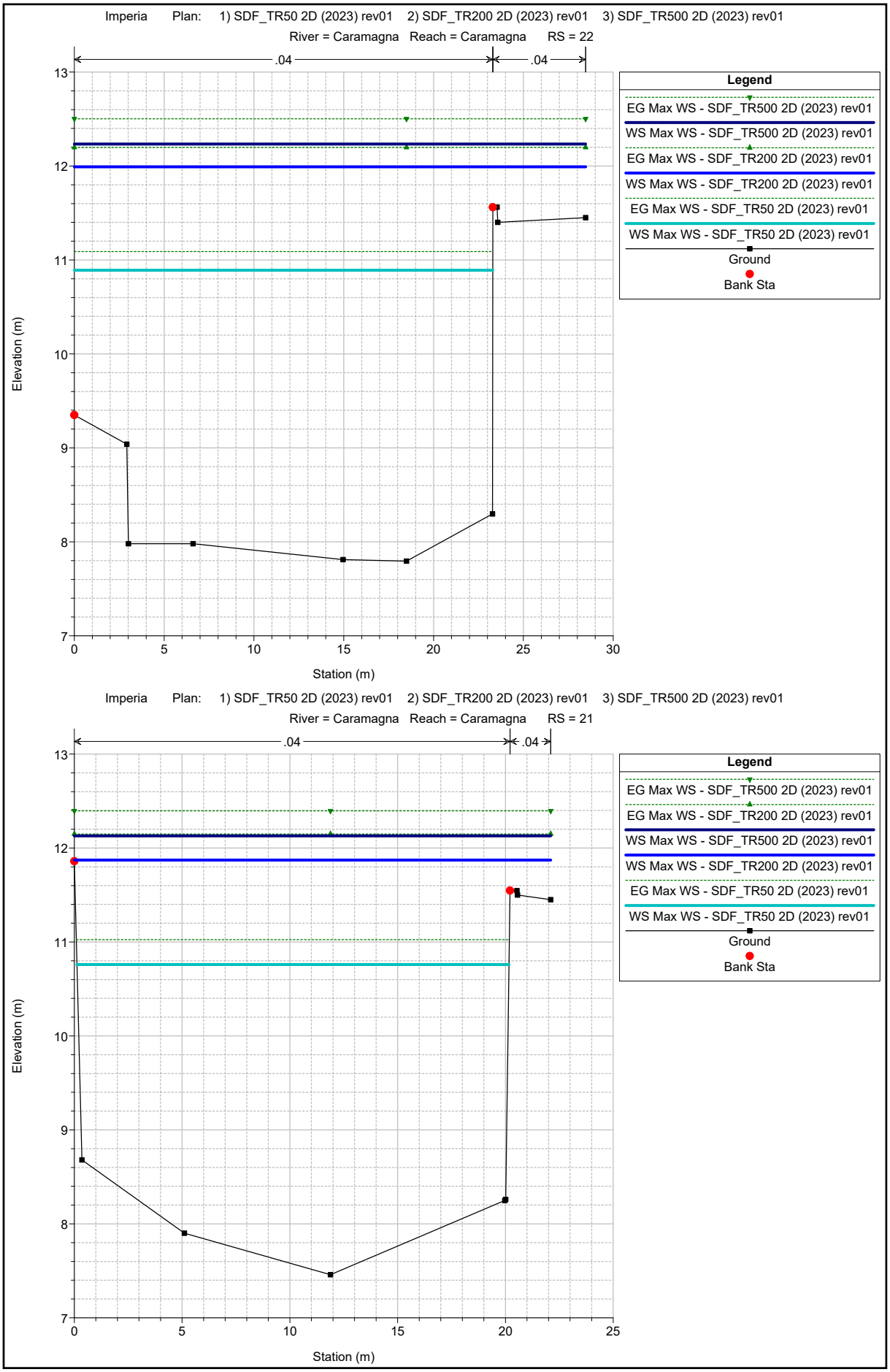

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 29
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 28
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27.5 BR
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
15
14
13
12
11
10
9
8
7
0
5
10
15
20
25
30


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
7
0
5
10
15
20
25
30

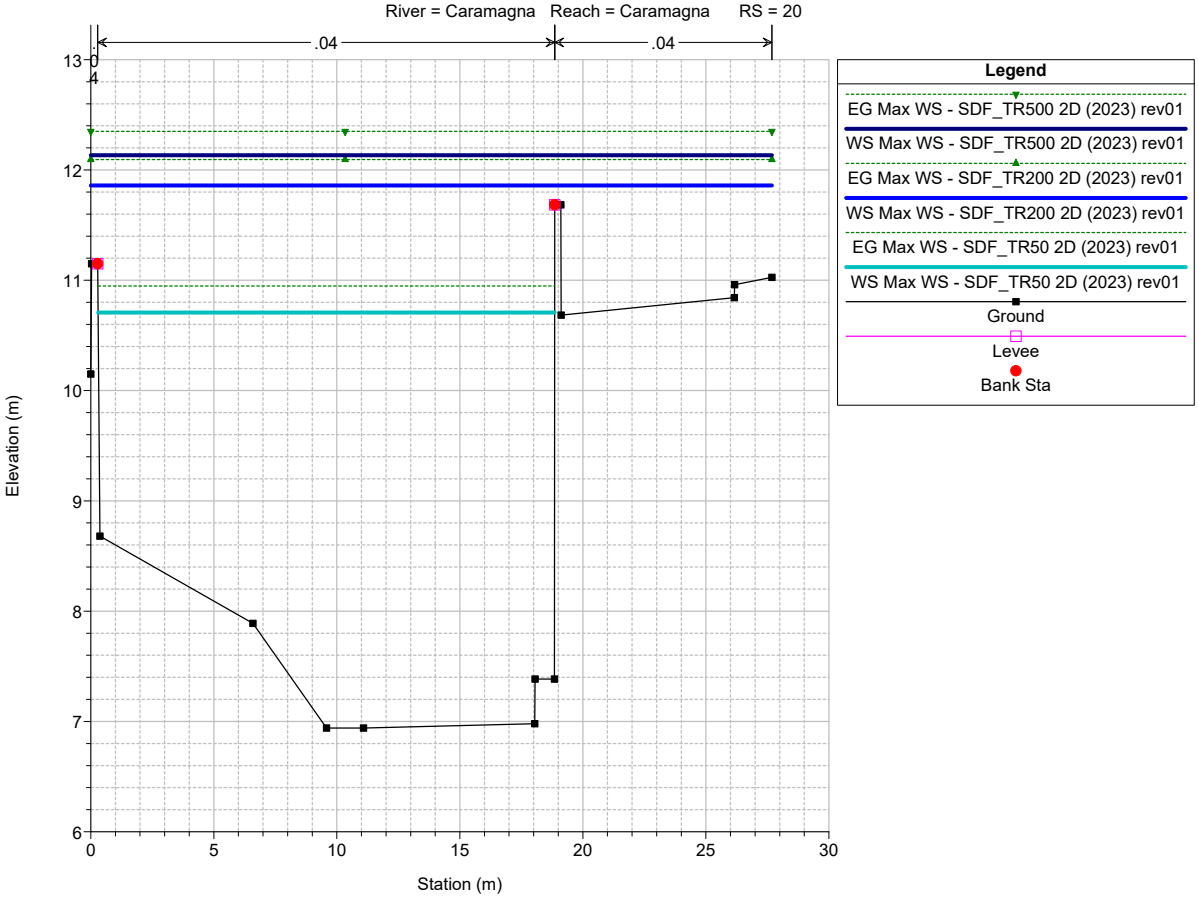

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 26
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 25
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 24
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 23
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 22
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 21
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

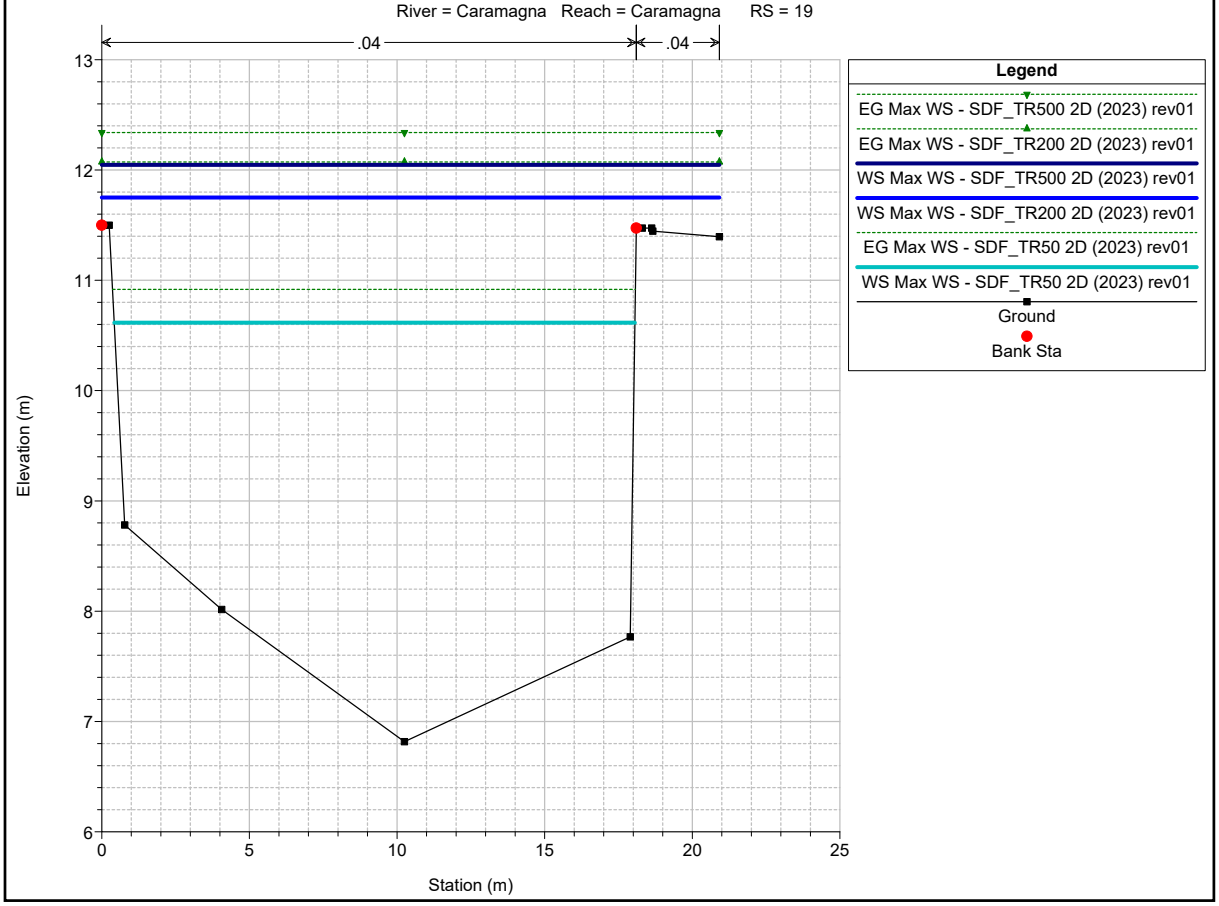
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01

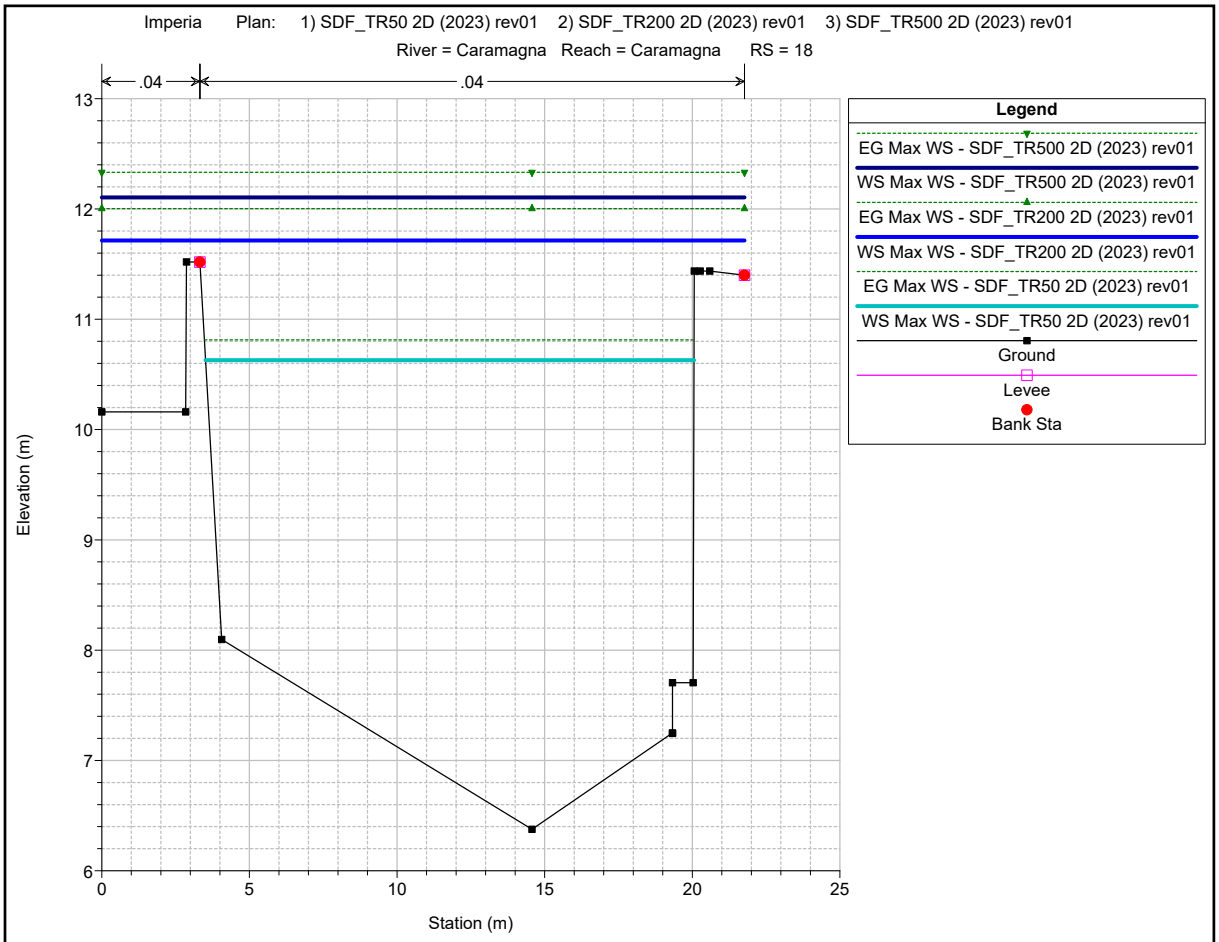
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 20

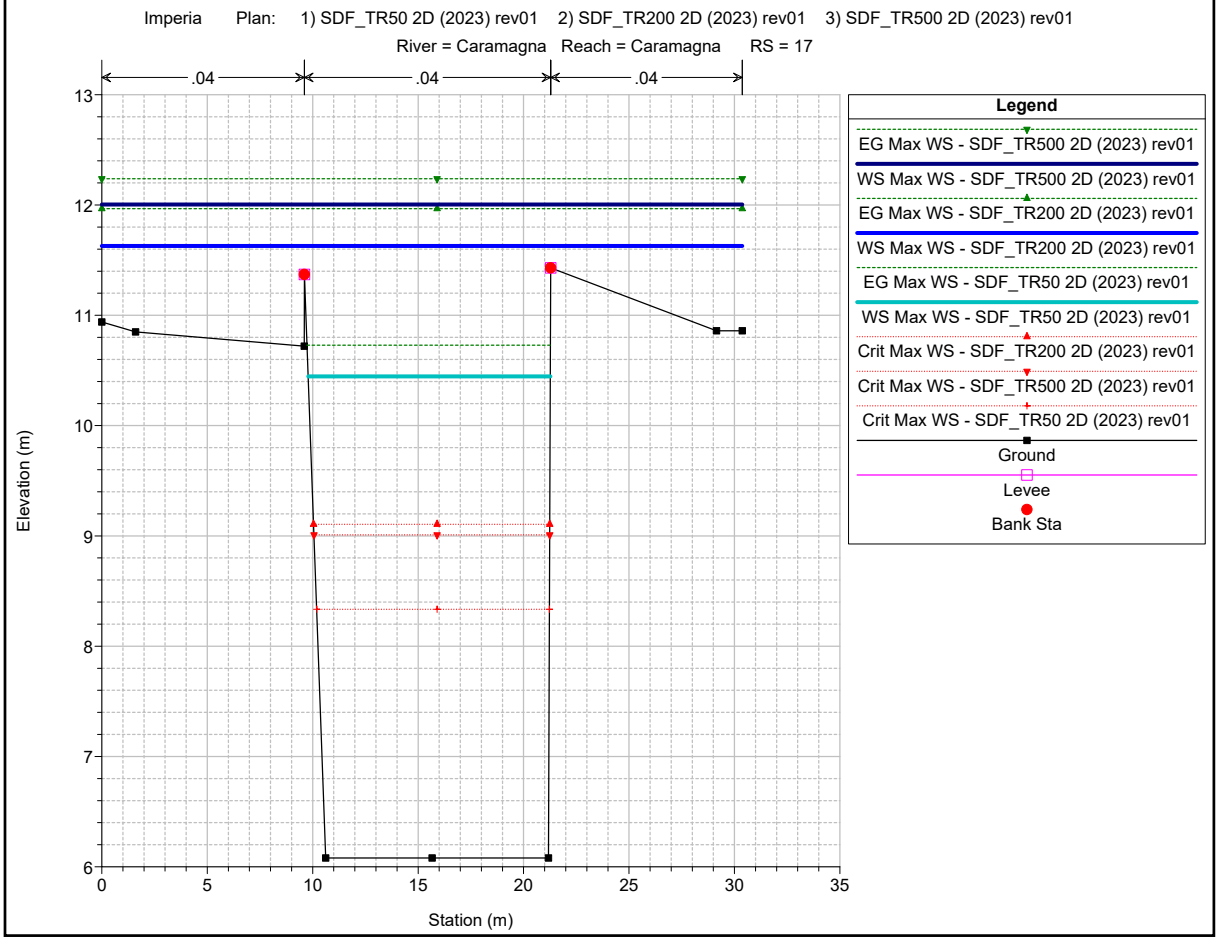


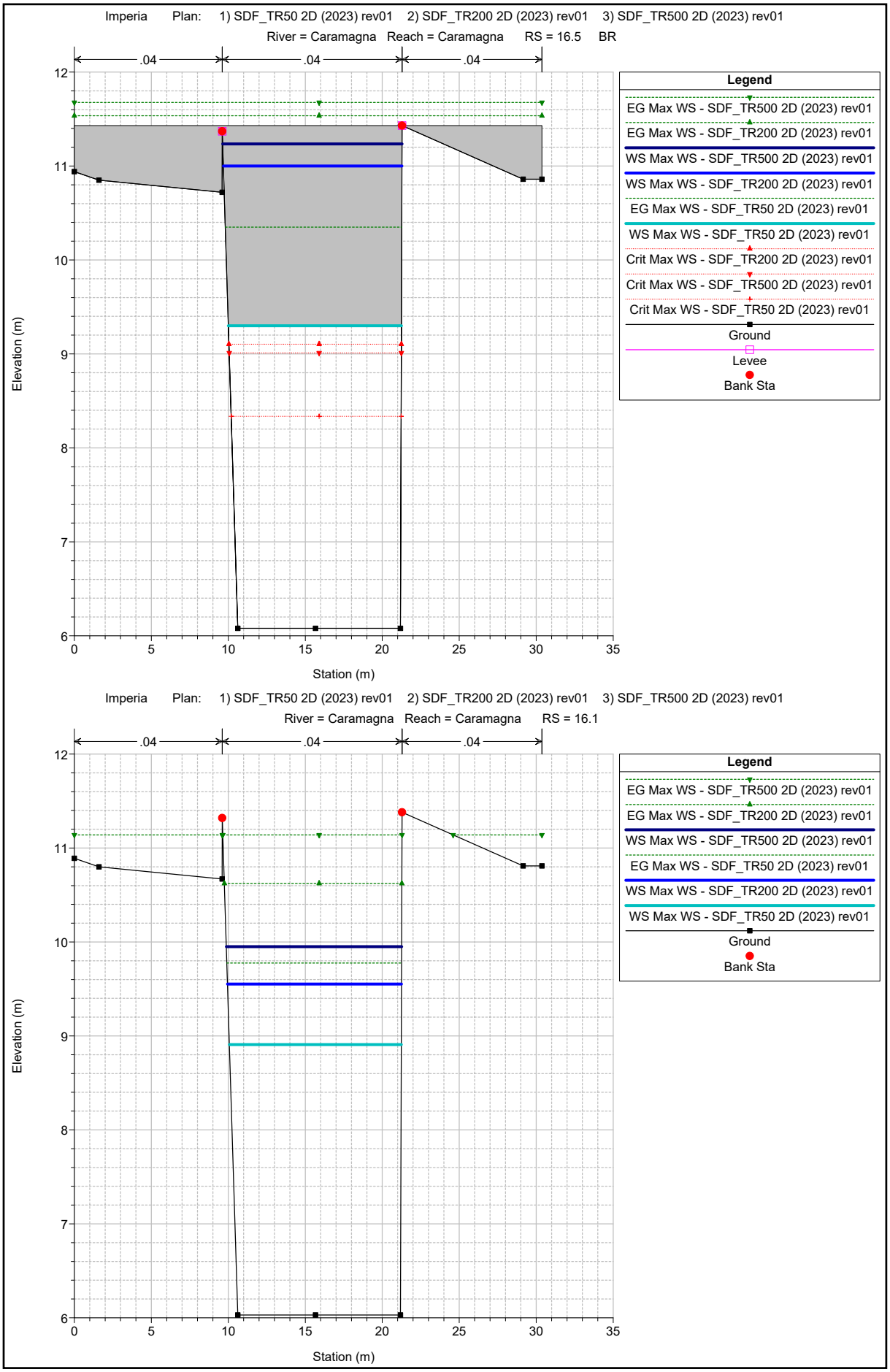
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01

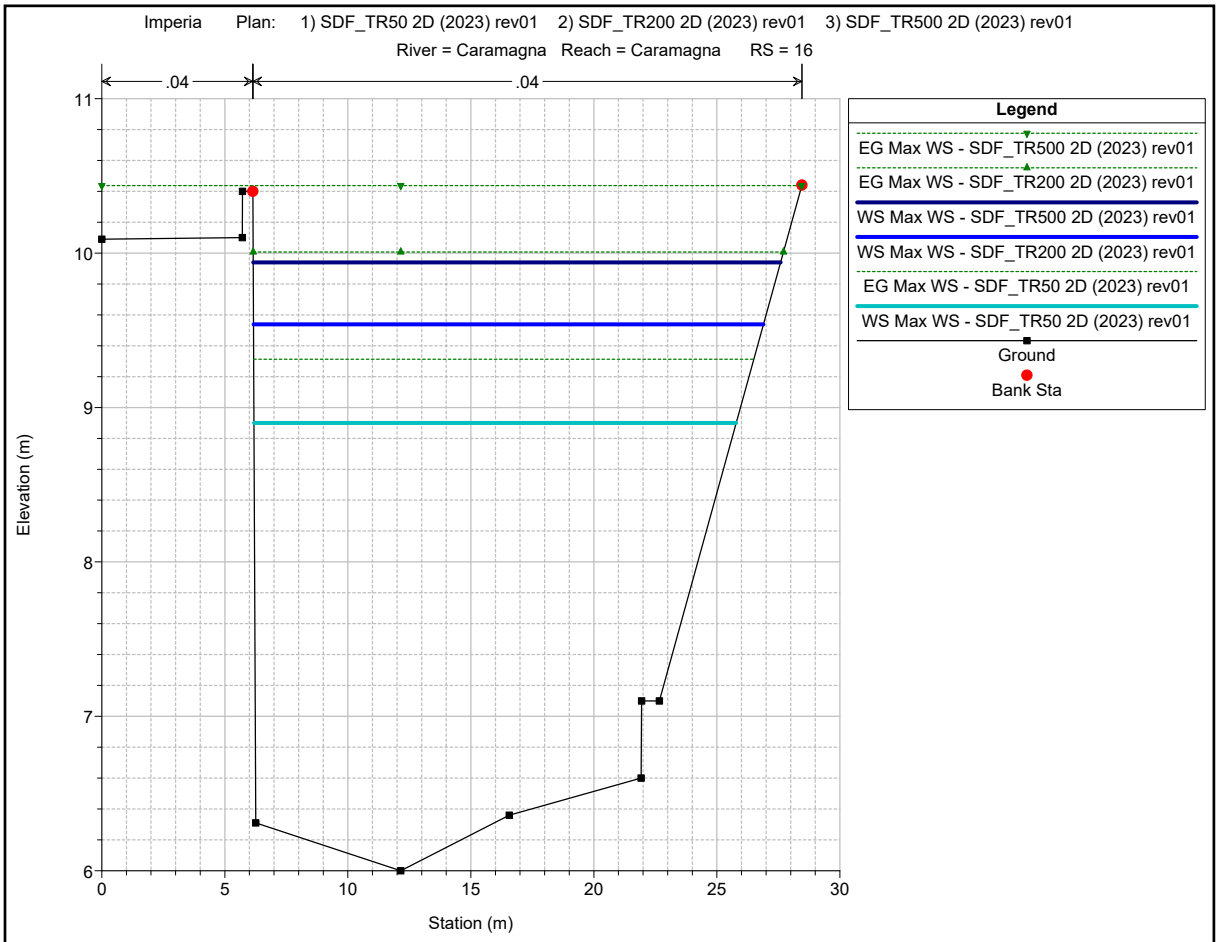
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 19

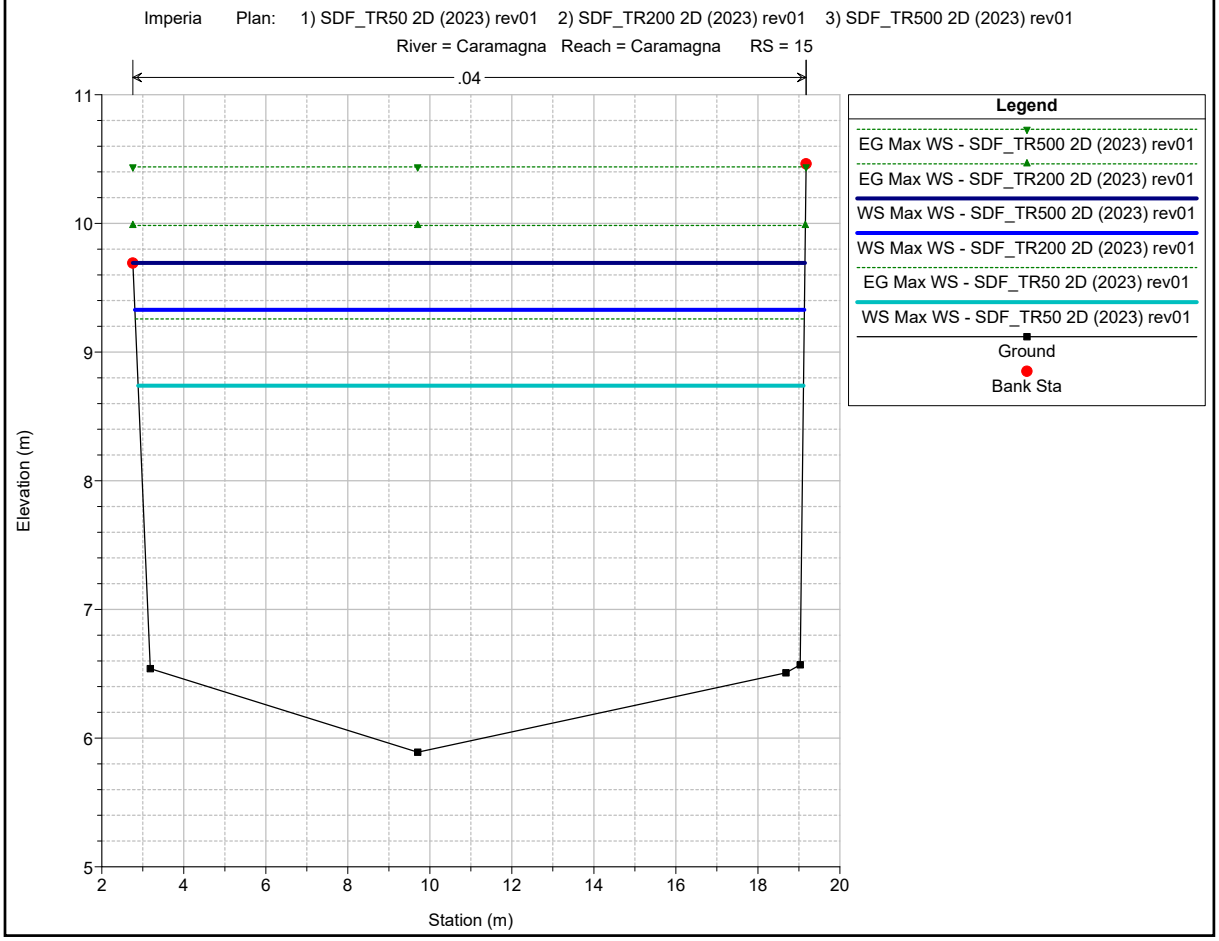


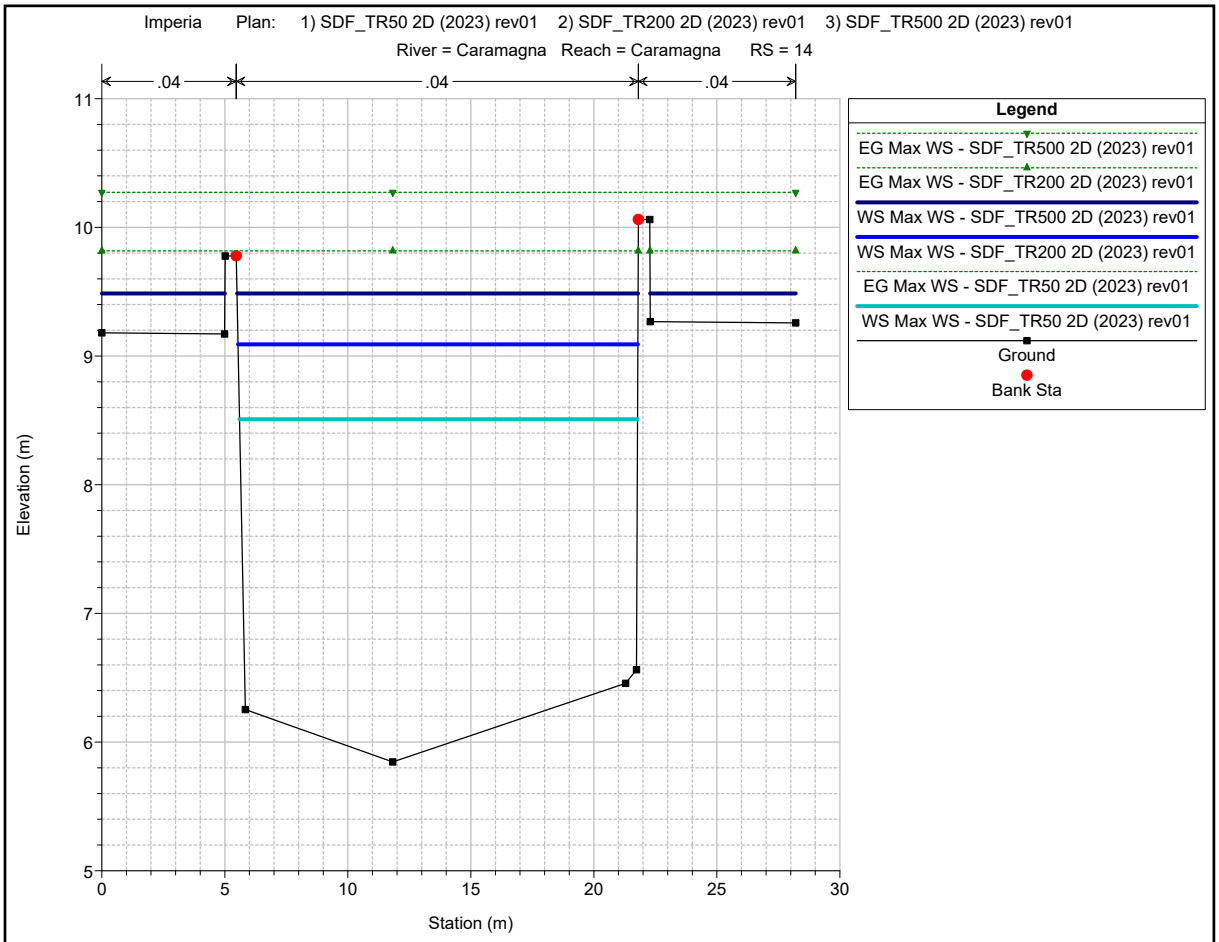

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 18
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta

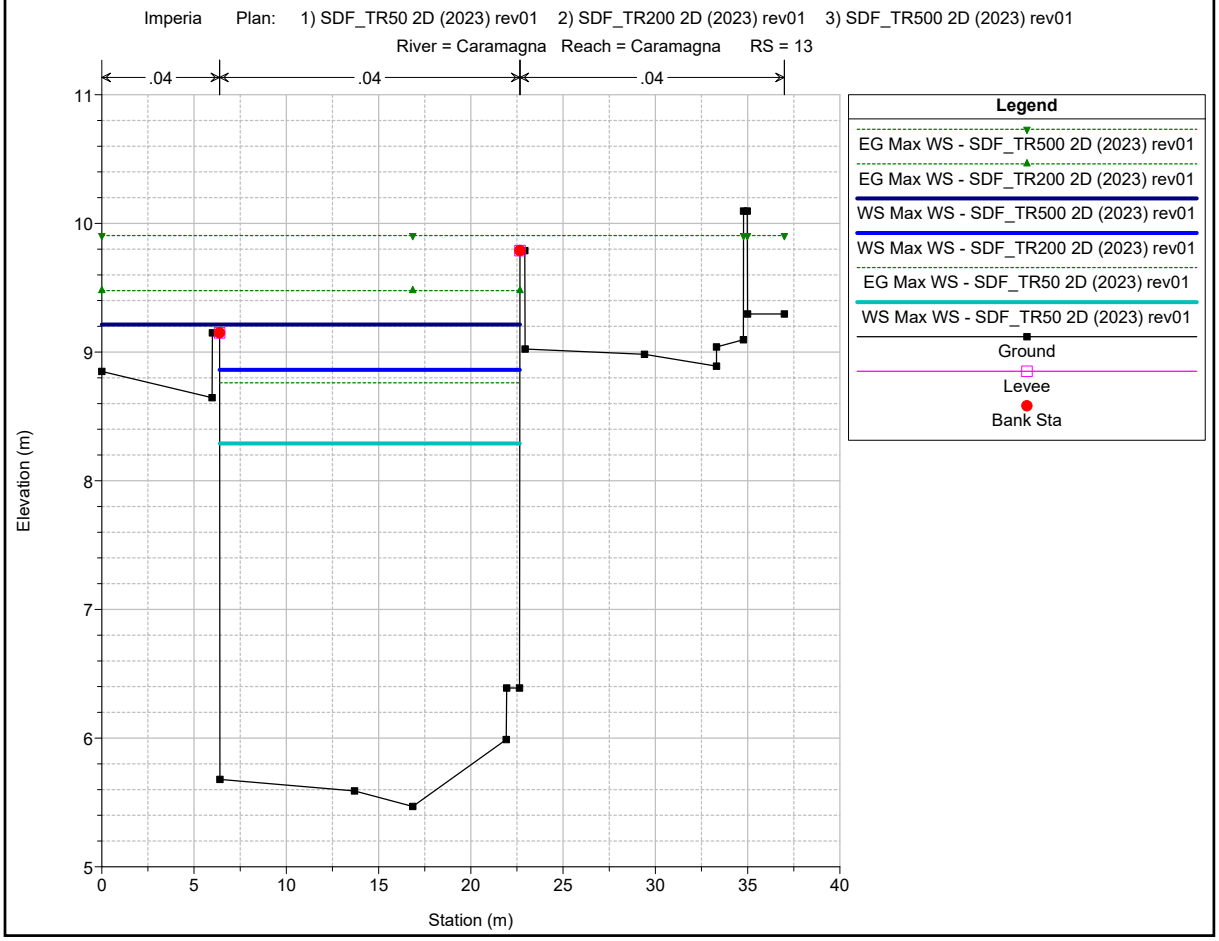

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 17
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta

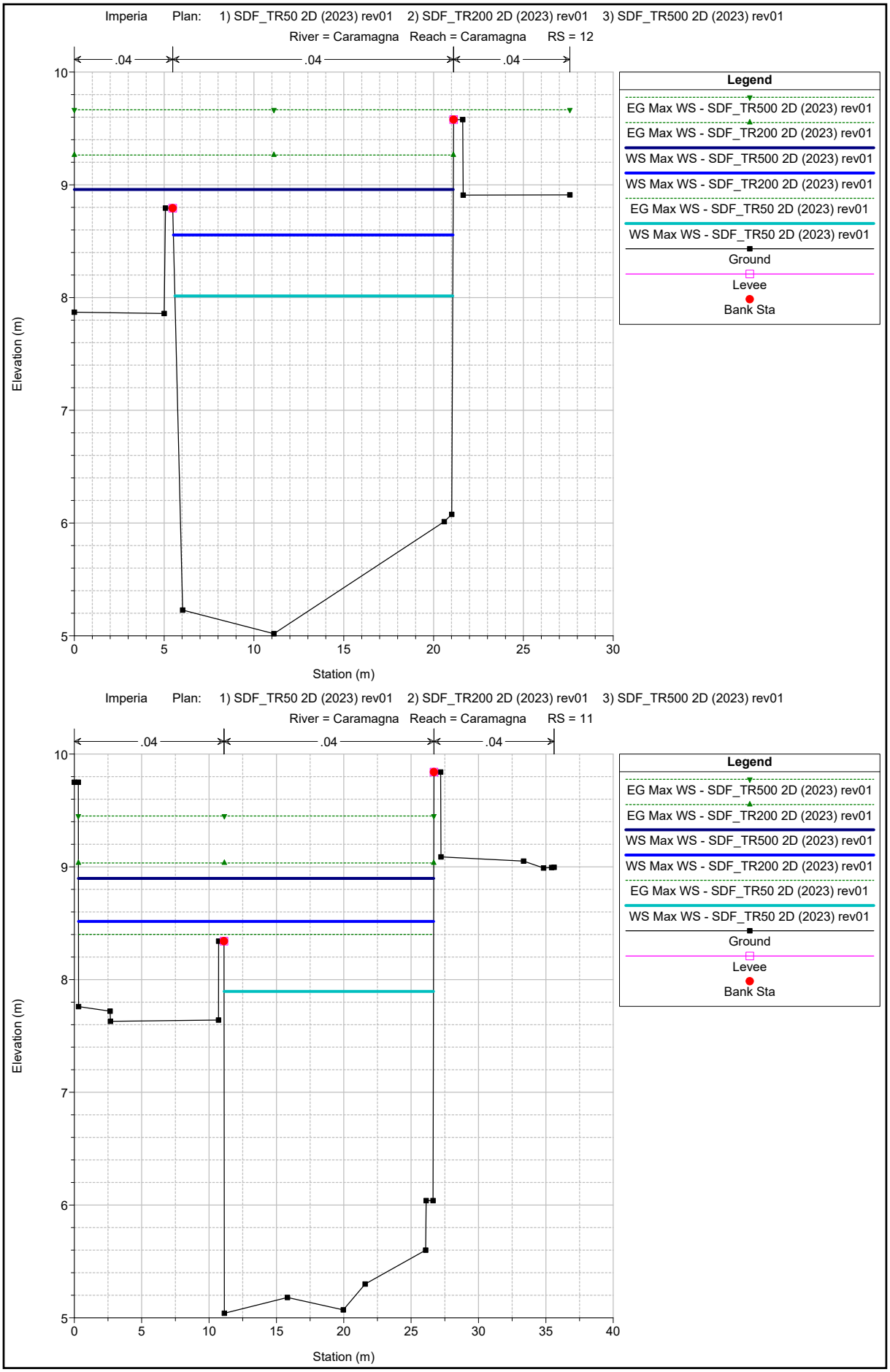

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.5 BR
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.1
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

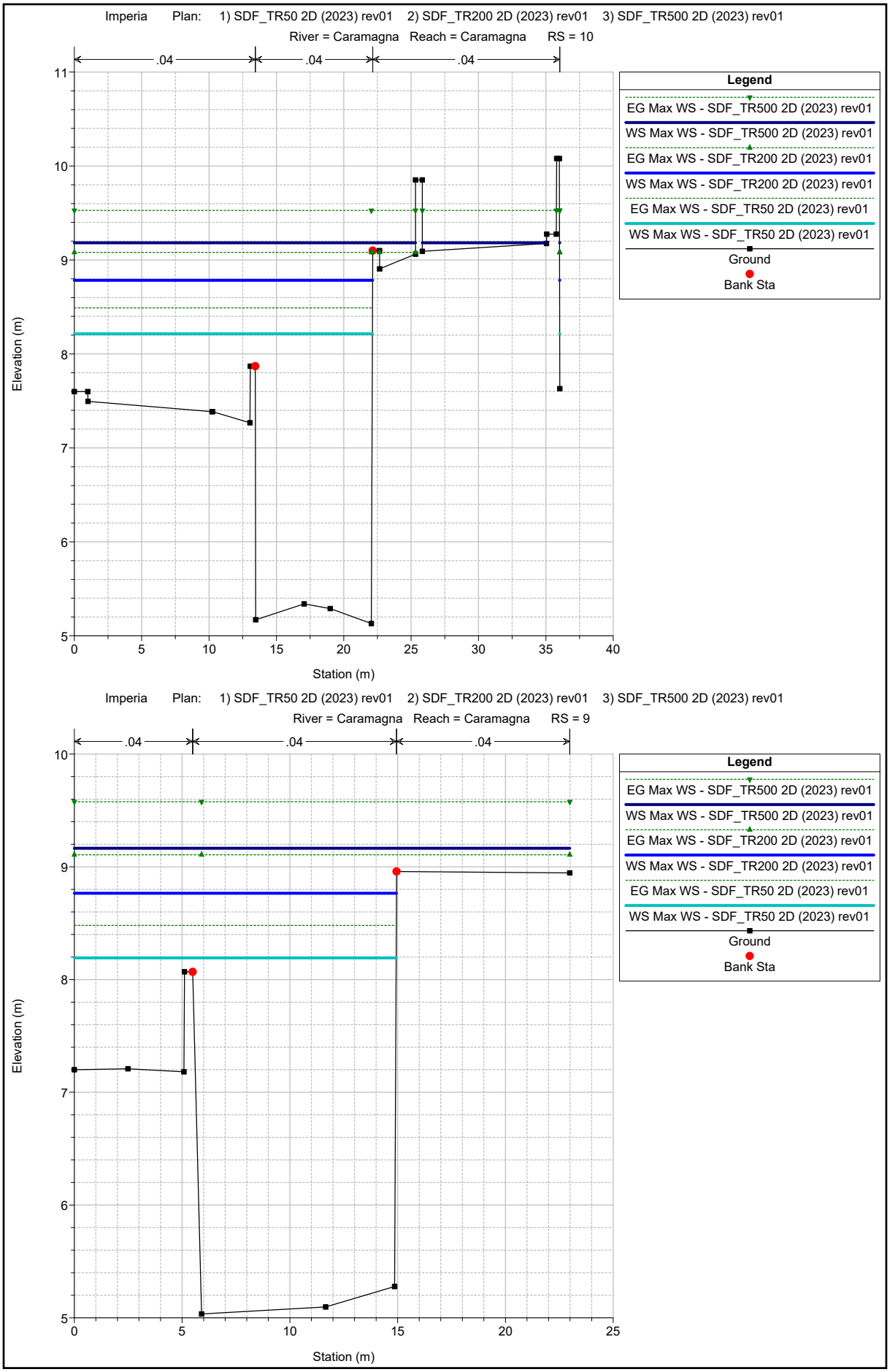

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25
30

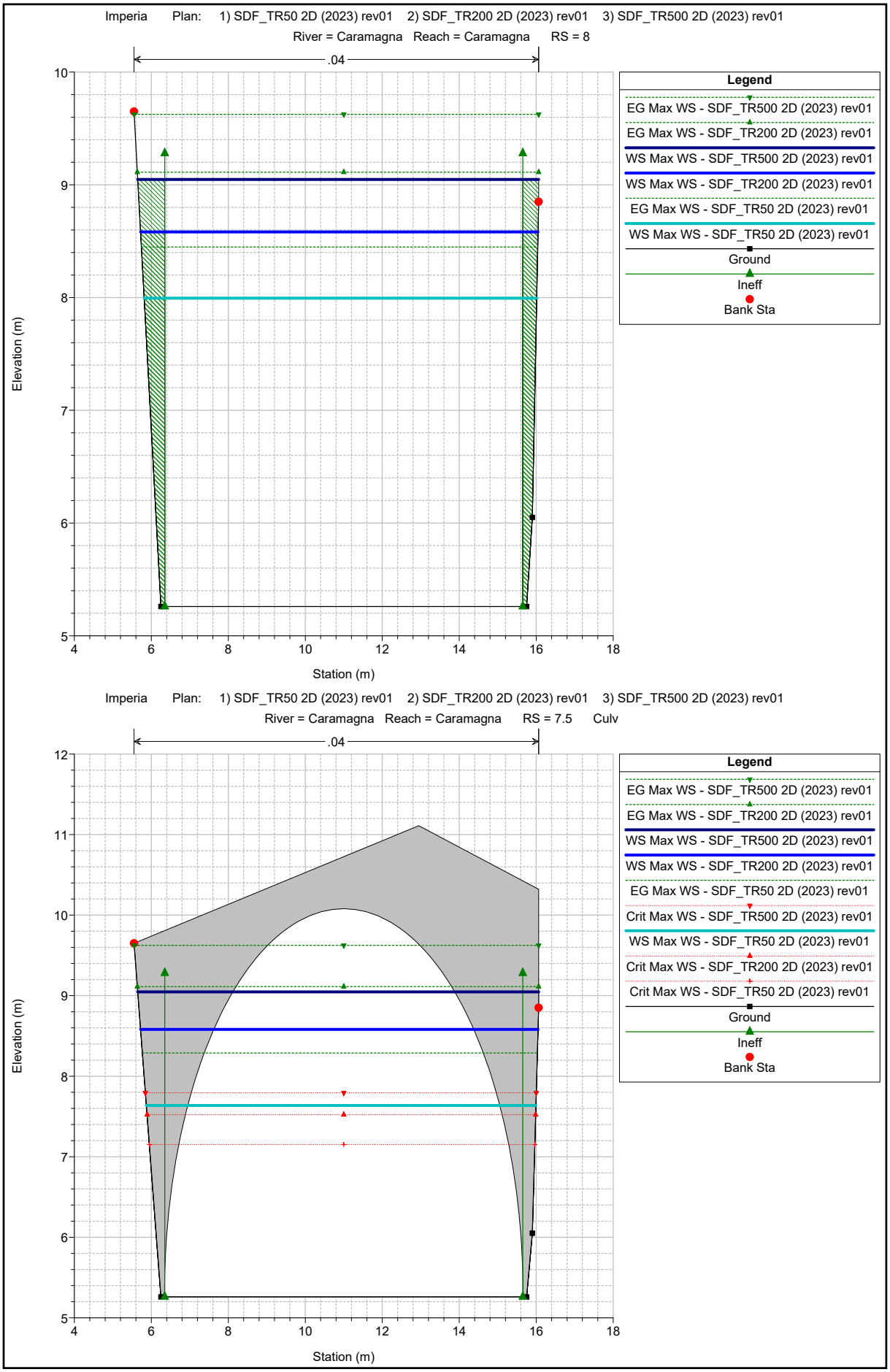

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 15
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

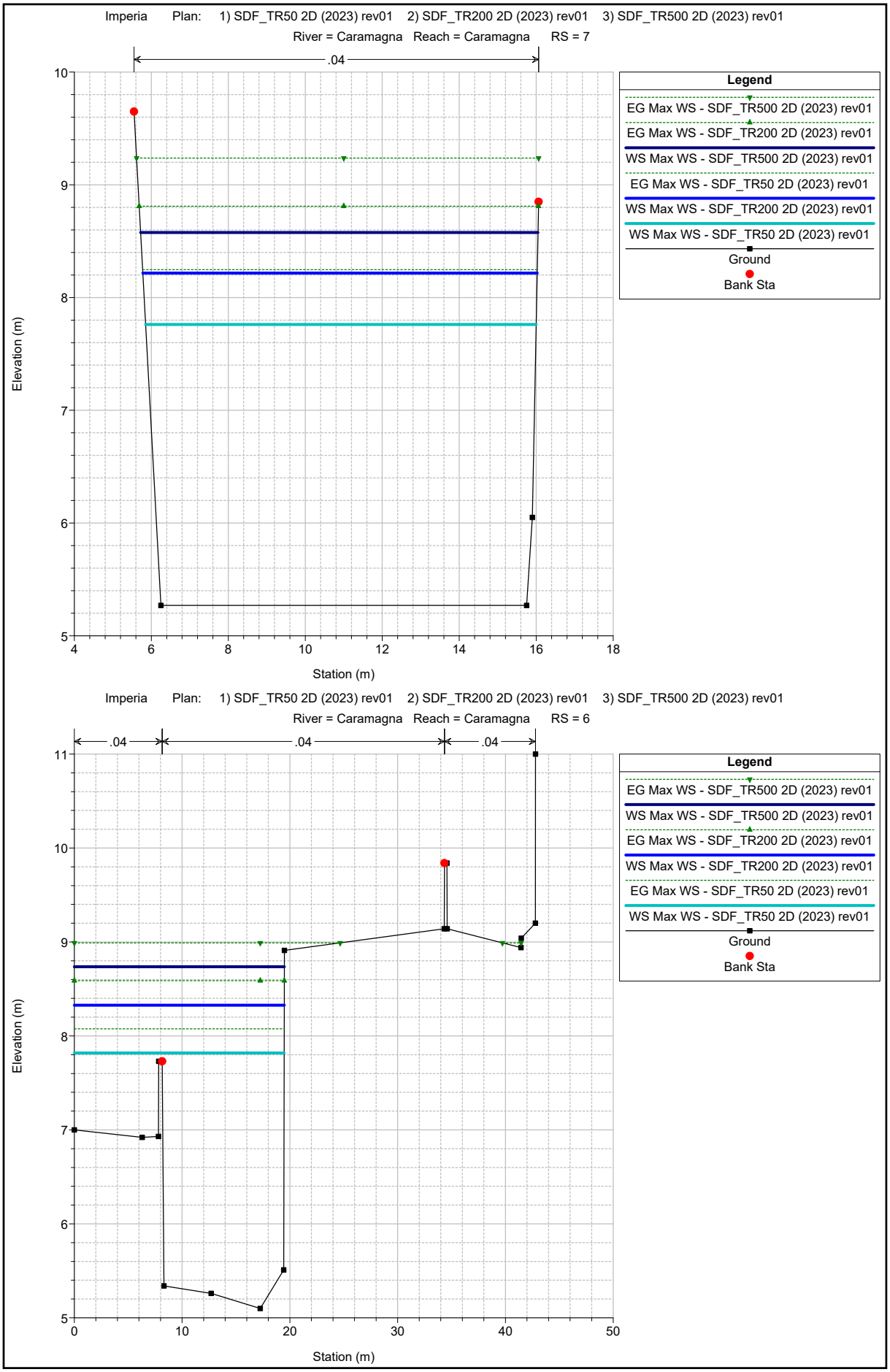

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 14
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

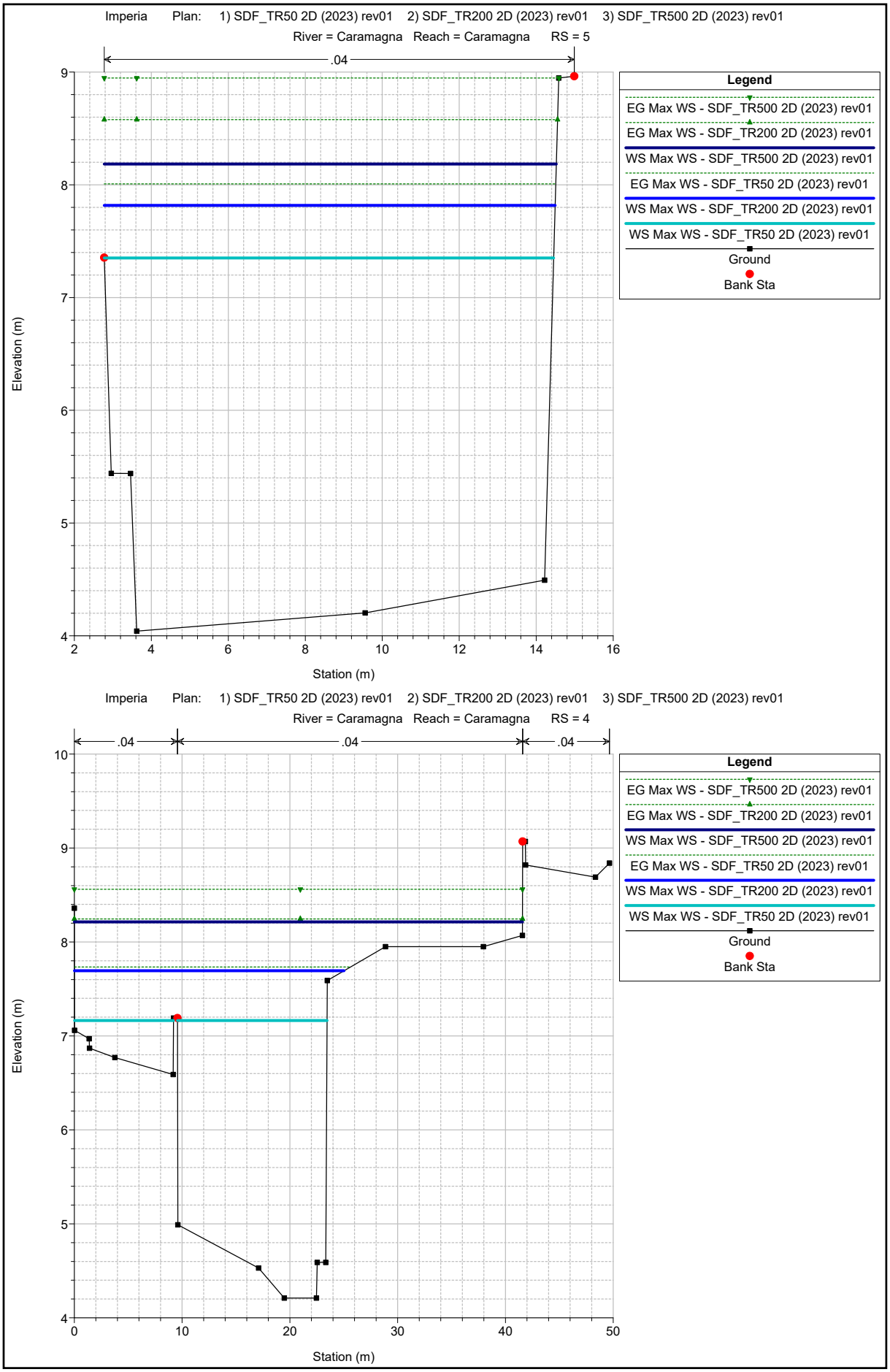

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 13
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

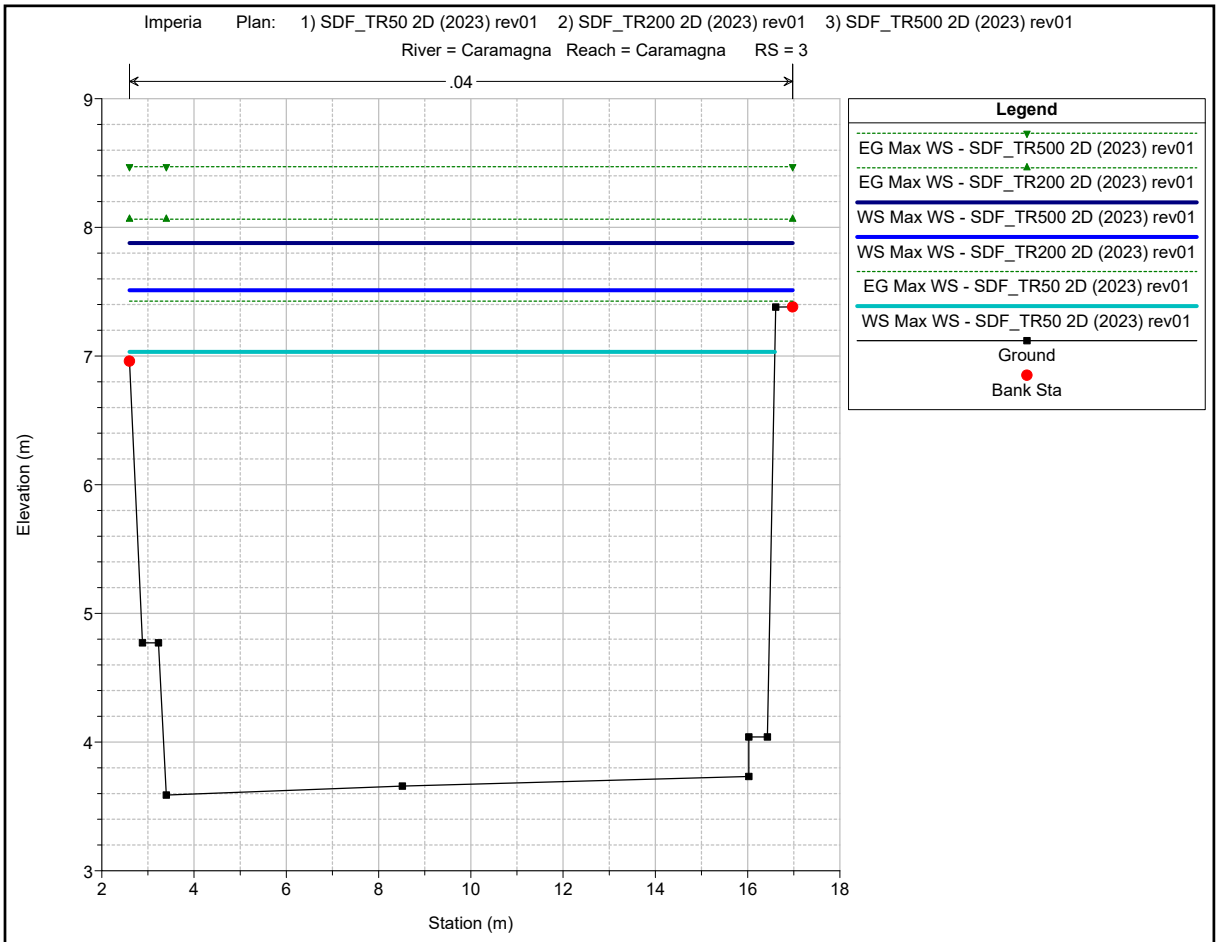

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 12
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 11
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

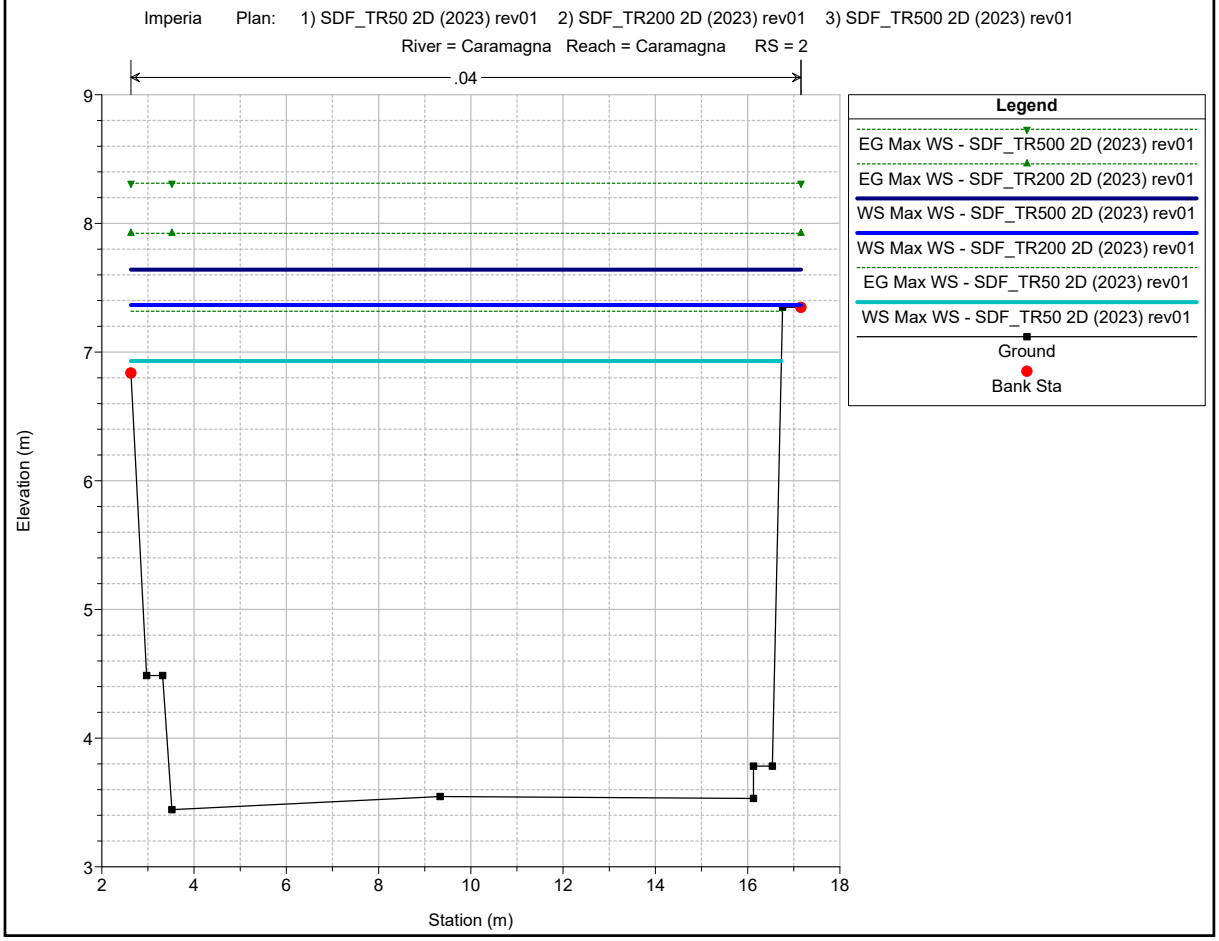

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 10
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 9
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

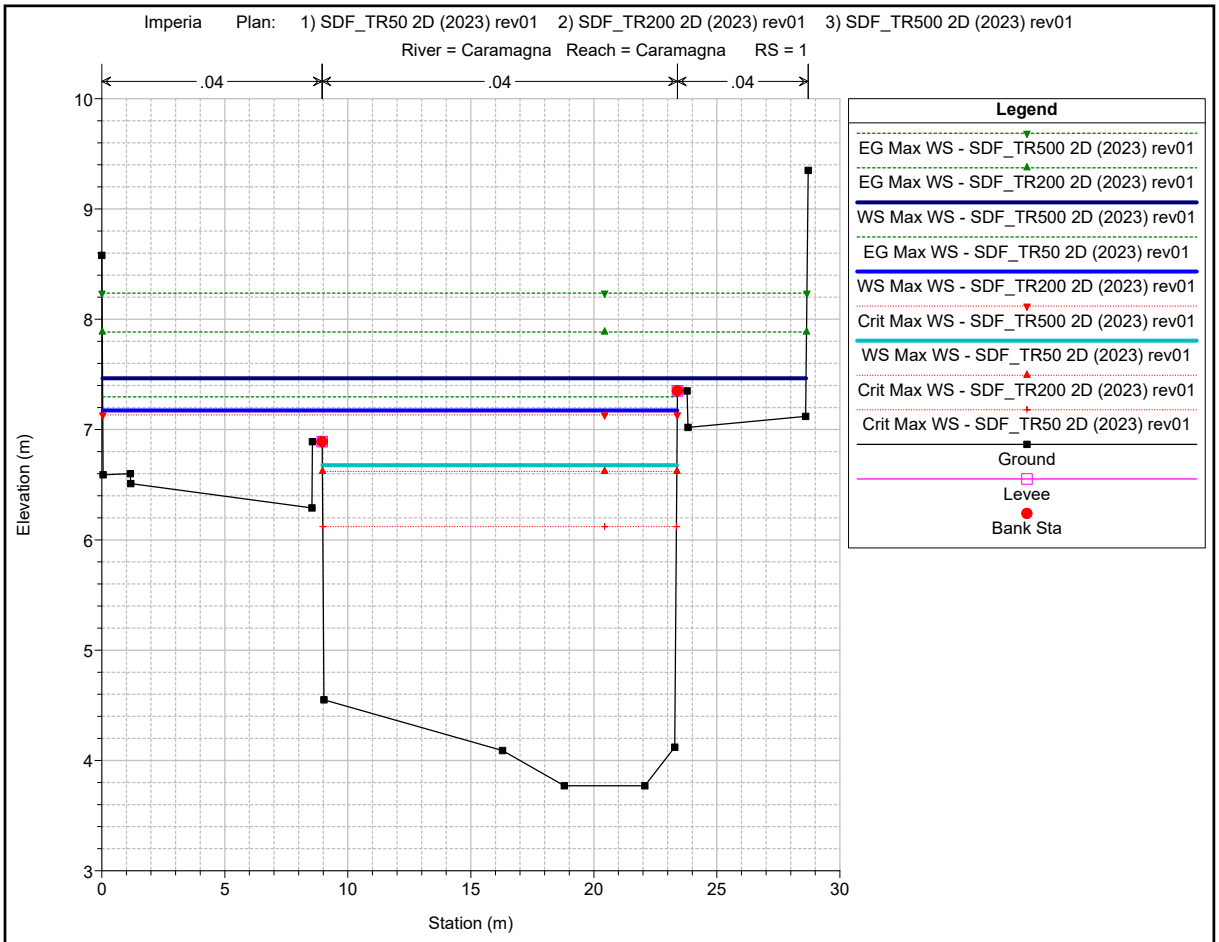

Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 8
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7.5 Culv
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 6
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 5
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 4
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 3
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 2
.04
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) SDF_TR50 2D (2023) rev01 2) SDF_TR200 2D (2023) rev01 3) SDF_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 1
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - SDF_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta

11.3.2 Modello di progetto

HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	78	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.99	19.51	22.03	22.15	22.99	0.016593	4.36	29.85	16.57	1.04
Caramagna	78	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	190.00	19.51	22.57	22.69	23.65	0.015984	4.65	42.28	24.46	1.03
Caramagna	78	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	230.00	19.51	22.82	22.96	24.03	0.015839	4.95	48.38	24.47	1.04
Caramagna	77.998			Lat Struct									
Caramagna	77	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.99	19.28	21.62	21.72	22.56	0.016089	4.30	30.22	16.39	1.01
Caramagna	77	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	189.96	19.28	22.16	22.21	23.27	0.016554	4.66	40.79	19.94	1.04
Caramagna	77	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	229.12	19.28	22.41	22.49	23.69	0.016951	5.01	45.70	19.94	1.06
Caramagna	76.999			Lat Struct									
Caramagna	76	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.99	19.12	21.26	21.21	22.05	0.012901	3.94	33.28	22.54	0.94
Caramagna	76	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.35	19.12	21.80	21.76	22.64	0.012279	4.11	46.22	26.15	0.93
Caramagna	76	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	209.15	19.12	22.06		22.89	0.010433	4.07	53.18	26.41	0.87
Caramagna	75	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.59	20.92	20.86	21.85	0.013874	4.26	30.54	15.13	0.96
Caramagna	75	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.39	18.59	21.47	21.40	22.61	0.013807	4.72	39.09	16.15	0.97
Caramagna	75	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.59	21.71	21.87	22.89	0.018313	4.81	43.24	22.18	1.10
Caramagna	74.833*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.58	20.86		21.72	0.012662	4.09	31.79	15.44	0.91
Caramagna	74.833*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.58	21.42		22.48	0.012447	4.56	40.47	15.97	0.91
Caramagna	74.833*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.58	21.64		22.78	0.012387	4.73	44.03	16.18	0.92
Caramagna	74.667*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.56	20.81		21.60	0.011631	3.93	33.08	15.86	0.87
Caramagna	74.667*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.56	21.36		22.35	0.011488	4.39	41.97	16.28	0.87
Caramagna	74.667*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.56	21.59		22.65	0.011464	4.57	45.60	16.45	0.88
Caramagna	74.500*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.55	20.76		21.49	0.010763	3.78	34.37	16.36	0.83
Caramagna	74.500*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.55	21.32		22.23	0.010652	4.24	43.52	16.70	0.84
Caramagna	74.500*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.55	21.54		22.53	0.010641	4.41	47.25	16.84	0.84
Caramagna	74.333*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.53	20.72		21.40	0.010052	3.65	35.62	16.92	0.80
Caramagna	74.333*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.53	21.27		22.12	0.009934	4.09	45.07	17.19	0.81
Caramagna	74.333*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.53	21.49		22.42	0.009931	4.26	48.90	17.30	0.81
Caramagna	74.167*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.52	20.67		21.31	0.009470	3.53	36.81	17.52	0.78
Caramagna	74.167*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.52	21.23		22.03	0.009322	3.96	46.59	17.73	0.78
Caramagna	74.167*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.52	21.45		22.32	0.009312	4.12	50.54	17.81	0.78
Caramagna	74	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.98	18.51	20.64	20.27	21.23	0.008931	3.42	38.04	18.15	0.75
Caramagna	74	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.51	21.19	20.74	21.94	0.008737	3.83	48.19	18.32	0.75
Caramagna	74	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.19	18.51	21.42	20.92	22.23	0.008724	3.98	52.27	18.39	0.75
Caramagna	73	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.97	18.11	20.52	19.88	20.98	0.006104	3.02	43.07	18.24	0.63
Caramagna	73	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.11	21.08	20.34	21.69	0.006463	3.46	53.27	18.40	0.65
Caramagna	73	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.18	18.11	21.30	20.53	21.97	0.006614	3.63	57.33	18.47	0.66
Caramagna	72.999			Lat Struct									
Caramagna	72.667*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.97	18.04	20.50		20.96	0.005982	3.01	43.18	18.08	0.62
Caramagna	72.667*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	18.04	21.05		21.66	0.006408	3.47	53.21	18.21	0.65
Caramagna	72.667*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.18	18.04	21.27		21.94	0.006582	3.64	57.20	18.27	0.66
Caramagna	72.333*	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.97	17.96	20.45		20.94	0.006493	3.10	41.97	17.97	0.65
Caramagna	72.333*	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	17.96	21.00		21.65	0.006876	3.55	51.89	18.08	0.67
Caramagna	72.333*	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.96	21.22		21.93	0.007041	3.73	55.83	18.12	0.68
Caramagna	72	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.97	17.89	20.40		20.95	0.007841	3.29	39.49	17.91	0.71
Caramagna	72	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	17.89	20.95		21.66	0.008007	3.73	49.37	17.99	0.72
Caramagna	72	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.89	21.17		21.95	0.008110	3.91	53.30	18.03	0.73
Caramagna	71	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.96	17.33	20.23		20.92	0.010948	3.68	35.31	17.87	0.84
Caramagna	71	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.38	17.33	20.78		21.63	0.010343	4.08	45.22	17.88	0.82
Caramagna	71	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.18	17.33	21.00		21.91	0.010272	4.24	49.12	17.88	0.82
Caramagna	70	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.95	17.27	20.00		20.80	0.013431	3.97	32.73	16.85	0.91
Caramagna	70	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.32	17.27	20.57		21.54	0.012297	4.35	42.36	16.92	0.88
Caramagna	70	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.17	17.27	20.79		21.83	0.012170	4.52	46.09	16.95	0.87
Caramagna	69	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.94	16.84	19.69		20.09	0.004642	2.79	46.64	17.67	0.55
Caramagna	69	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.30	16.84	20.27		20.81	0.005146	3.24	56.91	17.68	0.58
Caramagna	69	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.17	16.84	20.49		21.09	0.005410	3.43	60.76	17.69	0.59
Caramagna	68	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.94	17.05	19.43		19.95	0.007529	3.19	40.71	18.58	0.69
Caramagna	68	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.29	17.05	20.01		20.66	0.007423	3.58	51.43	18.62	0.69
Caramagna	68	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.17	17.05	20.22		20.94	0.007571	3.76	55.39	18.64	0.70
Caramagna	67	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.93	16.25	19.26		19.67	0.005369	2.83	45.83	19.04	0.58
Caramagna	67	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.13	16.25	19.84		20.37	0.005602	3.24	56.85	19.06	0.60
Caramagna	67	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.16	16.25	20.04		20.64	0.005869	3.43	60.73	19.07	0.61
Caramagna	66	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.92	16.11	19.23		19.54	0.003434	2.46	52.78	18.54	0.47
Caramagna	66	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.12	16.11	19.80		20.23	0.003994	2.91	63.33	18.56	0.50
Caramagna	66	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.15	16.11	20.00		20.49	0.004330	3.11	66.94	18.57	0.52
Caramagna	65	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.92	16.11	19.13		19.46	0.003842	2.55	50.85	18.54	0.49
Caramagna	65	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.11	16.11	19.68		20.14	0.004459	3.02	61.03	18.56	0.53
Caramagna	65	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.15	16.11	19.86		20.39	0.004852	3.23	64.42	18.56	0.55
Caramagna	64	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.92	16.50	18.96		19.46	0.006827	3.13	41.49	18.12	0.66
Caramagna	64	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.11	16.50	19.50		20.16	0.007199	3.59	51.30	18.22	0.68
Caramagna	64	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.15	16.50	19.68		20.42	0.007613	3.81	54.64	18.26	0.70
Caramagna	63	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.26	18.92	18.12	19.33	0.005044	2.84	45.68	17.90	0.57
Caramagna	63	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.09	16.26	19.44	18.57	20.01	0.005760	3.34	55.10	17.90	0.61
Caramagna	63	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.13	16.26	19.61	18.76	20.27	0.006275	3.58	58.14	17.90	0.63
Caramagna	62.5 BR U	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.26	18.94	18.12	19.34	0.004914	2.82	46.07	17.90	0.56
Caramagna	62.5 BR U	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.09	16.26	19.46	18.58	20.02	0.005677	3.32	55.37	17.90	0.60
Caramagna	62.5 BR U	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.13	16.26	19.64	18.76	20.28	0.006147	3.56	58.54	17.90	0.63

HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS (Continued)

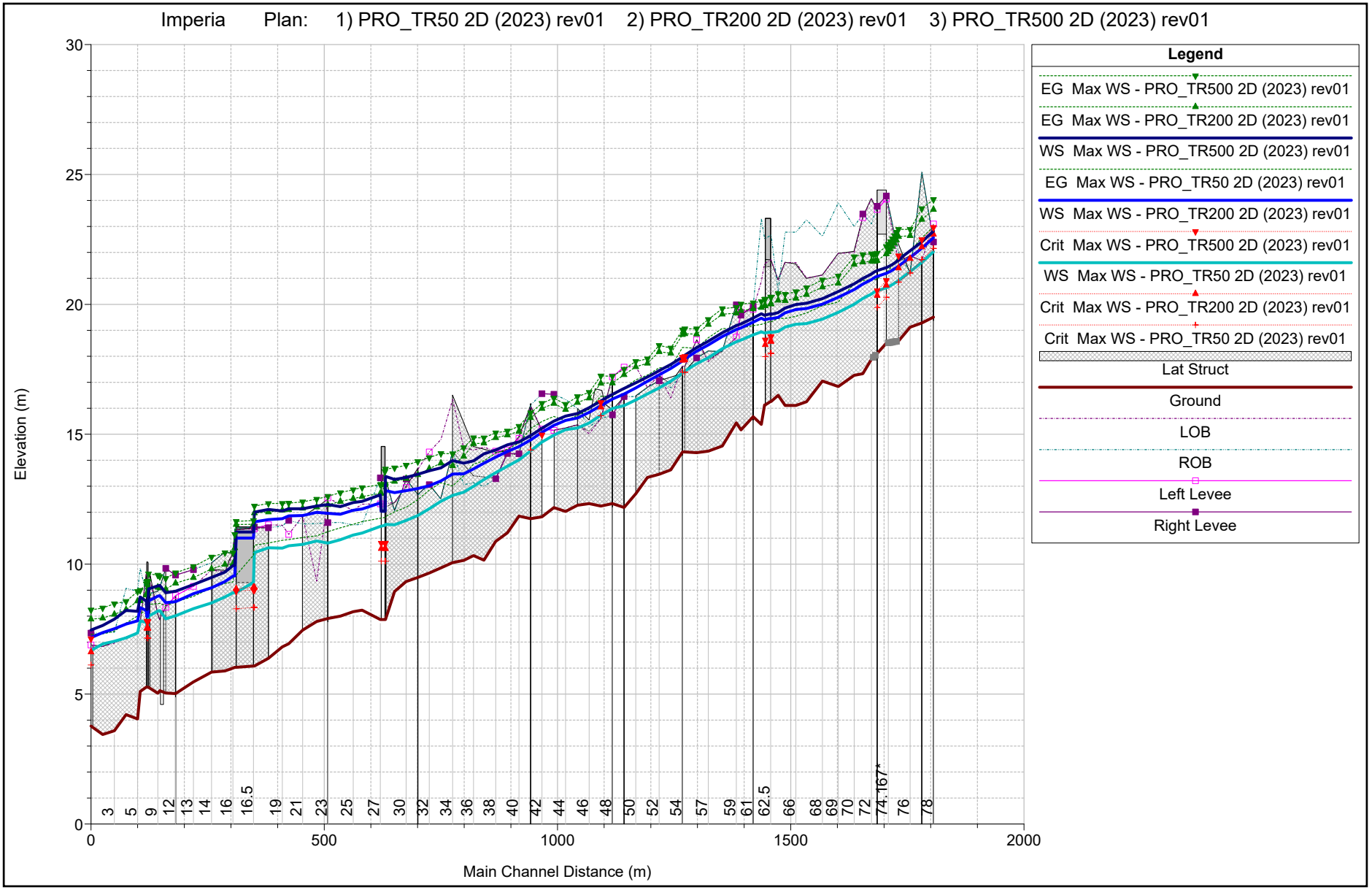
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	62.5 BR D	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.13	18.91	17.99	19.28	0.004398	2.72	47.79	17.90	0.53
Caramagna	62.5 BR D	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.09	16.13	19.42	18.45	19.95	0.005218	3.23	56.96	17.90	0.58
Caramagna	62.5 BR D	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.13	16.13	19.59	18.63	20.20	0.005703	3.47	60.04	17.90	0.60
Caramagna	62.1	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.91	16.13	18.90		19.28	0.004442	2.73	47.63	17.90	0.53
Caramagna	62.1	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.06	16.13	19.41		19.94	0.005270	3.24	56.76	17.90	0.58
Caramagna	62.1	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.11	16.13	19.58		20.19	0.005766	3.48	59.82	17.90	0.61
Caramagna	62	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.91	15.38	18.94		19.23	0.003231	2.37	54.72	19.59	0.45
Caramagna	62	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.06	15.38	19.47		19.88	0.003864	2.83	64.96	19.60	0.50
Caramagna	62	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.10	15.38	19.64		20.11	0.004245	3.05	68.33	19.61	0.52
Caramagna	61	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.90	15.68	18.83		19.18	0.003915	2.63	49.41	18.08	0.51
Caramagna	61	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	183.94	15.68	19.31		19.82	0.004793	3.16	58.27	18.18	0.56
Caramagna	61	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.08	15.68	19.47		20.06	0.005322	3.40	61.13	18.21	0.59
Caramagna	60.999			Lat Struct									
Caramagna	60.998			Lat Struct									
Caramagna	60	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.90	15.17	18.62		19.10	0.005564	3.05	42.61	17.14	0.62
Caramagna	60	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	183.95	15.17	19.09		19.76	0.006806	3.62	50.86	18.12	0.69
Caramagna	60	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.08	15.17	19.25		20.01	0.007486	3.87	53.70	18.42	0.72
Caramagna	59	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.90	15.44	18.56		19.05	0.006077	3.10	41.96	18.34	0.65
Caramagna	59	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	183.44	15.44	19.03		19.66	0.007782	3.51	52.26	22.72	0.74
Caramagna	59	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	206.85	15.44	19.19		19.89	0.008105	3.71	55.74	22.72	0.76
Caramagna	58	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.78	14.55	18.29		19.07	0.011544	3.91	33.58	16.69	0.85
Caramagna	58	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	167.56	14.55	18.76		19.62	0.010265	4.13	41.37	16.69	0.81
Caramagna	58	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	184.30	14.55	18.91		19.84	0.010455	4.29	43.79	16.69	0.82
Caramagna	57	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.63	14.35	17.95		18.72	0.011614	3.89	33.32	15.82	0.86
Caramagna	57	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	165.53	14.35	18.44		19.23	0.011332	3.93	42.09	19.15	0.85
Caramagna	57	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	181.64	14.35	18.58		19.42	0.011231	4.05	44.84	19.15	0.85
Caramagna	56	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.64	14.29	17.71		18.30	0.007018	3.40	38.18	15.44	0.69
Caramagna	56	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	169.03	14.29	18.19		18.85	0.008172	3.60	46.97	19.56	0.74
Caramagna	56	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	187.29	14.29	18.34		19.06	0.008421	3.77	49.74	19.56	0.75
Caramagna	55	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.65	14.32	17.43	17.39	18.34	0.014992	4.21	30.78	16.24	0.98
Caramagna	55	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	171.12	14.32	17.90	17.86	18.86	0.014797	4.35	39.37	19.33	0.97
Caramagna	55	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	187.80	14.32	18.04	17.99	19.06	0.014452	4.46	42.14	19.33	0.96
Caramagna	54	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.64	14.32	17.35	17.39	18.34	0.016912	4.39	29.50	16.03	1.03
Caramagna	54	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	168.62	14.32	17.82	17.84	18.83	0.016205	4.45	37.88	19.33	1.02
Caramagna	54	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	184.44	14.32	17.97	17.96	19.02	0.015524	4.53	40.69	19.33	1.00
Caramagna	53.999			Lat Struct									
Caramagna	53	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.64	13.63	17.04		17.58	0.007968	3.26	39.76	19.52	0.73
Caramagna	53	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	166.87	13.63	17.54		18.12	0.006783	3.38	49.39	19.52	0.68
Caramagna	53	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	184.16	13.63	17.69		18.32	0.006916	3.52	52.36	19.52	0.69
Caramagna	52	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.60	13.46	16.78		17.56	0.009368	3.89	33.30	12.44	0.76
Caramagna	52	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	165.29	13.46	17.29		18.18	0.009126	4.18	39.62	12.96	0.75
Caramagna	52	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	181.80	13.46	17.45		18.42	0.009343	4.37	41.72	12.96	0.76
Caramagna	51	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.60	13.34	16.55		17.28	0.009083	3.78	34.32	15.03	0.80
Caramagna	51	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	162.24	13.34	17.04		17.73	0.010578	3.68	44.05	22.94	0.85
Caramagna	51	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	176.86	13.34	17.21		17.90	0.009619	3.69	47.98	22.94	0.81
Caramagna	50	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.60	12.71	16.32		17.09	0.009547	3.90	33.26	13.47	0.79
Caramagna	50	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	161.85	12.71	16.79		17.60	0.009801	3.99	40.57	16.18	0.80
Caramagna	50	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	176.05	12.71	16.97		17.80	0.009341	4.03	43.64	16.29	0.79
Caramagna	49	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.60	12.18	16.11		16.78	0.007750	3.63	35.70	13.99	0.73
Caramagna	49	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	161.82	12.18	16.55		17.29	0.008967	3.81	42.43	17.31	0.78
Caramagna	49	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	176.02	12.18	16.76		17.50	0.008296	3.82	46.05	17.35	0.75
Caramagna	48.998			Lat Struct									
Caramagna	48	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.59	12.33	15.99		16.47	0.006317	3.05	42.48	20.16	0.67
Caramagna	48	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	172.84	12.33	16.36		16.97	0.006909	3.47	49.79	20.21	0.71
Caramagna	48	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	196.92	12.33	16.54		17.23	0.007191	3.68	53.55	20.24	0.72
Caramagna	47.999			Lat Struct									
Caramagna	47	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.54	12.24	15.73	15.71	16.46	0.014816	3.79	34.16	22.73	0.99
Caramagna	47	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	174.76	12.24	16.10	16.04	16.96	0.013424	4.10	42.61	22.73	0.96
Caramagna	47	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	202.98	12.24	16.28	16.22	17.24	0.013598	4.35	46.70	22.73	0.97
Caramagna	46	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.39	12.33	15.43		15.96	0.009010	3.21	40.04	23.98	0.79
Caramagna	46	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	164.12	12.33	15.84		16.39	0.007388	3.29	49.87	23.98	0.73
Caramagna	46	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	184.15	12.33	16.02		16.61	0.007180	3.40	54.19	23.98	0.72
Caramagna	45	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.71	12.27	15.24		15.72	0.006405	3.08	41.78	18.44	0.65
Caramagna	45	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	170.26	12.27	15.63		16.22	0.007680	3.41	49.99	21.70	0.72
Caramagna	45	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	192.18	12.27	15.80		16.45	0.007870	3.58	53.64	21.70	0.73
Caramagna	44	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.70	12.03	15.18		15.52	0.004381	2.59	49.64	22.26	0.55
Caramagna	44	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	166.90	12.03	15.53		15.95	0.005177	2.86	58.41	25.80	0.61
Caramagna	44	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	187.17	12.03	15.70		16.15	0.005331	2.98	62.78	26.52	0.62
Caramagna	43	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.71	12.18	14.96		15.69	0.009417	3.76	34.19	14.23	0.78
Caramagna	43	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	162.89	12.18	15.35		16.18	0.009827	4.07	40.72	17.36	0.80
Caramagna	43	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	178.88	12.18	15.51		16.39	0.010165	4.19	43.57	18.16	0.82
Caramagna	42	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.71	11.82	14.70		15.49	0.011236	3.94	32.70	15.03	0.85
Caramagna	42	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	162.81	11.82	15.08		15.99	0.011327	4.23	38.45	15.63	0.86
Caramagna	42	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	178.85	11.82	15.23	14.98	16.19	0.011285	4.34	42.02	19.87	0.86

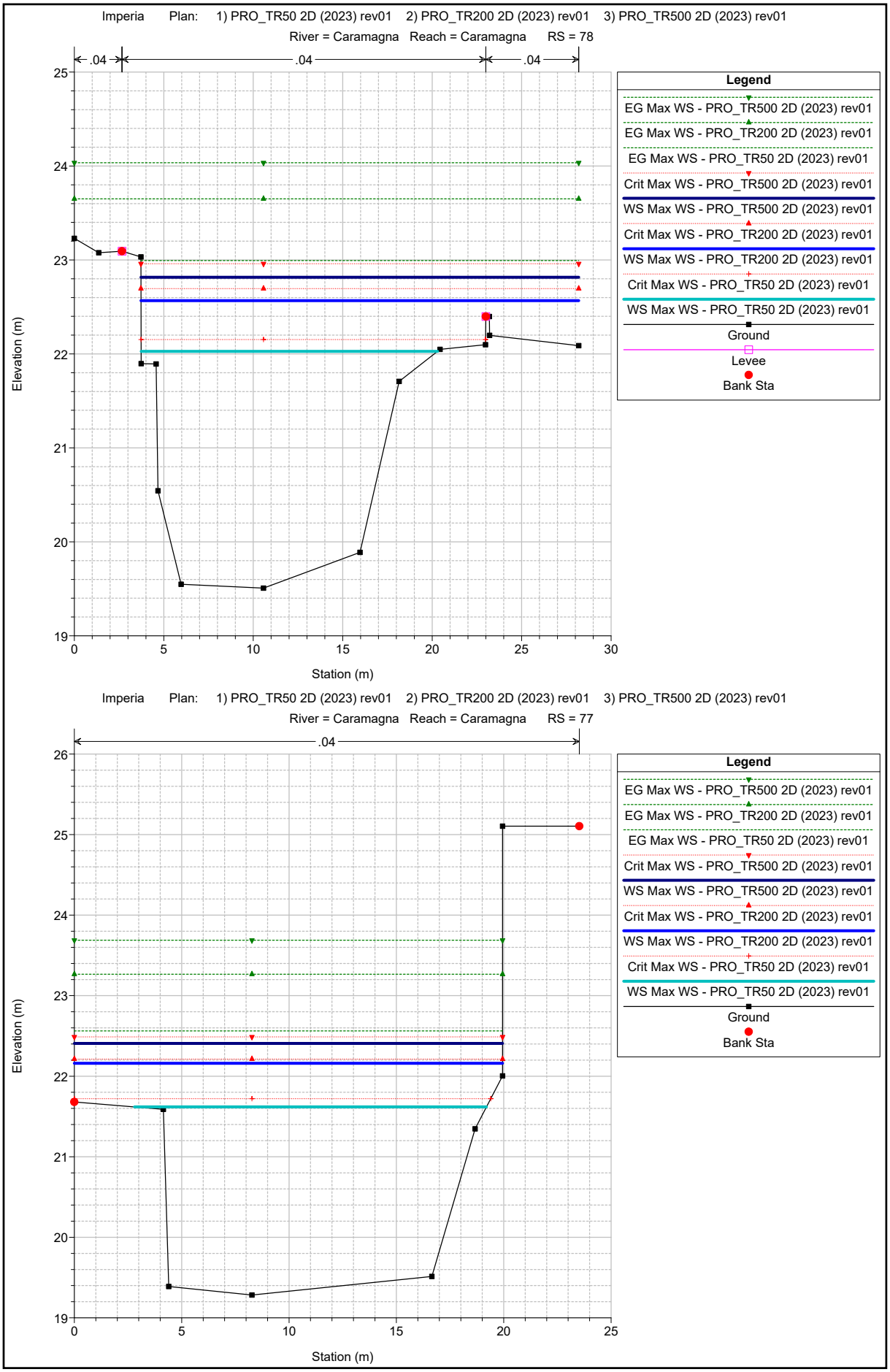
HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS (Continued)

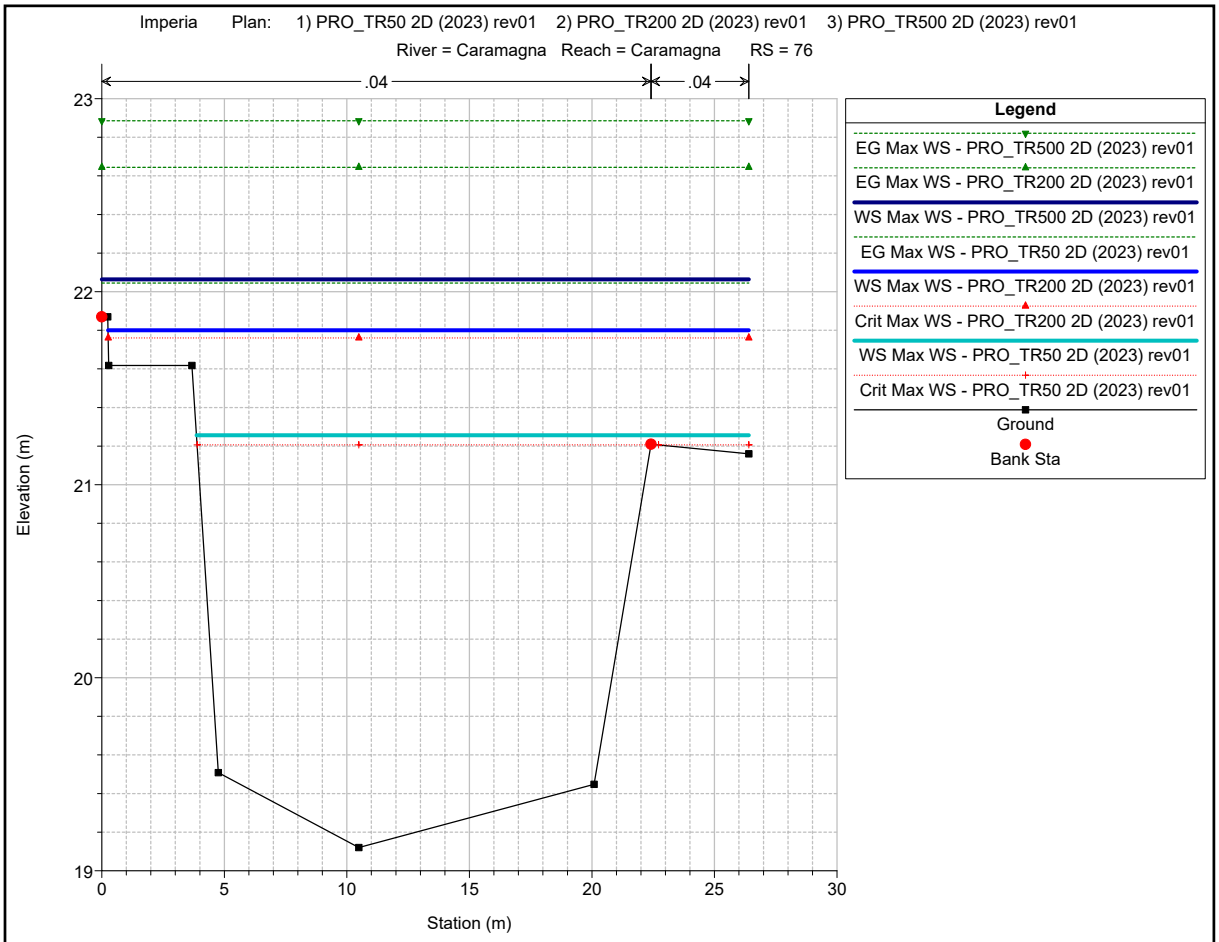
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	41.999			Lat Struct									
Caramagna	41	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.70	11.75	14.36	14.39	15.22	0.017049	4.11	31.34	19.78	1.04
Caramagna	41	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	162.70	11.75	14.78		15.63	0.012986	4.09	39.75	19.94	0.93
Caramagna	41	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	178.92	11.75	14.95		15.83	0.012254	4.15	43.07	20.00	0.90
Caramagna	40.998			Lat Struct									
Caramagna	40	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.69	11.85	14.01		14.66	0.010336	3.57	36.09	18.75	0.82
Caramagna	40	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	161.72	11.85	14.53		15.11	0.007324	3.43	48.75	21.81	0.70
Caramagna	40	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	176.70	11.85	14.71		15.31	0.006902	3.48	52.69	21.81	0.69
Caramagna	39	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	128.70	11.21	13.77		14.43	0.009158	3.59	35.88	16.34	0.77
Caramagna	39	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	162.07	11.21	14.34		14.97	0.007105	3.55	46.97	22.09	0.68
Caramagna	39	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	173.75	11.21	14.59		15.12	0.005485	3.31	57.07	25.17	0.61
Caramagna	38	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.14	10.88	13.52		14.28	0.010803	3.86	33.54	15.94	0.84
Caramagna	38	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	164.50	10.88	14.12		14.87	0.008029	3.84	43.08	15.99	0.74
Caramagna	38	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	171.35	10.88	14.39		15.06	0.006368	3.61	48.31	18.31	0.67
Caramagna	37	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.43	10.15	13.26		13.98	0.010372	3.76	34.43	15.68	0.81
Caramagna	37	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	172.23	10.15	13.89		14.66	0.008622	3.89	44.31	15.69	0.74
Caramagna	37	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	174.09	10.15	14.25		14.86	0.006158	3.48	50.48	17.80	0.62
Caramagna	36	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.43	10.33	13.00		13.85	0.012700	4.10	31.59	14.04	0.87
Caramagna	36	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	179.04	10.33	13.67		14.64	0.010777	4.36	41.12	14.25	0.82
Caramagna	36	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	189.61	10.33	13.98		14.87	0.008820	4.18	45.54	14.26	0.74
Caramagna	35	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.42	10.14	12.77		13.40	0.008565	3.51	36.83	16.86	0.76
Caramagna	35	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	179.56	10.14	13.48		14.15	0.007528	3.63	49.43	18.69	0.71
Caramagna	35	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	195.46	10.14	13.89		14.48	0.005784	3.42	57.09	18.69	0.63
Caramagna	34	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.40	10.06	12.64		13.01	0.006453	2.67	48.38	27.89	0.65
Caramagna	34	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	179.13	10.06	13.47		13.79	0.003619	2.51	71.39	27.90	0.50
Caramagna	34	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	196.00	10.06	13.99		14.25	0.002444	2.28	85.81	27.91	0.42
Caramagna	33	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.38	9.86	12.42		13.14	0.011367	3.75	34.54	18.00	0.86
Caramagna	33	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	178.72	9.86	13.21		13.88	0.007606	3.65	48.96	18.46	0.72
Caramagna	33	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	191.79	9.86	13.71		14.26	0.005199	3.29	58.26	18.52	0.59
Caramagna	32	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.35	9.66	12.13		12.85	0.011665	3.76	34.42	18.01	0.87
Caramagna	32	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.06	9.66	13.02		13.68	0.007180	3.59	50.66	18.50	0.69
Caramagna	32	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	198.33	9.66	13.59		14.10	0.004540	3.19	63.72	20.84	0.56
Caramagna	31	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.32	9.49	11.87		12.48	0.009334	3.44	37.58	18.17	0.76
Caramagna	31	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	184.31	9.49	12.91		13.44	0.005336	3.24	57.81	20.89	0.59
Caramagna	31	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	210.44	9.49	13.46		13.95	0.004069	3.11	69.32	20.94	0.52
Caramagna	30.999			Lat Struct									
Caramagna	30	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.27	9.33	11.68		12.19	0.007201	3.16	40.89	18.00	0.67
Caramagna	30	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.28	9.33	12.83		13.29	0.004293	3.01	61.62	18.08	0.52
Caramagna	30	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	216.84	9.33	13.34		13.81	0.004593	3.05	71.29	22.52	0.54
Caramagna	29	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.24	8.95	11.52		12.02	0.006533	3.14	41.22	18.10	0.66
Caramagna	29	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.78	8.95	12.76		13.19	0.003709	2.91	63.85	18.54	0.50
Caramagna	29	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	216.74	8.95	13.26		13.71	0.003378	2.96	73.21	18.54	0.48
Caramagna	28	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.21	7.87	11.53	10.12	11.83	0.003033	2.41	54.05	18.90	0.43
Caramagna	28	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.80	7.87	12.83	10.60	13.12	0.002162	2.38	79.23	19.78	0.36
Caramagna	28	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.59	7.87	13.38	10.81	13.66	0.001913	2.39	90.84	29.55	0.34
Caramagna	27.5 BR U	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.21	7.87	11.49	10.12	11.80	0.003148	2.44	52.89	16.40	0.43
Caramagna	27.5 BR U	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.80	7.87	12.04	10.60	13.06	0.007955	2.96	61.83		0.46
Caramagna	27.5 BR U	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.59	7.87	12.04	10.81	13.57	0.010258	3.36	61.83		0.53
Caramagna	27.5 BR D	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.21	7.87	11.46	10.12	11.77	0.003242	2.47	52.36	16.40	0.44
Caramagna	27.5 BR D	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.80	7.87	12.04	10.60	12.72	0.007955	2.96	61.83		0.46
Caramagna	27.5 BR D	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.59	7.87	12.04	10.81	13.07	0.010258	3.36	61.83		0.53
Caramagna	27	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.20	7.87	11.45		11.77	0.003265	2.47	52.23	16.40	0.44
Caramagna	27	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.61	7.87	12.36		12.72	0.003111	2.68	69.86	19.78	0.43
Caramagna	27	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.56	7.87	12.67		13.07	0.003151	2.81	75.97	19.78	0.43
Caramagna	26	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.16	8.23	11.20		11.64	0.005198	2.93	44.03	16.67	0.58
Caramagna	26	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.48	8.23	12.12		12.60	0.004114	3.07	59.59	16.93	0.52
Caramagna	26	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.54	8.23	12.42		12.95	0.004199	3.22	64.63	17.17	0.53
Caramagna	25	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.15	8.17	11.12		11.53	0.004980	2.87	45.93	17.69	0.55
Caramagna	25	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.45	8.17	12.07		12.52	0.003929	2.98	63.00	17.98	0.49
Caramagna	25	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.54	8.17	12.37		12.87	0.003913	3.13	68.43	18.23	0.50
Caramagna	24	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.11	8.00	10.94		11.40	0.005526	3.01	42.96	16.18	0.59
Caramagna	24	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.36	8.00	11.92		12.41	0.004389	3.09	58.96	16.46	0.52
Caramagna	24	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.54	8.00	12.21		12.75	0.004530	3.26	63.75	16.46	0.53
Caramagna	23	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.08	7.91	10.81		11.25	0.005285	2.94	43.83	16.56	0.58
Caramagna	23	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	182.36	7.91	11.96		12.29	0.002934	2.63	76.91	31.87	0.43
Caramagna	23	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	207.53	7.91	12.29		12.62	0.002695	2.64	87.55	31.87	0.42
Caramagna	22.999			Lat Struct									
Caramagna	22	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.08	7.80	10.89		11.09	0.002074	1.98	65.20	23.30	0.38
Caramagna	22	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.27	7.80	11.99		12.20	0.001501	2.02	93.79	28.46	0.33
Caramagna	22	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	226.69	7.80	12.23		12.50	0.001838	2.31	100.67	28.46	0.36
Caramagna	21	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.08	7.46	10.76		11.02	0.002695	2.28	56.67	20.05	0.43
Caramagna	21	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.20	7.46	11.87		12.15	0.002012	2.34	79.81	22.10	0.38
Caramagna	21	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	193.48	7.46	12.13		12.40	0.001791	2.29	85.51	22.10	0.36
Caramagna	20	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.08	6.94	10.71		10.95	0.002309	2.17	59.40	18.55	0.39
Caramagna	20	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.17	6.94	11.86		12.10	0.001673	2.19	90.15	27.68	0.33

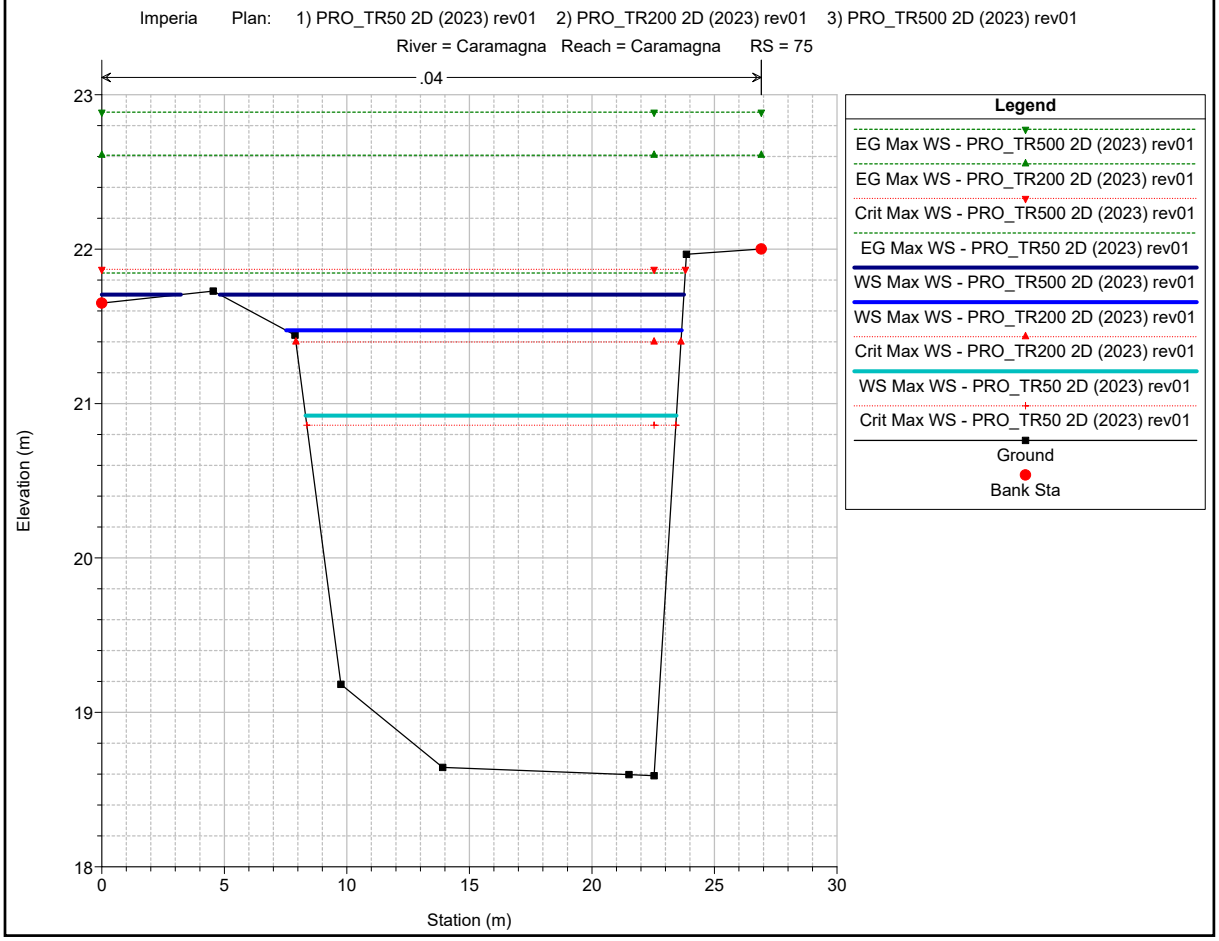
HEC-RAS River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS (Continued)

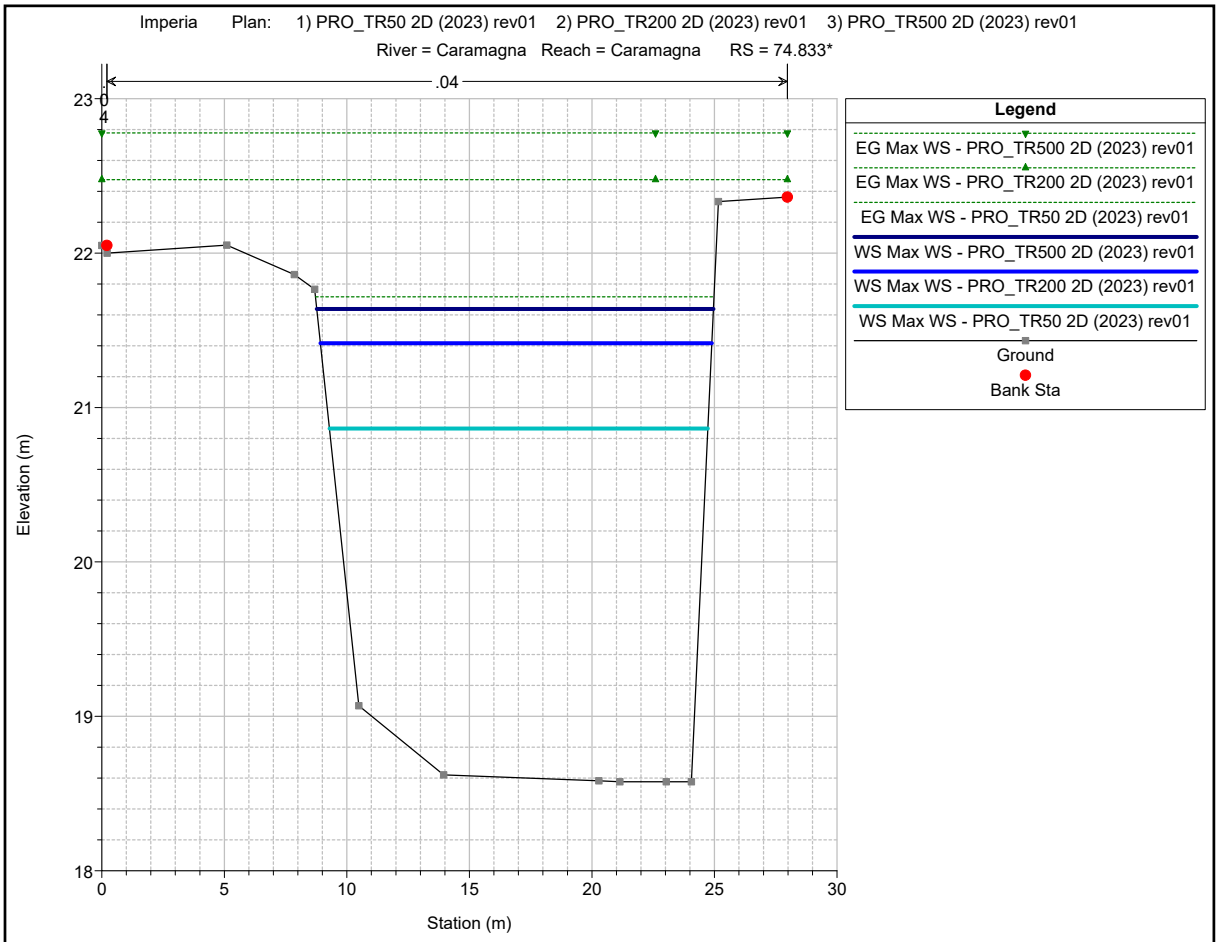
Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	20	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	192.43	6.94	12.14		12.35	0.001433	2.11	97.73	27.68	0.31
Caramagna	19	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.08	6.82	10.62		10.92	0.002943	2.43	53.07	17.63	0.45
Caramagna	19	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.17	6.82	11.75		12.08	0.002338	2.52	74.22	20.92	0.40
Caramagna	19	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	190.35	6.82	12.05		12.34	0.001970	2.40	80.40	20.92	0.37
Caramagna	18	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	107.57	6.38	10.63		10.81	0.001654	1.90	56.62	16.55	0.33
Caramagna	18	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	185.17	6.38	11.72		12.01	0.002231	2.40	79.76	21.77	0.38
Caramagna	18	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	182.35	6.38	12.11		12.33	0.001609	2.15	88.23	21.77	0.32
Caramagna	17.999			Lat Struct									
Caramagna	17.998			Lat Struct									
Caramagna	17	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	113.32	6.08	10.45	8.33	10.73	0.002637	2.35	48.13	11.48	0.37
Caramagna	17	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	176.65	6.08	11.63	9.10	11.97	0.002728	2.66	74.57	30.37	0.37
Caramagna	17	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	168.27	6.08	12.00	9.01	12.24	0.001774	2.24	85.91	30.37	0.30
Caramagna	16.5 BR U	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	113.32	6.08	9.30	8.34	10.35	0.006373	3.23	35.10	11.24	0.58
Caramagna	16.5 BR U	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	176.65	6.08	11.00	9.11	11.54		5.02	35.10		0.72
Caramagna	16.5 BR U	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	168.27	6.08	11.24	9.01	11.68		4.75	35.10		0.67
Caramagna	16.5 BR D	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	113.32	6.03	8.91	8.29	9.58	0.008865	3.62	31.27	11.17	0.69
Caramagna	16.5 BR D	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	176.65	6.03	11.00	9.05	11.52		4.94	35.66		0.71
Caramagna	16.5 BR D	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	168.27	6.03	11.24	8.96	11.65		4.68	35.66		0.66
Caramagna	16.1	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.08	6.03	8.91		9.78	0.011502	4.13	31.27	11.17	0.79
Caramagna	16.1	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	176.63	6.03	9.55		10.63	0.011900	4.59	38.52	11.31	0.79
Caramagna	16.1	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.04	6.03	9.95		11.14	0.012091	4.83	43.06	11.39	0.79
Caramagna	16	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.07	6.00	8.90		9.31	0.005256	2.84	45.40	19.60	0.60
Caramagna	16	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	176.75	6.00	9.54		10.01	0.004764	3.03	58.30	20.73	0.58
Caramagna	16	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	208.61	6.00	9.94		10.44	0.004498	3.13	66.75	21.44	0.57
Caramagna	15	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.07	5.89	8.74		9.26	0.006502	3.19	40.44	16.23	0.65
Caramagna	15	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	179.55	5.89	9.33		9.99	0.006660	3.59	50.07	16.33	0.65
Caramagna	15	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	214.46	5.89	9.69		10.44	0.006828	3.83	56.03	16.39	0.66
Caramagna	14	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.07	5.85	8.51		9.09	0.007760	3.37	38.24	16.18	0.70
Caramagna	14	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	180.12	5.85	9.09		9.82	0.007797	3.78	47.71	16.25	0.70
Caramagna	14	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	216.35	5.85	9.49		10.28	0.007566	3.95	57.05	27.22	0.69
Caramagna	13	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.07	5.47	8.29		8.76	0.005838	3.04	42.47	16.26	0.60
Caramagna	13	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	180.11	5.47	8.86		9.48	0.006293	3.48	51.79	16.27	0.62
Caramagna	13	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	216.34	5.47	9.22		9.91	0.006453	3.71	60.37	22.66	0.63
Caramagna	12	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.06	5.02	8.01		8.55	0.006600	3.24	39.86	15.47	0.64
Caramagna	12	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	180.09	5.02	8.56		9.27	0.007285	3.73	48.29	15.57	0.68
Caramagna	12	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	216.34	5.02	8.96		9.67	0.006657	3.79	60.17	21.10	0.65
Caramagna	11.999			Lat Struct									
Caramagna	11	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.06	5.04	7.90		8.40	0.006352	3.15	40.99	15.54	0.62
Caramagna	11	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	180.23	5.04	8.52		9.04	0.005585	3.29	59.66	26.36	0.58
Caramagna	11	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	219.02	5.04	8.90		9.45	0.005384	3.44	69.71	26.37	0.58
Caramagna	10.5			Lat Struct									
Caramagna	10	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	77.79	5.13	8.21		8.49	0.004613	2.49	35.98	22.14	0.46
Caramagna	10	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	112.95	5.13	8.79		9.08	0.004235	2.62	48.64	22.16	0.45
Caramagna	10	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	146.75	5.13	9.18		9.53	0.004355	2.82	58.53	34.56	0.46
Caramagna	9	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	76.04	5.03	8.19		8.48	0.004083	2.45	33.51	14.93	0.45
Caramagna	9	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	105.07	5.03	8.77		9.11	0.004131	2.70	42.09	14.94	0.46
Caramagna	9	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	134.02	5.03	9.17		9.58	0.004483	3.00	49.77	22.98	0.48
Caramagna	8	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	75.89	5.26	7.99		8.45	0.003724	2.98	25.44	10.20	0.58
Caramagna	8	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	99.70	5.26	8.58		9.11	0.003354	3.22	30.91	10.33	0.56
Caramagna	8	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	118.65	5.26	9.05		9.63	0.003071	3.37	35.24	10.42	0.55
Caramagna	7.5			Culvert									
Caramagna	7	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	75.89	5.27	7.76		8.25	0.007590	3.09	24.56	10.15	0.63
Caramagna	7	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	99.67	5.27	8.22		8.81	0.007958	3.41	29.22	10.25	0.64
Caramagna	7	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	118.64	5.27	8.58		9.24	0.008055	3.60	32.92	10.32	0.64
Caramagna	6.999			Lat Struct									
Caramagna	6	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	75.88	5.10	7.82		8.08	0.003975	2.34	35.56	19.47	0.47
Caramagna	6	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	98.91	5.10	8.33		8.59	0.003351	2.38	45.53	19.48	0.44
Caramagna	6	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	115.83	5.10	8.74		8.99	0.002877	2.36	53.49	19.49	0.41
Caramagna	5	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	125.87	4.04	7.35		8.01	0.008050	3.59	35.05	11.68	0.66
Caramagna	5	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	156.46	4.04	7.82		8.58	0.008227	3.86	40.52	11.72	0.66
Caramagna	5	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	173.52	4.04	8.19		8.95	0.007619	3.87	44.83	11.75	0.63
Caramagna	4	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	125.98	4.21	7.16		7.73	0.007777	3.39	39.57	23.06	0.67
Caramagna	4	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	163.66	4.21	7.70		8.25	0.006998	3.41	52.12	25.05	0.65
Caramagna	4	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	181.31	4.21	8.22		8.57	0.006597	2.66	70.02	41.58	0.64
Caramagna	3	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	126.73	3.59	7.03		7.43	0.004173	2.78	45.56	13.99	0.49
Caramagna	3	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	172.34	3.59	7.51		8.07	0.005290	3.29	52.34	14.38	0.55
Caramagna	3	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	196.78	3.59	7.88		8.48	0.005233	3.41	57.63	14.38	0.54
Caramagna	2	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	127.96	3.44	6.93		7.32	0.004018	2.75	46.48	14.10	0.48
Caramagna	2	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	174.25	3.44	7.37		7.93	0.005337	3.31	52.64	14.52	0.56
Caramagna	2	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	206.06	3.44	7.64		8.32	0.006044	3.64	56.65	14.52	0.59
Caramagna	1	Max WS	PRO_TR50 2D (2023) rev01	129.04	3.77	6.68	6.12	7.30	0.008000	3.48	37.03	14.41	0.69
Caramagna	1	Max WS	PRO_TR200 2D (2023) rev01	179.95	3.77	7.17	6.62	7.89	0.007999	3.83	50.70	23.36	0.70
Caramagna	1	Max WS	PRO_TR500 2D (2023) rev01	216.43	3.77	7.47	7.13	8.24	0.007999	4.04	59.48	28.60	0.70

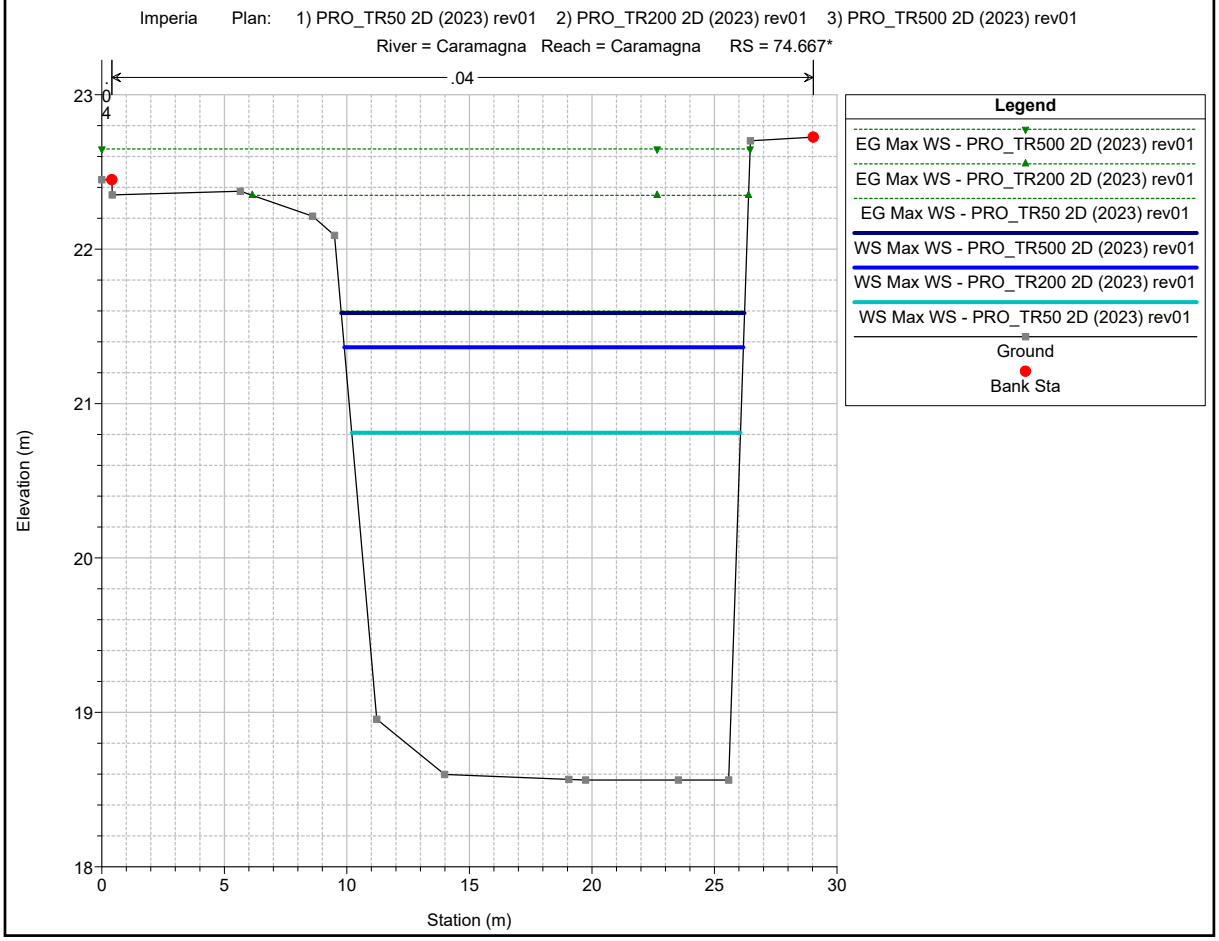

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
5
10
15
20
25
30
0
500
1000
1500
2000
3 5 9 12 13 14 16 16.5 19 21 23 25 27 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 57 59 61 62.5 66 68 69 70 72 74.167* 76 78
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

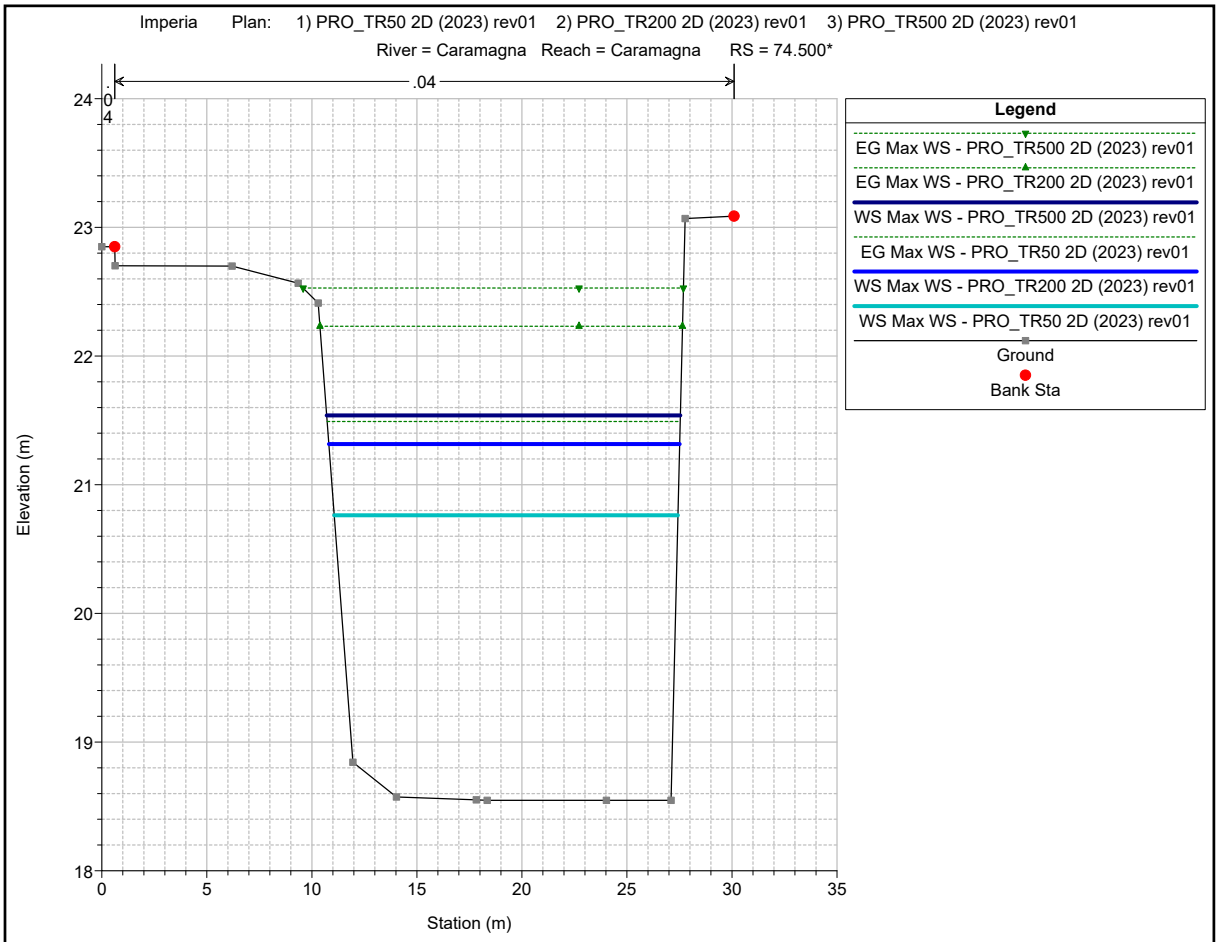

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 78
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 77
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

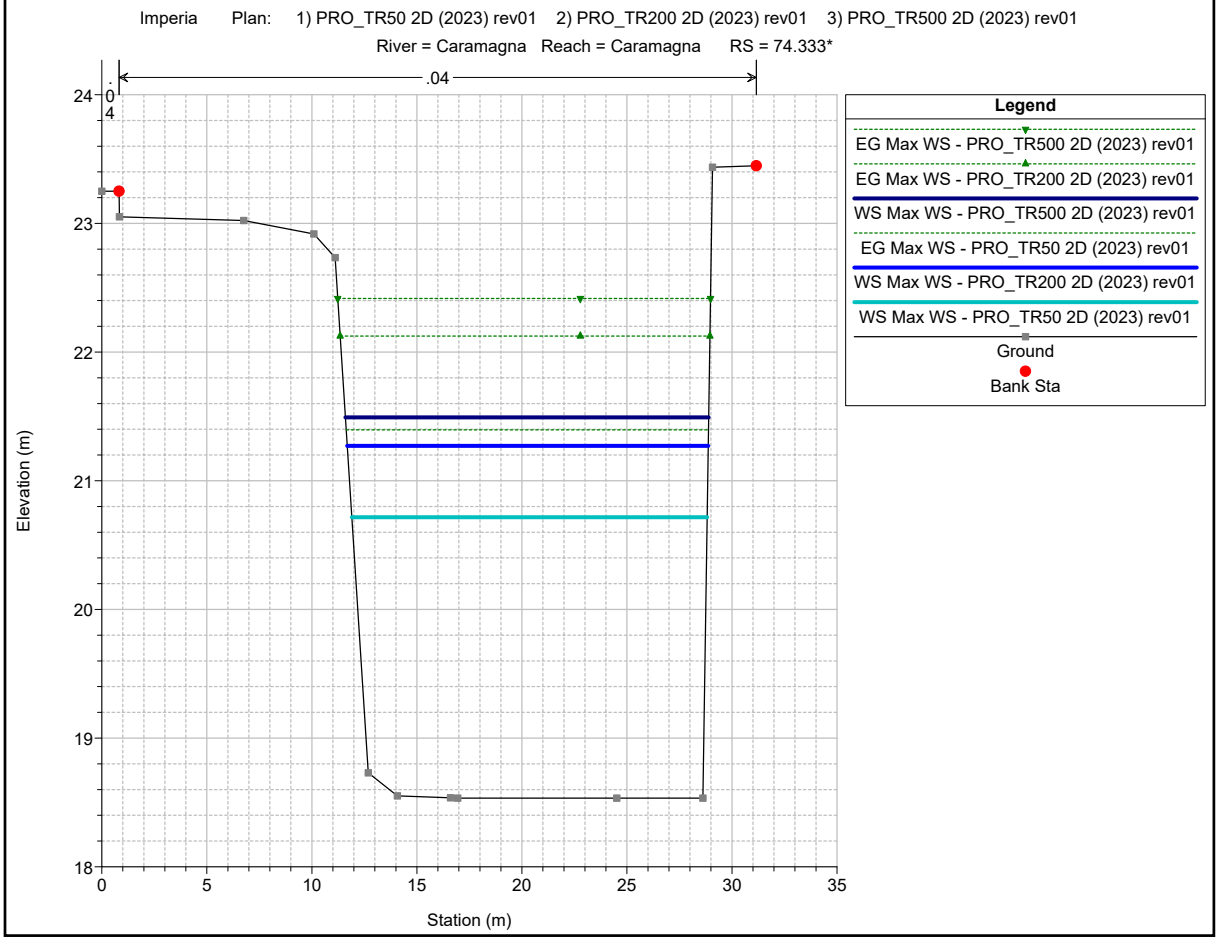

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 76
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
0
5
10
15
20
25
30

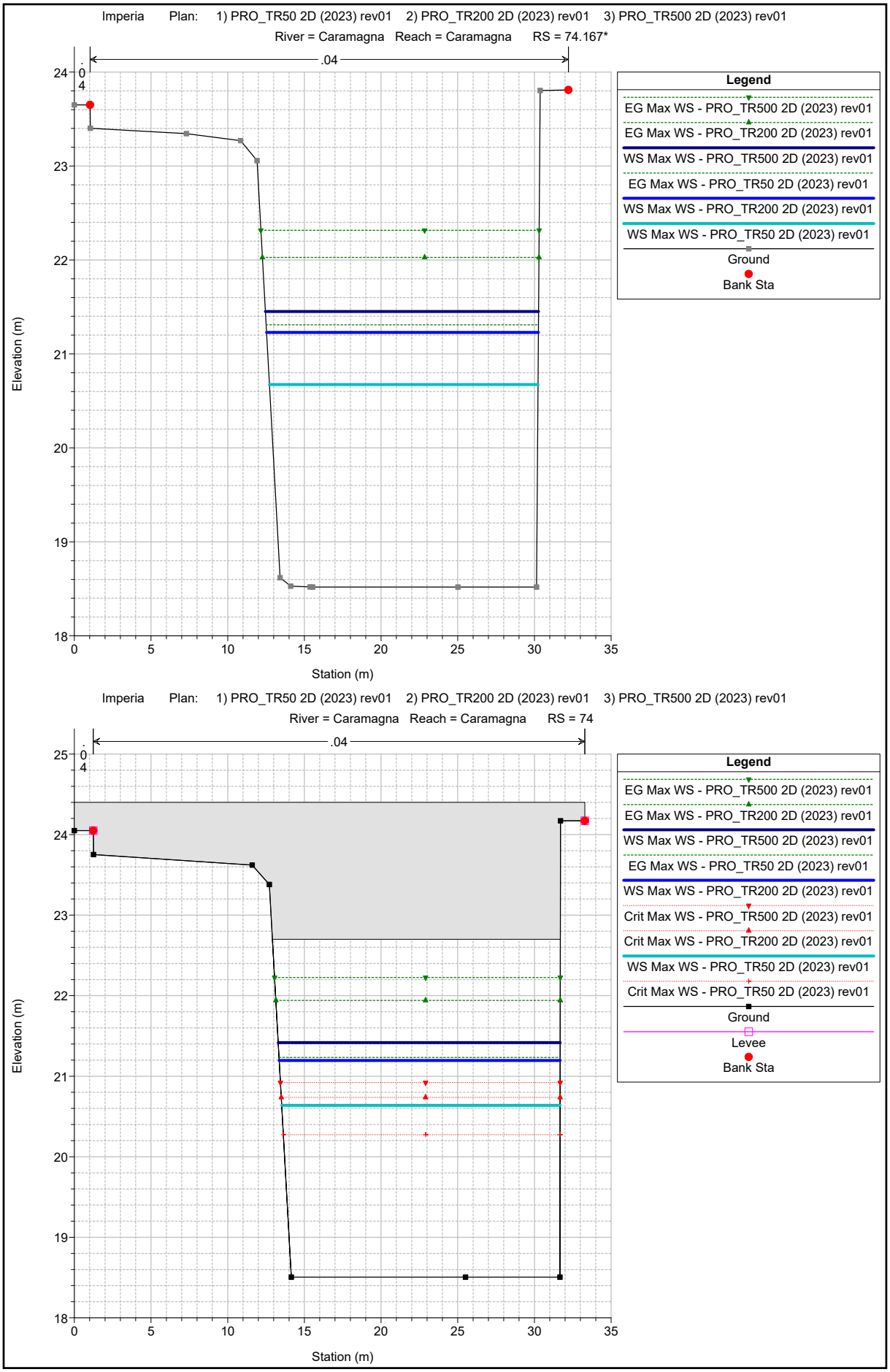

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 75
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30

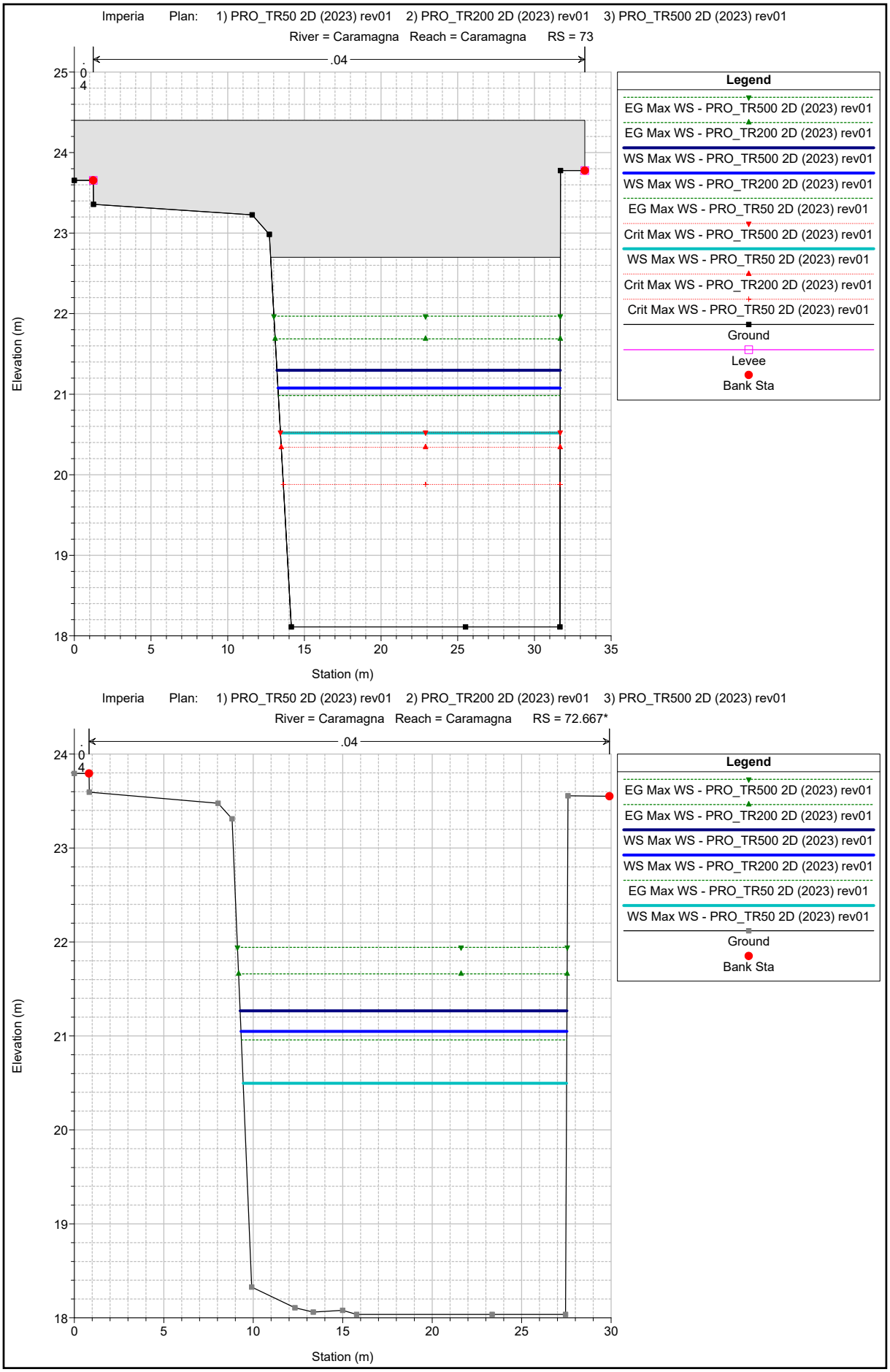

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.833*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

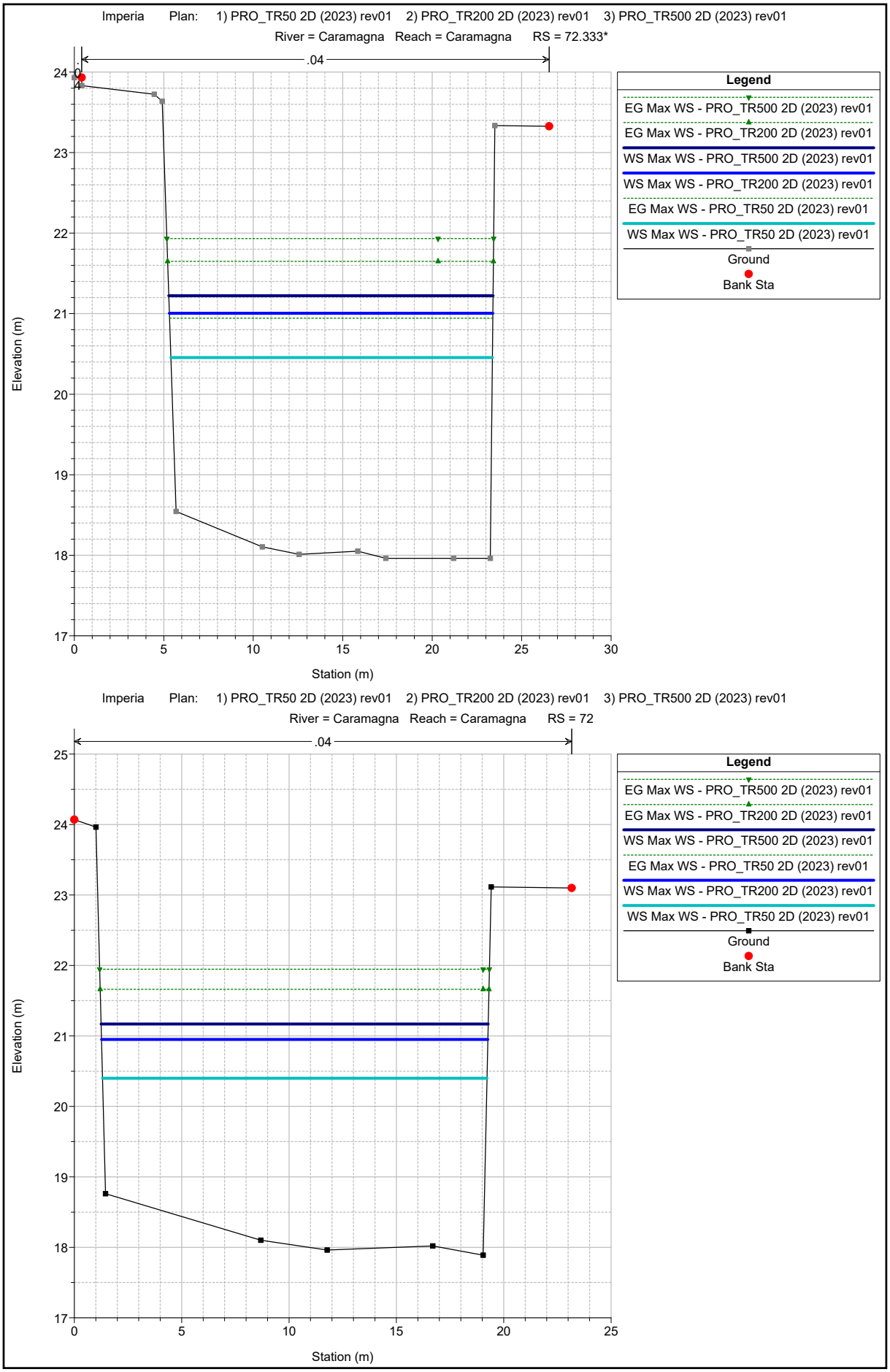

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.667*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

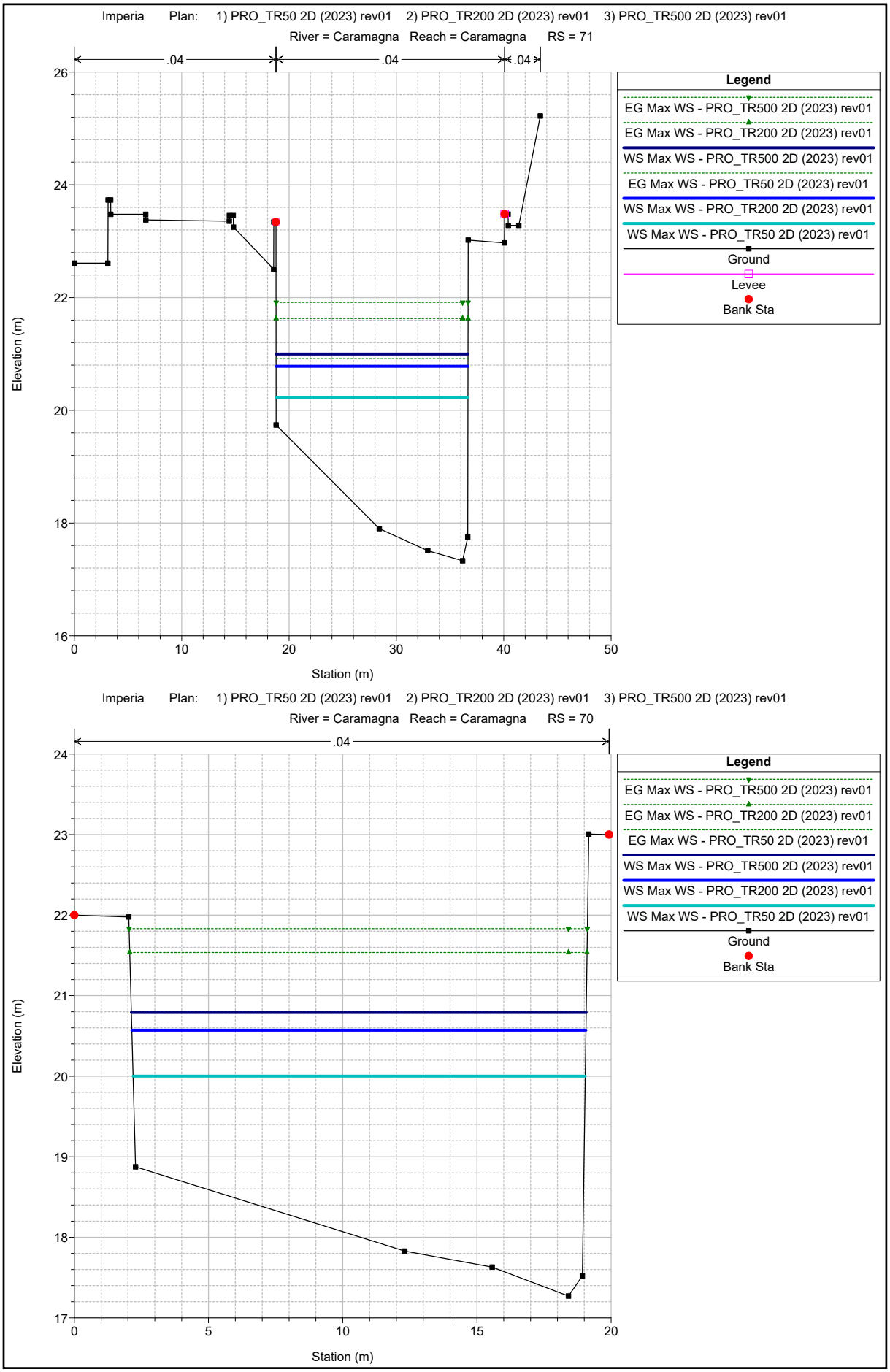

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.500*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

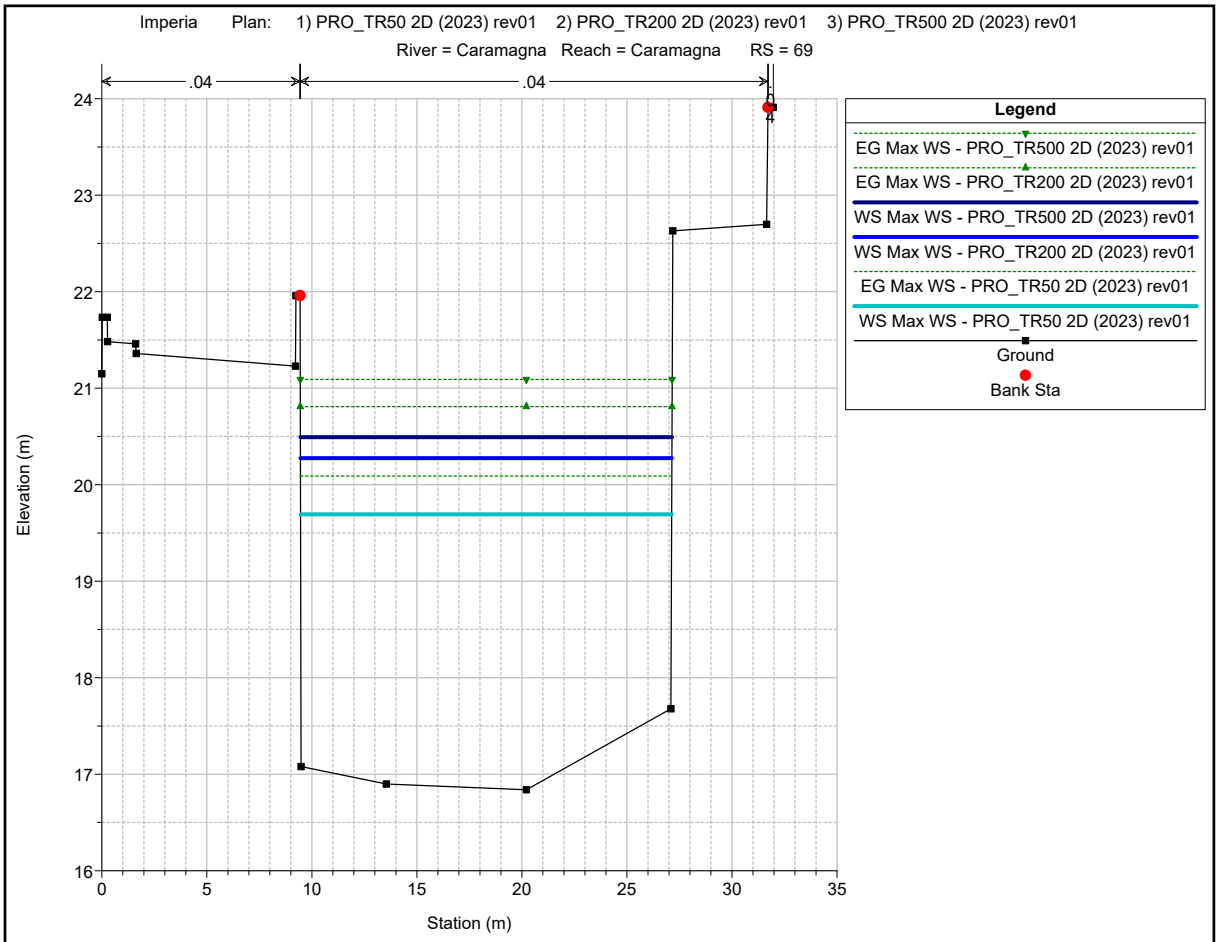

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.333*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

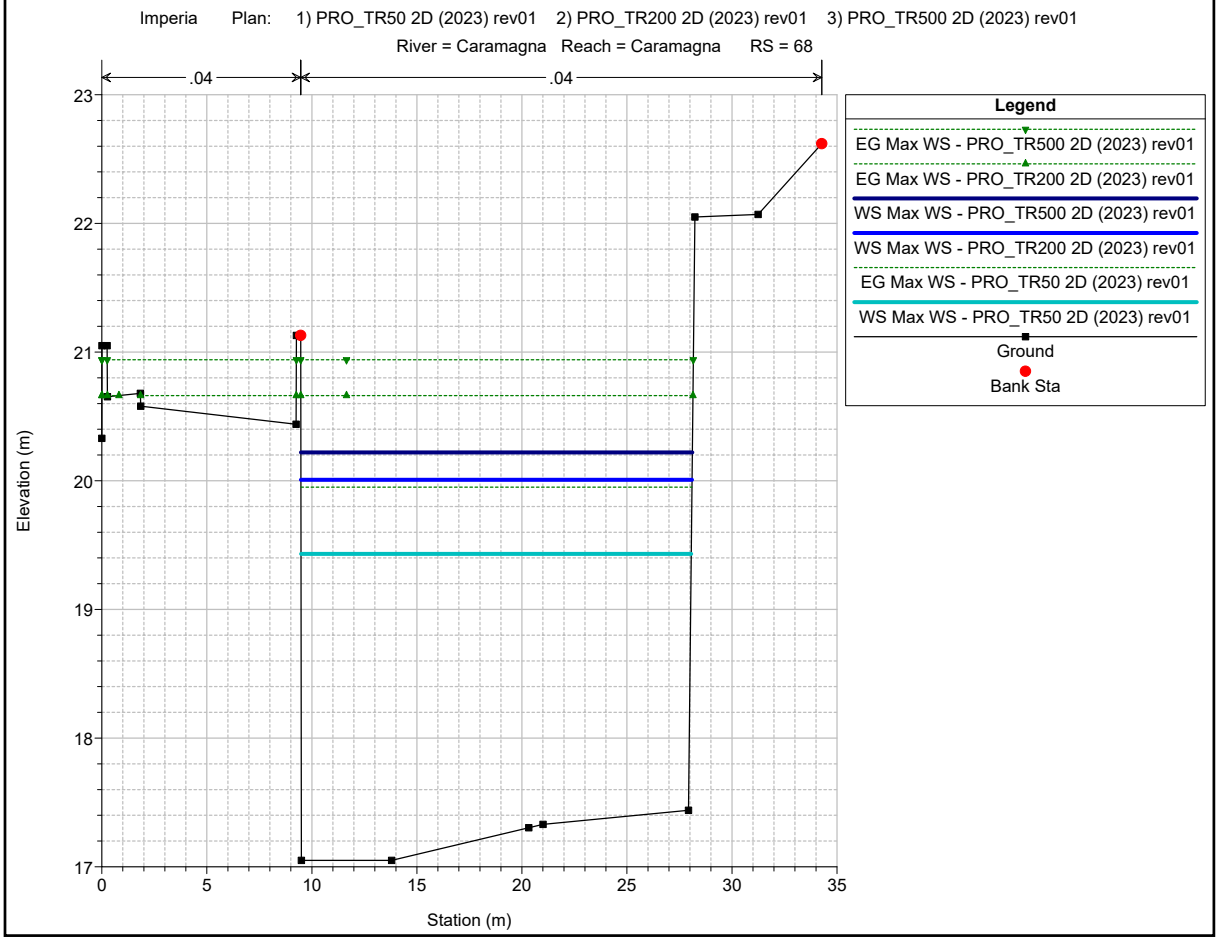

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74.167*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

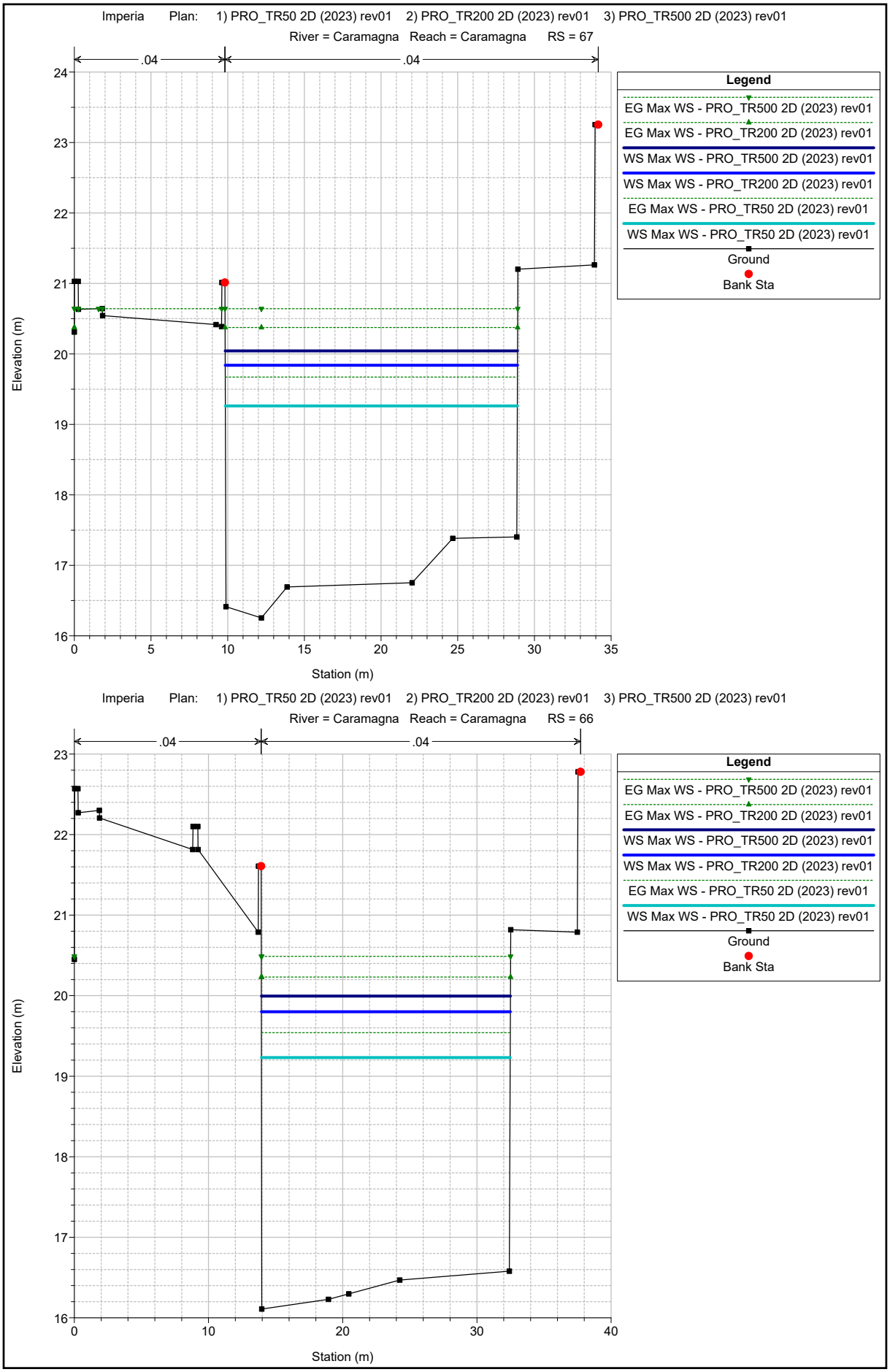

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72.667*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

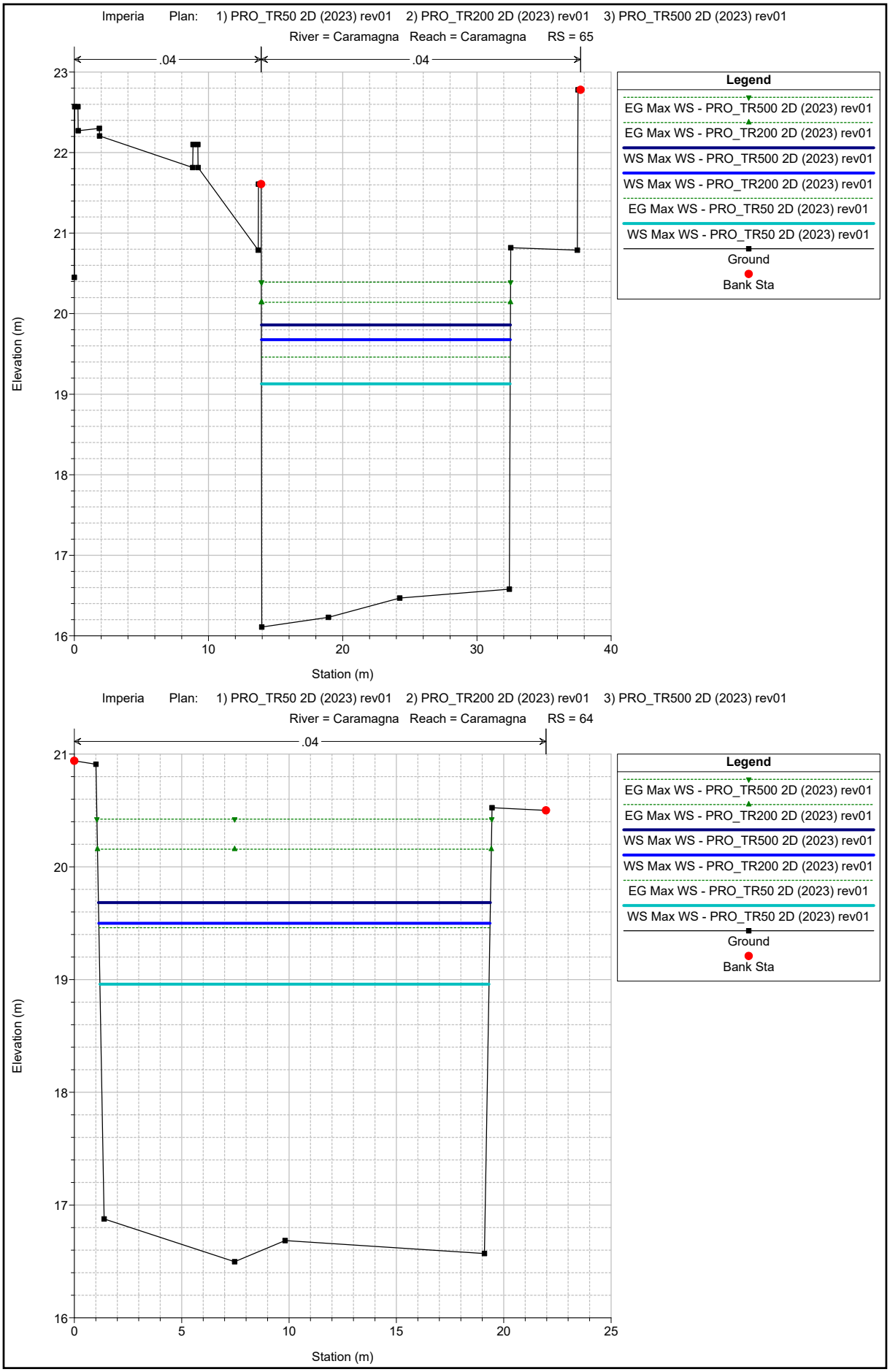

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72.333*
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

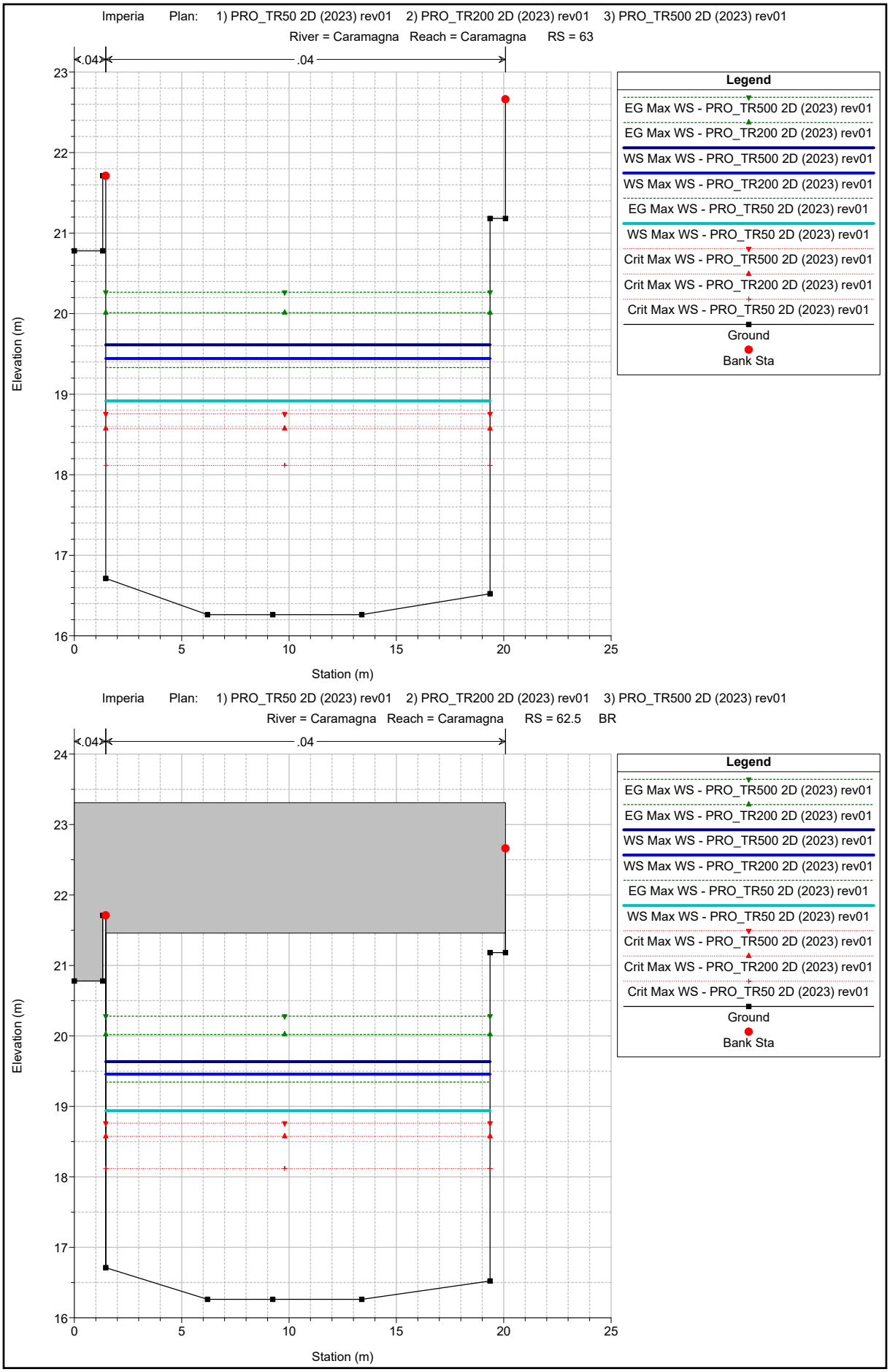

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 71
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 70
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

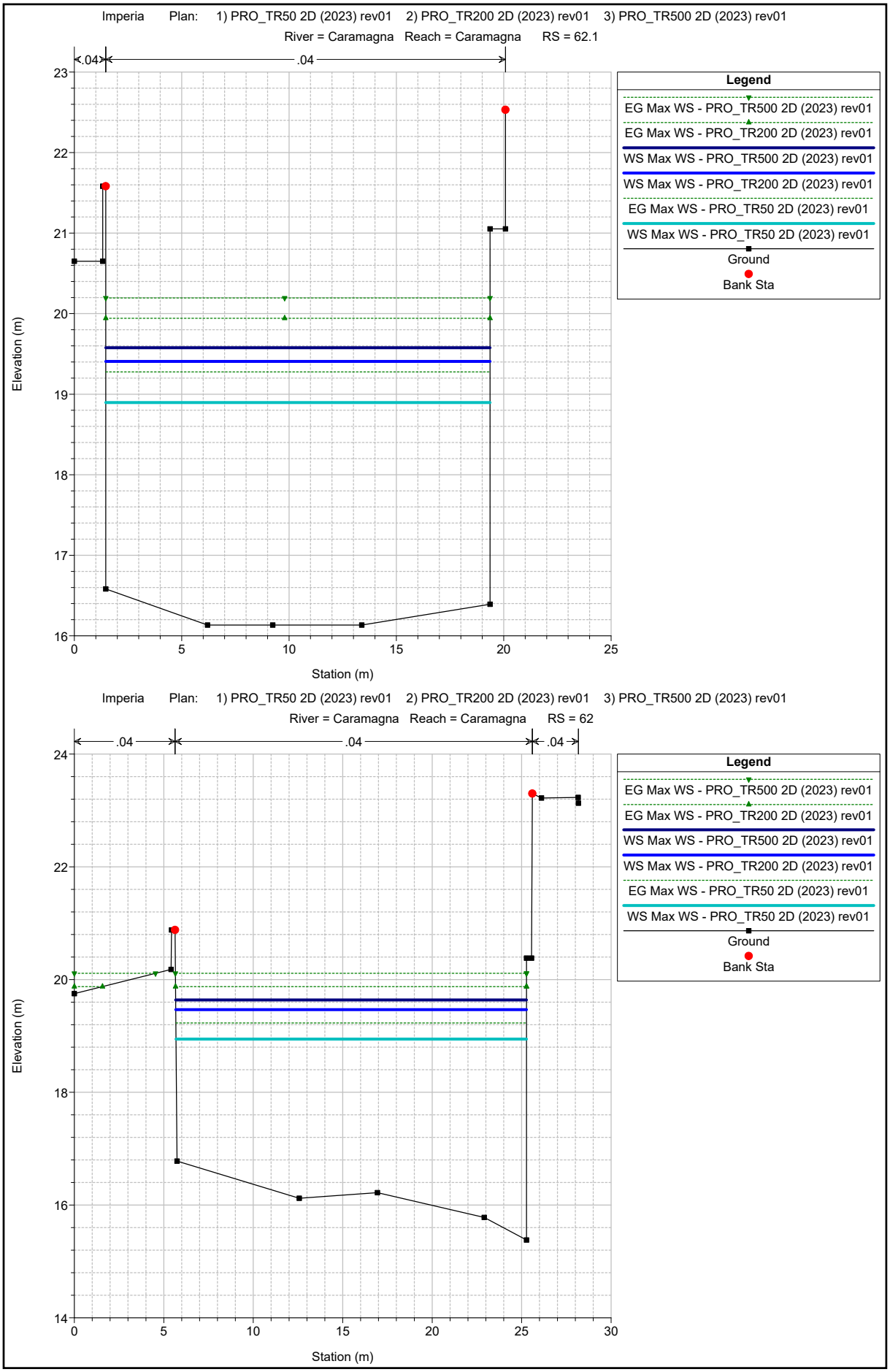

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 69
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

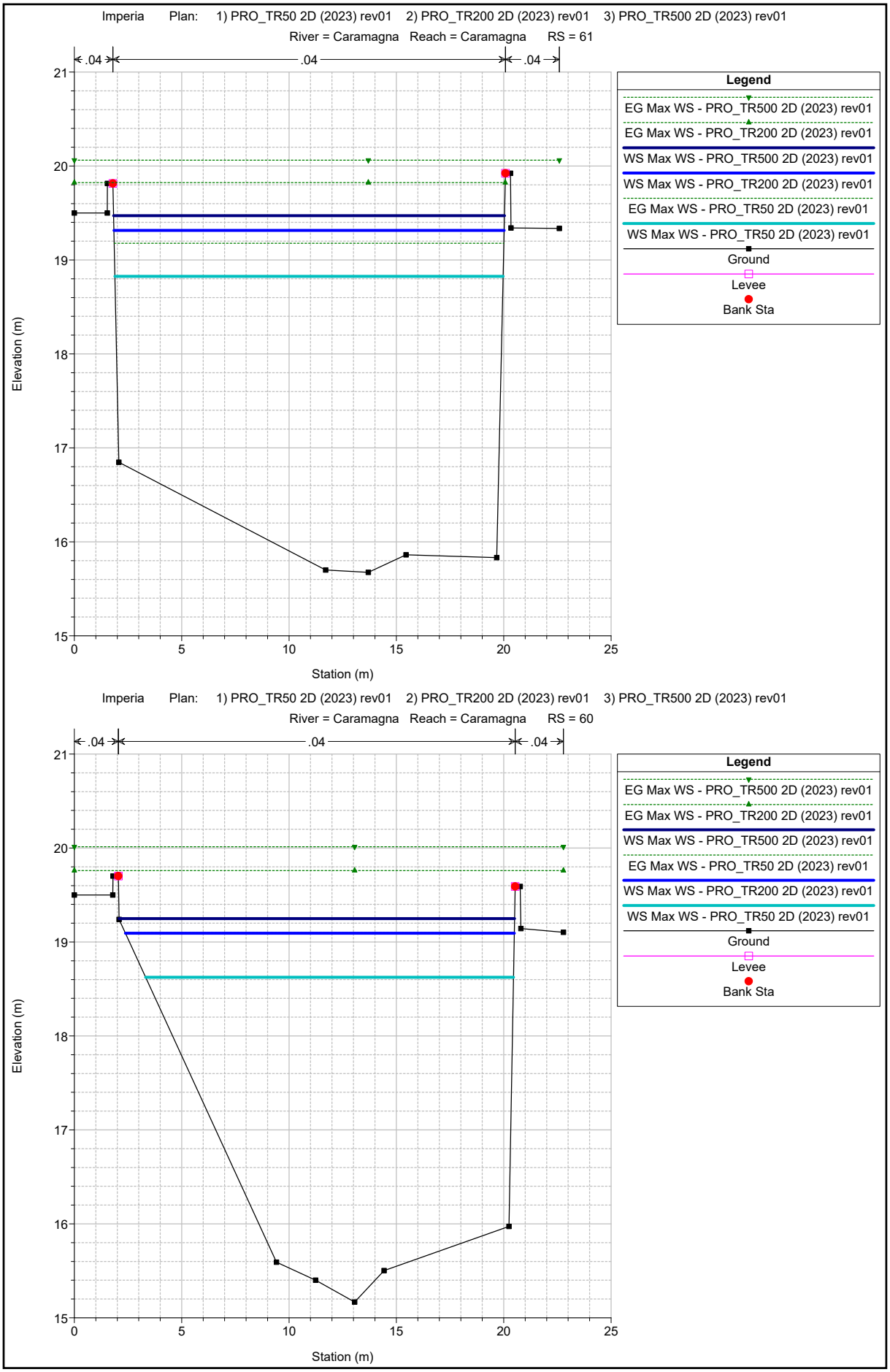

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 68
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

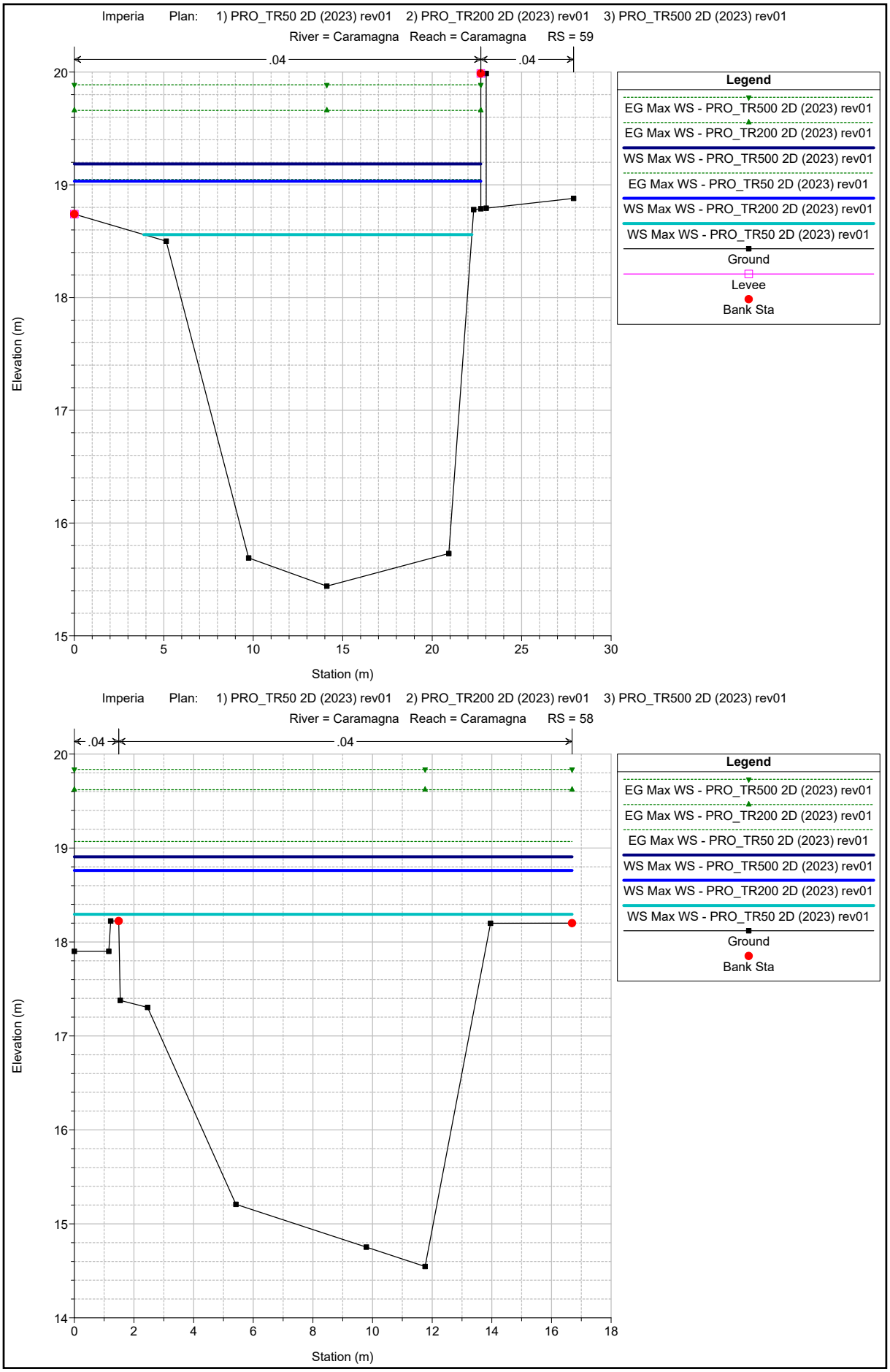

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 67
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 66
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

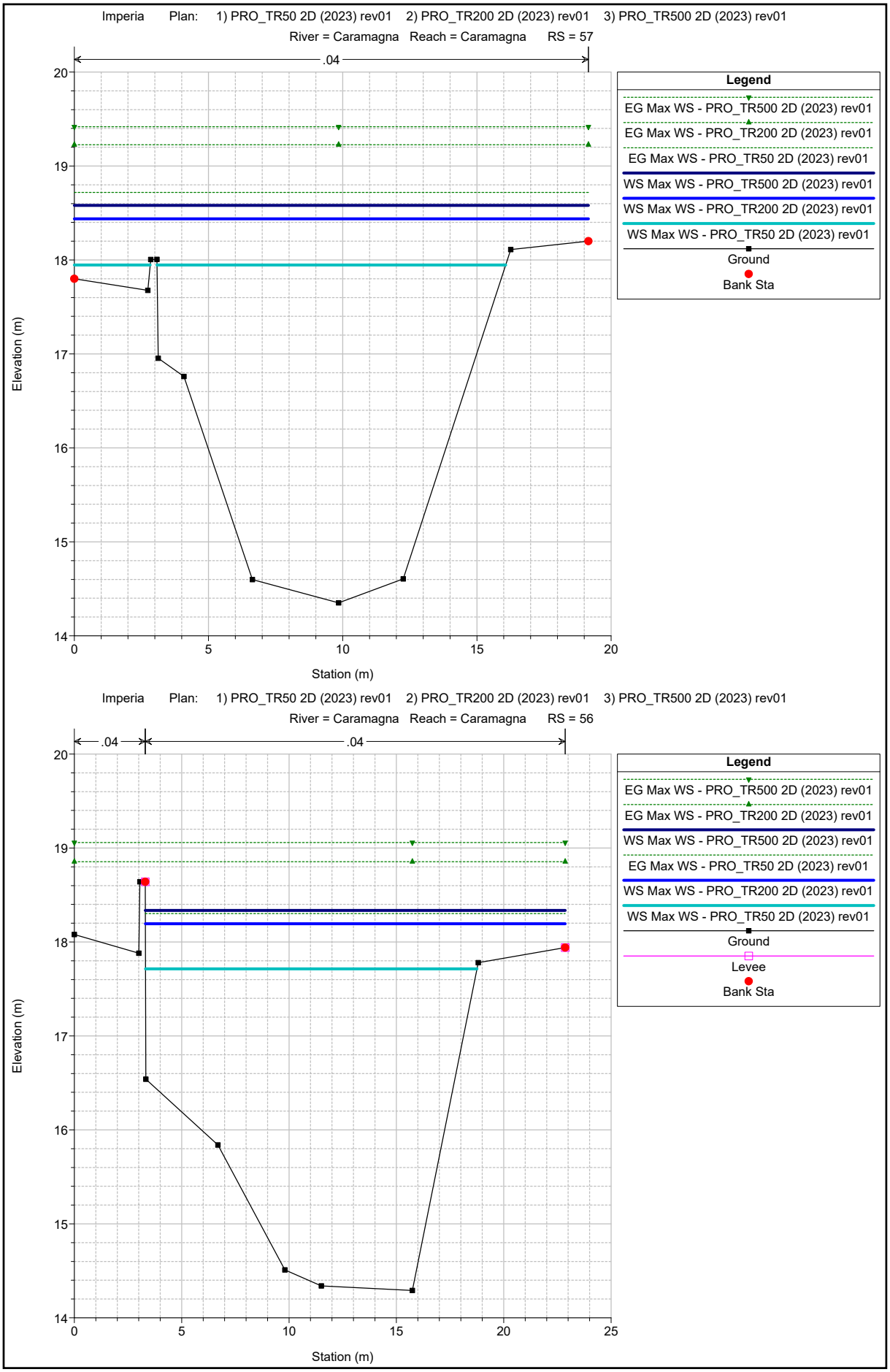

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 65
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 64
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

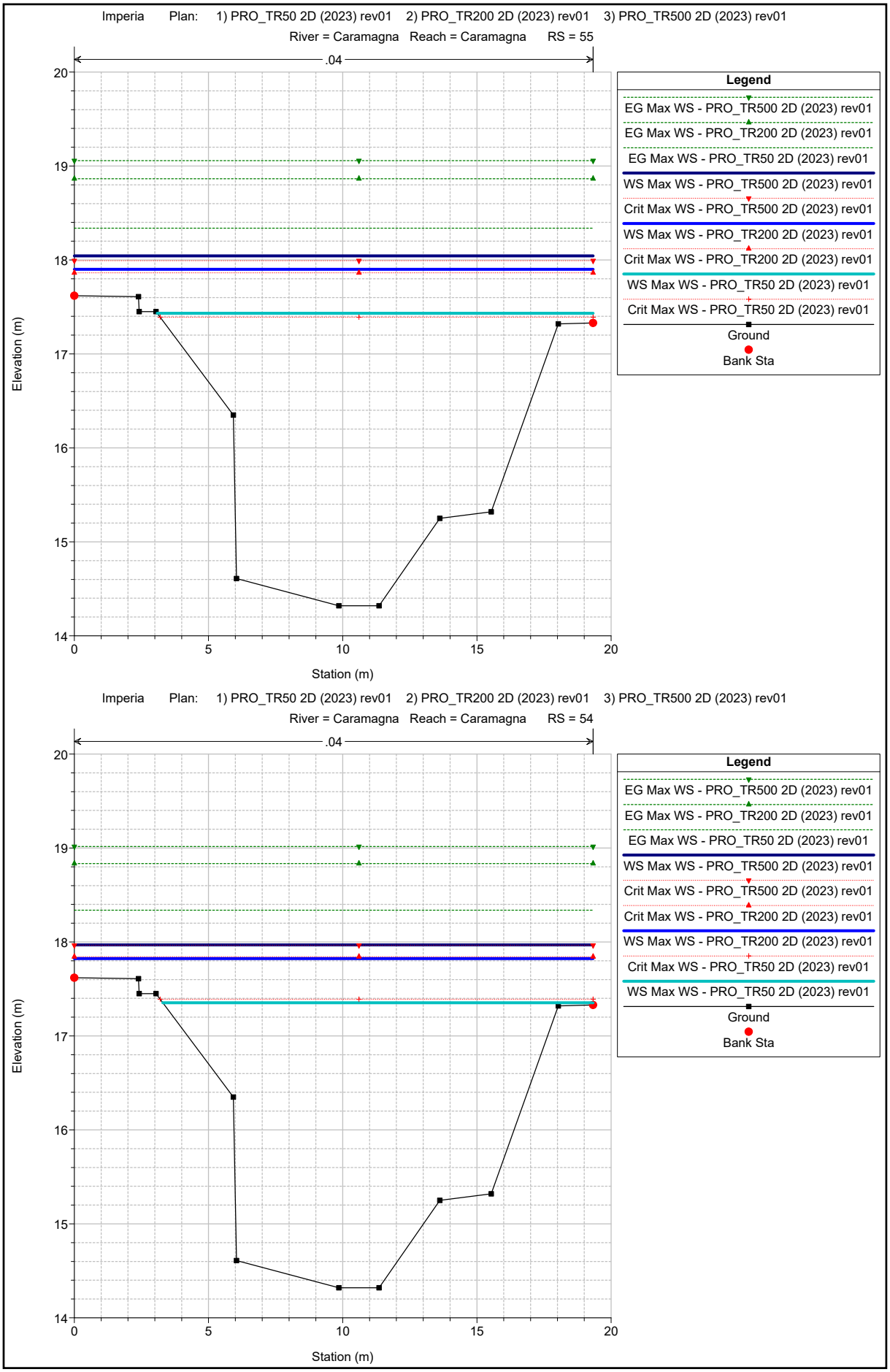

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 63
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.5 BR
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

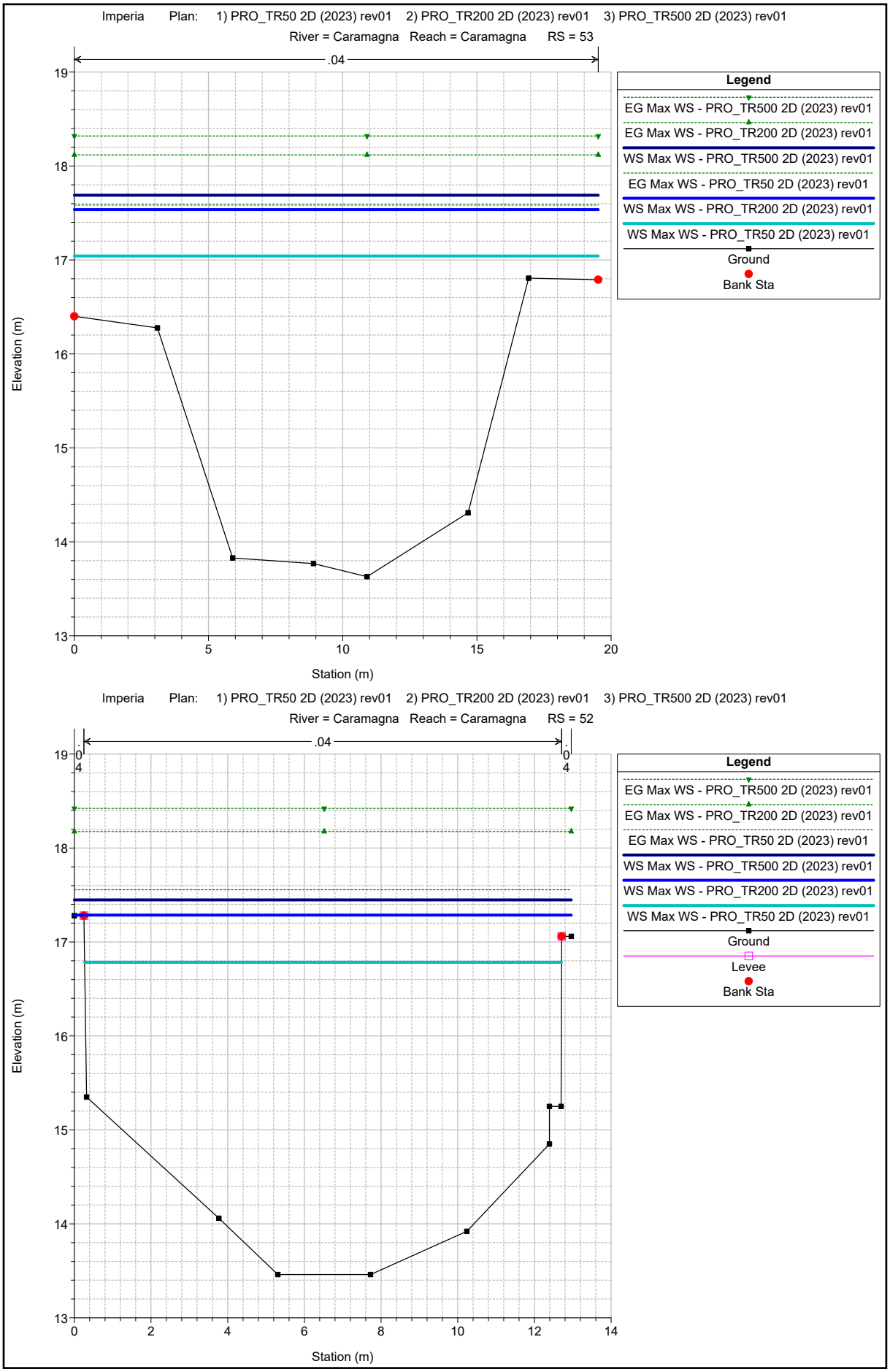

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.1
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

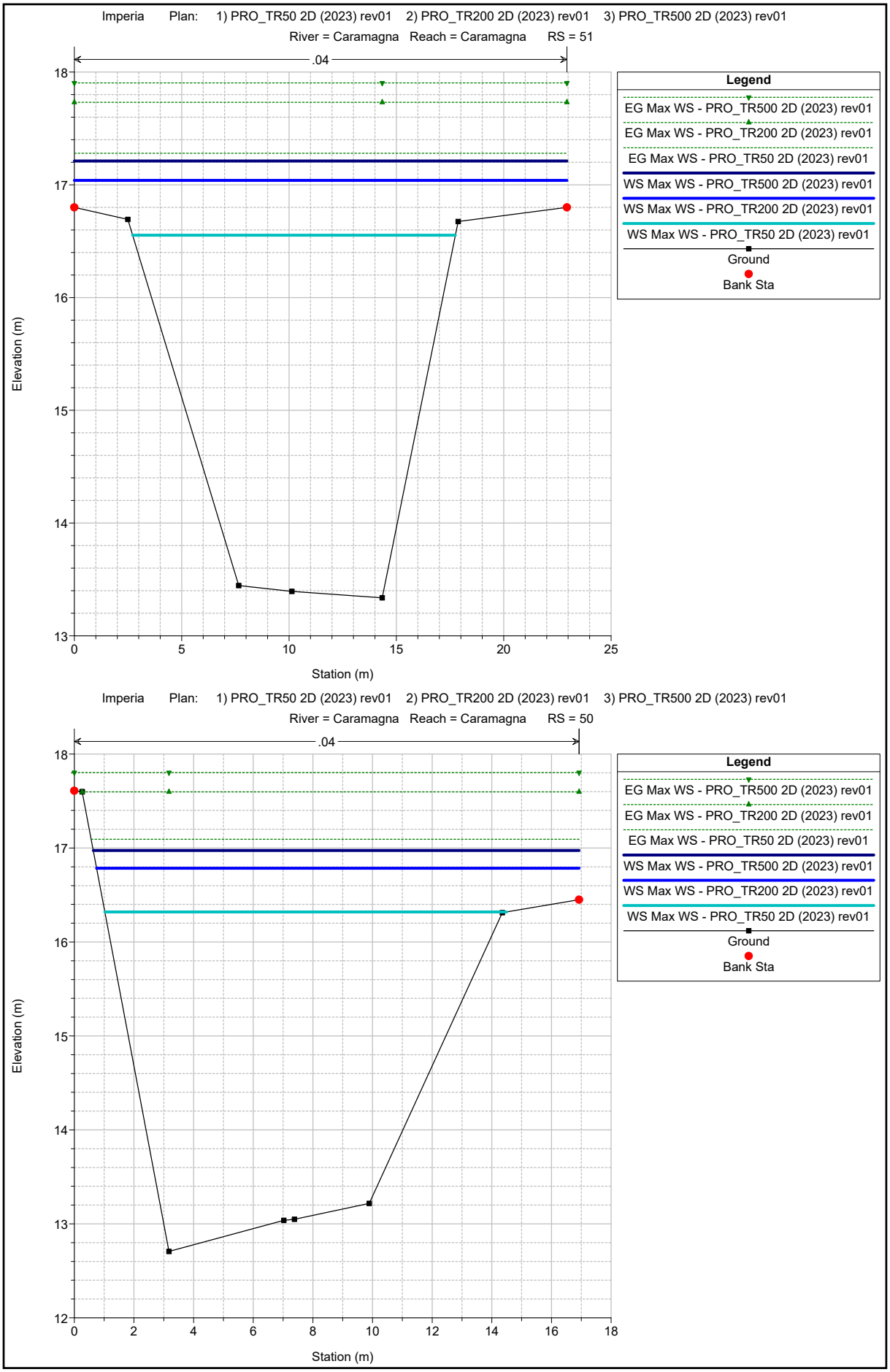

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 61
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 60
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

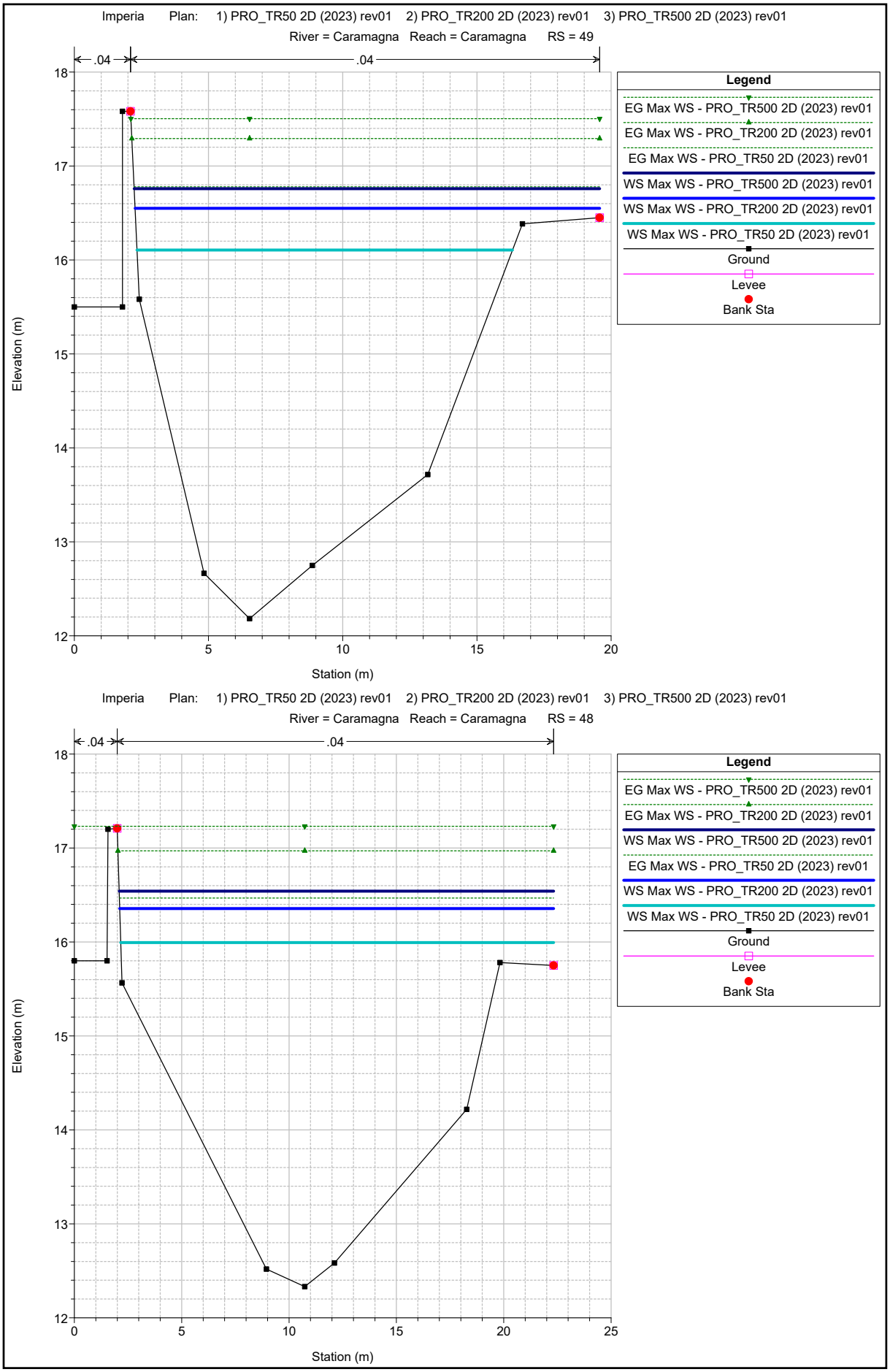

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 59
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 58
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

