anas
GRUPPO FS ITALIANE

Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

S.G.C. E78 GROSSETO–FANO

Tratto Siena Bettolle (A1)
Adeguamento a 4 corsie del tratto Siena–Ruffolo (Lotto 0)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. FI-81

R.T.I. di PROGETTAZIONE: Mandataria Mandante

PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l. | erevia S.R.L. RICERCA VIABILITÀ AMBIENTE | sinèrgo | DVA DVisionArchitecture

PROGETTISTI:
Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl (Integratore prestazioni specialistiche)
Ordine Ing. di Milano n. 18045

Ing. Riccardo Formichi – Pro Iter srl
Ordine Ing. di Milano n. 18045

IL GEOLOGO
Dott. Geol. Massimo Mezzanzanica – Pro Iter srl
Albo Geol. Lombardia n. A762

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. Enrico Moretti – Erre.vi.a. srl
Ordine Ing. di Milano n. 16237

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO
Ing. Raffaele Franco Carso

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

PROTOCOLLO	DATA

03 - Idrologia ed Idraulica

03.01 - Interferenze con il reticolo idrografico

Relazione di compatibilità idraulica

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO: DPFI0081 / LIV. PROG.: D / N. PROG.: 20	CODICE ELAB.: T00ID01IDRRE01B.pdf	B	-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D					
C					
B	Revisione per istruttoria ANAS	Maggio 2021	Argirò	Besio	Formichi
A	Emissione	Ottobre 2020	Argirò	Besio	Formichi

Sommario

1 PREMESSA 4
2 INTRODUZIONE 5
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 6
4 RIFERIMENTI NORMATIVI 7
4.2 Normativa Regione Toscana 7
4.2.1 Art. 2 – Definizioni 7
4.2.2 Art. 8 – Opere per la gestione del rischio alluvioni 9
4.2.3 Art. 13 - Infrastrutture lineari o a rete 9
4.3 Il Piano di Gestione delle Acque 10
4.4 Piano di Tutela delle Acque 10
4.5 Piano per l'Assetto Idrogeologico 11
4.6 Piano di Gestione Rischio Alluvioni Distretto Appennino Settentrionale – Unit of Management: Ombrone (ITADBR093) 11
4.7 Dal PAI al PGRA 12
4.8 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 12
4.8.1 Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) 13
4.8.2 Aree a pericolosità da alluvione media (P2) 13
4.8.3 Art. 14. Modifiche allea mappe delle aree con pericolosità da alluvione e del rischio 14
4.9 Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico 14
4.10 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena 15
4.11 Piano Strutturale del Comune di Siena 15
4.12 Regolamento Urbanistico Comune Siena 16
4.12.1 Corsi d'acqua oggetto di studi idrologici-idraulici 16
4.12.2 Corsi d'acqua significativi non analizzati con studi idrologici-idraulici 17
5 INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E OPERE DI PROGETTO 19
5.1 Verifica interferenza con corso d'acqua TS6678 21
6 ANALISI IDROLOGICA 25
6.1 Considerazioni sul tempo di ritorno 25
6.2 Valutazione delle serie storiche dei pluviometri che caratterizzano l'area in esame e confronto con i dati di pioggia ufficiali della Regione Toscana 26
6.3 Caratteristiche pluviometriche - LSPP 34
6.4 Analisi idrografica 37
6.4.1 Caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici 37
6.5 Modello di trasformazione afflussi-deflussi: Metodo del Curve Number 40
6.5.1 Determinazione della durata critica 40
6.5.2 Determinazione del tempo di corrivazione 40
6.5.3 Determinazione dell'altezza di pioggia netta 41
6.5.4 Risultati dei calcoli idrologici e valori di portata per TR 200 anni 44
6.6 Valutazione delle portate specifiche per i bacini idrografici oggetto di studio 44
7 ANALISI IDRAULICA 49

7.1 Premessa 49
7.2 Modello 1D/2D svincolo di Ruffolo 49
7.2.1 Caratteristiche del modello 50
7.2.2 Definizione del dominio di calcolo 2D 51
7.2.3 Definizione delle condizioni al contorno del modello 51
7.2.4 Parametri computazionali di calcolo 52
7.2.5 Sintesi dei risultati di stato di fatto 53
7.2.6 Descrizione degli interventi di progetto 58
7.2.7 Sintesi dei risultati stato di progetto 61
7.2.8 Opere provvisionali in alveo per la realizzazione della protezione sulla rampa SI-GR 66
7.2.9 Verifica della compatibilità idraulica dello Svincolo di Ruffolo (LR 41/18) 68
7.2.10 Dimensionamento dei massi di protezione da porre a monte e a valle delle nuove opere di progetto 74
7.3 Modello monodimensionale di moto vario del Tressa 78
7.3.1 Definizione delle condizioni al contorno 80
7.3.2 Parametri computazionali di calcolo 82
7.3.3 Sintesi dei risultati di stato di fatto 83
7.3.4 Sintesi dei risultati di stato di progetto 83
7.3.5 Simulazione idraulica di moto vario per lo scenario TR 30 anni 84
7.3.6 Verifica della compatibilità idraulica dello Svincolo di Cerchiaia (LR 41/18) 87
7.4 Meccanismi di erosione e scalzamento 94
7.4.1 Caratteristiche del fenomeno 94
7.4.2 Formule utilizzate per la stima dello scavo localizzato in corrispondenza delle pile dei ponti 95
7.4.3 Valutazione del massimo grado di scalzamento al piede delle pile 97
7.4.4 Dimensionamento massi di protezione per pile 99
7.5 Modello monodimensionale in moto permanente dei corsi d'acqua secondari 101
7.5.1 Fosso di Ribucciano stato di fatto 103
7.5.2 Fosso di Ribucciano stato di progetto 104
7.5.3 Fosso delle Luglie stato di fatto 105
7.5.4 Fosso delle Luglie stato di progetto 107
7.5.5 Fosso di Valli stato di fatto 110
7.5.6 Fosso di Valli stato di progetto 114
7.5.7 Fosso del Casone stato di fatto 116
7.5.8 Fosso del Casone stato di progetto 117
7.5.9 Fosso TS6811 stato di fatto 119
7.5.10 Fosso TS6811 stato di progetto 120
7.5.11 Fosso Val di Montone 122
7.6 Verifica dei franchi in corrispondenza dei manufatti di progetto 124
7.7 Verifica di compatibilità con le norme cogenti e richieste di deroga 125
7.8 Verifica delle opere provvisionali di cantiere 126
7.8.1 Fosso delle Luglie 127

7.8.2 Fosso di Valli 127
7.8.3 Fosso Casone 128
7.8.4 Fosso TS6811 129
8 CONCLUSIONI 130
9 ALLEGATI 131

1 **PREMESSA**

La seguente premessa riporta in sintesi i passaggi che sono stati svolti con gli enti competenti e le relative pubbliche amministrazioni per la definizione dell'assetto progettuale dal punto di vista idrologico-idraulico.

Nel corso dell'anno 2020 sono stati intrapresi contatti tra Anas e l'amministrazione pubblica del Comune di Siena; da tali contatti sono scaturiti gli scambi di materiale inerente il tema della pericolosità idraulica redatti dal suddetto comune nelle more della legislazione vigente in materia.
Il materiale consisteva nella condivisione delle modellazioni idrauliche dei torrenti insistenti sul territorio, corredati dalle relative relazioni idrologico-idrauliche. Tale materiale di partenza era già stato condiviso e validato dal punto di vista metodologico e dal punto di vista dei risultati dagli enti competenti, Genio Civile Toscana sud e Autorità di bacino dell'Appennino Centrale.
Da tali modellazioni iniziali gli scriventi hanno susseguentemente sviluppato degli approfondimenti, basati soprattutto su di una cartografia numerica di maggior dettaglio che permettesse di indagare in maniera adeguata le interazioni delle opere in progetto con il deflusso dei corsi d'acqua interferiti.
Le risultanze di tali modellazioni di dettaglio ed i modelli stessi sono poi stati condivisi con gli enti (e amministrazioni pubbliche) sopra citati e assunti quali versione finale per il soddisfacimento della normativa in materia di pericolosità idraulica (PGRA, piano gestione alluvioni Direttiva comunitaria 2007/60/CE e seguente D.lgs. 49/2010 di recepimento della norma comunitaria).

In data 16 gennaio 2020 è stata indetta una riunione alla sede Anas di Firenze alla quale hanno partecipato tutti i soggetti sopra indicati, durante la quale gli scriventi hanno esposto le risultanze delle modellazioni effettuate e le soluzioni progettuali proposte. Tali risultanze sono state condivise e accettate da tutti i soggetti presenti.

A valle degli affinamenti progettuali si è poi tenuto un incontro presso il Genio Civile Toscana sud, in data 20 luglio 2020, durante la quale sono stati esposti i criteri e le soluzioni adottate per la progettazione e verifica idraulica dei manufatti di attraversamento, di protezione dalle esondazioni e dalle erosioni. Il Genio Civile anche in questo caso ha espresso parere positivo sia sulle soluzioni che sui criteri adottati, rimandando all'iter approvativo previsto i dovuti approfondimenti.
Tali approfondimenti sono parte integrante di questo documento.

2 **INTRODUZIONE**

Lo scopo della presente relazione è lo studio idrologico-idraulico di compatibilità idraulica del tratto stradale di progetto compreso tra lo svincolo di Ruffolo (Siena – Bettolle) e lo svincolo della SS 223 "di Paganico" (Siena – Grosseto).

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 Toscana, 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 di possibilità pluviometriche 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.

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 di progetto.

Per il Torrente Riluogo e Fosso Borrino è stata sviluppata una modellazione del tipo 1D/2D. Nel modello le aste fluviali del T. Riluogo e del suo affluente, Fosso del Borrino, sono modellate come elementi monodimensali definite per mezzo di sezioni rilevate in campo. Tali elementi rappresentanti i corpi idrici sono collegati per mezzo di sfioratori laterali ad un'unica area bidimensionale.

Per il T. Tressa è stata sviluppata una modellazione in moto vario mentre per i corsi d'acqua secondari sono stati sviluppati delle modellazioni in moto permanente.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il tracciato della strada è sito nel territorio del comune di Siena, il quale rientra nell'area di pertinenza fluviale del fiume Ombrone il quale, a sua volta, individua il bacino imbrifero più meridionale del Distretto dell'Appennino Settentrionale.

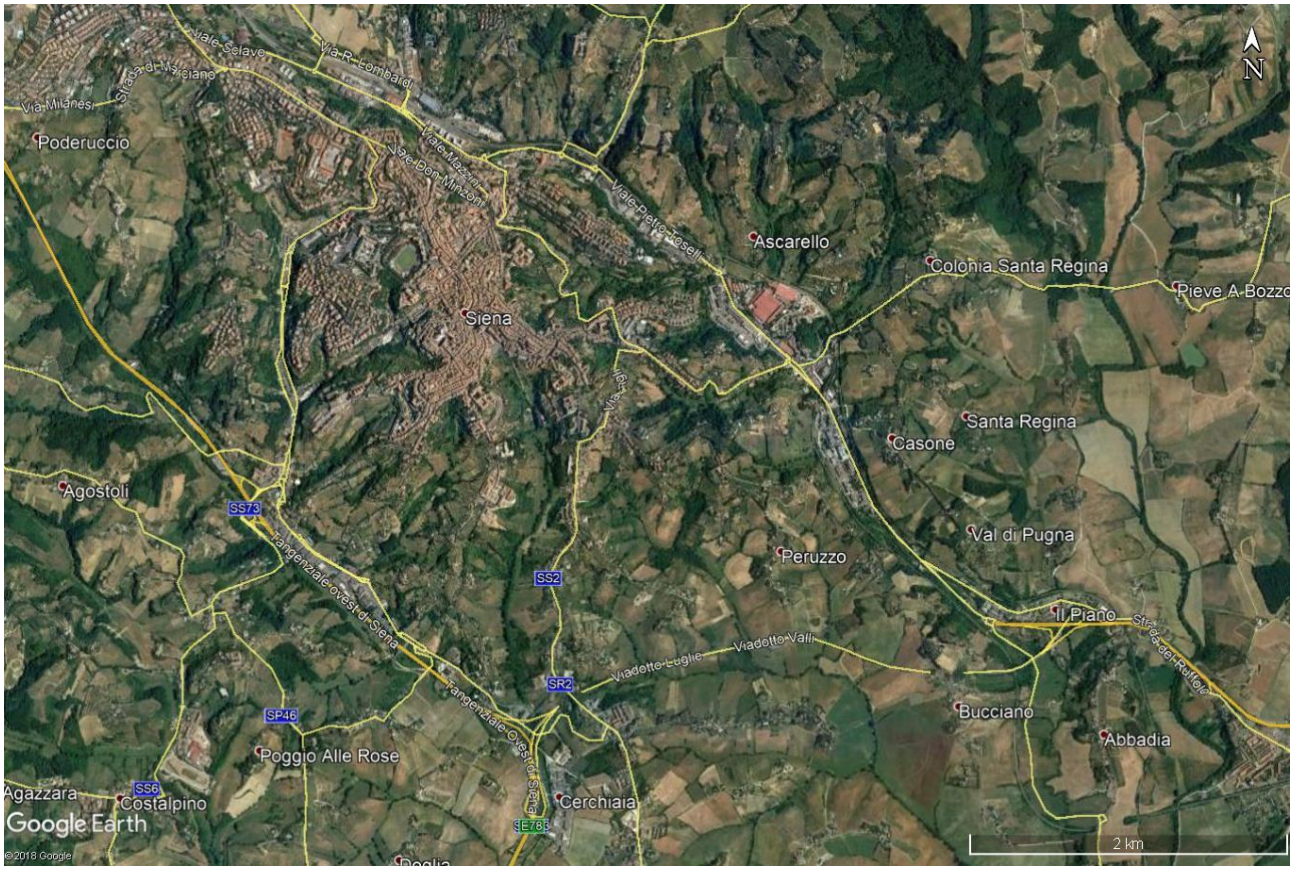


Figura 1 - Inquadramento geografico della zona in esame

Il Fiume Ombrone si trova al secondo posto dei fiumi della Toscana sia per la sua lunghezza, circa 145 chilometri, sia per la portata che, alla sezione di deflusso dell'edificio di Ponte Tura, venne stimata nell'evento alluvionale del 1966 per un valore di circa 4.600 mc/sec.
Nasce nel territorio comunale di Castelnuovo Berardenga (SI), dal Monte Luco, località "Poggio Macchioni" (590 m s.l.m.) e nel suo percorso riceve diversi affluenti, fra i quali sono degni di nota l'Arbia, il Merse, l'Orcia, il Gretano e il Lanzo, il Trasubbie, il Maiano, il Grillese e il Rispescia.
La superficie del suo bacino idrografico rappresenta un quarto dell'intero territorio regionale e si estende per oltre 3.400 Kmq; nel suo percorso attraversa 11 comuni fra cui Castelnuovo Berardenga, Rapolano Terme, Asciano, Buonconvento, Murlo e Montalcino, nella Provincia di Siena e Civitella Paganico, Cinigiano, Campagnatico, Scansano e Grosseto, nella Provincia di Grosseto.
Complessivamente il Bacino Regionale Ombrone ricopre una superficie di circa 5.000 Kmq e su di esso vi sono circa 231.000 abitanti.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

4.1 Normativa nazionale

Di seguito vengono riportate le principali leggi nazionali in materia ambientale e di difesa del suolo:

- RD 25/07/1904 n° 523;
- Regio Decreto Legislativo 30/12/1923, n° 3267;
- DPR 15/01/1972 n° 8;
- L. 64/74;
- DPR 24/7/1977 n° 616;
- L. 431/85 (Legge Galasso);
- DL 04-12-1993 n° 496;
- DPR 14/4/94;
- DPR 18/7/95;
- DPCM 4/3/96;
- Decreto Legislativo 31/3/1998, n° 112;
- DPCM 29/9/98;
- L. 267/98 (Legge Sarno);
- D.lgs. 258/00;
- D.lgs. 267/00;
- L. 365/00 (Legge Soverato);
- D.lgs. 152/2006;
- DM 17/01/2018;
- Decreto n. 131 del 16/06/2008;
- Decreto n. 56 del 14/04/2009.

Si riportano inoltre gli estremi di alcune leggi riguardanti la progettazione e la verifica dei ponti stradali:

- L. 532/1904;
- D. Min. LL.PP 4 maggio 1990;
- Circ. LL.PP. n° 34233 del 25/02/1991;
- NTC 2018 – Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale. Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;

Si riportano infine gli estremi di alcune leggi regionali in materia di difesa del suolo e tutela delle acque:

- LR 27 dicembre 2012, n. 79 "Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica";
- LR 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e s.m.i.;
- LR 24 luglio 2018, n. 41, Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014;
- Regolamento 8 settembre 2008, n.46/R "Regolamento di attuazione della LR 31 maggio 2006, n. 20 Norme per la tutela delle acque di inquinamento e s.m.i.";
- LR 28 dicembre 2015 n. 80 "Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitanti costieri";
- Disciplinare di Piano PGRA AdB Distrettuale Appennino Settentrionale.

4.2 Normativa Regione Toscana

La normativa della Regione Toscana in merito alle alluvioni si concretizza nella Legge Regionale 24 luglio 2018, n. 41, Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.

4.2.1 Art. 2 – Definizioni

Nel rispetto della normativa comunitaria e statale di riferimento, ai fini della presente legge si intende per:

- "scenario per alluvioni frequenti": lo scenario di cui all'articolo 6, comma 2, lettera c), del d.lgs. 49/2010 individuato negli atti di pianificazione di bacino e definito dai medesimi atti con riferimento al tempo di ritorno non inferiore a trenta anni;
- "scenario per alluvioni poco frequenti": lo scenario di cui all'articolo 6, comma 2, lettera b). del d.lgs. 49/2010, individuato negli atti di pianificazione di bacino e definito dai medesimi atti con riferimento al tempo di ritorno non inferiore a duecento anni;
- "pericolosità da alluvione": la probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato;
- "aree a pericolosità per alluvioni frequenti": le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in 1.8.2018 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE TOSCANA - N. 33 15 attuazione del d.lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni frequenti o a pericolosità per alluvioni elevata;
- "aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti": le aree classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs. 49/2010 come aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti o a pericolosità per alluvioni media;
- "battente": l'altezza della lama d'acqua in una determinata area associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti;
- "gestione del rischio di alluvioni": le azioni e le misure volte a ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche;
- "magnitudo idraulica": la combinazione del battente e della velocità della corrente in una determinata area, associata allo scenario relativo alle alluvioni poco frequenti:
    - "magnitudo idraulica moderata": valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente uguale o inferiore a 0,3 metri;
    - "magnitudo idraulica severa": valori di battente inferiore o uguale a 0,5 metri e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità inferiore o uguale a 1 metro per secondo (m/s). Nei casi in cui la velocità non sia determinata, battente superiore a 0,3 metri e inferiore o uguale a 0,5 metri;
    - "magnitudo idraulica molto severa": battente superiore a 0,5 metri e inferiore o uguale a 1 metro e velocità superiore a 1 metro per secondo (m/s) oppure battente superiore a 1 metro. Nei casi in cui la velocità non sia determinata battente superiore a 0,5 metri;
- "rischio di alluvioni": la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche derivanti da tale evento;
- "vulnerabilità": la potenzialità dell'elemento esposto a subire danni per effetto dell'evento alluvionale; "rischio medio R2", definito dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 settembre 1998 (Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del d.l. 11 giugno 1998, n. 180), come il rischio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche;
- "opere di sopraelevazione": opere la cui funzione è quella di ridurre la vulnerabilità degli elementi esposti all'evento alluvionale, conseguendo la classe di rischio medio R2, mediante la realizzazione del piano di calpestio ad una quota superiore al battente con un relativo franco di sicurezza;
- "opere idrauliche": opere strutturali sui corsi d'acqua volte a evitare gli allagamenti o in alternativa a ridurre gli allagamenti conseguendo almeno una classe di magnitudo idraulica moderata;
- "interventi di difesa locale": interventi di protezione finalizzati a limitare la vulnerabilità del singolo elemento esposto all'evento alluvionale;
- "opere non diversamente localizzabili": le opere per le quali il comune dichiara negli strumenti di pianificazione territoriale o urbanistica che non possono essere realizzate in aree con minore rischio di alluvioni;
- "interventi di nuova costruzione": la realizzazione di nuovi manufatti edilizi fuori terra che comportano la trasformazione in via permanente di suolo inedificato, nonché l'installazione di manufatti, anche prefabbricati e di strutture di qualsiasi genere che non siano diretti a soddisfare esigenze temporanee;
- aree presidiate da sistemi arginali: aree situate a quote altimetriche inferiori alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine. Il limite esterno di tali aree è determinato dai punti di incontro delle perpendicolari all'asse del corso d'acqua con il terreno alla quota altimetrica sopra individuata pari a 2 metri, comunque non superiore alla distanza di 300 metri dal piede esterno dell'argine.

4.2.2 Art. 8 – Opere per la gestione del rischio alluvioni

1) La gestione del rischio di alluvioni è assicurata mediante la realizzazione delle seguenti opere finalizzate al raggiungimento almeno di un livello di rischio medio R2:
   a) opere idrauliche che assicurano l'assenza di allagamenti rispetto ad eventi poco frequenti;
   b) opere idrauliche che riducono gli allagamenti per eventi poco frequenti, conseguendo almeno una classe di magnitudo idraulica moderata, unitamente ad opere di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree;
   c) opere di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree;
   d) interventi di difesa locale.
2) Il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree è assicurato attraverso la realizzazione delle seguenti opere:
   a) opere o interventi che assicurino il drenaggio delle acque verso un corpo idrico recettore garantendo il buon regime delle acque;
   b) opere o interventi diretti a trasferire in altre aree gli effetti idraulici conseguenti alla realizzazione della trasformazione urbanistico-edilizia, a condizione che:
      i) nell'area di destinazione non si incrementi la classe di magnitudo idraulica;
      ii) sia prevista dagli strumenti urbanistici la stipula di una convenzione tra il proprietario delle aree interessate e il comune prima della realizzazione dell'intervento.
3) Le opere o interventi di cui al comma 2, lettera b), sono previste negli strumenti urbanistici e sono realizzate previa verifica di compatibilità idraulica effettuata dalla struttura regionale competente in relazione al titolo abilitativo di riferimento.
4) Le opere idrauliche di cui al comma 1, lettere a) e b), sono realizzate prima o contestualmente all'attuazione della trasformazione urbanistico-edilizia. L'attestazione di agibilità degli immobili oggetto delle trasformazioni urbanistico-edilizie è subordinata al collaudo di tali opere idrauliche.

4.2.3 Art. 13 - Infrastrutture lineari o a rete

1) Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia realizzata 20 1.8.2018 - BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE TOSCANA - N. 33 almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).
2) Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.
3) L'adeguamento e l'ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze può essere realizzato nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.
4) Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi di seguito indicati possono essere realizzati alle condizioni stabilite:
   a) itinerari ciclopedonali, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;
   b) parcheggi in superficie, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;
   c) nuove infrastrutture a rete per la distribuzione della risorsa idrica, il convogliamento degli scarichi idrici, il trasporto di energia e gas naturali nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelle esistenti, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio;
   d) impianti e relative opere per la produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelli esistenti, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c);
   e) impianti e relative opere per il trattamento della risorsa idrica e per la depurazione, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c);
   f) adeguamento e ampliamento degli impianti e delle relative opere di cui alla lettera e), a condizione che sia realizzata almeno una delle opere o interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b), c) o d).

5) Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati sottopassi a condizione che siano realizzate le opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettera a).
6) Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati sottopassi, solo se non diversamente localizzabili, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.

4.3 **Il Piano di Gestione delle Acque**

Il Piano di Gestione delle Acque (PGA) è lo strumento di pianificazione introdotto dalla direttiva 2000/60/CE, direttiva quadro sulle acque, recepita a livello nazionale con il d. lgs. n. 152/2006. La direttiva istituisce un quadro di azione comunitaria in materie di acque, anche attraverso la messa a sistema una serie di direttive in materia previgenti in materia, al fine di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento e migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide sotto il profilo del fabbisogno idrico.
A tal fine la direttiva prevede un preciso cronoprogramma per il raggiungimento degli obiettivi prefissati – il buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei ed aree protette connesse – individuando nel Piano di Gestione delle Acque (PdG) lo strumento conoscitivo, strategico e programmatico attraverso cui dare applicazione ai precisi indirizzi comunitari, alla scala territoriale di riferimento, individuata nel distretto idrografico, definito come "area di terra e di mare costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi". Altra caratteristica del PdG è che lo stesso trova in buona misura attuazione attraverso misure derivanti da direttive e pianificazioni collegate (in particolare la direttiva nitrati, la direttiva acque reflue, Habitat, ecc.…) e in particolare dai Piani di Tutela delle acque Regionali.
La pianificazione delle acque è articolata in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027.
Negli anni i contenuti della direttiva sono stati ampliati e integrati con numerosi atti di indirizzo afferenti, tra l'altro, ad aspetti più strettamente riferiti alla gestione quantitativa delle acque, anche in relazione ai cambiamenti climatici, e dalla entrata in vigore di ulteriori direttive, tra cui, in particolare la "direttiva alluvioni" e la "marine strategy". Il rapporto con le altre pianificazioni (anche pianificazioni che prevedono l'utilizzo di risorsa, ad esempio i piani di ambito e i piani di sviluppo rurale) è stato reso più forte attraverso i meccanismi di accesso ai finanziamenti europei (la così detta condizionalità ex ante).
In Italia il percorso pianificatorio ha preso avvio nel 2009, in assenza della riforma delle Autorità distrettuali, riforma compiuta nel corso del 2017 e che tra l'altro ha visto la modifica territoriale dei distretti come previsti dal d. lgs. n. 152/2006. Il Piano 2021/2027 quindi sarà articolato su un territorio diverso rispetto a quello dei due primi cicli pianificatori.

4.4 **Piano di Tutela delle Acque**

Con la delibera n.11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005, contestualmente con l'approvazione del documento preliminare n. 1 del 10 gennaio 2017 , la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto.
Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA), previsto dall' art.121 del D.lgs. n.152/2006 *"Norme in materia ambientale"* è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Il Piano è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n.2000/60 CE che istituisce il *"Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD"*. Il PGdA viene predisposto dalle Autorità di distretto ed emanato con decreto del presidente del Consiglio dei ministri.
La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche definita a livello comunitario dalla WFD persegue obiettivi ambiziosi così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, ed il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta " direttiva alluvioni " ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente con cadenza sessennale, 2021, 2027.

Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico è piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell' art. 65 del D.lgs. 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche.
E' quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico,

da perseguirsi attraverso il PTA, la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione. Il PTA garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali, anche attraverso le risultanze di una più accurata comparazione tra costi previsti/sostenuti e benefici ambientali ottenuti/ottenibili.

4.5 **Piano per l'Assetto Idrogeologico**

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65, c.1 del Dlgs 152/2006 e s.m.i. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo per tutti gli aspetti legati alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica alla scala di distretto idrografico.
Nel territorio del Distretto dell'Appennino Settentrionale il PAI è stato sviluppato nel tempo sulla base dei bacini idrografici definiti dalla normativa ex L.183/89, oggi integralmente recepita e sostituita dal Dlgs 152/2006 e s.m.i.; pertanto ad oggi il PAI è articolato in più strumenti che sono distinti e vigenti per i diversi bacini che costituiscono il territorio del Distretto Appennino Settentrionale:

- Bacino del fiume Arno
- Bacino del fiume Serchio
- Bacino del fiume Magra
- Bacino regionale Toscana
- Bacino Regionale Liguria

Nel bacino del fiume Arno e per gli ex bacini regionali toscani la parte relativa alla pericolosità idraulica e da alluvioni del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA). Nel bacino del fiume Serchio, negli ex bacini regionali liguri e nel bacino del fiume Magra il PAI per la parte di pericolosità idraulica è ancora vigente e continua ad essere applicato, in forma integrata con il PGRA, sia come norme che come perimetrazioni.
Attenzione: Per omogeneità di trattazione tecnica e procedurale tutti gli aspetti del PAI legati alla pericolosità idraulica sono trattati nell'ambito del PGRA.
Il territorio su cui insiste l'opera in progetto appartiene al PAI-Bacini regionali toscani. Le Norme di Piano degli ex bacini regionali sono omogenee per i tre piani relativi al Bacino Ombrone, Bacino Toscana Costa e Bacino Toscana Nord. Queste sono state approvate dal Consiglio Regionale con la delibera n.12 del 25/01/2005 e pubblicate nel Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n.7 del 16/02/2005.

4.6 **Piano di Gestione Rischio Alluvioni Distretto Appennino Settentrionale – Unit of Management: Ombrone (ITADBR093)**

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (di seguito denominato PGRA) delle Units of management (U.O.M.) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, 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 delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone. I
Il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone 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 delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.
Il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone 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 n. 49/2010, il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone persegue i seguenti obiettivi generali che sono stati definiti alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale:

1. Obiettivi per la salute umana:
    a. riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;
    b. mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche.
2. 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. mitigazione degli effetti negativi per lo stato ambientale 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.
3. Obiettivi per il patrimonio culturale:
   a. riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;
   b. mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.
4. Obiettivi per le attività economiche:
   a. mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria;
   b. mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico e privato.

4.7 **Dal PAI al PGRA**

Successivamente alla predisposizione dei Progetti di PGRA del dicembre 2014, la Giunta Regionale Toscana ha dato indicazione affinché venisse perseguita la semplificazione amministrativa ed il superamento delle disomogeneità di approccio sul territorio toscano, attraverso la sostituzione dei Piani di Assetto Idrogeologico ex L.183/1998 con il Piano di Gestione Rischio Alluvioni per i bacini di rilievo regionale Toscana Nord, Toscana Costa, Ombrone.
È stato ritenuto opportuno infatti di evitare la coesistenza di due strumenti di pianificazione afferenti alla stessa materia (Piani di Assetto Idrogeologico ex L. 183/1998 e Piano di Gestione Rischio Alluvioni ai sensi della 2007/60/CE e del D.lgs. 49/2010) individuando per i bacini di rilievo regionale il Piano di Gestione Rischio Alluvioni quale unico strumento di riferimento per la gestione del rischio alluvioni, sia per quanto riguarda le pericolosità idrauliche che in relazione alle misure ed alla disciplina anche in relazione ai contenuti di cui all'art. 67 del D.lgs. 152/2006. Inoltre, rispetto ai PAI, il PGRA è uno strumento più completo in quanto mette a sistema tutte le azioni finalizzate alla gestione del rischio idraulico, a partire dalla prevenzione fino ad arrivare alle azioni di preparazione in corso di evento e successivo ripristino.
I PAI dei bacini di rilievo regionale erano stati approvati con delibere di Consiglio Regionale nn. 11, 12 e 13 del 25/01/2005 rispettivamente per il bacino Toscana Nord, Ombrone e Toscana Costa. Il PAI individua mappe di pericolosità idraulica e da frana sulle quali vengono applicate le norme di piano tese a fissare indirizzi per la pianificazione urbanistica in tali aree.
Dal 2005 ad oggi il quadro conoscitivo delle pericolosità idraulica e geomorfologica dei PAI è stato aggiornato anche sulla base degli studi che le varie Amministrazioni hanno redatto ai fini dell'adeguamento dei propri strumenti di governo del territorio ai PAI stessi. I criteri utilizzati per definire la classi di pericolosità del PAI risultano coerenti con gli scenari e i criteri prestabiliti dalla Direttiva 2007/60 (D.lgs. 49/2010) per la delimitazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni. Pertanto, le pericolosità idrauliche dei PAI aggiornati e degli strumenti urbanistici adeguati ai PAI sono state utilizzate per elaborare le mappe di pericolosità del PGRA.
Le Mappe Pericolosità elaborate nel dicembre 2013 erano riferite al reticolo dei corsi d'acqua Direttiva CEE 2000/60; dovendo procedere con il superamento dei PAI per i bacini regionali, nel presente Piano le mappe sono state aggiornate a tutto il reticolo e coincidono con le pericolosità dei PAI aggiornati.
Per quanto riguarda la disciplina di Piano, l'Autorità di bacino del fiume Arno, in forza anche della sua funzione di coordinamento a scala di distretto, ha elaborato una proposta di nuova disciplina di piano che andrà a sostituire le Norme del PAI relativamente alle pericolosità idrauliche nella UoM Arno. La nuova disciplina, frutto di un lavoro di condivisione con le competenti strutture regionali, sostituirà pertanto le Norme PAI anche nelle UoM Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

4.8 **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni**

Il PGRA - Unit of Management Ombrone definisce tre scenari di pericolosità:
- 20<T<50 anni: (**alluvioni frequenti** – elevata probabilità di accadimento, pericolosità **P3**);
- 100<T<200 anni (alluvioni **poco frequenti** – media probabilità di accadimento, pericolosità **P2**);
- 200<T<500 anni (alluvioni **rare di estrema intensità** – bassa probabilità di accadimento, pericolosità **P1**);

dove con T si indica il Tempo di ritorno dell'evento.
Le pericolosità individuate nel PAI dell'UoM Ombrone sono state uniformate ed omogeneizzate secondo lo schema degli indirizzi operativi, quindi:
- PIME (molto elevata) => P3
- PIE (elevata) => P2

La Disciplina del PRGA (art. 6) prevede invece che le tre classi di pericolosità siano così individuate:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 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.

La Disciplina di Piano norma (artt. 7 e segg.) gli interventi nelle aree P3 e P2 secondo quanto riportato di seguito. Più nel dettaglio, la Disciplina di PGRA prevede che nelle aree P2 e P3 siano da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico e le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione dei suddetti interventi.

4.8.1 Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3)

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 idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all'art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi 2 e 3.

Nelle aree P3 per le finalità di cui all'art. 1, l'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:

- misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;
- interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;
- interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;
- nuovi interventi relativi alla rete infrastrutturale primaria, se non diversamente localizzabili;
- nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi; nonché interventi di ampliamento, di ristrutturazione di tali impianti e infrastrutture

Fatto salvo quanto previsto all'art. 14 comma 8, nelle aree P3 non sono consentite:

- previsioni di nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
- previsioni di nuove aree destinate alla realizzazione di impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- previsioni che comportano la realizzazione di sottopassi e volumi interrati;

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

4.8.2 Aree a pericolosità da alluvione media (P2)

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 idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all'art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi seguenti del presente articolo e al successivo art. 10.
2) Nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1, l'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:
   a) misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;
   b) interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;
   c) interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;
   d) nuovi interventi relativi alle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e alla rete infrastrutturale primaria;
   e) interventi di ampliamento, di ristrutturazione e nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi nonché gli impianti dichiarati di interesse pubblico di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi.

3) Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

4.8.3 Art. 14. Modifiche allea mappe delle aree con pericolosità da alluvione e del rischio

1) La mappa delle aree con pericolosità da alluvione di cui all'art. 6 è riesaminata ed eventualmente aggiornata secondo le scadenze di cui alla direttiva 2007/60/CE e al d.lgs. n. 49/2010.
2) Ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi di piano, l'Autorità di bacino procede a riesami intermedi ed eventualmente a modifiche cartografiche riguardanti il reticolo idraulico principale, così come definito all'art. 5. A tale scopo l'Autorità di bacino definisce annualmente, anche sulla base delle proposte pervenute ai sensi dei commi seguenti, il programma di riesame della mappa delle aree con pericolosità da alluvione e lo pubblica sul proprio sito web.
3) Allo scopo di assicurare la coerenza della mappa delle aree con pericolosità da alluvione, le verifiche e i riesami sono svolti, sulla base dei criteri tecnici di cui all'allegato 3, per il reticolo idraulico principale almeno alla scala di sottobacino e, per quel che riguarda l'asta principale, per tratti di asta idraulicamente significativi, anche su proposta della regione territorialmente competente.
4) Le eventuali modifiche cartografiche conseguenti all'attività di cui al comma 3 sono elaborate e approvate dall'Autorità di bacino.
5) I riesami e gli aggiornamenti che si rendessero eventualmente necessari, anche in conseguenza della realizzazione di interventi non ricompresi nel PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, per ciò che riguarda il reticolo idraulico secondario, così come definito all'articolo 5, possono essere svolti direttamente dal Comune o dai Comuni interessati, anche in forma associata, in coordinamento con l'Autorità di bacino e con la Regione.
6) Ai fini di assicurare la coerenza della mappa delle aree con pericolosità da alluvione, le revisioni e gli aggiornamenti di cui al comma 6 dovranno interessare l'intero sottobacino o insieme di sottobacini di cui si ritiene necessaria la revisione e saranno compiute secondo i criteri tecnici di cui all'allegato 3. Allo scopo di assicurare la coerenza idraulica con il reticolo principale l'Autorità di bacino fornisce le condizioni al contorno necessarie.
7) Le modifiche cartografiche, conseguenti alle attività di cui al comma 6, devono essere trasmesse, secondo le modalità e con la documentazione di cui all'allegato 3, all'Autorità di bacino che provvederà a integrarle, previa verifica del rispetto delle condizioni al contorno fornite, nel quadro di pericolosità del bacino.
8) Le modifiche alla mappa delle aree con pericolosità da alluvione di cui all'art. 6, connesse alla realizzazione degli interventi previsti tra le misure di protezione del PGRA, sono valutate dall'Autorità di bacino sulla base della progettazione definitiva e/o esecutiva approvata relativa all'intervento. A seguito del collaudo, le modifiche cartografiche sono approvate dall'Autorità di bacino.
9) I riesami e gli aggiornamenti delle mappe di rischio di cui all'art.6 comma 1 lett. e) sono elaborate dall'Autorità di bacino sulla base dell'aggiornamento del quadro conoscitivo. Tali attività possono essere svolte dalla Regione, sentita l'Autorità di bacino.
10) Le Regioni definiscono le modalità per il recepimento negli strumenti urbanistici degli aggiornamenti cartografici alle mappe di pericolosità da alluvione e di rischio.

4.9 **Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico**

Le forme del piano paesaggistico ammesse dal Codice dei beni culturali e del paesaggio sono due: un Piano paesaggistico quale strumento a sé stante, oppure un piano territoriale che, per avere efficacia anche paesaggistica, deve in maniera esplicita connotarsi come Piano territoriale "con specifica considerazione dei valori paesaggistici "(art. 135 comma 1 del Codice). La Regione Toscana ha scelto a suo tempo, analogamente ad altre regioni italiane, di sviluppare il proprio piano paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente piano di indirizzo territoriale (PIT), avviando nel 2007 un procedimento a ciò dedicato. Come espresso dallo stesso termine "integrazione", si trattava del non facile compito di far convivere norme di indirizzo, ad una scala regionale piuttosto alta, con norme anche prescrittive a scale assai più dettagliate. L'integrazione paesaggistica del PIT, adottata nel 2009 senza la preventiva intesa sui contenuti con il Ministero competente, si è rivelata troppo difforme da quanto richiesto in sede di co pianificazione Stato-Regione per poter essere portata all'approvazione.
Nel 2011 è stata dunque avviata la redazione del nuovo piano, sempre nella forma di integrazione paesaggistica al PIT vigente. La forma del piano paesaggistico quale integrazione al piano territoriale vigente è stata confermata in considerazione dell'importanza di mantenere uniti, e di integrare nel modo migliore possibile, i dispositivi di pianificazione del territorio e di pianificazione del paesaggio. In tal senso il PIT si configura come uno strumento di pianificazione regionale che contiene sia la dimensione territoriale, sia quella paesistica; un piano in cui la componente paesaggistica mantiene comunque una propria identità chiaramente evidenziata e riconoscibile.
Rispetto a un PIT già articolato in una parte statutaria e una parte strategica, i contenuti del Piano paesaggistico confluiscono principalmente nello statuto del PIT (con la sola eccezione dei "progetti di paesaggio", che per la loro natura

trovano collocazione nella strategia), ridefinito anche con una nuova articolazione delle invarianti strutturali, elemento chiave del raccordo tra contenuti paesaggistici e contenuti territoriali del piano nel suo insieme. Qualità del territorio e qualità del paesaggio sono infatti non soltanto due aspetti strettamente interrelati, ma secondo un'interpretazione ampiamente diffusa il primo rappresenta la dimensione strutturale, laddove il paesaggio rappresenterebbe l'aspetto percettivo del territorio. L'elemento di raccordo tra dimensione strutturale e percettiva, tra territorio e paesaggio, è stato nel caso specifico individuato nelle cosiddette "invarianti strutturali" già presenti nel PIT vigente. Come esplicitato in seguito, nel descrivere l'architettura del piano, la riorganizzazione delle invarianti si è rivelato lo strumento fondamentale per far dialogare piano paesaggistico e piano territoriale, statuto e strategia, riordinando l'insieme dei contenuti. Complessivamente la nuova integrazione paesaggistica del PIT ne riconfigura buona parte dei contenuti statutari, e in misura minore alcuni contenuti della parte strategica. L'insieme degli elaborati del PIT, risultanti in parte dalla nuova integrazione paesaggistica e in parte da quanto approvato nel 2007, evidenzia ora, a valle dell'integrazione compiuta, alcune parti più datate per le quali sarebbe utile e opportuno un aggiornamento, che richiederà tuttavia l'avvio uno specifico procedimento.

4.10 **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena**

Il Piano Territoriale di coordinamento provinciale deve soddisfare contenuti obbligatori, dati dalla legge: le componenti sono definite dall'art. 51 della legge 1/2005. Specificatamente esse sono: quadro conoscitivo, statuto, strategia, sistemi territoriali, sistemi funzionali.
Così come il pianificatore lo ha inteso, il PTCP 2009 ha tre componenti definite "vitali": una base, una struttura, ed un programma.
La base è il quadro conoscitivo. Il quadro conoscitivo contiene una serie di nuova elaborazione e un "trascinamento" del PTCP 2000; la Relazione sullo stato dell'ambiente della Provincia di Siena viene assunta come componente essenziale del quadro conoscitivo
La struttura è lo Statuto, nel quale prendono corpo, sulla base conoscitiva, i sistemi territoriali, le unità di paesaggio, i sistemi funzionali, scenari ove si fissano valori e regole comportamentali.
Il programma è la Strategia, che apre a un progetto di governo, affidato ad azioni perequative, prassi di governance e politiche coordinate.
Da rilevare che nello Statuto vi sono i sistemi territoriali e quelli funzionali. Per essi la Disciplina del Piano dà definizioni e regole comportamentali. È in questo frangente che si pongono le condizioni della sostenibilità. Mentre, nella Strategia vi sono le azioni intese come politiche da attivare: sia quelle che la Provincia si dà nell'esercizio delle sue funzioni per sostanziare il suo ruolo di ente che governa il territorio; che quelle che sono affidate agli altri attori di tale governo, sostanzialmente i Comuni, senza predeterminare compiti, ma per aggregare le politiche territoriali intorno a un progetto di territorio.
I sistemi funzionali individuati sono quattro: ambiente, paesaggio, policentrismo insediativo, capacità produttiva. L'ambiente e il paesaggio sono i due capisaldi che sostengono il piano. Mentre il primo è articolato in risorse, il secondo lo è in unità di paesaggio. Le risorse ambientali sono quelle così come definite nella Dichiarazione Ambientale della provincia e nel suo Rapporto Ambientale. Le unità di paesaggio sono quelle già presenti nel PTCP 2000 arricchite dall'analisi-diagnosi della struttura paesistica che ha permesso di proporre alcuni parametri di sostenibilità complessiva per le scelte insediative e per gli interventi sul territorio. Il policentrismo insediativo e la capacità produttiva permettono di promuovere le potenzialità di sviluppo del territorio in un quadro di sostenibilità complessiva dettata dalle peculiarità del caso.

4.11 **Piano Strutturale del Comune di Siena**

Il Piano Strutturale (PS) è strumento di pianificazione del territorio comunale ai sensi e per le finalità di cui all'art. 53, legge reg. Toscana 3 gennaio 2005, n. 1.
Il PS assume e specifica gli obiettivi, gli indirizzi e le prescrizioni di cui ai Titoli III e V del Piano di Indirizzo territoriale ed attua le misure di salvaguardia fissate dal titolo VII del medesimo piano.
Il PS definisce i principi, gli indirizzi e le regole per il governo del territorio, ne stabilisce le modalità di attuazione, individuando vincoli, direttive, indirizzi e procedure da rispettare nel Regolamento Urbanistico (RU), nel Piani complessi d'intervento, nel Regolamento Edilizio e nei piani o programmi di settore di competenza comunale suscettibili di incidere sugli assetti e sulle trasformazioni, fisiche e funzionali, del territorio e degli immobili che lo compongono.

4.12 **Regolamento Urbanistico Comune Siena**

La Relazione Generale del Regolamento Urbanistico del Comune di Siena definisce le aree a pericolosità idraulica omogenea relative al territorio comunale sulla base dei criteri individuati nel DPGR 26/R del 27-04-07 (Punto 2 – Direttive per la formazione del Piano Strutturale e relative varianti) e nell'art. 8 delle Norme del Piano di Assetto Idrogeologico del bacino Regionale Ombrone.
Il Regolamento specifica che:

1) Le aree di pertinenza fluviale, corrispondenti alle aree alluvionabili per eventi di piena con tempo di ritorno tra 200 e 500 anni, sono sottoposte alla disciplina prevista dall'art. 9 delle suddette Norme.
2) I corsi d'acqua principali, individuati nel quadro conoscitivo del P.I.T. 2005-2010 (Allegato 4), sono caratterizzati dalla presenza di un'area con vincoli restrittivi che comprende le due fasce di larghezza pari a 10 m dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda. Tale zona è sottoposta alle misure di salvaguardia, così come previste dall'art. 36 della Disciplina del P.I.T. 2005-2010.
3) Sulla base dei criteri di individuazione del rischio idraulico, i corsi d'acqua del Comune di Siena si possono suddividere in tre tipologie: corsi d'acqua oggetto di studi idrologici-idraulici; corsi d'acqua significativi non analizzati con studi idrologici-idraulici; corsi d'acqua diversi dai precedenti, per i quali comunque le opere in alveo devono essere autorizzate ai sensi R.D. 523/1904.

4.12.1 Corsi d'acqua oggetto di studi idrologici-idraulici

I corsi d'acqua sono suddivisi in base alla provenienza delle analisi idrauliche su di essi effettuate. Si possono così distinguere:

1 "Studio idrologico-idraulico dei Torrenti Tressa, Riluogo, Bozzone, Sorra e Serpenna", redatto ad agosto 2008, con individuazione dei livelli di rischio idraulico per Tr 20, 30 e 200 anni e restituzione delle aree allagate per Tr 30 e 200 anni su cartografia in scala 1: 2.000.
2 "Studio idrologico-idraulico di vari corsi d'acqua che attraversano o sono situati nelle immediate vicinanze di aree oggetto di previsioni urbanistiche", redatto a novembre 2010, con individuazione dei livelli di rischio idraulico per Tr 20, 30 e 200 anni e restituzione delle aree allagate per Tr 30 e 200 anni su cartografia in scala 1: 1.000 o 1:2.000.
3 "Analisi idrologico-idrauliche a supporto delle previsioni di R.U. adottato – ATI6 Borro del Casino e ATI7 F.so Bocca di Cane" redatto a dicembre 2010, con individuazione dei livelli di rischio idraulico per Tr 20, 30 e 200 anni e restituzione delle aree allagate per Tr 30 e 200 anni su cartografia in scala 1: 2.000.
4 Relativamente al Torrente Arbia nel territorio comunale di Siena è stato adottato lo "Studio della pericolosità idraulica del T. Arbia dal T. Massellone alla confluenza del F. Ombrone", facente parte del quadro conoscitivo del Bacino Regionale del F. Ombrone, con individuazione dei livelli di rischio idraulico per Tr 30, 100, 200 e 500 anni e restituzione delle aree allagate per Tr 30, 200 e 500 anni. Il suddetto studio è stato redatto dalla Amministrazione Provinciale di Siena a maggio 2005 ed aggiornato a maggio 2006.
5 Nell'area di ubicazione del Depuratore di Siena, in prossimità della confluenza del T. Tressa con il T. Arbia, l'analisi di pericolosità idraulica precedente è stata sostituita con quanto scaturisce dalla "Individuazione del livello di rischio idraulico nell'area dell'impianto di depurazione di Siena", redatta nell'Aprile 2008 dall'Acquedotto del Fiora Spa. In pratica si è trattato di utilizzare i livelli di altezza critica dell'acqua per Tr 30 e 200 anni riportandoli su un rilievo fotogrammetrico appositamente realizzato con ripresa aerea eseguita a febbraio 2008, da cui ne è derivata una cartografia numerica in scala 1: 1.000, in modo da poter ricostruire le aree allagate relative agli eventi di piena con Tr 30 e 200 anni.
6 Inoltre le aree allagate nella zona di Taverne d'Arbia ed Isola d'Arbia derivanti dallo "Studio della pericolosità idraulica del T.Arbia dal T.Massellone alla confluenza del F.Ombrone" sono state controllate e corrette dove necessario, utilizzando i battenti idraulici del suddetto studio per Tr 30, 200 e 500 anni e collocandoli su una cartografia di maggior dettaglio (CTR 1:2.000 e Piano quotato zona Taverne d'Arbia, fornito dall'Amministrazione Provinciale) rispetto a quella utilizzata in precedenza (CTR 1:10.000).
7 Relativamente al T. Tressa, per il tratto non analizzato dallo studio idraulico è stato adottato lo "Studio idrologico-idraulico realizzato per la S.R.T. n.2 Cassia -primo Lotto" redatto dalla Amministrazione Provinciale di Siena, con individuazione delle aree allagate relative agli eventi di piena con Tr 30 e 200 anni.
8 Relativamente ai corsi d'acqua - o ai tratti di corsi d'acqua - sopra citati sono state individuate quattro classi di pericolosità idraulica.
   a) **Pericolosità idraulica molto elevata I.4 (P.I.M.E.)**; ricadono in questa classe le aree interessate da allagamenti per eventi con **Tr≤30 anni**.
   b) **Pericolosità idraulica elevata I.3 (P.I.E.)**; ricadono in questa classe le aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra **30<Tr≤200 anni**.

c) **Pericolosità idraulica media I.2**; relativamente al T. Arbia, ricadono in questa classe le aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 200<Tr≤500 anni. Inoltre, per gli altri corsi d'acqua oggetto di verifiche idrauliche (escluso il T. Arbia), è presente la pericolosità idraulica media nelle **fasce di fondovalle laterali all'asta fluviale con quota altimetrica inferiore a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda e nelle aree in cui affiorano i depositi alluvionali attuali**.

d) **Pericolosità idraulica bassa I.1**; ricadono in questa classe tutti i rilievi collinari del territorio del Comune di Siena ovvero tutte le aree che si trovano in posizione altimetrica superiore di 2 m dal ciglio di sponda o argine e che non sono stati interessati da fenomeni di esondazione.

9 Relativamente all'individuazione delle aree soggette ad inondazioni con Tr uguale o inferiore a 20 anni, dato che il livello di esondazione si discosta normalmente di pochi centimetri rispetto a quello delle piene con Tr pari a 30 anni, tali aree si considerano coincidenti.

10 Oltre ai corsi d'acqua a cielo aperto sopra menzionati, sono stati analizzati con studi idraulici anche dei tratti di corsi d'acqua tombati di importanza strategica (Fosso Riluogo in zona Viale Toselli – Due Ponti) o che attraversano zone di previsioni urbanistiche (Fosso di Fontebranda, Fosso Bolgione, Fosso nei pressi di Botteganova, Fosso Fossatone, Fosso Santa Lucia).

4.12.2 Corsi d'acqua significativi non analizzati con studi idrologici-idraulici

Relativamente ai corsi d'acqua - o ai tratti di corsi d'acqua - non oggetto di specifici studi idraulici sono state individuate quattro classi di pericolosità idraulica.

1 **Pericolosità idraulica molto elevata I.4 (P.I.M.E.)**; ricade in questa classe un'area di fondovalle situata sul Fosso Riluogo, immediatamente a monte del ponte della Strada di Vico Alto, in cui ricorrono entrambe le condizioni:

i. vi sono notizie storiche di inondazioni (area delimitata dal PAI e identificata come P.I.E.)
ii. si trova a quote altimetriche inferiori a 2 m rispetto al ciglio di sponda

Inoltre, fa parte di questa classe un'area situata sul Torrente Bozzone il cui perimetro era già presente nella cartografia del Piano Strutturale approvato ed in cui ricorrono entrambe le condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni (derivanti dalla "Carta delle aree inondabili della Regione Toscana – quadrante 120-I", in cui questa zona viene identificata come "area inondata nel corso degli eventi alluvionali 91-92-93")
- si trova a quote altimetriche inferiori a 2 m rispetto al ciglio di sponda.

2 **Pericolosità idraulica elevata I.3 (P.I.E.)**; ricadono in questa classe le aree di fondovalle ubicate a quote altimetriche inferiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Ai corsi d'acqua tombati non analizzati con studi idraulici è stata assegnata una classe di Pericolosità Idraulica 3. Tale classificazione è stata ottenuta inserendo un buffer di 2 m rispetto al tracciato.

3 **Pericolosità idraulica media I.2**; ricadono in questa classe le aree di fondovalle dove affiorano i depositi alluvionali, in cui non sono presenti notizie storiche di inondazioni, né si trovano in situazione di quota altimetrica sfavorevole, ovvero inferiore a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

4 **Pericolosità idraulica bassa I.1**; ricadono in questa classe tutti i rilievi collinari del territorio del Comune di Siena ovvero tutte le aree che si trovano in posizione altimetrica superiore di 2 m dal ciglio di sponda o argine e che non sono stati interessati da fenomeni di esondazione.

Per quanto riguarda le aree perimetrate nelle Tavole dell'Autorità di Bacino con la sigla P.I.E. e P.I.M.E. si specifica quanto segue:

- l'area P.I.M.E. lungo il Fiume Arbia è stata omessa in quanto tale asta fluviale è stata oggetto di studi idrologici-idraulici che hanno permesso di individuare le zone con classe di pericolosità idraulica 2, 3 e 4.
- l'area P.I.E. immediatamente a monte del ponte di Vico Alto contribuisce all'attribuzione della classe di pericolosità idraulica 4, in quanto sono presenti sia le notizie storiche, che la quota sfavorevole (2 m al di sotto del ciglio di sponda).
- le restanti aree P.I.E o P.I.M.E. lungo il T. Riluogo (da ex complesso Socini a zona Due Ponti) sono state omesse in quanto il corso d'acqua in questo tratto è stato oggetto di studi idrologici-idraulici che hanno permesso di individuare le zone con classe di pericolosità idraulica 3 e 4. Peraltro, in tale area le perimetrazioni P.I.E o P.I.M.E risultano di incerta interpretazione in quanto alcune parti di esse non occupano l'area di fondovalle, bensì un tratto di versante ad esso adiacente, probabilmente a causa del fatto che tali perimetri sono stati tracciati su una

cartografia in scala 1: 25.000.

5 l'area P.I.E. lungo il T. Tressa in zona Via Massetana Romana, davanti alla Performance, contribuisce all'attribuzione della classe di pericolosità idraulica 4, in quanto sono presenti sia le notizie storiche, che la quota sfavorevole (2 m al di sotto del ciglio di sponda).
Inoltre, sono state fatte alcune correzioni (di seguito descritte) alla Carta di Pericolosità idraulica del Piano Strutturale approvato, dovute agli studi di approfondimento del Regolamento Urbanistico.
Fosso di Ravacciano: è stato corretto il tracciato di monte in quanto verificandolo con la CTR 1:2.000 e con un sopralluogo, è stato rilevato che il corso d'acqua nasce circa 100 m più a valle. (vedi lettera di risposta alla richiesta di integrazioni del bacino Ombrone e tav. 2 allegata alla relazione "Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici").
Fosso di Acquaviva: è stato corretto il tracciato così come visibile dalla tav. 3 allegata alla relazione "Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici".

Reticolo idrografico in zona Pian delle Fornaci, tratto del Fosso della Bandita in zona Borgovecchio e tratto del fosso nei pressi di TU 17, così come visibile dalle tav. 5, 6, 7 allegate alla relazione "Elementi per la valutazione degli aspetti idraulici", sono stati eliminati dal reticolo idrografico di interesse PAI.

- Fosso di Fontebranda: nel tratto di monte del corso d'acqua tombato, fino alla zona dell'Ex Sardigna è stata abbassata la pericolosità idraulica dalla classe 3 alla classe 2 in quanto è stato verificato il tracciato tombato rispetto alla portata con Tr=>200 anni. Lo studio idrologico-idraulico è allegato alla fattibilità relativa alla zona di intervento denominata "TU3 – Ex Sardigna".

5 INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO E OPERE DI PROGETTO

Il tracciato di progetto interessa la Strada Statale SS223 nel tratto compreso tra lo svincolo di Cerchiaia (km 67+900) e lo svincolo di Ruffolo (km 72+000) con un percorso complessivo di circa 4.10 km.
Nella seguente figura è indicata in giallo l'area interessata dall'intervento progettuale.

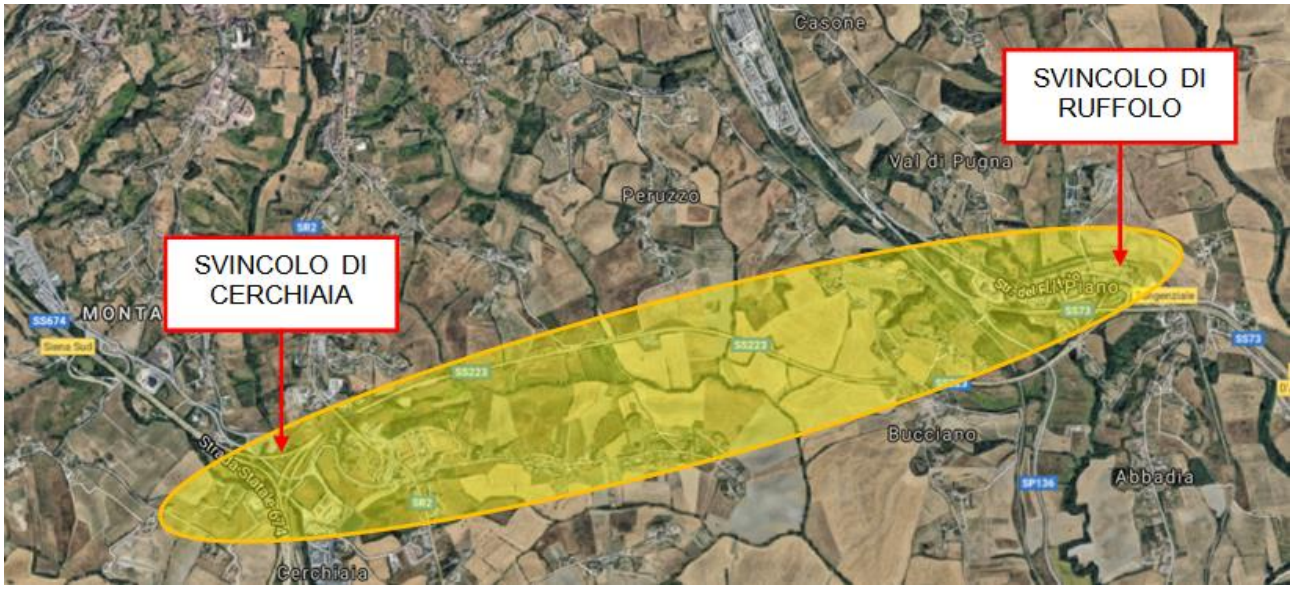


Figura 2 – Inquadramento territoriale

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 e di gestione (LR 79/2012, art. 22 lettera e) messo a disposizione della Regione Toscana (scaricabile al seguente link: https://www.regione.toscana.it/-/reticolo-idrografico-e-di-gestione).
Nella figura seguente sono evidenziati i corsi d'acqua interferenti con il tracciato di progetto.

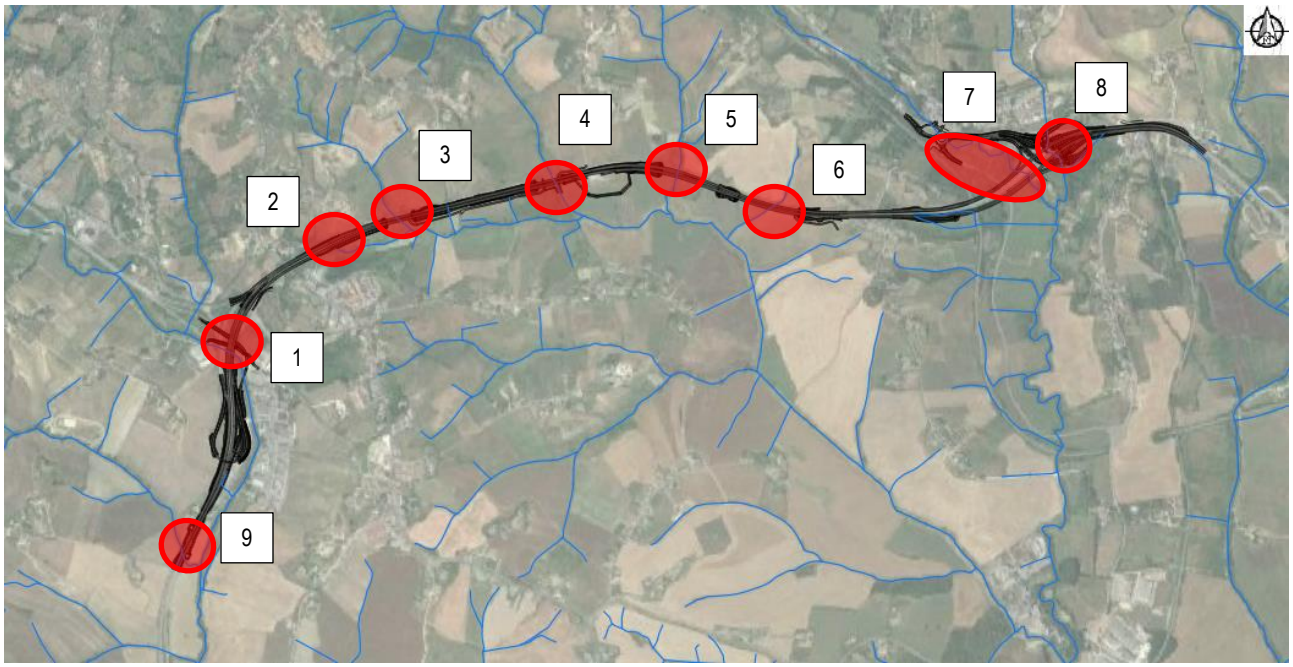


Figura 3 – Individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico principale

Nella tabella seguente vengono riportate le seguenti informazioni:

- codice identificativo del corso d'acqua;
- nome del corso d'acqua;
- appartenenza al reticolo idrografico ai sensi della LR 79/2012;
- se il reticolo necessita di manutenzione, sorveglianza e gestione da parte dei Consorzi di Bonifica ai sensi della LR 79/2012.

Interferenza	Cod. identificativo	Nome	Reticolo Idrografico	Reticolo di Gestione
1	TS7327	Torrente Tressa	SI	SI
2	TS6832	-	SI	NO
3	TS6791	Fosso delle Luglie	SI	SI
4	TS6764	Fosso di Valli	SI	SI
5	TS6763	Fosso del Casone	SI	SI
6	TS6811	-	SI	NO
7	TS8844	Fosso di Riluogo	SI	SI
8	TS6679	Fosso Borrino	SI	SI
9	TS7424	-	SI	NO

Tabella 1 – Identificazione dei corsi d'acqua interferenti secondo la LR 79/2012

Per quanto riguarda l'interferenza n. 9, in progetto è previsto di riutilizzare l'attraversamento esistente. Detto attraversamento non sarà oggetto di interventi e modifiche.
Le opere di progetto previste al fine di garantire la compatibilità idraulica dell'intervento sono di seguito riportate:

Inter.	Cod. opera	Tipologia	Dimensioni	Prog. km
1	Viadotto Tressa carreggiata Est (**VI.01**)	Viadotto	Lunghezza 236 m	da 0+862.34 a 1+098.34
	Viadotto Tressa carreggiata Ovest (**VI.02**)	Viadotto	Lunghezza 237 m	da 0+862.36 a 1+099.36
	Ponte Torrente Tressa Rampa Gr-Fi svincolo Cerchiara (**PO.01**)	Ponte	Lunghezza 50 m	Rampa GR-FI Sv. Cerchiaia
2	Prolungamento tombino idraulico D3200 (**TO.02**)	Tombino circolare	Diametro interno 3.20 m	1+510
3	Viadotto Luglie carreggiata Est (**VI03E**)	Viadotto	Lunghezza 120 m	da 1+767.09 a 1+887.09
	Viadotto Luglie carreggiata Ovest (**VI03O**)	Viadotto	Lunghezza 120 m	da 1+767.09 a 1+887.09
4	Viadotto Valli carreggiata Est (**VI04E**)	Viadotto	Lunghezza 107 m	da 2+395.81 a 2+502.81
	Viadotto Valli carreggiata Ovest (**VI04O**)	Viadotto	Lunghezza 107 m	da 2+395.81 a 2+502.81
5	Viadotto Casone carreggiata Est (**VI05E**)	Viadotto	Lunghezza 250 m	da 2+896.71 a 3+146.71
	Viadotto Casone carreggiata Ovest (**VI05O**)	Viadotto	Lunghezza 254 m	da 2+908.07 a 3+162.07
6	Viadotto Ribucciano carreggiata Est (**VI06E**)	Viadotto	Lunghezza 256 m	da 3+220.94 a 3+476.94
	Viadotto Ribucciano carreggiata Ovest (**VI06O**)	Viadotto	Lunghezza 253 m	da 3+234.73 a 3+487.73
7	Manufatto scatolare Torrente Riluogo (Rotatoria Sv. Ruffolo) (**TO.01**)	Scatolare	8x4.5 m (bxh), Lunghezza 125 m	Nuova rotatoria Sv. Ruffolo
	Viadotto Riluogo carreggiata Est (**VI.07**)	Viadotto	Lunghezza 440 m	da 4+161.73 a 4+601.73
	Viadotto Riluogo carreggiata Ovest (**VI.08**)	Viadotto	Lunghezza 359 m	da 4+164.82 a 4+523.82
	Viadotto rampa Si-Gr Svincolo Ruffolo (**VI.09**)	Viadotto	Lunghezza 70 m	Rampa SI-GR Sv. Ruffolo
	Ponte Torrente Riluogo strada accesso aree interne Sv. Ruffolo (**PT.01**)	Ponticello	Lunghezza 23 m	Strada accesso aree interne Sv. Ruffolo
8	Ponte Fosso Borrino rampa Fa-Si Svincolo Ruffolo (**PO.02**)	Ponte	Lunghezza 47 m	Rampa Fano-SI Sv. Ruffolo
	Ponte Fosso Borrino rampa Gr-Si Svincolo Ruffolo (**PO.03**)	Ponte	Lunghezza 112 m	Rampa GR-SI Sv. Ruffolo
	Ponte Fosso Borrino strada poderale Sv. Ruffolo (**PT.02**)	Ponticello	Lunghezza 13 m	Strada poderale Sv. Ruffolo
	Ponte Fosso Borrino rampa Si-Fano Sv. Ruffolo (**PT.03**)	Ponte	Lunghezza 15 m	Rampa SI-Fano Sv. Ruffolo

Tabella 2 – Riepilogo delle opere di progetto in corrispondenza delle interferenze con il reticolo idrografico

5.1 **Verifica interferenza con corso d'acqua TS6678**

Il corpo idrico denominato TS6678 ha origine a sud della carreggiata direzione Bettolle della SS715, come risulta sia dallo shape-file del reticolo idrico regionale, sia del rilievo aerofotogrammetrico della zona.



Figura 4 - Reticolo idrico della Regione Toscana nei pressi dello svincolo di Ruffolo: evidenziato il corpo idrico denominato TS6678

Il rilevato della rampa di progetto non interferisce con il tracciato del corpo idrico TS6678: esso costituisce il recapito del tombino T7 (DI 600 mm) di collegamento dei fossi di guardia.
Il tratto iniziale del fosso TS6678 verrà sostituito dal fosso di guardia posto al piede del rilevato; il fosso di guardia scaricherà poi nel corpo idrico TS6678.

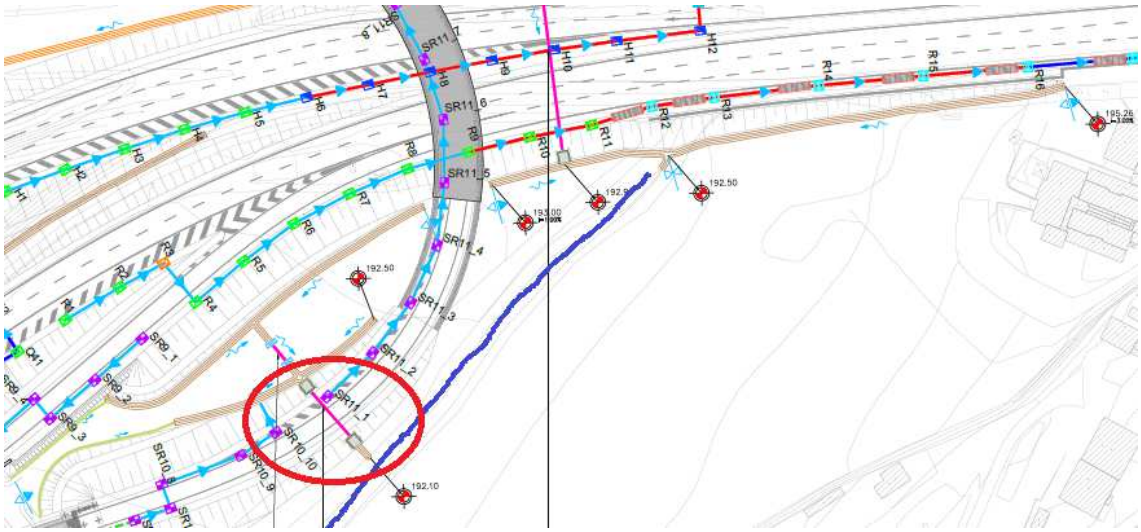


Figura 5 - Stralcio planimetrico di progetto in prossimità dello svincolo di Ruffolo: evidenziato in blu il corpo idrico denominato TS6678 e cerchiato in rosso il tombino T7

Non risulta esservi continuità idraulica tra il lato nord e quello sud della carreggiata della SS715: il percorso dell'acqua è quello indicato nelle figure seguenti (linea azzurra).

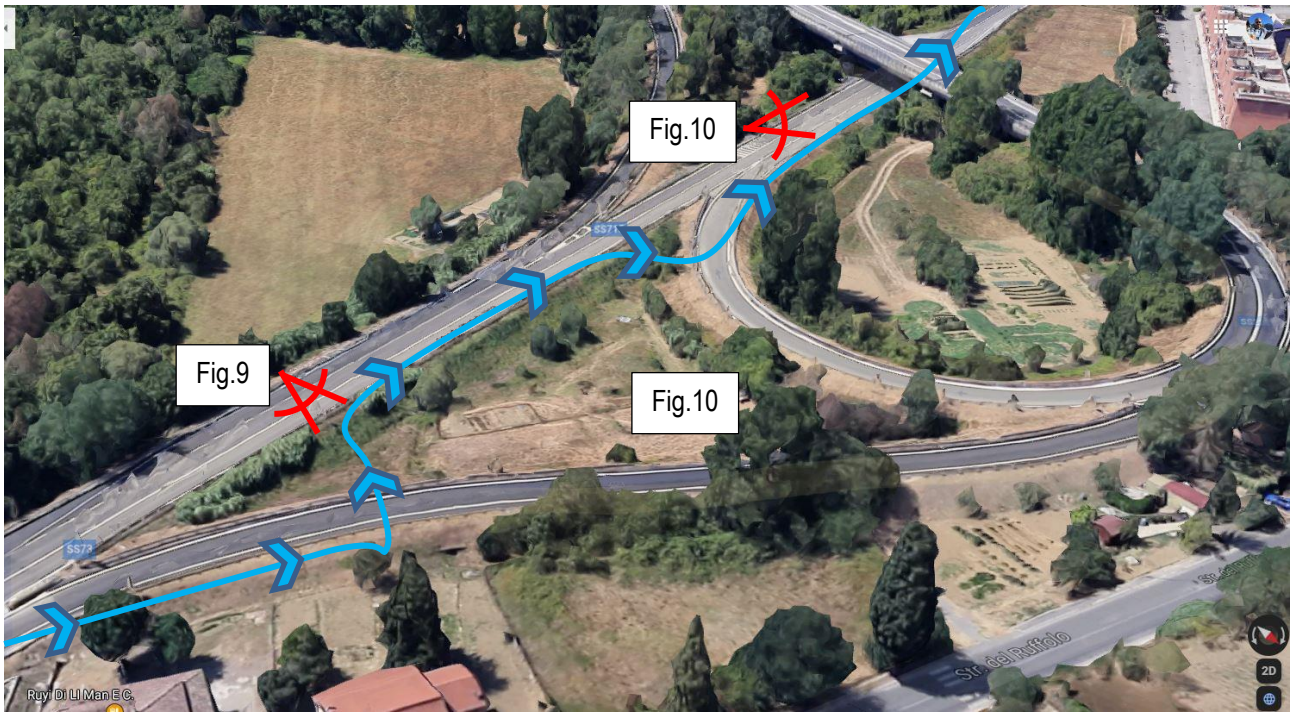


Figura 6 - Attuale percorso acque (linea azzurra) e punti di vista fotografici delle figure 9 e 10: vista area 3D

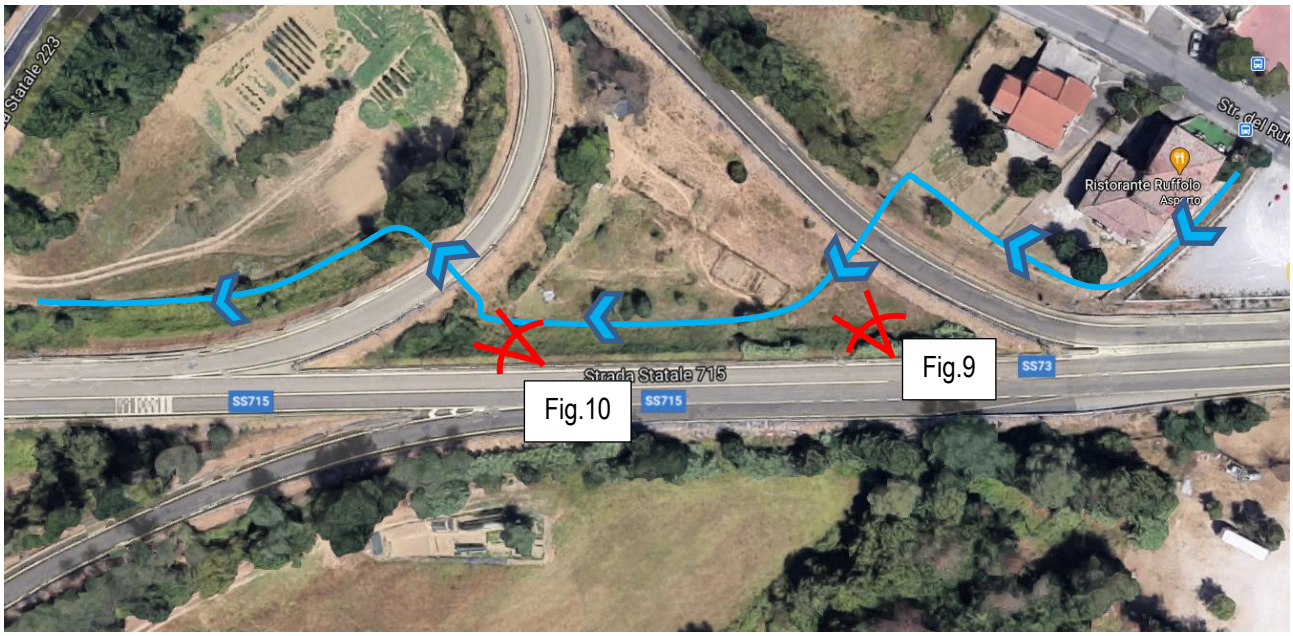


Figura 7 - Attuale percorso acque (linea azzurra) e punti di vista fotografici delle figure 9 e 10: vista planimetrica

L'acqua raccolta dalla cunetta posta all'interno dell'area retrostante il ristorante Ruffolo prosegue lungo il fosso presente al piede del rilevato della rampa di uscita dalla SS715 in direzione Tangenziale – Firenze, Grosseto, che riceve anche le acque di piattaforma drenate dagli embrici.



Figura 8 – Area retrostante il Ristorante Ruffolo posta sul lato destro della rampa uscita Tangenziale – Firenze, Grosseto

Successivamente il fosso confluisce in un tombino, che attraversa il rilevato della rampa e prosegue attraversando l'area interclusa dello svincolo. In seguito, il fosso prosegue parallelo alla carreggiata nord della SS715 e confluisce in un secondo tombino che attraversa la rampa di connessione alla SS223. Infine, prosegue sempre parallelamente al rilevato della SS715 per poi confluire nel fosso Borrino.

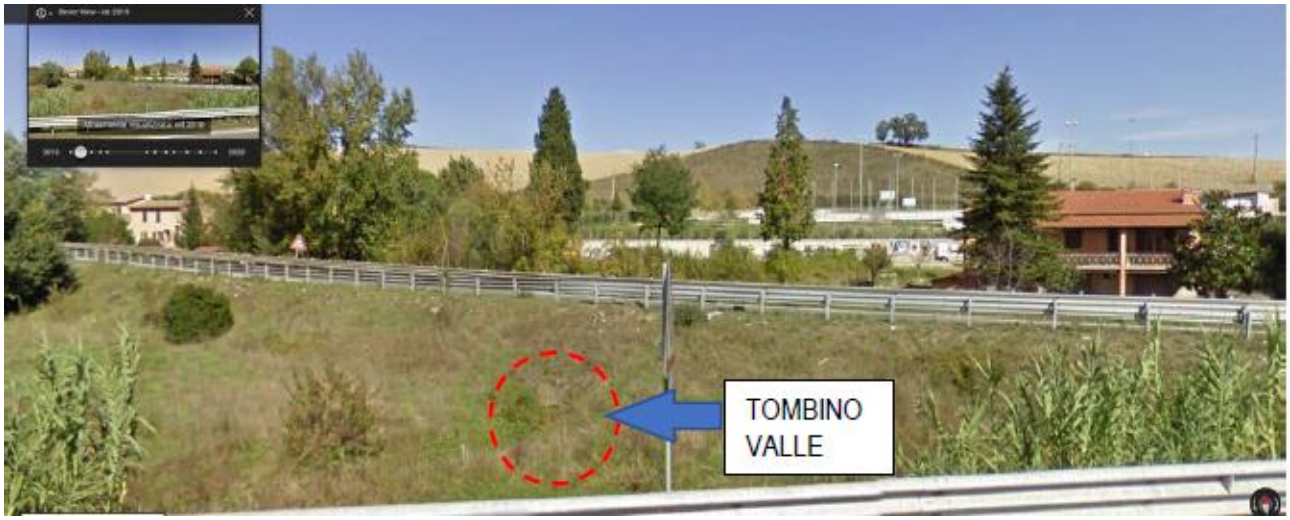


Figura 9 - Vista sezione di valle del tombino di attraversamento della rampa uscita Tangenziale – Firenze, Grosseto



Figura 10 - Vista sezione di monte del tombino di attraversamento della rampa di connessione alla SS223

In progetto il giro delle acque non seguirà il percorso indicato nella Figura 6 e nella Figura 7. Allo sbocco del tombino di Figura 9 verrà realizzato apposito fosso che convoglierà le acque verso il tombino T6 con recapito nel corso d'acqua identificato con la sigla TS6678.
Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico con individuazione degli elementi su descritti.

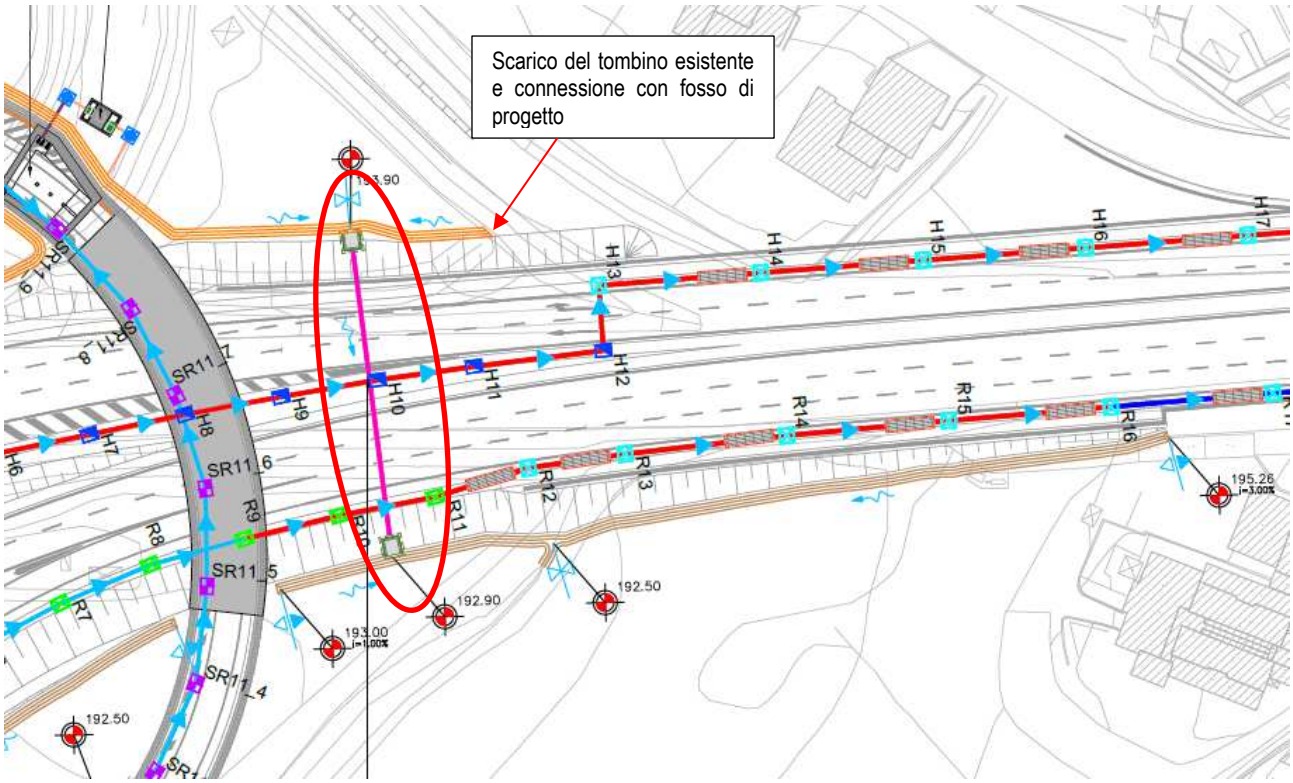


Figura 11 – Stralcio planimetrico di progetto con indicazione del punto di scarico del tombino esistente e connessione con fosso di progetto. Indicato nel cerchio in rosso il tombino T6

Per una più facile comprensione si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

6 ANALISI IDROLOGICA

6.1 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 3 - 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 4 - 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 5 - 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/deviazioni del reticolo principale dei tombini idraulici di attraversamento.

6.2 Valutazione delle serie storiche dei pluviometri che caratterizzano l'area in esame e confronto con i dati di pioggia ufficiali della Regione Toscana

I dati di pioggia ufficiali messi a disposizione dalla Regione Toscana sono stati ricavati mediante l'analisi dei dati pluviometrici registrati nelle stazioni di misura (pluviometri) distribuite sull'intero territorio regionale fino all'anno 2012.
Per tenere conto della variabilità del clima e dell'intensificarsi degli eventi estremi si è proceduto ad analizzare i dati pluviometrici registrati negli ultimi anni nelle stazioni pluviometriche più vicine all'area oggetto dell'intervento.
Le stazioni pluviometriche prese a riferimento sono 6. Nel dettaglio si riportano le stazioni pluviometriche con indicazione degli anni di misurazione:

- Stazione pluviometrica di Madonna a Brolio: serie storica dal 2002 al 2017 (numerosità del campione 16 anni);
- Stazione pluviometrica di Monastero d'Ombrone: serie storica dal 2002 al 2017 (numerosità del campione 16 anni);
- Stazione pluviometrica di Sovicille: serie storica dal 2002 al 2017 (numerosità del campione 16 anni);
- Stazione pluviometrica di Simignano: serie storica dal 2002 al 2017 (manca la misurazione relativa all'anno 2016, numerosità del campione 16 anni);
- Stazione pluviometrica di Monteroni d'Arbia: serie storica dal 2002 al 2013 (numerosità del campione 13 anni);
- Stazione pluviometrica di Vagliagli: serie storica dal 1977 al 2015 (mancano le misurazioni relative agli anni 1984-85, 1991, 1997-98, 2000, 2003-13, numerosità del campione 21 anni).

Nell'immagine seguente è riportata l'ubicazione delle stazioni di misura e l'area oggetto dell'intervento.

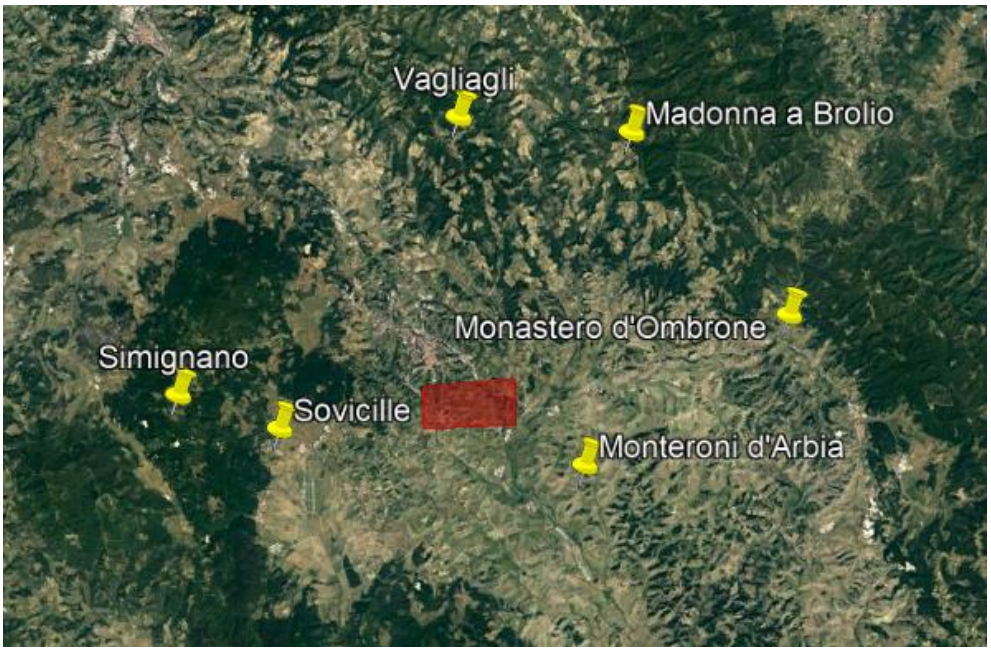


Figura 12 - Stazioni pluviometriche presenti nell'area di intervento (Retinato in rosso l'area oggetto dell'intervento)

Nelle figure seguenti si riportano i dati pluviometrici delle stazioni analizzate, scaricati dal portale CFR Toscana (http://www.cfr.toscana.it/index.php?IDS=42&IDSS=277).

Monteroni d'Arbia [TOS03002689]

Comune	Monteroni d'Arbia (SI)
GB [m]	**E** 1696870 **N** 4792461
WGS84 [°]	**LAT** 43.259 **LON** 11.425
Quota slm [m]	229.39
Bacino	Ombrone

	5'	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
2002						13.6	18.4	23.4	28.0	30.4
2003						21.8	22.4	29.2	44.6	55.6
2004						78.8	123.6	155.6	164.6	164.8
2005						29.6	58.4	62.4	62.8	63.6
2006						23.6	35.8	36.2	39.4	48.6
2007						26.0	27.6	33.4	33.6	33.6
2008						13.6	32.2	39.2	46.8	52.2
2009						25.4	33.8	33.8	38.2	38.8
2010			9.4		16.4	19.6	33.4	33.6	58.4	59.4
2011			7.4		9.4	11.6	21.8	32.8	34.6	34.6
2012			15.2		27.4	32.0	34.8	35.8	44.2	78.4
2013			21.8		41.8	72.6	106.2	125.6	243.4	248.2
2014			11.2		14.4	17.6	17.6	22.8	35.2	52.0

Figura 13 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Monteroni d'Arbia

Sovicille [TOS03002761]

Comune	Sovicille (SI)
GB [m]	**E** 1680968 **N** 4793928
WGS84 [°]	**LAT** 43.276 **LON** 11.230
Quota slm [m]	260.00
Bacino	Ombrone

	5'	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
2002						12.8	20.0	27.6	28.6	39.0
2003						62.8	65.0	65.0	65.2	65.2
2004						22.6	30.8	41.4	74.2	85.4
2005						38.4	61.8	69.2	75.2	82.0
2006						10.4	17.0	26.6	37.8	50.6
2007						20.4	22.6	22.6	23.8	36.0
2008						18.0	31.8	36.4	45.0	60.0
2009						20.6	20.6	31.6	38.4	45.6
2010			25.4		33.0	37.6	39.0	41.0	43.0	44.2
2011			22.2		37.8	53.0	53.2	53.4	53.4	53.4
2012			10.2		16.8	27.0	45.6	60.2	63.4	65.8
2013			14.2		22.8	28.2	55.2	61.2	79.8	94.8
2014			19.4		23.8	38.6	47.8	49.4	53.2	71.4
2015			19.6		25.4	28.0	28.0	29.4	33.8	42.8
2016			28.4		42.8	52.0	55.2	56.8	76.4	103.6
2017			21.2		33.6	61.4	79.6	80.6	80.6	87.2

Figura 14 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Sovicille

Monastero d'Ombrone [TOS03002613]

Comune	Castelnuovo Berardenga (SI)
GB [m]	**E** 1707215 **N** 4800556
WGS84 [°]	**LAT** 43.329 **LON** 11.556
Quota slm [m]	222.00
Bacino	Ombrone

	5'	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
2002						22.6	33.8	44.6	46.4	47.8
2003						11.8	16.2	25.0	28.4	32.4
2004						17.6	33.8	42.6	51.8	62.2
2005						20.8	26.2	36.6	59.4	60.4
2006						76.0	102.4	126.8	141.0	141.0
2007						43.6	70.4	87.8	111.2	129.4
2008						23.4	32.2	59.8	68.0	68.4
2009						20.0	45.0	57.6	60.4	60.4
2010			16.4		18.4	24.0	31.2	32.4	45.6	46.4
2011			6.4		8.6	10.0	21.4	31.4	34.6	42.4
2012			17.0		26.4	36.6	54.2	59.2	59.2	91.2
2013			18.8		23.0	45.8	89.2	100.8	143.0	143.8
2014			17.8		27.0	35.0	48.4	55.0	57.8	61.4
2015			23.0		27.0	28.8	52.8	82.0	85.2	127.6
2016			18.2		22.8	31.2	41.6	55.8	67.4	94.0
2017			14.8		15.6	25.0	27.2	27.2	31.6	33.8

Figura 15 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Monastero d'Ombrone

Simignano [TOS01001379]

Comune	Sovicille (SI)
GB [m]	**E** 1675841 **N** 4795544
WGS84 [°]	**LAT** 43.292 **LON** 11.167
Quota slm [m]	420.00
Bacino	Arno

	5'	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
2001			12.8		19.2	25.2	45.6	70.0	70.8	83.6
2002			23.8		39.2	42.6	47.4	49.6	51.8	52.2
2003			15.6		29.4	42.4	49.8	49.8	56.4	61.6
2004			16.2		21.6	24.4	49.2	58.6	72.6	81.2
2005			15.8		25.6	34.4	49.8	64.4	77.0	84.0
2006			16.8		21.0	22.8	36.6	53.6	62.6	64.4
2007			7.0		10.4	13.0	18.4	20.6	24.2	36.4
2008			8.0		13.4	16.6	25.4	33.0	43.6	54.2
2009			16.0		22.0	24.6	26.8	38.8	54.8	71.2
2010			11.2		17.4	20.6	29.4	38.4	40.6	51.4
2011			20.4		33.6	36.2	36.6	54.6	65.8	67.6
2012			11.8		17.8	27.4	46.4	53.4	58.2	72.2
2013			2.8		5.0	7.0	9.4	9.4	10.6	13.8
2014			11.8		19.4	27.2	32.6	43.6	50.4	60.8
2015			15.2		17.2	18.4	30.4	30.8	32.6	54.8
2017			19.2		31.6	42.2	72.4	74.0	83.2	83.6

Figura 16 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Simignano

Vagliagli [TOS03002640]

Comune	Castelnuovo Berardenga (SI)
GB [m]	**E** 1689936 **N** 4810228
WGS84 [°]	**LAT** 43.421 **LON** 11.346
Quota slm [m]	524.00
Bacino	

	5'	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
1977				11.4		22.0	27.8	30.4	36.0	36.4
1978				11.6		17.6	21.8	30.0	49.8	57.0
1979				11.2		20.8	34.4	42.6	54.2	58.2
1980		12.2				24.6	57.2	76.0	99.2	107.4
1981		14.0				22.2	27.6	45.0	60.2	82.0
1982			14.4			17.6	20.0	28.8	36.2	42.8
1983		16.0								
1986	10.2	11.2	12.2	13.2	15.2	21.8	43.8	44.4	44.6	51.2
1987		10.2	10.8	11.4	12.6	16.2	36.8	41.2	65.6	88.6
1988	10.6	11.6	12.3	13.0	16.2	20.6	29.4	34.0	35.4	38.4
1989	5.6	10.2	11.3	12.4	14.7	20.8	28.5	31.5	37.4	38.2
1990		2.4		4.6	6.8	12.6	14.8	21.0	36.2	42.6
1992		12.8		18.0	22.2	40.6	46.0	61.8	78.2	80.6
1993		9.4		17.4	22.0	37.8	52.8	63.8	64.4	67.0
1994		1.0		2.0	2.8	5.2	12.6	17.2	22.0	38.8
1995		1.4		2.8	4.2	8.4	19.0	33.2	51.6	55.8
1996		3.4		5.6	7.4	11.8	23.4	34.4	51.6	57.6
1999			18.8		19.8	23.2	37.0	37.0	37.0	37.0
2001			15.8		21.6	30.8	37.8	60.6	73.6	106.6
2002			17.0		19.4	21.6	25.4	35.2	35.8	52.6
2014			6.2		10.2	12.8	26.6	41.8	52.4	66.0
2015			16.0		19.6	20.2	32.6	38.6	42.4	55.0

Figura 17 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Vagliagli

Madonna a Brolio [TOS03002643]

Comune	Castelnuovo Berardenga (SI)
GB [m]	**E** 1698844 **N** 4809787
WGS84 [°]	**LAT** 43.414 **LON** 11.456
Quota slm [m]	440.00
Bacino	Ombrone

	5'	10'	15'	20'	30'	1h	3h	6h	12h	24h
2002						21.4	26.2	40.6	45.2	49.0
2003						26.4	38.2	42.4	44.6	68.2
2004						35.4	75.4	99.0	126.8	128.4
2005						35.0	38.2	43.6	56.4	63.4
2006						17.4	36.6	54.0	82.4	114.6
2007						17.8	23.4	24.0	24.8	35.6
2008						21.6	22.8	29.0	37.8	44.2
2009						20.0	21.6	33.4		44.6
2010			10.2		15.0	19.4	36.4	25.4	36.4	43.0
2011			10.2		16.0	22.0	35.6	53.2	56.6	57.0
2012			22.4		27.6	47.4	73.6	73.6	73.6	73.6
2013			15.4		22.6	22.8	32.4	37.6	42.6	53.4
2014			16.6		28.8	35.6	41.4	50.0	50.6	55.0
2015			8.8		12.8	16.8	34.2	37.6	41.2	47.6
2016			27.8		32.8	36.4	54.2	82.2	106.6	125.4
2017			20.6		37.6	63.6	77.2	77.8	77.8	78.4

Figura 18 - Dati pluviometrici relativi alla stazione di Madonna a Brolio

Come si può osservare la numerosità delle serie storiche è di 13 anni per Monteroni d'Arbia, 21 anni per Vagliagli e di 16 anni per le restanti stazioni.
Le distribuzioni di probabilità adottate per l'analisi dei dati sopra riportati sono due.
La prima è la distribuzione probabilistica di Gumbel, mentre la seconda è la TCEV. Di seguito vengono brevemente descritte le due distribuzioni.

La distribuzione di Gumbel ha la seguente espressione:

$$F_x(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}}$$

I parametri della funzione, α e ε, rappresentano rispettivamente il parametro di intensità della distribuzione e la moda della distribuzione, ovvero il valore con massima frequenza possibile.
Tali parametri utilizzando il metodo dei momenti assumono le seguenti forme:

$$\varepsilon = \mu_x - \frac{\mu_z}{\alpha}$$
$$\propto = \frac{\sigma_z}{\sigma_x}$$

dove μ_z e σ_z sono rispettivamente pari alla media ed allo scarto quadratico medio della variabile ridotta z funzione della numerosità del campione, mentre μ_x e σ_x sono rispettivamente pari alla media ed allo scarto quadratico medio della variabile originaria calcolato sulla base dei dati campionari.

Generalmente per i parametri μ_z e σ_z vengono utilizzati rispettivamente i valori 0.57722 e 1.28555. Tali valori fanno riferimento a campioni con numerosità che tende ad infinito.

Poiché nel caso in esame la numerosità del campione è esigua, si è deciso di utilizzare anche i valori riportati nella Tabella 6 per la definizione dei parametri μ_z e σ_z.

Le linee segnalatrici verranno calcolate utilizzando sia i parametri standard (0.57722 e 1.28555) che quelli funzione della numerosità del campione.

Il tipico andamento rettilineo della distribuzione di Gumbel non riesce ad interpretare la presenza di uno o più valori che si discostano molto dagli altri (outliers). Filtrare i dati a disposizione eliminando i cosiddetti outliers avrebbe comportato l'ulteriore riduzione della numerosità del campione.

n	$\mu_n(n)$	$\sigma z(n)$	n	$\mu_n(n)$	$\sigma z(n)$	n	$\mu_n(n)$	$\sigma z(n)$
8	0.48430	0.90430	35	0.54034	1.12847	64	0.55330	1.17930
9	0.49020	0.92880	36	0.54100	1.13130	66	0.55380	1.18140
10	0.49520	0.94970	37	0.54180	1.13390	68	0.55430	1.18340
11	0.49960	0.96760	38	0.54240	1.13630	70	0.55477	1.18536
12	0.50350	0.98330	39	0.54300	1.13880	72	0.55520	1.18730
13	0.50700	0.99720	40	0.54362	1.14132	74	0.55570	1.18900
14	0.51000	1.00950	41	0.54420	1.14360	76	0.55610	1.19060
15	0.51280	1.02057	42	0.54480	1.14580	78	0.55650	1.19230
16	0.51570	1.03160	43	0.54530	1.14800	80	0.55688	1.19382
17	0.51810	1.04110	44	0.54580	1.14990	82	0.55720	1.19530
18	0.52020	1.04930	45	0.54630	1.15185	84	0.55760	1.19670
19	0.52200	1.05660	46	0.54680	1.15380	86	0.55800	1.19800
20	0.52355	1.06283	47	0.54730	1.15570	88	0.55830	1.19940
21	0.52520	1.06960	48	0.54770	1.15740	90	0.55860	1.20073
22	0.52680	1.07540	49	0.54810	1.15900	92	0.55890	1.20200
23	0.52830	1.08110	50	0.54854	1.16066	94	0.55920	1.20320
24	0.52960	1.08640	51	0.54890	1.16230	96	0.55950	1.20440
25	0.53086	1.09145	52	0.54930	1.16380	98	0.55980	1.20550
26	0.53200	1.09610	53	0.54970	1.16530	100	0.56002	1.20649
27	0.53320	1.10040	54	0.55010	1.16670	150	0.56461	1.22534
28	0.53430	1.10470	55	0.55040	1.16810	200	0.56715	1.23598
29	0.53530	1.10860	56	0.55080	1.16960	250	0.56878	1.24292
30	0.53622	1.11238	57	0.55110	1.17080	300	0.56993	1.24786
31	0.53710	1.11590	58	0.55150	1.17210	400	0.57144	1.25450
32	0.53800	1.11930	59	0.55180	1.17340	500	0.57240	1.25880
33	0.53880	1.12260	60	0.55208	1.17467	750	0.57377	1.26506
34	0.53960	1.12550	62	0.55270	1.17700	1000	0.57450	1.26851
						∞	0.57722	1.28555

Tabella 6 – Valori dello scarto quadratico medio e della media in funzione della numerosità del campione per la stima dei parametri α e ε della distribuzione di Gumbel

La *distribuzione TCEV* si rappresenta con una funzione di probabilità cumulata del tipo:

$$F_x(x) = \exp\left(-\Lambda_1 \, exp\left(-\frac{x}{\Theta_1}\right) - \Lambda_2 \, exp\left(-\frac{x}{\Theta_2}\right)\right)$$

In questa distribuzione gli elementi con pedice 1 corrispondono agli eventi normali e più frequenti, mentre quelli con pedice 2 rappresentano gli eventi straordinari (outliers).
I parametri della TCEV sono quattro ed è quindi elevata l'incertezza della stima ottenuta con le serie storiche disponibili. Per ridurre l'incertezza si utilizzano tecniche di analisi regionale (livelli di regionalizzazione) che consentono di stimare almeno alcuni dei parametri sulla base di tutte le serie storiche ricadenti all'interno di vaste aree indicate come zone e sottozone omogenee.
La scelta della procedura da utilizzare, e quindi del livello di regionalizzazione al quale fare riferimento, dipende sostanzialmente dalla dimensione campionaria.
Nel caso in cui le osservazioni campionarie manchino completamente o siano scarse per qualità e dimensione (< di 20-30 anni di misurazioni) si preferisce adottare la curva di crescita.
I valori del fattore crescita in funzione del tempo di ritorno e della zona omogeneo sono riportati nella Tabella 5.9 del documento "Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme – E. Caporali, V. Chiarello, G. Rossi".

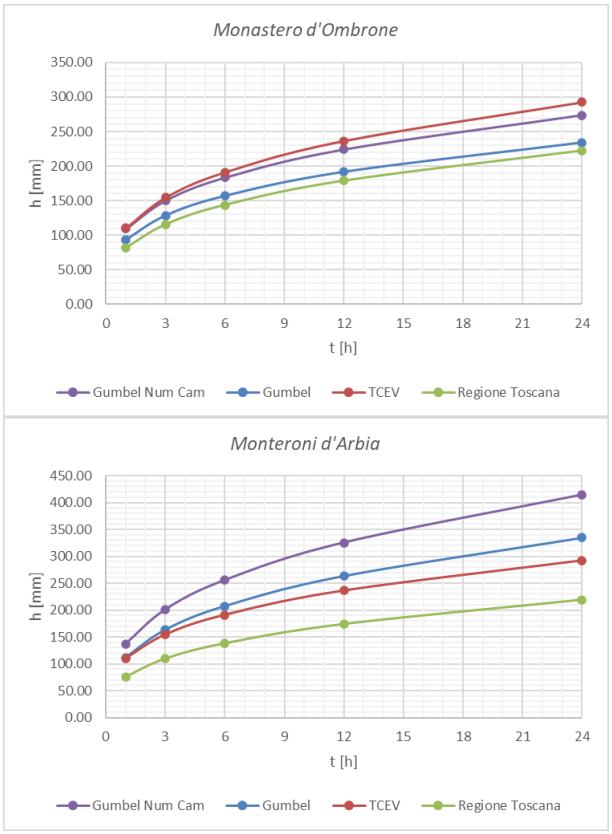
Analizzando i dati disponibili emergono i seguenti parametri delle curve di possibilità pluviometrica per durate maggiori di un'ora. I valori ottenuti sono stati poi confrontati con quelli ufficiali della Regione Toscana, la cui serie storica si estende fino al 2012.

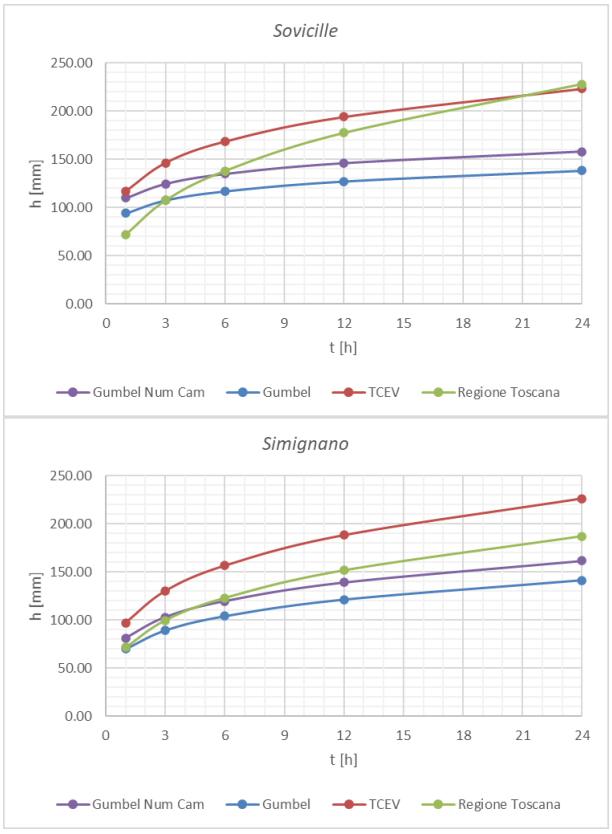
Nella tabella seguente si riportano a confronto i valori di a e n calcolati per TR 200 anni utilizzando la distribuzione di Gumbel con i parametri standard (1.28555 e 0.57722), la distribuzione di Gumbel utilizzando i parametri propri della numerosità del campione, la distribuzione TCEV calcolata adottando la curva di crescita ed i parametri ufficiali della Regione Toscana.

Stazione Pluviometrica	TR 200 anni							
	Distr. Gumbel (parametri standard)		Dist. Gumbel (funzione della numerosità del campione)		Distribuzione TCEV		Regione Toscana	
	a	n	a	n	a	n	a	n
Monastero d'Ombrone	93.33	0.289	109.47	0.288	110.24	0.307	81.70	0.315
Sovicille	94.14	0.121	110.01	0.114	117.23	0.203	72.23	0.362
Monteroni d'Arbia	111.82	0.345	136.69	0.349	110.24	0.307	76.02	0.333
Simignano	70.08	0.221	81.157	0.217	97.25	0.266	71.46	0.303
Madonna a Brolio	93.65	0.183	91.902	0.273	105.54	0.272	83.08	0.298
Vagliagli	52.45	0.316	59.124	0.314	74.42	0.343	71.62	0.329

Tabella 7 –Valori dei parametri a e n calcolati per le tre stazioni pluviometriche analizzate utilizzando le distribuzioni di Gumbel e TCEV e confronto con i valori ufficiali della Regione Toscana

Nei grafici seguenti si riportano le diverse curve di possibilità pluviometrica ricavabili per TR 200 anni.





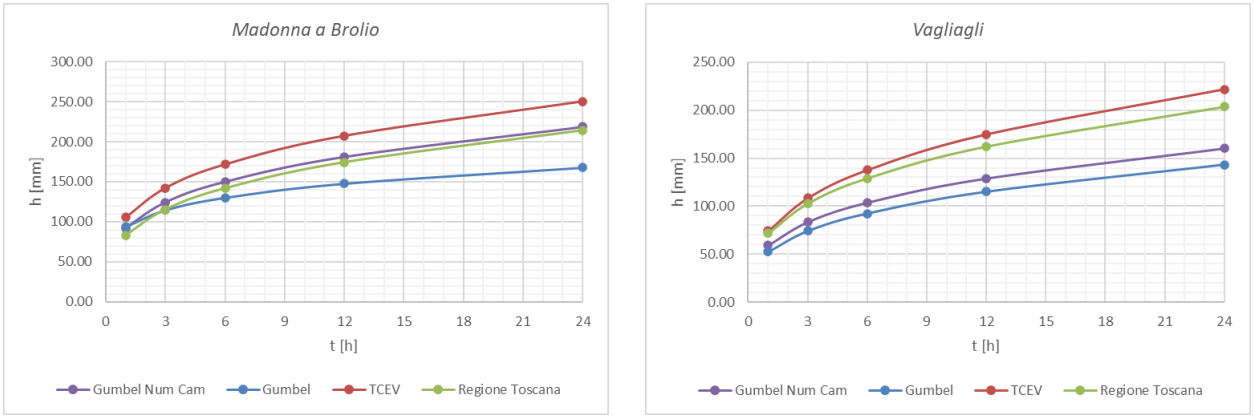


Figura 19 - Curve di possibilità pluviometrica a confronto per le diverse stazioni pluviometriche analizzate per TR 200 anni

Nelle figure seguenti si riportano i valori dei massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra) per le stazioni analizzate. Le carte probabilistiche TCEV sono state ricavate adottando sia il primo che il secondo livello di regionalizzazione. Le carte probabilistiche sono utili per verificare l'ammissibilità della funzione di probabilità scelta per descrivere il campione dei dati.

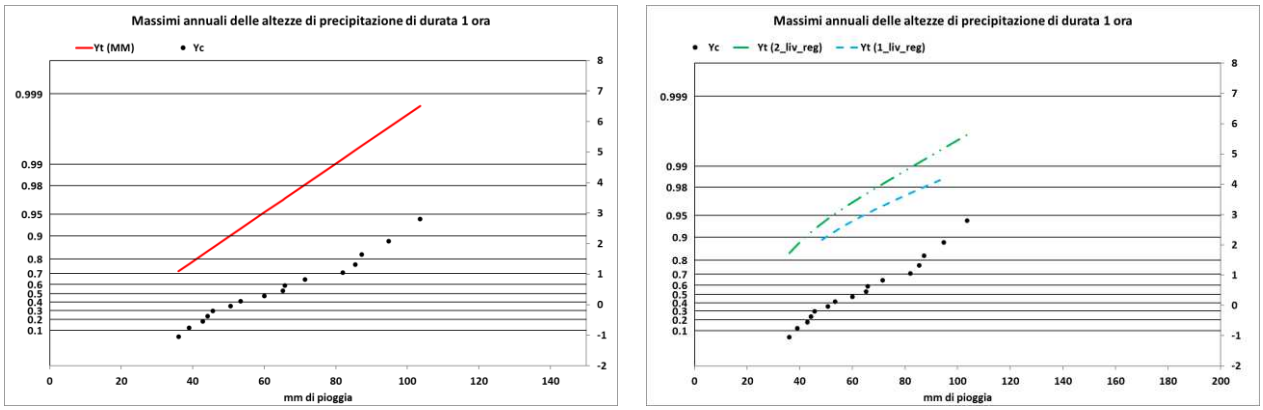


Figura 20 – Stazione pluviometrica di Monastero d'Ombrone: massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora riportati sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra)

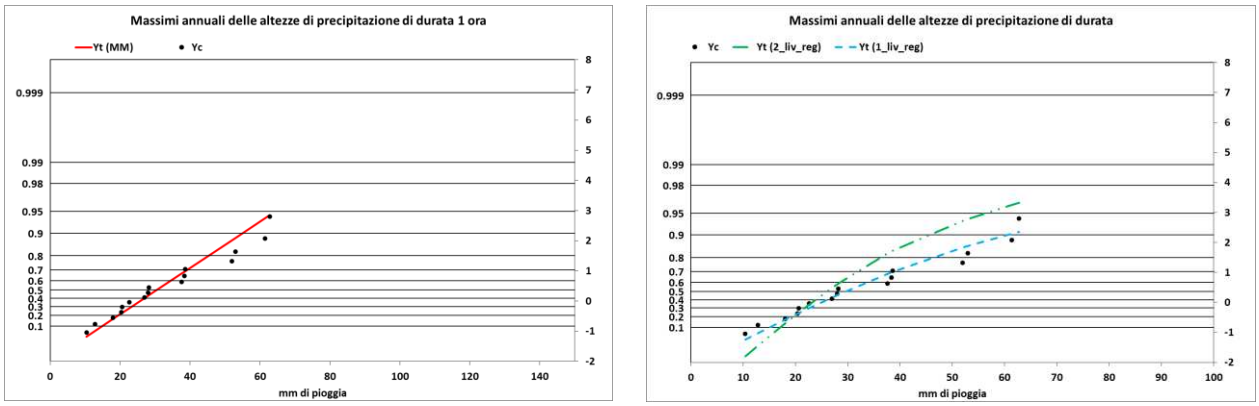
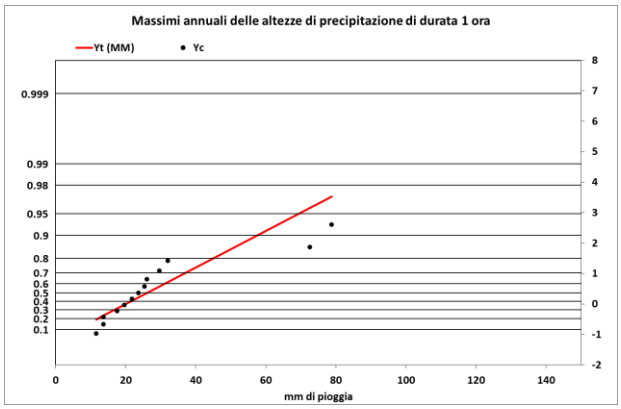


Figura 21 – Stazione pluviometrica di Sovicille: massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora riportati sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra)



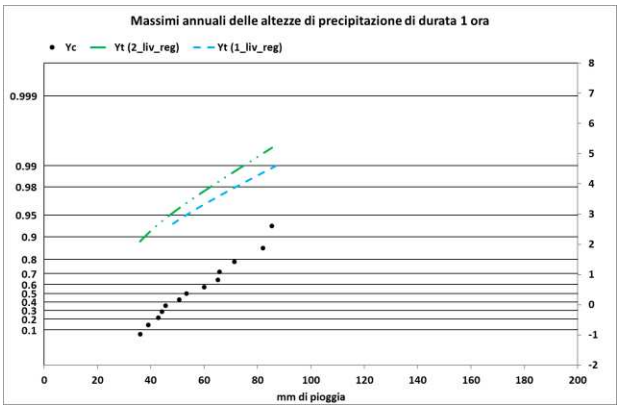
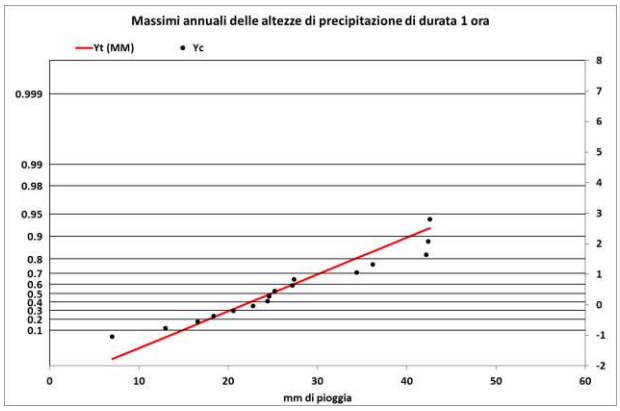


Figura 22 – Stazione pluviometrica di Monteroni d'Arbia: massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora riportati sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra)



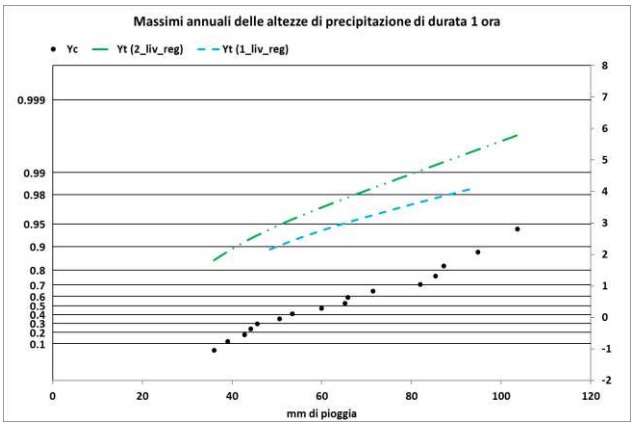
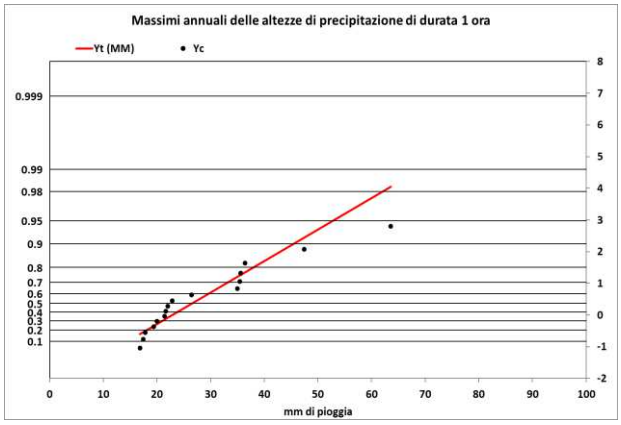


Figura 23 – Stazione pluviometrica di Simignano: massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora riportati sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra)



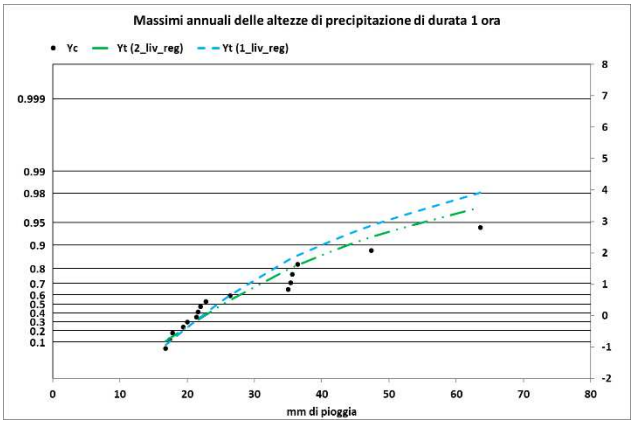


Figura 24 – Stazione pluviometrica di Madonna a Brolio: massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora riportati sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra)

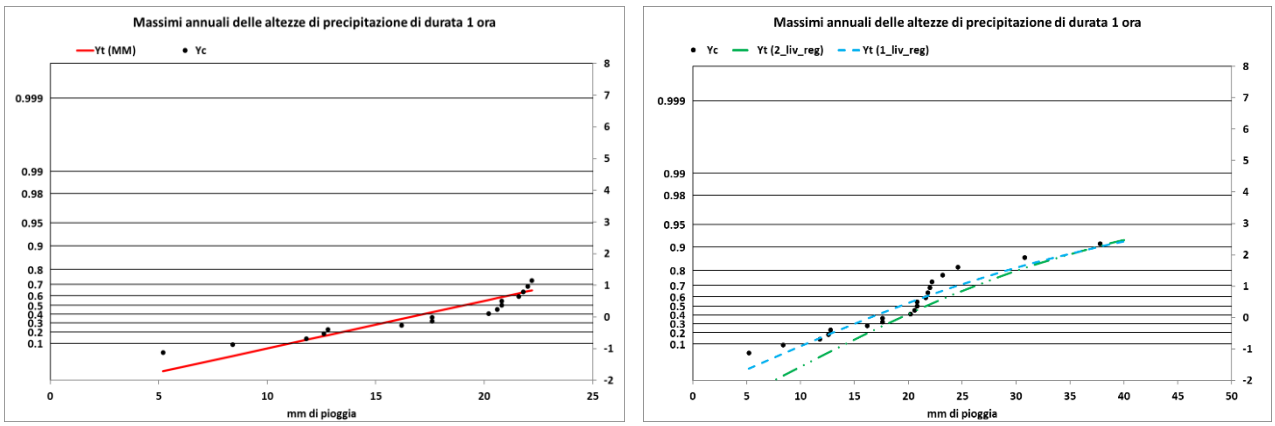


Figura 25 – Stazione pluviometrica di Vagliagli: massimi annuali delle altezze di precipitazione di durata 1 ora riportati sulle carte probabilistiche di Gumbel (a sinistra) e TCEV (a destra)

Dall'analisi di quanto riportato nelle carte probabilistiche possiamo affermare che nessuna delle due distribuzioni, Gumbel e TCEV, fornisce una rappresentazione sufficientemente attendibile dei dati osservati. Infatti, per le stazioni di Monastero d'Ombrone e Monteroni d'Arbia né la distribuzione di Gumbel né la distribuzione TCEV approssimano bene la serie di dati campionari; per la stazione di Simignano solo la distribuzione Gumbel approssima bene i dati campioni mentre per le restanti stazioni si può ritenere con buona approssimazione che entrambe le distribuzioni approssimano la serie di dati campionari. Tale discrepanza deriva esclusivamente dalla ridotta numerosità dei campioni analizzati.

Per tale ragione si ritiene più attendibile l'utilizzo dei parametri forniti dalla Regione Toscana, seppure calcolati sulla base di serie storiche limitate al 2012.

6.3 **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:

$$h(t) = a\, t^n$$

dove:

- h è l'altezza di pioggia [mm];
- t è la durata dell'evento [h];
- a e n sono i parametri caratteristici dell'evento pluviometrico e sono funzione del tempo di ritorno.

Per il progetto delle opere idrauliche sono stati utilizzati i parametri caratteristici ufficiali messi a disposizione dalla Regione Toscana. Il documento di riferimento è "Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme – E. Caporali, V. Chiarello, G. Rossi" elaborato in seguito alle attività di modellazione idrologica, in particolare le attività B1 "Regionalizzazione precipitazioni", redatto nell'ambito dell'Accordo stipulato tra la Regione Toscana e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze, per lo sviluppo di attività di ricerca sulla Mitigazione del Rischio idraulico nella Regione Toscana.
Tali valori risultano essere aggiornati ai dati pluviometrici estremi fino all'anno 2012 compreso e fanno riferimento ad eventi pluviometrici di durata maggiore di 1 ora.
I parametri caratteristici a e n sono calcolati per i seguenti tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200 e 500 anni; e per ogni tempo di ritorno, i parametri a e n sono resi disponibili in formato ASCII Grid con una griglia 1 km x 1 km su tutto il territorio regionale.
Si riportano, a titolo puramente indicativo, le distribuzioni dei parametri a e n per i tempi di ritorno di 50 e 200 anni.

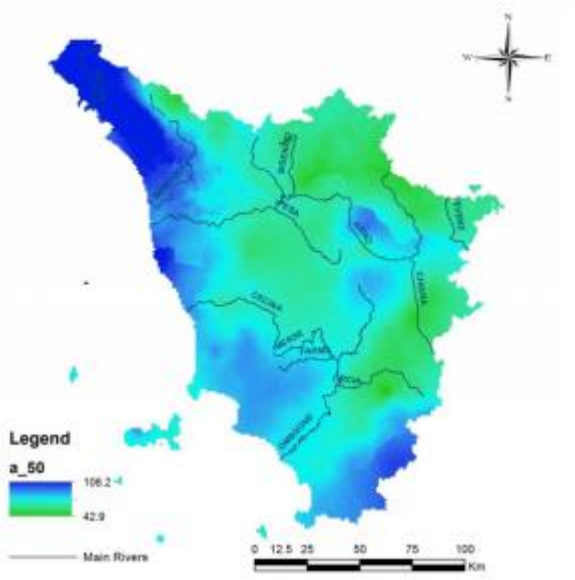


Figura 26 – Spazializzazione sull'intera regione del parametro "a" della LSPP per il tempo di ritorno di 50 anni

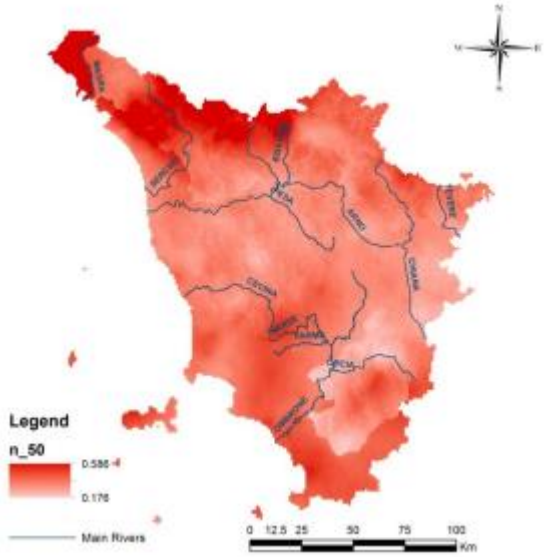


Figura 27 - Spazializzazione sull'intera regione del parametro "n" della LSPP per il tempo di ritorno di 50 anni



Figura 28 – Spazializzazione sull'intera regione del parametro "a" della LSPP per il tempo di ritorno di 200 anni

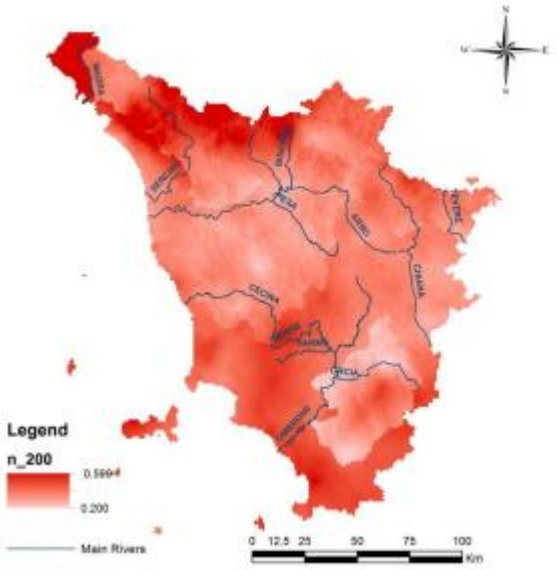


Figura 29 – Spazializzazione sull'intera regione del parametro "n" della LSPP per il tempo di ritorno di 200 anni

Nota la distribuzione spaziale dei parametri a e n, i valori dei parametri della curva di possibilità pluviometrica dei bacini interferenti sono stati definiti attraverso la media pesata dei valori compresi nel perimetro del bacino idrografico. Per bacini di limitata estensione i tempi di concentrazione sono brevi e di conseguenza le precipitazioni che interessano sono le piogge intense di breve durata con tempi inferiori ad 1 ora.
I valori dei parametri della LSPP inferiori ad 1 ora sono stati calcolati utilizzando la formula di Bell:

$$\frac{h_{t,TR}}{h_{60,TR}} = (0.54\, t^{0.25} - 0.50)$$

dove:

- $h_{t,\,TR}$ indica l'altezza di pioggia relativa ad un evento pari al tempo t (inferiore ad 1 ora) riferita al tempo di ritorno TR;
- $h_{60,\,TR}$ è l'altezza di pioggia relativa ad un evento di 1 ora per il tempo di ritorno TR;
- t è il tempo di pioggia espresso in minuti ed inferiore ad 1 ora.

Di seguito si riportano i valori dei parametri caratteristici della curva di possibilità pluviometrica per i differenti bacini idrografici interferenti per il tempo di ritorno di 200 anni:

BACINO	LSPP TR 200 anni	a	n
Riluogo	t > 1h	74,457	0,353
Riluogo Valle	t < 1h	75,623	0,581
Borrino	t < 1h	75,893	0,581
Tressa	t > 1h	71,872	0,373
Tressa Valle	t < 1h	73,525	0,581
Val di Montone	t < 1h	73,828	0,581
Casone	t < 1h	75,704	0,581
Luglie	t < 1h	74,508	0,581
Valli	t < 1h	75,074	0,581
TS6811	t < 1h	75,813	0,581
TS6832	t < 1h	74,354	0,581

Tabella 8 – Valori di a e n per i bacini idrografici per tempo di ritorno 200 anni

6.4 **Analisi idrografica**

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 (H_{max});
  - altezza media (H_{media});
  - 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 attraverso l'elaborazione del modello DTM 10 m della Regione Toscana, tramite software GIS. I metadati sono stati scaricati dal Geoportale della Regione Toscana (https://www.regione.toscana.it/-/geoscopio).

BACINO	A [km^2]	i_b [%]	L asta [km]	i_a [%]	H_0 [m slm]	H_{MAX} [m slm]	H_{MED} [m slm]	$H_{MAX\ ASTA}$ [m slm]
Riluogo	10.32	19.04	8.50	1.84	187.14	401.36	299.00	343.08
Riluogo Valle	1.25	14.37	2.55	3.28	170.79	254.27	220.94	254.27
Borrino	1.99	8.20	3.02	2.70	188.56	283.43	240.24	270.22
Tressa	14.84	18.45	7.62	1.60	205.11	378.19	285.27	327.18
Tressa Valle	3.08	14.00	1.57	4.91	195.58	272.42	239.87	272.42
Valdimontone	1.22	20.52	2.70	2.89	210.00	340.19	285.78	287.94
Casone	0.48	18.72	0.89	4.04	195.96	270.30	236.44	231.76
Luglie	0.34	18.25	0.81	5.73	207.39	286.28	245.93	253.61
Valli	1.17	20.11	1.70	3.32	198.41	300.24	256.49	254.61
TS6811	0.09	18.82	0.27	12.22	202.77	261.41	233.81	236.12
Ribucciano	0.09	15.78	0.27	1.00	222.36	269.09	247.66	225.07

Tabella 9 – Riepilogo delle caratteristiche idrografiche dei bacini interferenti con il tracciato stradale

6.4.1 Caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici

Le caratteristiche morfologiche di ciascun bacino sono state valutate attraverso l'elaborazione del modello DTM 10 m della Regione Toscana, tramite software GIS. I metadati sono stati scaricati dal Geoportale della Regione Toscana (https://www.regione.toscana.it/-/geoscopio).

Si riporta, di seguito, a titolo esemplificativo, la procedura per il calcolo delle caratteristiche morfologiche del bacino del Riluogo.
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 del Riluogo in prossimità dello svincolo di Ruffolo.
Dal modello Digital Elevation Model (DEM) ufficiale con passo 10 m, è stato possibile ricostruiti impluvi e displuvi del bacino, dunque il tracciato del Torrente Riluogo 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 $H_{MAX\ ASTA}$ 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:

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

Nel caso in esame L_t = 371529 m, e = 10 m, A = 40920540 m^2, i_b = 9.08%.

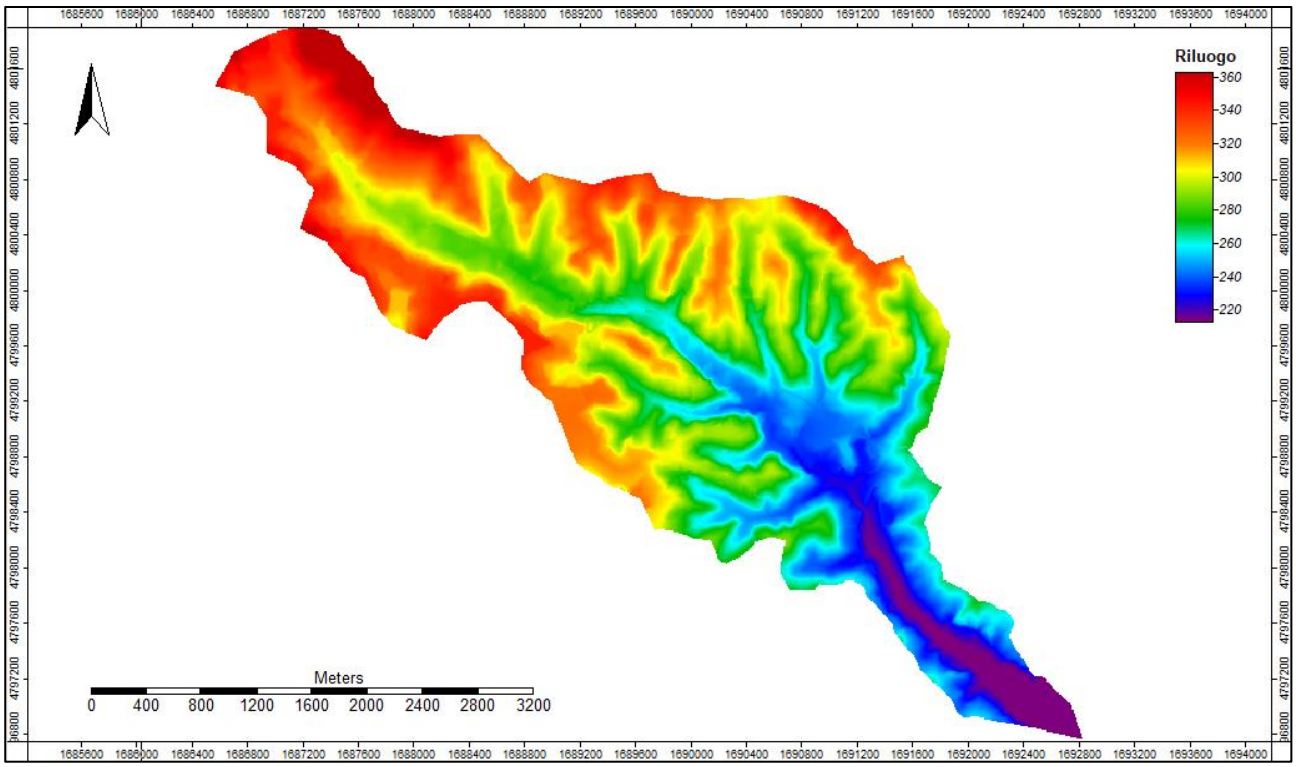


Figura 30 – Digital Terrain Model (DTM) risoluzione 10x10 m del bacino del Torrente Riluogo

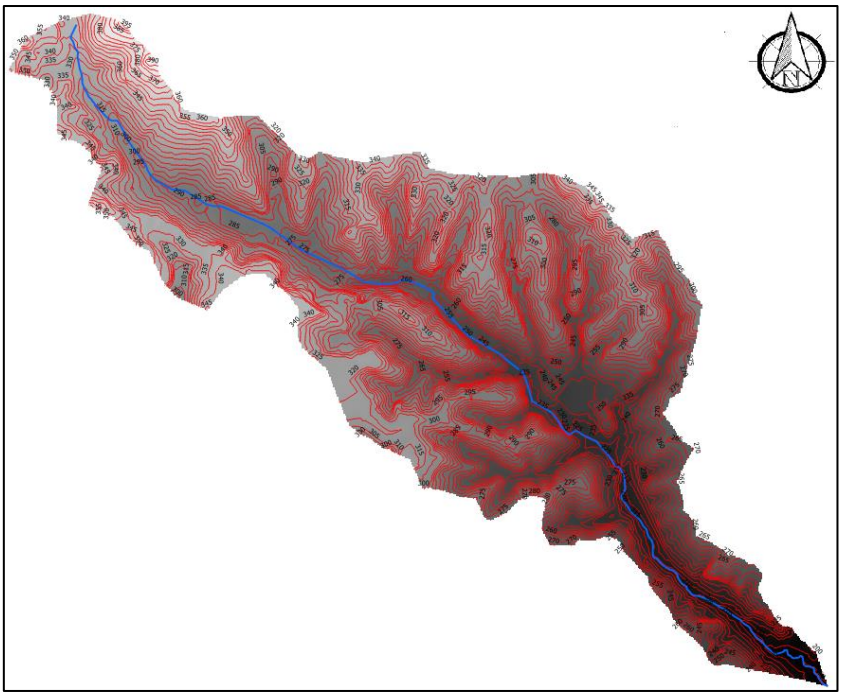


Figura 31 – Curve di livello ad equidistanza 5 m del bacino del Torrente Riluogo

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 299 m s.l.m.

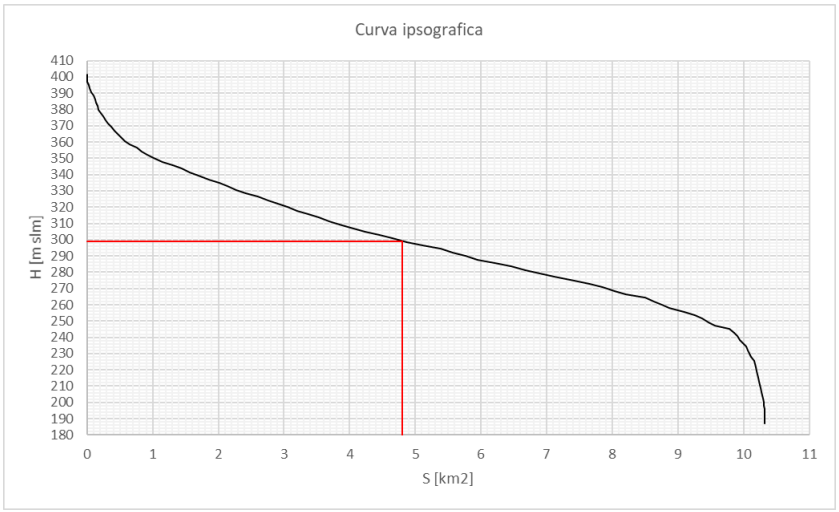


Figura 32 - Curva ipsografica del bacino del Torrente Riluogo con indicazione dell'altezza media del bacino

6.5 **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:

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

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;
- t_p 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 0.133Θ e t_{lag} pari a 0.6Θ, dove Θ indica la durata critica della pioggia. si ottiene la relazione:

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

6.5.1 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:

$$\Theta = 0.50\ t_c + t_c = 1.50\ t_c.$$

6.5.2 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 t_c 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:

- Formula di Kirpick (applicabile per bacini di A<0.5 km^2):
  $t_c = 0.000325 \cdot (L \cdot 1000)^{0.77} \cdot {i_b}^{-0.385}$ [h]

- Formula di Aronica (applicabile per bacini di A<10 km^2):
  $t_c = \frac{\frac{1}{M\,d}\sqrt{A} + 1.5\ L}{0.8\sqrt{H_0}}$ [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

- Formula del Soil Conservation Service (SCS):
$$t_c = 1.67 \cdot 2.587 \cdot \frac{L^{0.8}}{1900 \cdot {i_b}^{0.5}} \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0.7} \text{[h]}$$

- Formula di Viparelli:
$$t_c = \frac{L}{3.6 \cdot V}$$

- Formula di Pezzoli:
$$t_c = 0.055 \frac{L}{\sqrt{i_a}}$$

dove:
- A [Km^2] è l'area del bacino idrografico;
- L [m] è la lunghezza dell'asta principale (nella Formula di Pasini la lunghezza dell'asta è in km);
- CN è il Curve Number;
- Q_{max} [mslm] è la quota massima del bacino idrografico;
- Q_{med} [mslm]è la quota media del bacino idrografico;
- Q_{min} [mslm] è la quota minima del bacino idrografico;
- D_{max} [Km] è la distanza massima tra lo spartiacque e la sezione di chiusura;
- 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.

Nel caso in esame, il tempo di corrivazione adottato è pari al tempo di corrivazione medio dei valori calcolati in funzione del campo di applicazione delle varie formule empiriche.

6.5.3 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 h_N, 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:

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

nella quale S è il massimo volume specifico di acqua che il terreno può trattenere in condizioni di saturazione, I_a 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).

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

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

Il valore del CN II è stato ricavato dalla carta del Curve Number (CN) messo a disposizione sul portale della Regione Toscana (https://www.regione.toscana.it/-/geoscopio).

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 solo bacino 6.

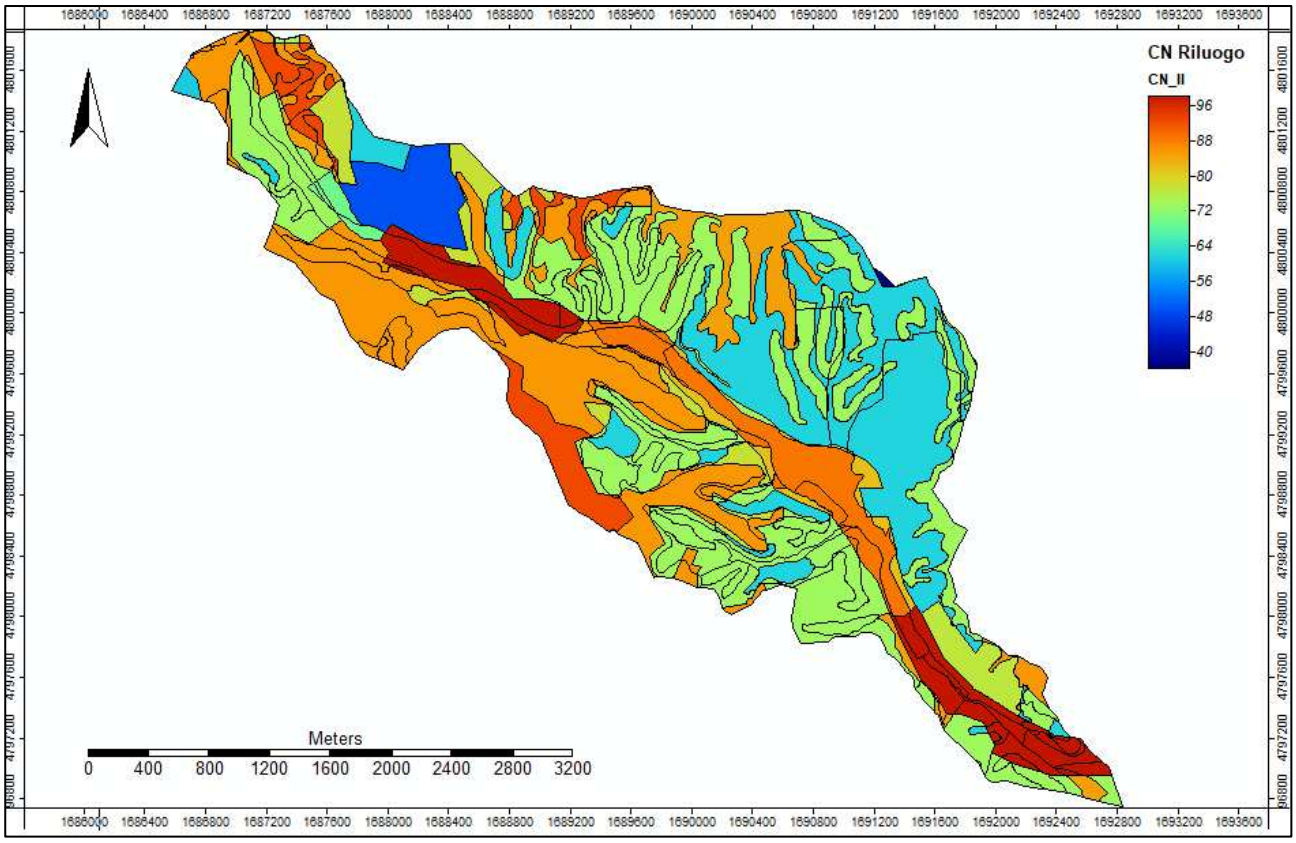


Figura 33 – Estratto della carta del CN II per il bacino del Torrente Riluogo

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.

6.5.4 Risultati dei calcoli idrologici e valori di portata per TR 200 anni

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle portate per TR 200 anni dei bacini dei fossi e dei torrenti interferenti con il reticolo stradale di progetto e per i quali è stata valutata la compatibilità idraulica.

Bacini idrografici	A [km^2]	L [km]	t_c [h]	CN III	a	n	Q TR200 [m^3/s]
Riluogo	10.32	8.49	2.38	87.97	74.457	0.353	83.64
Riluogo Valle	1.25	2.55	0.70	91.76	75.623	0.581	20.29
Borrino	1.99	0.30	0.92	88.71	75.893	0.581	26.73
Tressa	14.84	7.61	2.21	88.39	71.872	0.373	123.3
Tressa Valle	3.08	1.56	0.48	92.02	73.525	0.581	52.08
Val Montone	1.21	2.70	0.71	88.58	73.828	0.581	16.09
Casone	0.48	0.89	0.24	91.17	75.704	0.581	8.43
Luglie	0.34	0.81	0.21	88.55	74.508	0.581	4.46
Valli	1.17	1.69	0.49	89.95	75.074	0.581	17.90
TS6811	0.09	0.27	0.08	91.92	75.813	0.581	1.54
Ribucciano	0.09	0.27	0.10	89.32	74.354	0.581	1.01

Tabella 10 – Riepilogo della portata TR 200 anni per i bacini idrografici dei torrenti e dei fossi interferenti l'asse stradale di progetto

6.6 Valutazione delle portate specifiche per i bacini idrografici oggetto di studio

Nella tabella seguente sono riportati i valori delle portate per TR 200 anni dei bacini dei fossi e dei torrenti interferenti con il reticolo stradale di progetto e per i quali è stata valutata la compatibilità idraulica. Come richiesto è stata inserita una colonna con i valori di portata di piena specifica.
Come si può osservare i valori di portata specifica q_{200} risultano pari a circa 8 m3/s*km2 per i due bacini di estensione maggiore (A > 10 km^2) e compresi tra 13 e 17 m^3/s*km^2 per i bacini di estensione minore.

Bacini idrografici	A [km^2]	Q TR200 [m^3/s]	q TR200 [m^3/s*km^2]
Riluogo	10.32	83.64	8.1
Riluogo Valle	1.25	20.29	16.2
Borrino	1.99	26.73	13.4
Tressa	14.84	123.3	8.3
Tressa Valle	3.08	52.08	16.9
Val Montone	1.21	16.09	13.3
Casone	0.48	8.43	17.6
Luglie	0.34	4.46	13.1
Valli	1.17	17.90	15.3
TS6811	0.09	1.54	17.1
Ribucciano	0.09	1.01	11.2

Tabella 11 – Riepilogo della portata TR 200 anni per i bacini idrografici dei torrenti e dei fossi interferenti l'asse stradale di progetto

Come si può osservare inoltre dal grafico seguente, i valori calcolati di q_{200} risultano essere distribuiti rispetto all'estensione del bacino idrografico secondo una legge esponenziale, ottenuta escludendo i valori outlier.

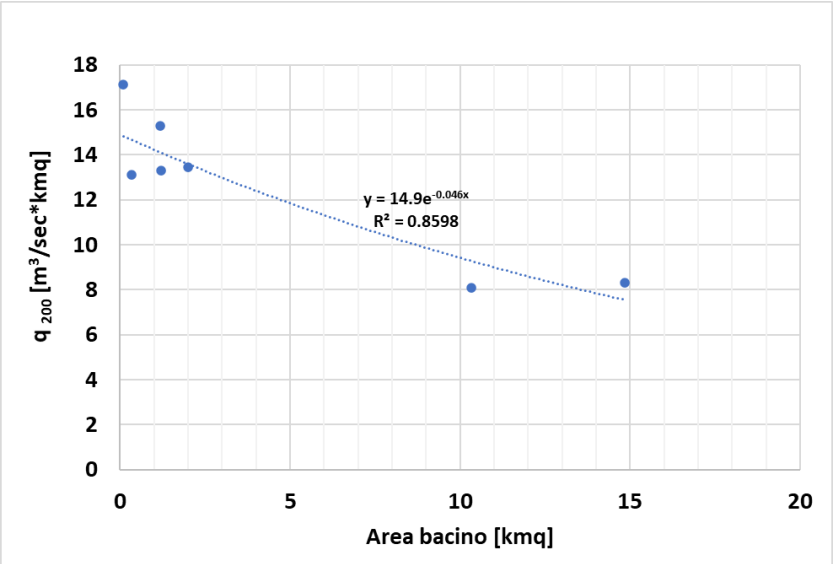


Figura 34 - Valori della portata di piena specifica q_{200} ($m^3/s*km^2$) per i bacini interferenti con il tracciato di progetto rapportati rispetto all'estensione del bacino idrografico (km^2)

Non è stato possibile reperire dati ufficiali di portata di piena relativi ad altri corsi d'acqua ricadenti all'interno del bacino del fiume Ombrone, a cui appartengono anche i bacini interferenti con il tracciato di progetto.
Sono risultati disponibili invece i dati relativi alle portate di piena dei corsi d'acqua appartenenti al bacino del fiume Arno, del quale si riporta una carta del bacino, con l'indicazione dei principali affluenti.

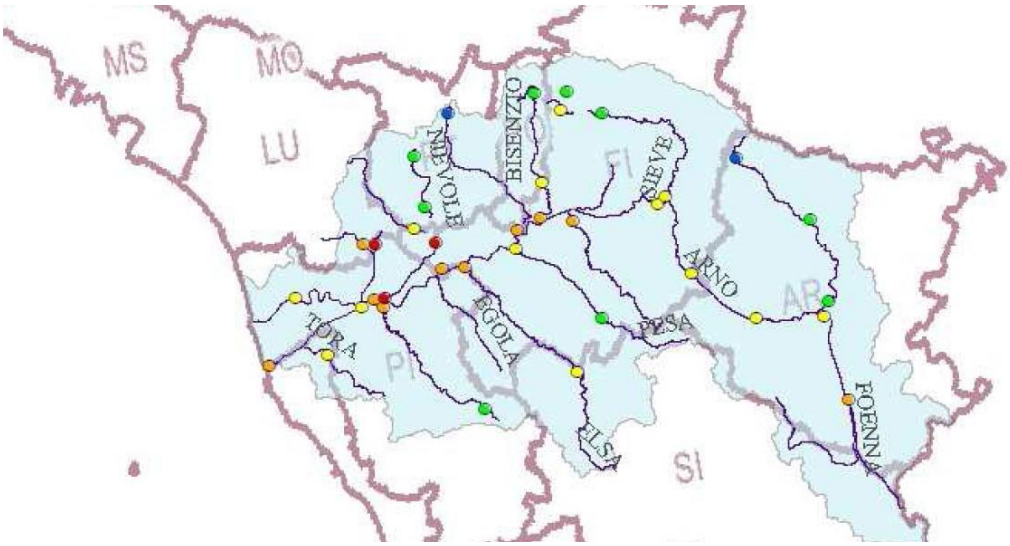


Figura 35 - Carta del bacino idrografico del fiume Arno, con indicazione dei principali affluenti

I dati fanno riferimento alle elaborazioni idrologiche prodotte dall'Autorità di Bacino dell'Arno nell'ambito della redazione del PAI del 2000.
L'analisi dei dati disponibili è stata limitata ai bacini dei torrenti Pesa, Elsa e Greve (affluenti di sinistra dell'Arno), i cui bacini ricadono in parte all'interno della provincia di Siena e dunque sono confinanti con i bacini dei corsi d'acqua interferenti con il tracciato di progetto.
Come si osserva dai grafici seguenti i valori calcolati di q_{200} risultano essere distribuiti rispetto all'estensione del bacino idrografico secondo una legge di potenza: la correlazione è più stretta (R^2=0.89) nel caso in cui l'analisi sia estesa anche ai bacini di estensione maggiore di 50 km^2; diversamente si ottiene un R^2=0.56.

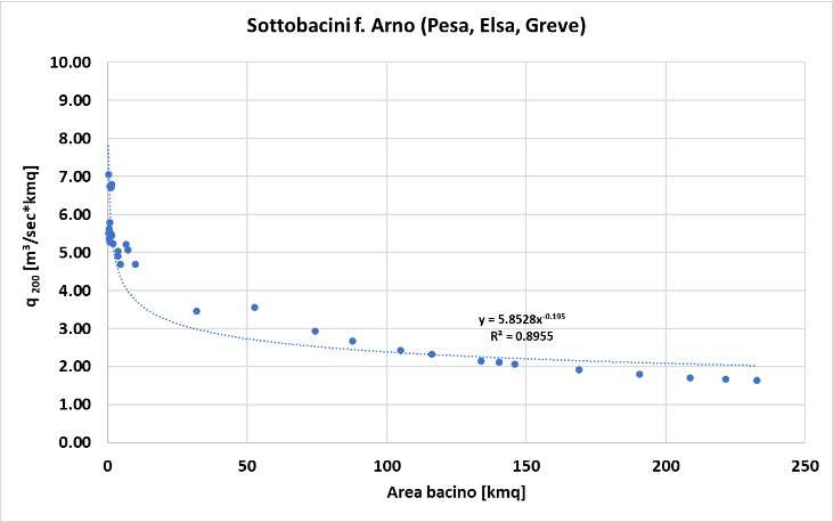


Figura 36 - Valori della portata di piena specifica q_{200} ($m^3/s*km^2$) per i bacini dei t. Pesa, Elsa e Greve rapportati rispetto all'estensione del bacino idrografico (km^2)

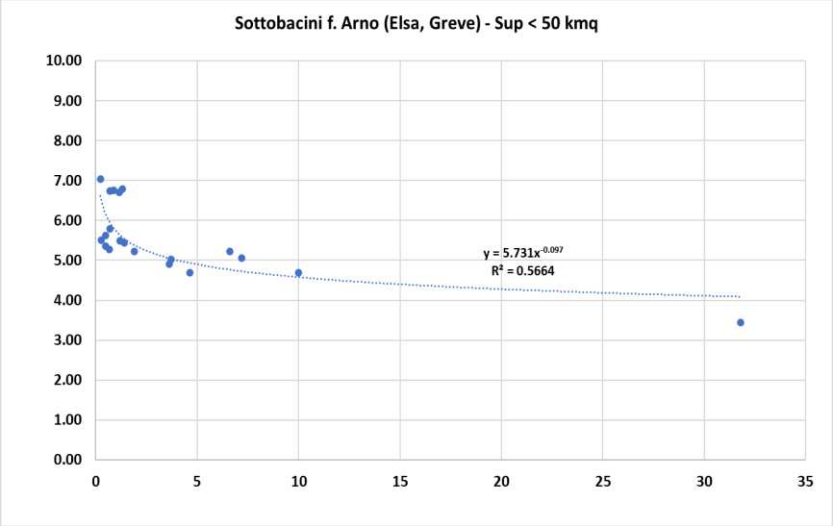


Figura 37 - Valori della portata di piena specifica q_{200} ($m^3/s*km^2$) per i bacini dei t. Pesa, Elsa e Greve rapportati rispetto all'estensione del bacino idrografico (km^2): dati limitati a bacini di estensione fino a 50 km^2

Nei grafici seguenti sono confrontati i valori di q_{200} relativi ai bacini dei torrenti Pesa, Elsa e Greve con quelli dei bacini interferenti con il tracciato di progetto.
Come si può osservare i valori di q_{200} relativi ai bacini interferenti con il tracciato di progetto sono superiori, a parità di estensione del bacino, ai valori relativi ai bacini dei torrenti Pesa, Elsa e Greve.

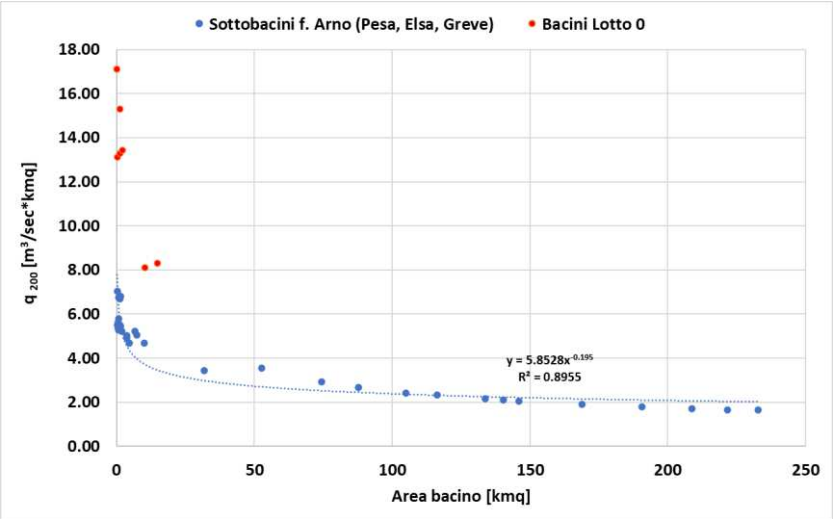


Figura 38 - Valori della portata di piena specifica q_{200} ($m^3/s*km^2$) per i bacini dei t. Pesa, Elsa e Greve e per i bacini interferenti con il tracciato di progetto rapportati rispetto all'estensione del bacino idrografico (km^2)

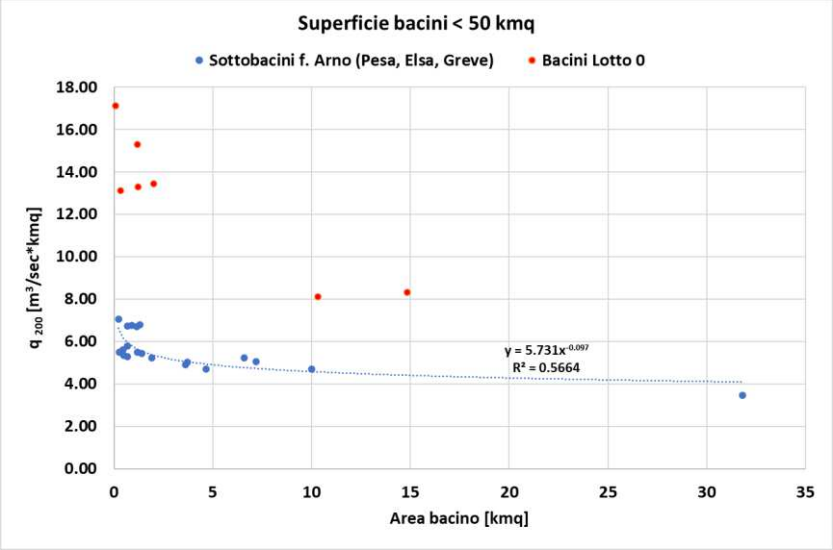


Figura 39 - Valori della portata di piena specifica q_{200} ($m^3/s*km^2$) per i bacini dei t. Pesa, Elsa e Greve e per i bacini interferenti con il tracciato di progetto rapportati rispetto all'estensione del bacino idrografico (km^2)

Analizzando i valori del parametro "a" della curva di possibilità pluviometrica per TR=200 anni, spazializzato sull'intera regione Toscana (Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme – E. Caporali, V. Chiarello, G. Rossi" elaborato in seguito alle attività di modellazione idrologica, in particolare le attività B1 "Regionalizzazione precipitazioni", redatto nell'ambito dell'Accordo stipulato tra la Regione Toscana e il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Firenze, per lo sviluppo di attività di ricerca sulla Mitigazione del Rischio idraulico nella Regione Toscana), si osserva che il valore di "a" relativo ai bacini del Lotto 0, mediamente pari a circa 75 mm/ora^n, è superiore rispetto al valore che si ha per i bacini dei torrenti Greve, Pesa ed Elsa, mediamente pari a 70 mm/ora^n. Pertanto, il territorio limitrofo al tracciato di progetto è caratterizzato da una maggiore piovosità rispetto ai bacini affluenti dell'Arno analizzati.

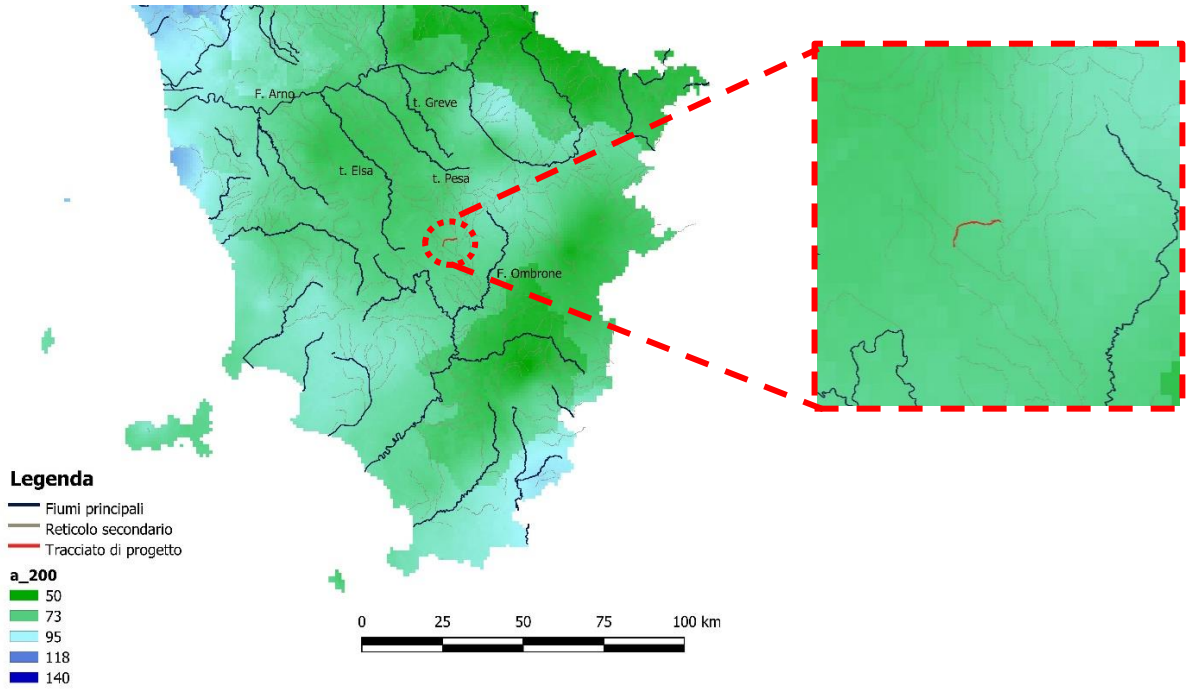


Figura 40 – Spazializzazione sull'intera regione Toscana del parametro "a" della LSPP per Tr = 200 anni: in evidenza l'area di progetto

I bacini del Lotto 0 sono inoltre caratterizzati da un CN(III) compreso tra 88 e 92, mentre i bacini dei torrenti Greve, Pesa ed Elsa presentano un valore del CN(III) inferiore ai precedenti e pari rispettivamente a 85, 87 e 88.

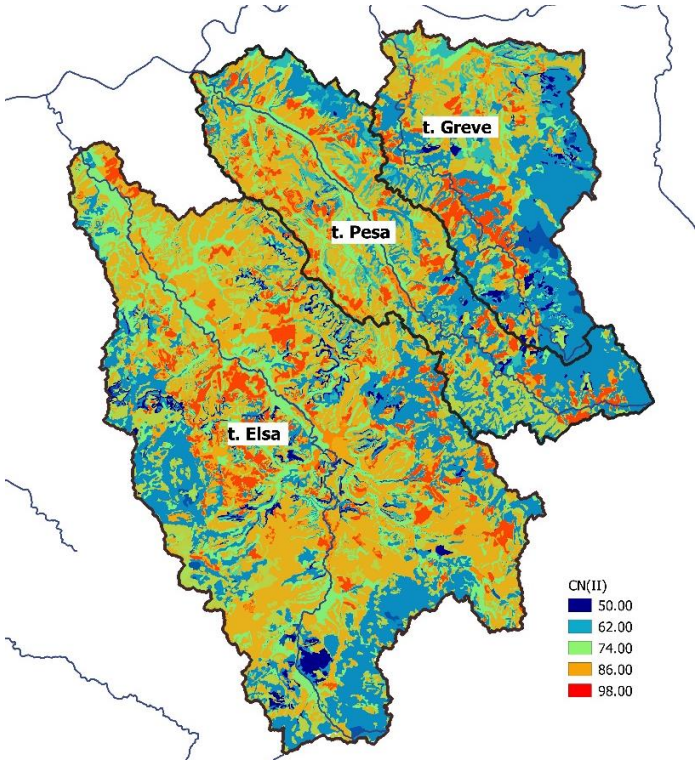


Figura 41 - Carta del CN(II) per i bacini dei torrenti Greve, Pesa ed Elsa (Geoportale regione Toscana)

Si può quindi concludere che i valori calcolati di q_{200} dei bacini ricadenti lungo il tracciato di progetto, che risultano maggiori rispetto a quelli dei bacini affluenti dell'Arno presi a confronto, sono giustificati dalla maggiore piovosità del territorio unitamente a una maggiore impermeabilità del suolo.

7 ANALISI IDRAULICA

7.1 Premessa

Le modellazioni idrauliche sono state condotte per mezzo del software di calcolo HEC-RAS 5.0.7, 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 si è fatto ricorso alla modellazione bidimensionale.
Le modellazioni idrauliche sono state condotte secondo uno schema in moto vario (unsteady flow), 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. Per i modelli dei corsi d'acqua secondari si è ricorsi alla modellazione monodimensionale di moto permanente, con mappatura geografica su dtm delle superfici idriche.

7.2 Modello 1D/2D svincolo di Ruffolo

Il modello comprende il torrente Riluogo a valle del tratto tombato lungo l'abitato residuo/area industriale del comune di Siena ed il suo affluente, il Fosso del Borrino (Figura 42).
Nel tratto di monte il torrente Riluogo attraversa parte dell'area industriale di Siena, con diversi attraversamenti e tombamenti, assumendo in alcune aree una sezione rettangolare artificiale. Il Torrente Riluogo costeggia la Strada Statale Siena-Bettole, attraversa lo svincolo della SS223 e riceve le acque del Borrino in sinistra idraulica.
Quest'ultimo, invece, attraversa nella zona di monte un'area a carattere prevalentemente agricolo, attraversa la ferrovia e si sviluppa per circa 190 m nella zona "Il Piano" con tratto tombato, per confluire successivamente nel Riluogo.

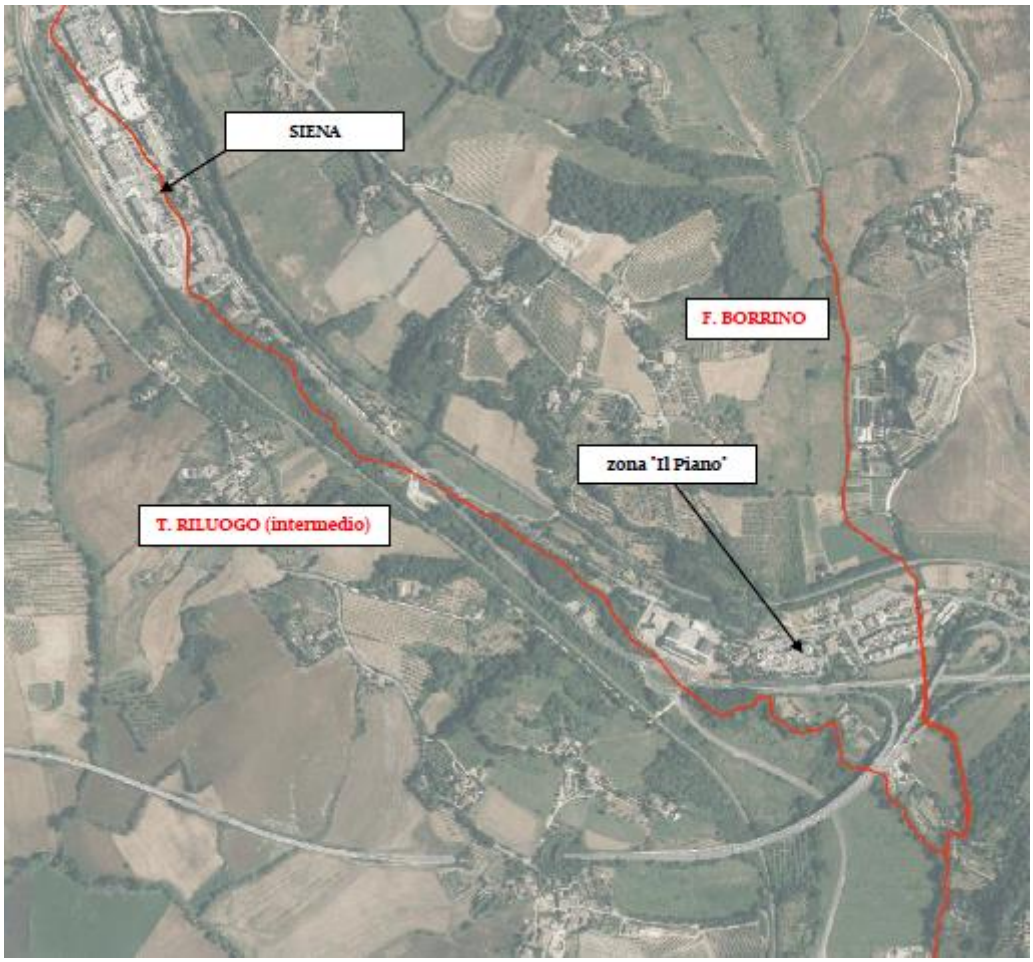


Figura 42 – Inquadramento "Torrente Riluogo" e "Fosso del Borrino"

7.2.1 Caratteristiche del modello

La costruzione del modello è stata effettuata sulla base del DTM con maglia regolare 0.50x0.50 m dell'area di intervento (Figura 43).

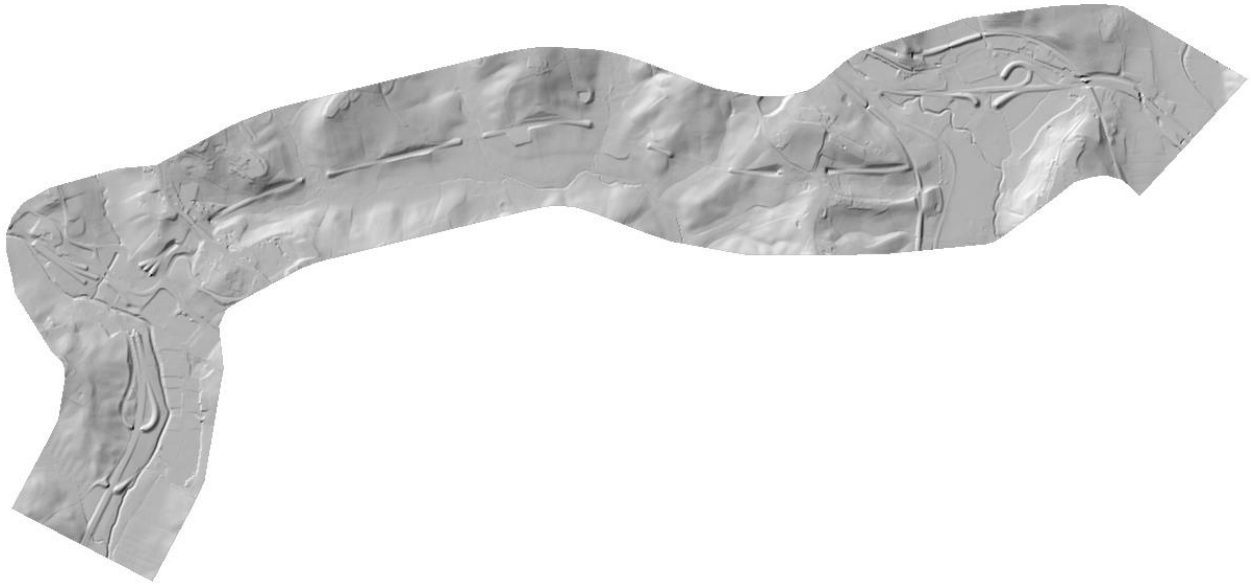


Figura 43 – DTM area di intervento a maglie regolari 0.50x0.50 m

Nel modello le aste fluviali del T. Riluogo e del suo affluente, Fosso del Borrino, sono modellate come elementi monodimensali e definite per mezzo di sezioni rilevate in campo. Tali elementi rappresentanti i corpi idrici sono collegati per mezzo di sfioratori laterali ad un'unica area bidimensionale.

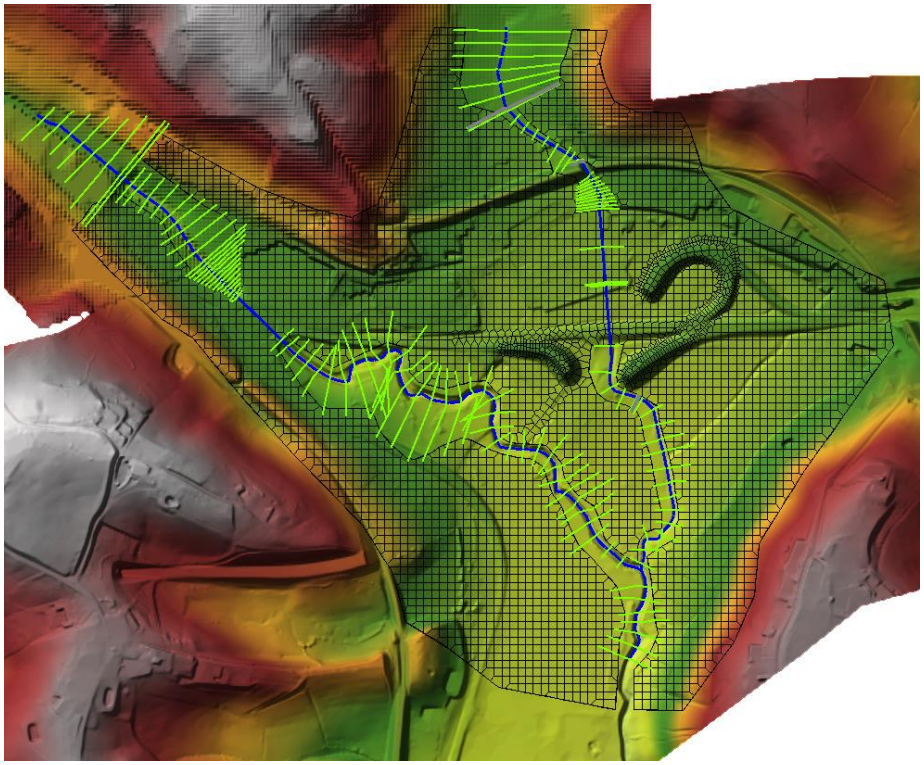


Figura 44 – Modello idraulico del Torrente Riluogo e del Fosso Borrino con individuazione delle aste fluviali e del dominio 2D

La geometria dell'area di modellazione è stata definita sulla base del dato DTM di Figura 43. Tale dato è stato confrontato con le sezioni ottenute dal rilievo topografico effettuato nell'ambito dello studio idraulico di aggiornamento del Piano Strutturale del Comune di Siena. Nel seguito (Figura 45) si riportano a confronto due sezioni: la sezione A rappresentativa del Fosso Borrino e la sezione B del Torrente Riluogo. In entrambe le sezioni sono rappresentate le quote del terreno rilevate (linea verde) e le quote del terreno del modello digitale (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.

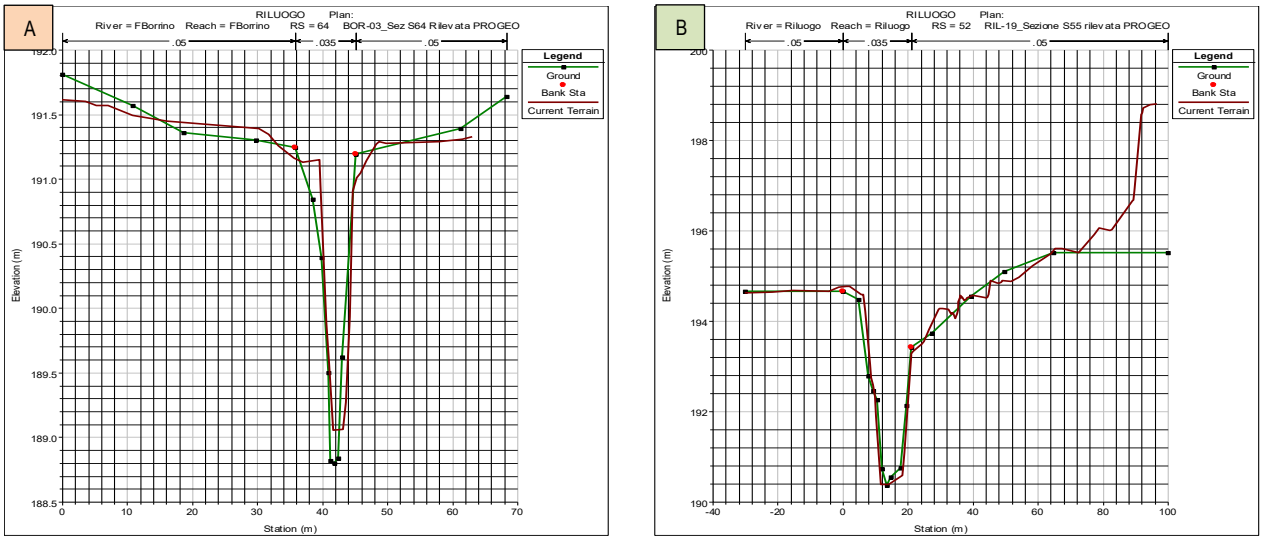


Figura 45 – Confronto tra le sezioni rilevate (linea verde) e DTM (linea marrone)

7.2.2 Definizione del dominio di calcolo 2D

L'area del dominio bidimensionale ha un'estensione di circa 33 ettari, con superficie della cella di calcolo media di 93 m^2, cella minima di 7 m^2 e massima di 215 m^2. L'area del dominio bidimensionale contiene 4.613 mesh.

La risoluzione delle mesh di calcolo è stata assegnata pari a 10x10 m e successivamente infittita e dettagliata.

Le dimensioni delle celle non rappresenta per il modello HEC-Ras il limite della risoluzione. Il calcolo del risolutore in termini di area liquida, volume di invaso e raggio idraulico, si basa sulla sottostante geometria e sulla risoluzione del DTM.

Il dominio di calcolo viene infine completato da una serie di break lines che costituiscono dei limiti fisici della geometria come rilevati stradali, discontinuità nell'orografia del terreno oppure 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.

7.2.3 Definizione delle condizioni al contorno del modello

Le condizioni al contorno assunte alla base della modellazione consistono negli idrogrammi per tempo di ritorno 200 anni del T. Riluogo e del F. Borrino.
Gli idrogrammi sono inseriti in corrispondenza delle sezioni di monte dei corsi d'acqua, rispettivamente nella sezione 74 per il Fosso Borrino e la sezione 61 per il T. Riluogo.
A valle, in corrispondenza dell'ultima sezione del T. Riluogo, è stata imposta la condizione al contorno di normal depth, assunta pari alla pendenza del fondo alveo nel tratto finale e pari a 0.469%.

Nelle figure seguenti si riportano gli idrogrammi forniti come input di calcolo.

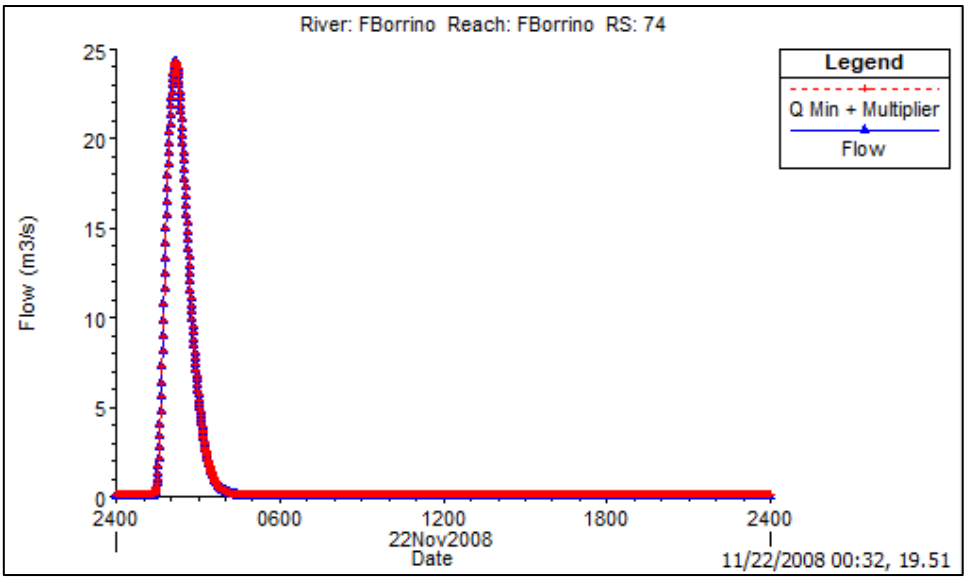


Figura 46 – Idrogramma in input F. Borrino

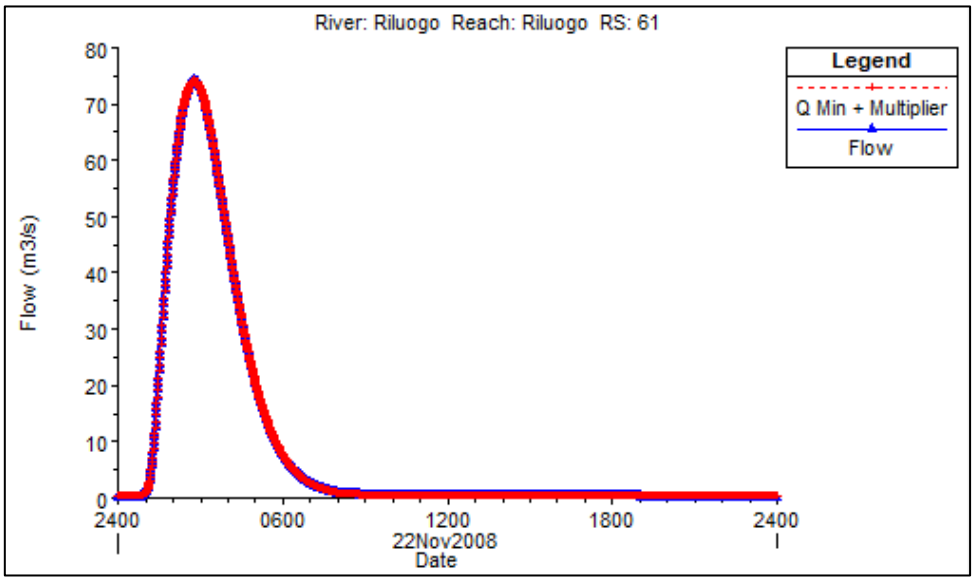


Figura 47 – Idrogramma in input T. Riluogo

Il coefficiente di scabrezza adottato per i corsi d'acqua si differenzia tra quello assunto per l'alveo principale e quello assunto per le zone golenali. Per l'alveo principale si è adottato un coefficiente di Manning pari a 0.035 s/m$^{1/3}$; per le aree golenali invece si è adottato un coefficiente di 0.05 s/m$^{1/3}$.
In corrispondenza dell'area bidimensionale è stato assunto un coefficiente di Manning pari a 0.05 s/m$^{1/3}$.

7.2.4 Parametri computazionali di calcolo

La durata della simulazione è stata assunta pari a 6 ore, con un intervallo di computazione di 3 secondi. L'equazione di calcolo è quella del momento, completa di componente turbolenta e diffusiva con controllo del volume. I valori delle tolleranze assunte per il calcolo della superficie idrica, della portata e della superficie idrica della superficie bidimensionale sono riportati nelle figure seguenti. Al fine di simulare in maniera corretta le turbolenze e quindi la dissipazione viscosa dell'energia è stato settato il parametro della viscosità di Eddy pari ad 1.
Per meglio simulare le correnti idriche in moto vario per la parte monodimensionale è stata attivata la modalità di passaggio tra correnti lente e veloci e viceversa (mixed flow).

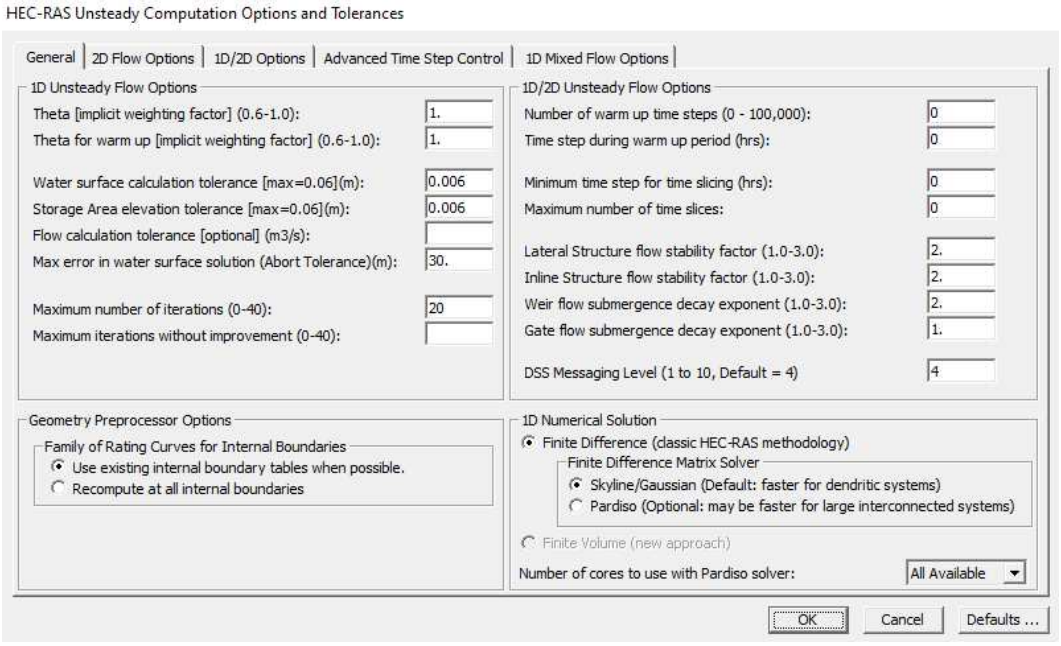
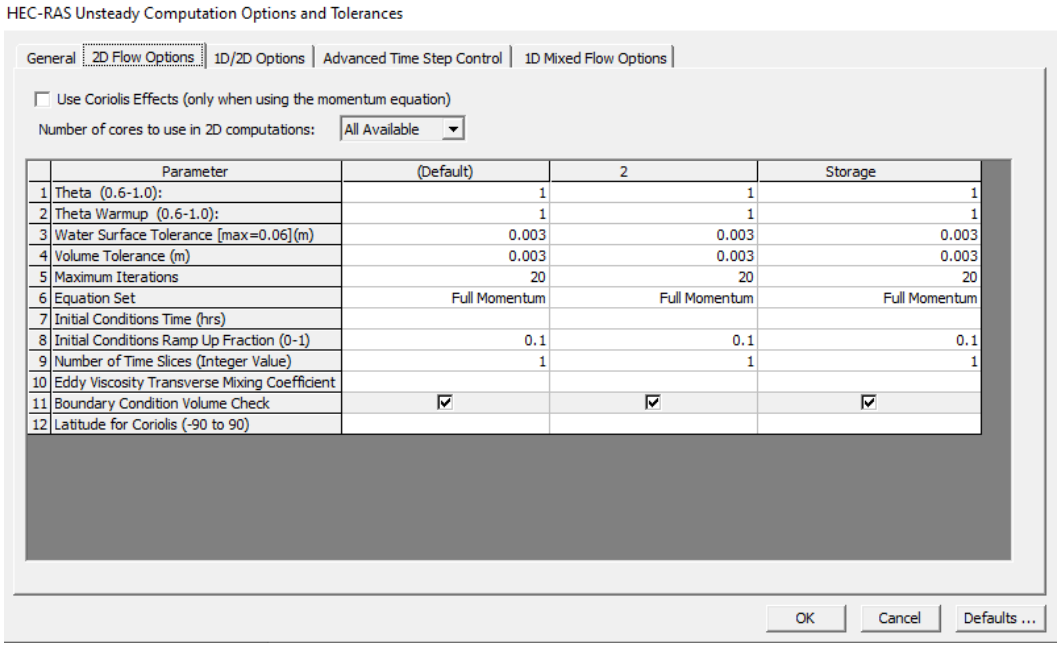


Figura 48 – Parametri computazionali generali di calcolo



	Parameter	(Default)	2	Storage
1	Theta (0.6-1.0):	1	1	1
2	Theta Warmup (0.6-1.0):	1	1	1
3	Water Surface Tolerance [max=0.06](m)	0.003	0.003	0.003
4	Volume Tolerance (m)	0.003	0.003	0.003
5	Maximum Iterations	20	20	20
6	Equation Set	Full Momentum	Full Momentum	Full Momentum
7	Initial Conditions Time (hrs)			
8	Initial Conditions Ramp Up Fraction (0-1)	0.1	0.1	0.1
9	Number of Time Slices (Integer Value)	1	1	1
10	Eddy Viscosity Transverse Mixing Coefficient			
11	Boundary Condition Volume Check	☑	☑	☑
12	Latitude for Coriolis (-90 to 90)			

Figura 49 – Parametri computazioni della modellazione 2D

7.2.5 Sintesi dei risultati di stato di fatto

La maggiore criticità che presenta questo modello in termini di aree allagate riguarda l'area di zona "Il Piano", a causa delle esondazioni in destra e sinistra che si osservano in corrispondenza dell'imbocco del tratto tombato a monte dell'area industriale e residenziale, per la piena con TR 200 anni.

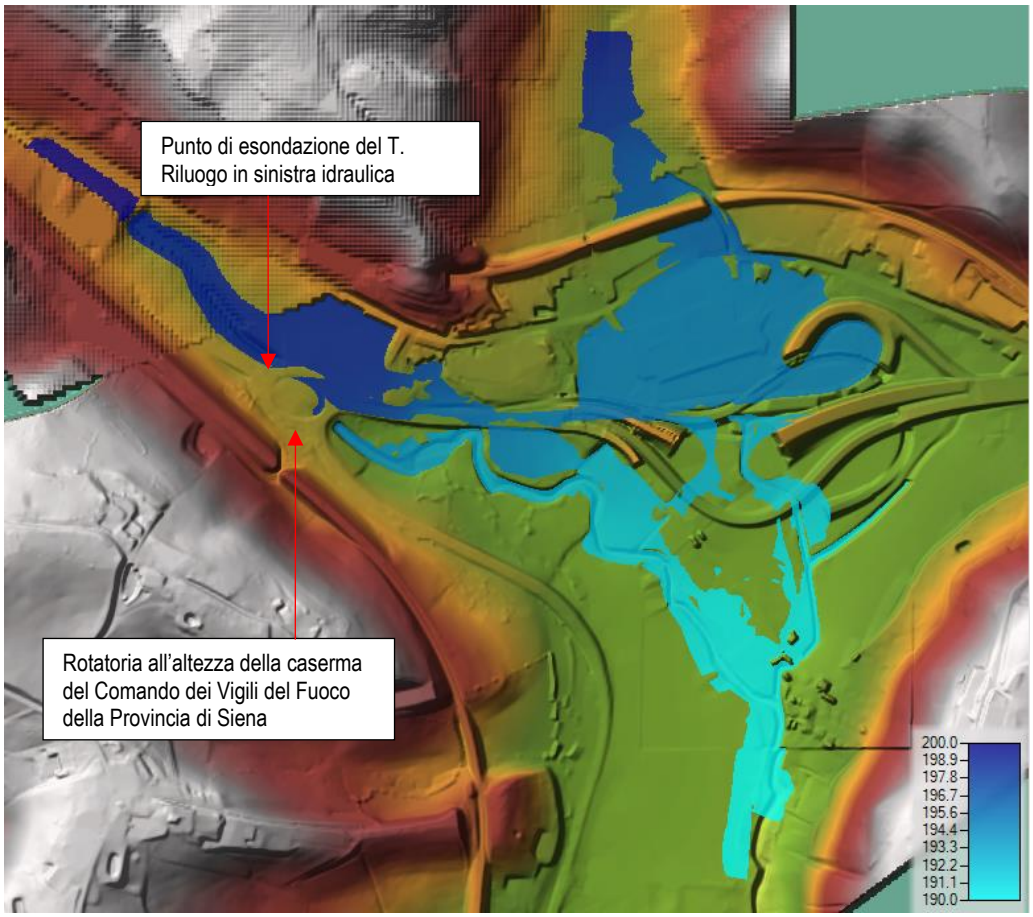


Figura 50 – Inviluppo dei massimi livelli idrici del T. Riluogo e del F. Borrino per TR 200 anni nelle condizioni di stato di fatto

Dall'immagine sopra riportata si evince che il T. Riluogo non determina esondazioni consistenti tranne che in sinistra idraulica, in corrispondenza della rotatoria della SS715 Siena-Bettolle all'altezza del Comando Provinciale del Vigili del Fuoco della Provincia di Siena. L'esondazione è dovuta sostanzialmente ai bassi valori della sponda sinistra in prossimità del tombino della rotatoria, come si può facilmente constatare dai profili di rigurgito di seguito riportati.
Nella Figura 9 è riportato il profilo del T. Riluogo, con indicazione delle strutture laterali in sinistra idraulica. Si nota che la portata sfiora in maniera consistente nella zona indicata con il cerchio rosso, che è proprio quella in corrispondenza della rotatoria antistante il Comando dei Vigili del Fuoco della Provincia di Siena. Una ulteriore fuoriuscita di portata, seppur contenuta e di modesta entità, si verifica in corrispondenza del cerchio verde.

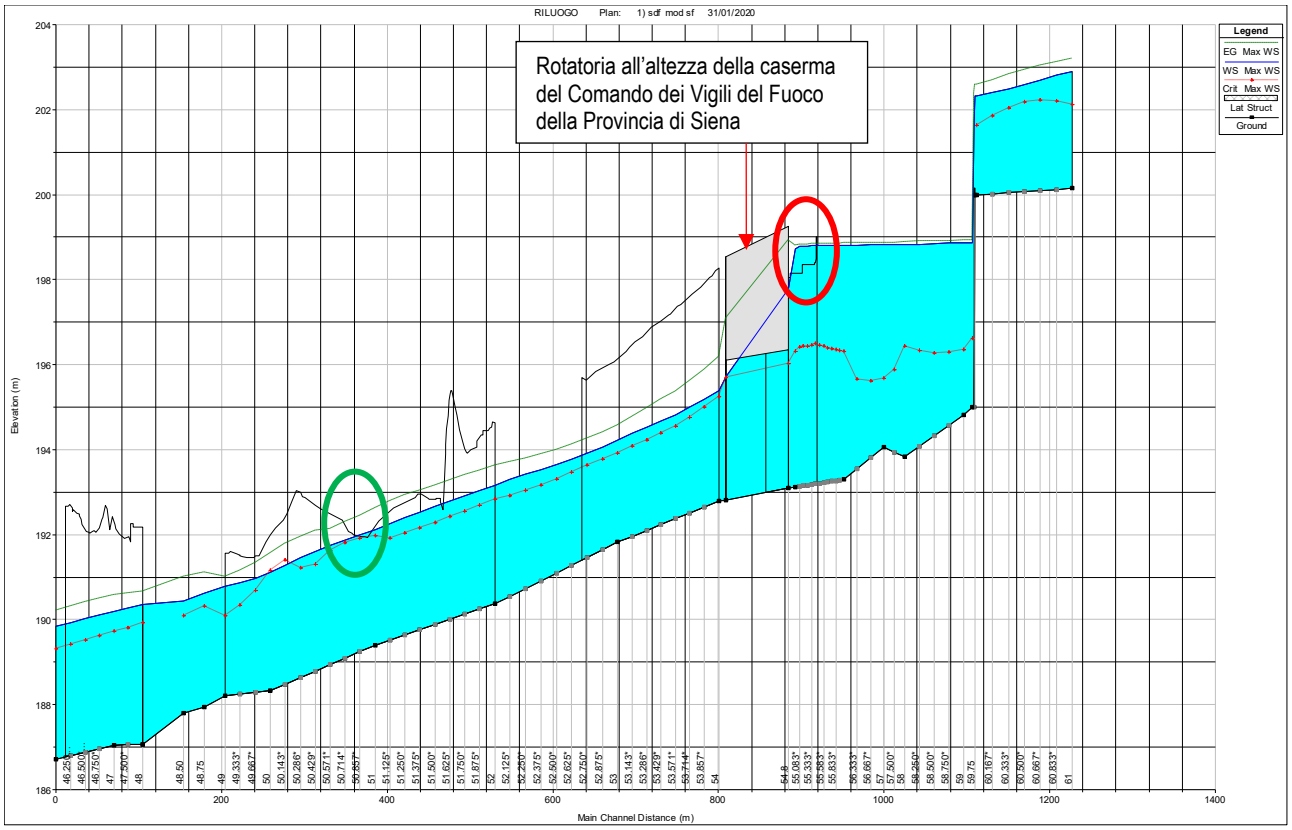


Figura 51 – Profilo di rigurgito per il T. Riluogo con indicazione delle lateral structure in sinistra idraulica, restituzione modellazione di moto vario 1D

Nella Figura 52 invece, è riportato il profilo di rigurgito sempre del T. Riluogo ma con indicazione delle strutture laterali in destra idraulica. Si nota che la portata sfiora leggermente nel tratto terminale del modello in corrisponde del cerchio rosso.

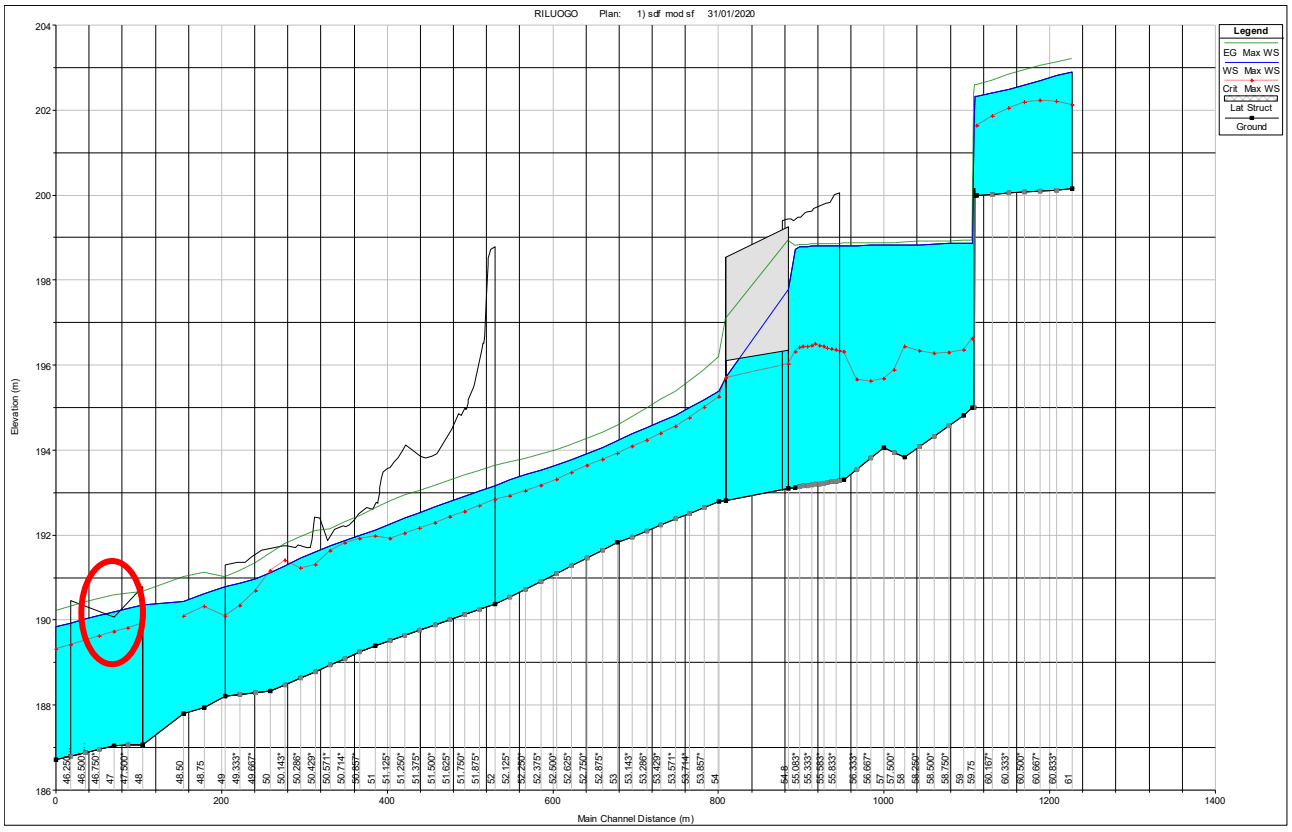


Figura 52 – Profilo di rigurgito per il T. Riluogo con indicazione delle lateral structure in destra idraulica, restituzione modellazione di moto vario 1D

L'esondazione del Fosso Borrino è dovuta principalmente alle ridotte dimensioni del manufatto di imbocco del tratto tombato, posto in corrispondenza della zona "Il Piano", immediatamente a valle della ferrovia. Le ridotte dimensioni del manufatto non lo rendono compatibile con la piena duecentennale, causandone il sormonto e determinando quindi l'allagamento sia in destra che in sinistra idraulica dell'area. Si vedano i profili di rigurgito di seguito riportati (Figura 53 e Figura 54): la Figura 53 mostra il profilo con indicazione delle strutture laterali in sinistra idraulica del F. Borrino, mentre la Figura 54 mostra il profilo con indicazione delle strutture laterali in destra idraulica.

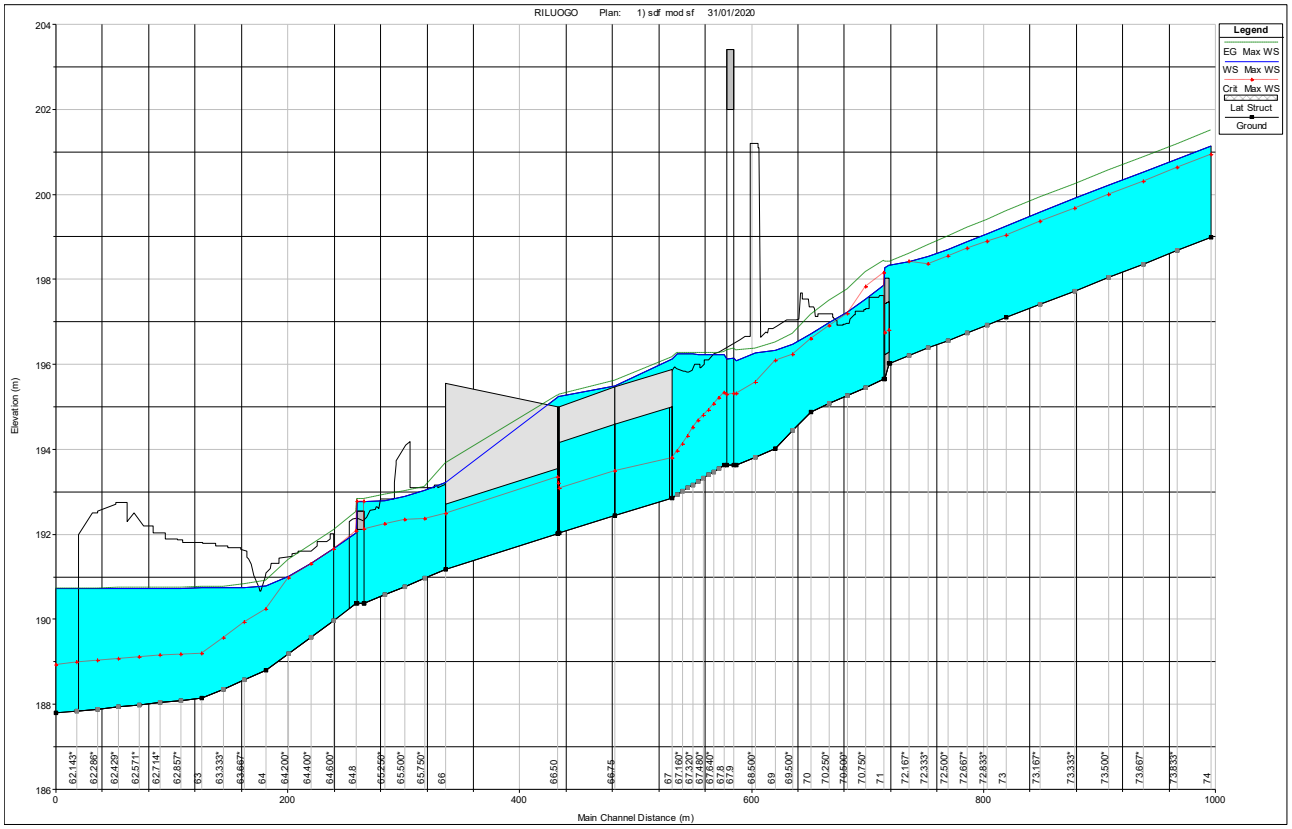


Figura 53 – Profilo di rigurgito per il F. Borrino con indicazione delle lateral structure in sinistra idraulica, restituzione modellazione di moto vario 1D

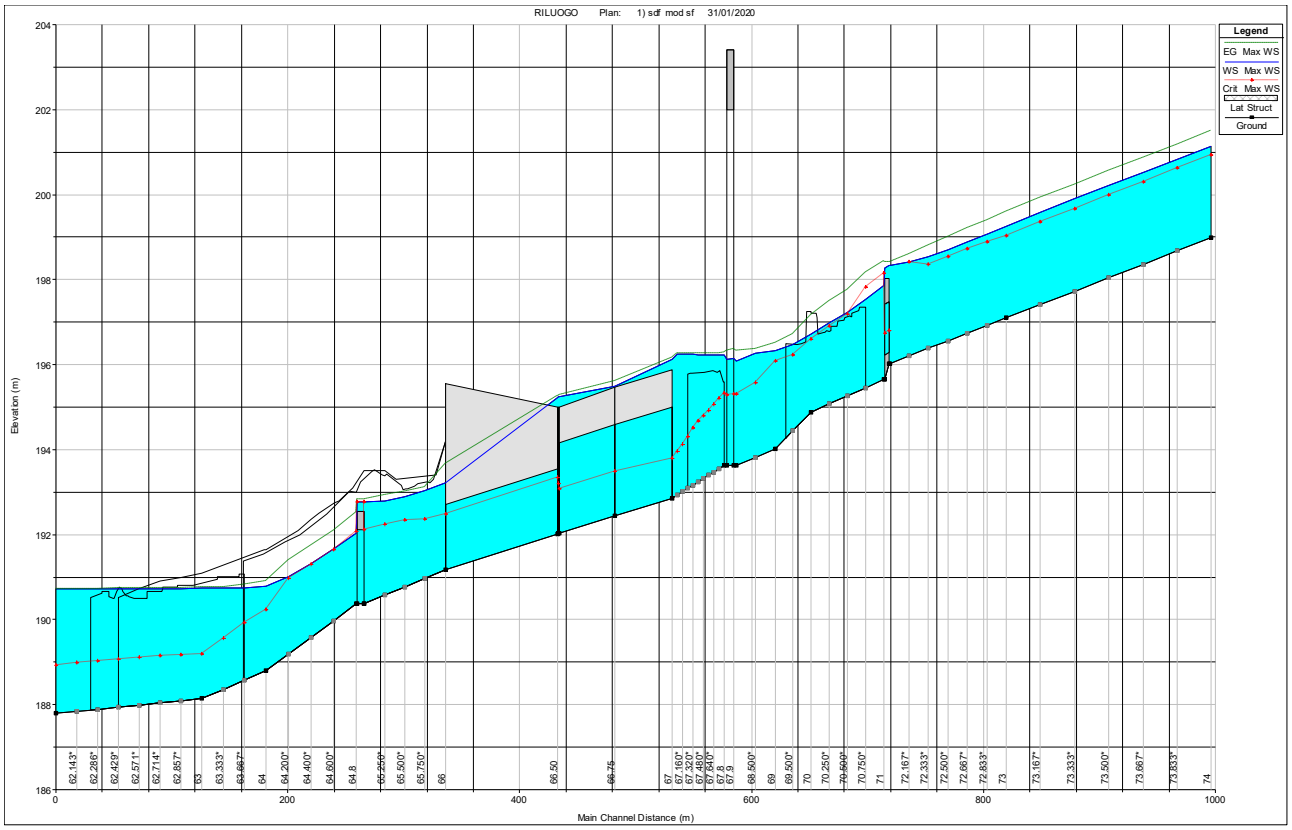


Figura 54 – Profilo di rigurgito per il F. Borrino con indicazione delle lateral structure in destra idraulica, restituzione modellazione di moto vario 1D

7.2.6 Descrizione degli interventi di progetto

Gli interventi di progetto sono di seguito descritti.
Sul torrente Riluogo la realizzazione di una nuova rotatoria in adiacenza a quella esistente comporta la realizzazione di un nuovo manufatto, delle dimensioni di 8.00x4.50 m (bxh) e lunghezza di 125 m. La realizzazione di detto manufatto comporta la sistemazione del Riluogo a monte e a valle del manufatto stesso per garantire la riconnessione con il corso d'acqua esistente.
Sia l'imbocco che lo sbocco del nuovo manufatto saranno rivestiti con massi ciclopici di I categoria del diametro minimo di 1.00 m. L'altezza complessiva della protezione è di 4.00 m con un'inclinazione delle sponde a 1/1.
Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico dell'intervento di sistemazione sul Riluogo.

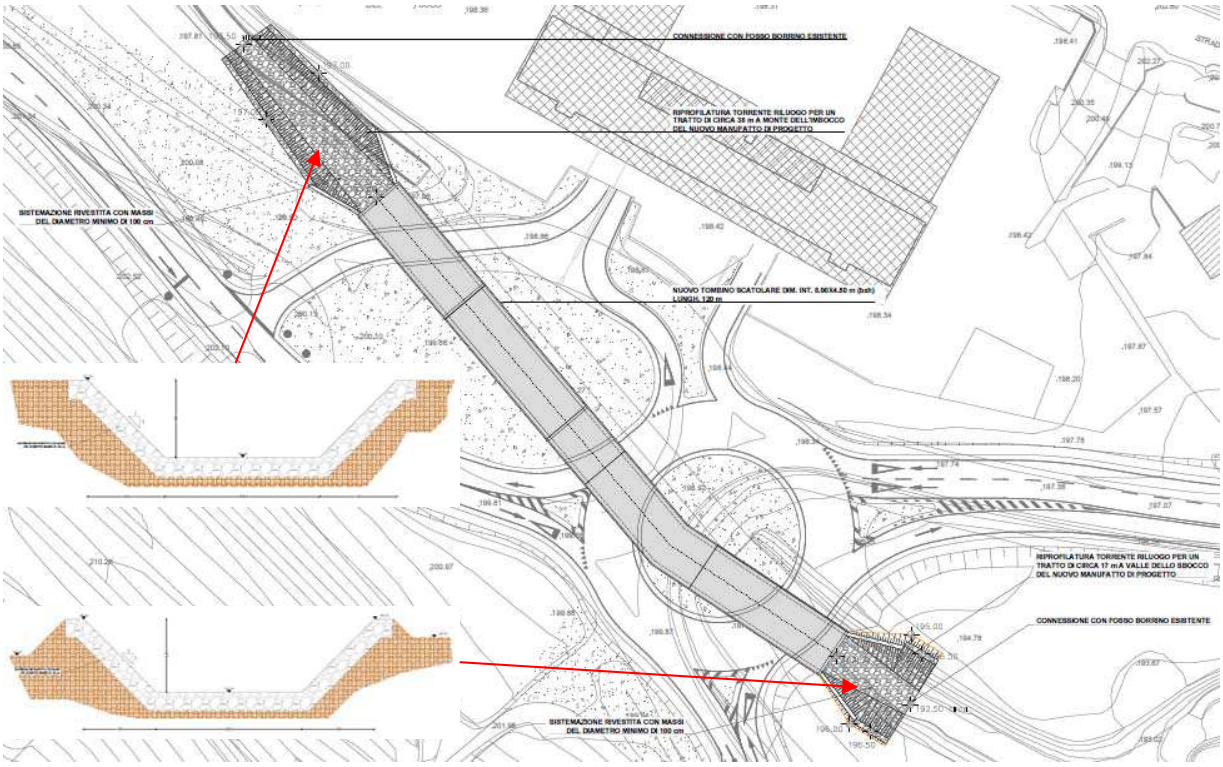


Figura 55 – Sistemazione per la messa in sicurezza dello svincolo di Ruffolo con risagomatura del Riluogo (rif. elaborato T00ID01IDRDI02B)

Sulla rampa di progetto GR-SI si prevede la realizzazione di una batteria di 5 tombini dalla sezione quadrata e dimensioni interne 2x2 m. Lo sbocco dei tombini avviene in una vasca di contenimento appositamente modellata, collegata all'alveo del Borrino.
È prevista anche la risagomatura del Borrino e la deviazione dal suo naturale percorso per un tratto di circa 70 m. La risagomatura si rende necessaria al fine di garantire un'adeguata distanza dalla spalla del viadotto di progetto e avere un ingombro tale da garantire la realizzazione di una pista d'accesso per gli interventi di manutenzione.
Il Borrino verrà risagomato secondo una sezione di tipo trapezia con base 1.00 m, altezza 2.50 m e inclinazione delle sponde 1/1 con un ingombro massimo in testa di 6.00 m. La sezione sarà rivestita con massi ciclopici di I categoria di diametro minimo 50 cm.
Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico dell'intervento di sistemazione sul Borrino.#

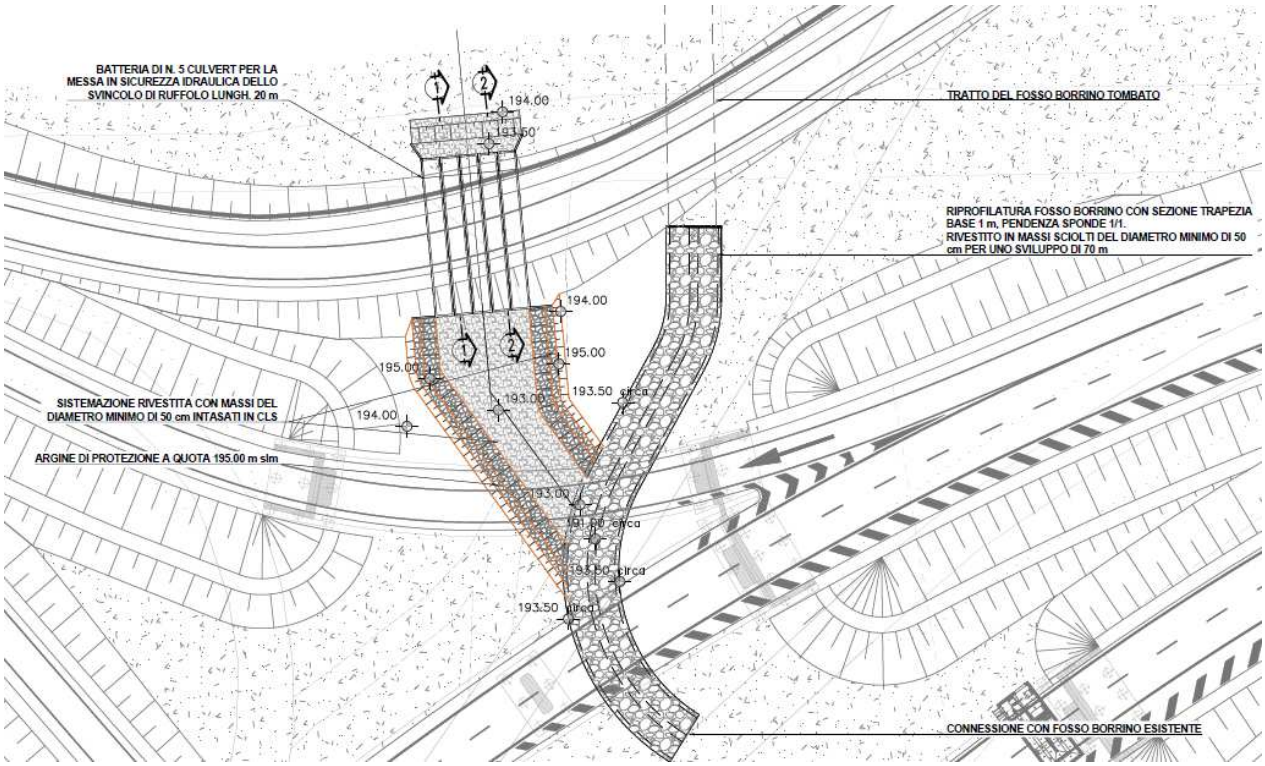


Figura 56 – Sistemazione per la messa in sicurezza dello svincolo di Ruffolo con risagomatura del Borrino e batteria di 5 culvert (rif. elaborato T00ID01IDRDI01B)

Sempre in corrispondenza della rampa GR-SI è prevista la realizzazione di un muro a tergo delle barriere acustiche nel tratto compreso tra le pk 480 e 520 (ovvero le sezioni 1 e 5 della Figura 57). Detto muro va a chiudersi in corrispondenza del rilevato della rampa esistente. Di seguito è riportato uno stralcio planimetrico dell'opera in progetto.

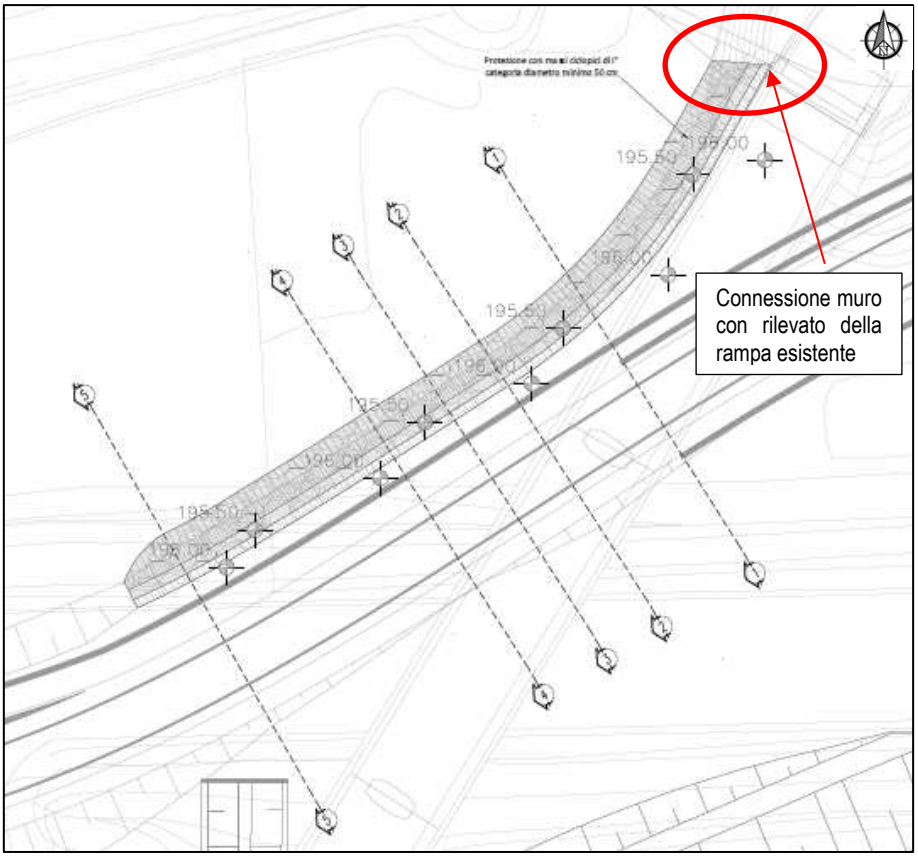


Figura 57 – Sistemazione per la messa in sicurezza dello svincolo di Ruffolo: protezione rampa GR-SI (rif. elaborato T00ID01IDRDI03A)

In adiacenza al muro viene posto un rinfianco in terra che presenta una banca di larghezza pari ad 1.00 m e scarpata con pendenza 3/2 (h/v). Lungo tutto il suo sviluppo è previsto un rivestimento con massi ciclopici di I categoria di diametro minimo 50 cm. Al di sotto dei massi è prevista la posa di un geotessuto (500 g/mq) ed alla base è prevista la realizzazione di un dente di ammorsamento di 1.00 m di altezza e 0.50 m di larghezza.
Il muro ha una quota sommitale di 196.00 m slm. Tale quota garantisce un franco di 1.00 m sulla massima quota del livello idrico corrispondente all'evento di piena duecentenaria, consentendo, pertanto, di contenere il deflusso di piena e proteggere da eventuali allagamenti il tratto in trincea della rampa GR-SI.
Nell'immagine seguente si riporta una sezione con indicati gli elementi descritti.

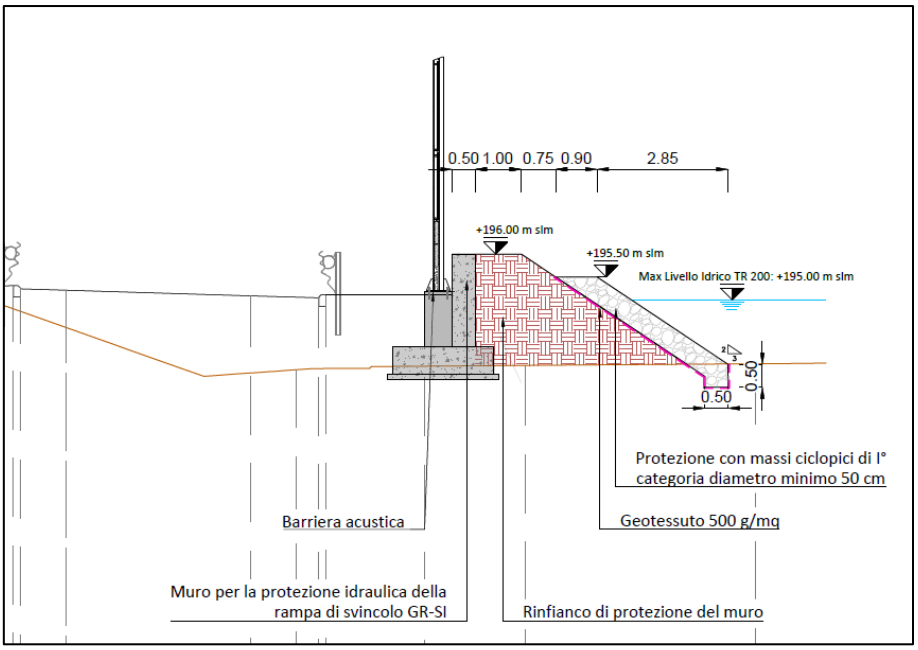


Figura 58 – Sezione di progetto della protezione spondale in massi

Infine, in corrispondenza della rampa SI-GR è previsto un intervento di ripristino e consolidamento spondale in sinistra idraulica del torrente Riluogo. Tale intervento interessa un tratto di sponda di circa 40 m in corrispondenza della curva immediatamente a valle dello sbocco del nuovo manufatto di progetto.
L'intervento si rende necessario per evitare che i fenomeni erosivi possano compromettere la stabilità della sponda e conseguentemente della viabilità stessa.
L'intervento consiste nella realizzazione di una scogliera in massi ciclopici di I categoria, di diametro minimo pari a 50 cm. Il rivestimento in massi, di spessore pari a 1.00 m, si estende in sommità fino alla quota di 195.50 m slm, pari a 1.50 m al di sopra del livello idrico della piena di progetto duecentennale (194.00 m slm). Al di sotto dei massi è prevista la posa di geotessuto (500 g/mq) e alla base è prevista la realizzazione di un dente di ammorsamento di altezza 1.50 m e larghezza di 1.00 m. I massi saranno posati in modo da ottenere un'inclinazione della sponda di circa 60°-65°.
Nelle figure seguenti si riportano lo stralcio planimetrico dell'intervento e una sezione tipo dell'opera.

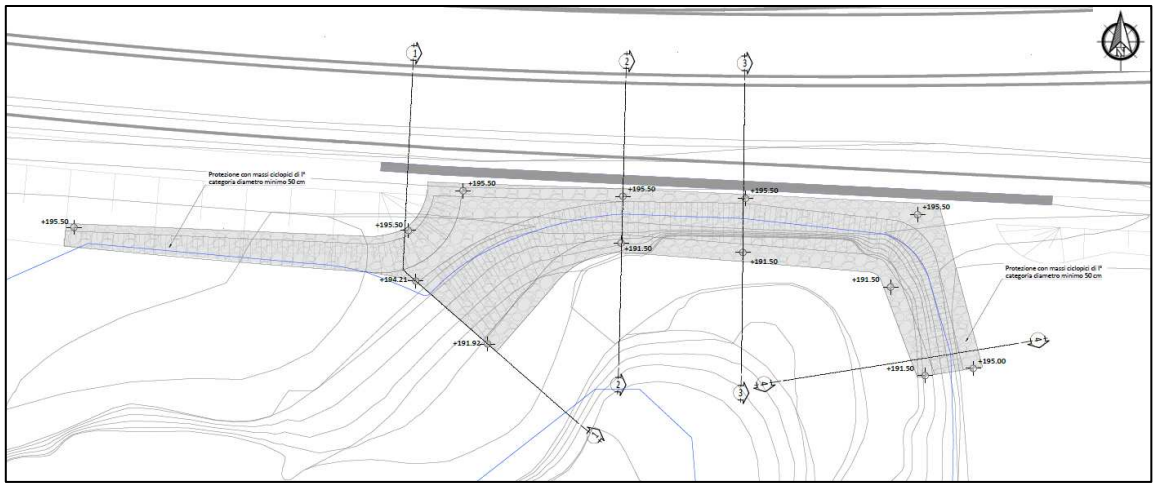


Figura 59 - Sistemazione per la messa in sicurezza dello svincolo di Ruffolo: protezione rampa SI-GR (rif. elaborato T00ID01IDRDI04A)

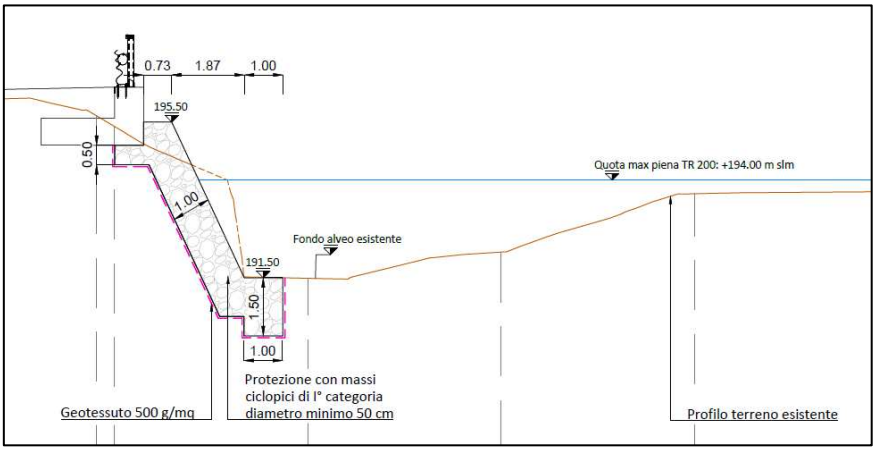


Figura 60 - Sezione di progetto della protezione spondale in massi

Per una più completa comprensione in merito alle opere di mitigazione della pericolosità idraulica descritta nel seguito si rimanda agli elaborati di progetto di seguito elencati:

- T00ID01IDRDI01A - Messa in sicurezza viabilità svincolo di Ruffolo - Riprofilatura Torrente Borrino;
- T00ID01IDRDI02A - Messa in sicurezza viabilità svincolo di Ruffolo - Riprofilatura Torrente Riluogo;
- T00ID01IDRDI03A - Messa in sicurezza viabilità svincolo di Ruffolo - Protezione idraulica della rampa di svincolo GR-SI;
- T00ID01IDRDI04A - Messa in sicurezza viabilità svincolo di Ruffolo - Protezione idraulica della rampa di svincolo SI-GR;
- T00OM01STRDI01A - Manufatto scatolare Torrente Riluogo (Rotatoria Sv. Ruffolo) (TO.01);
- T00TM01STRDI01A - Attraversamenti idraulici: Tombini idraulici 2.00x2.00m (Svincolo Ruffolo) (TO.02).

7.2.7 Sintesi dei risultati stato di progetto

Lo scenario di progetto è stato costruito mediante implementazione, nel DTM di dettaglio, dei percorsi viabilistici dei rilevati della configurazione stradale di progetto e delle opere idrauliche di progetto.
Gli interventi di progetto riguardano:

a. La realizzazione di un nuovo scatolare sul T. Riluogo, delle dimensioni interne 8.00x4.50 m (bxh).
b. La realizzazione di una batteria di 5 tombini delle dimensioni interne 2x2 m. Lo sbocco dei tombini avviene in una vasca di contenimento appositamente modellata, collegata all'alveo del Borrino mediante un manufatto di restituzione.
c. La realizzazione di opere di protezione idraulica della rampa GR-SI.
d. La realizzazione di una scogliera di protezione della rampa SI-GR.

Tali interventi hanno i seguenti scopi:

a. evitare fenomeni di esondazione in corrispondenza della rotatoria dei vigili del fuoco e garantire il deflusso a valle della portata corrispondente all'evento di piena duecentennale.
b. Limitare i tiranti delle esondazioni a tergo del rilevato stradale della SS73 così da non comportare un aumento delle condizioni di rischio idraulico.
c. Evitare che la rampa GR-SI sia interessata dagli eventi di piena con TR 200 anni.
d. Proteggere la scarpata del rilevato esistente dai fenomeni di erosione.

Di seguito si riporta la planimetria della configurazione di progetto del modello idraulico con indicazione dei manufatti idraulici di progetto.

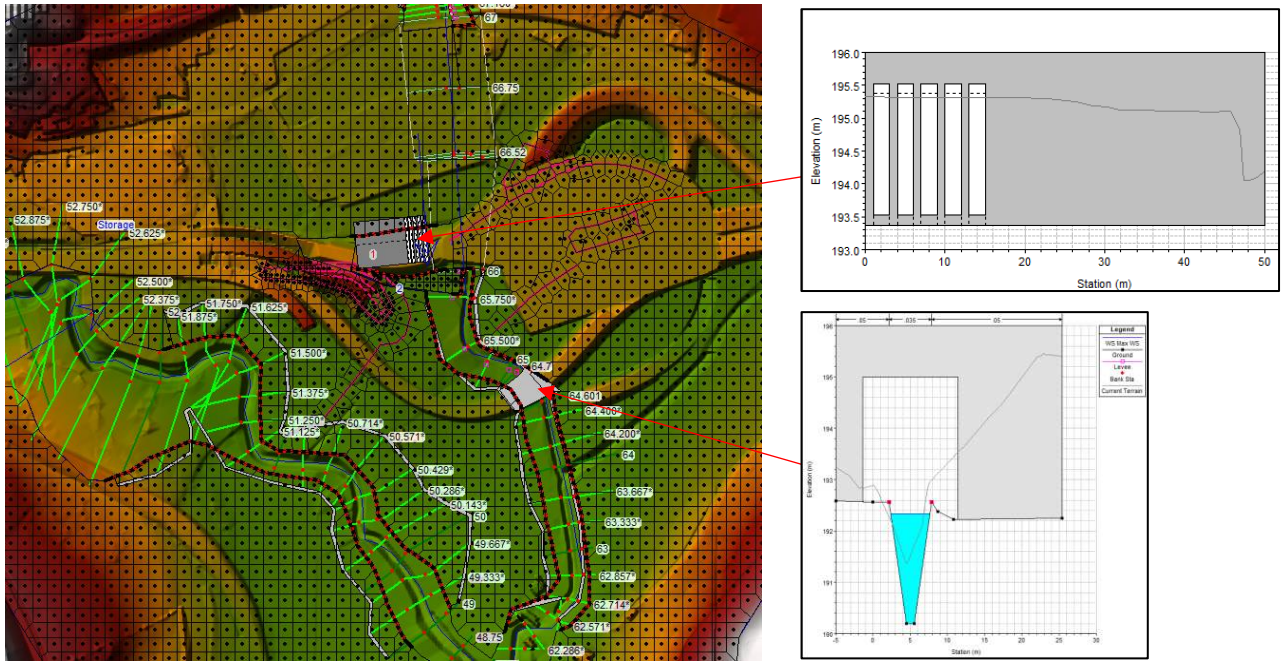


Figura 61 – Inquadramento planimetrico della configurazione di progetto, con indicazione dei manufatti di progetto

La simulazione di moto vario TR 200 anni per lo scenario di progetto evidenzia l'efficacia dell'inserimento della batteria di tombini atti a scaricare le acque che si accumulano a tergo del rilevato. Infatti, i livelli massimi passano da circa 120 cm a circa 35 cm.
La portata in ingresso a monte del tombino esistente sul Fosso Borrino è di 24.15 mc/s, dei quali solo 4.28 mc/s transitano all'interno dello stesso; il resto esonda ma viene poi convogliato a valle dai tombini sopra descritti, con portata pari a 19.87 mc/s, e rientra infine nell'alveo del Fosso Borrino.
Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico con individuazione dei punti in cui sono stati estratti gli idrogrammi:

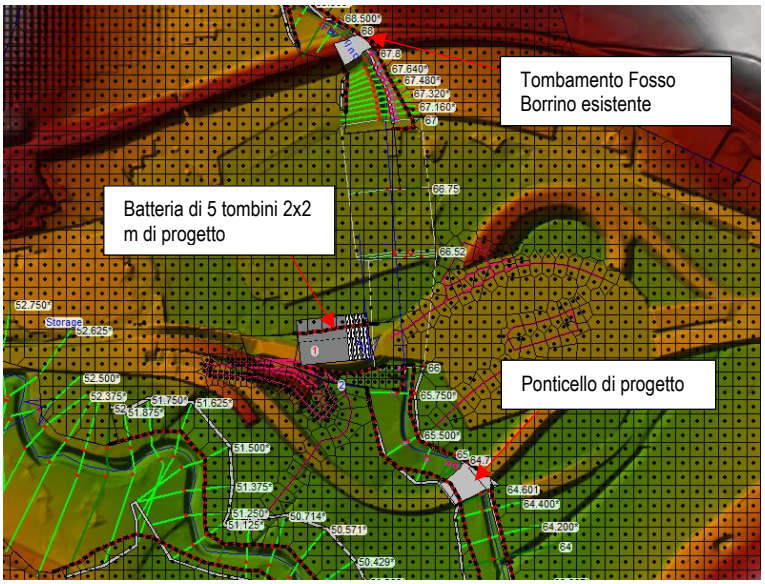


Figura 62 – Inquadramento planimetrico con individuazione degli idrogrammi nei punti a monte del tombamento del Fosso Borrino, in corrispondenza dei culvert di progetto e del ponticello sul Fosso Borrino

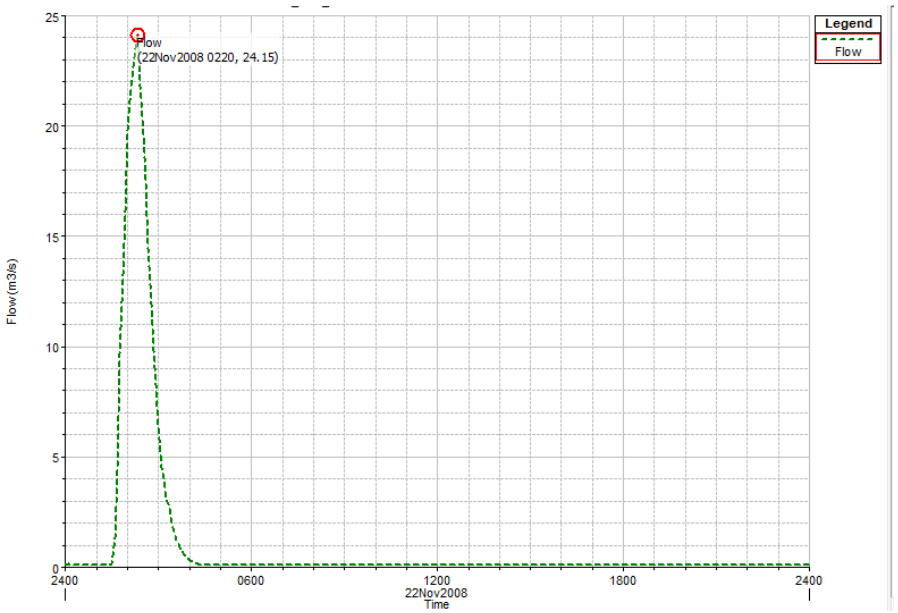


Figura 63 – Idrogramma a monte del tombamento del Fosso Borrino esistente, TR 200 anni, Q=24.15 mc/s

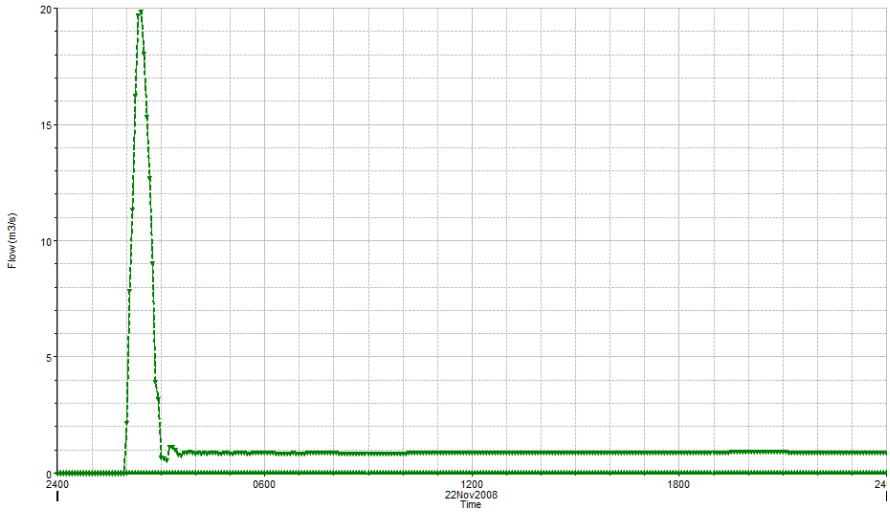


Figura 64 Idrogramma a monte della batteria di tombini 2x2 m, TR 200 anni, Q=19.87 mc/s

Nella figura seguente si riporta la mappa dei massimi livelli idrici del T. Riluogo e del F. Borrino per TR 200 anni.

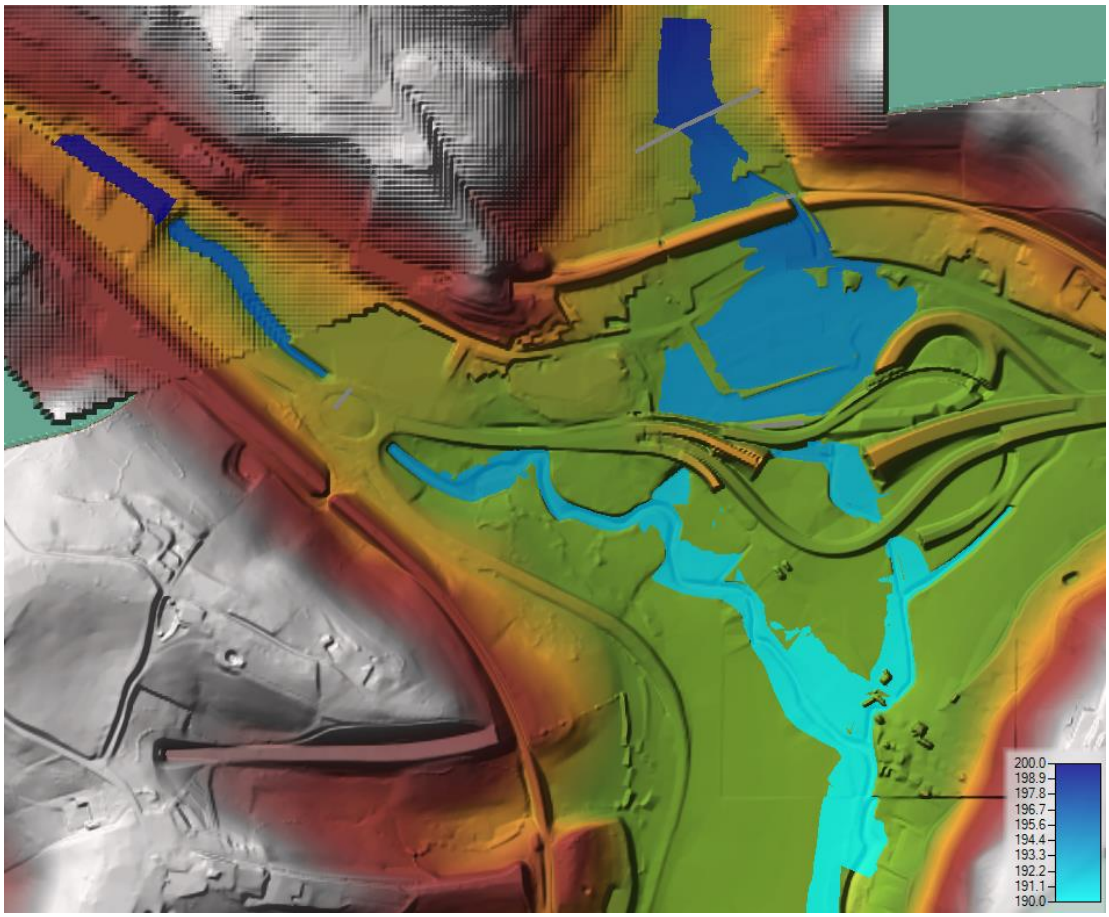


Figura 65 – Inviluppo dei massimi livelli idrici del T. Riluogo e del F. Borrino per TR 200 anni nelle condizioni di stato di progetto

Il confronto tra le modellazioni di stato di fatto e di progetto mette in evidenza l'efficacia dei tombini al di sotto del rilevato della viabilità SS73, con riduzione dei tiranti a monte della viabilità di circa 58 cm, passando da 195.43 m slm a 194.85 m slm.

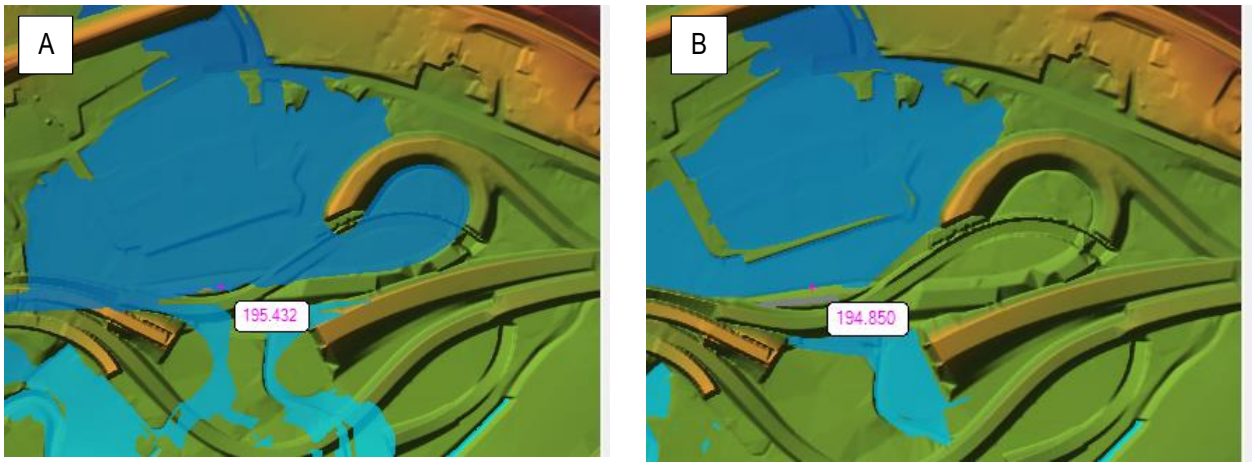


Figura 66 – Confronto tra i livelli a monte della viabilità SS73 nelle condizioni di stato di fatto (A) e di progetto (B)

La portata transitante verso la confluenza del Fosso Borrino e del T. Riluogo nelle due simulazioni passa da 11.12 mc/s per lo stato di fatto a 23.13 mc/s per il progetto; conseguentemente all'aumento di portata i livelli nel Fosso Borrino a monte della confluenza col Riluogo aumentano anch'essi leggermente, con un sopralzo medio pari a circa 25 cm. Alla confluenza tra Borrino e Riluogo l'incremento di livello idrico del T. Riluogo è di circa 6 cm.

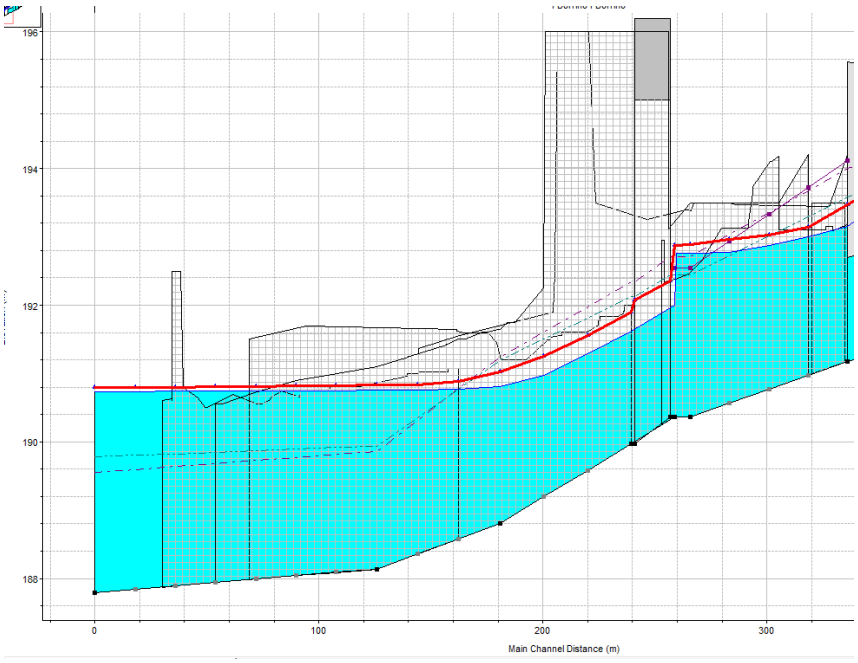


Figura 67 – Particolare del profilo di rigurgito del Fosso Borrino con indicazione dei livelli per lo stato di fatto (linea blu con retino) e progetto (linea rossa)

Per quanto attiene le velocità, queste non superano i 3.5 m/s e sono concentrate nell'alveo del T. Riluogo; lungo il Fosso Borrino non superano i 2.5 m/s, con caratterizzazione della corrente sempre lenta, con numero di Froude al massimo prossimo allo stato critico.

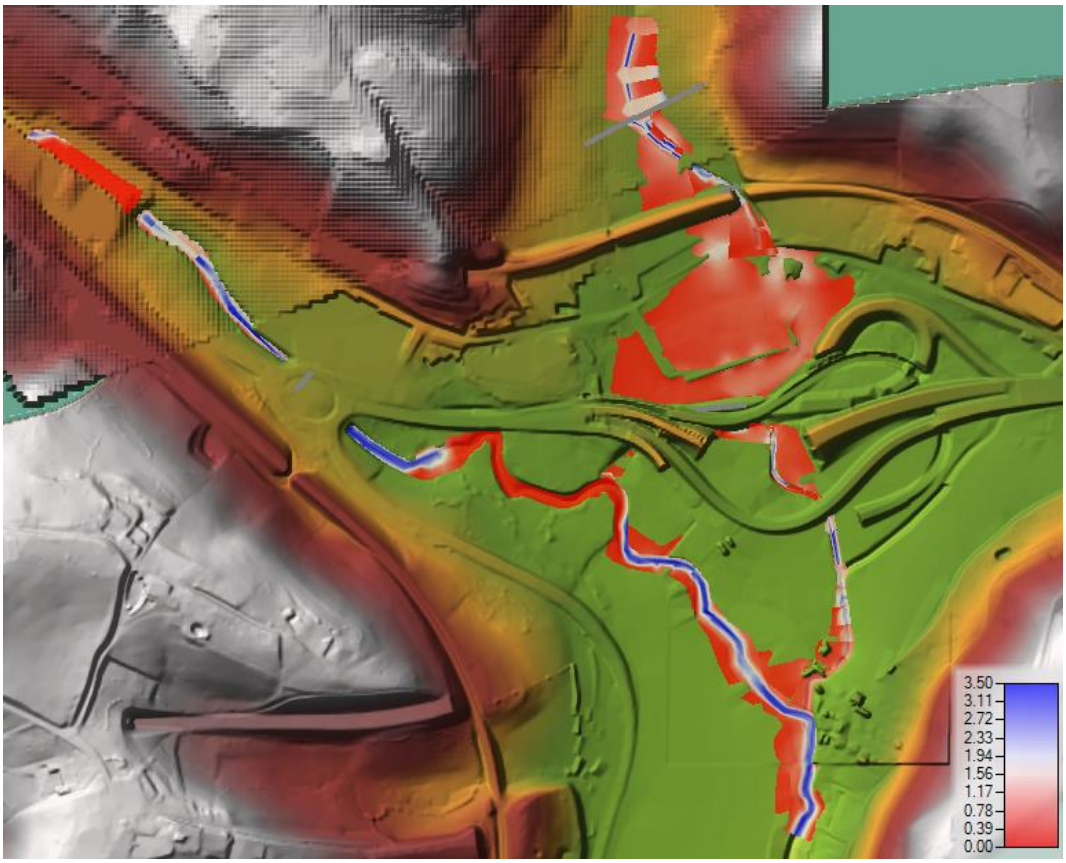


Figura 68 – Inviluppo dei massimi delle velocità nello stato di progetto

7.2.8 Opere provvisionali in alveo per la realizzazione della protezione sulla rampa SI-GR

In corrispondenza della curva del T. Riluogo posta a ridosso della rampa SI-GR, si rende necessario un intervento di protezione della sponda sinistra, per evitare che fenomeni erosivi possano compromettere la stabilità della sponda e conseguentemente della viabilità stessa.
L'intervento è stato descritto nel paragrafo 7.2.6.
Al fine di garantire le lavorazioni in sicurezza sono state previste e dimensionate delle opere provvisionali in alveo. In particolare, verranno realizzati una duna di protezione e un letto di magra per consentire il deflusso delle portate corrispondenti al tempo di ritorno di progetto assunto per le opere provvisionali, come indicato nella figura seguente.

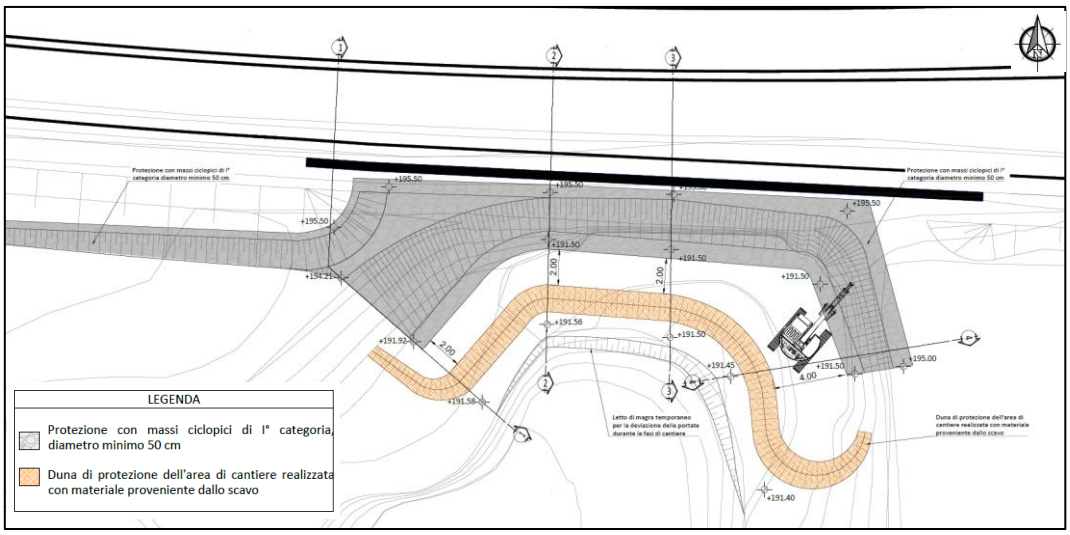


Figura 69 - Stralcio planimetrico dell'intervento con indicazione delle opere provvisionali

Nella figura seguente si riporta una sezione della fase realizzativa dell'intervento, con indicazione delle opere provvisionali necessarie.

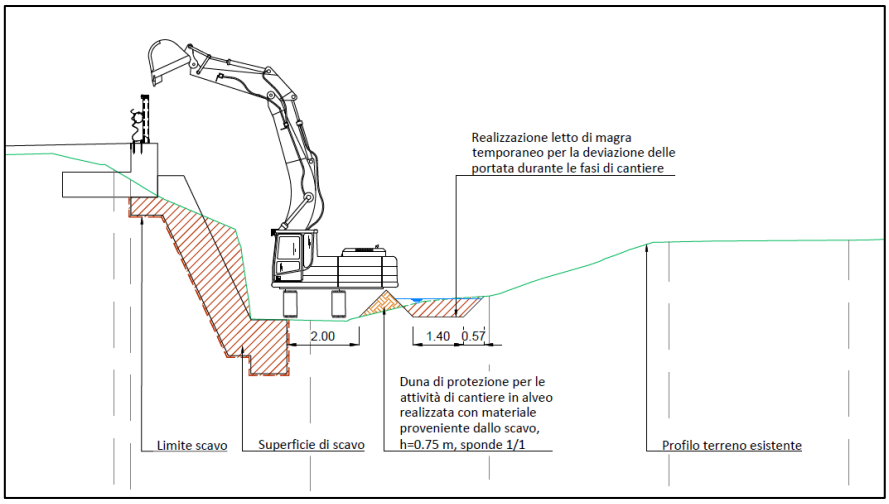


Figura 70 - Sezione trasversale con indicazione delle opere provvisionali necessarie

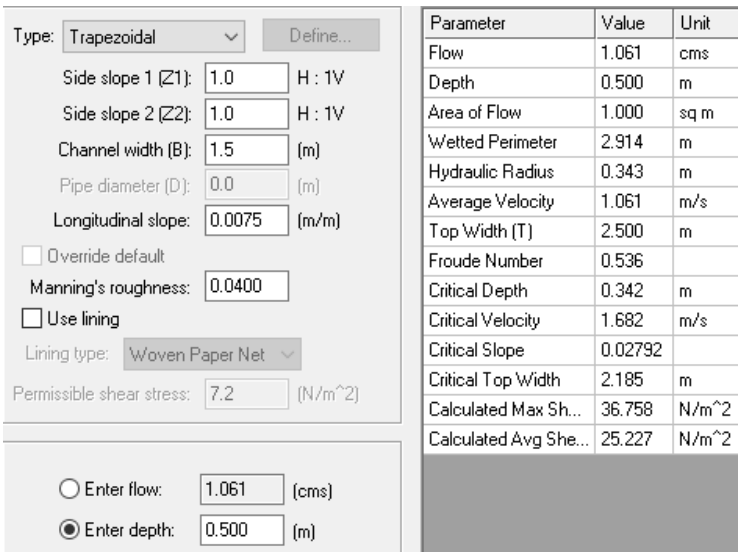
Il tempo di ritorno assunto alla base delle opere provvisionali in alveo è pari ad 1 anno. Tale valore si ritiene coerente con la durata delle lavorazioni.

La portata corrispondente al tempo di ritorno di 1 anno è pari a 1.00 m^3/s.

Il letto di magra previsto in progetto ha una sezione trapezia con base di 1.40 m, altezza di 0.75 m e pendenza delle sponde 1/1. La duna ha un'altezza di 0.75 m e pendenza delle sponde 1/1.

La verifica delle suddette opere è effettuata in moto uniforme. La scabrezza assunta nel calcolo è pari a 0.04 $s/m^{1/3}$ facendo riferimento alla scabrezza di Manning. La pendenza è invece pari allo 0.75 %.

Di seguito si riporta il risultato della verifica a moto uniforme.



Parameter	Value	Unit
Flow	1.061	cms
Depth	0.500	m
Area of Flow	1.000	sq m
Wetted Perimeter	2.914	m
Hydraulic Radius	0.343	m
Average Velocity	1.061	m/s
Top Width (T)	2.500	m
Froude Number	0.536	
Critical Depth	0.342	m
Critical Velocity	1.682	m/s
Critical Slope	0.02792	
Critical Top Width	2.185	m
Calculated Max Sh...	36.758	N/m^2
Calculated Avg She...	25.227	N/m^2

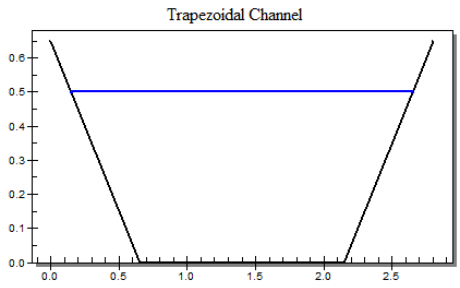


Figura 71 – Verifica a moto uniforme delle opere provvisionali per TR 1 anno

Da quanto sopra riportato si evince che il tirante corrispondente all'evento di piena TR 1 anno è pari a 50 cm corrispondente ad un grado di riempimento del 67%.

7.2.9 Verifica della compatibilità idraulica dello Svincolo di Ruffolo (LR 41/18)

La LR 41/18 disciplina la gestione del rischio di alluvioni in relazioni alle trasformazioni del territorio e la tutela dei corsi d'acqua, al fine di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale ed economico.

Lo Svincolo di Ruffolo ricade parzialmente all'interno del territorio urbanizzato e pertanto si applica quanto previsto al capo III "*Interventi edilizi all'interno del perimetro del territorio urbanizzato*" della suddetta norma.



Figura 72 – Individuazione delle aree urbanizzate e non dello Svincolo di Cerchiaia

Essendo l'intervento di progetto un ampliamento e adeguamento di un'infrastruttura esistente si fa riferimento all'art. 13 comma 3 della suddetta norma, che di seguito si riporta, per quanto riguarda la porzione di intervento ricadente all'interno del "territorio urbanizzato" (Capo III):

Art. 13 comma 3: "L'adeguamento e l'ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze può essere realizzato nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali."

Per quanto riguarda la porzione di intervento ricadente all'esterno del territorio urbanizzato non sono posti vincoli per interventi di adeguamento e ampliamento di infrastrutture esistenti.

7.2.9.1 Simulazioni idrauliche per lo scenario di alluvioni poco frequenti (TR 200 anni)

Di seguito vengono riportate le risultanze delle simulazioni idrodinamiche di moto vario svolte per la verifica della compatibilità idraulica dello Svincolo di Ruffolo per alluvioni poco frequenti (TR 200 anni).

La figura seguente riporta l'estensione dell'esondazione nella configurazione di stato di fatto (retino rosso) e di progetto (retino verde). Dal confronto dei dati emerge che nella configurazione di progetto, per mezzo della batteria di 5 tombini delle dimensioni interne 2x2 m posti a tergo del rilevato stradale della SS73 e del nuovo scatolare in corrispondenza della rotatoria dei vigili del fuoco, si riduce l'estensione dell'esondazione rispetto a quella dello stato di fatto nella porzione di territorio urbanizzato; mentre aumenta leggermente l'estensione dell'esondazione nel territorio non urbanizzato in prossimità della confluenza tra il Torrente Riluogo ed il Fosso Borrino.

Quanto sopra descritto è conseguenza dell'efficacia delle opere di trasparenza idraulica che fanno sì che il picco di portata transitante a valle nella configurazione di progetto sia maggiore rispetto a quella di stato di fatto; conseguentemente all'aumento di portata i livelli nel Fosso Borrino a monte della confluenza col Riluogo aumentano anch'essi leggermente, con un sopralzo medio pari a circa 25 cm. Alla confluenza tra Borrino e Riluogo l'incremento di livello idrico del T. Riluogo è di circa 6 cm con, conseguente aumento delle aree allagate.

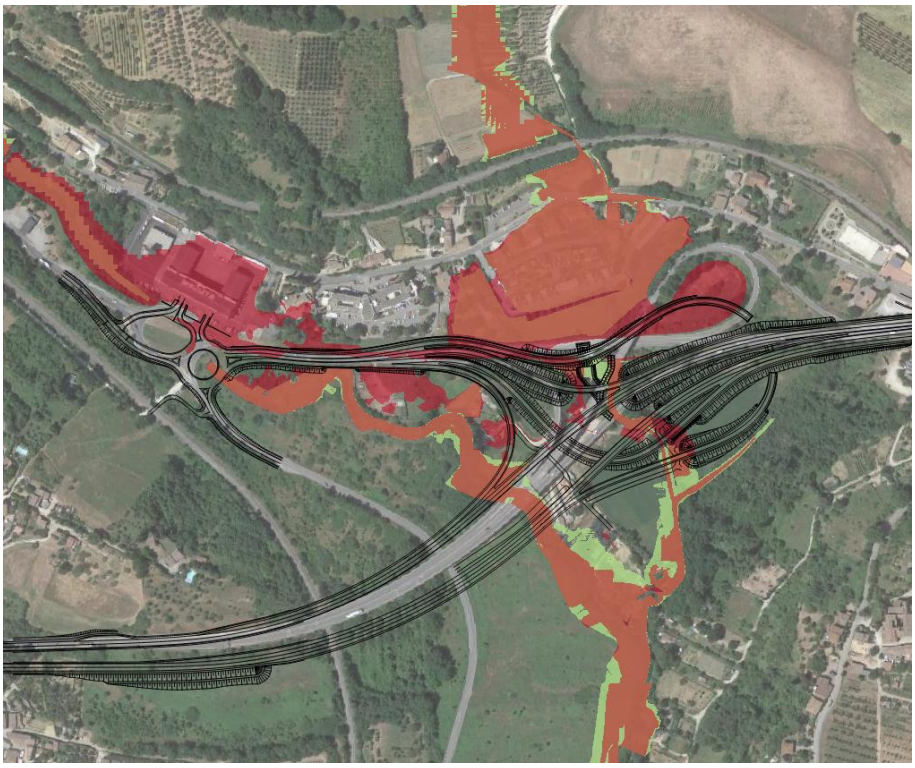


Figura 73 – Confronto tra esondazione dello stato di fatto (retino rosso) e di progetto (retino verde)

Sono state editate le mappe dei tiranti idrici, per le simulazioni di stato di fatto e di progetto e la mappa della differenza dei tiranti tra lo scenario di progetto e lo stato di fatto.
Con tale operazione emergono le differenze nei tiranti idrici generate dalla presenza delle opere in progetto e dalla situazione attuale.

Qui di seguito sono riportate le mappe dei tiranti:

- per la simulazione di stato di fatto;
- per la simulazione di progetto.



Figura 74 – Mappa dei tiranti per la simulazione dello stato di fatto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto



Figura 75 – Mappa dei tiranti per la simulazione di progetto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto

Per ottenere un confronto tra le simulazioni che dia riscontro delle differenze dei tiranti è stata costruita la mappa della differenza dei tiranti tra il progetto e lo stato di fatto. Detta mappa è di seguito riportata.



Figura 76 - Mappa della differenza dei tiranti tra simulazione di progetto e di stato di fatto TR 200 anni

Come si evince dalle figure sopra riportate, gli interventi in progetto, costituiti dalla batteria di 5 tombini delle dimensioni interne 2x2 m a tergo del rilevato stradale della SS73 e il nuovo scatolare in corrispondenza della rotatoria dei vigili del fuoco, determinano una riduzione delle aree allagabili nonché una marcata riduzione dei tiranti in corrispondenza delle aree urbanizzate.

Le opere fanno sì che il picco di portata transitante a valle nella configurazione di progetto sia maggiore rispetto a quella di stato di fatto; da tale differenza si ha un sopralzo medio del tirante di circa 25 cm fino alla confluenza tra il Riluogo ed il Borrino dove il sopralzo medio è di circa 6 cm rispetto allo stato di fatto.

Di seguito di riportano le immagini raffiguranti i campi di moto nella configurazione di stato di fatto e di progetto.



Figura 77 – Mappa delle velocità per la simulazione dello stato di fatto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto



Figura 78 – Mappa delle velocità per la simulazione di progetto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto

Dalle figure emerge che l'andamento dei campi di moto varia in corrispondenza delle opere di progetto (batteria di culvert e nuovo tombino sul Riluogo), con un deflusso generalizzato nella direttrice nord-sud, seguente l'andamento orografico del territorio.
È da rimarcare che le mappature sopra esposte derivano dal codice di calcolo Hec-Ras 5.06. Il software, per la massimizzazione dei tiranti, superfici idriche e velocità, effettua l'inviluppo di tutti i massini di ogni singola cella o nodo, indipendentemente dall'istante temporale nel quale viene raggiunta.
Questo significa che nella mappatura sopra esposta sono riportati tutti i massimi di velocità raggiunti nei vari nodi e non necessariamente al momento del massimo livello idrico raggiunto secondo l'andamento temporale della simulazione.
La mappatura che mostra la differenza tra gli inviluppi dei campi di moto tra progetto e stato di fatto è di seguito riportata.

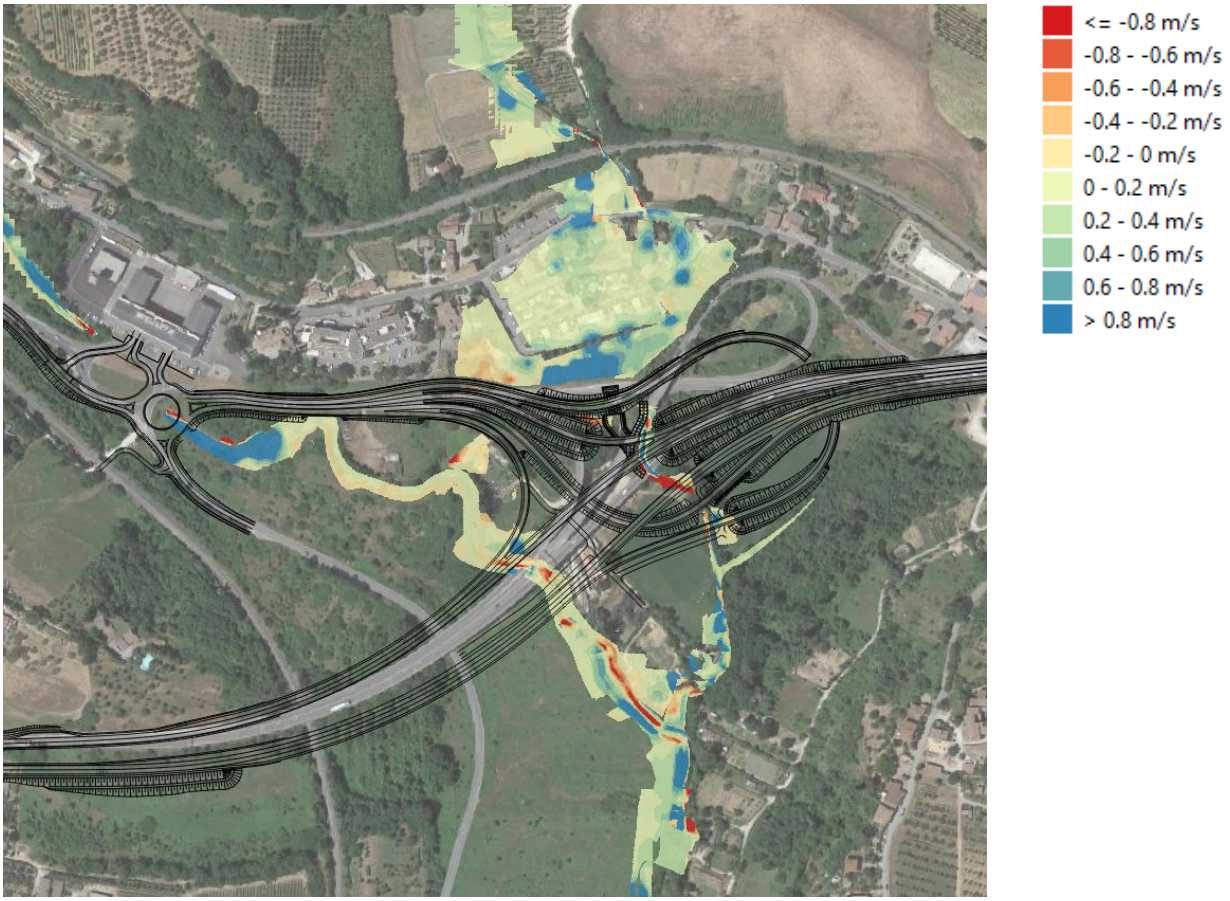


Figura 79 - Mappa della differenza dei campi di moto tra simulazione di progetto e di stato di fatto TR 200 anni

Dalla mappa sopra riportata si evidenziano due zone con alti valori di velocità. La prima è in corrispondenza delle aree urbanizzate dello Svincolo di Ruffolo, dove la presenza della batteria dei culvert di progetto comporta accelerazioni del flusso, da monte verso valle, con conseguenti valori delle velocità maggiori rispetto alla condizione di stato di fatto. La seconda è localizzata allo sbocco del nuovo scatolare sul Riluogo, presso la rotatoria dei vigili del fuoco, dove le nuove dimensioni del manufatto sono tali da contenere la piena duecentennale e limitare le esondazioni a differenza di quanto accade nella condizione di stato di fatto.
È da sottolineare che zone puntuali mappate con alte velocità sono date da due tipologie di dato:

1. la prima riguarda accelerazioni del flusso nel passaggio sopra superfici con tiranti minimi e quindi causa di leggere instabilità di calcolo;
2. il passaggio attraverso bocche tarate o punti di sfioro.

Tali incrementi dei campi di moto sono quindi da ascriversi più alle fasi iniziali delle simulazioni, ove la propagazione del deflusso causa aumenti localizzati dei campi di moto più che alla condizione di massima esondazione e massimi tiranti.

Da quanto sopra esposto si può ritenere quindi che le opere previste in progetto non determinano un aggravio delle condizioni di rischio idraulico per eventi poco frequenti (TR 200 anni) per le aree urbanizzate in accordo a quanto riportato nell'art. 13 comma 3 della LR 41/18.

7.2.10 Dimensionamento dei massi di protezione da porre a monte e a valle delle nuove opere di progetto

Nella realizzazione delle difese spondali formate da massi si dovrà porre cura nell'utilizzare elementi caratterizzati da adeguata dimensione e maggior peso specifico possibile, con assenza di cappellaccio superficiale, piani di sfaldamento o altre discontinuità, provenienti da roccia non geliva o friabile, di colore prossimo a quella degli affioramenti presenti nella zona interessata dall'intervento.
Per quanto attiene alla dimensione rappresentativa dei massi, essa può essere valutata secondo due procedimenti. Il primo ottenuto adottando opportunamente la classica teoria di Shields del moto incipiente, il secondo utilizzando i risultati sperimentali di Armanini e Scotton (1995).
Con riferimento alla teoria di Shields, operazione prioritaria è quella di definire le caratteristiche idrauliche del moto nella zona interessata dalla realizzazione dell'opera, determinando, mediante idonei modelli in regime stazionario, il tirante associato alla portata di progetto Q ed alla scabrezza d'alveo K_s assunta, nonché la pendenza dell'alveo ed il valore della cadente piezometrica J.
Con tali valori è possibile derivare lo sforzo di trascinamento τ_0 nella zona critica, a partire dallo sforzo al fondo e sulla base del coefficiente correttivo ξ dipendente dal tirante e dalla larghezza dell'alveo (cfr. Figura 80)

$$\tau_0 = \xi(B,Y) = \gamma R i$$

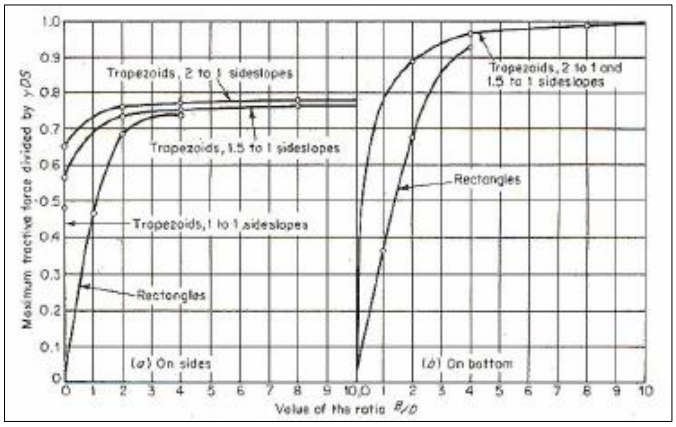


Figura 80 - Valori del coefficiente ξ in funzione del rapporto d'aspetto B/Y della sezione (da Chow, 1973)

Successivamente, fissato il diametro dei massi D di primo tentativo, si determina la velocità di attrito del grano u*:

$$u^* = \sqrt{\frac{\tau_{cr}}{\rho}}$$

ed il corrispondente numero di Reynolds Re* (γ_w, ρ_w, v_w rappresentano rispettivamente il peso specifico, la densità e la viscosità cinematica dell'acqua):

$$Re^* = \frac{u^* d}{\nu}$$

Sulla base del quale, si deriva il valore base del parametro di mobilità critico τ_{cr} (cfr. Figura 81).

$$\frac{\tau_{cr}}{(\gamma_s - \gamma)d} = \theta(Re^*)$$

dove:

- τ_{cr} è la tensione tangenziale critica (kg/m^2);
- γ_s è il peso specifico materiale d'alveo (kg/m^3);
- γ è il peso specifico dell'acqua (kg/m^3);
- d è il diametro del grano (m),
- θ è un parametro adimensionale dipendente dalle caratteristiche dei granuli del letto fluviale e dal numero di Reynolds di grano (Re') relativo alla velocità di attrito u*.

La funzione τ_{cr} 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.

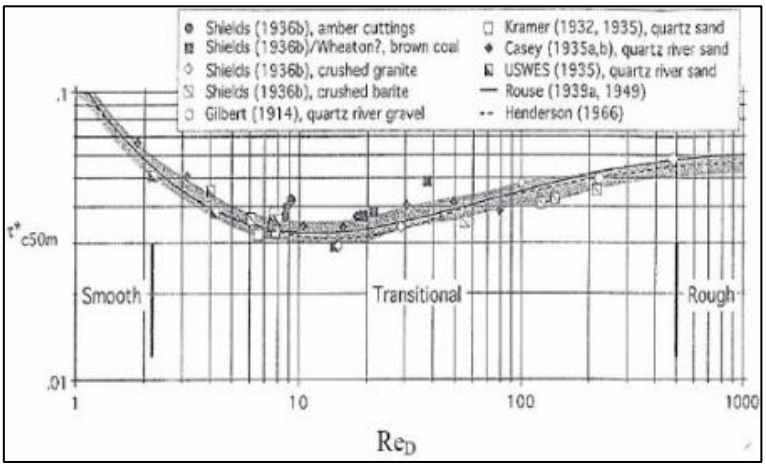


Figura 81 - Abaco di Shields

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 laminare;
- 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 transizione;
- La terza, per Re* > 200, valida per condizioni di moto turbolento.

Nella condizione di moto turbolento il valore di τ tende asintoticamente a 0.056 al crescere del valore di Re*.
Tale parametro va opportunamente corretto al valore τ^*_{cr} al fine di tenere conto, anche contemporaneamente, di:

- Pendenza del fondo alveo (prodotto di τ_{cr} per il coefficiente k1);
- Pendenza delle sponde (prodotto di τ_{cr} per il coefficiente k2);
- Bassa sommergenza (tirante comparabile con la dimensione del materiale d'alveo).

Posti φ l'angolo d'attrito del materiale e α l'inclinazione del fondo alveo sull'orizzontale, per il coefficiente k1 viene suggerita la seguente determinazione:

$$K_1 = \cos\alpha - \frac{\sin\alpha}{\tan\phi}$$

Mentre il coefficiente k2 può stimarsi alternativamente secondo la relazione:

$$K_2 = \sqrt{1 - \frac{\sin^2\beta}{\sin^2\phi}}$$

Oppure la relazione:

$$K_2 = \cos\beta\sqrt{1 - \frac{\tan^2\beta}{\tan^2\phi}}$$

In cui β rappresenta l'inclinazione della sponda sull'orizzontale.

L'effetto di bassa sommergenza può invece essere considerato calcolando direttamente il parametro di Shields corretto mediante la formulazione proposta da Armanini e Scotton (1995):

$$\theta^*_c = 0.06 \cdot \left(1 + 0.67 \cdot \sqrt{\frac{D}{Y}}\right)$$

A questo punto, noto θ^*_c, può determinarsi il minimo parametro di grano stabile D' mediante la relazione:

$$D' = \frac{(u^*)^2}{g \cdot \Delta \cdot \theta^*_c}$$

Il processo viene quindi iterato fino alla convergenza D↔D'. Al valore così trovato è opportuno applicare un idoneo fattore di sicurezza FS>1.

7.2.10.1 **Dimensionamento dei massi di protezione in corrispondenza del T. Riluogo**

Di seguito si riporta il dimensionamento e la verifica dei massi di protezione in corrispondenza dell'imbocco e dello sbocco del nuovo manufatto sul T. Riluogo.

Le caratteristiche dei massi sono:

- Peso specifico massi calcarei non inferiore a 2550 kg/m^3;
- Diametro del masso 100 cm.

Le condizioni al contorno idrauliche della verifica sono le seguenti:

- Tirante idrico pari a 2.74 m;
- Raggio idraulico pari a 2.68 m;
- Pendenza dell'alveo pari a 1.0%.

Segue la verifica:

VERIFICA AL TRASCINAMENTO MASSI PROTEZIONE			
γ	DENSITÀ ACQUA	9806	N/m^3
ρ_S	DENSITÀ PARTICELLA	24525	N/m^3
d_{max}	DIAMETRO DEL GRANO	1.00	m
τ_{cr}	SFORZO TANGENZIALE DI SHIELDS	824.04	N/m^2
τ_0	SFORZO TANGENZIALE MASSIMO	262.80	N/m^2
FS	**FATTORE DI SICUREZZA**	**3.14**	**FS**

Tabella 12 – Dimensionamento e verifica dei massi di protezione in corrispondenza del T. Riluogo

7.2.10.2 **Dimensionamento dei massi di protezione in corrispondenza del F. Borrino**

Di seguito si riporta il dimensionamento e la verifica dei massi di protezione in corrispondenza dell'imbocco e dello sbocco del nuovo manufatto sul F. Borrino.

Le caratteristiche dei massi sono:

- Peso specifico massi calcarei non inferiore a 2550 kg/m^3;
- Diametro del masso 50 cm.

Le condizioni al contorno idrauliche della verifica sono le seguenti:

- Tirante idrico pari a 2.13 m;
- Raggio idraulico pari a 0.95 m;
- Pendenza dell'alveo pari a 1.0%.

Segue la verifica:

VERIFICA AL TRASCINAMENTO MASSI PROTEZIONE			
γ	DENSITÀ ACQUA	9806	N/m^3
ρ_S	DENSITÀ PARTICELLA	24525	N/m^3
d_{max}	DIAMETRO DEL GRANO	0.50	m
τ_{cr}	SFORZO TANGENZIALE DI SHIELDS	412.02	N/m^2
τ_0	SFORZO TANGENZIALE MASSIMO	93.16	N/m^2
FS	**FATTORE DI SICUREZZA**	**4.42**	**FS**

Tabella 13 - Dimensionamento e verifica dei massi di protezione in corrispondenza del F. Borrino

I massi di protezione usati per il rivestimento della sezione in corrispondenza dell'imbocco e sbocco del manufatto di progetto del T. Riluogo e in corrispondenza della riprofilatura del F. Borrino e della sistemazione con la batteria dei 5 culvert, garantiscono un adeguato fattore di sicurezza nei riguardi dell'evento di piena con tempo di ritorno 200 anni.

7.2.10.3 **Dimensionamento dei massi di protezione in corrispondenza della rampa SI-GR**

Di seguito si riporta il dimensionamento e la verifica dei massi di protezione da predisporre come protezione allo scalzamento del muro per la tratta Siena-Fano in corrispondenza dello svincolo di Ruffolo.

Le caratteristiche dei massi sono:

- Peso specifico massi calcarei non inferiore a 2550 kg/m^3;
- Diametro del masso 50 cm.

Le condizioni al contorno idrauliche della verifica sono le seguenti:

- Tirante idrico pari a 2.80 m;
- Raggio idraulico pari a 1.17 m;
- Pendenza dell'alveo pari a 1.0%.

Segue la verifica:

VERIFICA AL TRASCINAMENTO MASSI PROTEZIONE			
γ	DENSITÀ ACQUA	9806	N/m^3
ρ_S	DENSITÀ PARTICELLA	24525	N/m^3
d_{max}	DIAMETRO DEL GRANO	0.50	m
τ_{cr}	SFORZO TANGENZIALE DI SHIELDS	412.02	N/m^2
τ_0	SFORZO TANGENZIALE MASSIMO	114.79	N/m^2
FS	**FATTORE DI SICUREZZA**	**3.59**	**FS**

Tabella 14 - Dimensionamento e verifica dei massi di protezione in corrispondenza del F. Borrino

7.3 **Modello monodimensionale di moto vario del Tressa**

Il modello comprende il tratto del T. Tressa che va dall'incrocio tra la Statale 674 e la Strada di Montalbuccio per una lunghezza complessiva di circa 5 km.

Il torrente costeggia nel tratto di monte la tangenziale ovest di Siena. Lungo il tracciato sono presenti una serie di attraversamenti.
Per un tratto di circa 180 m, in prossimità della zona commerciale di Massetana Romana, l'alveo presenta una sezione rettangolare rivestita in calcestruzzo, dei quali circa 80 m risultano a sezione chiusa (tombato).
È inoltre presente una traversa di epoca medioevale, legata al sistema dei mulini posti a valle (con funzione di presa per derivazione del canale di carico), collocata all'uscita del tratto che corre al di sotto della tangenziale.

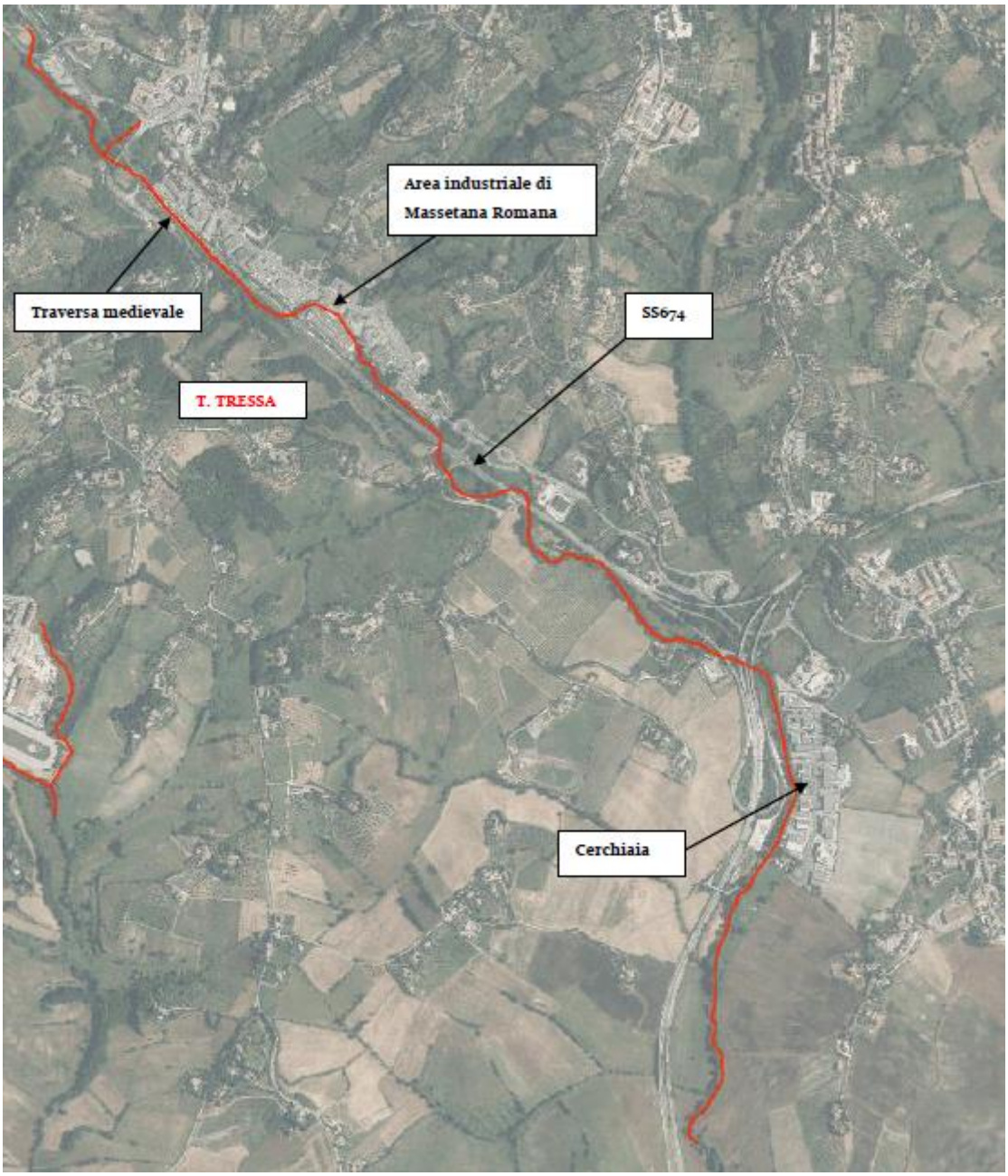


Figura 82 – Inquadramento generale del T. Tressa



Figura 83 – tratto in cui il Tressa sotto attraversa la tangenziale Ovest



Figura 84 – Tratto in cui il Tressa sotto attraversa la tangenziale ovest. Immissione del Pescaia completamente tombato



Figura 85 – Tratto a sezione rettangolare nella zona commerciale di Massetana Romana



Figura 86 – Sotto attraversamento del Tressa sullo svincolo della tangenziale ovest

7.3.1 Definizione delle condizioni al contorno

La condizione al contorno di monte assunta alla base della modellazione consiste nell'idrogramma per tempo di ritorno 200 anni del T. Tressa.
La condizione al contorno di valle in corrispondenza dell'ultima sezione del T. Tressa è stata imposta pari alla pendenza del fondo alveo nel tratto terminale, pari a 0.237%.

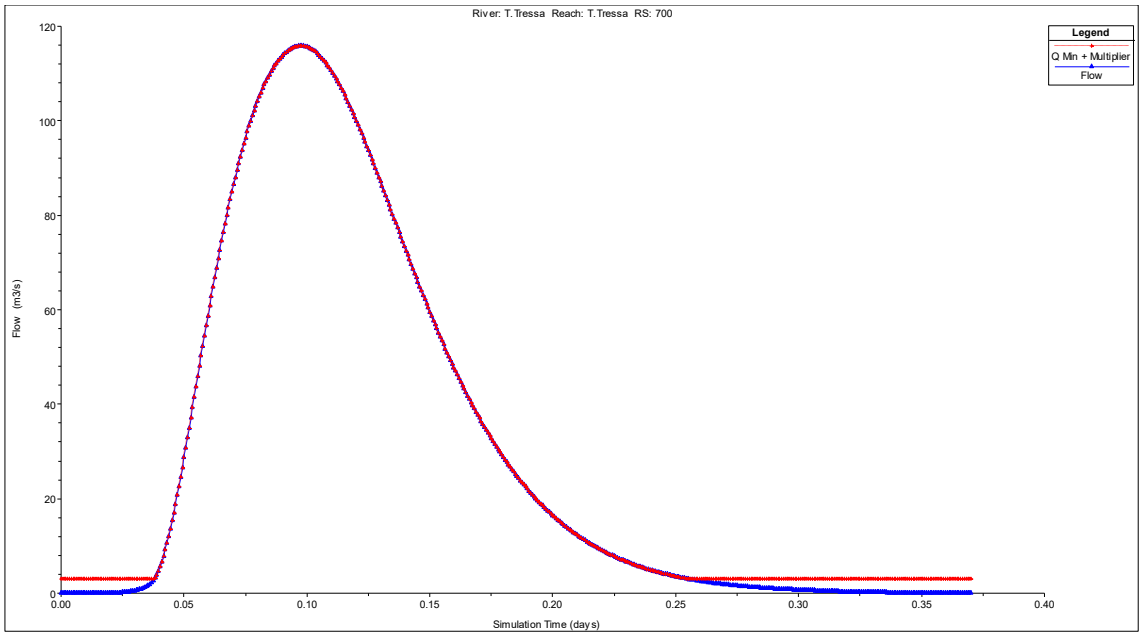


Figura 87 – Idrogramma in input T. Tressa (TR 200 anni)

Per simulare gli affluenti del Tressa sono stati inseriti, nelle apposite sezioni, degli idrogrammi che si riportano di seguito:

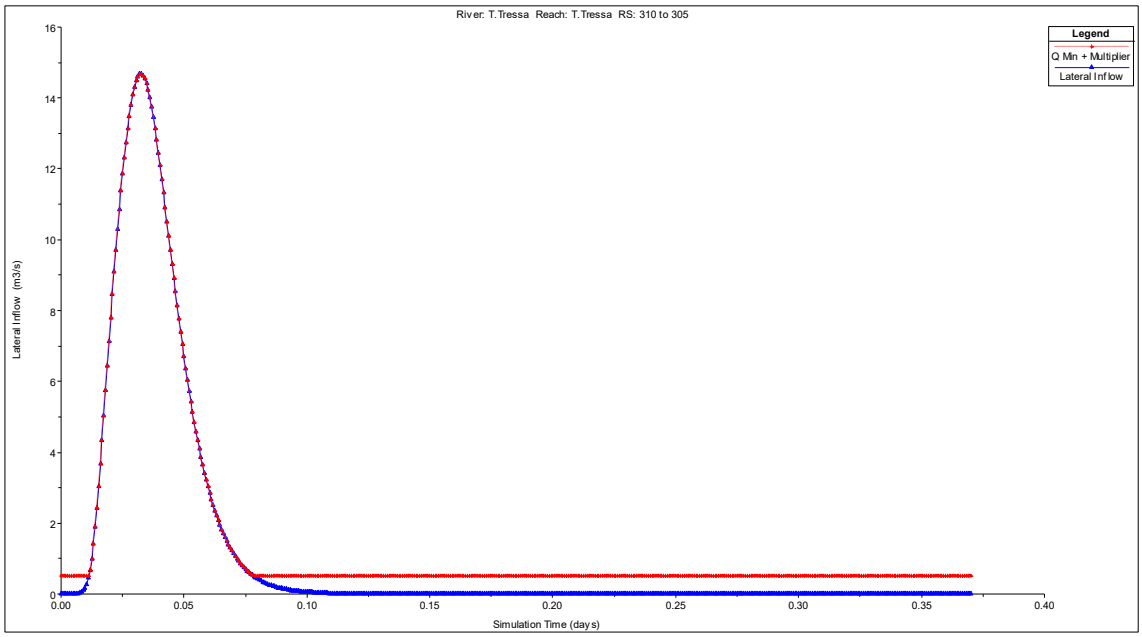


Figura 88 – Lateral inflow Hydrograph in corrispondenza della sezione 310, confluenza con il Val Montone (TR 200 anni)

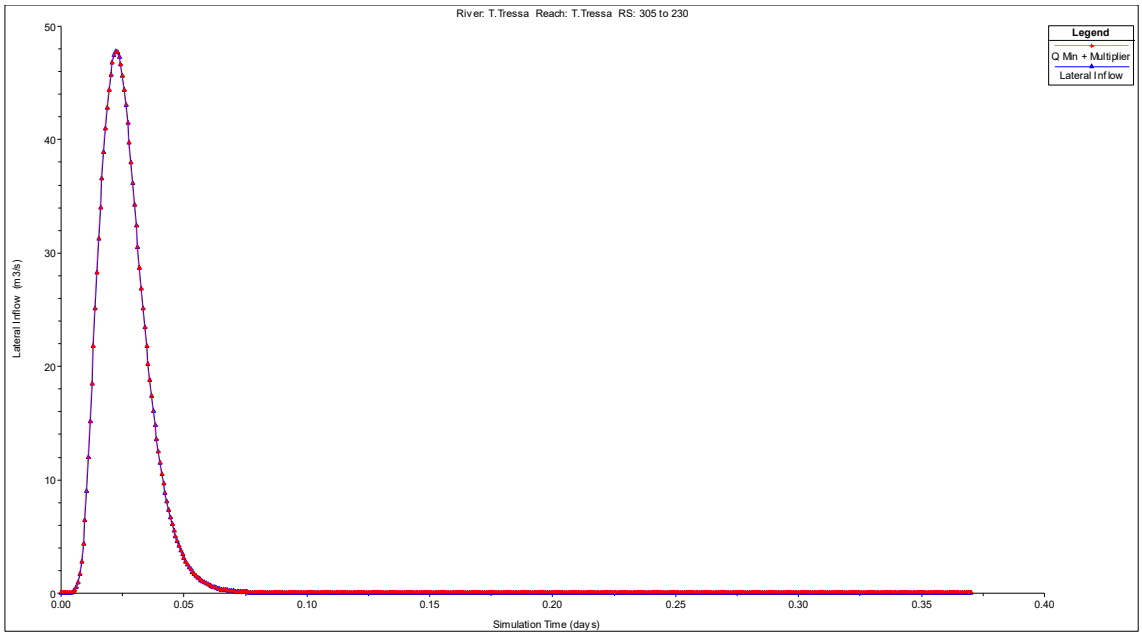


Figura 89 – Uniform Lateral inflow Hydrograph in corrispondenza della sezione 305 (TR 200 anni)

Il coefficiente di scabrezza adottato per i corsi d'acqua si differenzia tra quello assunto per l'alveo principale e quello assunto per le zone golenali. Per l'alveo principale si è adottato un coefficiente di Manning pari a 0.035 s/m$^{1/3}$; per le aree golenali invece si è adottato un coefficiente di 0.05 s/m$^{1/3}$.

7.3.2 Parametri computazionali di calcolo

La durata della simulazione è di 8 ore con un intervallo di computazione di 10 secondi. Di seguito si riportano le figure dei settaggi dei parametri computazionali della simulazione.
Per meglio simulare le correnti idriche in moto vario per la parte monodimensionale è stata attivata la modalità di passaggio tra correnti lente e veloci e viceversa (mixed flow).

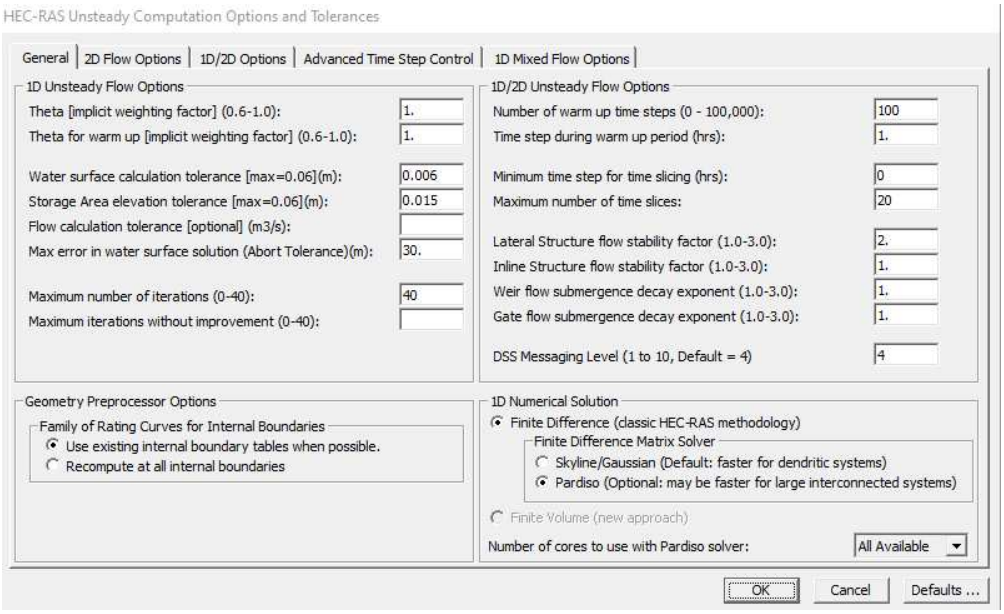


Figura 90 – Parametri computazionali generali di calcolo

7.3.3 Sintesi dei risultati di stato di fatto

Dai risultati della modellazione di moto vario monodimensionale non sono da segnalare particolari criticità se non il sormonto della strada di accesso alla stazione di servizio del gas.
Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto vario monodimensionale nel tratto analizzato.

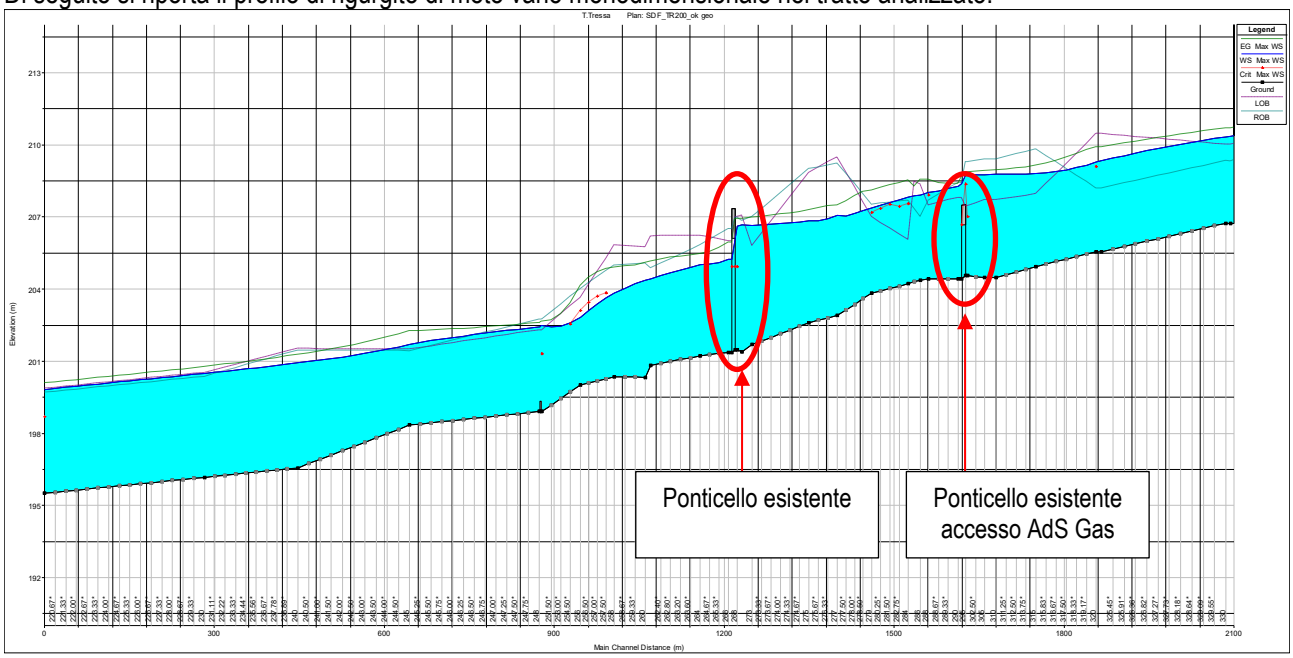


Figura 91 – Profilo di rigurgito in moto vario monodimensionale. Nel profilo è riportato l'inviluppo dei massimi livelli idrici per la simulazione TR 200 anni

7.3.4 Sintesi dei risultati di stato di progetto

Gli interventi previsti in progetto riguardano la realizzazione di due viadotti, VI.01 relativo alla tratta GR-Fano e il viadotto VI.02 relativo alla tratta Fano-Grosseto, la realizzazione del ponte PO.01 a servizio della rampa GR-FI dello svincolo di Cerchiaia. Il ponticello a servizio della strada di accesso alla stazione di servizio del gas non è oggetto intervento. La strada di accesso alla stazione di servizio in progetto si connette al sedime esistente del manufatto. Per le simulazioni di progetto il DTM è stato integrato con l'ingombro della suddetta strada al fine di mappare correttamente le aree di esondazione.

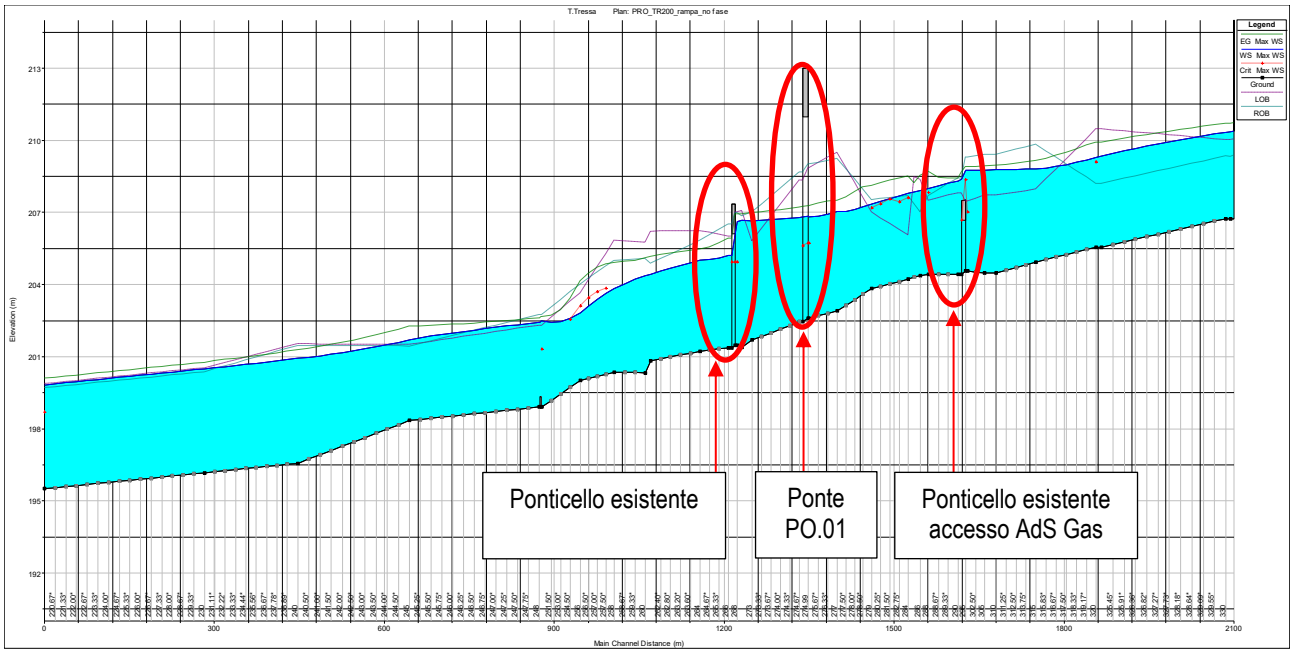


Figura 92 - Profilo di rigurgito in moto vario monodimensionale. Nel profilo è riportato l'inviluppo dei massimi livelli idrici per la simulazione TR 200 anni

Dal profilo si evince che i manufatti in progetto non influenzano in alcun modo il deflusso delle acque.

7.3.5 Simulazione idraulica di moto vario per lo scenario TR 30 anni

Di seguito vengono riportati i risultai della modellazione di moto vario per lo scenario poco frequente (TR 30 anni).

7.3.5.1 Definizione delle condizioni al contorno

La condizione al contorno di monte assunta alla base della modellazione consiste nell'idrogramma per tempo di ritorno 30 anni del T. Tressa.
La condizione al contorno di valle in corrispondenza dell'ultima sezione del T. Tressa è stata imposta pari alla pendenza del fondo alveo nel tratto terminale, pari a 0.237%.

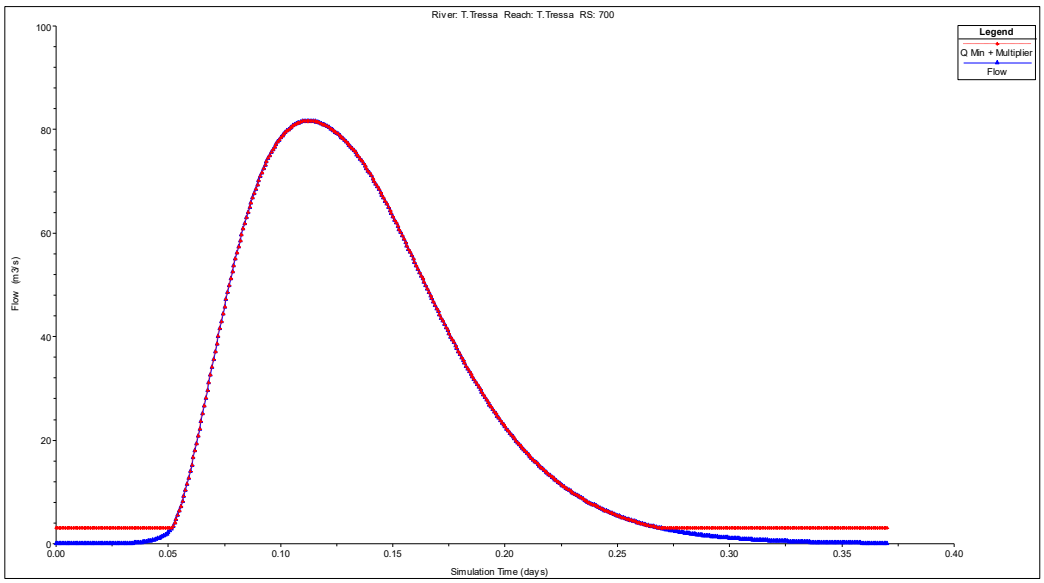


Figura 93 - Idrogramma in input T. Tressa (TR 30 anni)

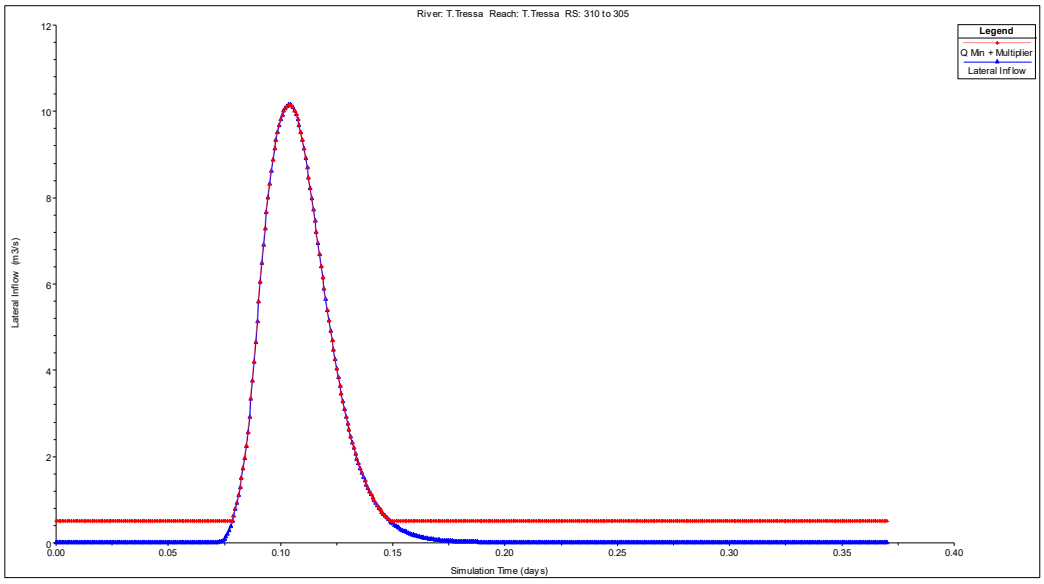


Figura 94 - – Lateral inflow Hydrograph in corrispondenza della sezione 310, confluenza con il Val Montone (TR 30 anni)

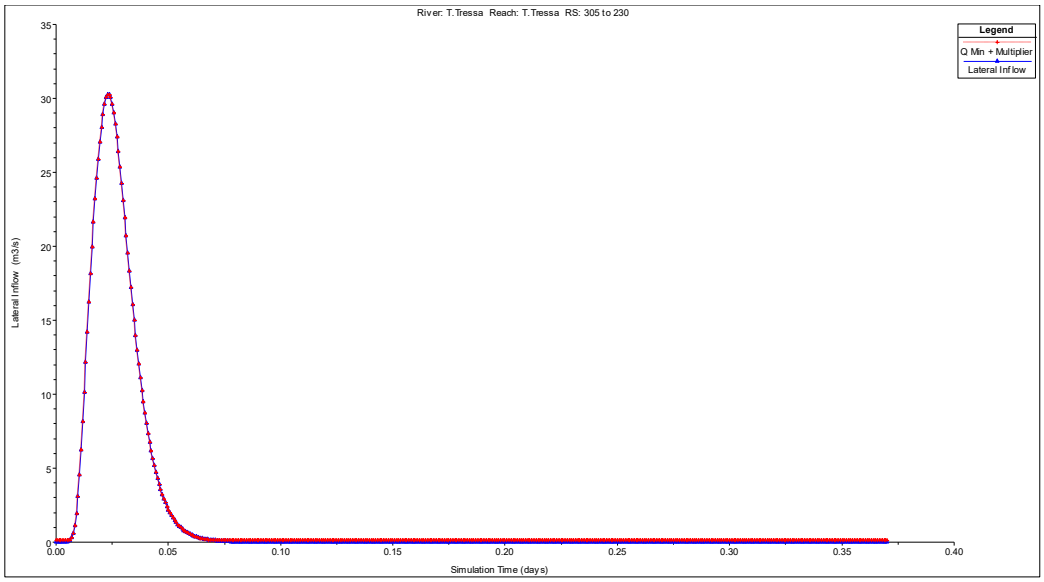


Figura 95 – Uniform Lateral inflow Hydrograph in corrispondenza della sezione 305 (TR 30 anni)

7.3.5.2 Sintesi dei risultati di stato di fatto

Anche per la simulazione TR 30 anni la strada di accesso alla stazione di servizio del gas è sormontata.
Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto vario monodimensionale nel tratto analizzato.

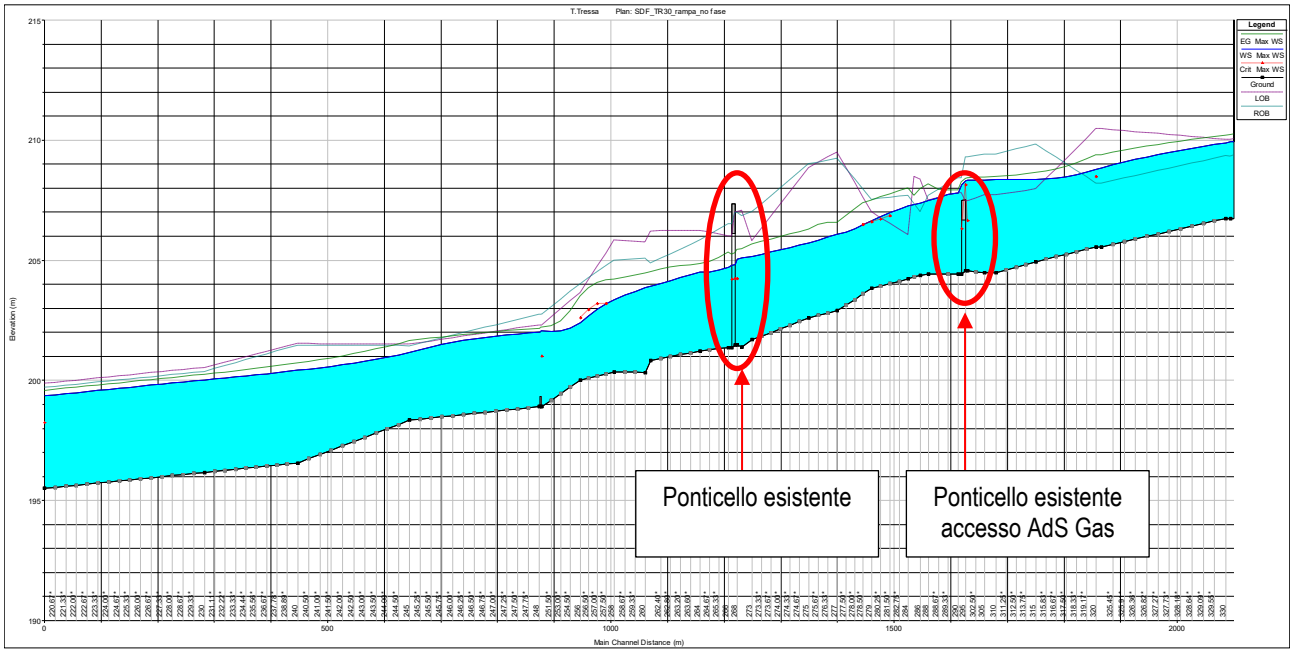


Figura 96 – Profilo di rigurgito in moto vario monodimensionale. Nel profilo è riportato l'inviluppo dei massimi livelli idrici per la simulazione TR 30 anni

7.3.5.3 Sintesi dei risultati di stato di progetto

Dal profilo si evince che i manufatti di progetto non influenzano in alcun modo il livello idrico.

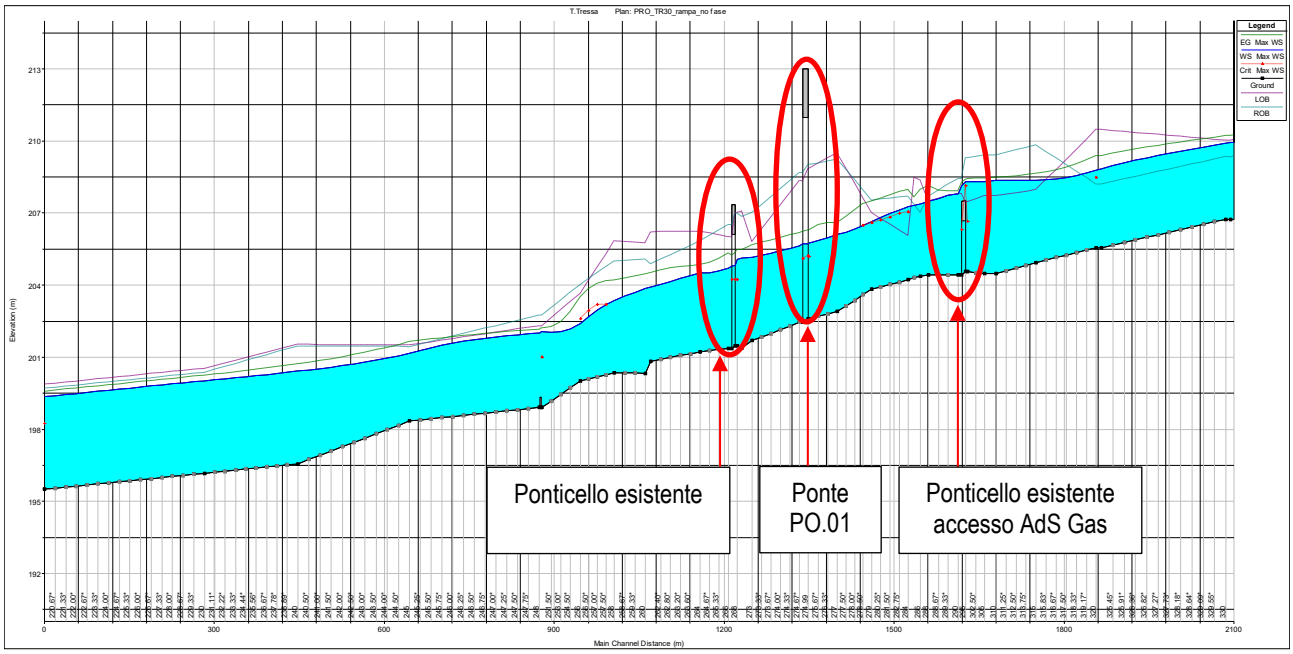


Figura 97 - Profilo di rigurgito in moto vario monodimensionale. Nel profilo è riportato l'inviluppo dei massimi livelli idrici per la simulazione TR 200 anni

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito dove sono messi a confronto la simulazione di progetto e di stato di fatto per TR 30 anni dalla quale si evince come i livelli siano praticamente coincidenti.

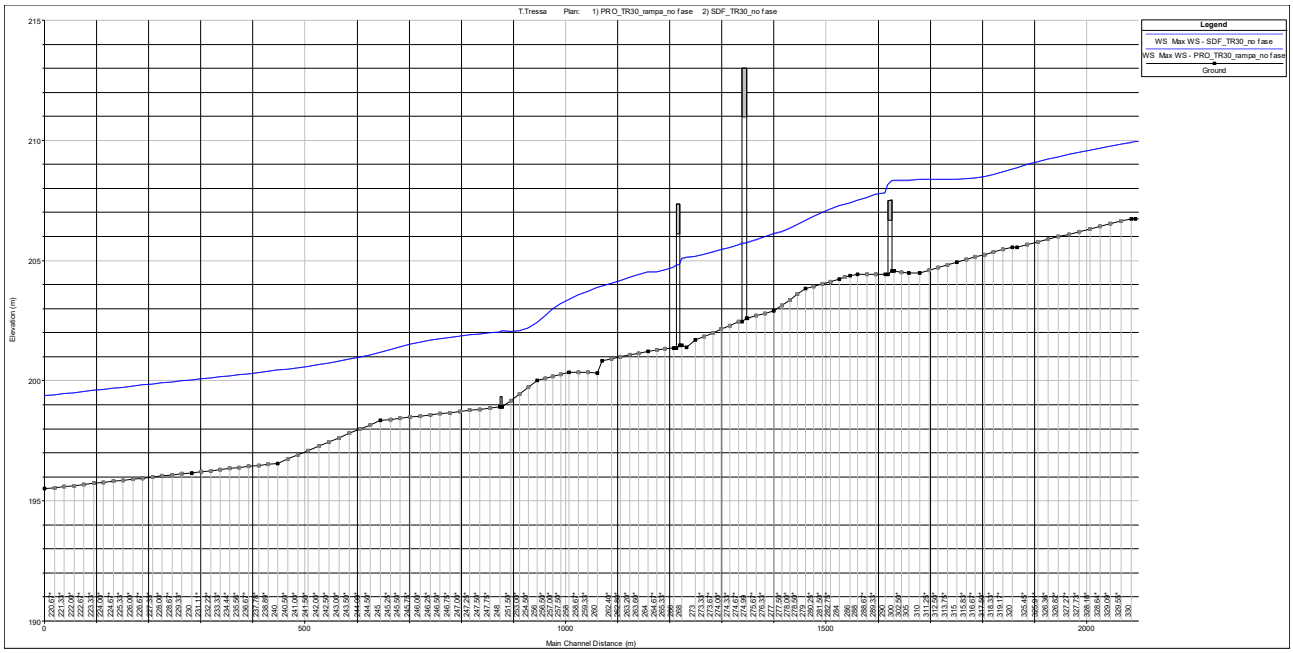


Figura 98 – Confronto tra il profilo di rigurgito per la condizione di progetto e di stato di fatto (TR 30 anni)

7.3.6 Verifica della compatibilità idraulica dello Svincolo di Cerchiaia (LR 41/18)

La LR 41/18 disciplina la gestione del rischio di alluvioni in relazioni alle trasformazioni del territorio e la tutela dei corsi d'acqua, al fine di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale ed economico.

Lo Svincolo di Cerchiaia ricade all'interno del territorio urbanizzato e pertanto si applica quanto previsto al capo III "*Interventi edilizi all'interno del perimetro del territorio urbanizzato*" della suddetta norma.



Figura 99 – Individuazione delle aree urbanizzate e non dello Svincolo di Cerchiaia

Essendo l'intervento di progetto un ampliamento e adeguamento di un'infrastruttura esistente si fa riferimento all'art. 13 comma 3 della suddetta norma, che di seguito si riporta:

Art. 13 comma 3: "L'adeguamento e l'ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze può essere realizzato nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali."

7.3.6.1 Simulazioni idrauliche per lo scenario di alluvioni poco frequenti (TR 200 anni)

Di seguito vengono riportate le risultanze delle simulazioni idrodinamiche di moto vario svolte per la verifica della compatibilità idraulica dello Svincolo di Cerchiaia per alluvioni poco frequenti (TR 200 anni).

La figura seguente riporta l'estensione dell'esondazione nella configurazione di stato di fatto (retino rosso) e di progetto (retino verde). Dal confronto dei dati emerge che l'estensione delle aree allegate nelle due configurazioni è la medesima fatta eccezione per la nuova viabilità di accesso alla stazione di servizio del gas dove, a causa della nuova configurazione altimetrica, si riduce l'estensione dell'esondazione.



Figura 100 – Confronto tra esondazione dello stato di fatto (retino rosso) e di progetto (retino verde)

Nella configurazione di progetto la riduzione dell'area di esondazione non è dovuta a fenomeni di laminazione ma solo alla variazione altimetrica della nuova strada di accesso alla stazione di servizio del gas. Infatti, riportando gli idrogrammi nelle sezioni a monte e valle della nuova strada si evince come il picco di portata così come il volume siano i medesimi. Le leggere variazioni sono imputabili alle approssimazioni numeriche del programma di calcolo.

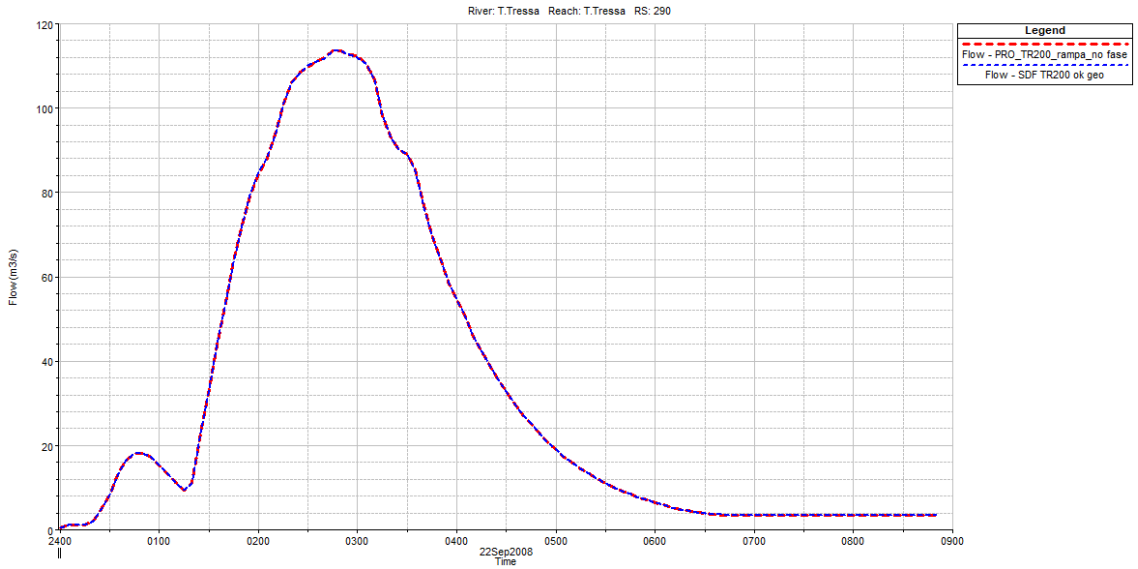


Figura 101 – Confronto tra gli idrogrammi di stato di fatto e progetto nella sezione 290, sezione iniziale della nuova stradina di accesso alla stazione di servizio del gas

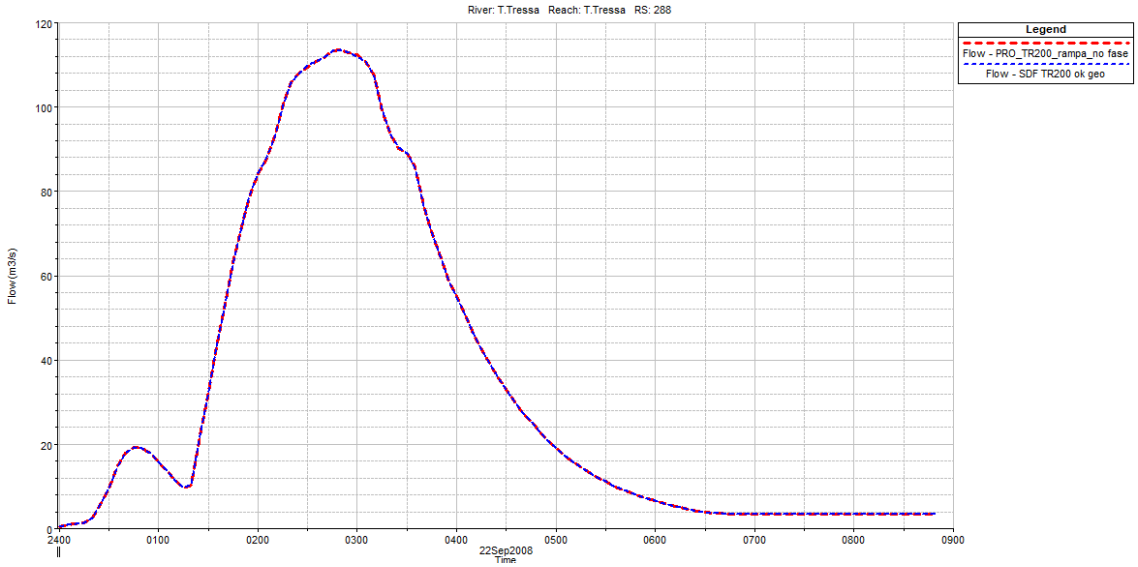


Figura 102 - Figura 103 – Confronto tra gli idrogrammi di stato di fatto e progetto nella sezione 288, sezione intermedia della nuova stradina di accesso alla stazione di servizio del gas

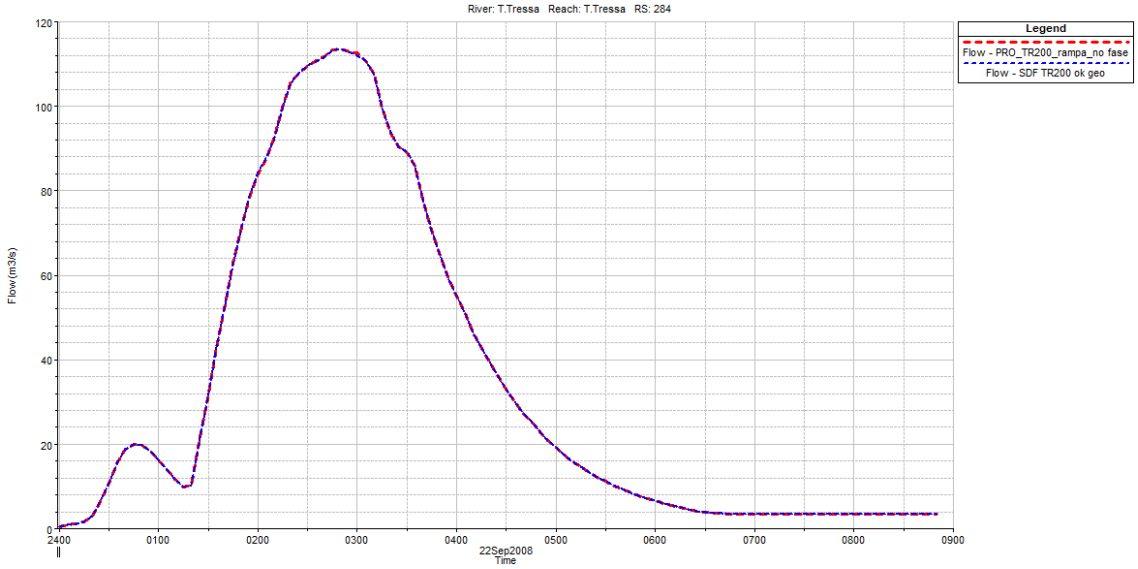


Figura 104 Figura 105 – Confronto tra gli idrogrammi di stato di fatto e progetto nella sezione 284, sezione finale della nuova stradina di accesso alla stazione di servizio del gas

Sono state editate le mappe dei tiranti idrici, per le simulazioni di stato di fatto e di progetto e la mappa della differenza dei tiranti tra lo scenario di progetto e lo stato di fatto.
Con tale operazione emergono le differenze nei tiranti idrici generate dalla presenza delle opere in progetto e dalla situazione attuale.
Si può notare che nella configurazione di progetto i valori dei tiranti sono sostanzialmente pari a quelli dello scenario attuale.

Qui di seguito sono riportate le mappe dei tiranti:

- per la simulazione di stato di fatto;
- per la simulazione di progetto.

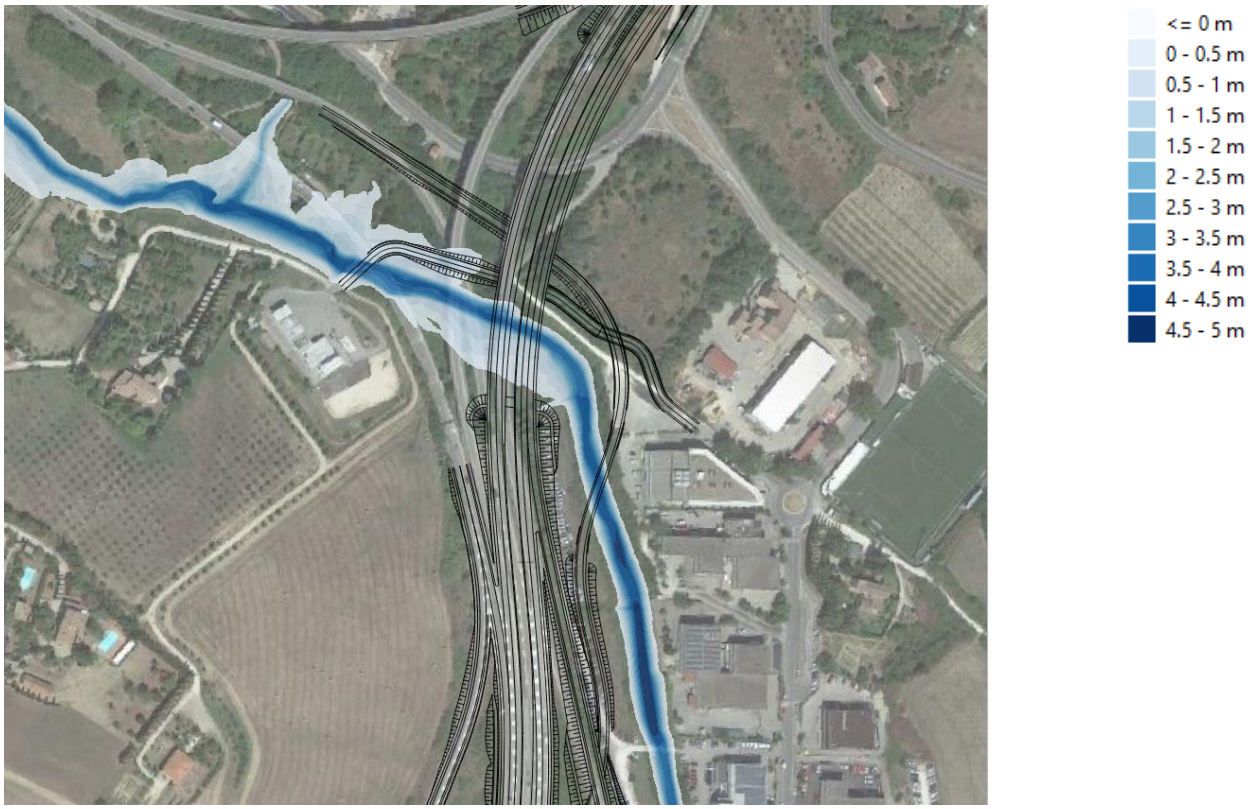


Figura 106 – Mappa dei tiranti per la simulazione dello stato di fatto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto

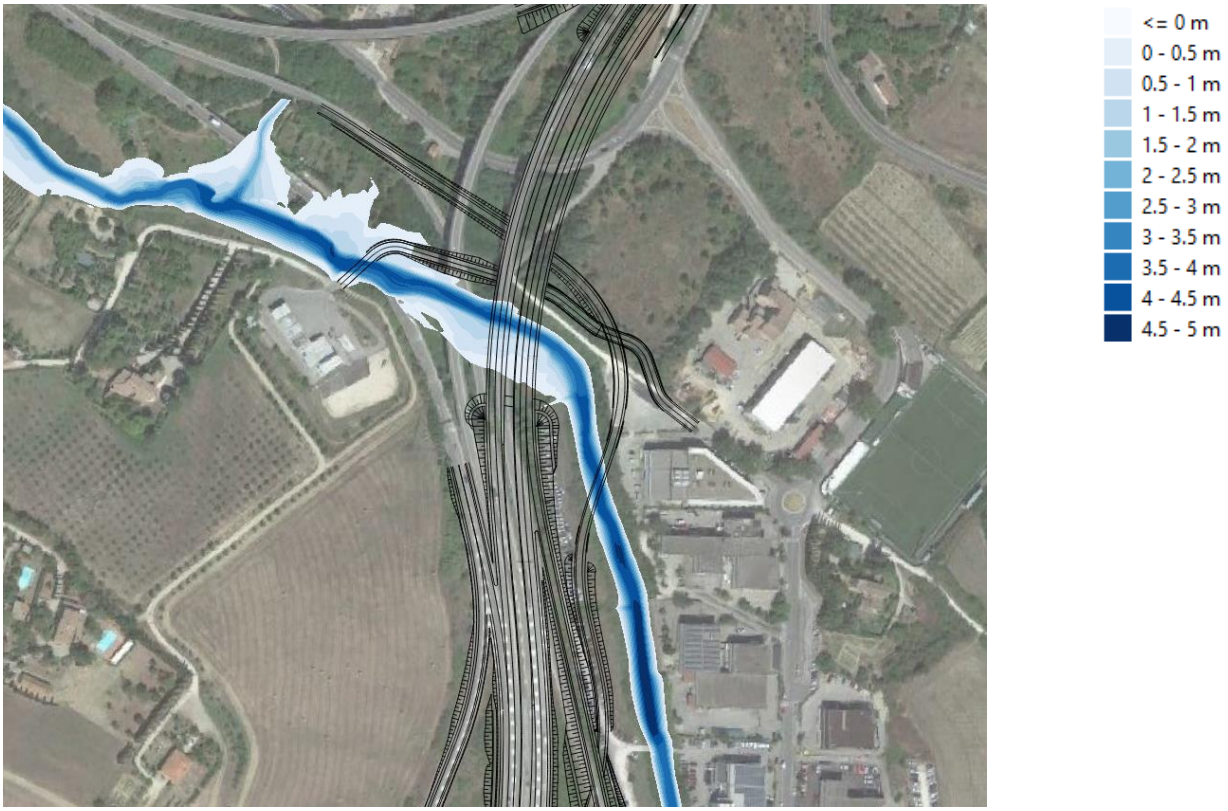


Figura 107 – Mappa dei tiranti per la simulazione di progetto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto

Per ottenere un confronto tra le simulazioni che dia riscontro delle differenze dei tiranti è stata costruita la mappa della differenza dei tiranti tra il progetto e lo stato di fatto. Detta mappa è di seguito riportata.



Figura 108 - Mappa della differenza dei tiranti tra simulazione di progetto e di stato di fatto TR 200 anni

Come si evince dalle figure sopra riportate, le differenze dei tiranti tra progetto e stato di fatto mostrano delle variazioni di tiranti dell'ordine dei centimetri.
Dette variazioni sono imputabili agli errori intrinseci della simulazione e all'ordine di convergenza del programma di calcolo.
Da tale mappatura emerge chiaramente che le opere in progetto non incidono in maniera significativa sull'andamento delle esondazioni e dei tiranti massimi che risultano essere praticamente coincidenti a quelli di stato di fatto.

Per definire se vi sia o meno una variazione del rischio idraulico sono stati mappati anche i campi di moto.

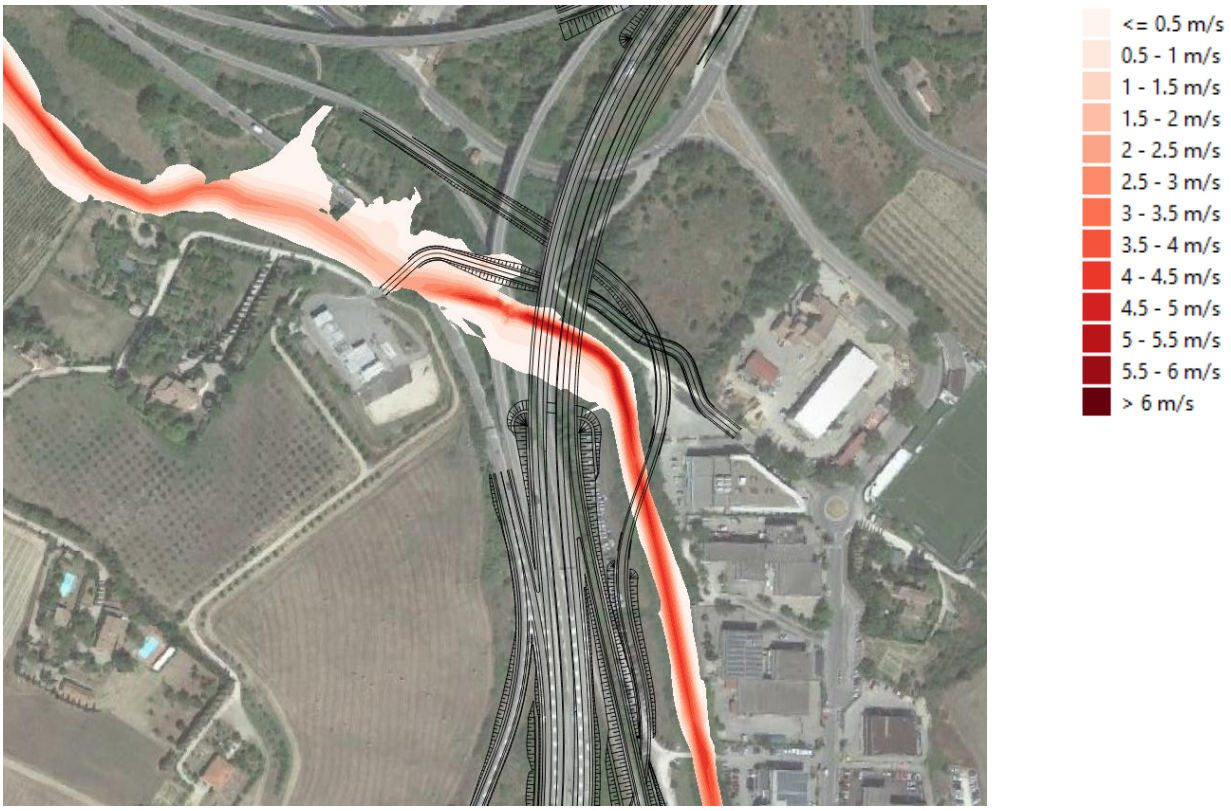


Figura 109 – Mappa delle velocità per la simulazione dello stato di fatto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto

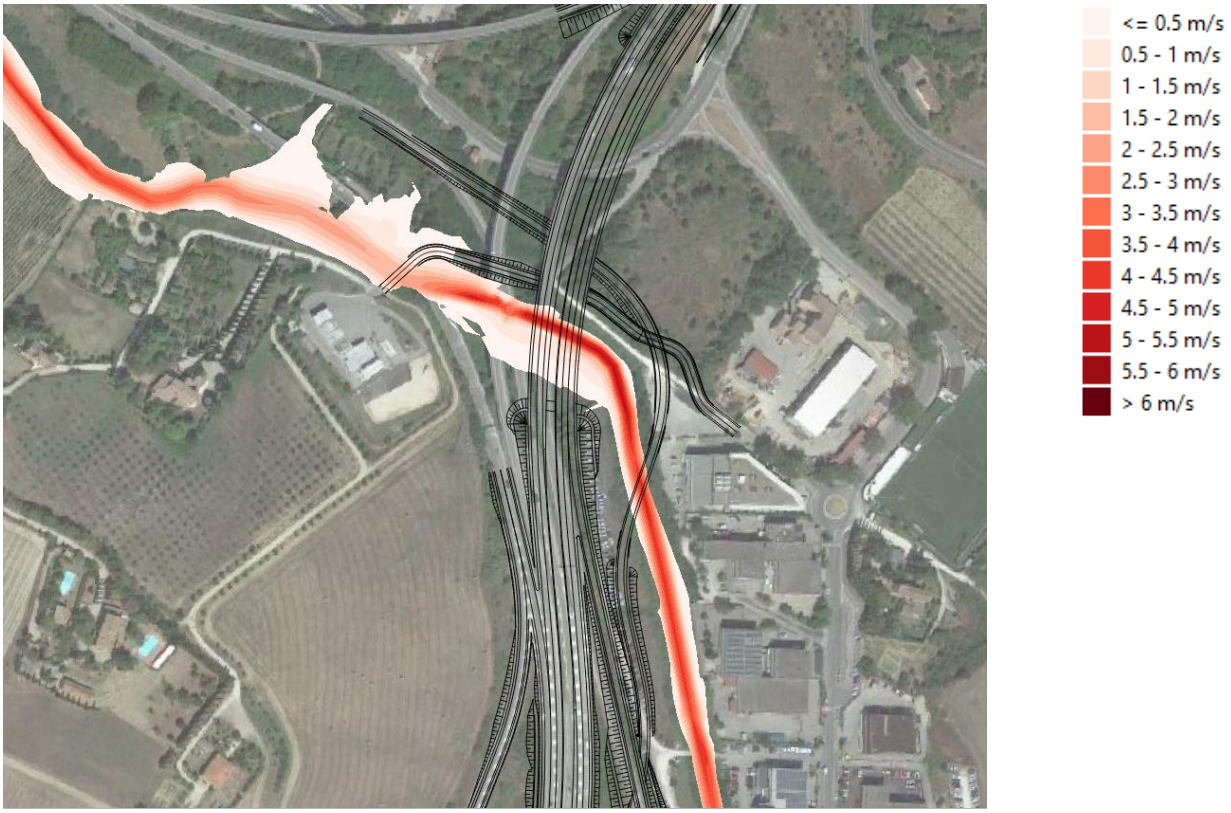


Figura 110 – Mappa delle velocità per la simulazione di progetto con base Google Maps e tracciato stradale di progetto

Dalle figure emerge che l'andamento dei campi di moto è molto poco variabile, con un deflusso generalizzato nella direttrice nord-ovest sud-est, seguente l'andamento orografico del territorio.

È da rimarcare che le mappature sopra esposte derivano dal codice di calcolo Hec-Ras 5.07. Il software, per la massimizzazione dei tiranti, superfici idriche e velocità, effettua l'inviluppo di tutti i massini di ogni singola cella o nodo, indipendentemente dal tempo nel quale viene raggiunta.
Questo significa che nella mappatura sopra esposta sono riportati tutti i massimi di velocità raggiunti nei vari nodi e non necessariamente al momento del massimo livello idrico raggiunto secondo l'andamento temporale della simulazione.

La mappatura che mostra la differenza tra gli inviluppi dei campi di moto tra progetto e stato di fatto è di seguito riportata.

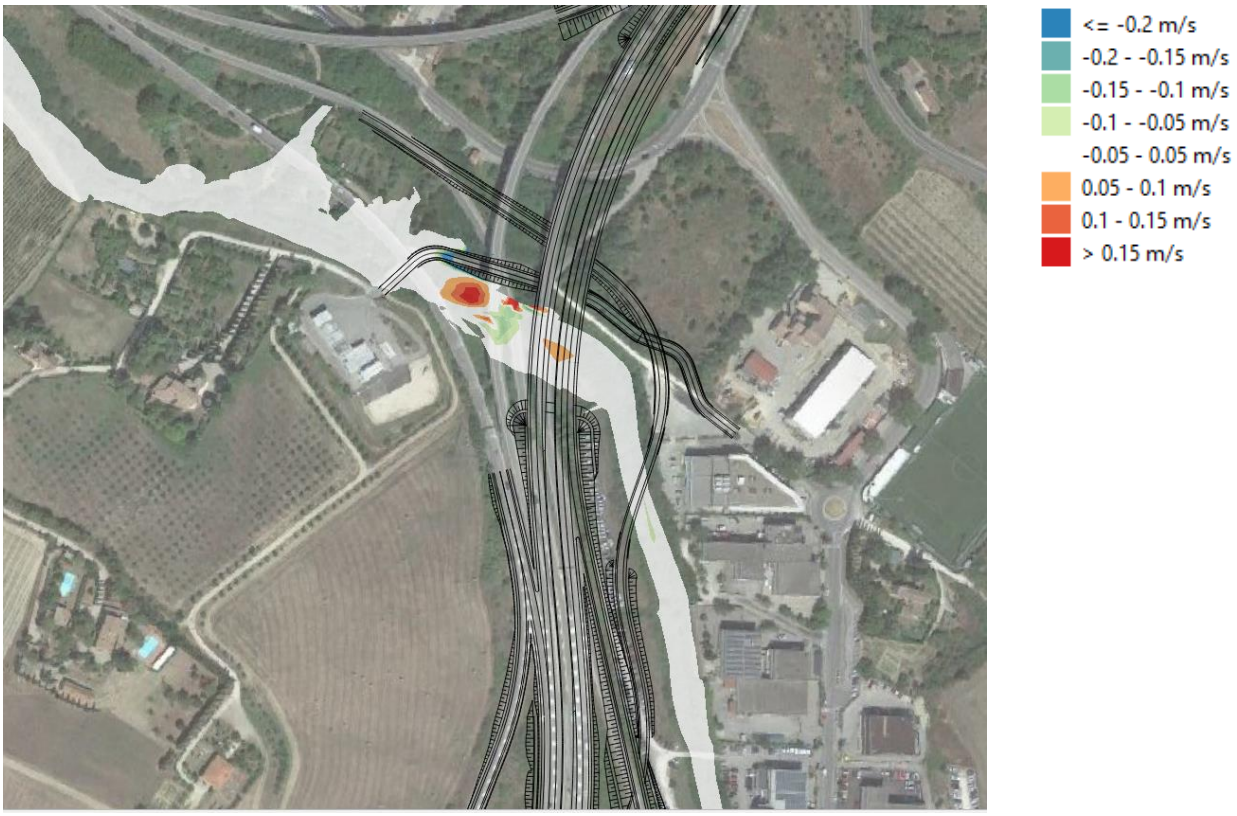


Figura 111 - Mappa della differenza dei campi di moto tra simulazione di progetto e di stato di fatto TR 200 anni

Dalla mappa sopra riportata si può osservare chiaramente che i campi di moto non cambiano tra stato di fatto e progetto se non in punti localizzati nell'intorno delle strutture esistenti, che nella configurazione di progetto verranno dismesse. Le variazioni dei campi di moto sono comunque limitate a valori dell'ordine dei 0.05 m/s e 0.15 m/s.

Da quanto sopra esposto si può ritenere che le opere previste in progetto non determinino un aggravio delle condizioni di rischio idraulico per eventi poco frequenti (TR 200 anni) in accordo a quanto riportato nell'art. 13 comma 3 della LR 41/18.

La strada di accesso alla stazione di servizio del gas è una strada che viene sormontata dalla piena, in questo caso la gestione del rischio per alluvioni poco frequenti (TR 200 anni) avverrà attraverso misure di tipo non-strutturali quali ad esempio idonea segnaletica di rischio alluvionamento.

Le scarpate del rilevato, per la porzione interessata dalla piena duecentennale, saranno protette con massi ciclopici del diametro minimo di 50 cm per un'altezza di 50 cm sul livello della piena.

7.4 **Meccanismi di erosione e scalzamento**

Nel presente capitolo viene svolta un'analisi quantitativa del massimo scalzamento atteso al piede delle pile previste nelle opere di attraversamento dal progetto.
La verifica non verrà fatta su ogni pila bensì solo su quelle interessate dalla piena duecentenaria.

7.4.1 Caratteristiche del fenomeno

Lo scalzamento è causato dallo scavo e dall'erosione di materiale dal letto e dalle sponde dell'alveo, come conseguenza dell'azione erosiva della corrente. Lo scalzamento può mettere in crisi la stabilità di un ponte, fino ad esporne totalmente le fondazioni. L'erosione totale in corrispondenza di un ponte con pile in alveo è costituita dalla somma di tre componenti:

- progressivo abbassamento o innalzamento diffuso: deposito o erosione generalizzata con variazione a lungo termine della pendenza dell'alveo (quindi della quota del fondo), dovute all'evoluzione altimetrica dell'alveo a monte e a valle del ponte, sia in relazione alle variazioni cicliche e progressive, sia alle eventuali variazioni che si verificano nel corso di ogni singolo evento di piena.
- Erosione dovuta a contrazione: rimozione del materiale di fondo lungo tutta o gran parte della larghezza dell'alveo. Questa componente dell'erosione può essere il risultato della contrazione dei filetti dovuta al restringimento della sezione, causato dalla presenza delle pile in alveo.
- Erosione transitoria localizzata: erosione transitoria rapida che si verifica durante gli eventi di morbida e piena in corrispondenza di ostacoli, come le pile dei ponti, che determinano una brusca variazione nella direzione dei filetti fluidi, con formazione di vortici e accelerazioni locali. La buca di erosione si approfondisce con l'aumentare della velocità della corrente contro le pile e viene ricolmata al diminuire della stessa. Tale erosione può portare nel corso di una piena alla riduzione della capacità portante delle pile del ponte, fino al crollo delle stesse.

L'erosione transitoria localizzata comporta la rimozione di materiale nell'intorno degli elementi collocati in alveo che ostruiscono il flusso, in particolare delle pile e delle spalle di ponti. La presenza della pila in alveo causa un aumento della velocità, rilevata dall'addensamento delle linee di corrente. In corrispondenza della pila si ha la formazione di un grosso vortice a ferro di cavallo che interessa planimetricamente tutta l'area circostante la pila e che è il principale responsabile dell'erosione.

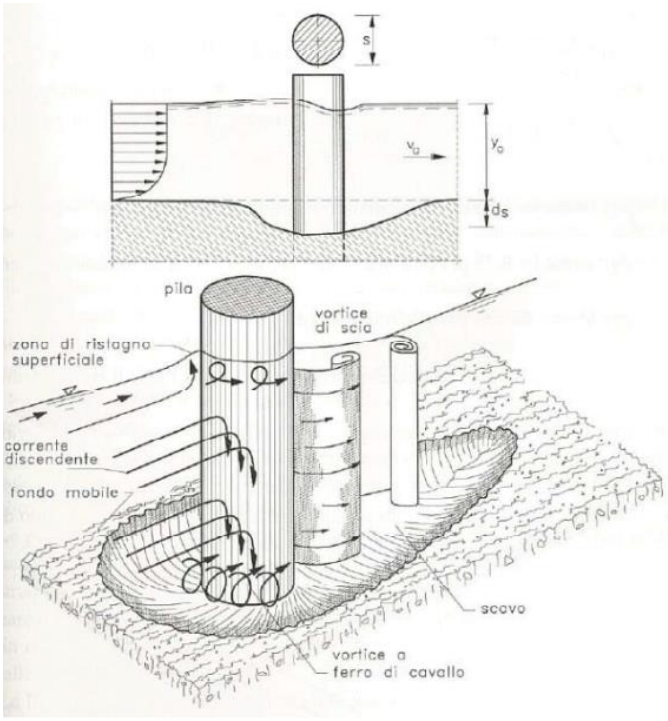


Figura 112 – Immagine di repertorio con erosione transitoria localizzata per pila circolare

Il fenomeno dell'erosione localizzata dipende da numerosi parametri legati sia alle caratteristiche della corrente e dell'alveo (portata, battente, velocità della corrente, capacità di trasporto, caratteristiche del materiale dell'alveo, ecc.) che a quelle dell'ostacolo (forma e dimensioni, inclinazione rispetto alla direzione di flusso).

7.4.2 Formule utilizzate per la stima dello scavo localizzato in corrispondenza delle pile dei ponti

a. *Equazione del Colorado State University (CSU)*

$$y_s = 2\,K_1 K_2 K_3 K_4 a^{0.65} {y_1}^{0.35} {F_{r1}}^{0.43}$$

dove:

- y_s è la profondità di scavo;
- K_1 è un fattore correttivo che tiene conto della forma della pila del ponte;
- K_2 è un fattore correttivo che tiene conto dell'angolo di attacco della corrente con la pila del ponte;
- K_3 è un fattore correttivo che tiene conto della condizione del fondo dell'alveo;
- K_4 è un fattore correttivo che tiene conto della granulometria presente sul fondo alveo;
- a è la larghezza del pilastro;
- y_1 è il tirante idrico valutato nella sezione a monte delle pile del ponte;
- F_{r1} è il numero di Froude.

Il fattore K_1 è un coefficiente legato alla forma delle pile, può essere calcolato in base alla seguente tabella:

Shape of Pier Nose	K_1
(a) Square nose	1.1
(b) Round nose	1.0
(c) Circular cylinder	1.0
(d) Group of cylinders	1.0
(e) Sharp nose (triangular)	0.9

Tabella 15 – Valori del parametro K_1 in funzione della forma della pila

Il fattore K_2 è il termine di correzione che tiene conto dell'angolazione della pila rispetto alla corrente incidente, calcolato con la seguente equazione:

$$K_2 = \left(cos\theta + \frac{L}{a} sen\theta\right)^{0.65}$$

dove:

- L e a sono rispettivamente la lunghezza e la larghezza della pila del ponte lungo la linea di flusso;
- θ è l'angolo di attacco della corrente rispetto alla pila del ponte.

Il fattore K_3 tiene conto della morfologia dell'alveo, i valori sono riportati di seguito:

Bed Condition	Dune Height H feet	K_3
Clear-Water Scour	N/A	1.1
Plane Bed and Antidune Flow	N/A	1.1
Small Dunes	$10 > H \geq 2$	1.1
Medium Dunes	$30 > H \geq 10$	1.1 to 1.2
Large Dunes	$H \geq 30$	1.3

Tabella 16 – Valori del parametro K_3 in funzione della morfologia dell'alveo

Il termine K_4 tiene conto della dimensione relativa alle particelle sul fondo e calcolato con la relazione:

$$K_4 = 0.4(V_R)^{0.15}$$

Il fattore K_4 per valori del D_{50} > 2 mm e D_{95} > 20 mm si pone pari al valore limite inferiore che è 0.4. Mentre per valori di D_{50} < 2 mm e D_{95} < 20 mm si pone pari a 1.

b. Equazione di Breusers-Hancu

$$y_s = f_1\left(\frac{V_0}{V_{cr}}\right)\left[2\tanh\left(\frac{y_0}{s}\right)\right] f_2(forma) f_3\left(\theta, \frac{L}{s}\right) s$$

dove:

- f_1 tiene conto del rapporto tra la velocità indisturbata e la velocità critica per il trascinamento, svolgendo perciò una funzione analoga al coefficiente K_4 dell'equazione del CSU. Tale parametro viene valutato come di seguito descritto:

$$\begin{cases} f_1 = 0 & per\ V_0/V_{cr} \le 0.5 \\ f_1 = 2\dfrac{V_0}{V_{cr}} - 1 & per\ 0.5 \le V_0/V_{cr} \le 1.0 \\ f_1 = 1 & per\ V_0/V_{cr} > 1.0 \end{cases}$$

La velocità critica viene valutata mediante la formula di Shields:

$$V_{cr} = 0.85\sqrt{2gD_{50}\frac{\gamma_s - \gamma_w}{\gamma_w}}$$

- Il fattore f_2 viene assunto in funzione della forma della pila.
- La funzione f_3 si ricollega invece all'angolazione della pila rispetto alla correte, e conseguentemente anche al rapporto di forma della pila stessa.

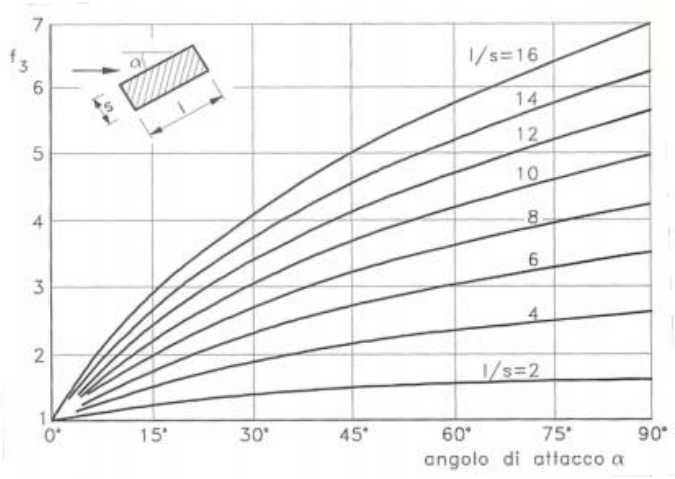


Figura 113 – Abaco per la determinazione della funzione f_3 in funzione di α e il rapporto di forma della pila

c. Equazione di Froelich

$$y_s = 0.32\ \varphi\ (a')^{0.62} {y_1}^{0.47} {F_{r1}}^{0.22} {D_{50}}^{-0.09} + a$$

dove:

- Φ è un fattore correttivo in funzione della forma delle pile: 1.3 per pile rettangolari, 1 per pile circolari o dagli angoli arrotondati, 0.7 per pile dalla forma appuntita;
- a' è la proiezione della larghezza della pila lungo la direzione della corrente;
- gli altri termini sono stati già discussi nelle precedenti formule.

Il termine addizionale "a" rappresenta la larghezza della pila ed è inteso come fattore di sicurezza. Se l'equazione è utilizzata per un'analisi (ad es. valutare lo scavo in corrispondenza di una pila di un evento particolare), Froelich suggerisce di sommare il termine "a" al valore dello scavo y_s. Nel caso in esame tale valore è posto pari a 0.

d. Equazione di Neil

$$y_s = 1.5 \left(\frac{y_1}{a}\right)^{0.3} a$$

Il significato dei simboli è stato ampiamento discusso nelle formule precedenti.

e. Equazione di Breusers

$$y_s = 1.35 \left(\frac{y_1}{a}\right)^{0.3} a$$

Il significato dei simboli è stato ampiamento discusso nelle formule precedenti.

7.4.3 Valutazione del massimo grado di scalzamento al piede delle pile

In questo paragrafo vengono riportati i risultati dell'applicazione delle formule empiriche sopra citate ai casi in esame in progetto.

Le pile analizzate sono le seguenti:
- Pila 1 del Viadotto Tressa carreggiata Est (VI.01);
- Pila 1 del Viadotto Tressa carreggiata Ovest (VI.02);
- Pila 7 del Viadotto Riluogo carreggiata Est (VI.07);
- Pile 5 e 6 del Viadotto Riluogo carreggiata Ovest (VI.08).

I valori di portata, livello idrico e di velocità considerati per ciascuna pila sono quelli derivanti dalle simulazioni idrauliche precedentemente descritte.
Nelle tabelle che seguono si riportano sinteticamente, le caratteristiche geometriche delle pile, le caratteristiche idrodinamiche della corrente ed i risultati ottenuti con i diversi metodi precedentemente descritti.

Per quanto concerne la granulometria si è fatto riferimento a quanto evidenziato a seguito delle prove in situ. Si riportano di seguito le curve granulometriche dei sondaggi fatti in corrispondenza delle pile analizzate.

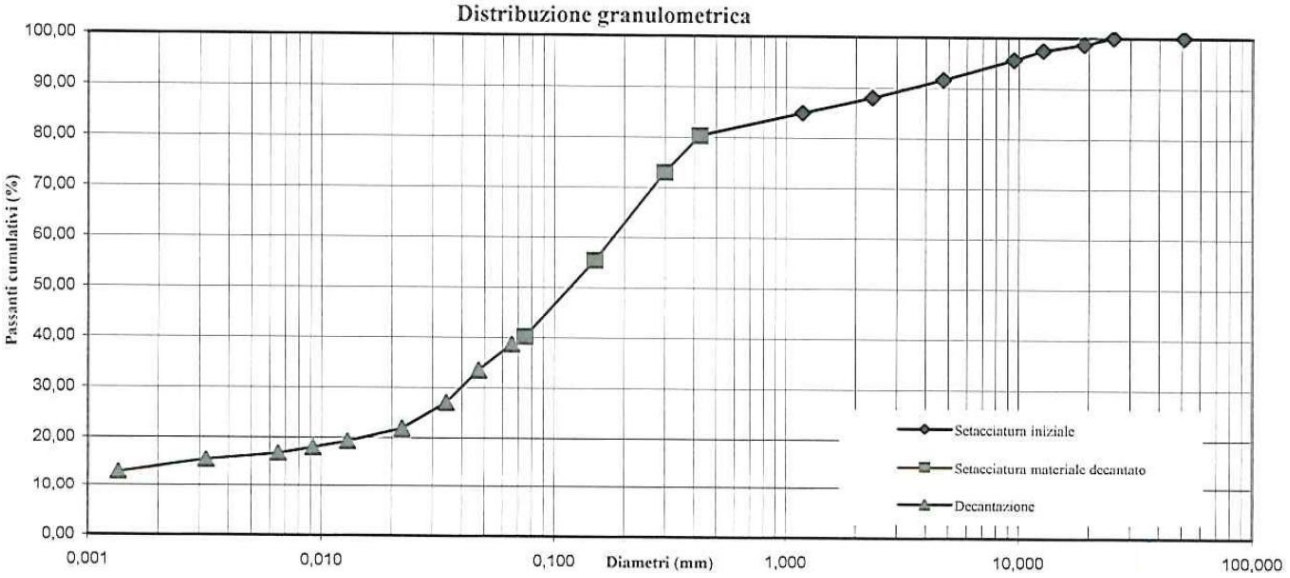


Figura 114 – Curva granulometrica per il sondaggio S01DPZ (rif. elaborato T00GE01GERE06A)

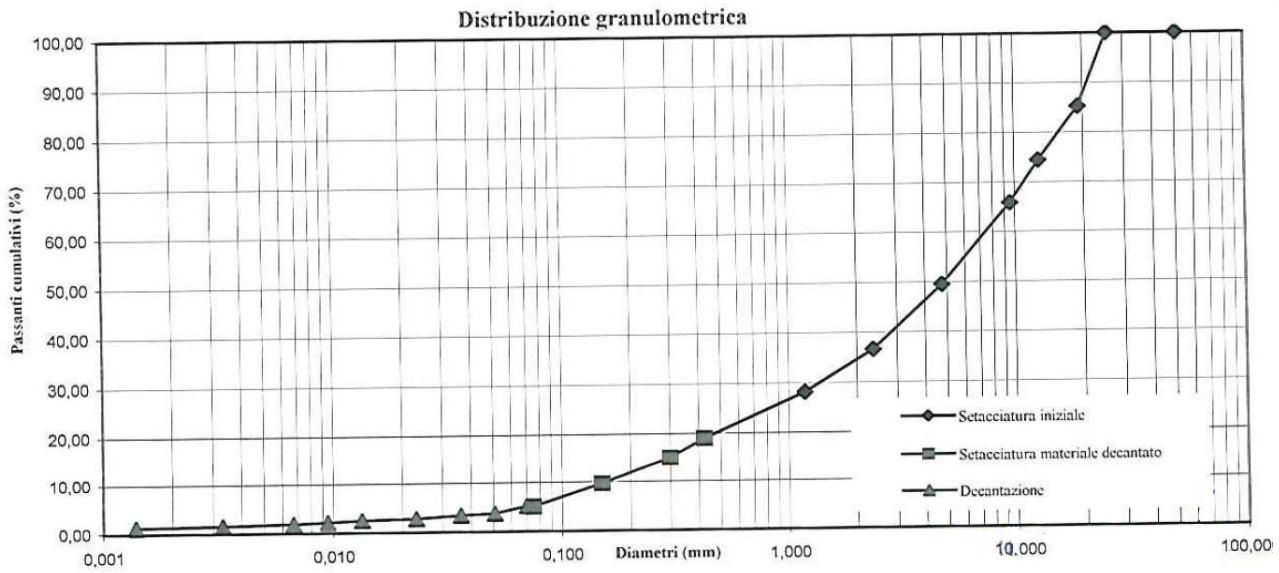


Figura 115 – Curva granulometrica per il sondaggio S11DDH (rif. elaborato T00GE01GERE06A)

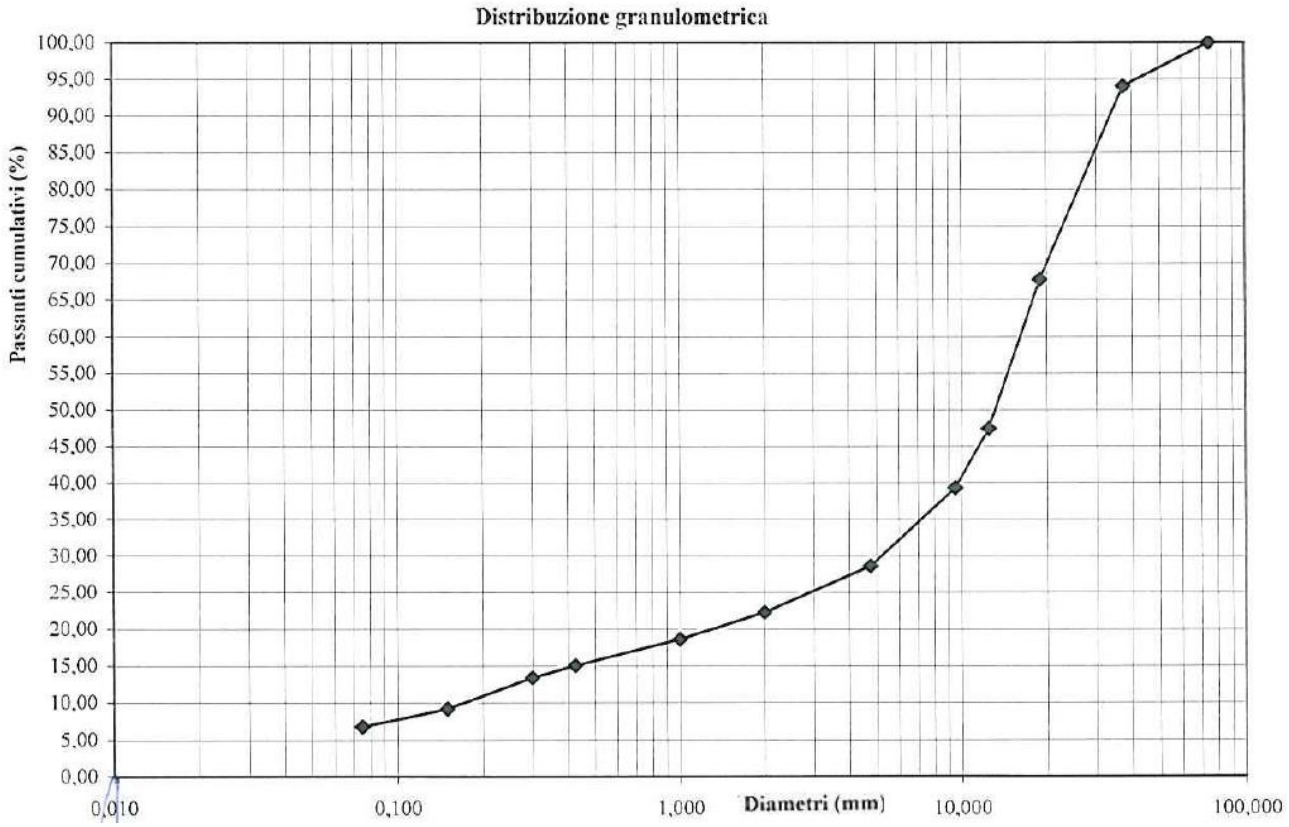


Figura 116 – Curva granulometrica per il sondaggio S12DPZ (rif. elaborato T00GE01GERE06A)

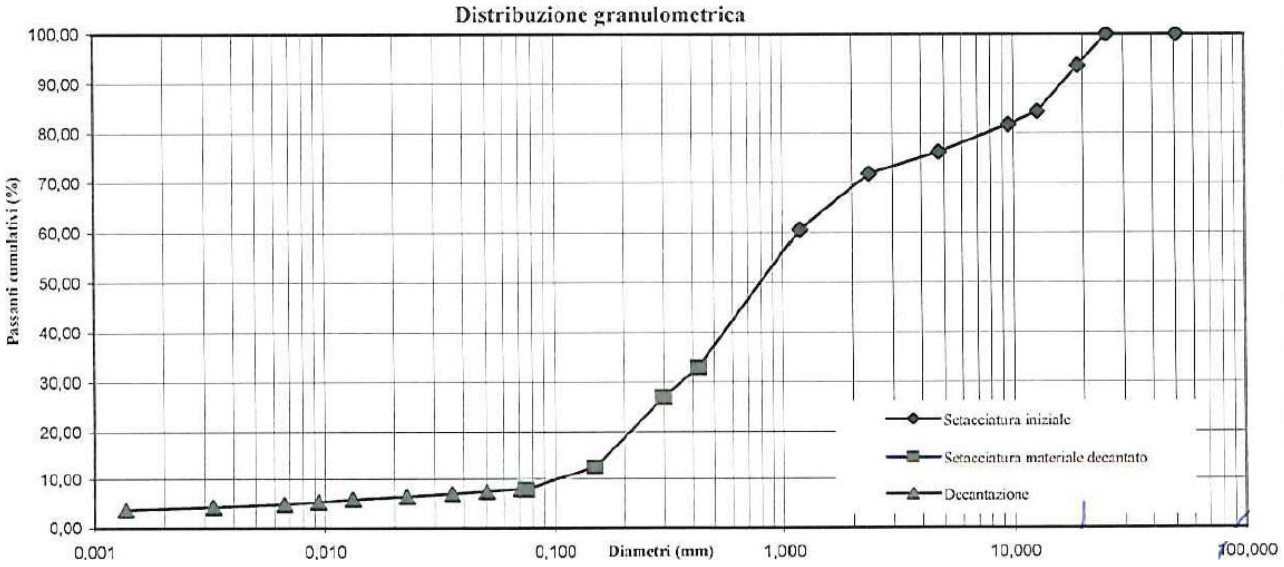


Figura 117 – Curva granulometrica per il sondaggio S13D (rif. elaborato T00GE01GERE06A)

ID Pila	Sondaggio	Caratteristiche morfologiche		Caratteristiche geometriche della pila		Caratteristiche della corrente			
		d_{50} [mm]	d_{95} [mm]	a [m]	L [m]	y_1 [m]	V [m/s]	Fr_1	α [°]
Pila 1 VI.01	S01DPZ	0.15	9.52	1.5	6.5	0.40	0.40	0.20	27°
Pila 1 VI.02	S01DPZ	0.15	9.52	1.5	6.5	0.40	0.40	0.20	22°
Pila 7 VI.07	S13D	0.80	19.05	2.0	9.5	0.17	0.65	0.50	8°
Pila 5 VI.08	S11DDH	4.75	22.0	2.0	10.5	0.17	0.63	0.49	16°
Pila 6 VI.08	S12DPZ	12.50	37.50	3.1	20.0	0.23	0.63	0.42	17°

Tabella 17 – Tabella riepilogativa dei dati per le valutazioni del massimo valore di scavo

	CSU					Breusers-Hancu				Froelich	Neil	Breusers
ID Pila	Fattori correttivi				y_s [m]	f1	f2	f3	y_s [m]	y_s [m]	y_s [m]	y_s [m]
	K_1	K_2	K_3	K_4								
Pila 1 VI.01	1	1.98	1.1	1	**2.07**	1	1	1.98	**1.03**	**0.58**	**1.51**	**1.36**
Pila 1 VI.02	1	1.84	1.1	1	**1.92**	1	1	1.84	**0.96**	**0.57**	**1.51**	**1.36**
Pila 7 VI.07	1	1.39	1.1	1	**1.91**	1	1	1.39	**0.24**	**0.46**	**1.43**	**1.29**
Pila 5 VI.08	1	1.77	1.1	0.4	**0.97**	1	1	1.77	**0.30**	**0.39**	**1.43**	**1.29**
Pila 6 VI.08	1	1.97	1.1	0.4	**1.49**	1	1	1.97	**0.29**	**0.53**	**2.13**	**1.92**

Tabella 18 – Tabella riepilogativa dei massimi valori di scavo attesi per le pile analizzate

Come valori dello scavo atteso in corrispondenza delle pile sono stati considerati quelli derivanti dalla formula del CSU poiché contiene al suo interno una serie di parametri che tengono conto oltre che della geometria della pila, anche delle condizioni granulometriche del fondo alveo e dell'orientamento della pila rispetto la corrente.

7.4.4 Dimensionamento massi di protezione per pile

Secondo quanto già discusso al paragrafo 7.2.10 si riporta il dimensionamento e la verifica dei massi di protezione in corrispondenza delle pile dei viadotti sul Torrente Tressa e sul Riluogo.

Le caratteristiche dei massi sono:

- Peso specifico massi calcarei non inferiore a 2550 kg/m^3;
- Diametro del masso 50 cm.

Per il Riluogo le condizioni al contorno idrauliche della verifica sono le seguenti:

- Tirante idrico pari a 2.89 m;
- Raggio idraulico pari a 0.97 m;
- Pendenza dell'alveo pari a 0.8%.

Segue la verifica:

VERIFICA AL TRASCINAMENTO MASSI PROTEZIONE			
γ	DENSITÀ ACQUA	9806	N/m^3
ρ_S	DENSITÀ PARTICELLA	24525	N/m^3
d_{max}	DIAMETRO DEL GRANO	0.50	m
τ_{cr}	SFORZO TANGENZIALE DI SHIELDS	412.02	N/m^2
τ_0	SFORZO TANGENZIALE MASSIMO	79.09	N/m^2
FS	**FATTORE DI SICUREZZA**	**5.41**	**FS**

Tabella 19 - Dimensionamento e verifica dei massi di protezione in corrispondenza delle pile sul Torrente Riluogo

Per il Tressa le condizioni al contorno idrauliche della verifica sono le seguenti:

- Tirante idrico pari a 1.16 m;
- Raggio idraulico pari a 1.03 m;
- Pendenza dell'alveo pari a 0.6%.

Segue la verifica:

VERIFICA AL TRASCINAMENTO MASSI PROTEZIONE			
γ	DENSITÀ ACQUA	9806	N/m^3
ρ_S	DENSITÀ PARTICELLA	24525	N/m^3
d_{max}	DIAMETRO DEL GRANO	0.50	m
τ_{cr}	SFORZO TANGENZIALE DI SHIELDS	412.02	N/m^2
τ_0	SFORZO TANGENZIALE MASSIMO	60.60	N/m^2
FS	**FATTORE DI SICUREZZA**	**6.80**	**FS**

Tabella 20 - Dimensionamento e verifica dei massi di protezione in corrispondenza delle pile sul Torrente Riluogo

In corrispondenza delle seguenti pile, la n° 1 del Viadotto Tressa carreggiata Est (VI.01), la n° 1 del Viadotto Tressa carreggiata Ovest (VI.02), la n° 7 del Viadotto Riluogo carreggiata Est (VI.07) e le n° 5, 6 e 7 del Viadotto Riluogo carreggiata Ovest (VI.08), saranno predisposte opportune opere di protezione con massi del diametro di 50 cm.
Per una maggiore comprensione si rimanda all'elaborato grafico dedicato T00ID01IDRDI06A.

7.5 **Modello monodimensionale in moto permanente dei corsi d'acqua secondari**

Nei paragrafi seguenti sono stati analizzati i corsi d'acqua secondari interferenti con il tracciato stradale di progetto TS6832, Fosso delle Luglie, Fosso di valli, Fosso del Casone, Il Fosso TS6811 ed il Fosso di Val Montone.

Nella figura di seguito riportata è rappresentato un inquadramento planimetrico con la rappresentazione dei singoli corsi d'acqua secondari interferenti il tracciato stradale e per i quali sono stati realizzati i modelli.

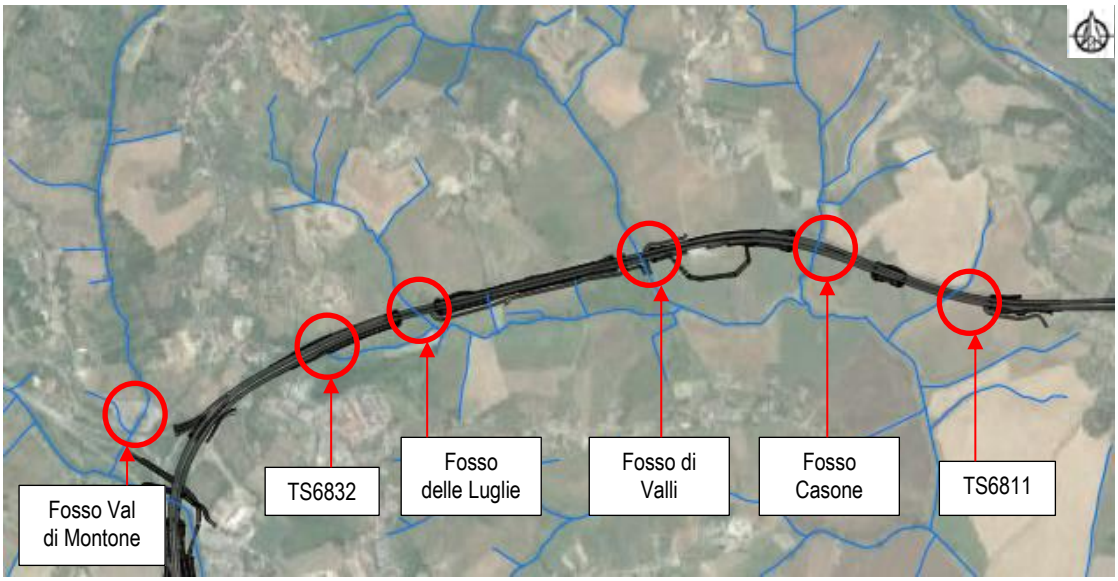


Figura 118 – Inquadramento planimetrico con individuazione dei corsi d'acqua secondari modellati

Le opere previste in progetto e modellate sono di seguito riportate:

Corso d'acqua	Opera in progetto	Opera esistenti
TS6832	Prolungamento tombino idraulico esistente diametro 3.20 m	Tombino diametro 3.20 m
Fosso delle Luglie	Viadotto Luglie	Tombino diametro 1.00 m
Fosso di Valli	Viadotto Valli	Tombino diametro 1.50 m
Fosso Casone	Viadotto Casone	-
TS6811	Viadotto Ribucciano	-
Fosso Val di Montone	Nessuna opera di attraversamento o rifacimento di opere esistenti	-

Tabella 21 – Tabella riepilogativa delle opere previste in progetto per i corsi d'acqua secondari

I coefficienti di scabrezza e perdite di carico adottate nelle modellazioni sono:

- coefficiente di Manning variabile tra 0.04 e 0.06 s/m$^{1/3}$, dove il primo è relativo alla porzione di alveo attivo mentre il secondo relativo alle zone golenali;
- coefficienti di contrazione ed espansione della vena liquida: i coefficienti di perdita di energia per variazione geometrica dell'alveo sono stati imposti pari a:
  Cc = 0.1 e Ce = 0.3 rispettivamente per le sezioni senza manufatti;
  Cc= 0.3 e Ce = 0.5 rispettivamente per le sezioni interessate dalla presenza di manufatti (ponti, passerelle etc.).
  Dove Cc è il coefficiente di contrazione della vena liquida e Ce il coefficiente di espansione della vena liquida.

In corrispondenza delle sezioni poste a monte dei ponti e delle pile dei viadotti sono state inserite le ineffective flow area, tutto per tenere conto della porzione di alveo che non partecipa attivamente al deflusso delle acque.

Le condizioni al contorno alla base delle modellazioni sono:

- le portate relative al tempo di ritorno di 200 anni;
- le pendenze dei tratti a monte e valle dei corsi d'acqua analizzati. Per il Fosso Val di Montone, per tenere conto di una eventuale piena concomitante sul torrente Tressa, la condizione al contorno di valle è il livello idrico nel Tressa corrispondente all'evento di piena duecentario.

Le portate utilizzate ai fini delle simulazioni sono di seguito riportate:

Corso d'acqua secondario	TR 200 [mc/s]
Fosso TS6832	1.01
Fosso delle Luglie	4.46
Fosso di Valli	17.90
Fosso del Casone	8.43
Fosso TS6811	1.54
Fosso Val Montone	16.09

Tabella 22 – Portate con tempo di ritorno 200 anni utilizzate per le simulazioni dei corsi d'acqua secondari

Le condizioni al contorno di monte e valle utilizzate nelle simulazioni sono riportate nel seguito:

Corso d'acqua secondario	Condizioni al contorno di monte	Condizioni al contorno di valle
Fosso di Ribucciano	pendenza monte: 2.50%	pendenza valle: 5.00 %
Fosso delle Luglie	pendenza monte: 1.80%	pendenza valle: 2.30 %
Fosso di Valli	pendenza monte: 1.60%	pendenza valle: 1.40 %
Fosso del Casone	pendenza monte: 2.30%	pendenza valle: 1.50 %
Fosso TS6811	pendenza monte: 7.00%	pendenza valle: 6.00 %
Fosso Val Montone	pendenza monte: 1.00%	W.S.E. 208.85 m (TR200 Tressa)

Tabella 23 – Condizioni al contorno di monte e di valle per le simulazioni dei corsi d'acqua secondari

7.5.1 Fosso di Ribucciano stato di fatto

Il tratto oggetto della modellazione si estende per circa 180 m, a valle della galleria S. Lazzaro, attraversando la strada E78 Grosseto-Fano a mezzo di un tombino in lamiera di acciaio zincato circolare di diametro interno 3200 mm.



Figura 119 – Nella prima foto è riportato lo sbocco del tombino del Fosso di Ribucciano, mentre nella seconda la vista di valle del fosso

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

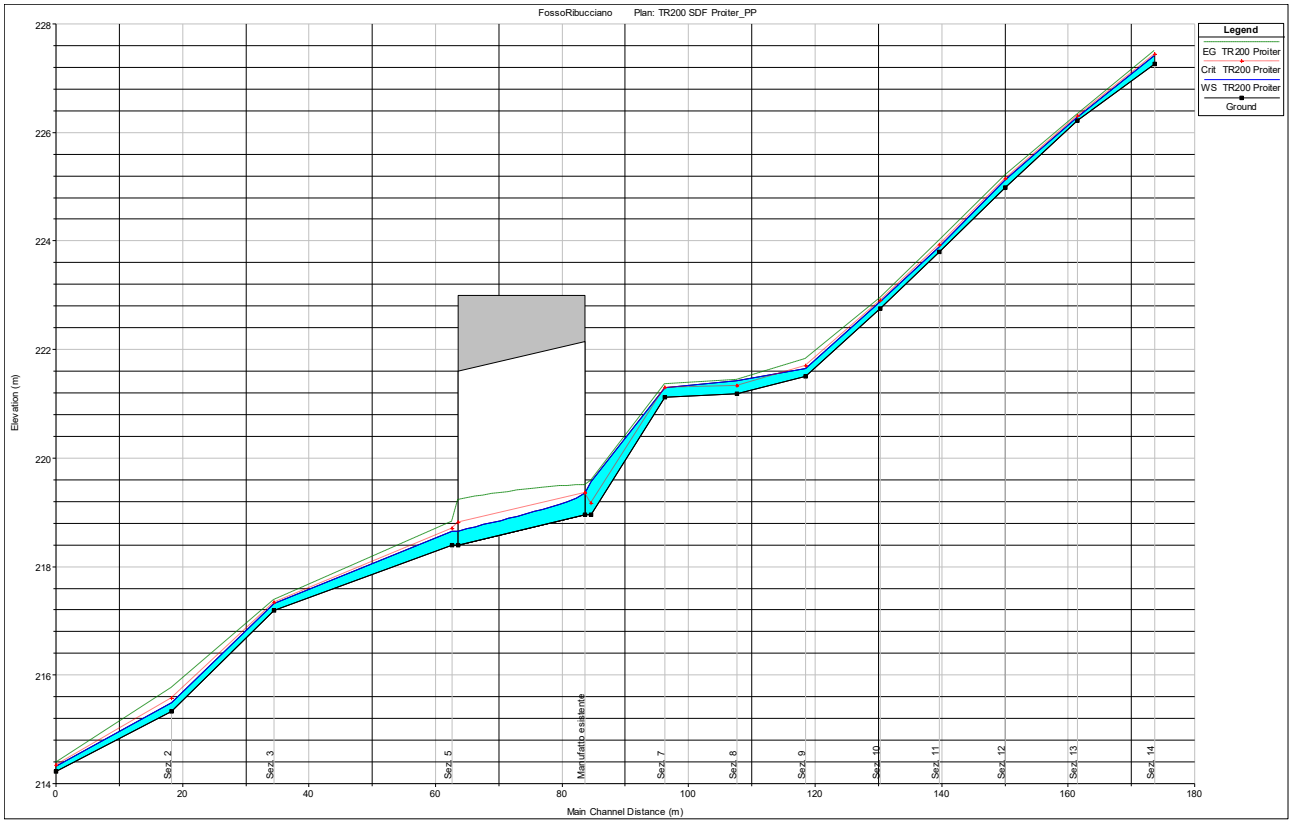


Figura 120 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di fatto TR 200 anni

Come si evince dal profilo di rigurgito il manufatto risulta essere ampiamente sufficiente a garantire il passaggio della piena duecentenaria.

7.5.2 Fosso di Ribucciano stato di progetto

L'intervento di progetto consiste nel prolungamento del tombino esistente per un tratto di 42 m.

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

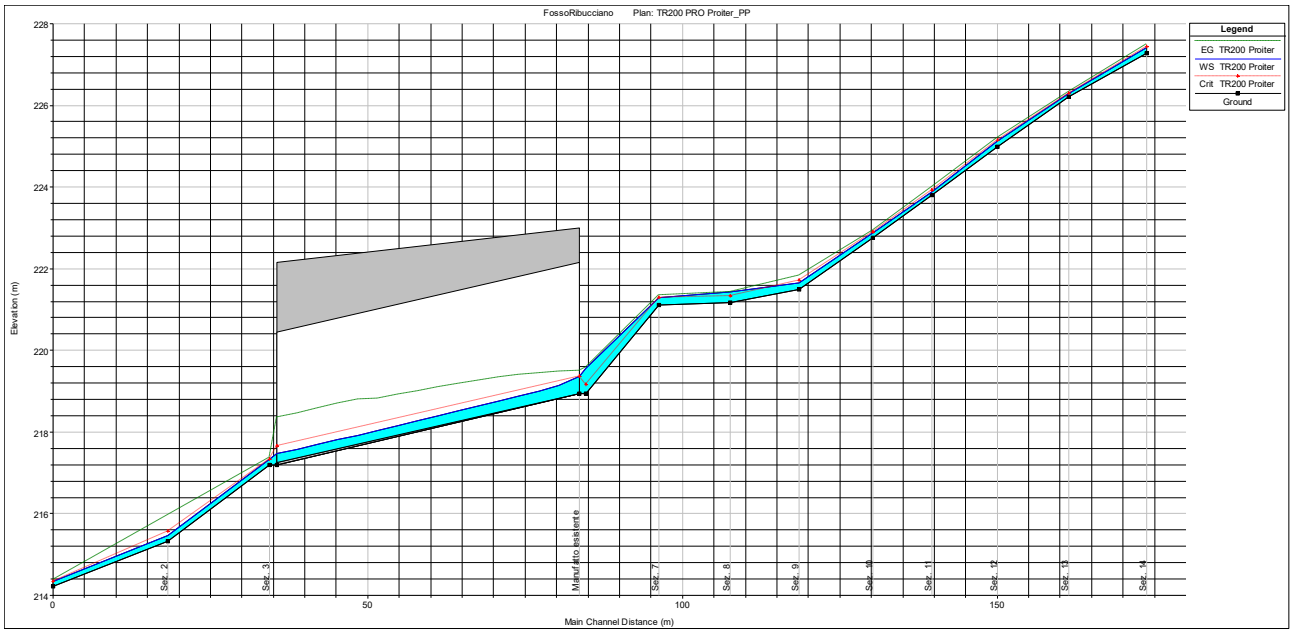


Figura 121 - Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di progetto TR 200 anni

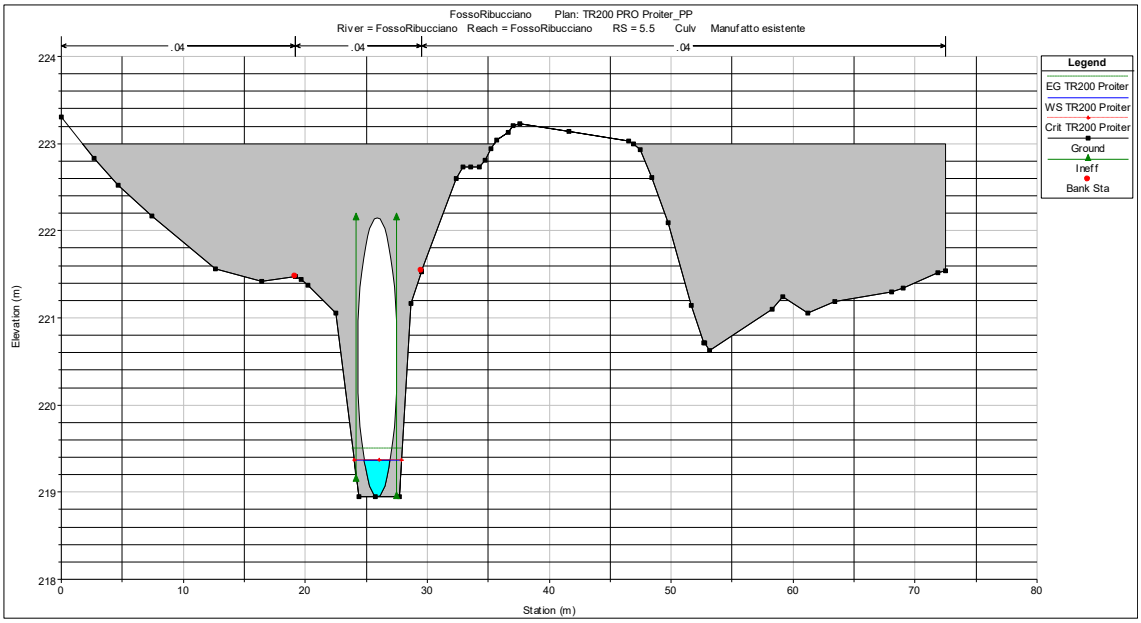


Figura 122 – Sezione di imbocco del tombino DI 3200 mm

Come si evince dal profilo di rigurgito e dalla sezione, il manufatto risulta essere ampiamente sufficiente a garantire il passaggio della piena duecentenaria.

7.5.3 Fosso delle Luglie stato di fatto

Il tratto oggetto della modellazione si estende per circa 150 m, ed è situato nell'area dell'omonimo viadotto della E78 Grosseto-Fano. Il manufatto interferente con il fosso è costituito da un ponte su pile della forma ellittica con rapporto di dimensione 2:1.



Figura 123 – Nella prima foto è riportata la vista del tratto a valle del fosso delle Luglie, mentre la seconda riporta la vista del viadotto delle Luglie

In corrispondenza del viadotto c'è la presenza di una strada campestre. Detta strada è dotata di un tombino circolare di 1.00 m di diametro. Il tombino è in materiale cementizio.



Figura 124 – Tombino circolare esistente della strada campestre sotto il viadotto (foto del 23/07/2020)

Di seguito si riportano le foto dello stato dei luoghi con vista monte e valle dalla strada campestre.



Figura 125 – Stato dei luoghi con vista a monte della strada campestre (foto del 23/07/2020)



Figura 126 – Stato dei luoghi con vista a valle della strada campestre (foto del 23/07/2020)

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

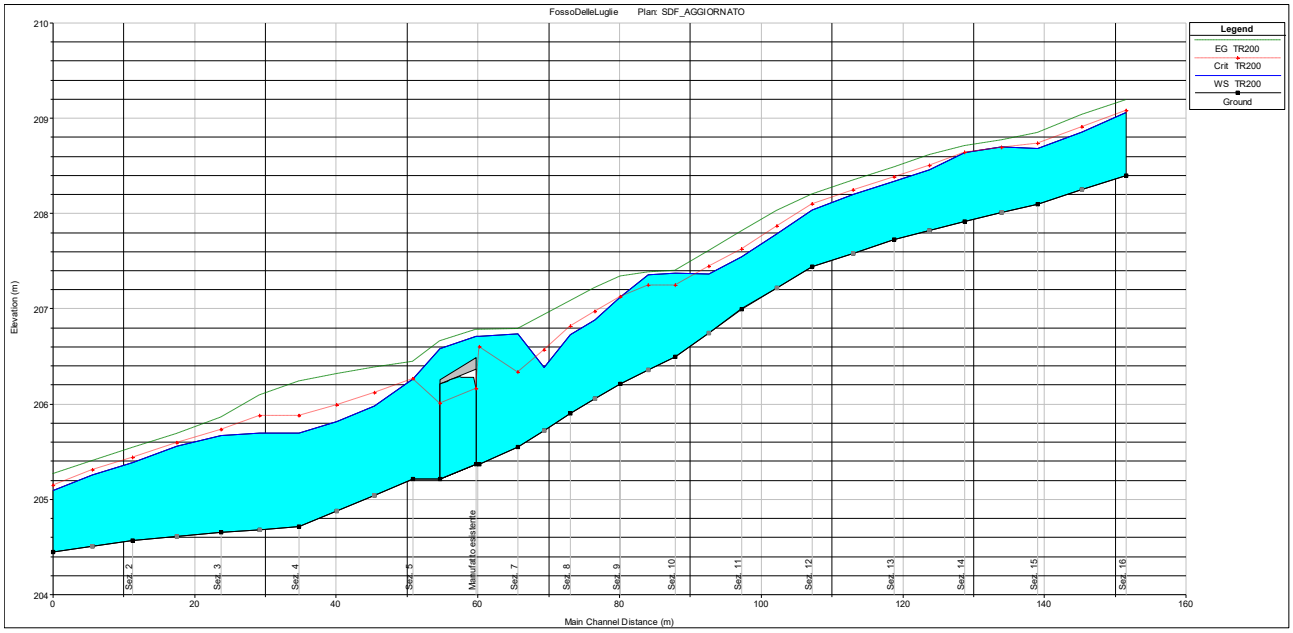


Figura 127 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di fatto TR 200 anni

Le aree di esondazione del corso d'acqua secondario interessano le pile del viadotto sia in destra che in sinistra idraulica (Figura 128), rimanendo comunque confinate all'interno della sezione.

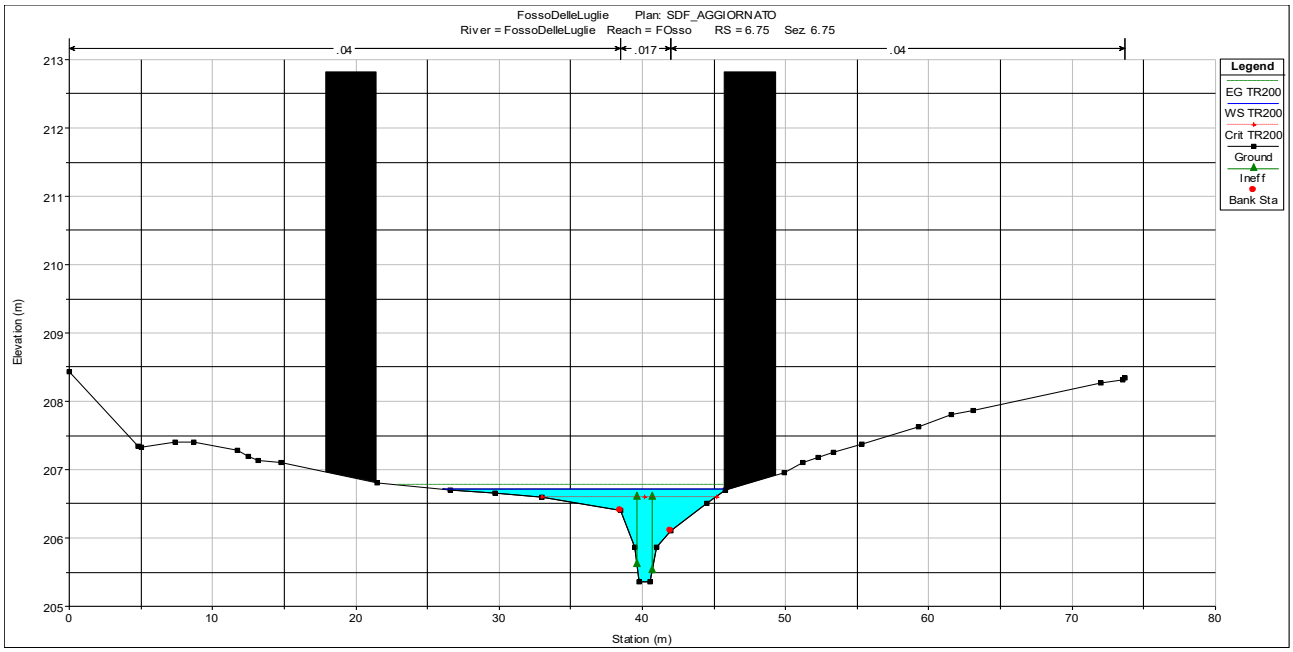


Figura 128 – Sezione di monte del viadotto delle Luglie con indicazione del livello idrico per la simulazione TR 200 anni

Il tombino circolare presente in corrispondenza della strada campestre al di sotto del viadotto esistente risulta essere sormontato come da immagine di seguito riportata per un tirante di 11 cm.

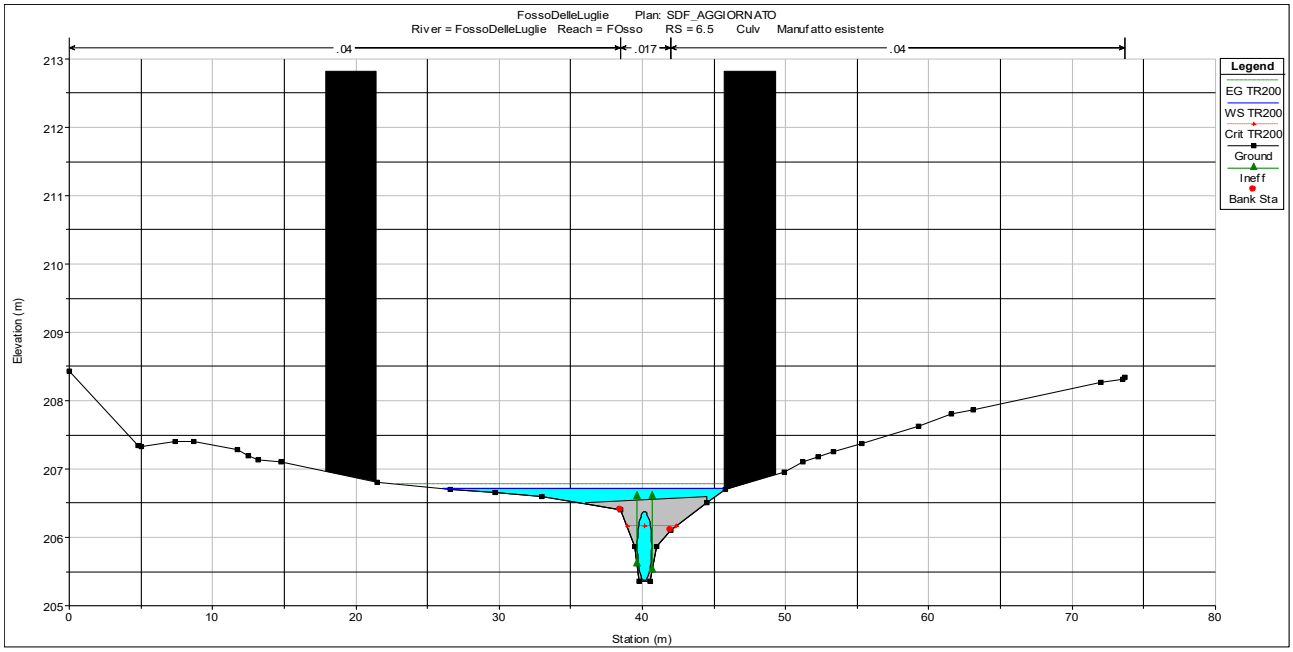


Figura 129 – Sezione di monte del tombino circolare sulla viabilità campestre esistente sotto il viadotto esistente per la simulazione TR 200 anni

7.5.4 Fosso delle Luglie stato di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di due viadotti in corrispondenza delle due carreggiate GR-Fano e Fano-GR. I nuovi viadotti presentano due pile con interasse 50 m l'una dall'altra e 35 m dalle spalle. L'intradosso minimo dell'impalcato è mediamente a quota di 211.49 m slm per la carreggiata este e 211.53 m slm per la carreggiata ovest, circa 5 m dal fondo alveo.
Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

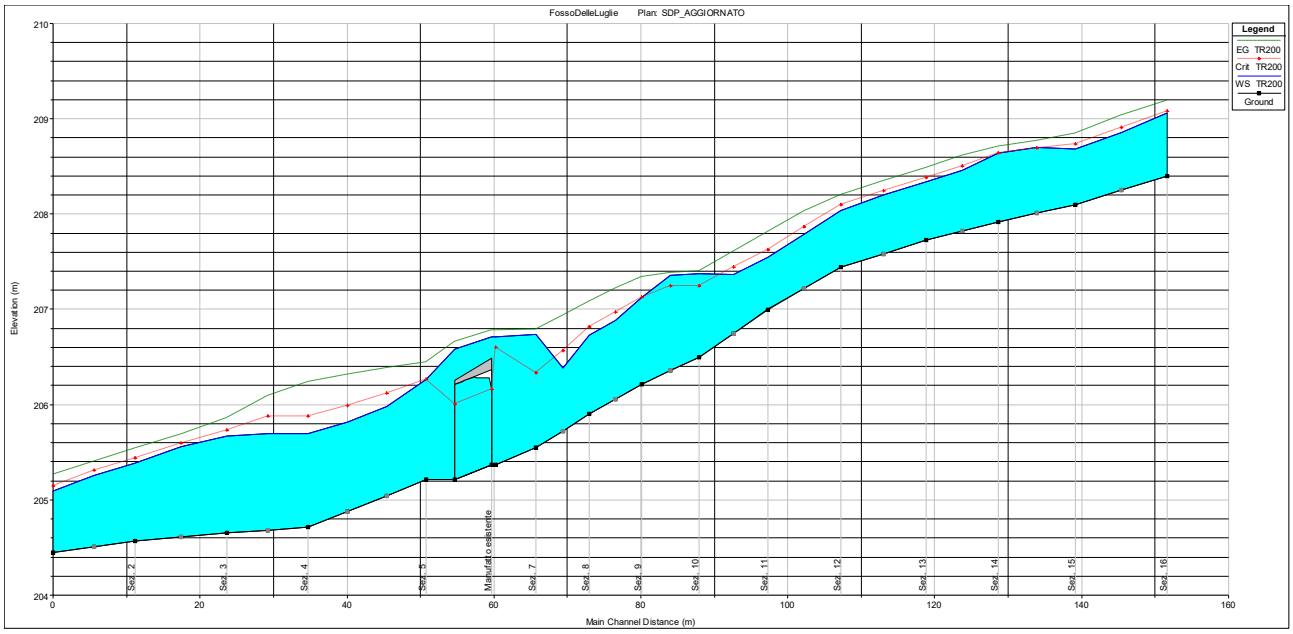


Figura 130 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di progetto TR 200 anni

La nuova configurazione geometrica delle pile dei viadotti non altera il profilo idrico rispetto a quello di stato di fatto, come evidenziato nella figura seguente.

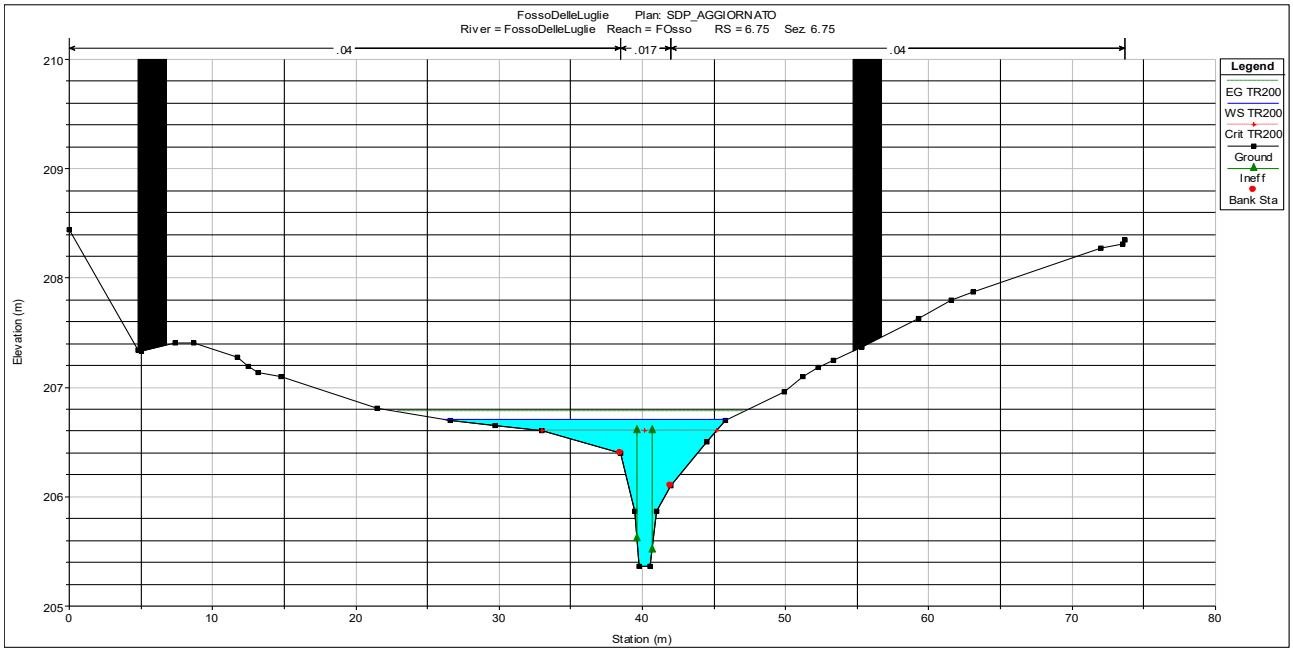


Figura 131 – Sezione di monte del viadotto delle Luglie con indicazione del livello idrico per la simulazione TR 200 anni

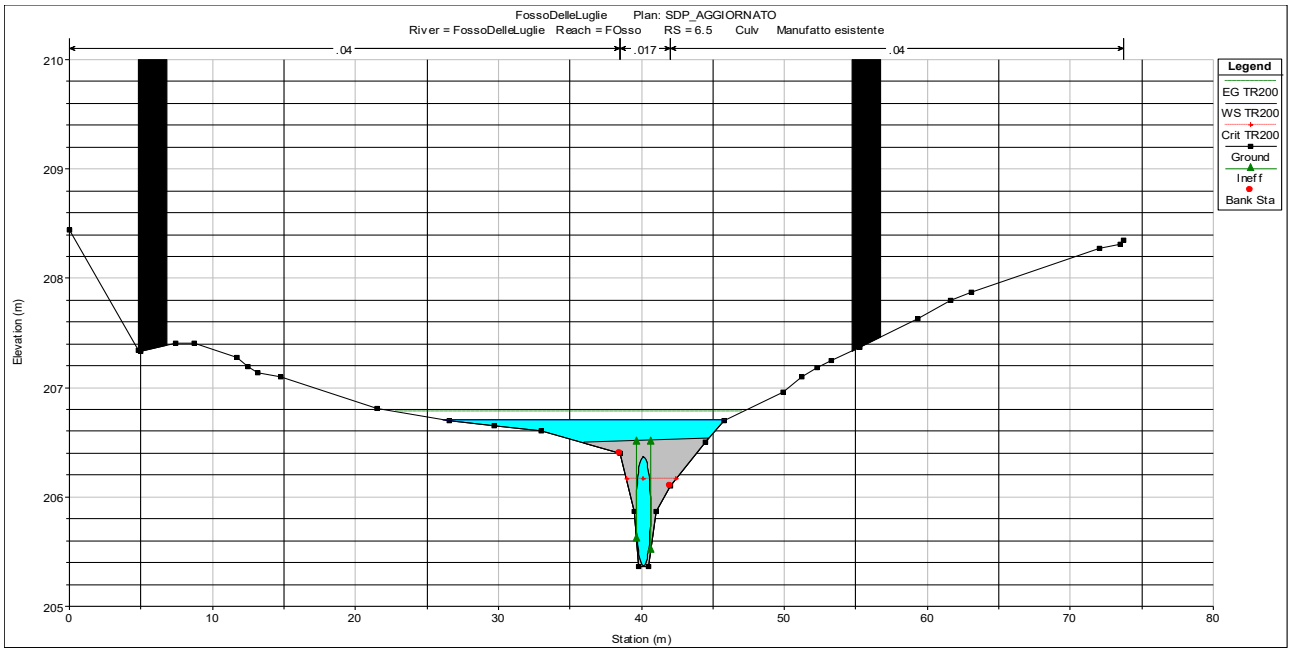


Figura 132 – Sezione di monte del tombino circolare sulla viabilità campestre esistente sotto il viadotto esistente per la simulazione TR 200 anni

La presenza del tombino esistente a corredo della strada campestre non è compatibile con la piena duecentennale. Tuttavia, tale condizione non incide in maniera significativa sulla verifica di compatibilità idraulica dell'opera in progetto essendo i viadotti posti a quote sensibilmente più elevate di quelle idriche e le pile ubicate alle estremità delle aree allagate.

7.5.5 Fosso di Valli stato di fatto

Il tratto oggetto della modellazione si estende per circa 130 m, ed è situato nell'area dell'omonimo viadotto della E78 Grosseto-Fano. I manufatti interferenti con il fosso sono due. Il primo è costituito da un ponte su pile della forma circolare della dimensione di circa 1 m con interasse di circa 5-6 m. Le pile sono disposte su due file. Mentre il secondo è costituito da un attraversamento campestre con tubazione in cls del diametro interno di 1500 mm.



Figura 133 – Nella prima foto è riportata la vista da monte della zona di interferenze tra il fosso di Valli e le pile dell'omonimo viadotto, mentre la seconda riporta la vista da valle del Fosso di Valli

In corrispondenza del viadotto c'è la presenza di una strada campestre. Detta strada è dotata di un tombino circolare di 1.50 m di diametro. Il tombino è in materiale cementizio.



Figura 134 – Tombino circolare esistente della strada campestre sotto il viadotto (foto del 23/07/2020)

Di seguito si riportano le foto dello stato dei luoghi.



Figura 135 – Stato dei luoghi con vista laterale dalla strada campestre (foto del 23/07/2020)



Figura 136 – Stato dei luoghi con vista laterale dalla strada campestre (foto del 23/07/2020)



Figura 137 – Stato dei luoghi con vista a valle della strada campestre (foto del 23/07/2020)



Figura 138 – Stato dei luoghi con vista sotto il viadotto Valli (foto del 23/07/2020)

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

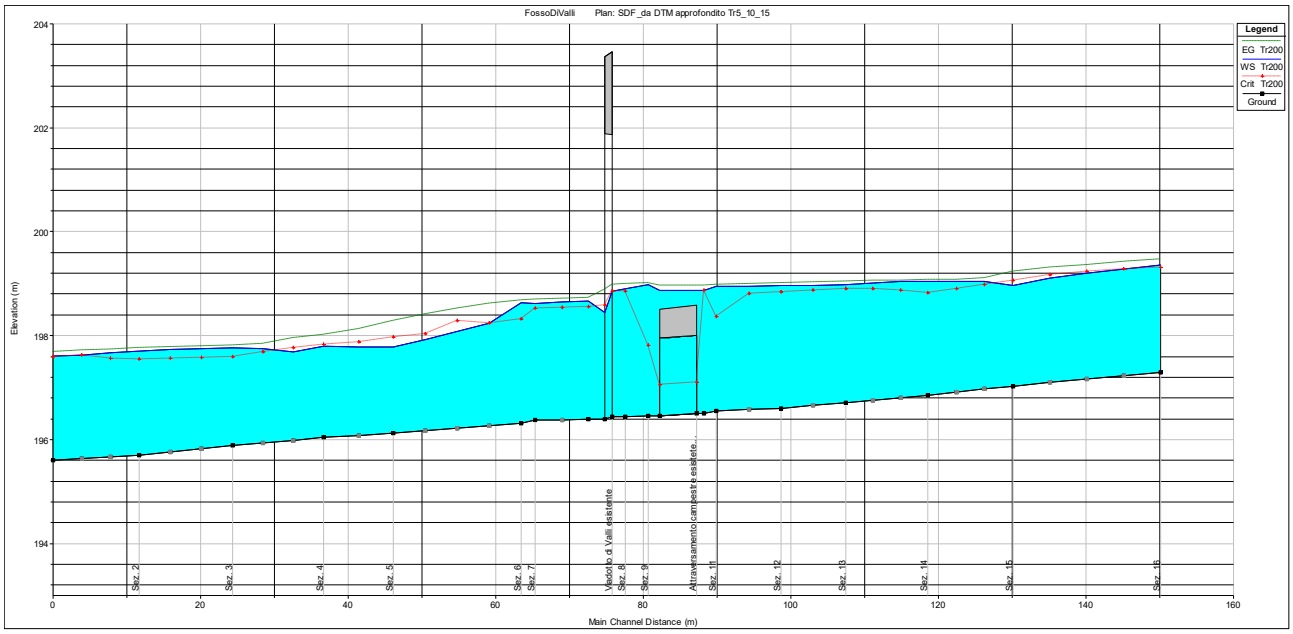


Figura 139 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di fatto TR 200 anni

Come risulta dai profili su riportati il profilo è completamente rigurgito verso, in quanto il manufatto dell'attraversamento campestre non ha dimensioni consone a garantire il passaggio della piena. La conseguenza è il sormonto dello stesso. Per quanto attiene il viadotto gli eventi di piena con TR 200 anni interessano le pile del viadotto, rimanendo comunque confinate nella sezione dell'alveo.
Il tombino circolare presente in corrispondenza della strada campestre al di sotto del viadotto esistente risulta essere sormontato come da immagine di seguito riportata per un tirante variabile da 22 a 25 cm.

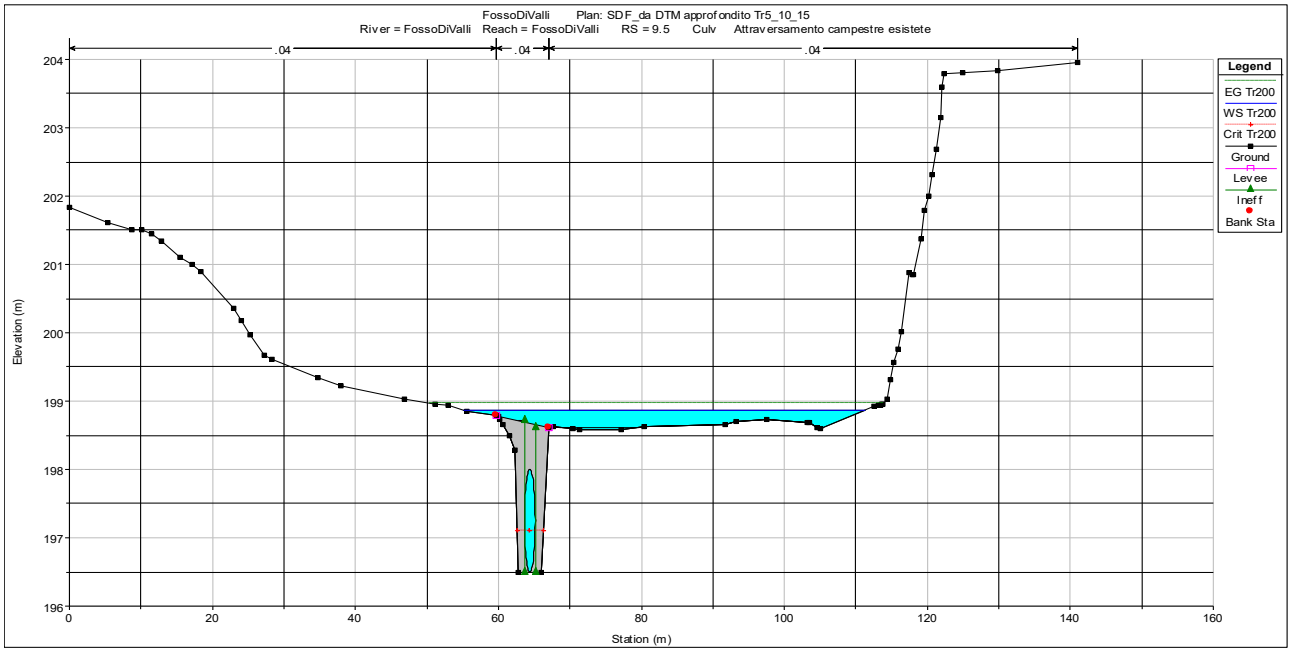


Figura 140 – Sezione di monte del manufatto campestre esistente per la simulazione TR 200 anni

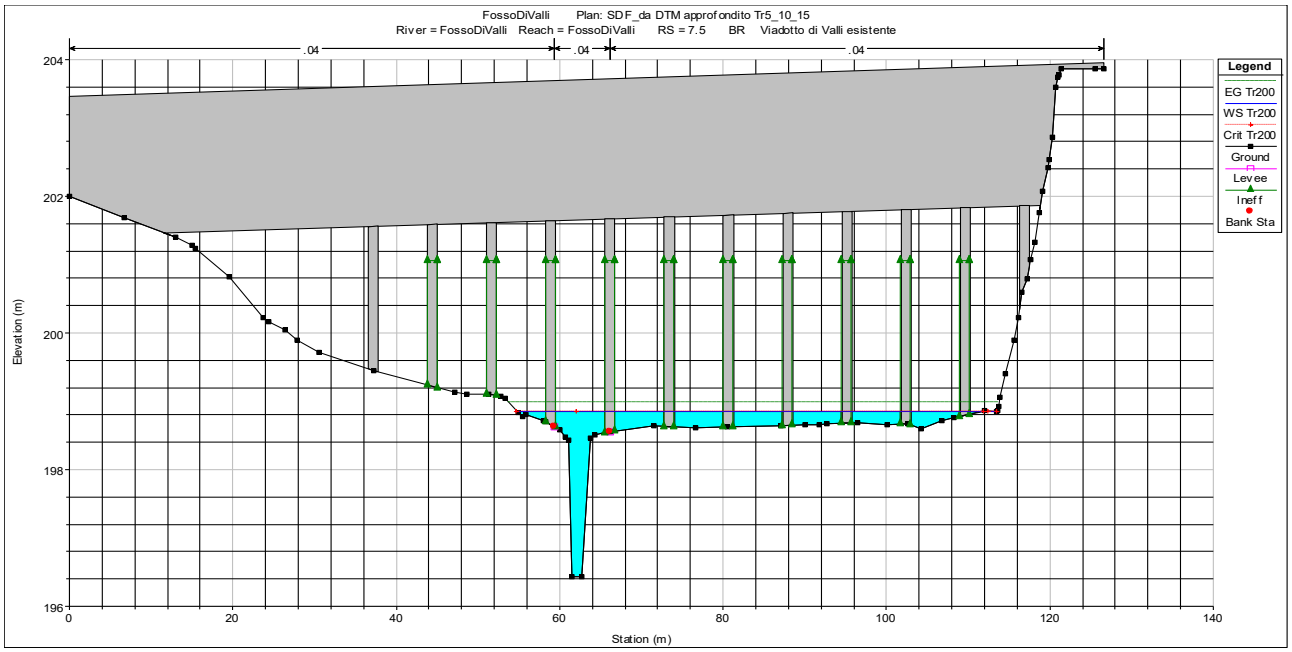


Figura 141 – Sezione a monte del viadotto con indicazione dei livelli idrici per la simulazione TR 200 anni

7.5.6 Fosso di Valli stato di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di due viadotti in corrispondenza delle due carreggiate GR-Fano e Fano-GR. I nuovi viadotti presentano quattro pile con interasse 21 m l'una dall'altra e 21 e 23 m dalle spalle. L'intradosso minimo dell'impalcato è a quota di 201.93 m slm per le due carreggiate, circa 5 m dal fondo alveo.

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

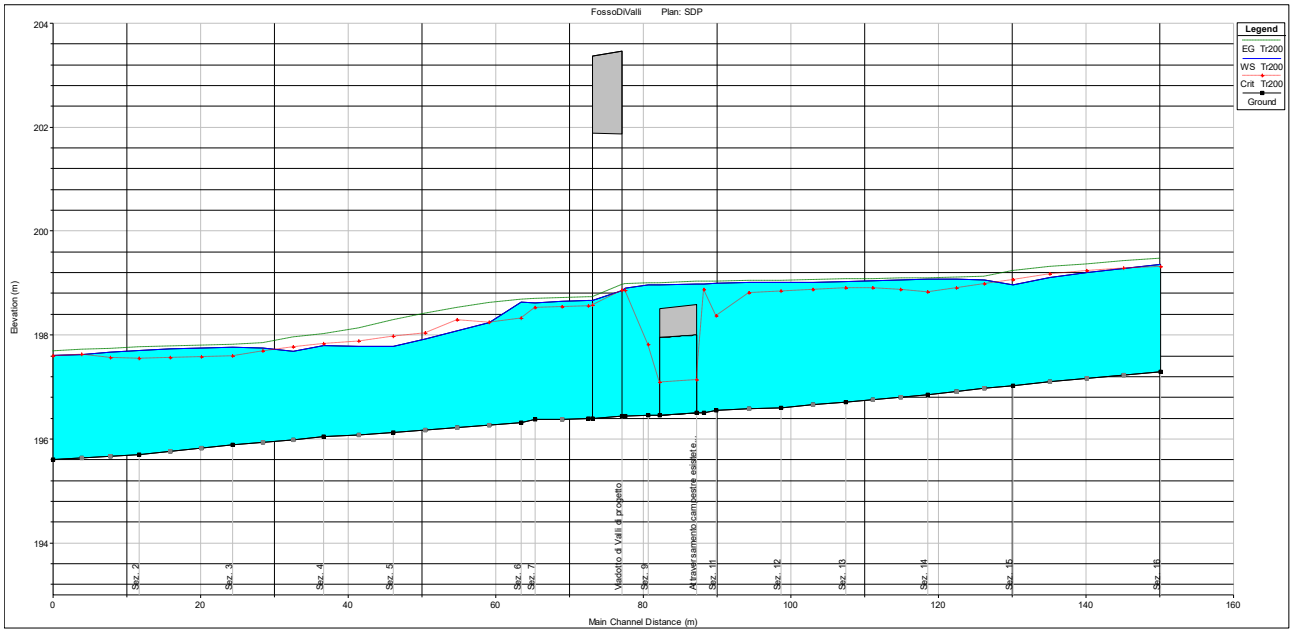


Figura 142 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di progetto TR 200 anni

La nuova configurazione geometrica delle pile dei viadotti non altera il profilo idrico rispetto a quello di stato di fatto, come evidenziato nella figura seguente.

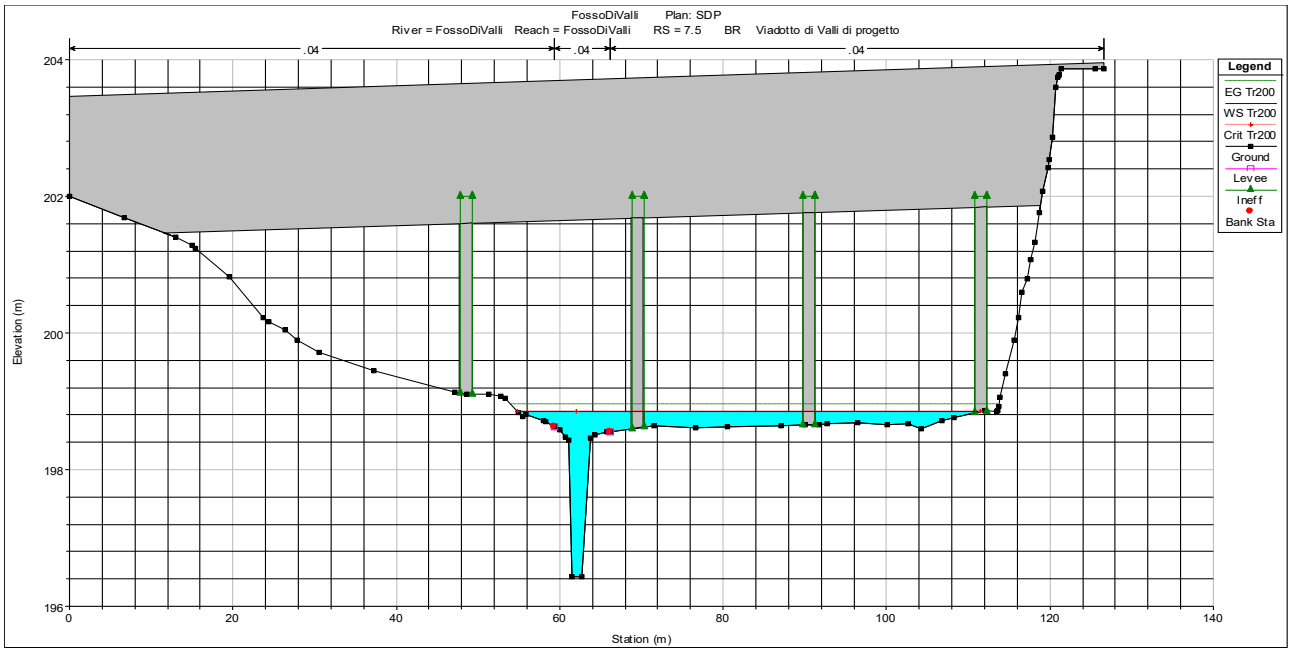


Figura 143 – Sezione a monte del viadotto con indicazione dei livelli idrici per la simulazione TR 200 anni

La presenza del tombino esistente a corredo della strada campestre non è compatibile con la piena duecentennale. Tuttavia, tale condizione non incide in maniera significativa sulla verifica di compatibilità idraulica dell'opera in progetto essendo i viadotti posti a quote sensibilmente più elevate di quelle idriche e le pile ubicate alle estremità delle aree allagate.

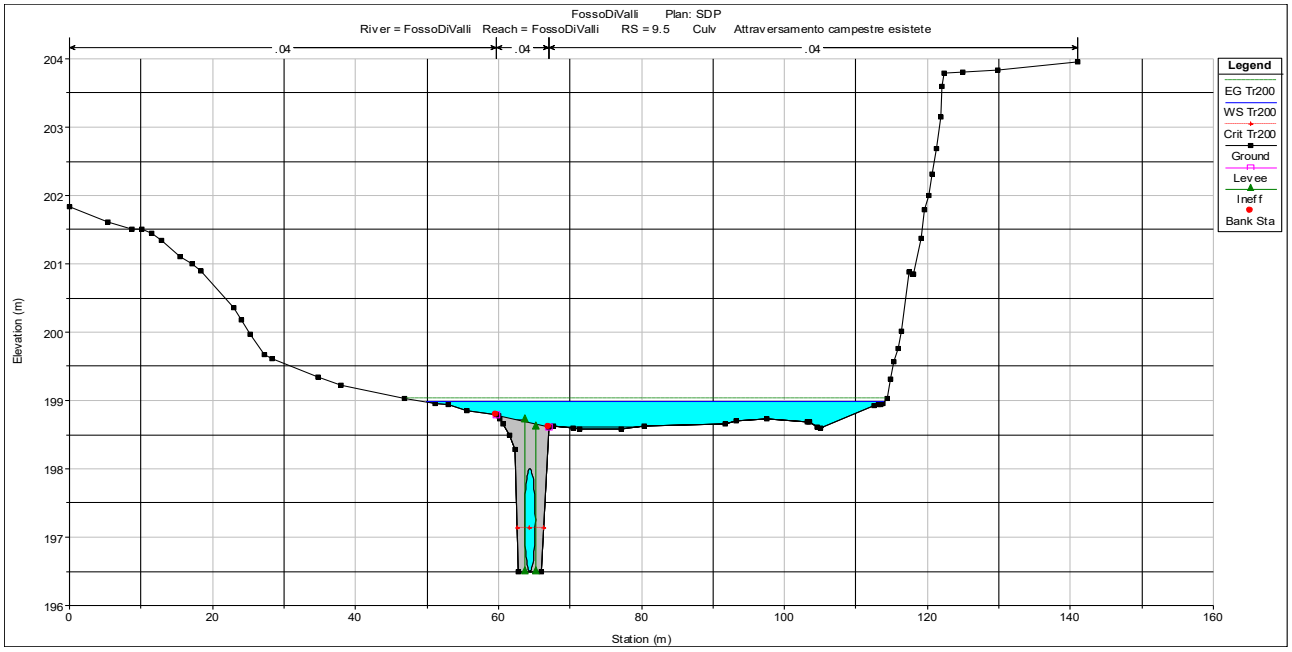


Figura 144 – Sezione di monte del manufatto campestre esistente per la simulazione TR 200 anni

7.5.7 Fosso del Casone stato di fatto

Il tratto oggetto della modellazione si estende per circa 170 m, ed è situato nell'area dell'omonimo viadotto della E78 Grosseto-Fano.
Il manufatto interferente con il fosso è costituito da un ponte su pile dalla forma rettangolare.