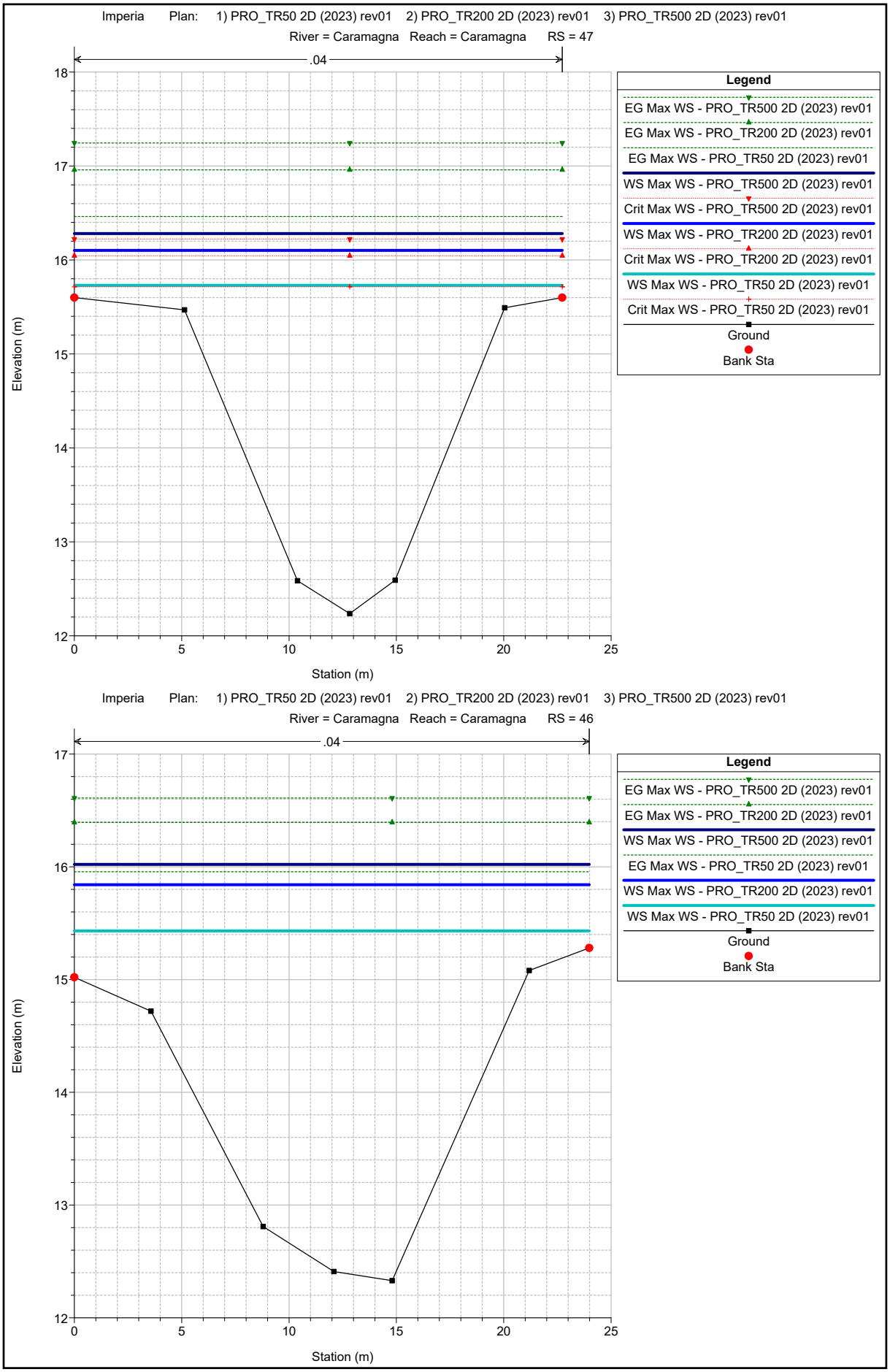

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 57
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 56
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

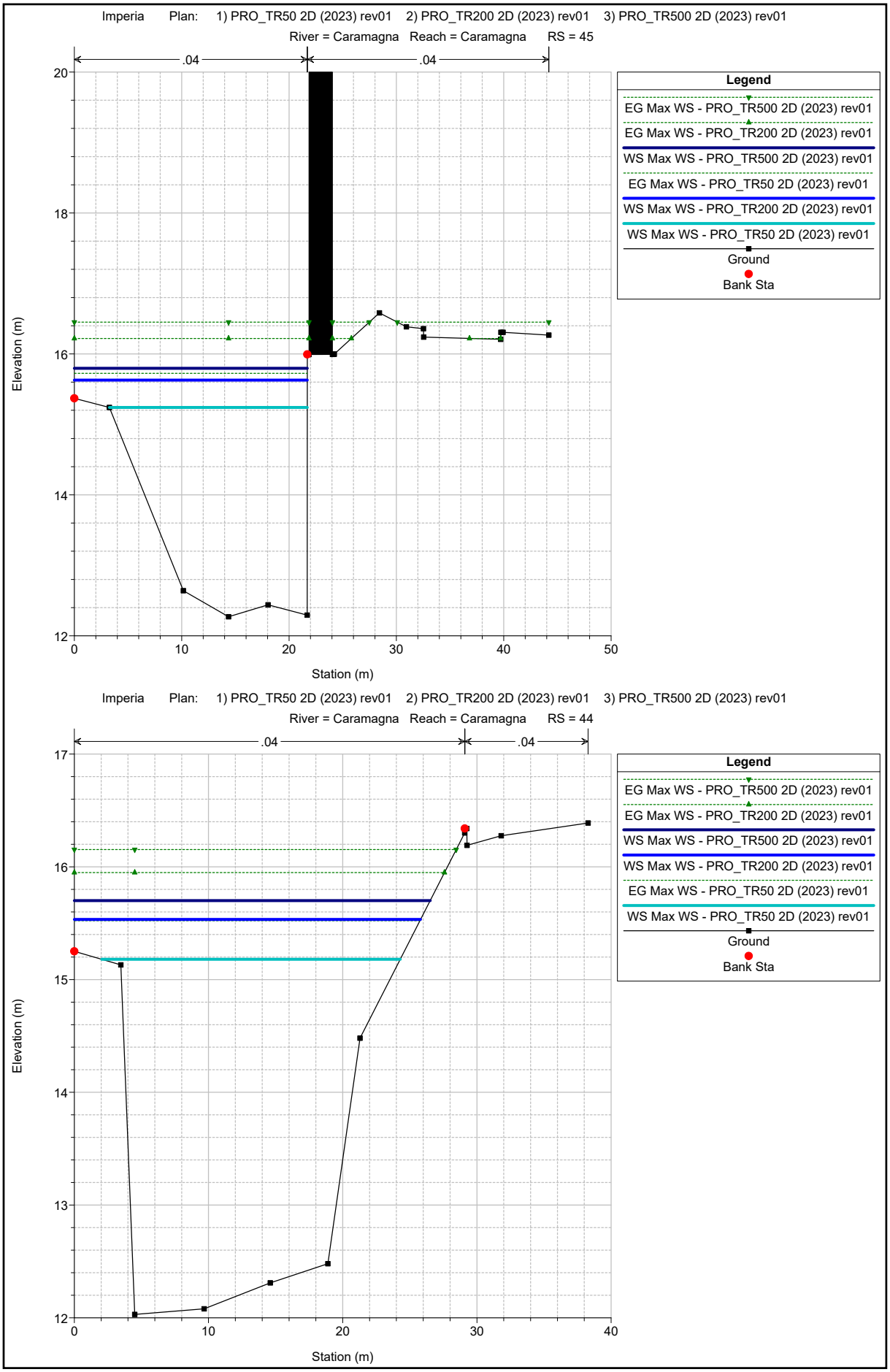

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 55
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

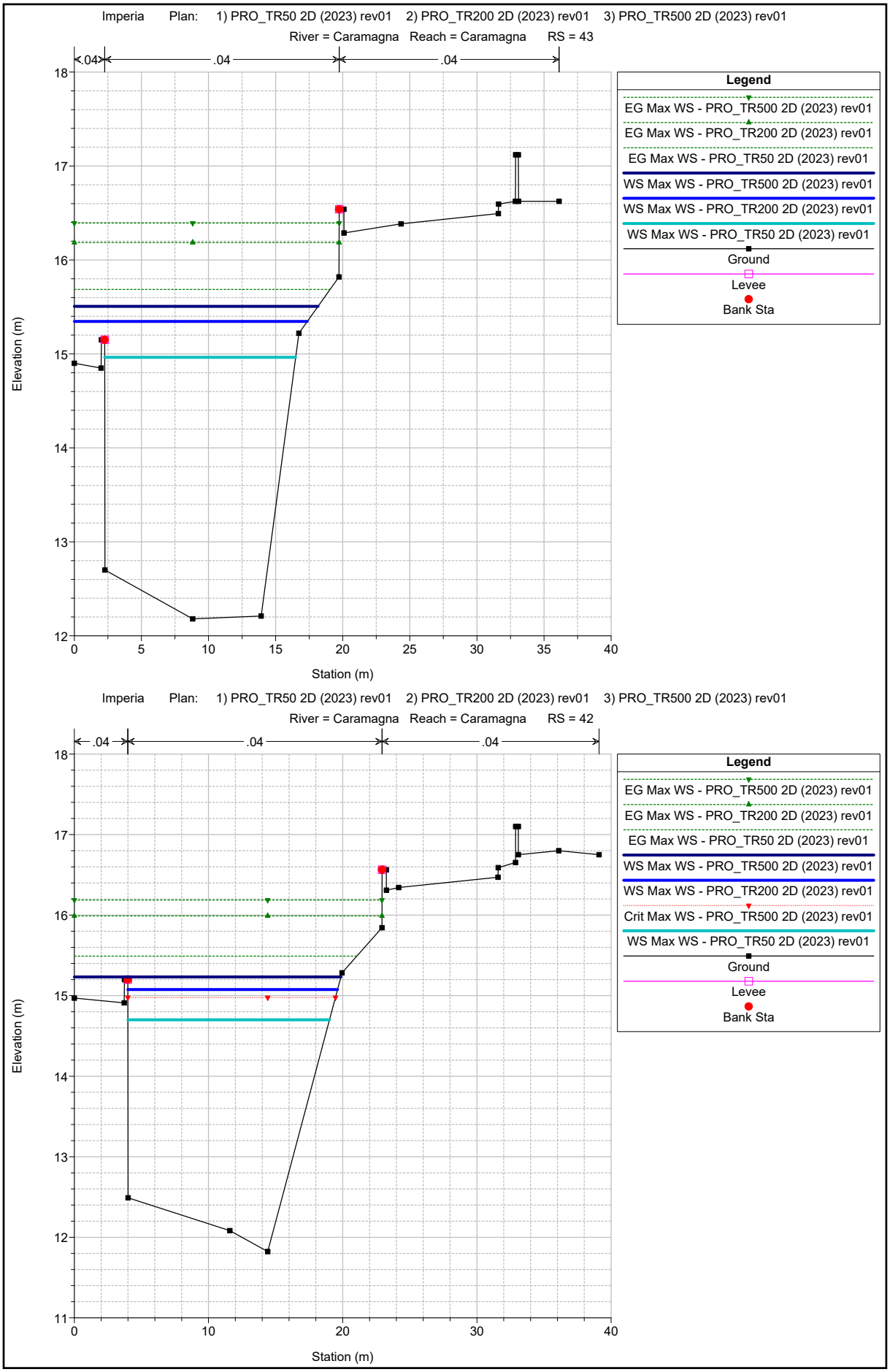

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 53
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 52
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

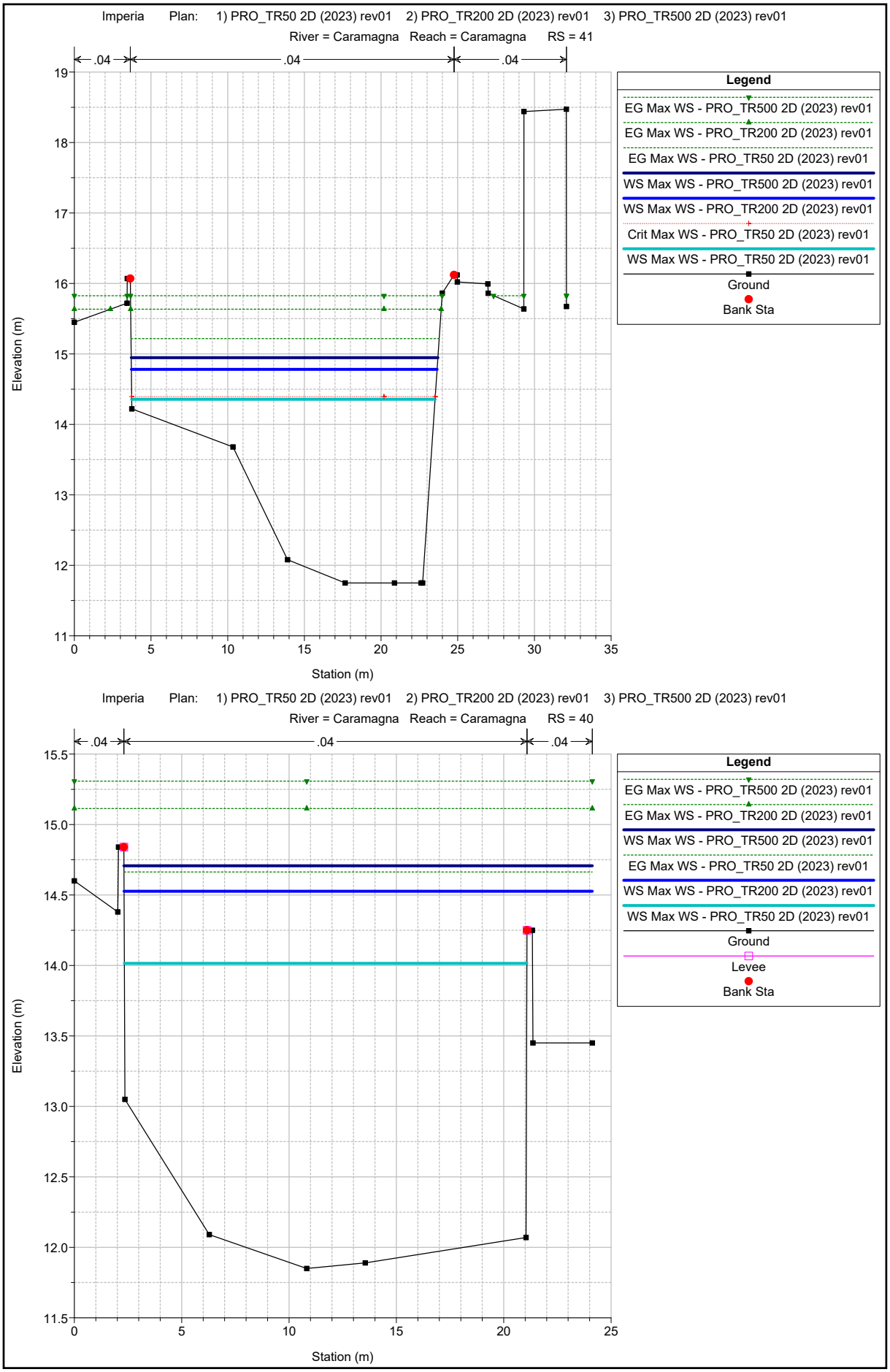

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 51
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 50
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

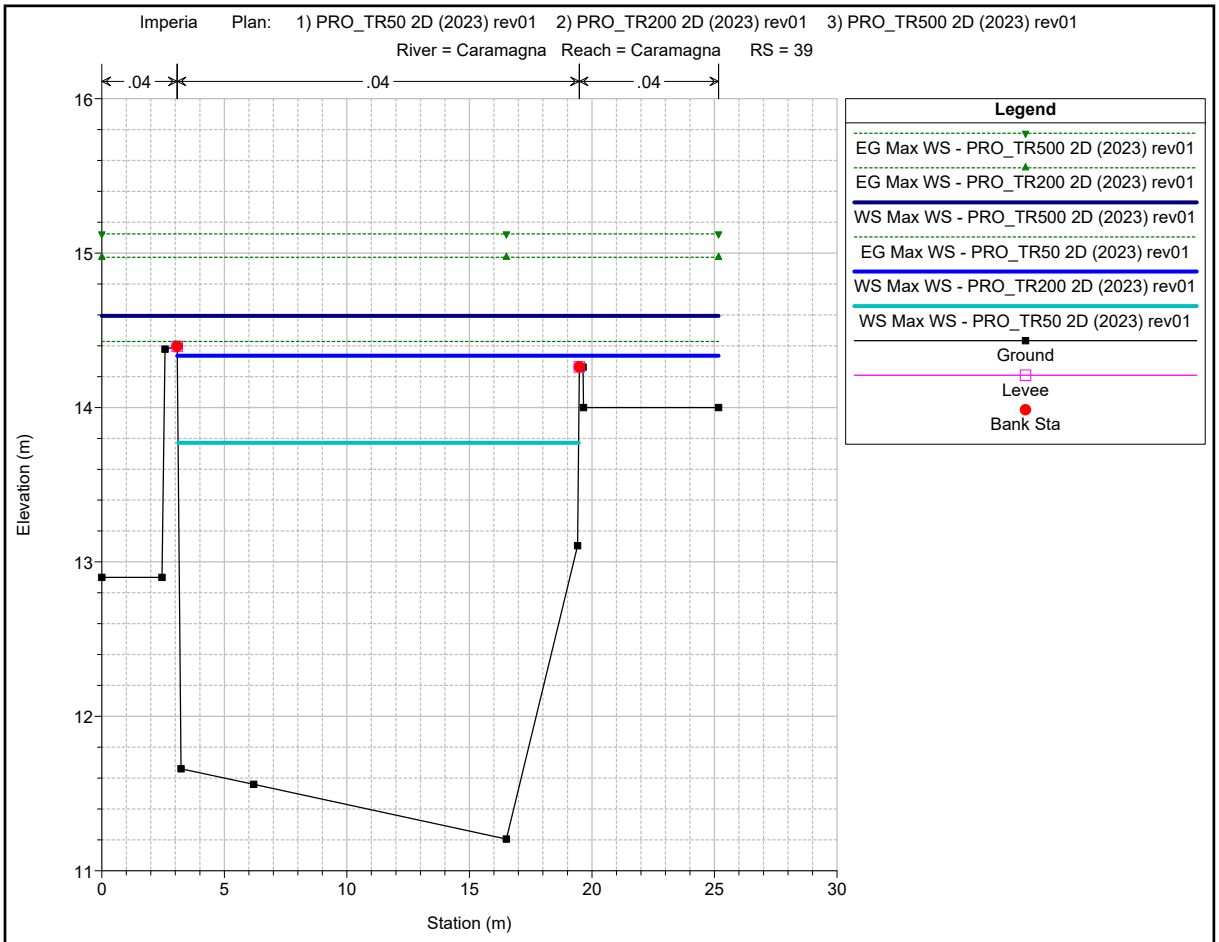

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 49
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 48
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

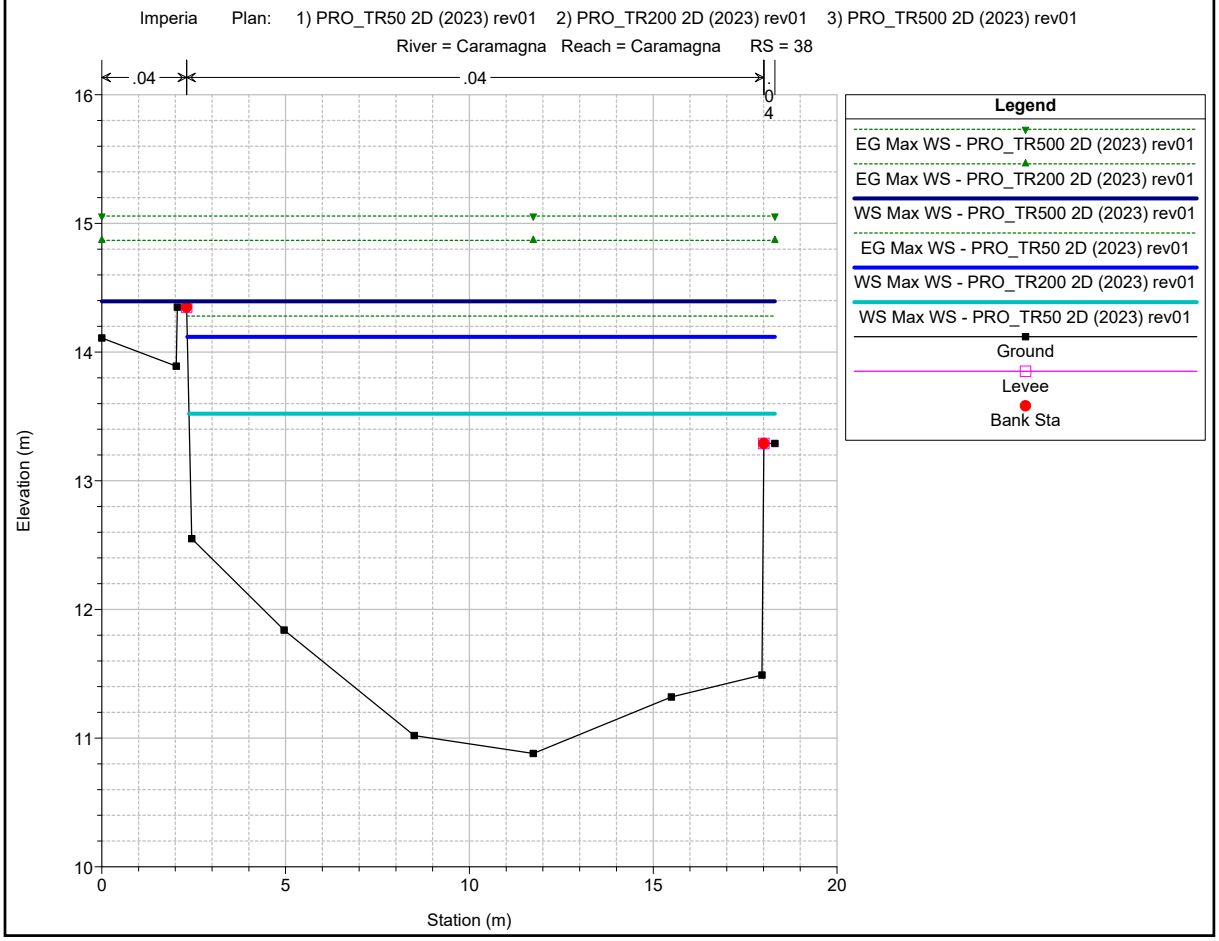

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 47
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 46
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta

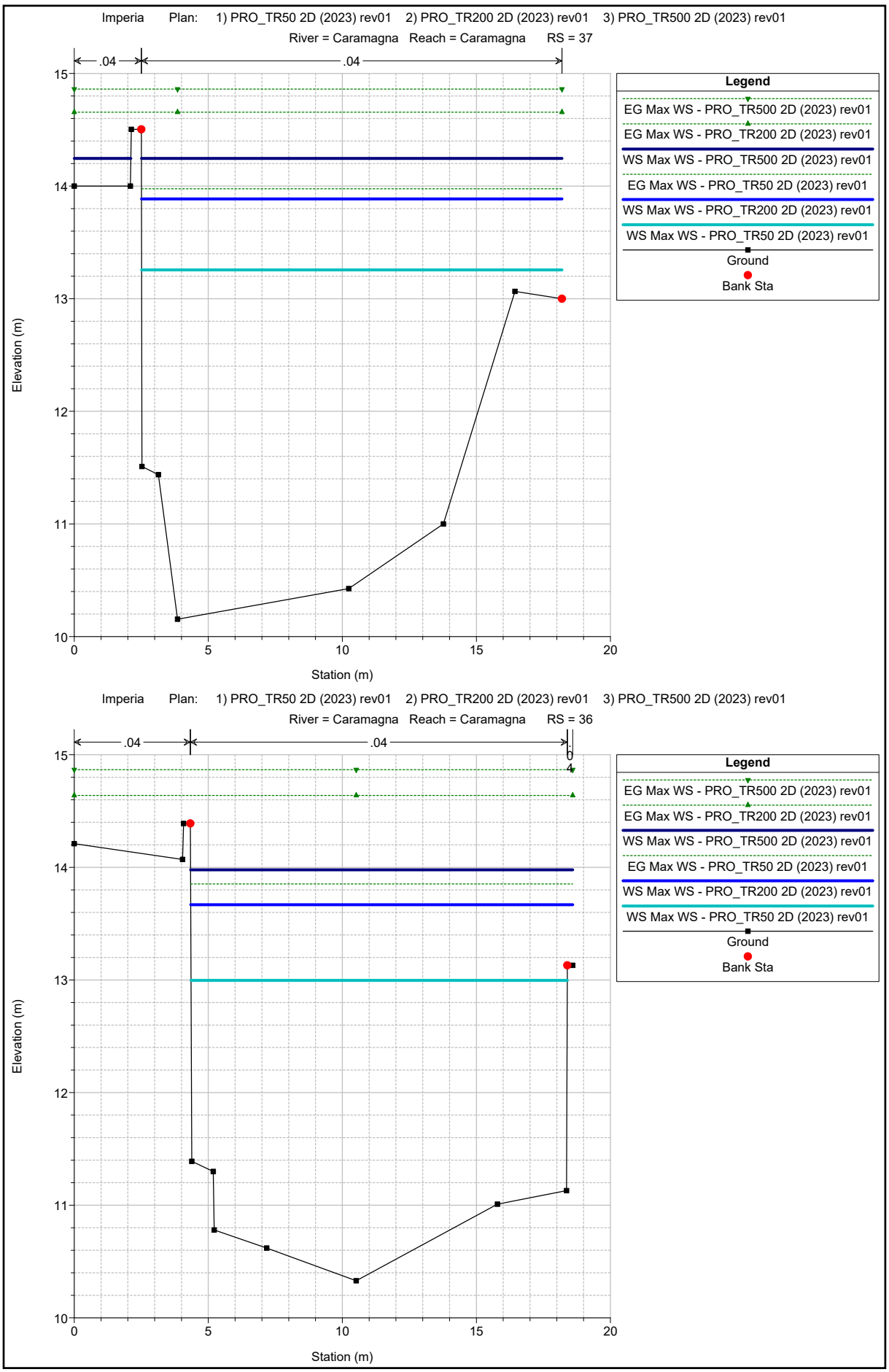

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 45
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 44
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

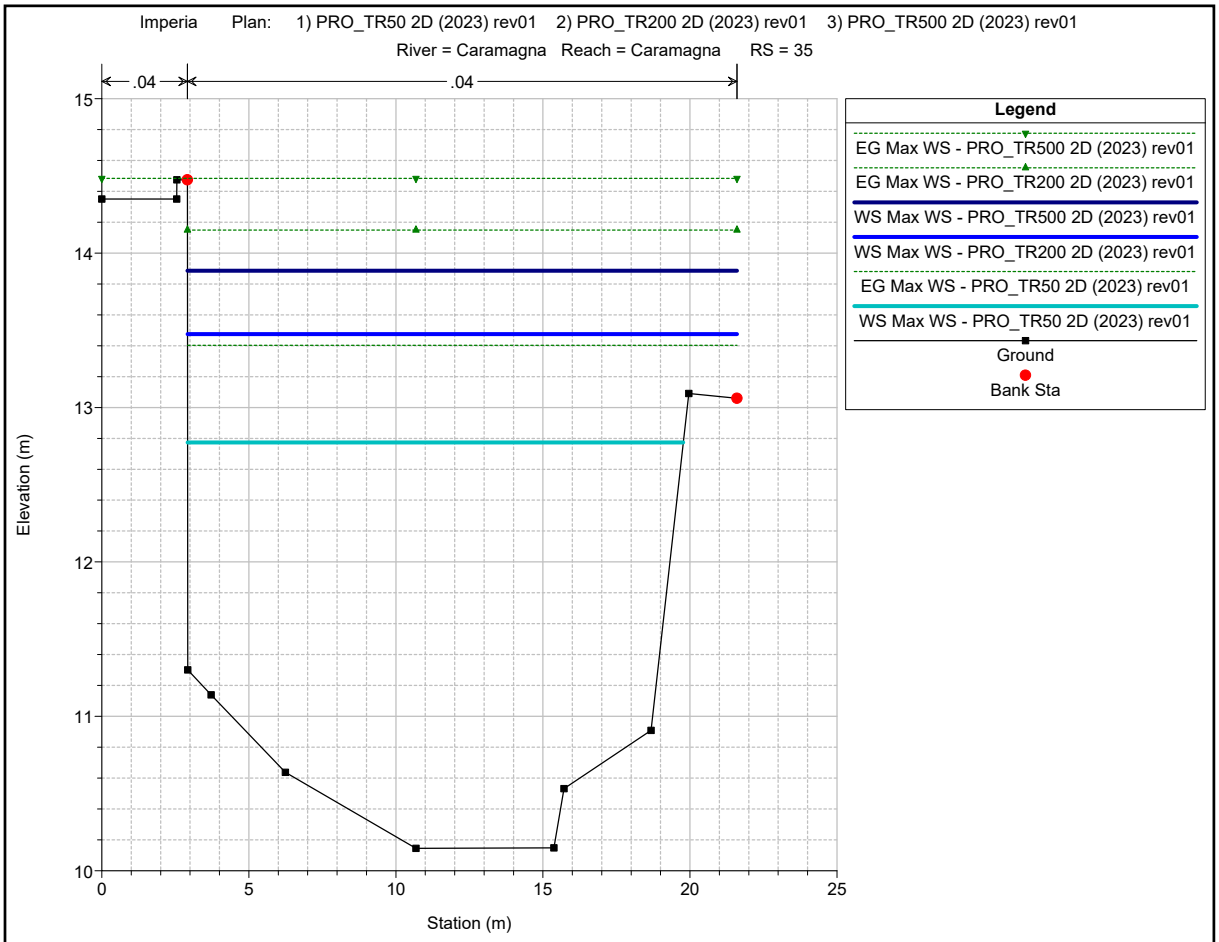

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 43
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 42
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

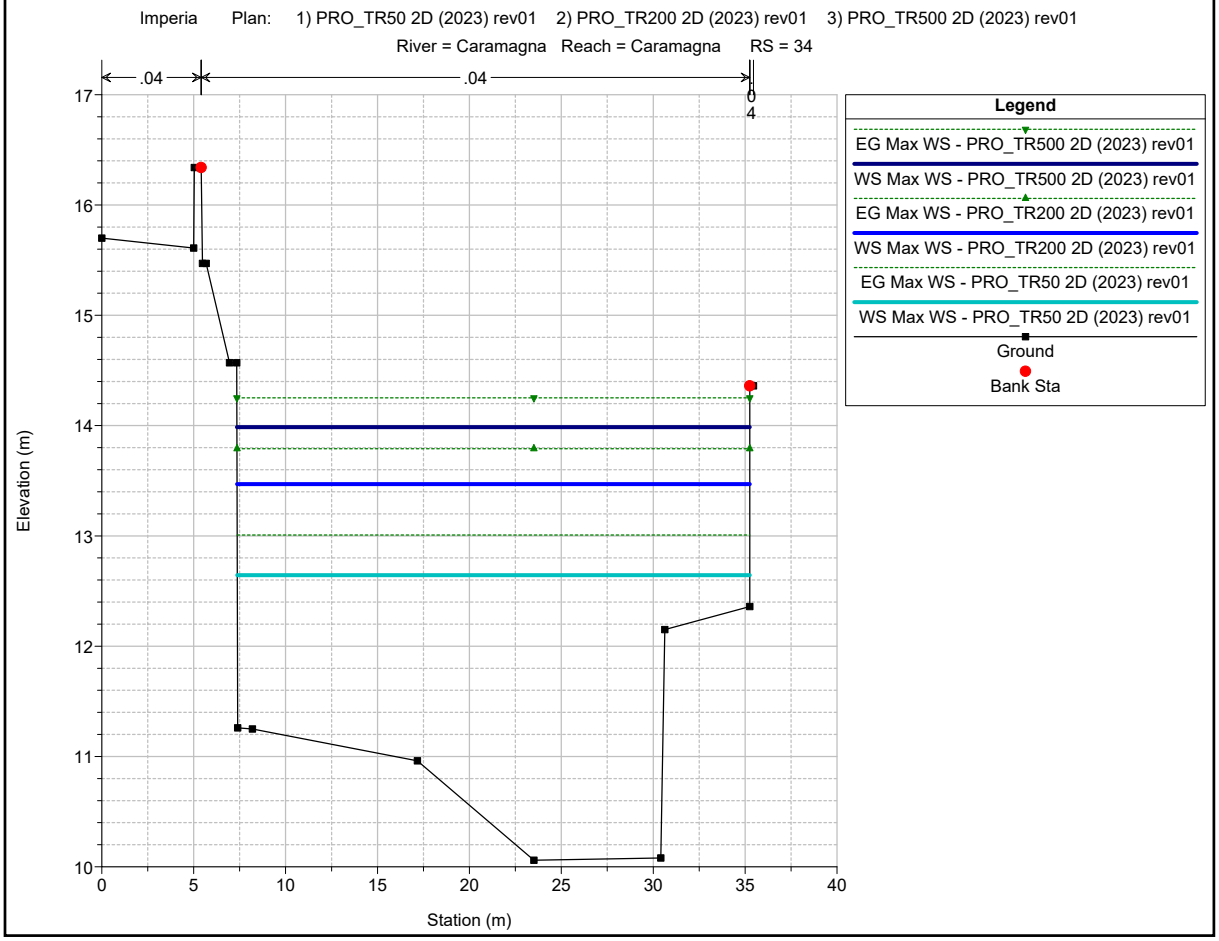

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 41
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 40
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

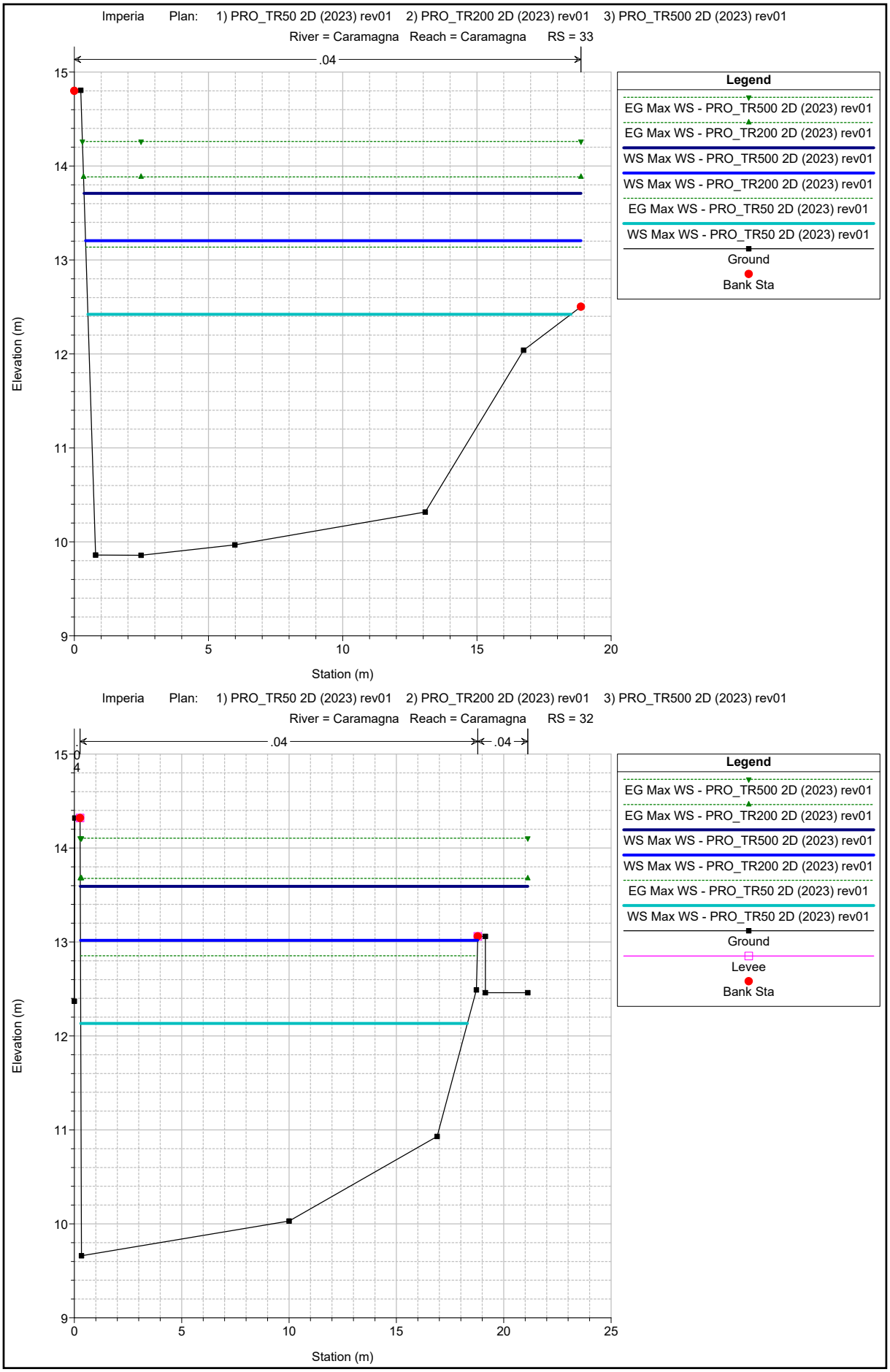

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 39
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
16
15
14
13
12
11
0
5
10
15
20
25
30

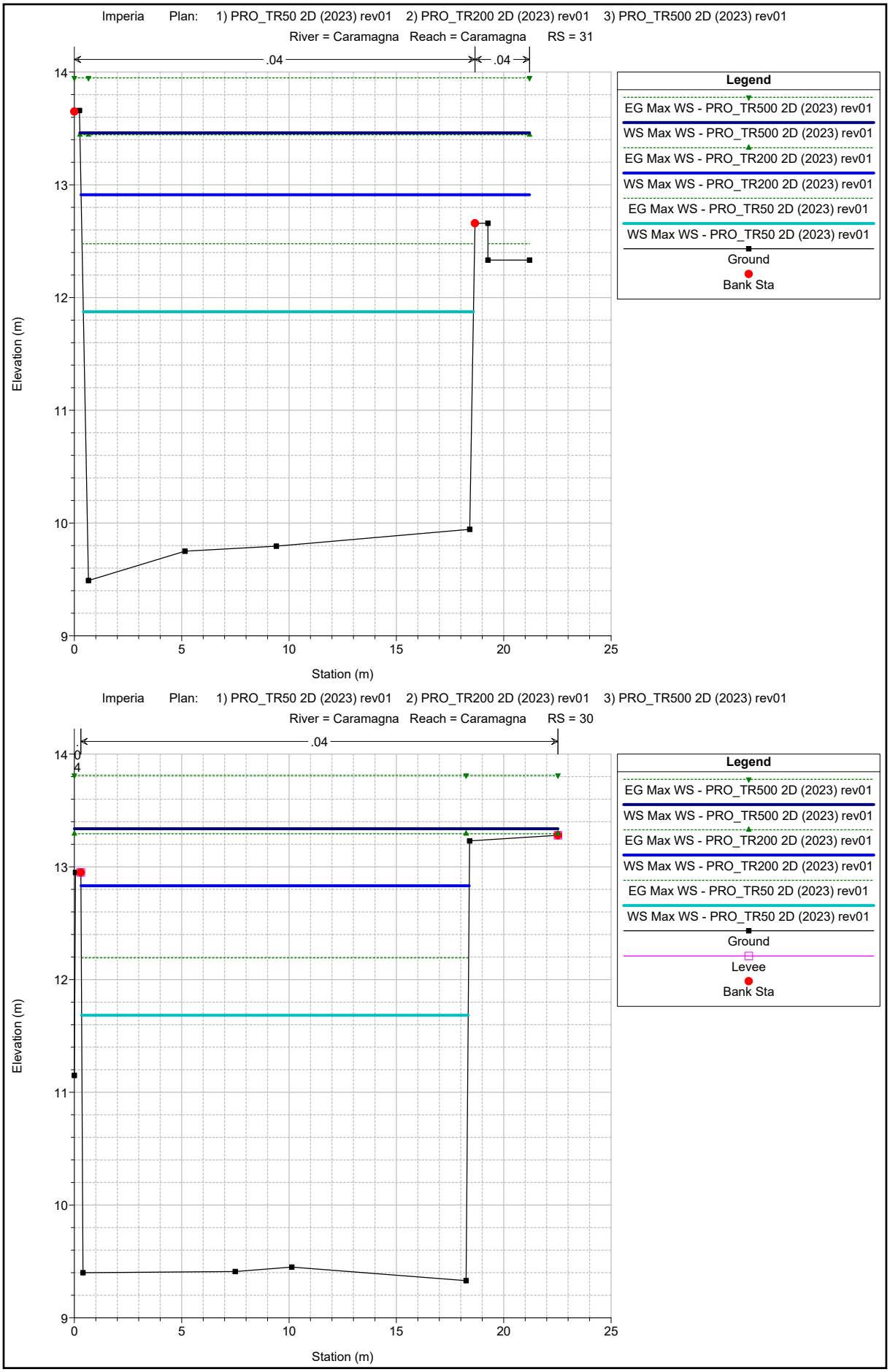

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 38
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
16
15
14
13
12
11
10
0
5
10
15
20

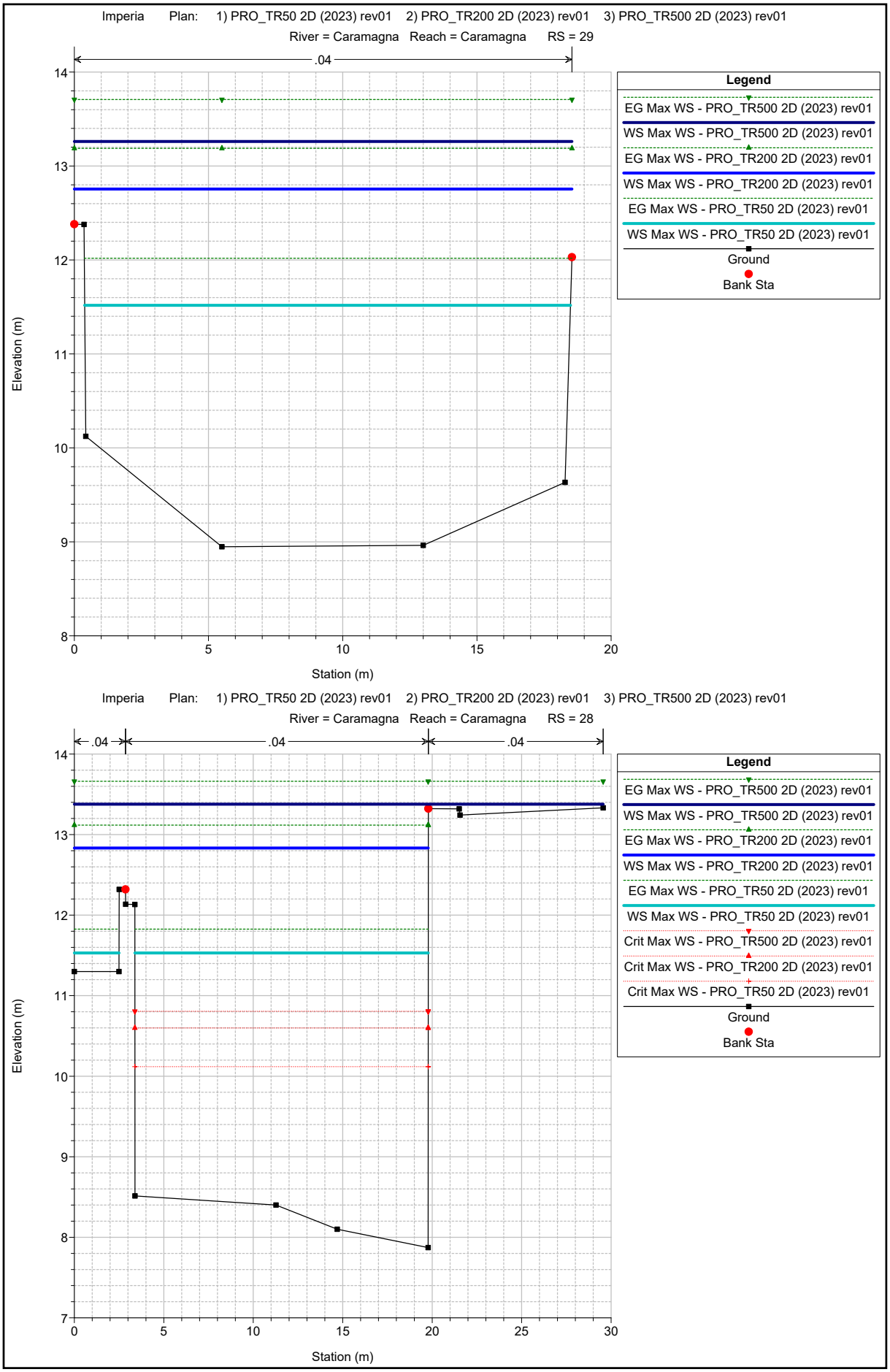

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 37
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 36
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

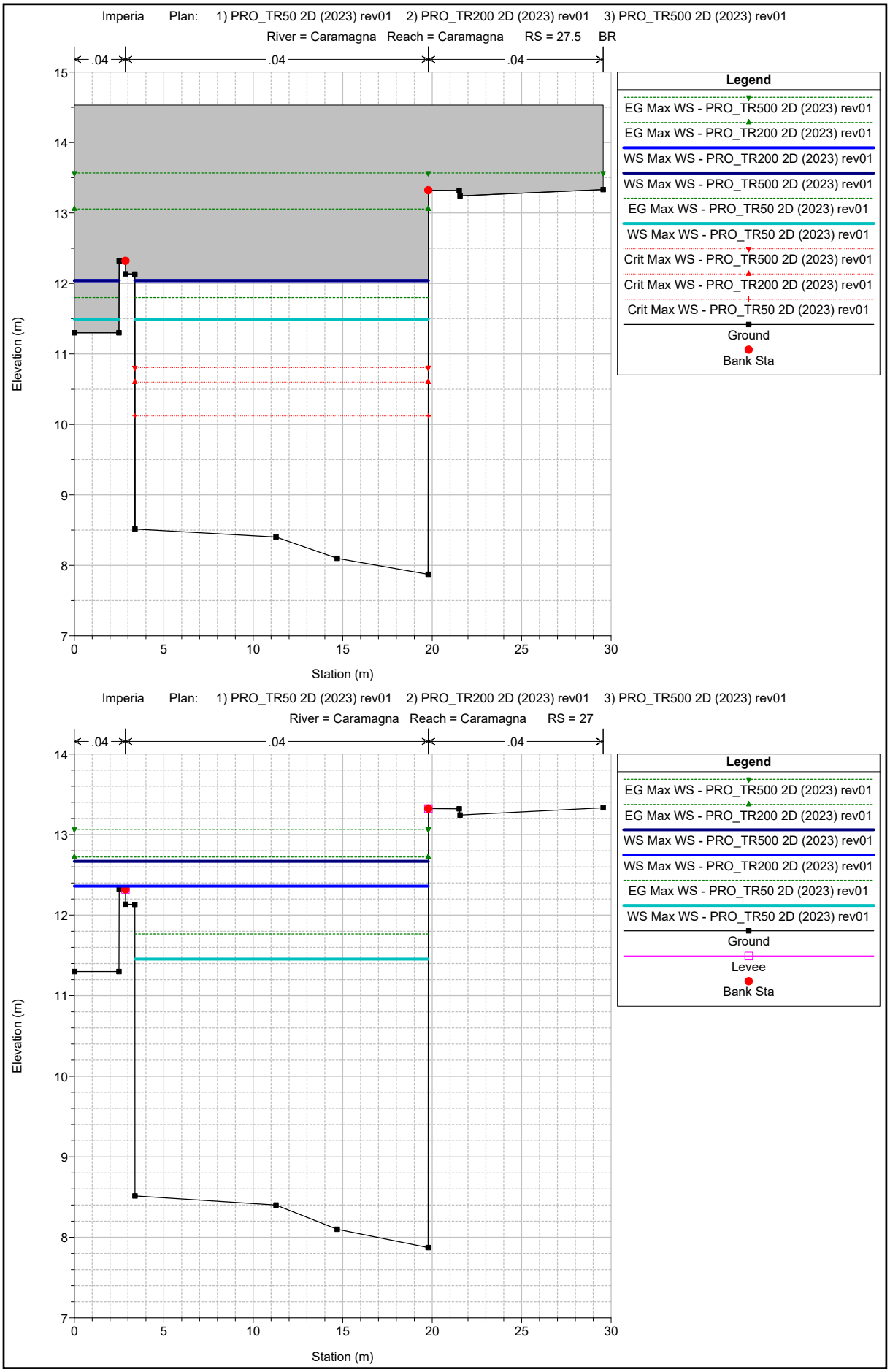

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 35
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
15
14
13
12
11
10
0
5
10
15
20
25

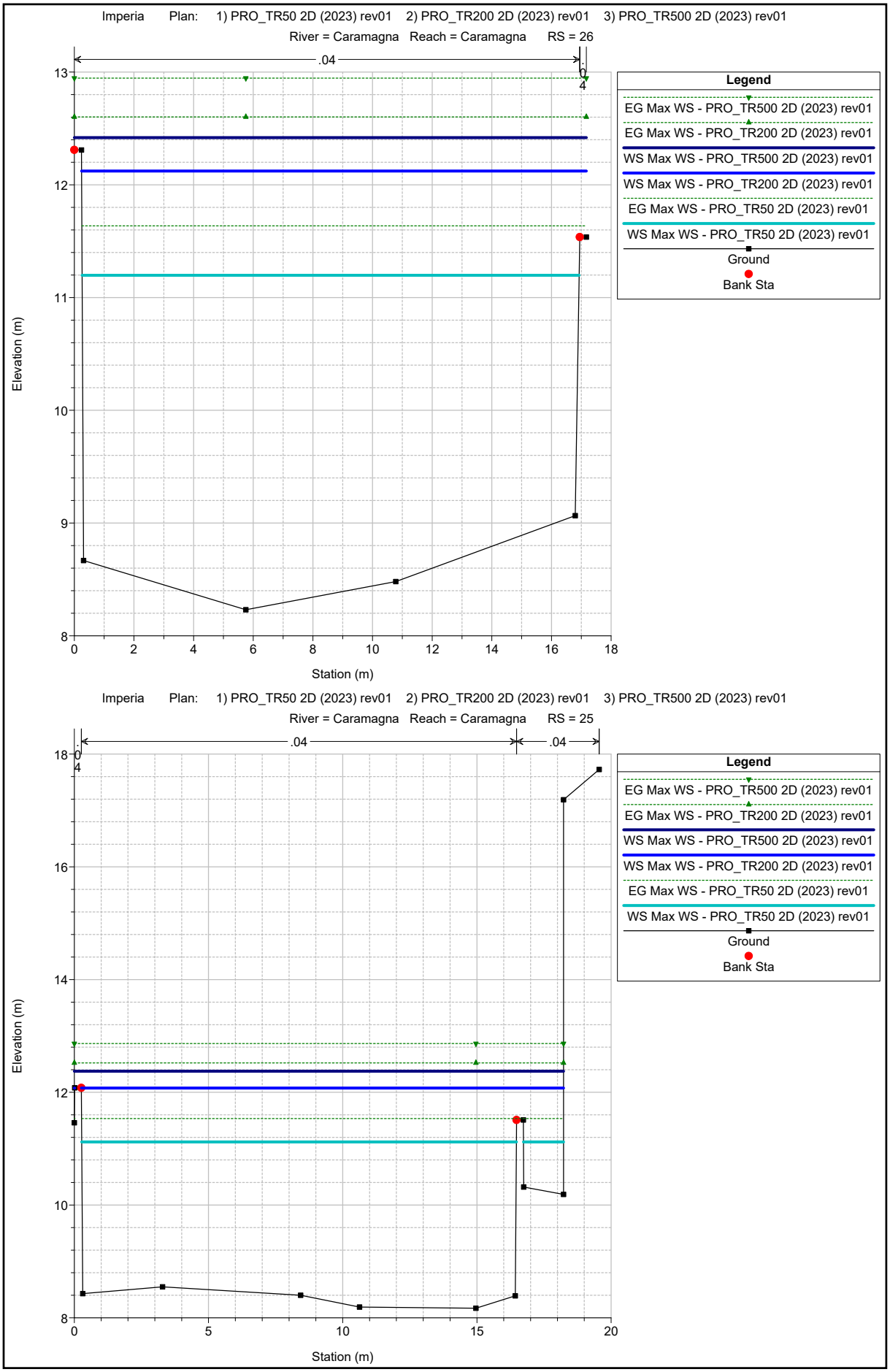

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 34
.04
.04
0
4
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
17
16
15
14
13
12
11
10
0
5
10
15
20
25
30
35
40

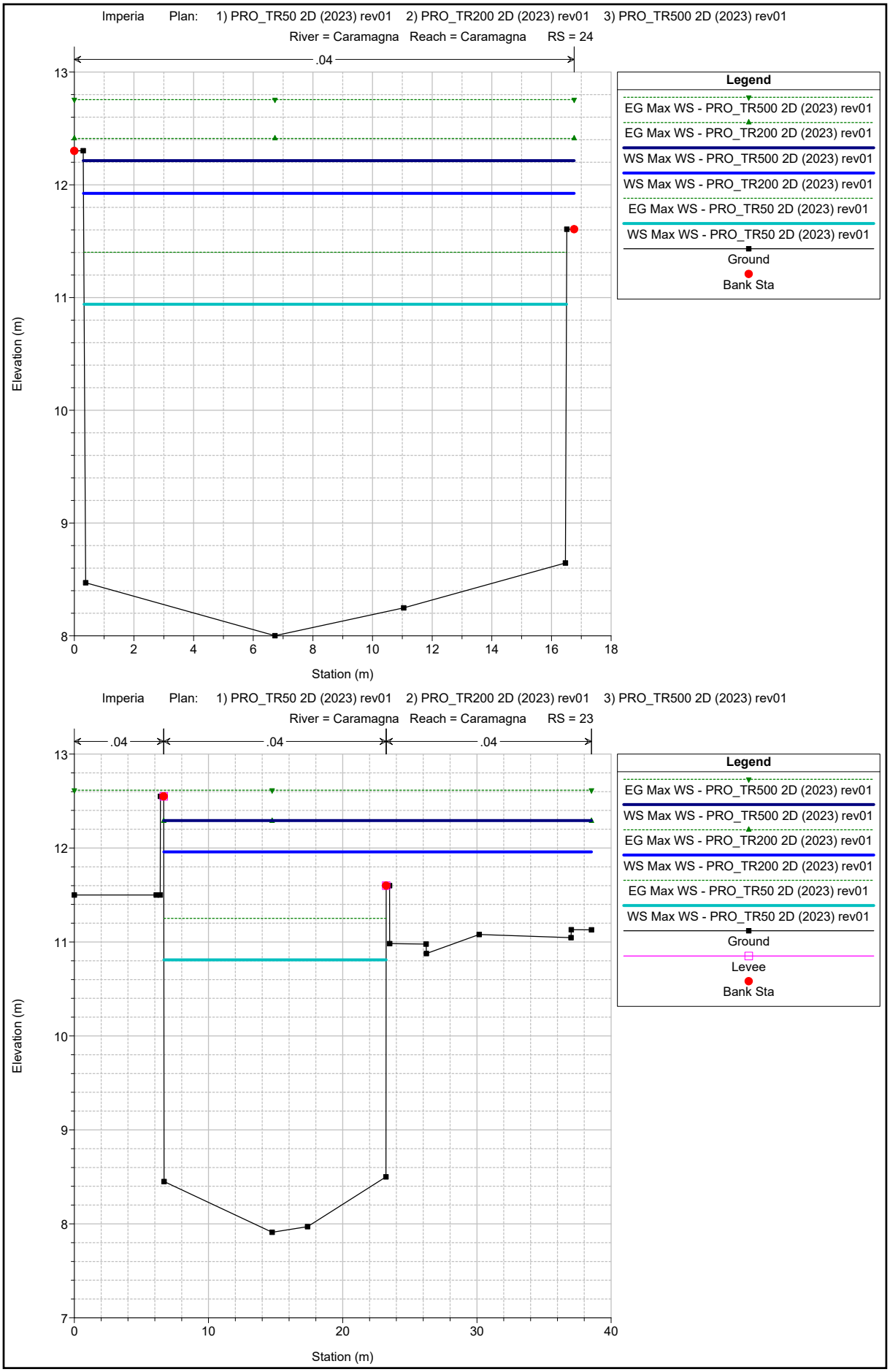

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 33
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 32
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

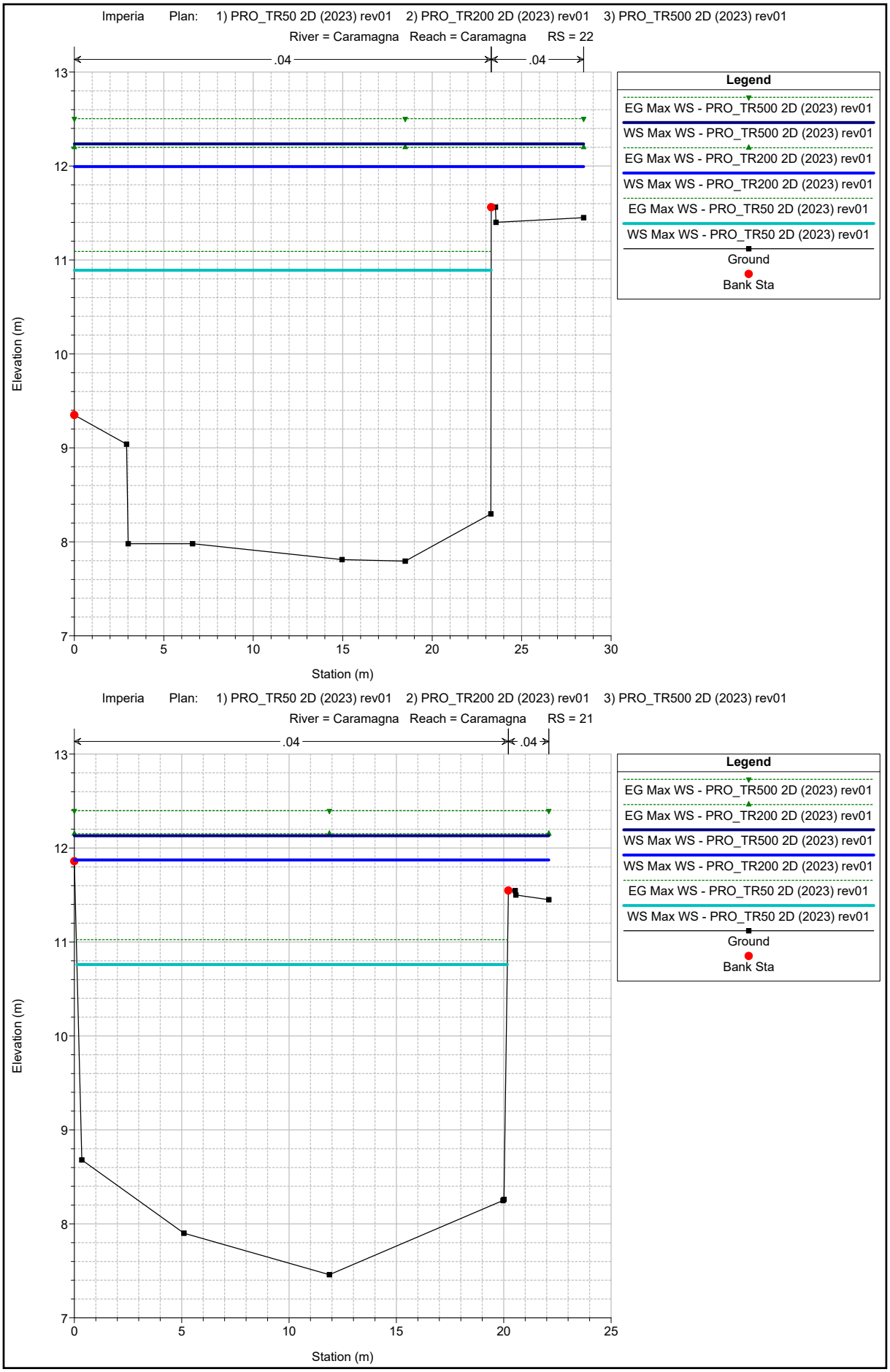

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 31
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 30
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

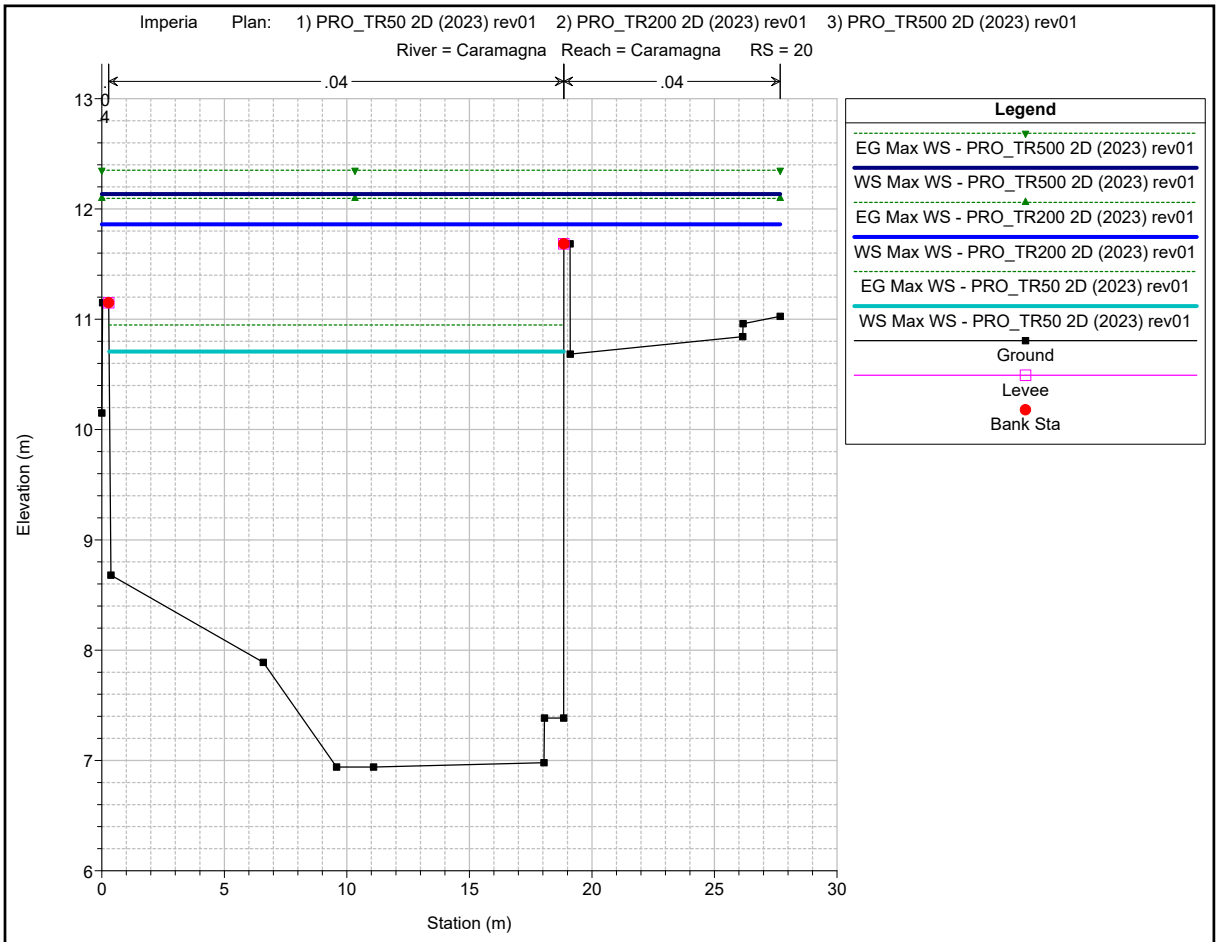

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 29
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 28
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

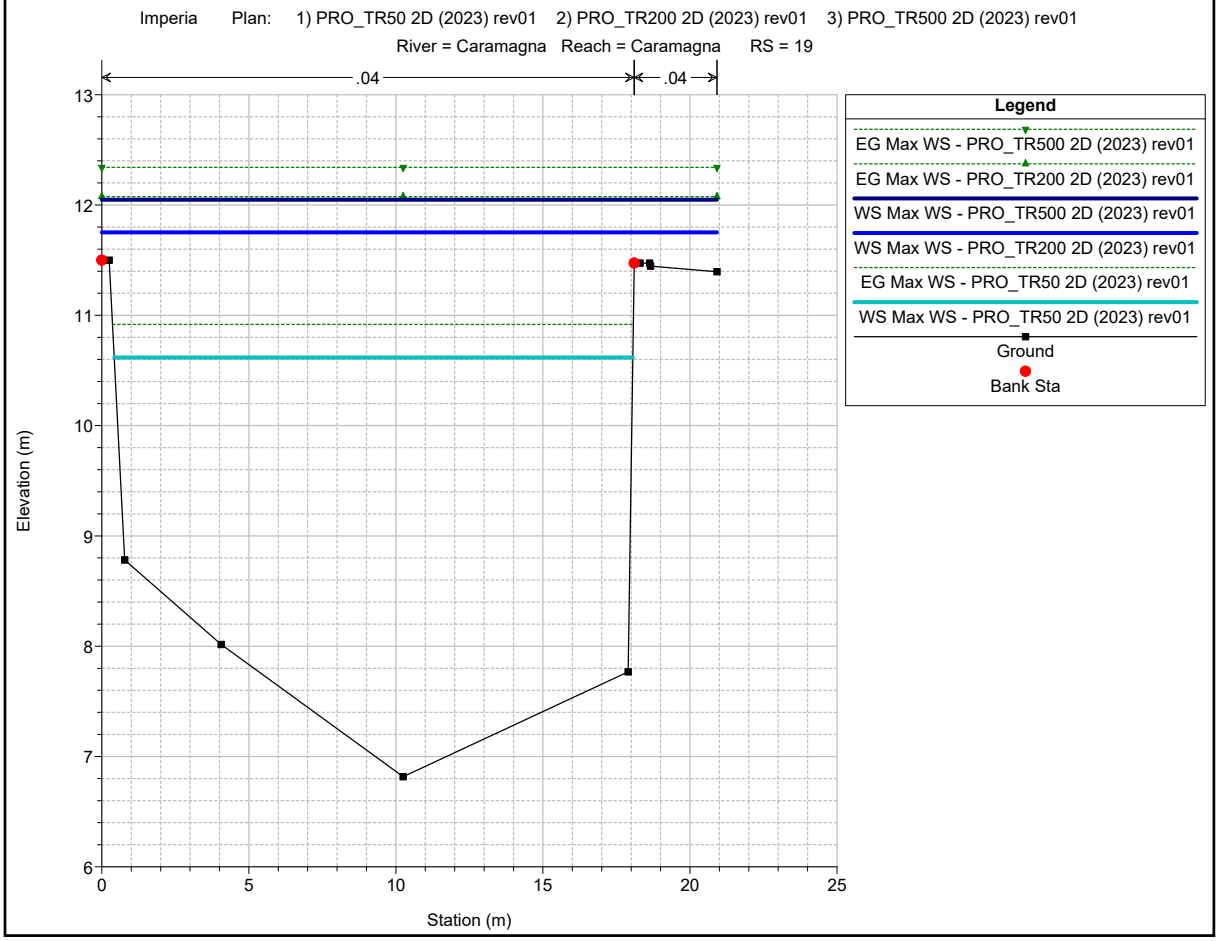

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27.5 BR
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

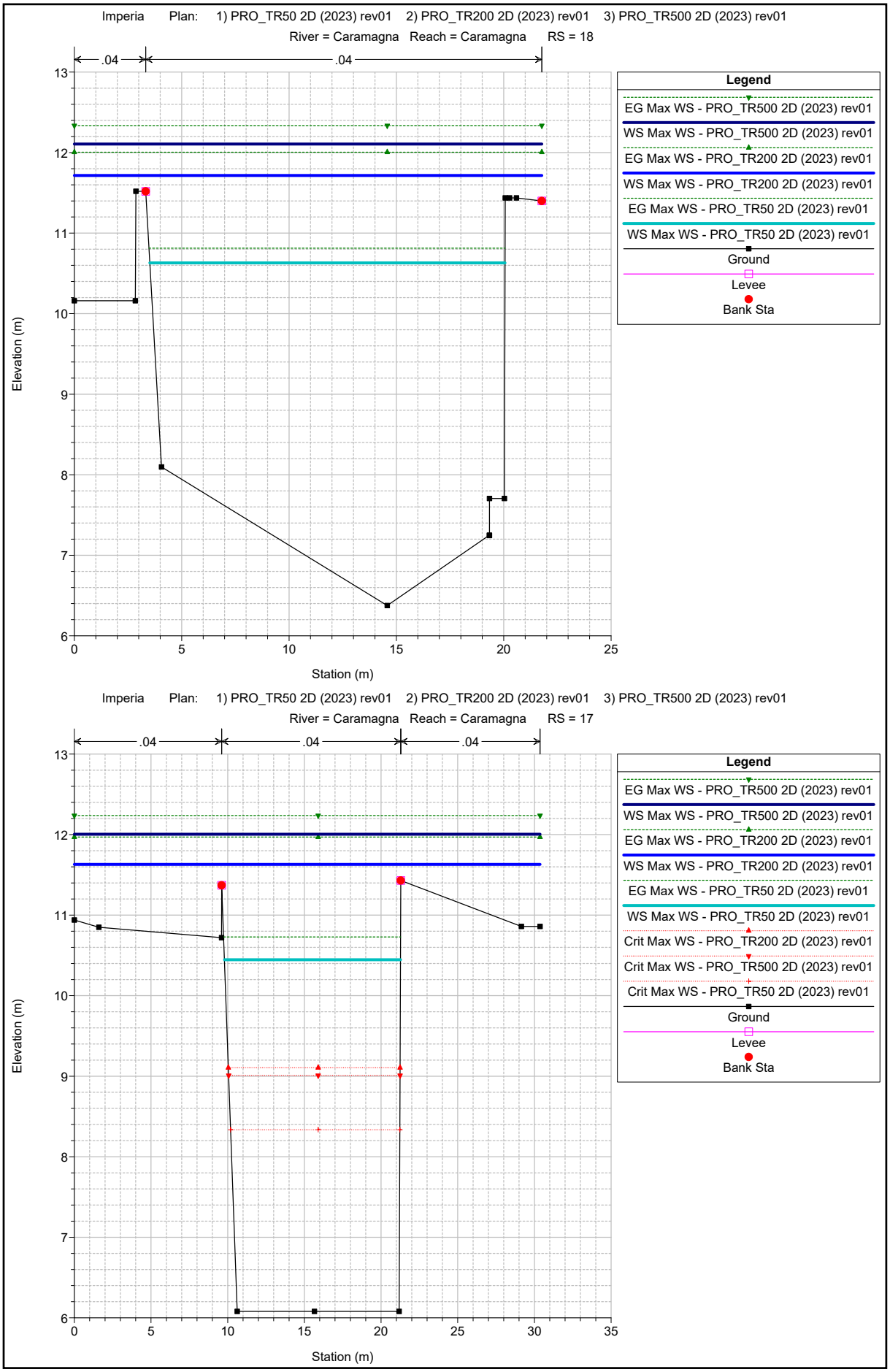

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 26
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 25
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

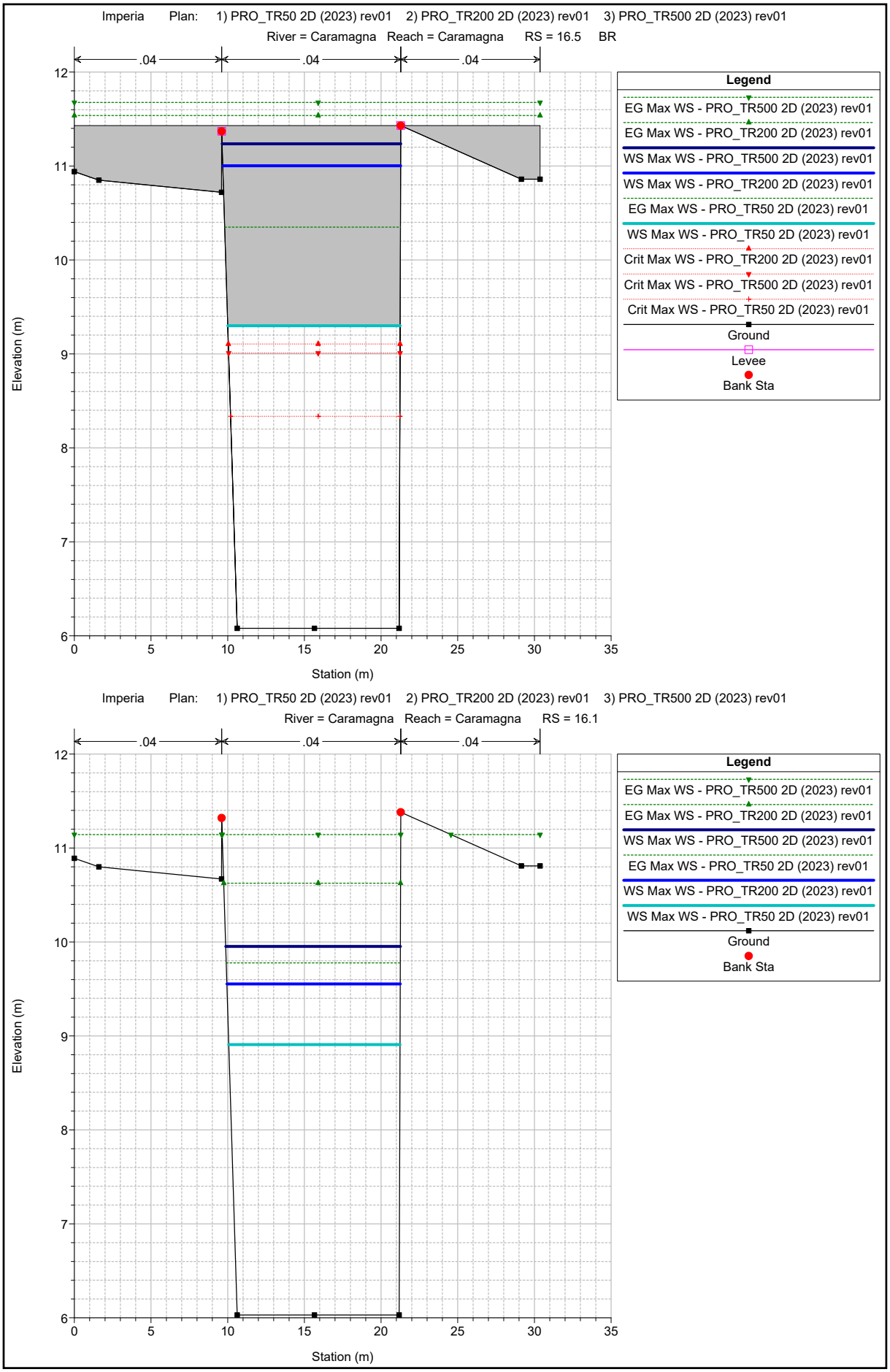

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 24
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 23
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

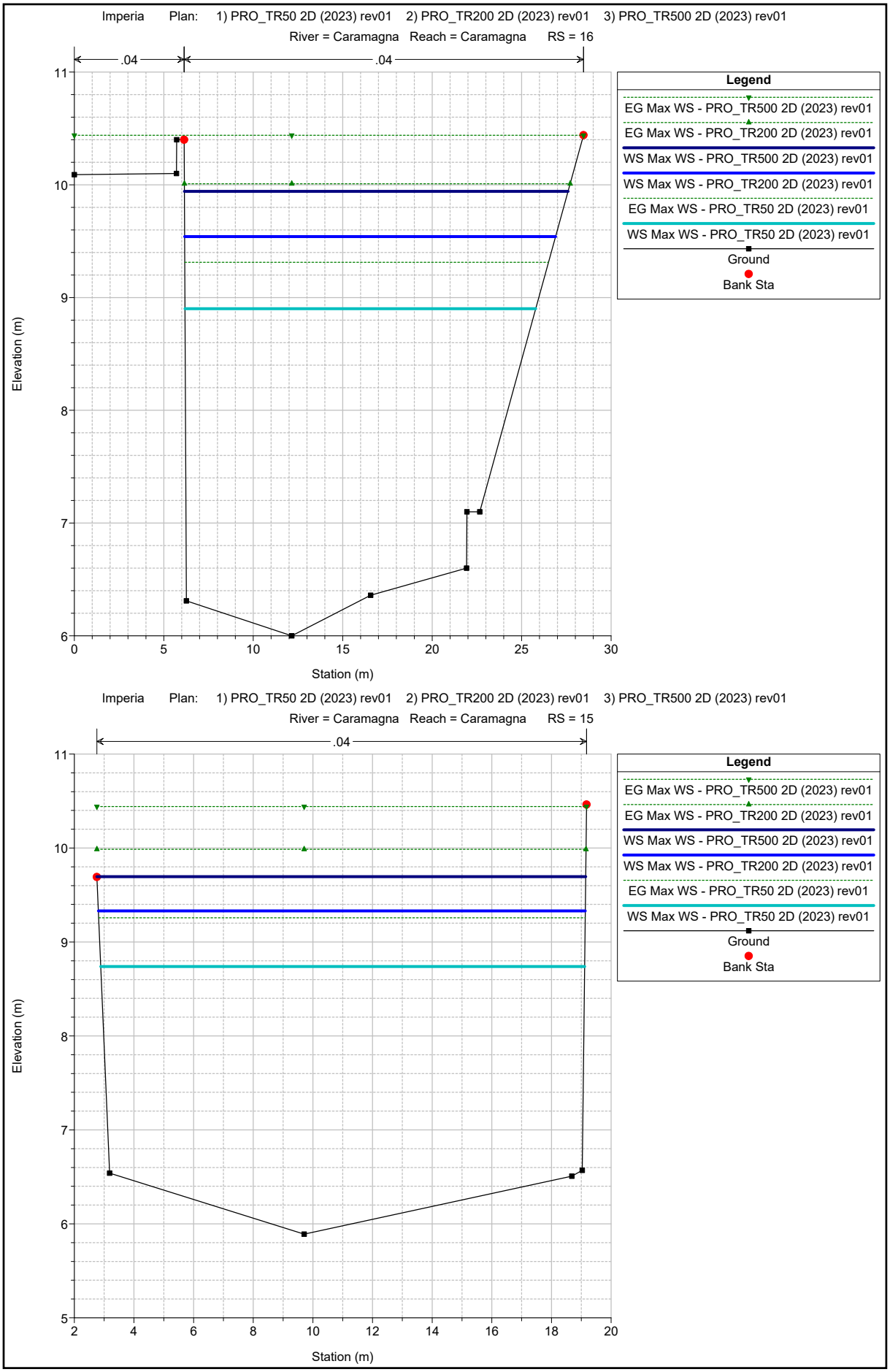

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 22
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 21
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

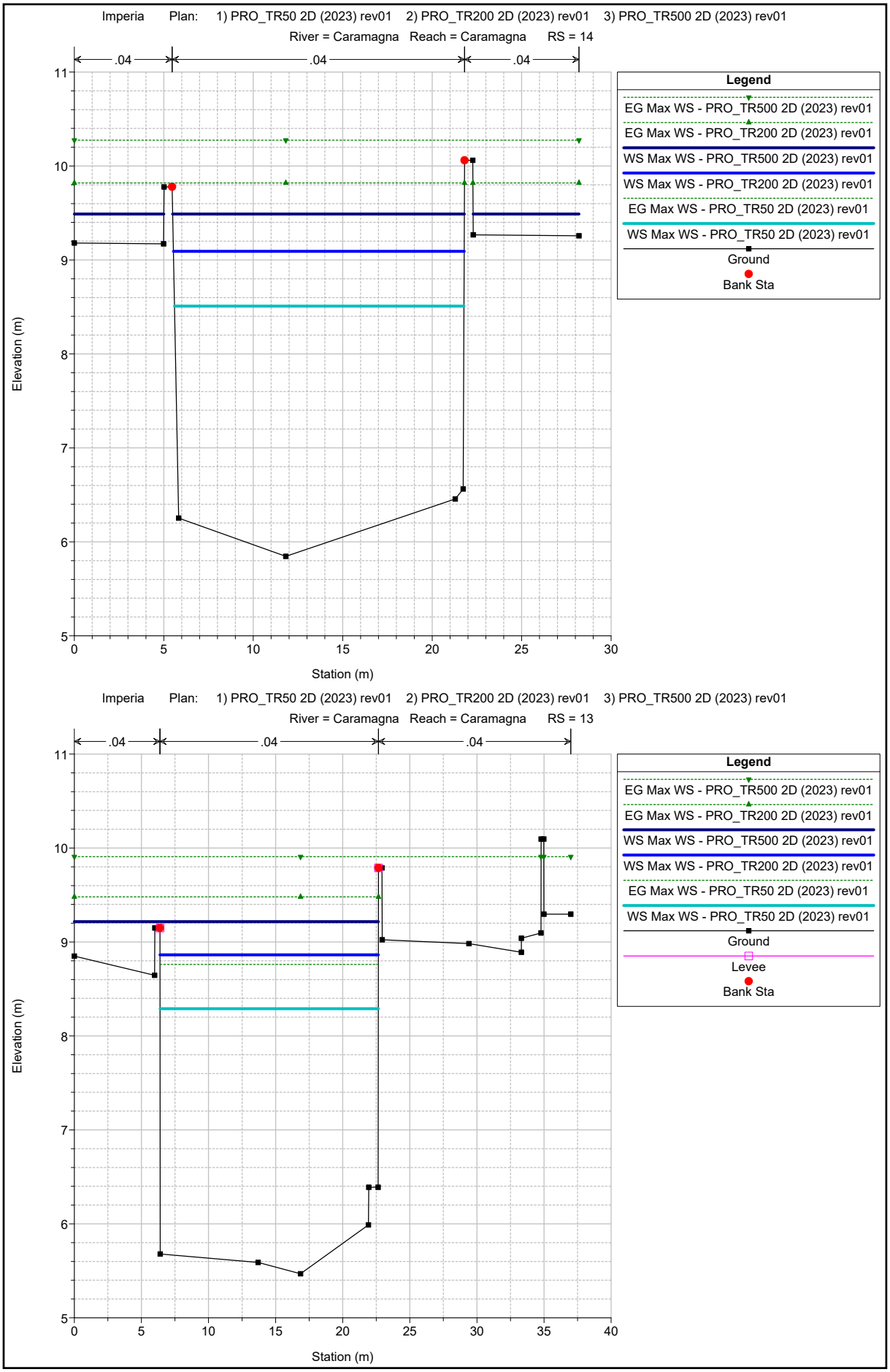

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 20
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
13
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25
30

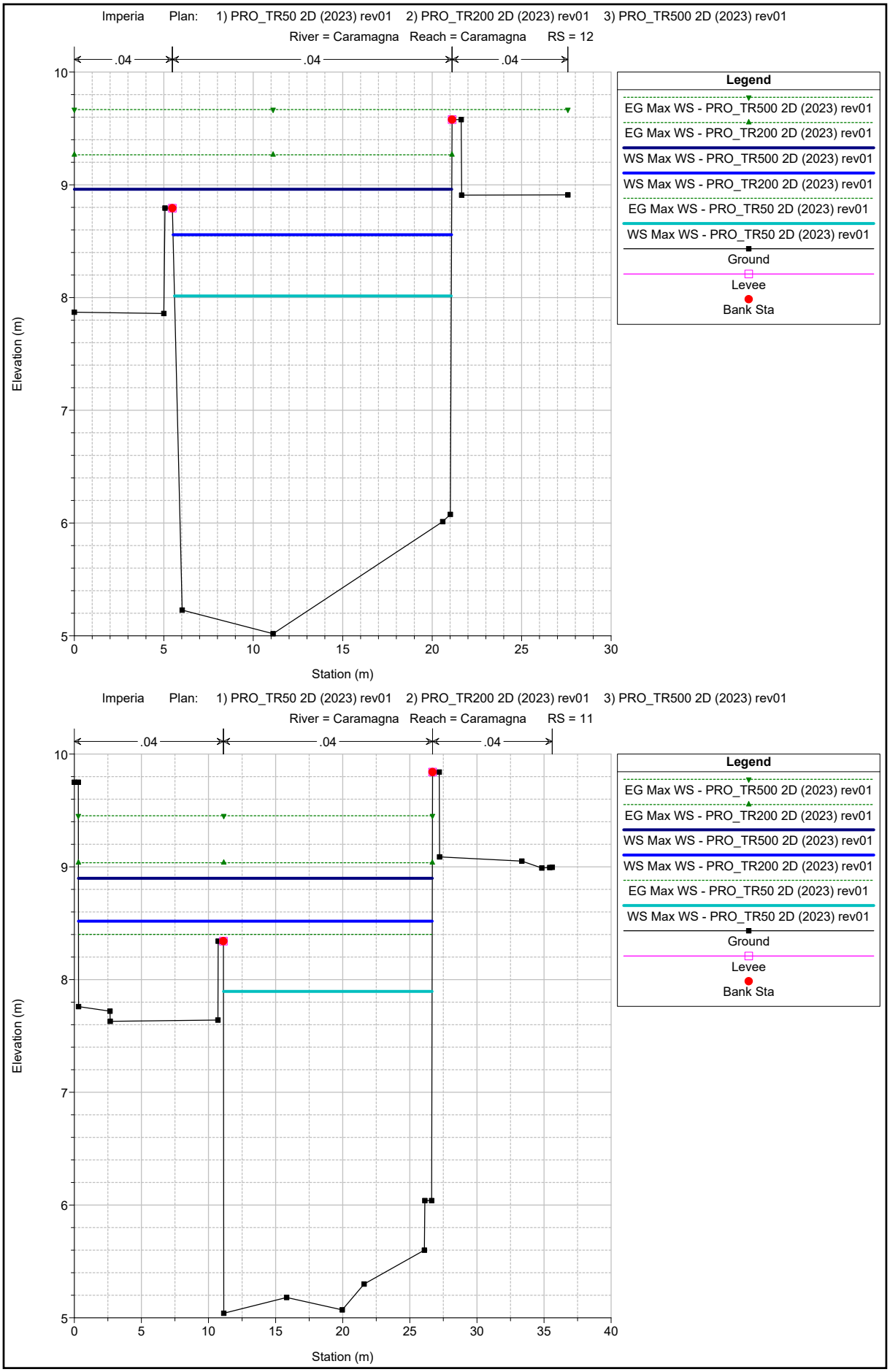

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 19
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
13
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

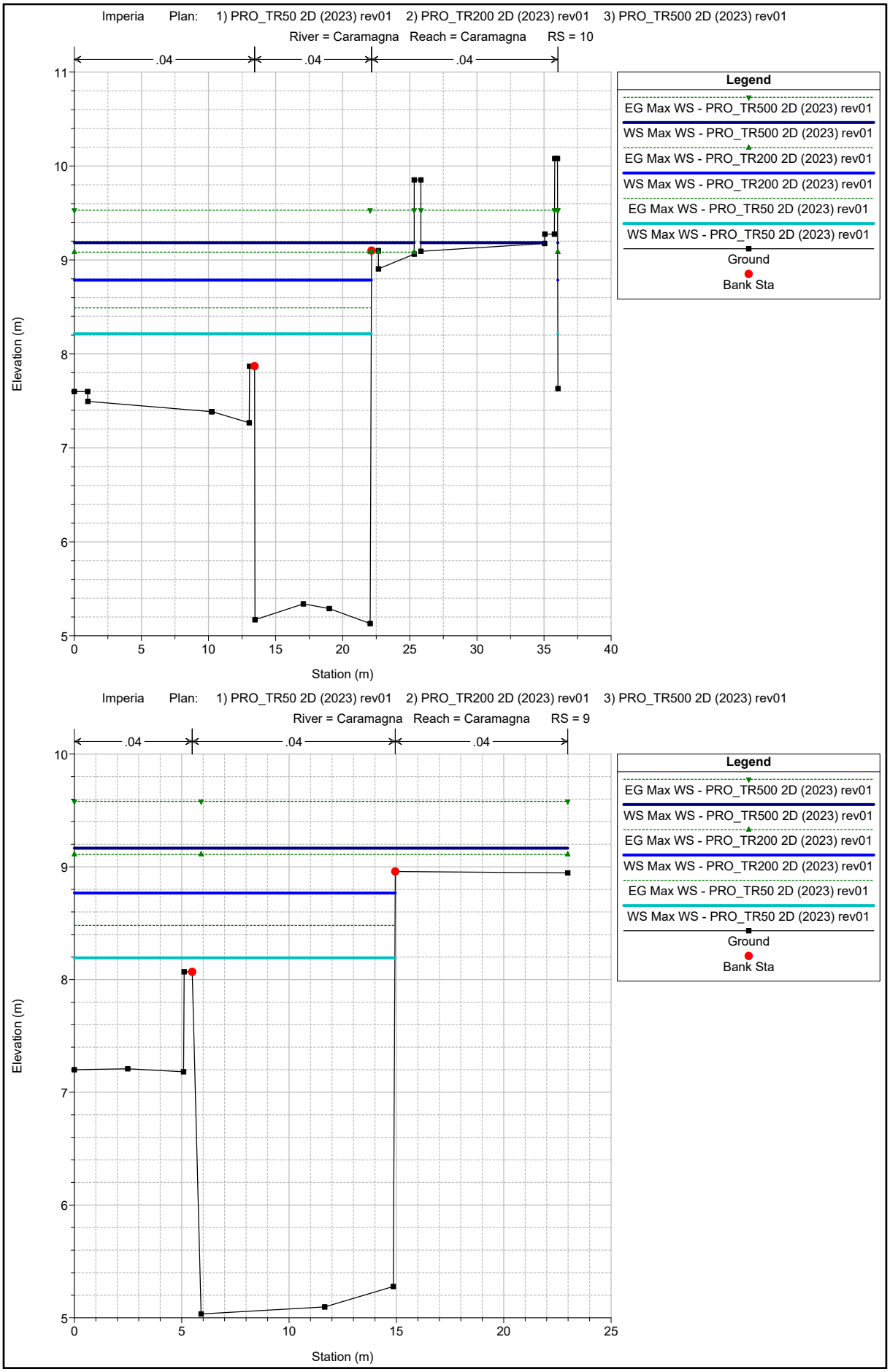

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 18
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 17
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

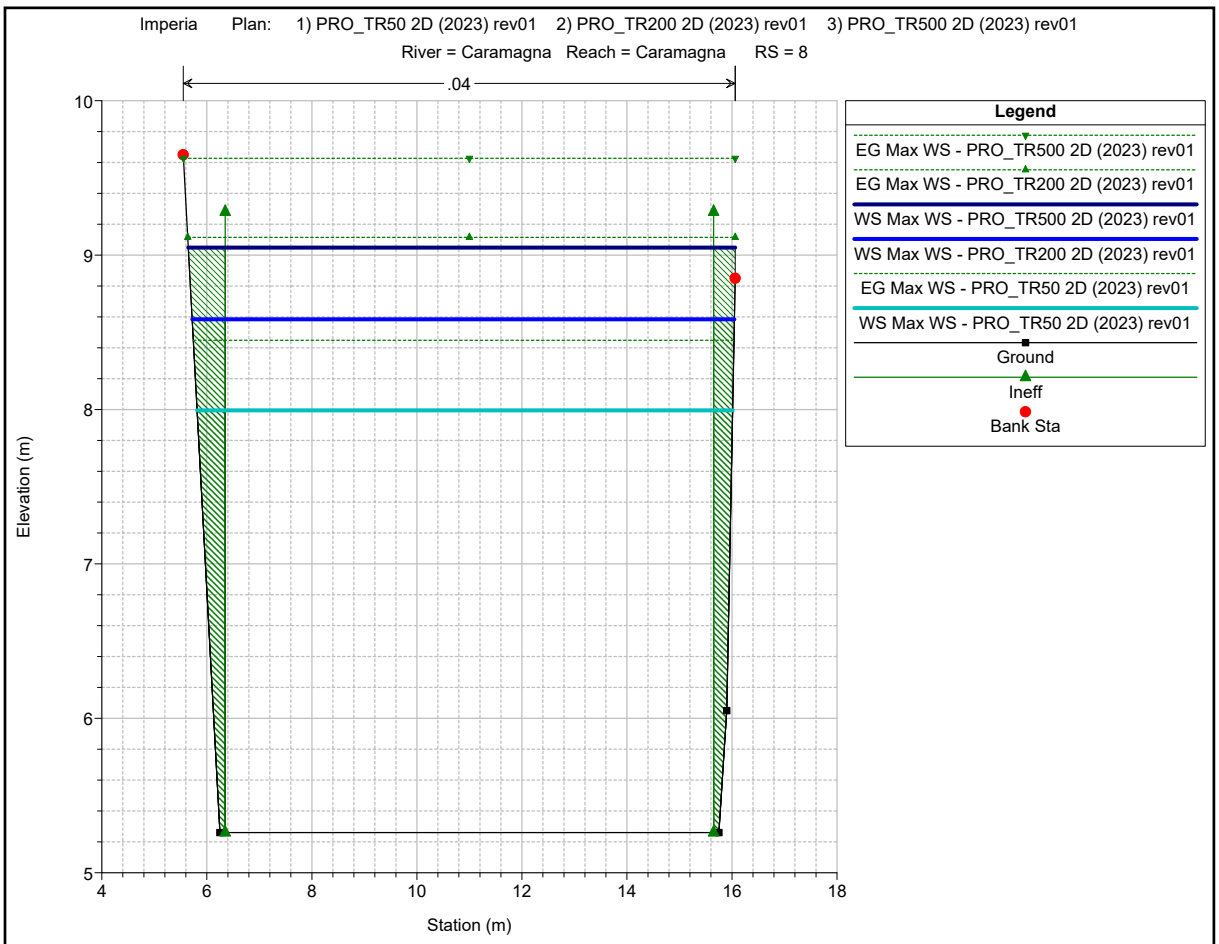

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.5 BR
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.1
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

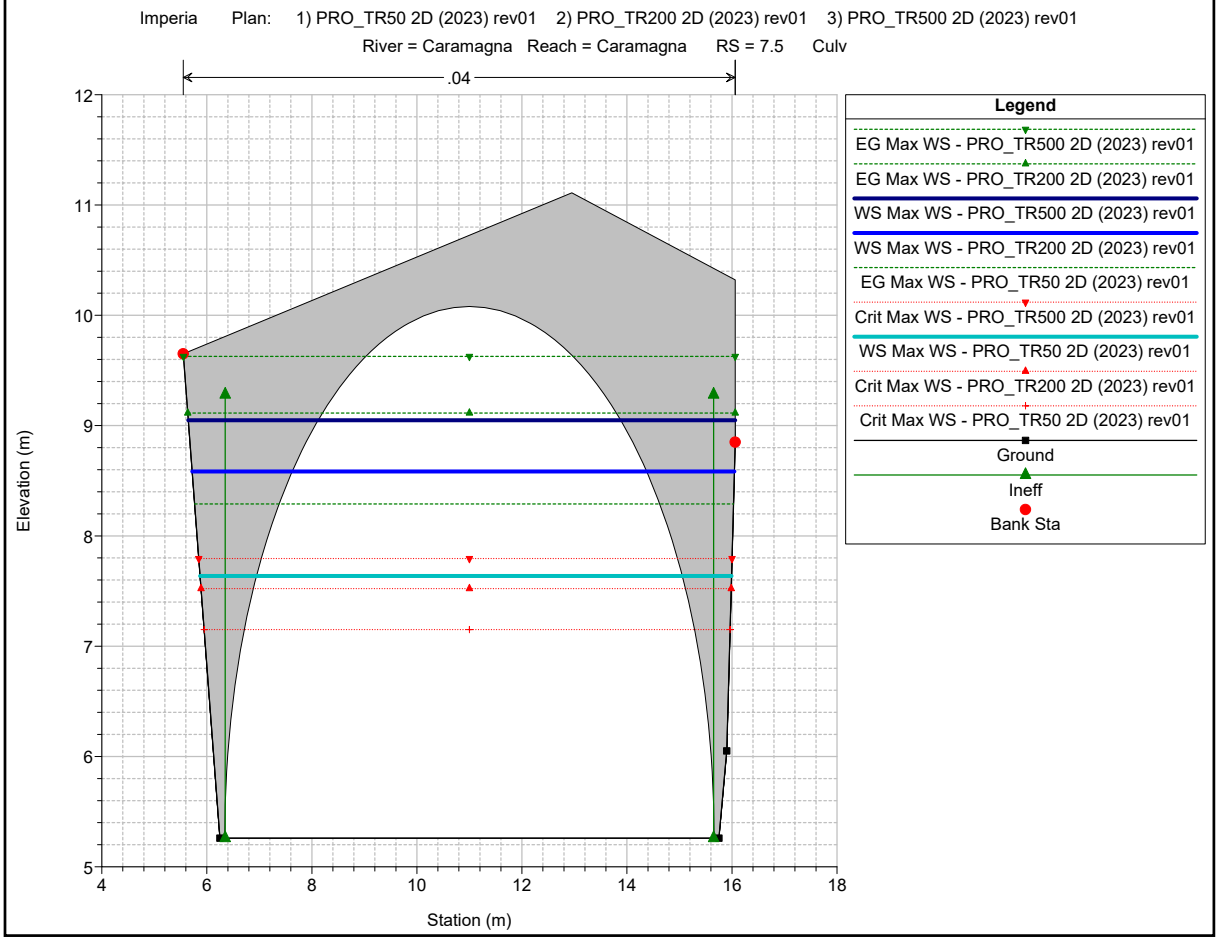

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 15
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

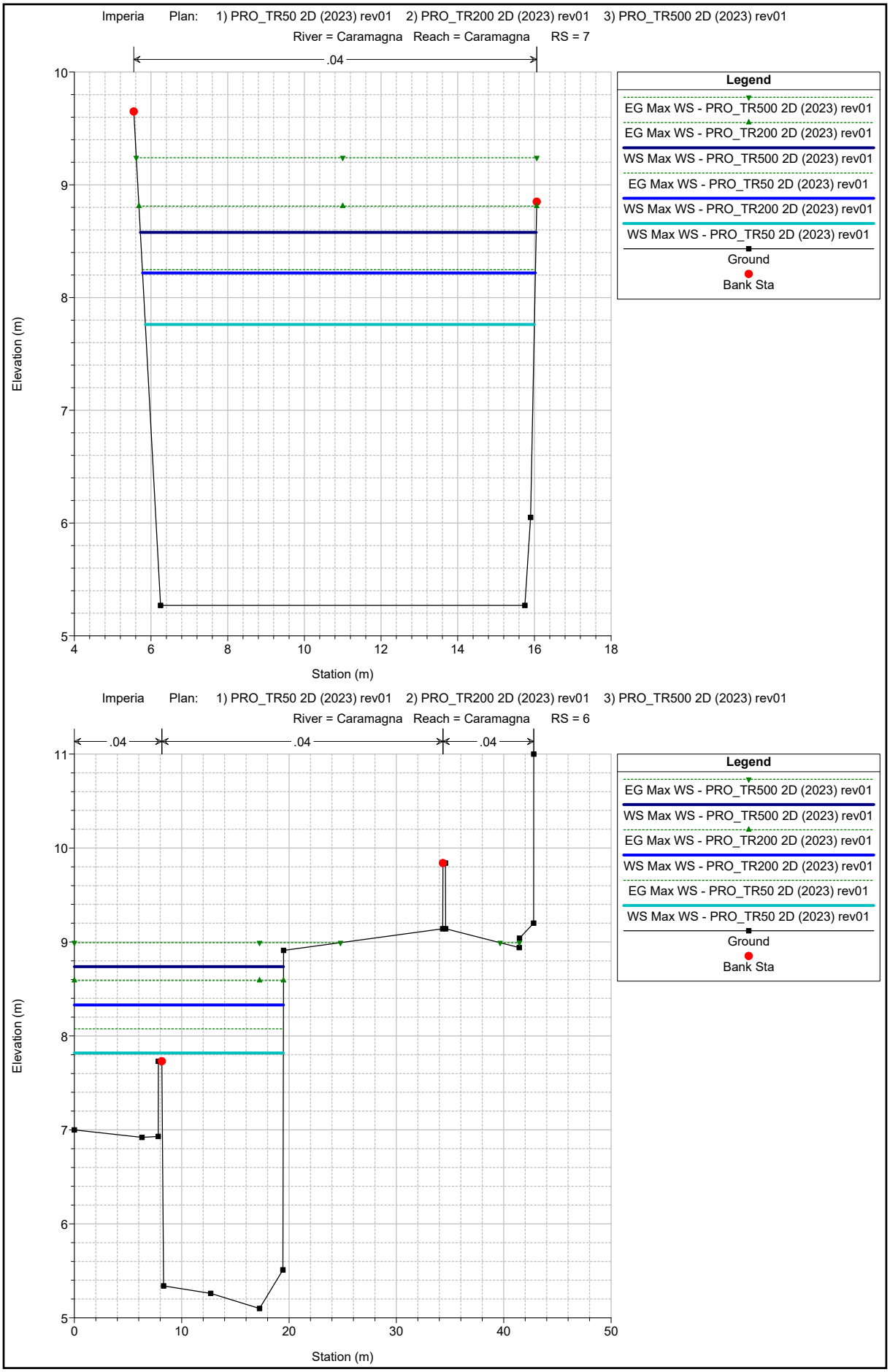

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 14
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 13
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

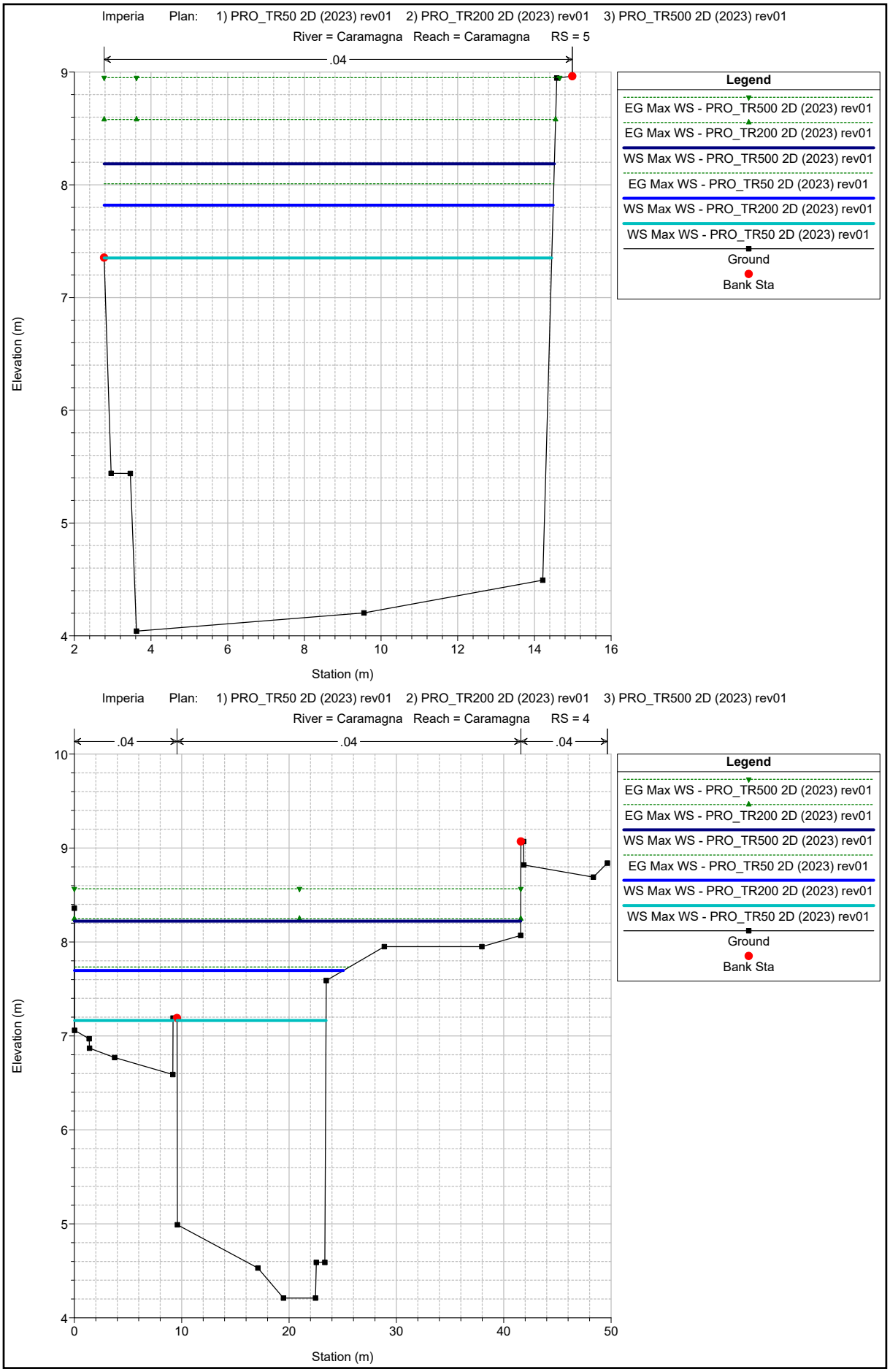

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 12
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 11
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

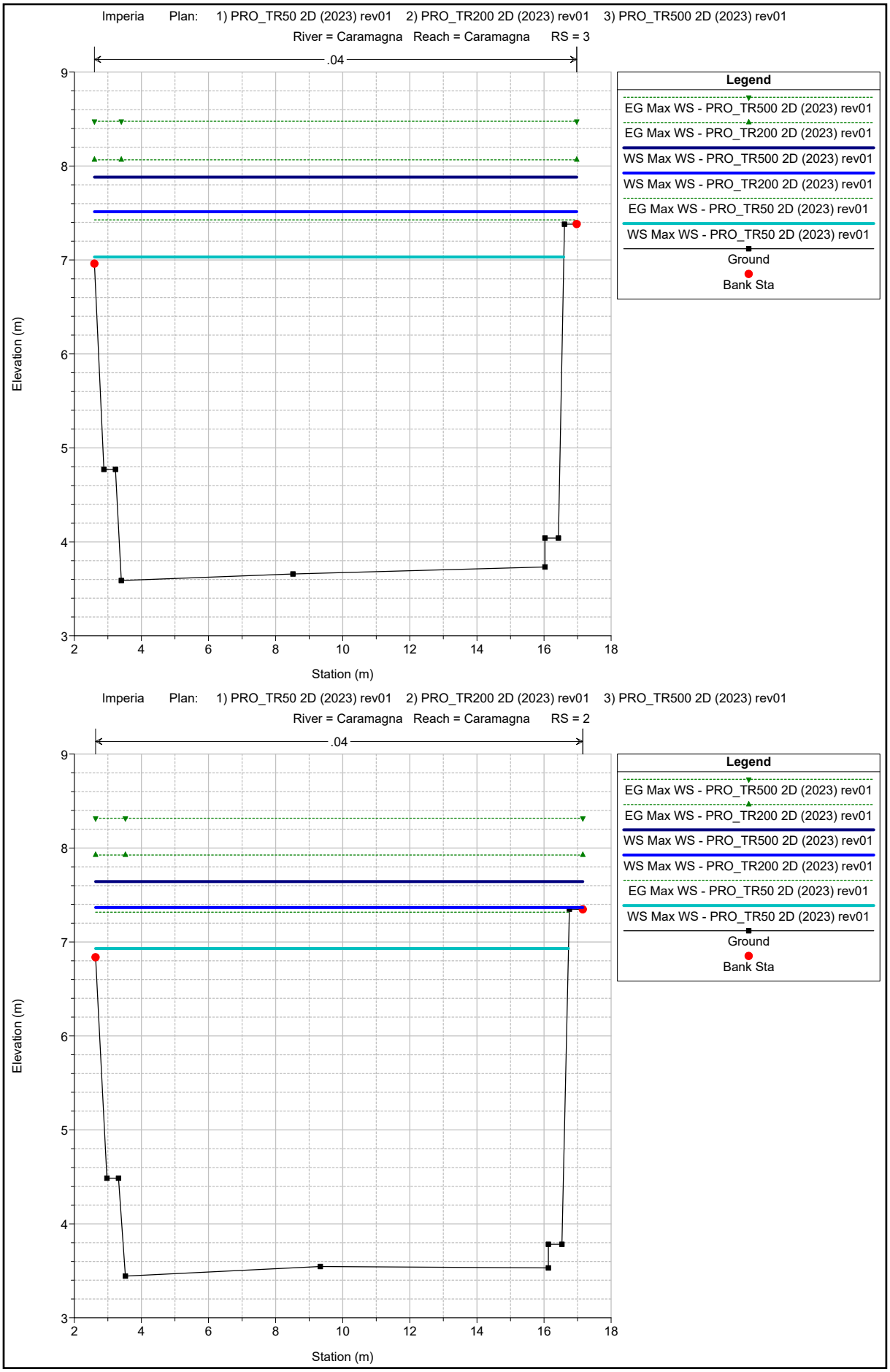

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 10
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 9
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

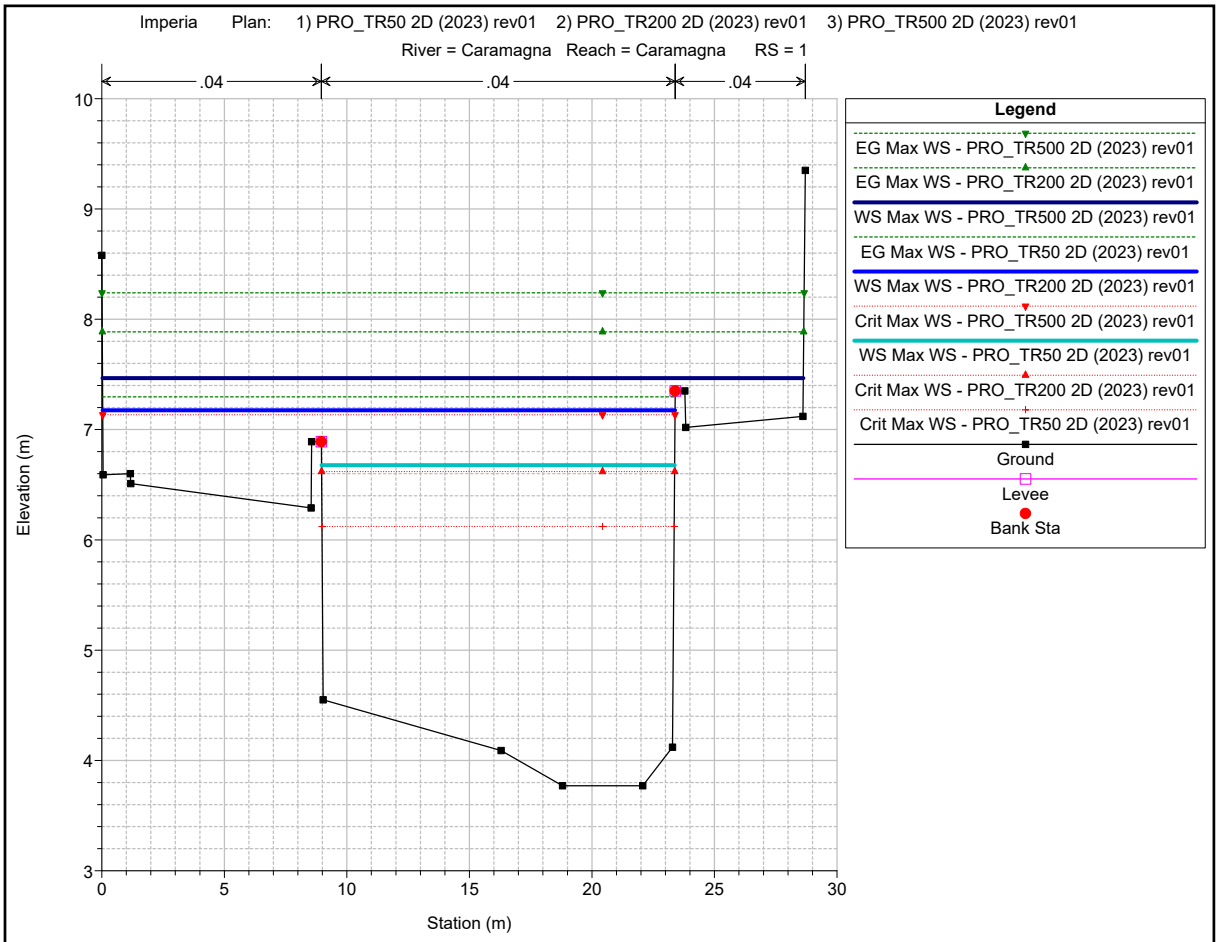

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 8
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7.5 Culv
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 6
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 5
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 4
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

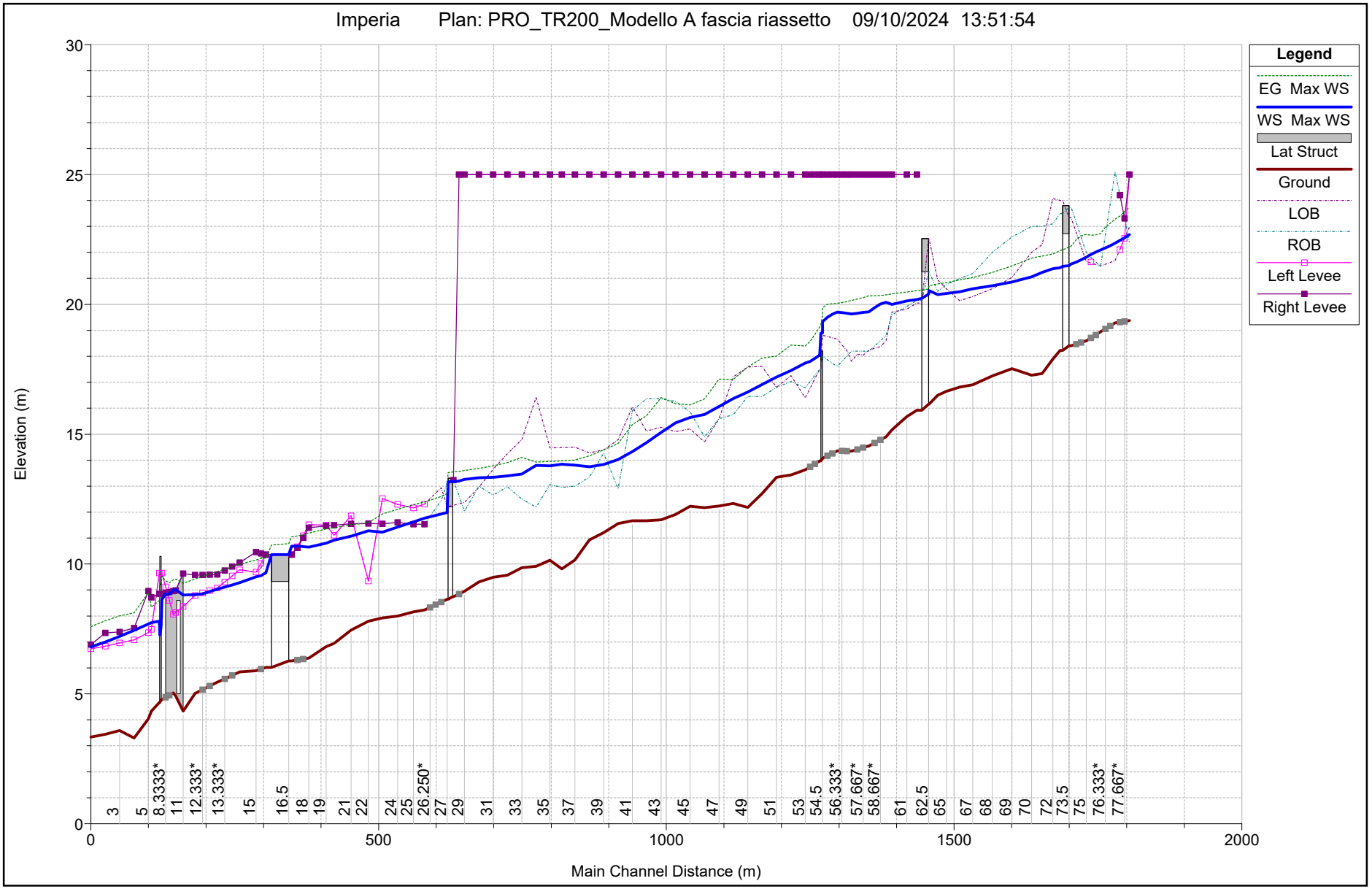

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 3
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 2
.04
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

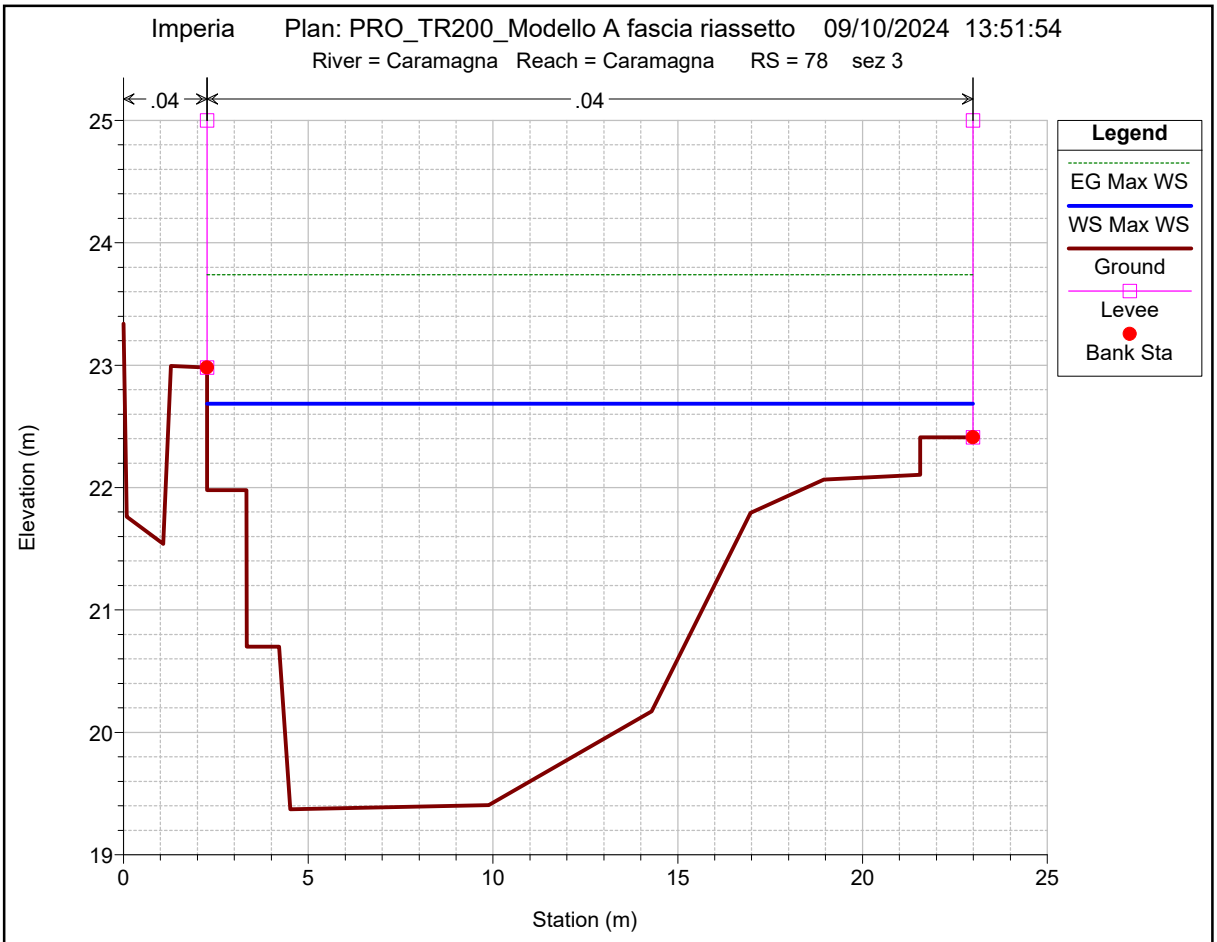

Imperia Plan: 1) PRO_TR50 2D (2023) rev01 2) PRO_TR200 2D (2023) rev01 3) PRO_TR500 2D (2023) rev01
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 1
.04
.04
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
EG Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR500 2D (2023) rev01
WS Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR200 2D (2023) rev01
Crit Max WS - PRO_TR50 2D (2023) rev01
Ground
Levee
Bank Sta

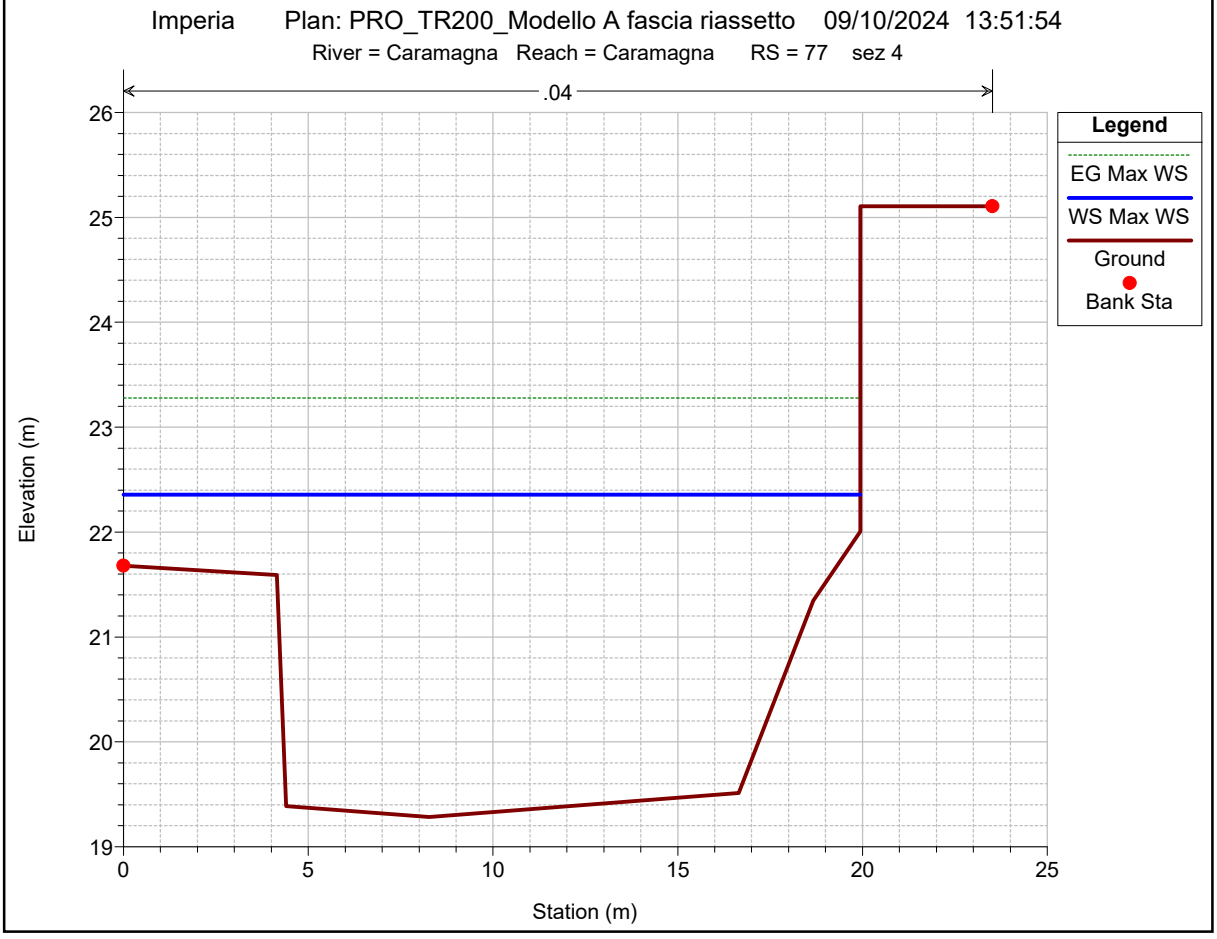
11.3.3 Modello di progetto: verifica fasce di riassetto fluviale (Modello A)

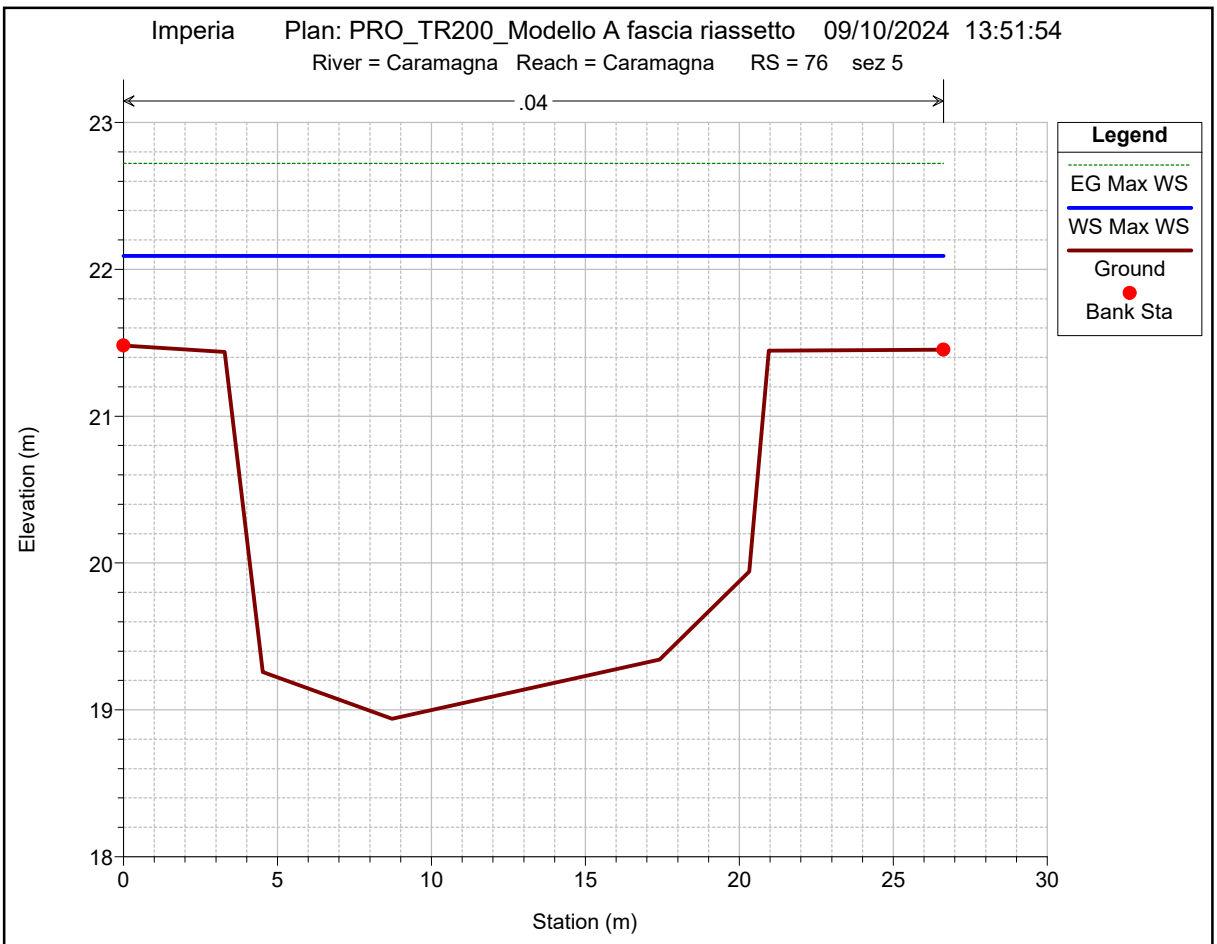
HEC-RAS Plan: PRO_TR200 mod_fascia riassetto River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS

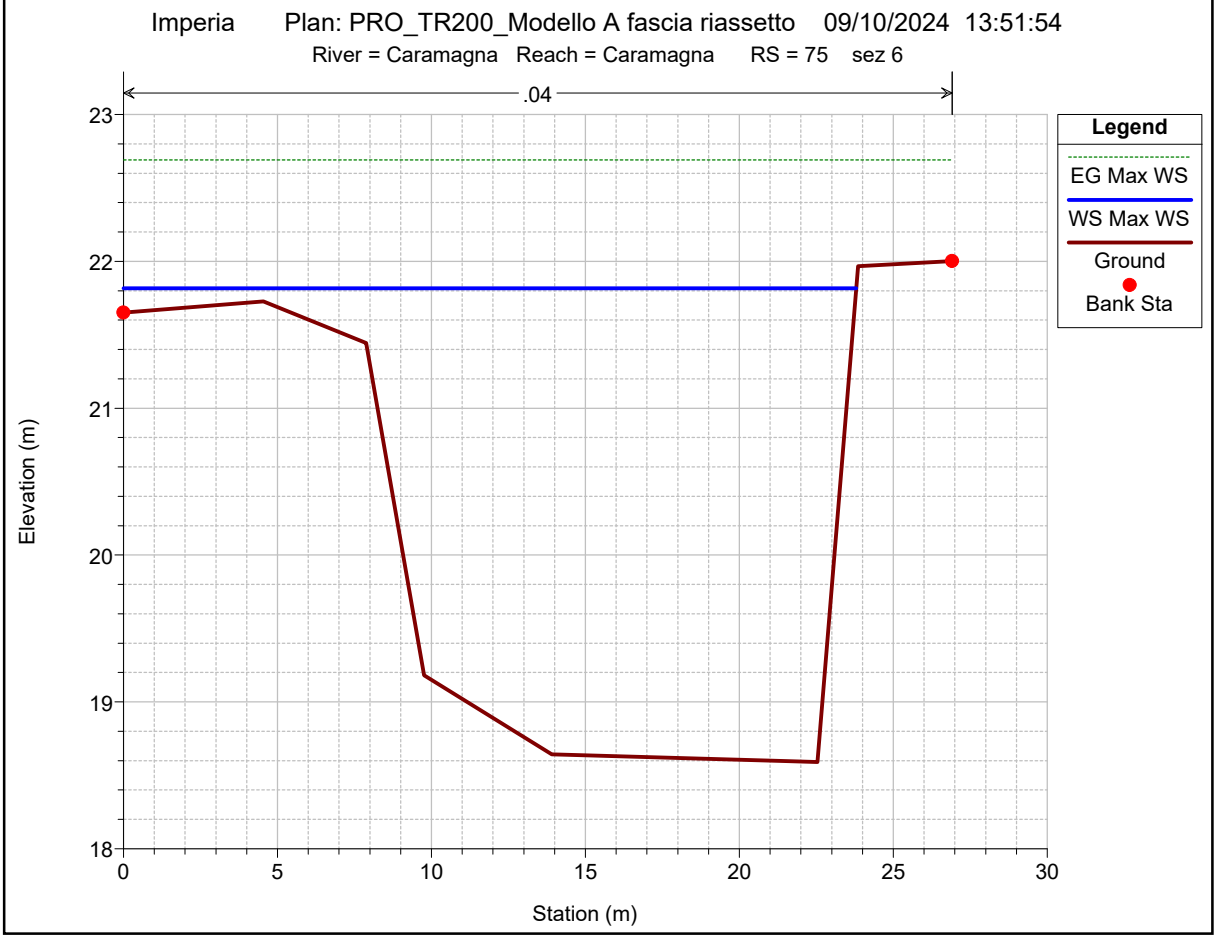
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	78	Max WS	190.00	19.37	22.69	22.72	23.74	0.016549	4.54	41.81	20.73	1.02
Caramagna	77	Max WS	189.99	19.28	22.36		23.28	0.012464	4.25	44.72	19.94	0.91
Caramagna	76	Max WS	189.99	18.94	22.09		22.72	0.009085	3.51	54.09	26.63	0.79
Caramagna	75	Max WS	189.99	18.59	21.82	21.46	22.69	0.013756	4.14	45.84	23.80	0.95
Caramagna	74	Max WS	189.99	18.41	21.55	20.91	22.23	0.007125	3.66	51.98	18.23	0.69
Caramagna	73.5		Bridge									
Caramagna	73	Max WS	189.98	18.22	21.41		22.07	0.006854	3.60	52.81	18.36	0.68
Caramagna	72	Max WS	189.98	17.89	21.37		21.94	0.005528	3.33	57.00	18.06	0.60
Caramagna	71	Max WS	189.98	17.34	21.23		21.86	0.006399	3.52	53.94	17.63	0.64
Caramagna	70	Max WS	189.98	17.27	21.06		21.78	0.007765	3.76	50.52	16.98	0.70
Caramagna	69	Max WS	189.97	17.52	20.86		21.48	0.006248	3.49	54.45	17.64	0.63
Caramagna	68	Max WS	189.97	17.24	20.72		21.23	0.005891	3.17	59.86	22.53	0.62
Caramagna	67	Max WS	189.97	16.90	20.60		21.03	0.004158	2.93	64.78	20.20	0.52
Caramagna	66	Max WS	189.97	16.81	20.49		20.94	0.004453	2.98	63.72	20.47	0.54
Caramagna	65	Max WS	189.97	16.65	20.42		20.84	0.003586	2.85	66.66	18.74	0.48
Caramagna	64	Max WS	189.97	16.50	20.38		20.78	0.003401	2.82	67.40	18.38	0.47
Caramagna	63	Max WS	189.97	16.16	20.53	18.36	20.72	0.001347	1.92	98.80	25.54	0.31
Caramagna	62.5		Bridge									
Caramagna	62	Max WS	189.97	15.92	20.19		20.52	0.003398	2.56	74.19	25.02	0.47
Caramagna	61	Max WS	189.97	15.68	20.13		20.47	0.002624	2.60	73.10	18.28	0.42
Caramagna	60	Max WS	189.97	15.17	20.00		20.40	0.003160	2.81	67.60	18.48	0.47
Caramagna	59	Max WS	189.97	14.90	20.08		20.36	0.002304	2.35	80.73	23.74	0.41
Caramagna	58	Max WS	189.97	14.55	19.71		20.33	0.005678	3.48	54.61	15.20	0.59
Caramagna	57	Max WS	189.89	14.35	19.63		20.15	0.004485	3.21	59.16	16.08	0.53
Caramagna	56	Max WS	189.97	14.35	19.70		20.04	0.002441	2.58	73.55	17.53	0.40
Caramagna	55	Max WS	163.72	14.07	19.33	18.19	19.87	0.005228	3.23	50.67	14.49	0.55
Caramagna	54.5		Bridge									
Caramagna	54	Max WS	189.98	13.97	18.04	18.04	19.13	0.016063	4.63	41.04	18.73	1.00
Caramagna	53	Max WS	191.65	13.63	17.74		18.40	0.007078	3.59	53.35	19.52	0.69
Caramagna	52	Max WS	190.81	13.43	17.46		18.43	0.009315	4.37	43.67	12.56	0.75
Caramagna	51	Max WS	190.17	13.34	17.20		18.01	0.011367	3.99	47.65	22.94	0.88
Caramagna	50	Max WS	189.99	12.71	16.91		17.92	0.011712	4.46	42.57	16.25	0.88
Caramagna	49	Max WS	189.97	12.18	16.62		17.59	0.011359	4.35	43.63	17.32	0.88
Caramagna	48	Max WS	189.97	12.33	16.38		17.11	0.008141	3.78	50.20	20.21	0.77
Caramagna	47	Max WS	189.96	12.24	16.06	16.15	17.12	0.016942	4.55	41.73	22.73	1.07
Caramagna	46	Max WS	189.96	12.17	15.76		16.37	0.007246	3.45	55.12	23.93	0.73
Caramagna	45	Max WS	189.95	12.22	15.64		16.13	0.005316	3.10	61.18	23.34	0.61
Caramagna	44	Max WS	189.95	11.91	15.43		16.17	0.010989	3.81	49.87	26.93	0.89
Caramagna	43	Max WS	189.94	11.70	15.07	15.24	16.41	0.018085	5.13	37.04	17.34	1.12
Caramagna	42	Max WS	189.93	11.67	14.68	14.59	15.71	0.012763	4.50	42.24	18.54	0.95
Caramagna	41	Max WS	189.90	11.67	14.33	14.38	15.37	0.015764	4.52	42.05	21.76	1.04
Caramagna	40	Max WS	189.87	11.56	14.02		14.64	0.008825	3.49	54.42	26.50	0.78
Caramagna	39	Max WS	189.83	11.21	13.83		14.39	0.006695	3.30	57.52	24.75	0.69
Caramagna	38	Max WS	189.78	10.93	13.75		14.17	0.005028	2.87	66.10	28.87	0.61
Caramagna	37	Max WS	189.77	10.15	13.81		14.00	0.001580	1.94	97.74	31.18	0.35
Caramagna	36	Max WS	189.77	9.82	13.84		13.97	0.000941	1.61	117.59	32.05	0.27
Caramagna	35	Max WS	189.77	10.14	13.78		13.95	0.001330	1.82	104.21	32.19	0.32
Caramagna	34	Max WS	189.77	9.92	13.80		13.92	0.001021	1.56	121.52	39.23	0.28
Caramagna	33	Max WS	189.77	9.86	13.47		14.10	0.006438	3.52	53.86	18.49	0.66
Caramagna	32	Max WS	189.77	9.57	13.40		13.91	0.004683	3.17	59.95	18.81	0.57
Caramagna	31	Max WS	189.77	9.49	13.34		13.78	0.003934	2.94	64.45	18.39	0.50
Caramagna	30	Max WS	189.77	9.31	13.32		13.68	0.003377	2.66	71.31	21.46	0.47
Caramagna	29	Max WS	189.77	8.95	13.26		13.60	0.002587	2.59	73.24	18.54	0.42
Caramagna	28	Max WS	189.77	8.74	13.17	11.41	13.55	0.003219	2.74	69.29	18.28	0.45
Caramagna	27.5		Bridge									
Caramagna	27	Max WS	189.75	8.64	11.98		12.72	0.007678	3.81	49.79	16.24	0.70
Caramagna	26	Max WS	186.89	8.23	11.77		12.39	0.005996	3.49	53.59	16.92	0.62
Caramagna	25	Max WS	186.71	8.16	11.63		12.28	0.006501	3.59	51.99	16.44	0.64
Caramagna	24	Max WS	186.47	8.00	11.42		12.11	0.007030	3.68	50.74	16.20	0.66
Caramagna	23	Max WS	186.20	7.92	11.22		11.92	0.007242	3.71	50.21	16.39	0.68
Caramagna	22	Max WS	185.80	7.80	11.28		11.60	0.002890	2.50	74.23	23.30	0.45
Caramagna	21	Max WS	185.48	7.46	11.07		11.52	0.004054	2.95	62.96	20.10	0.53
Caramagna	20	Max WS	185.32	6.94	10.92		11.39	0.004274	3.05	60.71	18.64	0.54
Caramagna	19	Max WS	185.01	6.82	10.80		11.35	0.005062	3.28	56.36	17.68	0.59
Caramagna	18	Max WS	185.31	6.38	10.65		11.19	0.004806	3.25	57.04	16.55	0.56
Caramagna	17	Max WS	185.26	6.27	10.69	8.77	11.05	0.002657	2.66	69.59	16.33	0.41
Caramagna	16.5		Bridge									
Caramagna	16	Max WS	189.69	6.02	9.66		10.23	0.004992	3.34	56.83	16.28	0.57
Caramagna	15	Max WS	189.69	5.89	9.51		10.16	0.006313	3.58	52.93	16.36	0.64
Caramagna	14	Max WS	189.69	5.85	9.28		9.99	0.007171	3.73	50.83	16.28	0.67
Caramagna	13	Max WS	189.69	5.45	9.03		9.71	0.006679	3.65	52.01	16.01	0.65
Caramagna	12	Max WS	189.69	5.02	8.83		9.42	0.005862	3.48	57.32	21.09	0.61
Caramagna	11	Max WS	189.69	4.33	8.81		9.26	0.003810	3.02	66.48	21.03	0.49
Caramagna	10.5		Lat Struct									
Caramagna	10	Max WS	121.78	4.92	9.01		9.42	0.004666	2.94	45.31	23.65	0.47
Caramagna	9	Max WS	121.77	5.03	9.00		9.39	0.004414	2.89	45.95	22.98	0.47
Caramagna	8	Max WS	121.77	4.78	8.63		9.54	0.004707	4.21	28.89	10.35	0.69
Caramagna	7.5		Culvert									
Caramagna	7	Max WS	121.77	4.67	7.80		8.59	0.010212	3.95	30.85	10.19	0.72
Caramagna	6	Max WS	121.77	4.34	7.75		8.34	0.006884	3.41	35.69	11.25	0.61
Caramagna	5	Max WS	189.68	4.04	7.69		8.90	0.013427	4.86	39.05	11.71	0.85
Caramagna	4	Max WS	189.68	3.30	7.45		8.12	0.006252	3.64	52.05	13.93	0.60
Caramagna	3	Max WS	189.68	3.59	7.21		8.01	0.007989	3.94	48.10	14.00	0.68
Caramagna	2	Max WS	189.68	3.44	7.00		7.82	0.008300	3.99	47.48	14.10	0.70
Caramagna	1	Max WS	189.68	3.33	6.81	6.06	7.60	0.008000	3.92	48.34	14.51	0.69

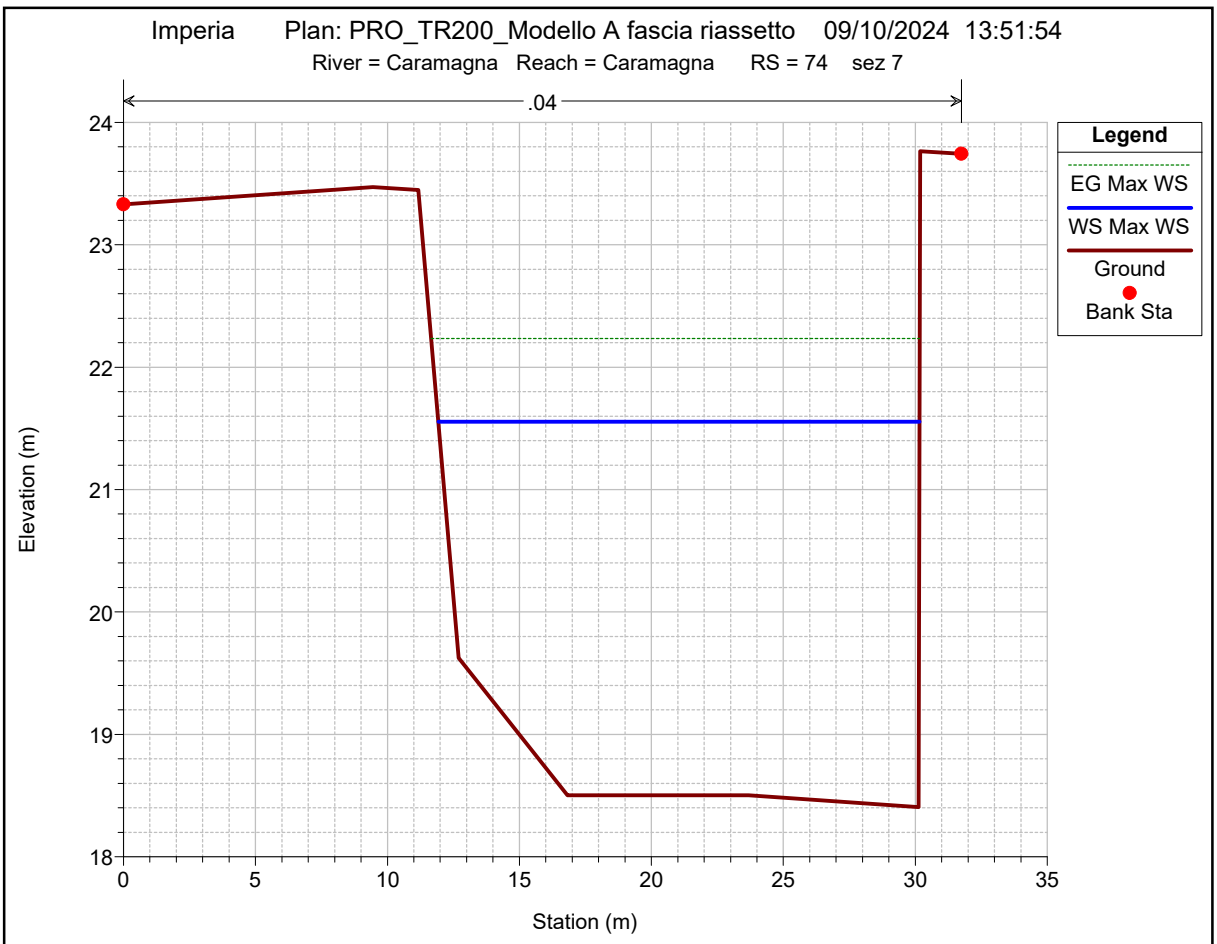

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
5
10
15
20
25
30
0
500
1000
1500
2000
3
5
8.3333*
11
12.333*
13.333*
15
16.5
18
19
21
22
24
25
26.250*
27
29
31
33
35
37
39
41
43
45
47
49
51
53
54.5
56.333*
57.667*
58.667*
61
62.5
65
67
68
69
70
72
73.5
75
76.333*
77.667*

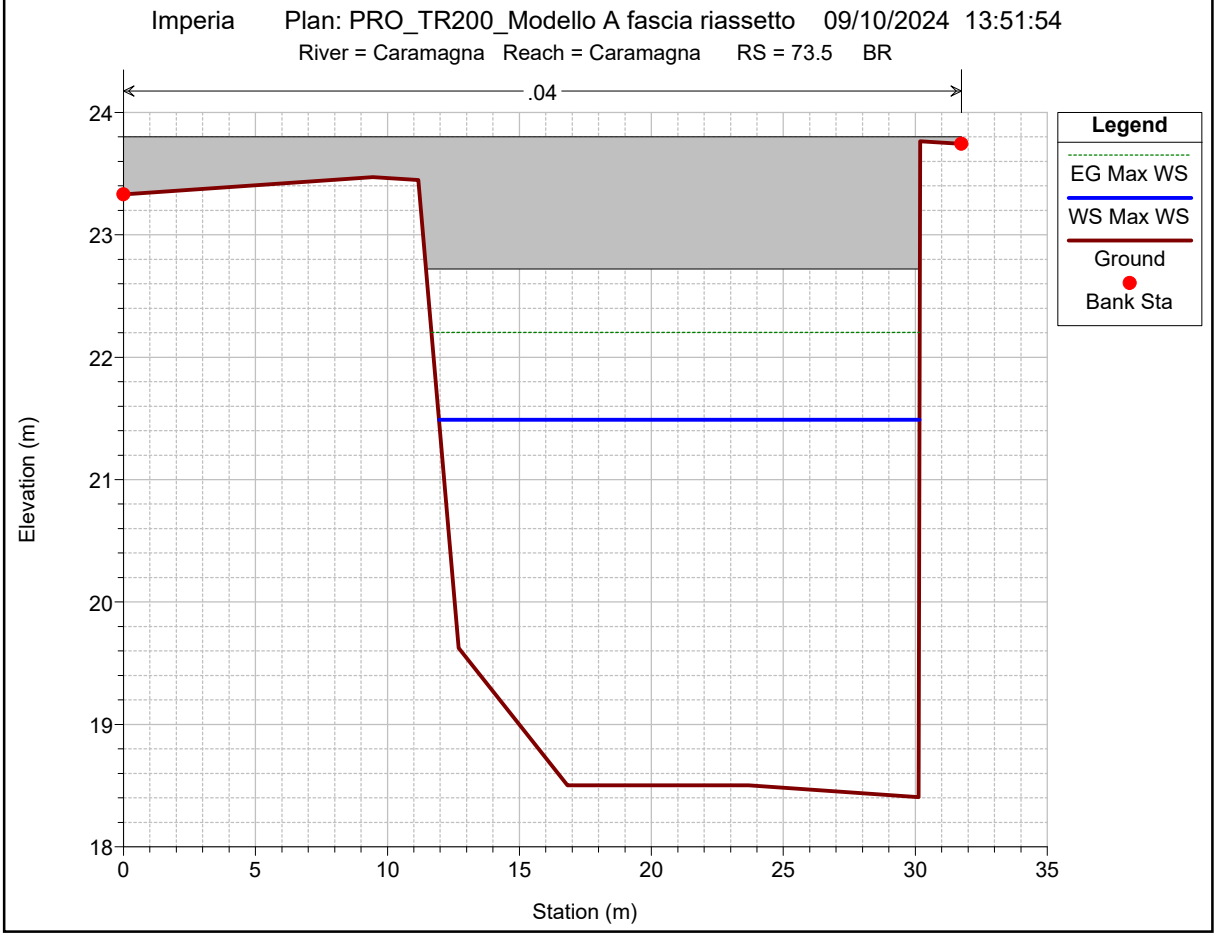

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 78 sez 3
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
25
24
23
22
21
20
19
0
5
10
15
20
25

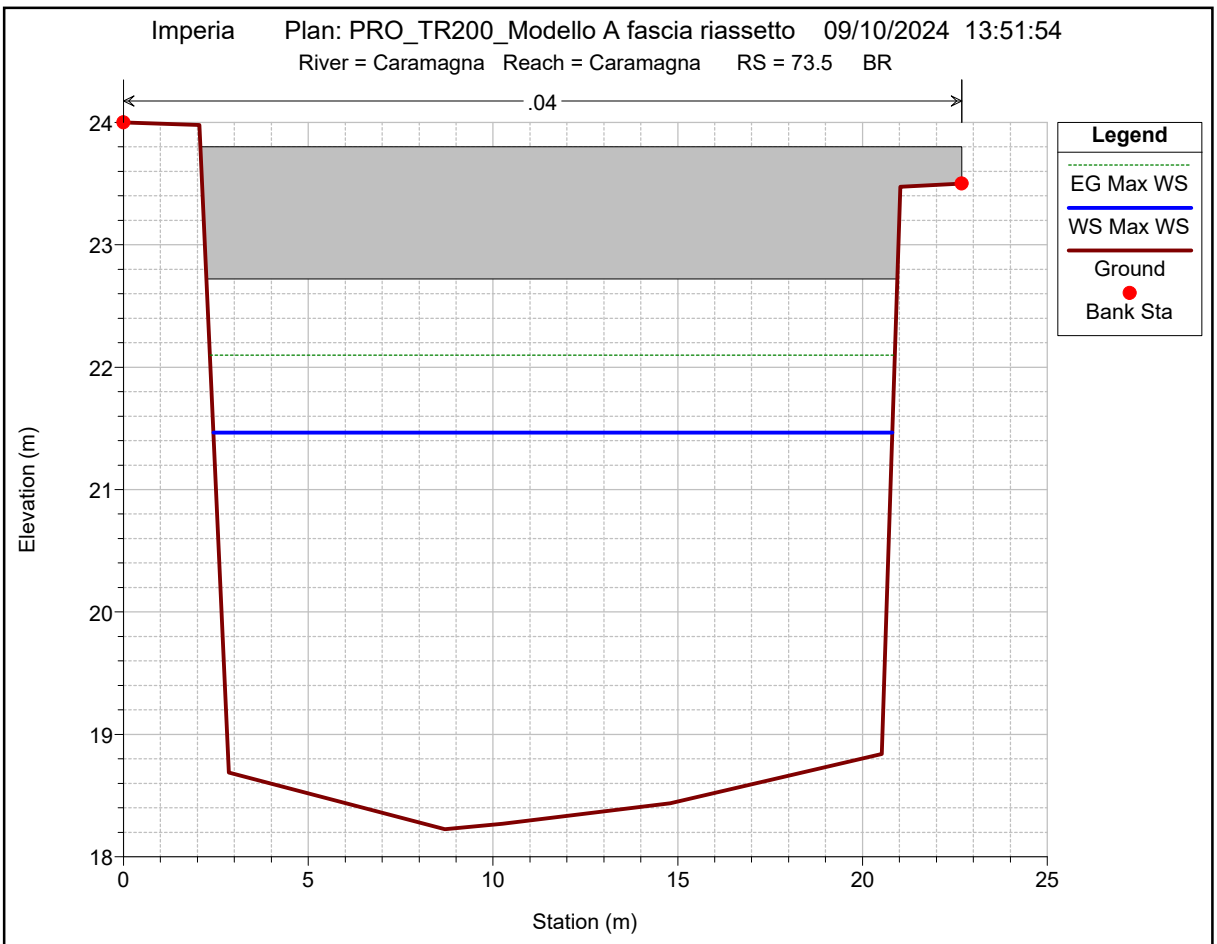

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 77 sez 4
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
25
24
23
22
21
20
19
0
5
10
15
20
25

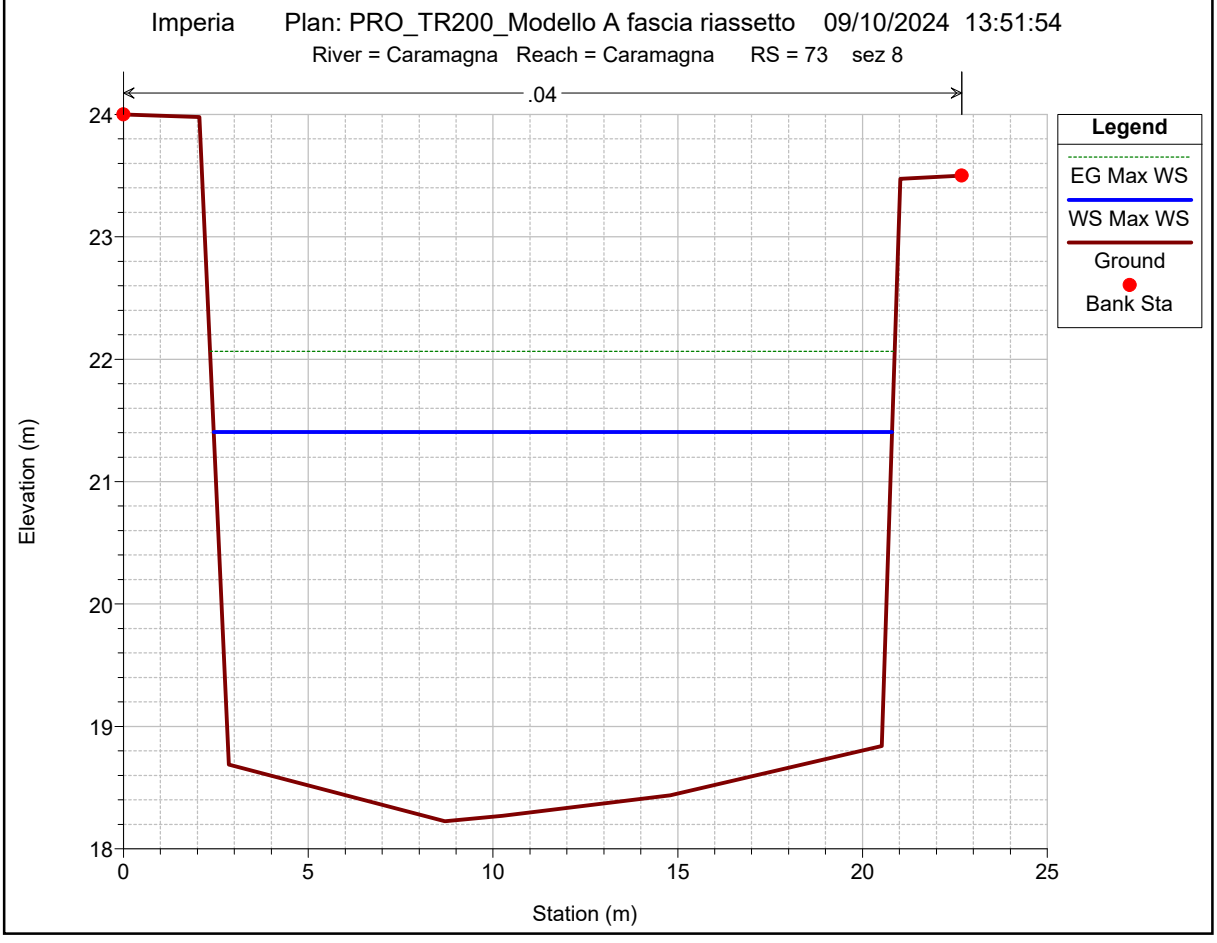

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 76 sez 5
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30

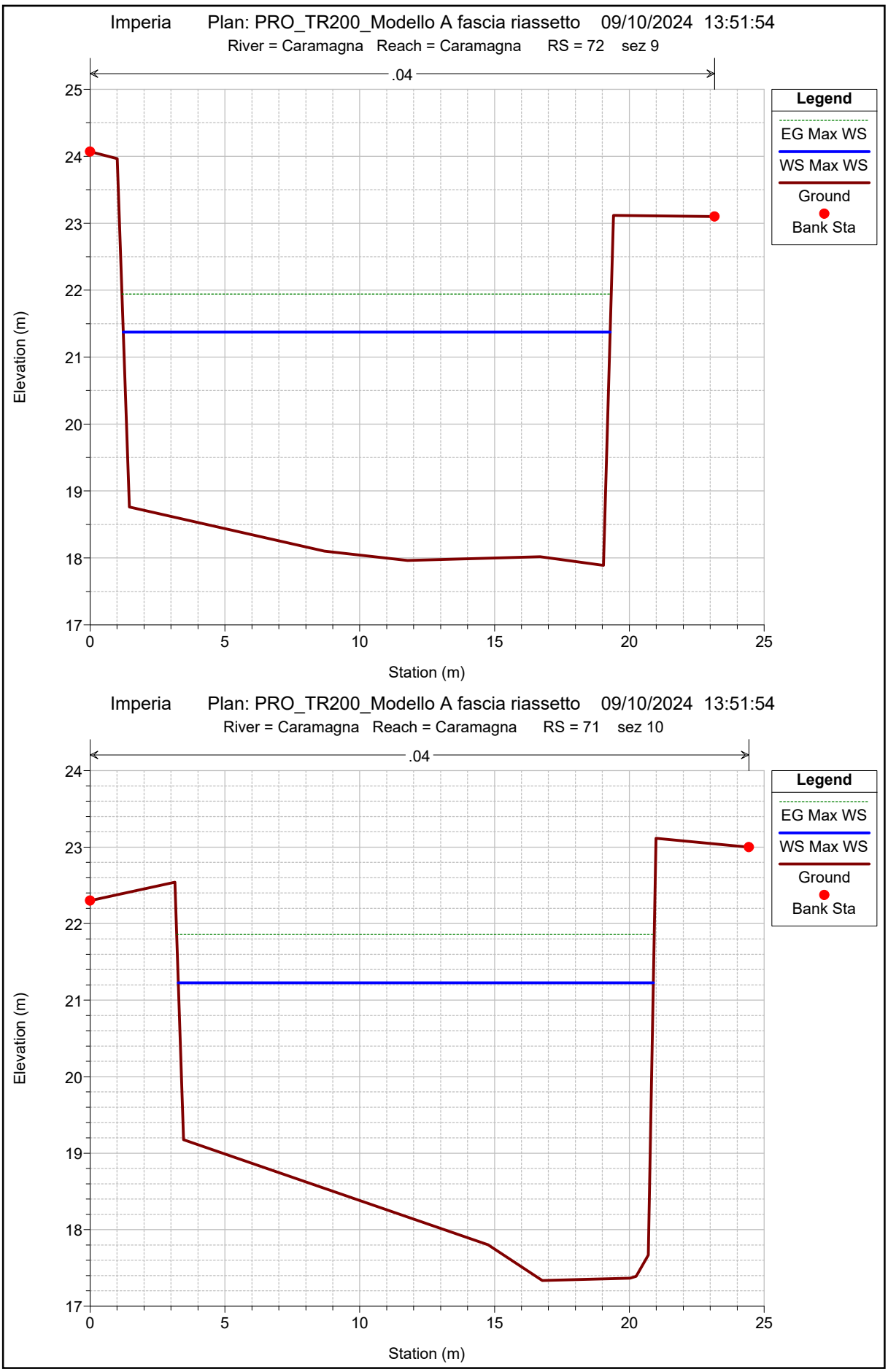

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 75 sez 6
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30

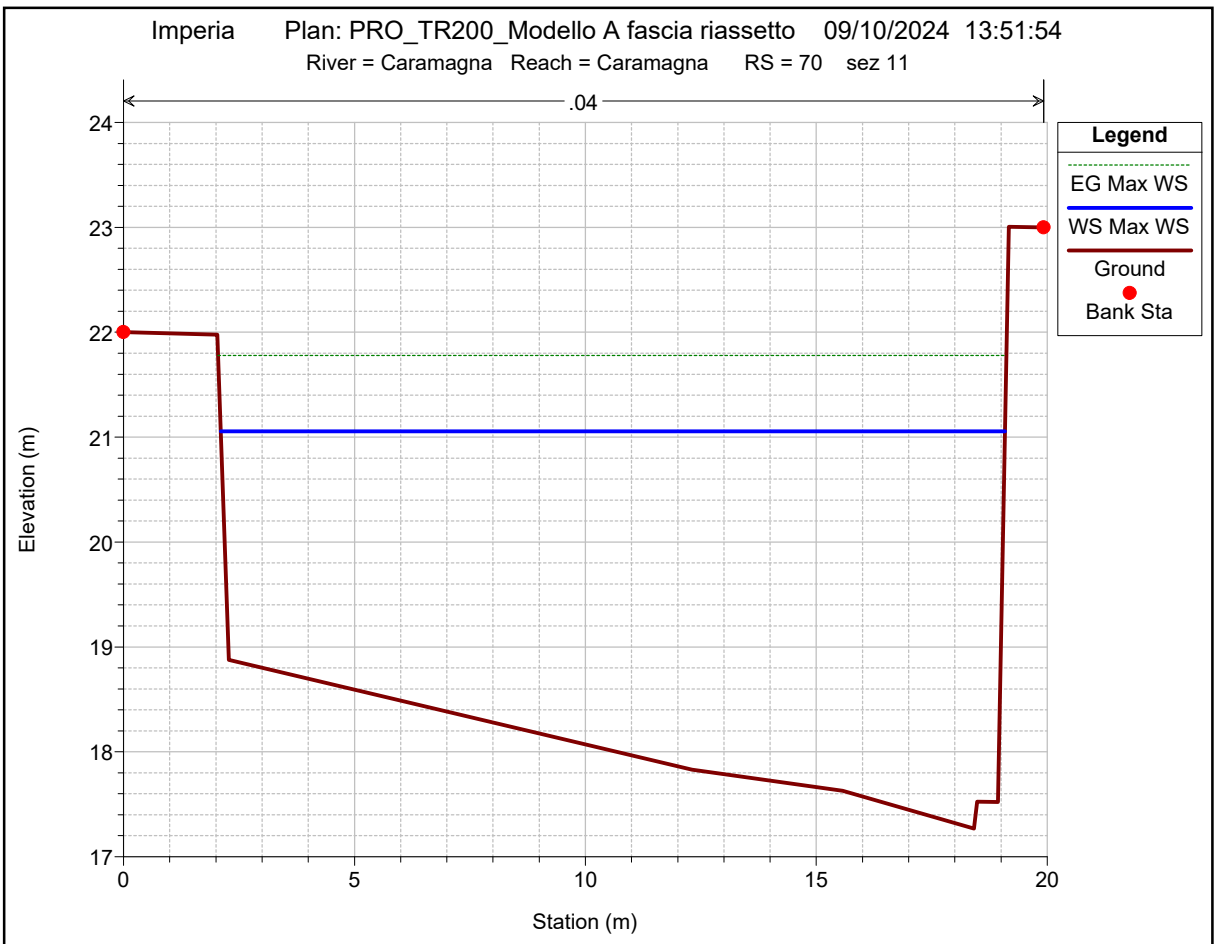

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74 sez 7
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30
35

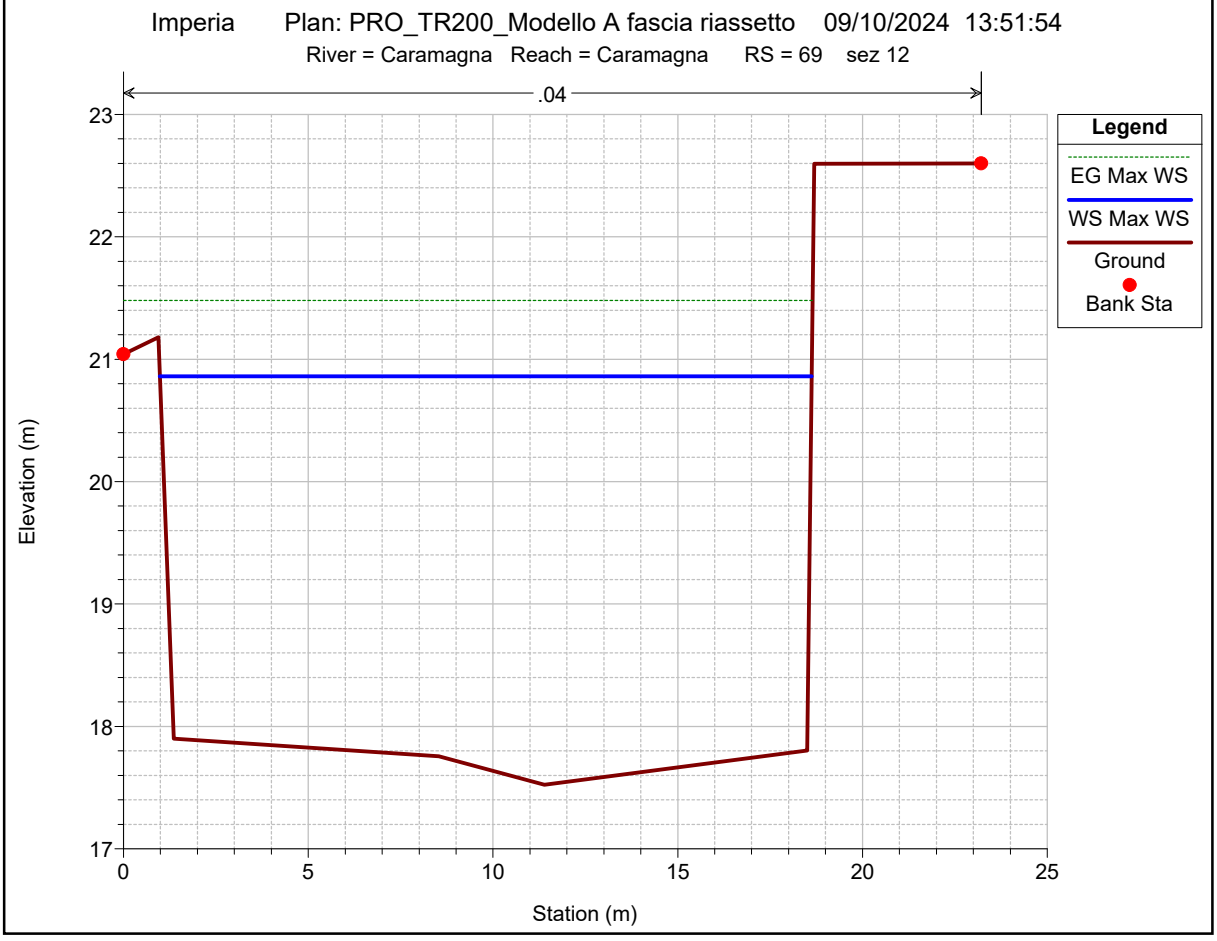

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30
35

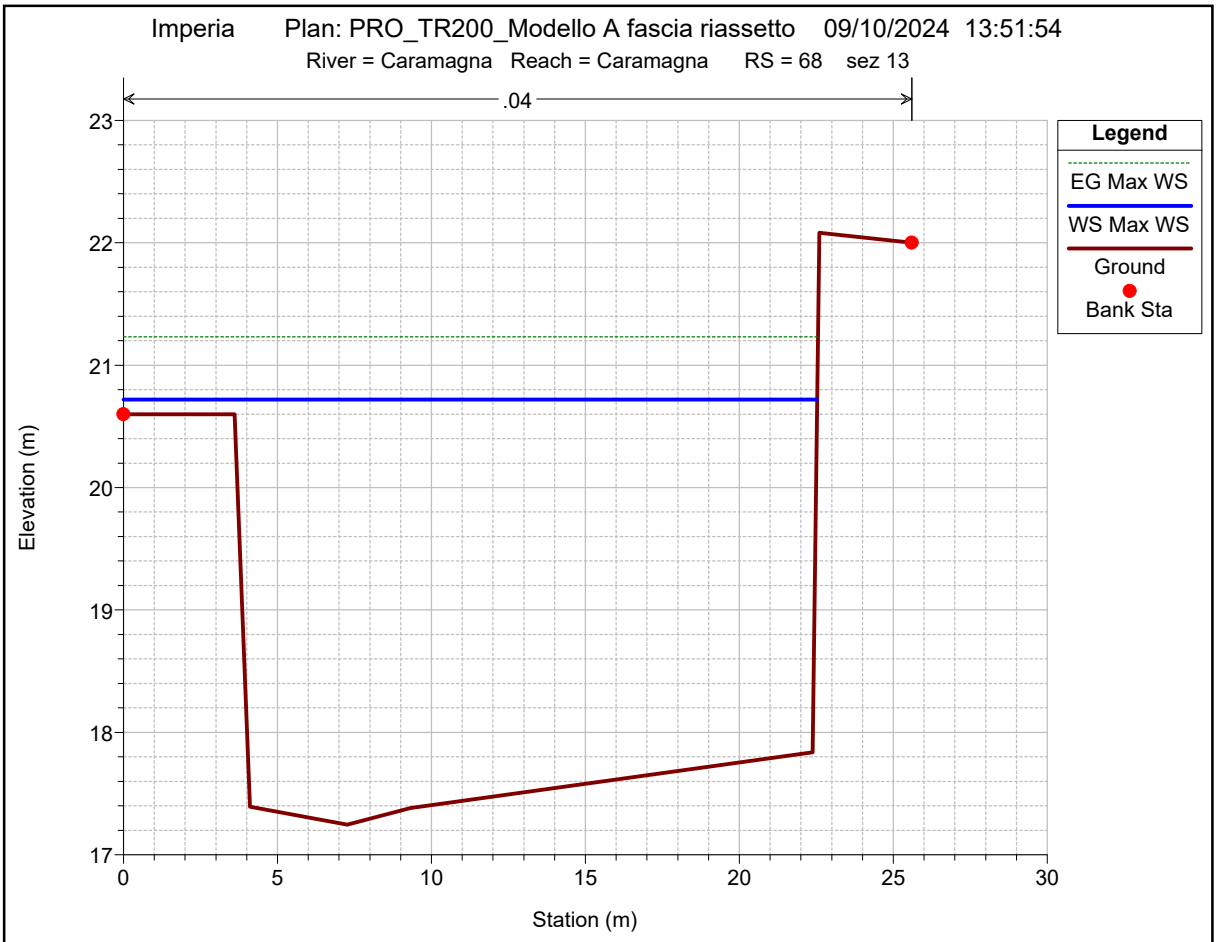

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25

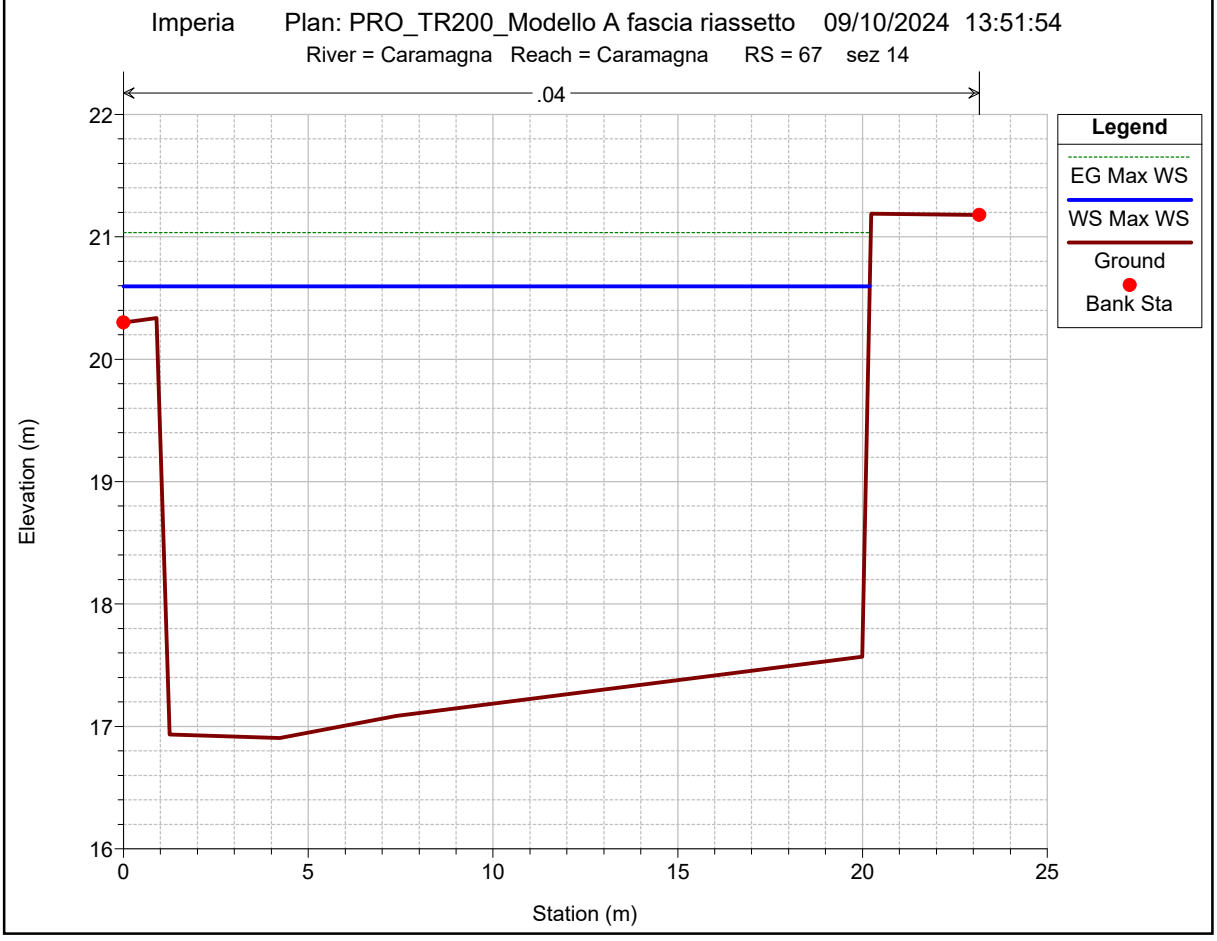

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73 sez 8
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25

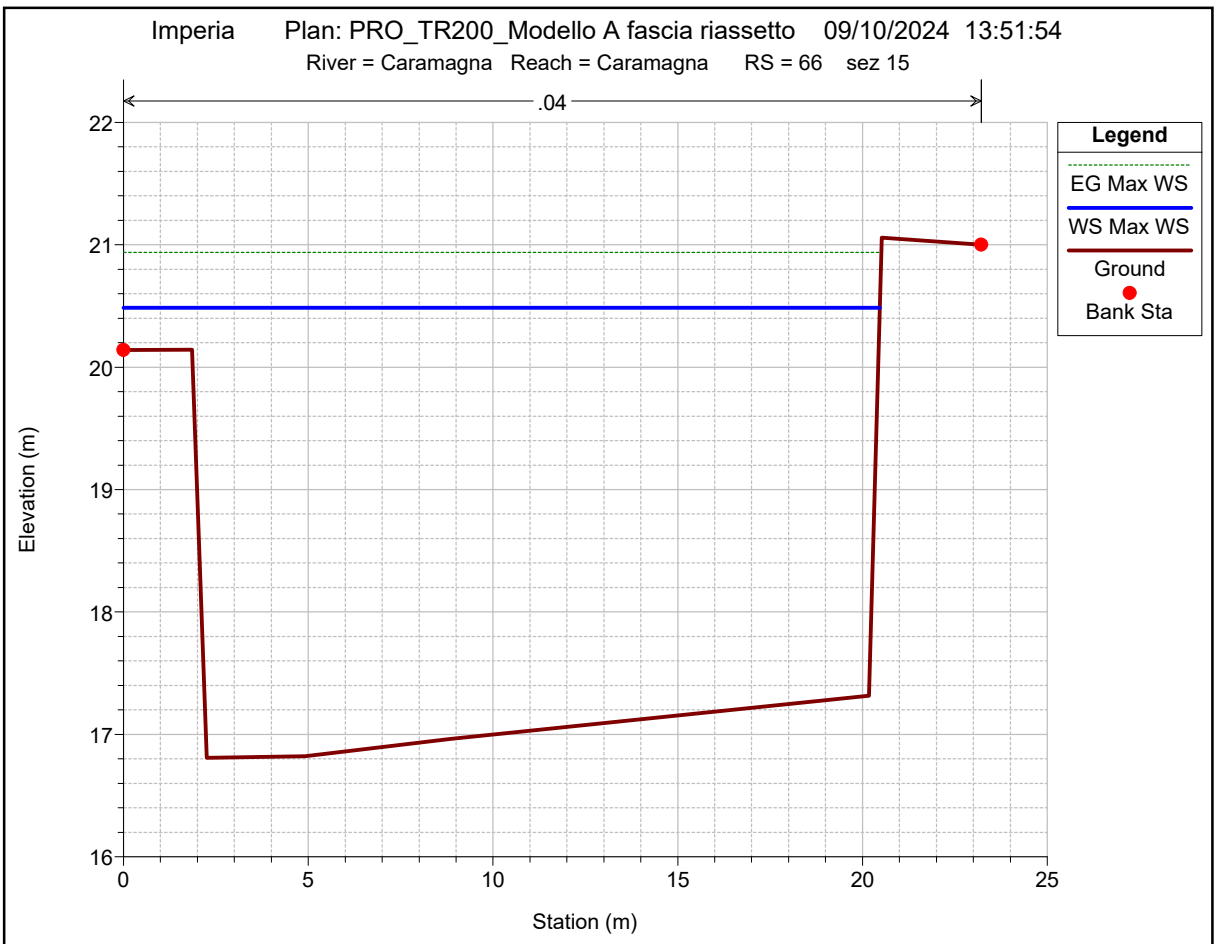

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72 sez 9
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 71 sez 10
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

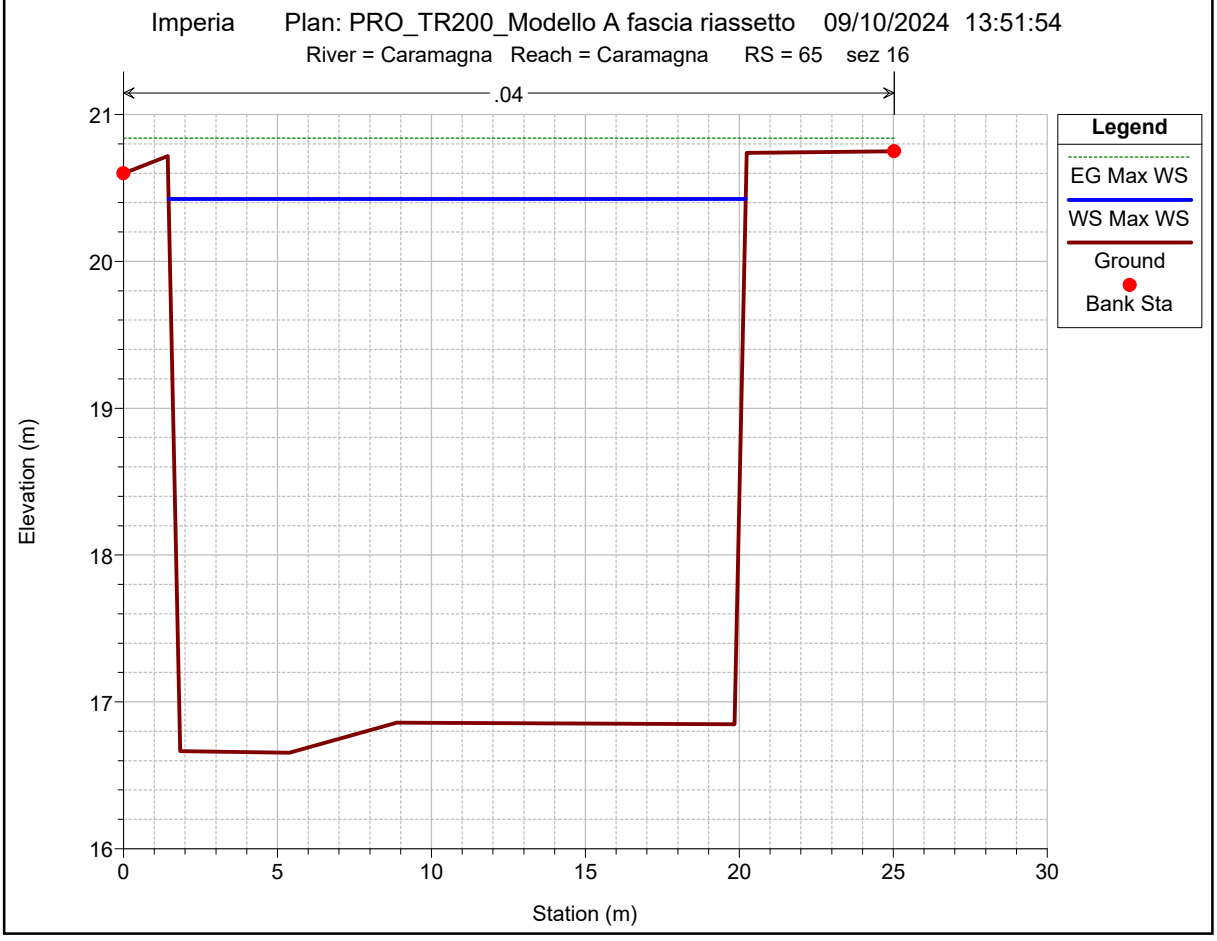

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 70 sez 11
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
17
0
5
10
15
20

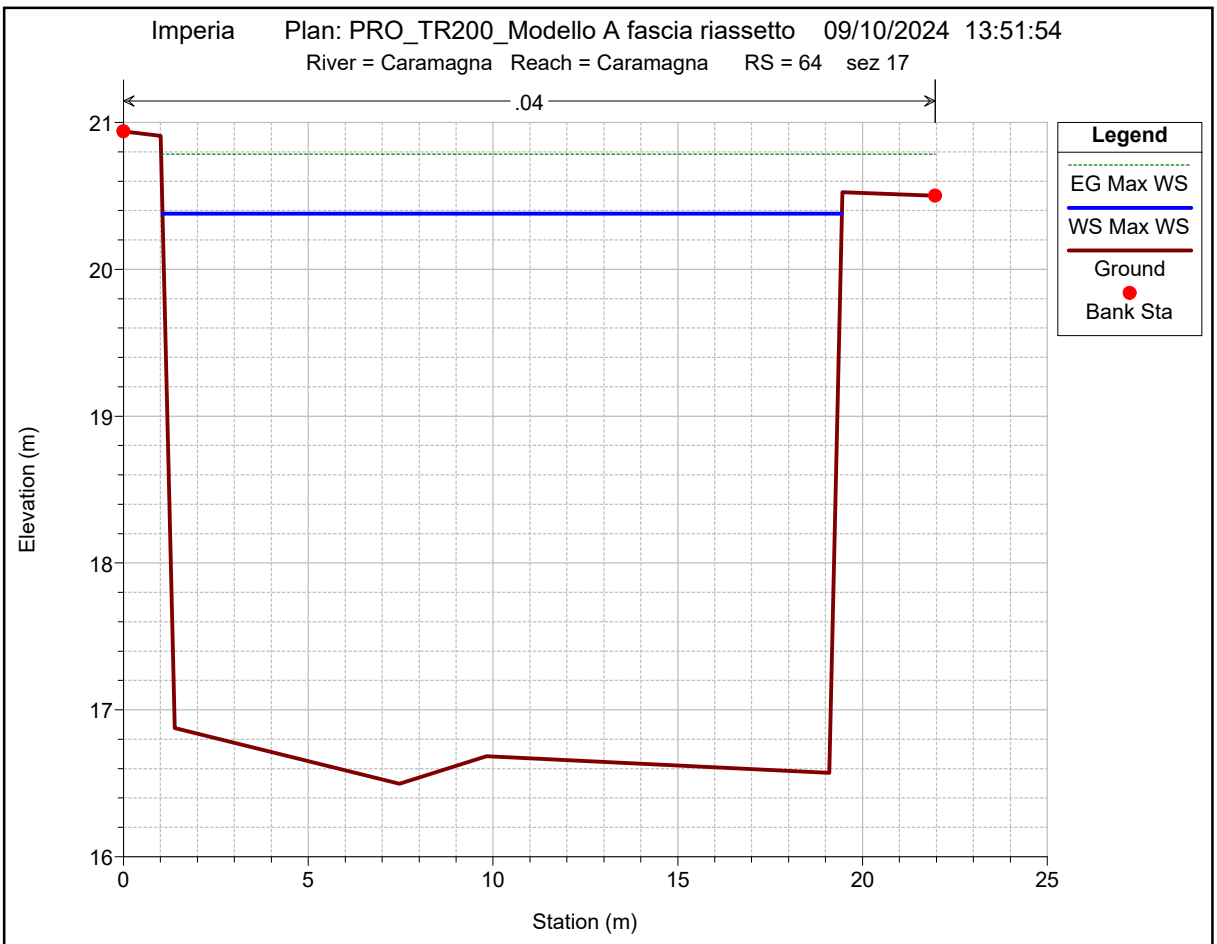

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 69 sez 12
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
17
0
5
10
15
20
25

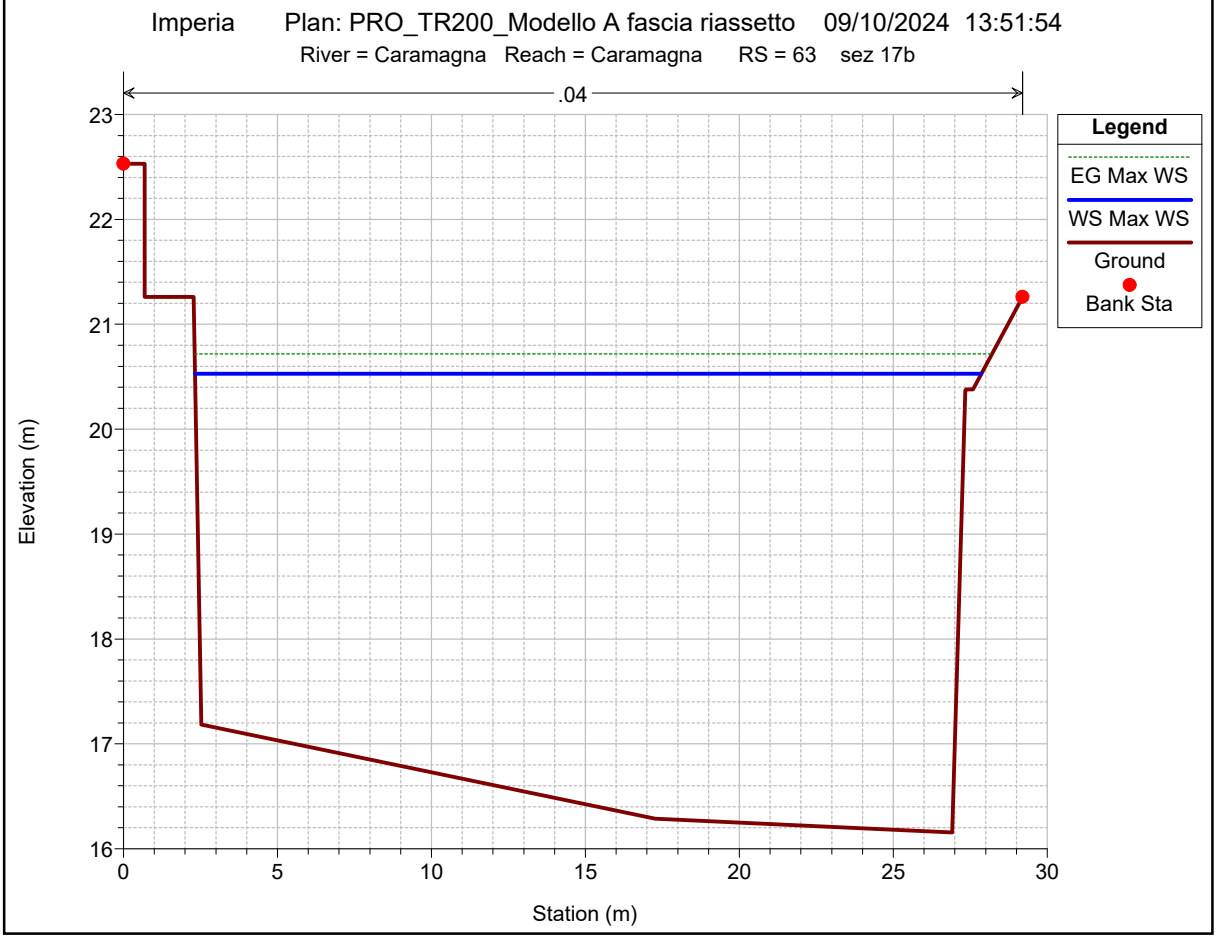

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 68 sez 13
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
17
0
5
10
15
20
25
30

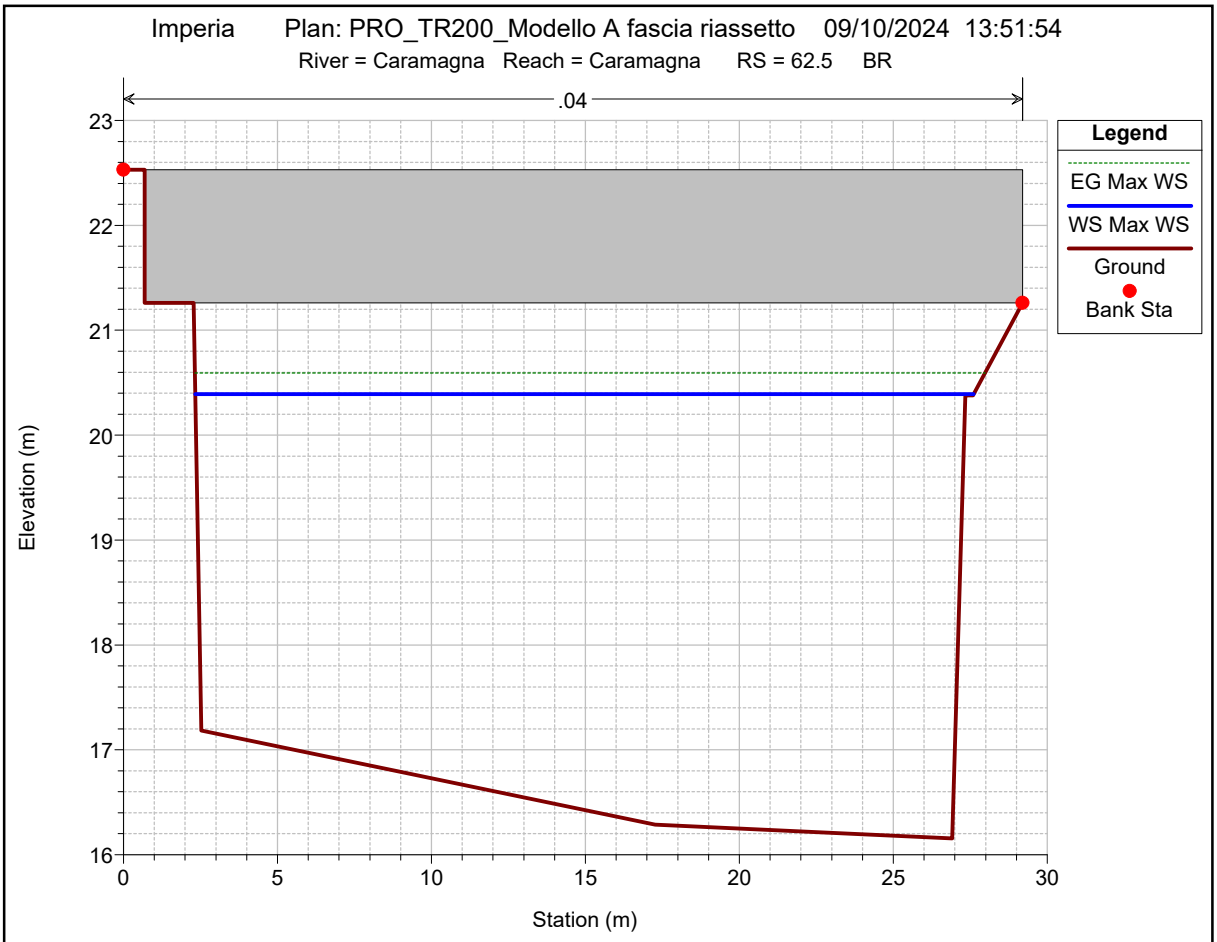

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 67 sez 14
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25

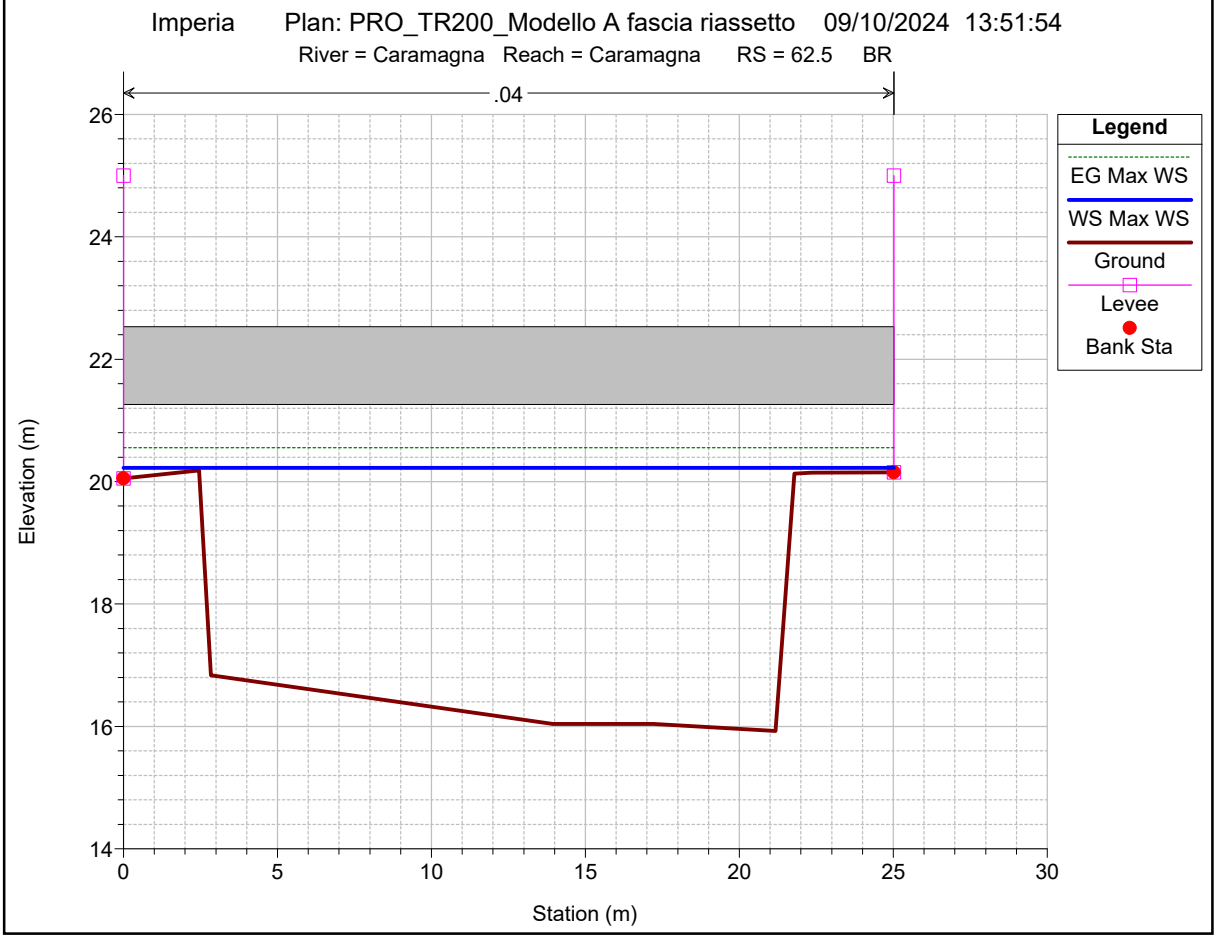

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 66 sez 15
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25

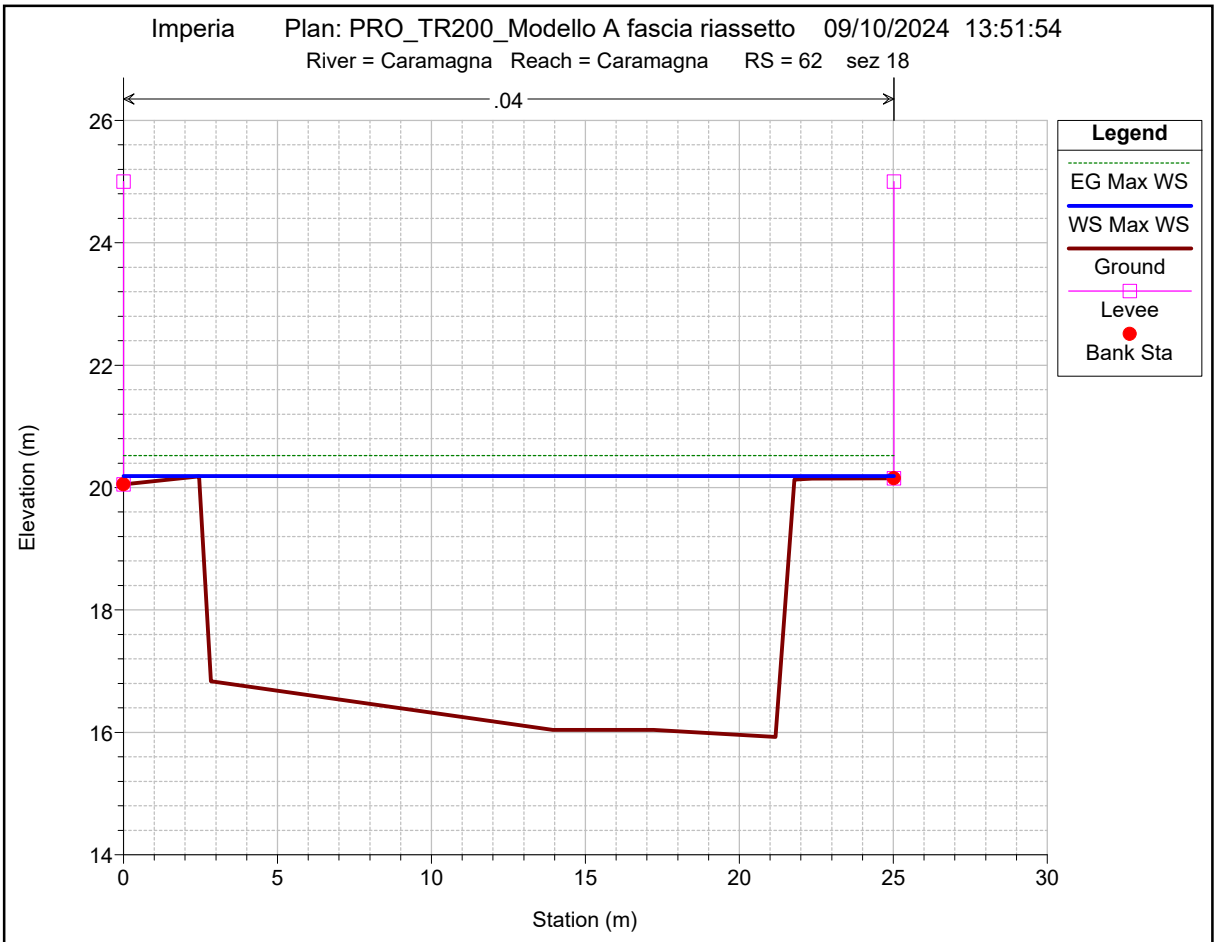

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 65 sez 16
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25
30

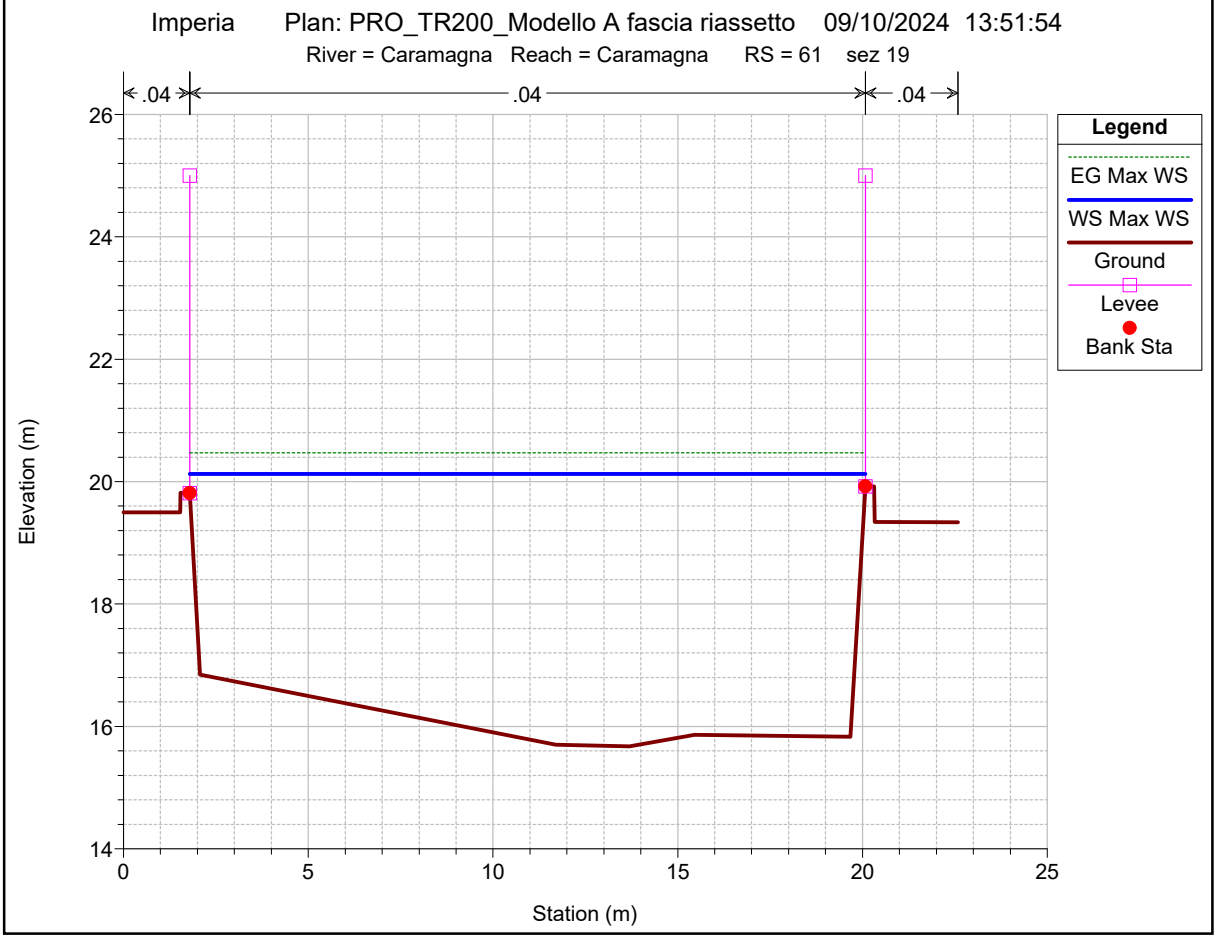

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 64 sez 17
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25

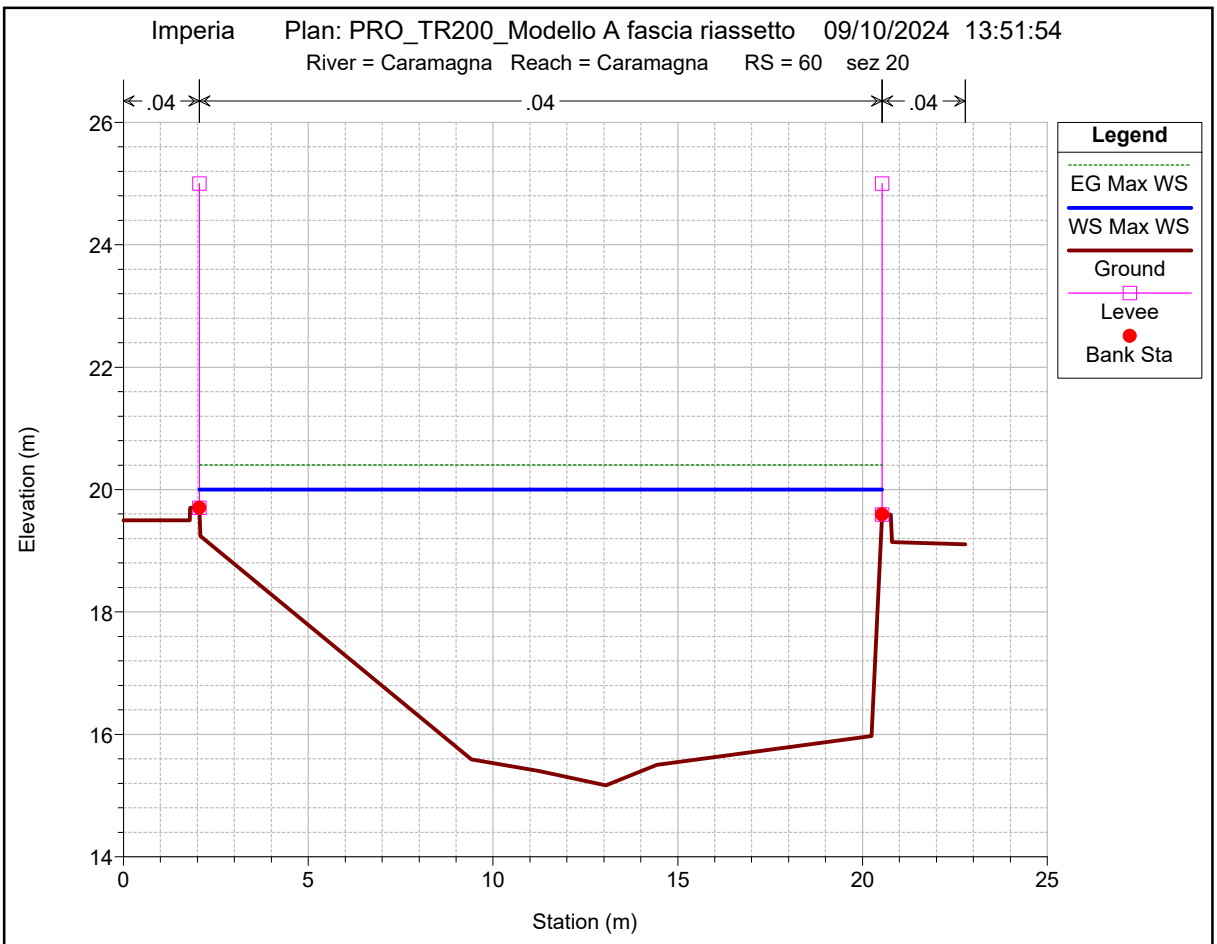

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 63 sez 17b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25
30

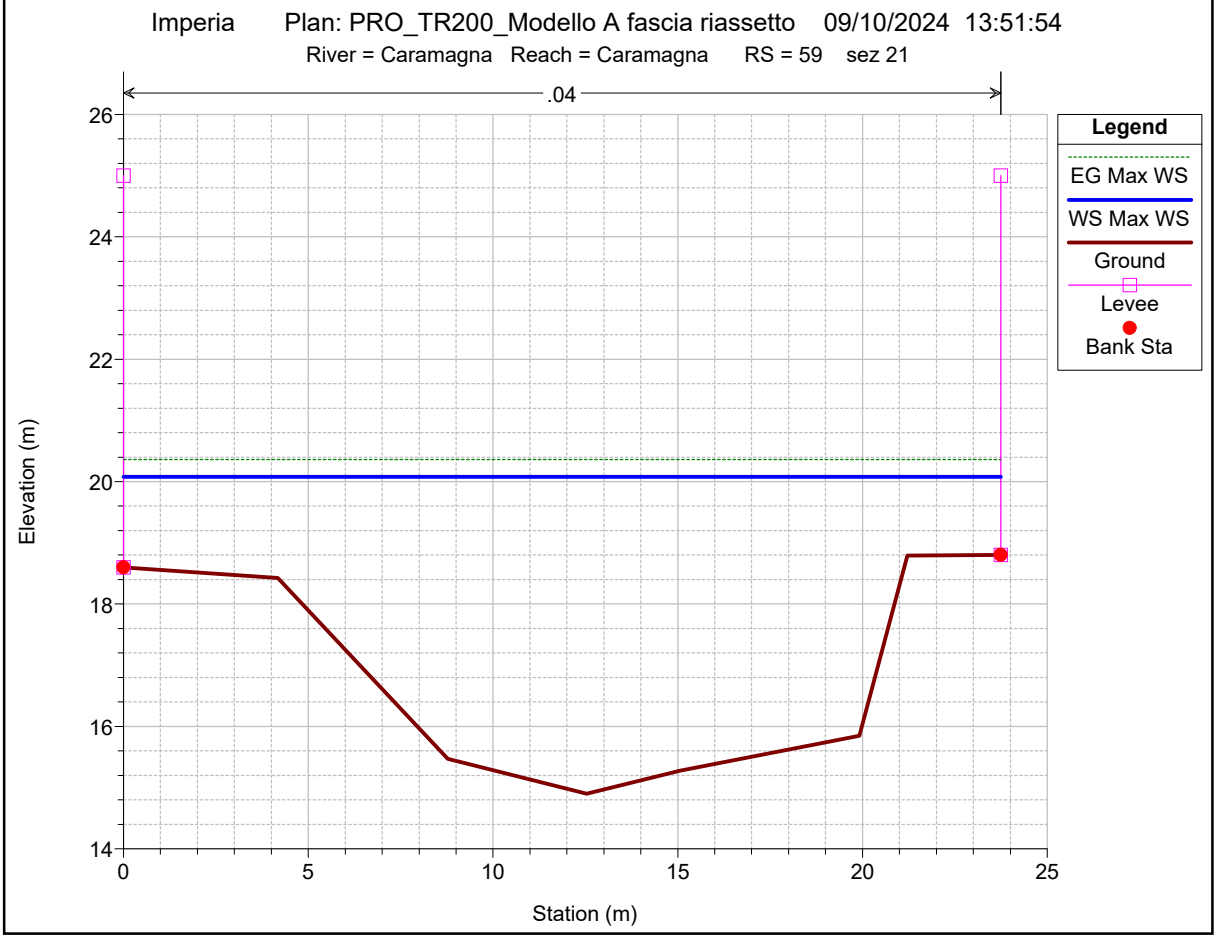

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25
30

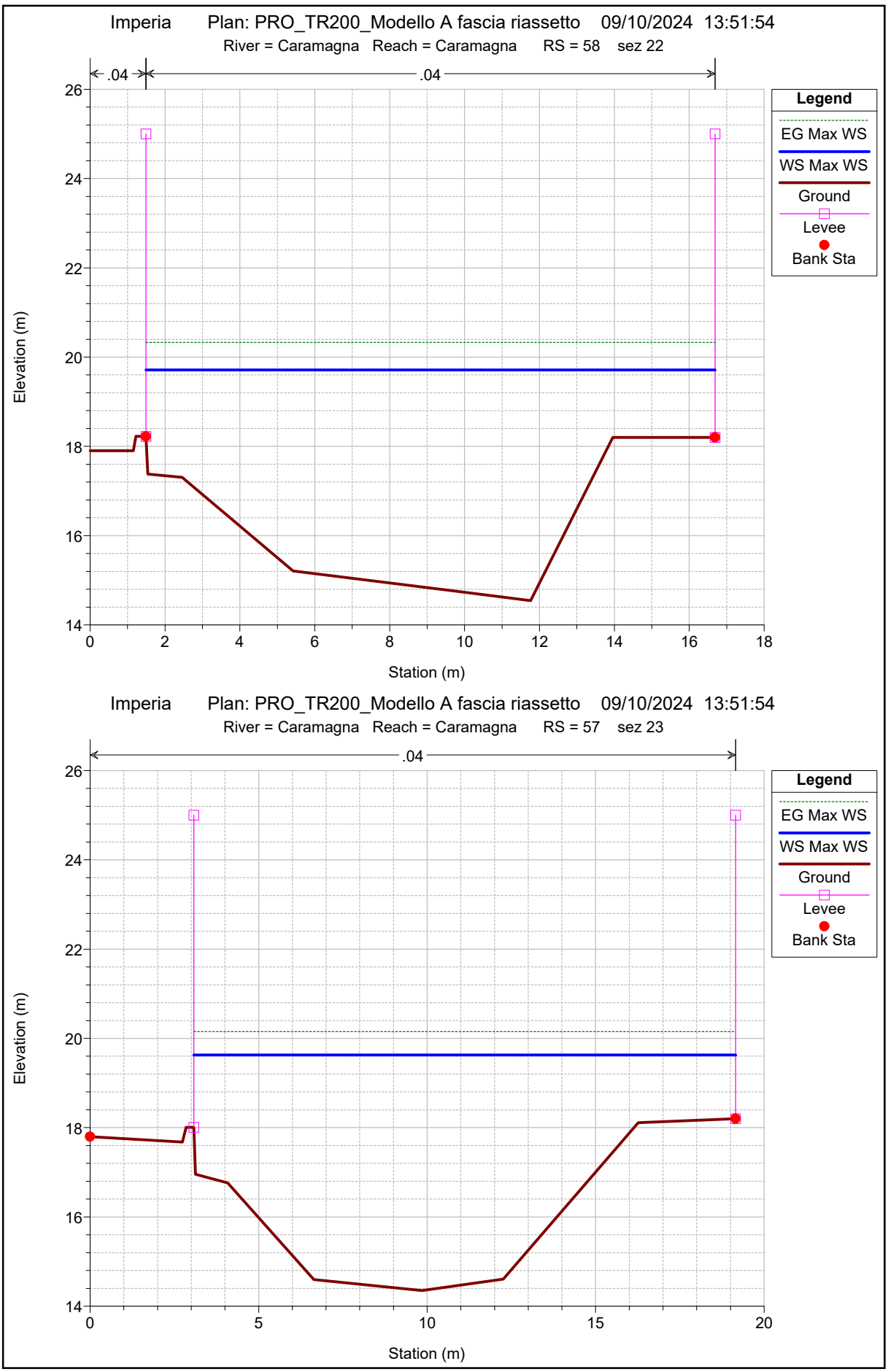

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25
30

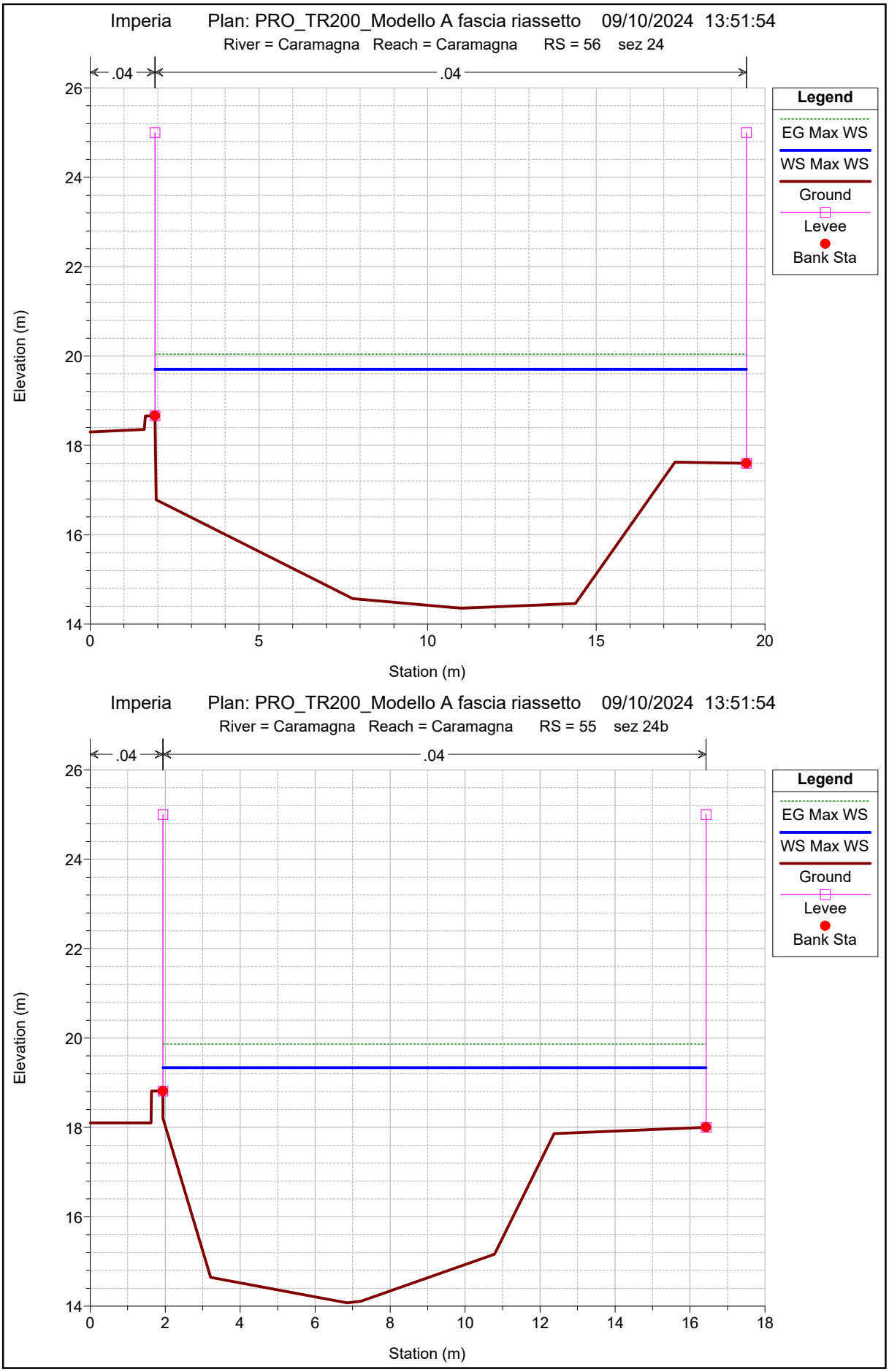

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62 sez 18
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25
30

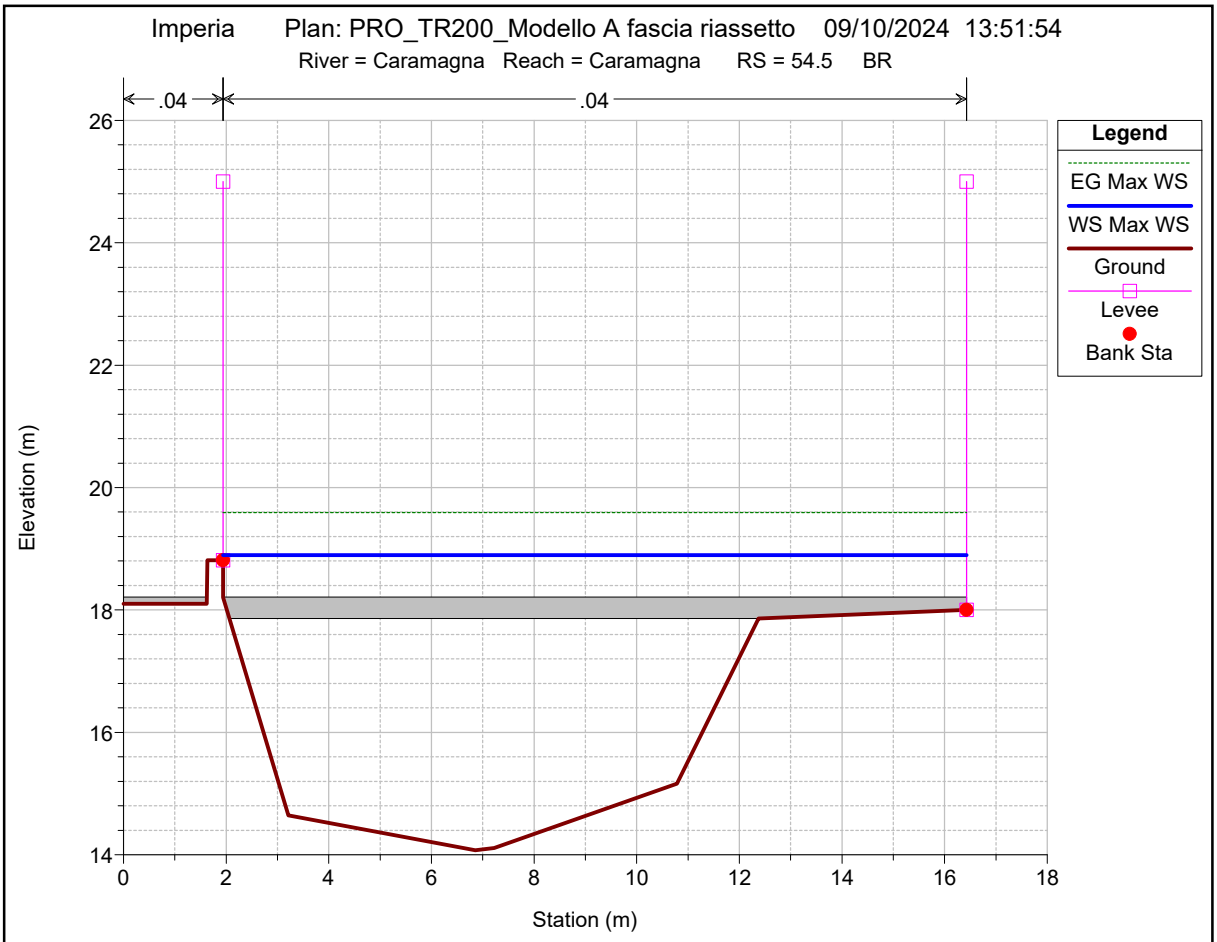

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 61 sez 19
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25

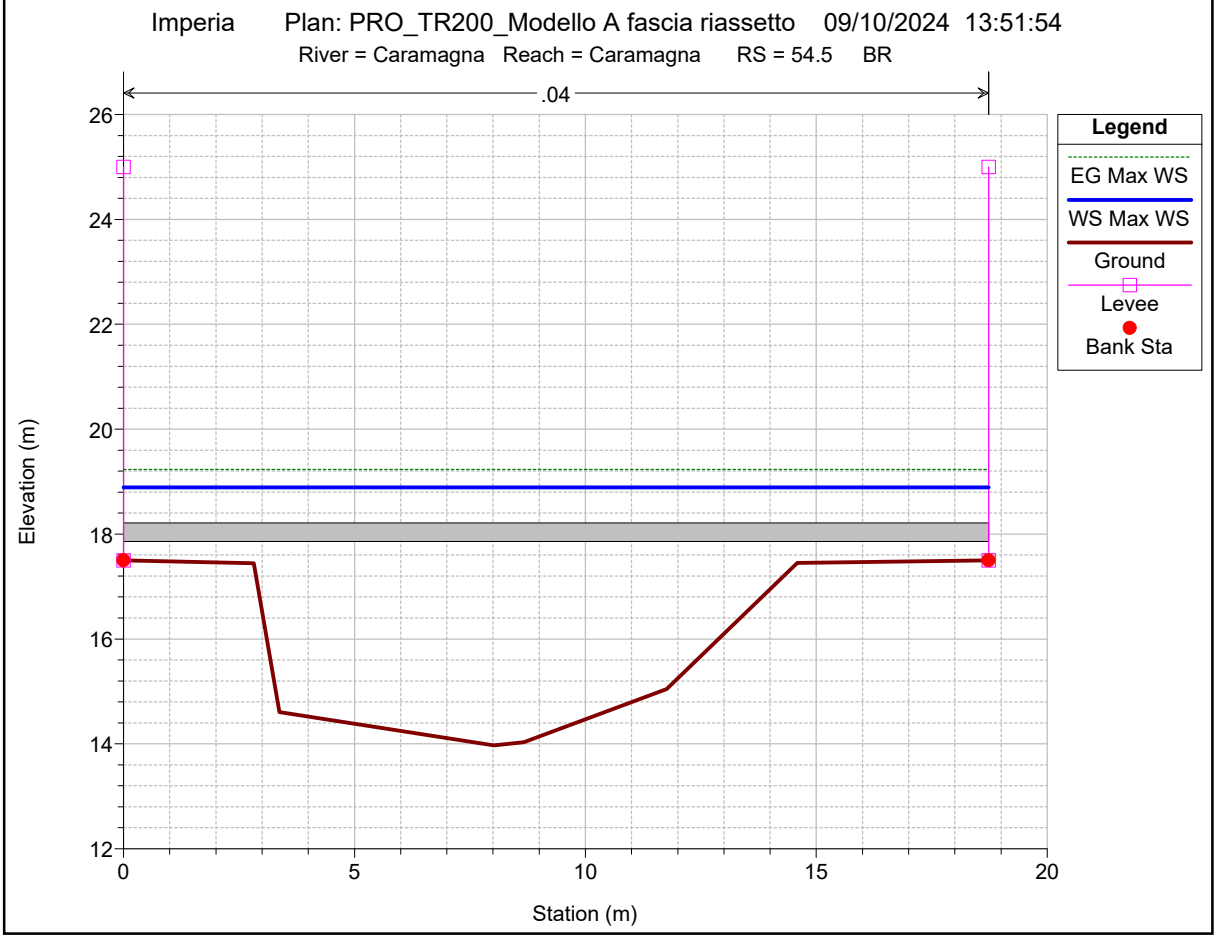

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 60 sez 20
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25

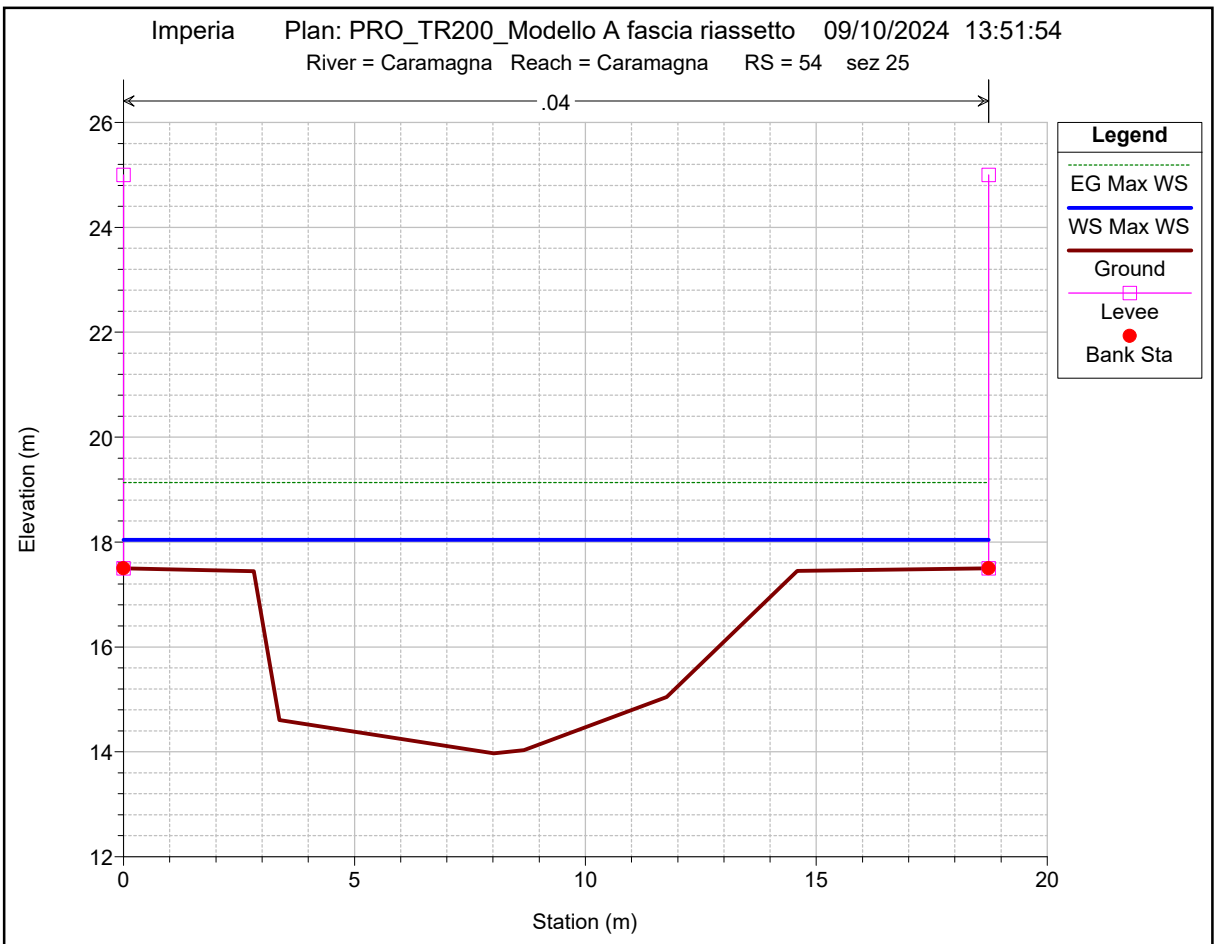

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 59 sez 21
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25

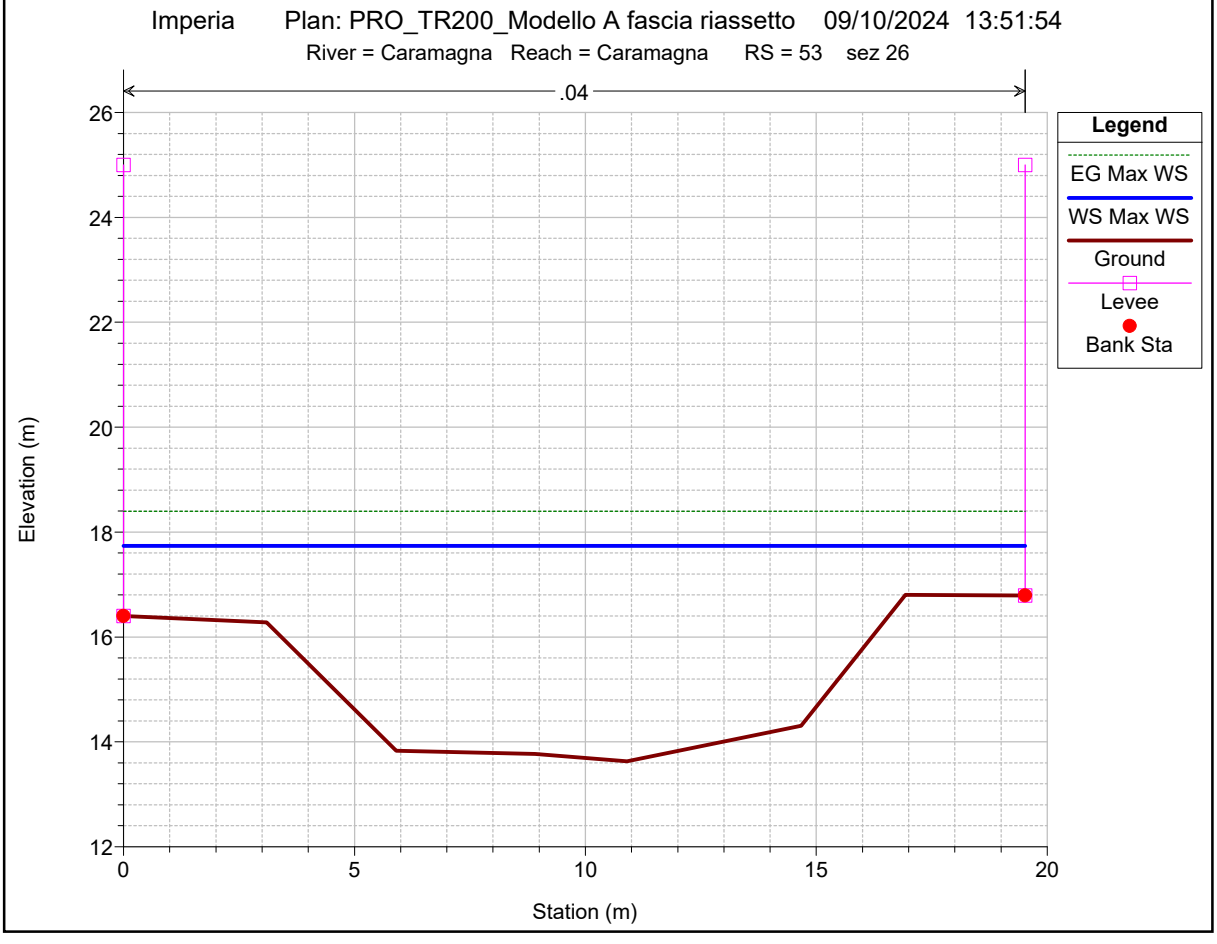

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 58 sez 22
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 57 sez 23
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

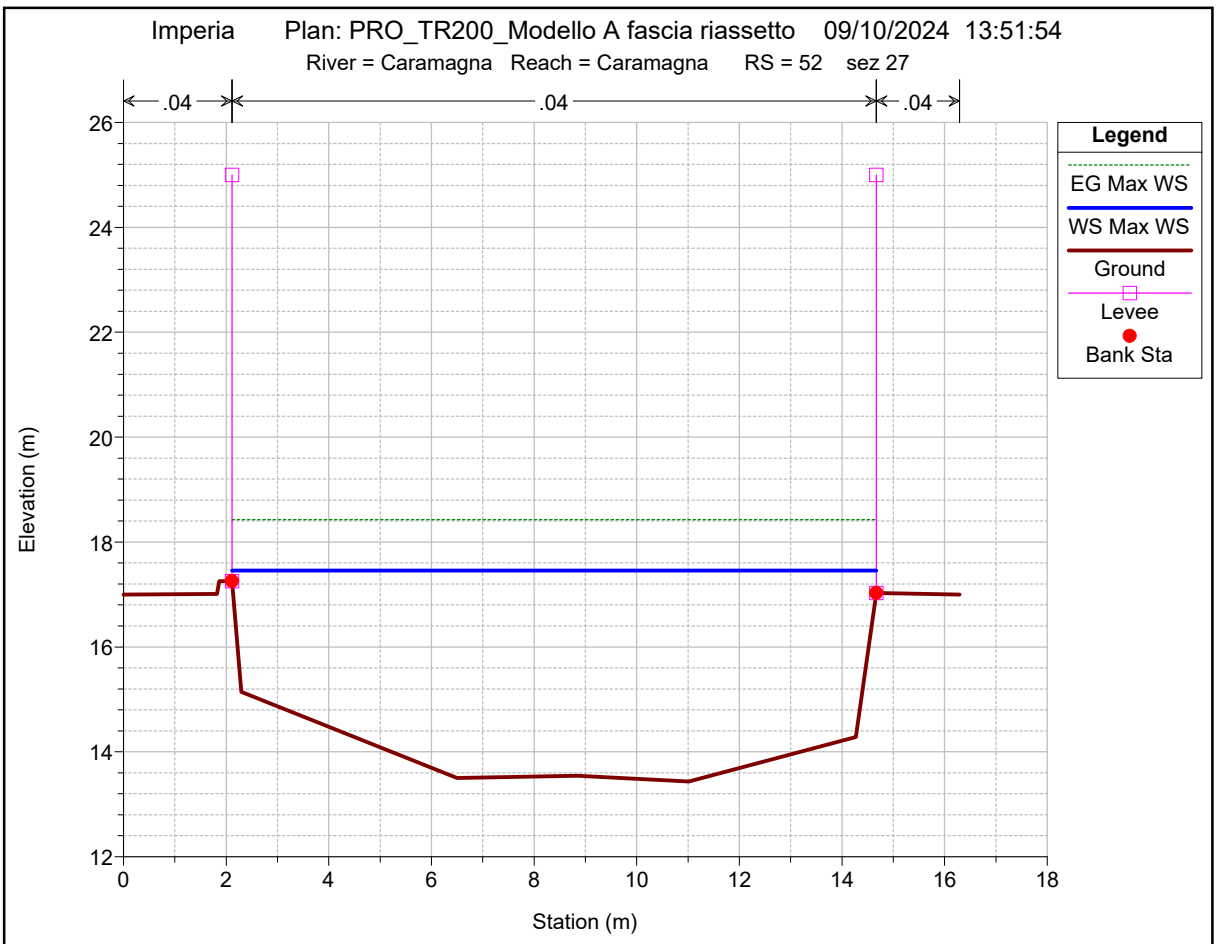

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 56 sez 24
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 55 sez 24b
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

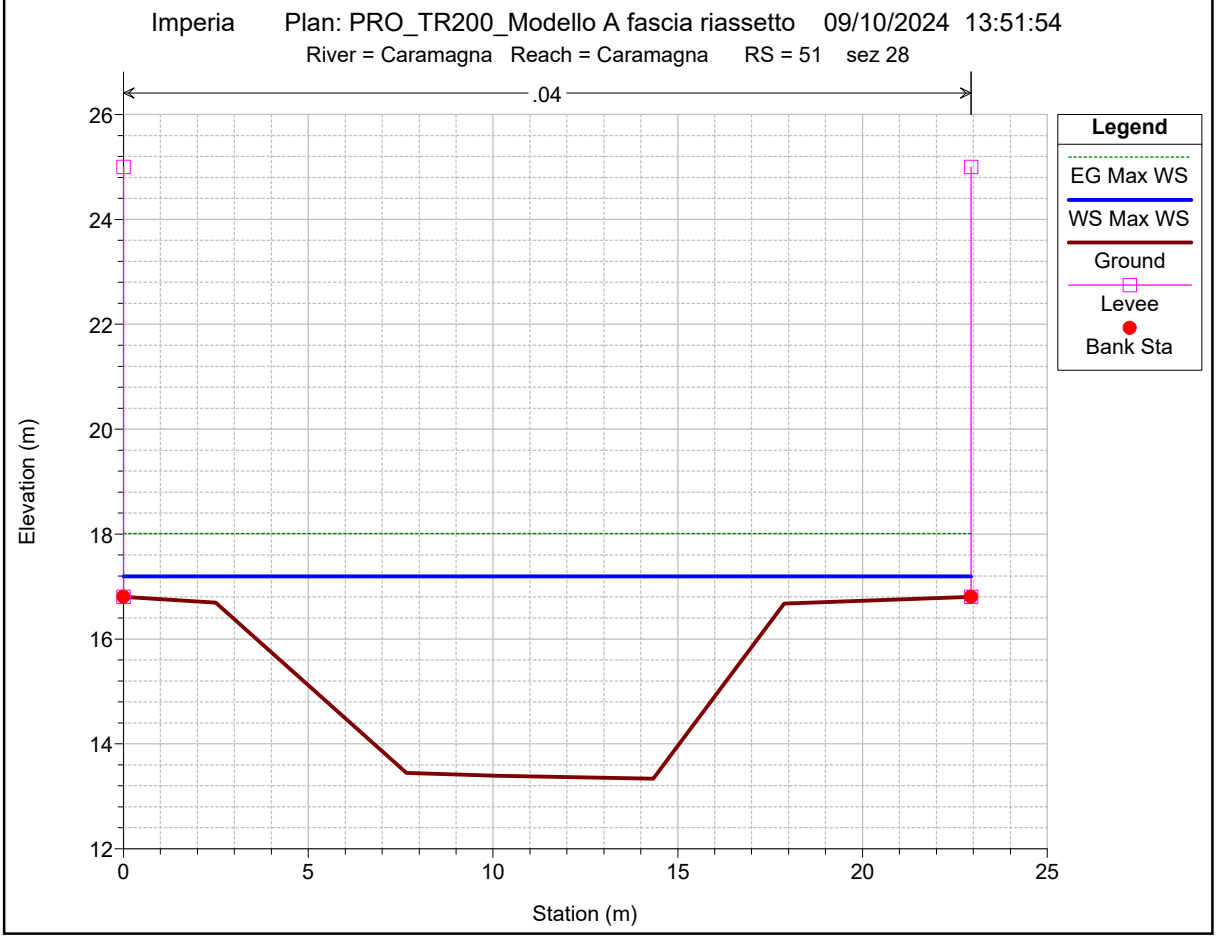

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54.5 BR
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

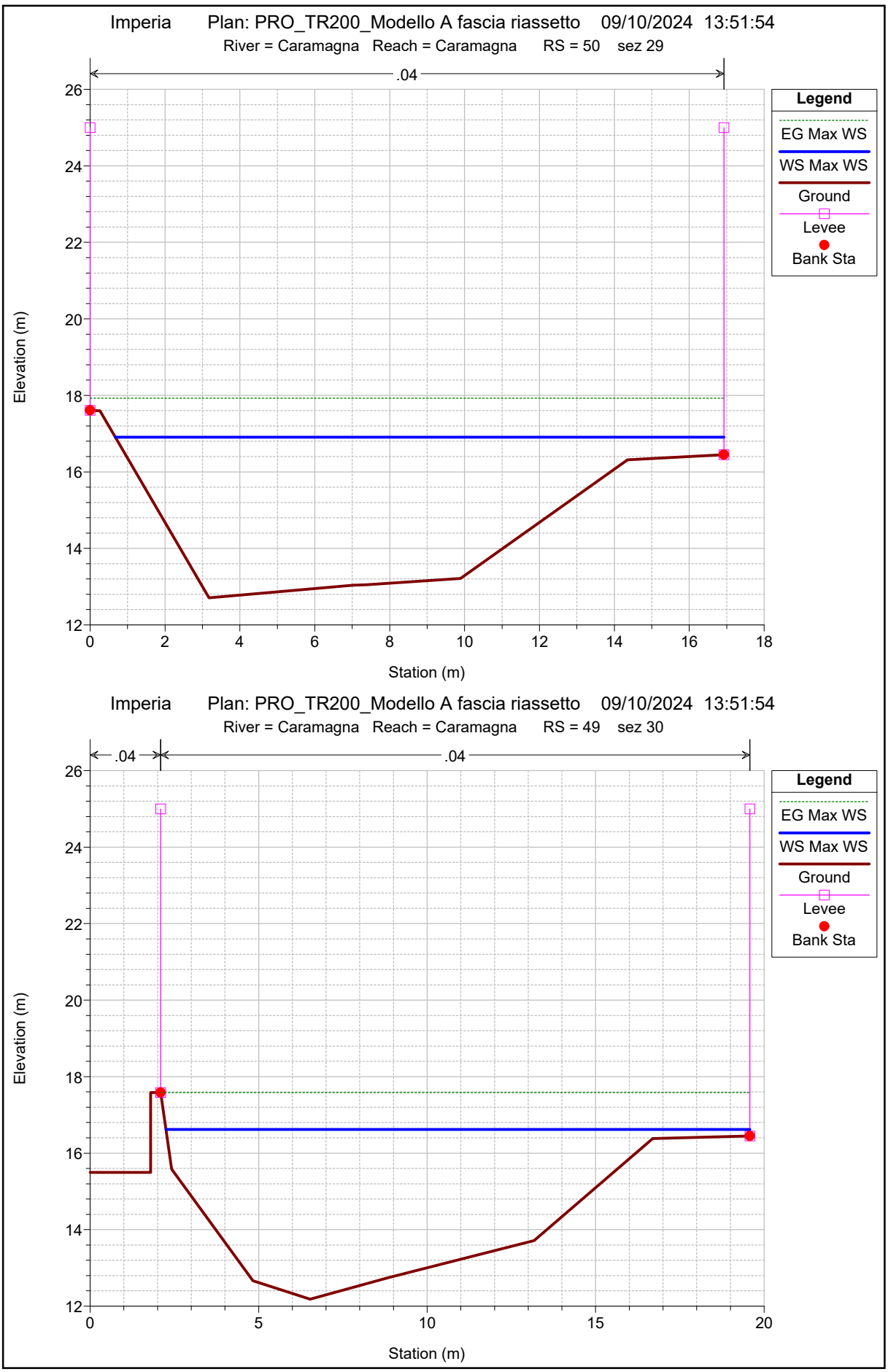

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20

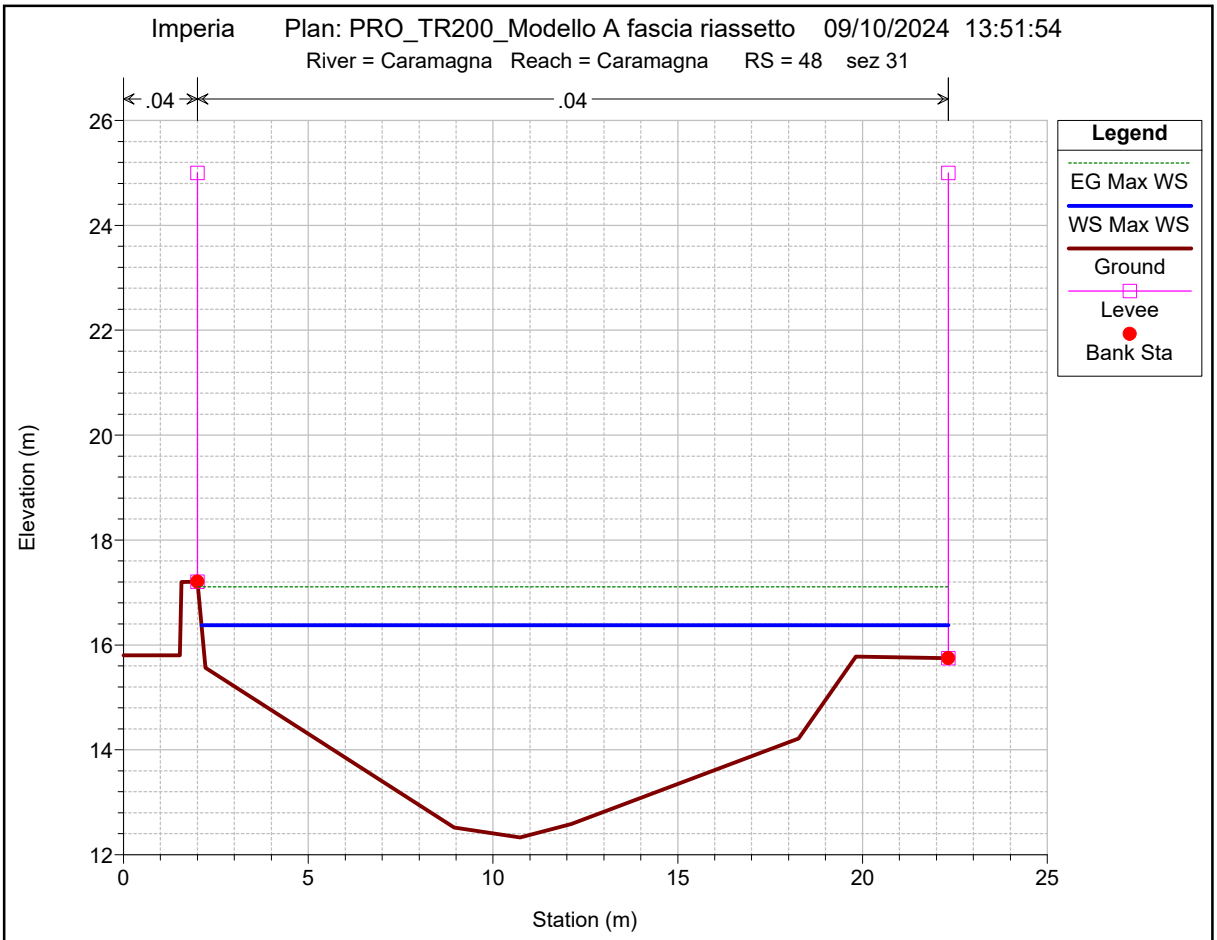

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54 sez 25
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20

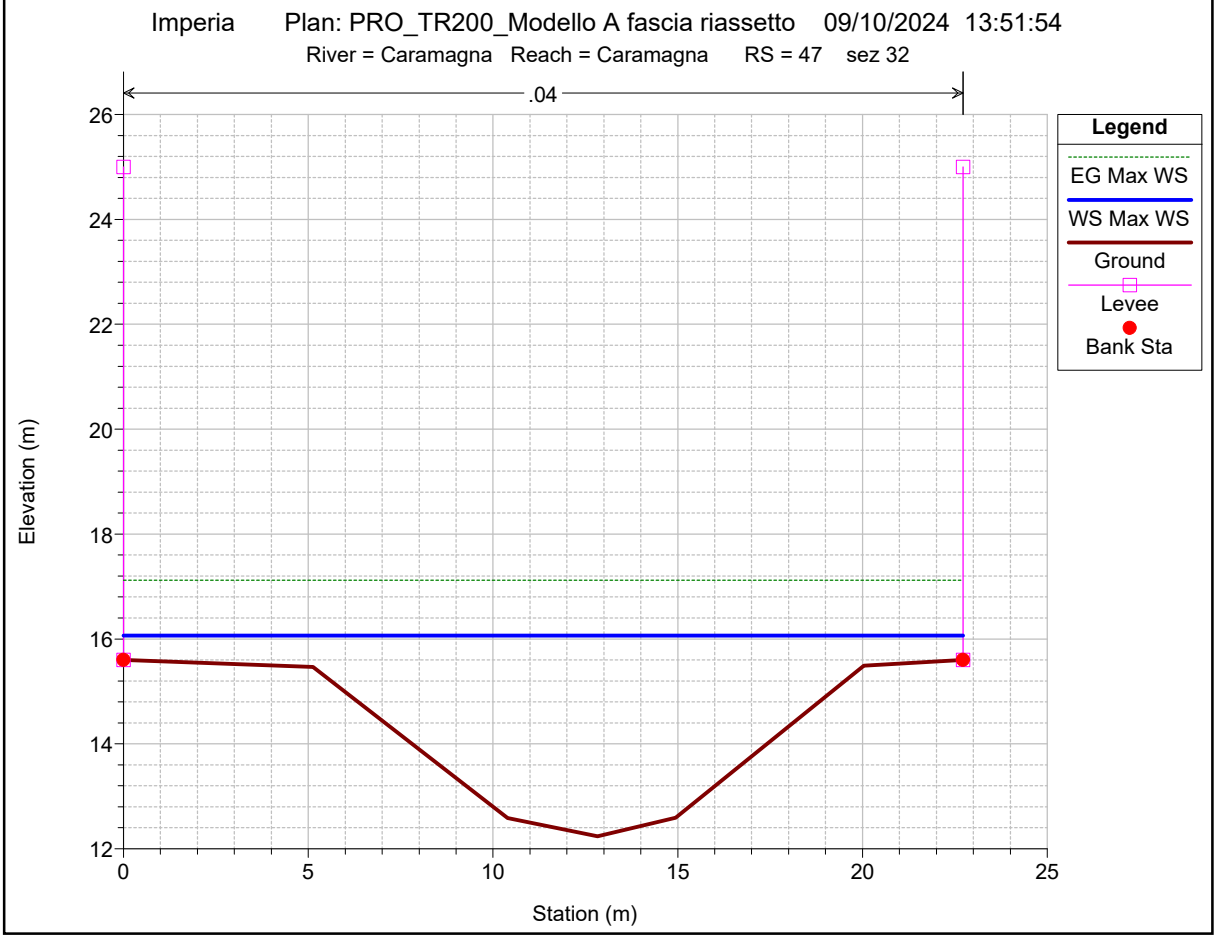

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 53 sez 26
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20

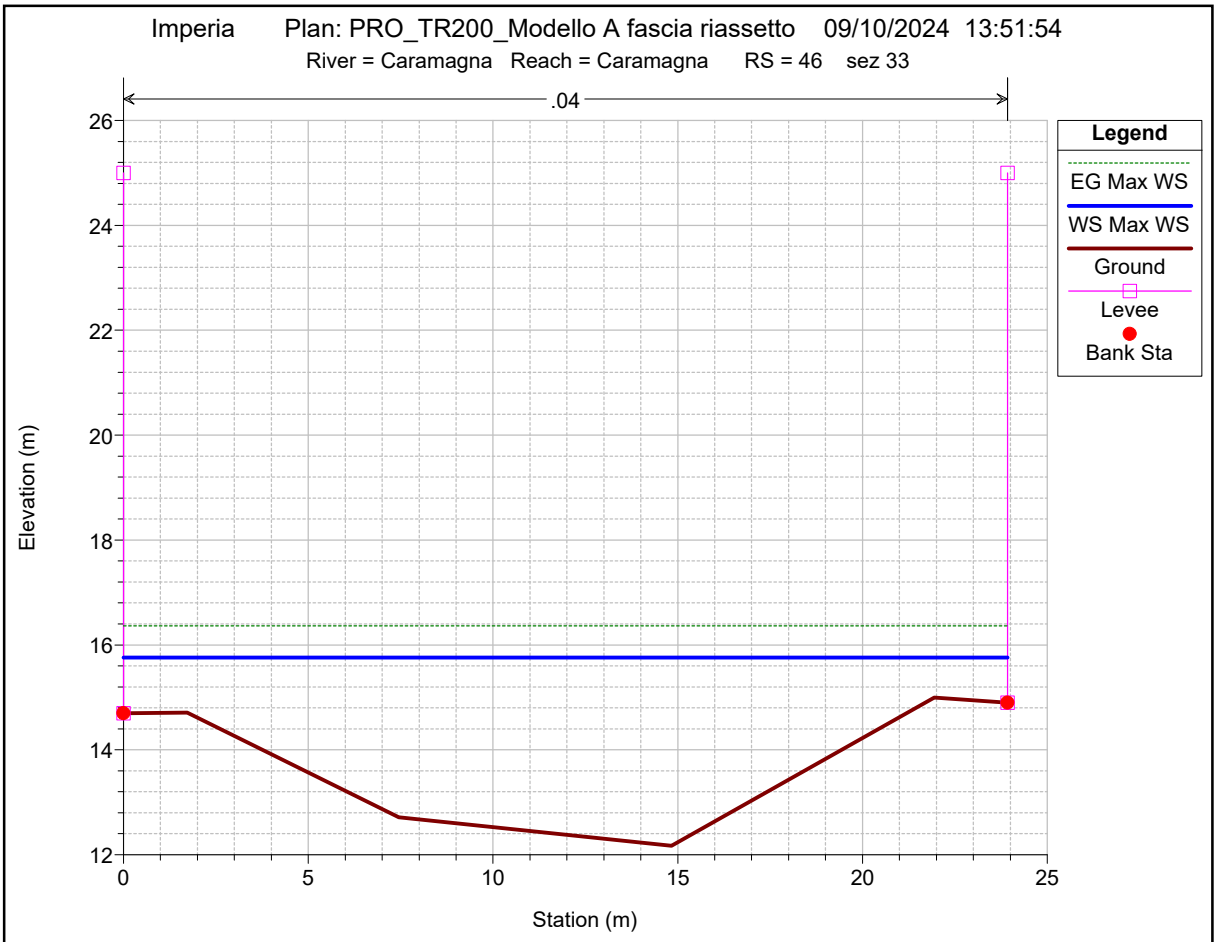

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 52 sez 27
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

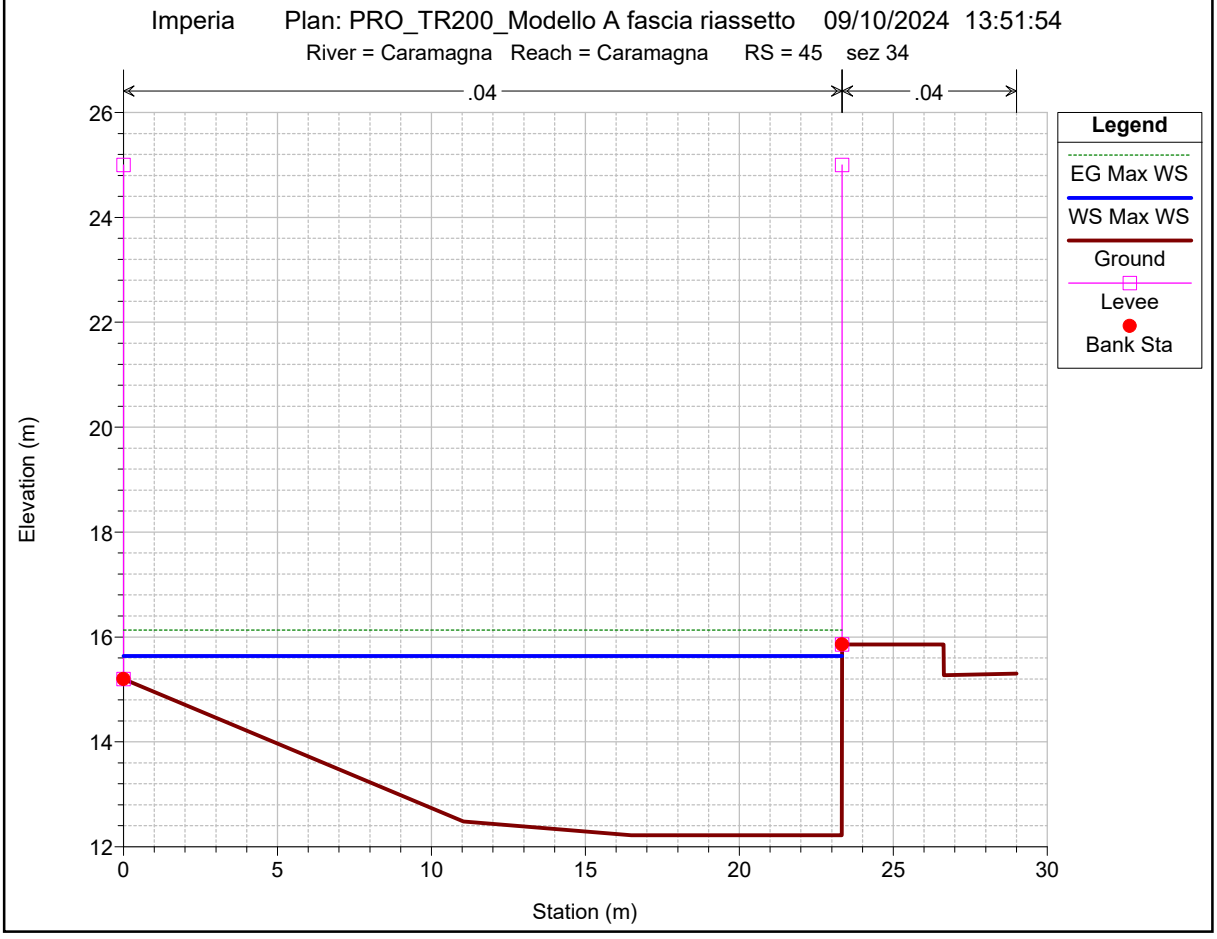

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 51 sez 28
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

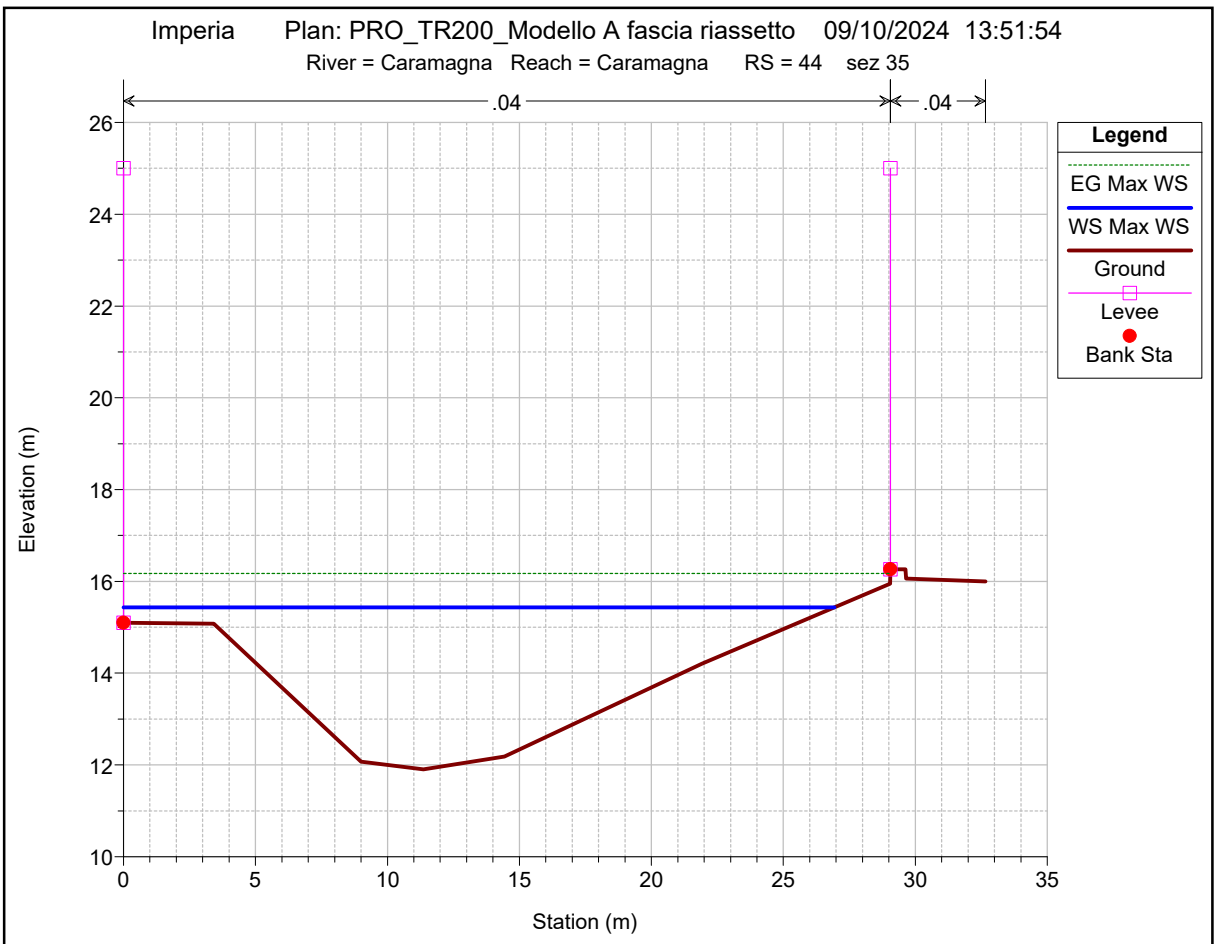

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 50 sez 29
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 49 sez 30
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

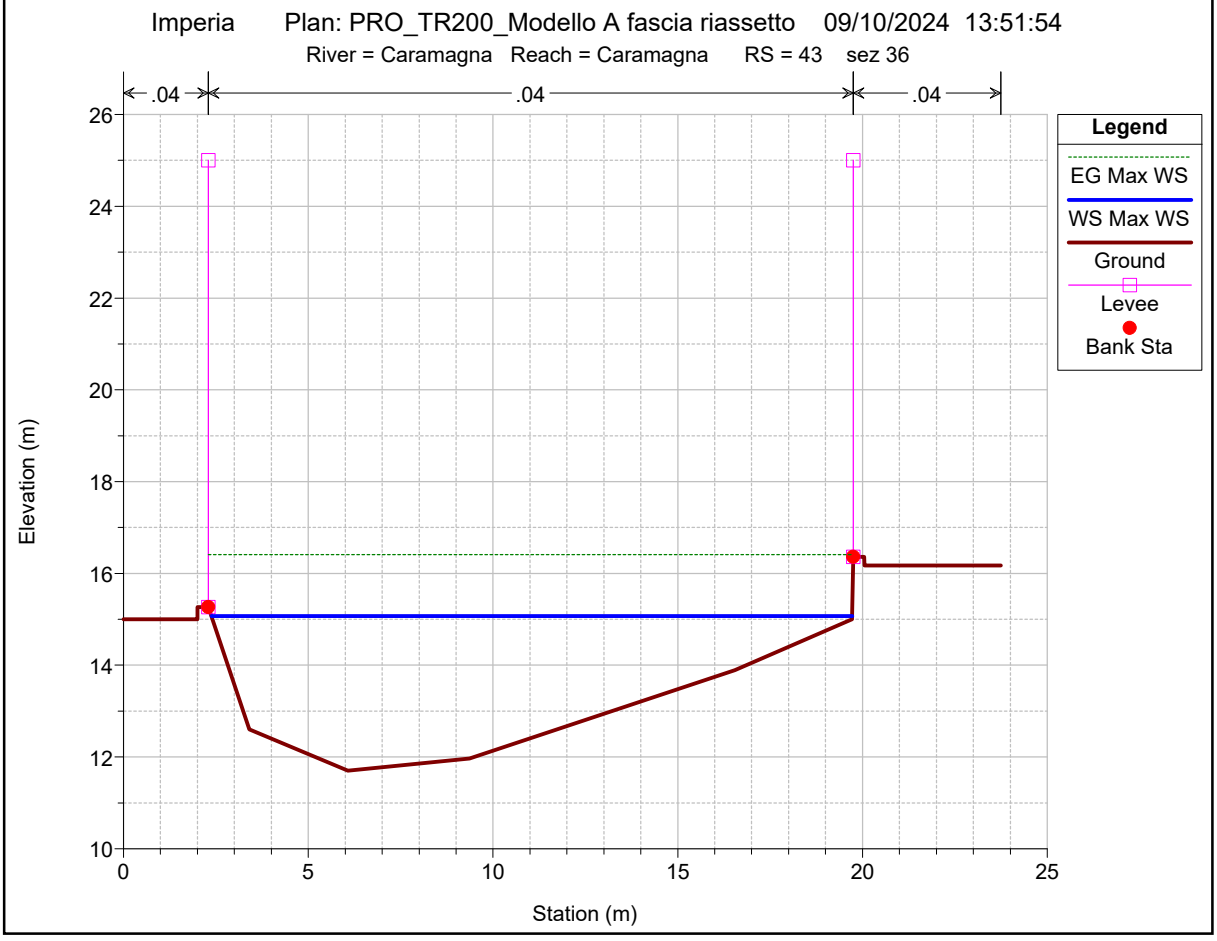

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 48 sez 31
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

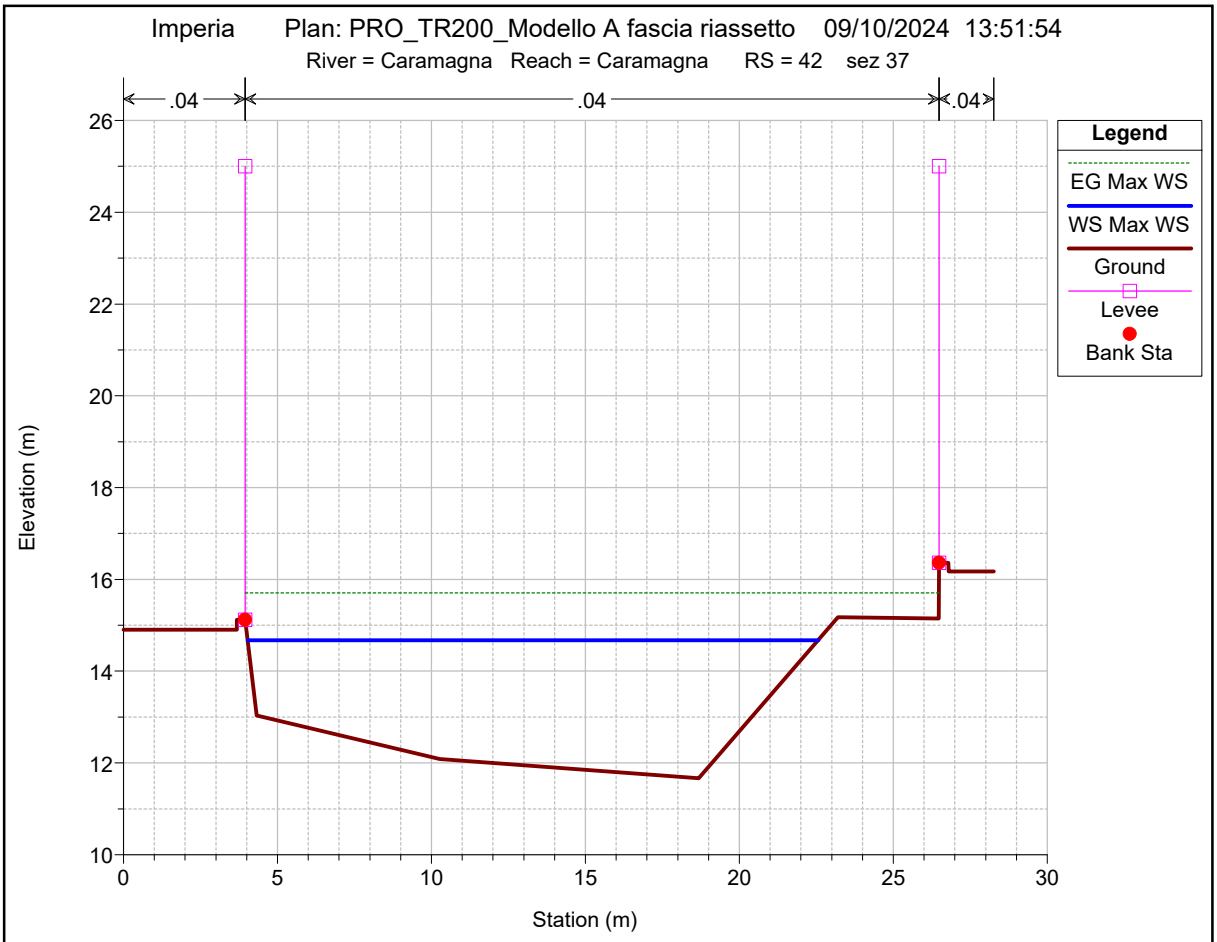

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 47 sez 32
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

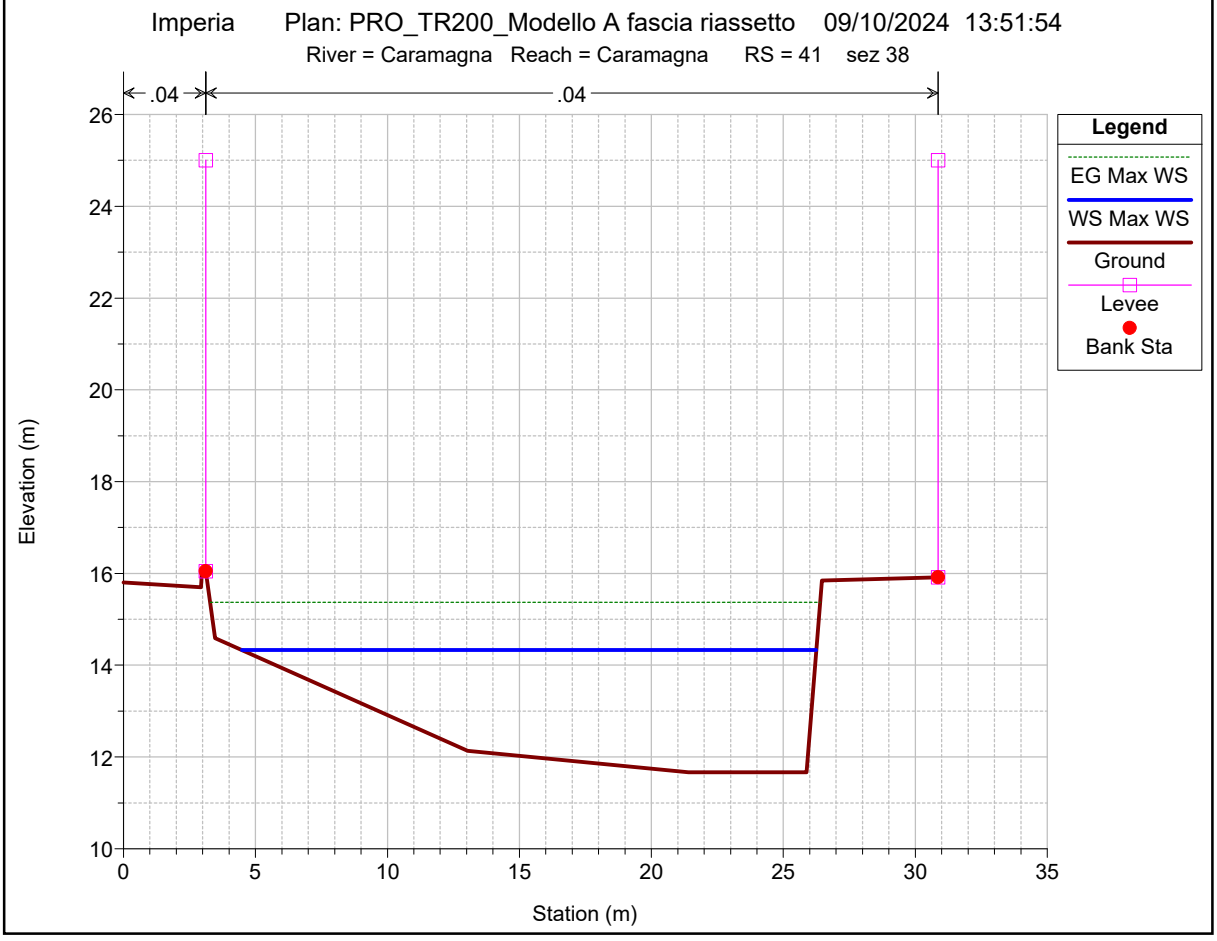

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 46 sez 33
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

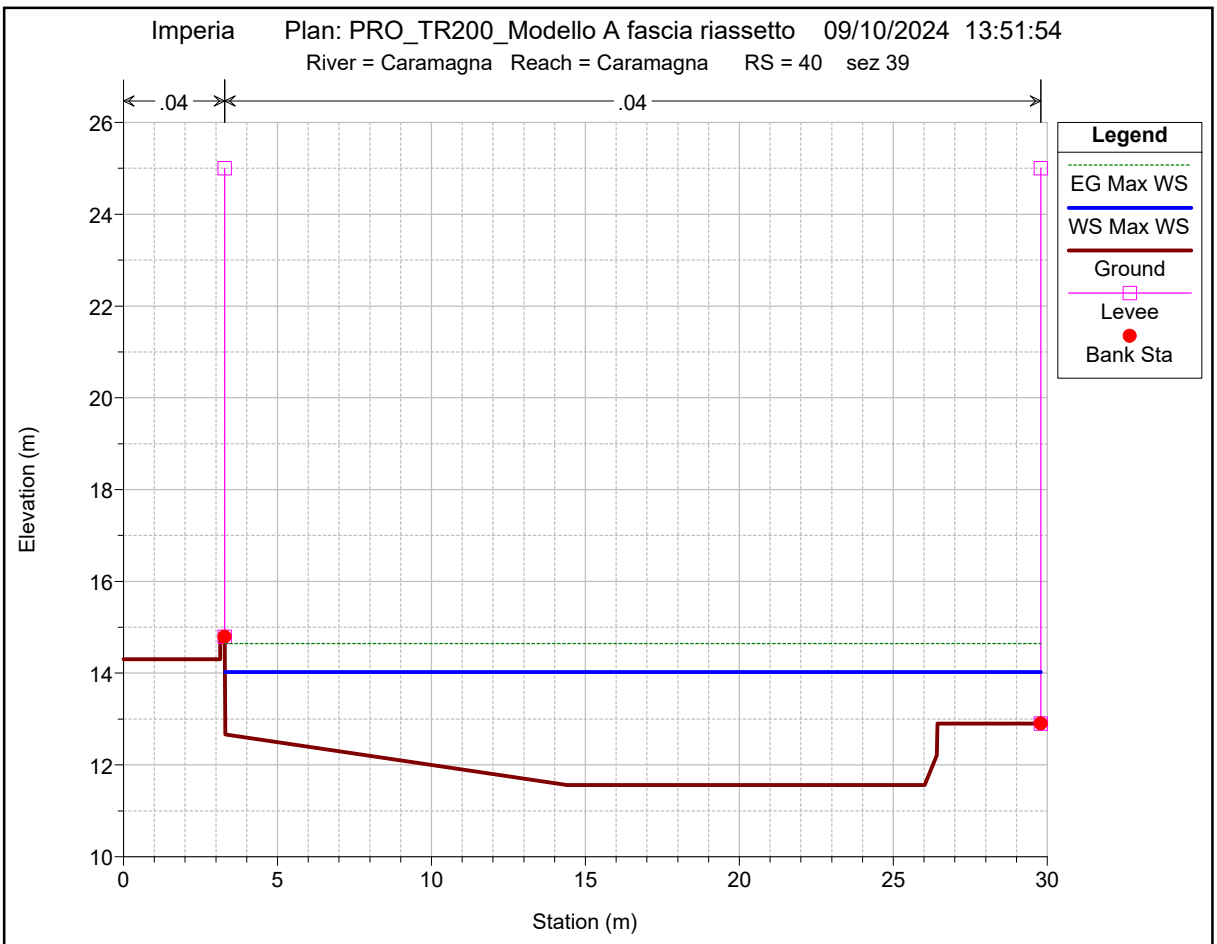

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 45 sez 34
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25
30

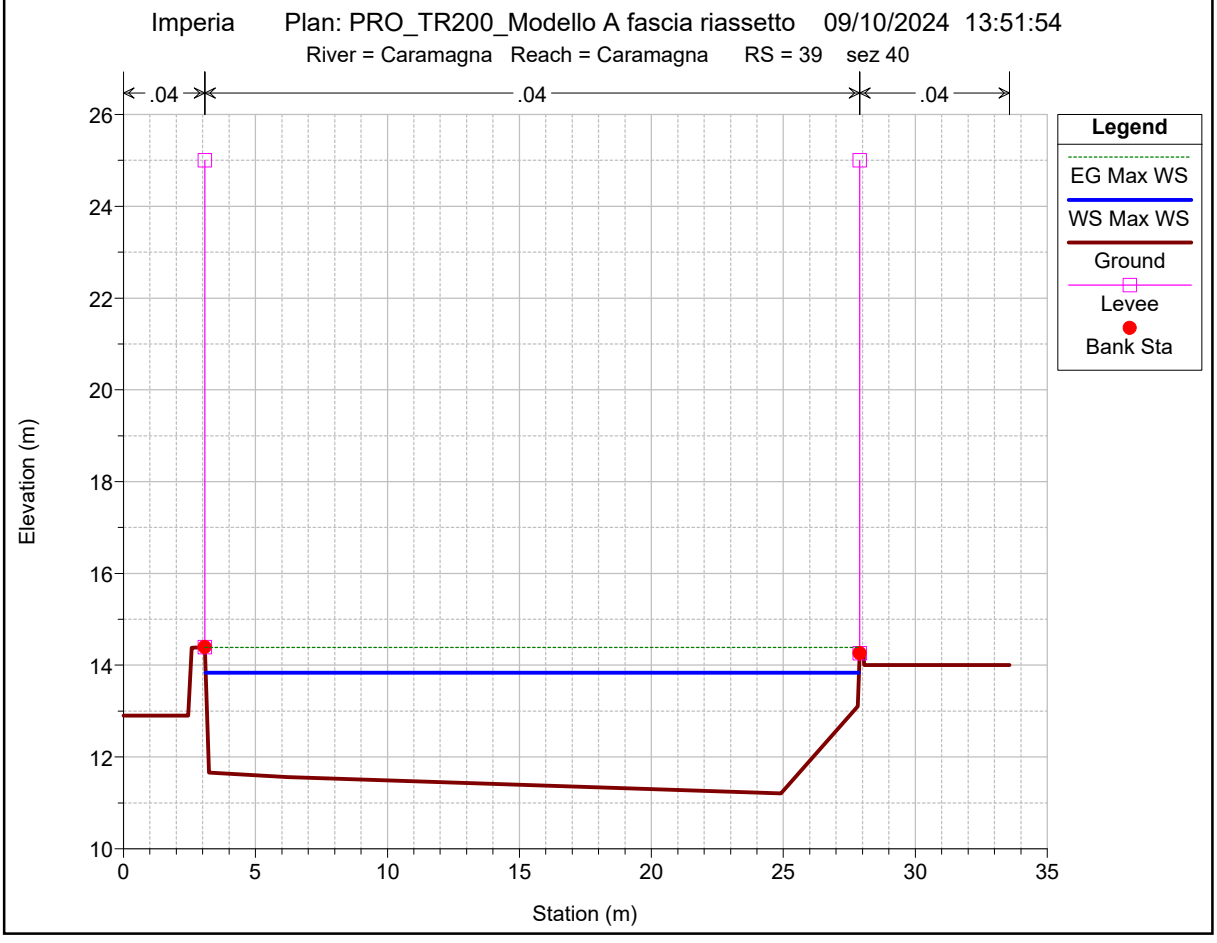

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 44 sez 35
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

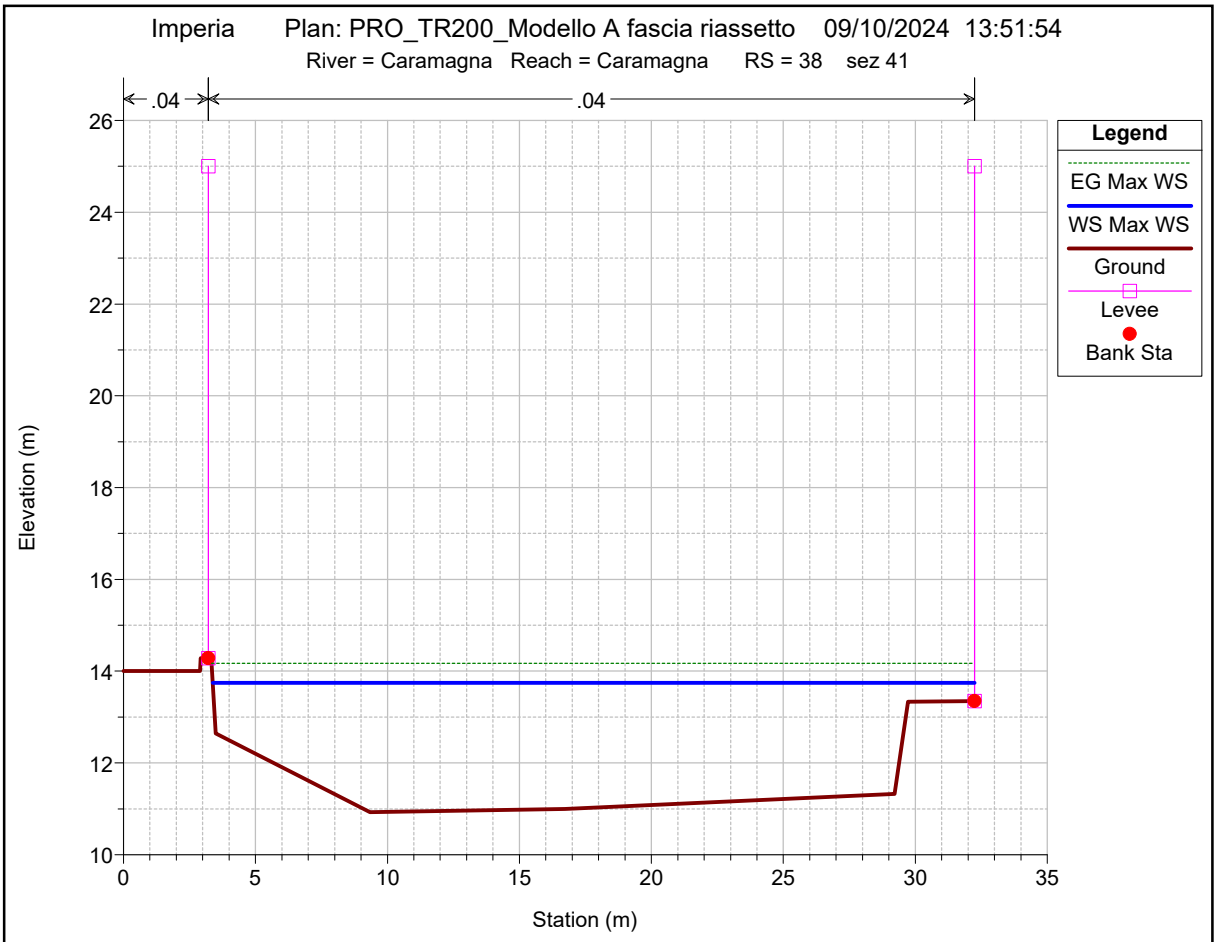

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 43 sez 36
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25

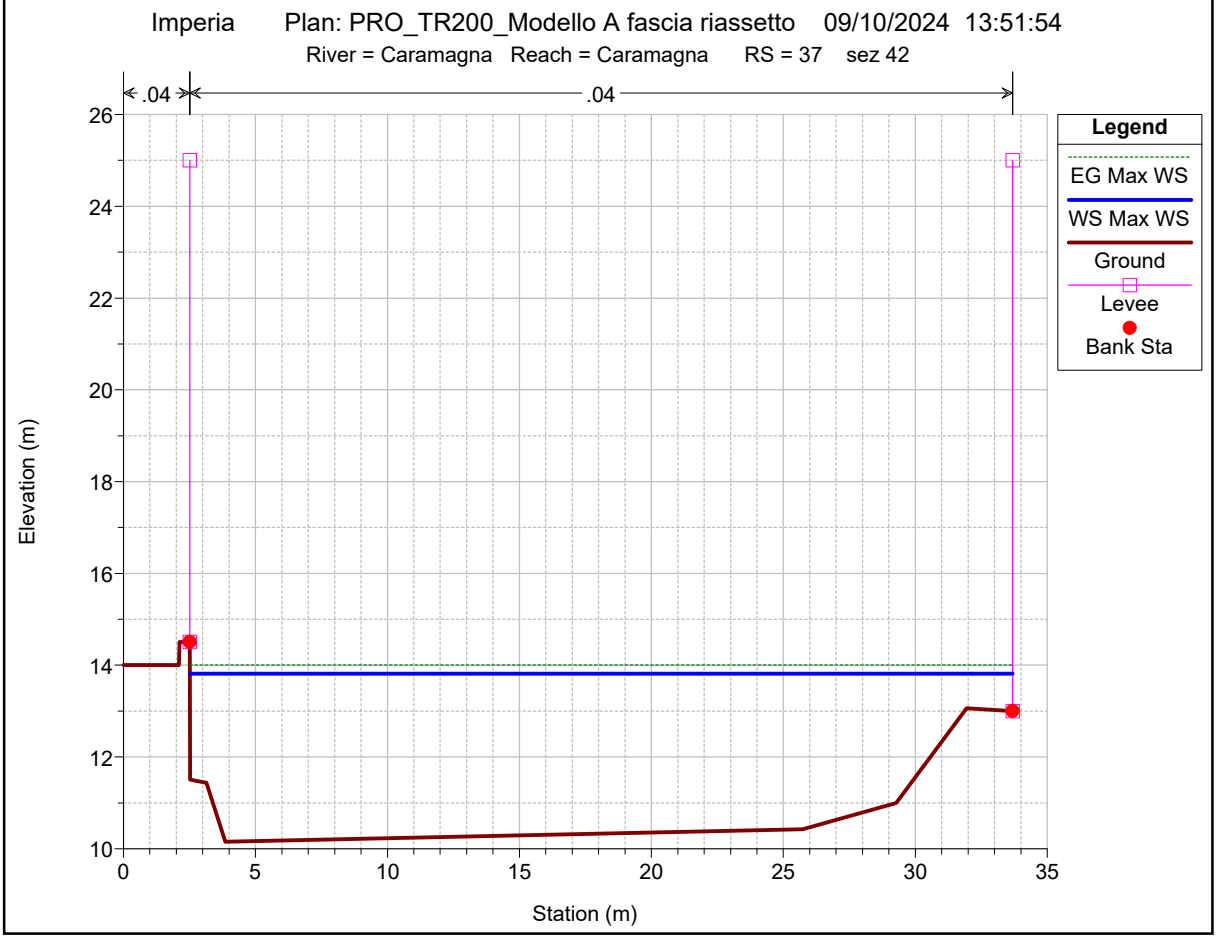

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 42 sez 37
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30

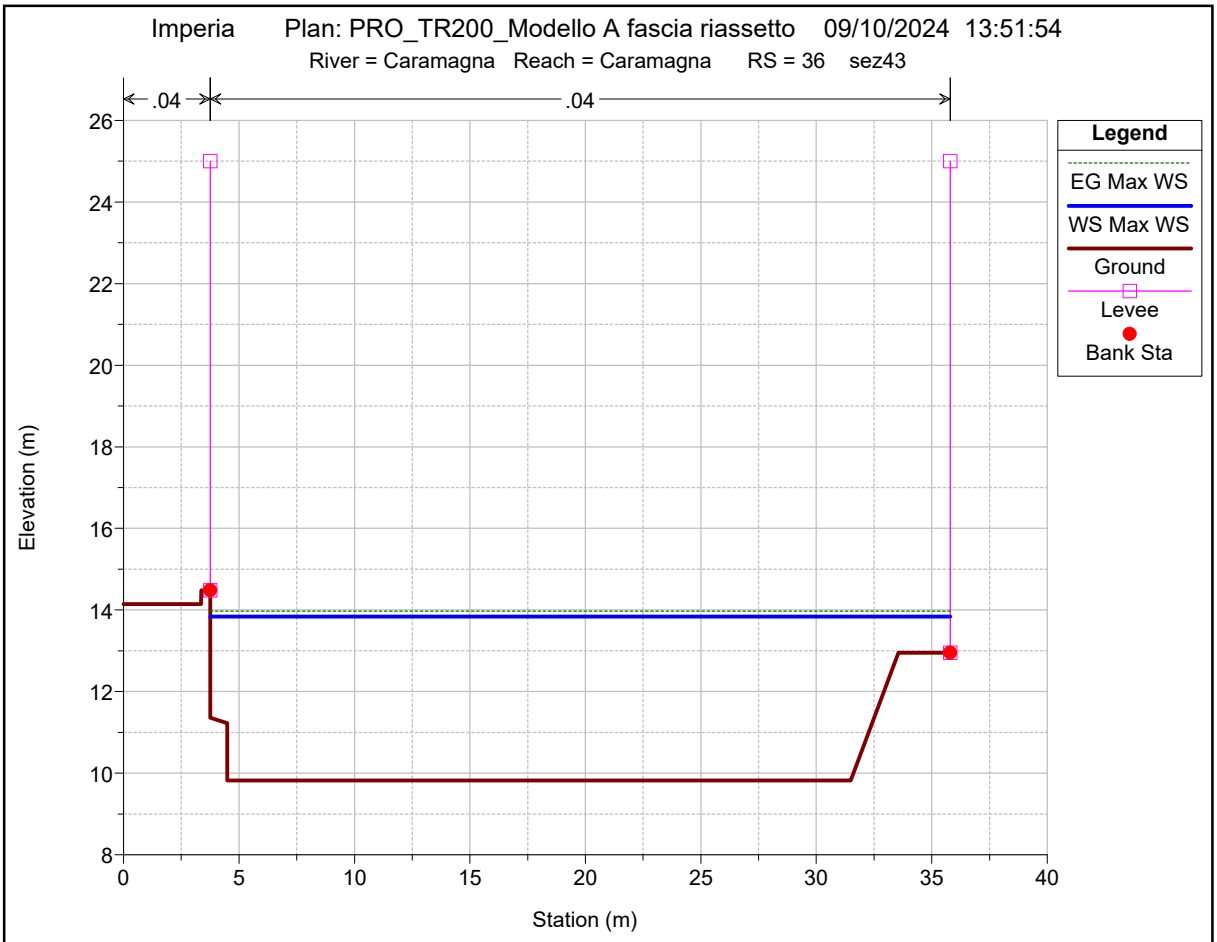

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 41 sez 38
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

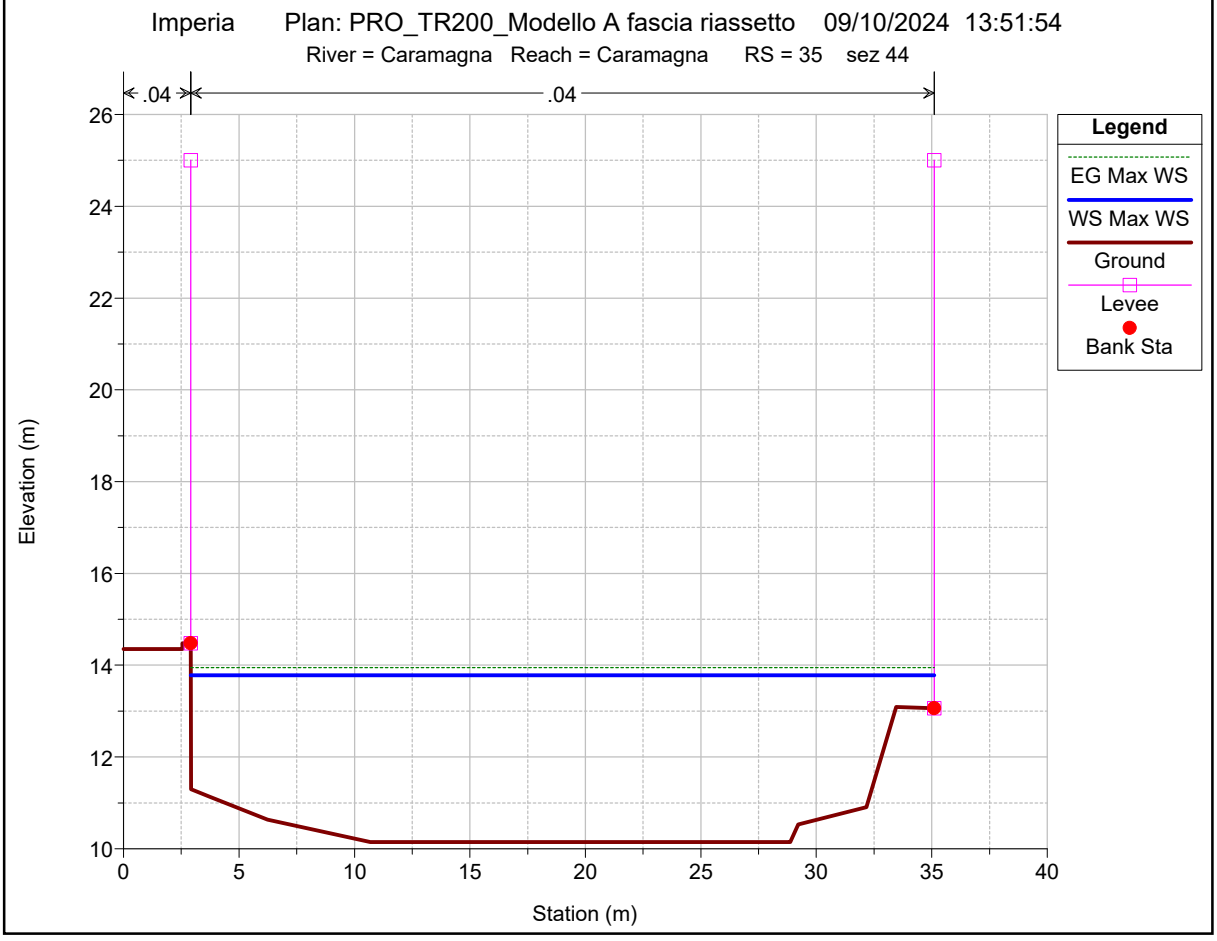

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 40 sez 39
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30

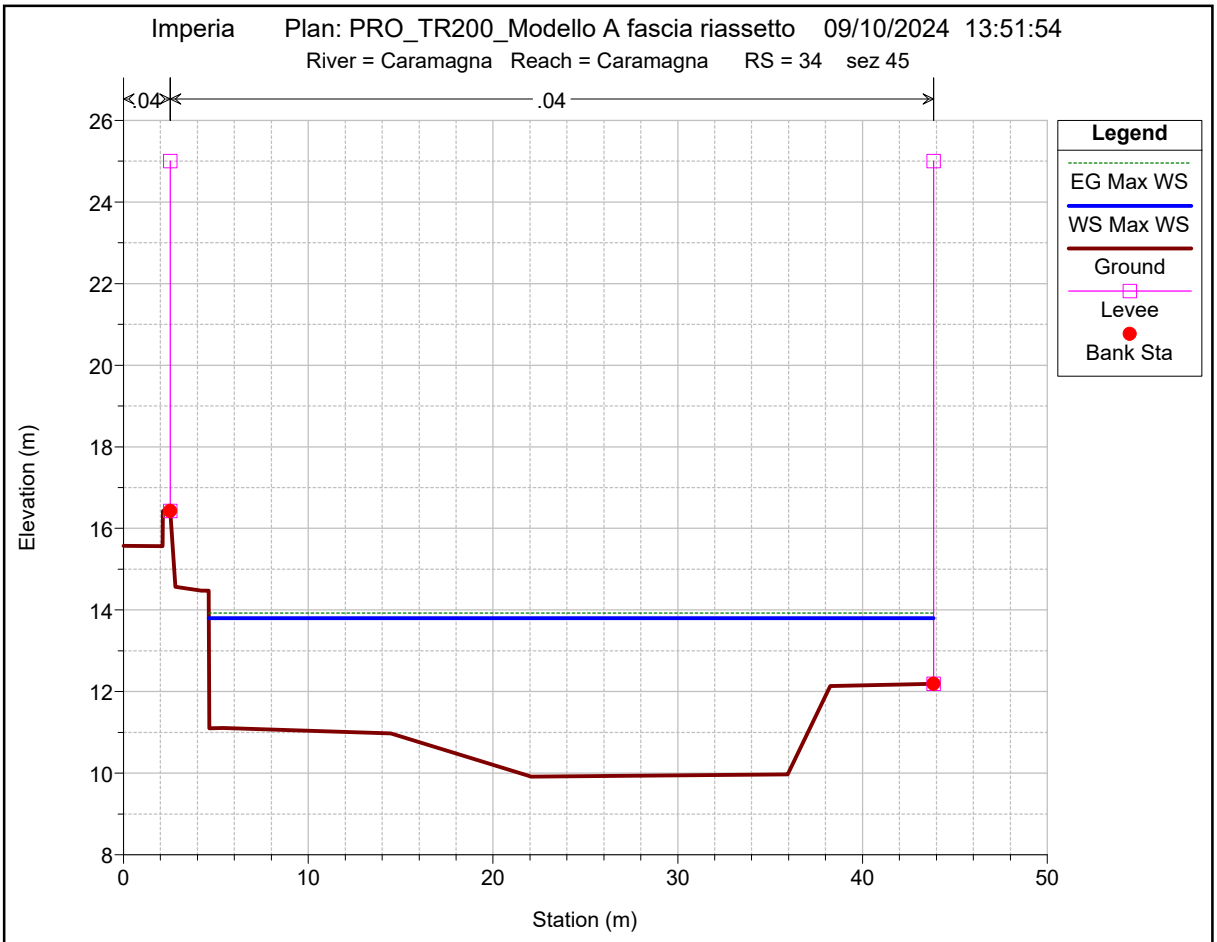

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 39 sez 40
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

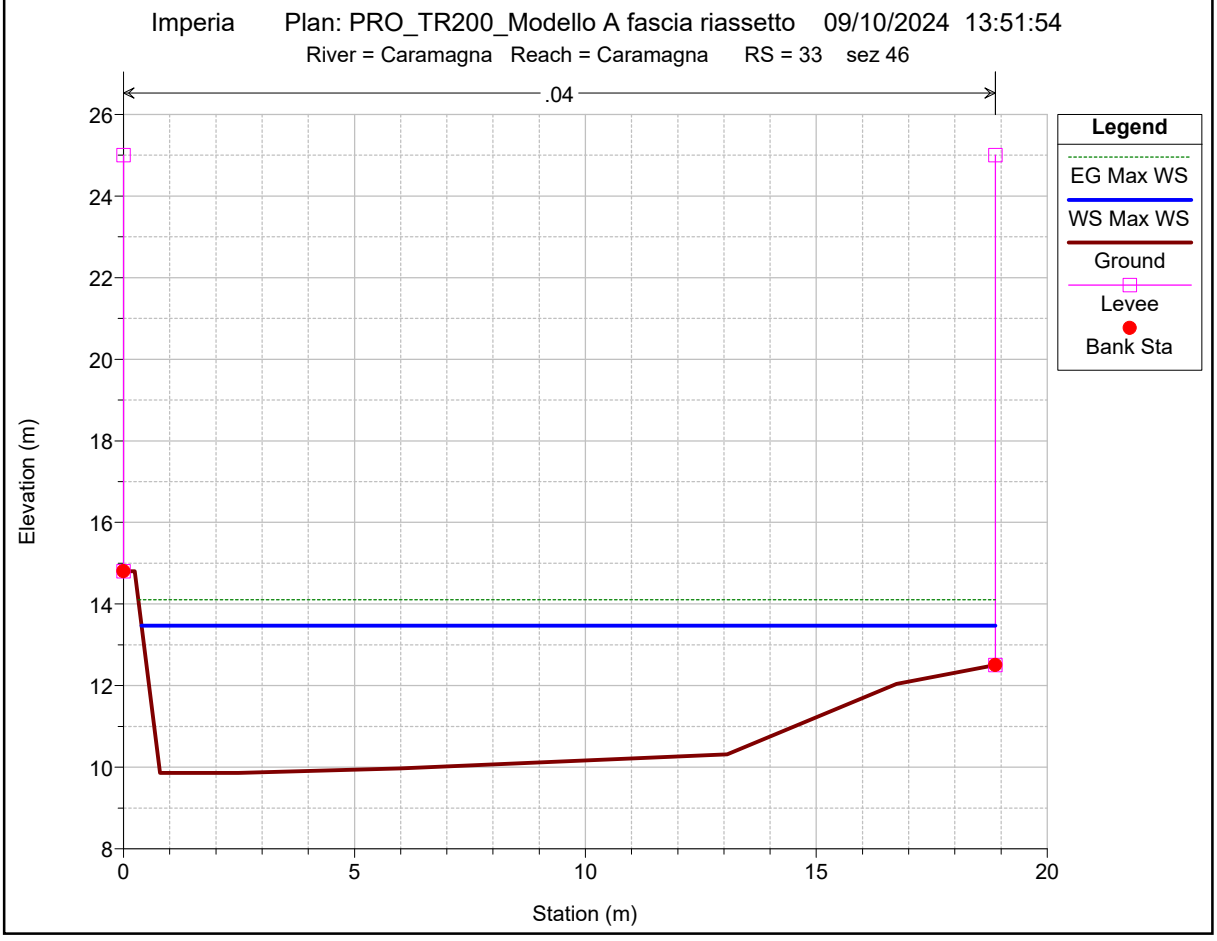

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 38 sez 41
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

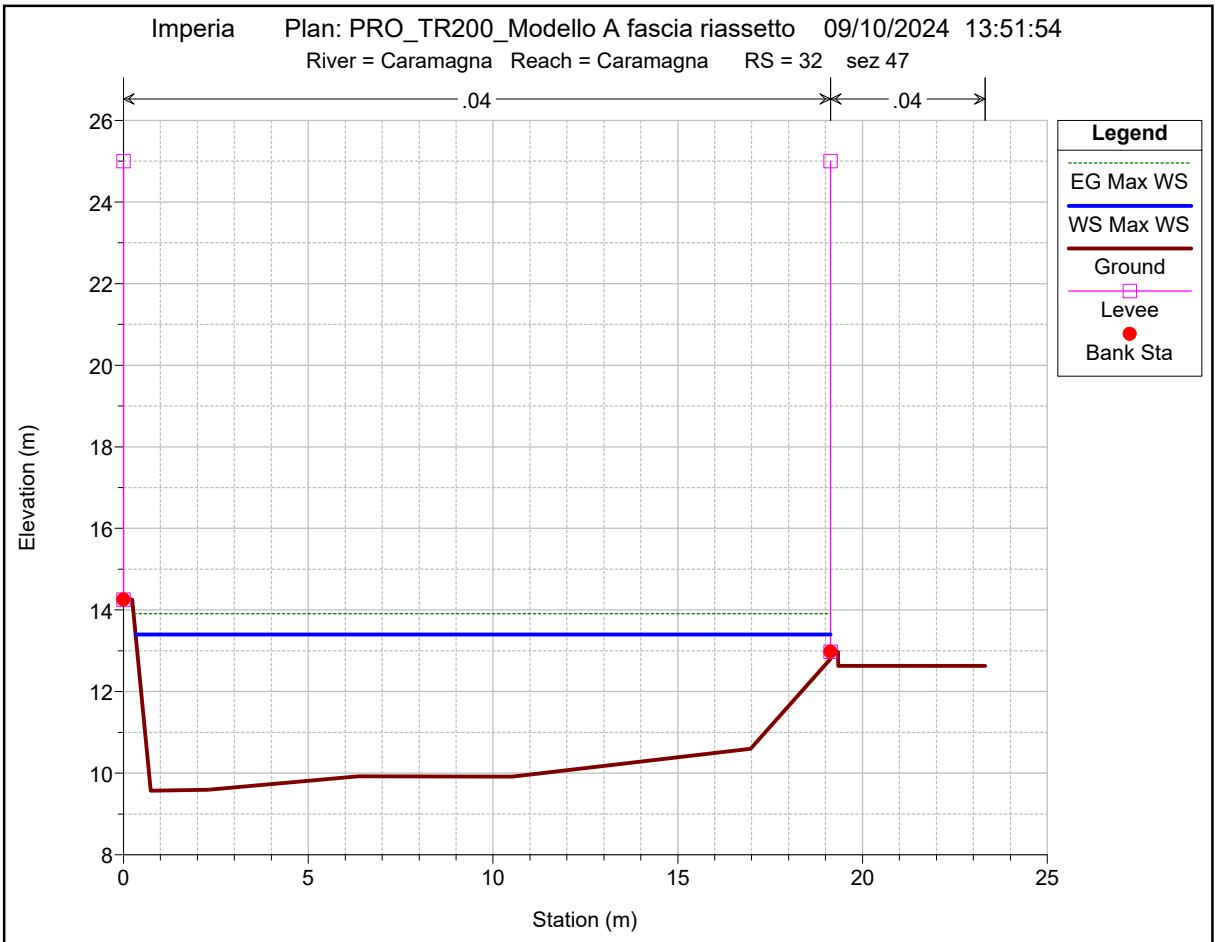

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 37 sez 42
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

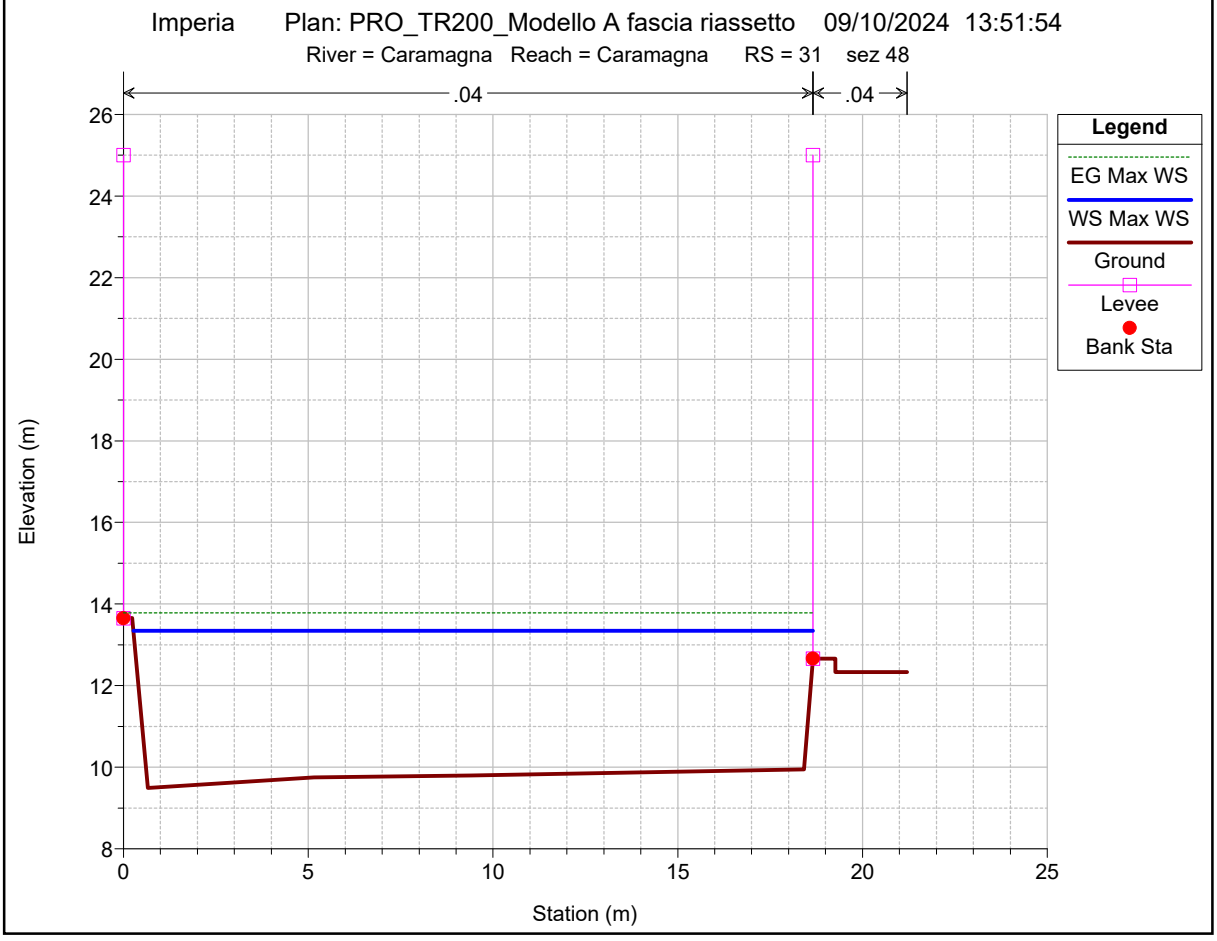

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 36 sez43
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25
30
35
40

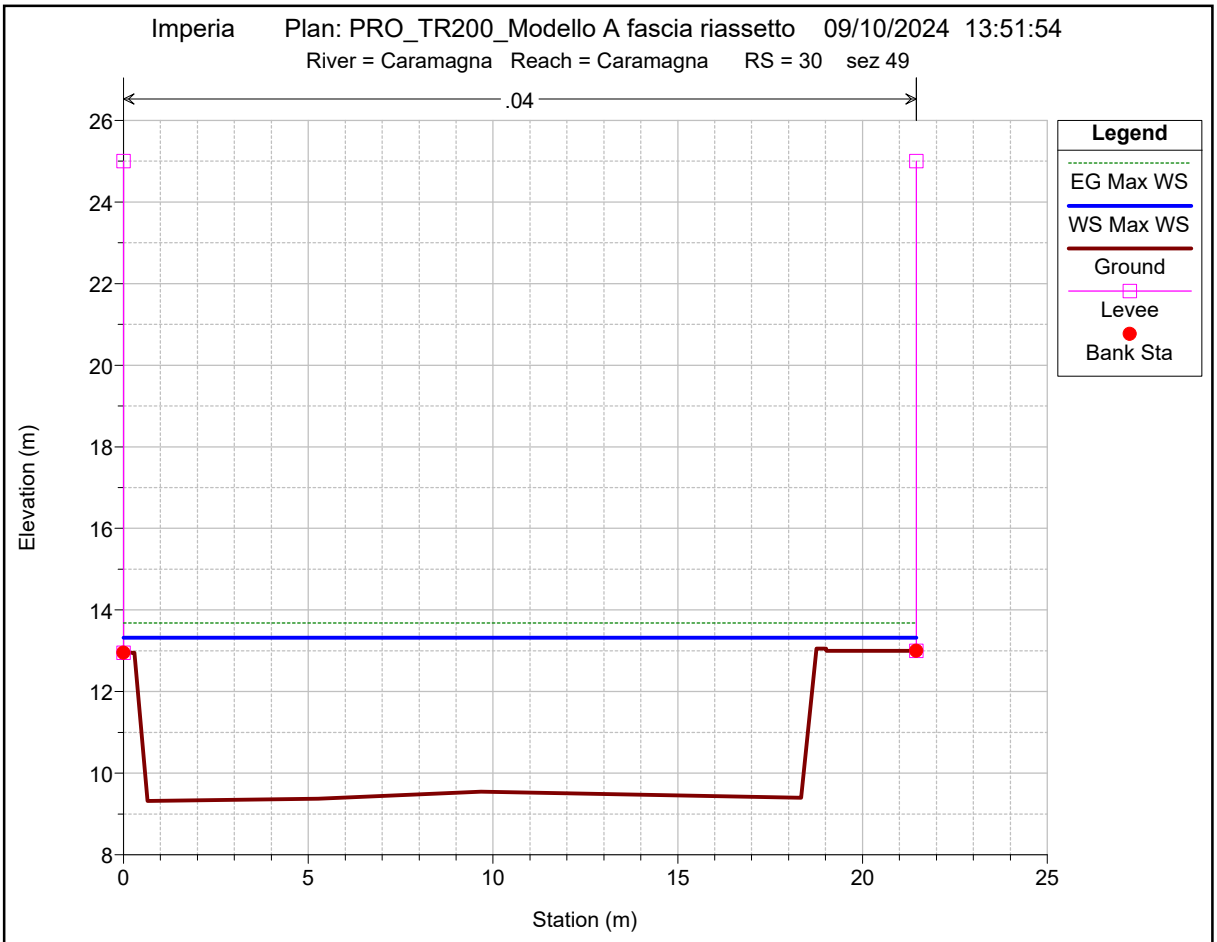

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 35 sez 44
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35
40

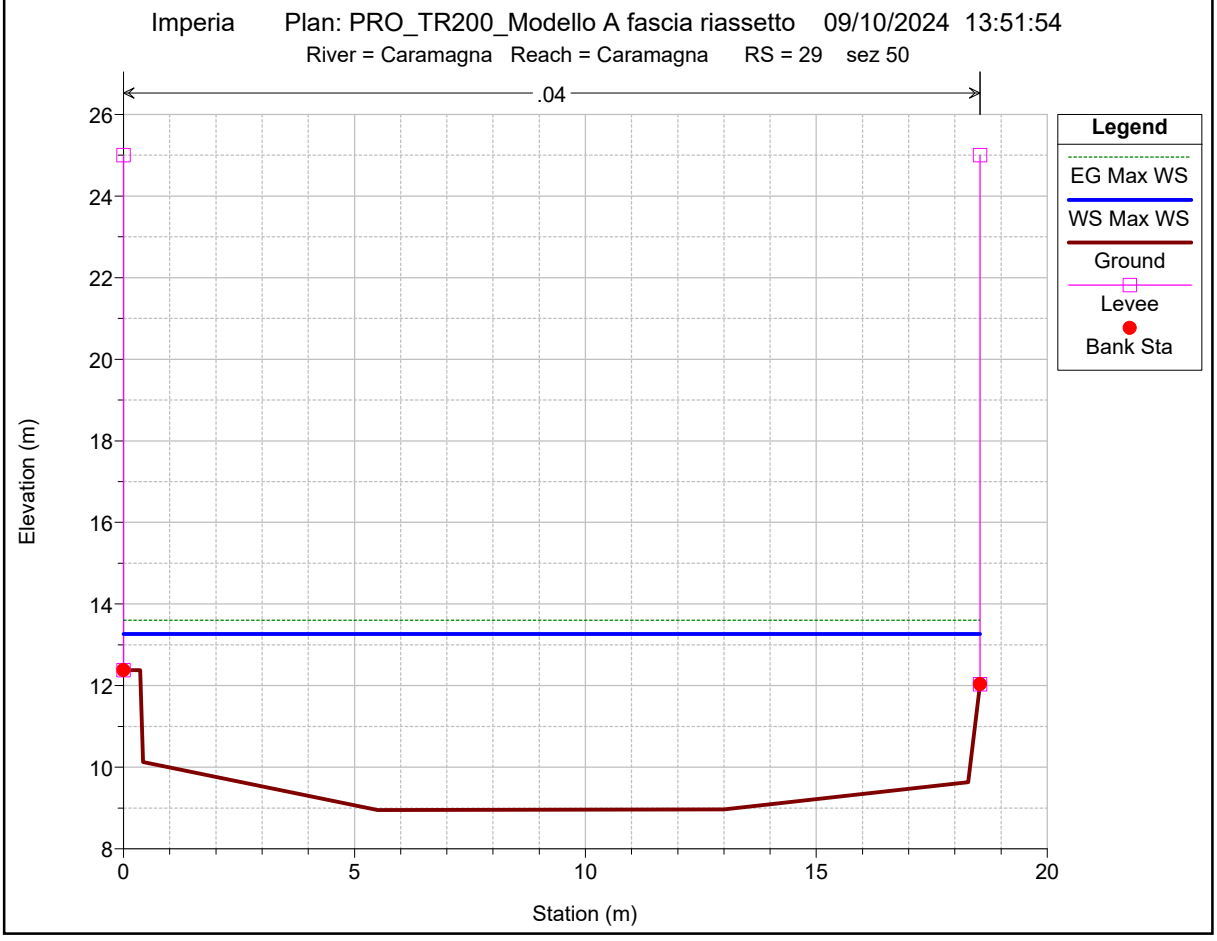

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 34 sez 45
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
10
20
30
40
50

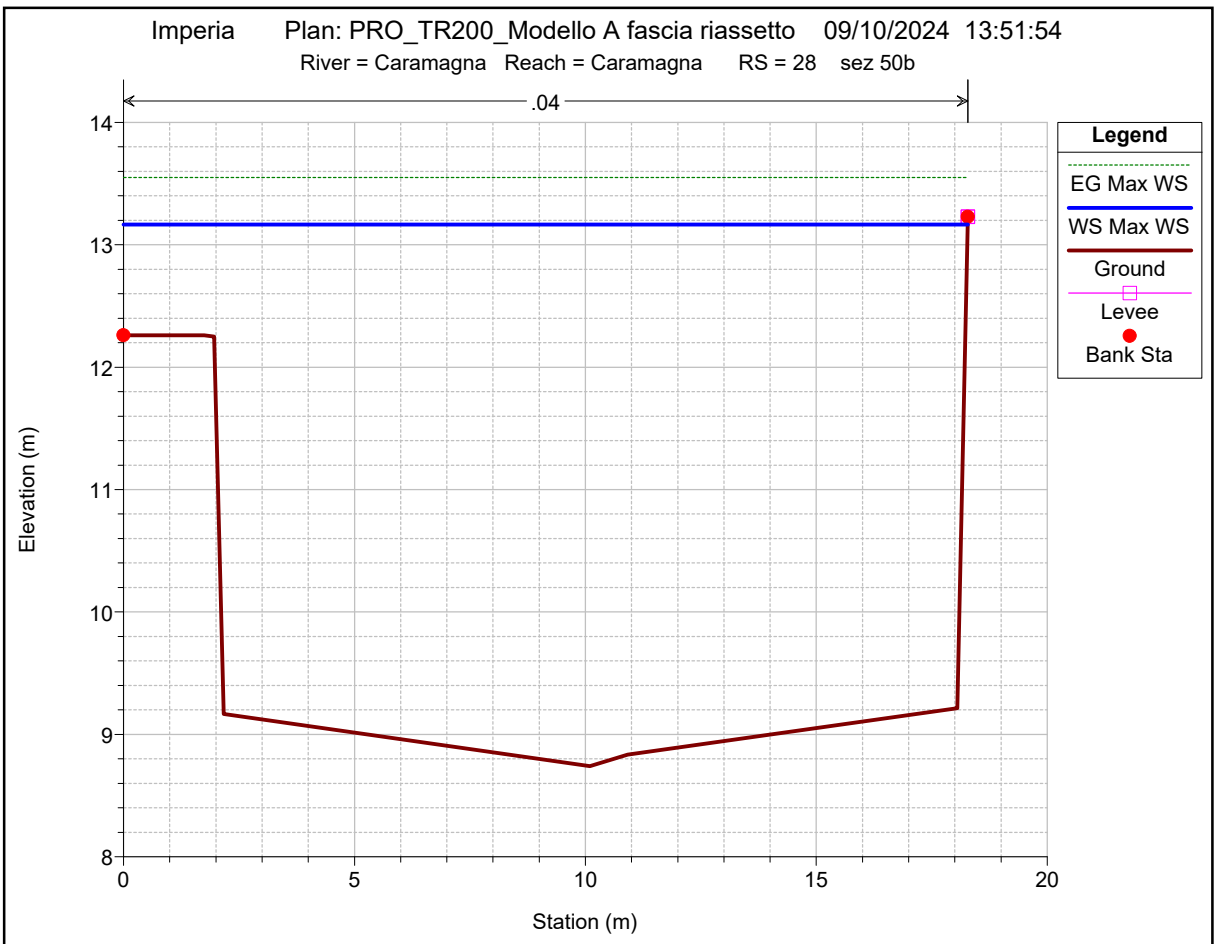

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 33 sez 46
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20

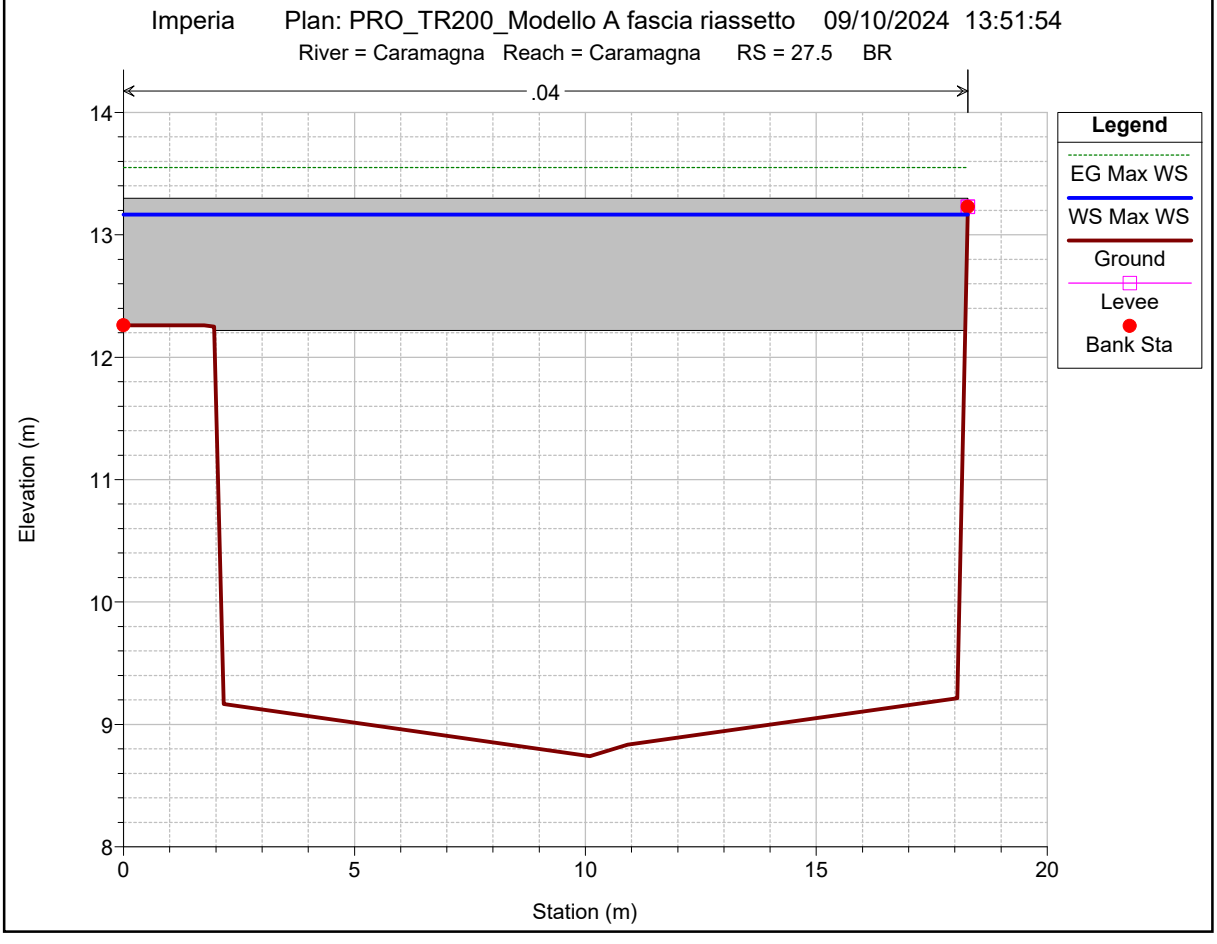

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 32 sez 47
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25

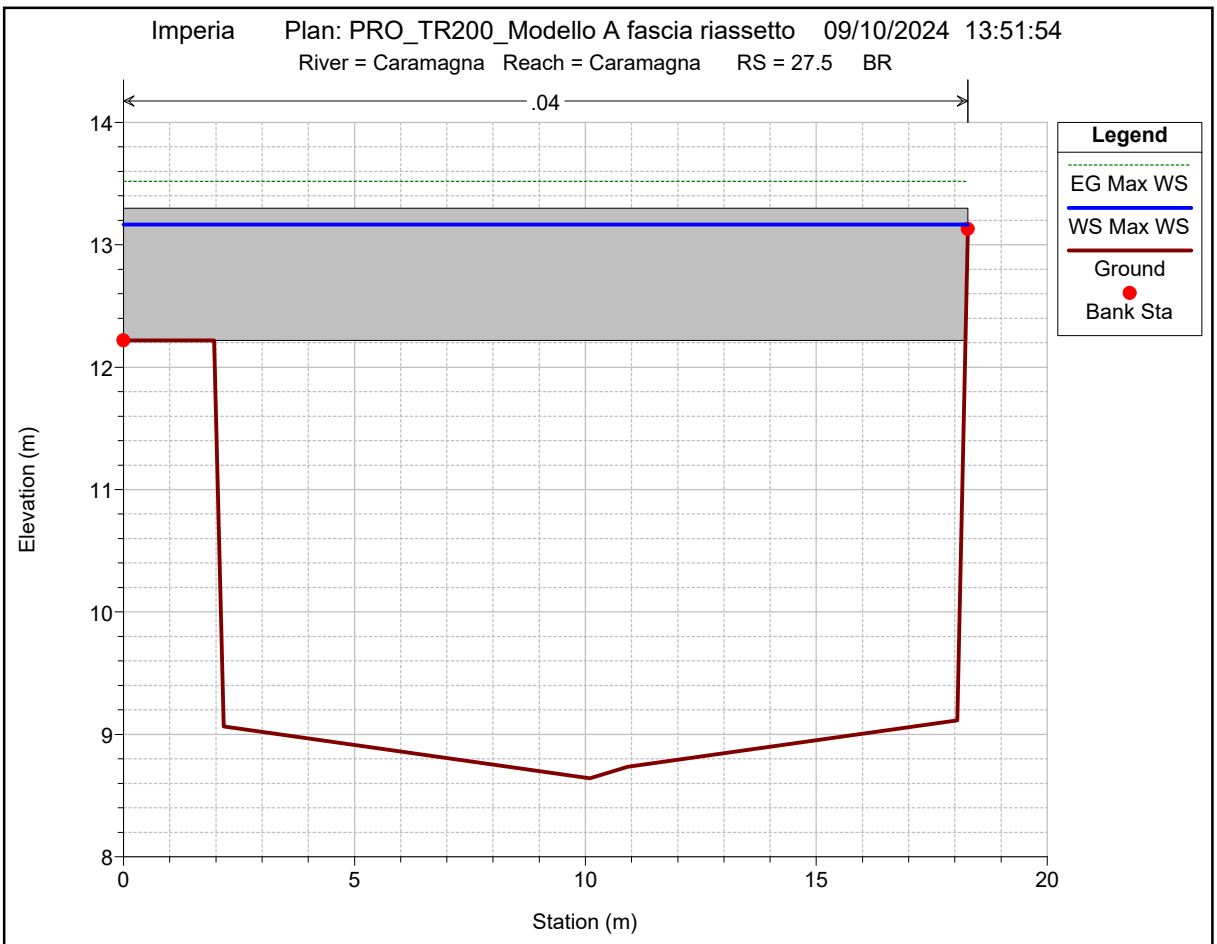

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 31 sez 48
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25

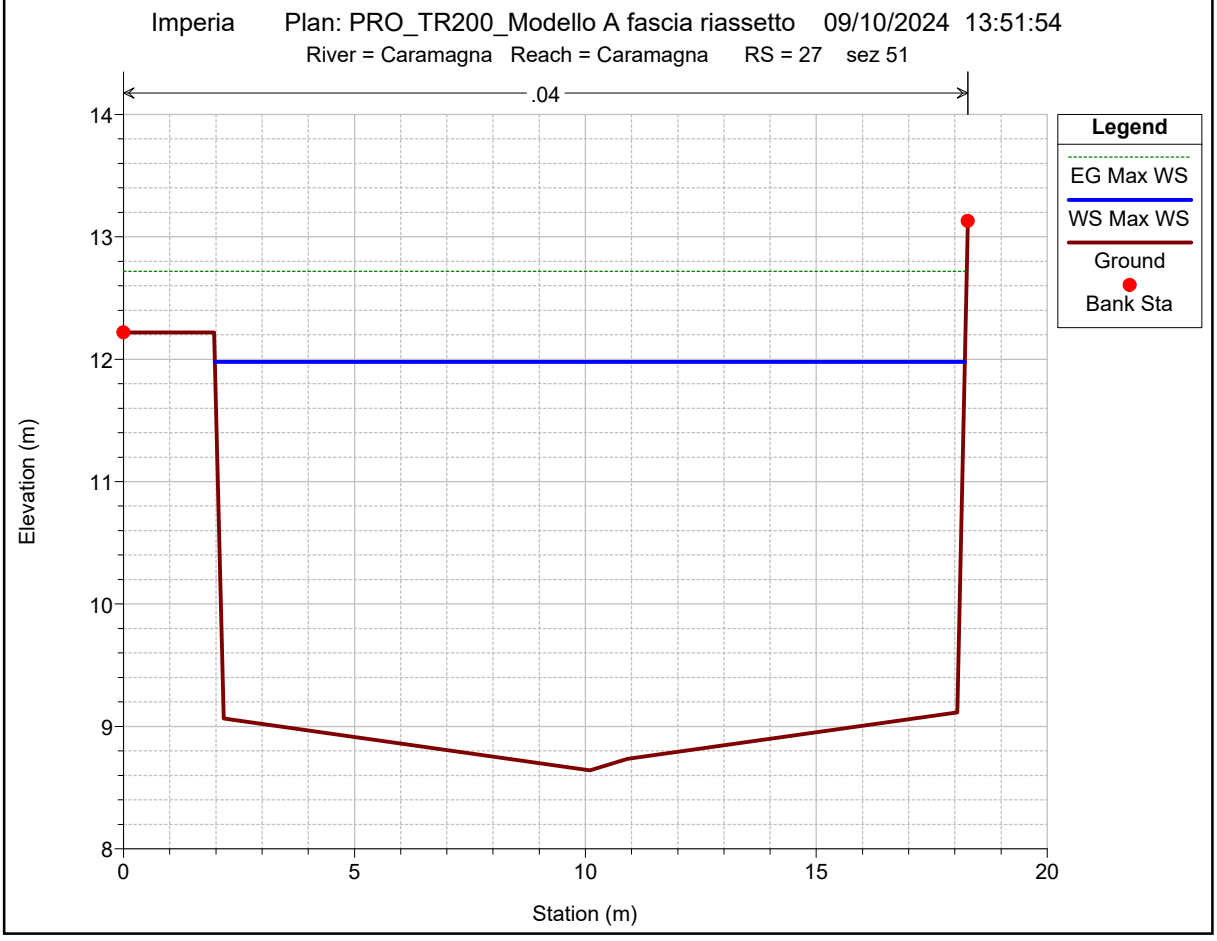

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 30 sez 49
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25

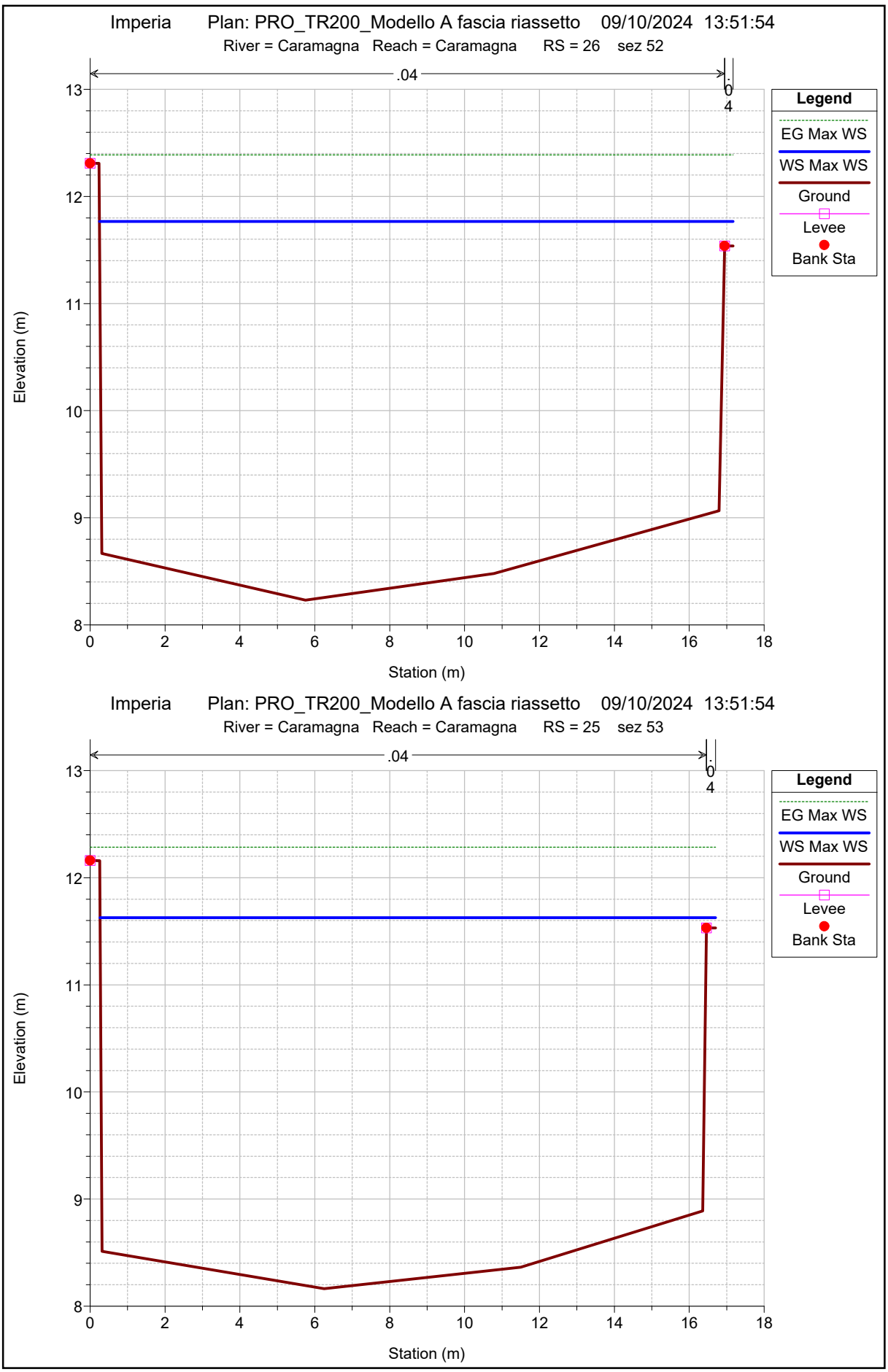

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 29 sez 50
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20

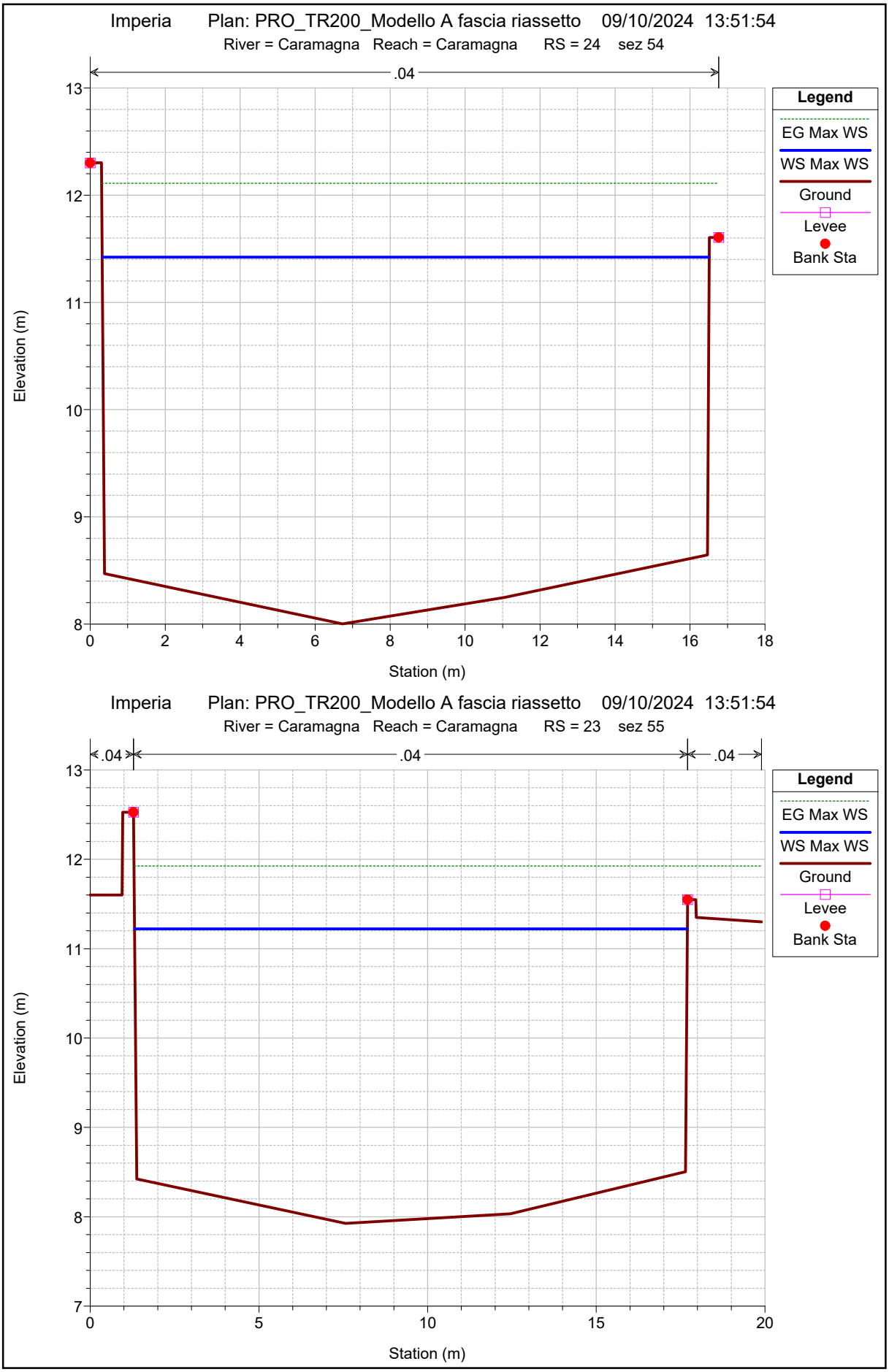

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 28 sez 50b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

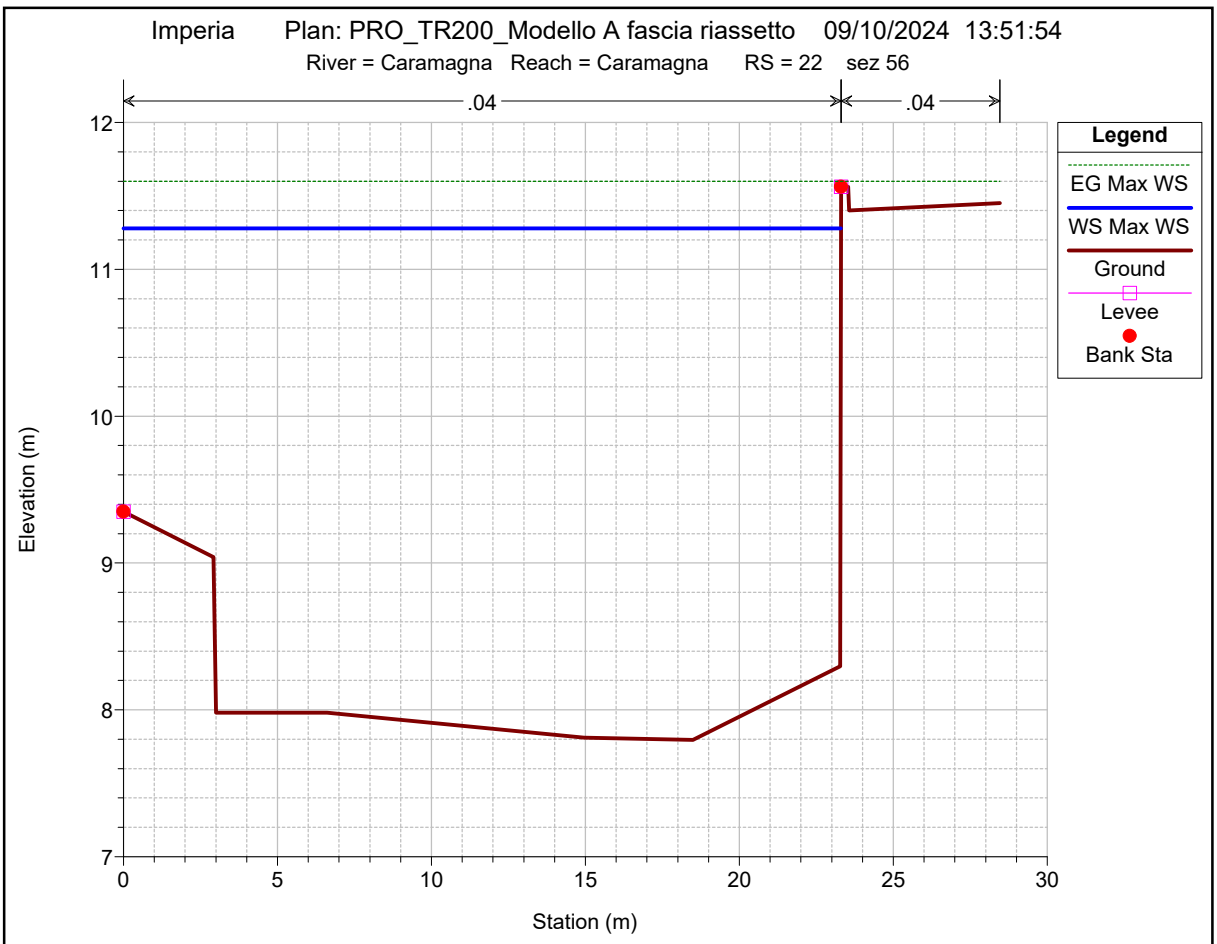

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

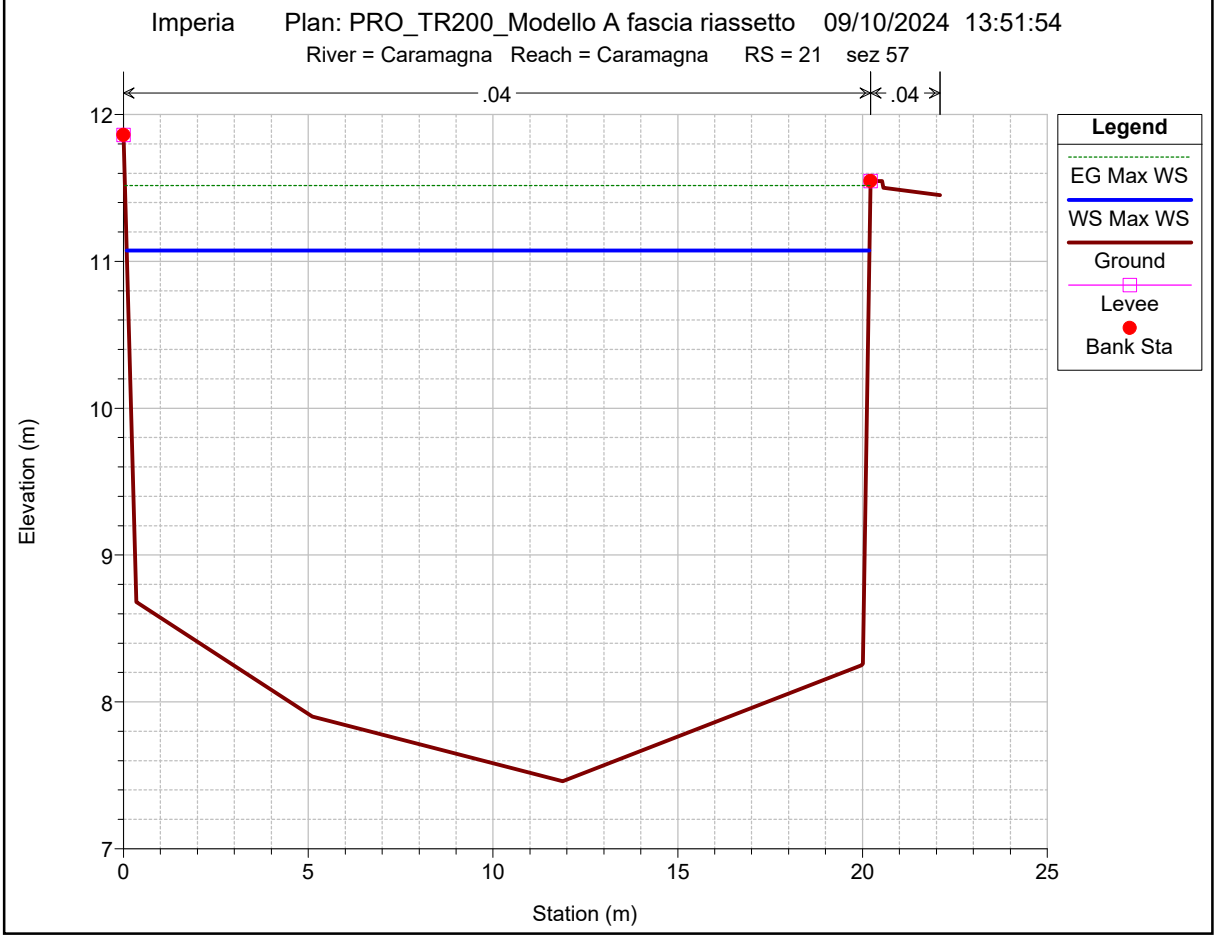

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

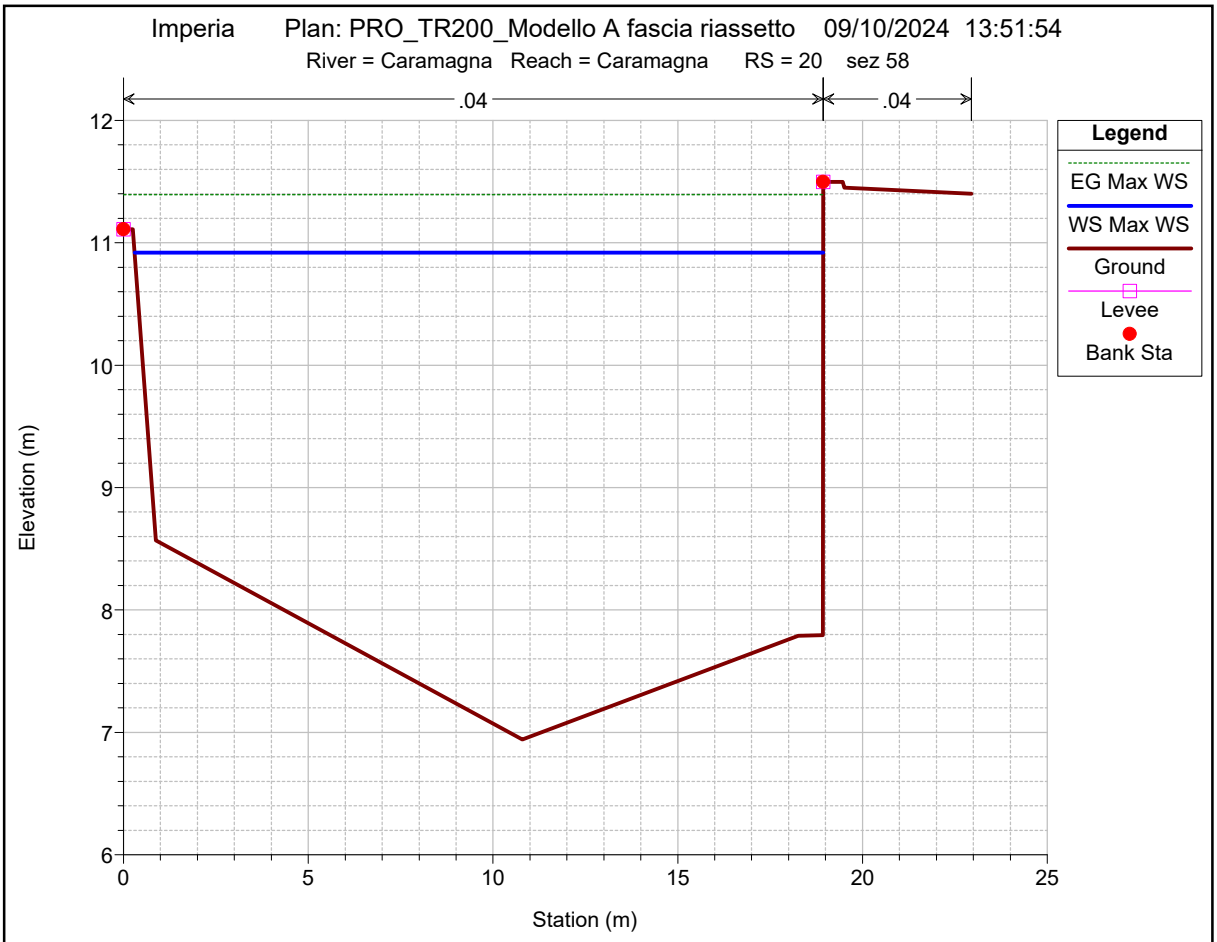

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27 sez 51
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

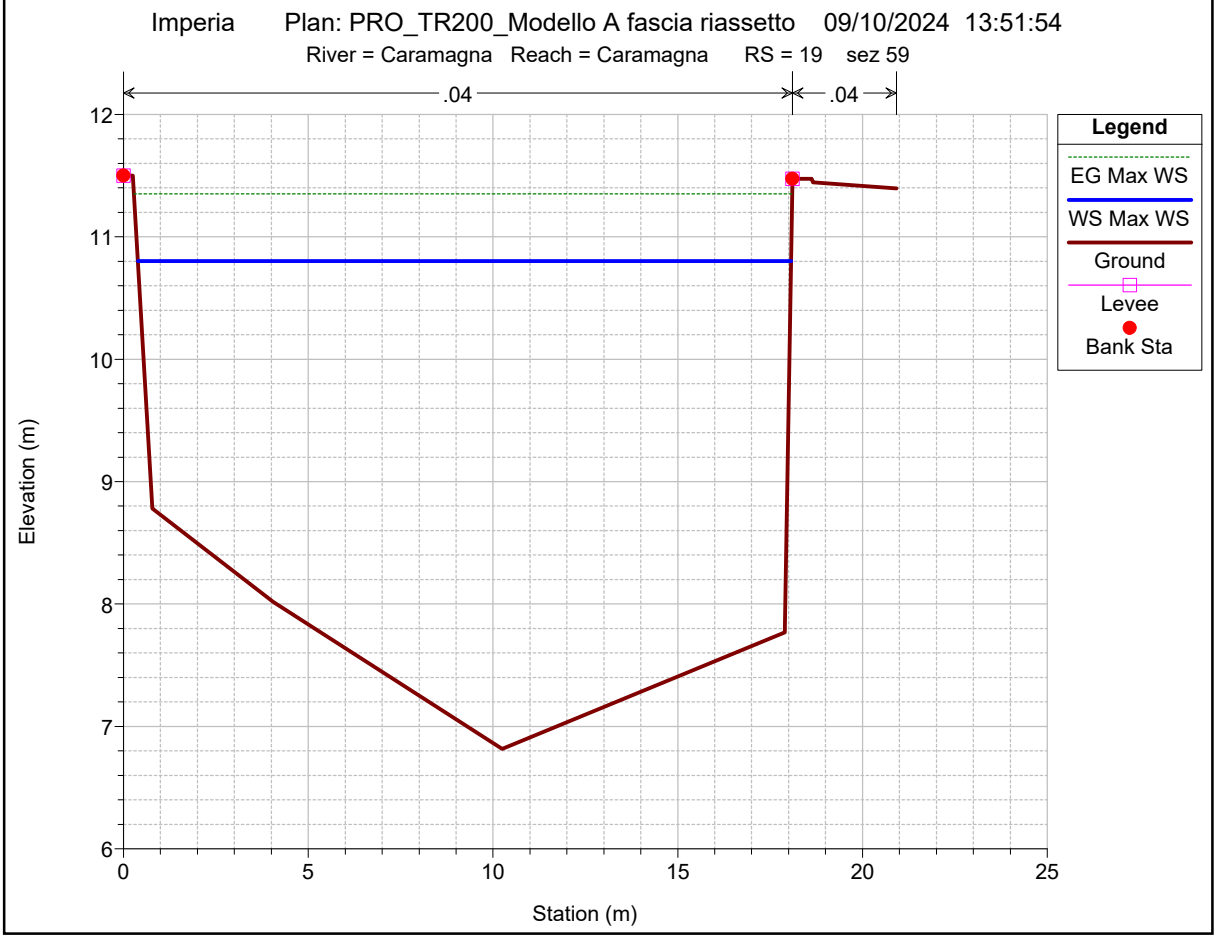

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 26 sez 52
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 25 sez 53
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

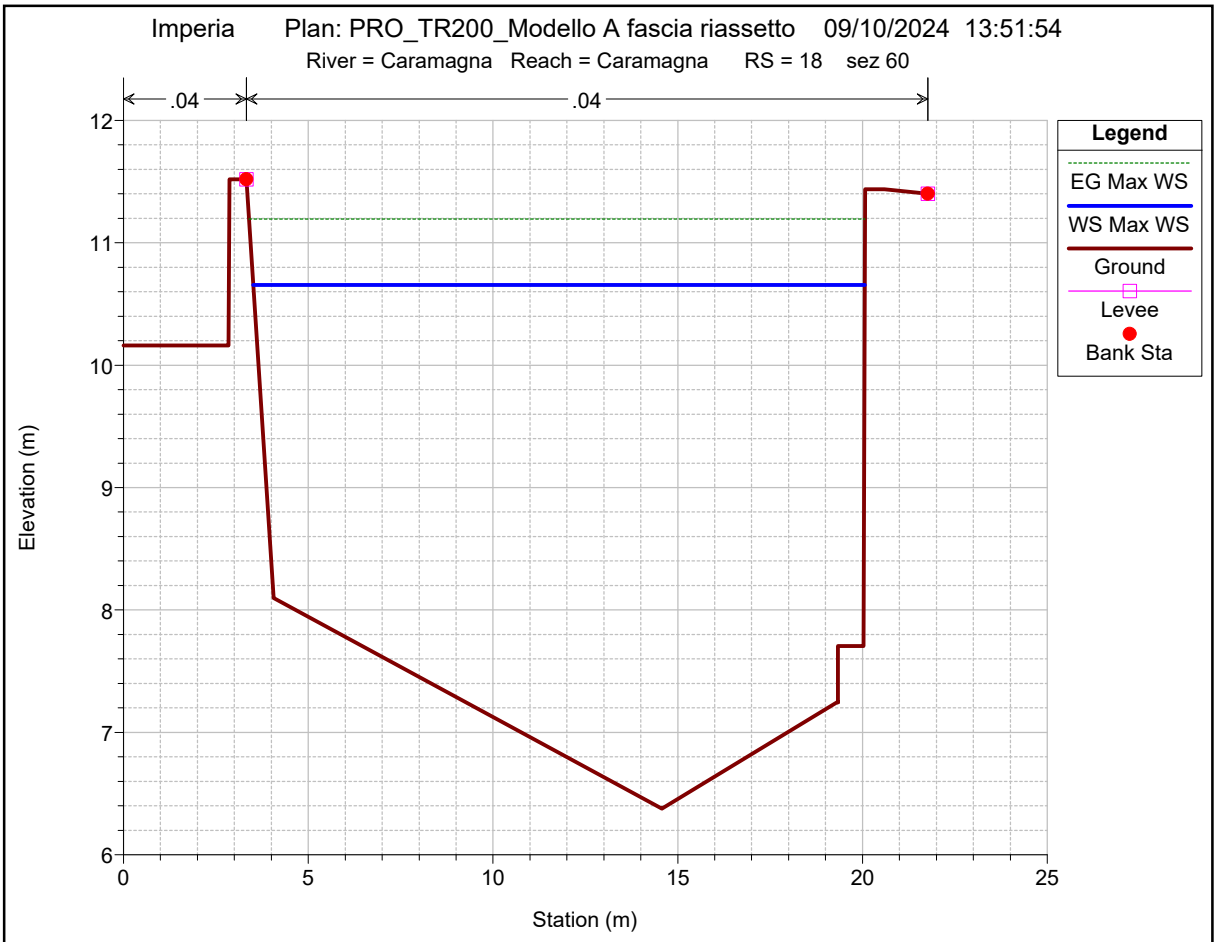

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 24 sez 54
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 23 sez 55
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

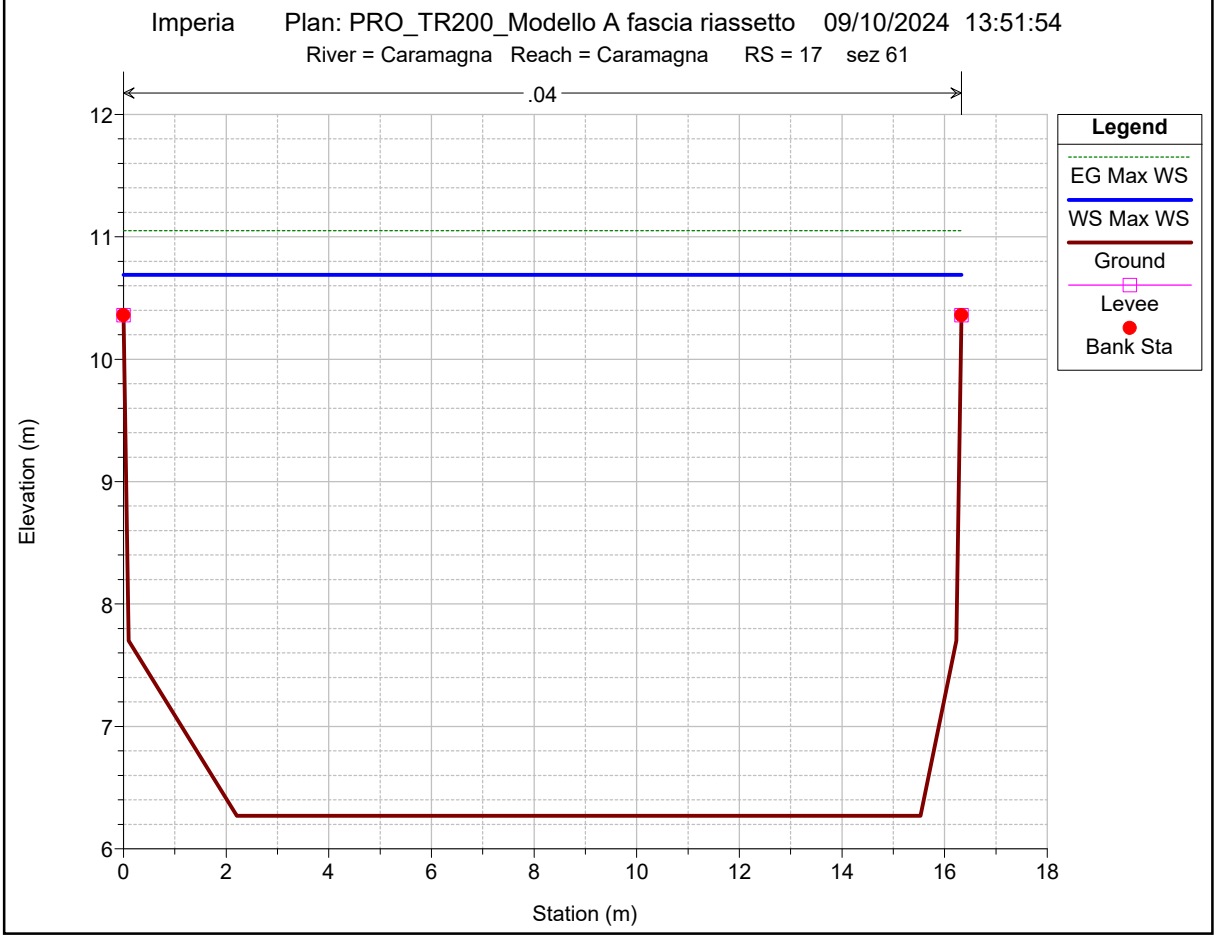

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 22 sez 56
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
0
5
10
15
20
25
30

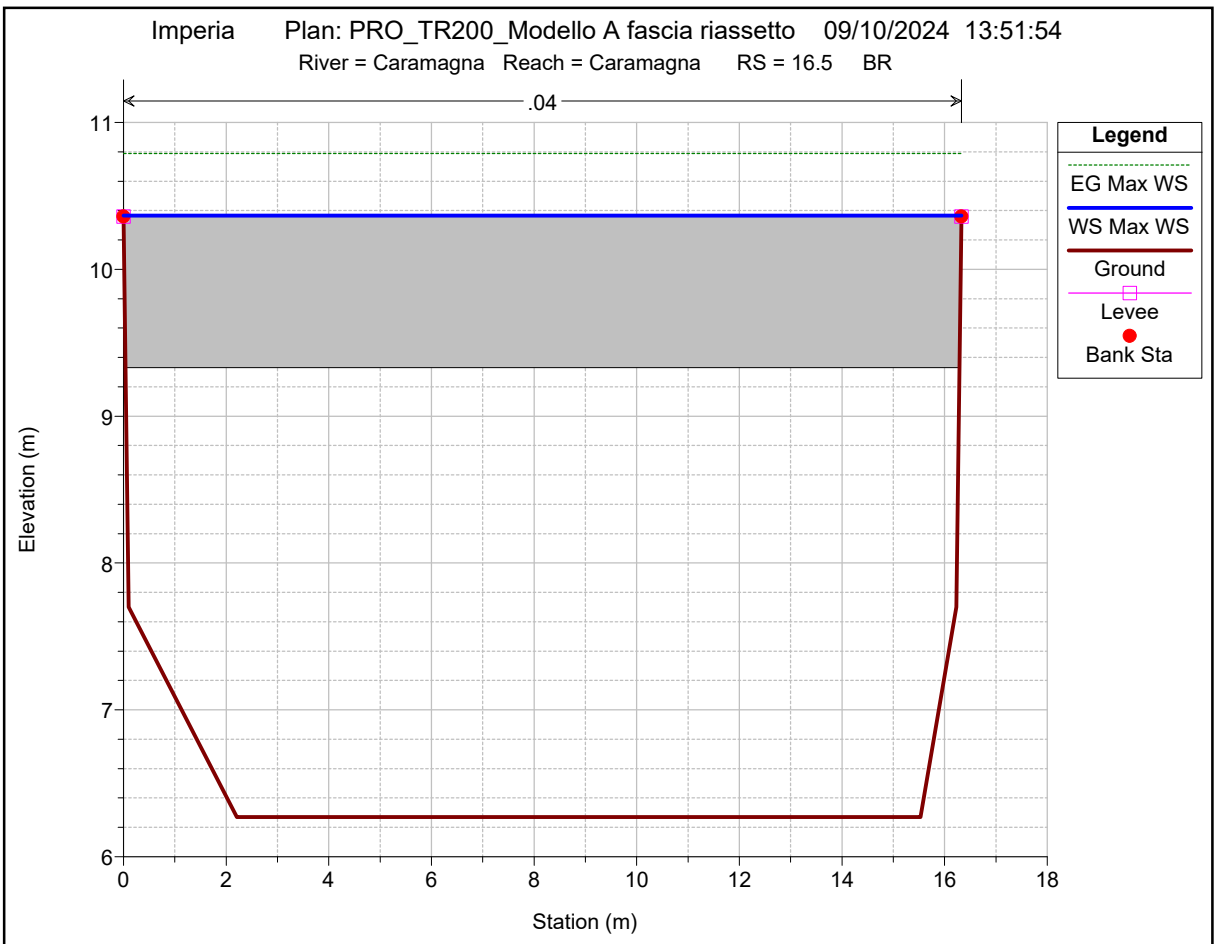

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 21 sez 57
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
0
5
10
15
20
25

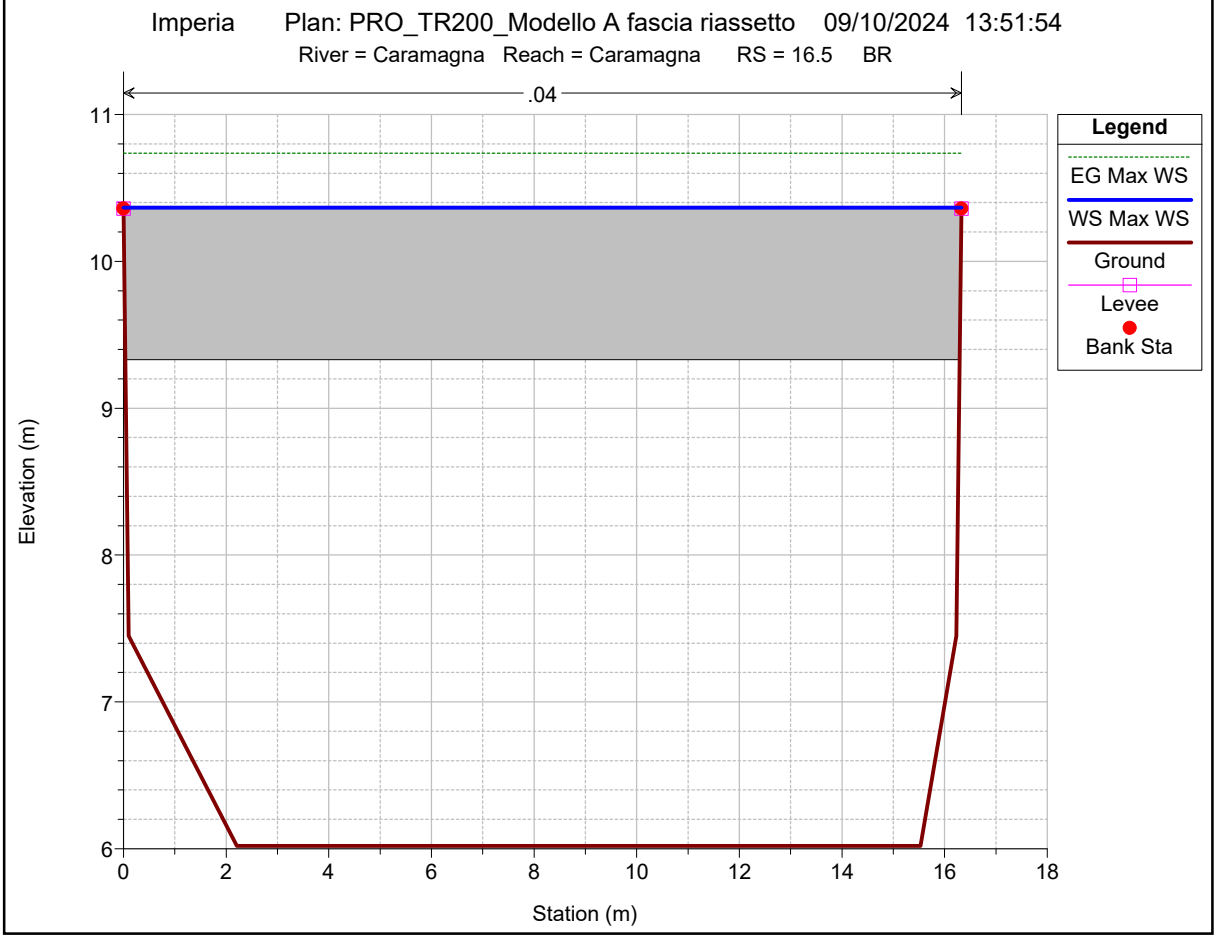

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 20 sez 58
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

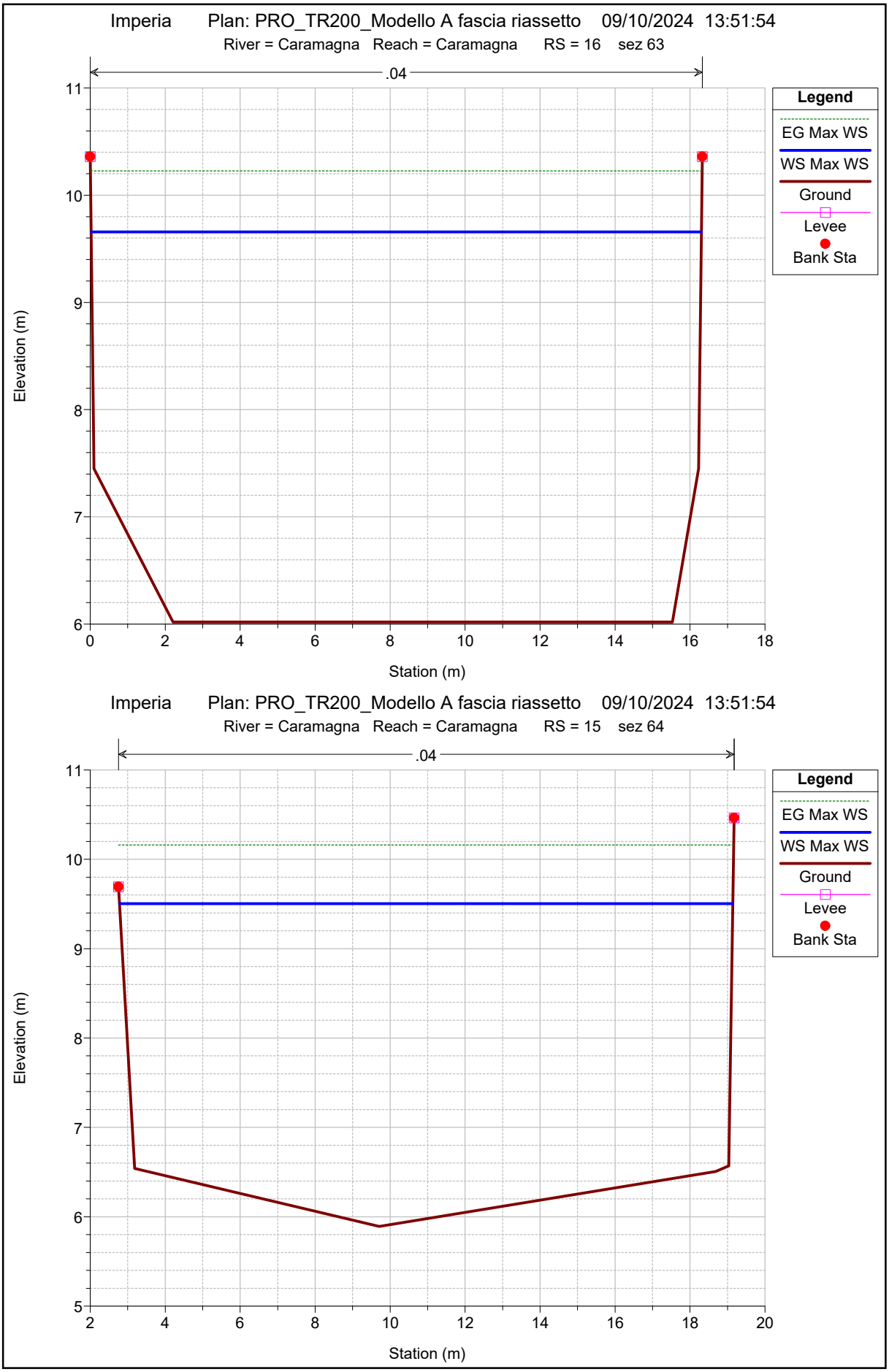

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 19 sez 59
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

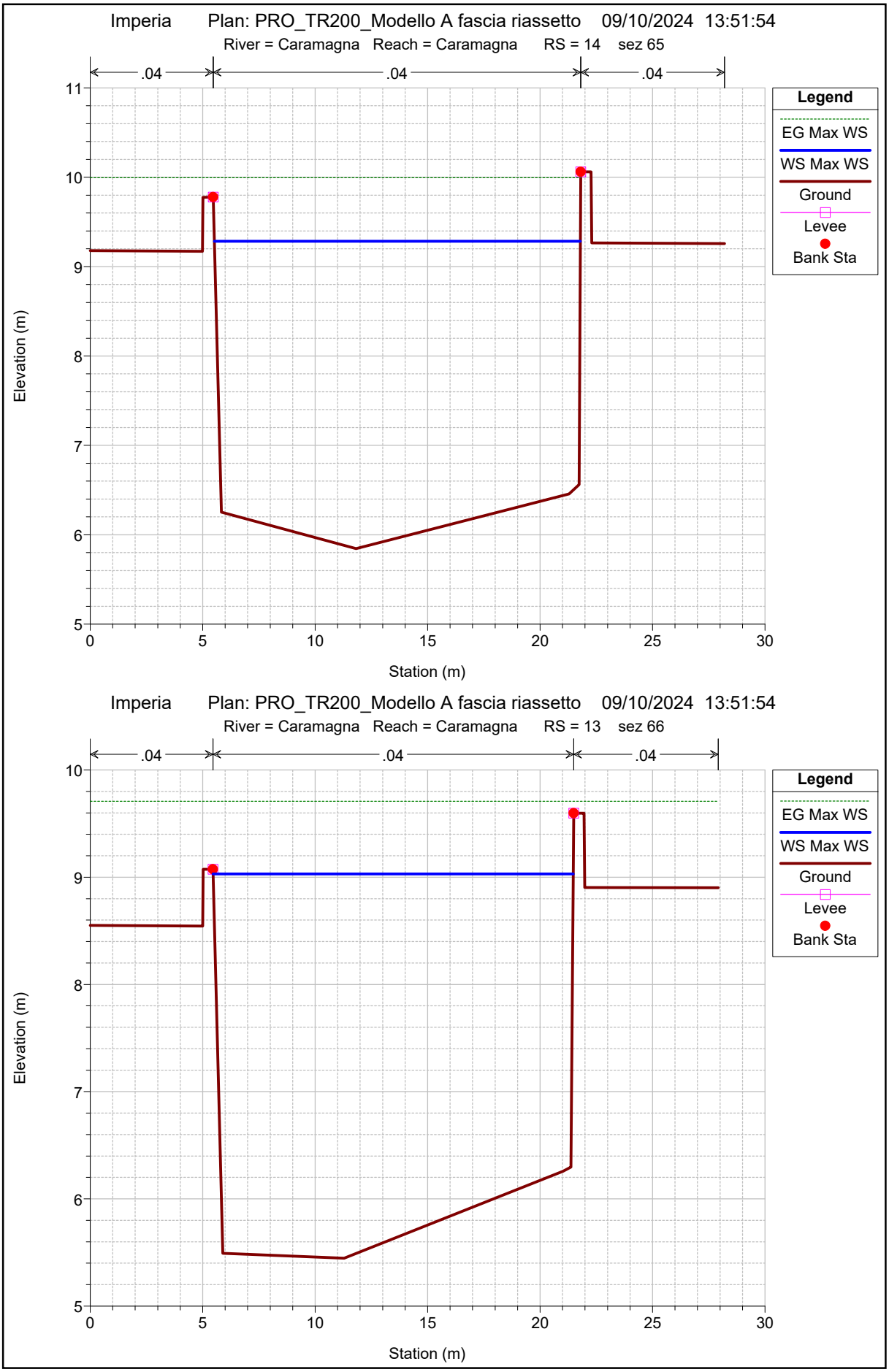

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 18 sez 60
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

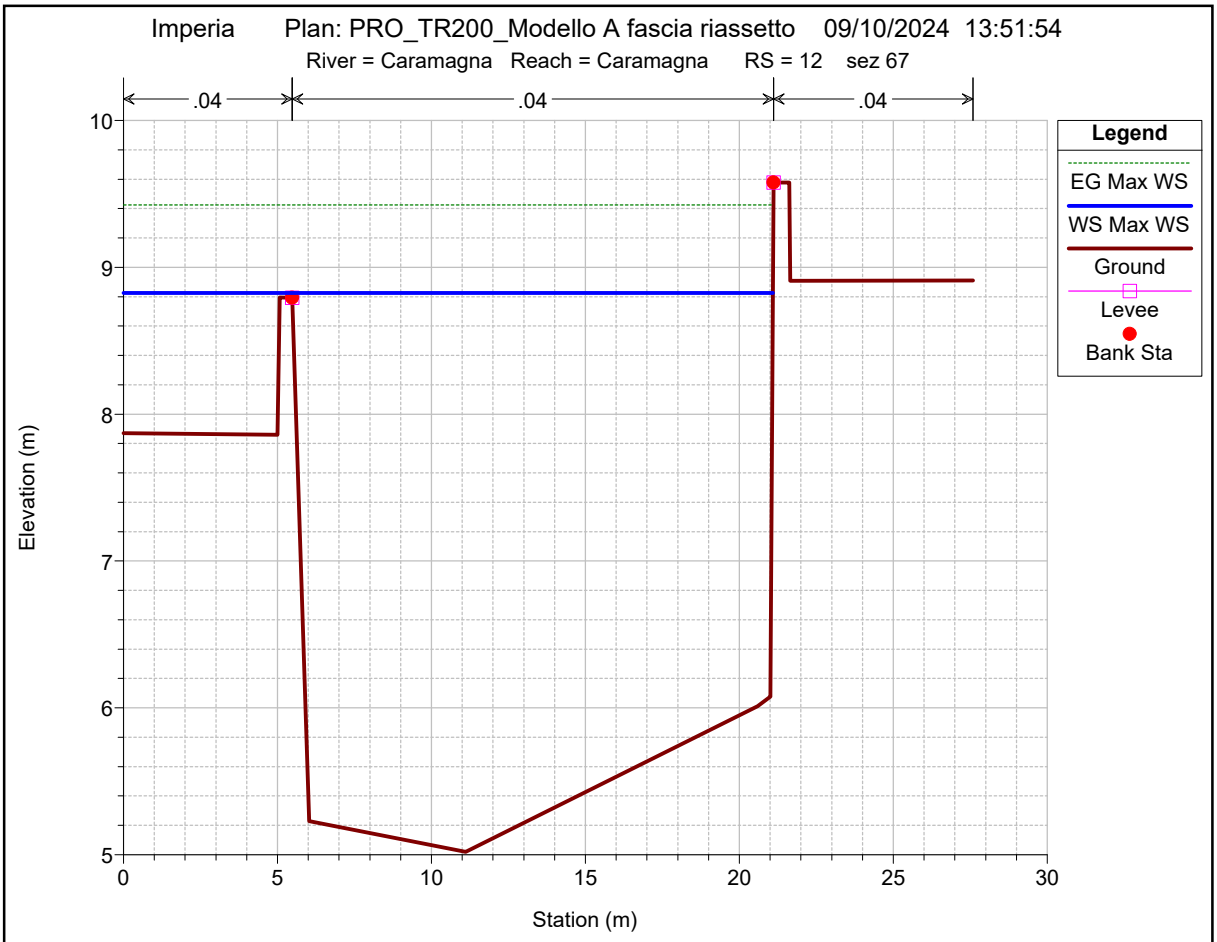

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 17 sez 61
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

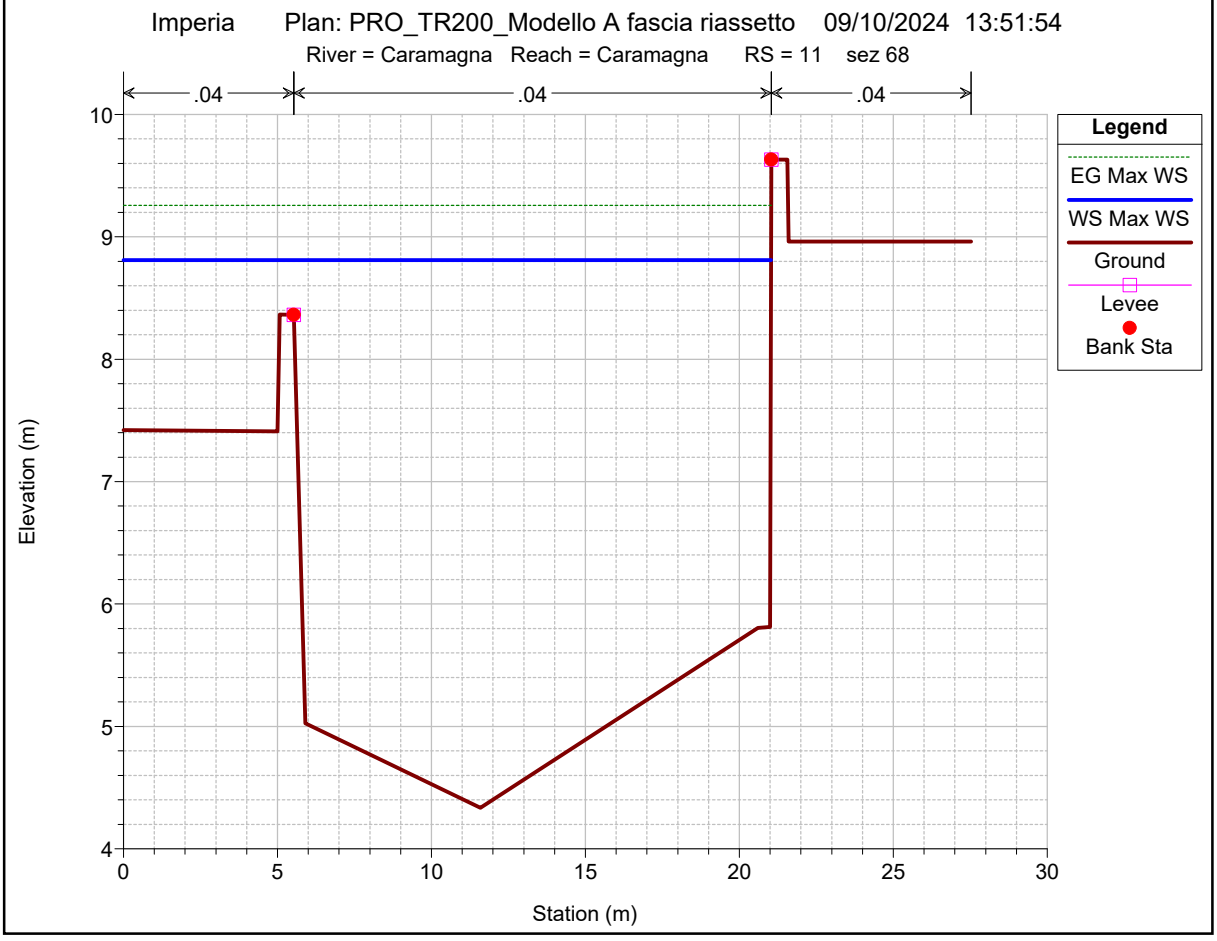

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

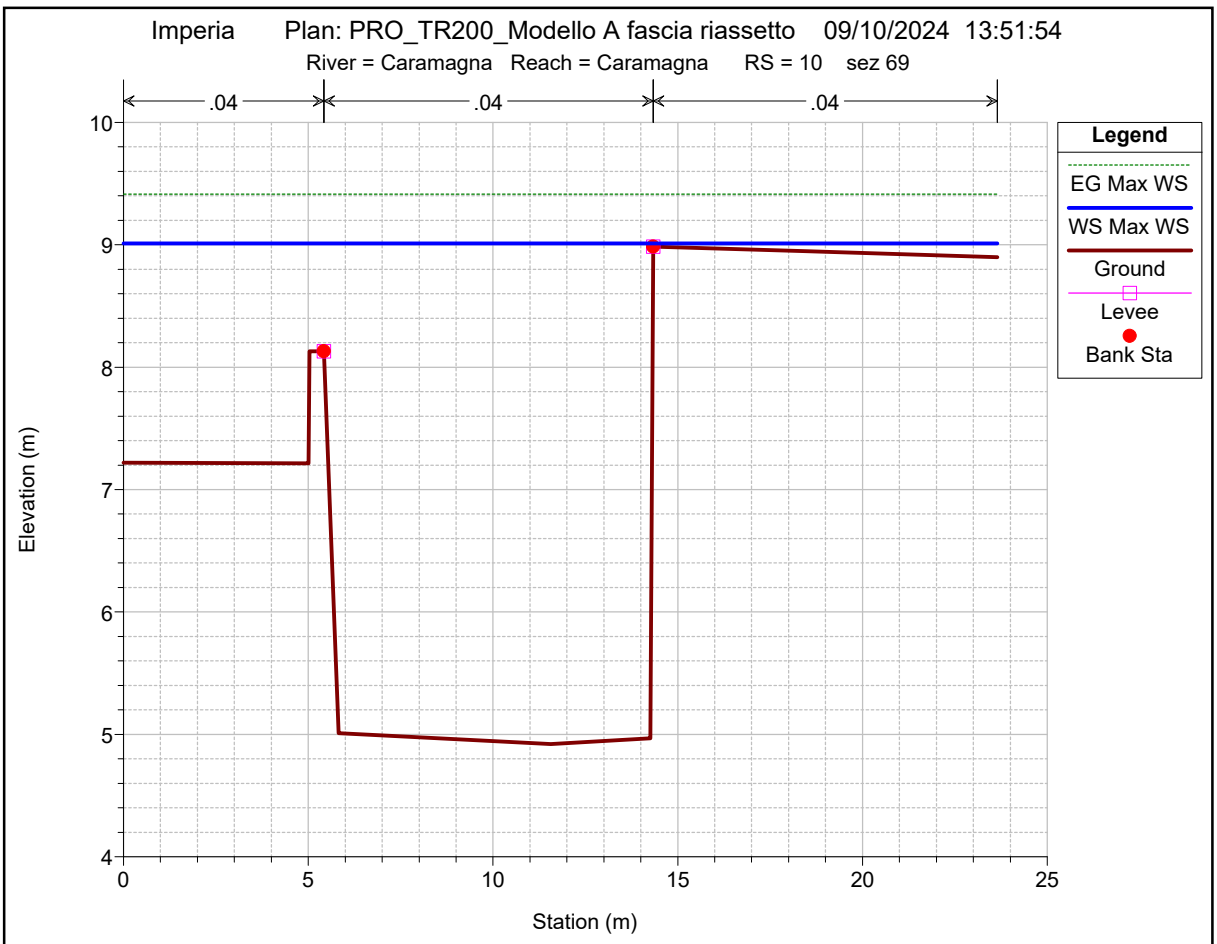

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

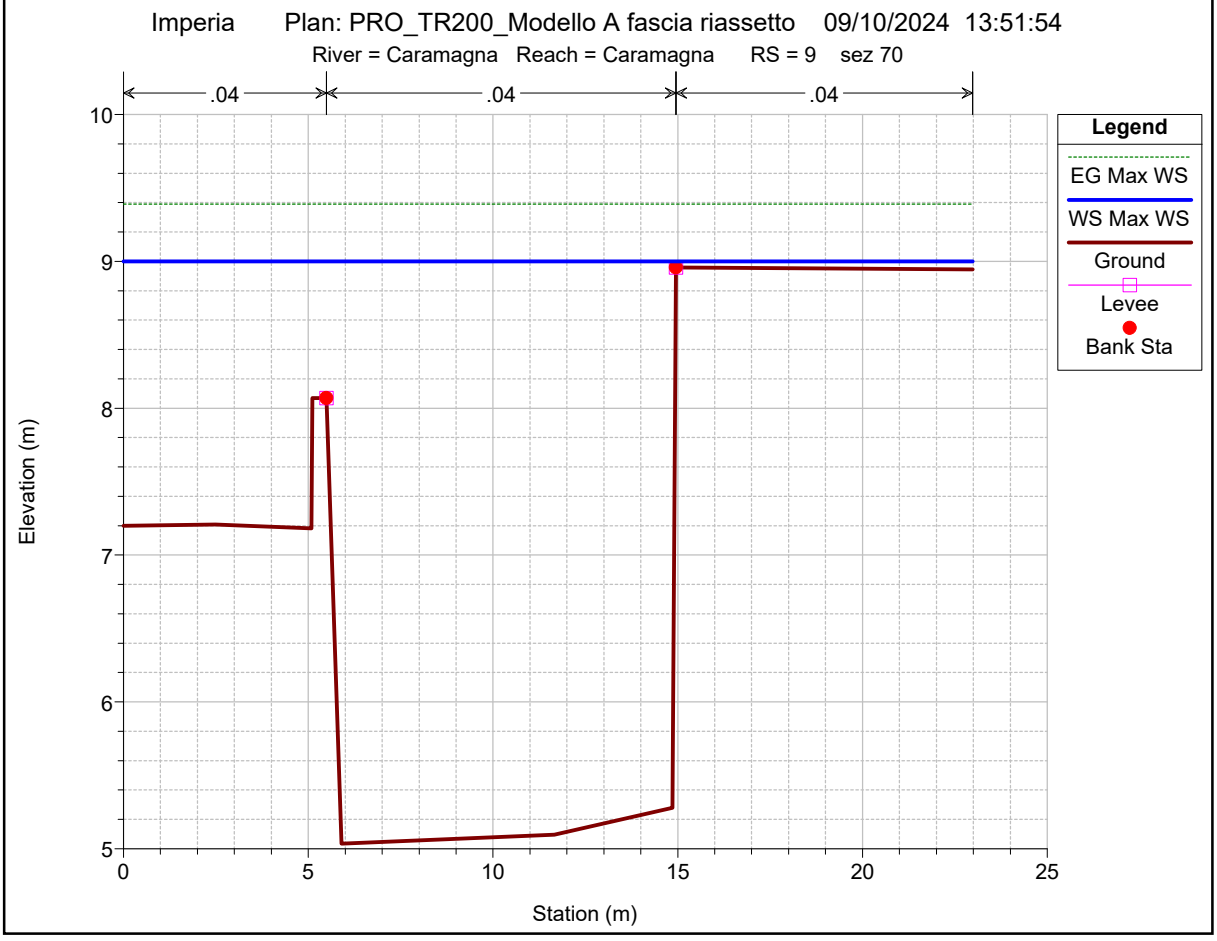

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16 sez 63
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 15 sez 64
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