Figura 145 – Nella prima foto è riportata la vista del Fosso del Casone con interferenza delle pile dell'omonimo viadotto; mentre nella seconda è riportata la vista da valle del viadotto del Casone

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

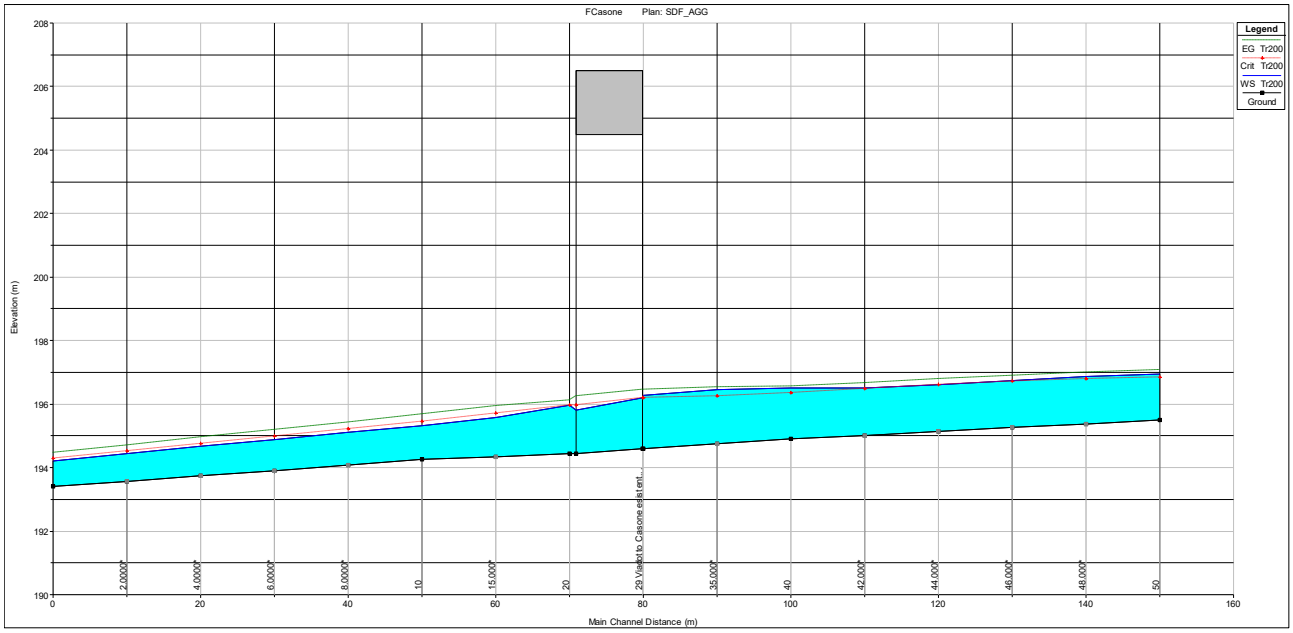


Figura 146 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di fatto TR 200 anni

In corrispondenza del viadotto, l'evento di piena con TR 200 anni interessa le pile del viadotto in destra idraulica, rimanendo comunque confinate nella sezione dell'alveo

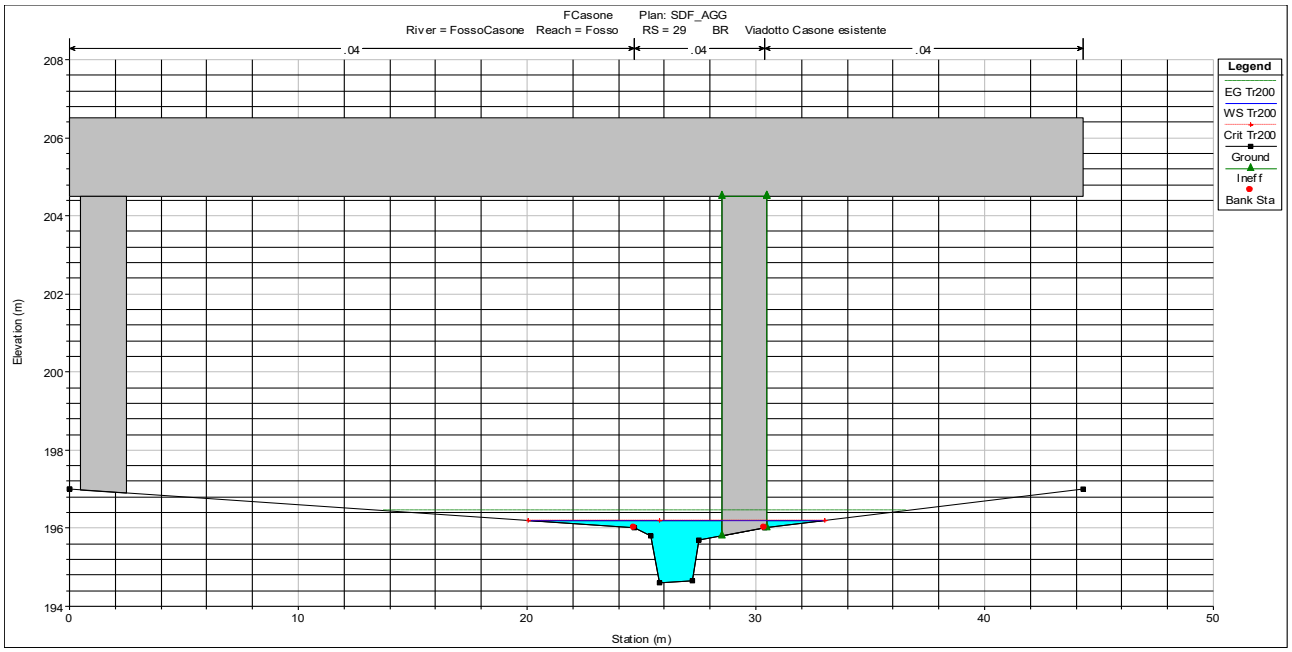


Figura 147 – Sezione di monte del viadotto Casone per la simulazione TR 200 anni

7.5.8 Fosso del Casone stato di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di due viadotti in corrispondenza delle due carreggiate GR-Fano e Fano-GR. I nuovi viadotti presentano quattro pile con interasse 50 m l'una dall'altra e 33 m dalle spalle. L'intradosso minimo dell'impalcato è mediamente a quota di 202.57 m slm per la carreggiata este e 203.17 m slm per la carreggiata ovest, circa 7 m dal fondo alveo.

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

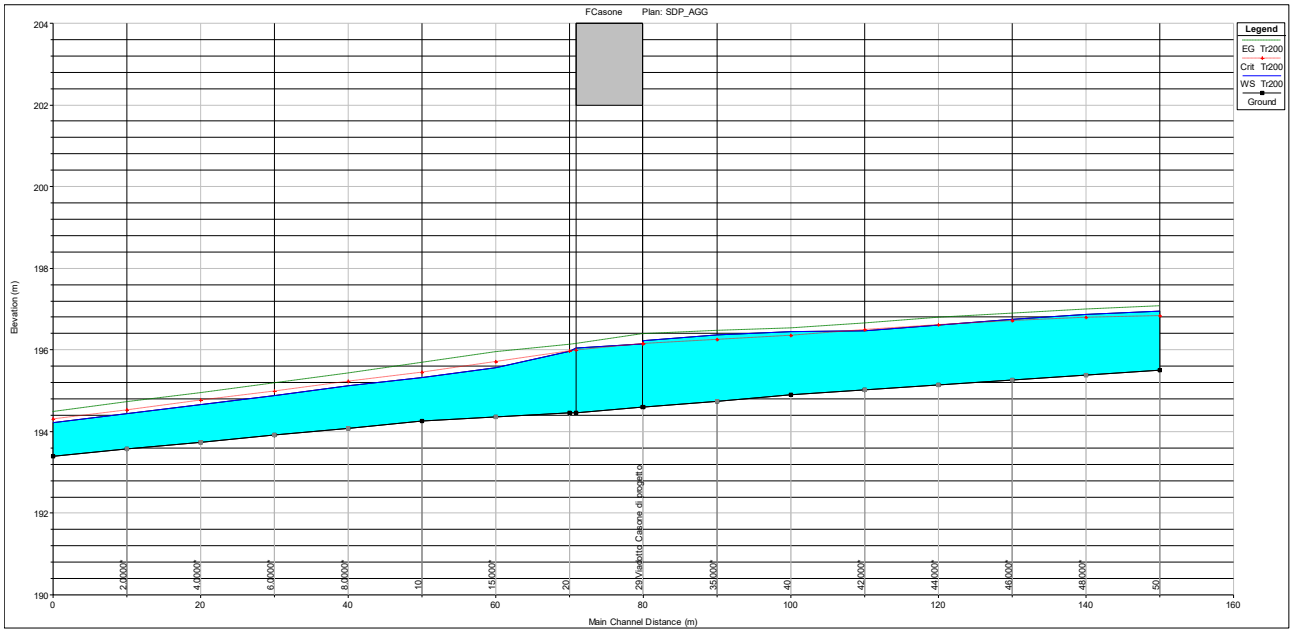


Figura 148 – Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di progetto TR 200 anni

In corrispondenza del viadotto, l'evento di piena con TR 200 anni interessa la pila in sinistra idraulica del viadotto rimanendo comunque confinate nella sezione dell'alveo.

LEGENDA

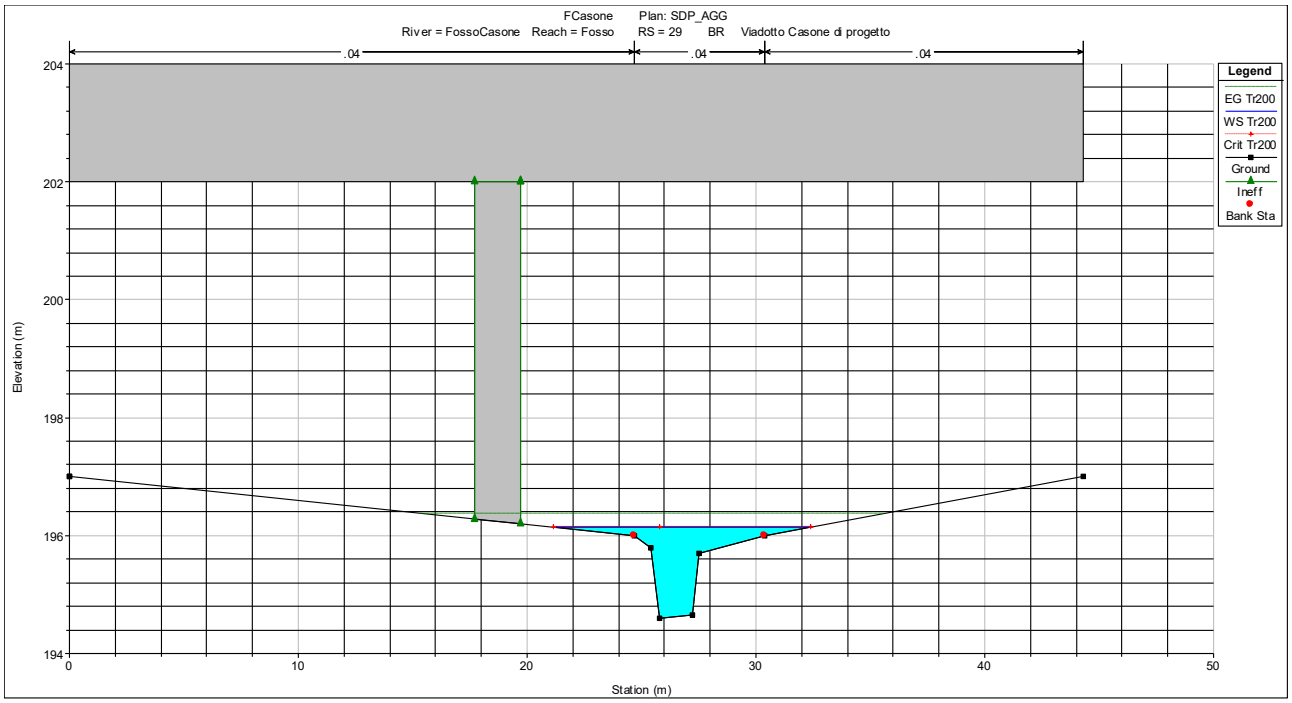


Figura 149 – Sezione di monte del viadotto Casone di progetto per la simulazione TR 200 anni

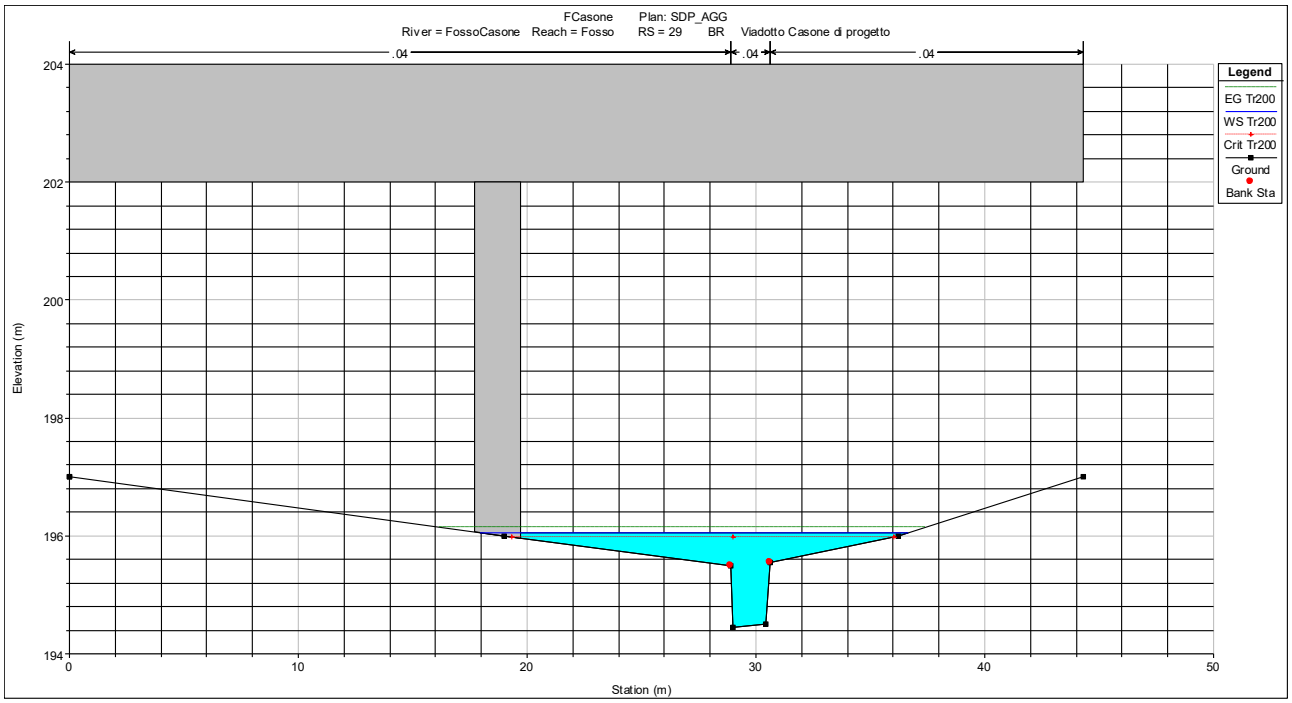


Figura 150 – Sezione di valle del viadotto Casone di progetto per la simulazione TR 200 anni

7.5.9 Fosso TS6811 stato di fatto

Il tratto oggetto della modellazione si estende per circa 180 m, ed è situato ad est del viadotto Casone.
Il manufatto interferente con il fosso è costituito da un ponte su pile dalla forma rettangolare.





Figura 151 – Nella prima foto è riportata la vista del Fosso TS6811 affluente in sinistra idraulica del Torrente Ribucciano; mentre nella seconda è riportata la vista da valle del viadotto Ribucciano

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

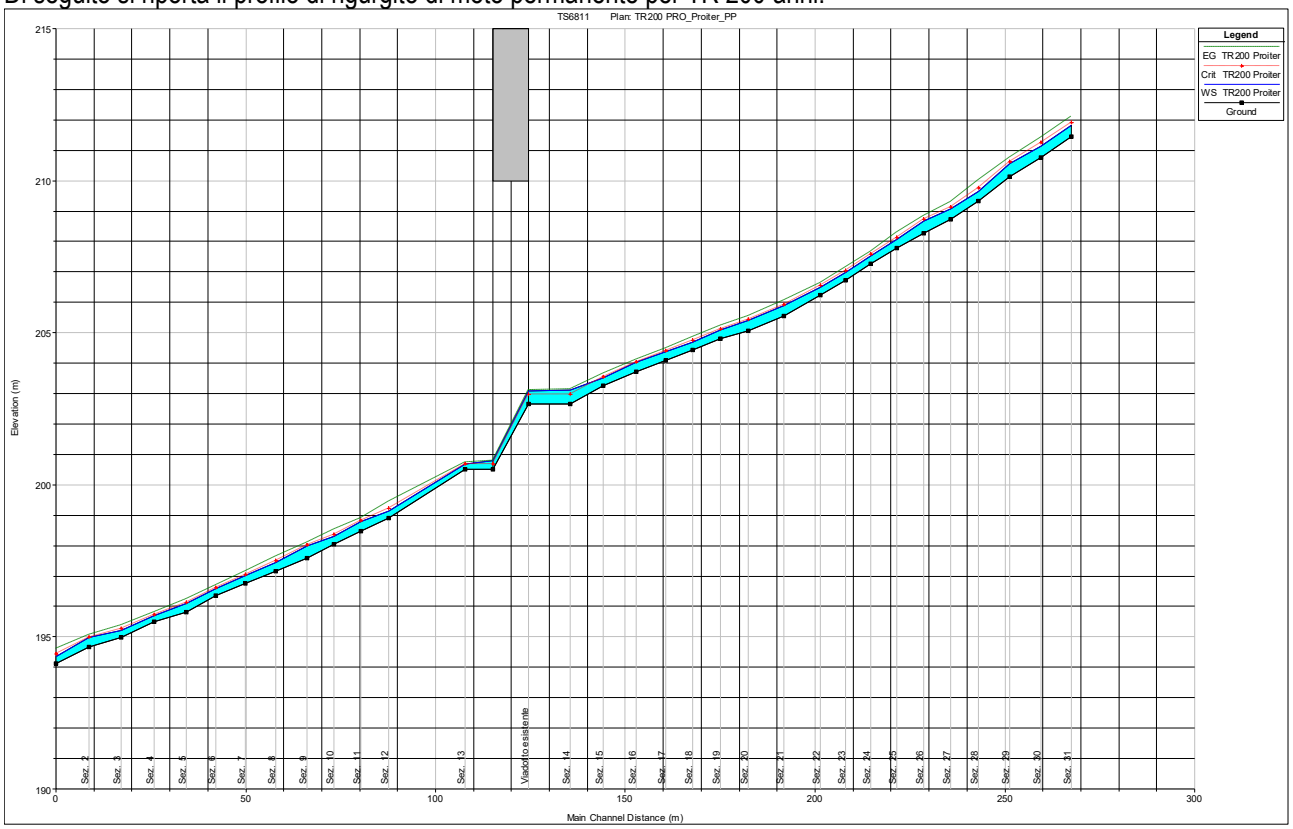


Figura 152 - Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di fatto TR 200 anni

La piena duecentenaria risulta essere completamente confinata nel fosso. In corrispondenza delle pile del viadotto il livello idrico interessa seppur di poco la pila del viadotto in sinistra idraulica (Figura 153).

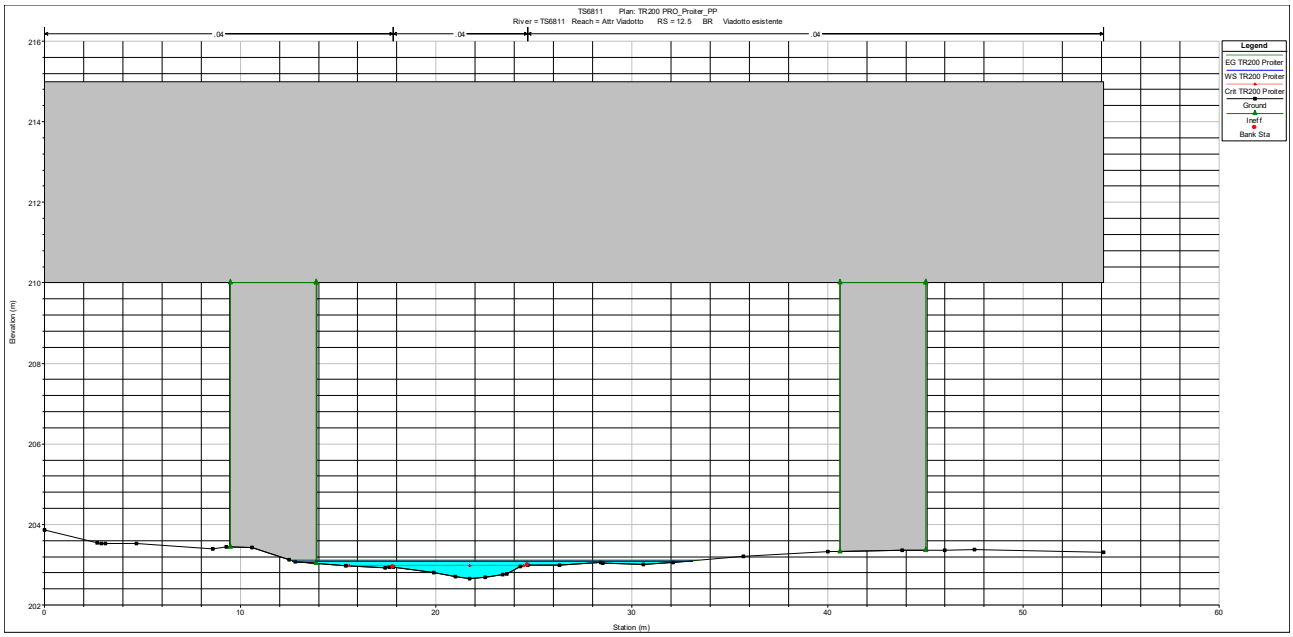


Figura 153 – Sezione di monte del viadotto Ribucciano per la simulazione TR 200 anni

7.5.10 Fosso TS6811 stato di progetto

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di due viadotti in corrispondenza delle due carreggiate GR-Fano e Fano-GR. I nuovi viadotti presentano quattro pile con interasse 50 m l'una dall'altra e 34 m dalle spalle. L'intradosso minimo dell'impalcato è mediamente a quota di 207.82 m slm per la carreggiata este e 209.60 m slm per la carreggiata ovest, circa 8 m dal fondo alveo.

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

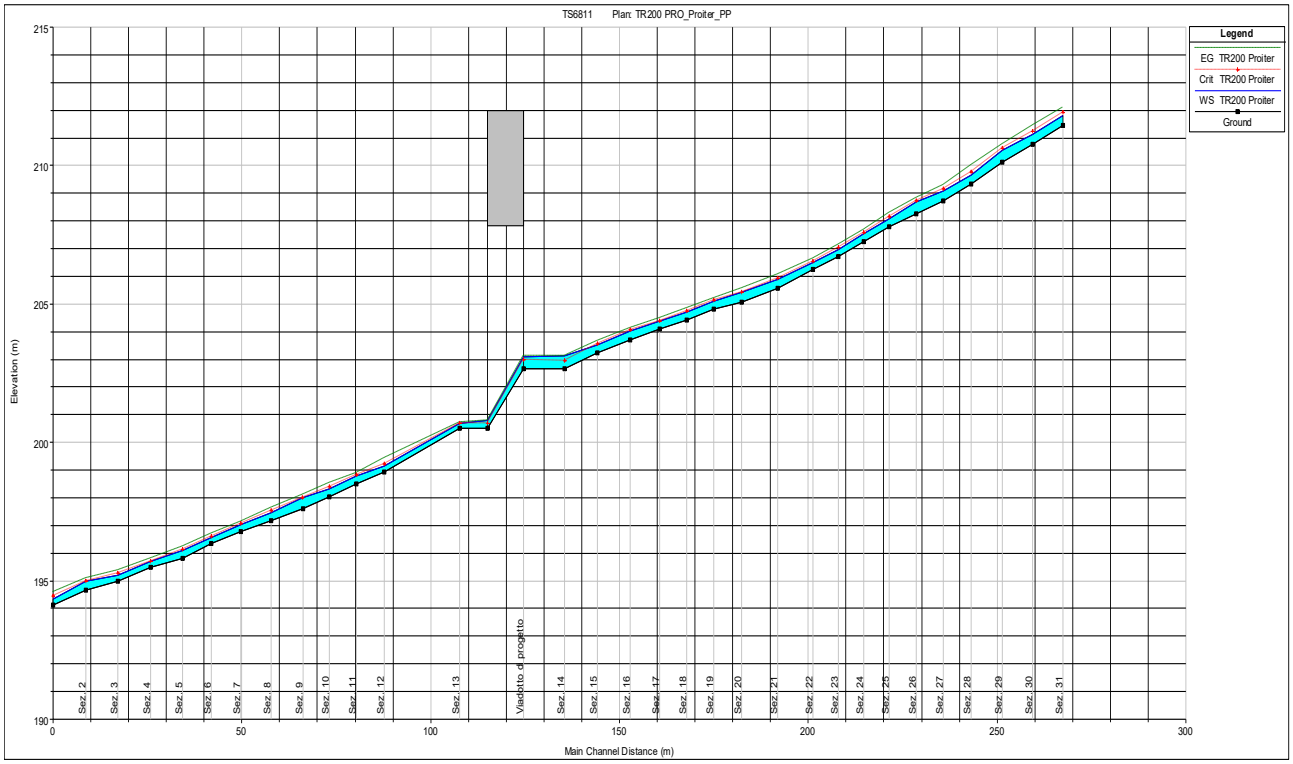


Figura 154 - Profilo di rigurgito di moto permanente nella condizione di stato di progetto TR 200 anni

In corrispondenza del viadotto, l'evento di piena con TR 200 anni non interessa la pila in sinistra idraulica del viadotto come nella condizione di stato di fatto.

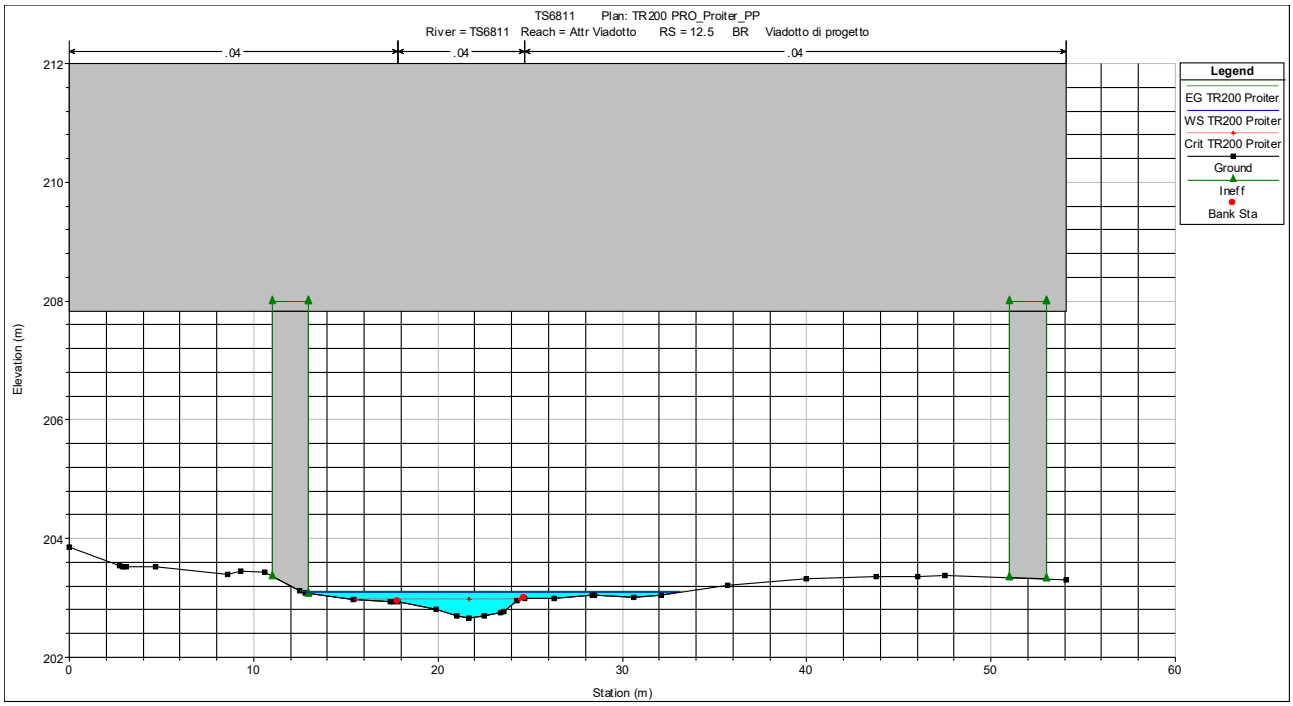


Figura 155 – Sezione di monte del viadotto Casone per la simulazione TR 200 anni

7.5.11 Fosso Val di Montone

Sul Fosso Val di Montone non è prevista la realizzazione di nuove opere di attraversamento o di rifacimento delle opere di attraversamento esistenti. Lo studio idraulico del corso d'acqua è stato effettuato al solo scopo di definirne la perimetrizzazione di pericolosità idraulica finalizzata alle verifiche di compatibilità idraulica degli interventi stradali in corrispondenza dello svincolo di Cerchiaia.

Il tratto oggetto della modellazione si estende per circa 330 m.
Il fosso Val di Montone interferisce in cinque punti con le viabilità esistenti. Da nord a sud si incontrano un tratto tombato in prossimità del parcheggio pubblico, un secondo tratto tombato in corrispondenza della strada Massetana Romana e tre viadotti ognuno dei quali interferisce con il fosso per la presenza delle pile. Di seguito un'immagine raffigurante le interferenze:



Figura 156 – Individuazione delle interferenze del Fosso di Val di Montone con la viabilità esistente

Il manufatto esistente in prossimità del parcheggio pubblico è costituito da una tubazione in cls circolare del diametro di 2000 mm. Il secondo manufatto esistente in prossimità della strada Massetana Romana ha una forma rettangolare con la parte superiore del tipo ad arco delle dimensioni di 2300 mm di larghezza e 2500 mm di altezza.

La simulazione del Fosso Val di Montone è stata effettuata imponendo come livello idrico di valle quello corrispondente al livello di piena duecentario nel Torrente Tressa in corrispondenza della confluenza del Val di Montone nel Tressa. Questo è stato fatto per tenere conto di una eventuale piena concomitante sul Tressa.

Di seguito si riporta il profilo di rigurgito di moto permanente per TR 200 anni.

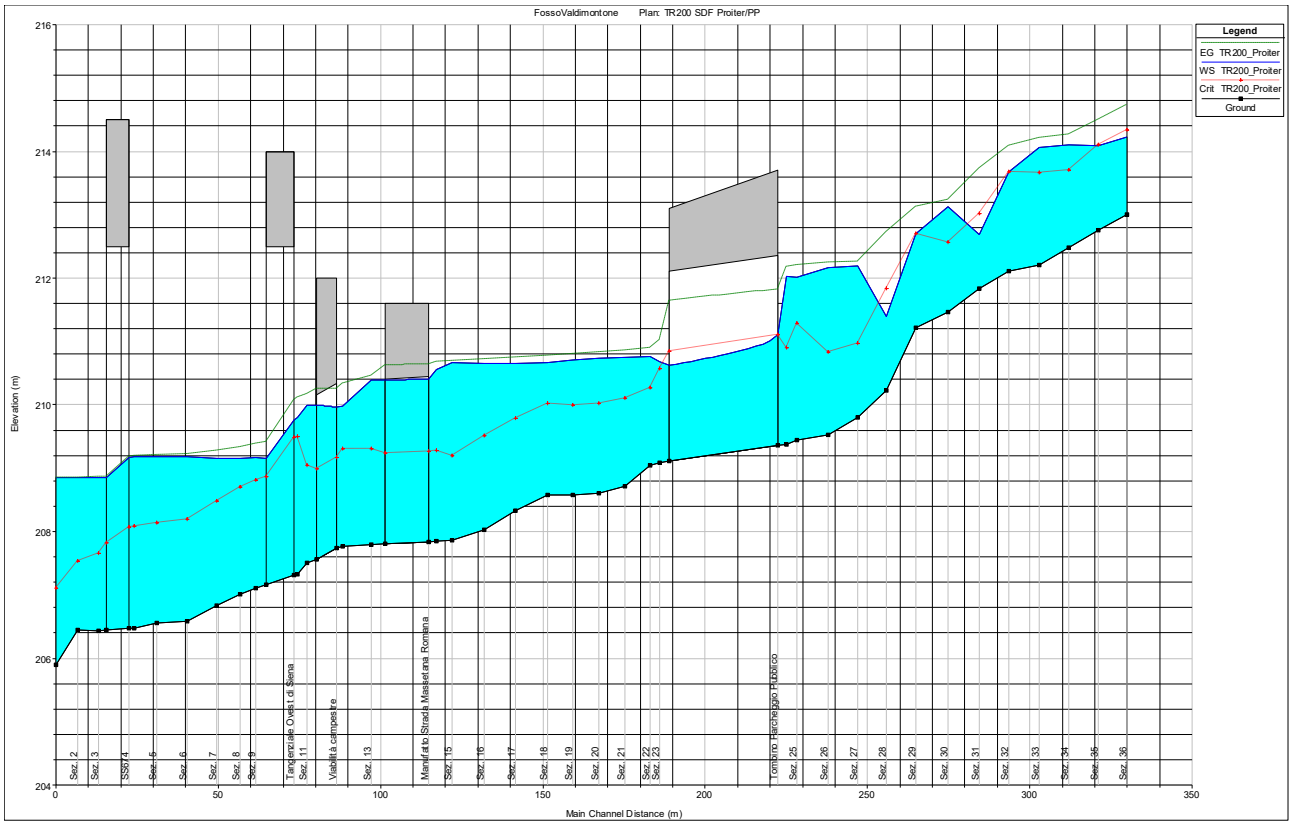


Figura 157 – Sezione a monte del viadotto con indicazione dei livelli idrici per la simulazione TR 200 anni

Come si evince dal profilo di rigurgito riportato in precedenza per la simulazione dell'evento di piena con TR 200 anni il manufatto esistente in corrispondenza della strada Massetana Romana risulta essere quello più critico. Infatti, il livello idrico in corrispondenza del suddetto manufatto risulta essere molto prossimo al livello dell'intradosso del manufatto; ciò nonostante, il manufatto non va in crisi e la piena duecentenaria riesce a defluire a valle senza creare rigurgito e senza sormontare di conseguenza il manufatto (Figura 158).

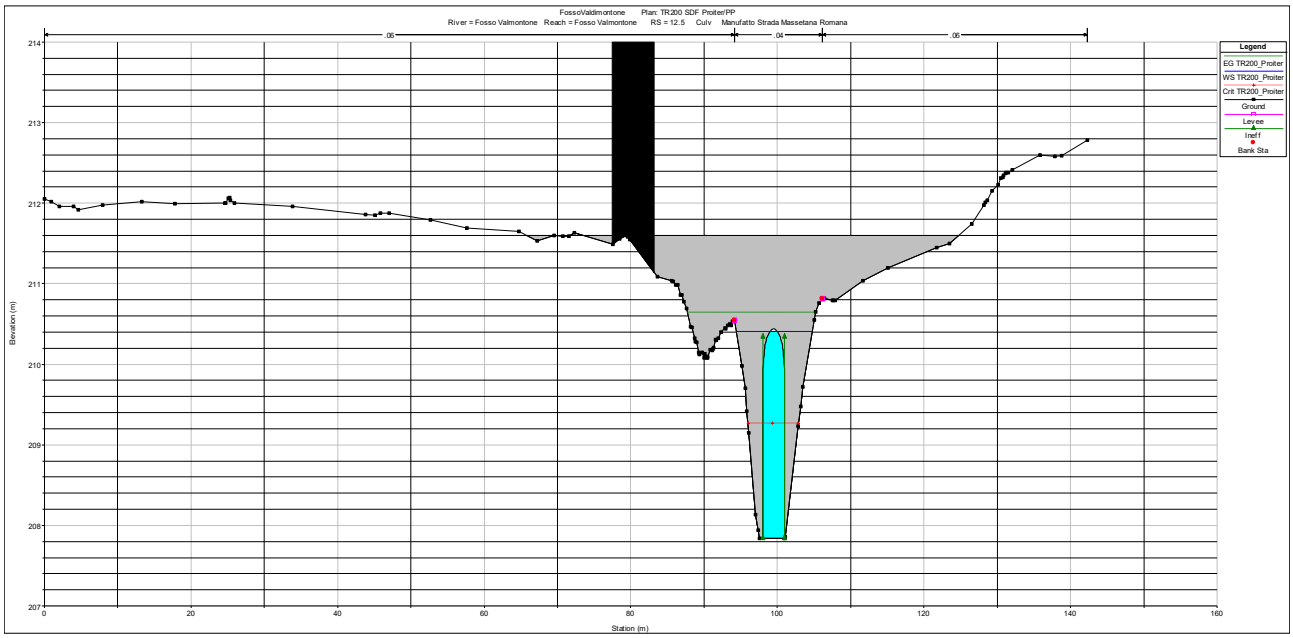


Figura 158 – Sezione di monte del manufatto in corrispondenza della strada Massetana Romana per la simulazione TR 200 anni

7.6 **Verifica dei franchi in corrispondenza dei manufatti di progetto**

Di seguito si riassumono i franchi per ogni manufatto e corso d'acqua in funzione dell'evento di piena con TR 200 anni. Nella tabella sono altresì indicati i franchi minimi d rispettare secondo le norme tecniche vigenti (NTC2018) differenziati in funzione del tipo di opera, ovvero ponti/viadotti e tombini/scatolari.

Per i ponti/viadotti il franco minimo da rispettare è 1.50 m.
Per i tombini la cui portata è inferiore a 50 m^3/s, in accordo a quanto riportato al capitolo C5.1.2.3 della Circolare n.7/2019 C.S.LL.PP., il franco minimo deve essere maggiore o al massimo uguale ad 1/3 dell'altezza del manufatto, garantendo comunque un franco minimo di 50 cm.

Poiché le portate di progetto della piena duecentennale del Fosso Borrino e del Fosso TS6832 sono inferiori a 50 m^3/s, il franco idraulico dei manufatti PT.02 e TO.02 è stato valutato in accordo a quanto contenuto nel capitolo C5.1.2.3 della Circolare n.7/2019 C.S.LL.PP..

Come si evince dalla tabella sotto riportata tutti i manufatti previsti in progetto rispettano il franco minimo come richiesto da normativa vigente.

Corso d'acqua	**ID opera**	**Intradosso** *[m slm]*	**WSE** *[m slm]*	**Franco** ***[m]***	**Ponti/Viadotti: franco minimo NTC 2018** *[m]*	**Tombini/Scatolari: franco minimo NTC2018** *[m]*	*[m]*	**Verifica**
Tressa	VI.02 – Viadotto	213.88	207.70	**6.18**	1.50			✓
	VI.01 – Viadotto	213.59	207.59	**6.00**	1.50			✓
	PO.01 - Ponte	210.99	206.82	**4.17**	1.50			✓
TS6832	TO.02 – Prolungamento tombino esistente diametro 3200 mm	222.15	219.36	**2.79**		1.07	0.50	✓
Luglie	VI.03O – Viadotto	211.53	206.71	**4.82**	1.50			✓
	VI.03E – Viadotto	211.49	206.71	**4.78**	1.50			✓
Valli	VI.04O – Viadotto	202.43	198.85	**3.58**	1.50			✓
	VI.04E – Viadotto	202.43	198.85	**3.58**	1.50			✓
Casone	VI.05O – Viadotto	203.17	196.14	**7.03**	1.50			✓
	VI.05E – Viadotto	202.57	196.14	**6.43**	1.50			✓
TS6811	VI.06O – Viadotto	209.60	203.12	**6.48**	1.50			✓
	VI.06E – Viadotto	207.82	200.77	**7.05**	1.50			✓
Riluogo	VI.07 – Viadotto	198.71	191.83	**6.88**	1.50			✓
	VI.08 – Viadotto	199.03	192.33	**6.70**	1.50			✓
	VI.09 – Viadotto	200.54	192.33	**8.21**	1.50			✓
	PT.01 - Ponticello	193.50	192.00	**1.50**	1.50			✓
	TO.01 – Scatolare dimensioni interne 8.00x4.50 m (bxh)	197.53	195.16	**2.37**	1.50			✓
Borrino	VI.07 – Viadotto	198.71	192.58	**6.13**	1.50			✓
	VI.08 – Viadotto	199.03	193.03	**6.00**	1.50			✓
	PO.02 – Ponte	199.58	193.26	**6.32**	1.50			✓
	PO.03 – Ponte	196.91	191.77	**5.14**	1.50			✓
	PT.02 - Ponticello	192.65	191.50	**1.15**		1.15	0.50	✓
	PT.03 - Ponticello	195.85	192.33	**3.52**	1.50			✓

Tabella 24 – Tabella riepilogativa dei franchi in corrispondenza dei singoli manufatti di progetto con evidenziati i limiti da normativa vigente

7.7 **Verifica di compatibilità con le norme cogenti e richieste di deroga**

Nel presente capitolo vengono elencate e descritte tutte le situazioni per le quali è necessario derogare rispetto ad alcuni dei punti riferibili alle norme cogenti (NTC 2018, R.D. 523/1904, L.R. 41/2018).

Le NTC 2018 al capitolo 5.1.2.3 riportano quanto segue "*…Il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati la sezione del corso d'acqua interessata dalla piena di progetto e, se arginata, i corpi arginali. Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalle del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente. Per i ponti esistenti, eventualmente interessati da luci nette di misura inferiore, è ammesso l'allargamento della piattaforma, a patto che questo non comporti modifiche dimensionali delle pile, delle spalle o della pianta delle fondazioni di queste, e nel rispetto del franco idraulico…Nel caso di pile e/o spalle in alveo, cura particolare è da dedicare al problema delle escavazioni in corrispondenza delle fondazioni e alla protezione delle pile e delle spalle tenuto anche conto del materiale galleggiante che il corso d'acqua può trasportare…*".

Il R.D. 523/1904 all'art. 96 definisce un elenco di lavori ed atti vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese. Nello specifico alla lettera f vieta *"…le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori da fiumi, torrenti e canali navigabili, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi…"*.

La L.R. 41/2018 all'art. 3 commi 1 e 2 cita "*…Non sono consentite nuove costruzioni, nuovi manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico…*
…Negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico…sono consentiti i seguenti interventi: a) interventi di natura idraulica, quali in particolare: 1) trasformazioni morfologiche degli alvei e delle golene; 2) impermeabilizzazione del fondo degli alvei; 3) ri modellazione della sezione dell'alveo; 4) nuove inalveazioni o rettificazioni dell'alveo. b) reti dei servizi essenziali e opere sovrappassanti o sottopassanti il corso d'acqua; c) opere finalizzate alla tutela del corso d'acqua e dei corpi idrici sottesi; d) opere connesse alle concessioni rilasciate ai sensi del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Approvazione del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici); e) interventi volti a garantire la fruibilità pubblica; f) itinerari ciclopedonali; g) opere di adduzione e restituzione idrica; h) interventi di riqualificazione ambientale…"

Il franco minimo come da normativa vigente è sempre rispettato.

Per tutte le nuove opere la piena duecentenaria non interessa le spalle dei manufatti.

Per quanto attiene la verifica dell'interasse tra due pile contigue di 40 m, solo per il viadotto Valli non è stato possibile ottemperare a tale richiesta.
Il viadotto Valli esistenti presenta una batteria di pile circolari poste ad interasse di 5-6 m. La realizzazione di pile con interasse di 40 m avrebbe comportato la realizzazione di un impalcato di spessore tale da non garantire l'altezza minima di passaggio dei mezzi sotto il viadotto. Pertanto, si è optato per la realizzazione di pile con interasse di circa 21 m, condizione sensibilmente migliore rispetto a quella di stato di fatto.

Sui viadotti dei corsi d'acqua principali (Torrente Tressa e Riluogo) le pile interessate dalla piena duecentenaria sono state protette con idonei massi opportunamente dimensionati.

Le opere in elevazione sono poste tutte ad una distanza di 10 m dal ciglio del corso d'acqua tranne il rilevato adiacente il tratto riprofilato del fosso Borrino. In questo caso specifico la distanza tra il ciglio del corso d'acqua ed il rilevato è di 6 m. Tale distanza ha permesso una risagomatura idraulicamente efficiente con uno sviluppo non eccessivamente tortuoso del fosso Borrino. Si sottolinea che la piena duecentenaria è contenuta interamente nella sezione del fosso.

7.8 **Verifica delle opere provvisionali di cantiere**

Per la realizzazione dei viadotti Luglie, Valli, Casone e Ribucciano si rende necessario l'approntamento di aree di cantiere che interferiscono rispettivamente con i fossi delle Luglie, di Valli, Casone e TS6811. Per consentire la realizzazione dei piazzali e delle piste di cantiere, e per limitare l'interferenza con i corsi d'acqua, è prevista la posa di tombini circolari di diametro interno compreso tra 1000 e 1500 mm e di sviluppo di circa 60 m. Nel caso dei fossi delle Luglie e di Valli i manufatti costituiscono un prolungamento, verso monte e valle, dei tombini esistenti.
I tombini sono stati dimensionati per una portata avente tempo di ritorno pari a cinque anni, considerando la durata limitata dell'attività di cantiere nei pressi degli alvei. Per tale tempo di ritorno è quindi garantita la sicurezza del cantiere nei confronti degli allagamenti. Il funzionamento dei tombini è idraulicamente sempre a pelo libero, e risulta essere garantito un franco rispetto alle sponde di circa 20 cm.
La posa di tali manufatti consentirà inoltre, per tutta la durata del cantiere, di mitigare gli impatti del cantiere stesso sui corsi d'acqua, proteggendoli da eventuali sversamenti accidentali.

Nel seguito si riportano le verifiche idrauliche dei manufatti provvisionali, eseguite in condizione di moto permanente. Tutti i manufatti risultano verificati per la portata avente tempo di ritorno pari a cinque anni. I manufatti relativi al Fosso delle Luglie e al fosso TS6811 risultano verificati anche per la portata con dieci anni di tempo di ritorno.

CORSO D'ACQUA	DN	Q TR 5	Q TR 10	Q TR 15	Q TR 200
	[mm]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]
LUGLIE	1000	0.63	1.20	1.50	4.50
VALLI	1500	4.40	6.60	7.90	17.9
CASONE	1000	1.70	2.70	3.30	8.50
TS6811	1000	0.07	0.18	0.26	1.00

Tabella 25 – Elenco dei manufatti provvisionali oggetto di verifica e delle relative portate di progetto



Figura 159 - Stralcio planimetrico con ubicazione dei fossi delle Luglie e Valli



Figura 160 - Stralcio planimetrico con ubicazione dei fossi Casone e TS6811

7.8.1 Fosso delle Luglie

Il manufatto provvisionale consiste nel prolungamento del tombino DN1000 esistente, per uno sviluppo di 20 m nel tratto di monte e di 25 m nel tratto di valle.

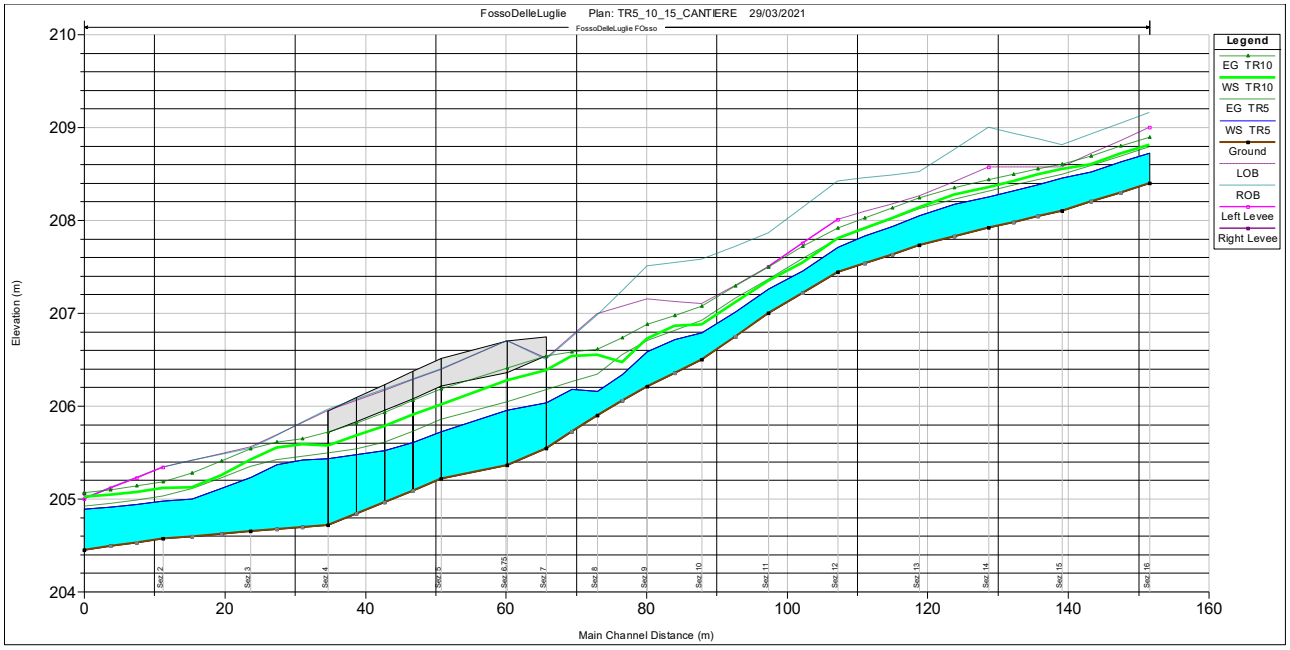


Figura 161 - Profilo longitudinale del Fosso delle Luglie

7.8.2 Fosso di Valli

Il manufatto provvisionale consiste nel prolungamento del tombino DN1500 esistente, per uno sviluppo di 20 m nel tratto di monte e di 40 m nel tratto di valle.

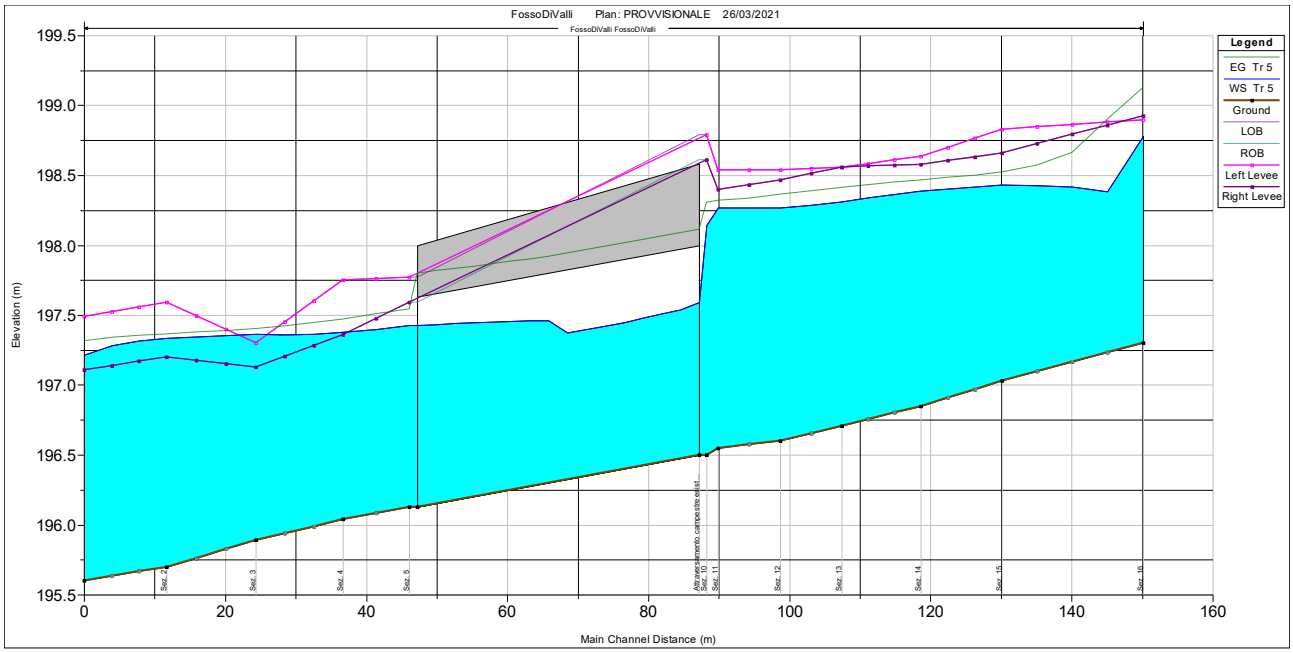


Figura 162 - Profilo longitudinale del Fosso di Valli

7.8.3 Fosso Casone

Il manufatto provvisionale è costituito da un tombino DN1000 di lunghezza L= 60 m.

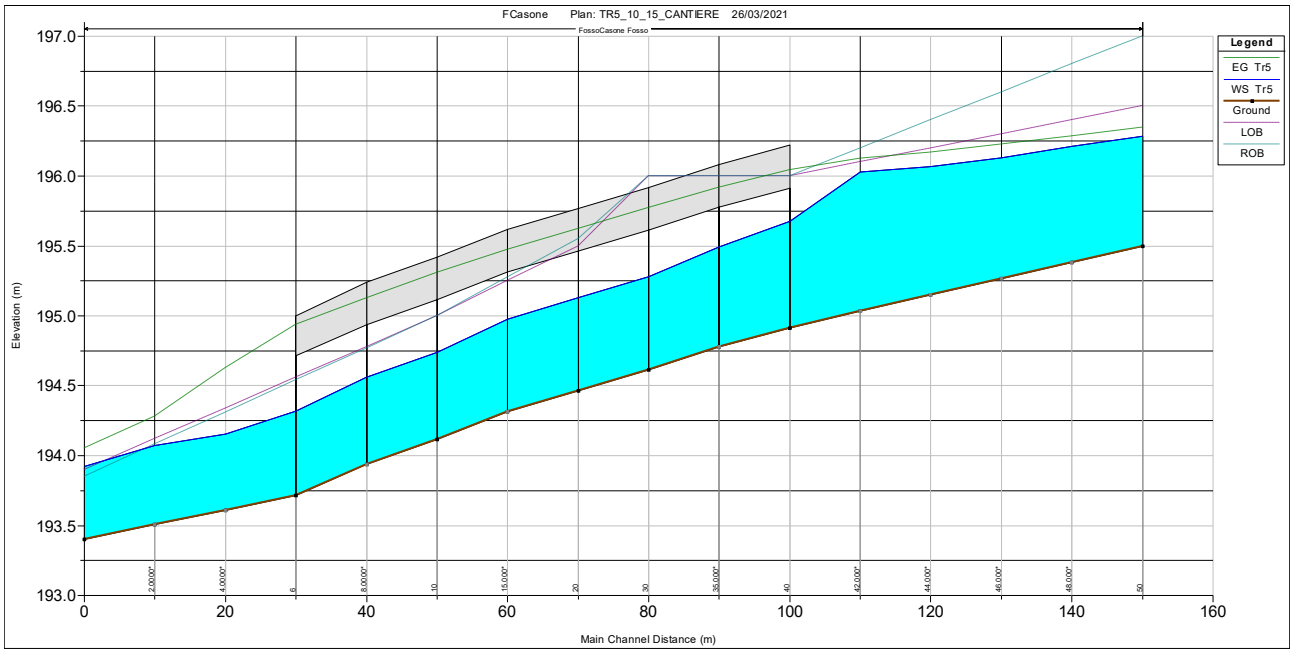


Figura 163 - Profilo longitudinale del Fosso Casone

7.8.4 Fosso TS6811

Manufatto provvisionale è costituito da un tombino DN1000 di lunghezza L=60 m.

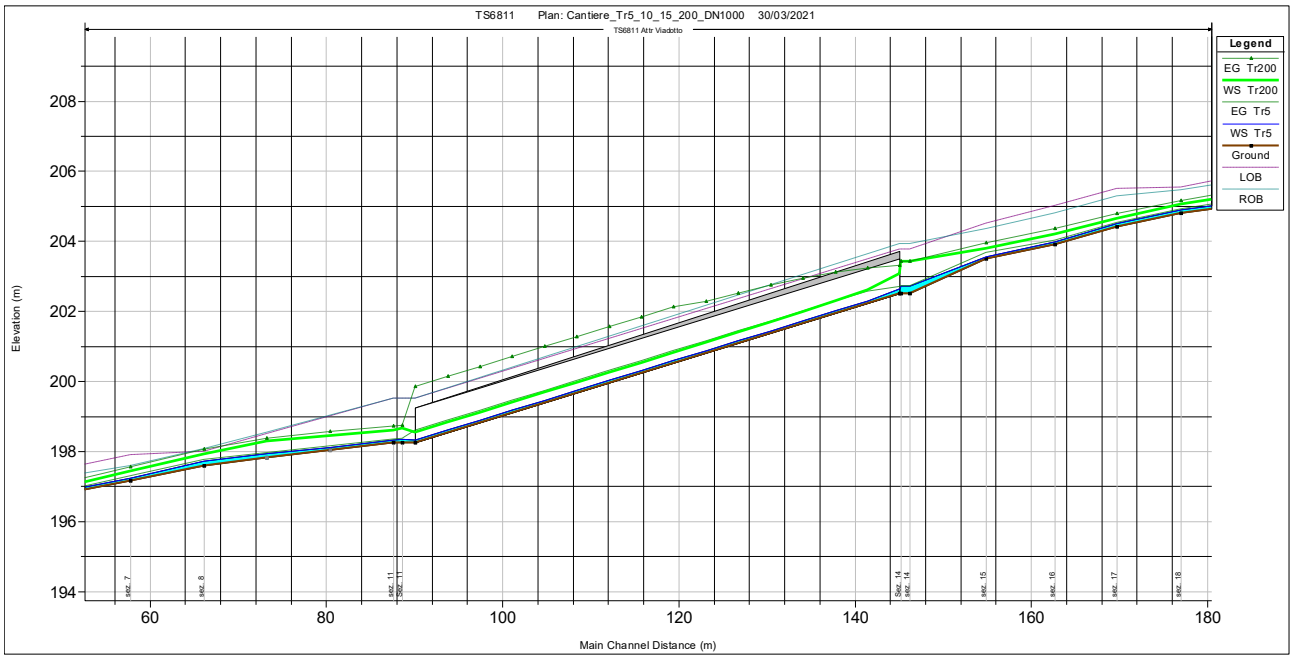


Figura 164 - Profilo longitudinale del fosso TS6811

8 **CONCLUSIONI**

Dalle risultanze delle modellazioni idrauliche emerge che la configurazione di progetto non comporta criticità dal punto di vista idraulico.

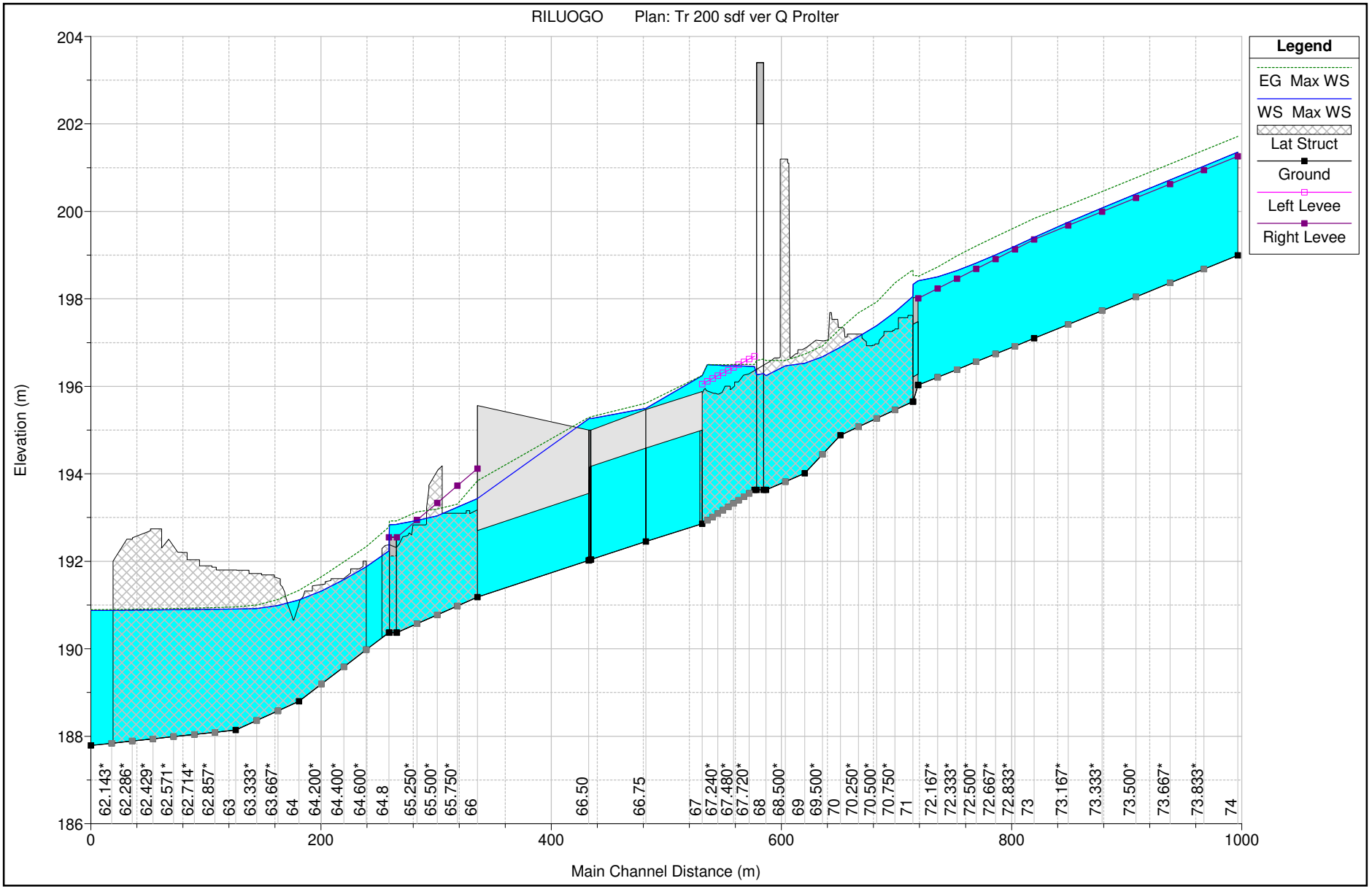
Tutti i manufatti di progetto rispettano i franchi imposti dalle normative vigenti e non determinano un aggravio delle condizioni di rischio idraulico per eventi poco frequenti (TR 200 anni) per le aree urbanizzate in accordo a quanto riportato nell'art. 13 comma 3 della LR 41/18.

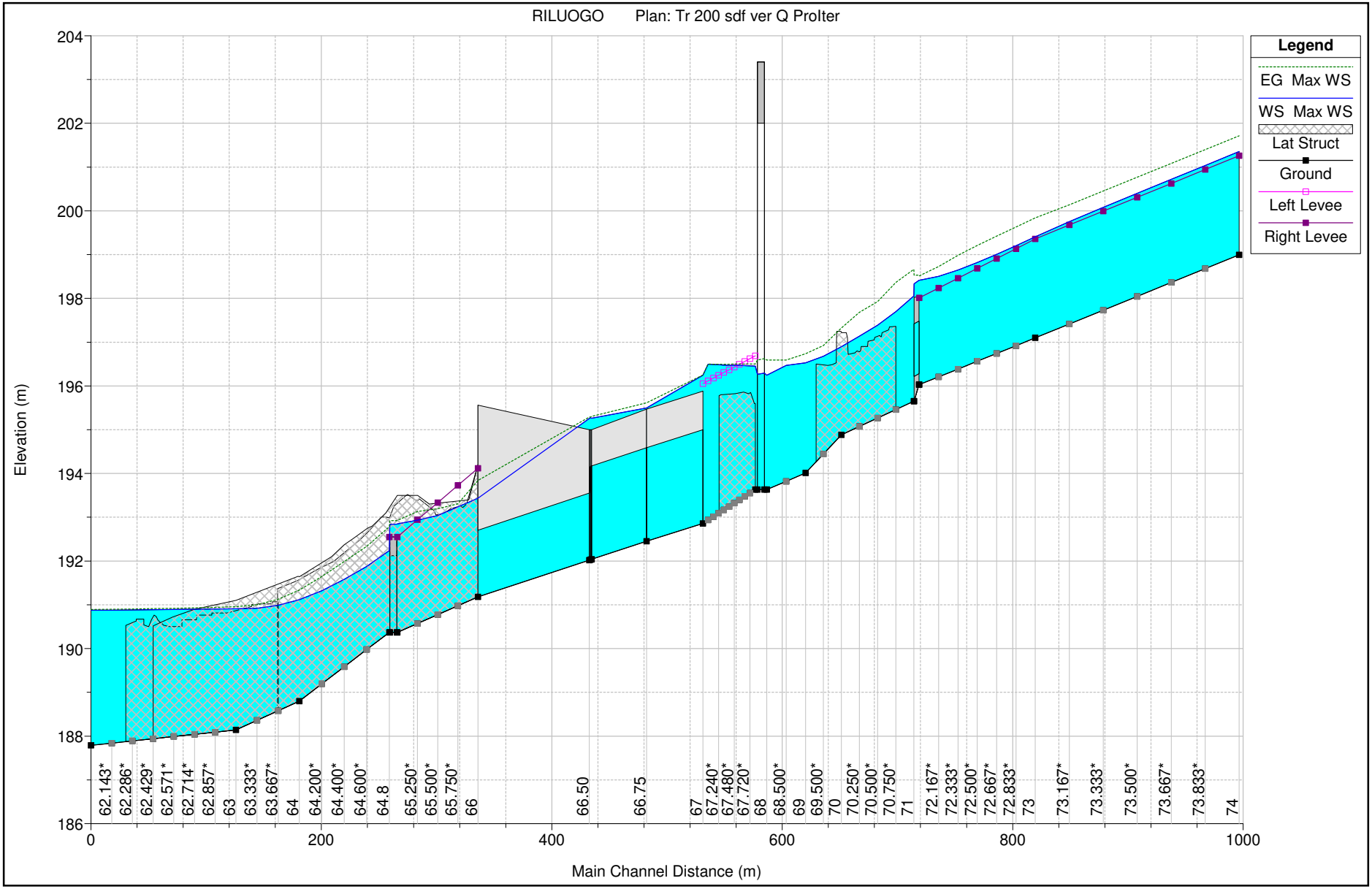
9 **ALLEGATI**

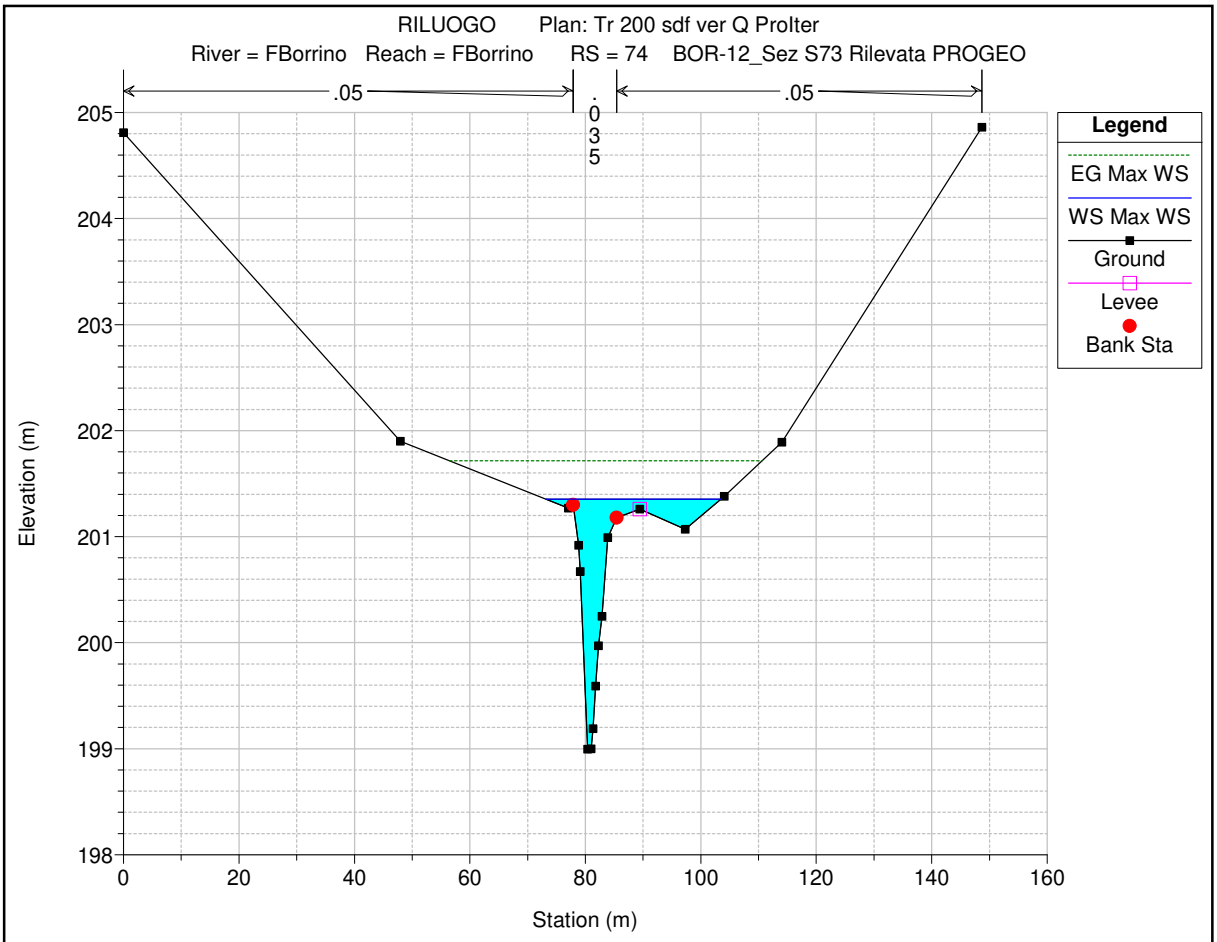
9.1 **ALLEGATO 1: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO T. RILUOGO E F. BORRINO**

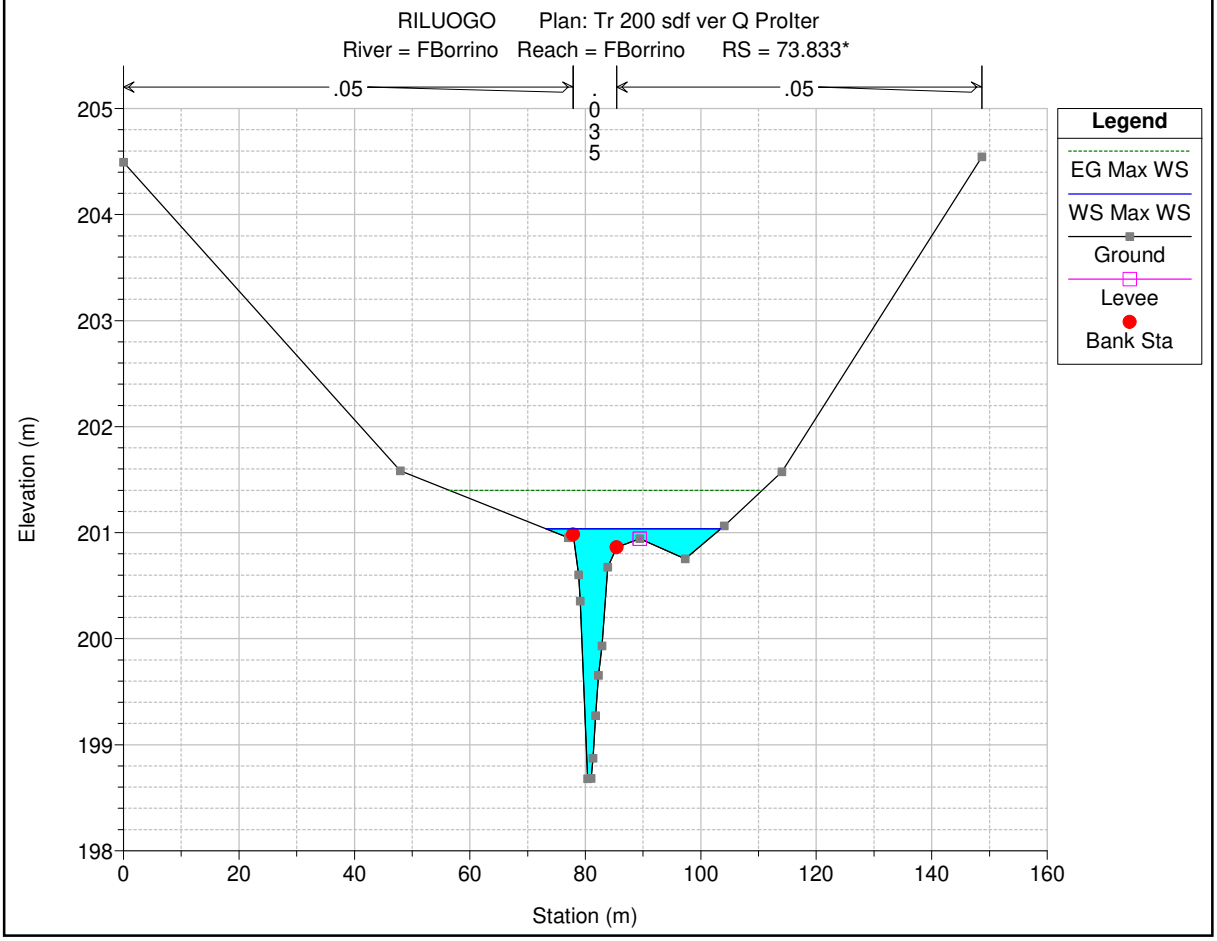
HEC-RAS Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter River: FBorrino Reach: FBorrino Profile: Max WS

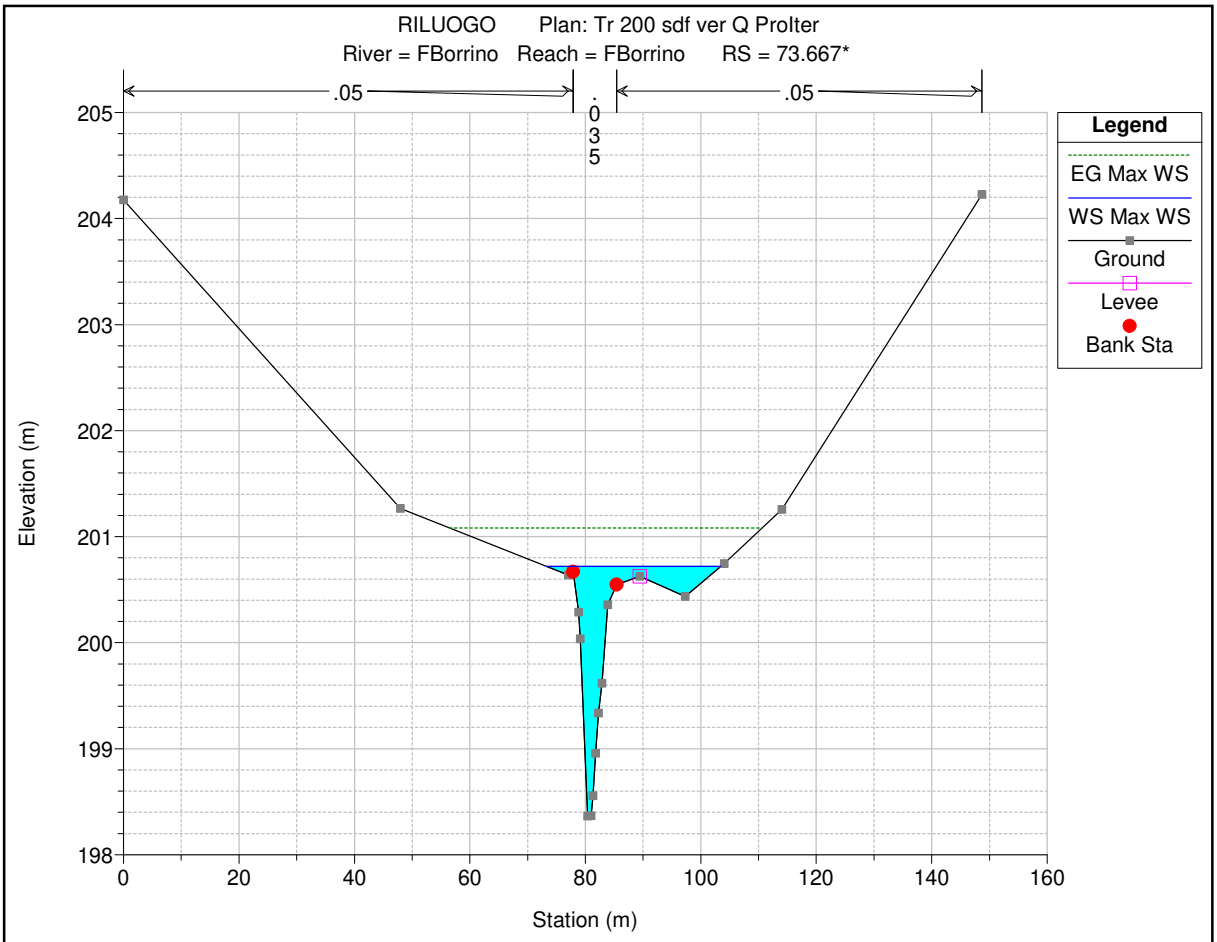
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FBorrino	74	Max WS	24.26	199.00	201.35	201.45	201.72	0.011058	2.77	11.22	30.30	0.85
FBorrino	73.833*	Max WS	24.25	198.68	201.04	201.13	201.40	0.011082	2.77	11.20	30.25	0.85
FBorrino	73.667*	Max WS	24.25	198.36	200.72	200.82	201.08	0.011115	2.77	11.18	30.21	0.85
FBorrino	73.500*	Max WS	24.24	198.05	200.40	200.50	200.77	0.011365	2.79	11.03	29.86	0.86
FBorrino	73.333*	Max WS	24.24	197.73	200.08	200.18	200.45	0.011501	2.81	10.94	29.67	0.87
FBorrino	73.167*	Max WS	24.24	197.41	199.75	199.87	200.14	0.011911	2.84	10.71	29.14	0.88
FBorrino	73	Max WS	24.23	197.10	199.40	199.55	199.84	0.013763	2.99	9.79	26.90	0.94
FBorrino	72.833*	Max WS	24.23	196.92	199.21	199.35	199.63	0.012943	2.97	10.13	28.41	0.92
FBorrino	72.667*	Max WS	24.23	196.74	199.01	199.15	199.42	0.012381	2.96	10.51	30.52	0.91
FBorrino	72.500*	Max WS	24.23	196.56	198.82	198.95	199.21	0.011407	2.90	11.37	34.82	0.88
FBorrino	72.333*	Max WS	24.23	196.39	198.65	198.75	198.98	0.009883	2.76	13.19	43.57	0.82
FBorrino	72.167*	Max WS	24.23	196.21	198.50	198.54	198.73	0.006937	2.38	17.25	52.79	0.69
FBorrino	72	Max WS	24.23	196.03	198.41		198.51	0.003528	1.78	25.54	62.20	0.49
FBorrino	71.5		Culvert									
FBorrino	71	Max WS	24.23	195.65	198.06	198.26	198.67	0.019913	3.72	10.42	42.12	0.97
FBorrino	70.999		Lat Struct									
FBorrino	70.750*	Max WS	21.49	195.46	197.70	197.94	198.37	0.021002	3.74	6.84	14.05	1.03
FBorrino	70.6		Lat Struct									
FBorrino	70.500*	Max WS	18.27	195.26	197.39	197.53	197.93	0.016292	3.30	6.19	9.95	0.93
FBorrino	70.250*	Max WS	18.97	195.07	197.13	197.23	197.68	0.015507	3.31	6.27	8.96	0.93
FBorrino	70	Max WS	17.61	194.88	196.90	196.83	197.32	0.011524	2.93	6.48	7.99	0.82
FBorrino	69.500*	Max WS	21.19	194.45	196.68		196.92	0.010795	2.22	10.23	17.89	0.71
FBorrino	69	Max WS	23.34	194.01	196.53		196.74	0.005486	2.37	14.64	25.80	0.60
FBorrino	68.500*	Max WS	22.64	193.82	196.47		196.59	0.003301	1.54	14.87	11.76	0.42
FBorrino	68	Max WS	22.32	193.63	196.24	195.55	196.59	0.003801	2.61	8.54	25.27	0.56
FBorrino	67.9		Bridge									
FBorrino	67.8	Max WS	22.32	193.63	196.45		196.50	0.000976	1.17	27.48	25.94	0.27
FBorrino	67.79		Lat Struct									
FBorrino	67.720*	Max WS	21.63	193.55	196.46		196.50	0.000785	1.09	28.87	27.27	0.25
FBorrino	67.640*	Max WS	20.89	193.48	196.46		196.50	0.000631	1.00	30.25	28.78	0.22
FBorrino	67.560*	Max WS	20.18	193.40	196.47		196.50	0.000510	0.93	31.66	30.34	0.20
FBorrino	67.480*	Max WS	19.90	193.32	196.47		196.50	0.000428	0.87	34.28	40.80	0.19
FBorrino	67.400*	Max WS	20.25	193.25	196.47		196.50	0.000387	0.84	36.39	43.42	0.18
FBorrino	67.320*	Max WS	17.79	193.17	196.47		196.49	0.000255	0.70	39.05	46.05	0.15
FBorrino	67.240*	Max WS	12.92	193.09	196.49		196.49	0.000113	0.48	42.22	48.68	0.10
FBorrino	67.160*	Max WS	9.78	193.01	196.49		196.50	0.000055	0.34	45.35	51.30	0.07
FBorrino	67.080*	Max WS	6.91	192.94	196.50		196.50	0.000023	0.22	48.75	53.92	0.04
FBorrino	67	Max WS	5.11	192.86	196.25	193.57	196.25	0.000279	0.31	23.73	56.55	0.04
FBorrino	66.75	Max WS	10.95	192.45	195.50	193.48	195.61	0.011182	1.52	7.70	31.89	0.28
FBorrino	66.52	Max WS	10.77	192.04	195.26	193.07	195.30	0.003430	0.97	15.20	49.80	0.16
FBorrino	66.51	Max WS	10.77	192.03	195.27	193.19	195.29	0.001895	0.71	20.96	55.22	0.11
FBorrino	66.50	Max WS	10.76	192.02	195.26	193.34	195.29	0.004266	0.91	15.74	47.72	0.14
FBorrino	66	Max WS	10.17	191.18	193.44	192.45	193.84	0.026899	2.83	3.60		0.60
FBorrino	65.999		Lat Struct									
FBorrino	65.998		Lat Struct									
FBorrino	65.9		Lat Struct									
FBorrino	65.750*	Max WS	12.92	190.98	193.24		193.31	0.003132	1.19	10.82	9.81	0.36
FBorrino	65.500*	Max WS	17.15	190.77	193.04		193.19	0.005770	1.75	9.82	8.89	0.52
FBorrino	65.250*	Max WS	18.04	190.57	192.94		193.13	0.005608	1.97	9.38	9.31	0.56
FBorrino	65	Max WS	15.17	190.37	192.85	192.26	192.93	0.002257	1.43	15.64	25.38	0.38
FBorrino	64.9		Bridge									
FBorrino	64.8	Max WS	15.17	190.37	192.24	192.27	192.78	0.018827	3.26	4.65	4.56	1.03
FBorrino	64.600*	Max WS	15.23	189.98	191.88	191.84	192.33	0.015613	2.99	5.09	5.20	0.97
FBorrino	64.599		Lat Struct									
FBorrino	64.400*	Max WS	16.42	189.59	191.58		191.99	0.013754	2.84	5.78	5.94	0.92
FBorrino	64.200*	Max WS	16.98	189.19	191.32		191.64	0.010647	2.53	6.71	6.85	0.82
FBorrino	64	Max WS	17.03	188.80	191.12		191.34	0.007171	2.09	8.15	8.36	0.68
FBorrino	63.667*	Max WS	16.81	188.58	190.99		191.13	0.003744	1.67	10.99	20.30	0.51
FBorrino	63.599		Lat Struct									
FBorrino	63.333*	Max WS	17.21	188.36	190.92		191.00	0.001709	1.31	16.71	29.12	0.35
FBorrino	63	Max WS	17.19	188.14	190.91		190.95	0.000846	1.04	22.89	35.17	0.25
FBorrino	62.857*	Max WS	16.98	188.09	190.90		190.94	0.000646	0.95	24.36	34.38	0.23
FBorrino	62.714*	Max WS	16.68	188.04	190.90		190.93	0.000490	0.86	26.01	31.26	0.20
FBorrino	62.571*	Max WS	16.47	187.99	190.89		190.92	0.000387	0.78	27.55	29.14	0.18
FBorrino	62.429*	Max WS	16.94	187.94	190.89		190.91	0.000340	0.75	28.97	26.41	0.17
FBorrino	62.286*	Max WS	16.35	187.89	190.88		190.90	0.000271	0.68	30.32	25.57	0.16
FBorrino	62.143*	Max WS	16.38	187.84	190.88		190.90	0.000236	0.64	31.42	24.73	0.15
FBorrino	62	Max WS	16.33	187.79	190.88		190.89	0.000208	0.61	32.27	23.37	0.14

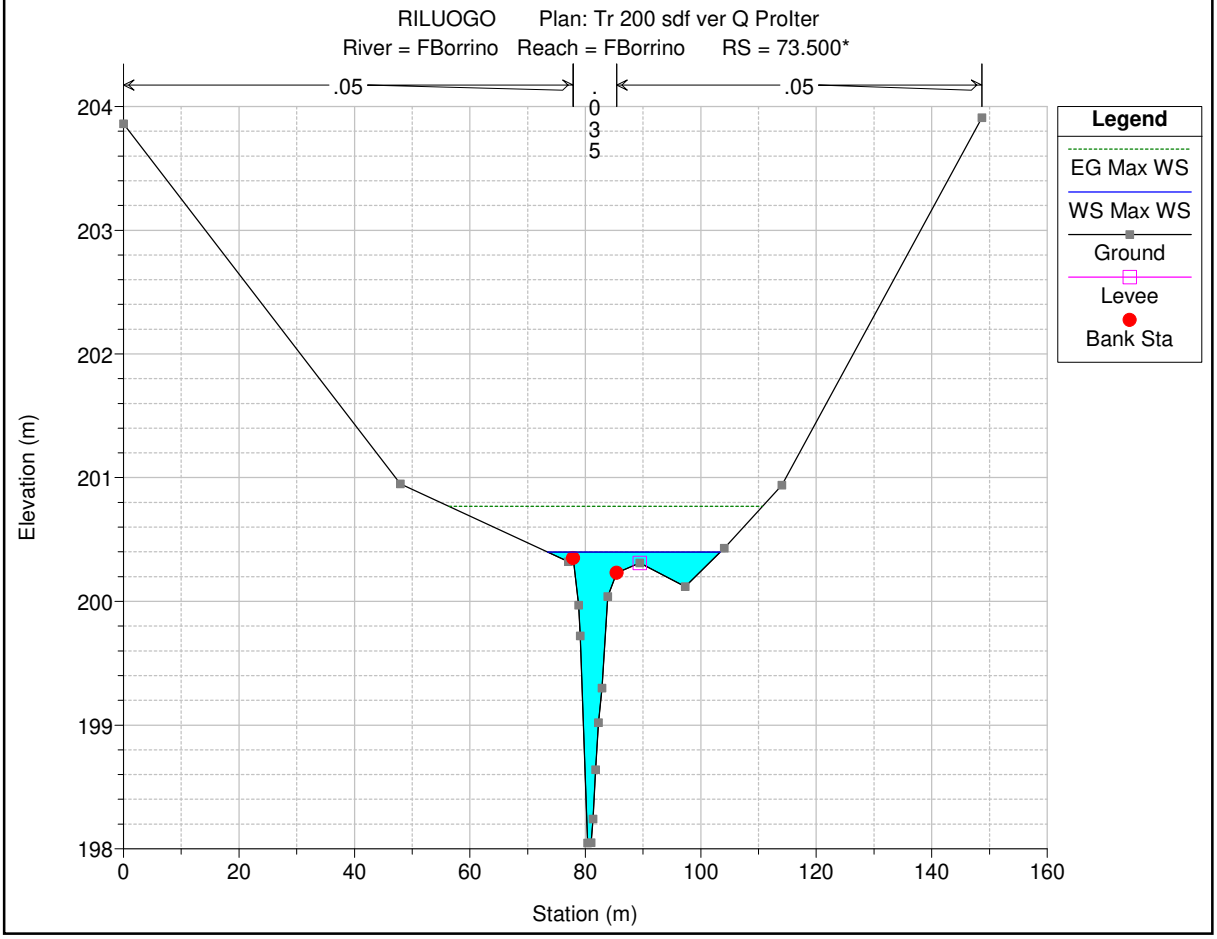

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Lat Struct
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
62.143*
62.286*
62.429*
62.571*
62.714*
62.857*
63
63.333*
63.667*
64
64.200*
64.400*
64.600*
64.8
65.250*
65.500*
65.750*
66
66.50
66.75
67
67.240*
67.480*
67.720*
68
68.500*
69
69.500*
70
70.250*
70.500*
70.750*
71
72.167*
72.333*
72.500*
72.667*
72.833*
73
73.167*
73.333*
73.500*
73.667*
73.833*
74

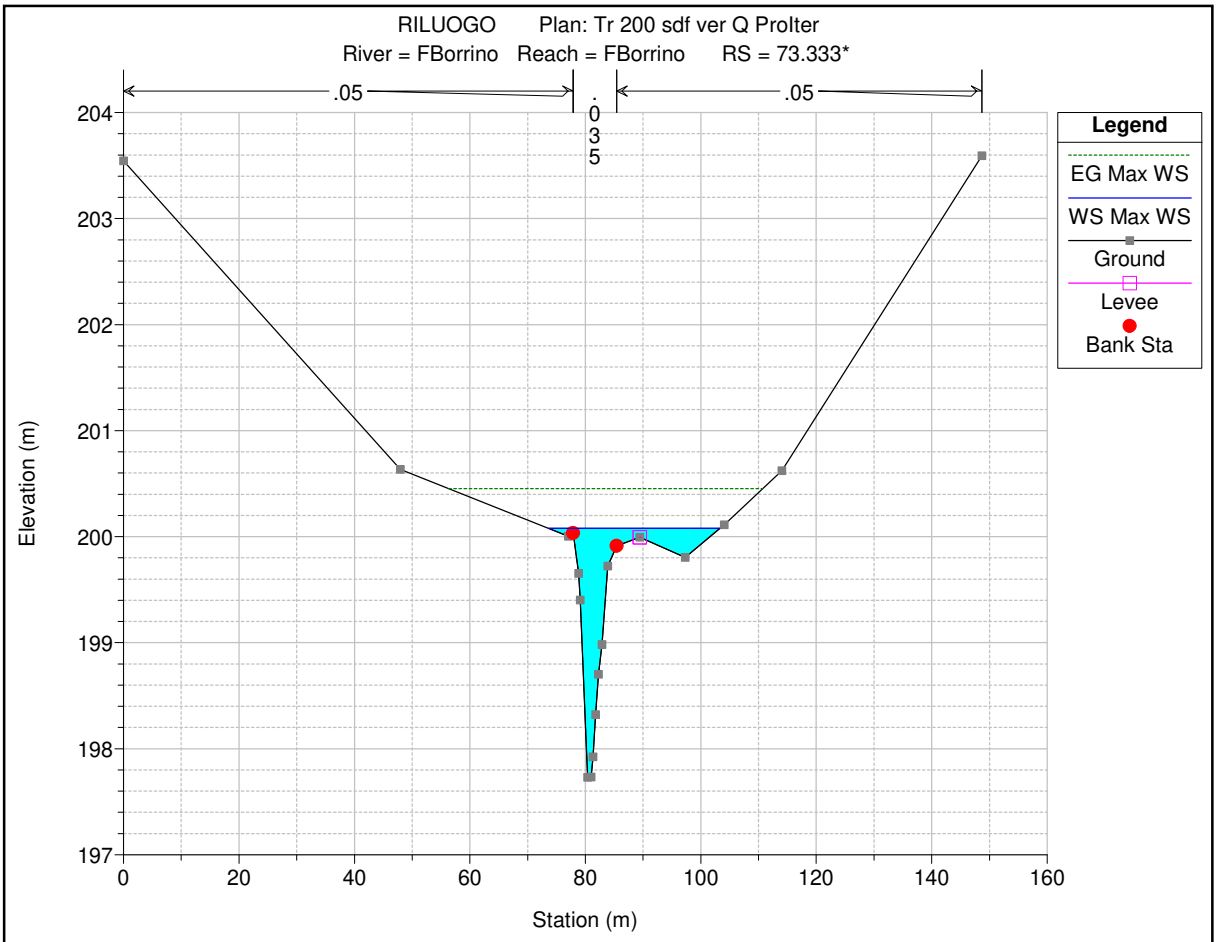

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Lat Struct
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
62.143*
62.286*
62.429*
62.571*
62.714*
62.857*
63
63.333*
63.667*
64
64.200*
64.400*
64.600*
64.8
65.250*
65.500*
65.750*
66
66.50
66.75
67
67.240*
67.480*
67.720*
68
68.500*
69
69.500*
70
70.250*
70.500*
70.750*
71
72.167*
72.333*
72.500*
72.667*
72.833*
73
73.167*
73.333*
73.500*
73.667*
73.833*
74

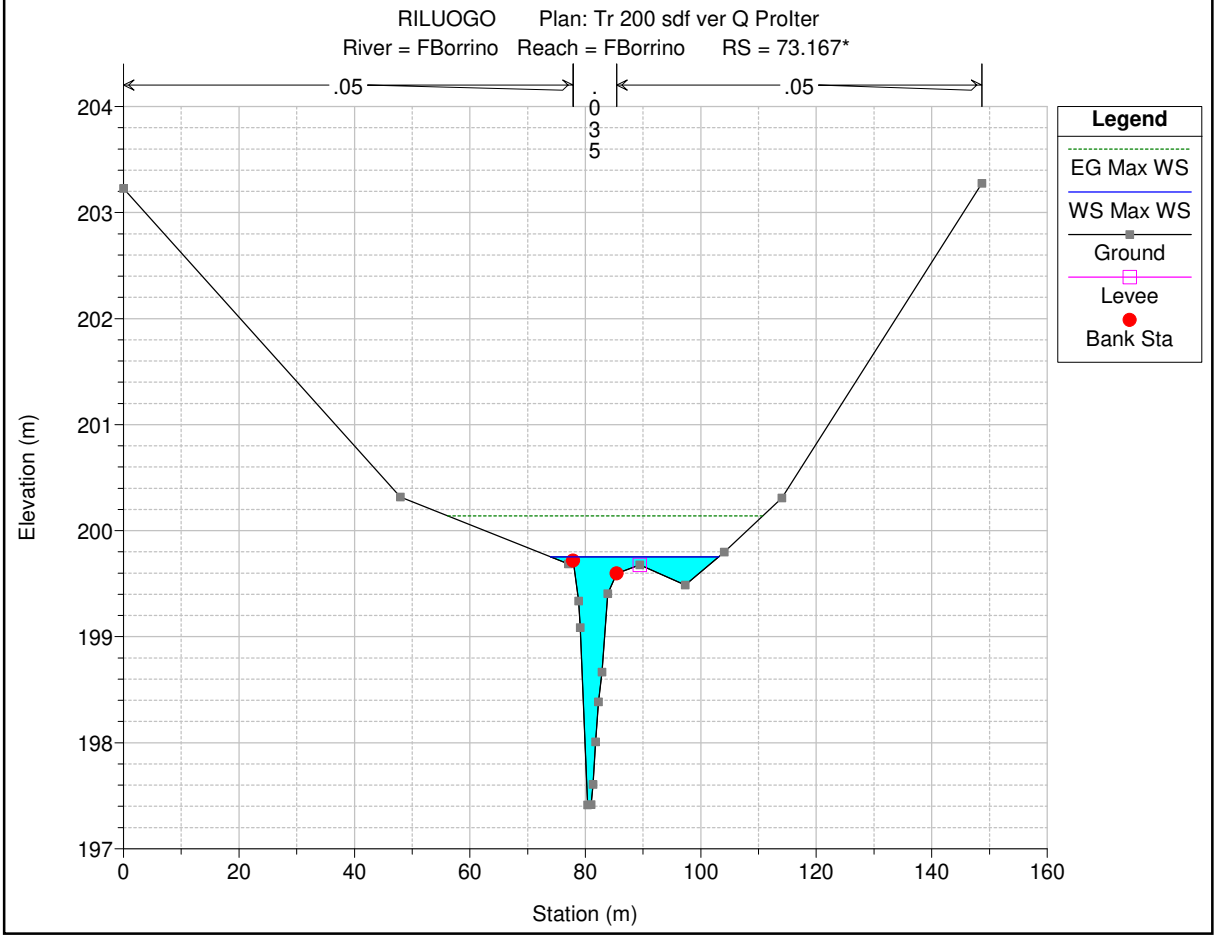

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 74 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
.05
.05
.035
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198
199
200
201
202
203
204
205
0
20
40
60
80
100
120
140
160

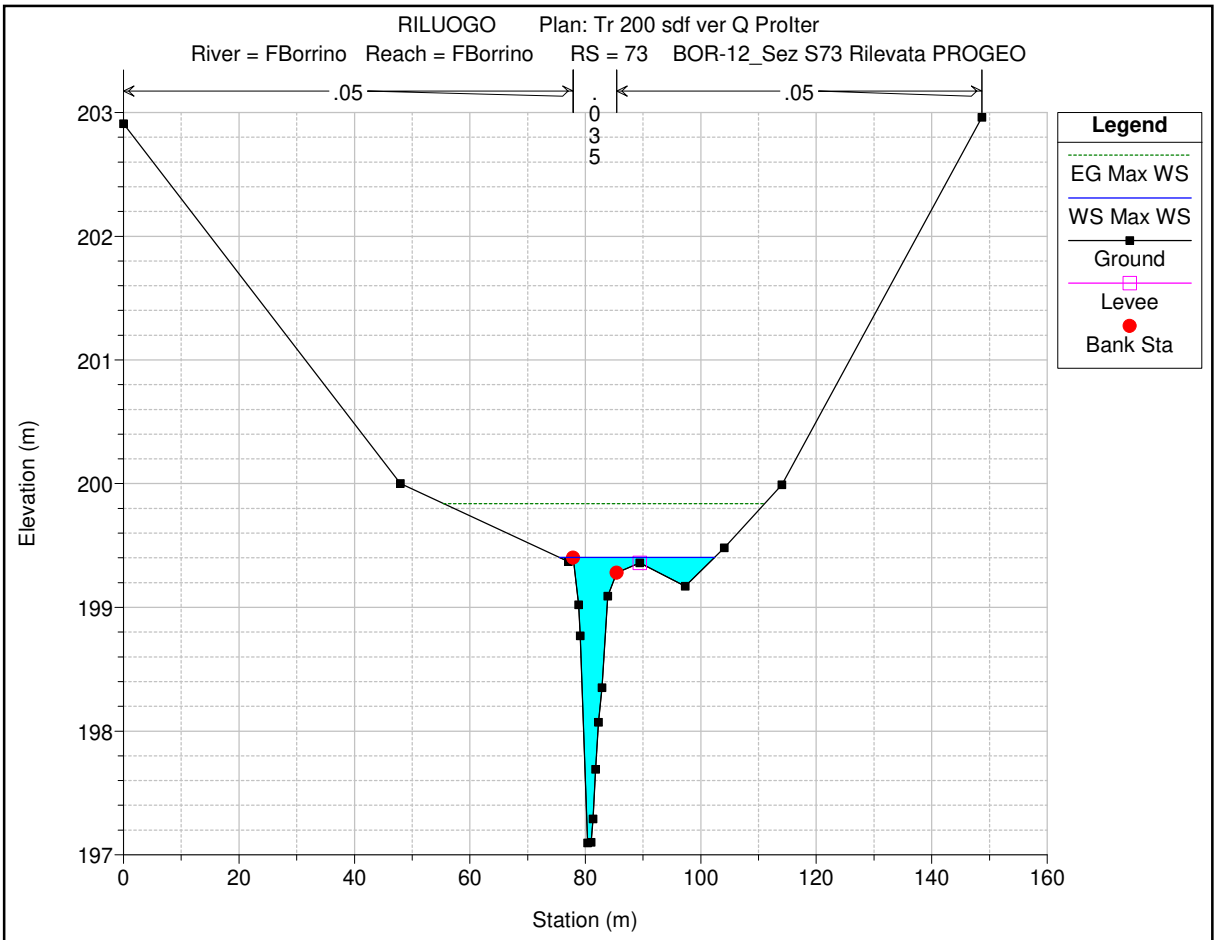

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.833*
.05
.05
.035
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198
199
200
201
202
203
204
205
0
20
40
60
80
100
120
140
160

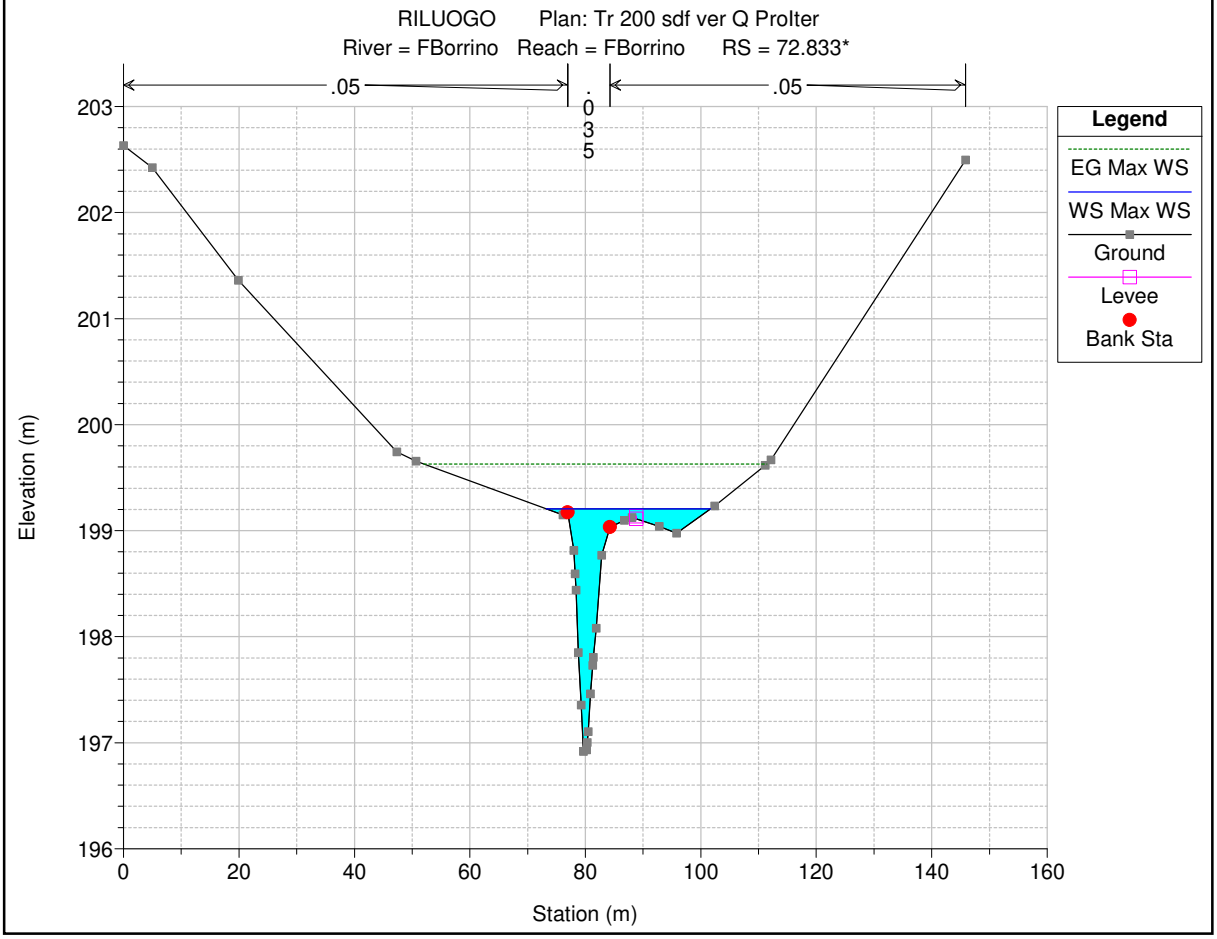

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

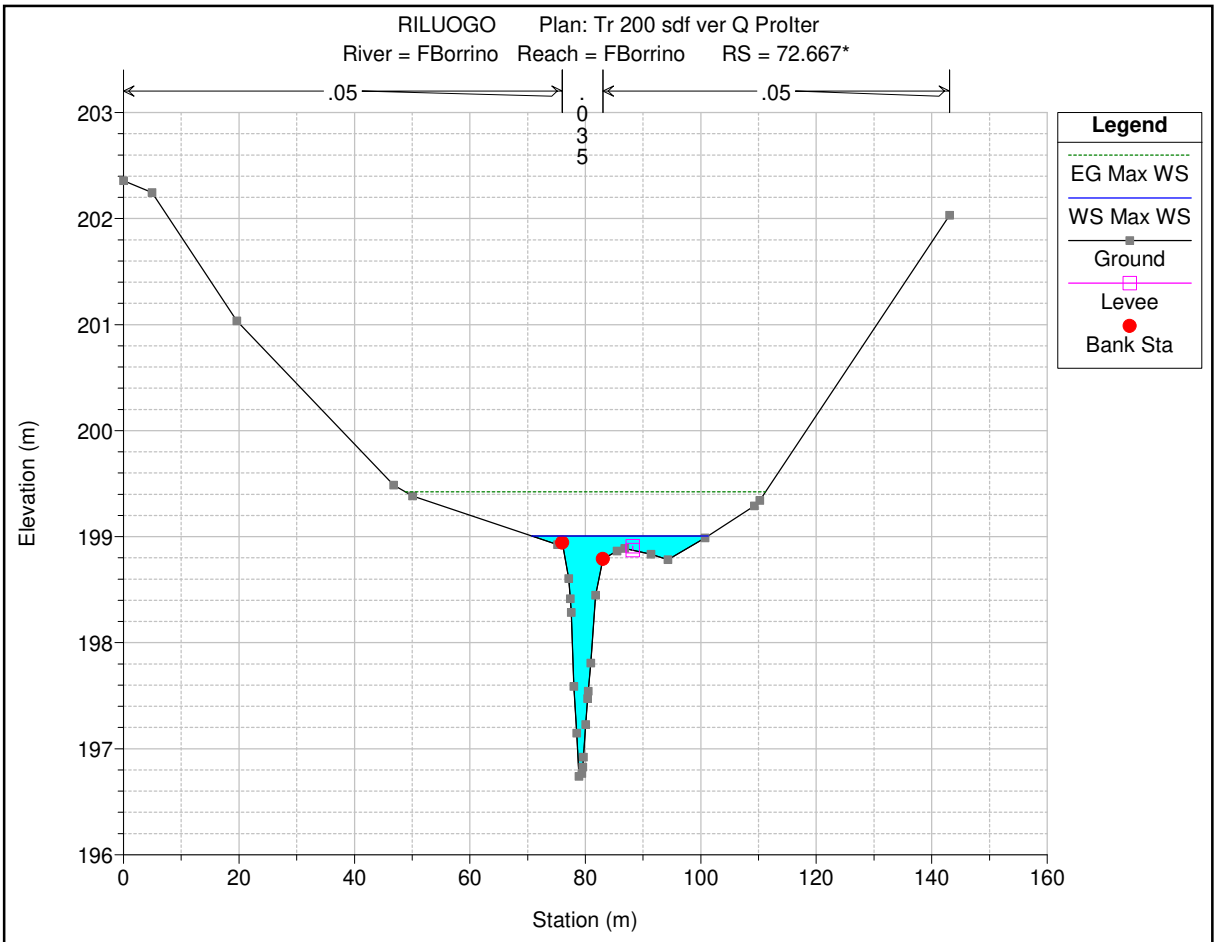

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

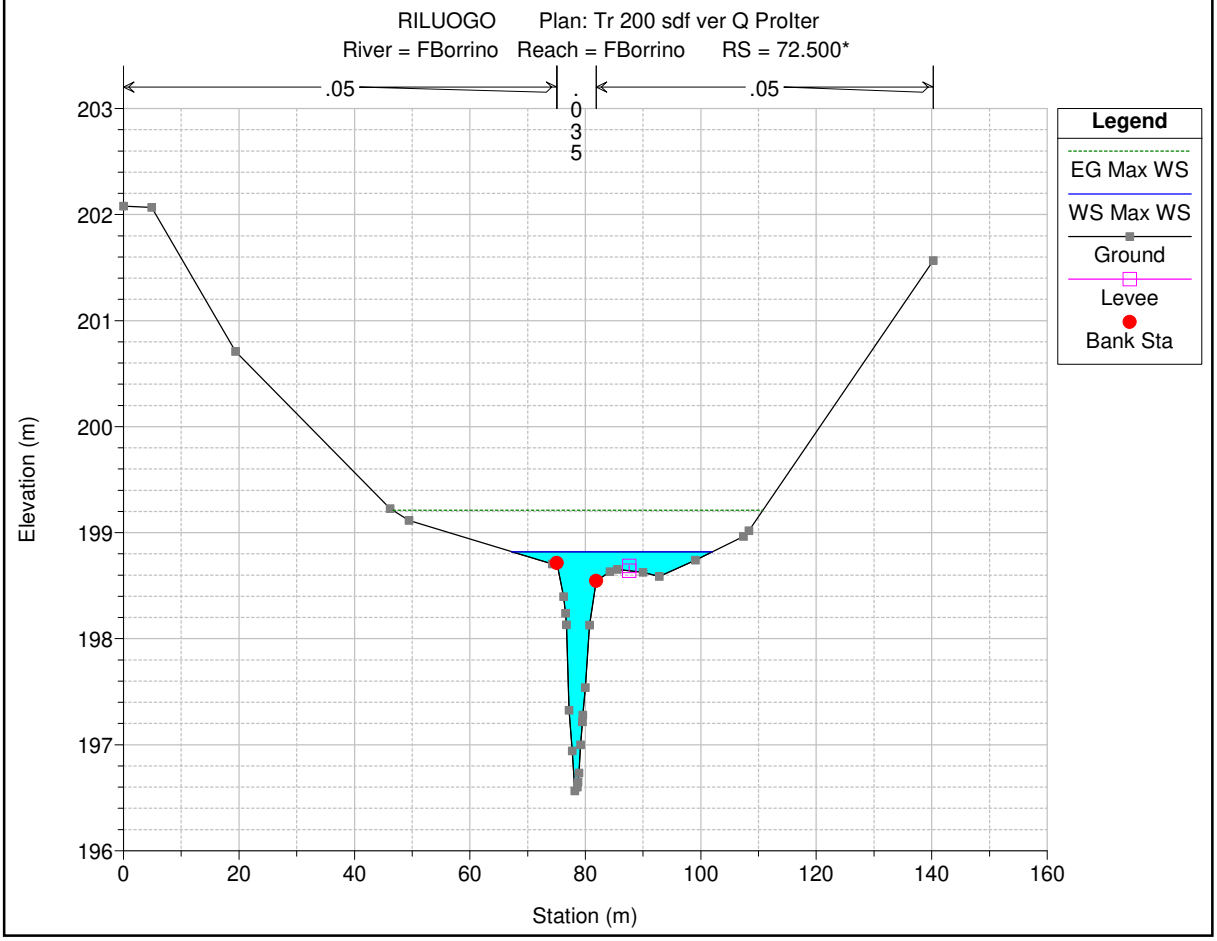

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140
160

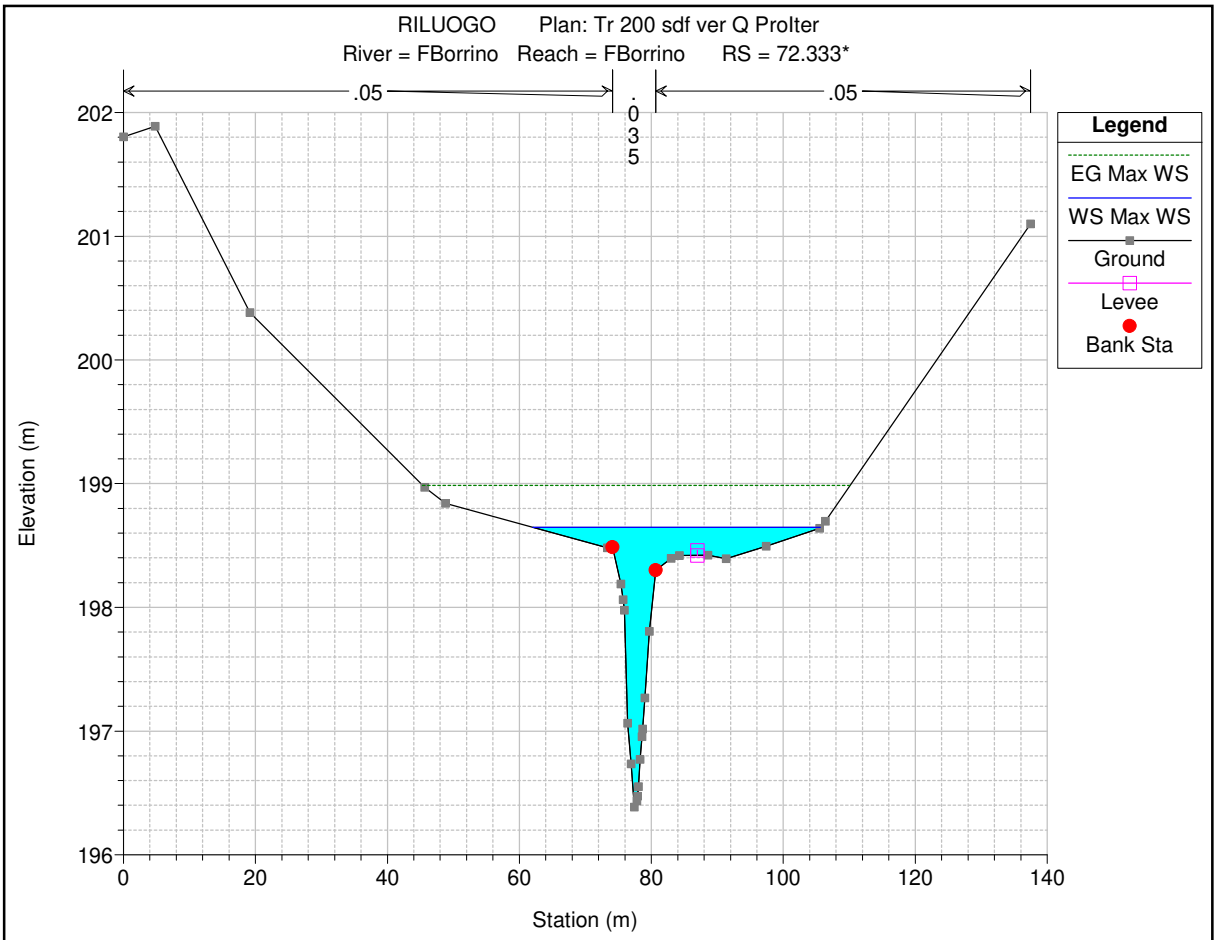

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.167*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140
160

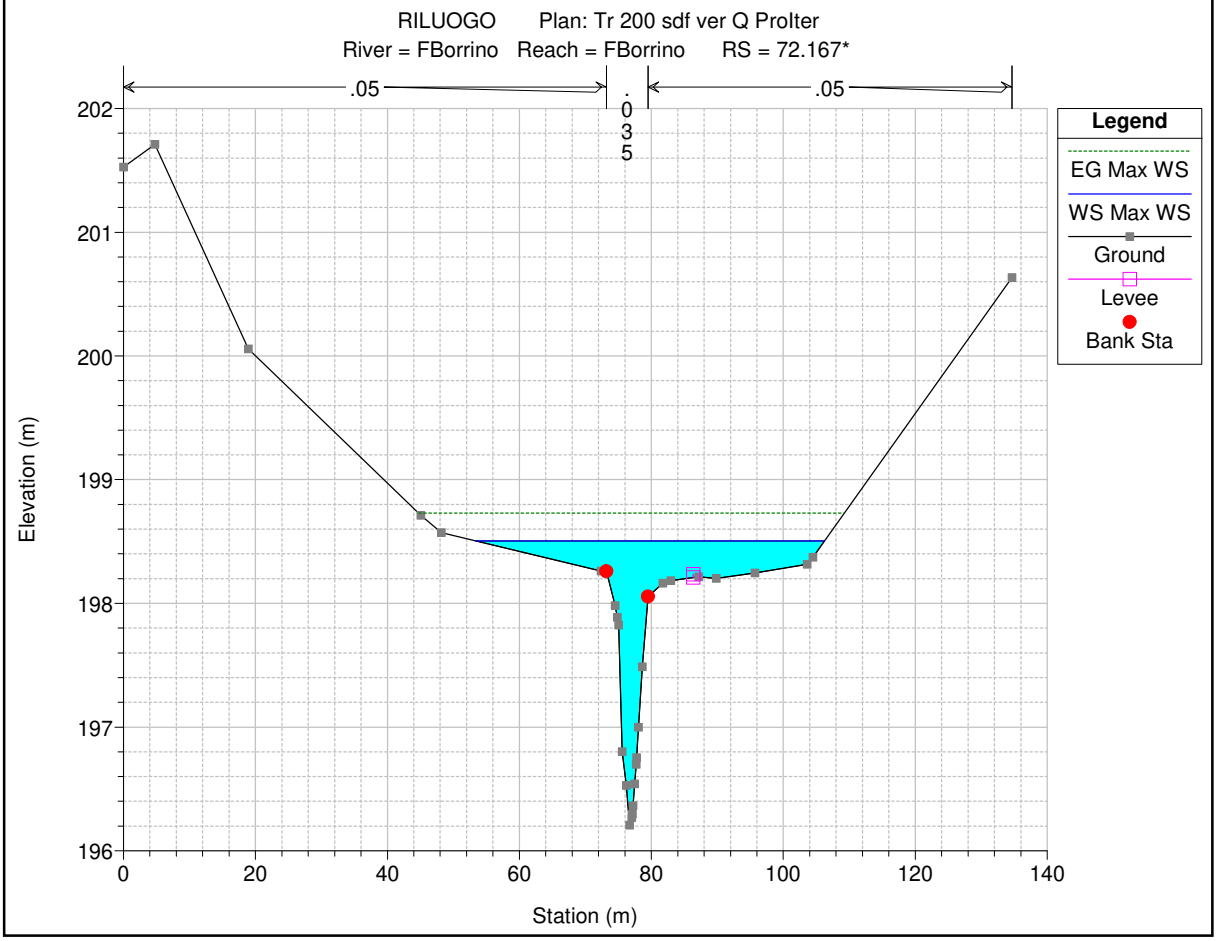

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140
160

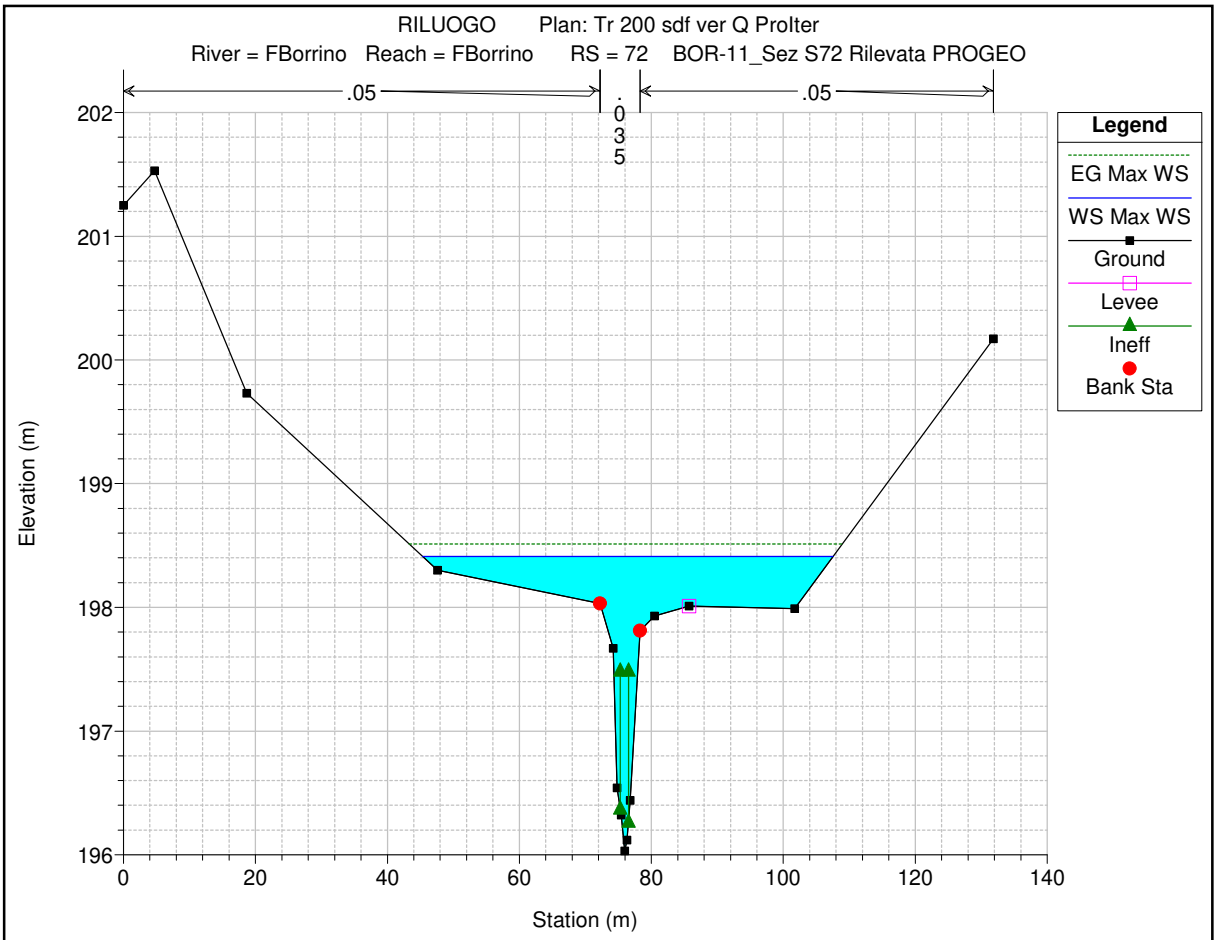

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.833*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

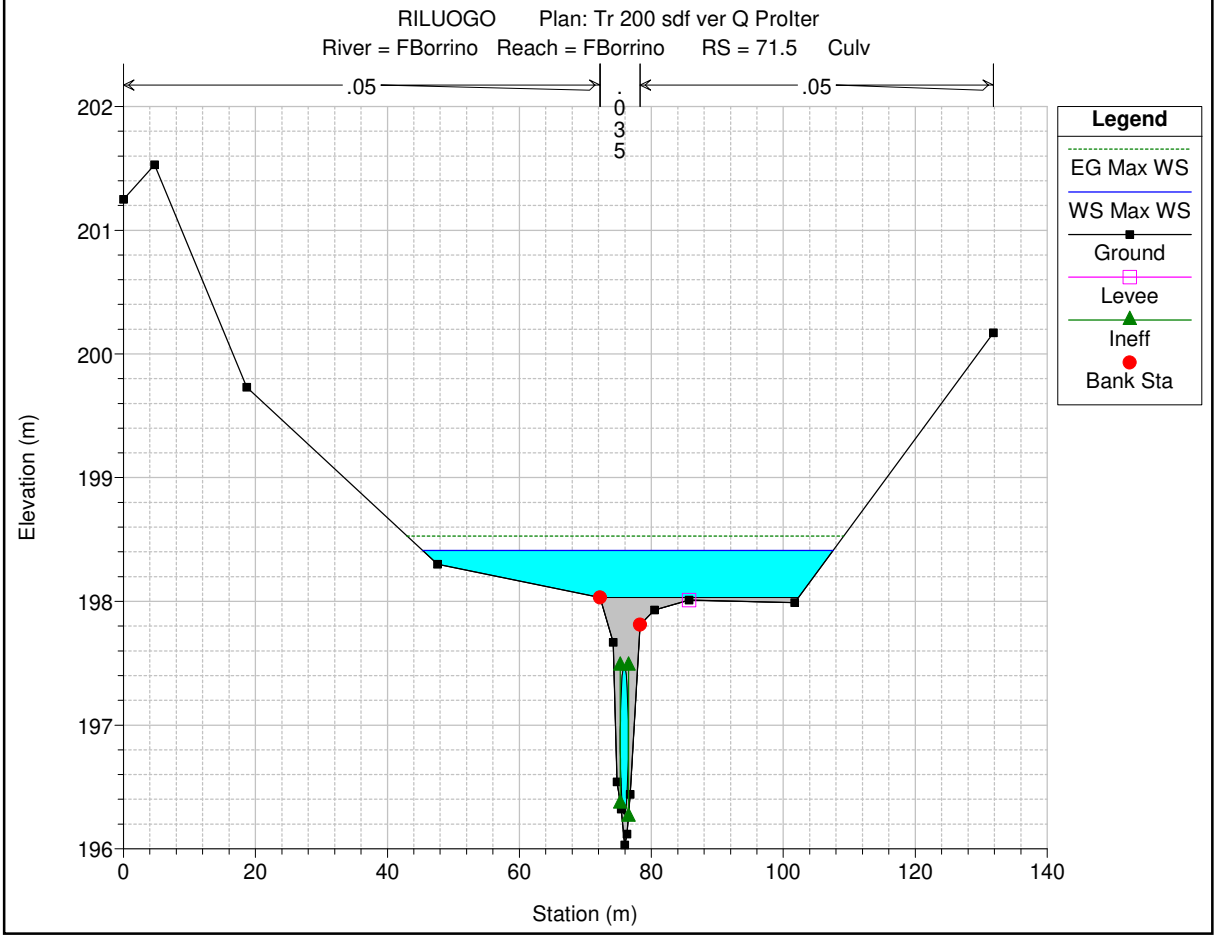

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
0
20
40
60
80
100
120
140
160

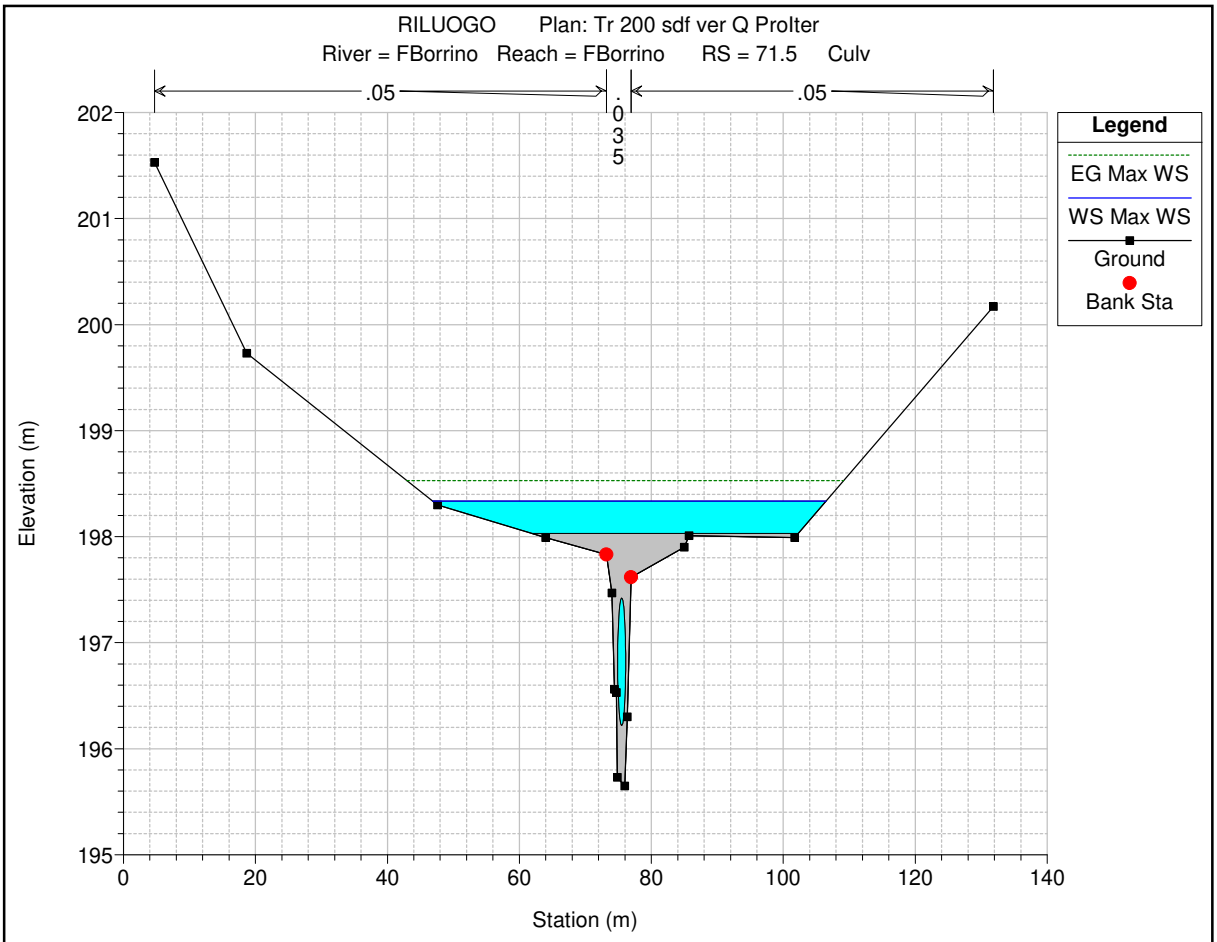

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
0
20
40
60
80
100
120
140
160

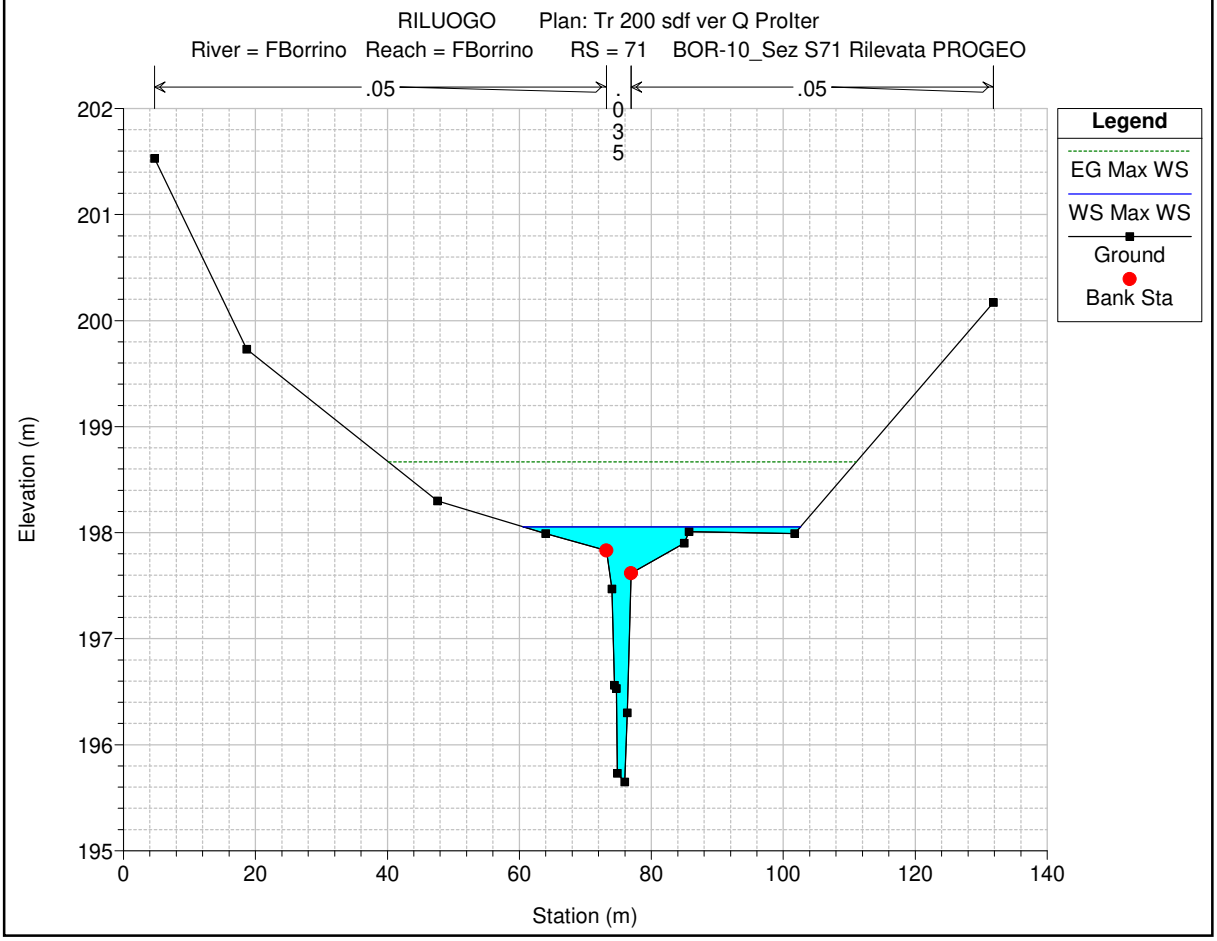

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

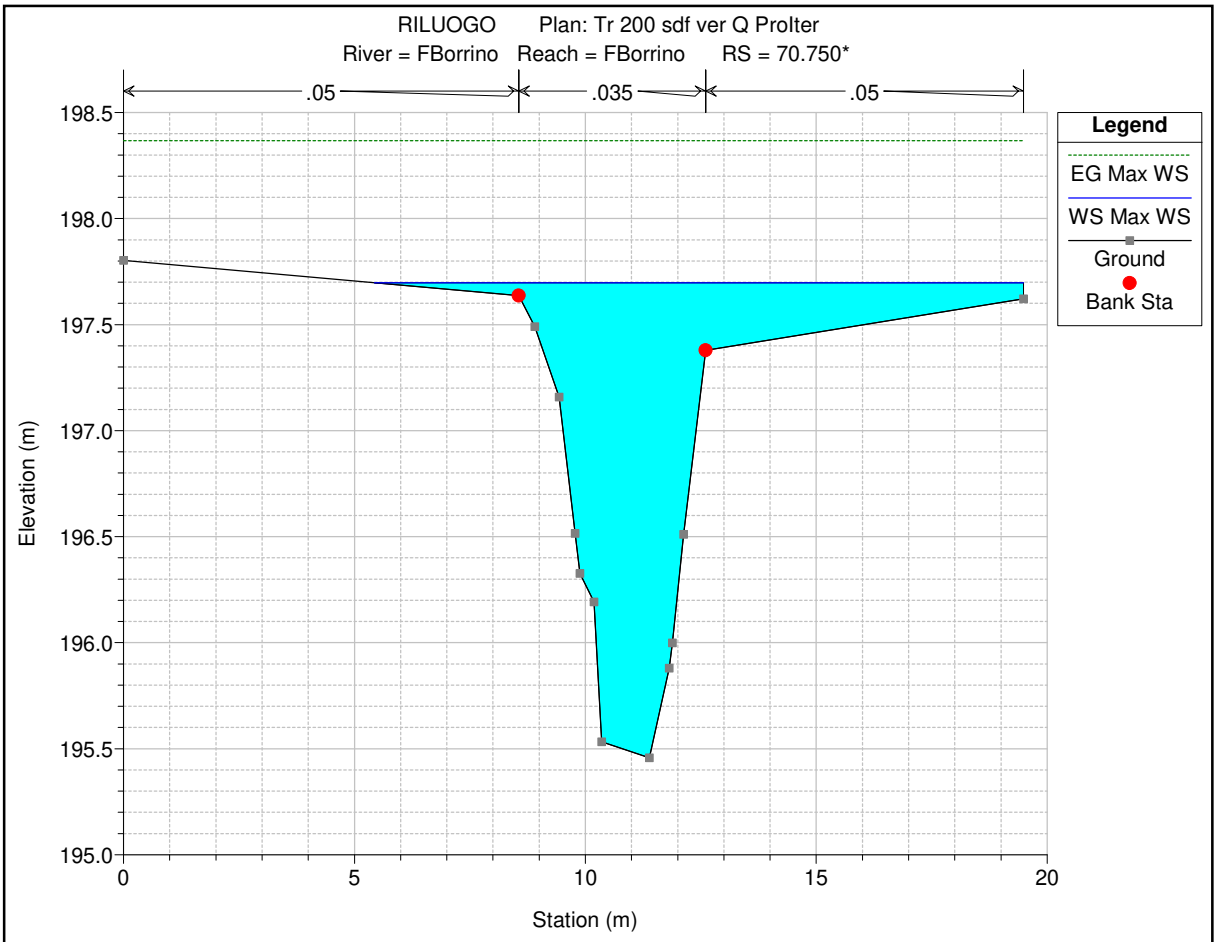

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.167*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

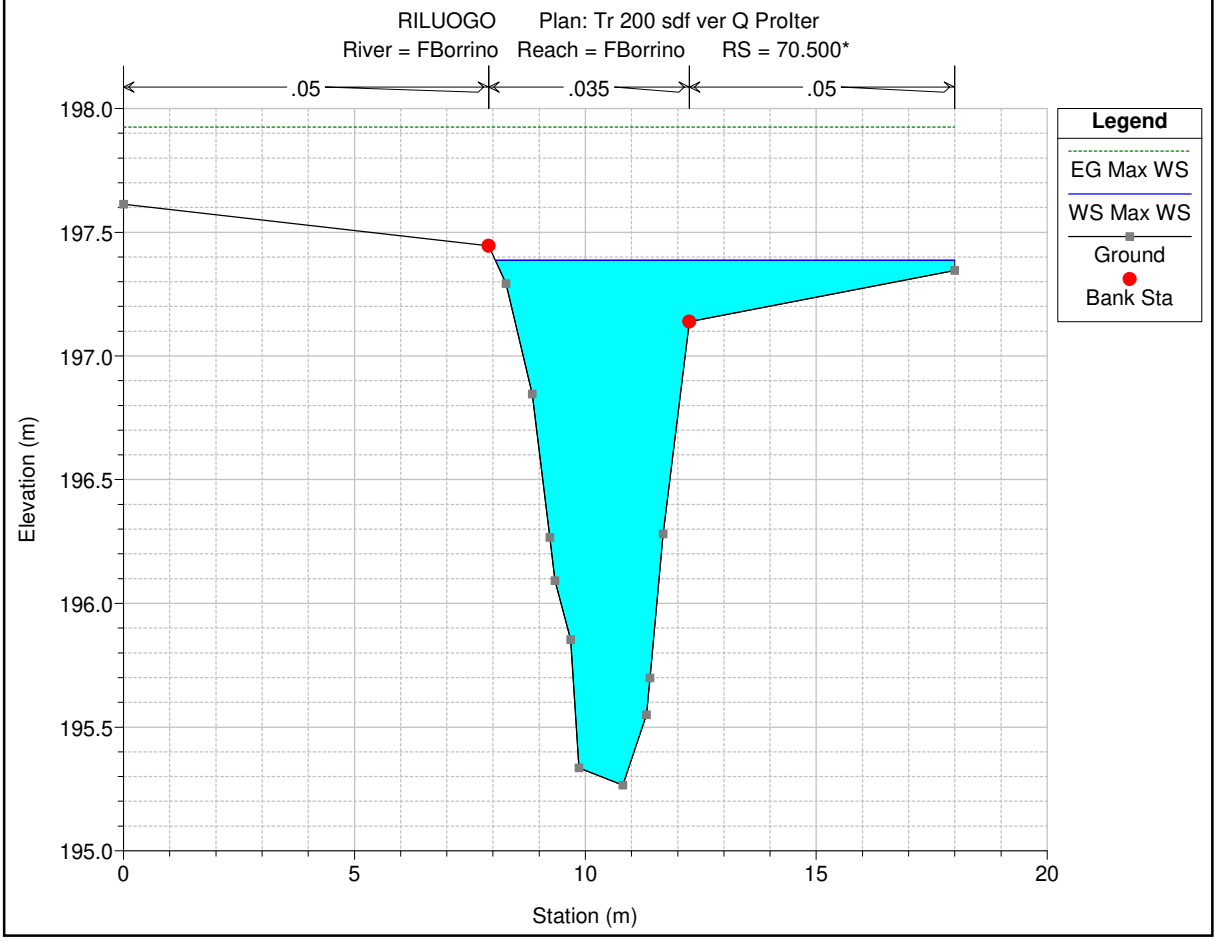

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72 BOR-11_Sez S72 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

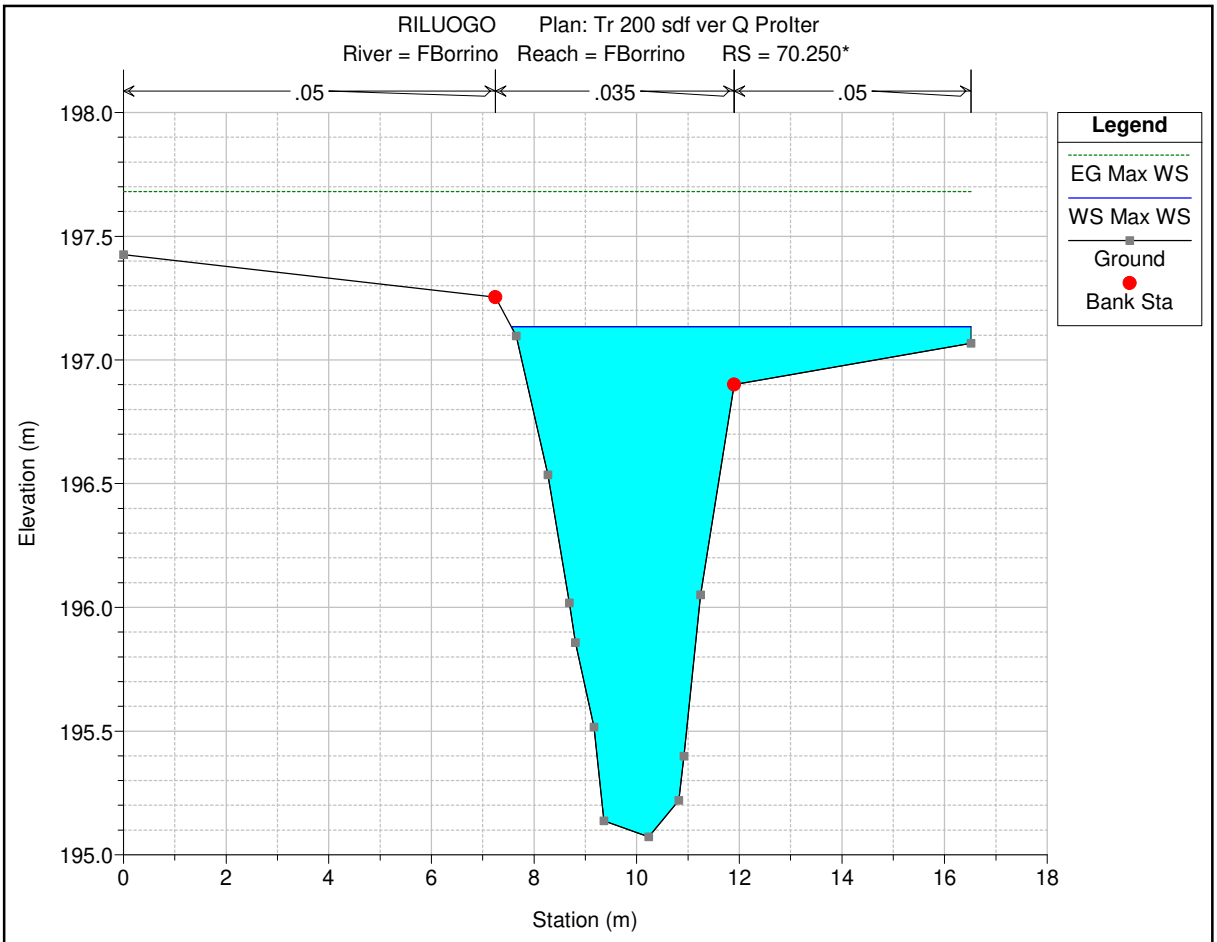

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 71.5 Culv
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

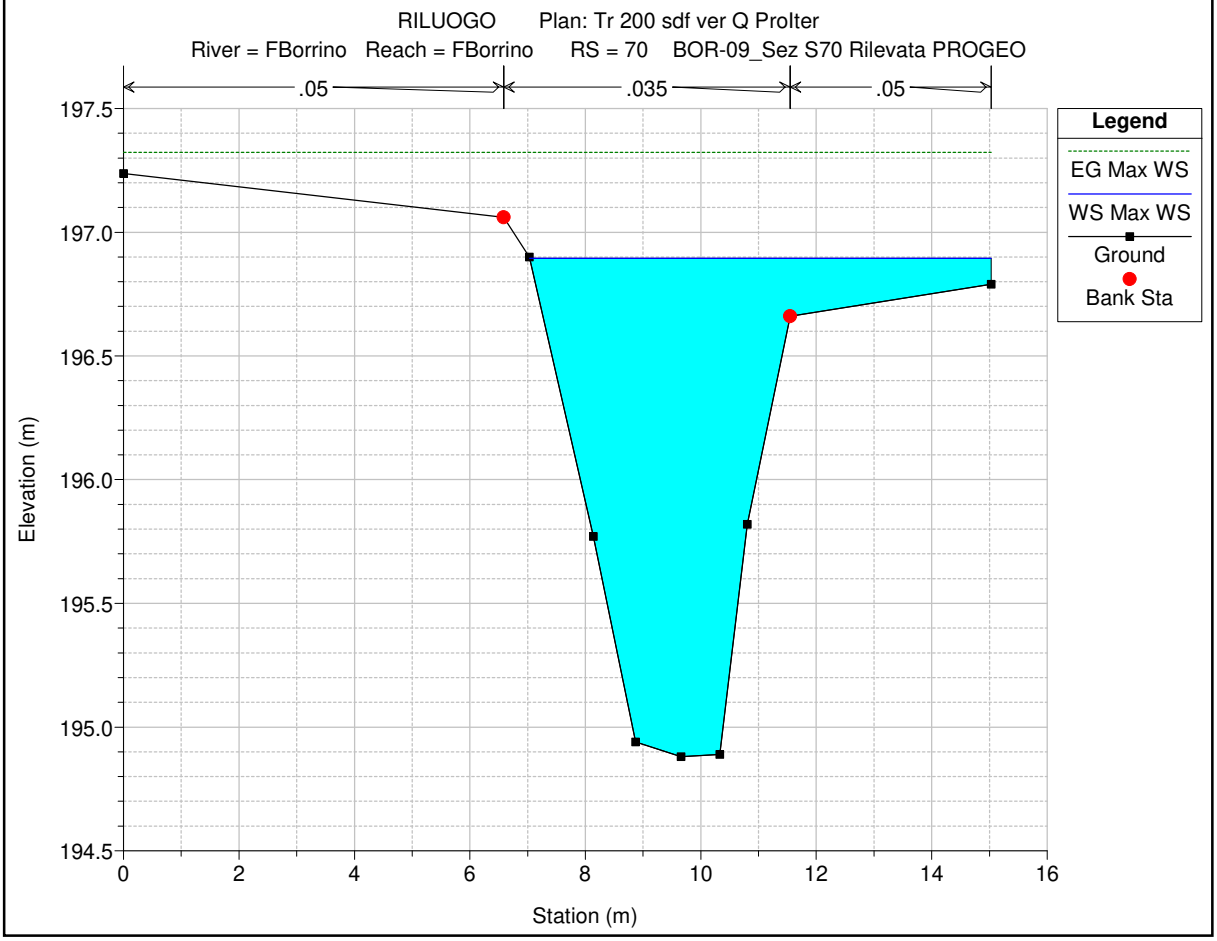

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 71.5 Culv
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
195
0
20
40
60
80
100
120
140

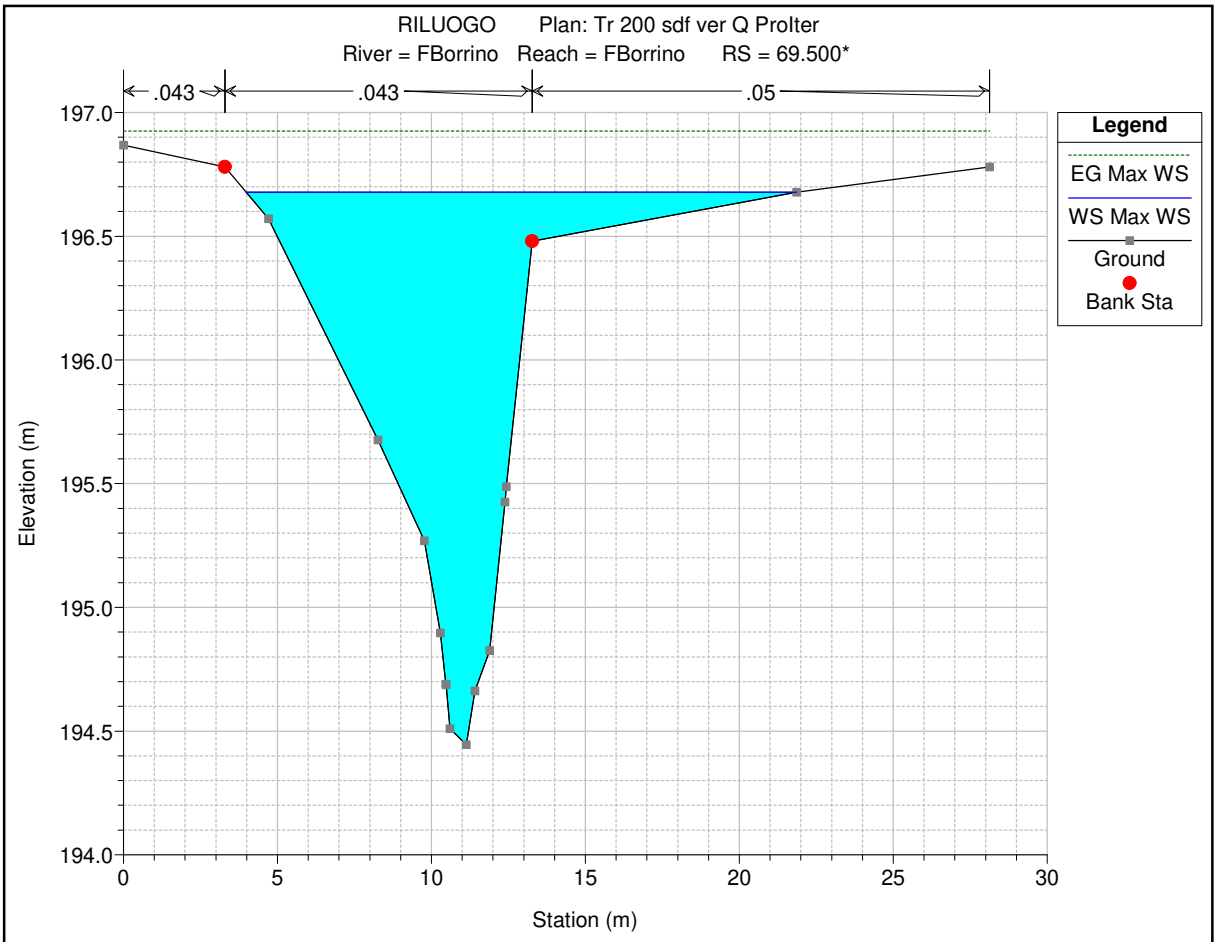

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 71 BOR-10_Sez S71 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
195
0
20
40
60
80
100
120
140

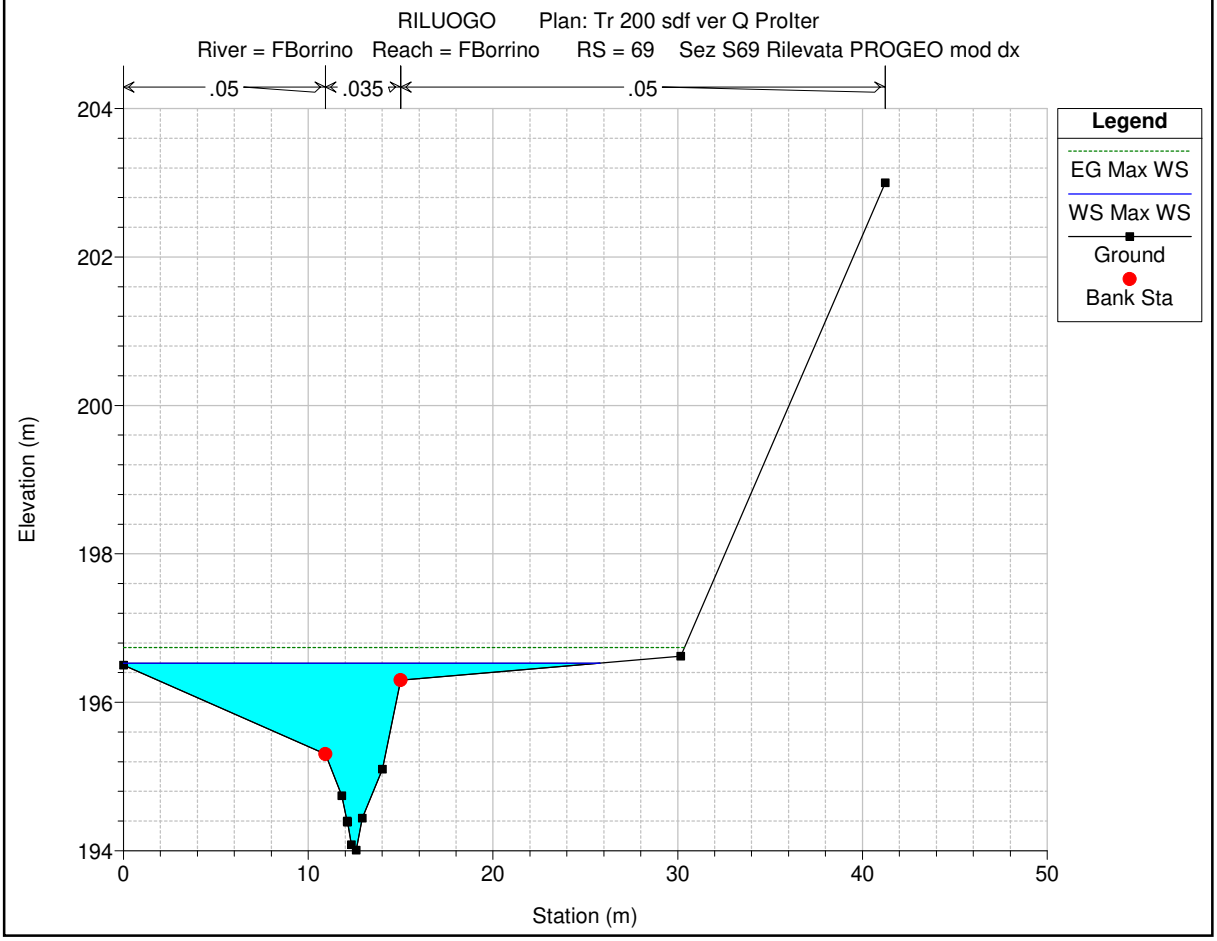

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70.750*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
0
5
10
15
20

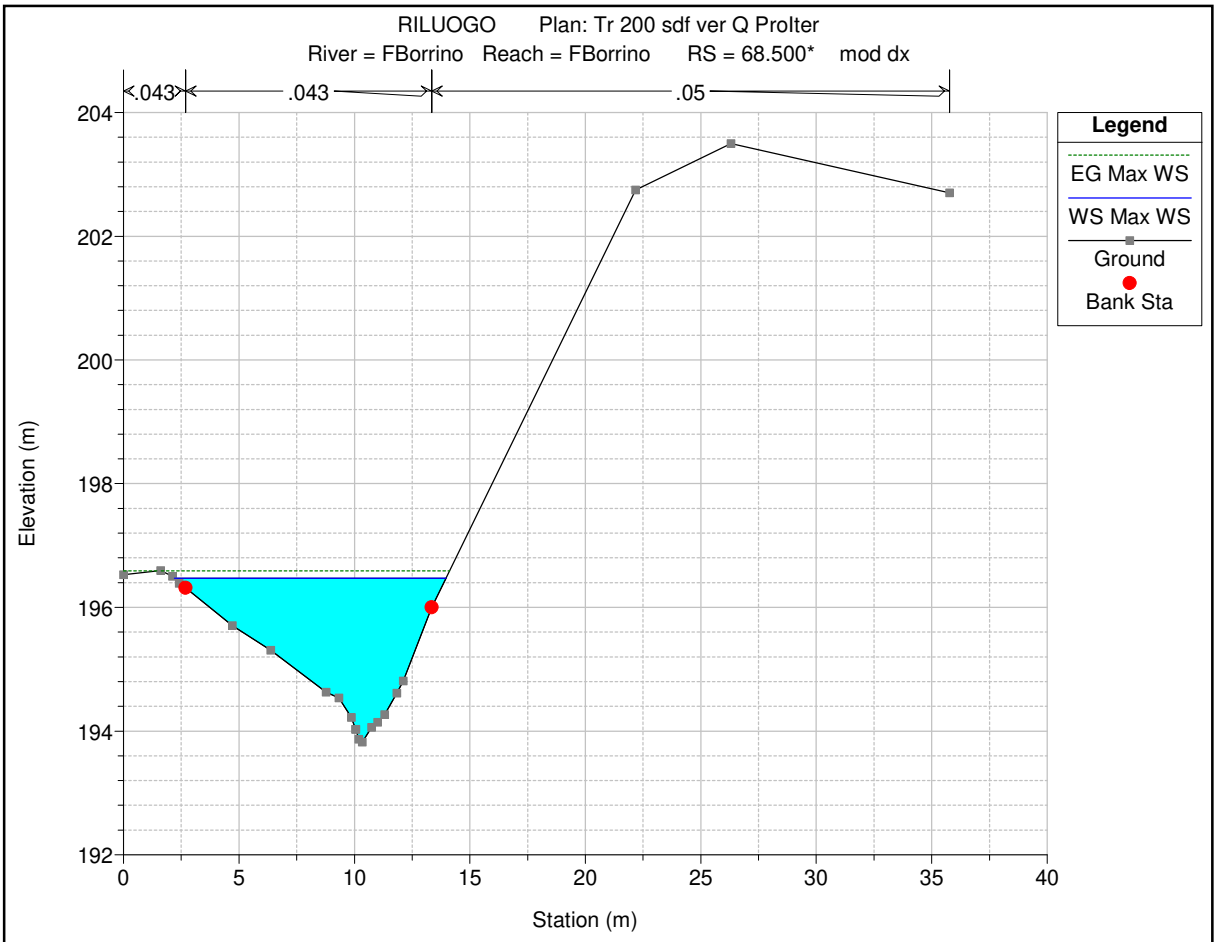

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
0
5
10
15
20

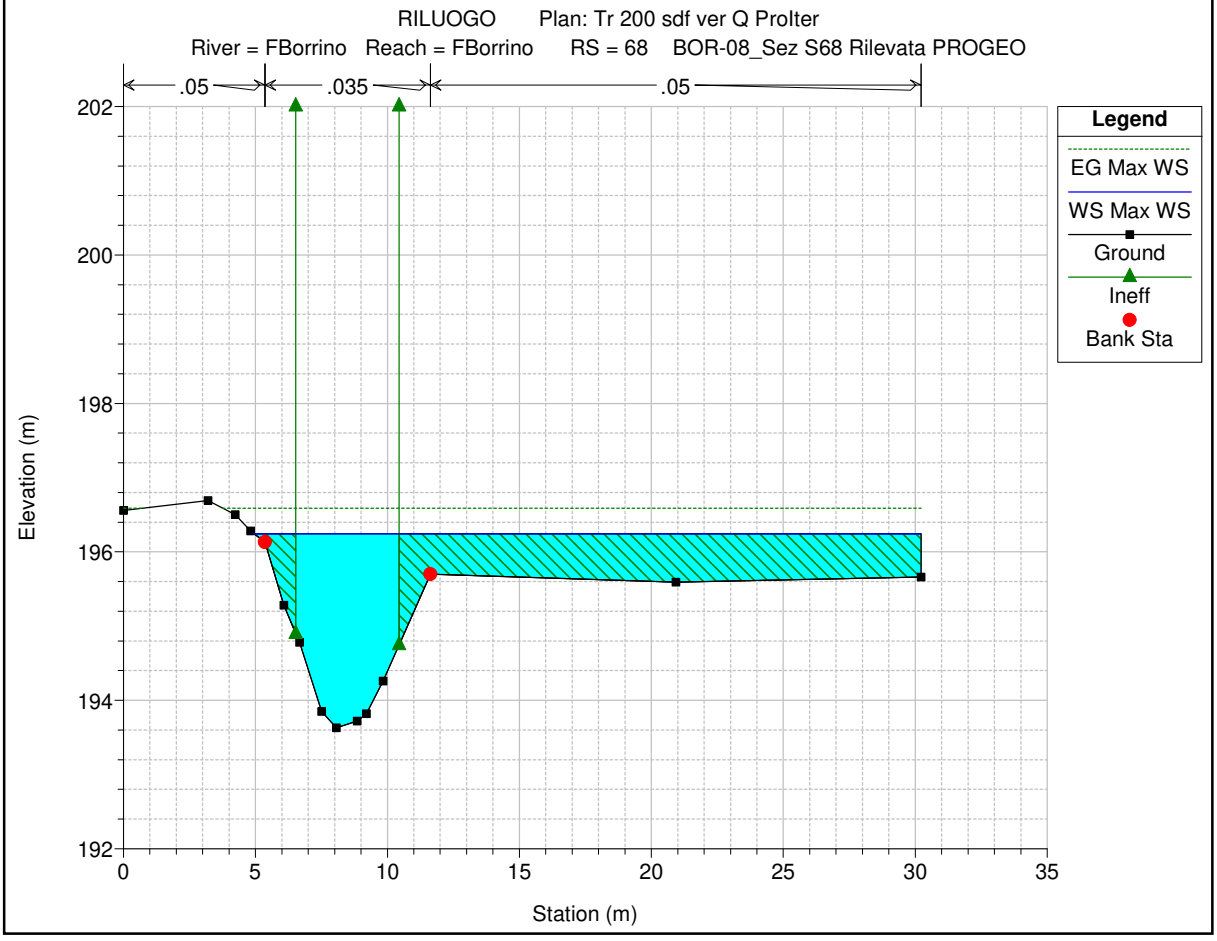

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70.250*
.05
.035
.05
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
Elevation (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

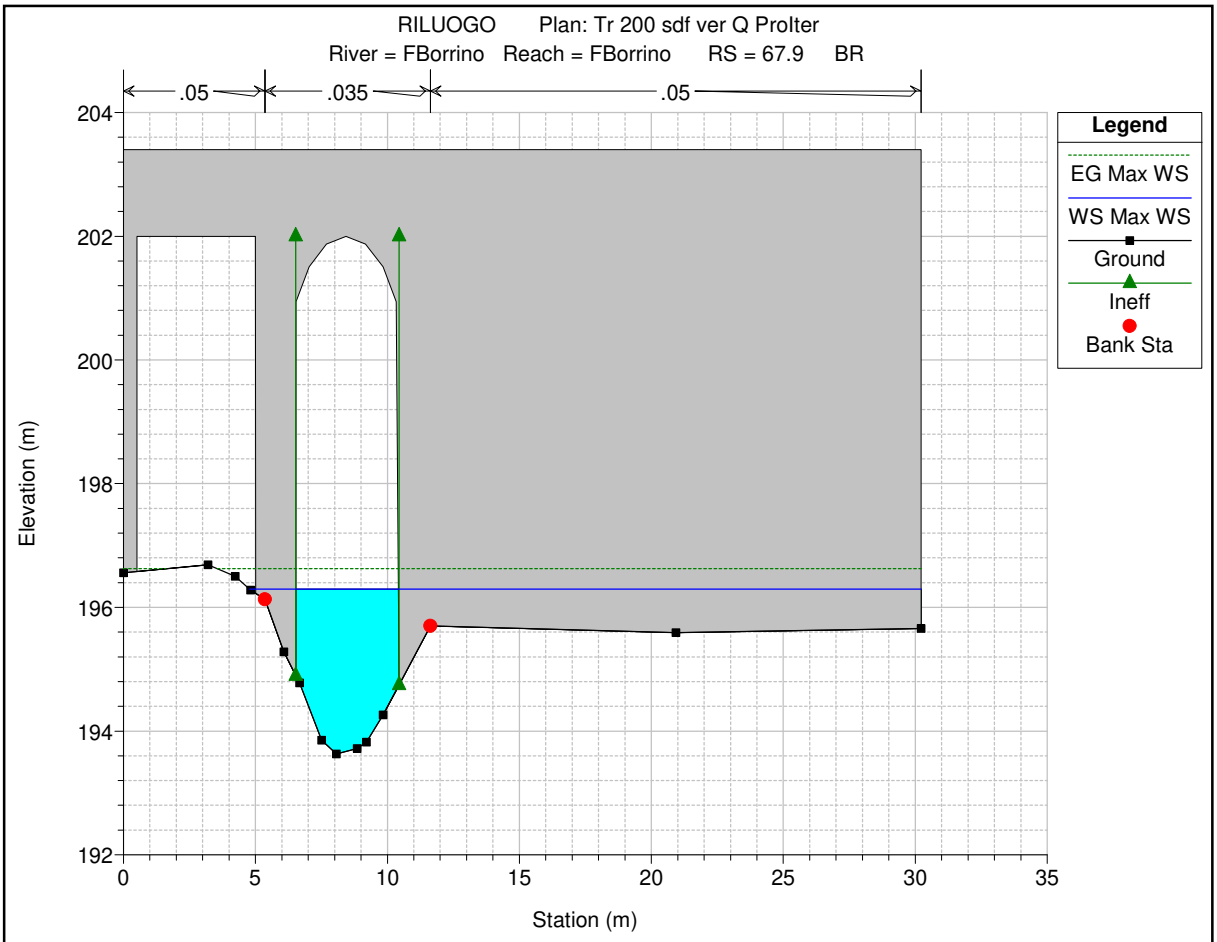

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70 BOR-09_Sez S70 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
Elevation (m)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

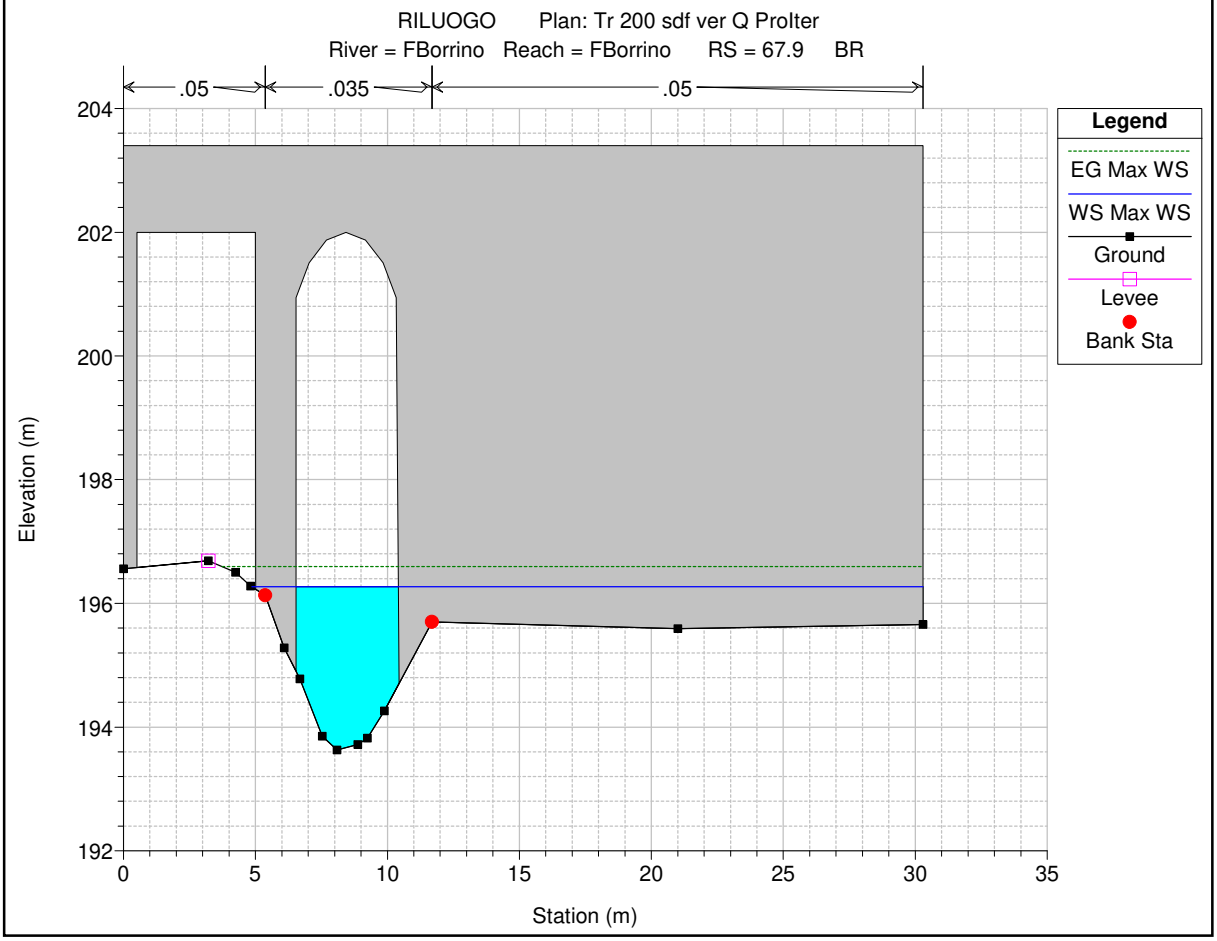

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 69.500*
.043
.043
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
5
10
15
20
25
30

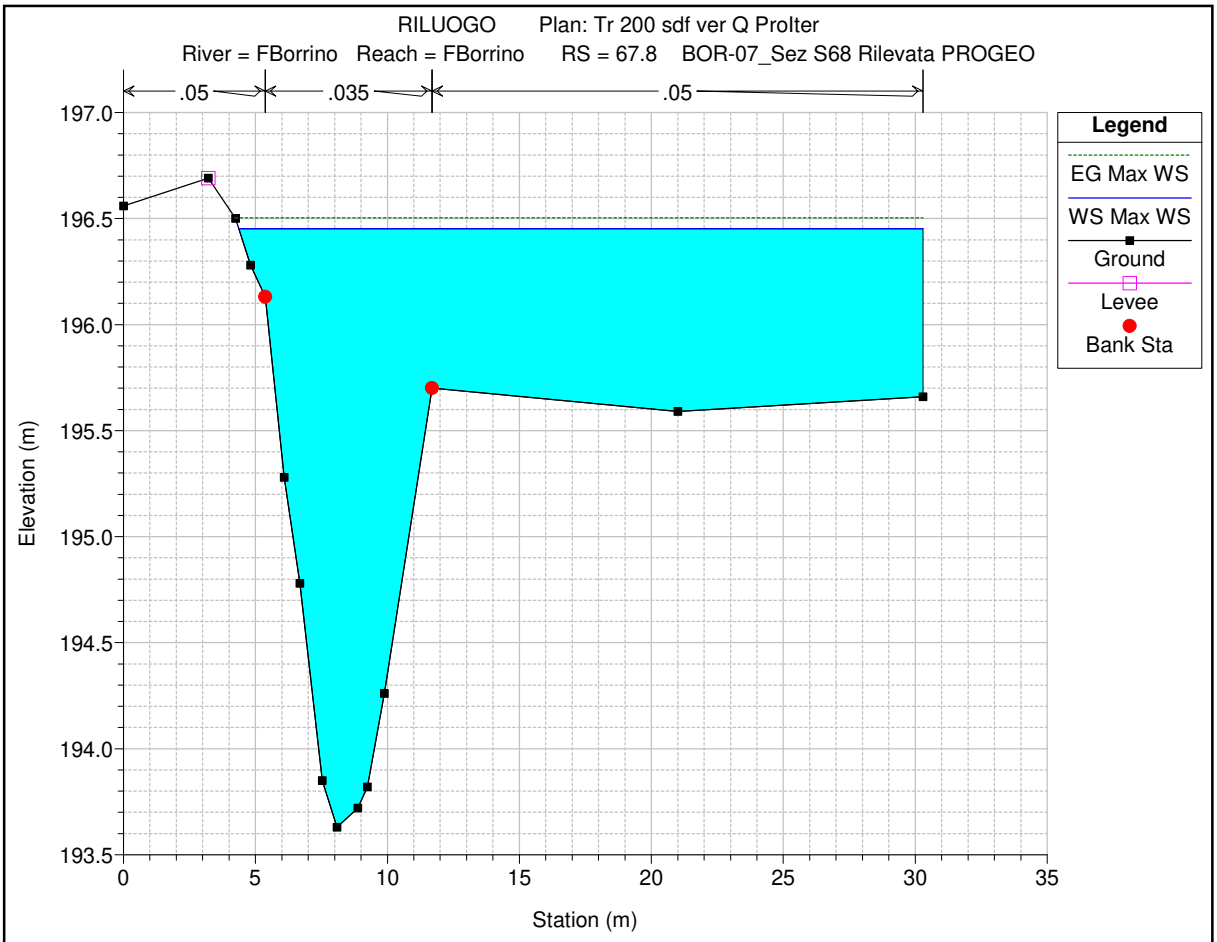

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 69 Sez S69 Rilevata PROGEO mod dx
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50

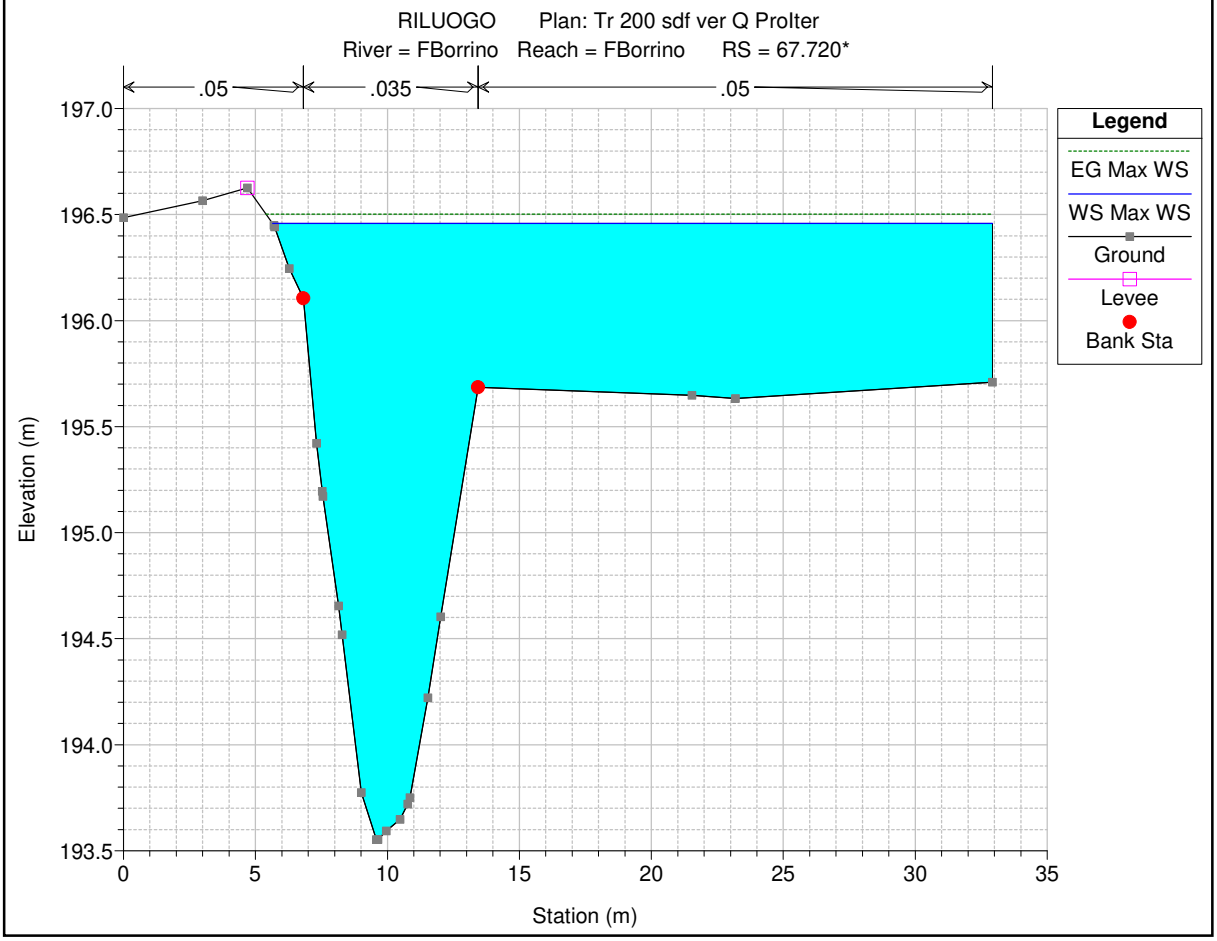

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 68.500* mod dx
.043
.043
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35
40

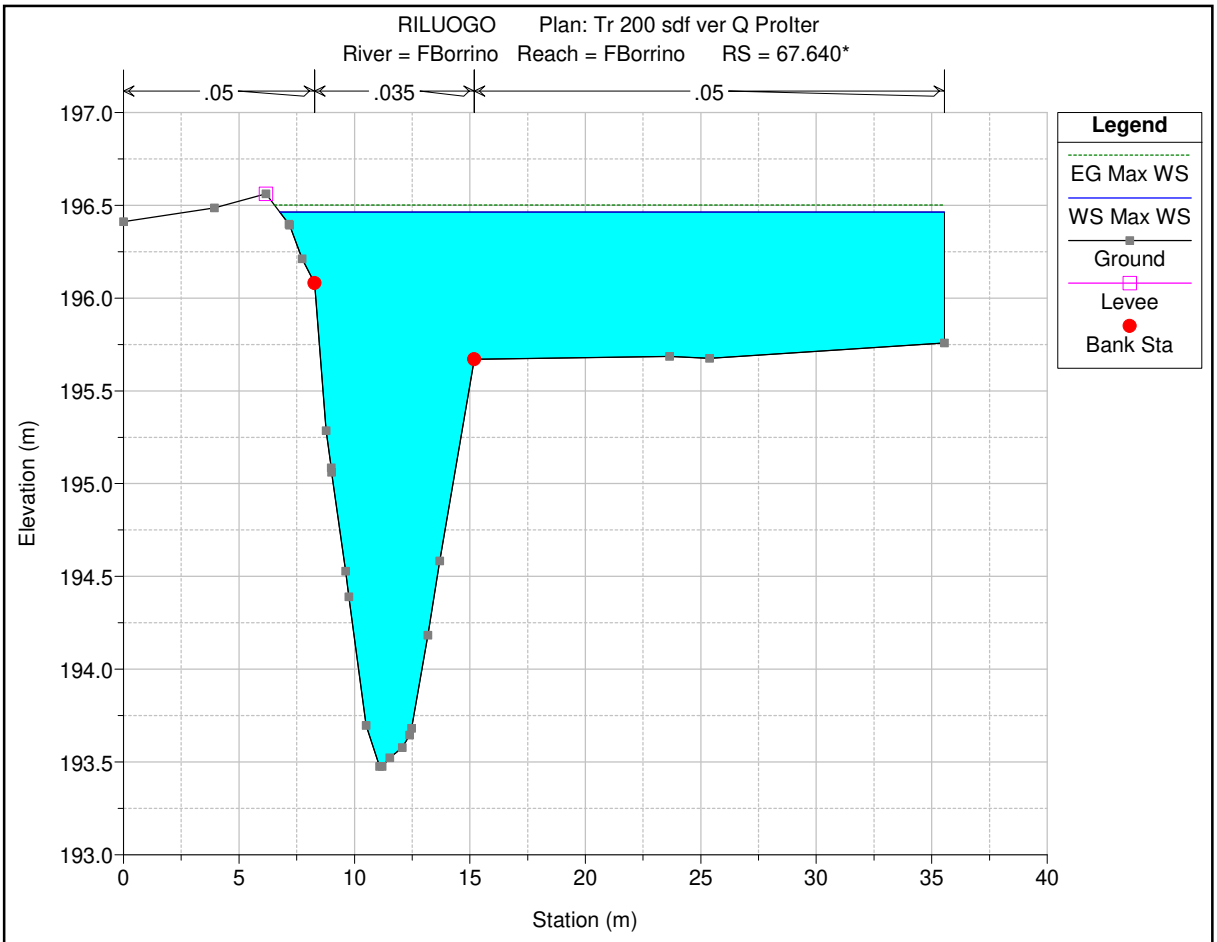

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 68 BOR-08_Sez S68 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35

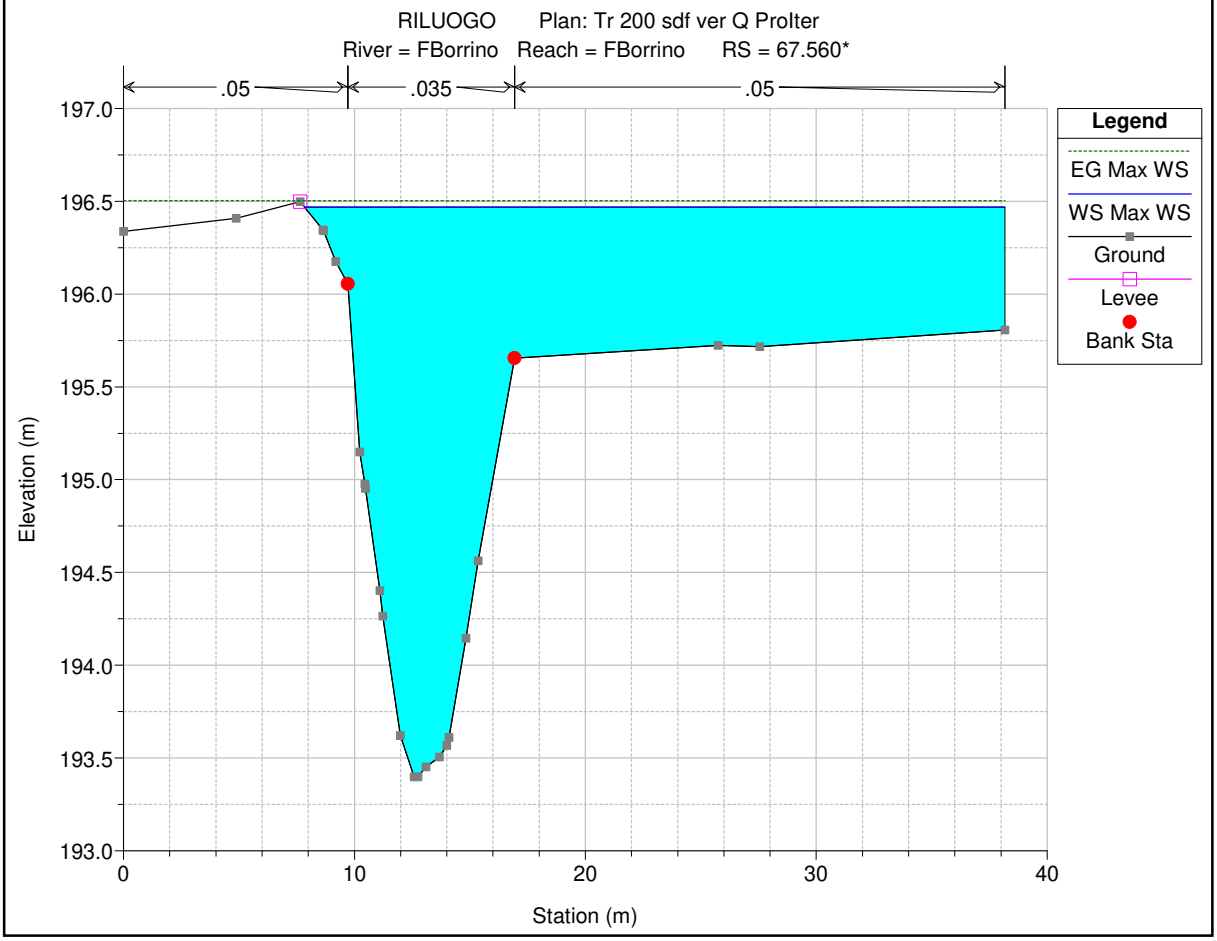

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.9 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35

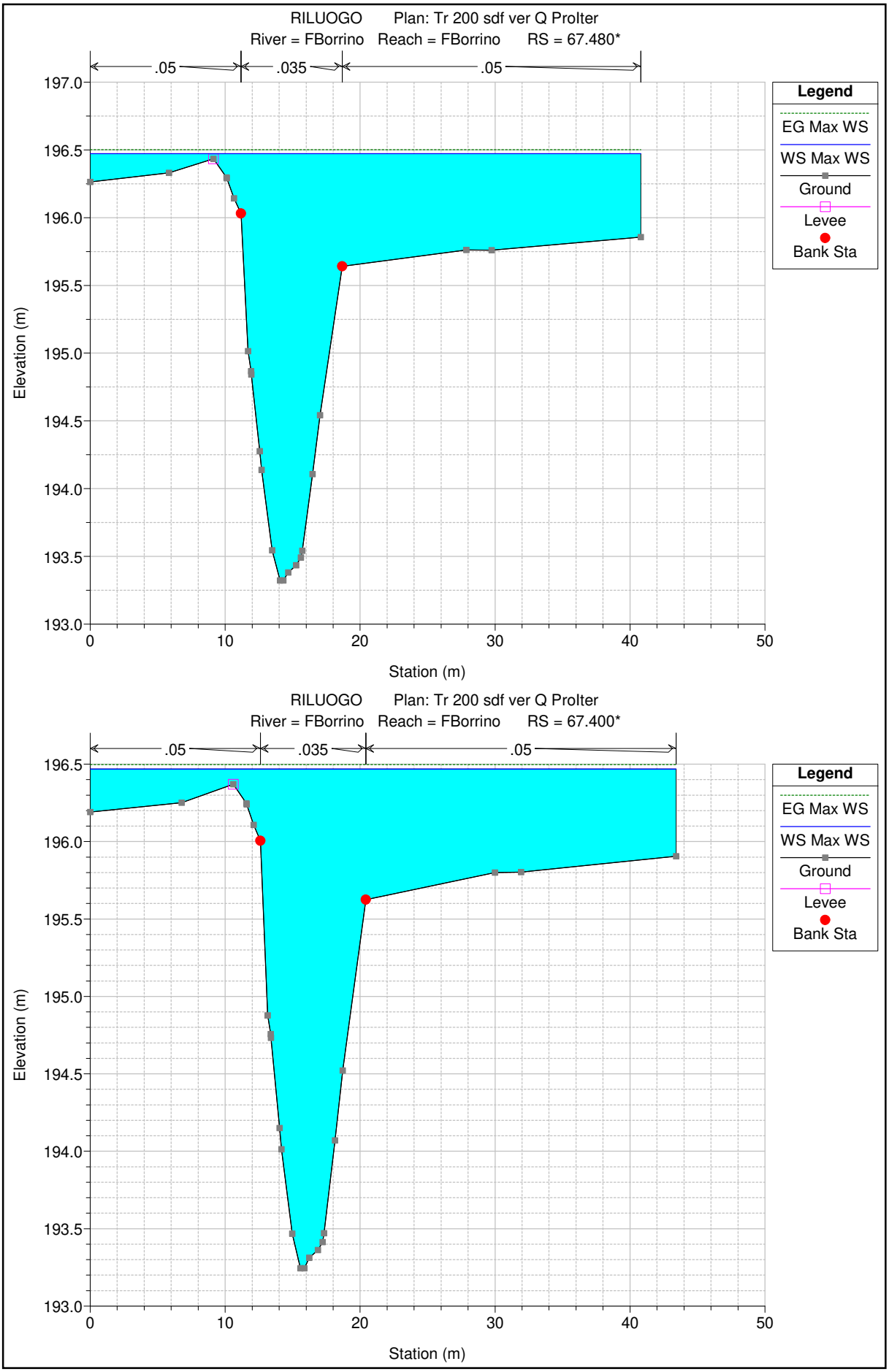

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.9 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35

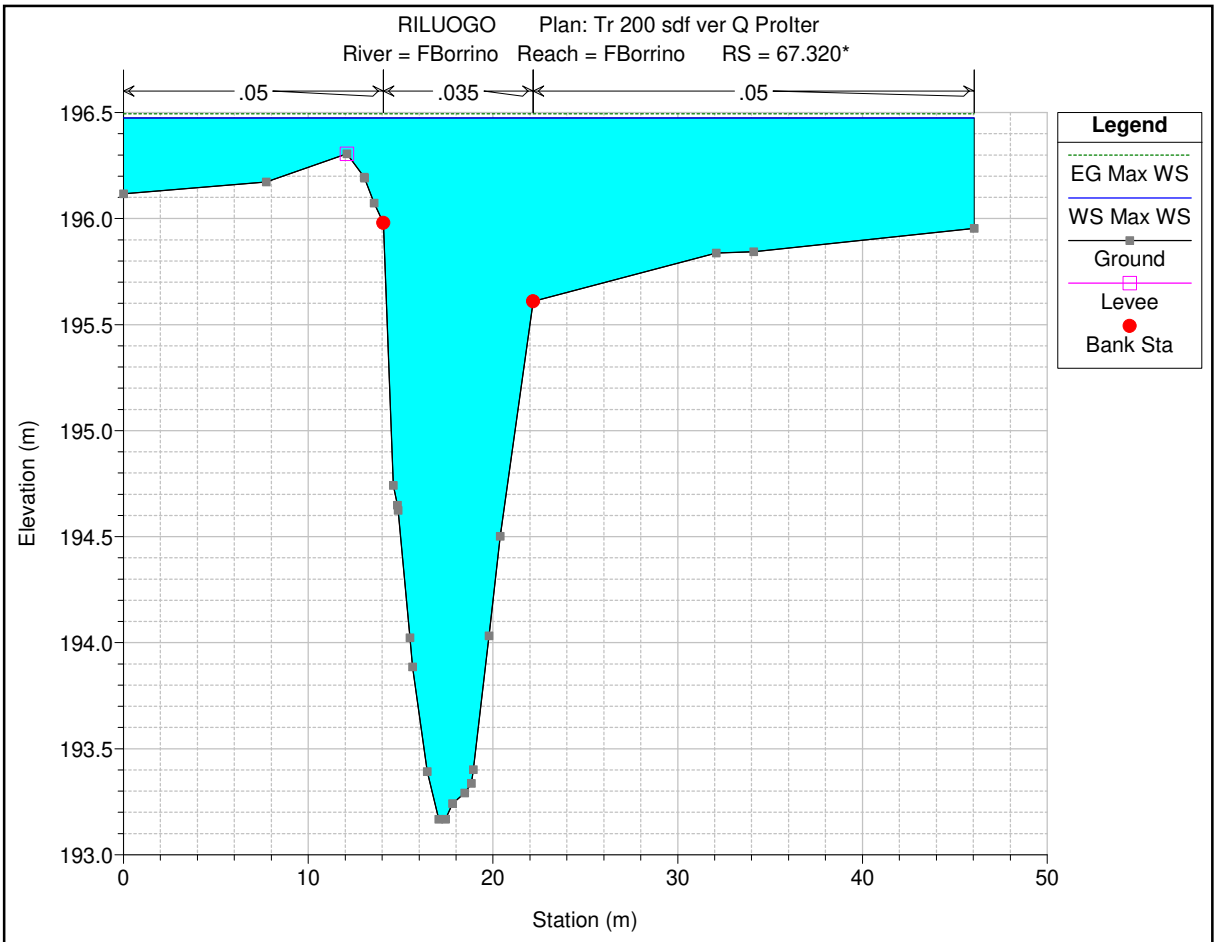

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.8 BOR-07_Sez S68 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
0
5
10
15
20
25
30
35

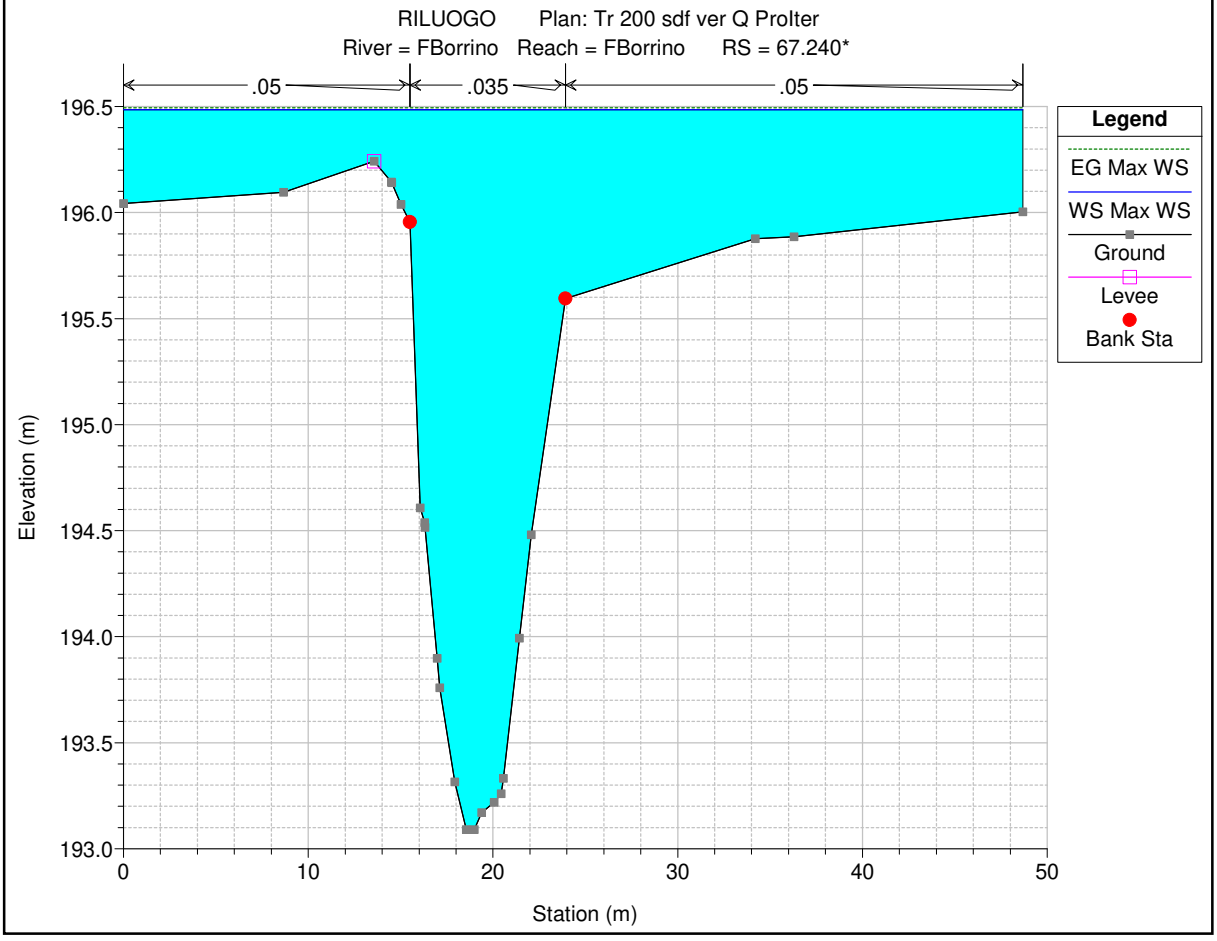

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.720*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
0
5
10
15
20
25
30
35

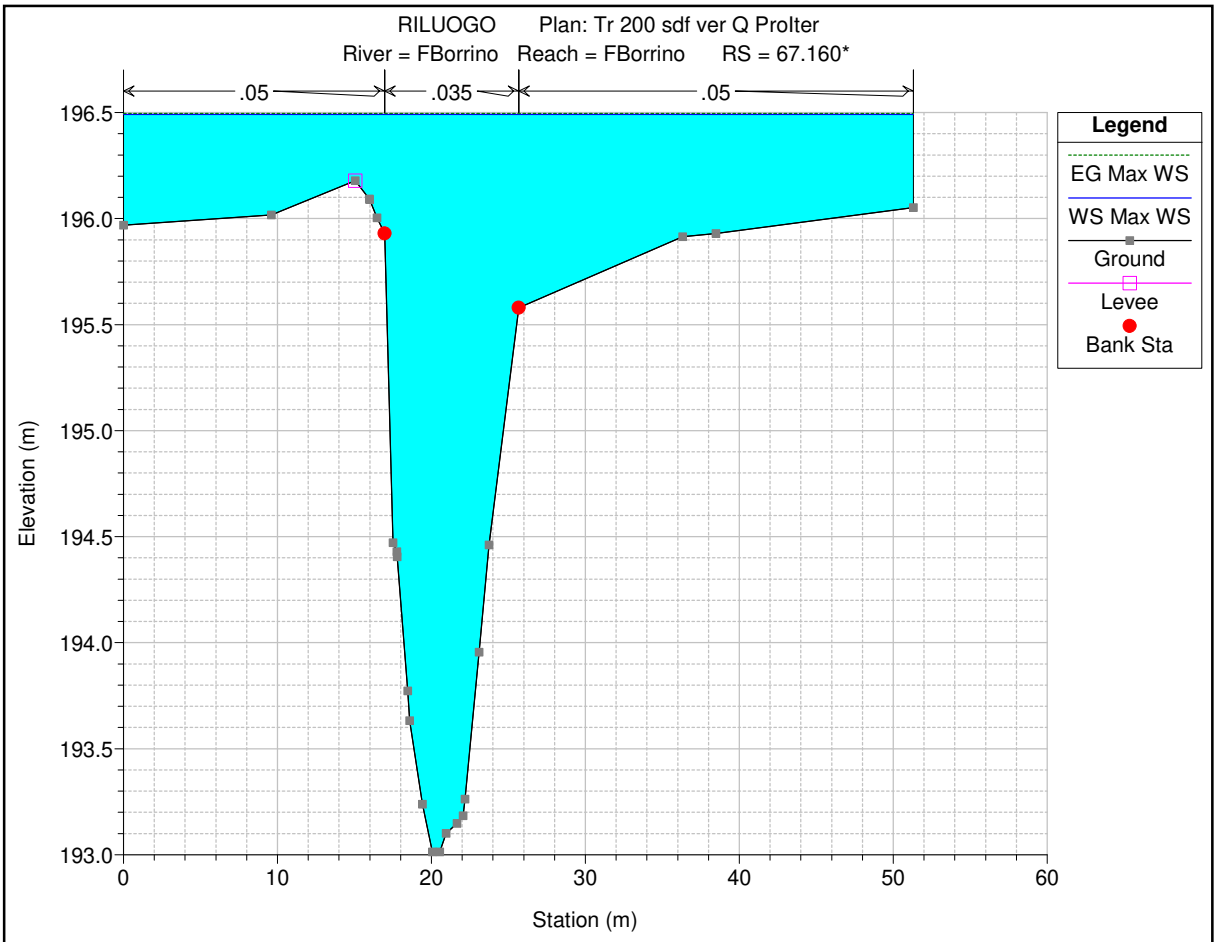

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.640*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

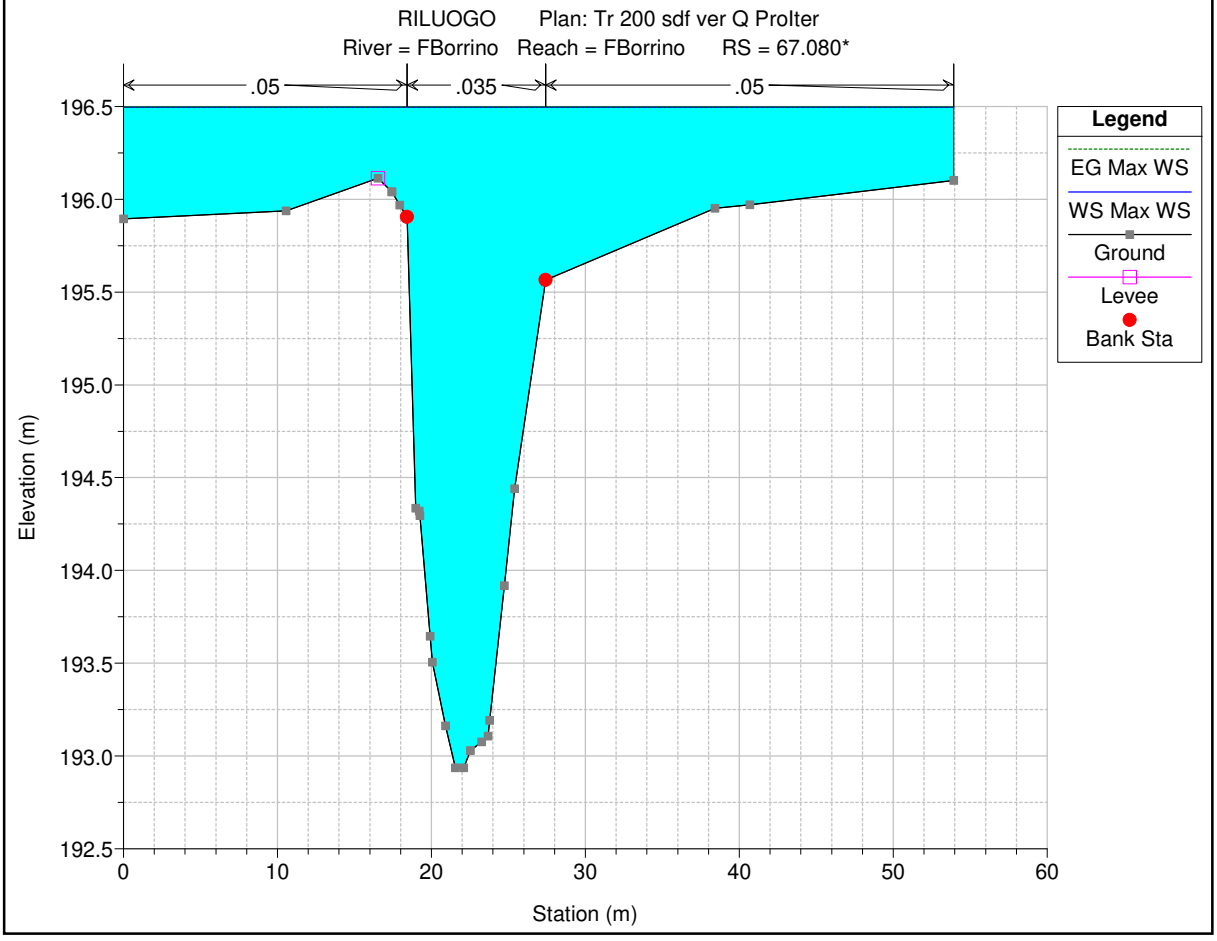

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.560*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40

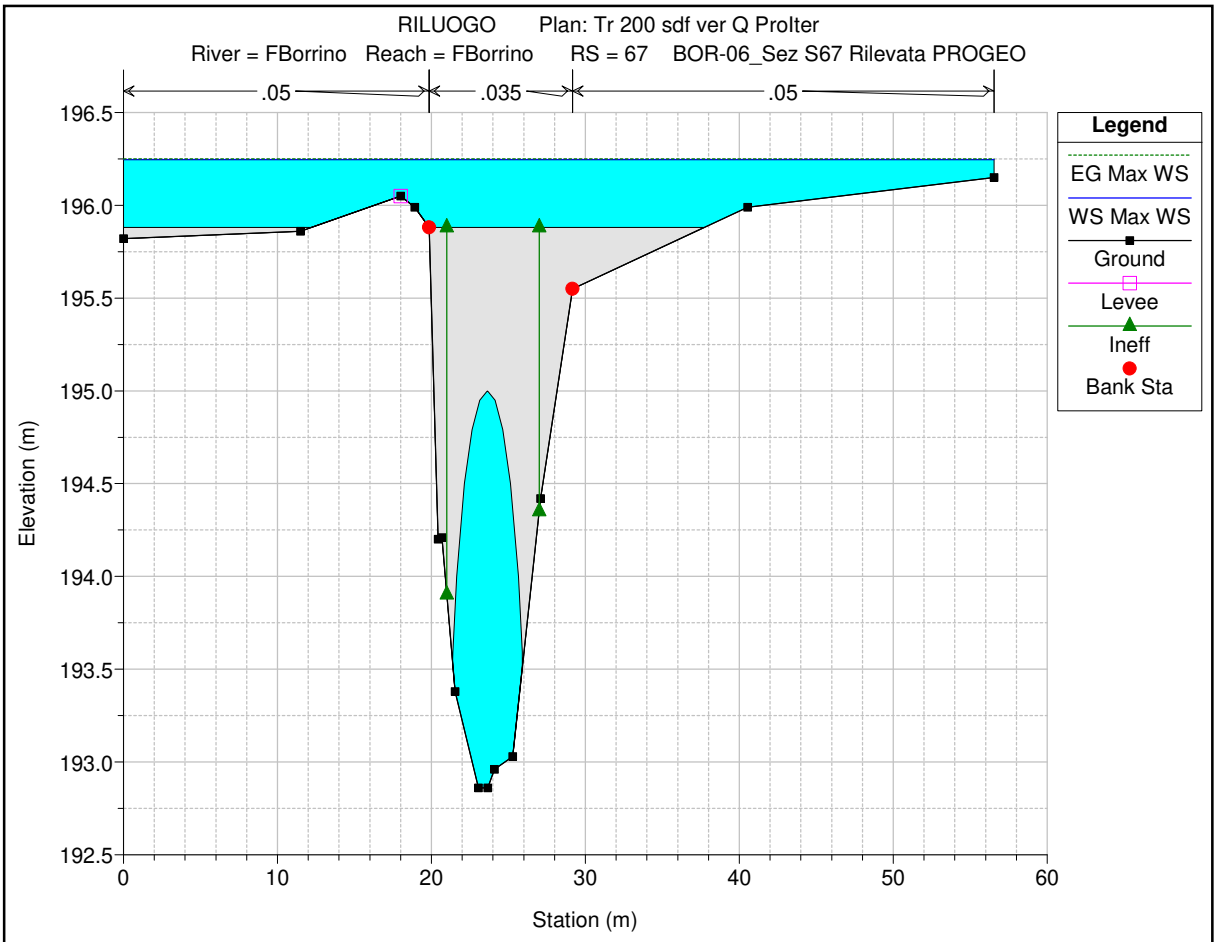

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.480*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.400*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

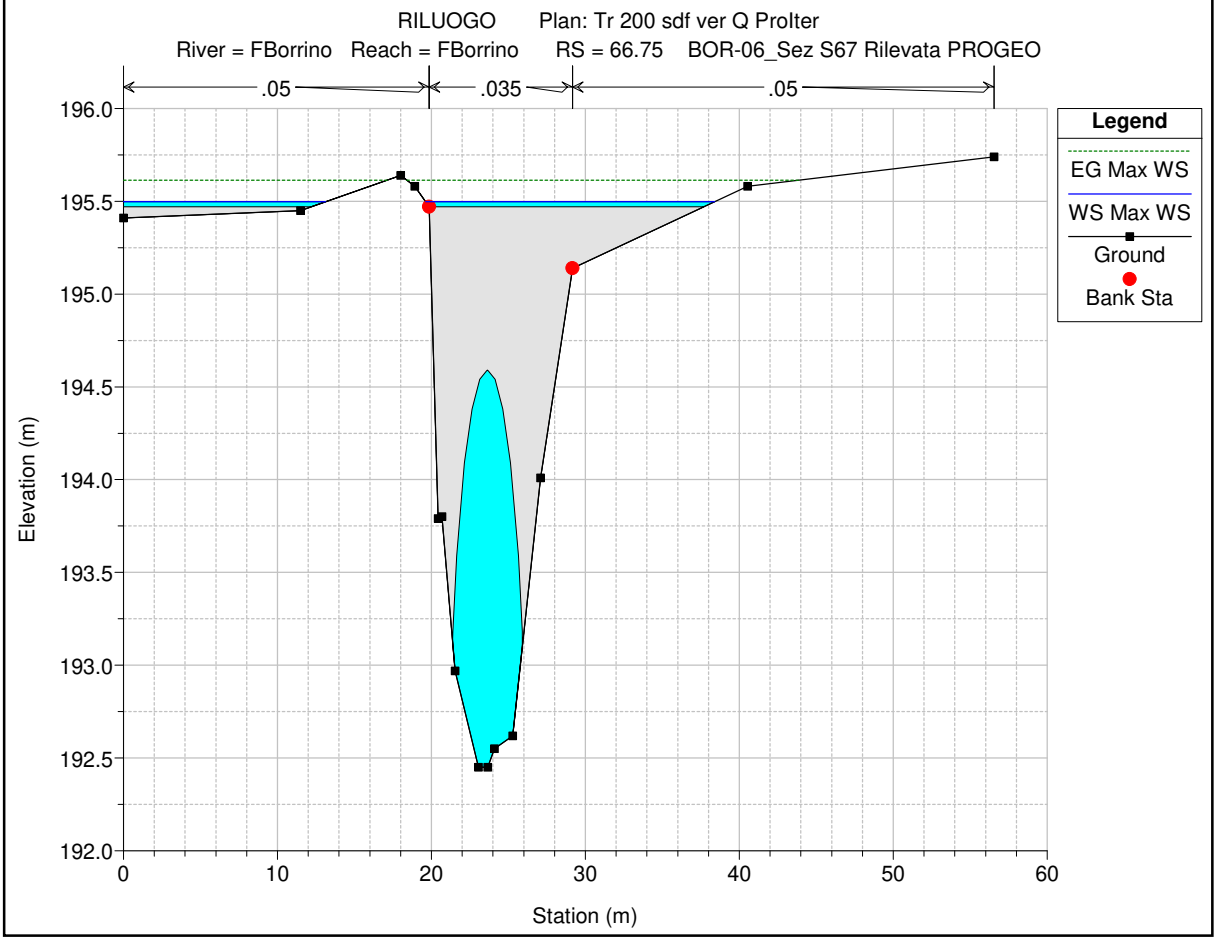

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.320*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50
Station (m)

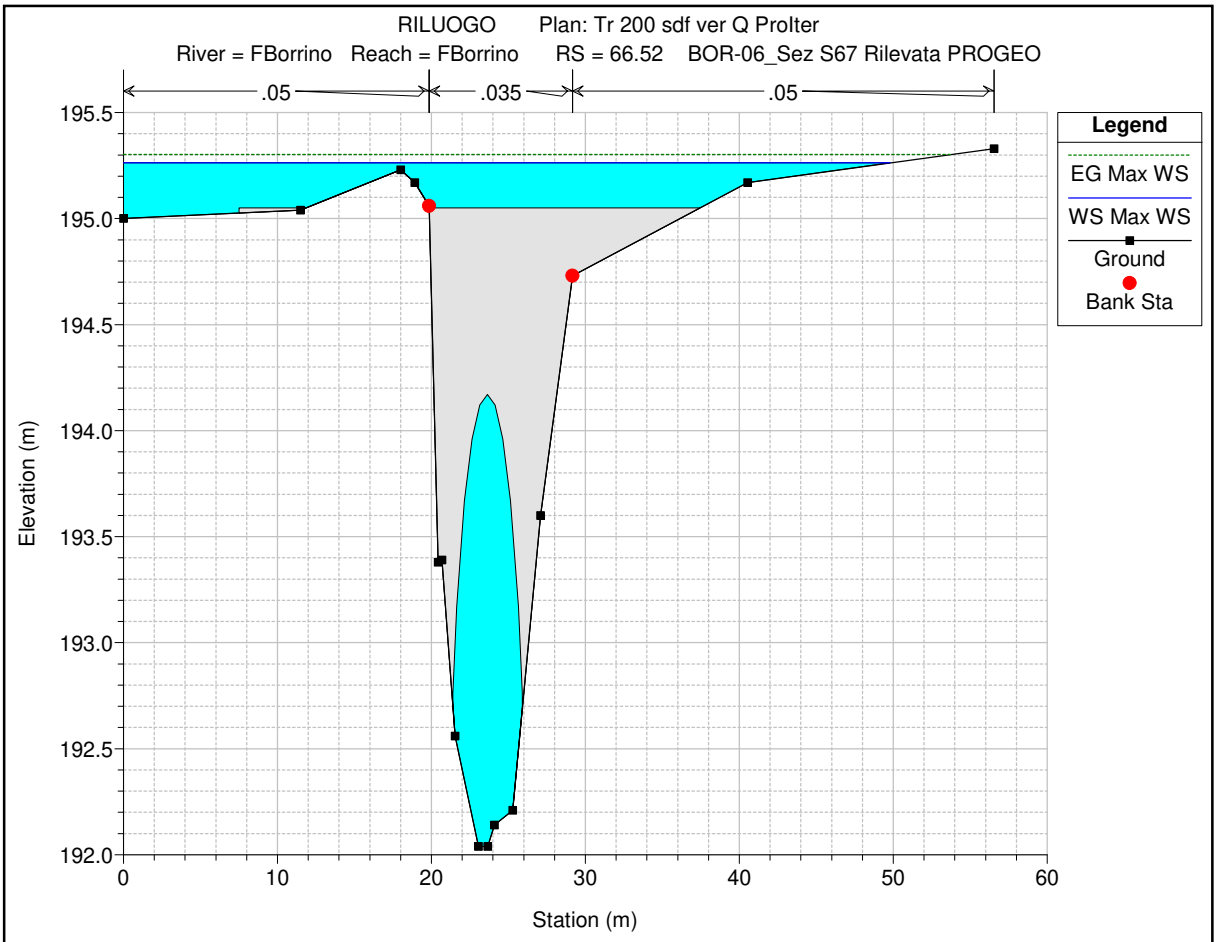

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.240*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50
Station (m)

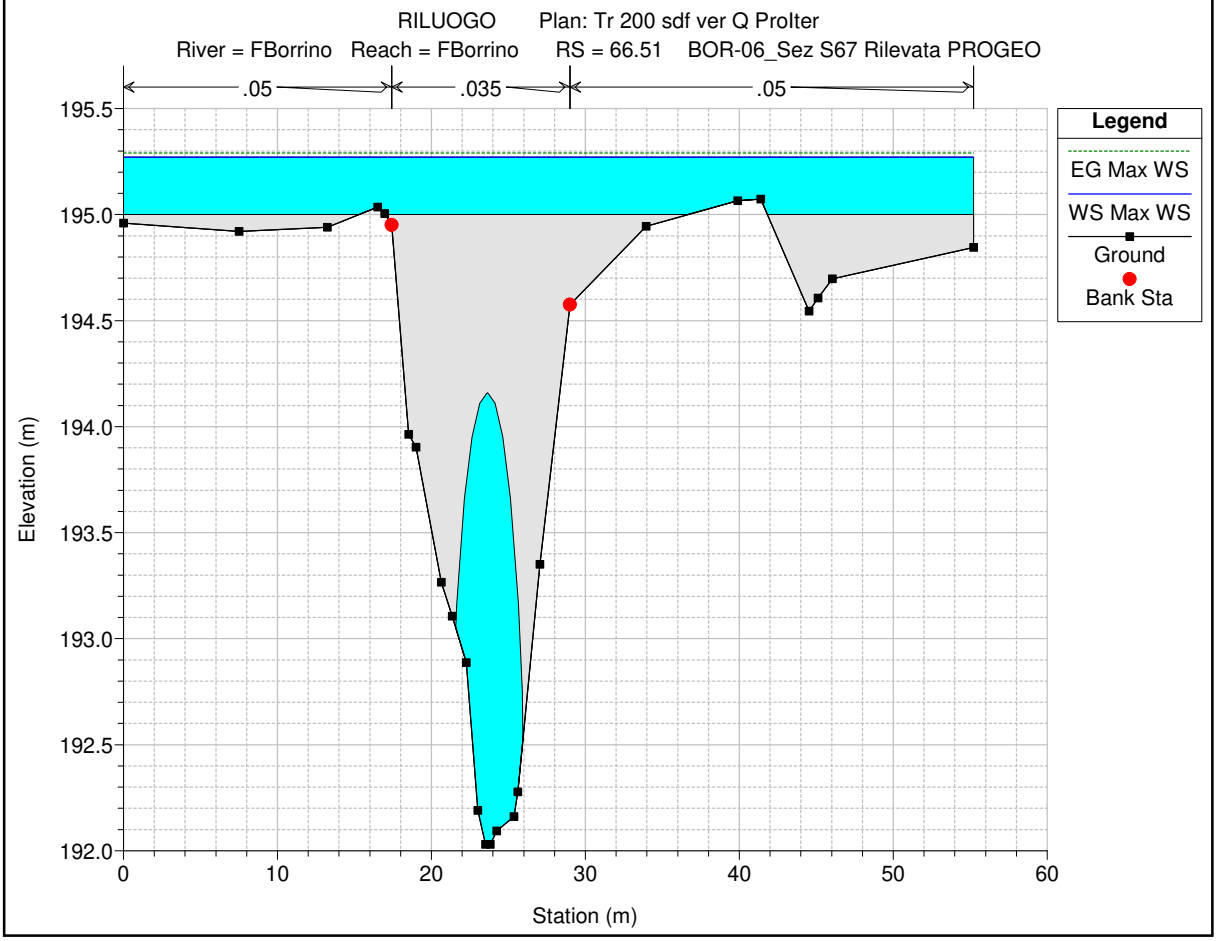

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.160*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)

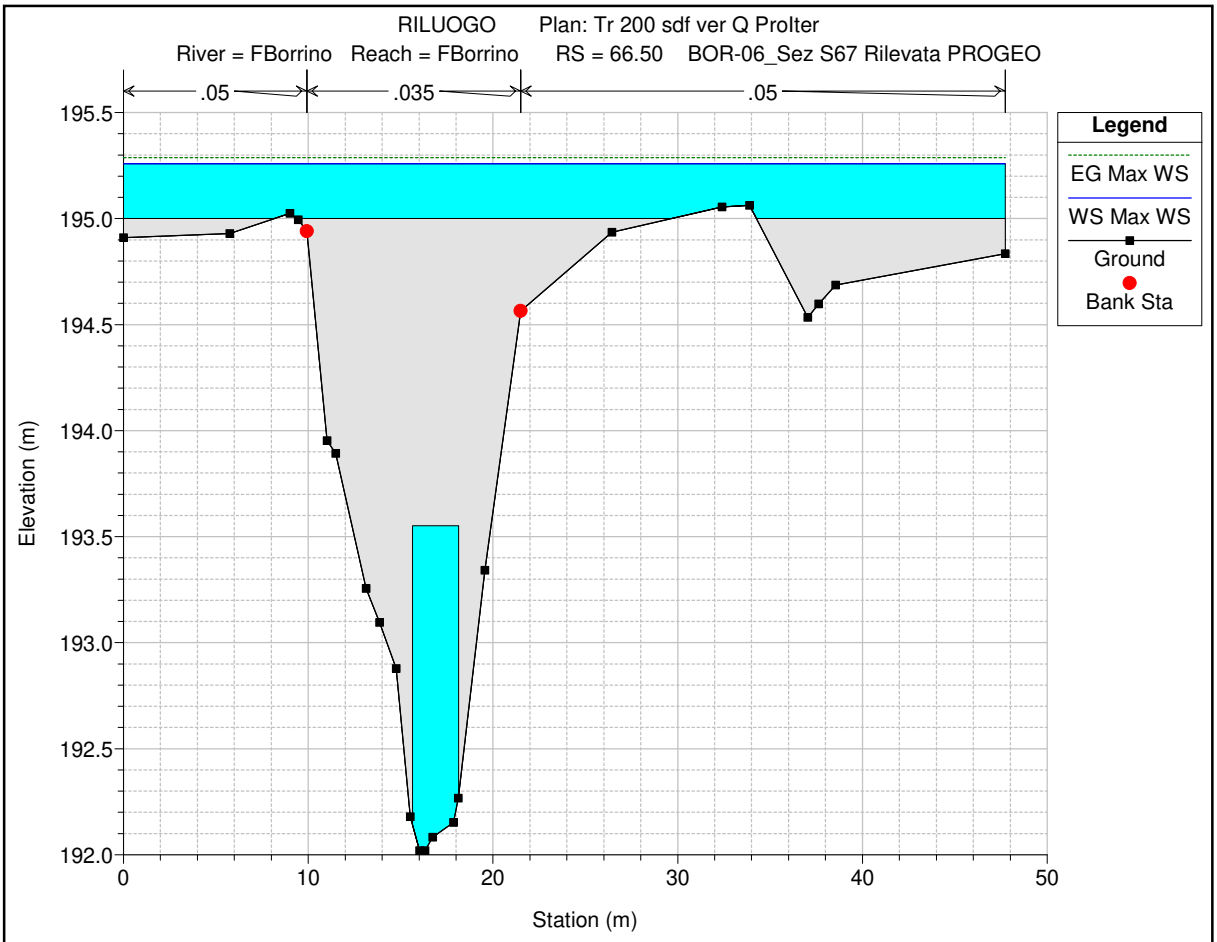

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.080*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
0
10
20
30
40
50
60
Station (m)

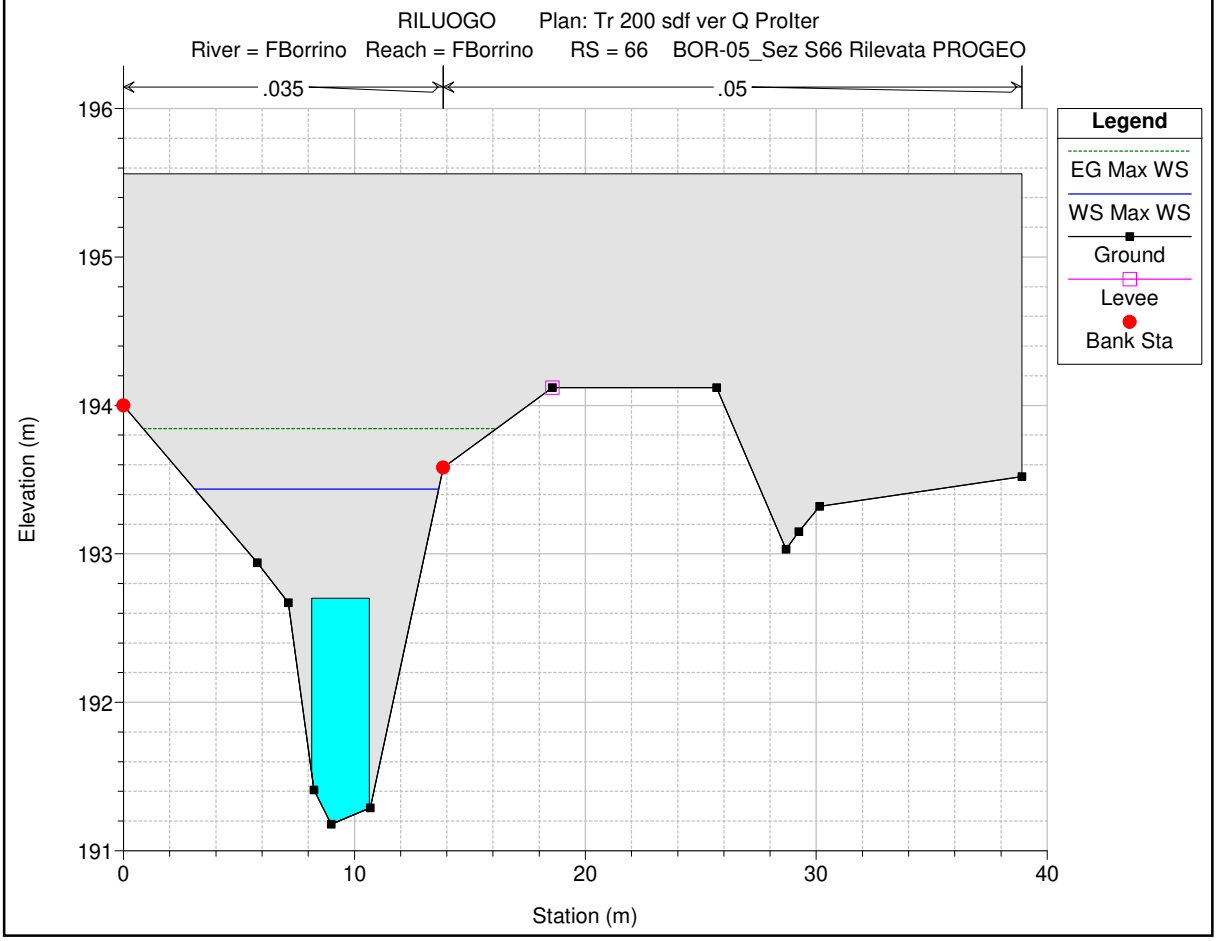

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
0
10
20
30
40
50
60

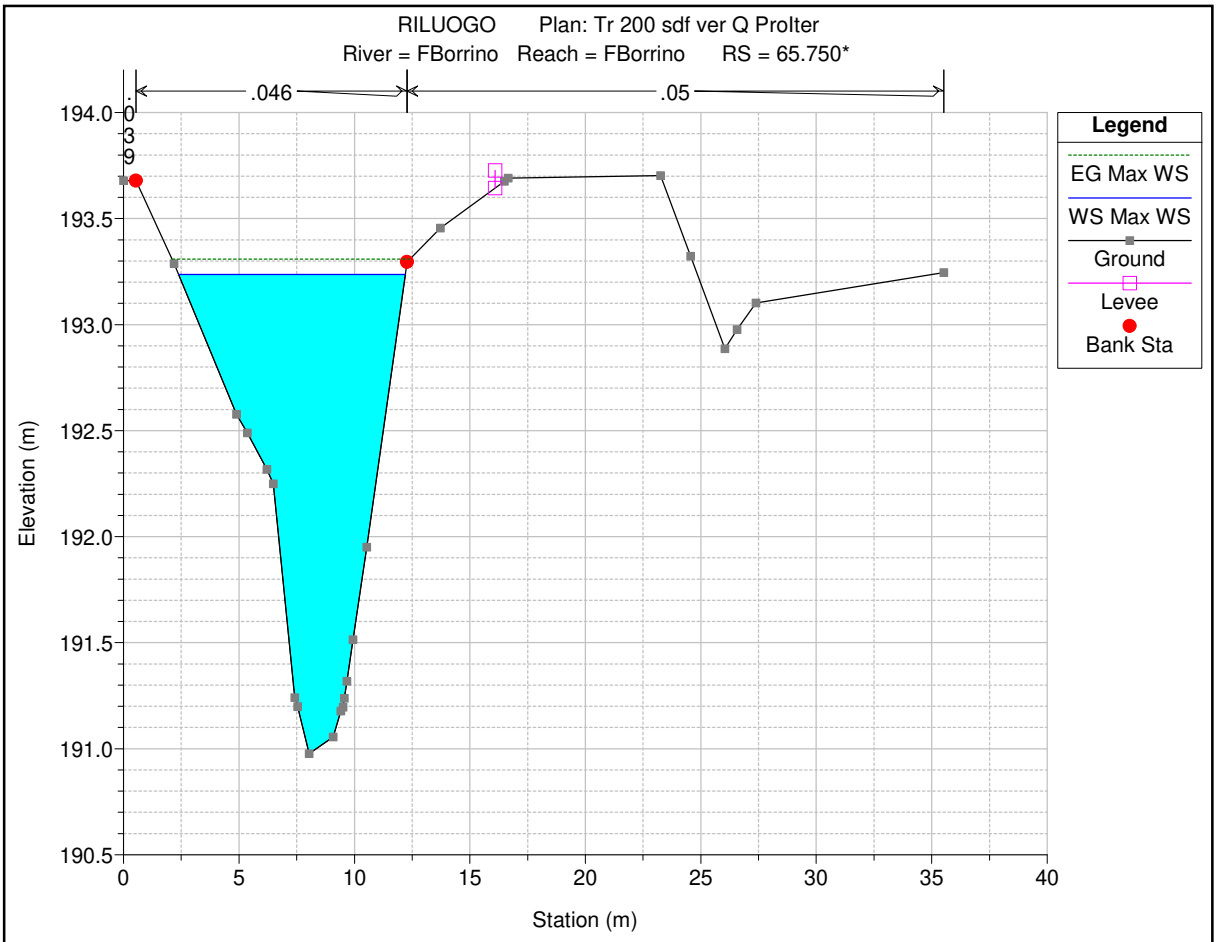

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.75 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50
60

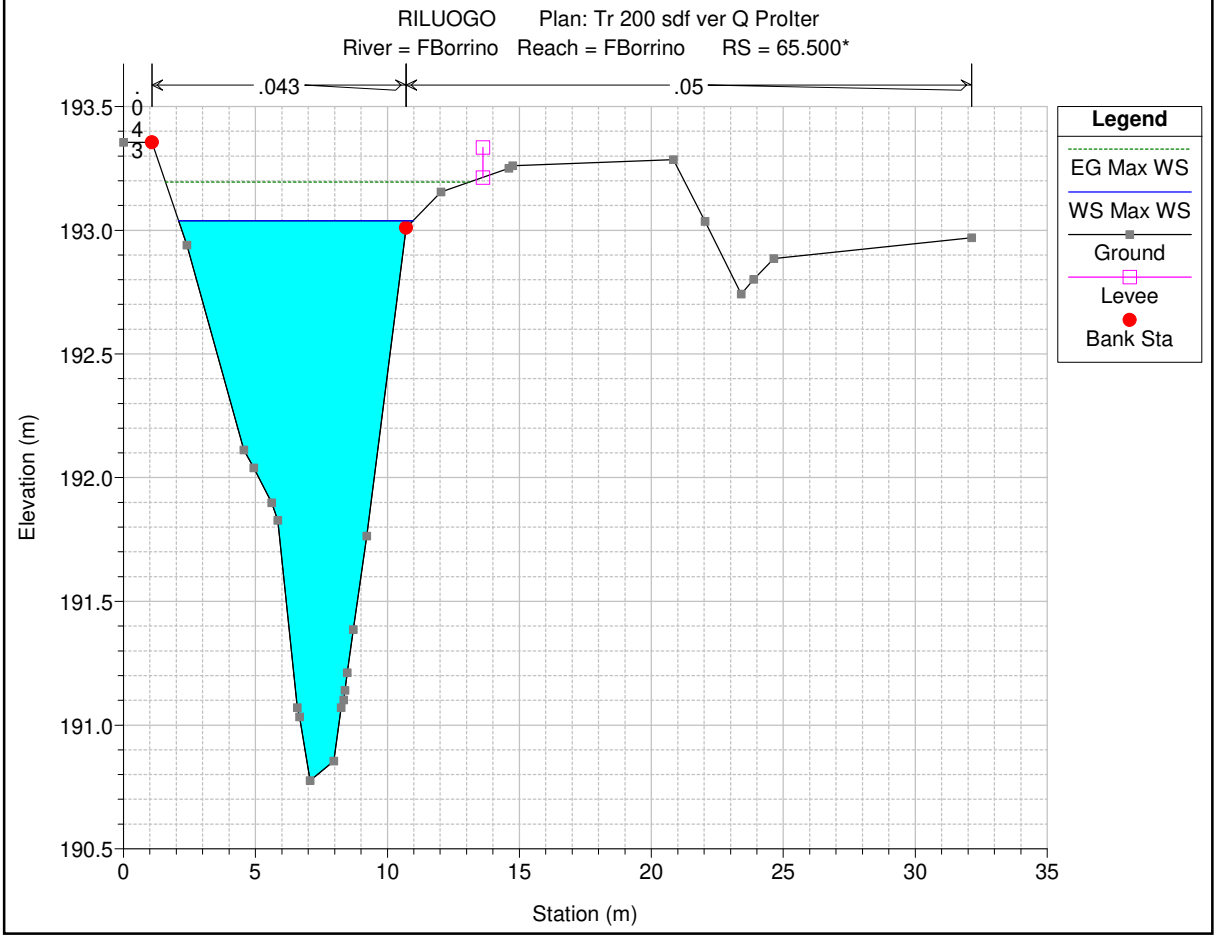

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.52 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50
60

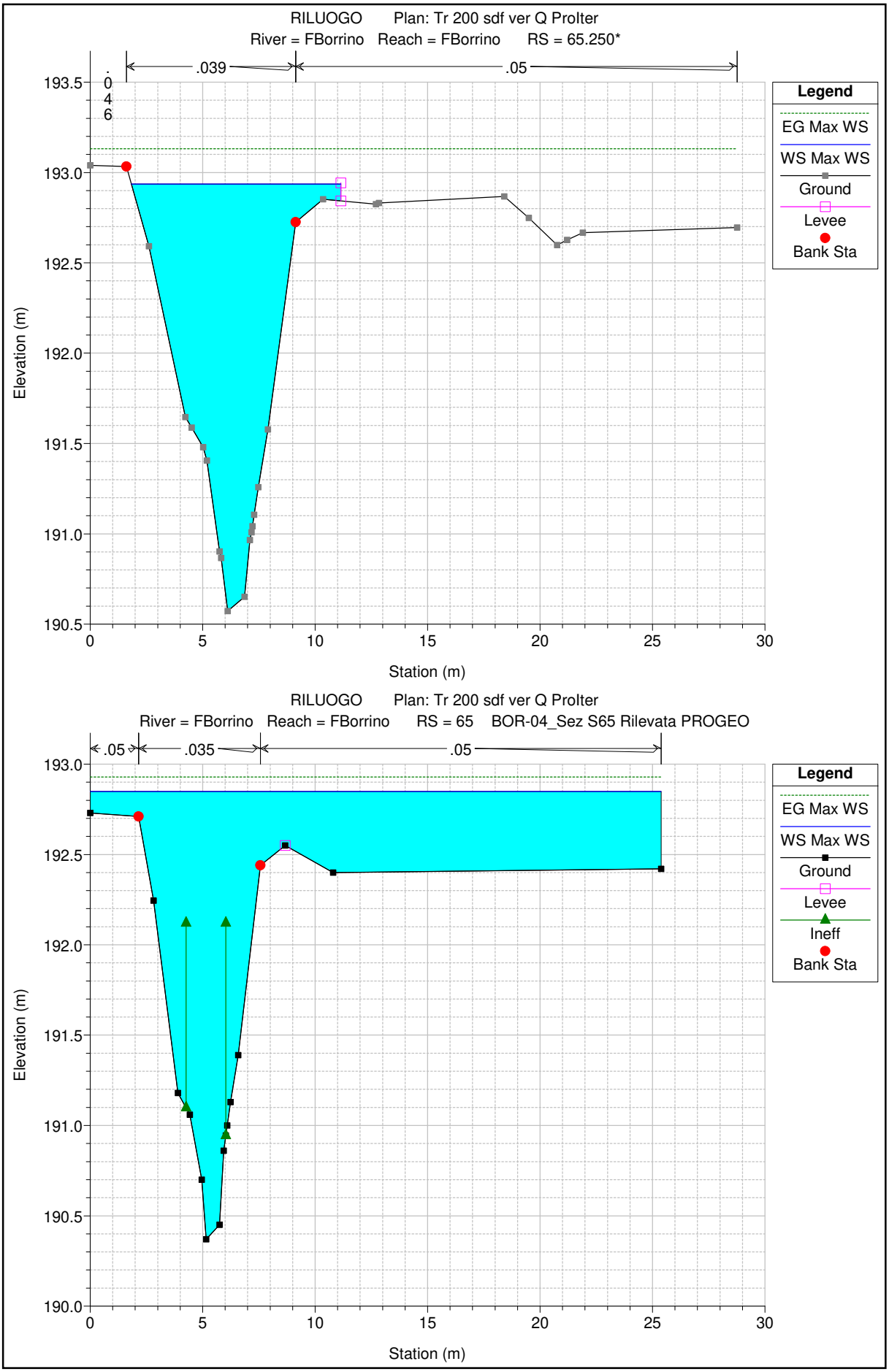

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.51 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50
60

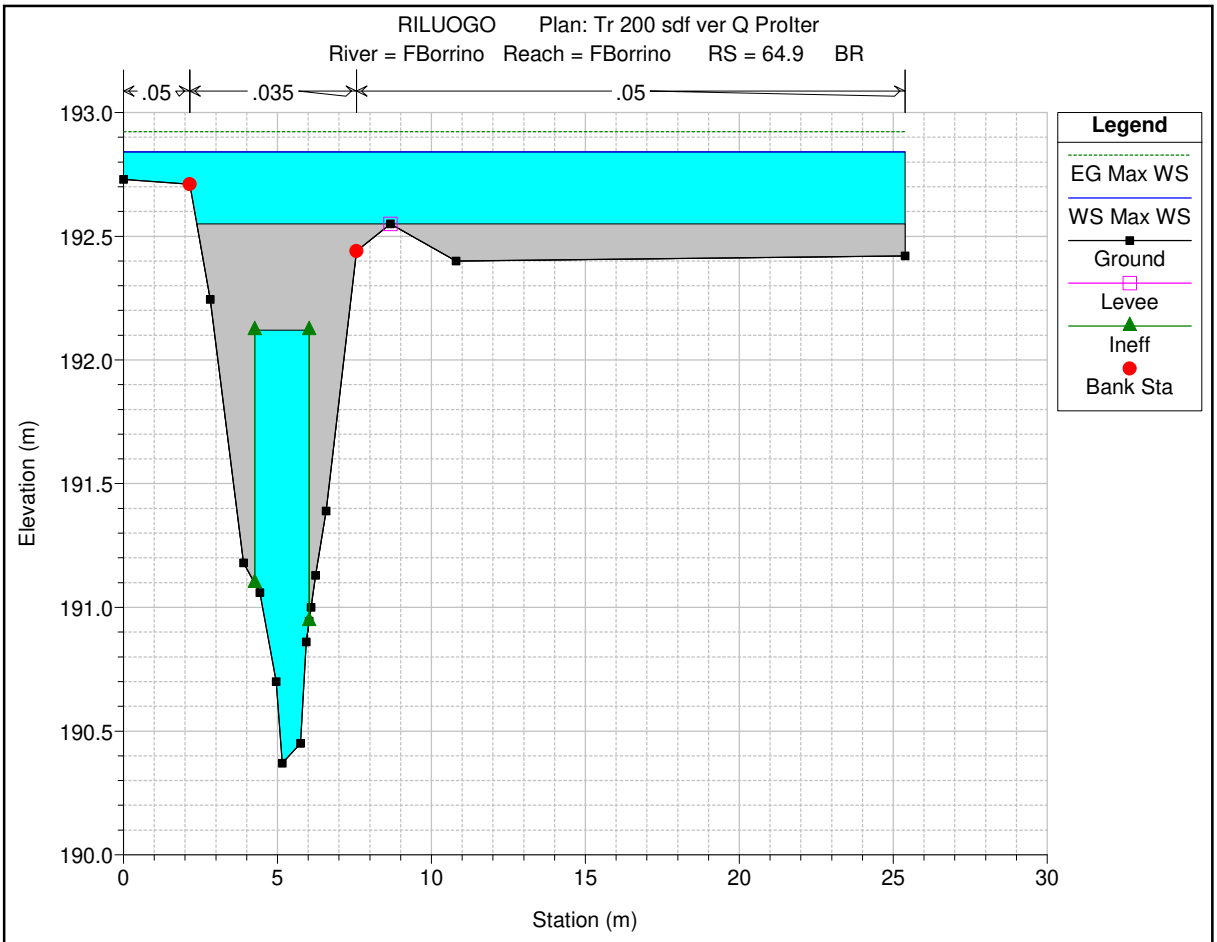

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.50 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50

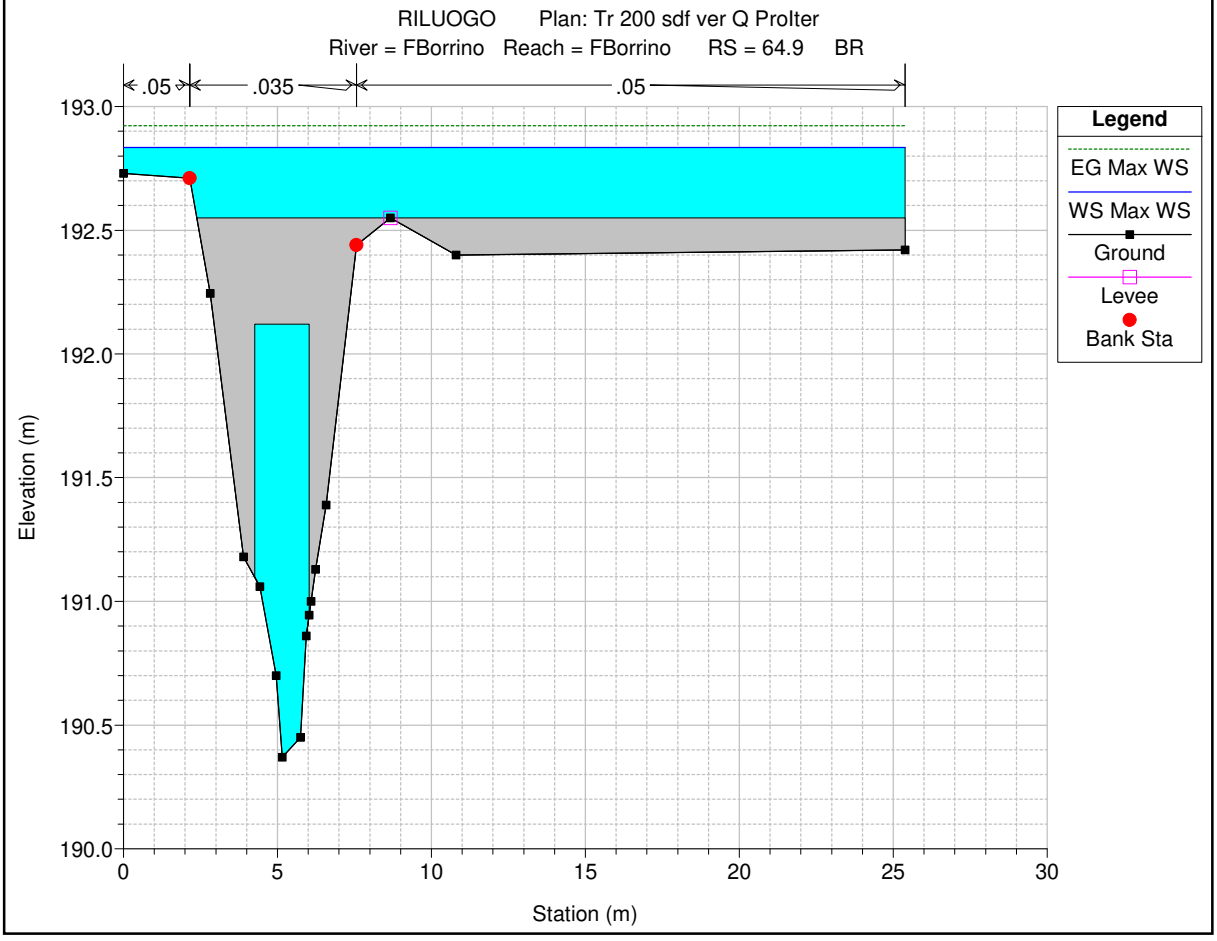

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66 BOR-05_Sez S66 Rilevata PROGEO
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
0
10
20
30
40

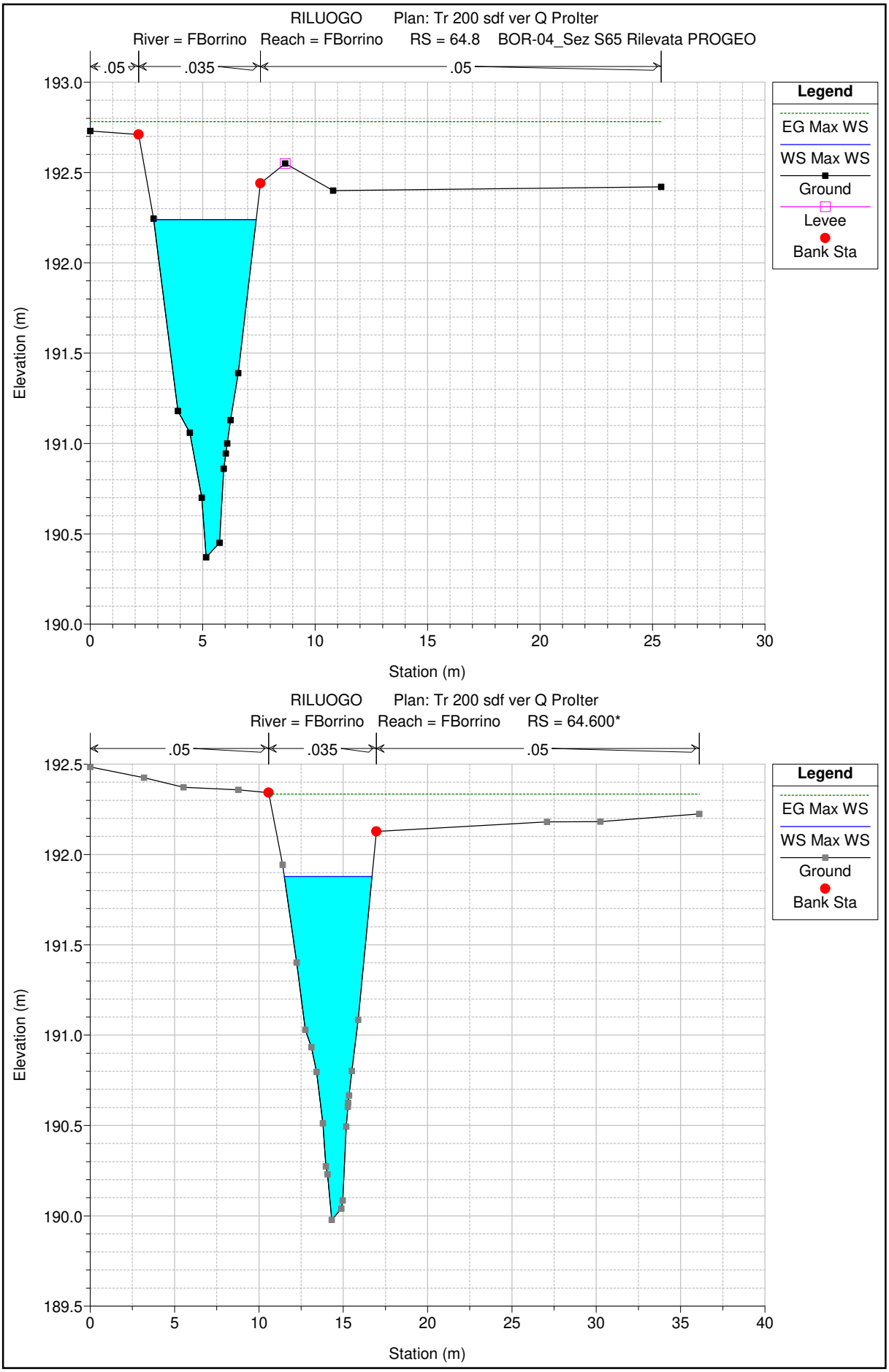

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65.750*
.046
.05
.039
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

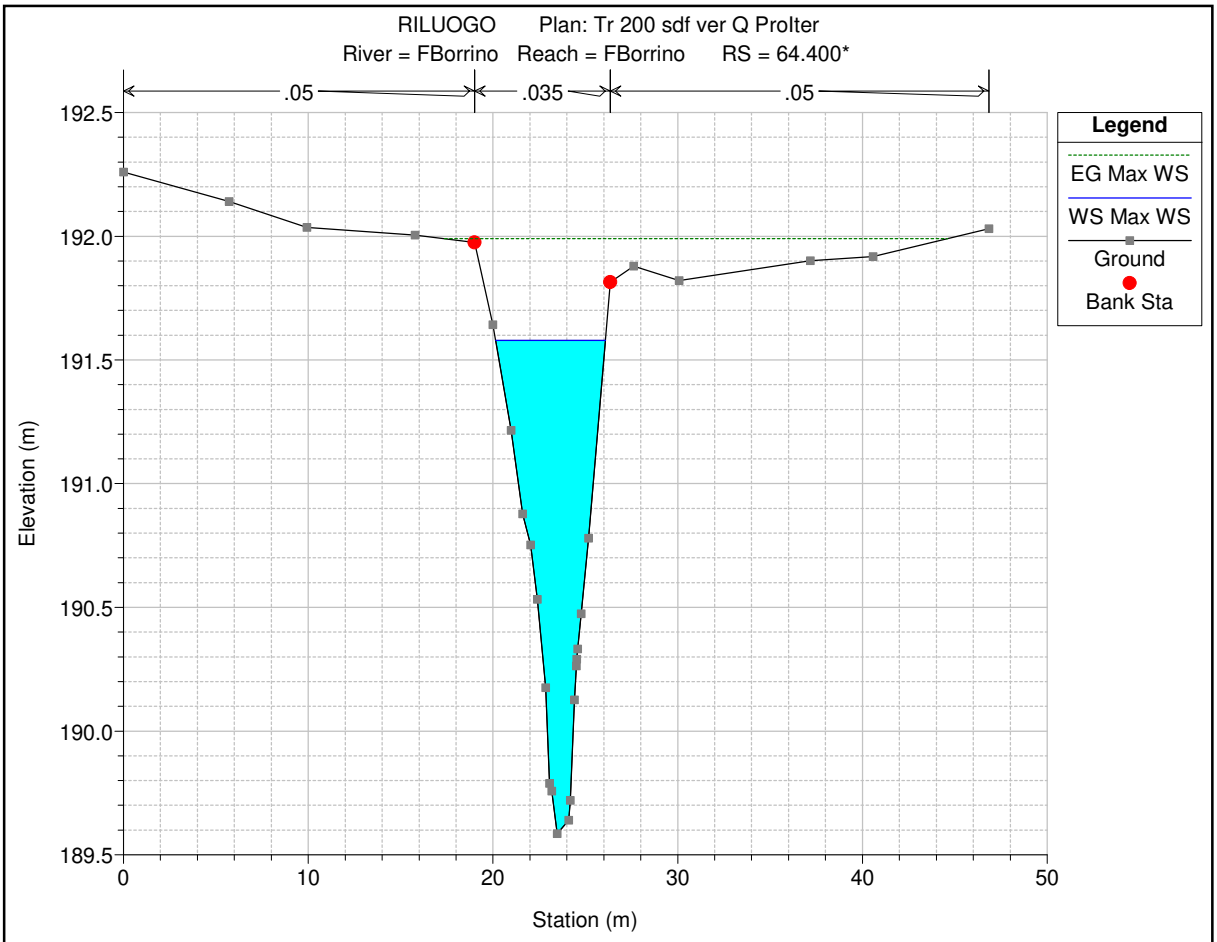

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65.500*
.043
.05
.043
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.5
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
0
5
10
15
20
25
30
35

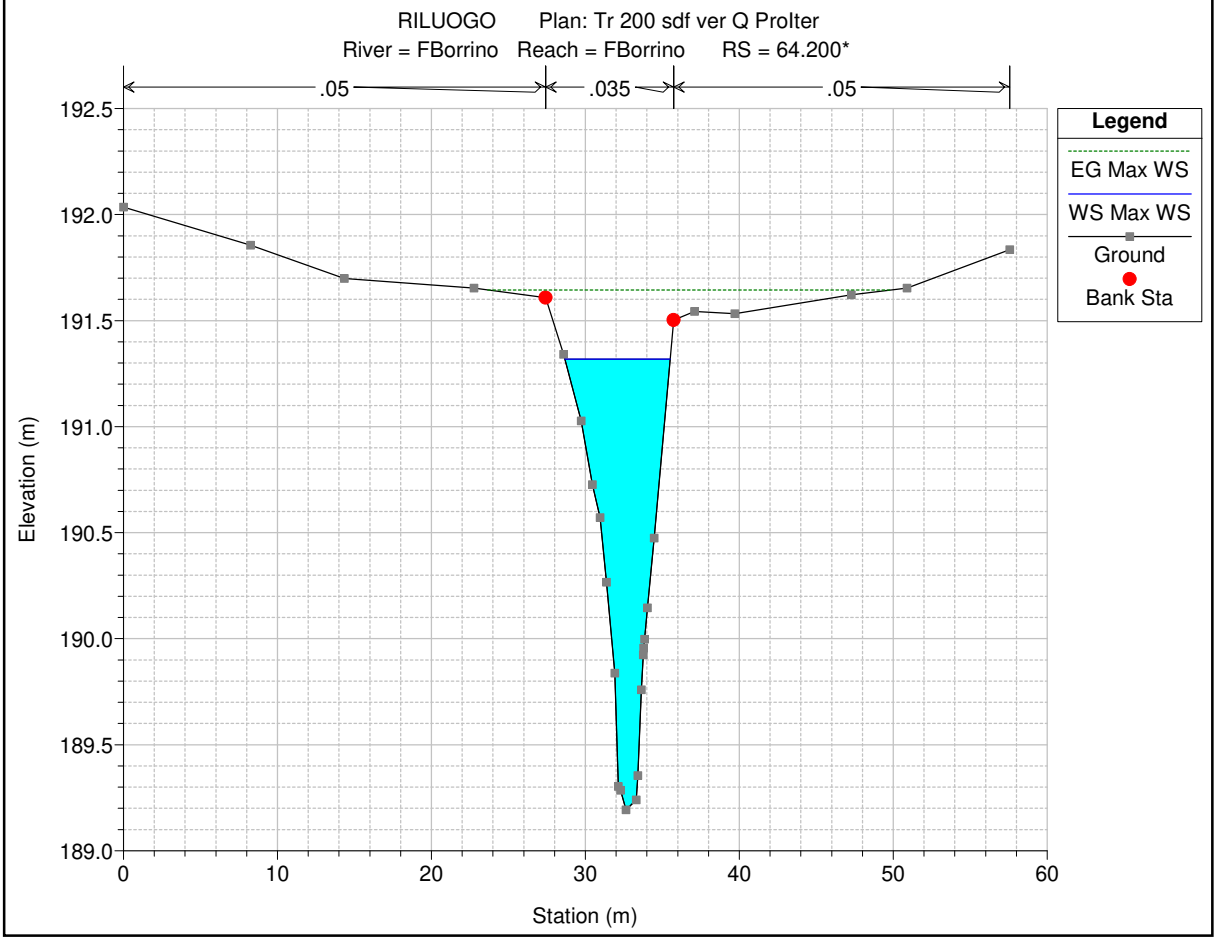

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65.250*
.039
.05
0
4
6
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65 BOR-04_Sez S65 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

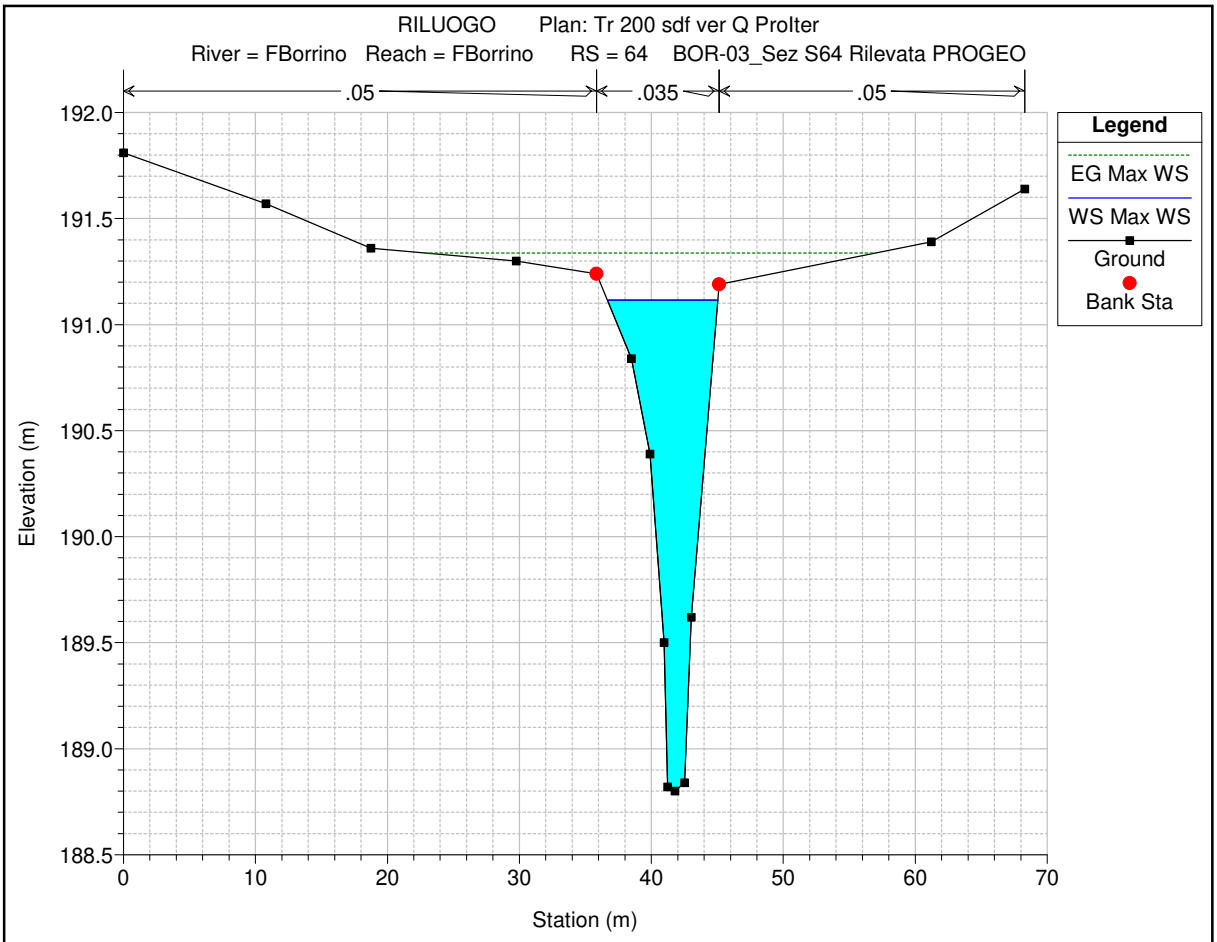

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.9 BR
.05
.035
.05
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta

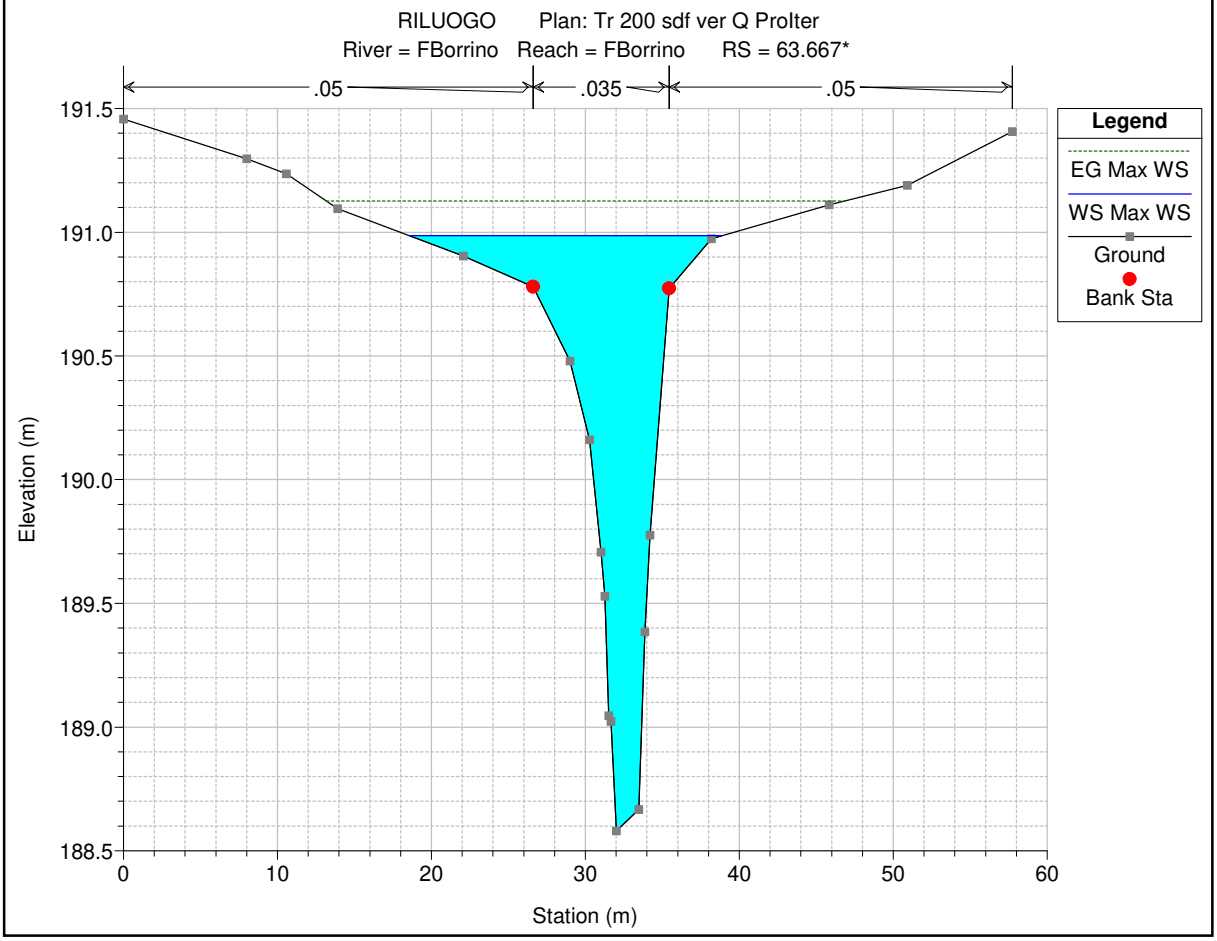

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.9 BR
.05
.035
.05
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta

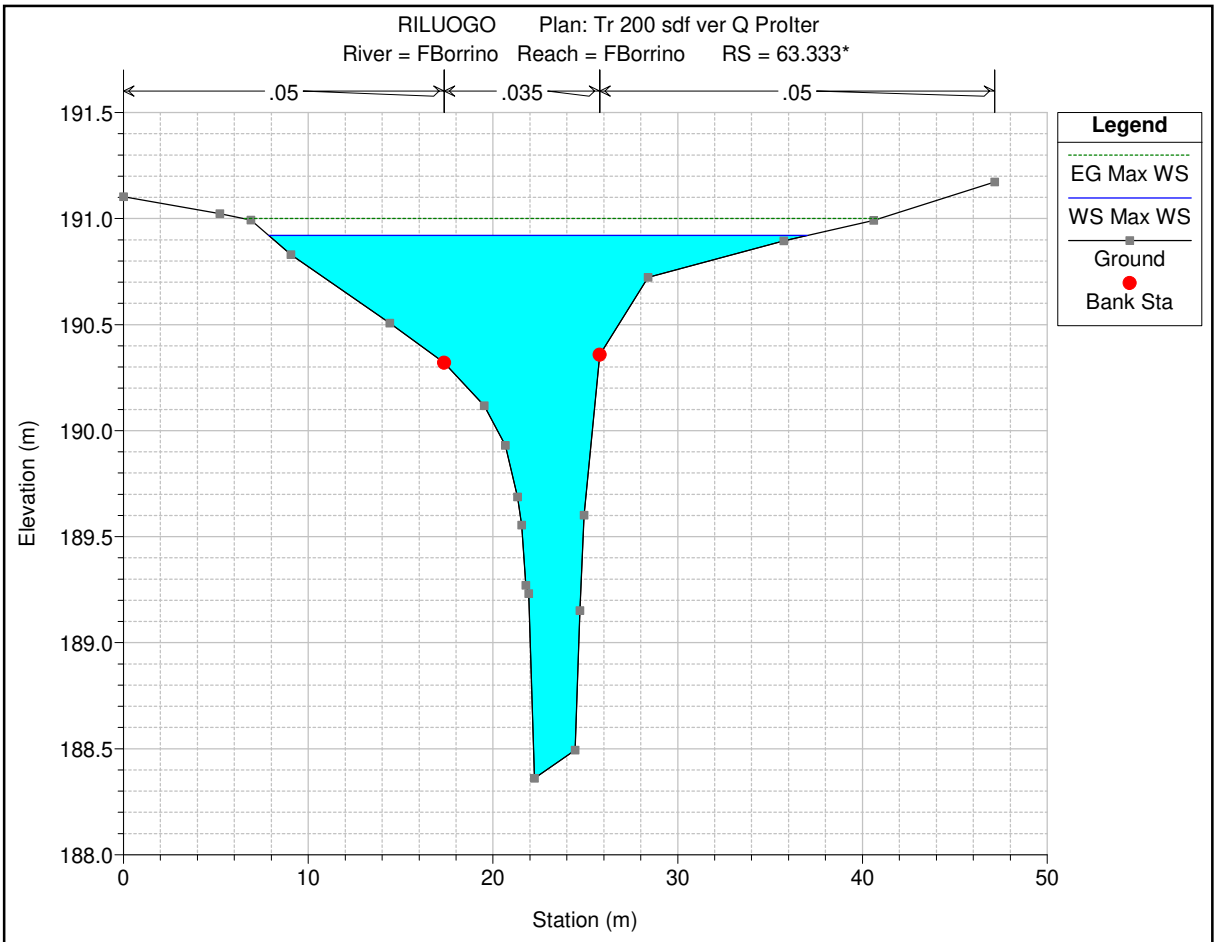

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.8 BOR-04_Sez S65 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.600*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

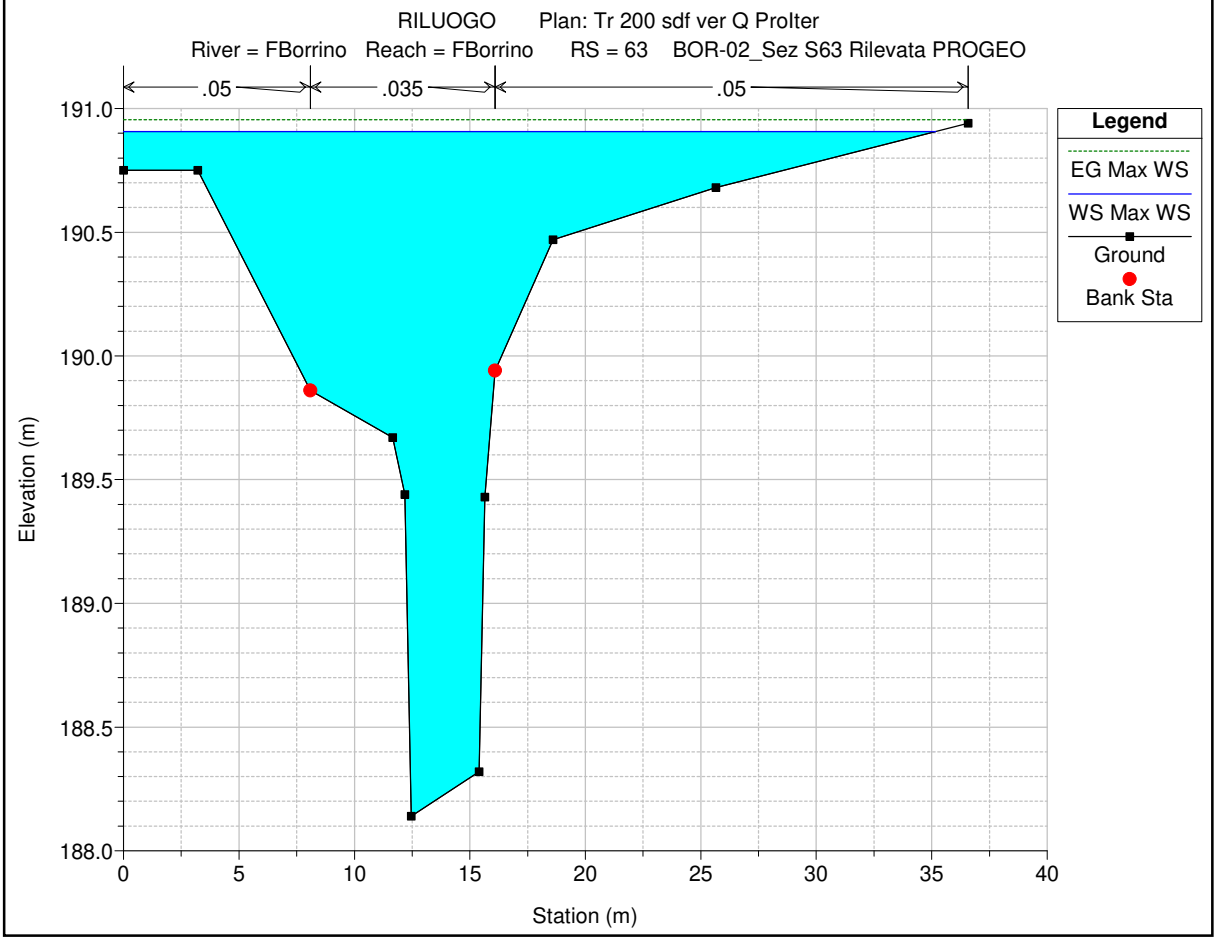

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.400*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
0
10
20
30
40
50

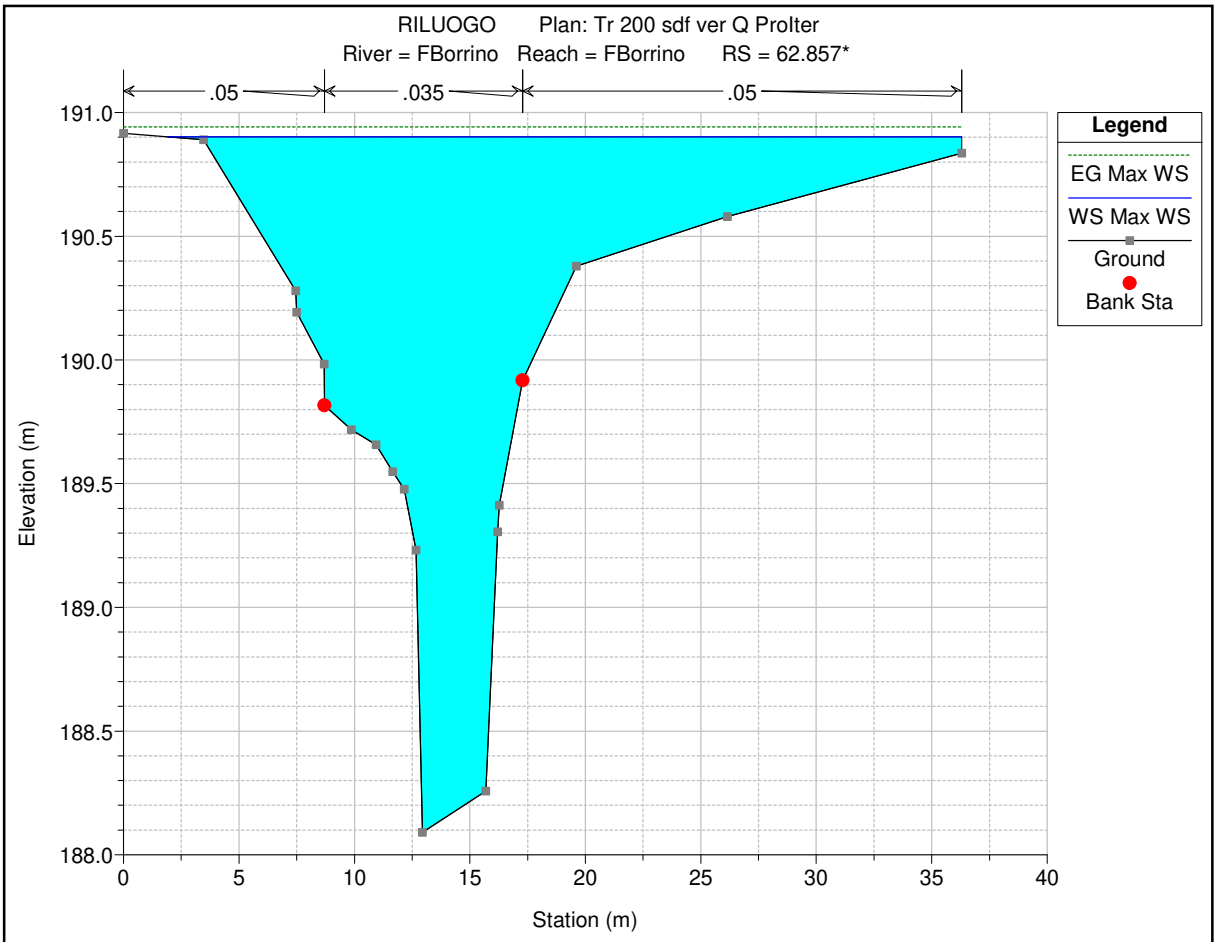

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.200*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
0
10
20
30
40
50
60

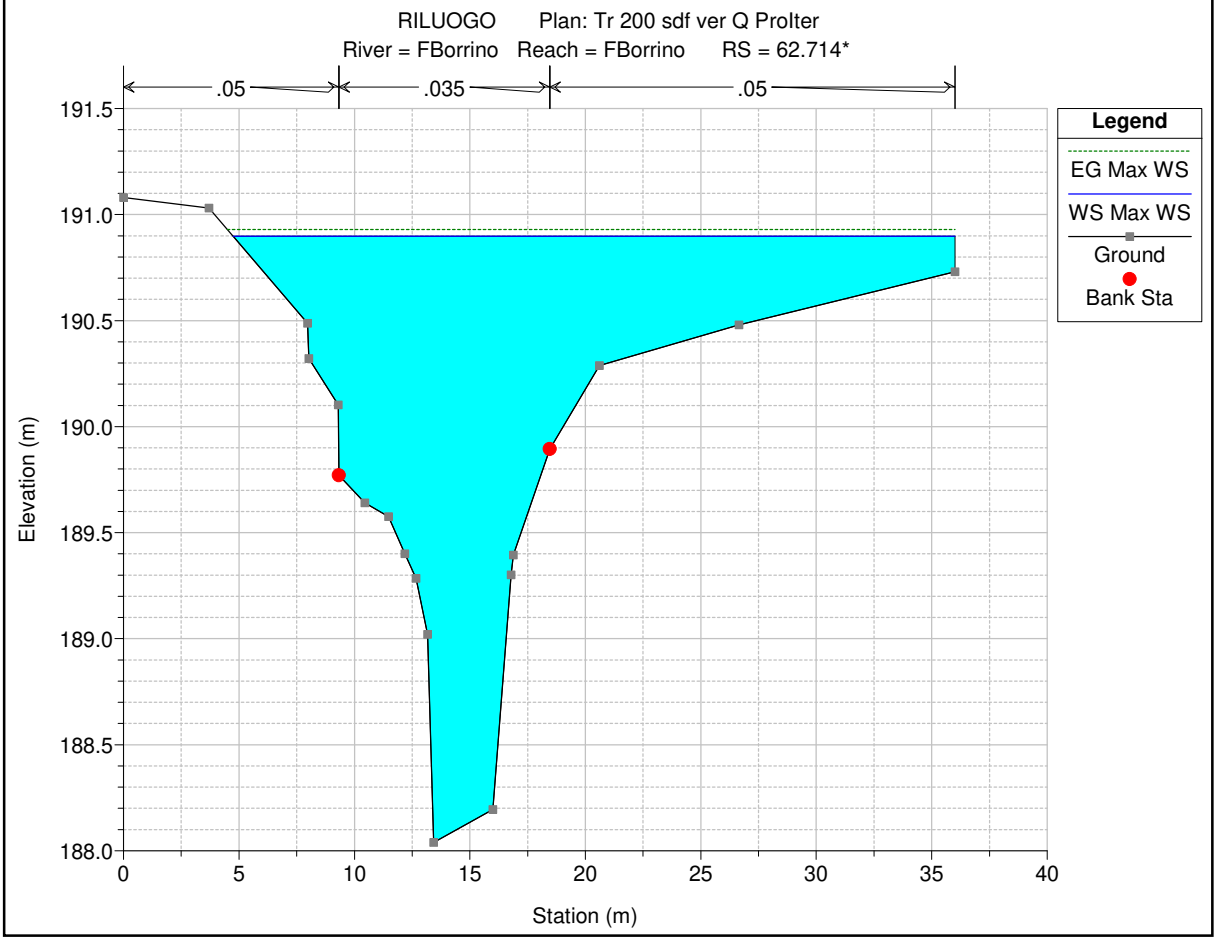

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64 BOR-03_Sez S64 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60
70

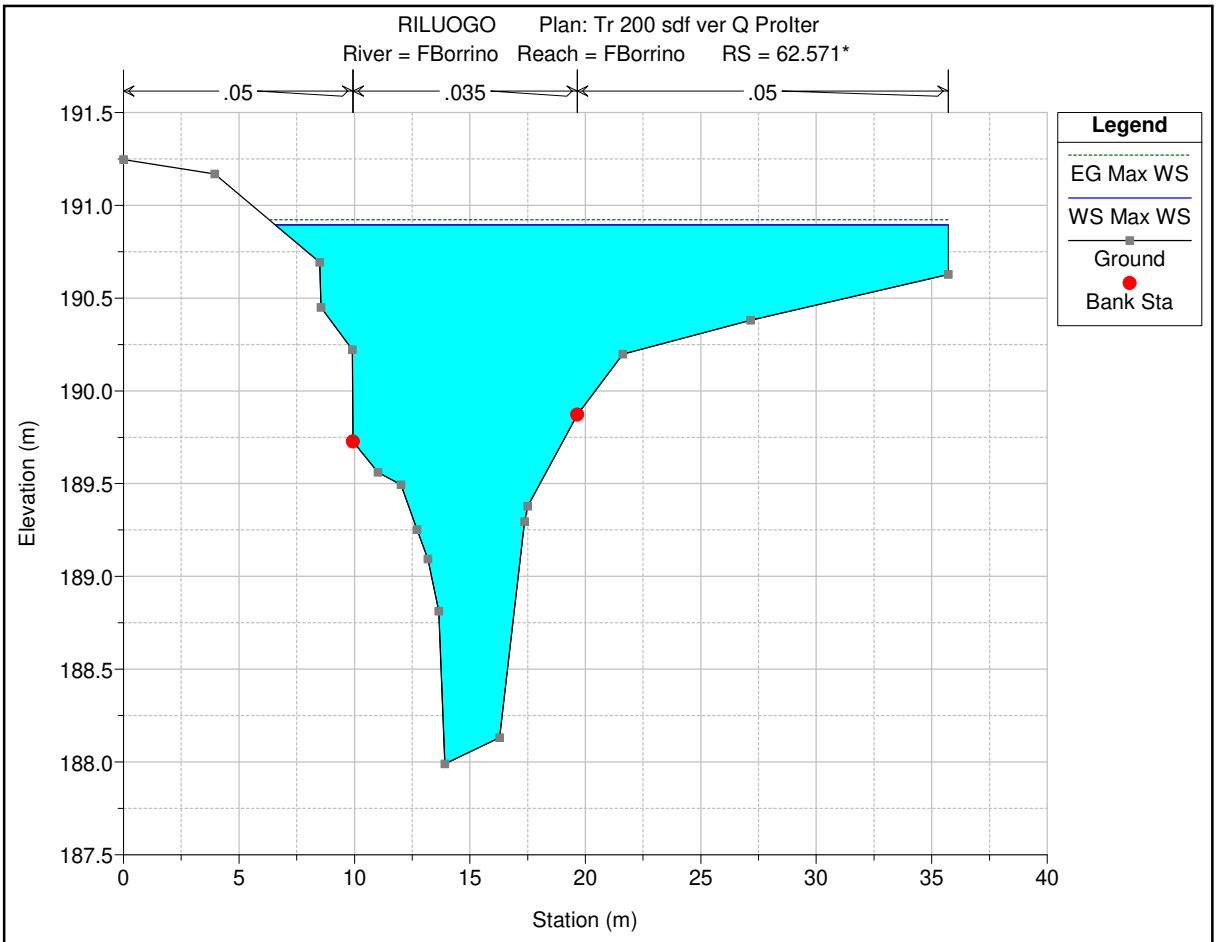

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 63.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60

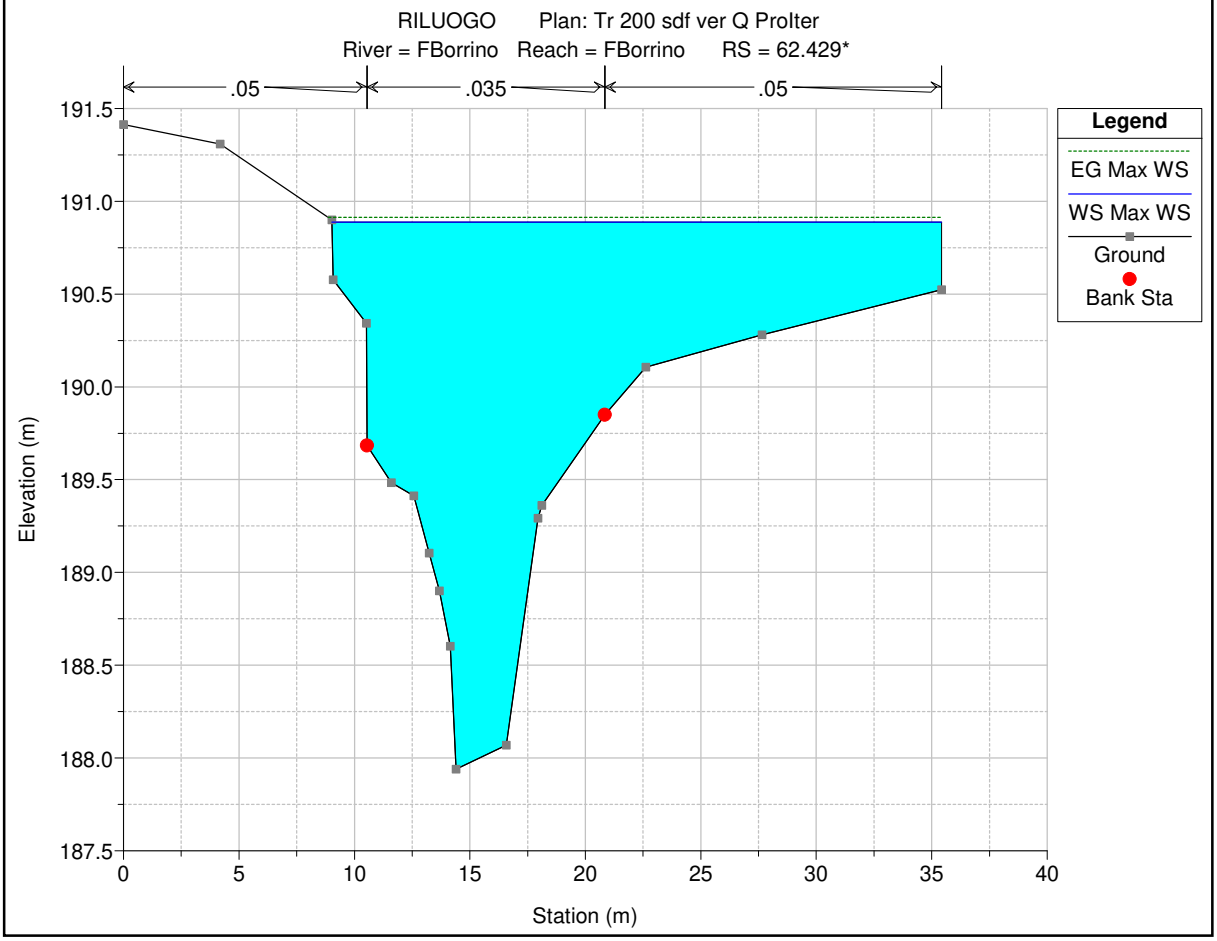

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 63.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
10
20
30
40
50

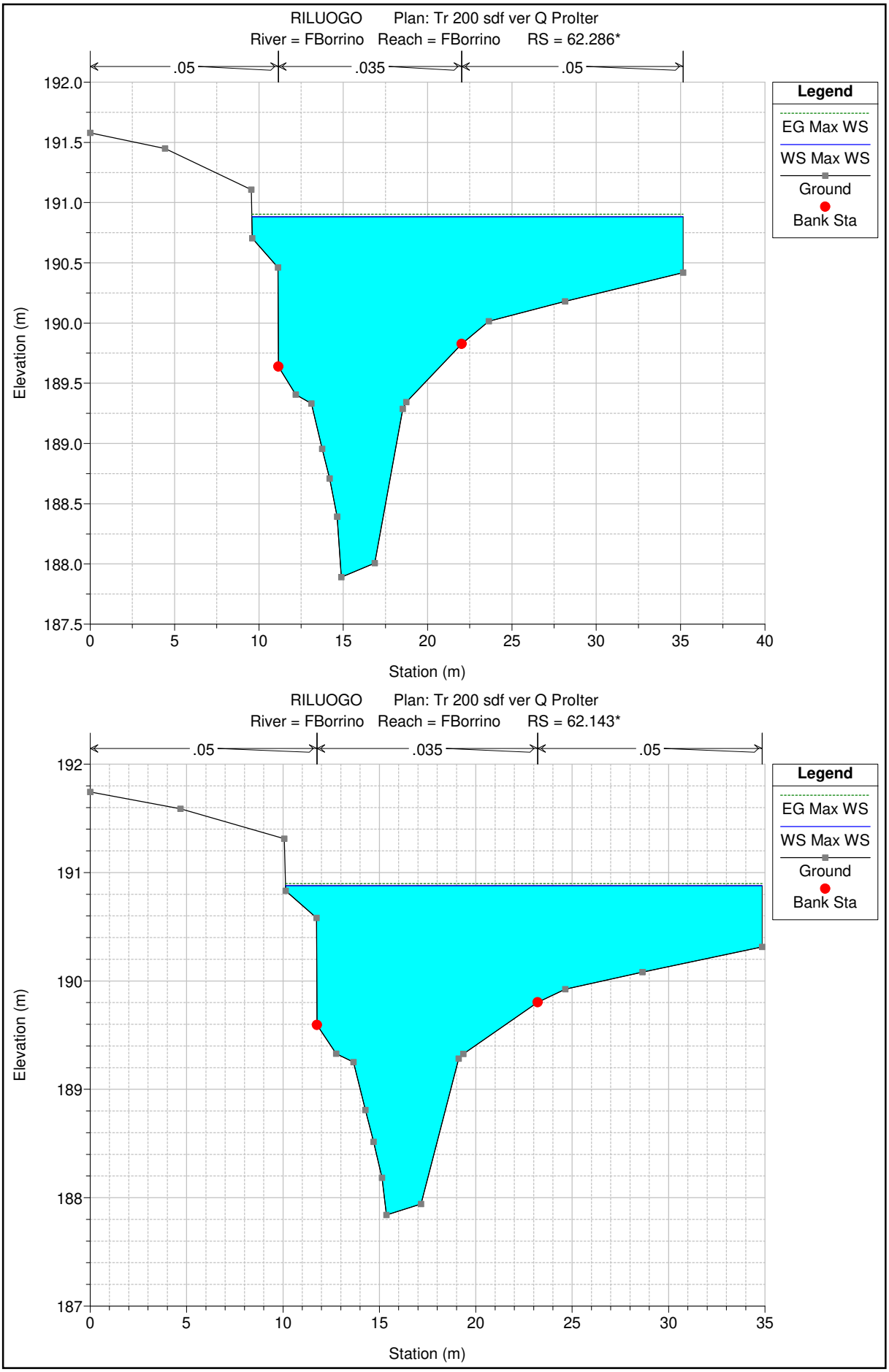

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 63 BOR-02_Sez S63 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

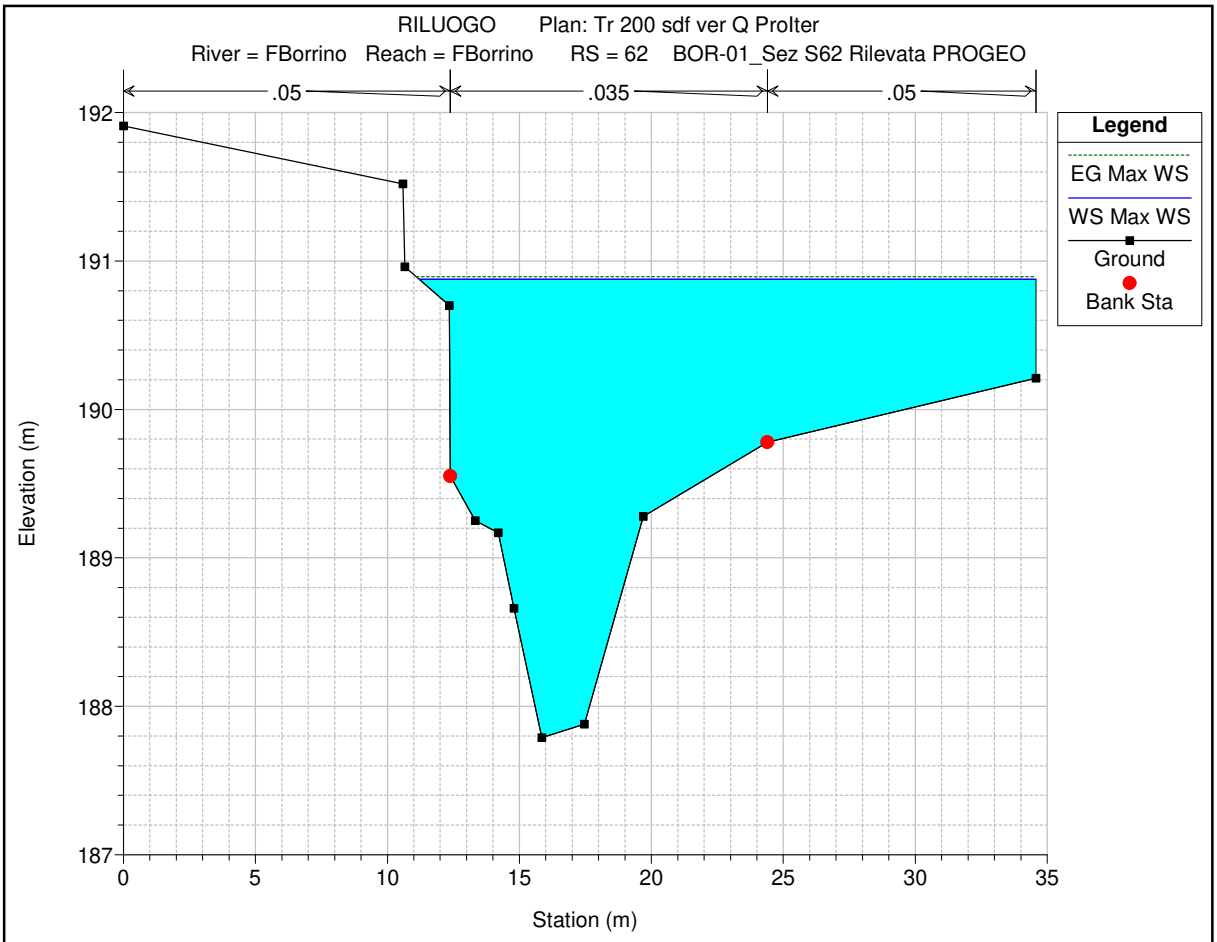

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.857*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40


RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.714*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40


RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.571*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

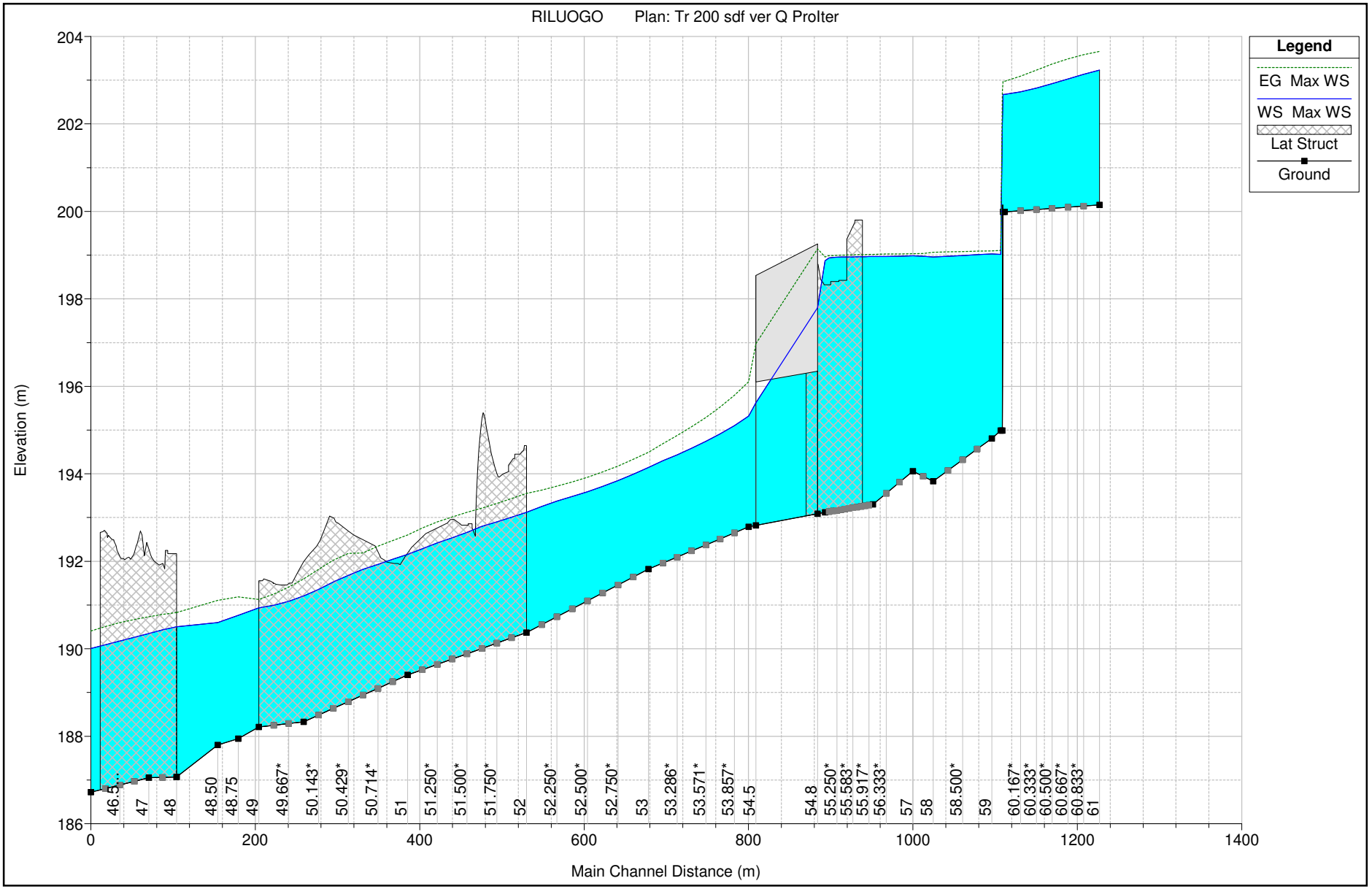

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.429*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

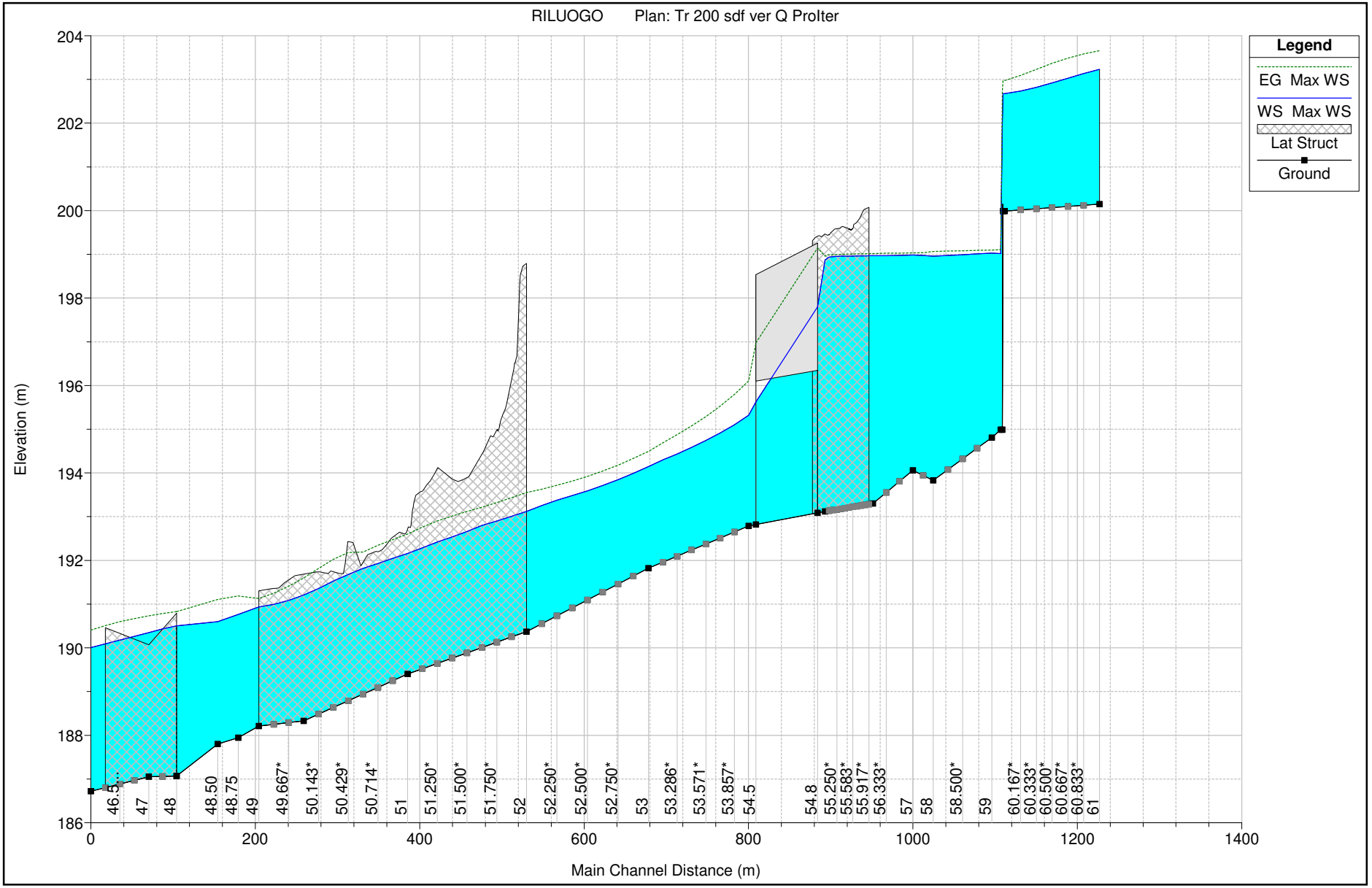

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.286*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.143*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

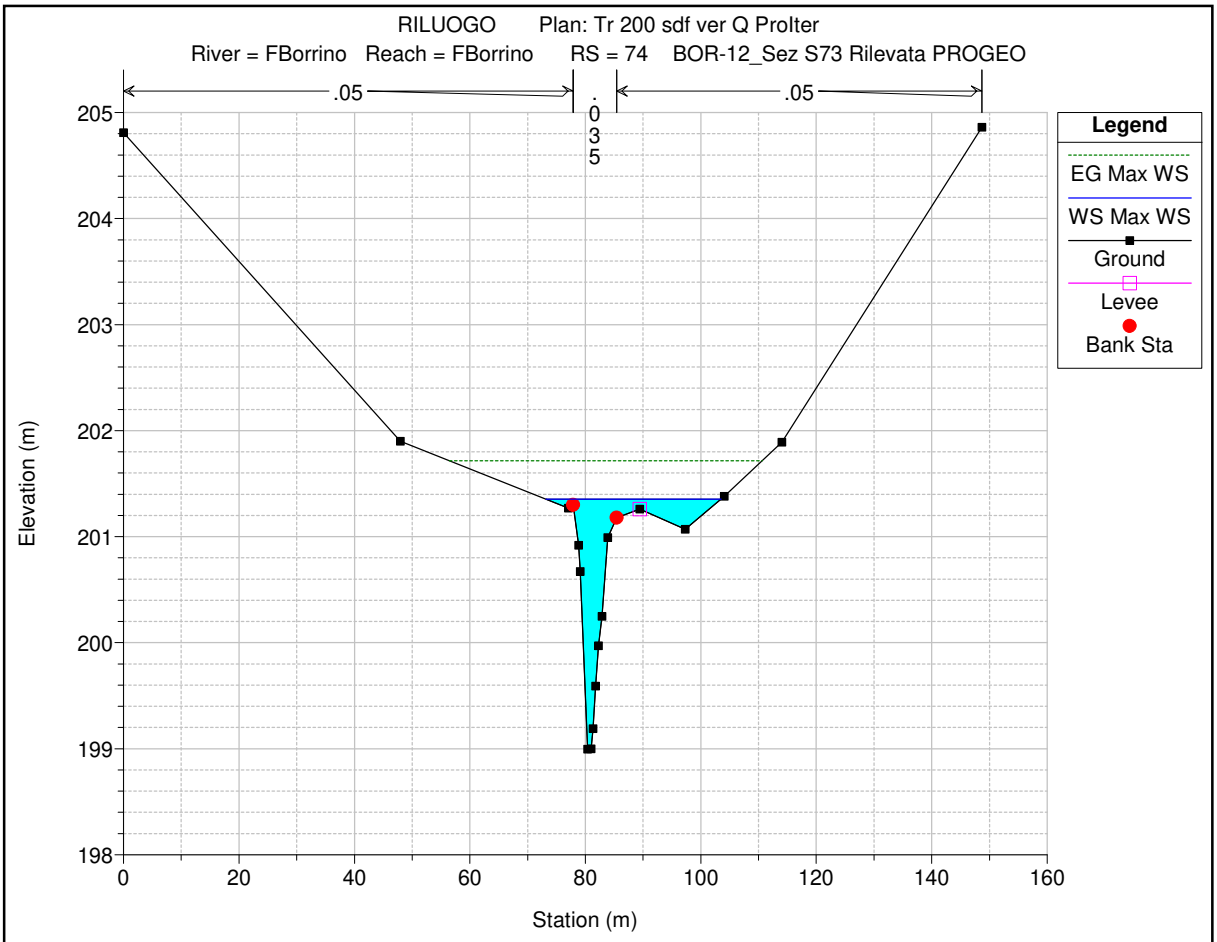

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62 BOR-01_Sez S62 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
5
10
15
20
25
30
35

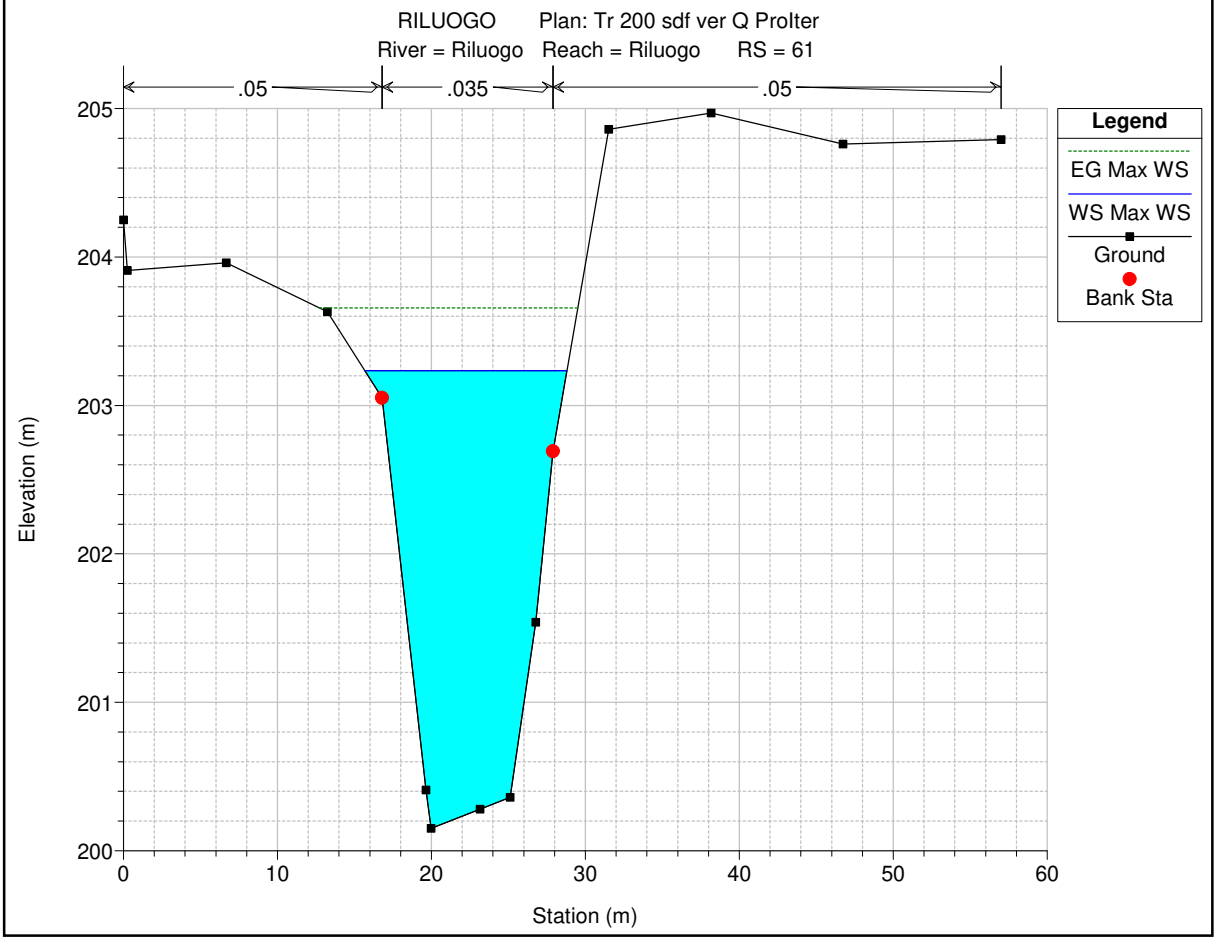
HEC-RAS Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter Profile: Max WS

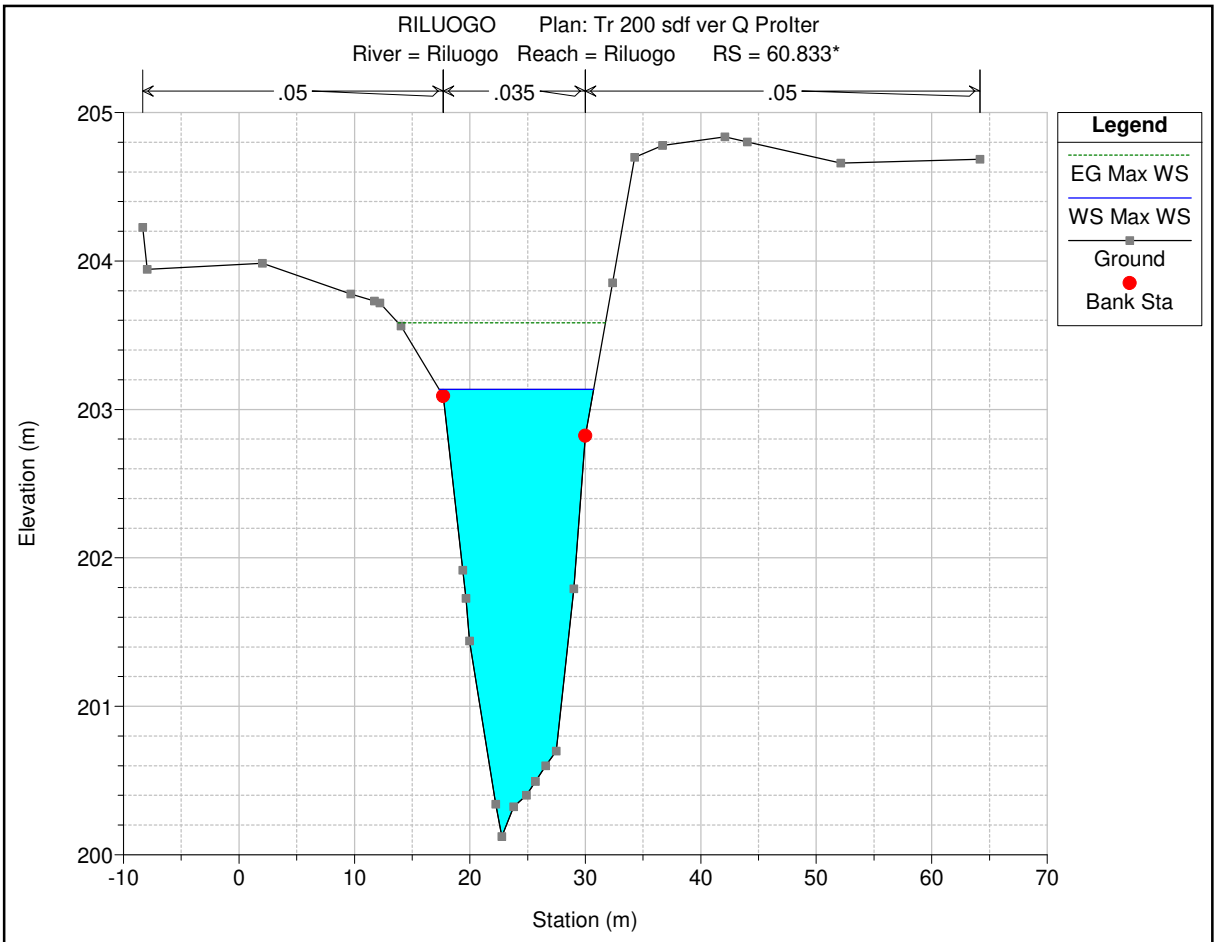
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Riluogo	61	Max WS	74.11	200.15	203.23		203.66	0.004167	2.89	25.98	13.13	0.61
Riluogo	60.833*	Max WS	74.11	200.12	203.13		203.58	0.004977	2.97	25.08	13.37	0.67
Riluogo	60.667*	Max WS	74.11	200.10	203.03		203.49	0.005602	3.00	24.72	13.59	0.70
Riluogo	60.500*	Max WS	74.11	200.07	202.92		203.37	0.005717	2.96	25.01	14.10	0.71
Riluogo	60.333*	Max WS	74.11	200.04	202.82		203.23	0.005325	2.85	25.97	14.73	0.69
Riluogo	60.167*	Max WS	74.11	200.02	202.73		203.09	0.004492	2.66	27.83	15.34	0.63
Riluogo	60	Max WS	74.11	199.99	202.68	201.91	202.97	0.003418	2.40	30.86	16.01	0.55
Riluogo	59.75		Inl Struct									
Riluogo	59.5	Max WS	74.01	194.99	199.02		199.11	0.000592	1.33	60.38	35.69	0.25
Riluogo	59	Max WS	74.01	194.81	199.03		199.10	0.000432	1.31	76.51	31.57	0.21
Riluogo	58.750*	Max WS	74.01	194.57	199.01		199.09	0.000474	1.41	71.94	30.80	0.22
Riluogo	58.500*	Max WS	74.00	194.32	198.99		199.08	0.000527	1.49	68.15	30.25	0.23
Riluogo	58.250*	Max WS	73.99	194.08	198.97		199.07	0.000588	1.57	65.27	29.95	0.24
Riluogo	58	Max WS	73.99	193.83	198.96		199.07	0.000660	1.63	63.44	29.46	0.25
Riluogo	57.500*	Max WS	73.99	193.94	198.98		199.04	0.000342	1.17	75.05	32.76	0.19
Riluogo	57	Max WS	74.00	194.06	198.99		199.03	0.000250	0.95	82.49	31.74	0.16
Riluogo	56.667*	Max WS	74.00	193.81	198.98		199.03	0.000258	1.04	83.94	37.55	0.17
Riluogo	56.333*	Max WS	73.99	193.55	198.97		199.03	0.000308	1.18	88.04	43.44	0.18
Riluogo	56	Max WS	73.99	193.30	198.97		199.02	0.000451	1.28	94.27	47.04	0.18
Riluogo	55.917*	Max WS	73.99	193.29	198.97		199.02	0.000452	1.28	94.43	46.75	0.17
Riluogo	55.9		Lat Struct									
Riluogo	55.833*	Max WS	73.99	193.27	198.97		199.01	0.000453	1.27	94.47	46.43	0.17
Riluogo	55.800		Lat Struct									
Riluogo	55.750*	Max WS	73.99	193.26	198.96		199.01	0.000460	1.27	94.36	46.49	0.17
Riluogo	55.667*	Max WS	74.00	193.24	198.96		199.01	0.000469	1.28	94.32	47.11	0.17
Riluogo	55.583*	Max WS	73.99	193.22	198.96		199.01	0.000488	1.30	94.40	48.87	0.18
Riluogo	55.500*	Max WS	73.99	193.21	198.96		199.00	0.000494	1.30	94.90	49.34	0.17
Riluogo	55.417*	Max WS	73.07	193.20	198.96		199.00	0.000478	1.26	95.33	48.78	0.17
Riluogo	55.333*	Max WS	71.11	193.18	198.96		199.00	0.000441	1.20	94.55	44.90	0.16
Riluogo	55.250*	Max WS	69.07	193.16	198.95		198.99	0.000419	1.16	90.25	37.53	0.16
Riluogo	55.167*	Max WS	66.95	193.15	198.95		198.99	0.000441	1.18	81.98	30.15	0.16
Riluogo	55.083*	Max WS	64.68	193.14	198.94		198.99	0.000532	1.27	69.88	22.77	0.17
Riluogo	55	Max WS	62.51	193.12	198.87		198.96	0.000842	1.55	53.06	15.40	0.21
Riluogo	54.8	Max WS	64.43	193.09	197.80	196.17	199.14	0.038307	5.14	12.54		0.76
Riluogo	54.5	Max WS	64.45	192.82	195.62	195.62	196.98	0.008554	5.15	12.52	4.60	0.98
Riluogo	54	Max WS	64.45	192.79	195.32		196.10	0.011472	3.92	16.43	8.69	0.91
Riluogo	53.857*	Max WS	64.45	192.65	195.10		195.80	0.010133	3.68	17.50	9.77	0.88
Riluogo	53.714*	Max WS	64.45	192.51	194.91		195.53	0.009148	3.47	18.57	10.91	0.85
Riluogo	53.571*	Max WS	64.45	192.37	194.74		195.29	0.008388	3.28	19.66	12.15	0.82
Riluogo	53.429*	Max WS	64.45	192.24	194.58		195.07	0.007822	3.10	20.78	13.55	0.80
Riluogo	53.286*	Max WS	64.45	192.10	194.44		194.88	0.007420	2.94	21.96	15.22	0.78
Riluogo	53.143*	Max WS	64.45	191.96	194.30		194.69	0.007156	2.76	23.33	17.51	0.76
Riluogo	53	Max WS	64.45	191.82	194.15		194.49	0.008897	2.61	24.70	24.36	0.83
Riluogo	52.875*	Max WS	64.45	191.64	193.99		194.33	0.008219	2.59	24.90	23.51	0.80
Riluogo	52.750*	Max WS	64.45	191.46	193.84		194.18	0.007477	2.56	25.13	22.47	0.77
Riluogo	52.625*	Max WS	64.45	191.28	193.71		194.04	0.006790	2.54	25.33	21.34	0.75
Riluogo	52.500*	Max WS	64.44	191.10	193.59		193.92	0.006129	2.53	25.45	19.98	0.72
Riluogo	52.375*	Max WS	64.44	190.91	193.48		193.81	0.005625	2.54	25.39	18.53	0.69
Riluogo	52.250*	Max WS	64.44	190.73	193.37		193.72	0.005412	2.59	24.88	16.95	0.68
Riluogo	52.125*	Max WS	64.44	190.55	193.26		193.63	0.005575	2.71	23.82	15.26	0.69
Riluogo	52	Max WS	64.44	190.37	193.12		193.55	0.006303	2.91	22.14	13.49	0.73
Riluogo	51.999		Lat Struct									
Riluogo	51.998		Lat Struct									
Riluogo	51.875*	Max WS	64.44	190.25	193.01		193.44	0.006093	2.89	22.26	13.28	0.71
Riluogo	51.750*	Max WS	64.46	190.13	192.90		193.32	0.005892	2.88	22.40	13.08	0.70
Riluogo	51.625*	Max WS	64.45	190.01	192.80		193.21	0.005705	2.86	22.54	12.90	0.69
Riluogo	51.500*	Max WS	66.75	189.88	192.66		193.12	0.006278	3.00	22.22	12.61	0.72
Riluogo	51.375*	Max WS	67.19	189.76	192.54		193.01	0.006408	3.04	22.08	12.38	0.73
Riluogo	51.250*	Max WS	67.19	189.64	192.42		192.90	0.006449	3.06	21.97	13.33	0.73
Riluogo	51.125*	Max WS	67.19	189.52	192.29	191.87	192.76	0.006399	3.07	23.65	26.65	0.72
Riluogo	51	Max WS	67.25	189.40	192.16		192.60	0.005970	3.01	25.63	23.21	0.70
Riluogo	50.857*	Max WS	70.33	189.25	192.04	191.92	192.47	0.005933	3.00	28.27	30.18	0.71
Riluogo	50.714*	Max WS	72.78	189.09	191.93	191.86	192.34	0.005881	2.97	30.81	38.14	0.71
Riluogo	50.571*	Max WS	72.79	188.94	191.81	191.76	192.19	0.005543	2.86	33.20	46.25	0.69
Riluogo	50.429*	Max WS	72.79	188.79	191.68	191.38	192.18	0.007129	3.15	23.94	23.38	0.78
Riluogo	50.286*	Max WS	72.78	188.64	191.53	191.28	192.02	0.007502	3.13	25.46	41.21	0.80
Riluogo	50.143*	Max WS	72.78	188.48	191.36	191.45	191.82	0.007907	3.07	29.79	62.45	0.81
Riluogo	50	Max WS	72.78	188.33	191.21	191.20	191.60	0.007515	2.92	32.77	55.24	0.79
Riluogo	49.667*	Max WS	72.57	188.29	191.08	190.78	191.41	0.005356	2.61	33.50	51.85	0.68
Riluogo	49.333*	Max WS	72.53	188.25	190.99		191.25	0.003747	2.28	36.37	49.12	0.58
Riluogo	49	Max WS	72.49	188.21	190.93		191.13	0.002634	1.98	39.45	38.34	0.49
Riluogo	48.75	Max WS	72.79	187.94	190.77	190.59	191.19	0.005293	2.96	29.59	31.17	0.69
Riluogo	48.50	Max WS	72.19	187.80	190.60		191.11	0.005691	3.19	24.44	18.76	0.70
Riluogo valle	48	Max WS	89.45	187.07	190.51		190.83	0.003784	2.71	44.35	46.62	0.60
Riluogo valle	47.999		Lat Struct									
Riluogo valle	47.998		Lat Struct									
Riluogo valle	47.500*	Max WS	89.45	187.06	190.43		190.78	0.003888	2.73	41.62	49.30	0.61
Riluogo valle	47	Max WS	88.36	187.05	190.35		190.73	0.004577	2.82	36.88	33.91	0.65
Riluogo valle	46.750*	Max WS	89.10	186.97	190.26		190.67	0.004798	2.88	36.06	39.04	0.67
Riluogo valle	46.500*	Max WS	89.41	186.89	190.18	189.70	190.60	0.004974	2.91	34.43	38.85	0.68
Riluogo valle	46.250*	Max WS	89.41	186.80	190.09		190.51	0.005001	2.88	33.32	34.54	0.68
Riluogo valle	46	Max WS	89.41	186.72	190.00	189.49	190.41	0.004709	2.82	33.67	34.13	0.66

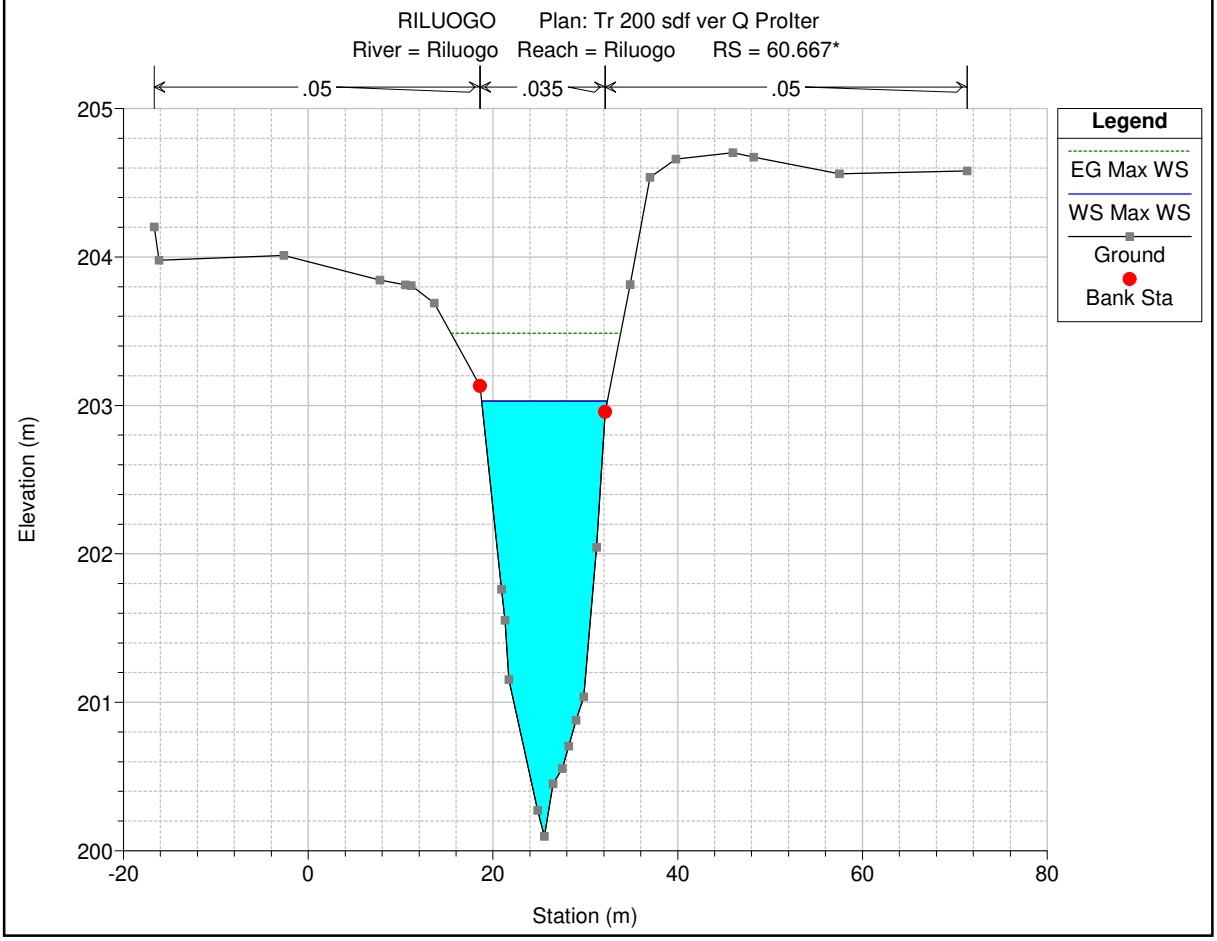

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Lat Struct
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
46.5...
47
48
48.50
48.75
49
49.667*
50.143*
50.429*
50.714*
51
51.250*
51.500*
51.750*
52
52.250*
52.500*
52.750*
53
53.286*
53.571*
53.857*
54.5
54.8
55.250*
55.583*
55.917*
56.333*
57
58
58.500*
59
60.167*
60.333*
60.500*
60.667*
60.833*
61

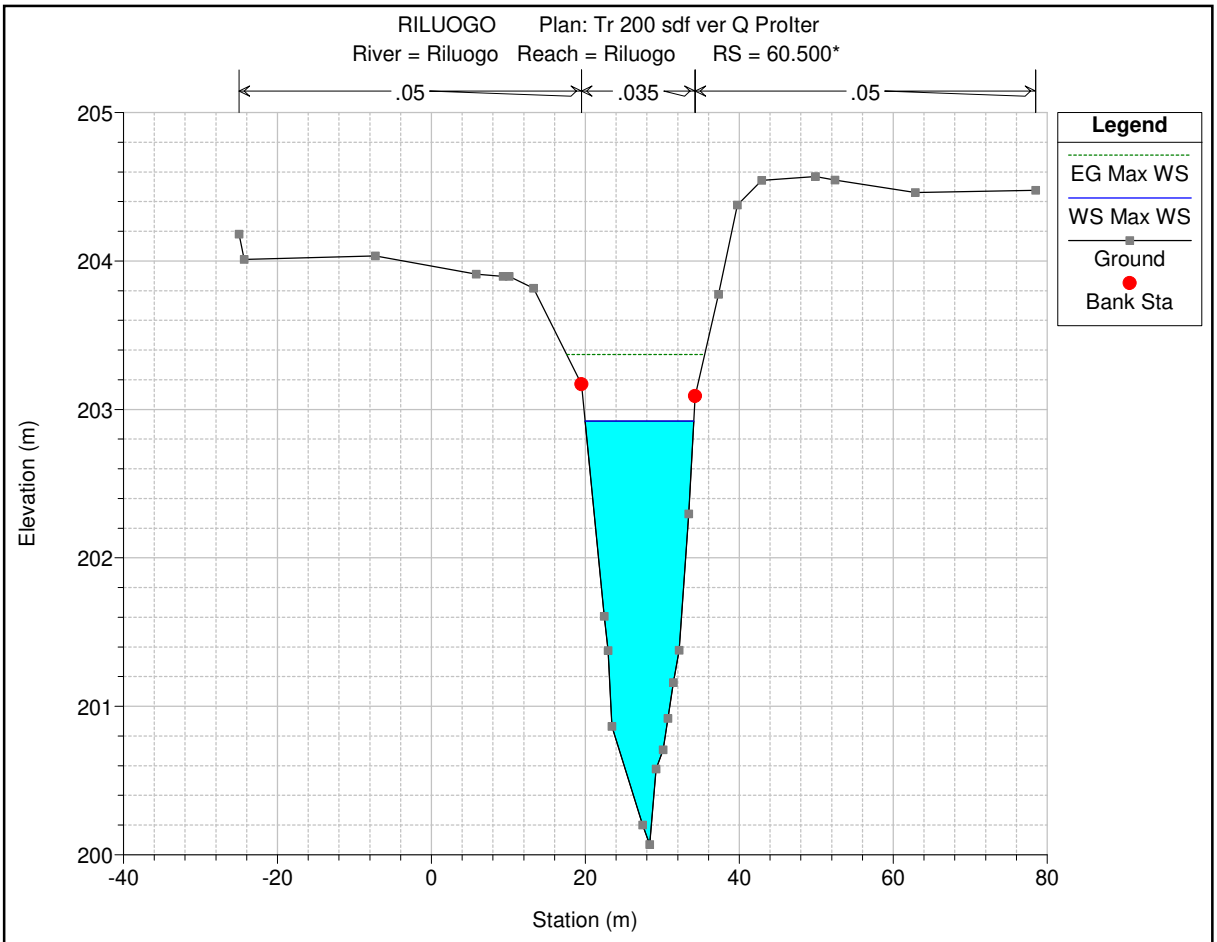

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Lat Struct
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
46.5...
47
48
48.50
48.75
49
49.667*
50.143*
50.429*
50.714*
51
51.250*
51.500*
51.750*
52
52.250*
52.500*
52.750*
53
53.286*
53.571*
53.857*
54.5
54.8
55.250*
55.583*
55.917*
56.333*
57
58
58.500*
59
60.167*
60.333*
60.500*
60.667*
60.833*
61

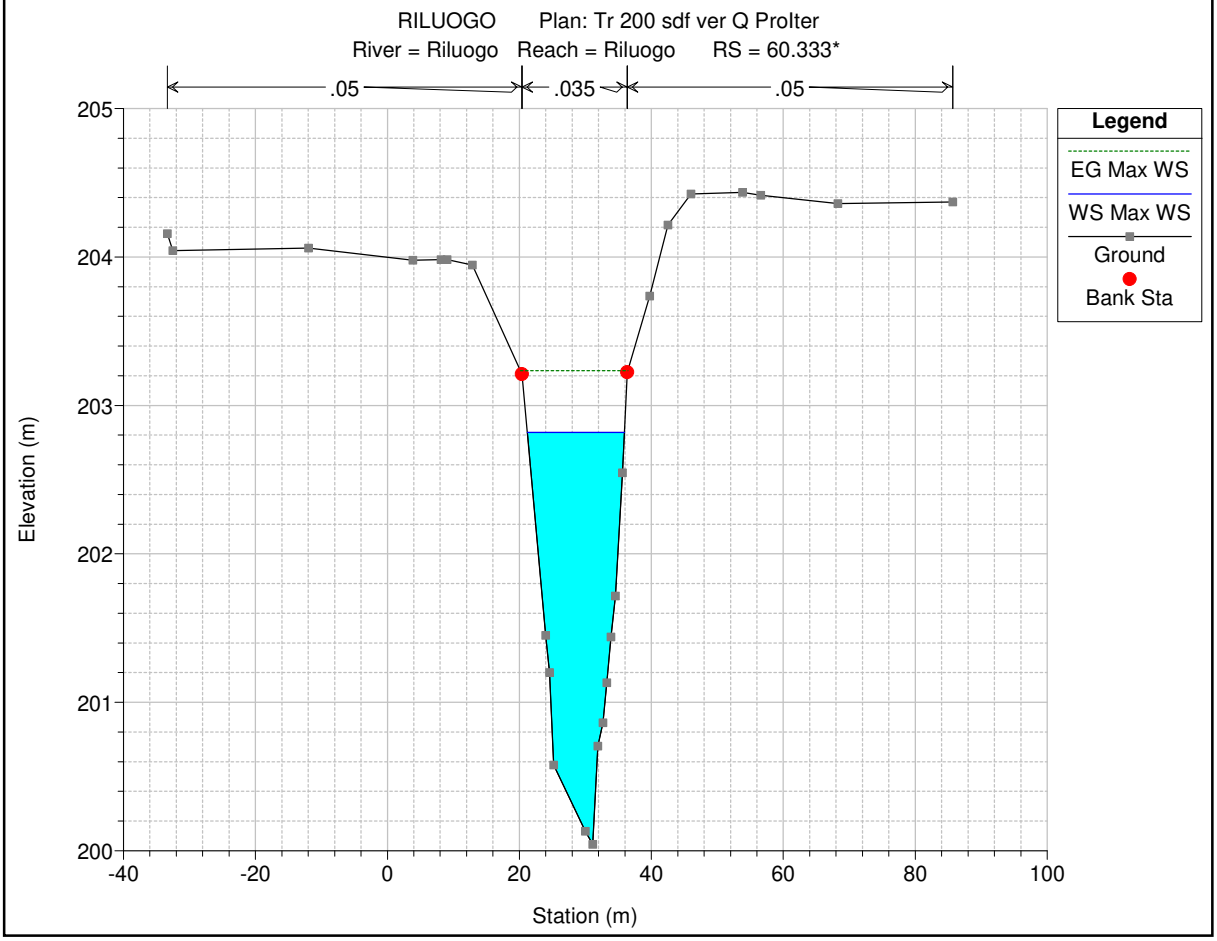

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 74 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

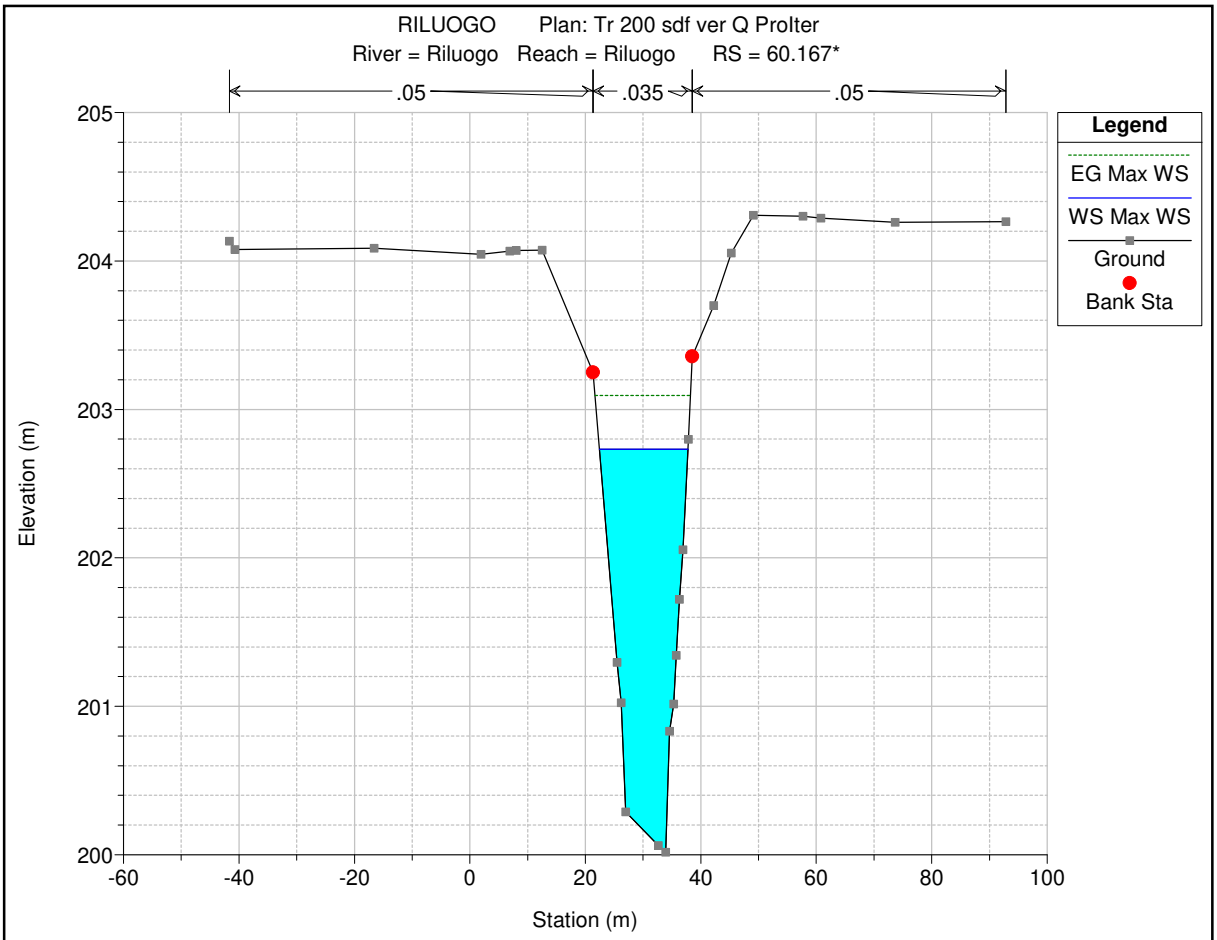

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 61
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

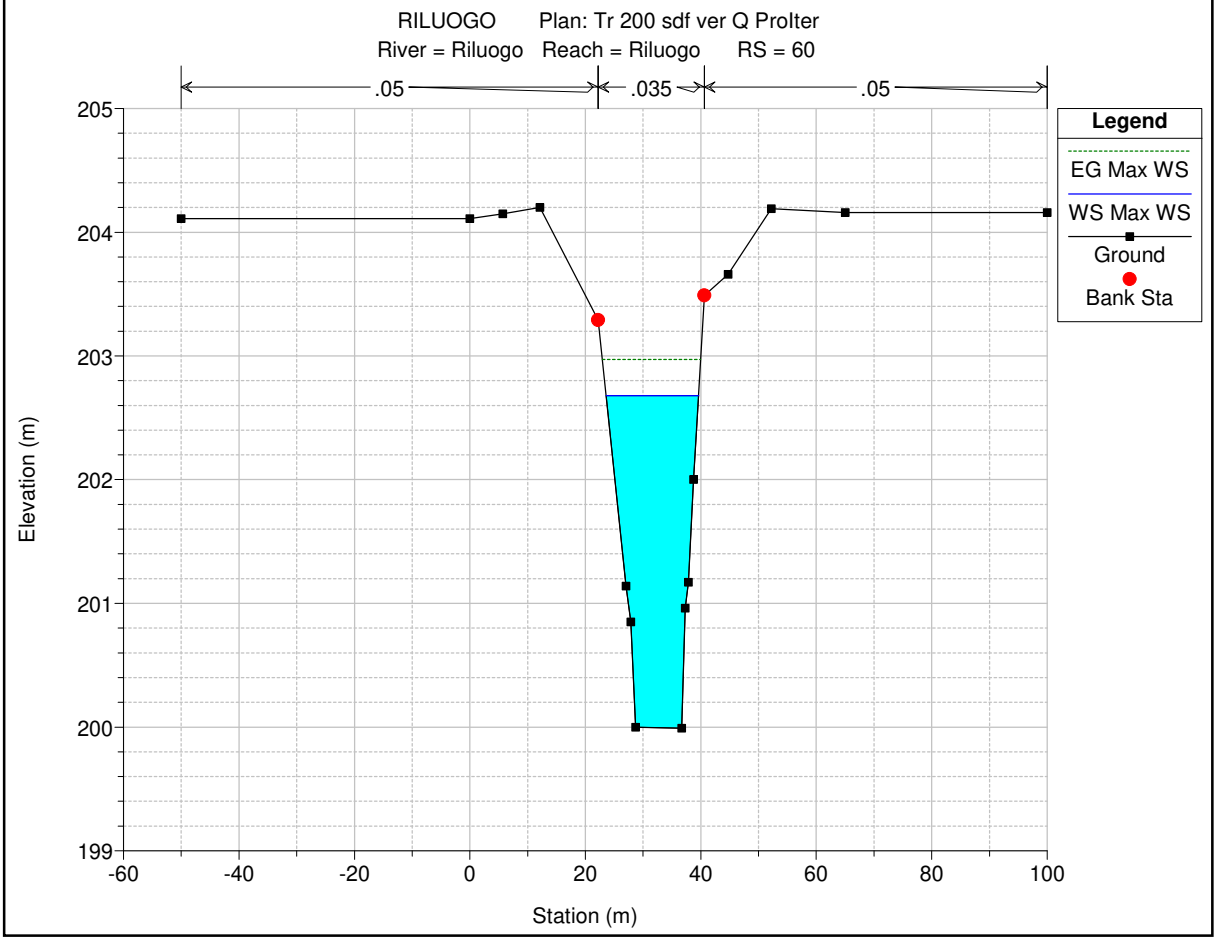

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.833*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-10
0
10
20
30
40
50
60
70

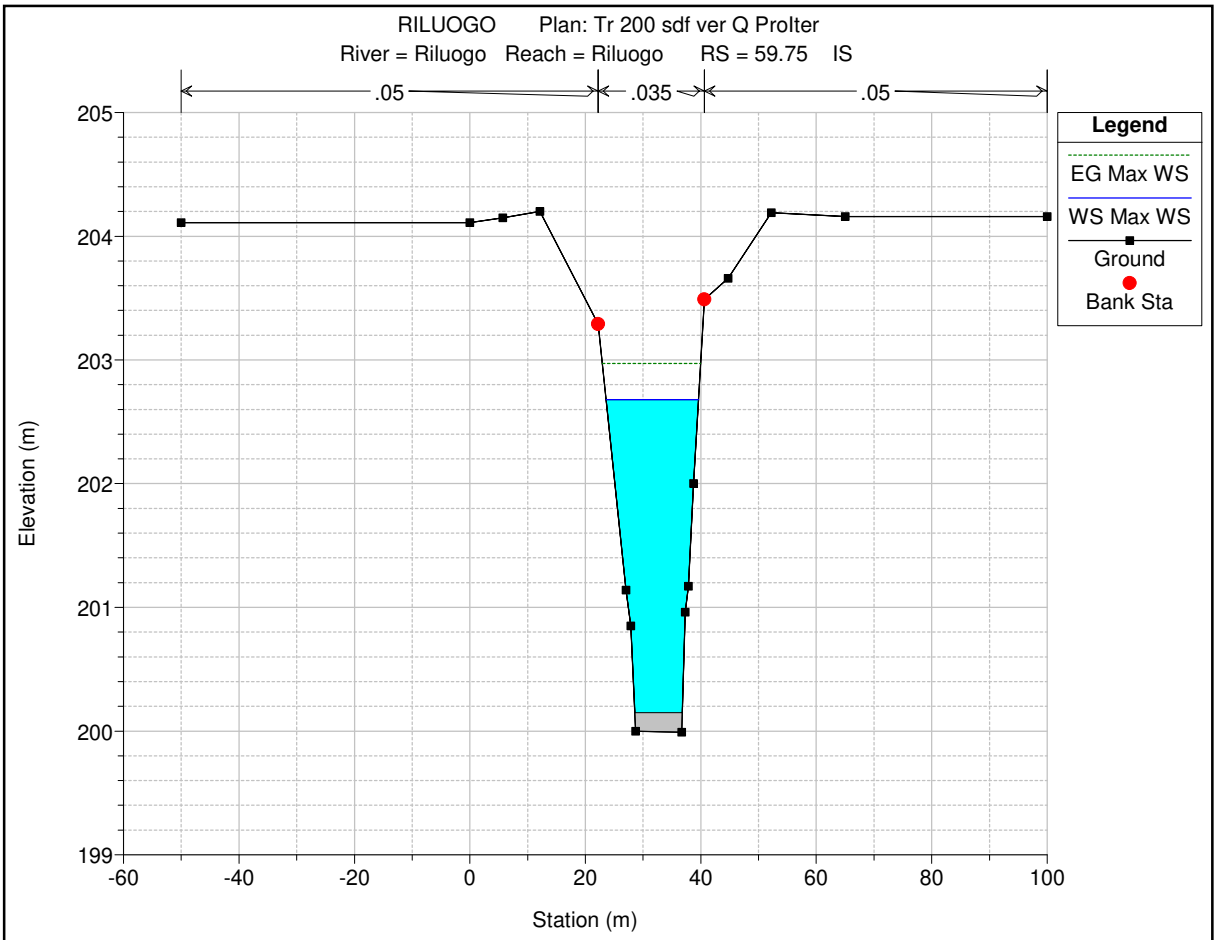

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-20
0
20
40
60
80

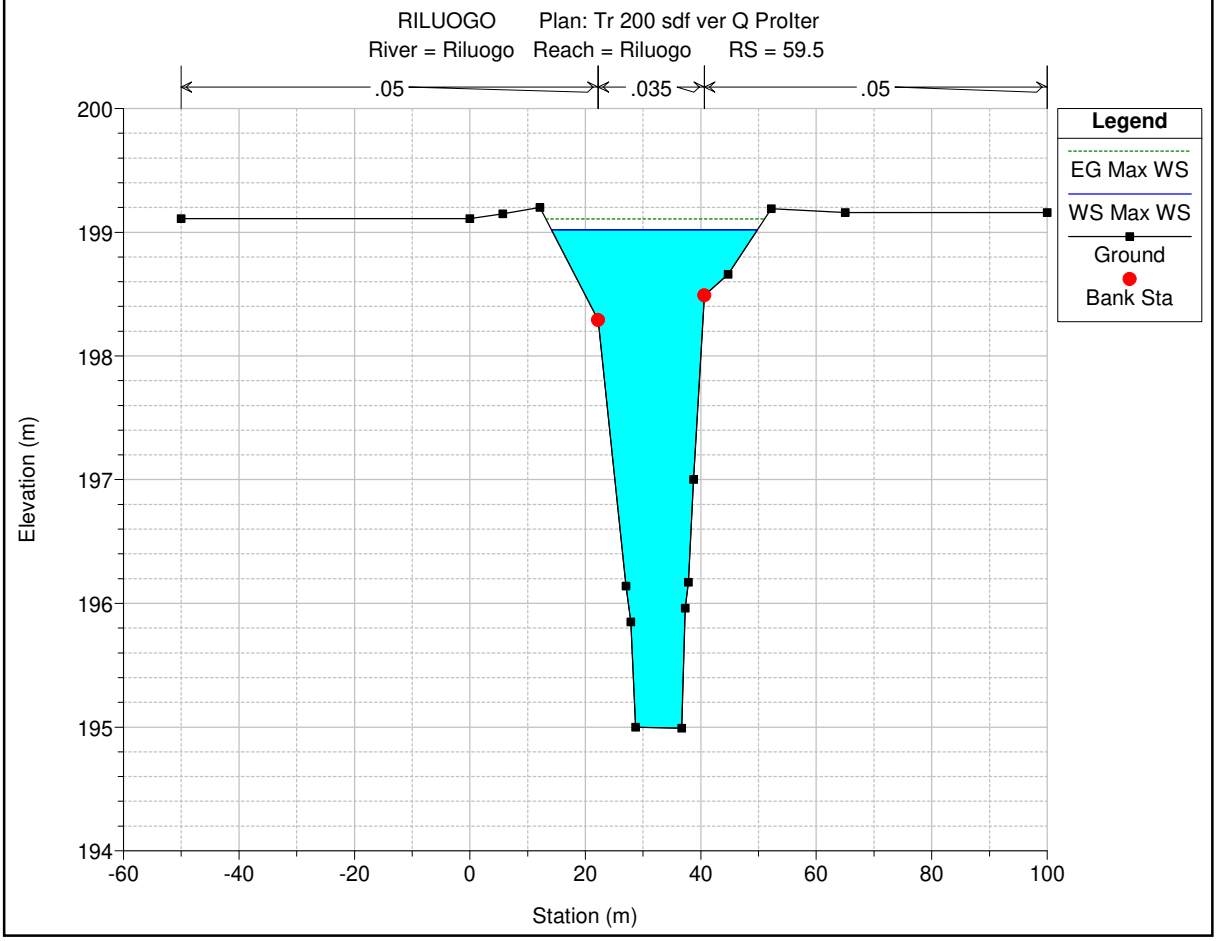

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-40
-20
0
20
40
60
80

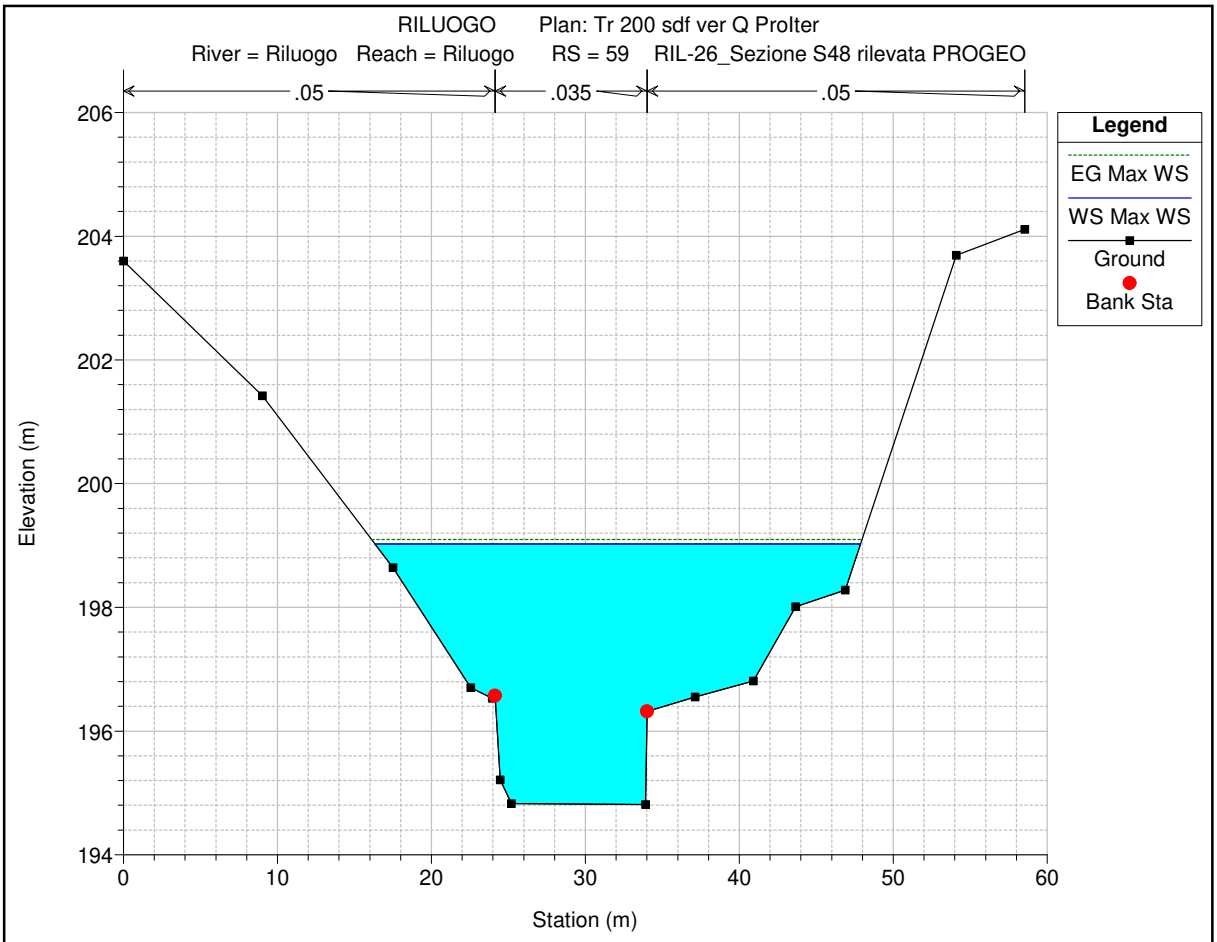

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-40
-20
0
20
40
60
80
100

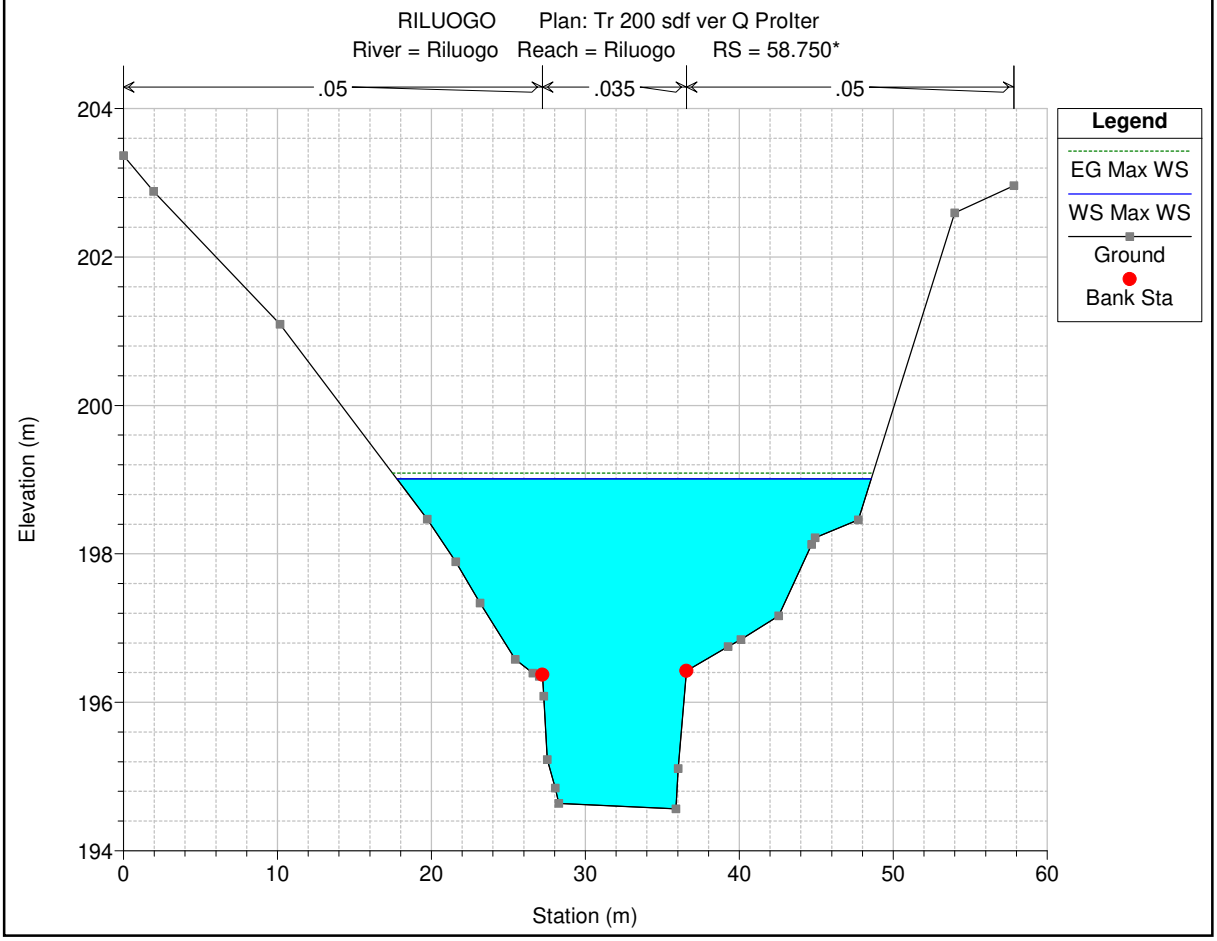

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.167*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

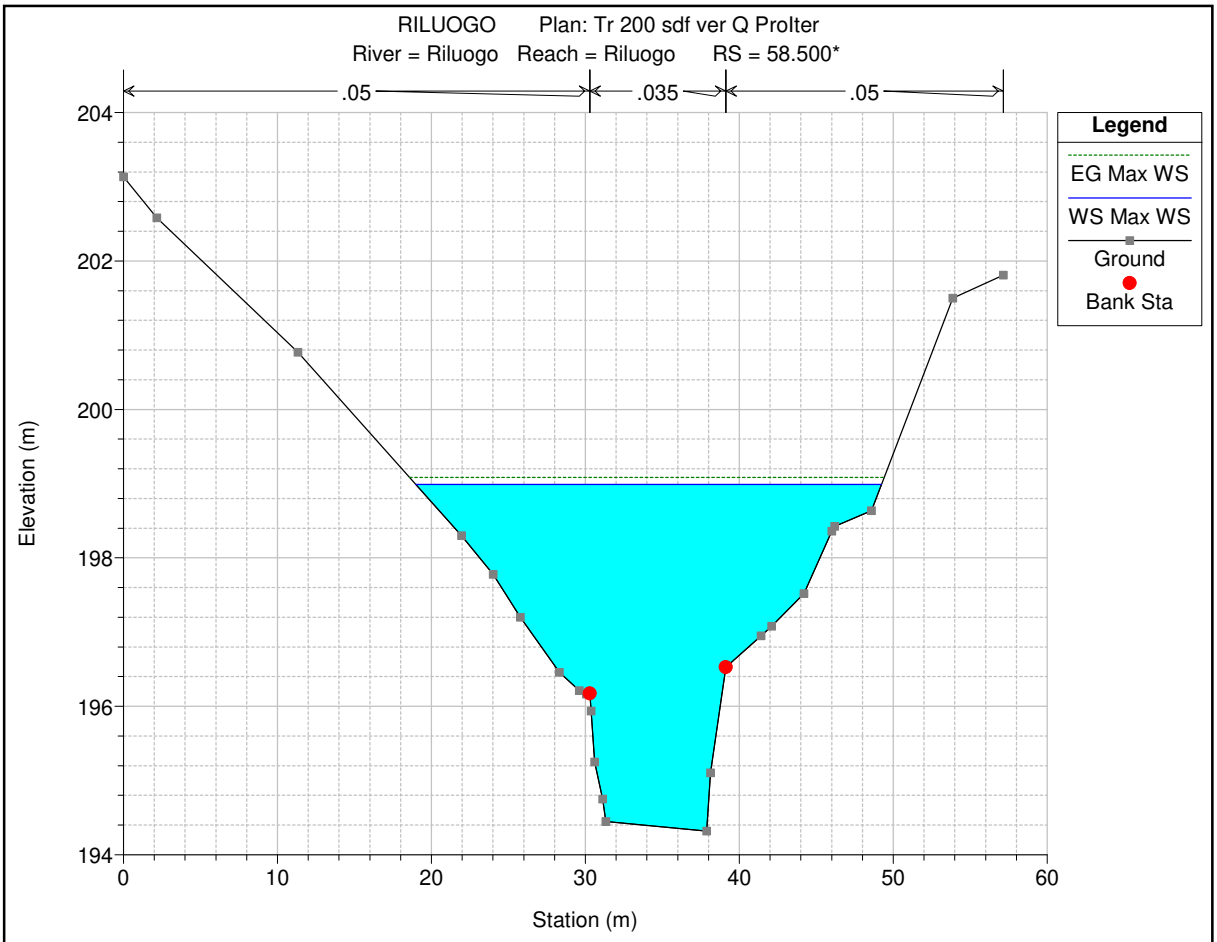

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

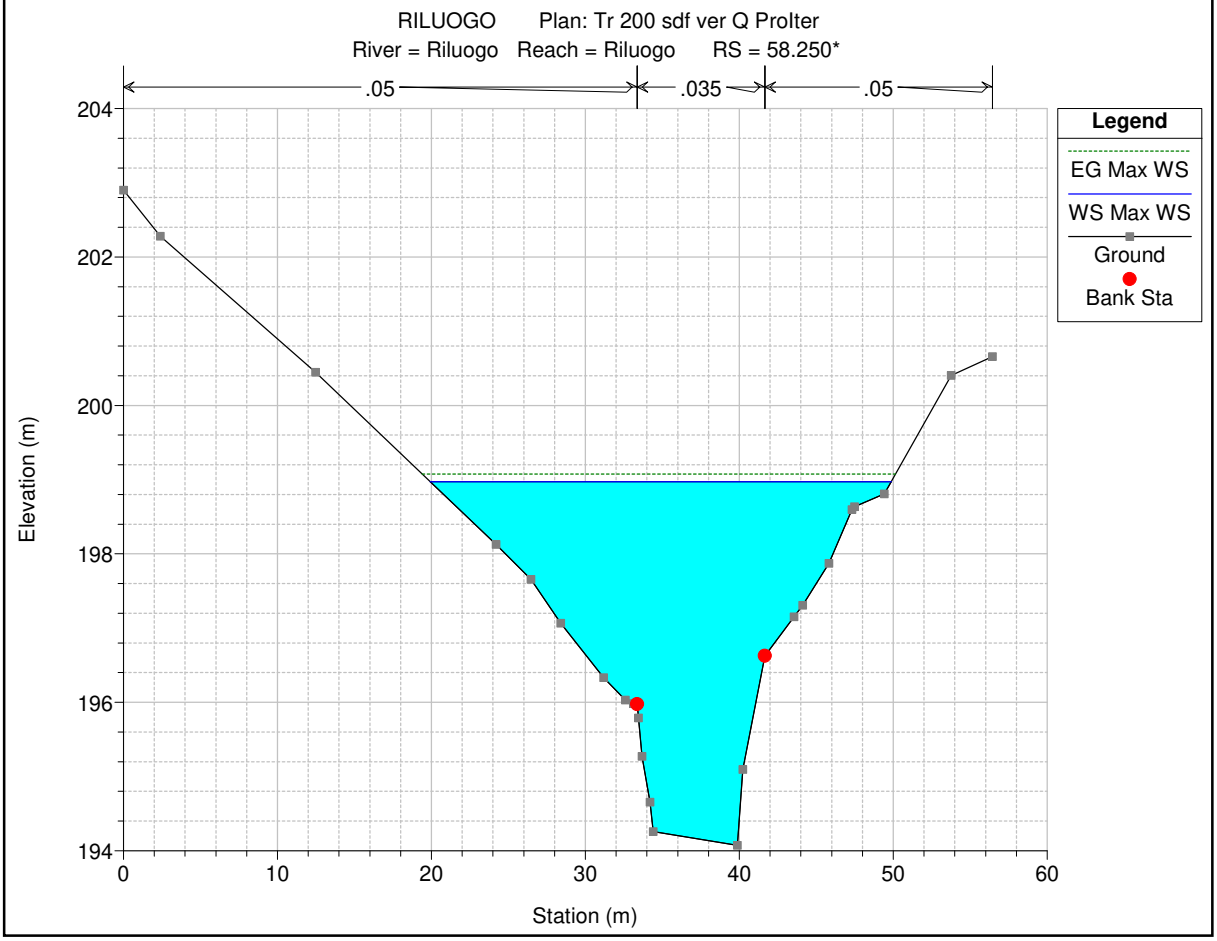

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 59.75 IS
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

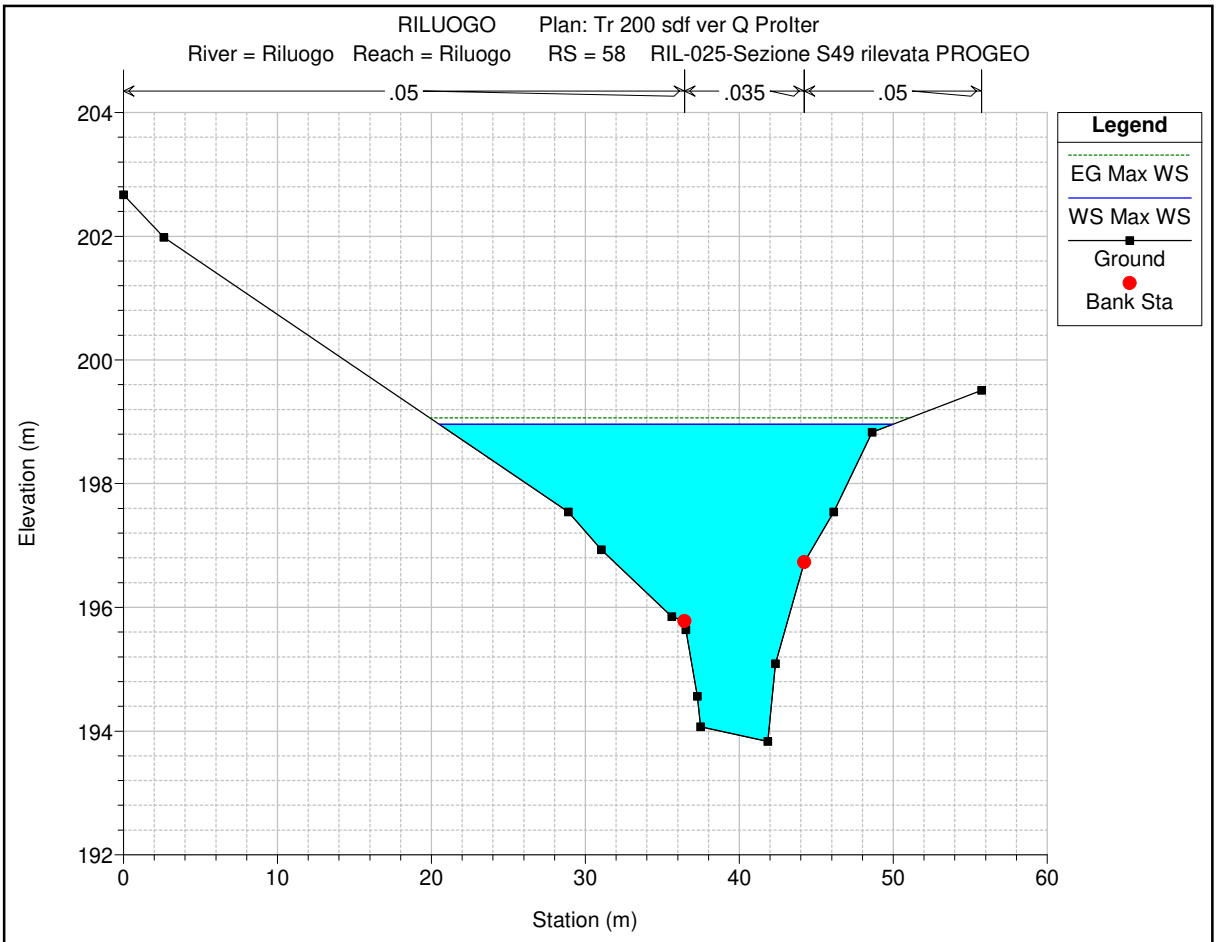

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 59.5
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

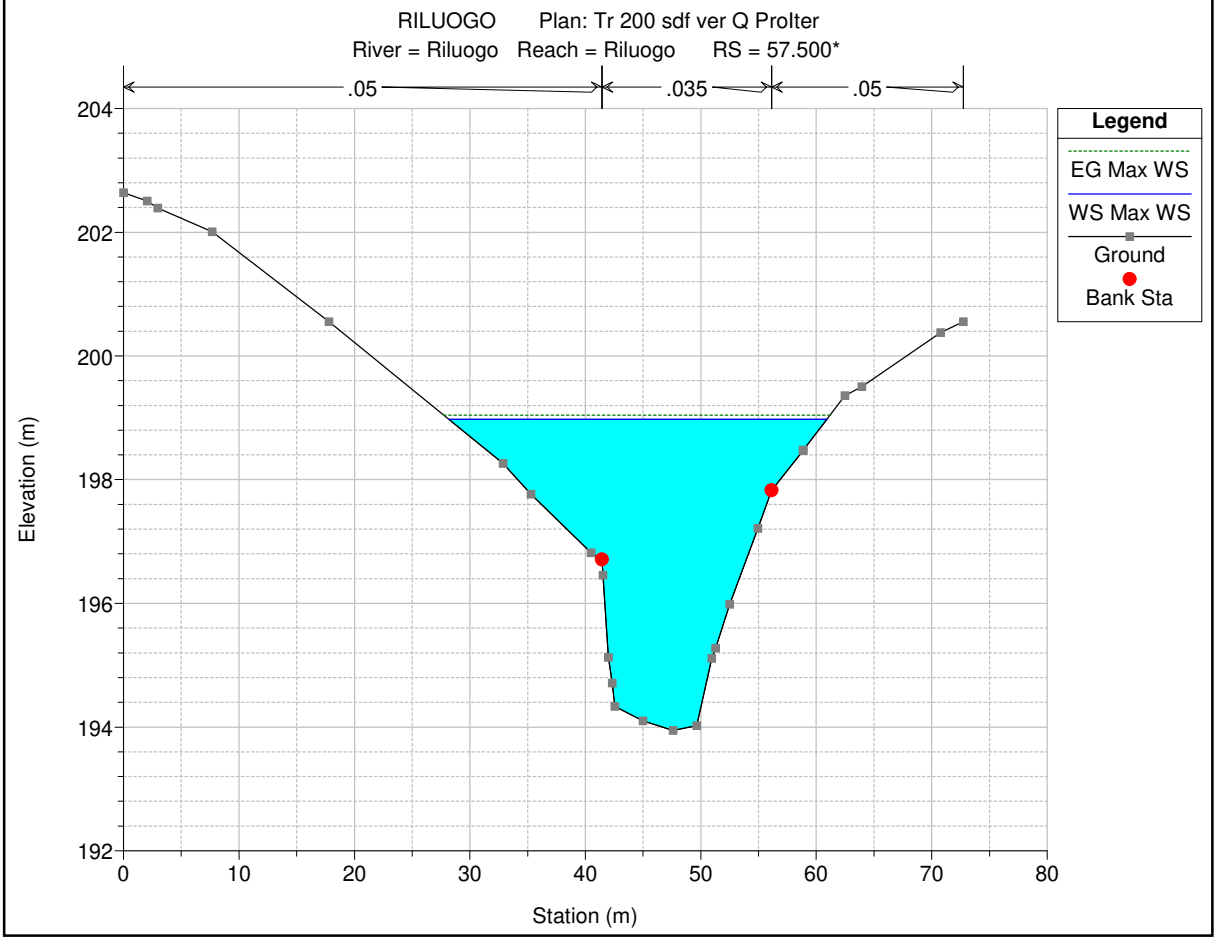

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 59 RIL-26_Sezione S48 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

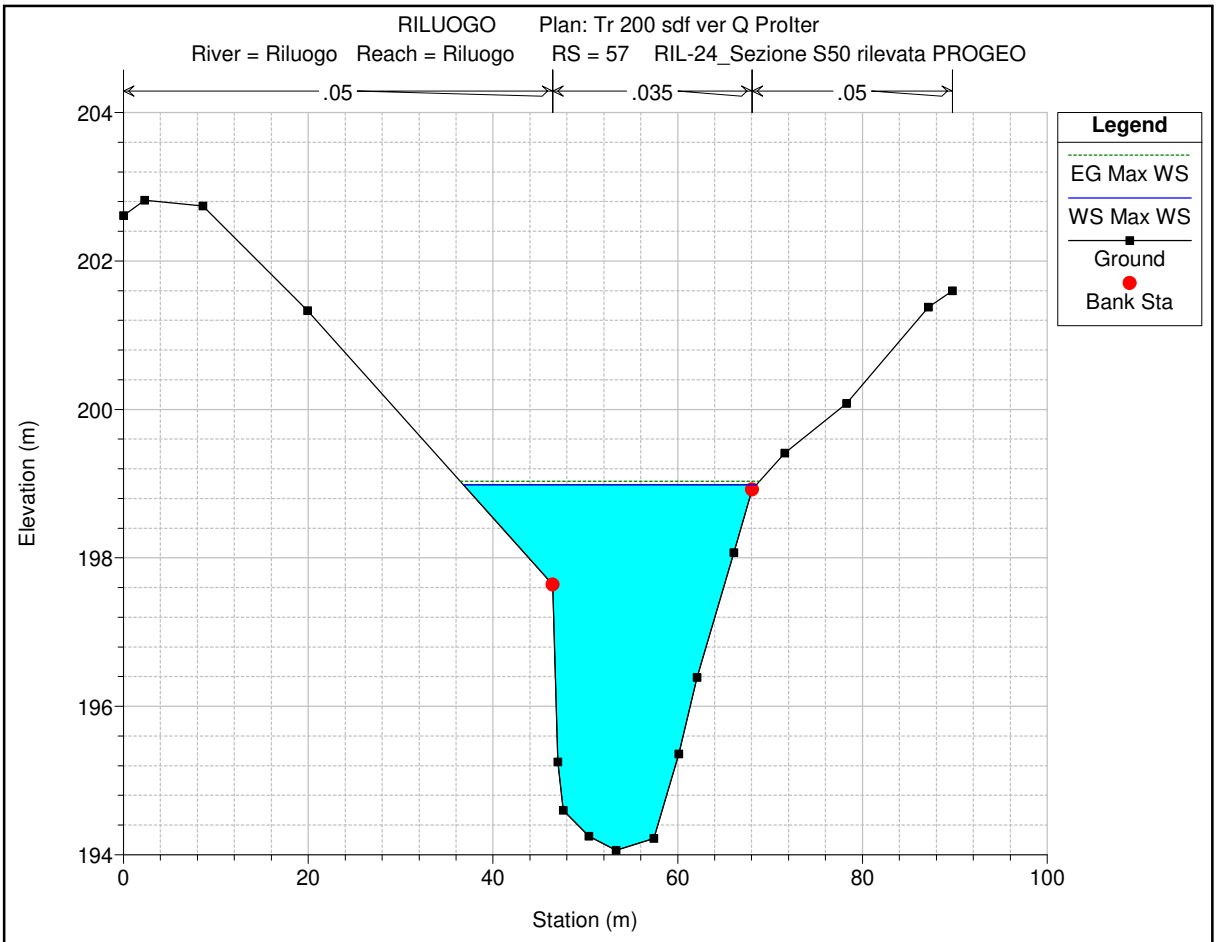

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58.750*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

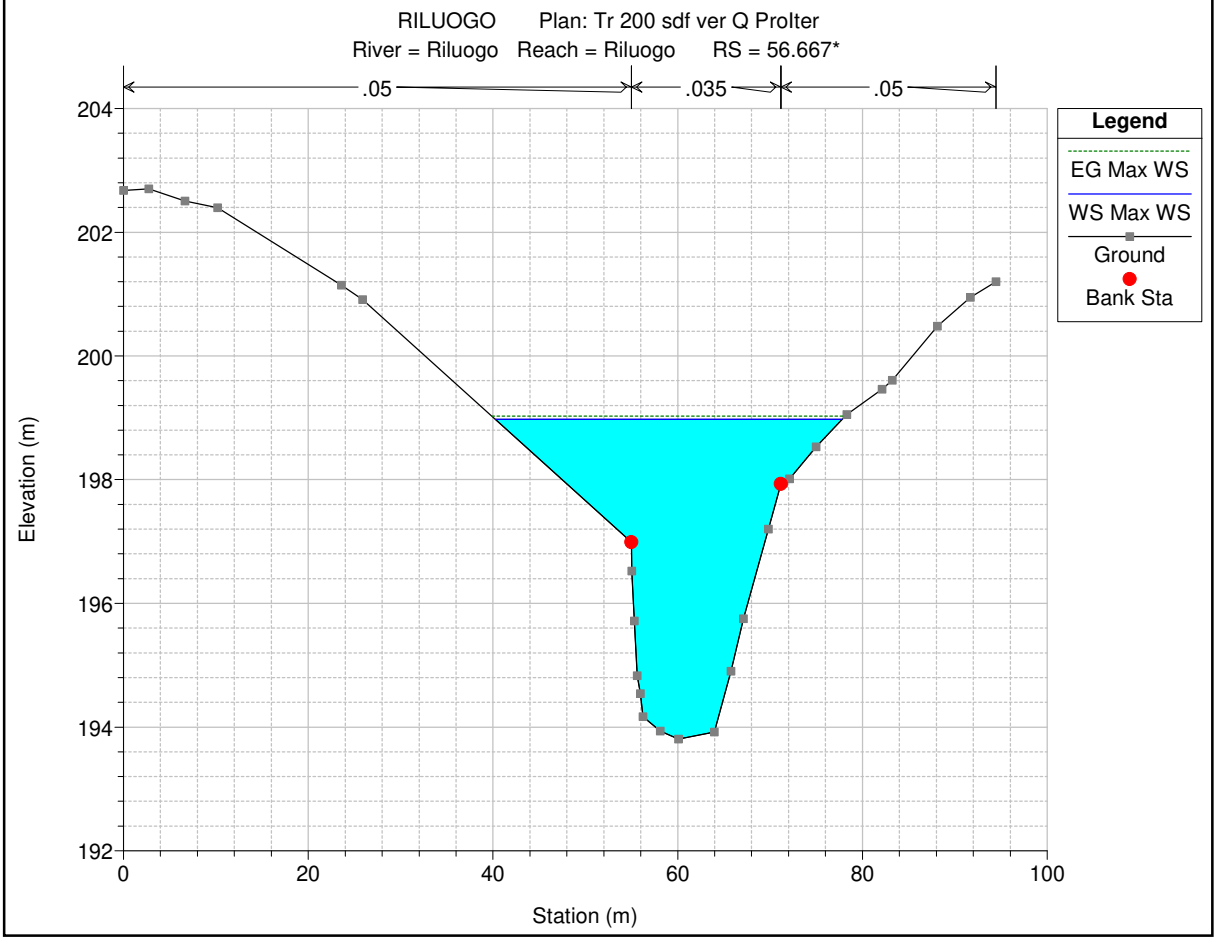

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

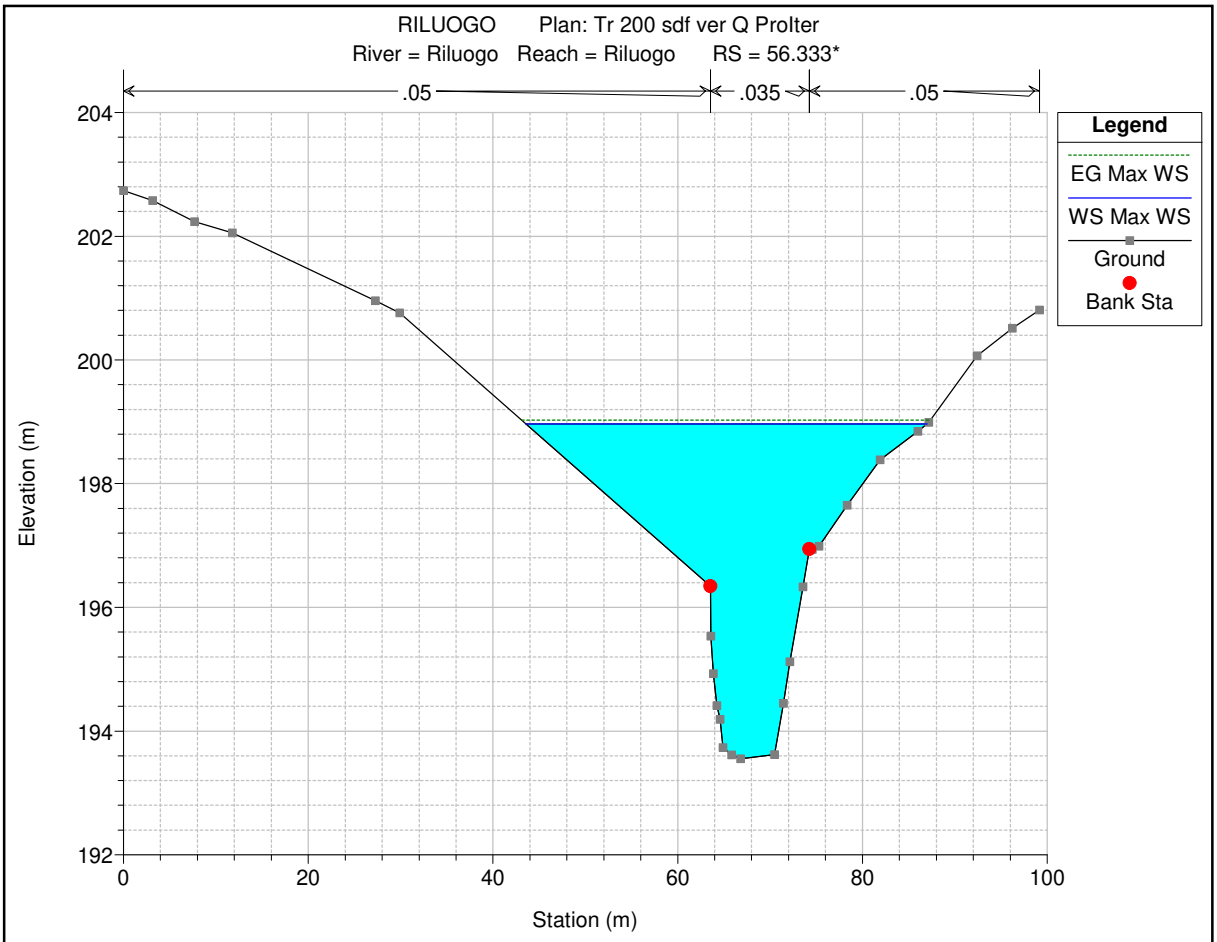

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58.250*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

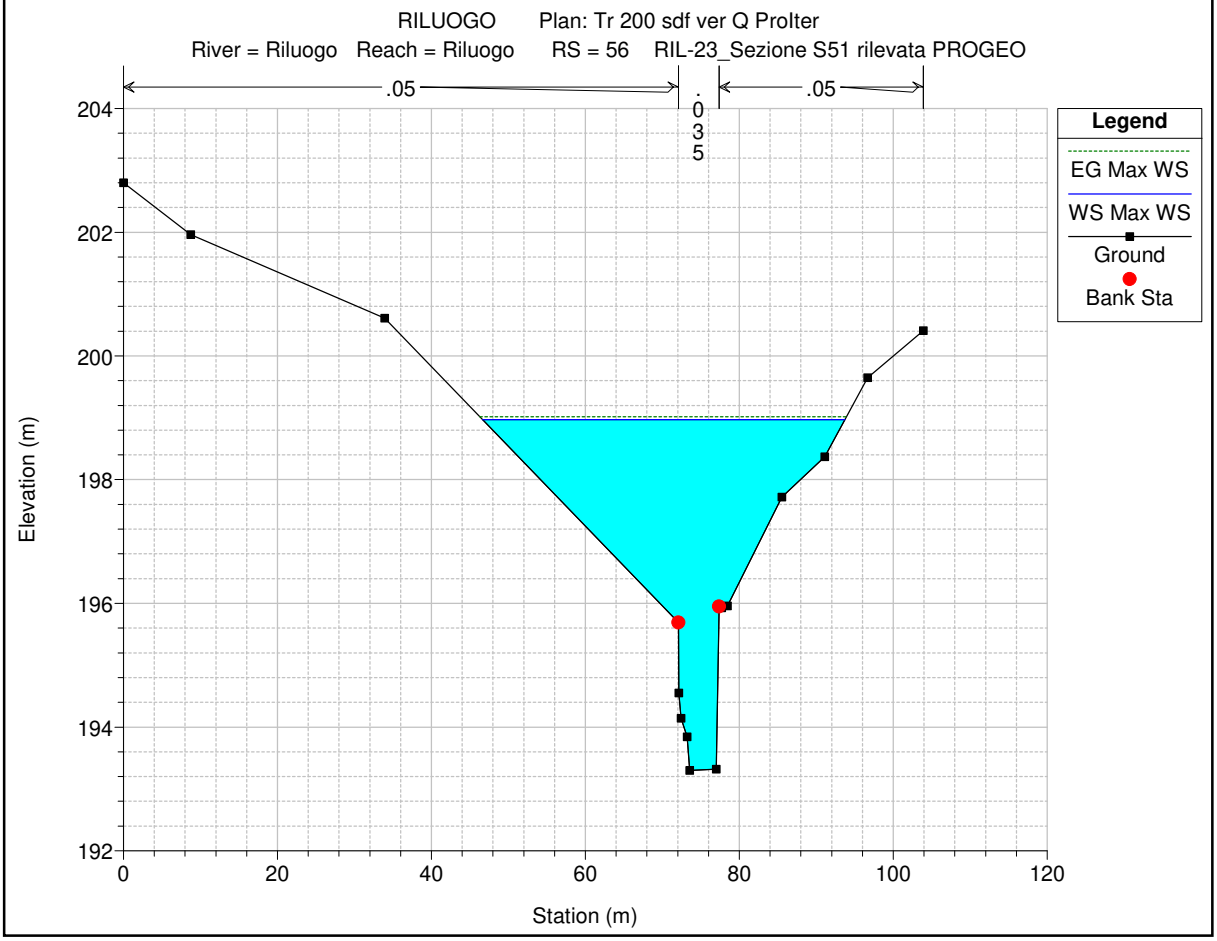

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58 RIL-025-Sezione S49 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
10
20
30
40
50
60

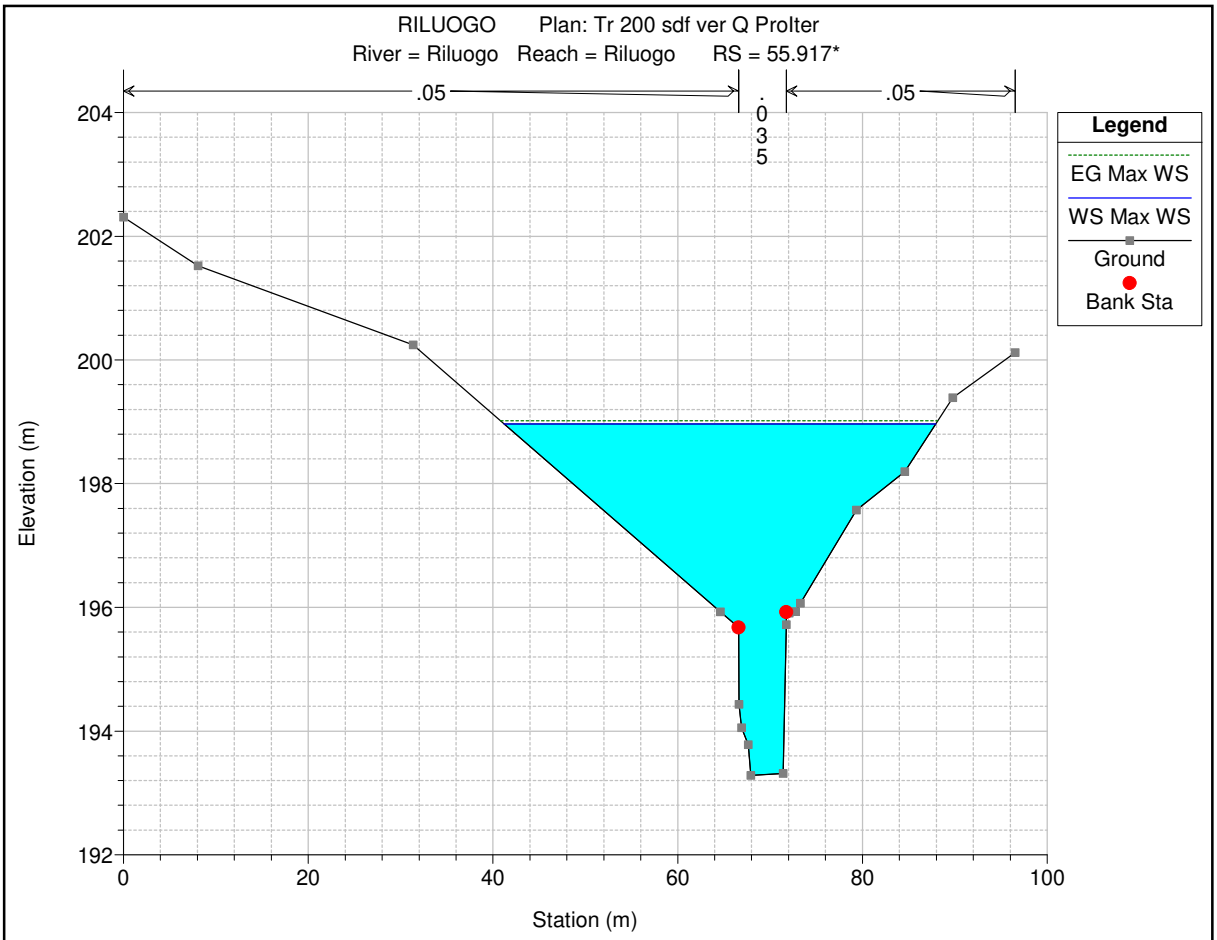

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 57.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
10
20
30
40
50
60
70
80

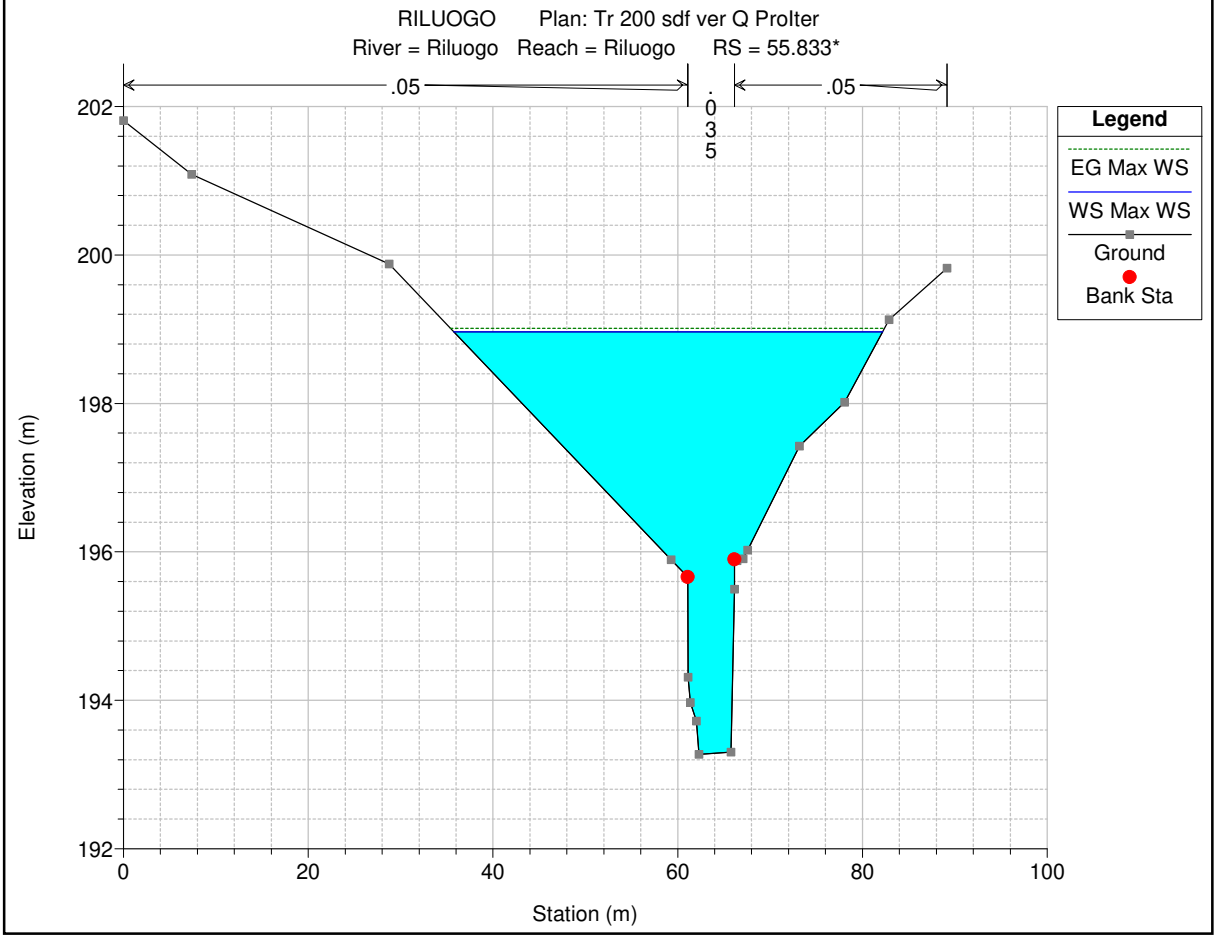

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 57 RIL-24_Sezione S50 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
20
40
60
80
100

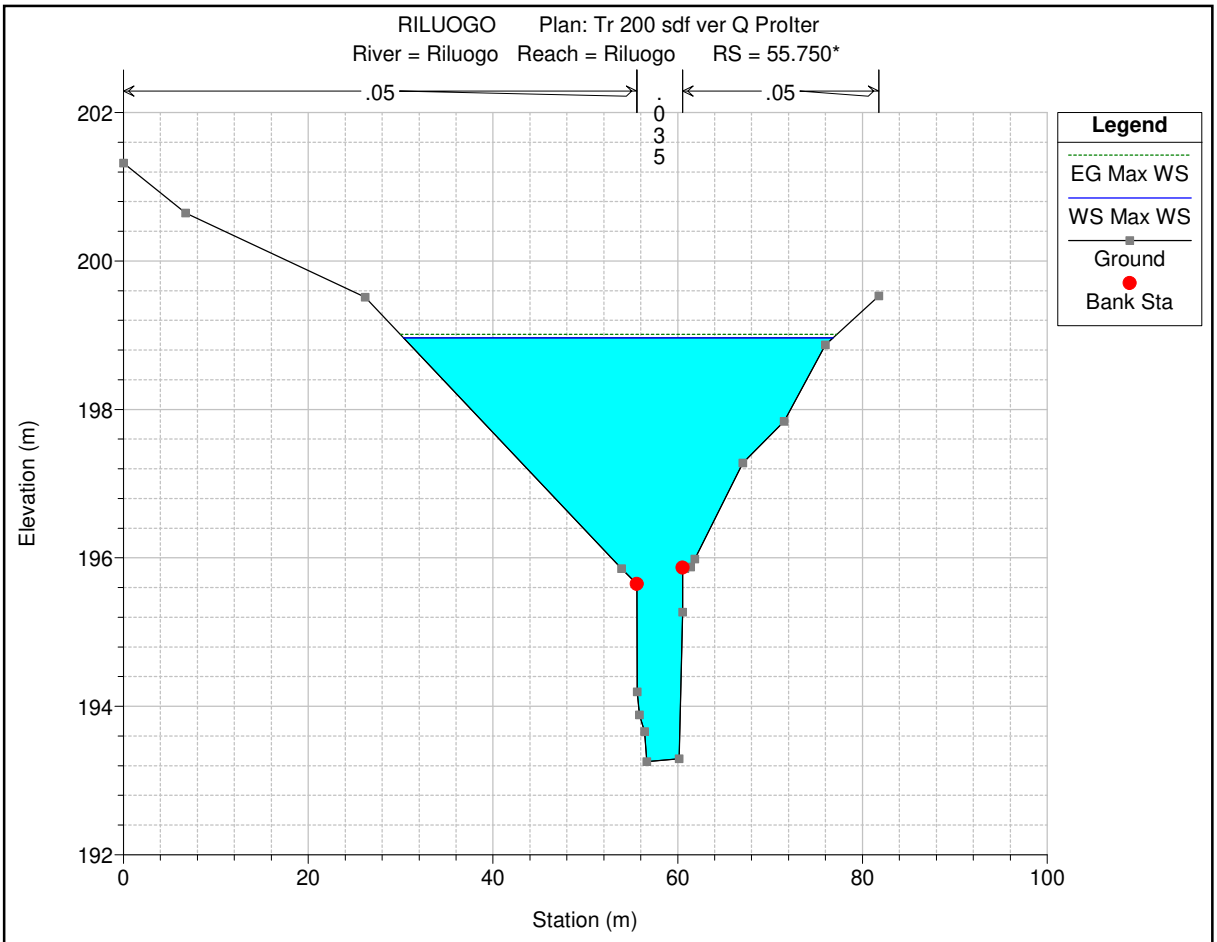

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 56.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

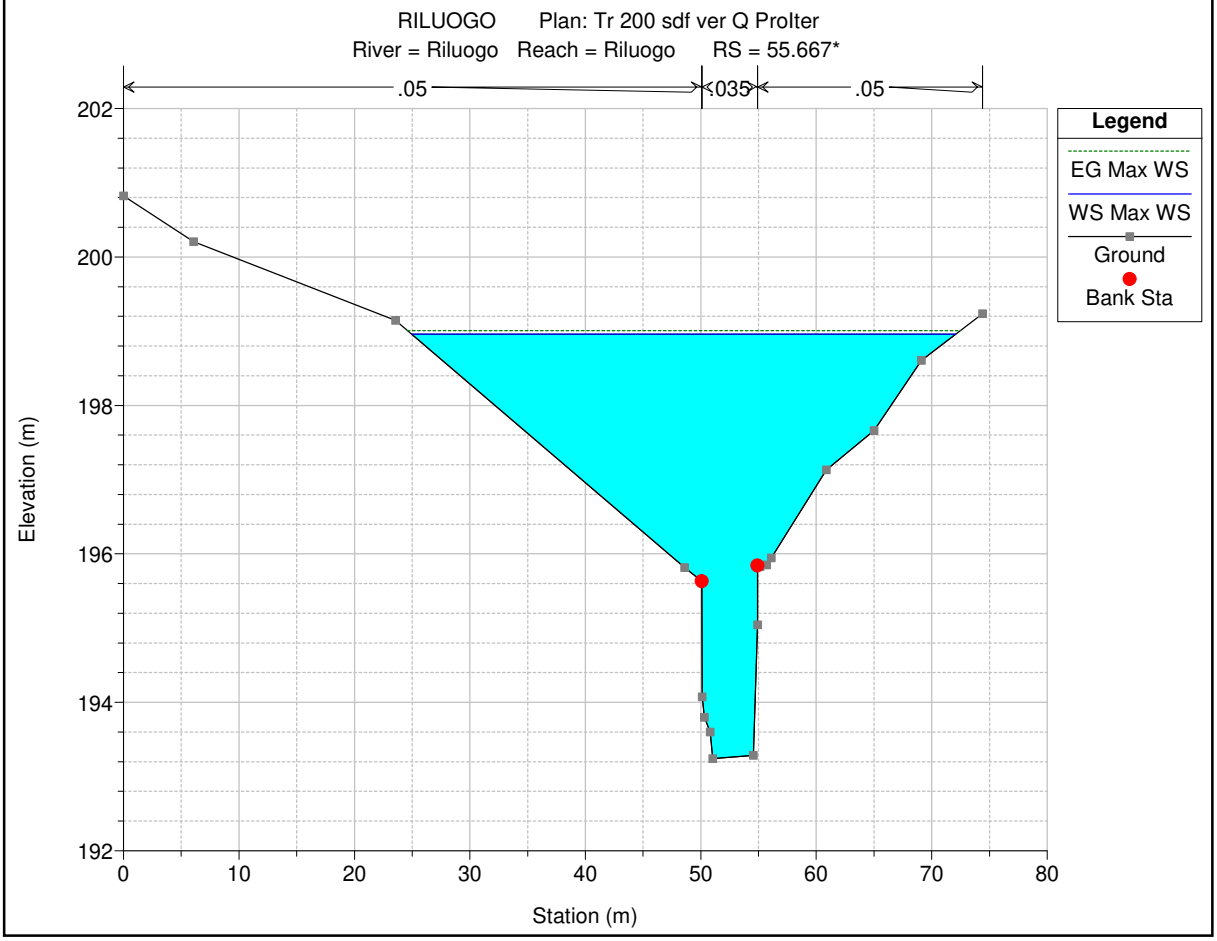

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 56.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

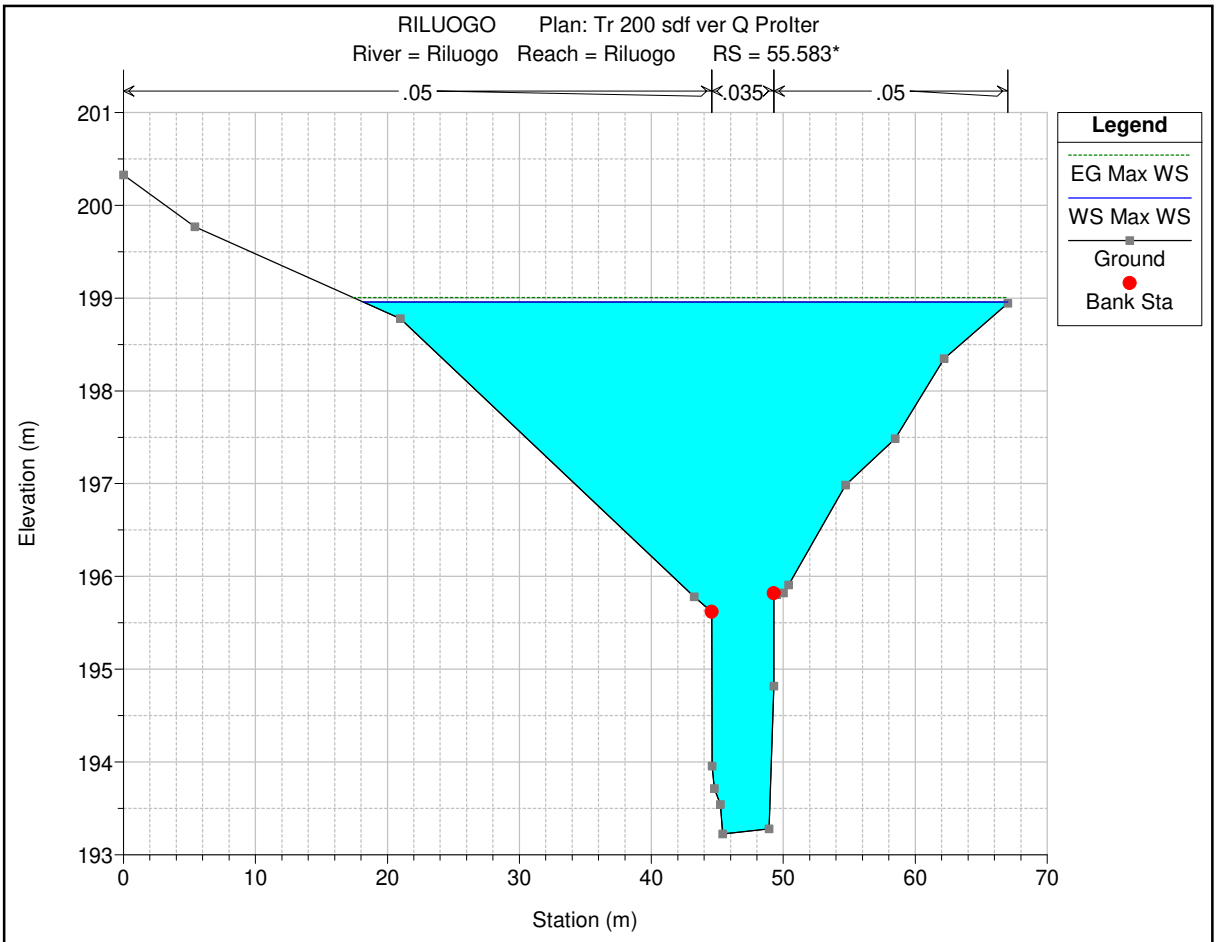

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 56 RIL-23_Sezione S51 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100
120

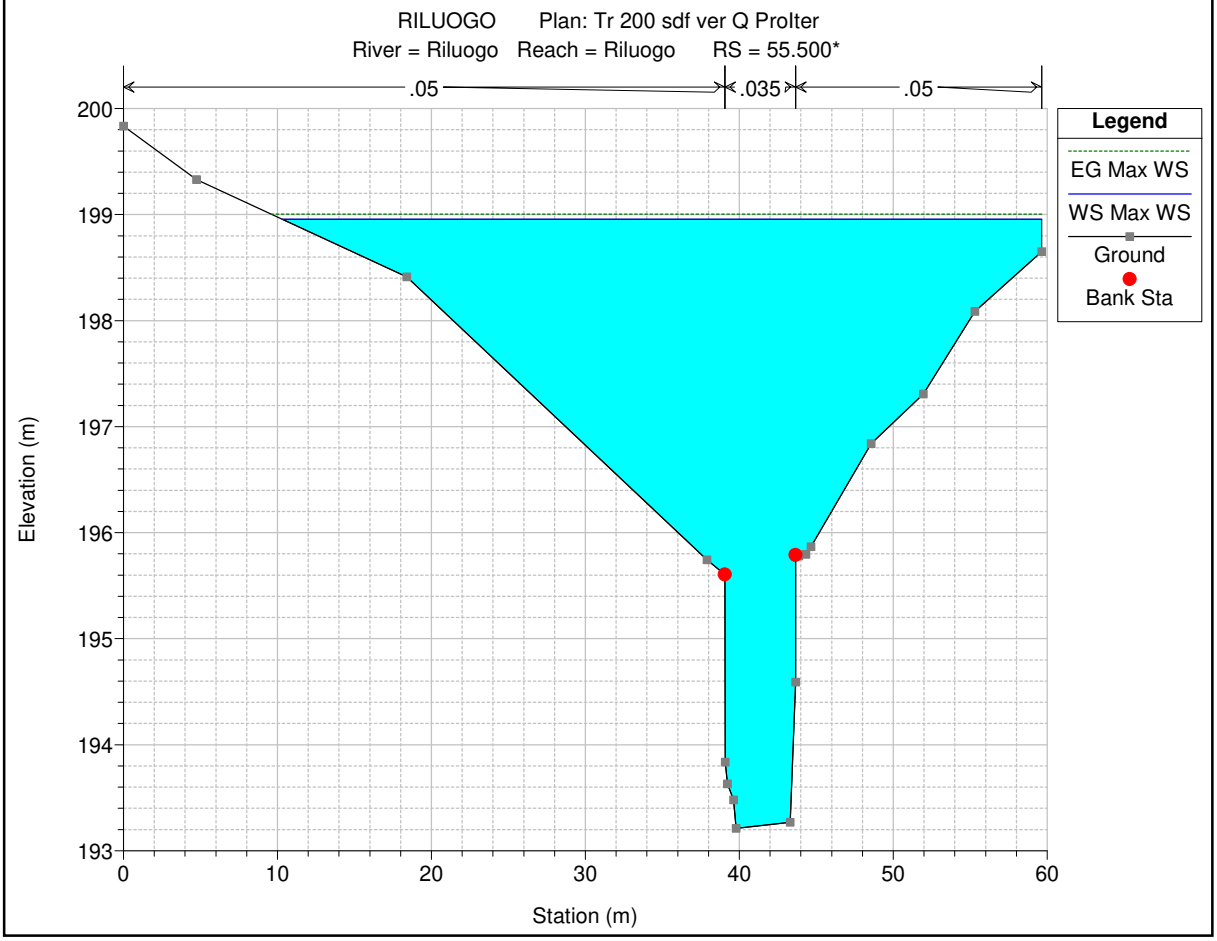

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.917*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

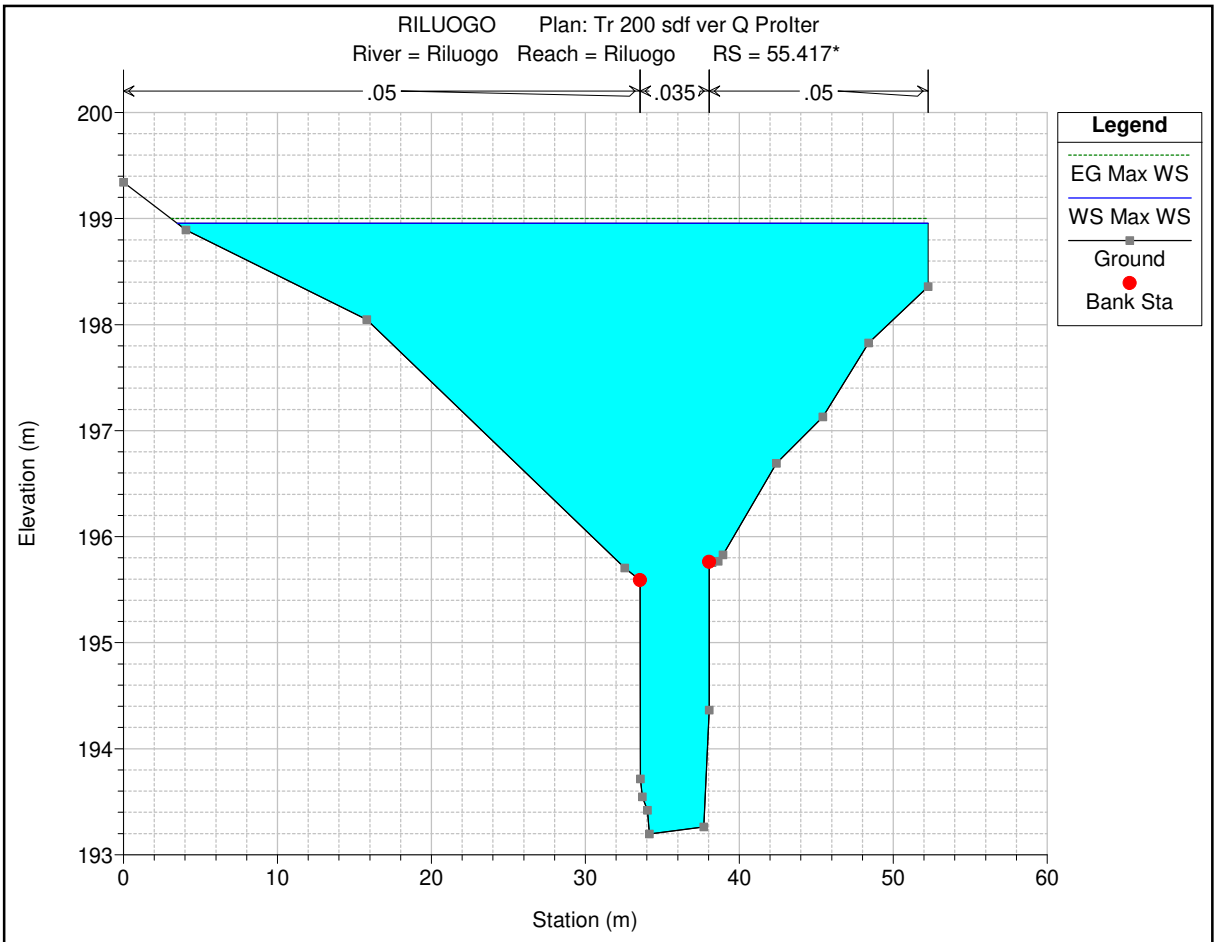

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.833*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

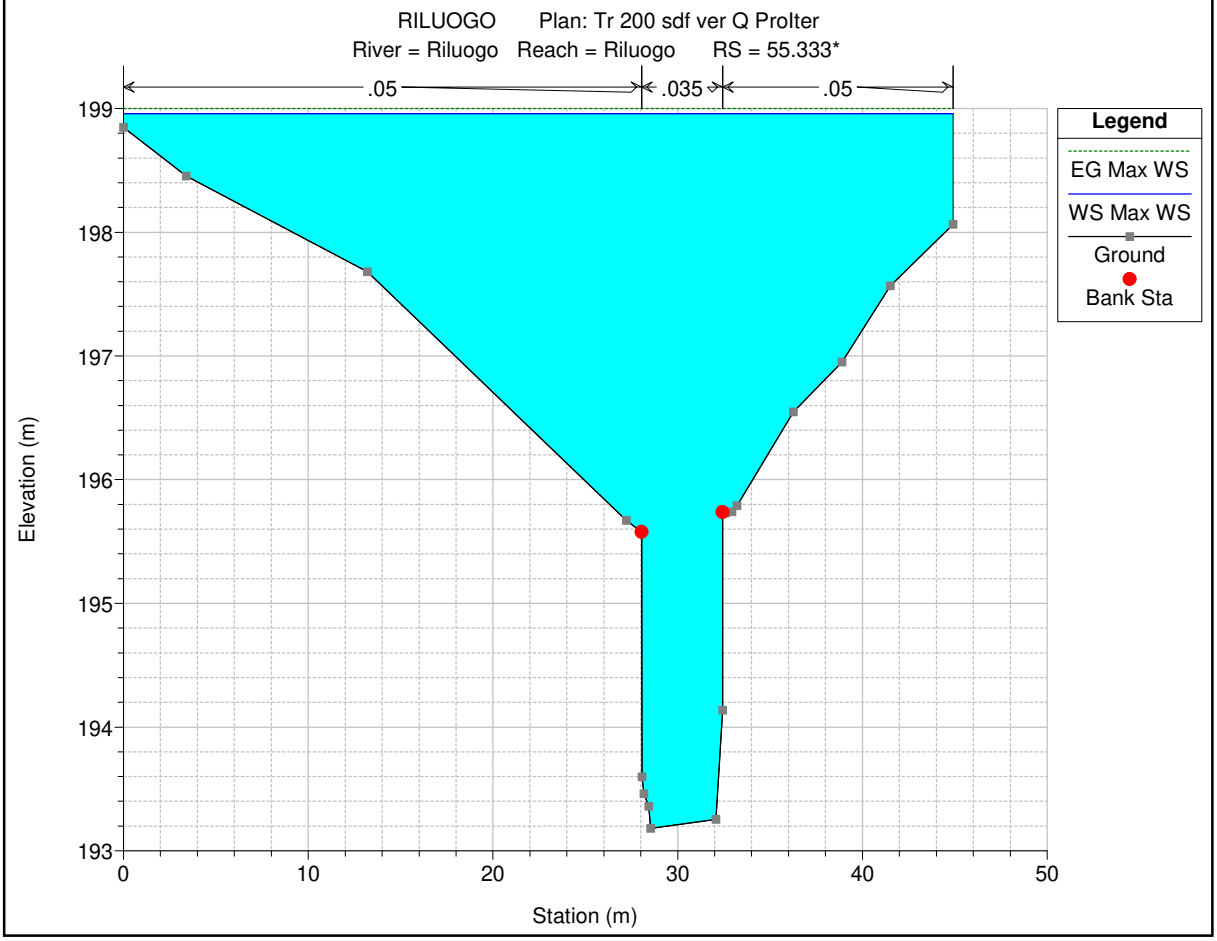

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.750*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

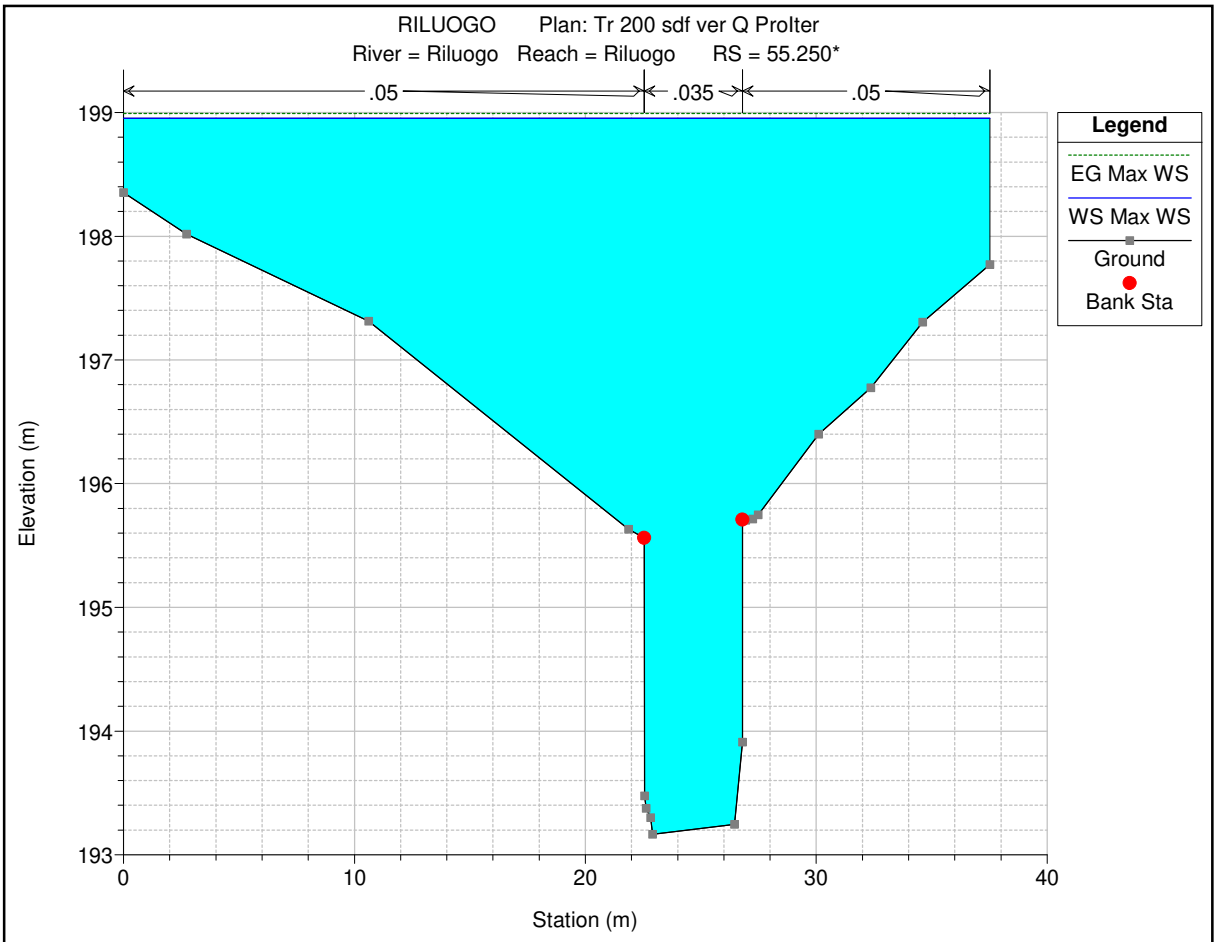

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
200
198
196
194
192
0
10
20
30
40
50
60
70
80

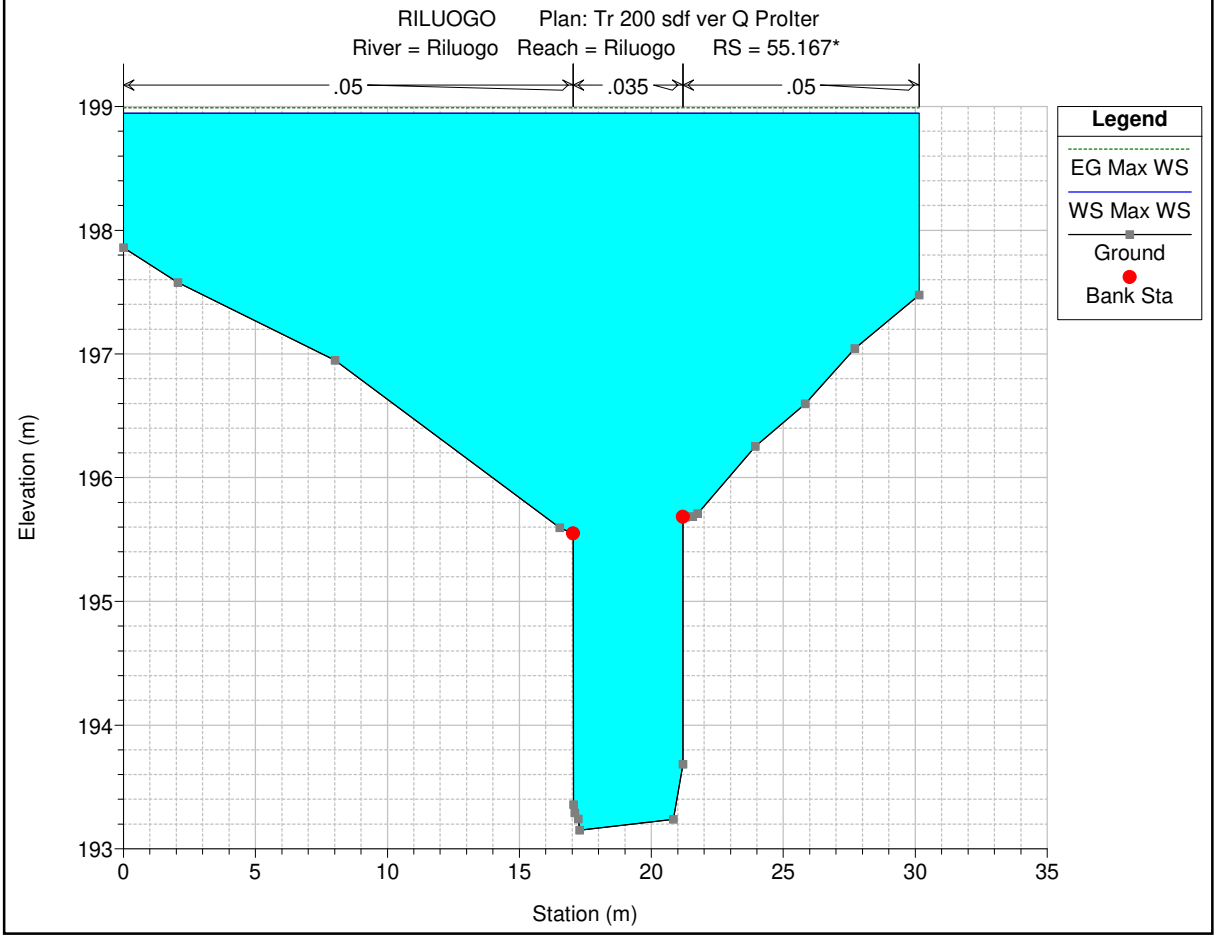

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.583*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
201
200
199
198
197
196
195
194
193
0
10
20
30
40
50
60
70

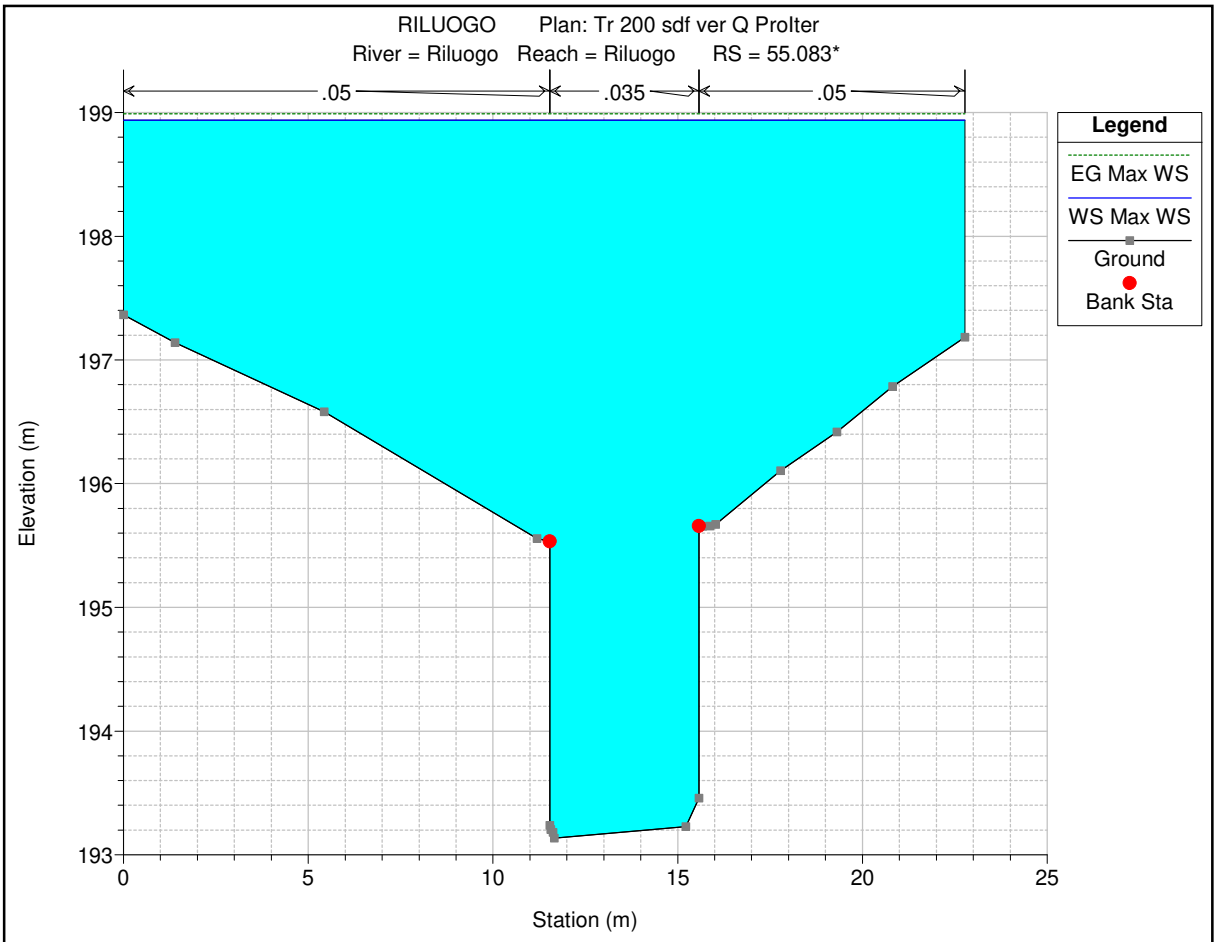

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
0
10
20
30
40
50
60

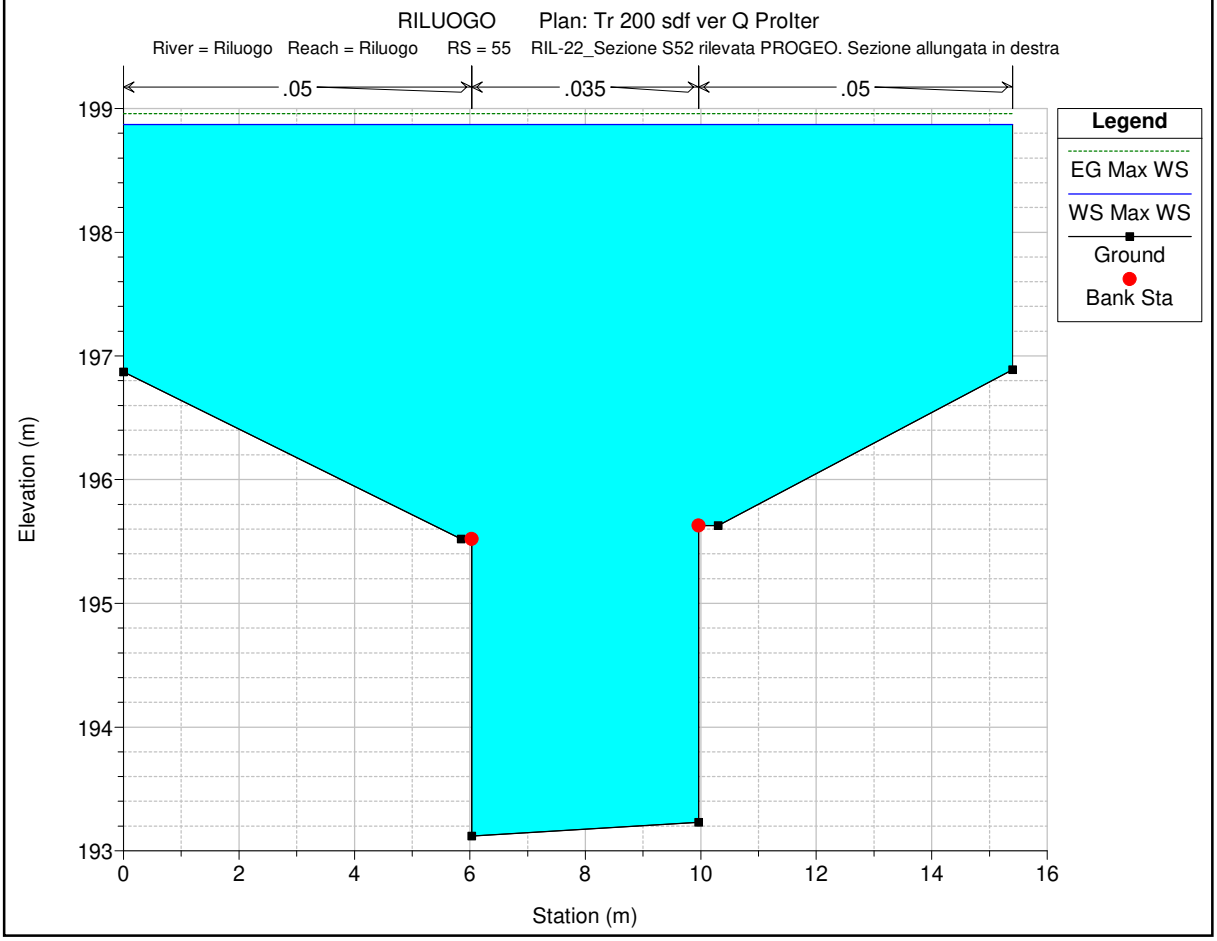

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.417*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
0
10
20
30
40
50
60