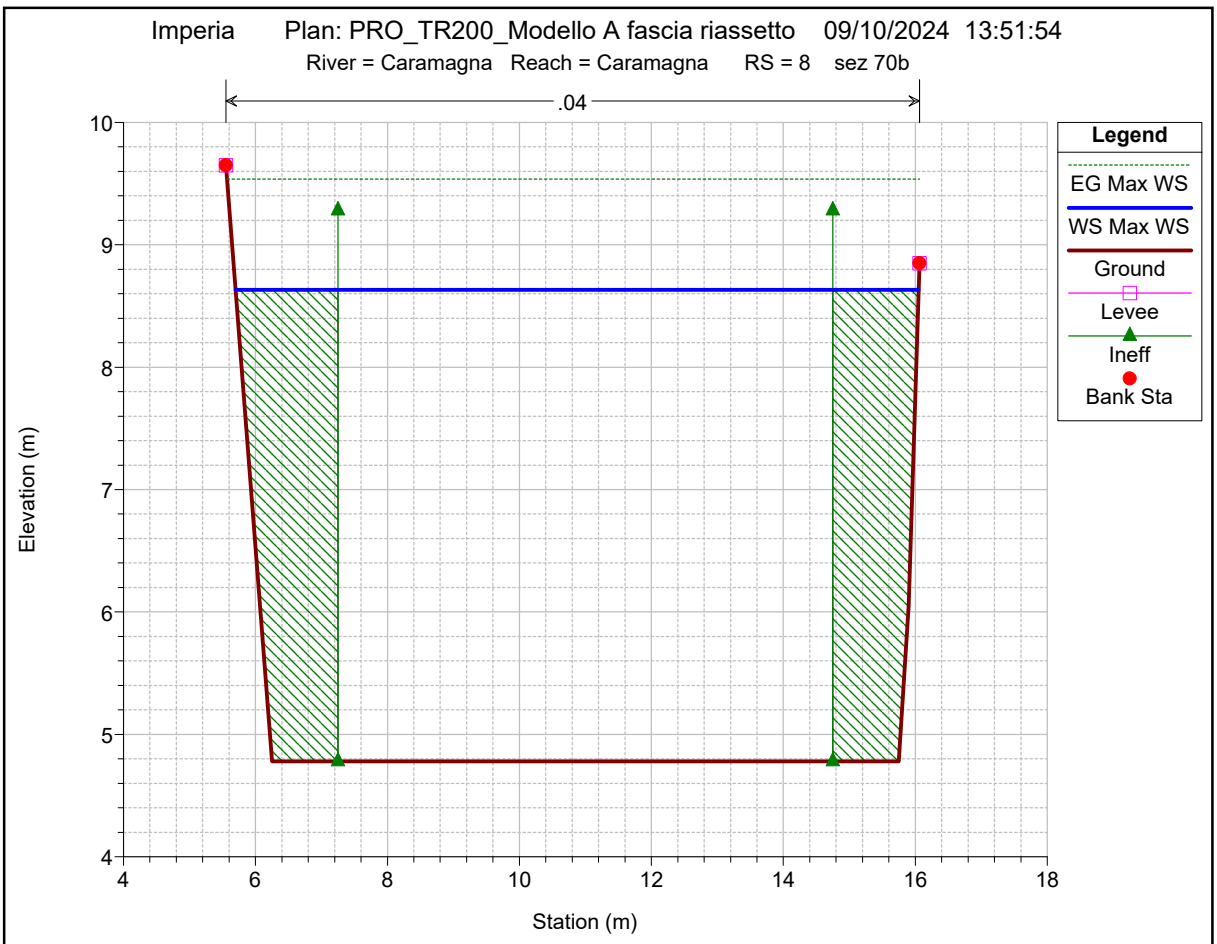

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 14 sez 65
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 13 sez 66
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

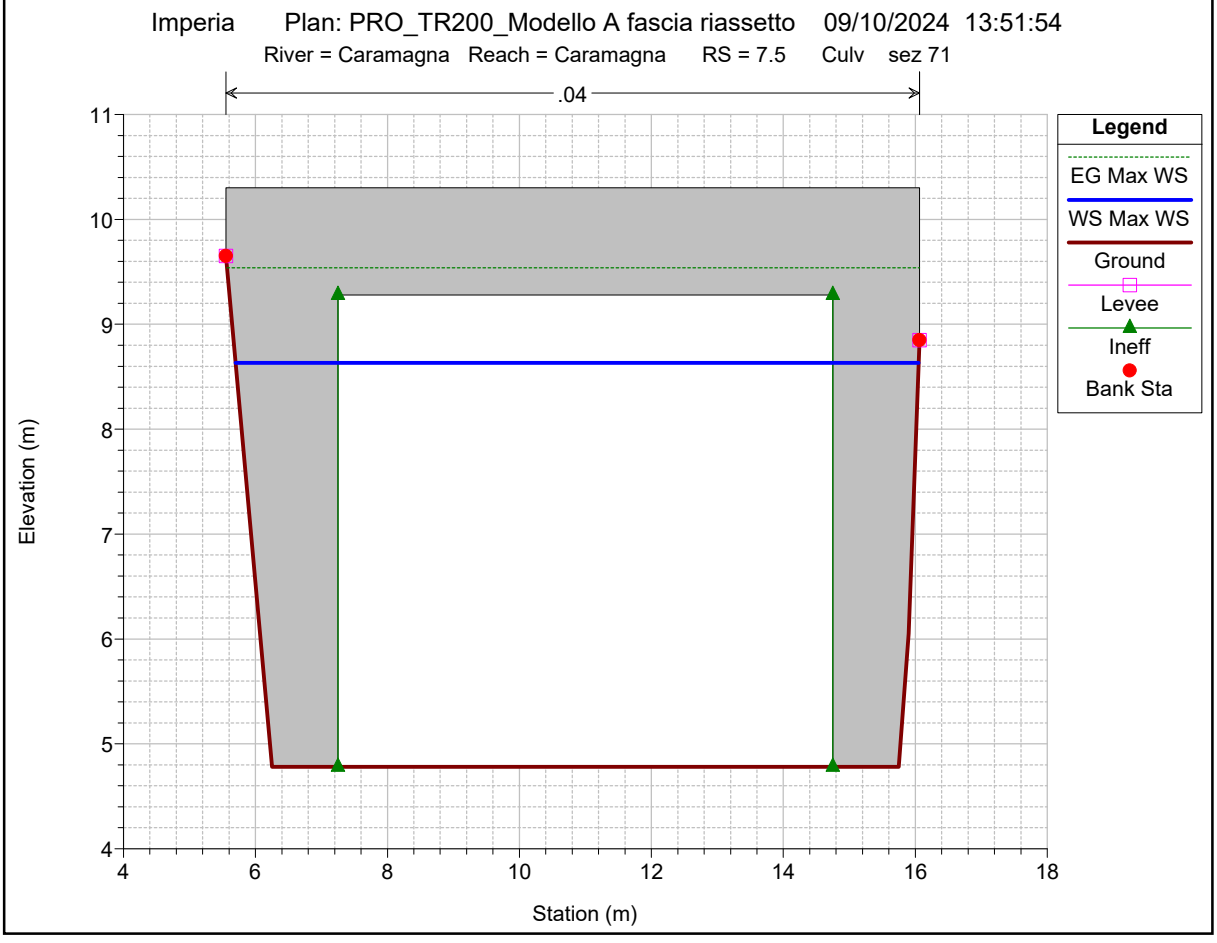

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 12 sez 67
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
0
5
10
15
20
25
30

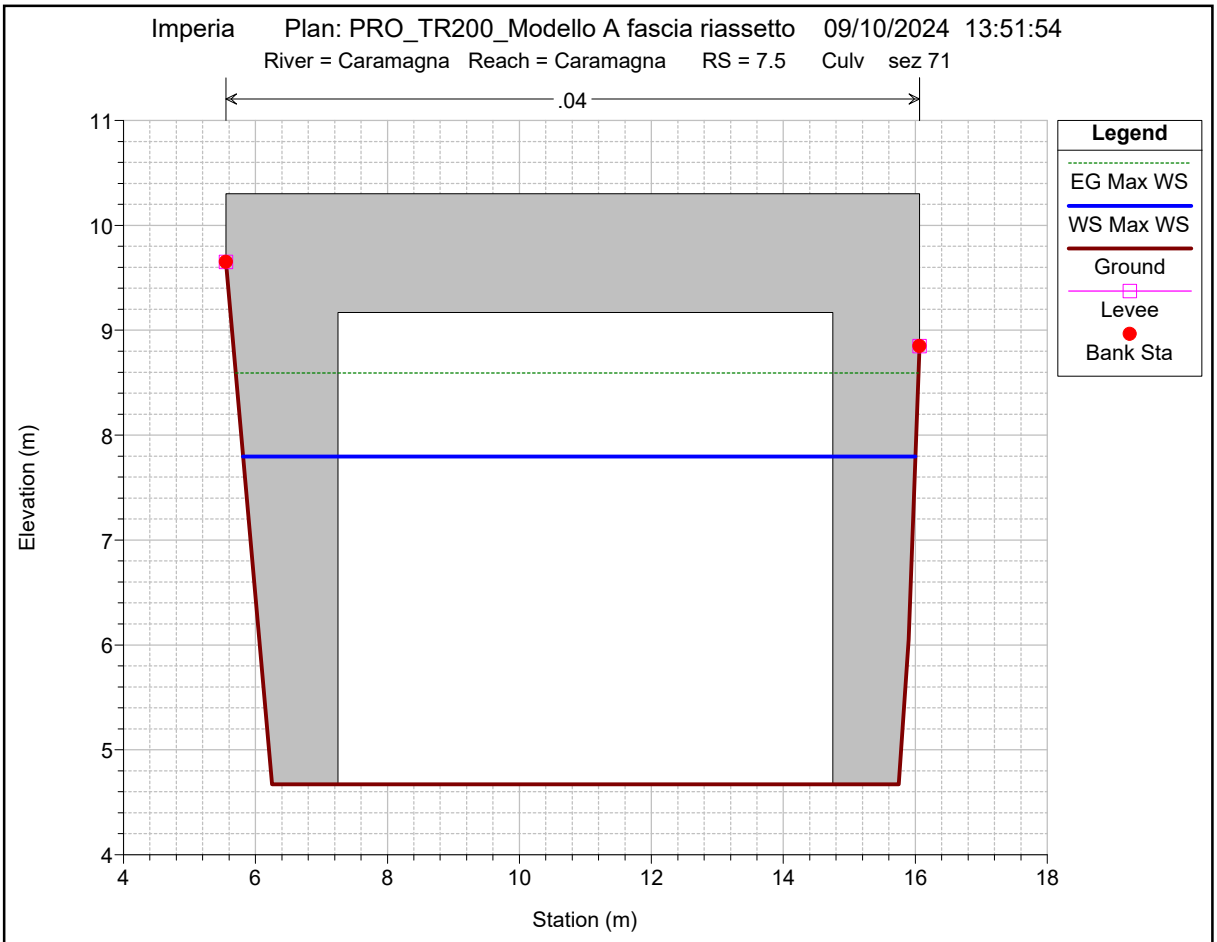

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 11 sez 68
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
0
5
10
15
20
25
30

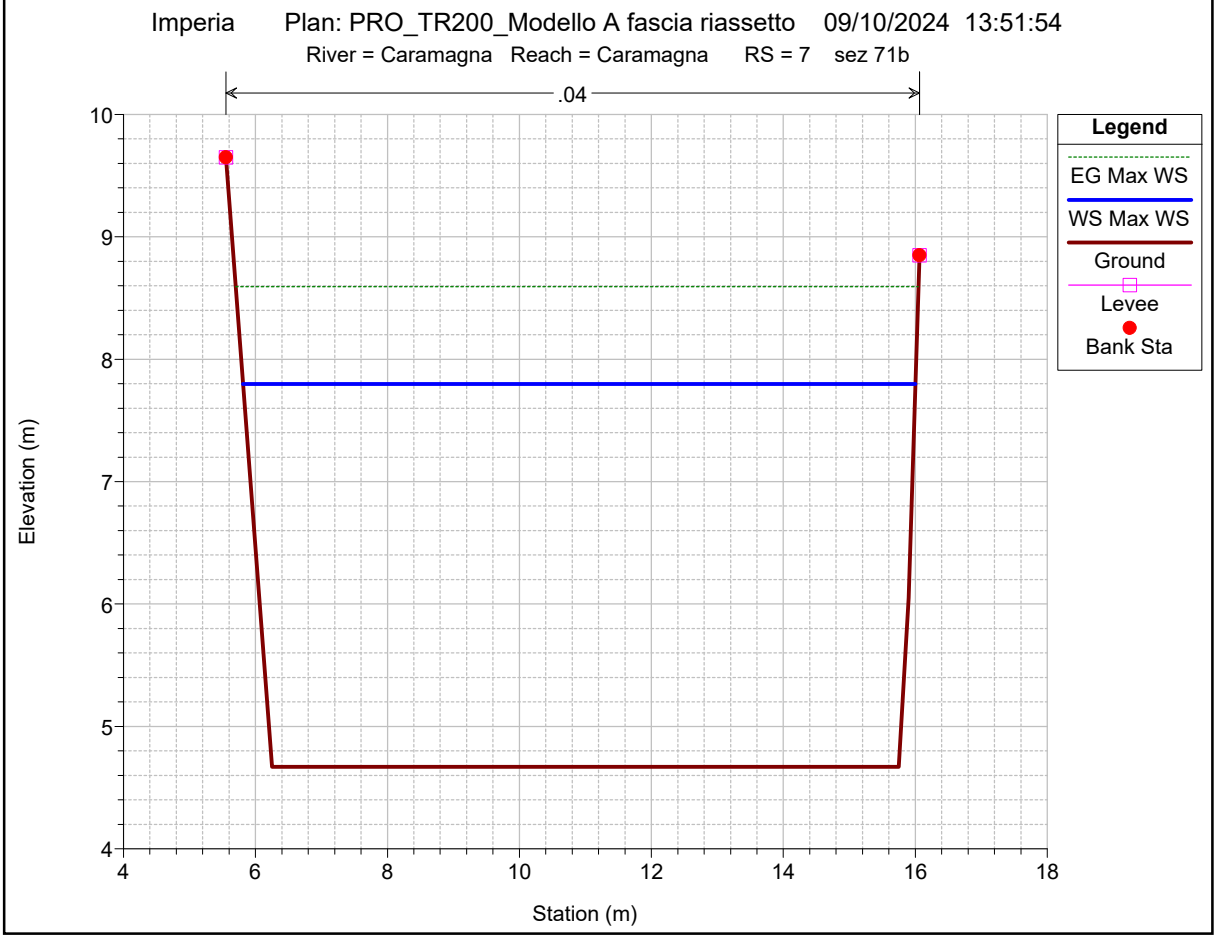

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 10 sez 69
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
0
5
10
15
20
25

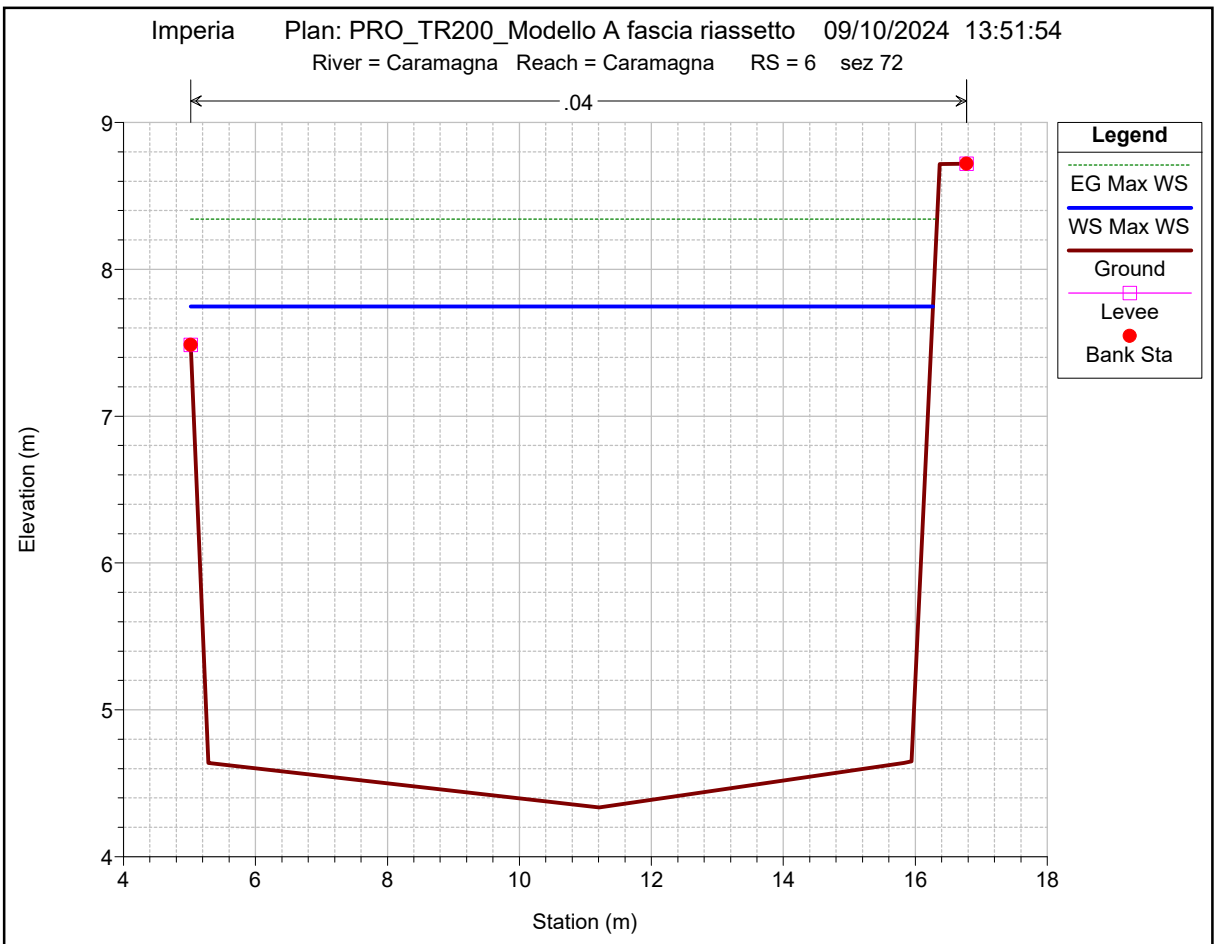

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 9 sez 70
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
0
5
10
15
20
25

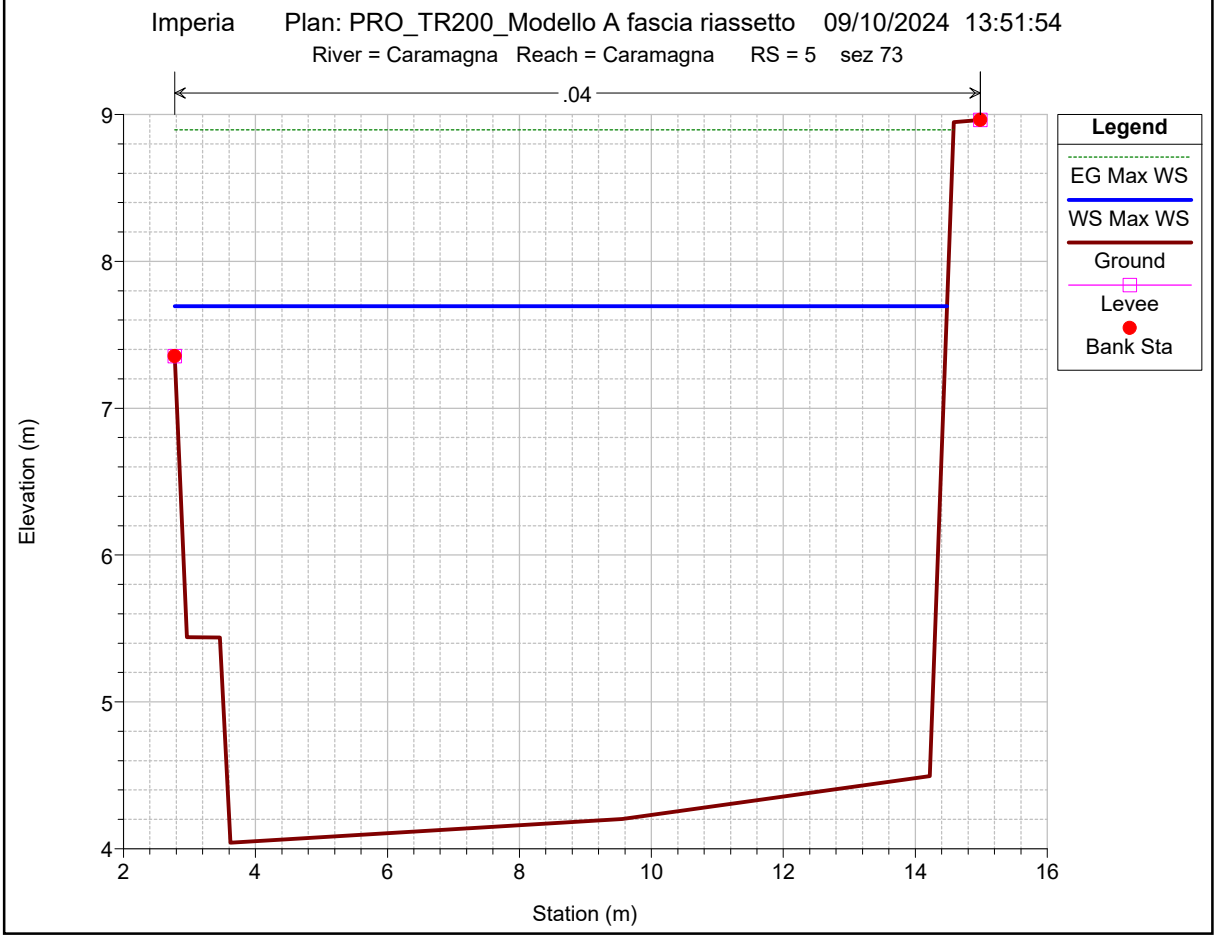

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 8 sez 70b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

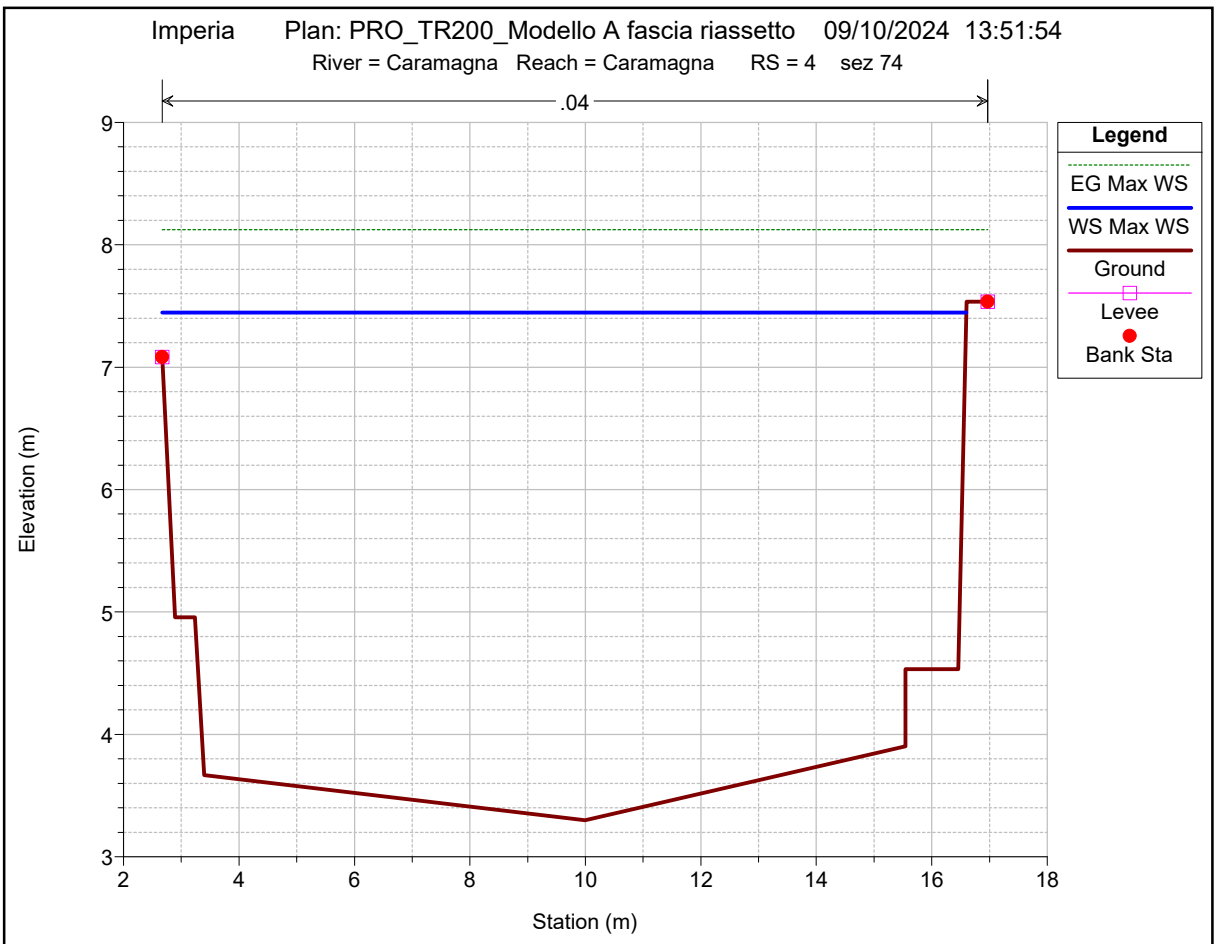

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7.5 Culv sez 71
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

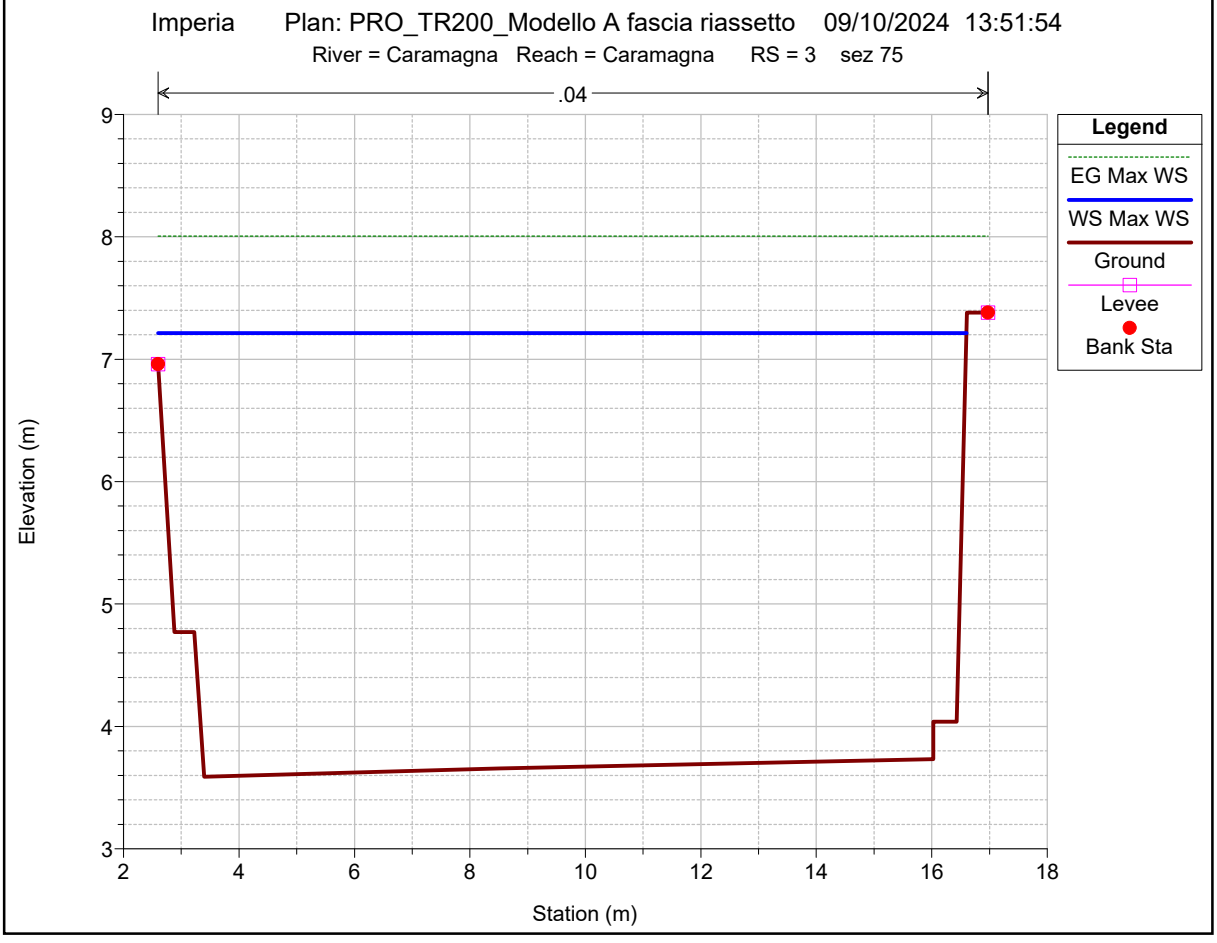

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7.5 Culv sez 71
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

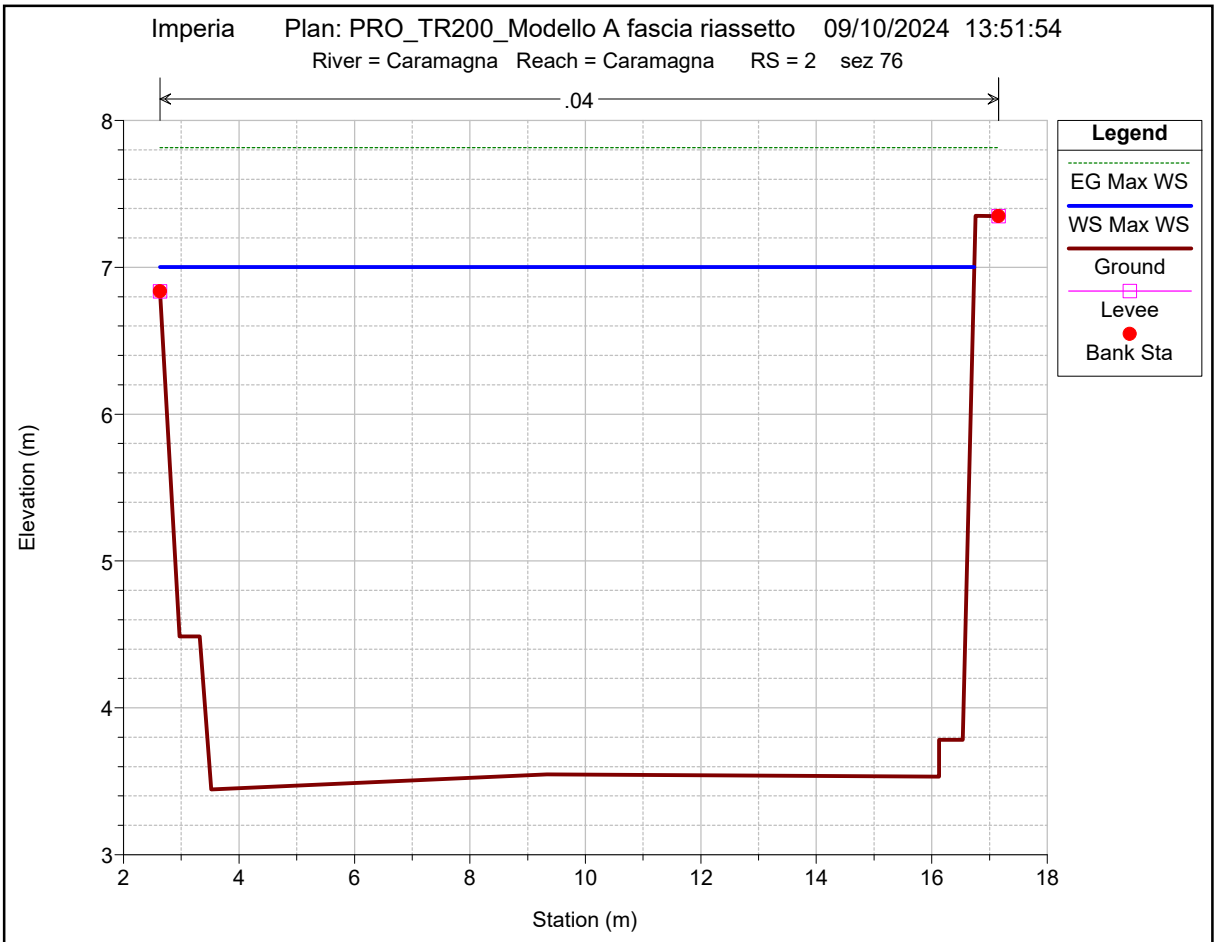

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7 sez 71b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

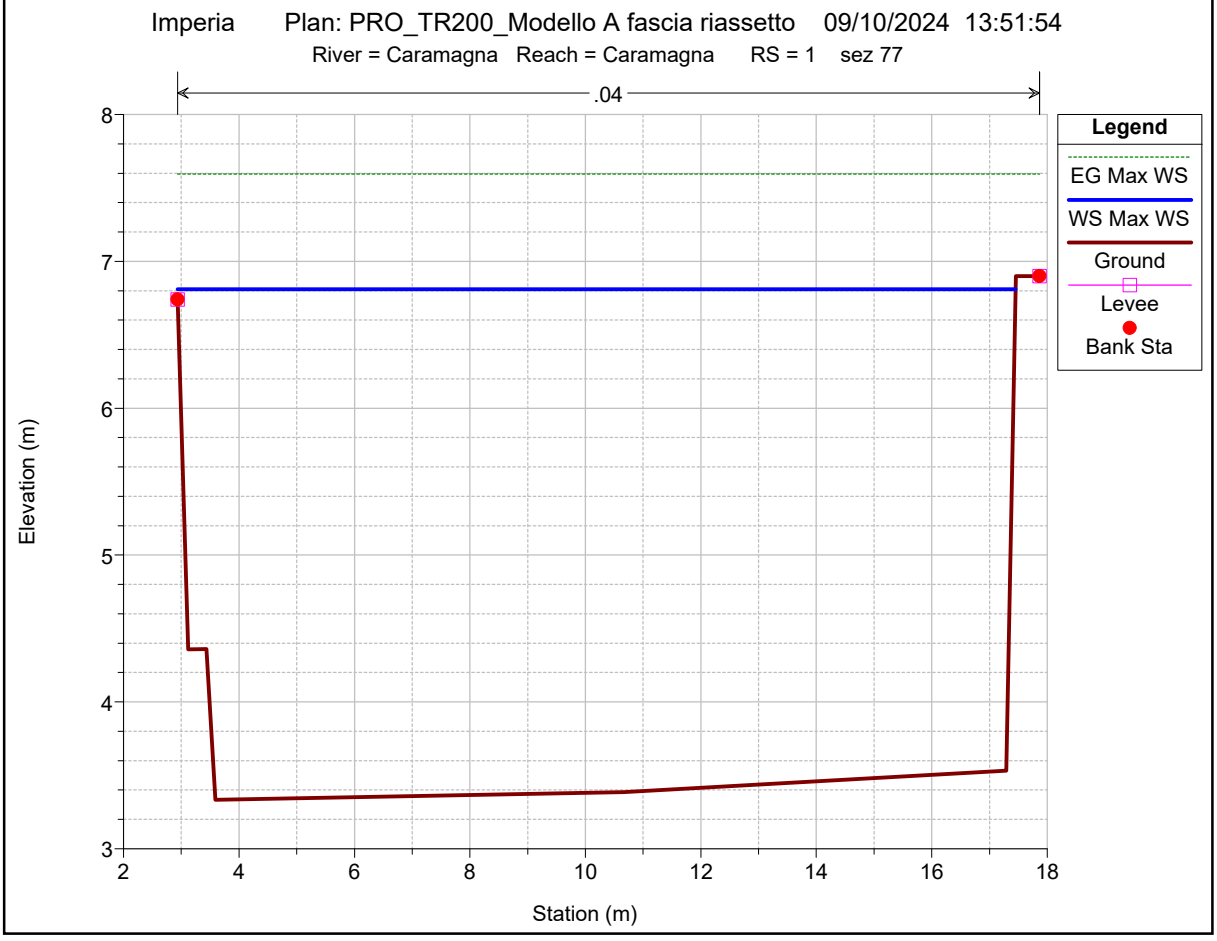

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 6 sez 72
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 5 sez 73
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
9
8
7
6
5
4
2
4
6
8
10
12
14
16


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 4 sez 74
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
9
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 3 sez 75
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
9
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18

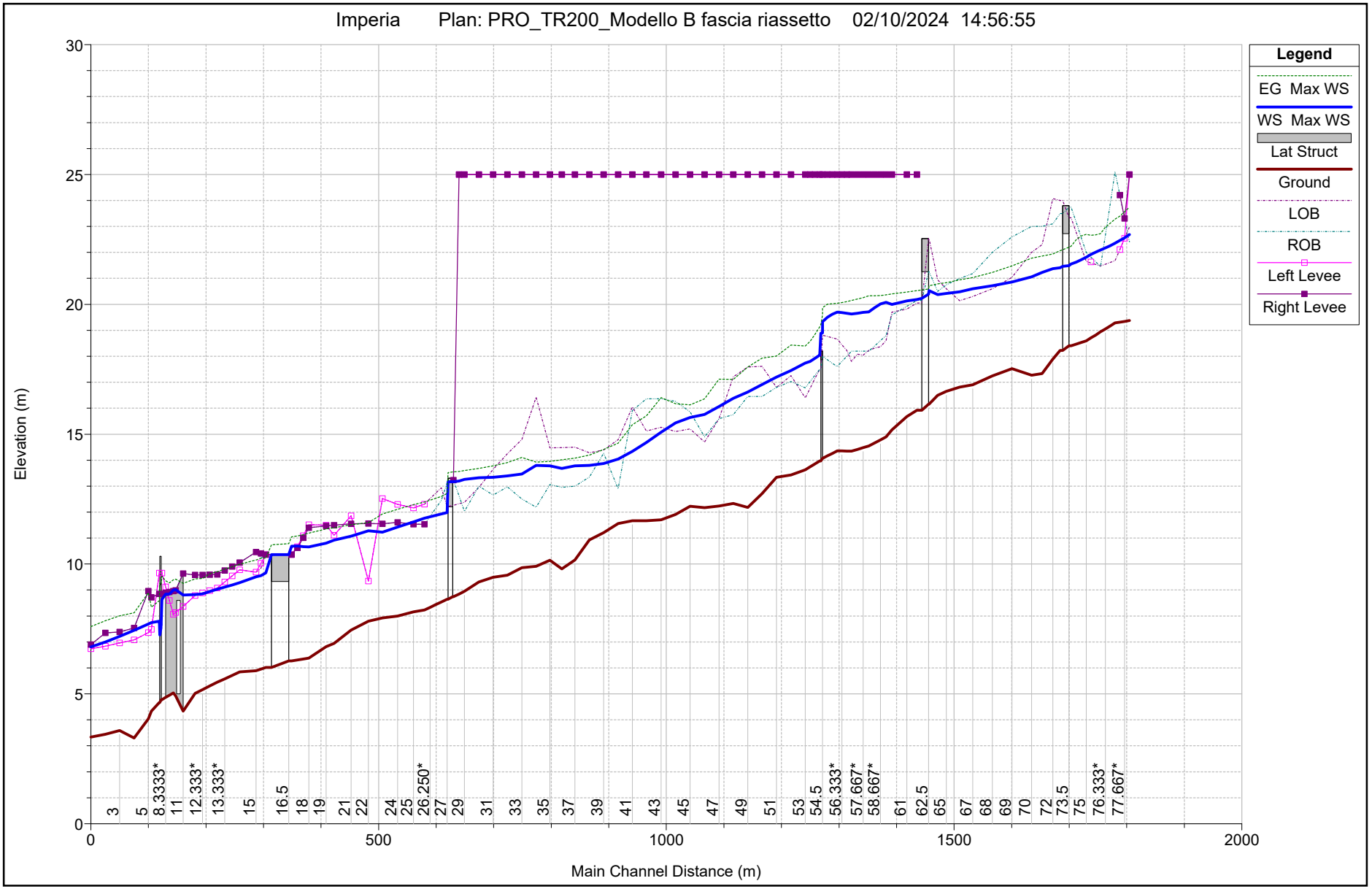

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 2 sez 76
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18

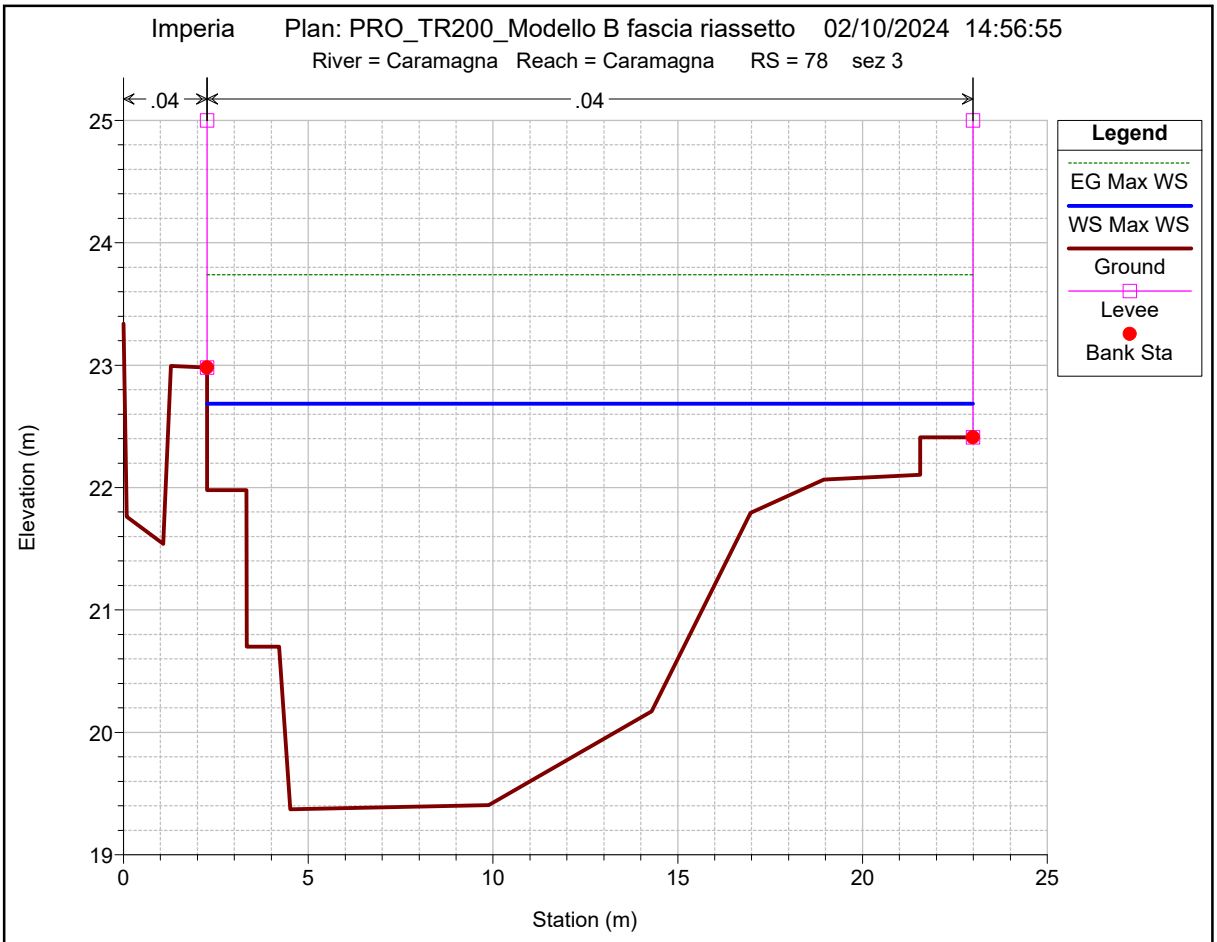

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello A fascia riassetto 09/10/2024 13:51:54
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 1 sez 77
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18

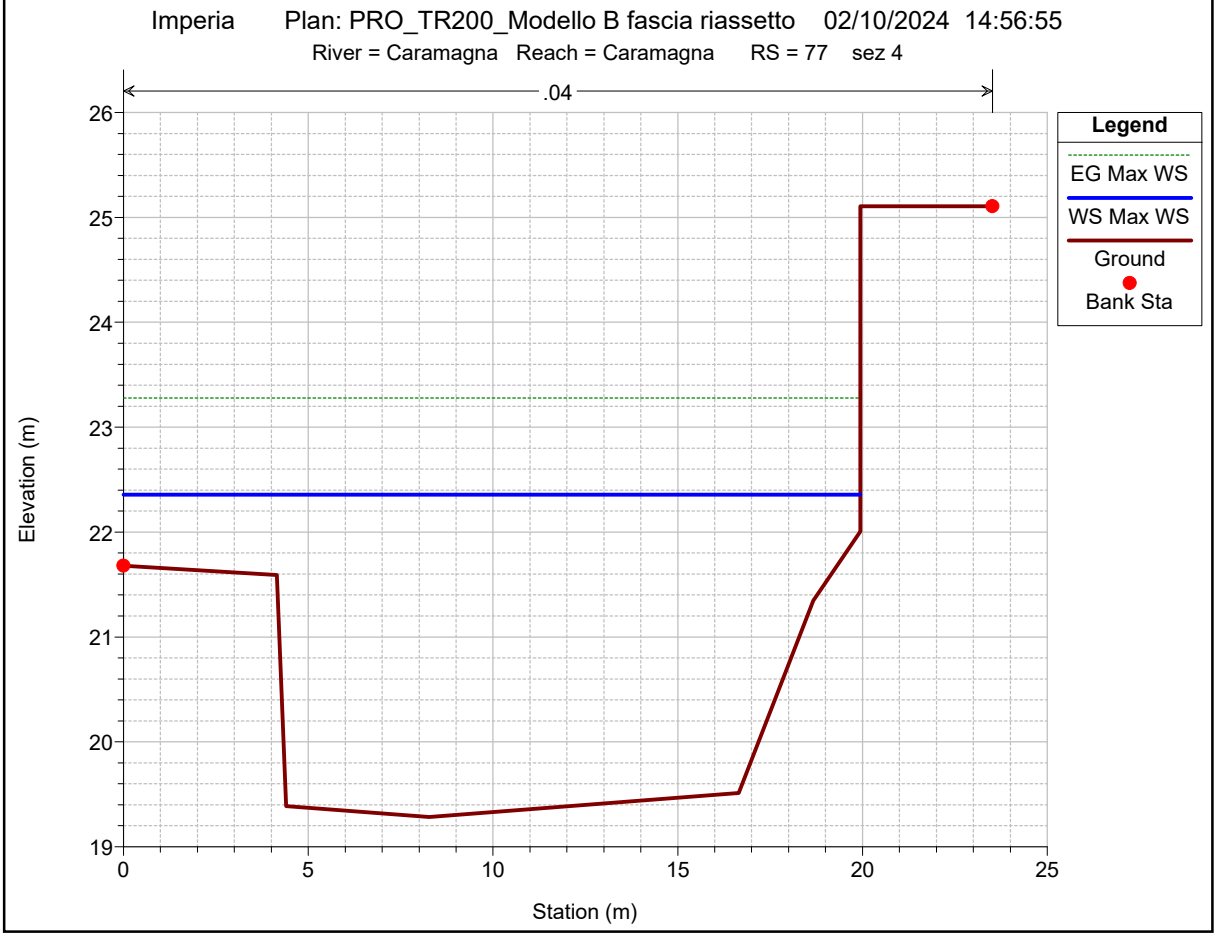
11.3.4 Modello di progetto: verifica fasce di riassetto fluviale (Modello B)

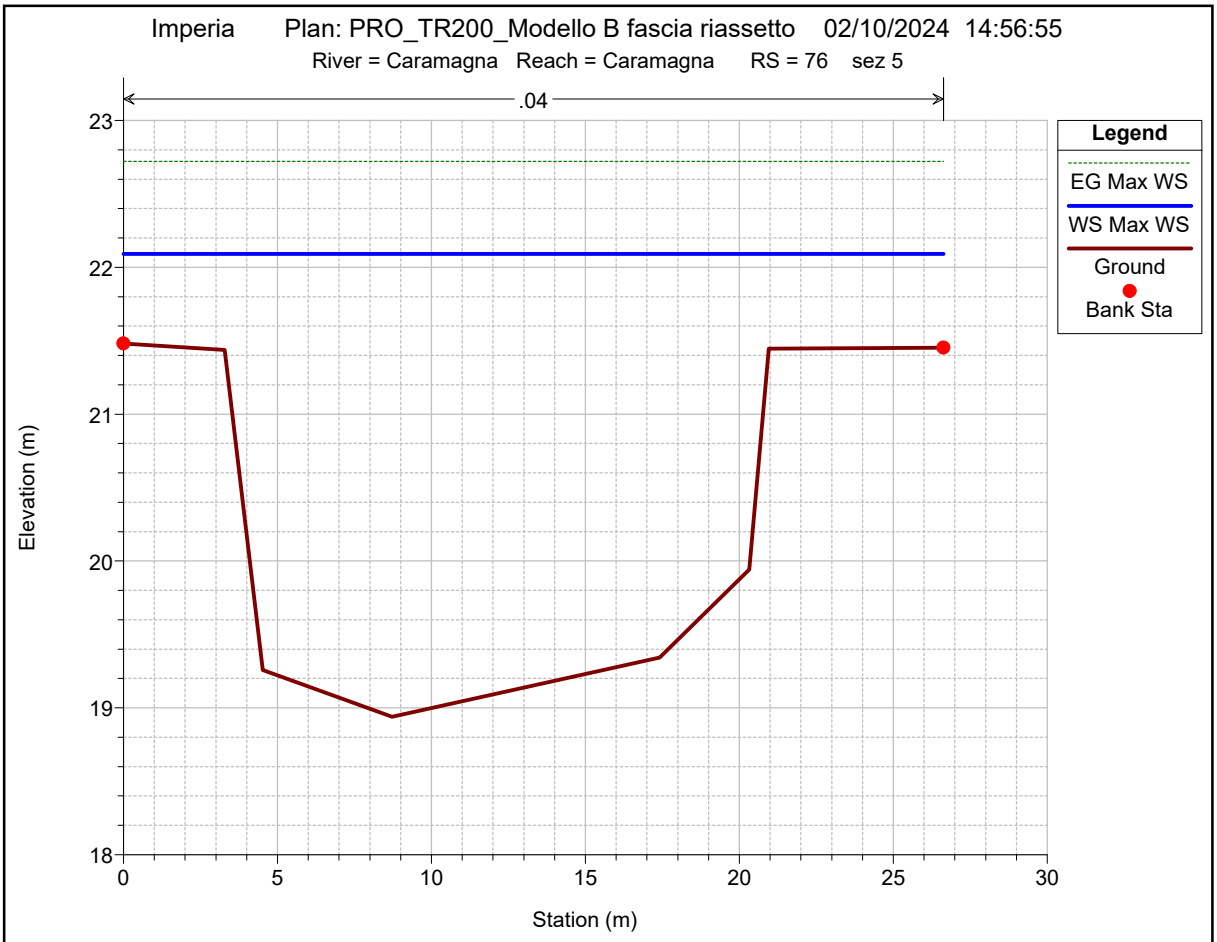
HEC-RAS Plan: PRO_TR200 mod_fascia riassetto mod River: Caramagna Reach: Caramagna Profile: Max WS

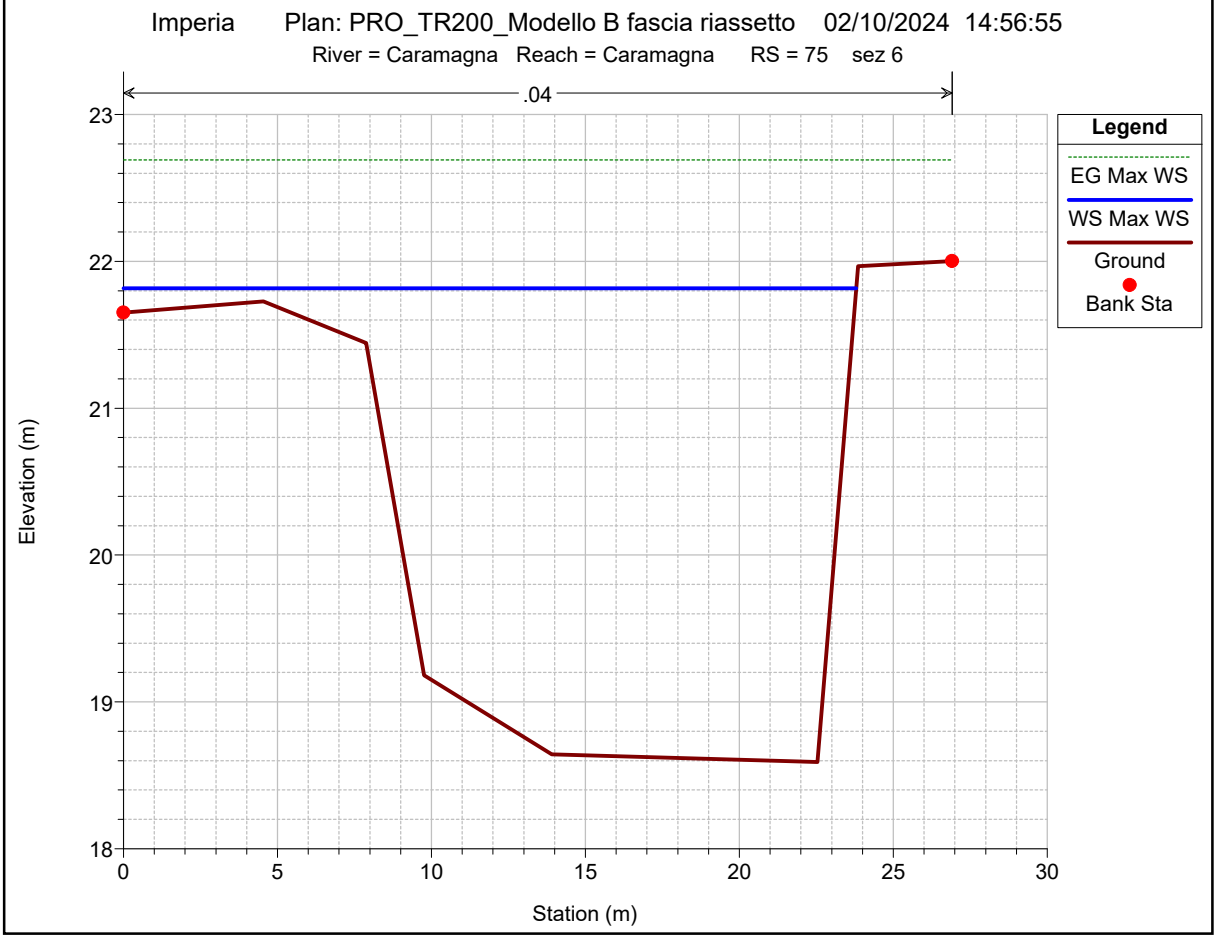
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Caramagna	78	Max WS	190.00	19.37	22.69	22.72	23.74	0.016549	4.54	41.81	20.73	1.02
Caramagna	77	Max WS	189.99	19.28	22.36		23.28	0.012464	4.25	44.72	19.94	0.91
Caramagna	76	Max WS	189.99	18.94	22.09		22.72	0.009085	3.51	54.09	26.63	0.79
Caramagna	75	Max WS	189.99	18.59	21.82	21.46	22.69	0.013756	4.14	45.84	23.80	0.95
Caramagna	74	Max WS	189.99	18.41	21.55	20.91	22.23	0.007125	3.66	51.98	18.23	0.69
Caramagna	73.5		Bridge									
Caramagna	73	Max WS	189.98	18.22	21.41		22.07	0.006854	3.60	52.81	18.36	0.68
Caramagna	72	Max WS	189.98	17.89	21.37		21.94	0.005528	3.33	57.00	18.06	0.60
Caramagna	71	Max WS	189.98	17.34	21.23		21.86	0.006399	3.52	53.94	17.63	0.64
Caramagna	70	Max WS	189.98	17.27	21.06		21.78	0.007765	3.76	50.52	16.98	0.70
Caramagna	69	Max WS	189.97	17.52	20.86		21.48	0.006248	3.49	54.45	17.64	0.63
Caramagna	68	Max WS	189.97	17.24	20.72		21.23	0.005890	3.17	59.86	22.53	0.62
Caramagna	67	Max WS	189.97	16.90	20.60		21.03	0.004158	2.93	64.78	20.20	0.52
Caramagna	66	Max WS	189.97	16.81	20.49		20.94	0.004453	2.98	63.72	20.47	0.54
Caramagna	65	Max WS	189.97	16.65	20.42		20.84	0.003586	2.85	66.66	18.74	0.48
Caramagna	64	Max WS	189.97	16.50	20.38		20.78	0.003401	2.82	67.40	18.38	0.47
Caramagna	63	Max WS	189.97	16.16	20.53	18.36	20.72	0.001347	1.92	98.80	25.54	0.31
Caramagna	62.5		Bridge									
Caramagna	62	Max WS	189.97	15.92	20.19		20.52	0.003398	2.56	74.19	25.02	0.47
Caramagna	61	Max WS	189.97	15.68	20.13		20.47	0.002624	2.60	73.10	18.28	0.42
Caramagna	60	Max WS	189.97	15.17	20.00		20.40	0.003160	2.81	67.60	18.48	0.47
Caramagna	59	Max WS	189.97	14.90	20.08		20.36	0.002304	2.35	80.73	23.74	0.41
Caramagna	58	Max WS	189.97	14.55	19.71		20.33	0.005678	3.48	54.61	15.20	0.59
Caramagna	57	Max WS	189.88	14.35	19.63		20.15	0.004484	3.21	59.16	16.08	0.53
Caramagna	56	Max WS	189.97	14.35	19.70		20.04	0.002441	2.58	73.55	17.53	0.40
Caramagna	55	Max WS	163.72	14.07	19.33	18.19	19.87	0.005228	3.23	50.67	14.49	0.55
Caramagna	54.5		Bridge									
Caramagna	54	Max WS	189.98	13.97	18.04	18.04	19.13	0.016063	4.63	41.04	18.73	1.00
Caramagna	53	Max WS	191.65	13.63	17.74		18.40	0.007076	3.59	53.36	19.52	0.69
Caramagna	52	Max WS	190.81	13.43	17.46		18.43	0.009315	4.37	43.67	12.56	0.75
Caramagna	51	Max WS	190.17	13.34	17.20		18.01	0.011362	3.99	47.65	22.94	0.88
Caramagna	50	Max WS	189.98	12.71	16.91		17.92	0.011708	4.46	42.57	16.25	0.88
Caramagna	49	Max WS	189.97	12.18	16.62		17.59	0.011355	4.35	43.64	17.32	0.88
Caramagna	48	Max WS	189.97	12.33	16.38		17.11	0.008135	3.78	50.21	20.21	0.77
Caramagna	47	Max WS	189.96	12.24	16.06	16.15	17.12	0.016915	4.55	41.75	22.73	1.07
Caramagna	46	Max WS	189.96	12.17	15.76		16.37	0.007234	3.44	55.15	23.93	0.72
Caramagna	45	Max WS	189.95	12.22	15.64		16.13	0.005302	3.10	61.23	23.34	0.61
Caramagna	44	Max WS	189.95	11.91	15.44		16.17	0.010936	3.80	49.95	26.95	0.89
Caramagna	43	Max WS	189.94	11.70	15.07	15.24	16.41	0.017953	5.12	37.13	17.34	1.12
Caramagna	42	Max WS	189.92	11.67	14.68	14.59	15.71	0.012618	4.48	42.40	18.55	0.95
Caramagna	41	Max WS	189.90	11.67	14.34	14.38	15.37	0.015441	4.48	42.36	21.82	1.03
Caramagna	40	Max WS	189.87	11.56	14.04		14.65	0.008534	3.45	55.00	26.50	0.77
Caramagna	39	Max WS	189.83	11.21	13.87		14.41	0.006406	3.25	58.34	24.76	0.68
Caramagna	38	Max WS	189.79	10.93	13.80		14.20	0.004714	2.81	67.48	28.88	0.59
Caramagna	37	Max WS	189.78	10.15	13.78		14.07	0.002584	2.39	79.35	26.18	0.44
Caramagna	36	Max WS	189.77	9.82	13.68		14.02	0.002934	2.57	73.80	22.05	0.45
Caramagna	35	Max WS	189.78	10.14	13.78		13.95	0.001330	1.82	104.22	32.19	0.32
Caramagna	34	Max WS	189.78	9.92	13.80		13.92	0.001021	1.56	121.52	39.23	0.28
Caramagna	33	Max WS	189.78	9.86	13.47		14.10	0.006438	3.52	53.86	18.49	0.66
Caramagna	32	Max WS	189.78	9.57	13.40		13.91	0.004683	3.17	59.95	18.81	0.57
Caramagna	31	Max WS	189.78	9.49	13.34		13.78	0.003935	2.94	64.45	18.39	0.50
Caramagna	30	Max WS	189.78	9.31	13.32		13.68	0.003378	2.66	71.31	21.46	0.47
Caramagna	29	Max WS	189.78	8.95	13.26		13.60	0.002588	2.59	73.24	18.54	0.42
Caramagna	28	Max WS	189.78	8.74	13.17	11.41	13.55	0.003219	2.74	69.30	18.28	0.45
Caramagna	27.5		Bridge									
Caramagna	27	Max WS	189.76	8.64	11.98		12.72	0.007677	3.81	49.80	16.24	0.69
Caramagna	26	Max WS	186.90	8.23	11.77		12.39	0.005996	3.49	53.59	16.92	0.62
Caramagna	25	Max WS	186.71	8.16	11.63		12.28	0.006502	3.59	51.99	16.44	0.64
Caramagna	24	Max WS	186.48	8.00	11.42		12.11	0.007030	3.68	50.74	16.20	0.66
Caramagna	23	Max WS	186.20	7.92	11.22		11.92	0.007242	3.71	50.21	16.39	0.68
Caramagna	22	Max WS	185.80	7.80	11.28		11.60	0.002890	2.50	74.23	23.30	0.45
Caramagna	21	Max WS	185.49	7.46	11.07		11.52	0.004055	2.95	62.96	20.10	0.53
Caramagna	20	Max WS	185.33	6.94	10.92		11.39	0.004274	3.05	60.71	18.64	0.54
Caramagna	19	Max WS	185.01	6.82	10.80		11.35	0.005062	3.28	56.36	17.68	0.59
Caramagna	18	Max WS	185.31	6.38	10.66		11.19	0.004805	3.25	57.04	16.55	0.56
Caramagna	17	Max WS	185.26	6.27	10.69	8.77	11.05	0.002657	2.66	69.59	16.33	0.41
Caramagna	16.5		Bridge									
Caramagna	16	Max WS	189.71	6.02	9.66		10.23	0.004991	3.34	56.84	16.28	0.57
Caramagna	15	Max WS	189.70	5.89	9.51		10.16	0.006314	3.58	52.93	16.36	0.64
Caramagna	14	Max WS	189.70	5.85	9.28		9.99	0.007170	3.73	50.83	16.28	0.67
Caramagna	13	Max WS	189.70	5.45	9.03		9.71	0.006679	3.65	52.01	16.01	0.65
Caramagna	12	Max WS	189.70	5.02	8.83		9.42	0.005863	3.48	57.32	21.09	0.61
Caramagna	11	Max WS	189.70	4.33	8.81		9.26	0.003811	3.02	66.48	21.03	0.49
Caramagna	10.5		Lat Struct									
Caramagna	10	Max WS	121.78	4.92	9.01		9.42	0.004666	2.94	45.31	23.65	0.47
Caramagna	9	Max WS	121.78	5.03	9.00		9.39	0.004414	2.89	45.95	22.98	0.47
Caramagna	8	Max WS	121.78	4.78	8.63		9.54	0.004708	4.22	28.89	10.35	0.69
Caramagna	7.5		Culvert									
Caramagna	7	Max WS	121.77	4.67	7.80		8.59	0.010213	3.95	30.85	10.19	0.72
Caramagna	6	Max WS	121.77	4.34	7.75		8.34	0.006884	3.41	35.69	11.25	0.61
Caramagna	5	Max WS	189.69	4.04	7.69		8.90	0.013425	4.86	39.06	11.71	0.85
Caramagna	4	Max WS	189.69	3.30	7.45		8.12	0.006251	3.64	52.05	13.93	0.60
Caramagna	3	Max WS	189.69	3.59	7.21		8.01	0.007987	3.94	48.10	14.00	0.68
Caramagna	2	Max WS	189.69	3.44	7.00		7.82	0.008301	4.00	47.48	14.10	0.70
Caramagna	1	Max WS	189.69	3.33	6.81	6.06	7.60	0.008001	3.92	48.34	14.51	0.69

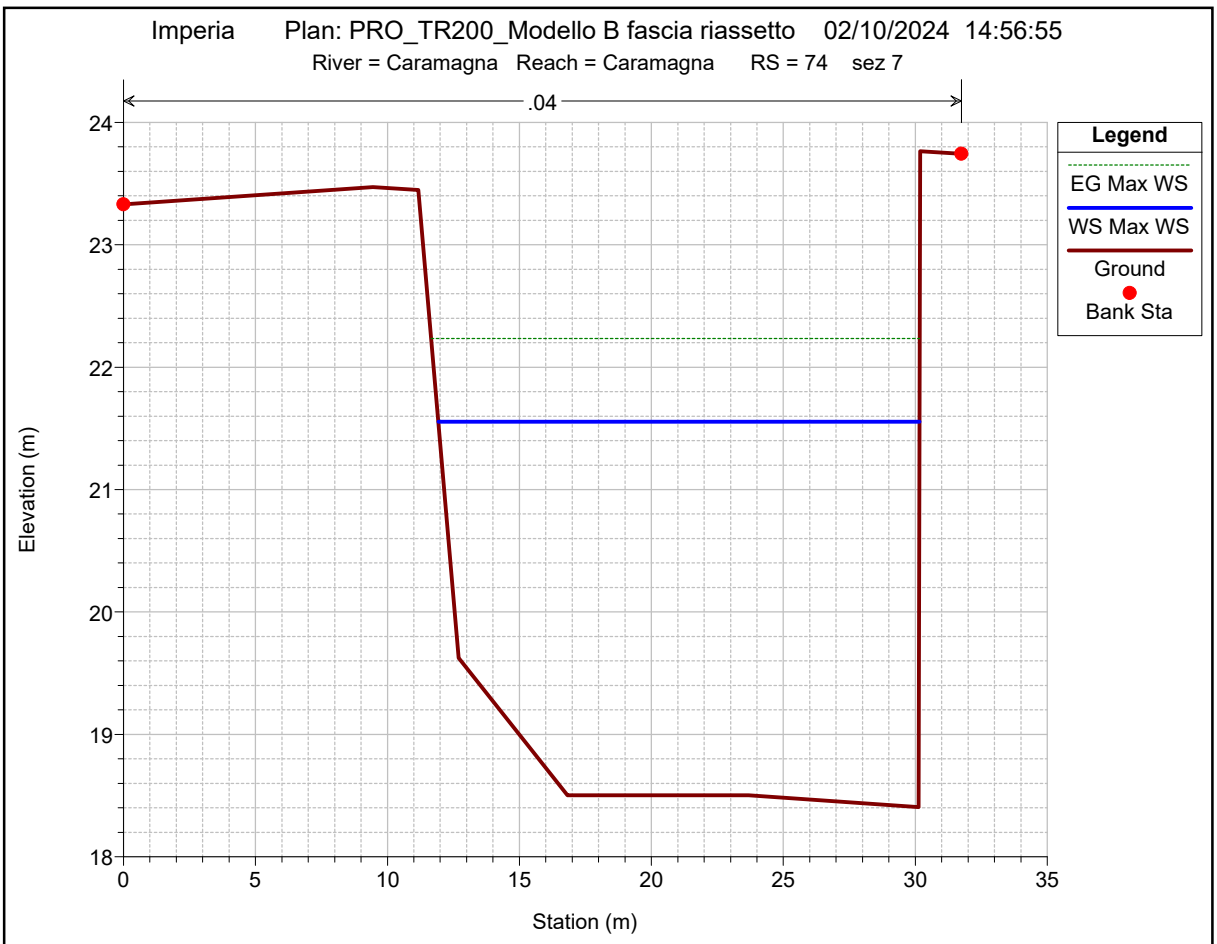

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
5
10
15
20
25
30
0
500
1000
1500
2000
3
5
8.3333*
11
12.333*
13.333*
15
16.5
18
19
21
22
24
25
26.250*
27
29
31
33
35
37
39
41
43
45
47
49
51
53
54.5
56.333*
57.667*
58.667*
61
62.5
65
67
68
69
70
72
73.5
75
76.333*
77.667*

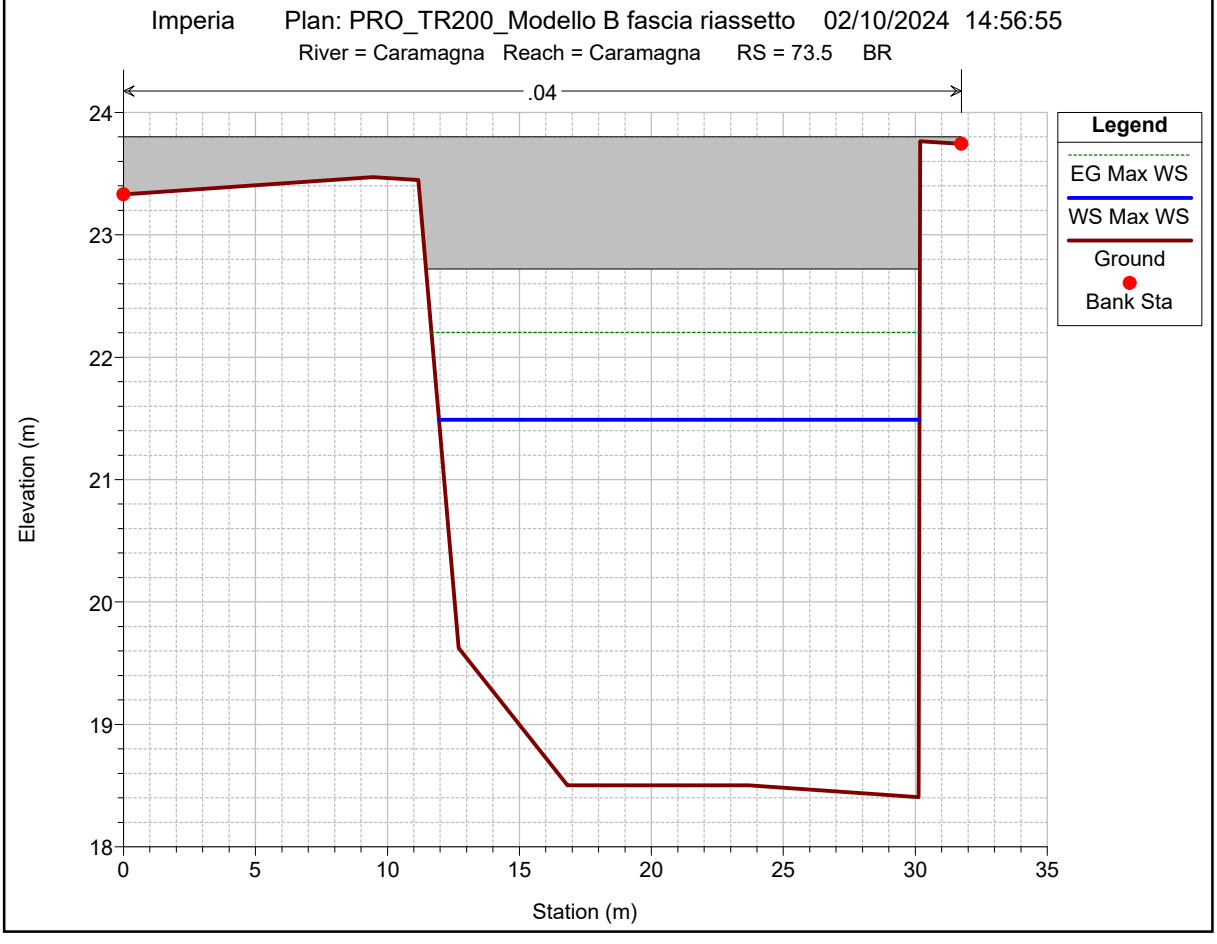

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 78 sez 3
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
25
24
23
22
21
20
19
0
5
10
15
20
25

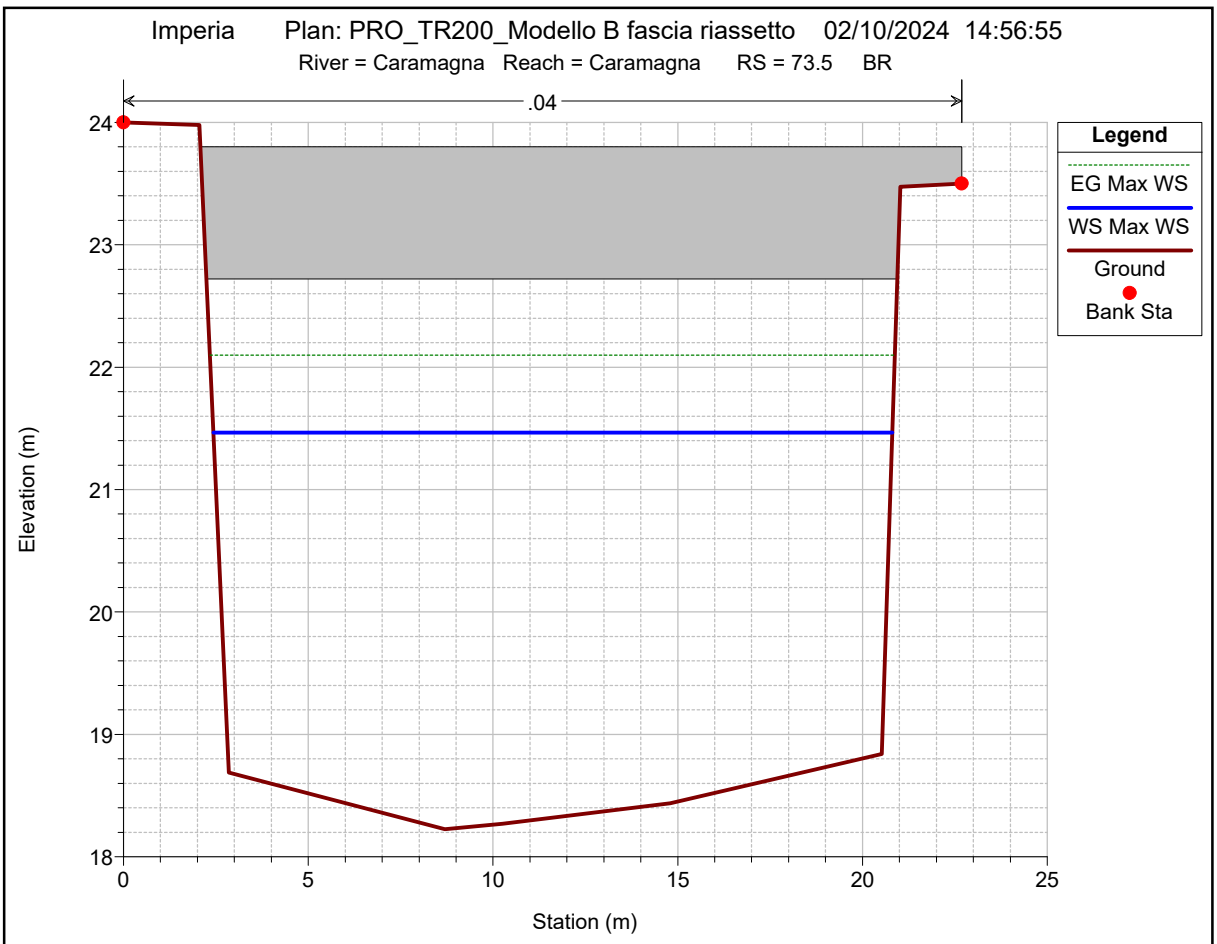

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 77 sez 4
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
25
24
23
22
21
20
19
0
5
10
15
20
25

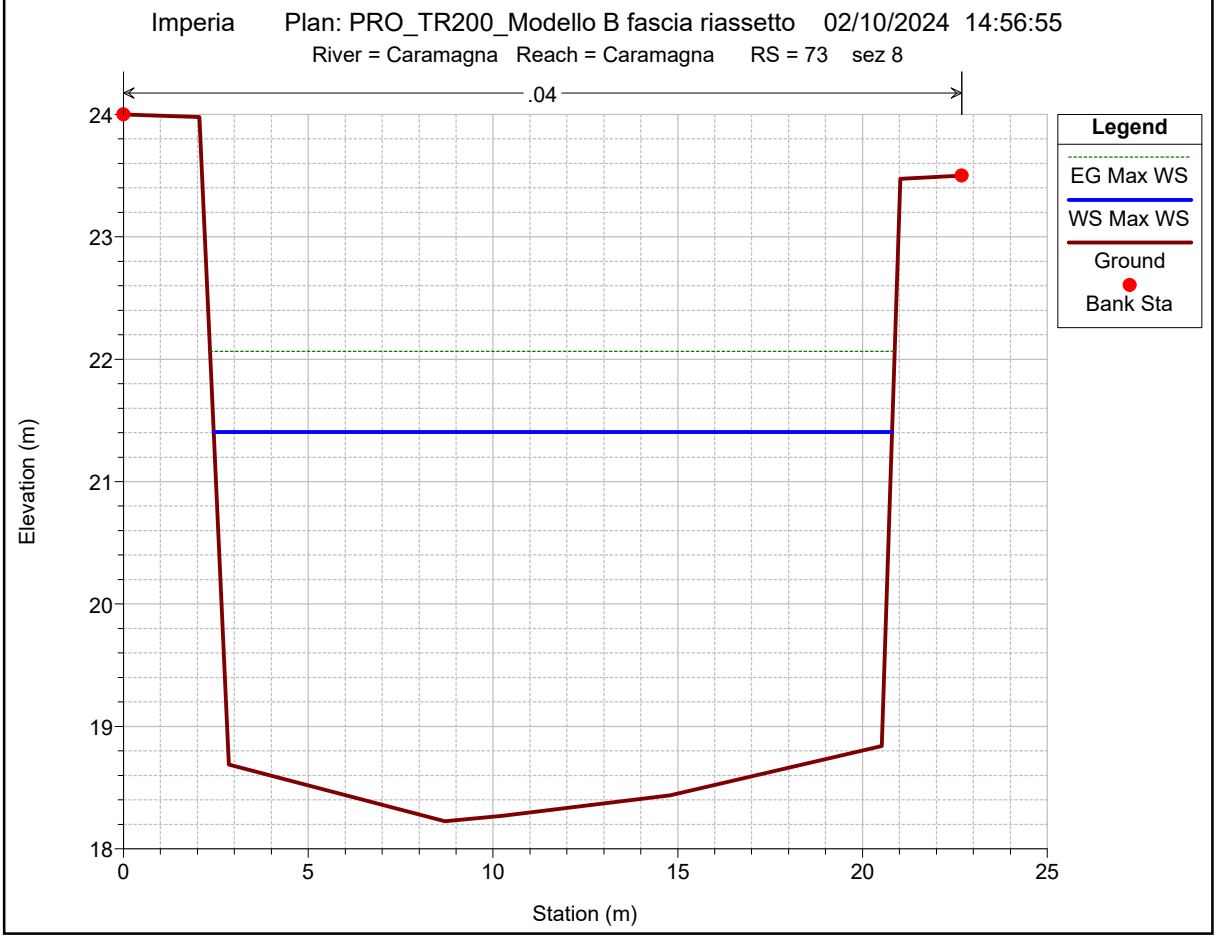

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 76 sez 5
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30

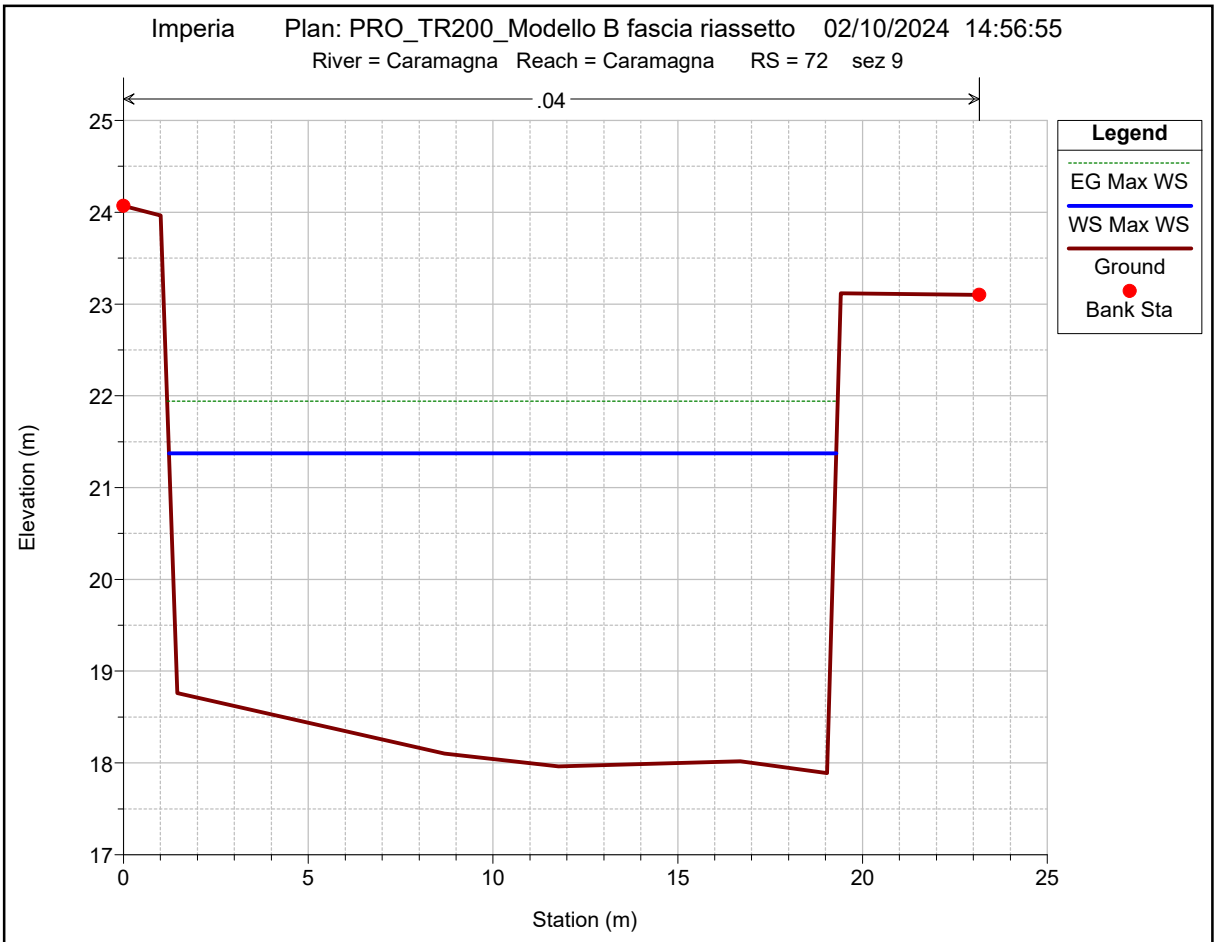

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 75 sez 6
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30

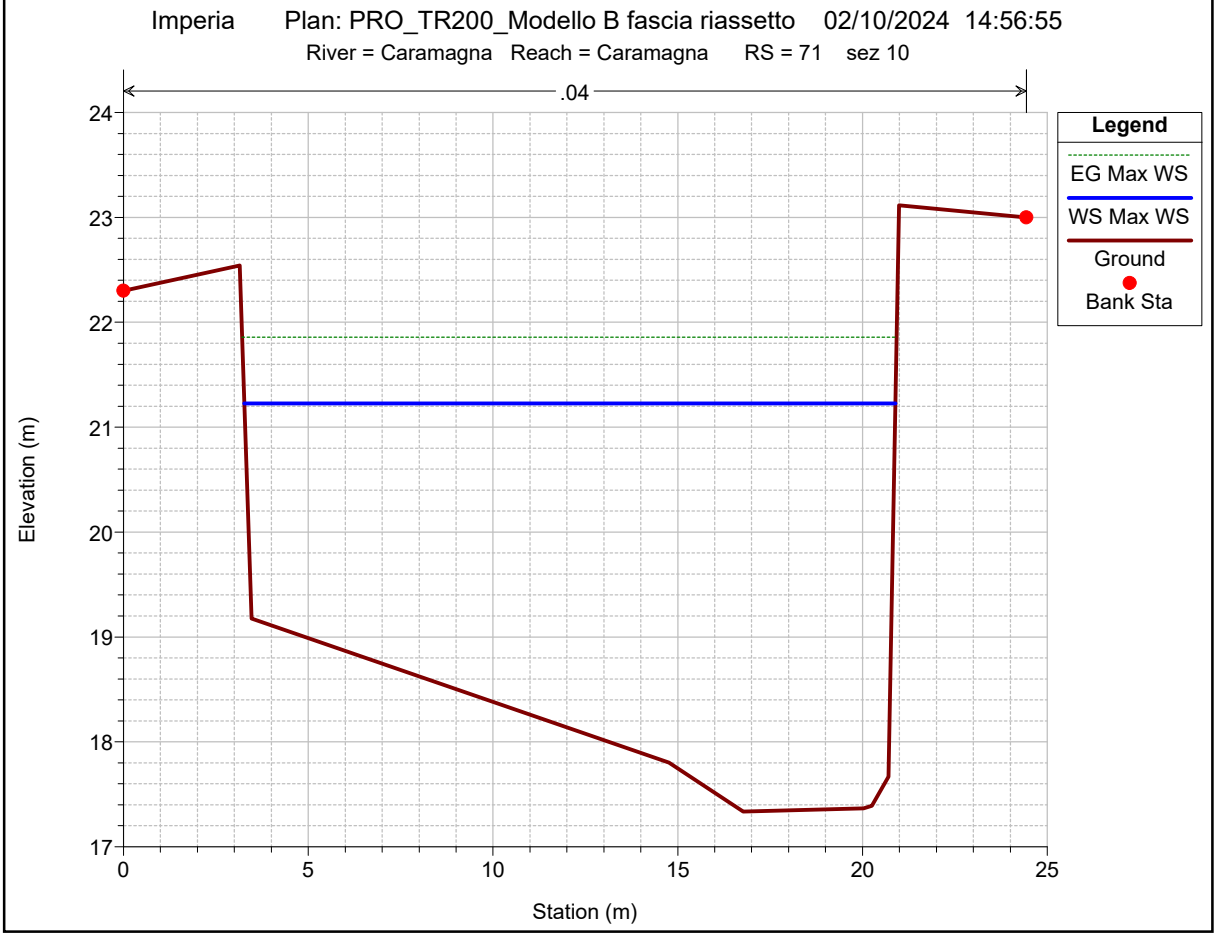

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 74 sez 7
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30
35

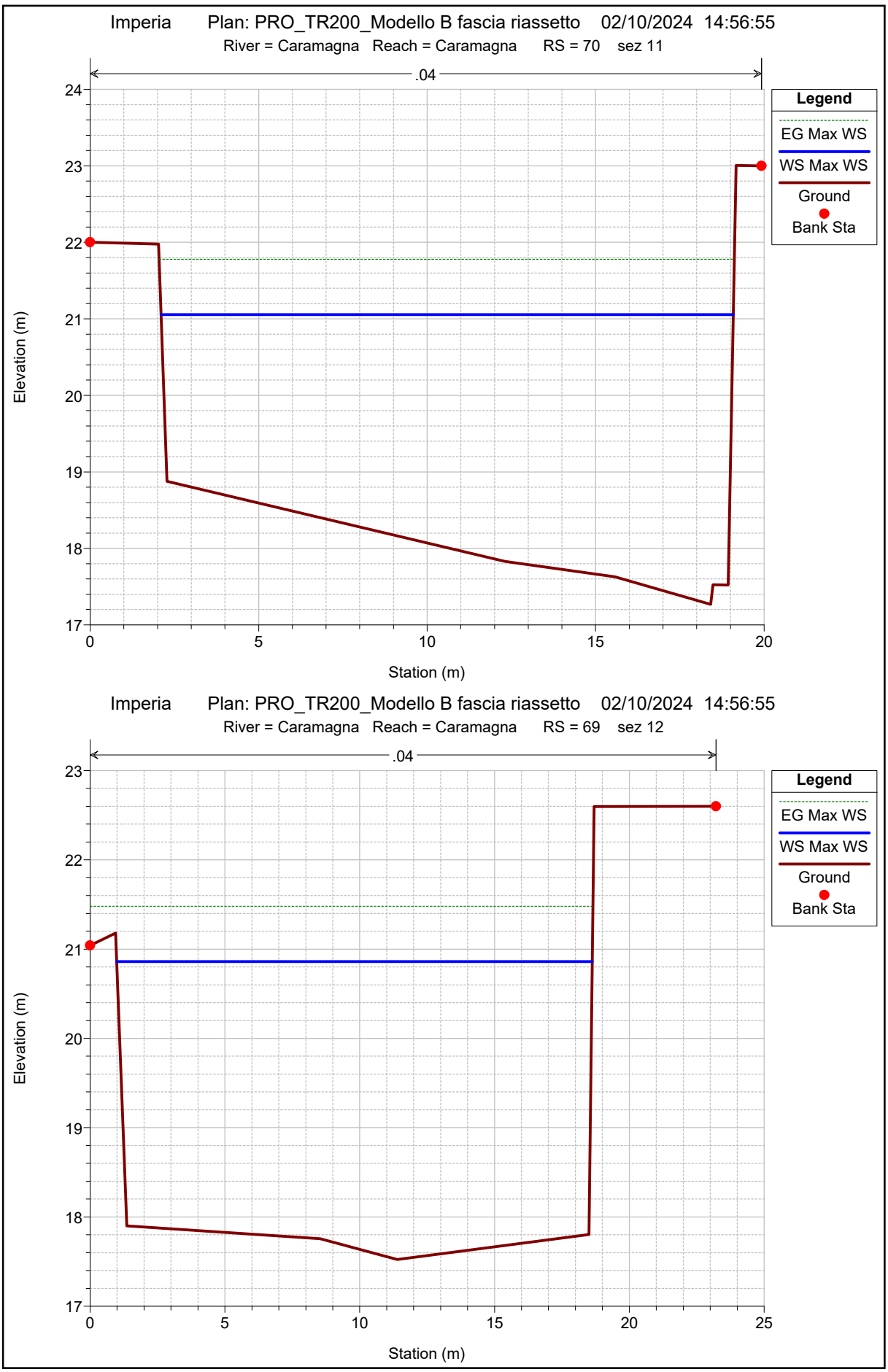

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25
30
35

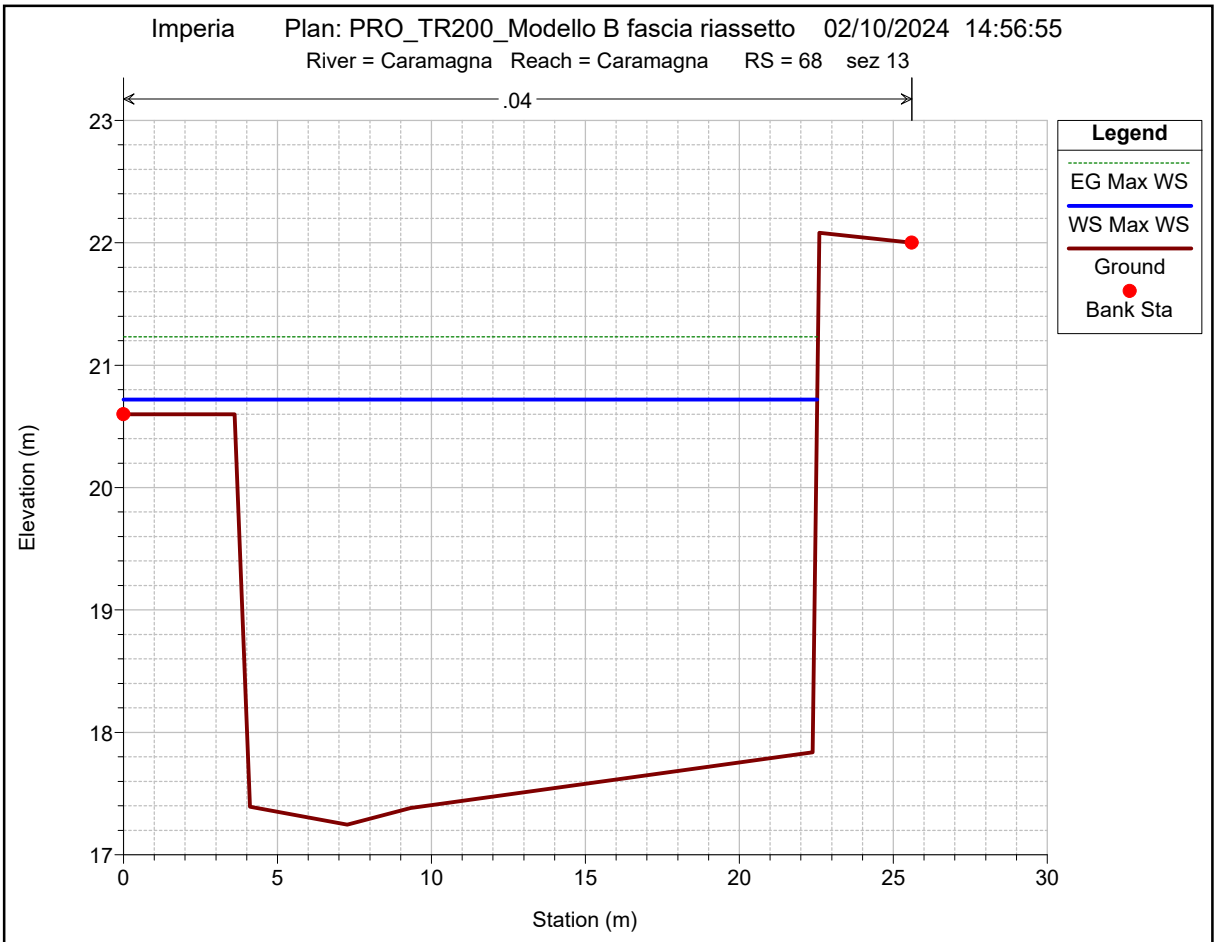

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25

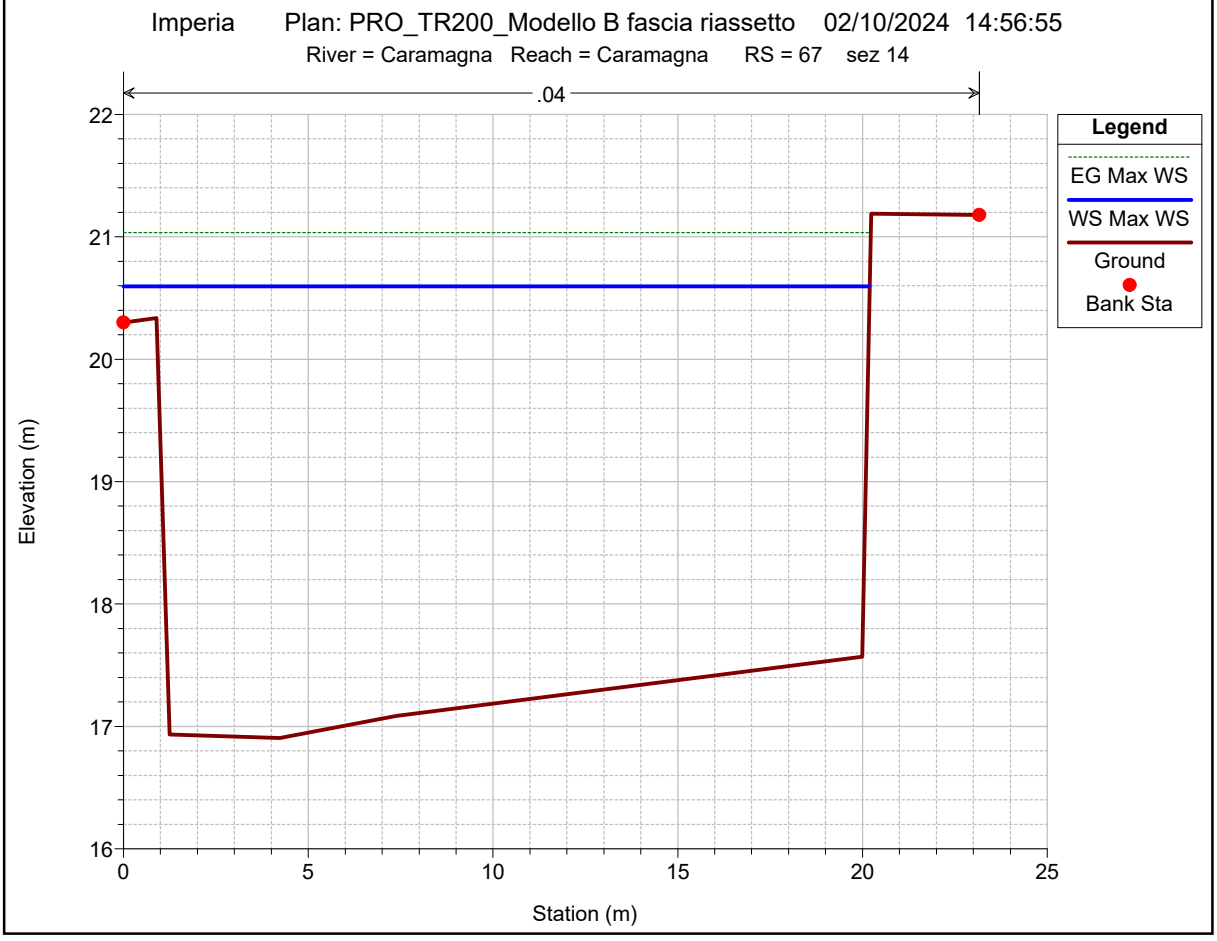

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 73 sez 8
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
0
5
10
15
20
25

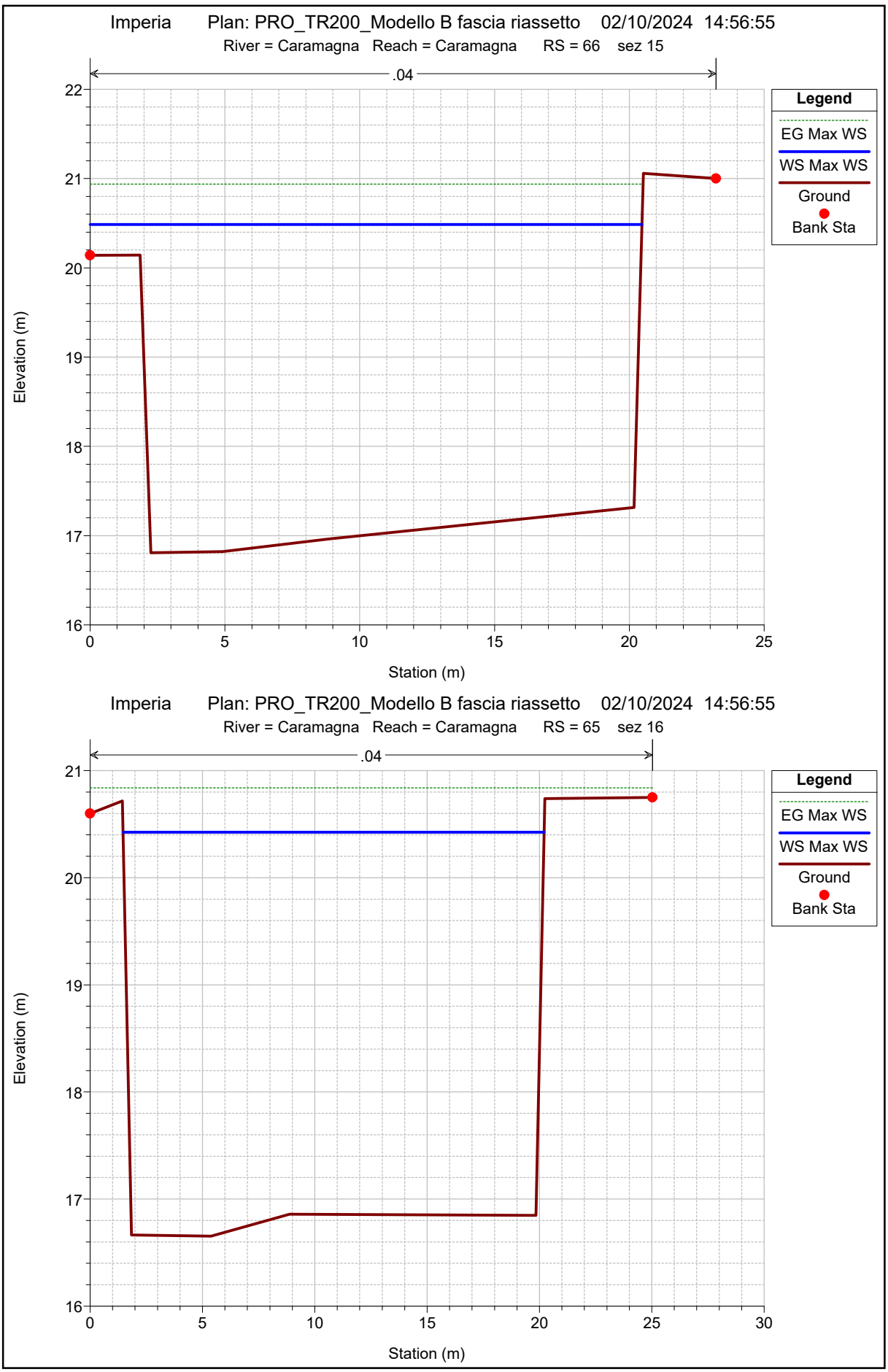

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 72 sez 9
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
25
24
23
22
21
20
19
18
17
0
5
10
15
20
25

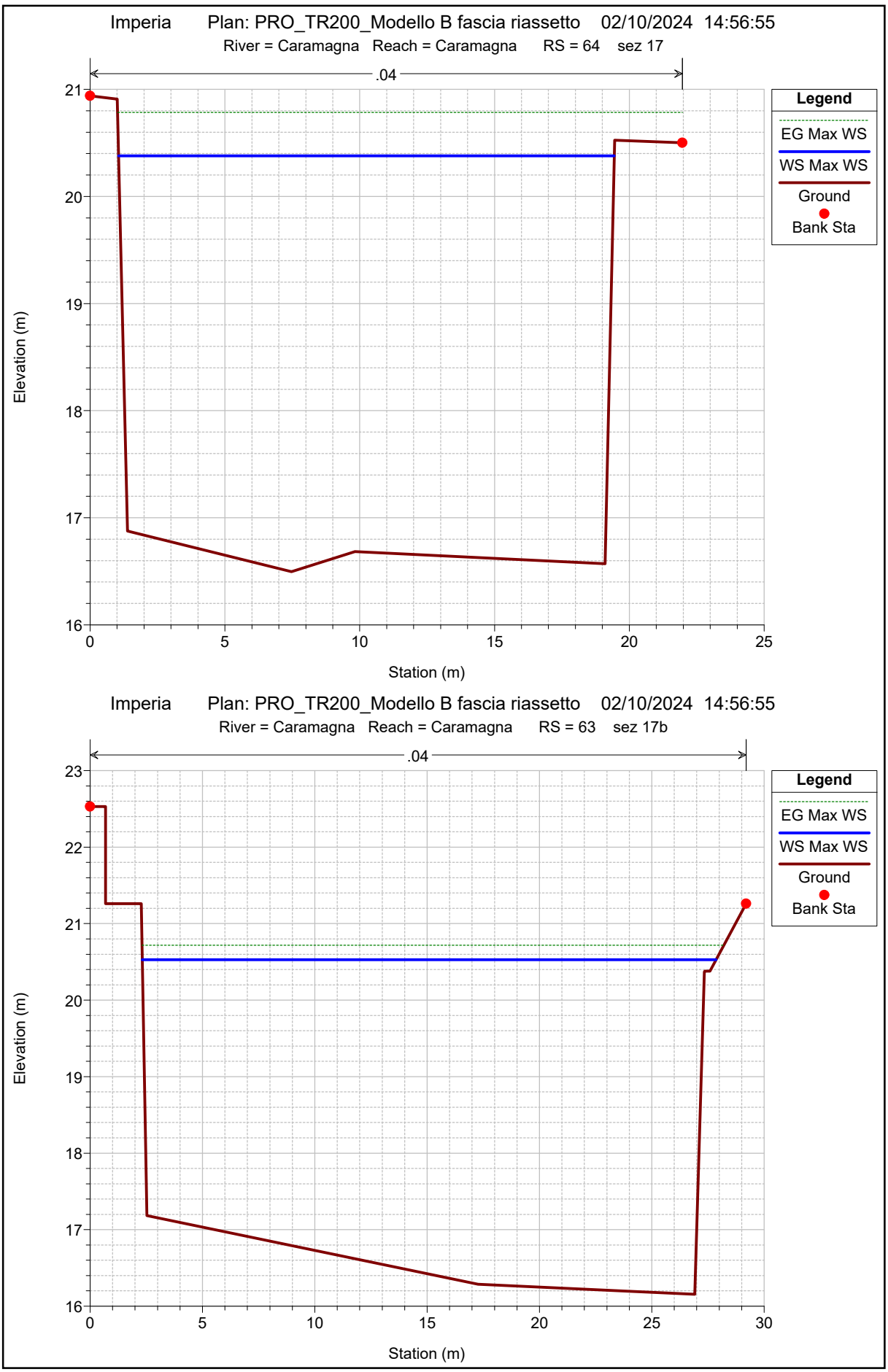

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 71 sez 10
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24
23
22
21
20
19
18
17
0
5
10
15
20
25

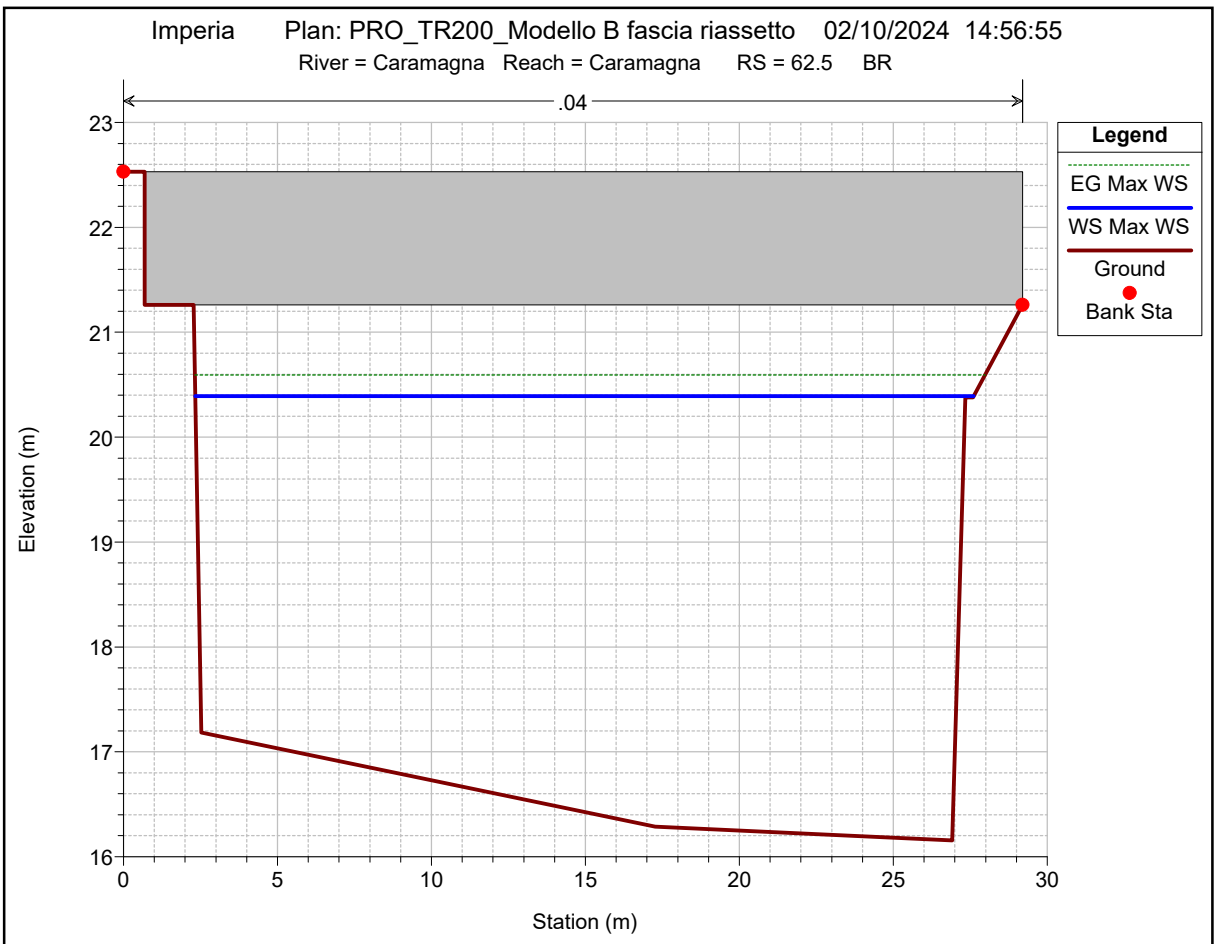

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 70 sez 11
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 69 sez 12
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

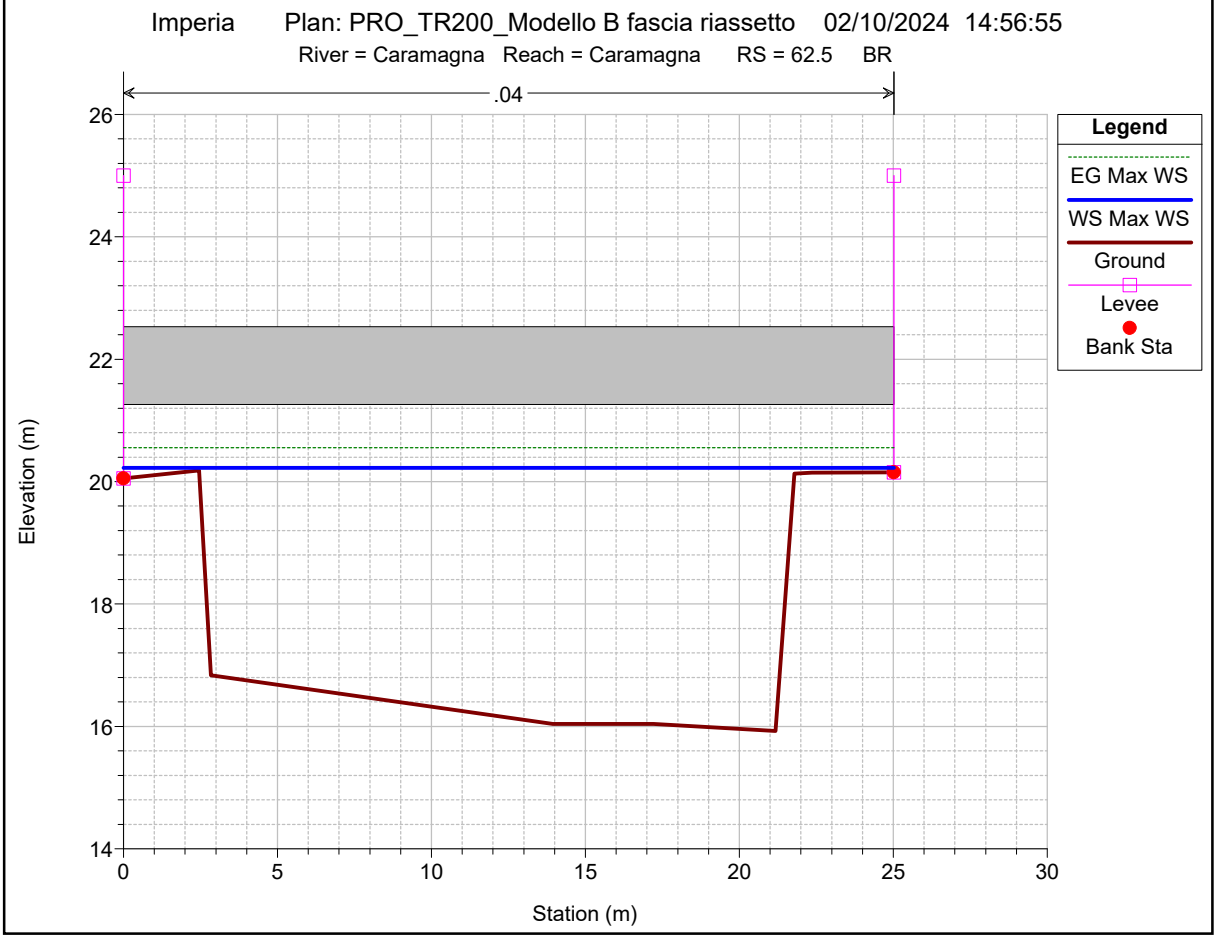

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 68 sez 13
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
17
0
5
10
15
20
25
30

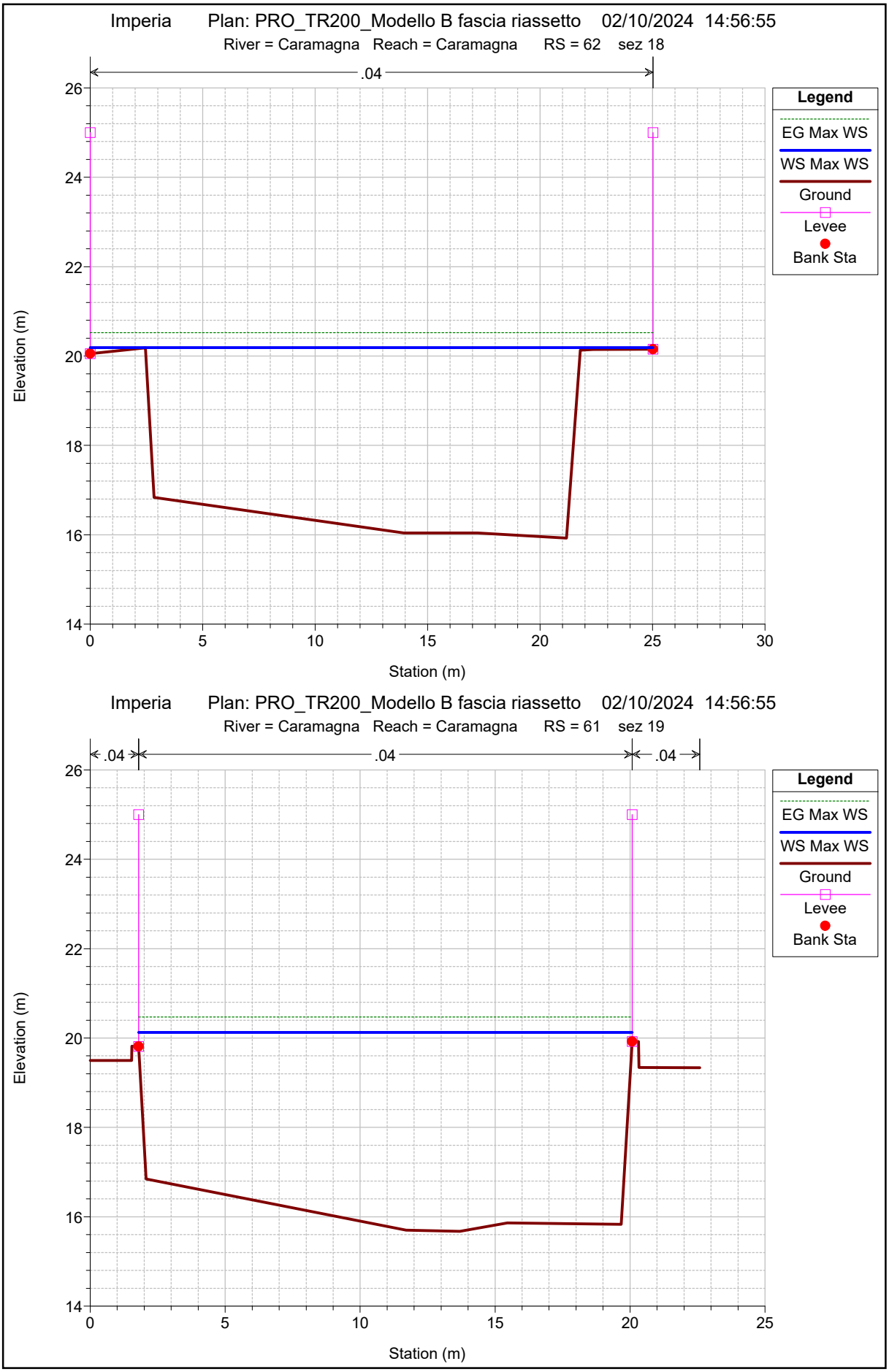

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 67 sez 14
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25

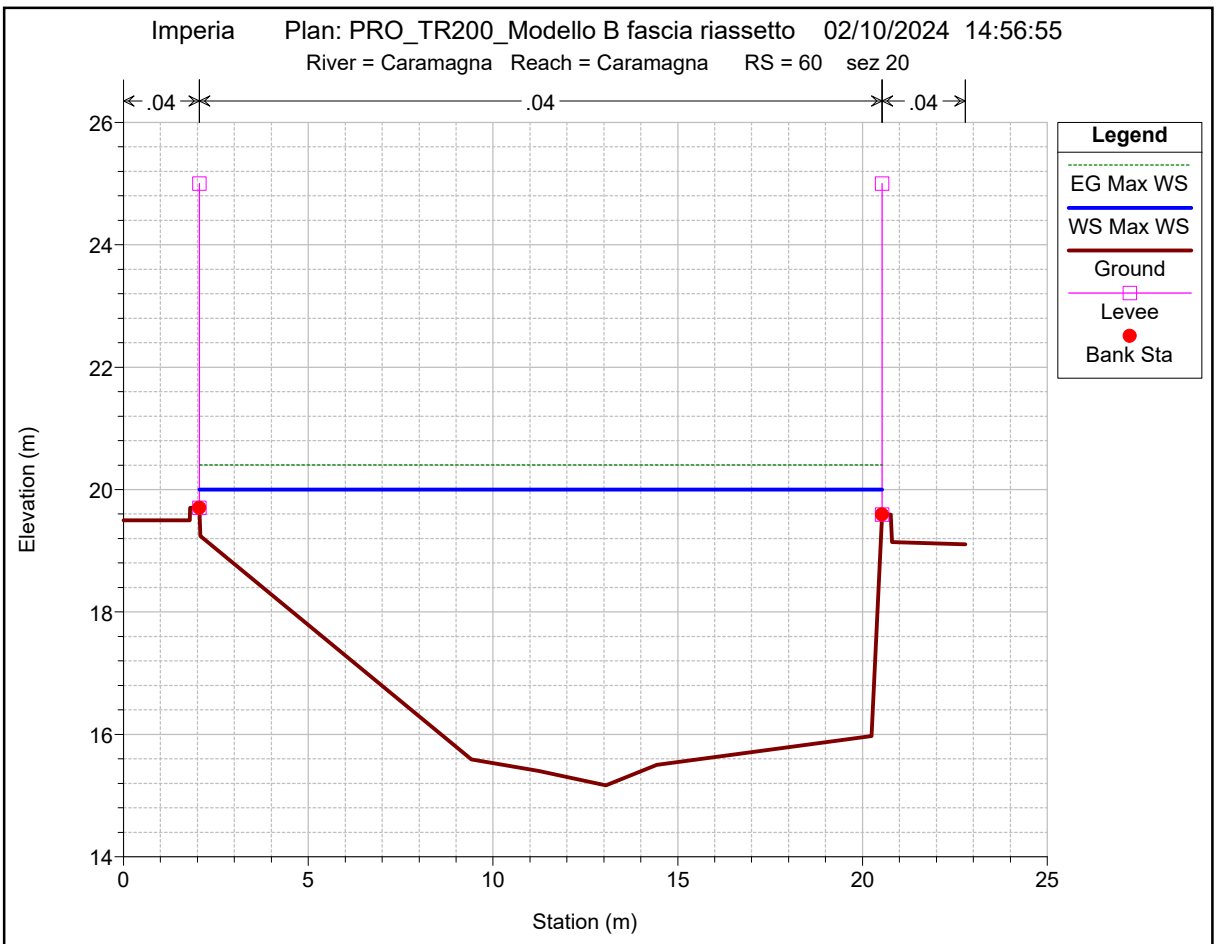

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 66 sez 15
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 65 sez 16
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25
30

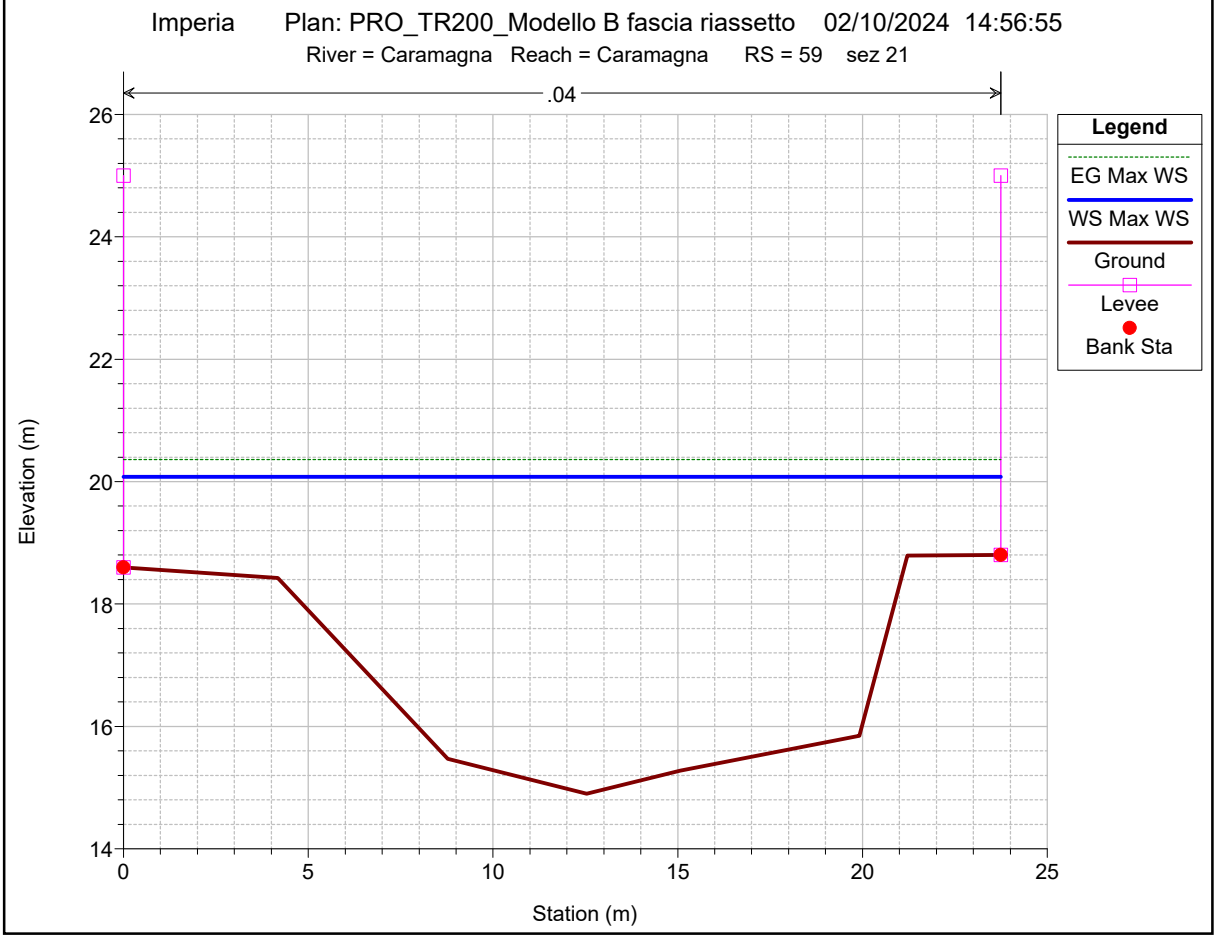

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 64 sez 17
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 63 sez 17b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

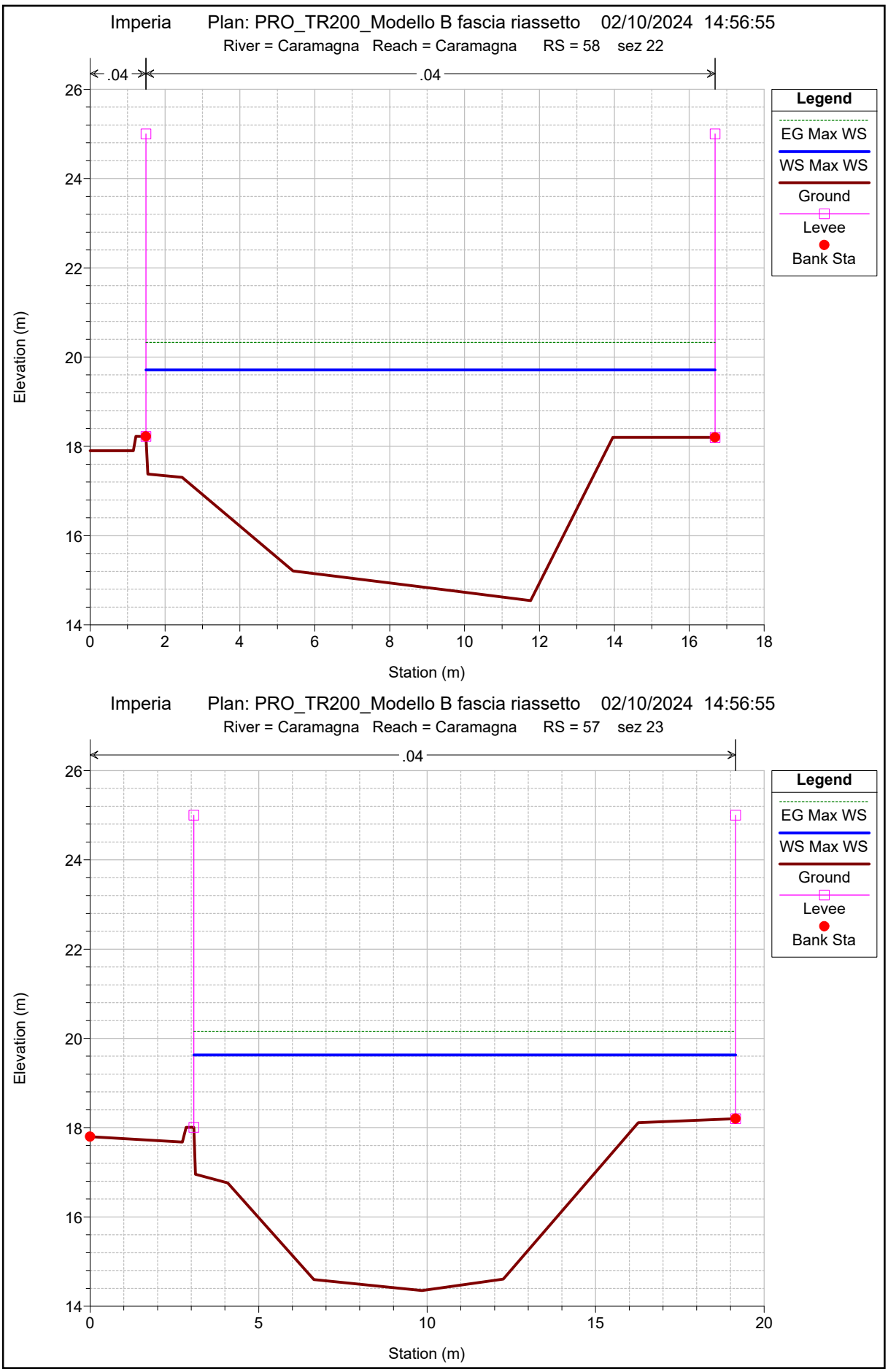

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23
22
21
20
19
18
17
16
0
5
10
15
20
25
30

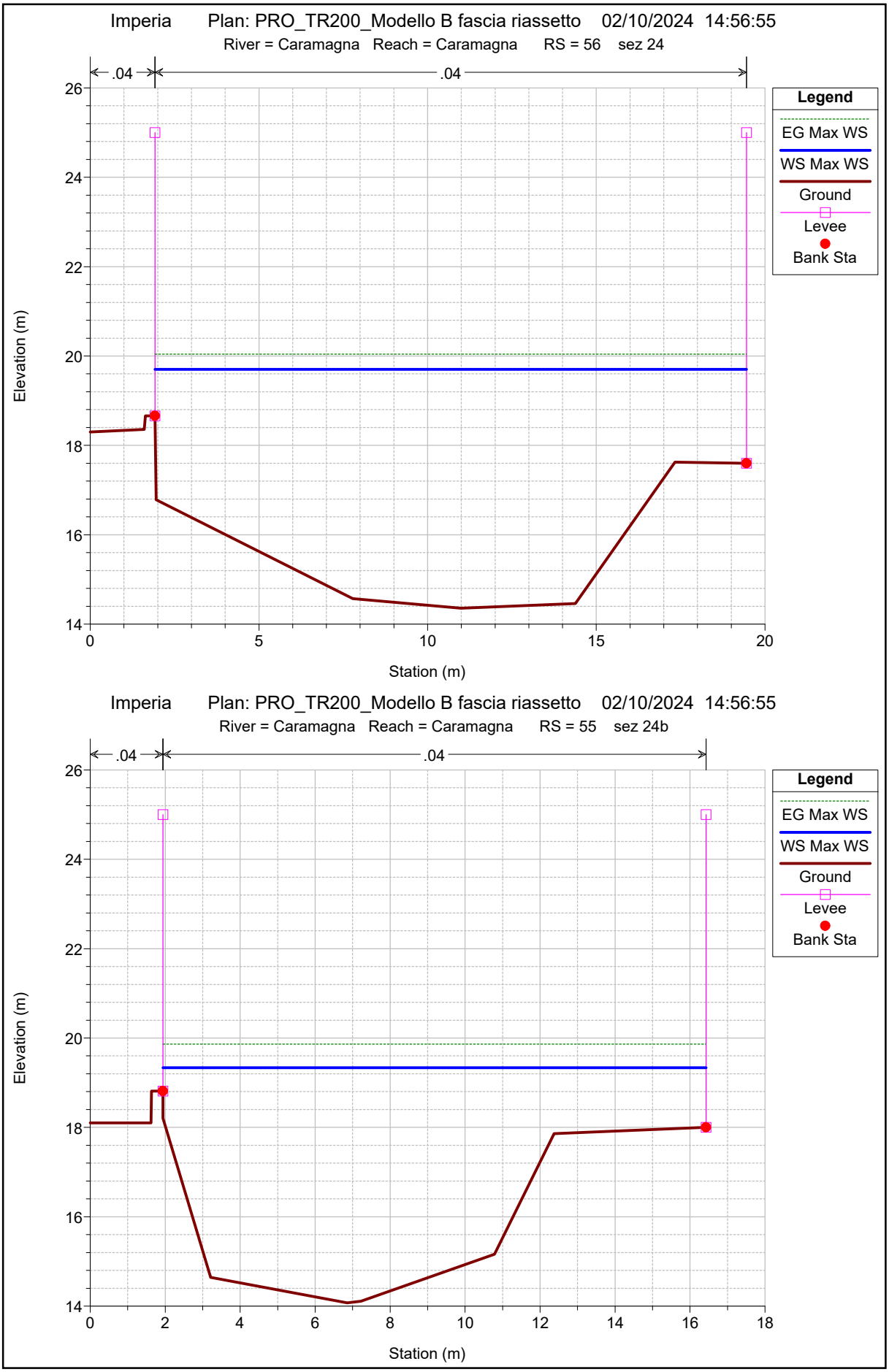

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25
30

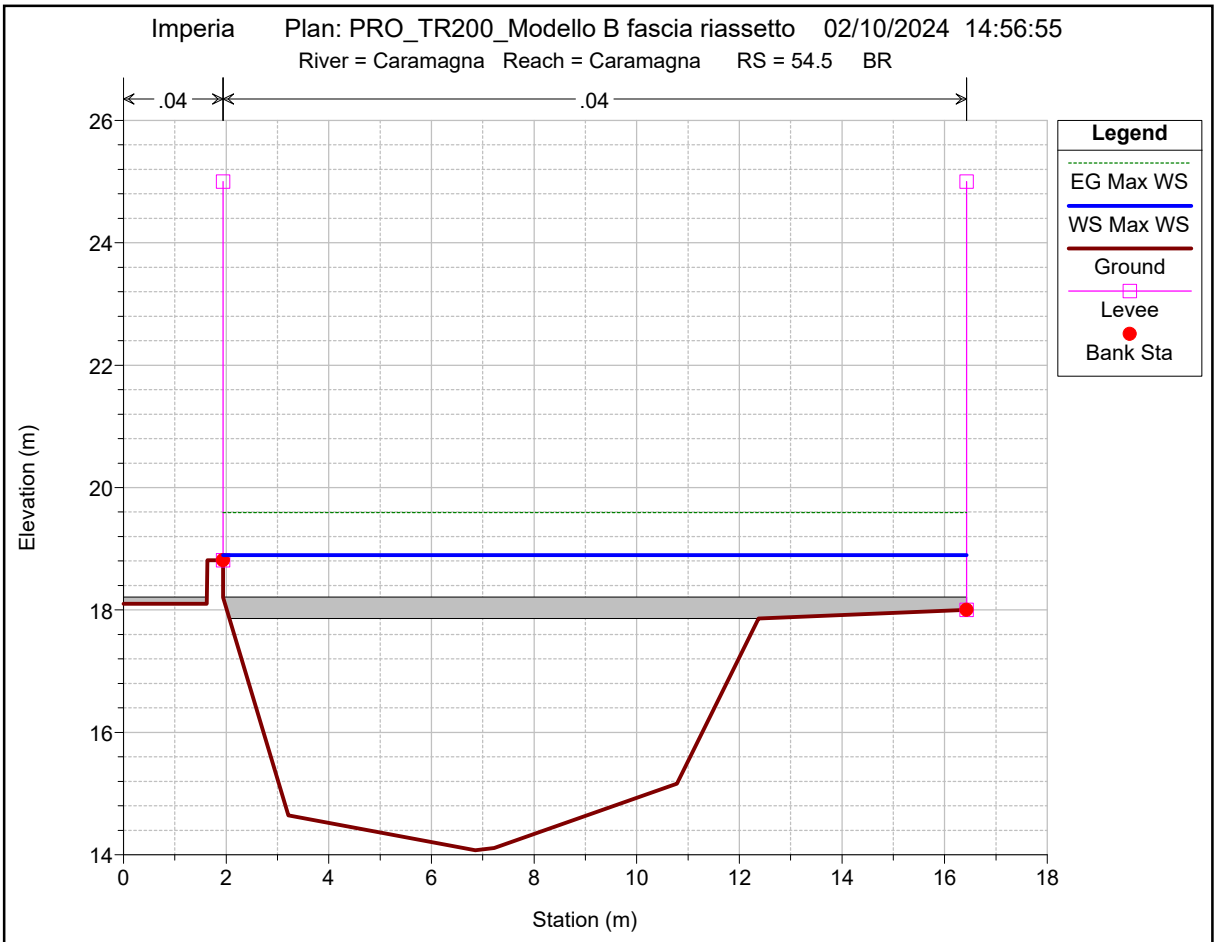

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 62 sez 18
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 61 sez 19
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

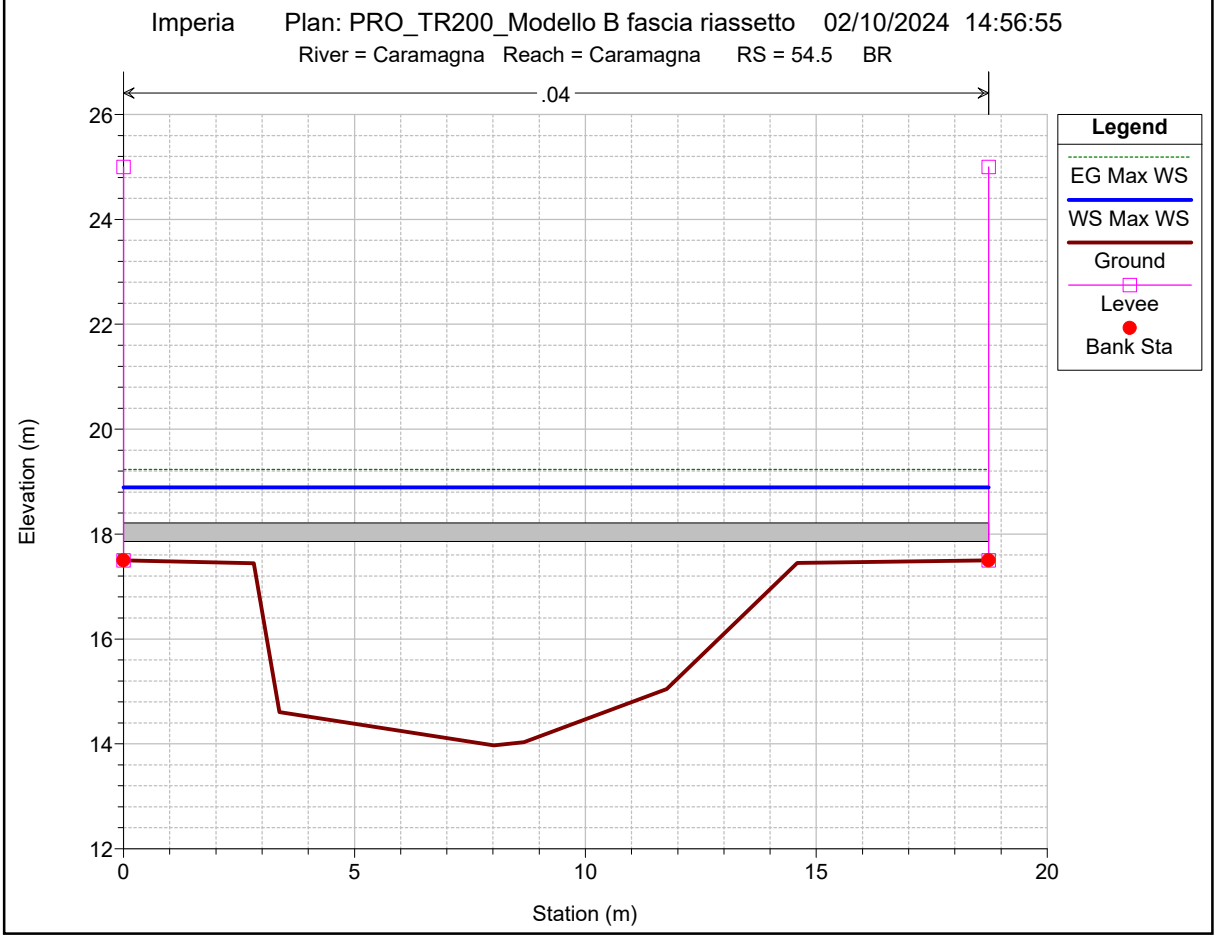

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 60 sez 20
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25

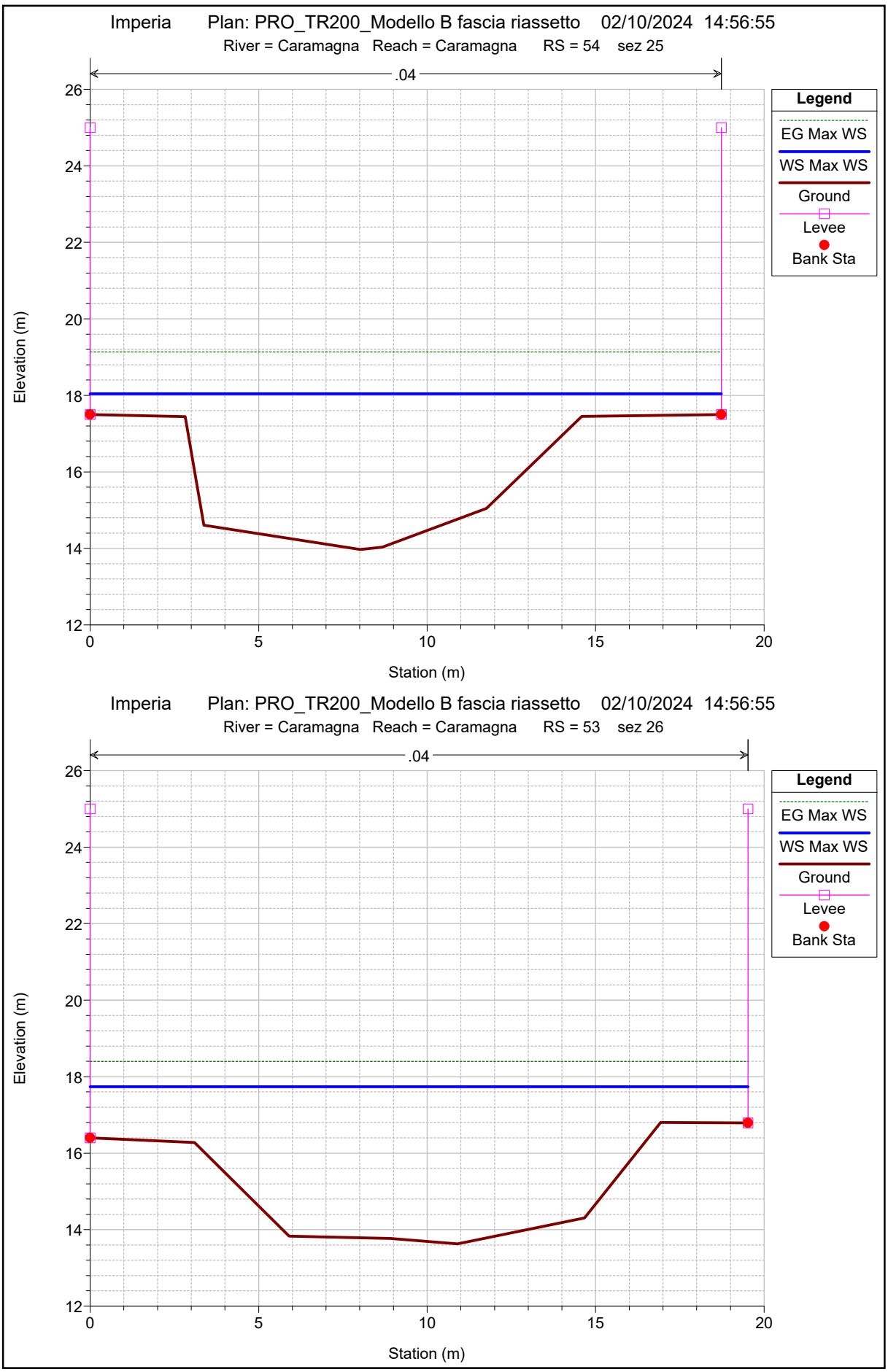

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 59 sez 21
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
5
10
15
20
25

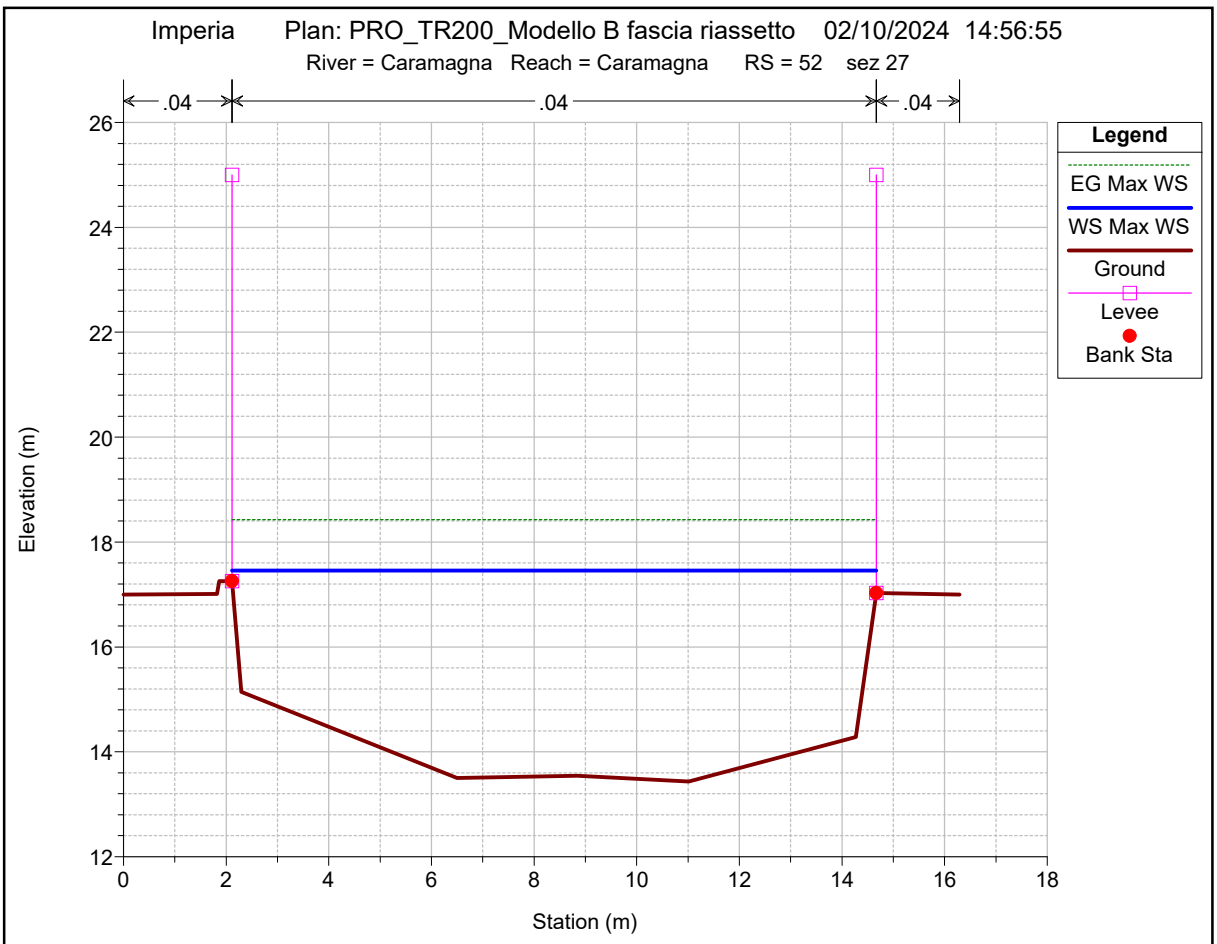

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 58 sez 22
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 57 sez 23
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

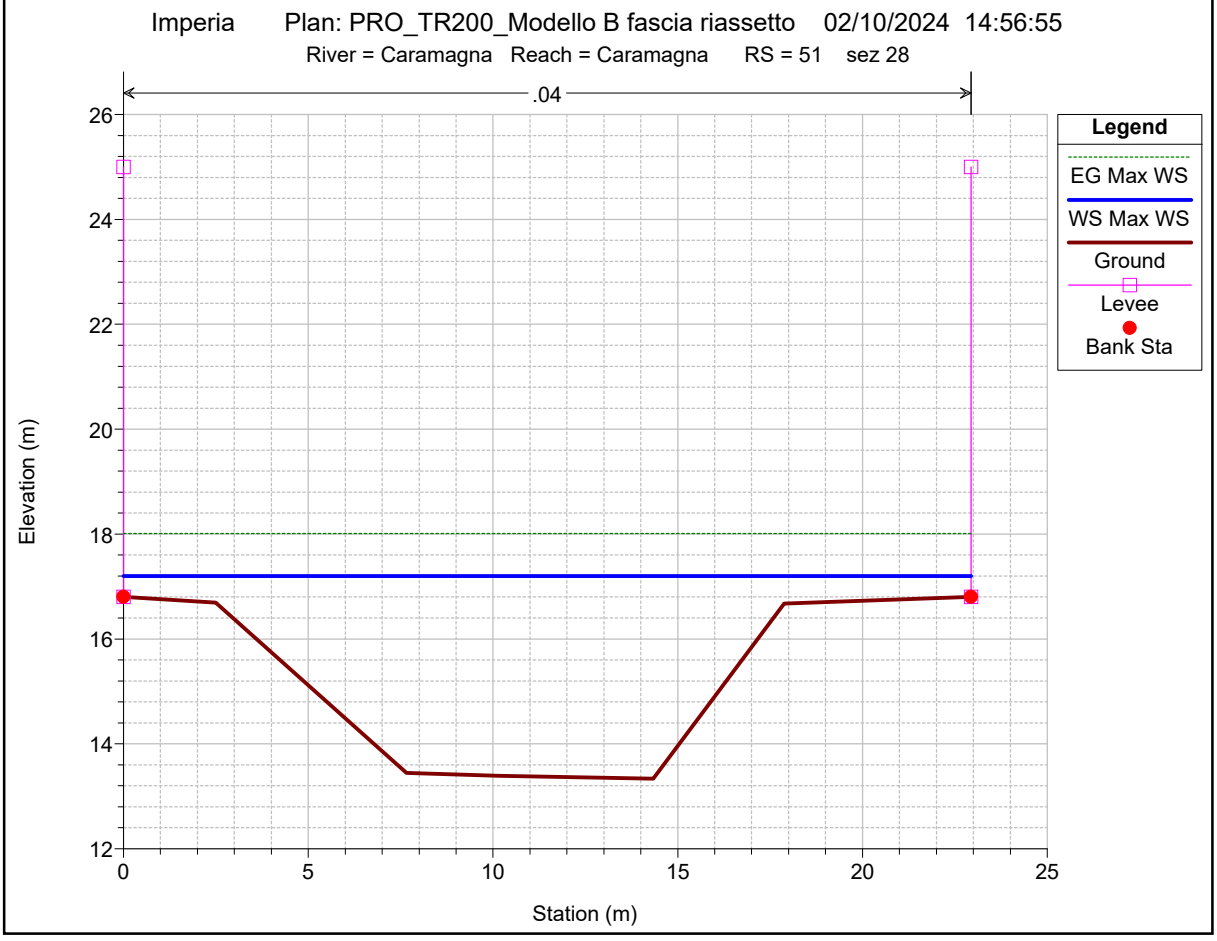

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 56 sez 24
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 55 sez 24b
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

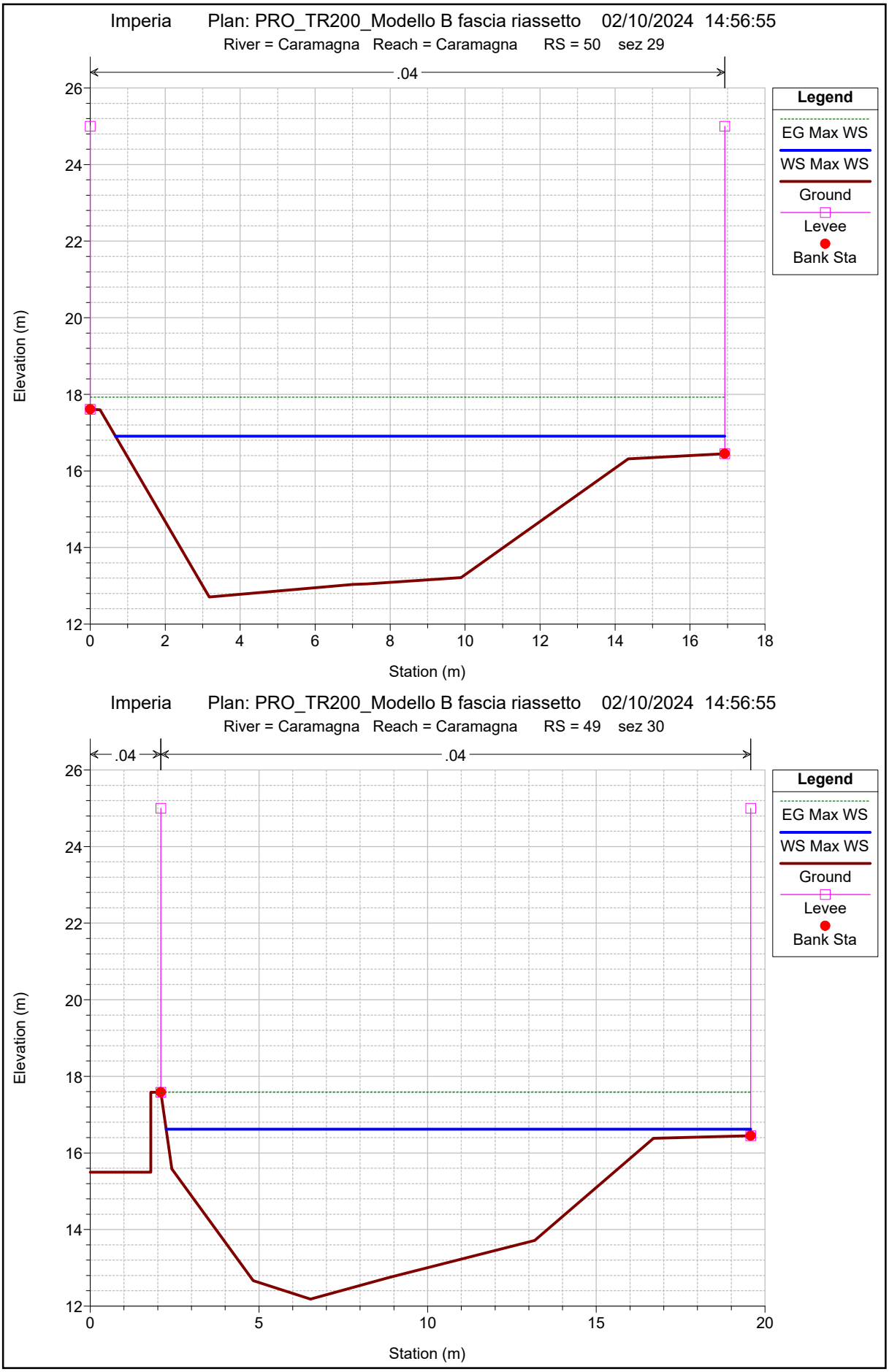

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54.5 BR
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

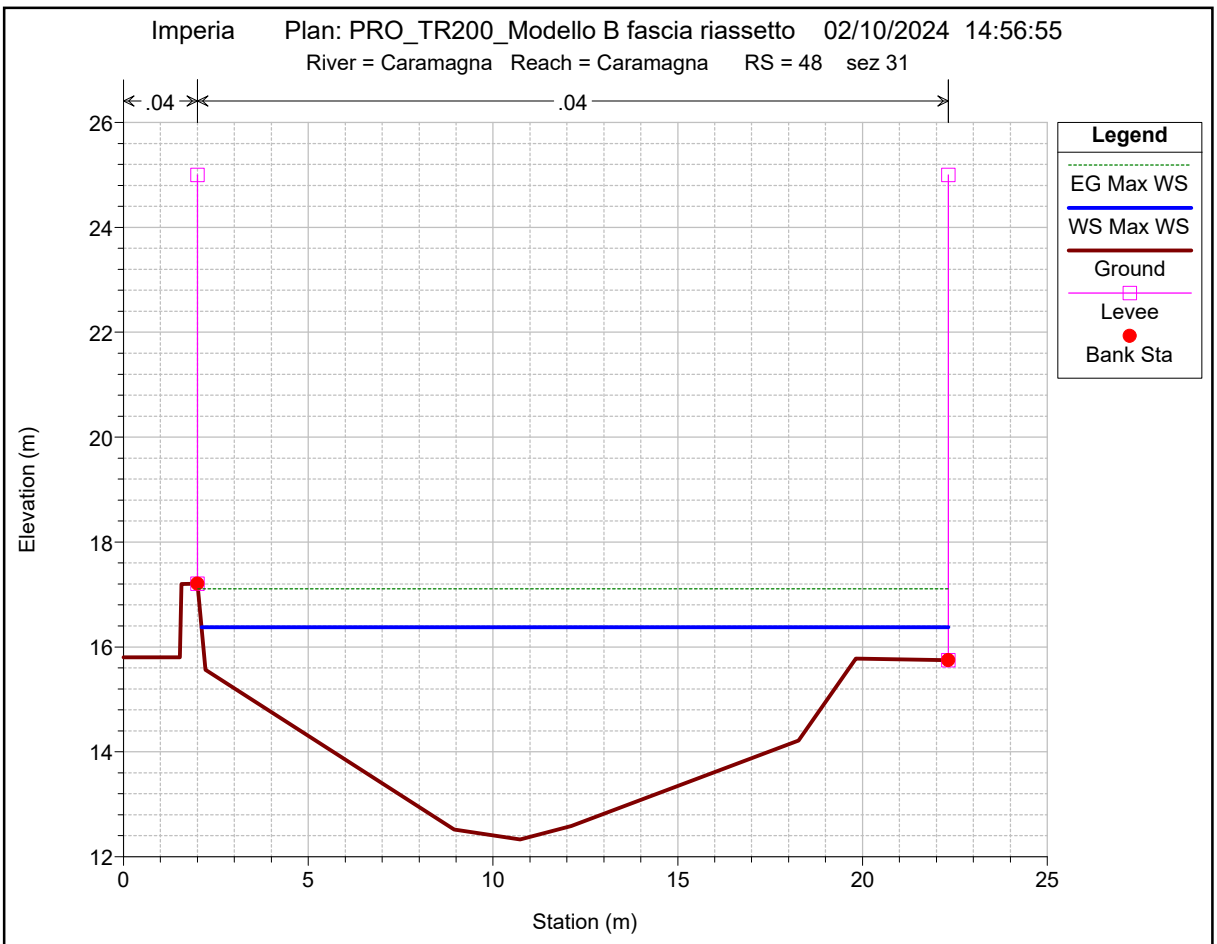

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20

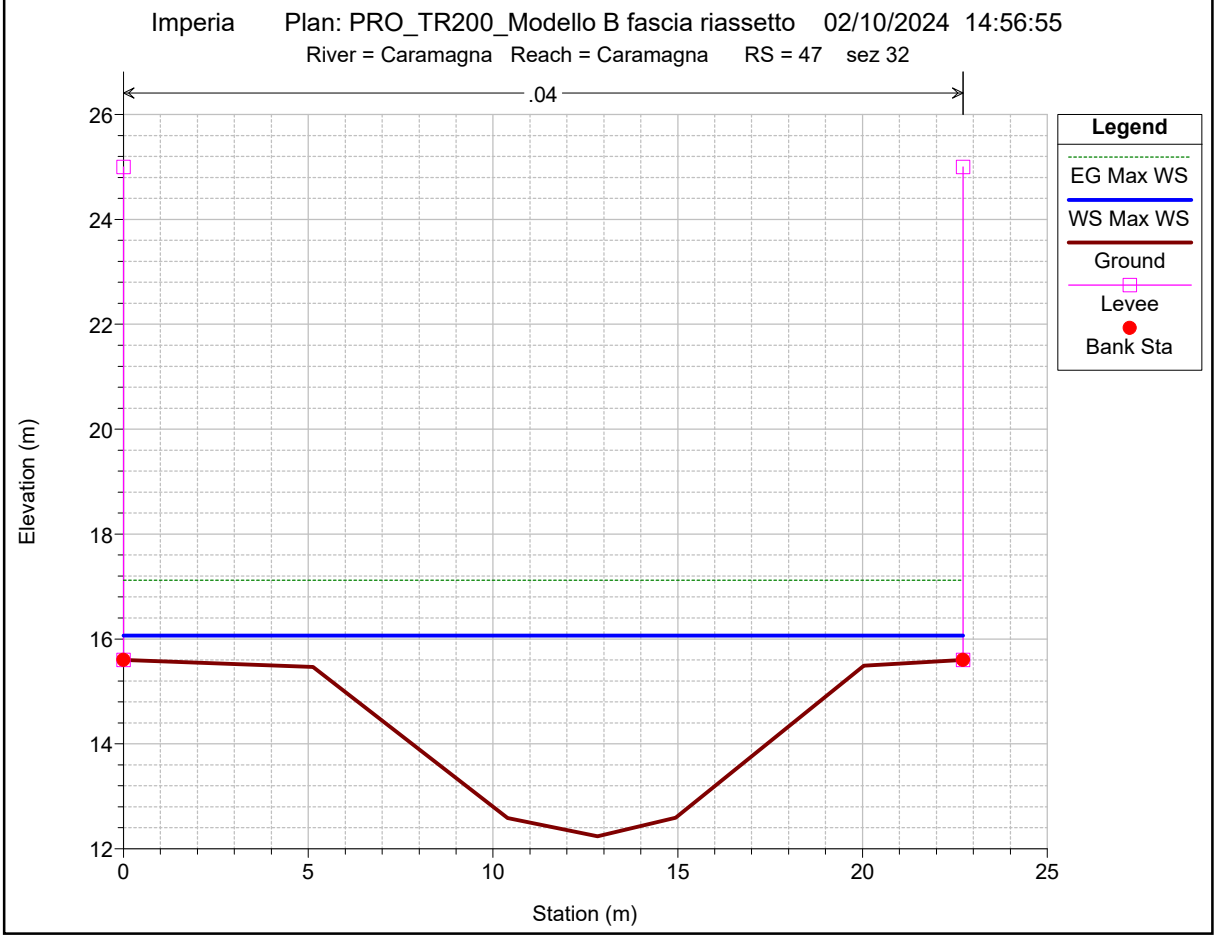

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 54 sez 25
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 53 sez 26
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

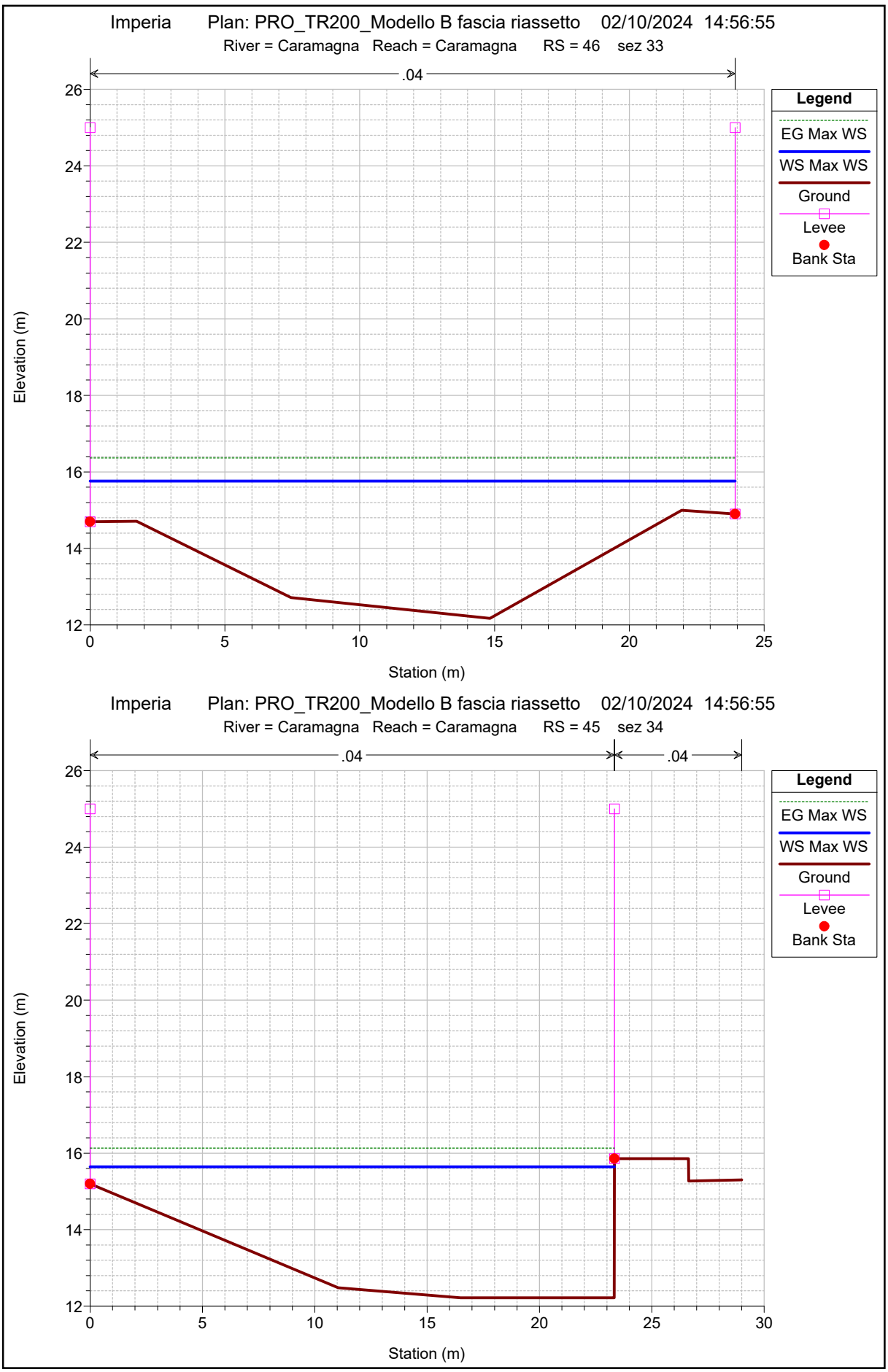

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 52 sez 27
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

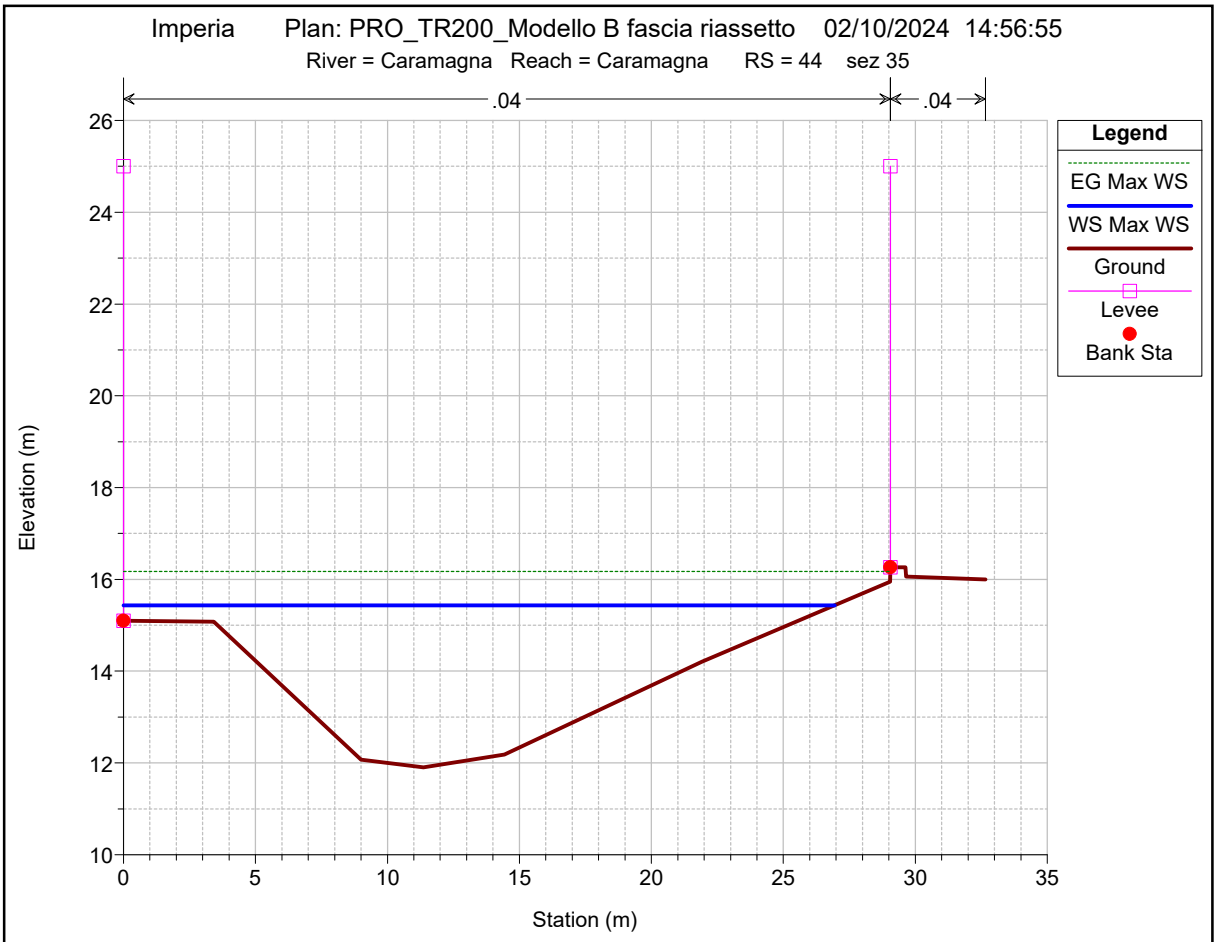

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 51 sez 28
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

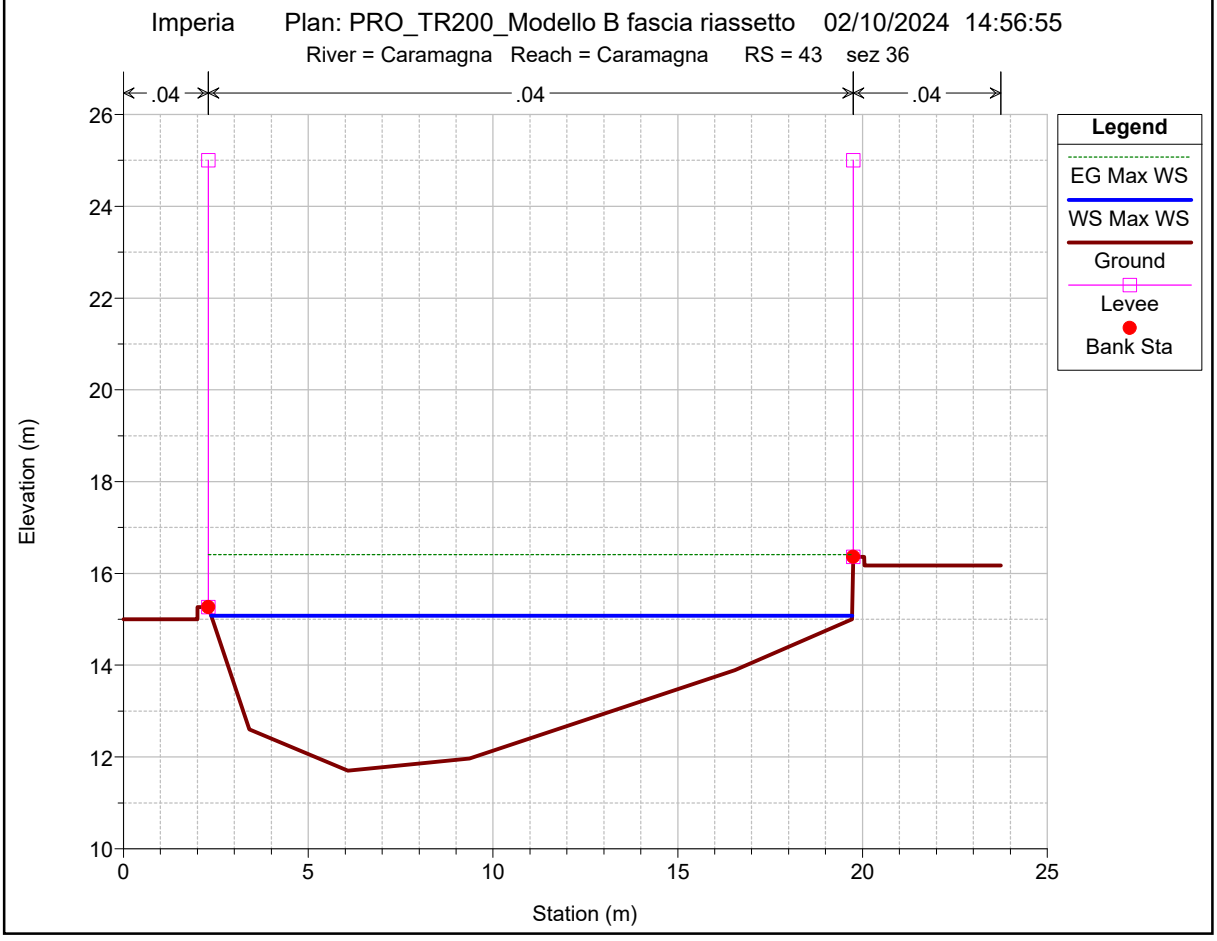

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 50 sez 29
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 49 sez 30
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

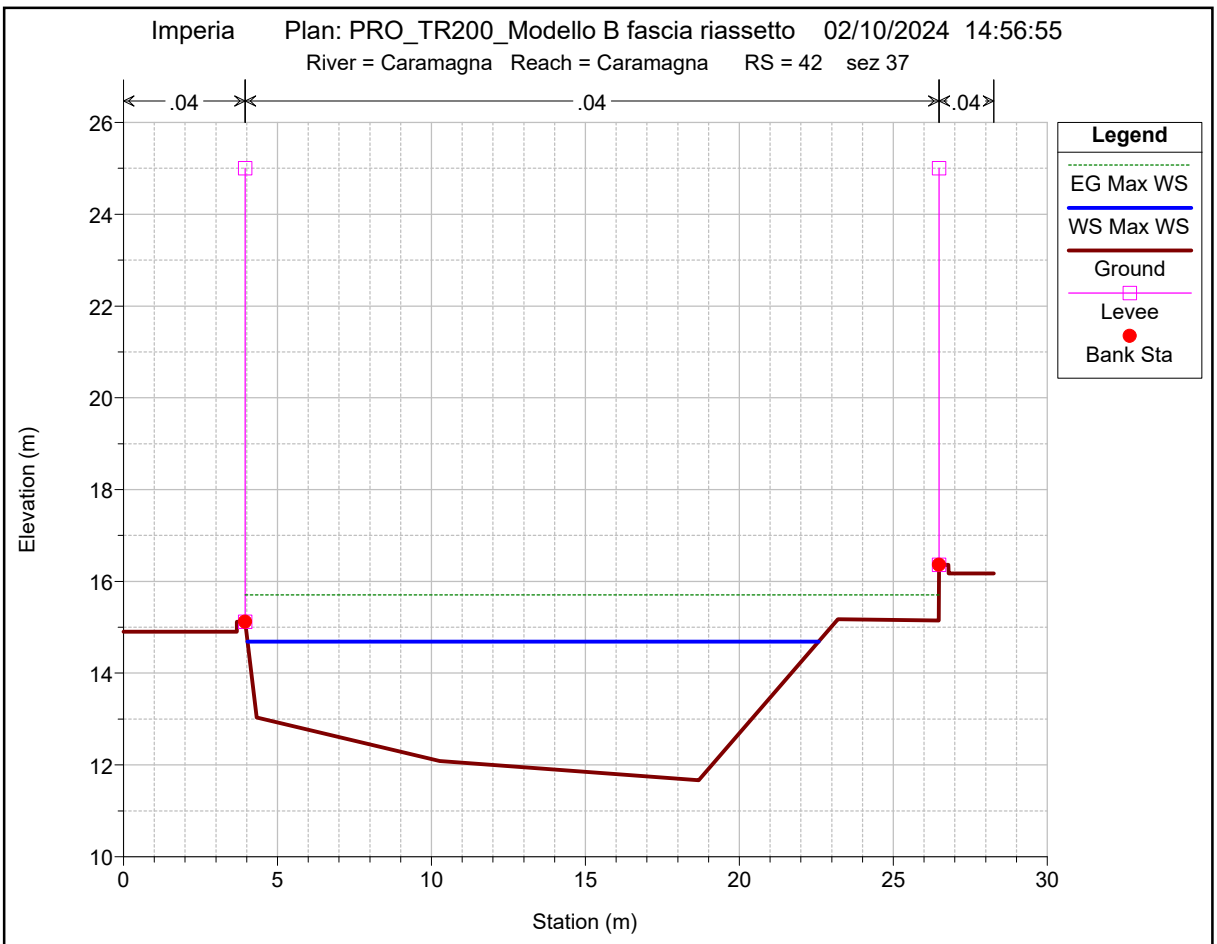

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 48 sez 31
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

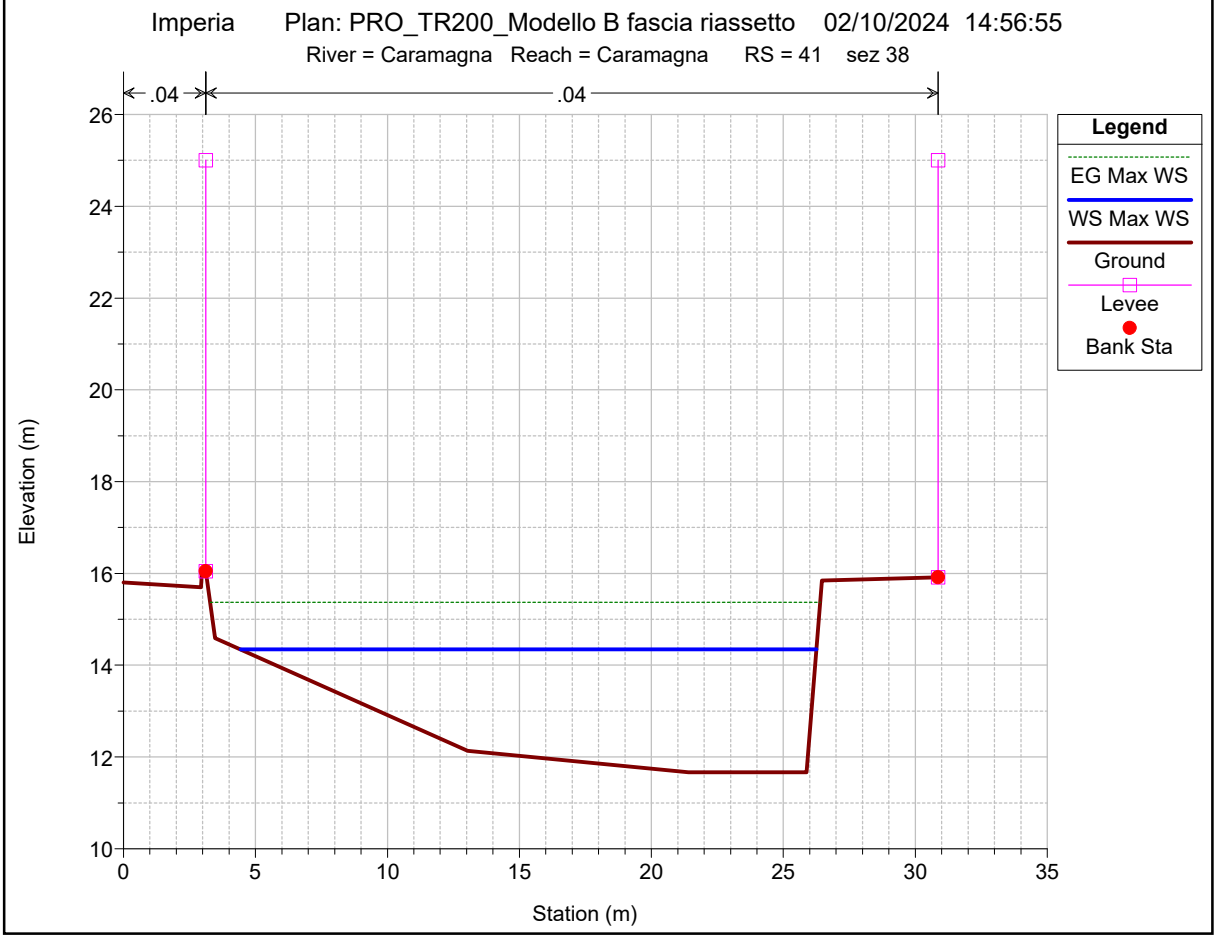

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 47 sez 32
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
0
5
10
15
20
25

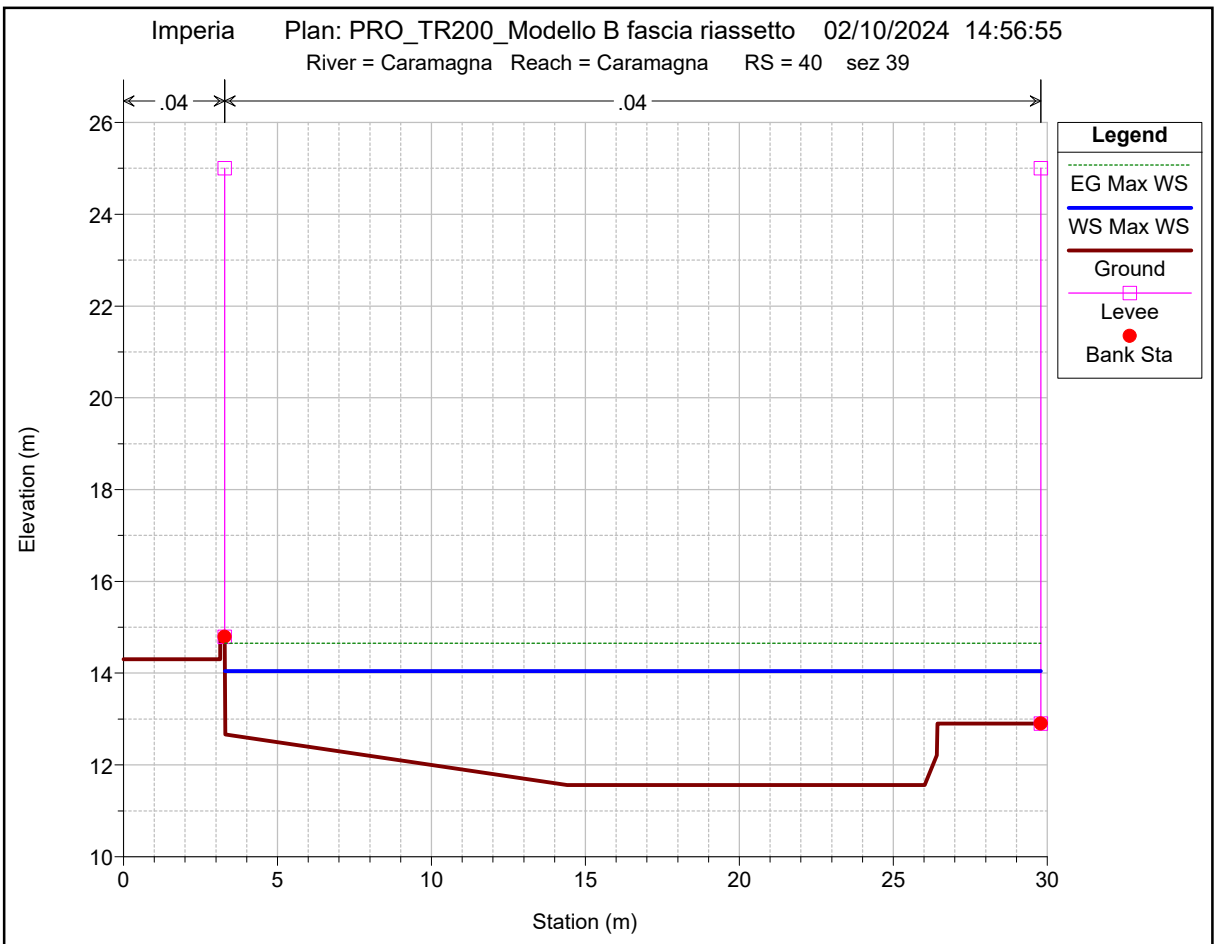

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 46 sez 33
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 45 sez 34
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

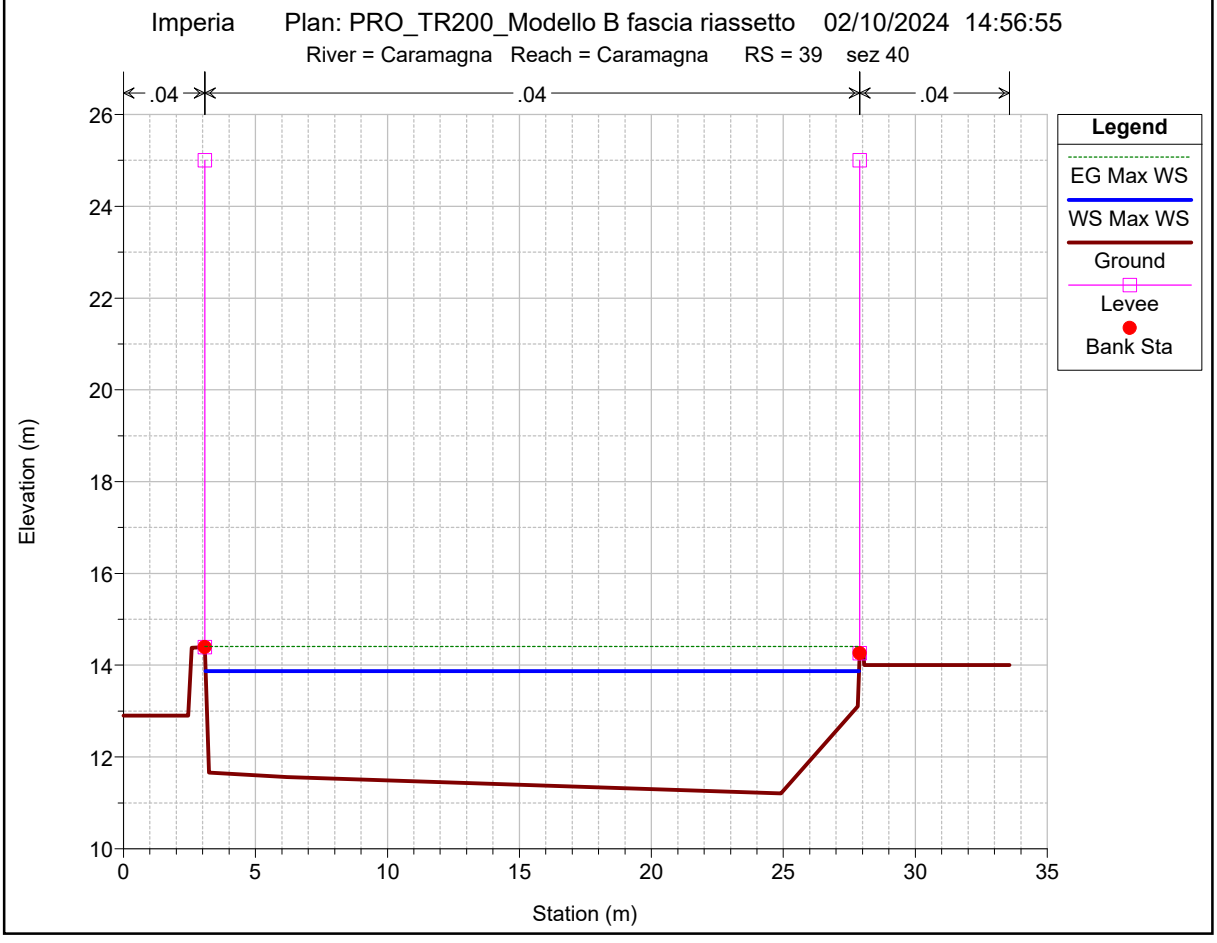

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 44 sez 35
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

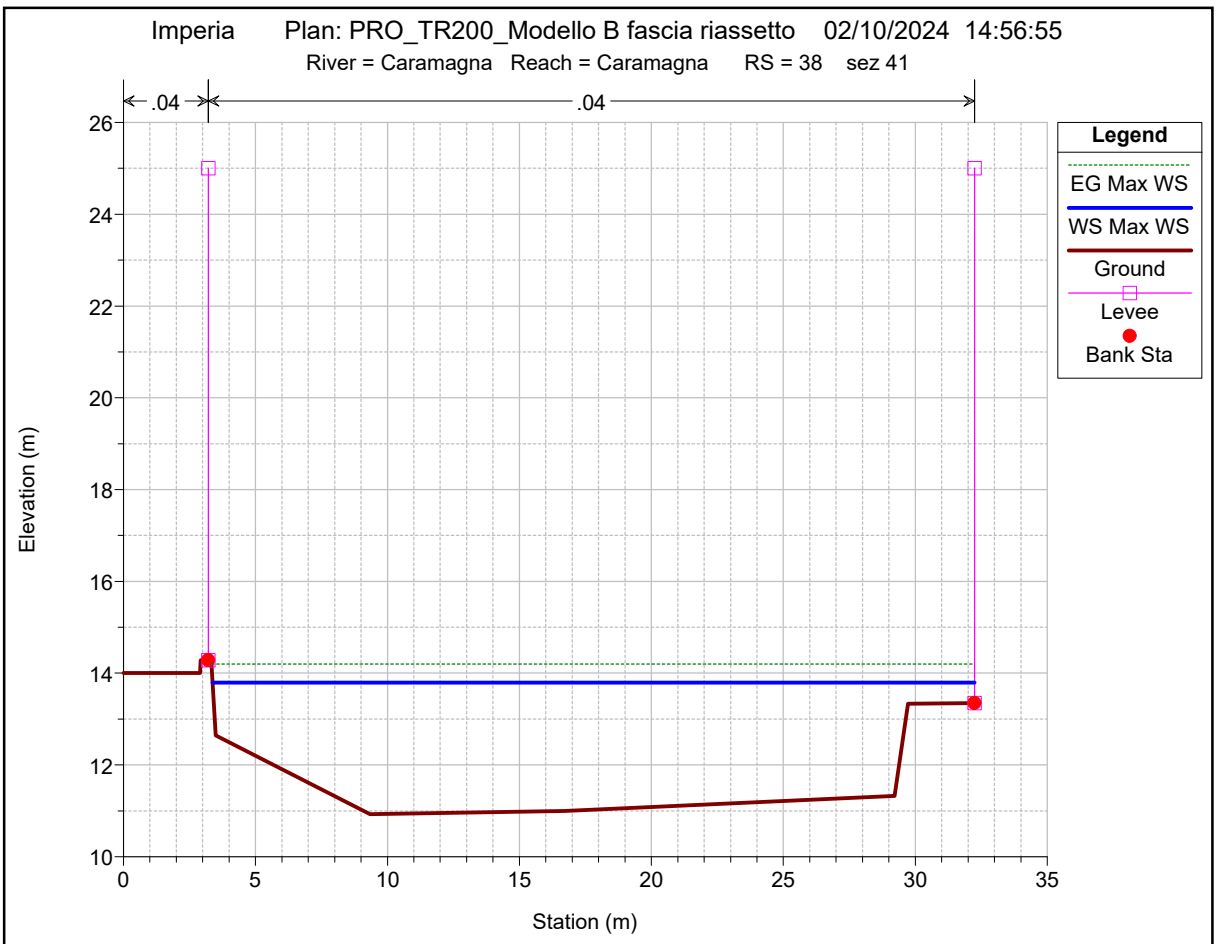

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 43 sez 36
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