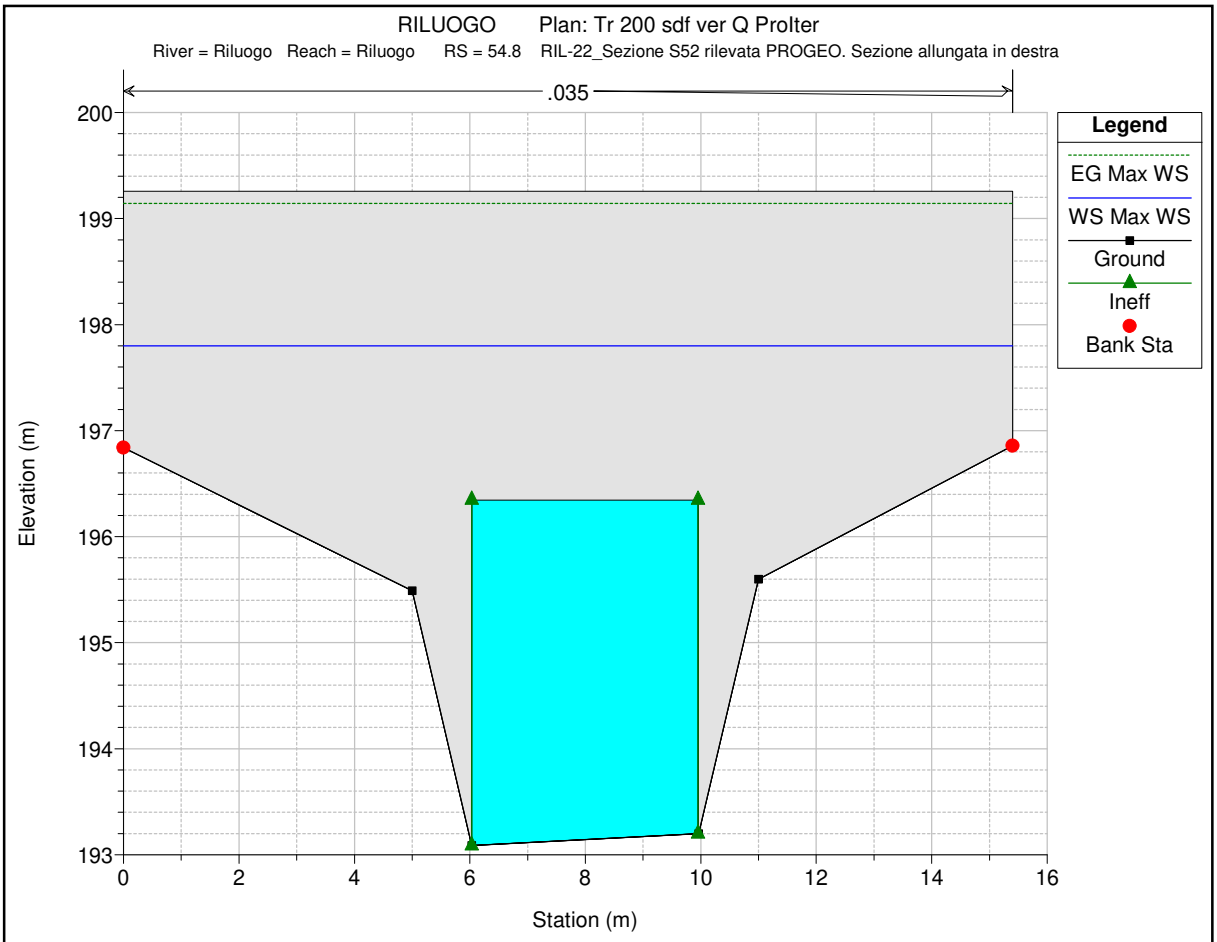

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
0
10
20
30
40
50

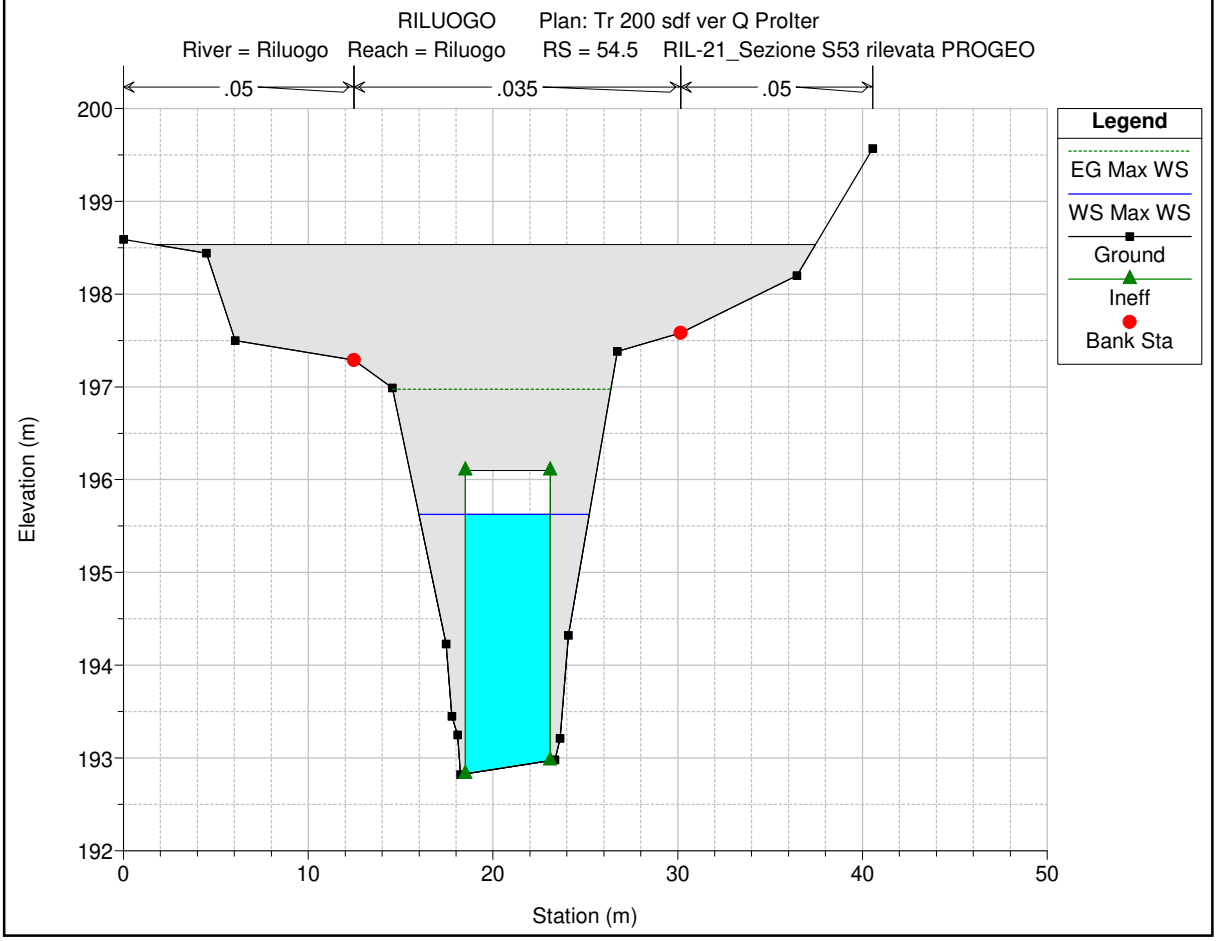

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.250*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
0
10
20
30
40

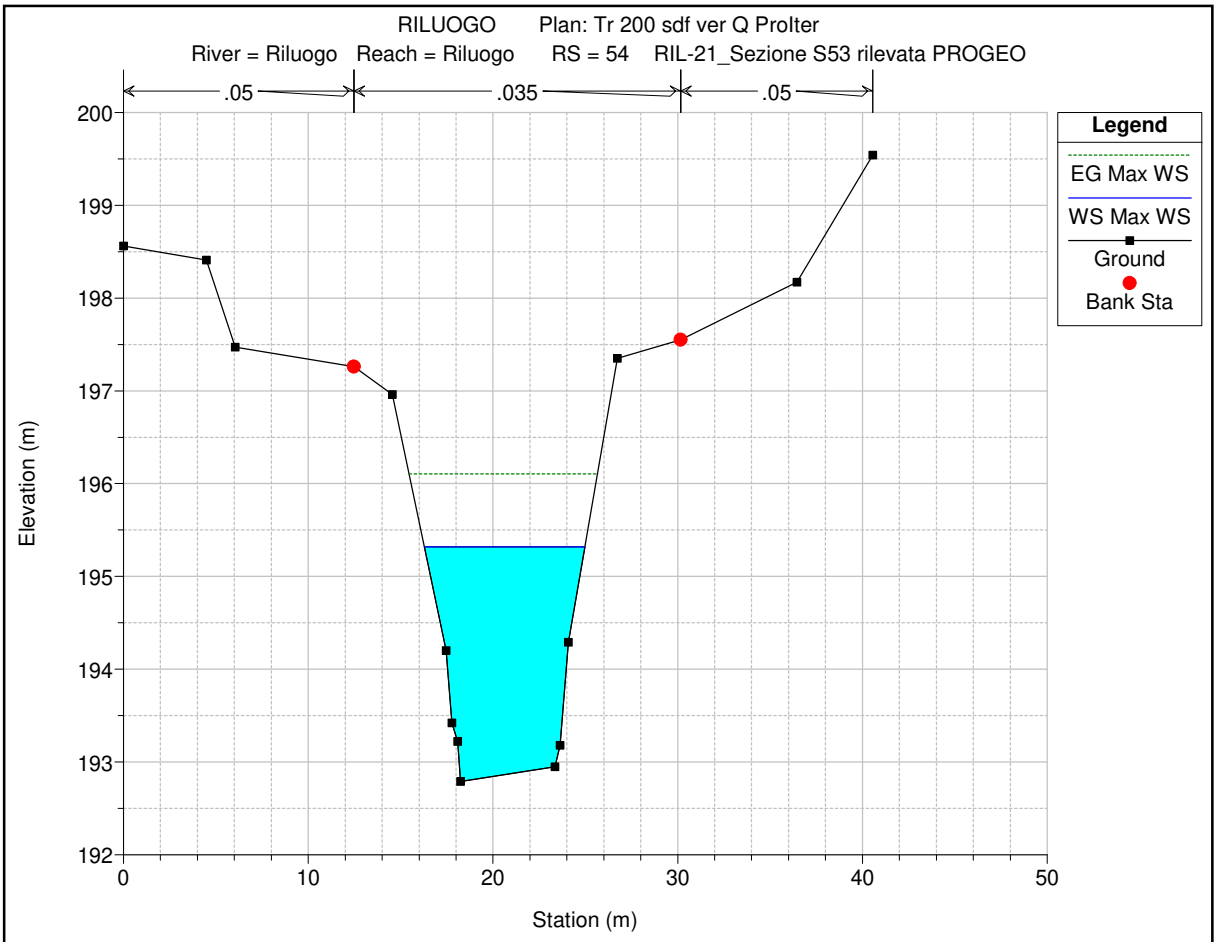

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.167*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
0
5
10
15
20
25
30
35

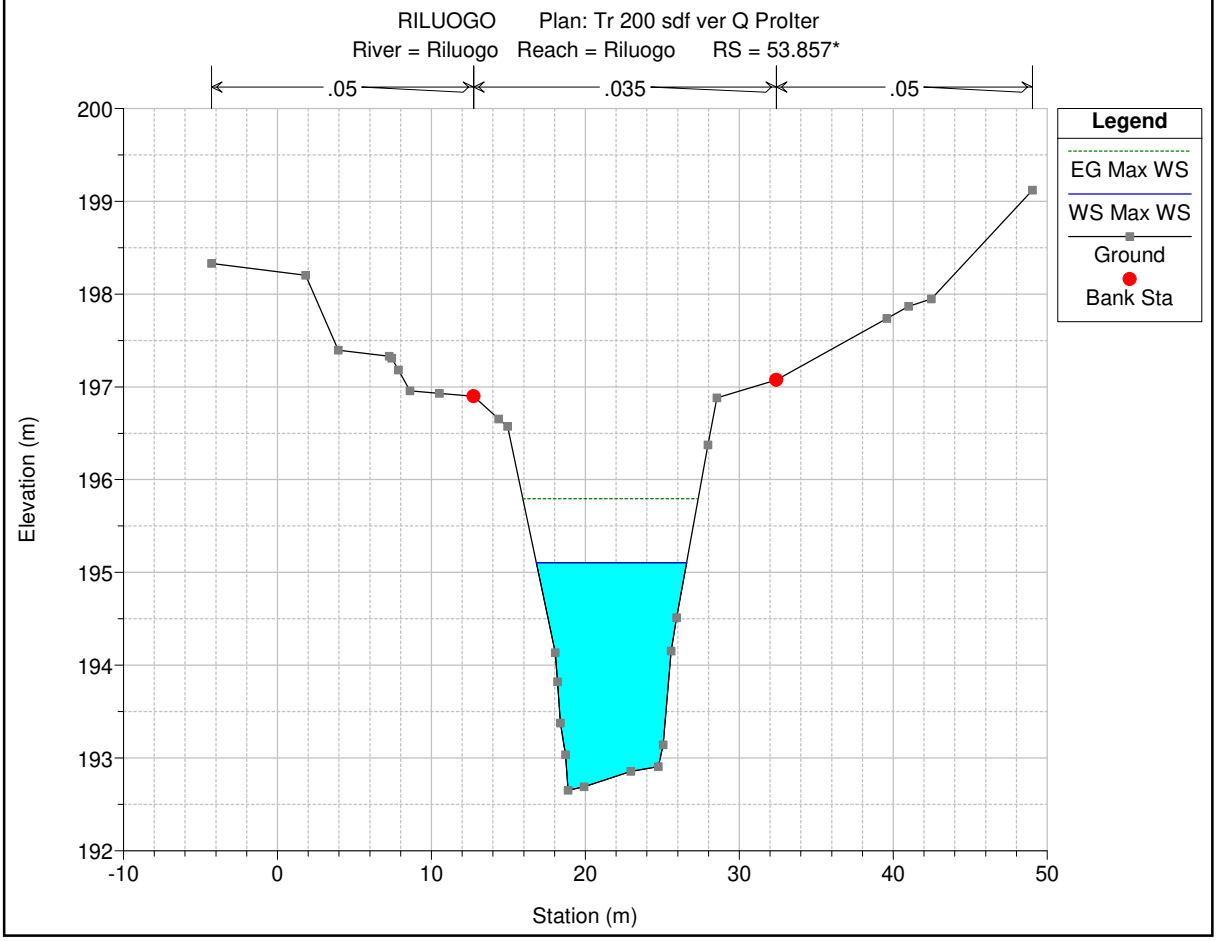

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55.083*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
0
5
10
15
20
25

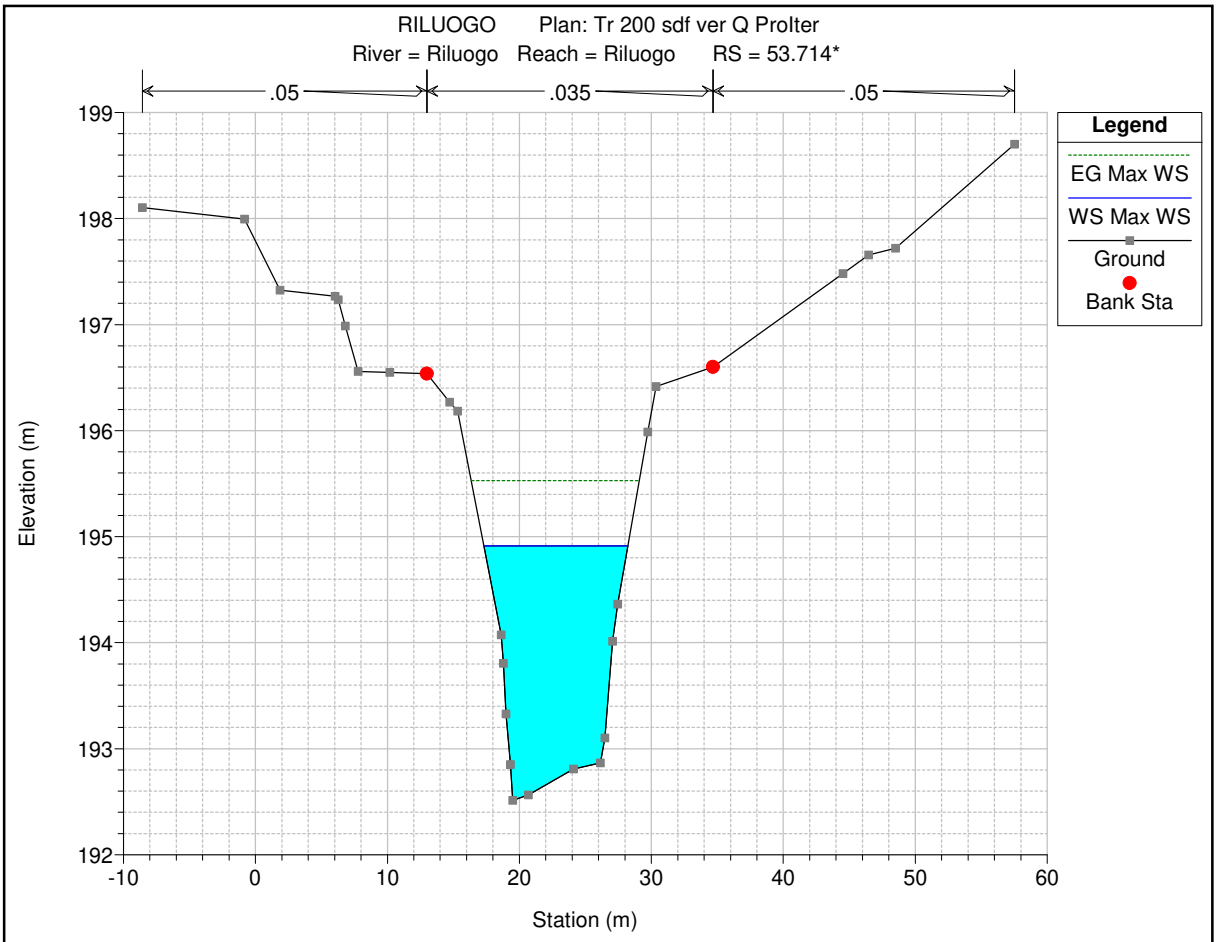

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55 RIL-22_Sezione S52 rilevata PROGEO. Sezione allungata in destra
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
0
2
4
6
8
10
12
14
16

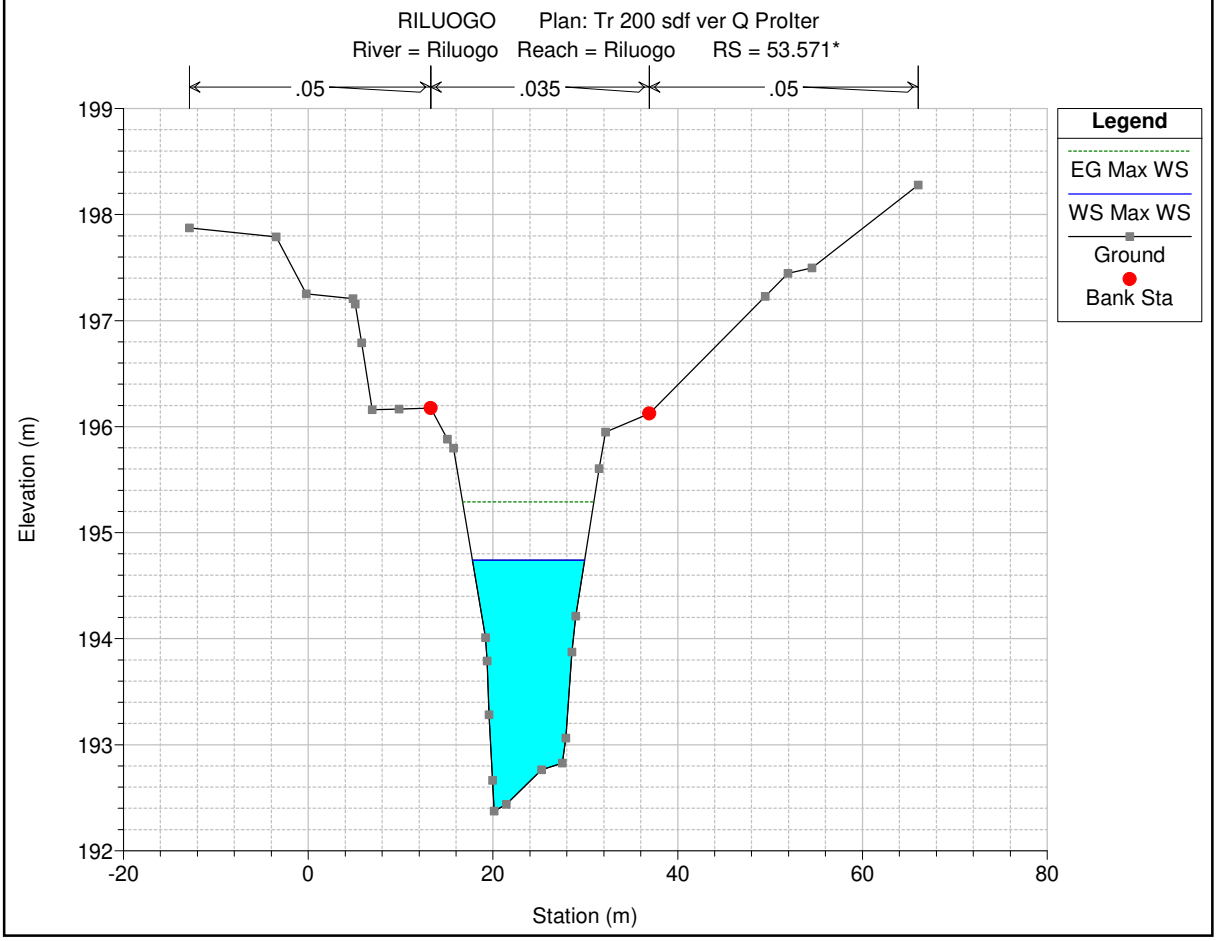

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54.8 RIL-22_Sezione S52 rilevata PROGEO. Sezione allungata in destra
.035
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
0
2
4
6
8
10
12
14
16

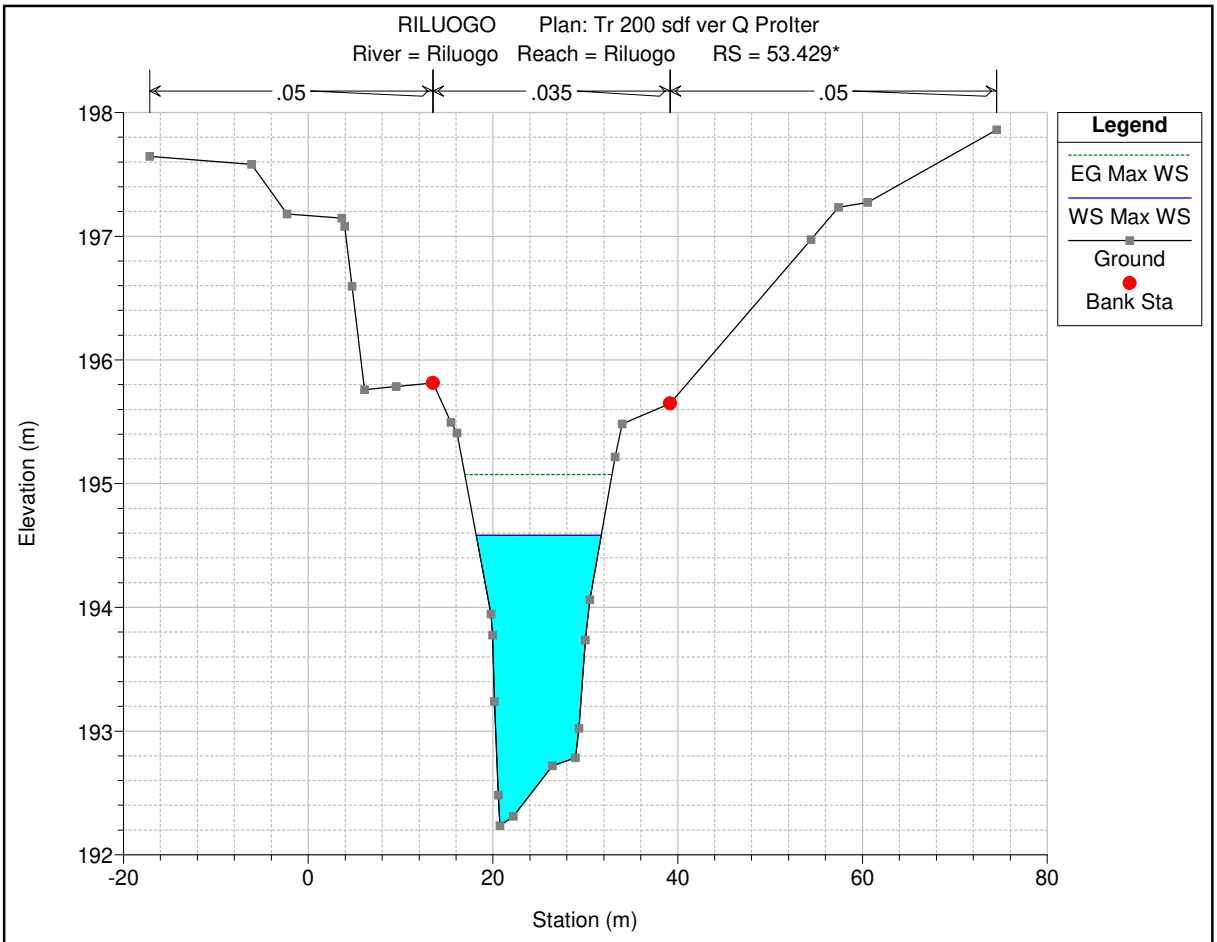

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54.5 RIL-21_Sezione S53 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
192
0
10
20
30
40
50

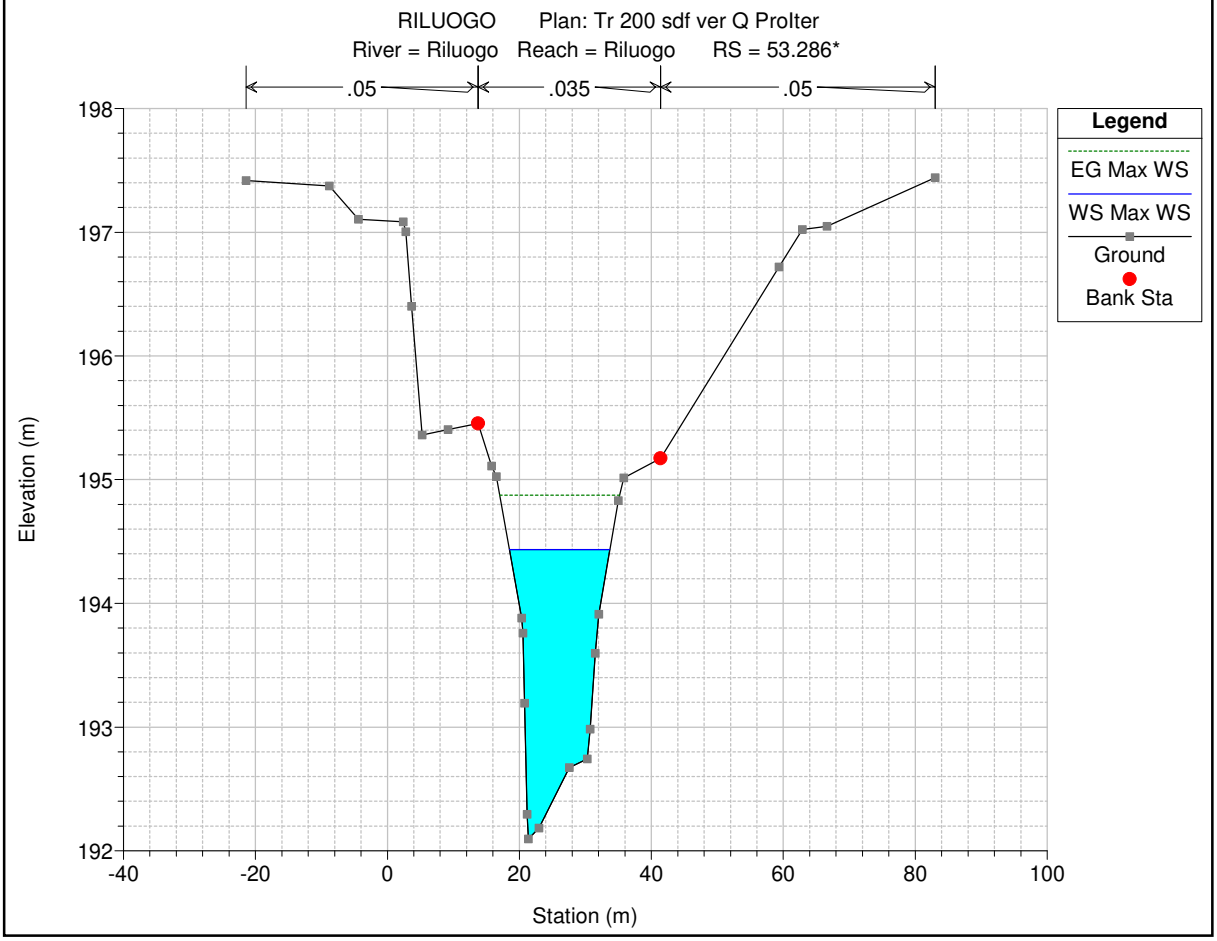

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54 RIL-21_Sezione S53 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
192
0
10
20
30
40
50

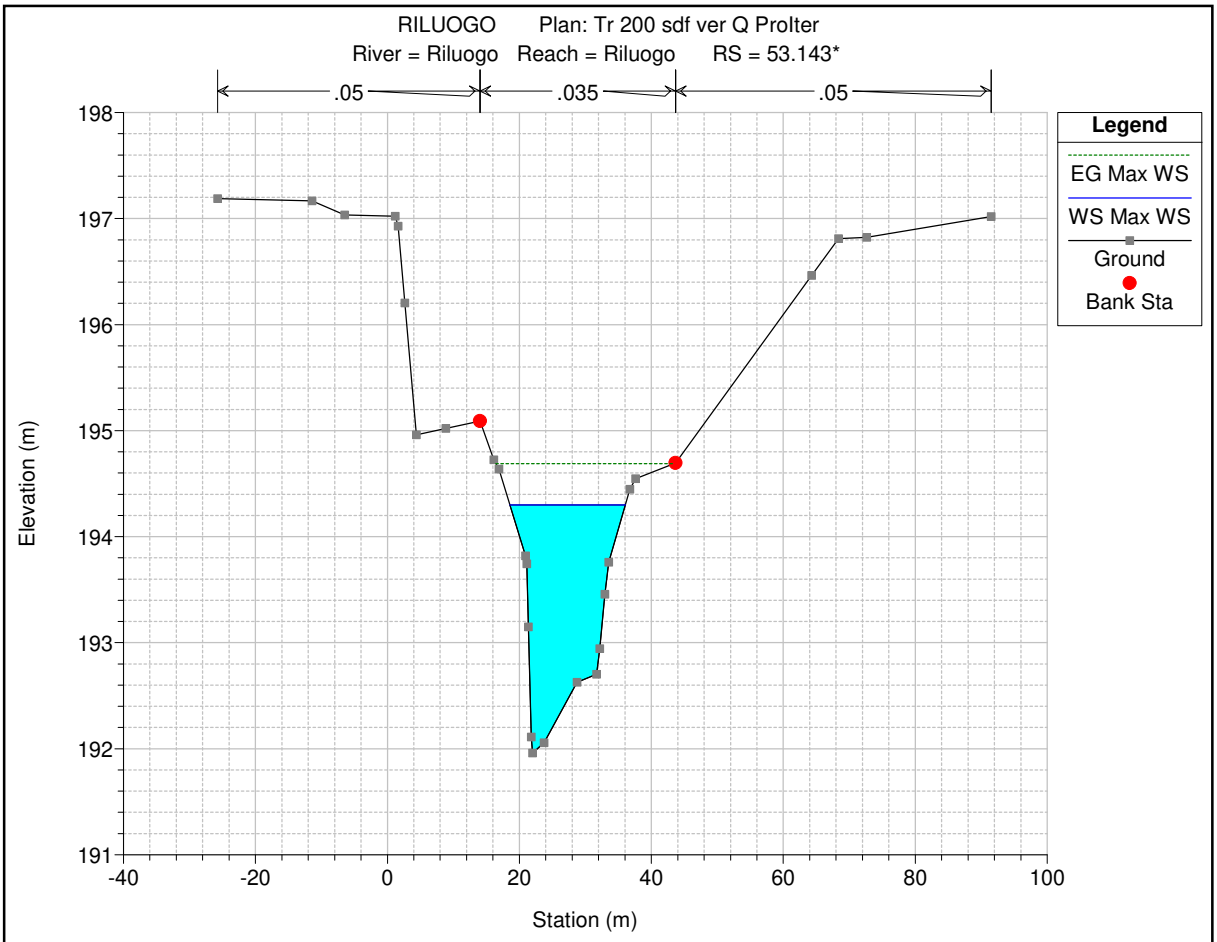

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.857*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
192
-10
0
10
20
30
40
50

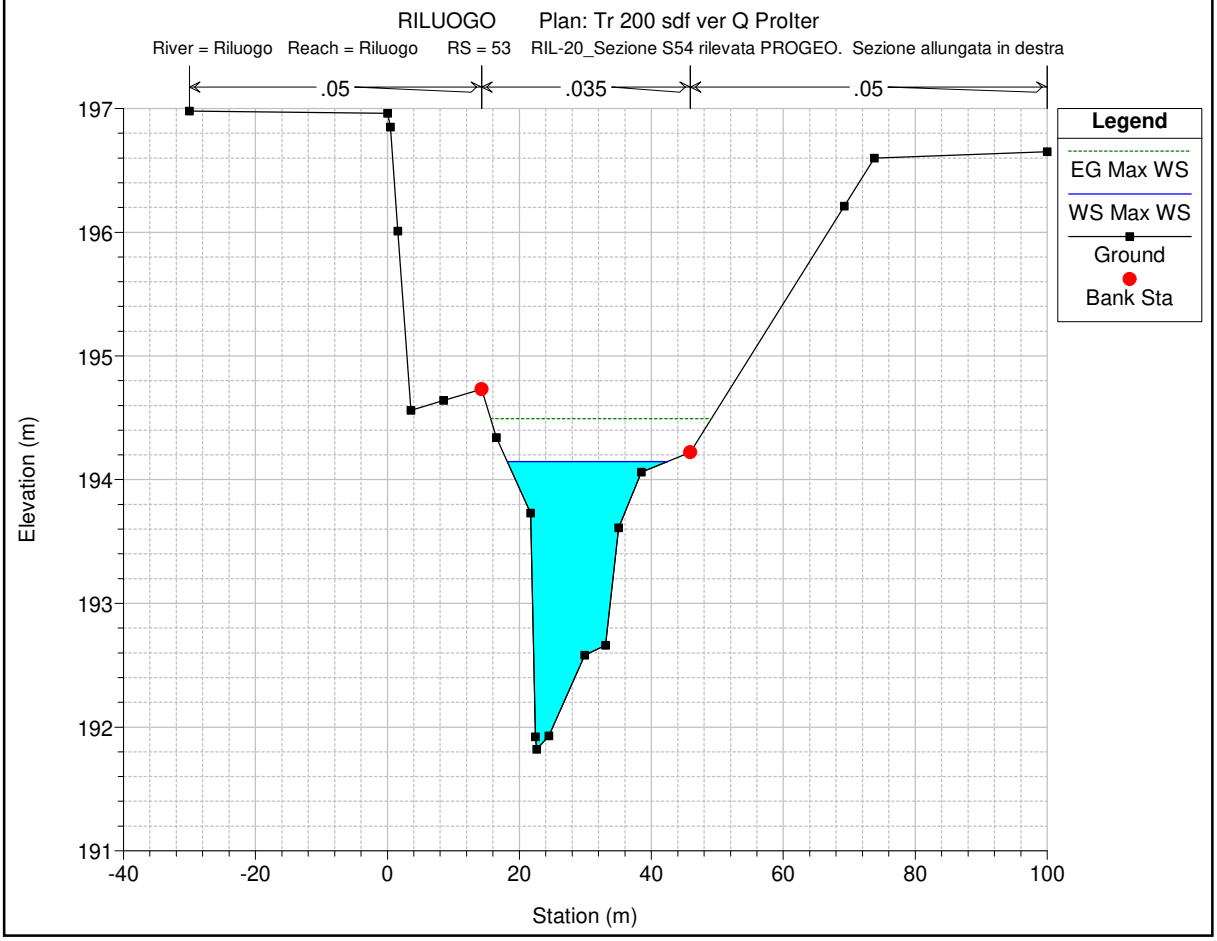

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.714*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
192
-10
0
10
20
30
40
50
60

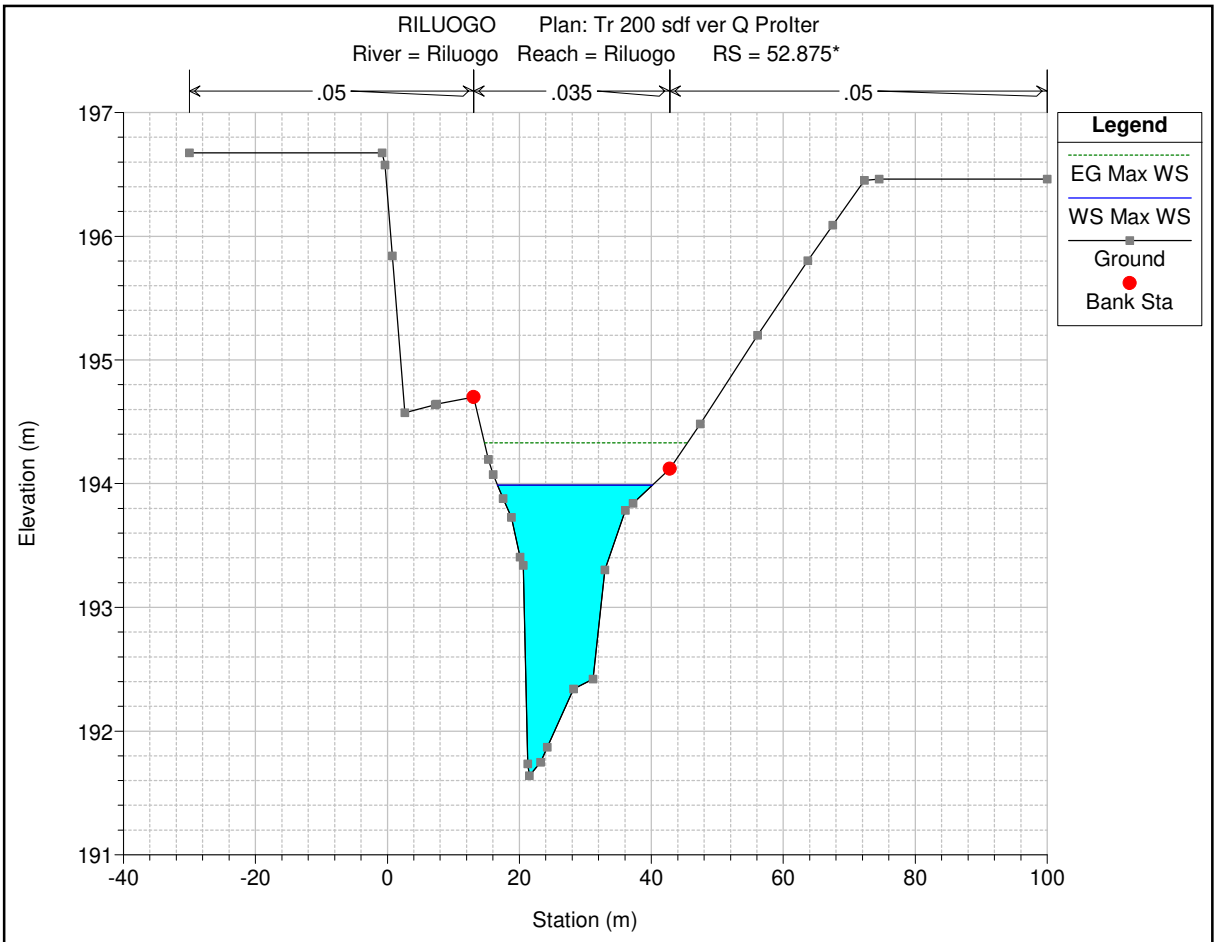

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.571*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
192
-20
0
20
40
60
80

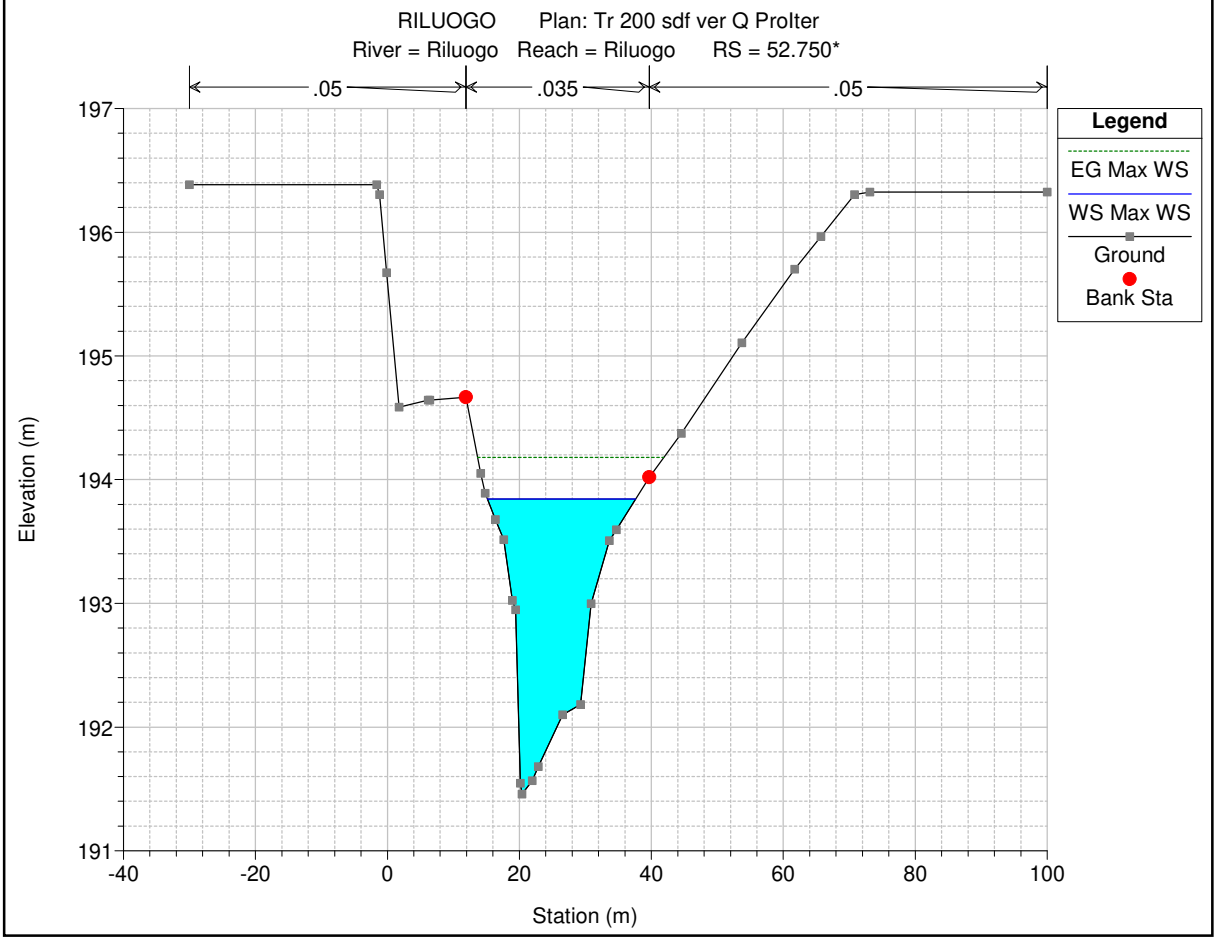

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.429*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198
197
196
195
194
193
192
-20
0
20
40
60
80

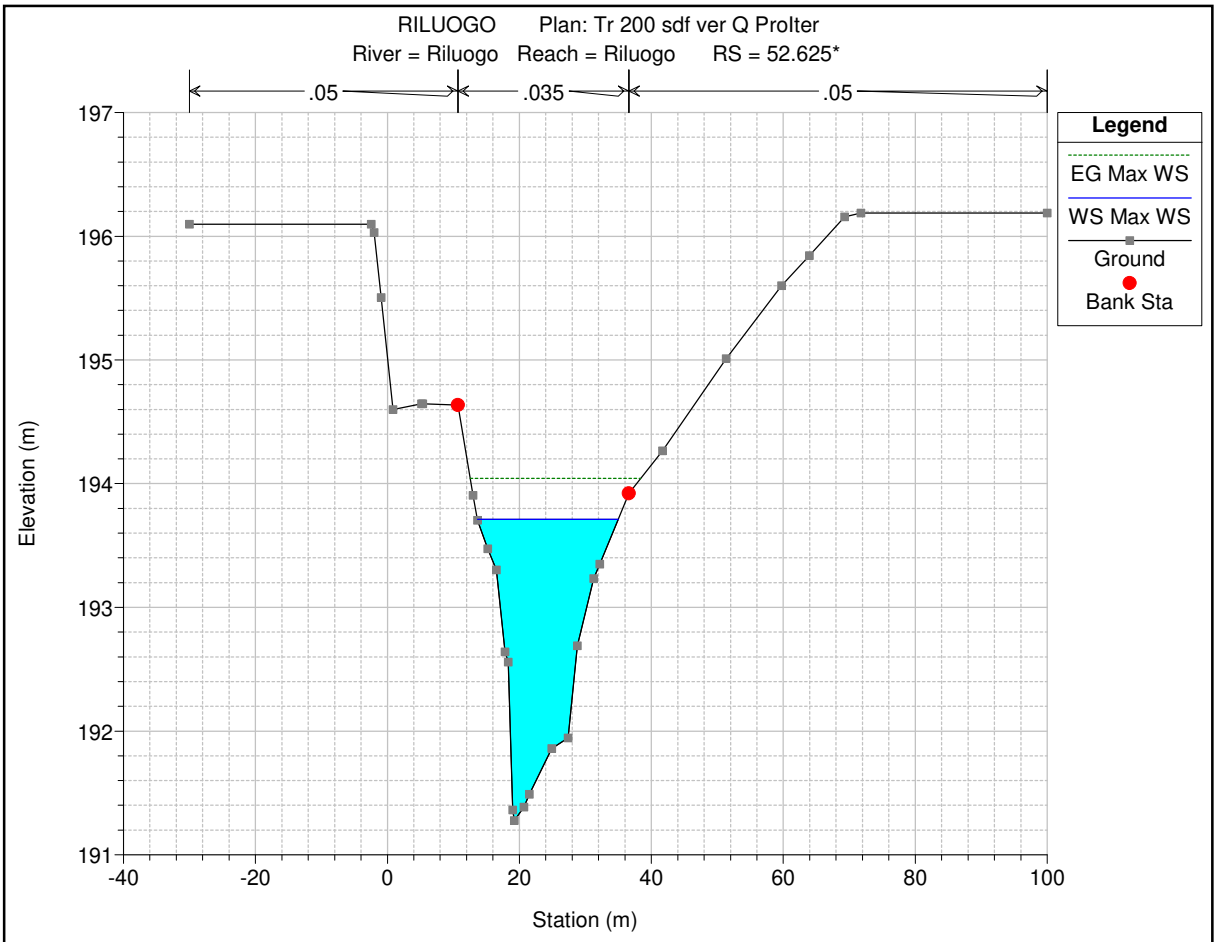

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.286*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198
197
196
195
194
193
192
-40
-20
0
20
40
60
80
100

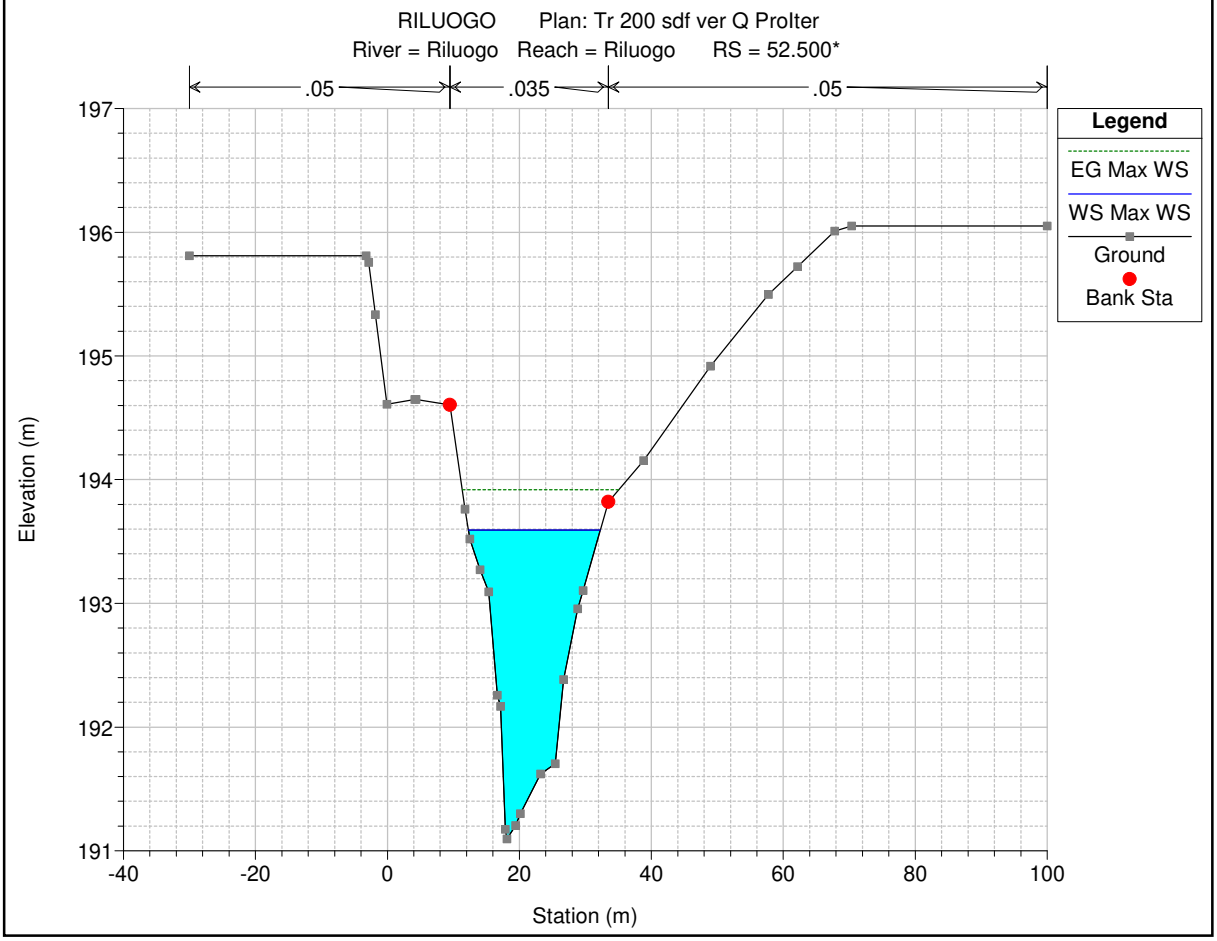

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.143*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

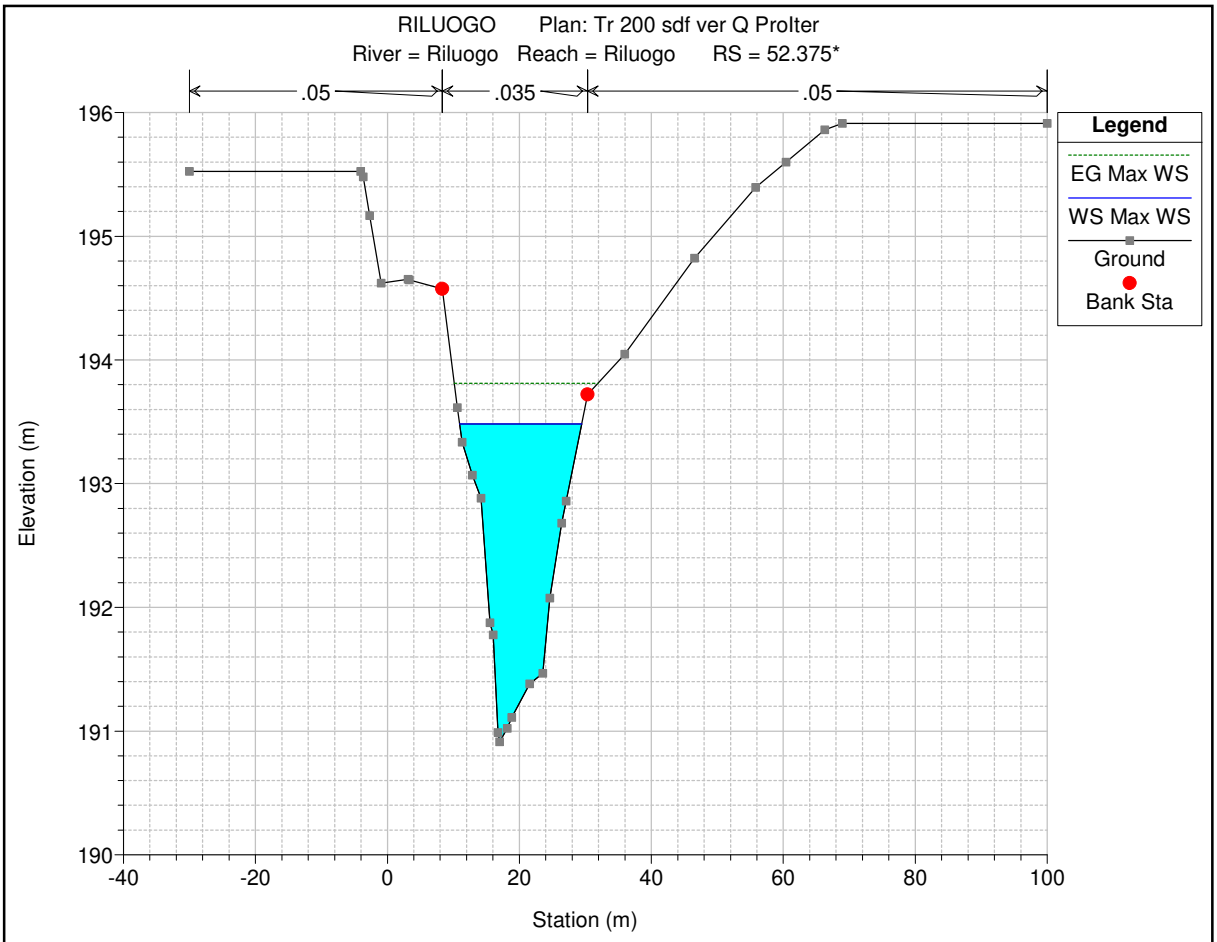

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53 RIL-20_Sezione S54 rilevata PROGEO. Sezione allungata in destra
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

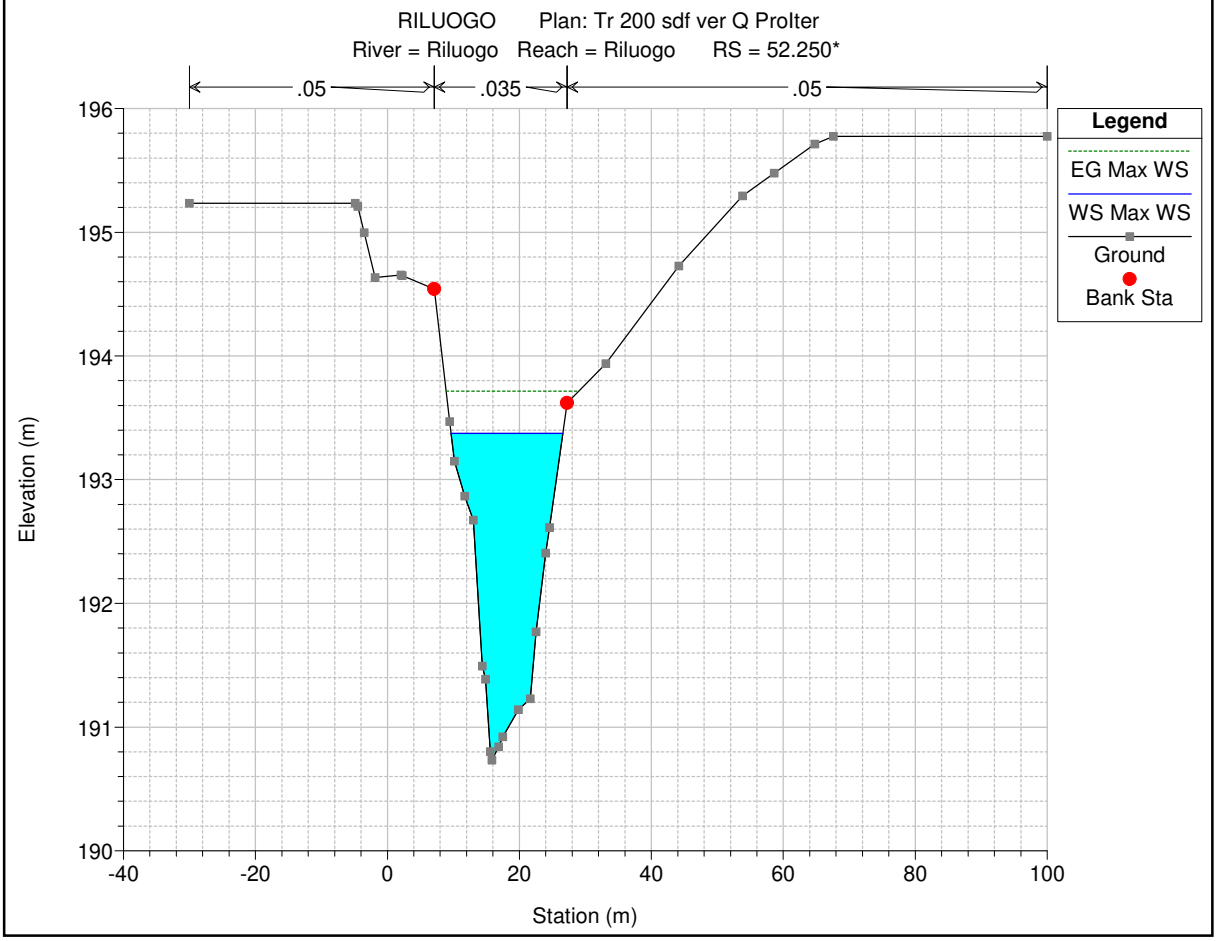

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.875*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

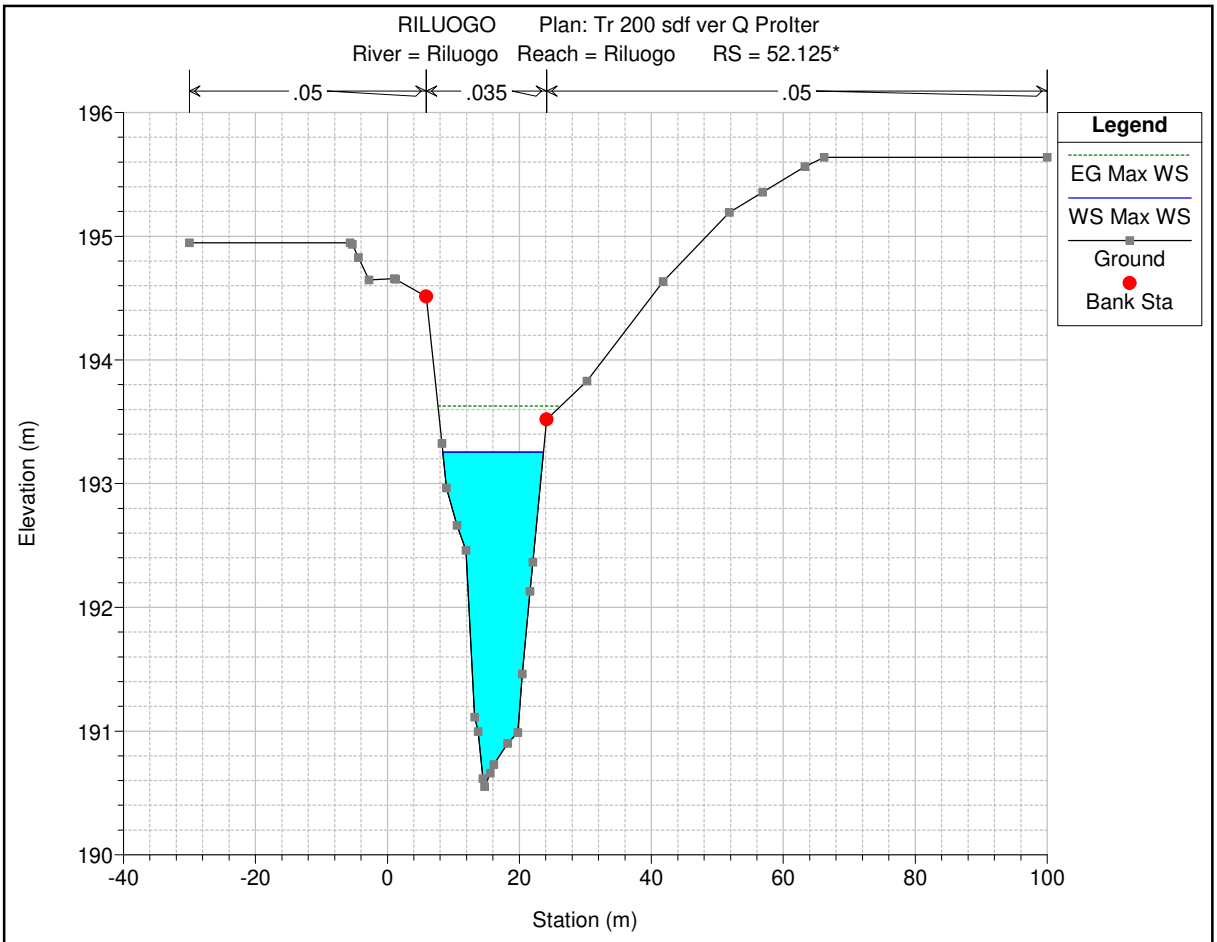

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.750*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

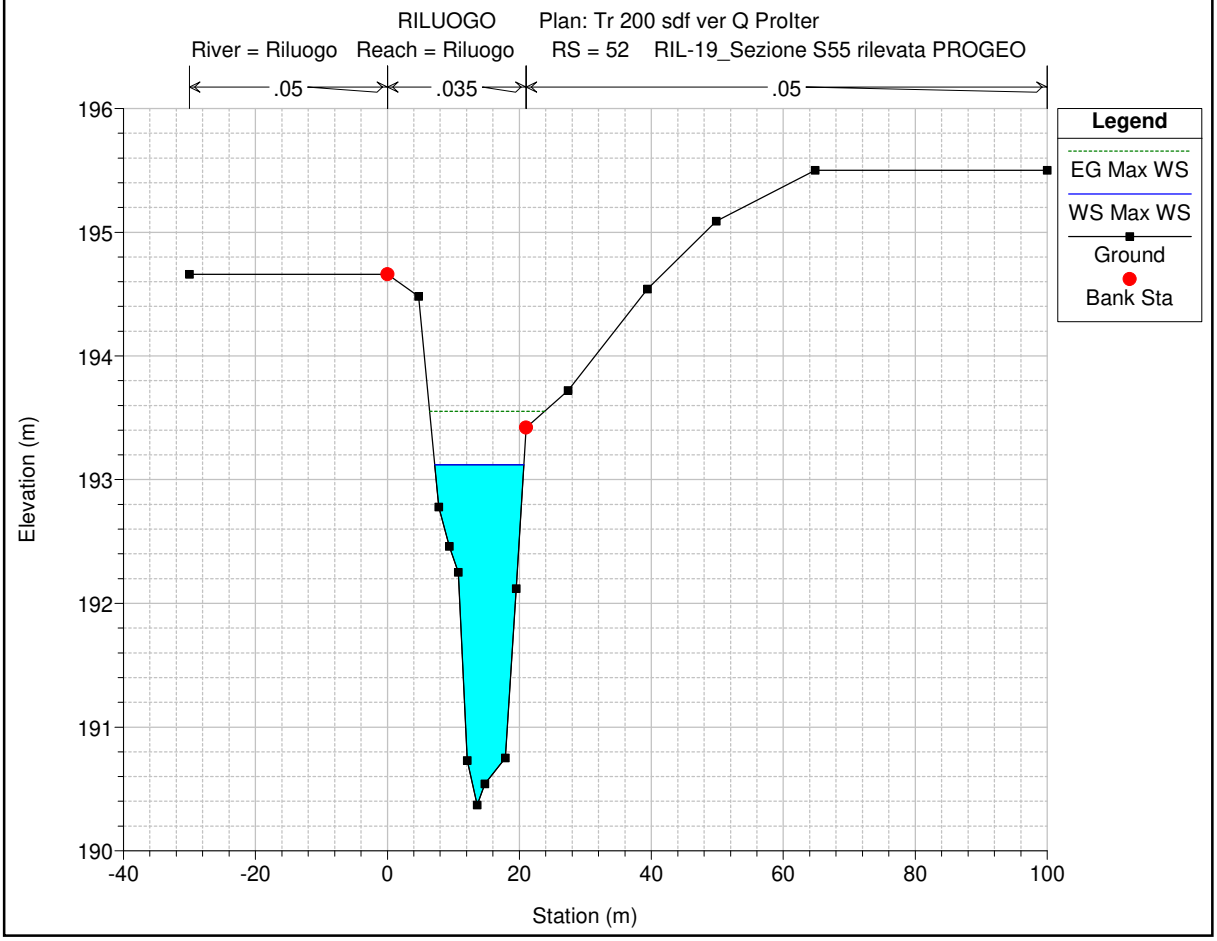

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.625*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

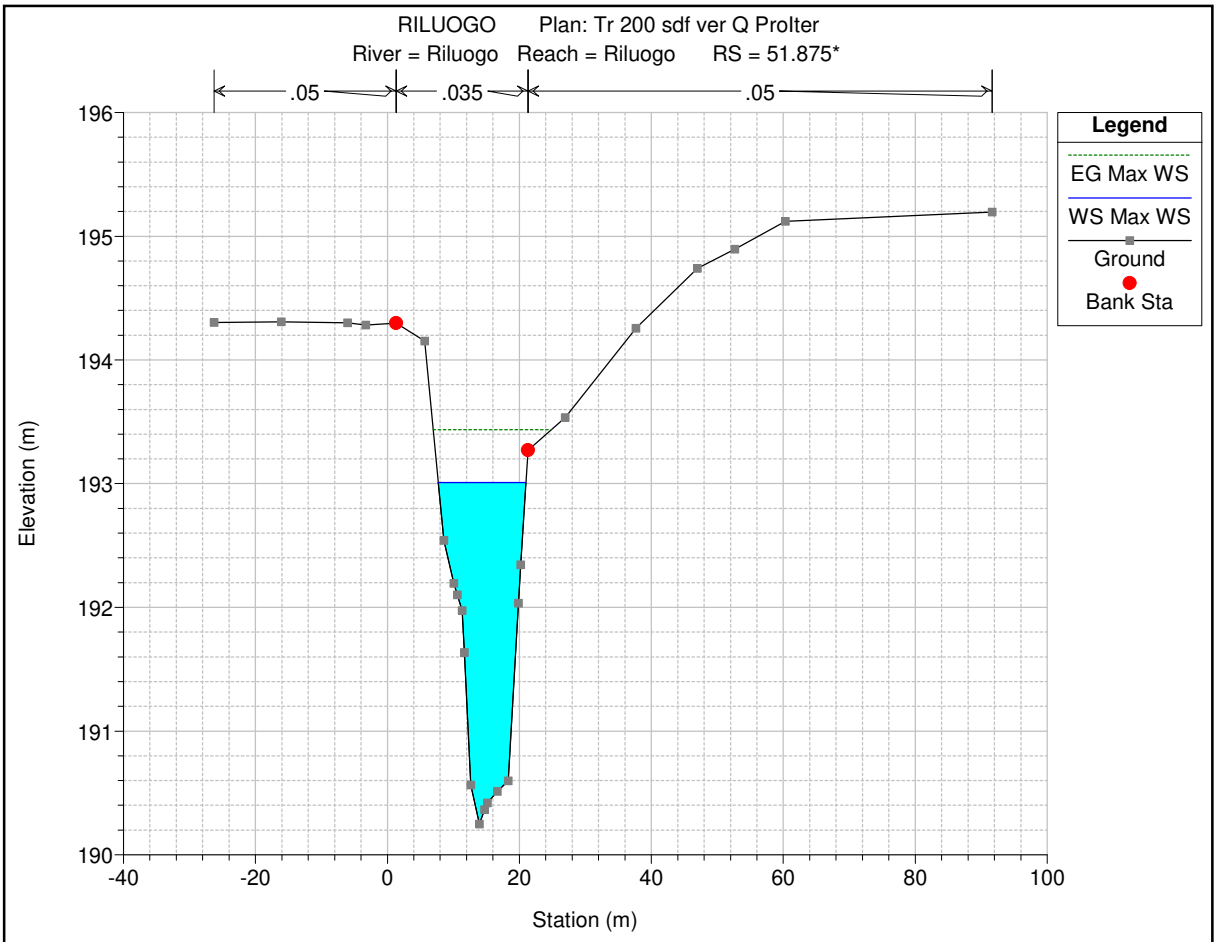

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

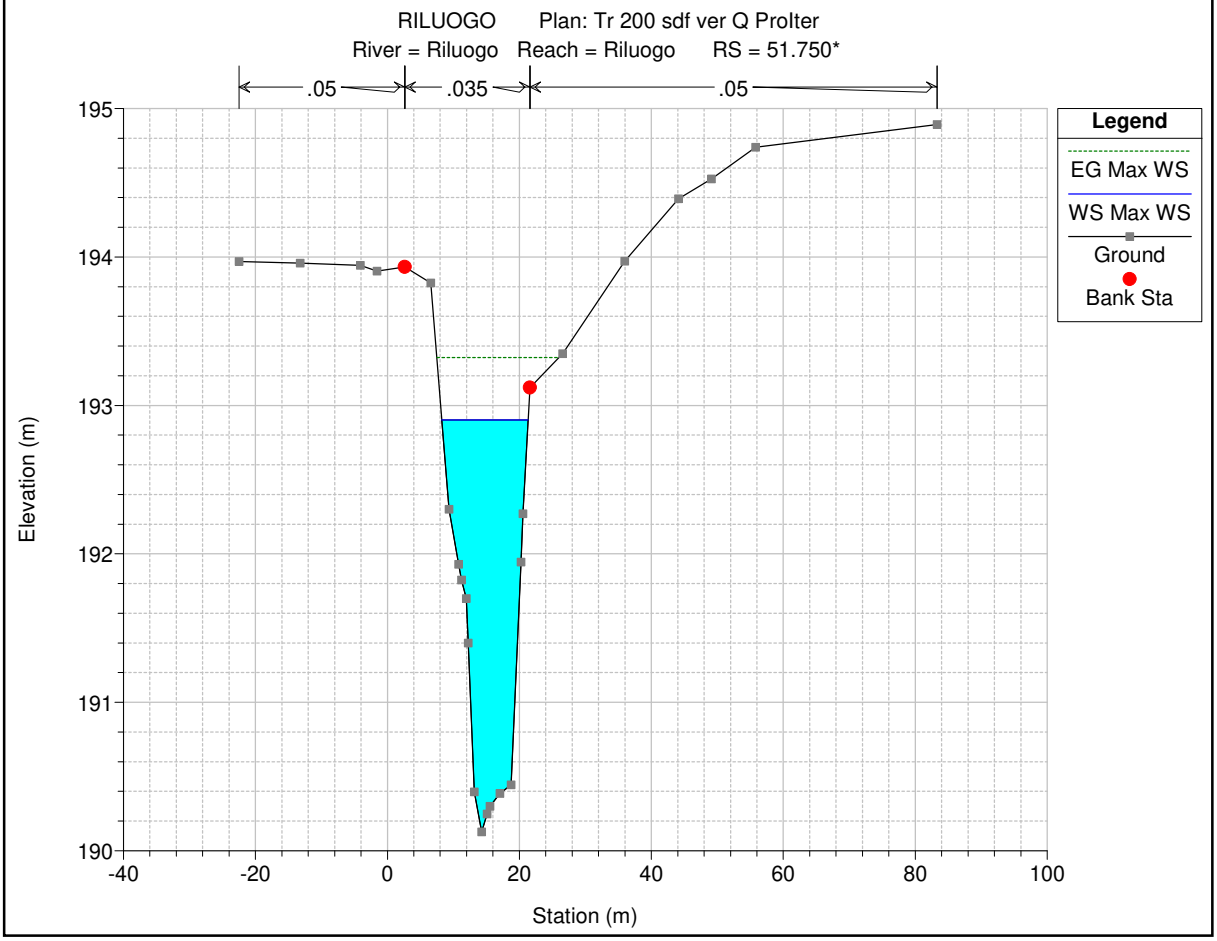

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.375*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

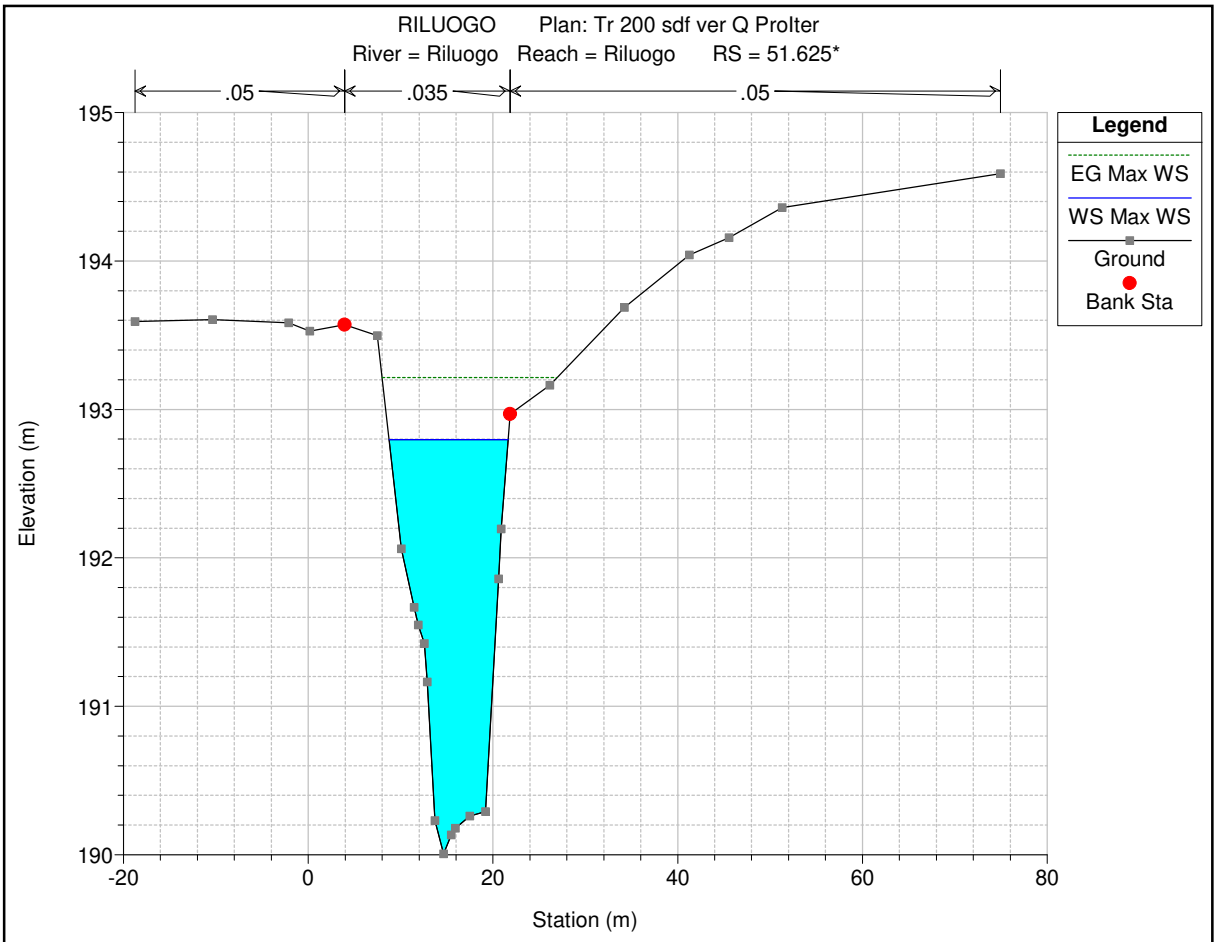

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.250*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

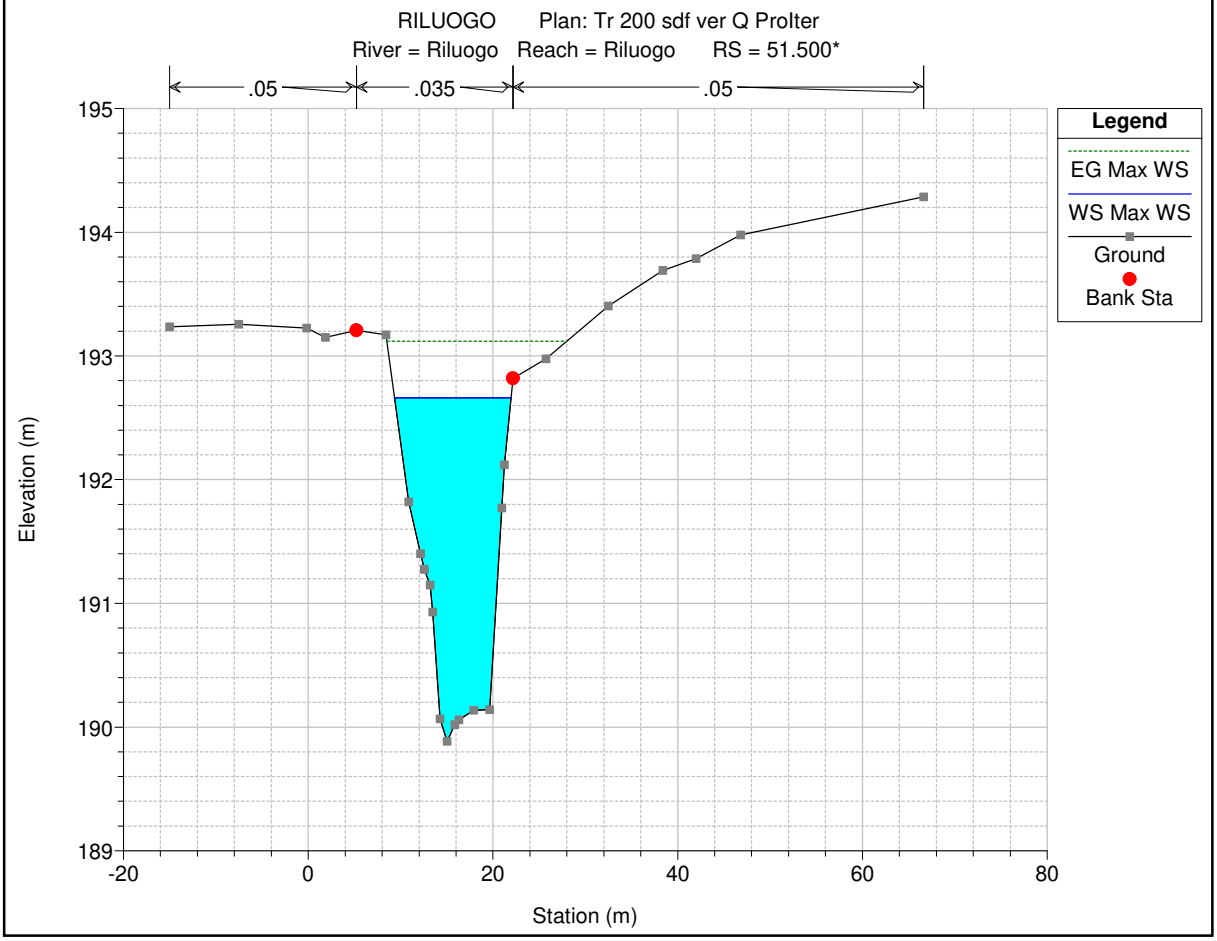

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.125*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

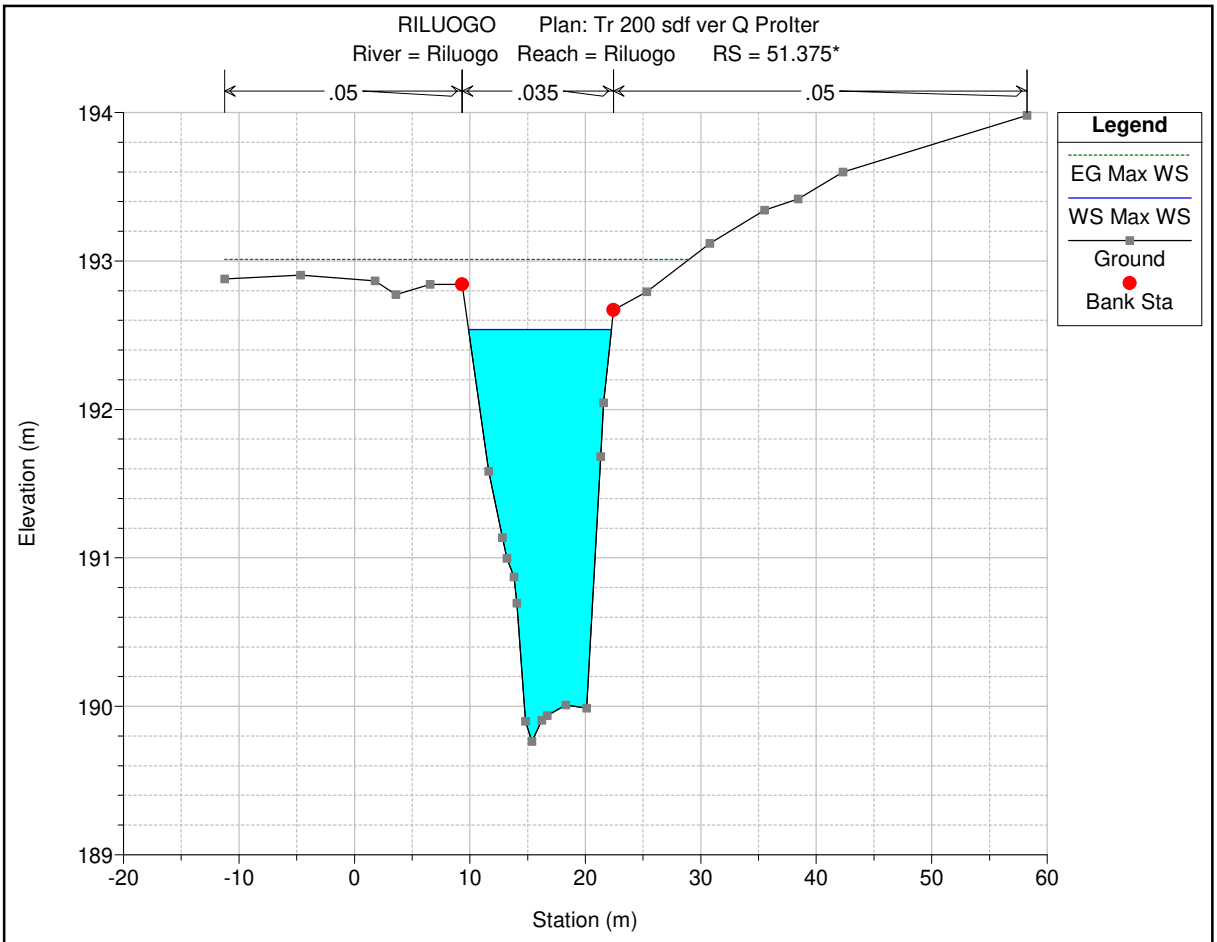

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52 RIL-19_Sezione S55 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

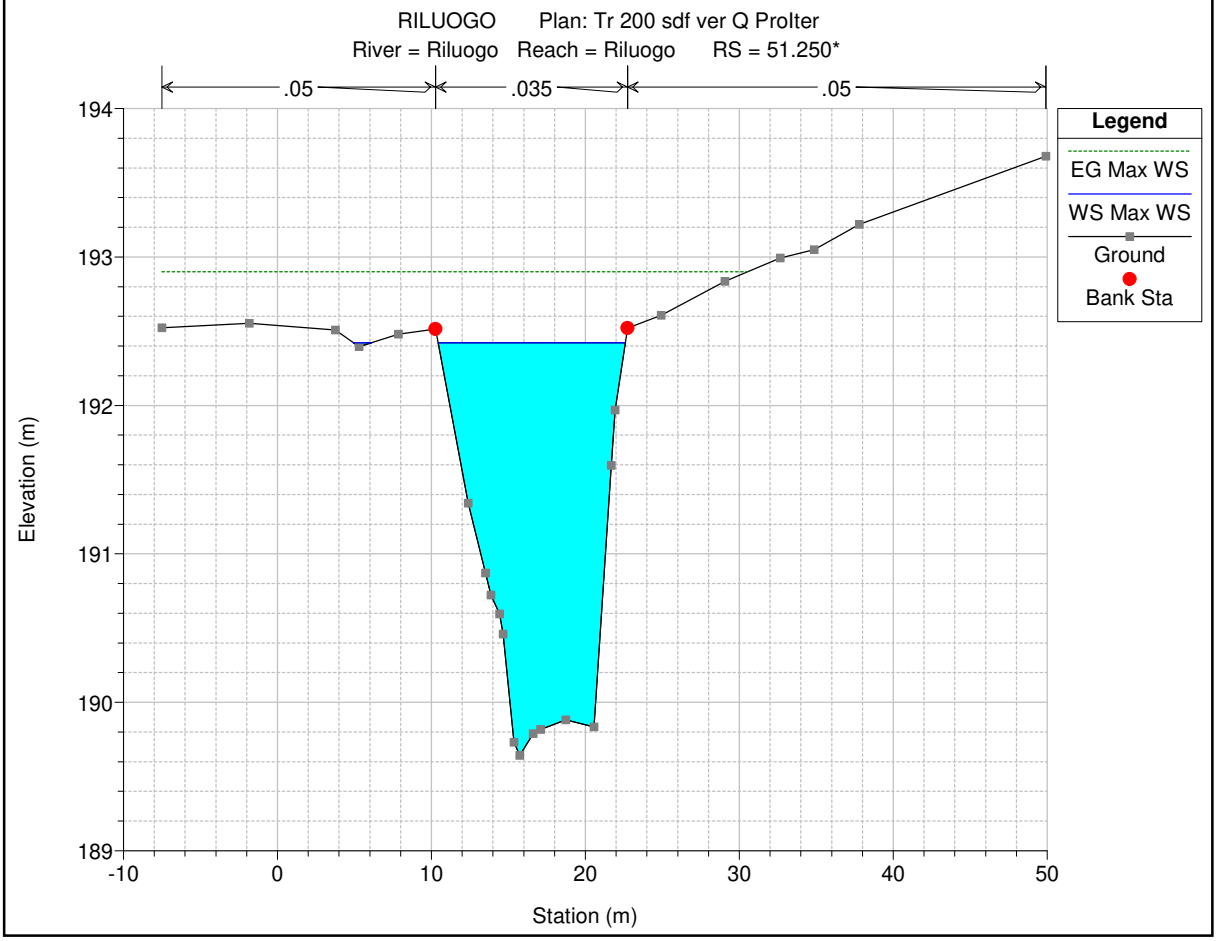

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.875*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

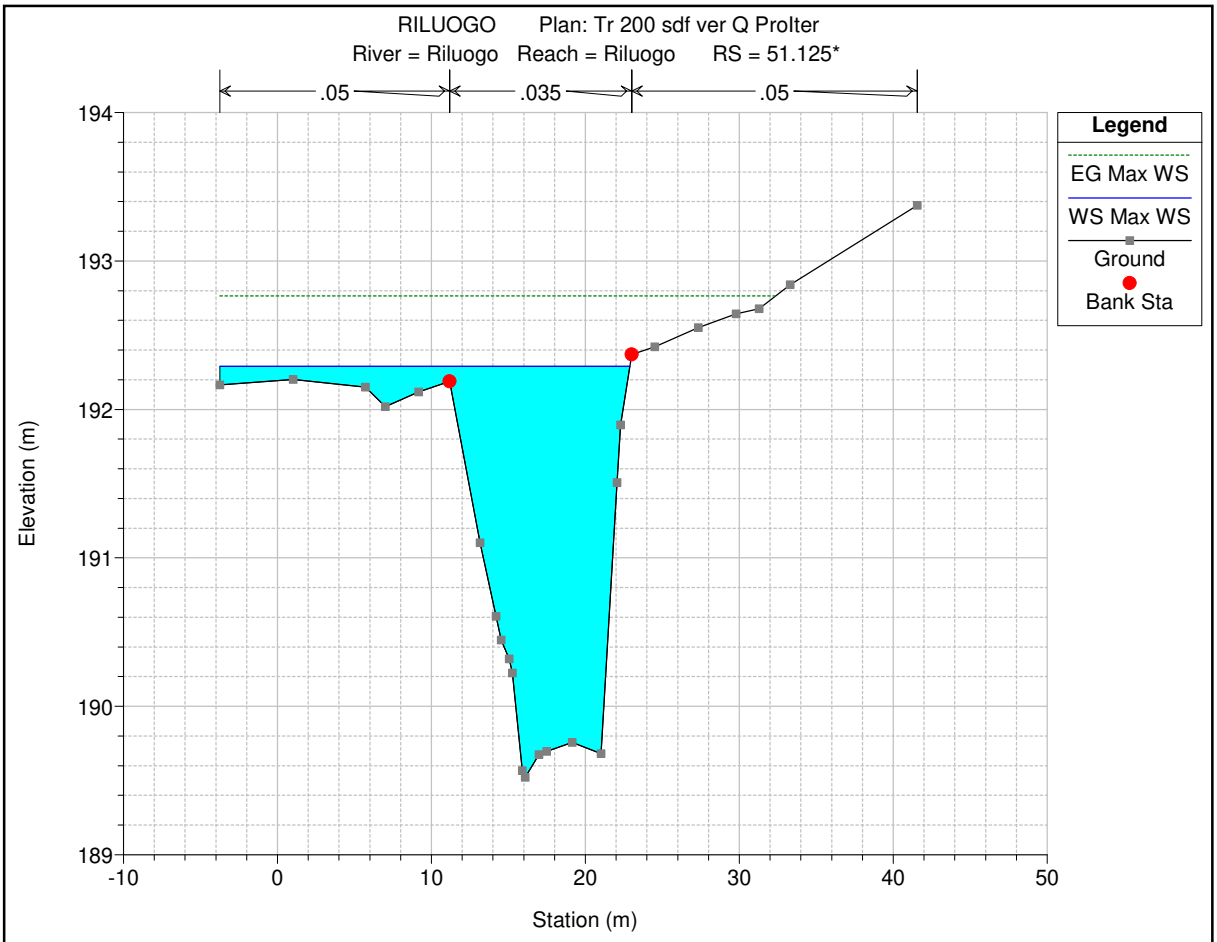

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.750*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

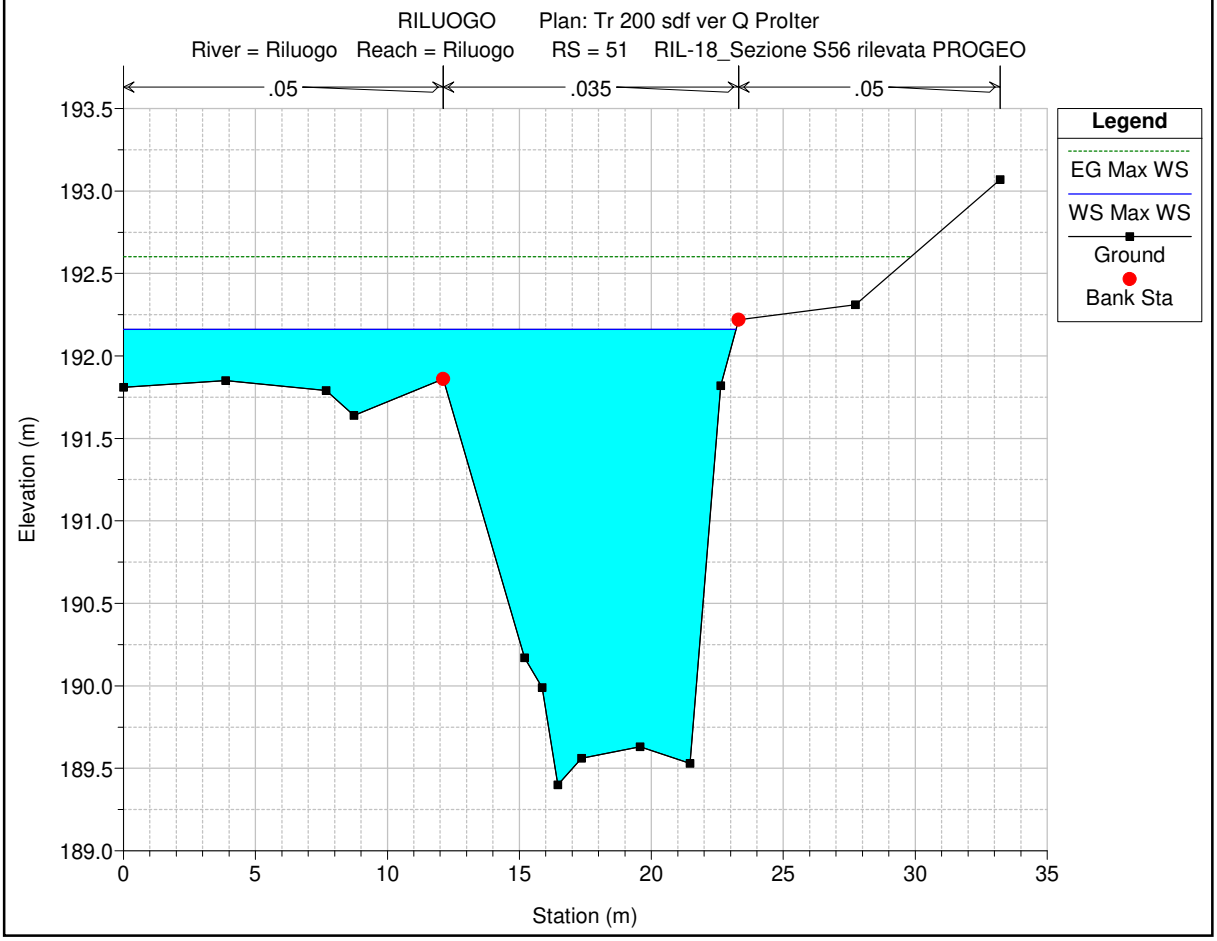

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.625*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
-20
0
20
40
60
80

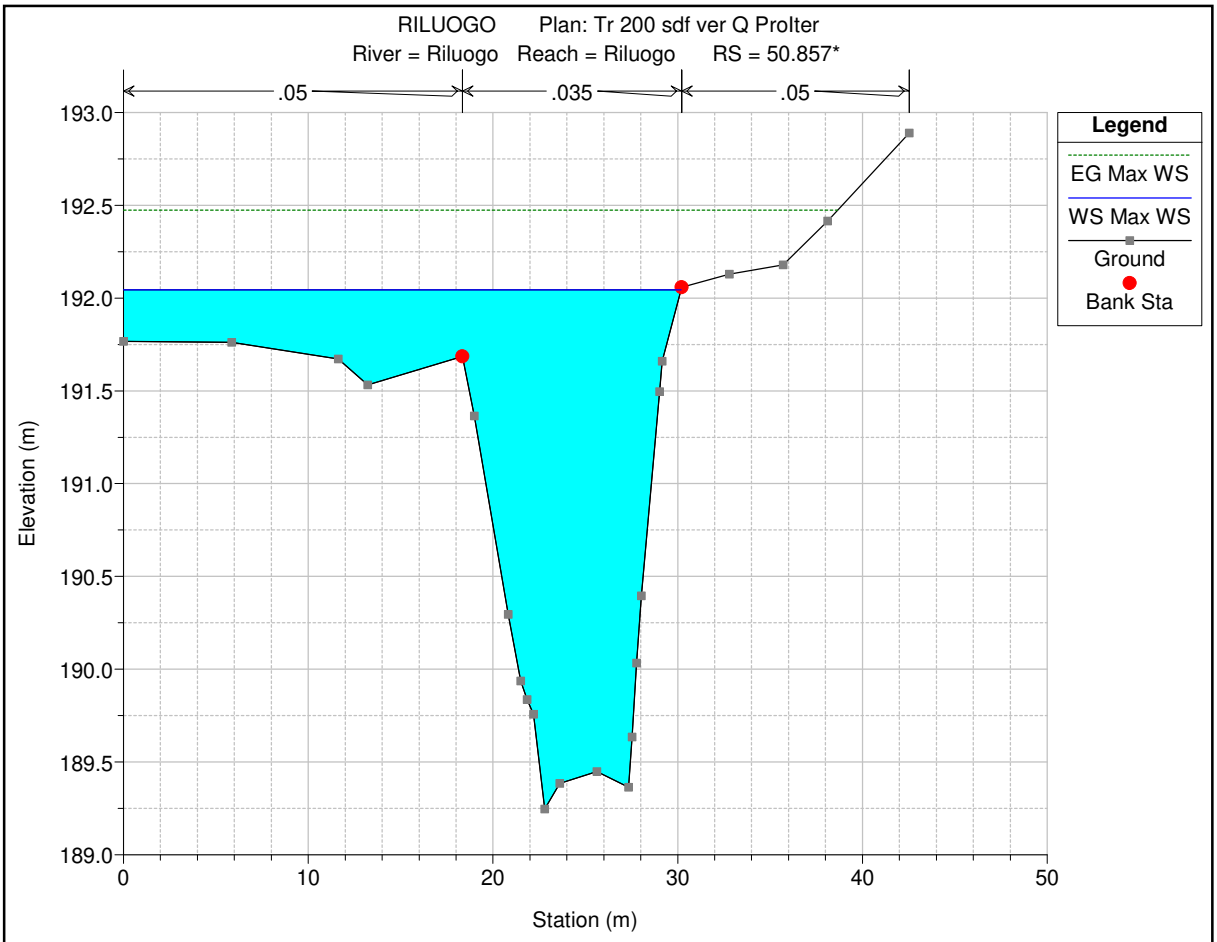

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
189
-20
0
20
40
60
80

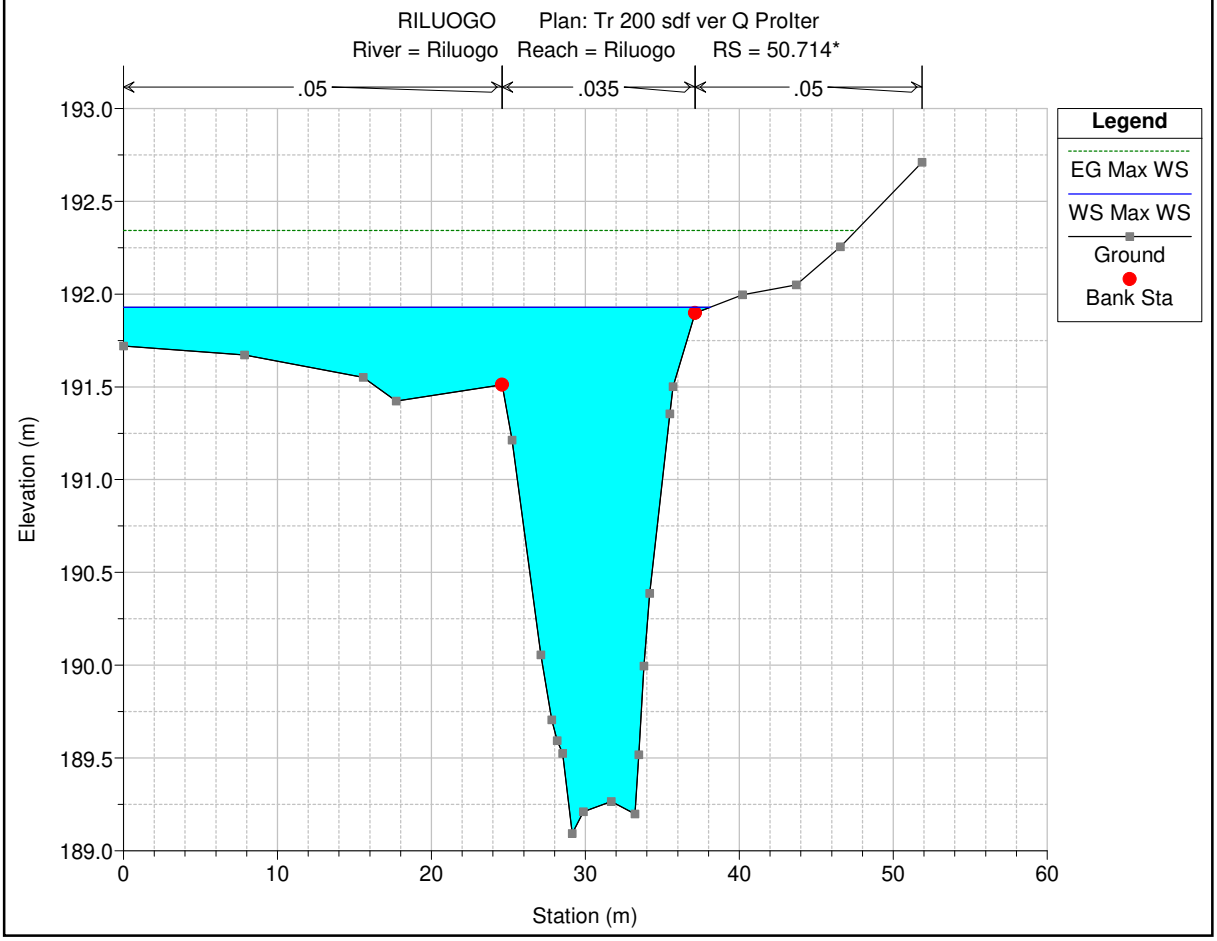

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.375*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60

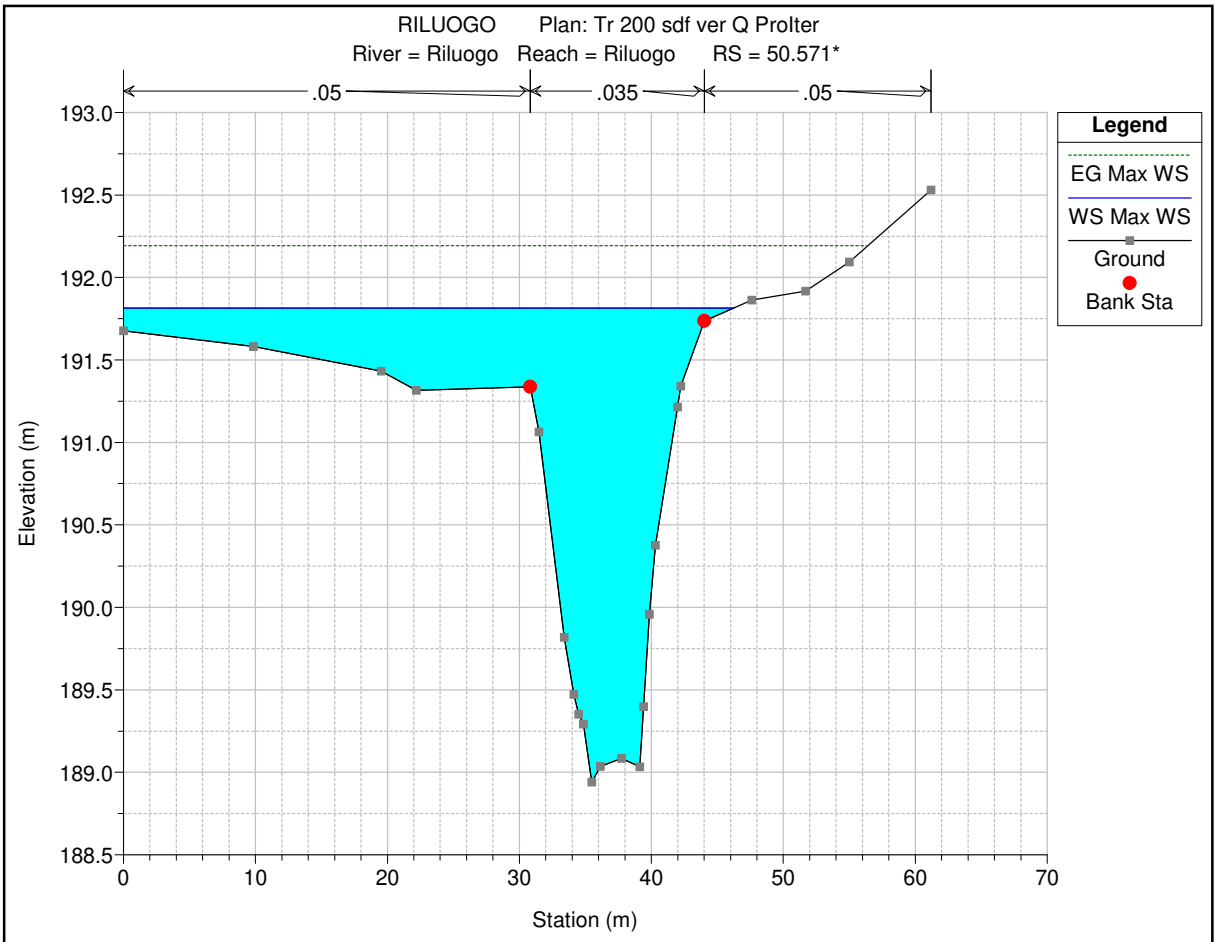

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.250*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
-10
0
10
20
30
40
50

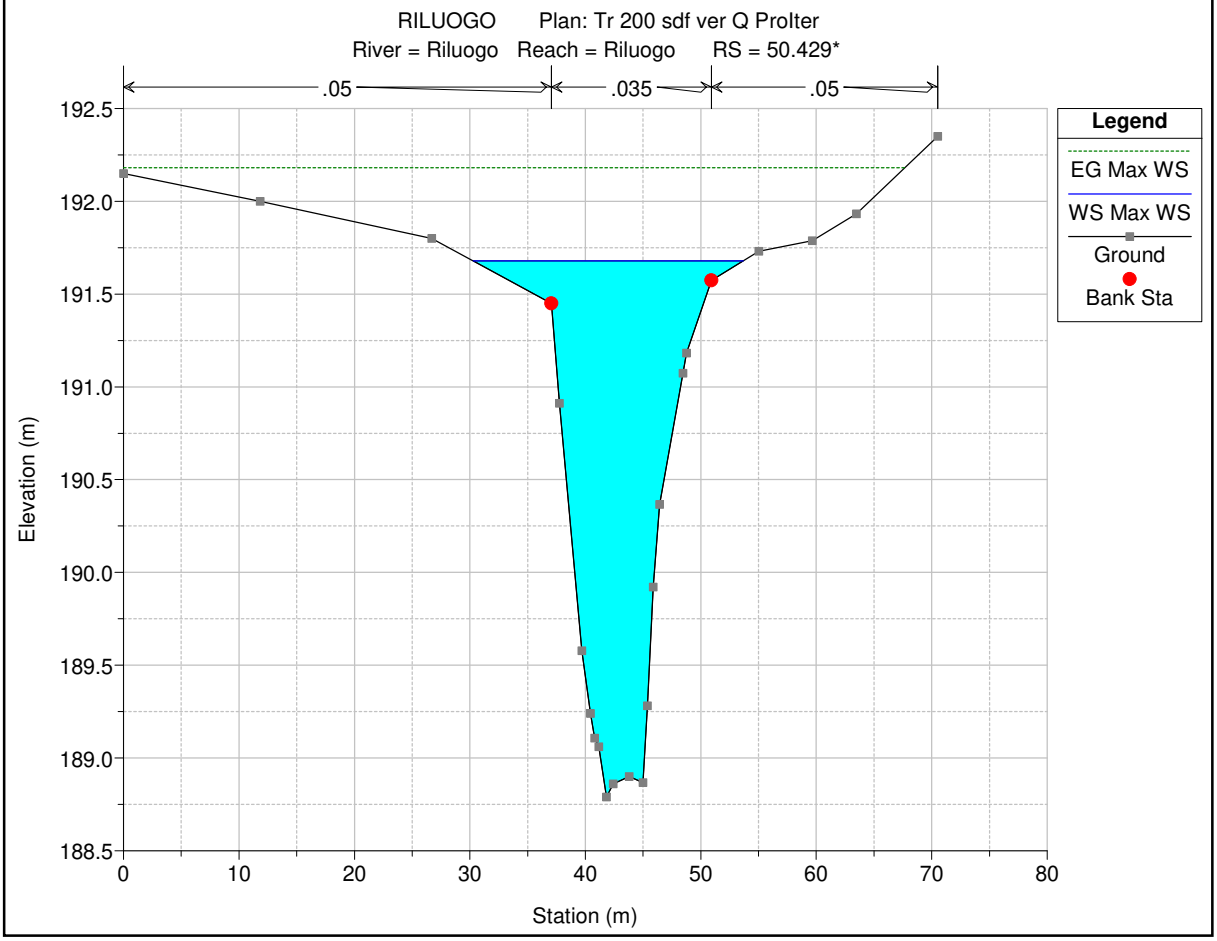

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.125*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
-10
0
10
20
30
40
50

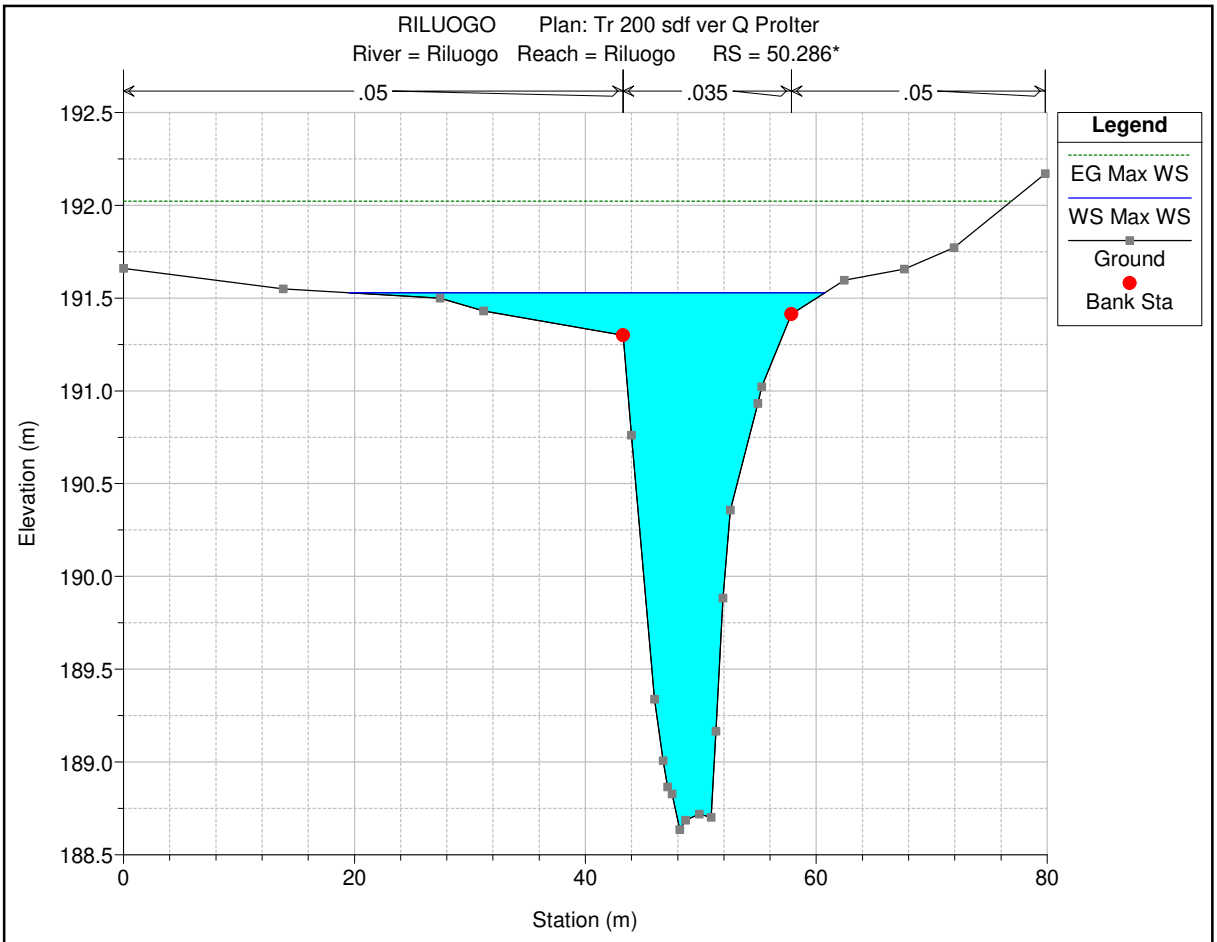

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51 RIL-18_Sezione S56 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.5
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
0
5
10
15
20
25
30
35

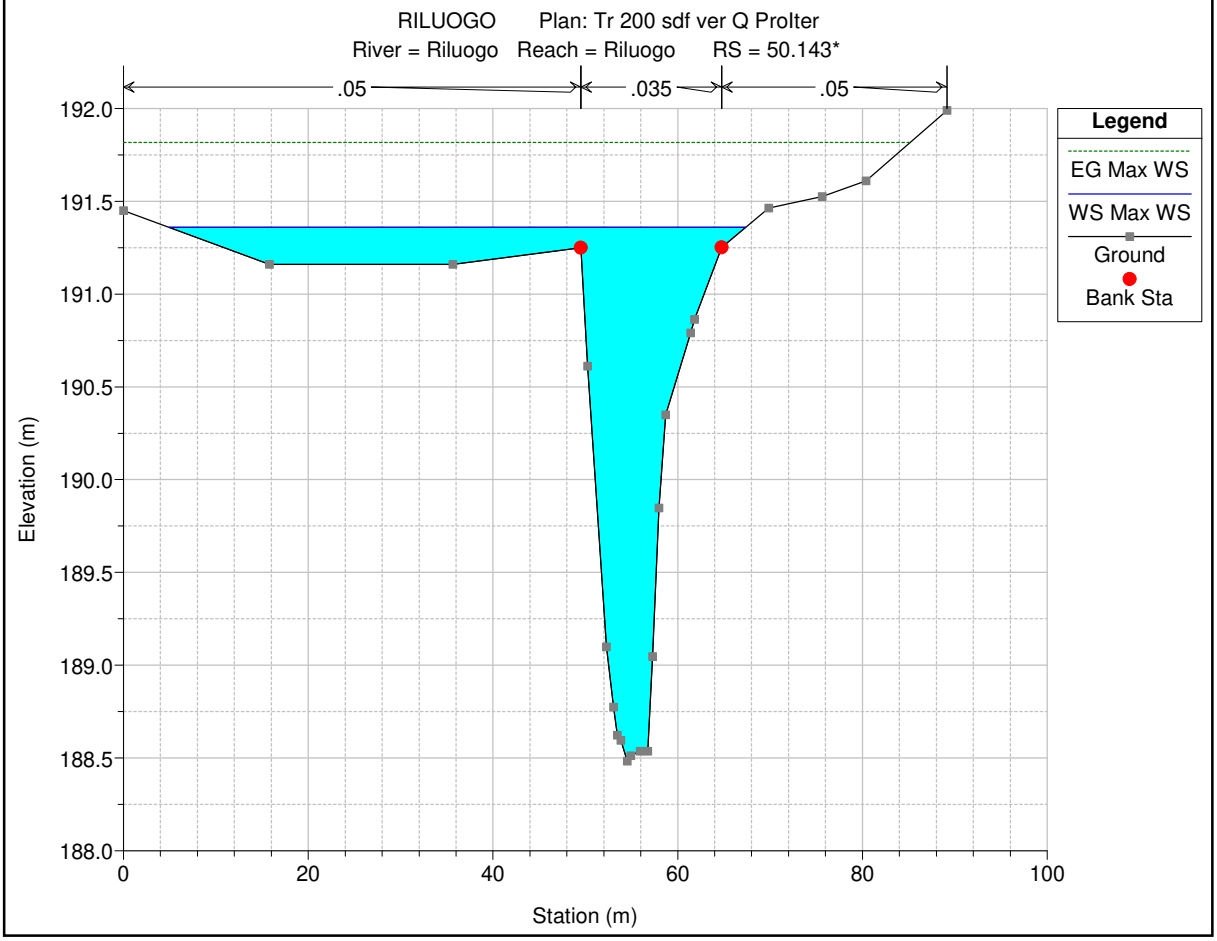

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.857*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
0
10
20
30
40
50

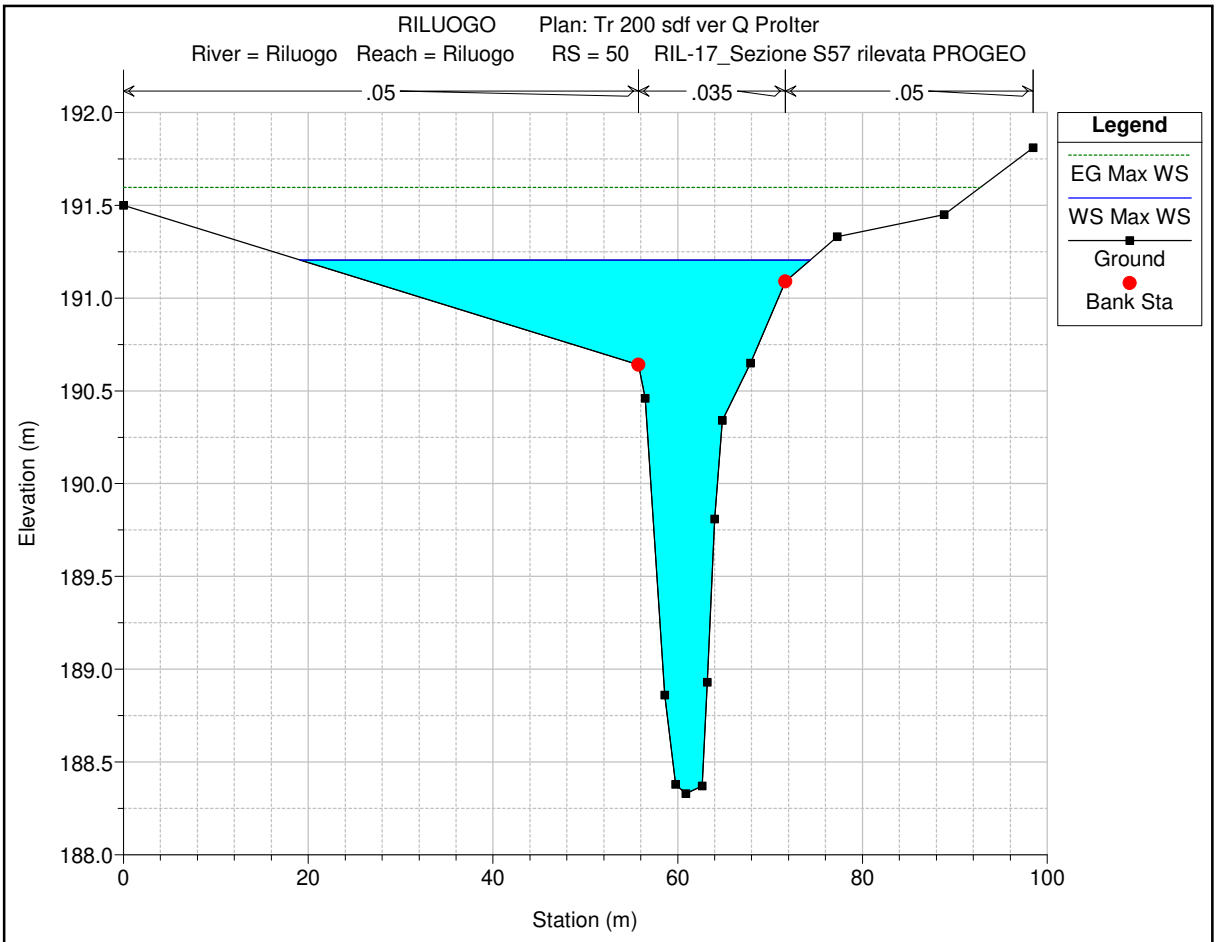

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.714*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
0
10
20
30
40
50
60

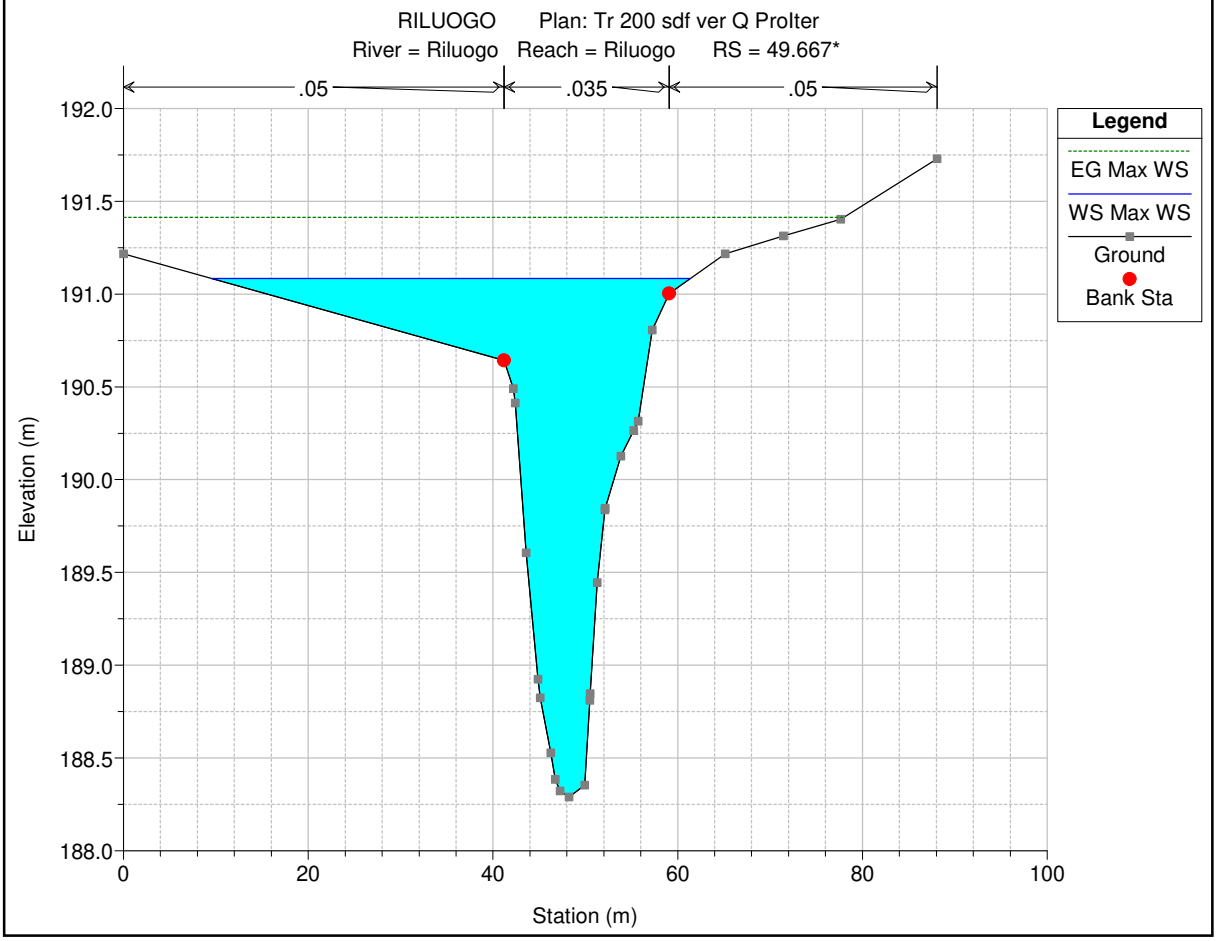

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.571*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60
70

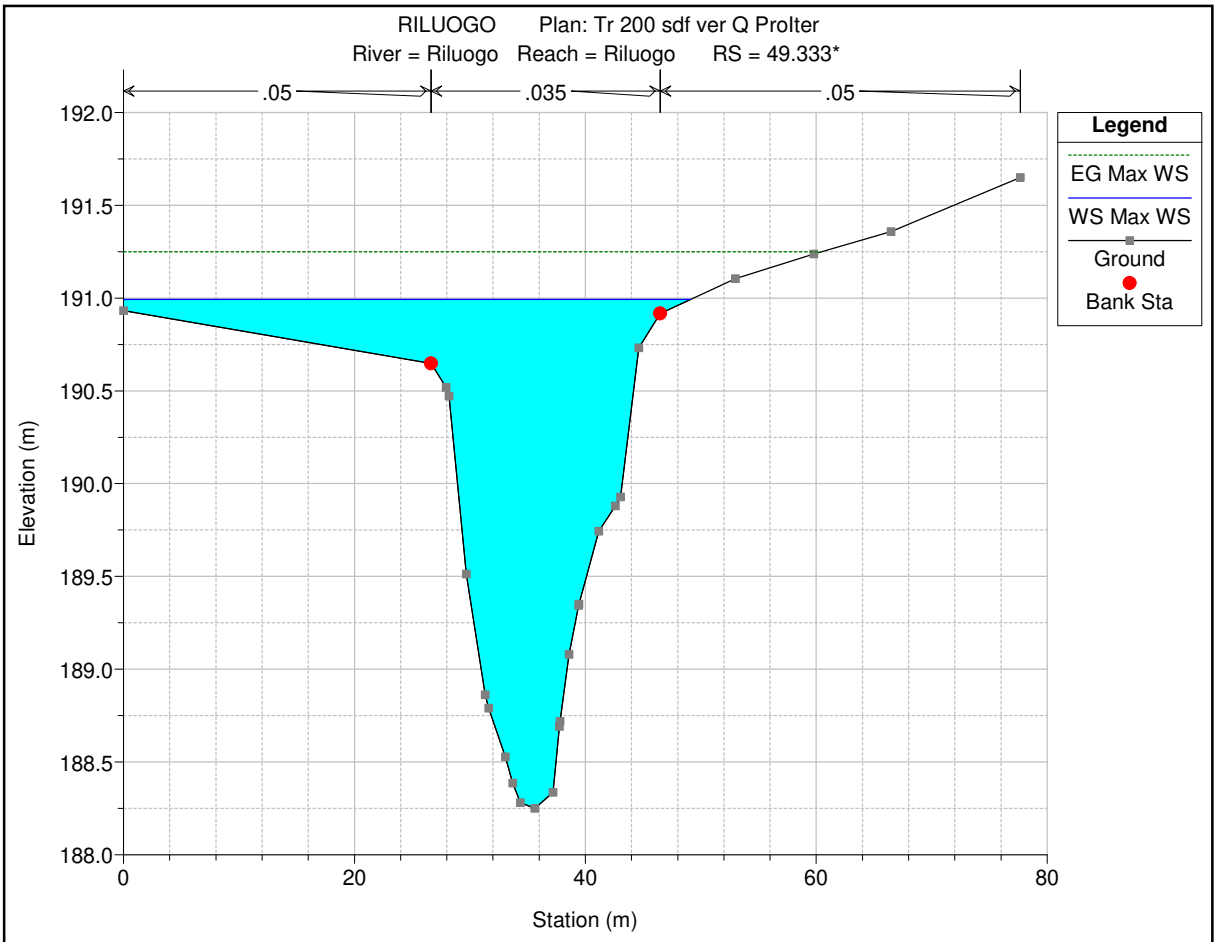

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.429*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

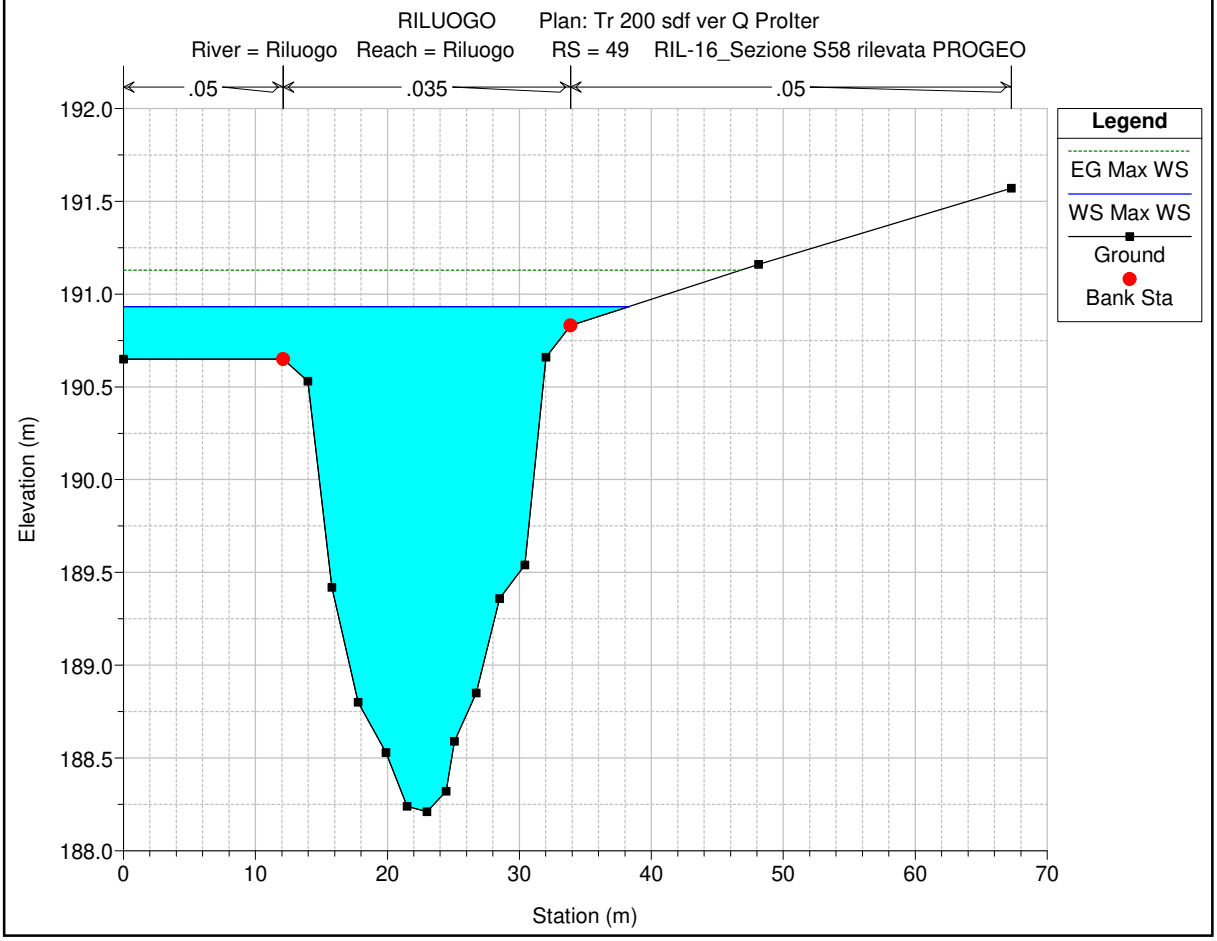

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.286*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
20
40
60
80

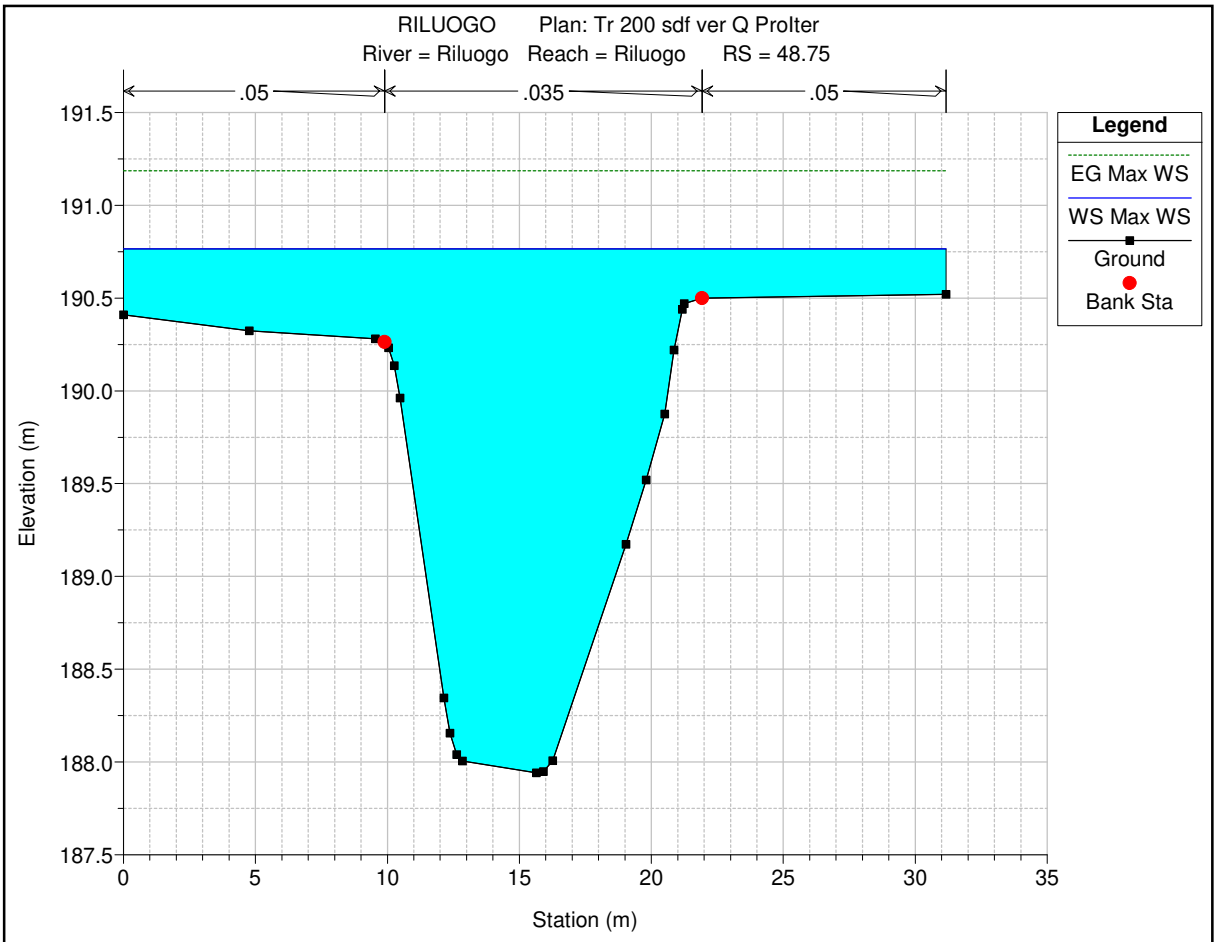

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.143*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80
100

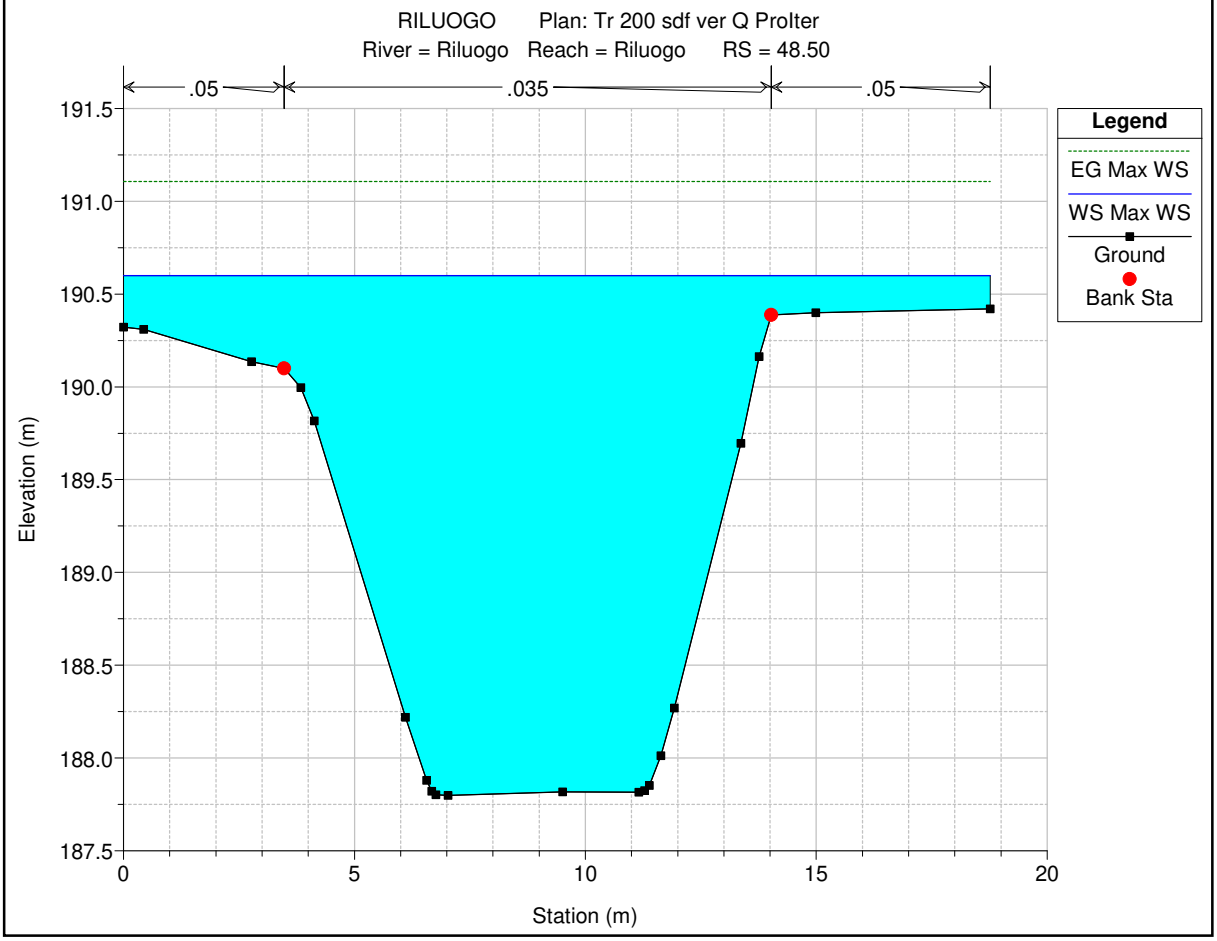

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50 RIL-17_Sezione S57 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80
100

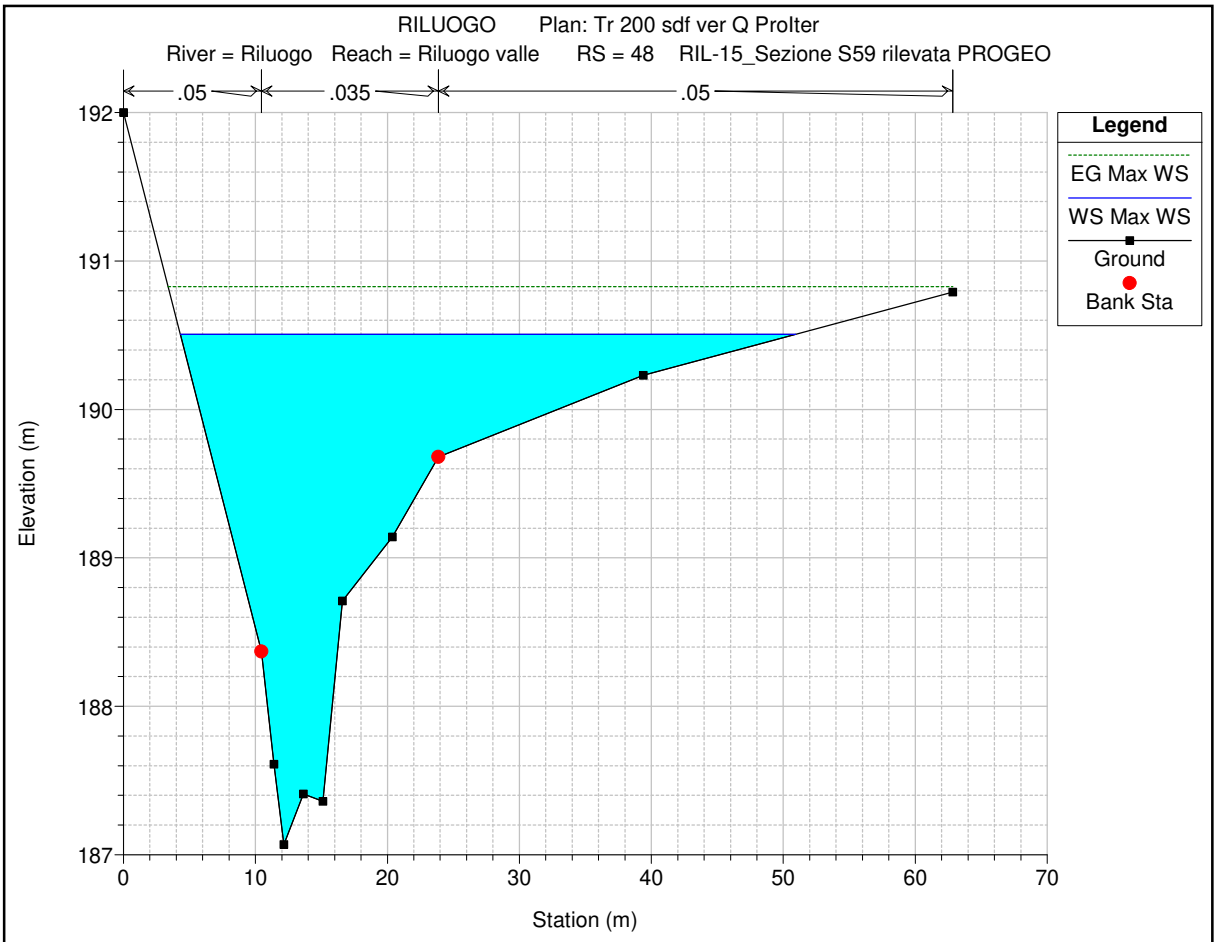

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 49.667*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80
100

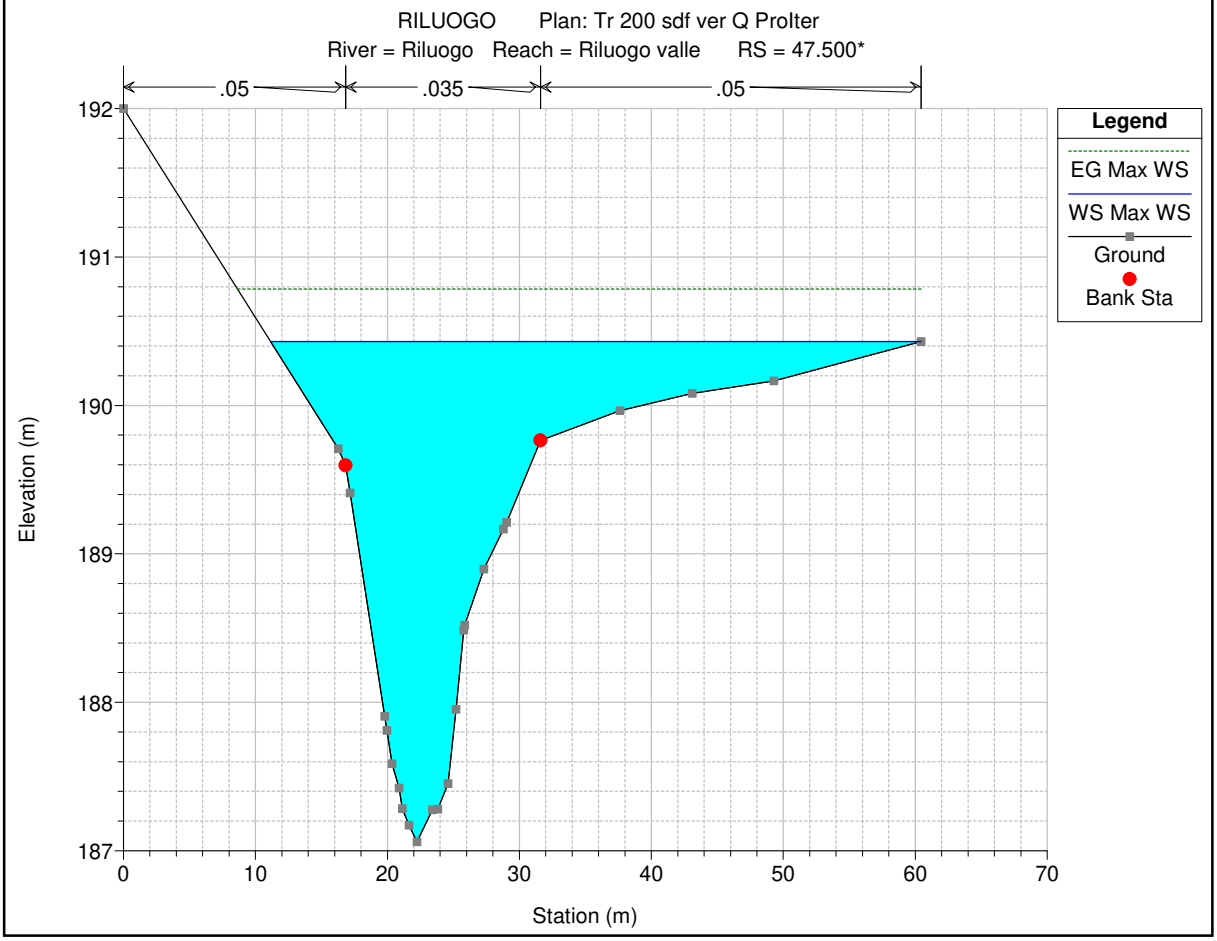

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 49.333*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80

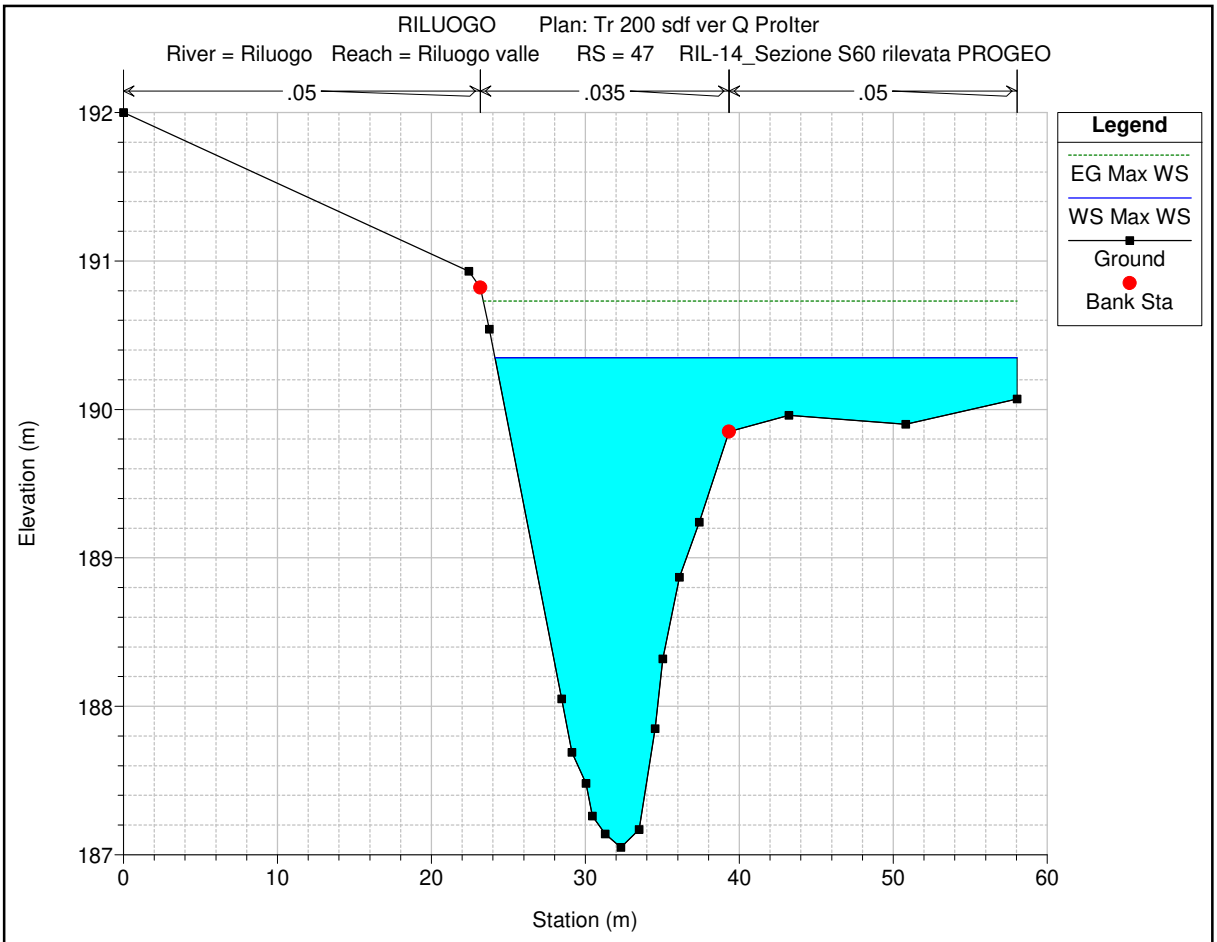

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 49 RIL-16_Sezione S58 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
10
20
30
40
50
60
70

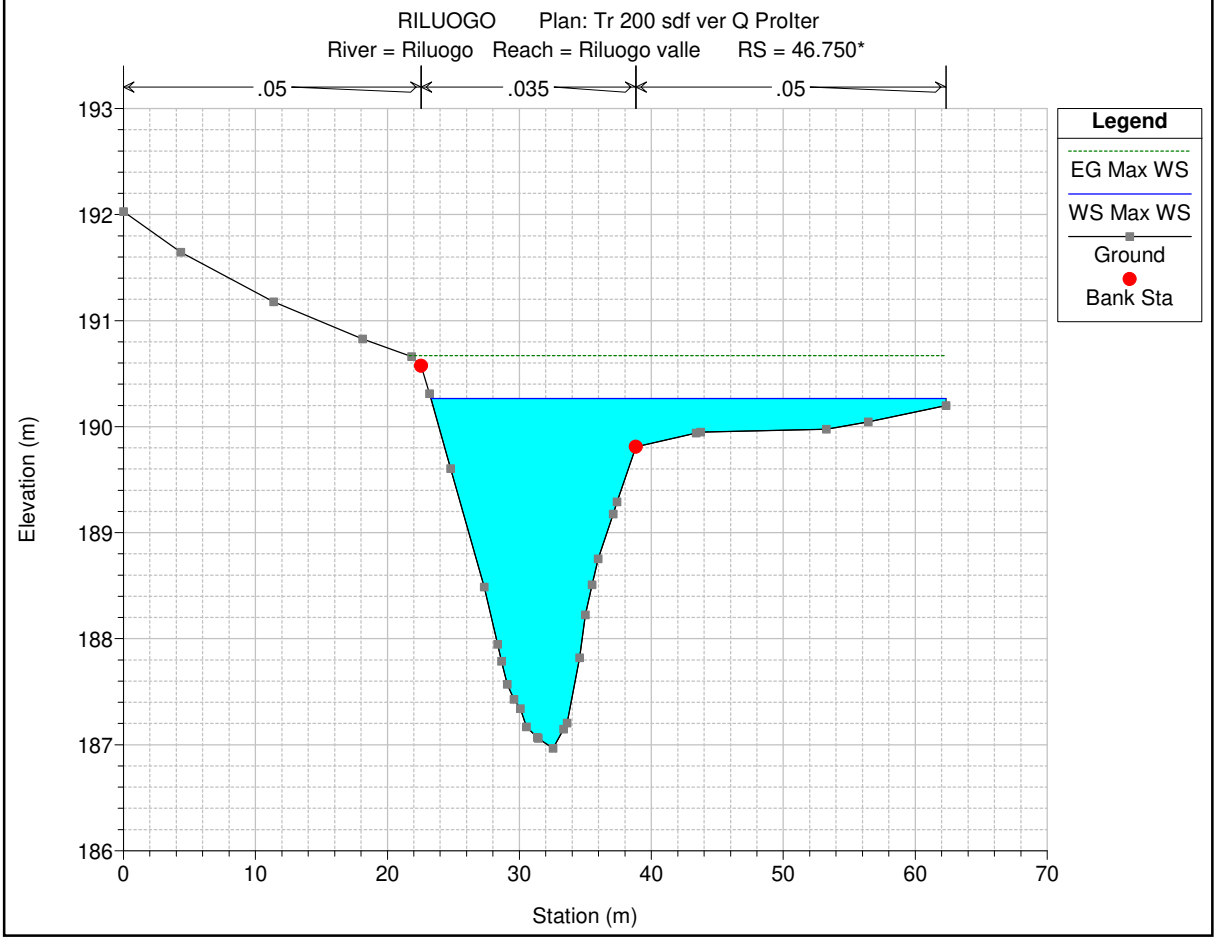

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 48.75
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20
25
30
35

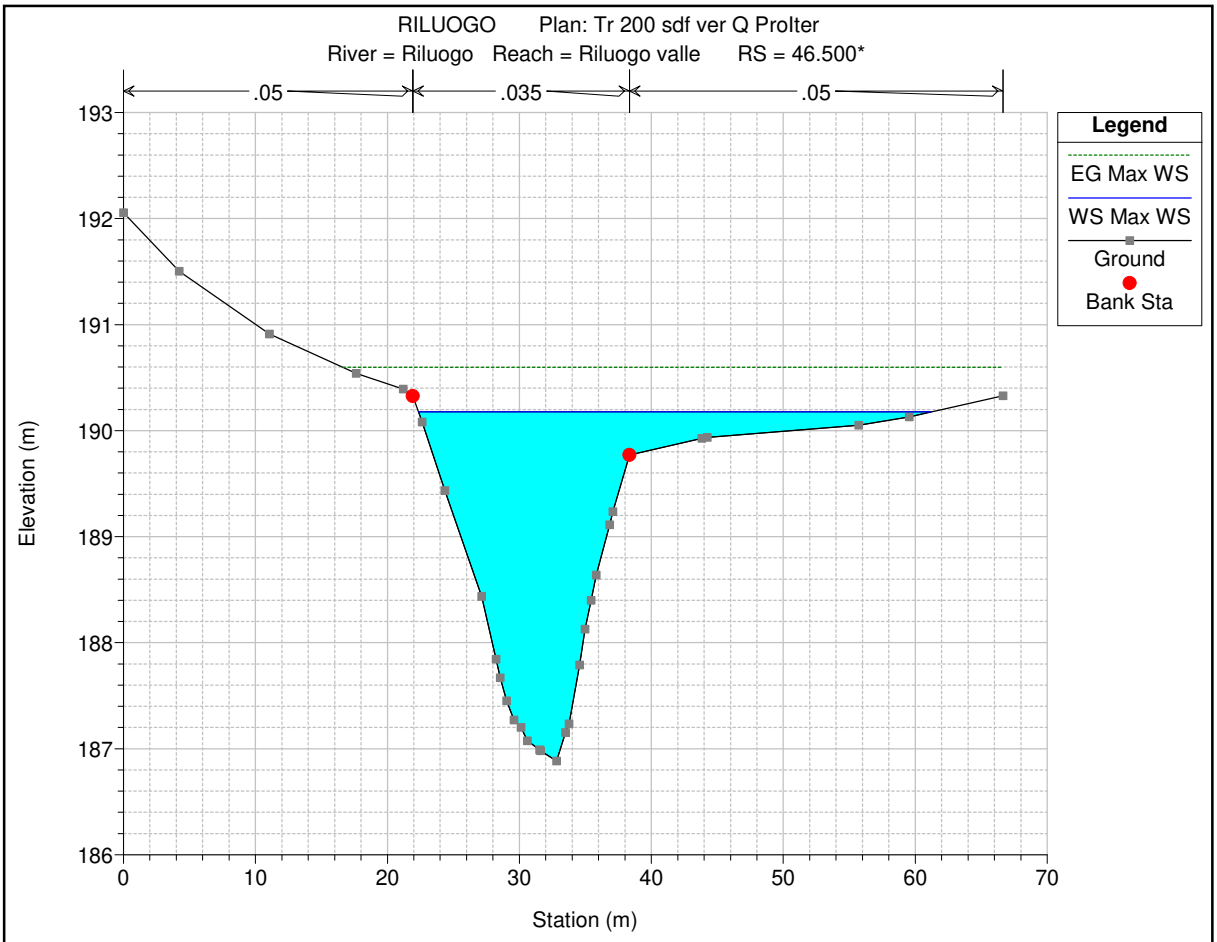

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 48.50
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20

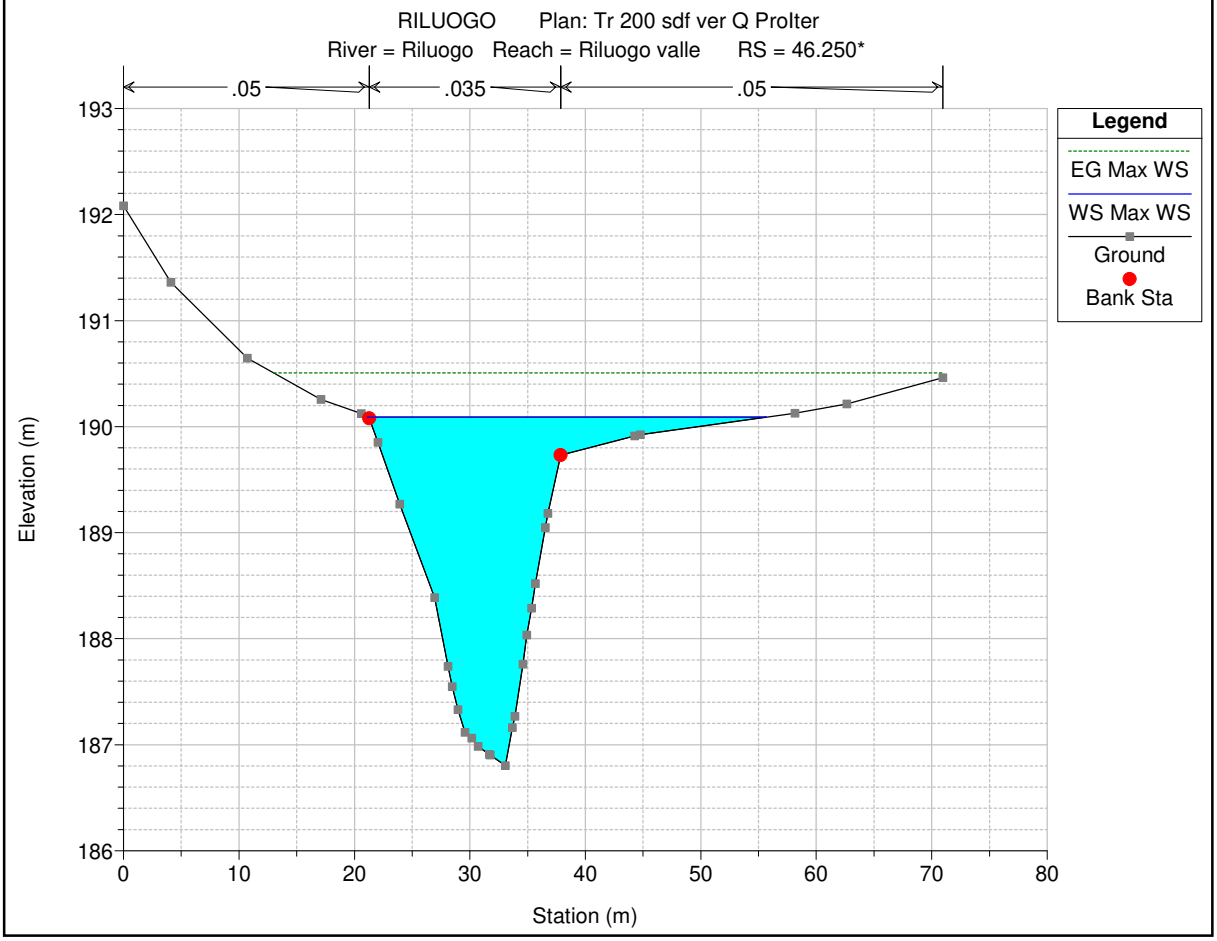

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 48 RIL-15_Sezione S59 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
10
20
30
40
50
60
70

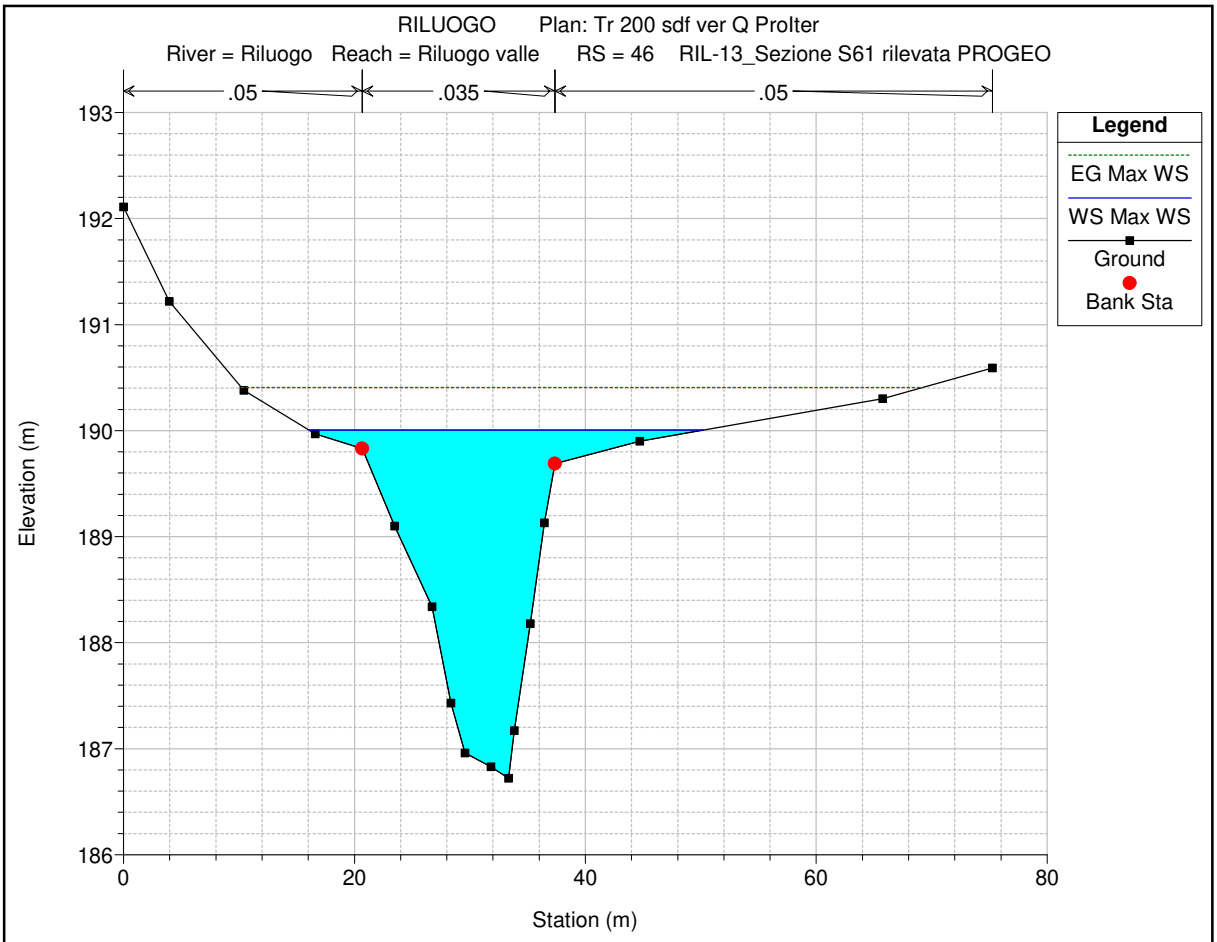

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 47.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
10
20
30
40
50
60
70


RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 47 RIL-14_Sezione S60 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
10
20
30
40
50
60


RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q Prolter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46.750*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
10
20
30
40
50
60
70


RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46.500*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
10
20
30
40
50
60
70

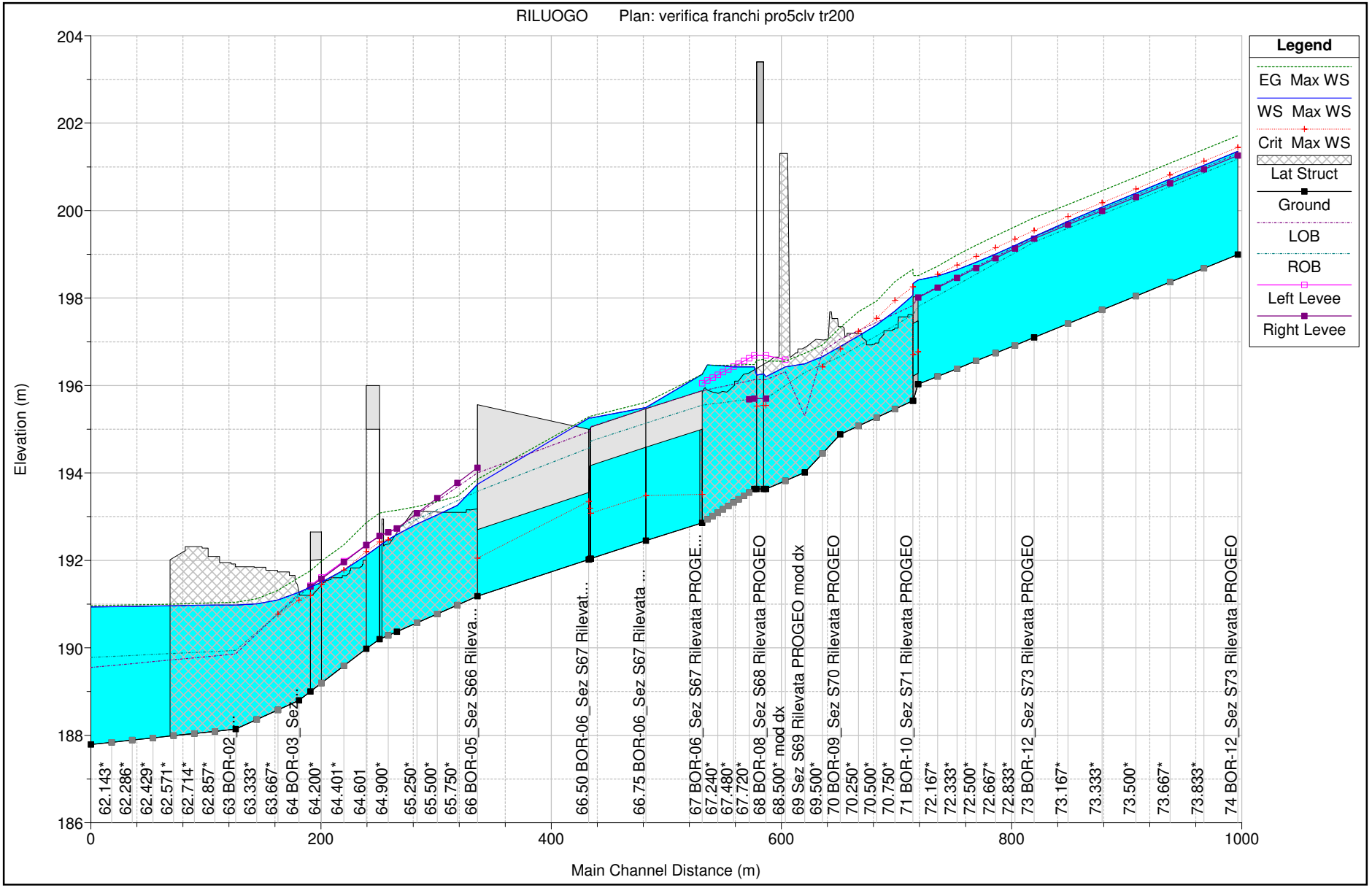

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46.250*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
10
20
30
40
50
60
70
80

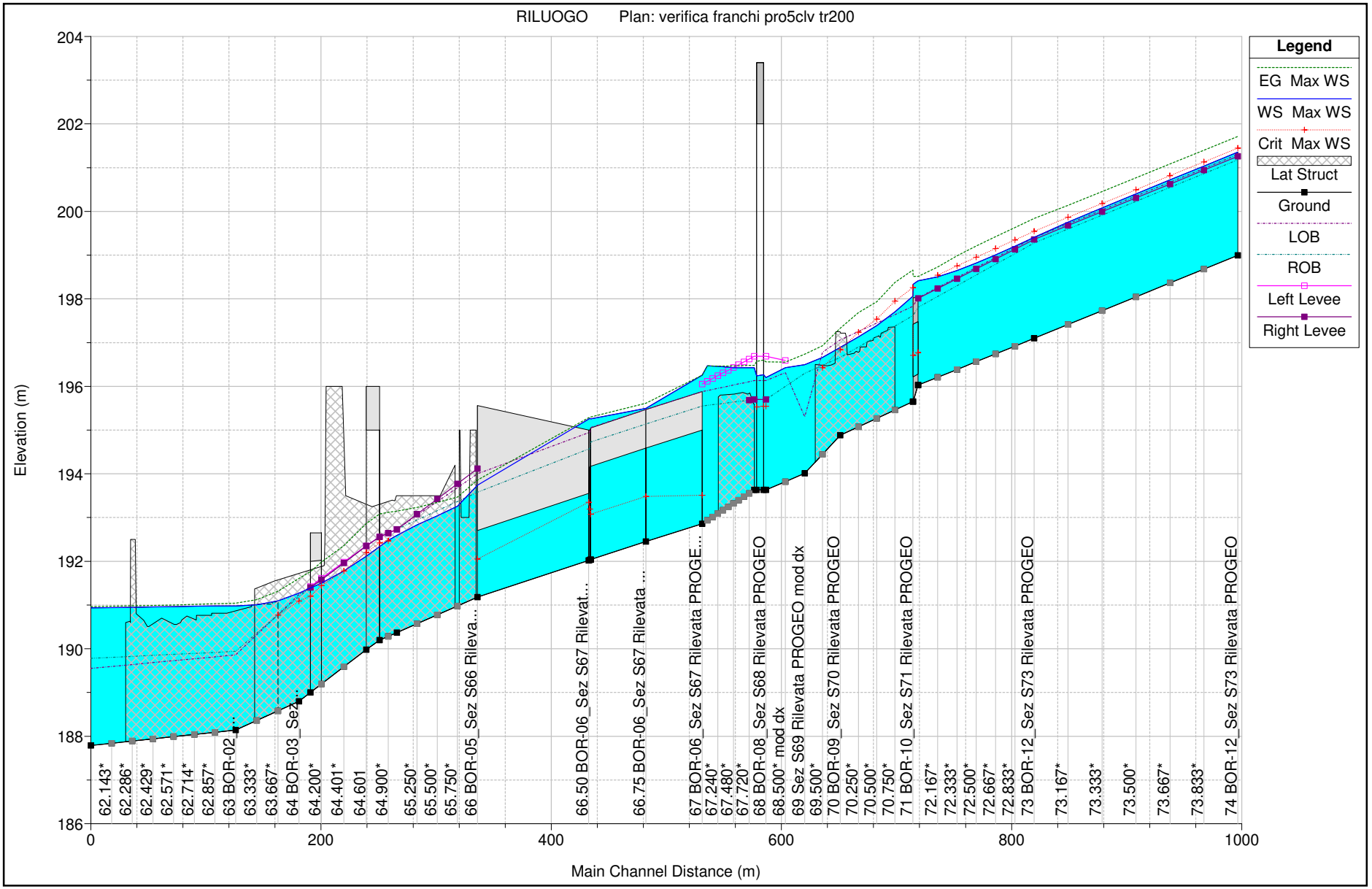

RILUOGO Plan: Tr 200 sdf ver Q ProIter
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46 RIL-13_Sezione S61 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
20
40
60
80
Station (m)

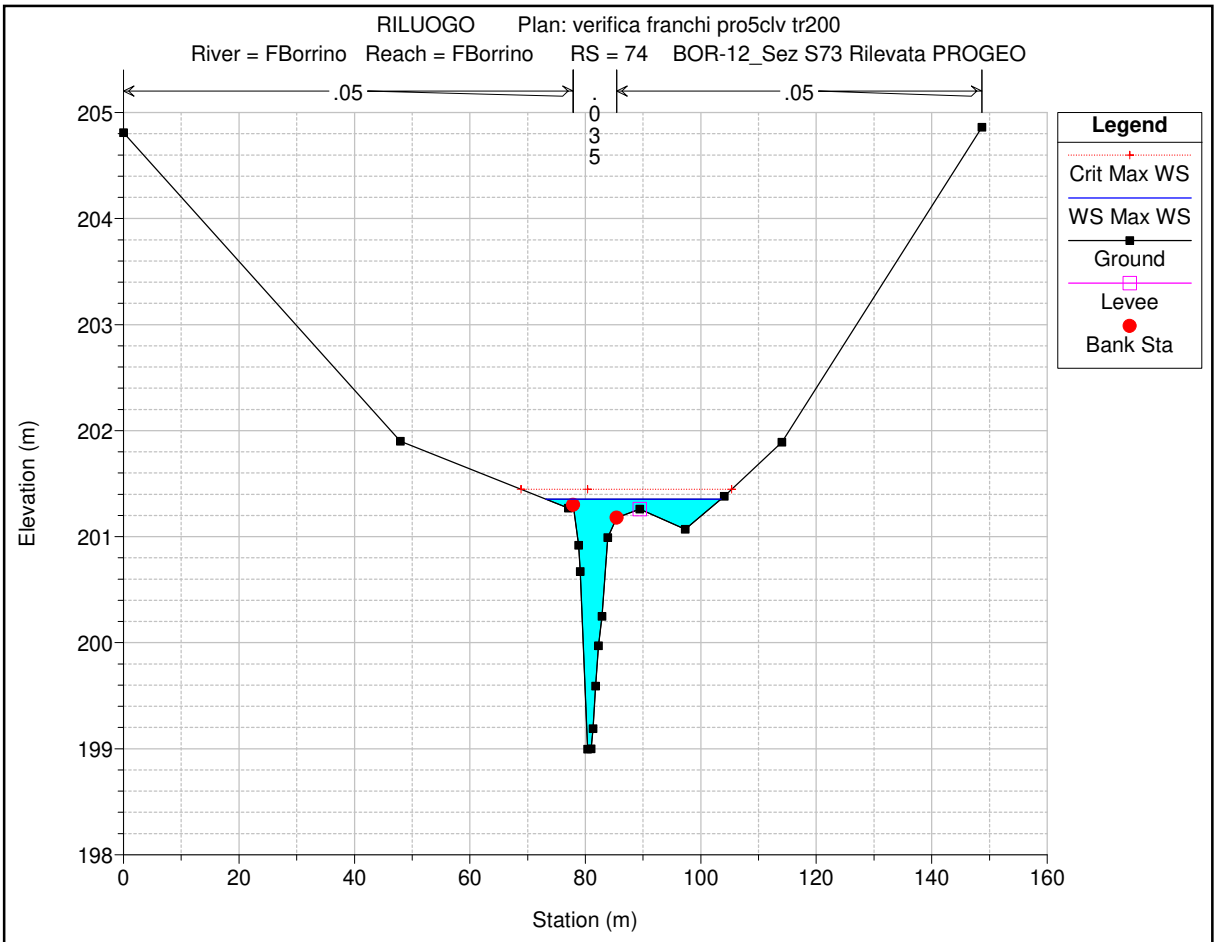
9.2 **ALLEGATO 2: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO T. RILUOGO E F. BORRINO**

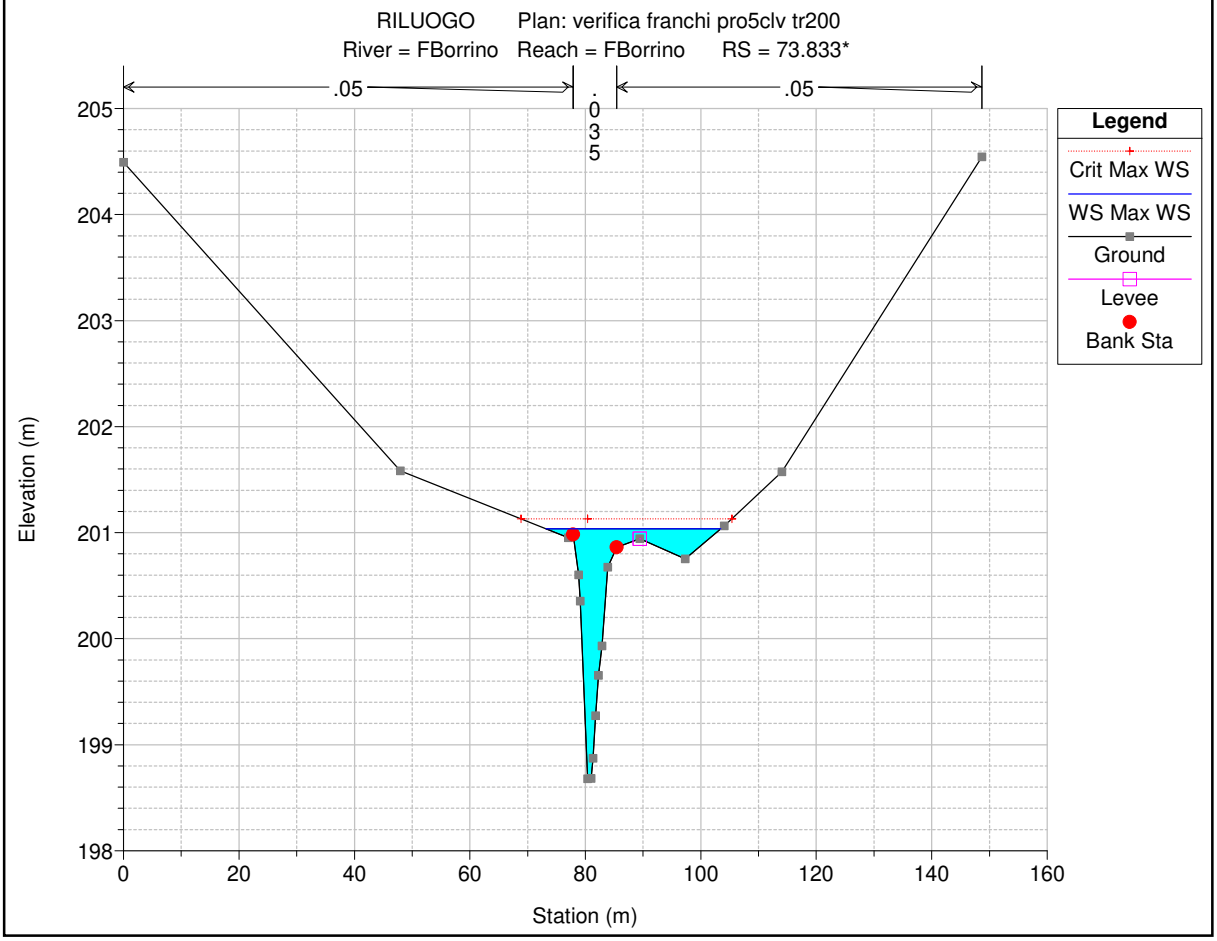
HEC-RAS Plan: verifica franchi pro5clv tr200 River: FBorrino Reach: FBorrino Profile: Max WS

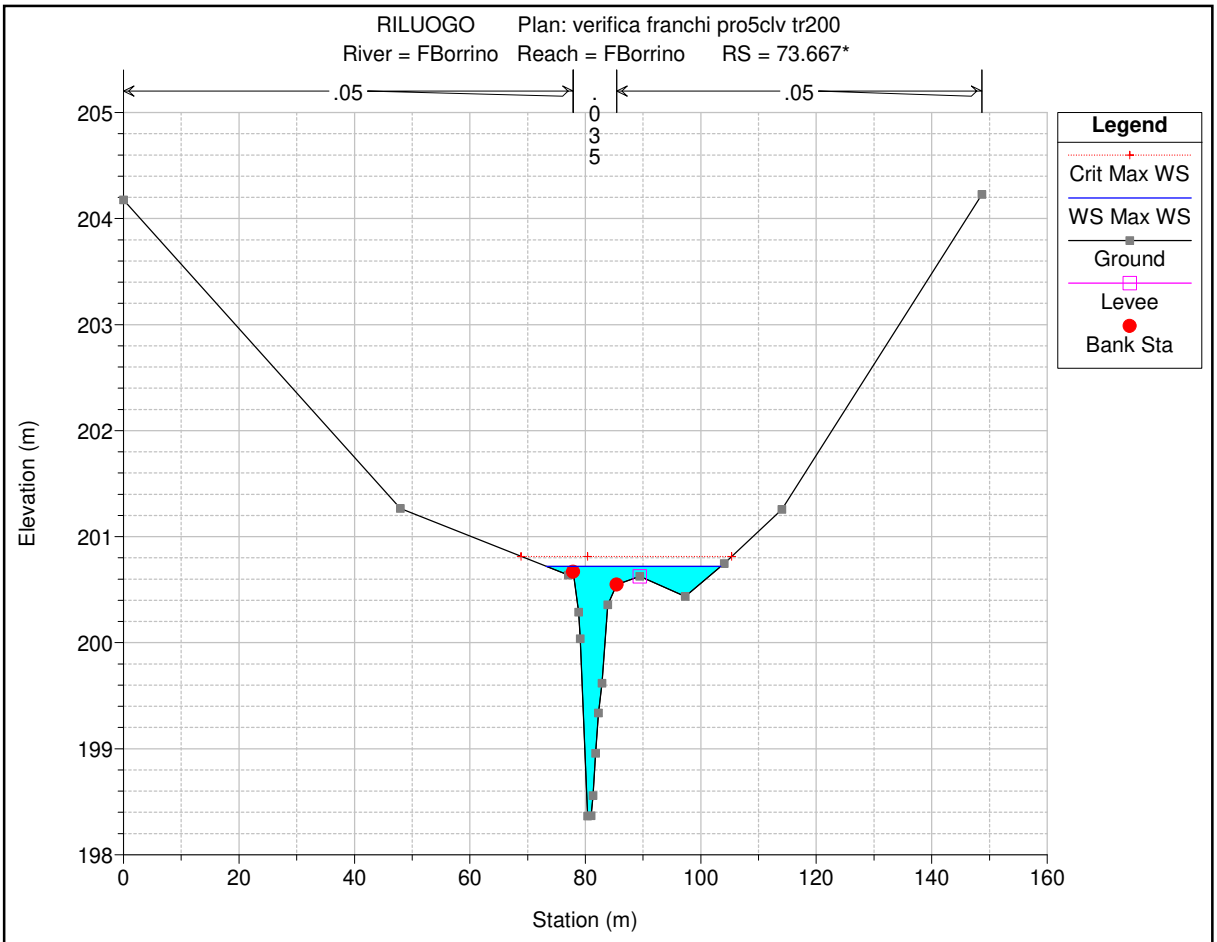
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FBorrino	74	Max WS	24.26	199.00	201.35	201.45	201.72	0.011056	2.77	11.22	30.30	0.85
FBorrino	73.833*	Max WS	24.25	198.68	201.04	201.13	201.40	0.011083	2.77	11.20	30.25	0.85
FBorrino	73.667*	Max WS	24.25	198.36	200.72	200.81	201.08	0.011116	2.77	11.18	30.21	0.85
FBorrino	73.500*	Max WS	24.24	198.05	200.40	200.50	200.77	0.011365	2.79	11.03	29.86	0.86
FBorrino	73.333*	Max WS	24.24	197.73	200.08	200.18	200.45	0.011501	2.81	10.94	29.67	0.87
FBorrino	73.167*	Max WS	24.24	197.41	199.75	199.86	200.14	0.011912	2.84	10.71	29.14	0.88
FBorrino	73	Max WS	24.24	197.10	199.40	199.54	199.84	0.013764	2.99	9.79	26.90	0.94
FBorrino	72.833*	Max WS	24.23	196.92	199.21	199.35	199.63	0.012944	2.97	10.13	28.41	0.92
FBorrino	72.667*	Max WS	24.23	196.74	199.01	199.15	199.42	0.012381	2.96	10.51	30.52	0.91
FBorrino	72.500*	Max WS	24.23	196.56	198.82	198.95	199.21	0.011407	2.90	11.37	34.82	0.88
FBorrino	72.333*	Max WS	24.23	196.39	198.65	198.76	198.98	0.009884	2.76	13.19	43.57	0.82
FBorrino	72.167*	Max WS	24.23	196.21	198.50	198.54	198.73	0.006937	2.38	17.25	52.79	0.69
FBorrino	72	Max WS	24.23	196.03	198.41		198.51	0.003528	1.78	25.54	62.20	0.49
FBorrino	71.5		Culvert									
FBorrino	71	Max WS	24.22	195.65	198.06	198.26	198.66	0.019513	3.69	10.57	42.36	0.96
FBorrino	70.999		Lat Struct									
FBorrino	70.750*	Max WS	21.68	195.46	197.70	197.95	198.38	0.021147	3.76	6.88	14.21	1.04
FBorrino	70.6		Lat Struct									
FBorrino	70.500*	Max WS	18.36	195.26	197.39	197.54	197.93	0.016414	3.31	6.20	9.95	0.94
FBorrino	70.250*	Max WS	19.11	195.07	197.13	197.24	197.69	0.015871	3.35	6.24	8.95	0.94
FBorrino	70	Max WS	17.72	194.88	196.89	196.84	197.33	0.011871	2.96	6.42	7.99	0.83
FBorrino	69.500*	Max WS	21.65	194.45	196.66	196.43	196.93	0.011812	2.31	9.94	17.06	0.74
FBorrino	69	Max WS	23.78	194.01	196.50		196.73	0.006356	2.51	13.83	24.22	0.64
FBorrino	68.500*	Max WS	22.95	193.82	196.42		196.56	0.003794	1.61	14.35	11.59	0.45
FBorrino	68	Max WS	22.23	193.63	196.20	195.55	196.56	0.004004	2.65	8.39	25.12	0.58
FBorrino	67.9		Bridge									
FBorrino	67.8	Max WS	22.59	193.63	196.43		196.48	0.001075	1.22	26.76	25.86	0.28
FBorrino	67.79		Lat Struct									
FBorrino	67.720*	Max WS	22.43	193.55	196.43		196.48	0.000916	1.16	28.01	27.16	0.26
FBorrino	67.640*	Max WS	22.33	193.48	196.43		196.47	0.000789	1.11	29.21	28.56	0.25
FBorrino	67.560*	Max WS	22.10	193.40	196.43		196.47	0.000676	1.05	30.40	30.07	0.23
FBorrino	67.480*	Max WS	22.17	193.32	196.43		196.47	0.000601	1.02	31.52	31.61	0.22
FBorrino	67.400*	Max WS	19.24	193.25	196.44		196.46	0.000379	0.83	34.99	43.42	0.18
FBorrino	67.320*	Max WS	15.31	193.17	196.45		196.46	0.000202	0.62	37.84	46.05	0.13
FBorrino	67.240*	Max WS	11.22	193.09	196.46		196.46	0.000091	0.42	40.87	48.68	0.09
FBorrino	67.160*	Max WS	8.42	193.01	196.46		196.47	0.000044	0.30	43.88	51.30	0.06
FBorrino	67.080*	Max WS	5.86	192.94	196.47		196.47	0.000018	0.20	47.14	53.92	0.04
FBorrino	67	Max WS	4.20	192.86	196.25	193.51	196.26	0.000181	0.25	24.09	56.55	0.04
FBorrino	66.75	Max WS	10.94	192.45	195.50	193.48	195.62	0.011035	1.52	7.77	32.03	0.28
FBorrino	66.52	Max WS	10.93	192.04	195.26	193.07	195.30	0.003664	1.00	14.93	49.25	0.16
FBorrino	66.51	Max WS	10.93	192.03	195.27	193.19	195.29	0.002034	0.73	20.66	55.22	0.11
FBorrino	66.50	Max WS	10.93	192.02	195.25	193.35	195.28	0.004667	0.95	15.44	47.72	0.14
FBorrino	66	Max WS	5.49	191.18	193.74	192.05	193.86	0.007835	1.53	3.60		0.30
FBorrino	65.999		Lat Struct									
FBorrino	65.8		Lat Struct									
FBorrino	65.750*	Max WS	21.23	190.98	193.26		193.47	0.009024	2.02	10.52	9.38	0.61
FBorrino	65.598		Lat Struct									
FBorrino	65.500*	Max WS	22.44	190.77	193.04		193.34	0.011501	2.44	9.19	7.87	0.72
FBorrino	65.250*	Max WS	22.92	190.57	192.83		193.23	0.011995	2.80	8.18	6.44	0.79
FBorrino	65	Max WS	23.65	190.37	192.59		193.15	0.013747	3.31	7.15	5.44	0.92
FBorrino	64.900*	Max WS	24.79	190.29	192.48	192.47	193.12	0.015924	3.54	7.01	5.39	0.99
FBorrino	64.8	Max WS	25.59	190.20	192.34	192.42	193.08	0.019080	3.82	6.70	5.27	1.08
FBorrino	64.601	Max WS	25.58	189.98	192.12	192.20	192.86	0.019209	3.83	6.68	5.26	1.08
FBorrino	64.599		Lat Struct									
FBorrino	64.401*	Max WS	24.77	189.59	191.78	191.78	192.36	0.015301	3.37	7.36	6.33	1.00
FBorrino	64.200*	Max WS	25.31	189.19	191.50	191.44	191.98	0.013483	3.07	8.25	7.63	0.94
FBorrino	64.1	Max WS	23.87	189.00	191.39	191.20	191.76	0.009971	2.69	8.87	7.99	0.82
FBorrino	64	Max WS	24.59	188.80	191.27	191.09	191.61	0.009866	2.57	9.88	19.17	0.81
FBorrino	63.667*	Max WS	24.14	188.58	191.10	190.77	191.31	0.005297	2.12	13.83	31.22	0.61
FBorrino	63.599		Lat Struct									
FBorrino	63.333*	Max WS	23.51	188.36	191.00		191.12	0.002471	1.63	19.37	34.72	0.42
FBorrino	63	Max WS	21.76	188.14	190.98		191.04	0.001094	1.21	25.58	36.58	0.28
FBorrino	62.857*	Max WS	21.40	188.09	190.98		191.03	0.000837	1.11	27.09	36.29	0.26
FBorrino	62.714*	Max WS	21.05	188.04	190.97		191.02	0.000646	1.01	28.34	31.84	0.23
FBorrino	62.571*	Max WS	20.96	187.99	190.96		191.00	0.000532	0.94	29.57	29.80	0.22
FBorrino	62.429*	Max WS	21.01	187.94	190.96		190.99	0.000449	0.88	30.81	27.08	0.20
FBorrino	62.286*	Max WS	21.26	187.89	190.94		190.98	0.000464	0.90	27.94	20.57	0.21
FBorrino	62.143*	Max WS	21.37	187.84	190.94		190.97	0.000353	0.80	32.97	24.74	0.18
FBorrino	62	Max WS	20.85	187.79	190.94		190.96	0.000301	0.74	33.71	23.76	0.17

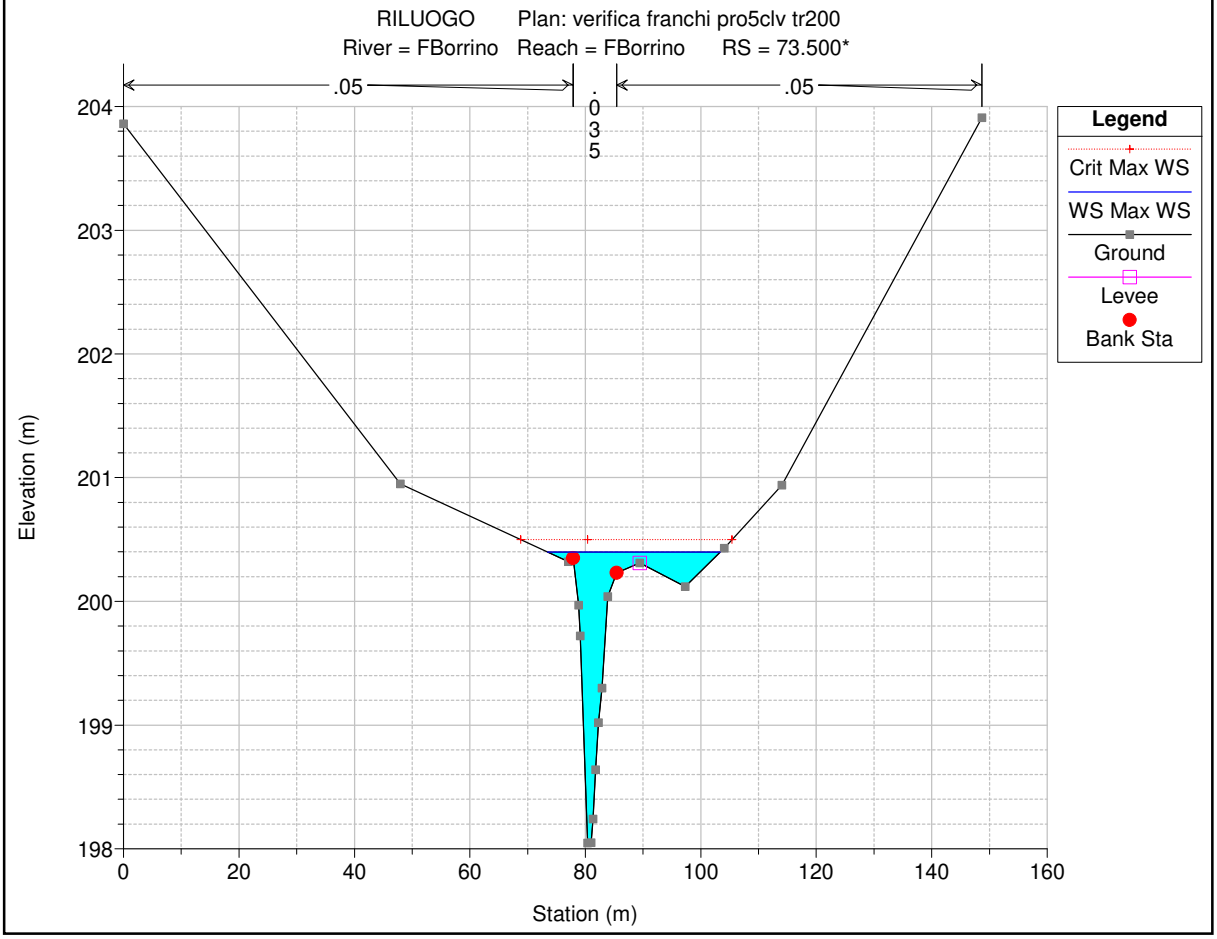

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
62.143*
62.286*
62.429*
62.571*
62.714*
62.857*
63 BOR-02...
63.333*
63.667*
64 BOR-03_Sez...
64.200*
64.401*
64.601
64.900*
65.250*
65.500*
65.750*
66 BOR-05_Sez S66 Rileva...
66.50 BOR-06_Sez S67 Rilevat...
66.75 BOR-06_Sez S67 Rilevata ...
67 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGE...
67.240*
67.480*
67.720*
68 BOR-08_Sez S68 Rilevata PROGEO
68.500* mod dx
69 Sez S69 Rilevata PROGEO mod dx
69.500*
70 BOR-09_Sez S70 Rilevata PROGEO
70.250*
70.500*
70.750*
71 BOR-10_Sez S71 Rilevata PROGEO
72.167*
72.333*
72.500*
72.667*
72.833*
73 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
73.167*
73.333*
73.500*
73.667*
73.833*
74 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO

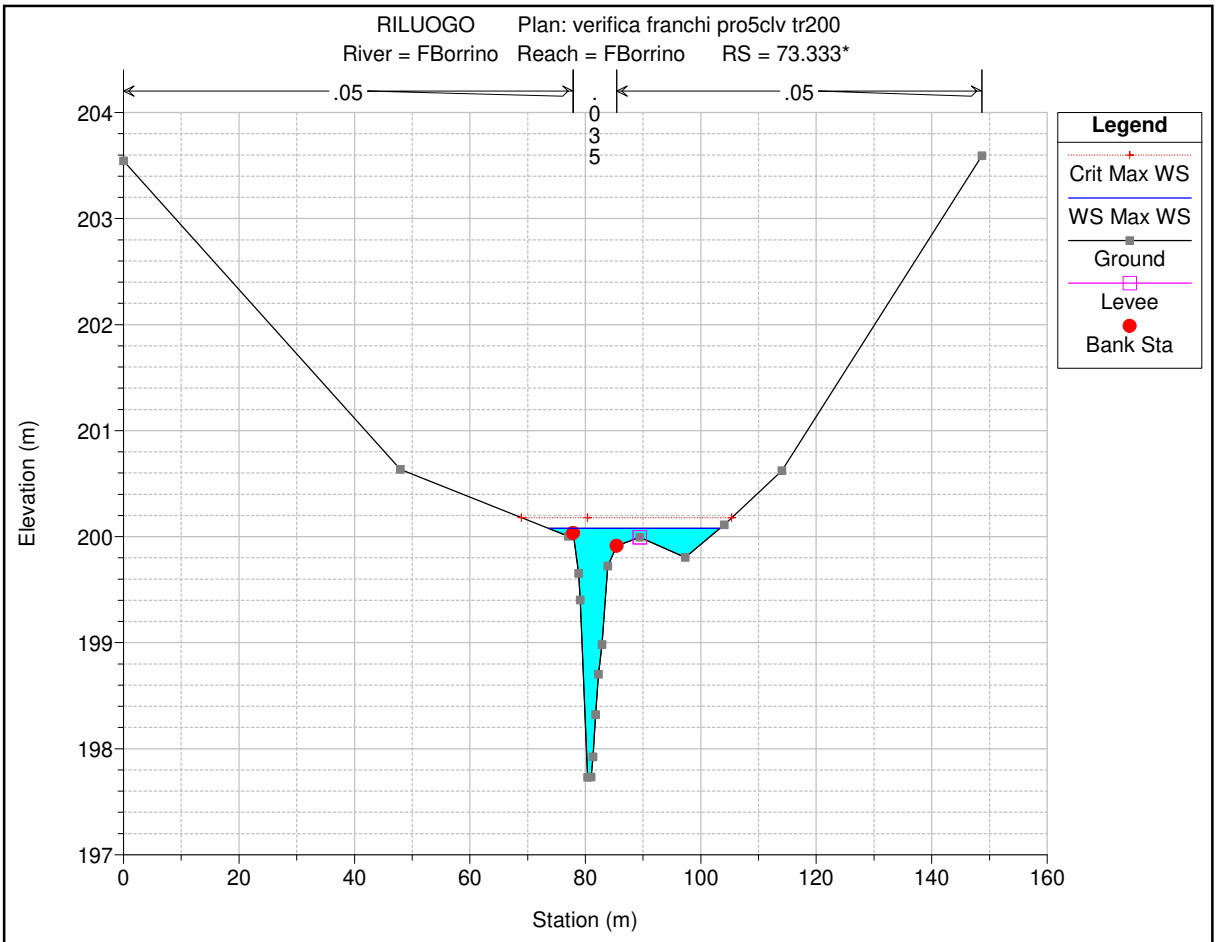

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
62.143*
62.286*
62.429*
62.571*
62.714*
62.857*
63 BOR-02...
63.333*
63.667*
64 BOR-03_Sez...
64.200*
64.401*
64.601
64.900*
65.250*
65.500*
65.750*
66 BOR-05_Sez S66 Rileva...
66.50 BOR-06_Sez S67 Rilevat...
66.75 BOR-06_Sez S67 Rilevata ...
67 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGE...
67.240*
67.480*
67.720*
68 BOR-08_Sez S68 Rilevata PROGEO
68.500* mod dx
69 Sez S69 Rilevata PROGEO mod dx
69.500*
70 BOR-09_Sez S70 Rilevata PROGEO
70.250*
70.500*
70.750*
71 BOR-10_Sez S71 Rilevata PROGEO
72.167*
72.333*
72.500*
72.667*
72.833*
73 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
73.167*
73.333*
73.500*
73.667*
73.833*
74 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO

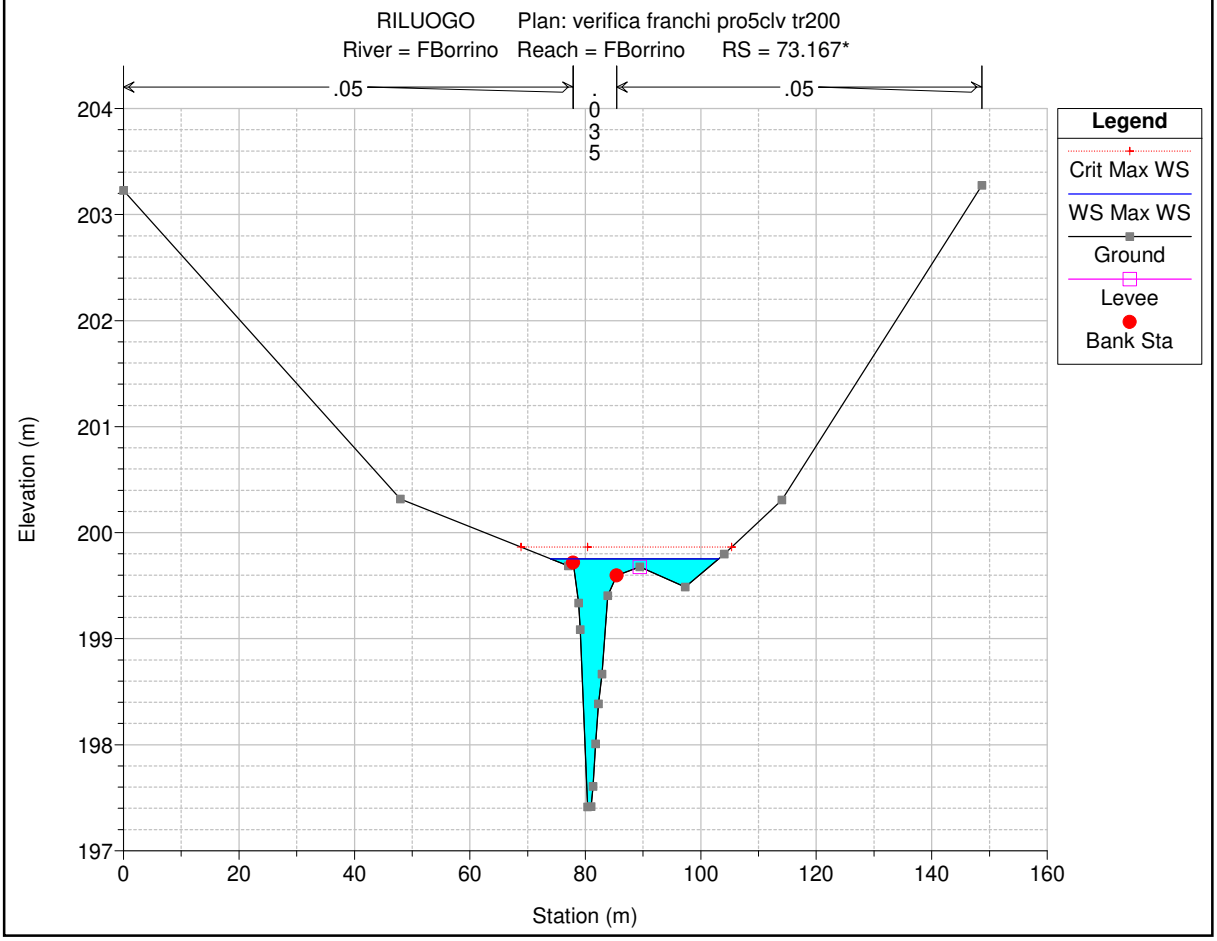

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 74 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

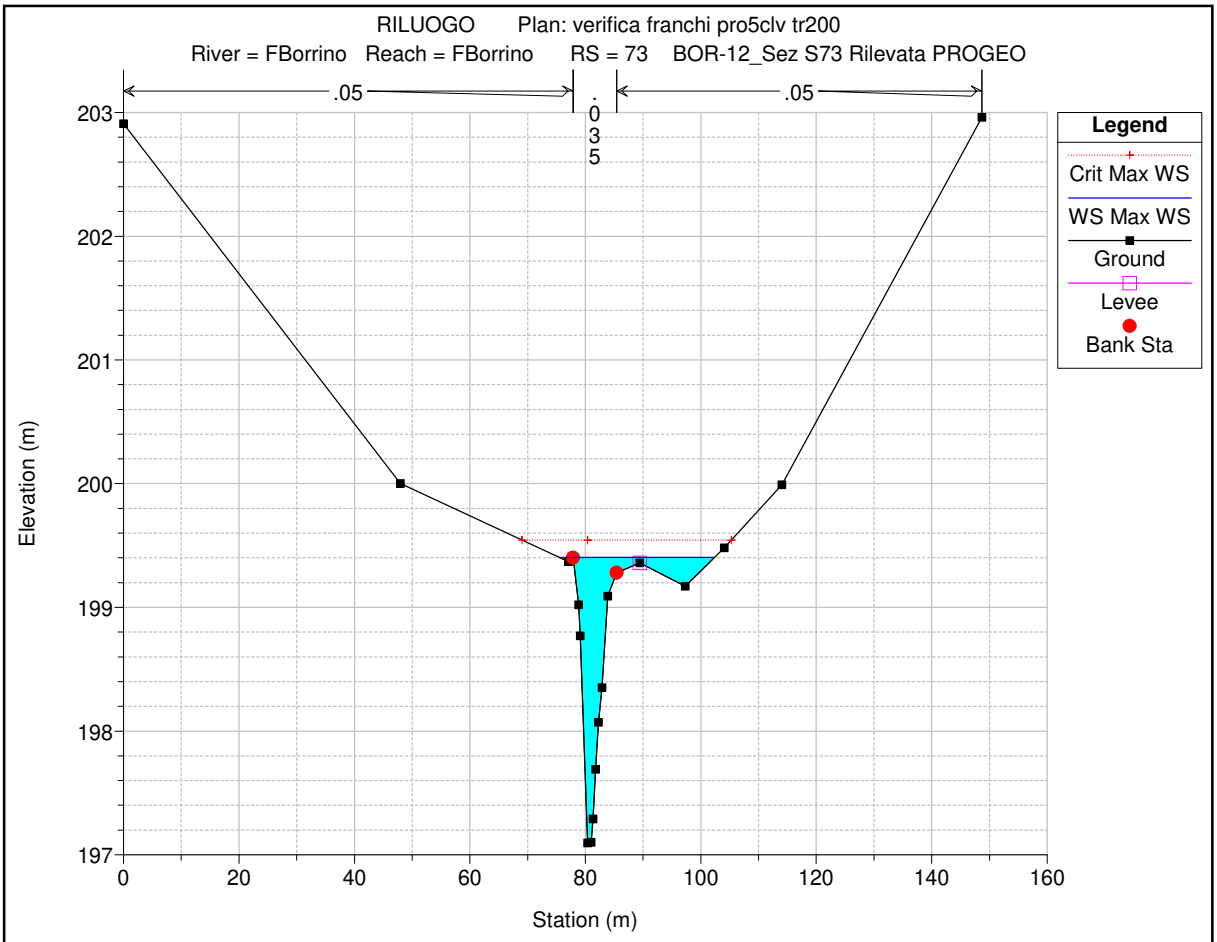

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.833*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

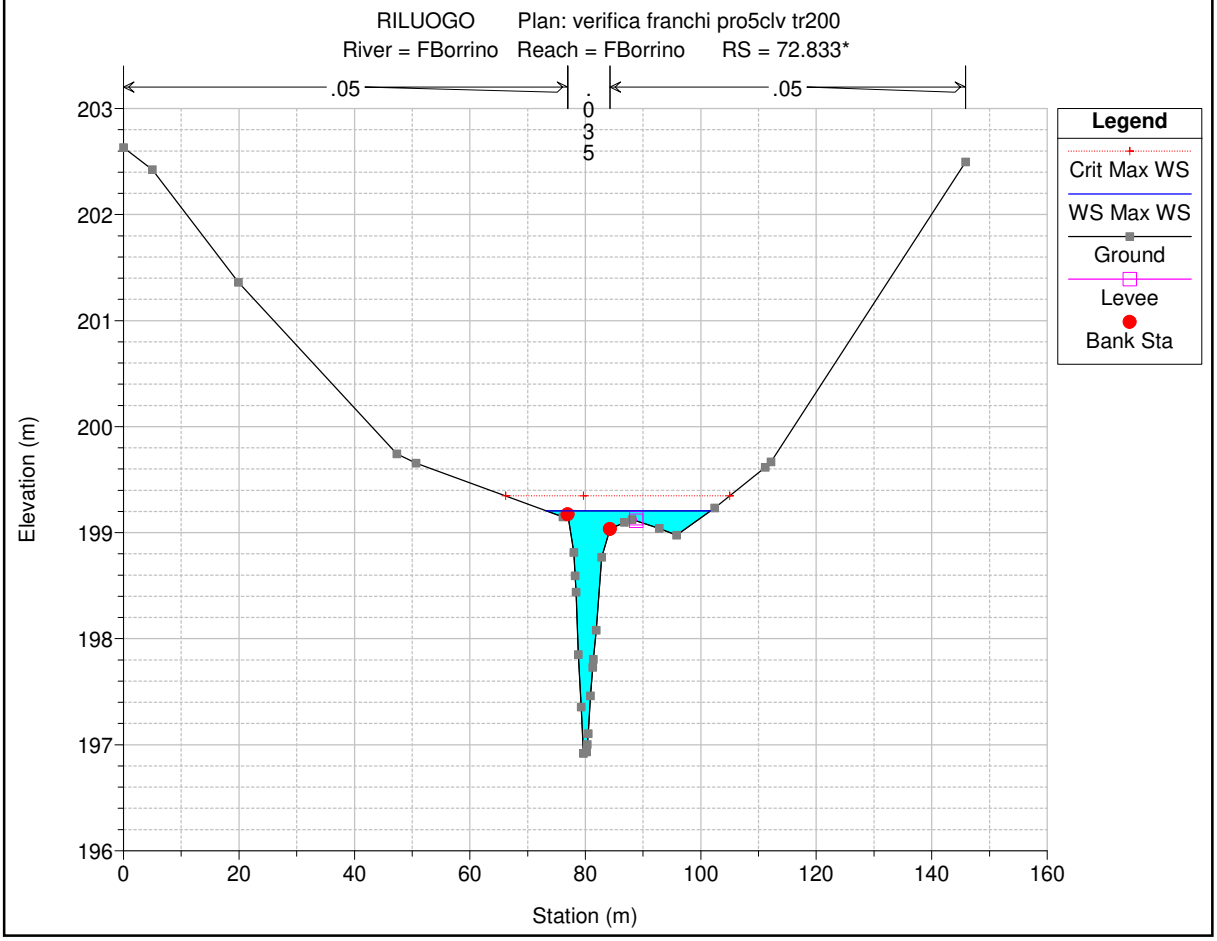

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.667*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

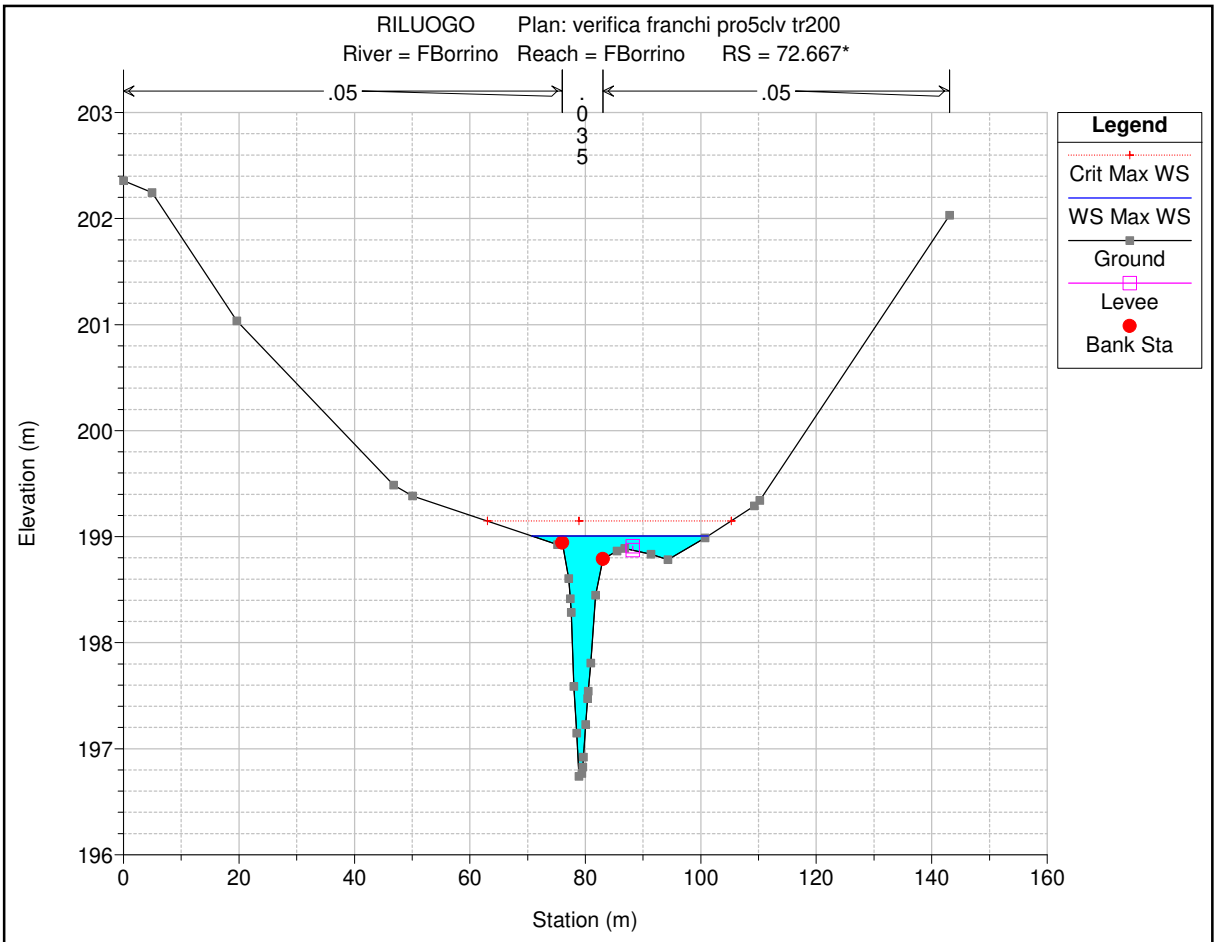

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.500*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

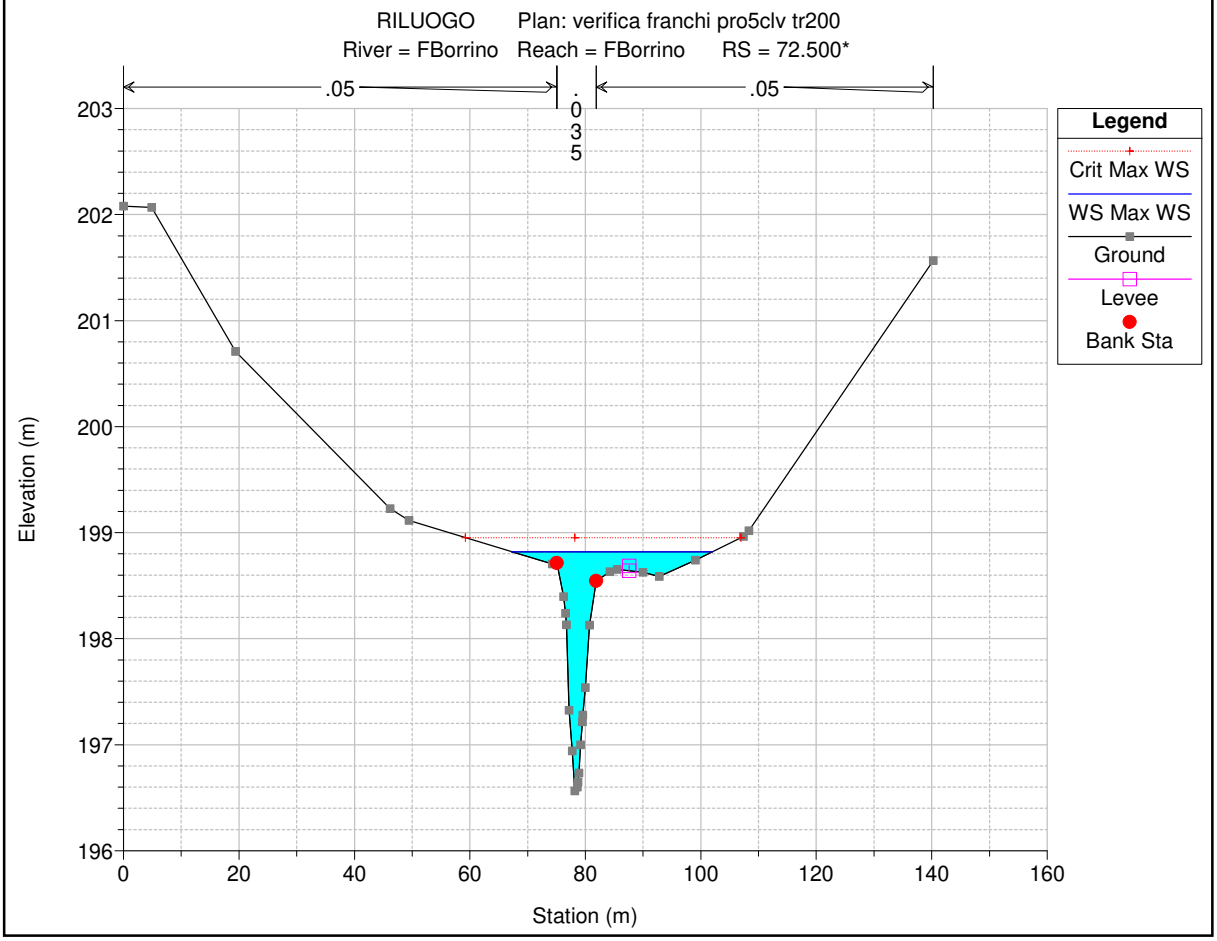

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.333*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140
160