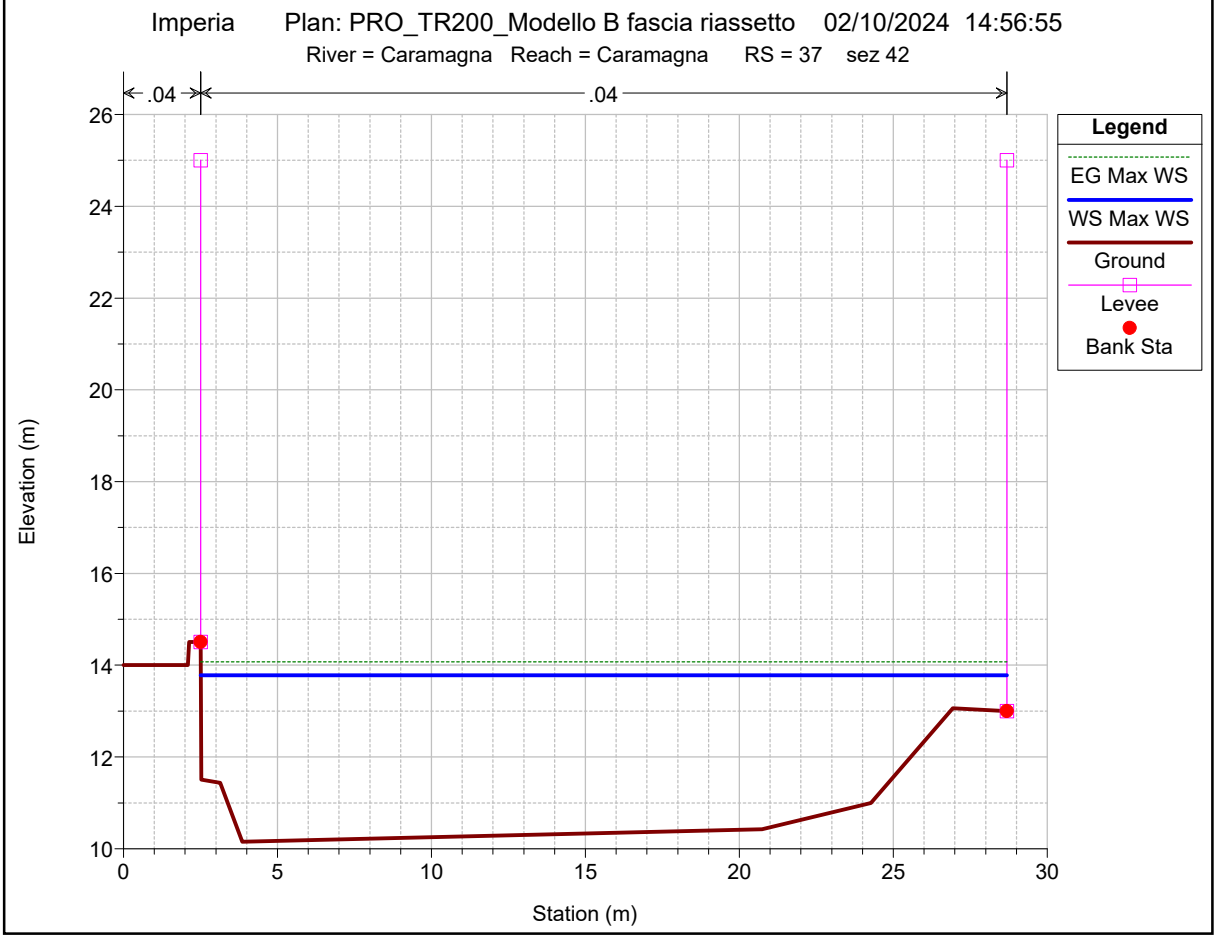

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 42 sez 37
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30

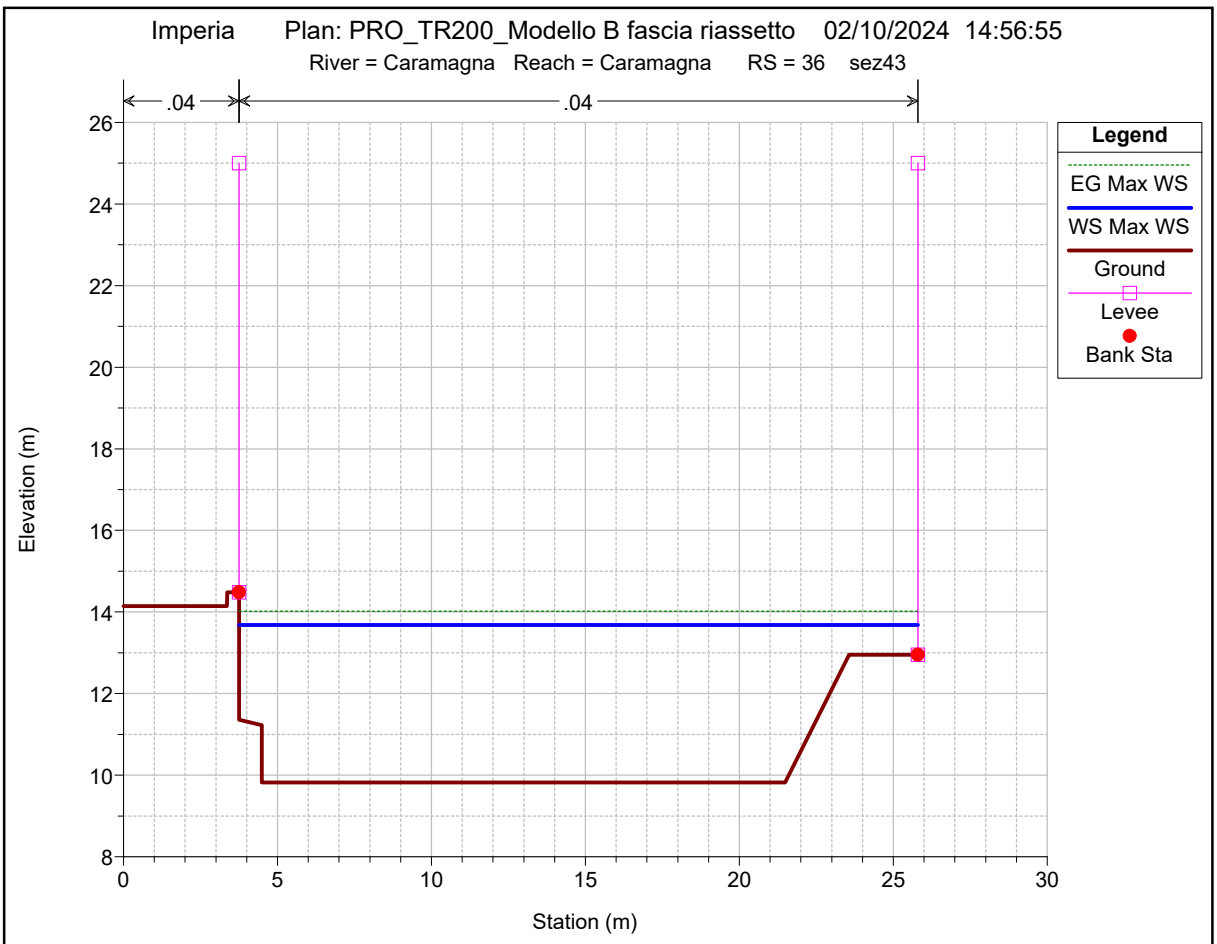

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 41 sez 38
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

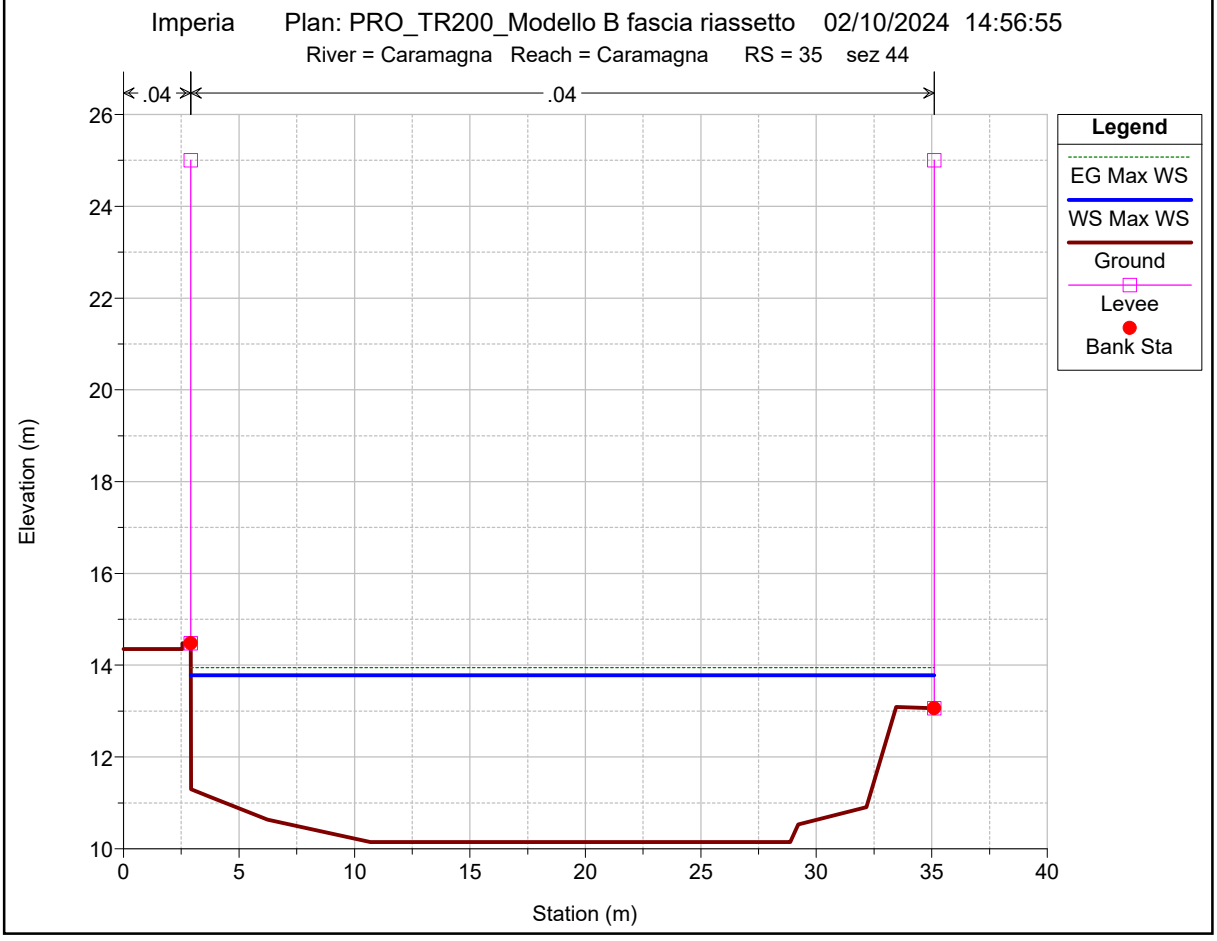

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 40 sez 39
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30

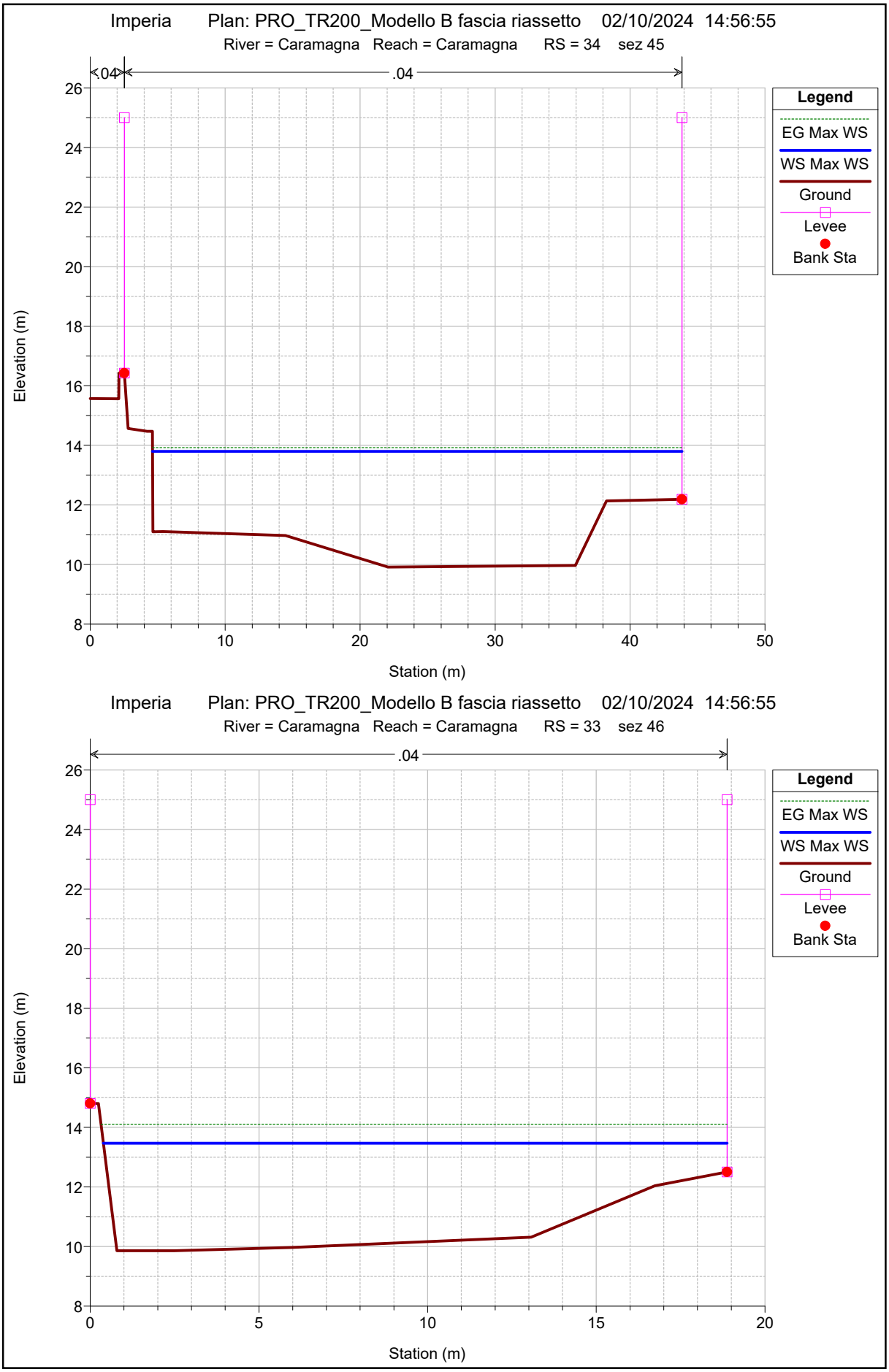

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 39 sez 40
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

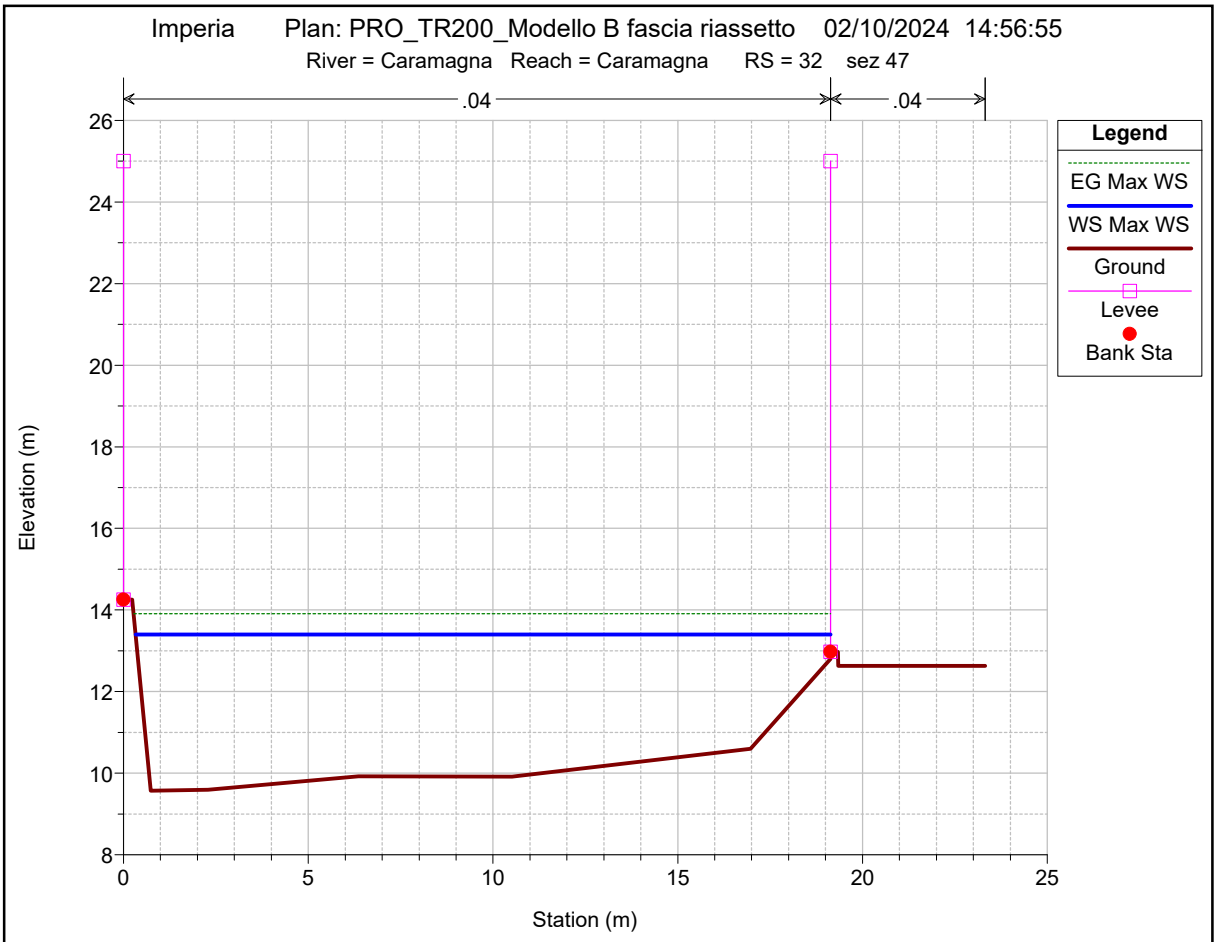

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 38 sez 41
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35

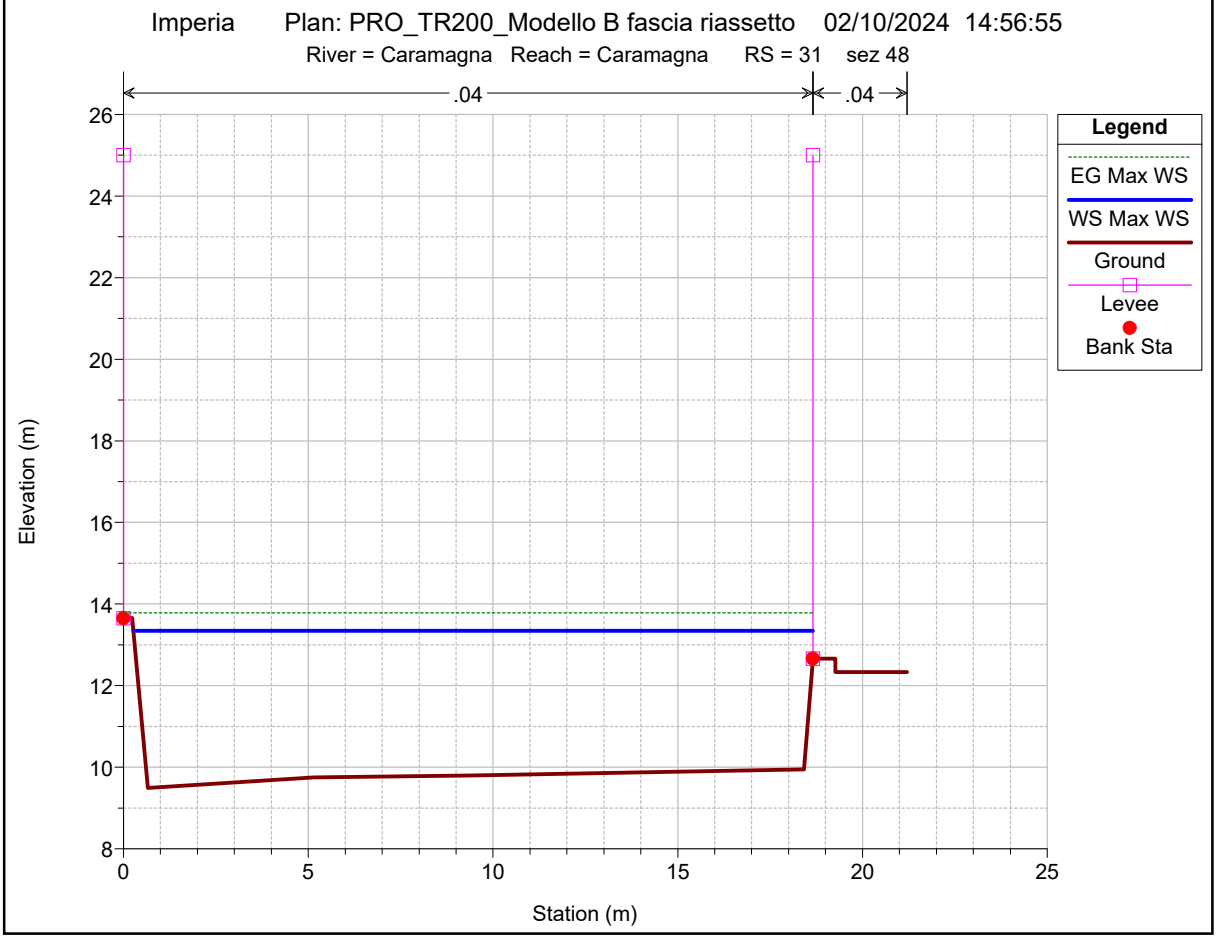

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 37 sez 42
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30

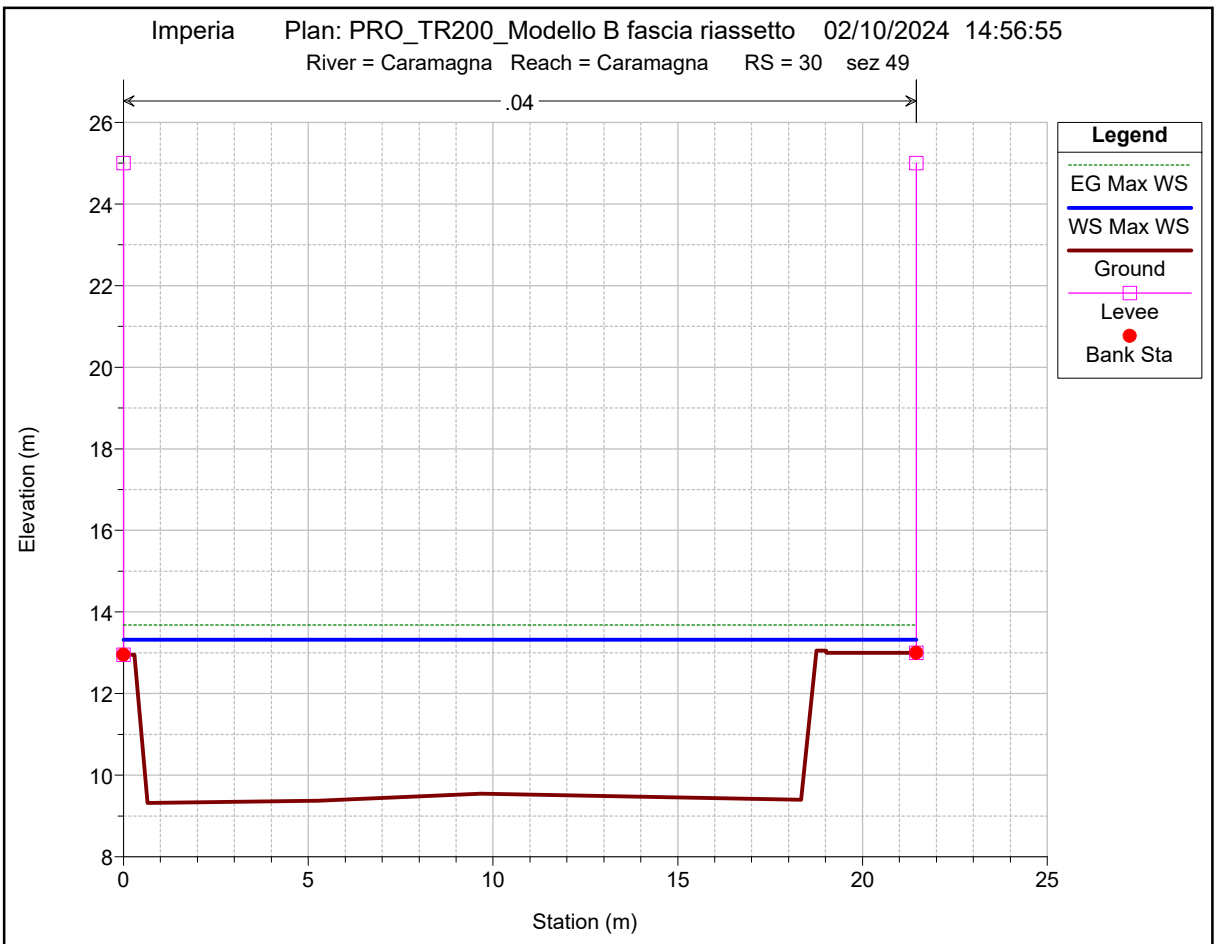

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 36 sez43
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25
30

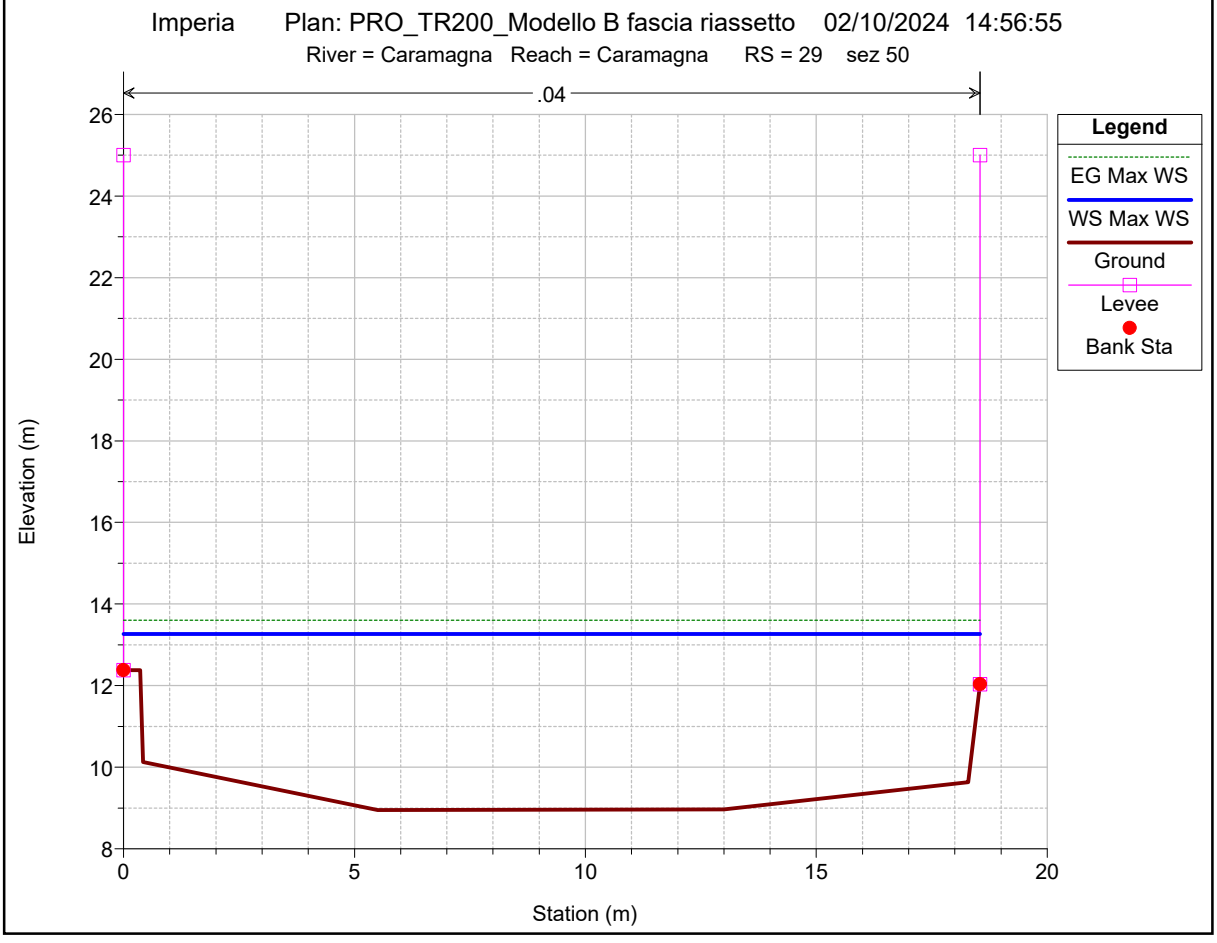

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 35 sez 44
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
5
10
15
20
25
30
35
40

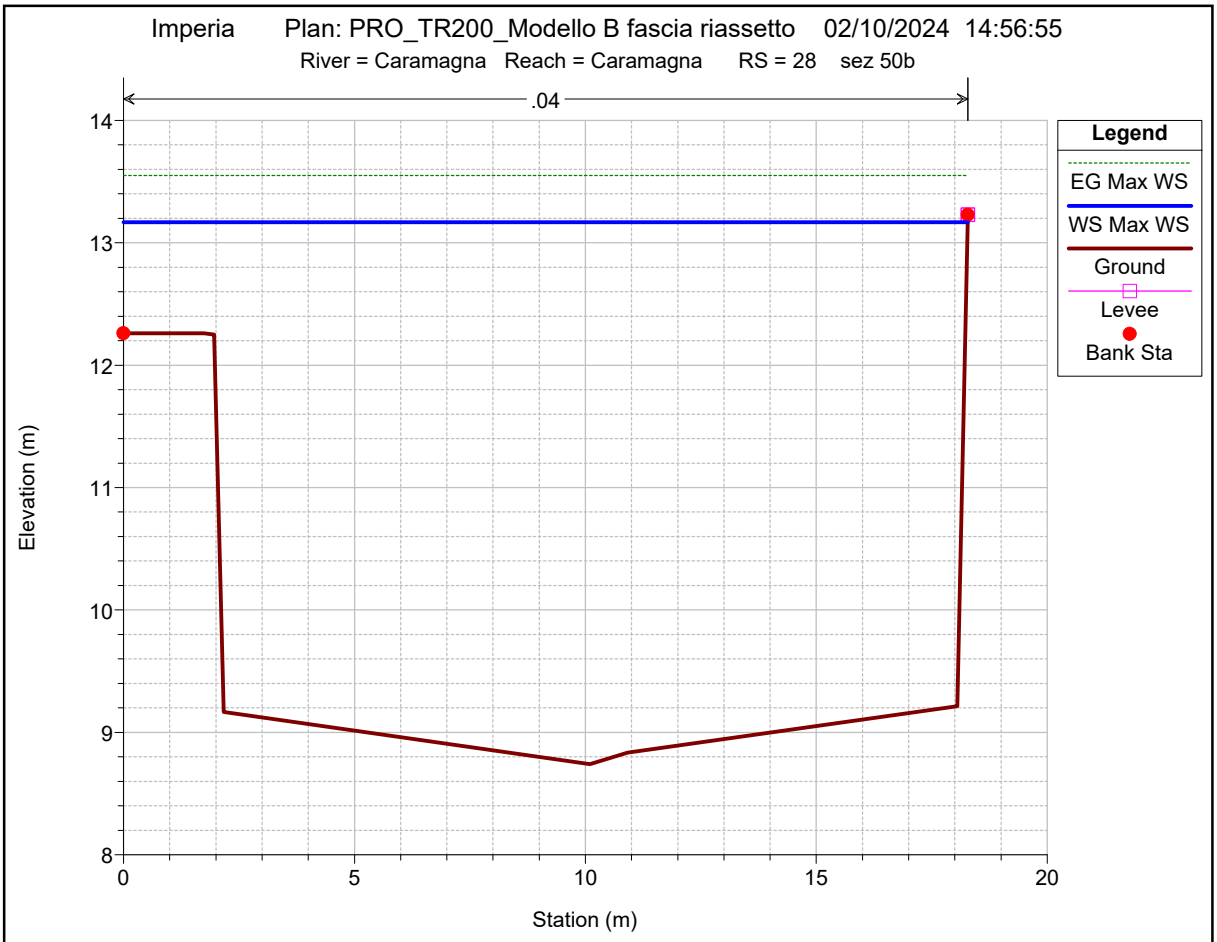

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 34 sez 45
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 33 sez 46
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

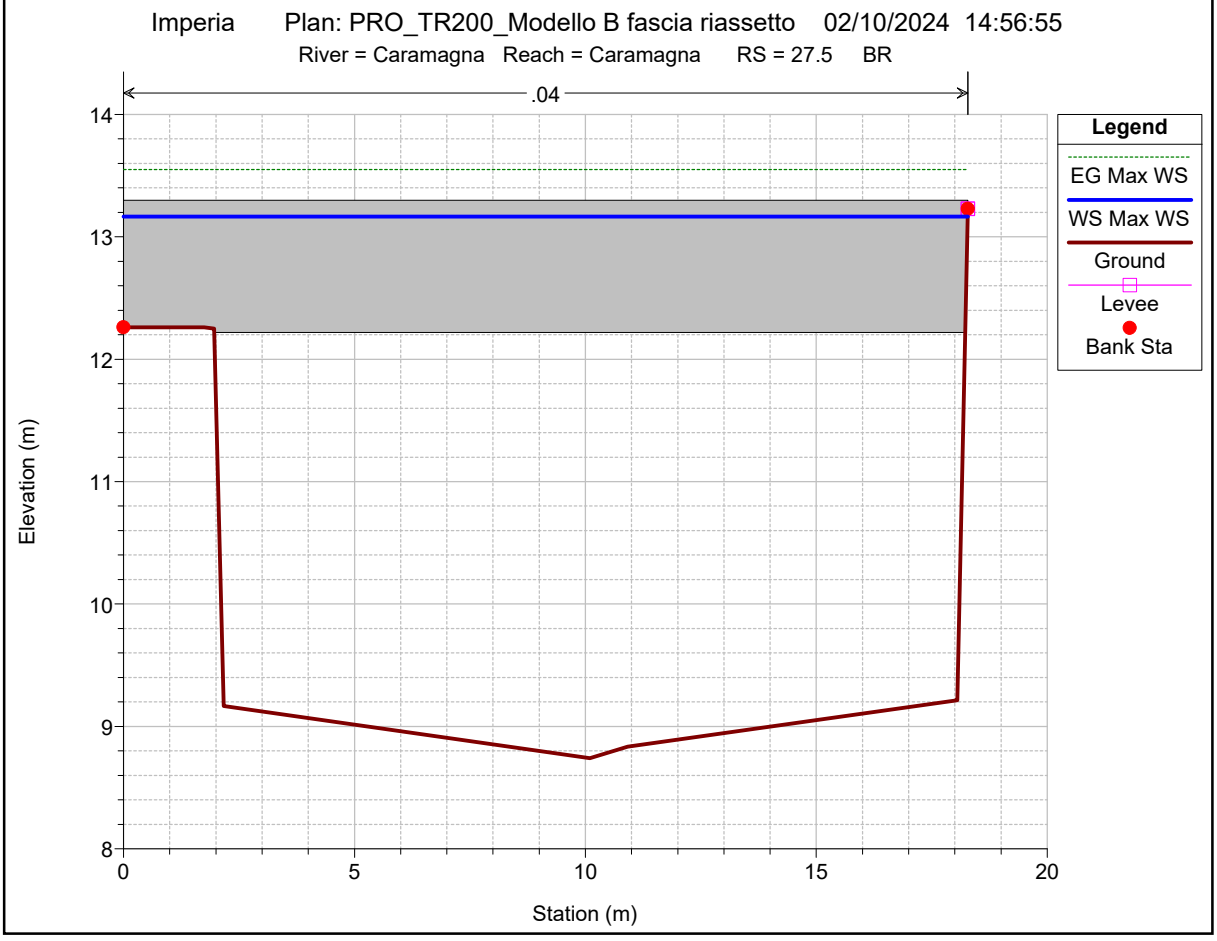

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 32 sez 47
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25

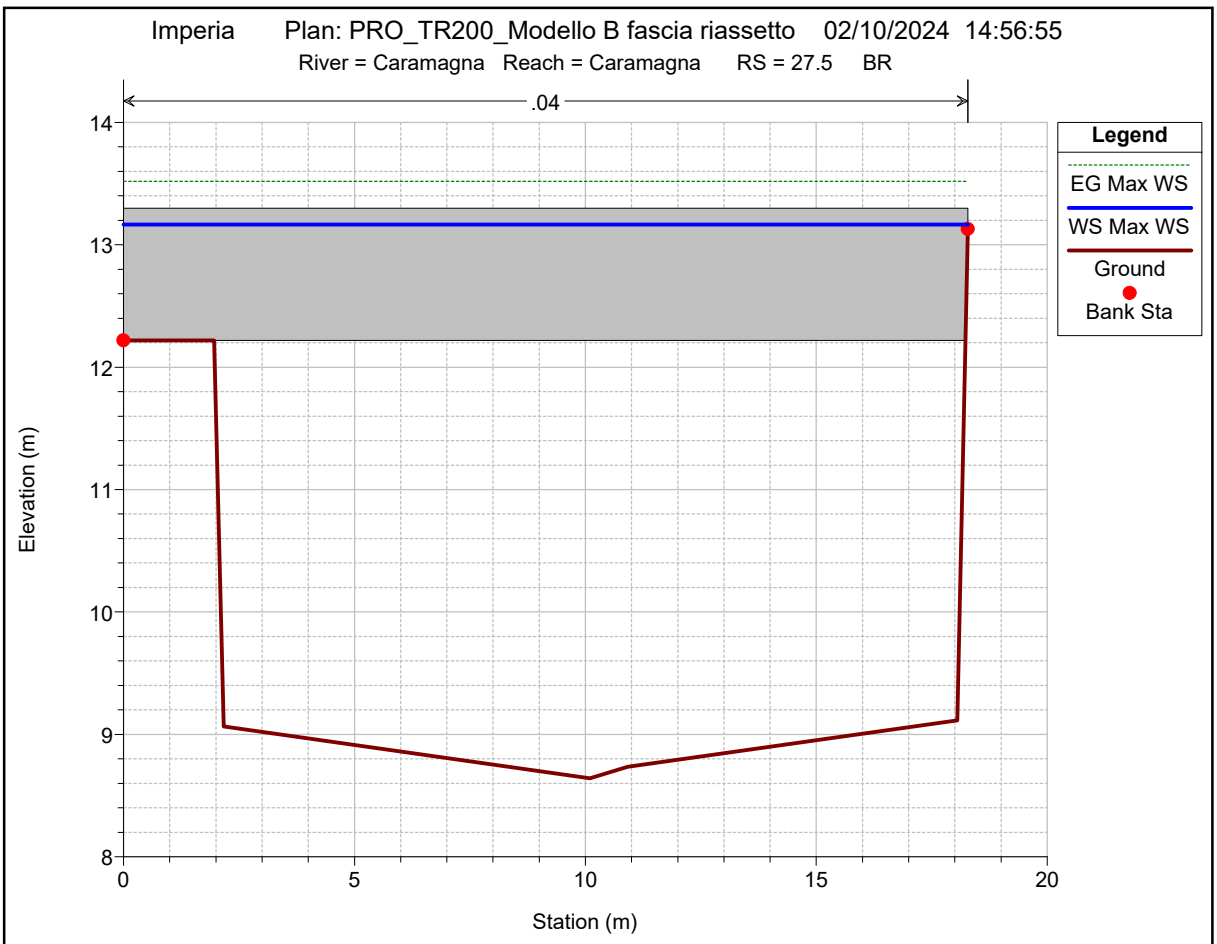

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 31 sez 48
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25

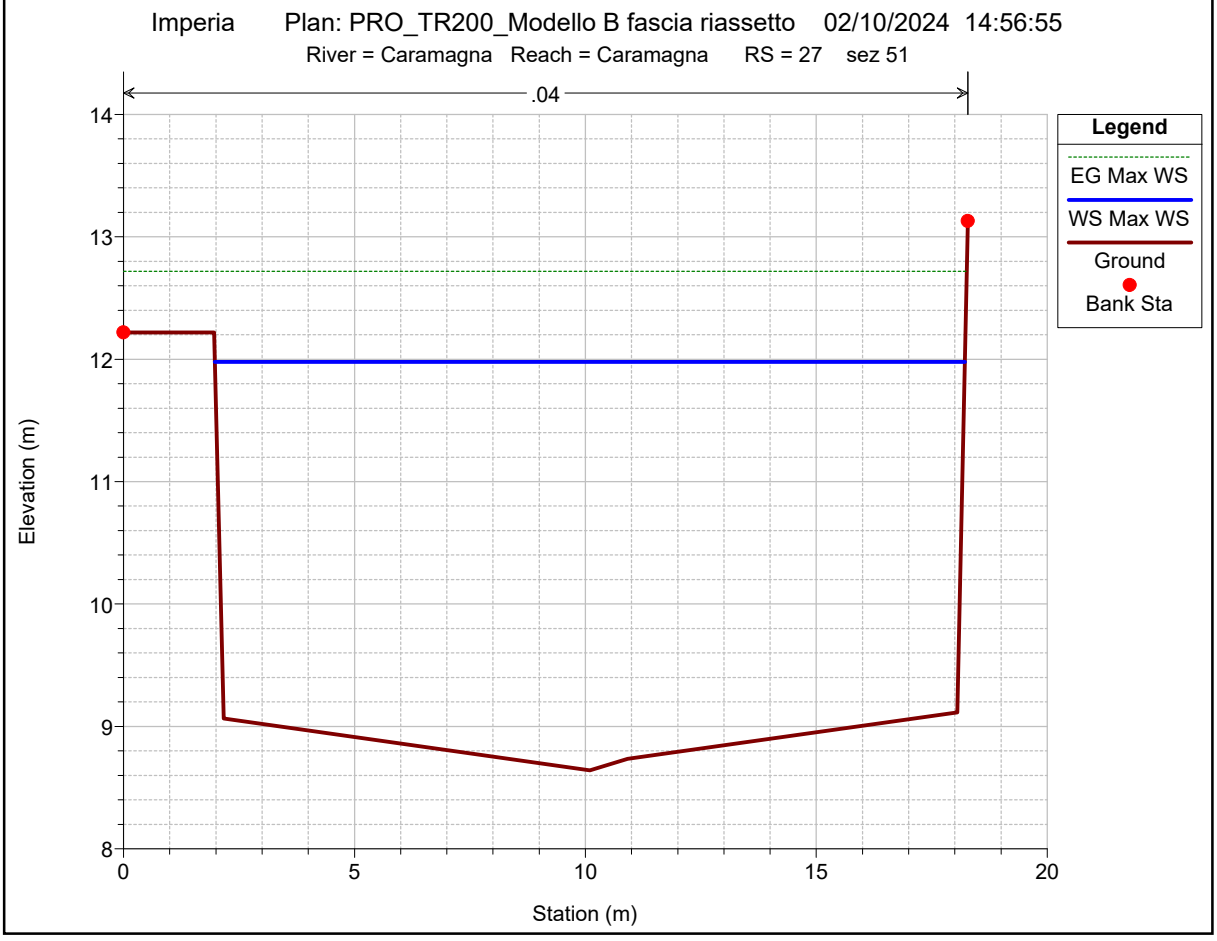

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 30 sez 49
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20
25

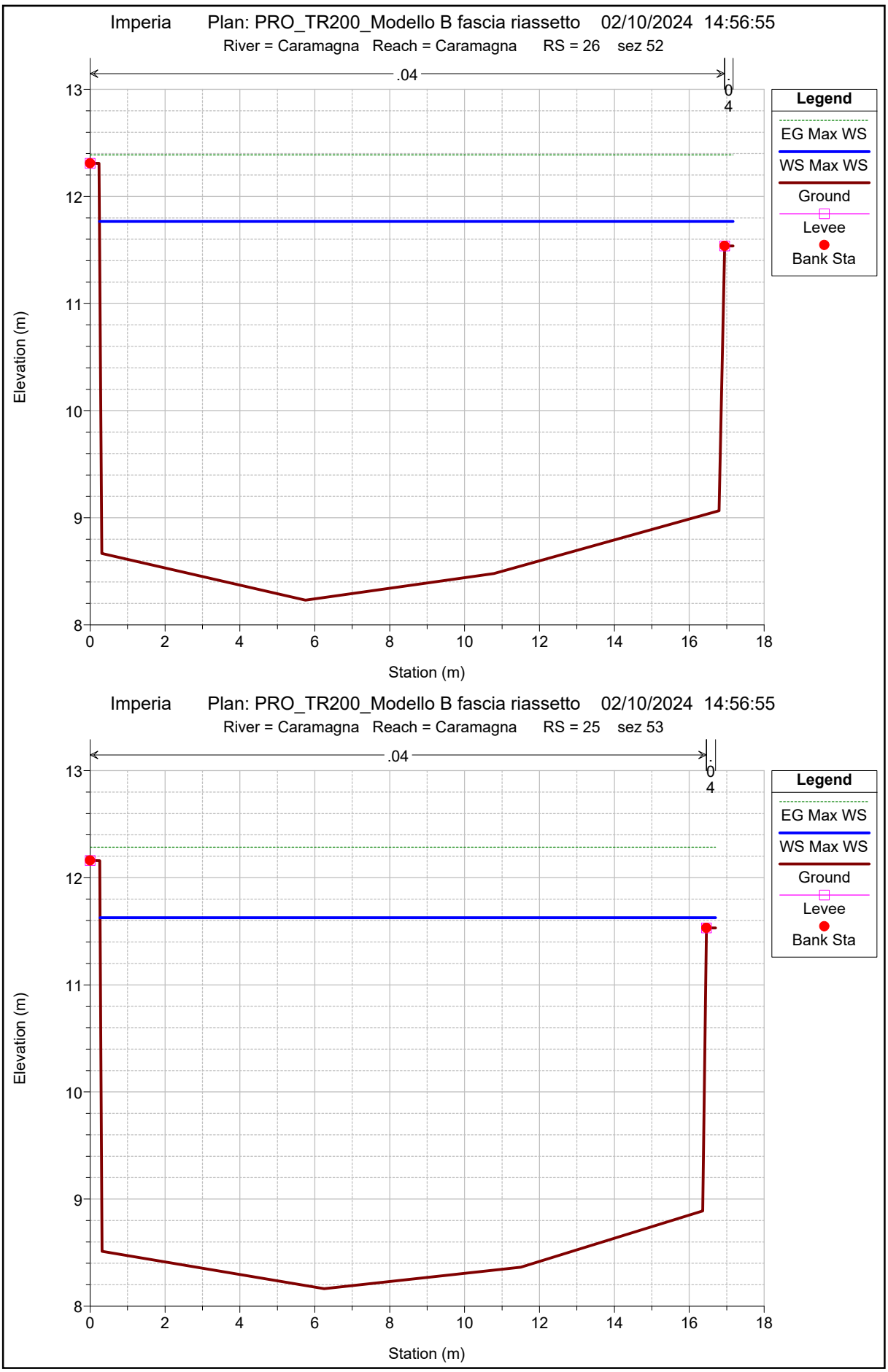

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 29 sez 50
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
0
5
10
15
20

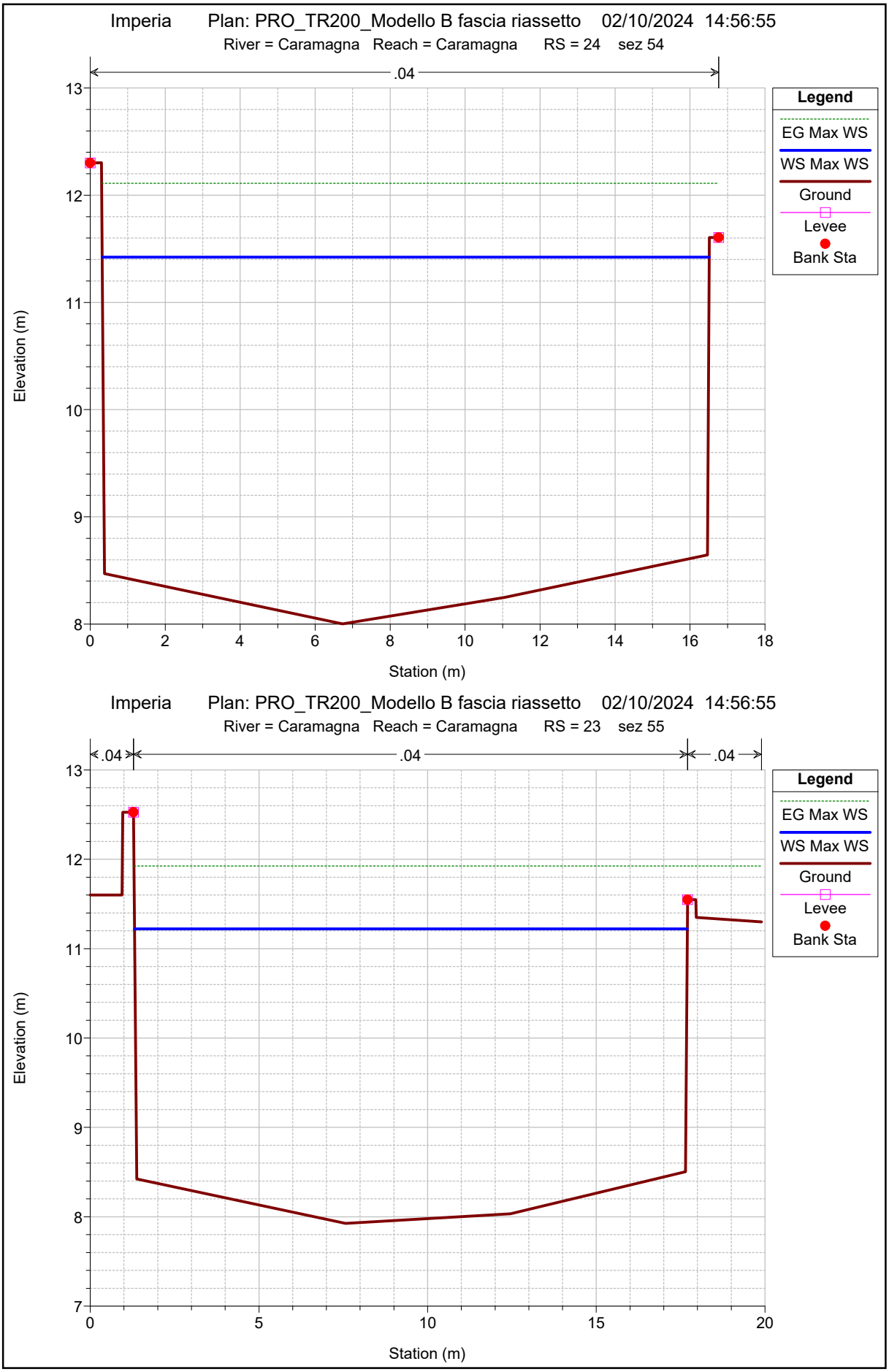

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 28 sez 50b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

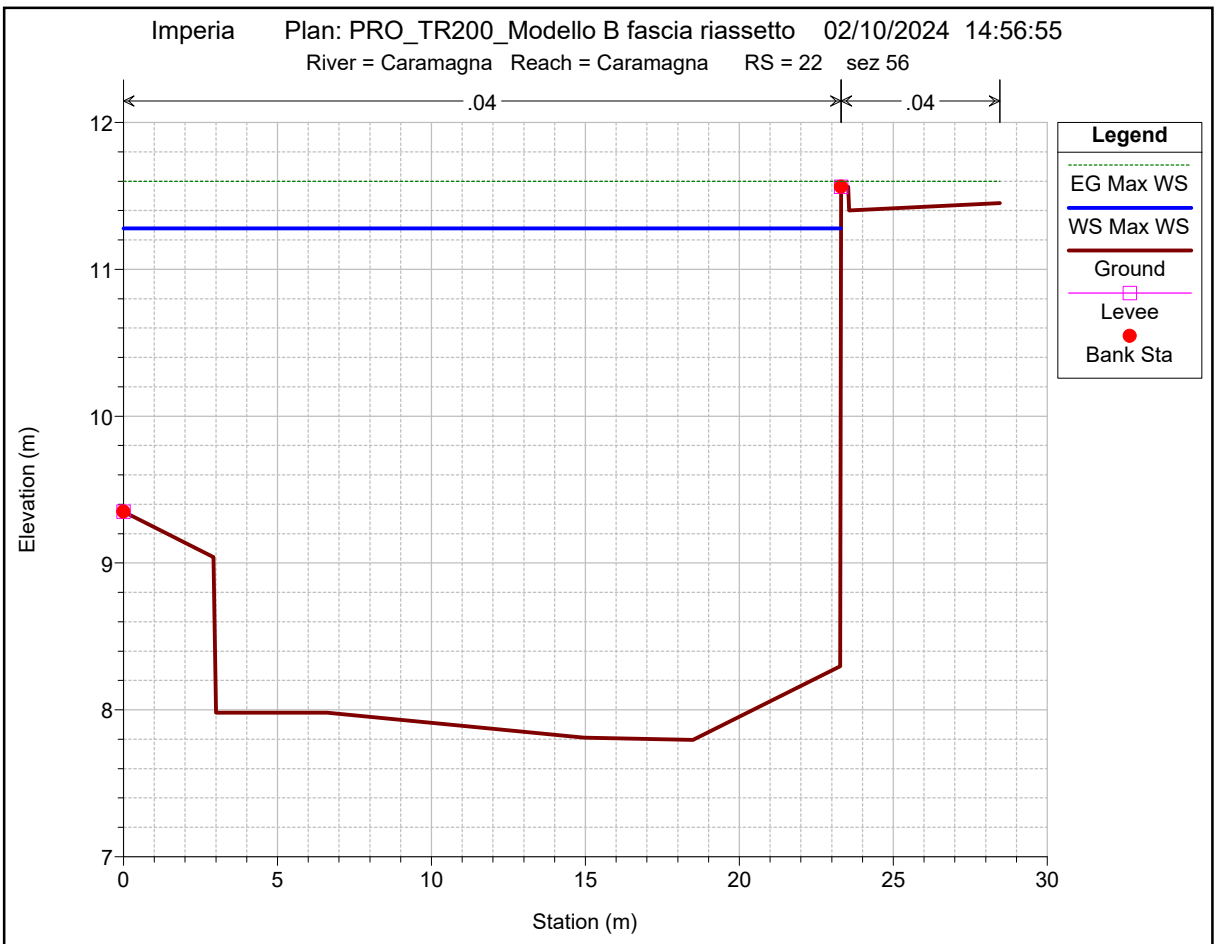

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

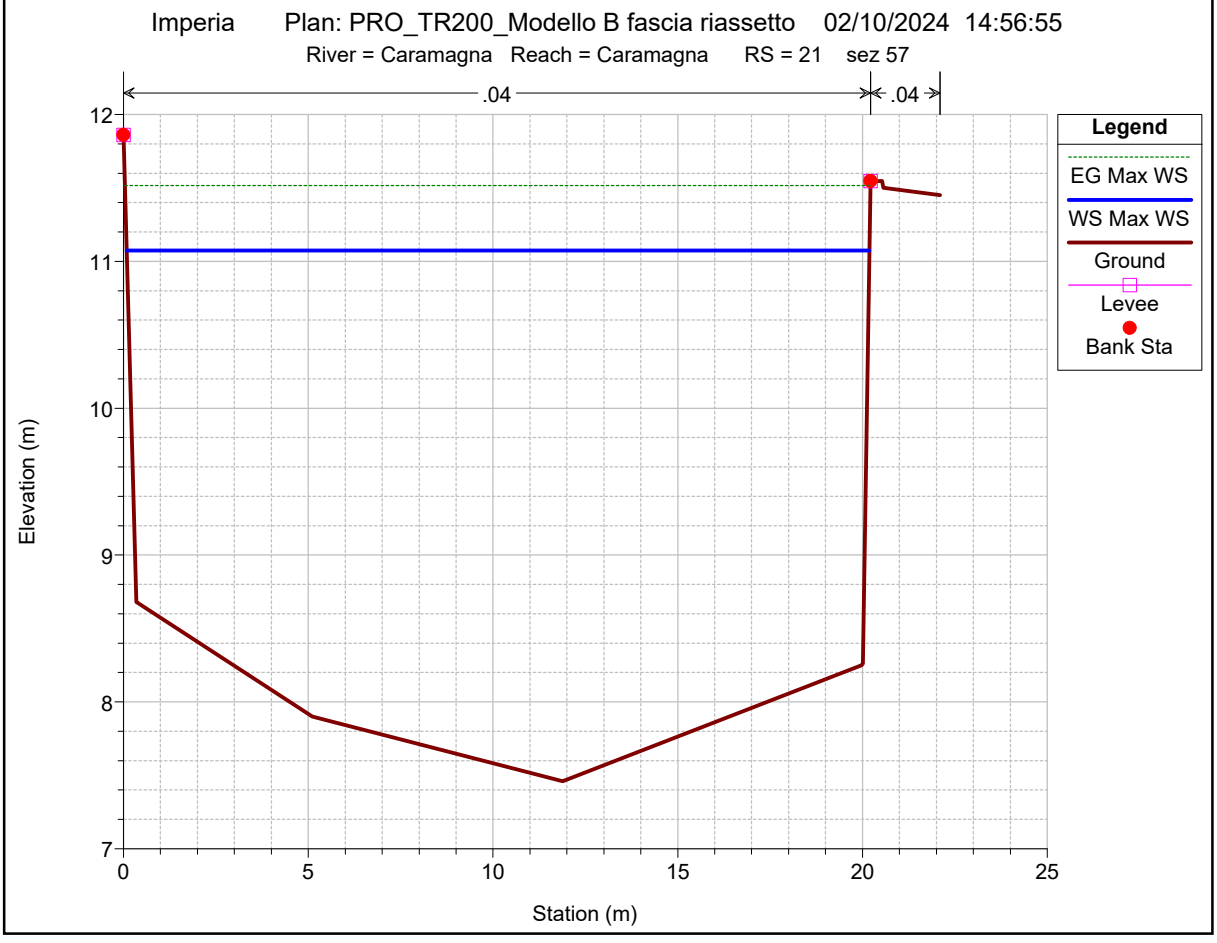

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

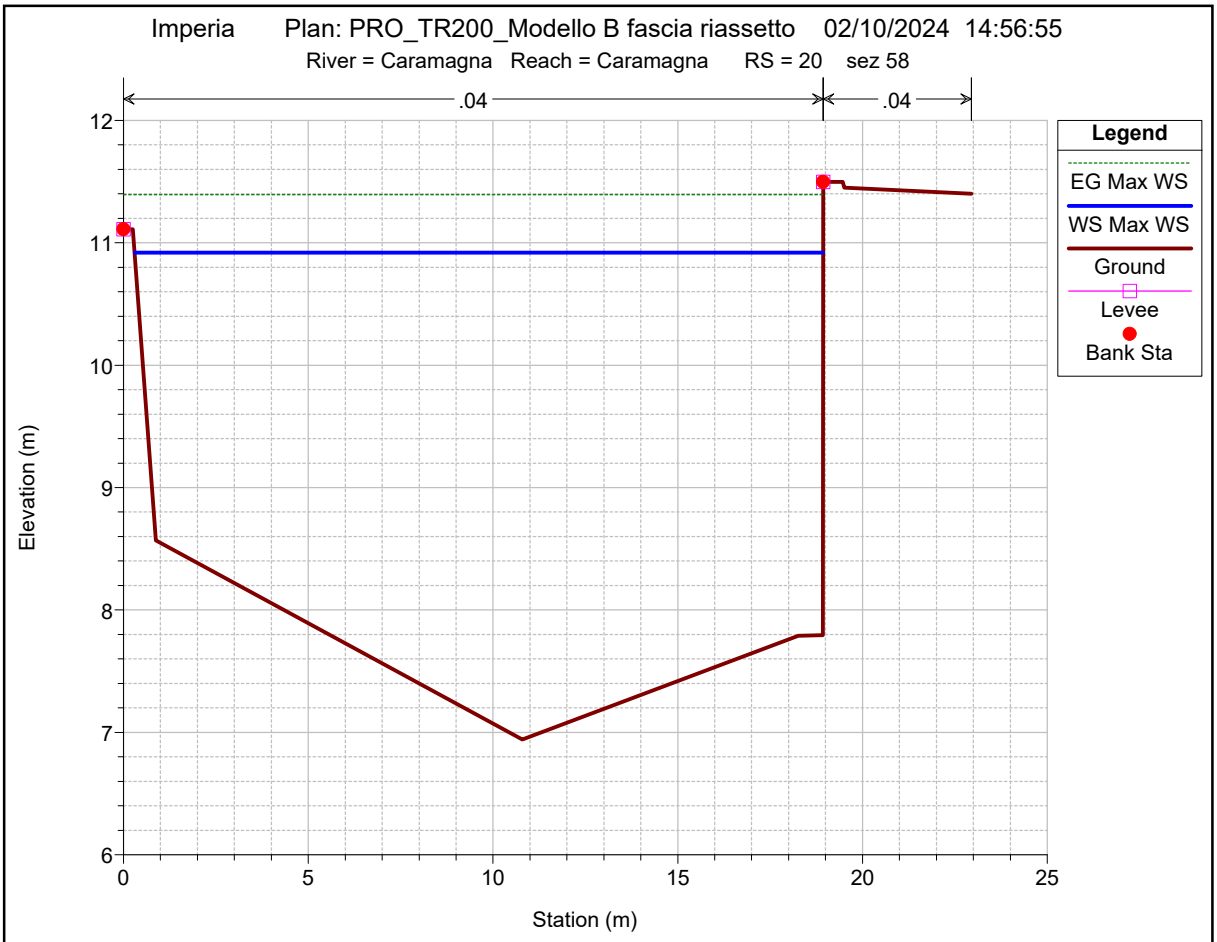

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 27 sez 51
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
14
13
12
11
10
9
8
0
5
10
15
20

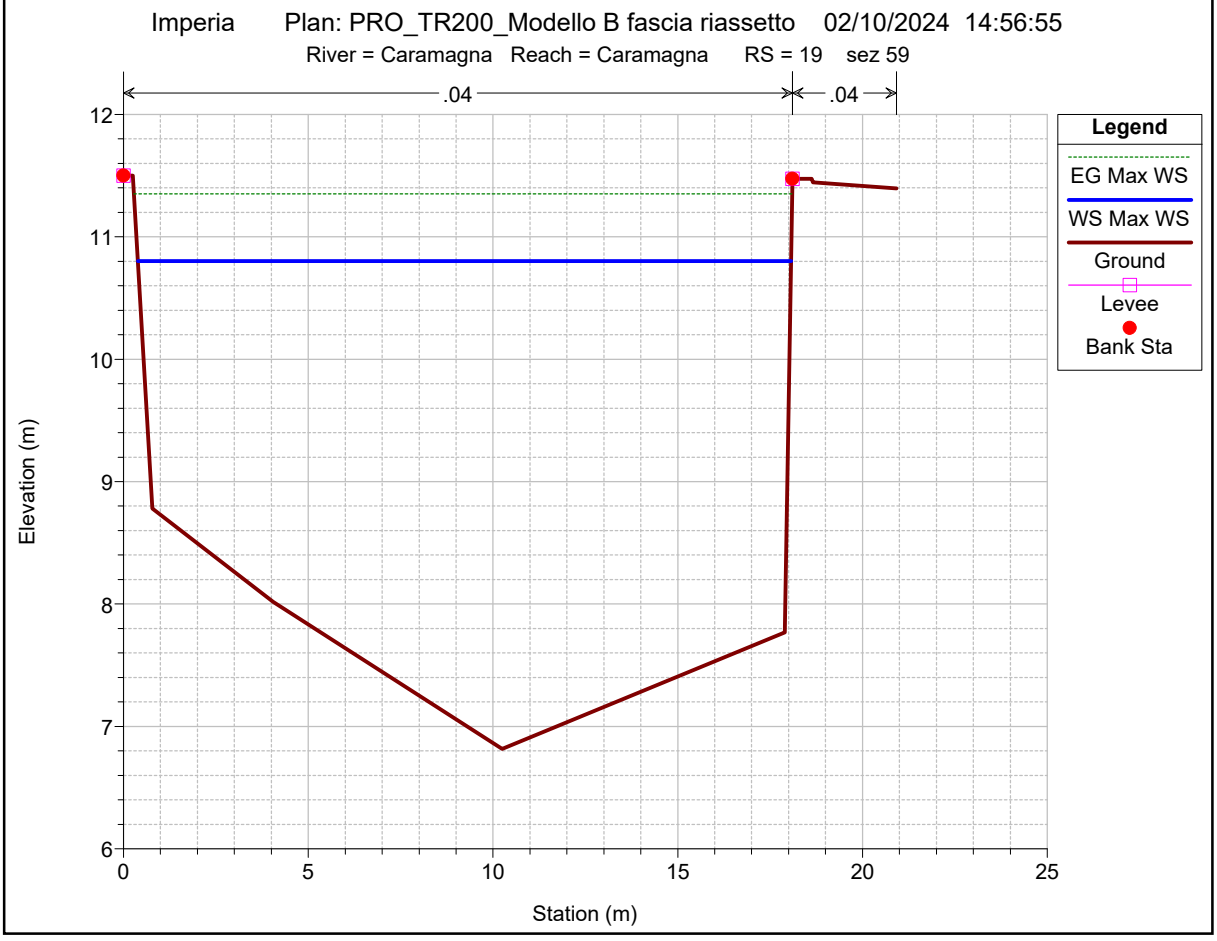

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 26 sez 52
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 25 sez 53
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

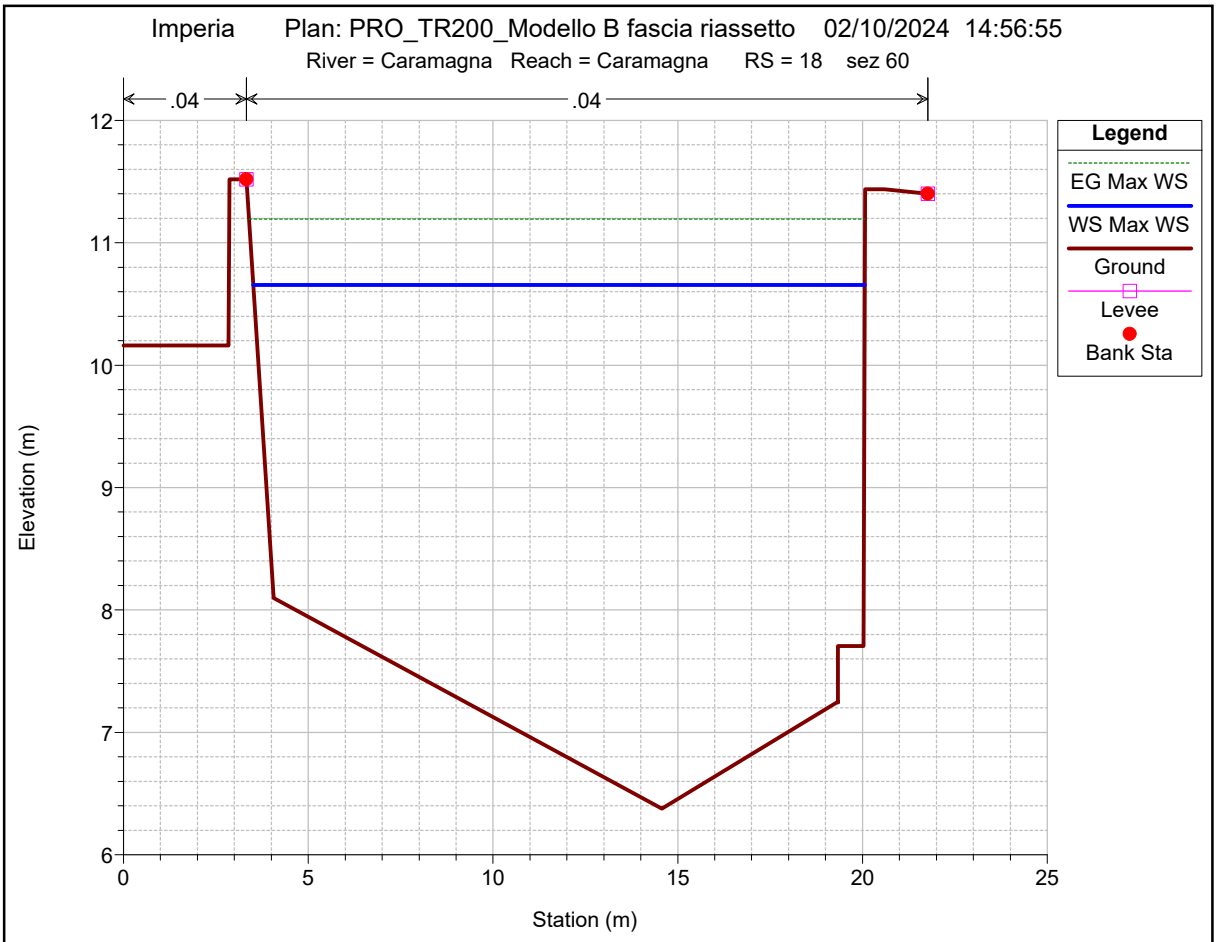

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 24 sez 54
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 23 sez 55
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

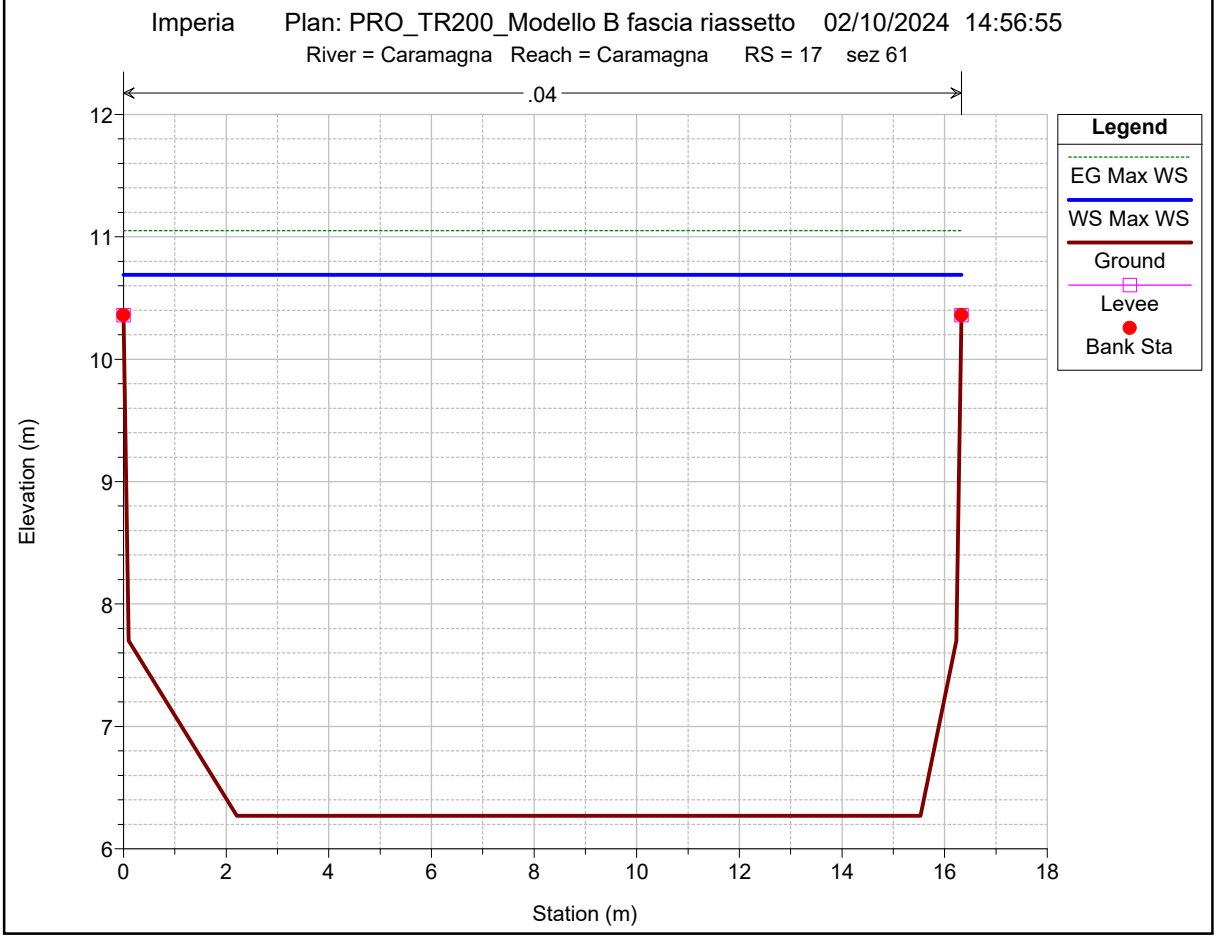

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 22 sez 56
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
0
5
10
15
20
25
30

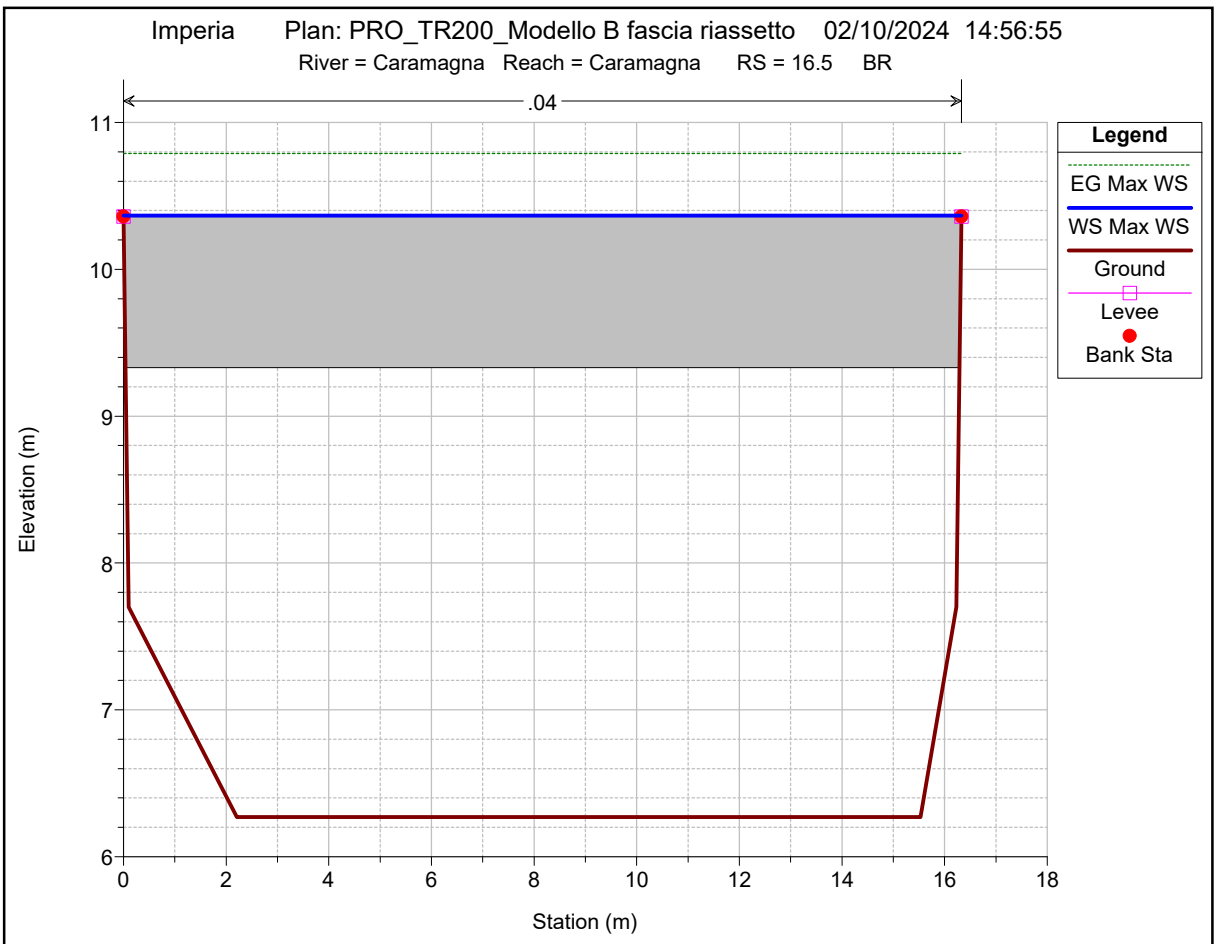

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 21 sez 57
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
0
5
10
15
20
25

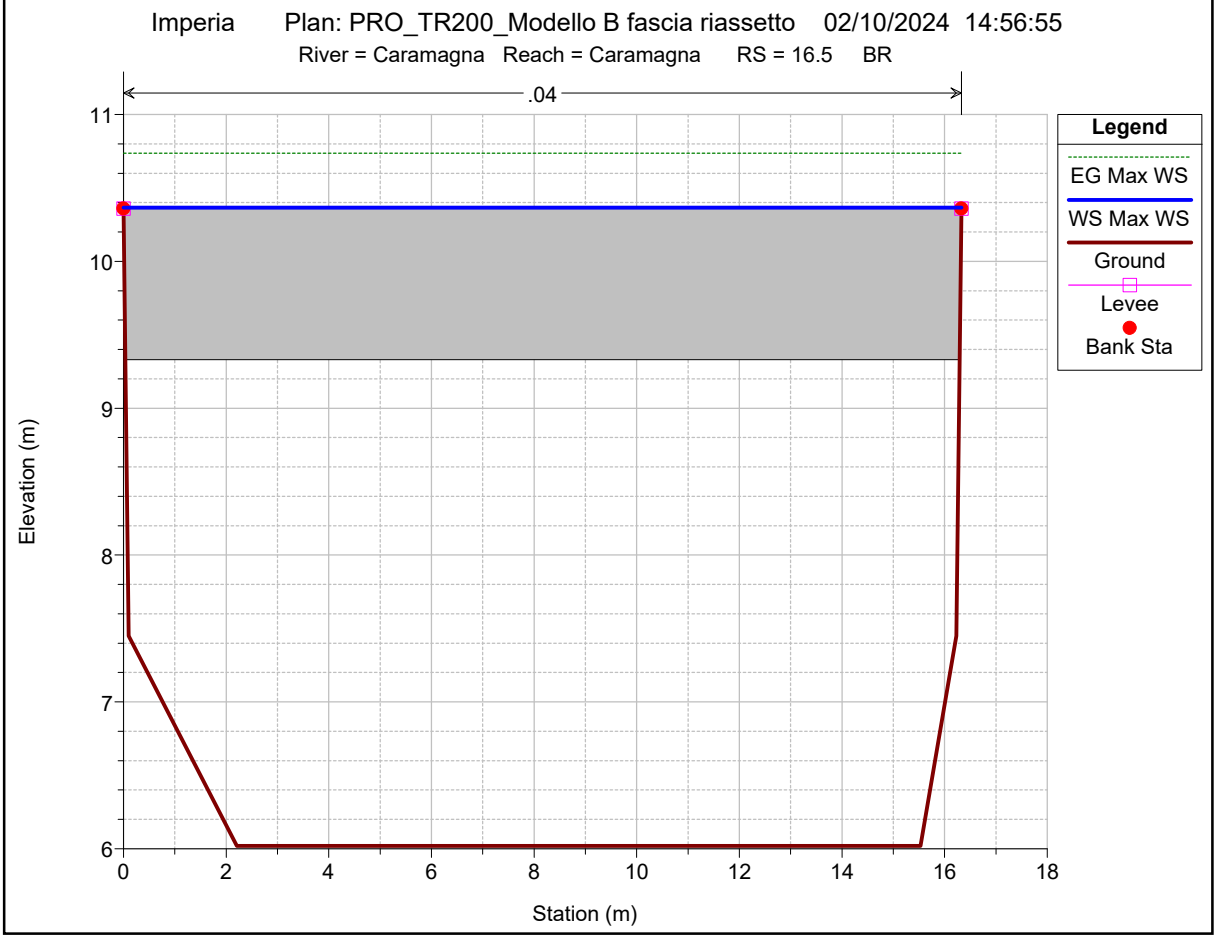

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 20 sez 58
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

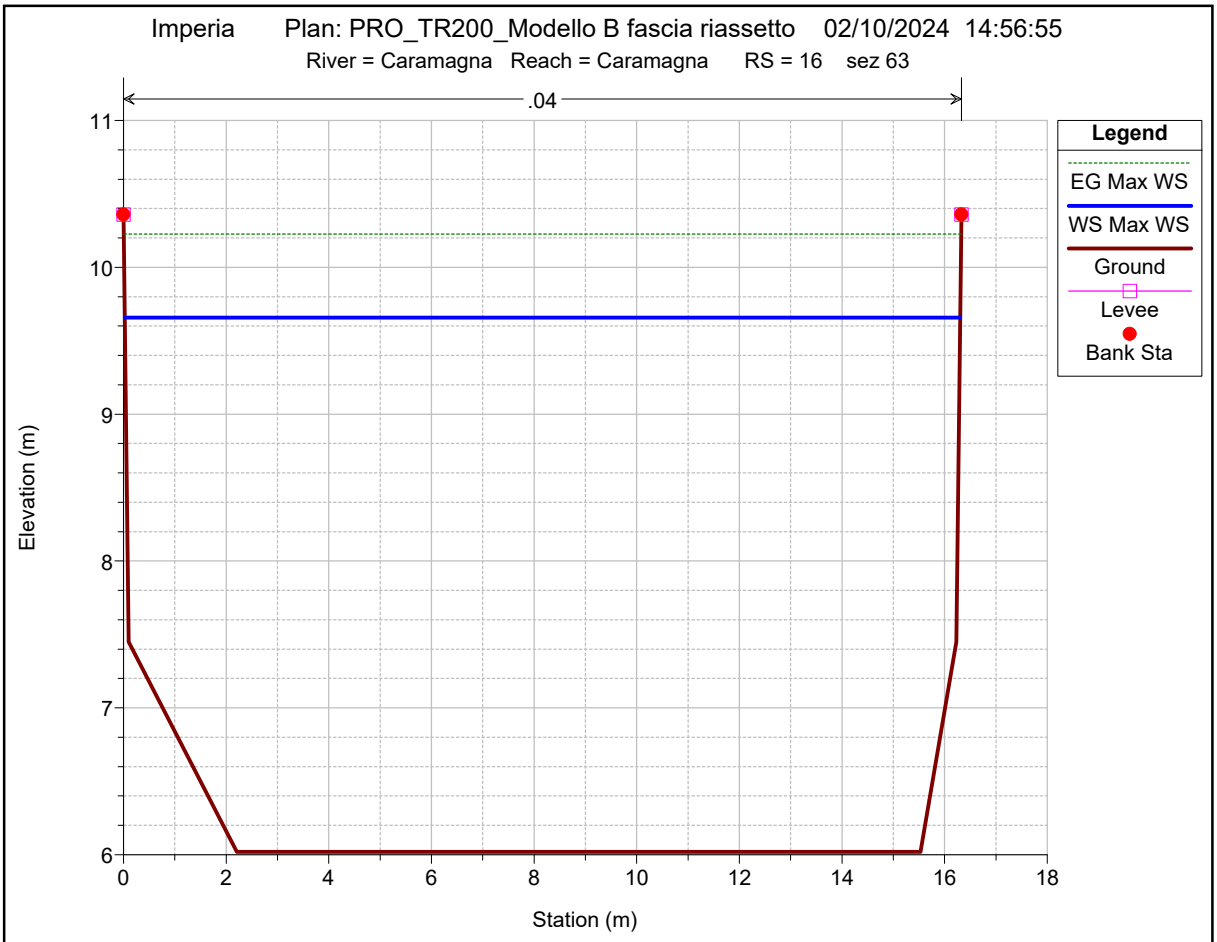

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 19 sez 59
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

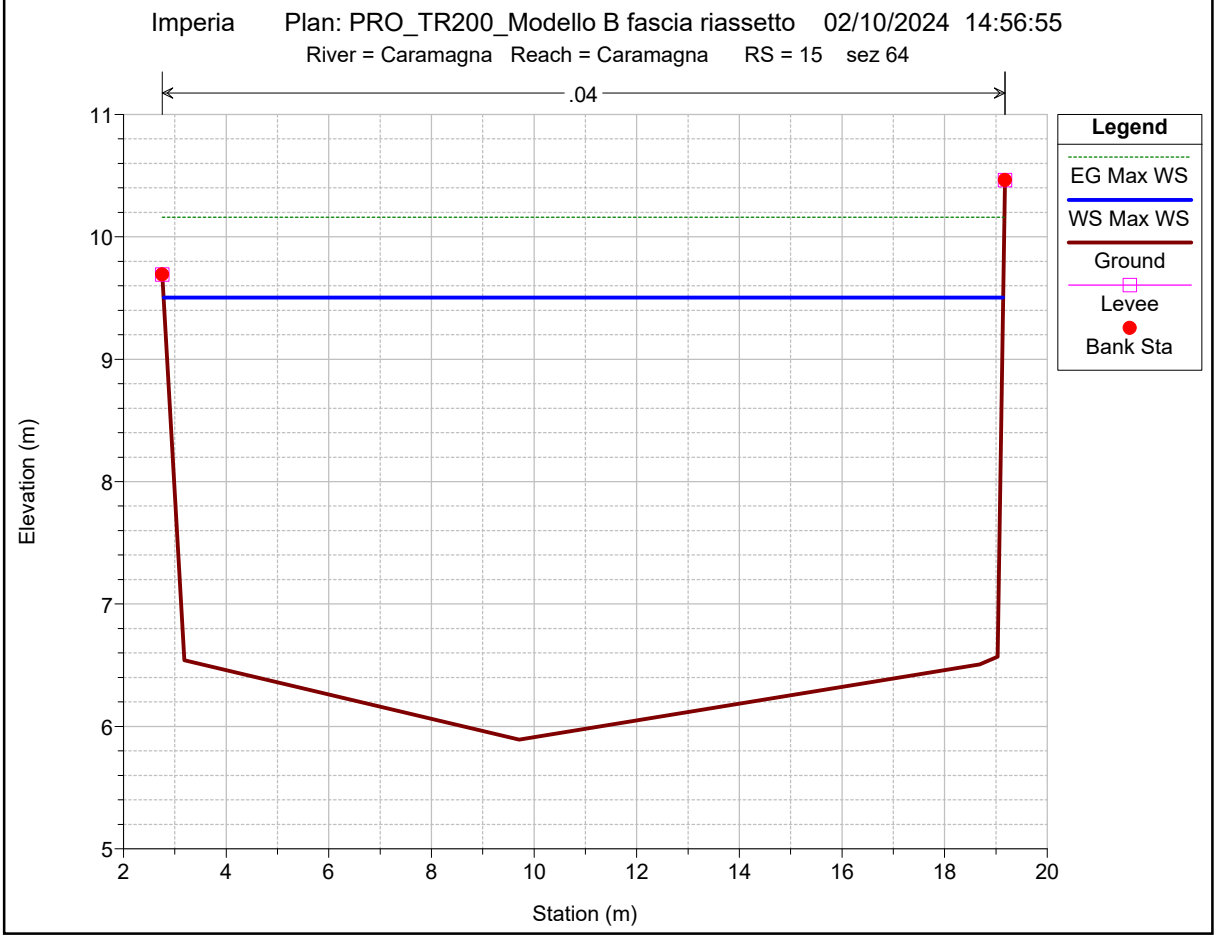

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 18 sez 60
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
5
10
15
20
25

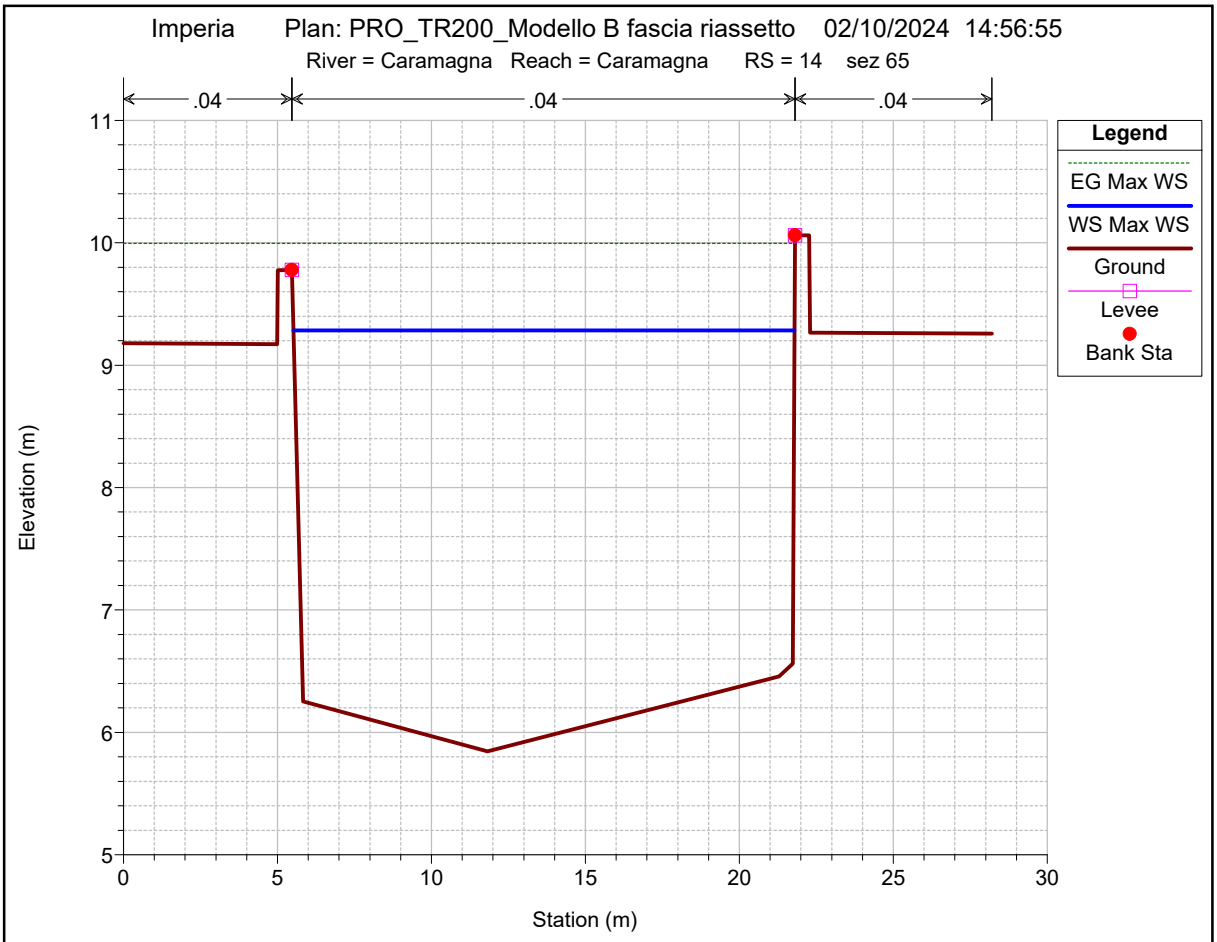

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 17 sez 61
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
12
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

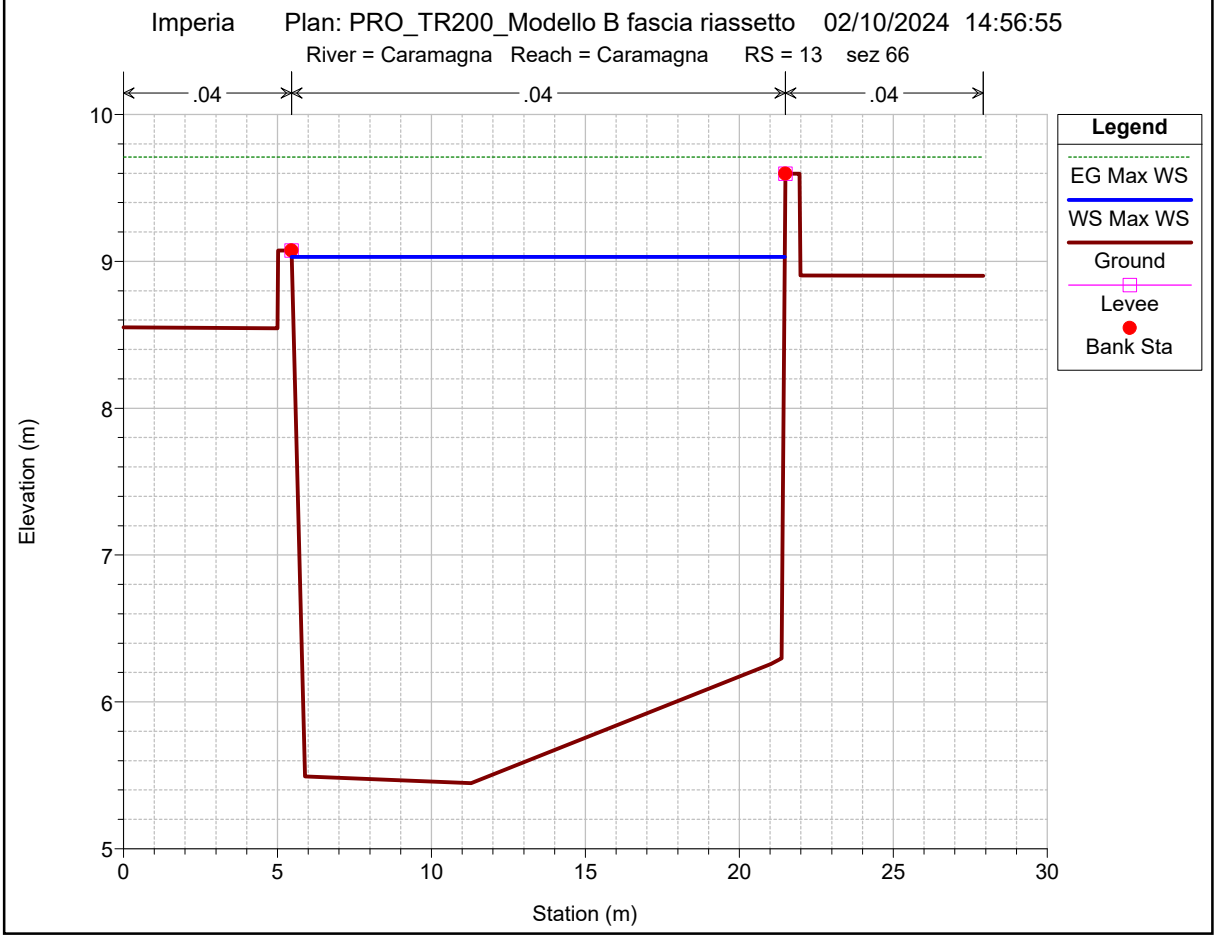

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

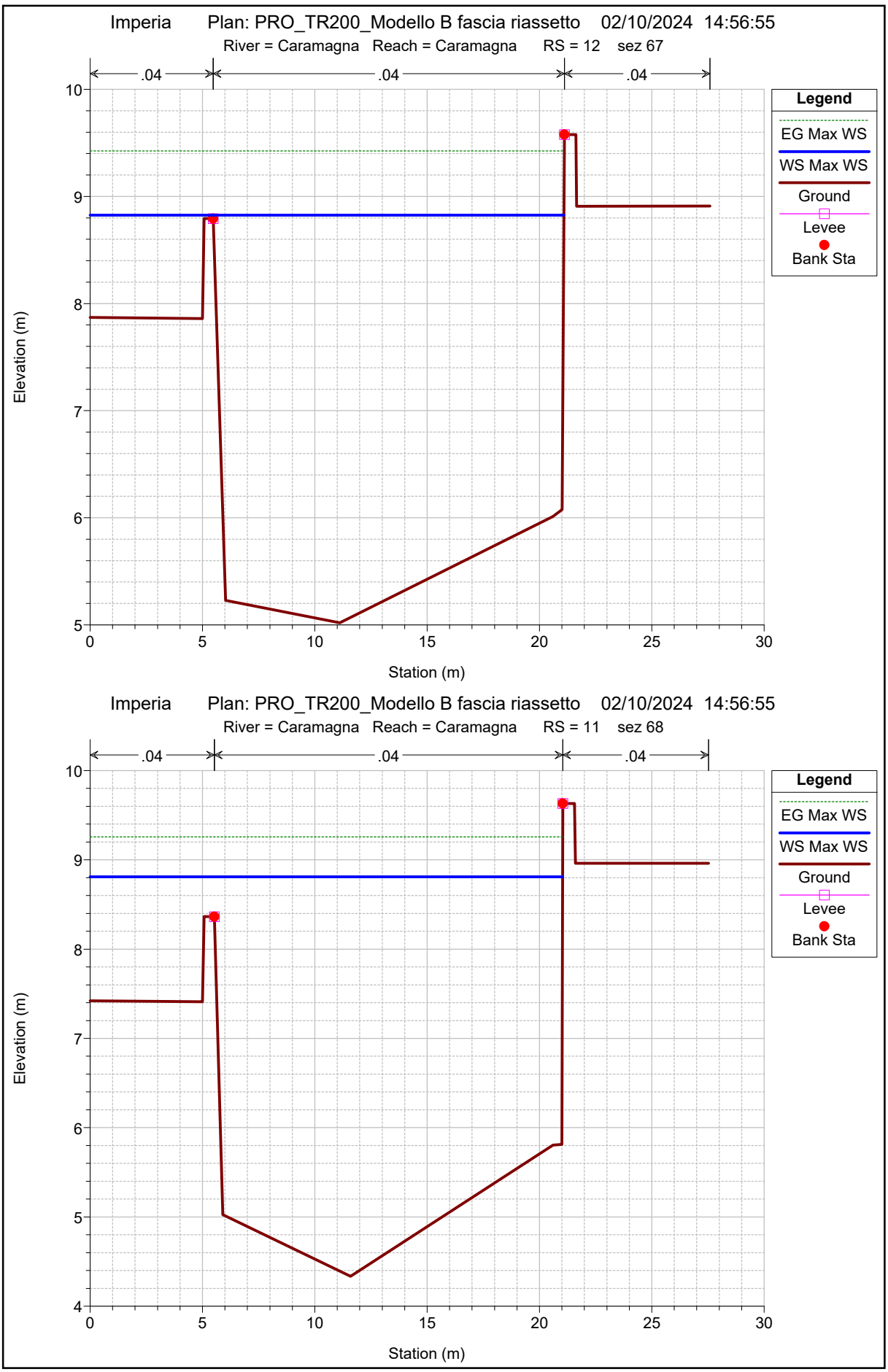

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16.5 BR
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

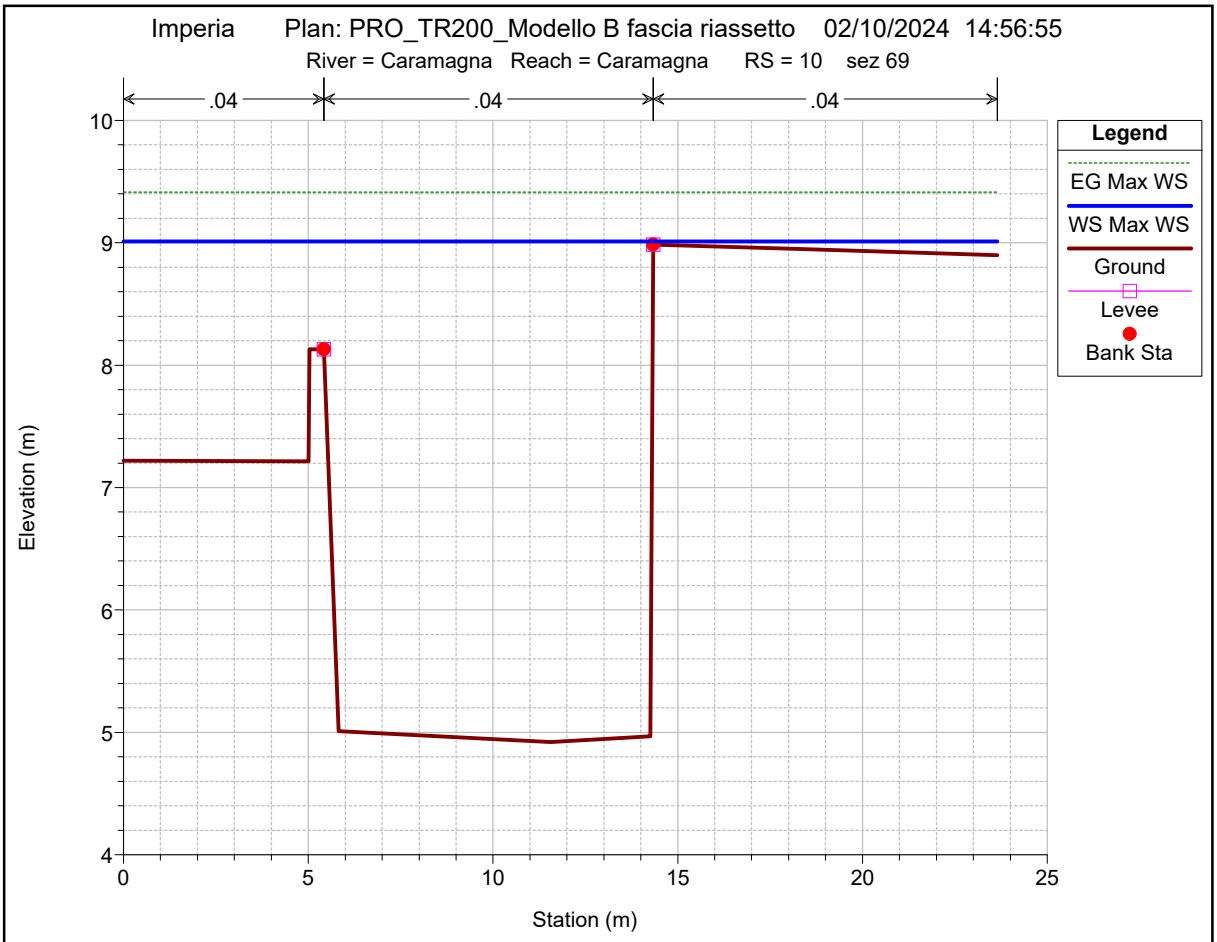

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 16 sez 63
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

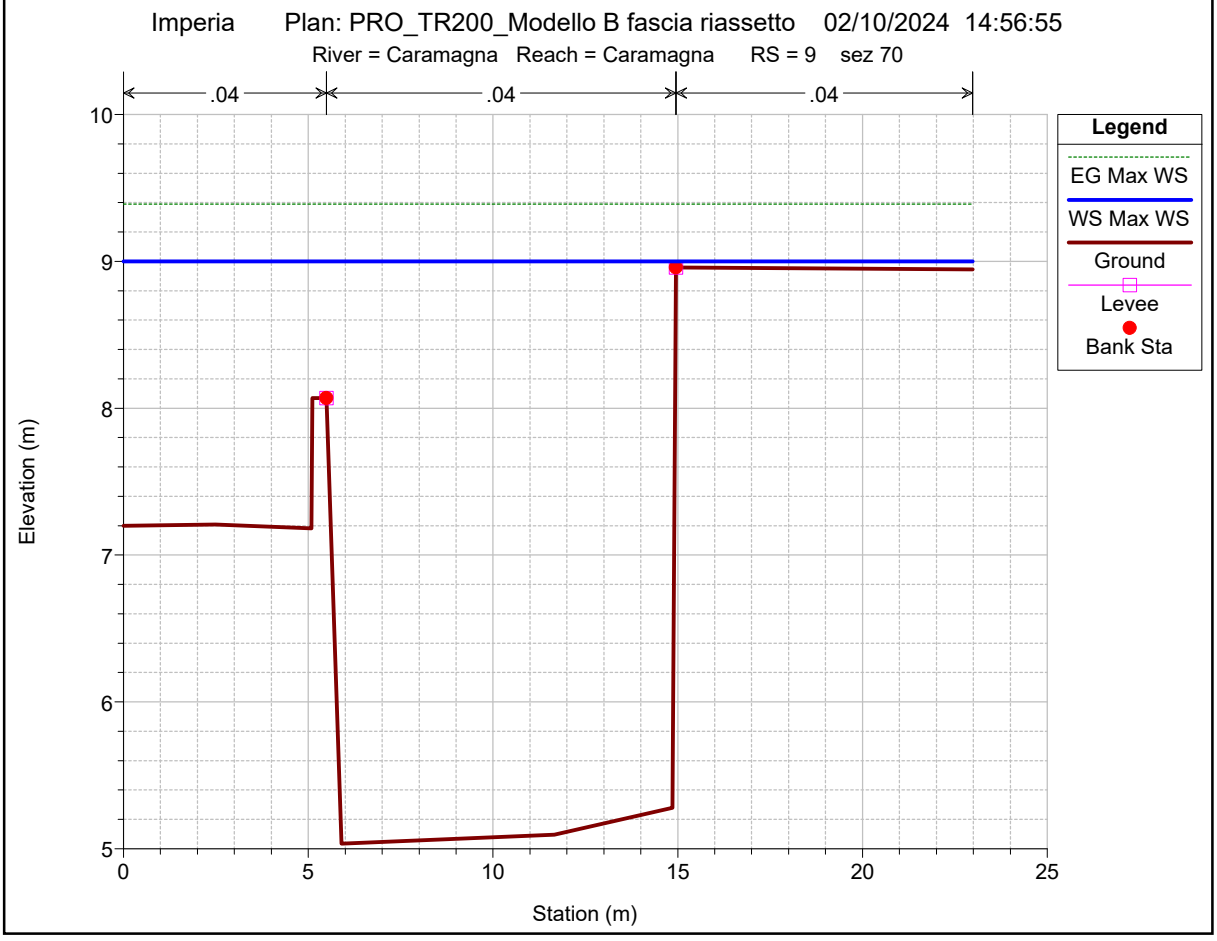

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 15 sez 64
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

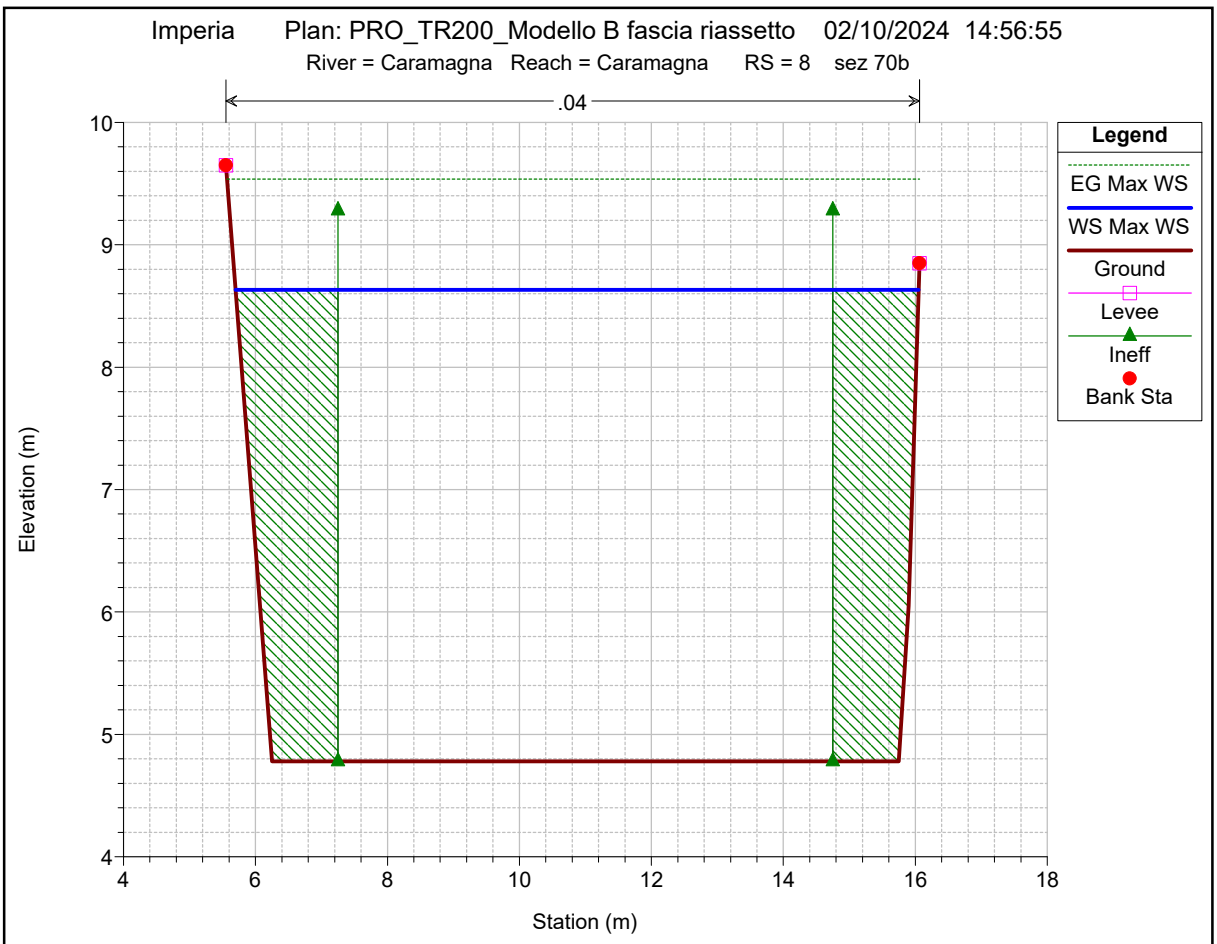

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 14 sez 65
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
0
5
10
15
20
25
30

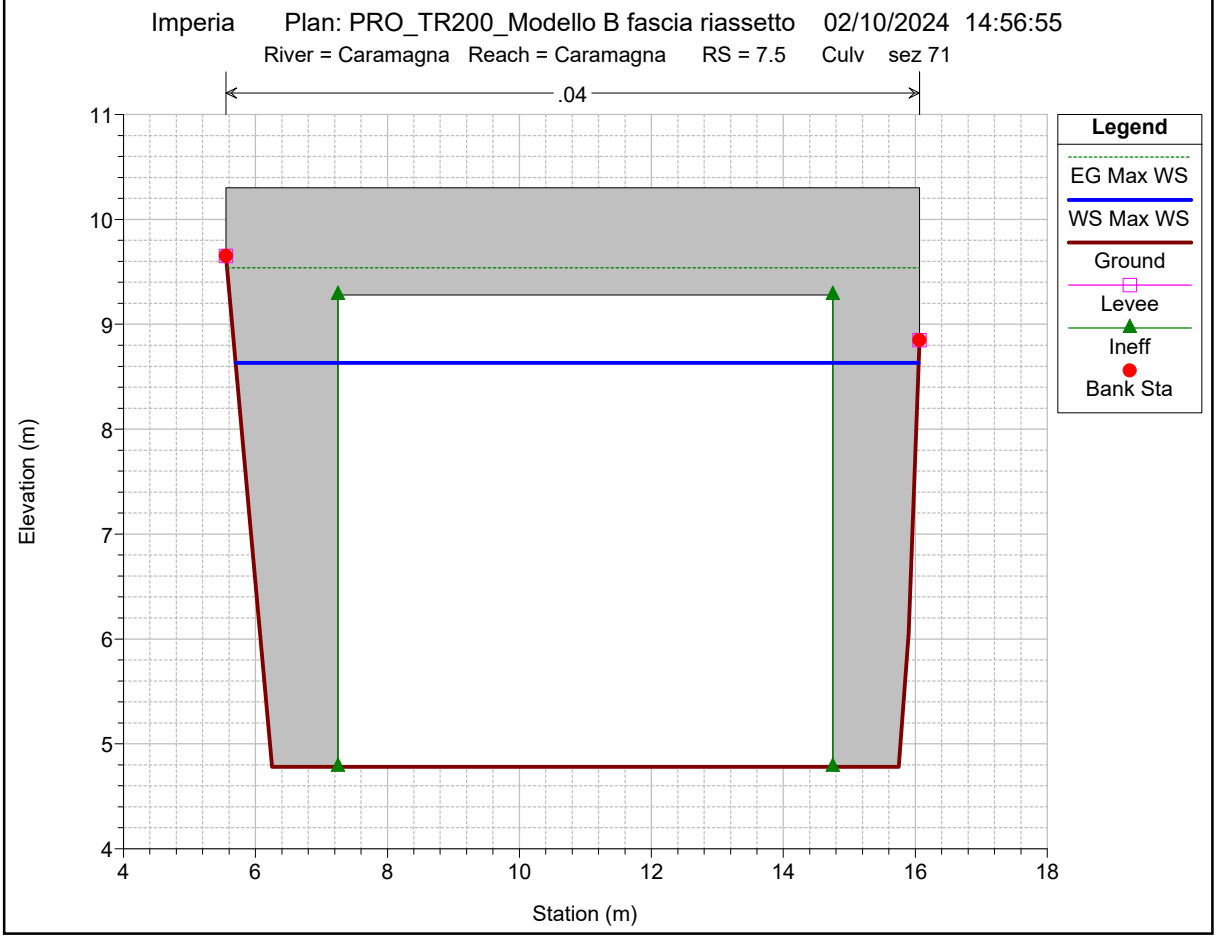

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 13 sez 66
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
0
5
10
15
20
25
30

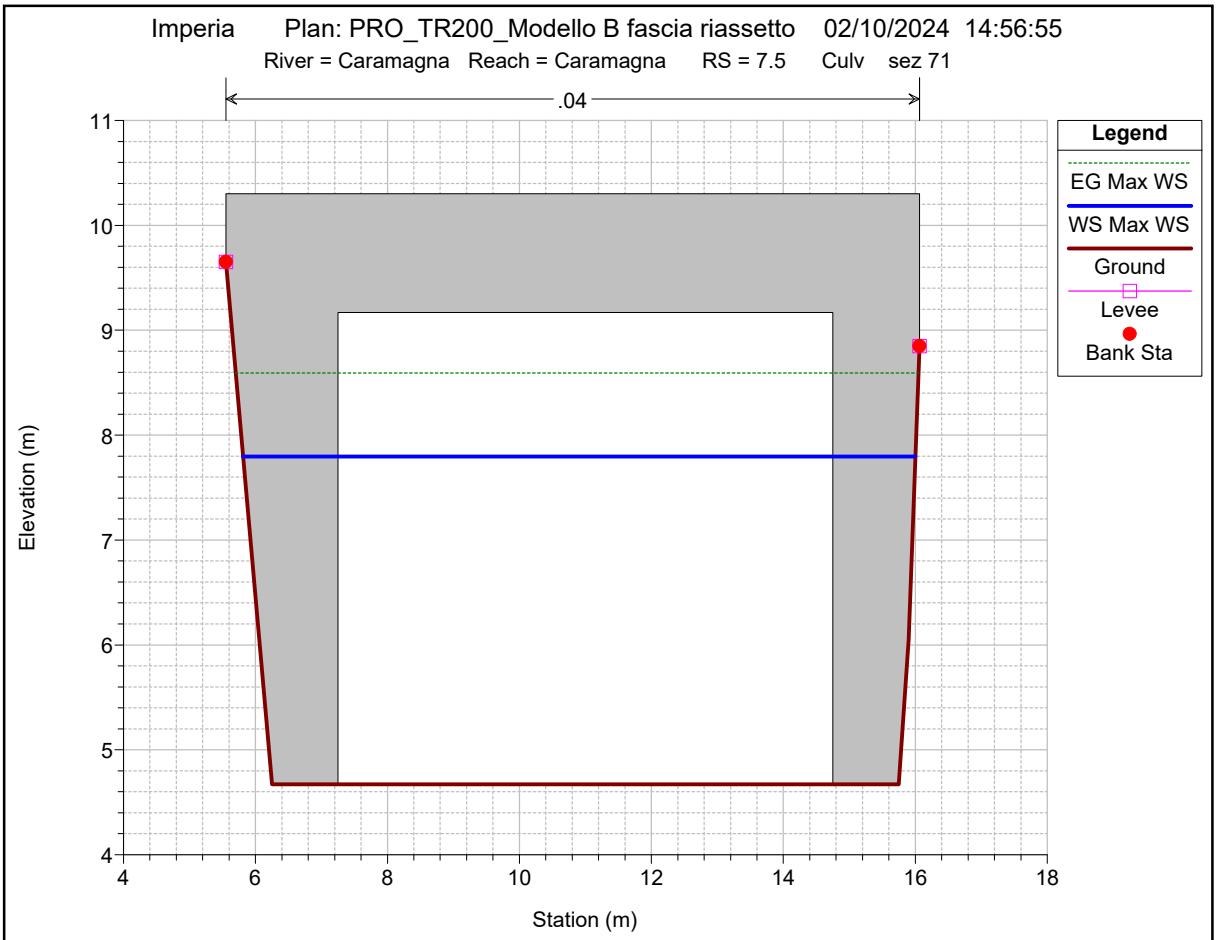

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 12 sez 67
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 11 sez 68
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

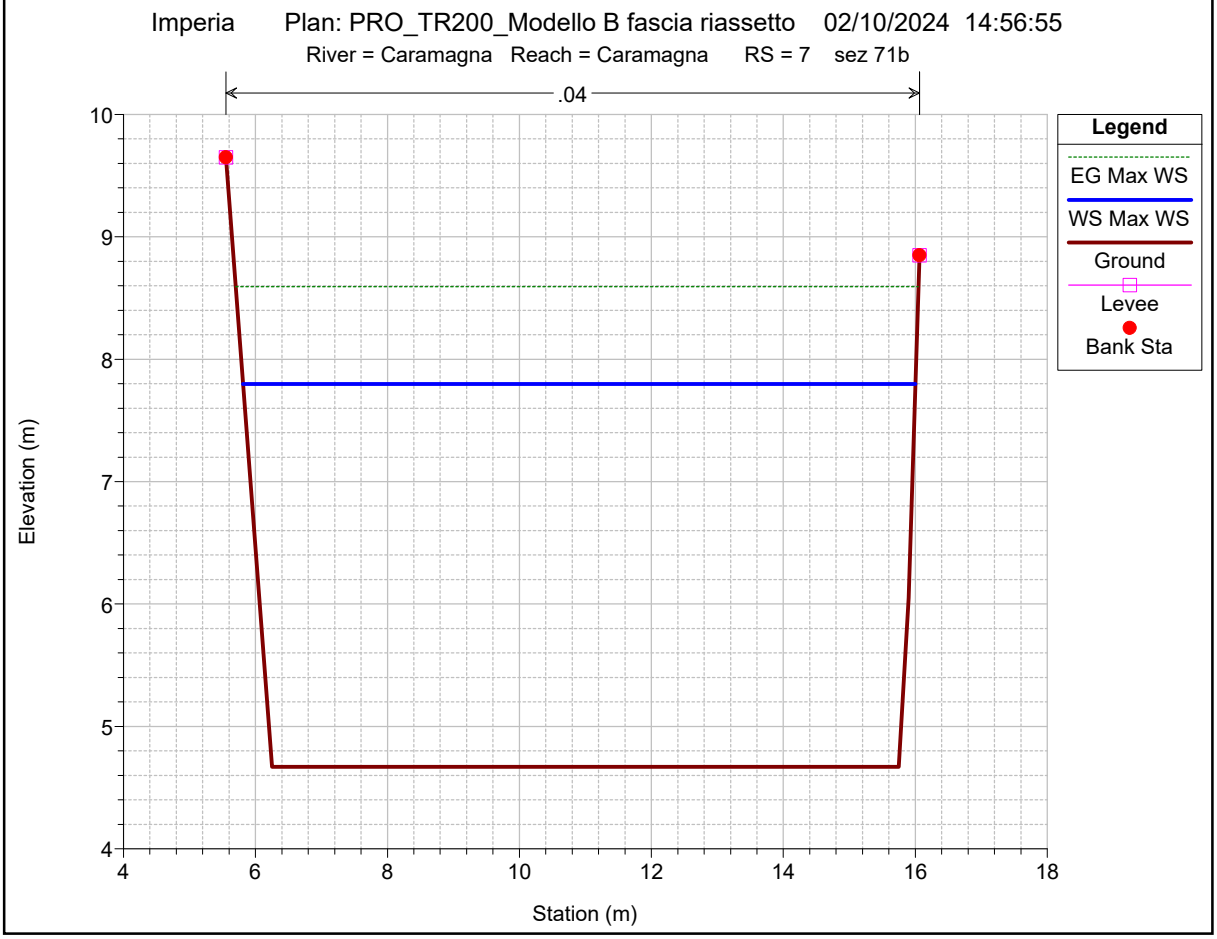

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 10 sez 69
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
0
5
10
15
20
25

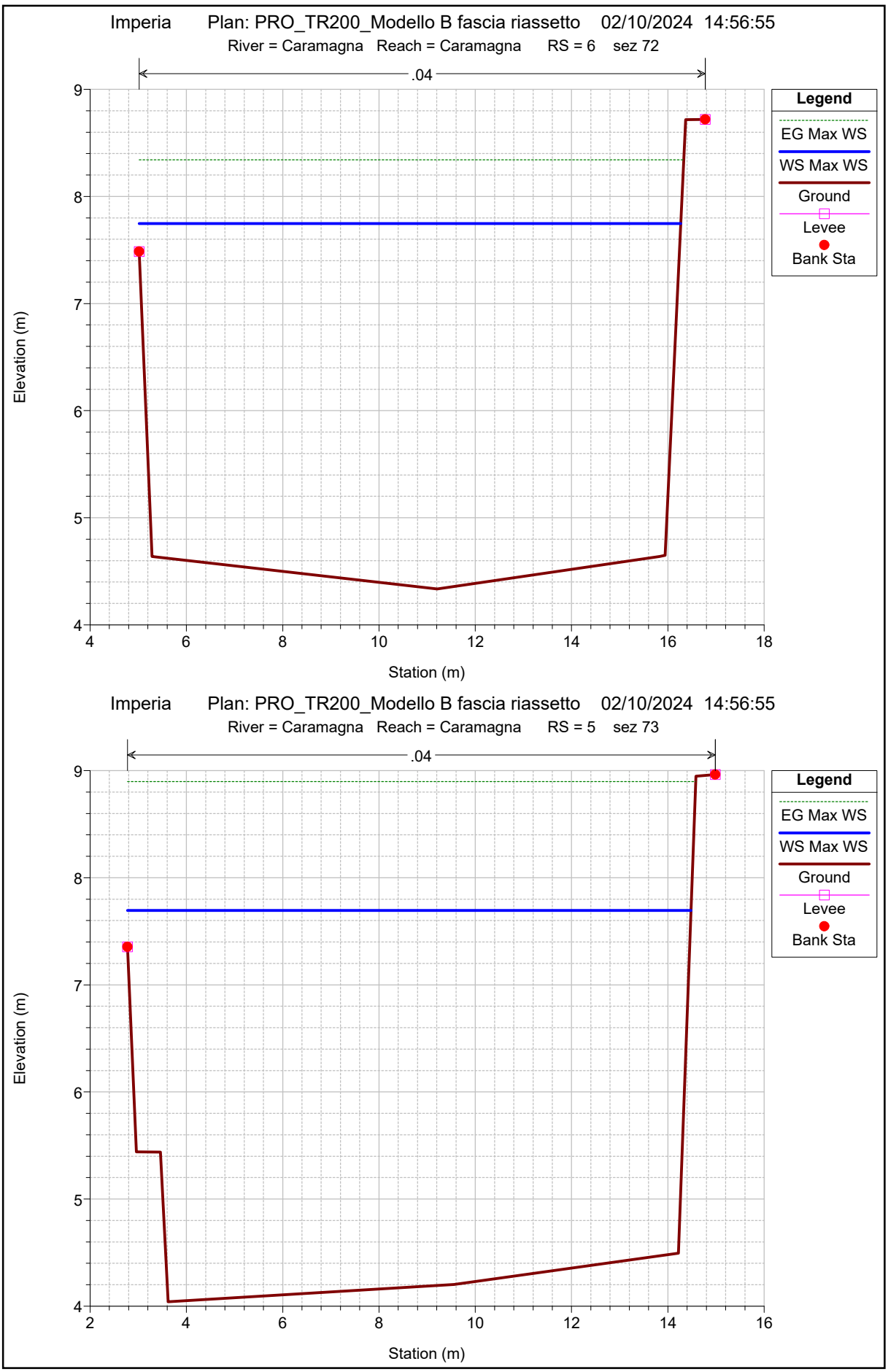

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 9 sez 70
.04
.04
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
0
5
10
15
20
25

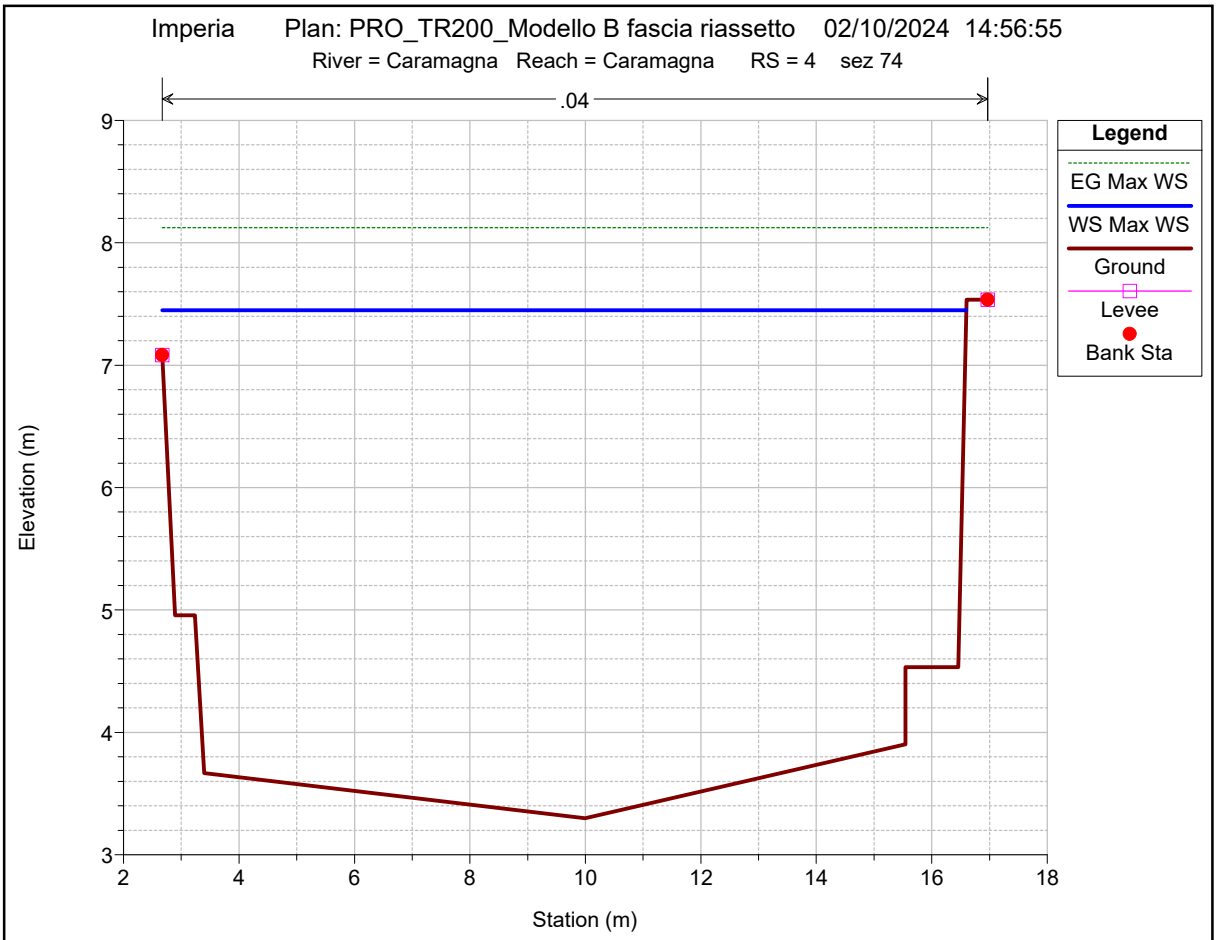

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 8 sez 70b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

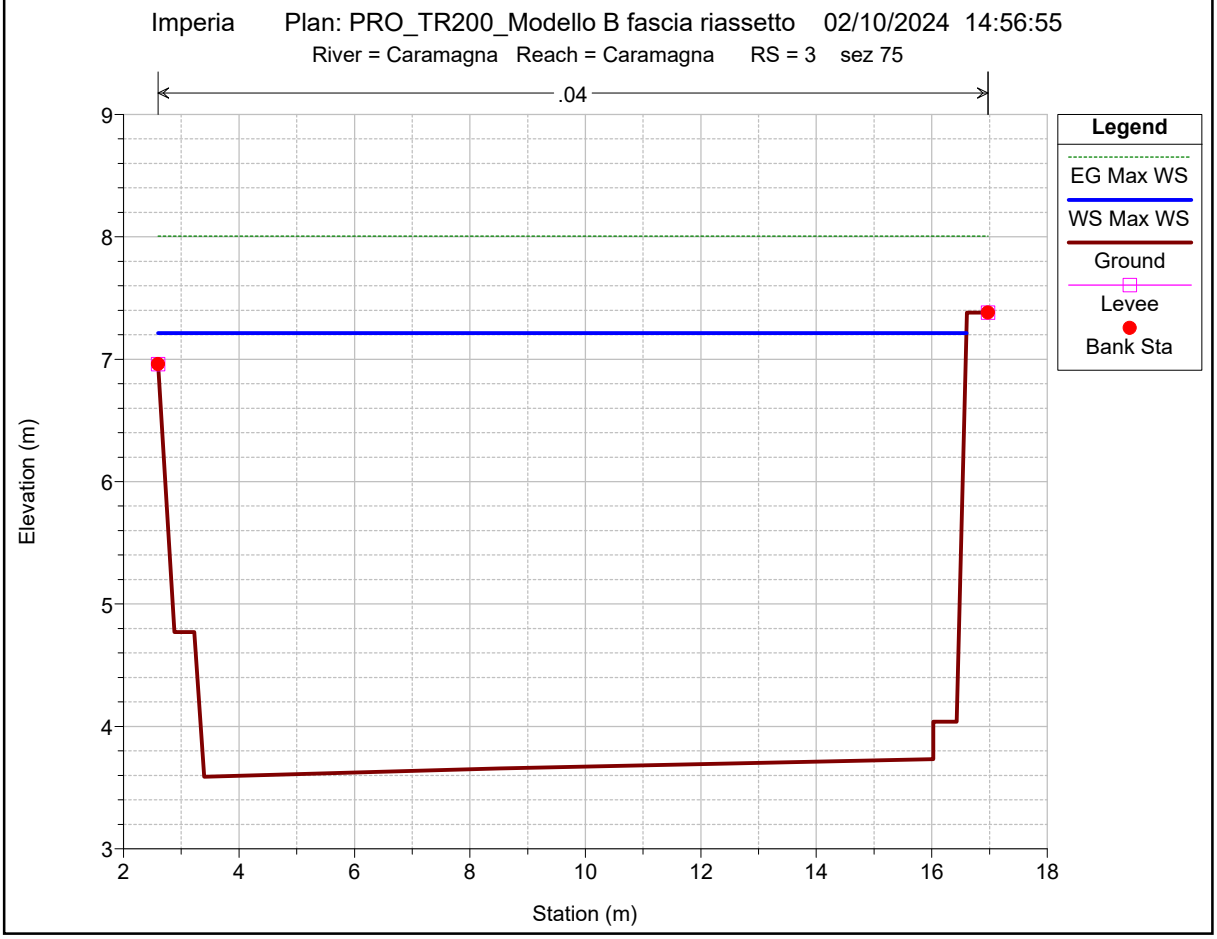

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7.5 Culv sez 71
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

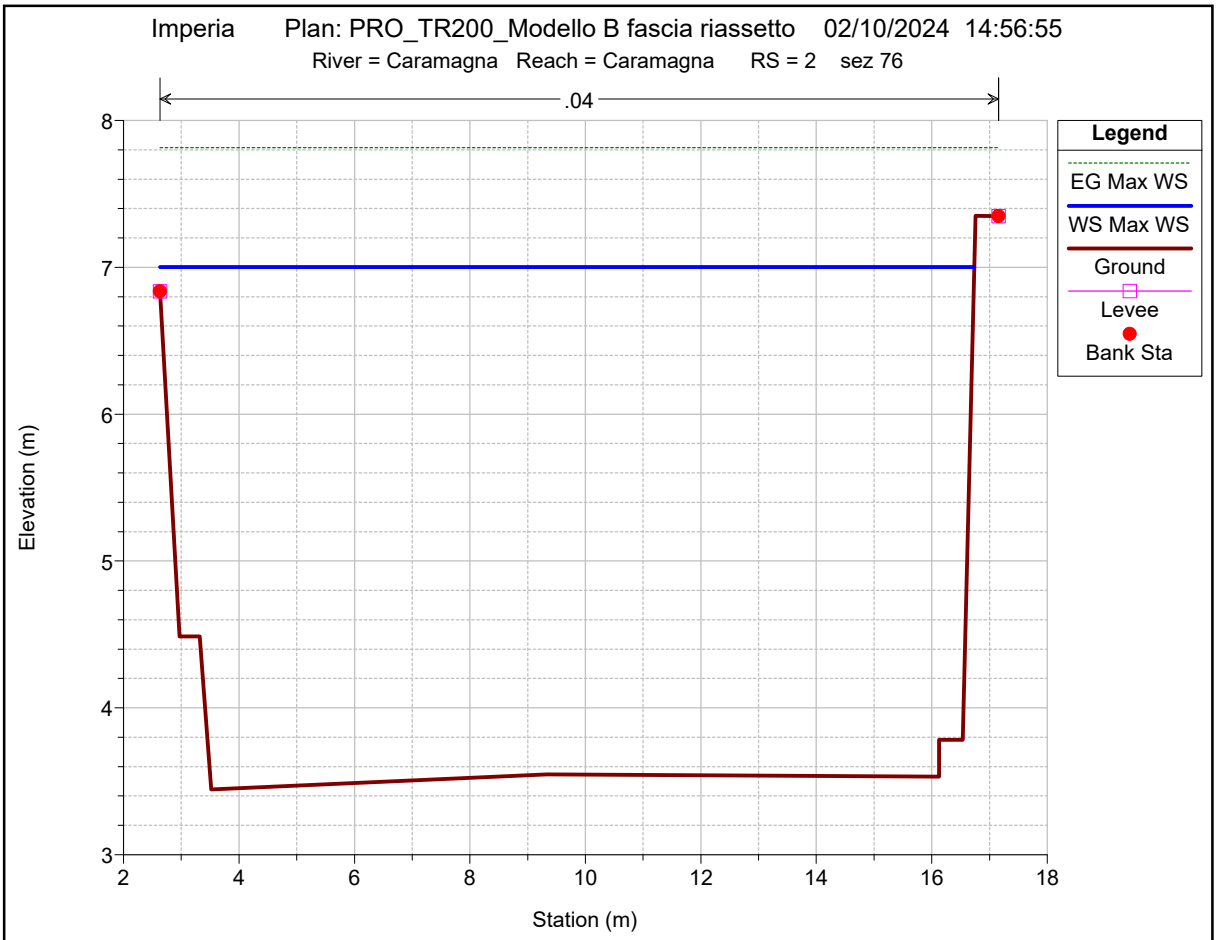

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7.5 Culv sez 71
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
11
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18

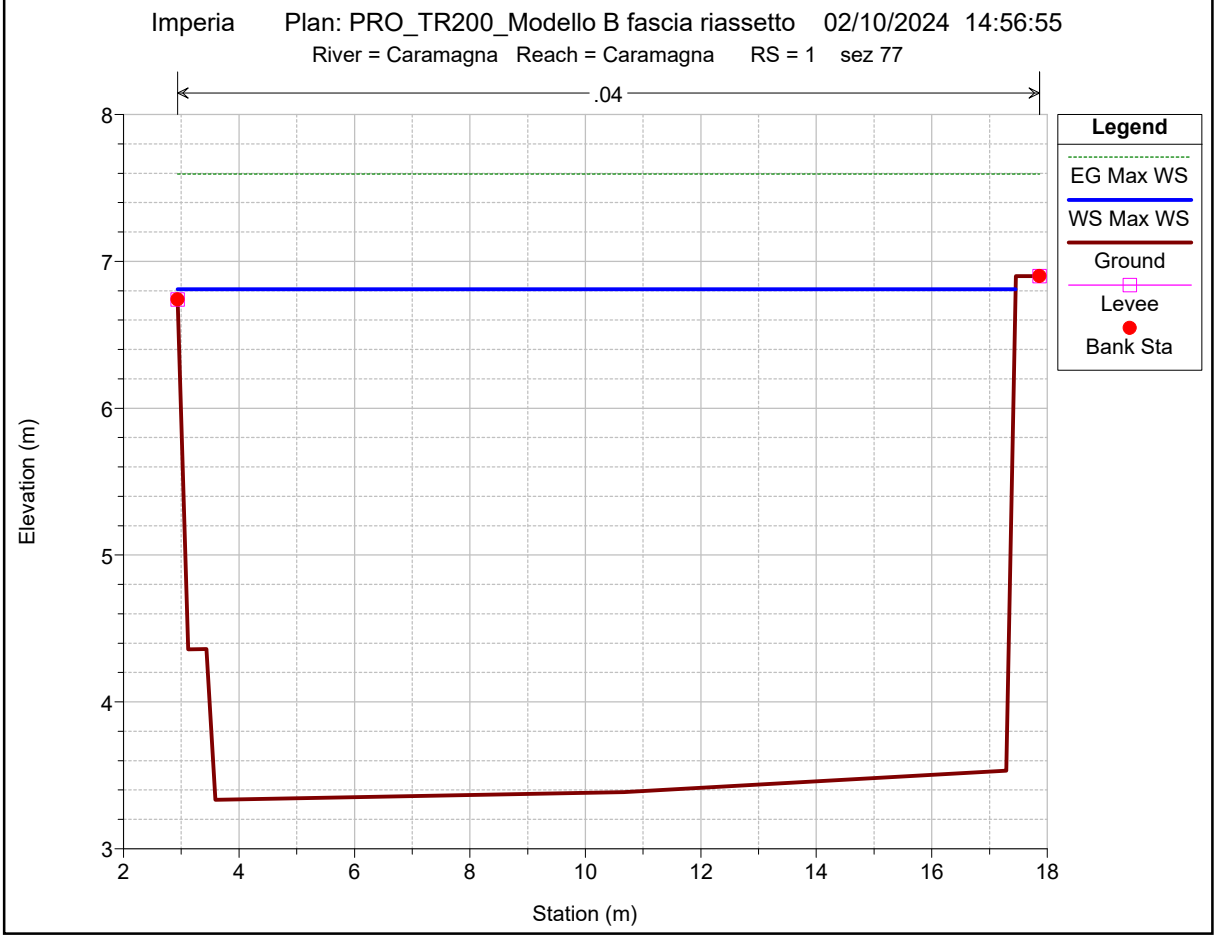

Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 7 sez 71b
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
10
9
8
7
6
5
4
4
6
8
10
12
14
16
18


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 6 sez 72
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 5 sez 73
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 4 sez 74
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
9
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 3 sez 75
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
9
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 2 sez 76
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18


Imperia Plan: PRO_TR200_Modello B fascia riassetto 02/10/2024 14:56:55
River = Caramagna Reach = Caramagna RS = 1 sez 77
.04
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
8
7
6
5
4
3
2
4
6
8
10
12
14
16
18

11.4 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO BAITÈ

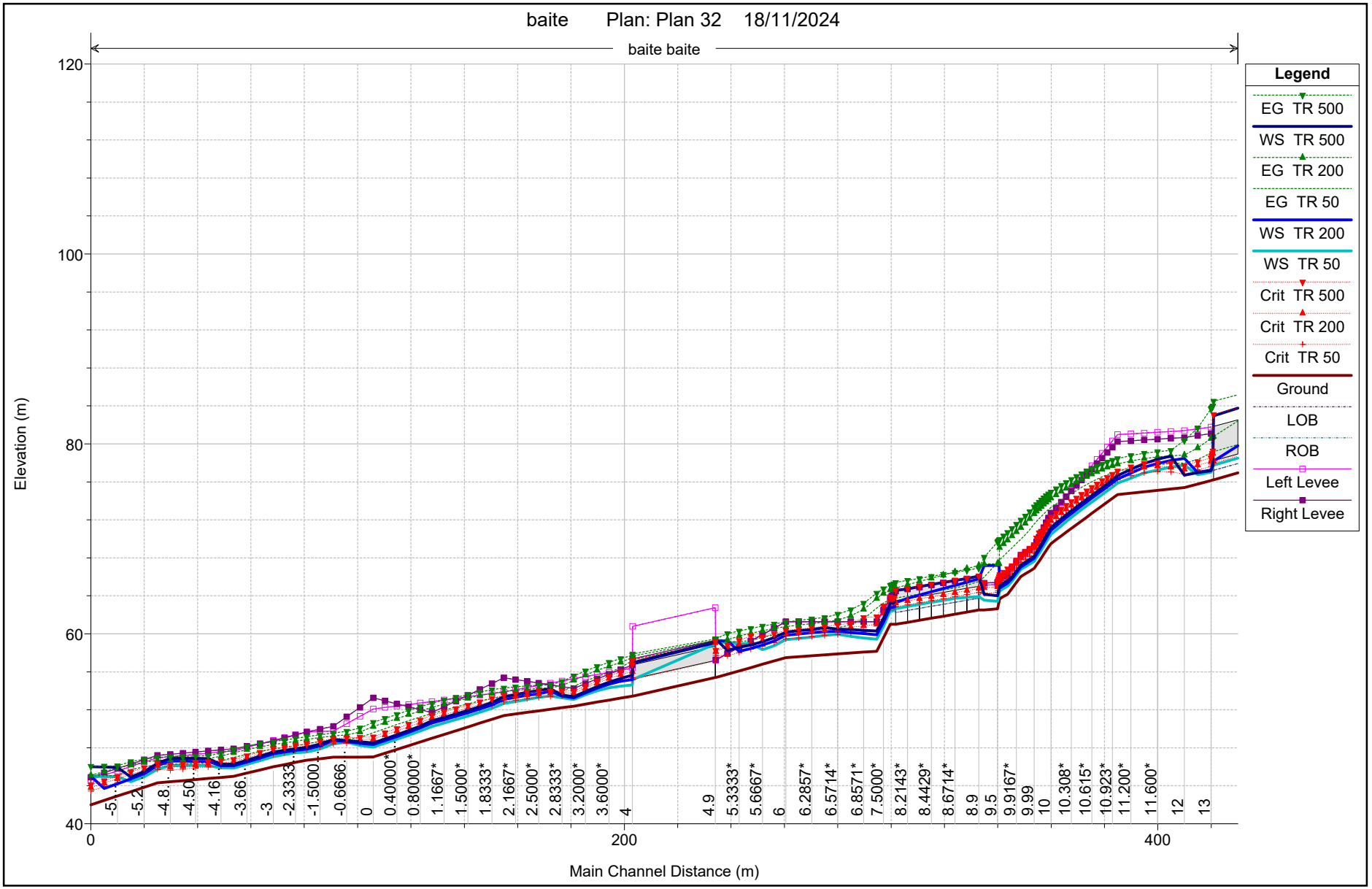
11.4.1 Modello di stato di fatto

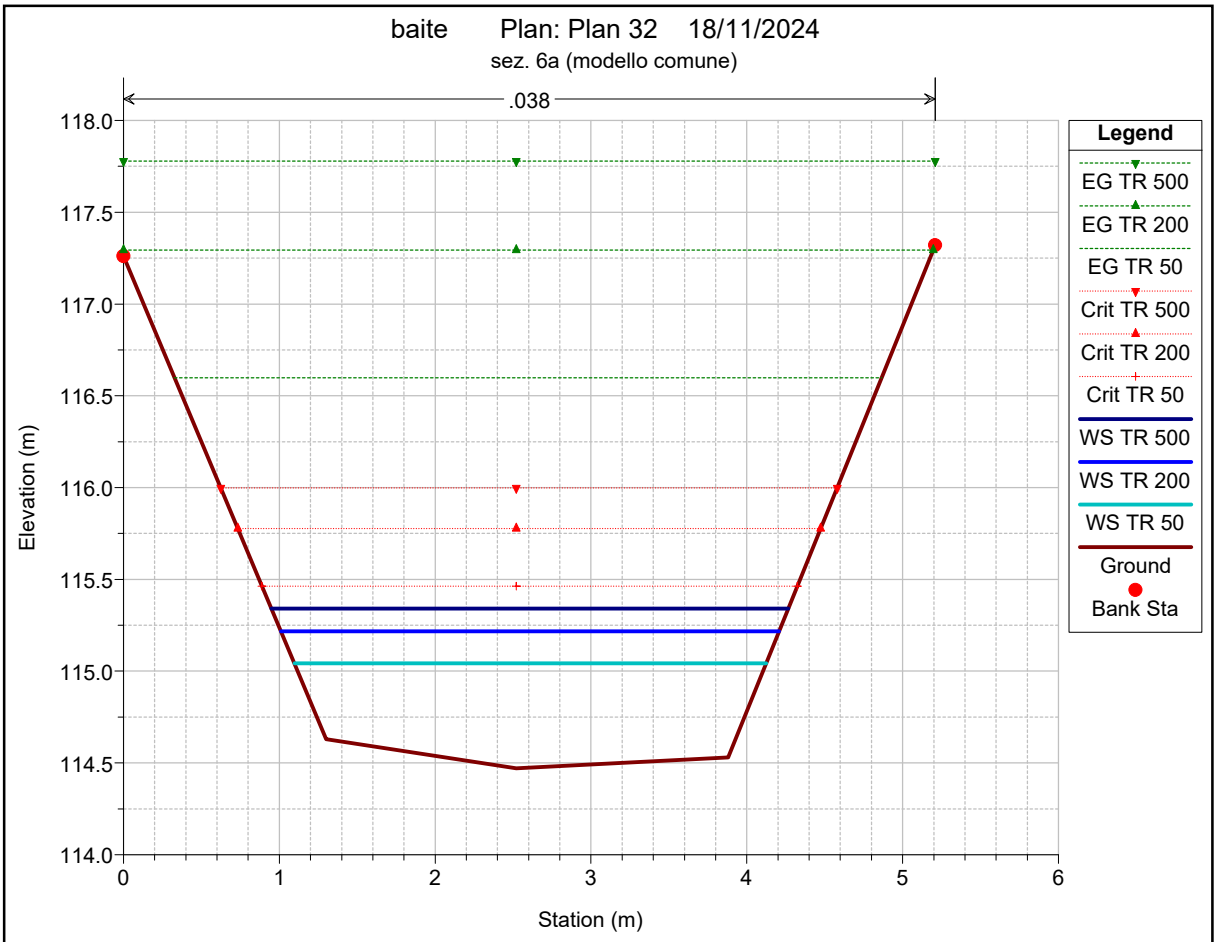
HEC-RAS Plan: Plan 32 Locations: User Defined

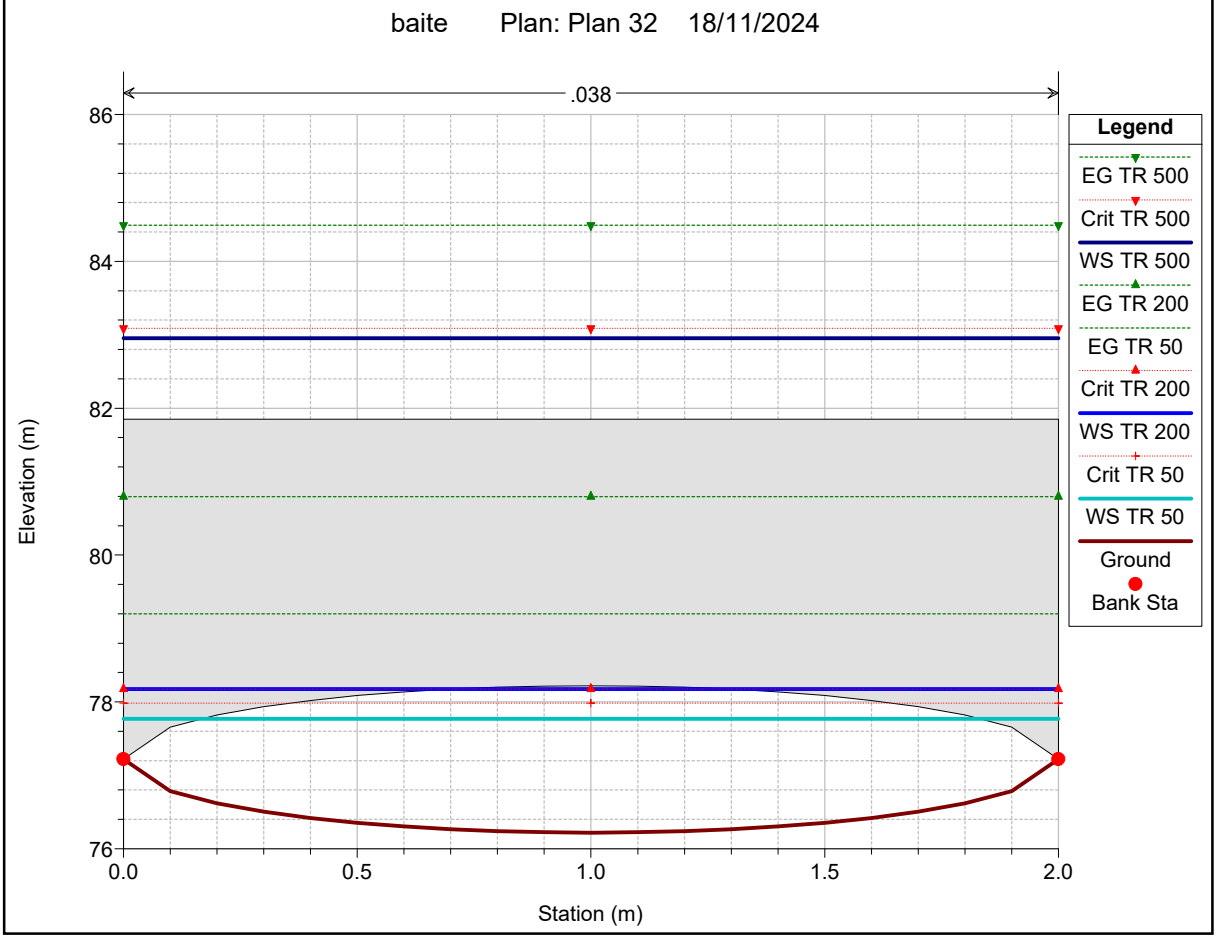
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
baite	baite	13.1	TR 50	13.65	76.22	77.77	77.98	79.20	0.079714	5.29	2.58	1.66	1.36
baite	baite	13.1	TR 200	22.13	76.22	78.17	78.17	80.79	0.166487	7.17	3.09	0.60	1.64
baite	baite	13.1	TR 500	29.16	76.22	82.95	83.09	84.49	0.078480	5.49	5.31	2.00	0.68
baite	baite	13	TR 50	13.65	76.14	77.03	77.61	79.04	0.132489	6.28	2.17	2.63	2.21
baite	baite	13	TR 200	22.13	76.14	77.24	78.13	80.57	0.183549	8.07	2.74	2.71	2.56
baite	baite	13	TR 500	29.16	76.14	77.18	78.52	83.69	0.375929	11.30	2.58	2.68	3.68
baite	baite	12	TR 50	13.65	75.39	77.75	76.83	77.98	0.007266	2.11	6.46	2.95	0.46
baite	baite	12	TR 200	22.13	75.39	78.47	77.34	78.81	0.009410	2.57	8.60	3.03	0.49
baite	baite	12	TR 500	29.16	75.39	76.71	77.71	80.37	0.169757	8.48	3.44	2.84	2.46
baite	baite	11	TR 50	13.65	74.67	75.87	76.23	77.12	0.067609	4.96	2.75	2.57	1.53
baite	baite	11	TR 200	22.13	74.67	76.32	76.76	77.89	0.067679	5.56	3.98	2.77	1.48
baite	baite	11	TR 500	29.16	74.67	76.66	77.14	78.44	0.067068	5.90	4.94	2.82	1.43
baite	baite	10	TR 50	13.65	69.51	70.48	71.27	73.30	0.199917	7.44	1.83	2.05	2.51
baite	baite	10	TR 200	22.13	69.51	70.90	71.92	74.28	0.187511	8.15	2.72	2.19	2.34
baite	baite	10	TR 500	29.16	69.51	71.20	72.30	74.93	0.181546	8.54	3.41	2.35	2.27
baite	baite	9.99	TR 50	13.65	66.88	67.63	68.50	71.56	0.316730	8.77	1.56	2.30	3.41
baite	baite	9.99	TR 200	22.13	66.88	67.94	69.04	72.65	0.284727	9.61	2.30	2.50	3.20
baite	baite	9.99	TR 500	29.16	66.88	68.17	69.40	73.36	0.268662	10.08	2.89	2.64	3.08
baite	baite	9.95	TR 50	13.65	66.03	66.79	67.54	69.96	0.242715	7.89	1.73	2.67	3.13
baite	baite	9.95	TR 200	22.13	66.03	67.05	68.03	71.18	0.240308	9.01	2.46	2.90	3.12
baite	baite	9.95	TR 500	29.16	66.03	67.24	68.35	71.97	0.236101	9.63	3.03	3.06	3.10
baite	baite	9.85	TR 50	15.87	64.15	65.02	65.88	68.61	0.254581	8.39	1.89	2.44	3.04
baite	baite	9.85	TR 200	25.61	64.15	65.34	66.45	69.87	0.246532	9.42	2.72	2.60	2.94
baite	baite	9.85	TR 500	34.00	64.15	65.60	66.85	70.68	0.238365	9.98	3.41	2.73	2.86
baite	baite	9.75	TR 50	15.87	63.70	64.53	65.34	67.79	0.224935	8.00	1.98	2.70	2.98
baite	baite	9.75	TR 200	25.61	63.70	64.82	65.91	69.08	0.226064	9.14	2.80	2.91	2.97
baite	baite	9.75	TR 500	34.00	63.70	65.05	66.23	69.93	0.222713	9.79	3.47	3.06	2.94
baite	baite	9.5	TR 50	15.87	62.62	63.42	64.35	67.51	0.306293	8.95	1.77	2.37	3.30
baite	baite	9.5	TR 200	25.61	62.62	67.20	64.95	67.37	0.003877	1.84	13.93	3.69	0.30
baite	baite	9.5	TR 500	34.00	62.62	64.01	65.47	69.67	0.277849	10.54	3.23	2.61	3.02
baite	baite	9	TR 50	15.87	62.52	63.54	64.25	65.97	0.150162	6.90	2.30	2.45	2.28
baite	baite	9	TR 200	25.61	62.52	67.18	64.85	67.35	0.003686	1.80	14.22	3.69	0.29
baite	baite	9	TR 500	34.00	62.52	64.16	65.38	68.07	0.171292	8.76	3.88	2.70	2.34
baite	baite	8.9	TR 50	15.87	62.50	63.92	64.34	65.51	0.077788	5.60	2.84	2.42	1.50
baite	baite	8.9	TR 200	25.61	62.50	65.78	64.76	67.20	0.076190	5.28	4.85		0.93
baite	baite	8.9	TR 500	34.00	62.50	66.07	66.07	66.91	0.050691	4.05	8.39	2.50	0.69
baite	baite	8.1	TR 50	15.87	61.00	62.67	62.84	63.76	0.047987	4.63	3.43	2.31	1.14
baite	baite	8.1	TR 200	25.61	61.00	63.26	63.26	64.83	0.066852	5.55	4.61	1.47	1.18
baite	baite	8.1	TR 500	34.00	61.00	64.57	64.57	65.41	0.050913	4.06	8.38	2.50	0.69
baite	baite	8	TR 50	15.87	61.00	62.40	62.73	63.61	0.059366	4.88	3.25	2.61	1.40
baite	baite	8	TR 200	25.61	61.00	62.77	63.33	64.63	0.076992	6.03	4.24	2.76	1.55
baite	baite	8	TR 500	34.00	61.00	63.25	63.86	65.11	0.065691	6.04	5.63	2.95	1.40
baite	baite	7	TR 50	15.87	58.17	59.43	60.35	62.71	0.224091	8.02	1.98	1.93	2.53
baite	baite	7	TR 200	25.61	58.17	59.91	61.02	63.72	0.206980	8.65	2.96	2.20	2.38
baite	baite	7	TR 500	34.00	58.17	60.29	61.79	64.27	0.187062	8.84	3.85	2.42	2.24
baite	baite	6	TR 50	15.87	57.49	59.38	59.47	60.10	0.029748	3.77	4.21	3.50	1.10
baite	baite	6	TR 200	25.61	57.49	59.86	59.99	60.77	0.029966	4.24	6.04	4.14	1.12
baite	baite	6	TR 500	34.00	57.49	60.18	60.36	61.24	0.030334	4.56	7.45	4.58	1.14
baite	baite	5	TR 50	15.87	55.40	59.11	57.74	59.13	0.000423	0.62	28.93	25.23	0.10
baite	baite	5	TR 200	25.61	55.40	59.30	58.13	59.33	0.000716	0.83	33.56	25.24	0.13
baite	baite	5	TR 500	34.00	55.40	59.43	58.29	59.48	0.000958	0.98	37.13	26.24	0.16
baite	baite	4.9	TR 50	15.87	55.40	58.94	57.14	59.12	0.027116	1.83	8.66	25.23	0.31
baite	baite	4.9	TR 200	25.61	55.40	59.07	59.07	59.31	0.024792	2.15	11.89	25.23	0.36
baite	baite	4.9	TR 500	34.00	55.40	59.17	59.17	59.46	0.023494	2.37	14.36	25.24	0.39
baite	baite	4.1	TR 50	15.87	53.44	55.18	55.18	57.27	0.150752	6.39	2.48	0.60	1.55
baite	baite	4.1	TR 200	25.61	53.44	56.91	57.11	57.65	0.166422	3.83	6.68	25.22	0.66
baite	baite	4.1	TR 500	34.00	53.44	56.96	57.21	57.87	0.159757	4.23	8.03	25.23	0.72
baite	baite	4	TR 50	15.87	53.44	54.62	55.36	57.20	0.158347	7.12	2.23	2.48	2.40
baite	baite	4	TR 200	25.61	53.44	55.19	56.01	57.49	0.100470	6.72	3.81	3.05	1.92
baite	baite	4	TR 500	34.00	53.44	55.64	56.76	57.74	0.077038	6.43	5.29	3.66	1.71
baite	baite	3	TR 50	15.87	52.39	53.10	53.47	54.48	0.130661	5.20	3.05	7.14	2.54
baite	baite	3	TR 200	25.61	52.39	53.26	53.75	55.11	0.126182	6.03	4.25	7.60	2.57
baite	baite	3	TR 500	34.00	52.39	53.38	53.97	55.56	0.118366	6.53	5.20	7.71	2.54
baite	baite	2	TR 50	15.87	51.40	52.67	52.85	53.40	0.031022	3.80	4.18	4.62	1.27
baite	baite	2	TR 200	25.61	51.40	53.08	53.27	53.93	0.027033	4.08	6.27	5.49	1.22
baite	baite	2	TR 500	34.00	51.40	53.38	53.56	54.30	0.024675	4.24	8.01	6.12	1.18
baite	baite	1	TR 50	15.87	49.00	50.24	50.71	51.62	0.076600	5.21	3.05	3.45	1.77
baite	baite	1	TR 200	25.61	49.00	50.60	51.15	52.26	0.074211	5.70	4.50	4.52	1.82
baite	baite	1	TR 500	34.00	49.00	50.84	51.45	52.69	0.072377	6.02	5.64	5.21	1.85
baite	baite	0	TR 50	15.87	47.03	48.08	48.56	49.60	0.096267	5.45	2.91	4.45	2.15
baite	baite	0	TR 200	25.61	47.03	48.34	48.92	50.23	0.097152	6.10	4.20	5.54	2.24

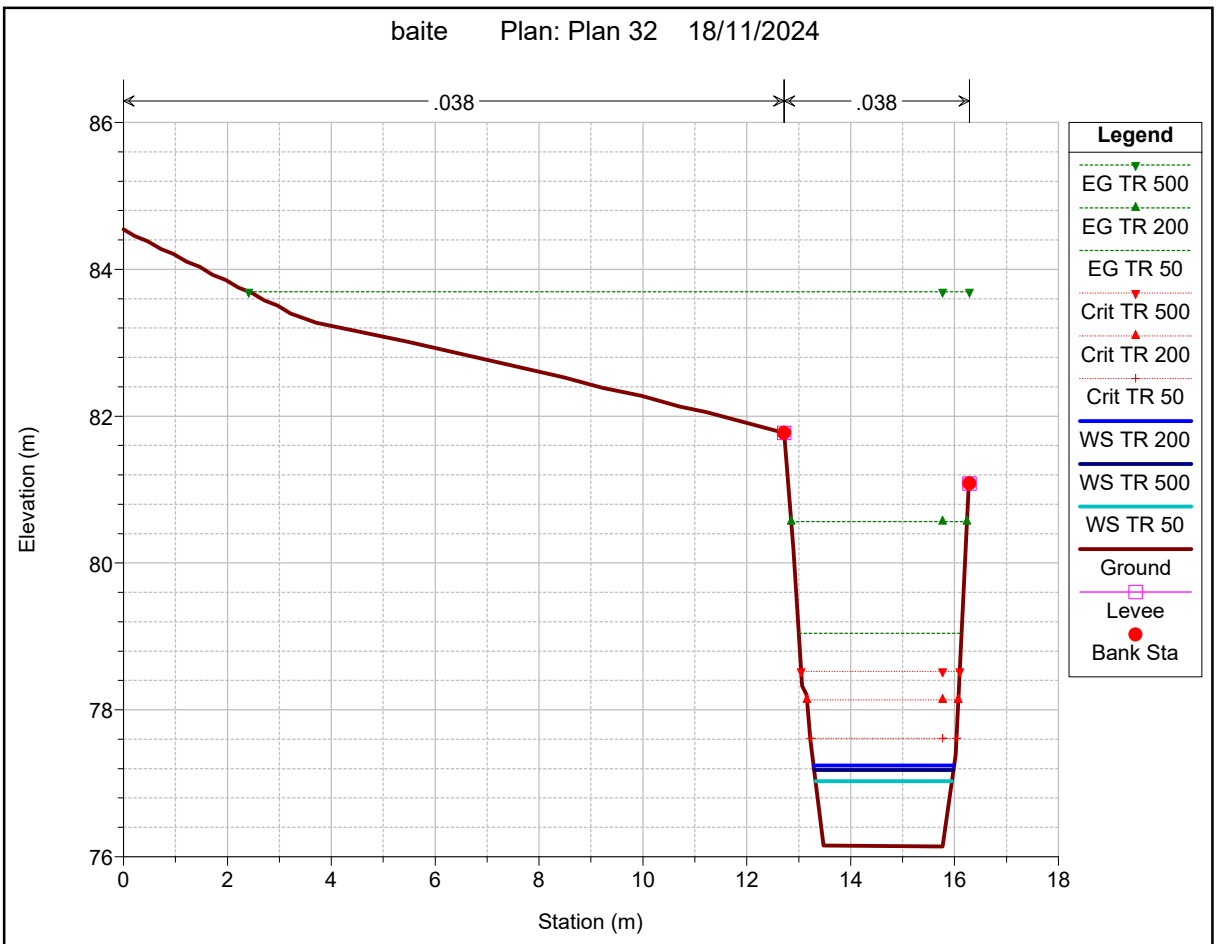
HEC-RAS Plan: Plan 32 Locations: User Defined (Continued)

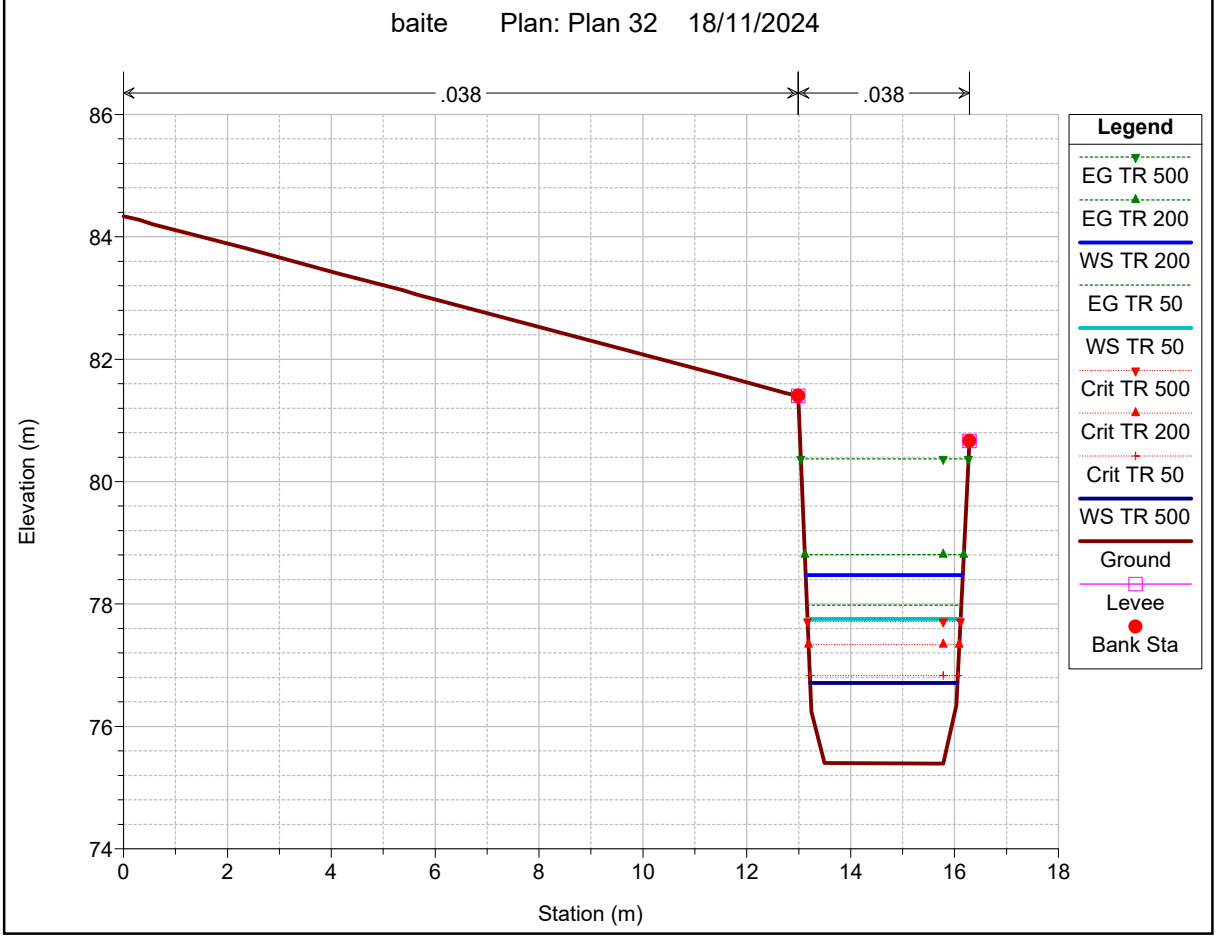
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
baite	baite	0	TR 500	34.00	47.03	48.51	49.16	50.68	0.097167	6.52	5.22	6.27	2.28
baite	baite	-1	TR 50	15.87	47.00	48.40	48.40	48.81	0.017189	2.83	5.61	6.88	1.00
baite	baite	-1	TR 200	25.61	47.00	48.75	48.75	49.24	0.016075	3.09	8.29	8.47	1.00
baite	baite	-1	TR 500	34.00	47.00	48.89	48.99	49.54	0.019966	3.59	9.47	9.09	1.12
baite	baite	-2	TR 50	15.87	46.70	47.56	47.84	48.42	0.046934	4.12	3.85	5.75	1.61
baite	baite	-2	TR 200	25.61	46.70	47.86	48.19	48.87	0.042929	4.46	5.75	7.11	1.58
baite	baite	-2	TR 500	34.00	46.70	48.05	48.42	49.17	0.042495	4.69	7.25	8.29	1.60
baite	baite	-3	TR 50	15.87	46.00	47.06	47.31	47.86	0.039797	3.97	4.00	5.50	1.48
baite	baite	-3	TR 200	25.61	46.00	47.36	47.67	48.34	0.039229	4.38	5.84	6.83	1.51
baite	baite	-3	TR 500	34.00	46.00	47.56	47.91	48.66	0.038198	4.65	7.32	7.68	1.52
baite	baite	-4	TR 50	15.87	45.00	45.86	46.22	46.98	0.070827	4.67	3.40	5.83	1.96
baite	baite	-4	TR 200	25.61	45.00	46.10	46.55	47.49	0.067702	5.21	4.91	6.89	1.97
baite	baite	-4	TR 500	34.00	45.00	46.27	46.77	47.83	0.065271	5.53	6.15	7.66	1.97
baite	baite	-5	TR 50	22.32	44.30	45.74	45.74	46.19	0.016296	2.96	7.53	8.43	1.00
baite	baite	-5	TR 200	36.00	44.30	46.12	46.12	46.66	0.015280	3.27	11.02	10.10	1.00
baite	baite	-5	TR 500	47.50	44.30	46.37	46.37	46.98	0.014747	3.46	13.73	11.23	1.00
baite	baite	-6	TR 50	22.32	42.00	45.00	43.44	45.04	0.000521	0.85	27.55	19.85	0.20
baite	baite	-6	TR 200	36.00	42.00	45.00	43.82	45.09	0.001356	1.37	27.55	19.85	0.32
baite	baite	-6	TR 500	47.50	42.00	46.00	44.07	46.05	0.000466	1.07	48.50	22.08	0.20

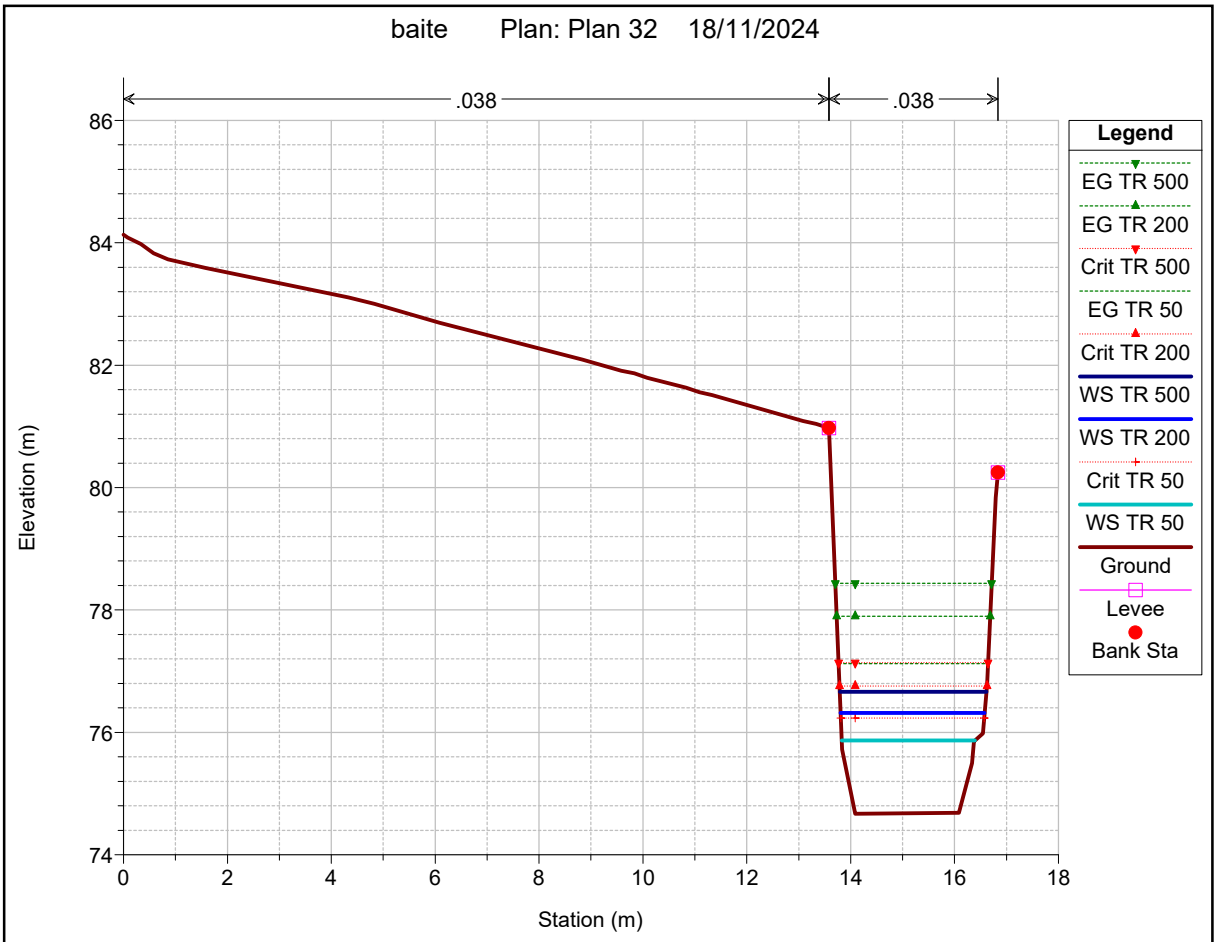

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
baite baite
Elevation (m)
120
100
80
60
40
0
200
400
Main Channel Distance (m)
-5
-5.2
-4.8
-4.50
-4.16
-3.66
-3
-2.3333
-1.5000
-0.6666
0
0.40000*
0.80000*
1.1667*
1.5000*
1.8333*
2.1667*
2.5000*
2.8333*
3.2000*
3.6000*
4
4.9
5.3333*
5.6667*
6
6.2857*
6.5714*
6.8571*
7.5000*
8.2143*
8.4429*
8.6714*
8.9
9.5
9.9167*
9.99
10
10.308*
10.615*
10.923*
11.200*
11.600*
12
13
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

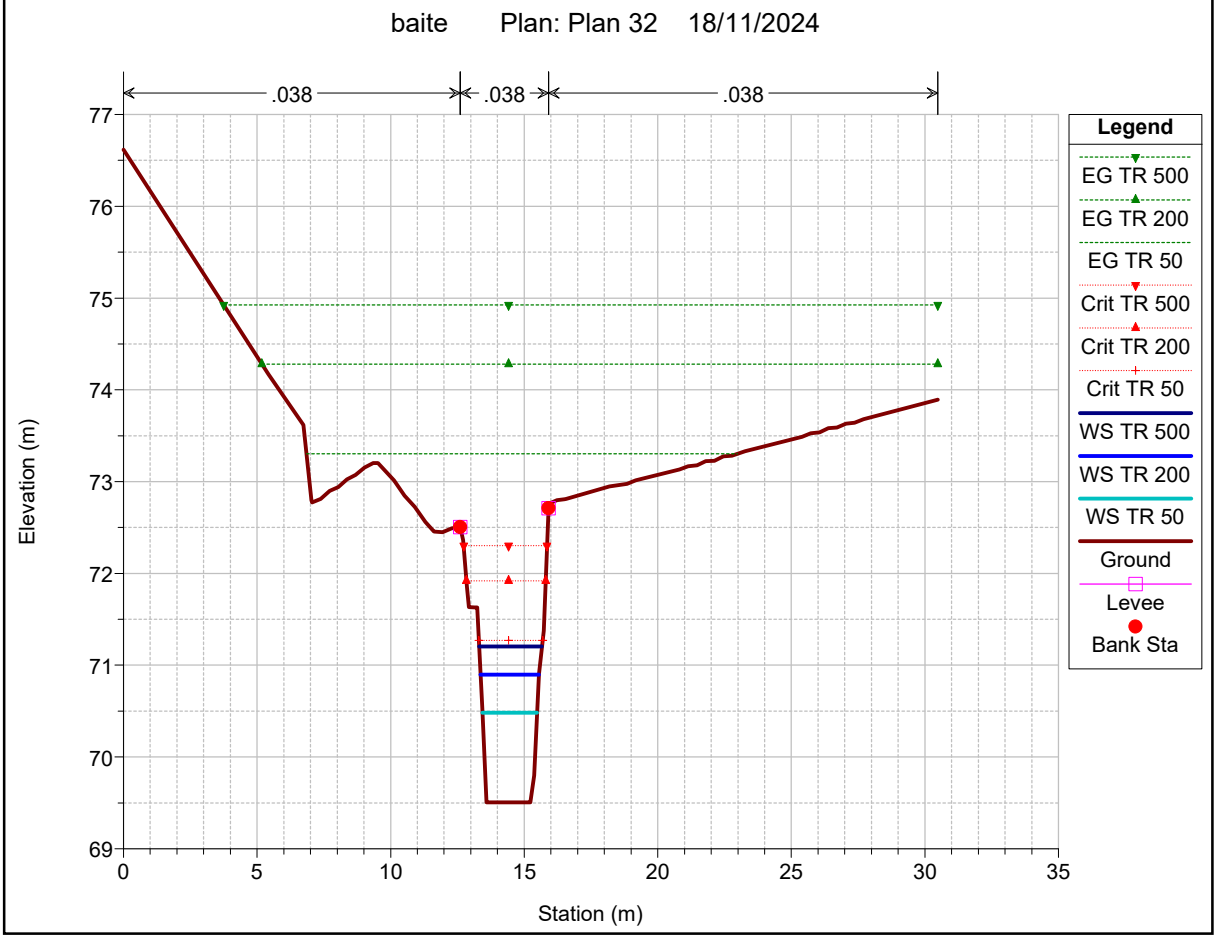

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 6a (modello comune)
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

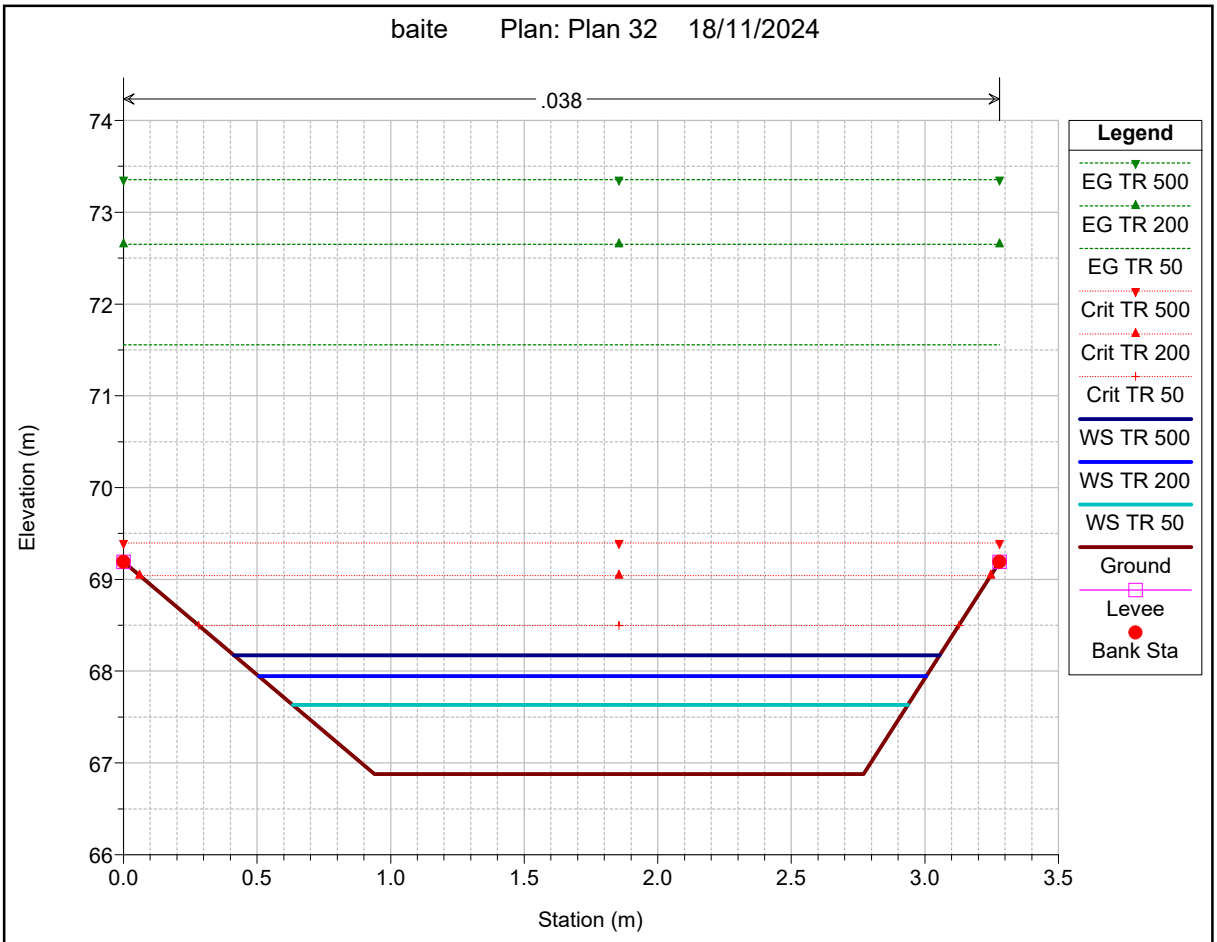

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Legend
EG TR 500
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

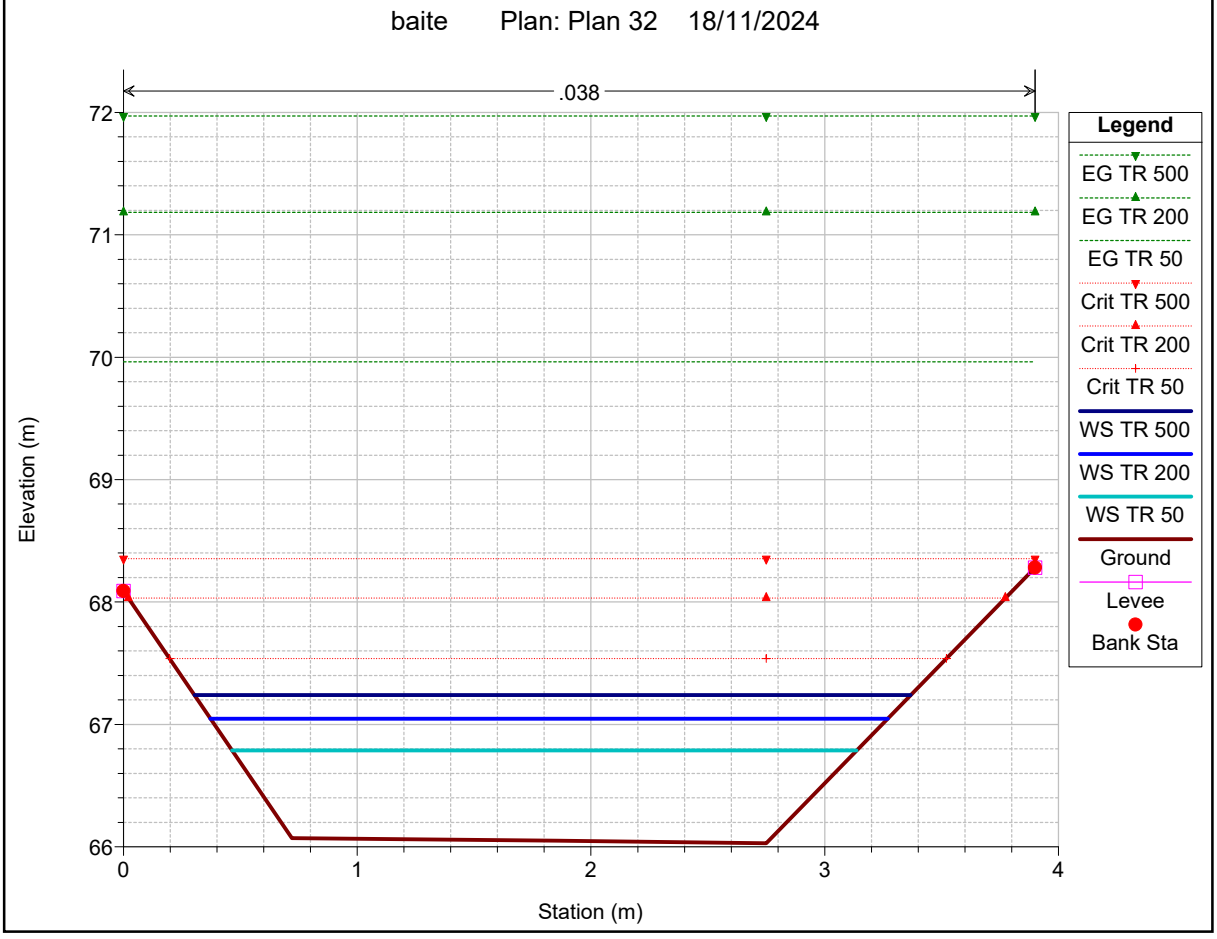

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 500
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