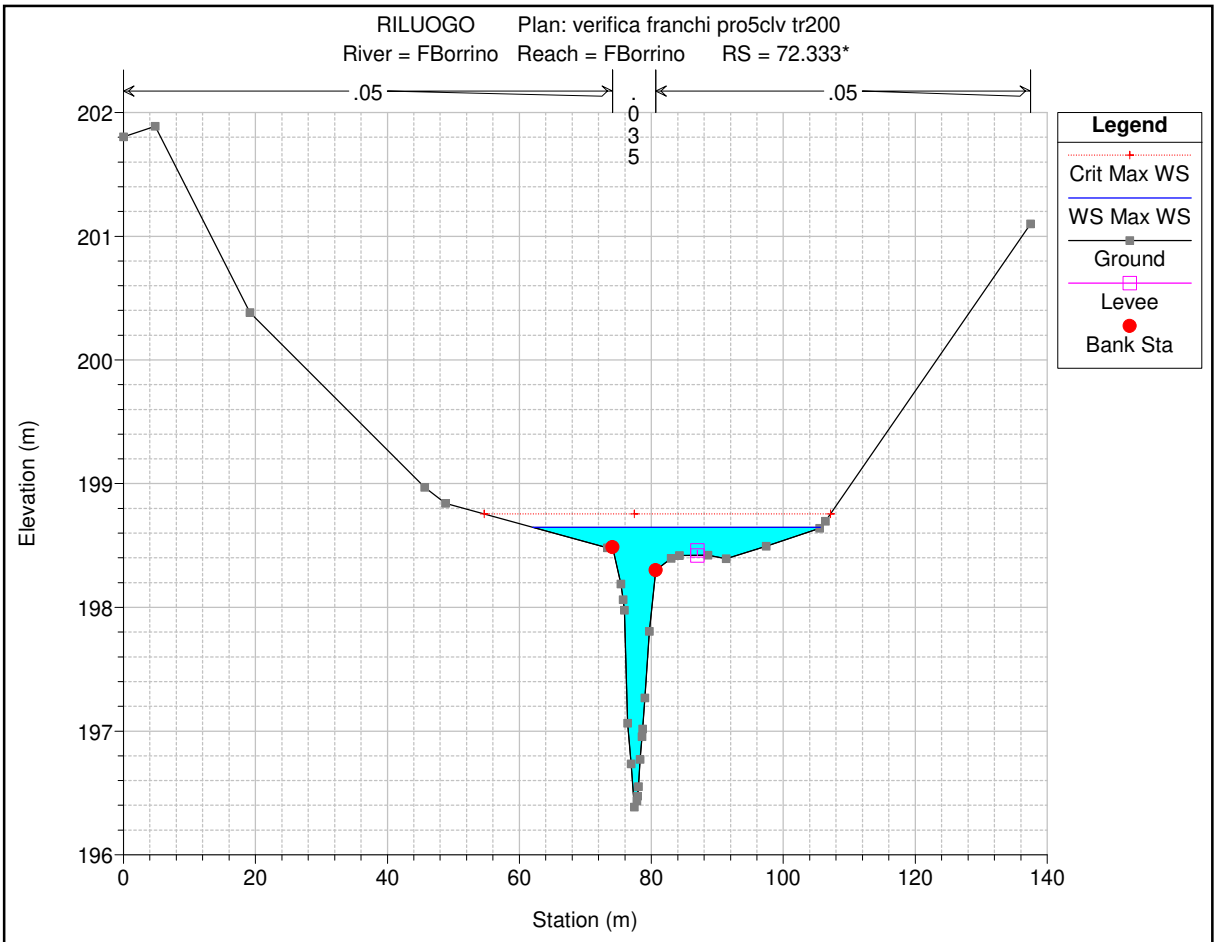

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73.167*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140
160

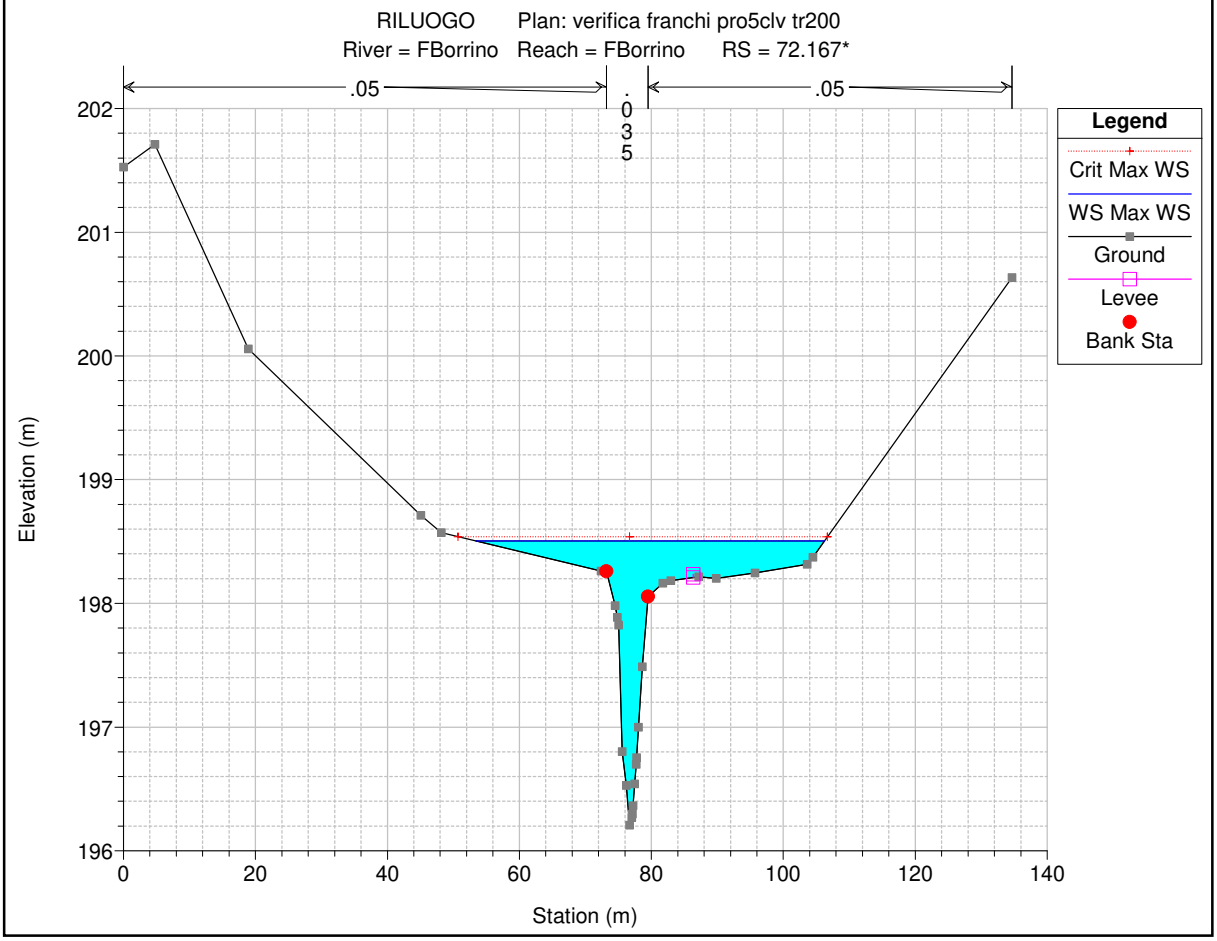

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 73 BOR-12_Sez S73 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140
160

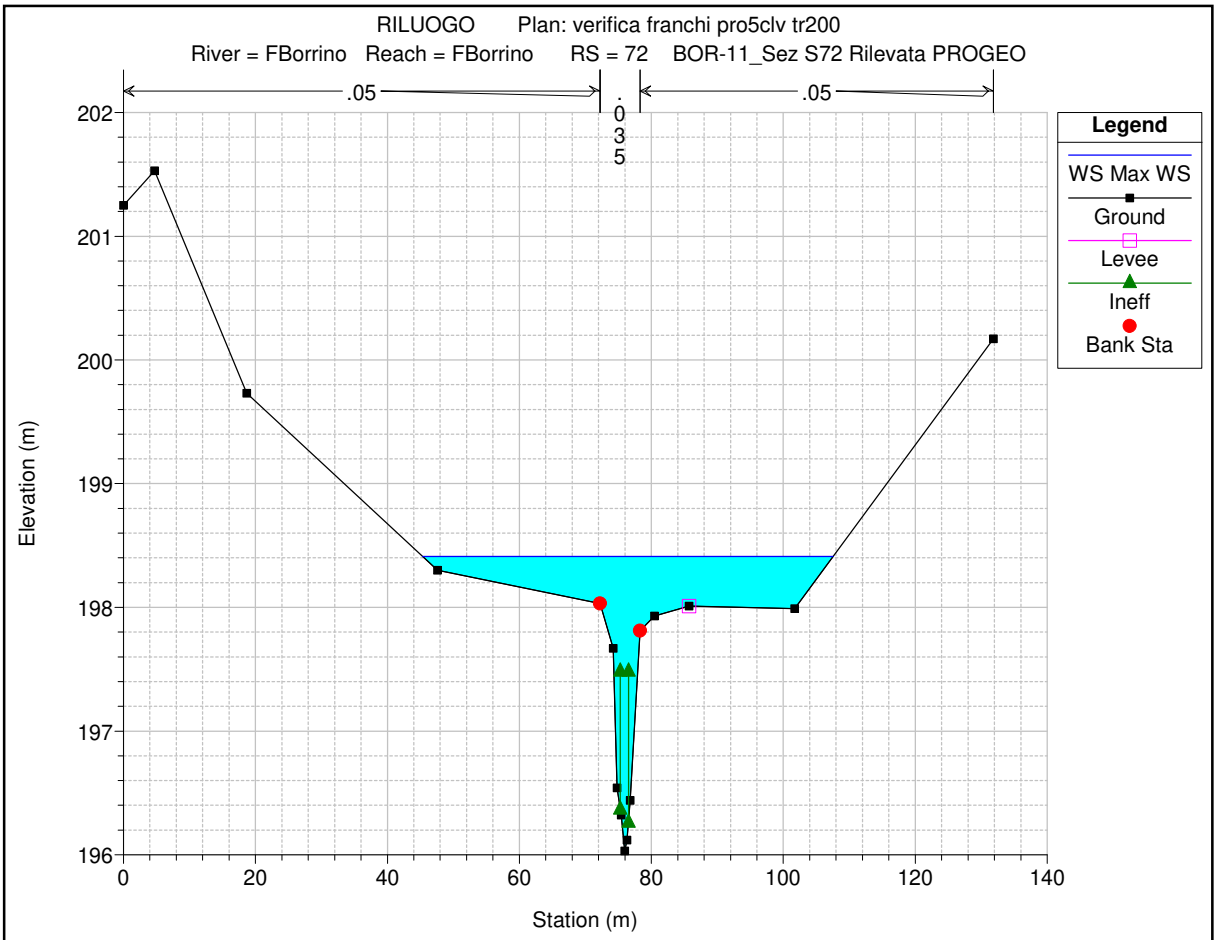

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.833*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

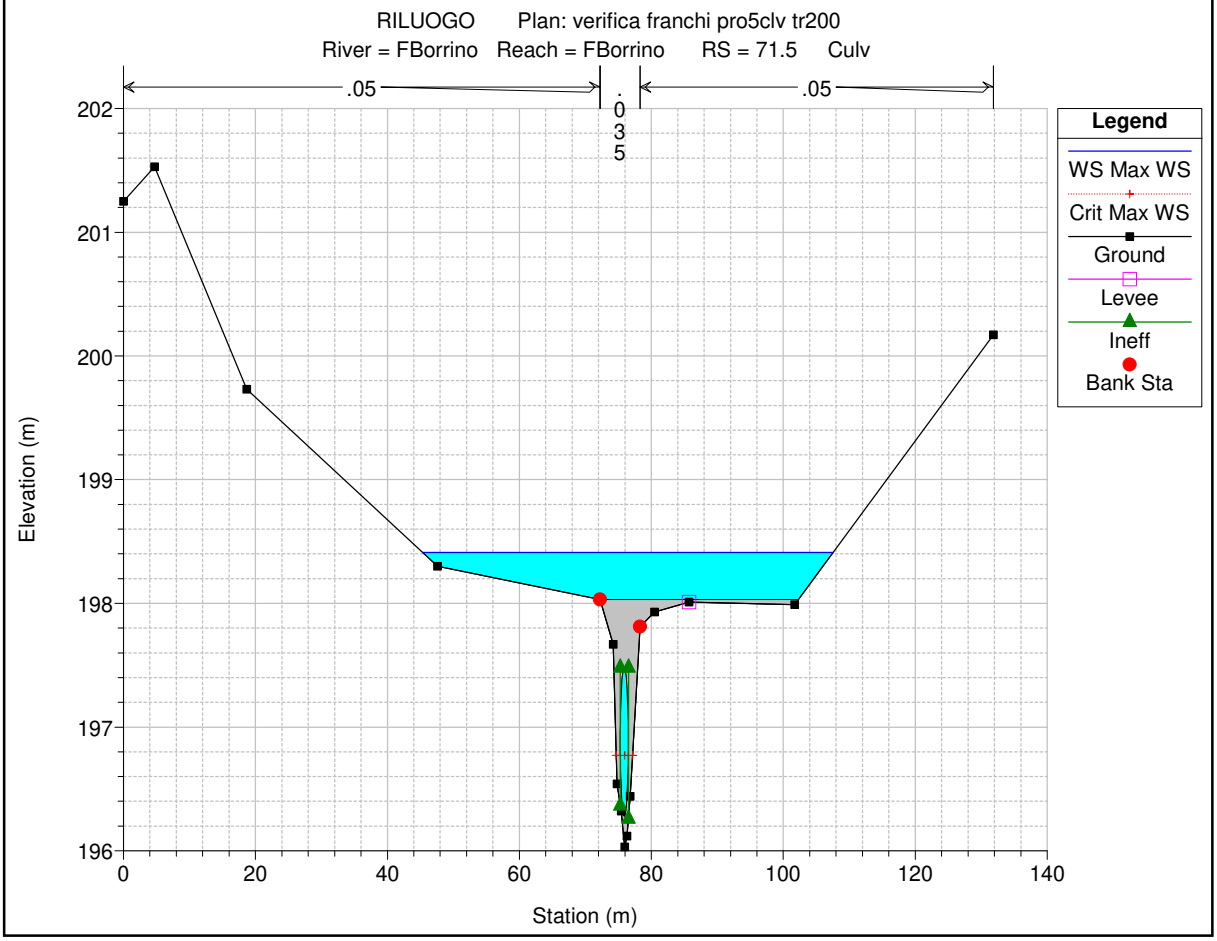

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.667*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

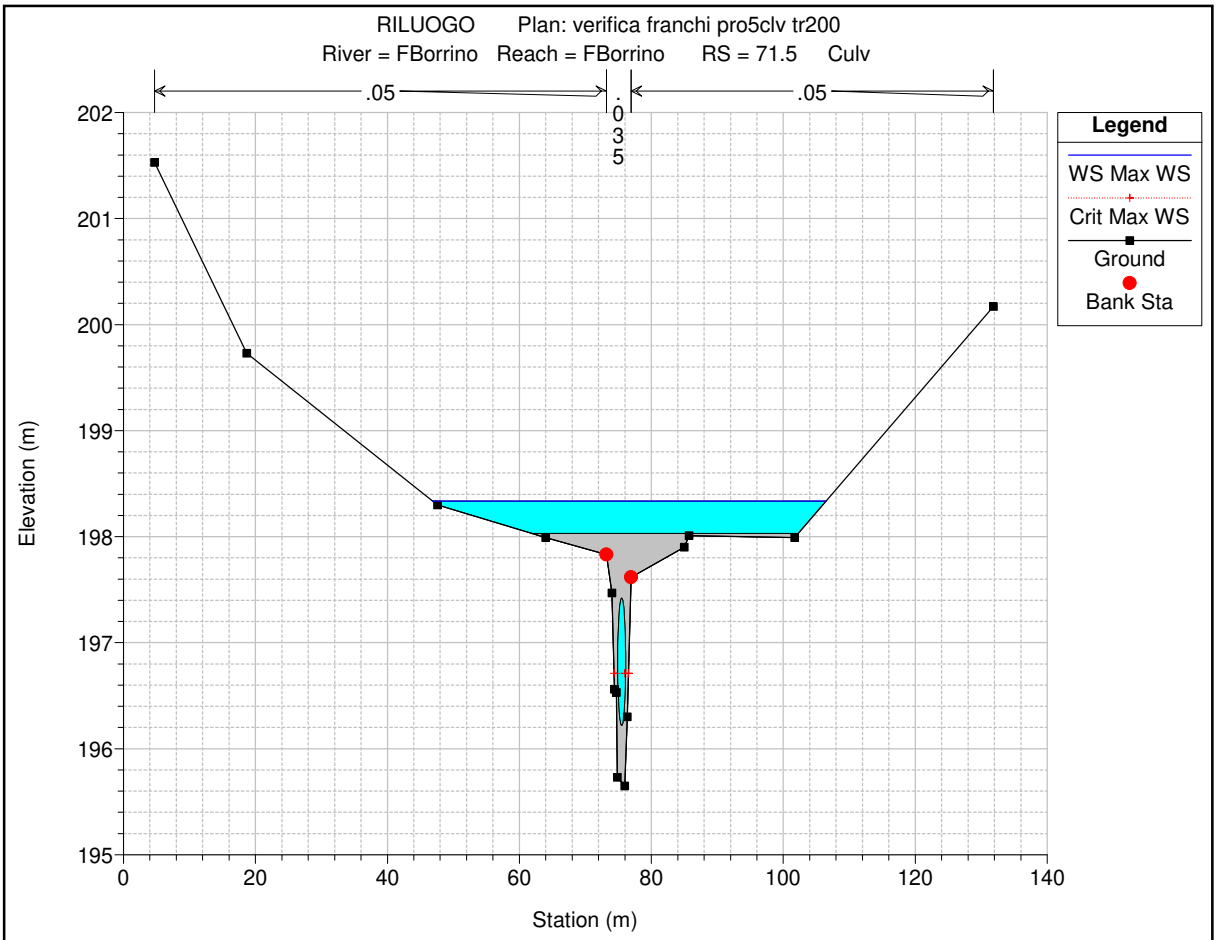

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.500*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

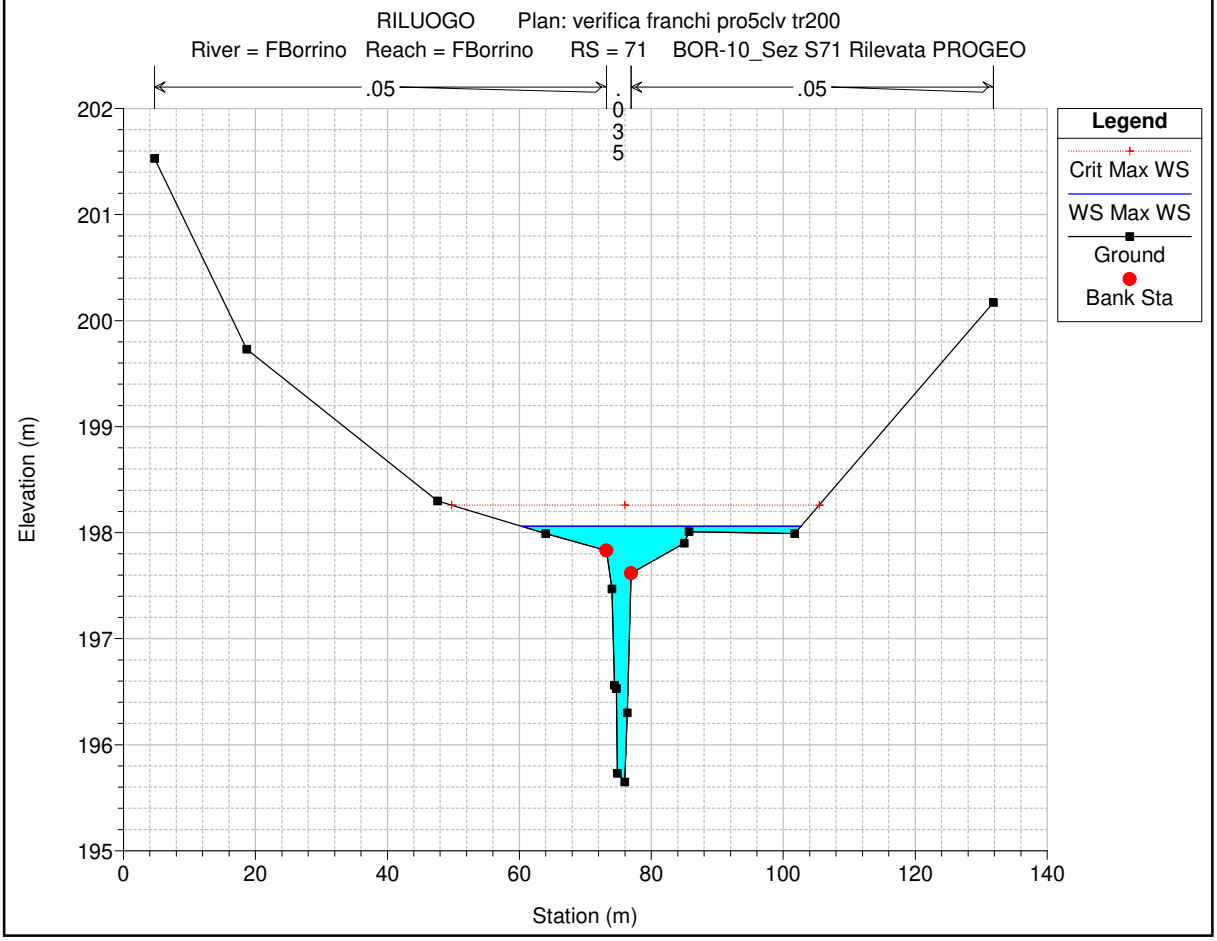

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.333*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

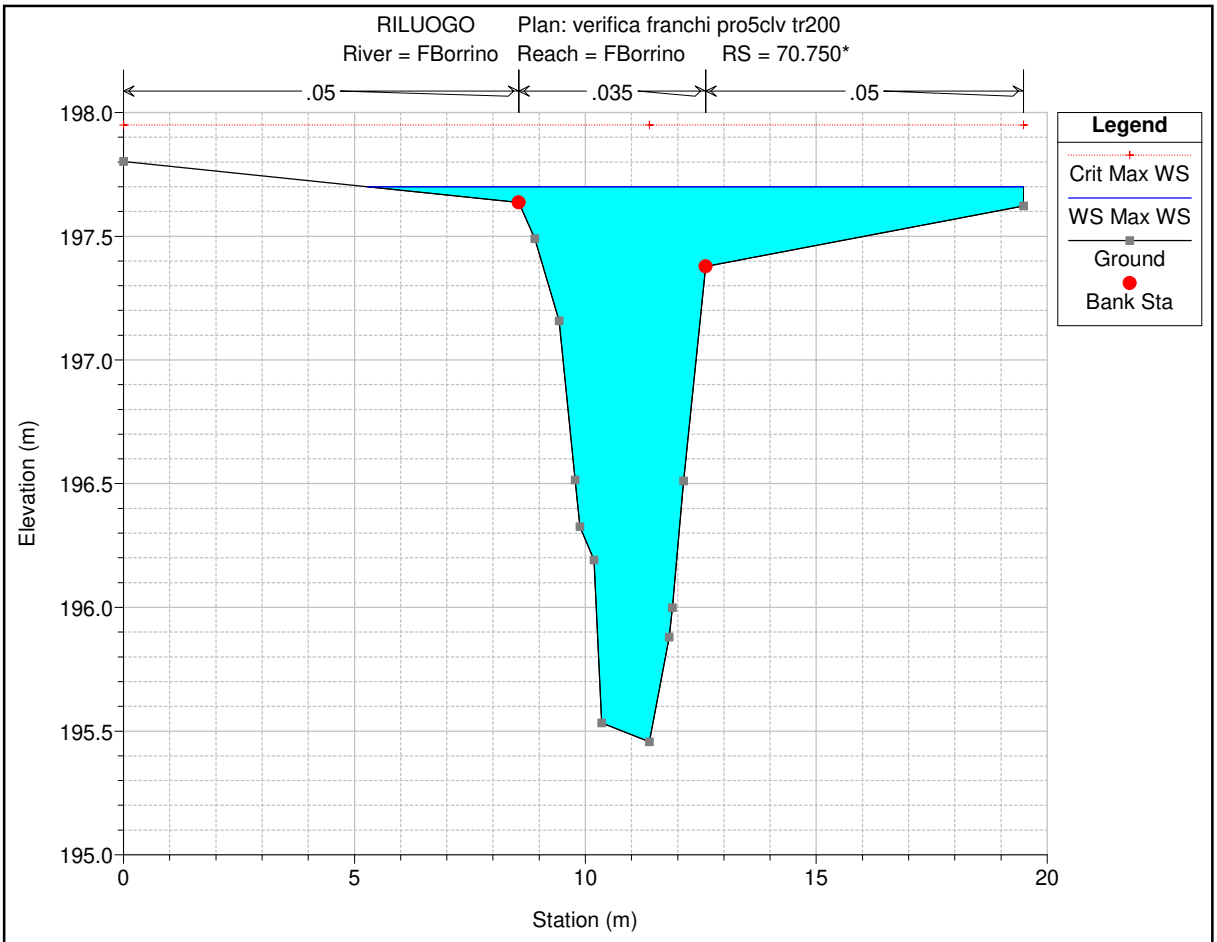

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72.167*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

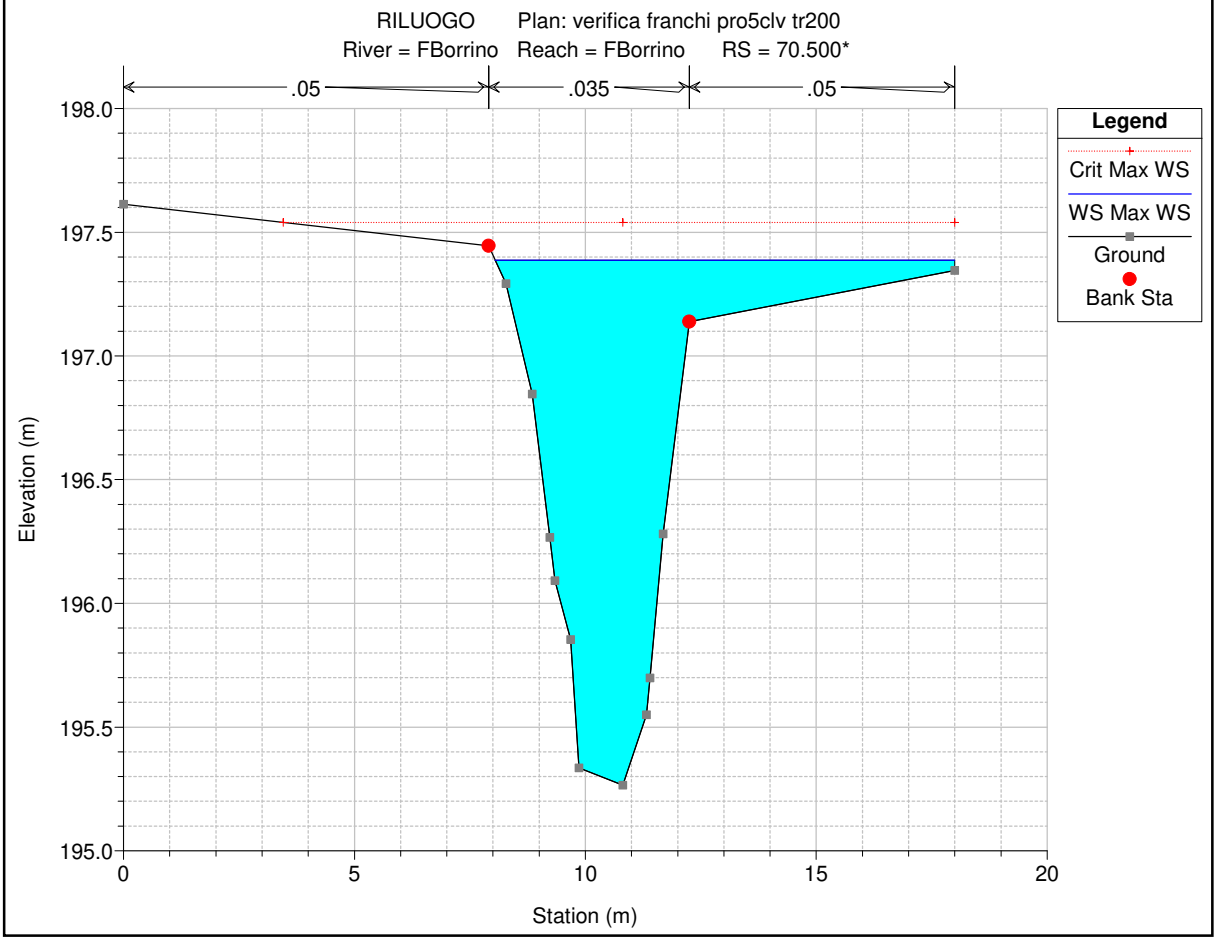

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 72 BOR-11_Sez S72 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

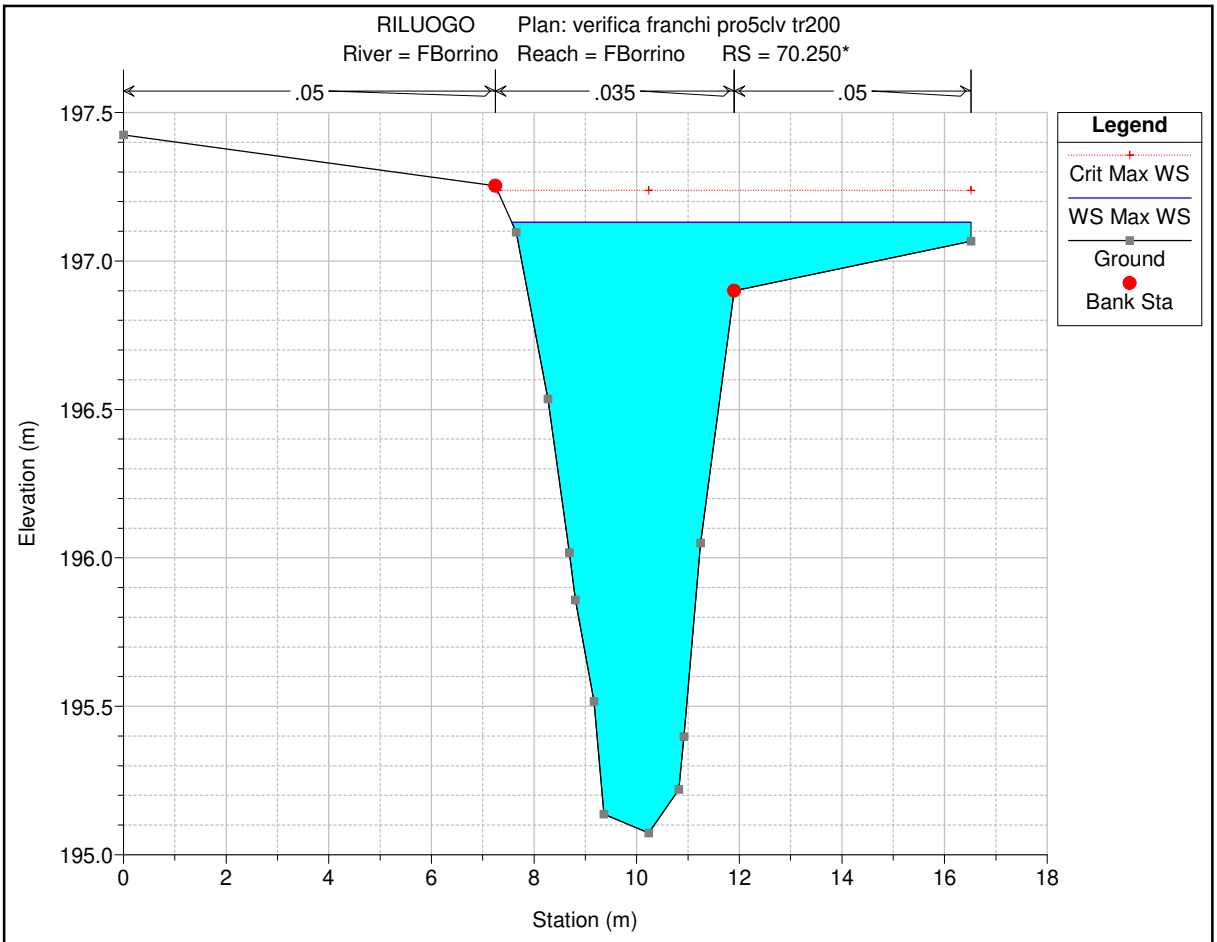

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 71.5 Culv
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

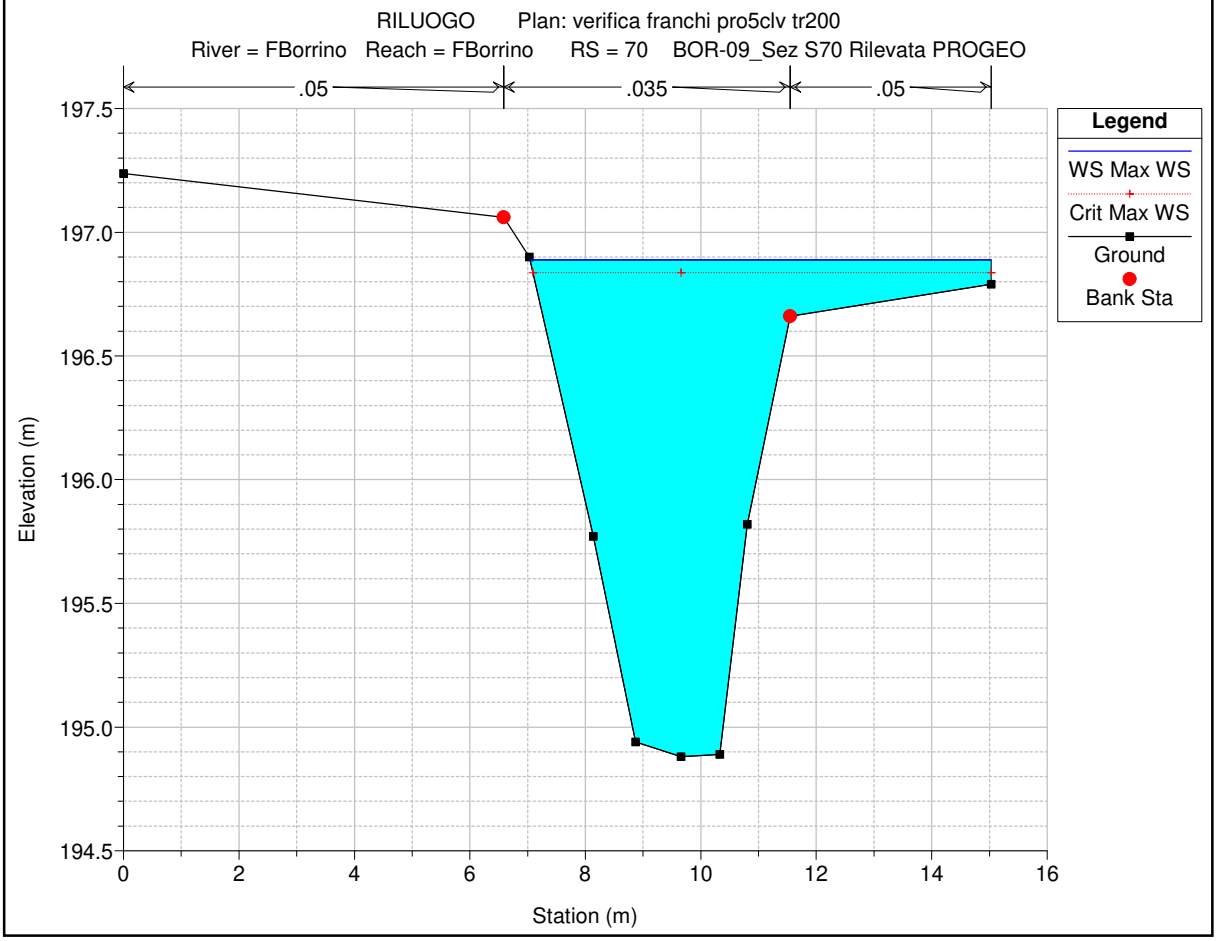

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 71.5 Culv
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
195
0
20
40
60
80
100
120
140

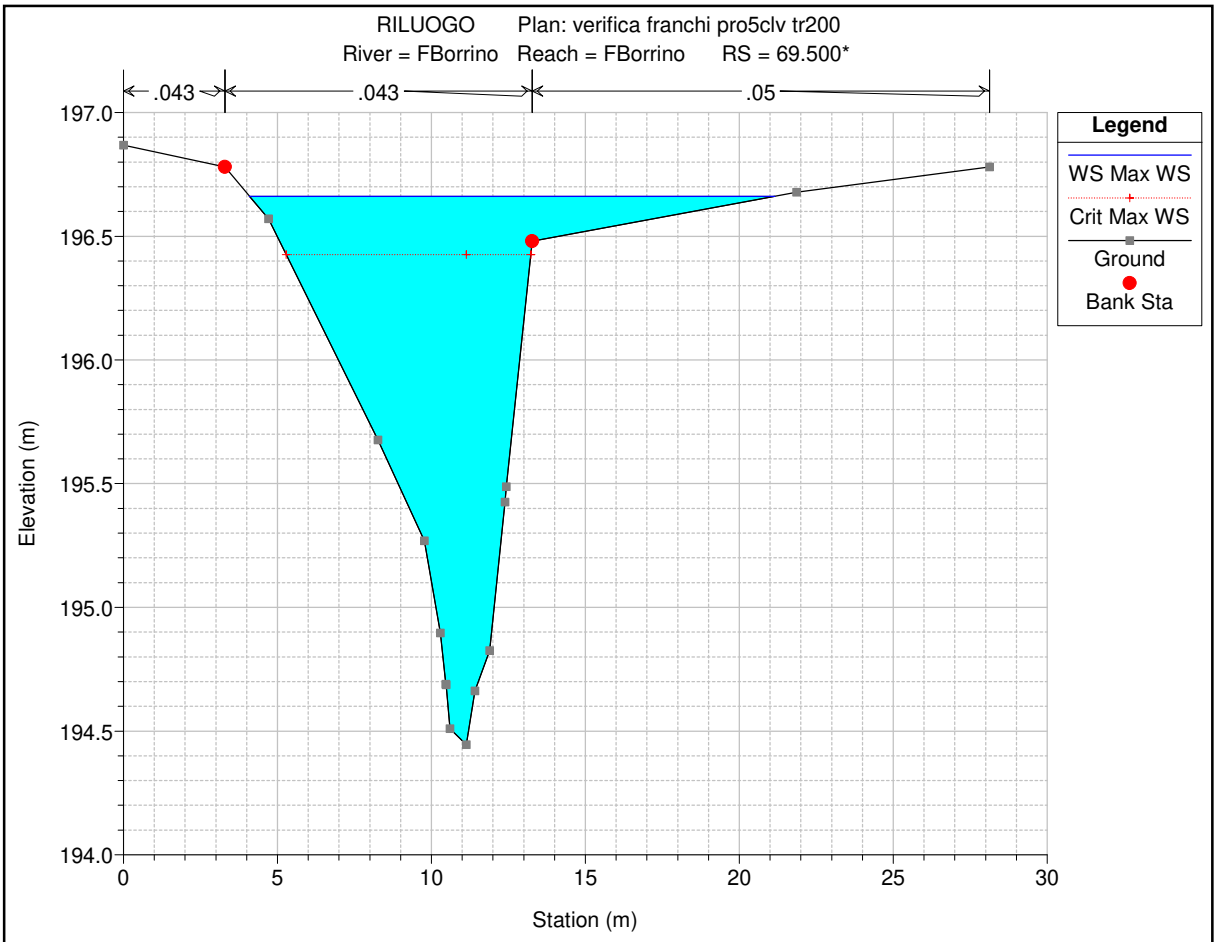

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 71 BOR-10_Sez S71 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
195
0
20
40
60
80
100
120
140

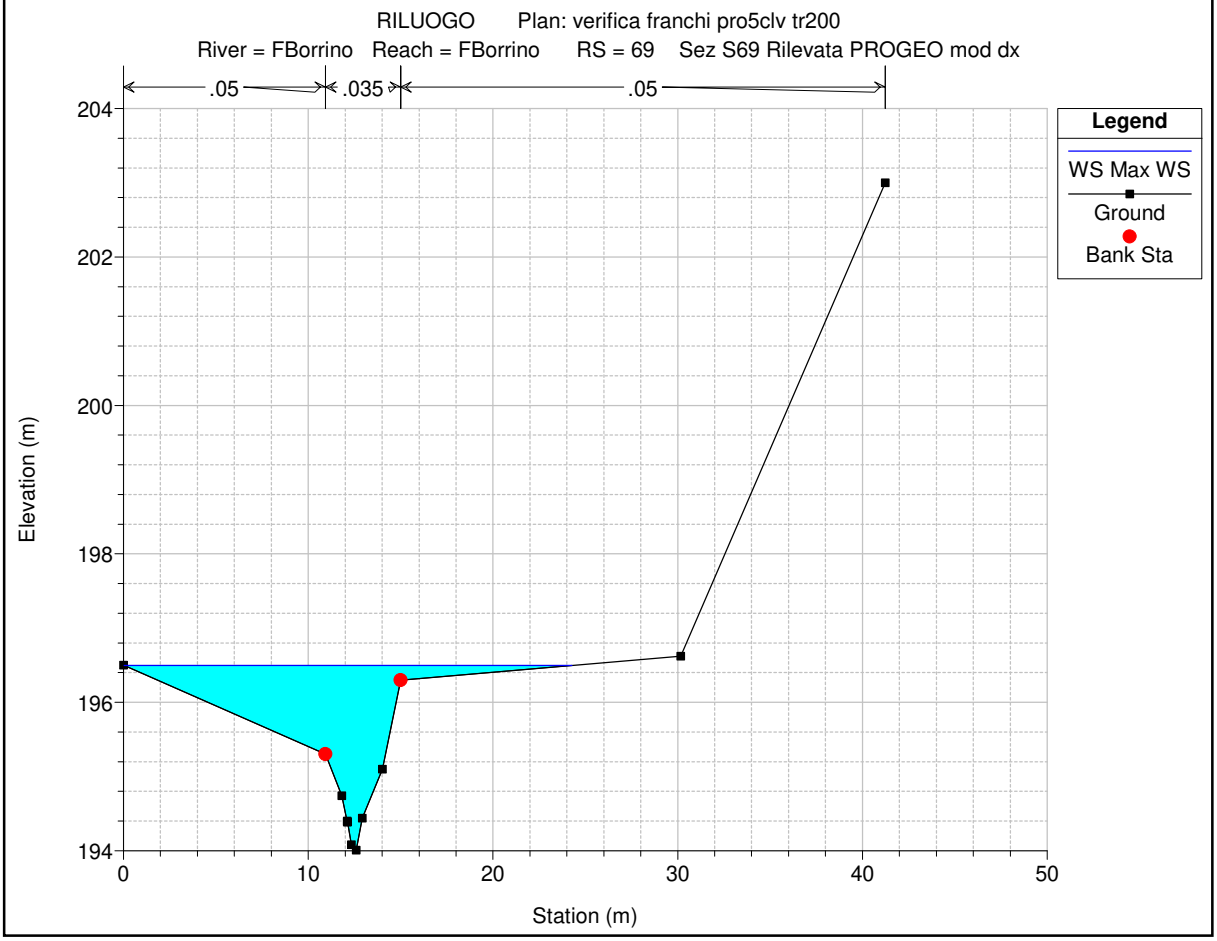

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70.750*
.05
.035
.05
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

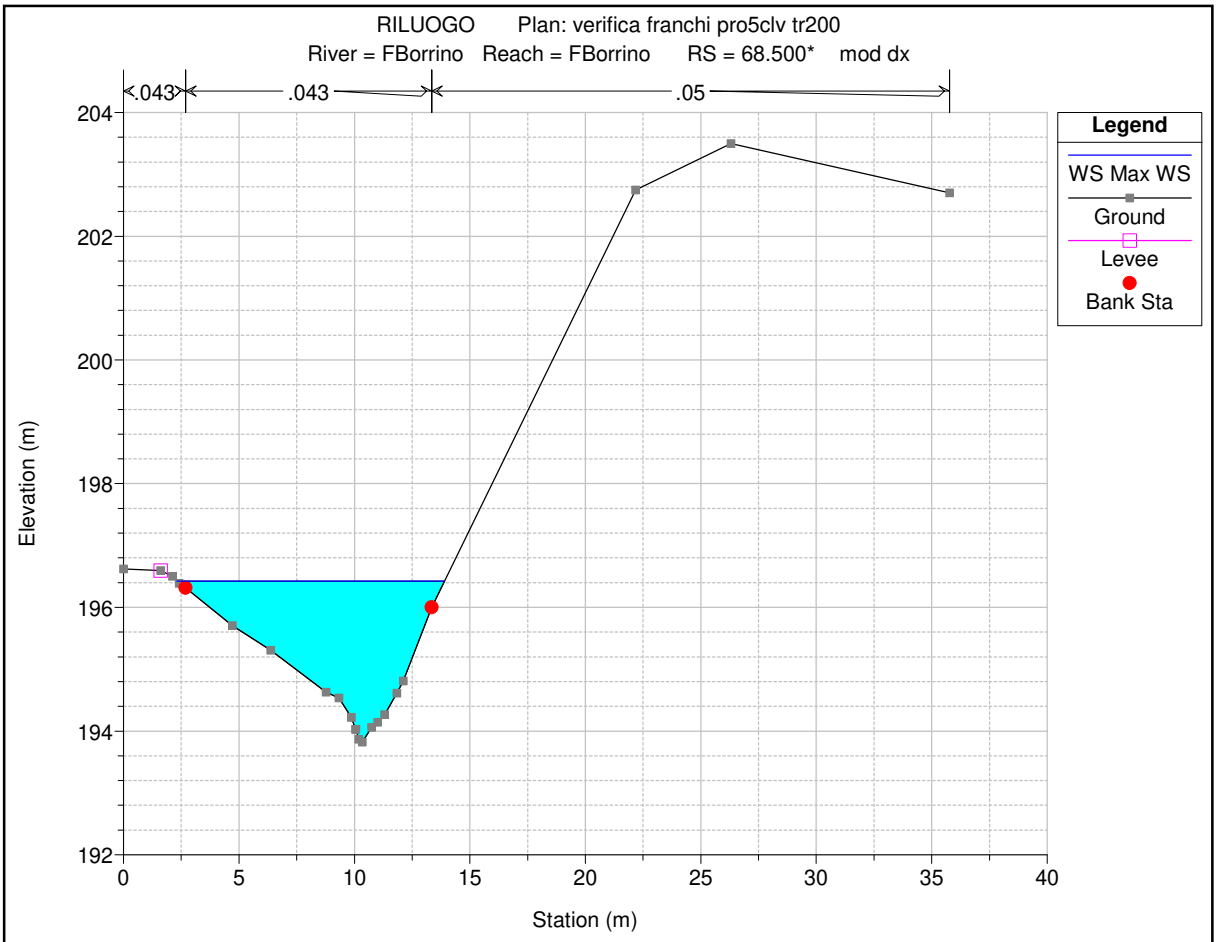

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70.500*
.05
.035
.05
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
Elevation (m)
0
5
10
15
20
Station (m)
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

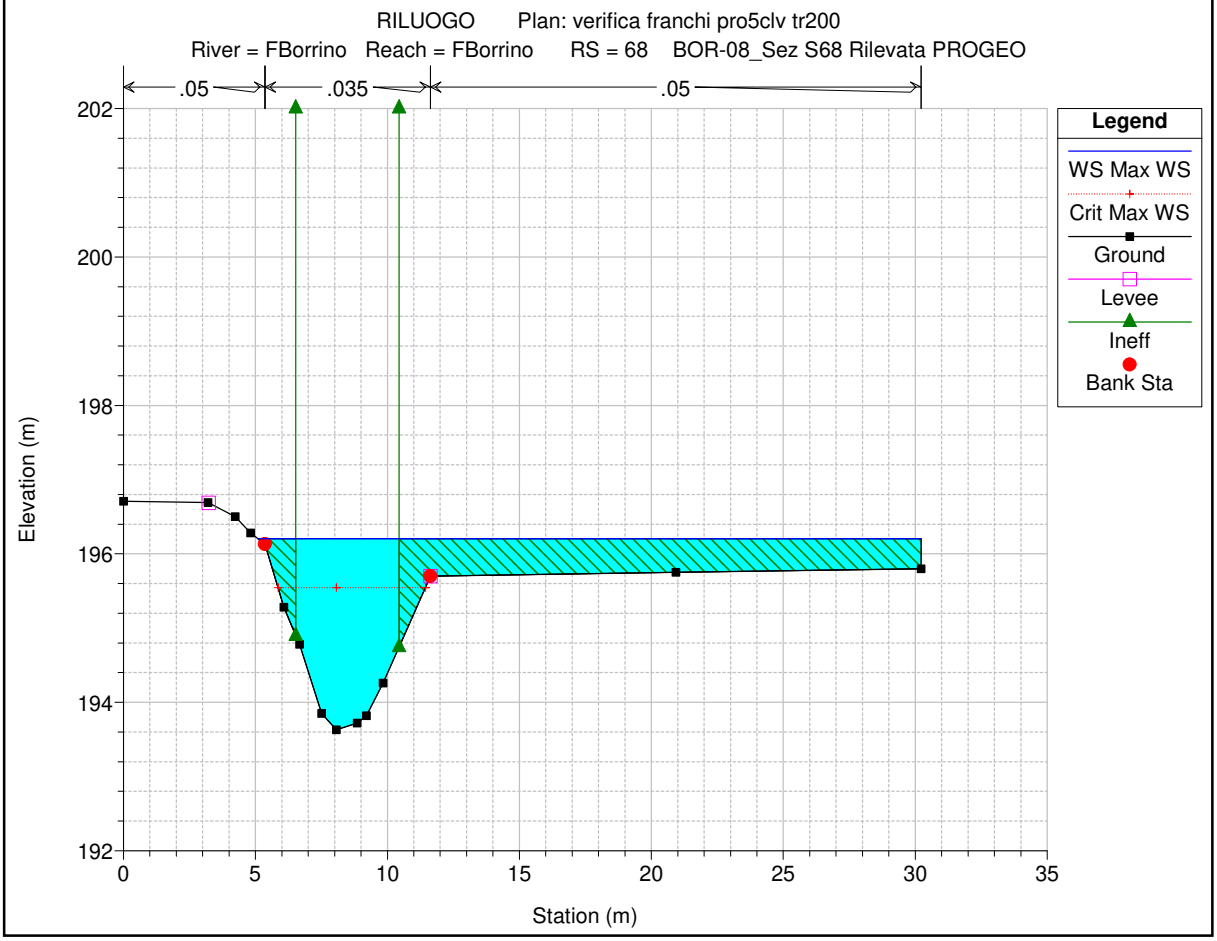

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70.250*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

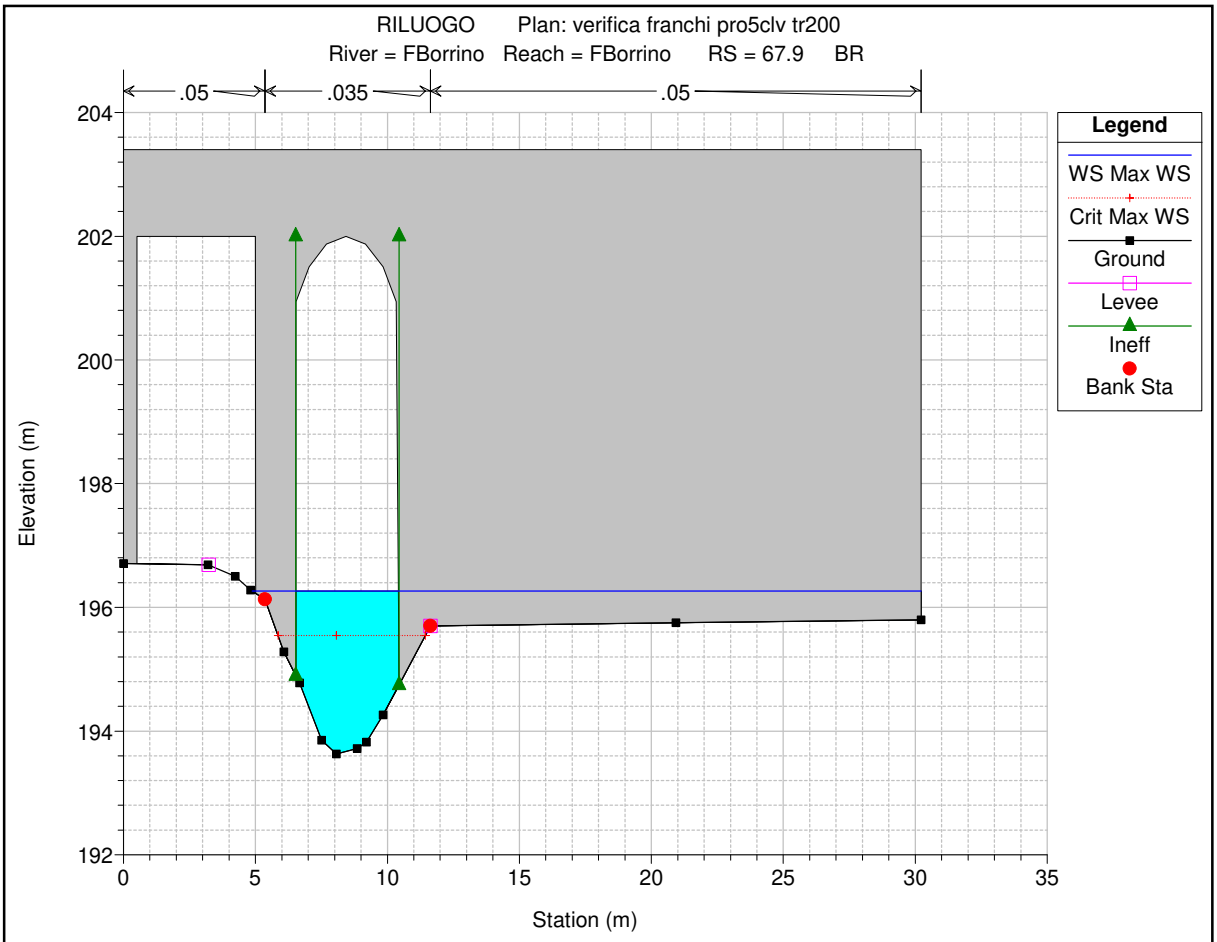

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 70 BOR-09_Sez S70 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
2
4
6
8
10
12
14
16

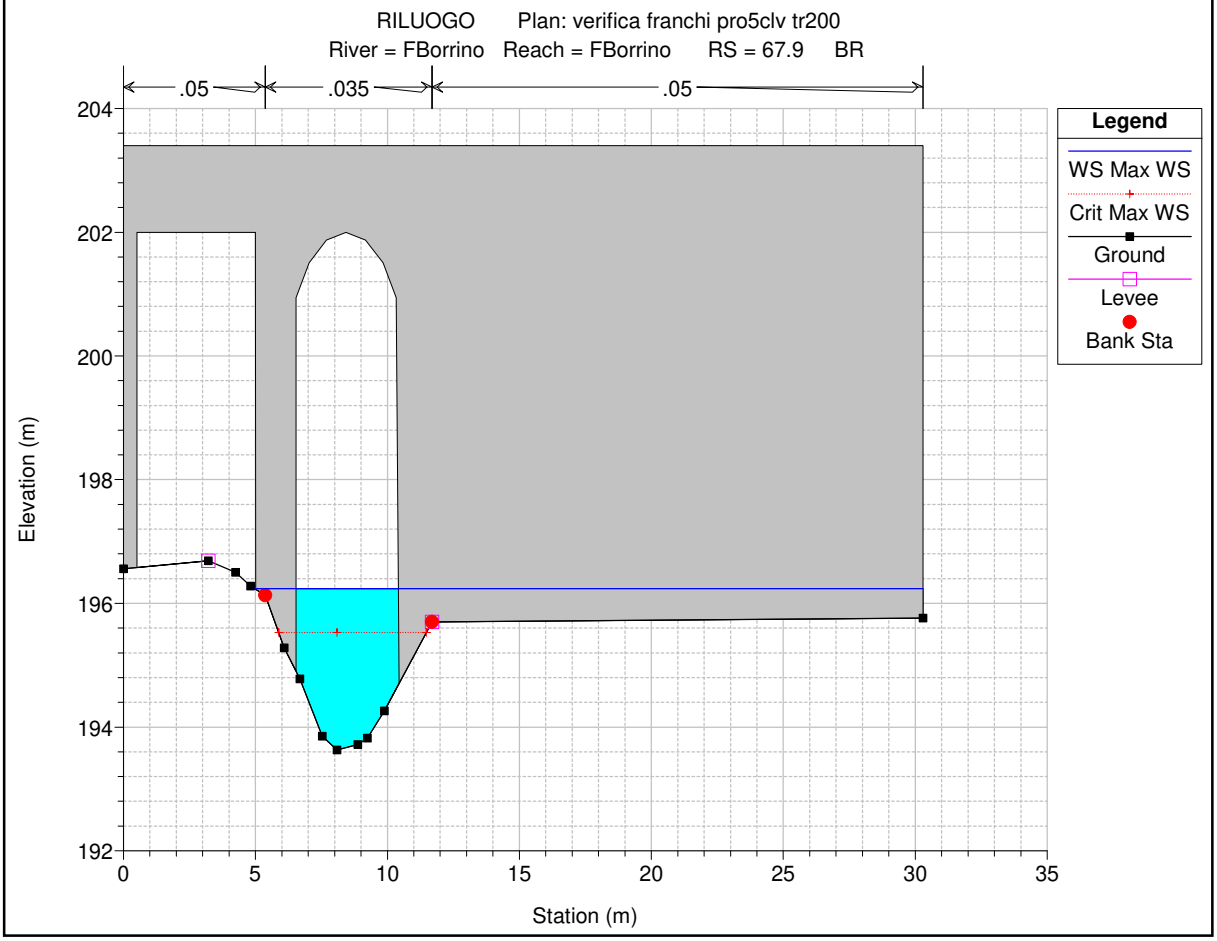

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 69.500*
.043
.043
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
5
10
15
20
25
30

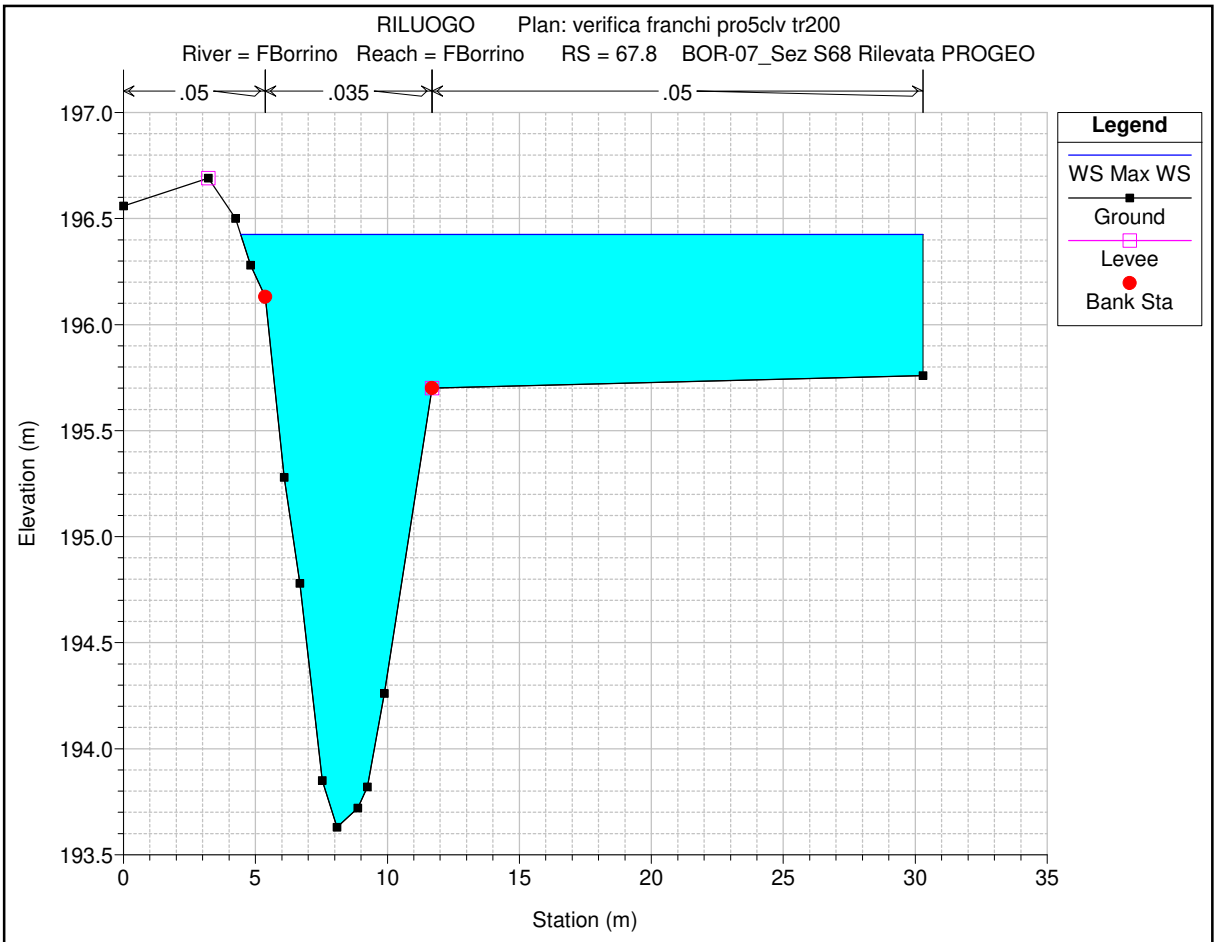

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 69 Sez S69 Rilevata PROGEO mod dx
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50

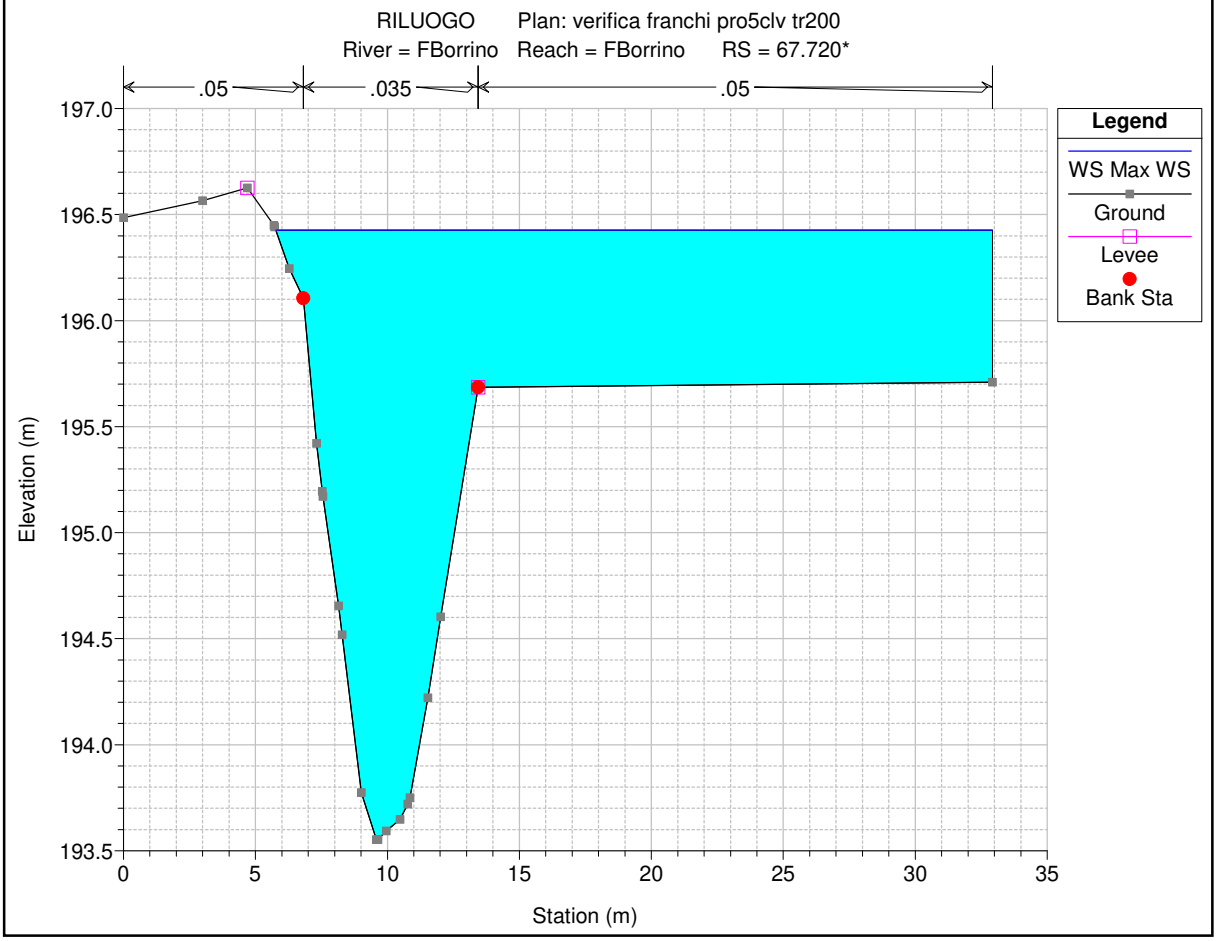

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 68.500* mod dx
.043
.043
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35
40

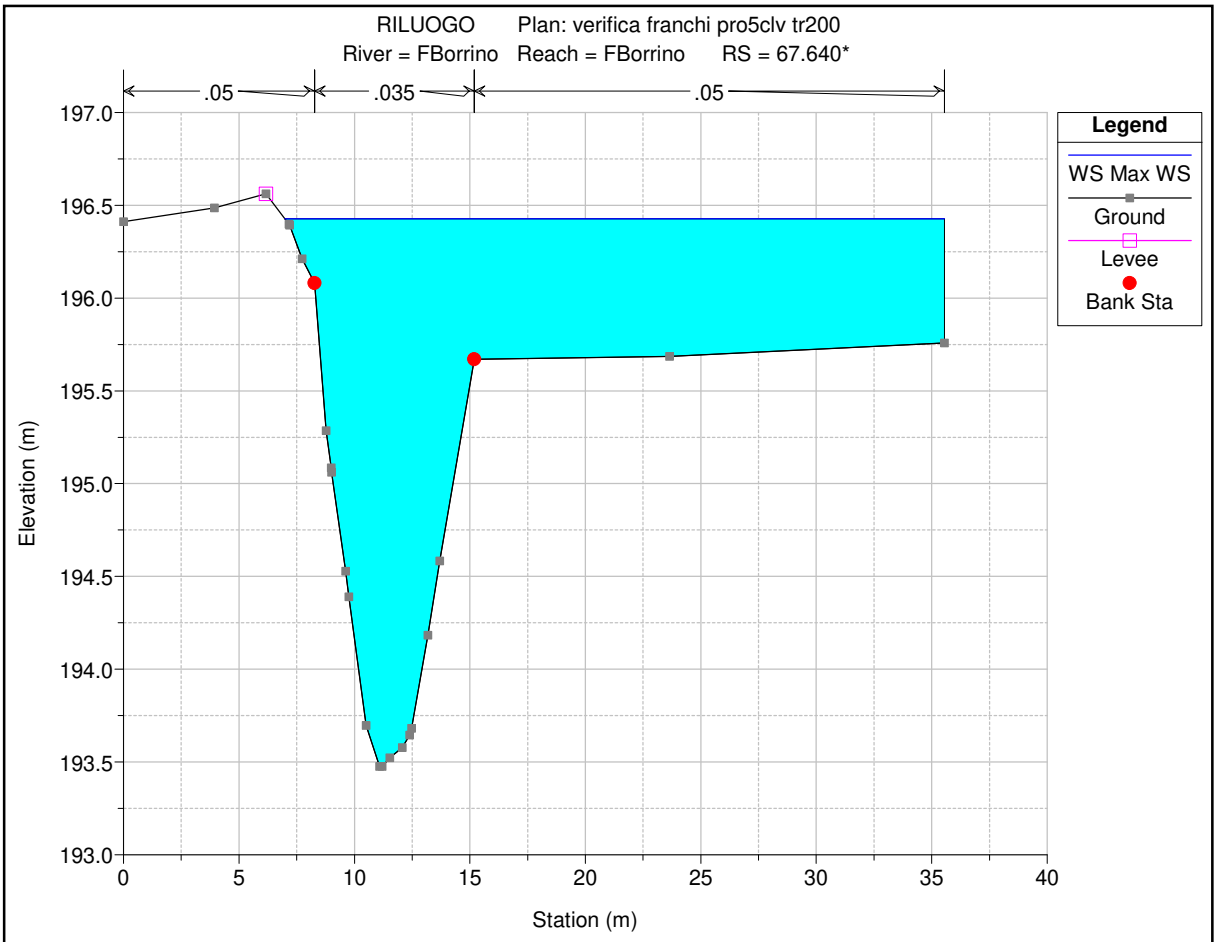

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 68 BOR-08_Sez S68 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35

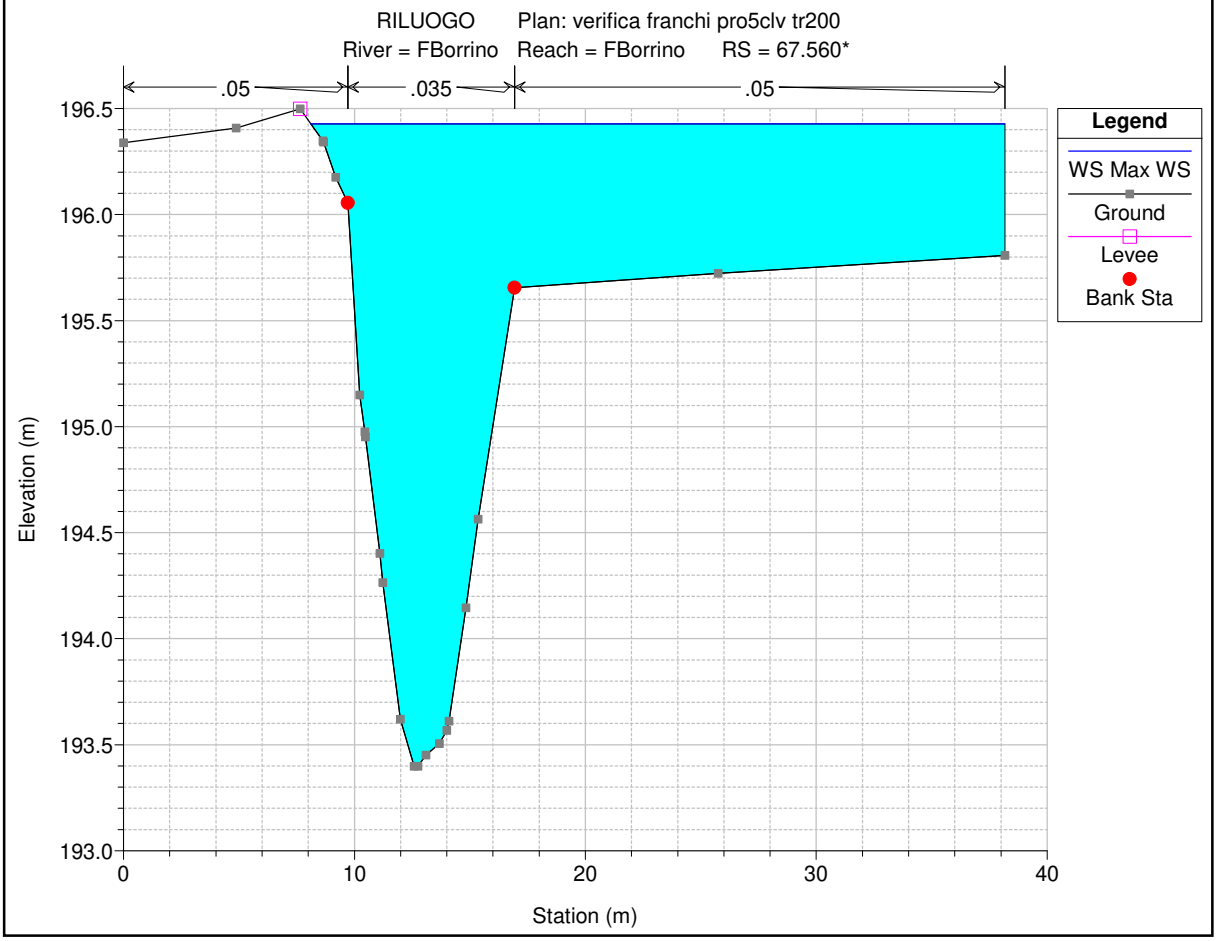

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.9 BR
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35

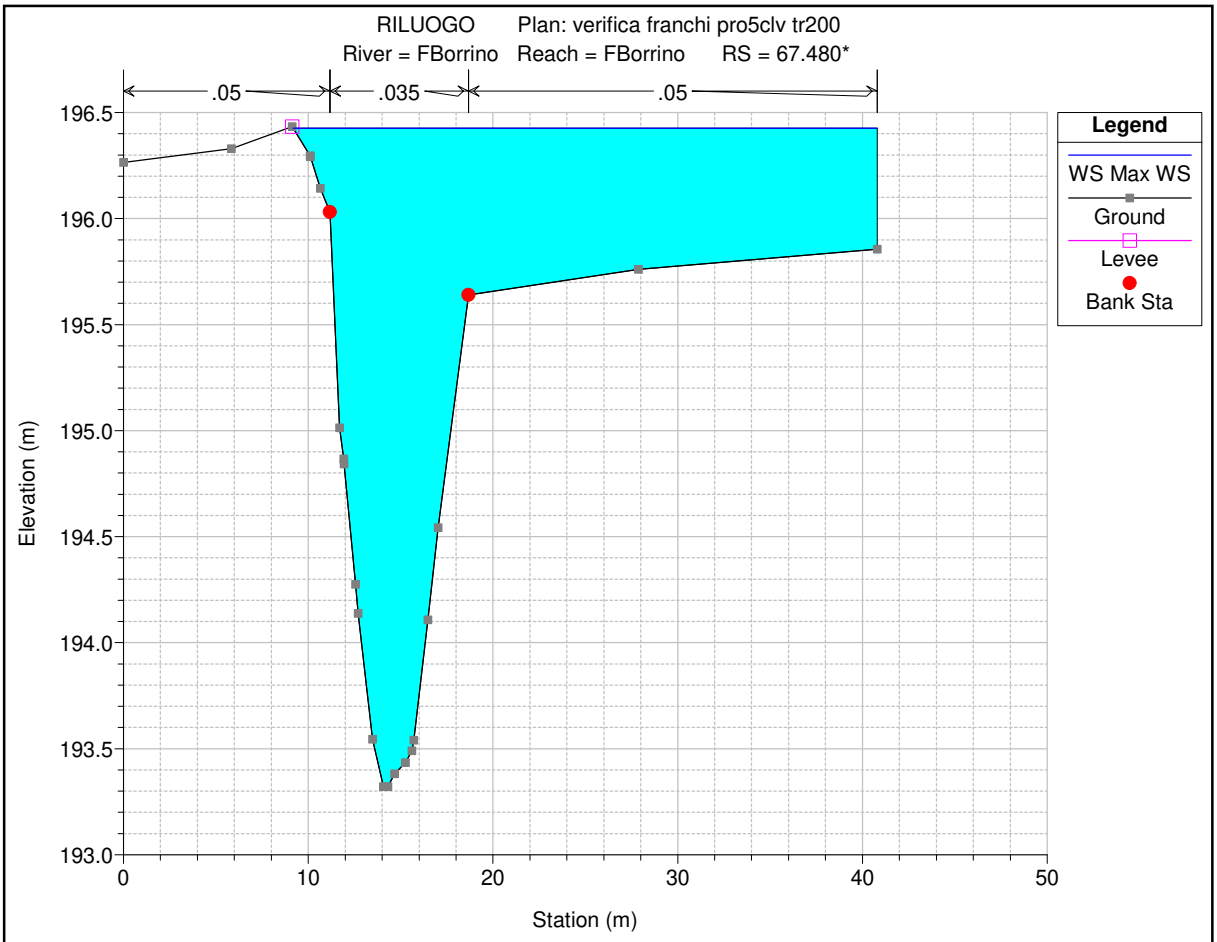

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.9 BR
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
5
10
15
20
25
30
35

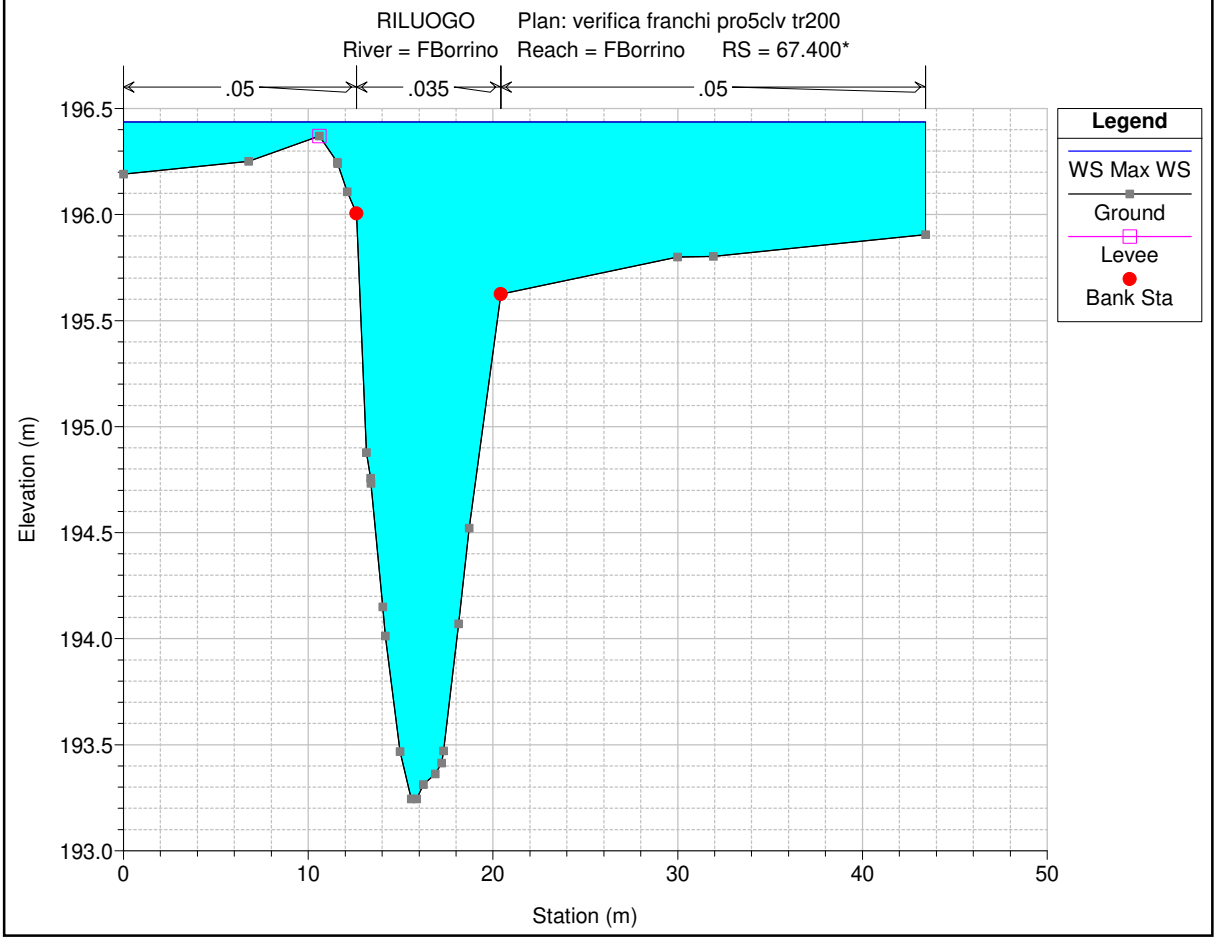

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.8 BOR-07_Sez S68 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
0
5
10
15
20
25
30
35

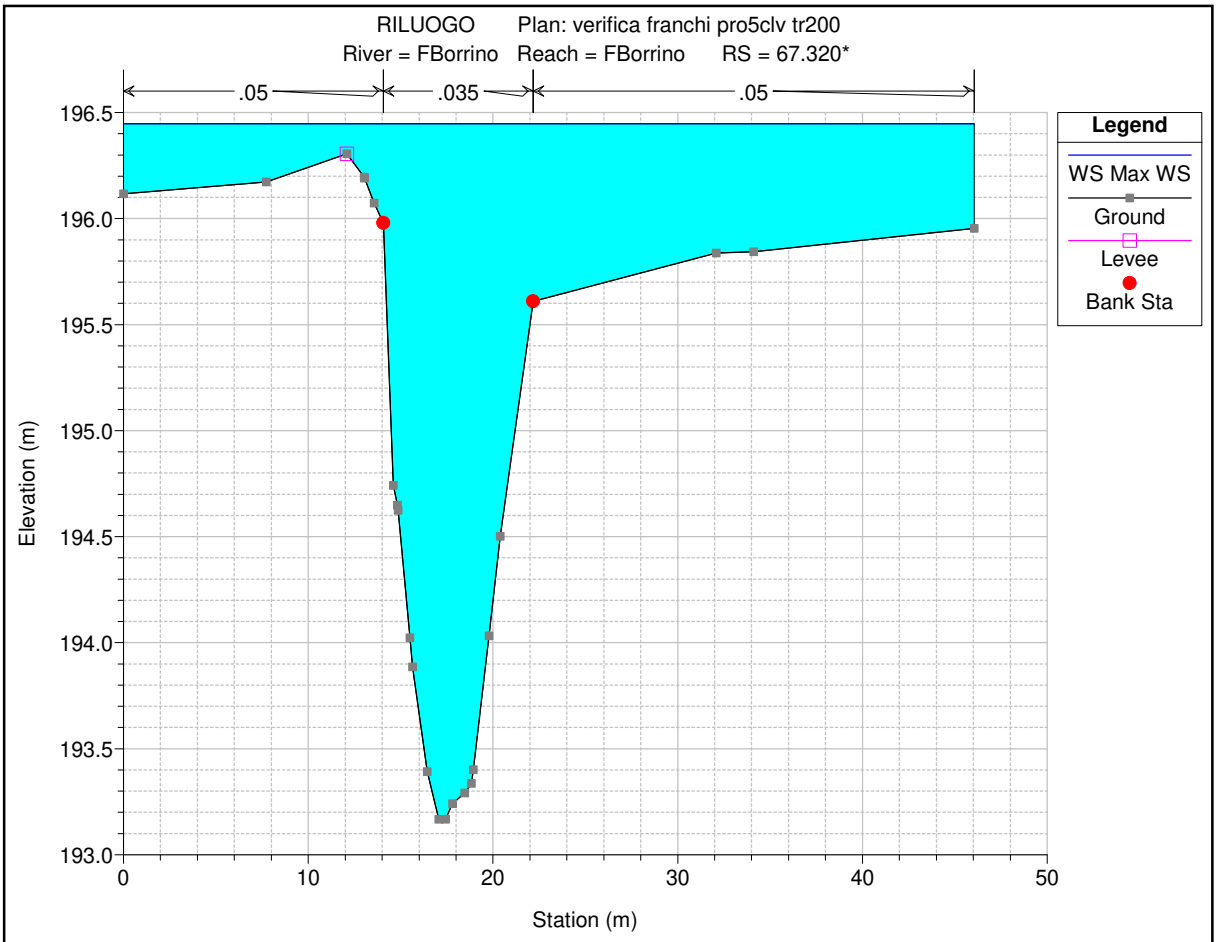

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.720*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
0
5
10
15
20
25
30
35

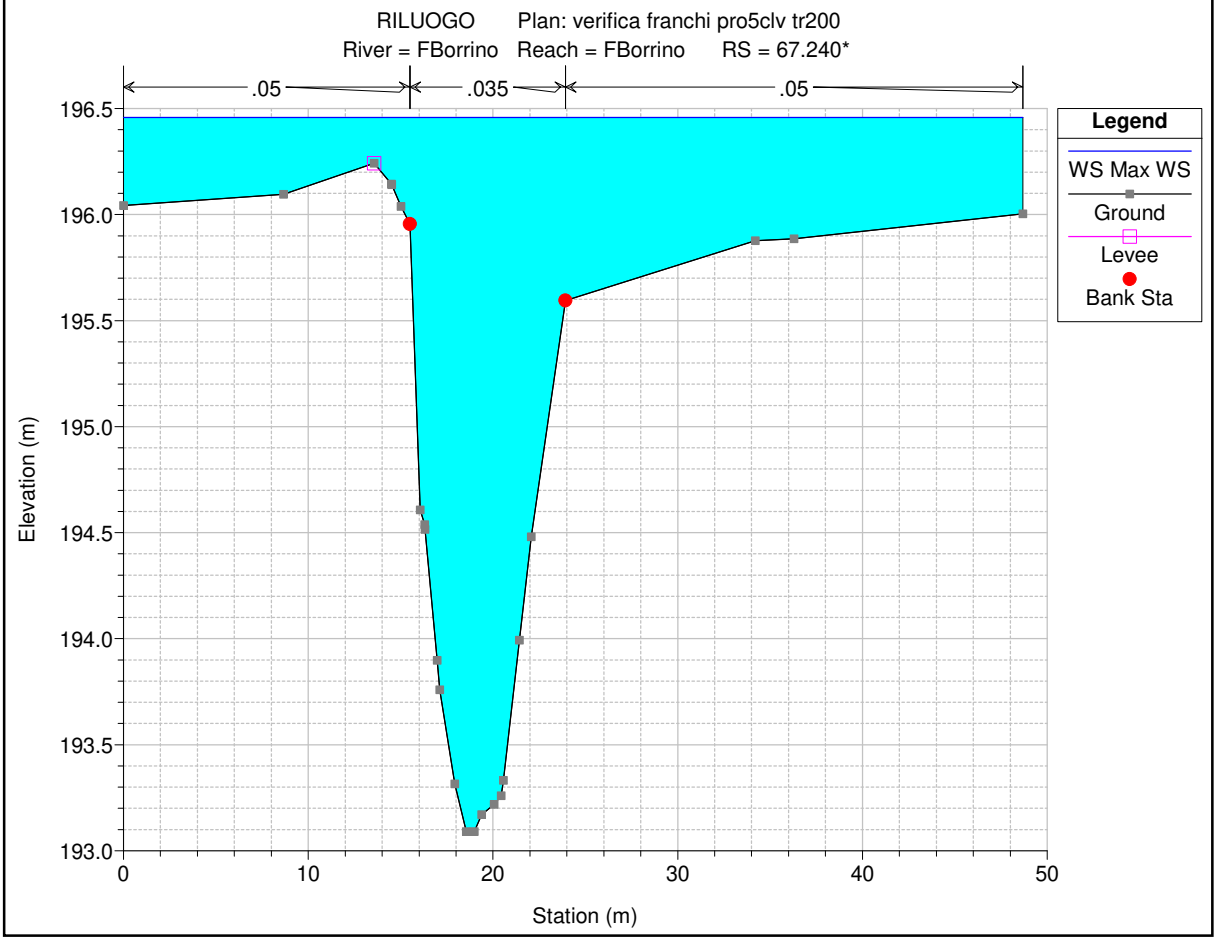

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.640*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

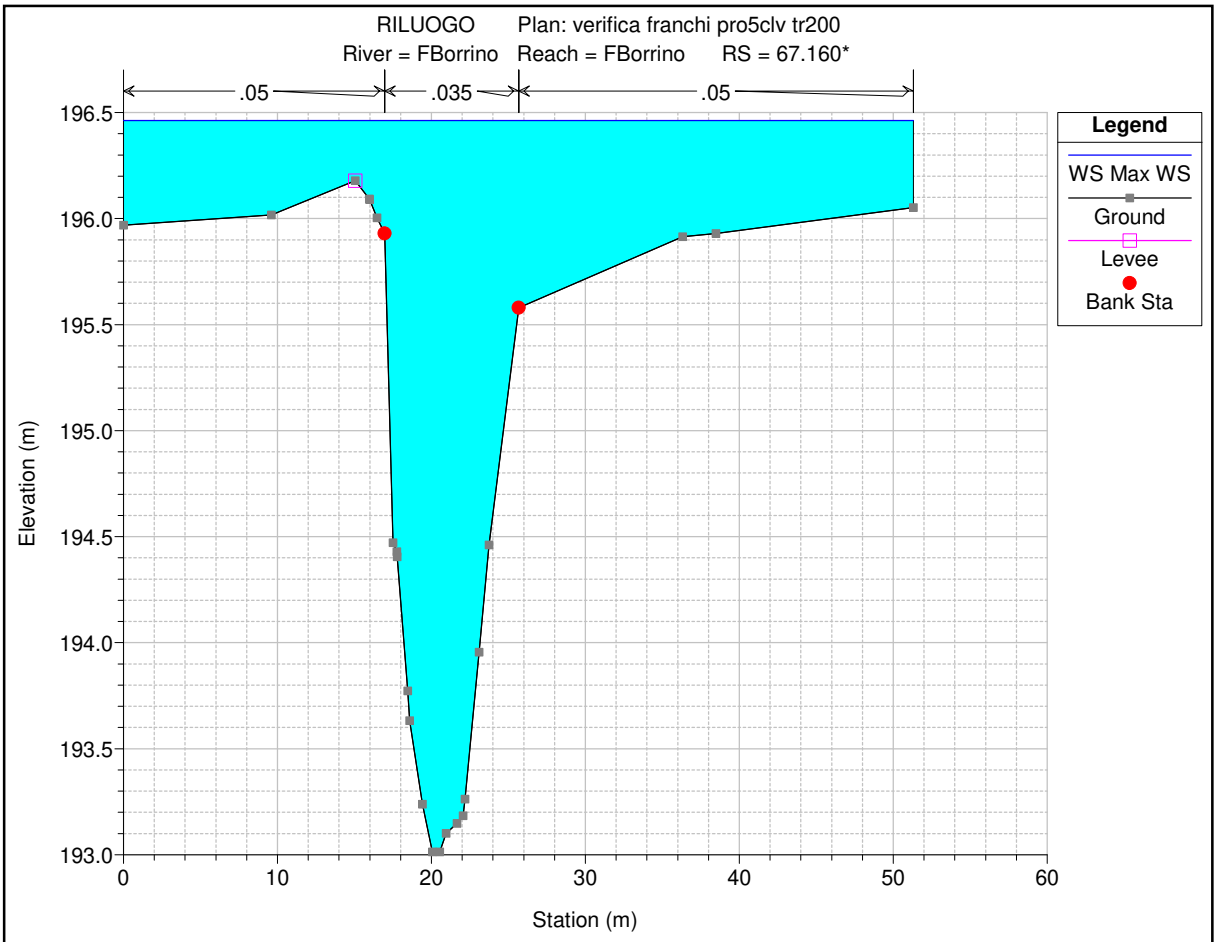

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.560*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40

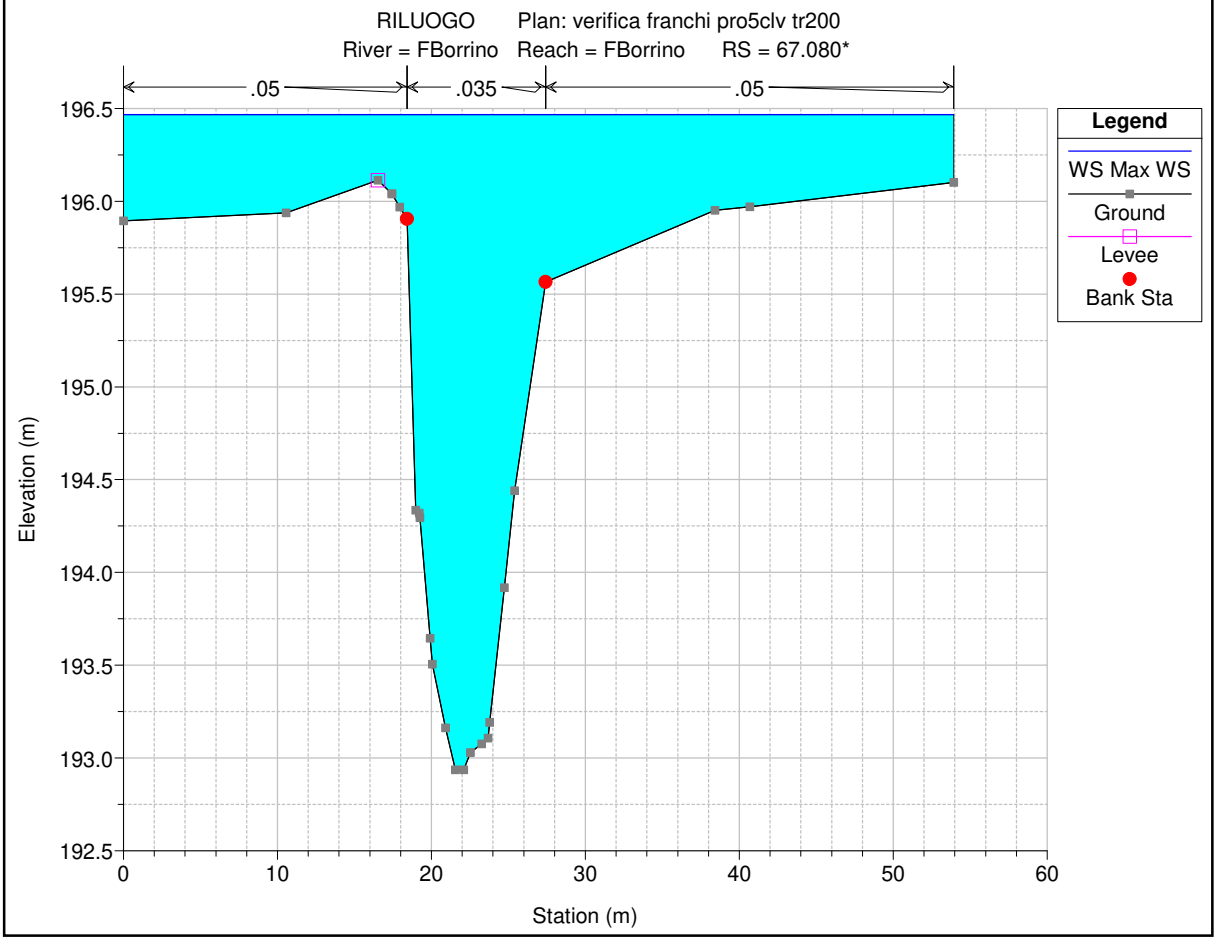

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.480*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50

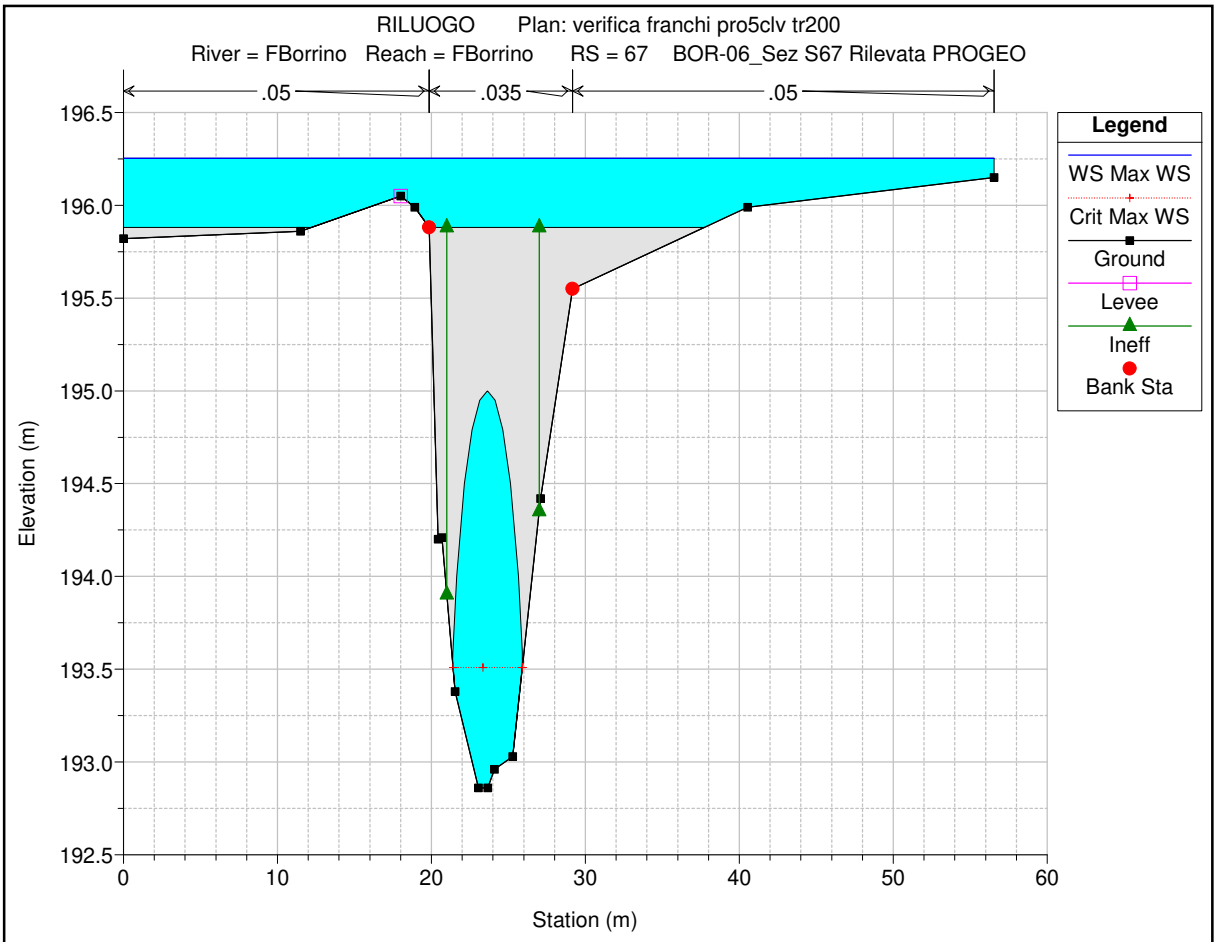

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.400*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50

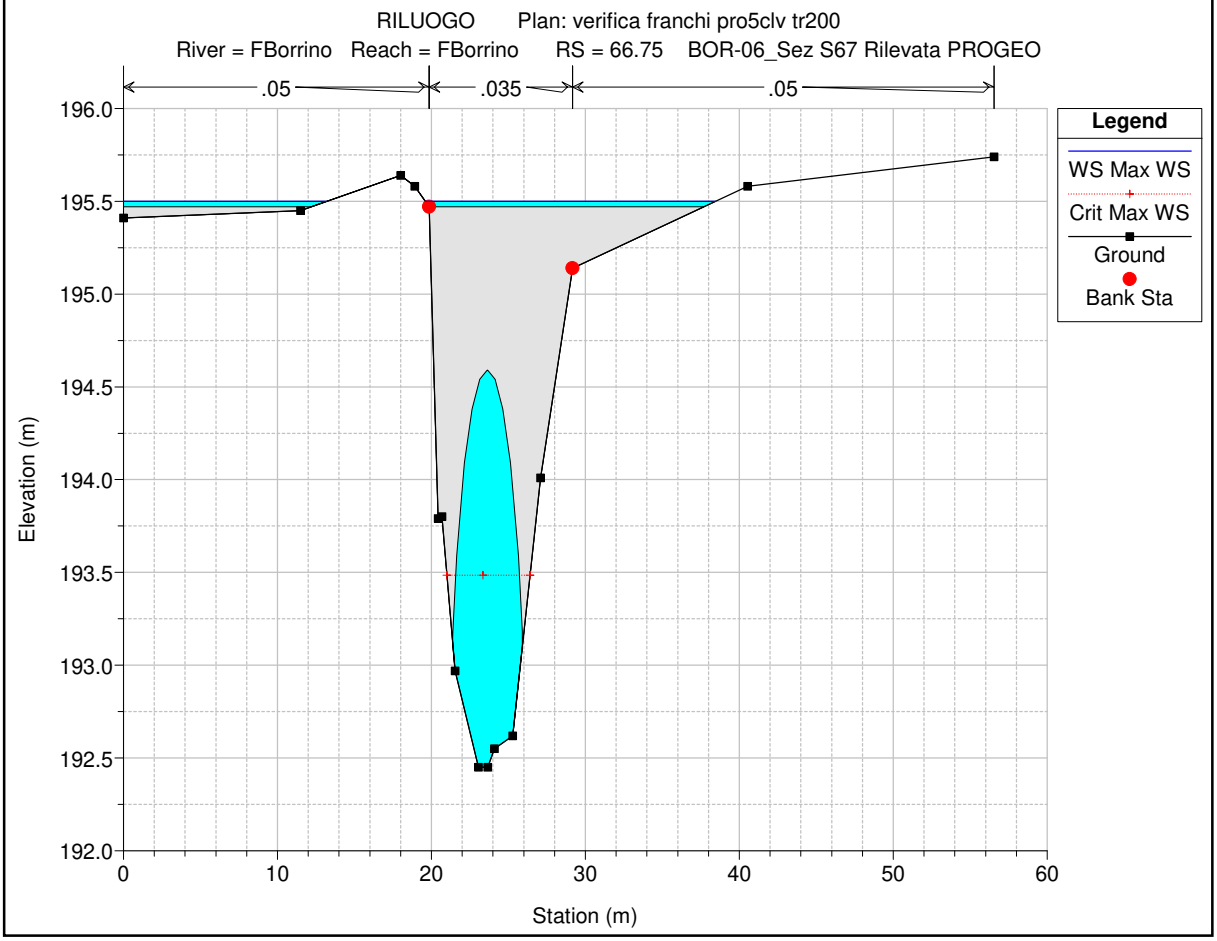

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.320*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50

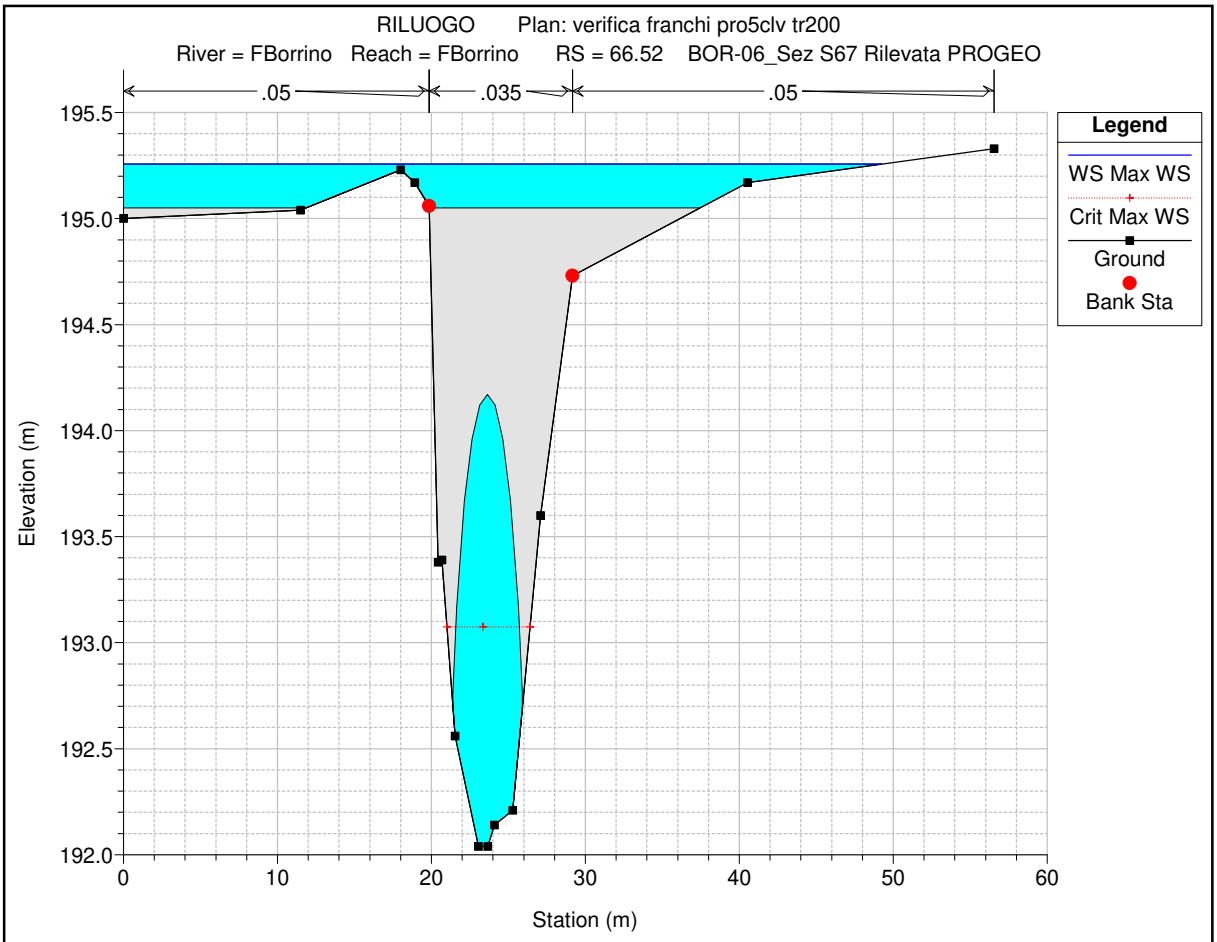

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.240*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50

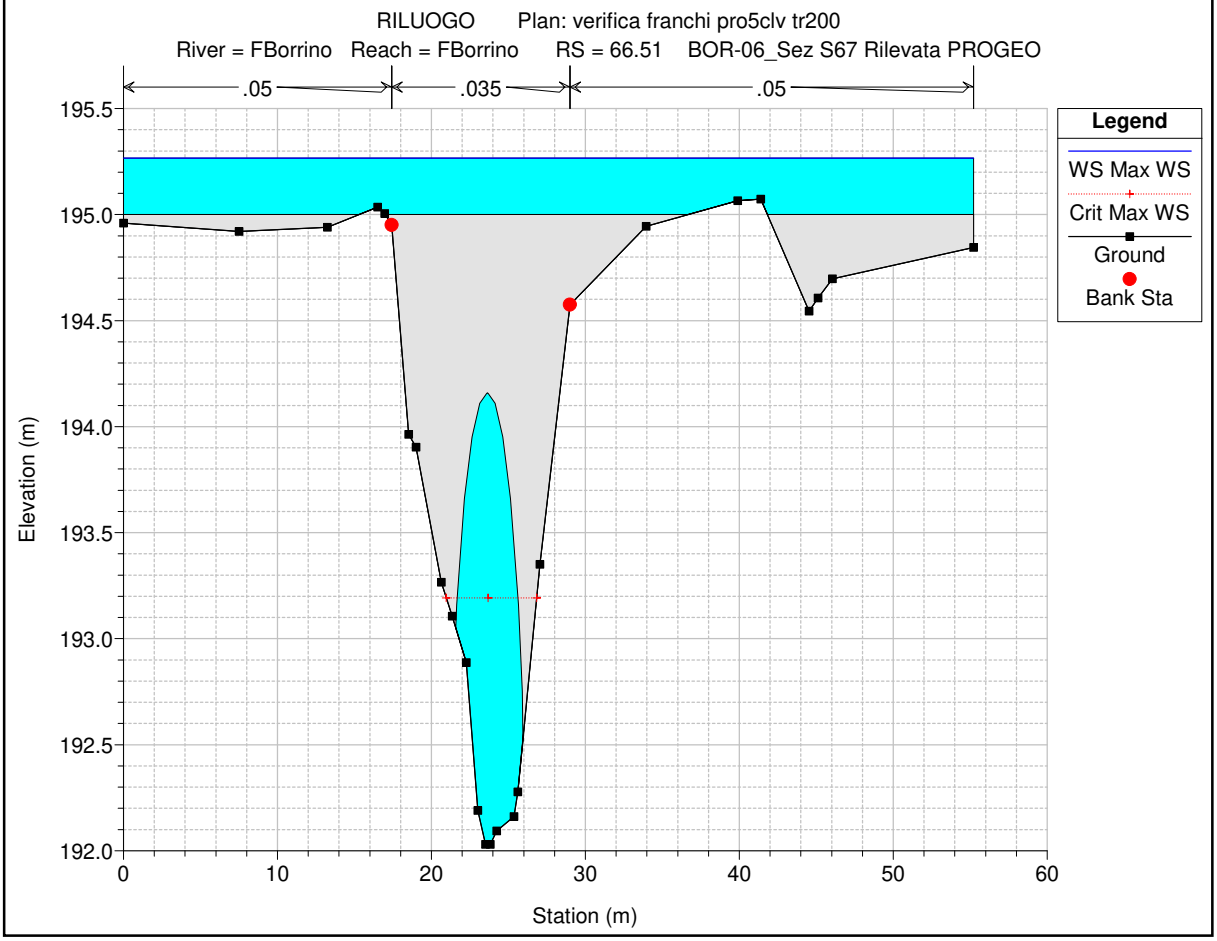

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.160*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
0
10
20
30
40
50
60

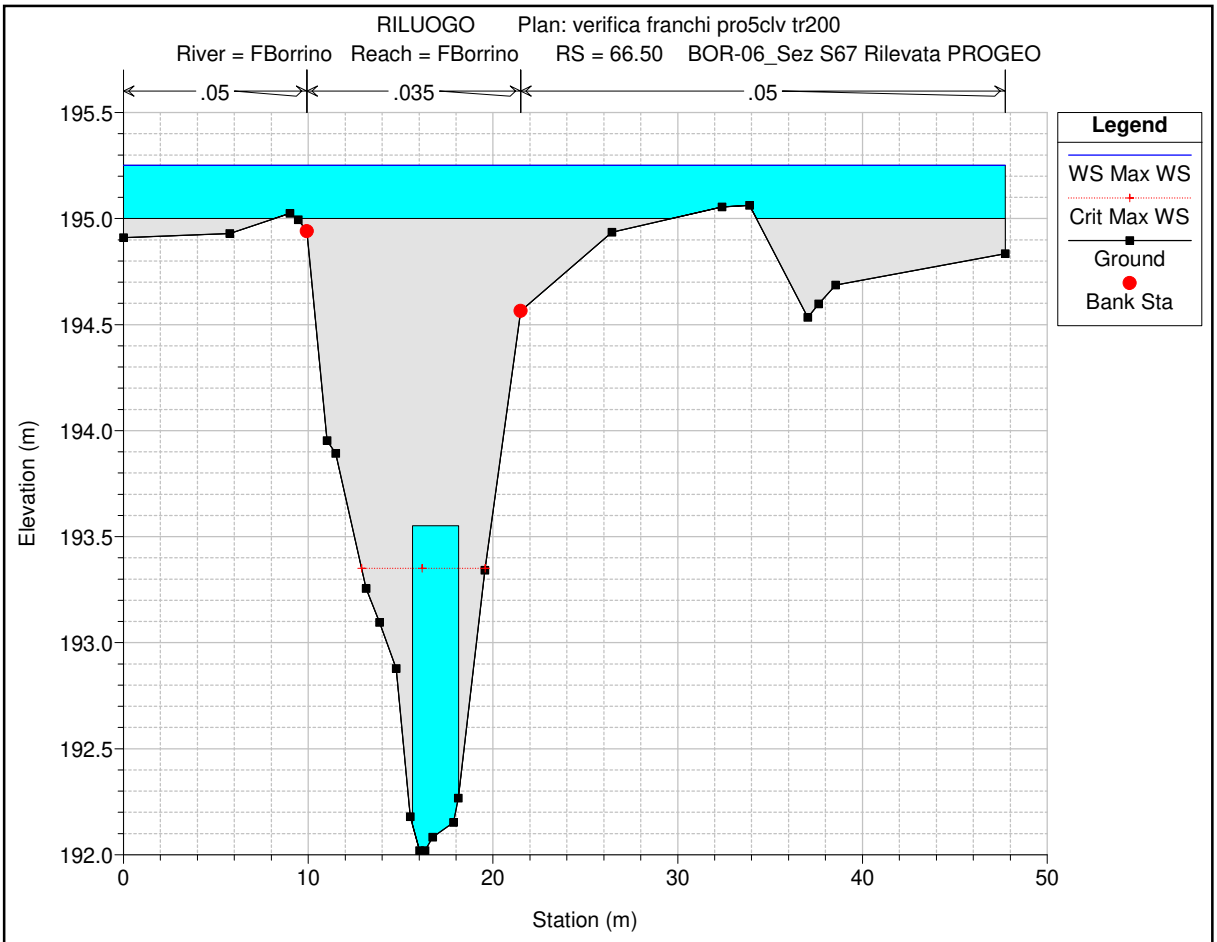

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67.080*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
0
10
20
30
40
50
60

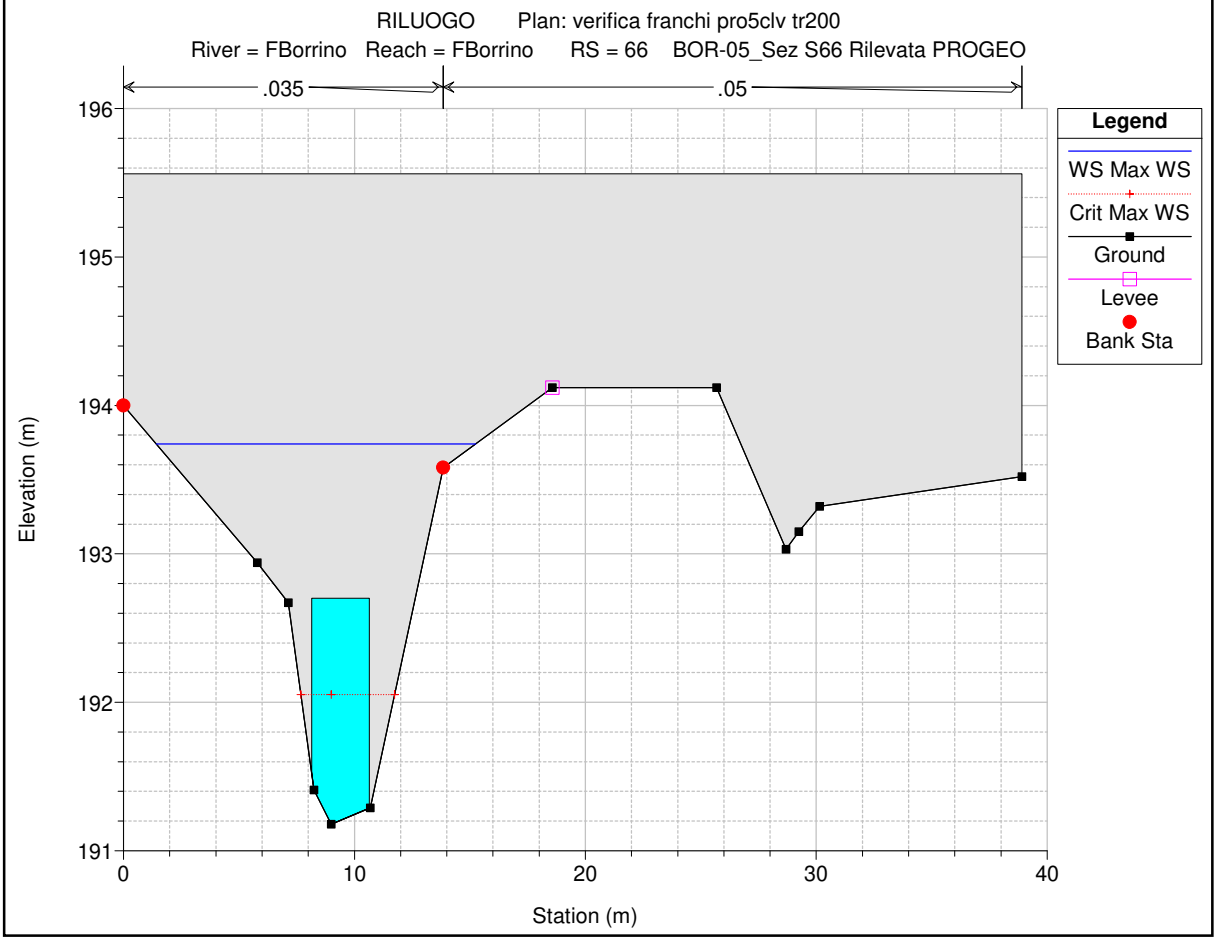

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 67 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
0
10
20
30
40
50
60

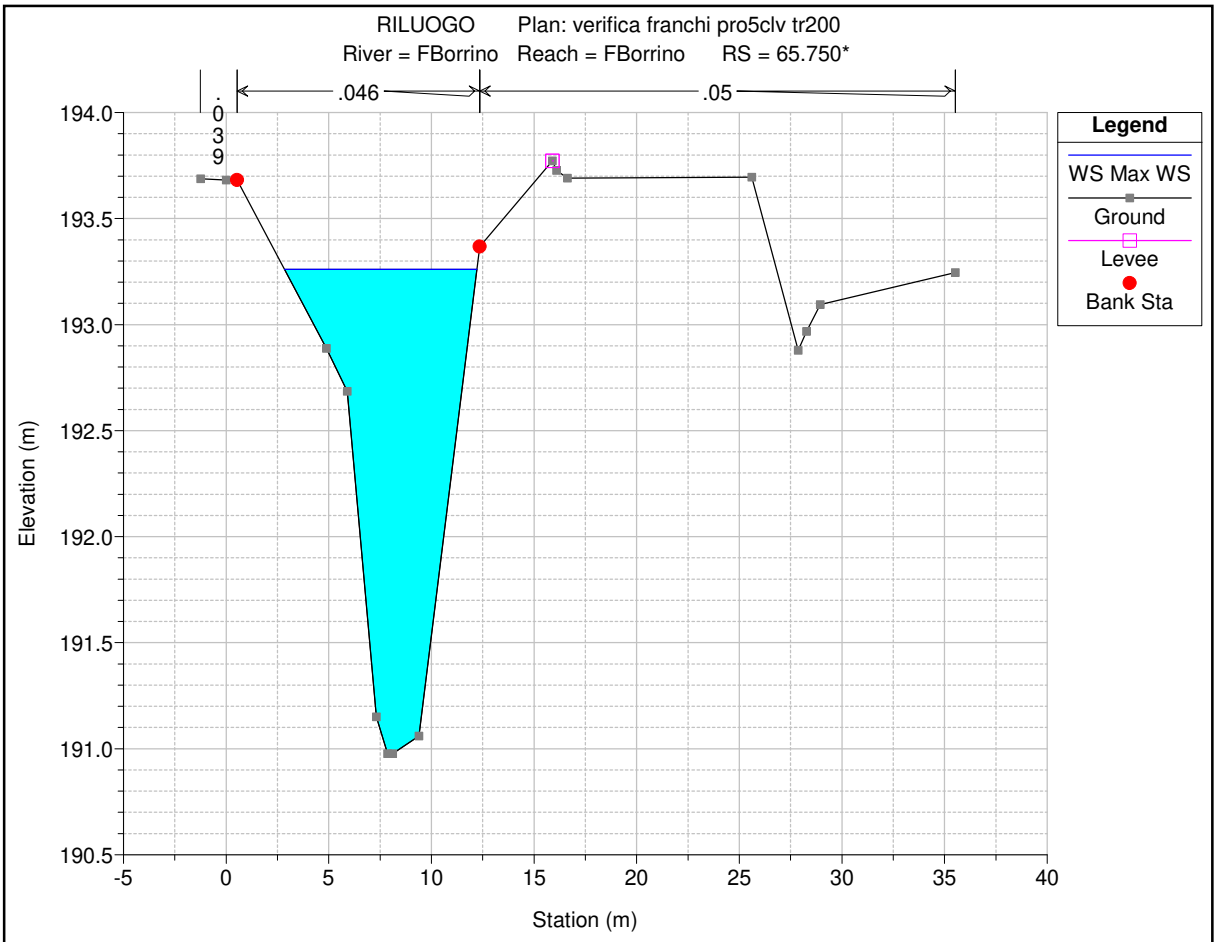

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.75 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50
60

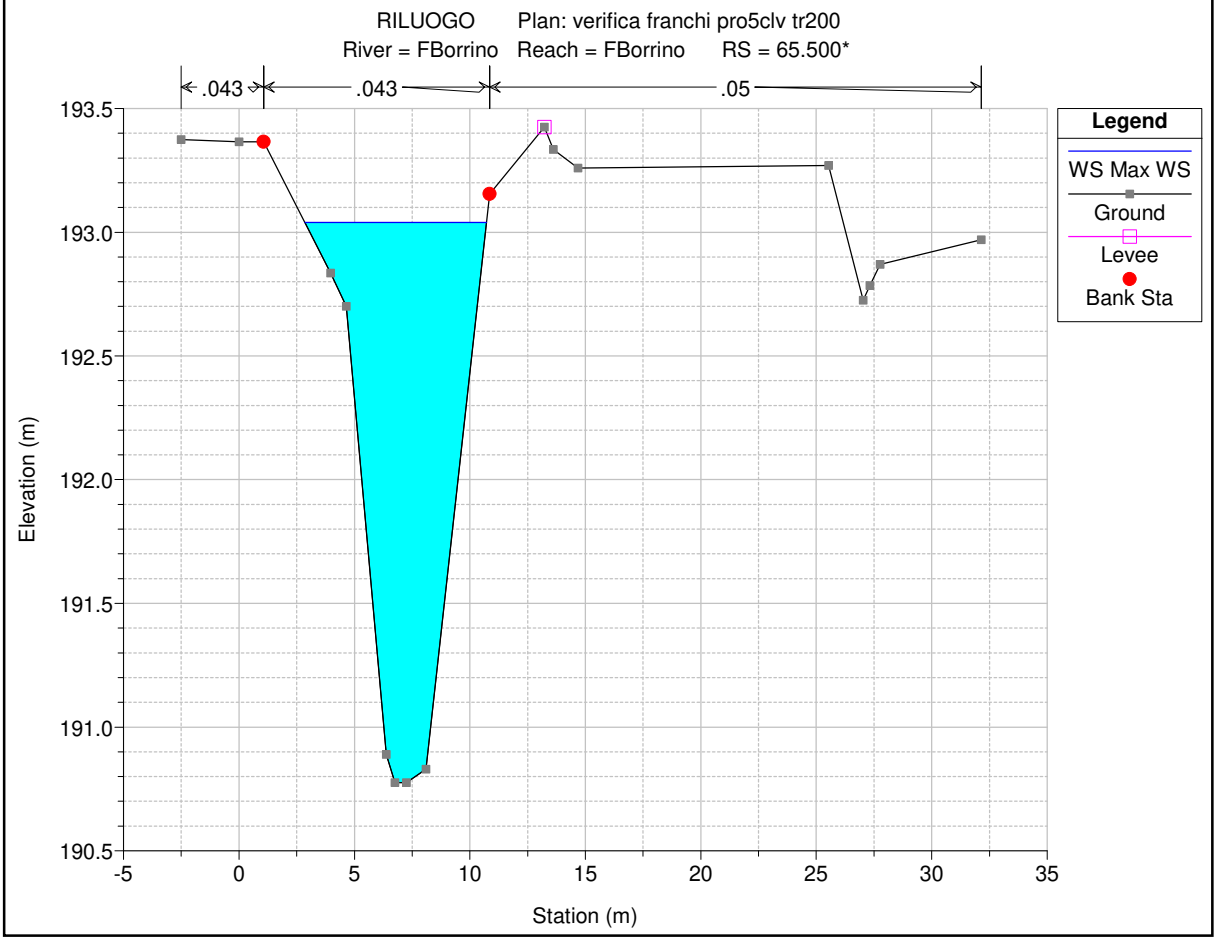

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.52 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50
60

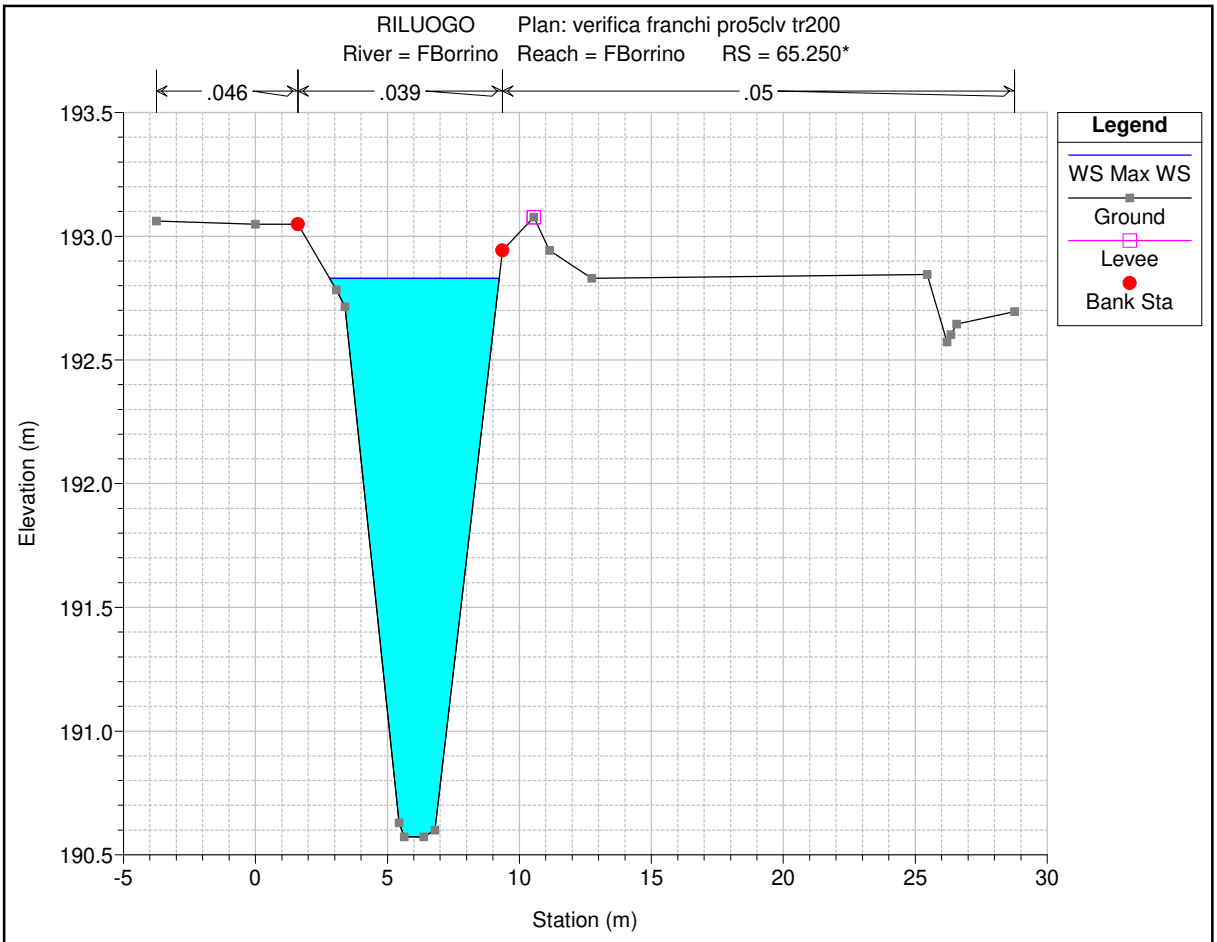

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.51 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50
60

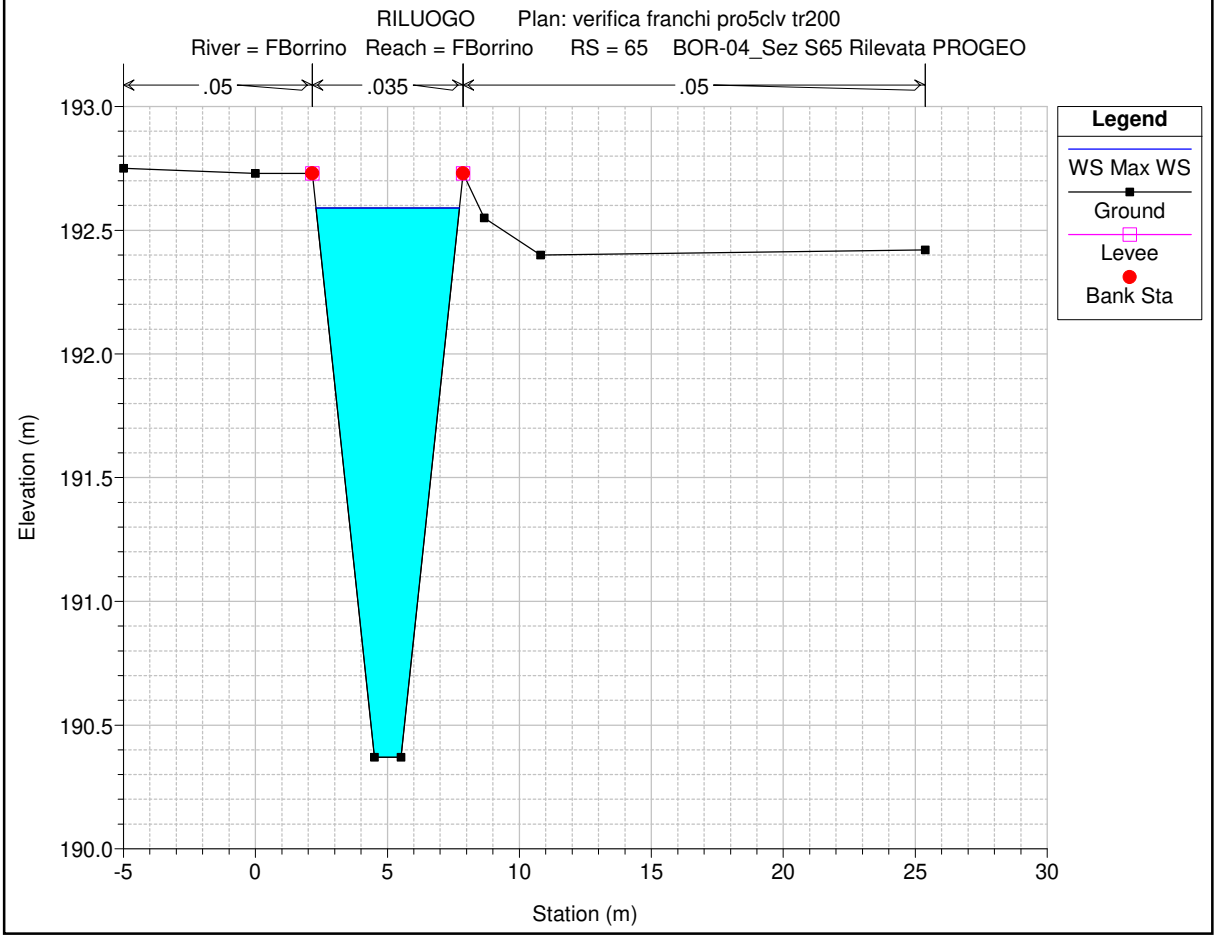

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66.50 BOR-06_Sez S67 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
0
10
20
30
40
50

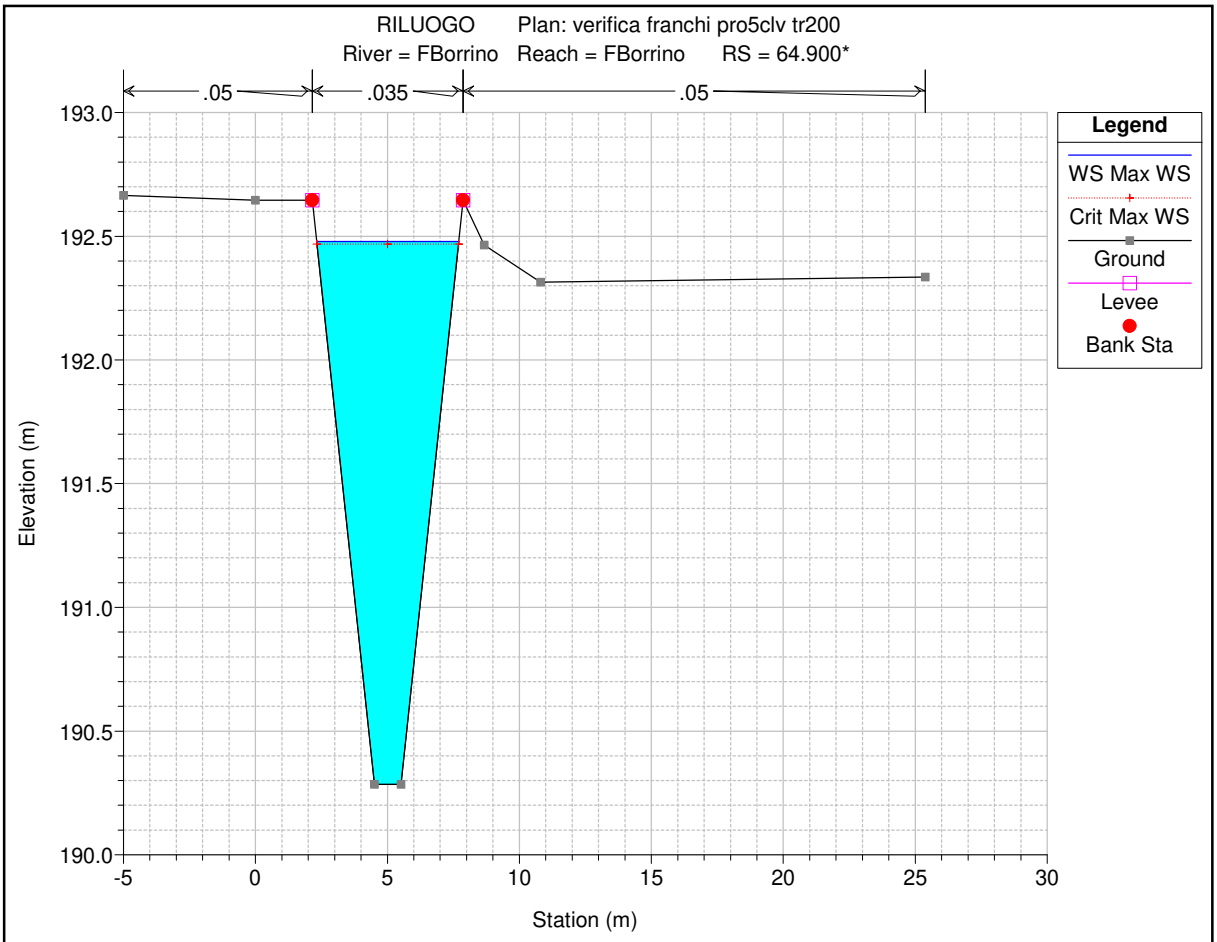

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 66 BOR-05_Sez S66 Rilevata PROGEO
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
0
10
20
30
40

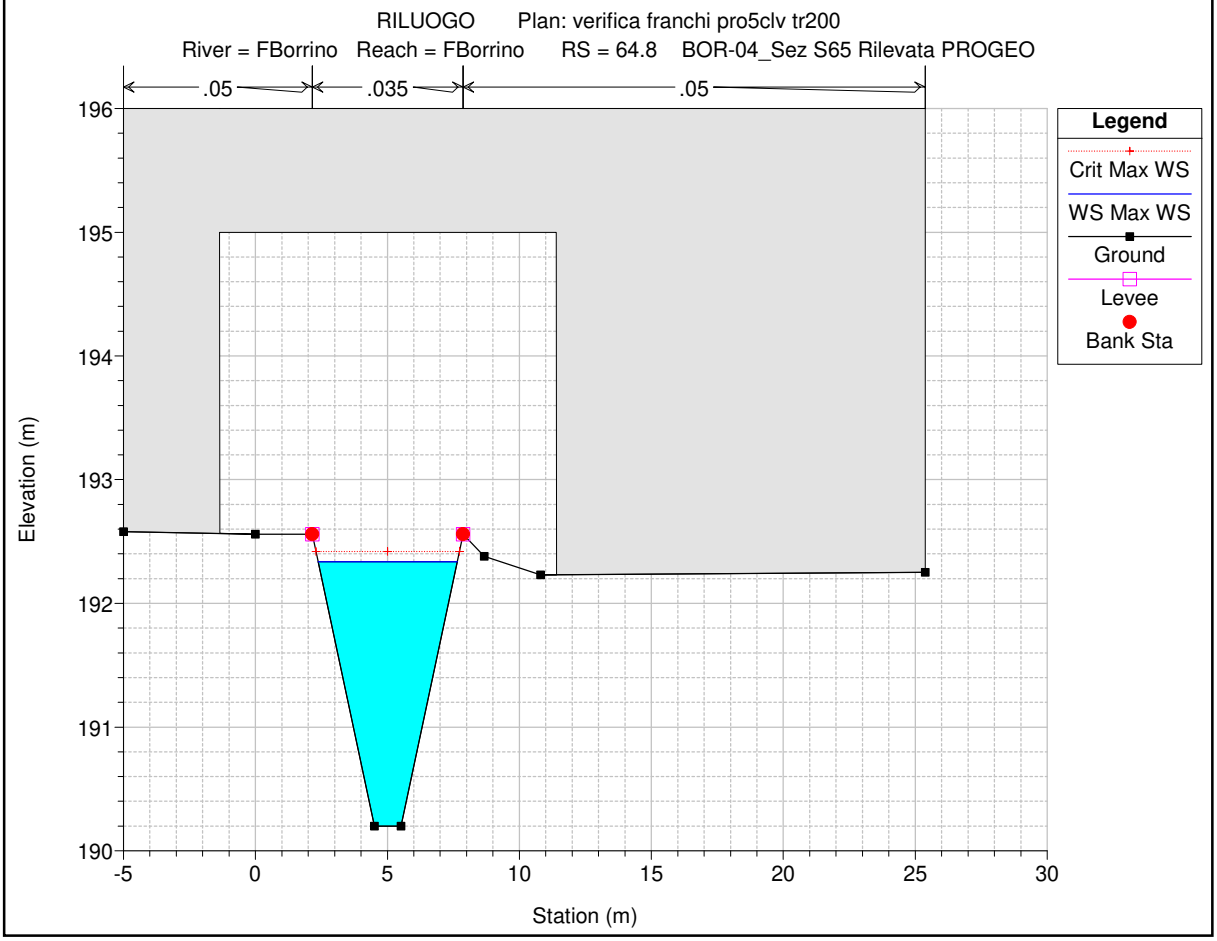

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65.750*
.039
.046
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194.0
193.5
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
-5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

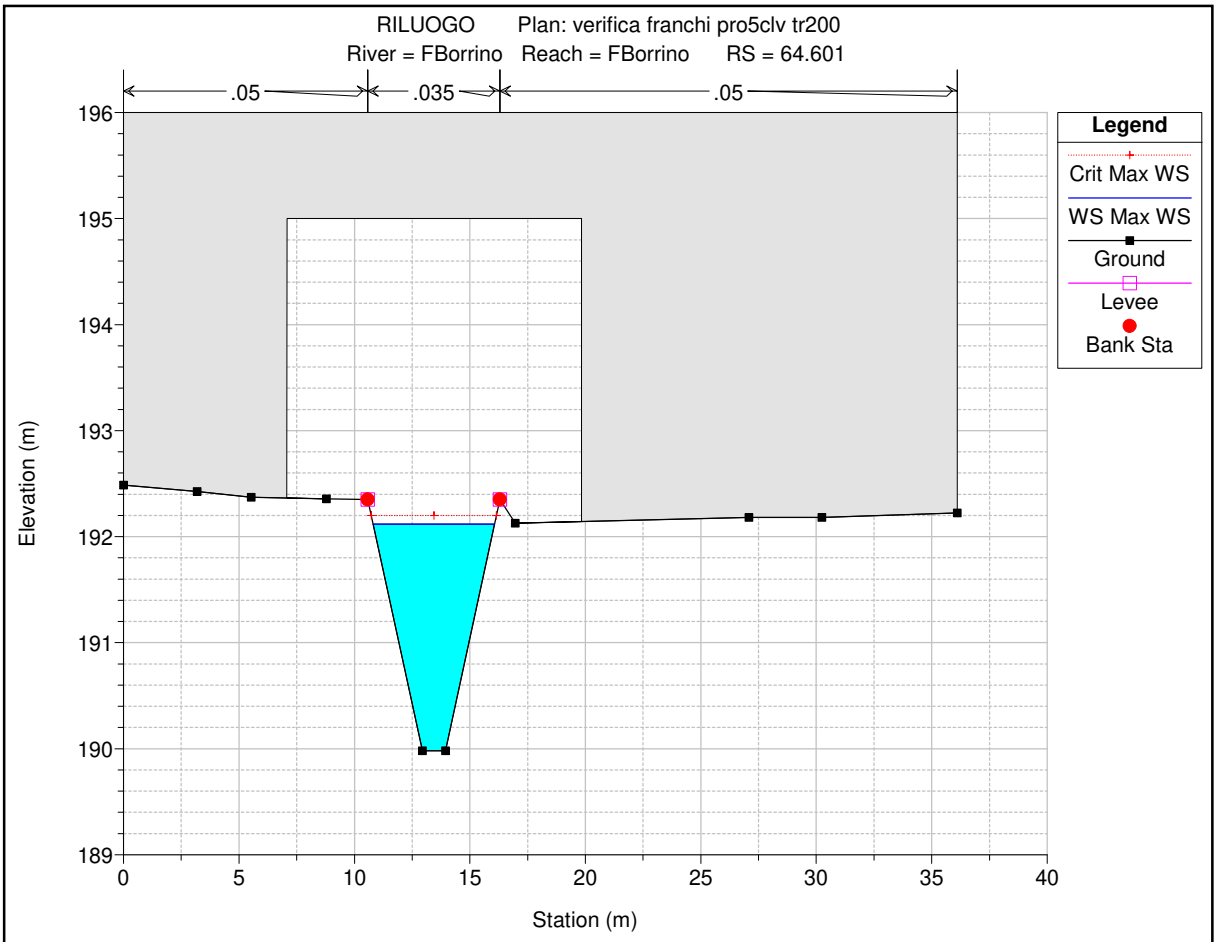

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65.500*
.043
.043
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.5
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
-5
0
5
10
15
20
25
30
35

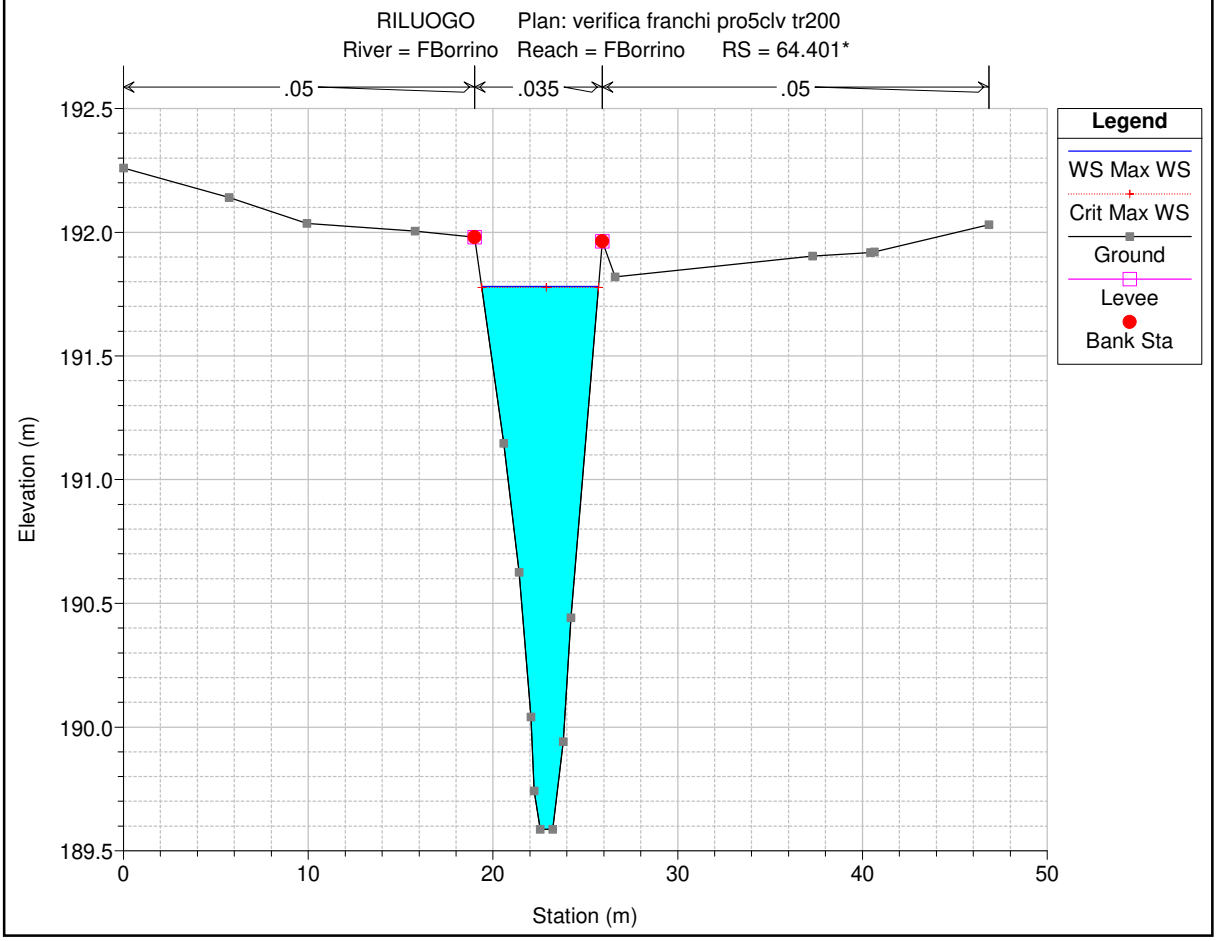

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65.250*
.046
.039
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.5
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
-5
0
5
10
15
20
25
30

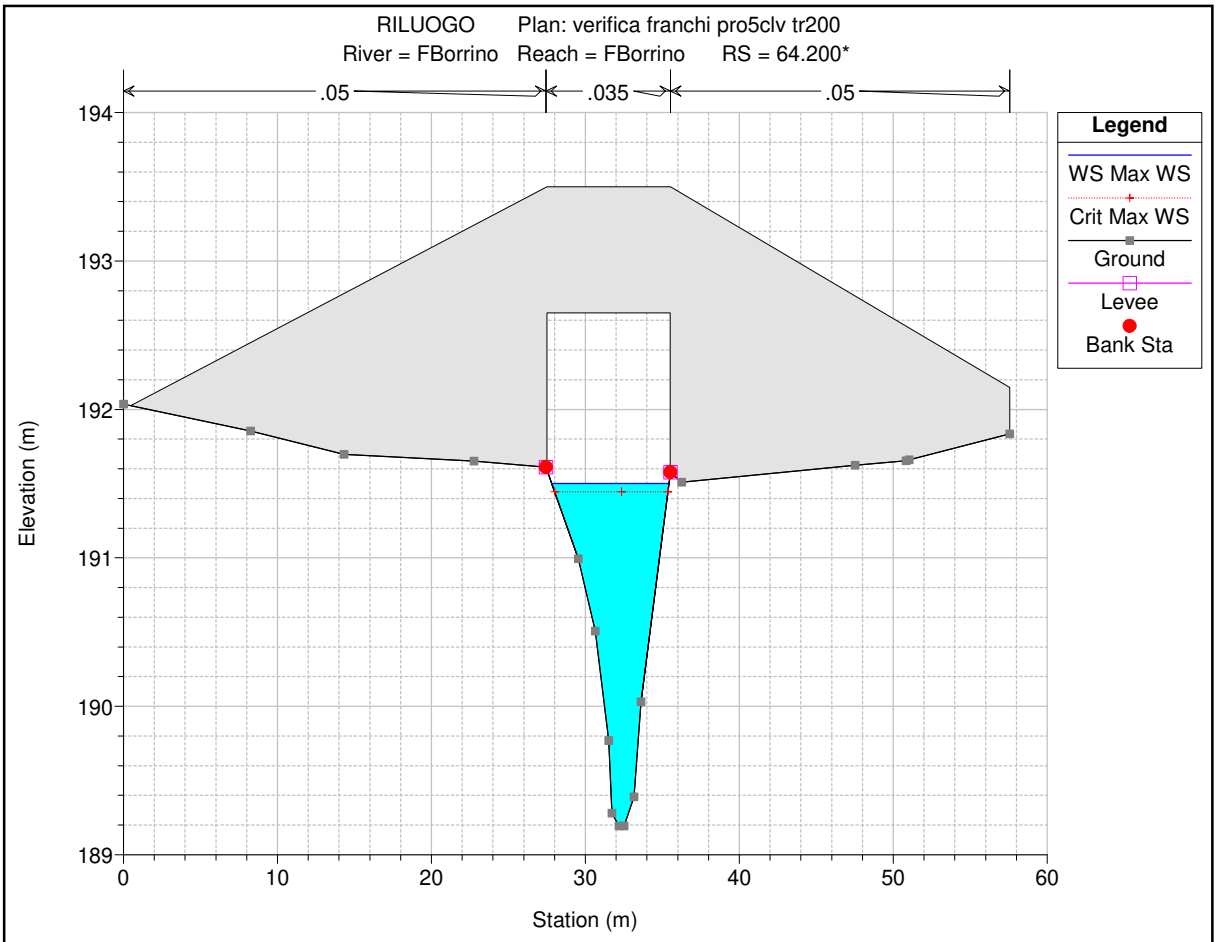

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 65 BOR-04_Sez S65 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
-5
0
5
10
15
20
25
30

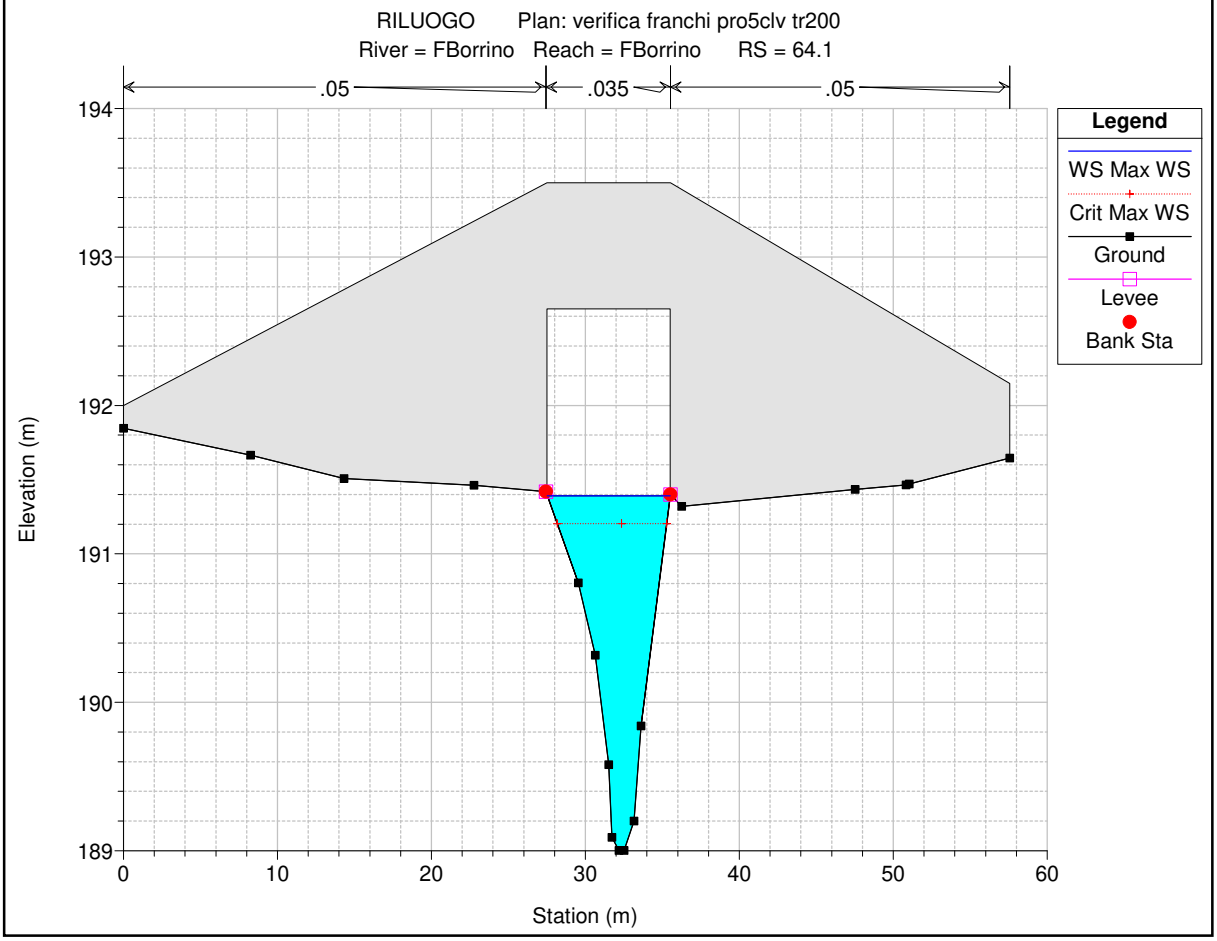

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.900*
.05
.035
.05
193.0
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
Elevation (m)
-5
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta

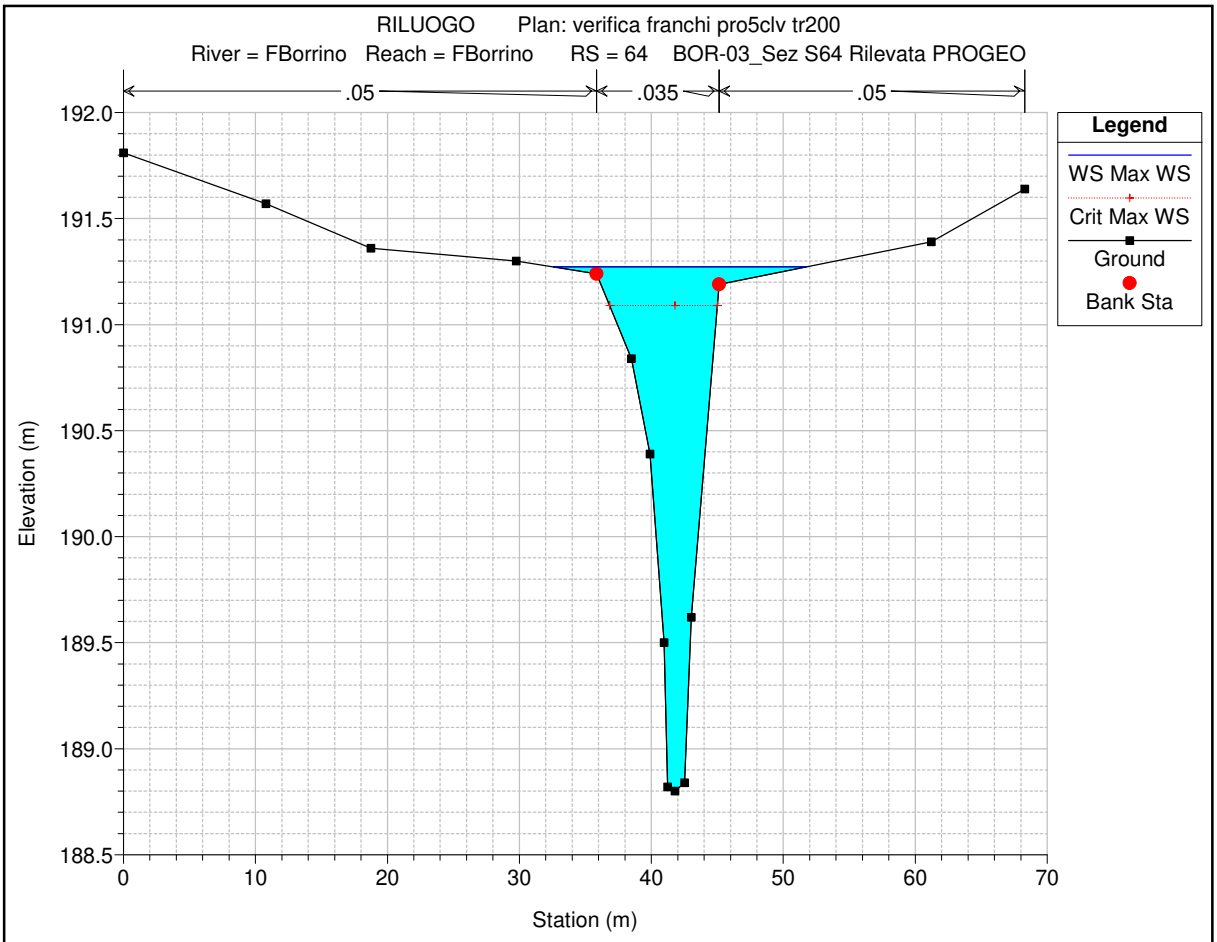

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.8 BOR-04_Sez S65 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
196
195
194
193
192
191
190
Elevation (m)
-5
0
5
10
15
20
25
30
Station (m)
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta

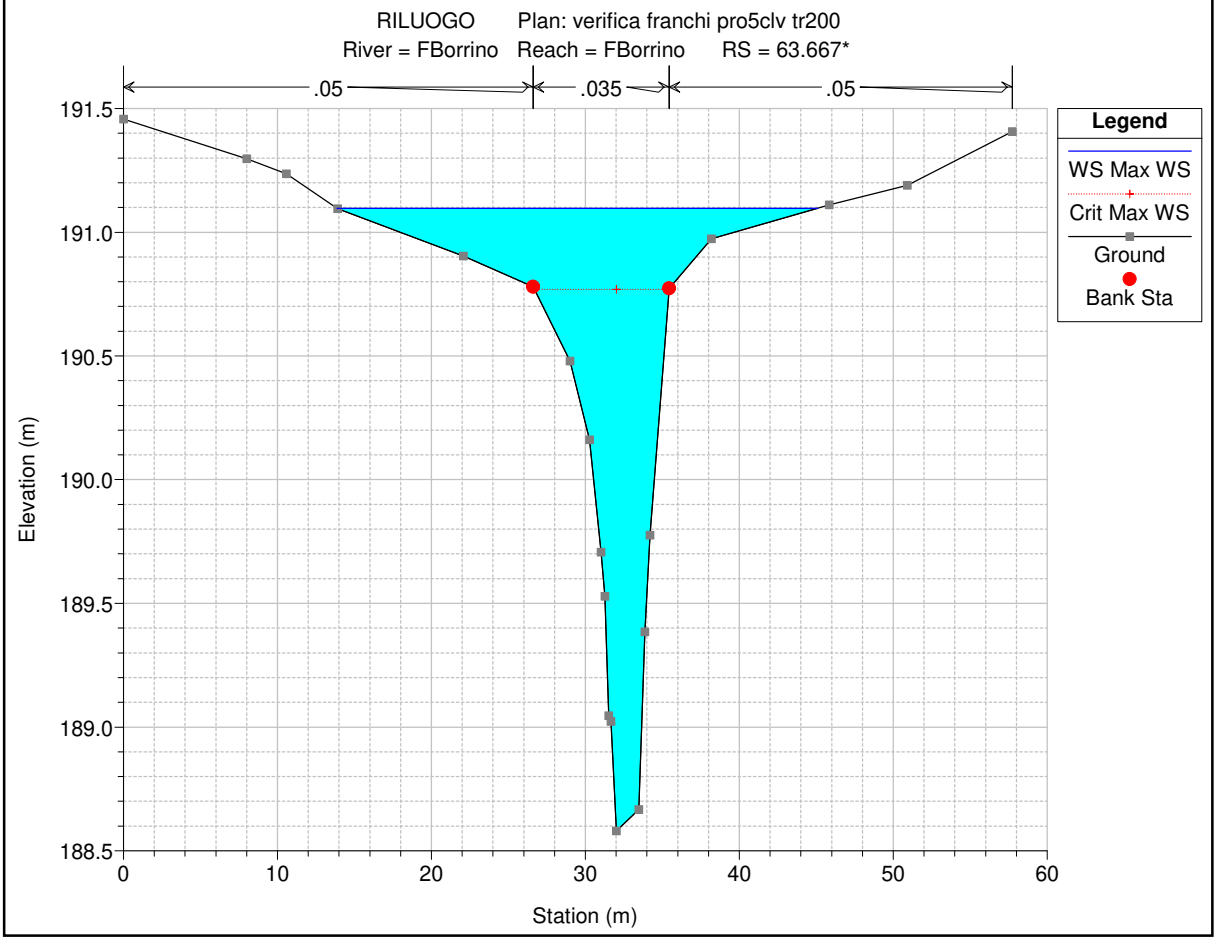

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.601
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
189
0
5
10
15
20
25
30
35
40

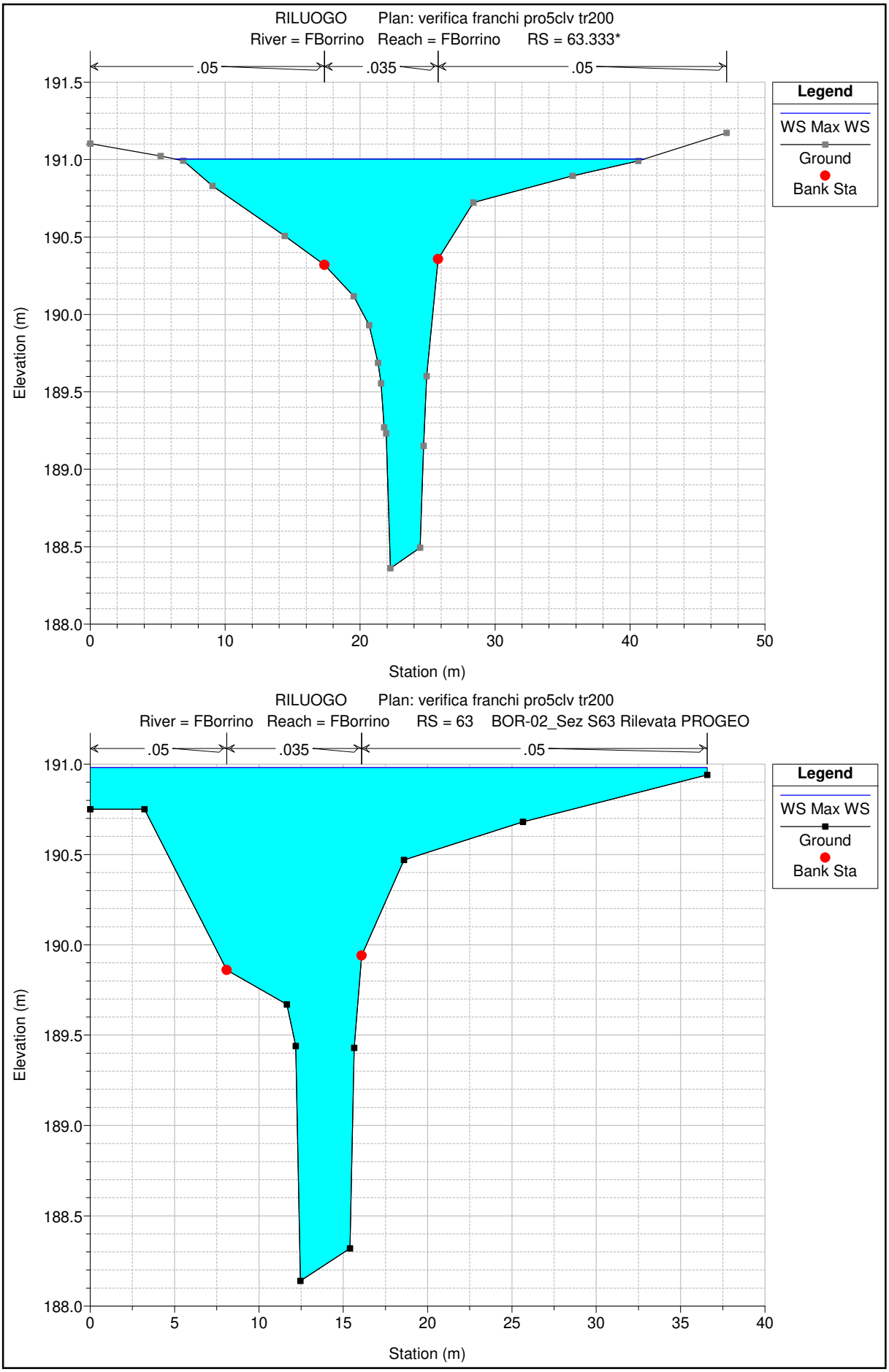

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.401*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
0
10
20
30
40
50

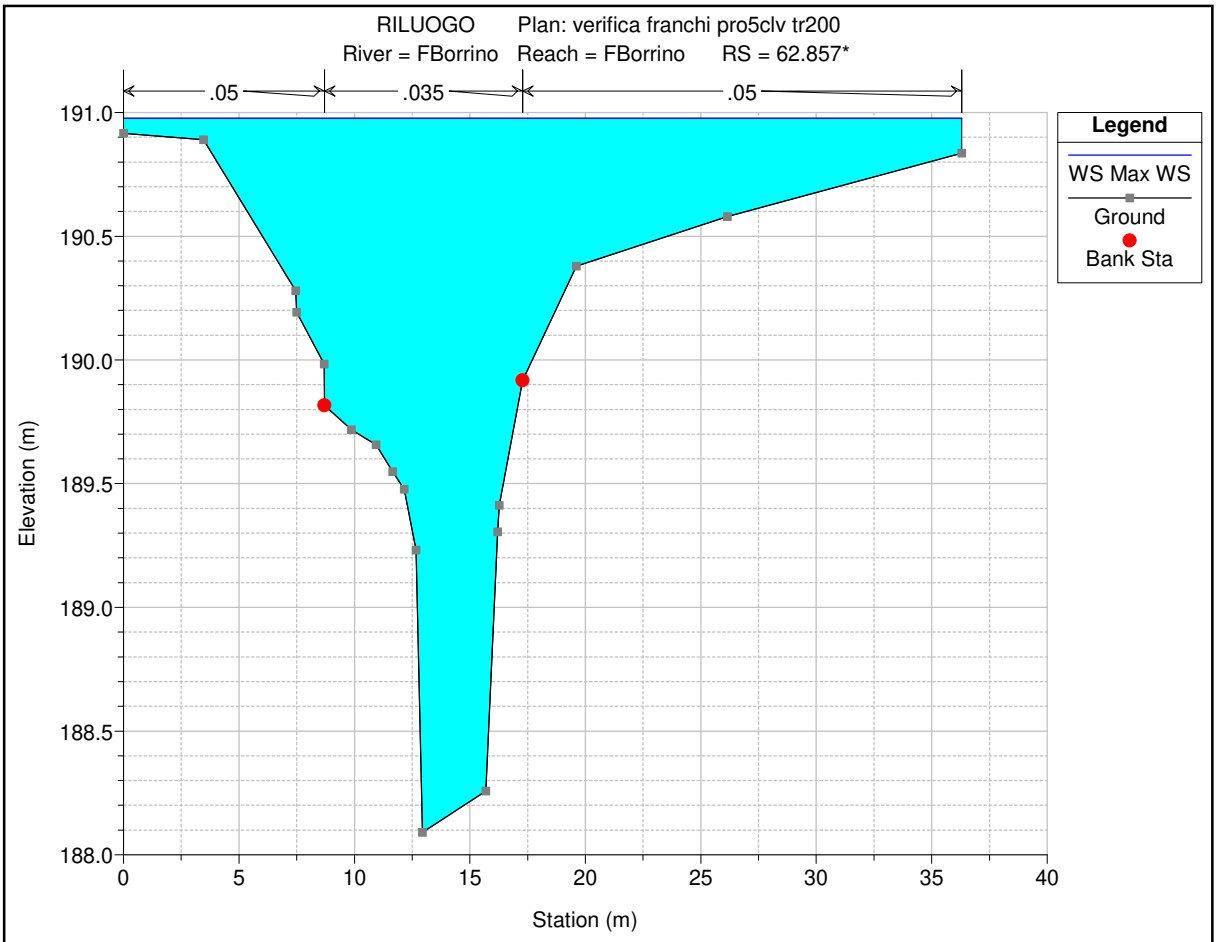

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.200*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
0
10
20
30
40
50
60

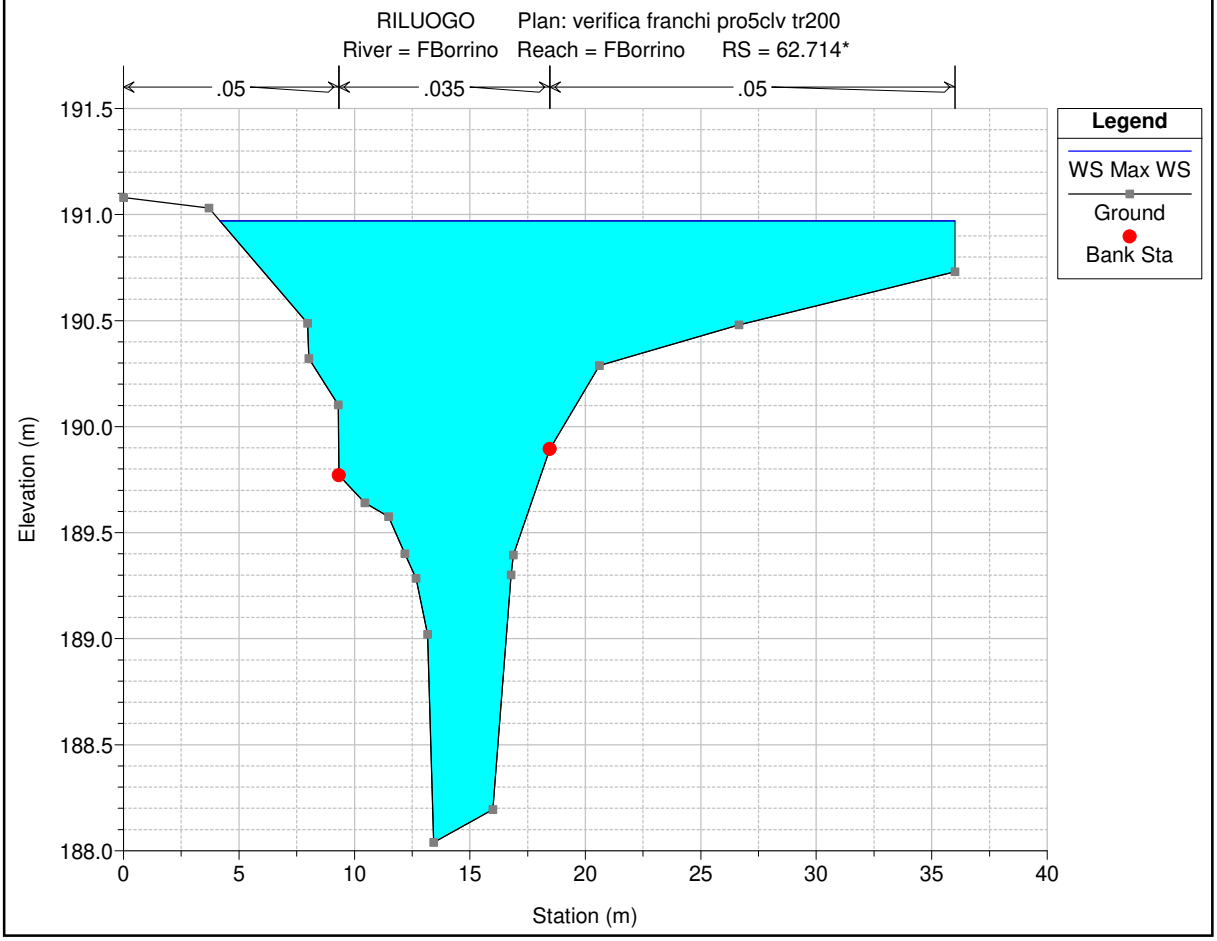

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64.1
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
0
10
20
30
40
50
60

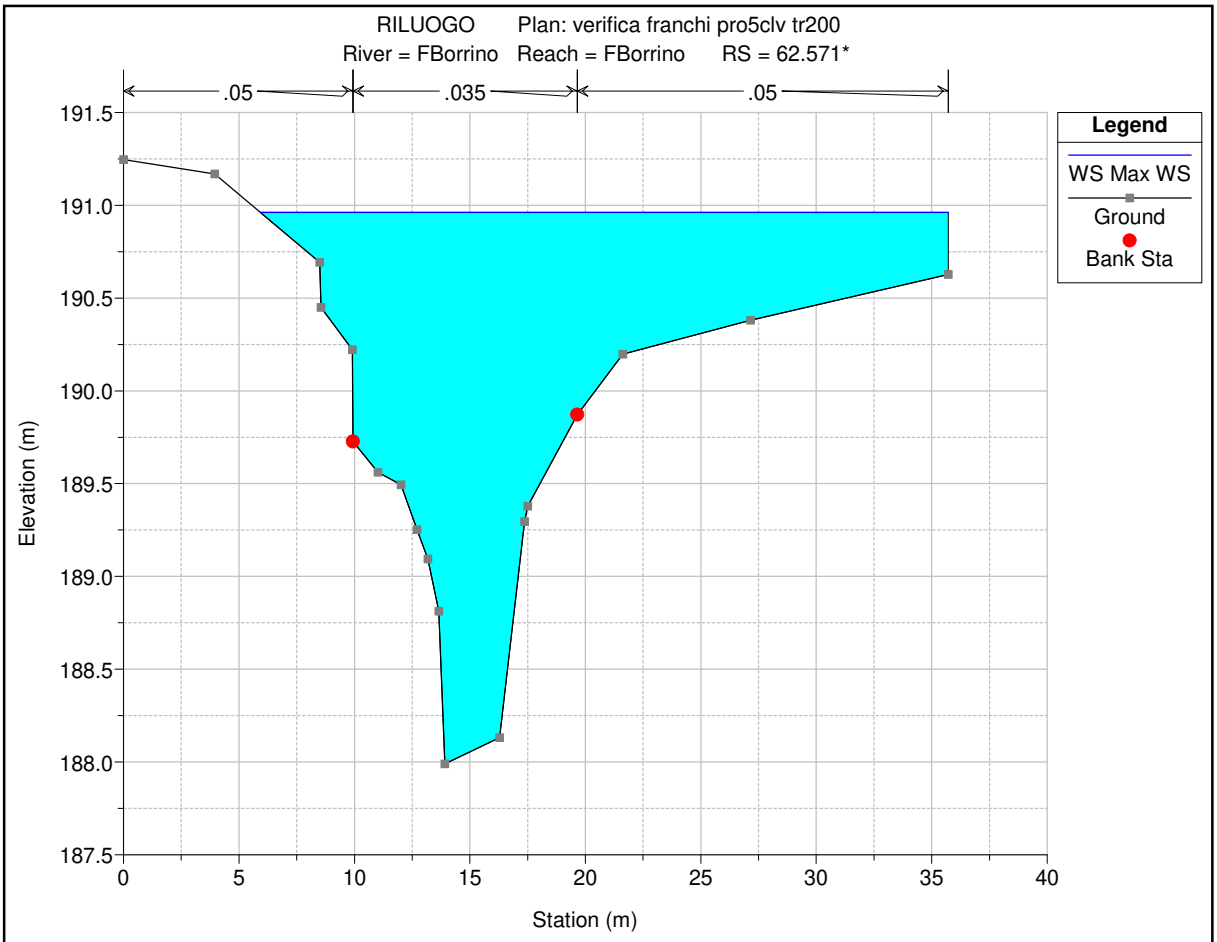

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 64 BOR-03_Sez S64 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60
70

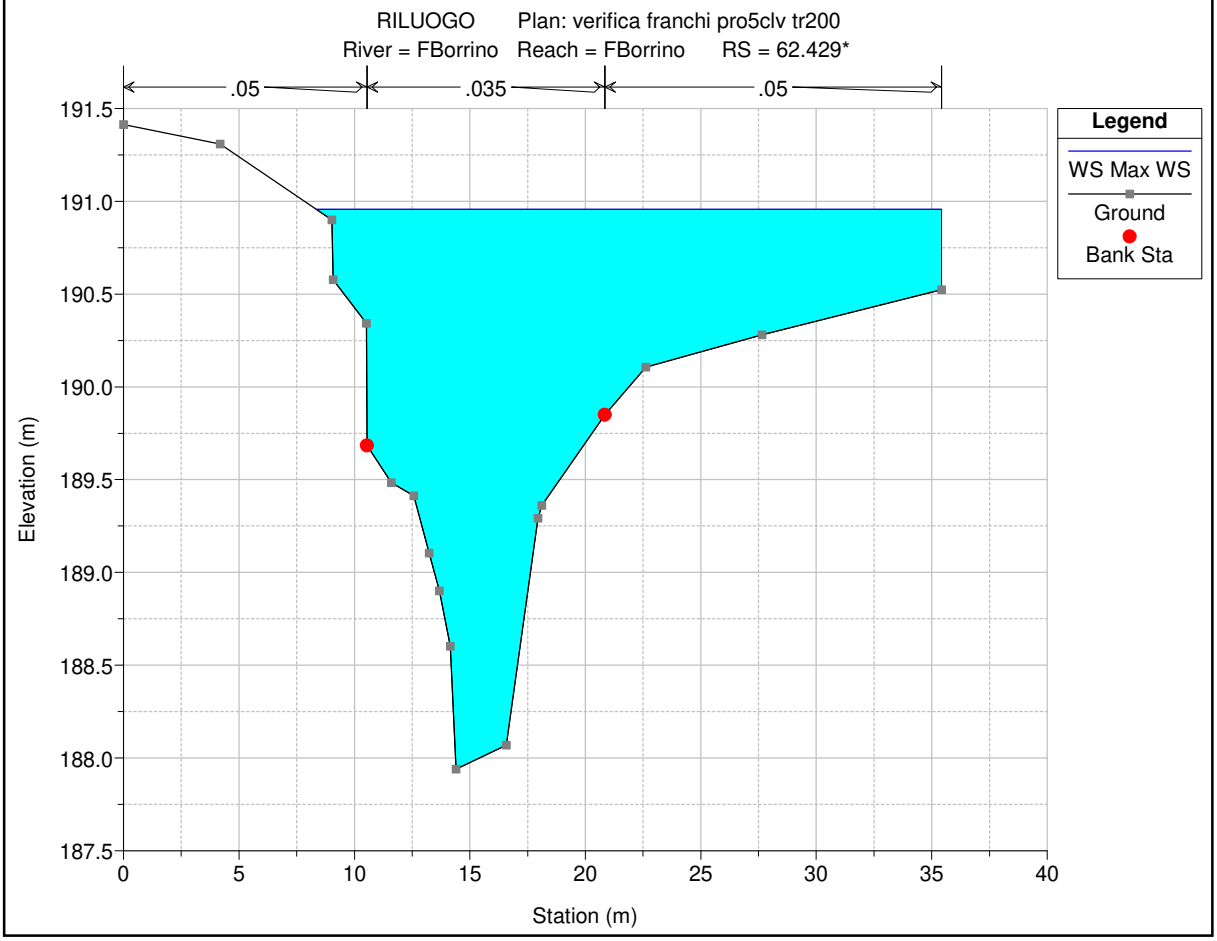

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 63.667*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60

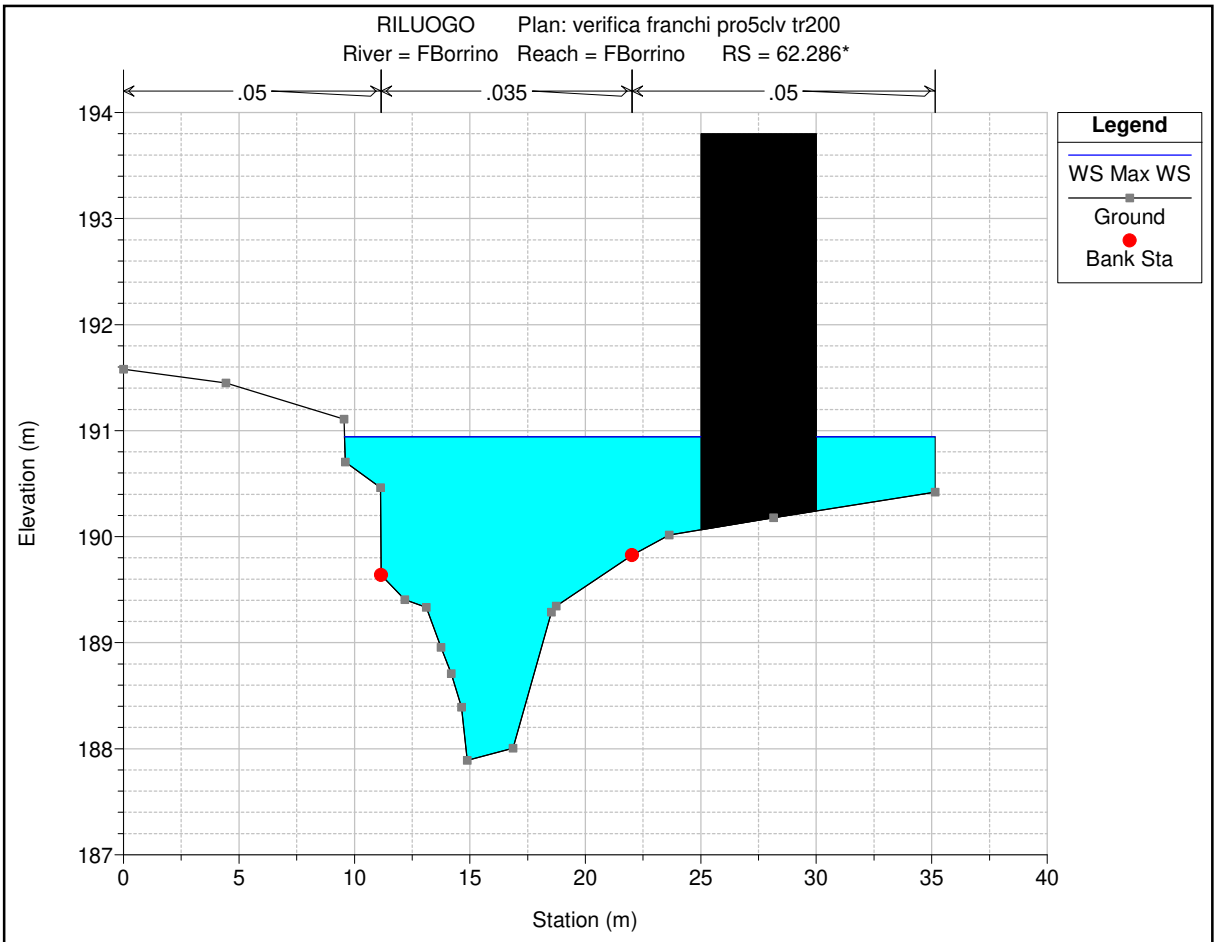

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 63.333*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 63 BOR-02_Sez S63 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

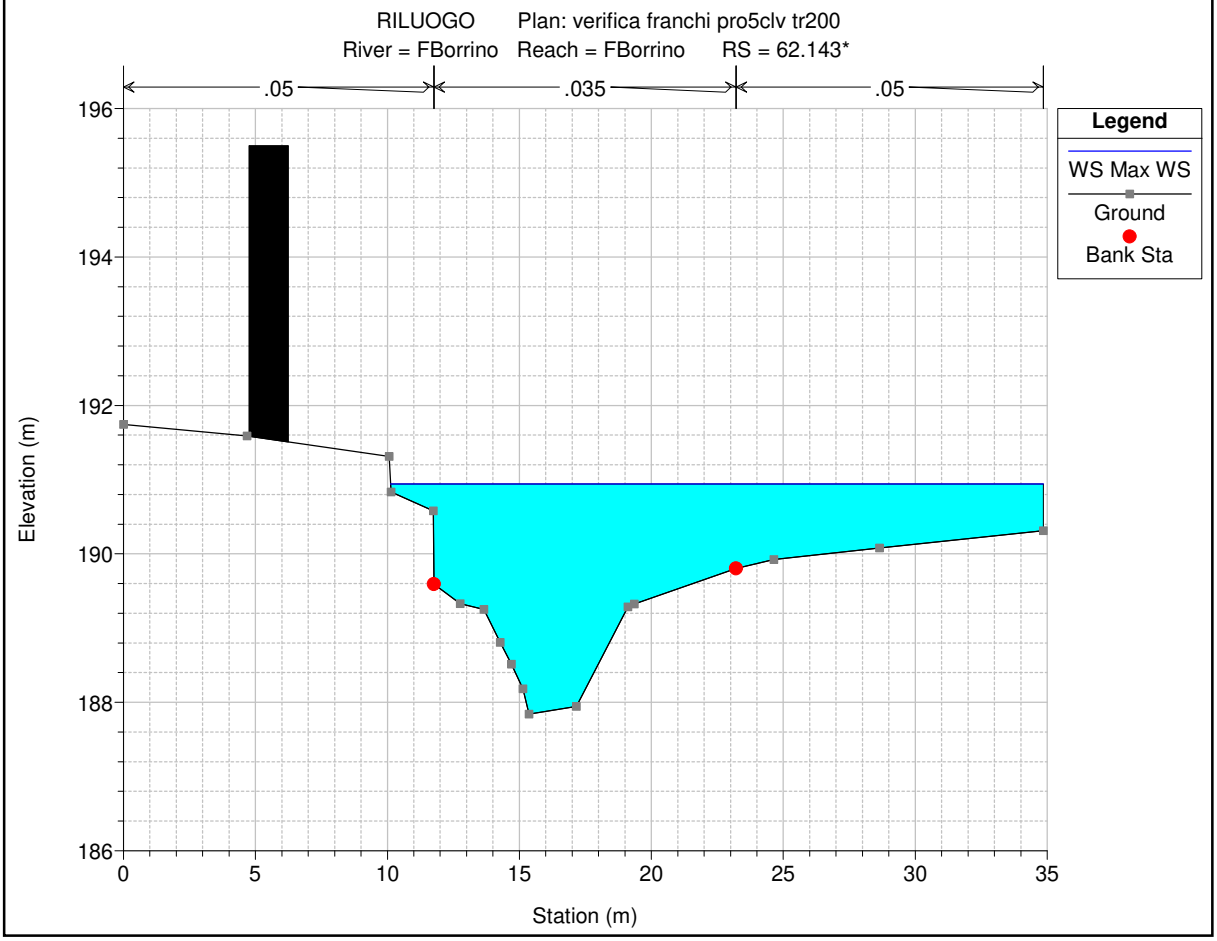

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.857*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

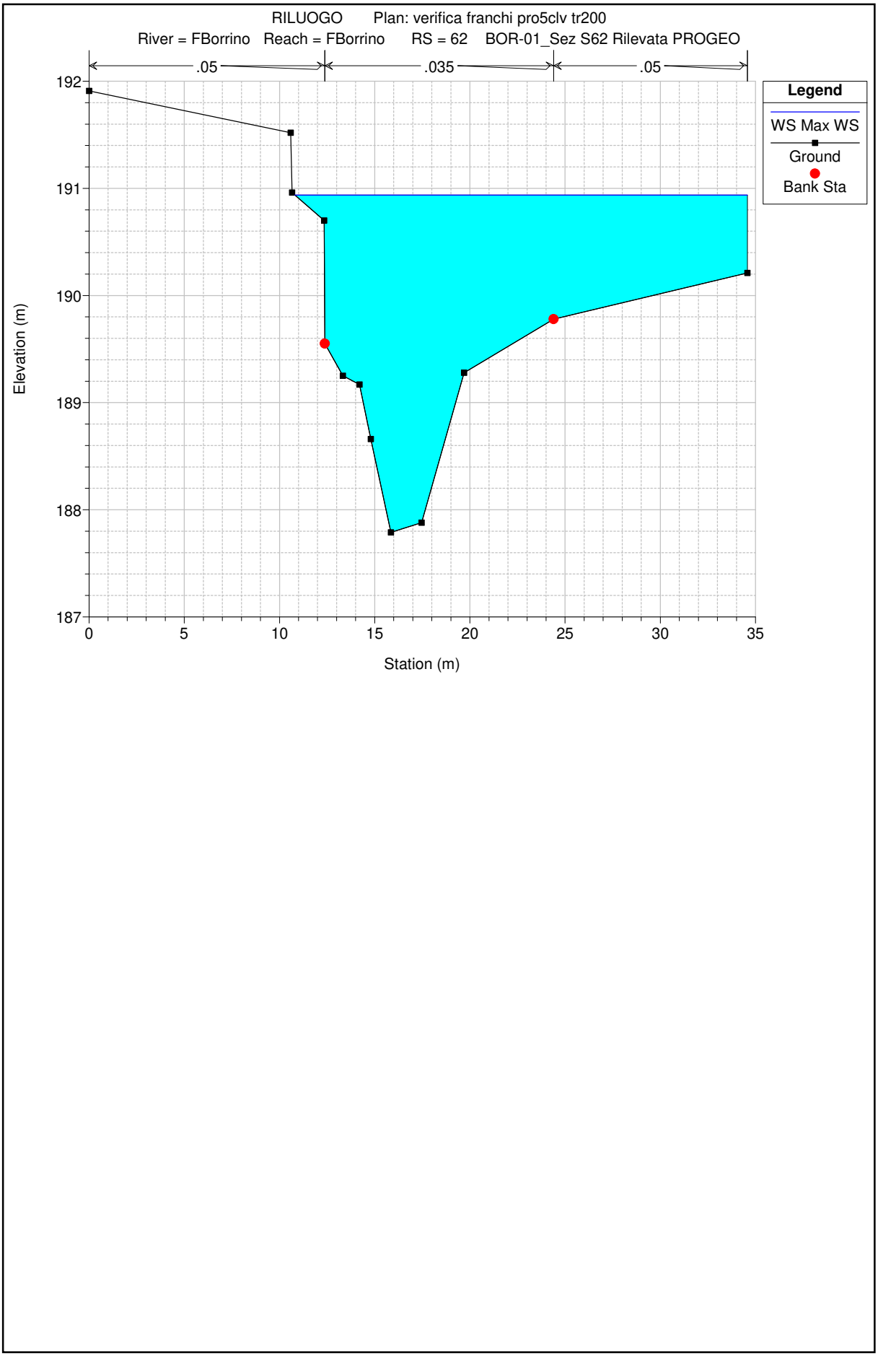

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.714*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.571*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.429*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

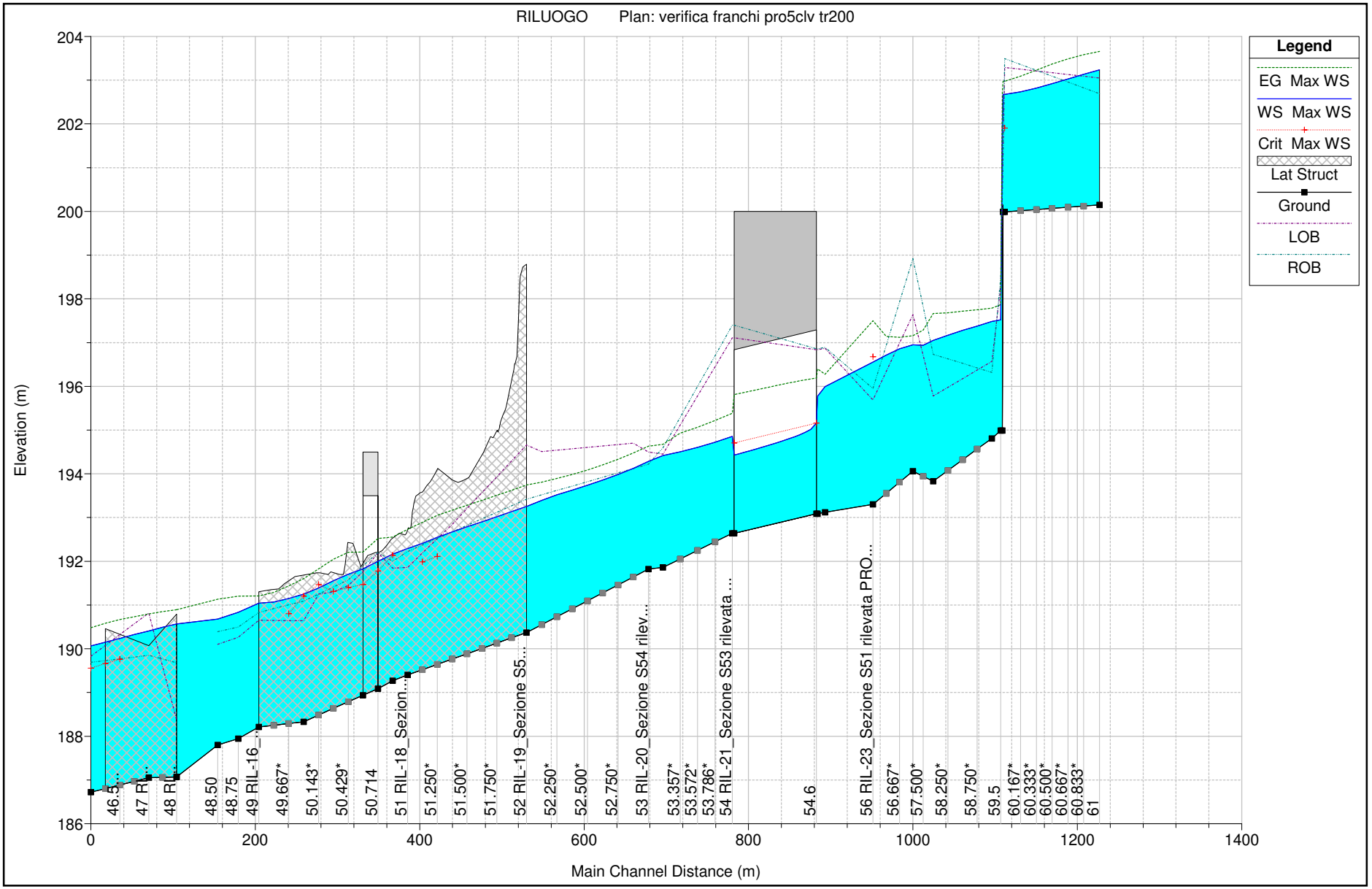

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.286*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
188
187
0
5
10
15
20
25
30
35
40

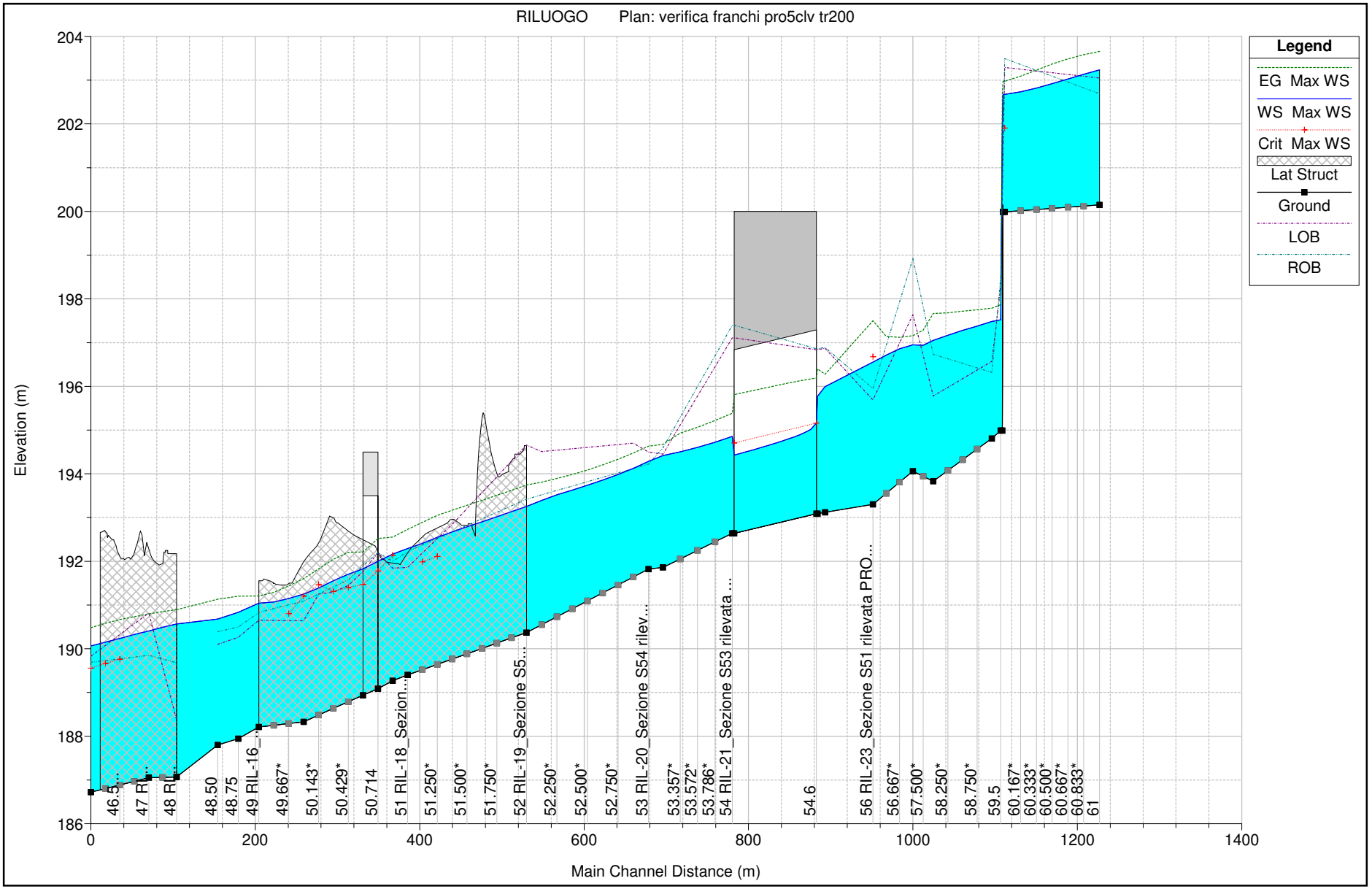

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62.143*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
194
192
190
188
186
0
5
10
15
20
25
30
35

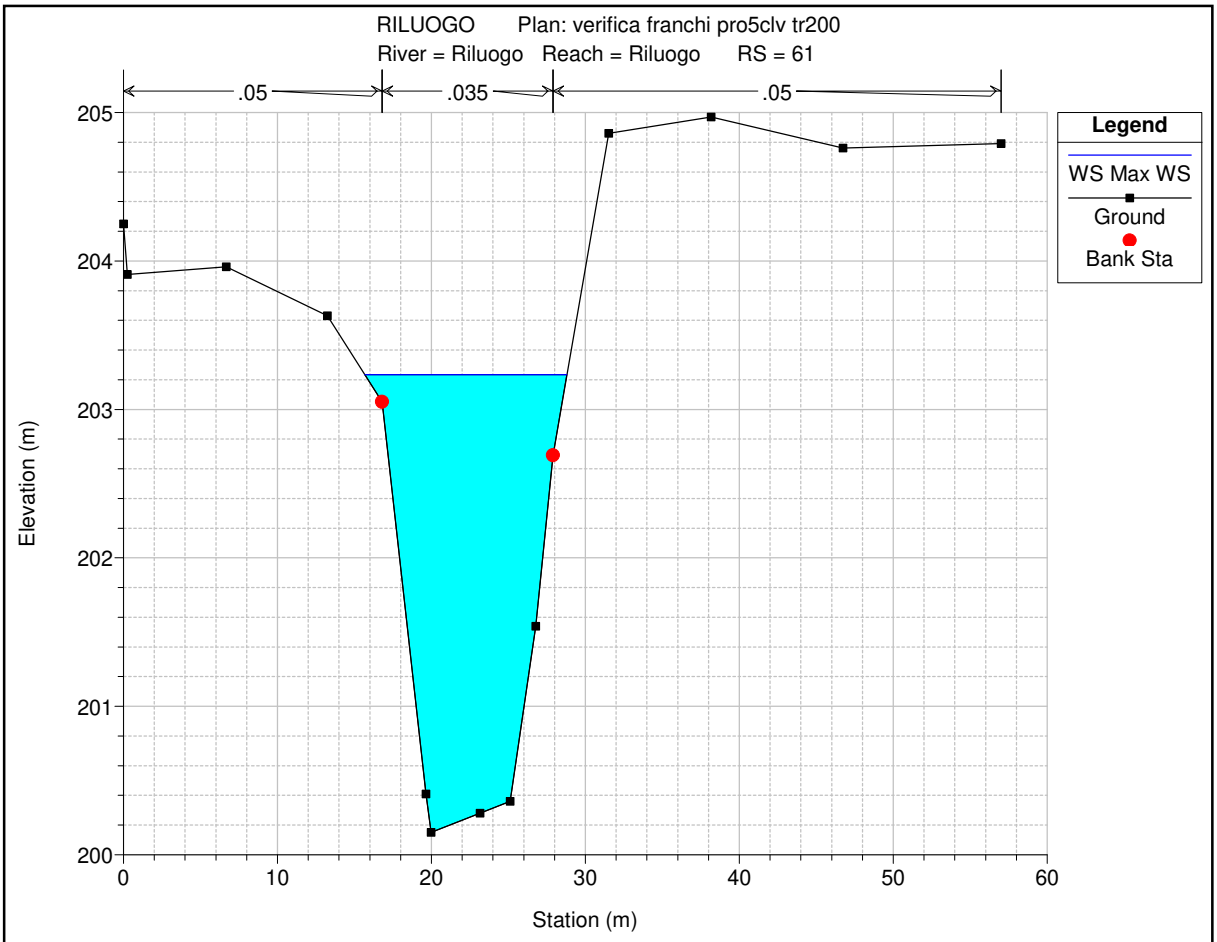

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = FBorrino Reach = FBorrino RS = 62 BOR-01_Sez S62 Rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
192
191
190
189
188
187
0
5
10
15
20
25
30
35
Station (m)

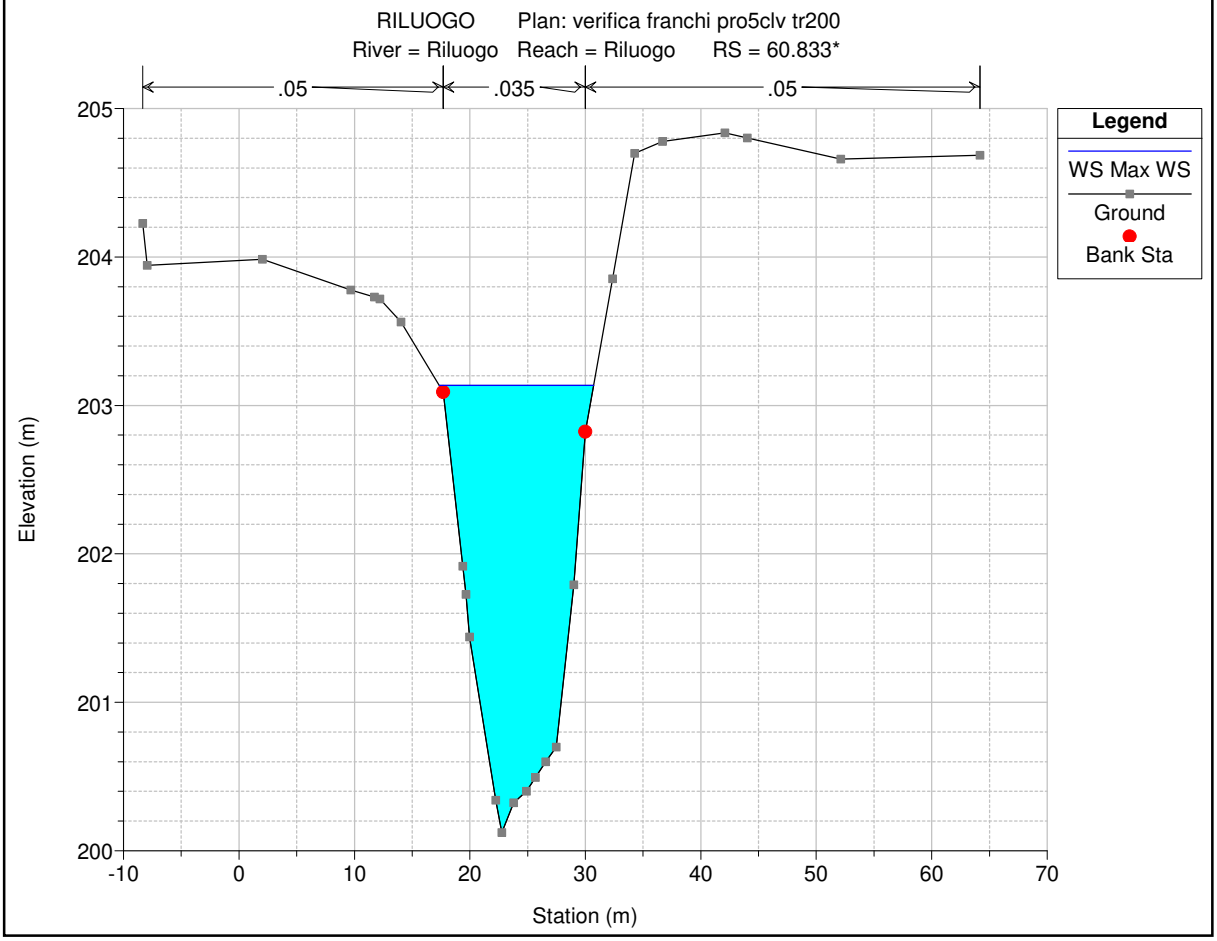
HEC-RAS Plan: verifica franchi pro5clv tr200 Profile: Max WS

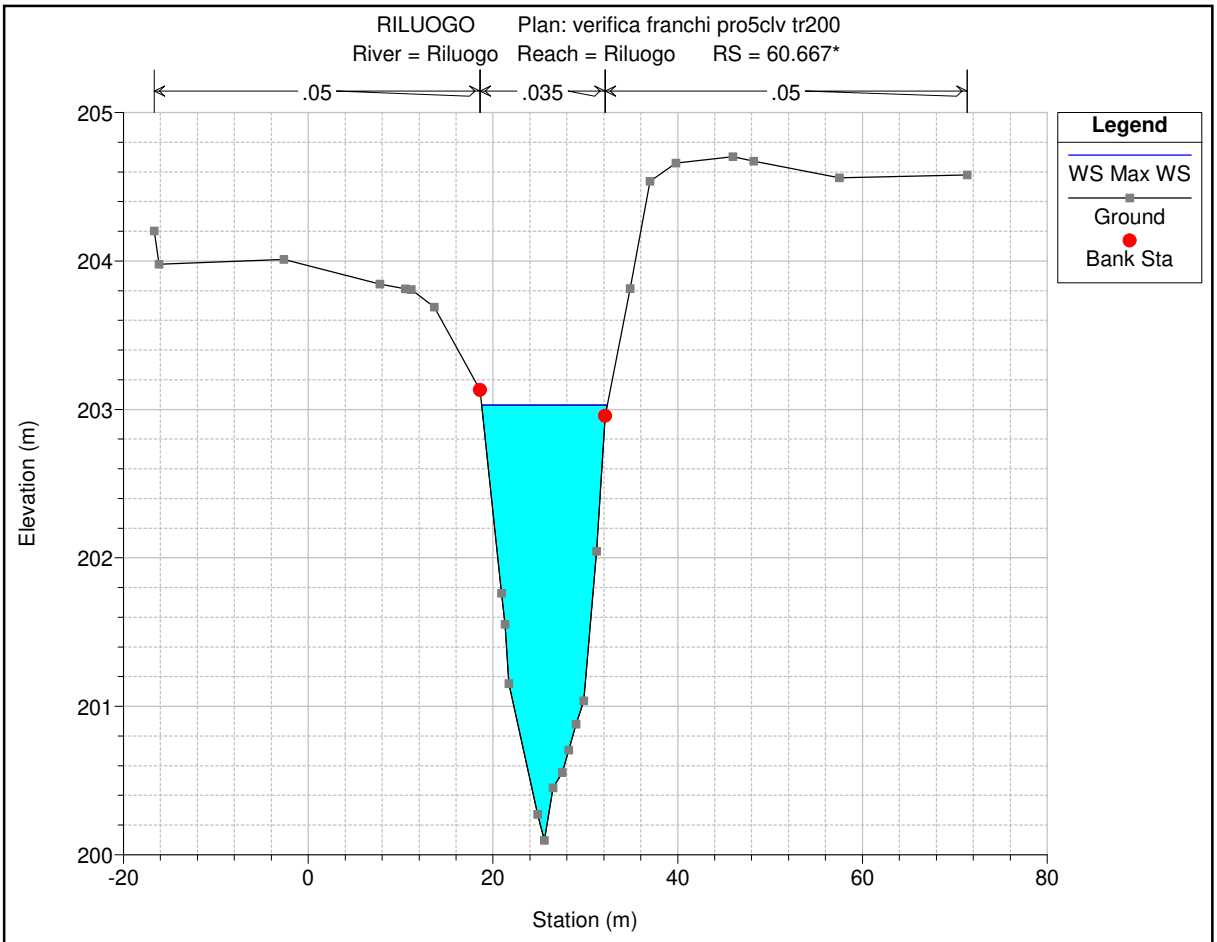
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Riluogo	61	Max WS	74.11	200.15	203.23		203.66	0.004165	2.89	25.98	13.13	0.61
Riluogo	60.833*	Max WS	74.11	200.12	203.13		203.58	0.004977	2.97	25.08	13.37	0.67
Riluogo	60.667*	Max WS	74.11	200.10	203.03		203.49	0.005601	3.00	24.72	13.59	0.70
Riluogo	60.500*	Max WS	74.11	200.07	202.92		203.37	0.005717	2.96	25.01	14.10	0.71
Riluogo	60.333*	Max WS	74.11	200.04	202.82		203.23	0.005326	2.85	25.97	14.73	0.69
Riluogo	60.167*	Max WS	74.11	200.02	202.73		203.09	0.004492	2.66	27.83	15.34	0.63
Riluogo	60	Max WS	74.11	199.99	202.68	201.91	202.97	0.003418	2.40	30.86	16.01	0.55
Riluogo	59.75		Inl Struct									
Riluogo	59.5	Max WS	73.94	194.99	197.52		197.87	0.004278	2.60	28.40	15.46	0.61
Riluogo	59	Max WS	73.93	194.81	197.49		197.79	0.003028	2.55	34.79	21.95	0.51
Riluogo	58.750*	Max WS	73.92	194.57	197.38		197.75	0.003538	2.79	30.88	19.98	0.55
Riluogo	58.500*	Max WS	73.91	194.32	197.28		197.72	0.004149	3.00	27.90	17.50	0.59
Riluogo	58.250*	Max WS	73.90	194.08	197.17		197.68	0.005134	3.26	25.52	15.54	0.65
Riluogo	58	Max WS	73.89	193.83	197.05		197.67	0.006838	3.58	23.35	14.38	0.73
Riluogo	57.500*	Max WS	73.89	193.94	196.94		197.29	0.003717	2.61	28.44	14.55	0.57
Riluogo	57	Max WS	73.88	194.06	196.95		197.16	0.002090	2.02	36.62	16.82	0.44
Riluogo	56.667*	Max WS	73.87	193.81	196.86		197.12	0.002600	2.27	32.58	14.18	0.48
Riluogo	56.333*	Max WS	74.92	193.55	196.71		197.14	0.004325	2.91	26.23	13.29	0.59
Riluogo	56	Max WS	74.66	193.30	196.55	196.67	197.50	0.012087	4.45	19.84	15.40	0.83
Riluogo	55	Max WS	74.50	193.12	195.99		196.28	0.002821	2.36	31.58	13.99	0.50
Riluogo	54.8	Max WS	74.49	193.09	195.77		196.40	0.004019	3.50	21.29	13.46	0.68
Riluogo	54.6		Culvert									
Riluogo	54	Max WS	74.47	192.64	194.85		195.38	0.006906	3.23	23.07	12.73	0.77
Riluogo	53.786*	Max WS	74.43	192.44	194.72		195.22	0.006276	3.12	23.86	13.02	0.74
Riluogo	53.572*	Max WS	74.39	192.25	194.61		195.07	0.005686	3.00	24.76	13.39	0.71
Riluogo	53.357*	Max WS	74.39	192.05	194.50		194.93	0.005226	2.89	25.77	14.03	0.68
Riluogo	53.143	Max WS	74.35	191.86	194.42		194.68	0.005189	2.25	32.99	27.49	0.66
Riluogo	53	Max WS	74.33	191.82	194.28		194.63	0.009194	2.61	28.46	29.68	0.84
Riluogo	52.875*	Max WS	74.30	191.64	194.12		194.48	0.008499	2.62	28.33	27.14	0.82
Riluogo	52.750*	Max WS	74.26	191.46	193.98		194.33	0.007471	2.61	28.44	24.85	0.78
Riluogo	52.625*	Max WS	74.24	191.28	193.86		194.20	0.006651	2.60	28.54	22.97	0.75
Riluogo	52.500*	Max WS	74.22	191.10	193.74		194.09	0.006042	2.61	28.47	21.19	0.72
Riluogo	52.375*	Max WS	74.21	190.91	193.63		193.98	0.005638	2.64	28.14	19.44	0.70
Riluogo	52.250*	Max WS	74.20	190.73	193.52		193.89	0.005501	2.71	27.39	17.65	0.69
Riluogo	52.125*	Max WS	74.20	190.55	193.39		193.81	0.005801	2.86	25.98	15.79	0.71
Riluogo	52	Max WS	74.20	190.37	193.26		193.74	0.006671	3.09	23.99	13.89	0.75
Riluogo	51.999		Lat Struct									
Riluogo	51.998		Lat Struct									
Riluogo	51.875*	Max WS	74.19	190.25	193.14		193.62	0.006565	3.09	23.98	13.66	0.75
Riluogo	51.750*	Max WS	74.18	190.13	193.02		193.51	0.006485	3.10	23.95	13.44	0.74
Riluogo	51.625*	Max WS	74.18	190.01	192.90		193.39	0.006429	3.10	23.91	13.22	0.74
Riluogo	51.500*	Max WS	74.16	189.88	192.79		193.28	0.006393	3.11	23.85	13.01	0.73
Riluogo	51.375*	Max WS	74.16	189.76	192.67		193.17	0.006404	3.12	23.75	12.84	0.73
Riluogo	51.250*	Max WS	74.15	189.64	192.55	192.11	193.05	0.006449	3.15	24.21	29.06	0.73
Riluogo	51.125*	Max WS	74.15	189.52	192.41	191.99	192.89	0.006110	3.11	26.96	27.97	0.71
Riluogo	51	Max WS	74.07	189.40	192.29		192.73	0.005570	3.02	28.83	26.89	0.68
Riluogo	50.857	Max WS	72.85	189.27	192.17	192.14	192.55	0.007809	2.82	29.61	42.50	0.80
Riluogo	50.714	Max WS	74.13	189.09	192.00	191.78	192.52	0.008244	3.20	23.13	14.95	0.82
Riluogo	50.571	Max WS	74.12	188.94	191.83	191.47	192.21	0.005963	2.73	27.14	17.01	0.51
Riluogo	50.429*	Max WS	74.12	188.79	191.70	191.40	192.21	0.006988	3.15	24.58	24.87	0.77
Riluogo	50.286*	Max WS	74.10	188.64	191.55	191.31	192.04	0.007314	3.13	26.61	48.15	0.79
Riluogo	50.143*	Max WS	74.05	188.48	191.39	191.47	191.83	0.007396	3.01	31.83	64.97	0.78
Riluogo	50	Max WS	73.16	188.33	191.25	191.20	191.60	0.006572	2.79	35.41	59.30	0.74
Riluogo	49.667*	Max WS	73.09	188.29	191.15	190.80	191.44	0.004573	2.47	36.91	58.08	0.64
Riluogo	49.333*	Max WS	72.21	188.25	191.07		191.29	0.003045	2.12	40.26	51.80	0.53
Riluogo	49	Max WS	72.16	188.21	191.04		191.21	0.002061	1.83	43.80	42.96	0.44
Riluogo	48.75	Max WS	72.11	187.94	190.83		191.20	0.004461	2.79	31.73	31.17	0.63
Riluogo	48.50	Max WS	71.76	187.80	190.68		191.14	0.004874	3.03	25.98	18.76	0.65
Riluogo valle	48	Max WS	95.00	187.07	190.57		190.90	0.003747	2.75	47.38	49.44	0.60
Riluogo valle	47.999		Lat Struct									
Riluogo valle	47.998		Lat Struct									
Riluogo valle	47.500*	Max WS	94.97	187.06	190.49		190.85	0.003826	2.76	44.65	49.74	0.61
Riluogo valle	47	Max WS	93.20	187.05	190.41		190.79	0.004527	2.85	38.93	34.02	0.65
Riluogo valle	46.750*	Max WS	94.14	186.97	190.33		190.73	0.004739	2.91	38.47	39.19	0.66
Riluogo valle	46.500*	Max WS	94.95	186.89	190.24	189.76	190.67	0.005003	2.96	36.88	41.20	0.68
Riluogo valle	46.250*	Max WS	94.99	186.80	190.15	189.67	190.58	0.005011	2.95	35.53	39.34	0.68
Riluogo valle	46	Max WS	94.98	186.72	190.06	189.56	190.48	0.004754	2.89	35.75	38.03	0.66

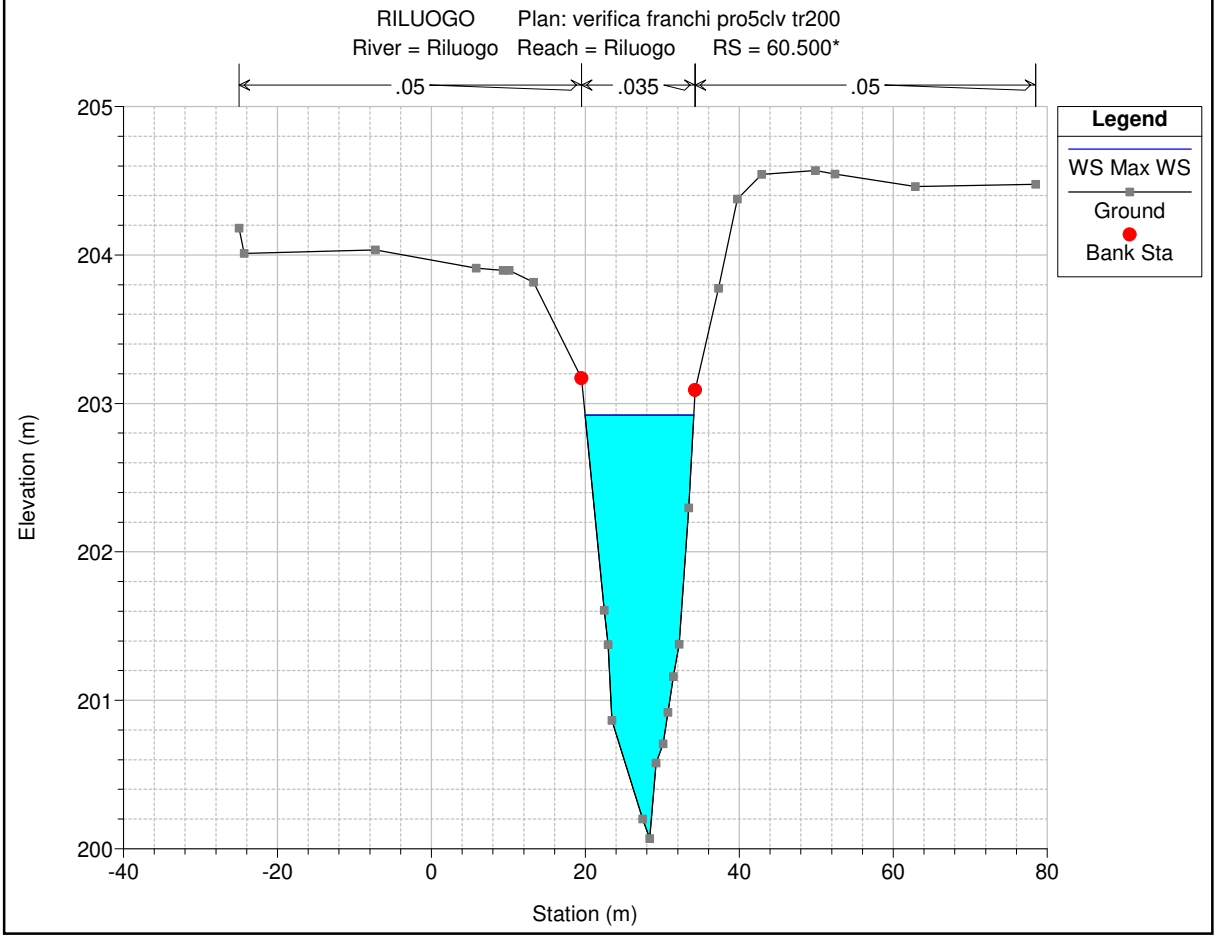

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
46.5...
47 R...
48 R...
48.50
48.75
49 RIL-16_...
49.667*
50.143*
50.429*
50.714
51 RIL-18_Sezion...
51.250*
51.500*
51.750*
52 RIL-19_Sezione S5...
52.250*
52.500*
52.750*
53 RIL-20_Sezione S54 rilev...
53.357*
53.572*
53.786*
54 RIL-21_Sezione S53 rilevata ...
54.6
56 RIL-23_Sezione S51 rilevata PRO...
56.667*
57.500*
58.250*
58.750*
59.5
60.167*
60.333*
60.500*
60.667*
60.833*
61

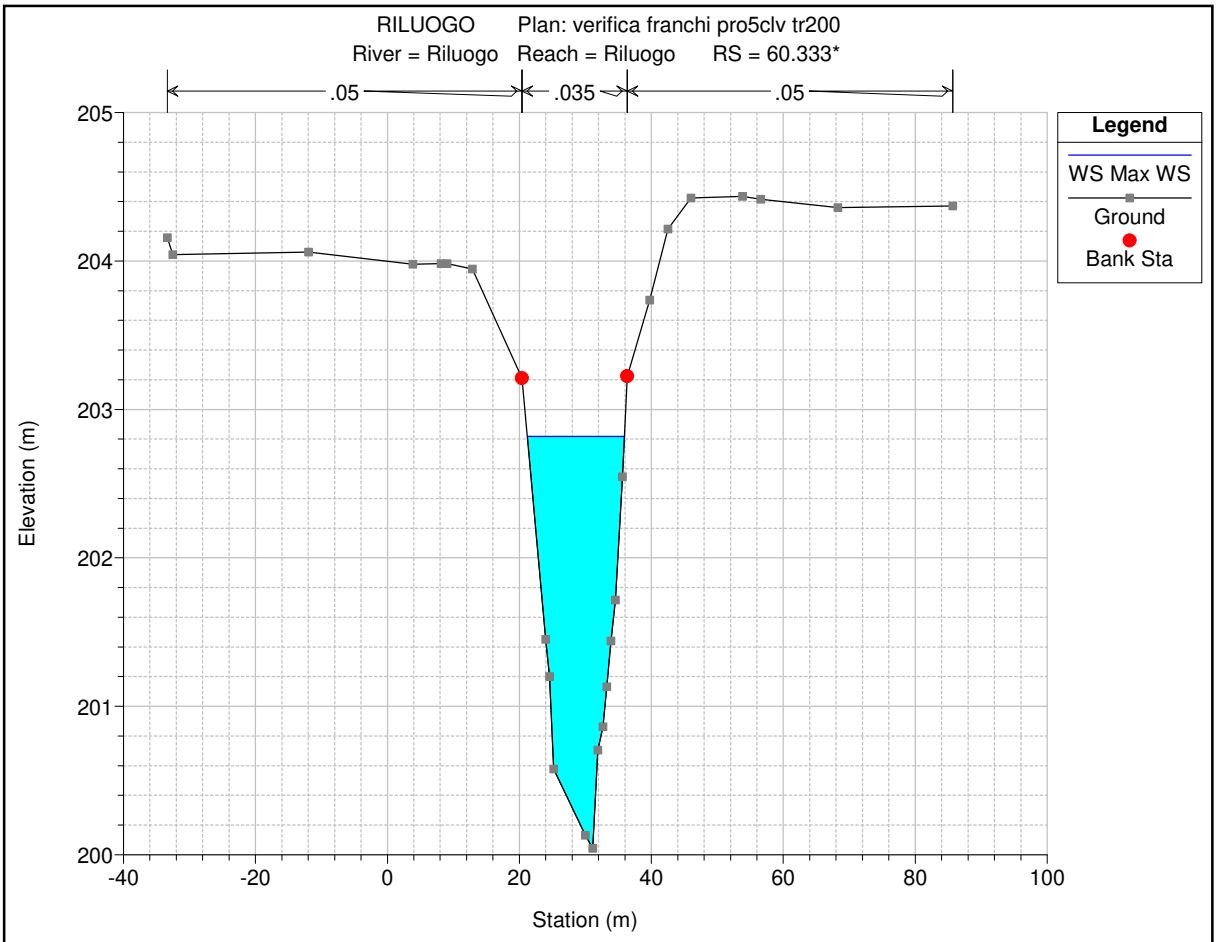

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Lat Struct
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
192
190
188
186
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
46.5...
47 R...
48 R...
48.50
48.75
49 RIL-16_...
49.667*
50.143*
50.429*
50.714
51 RIL-18_Sezion...
51.250*
51.500*
51.750*
52 RIL-19_Sezione S5...
52.250*
52.500*
52.750*
53 RIL-20_Sezione S54 rilev...
53.357*
53.572*
53.786*
54 RIL-21_Sezione S53 rilevata ...
54.6
56 RIL-23_Sezione S51 rilevata PRO...
56.667*
57.500*
58.250*
58.750*
59.5
60.167*
60.333*
60.500*
60.667*
60.833*
61

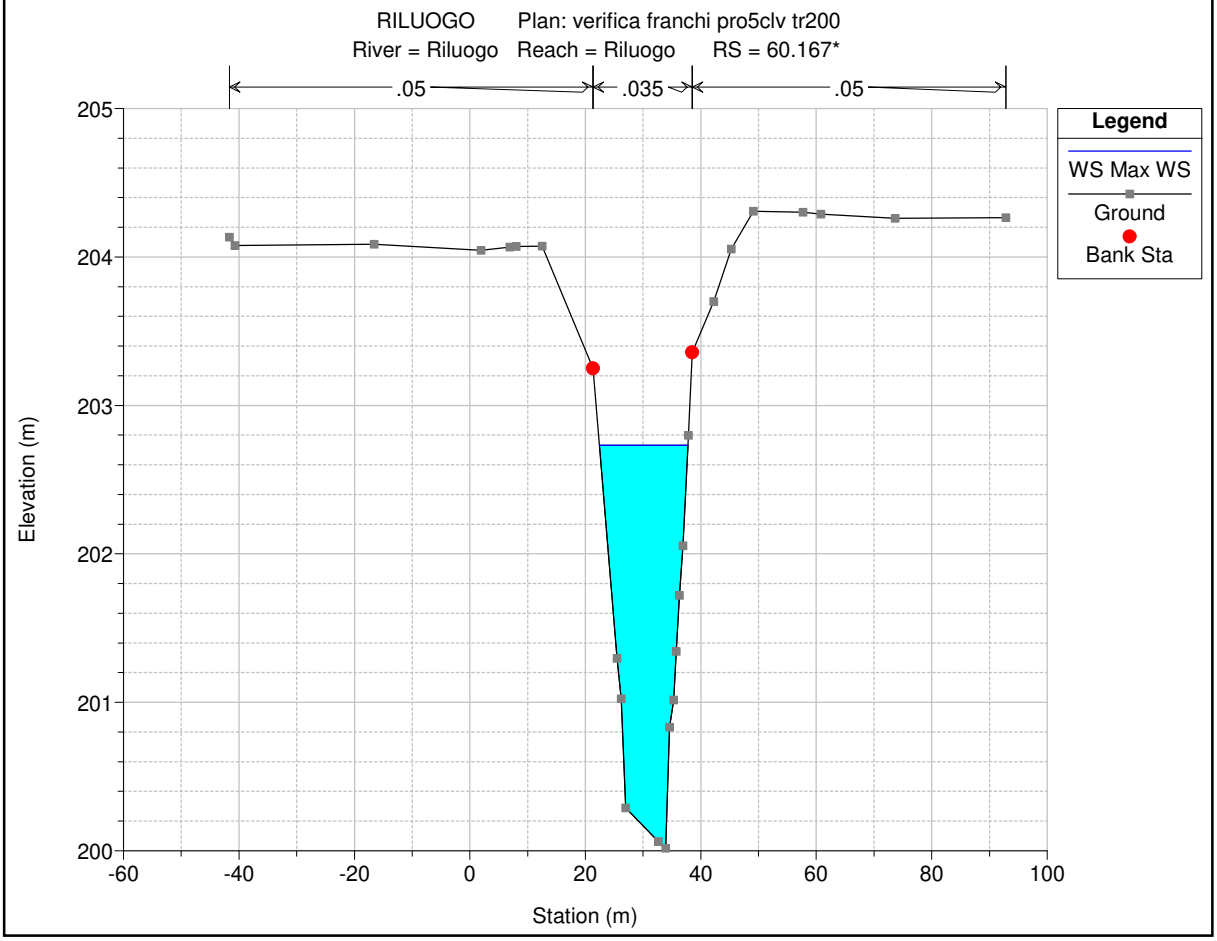

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 61
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
201
202
203
204
205
0
10
20
30
40
50
60

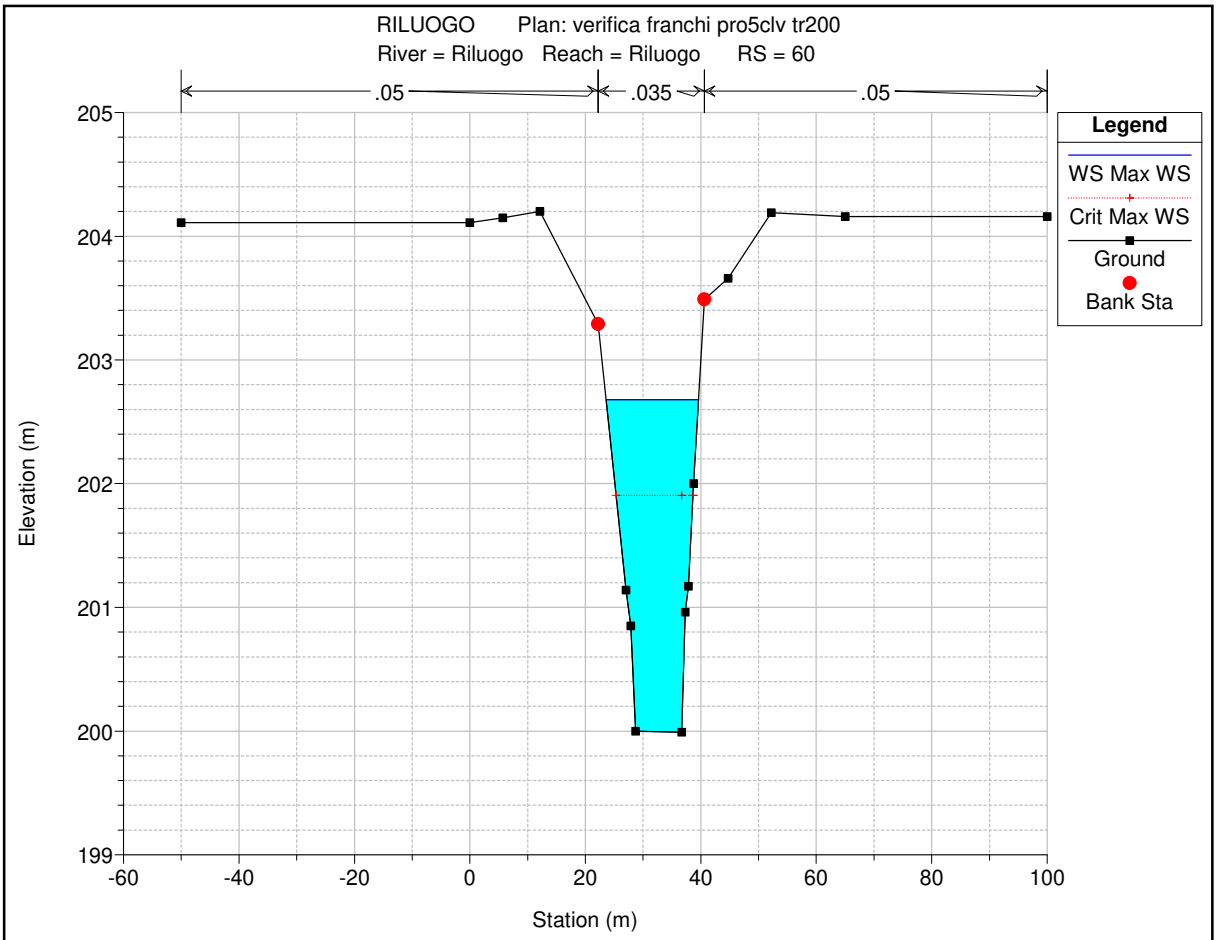

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.833*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
201
202
203
204
205
-10
0
10
20
30
40
50
60
70

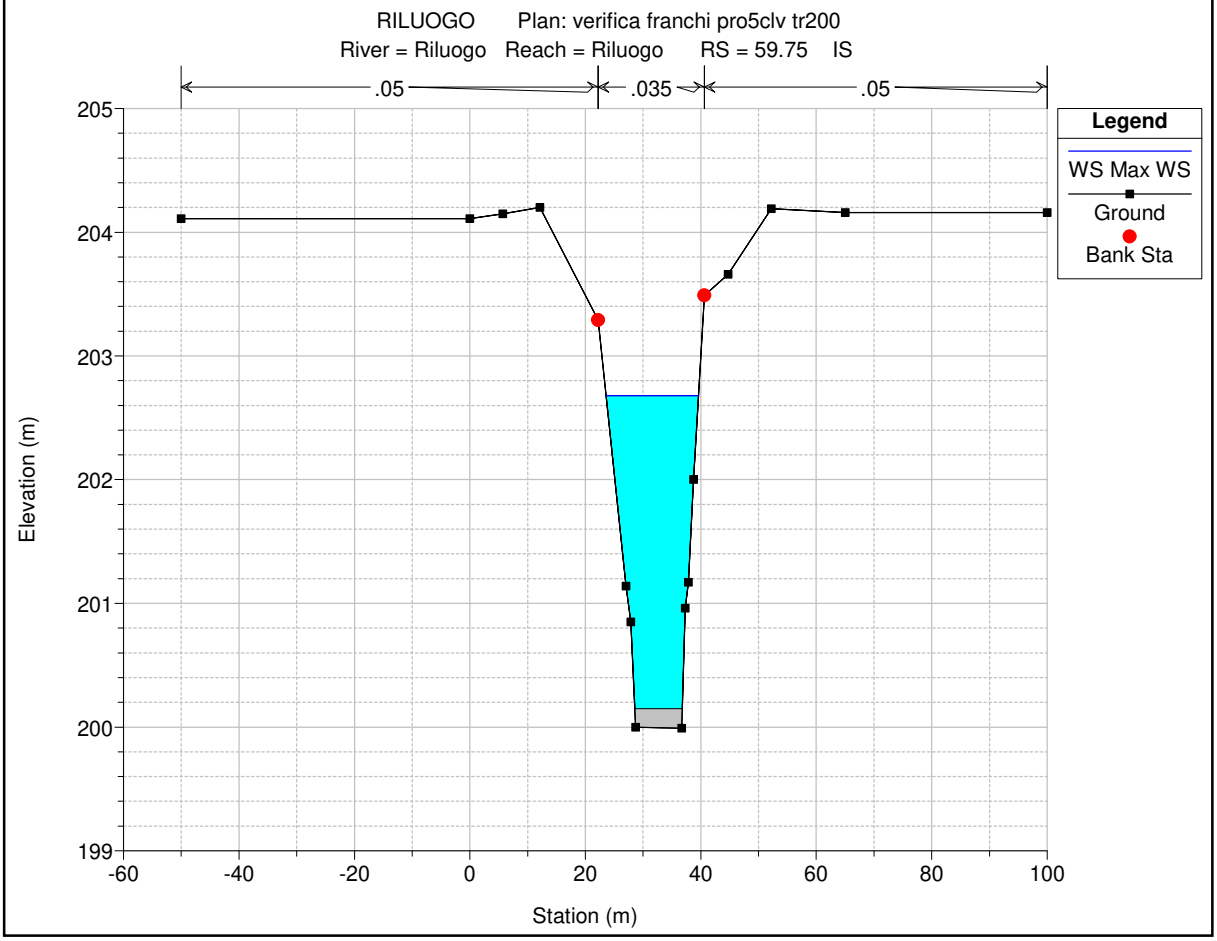

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.667*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-20
0
20
40
60
80

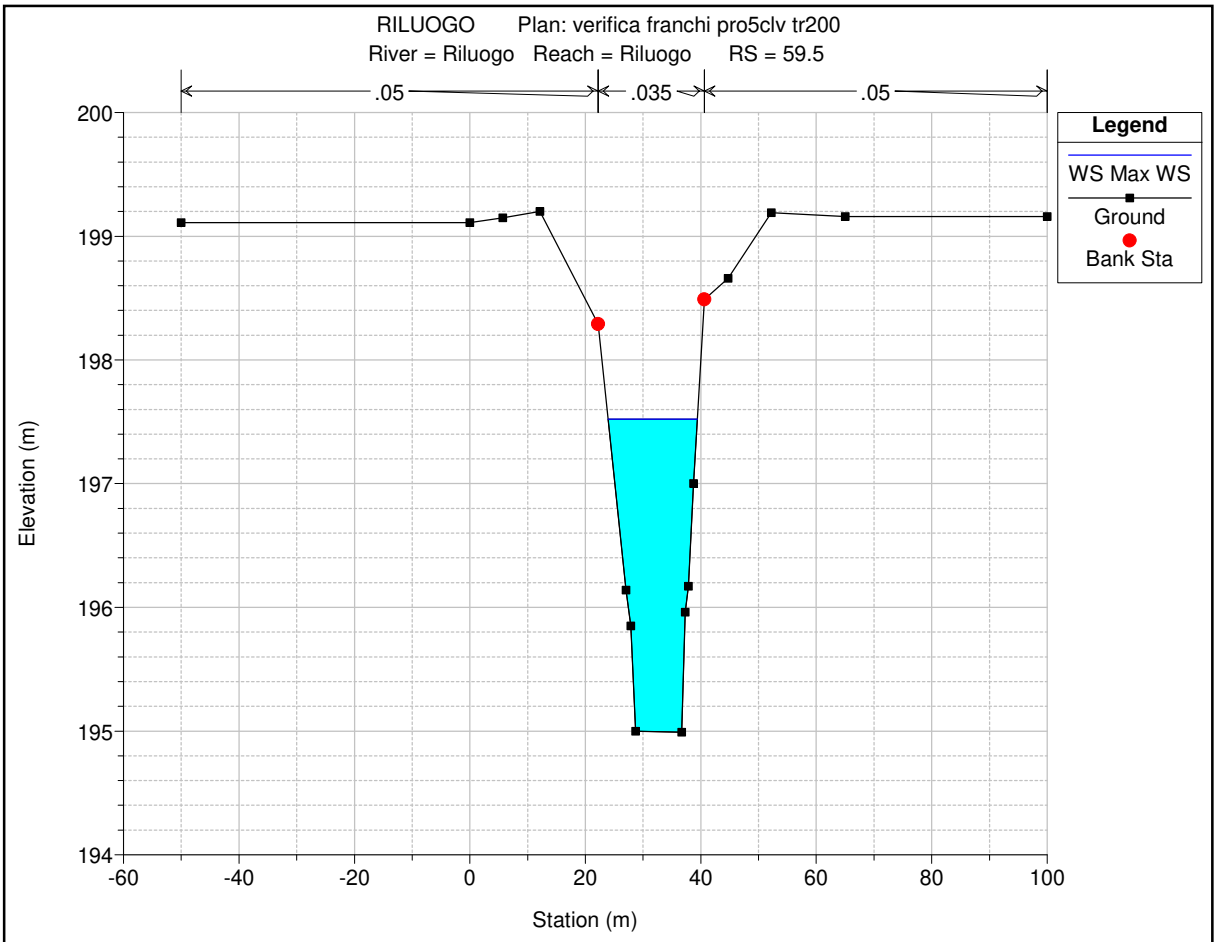

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-40
-20
0
20
40
60
80

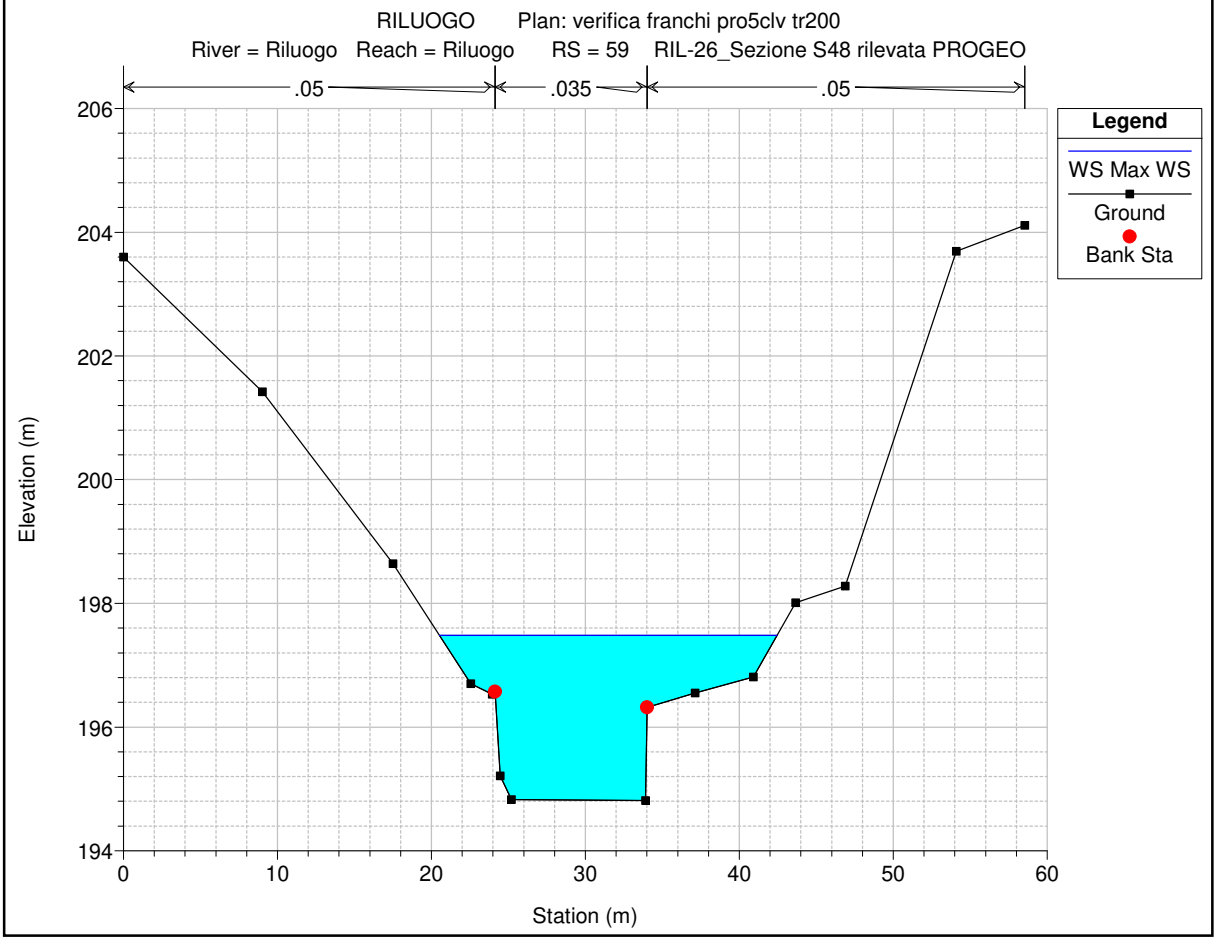

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.333*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-40
-20
0
20
40
60
80
100

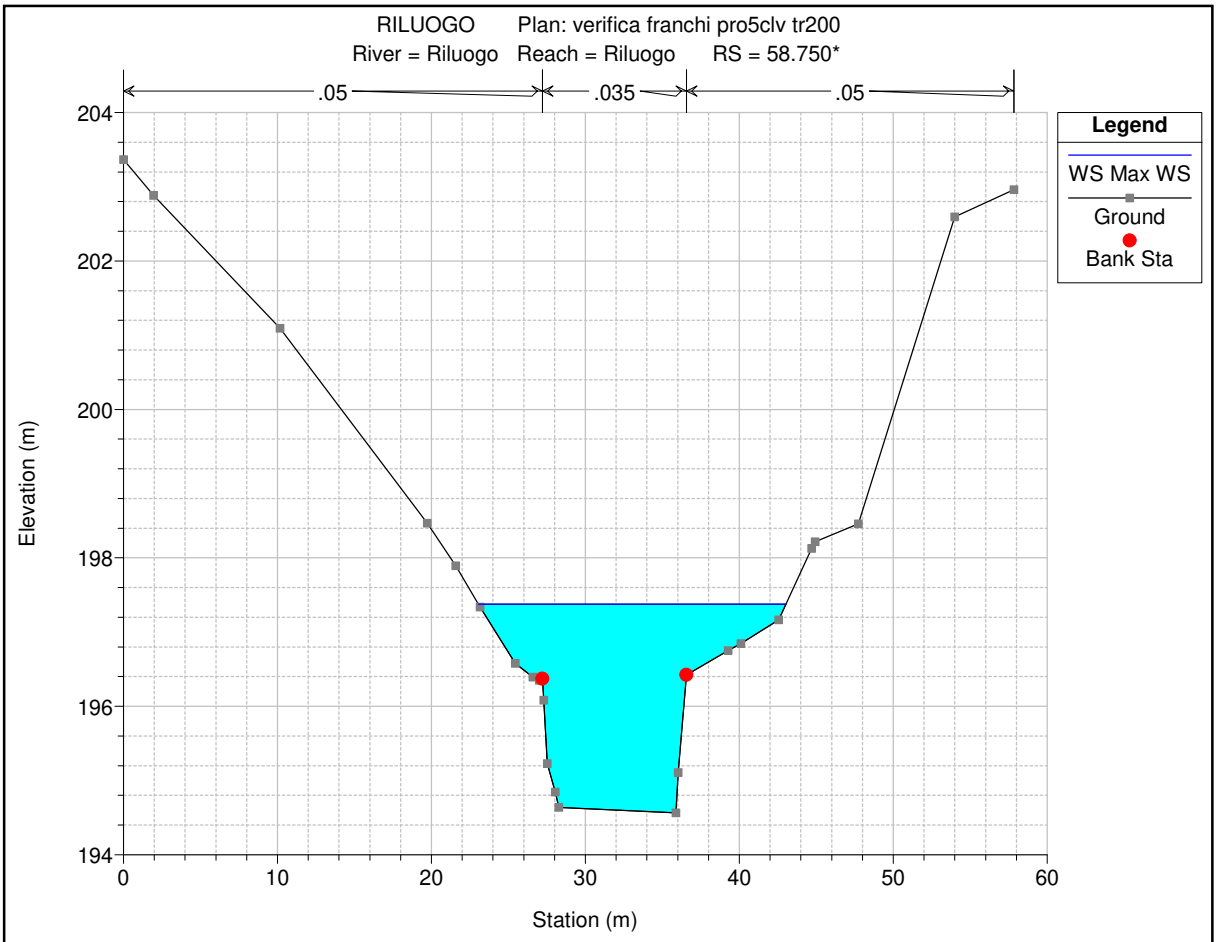

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60.167*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

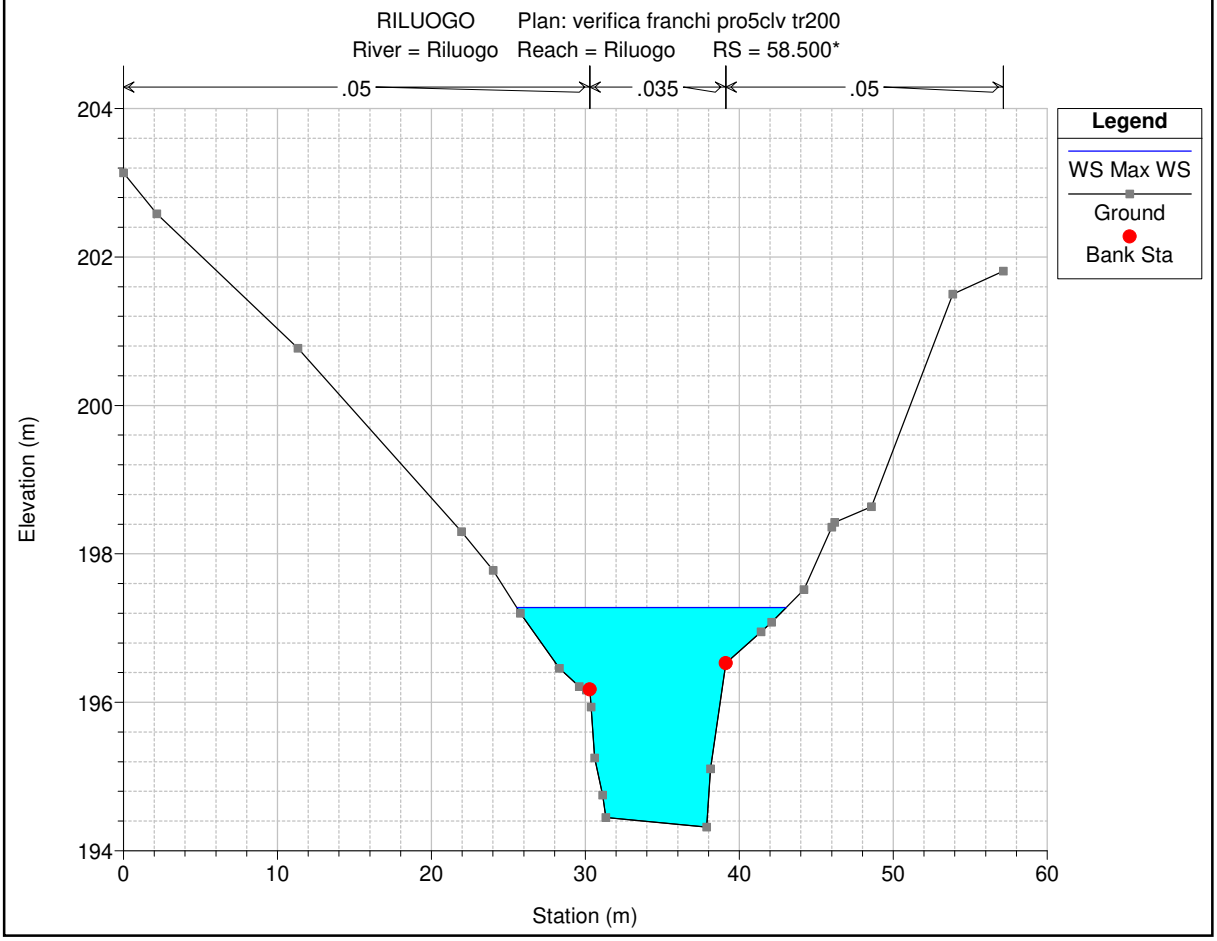

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 60
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

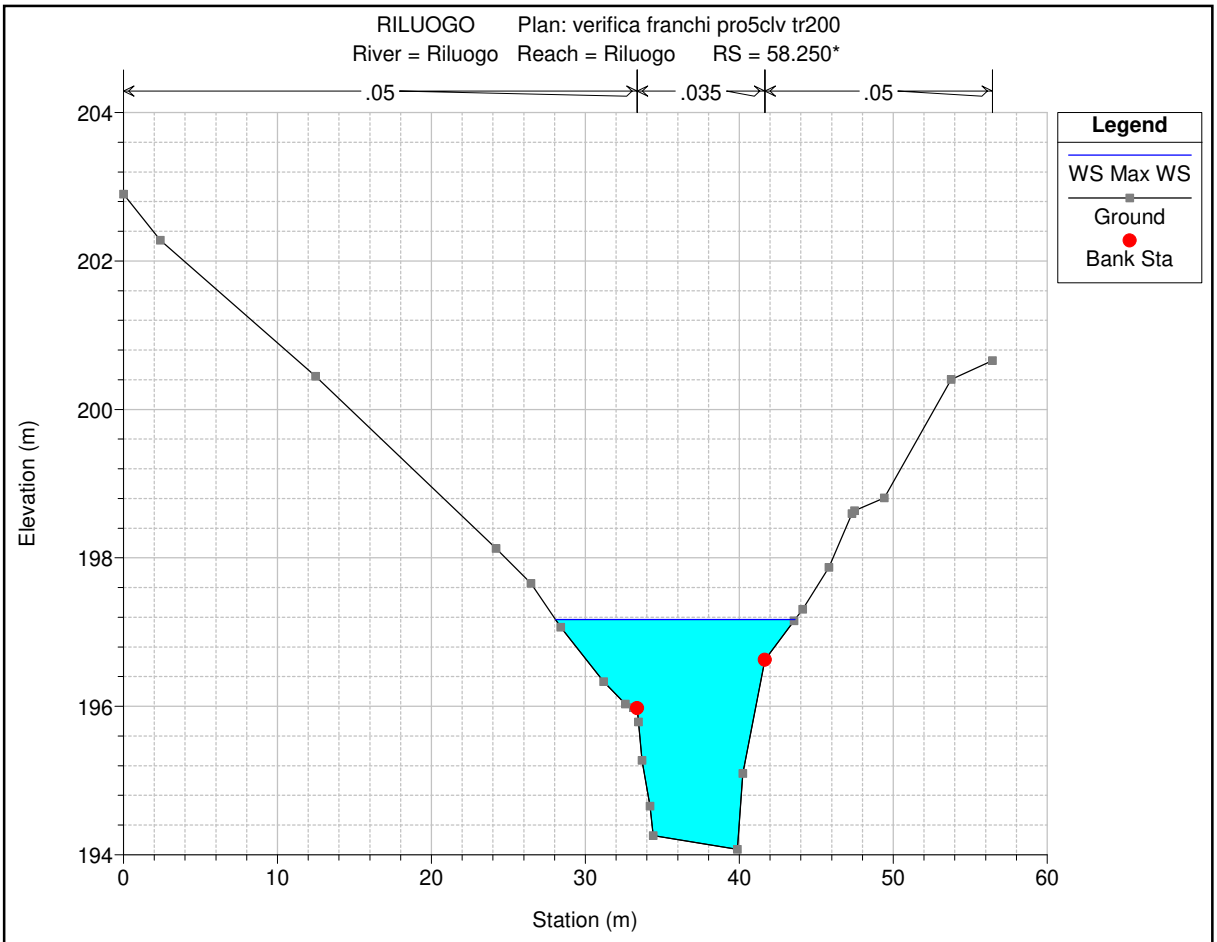

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 59.75 IS
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

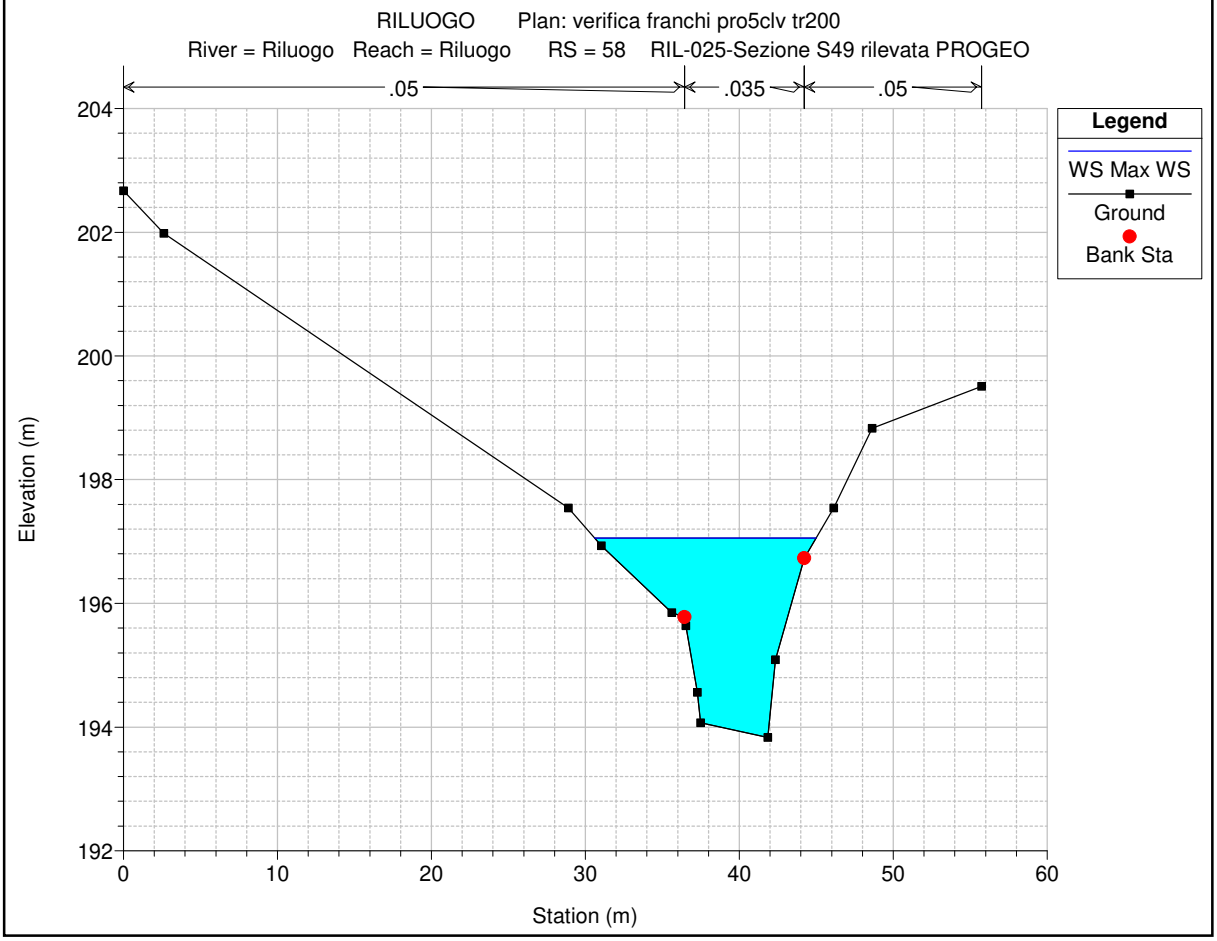

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 59.5
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
100

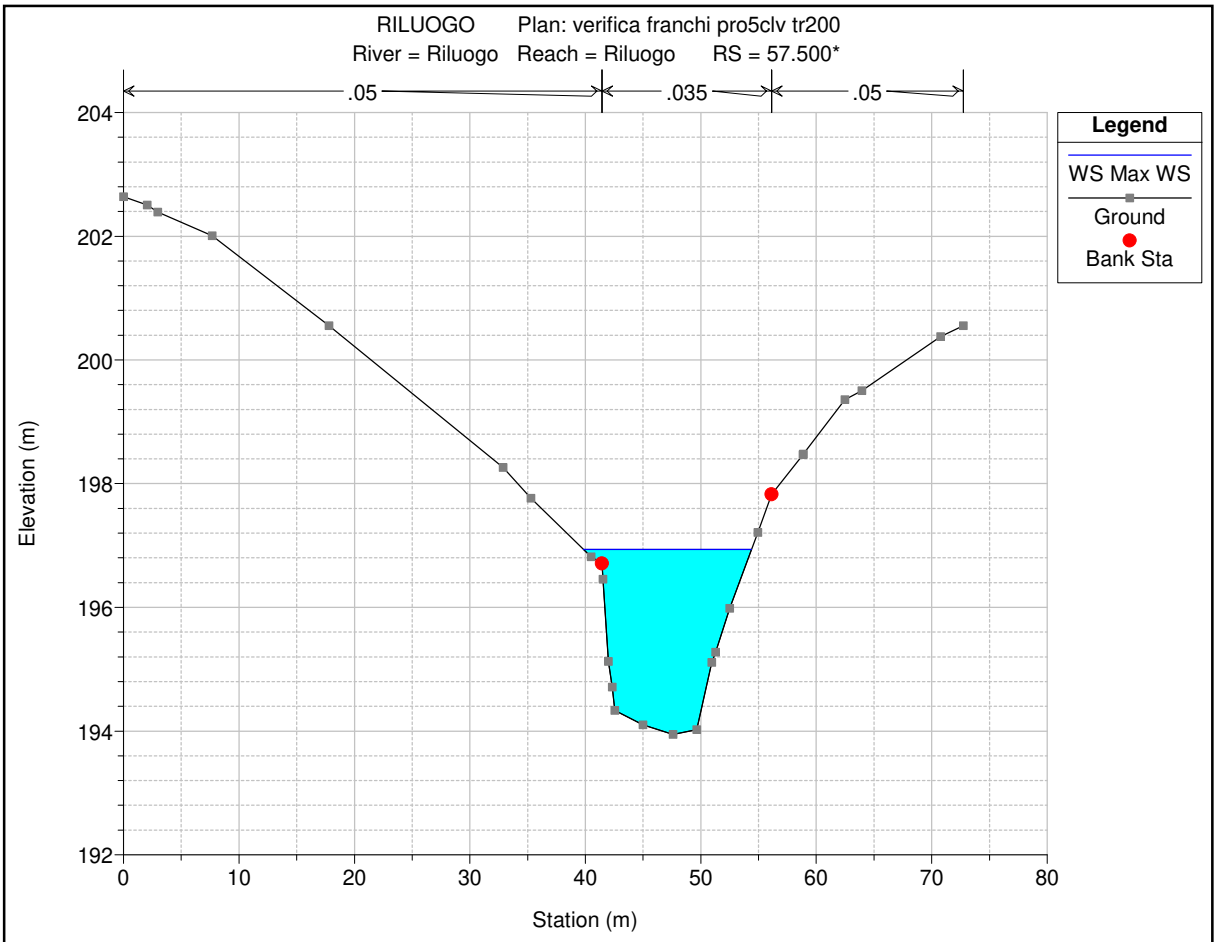

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 59 RIL-26_Sezione S48 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

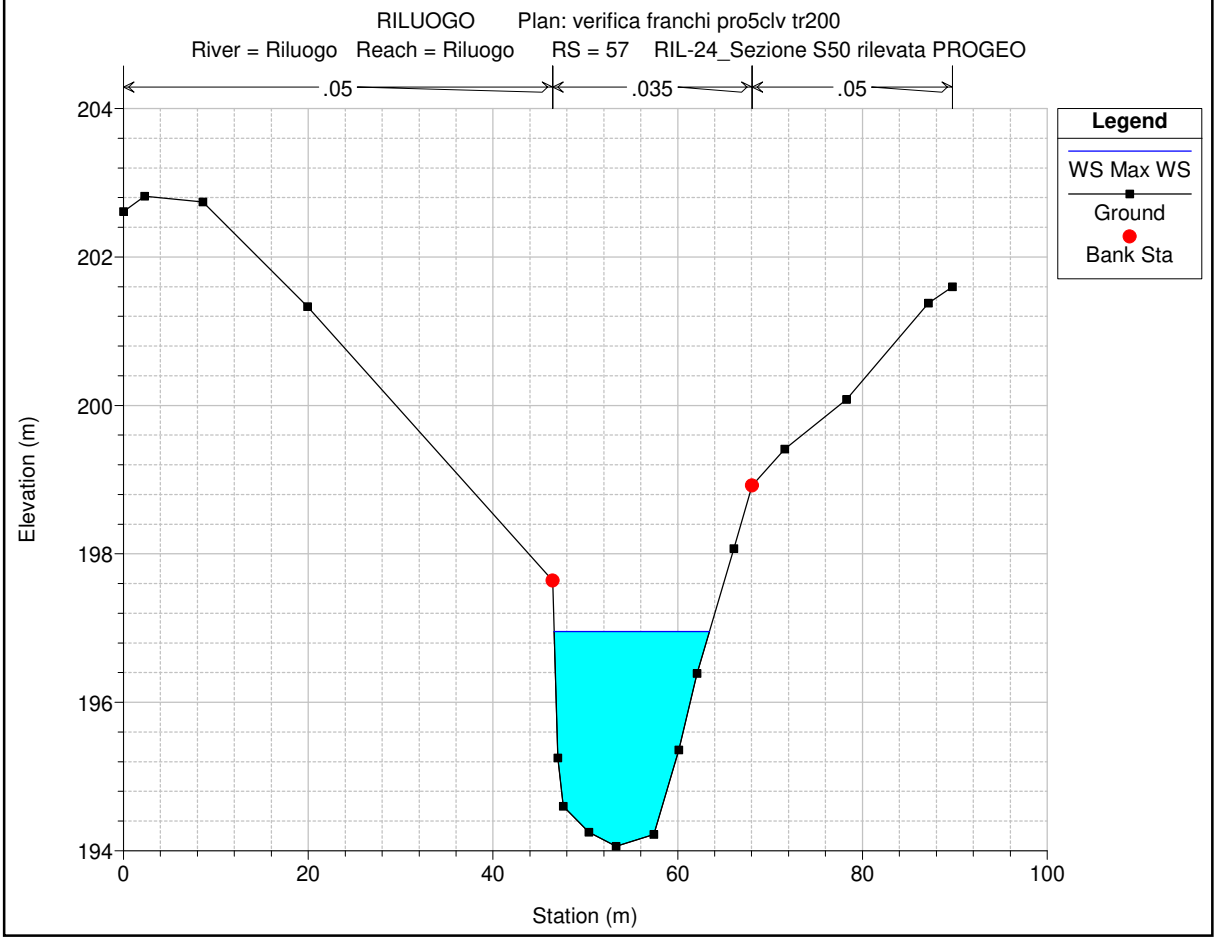

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58.750*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

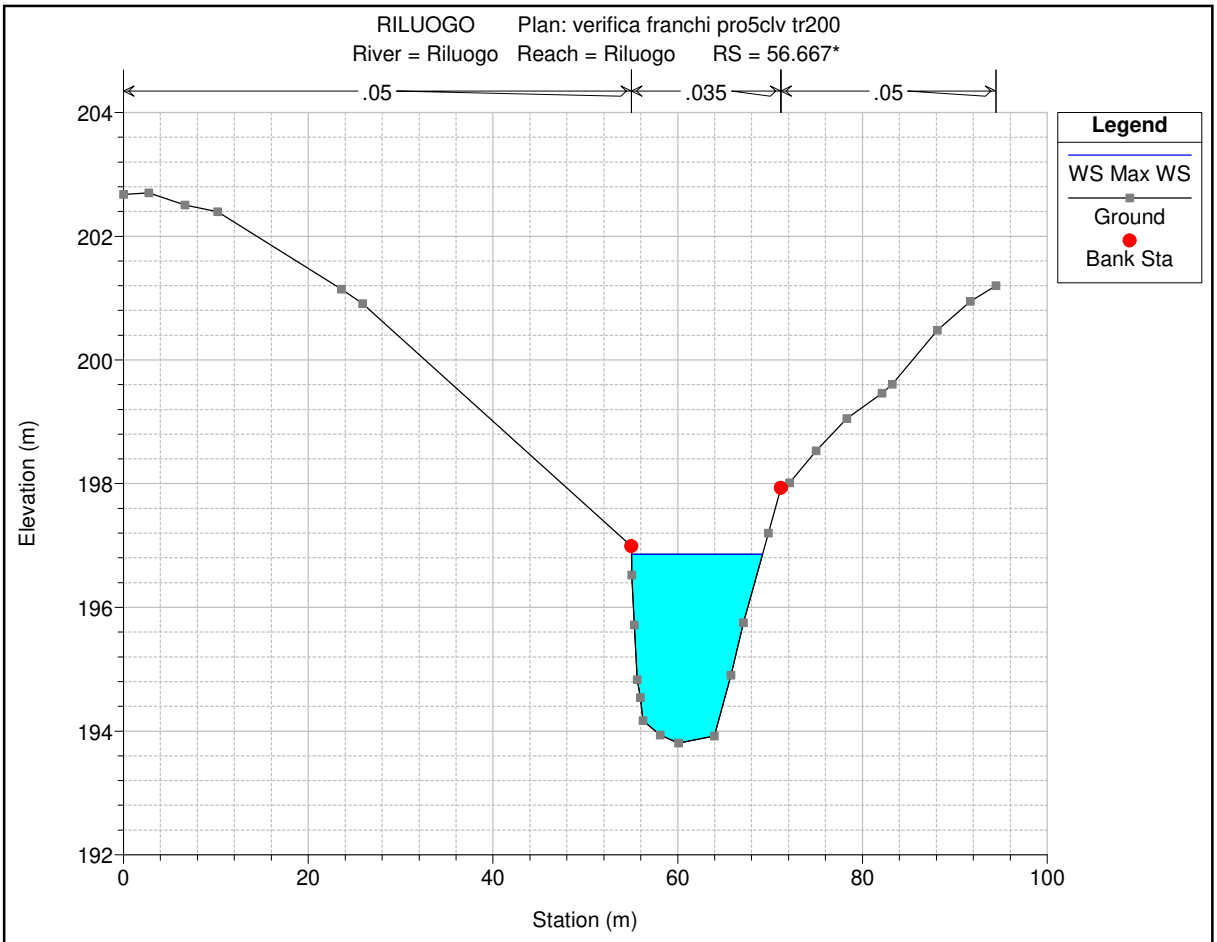

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

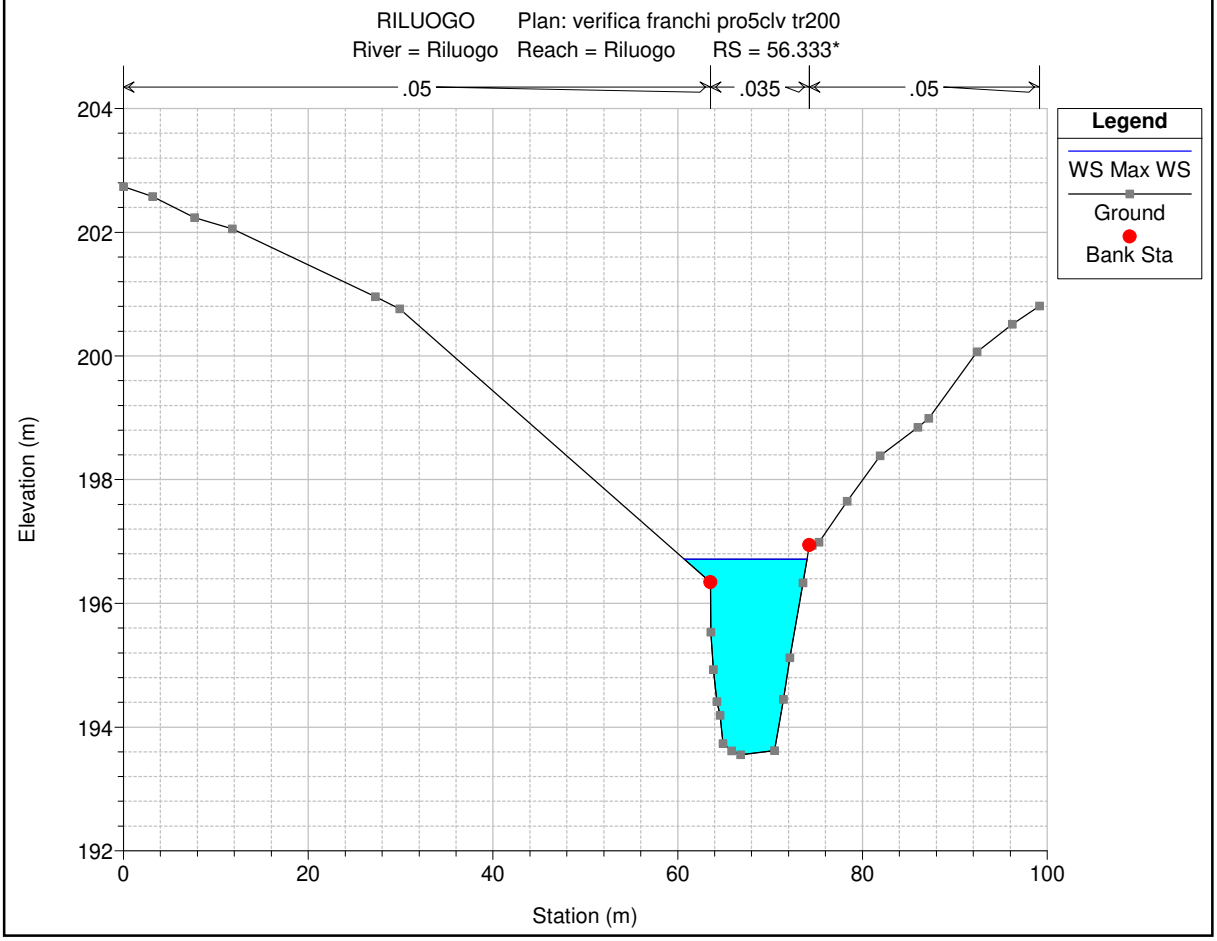

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58.250*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60

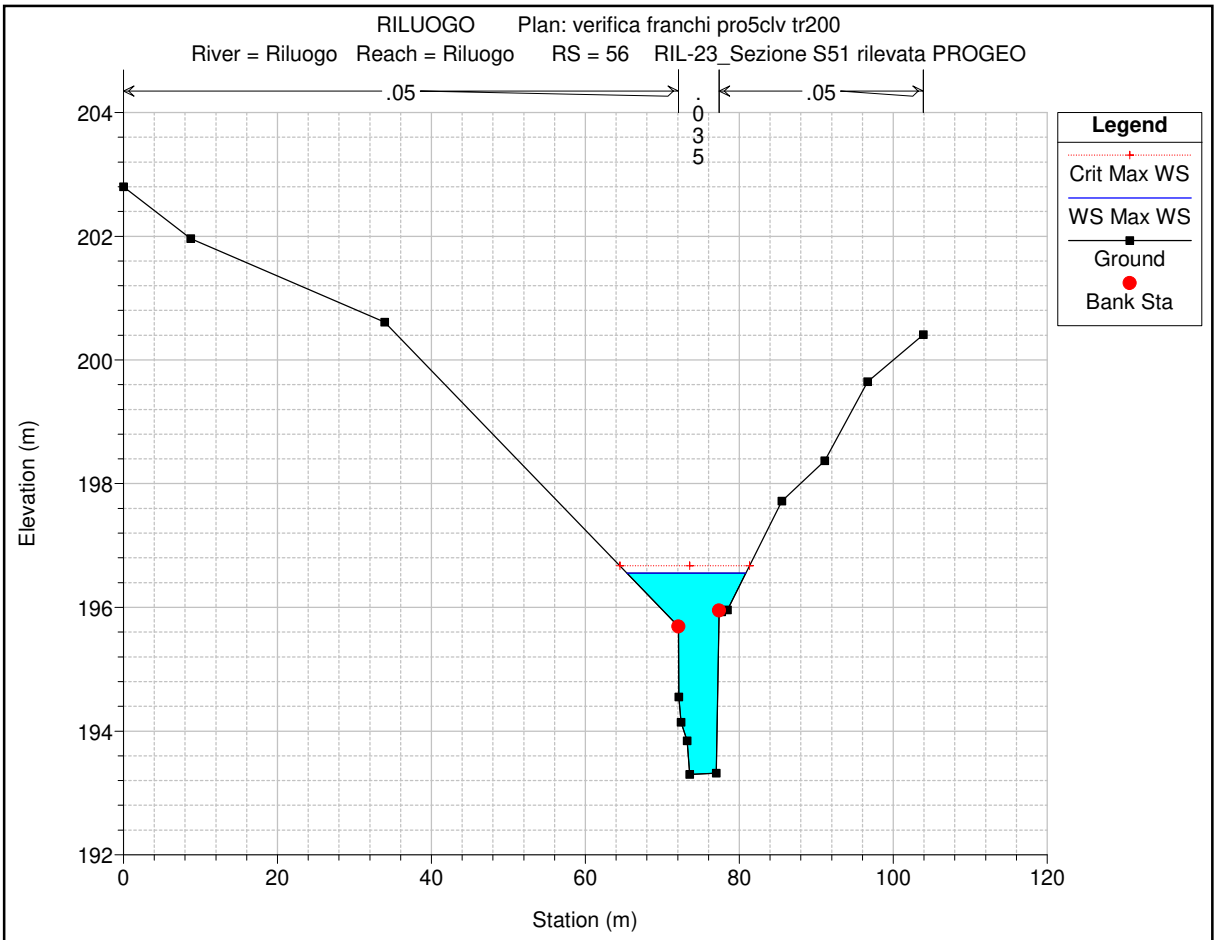

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 58 RIL-025-Sezione S49 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
10
20
30
40
50
60

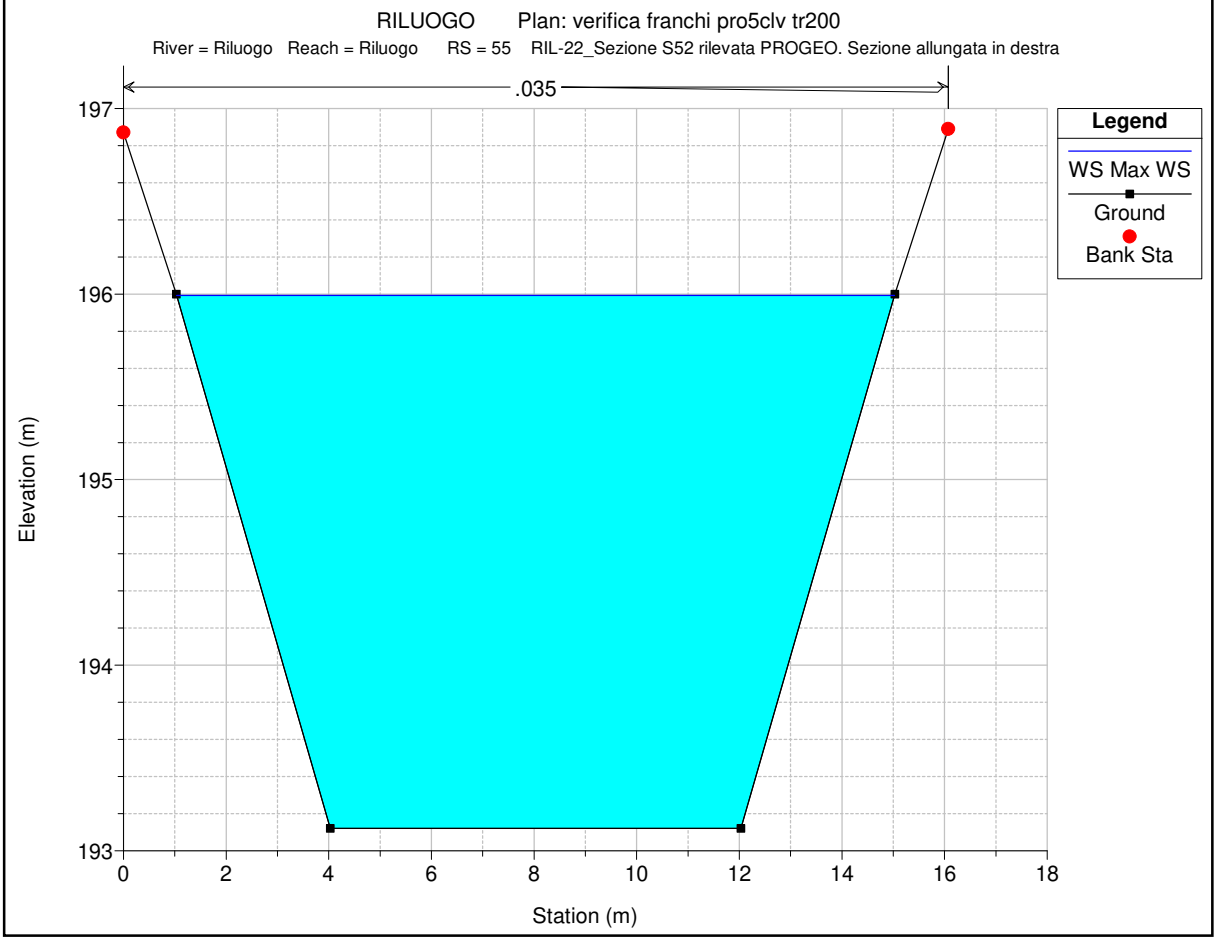

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 57.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
10
20
30
40
50
60
70
80

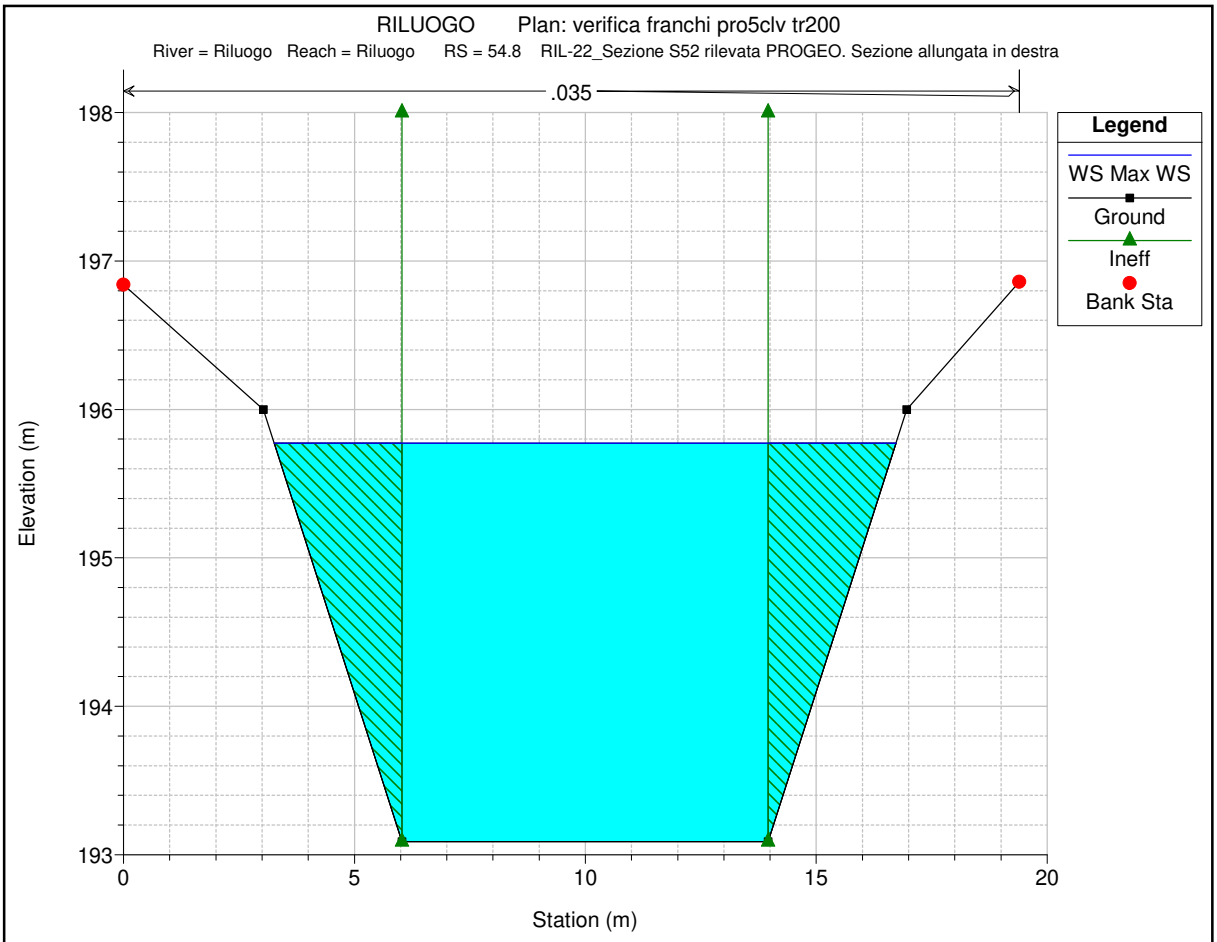

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 57 RIL-24_Sezione S50 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
20
40
60
80
100

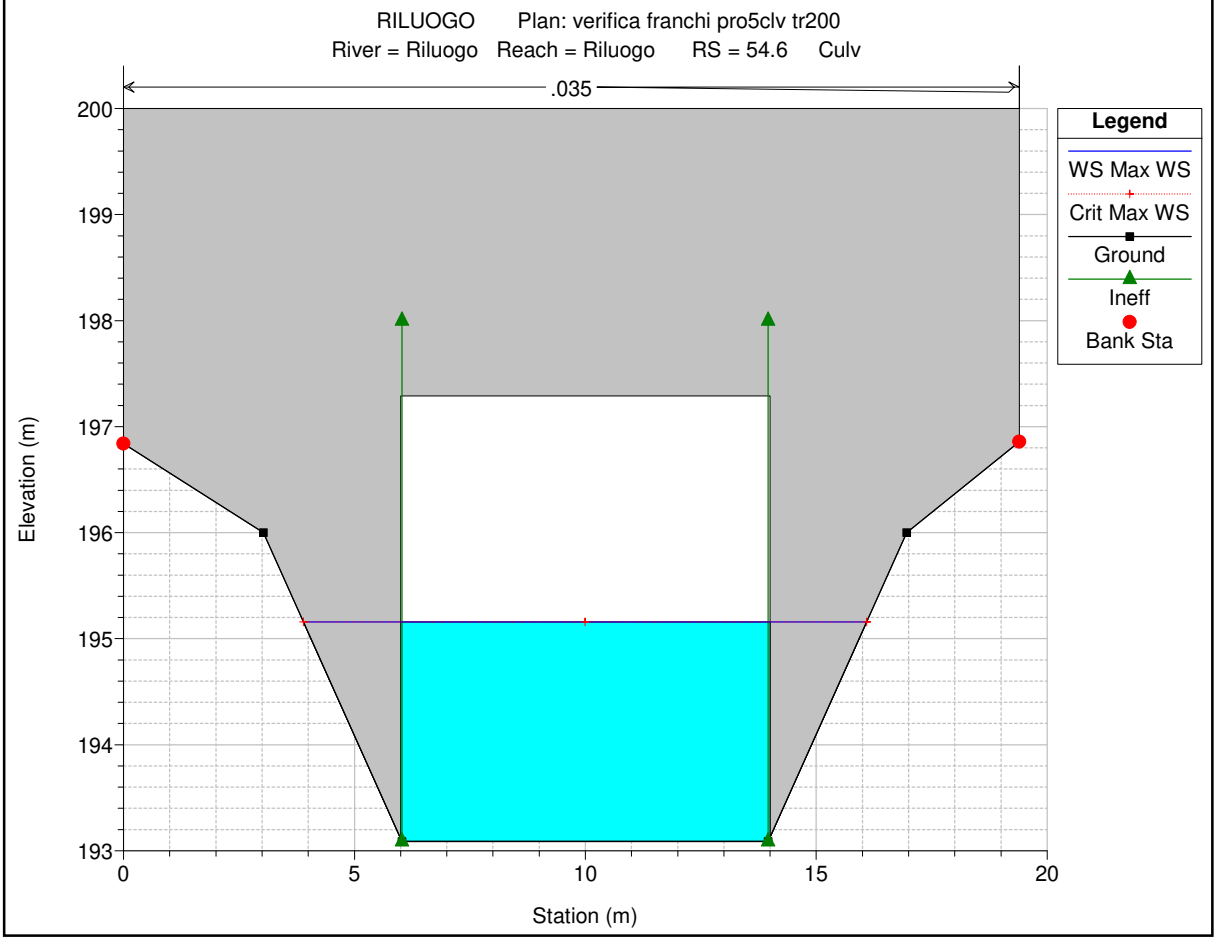

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 56.667*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

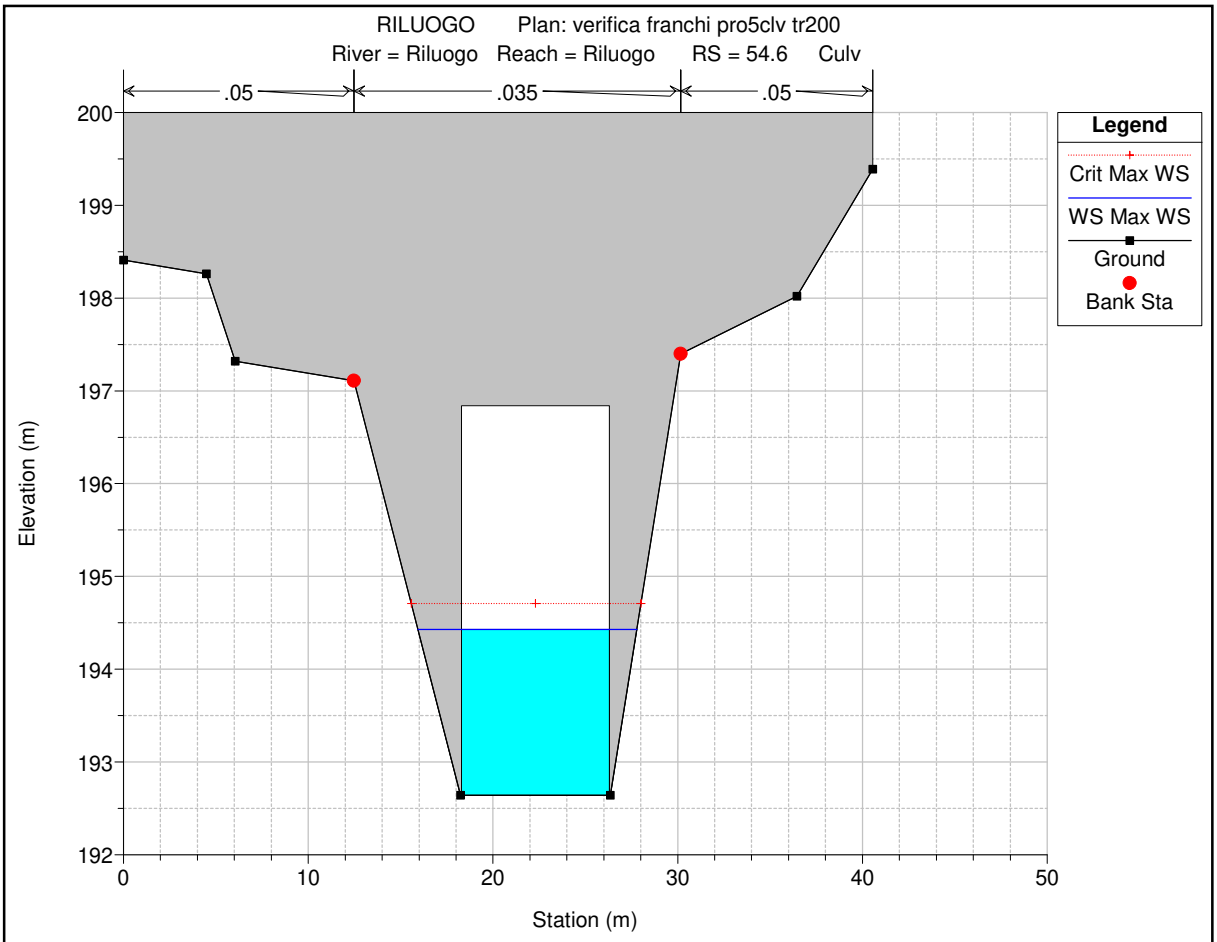

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 56.333*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100

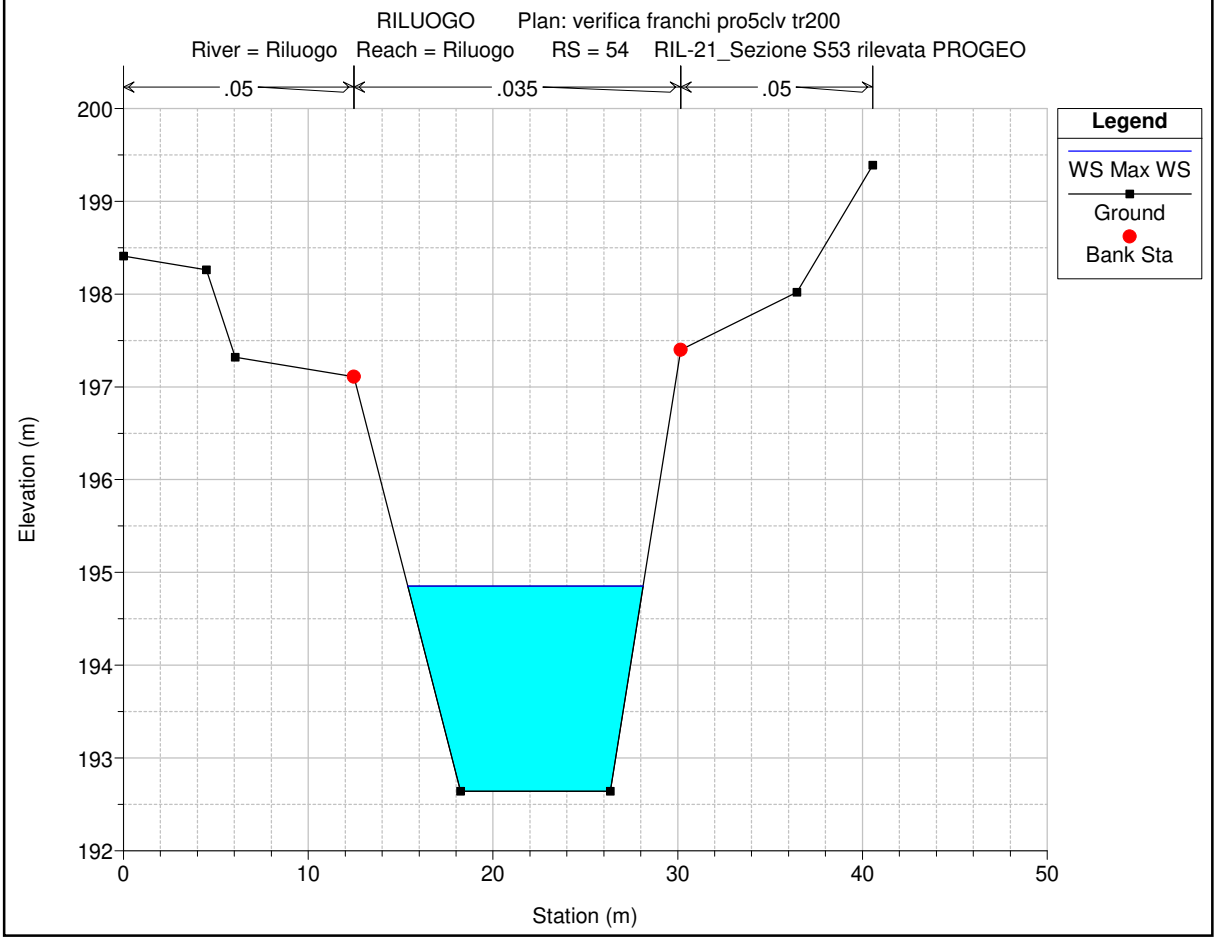

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 56 RIL-23_Sezione S51 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100
120

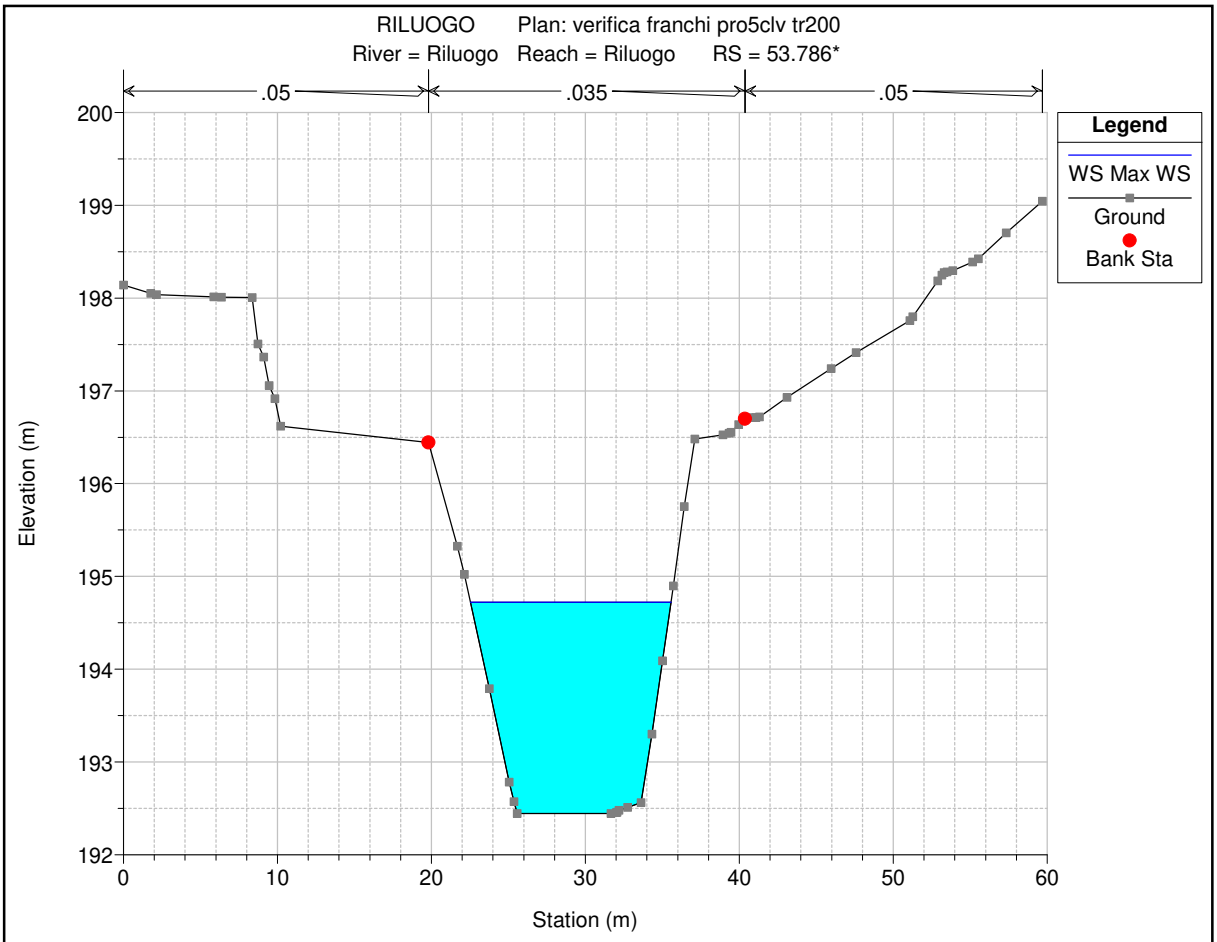

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 55 RIL-22_Sezione S52 rilevata PROGEO. Sezione allungata in destra
.035
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

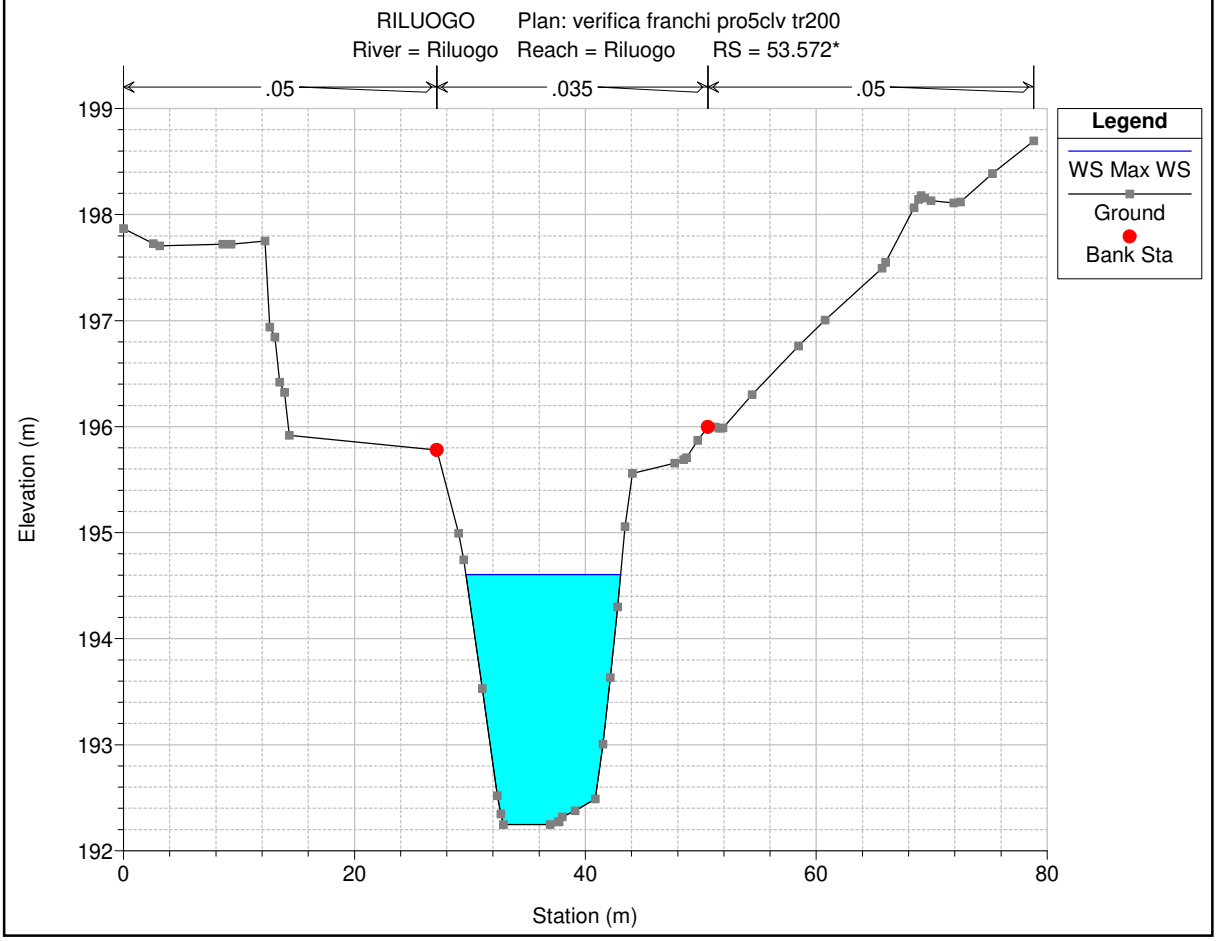

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54.8 RIL-22_Sezione S52 rilevata PROGEO. Sezione allungata in destra
.035
Legend
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
198
197
196
195
194
193
0
5
10
15
20
Station (m)

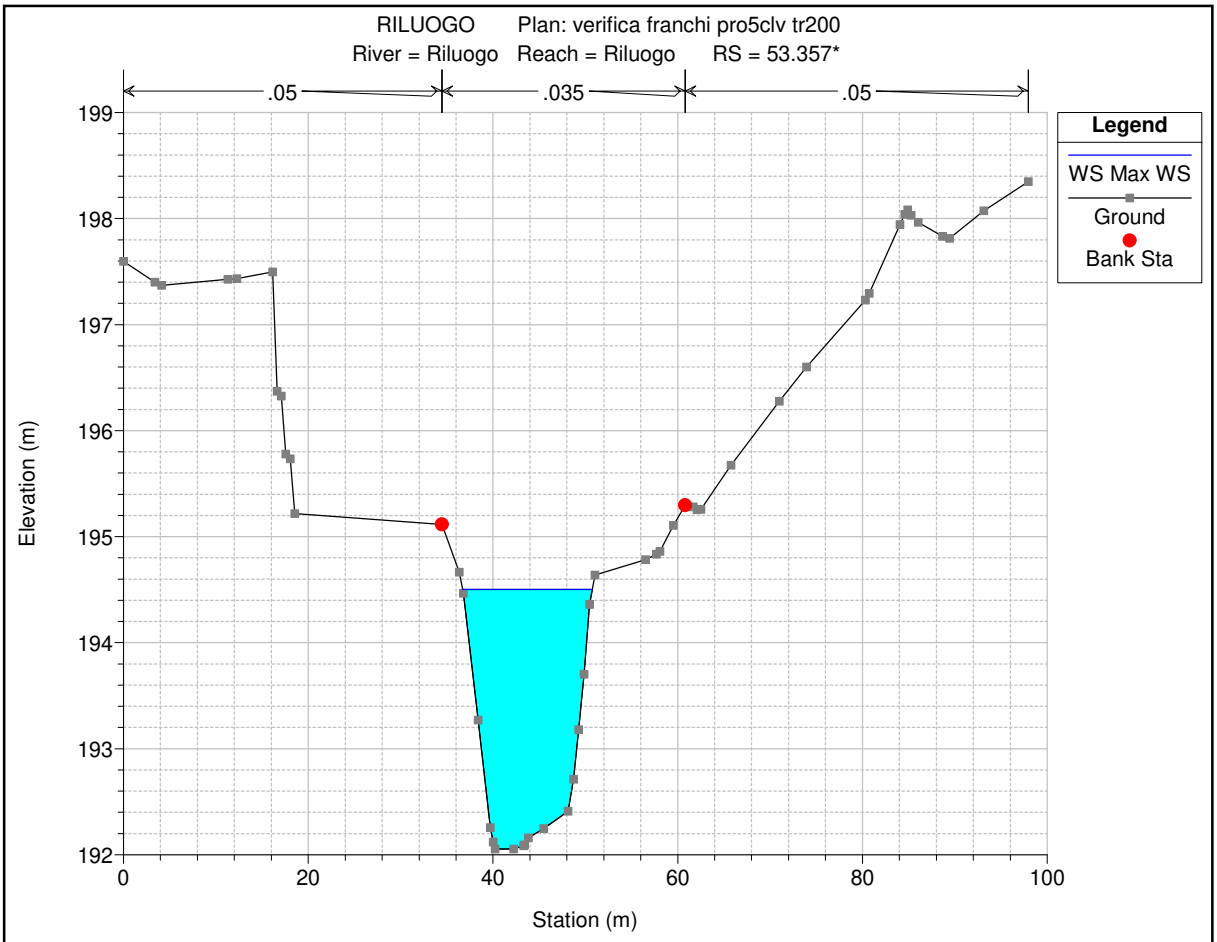

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54.6 Culv
.035
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
0
5
10
15
20
Station (m)

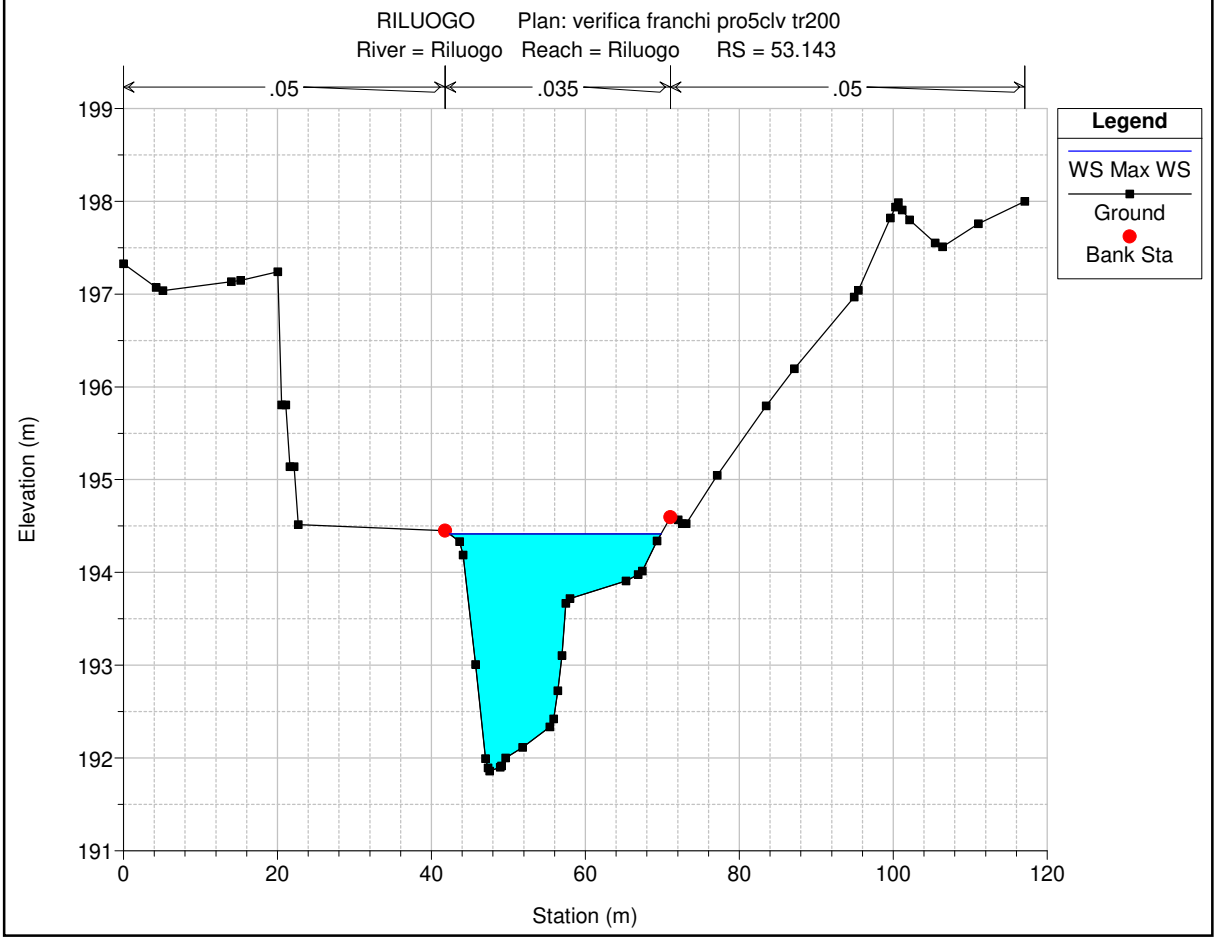

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54.6 Culv
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
192
0
10
20
30
40
50

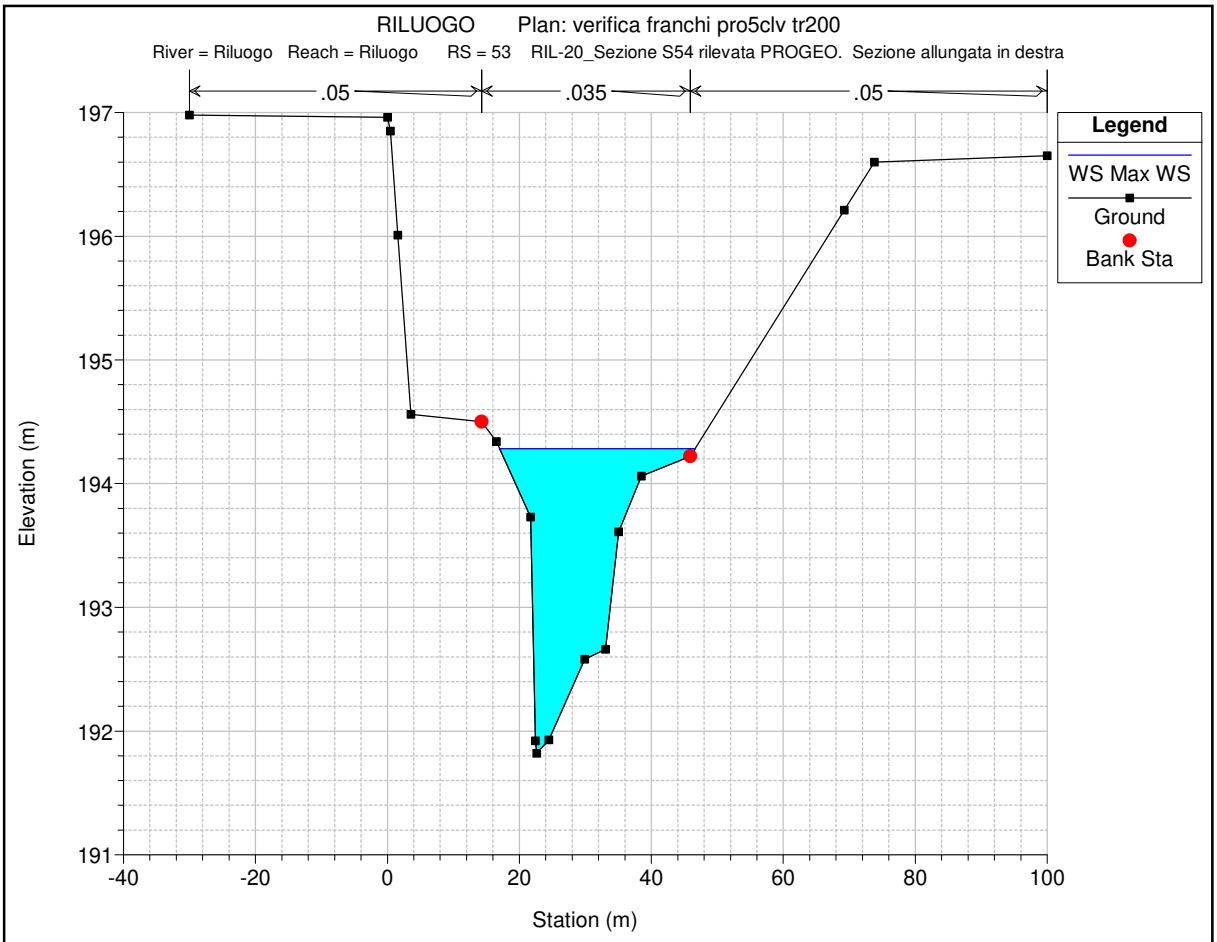

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 54 RIL-21_Sezione S53 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
192
0
10
20
30
40
50

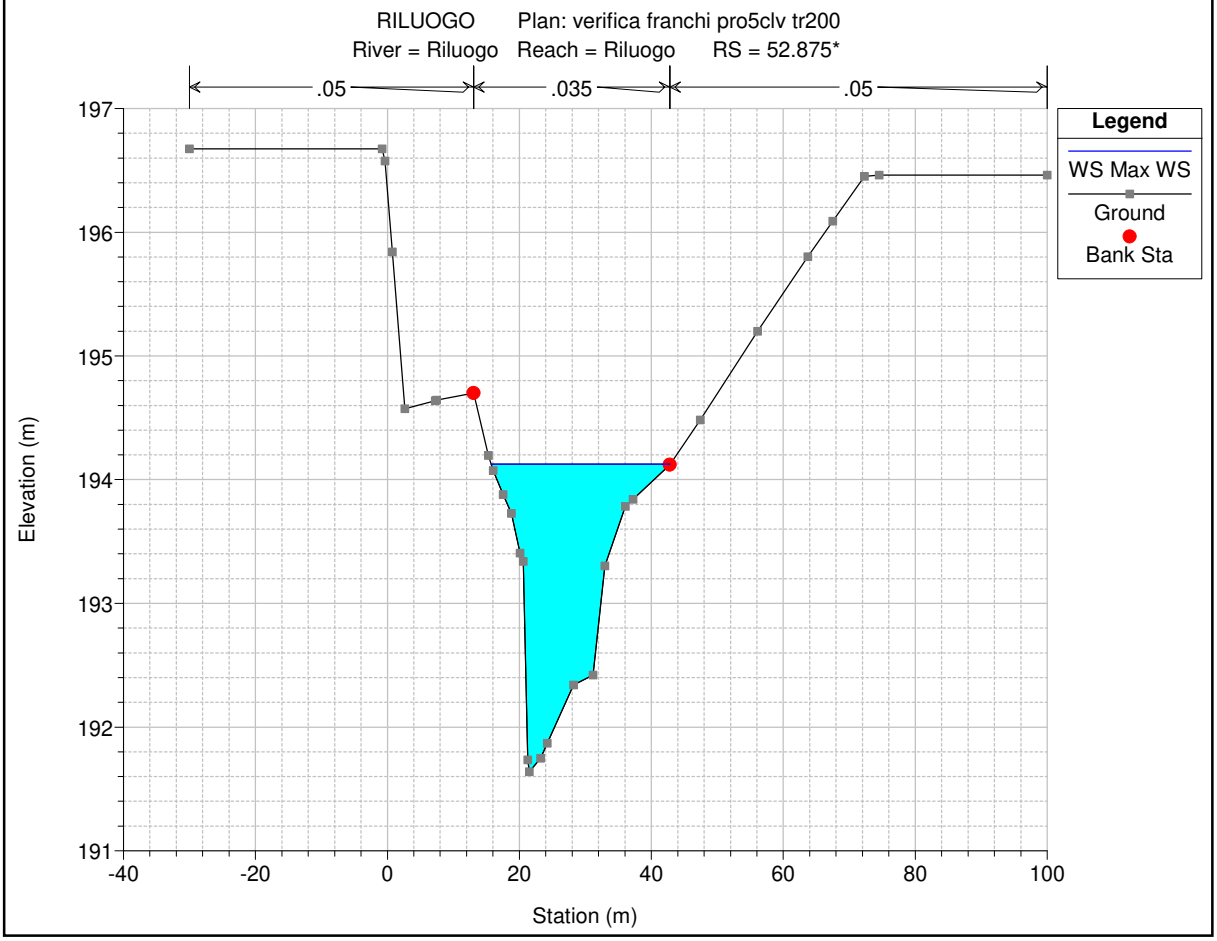

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.786*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
199
198
197
196
195
194
193
192
0
10
20
30
40
50
60

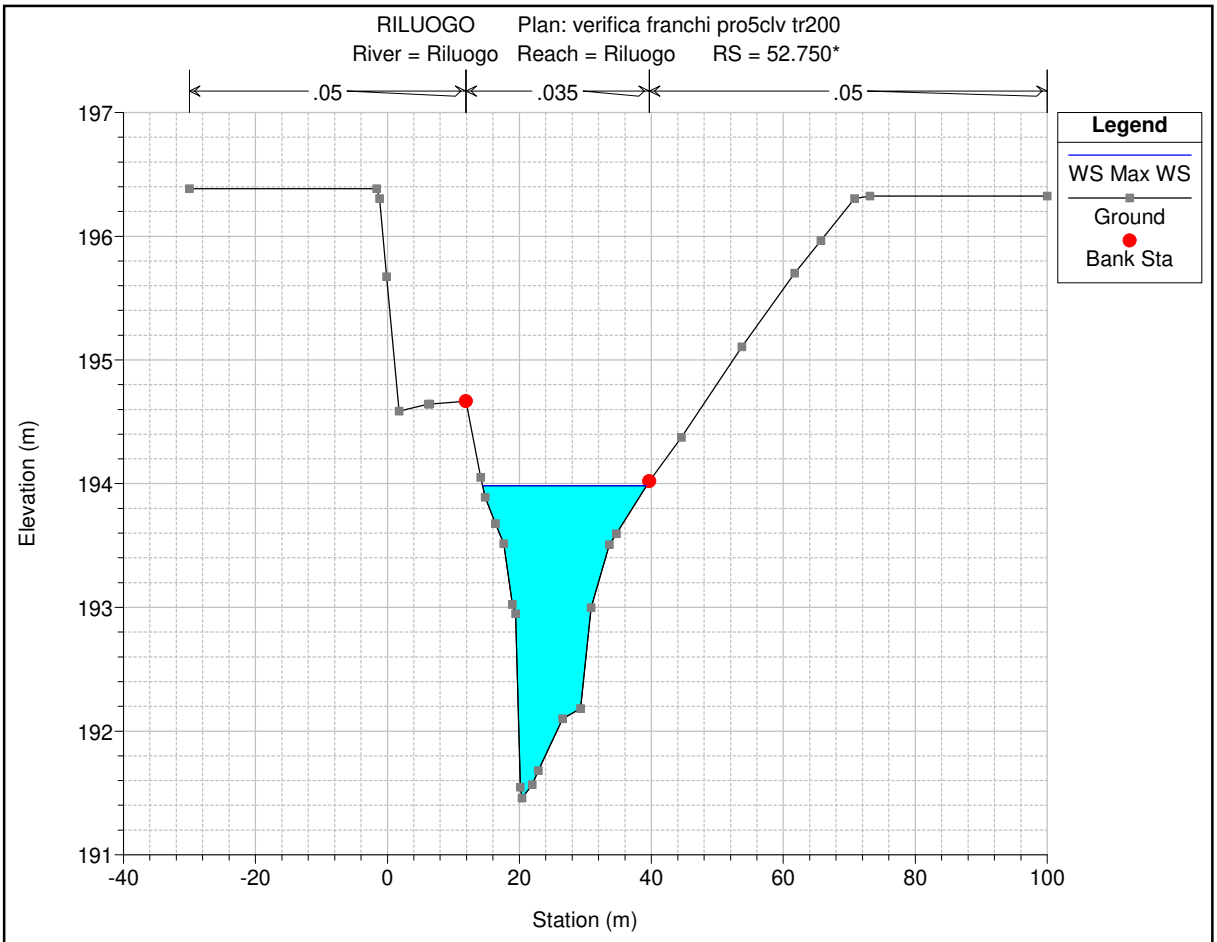

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.572*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
192
0
20
40
60
80

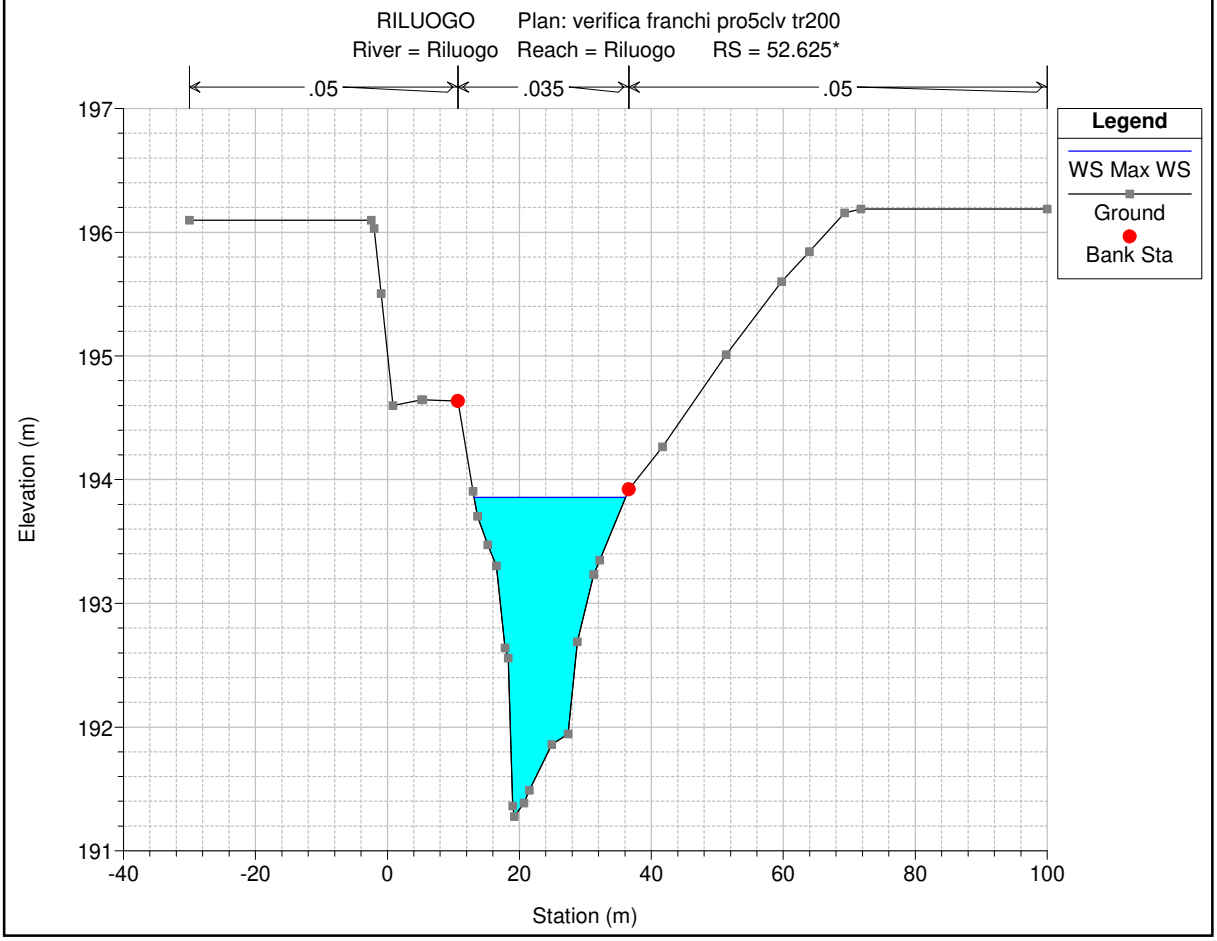

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.357*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
192
0
20
40
60
80
100

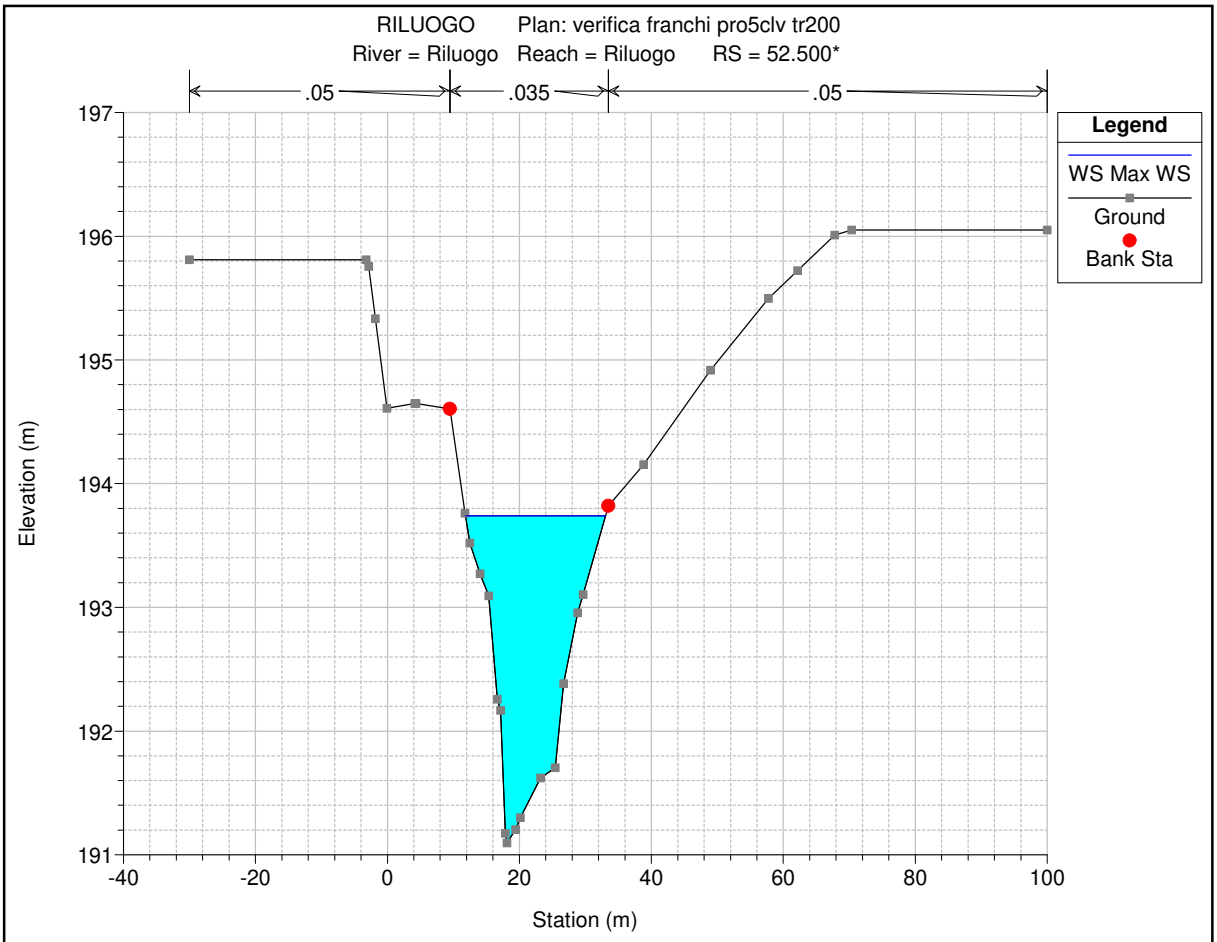

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53.143
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199
198
197
196
195
194
193
192
191
0
20
40
60
80
100
120

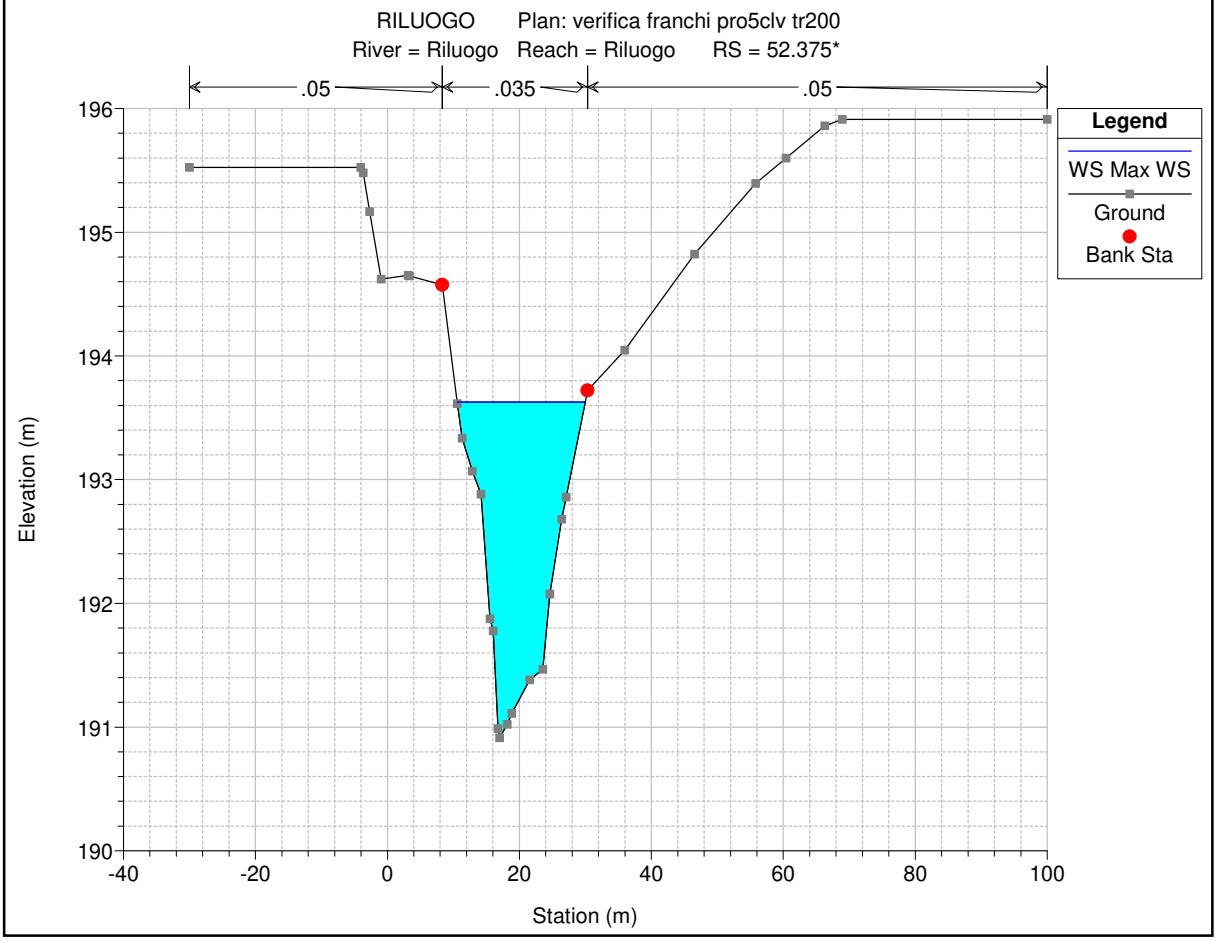

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 53 RIL-20_Sezione S54 rilevata PROGEO. Sezione allungata in destra
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

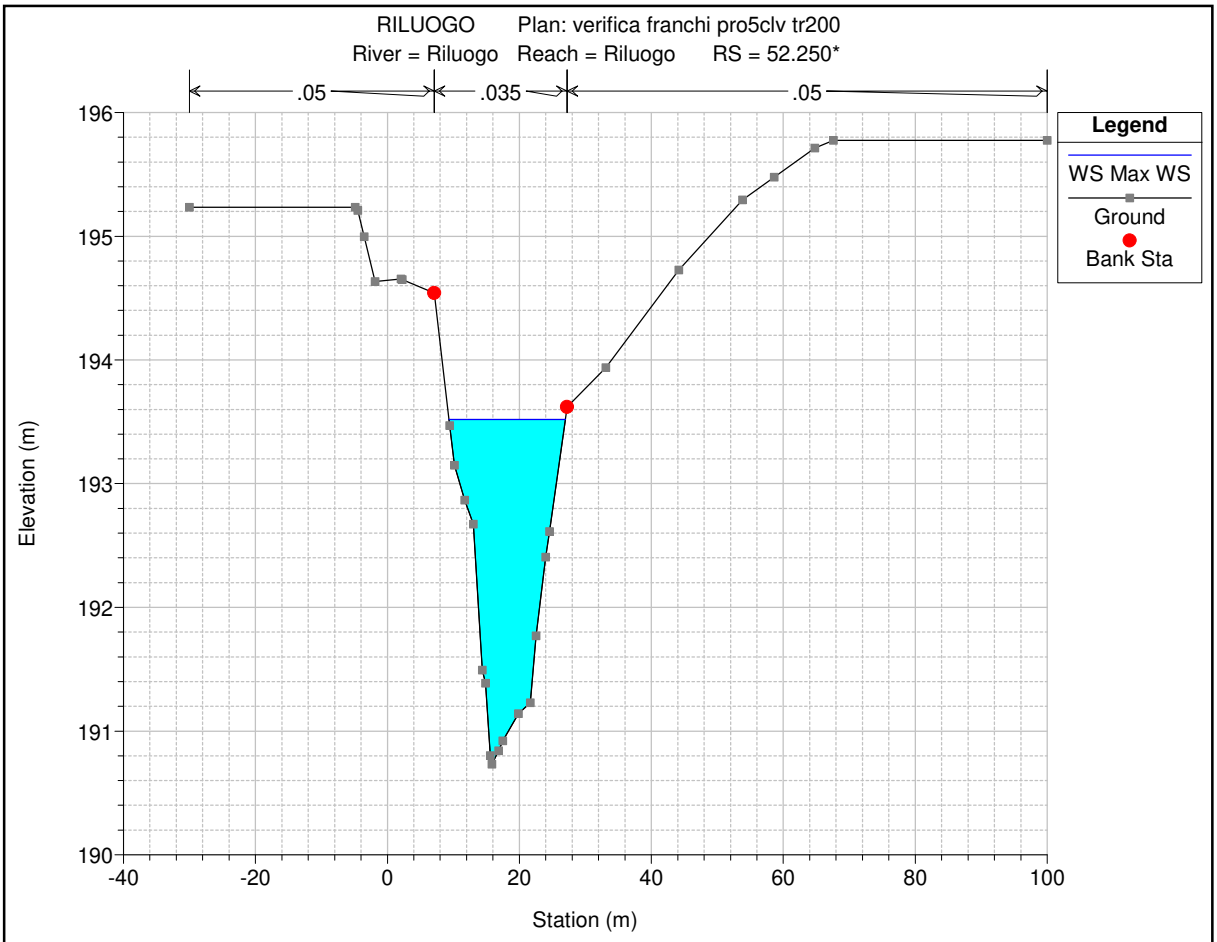

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.875*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

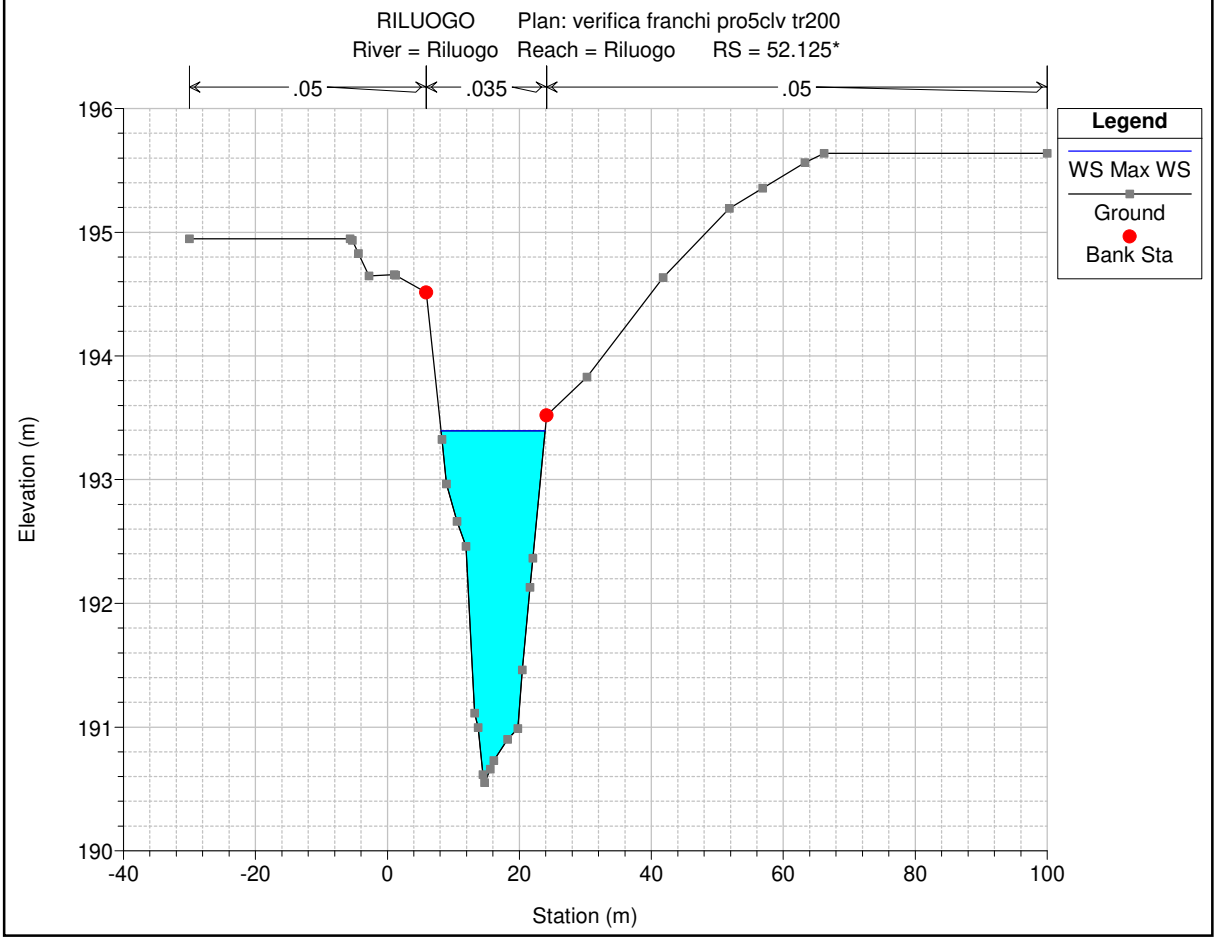

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.750*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

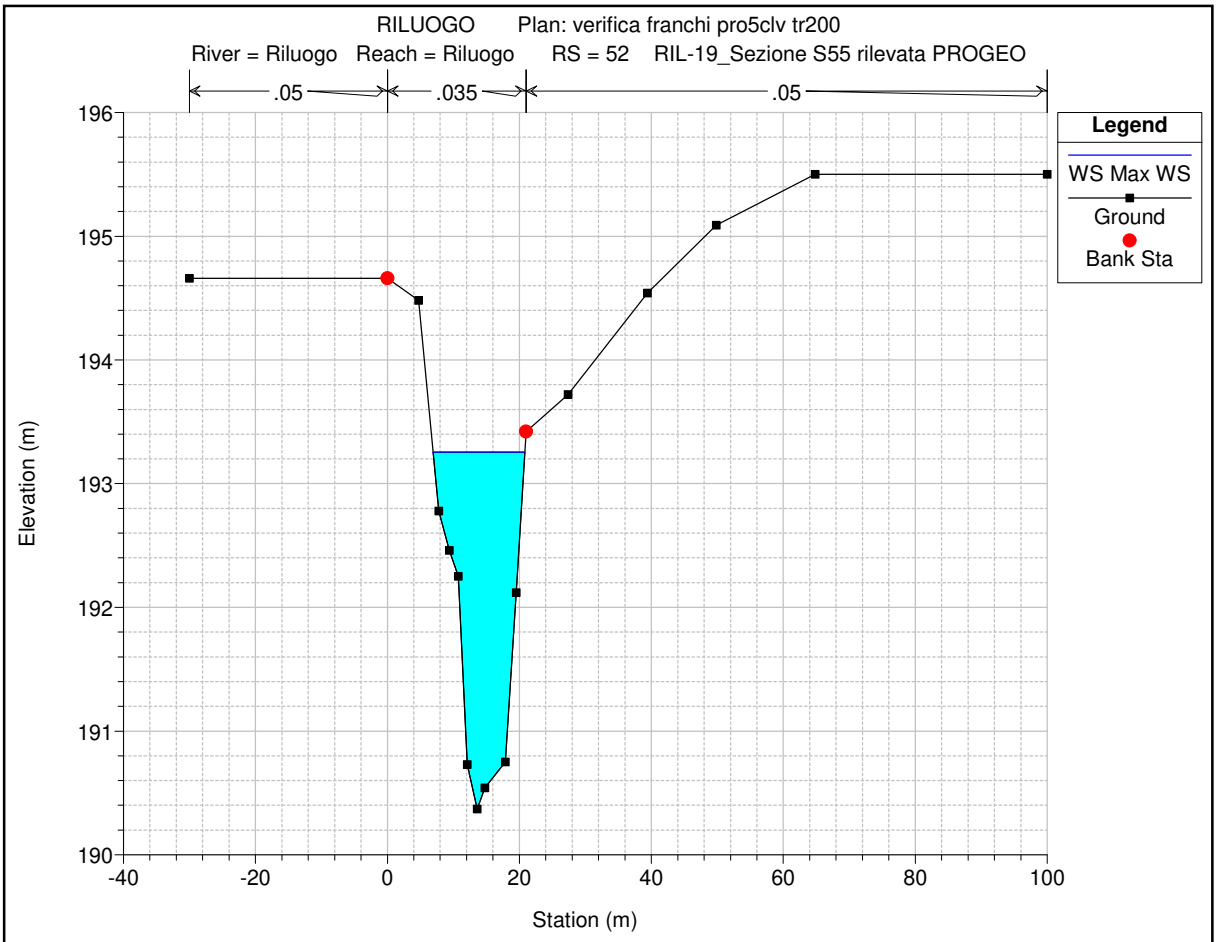

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.625*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

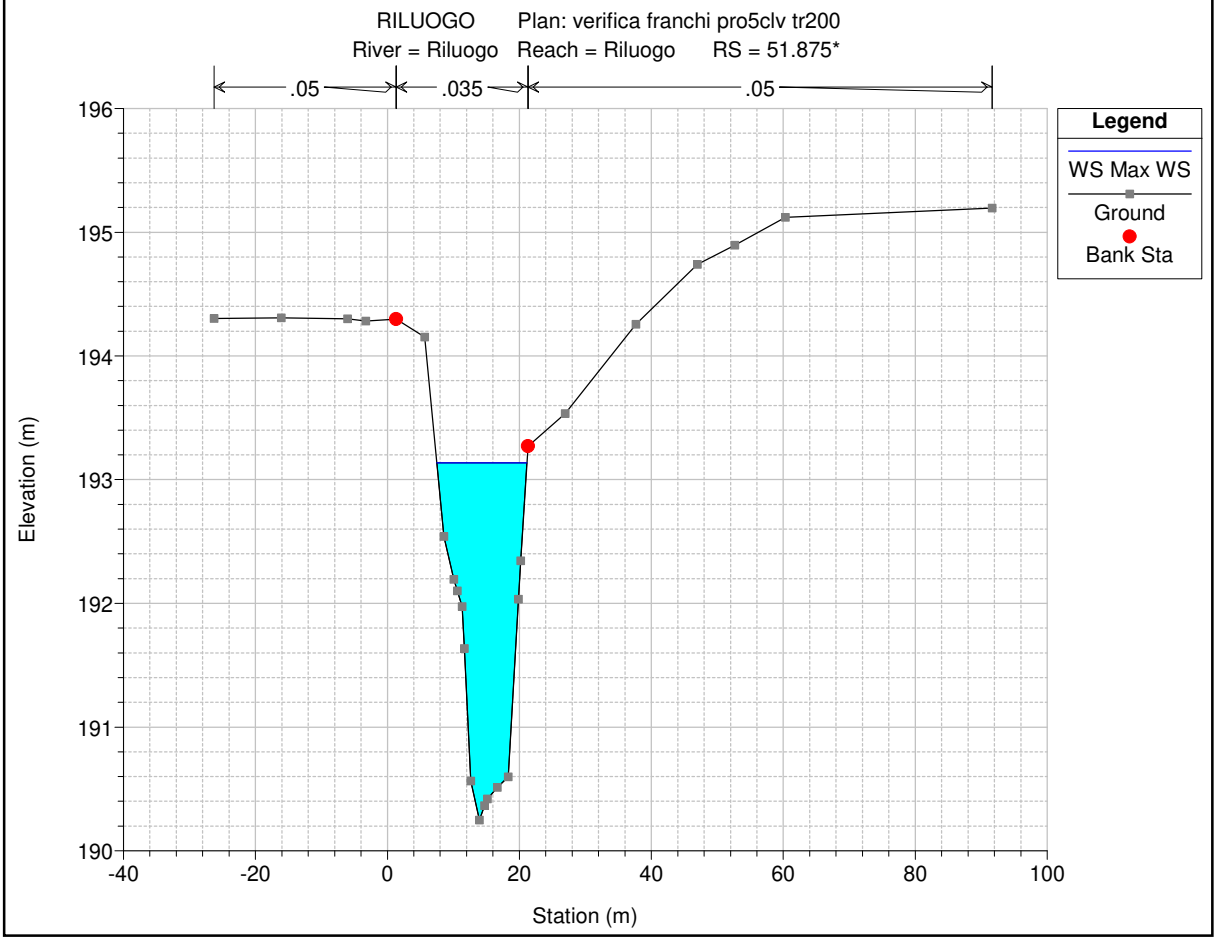

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197
196
195
194
193
192
191
-40
-20
0
20
40
60
80
100

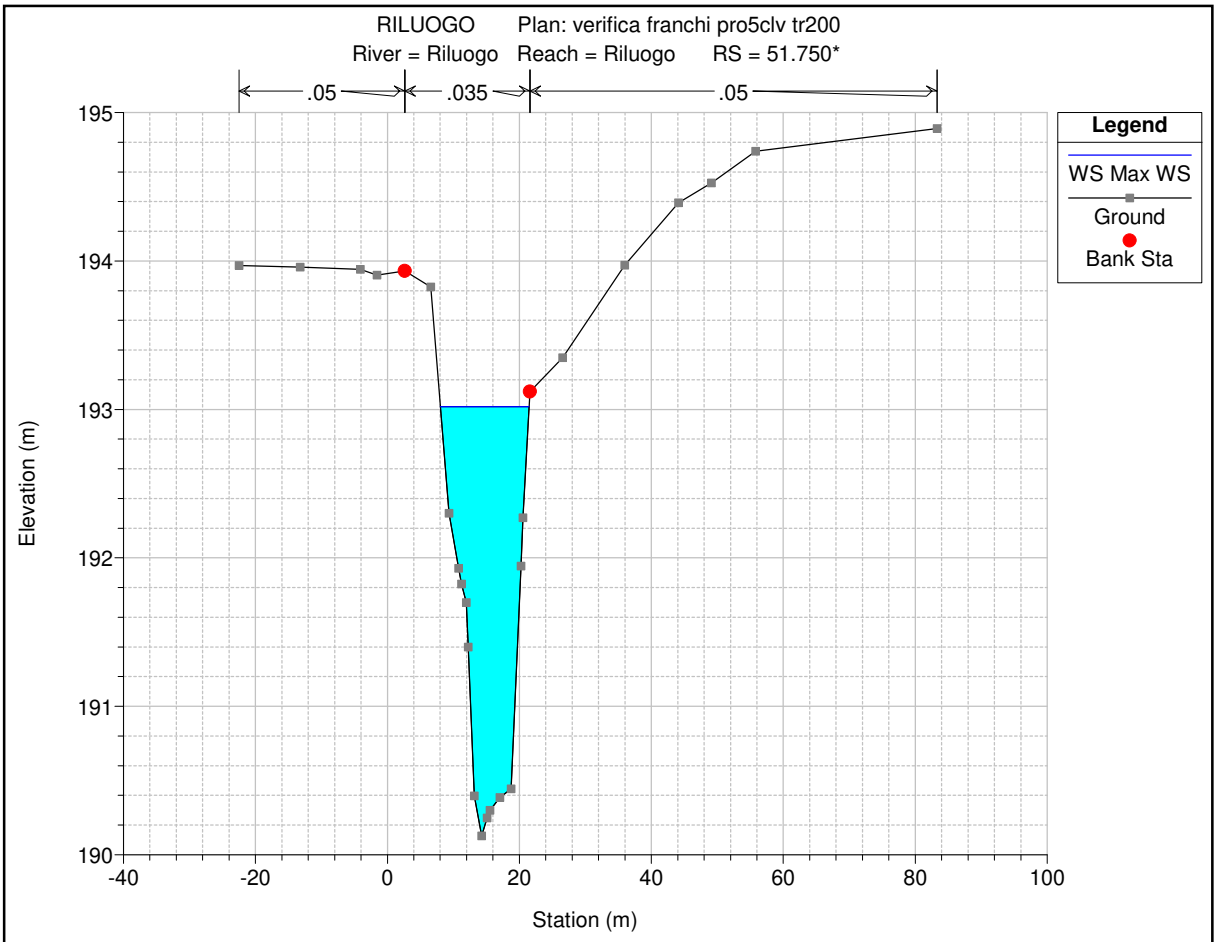

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.375*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

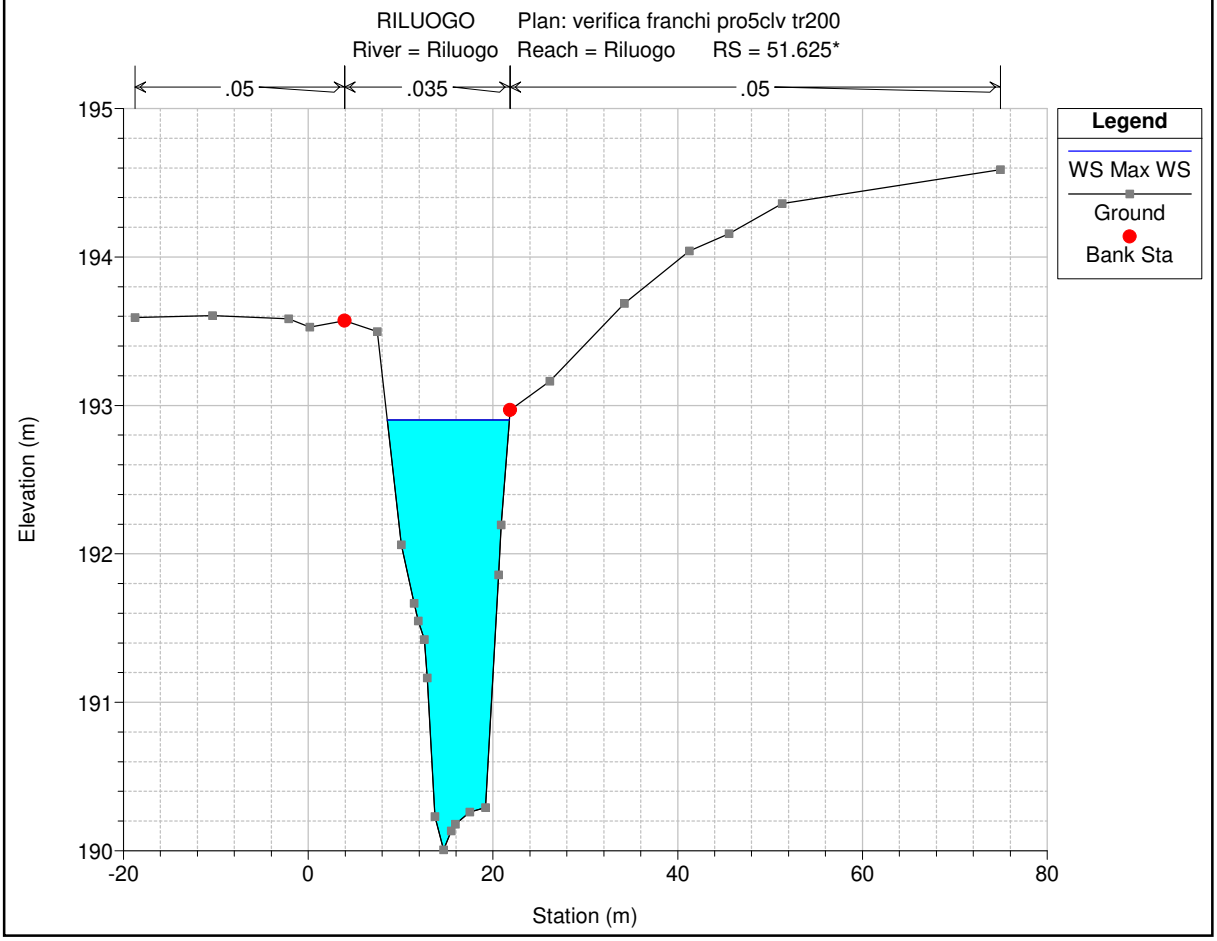

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.250*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

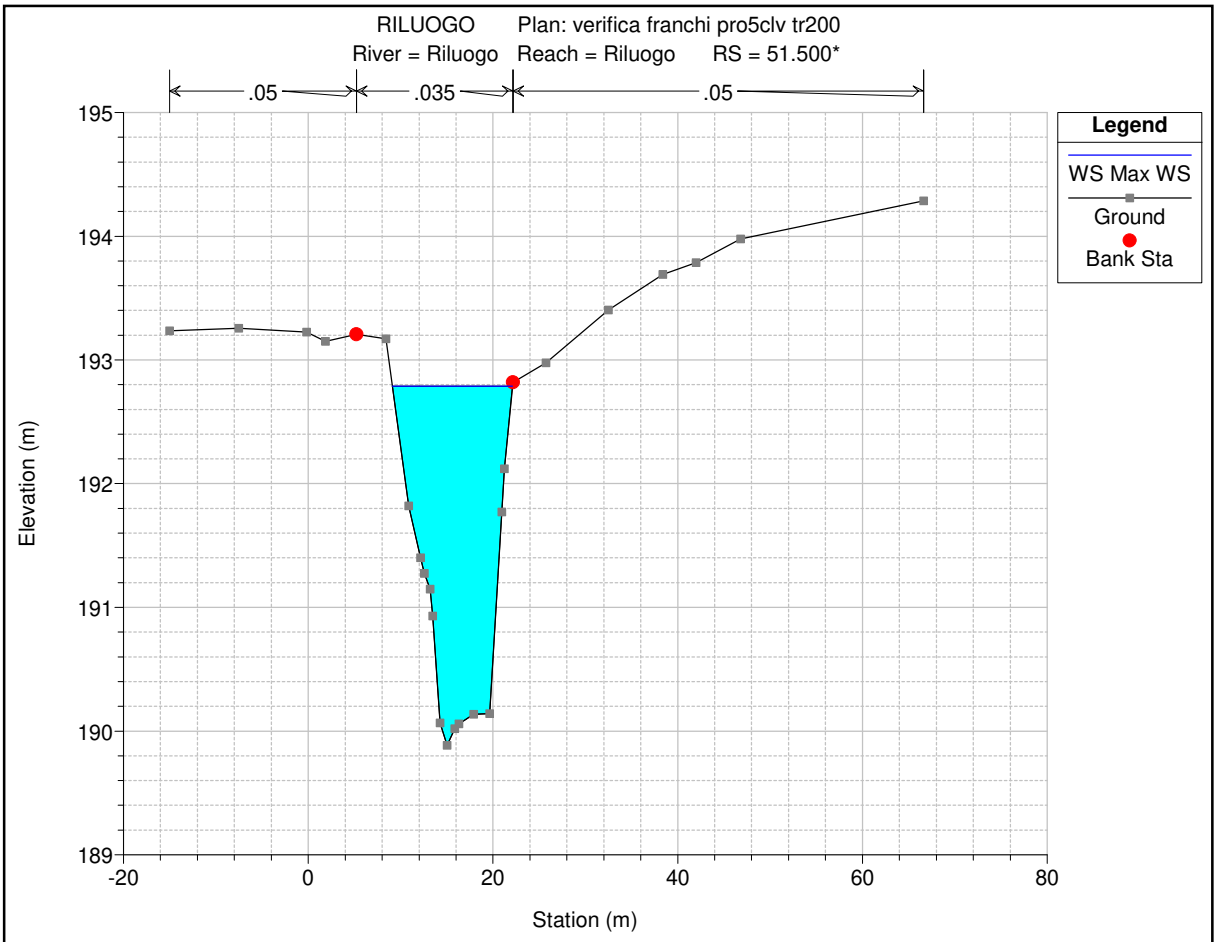

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52.125*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

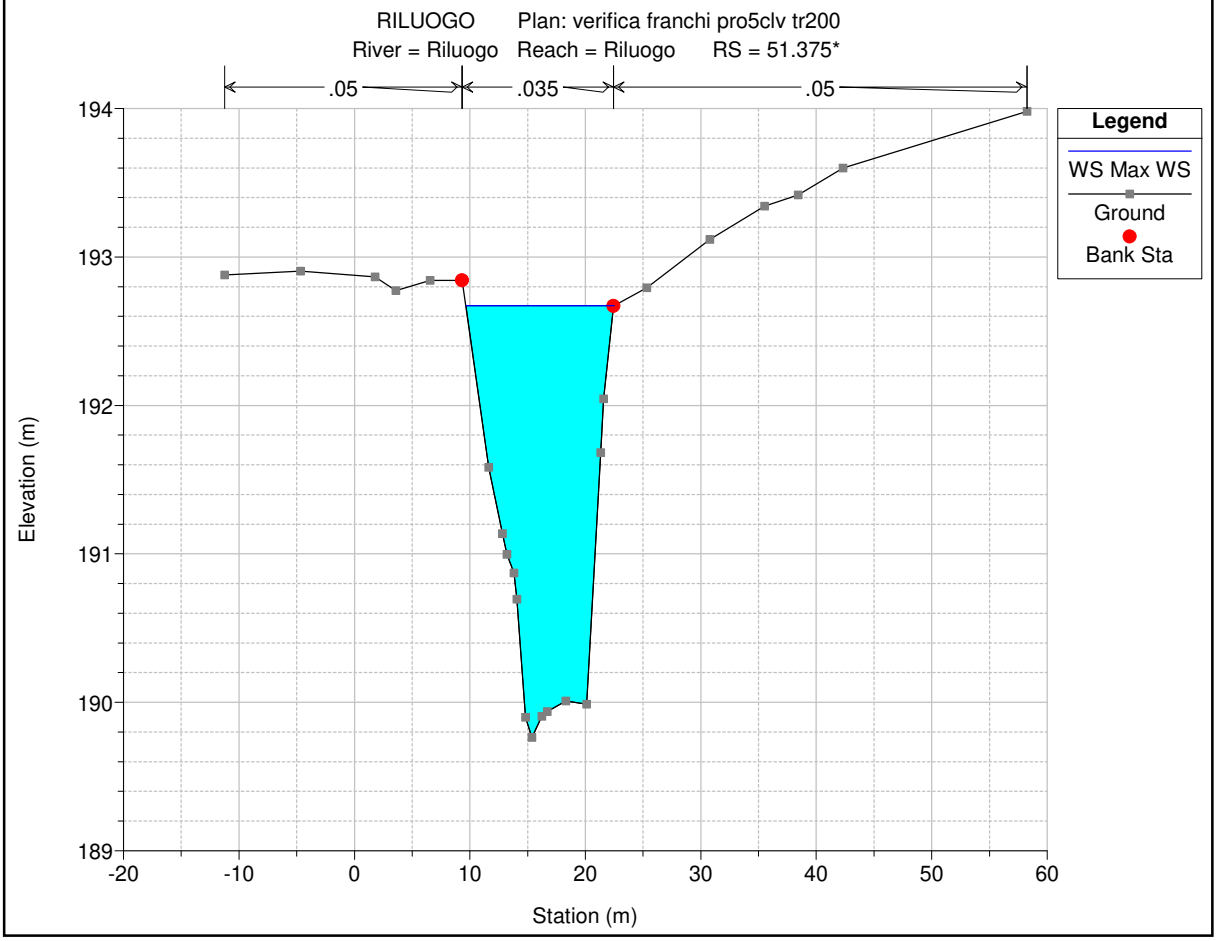

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 52 RIL-19_Sezione S55 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

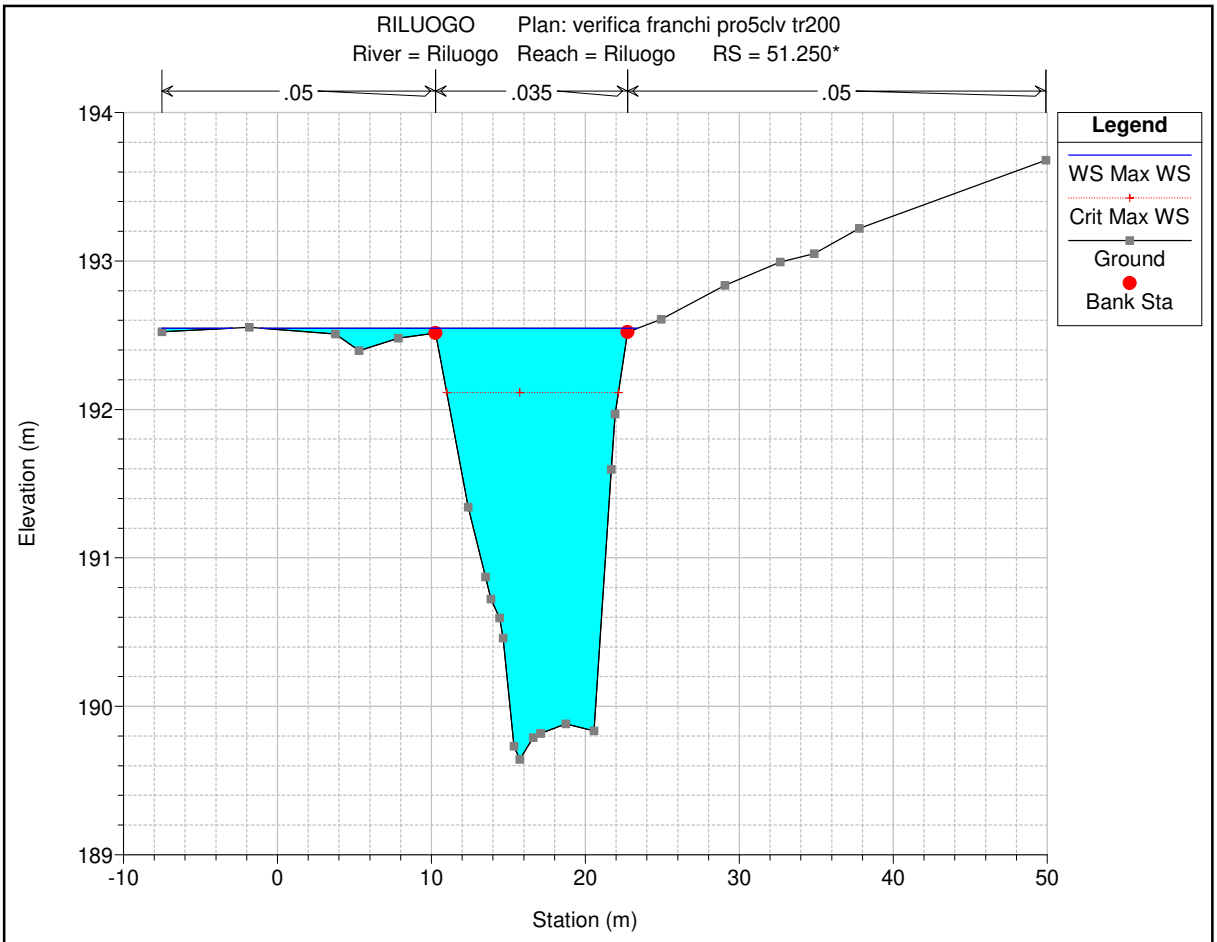

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.875*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

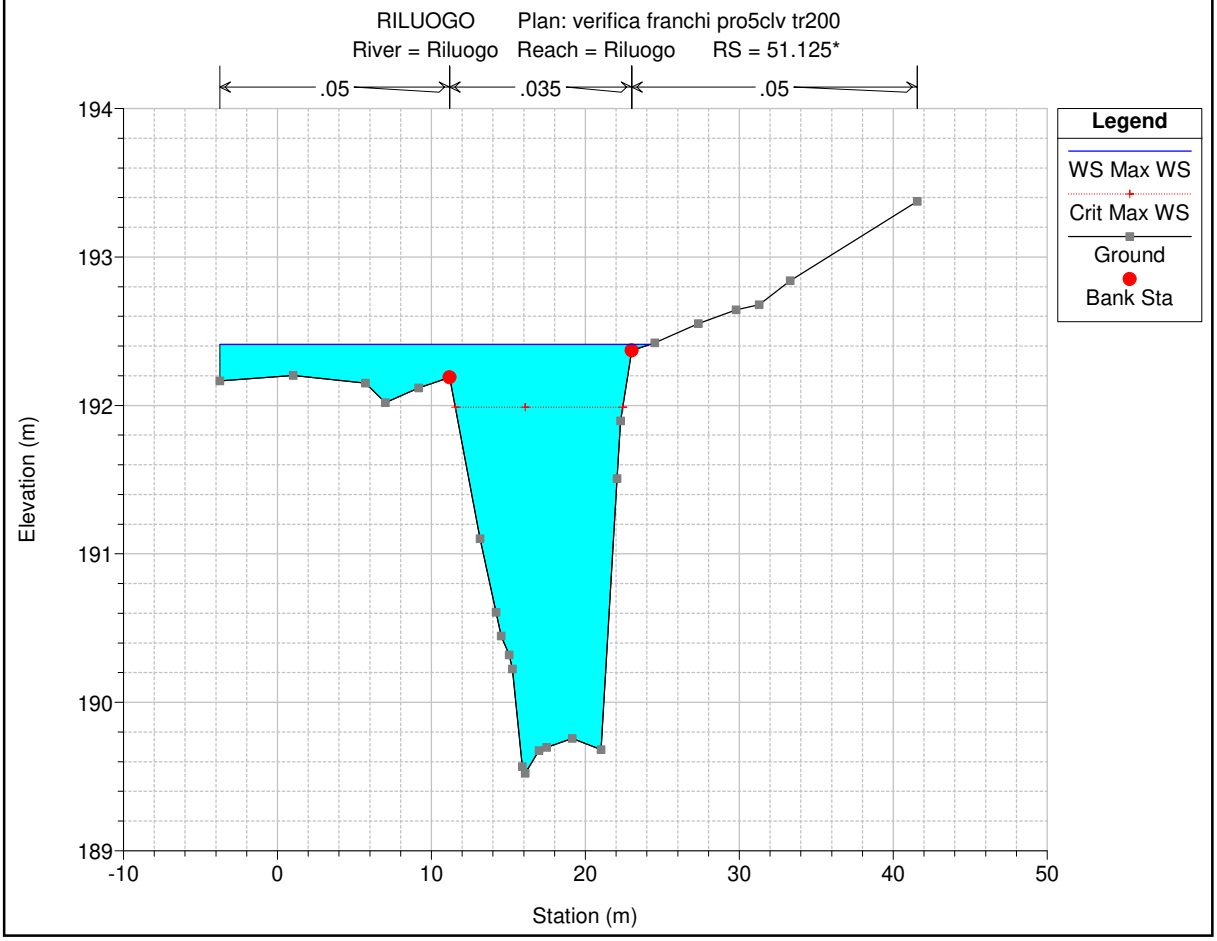

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.750*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
-40
-20
0
20
40
60
80
100

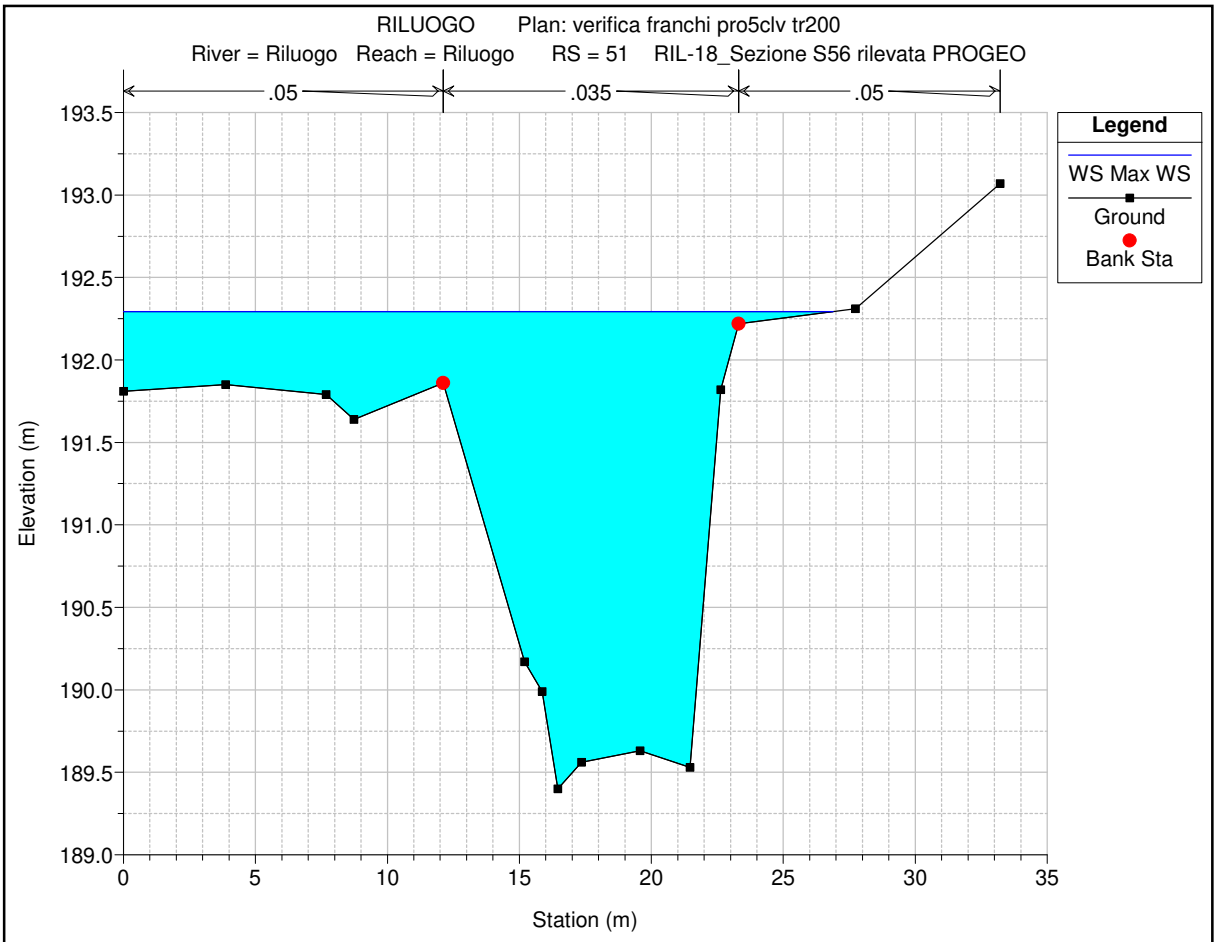

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.625*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
-20
0
20
40
60
80

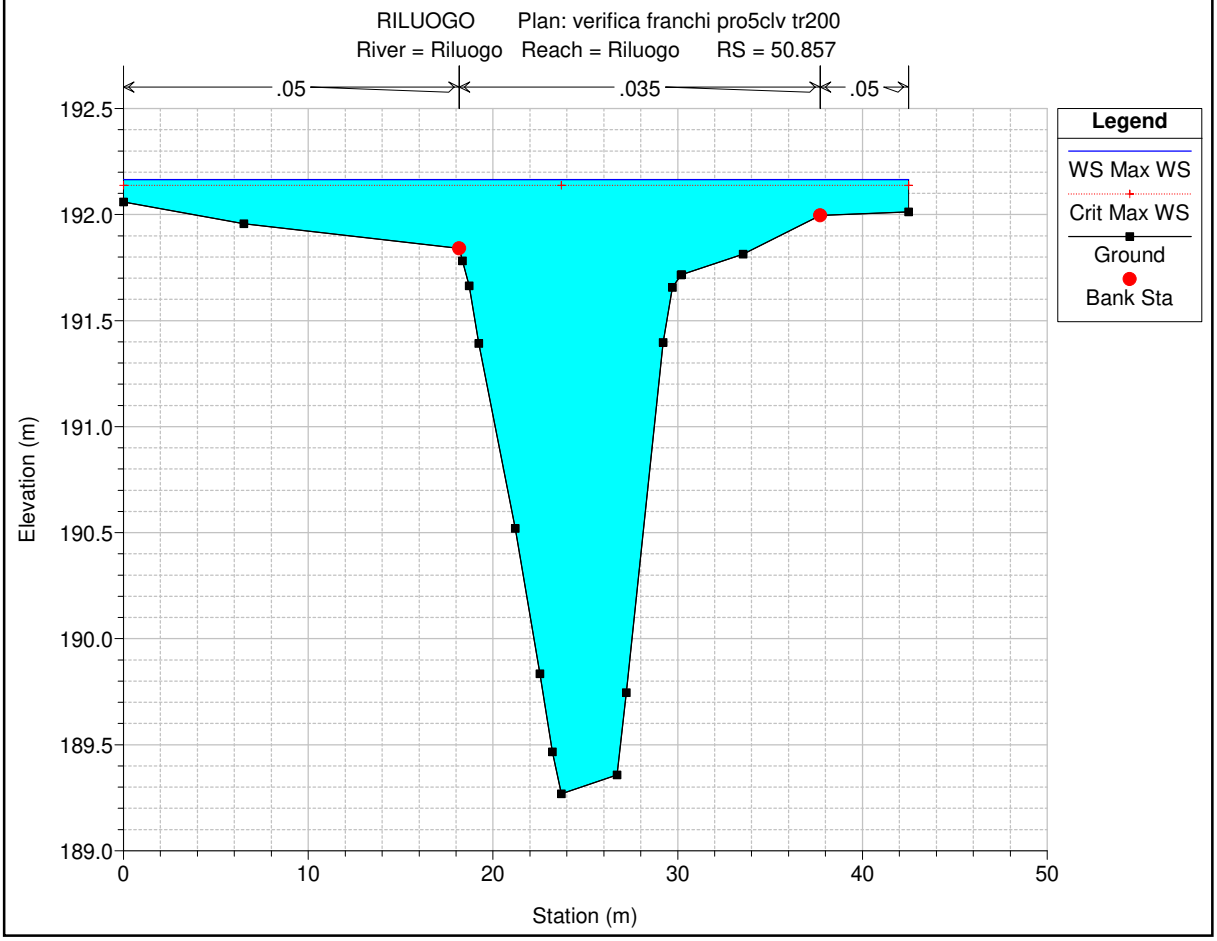

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
189
-20
0
20
40
60
80

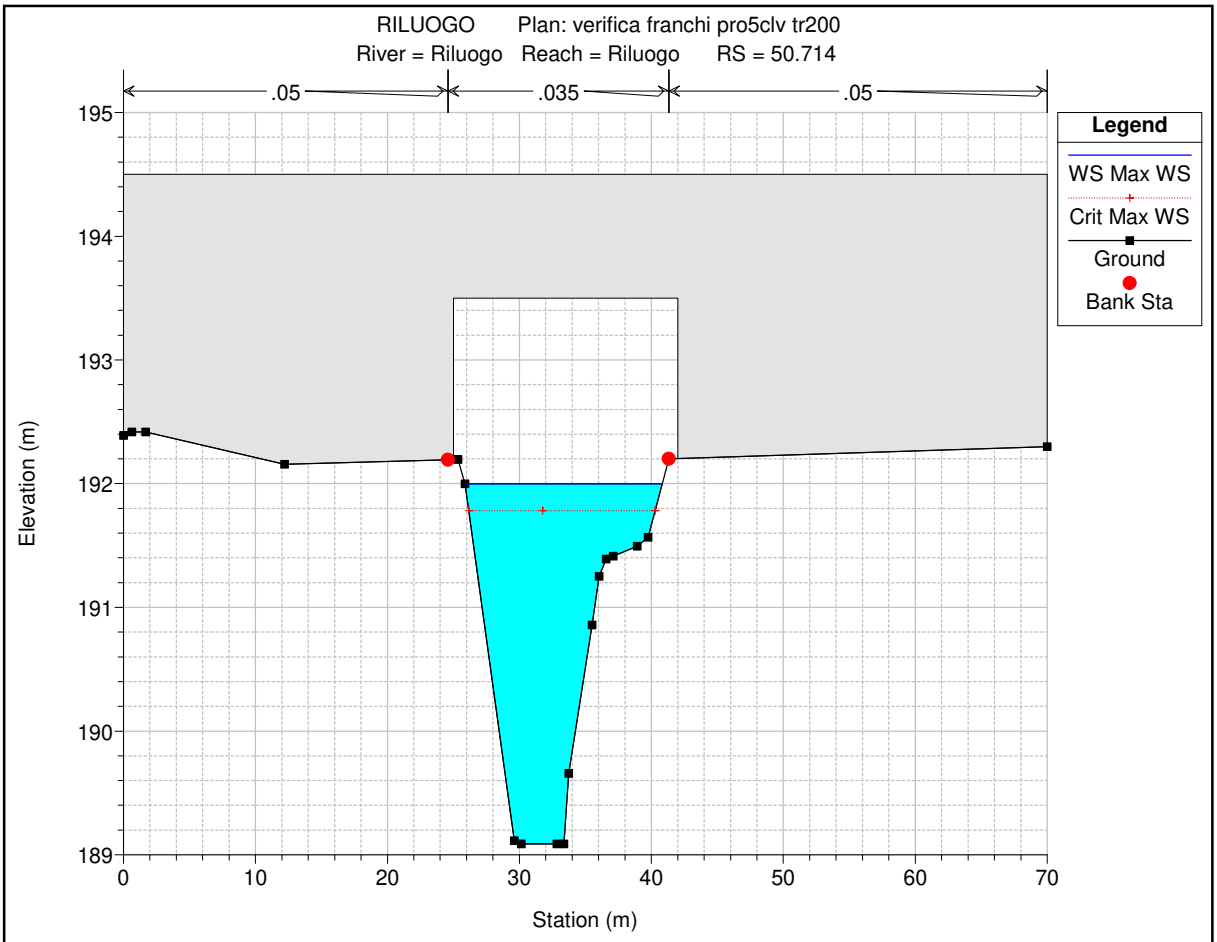

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.375*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
194
193
192
191
190
189
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60

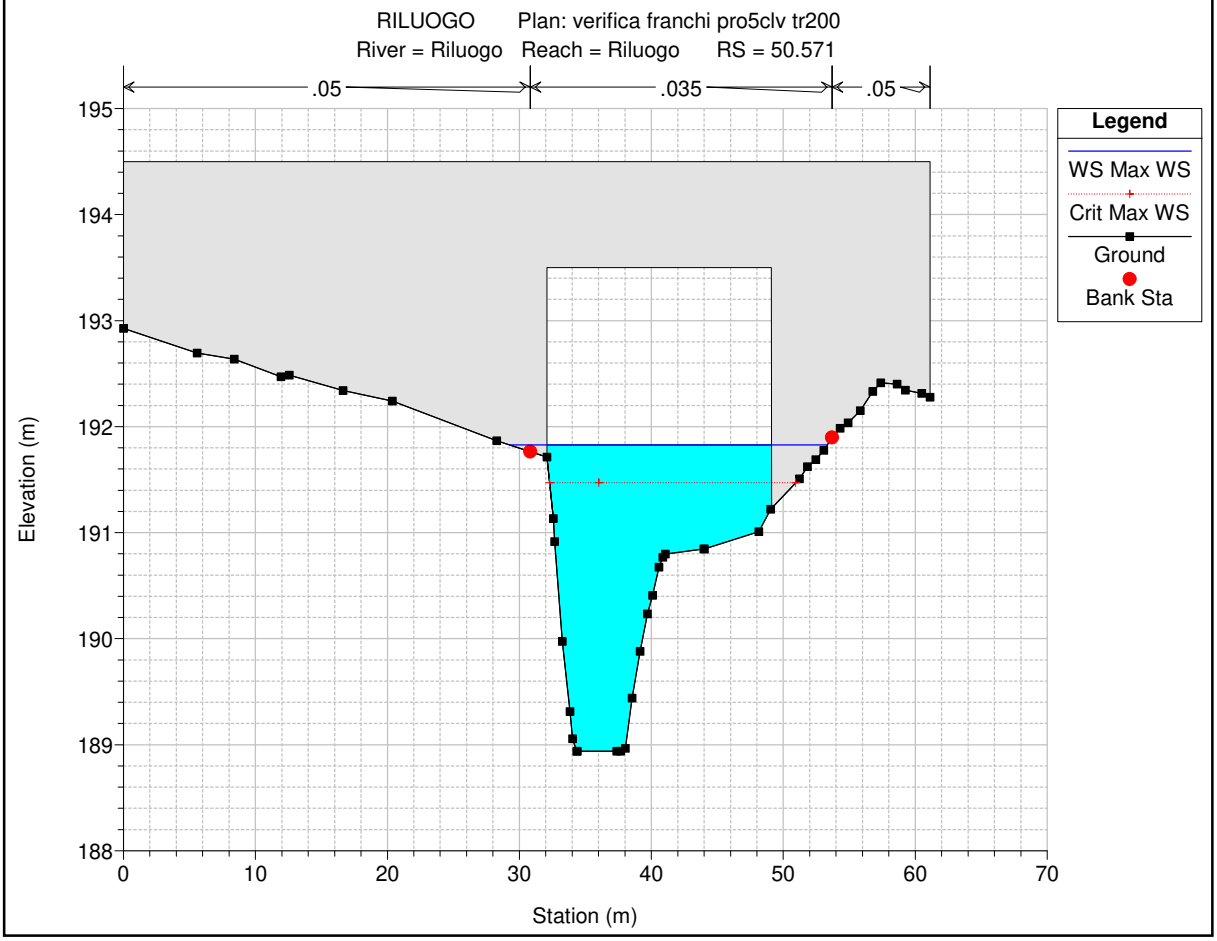

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.250*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
194
193
192
191
190
189
-10
0
10
20
30
40
50
Station (m)

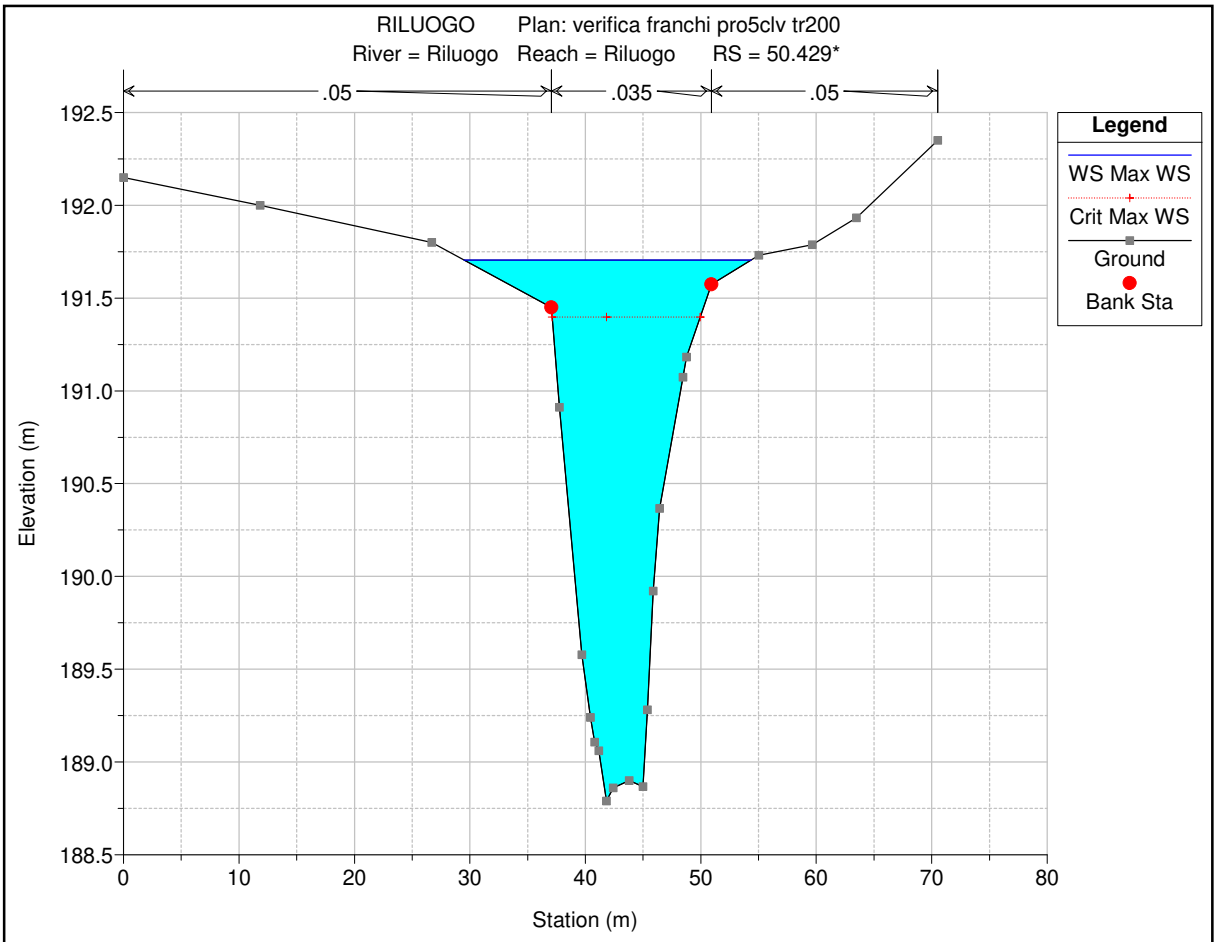

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51.125*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
194
193
192
191
190
189
-10
0
10
20
30
40
50
Station (m)

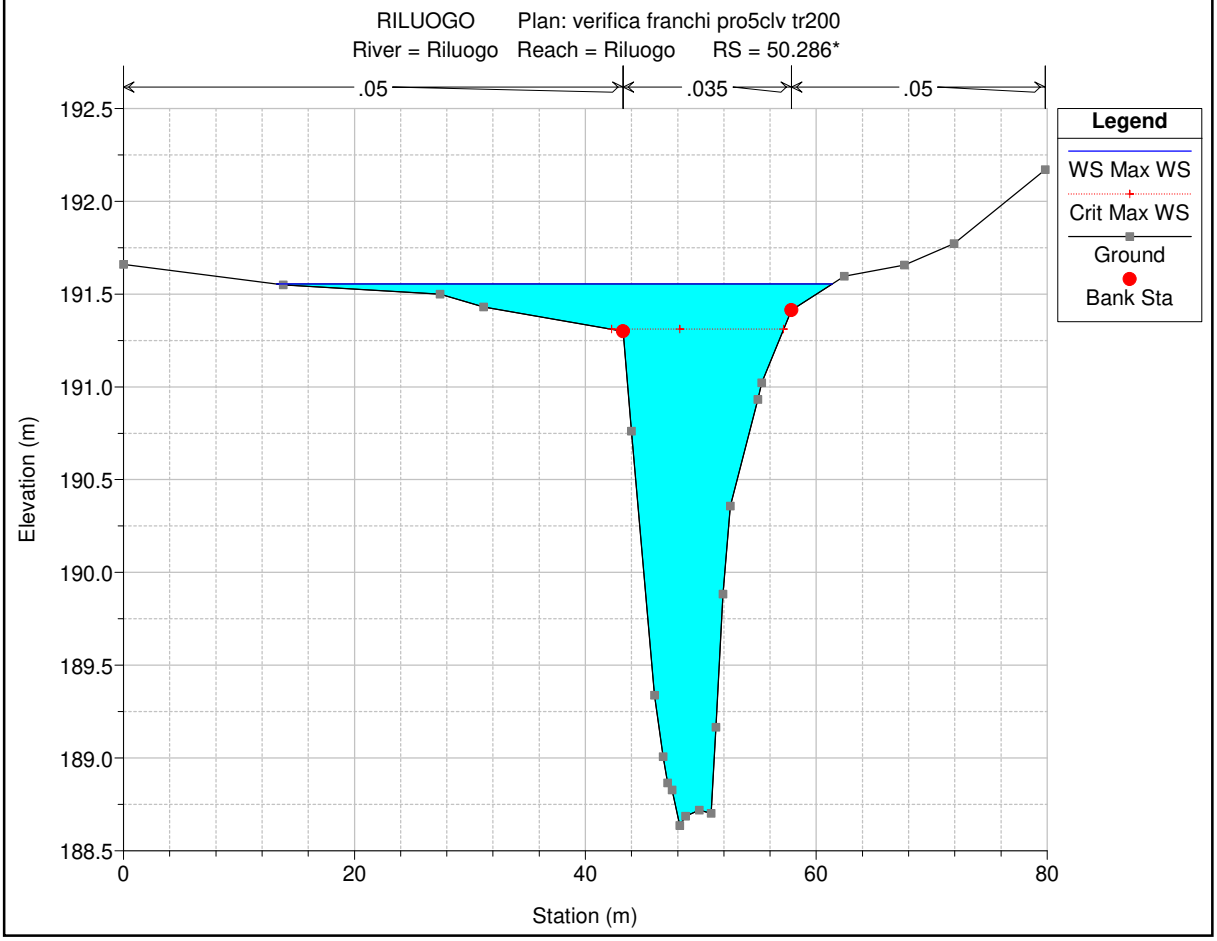

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 51 RIL-18_Sezione S56 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

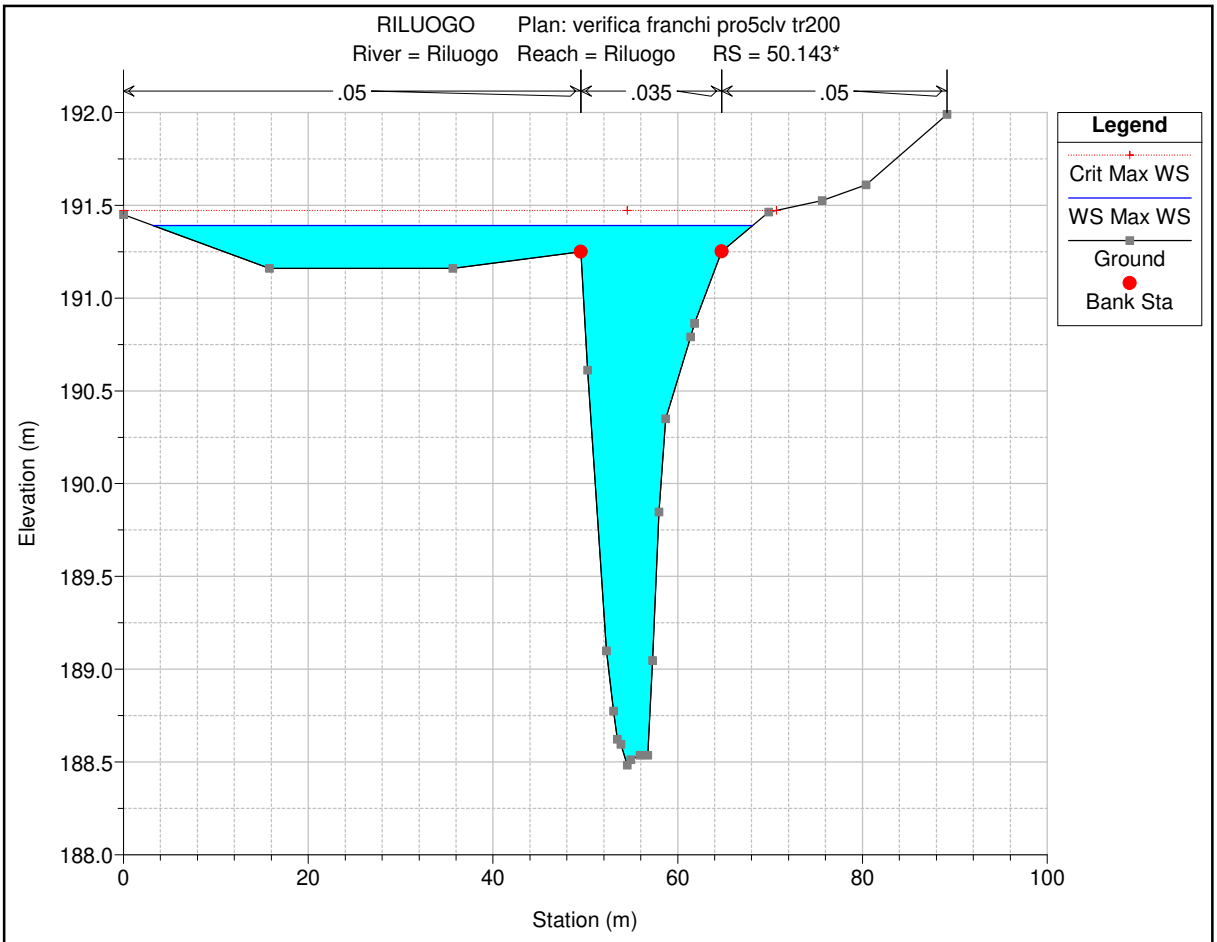

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.857
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

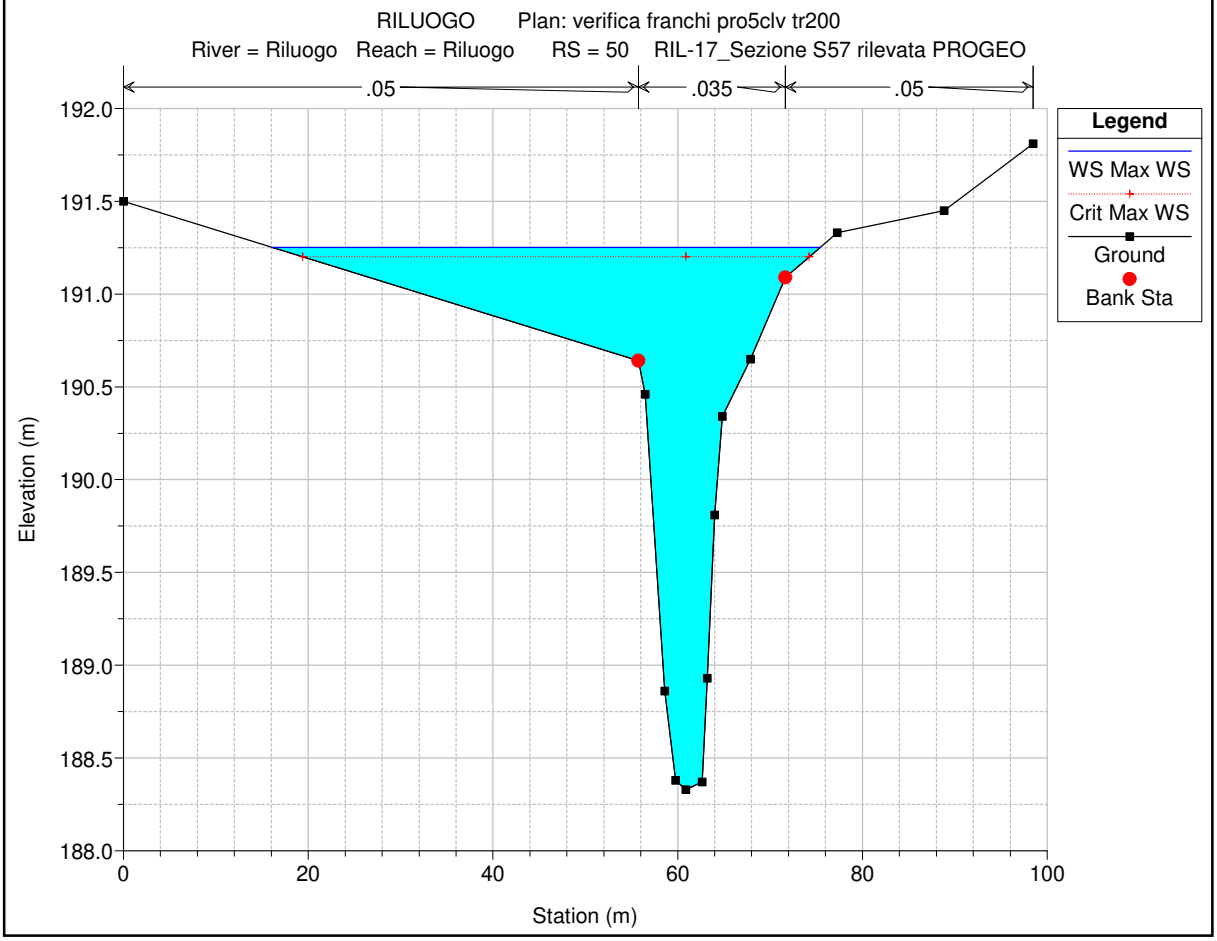

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.714
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
189
0
10
20
30
40
50
60
70

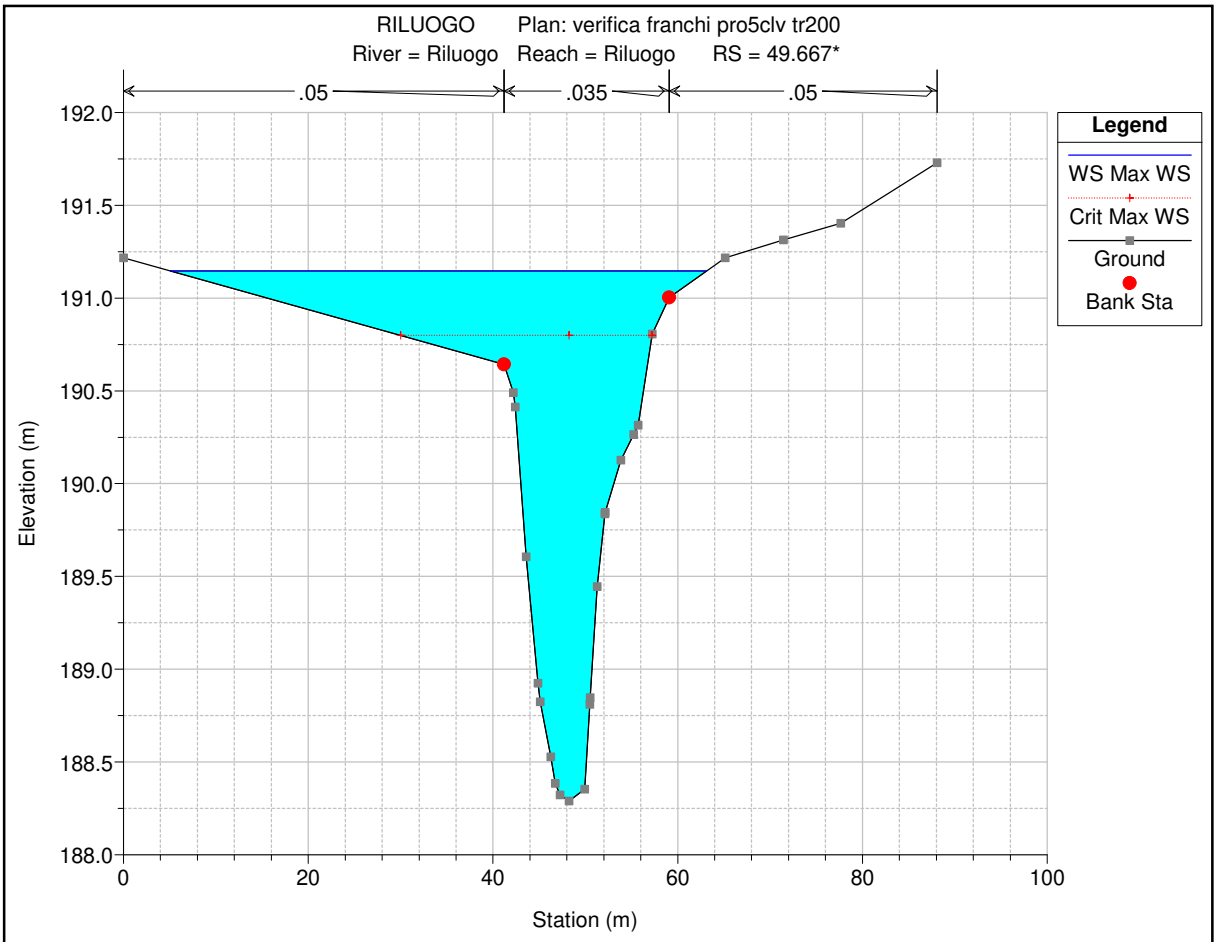

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.571
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
195
194
193
192
191
190
189
188
0
10
20
30
40
50
60
70

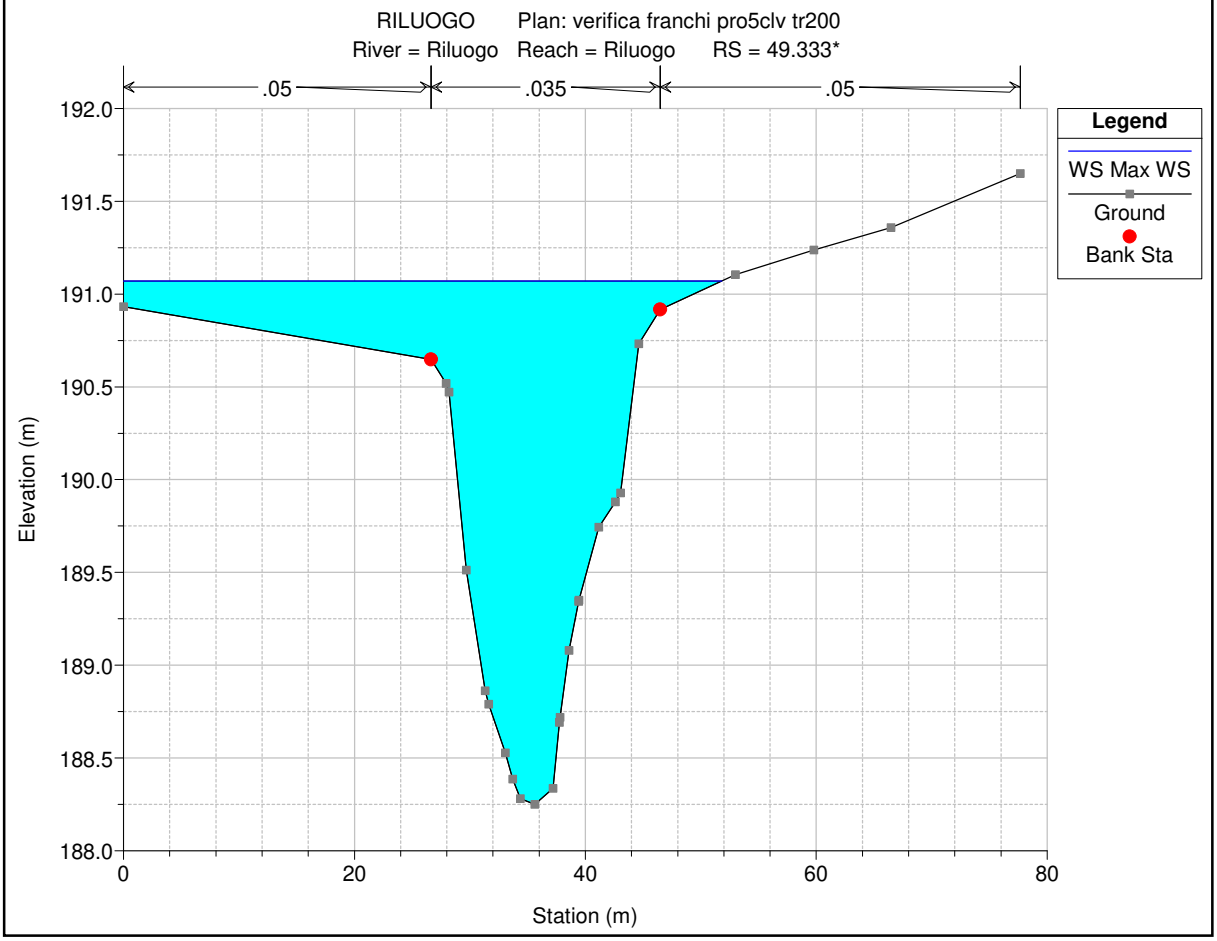

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.429*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

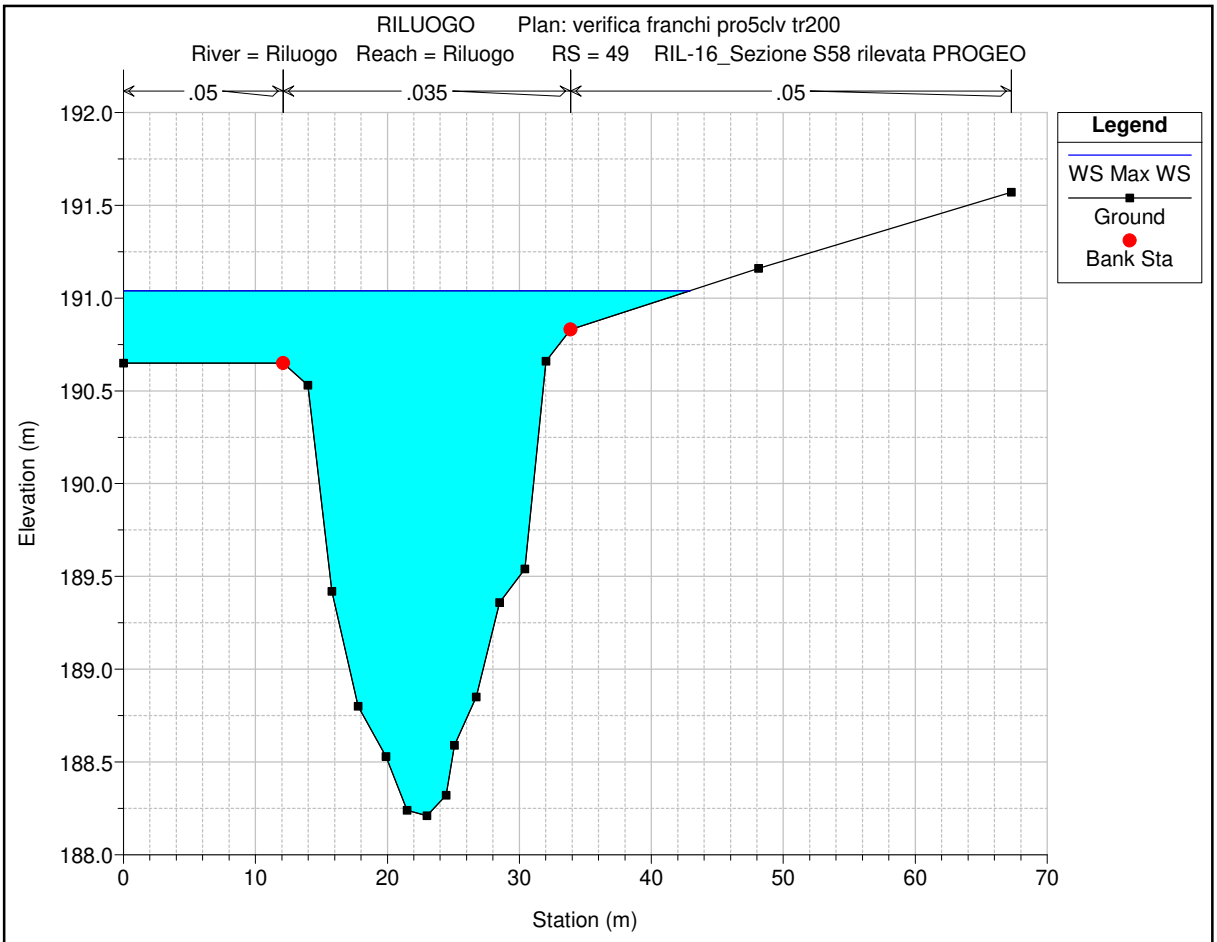

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.286*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.5
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
0
20
40
60
80

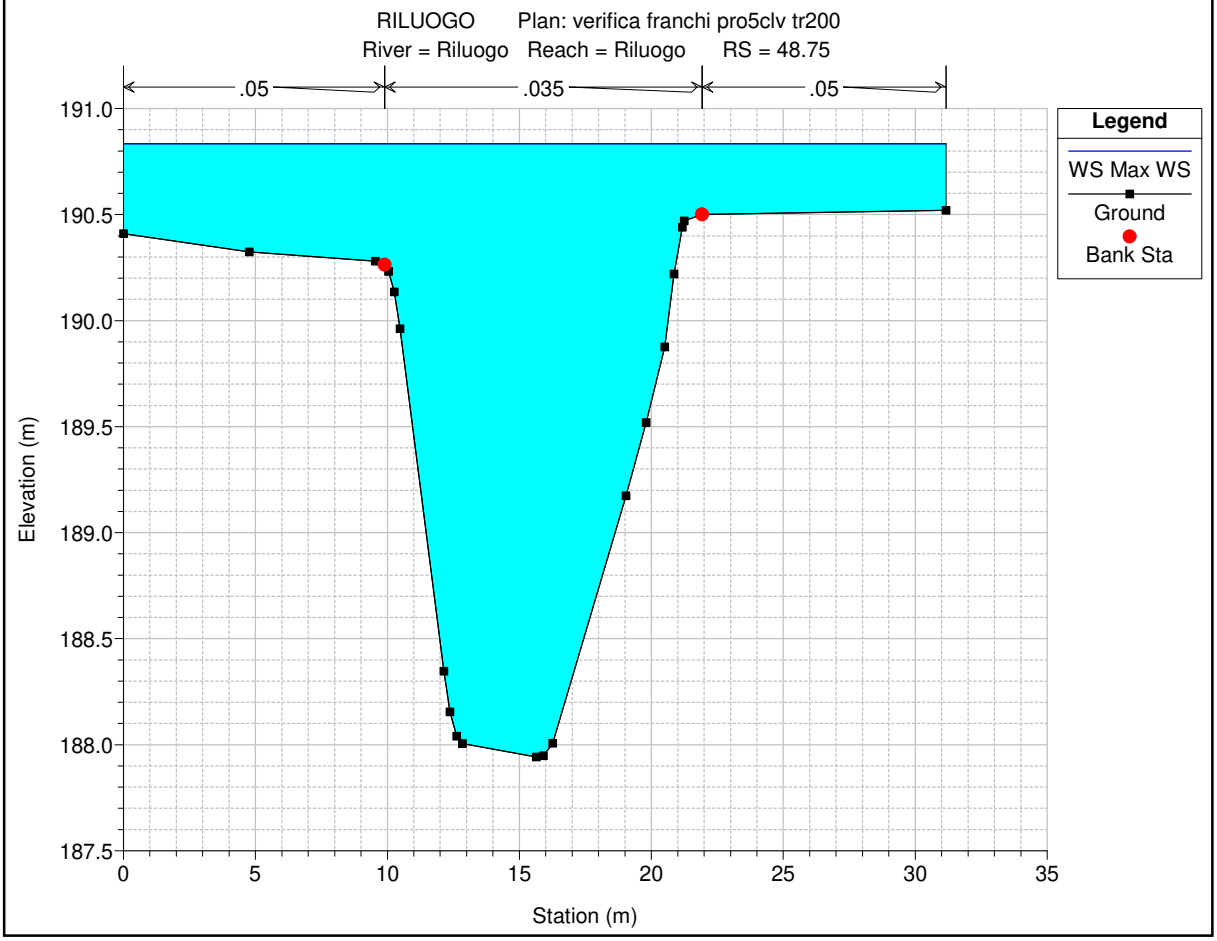

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50.143*
.05
.035
.05
Legend
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80
100

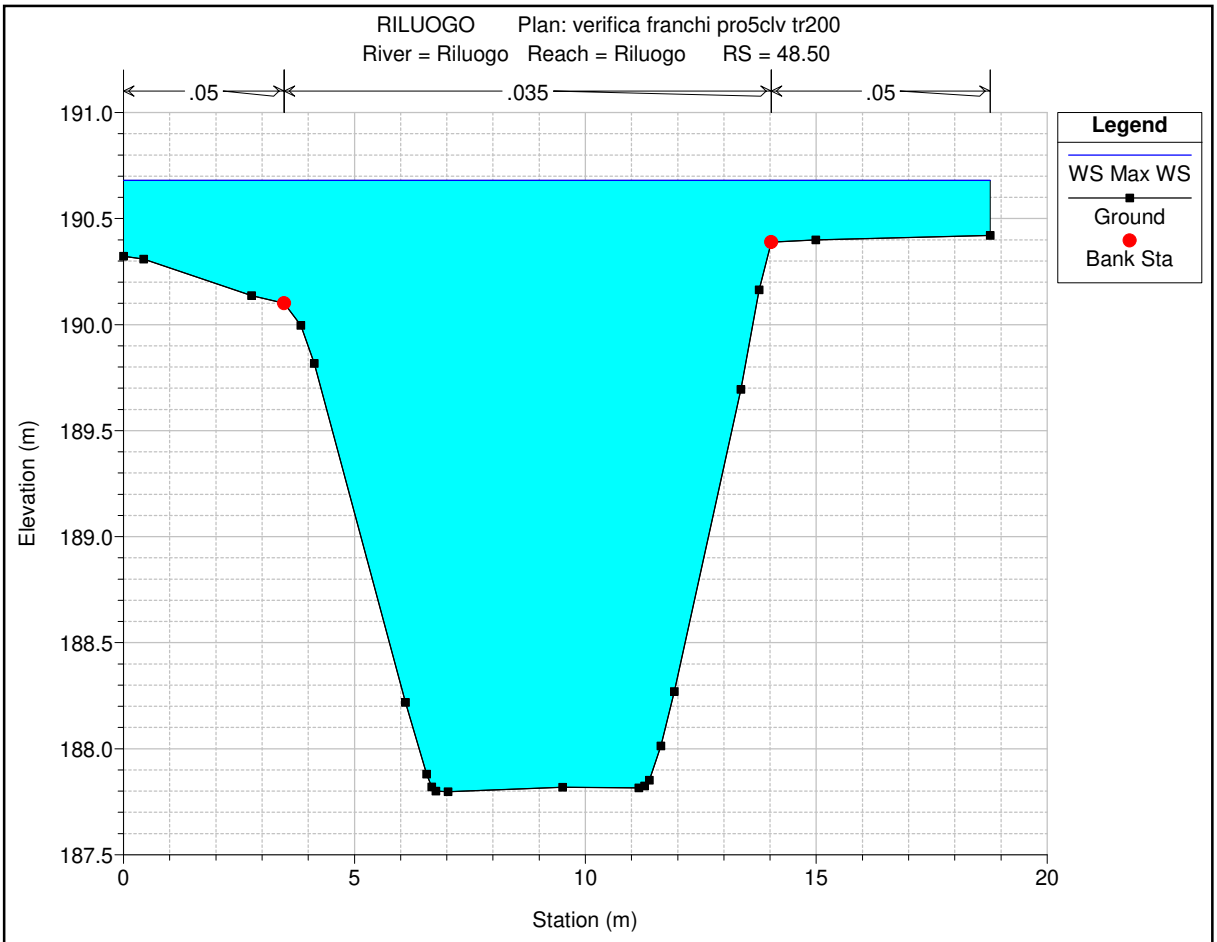

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 50 RIL-17_Sezione S57 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80
100

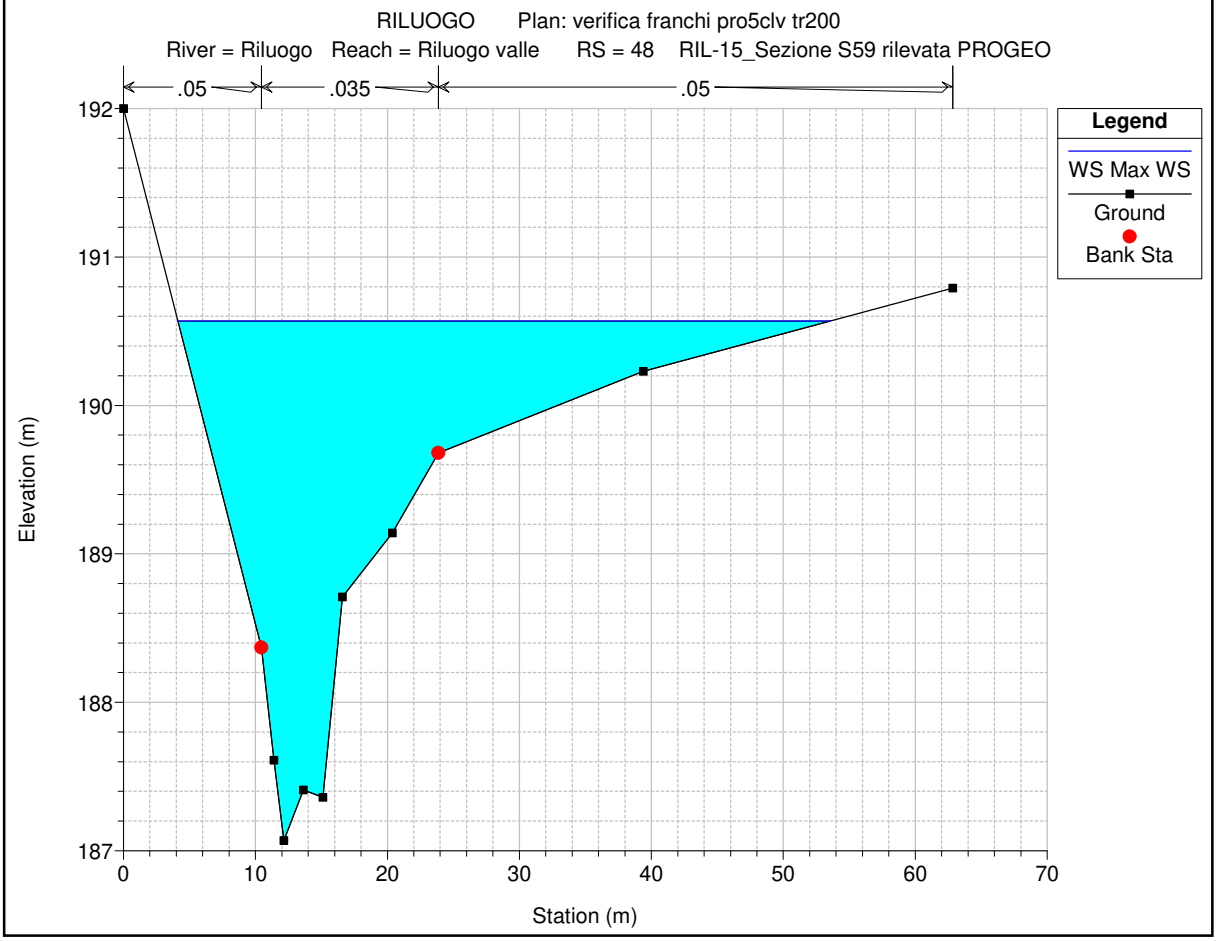

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 49.667*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80
100

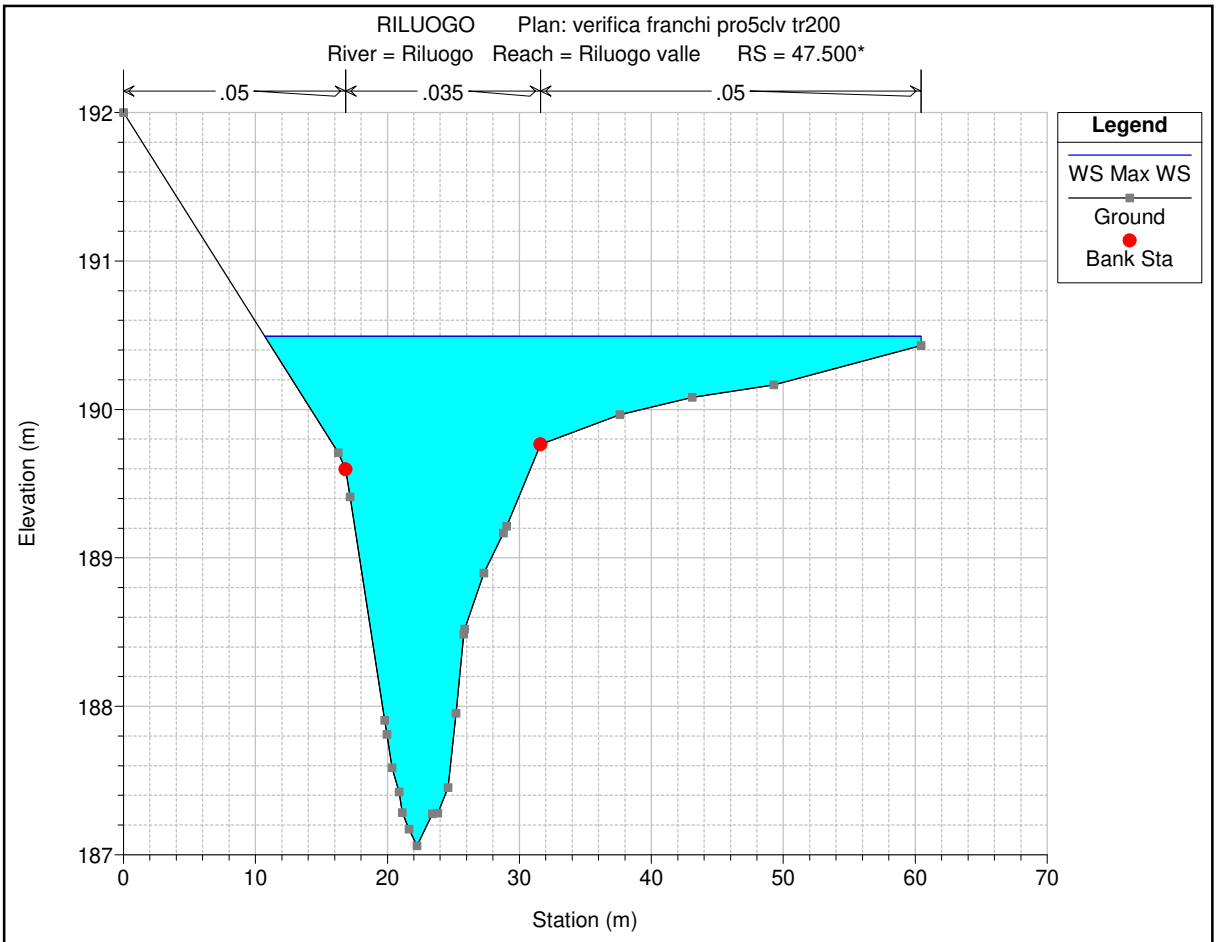

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 49.333*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
20
40
60
80

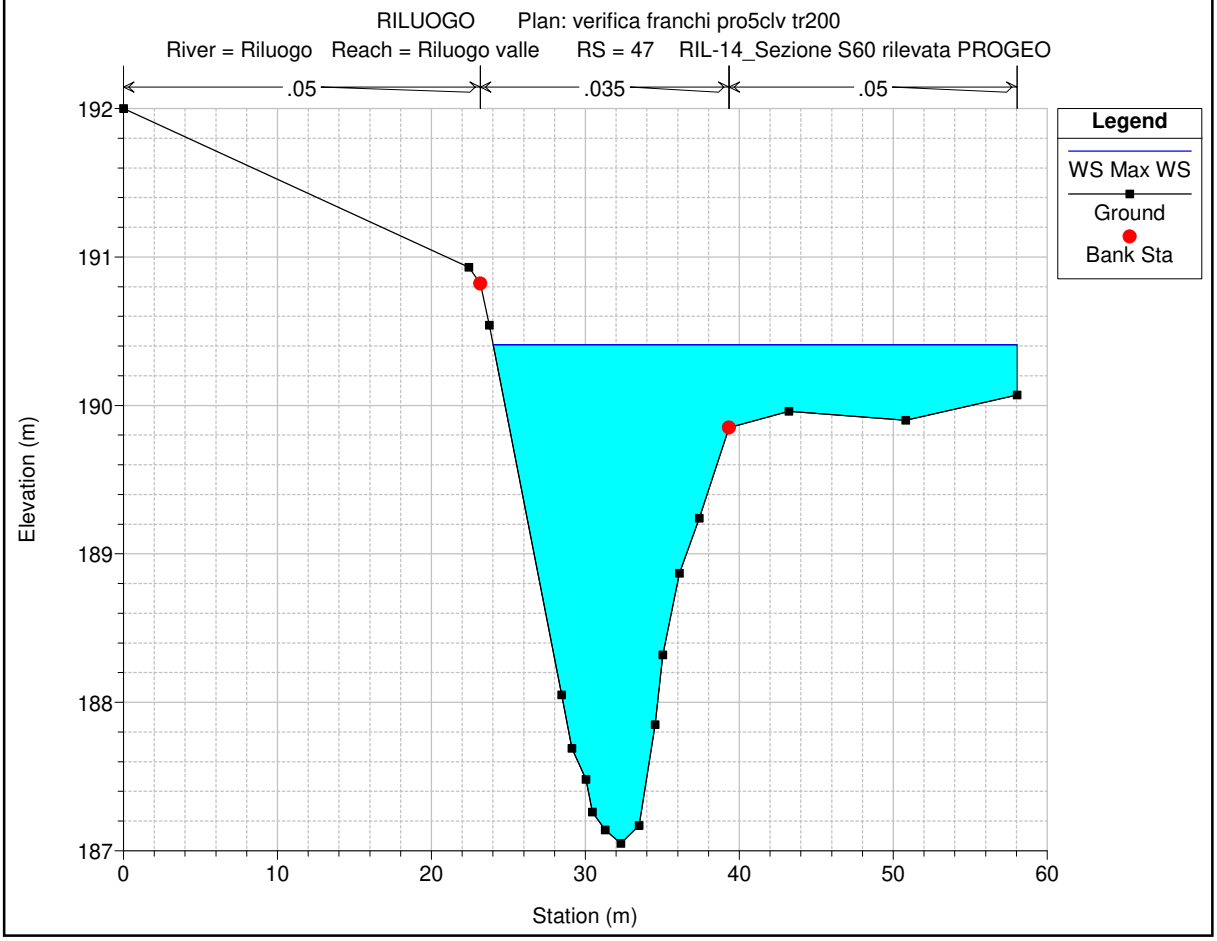

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 49 RIL-16_Sezione S58 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192.0
191.5
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
0
10
20
30
40
50
60
70