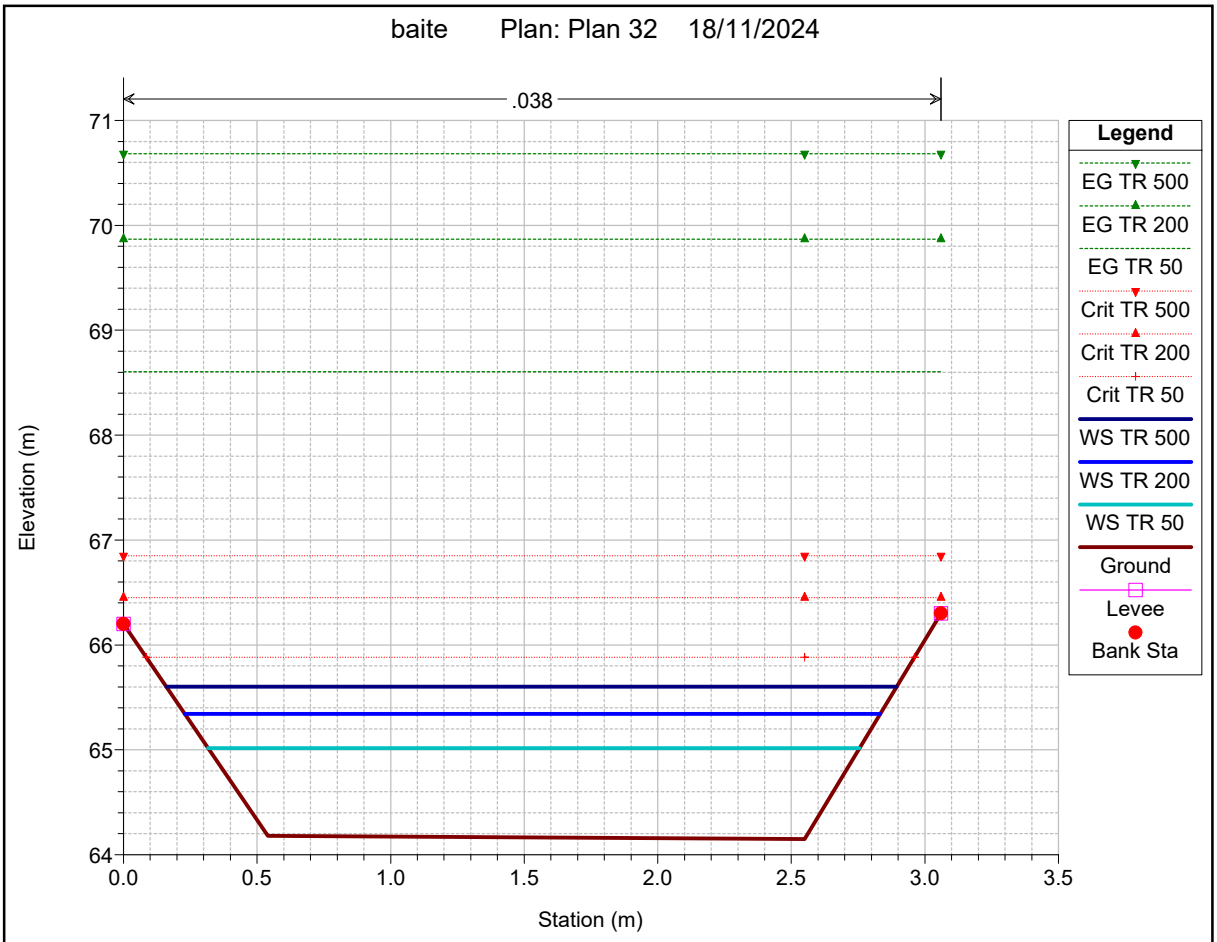

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
Ground
Levee
Bank Sta

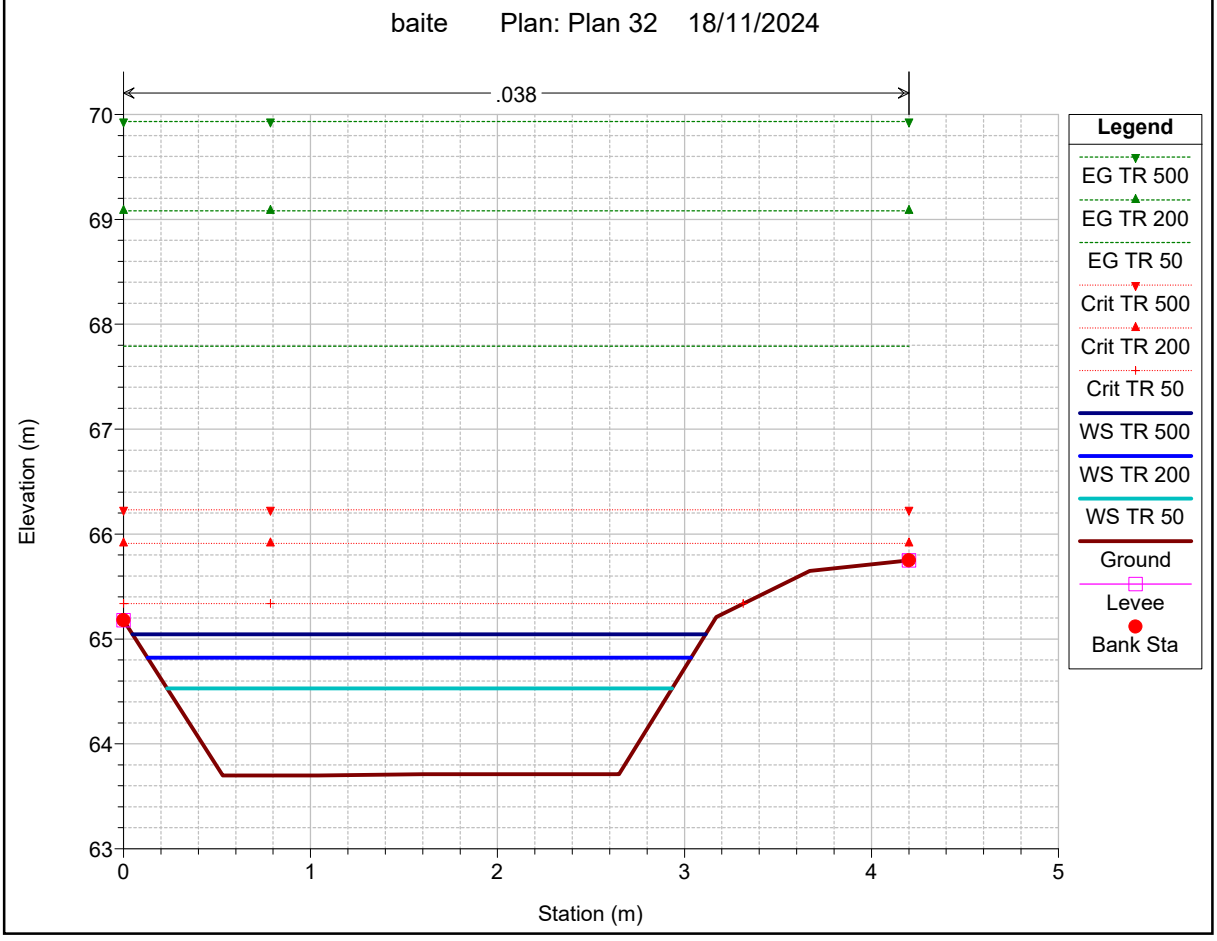

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

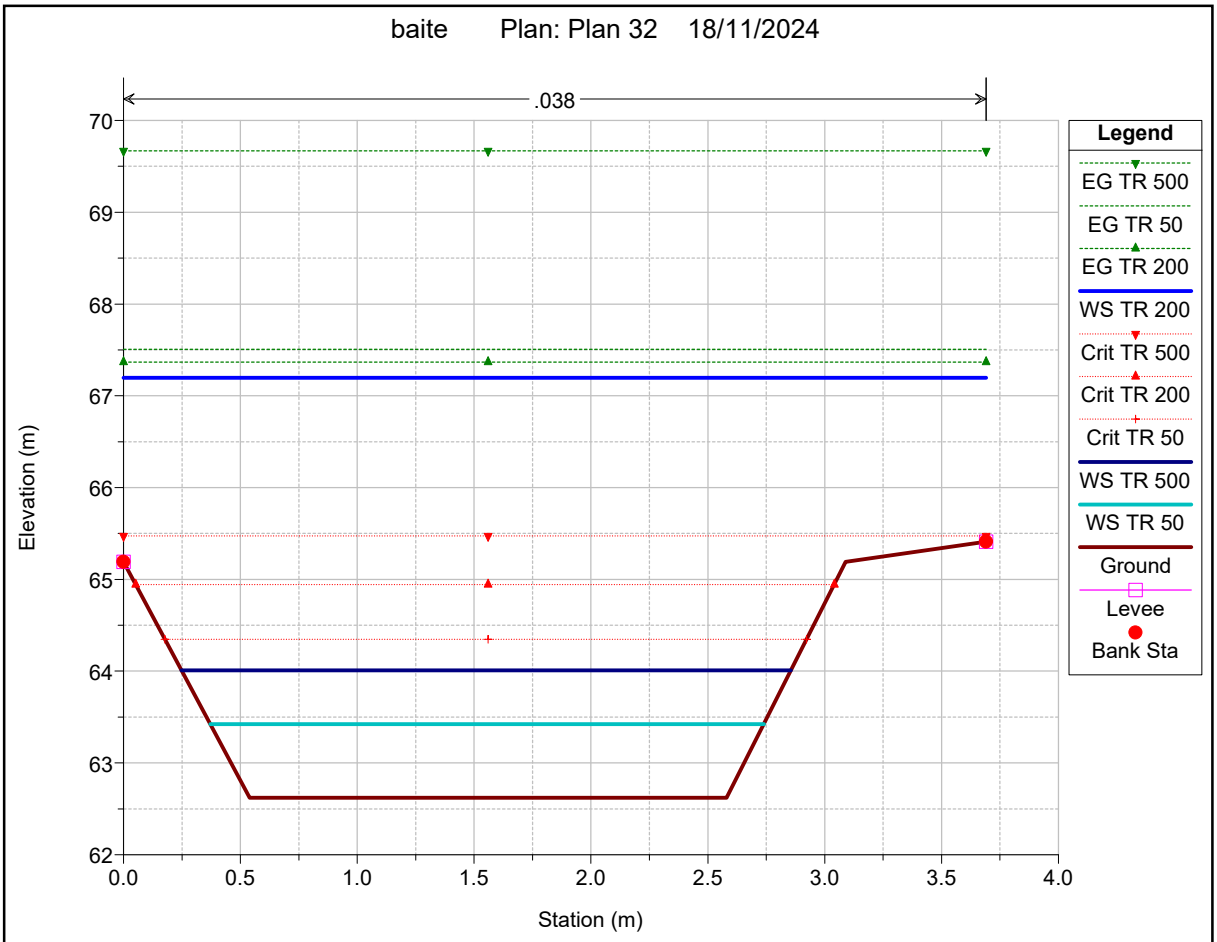

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

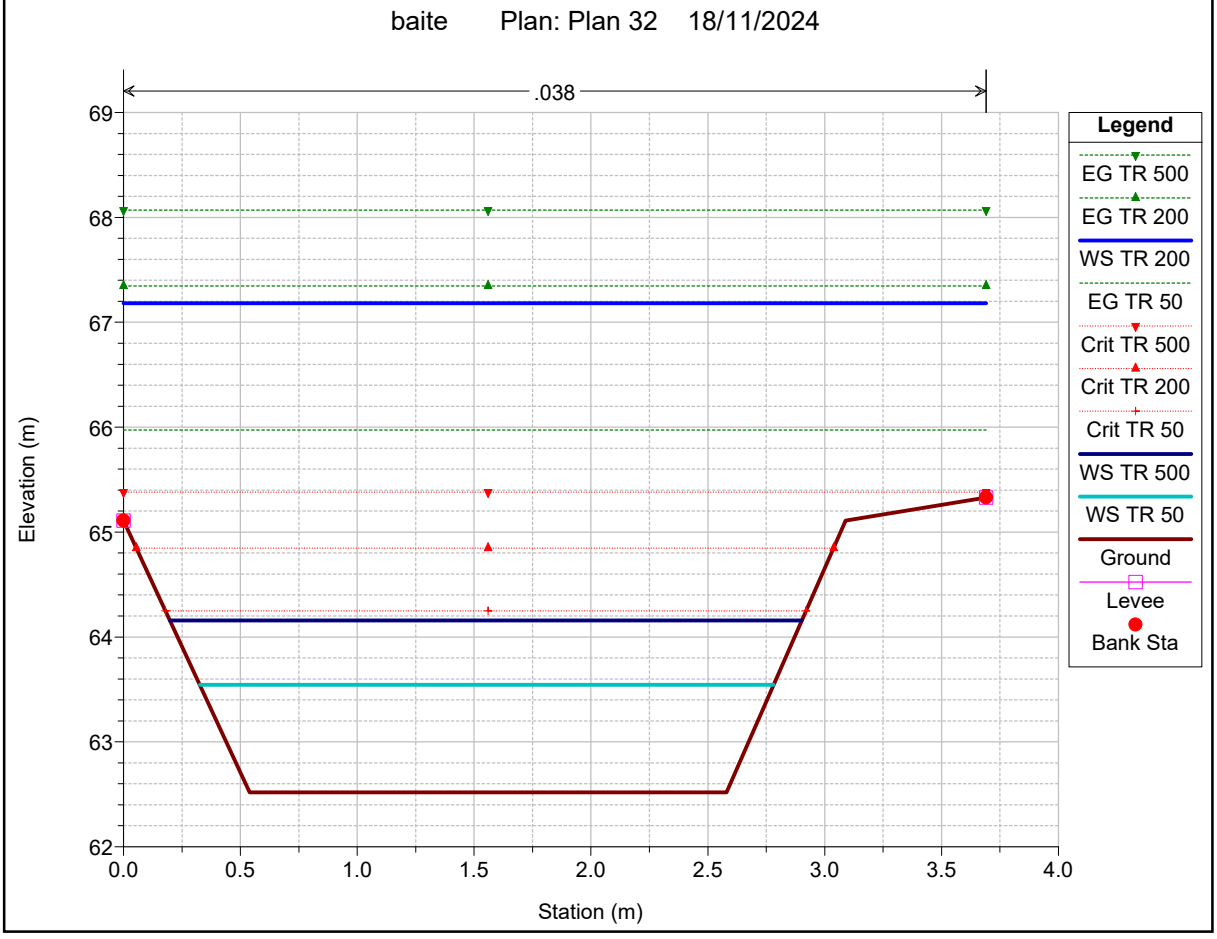

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

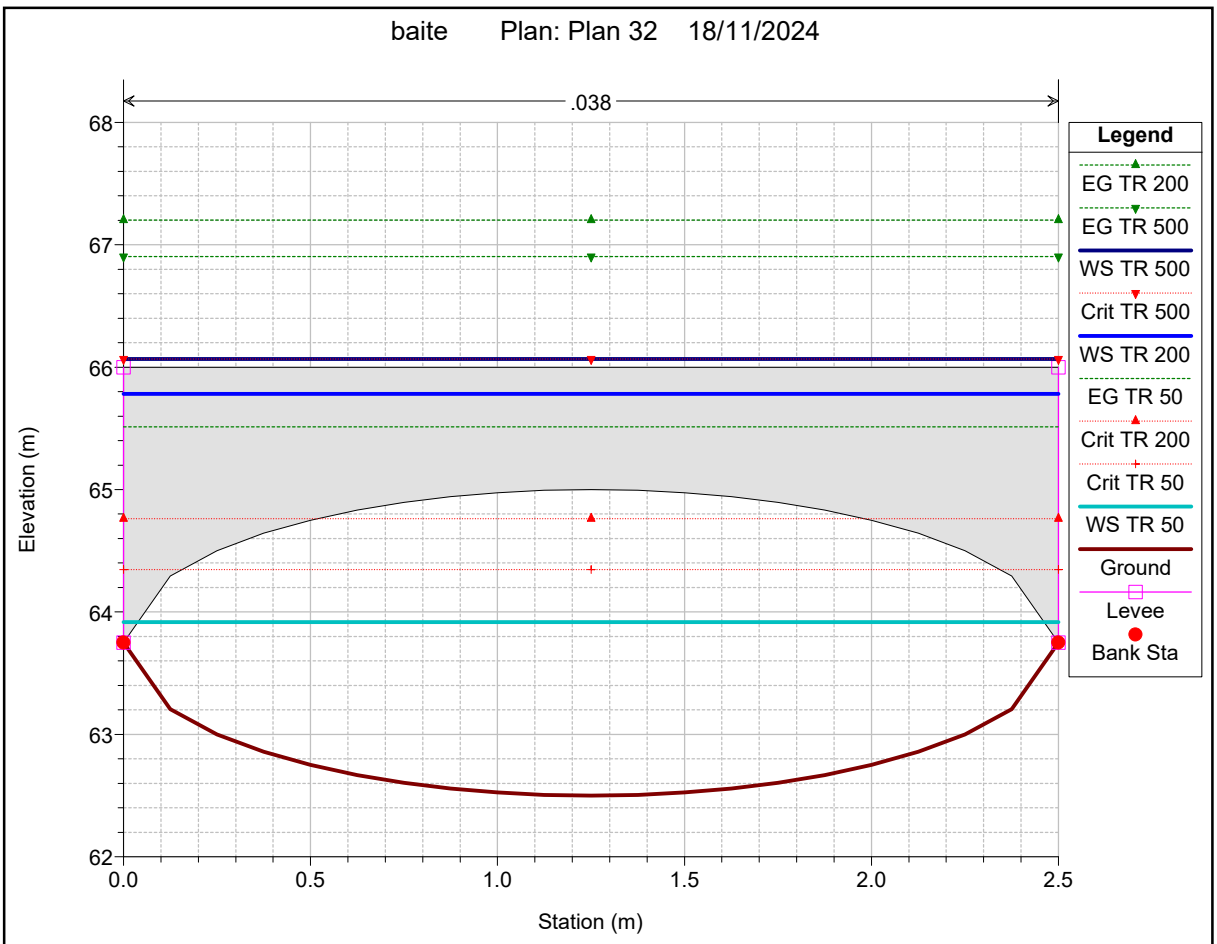

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

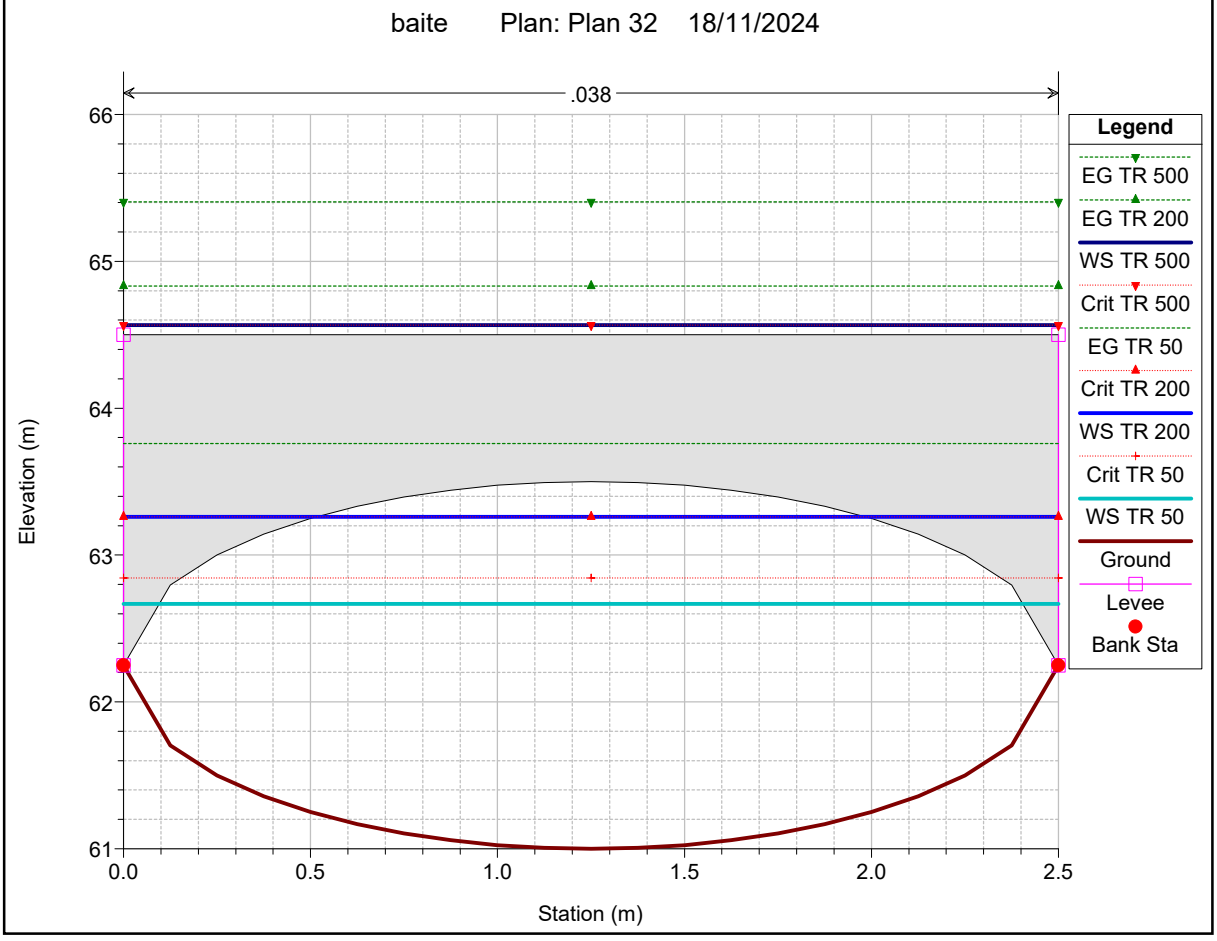

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

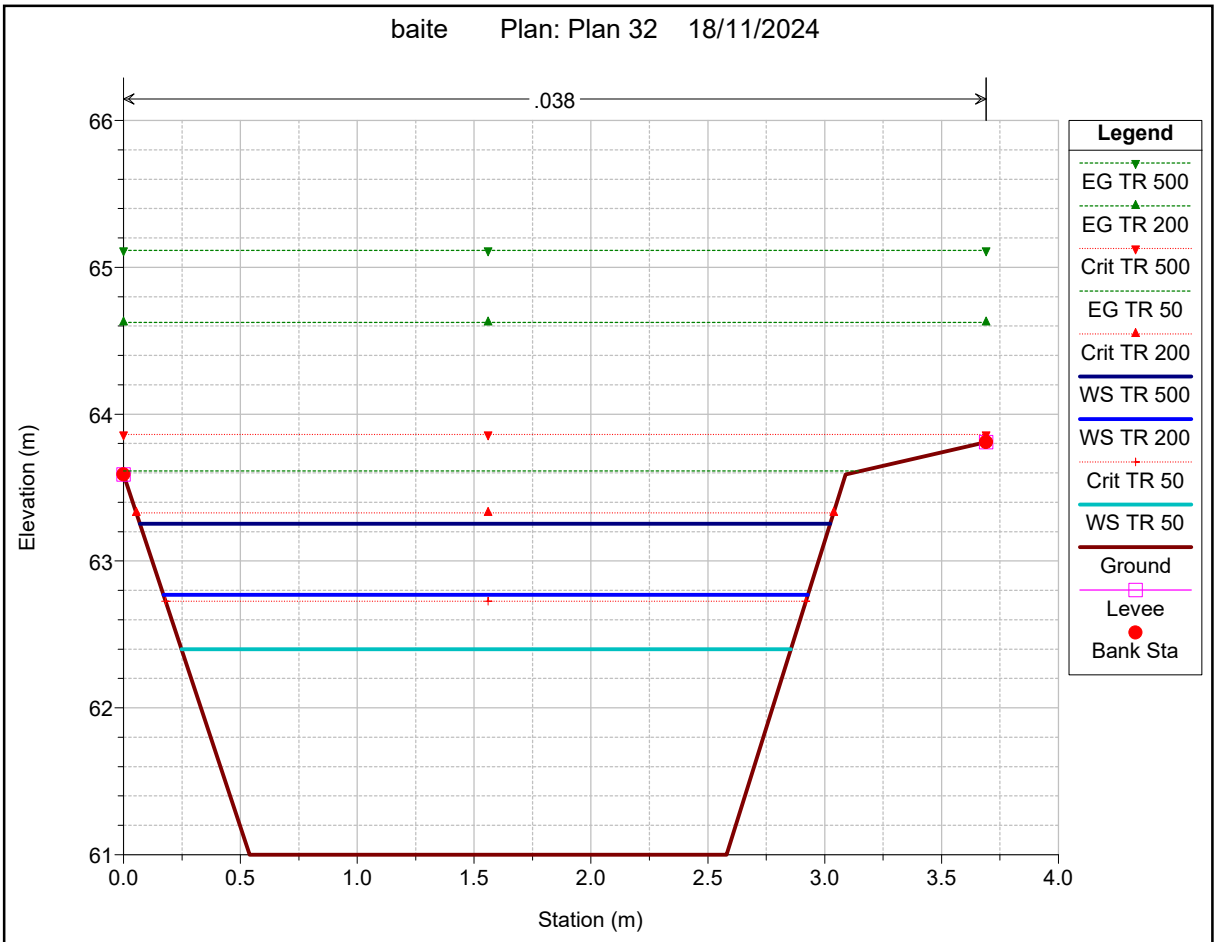

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

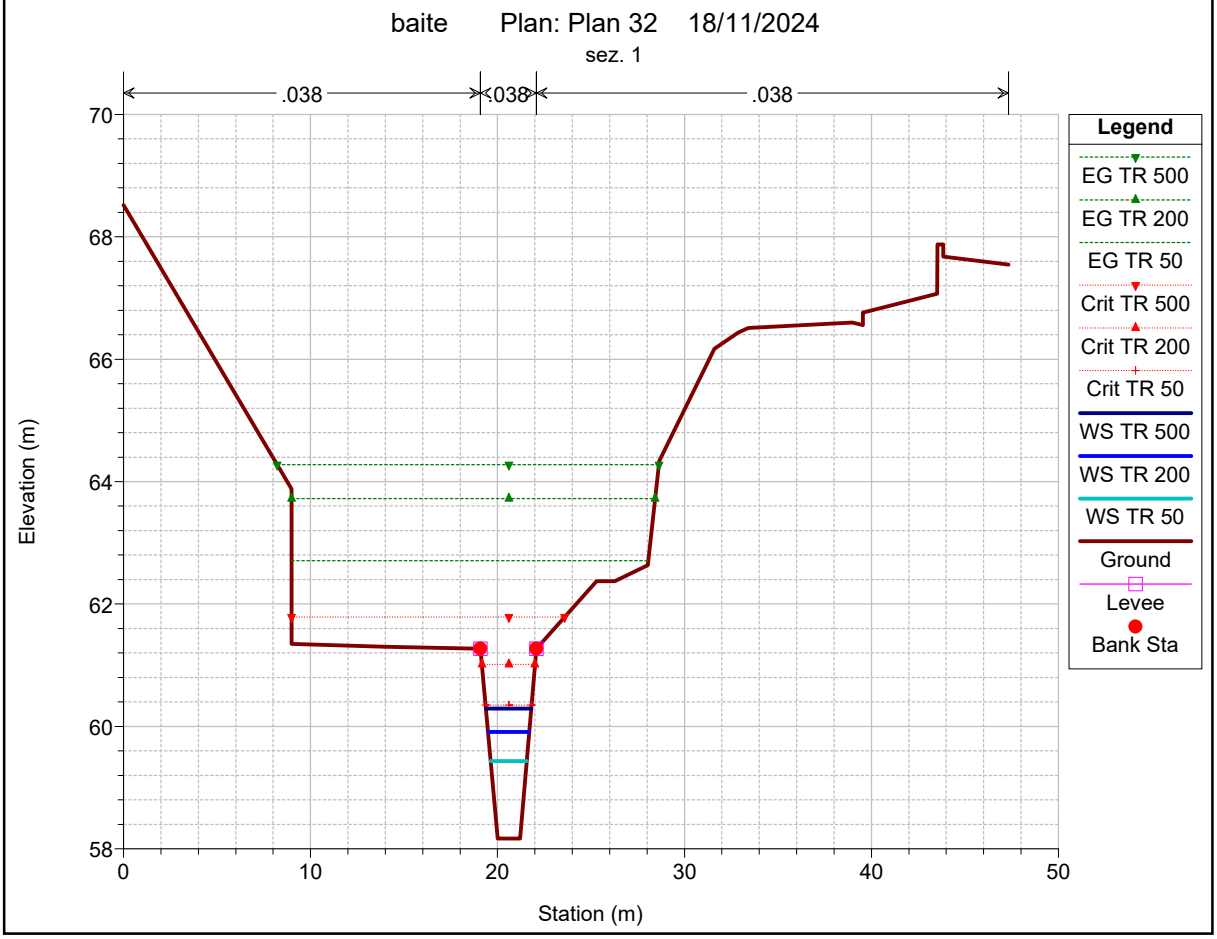

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 50
EG TR 200
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

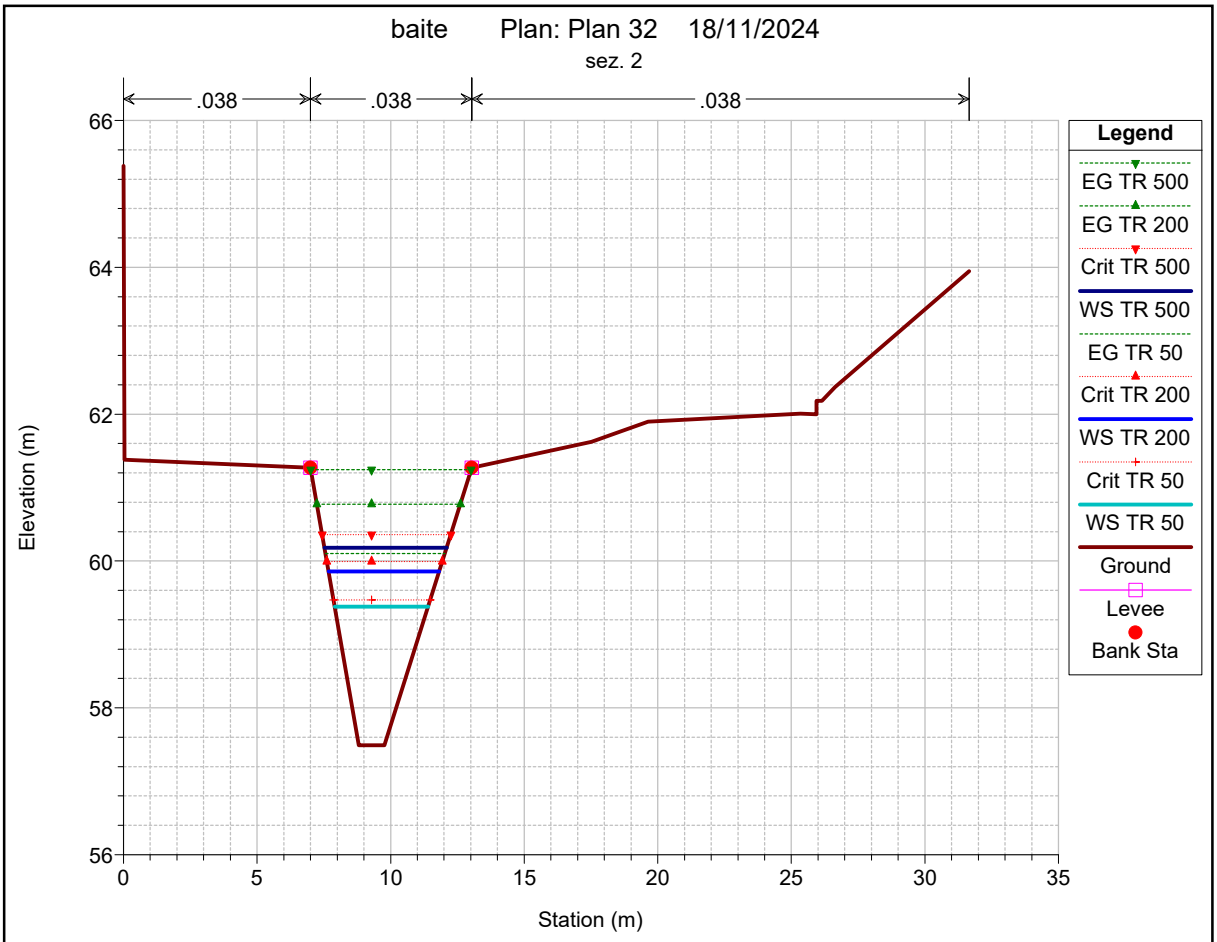

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

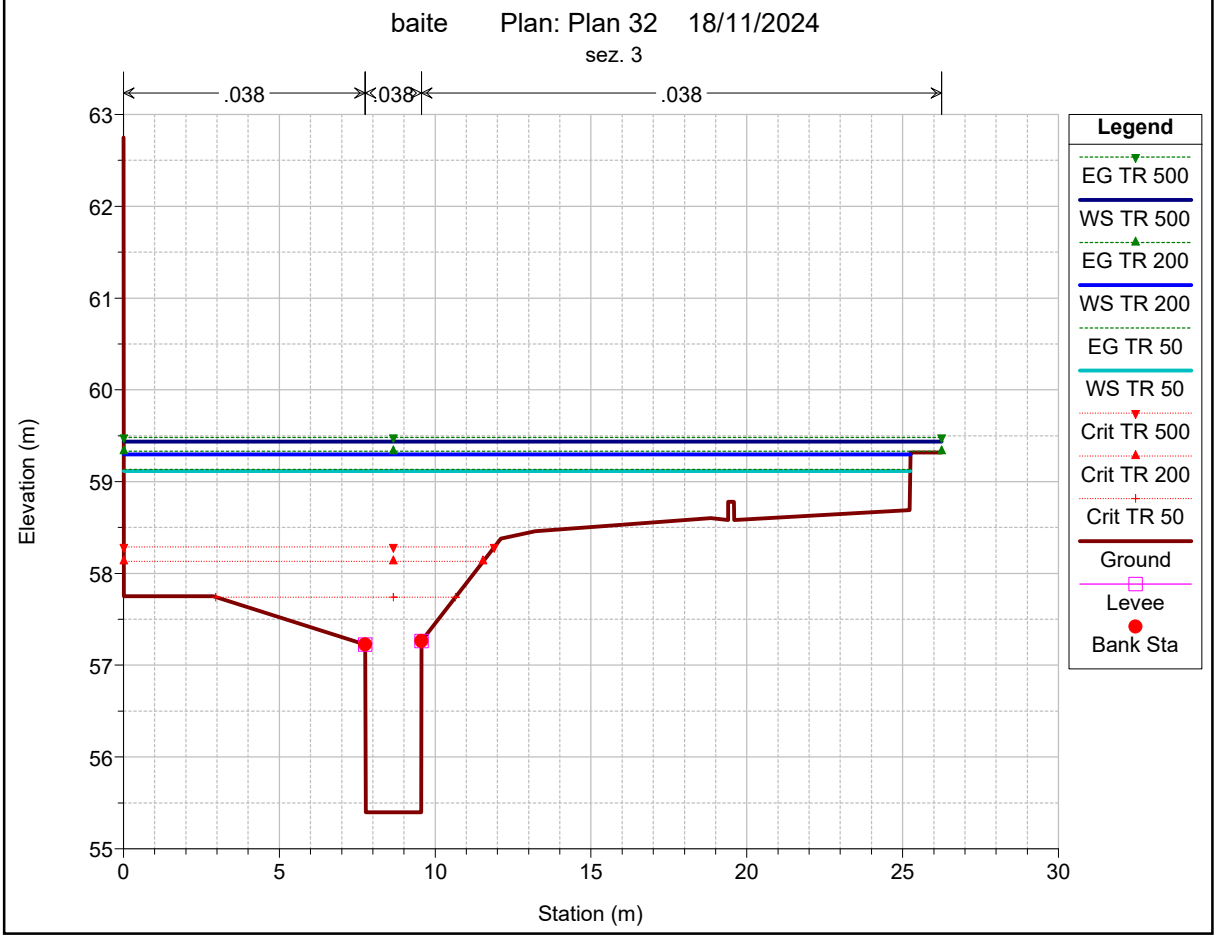

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

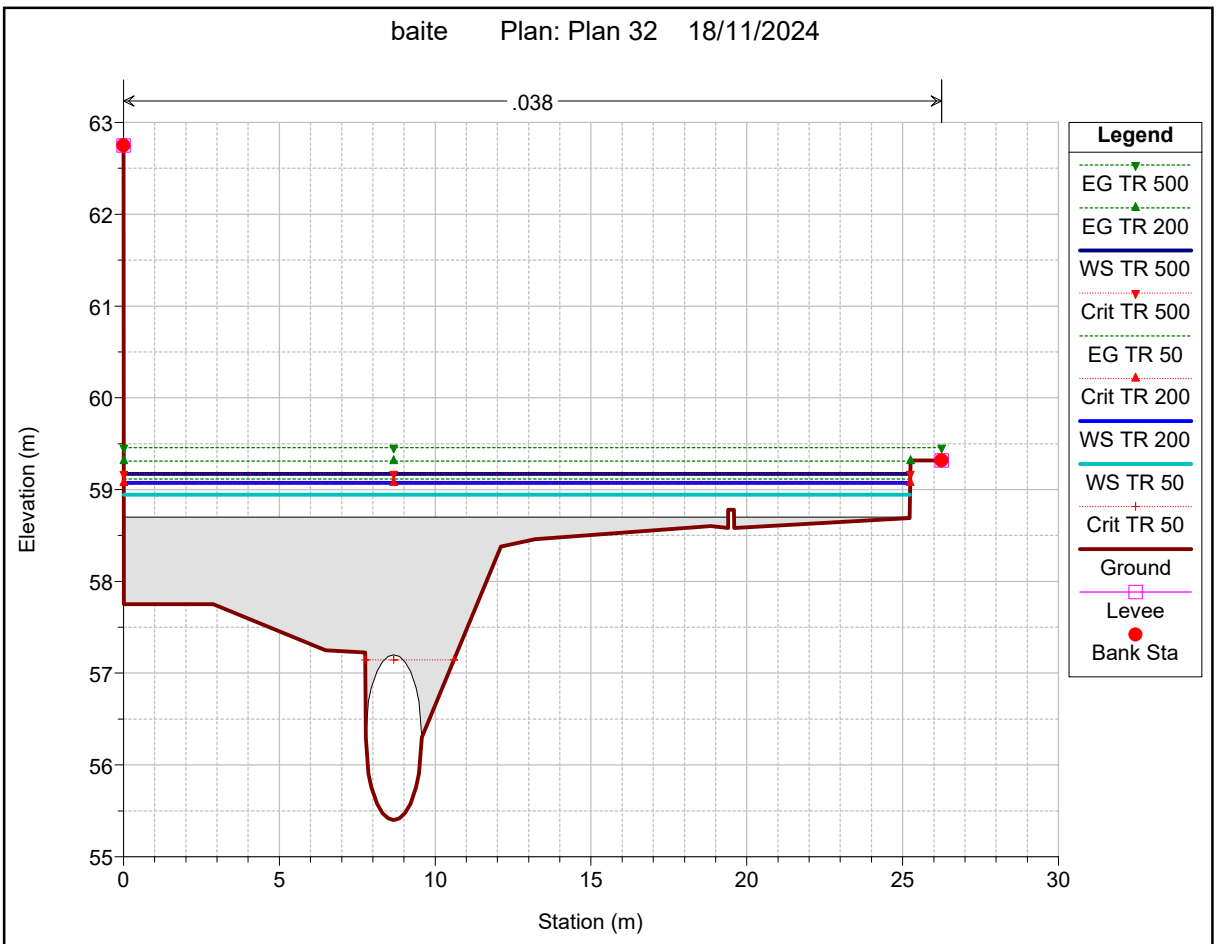

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

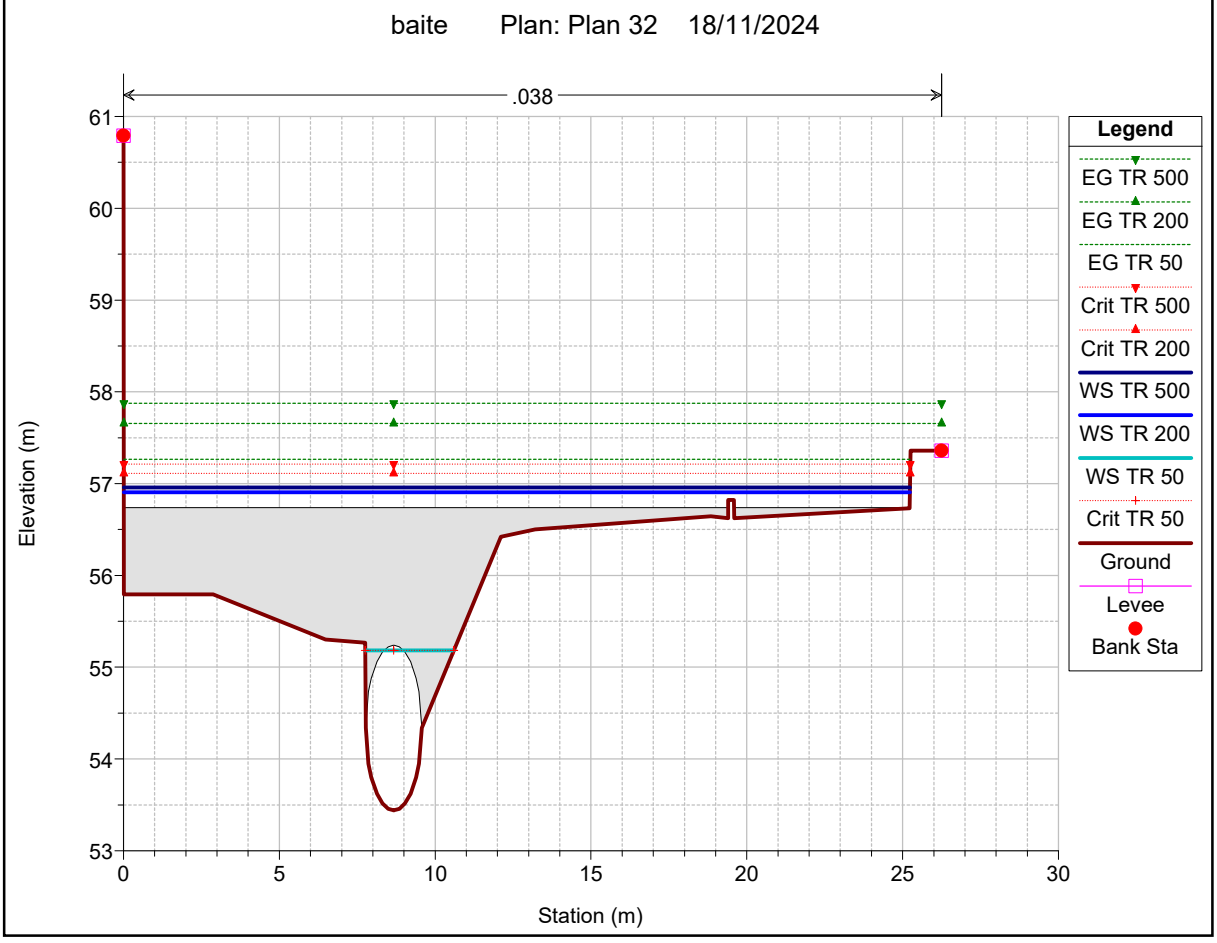

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
66
65
64
63
62
61
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0

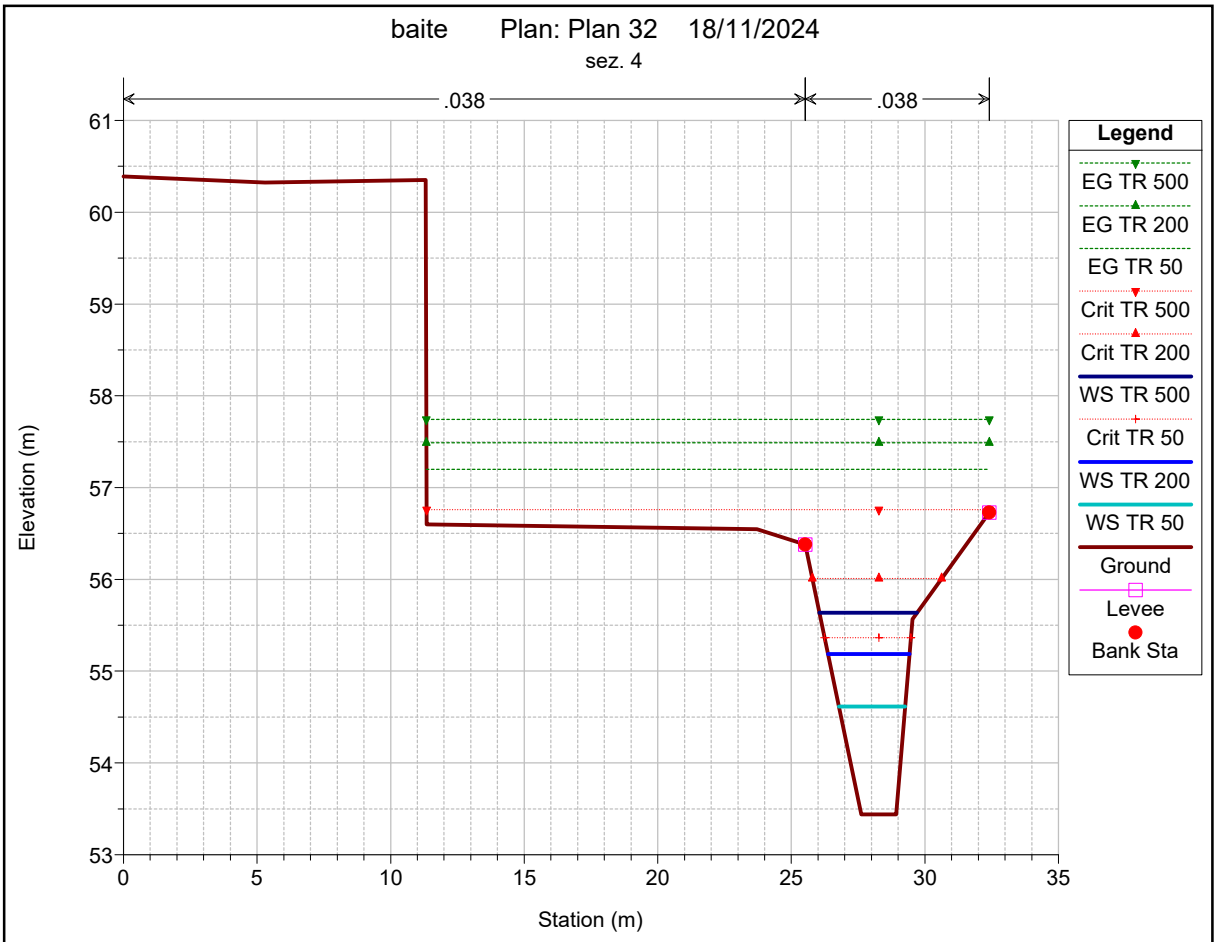

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 1
.038
.038
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
70
68
66
64
62
60
58
0
10
20
30
40
50

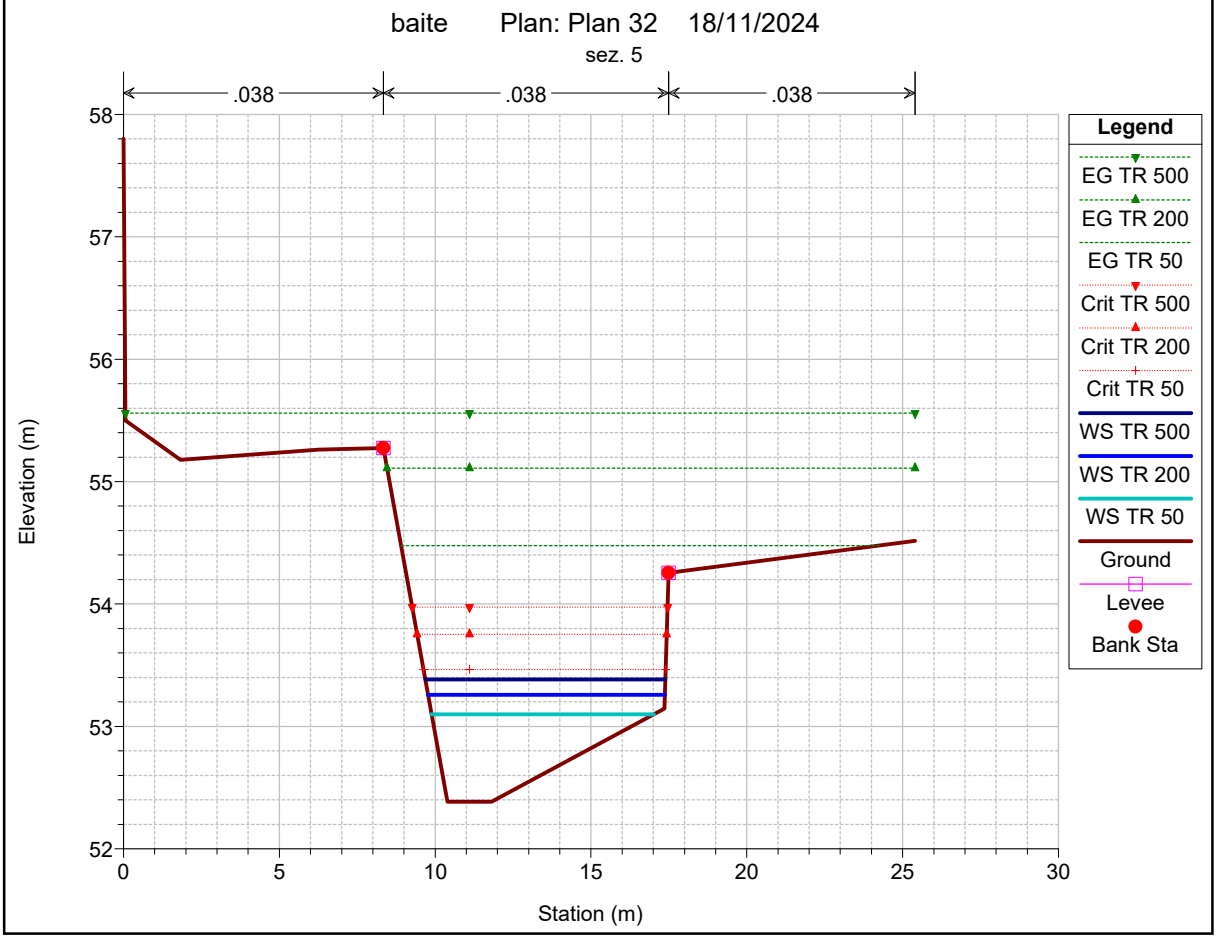

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 2
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

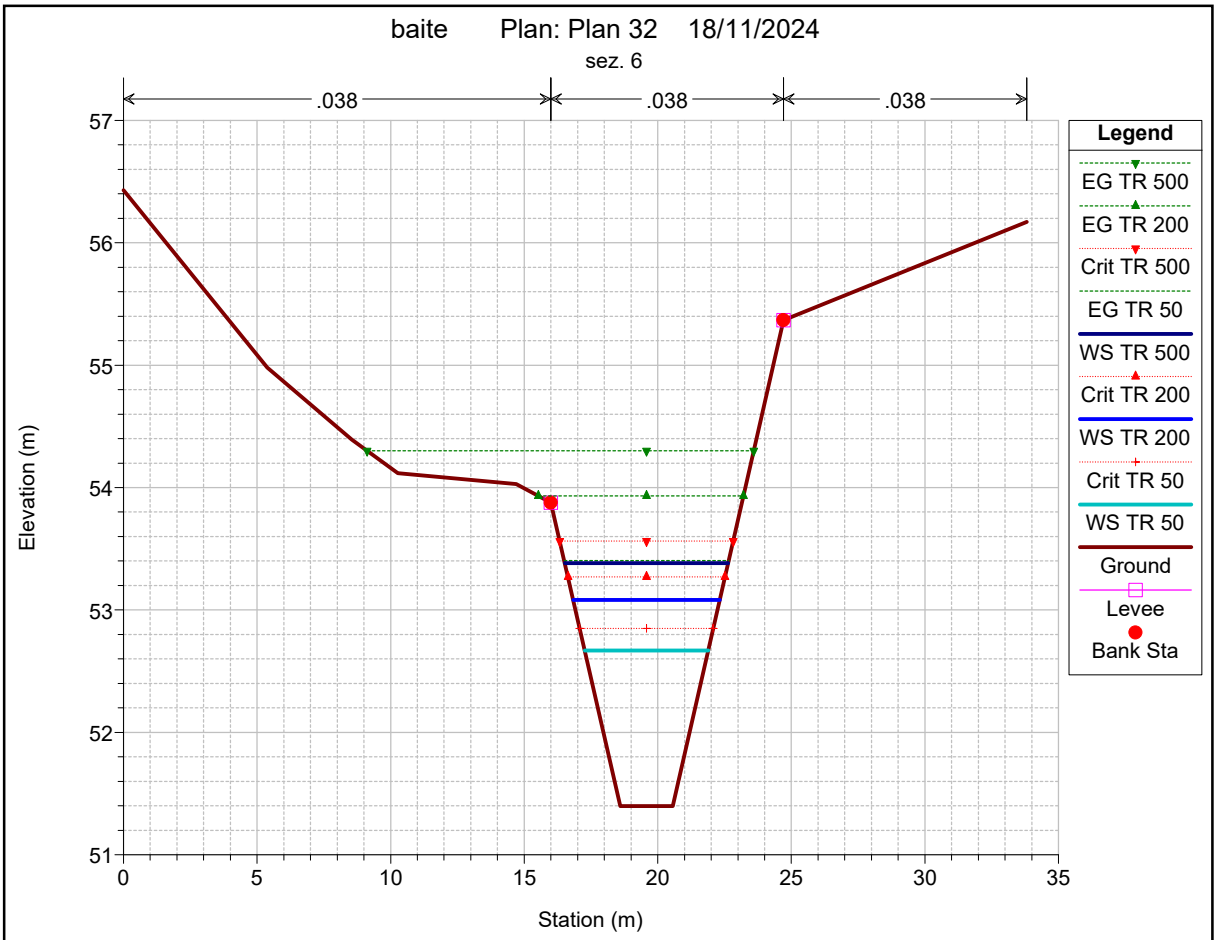

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 3
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

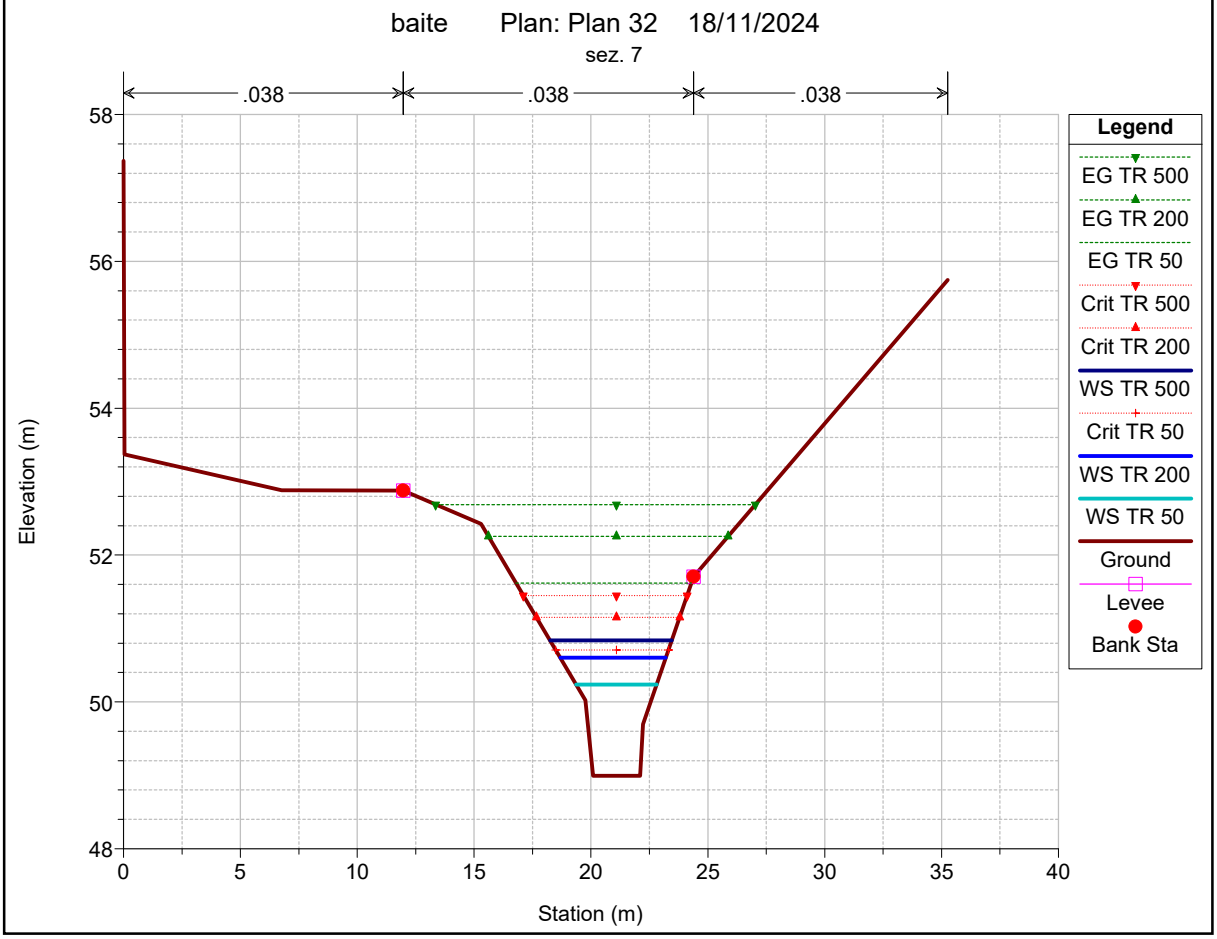

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

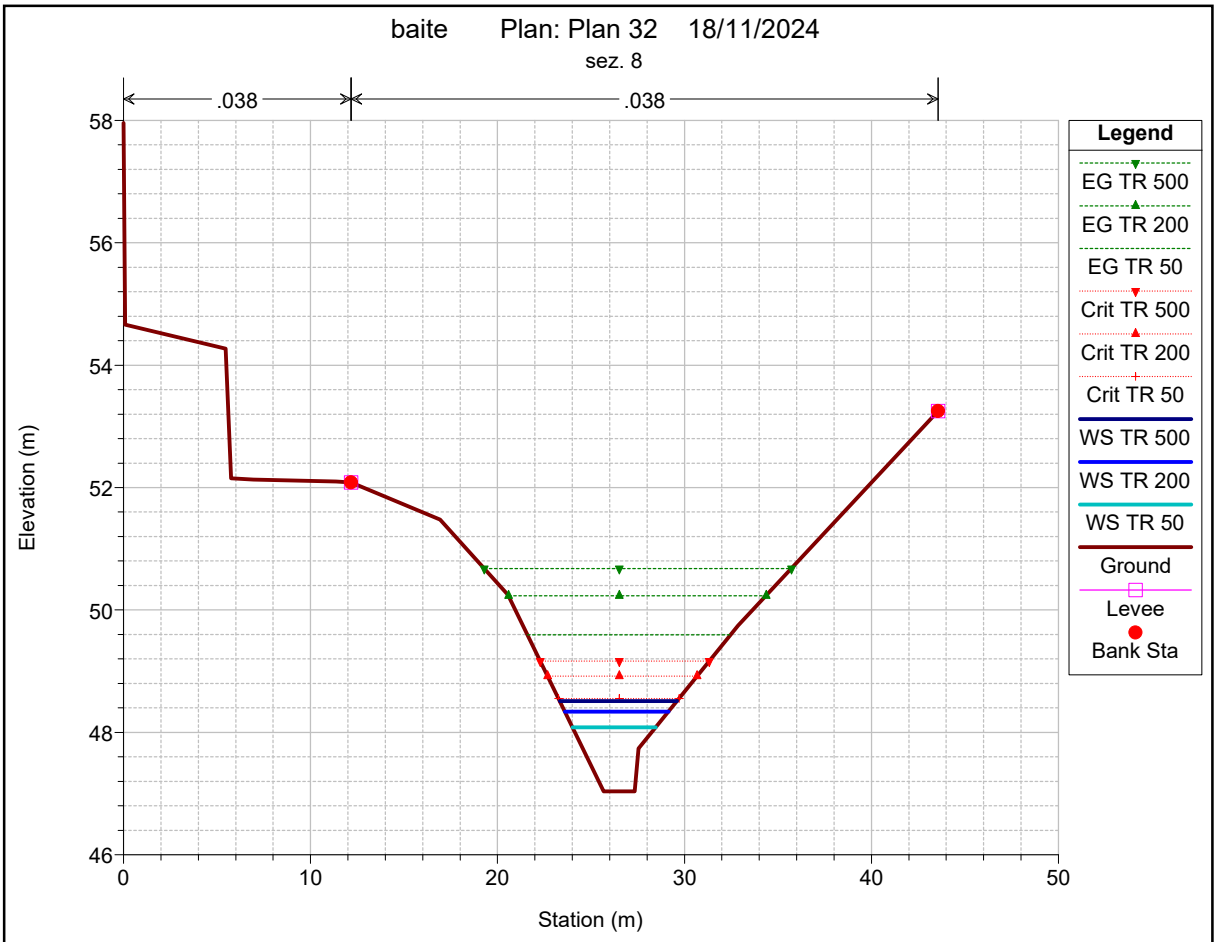

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

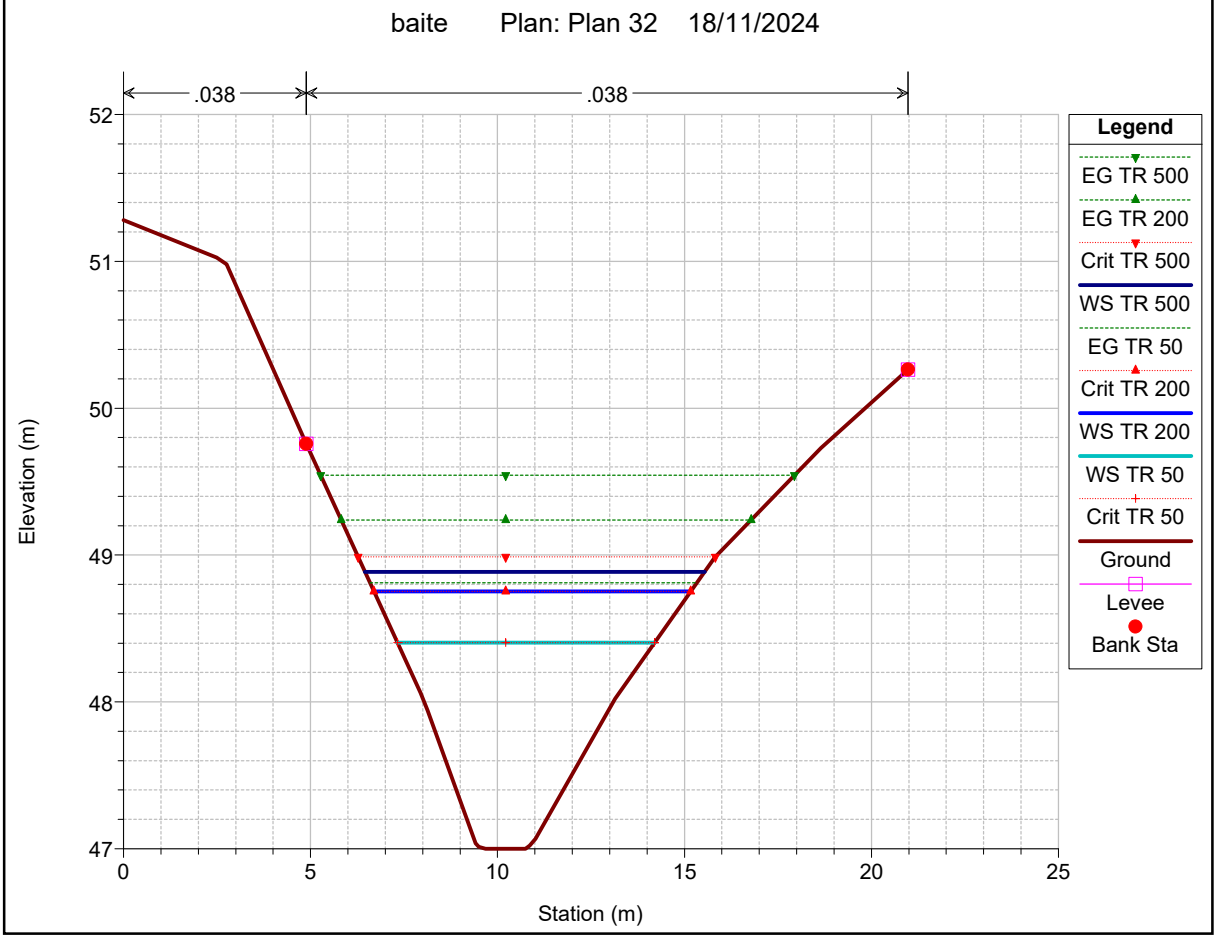

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 4
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

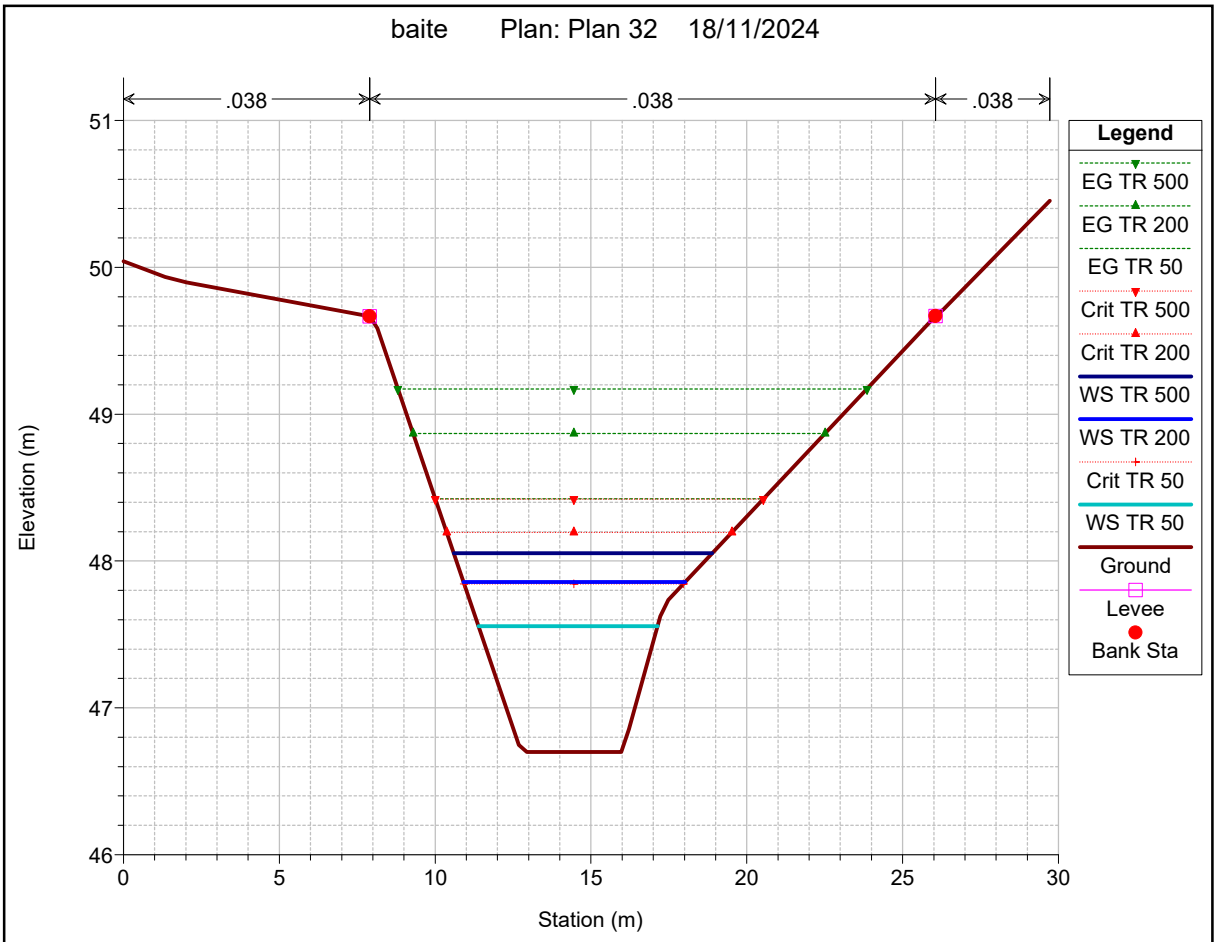

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 5
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

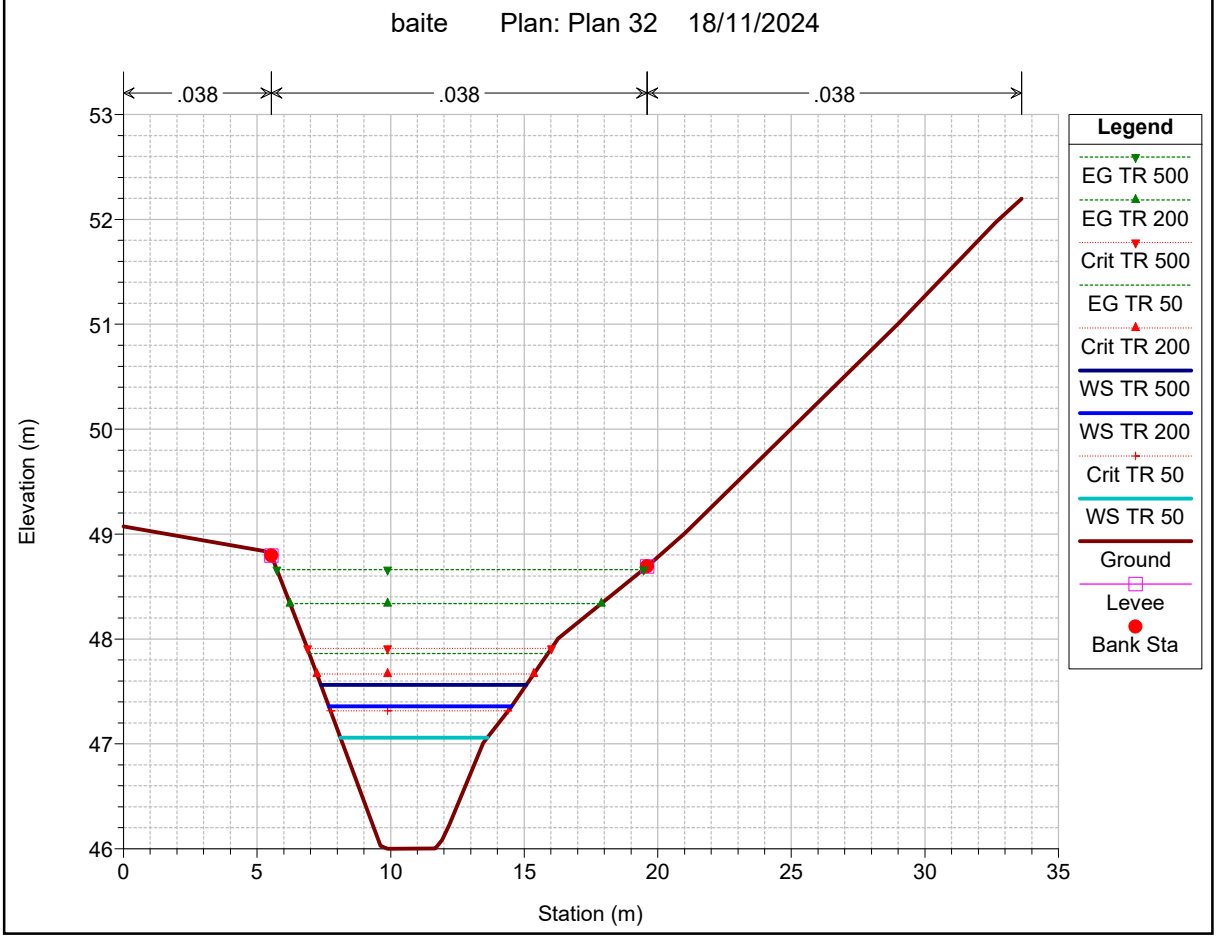

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 6
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

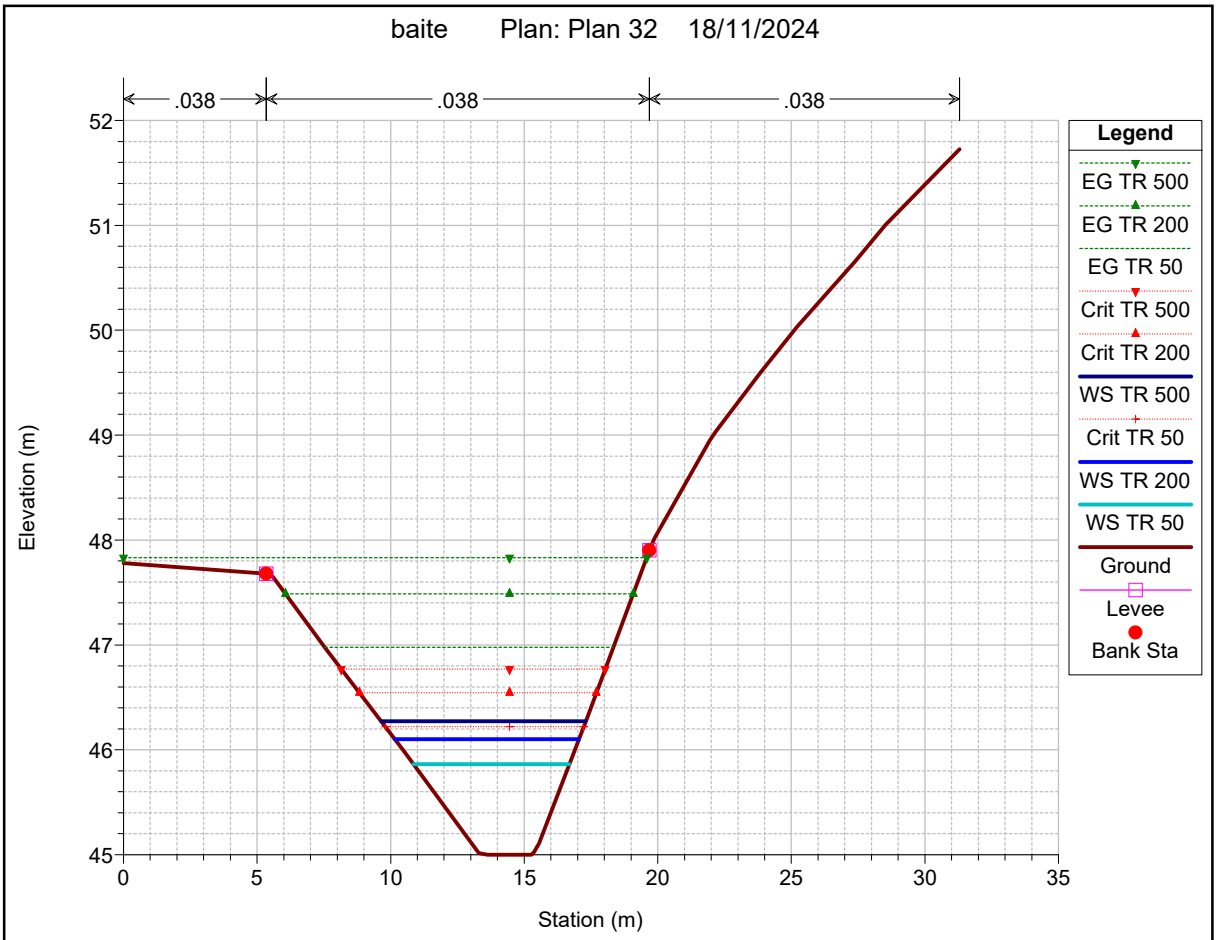

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 7
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

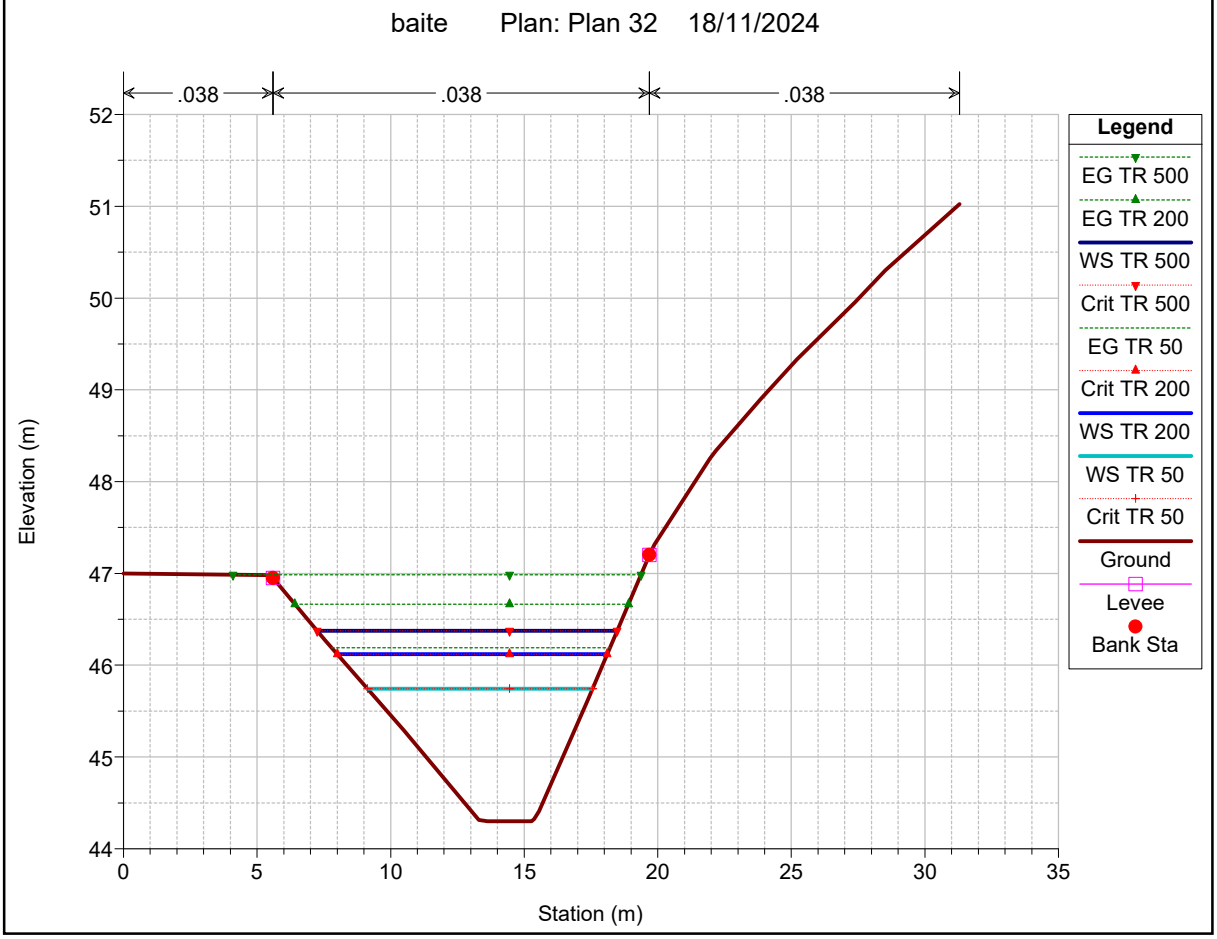

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
sez. 8
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

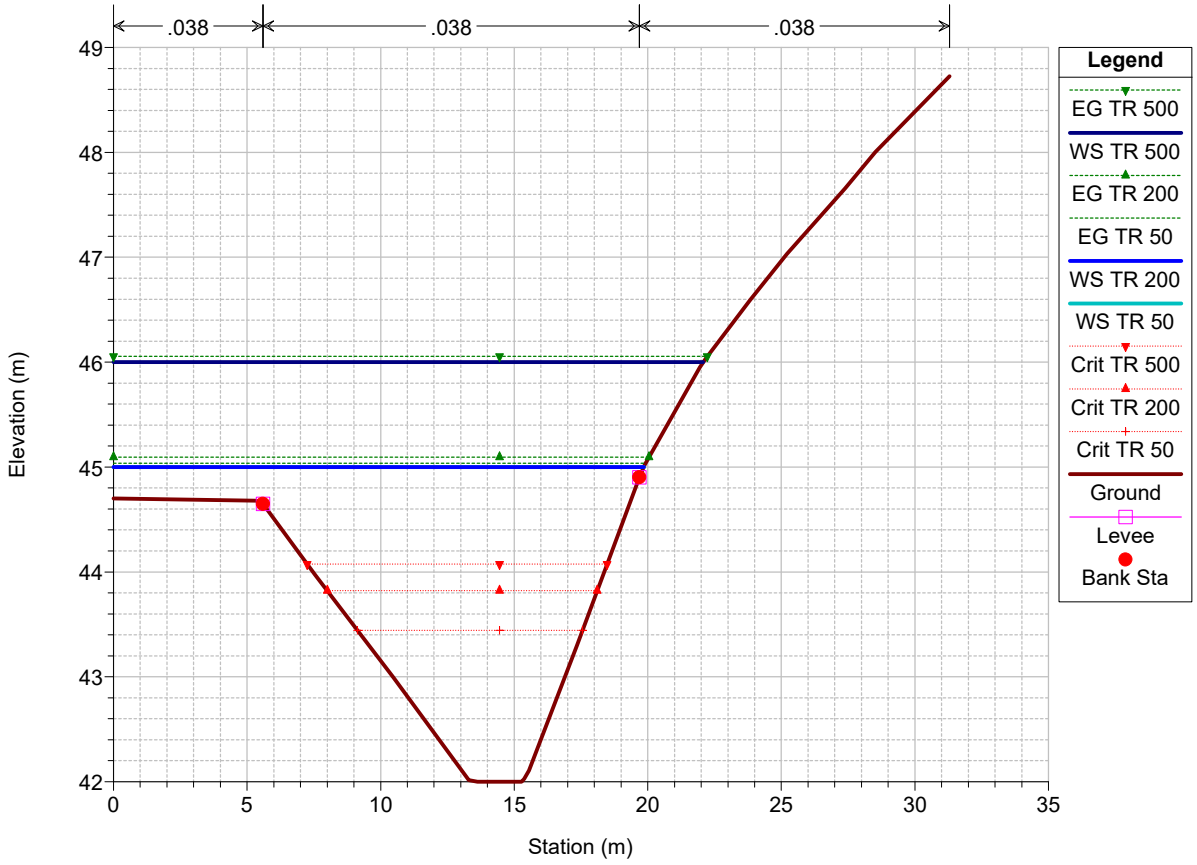

baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta


baite Plan: Plan 32 18/11/2024
.038
.038
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

baite Plan: Plan 32 18/11/2024



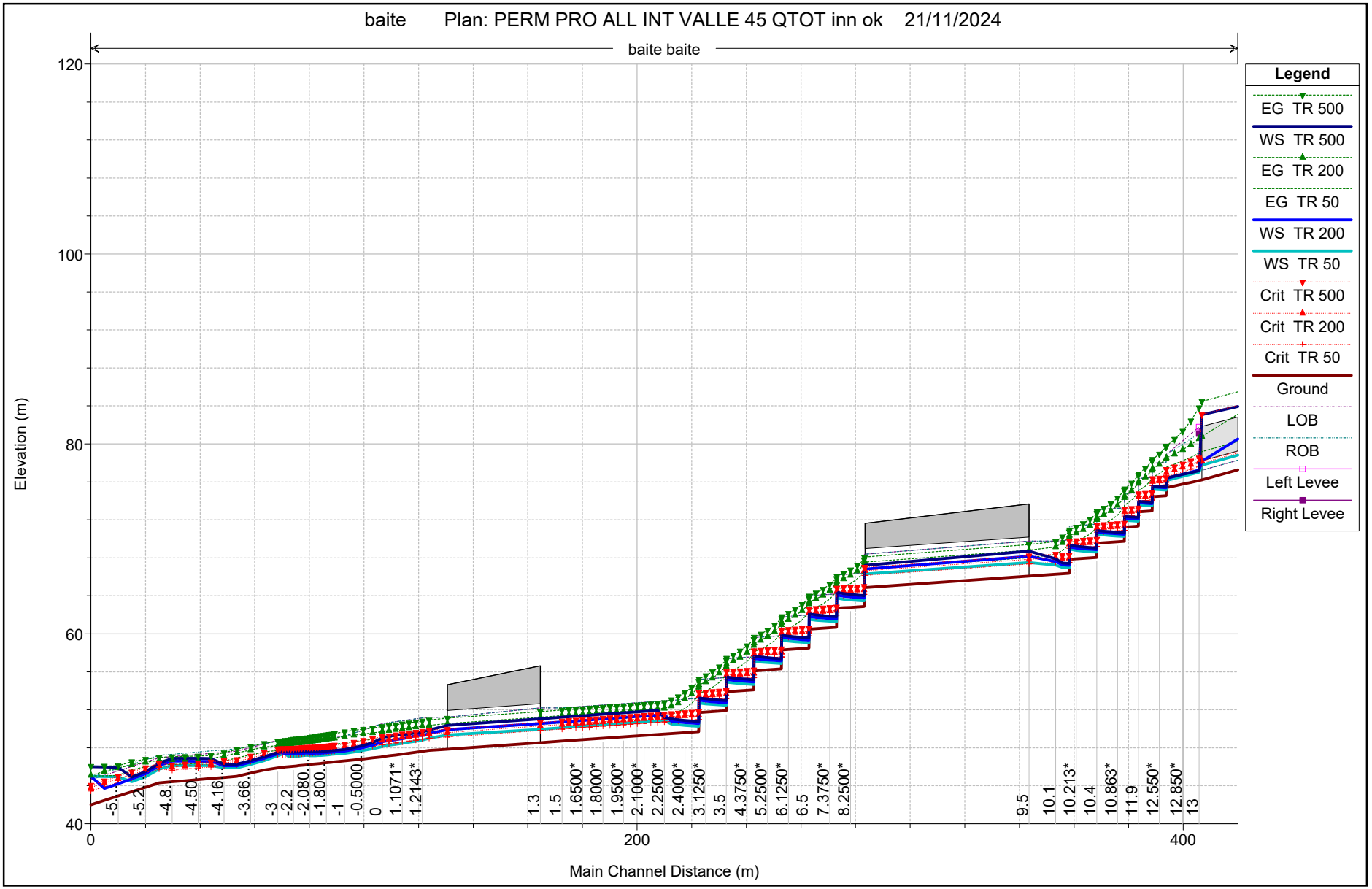
11.4.2 Modello di progetto

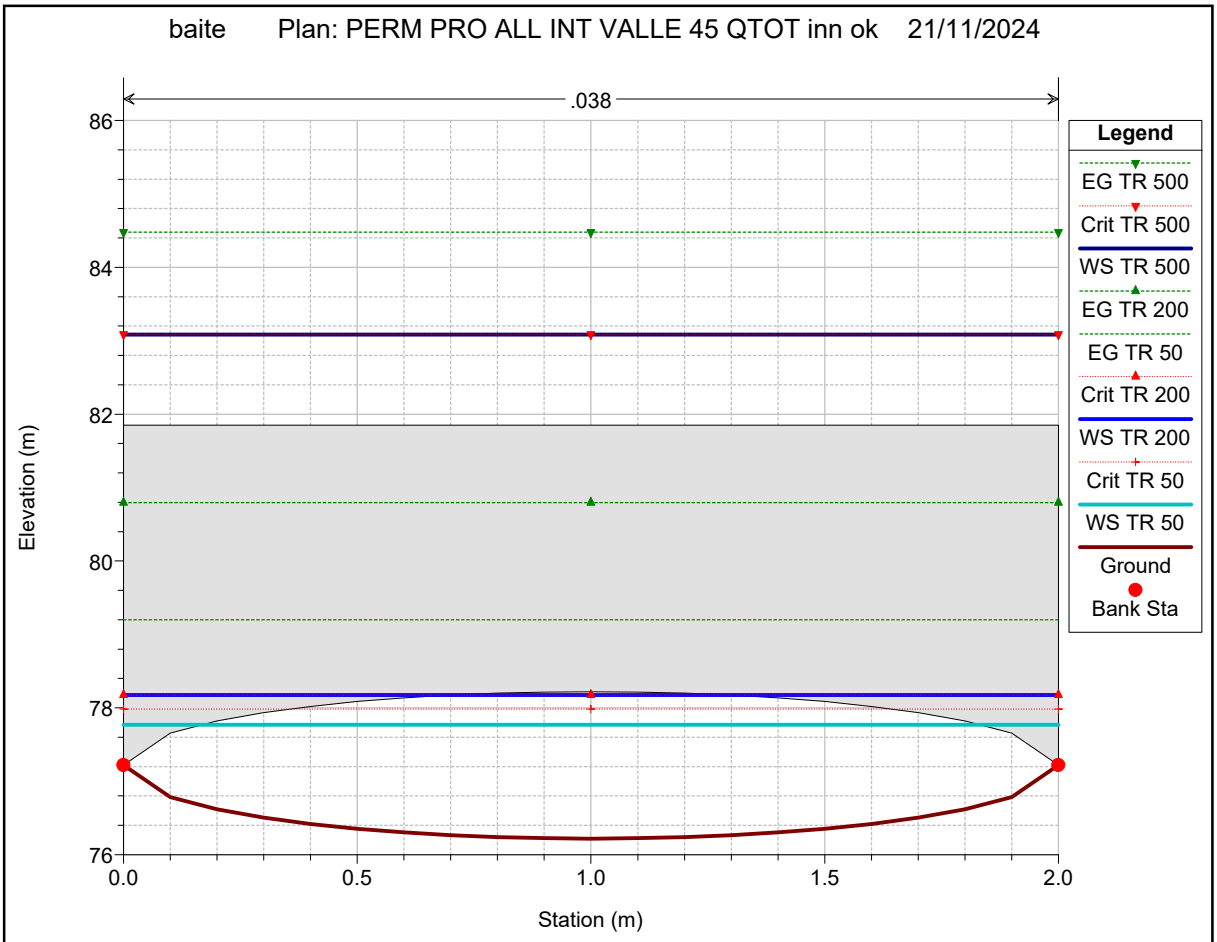
HEC-RAS Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok Locations: User Defined

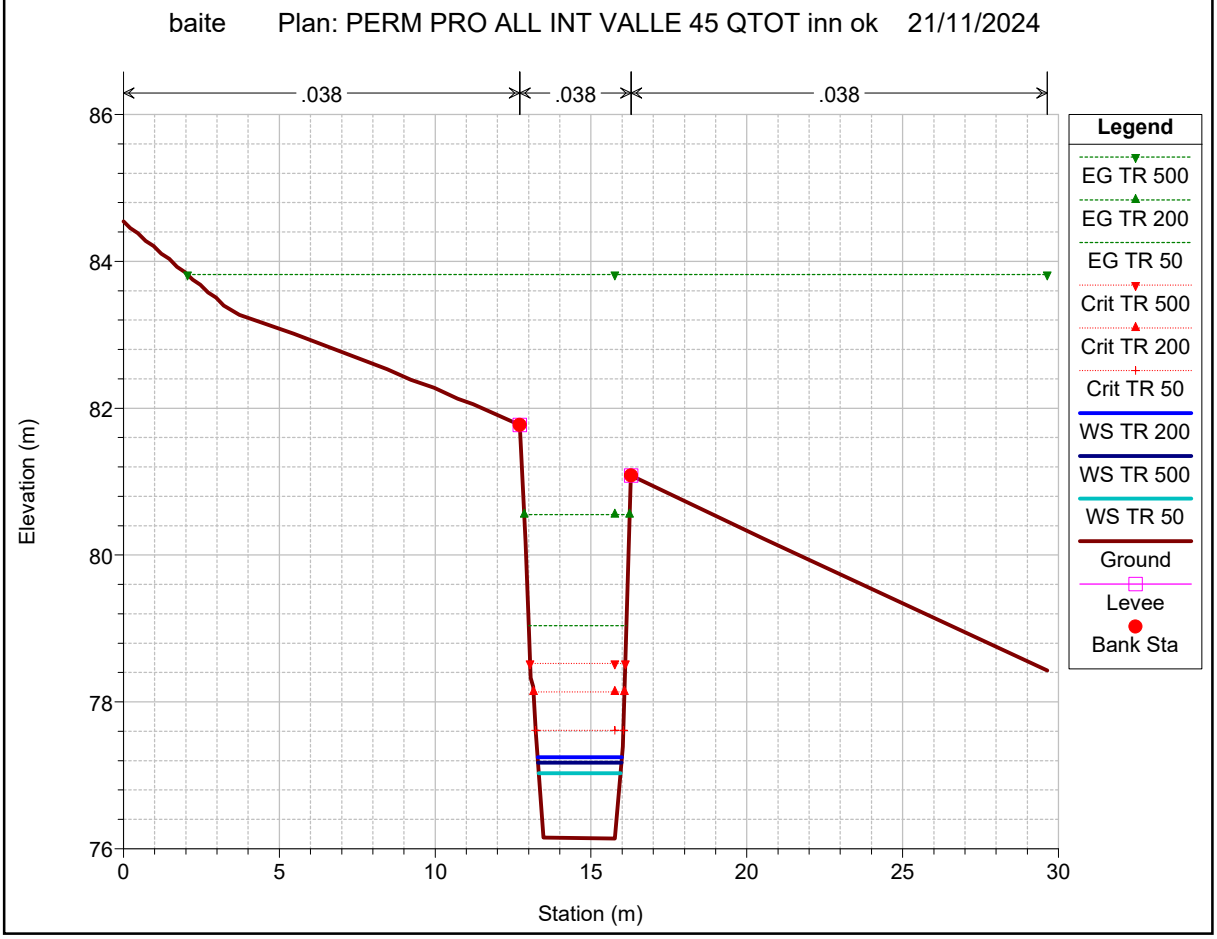
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
baite	baite	13.1	TR 50	13.65	76.22	77.77	77.98	79.20	0.079695	5.29	2.58	1.66	1.36
baite	baite	13.1	TR 200	22.13	76.22	78.17	78.17	80.79	0.166487	7.17	3.09	0.60	1.64
baite	baite	13.1	TR 500	29.16	76.22	83.09	83.09	84.48	0.066776	5.23	5.58	2.00	0.64
baite	baite	13	TR 50	13.65	76.14	77.03	77.61	79.04	0.131910	6.27	2.18	2.63	2.20
baite	baite	13	TR 200	22.13	76.14	77.25	78.13	80.55	0.182192	8.05	2.75	2.71	2.55
baite	baite	13	TR 500	29.16	76.14	77.17	78.52	83.82	0.386618	11.42	2.55	2.68	3.74
baite	baite	12.7	TR 50	13.65	75.39	76.13	76.54	77.54	0.095275	5.26	2.60	3.50	1.95
baite	baite	12.7	TR 200	22.13	75.39	76.36	76.98	78.51	0.113792	6.49	3.41	3.51	2.10
baite	baite	12.7	TR 500	29.16	75.39	76.41	77.31	79.79	0.170951	8.13	3.59	3.51	2.57
baite	baite	12.6	TR 50	13.65	74.55	75.13	75.70	77.44	0.198250	6.73	2.03	3.50	2.82
baite	baite	12.6	TR 200	22.13	74.55	75.37	76.14	78.41	0.187569	7.72	2.87	3.50	2.73
baite	baite	12.6	TR 500	29.16	74.55	75.47	76.47	79.68	0.235209	9.09	3.21	3.51	3.04
baite	baite	12.5	TR 50	13.65	74.45	75.24	75.60	76.49	0.080384	4.96	2.75	3.50	1.79
baite	baite	12.5	TR 200	22.13	74.45	75.48	76.04	77.40	0.096702	6.13	3.61	3.51	1.93
baite	baite	12.5	TR 500	29.16	74.45	75.57	76.37	78.38	0.131662	7.42	3.93	3.51	2.24
baite	baite	12.4	TR 50	13.65	72.95	73.47	74.10	76.32	0.271709	7.47	1.83	3.50	3.30
baite	baite	12.4	TR 200	22.13	72.95	73.71	74.54	77.22	0.231499	8.30	2.67	3.50	3.04
baite	baite	12.4	TR 500	29.16	72.95	73.85	74.87	78.20	0.246224	9.24	3.16	3.51	3.11
baite	baite	12	TR 50	13.65	72.85	73.57	74.00	75.07	0.105033	5.44	2.51	3.50	2.05
baite	baite	12	TR 200	22.13	72.85	73.81	74.44	76.01	0.116973	6.56	3.37	3.51	2.13
baite	baite	12	TR 500	29.16	72.85	73.96	74.77	76.84	0.137203	7.53	3.87	3.51	2.29
baite	baite	11.9	TR 50	13.65	71.35	71.85	72.50	74.90	0.301181	7.73	1.77	3.50	3.48
baite	baite	11.9	TR 200	22.13	71.35	72.09	72.94	75.83	0.254387	8.57	2.58	3.50	3.19
baite	baite	11.9	TR 500	29.16	71.35	72.24	73.27	76.67	0.252332	9.32	3.13	3.51	3.15
baite	baite	11	TR 50	13.65	71.25	71.95	72.40	73.54	0.114189	5.59	2.44	3.50	2.14
baite	baite	11	TR 200	22.13	71.25	72.19	72.84	74.51	0.127024	6.75	3.28	3.51	2.23
baite	baite	11	TR 500	29.16	71.25	72.35	73.17	75.28	0.140327	7.59	3.84	3.51	2.31
baite	baite	10.9	TR 50	13.65	69.75	70.25	70.90	73.37	0.312578	7.83	1.74	3.50	3.54
baite	baite	10.9	TR 200	22.13	69.75	70.48	71.34	74.34	0.265859	8.70	2.54	3.50	3.26
baite	baite	10.9	TR 500	29.16	69.75	70.64	71.67	75.11	0.255798	9.36	3.11	3.51	3.17
baite	baite	10.75	TR 50	13.65	69.55	70.50	70.70	71.36	0.046413	4.10	3.33	3.51	1.35
baite	baite	10.75	TR 200	22.13	69.55	70.71	71.14	72.21	0.068373	5.42	4.08	3.51	1.61
baite	baite	10.75	TR 500	29.16	69.55	70.88	71.47	72.87	0.081512	6.24	4.67	3.51	1.73
baite	baite	10.4	TR 50	13.65	68.05	68.60	69.20	71.18	0.234022	7.11	1.92	3.50	3.07
baite	baite	10.4	TR 200	22.13	68.05	68.85	69.64	72.03	0.200651	7.90	2.80	3.50	2.82
baite	baite	10.4	TR 500	29.16	68.05	69.03	69.97	72.69	0.191886	8.47	3.44	3.51	2.73
baite	baite	10.15	TR 50	13.65	67.85	68.93	69.00	69.59	0.031909	3.60	3.79	3.51	1.10
baite	baite	10.15	TR 200	22.13	67.85	69.15	69.44	70.35	0.050498	4.86	4.55	3.51	1.36
baite	baite	10.15	TR 500	29.16	67.85	69.33	69.77	70.94	0.060872	5.61	5.20	3.51	1.47
baite	baite	10.14	TR 50	13.65	66.37	66.93	67.52	69.40	0.219881	6.97	1.96	3.50	2.97
baite	baite	10.14	TR 200	22.13	66.37	67.20	67.96	70.17	0.181500	7.64	2.90	3.50	2.68
baite	baite	10.14	TR 500	29.16	66.37	67.40	68.29	70.75	0.169855	8.12	3.59	3.51	2.56
baite	baite	10.1	TR 50	15.87	66.27	67.23	67.55	68.36	0.060633	4.72	3.37	3.51	1.54
baite	baite	10.1	TR 200	25.61	66.27	67.59	68.03	69.15	0.064352	5.53	4.63	3.51	1.54
baite	baite	10.1	TR 500	34.00	66.27	67.90	68.39	69.71	0.064209	5.96	5.71	3.51	1.49
baite	baite	9.5		Bridge									
baite	baite	9	TR 50	15.87	64.88	66.16	66.16	66.80	0.027289	3.55	4.47	3.51	1.00
baite	baite	9	TR 200	25.61	64.88	66.64	66.63	67.52	0.029548	4.15	6.17	3.51	1.00
baite	baite	9	TR 500	34.00	64.88	67.01	67.00	68.07	0.031687	4.56	7.45	3.51	1.00
baite	baite	8.5	TR 50	15.87	62.88	63.46	64.16	66.55	0.263546	7.78	2.04	3.50	3.26
baite	baite	8.5	TR 200	25.61	62.88	63.76	64.63	67.25	0.200609	8.27	3.10	3.51	2.81
baite	baite	8.5	TR 500	34.00	62.88	64.01	65.00	67.79	0.176990	8.61	3.95	3.51	2.59
baite	baite	8	TR 50	15.87	62.70	63.77	63.98	64.68	0.044729	4.24	3.75	3.51	1.31
baite	baite	8	TR 200	25.61	62.70	64.09	64.45	65.50	0.055962	5.26	4.87	3.51	1.42
baite	baite	8	TR 500	34.00	62.70	64.38	64.82	66.08	0.059189	5.78	5.88	3.51	1.43
baite	baite	7.5	TR 50	15.87	60.70	61.27	61.98	64.45	0.274634	7.89	2.01	3.50	3.32
baite	baite	7.5	TR 200	25.61	60.70	61.56	62.45	65.26	0.218650	8.52	3.01	3.50	2.94
baite	baite	7.5	TR 500	34.00	60.70	61.79	62.82	65.84	0.194779	8.91	3.82	3.51	2.73
baite	baite	7	TR 50	15.87	60.50	61.52	61.78	62.52	0.050458	4.42	3.59	3.51	1.40
baite	baite	7	TR 200	25.61	60.50	61.83	62.25	63.37	0.063764	5.51	4.65	3.51	1.53
baite	baite	7	TR 500	34.00	60.50	62.09	62.62	63.99	0.068711	6.11	5.56	3.51	1.55
baite	baite	6.5	TR 50	15.87	58.50	59.07	59.78	62.29	0.280532	7.95	2.00	3.50	3.36
baite	baite	6.5	TR 200	25.61	58.50	59.35	60.25	63.14	0.226399	8.62	2.97	3.50	2.99
baite	baite	6.5	TR 500	34.00	58.50	59.57	60.62	63.75	0.203838	9.05	3.75	3.51	2.79
baite	baite	6	TR 50	15.87	58.30	59.32	59.58	60.33	0.051567	4.46	3.56	3.51	1.41
baite	baite	6	TR 200	25.61	58.30	59.61	60.05	61.20	0.066086	5.58	4.59	3.51	1.56
baite	baite	6	TR 500	34.00	58.30	59.86	60.42	61.83	0.072020	6.22	5.47	3.51	1.59
baite	baite	5.5	TR 50	15.87	56.30	56.87	57.58	60.10	0.281690	7.96	1.99	3.50	3.37
baite	baite	5.5	TR 200	25.61	56.30	57.14	58.05	60.96	0.228798	8.66	2.96	3.50	3.01
baite	baite	5.5	TR 500	34.00	56.30	57.37	58.42	61.59	0.207135	9.11	3.73	3.51	2.82

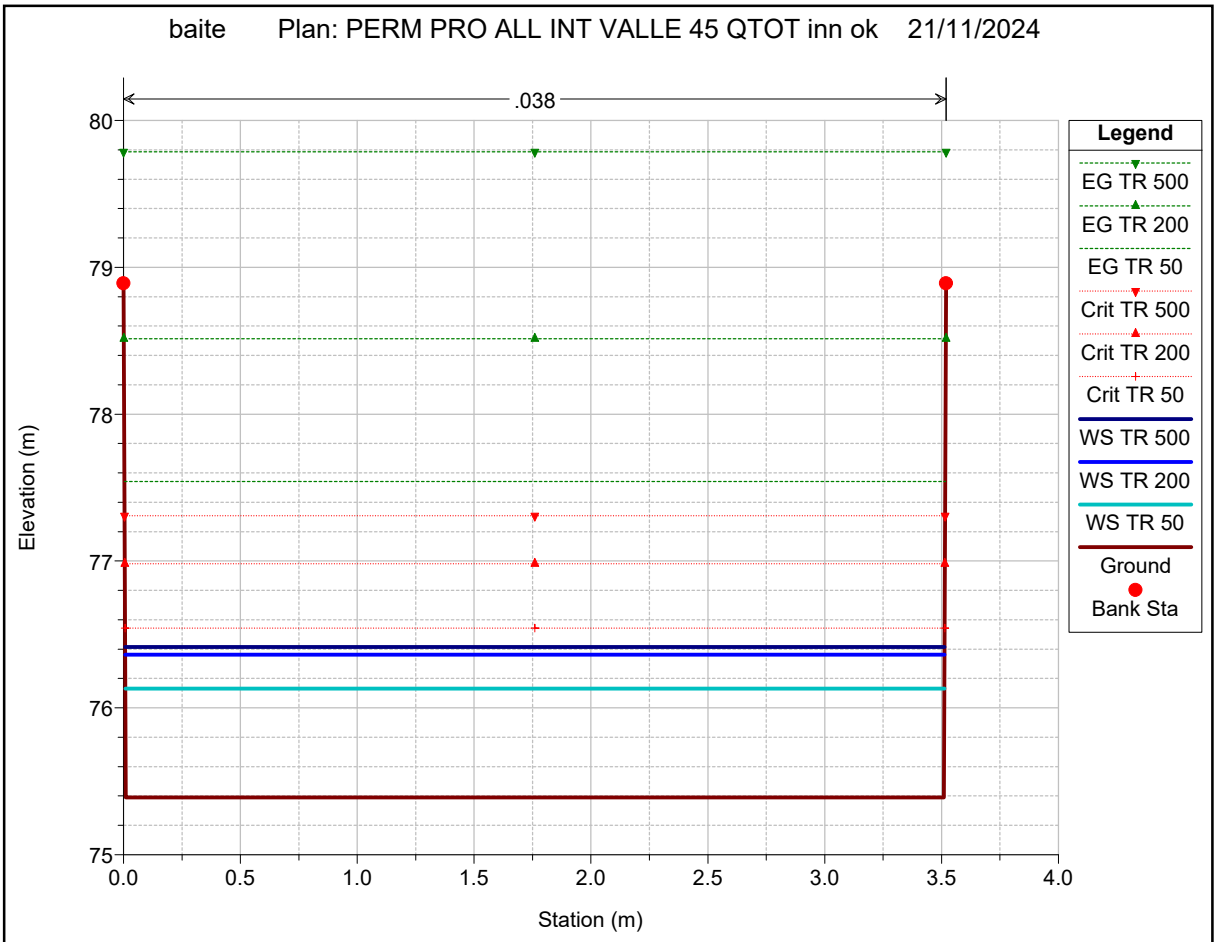
HEC-RAS Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok Locations: User Defined (Continued)

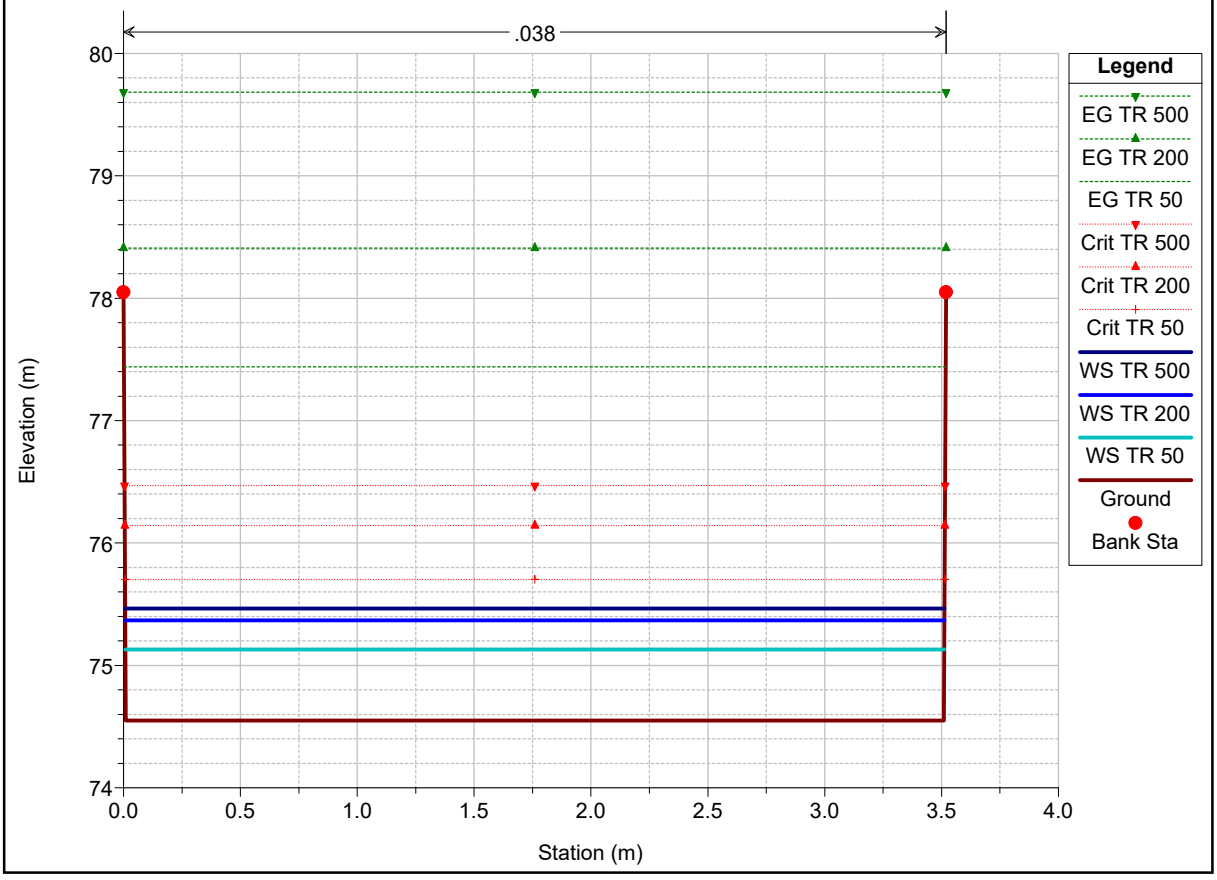
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
baite	baite	5	TR 50	15.87	56.10	57.12	57.38	58.13	0.051780	4.46	3.56	3.51	1.41
baite	baite	5	TR 200	25.61	56.10	57.40	57.85	59.01	0.066794	5.60	4.57	3.51	1.57
baite	baite	5	TR 500	34.00	56.10	57.65	58.22	59.65	0.073273	6.26	5.43	3.51	1.61
baite	baite	4.5	TR 50	15.87	54.10	54.67	55.38	57.90	0.281907	7.96	1.99	3.50	3.37
baite	baite	4.5	TR 200	25.61	54.10	54.94	55.85	58.77	0.229536	8.66	2.96	3.50	3.01
baite	baite	4.5	TR 500	34.00	54.10	55.16	56.22	59.41	0.208403	9.13	3.73	3.51	2.83
baite	baite	4	TR 50	15.87	53.90	54.92	55.18	55.93	0.051819	4.46	3.56	3.51	1.41
baite	baite	4	TR 200	25.61	53.90	55.20	55.65	56.81	0.067009	5.61	4.56	3.51	1.57
baite	baite	4	TR 500	34.00	53.90	55.45	56.02	57.45	0.073747	6.27	5.42	3.51	1.61
baite	baite	3.5	TR 50	15.87	51.90	52.47	53.18	55.70	0.281907	7.96	1.99	3.50	3.37
baite	baite	3.5	TR 200	25.61	51.90	52.74	53.65	56.57	0.229737	8.67	2.95	3.50	3.01
baite	baite	3.5	TR 500	34.00	51.90	52.96	54.02	57.22	0.208861	9.13	3.72	3.51	2.83
baite	baite	3	TR 50	15.87	51.70	52.71	52.98	53.73	0.051857	4.46	3.56	3.51	1.42
baite	baite	3	TR 200	25.61	51.70	53.00	53.45	54.61	0.067097	5.61	4.56	3.51	1.57
baite	baite	3	TR 500	34.00	51.70	53.25	53.82	55.25	0.073946	6.28	5.42	3.51	1.61
baite	baite	2.5	TR 50	15.87	49.70	50.27	50.98	53.50	0.281951	7.96	1.99	3.50	3.37
baite	baite	2.5	TR 200	25.61	49.70	50.54	51.45	54.37	0.229827	8.67	2.95	3.50	3.02
baite	baite	2.5	TR 500	34.00	49.70	50.76	51.82	55.02	0.209064	9.14	3.72	3.51	2.83
baite	baite	2	TR 50	15.87	49.20	50.63	50.48	51.14	0.020029	3.17	5.00	3.51	0.85
baite	baite	2	TR 200	25.61	49.20	51.24	50.96	51.89	0.020078	3.59	7.14	3.51	0.80
baite	baite	2	TR 500	34.00	49.20	51.73	51.33	52.48	0.020164	3.83	8.88	3.51	0.77
baite	baite	1.5	TR 50	15.87	48.70	50.12	49.98	50.64	0.020262	3.19	4.98	3.51	0.85
baite	baite	1.5	TR 200	25.61	48.70	50.73	50.46	51.39	0.020267	3.60	7.12	3.51	0.81
baite	baite	1.5	TR 500	34.00	48.70	51.22	50.83	51.97	0.020406	3.85	8.84	3.51	0.77
baite	baite	1.3		Bridge									
baite	baite	1.25	TR 50	15.87	47.73	49.01	49.01	49.65	0.027289	3.55	4.47	3.51	1.00
baite	baite	1.25	TR 200	25.61	47.73	49.49	49.49	50.37	0.029548	4.15	6.17	3.51	1.00
baite	baite	1.25	TR 500	34.00	47.73	49.86	49.86	50.92	0.031686	4.56	7.45	3.51	1.00
baite	baite	1	TR 50	15.87	47.05	48.17	48.33	49.00	0.038877	4.03	3.94	3.51	1.22
baite	baite	1	TR 200	25.61	47.05	48.67	48.80	49.71	0.036912	4.51	5.68	3.51	1.13
baite	baite	1	TR 500	34.00	47.05	49.13	49.17	50.24	0.033706	4.67	7.28	3.51	1.04
baite	baite	0	TR 50	15.87	47.03	48.13	48.31	49.00	0.025791	4.12	3.85	3.51	1.26
baite	baite	0	TR 200	25.61	47.03	48.61	48.78	49.70	0.024460	4.61	5.55	3.51	1.17
baite	baite	0	TR 500	34.00	47.03	49.03	49.15	50.23	0.023124	4.85	7.01	3.51	1.10
baite	baite	-1	TR 50	15.87	46.62	47.41	47.75	48.51	0.039031	4.65	3.41	5.09	1.81
baite	baite	-1	TR 200	25.61	46.62	47.65	48.12	49.18	0.041480	5.49	4.66	5.56	1.91
baite	baite	-1	TR 500	34.00	46.62	47.81	48.40	49.68	0.043245	6.05	5.62	5.89	1.98
baite	baite	-1.5	TR 50	15.87	46.51	47.32	47.64	48.36	0.035596	4.51	3.52	5.13	1.74
baite	baite	-1.5	TR 200	25.61	46.51	47.56	48.02	49.01	0.038260	5.34	4.80	5.61	1.84
baite	baite	-1.5	TR 500	34.00	46.51	47.73	48.29	49.50	0.040136	5.89	5.77	5.94	1.91
baite	baite	-2	TR 50	15.87	46.36	47.18	47.49	48.19	0.034066	4.44	3.58	5.15	1.70
baite	baite	-2	TR 200	25.61	46.36	47.43	47.87	48.81	0.035700	5.21	4.92	5.65	1.78
baite	baite	-2	TR 500	34.00	46.36	47.60	48.14	49.29	0.037493	5.75	5.91	5.99	1.85
baite	baite	-2.1	TR 50	15.87	46.21	47.20	47.42	47.97	0.022567	3.89	4.08	5.20	1.40
baite	baite	-2.1	TR 200	25.61	46.21	47.45	47.80	48.58	0.026570	4.72	5.43	5.74	1.55
baite	baite	-2.1	TR 500	34.00	46.21	47.62	48.07	49.04	0.029343	5.29	6.43	6.12	1.65
baite	baite	-2.2	TR 50	15.87	46.06	47.06	47.28	47.85	0.022830	3.93	4.04	5.01	1.40
baite	baite	-2.2	TR 200	25.61	46.06	47.33	47.67	48.46	0.025547	4.69	5.46	5.55	1.51
baite	baite	-2.2	TR 500	34.00	46.06	47.53	47.95	48.89	0.027108	5.18	6.56	5.94	1.57
baite	baite	-2.3	TR 50	15.87	45.91	47.23	47.23	47.73	0.011627	3.13	5.07	5.15	1.01
baite	baite	-2.3	TR 200	25.61	45.91	47.52	47.64	48.28	0.014581	3.86	6.63	5.73	1.15
baite	baite	-2.3	TR 500	34.00	45.91	47.68	47.93	48.71	0.018115	4.50	7.55	6.04	1.29
baite	baite	-3	TR 50	15.87	45.88	47.16	47.27	47.71	0.015315	3.31	4.79	5.93	1.18
baite	baite	-3	TR 200	25.61	45.88	47.37	47.63	48.25	0.021157	4.17	6.14	6.87	1.41
baite	baite	-3	TR 500	34.00	45.88	47.49	47.87	48.68	0.025997	4.82	7.05	7.40	1.58
baite	baite	-4	TR 50	15.87	45.00	45.88	46.22	46.95	0.067027	4.58	3.46	5.89	1.91
baite	baite	-4	TR 200	25.61	45.00	46.11	46.54	47.46	0.065522	5.15	4.97	6.93	1.94
baite	baite	-4	TR 500	34.00	45.00	46.27	46.76	47.85	0.066686	5.57	6.10	7.63	1.99
baite	baite	-5	TR 50	22.32	44.30	45.74	45.74	46.19	0.016260	2.96	7.54	8.43	1.00
baite	baite	-5	TR 200	36.00	44.30	46.12	46.12	46.66	0.015356	3.27	11.00	10.10	1.00
baite	baite	-5	TR 500	47.50	44.30	46.37	46.37	46.98	0.015034	3.48	13.63	11.19	1.01
baite	baite	-6	TR 50	22.32	42.00	45.00	43.44	45.04	0.000521	0.85	27.55	19.85	0.20
baite	baite	-6	TR 200	36.00	42.00	45.00	43.82	45.09	0.001356	1.37	27.55	19.85	0.32
baite	baite	-6	TR 500	47.50	42.00	46.00	44.07	46.05	0.000466	1.07	48.50	22.08	0.20

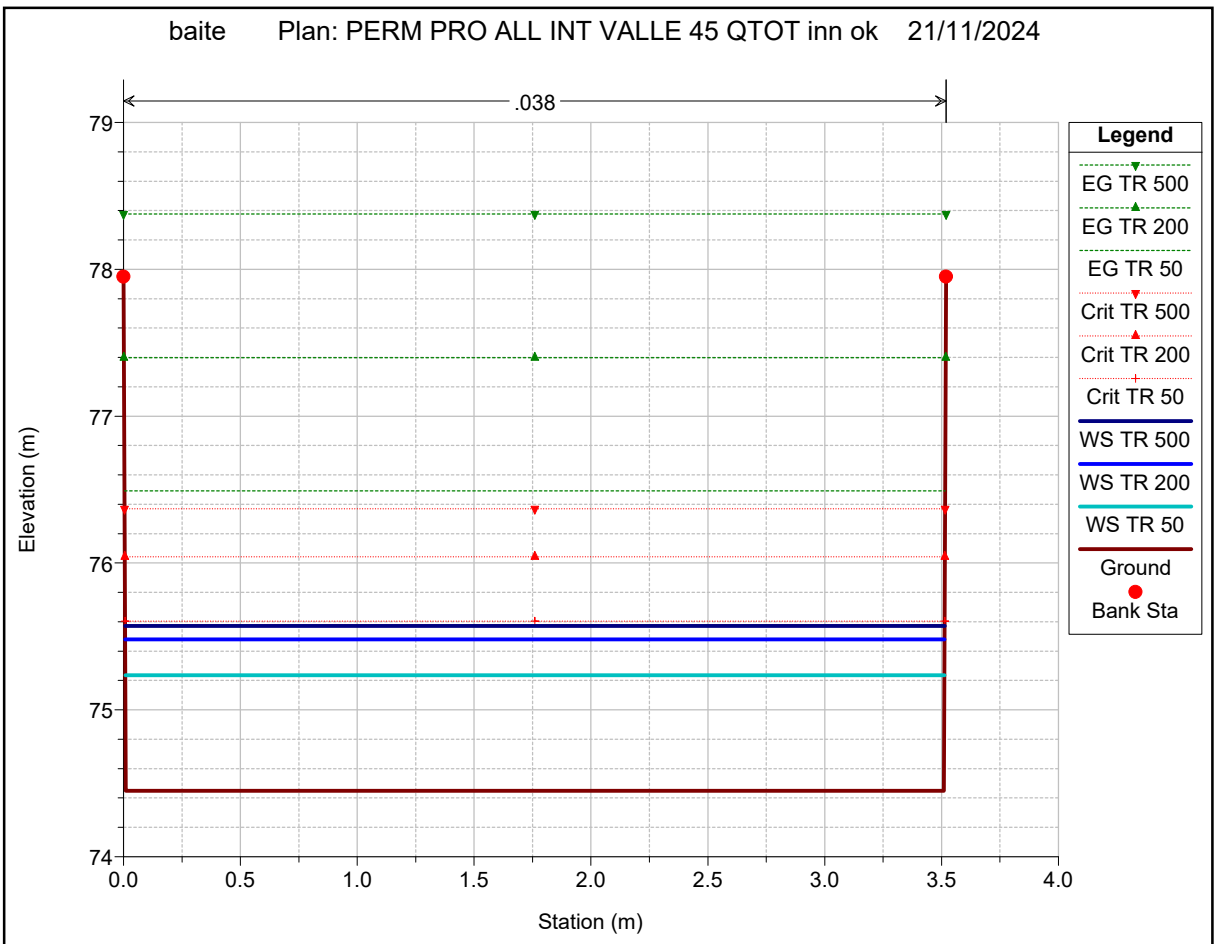

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
baite baite
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
120
100
80
60
40
0
200
400
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

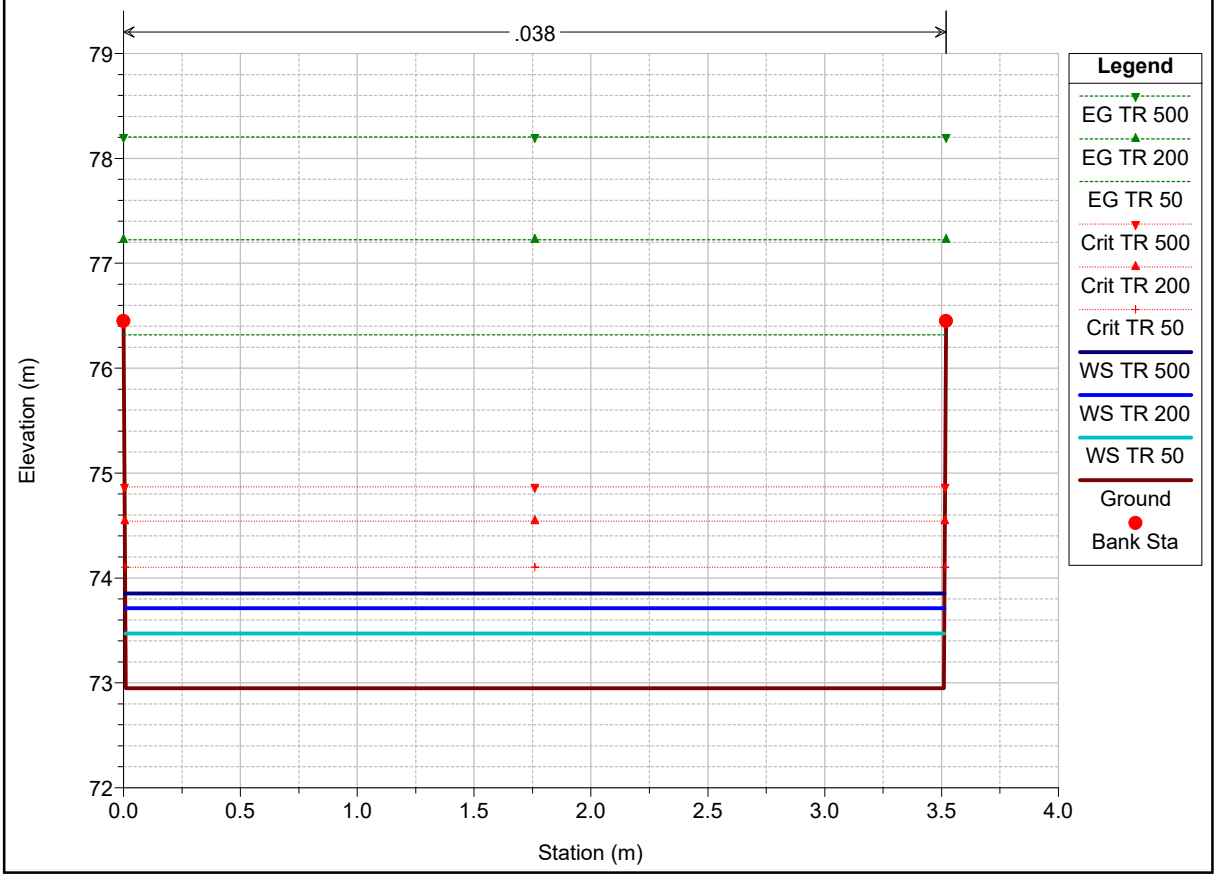

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Legend
EG TR 500
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
86
84
82
80
78
76
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0

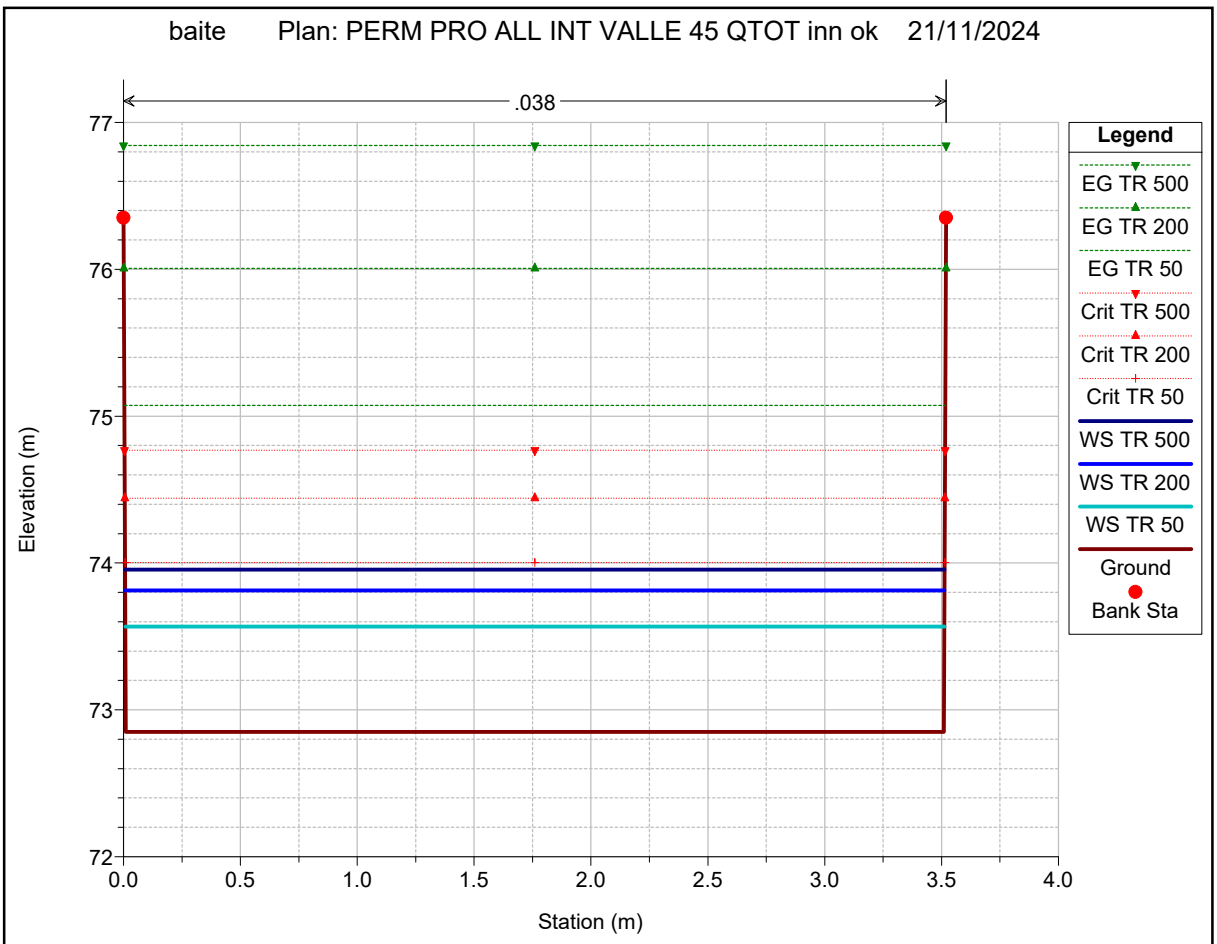

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
.038
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 500
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
86
84
82
80
78
76
0
5
10
15
20
25
30

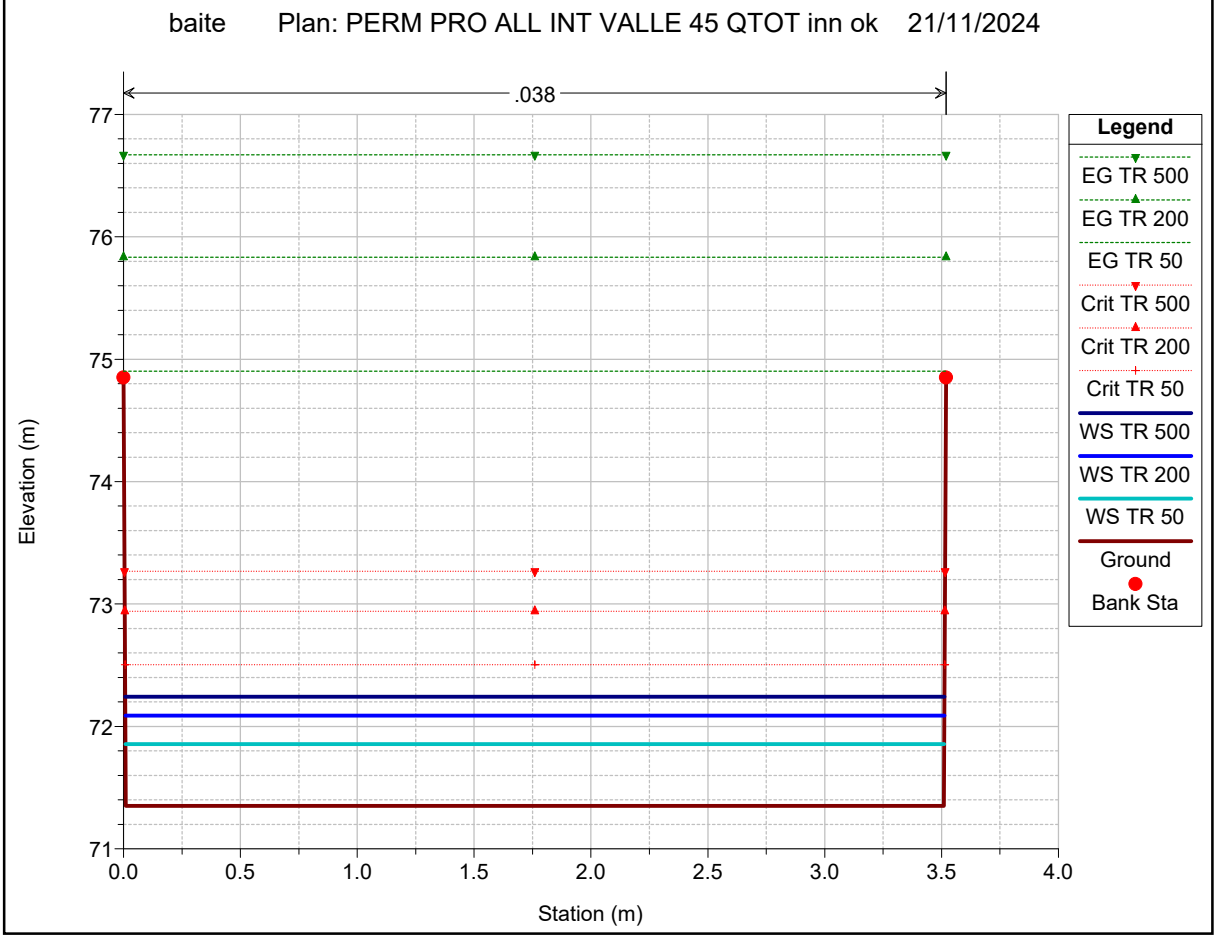

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

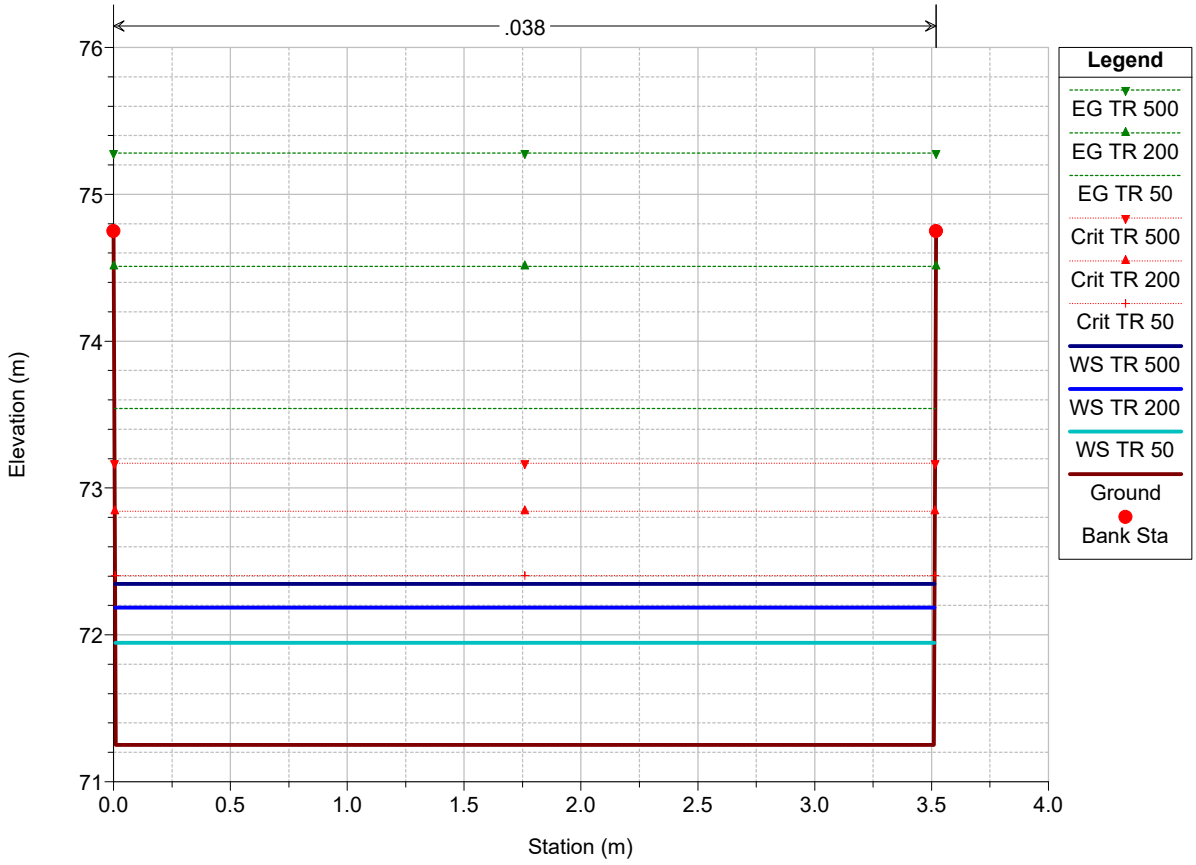

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

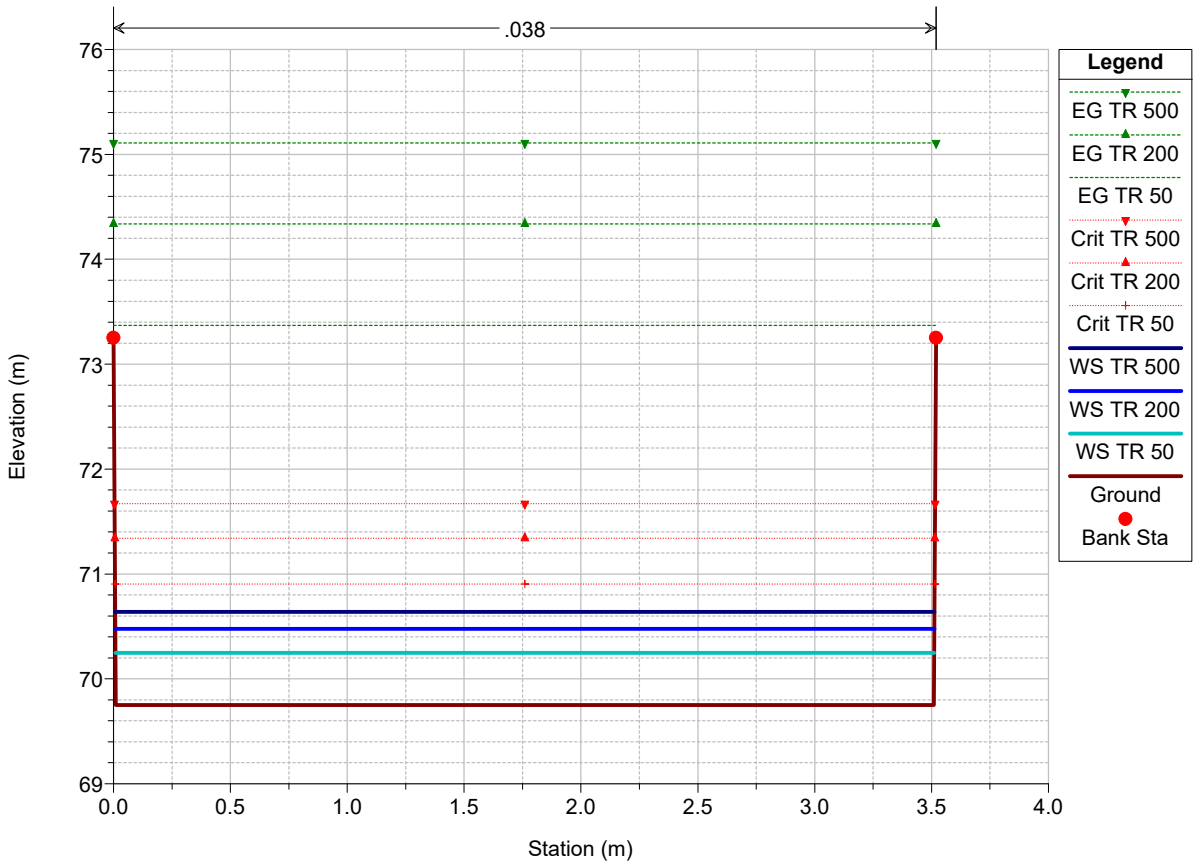

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
77
76
75
74
73
72
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
77
76
75
74
73
72
71
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

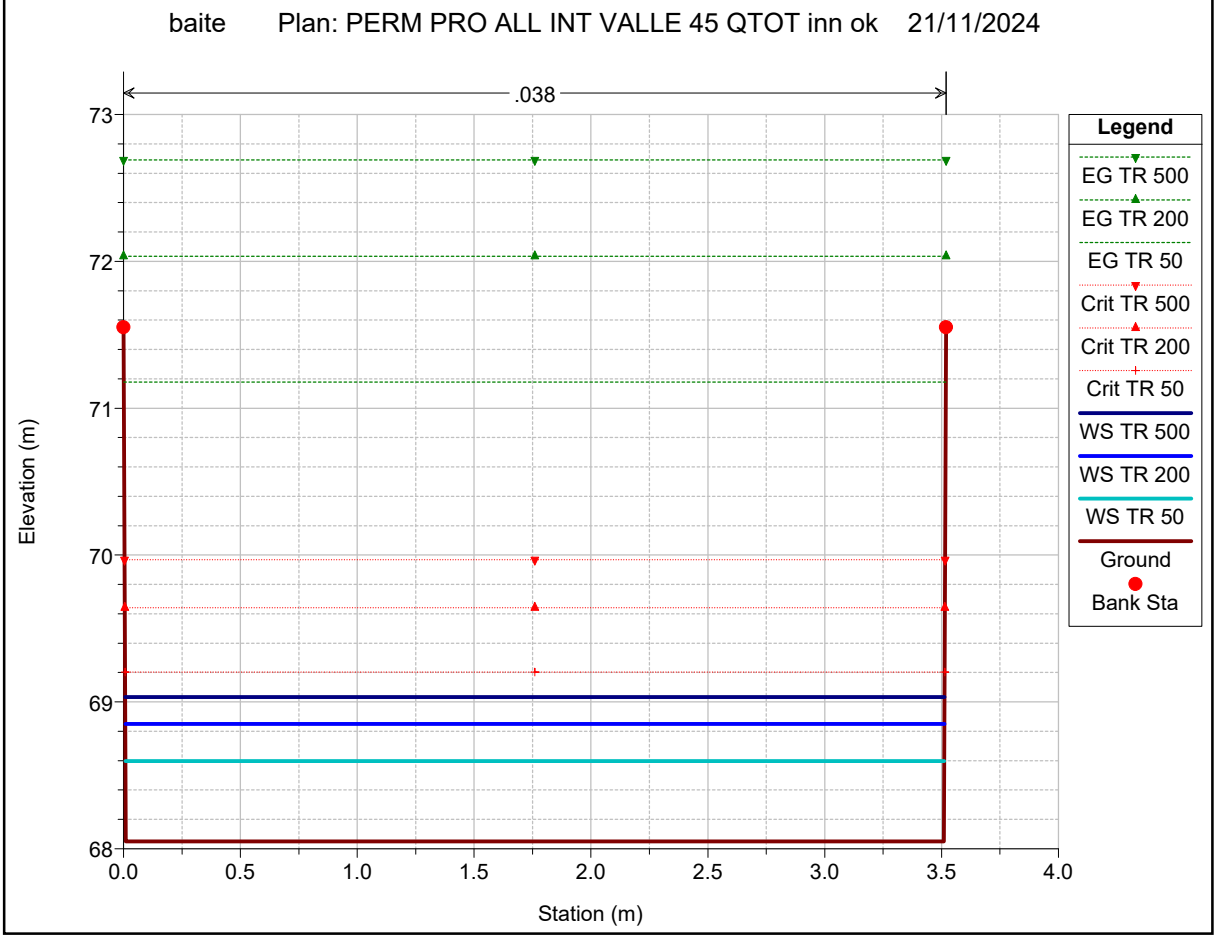
baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024

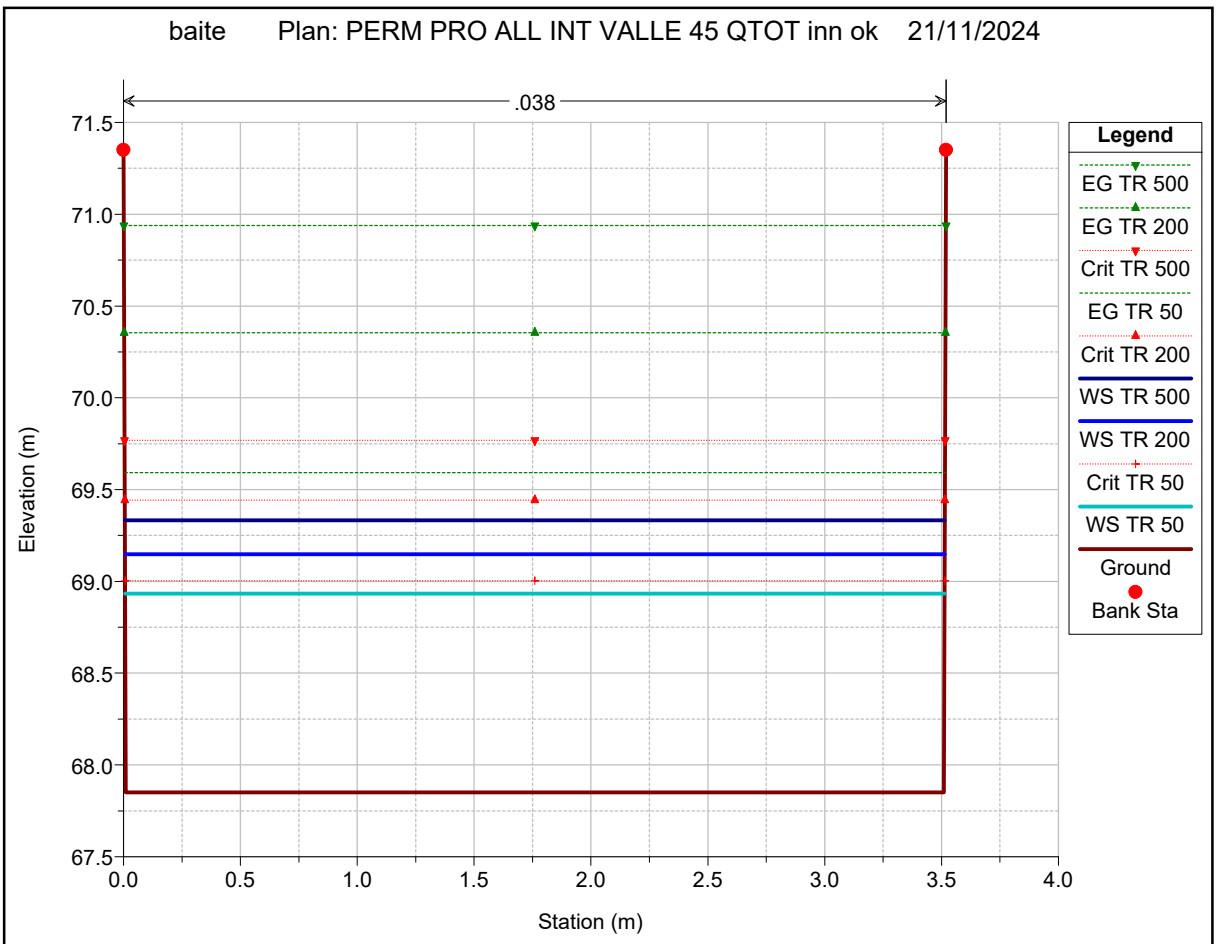


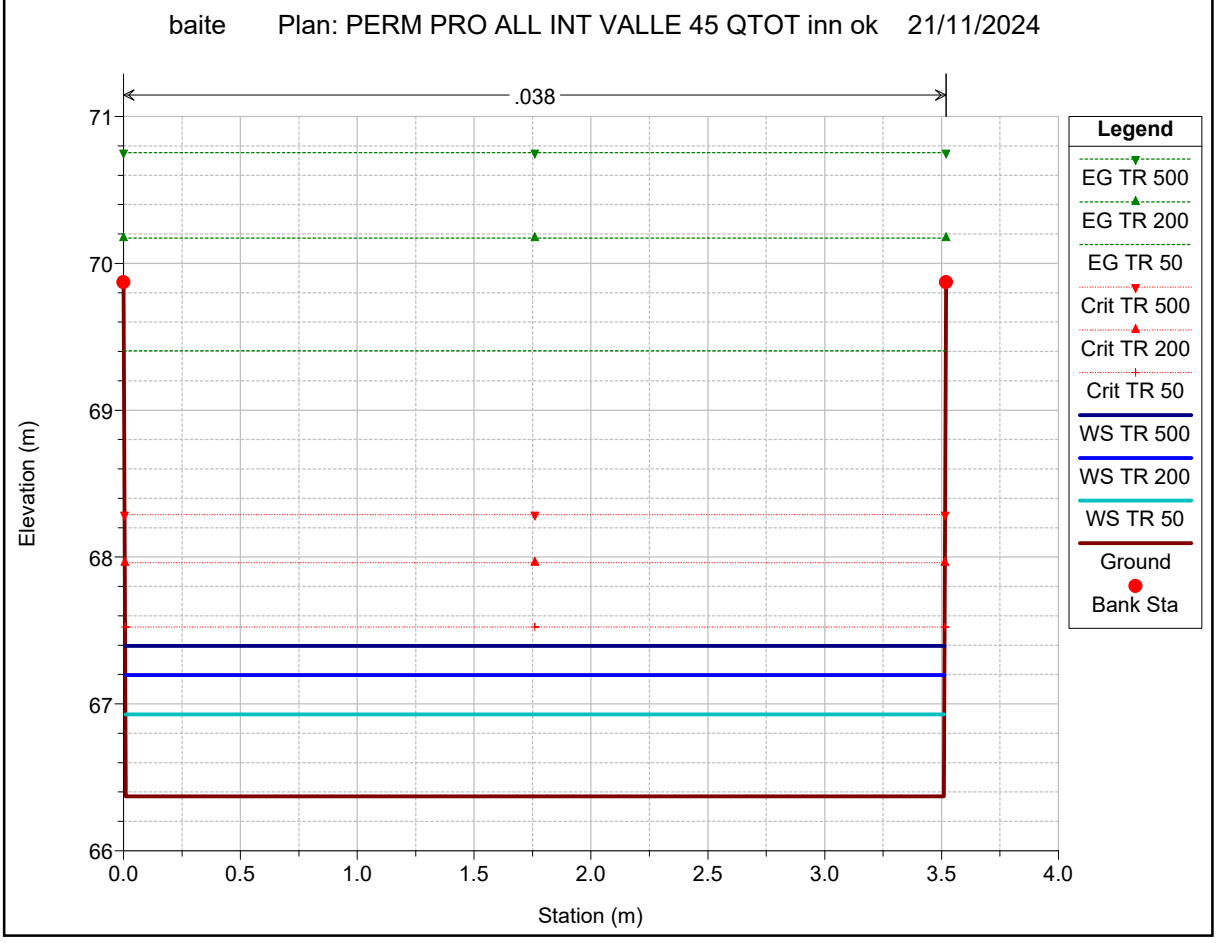
baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024

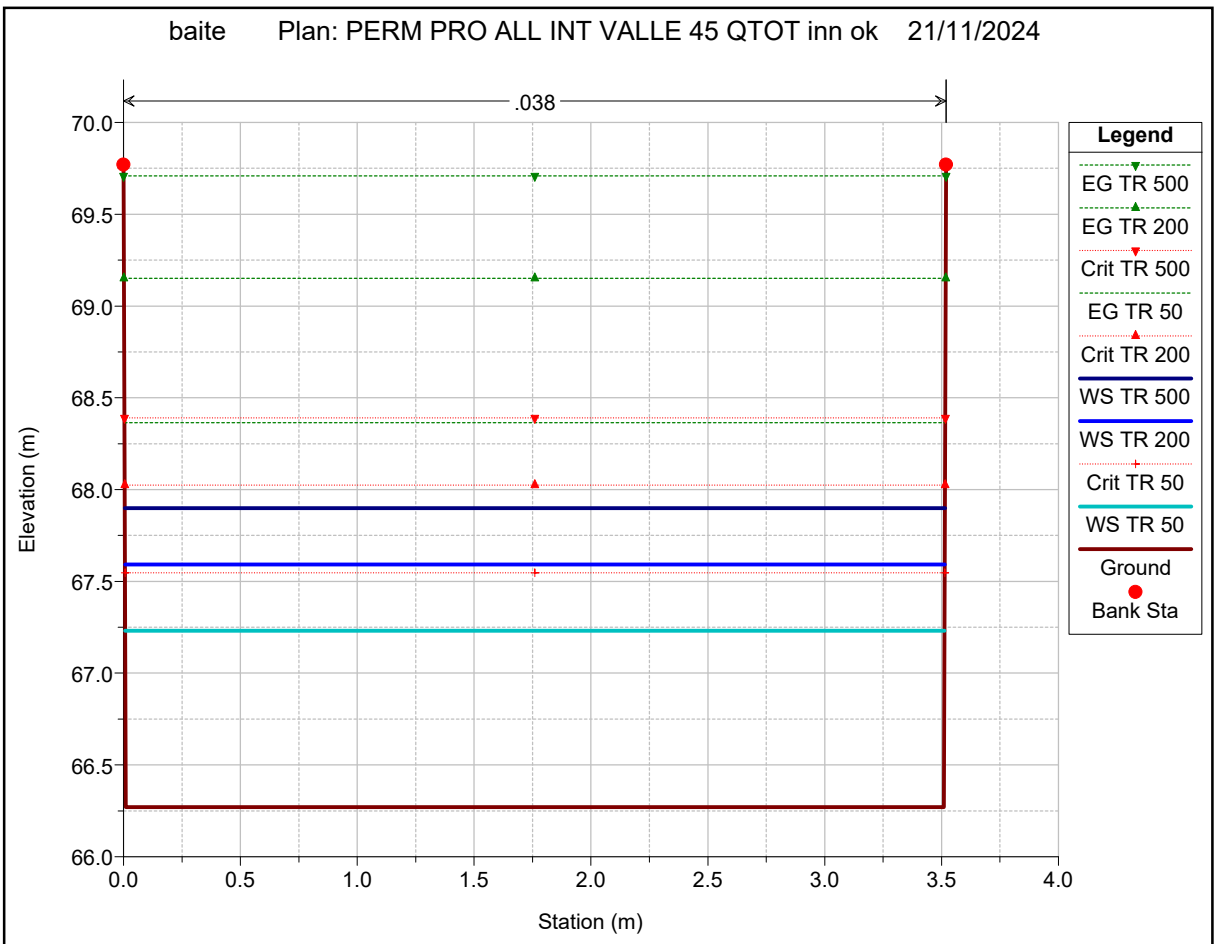


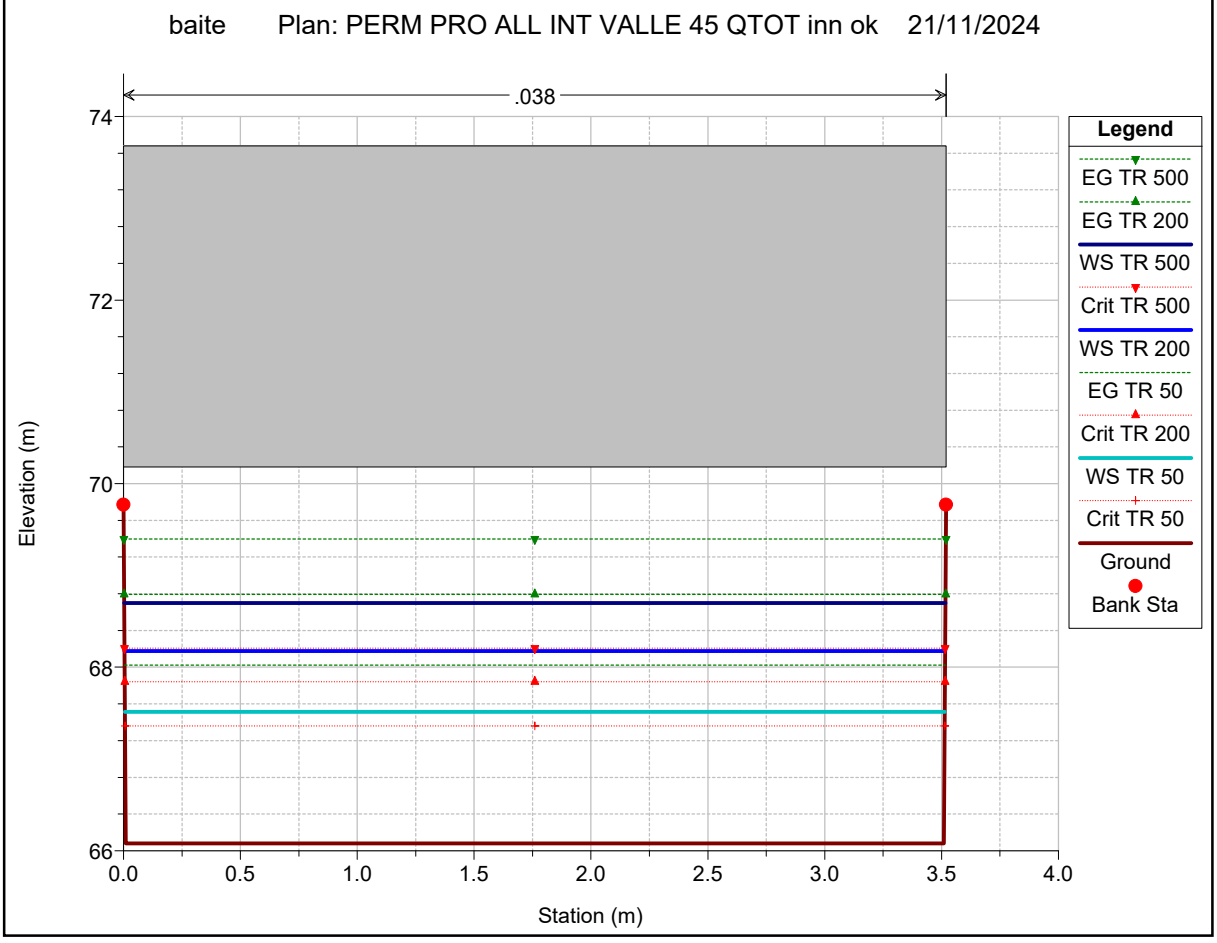

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

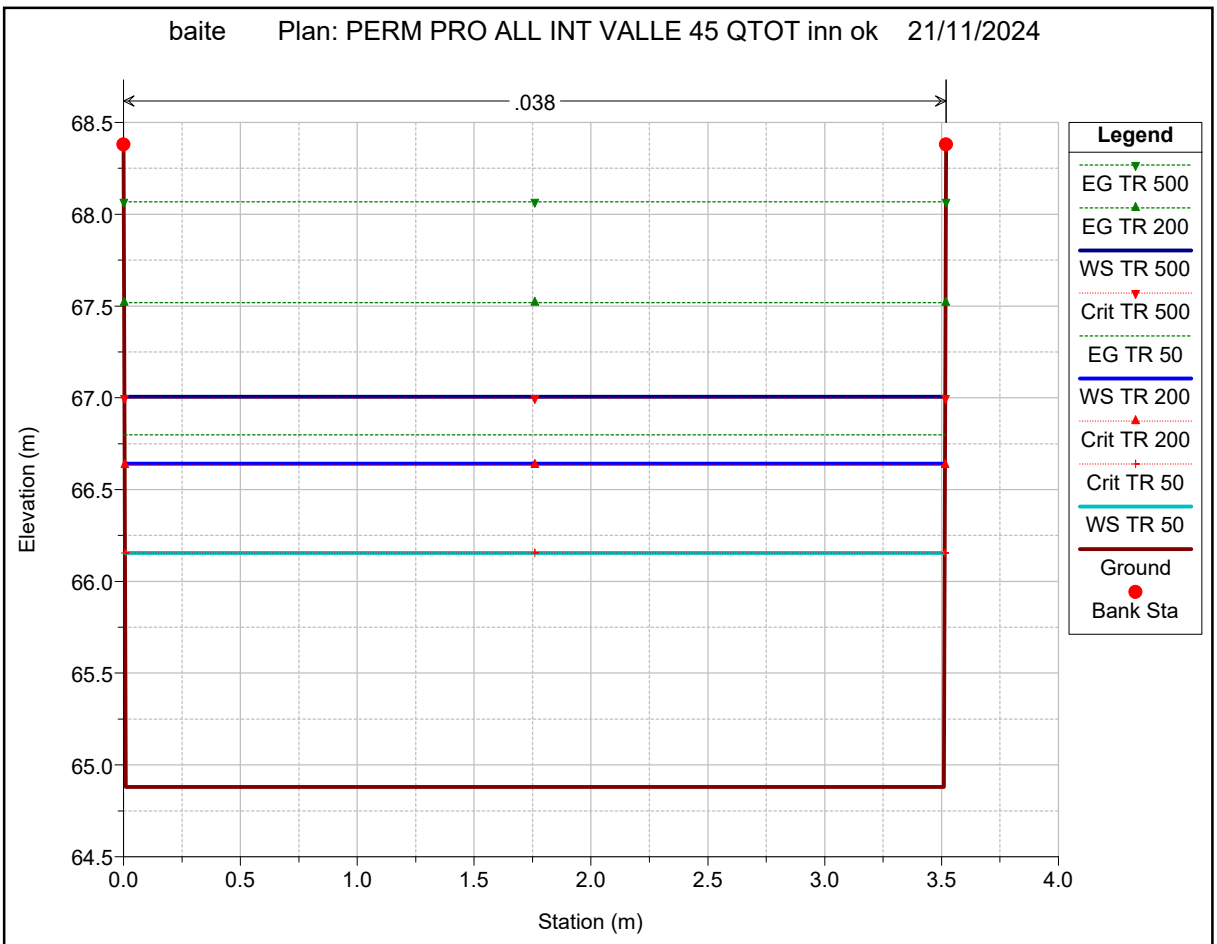

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

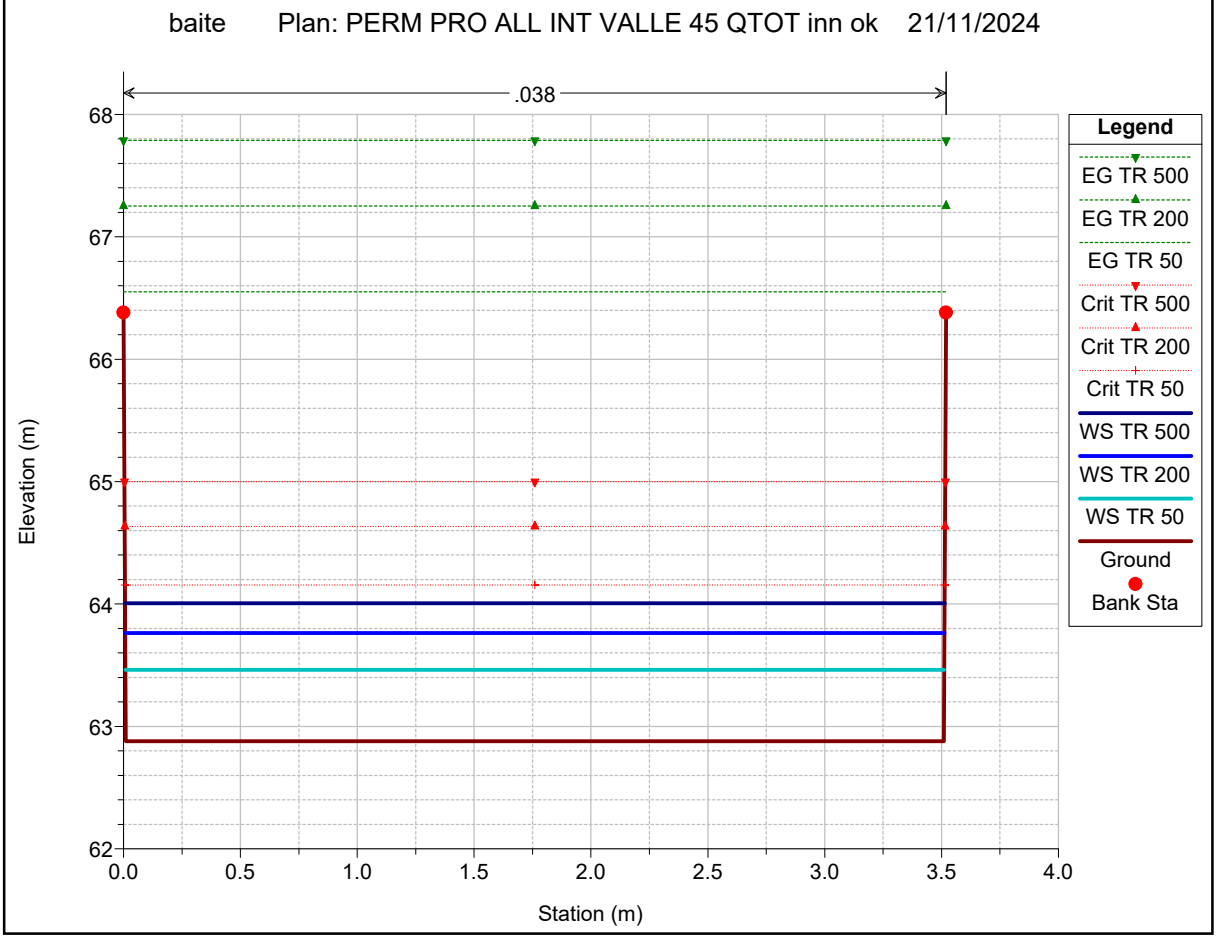

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

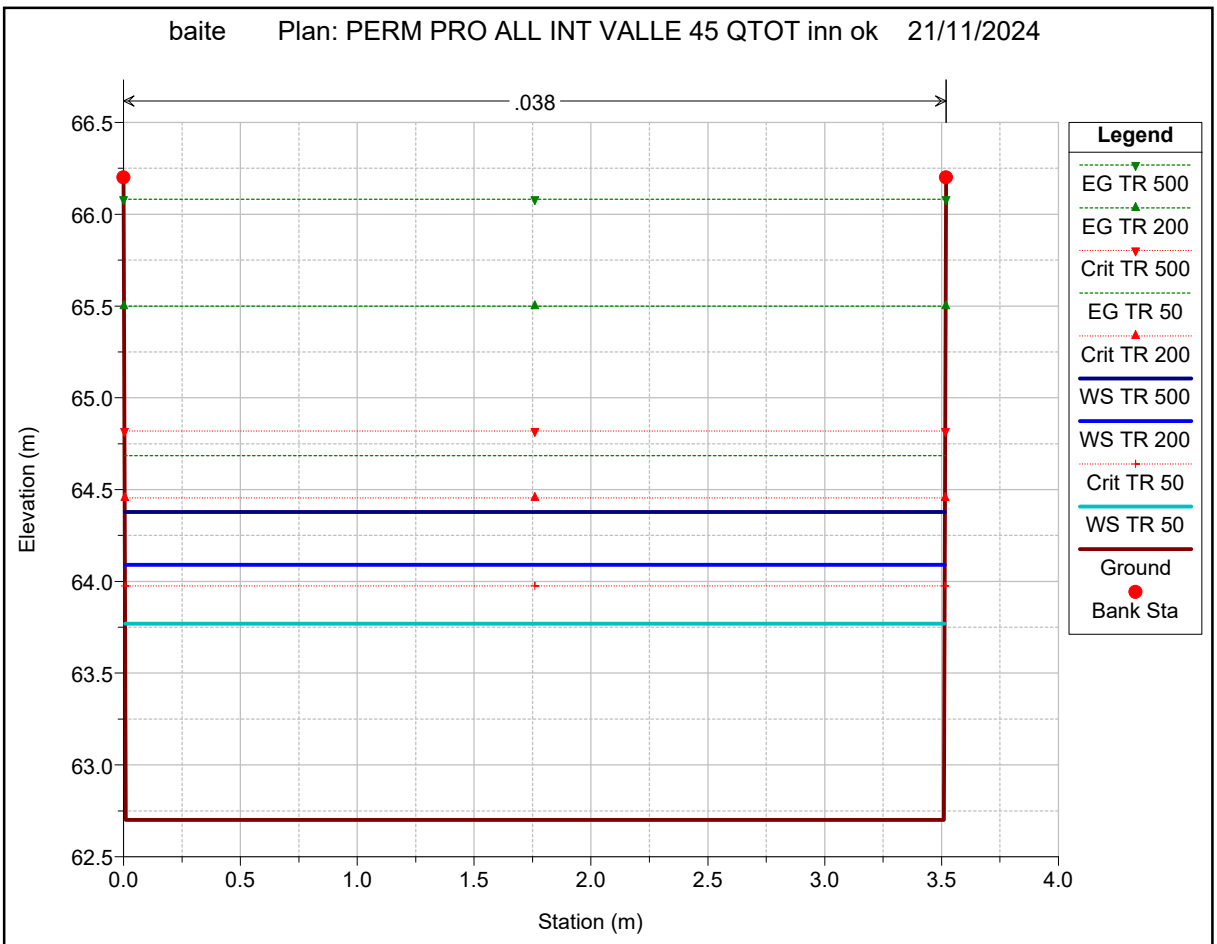

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

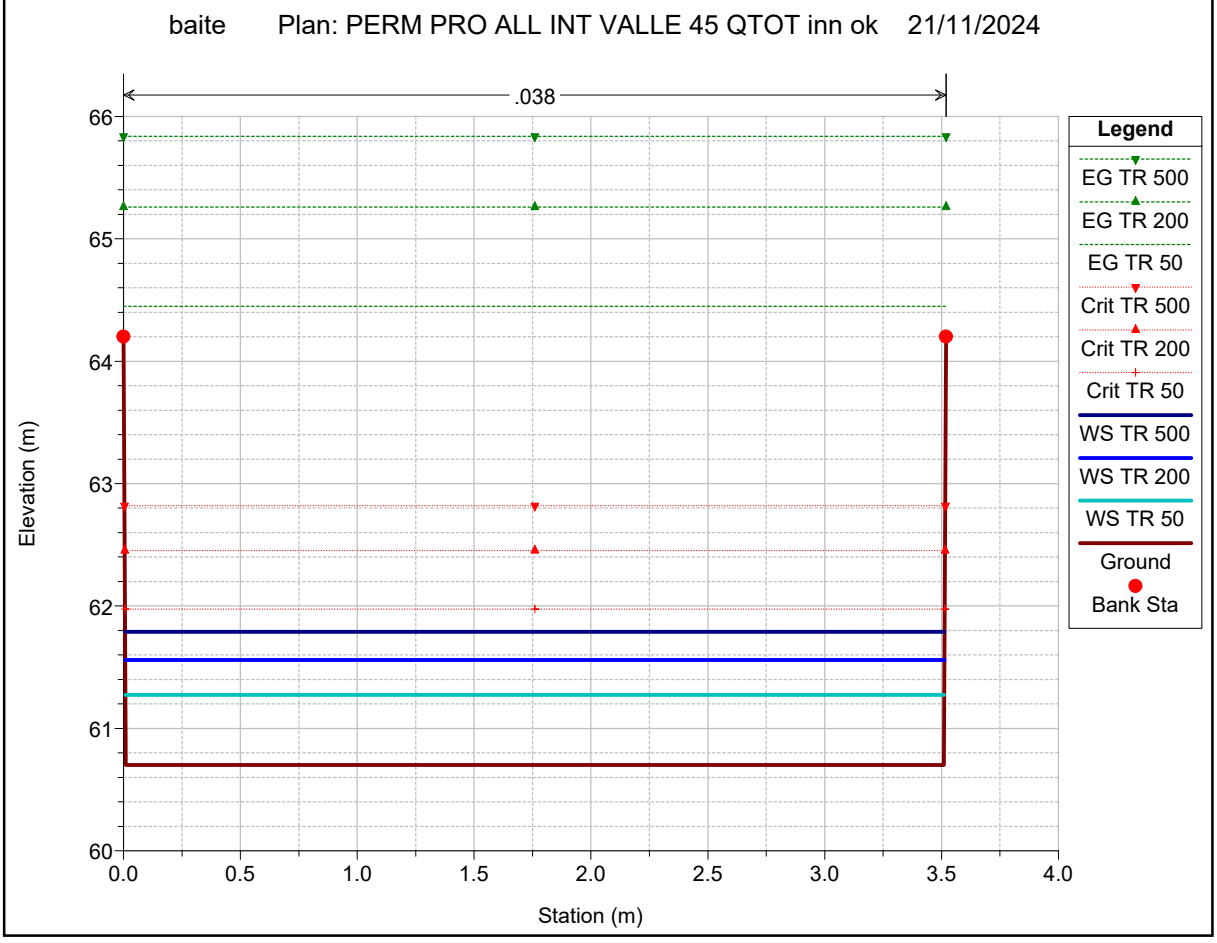

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

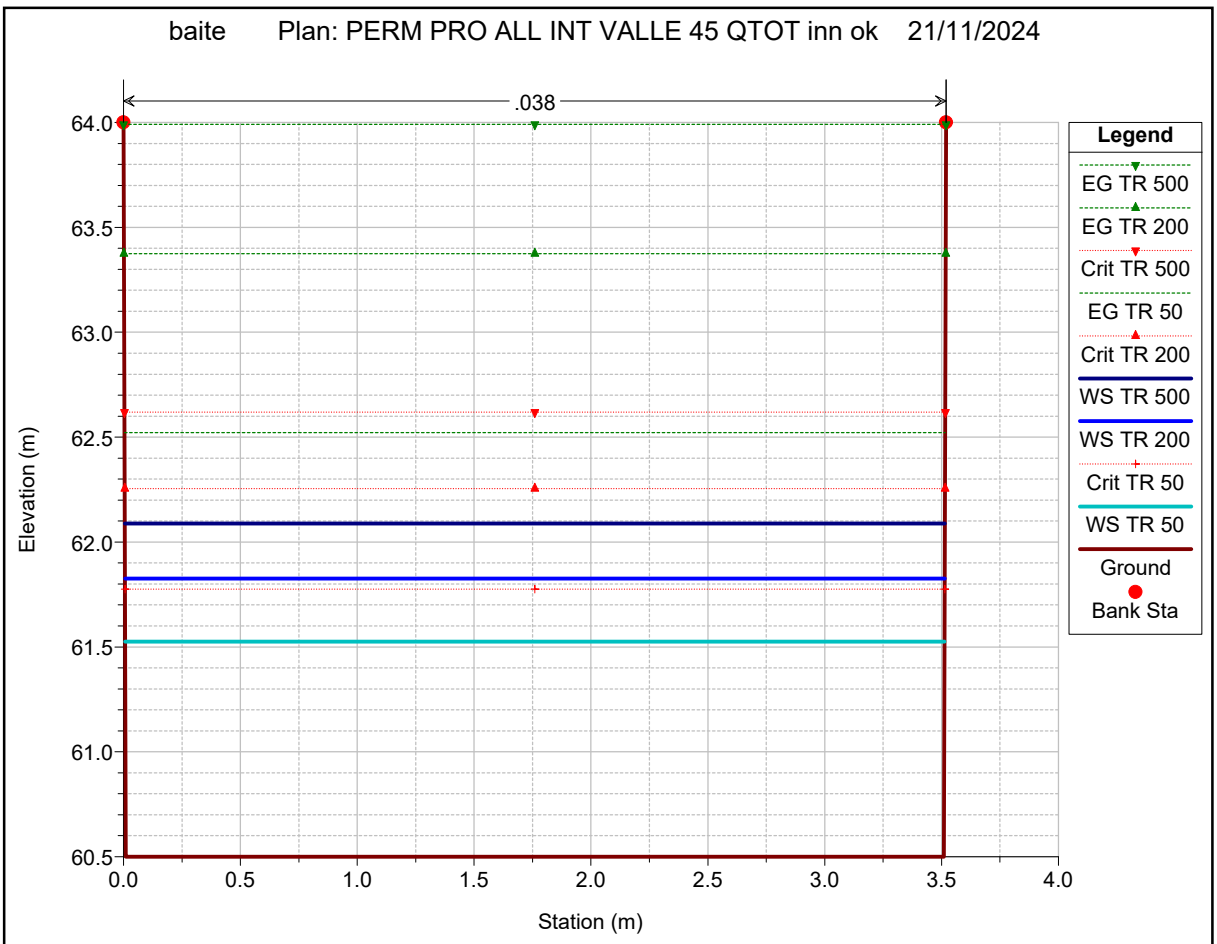

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

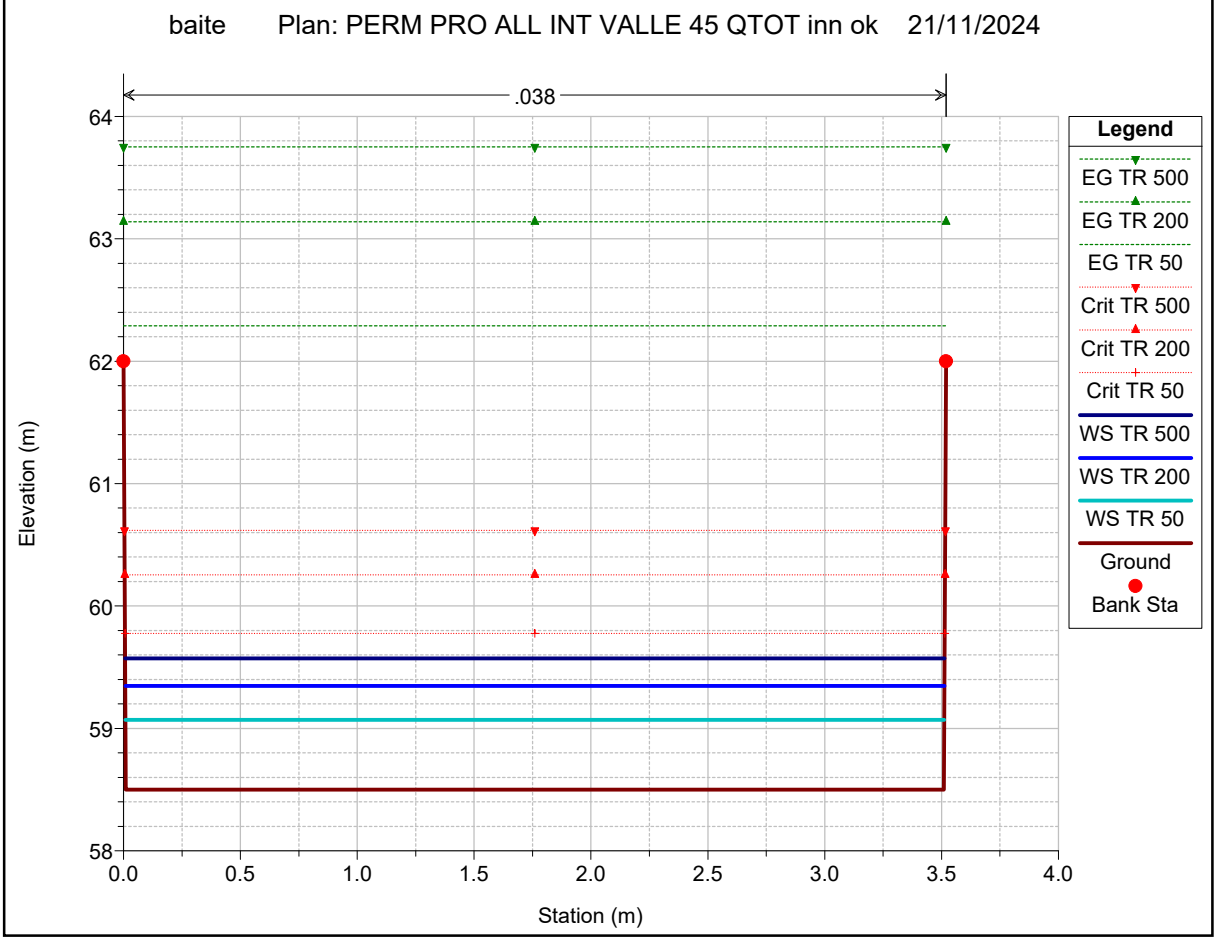

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

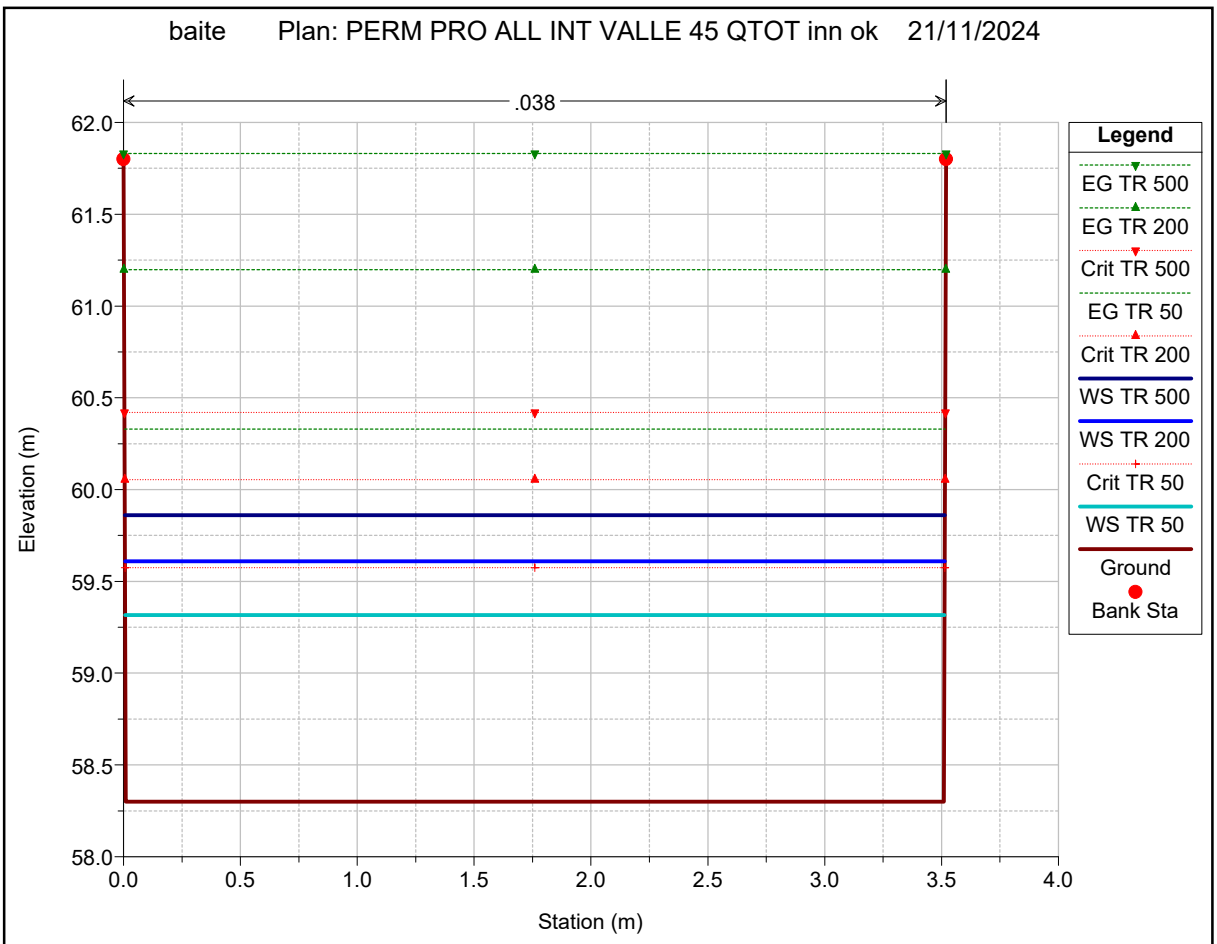

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

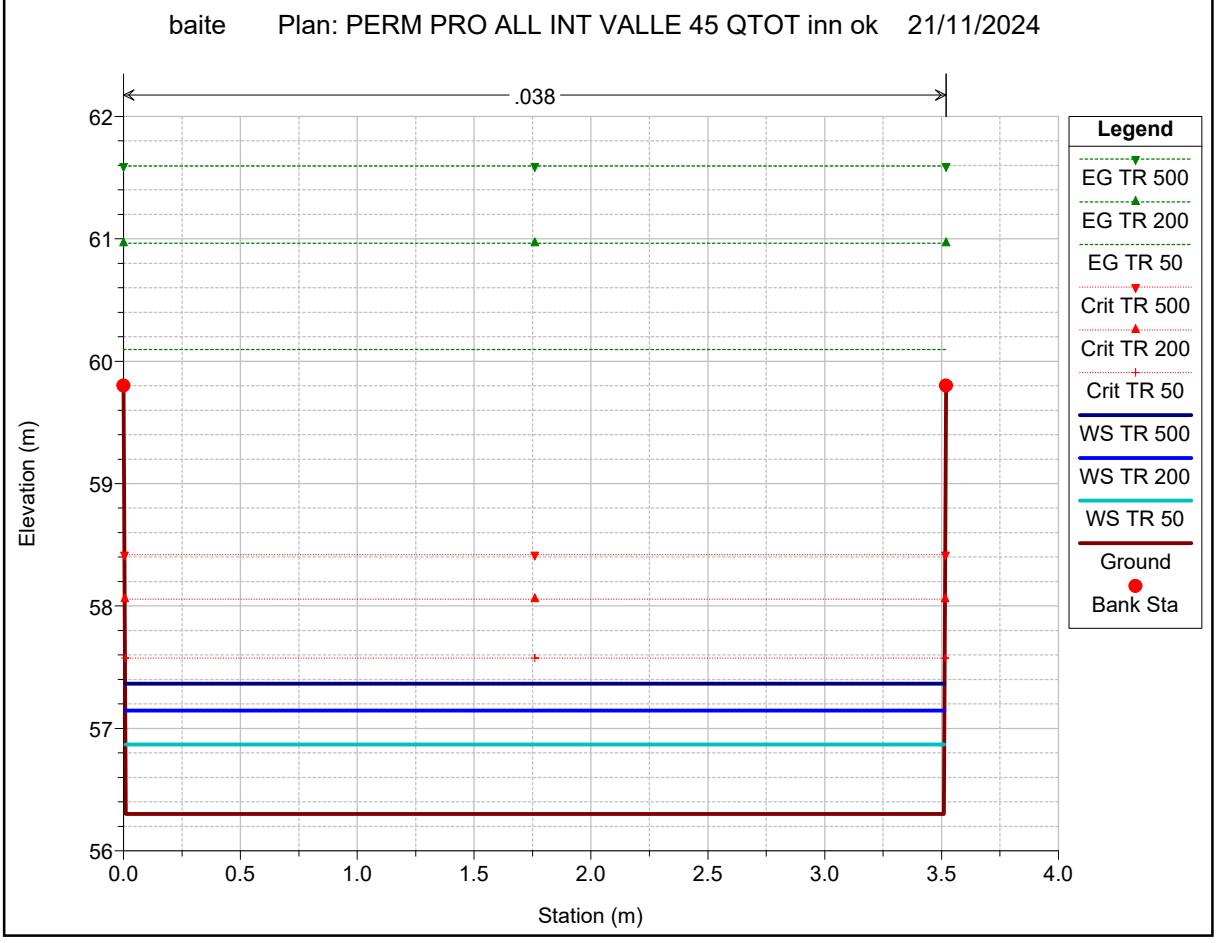

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

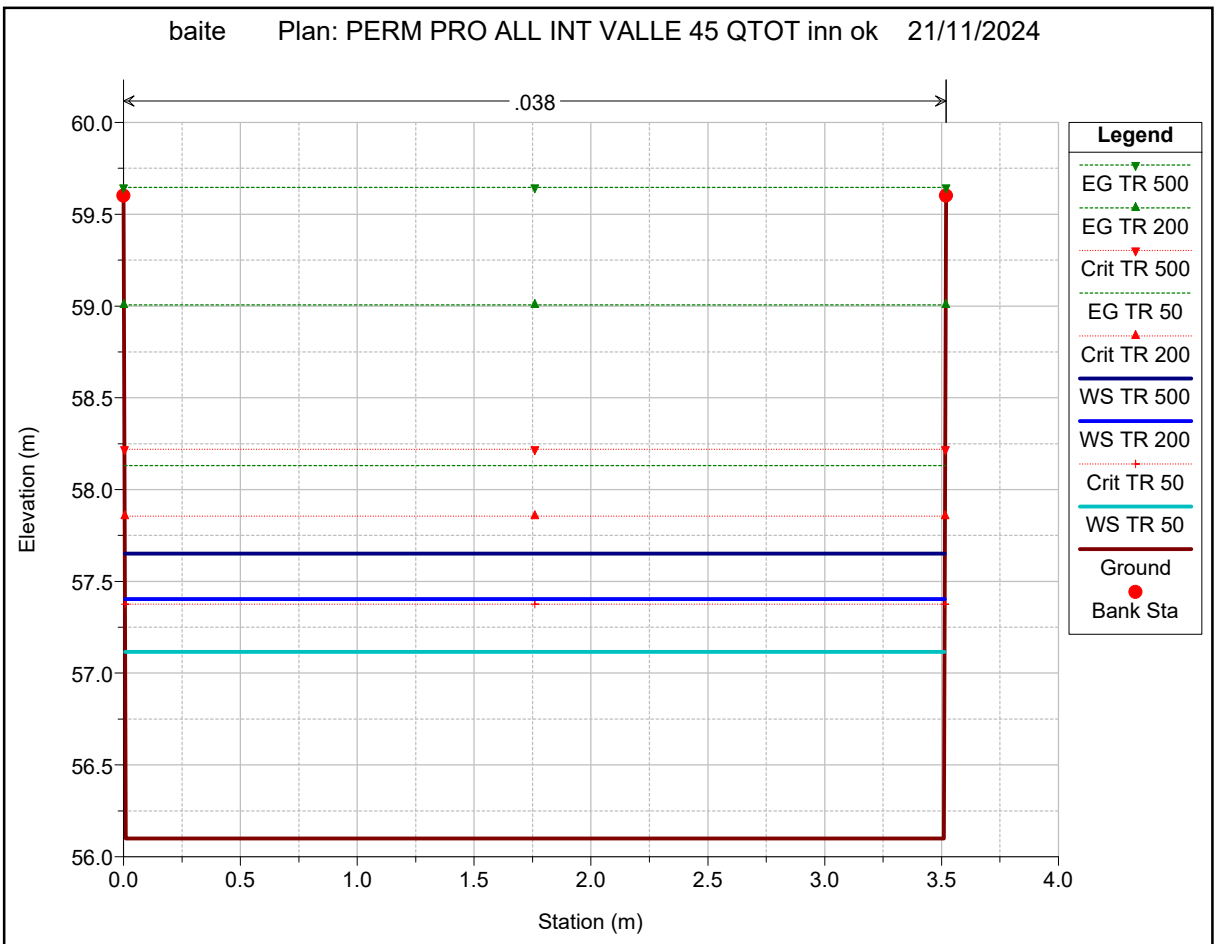

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

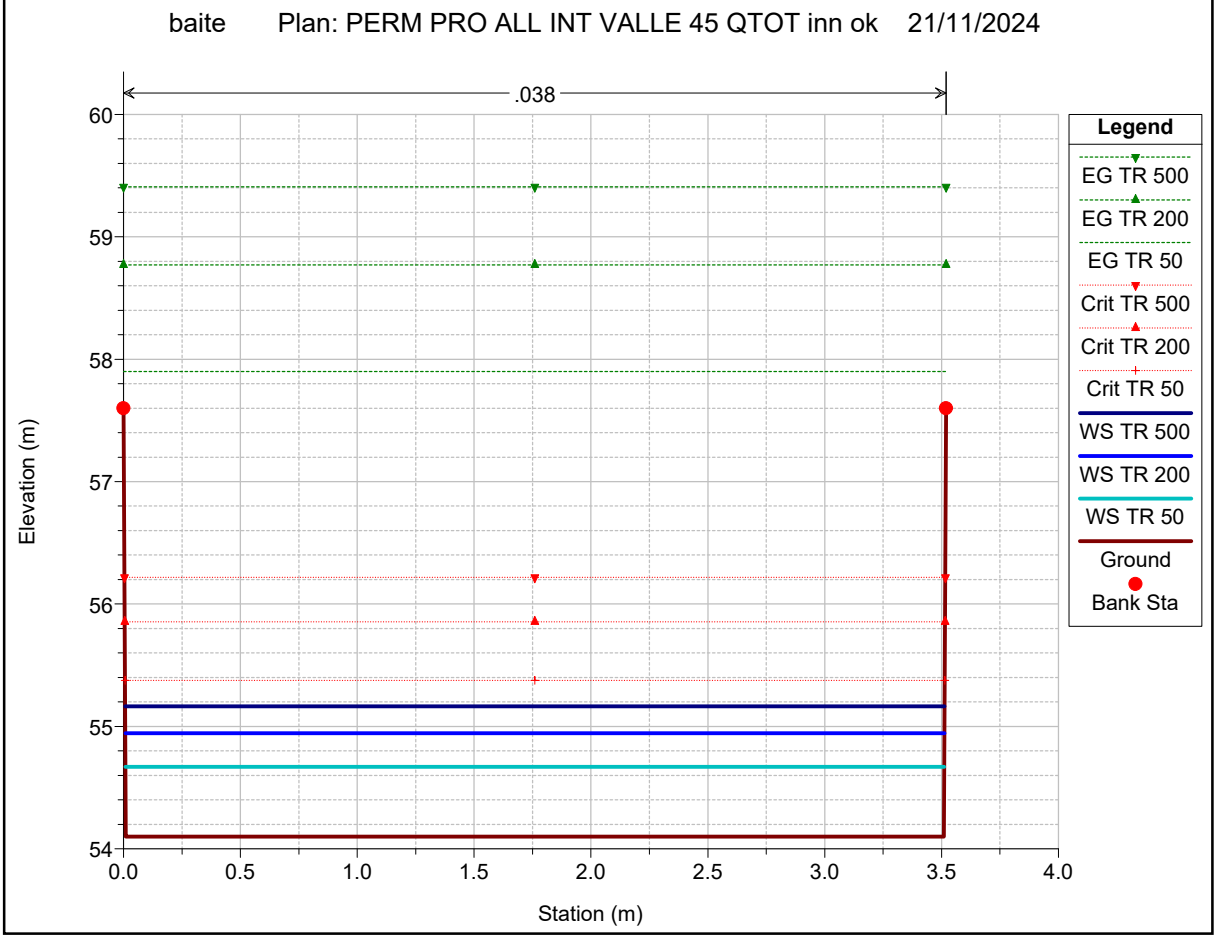

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

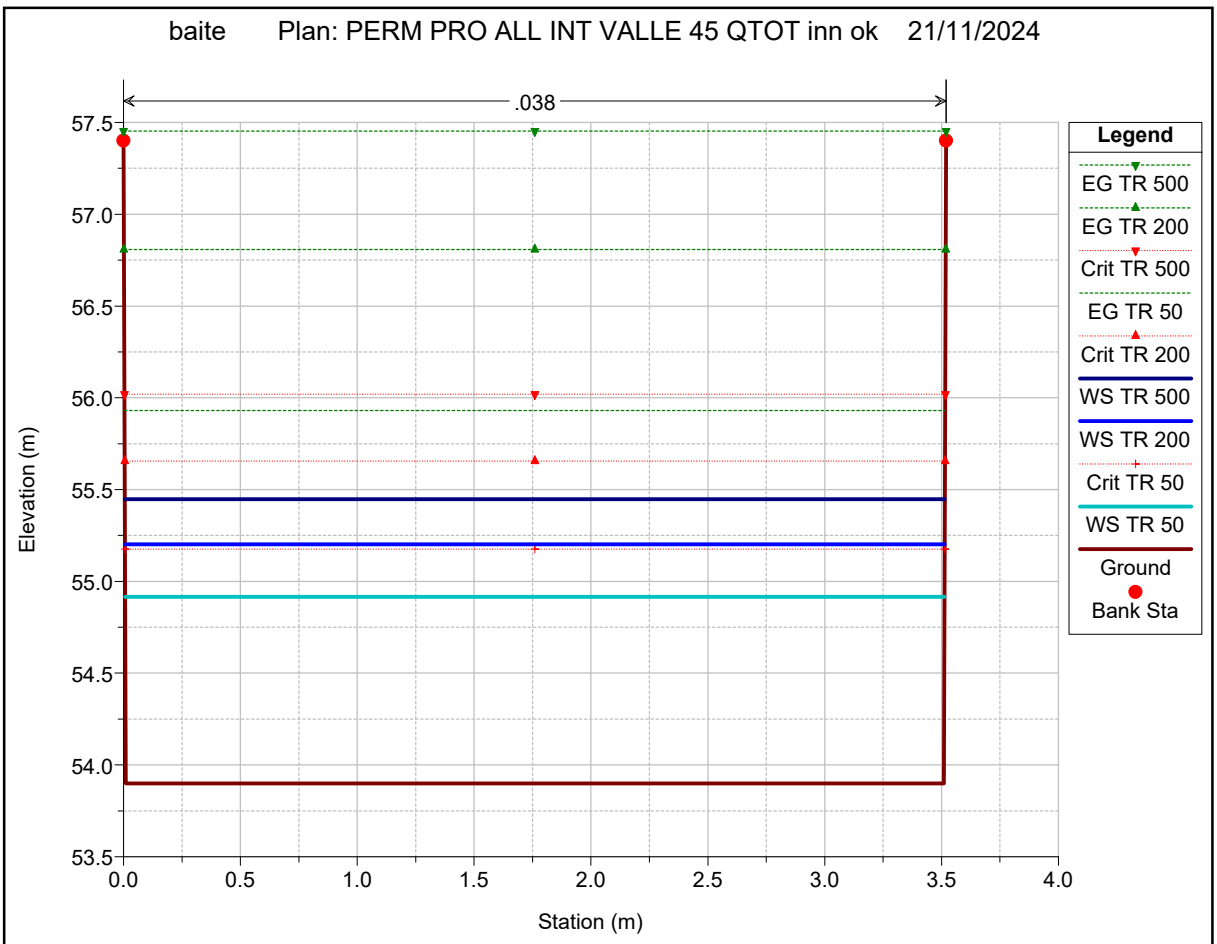

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

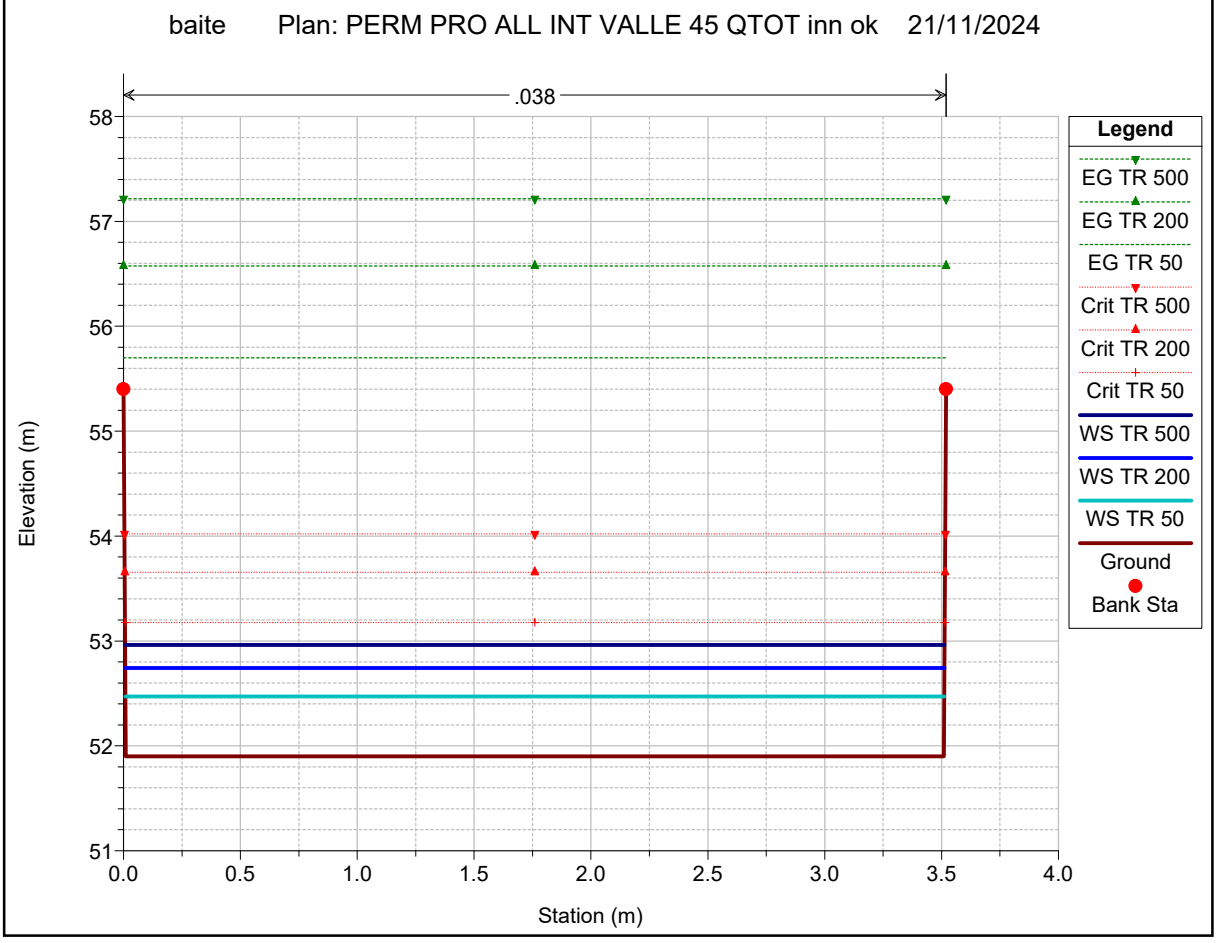

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
62.0
61.5
61.0
60.5
60.0
59.5
59.0
58.5
58.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

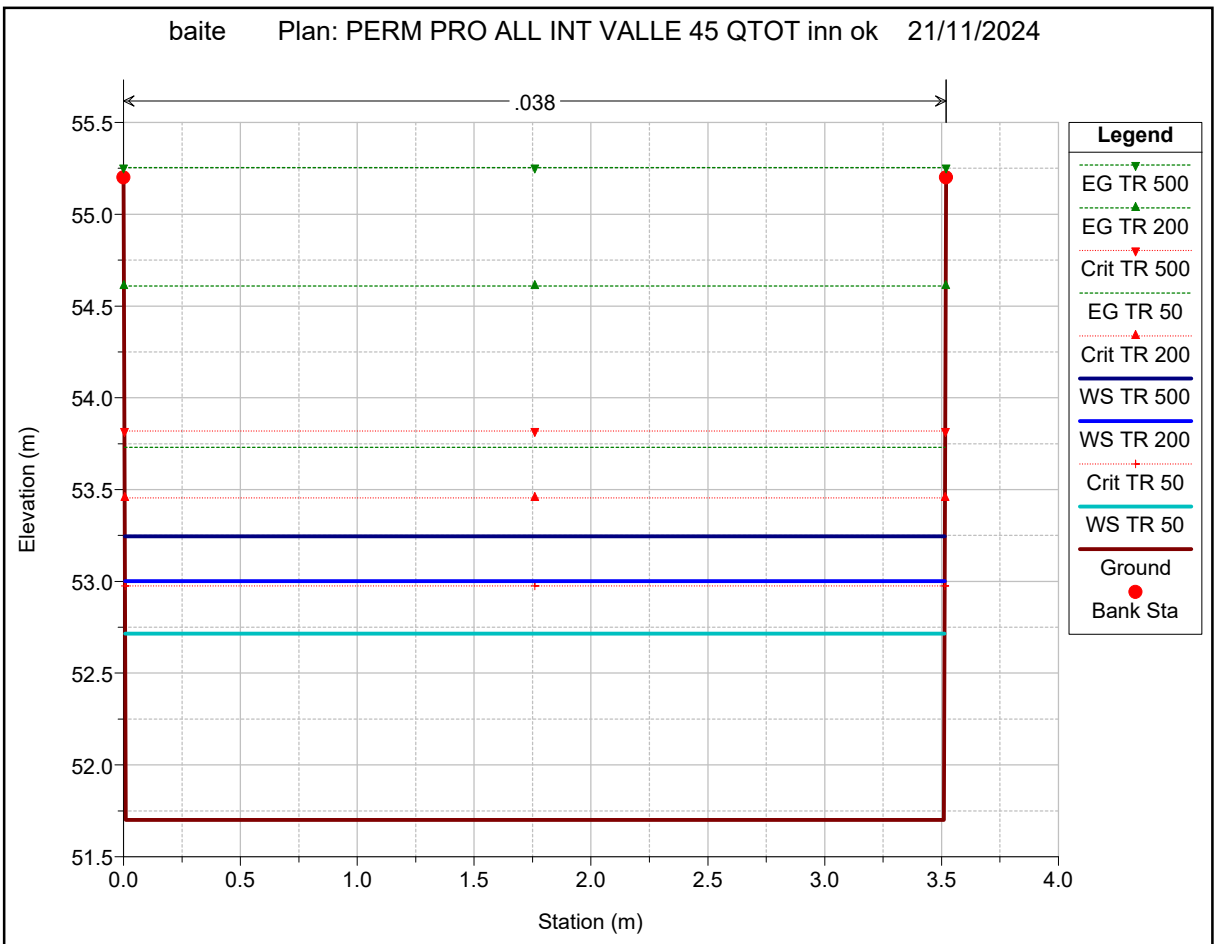

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
62
61
60
59
58
57
56
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

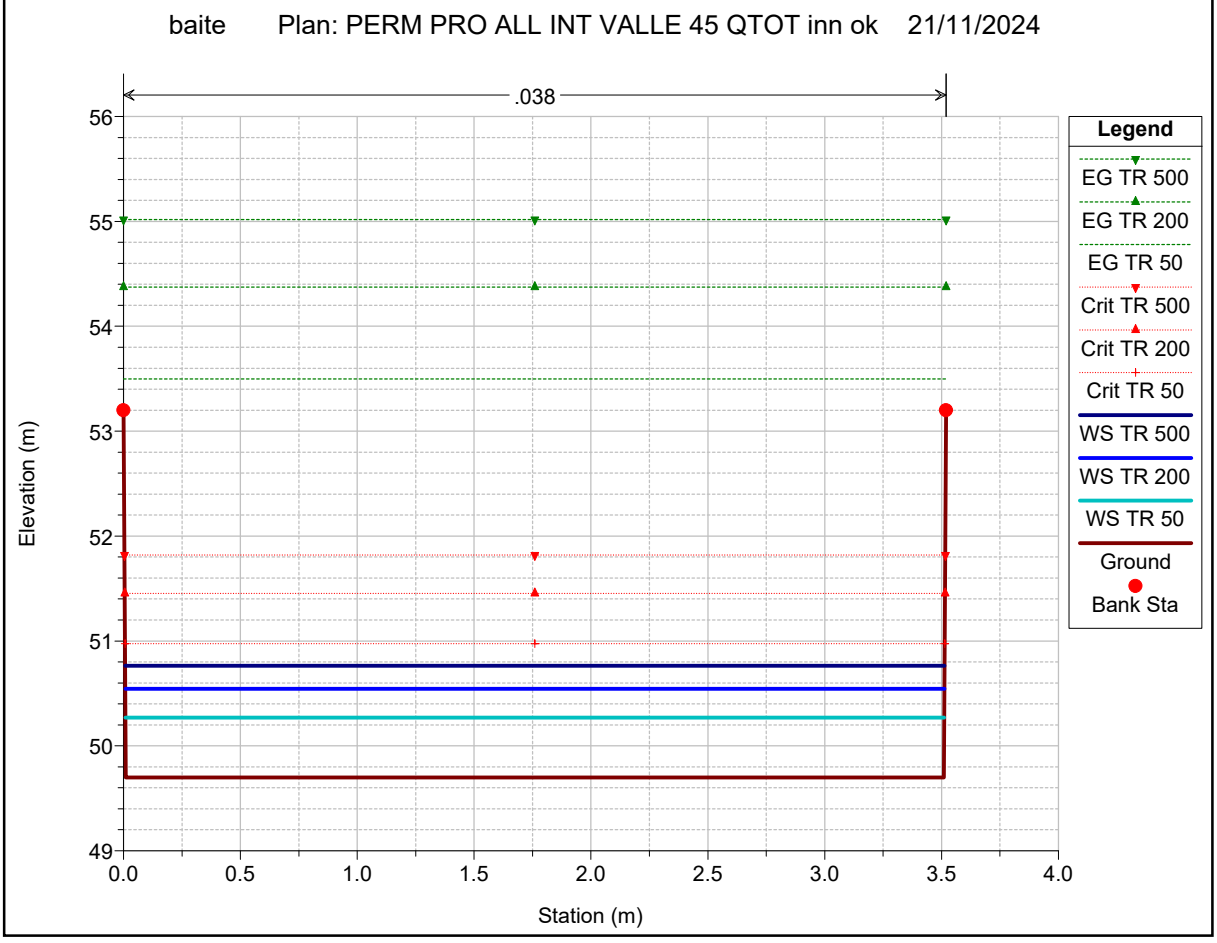

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

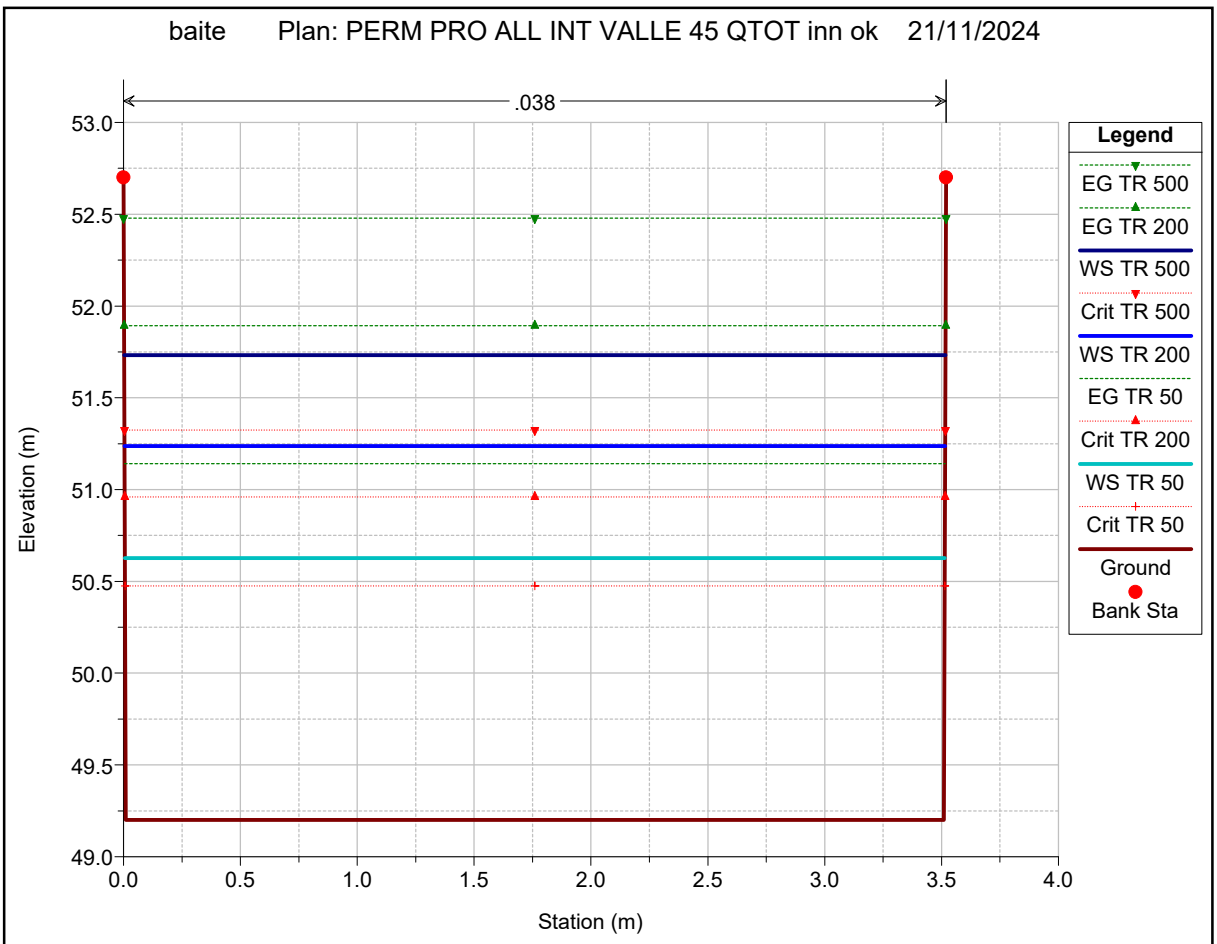

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

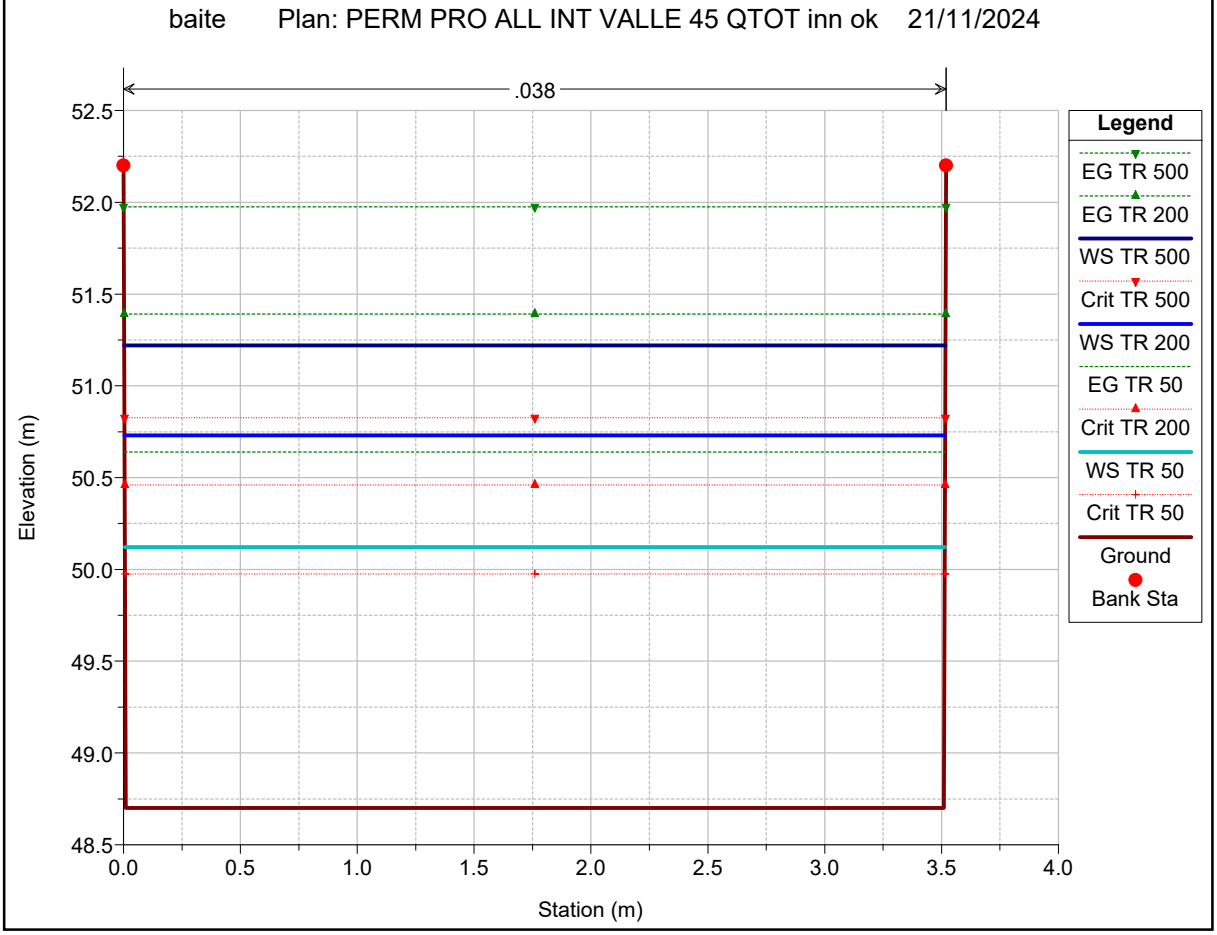

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
57.5
57.0
56.5
56.0
55.5
55.0
54.5
54.0
53.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

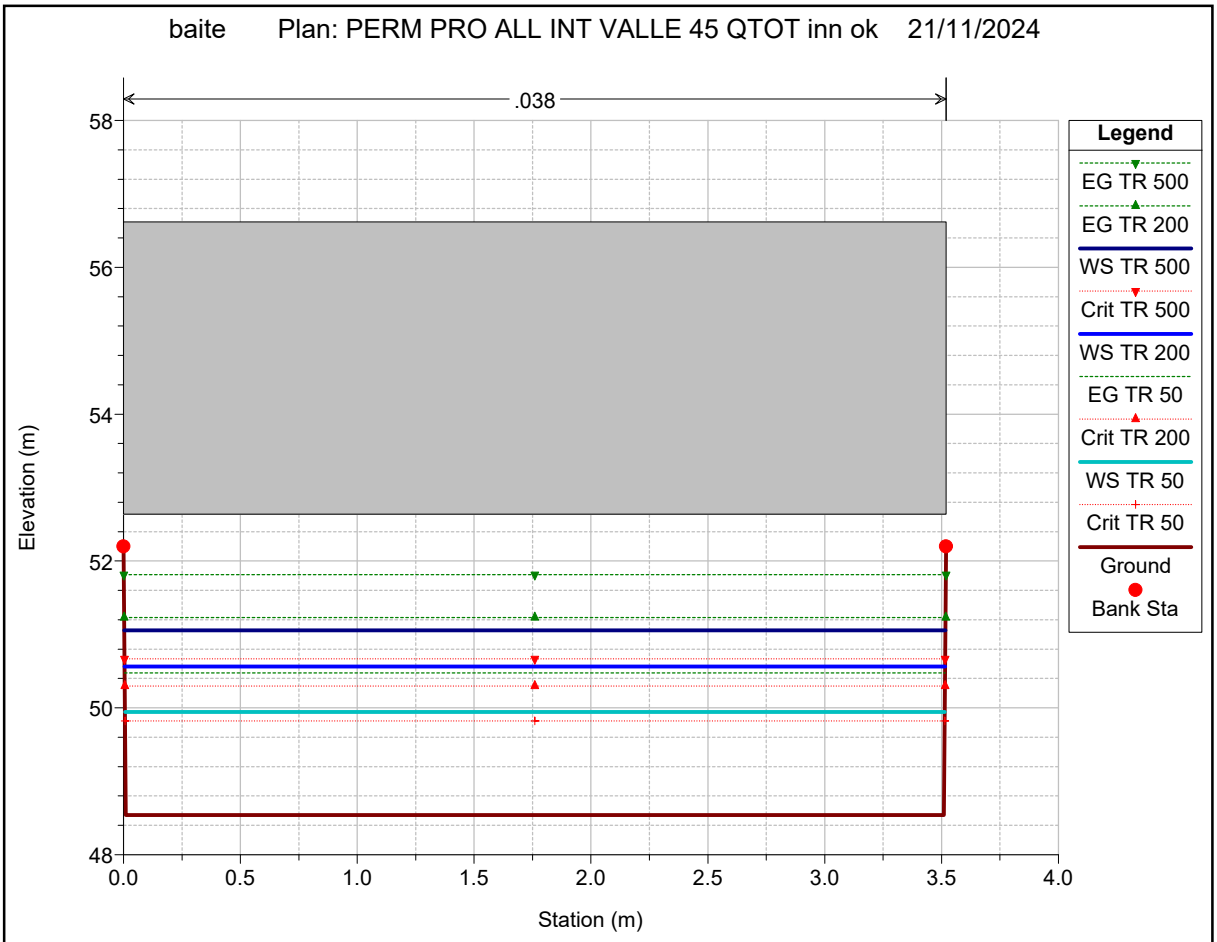

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
58
57
56
55
54
53
52
51
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

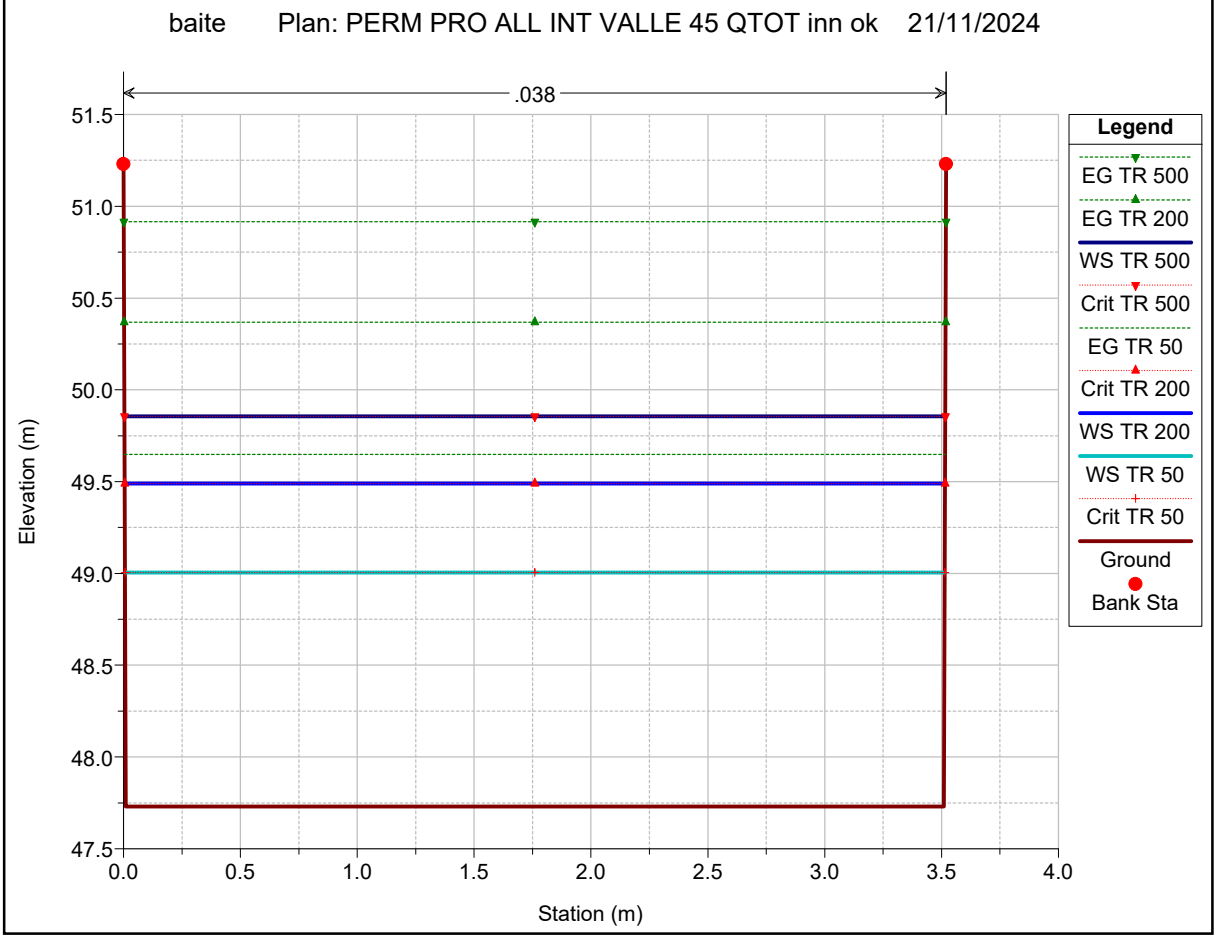

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

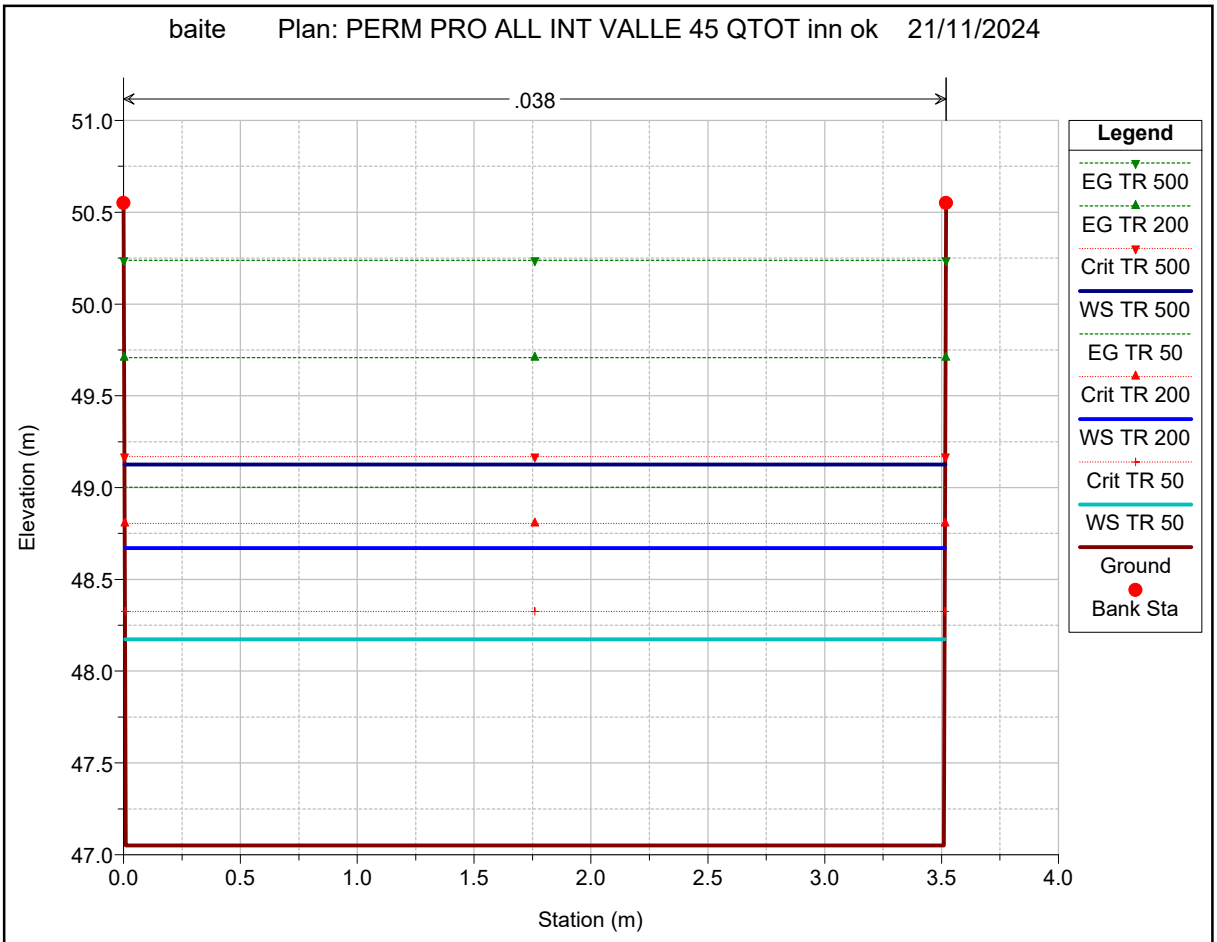

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

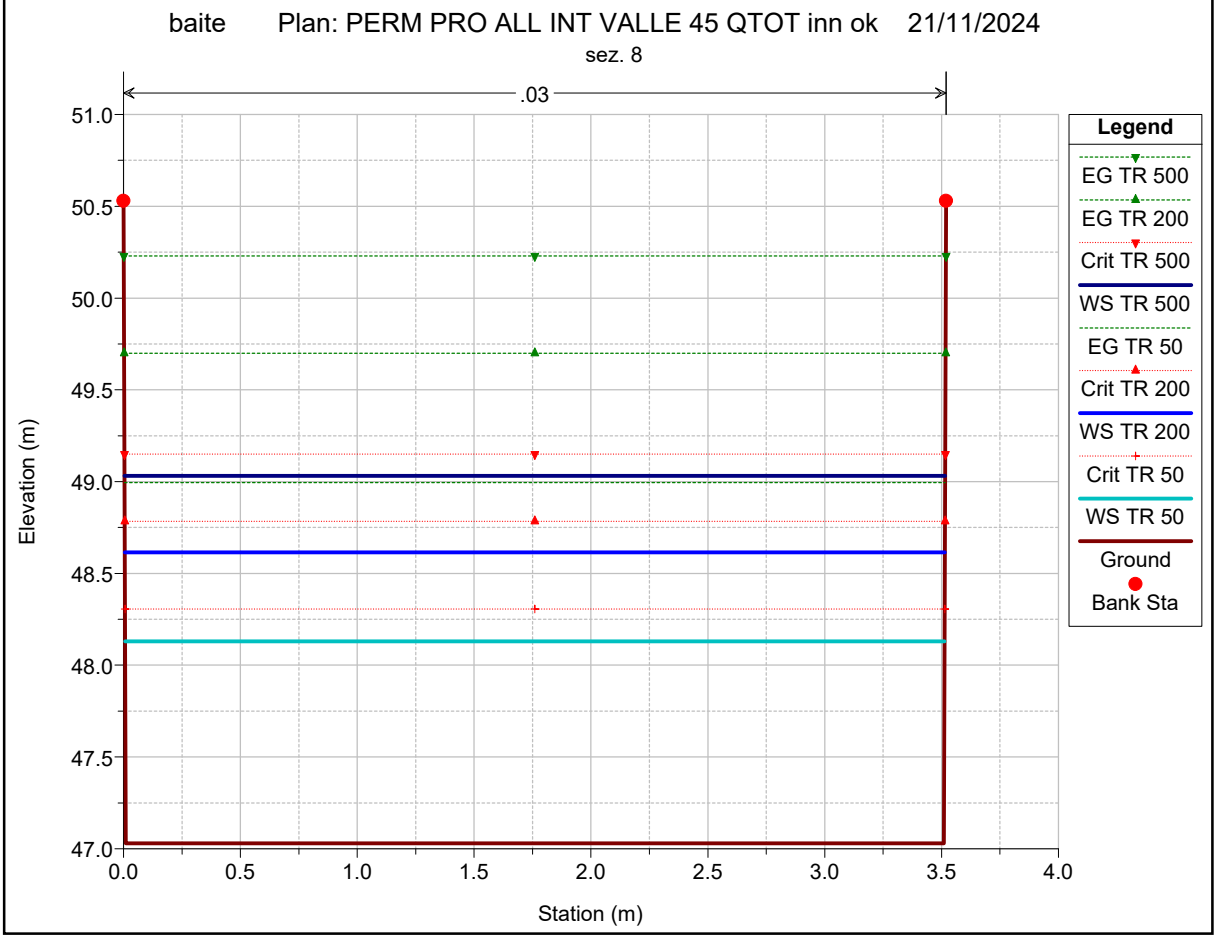

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

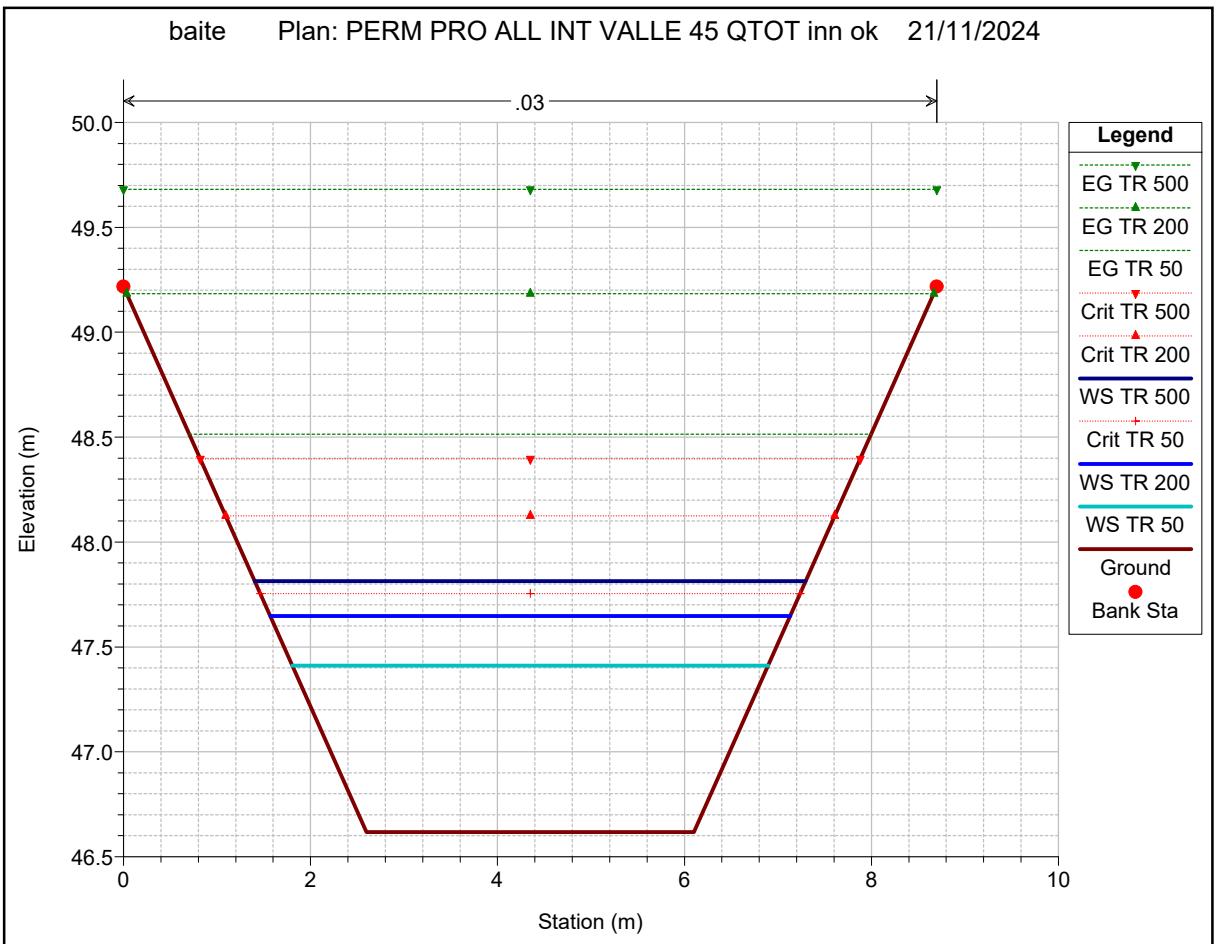

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

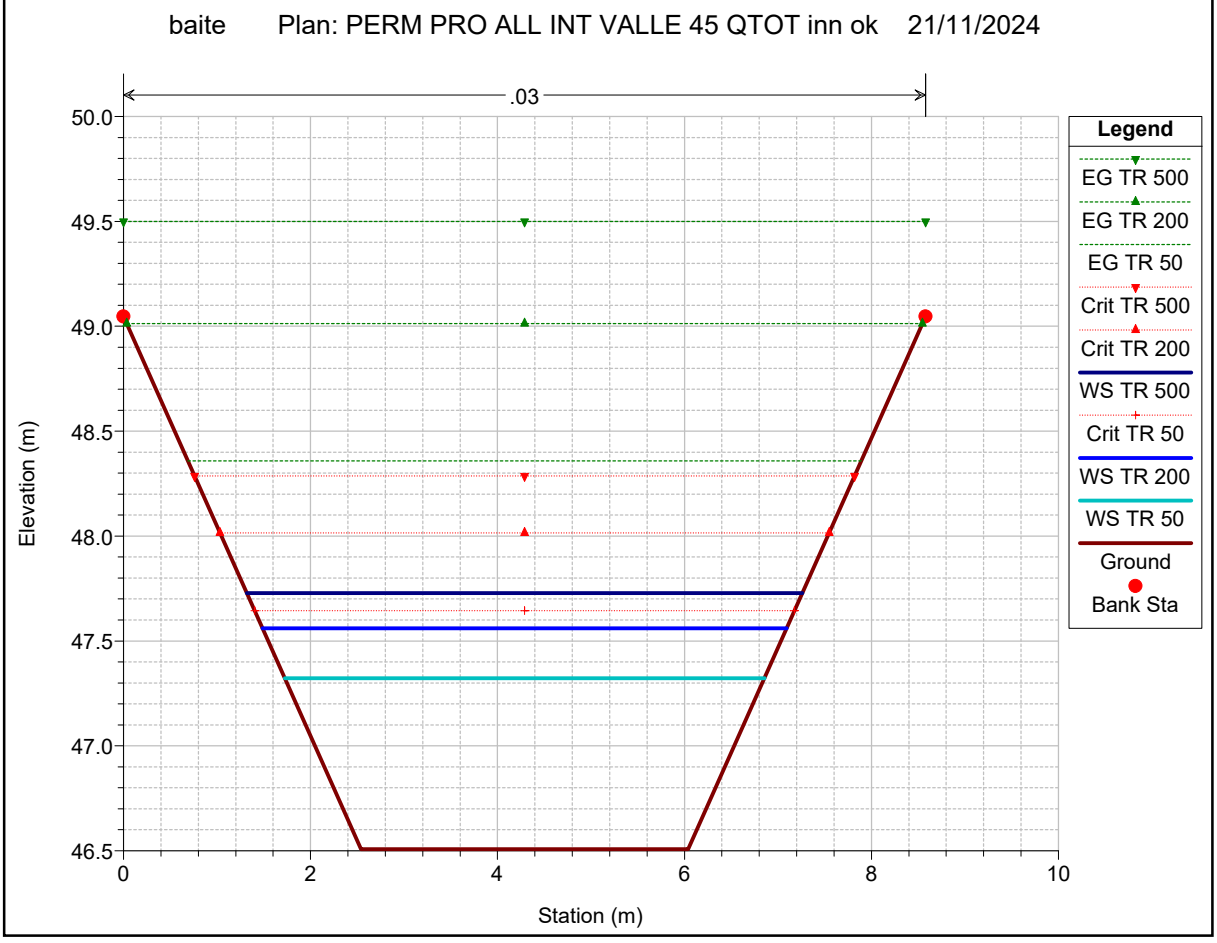

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

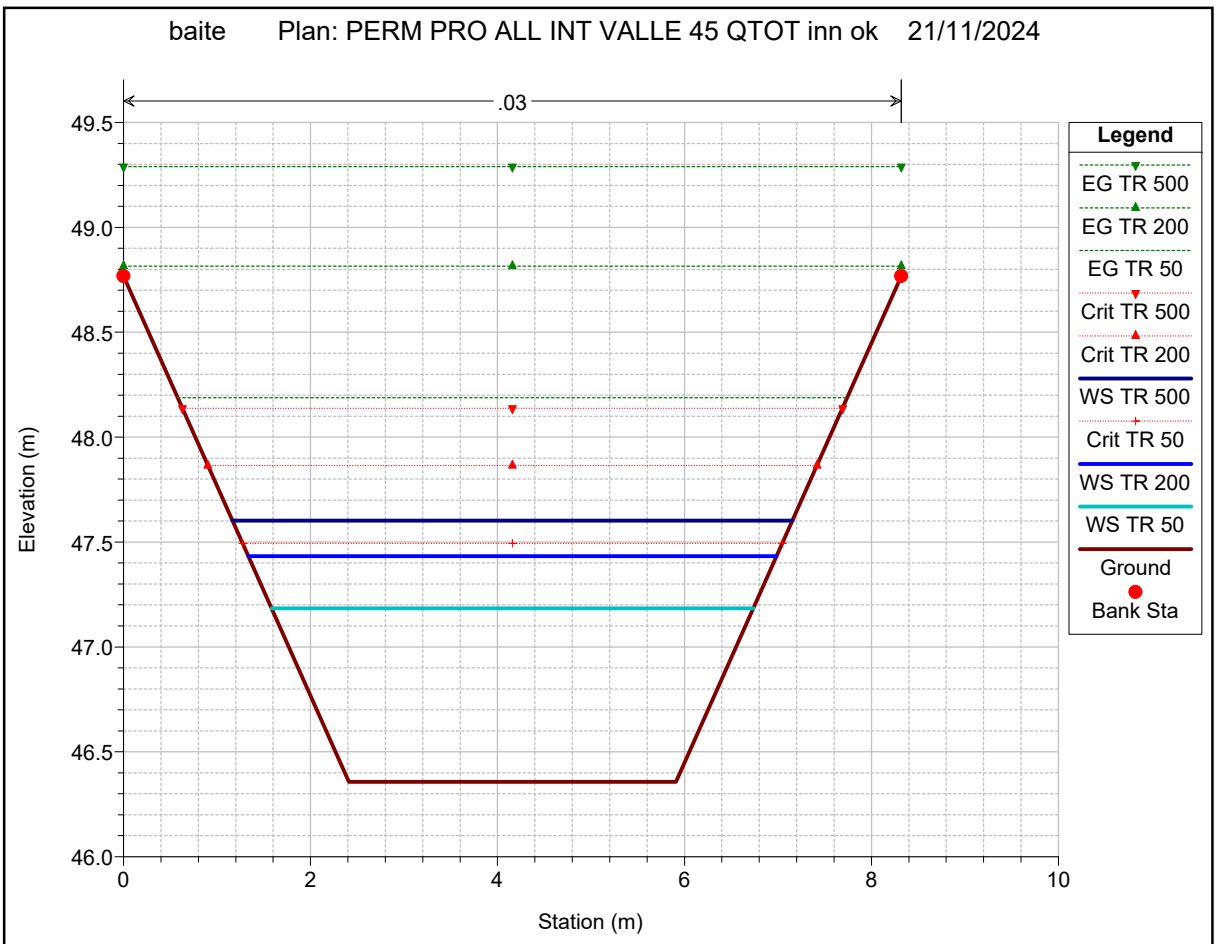

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

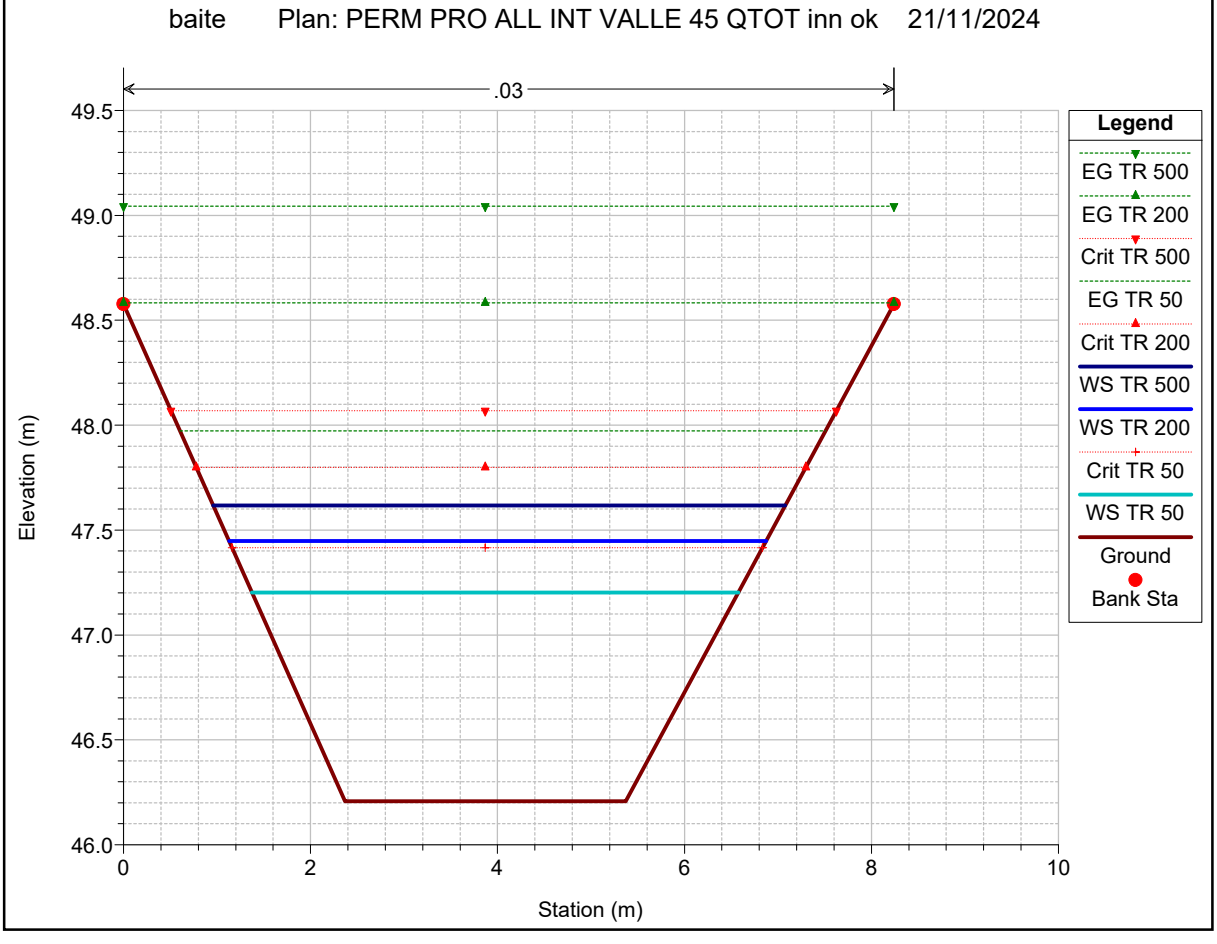

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
51.0
50.5
50.0
49.5
49.0
48.5
48.0
47.5
47.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
sez. 8
.03
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
51.0
50.5
50.0
49.5
49.0
48.5
48.0
47.5
47.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0

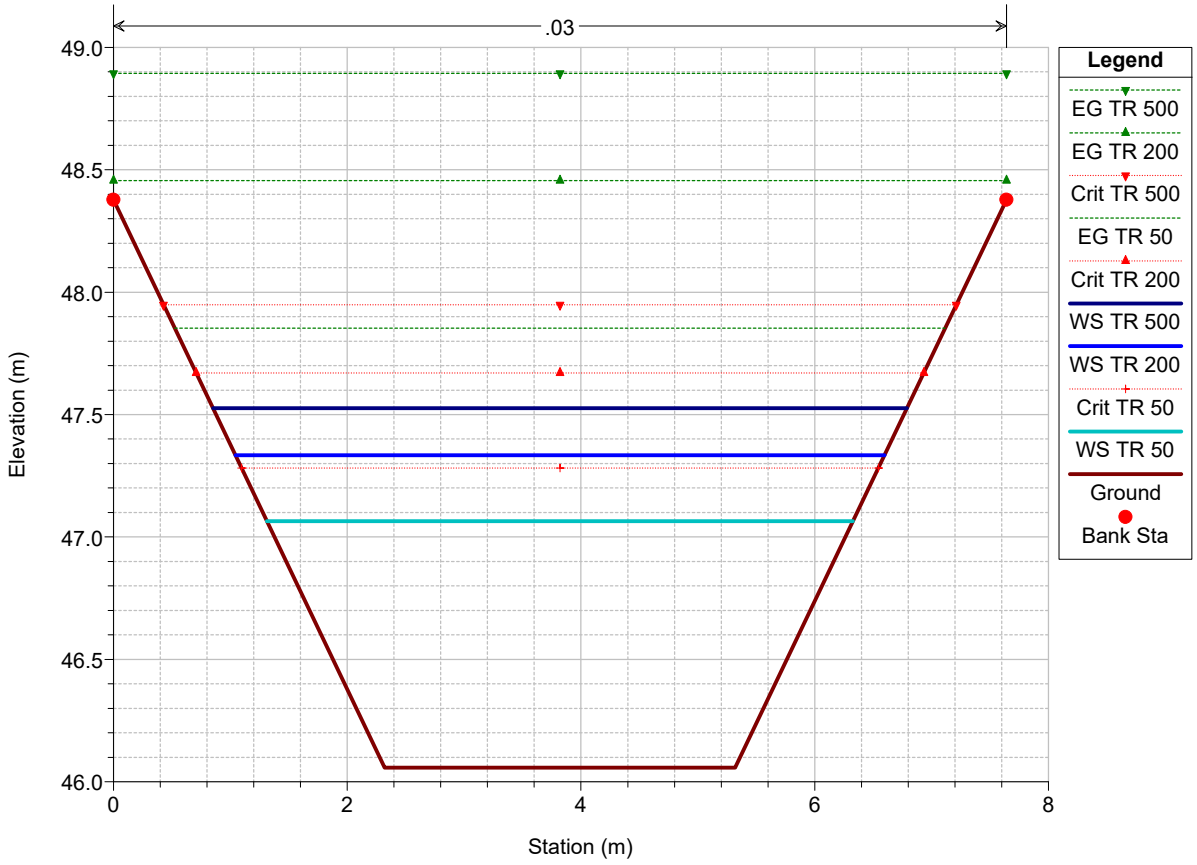

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.03
Elevation (m)
Station (m)
50.0
49.5
49.0
48.5
48.0
47.5
47.0
46.5
0
2
4
6
8
10
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.03
Elevation (m)
Station (m)
50.0
49.5
49.0
48.5
48.0
47.5
47.0
46.5
0
2
4
6
8
10
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

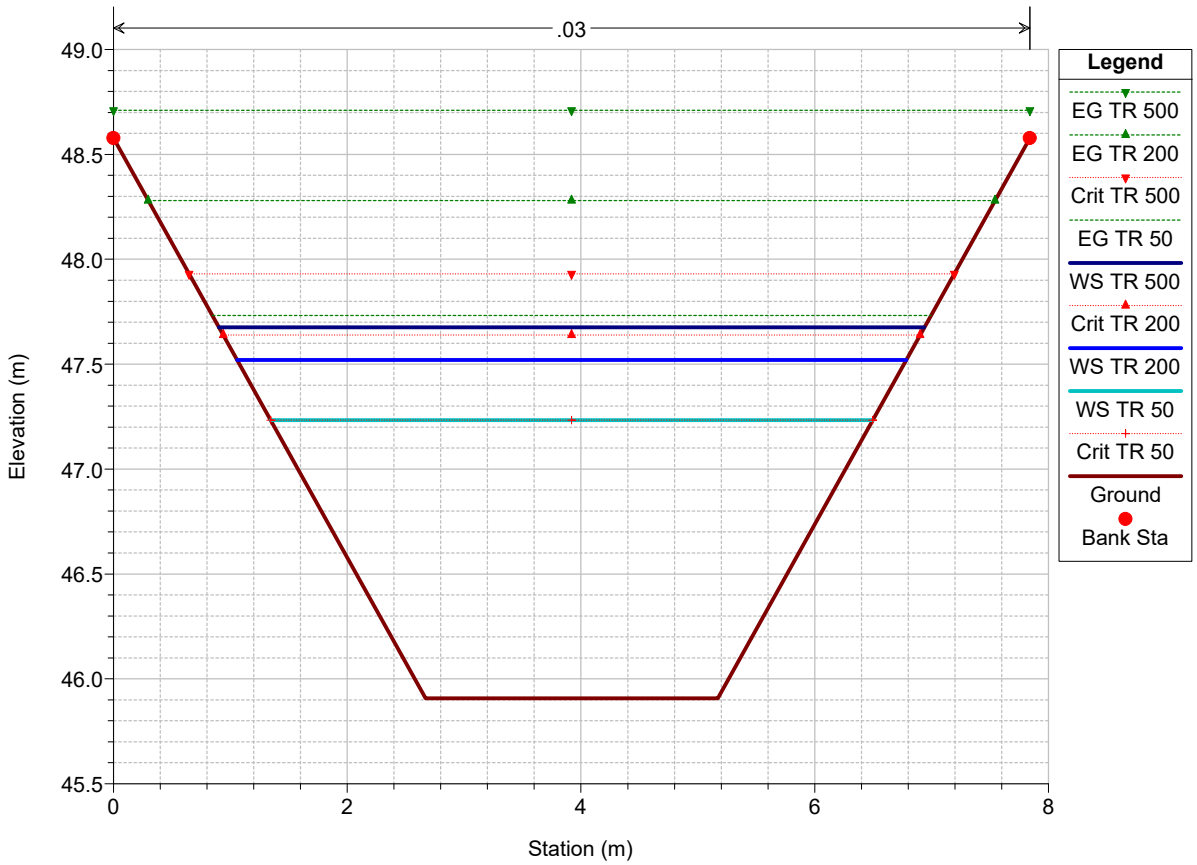

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

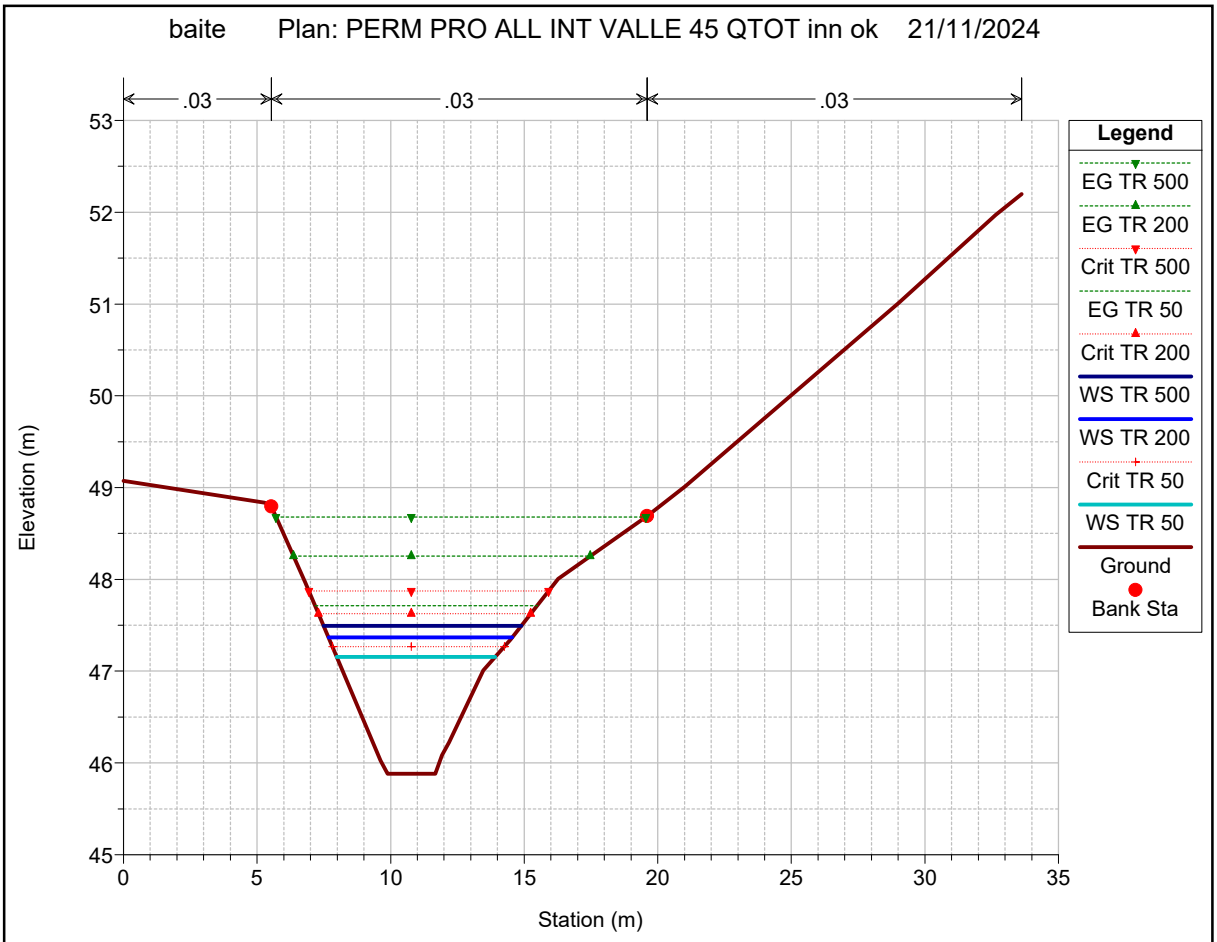

baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

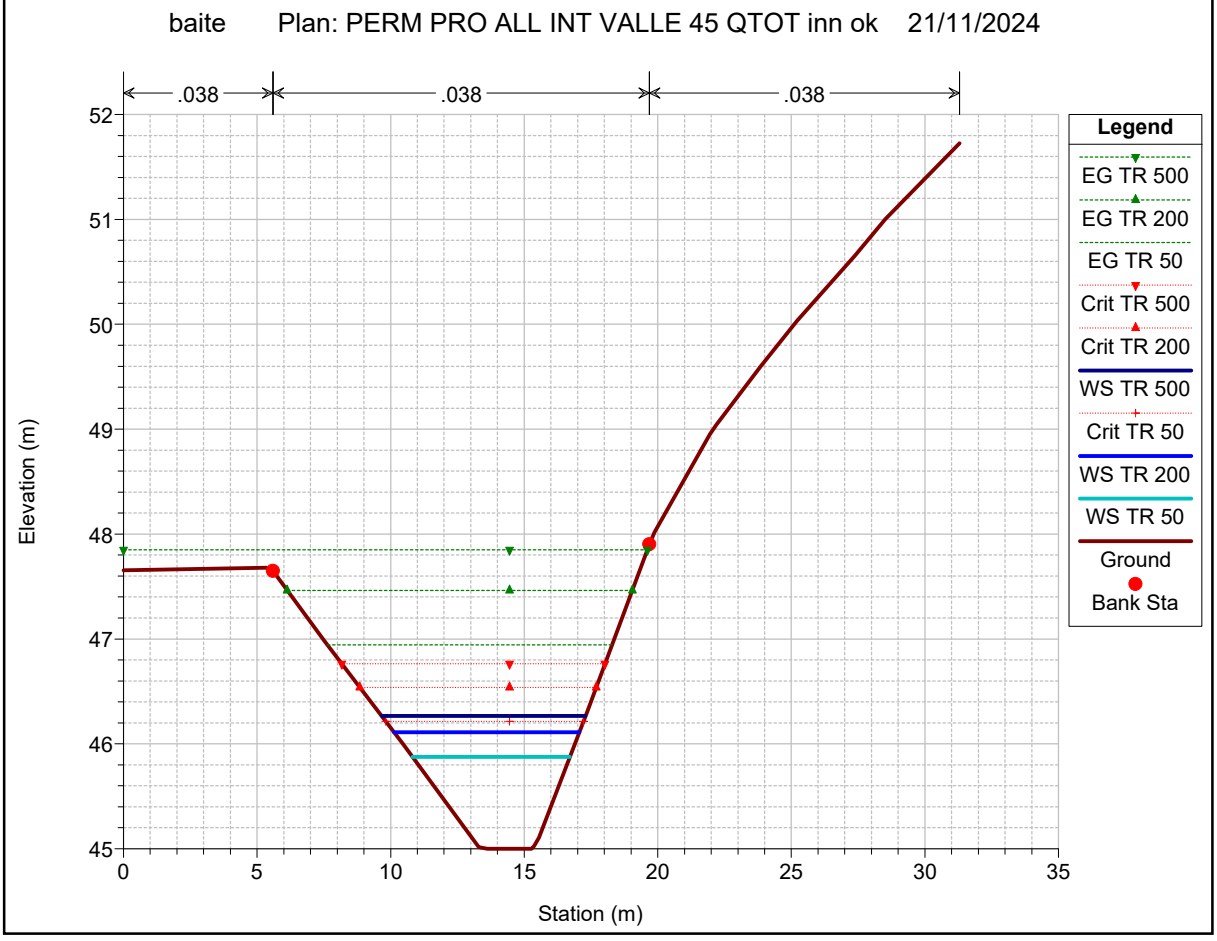
baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024

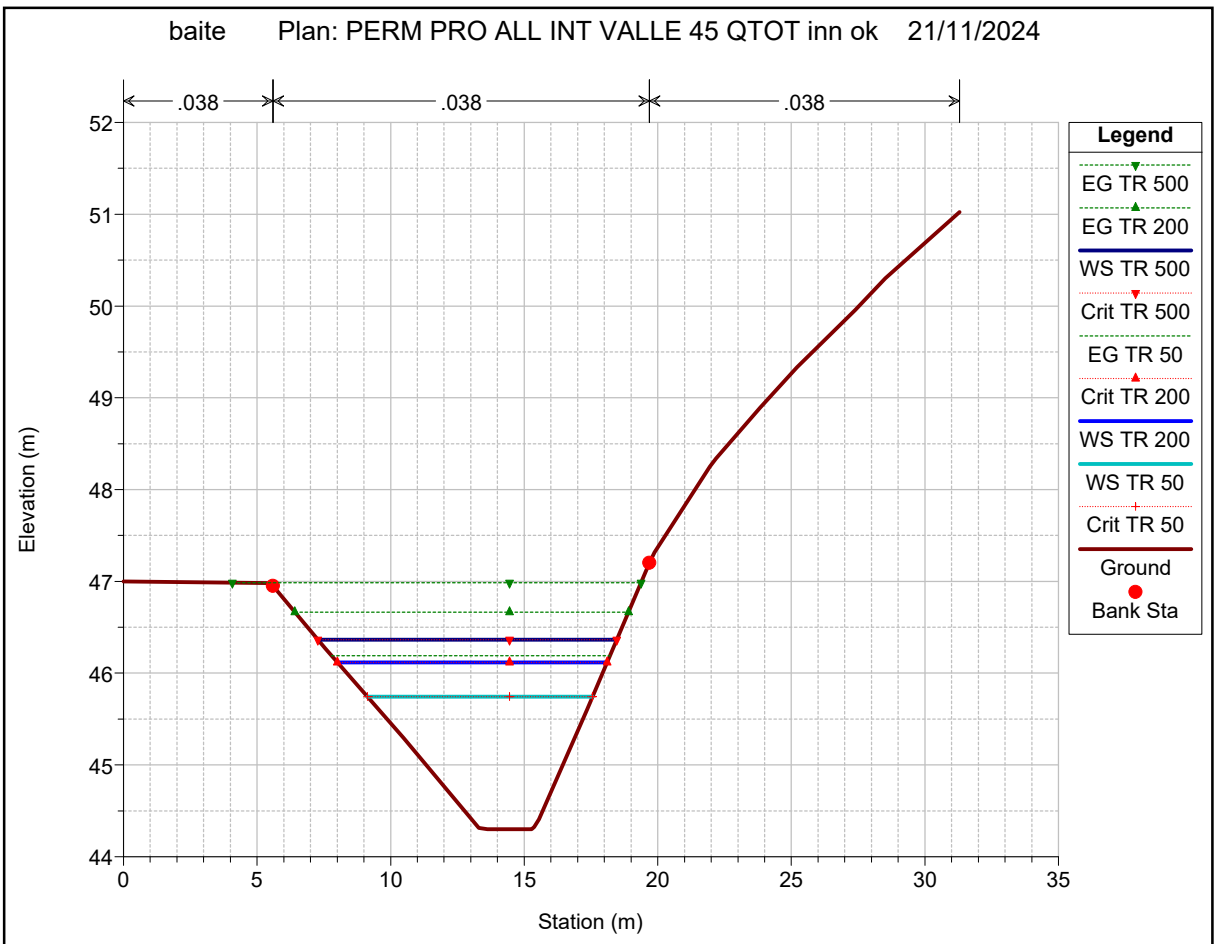


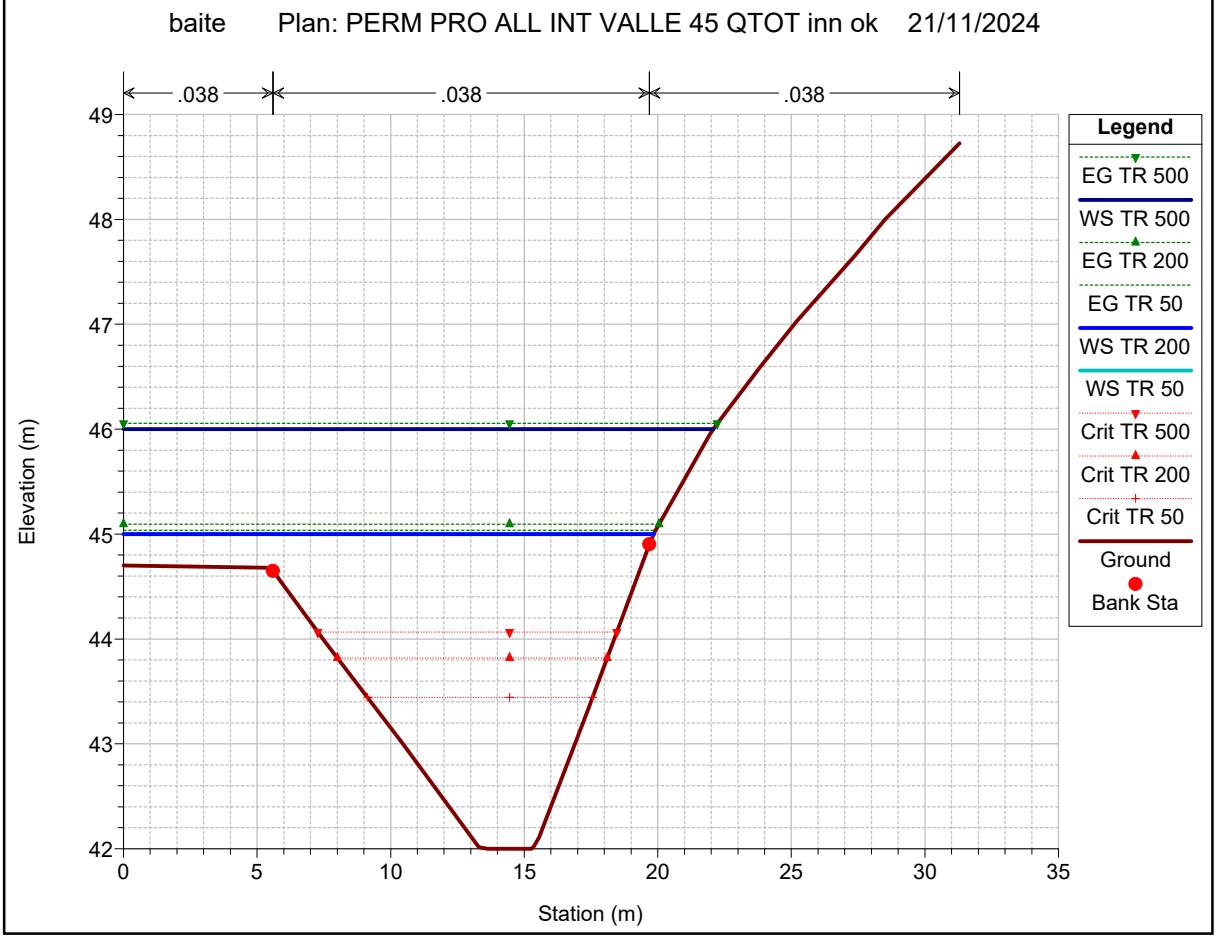
baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024




baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.03
.03
.03
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
53
52
51
50
49
48
47
46
45
0
5
10
15
20
25
30
35


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
.038
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
52
51
50
49
48
47
46
45
0
5
10
15
20
25
30
35


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
.038
.038
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
52
51
50
49
48
47
46
45
44
0
5
10
15
20
25
30
35


baite Plan: PERM PRO ALL INT VALLE 45 QTOT inn ok 21/11/2024
.038
.038
.038
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
49
48
47
46
45
44
43
42
0
5
10
15
20
25
30
35

11.5 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: DEVIAZIONE FOSSO IMBOCCO OVEST MONTE CALVARIO

11.5.1 Modello di progetto

HEC-RAS Plan: PRO_50_200_500 River: PRO Reach: Reach 1

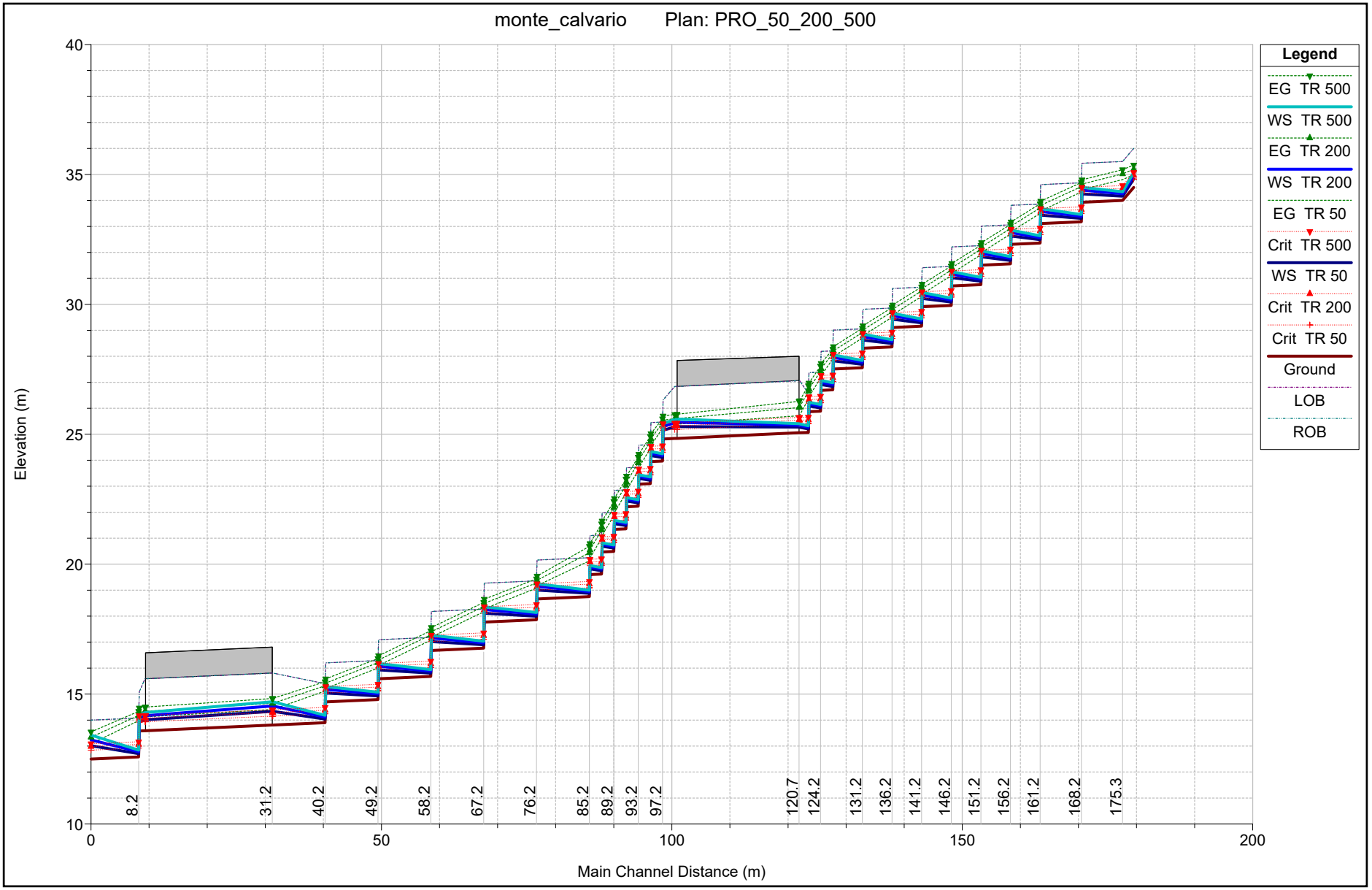
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	177.2	TR 50	1.16	34.50	34.82	34.82	34.99	0.033572	1.79	0.65	2.00	1.01
Reach 1	177.2	TR 200	2.00	34.50	34.97	34.97	35.20	0.033976	2.15	0.93	2.01	1.01
Reach 1	177.2	TR 500	2.74	34.50	35.07	35.07	35.36	0.034796	2.38	1.15	2.01	1.01
Reach 1	175.3	TR 50	1.16	34.00	34.16	34.32	34.80	0.271957	3.53	0.33	2.00	2.79
Reach 1	175.3	TR 200	2.00	34.00	34.26	34.47	35.02	0.197081	3.87	0.52	2.00	2.43
Reach 1	175.3	TR 500	2.74	34.00	34.34	34.57	35.18	0.167702	4.08	0.67	2.00	2.25
Reach 1	168.3	TR 50	1.16	33.93	34.25	34.25	34.42	0.033572	1.79	0.65	2.00	1.01
Reach 1	168.3	TR 200	2.00	33.93	34.40	34.40	34.63	0.033973	2.15	0.93	2.01	1.01
Reach 1	168.3	TR 500	2.74	33.93	34.50	34.50	34.79	0.034796	2.38	1.15	2.01	1.01
Reach 1	168.2	TR 50	1.16	33.18	33.31	33.50	34.32	0.568006	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	168.2	TR 200	2.00	33.18	33.39	33.65	34.53	0.366332	4.73	0.42	2.00	3.28
Reach 1	168.2	TR 500	2.74	33.18	33.46	33.75	34.69	0.294916	4.92	0.56	2.00	2.98
Reach 1	161.3	TR 50	1.16	33.11	33.43	33.43	33.60	0.033572	1.79	0.65	2.00	1.01
Reach 1	161.3	TR 200	2.00	33.11	33.58	33.58	33.81	0.033978	2.15	0.93	2.01	1.01
Reach 1	161.3	TR 500	2.74	33.11	33.68	33.68	33.97	0.034796	2.38	1.15	2.01	1.01
Reach 1	161.2	TR 50	1.16	32.36	32.49	32.68	33.50	0.568004	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	161.2	TR 200	2.00	32.36	32.57	32.83	33.71	0.366331	4.73	0.42	2.00	3.28
Reach 1	161.2	TR 500	2.74	32.36	32.64	32.93	33.87	0.294917	4.92	0.56	2.00	2.98
Reach 1	156.3	TR 50	1.16	32.31	32.63	32.63	32.80	0.035348	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	156.3	TR 200	2.00	32.31	32.76	32.78	33.01	0.037838	2.23	0.90	2.01	1.06
Reach 1	156.3	TR 500	2.74	32.31	32.86	32.88	33.18	0.039543	2.49	1.10	2.01	1.08
Reach 1	156.2	TR 50	1.16	31.56	31.69	31.88	32.70	0.568356	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	156.2	TR 200	2.00	31.56	31.77	32.03	32.92	0.369387	4.74	0.42	2.00	3.30
Reach 1	156.2	TR 500	2.74	31.56	31.84	32.13	33.07	0.296392	4.93	0.56	2.00	2.98
Reach 1	151.3	TR 50	1.16	31.51	31.83	31.83	32.00	0.035369	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	151.3	TR 200	2.00	31.51	31.96	31.98	32.21	0.038198	2.23	0.89	2.01	1.07
Reach 1	151.3	TR 500	2.74	31.51	32.06	32.08	32.38	0.039799	2.50	1.10	2.01	1.08
Reach 1	151.2	TR 50	1.16	30.76	30.89	31.08	31.90	0.568103	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	151.2	TR 200	2.00	30.76	30.97	31.23	32.12	0.369374	4.74	0.42	2.00	3.30
Reach 1	151.2	TR 500	2.74	30.76	31.04	31.33	32.27	0.296393	4.93	0.56	2.00	2.98
Reach 1	146.3	TR 50	1.16	30.71	31.03	31.03	31.20	0.035354	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	146.3	TR 200	2.00	30.71	31.16	31.18	31.41	0.038197	2.23	0.89	2.01	1.07
Reach 1	146.3	TR 500	2.74	30.71	31.26	31.28	31.58	0.039798	2.50	1.10	2.01	1.08
Reach 1	146.2	TR 50	1.16	29.96	30.09	30.28	31.10	0.568361	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	146.2	TR 200	2.00	29.96	30.17	30.43	31.32	0.369326	4.74	0.42	2.00	3.30
Reach 1	146.2	TR 500	2.74	29.96	30.24	30.53	31.48	0.296505	4.93	0.56	2.00	2.99
Reach 1	141.3	TR 50	1.16	29.91	30.23	30.23	30.40	0.035369	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	141.3	TR 200	2.00	29.91	30.36	30.38	30.61	0.038191	2.23	0.90	2.01	1.07
Reach 1	141.3	TR 500	2.74	29.91	30.46	30.48	30.78	0.039819	2.50	1.10	2.01	1.08
Reach 1	141.2	TR 50	1.16	29.16	29.29	29.48	30.30	0.568389	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	141.2	TR 200	2.00	29.16	29.37	29.63	30.52	0.369361	4.74	0.42	2.00	3.30
Reach 1	141.2	TR 500	2.74	29.16	29.44	29.73	30.67	0.296512	4.93	0.56	2.00	2.99
Reach 1	136.3	TR 50	1.16	29.11	29.43	29.43	29.60	0.035371	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	136.3	TR 200	2.00	29.11	29.56	29.58	29.81	0.038196	2.23	0.90	2.01	1.07
Reach 1	136.3	TR 500	2.74	29.11	29.66	29.68	29.98	0.039820	2.50	1.10	2.01	1.08
Reach 1	136.2	TR 50	1.16	28.36	28.49	28.68	29.50	0.568103	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	136.2	TR 200	2.00	28.36	28.57	28.83	29.72	0.369313	4.74	0.42	2.00	3.30
Reach 1	136.2	TR 500	2.74	28.36	28.64	28.93	29.87	0.296401	4.93	0.56	2.00	2.98
Reach 1	131.3	TR 50	1.16	28.31	28.63	28.63	28.80	0.035354	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	131.3	TR 200	2.00	28.31	28.76	28.78	29.01	0.038189	2.23	0.90	2.01	1.07
Reach 1	131.3	TR 500	2.74	28.31	28.86	28.88	29.18	0.039800	2.50	1.10	2.01	1.08
Reach 1	131.2	TR 50	1.16	27.56	27.69	27.88	28.70	0.568361	4.46	0.26	2.00	3.95
Reach 1	131.2	TR 200	2.00	27.56	27.77	28.03	28.92	0.369387	4.74	0.42	2.00	3.30
Reach 1	131.2	TR 500	2.74	27.56	27.84	28.13	29.08	0.296505	4.93	0.56	2.00	2.99
Reach 1	126.3	TR 50	1.16	27.51	27.83	27.83	28.00	0.035369	1.82	0.64	2.00	1.03
Reach 1	126.3	TR 200	2.00	27.51	27.96	27.98	28.21	0.038198	2.23	0.89	2.01	1.07
Reach 1	126.3	TR 500	2.74	27.51	28.06	28.08	28.38	0.039819	2.50	1.10	2.01	1.08
Reach 1	126.2	TR 50	1.16	26.71	26.84	27.03	27.90	0.612159	4.56	0.25	2.00	4.09
Reach 1	126.2	TR 200	2.00	26.71	26.92	27.18	28.11	0.394498	4.84	0.41	2.00	3.40
Reach 1	126.2	TR 500	2.74	26.71	26.98	27.28	28.27	0.315169	5.03	0.55	2.00	3.08
Reach 1	124.3	TR 50	1.16	26.69	26.91	27.01	27.26	0.106681	2.62	0.44	2.00	1.78
Reach 1	124.3	TR 200	2.00	26.69	27.00	27.16	27.53	0.112954	3.22	0.62	2.00	1.85
Reach 1	124.3	TR 500	2.74	26.69	27.07	27.26	27.73	0.113470	3.58	0.77	2.00	1.85
Reach 1	124.2	TR 50	1.16	25.89	26.01	26.21	27.16	0.690154	4.74	0.24	2.00	4.33

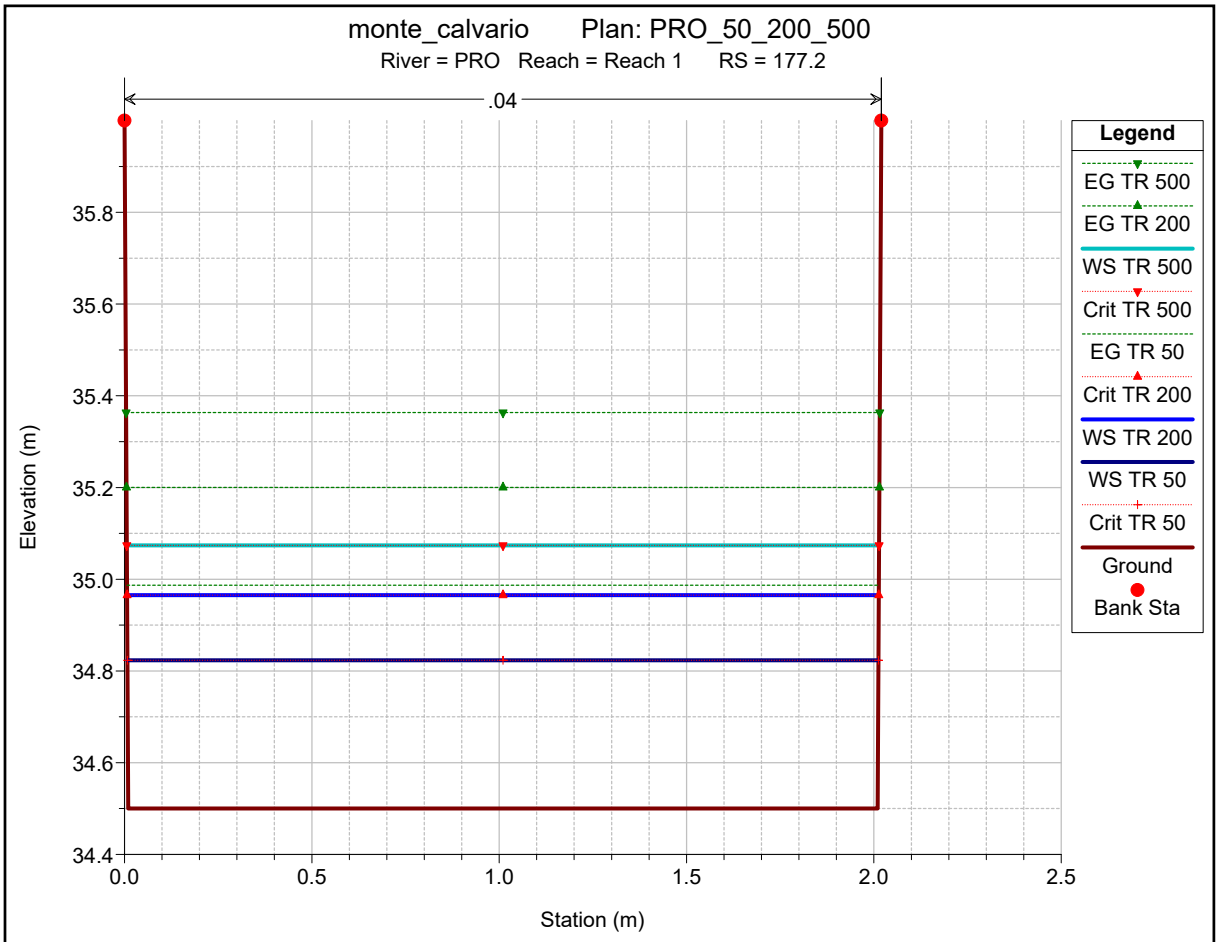
HEC-RAS Plan: PRO_50_200_500 River: PRO Reach: Reach 1 (Continued)

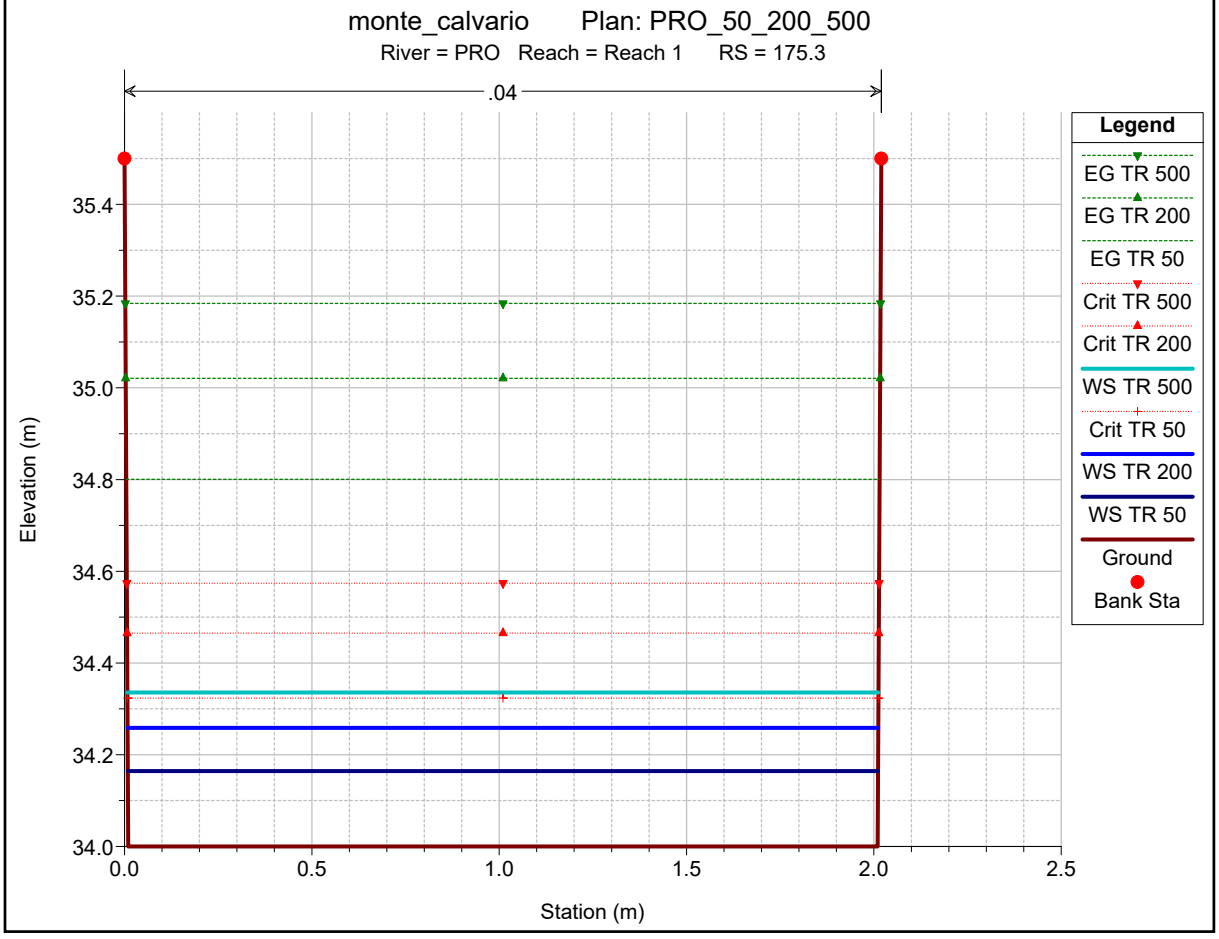
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	124.2	TR 200	2.00	25.89	26.08	26.36	27.43	0.472367	5.13	0.39	2.00	3.71
Reach 1	124.2	TR 500	2.74	25.89	26.14	26.46	27.63	0.390436	5.39	0.51	2.00	3.42
Reach 1	122.3	TR 50	1.16	25.87	26.08	26.19	26.46	0.117112	2.70	0.43	2.00	1.86
Reach 1	122.3	TR 200	2.00	25.87	26.17	26.34	26.75	0.131560	3.39	0.59	2.00	1.99
Reach 1	122.3	TR 500	2.74	25.87	26.23	26.44	26.97	0.137419	3.82	0.72	2.00	2.04
Reach 1	122.2	TR 50	1.26	25.07	25.20	25.41	26.35	0.629027	4.75	0.27	2.00	4.16
Reach 1	122.2	TR 200	2.10	25.07	25.27	25.55	26.65	0.464719	5.19	0.40	2.00	3.69
Reach 1	122.2	TR 500	2.84	25.07	25.33	25.66	26.87	0.398884	5.50	0.52	2.00	3.46
Reach 1	120.8	TR 50	1.26	25.06	25.27	25.40	25.74	0.153443	3.03	0.42	2.00	2.12
Reach 1	120.8	TR 200	2.10	25.06	25.34	25.54	26.05	0.169332	3.74	0.56	2.00	2.26
Reach 1	120.8	TR 500	2.84	25.06	25.40	25.65	26.29	0.175625	4.19	0.68	2.00	2.30
Reach 1	120.7 BR U	TR 50	1.26	25.06	25.28	25.40	25.71	0.138053	2.93	0.43	2.00	2.02
Reach 1	120.7 BR U	TR 200	2.10	25.06	25.35	25.54	26.03	0.157677	3.65	0.57	2.00	2.18
Reach 1	120.7 BR U	TR 500	2.84	25.06	25.41	25.65	26.27	0.165862	4.11	0.69	2.00	2.24
Reach 1	120.7 BR D	TR 50	1.26	24.84	25.29	25.18	25.39	0.014647	1.39	0.91	2.00	0.66
Reach 1	120.7 BR D	TR 200	2.10	24.84	25.46	25.32	25.61	0.016469	1.69	1.24	2.01	0.69
Reach 1	120.7 BR D	TR 500	2.84	24.84	25.59	25.43	25.77	0.017813	1.90	1.50	2.01	0.70
Reach 1	99.3	TR 50	1.26	24.84	25.28	25.18	25.39	0.015691	1.42	0.88	2.00	0.68
Reach 1	99.3	TR 200	2.10	24.84	25.45	25.32	25.60	0.017398	1.73	1.22	2.01	0.71
Reach 1	99.3	TR 500	2.84	24.84	25.57	25.43	25.76	0.018694	1.93	1.47	2.01	0.72
Reach 1	97.3	TR 50	1.26	24.82	25.16	25.16	25.33	0.035276	1.87	0.67	2.00	1.03
Reach 1	97.3	TR 200	2.10	24.82	25.29	25.30	25.54	0.036120	2.23	0.94	2.01	1.04
Reach 1	97.3	TR 500	2.84	24.82	25.41	25.41	25.70	0.035273	2.42	1.17	2.01	1.01
Reach 1	97.2	TR 50	1.26	23.97	24.10	24.31	25.23	0.610162	4.70	0.27	2.00	4.10
Reach 1	97.2	TR 200	2.10	23.97	24.18	24.45	25.44	0.403756	4.96	0.42	2.00	3.45
Reach 1	97.2	TR 500	2.84	23.97	24.25	24.56	25.59	0.325363	5.14	0.55	2.00	3.13
Reach 1	95.3	TR 50	1.26	23.95	24.18	24.29	24.57	0.114650	2.76	0.46	2.00	1.84
Reach 1	95.3	TR 200	2.10	23.95	24.26	24.43	24.83	0.119243	3.33	0.63	2.00	1.90
Reach 1	95.3	TR 500	2.84	23.95	24.34	24.54	25.03	0.119444	3.68	0.77	2.00	1.90
Reach 1	95.2	TR 50	1.26	23.10	23.23	23.44	24.46	0.700223	4.91	0.26	2.00	4.38
Reach 1	95.2	TR 200	2.10	23.10	23.30	23.58	24.72	0.491112	5.29	0.40	2.00	3.79
Reach 1	95.2	TR 500	2.84	23.10	23.36	23.69	24.92	0.407445	5.53	0.51	2.00	3.49
Reach 1	93.3	TR 50	1.26	23.08	23.30	23.42	23.71	0.126487	2.85	0.44	2.00	1.93
Reach 1	93.3	TR 200	2.10	23.08	23.38	23.56	24.01	0.140360	3.52	0.60	2.00	2.06
Reach 1	93.3	TR 500	2.84	23.08	23.44	23.67	24.23	0.145574	3.94	0.72	2.00	2.10
Reach 1	93.2	TR 50	1.26	22.23	22.36	22.57	23.61	0.716978	4.95	0.25	2.00	4.43
Reach 1	93.2	TR 200	2.10	22.23	22.43	22.71	23.90	0.518194	5.38	0.39	2.00	3.89
Reach 1	93.2	TR 500	2.84	22.23	22.48	22.82	24.12	0.439899	5.67	0.50	2.00	3.63
Reach 1	91.3	TR 50	1.26	22.21	22.43	22.55	22.85	0.128846	2.86	0.44	2.00	1.95
Reach 1	91.3	TR 200	2.10	22.21	22.50	22.69	23.15	0.146696	3.57	0.59	2.00	2.10
Reach 1	91.3	TR 500	2.84	22.21	22.56	22.80	23.39	0.155461	4.02	0.71	2.00	2.17
Reach 1	91.2	TR 50	1.26	21.36	21.49	21.70	22.74	0.720071	4.95	0.25	2.00	4.44
Reach 1	91.2	TR 200	2.10	21.36	21.55	21.84	23.04	0.526169	5.40	0.39	2.00	3.92
Reach 1	91.2	TR 500	2.84	21.36	21.61	21.95	23.28	0.451878	5.72	0.50	2.00	3.67
Reach 1	89.3	TR 50	1.26	21.34	21.56	21.68	21.98	0.129264	2.87	0.44	2.00	1.95
Reach 1	89.3	TR 200	2.10	21.34	21.63	21.82	22.29	0.148513	3.58	0.59	2.00	2.11
Reach 1	89.3	TR 500	2.84	21.34	21.69	21.93	22.53	0.159014	4.06	0.70	2.00	2.19
Reach 1	89.2	TR 50	1.26	20.49	20.62	20.83	21.87	0.720915	4.96	0.25	2.00	4.44
Reach 1	89.2	TR 200	2.10	20.49	20.68	20.97	22.18	0.528676	5.41	0.39	2.00	3.93
Reach 1	89.2	TR 500	2.84	20.49	20.74	21.08	22.42	0.456360	5.74	0.49	2.00	3.69
Reach 1	87.3	TR 50	1.26	20.47	20.69	20.81	21.11	0.129294	2.87	0.44	2.00	1.95
Reach 1	87.3	TR 200	2.10	20.47	20.76	20.95	21.42	0.148995	3.59	0.59	2.00	2.12
Reach 1	87.3	TR 500	2.84	20.47	20.82	21.06	21.66	0.160254	4.07	0.70	2.00	2.20
Reach 1	87.2	TR 50	1.26	19.62	19.75	19.96	21.00	0.720956	4.96	0.25	2.00	4.44
Reach 1	87.2	TR 200	2.10	19.62	19.81	20.10	21.31	0.529286	5.41	0.39	2.00	3.93
Reach 1	87.2	TR 500	2.84	19.62	19.87	20.21	21.55	0.457867	5.75	0.49	2.00	3.70
Reach 1	85.3	TR 50	1.26	19.60	19.82	19.94	20.24	0.129383	2.87	0.44	2.00	1.96
Reach 1	85.3	TR 200	2.10	19.60	19.89	20.08	20.55	0.149217	3.59	0.59	2.00	2.12
Reach 1	85.3	TR 500	2.84	19.60	19.95	20.19	20.79	0.160777	4.07	0.70	2.00	2.20
Reach 1	85.2	TR 50	1.26	18.75	18.88	19.09	20.13	0.720827	4.96	0.25	2.00	4.44
Reach 1	85.2	TR 200	2.10	18.75	18.94	19.23	20.44	0.529423	5.42	0.39	2.00	3.93
Reach 1	85.2	TR 500	2.84	18.75	19.00	19.34	20.68	0.458392	5.75	0.49	2.00	3.70
Reach 1	76.3	TR 50	1.26	18.66	19.00	19.00	19.17	0.033557	1.84	0.68	2.00	1.01
Reach 1	76.3	TR 200	2.10	18.66	19.14	19.14	19.38	0.034073	2.18	0.96	2.01	1.01

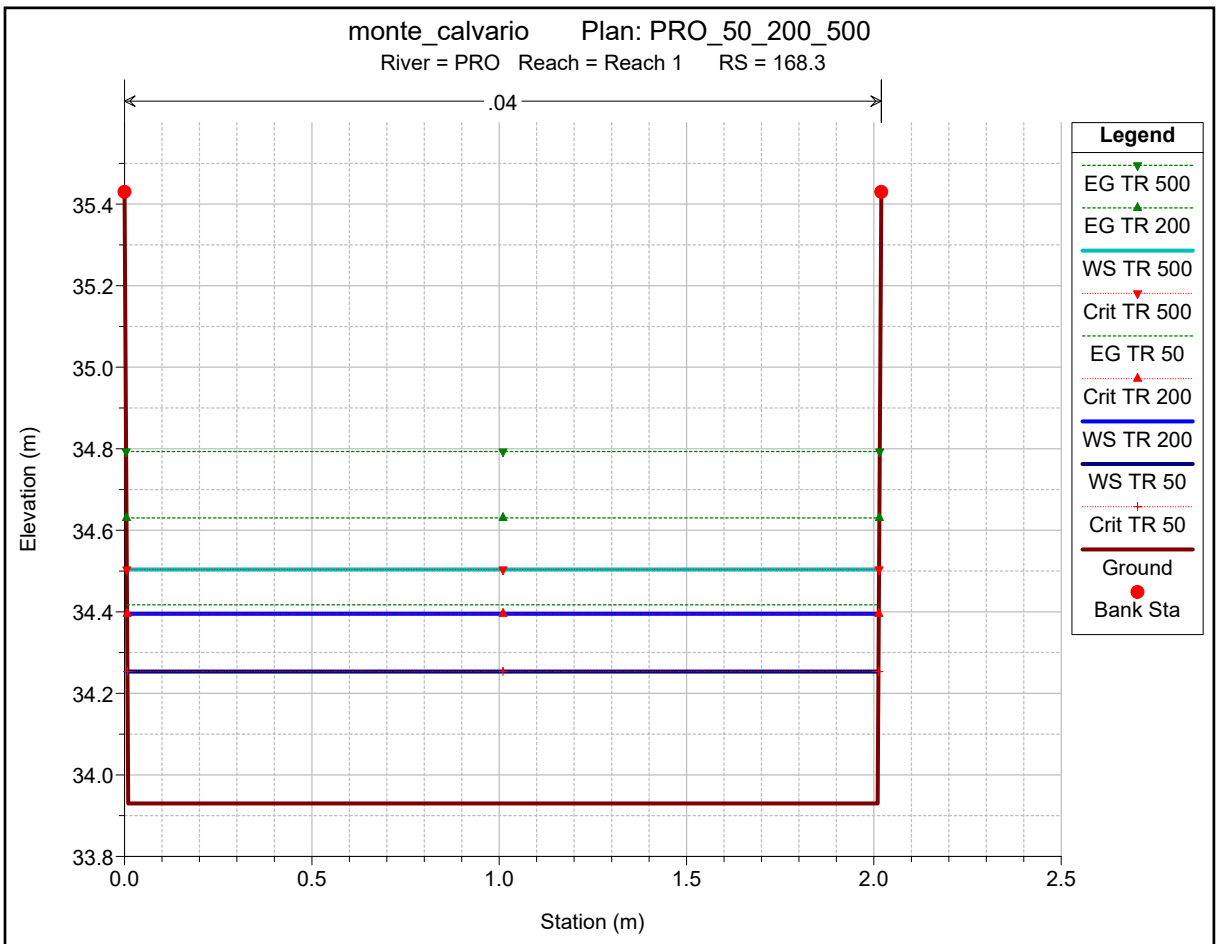
HEC-RAS Plan: PRO_50_200_500 River: PRO Reach: Reach 1 (Continued)

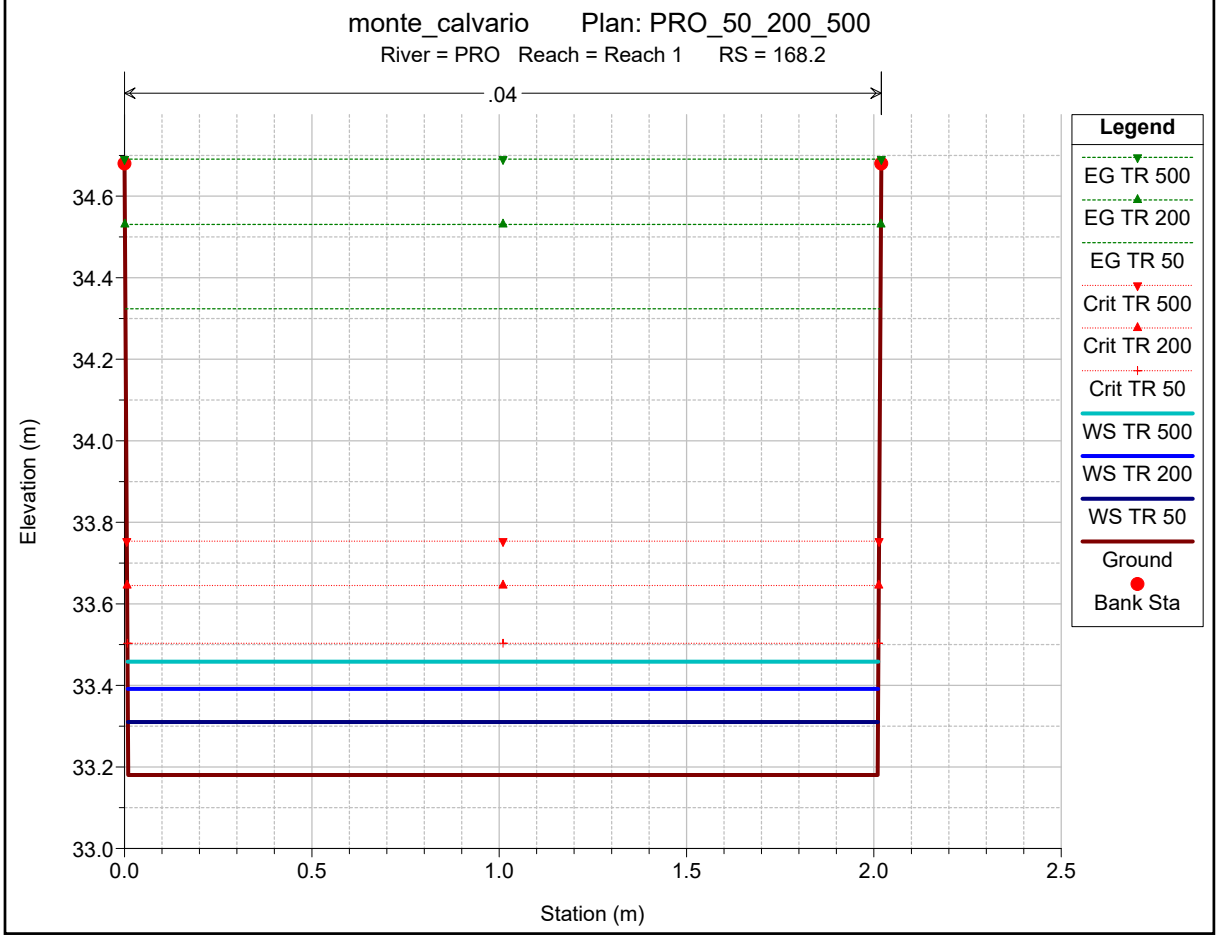
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	76.3	TR 500	2.84	18.66	19.25	19.25	19.54	0.034923	2.41	1.18	2.01	1.01
Reach 1	76.2	TR 50	1.26	17.86	18.00	18.20	19.08	0.568701	4.60	0.27	2.00	3.97
Reach 1	76.2	TR 200	2.10	17.86	18.08	18.34	19.28	0.377660	4.86	0.43	2.00	3.34
Reach 1	76.2	TR 500	2.84	17.86	18.14	18.45	19.44	0.306112	5.04	0.56	2.00	3.03
Reach 1	67.3	TR 50	1.26	17.77	18.11	18.11	18.28	0.033561	1.84	0.68	2.00	1.01
Reach 1	67.3	TR 200	2.10	17.77	18.25	18.25	18.49	0.034073	2.18	0.96	2.01	1.01
Reach 1	67.3	TR 500	2.84	17.77	18.36	18.36	18.65	0.034923	2.41	1.18	2.01	1.01
Reach 1	67.2	TR 50	1.26	16.77	16.90	17.11	18.17	0.736854	4.99	0.25	2.00	4.49
Reach 1	67.2	TR 200	2.10	16.77	16.97	17.25	18.37	0.476465	5.24	0.40	2.00	3.74
Reach 1	67.2	TR 500	2.84	16.77	17.03	17.36	18.53	0.380878	5.41	0.52	2.00	3.38
Reach 1	58.3	TR 50	1.26	16.68	17.02	17.02	17.19	0.033560	1.84	0.68	2.00	1.01
Reach 1	58.3	TR 200	2.10	16.68	17.16	17.16	17.40	0.034072	2.18	0.96	2.01	1.01
Reach 1	58.3	TR 500	2.84	16.68	17.27	17.27	17.56	0.034923	2.41	1.18	2.01	1.01
Reach 1	58.2	TR 50	1.26	15.68	15.81	16.02	17.08	0.736589	4.99	0.25	2.00	4.49
Reach 1	58.2	TR 200	2.10	15.68	15.88	16.16	17.28	0.476310	5.23	0.40	2.00	3.73
Reach 1	58.2	TR 500	2.84	15.68	15.94	16.27	17.44	0.380758	5.41	0.52	2.00	3.38
Reach 1	49.3	TR 50	1.26	15.59	15.93	15.93	16.10	0.033561	1.84	0.68	2.00	1.01
Reach 1	49.3	TR 200	2.10	15.59	16.07	16.07	16.31	0.034071	2.18	0.96	2.01	1.01
Reach 1	49.3	TR 500	2.84	15.59	16.18	16.18	16.47	0.034923	2.41	1.18	2.01	1.01
Reach 1	49.2	TR 50	1.26	14.79	14.93	15.13	16.01	0.568702	4.60	0.27	2.00	3.97
Reach 1	49.2	TR 200	2.10	14.79	15.01	15.27	16.21	0.377660	4.86	0.43	2.00	3.34
Reach 1	49.2	TR 500	2.84	14.79	15.07	15.38	16.37	0.306112	5.04	0.56	2.00	3.03
Reach 1	40.3	TR 50	1.26	14.70	15.04	15.04	15.21	0.033555	1.84	0.68	2.00	1.01
Reach 1	40.3	TR 200	2.10	14.70	15.18	15.18	15.42	0.034072	2.18	0.96	2.01	1.01
Reach 1	40.3	TR 500	2.84	14.70	15.29	15.29	15.58	0.034923	2.41	1.18	2.01	1.01
Reach 1	40.2	TR 50	1.26	13.90	14.04	14.24	15.12	0.568702	4.60	0.27	2.00	3.97
Reach 1	40.2	TR 200	2.10	13.90	14.12	14.38	15.32	0.377660	4.86	0.43	2.00	3.34
Reach 1	40.2	TR 500	2.84	13.90	14.18	14.49	15.48	0.306112	5.04	0.56	2.00	3.03
Reach 1	31.3	TR 50	1.26	13.81	14.34	14.15	14.41	0.009465	1.20	1.05	2.01	0.53
Reach 1	31.3	TR 200	2.10	13.81	14.54	14.29	14.65	0.010254	1.43	1.47	2.01	0.53
Reach 1	31.3	TR 500	2.84	13.81	14.70	14.40	14.83	0.010892	1.58	1.79	2.01	0.54
Reach 1	31.2 BR U	TR 50	1.26	13.81	14.33	14.15	14.41	0.009534	1.20	1.05	2.01	0.53
Reach 1	31.2 BR U	TR 200	2.10	13.81	14.54	14.29	14.65	0.010311	1.43	1.47	2.01	0.53
Reach 1	31.2 BR U	TR 500	2.84	13.81	14.70	14.40	14.83	0.010943	1.59	1.79	2.01	0.54
Reach 1	31.2 BR D	TR 50	1.26	13.59	14.01	13.93	14.13	0.017820	1.49	0.85	2.00	0.73
Reach 1	31.2 BR D	TR 200	2.10	13.59	14.17	14.07	14.34	0.019800	1.81	1.16	2.01	0.76
Reach 1	31.2 BR D	TR 500	2.84	13.59	14.29	14.18	14.50	0.021188	2.02	1.41	2.01	0.77
Reach 1	9.3	TR 50	1.26	13.59	14.01	13.93	14.12	0.018229	1.50	0.84	2.00	0.74
Reach 1	9.3	TR 200	2.10	13.59	14.17	14.07	14.34	0.020159	1.82	1.16	2.01	0.76
Reach 1	9.3	TR 500	2.84	13.59	14.29	14.18	14.50	0.021522	2.03	1.40	2.01	0.78
Reach 1	8.3	TR 50	1.26	13.58	13.92	13.92	14.09	0.033556	1.84	0.68	2.00	1.01
Reach 1	8.3	TR 200	2.10	13.58	14.06	14.06	14.30	0.034066	2.18	0.96	2.01	1.01
Reach 1	8.3	TR 500	2.84	13.58	14.17	14.17	14.46	0.034922	2.41	1.18	2.01	1.01
Reach 1	8.2	TR 50	1.26	12.58	12.71	12.92	13.98	0.736854	4.99	0.25	2.00	4.49
Reach 1	8.2	TR 200	2.10	12.58	12.78	13.06	14.18	0.476465	5.24	0.40	2.00	3.74
Reach 1	8.2	TR 500	2.84	12.58	12.84	13.17	14.34	0.380878	5.41	0.52	2.00	3.38
Reach 1	0	TR 50	1.26	12.50	13.02	12.84	13.09	0.010014	1.22	1.03	2.01	0.54
Reach 1	0	TR 200	2.10	12.50	13.24	12.98	13.34	0.010018	1.42	1.48	2.01	0.53
Reach 1	0	TR 500	2.84	12.50	13.42	13.09	13.54	0.010002	1.54	1.85	2.01	0.51

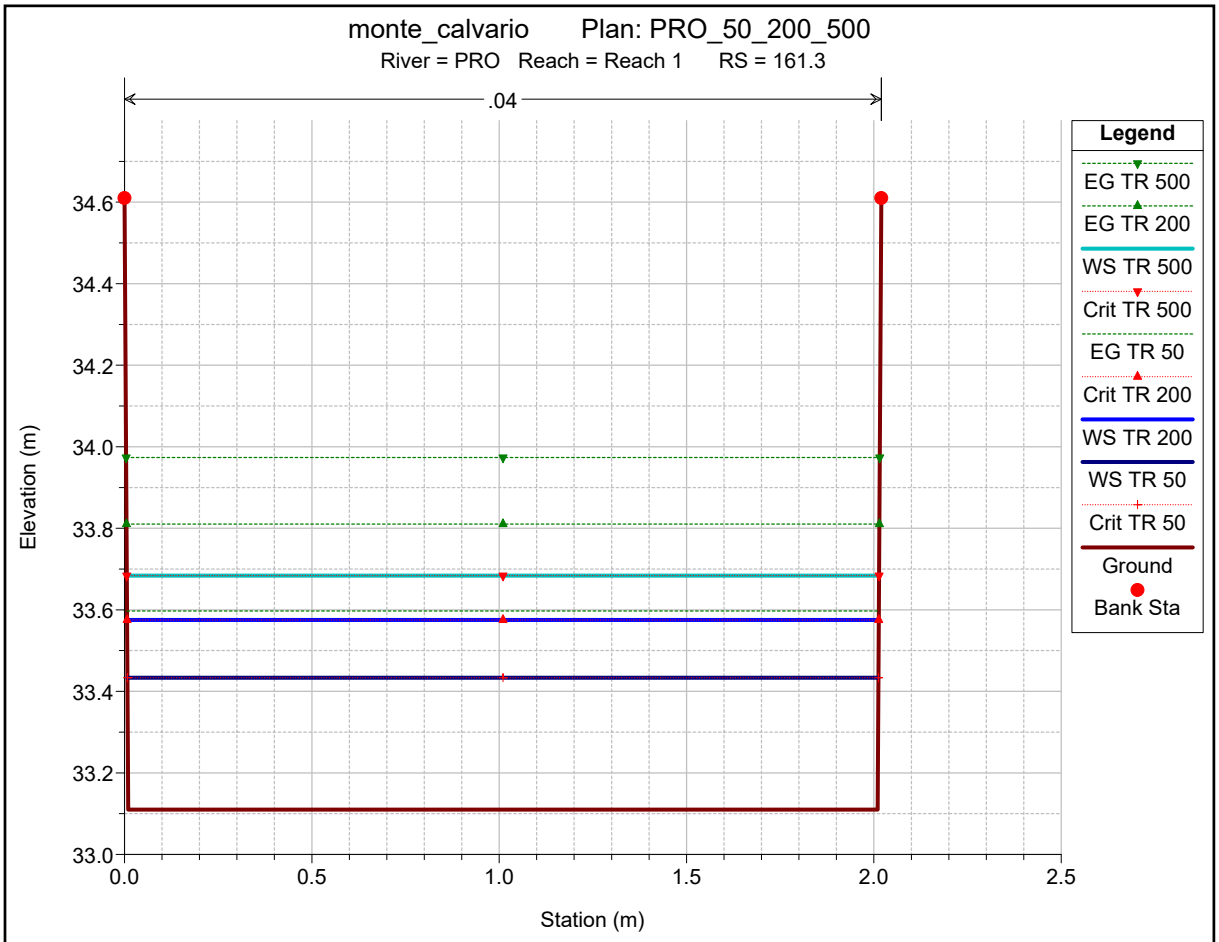

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
40
35
30
25
20
15
10
0
50
100
150
200
8.2
31.2
40.2
49.2
58.2
67.2
76.2
85.2
89.2
93.2
97.2
120.7
124.2
131.2
136.2
141.2
146.2
151.2
156.2
161.2
168.2
175.3
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
LOB
ROB

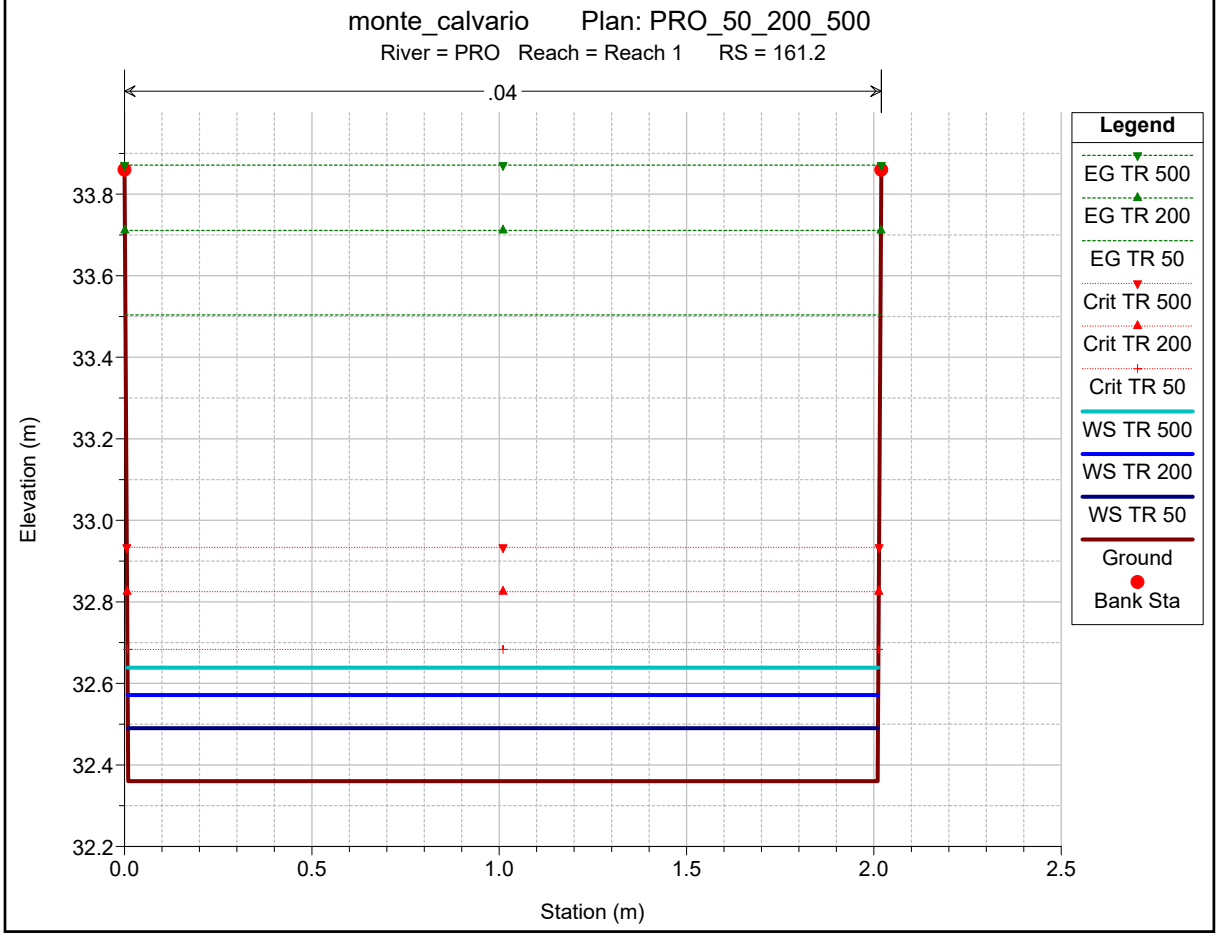

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 177.2
.04
Elevation (m)
35.8
35.6
35.4
35.2
35.0
34.8
34.6
34.4
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

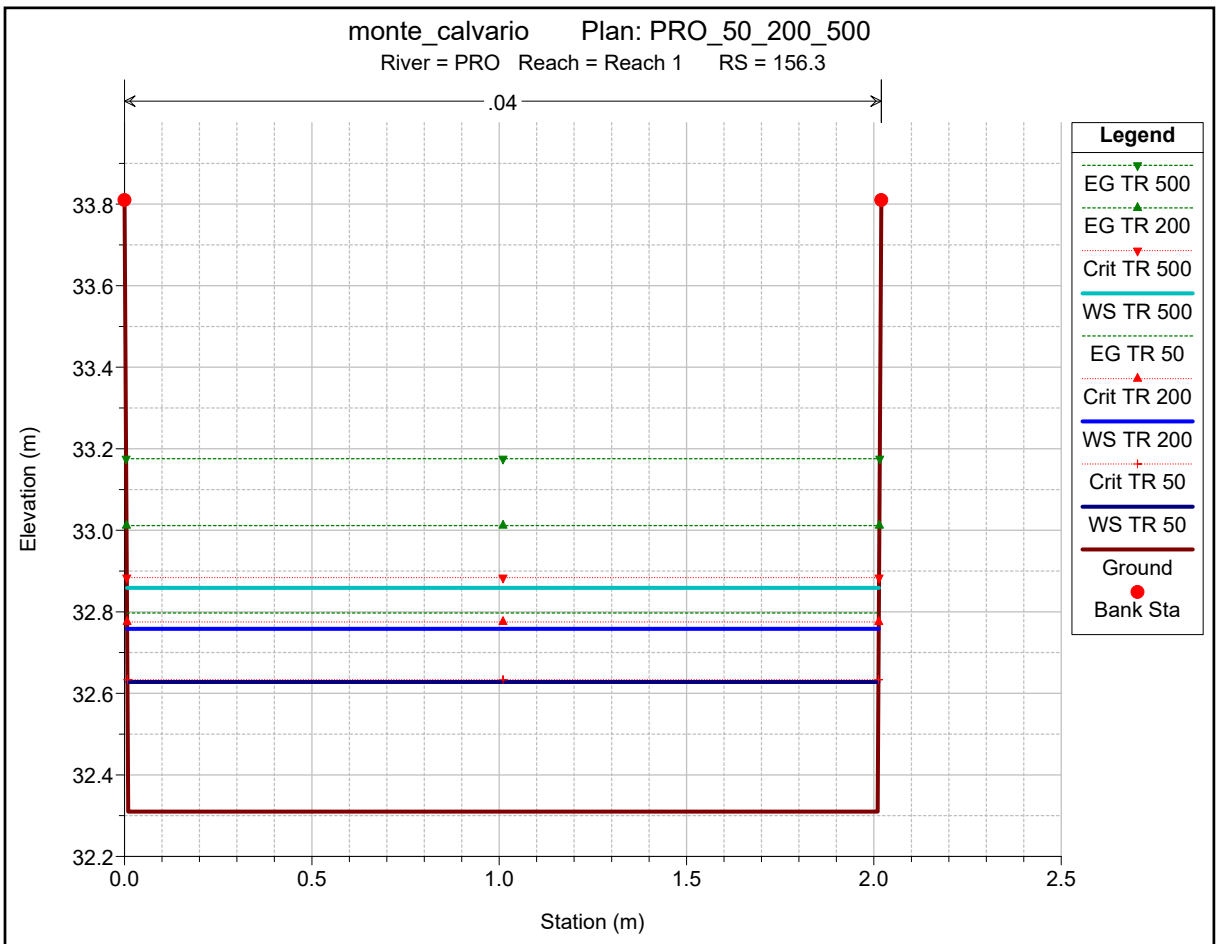

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 175.3
.04
Elevation (m)
35.4
35.2
35.0
34.8
34.6
34.4
34.2
34.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

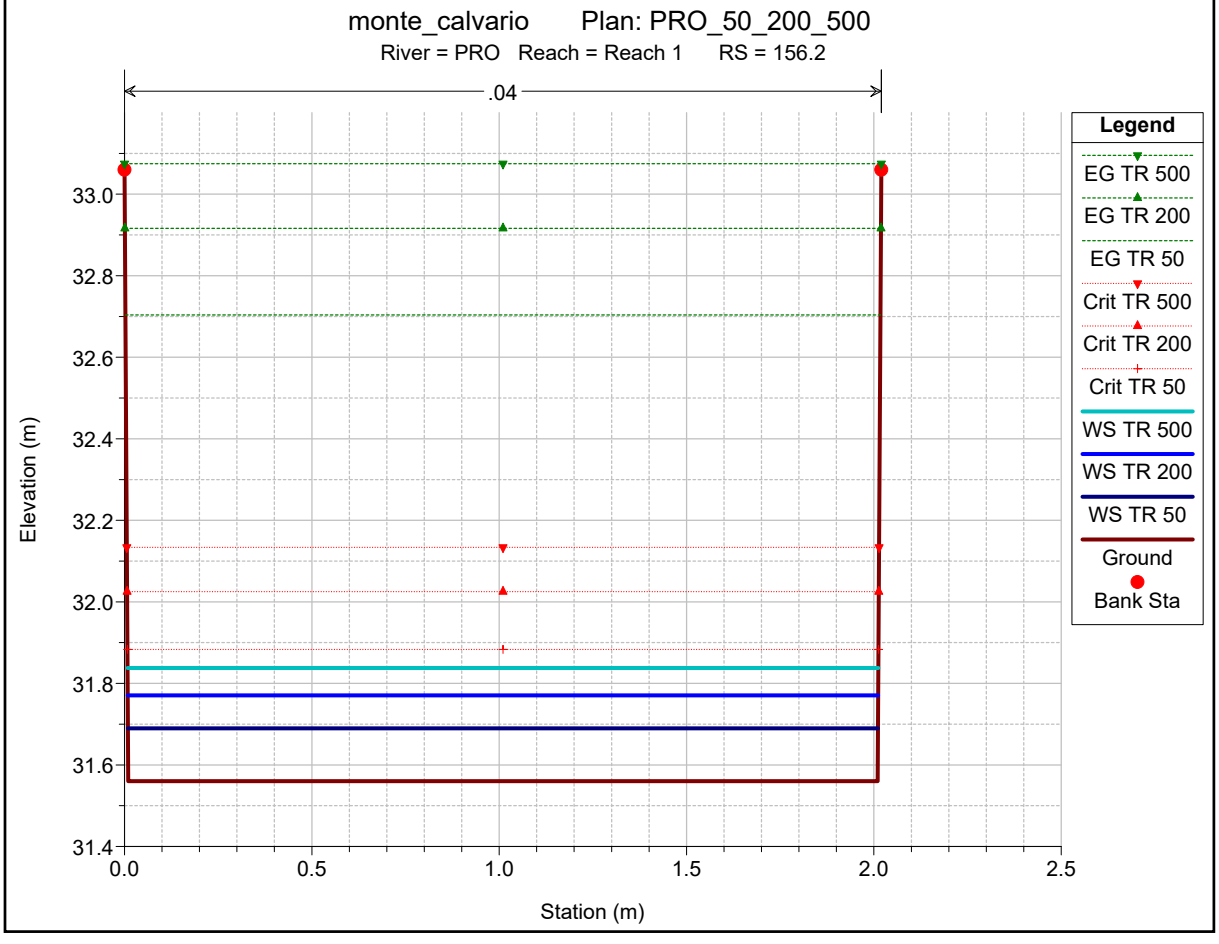

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 168.3
.04
Elevation (m)
35.4
35.2
35.0
34.8
34.6
34.4
34.2
34.0
33.8
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

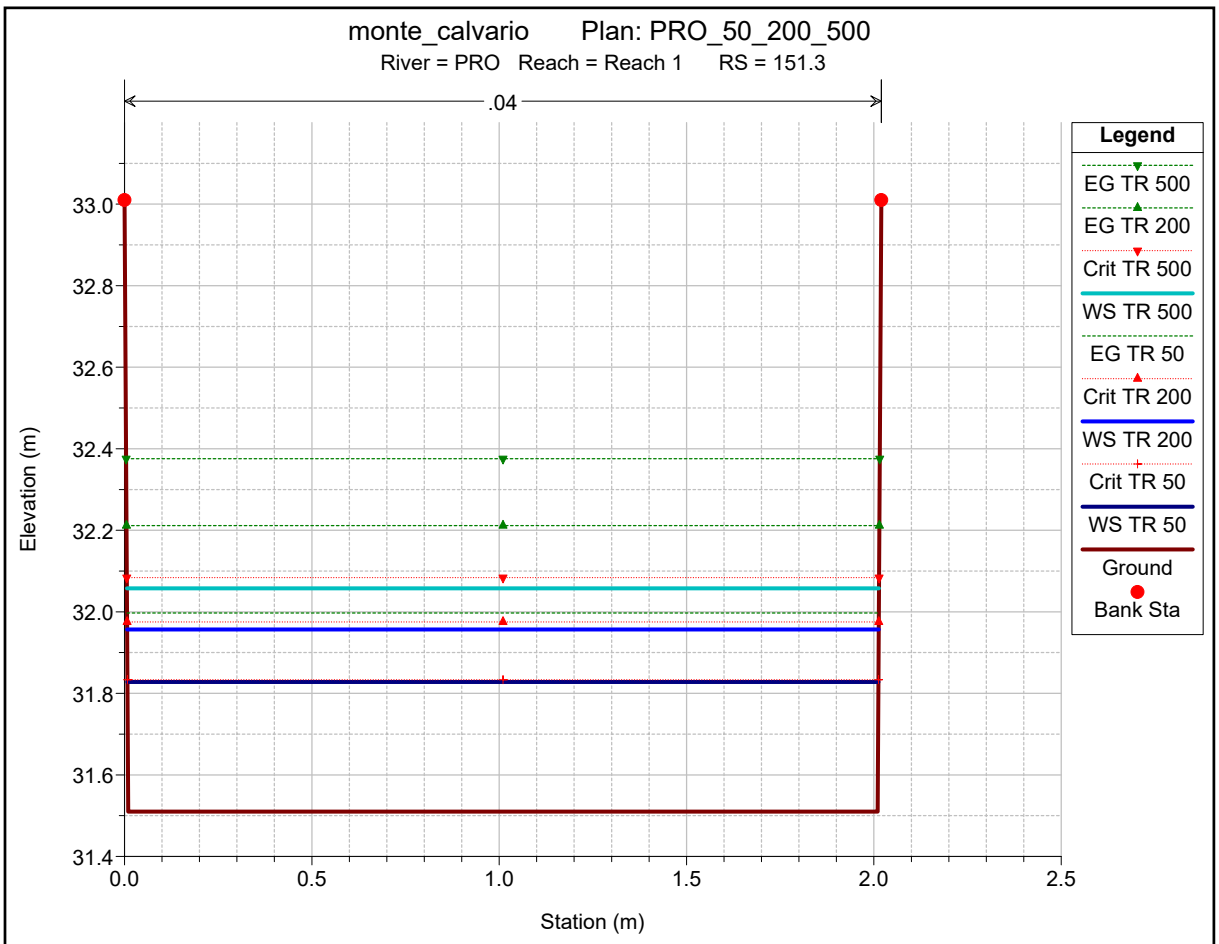

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 168.2
.04
Elevation (m)
34.6
34.4
34.2
34.0
33.8
33.6
33.4
33.2
33.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

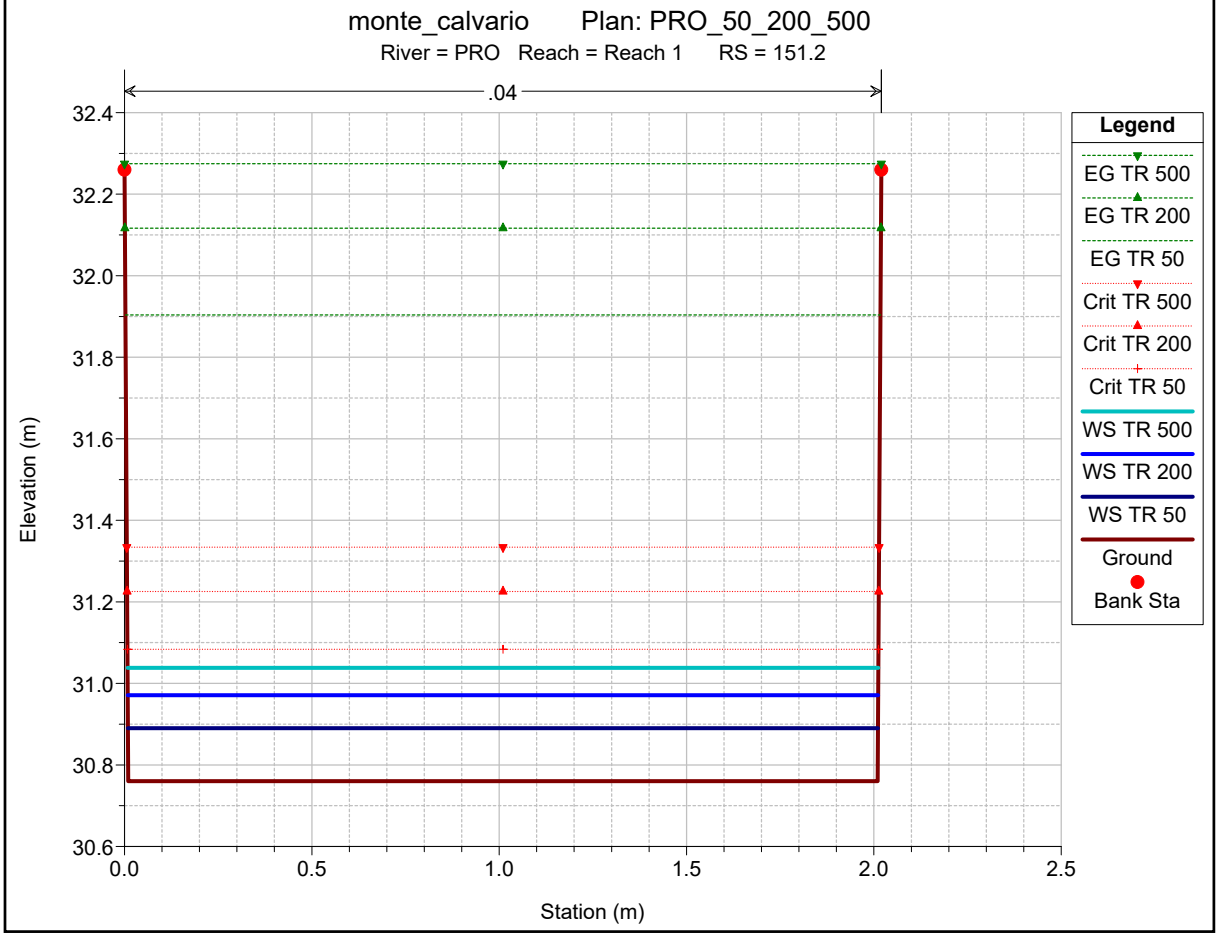

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 161.3
.04
Elevation (m)
34.6
34.4
34.2
34.0
33.8
33.6
33.4
33.2
33.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

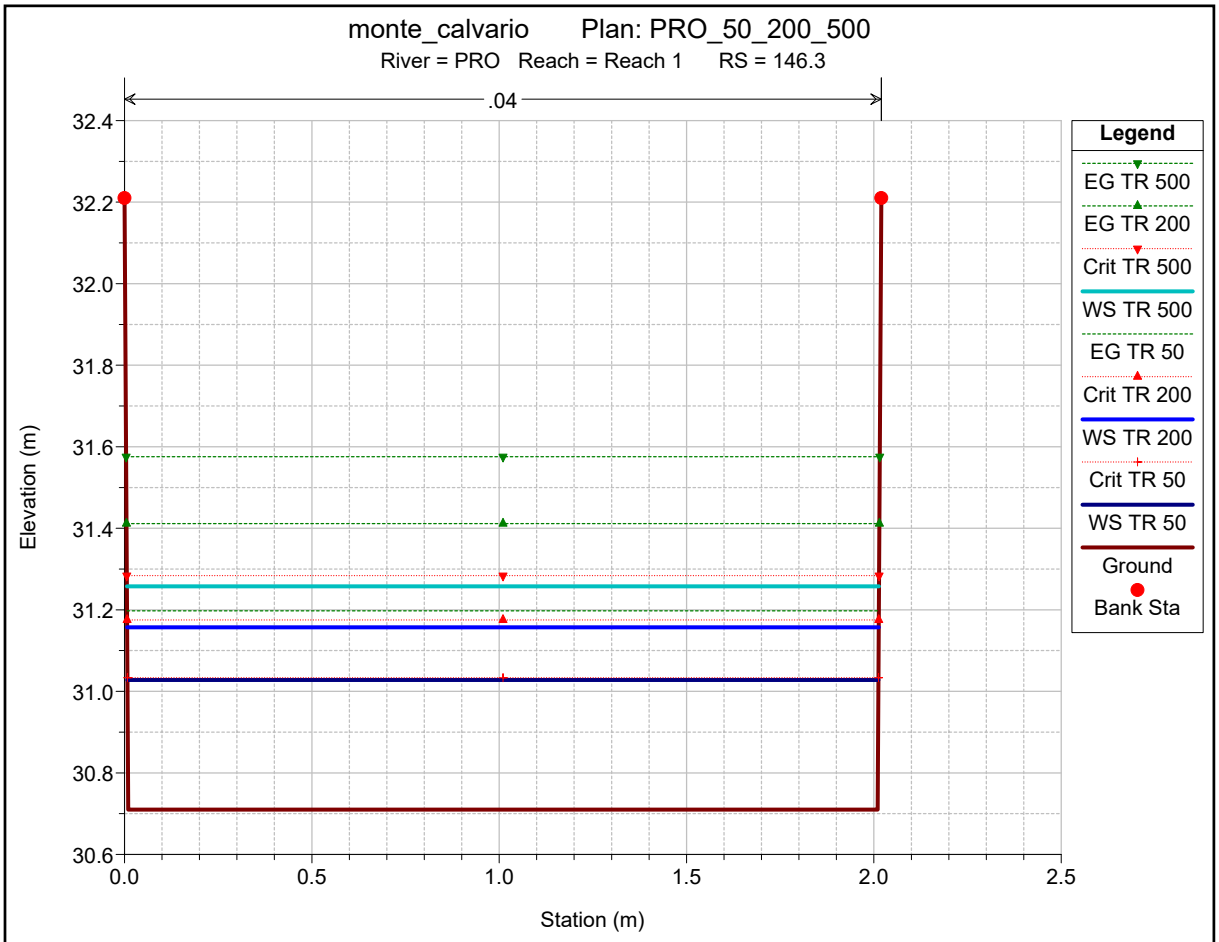

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 161.2
.04
Elevation (m)
33.8
33.6
33.4
33.2
33.0
32.8
32.6
32.4
32.2
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

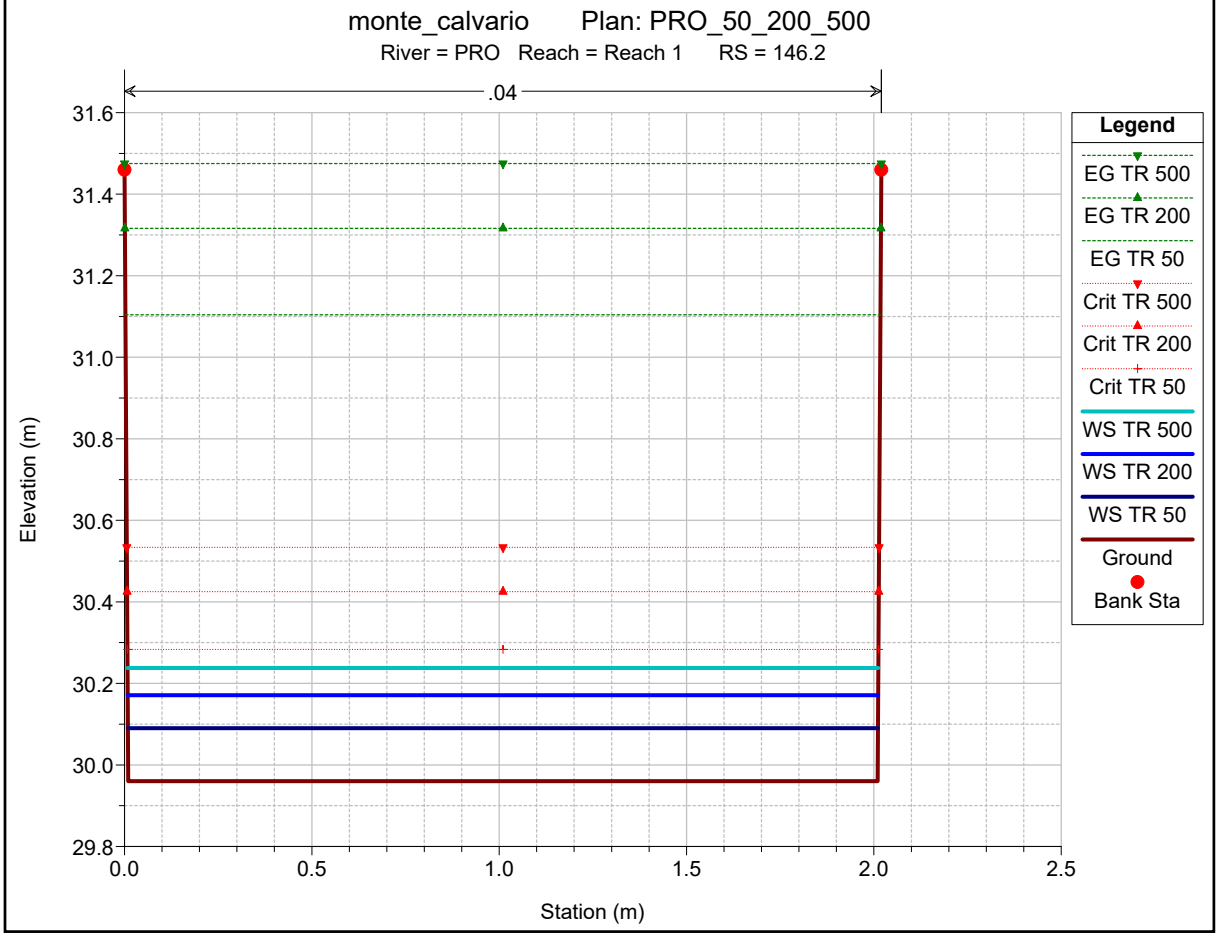

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 156.3
.04
Elevation (m)
33.8
33.6
33.4
33.2
33.0
32.8
32.6
32.4
32.2
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

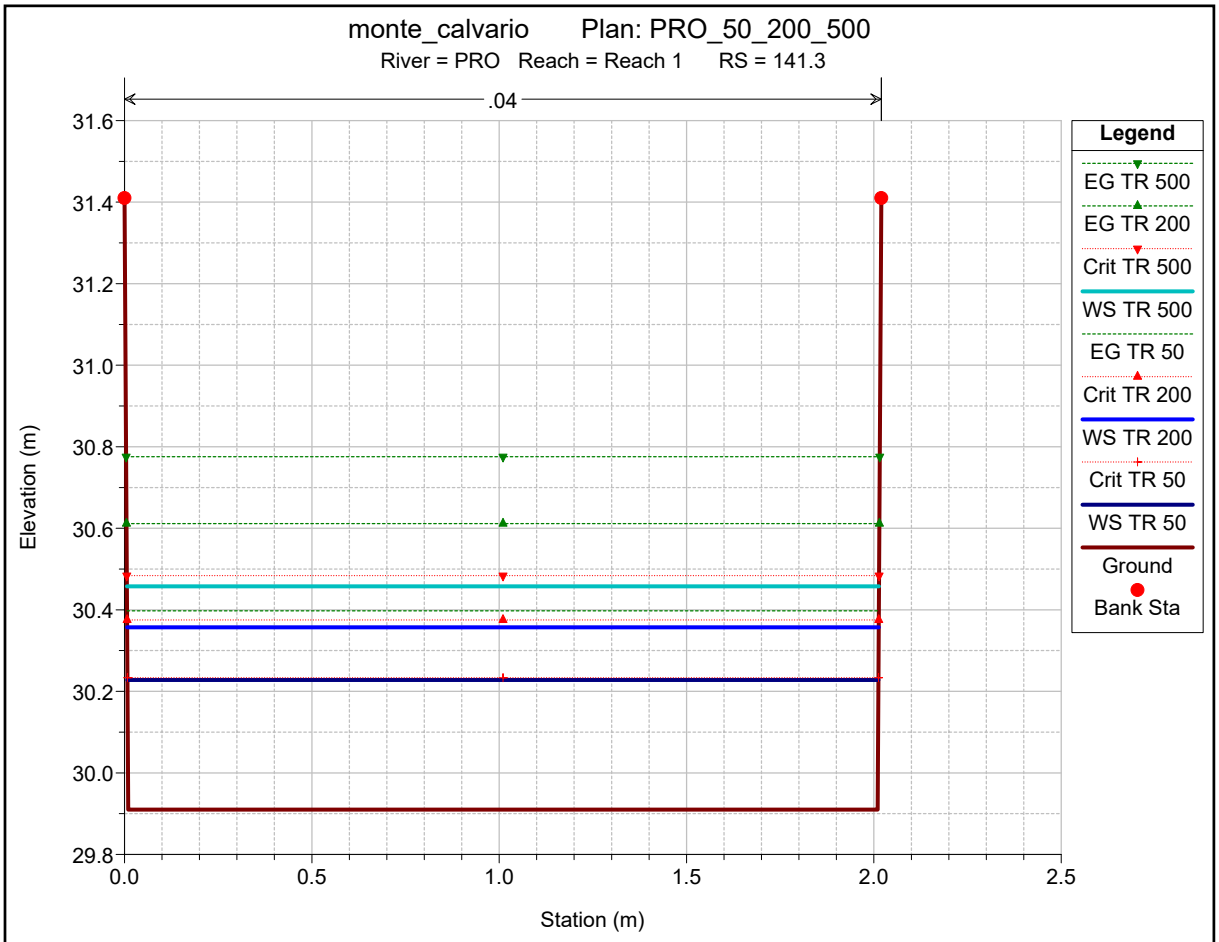

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 156.2
.04
Elevation (m)
33.0
32.8
32.6
32.4
32.2
32.0
31.8
31.6
31.4
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

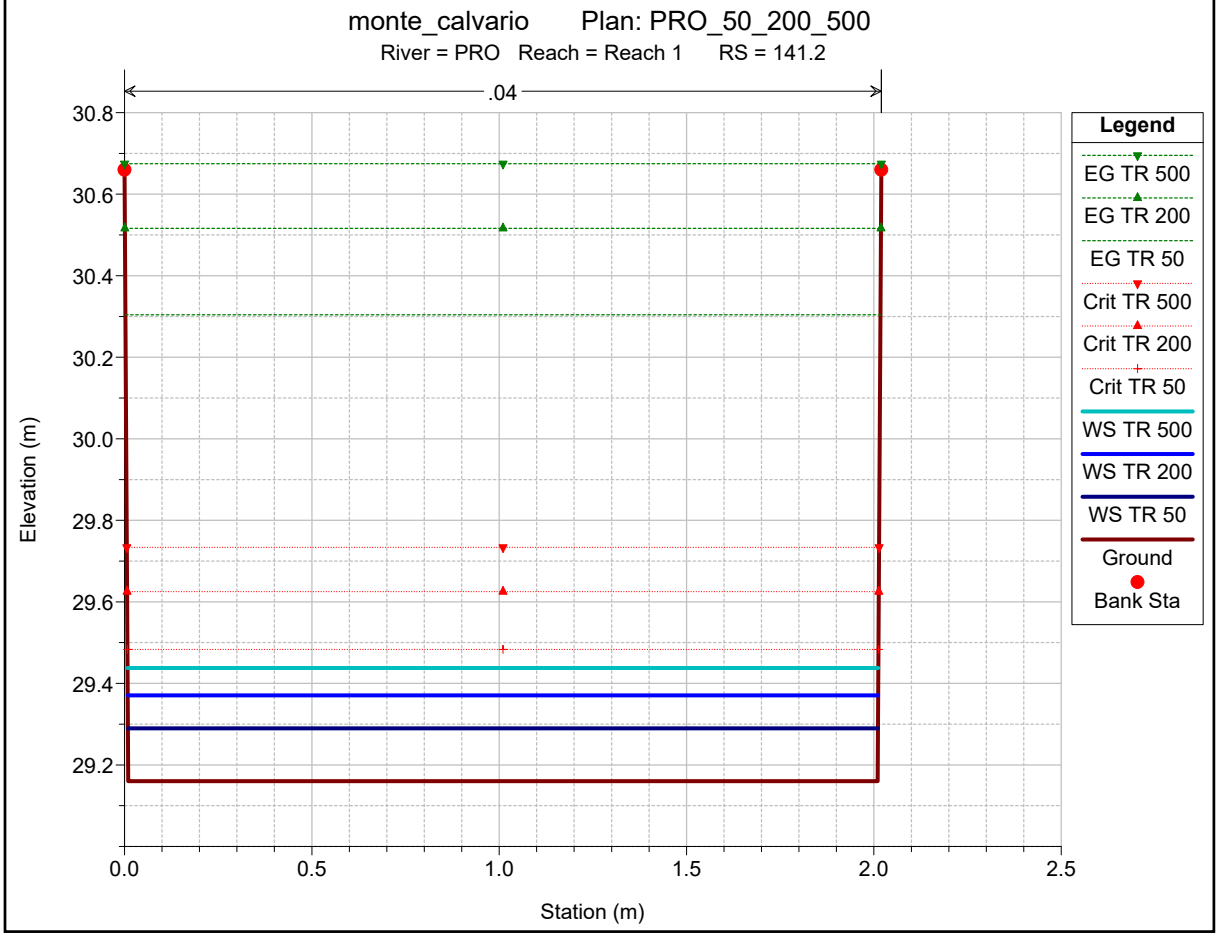

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 151.3
.04
Elevation (m)
33.0
32.8
32.6
32.4
32.2
32.0
31.8
31.6
31.4
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

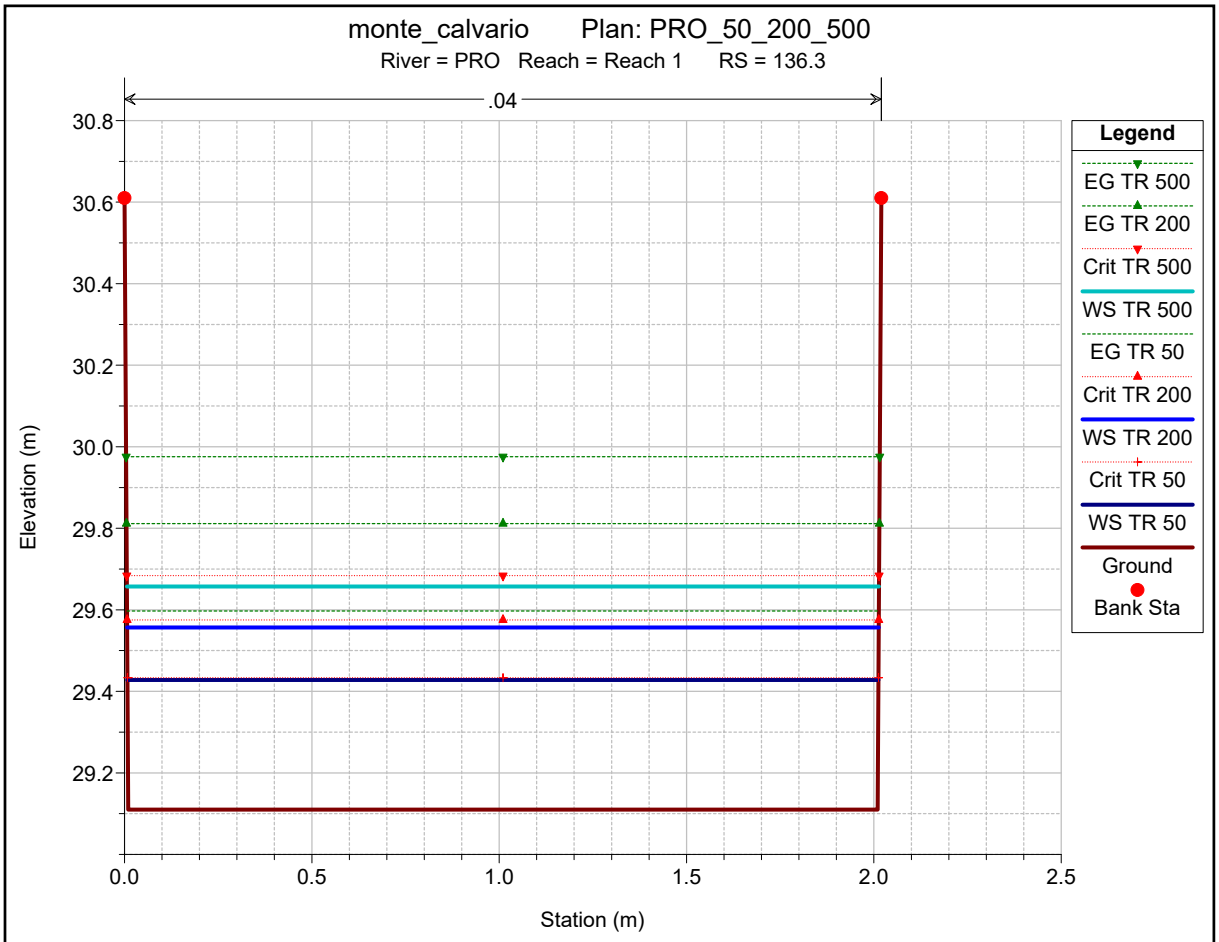

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 151.2
.04
Elevation (m)
32.4
32.2
32.0
31.8
31.6
31.4
31.2
31.0
30.8
30.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

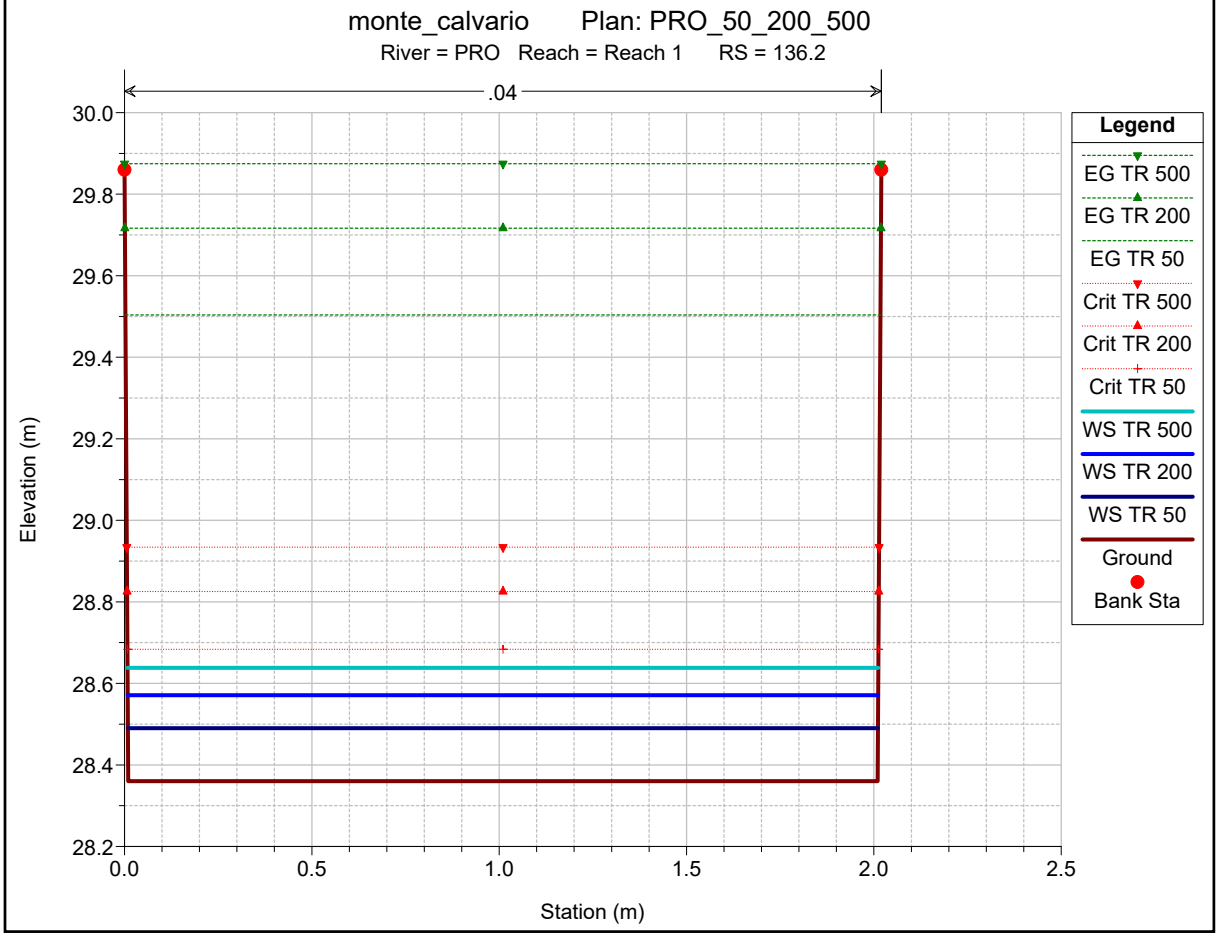

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 146.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

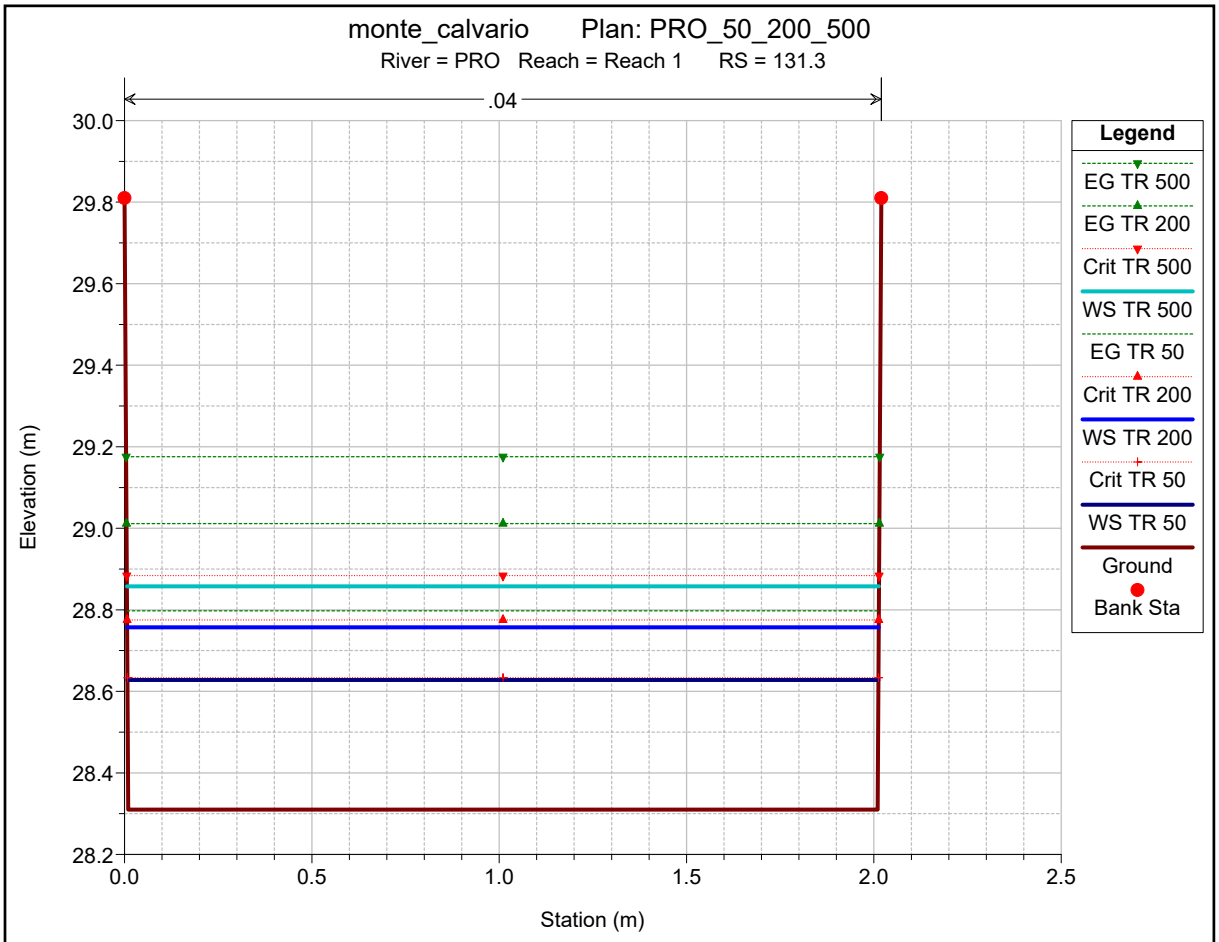

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 146.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

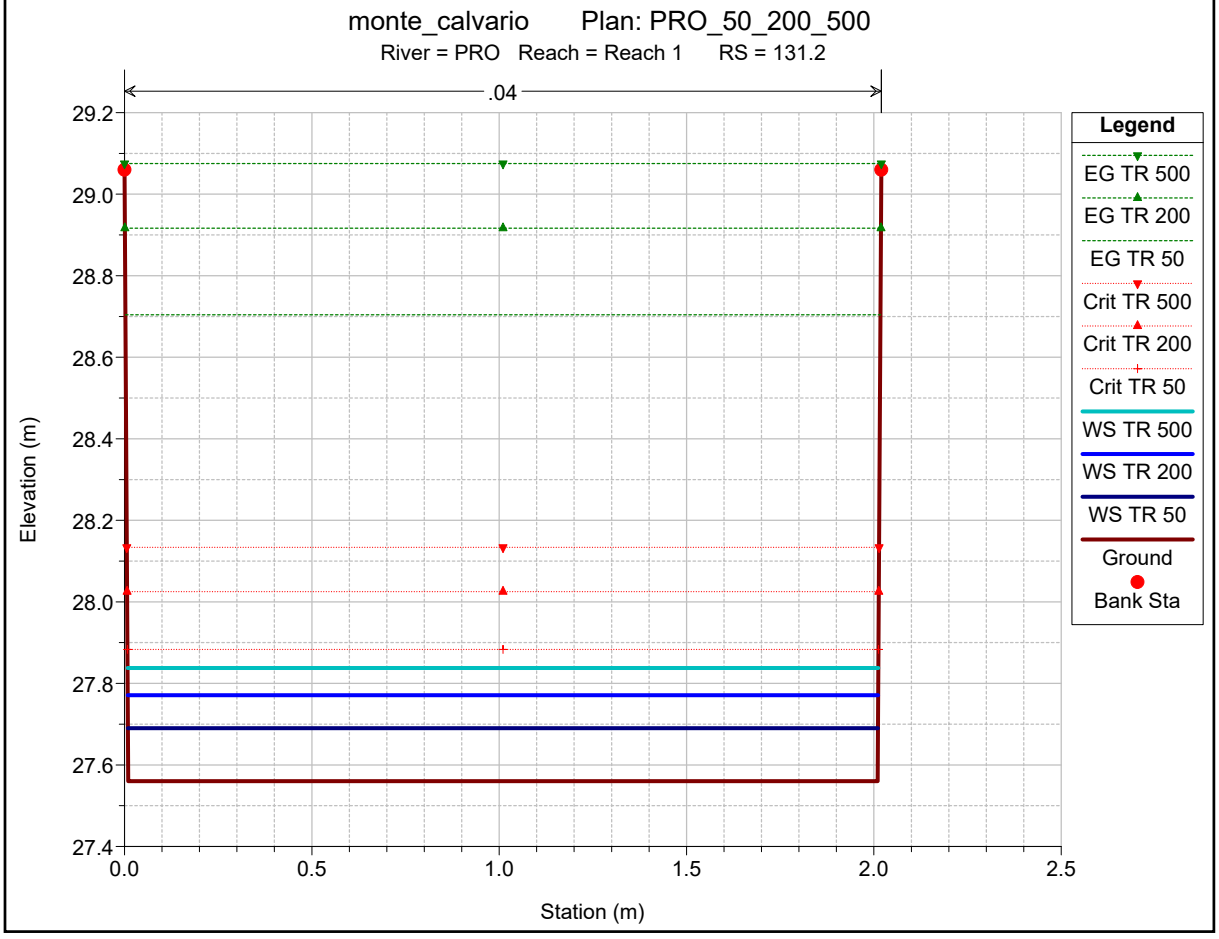

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 141.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

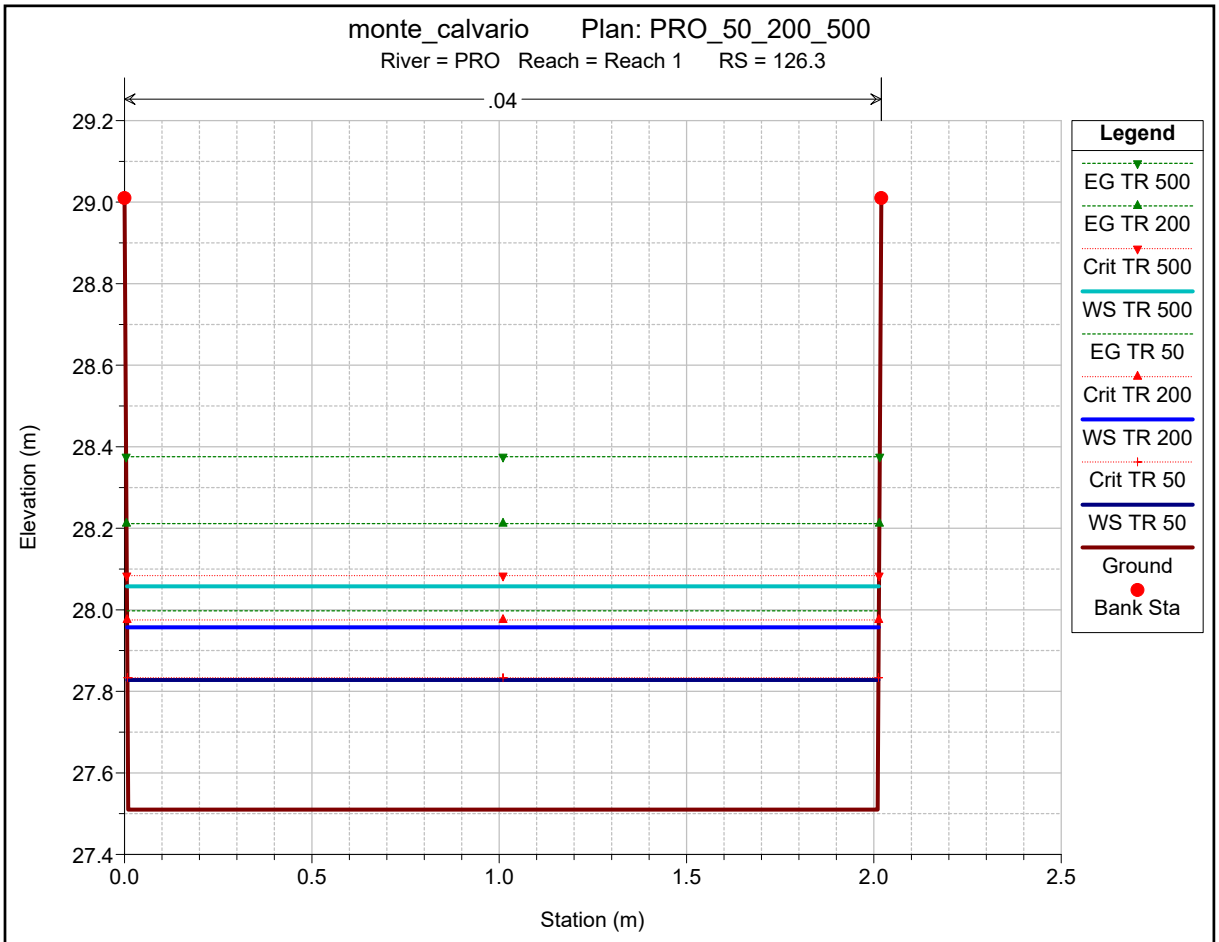

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 141.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

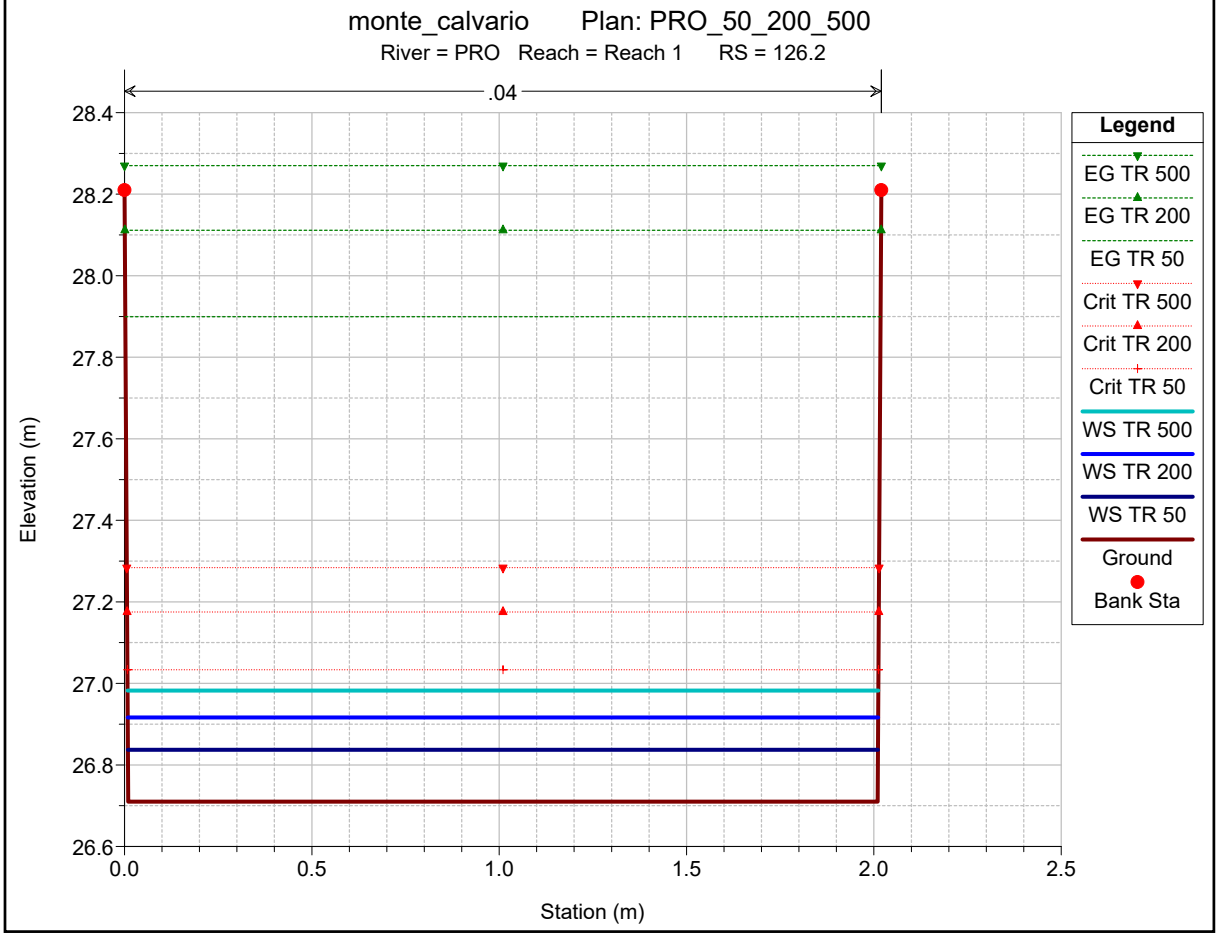

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 136.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

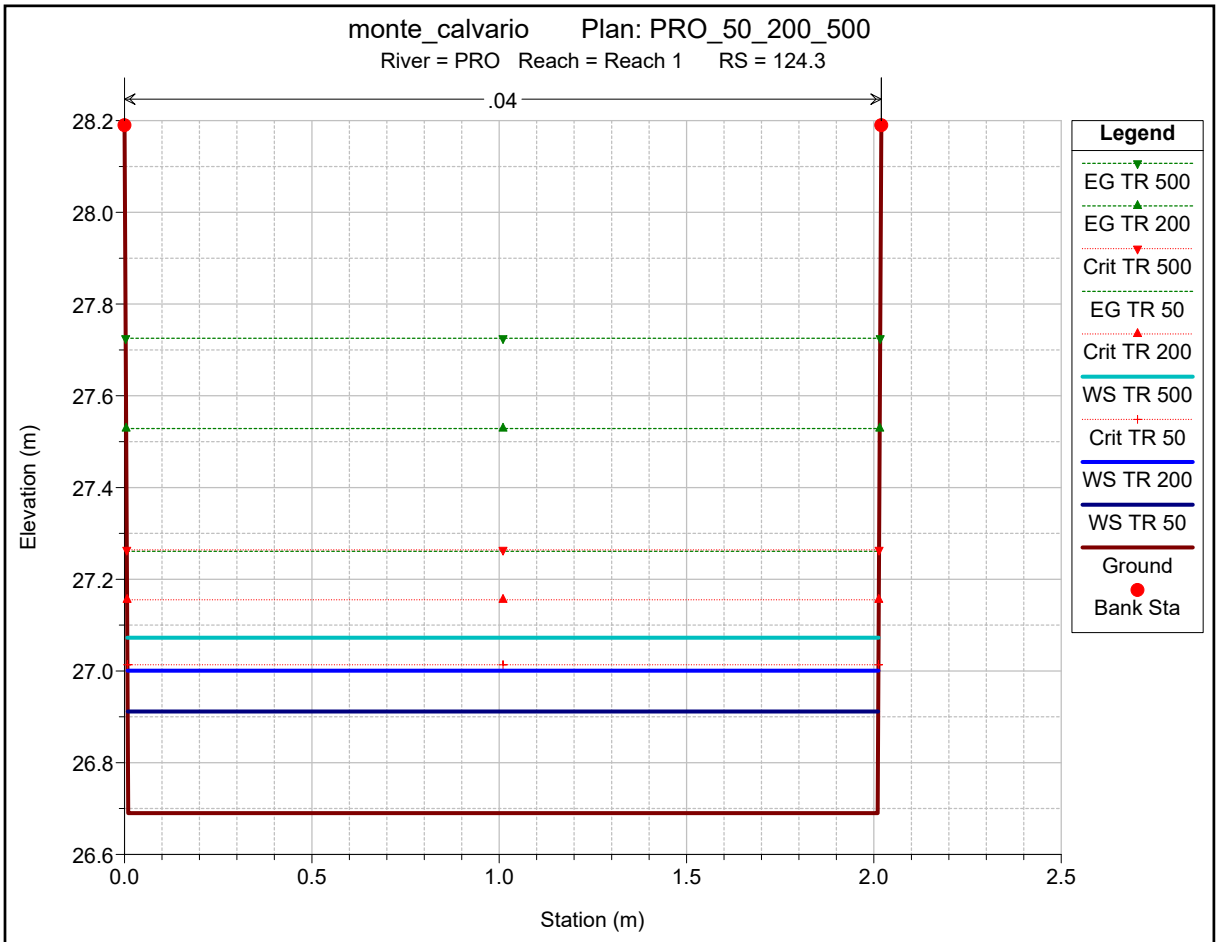

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 136.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

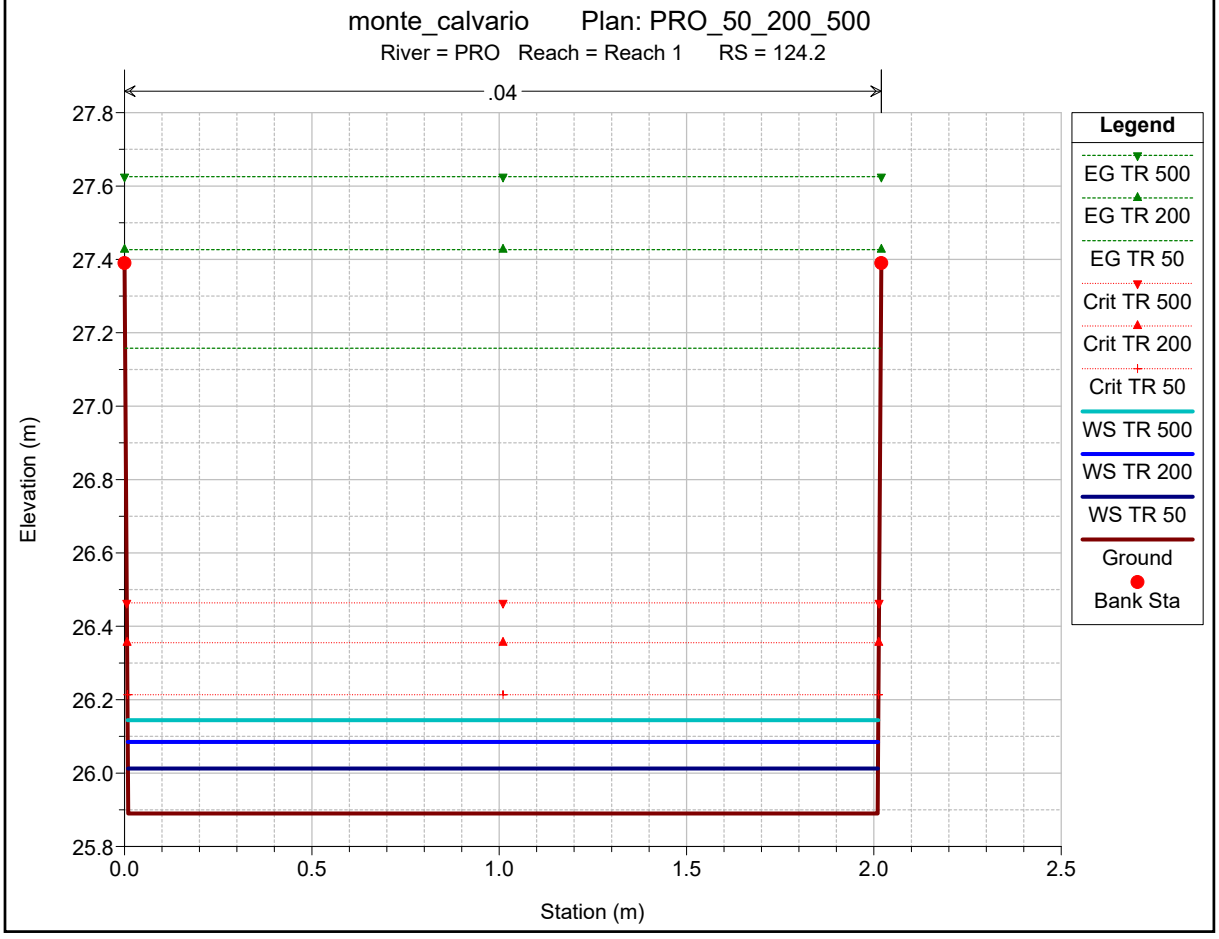

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 131.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

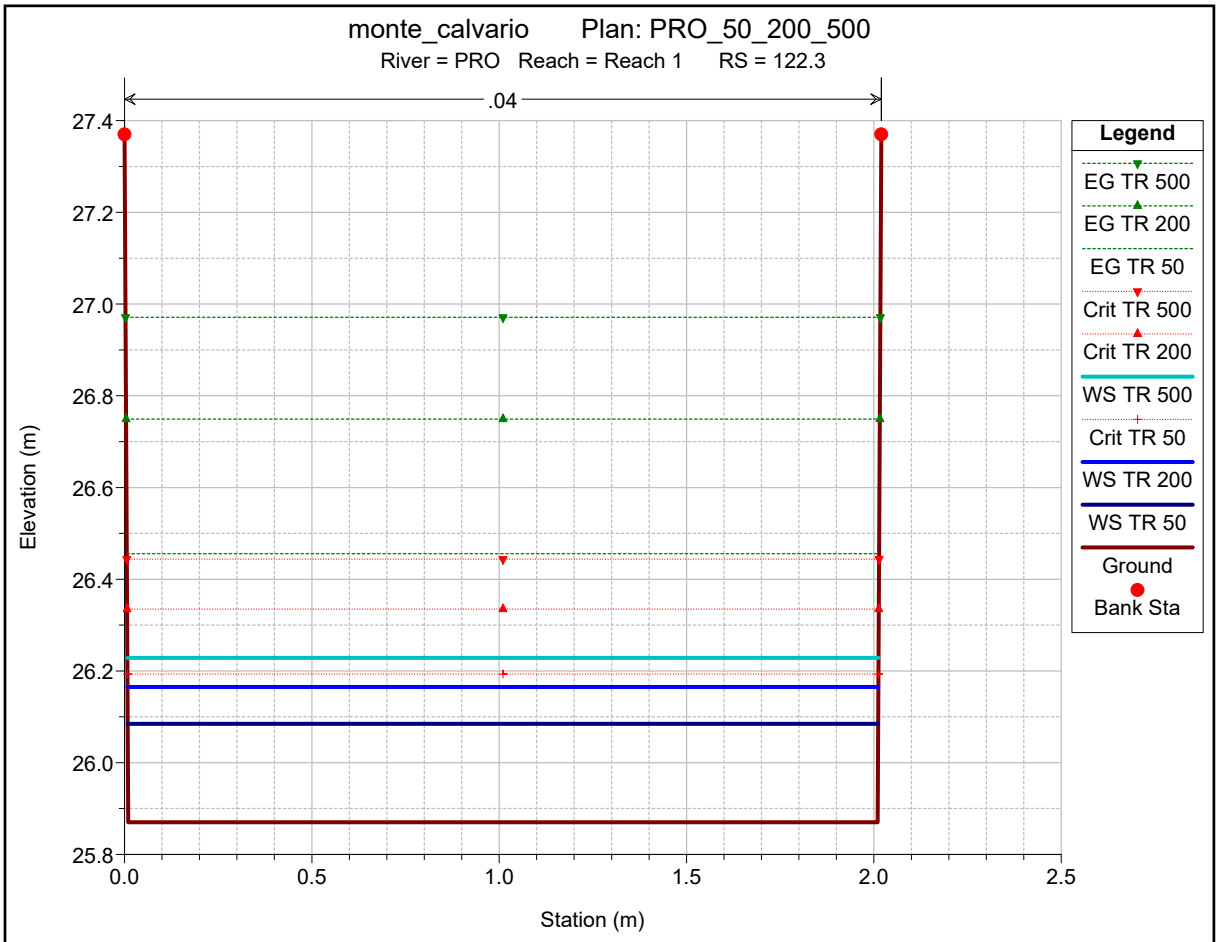

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 131.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

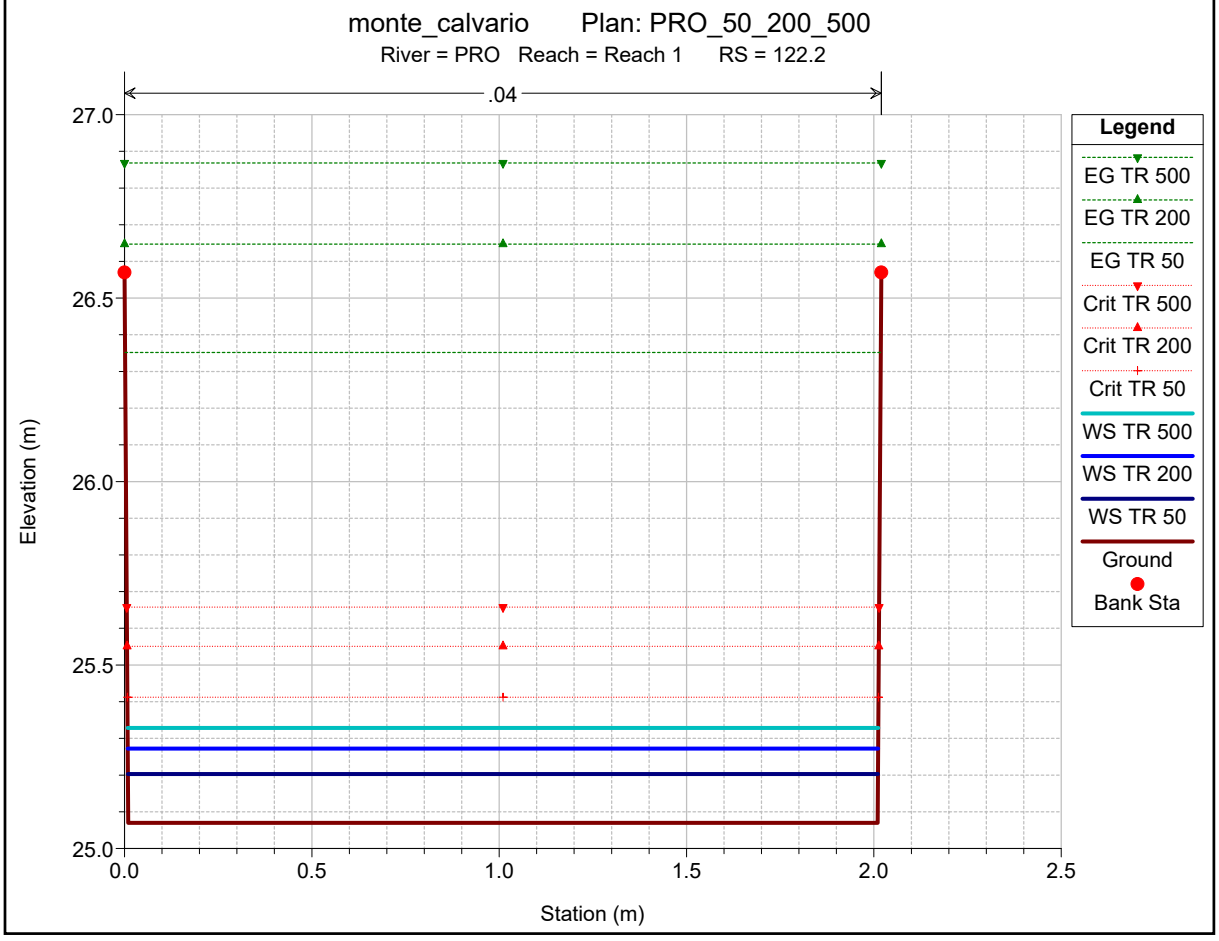

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 126.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

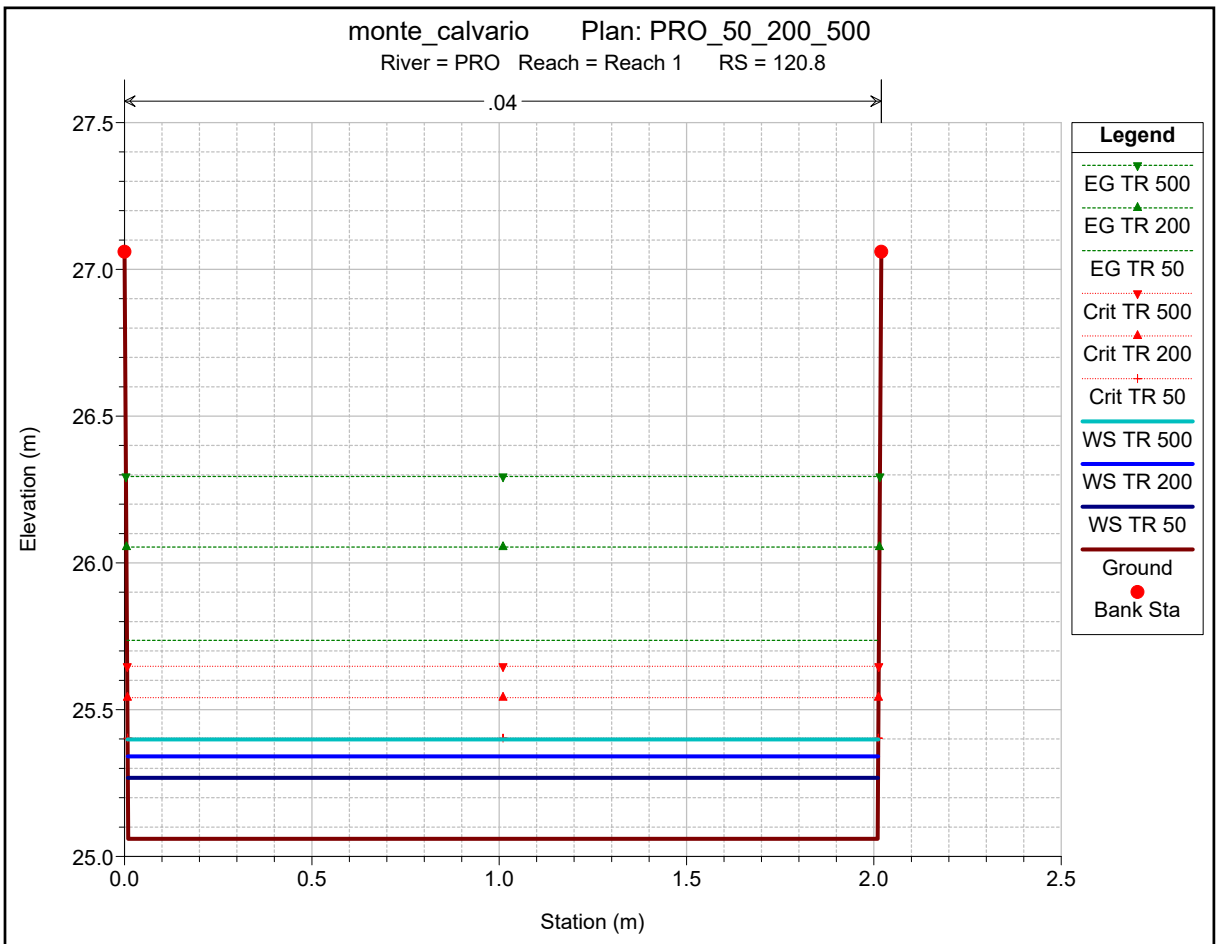

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 126.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

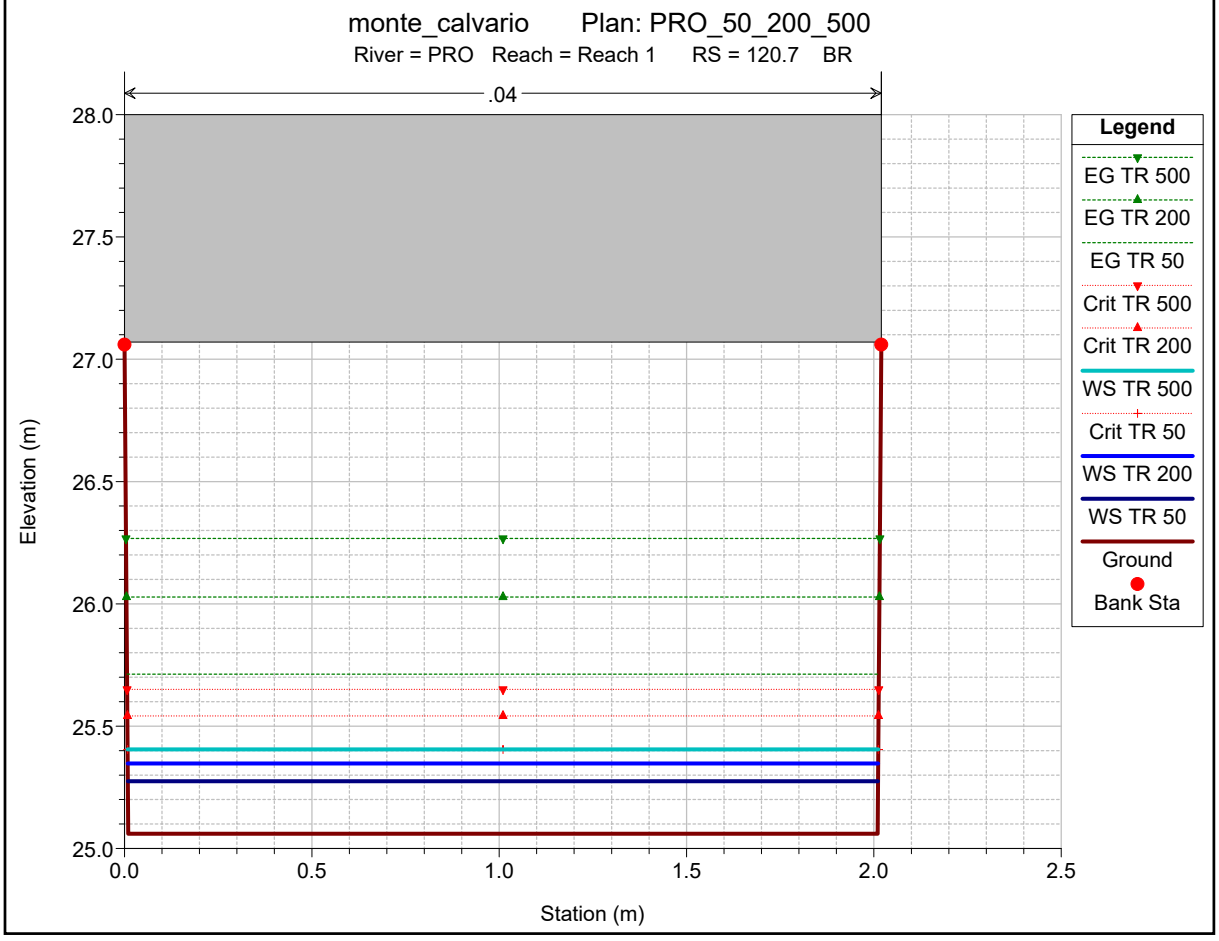

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 124.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

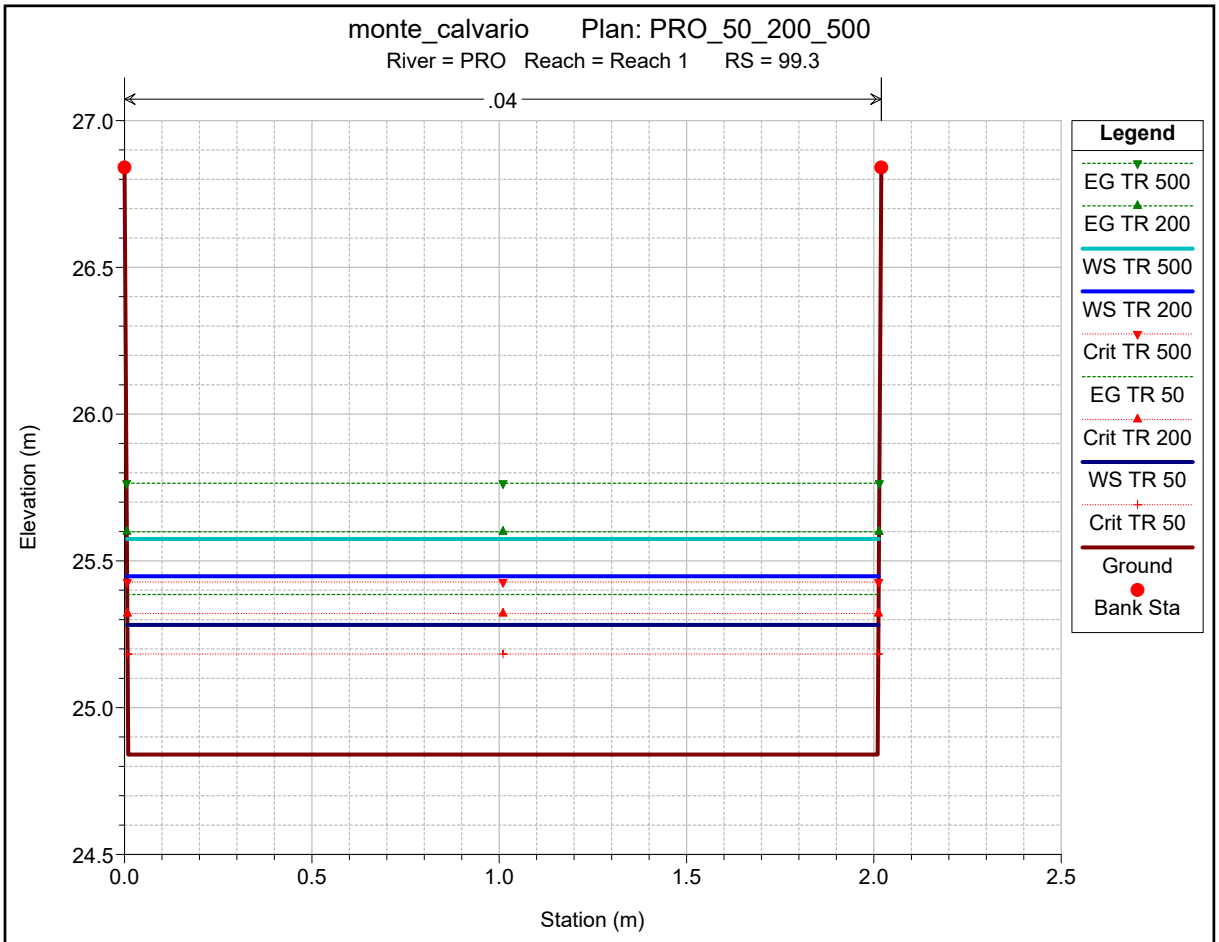

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 124.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

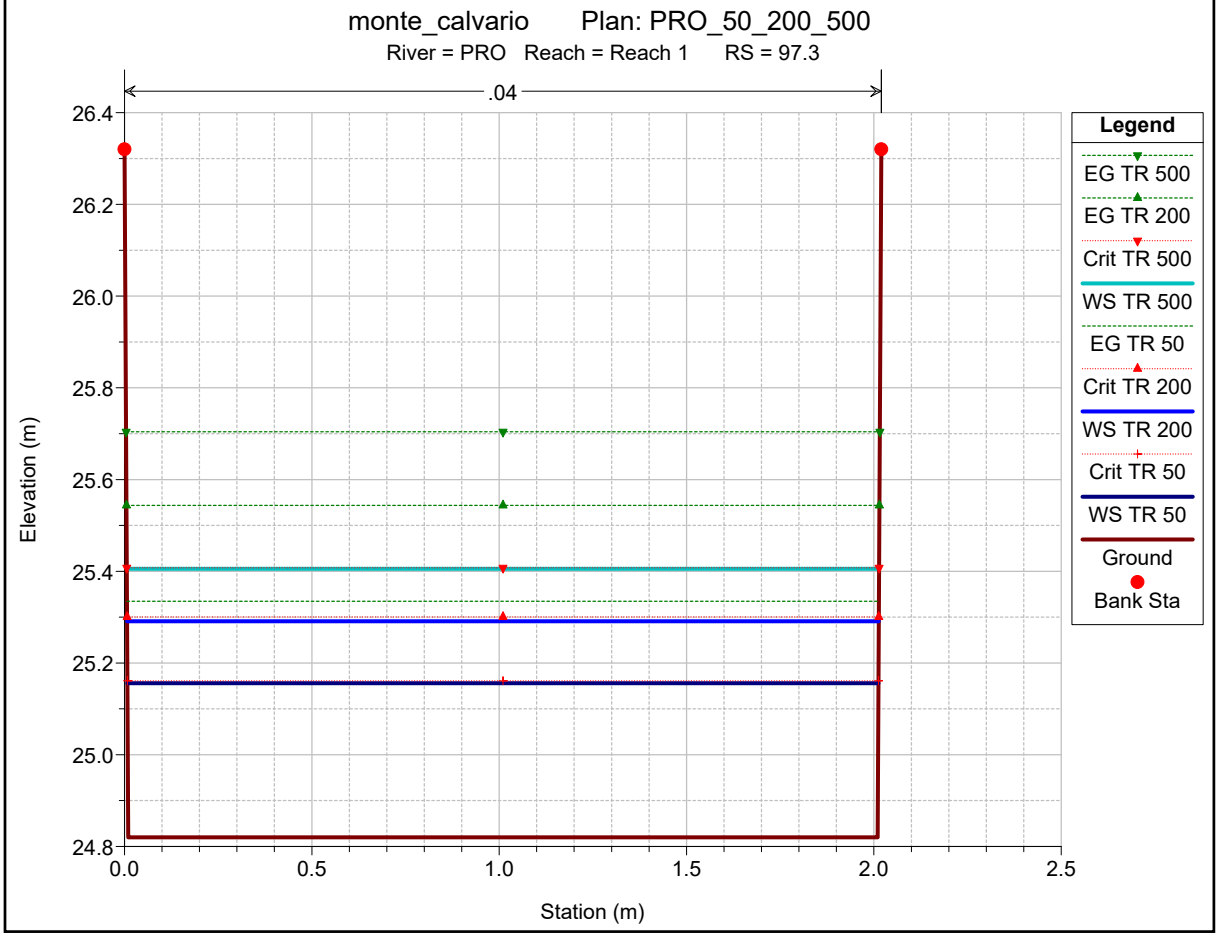

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 122.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

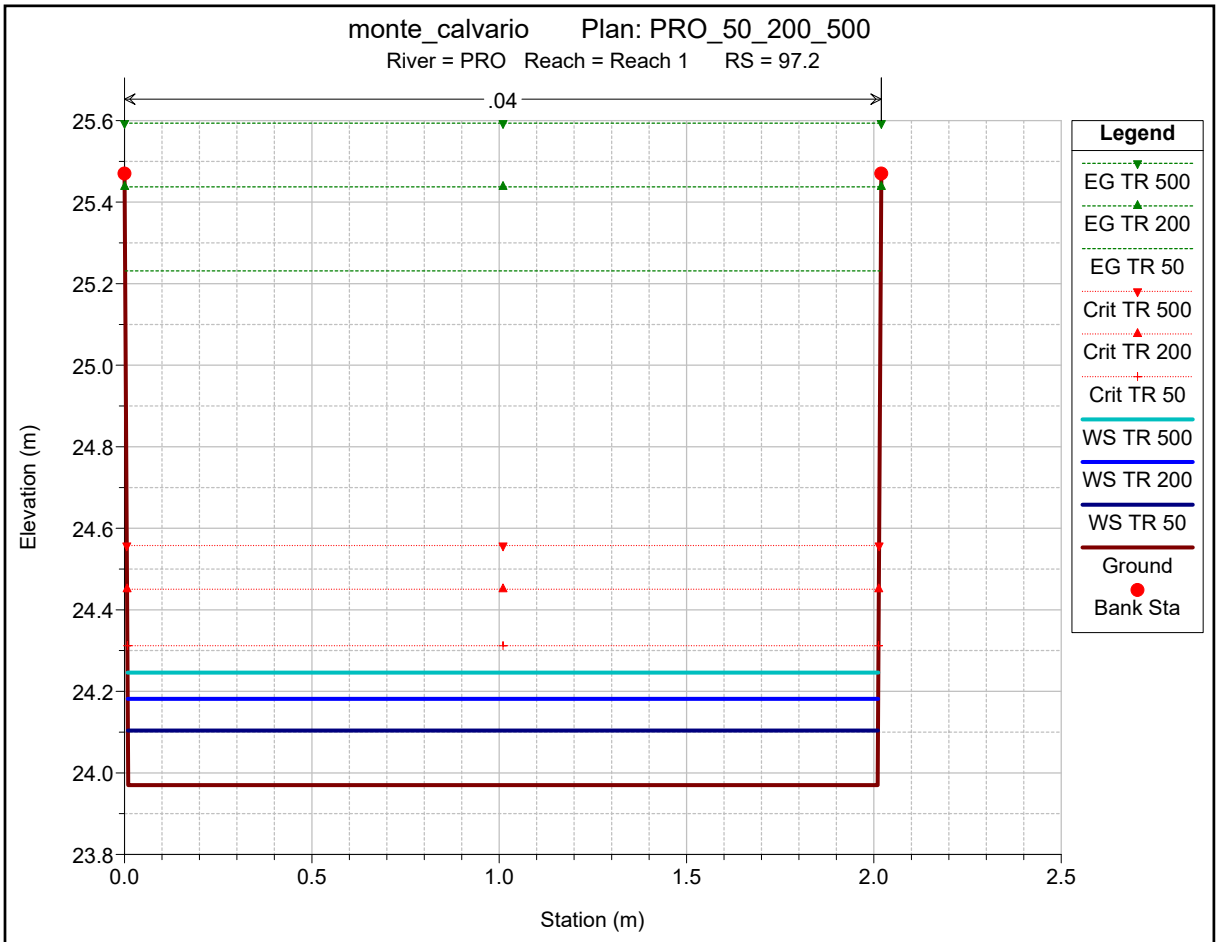

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 122.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

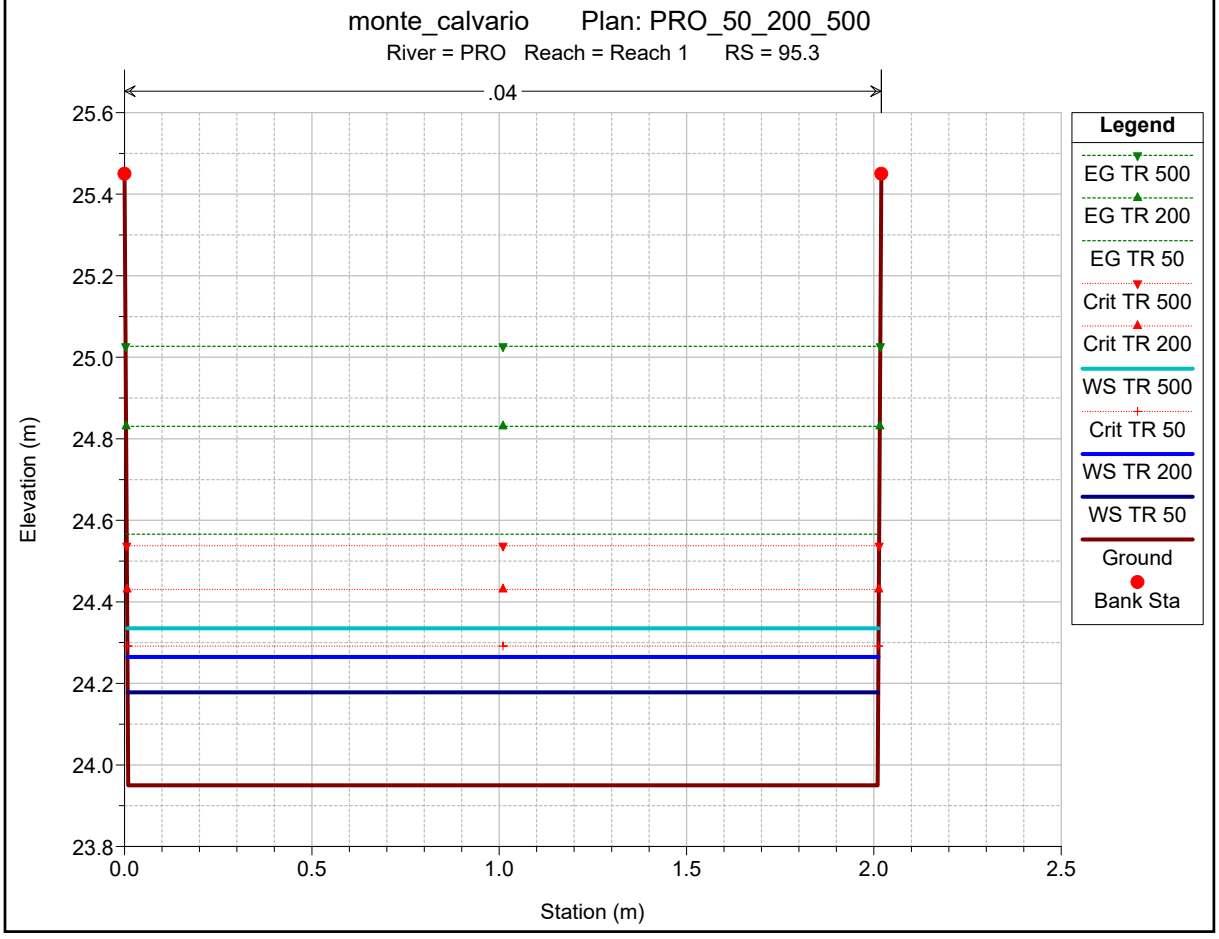

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 120.8
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
27.5
27.0
26.5
26.0
25.5
25.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

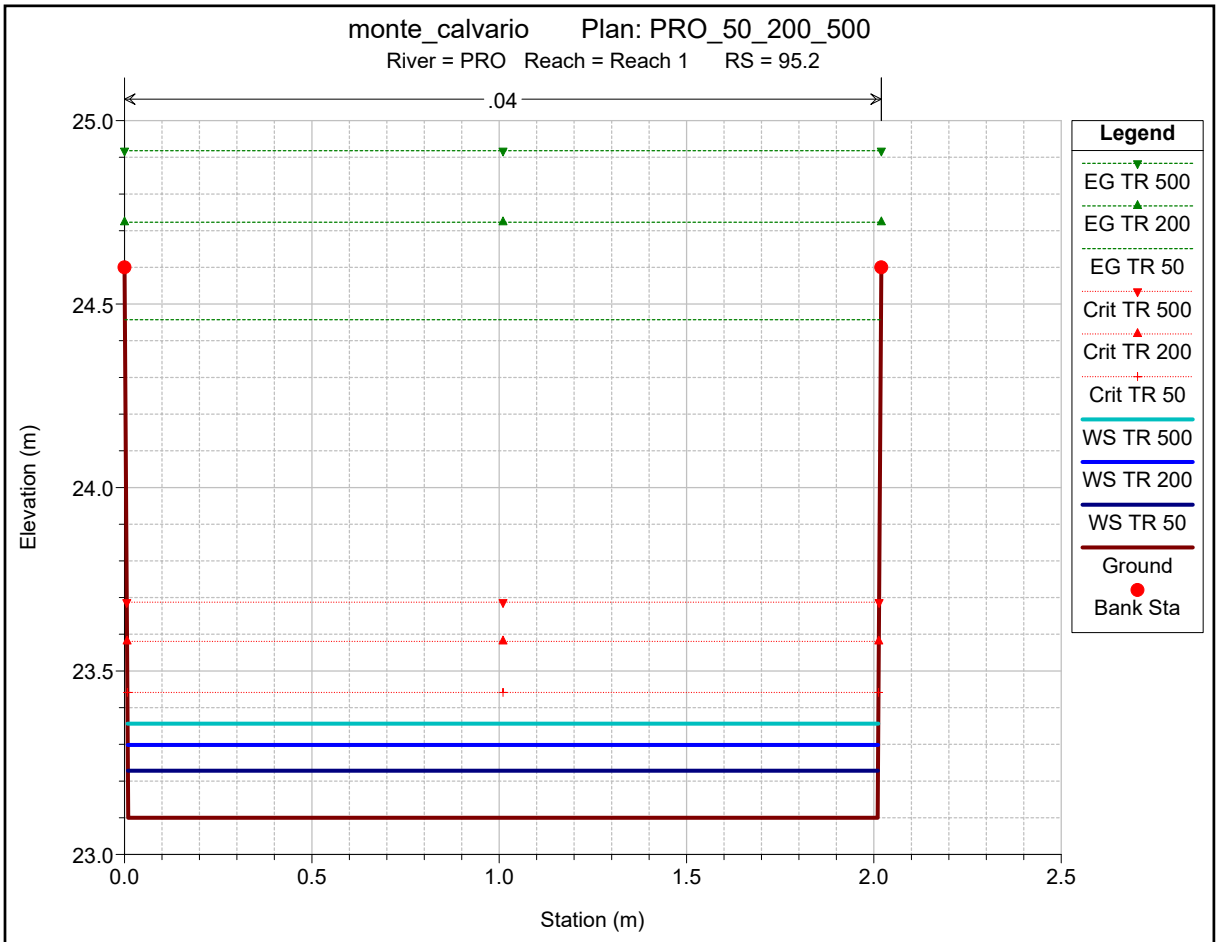

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 120.7 BR
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
28.0
27.5
27.0
26.5
26.0
25.5
25.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

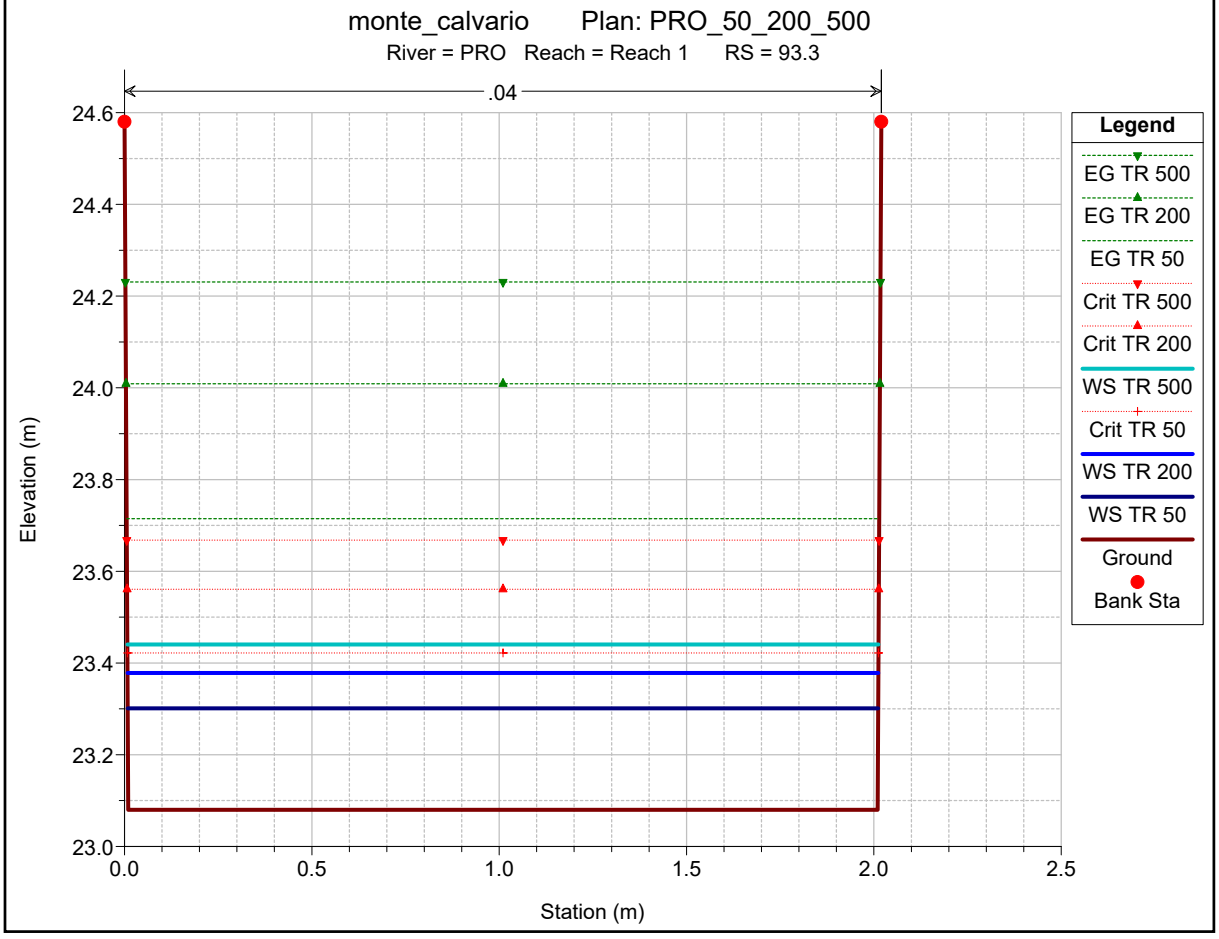

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 99.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
WS TR 200
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

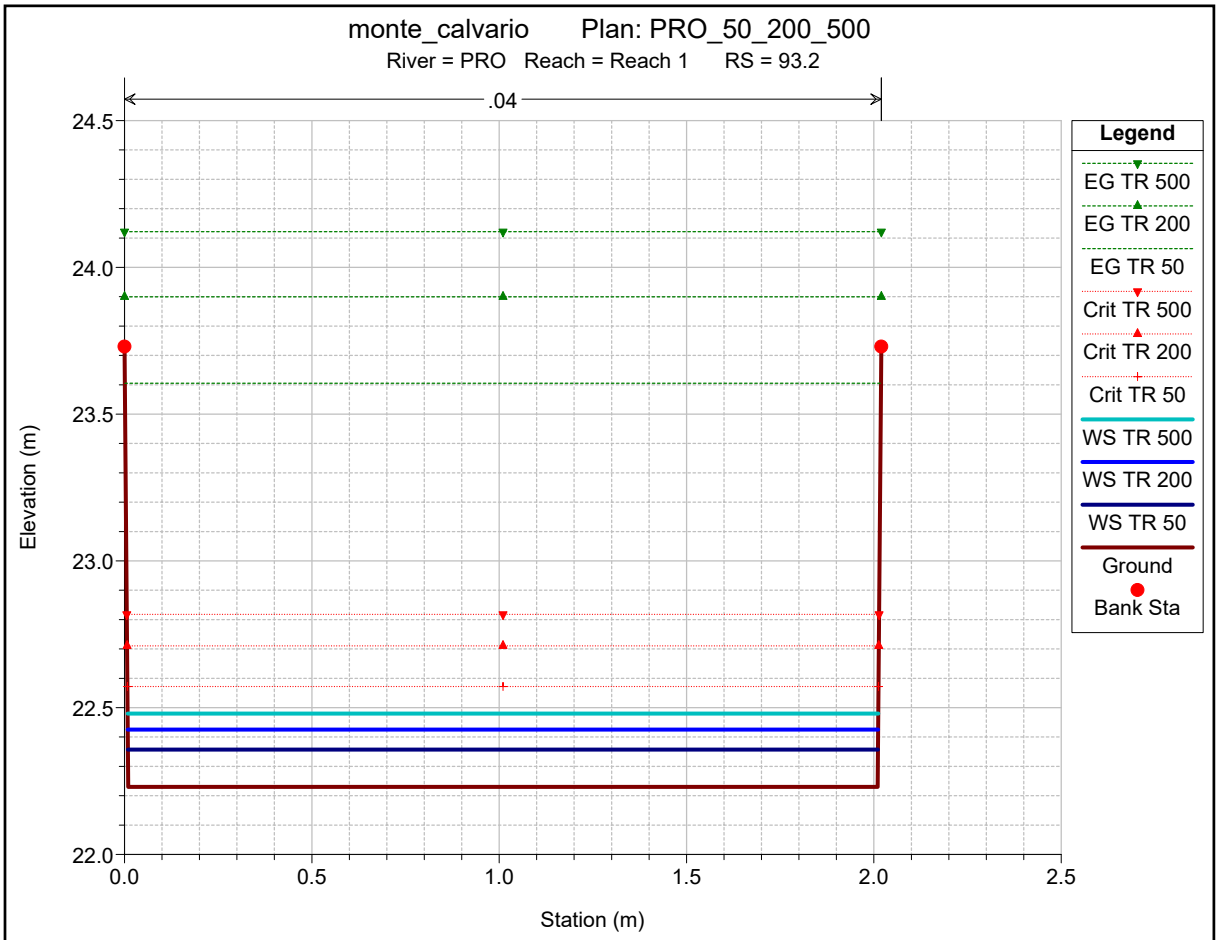

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 97.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

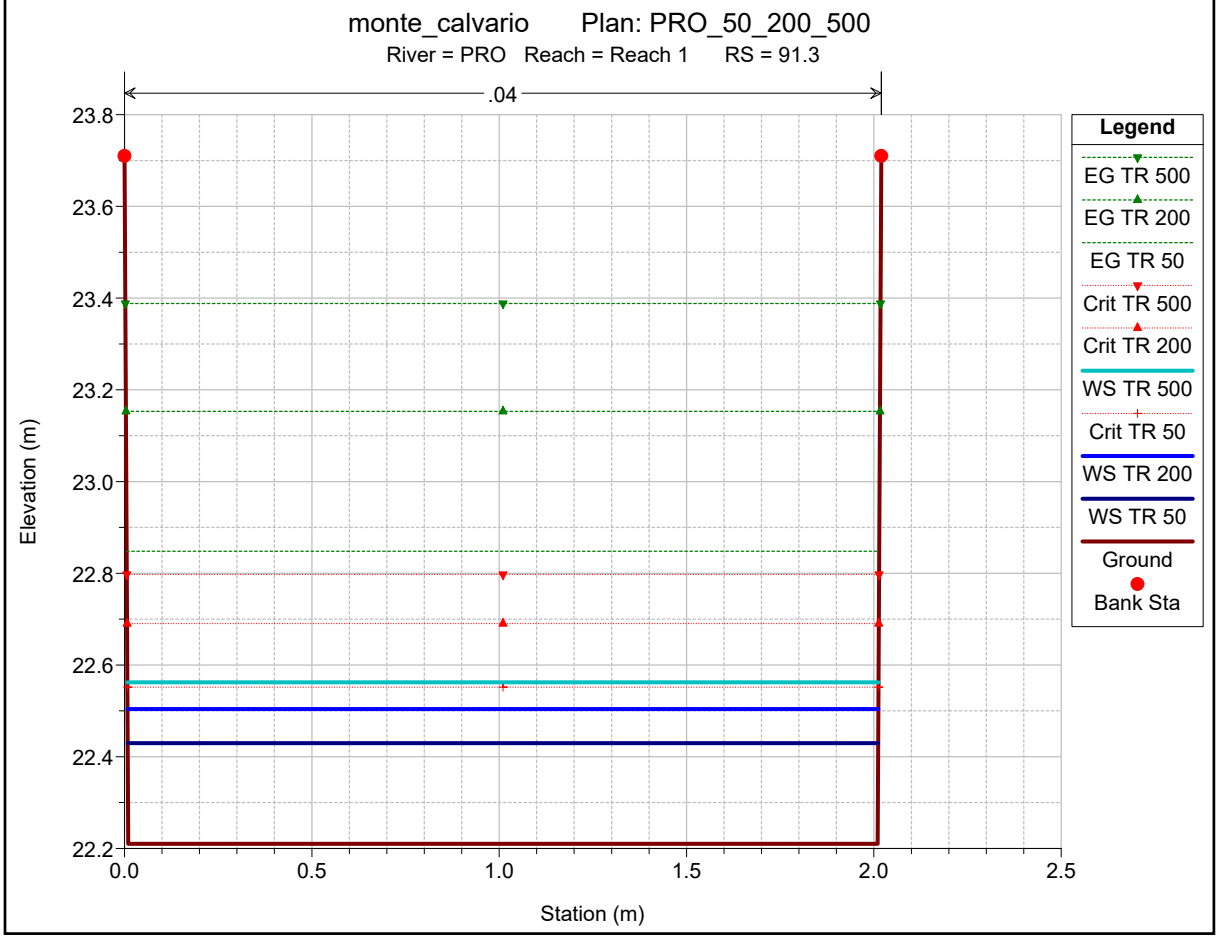

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 97.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

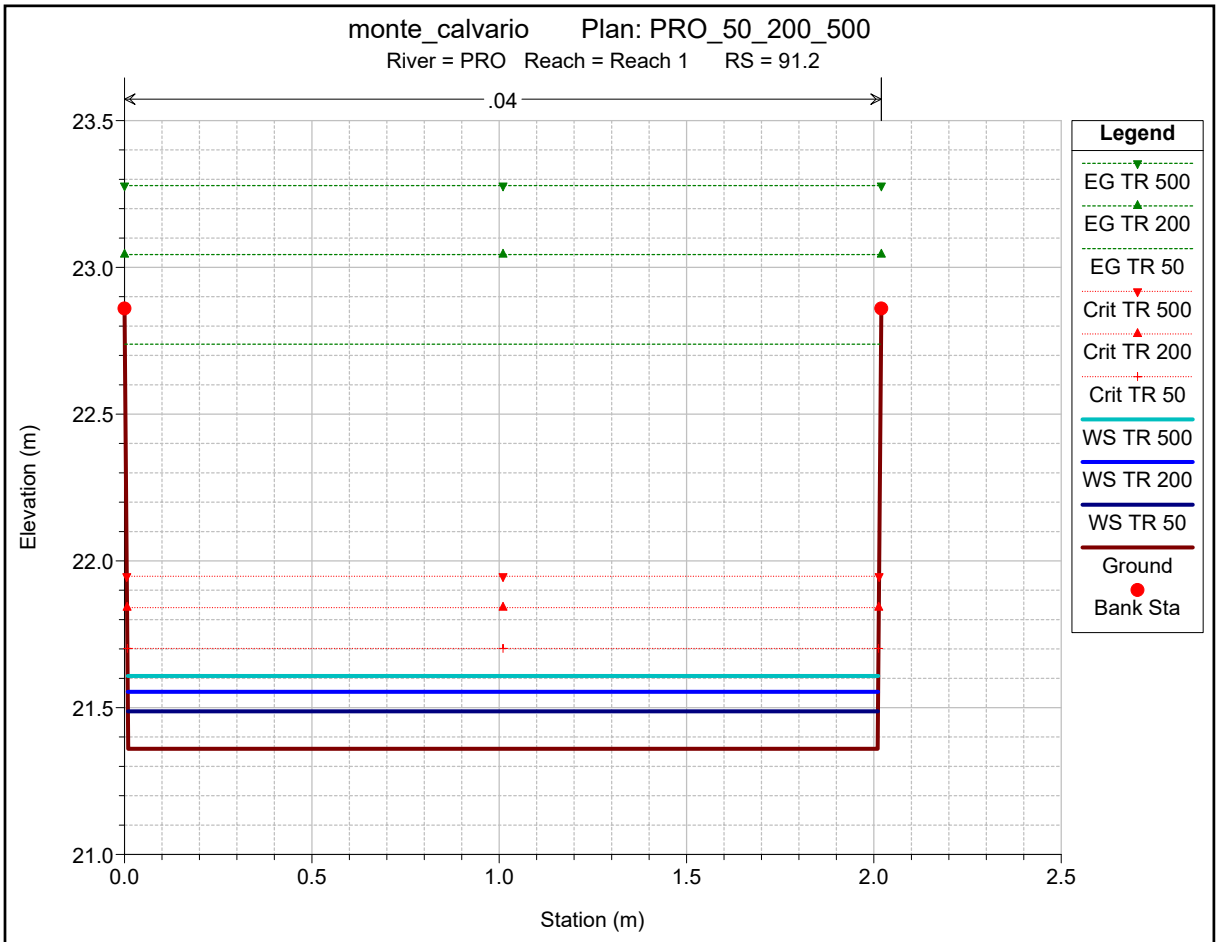

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 95.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

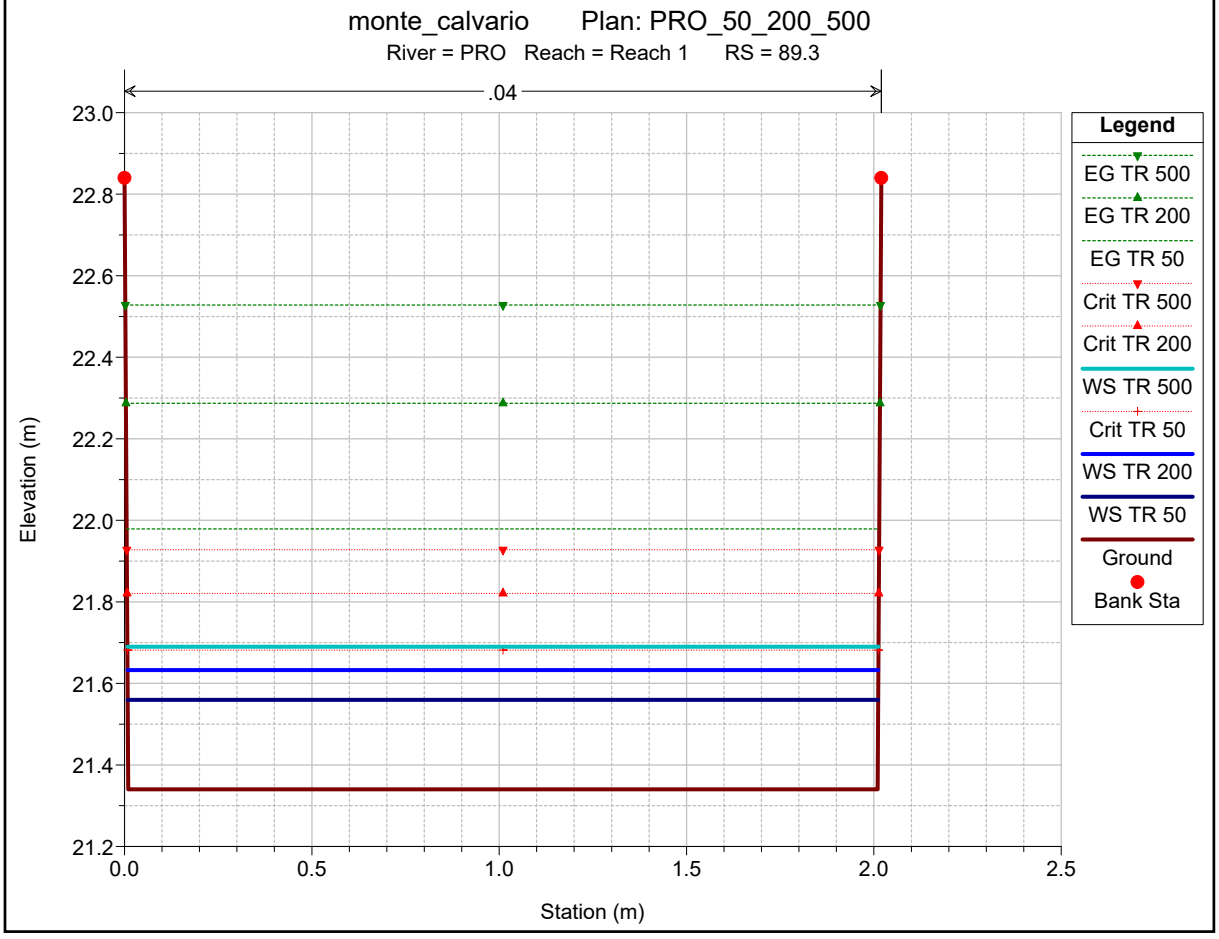

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 95.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
25.0
24.5
24.0
23.5
23.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

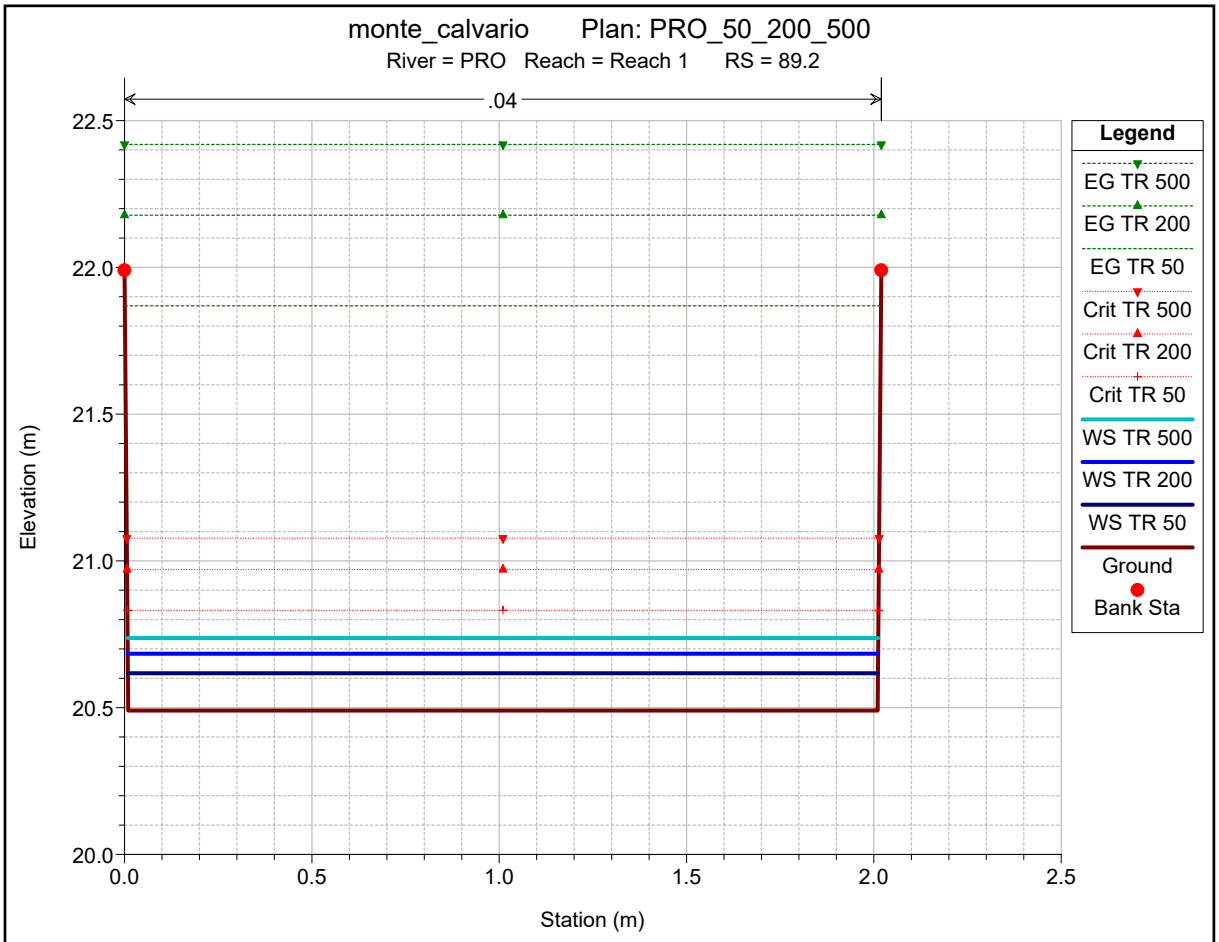

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 93.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
24.6
24.4
24.2
24.0
23.8
23.6
23.4
23.2
23.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

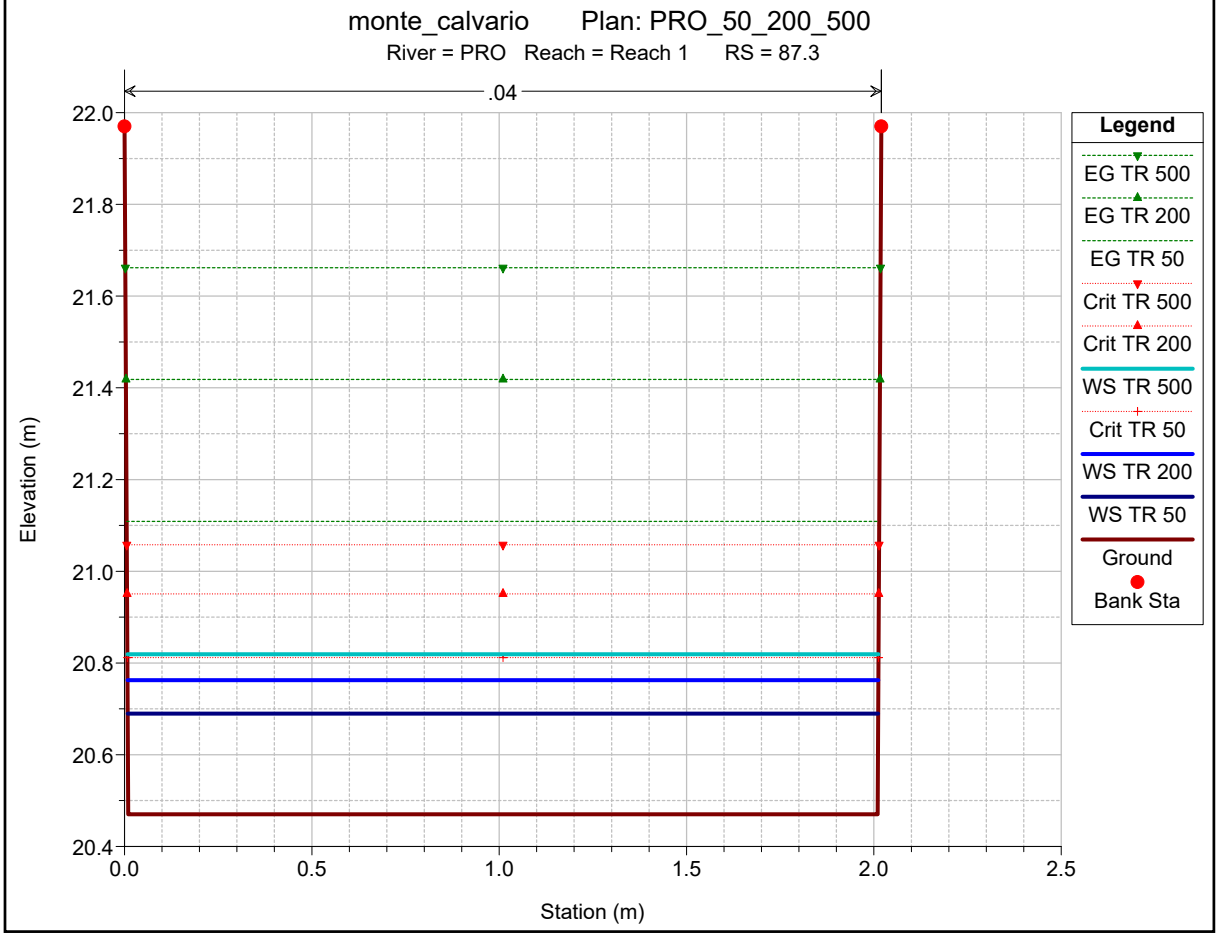

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 93.2
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
24.5
24.0
23.5
23.0
22.5
22.0
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

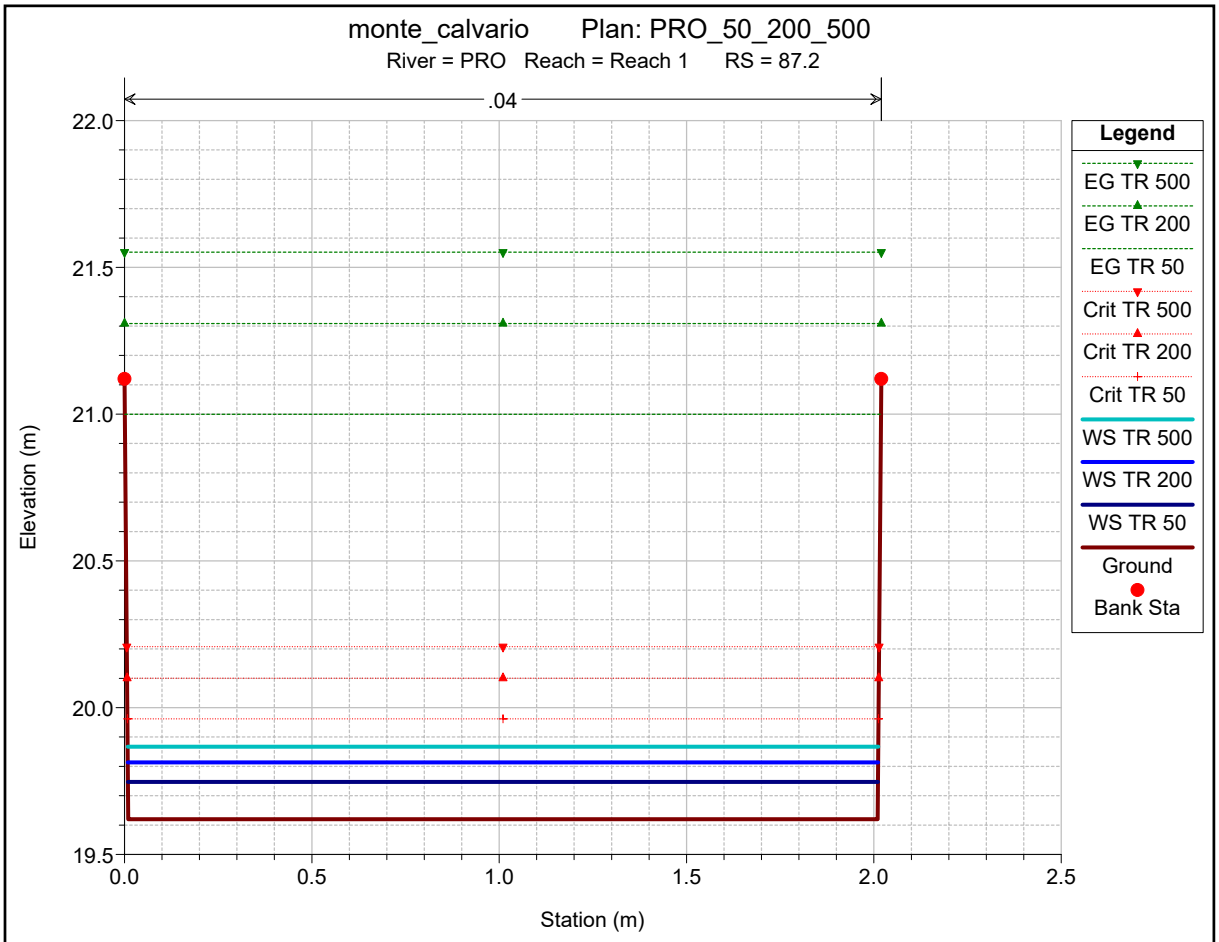

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 91.3
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
23.8
23.6
23.4
23.2
23.0
22.8
22.6
22.4
22.2
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

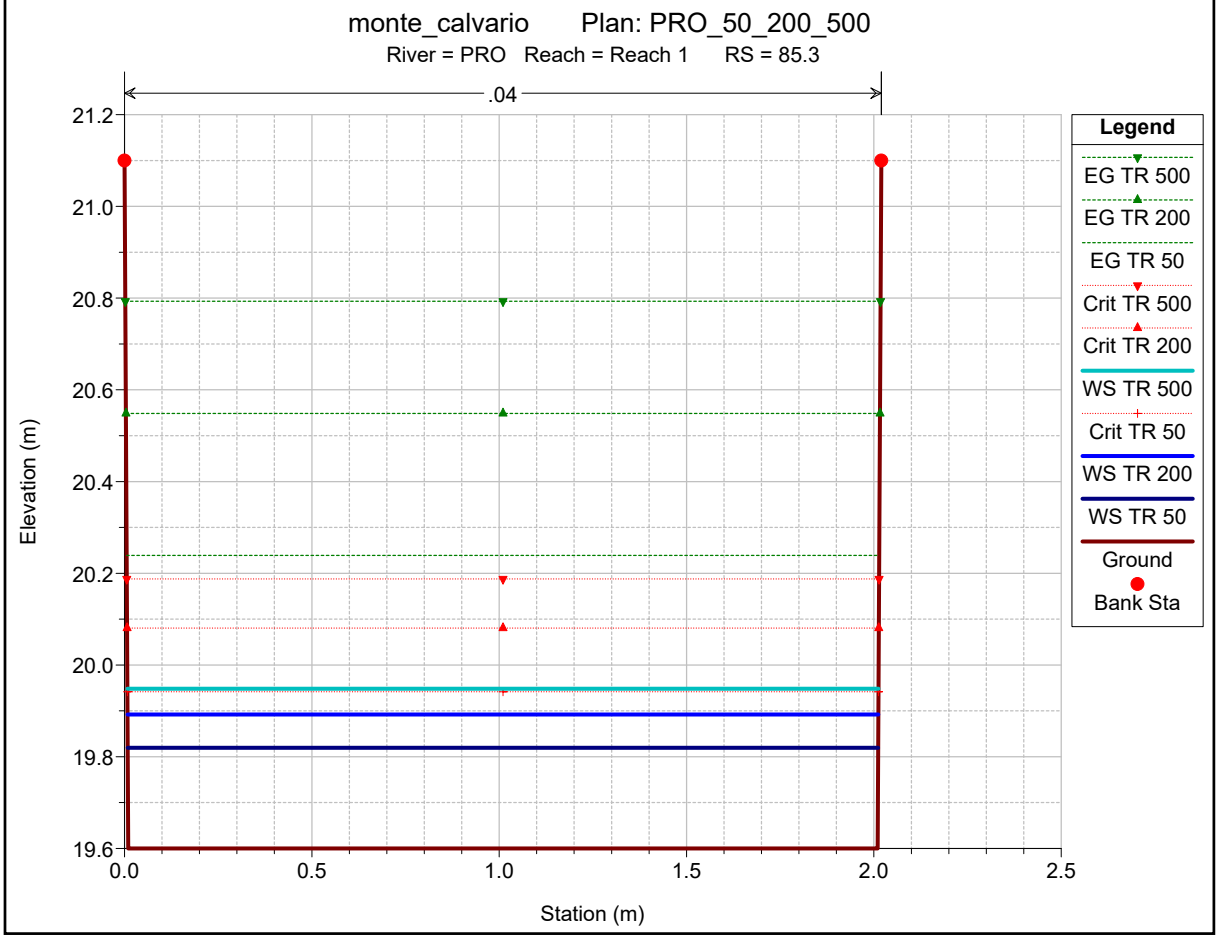

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 91.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

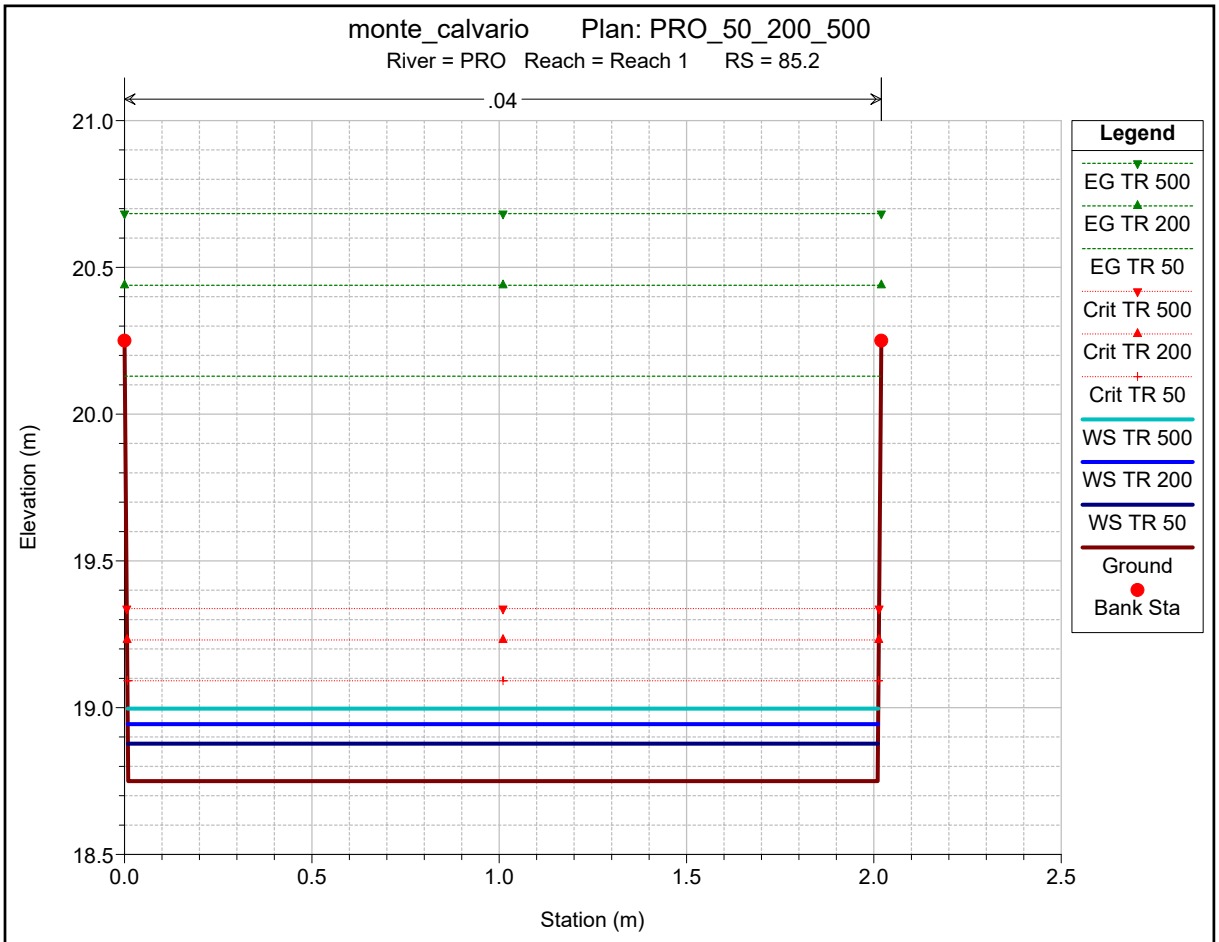

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 89.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

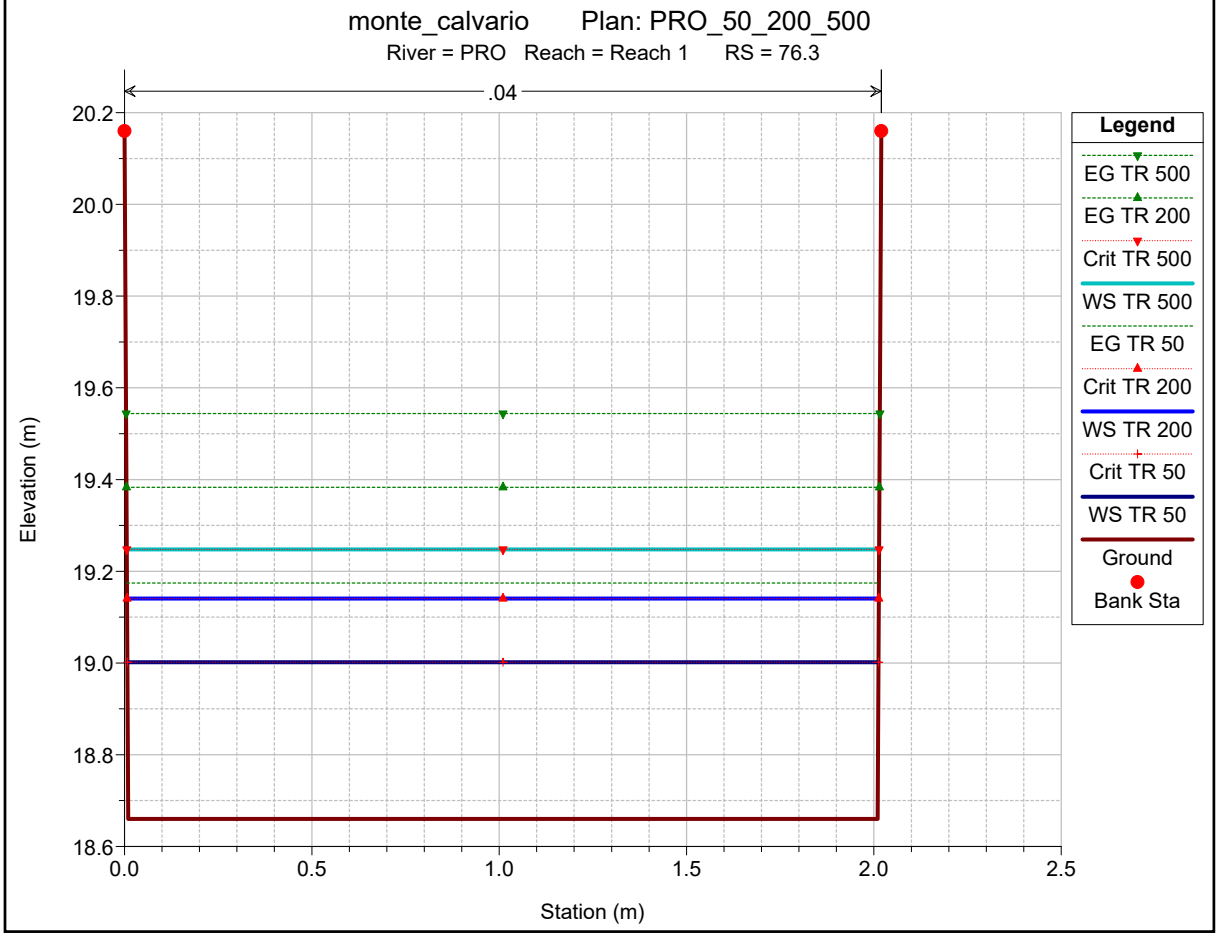

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 89.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

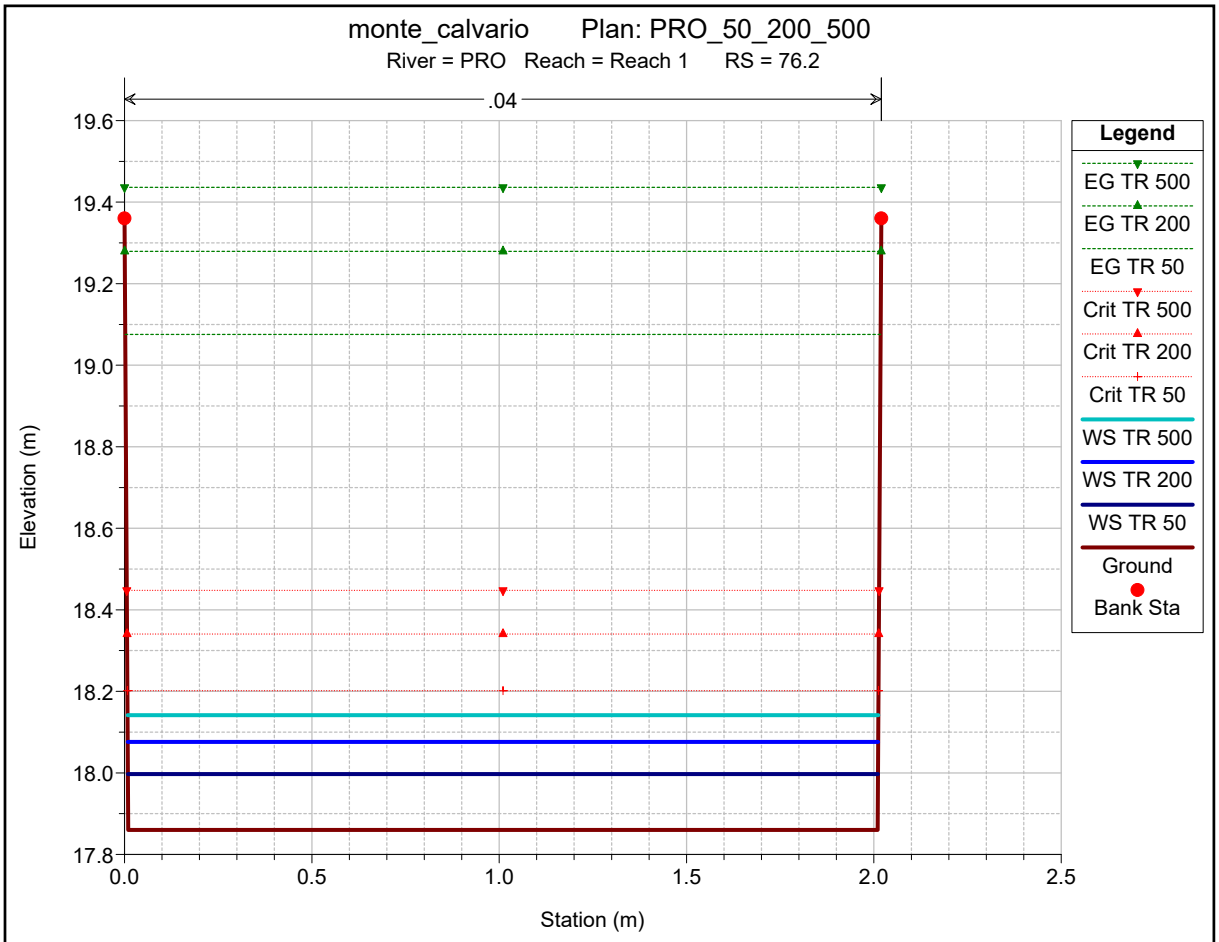

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 87.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

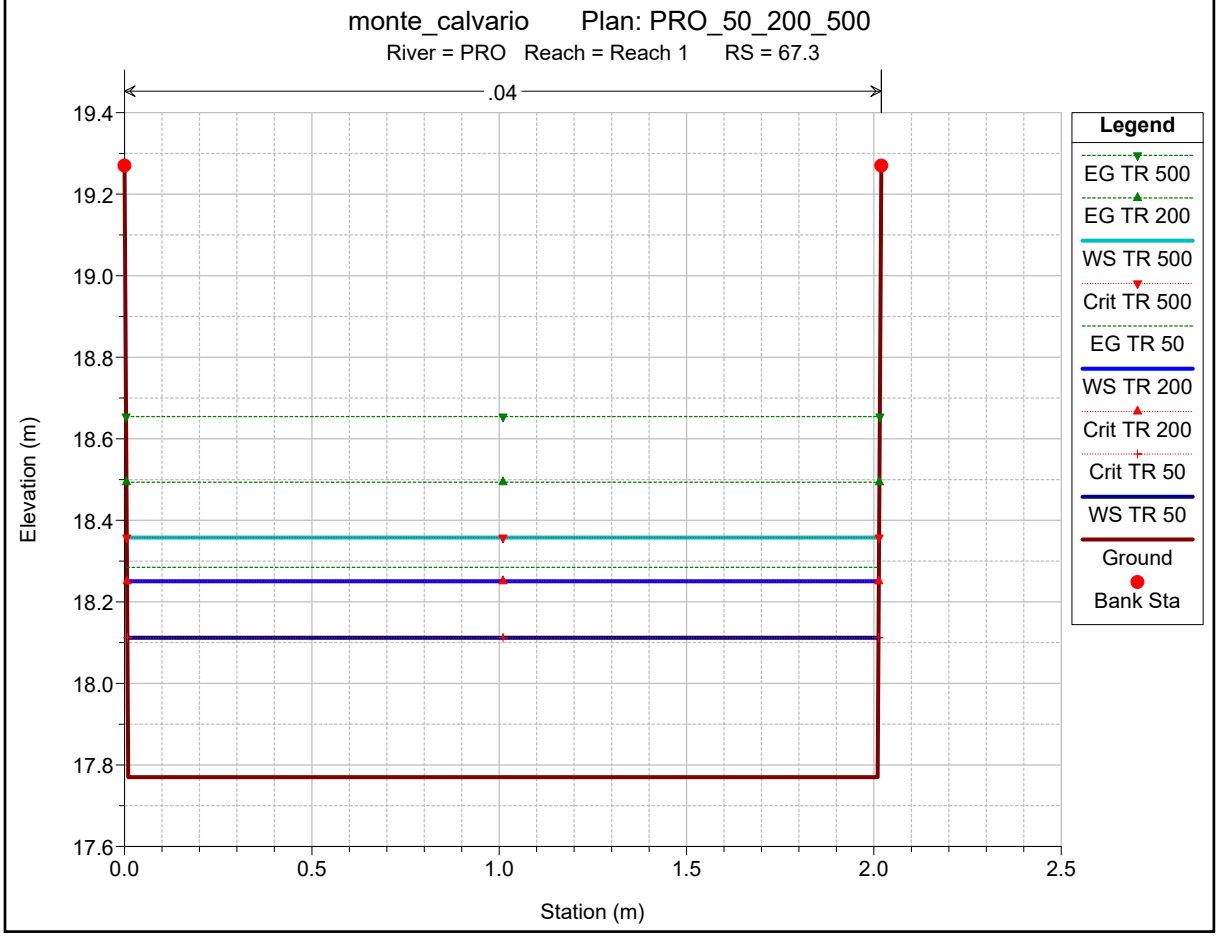

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 87.2
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
22.0
21.5
21.0
20.5
20.0
19.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

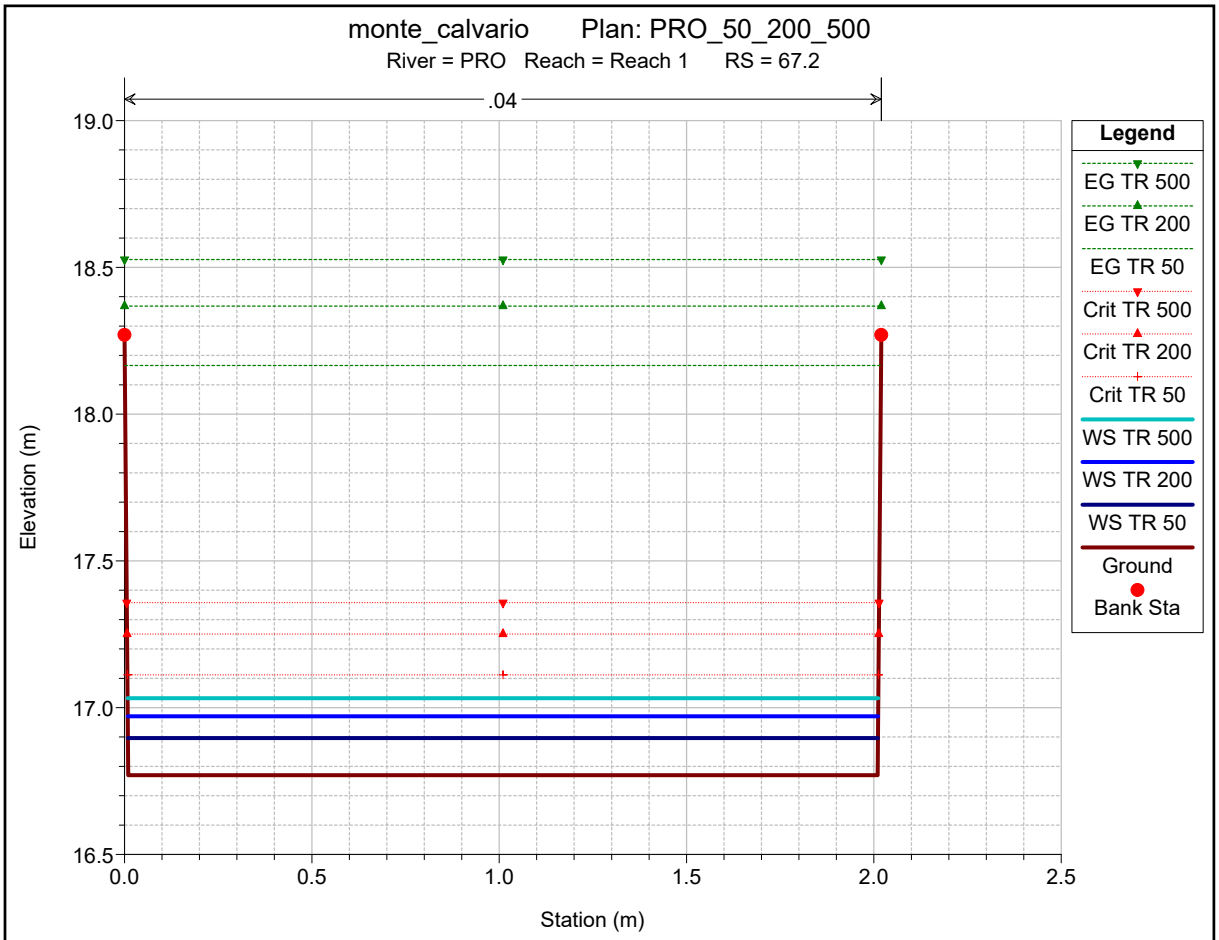

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 85.3
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
21.2
21.0
20.8
20.6
20.4
20.2
20.0
19.8
19.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

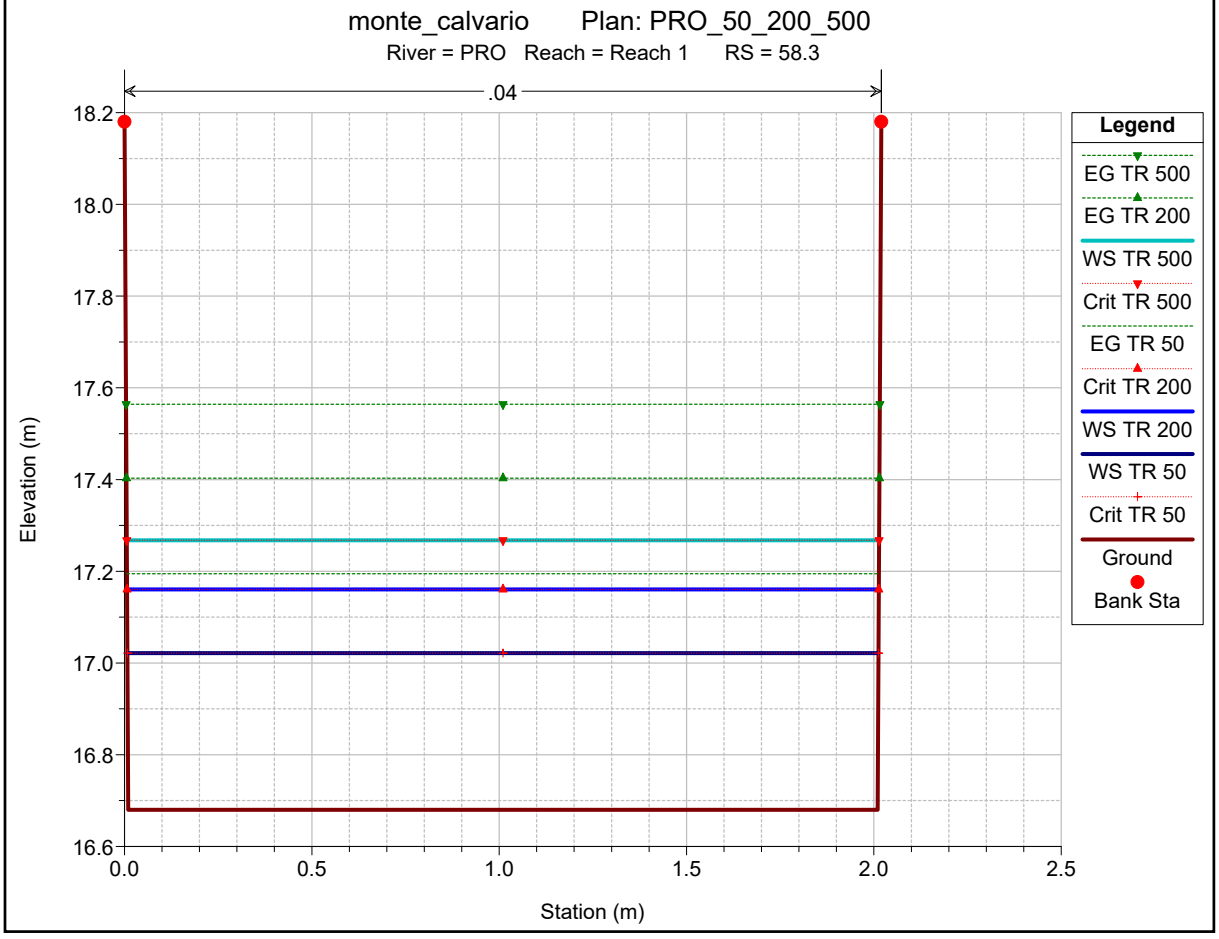

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 85.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
21.0
20.5
20.0
19.5
19.0
18.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

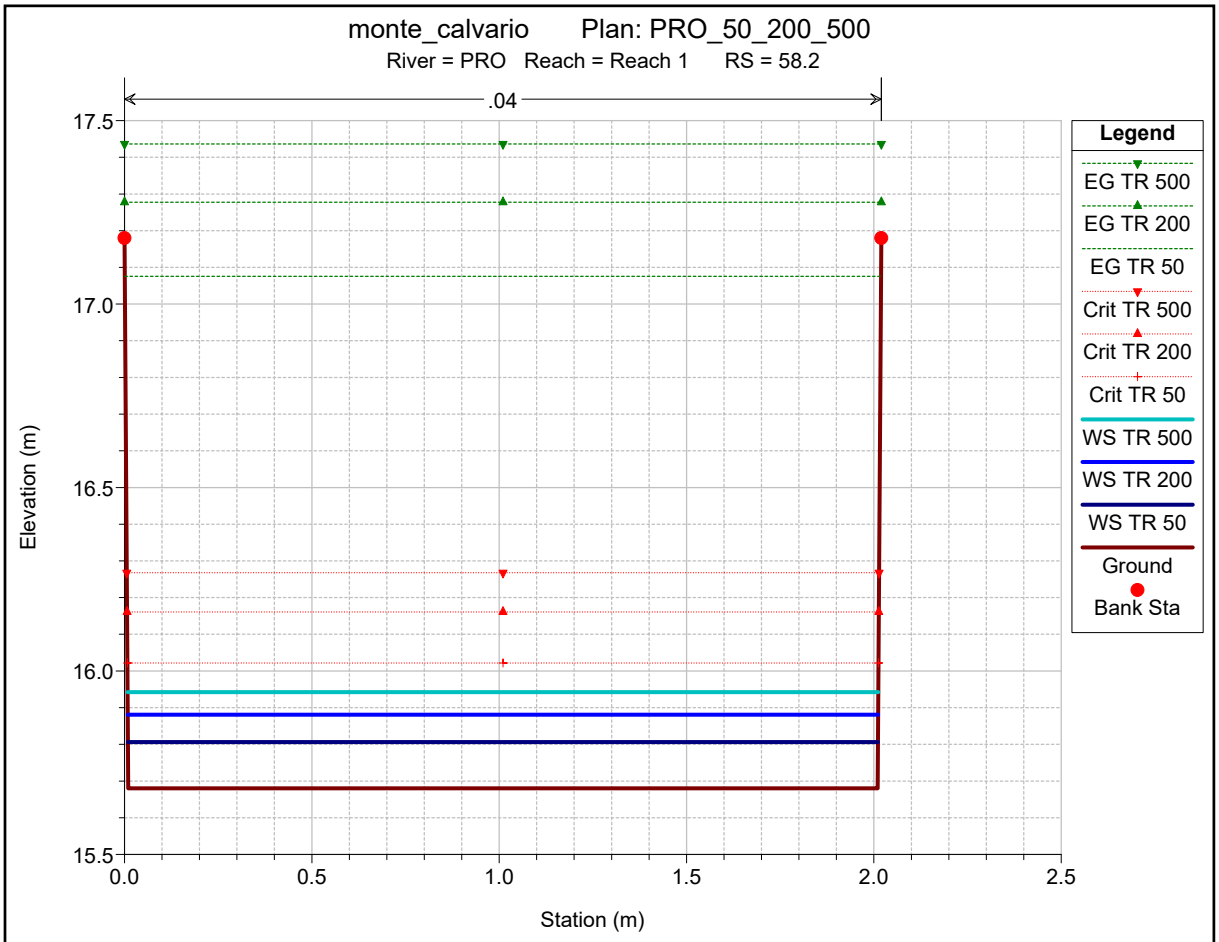

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 76.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
20.2
20.0
19.8
19.6
19.4
19.2
19.0
18.8
18.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
Crit TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

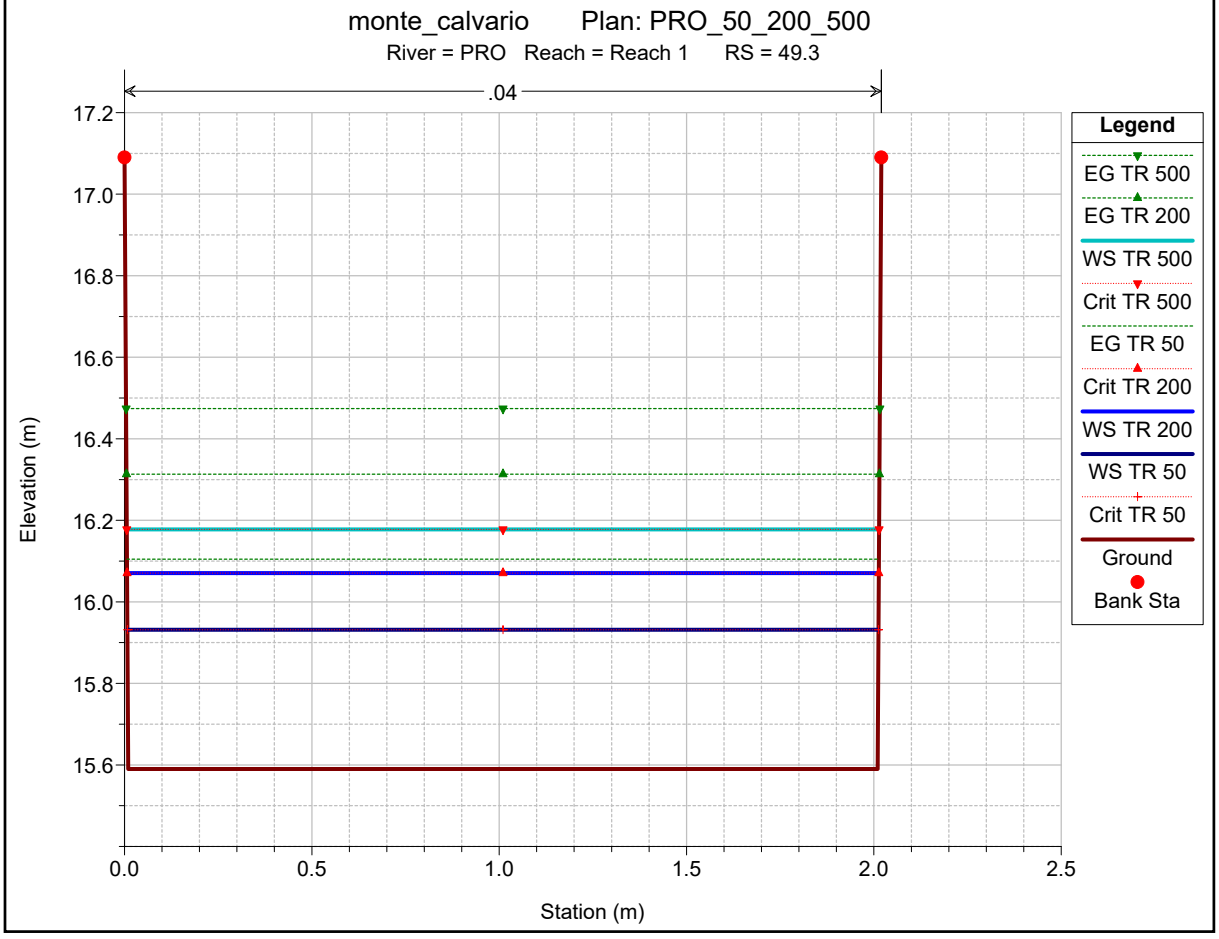

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 76.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

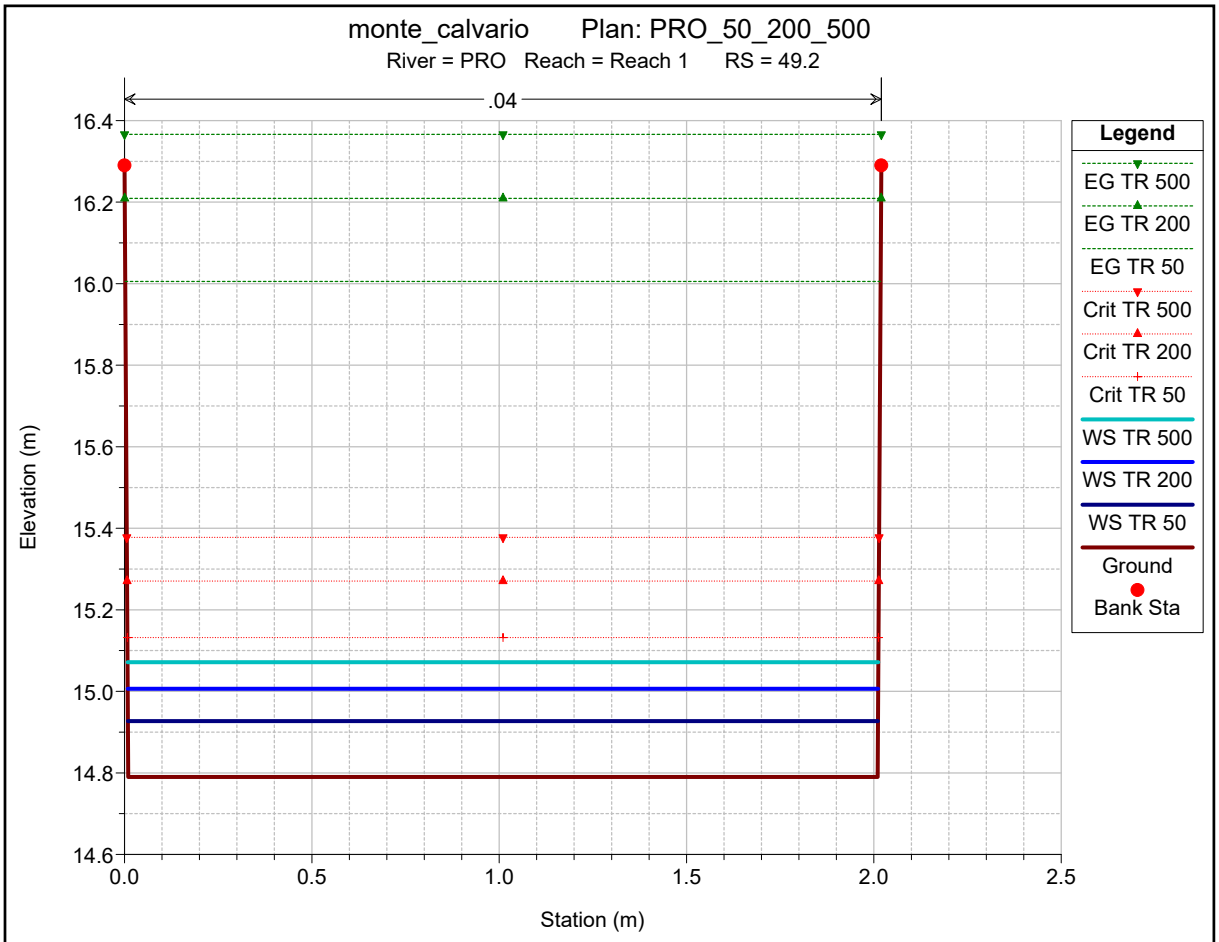

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 67.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

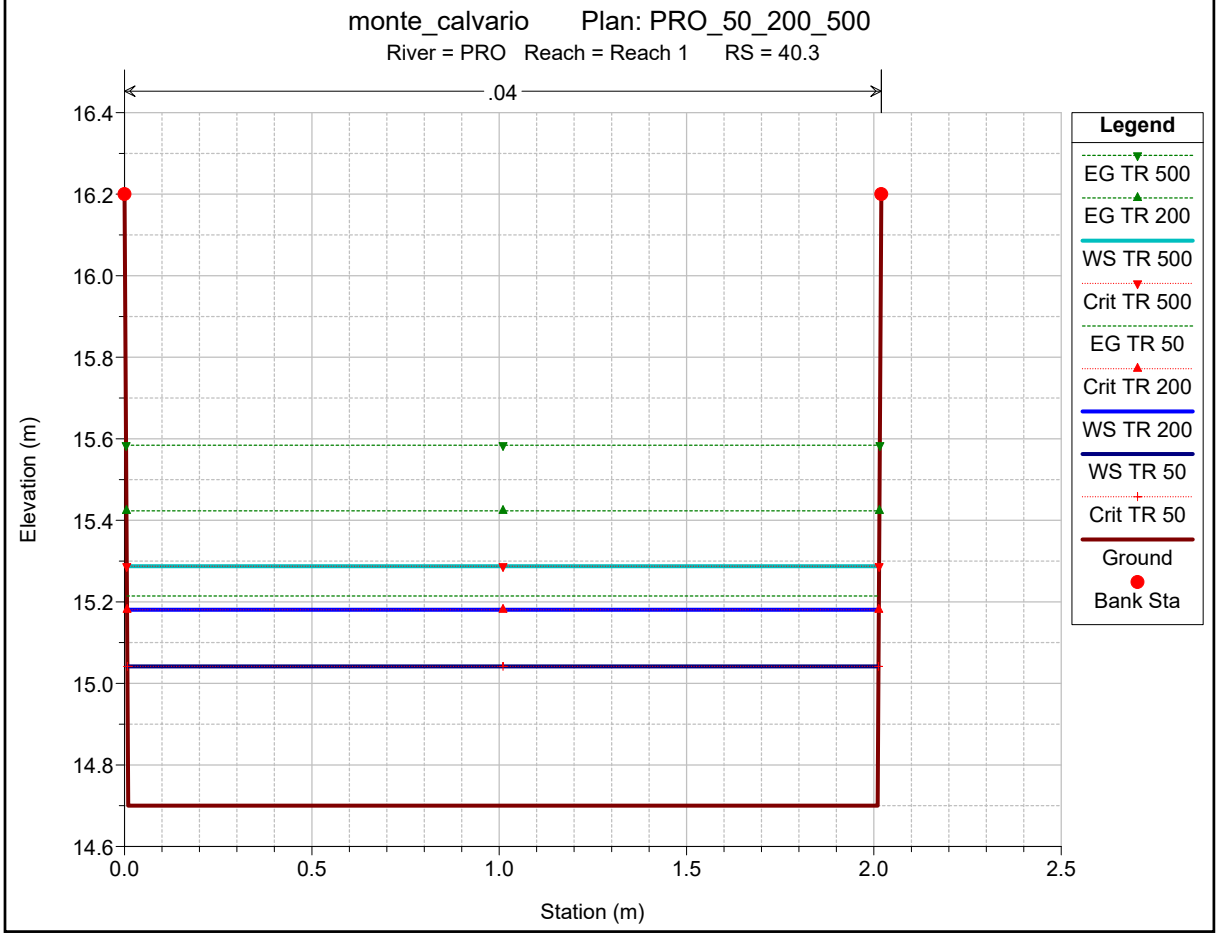

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 67.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

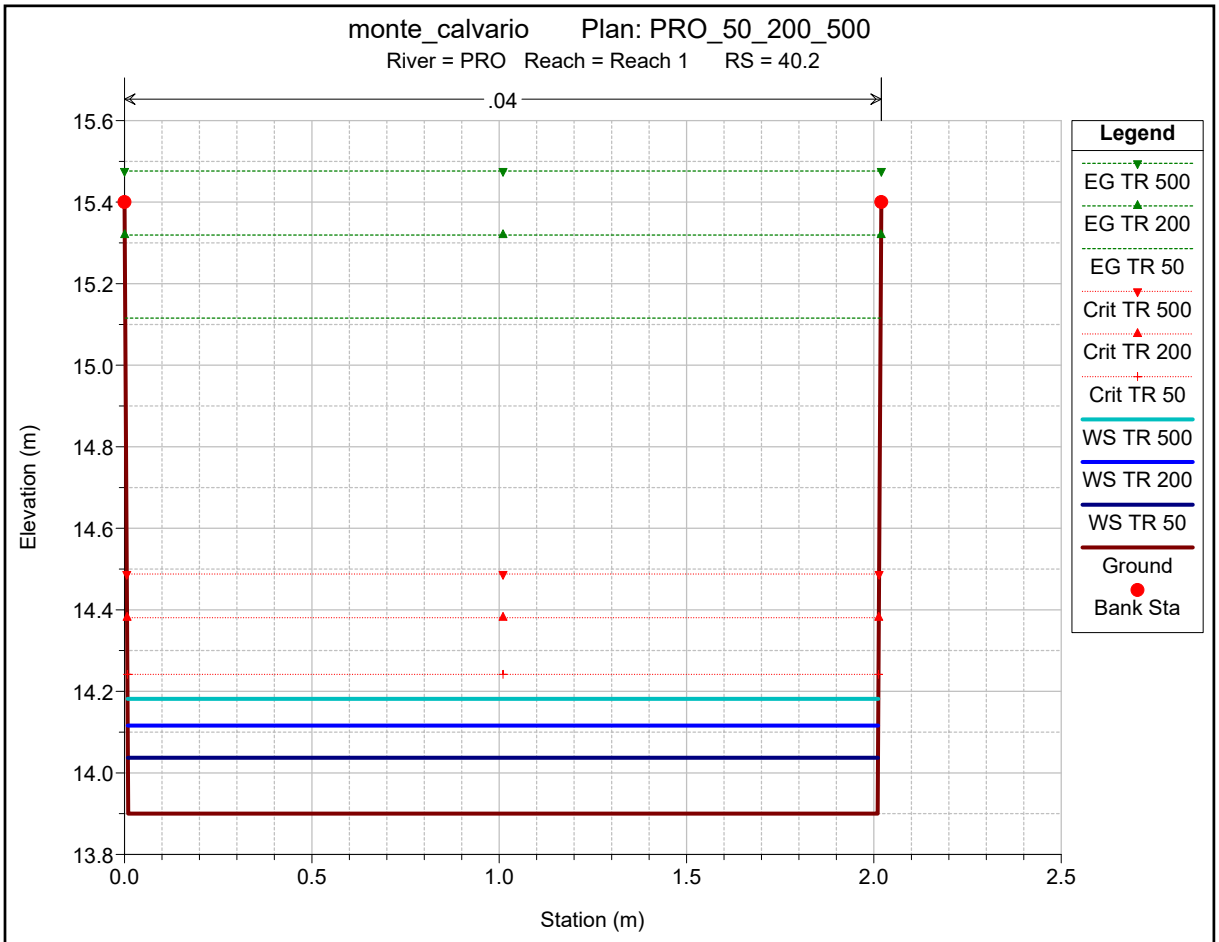

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 58.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

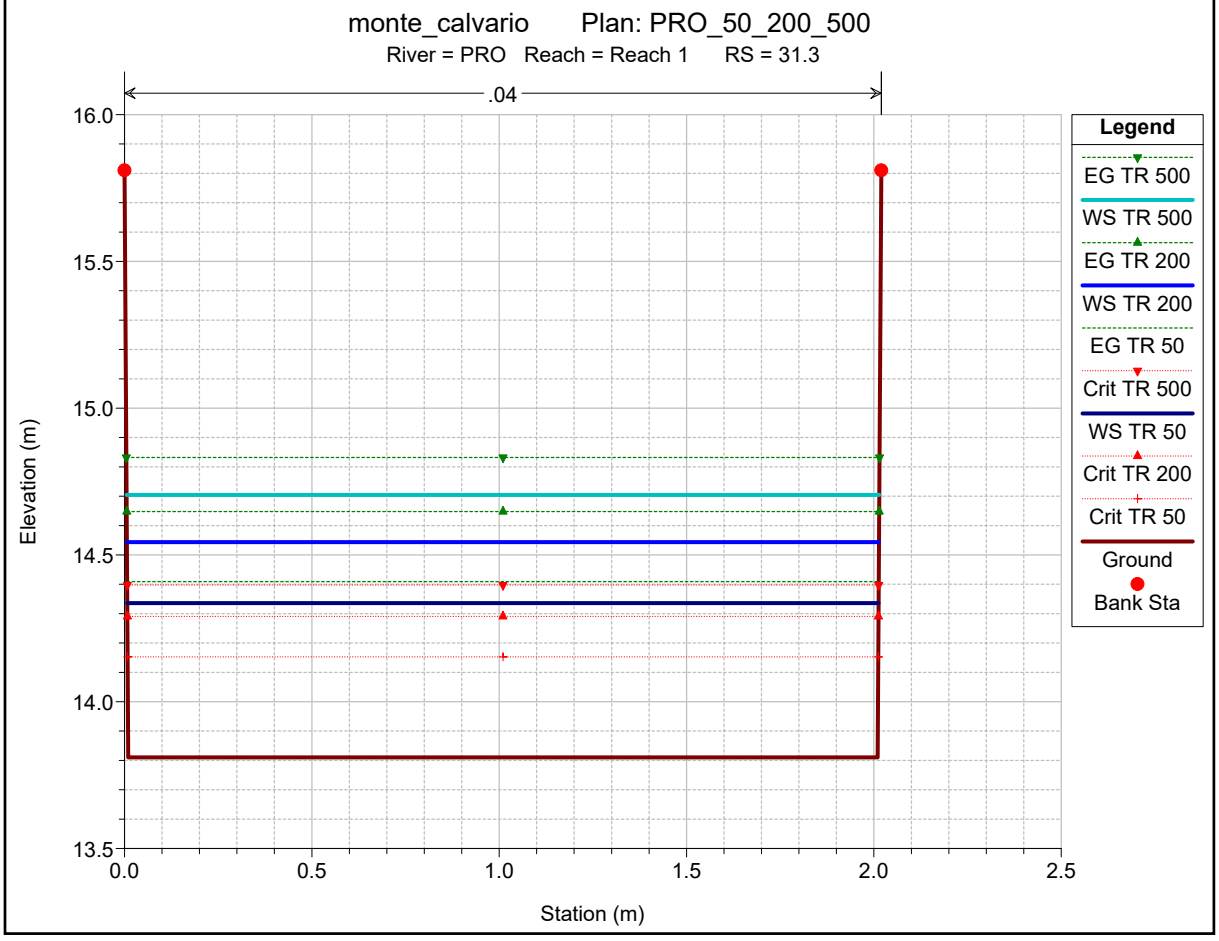

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 58.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
17.5
17.0
16.5
16.0
15.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

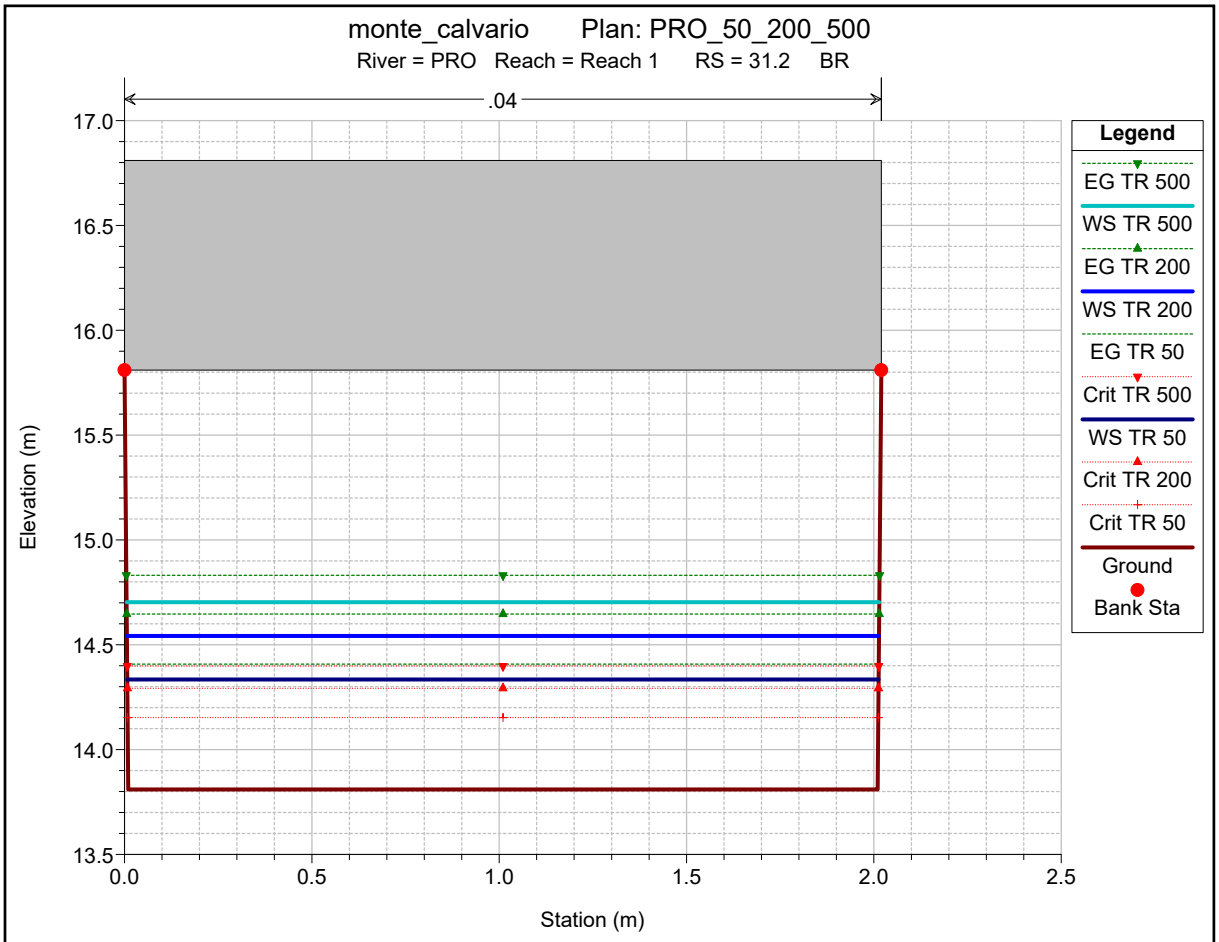

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 49.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
17.2
17.0
16.8
16.6
16.4
16.2
16.0
15.8
15.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

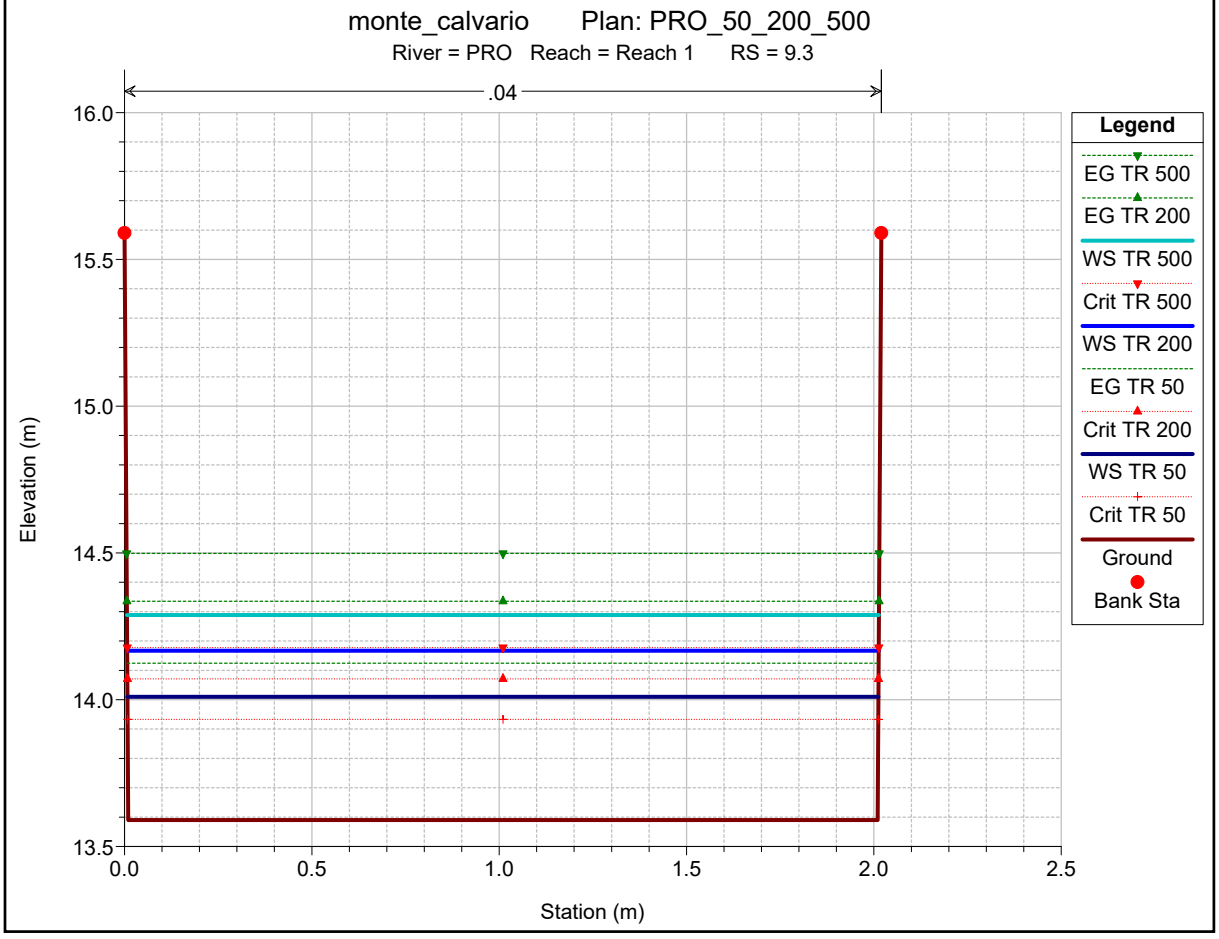

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 49.2
.04
Elevation (m)
Station (m)
16.4
16.2
16.0
15.8
15.6
15.4
15.2
15.0
14.8
14.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

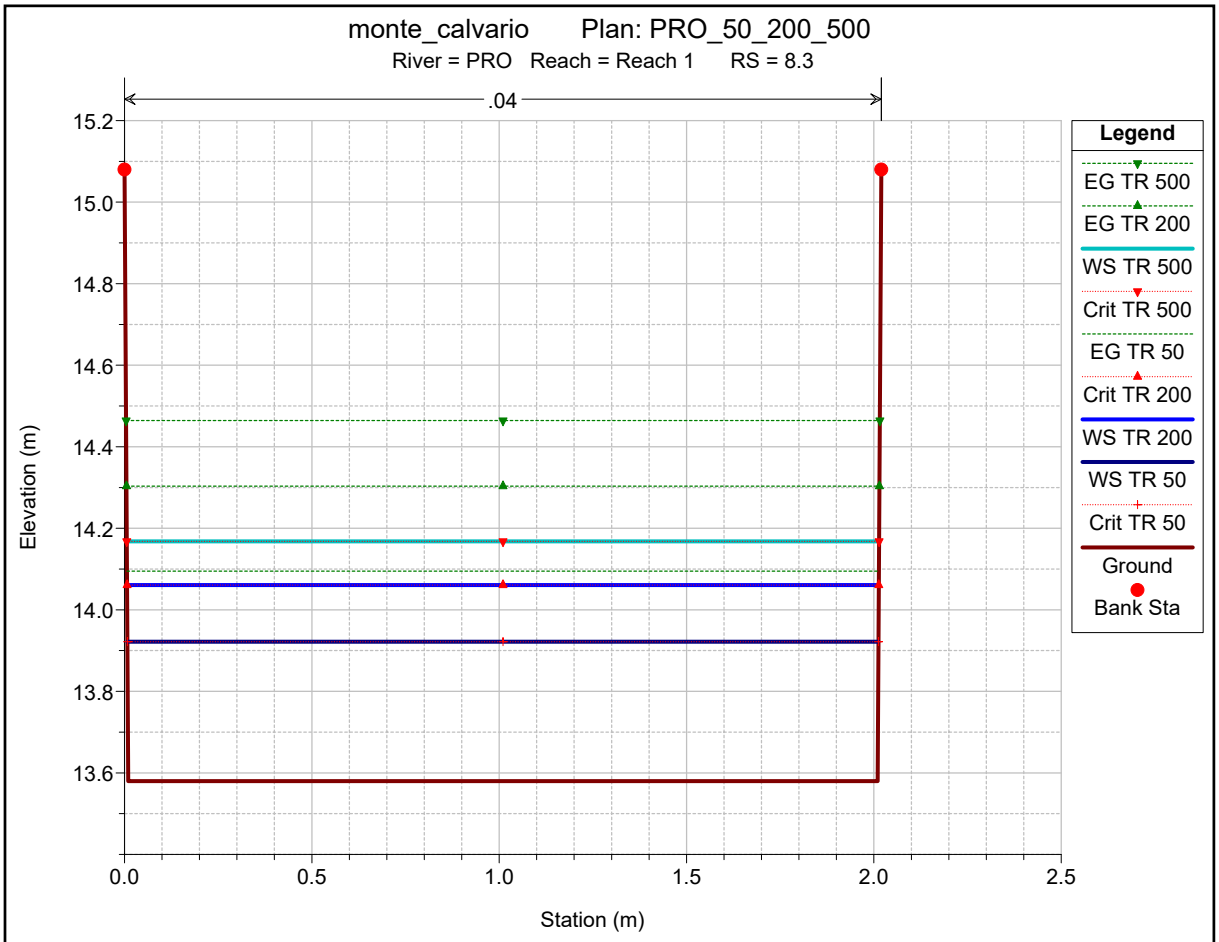

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 40.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
16.4
16.2
16.0
15.8
15.6
15.4
15.2
15.0
14.8
14.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

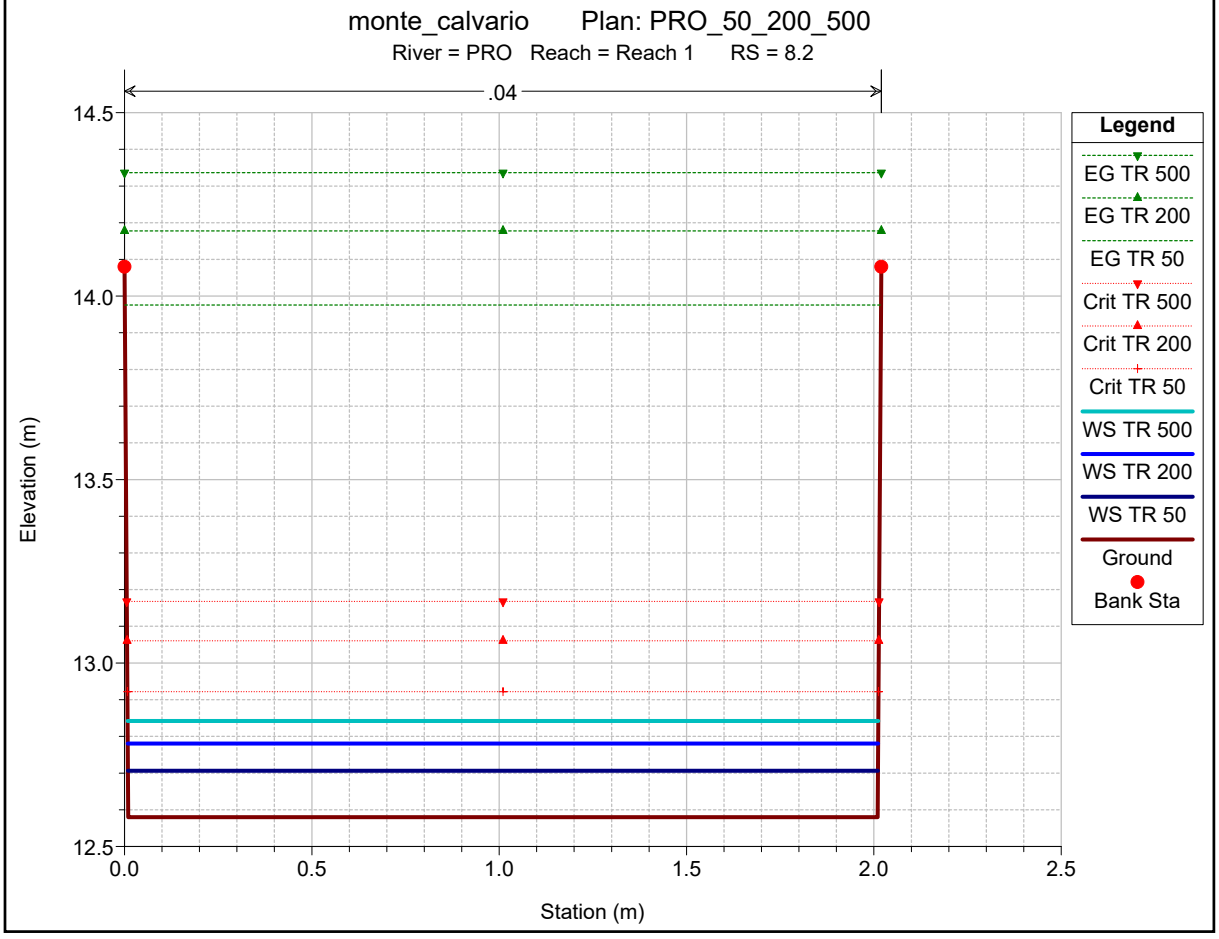

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 40.2
.04
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
15.6
15.4
15.2
15.0
14.8
14.6
14.4
14.2
14.0
13.8
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5

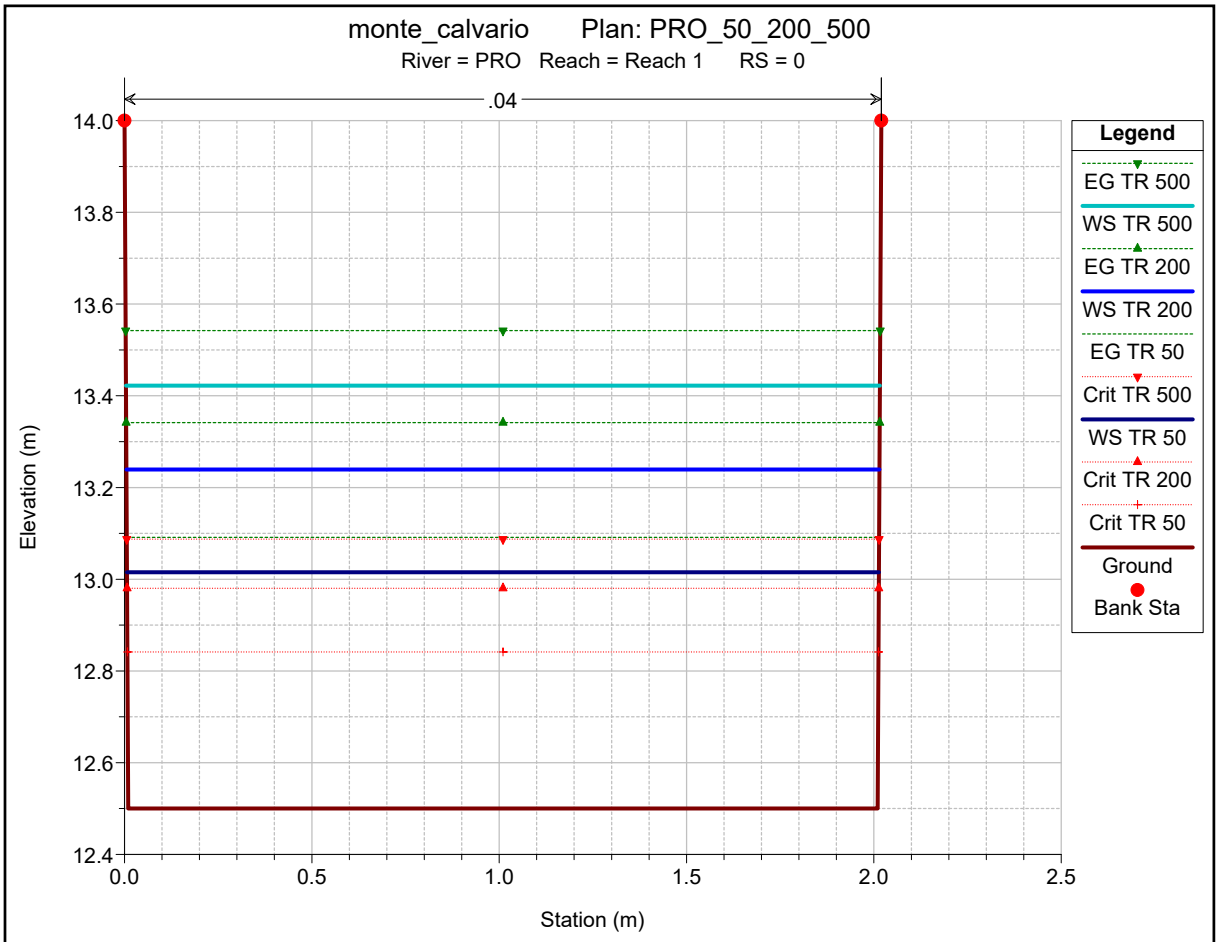

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 31.3
.04
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
16.0
15.5
15.0
14.5
14.0
13.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5


monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 31.2 BR
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta


monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 9.3
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta


monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 8.3
.04
Elevation (m)
15.2
15.0
14.8
14.6
14.4
14.2
14.0
13.8
13.6
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
WS TR 500
Crit TR 500
EG TR 50
Crit TR 200
WS TR 200
WS TR 50
Crit TR 50
Ground
Bank Sta


monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 8.2
.04
Elevation (m)
14.5
14.0
13.5
13.0
12.5
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

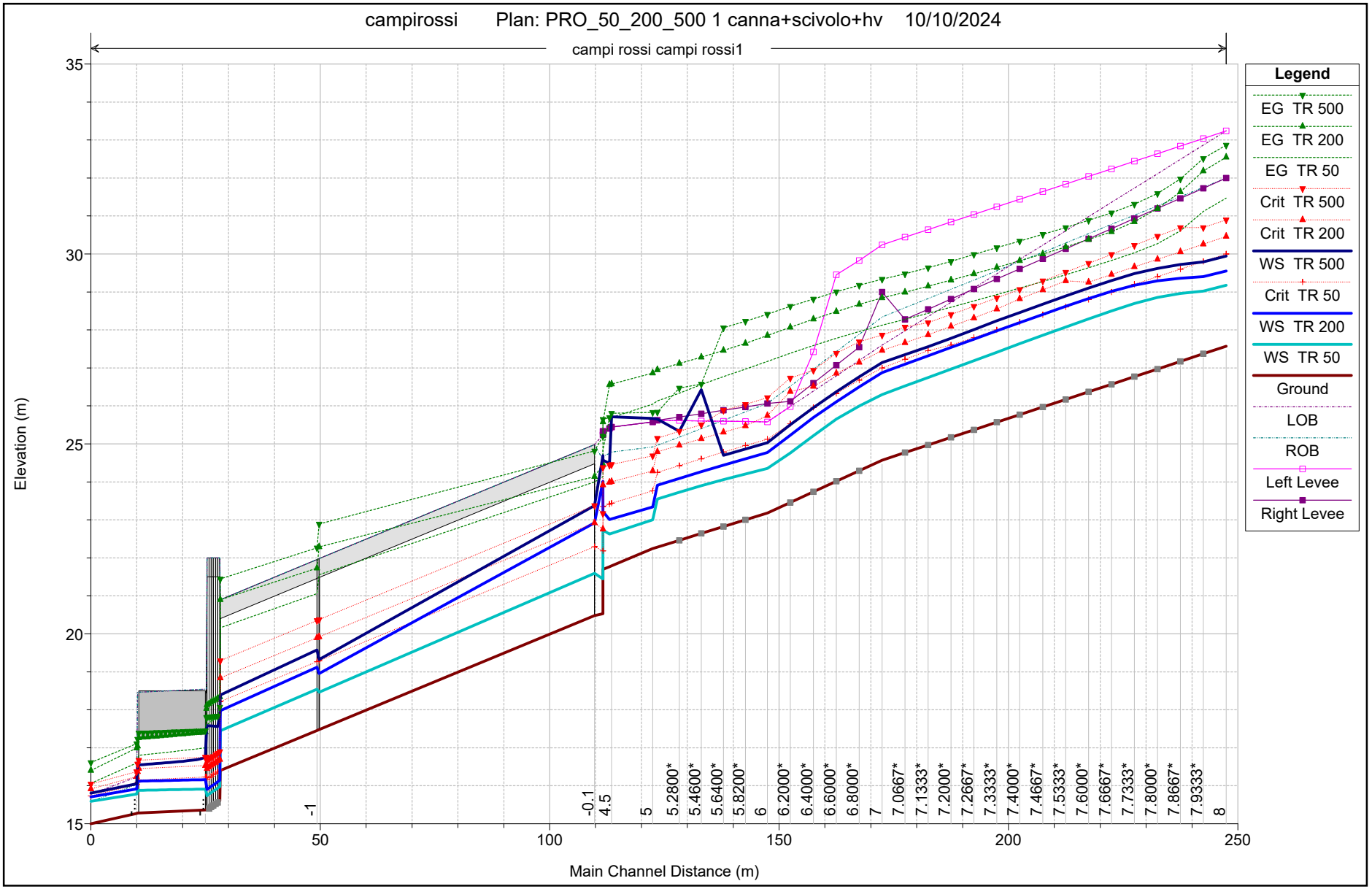

monte_calvario Plan: PRO_50_200_500
River = PRO Reach = Reach 1 RS = 0
.04
Elevation (m)
Station (m)
14.0
13.8
13.6
13.4
13.2
13.0
12.8
12.6
12.4
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
WS TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 50
Crit TR 200
Crit TR 50
Ground
Bank Sta

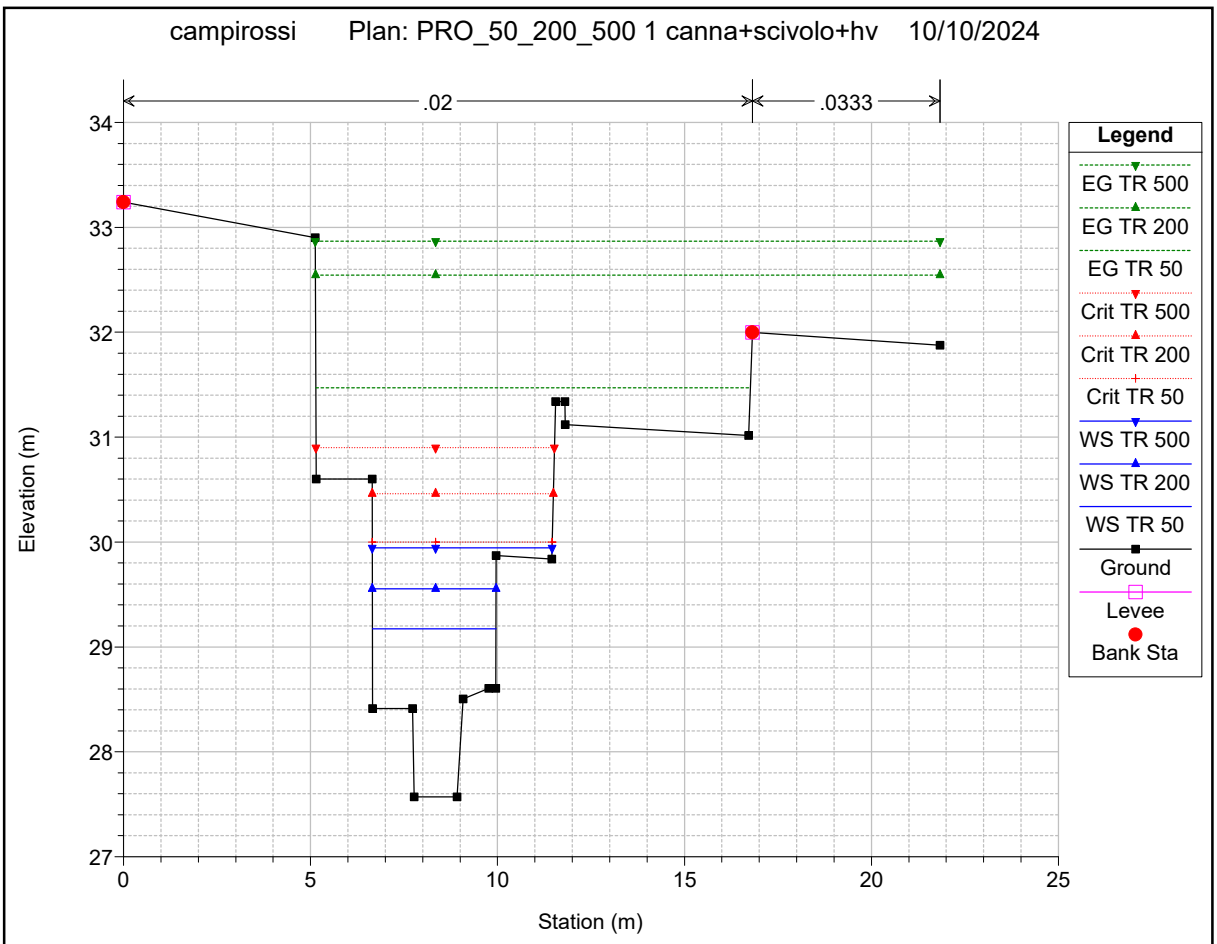
11.6 MODELLO MONODIMENSIONALE DI MOTO PERMANENTE: RIO CAMPI ROSSI

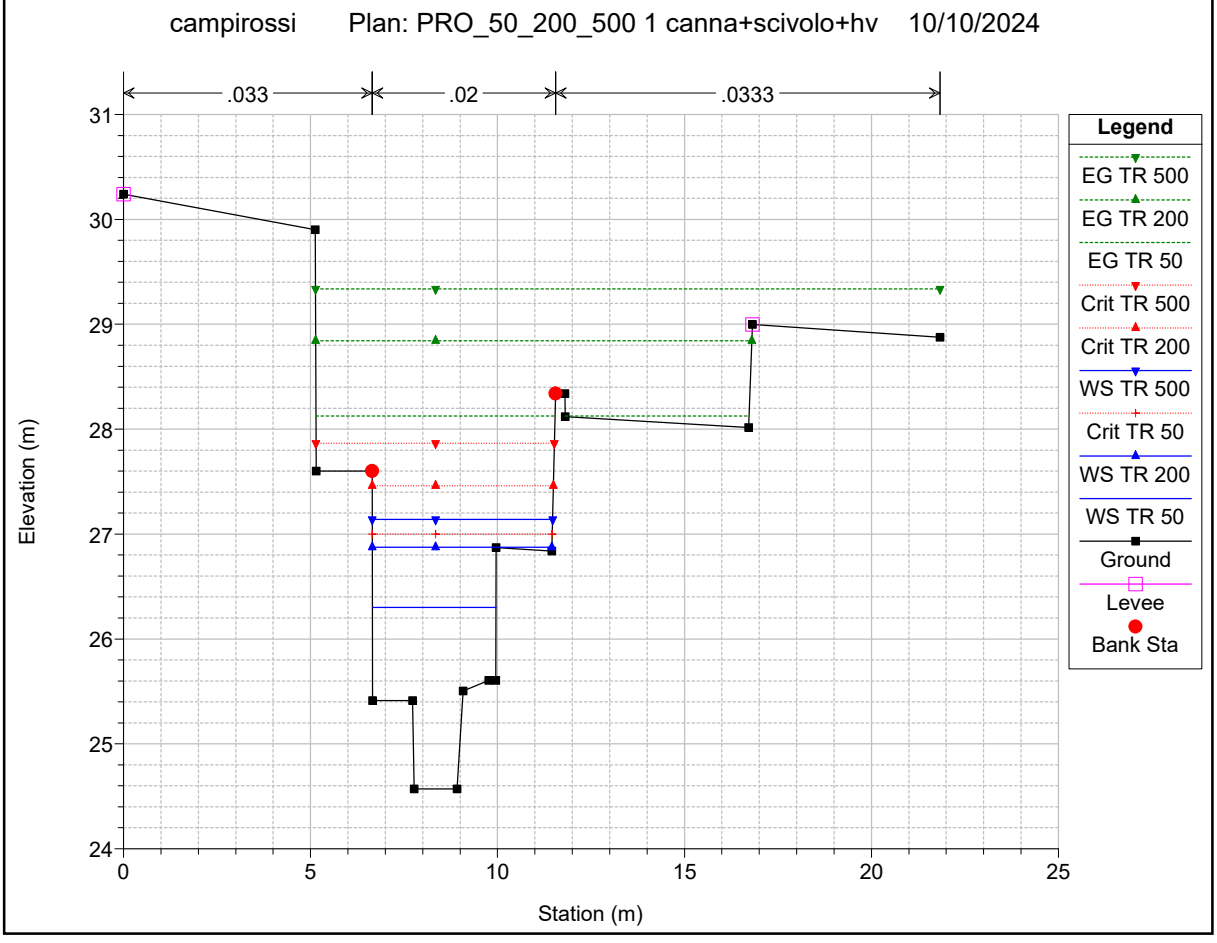
11.6.1 Modello di progetto

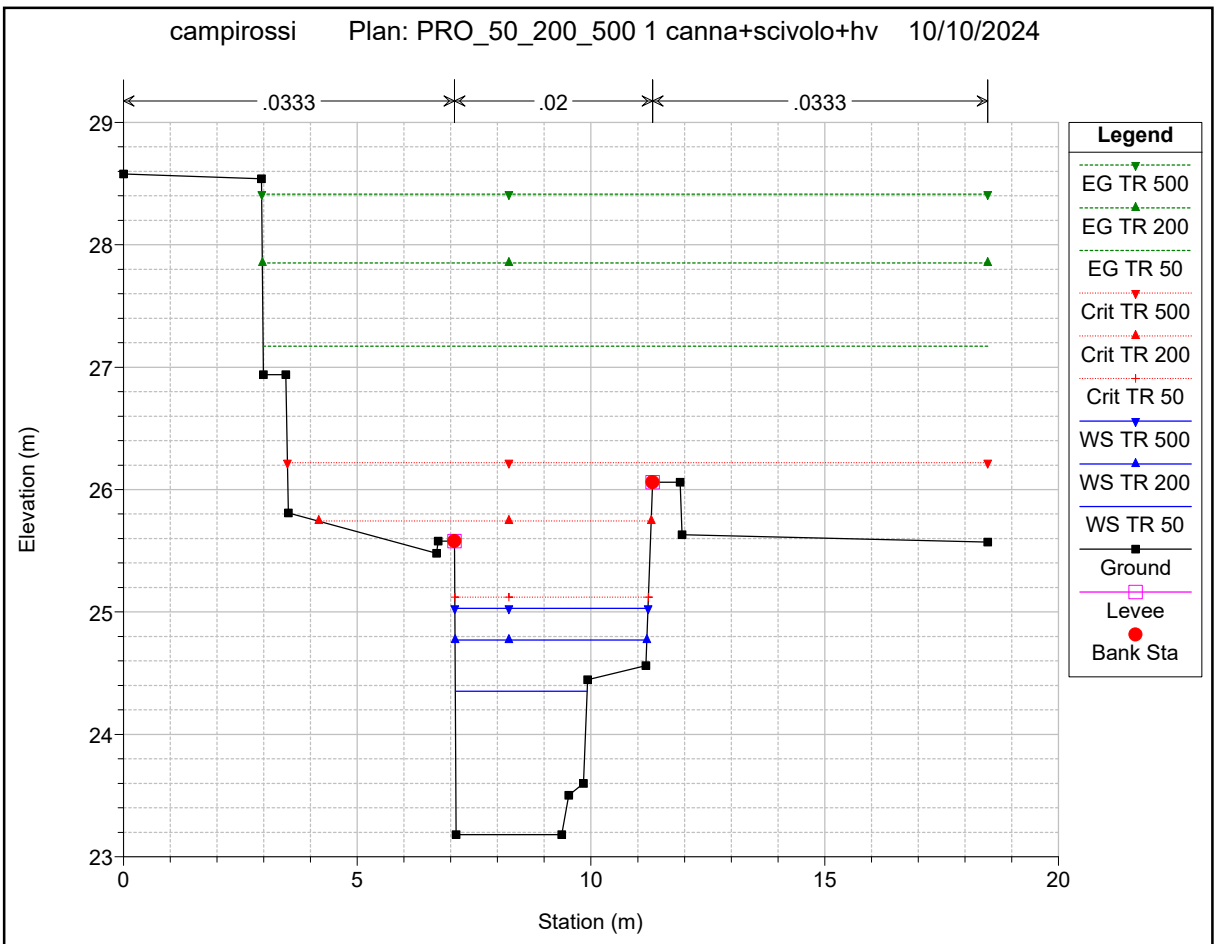
HEC-RAS Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv River: campi rossi Reach: campi rossi1

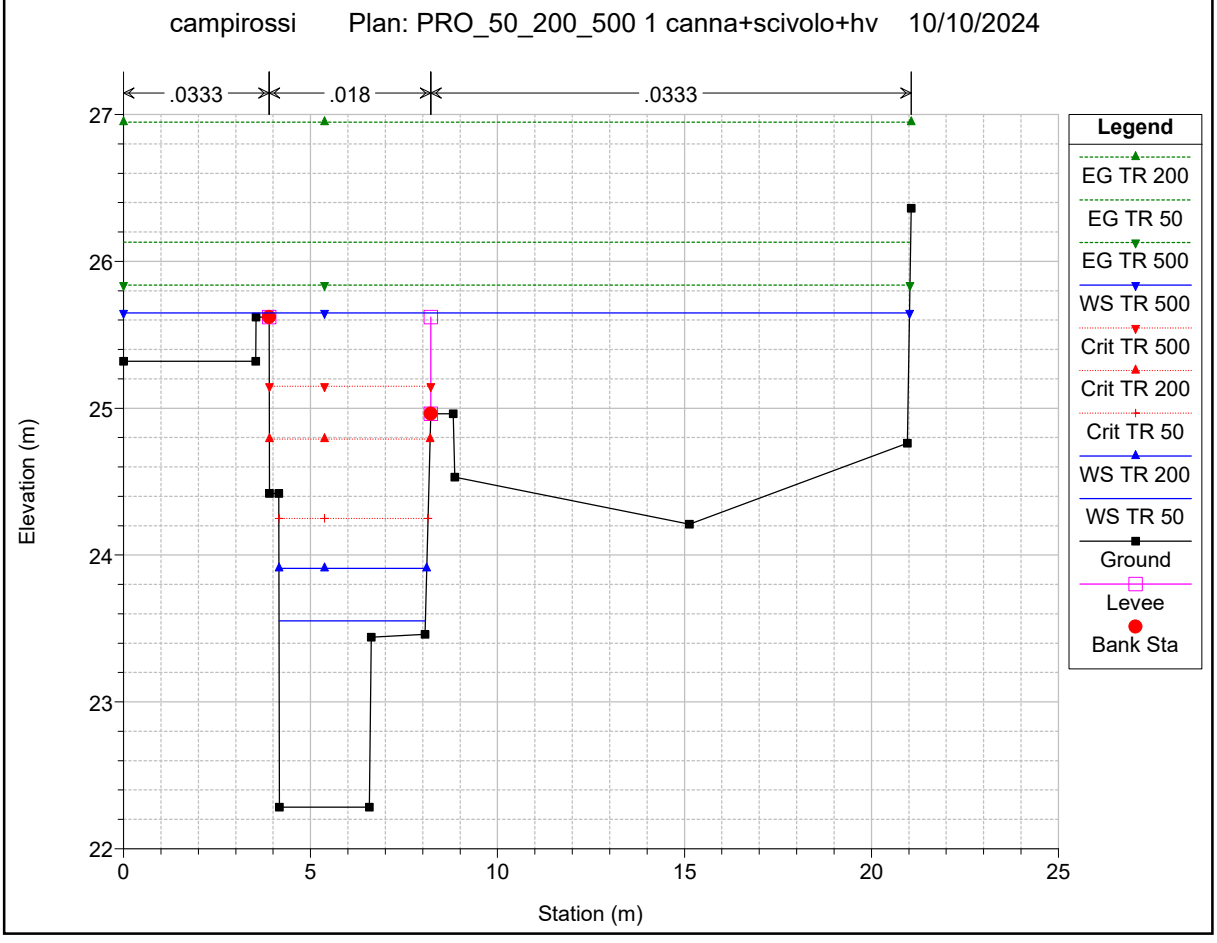
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
campi rossi1	8	TR 50	22.98	27.57	29.17	30.00	31.47	0.039986	6.71	3.42	3.30	2.11
campi rossi1	8	TR 200	35.82	27.57	29.55	30.46	32.54	0.040060	7.66	4.68	3.31	2.06
campi rossi1	8	TR 500	46.28	27.57	29.95	30.90	32.87	0.040027	7.57	6.11	4.81	2.14
campi rossi1	7	TR 50	22.98	24.57	26.30	27.00	28.12	0.028726	5.98	3.84	3.31	1.77
campi rossi1	7	TR 200	35.82	24.57	26.87	27.46	28.84	0.028558	6.21	5.77	4.80	1.81
campi rossi1	7	TR 500	46.28	24.57	27.14	27.87	29.34	0.026256	6.56	7.05	4.82	1.73
campi rossi1	6	TR 50	22.98	23.18	24.35	25.12	27.17	0.040599	7.44	3.09	2.82	2.27
campi rossi1	6	TR 200	35.82	23.18	24.77	25.74	27.85	0.040986	7.77	4.61	4.10	2.34
campi rossi1	6	TR 500	46.28	23.18	25.03	26.22	28.41	0.037548	8.15	5.68	4.13	2.22
campi rossi1	5.1	TR 50	22.98	22.28	23.55	24.25	26.13	0.040451	7.11	3.23	3.91	2.50
campi rossi1	5.1	TR 200	35.82	22.28	23.91	24.79	26.95	0.033903	7.72	4.64	3.95	2.27
campi rossi1	5.1	TR 500	46.28	22.28	25.65	25.15	25.84	0.001492	2.30	28.42	21.02	0.44
campi rossi1	5	TR 50	22.98	22.24	23.00	23.76	26.04	0.042904	7.72	2.98	3.94	2.84
campi rossi1	5	TR 200	35.82	22.24	23.34	24.28	26.87	0.035547	8.32	4.31	3.96	2.55
campi rossi1	5	TR 500	46.28	22.24	25.67	24.69	25.83	0.001017	2.10	31.43	21.02	0.37
campi rossi1	4.5	TR 50	22.98	21.79	22.65	23.44	25.70	0.034999	7.73	2.97	3.48	2.67
campi rossi1	4.5	TR 200	35.82	21.79	23.03	24.00	26.57	0.029909	8.34	4.29	3.48	2.40
campi rossi1	4.5	TR 500	46.28	21.79	25.71	24.46	25.80	0.000390	1.39	34.96	21.03	0.23
campi rossi1	4	TR 50	22.98	21.76	22.62	23.42	25.68	0.035007	7.74	2.97	3.46	2.67
campi rossi1	4	TR 200	35.82	21.76	23.01	23.98	26.56	0.029874	8.34	4.29	3.47	2.40
campi rossi1	4	TR 500	46.28	21.76	24.49	24.44	25.69	0.006215	4.85	9.54	3.74	0.97
campi rossi1	3.9	TR 50	22.98	21.70	22.73	23.35	24.84	0.020584	6.43	3.57	3.47	2.02
campi rossi1	3.9	TR 200	35.82	21.70	23.22	23.92	25.58	0.016986	6.79	5.27	3.47	1.76
campi rossi1	3.9	TR 500	46.28	21.70	24.57	24.38	25.65	0.005381	4.59	10.08	3.75	0.89
campi rossi1	3.8	TR 50	22.98	20.53	21.45	22.18	24.13	0.029054	7.26	3.17	3.46	2.42
campi rossi1	3.8	TR 200	35.82	20.53	24.02	22.75	24.46	0.002005	2.96	12.10	3.49	0.51
campi rossi1	3.8	TR 500	46.28	20.53	24.70	23.17	25.21	0.002148	3.16	14.63	3.75	0.51
campi rossi1	-0.1	TR 50	22.98	20.48	21.59	22.29	24.00	0.023853	6.87	3.35	3.00	2.08
campi rossi1	-0.1	TR 200	35.82	20.48	22.92	22.92	24.14	0.007327	4.89	7.33	3.01	1.00
campi rossi1	-0.1	TR 500	46.28	20.48	23.37	23.37	24.82	0.007996	5.32	8.70	3.01	1.00
campi rossi1	-0.8	TR 50	22.98	17.48	18.46	19.29	21.55	0.033822	7.78	2.95	3.00	2.51
campi rossi1	-0.8	TR 200	35.82	17.48	18.96	19.92	22.29	0.027003	8.08	4.43	3.01	2.13
campi rossi1	-0.8	TR 500	46.28	17.48	19.32	20.37	22.89	0.025142	8.37	5.53	3.01	1.97
campi rossi1	-1	TR 50	22.98	17.45	18.55	19.27	21.06	0.025341	7.02	3.27	3.00	2.15
campi rossi1	-1	TR 200	35.82	17.45	19.12	19.89	21.73	0.019480	7.15	5.01	3.01	1.77
campi rossi1	-1	TR 500	46.28	17.45	19.58	20.35	22.26	0.017391	7.25	6.38	3.01	1.59
campi rossi1	-2	TR 50	22.98	16.40	17.45	18.21	20.16	0.028196	7.29	3.15	3.00	2.27
campi rossi1	-2	TR 200	35.82	16.40	17.98	18.84	20.90	0.022681	7.57	4.73	3.01	1.93
campi rossi1	-2	TR 500	46.28	16.40	18.39	19.29	21.45	0.020570	7.74	5.98	3.01	1.75
campi rossi1	-2.2	TR 50	22.98	15.60	15.98	16.41	17.86	0.093091	6.08	3.78	10.00	3.16
campi rossi1	-2.2	TR 200	35.82	15.60	16.15	16.69	18.34	0.069040	6.56	5.46	10.00	2.83
campi rossi1	-2.2	TR 500	46.28	15.60	17.85	16.90	18.07	0.001467	2.05	22.52	10.01	0.44
campi rossi1	-2.25	TR 50	22.98	15.36	15.74	16.18	17.61	0.091869	6.05	3.80	10.00	3.14
campi rossi1	-2.25	TR 200	35.82	15.36	15.90	16.45	18.13	0.070809	6.61	5.42	10.00	2.87
campi rossi1	-2.25	TR 500	46.28	15.36	17.58	16.66	17.80	0.001524	2.08	22.23	10.01	0.45
campi rossi1	-2.3	TR 50	22.98	15.36	15.80	16.23	17.54	0.064237	5.84	3.93	10.00	2.82
campi rossi1	-2.3	TR 200	35.82	15.36	15.99	16.53	18.03	0.046468	6.33	5.66	10.00	2.55
campi rossi1	-2.3	TR 500	46.28	15.36	17.50	16.75	17.80	0.002414	2.40	19.28	10.01	0.55
campi rossi1	-2.5		Culvert									
campi rossi1	-3	TR 50	22.98	15.28	15.88	16.09	16.62	0.020811	3.82	6.02	10.00	1.57
campi rossi1	-3	TR 200	35.82	15.28	16.12	16.37	17.04	0.017408	4.25	8.44	10.01	1.48
campi rossi1	-3	TR 500	46.28	15.28	16.55	16.57	17.23	0.008146	3.64	12.71	10.01	1.03
campi rossi1	-4	TR 50	22.98	15.27	15.78	16.04	16.60	0.061296	4.00	5.75	14.69	2.04
campi rossi1	-4	TR 200	35.82	15.27	15.91	16.24	16.99	0.063009	4.60	7.79	16.48	2.13
campi rossi1	-4	TR 500	46.28	15.27	16.05	16.37	17.11	0.049771	4.55	10.17	18.26	1.95
campi rossi1	-5	TR 50	22.98	15.00	15.59	15.73	16.07	0.031922	3.05	7.54	17.75	1.49
campi rossi1	-5	TR 200	35.82	15.00	15.71	15.92	16.40	0.037006	3.68	9.72	19.14	1.65
campi rossi1	-5	TR 500	46.28	15.00	15.81	16.04	16.61	0.036103	3.97	11.65	20.00	1.66

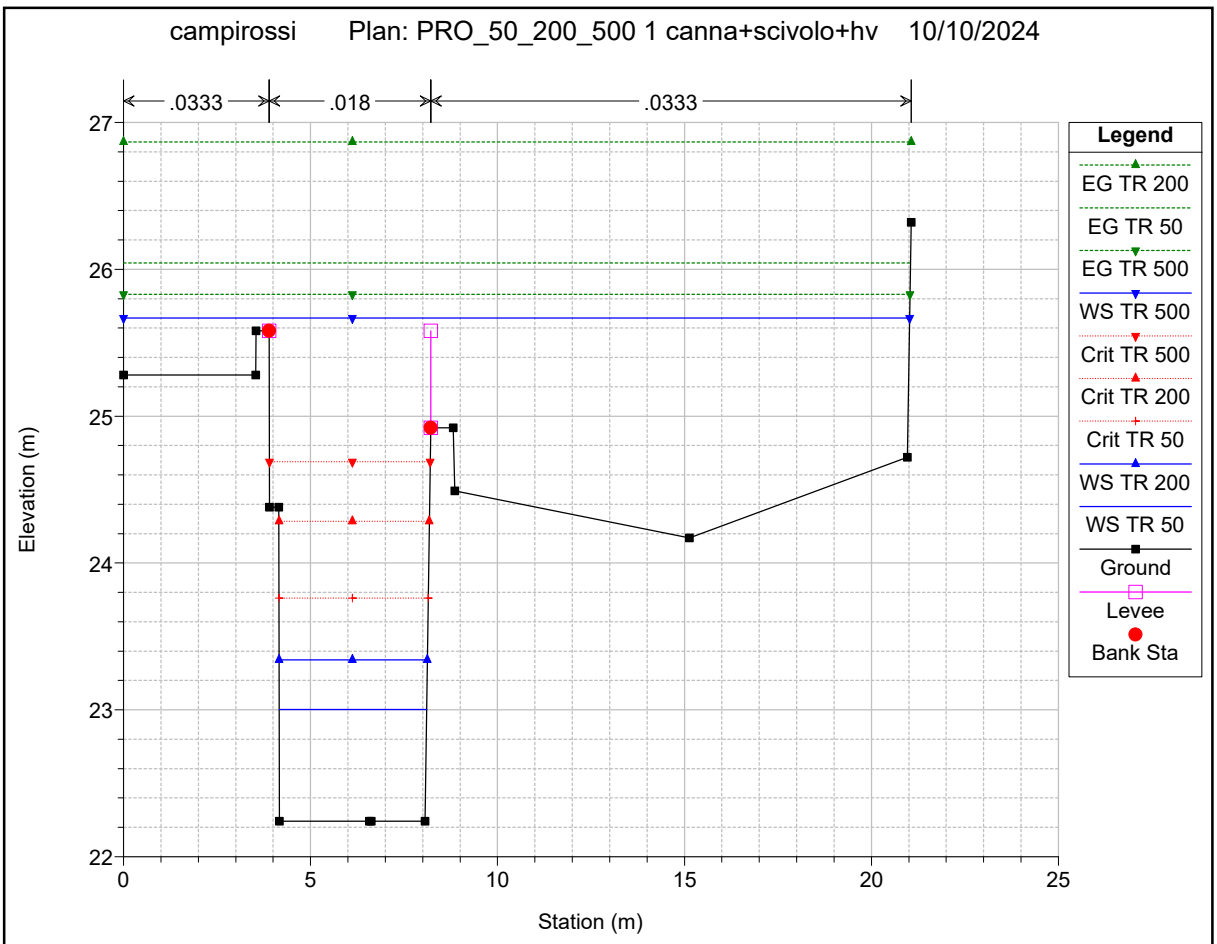

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
campi rossi campi rossi1
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee

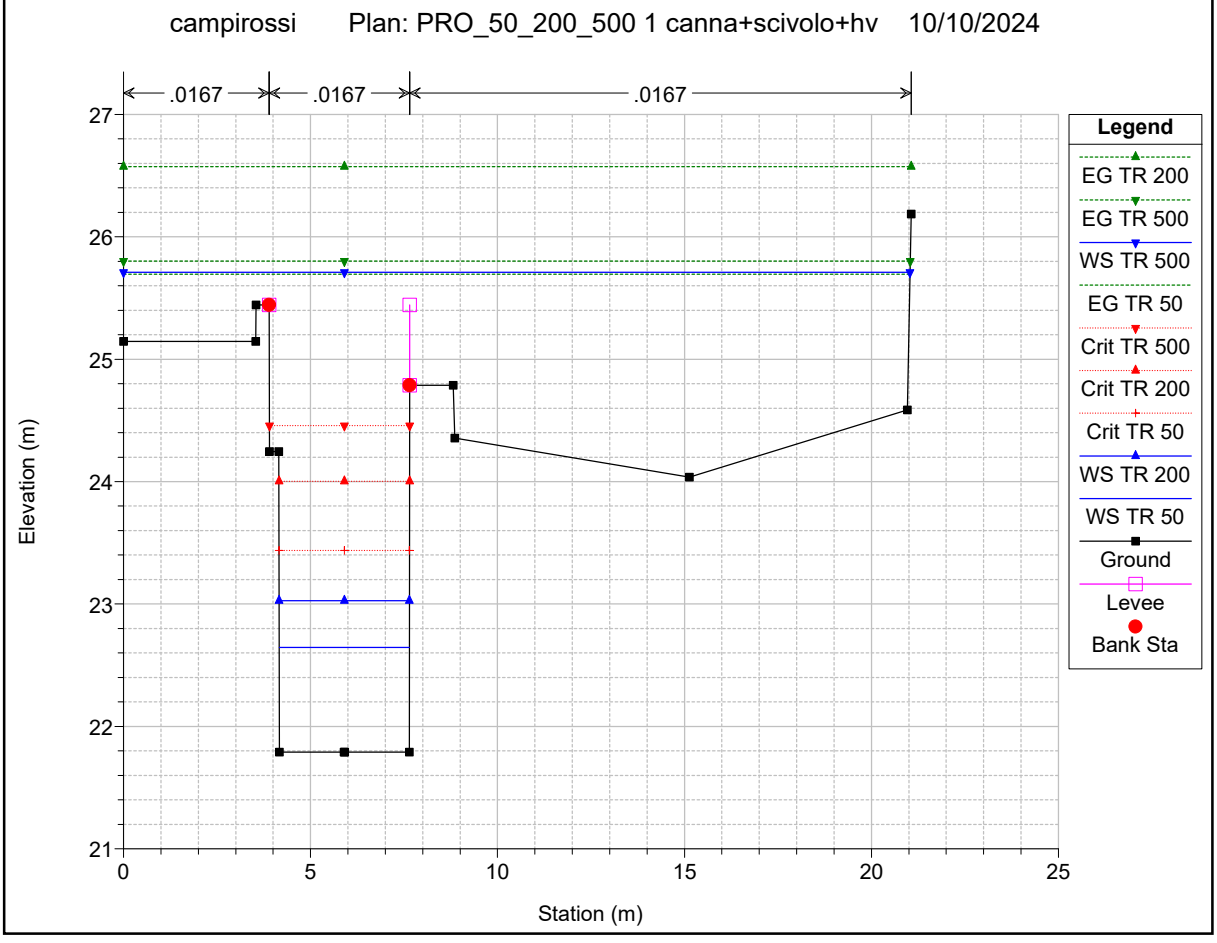

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.02
.0333
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

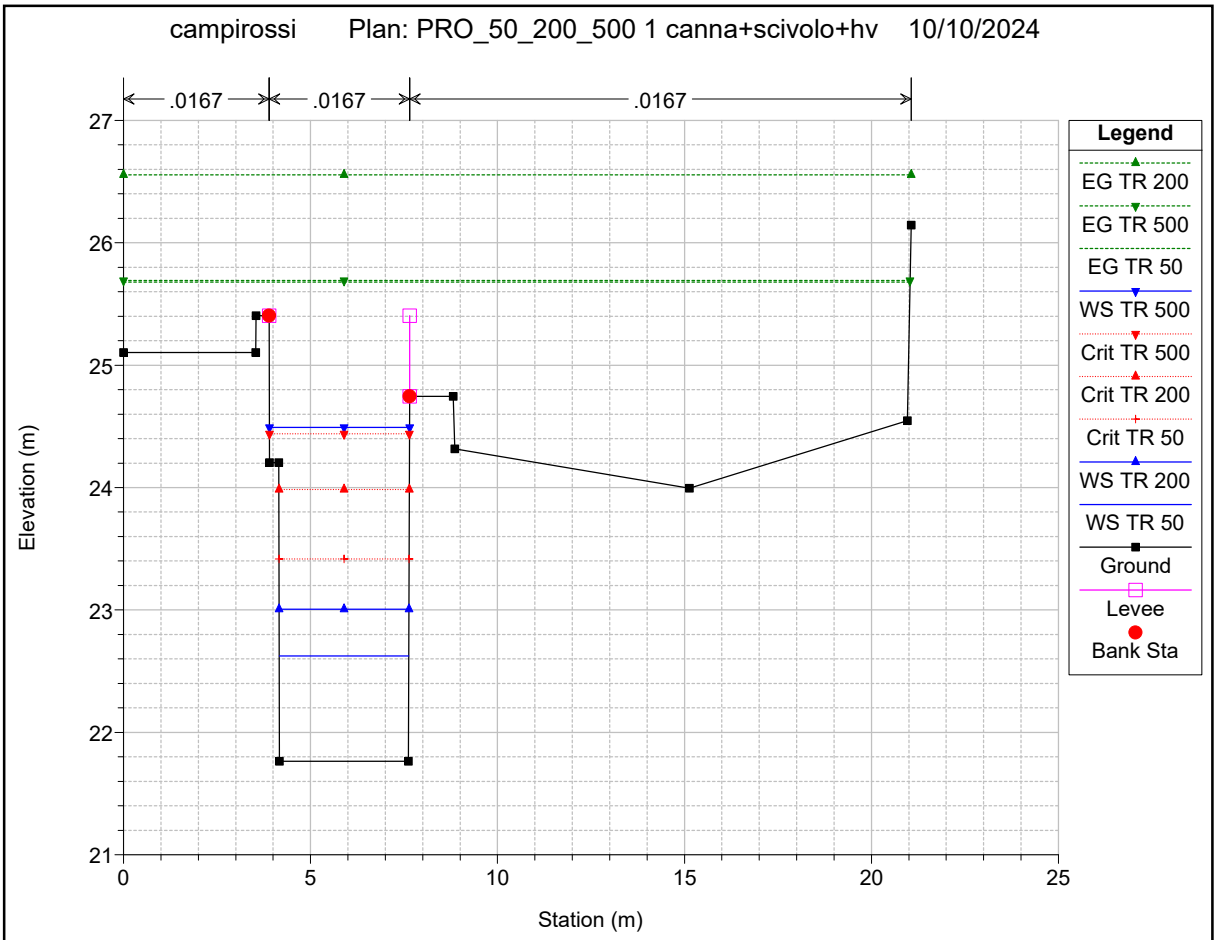

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.033
.02
.0333
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

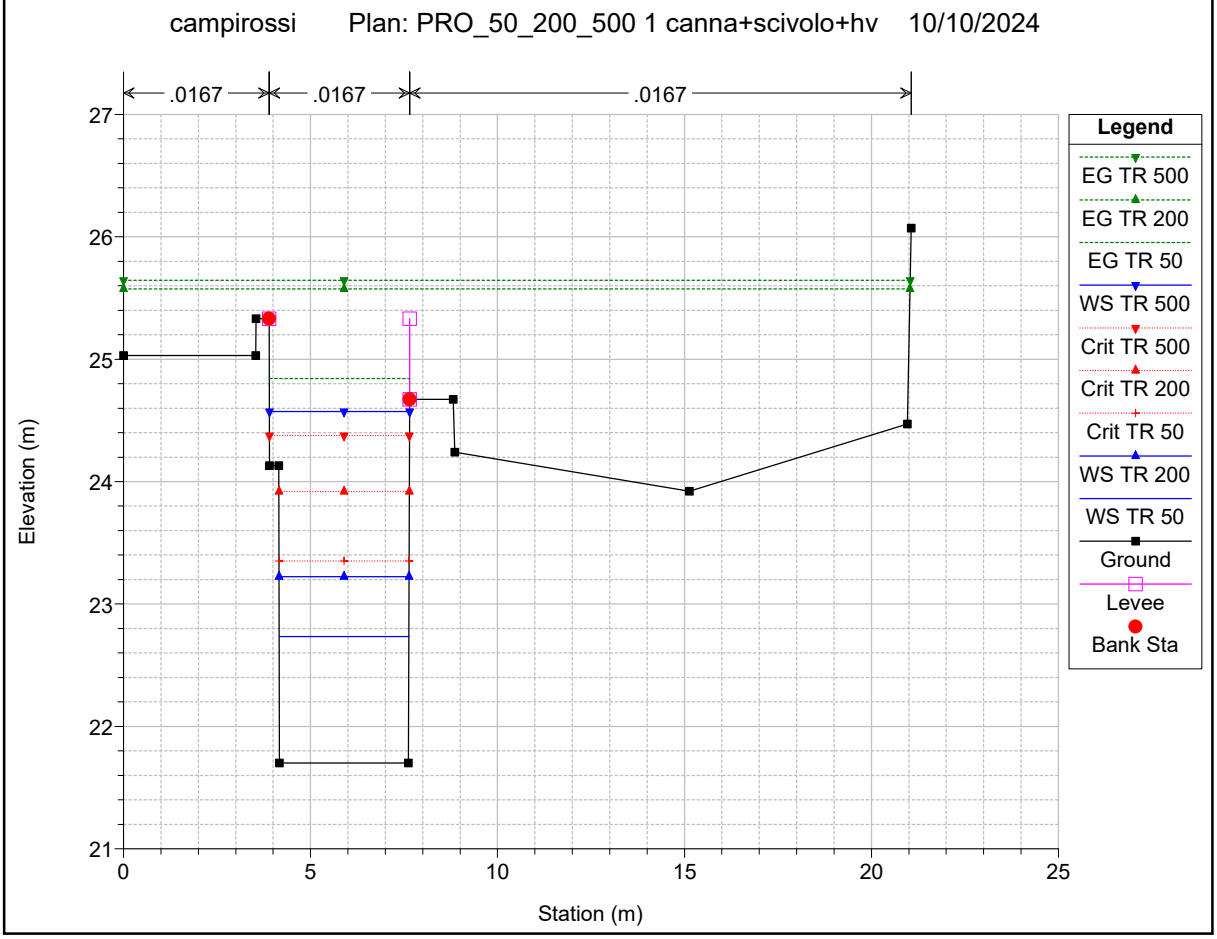

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0333
.02
.0333
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 500
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

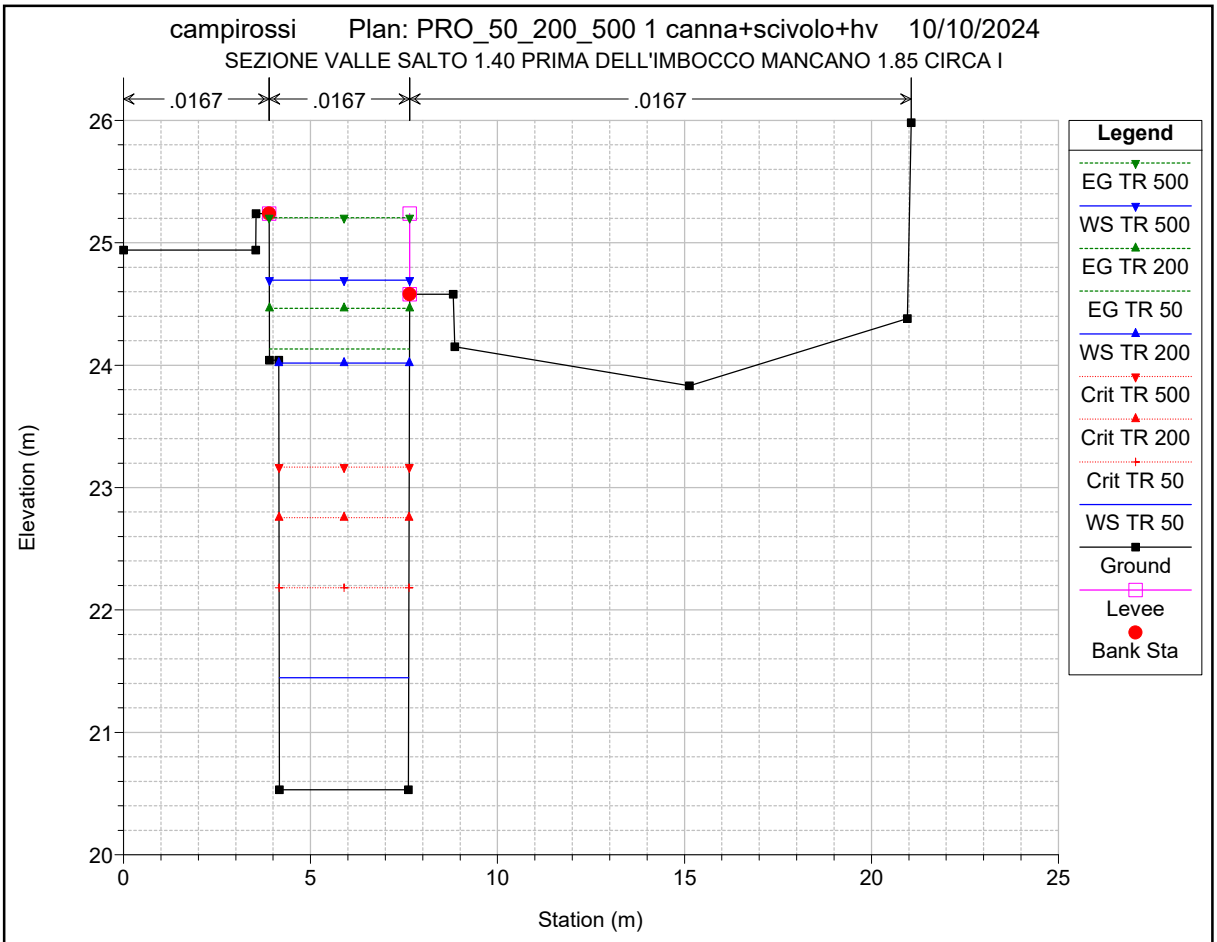

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0333
.018
.0333
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 50
EG TR 500
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

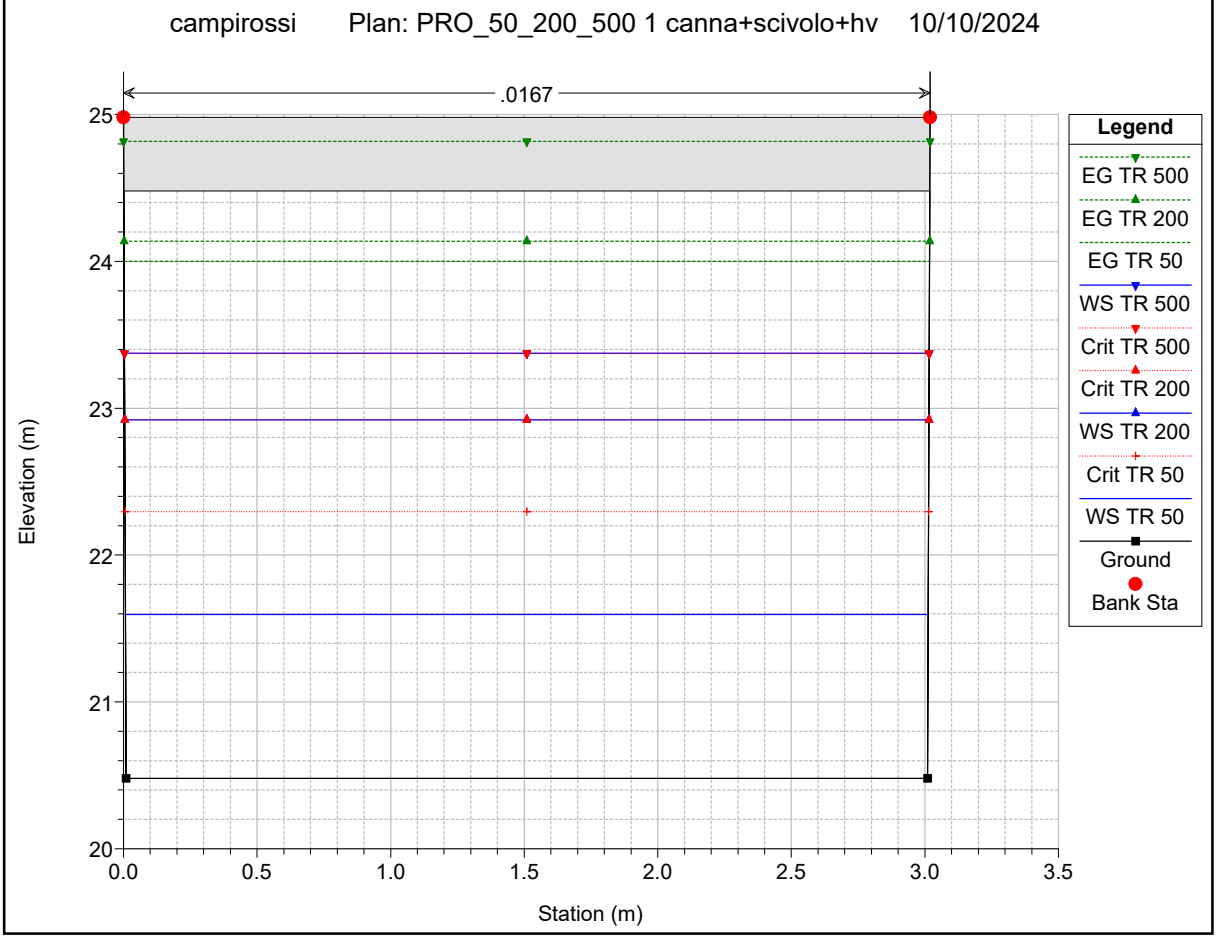

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0333
.018
.0333
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 50
EG TR 500
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

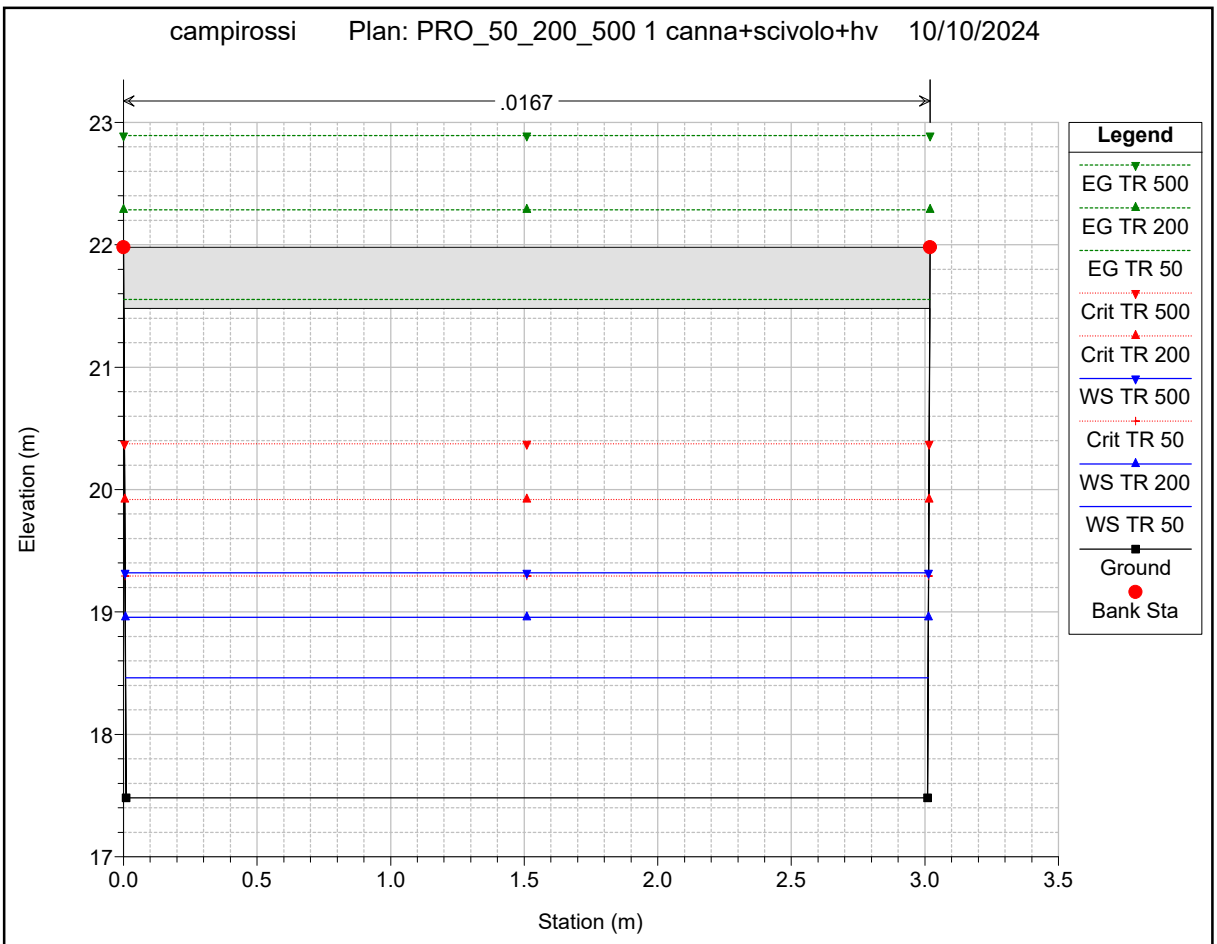

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
.0167
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

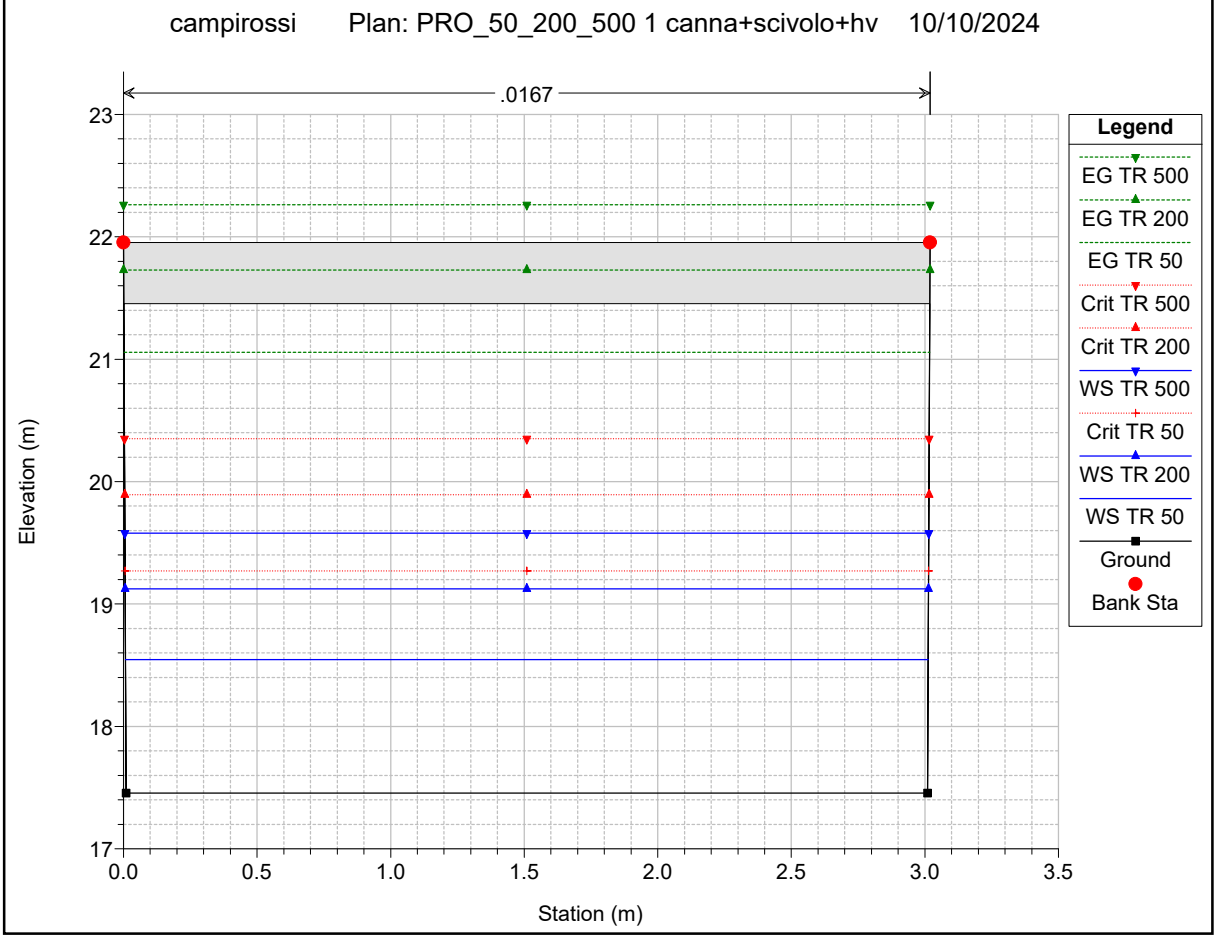

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
.0167
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

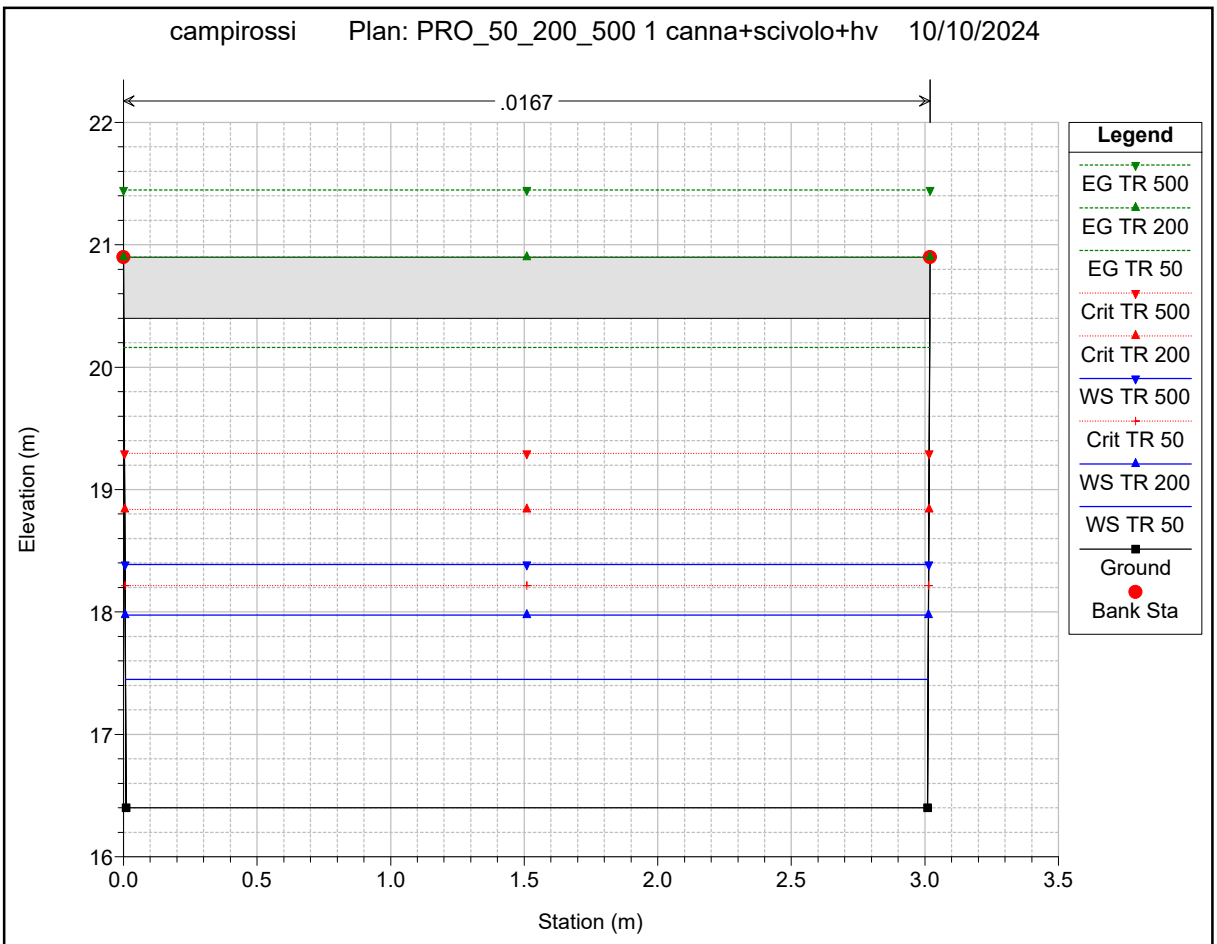

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
.0167
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

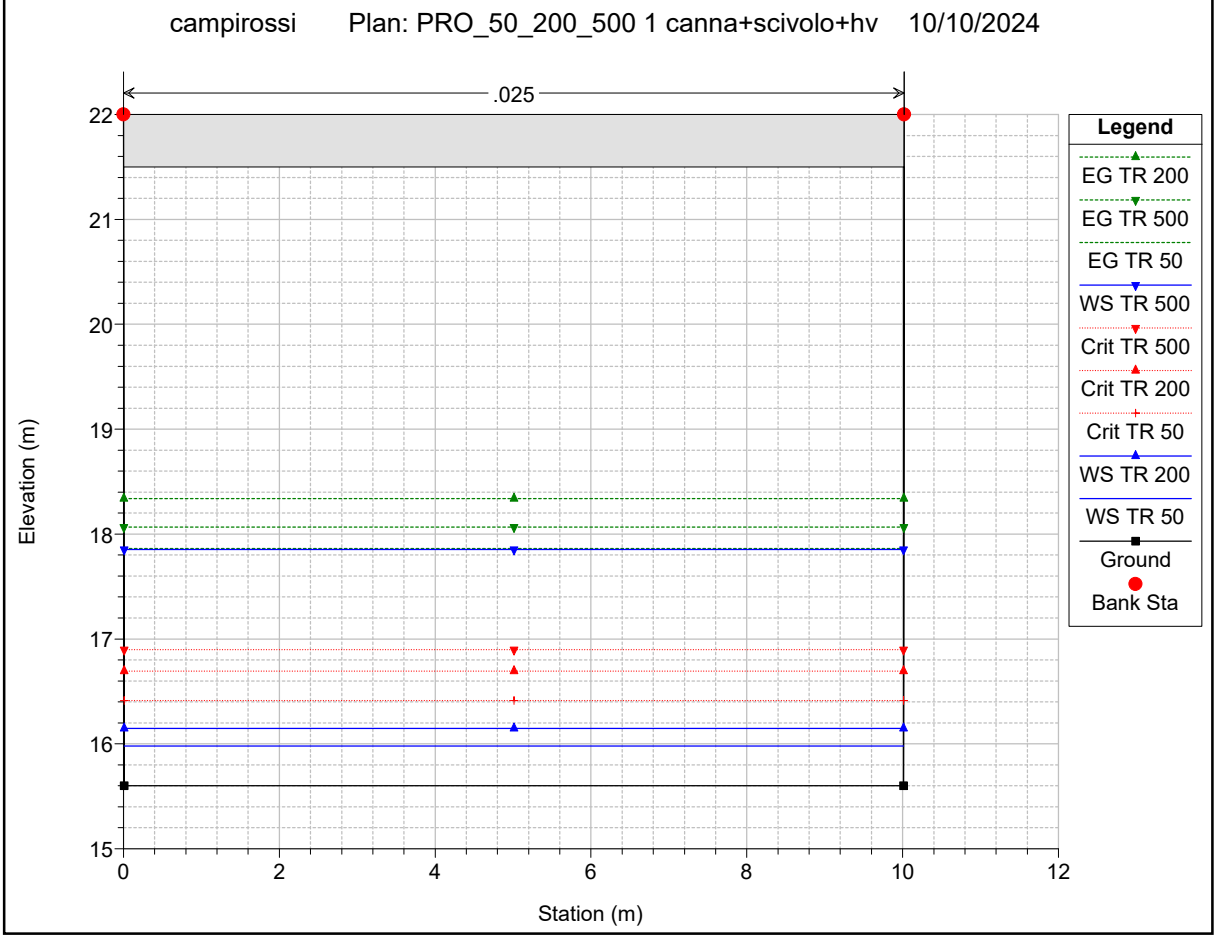

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
SEZIONE VALLE SALTO 1.40 PRIMA DELL'IMBOCCO MANCANO 1.85 CIRCA I
.0167
.0167
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
WS TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 200
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Levee
Bank Sta

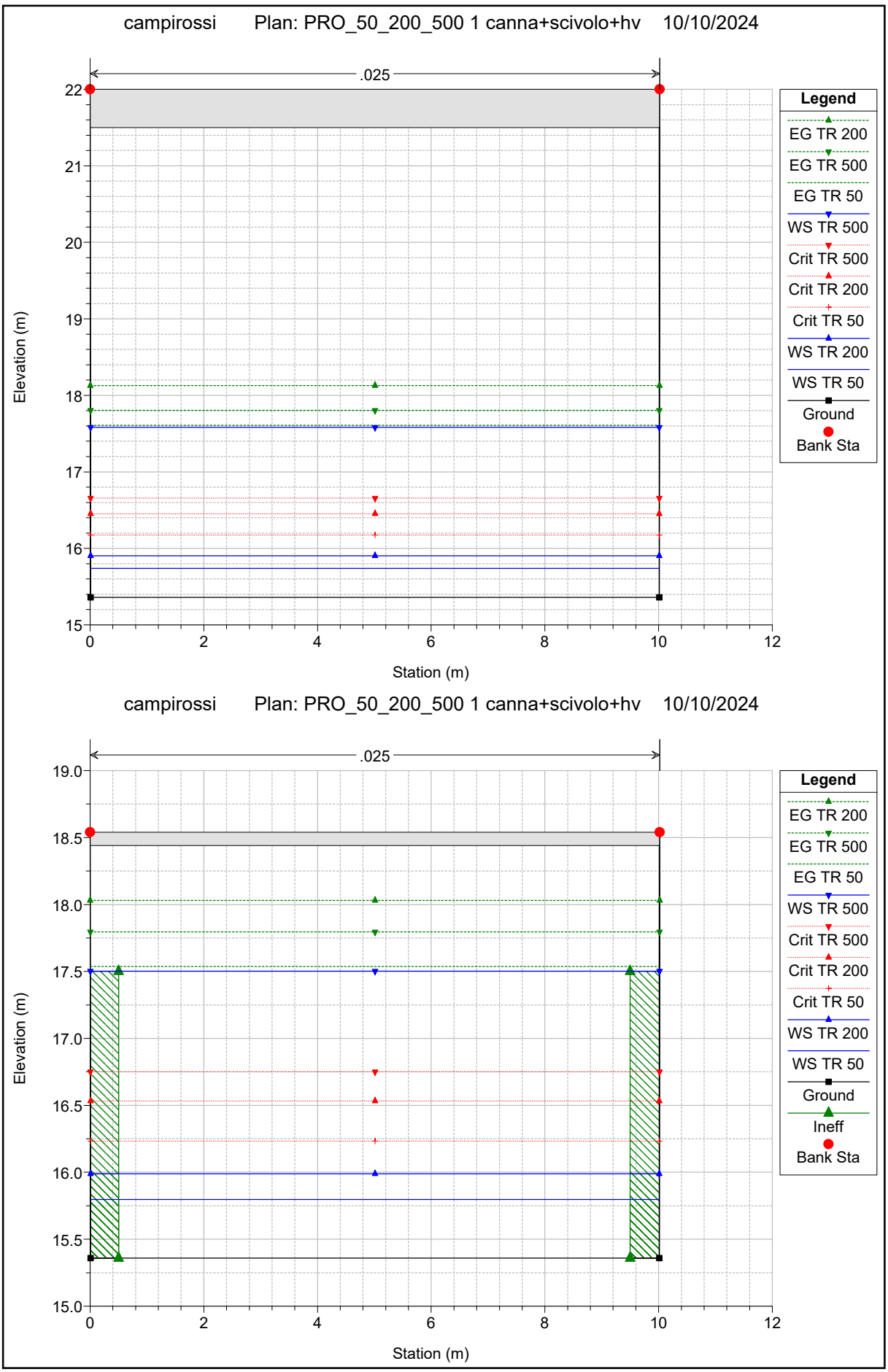

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta

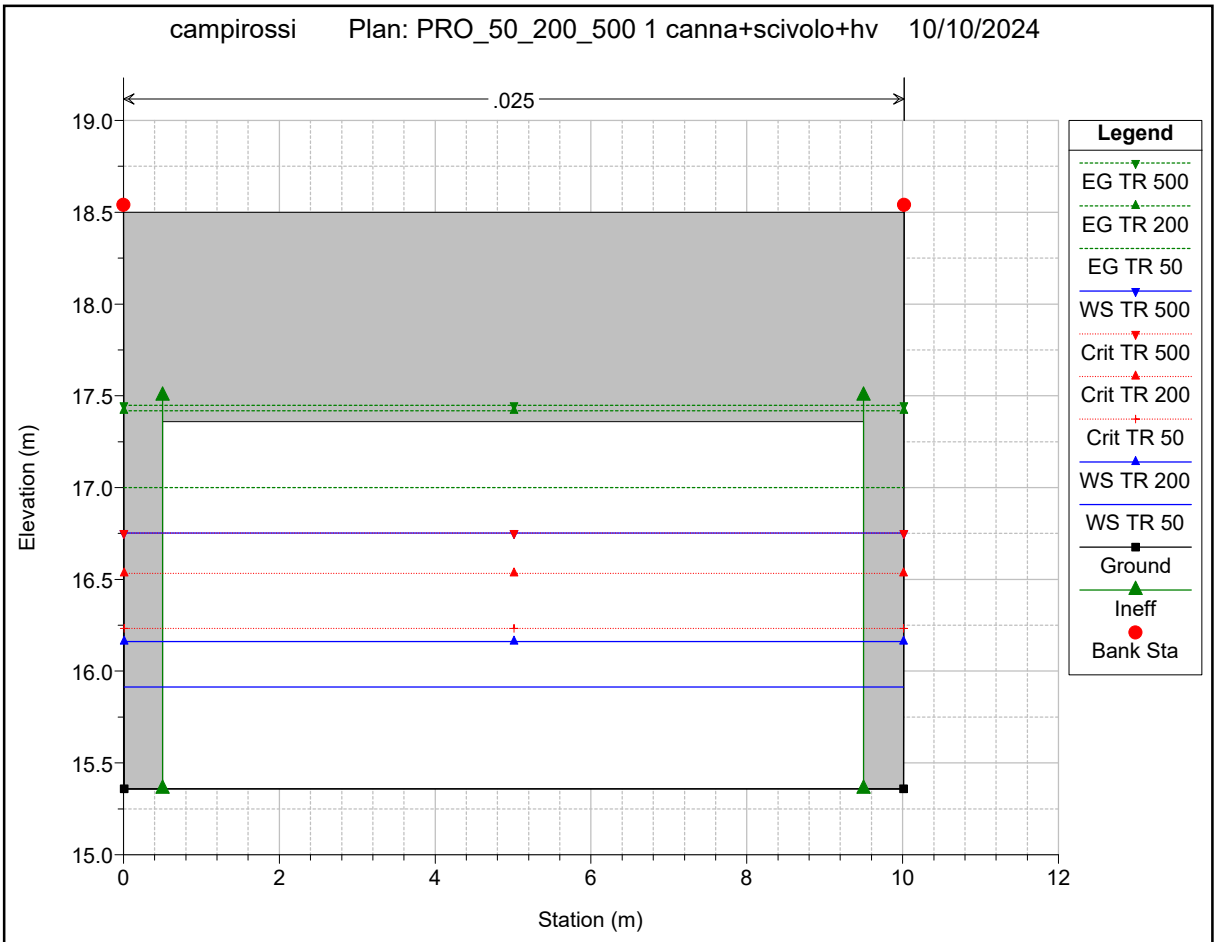

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

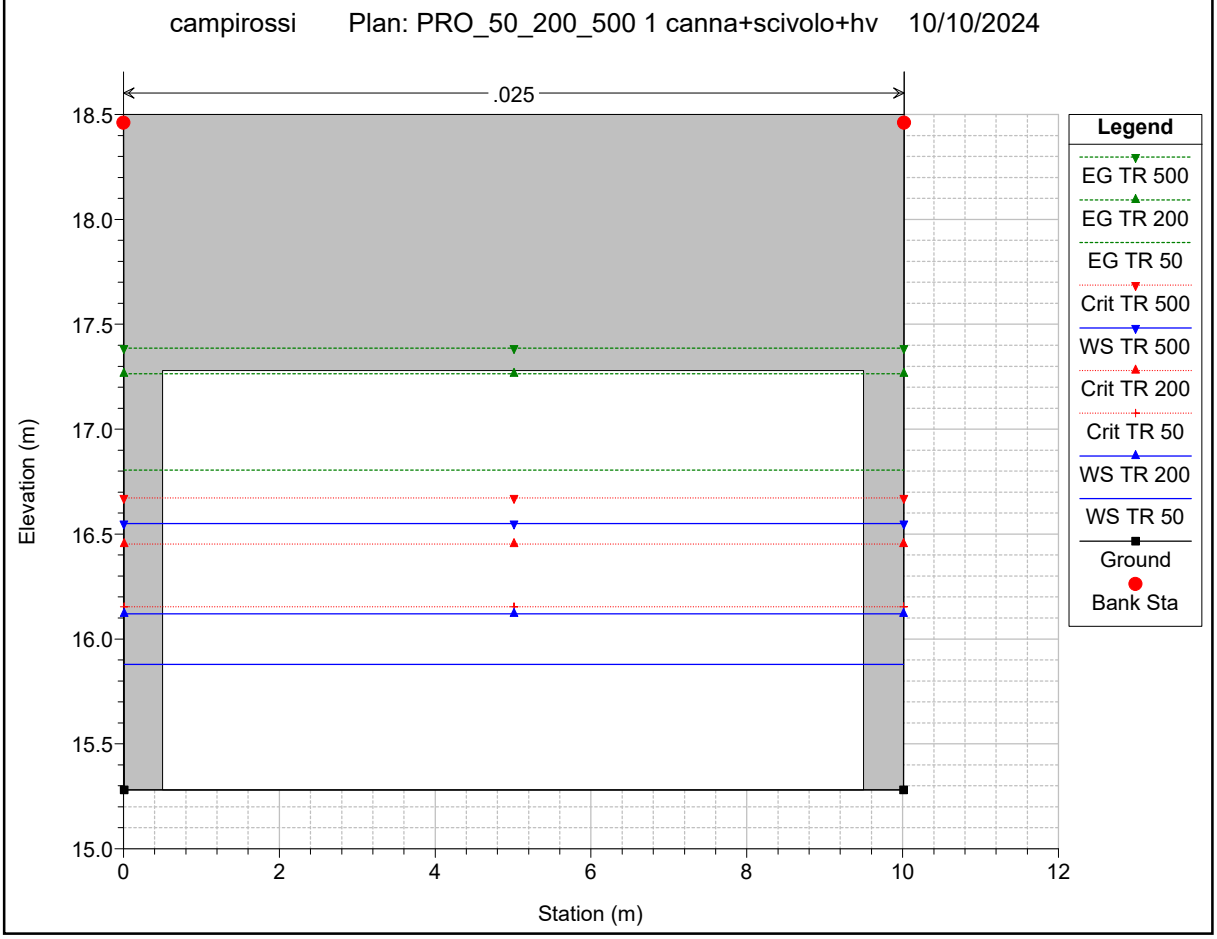

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

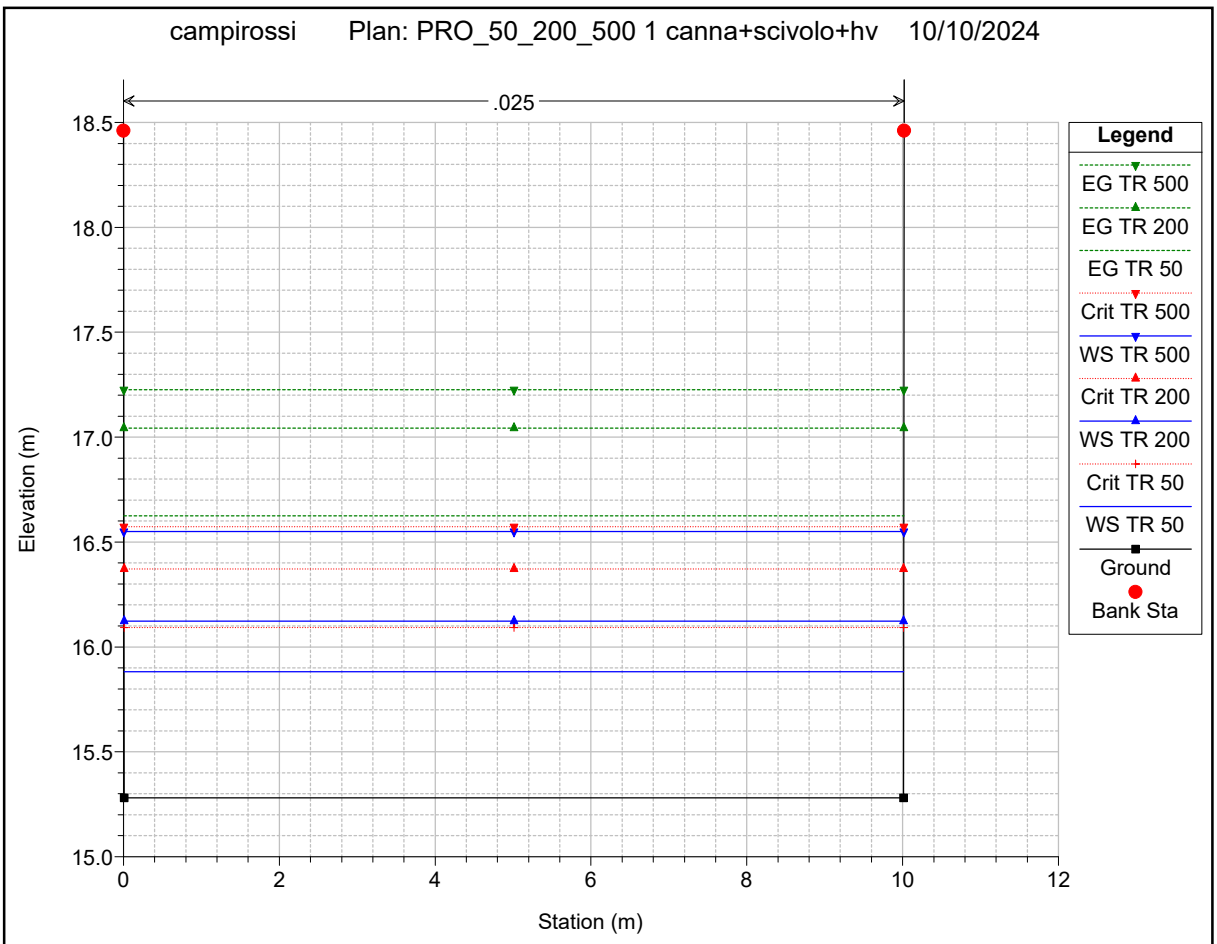

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.0167
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

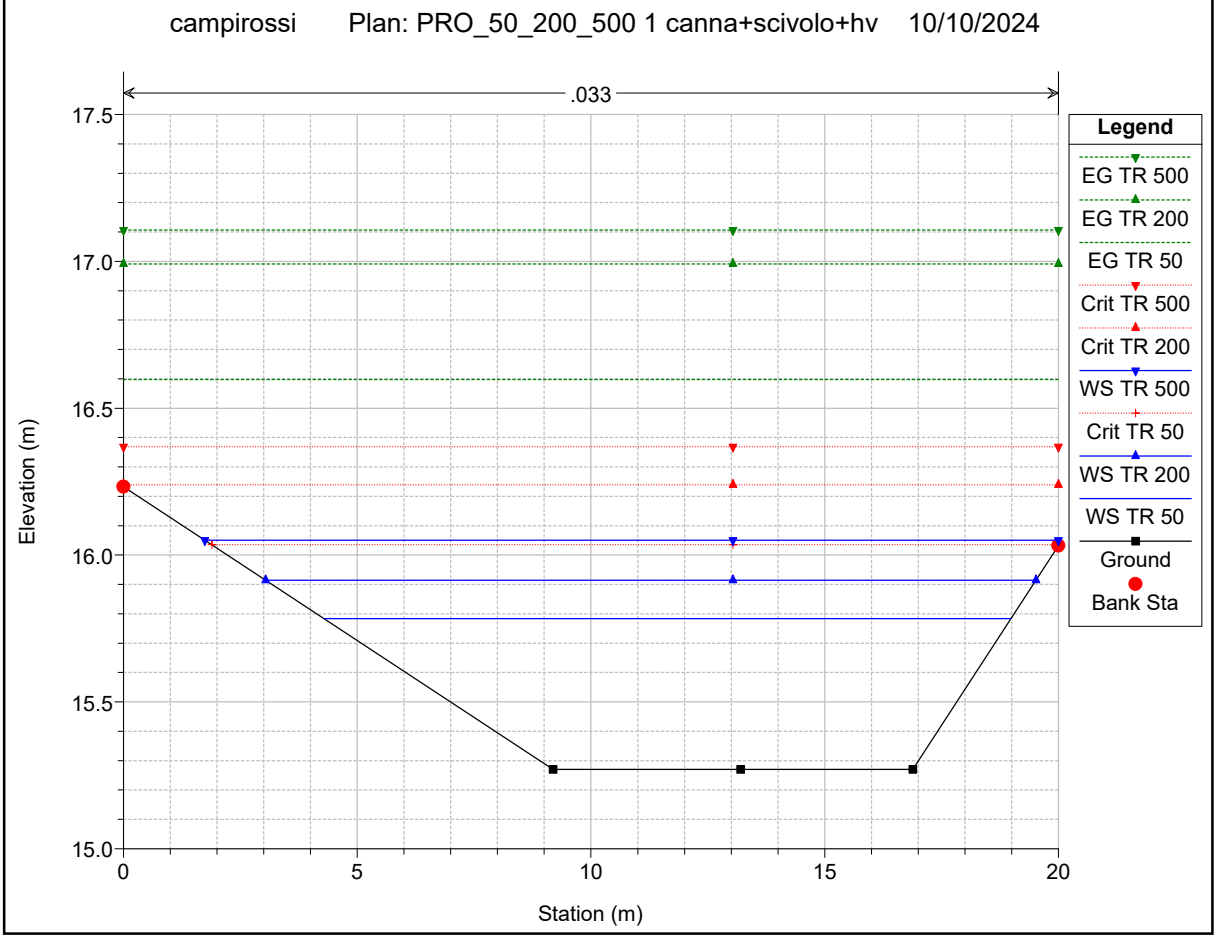

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.025
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta

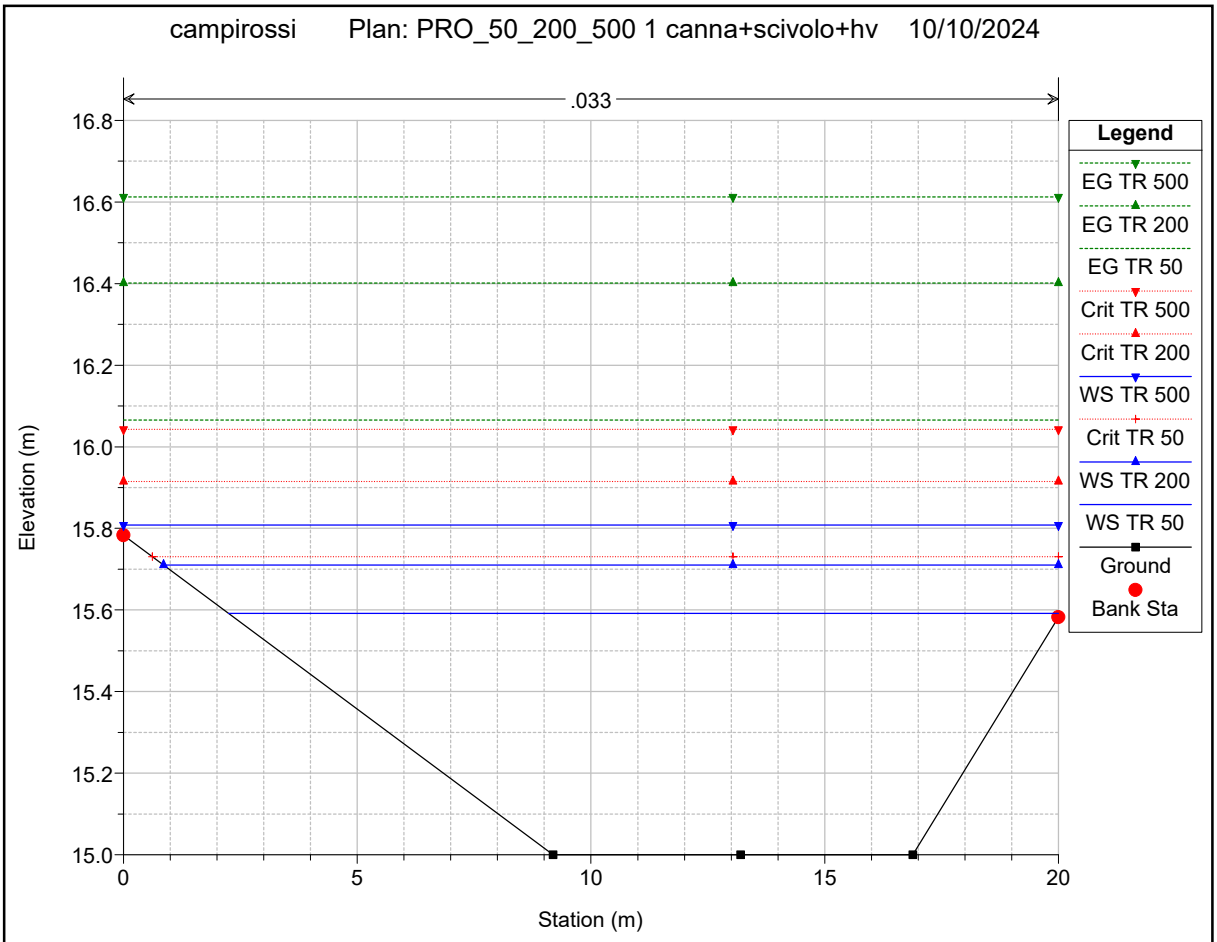

campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.025
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.025
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 200
EG TR 500
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta


campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.025
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
WS TR 500
Crit TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Ineff
Bank Sta


campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.025
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 500
Crit TR 200
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta


campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.025
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
WS TR 500
Crit TR 200
WS TR 200
Crit TR 50
WS TR 50
Ground
Bank Sta


campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.033
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta


campirossi Plan: PRO_50_200_500 1 canna+scivolo+hv 10/10/2024
.033
Legend
EG TR 500
EG TR 200
EG TR 50
Crit TR 500
Crit TR 200
WS TR 500
Crit TR 50
WS TR 200
WS TR 50
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
16.8
16.6
16.4
16.2
16.0
15.8
15.6
15.4
15.2
15.0
0
5
10
15
20
Station (m)