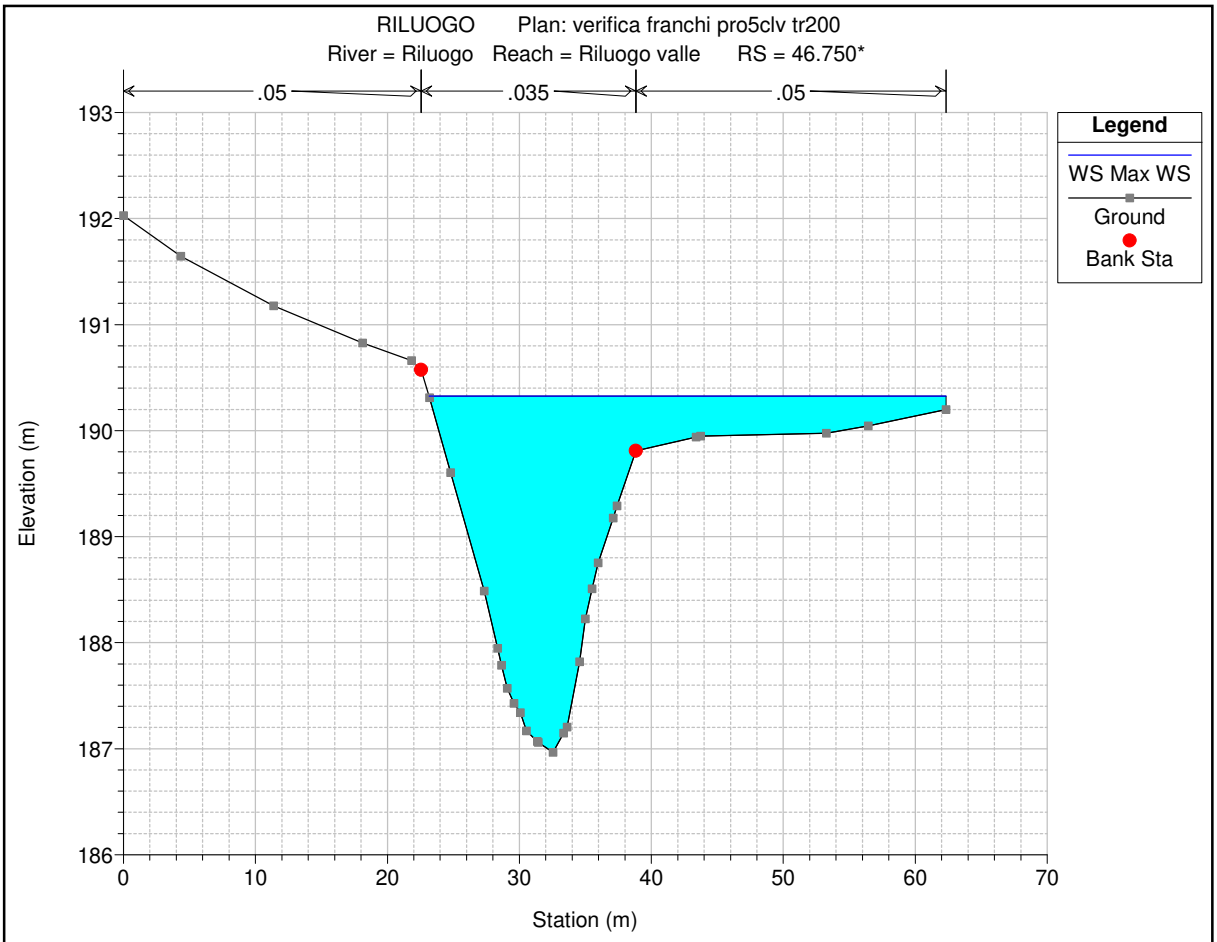

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 48.75
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20
25
30
35

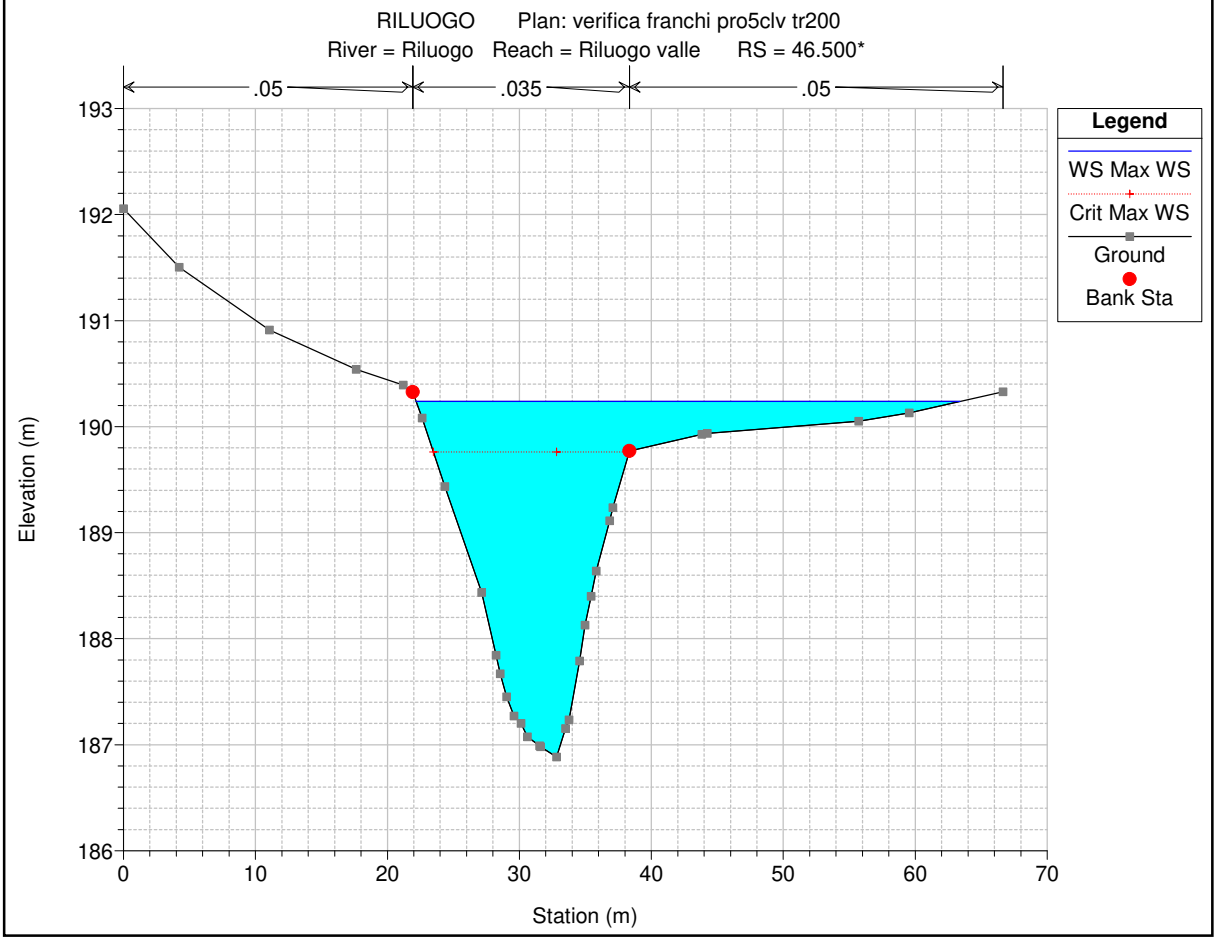

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo RS = 48.50
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
191.0
190.5
190.0
189.5
189.0
188.5
188.0
187.5
0
5
10
15
20

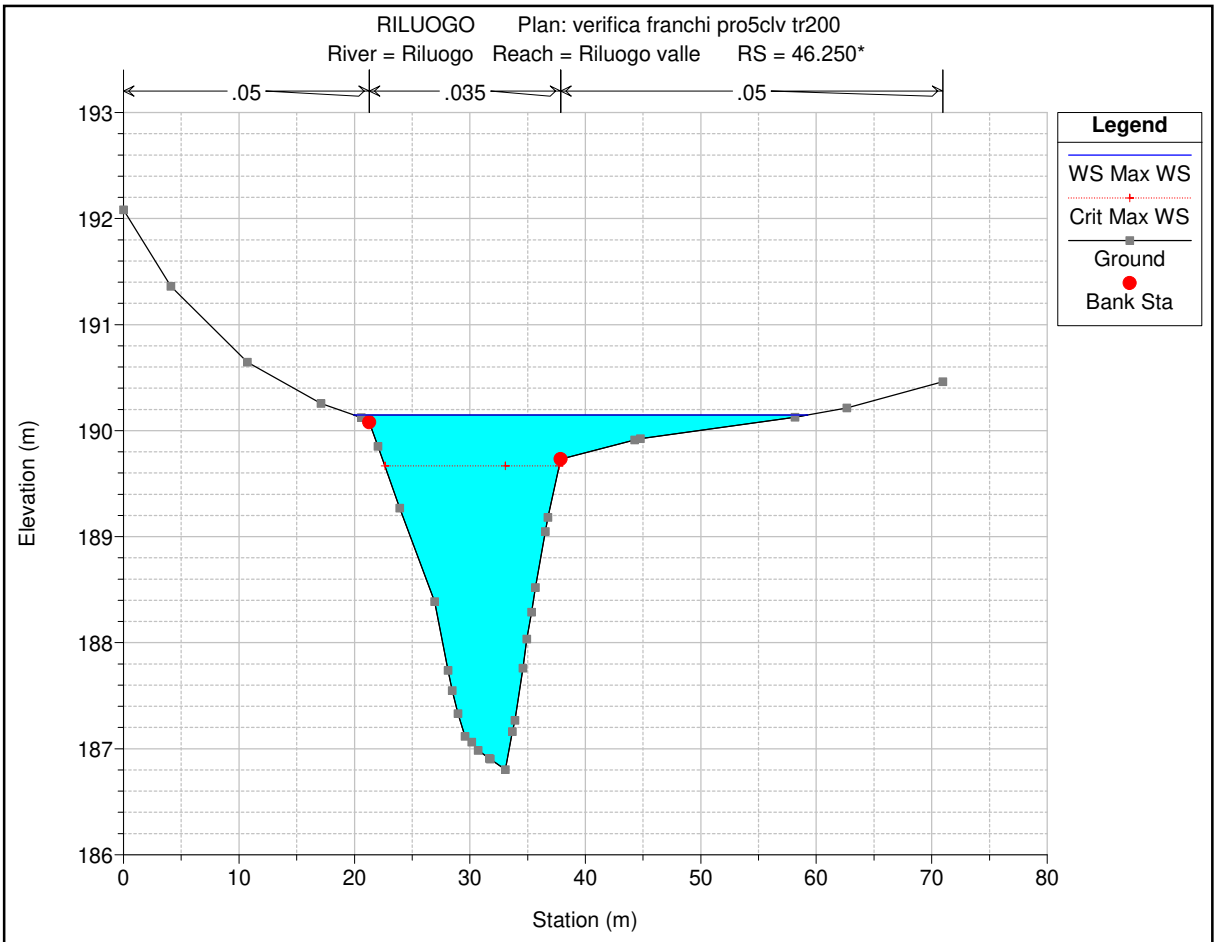

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 48 RIL-15_Sezione S59 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
10
20
30
40
50
60
70

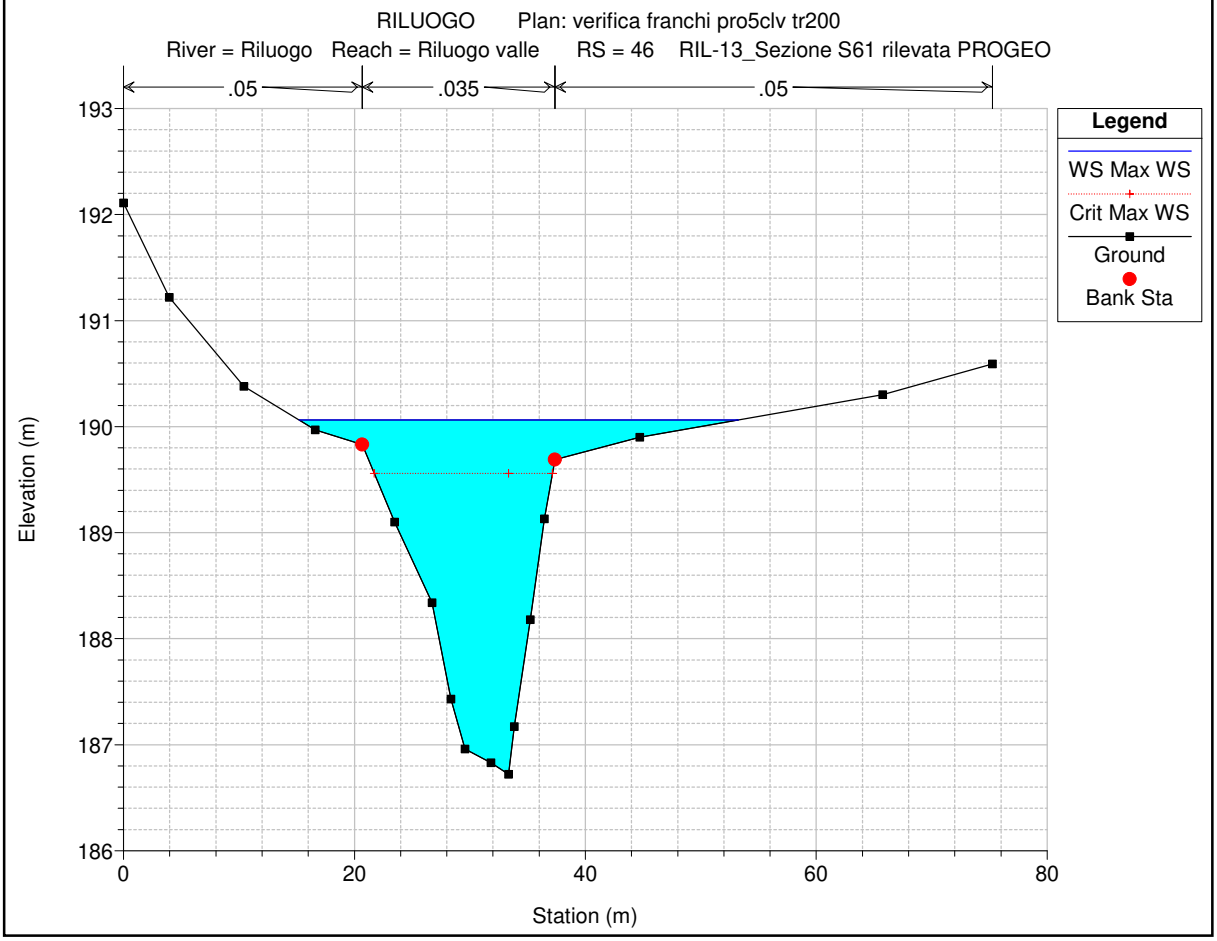

RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 47.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
10
20
30
40
50
60
70


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 47 RIL-14_Sezione S60 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
192
191
190
189
188
187
0
10
20
30
40
50
60


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46.750*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
10
20
30
40
50
60
70


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46.500*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
10
20
30
40
50
60
70


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46.250*
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
10
20
30
40
50
60
70
80


RILUOGO Plan: verifica franchi pro5clv tr200
River = Riluogo Reach = Riluogo valle RS = 46 RIL-13_Sezione S61 rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
193
192
191
190
189
188
187
186
0
20
40
60
80

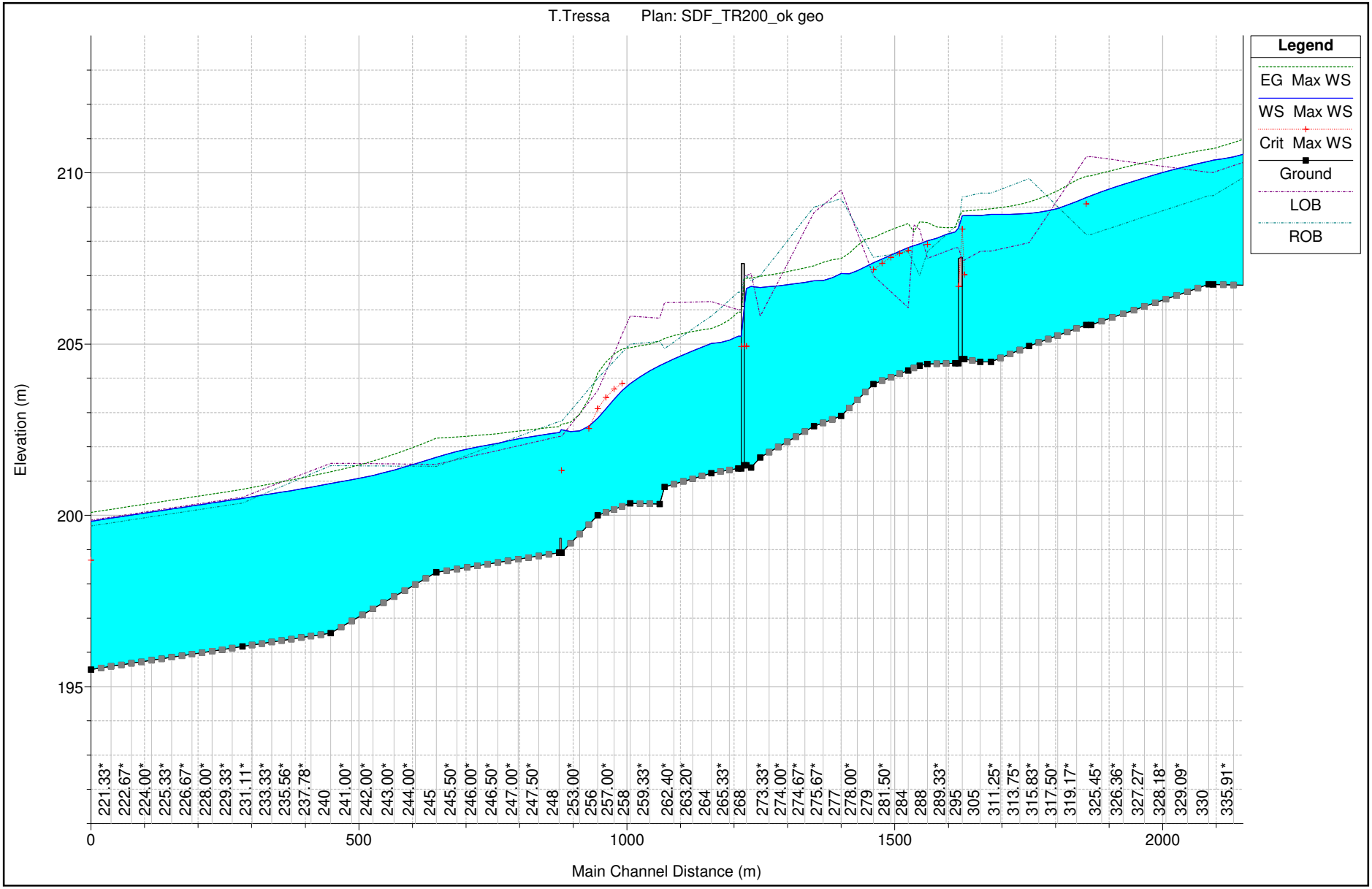
9.3 **ALLEGATO 3: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO T. TRESSA**

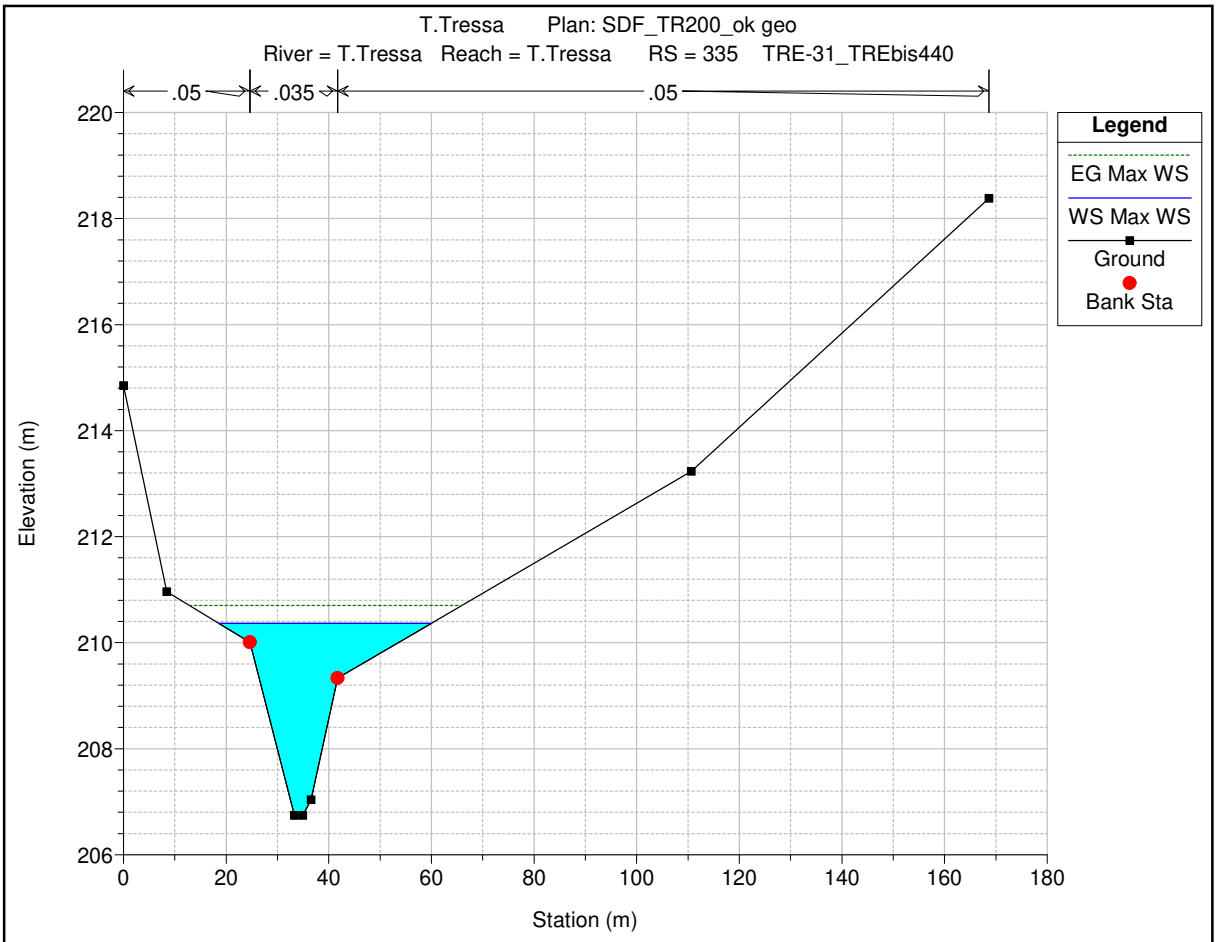
HEC-RAS Plan: SDF TR200 ok geo Locations: User Defined Profile: Max WS

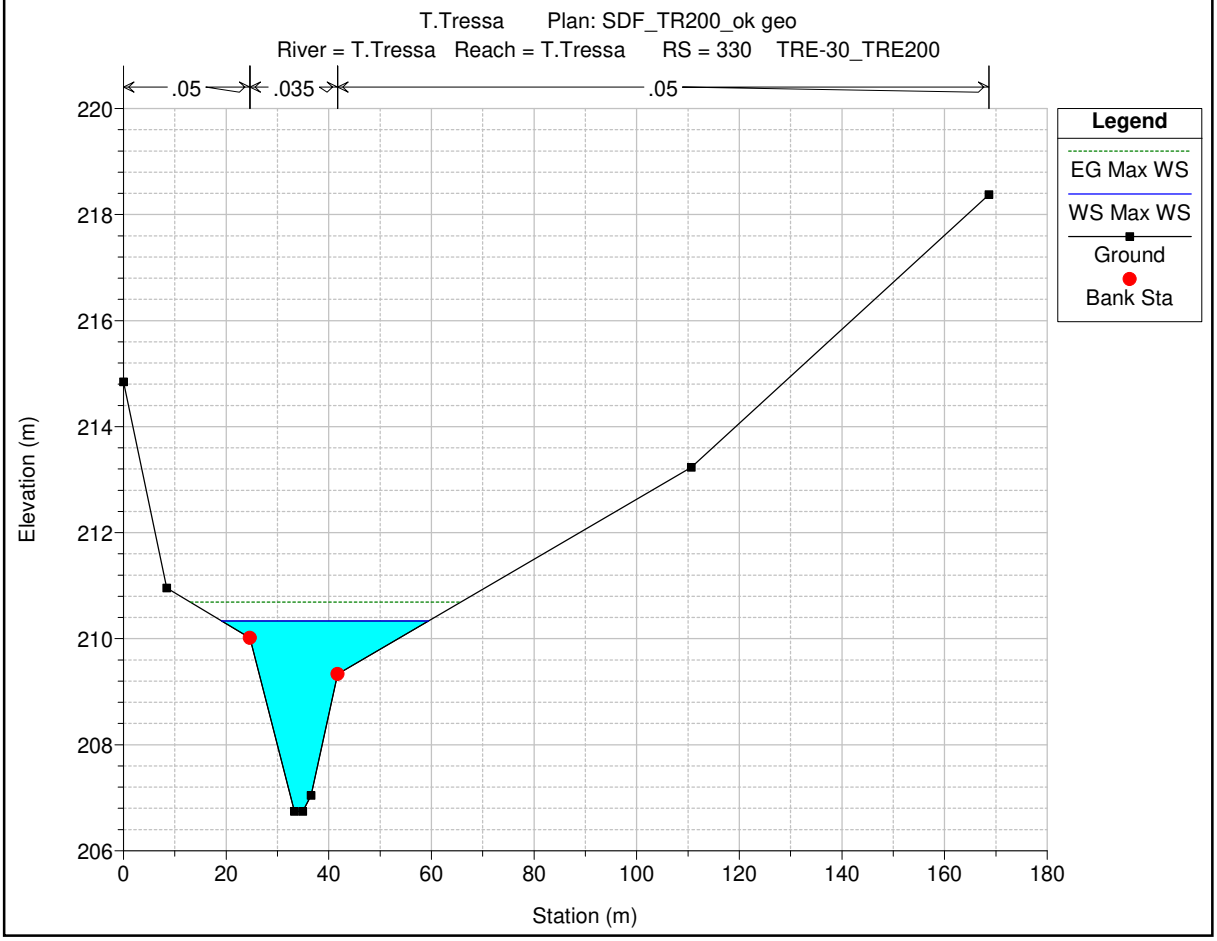
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
T.Tressa	T.Tressa	335	Max WS	113.52	206.74	210.37		210.70	0.003018	2.65	50.66	41.50	0.55
T.Tressa	T.Tressa	330	Max WS	113.51	206.74	210.34		210.69	0.003197	2.71	49.28	40.39	0.57
T.Tressa	T.Tressa	329.55*	Max WS	113.50	206.63	210.27		210.63	0.003384	2.76	48.41	39.04	0.58
T.Tressa	T.Tressa	329.09*	Max WS	113.50	206.53	210.19		210.57	0.003597	2.81	47.57	37.15	0.60
T.Tressa	T.Tressa	328.64*	Max WS	113.41	206.42	210.12		210.51	0.003826	2.86	46.83	35.10	0.61
T.Tressa	T.Tressa	328.18*	Max WS	113.39	206.31	210.03		210.44	0.004026	2.93	46.02	34.64	0.63
T.Tressa	T.Tressa	327.73*	Max WS	113.37	206.21	209.94		210.37	0.004249	3.00	45.13	34.08	0.64
T.Tressa	T.Tressa	327.27*	Max WS	113.47	206.10	209.85		210.30	0.004489	3.08	44.27	33.47	0.65
T.Tressa	T.Tressa	326.82*	Max WS	113.47	205.99	209.76		210.22	0.004733	3.15	43.36	32.77	0.67
T.Tressa	T.Tressa	326.36*	Max WS	113.47	205.88	209.66		210.15	0.004995	3.23	42.41	31.99	0.68
T.Tressa	T.Tressa	325.91*	Max WS	113.46	205.78	209.56		210.07	0.005288	3.31	41.37	31.09	0.69
T.Tressa	T.Tressa	325.45*	Max WS	113.44	205.67	209.45		209.99	0.005623	3.40	40.21	30.06	0.71
T.Tressa	T.Tressa	325	Max WS	113.44	205.56	209.33		209.91	0.006007	3.50	38.93	28.88	0.72
T.Tressa	T.Tressa	320	Max WS	113.44	205.56	209.28	209.09	209.90	0.006661	3.63	37.21	27.97	0.76
T.Tressa	T.Tressa	319.17*	Max WS	113.42	205.45	209.16		209.79	0.006337	3.54	34.62	23.68	0.75
T.Tressa	T.Tressa	318.33*	Max WS	113.42	205.35	209.06		209.63	0.005806	3.37	34.20	19.38	0.73
T.Tressa	T.Tressa	317.50*	Max WS	113.42	205.25	208.96		209.48	0.005273	3.19	35.58	16.76	0.70
T.Tressa	T.Tressa	316.67*	Max WS	113.40	205.15	208.90		209.35	0.004368	2.99	38.07	19.76	0.64
T.Tressa	T.Tressa	315.83*	Max WS	113.37	205.04	208.85		209.25	0.003526	2.80	42.34	25.97	0.59
T.Tressa	T.Tressa	315	Max WS	113.34	204.94	208.81		209.15	0.002824	2.59	48.57	31.33	0.53
T.Tressa	T.Tressa	313.75*	Max WS	113.34	204.82	208.80		209.08	0.002353	2.40	53.02	34.45	0.48
T.Tressa	T.Tressa	312.50*	Max WS	113.34	204.71	208.79		209.03	0.001943	2.20	58.33	38.16	0.44
T.Tressa	T.Tressa	311.25*	Max WS	113.33	204.59	208.79		208.98	0.001602	2.02	64.41	42.38	0.40
T.Tressa	T.Tressa	310	Max WS	113.33	204.48	208.78		208.95	0.001323	1.85	71.29	47.15	0.36
T.Tressa	T.Tressa	305	Max WS	113.83	204.48	208.75		208.92	0.001413	1.90	69.46	46.20	0.37
T.Tressa	T.Tressa	302.50*	Max WS	113.83	204.52	208.76		208.90	0.001100	1.76	78.54	51.04	0.34
T.Tressa	T.Tressa	300	Max WS	113.83	204.56	208.75	207.03	208.88	0.001006	1.68	80.23	46.02	0.32
T.Tressa	T.Tressa	295		Bridge									
T.Tressa	T.Tressa	290	Max WS	113.80	204.44	208.27		208.40	0.001020	1.65	75.77	41.60	0.33
T.Tressa	T.Tressa	289.33*	Max WS	113.80	204.43	208.20		208.40	0.001704	2.03	62.98	40.56	0.42
T.Tressa	T.Tressa	288.67*	Max WS	113.79	204.43	208.09		208.42	0.003125	2.60	51.46	40.37	0.55
T.Tressa	T.Tressa	288	Max WS	113.77	204.42	208.01	207.91	208.55	0.006197	3.42	41.51	37.13	0.74
T.Tressa	T.Tressa	286	Max WS	113.79	204.37	207.92		208.57	0.005955	3.60	33.73	19.52	0.75
T.Tressa	T.Tressa	285.00*	Max WS	113.77	204.30	207.87		208.28	0.004091	2.87	43.72	27.27	0.59
T.Tressa	T.Tressa	284	Max WS	113.77	204.23	207.81	207.73	208.52	0.006719	3.96	37.33	32.12	0.77
T.Tressa	T.Tressa	282.75*	Max WS	113.77	204.13	207.71	207.64	208.43	0.006755	3.94	36.43	31.73	0.77
T.Tressa	T.Tressa	281.50*	Max WS	113.77	204.03	207.60	207.53	208.33	0.006868	3.93	35.21	30.49	0.78
T.Tressa	T.Tressa	280.25*	Max WS	113.77	203.93	207.48	207.36	208.22	0.006986	3.90	34.30	29.11	0.78
T.Tressa	T.Tressa	279	Max WS	113.76	203.83	207.37	207.18	208.10	0.007167	3.86	33.76	27.47	0.79
T.Tressa	T.Tressa	278.50*	Max WS	113.76	203.60	207.26		208.06	0.008199	3.97	28.72	13.94	0.85
T.Tressa	T.Tressa	278.00*	Max WS	113.76	203.37	207.14		207.87	0.007195	3.79	30.01	12.88	0.79
T.Tressa	T.Tressa	277.50*	Max WS	113.76	203.13	207.05		207.65	0.005376	3.43	33.21	12.93	0.68
T.Tressa	T.Tressa	277	Max WS	113.76	202.90	207.06		207.50	0.003521	2.92	38.96	13.74	0.55
T.Tressa	T.Tressa	276.33*	Max WS	113.76	202.80	206.94		207.46	0.004469	3.21	35.41	13.23	0.63
T.Tressa	T.Tressa	275.67*	Max WS	113.76	202.70	206.86		207.39	0.004552	3.23	35.23	13.39	0.64
T.Tressa	T.Tressa	275	Max WS	113.75	202.60	206.85		207.28	0.003491	2.93	38.81	13.72	0.56
T.Tressa	T.Tressa	274.67*	Max WS	113.75	202.45	206.80		207.22	0.003282	2.87	39.58	13.75	0.54
T.Tressa	T.Tressa	274.33*	Max WS	113.75	202.30	206.76		207.17	0.003082	2.81	40.46	13.82	0.52
T.Tressa	T.Tressa	274.00*	Max WS	113.75	202.14	206.73		207.11	0.002903	2.74	41.44	14.04	0.51
T.Tressa	T.Tressa	273.67*	Max WS	113.75	201.99	206.70		207.06	0.002722	2.67	42.61	14.35	0.49
T.Tressa	T.Tressa	273.33*	Max WS	113.75	201.84	206.67		207.02	0.002449	2.59	43.97	14.56	0.47
T.Tressa	T.Tressa	273	Max WS	113.75	201.69	206.65		206.97	0.002191	2.51	45.41	14.66	0.45
T.Tressa	T.Tressa	270	Max WS	113.75	201.40	206.69		206.93	0.001805	2.19	51.85	17.80	0.41
T.Tressa	T.Tressa	268	Max WS	113.75	201.46	206.62	204.94	206.92	0.002098	2.42	47.08	15.28	0.43
T.Tressa	T.Tressa	267.5		Bridge									
T.Tressa	T.Tressa	266	Max WS	113.75	201.37	205.23		205.93	0.008036	3.72	30.61	15.04	0.83
T.Tressa	T.Tressa	265.33*	Max WS	113.75	201.32	205.11		205.71	0.006052	3.43	33.18	15.06	0.74
T.Tressa	T.Tressa	264.67*	Max WS	113.73	201.28	205.05		205.56	0.004542	3.15	36.09	14.95	0.65
T.Tressa	T.Tressa	264	Max WS	113.73	201.23	205.02		205.46	0.003573	2.93	38.88	14.77	0.58
T.Tressa	T.Tressa	263.60*	Max WS	113.74	201.15	204.91		205.41	0.004516	3.14	36.18	15.05	0.65
T.Tressa	T.Tressa	263.20*	Max WS	113.74	201.07	204.80		205.37	0.005438	3.34	34.06	15.05	0.71
T.Tressa	T.Tressa	262.80*	Max WS	113.74	200.99	204.68		205.31	0.006317	3.51	32.40	14.81	0.76
T.Tressa	T.Tressa	262.40*	Max WS	113.74	200.91	204.56		205.25	0.007064	3.66	31.07	14.17	0.79
T.Tressa	T.Tressa	262	Max WS	113.74	200.83	204.44		205.16	0.007234	3.77	30.15	12.67	0.78
T.Tressa	T.Tressa	260	Max WS	113.74	200.33	204.37		205.09	0.007582	3.76	30.26	13.79	0.81
T.Tressa	T.Tressa	259.33*	Max WS	113.74	200.34	204.22		205.00	0.008787	3.90	29.15	14.05	0.87
T.Tressa	T.Tressa	258.67*	Max WS	113.74	200.34	204.04		204.95	0.010758	4.22	26.96	13.11	0.94
T.Tressa	T.Tressa	258	Max WS	113.74	200.35	203.84		204.90	0.011186	4.55	25.02	10.46	0.94
T.Tressa	T.Tressa	257.50*	Max WS	113.74	200.26	203.64	203.85	204.85	0.015655	4.88	23.33	12.02	1.12
T.Tressa	T.Tressa	257.00*	Max WS	113.74	200.18	203.39	203.69	204.70	0.018266	5.08	22.39	12.60	1.22
T.Tressa	T.Tressa	256.50*	Max WS	113.74	200.09	203.11	203.44	204.47	0.018883	5.17	22.00	12.45	1.24
T.Tressa	T.Tressa	256	Max WS	113.73	200.00	202.83	203.11	204.15	0.017393	5.08	22.37	11.98	1.19
T.Tressa	T.Tressa	254.50*	Max WS	113.71	199.73	202.60	202.53	203.41	0.010239	3.98	28.56	16.28	0.96
T.Tressa	T.Tressa	253.00*	Max WS	113.71	199.45	202.47		202.95	0.005913	3.08	36.88	21.17	0.75
T.Tressa	T.Tressa	251.50*	Max WS	113.66	199.18	202.44		202.72	0.003012	2.33	48.78	26.02	0.54
T.Tressa	T.Tressa	250	Max WS	113.66	198.91	202.50	201.31	202.66	0.001469	1.76	64.96	34.86	0.39
T.Tressa	T.Tressa	249		Inl Struct									
T.Tressa	T.Tressa	248	Max WS	113.66	198.91	202.42		202.59	0.001656	1.83	62.31	33.09	0.41
T.Tressa	T.Tressa	247.75*	Max WS	113.66	198.86	202.38		202.56	0.001754	1.89	60.26	31.87	0.42
T.Tressa	T.Tressa	247.50*	Max WS	113.63	198.81	202.33		202.53	0.001871	1.96	58.08	30.53	0.44
T.Tressa	T.Tressa	247.25*	Max WS	113.63	198.77	202.28		202.49	0.002005	2.04	55.87	29.10	0.45
T.Tressa	T.Tressa	247.00*	Max WS	113.63	198.72	202.23		202.46	0.002166	2.13	53.56	27.58	0.47
T.Tressa	T.Tressa	246.75*	Max WS	113.63	198.67	202.17		202.43	0.002364	2.23	51.14	25.87	0.49
T.Tressa	T.Tressa	246.50*	Max WS	113.61	198.62	202.11		202.39	0.002610	2.34	48.57	24.87	0.51
T.Tressa	T.Tressa	246.25*	Max WS	113.61	198.58	202.05		202.36	0.002845	2.46	46.35	25.41	0.53
T.Tressa	T.Tressa	246.00*	Max WS	113.61	198.53	201.99		202.33	0.003102	2.59	44.34	26.45	0.56
T.Tressa	T.Tressa	245.75*	Max WS	113.61	198.48	201.93		202.31	0.003414	2.73	42.38	27.55	0.58
T.Tressa	T.Tressa	245.50*	Max WS	113.59	198.43	201.86		202.29	0.003805	2.89	40.39	28.34	0.61
T.Tressa	T.Tressa	245.25*	Max WS	113.59	198.39	201.79		202.27	0.004323	3.08	38.31	28.76	0.64
T.Tressa	T.Tressa	245	Max WS	113.57	198.34	201.70		202.25	0.005048	3.31	36.03	28.55	0.68
T.Tressa	T.Tressa	244.50*	Max WS	113.57	198.16	201.60		202.13	0.004923	3.22	36.01	25.15	0.68
T.Tressa	T.Tressa	244.00*	Max WS	113.57	197.98	201.50		202.01	0.004826	3.14	36.27	20.60	0.67
T.Tressa	T.Tressa	243.50*	Max WS	113.57	197.81	201.41		201.89	0.004682	3.07	36.98	16.68	0.66
T.Tressa	T.Tressa	243.00*	Max WS	113.56	197.63	201.32		201.78	0.004496	3.00	37.80	17.15	0.65

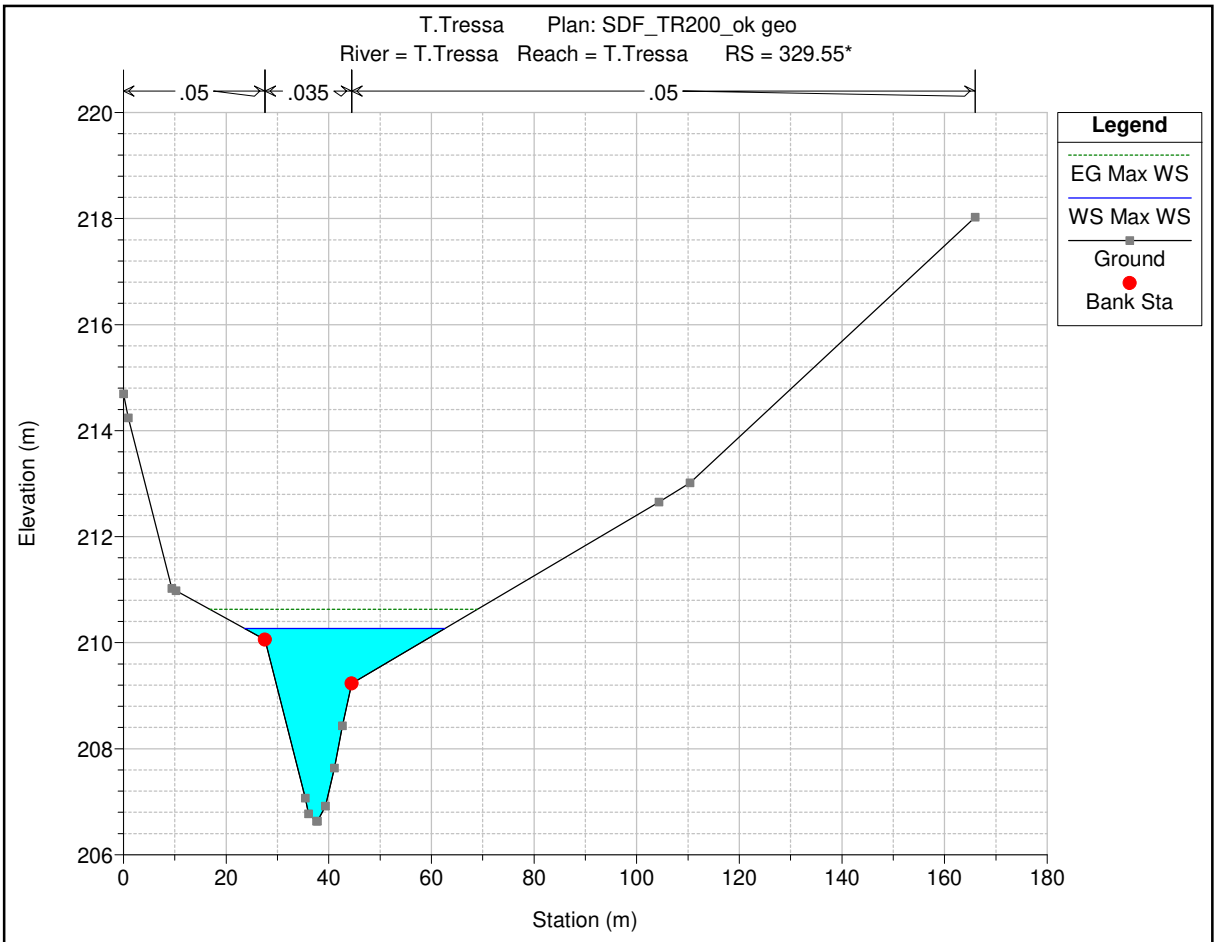
HEC-RAS Plan: SDF TR200 ok geo Locations: User Defined Profile: Max WS (Continued)

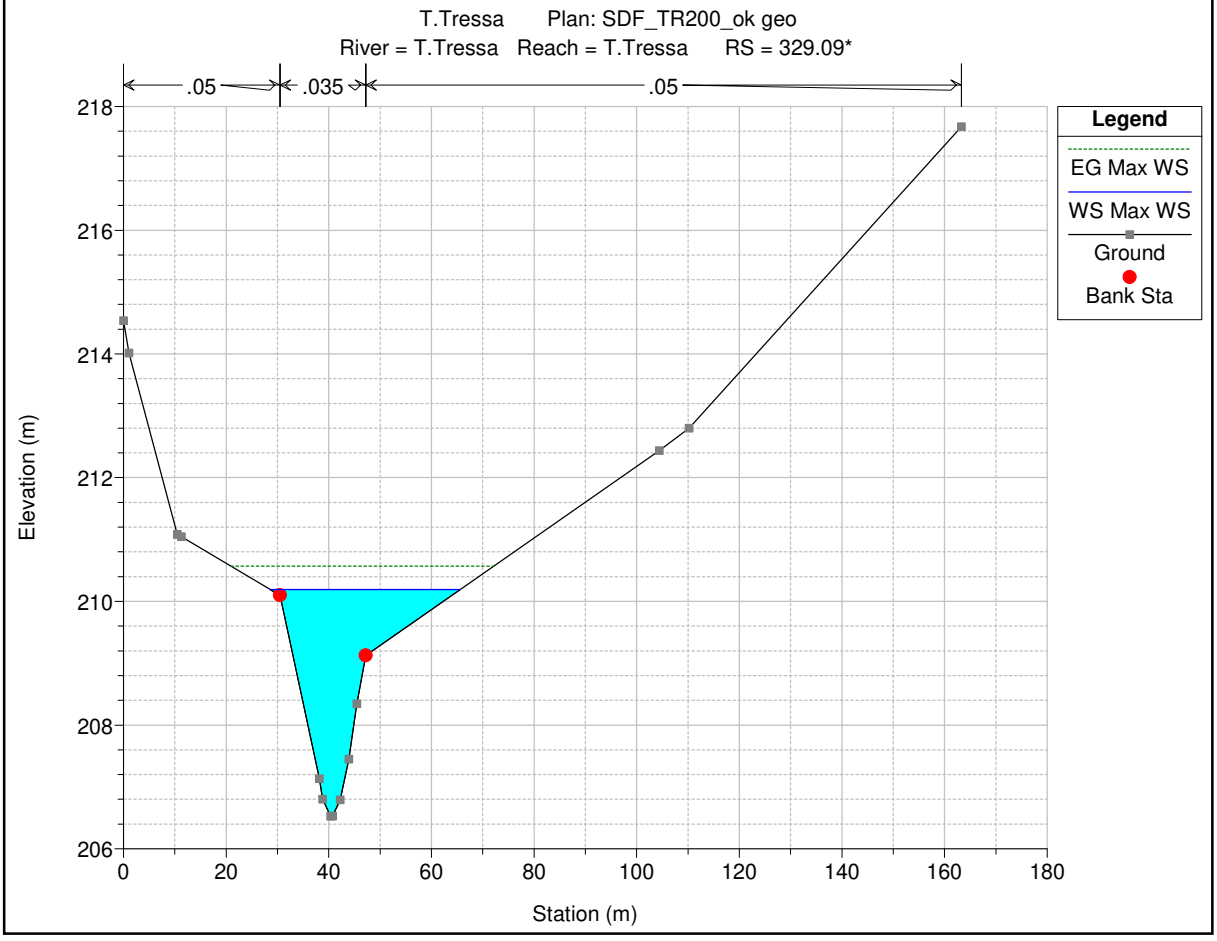
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
T.Tressa	T.Tressa	242.50*	Max WS	113.56	197.45	201.24		201.68	0.004302	2.94	38.67	17.61	0.63
T.Tressa	T.Tressa	242.00*	Max WS	113.54	197.27	201.16		201.58	0.004113	2.87	39.56	18.05	0.62
T.Tressa	T.Tressa	241.50*	Max WS	113.54	197.09	201.10		201.50	0.003898	2.80	40.59	18.50	0.60
T.Tressa	T.Tressa	241.00*	Max WS	113.52	196.92	201.04		201.42	0.003681	2.72	41.67	18.94	0.59
T.Tressa	T.Tressa	240.50*	Max WS	113.49	196.74	200.98		201.34	0.003471	2.65	42.78	19.37	0.57
T.Tressa	T.Tressa	240	Max WS	113.47	196.56	200.93		201.27	0.003266	2.58	43.94	19.78	0.55
T.Tressa	T.Tressa	238.89*	Max WS	113.47	196.52	200.87		201.21	0.003210	2.56	44.37	20.07	0.55
T.Tressa	T.Tressa	237.78*	Max WS	113.44	196.47	200.82		201.15	0.003147	2.53	44.84	20.38	0.54
T.Tressa	T.Tressa	236.67*	Max WS	113.44	196.43	200.77		201.09	0.003078	2.50	45.38	20.71	0.54
T.Tressa	T.Tressa	235.56*	Max WS	113.44	196.39	200.72		201.03	0.003000	2.47	45.98	21.06	0.53
T.Tressa	T.Tressa	234.44*	Max WS	113.41	196.34	200.68		200.98	0.002915	2.43	46.65	21.44	0.53
T.Tressa	T.Tressa	233.33*	Max WS	113.38	196.30	200.63		200.92	0.002822	2.39	47.40	21.84	0.52
T.Tressa	T.Tressa	232.22*	Max WS	113.35	196.26	200.59		200.87	0.002724	2.35	48.23	22.26	0.51
T.Tressa	T.Tressa	231.11*	Max WS	113.35	196.21	200.54		200.81	0.002595	2.31	49.71	44.43	0.50
T.Tressa	T.Tressa	230	Max WS	113.32	196.17	200.50		200.76	0.002447	2.26	53.44	76.79	0.49
T.Tressa	T.Tressa	229.33*	Max WS	113.32	196.13	200.45		200.71	0.002449	2.26	53.41	76.65	0.49
T.Tressa	T.Tressa	228.67*	Max WS	113.28	196.08	200.41		200.67	0.002449	2.26	53.37	76.36	0.49
T.Tressa	T.Tressa	228.00*	Max WS	113.23	196.04	200.36		200.62	0.002444	2.26	53.44	76.79	0.49
T.Tressa	T.Tressa	227.33*	Max WS	113.27	195.99	200.32		200.58	0.002445	2.26	53.44	76.79	0.49
T.Tressa	T.Tressa	226.67*	Max WS	113.23	195.95	200.27		200.53	0.002440	2.26	53.51	77.22	0.49
T.Tressa	T.Tressa	226.00*	Max WS	113.22	195.90	200.23		200.49	0.002440	2.26	53.49	77.10	0.49
T.Tressa	T.Tressa	225.33*	Max WS	113.19	195.86	200.18		200.44	0.002445	2.26	53.38	76.50	0.49
T.Tressa	T.Tressa	224.67*	Max WS	113.19	195.81	200.14		200.40	0.002446	2.26	53.35	76.23	0.49
T.Tressa	T.Tressa	224.00*	Max WS	113.17	195.77	200.09		200.35	0.002446	2.26	53.34	76.21	0.49
T.Tressa	T.Tressa	223.33*	Max WS	113.17	195.72	200.05		200.31	0.002443	2.26	53.39	76.52	0.49
T.Tressa	T.Tressa	222.67*	Max WS	113.16	195.68	200.01		200.27	0.002438	2.26	53.49	77.08	0.48
T.Tressa	T.Tressa	222.00*	Max WS	113.16	195.64	199.96		200.22	0.002440	2.26	53.44	76.82	0.49
T.Tressa	T.Tressa	221.33*	Max WS	113.15	195.59	199.92		200.18	0.002440	2.26	53.44	76.79	0.49
T.Tressa	T.Tressa	220.67*	Max WS	113.15	195.55	199.87		200.13	0.002447	2.26	53.30	75.94	0.49
T.Tressa	T.Tressa	220	Max WS	113.15	195.50	199.83	198.69	200.09	0.002446	2.26	53.32	76.07	0.49

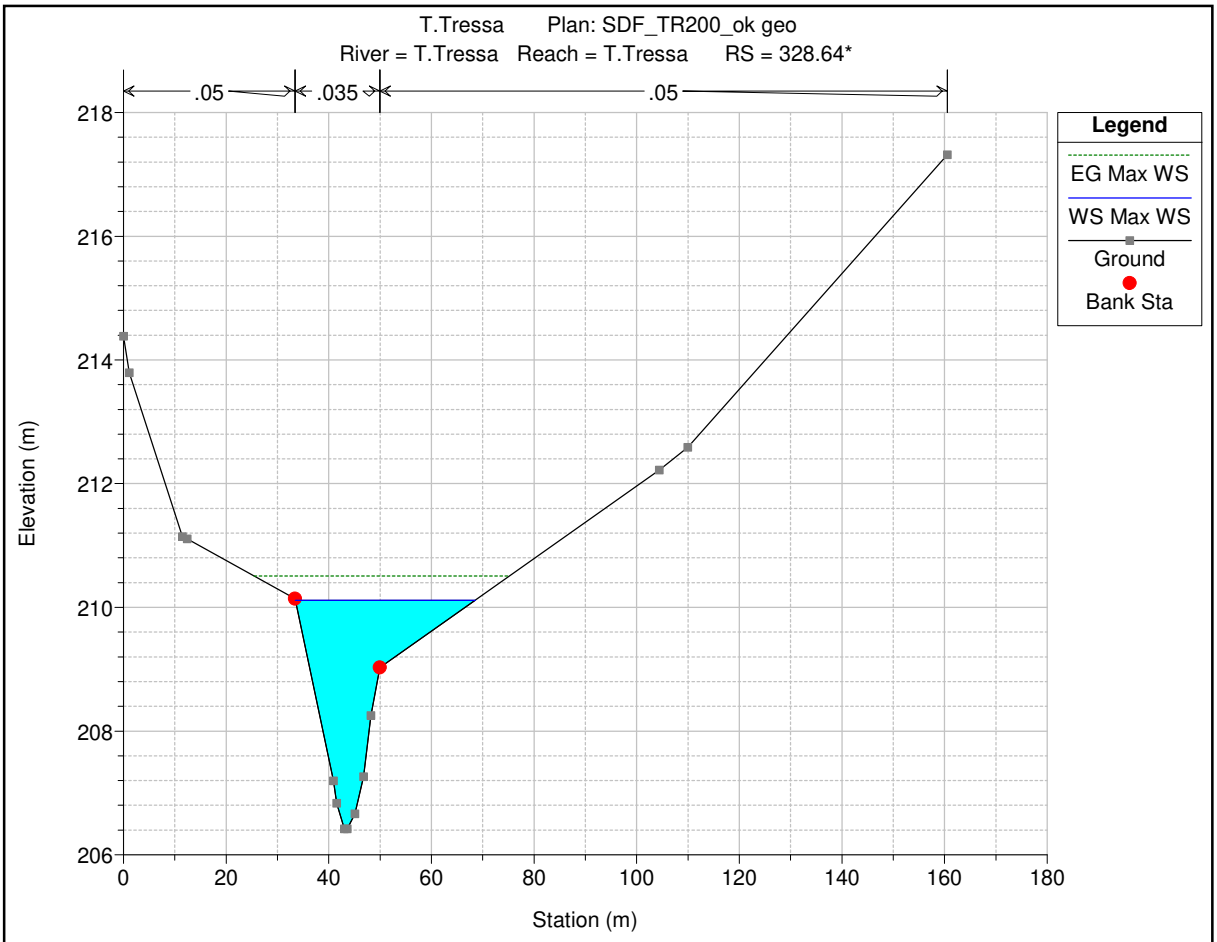

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
210
205
200
195
0
500
1000
1500
2000
Main Channel Distance (m)
221.33*
222.67*
224.00*
225.33*
226.67*
228.00*
229.33*
231.11*
233.33*
235.56*
237.78*
240
241.00*
242.00*
243.00*
244.00*
245
245.50*
246.00*
246.50*
247.00*
247.50*
248
253.00*
256
257.00*
258
259.33*
262.40*
263.20*
264
265.33*
268
273.33*
274.00*
274.67*
275.67*
277
278.00*
279
281.50*
284
288
289.33*
295
305
311.25*
313.75*
315.83*
317.50*
319.17*
325.45*
326.36*
327.27*
328.18*
329.09*
330
335.91*

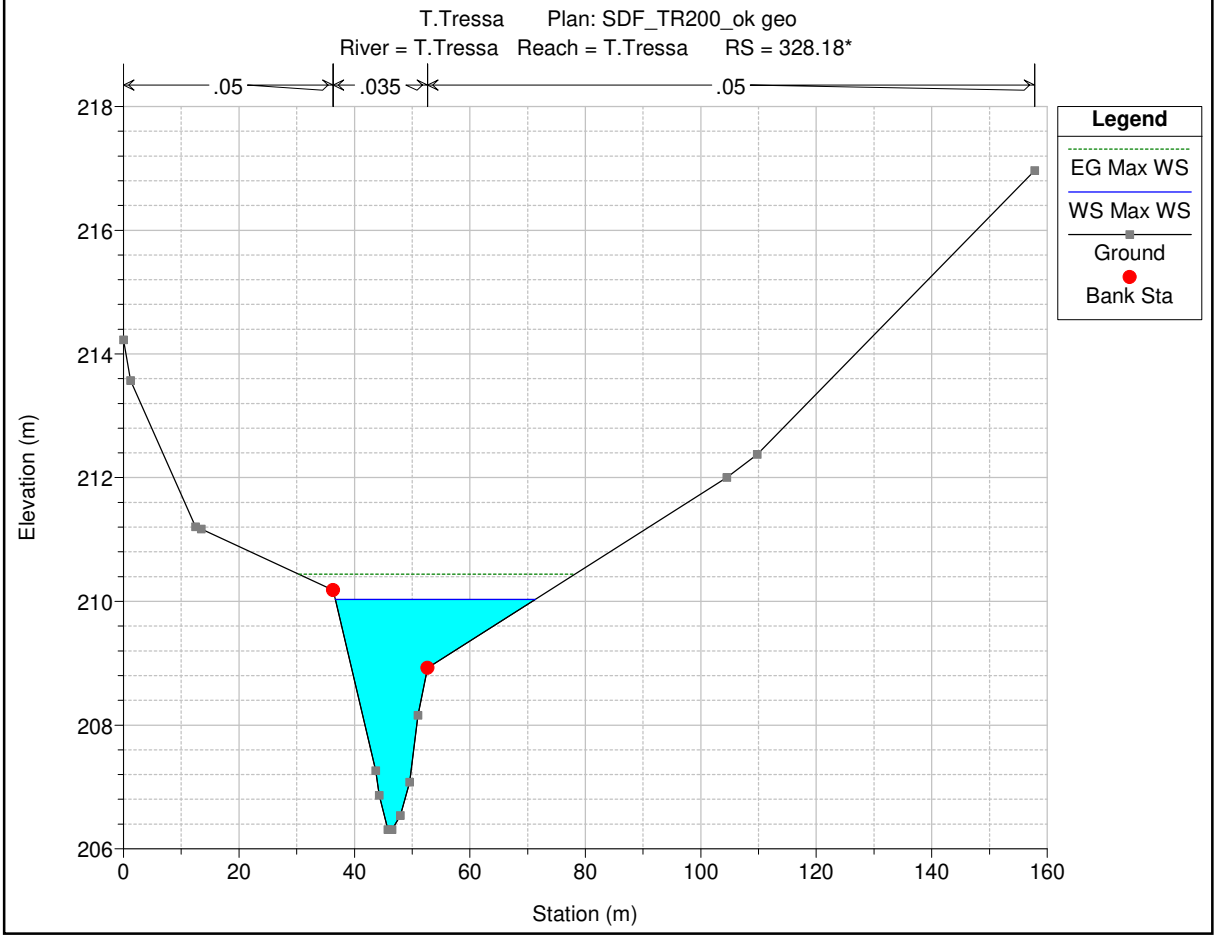

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 335 TRE-31_TREbis440
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

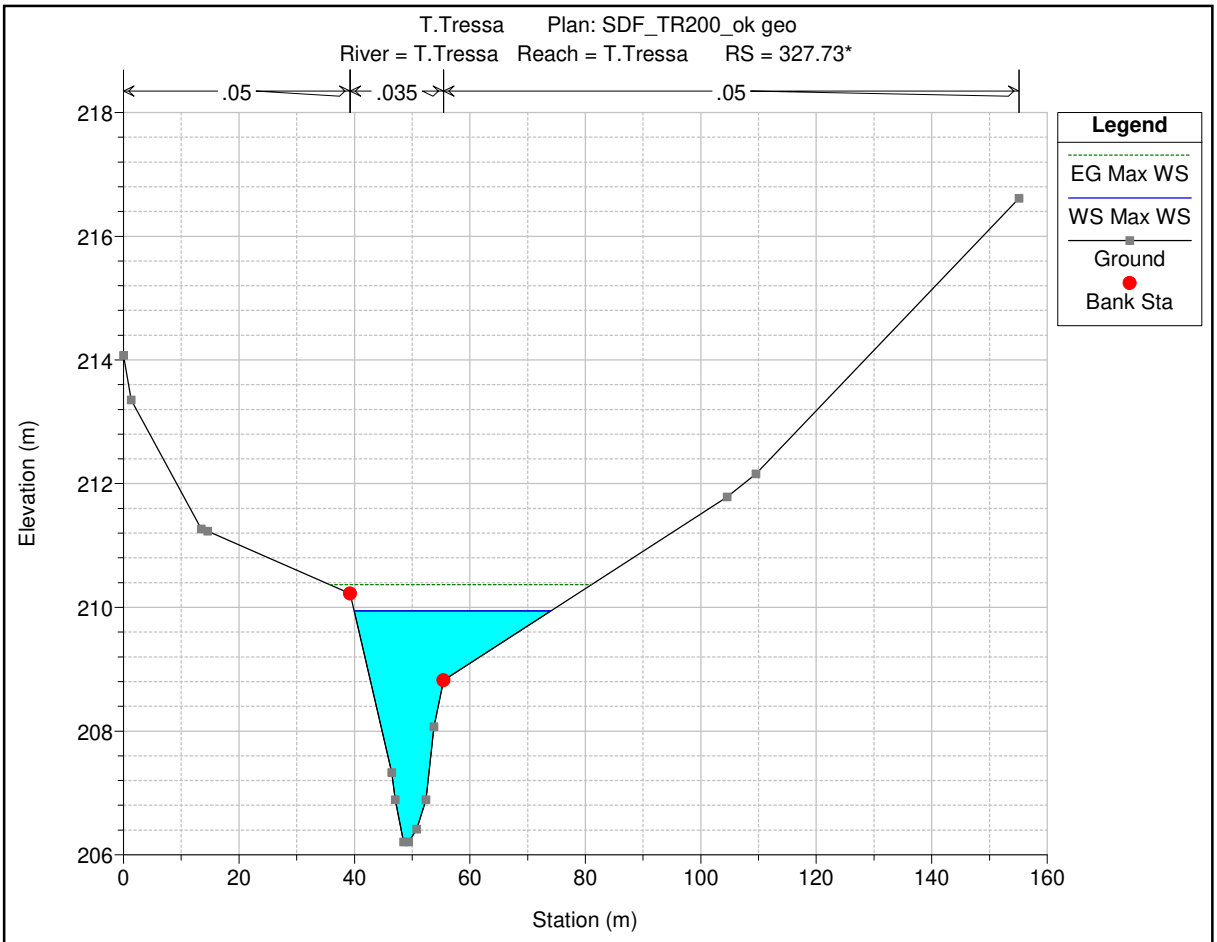

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 330 TRE-30_TRE200
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

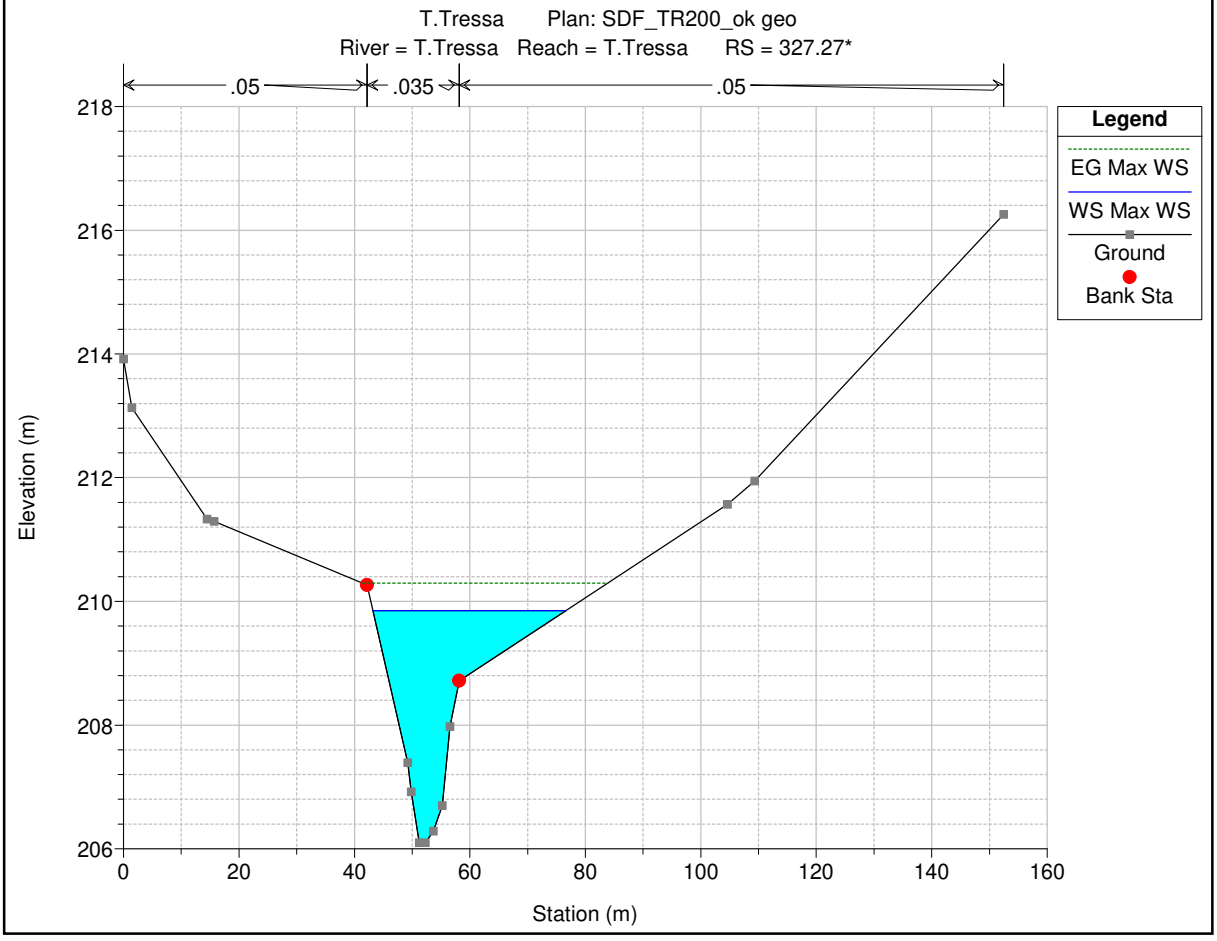

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 329.55*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

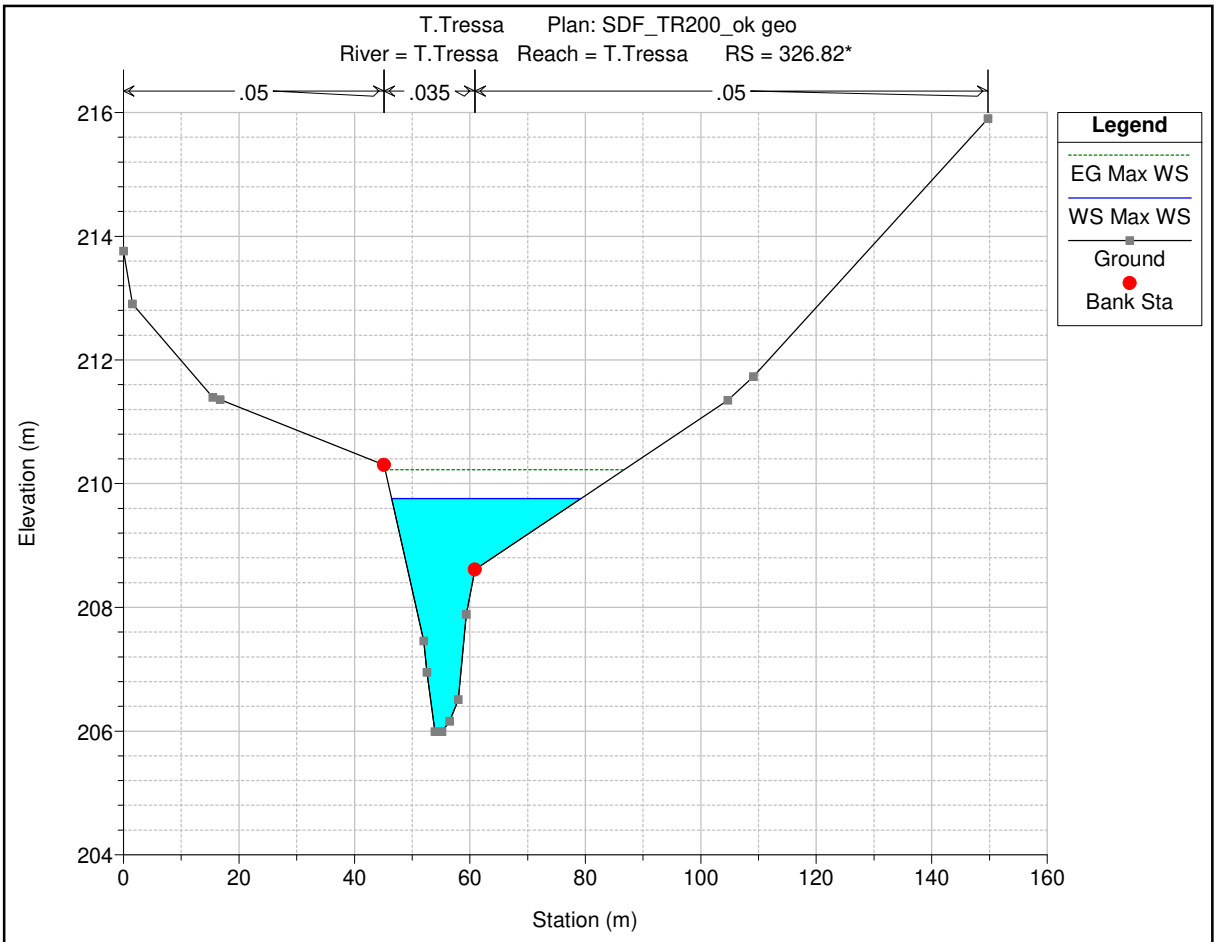

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 329.09*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

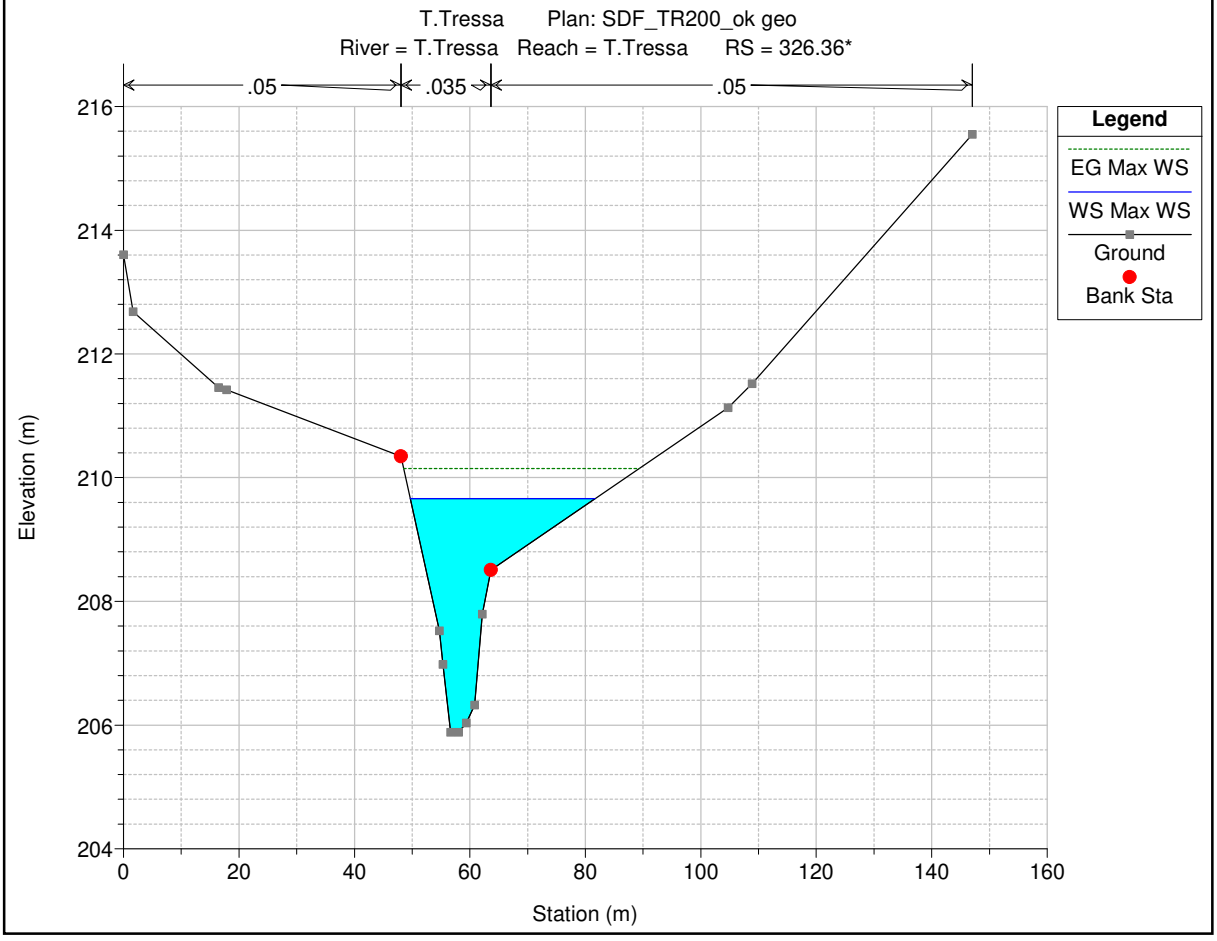

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 328.64*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

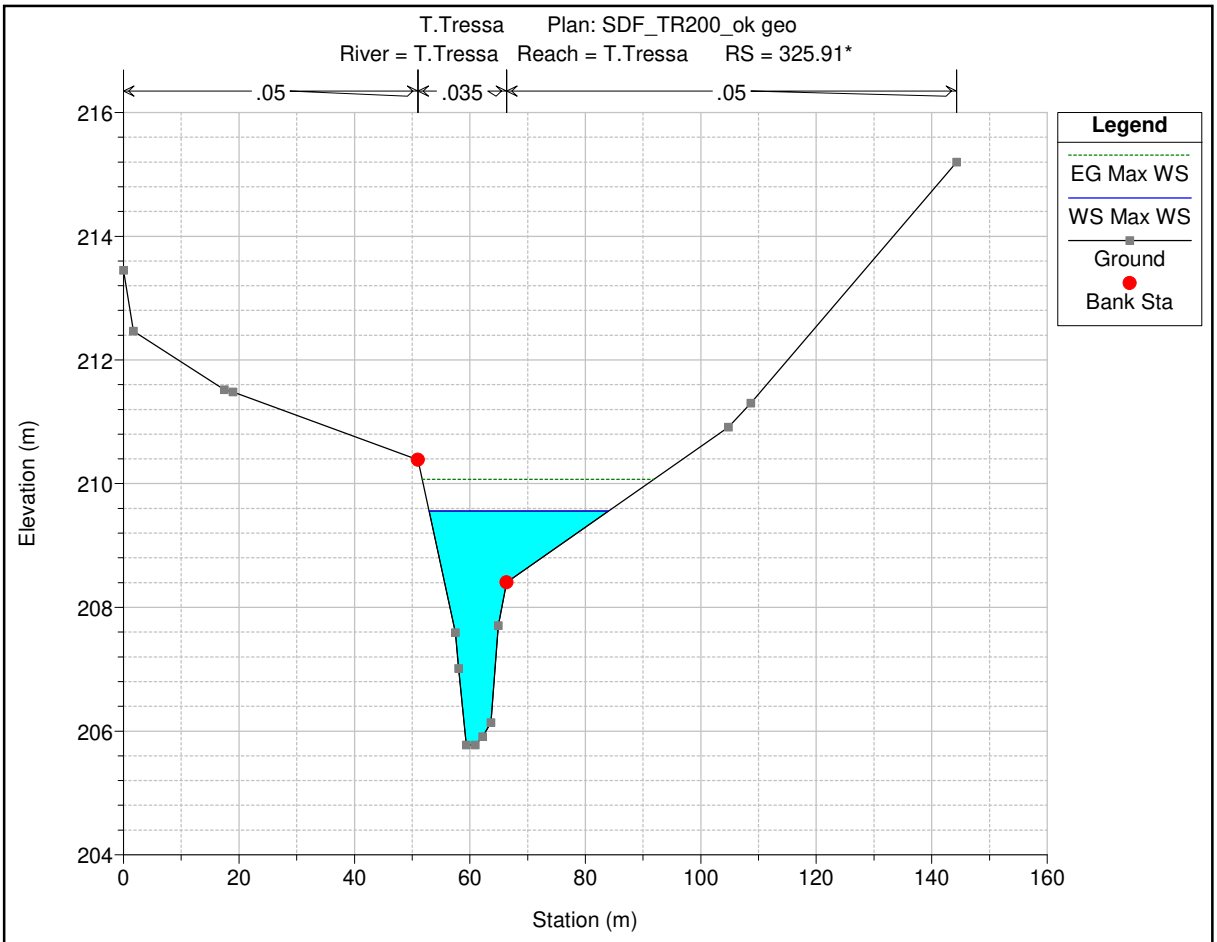

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 328.18*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

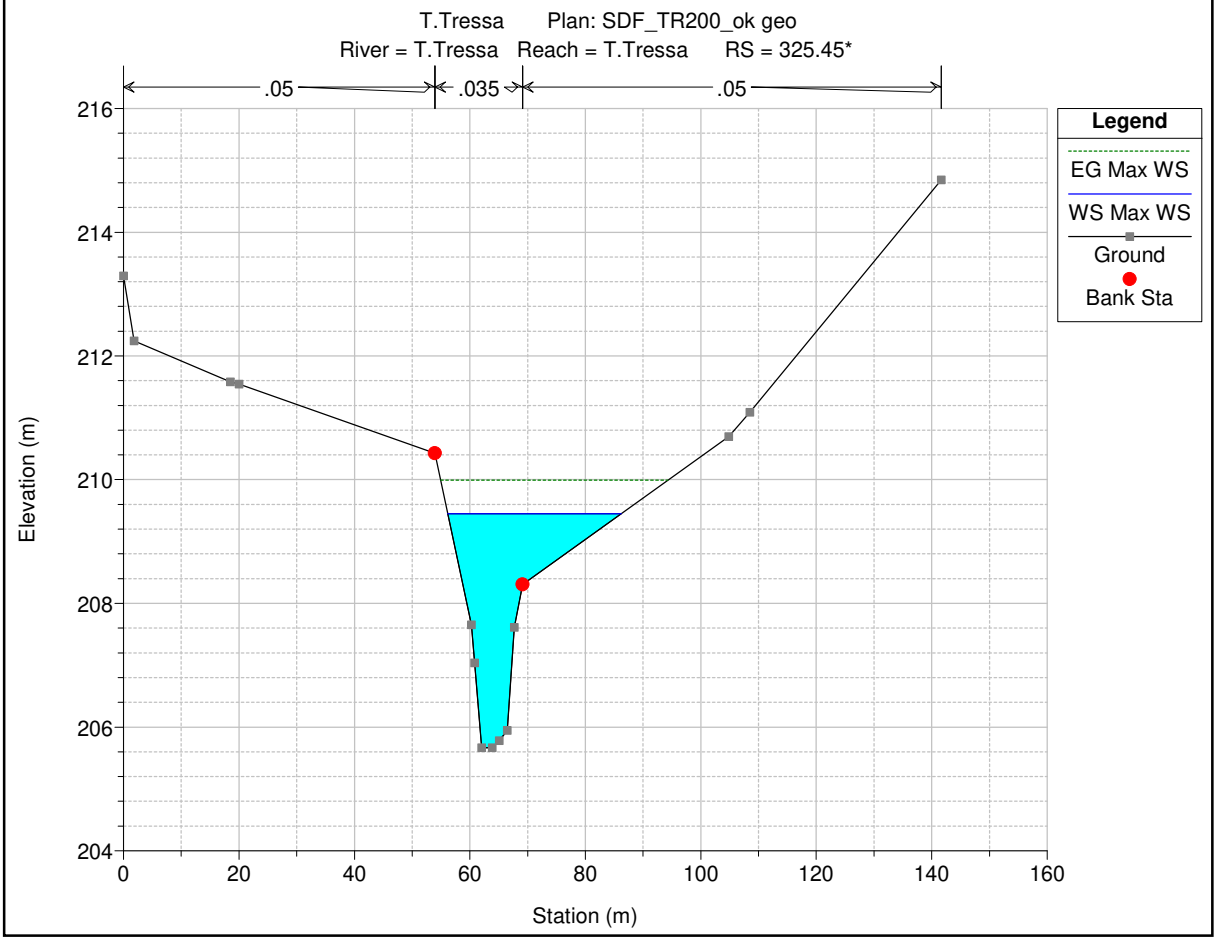

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 327.73*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

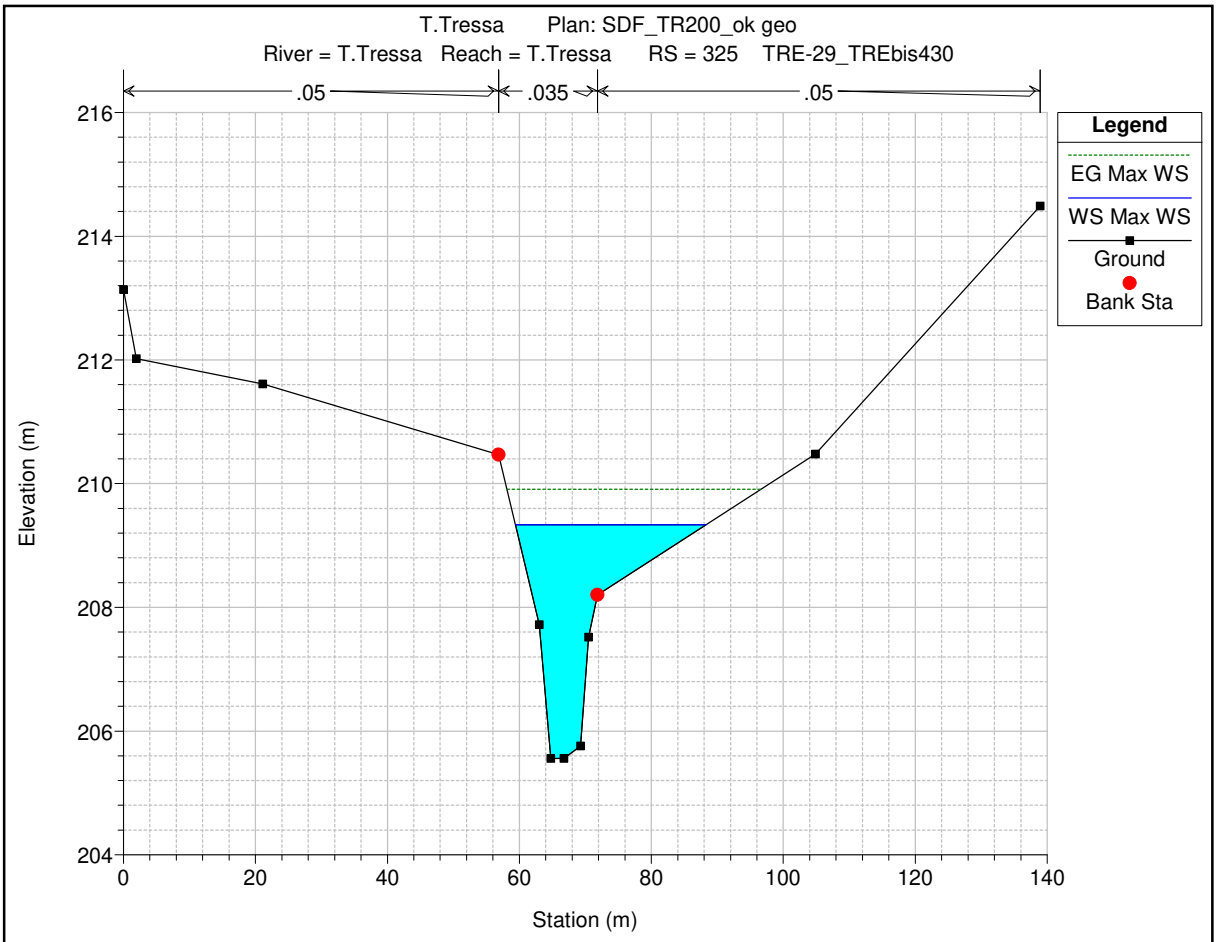

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 327.27*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

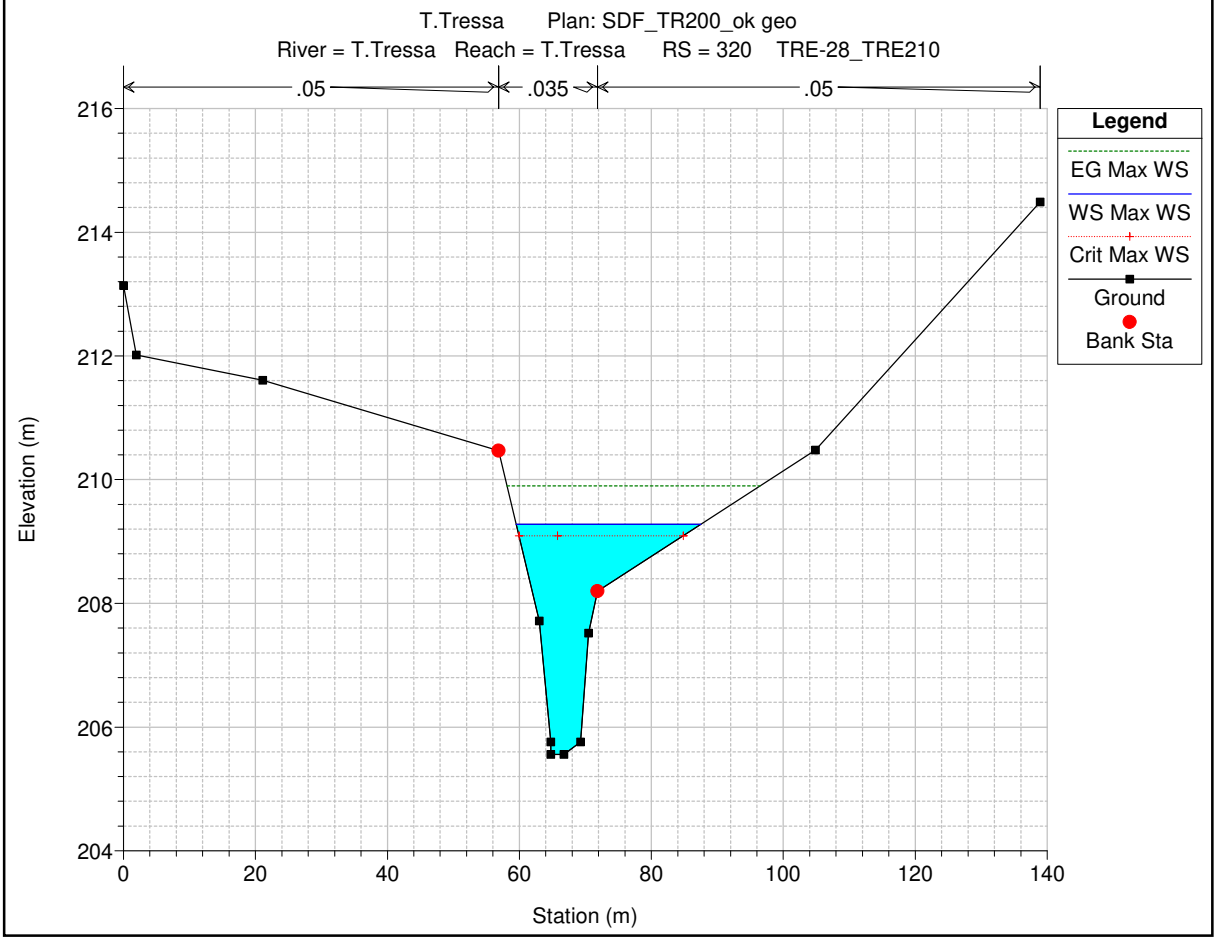

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 326.82*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

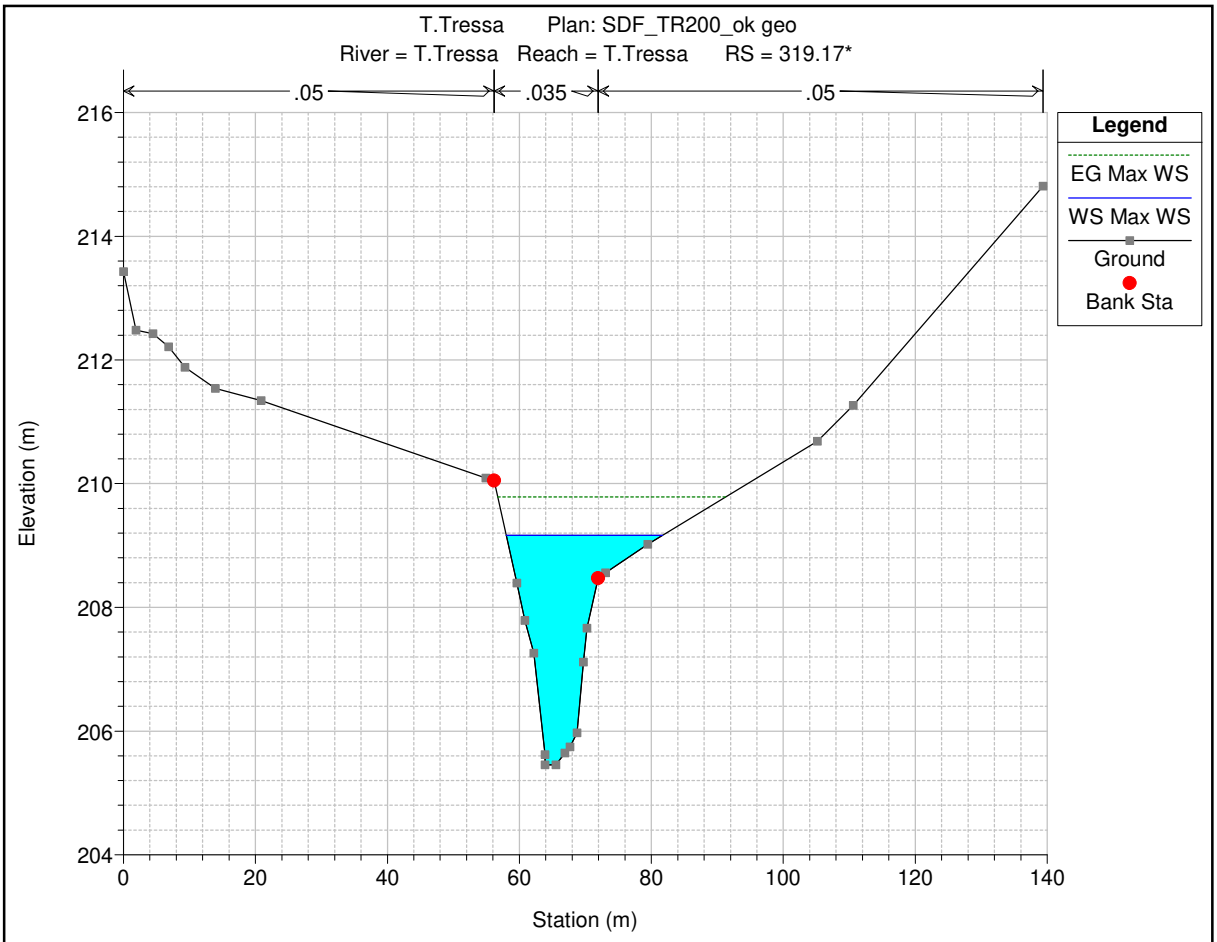

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 326.36*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

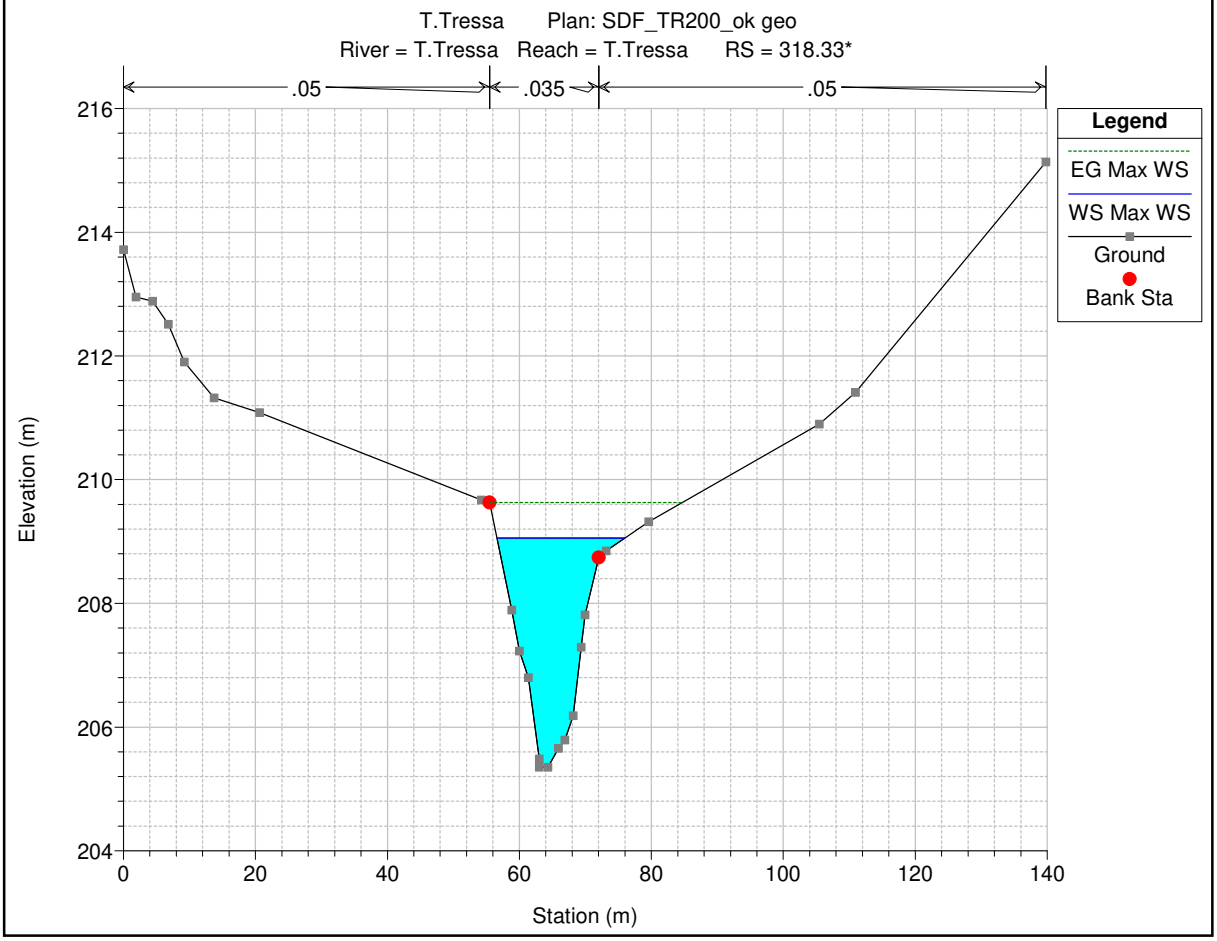

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 325.91*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

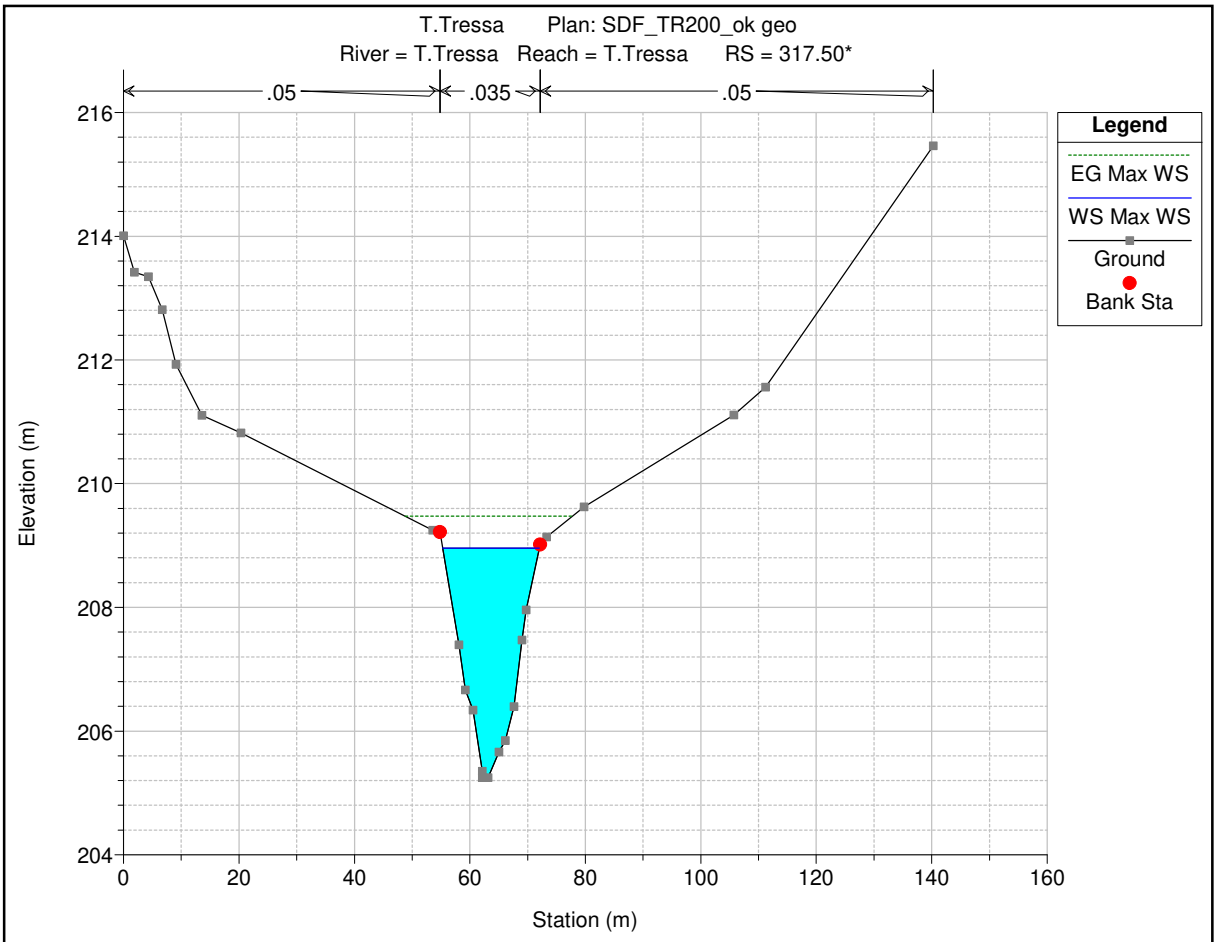

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 325.45*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

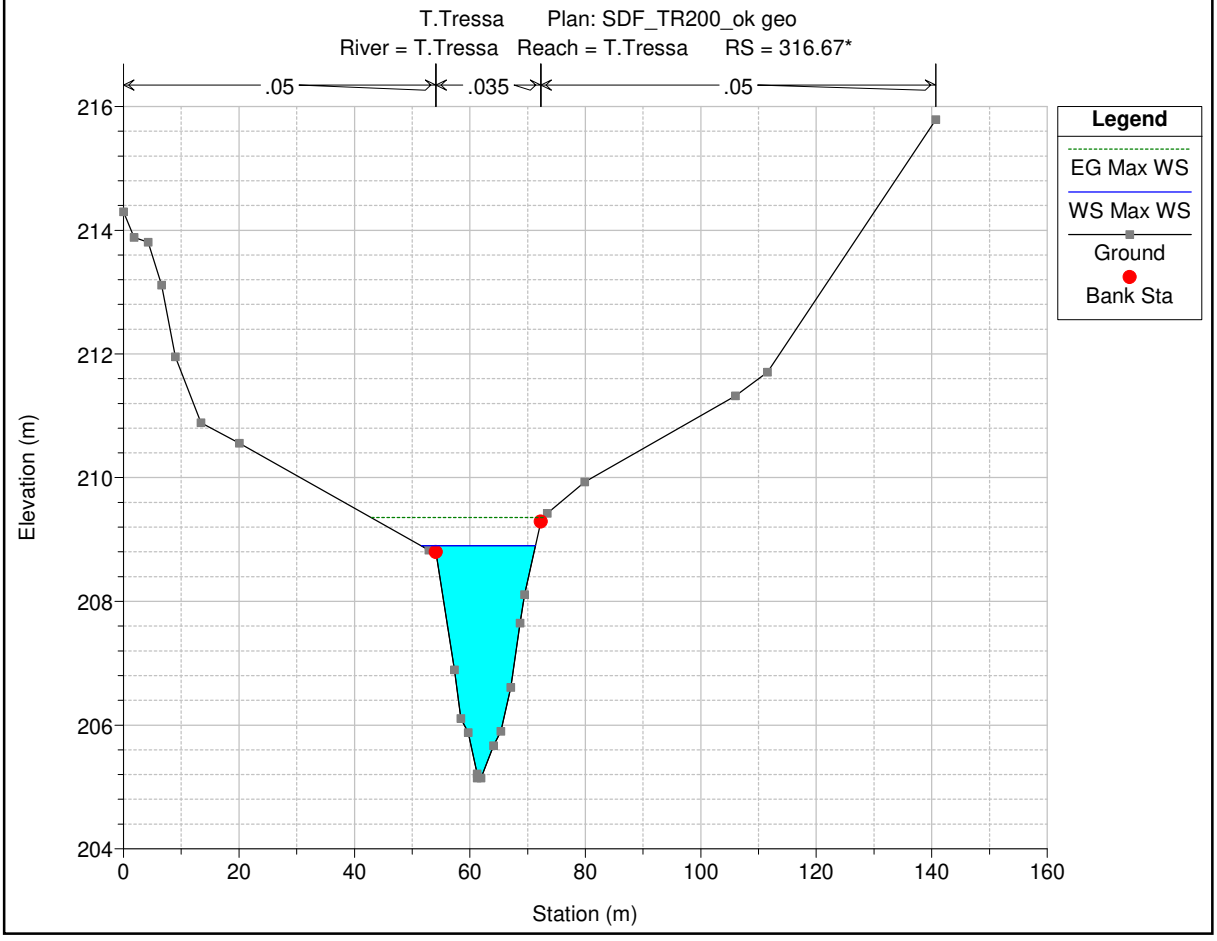

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 325 TRE-29_TREbis430
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140

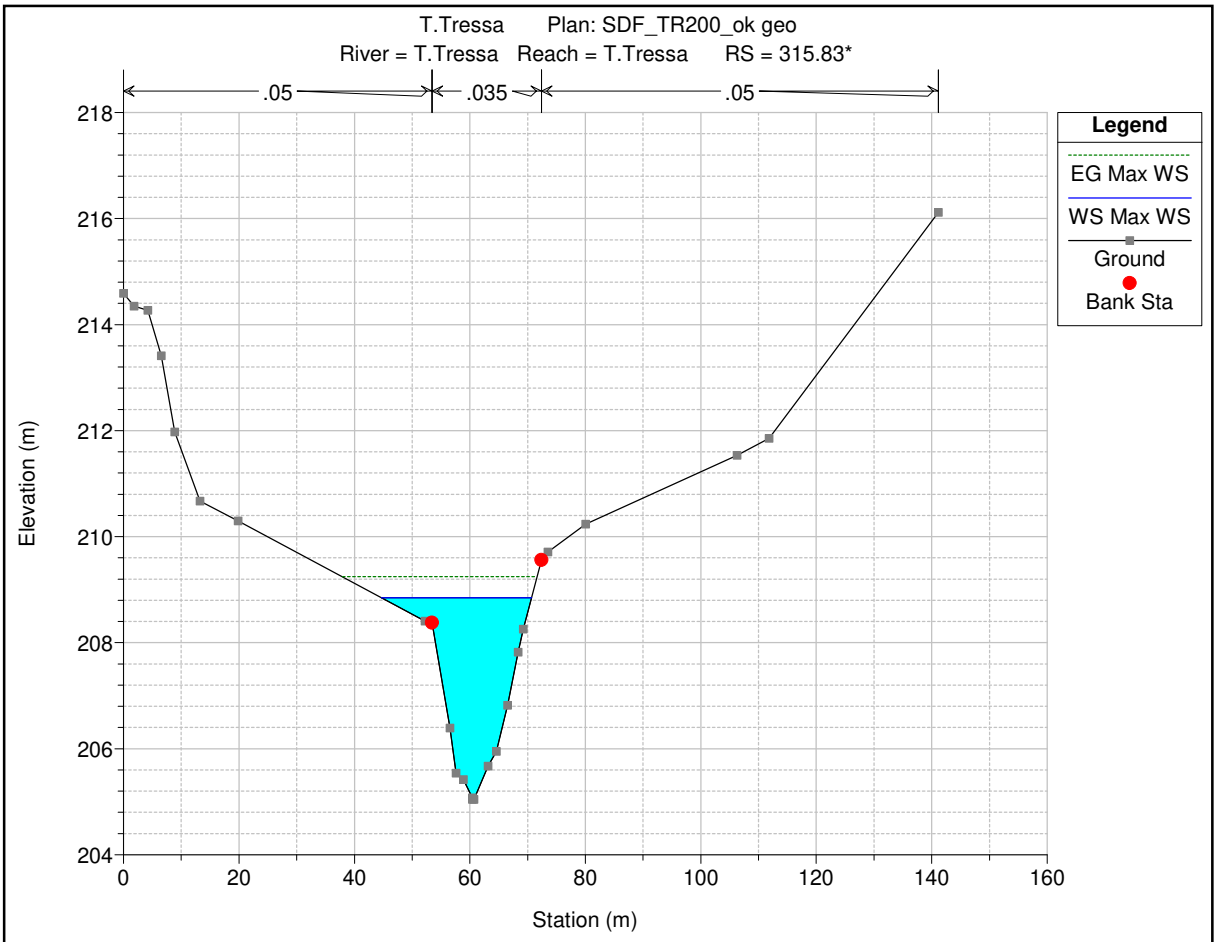

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 320 TRE-28_TRE210
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140

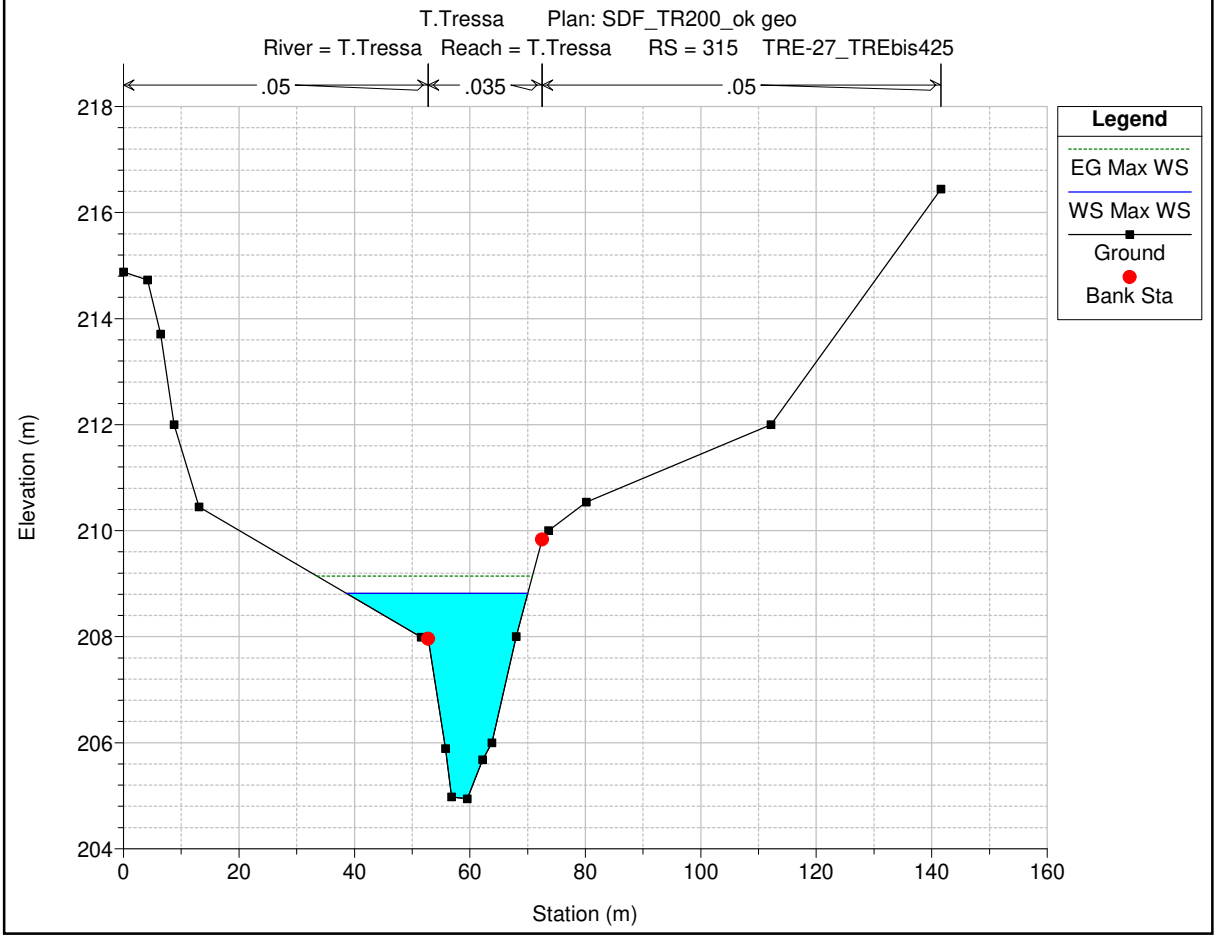

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 319.17*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140

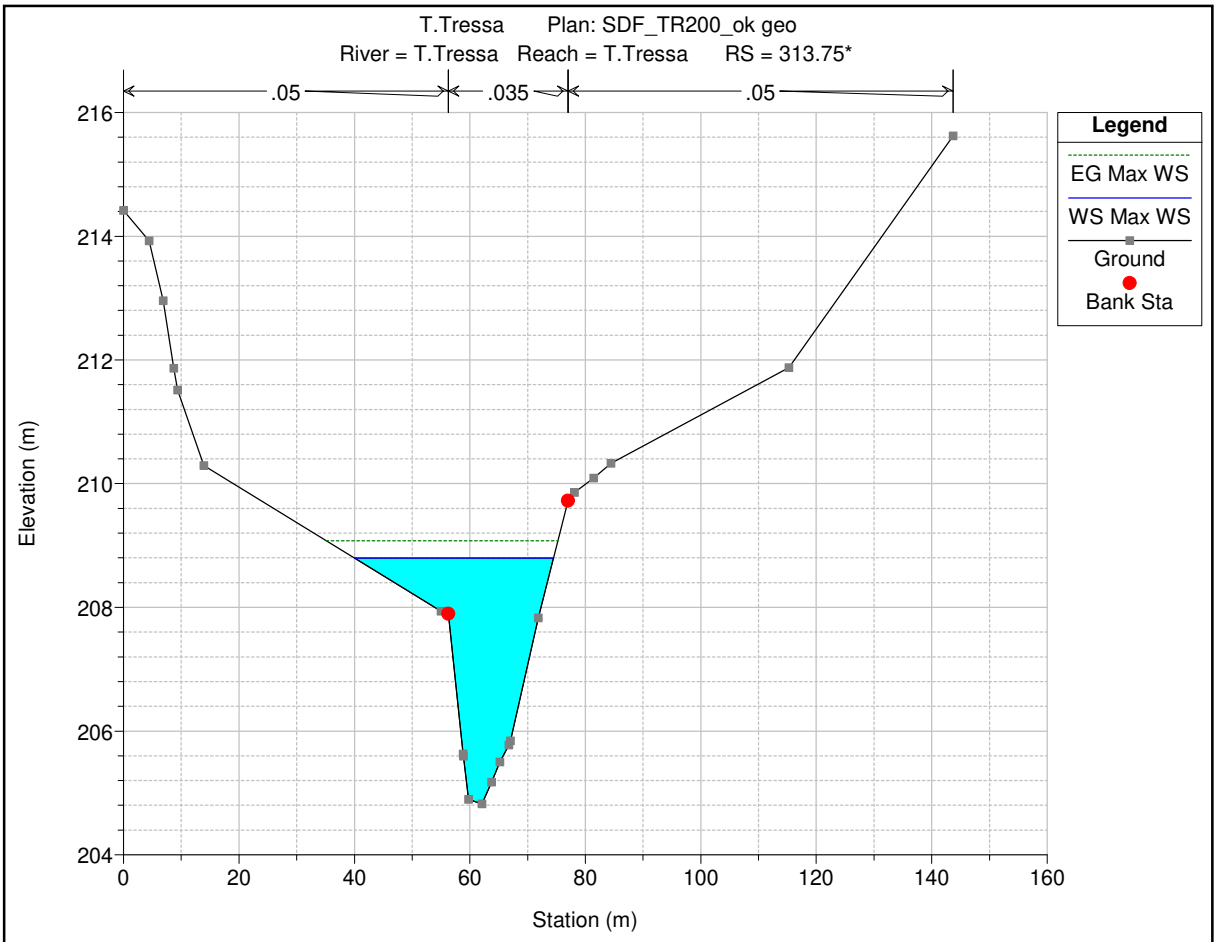

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 318.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140

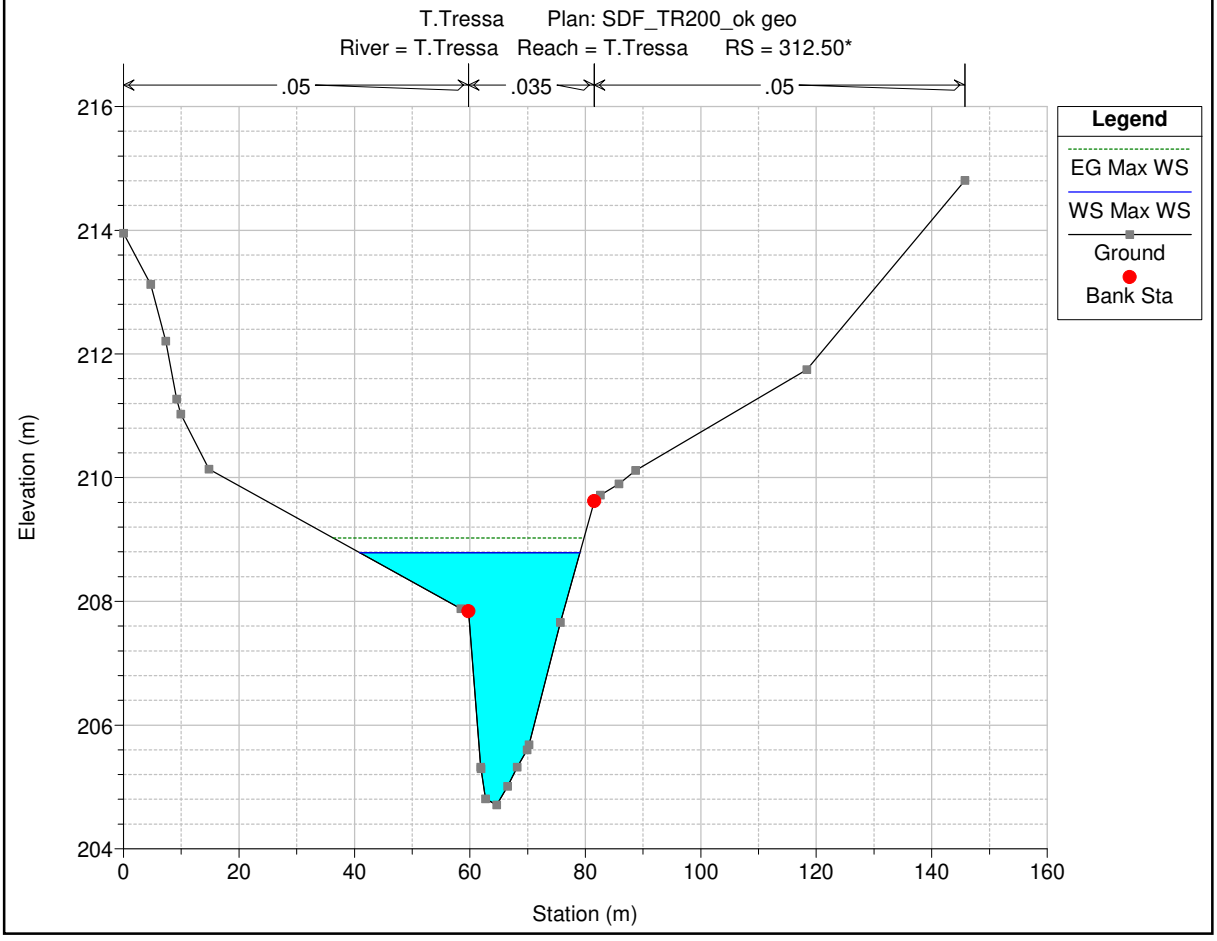

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 317.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

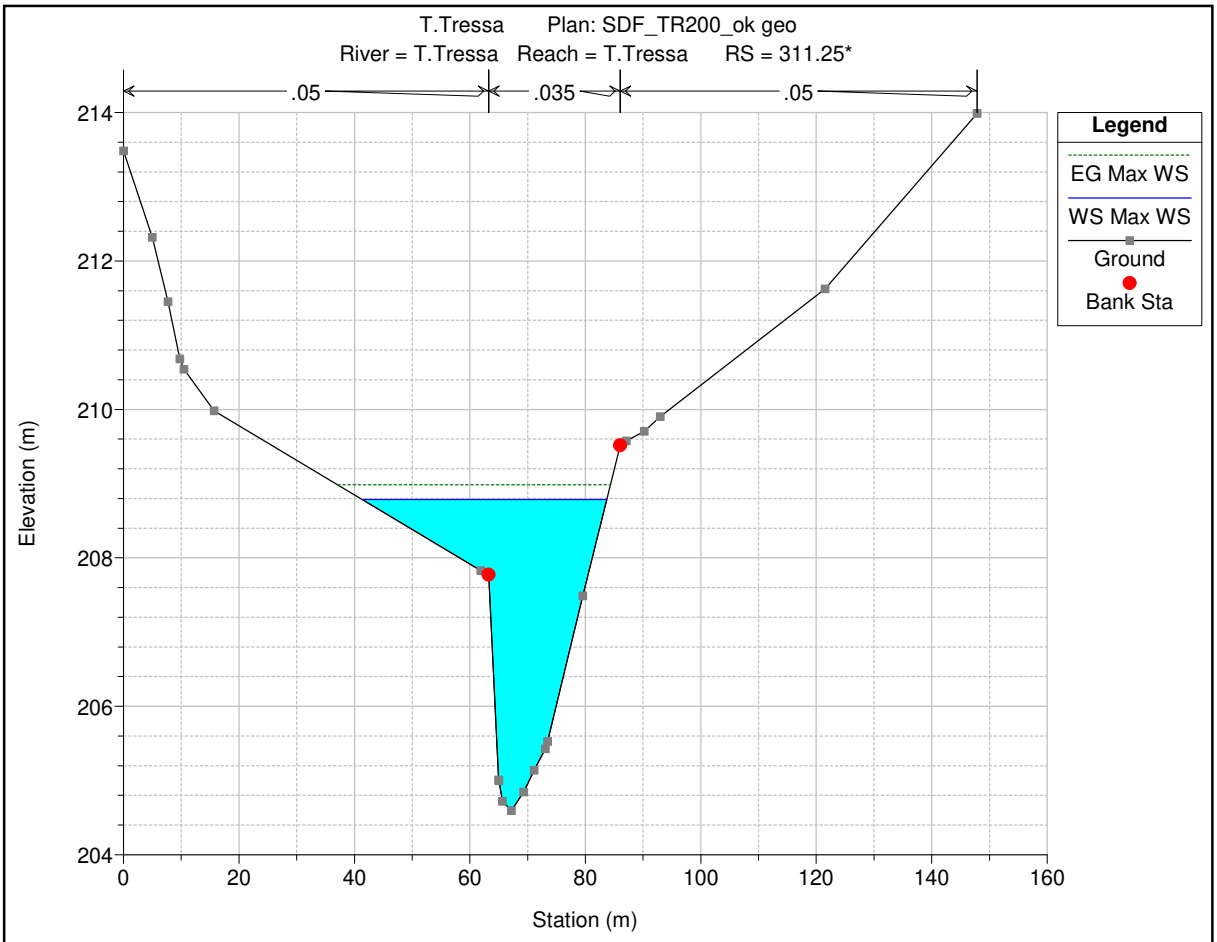

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 316.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

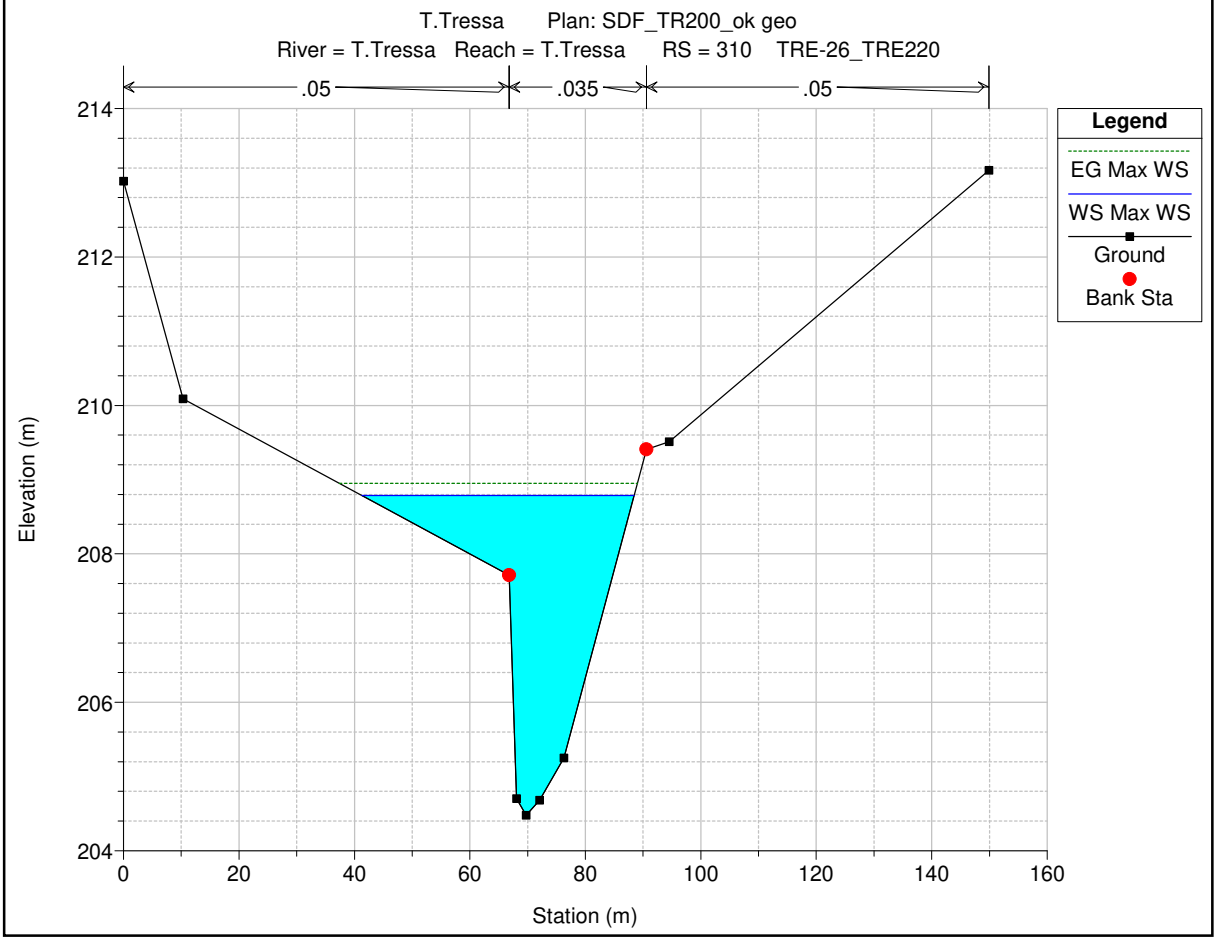

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 315.83*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

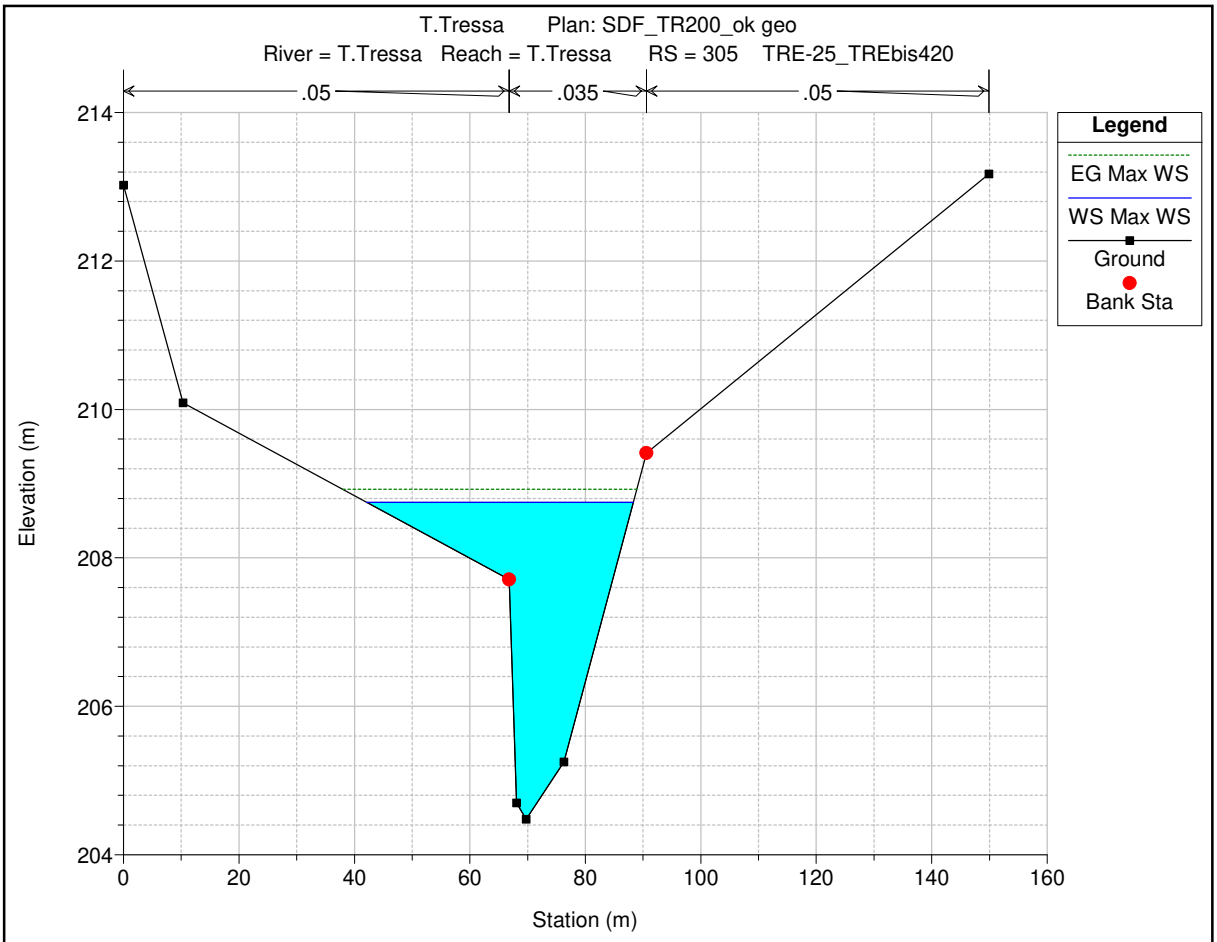

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 315 TRE-27_TREbis425
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

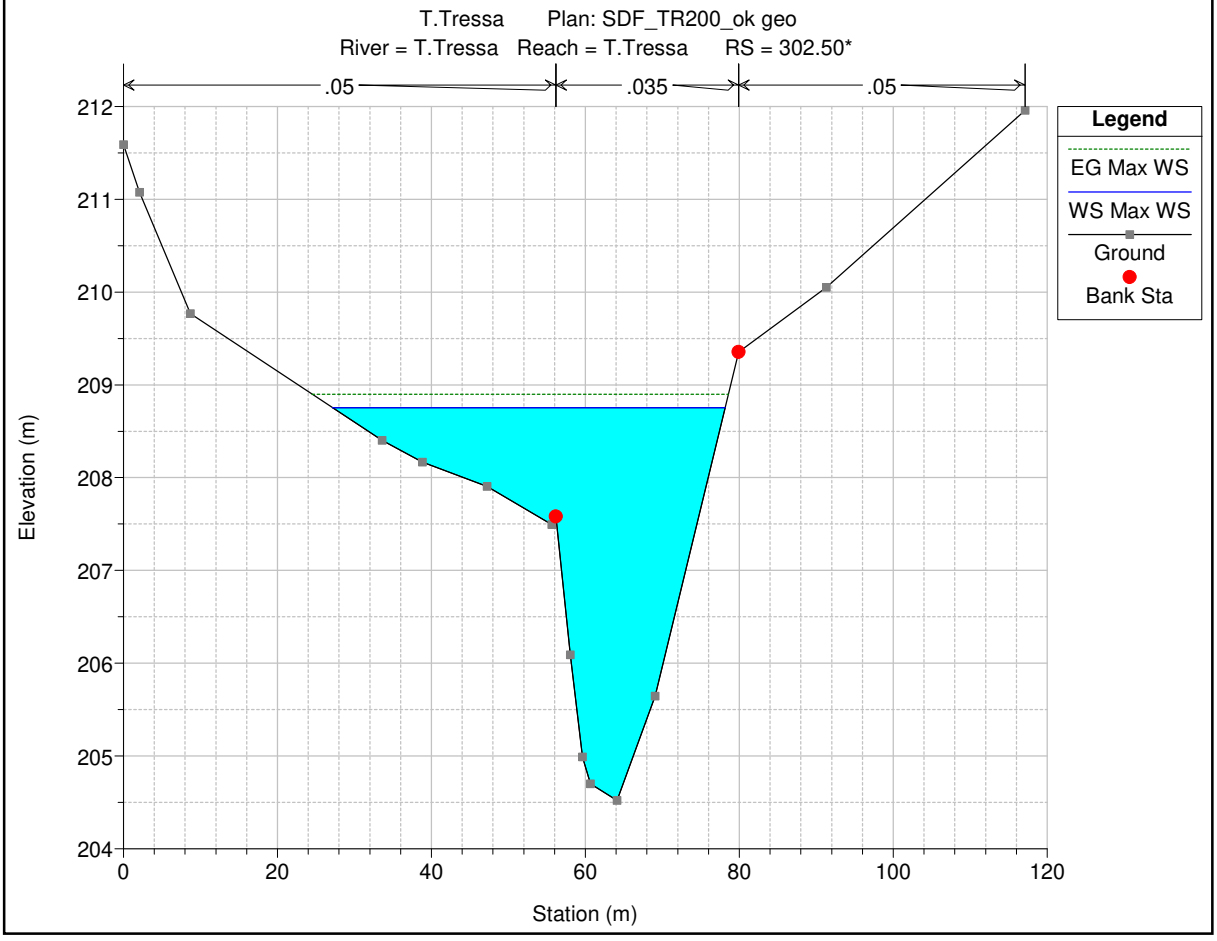

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 313.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

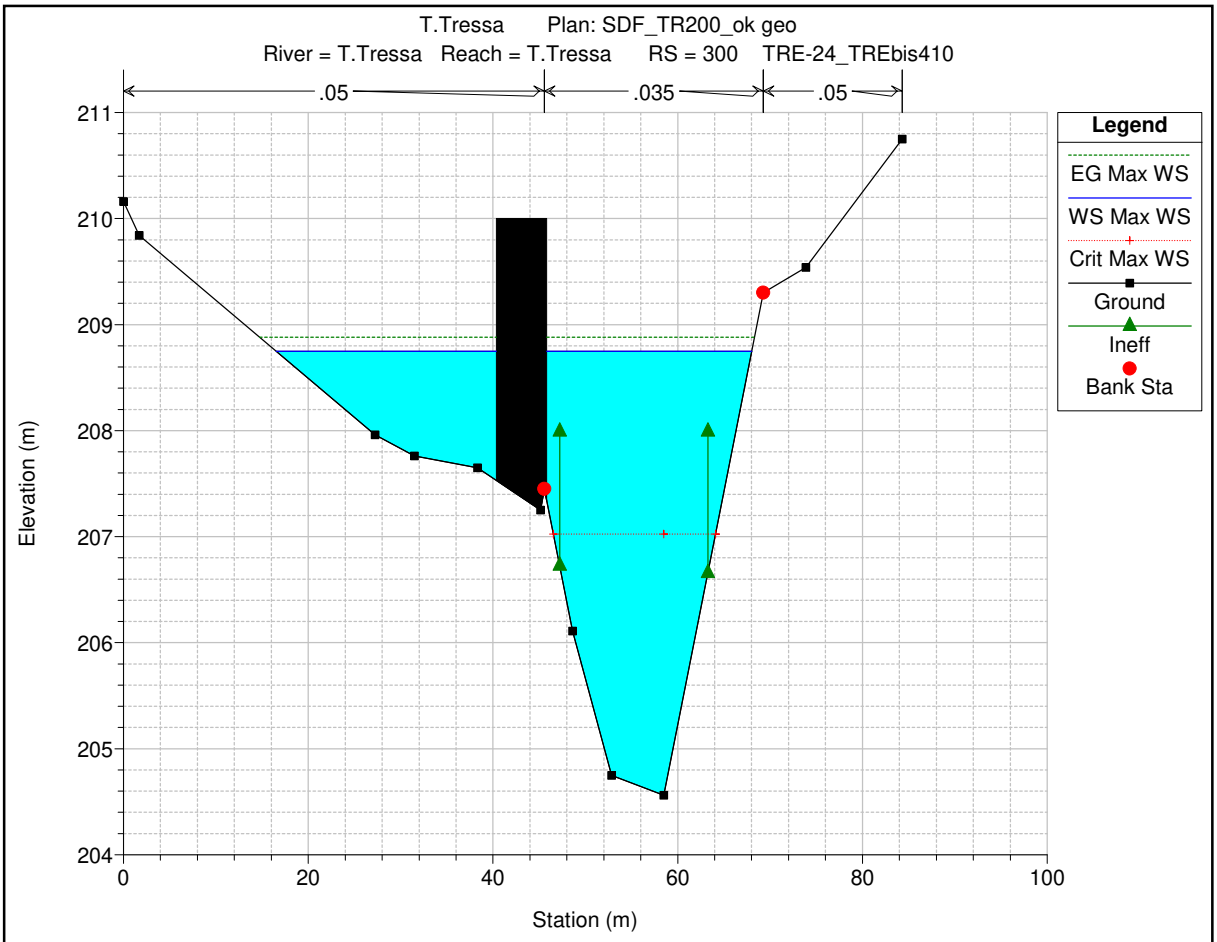

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 312.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

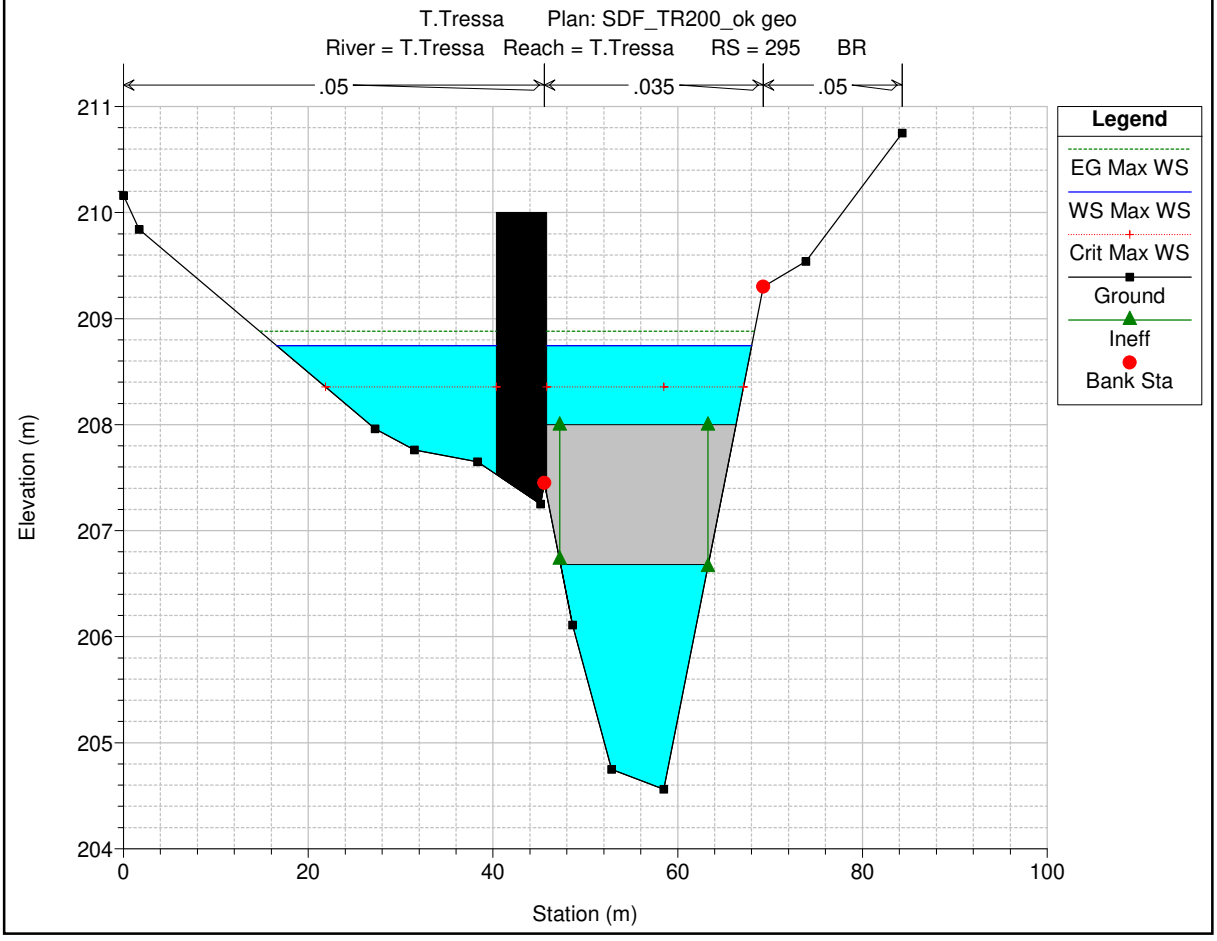

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 311.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Station (m)

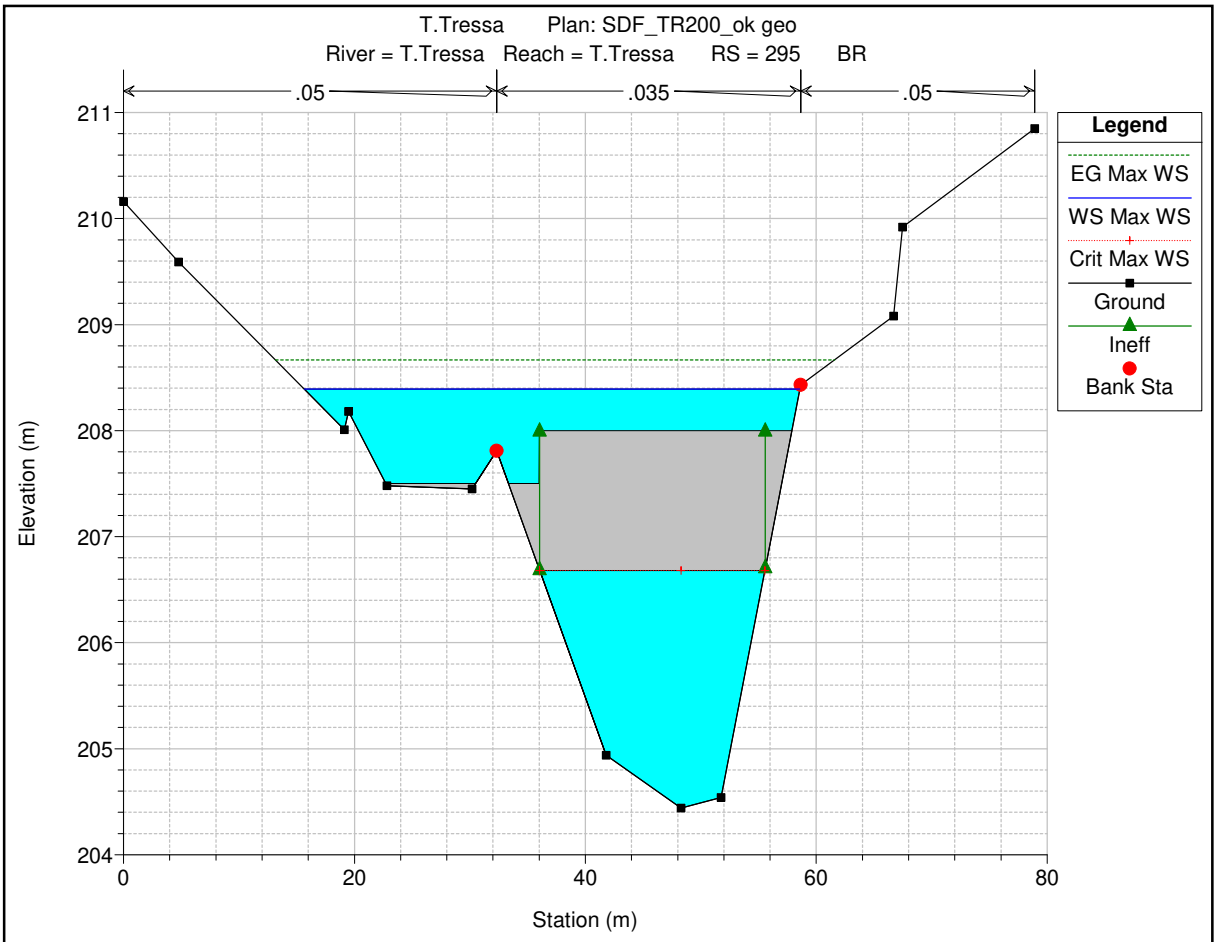

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 310 TRE-26_TRE220
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Station (m)

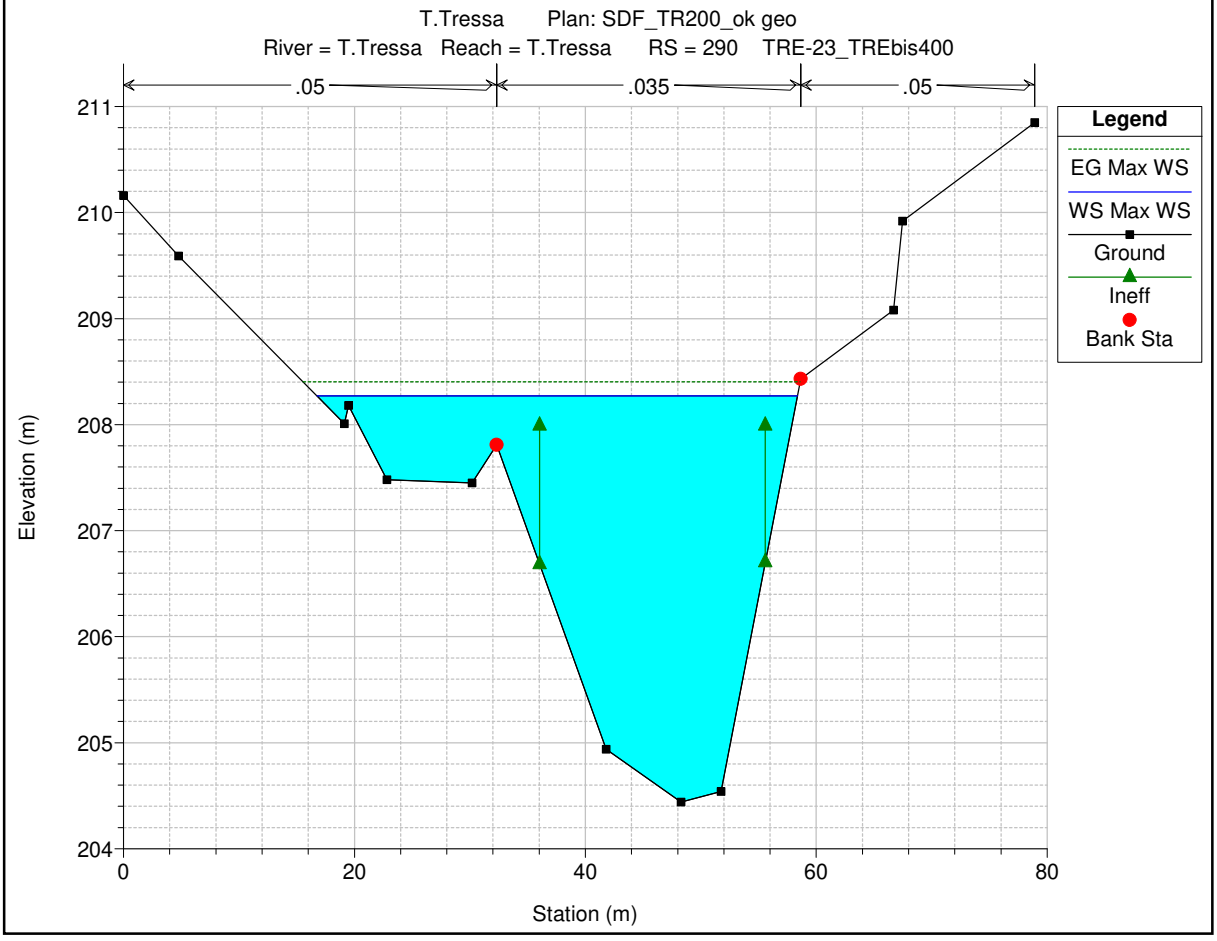

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 305 TRE-25_TREbis420
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

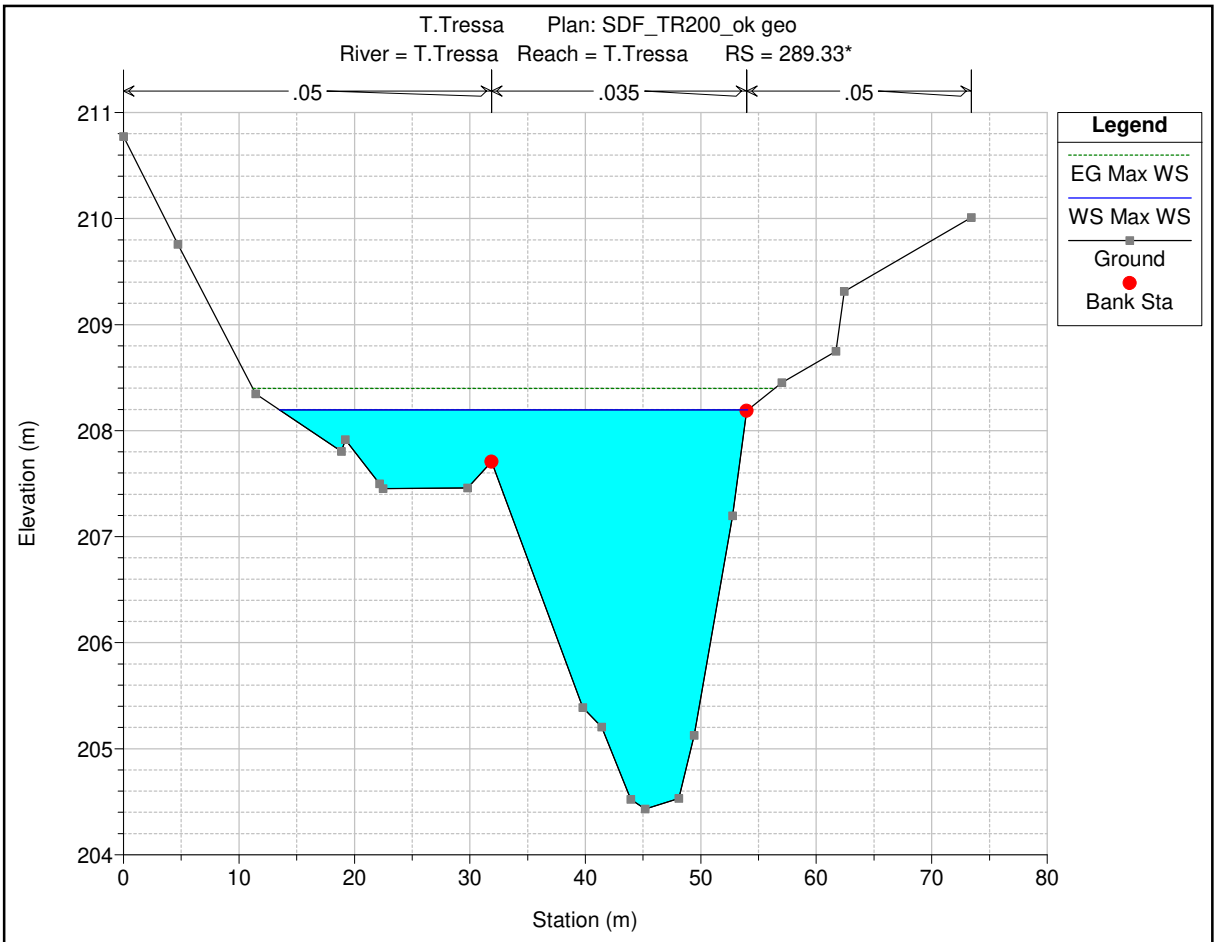

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 302.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100
120

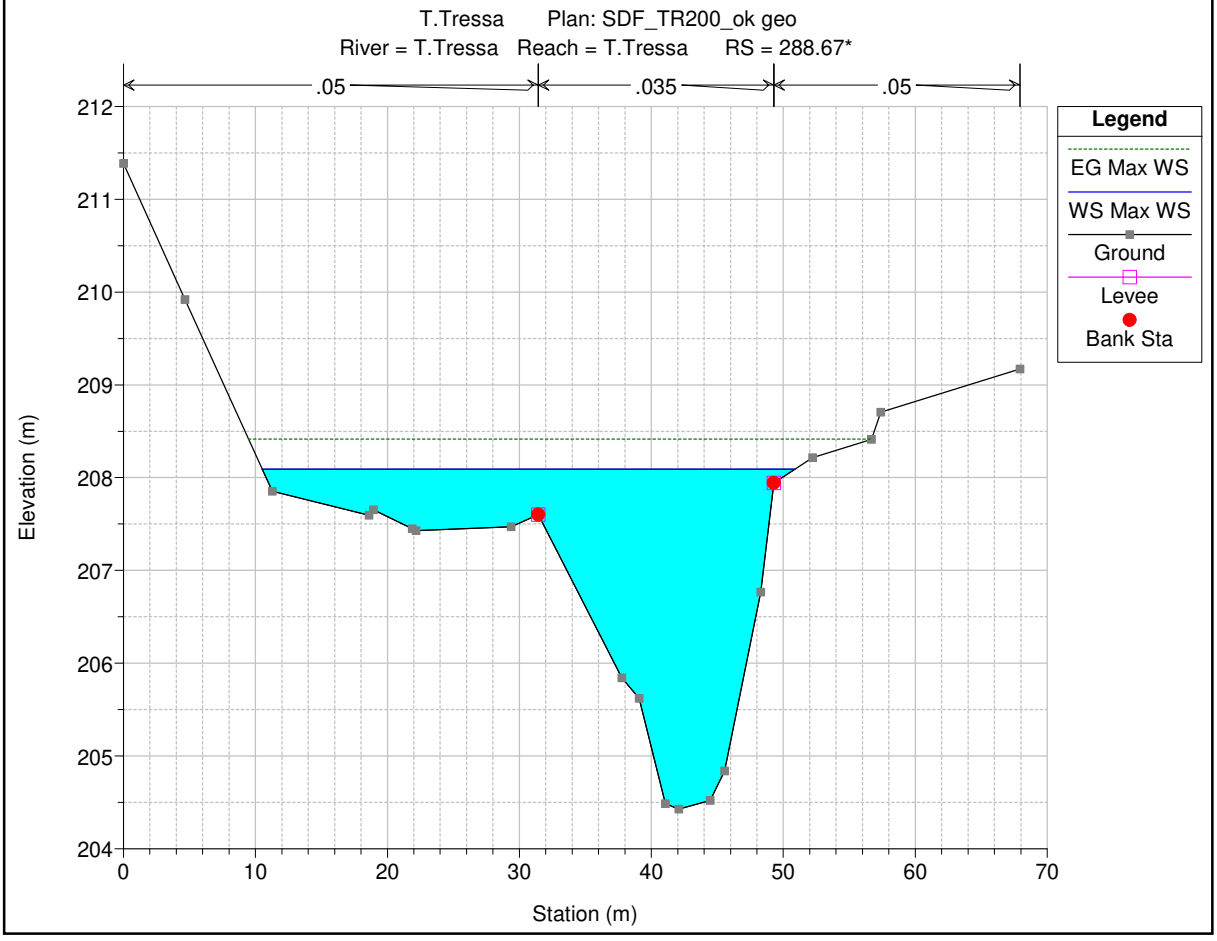

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 300 TRE-24_TREbis410
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100

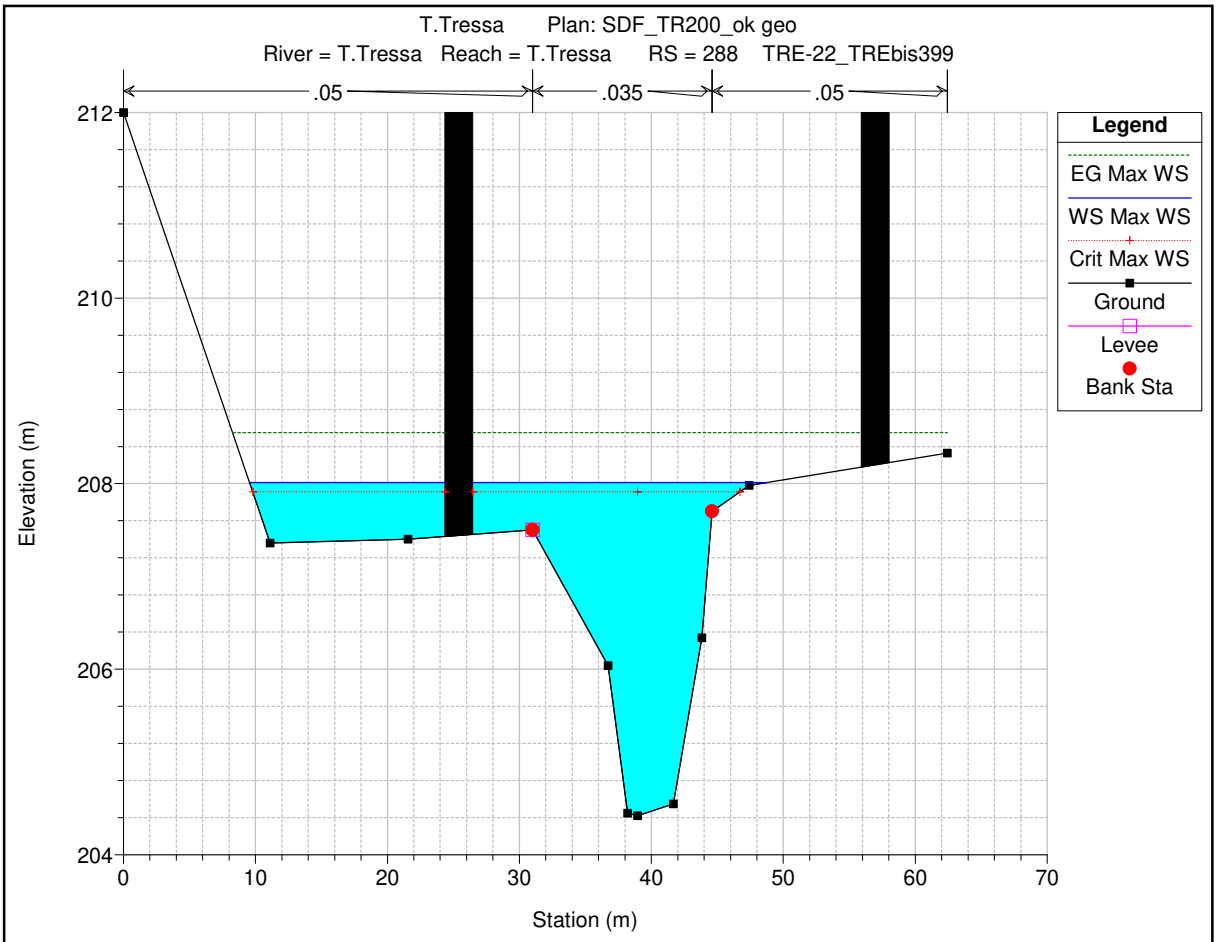

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 295 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100

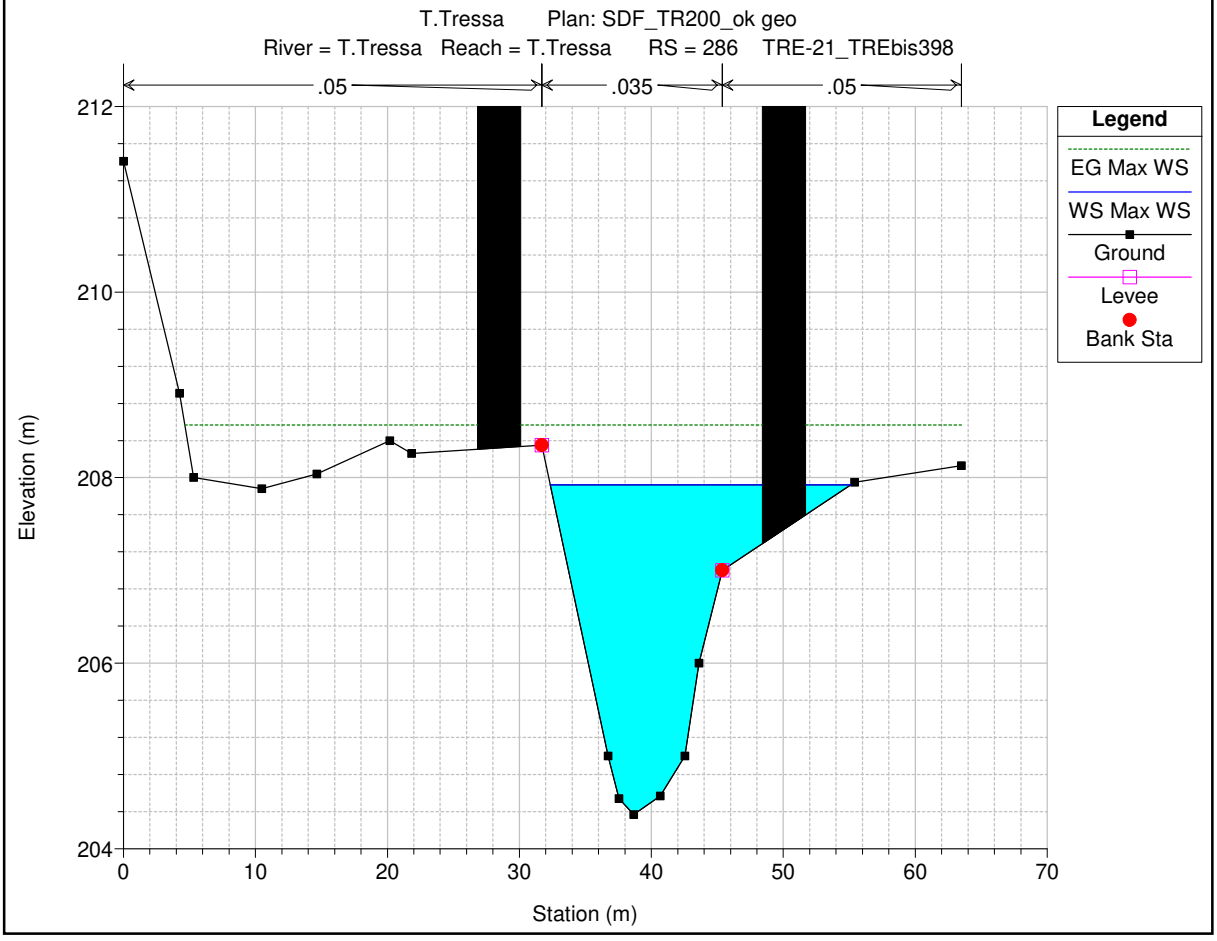

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 295 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80

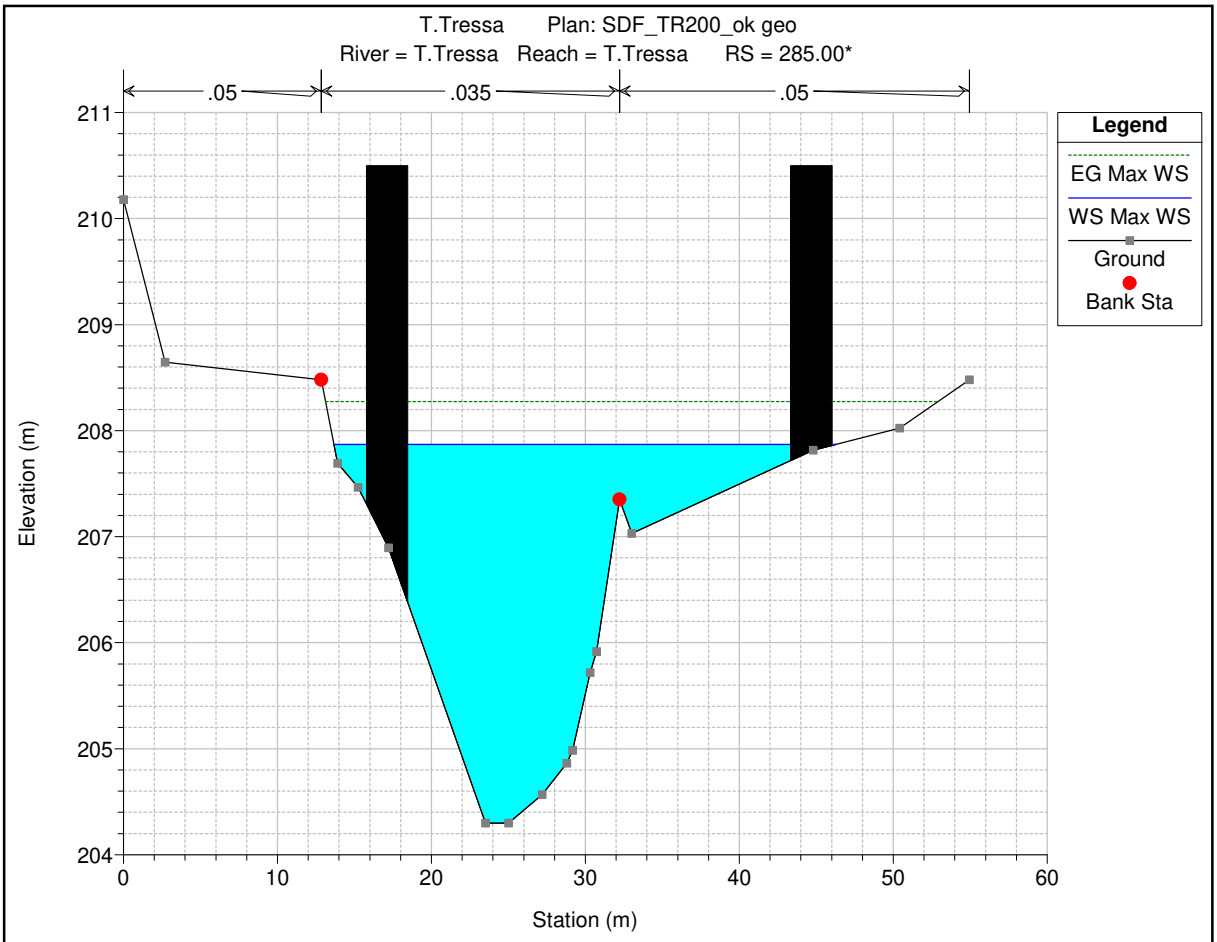

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 290 TRE-23_TREbis400
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80

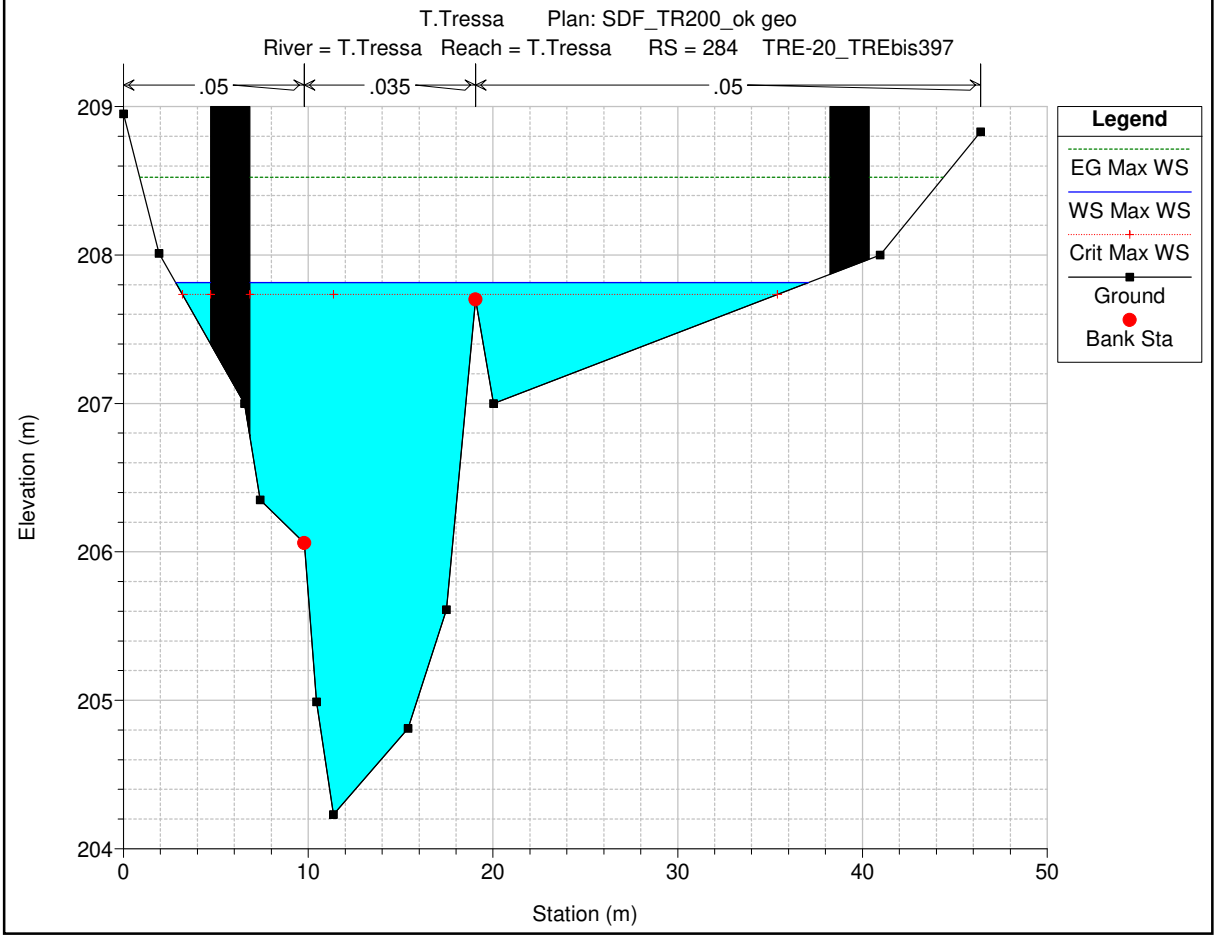

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 289.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60
70
80

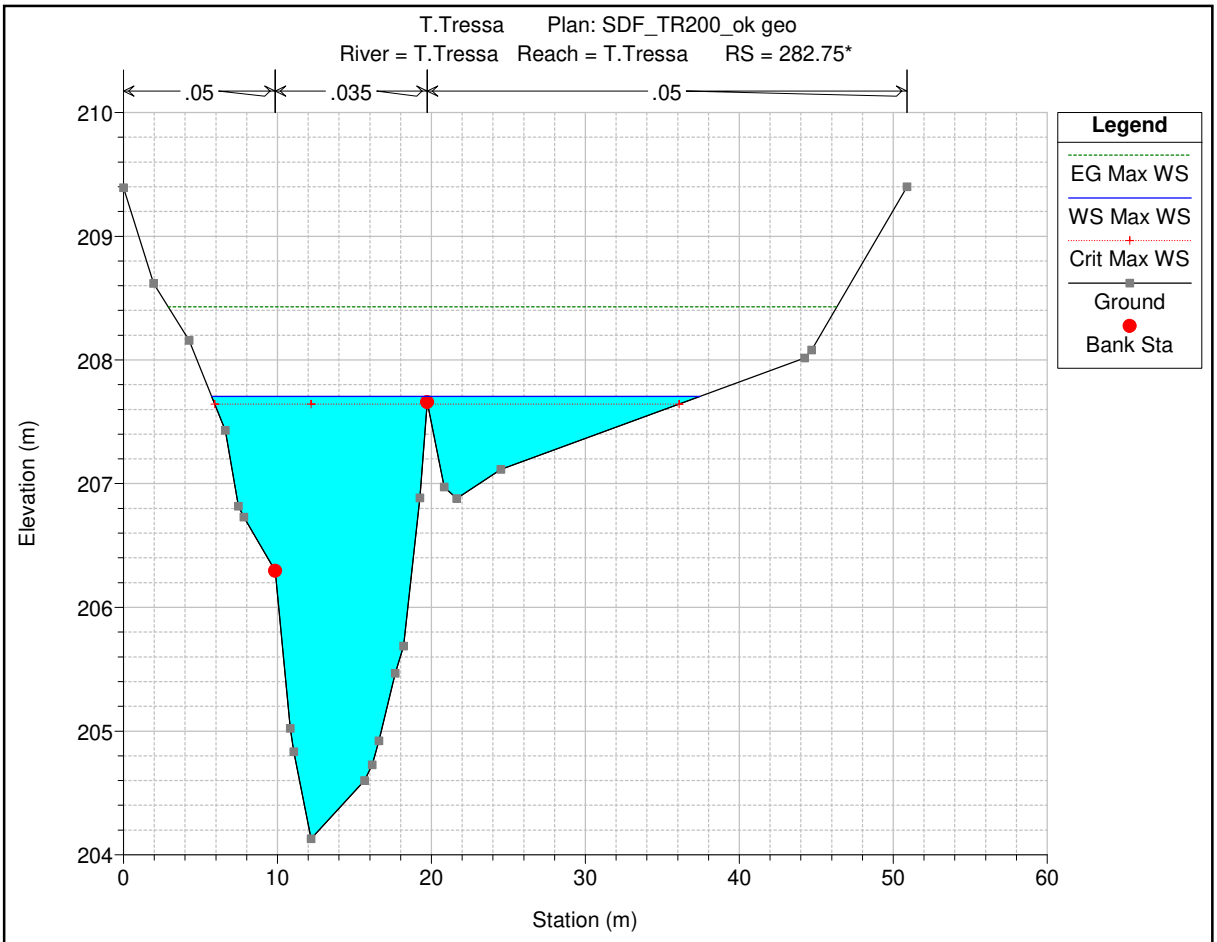

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 288.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60
70

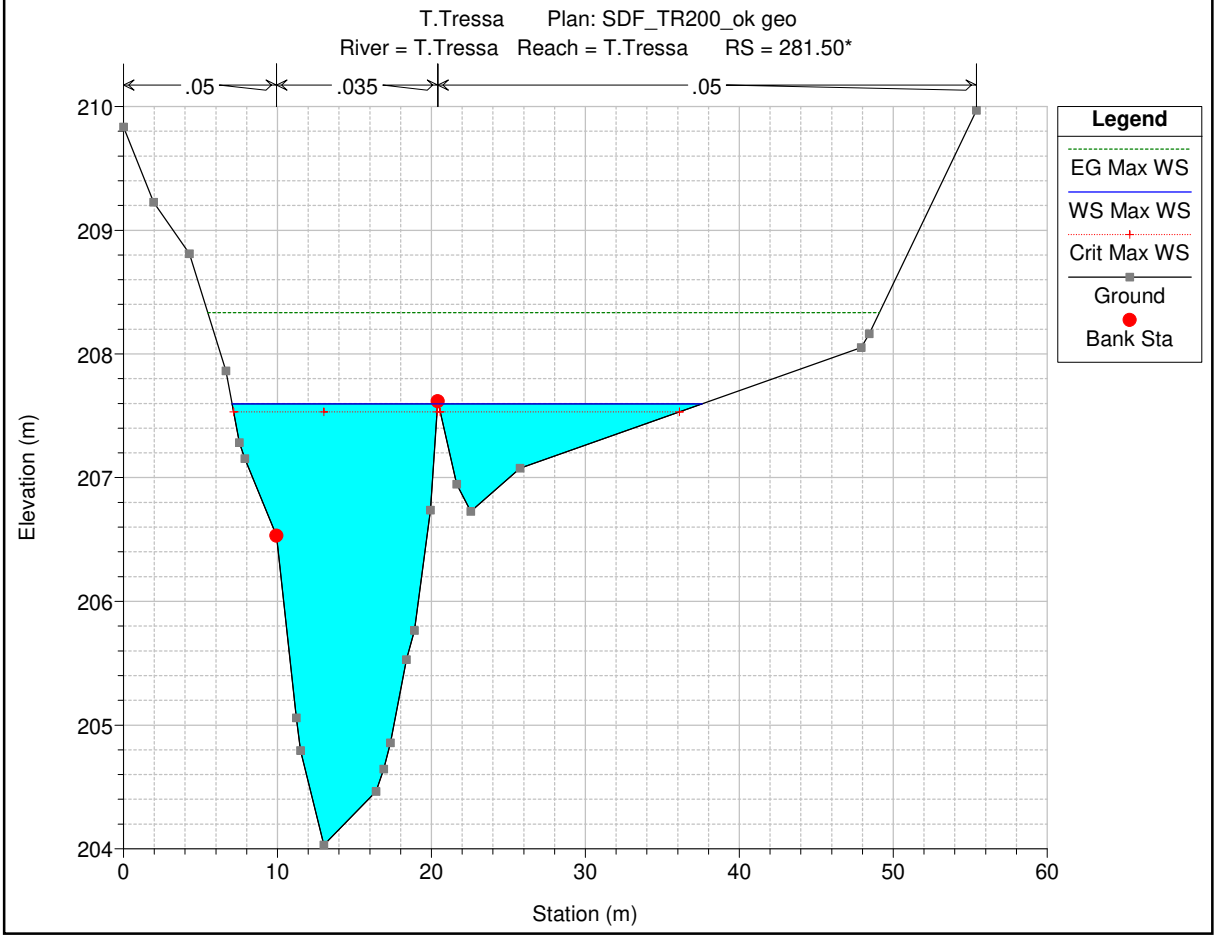

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 288 TRE-22_TREbis399
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
0
10
20
30
40
50
60
70

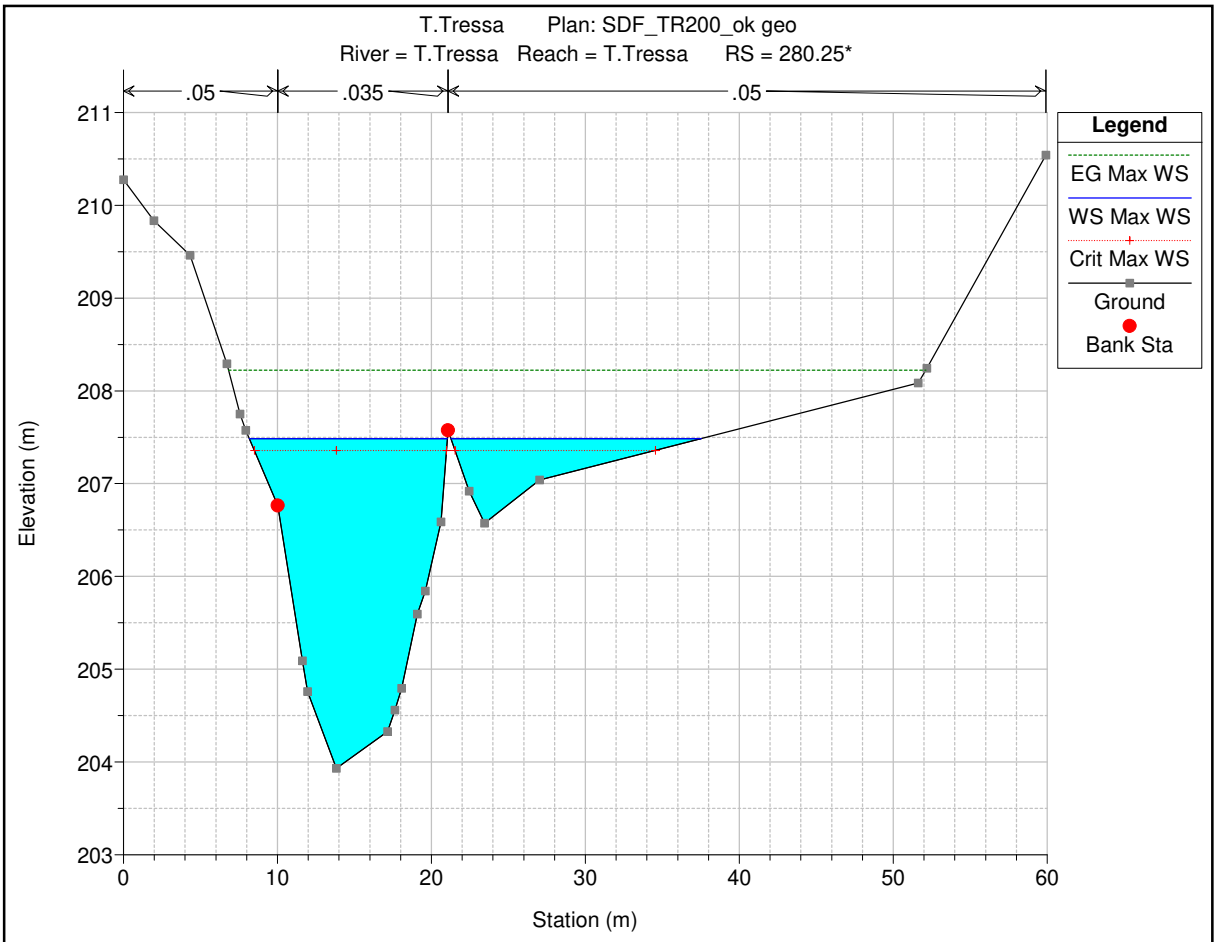

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 286 TRE-21_TREbis398
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
0
10
20
30
40
50
60
70

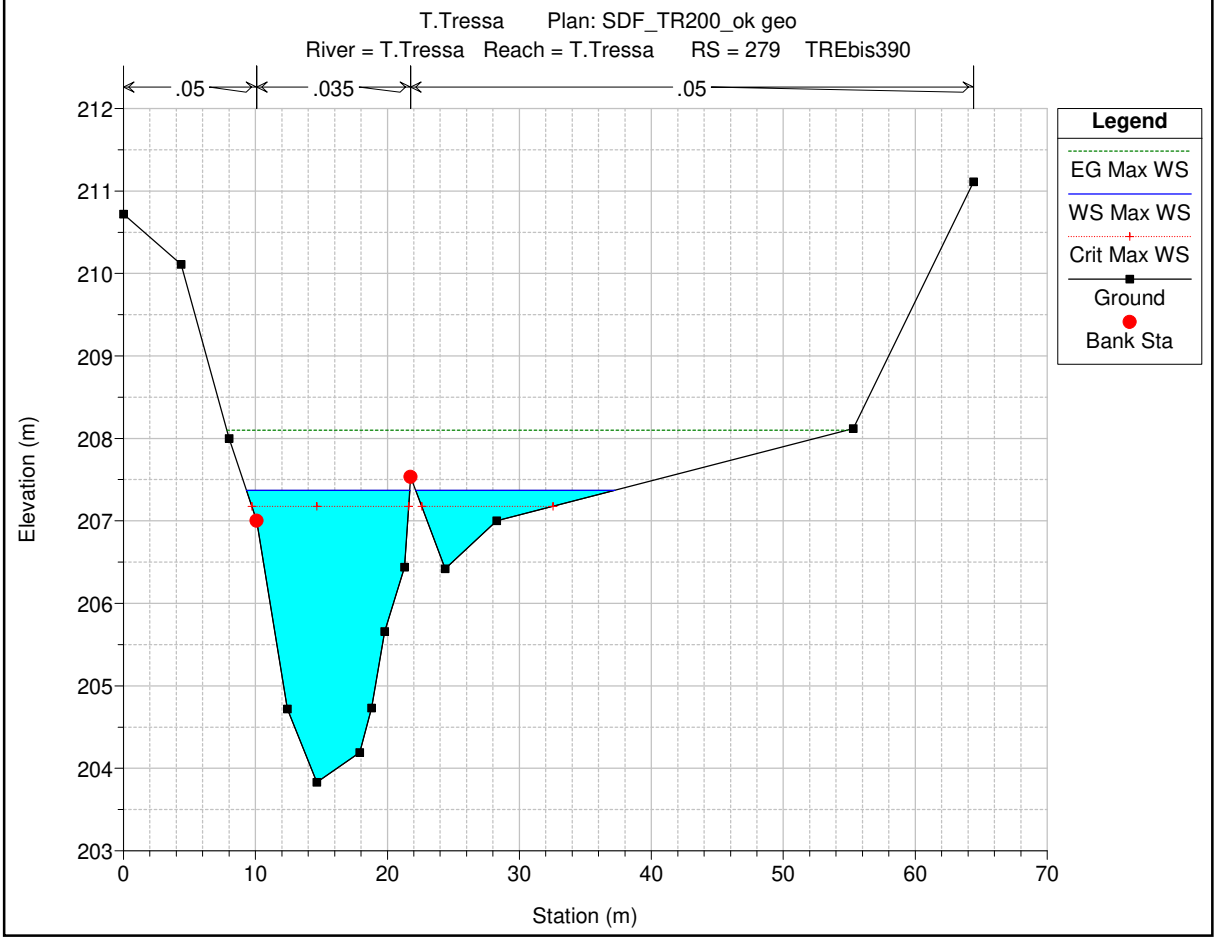

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 285.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60

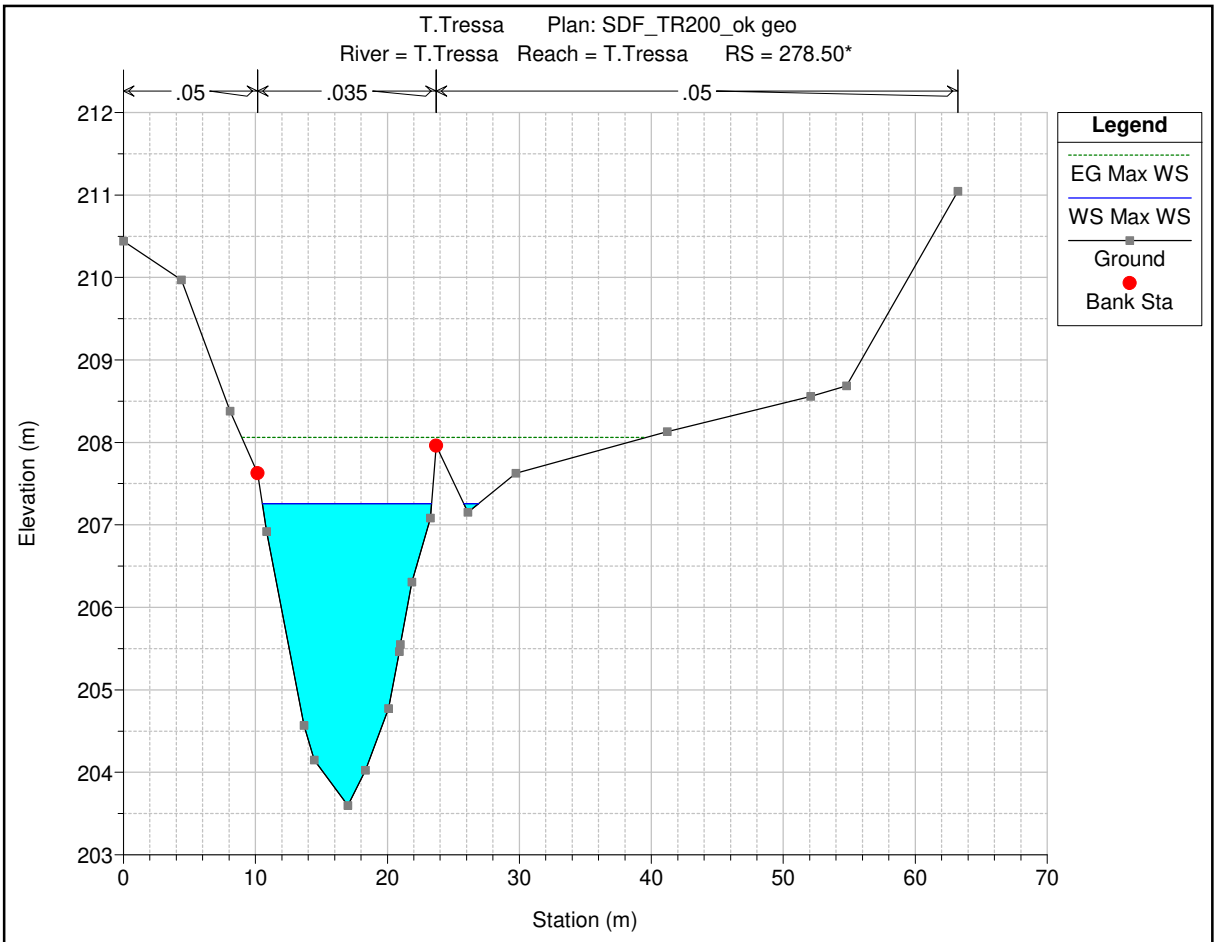

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 284 TRE-20_TREbis397
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50

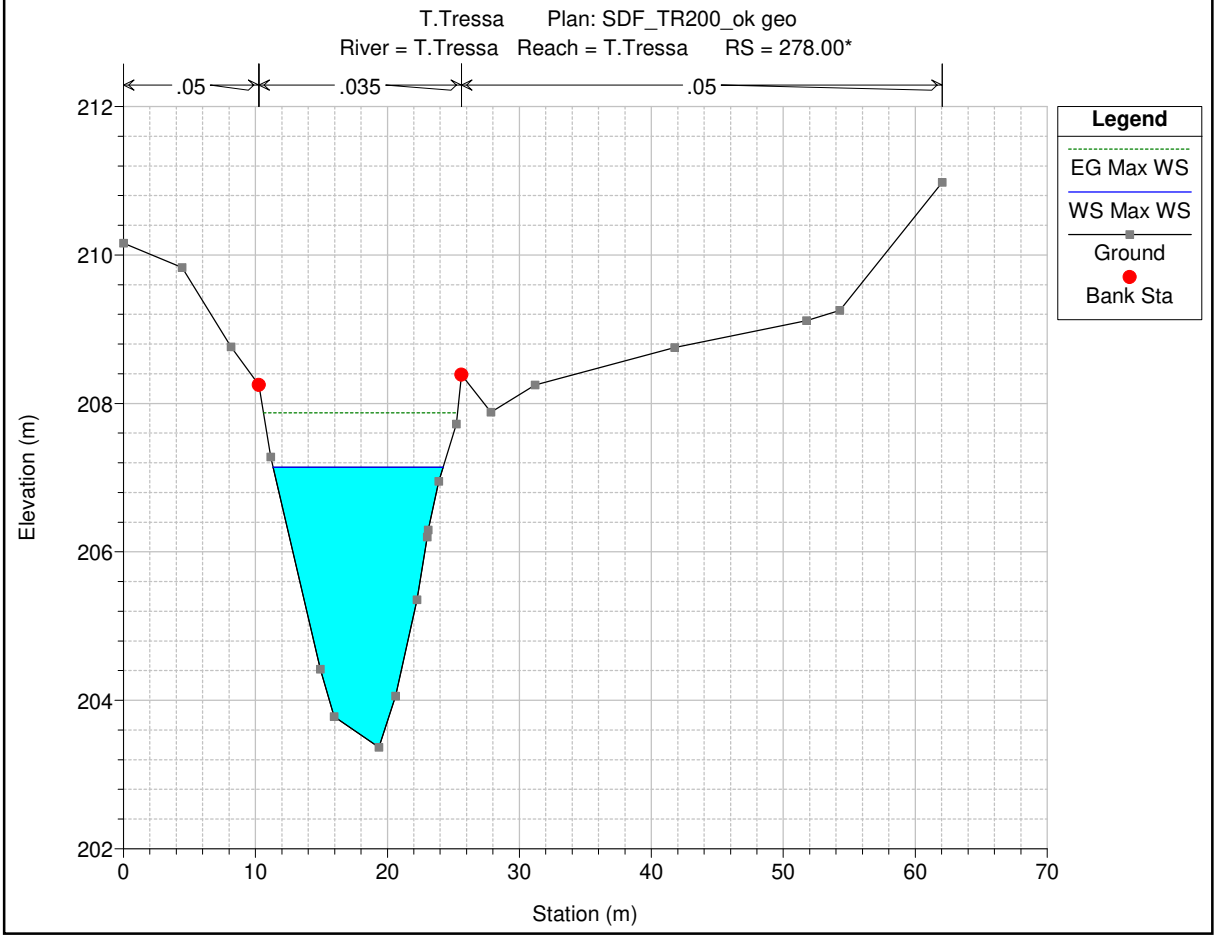

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 282.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60

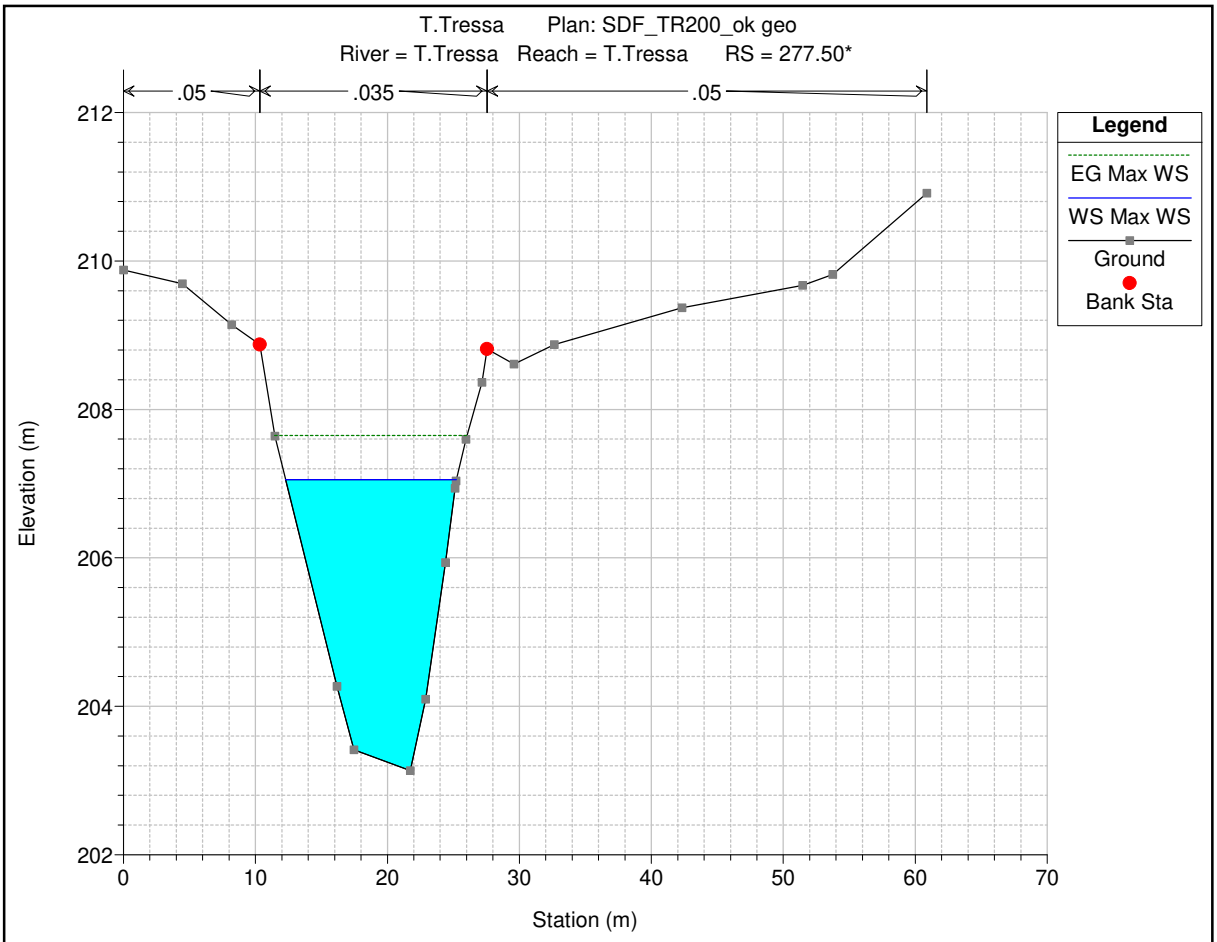

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 281.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60

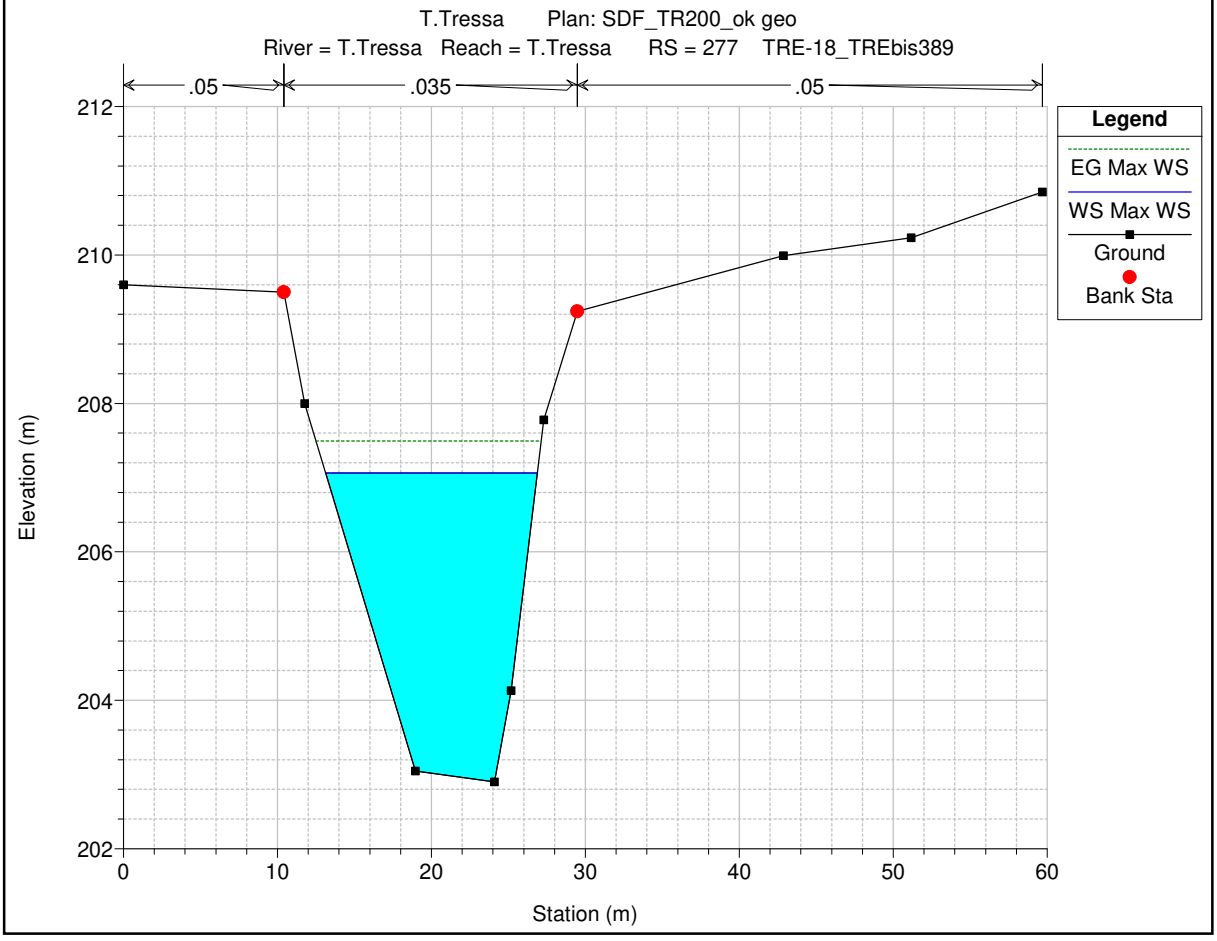

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 280.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
203
0
10
20
30
40
50
60

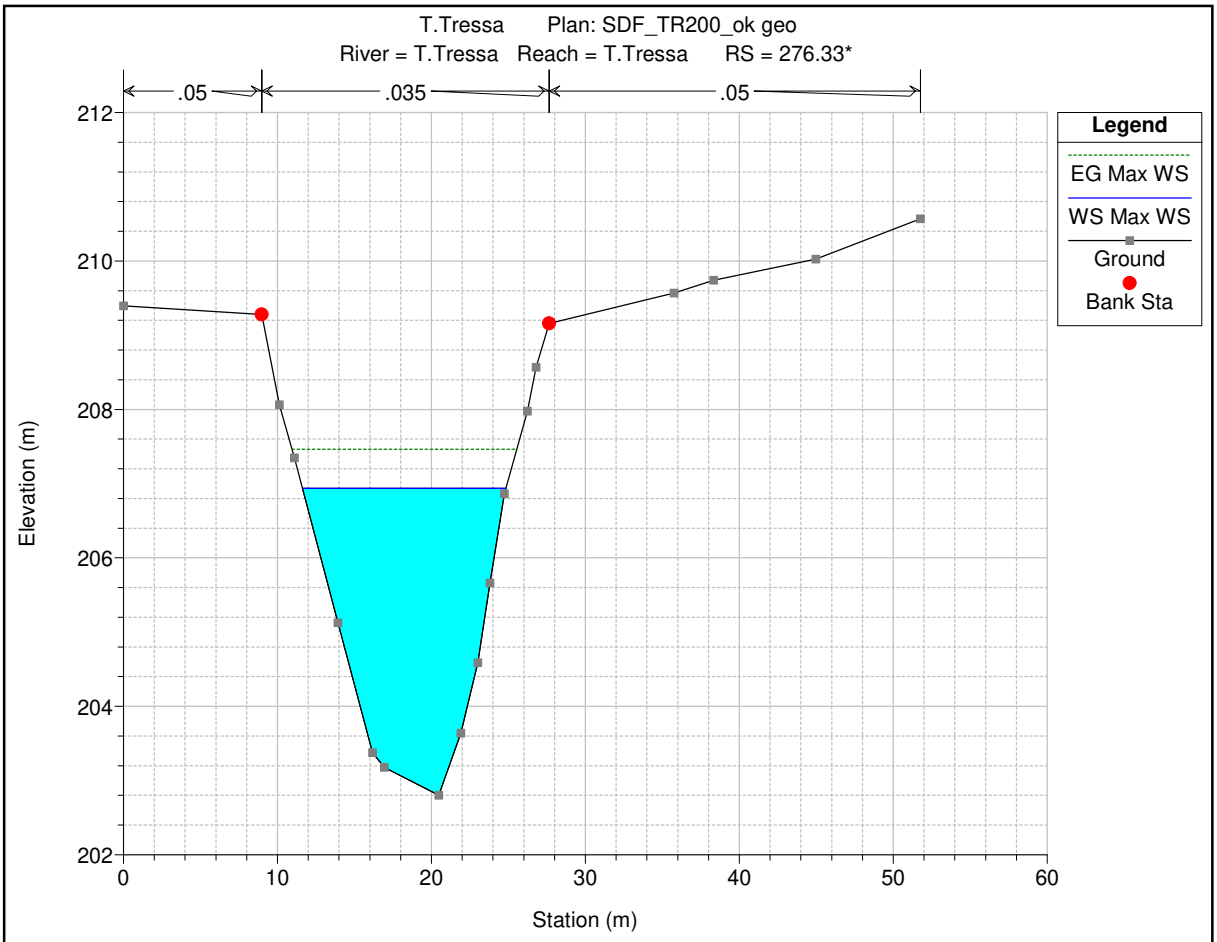

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 279 TREbis390
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
0
10
20
30
40
50
60
70

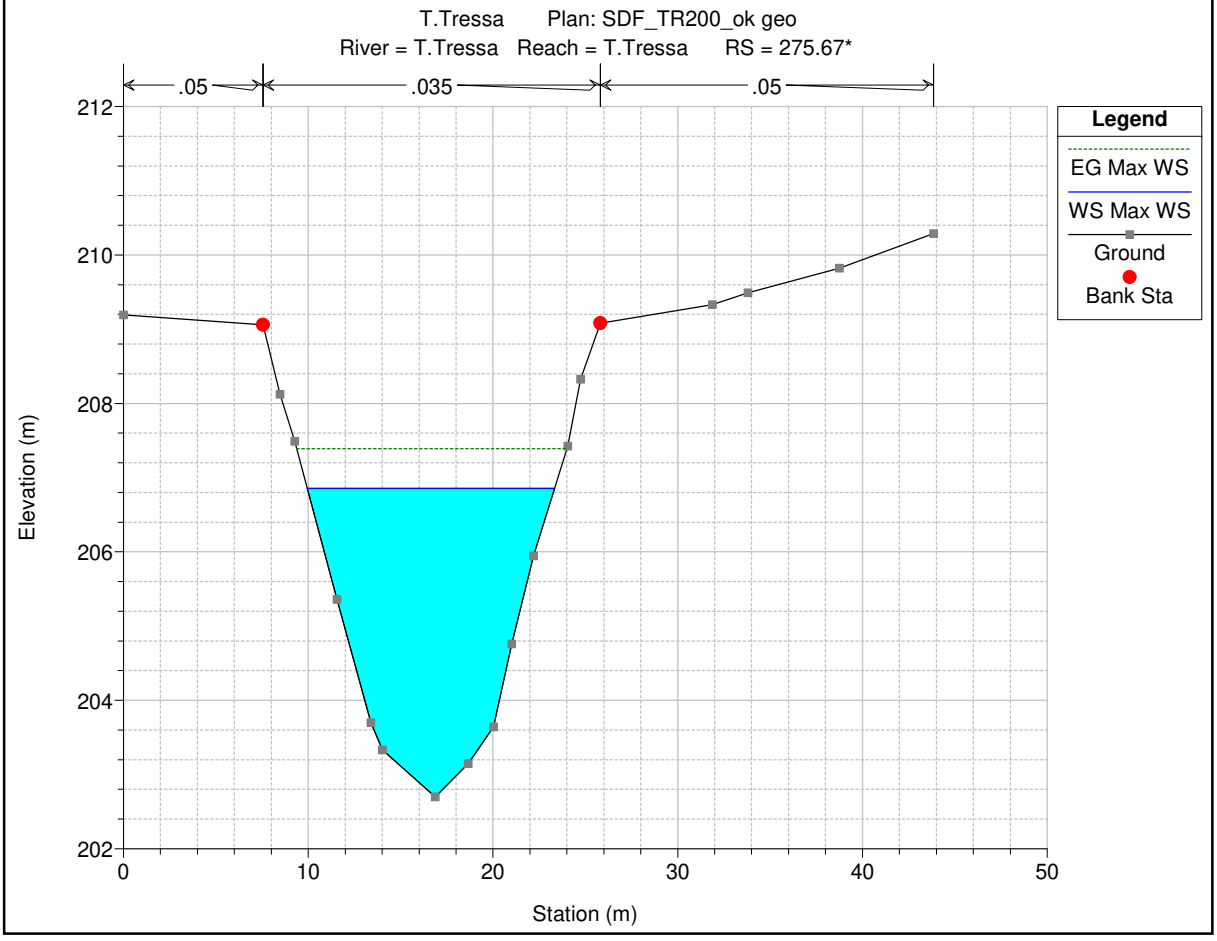

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 278.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
0
10
20
30
40
50
60
70

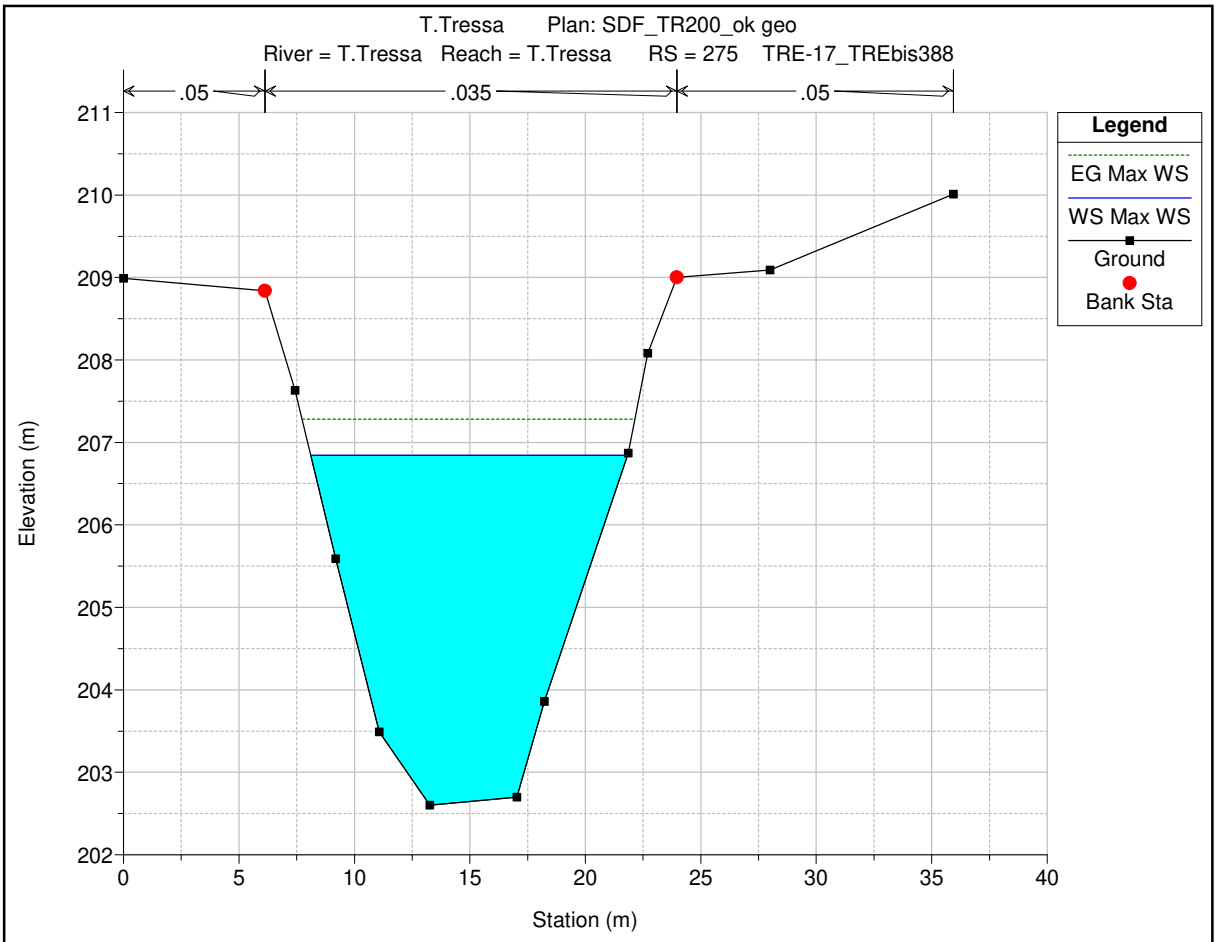

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 278.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60
70

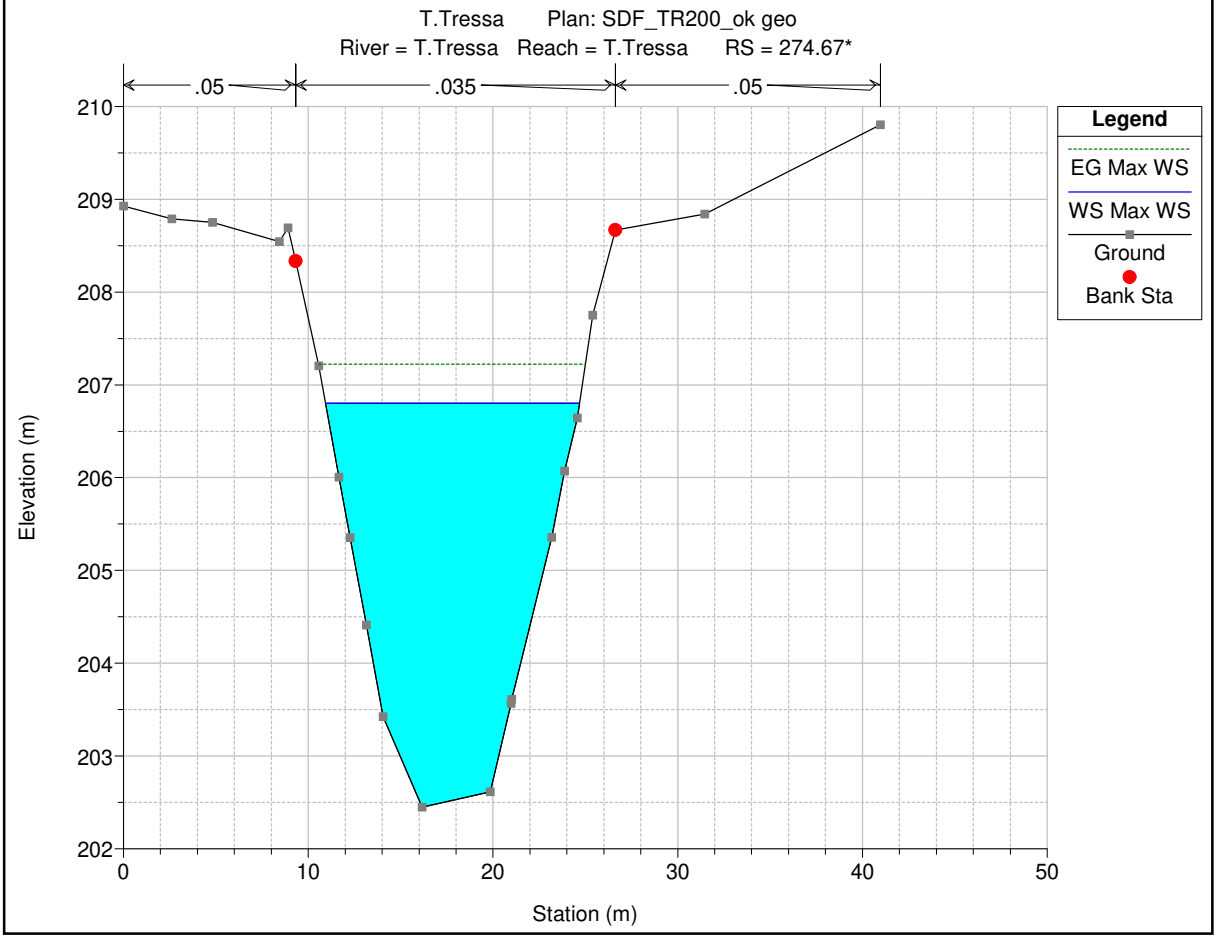

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 277.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60
70

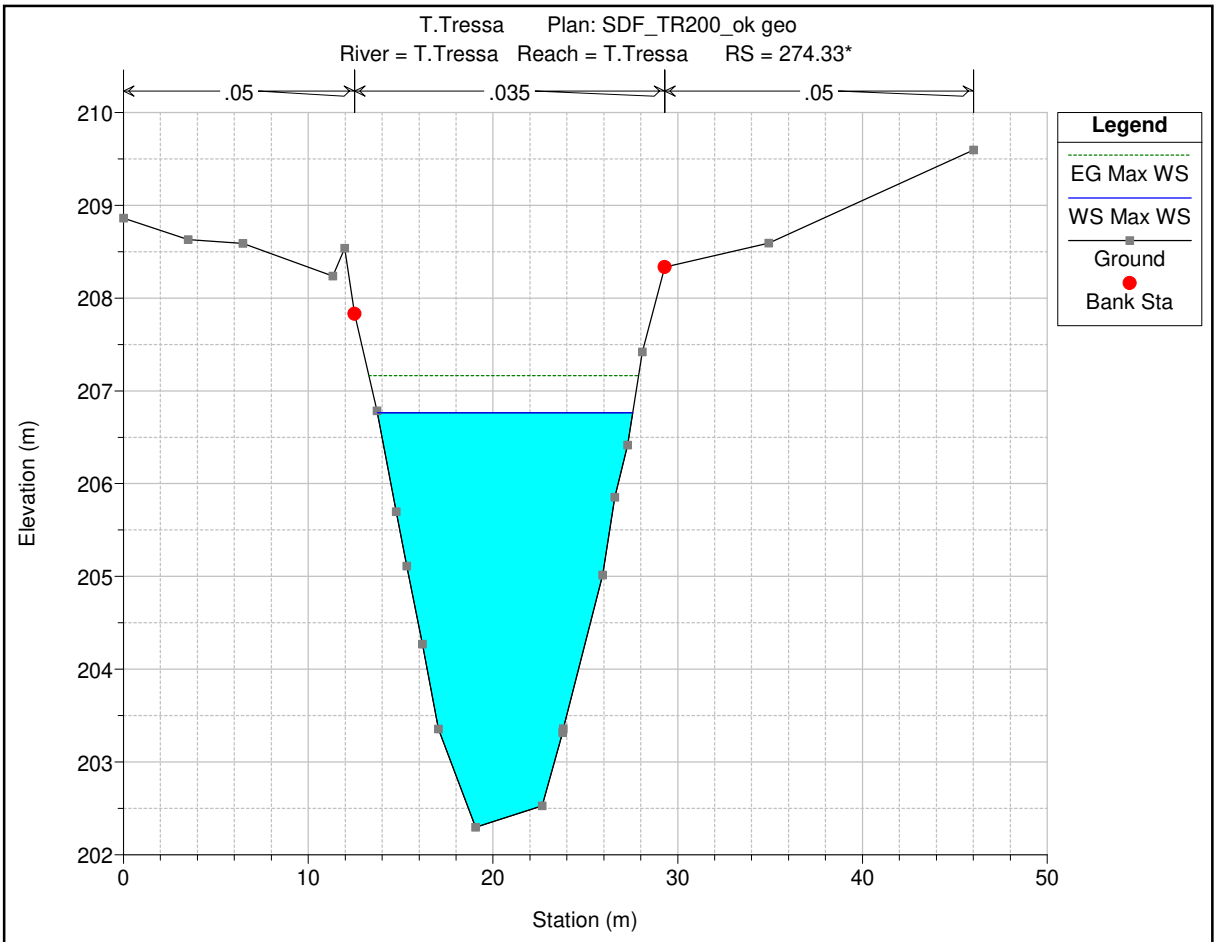

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 277 TRE-18_TREbis389
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60

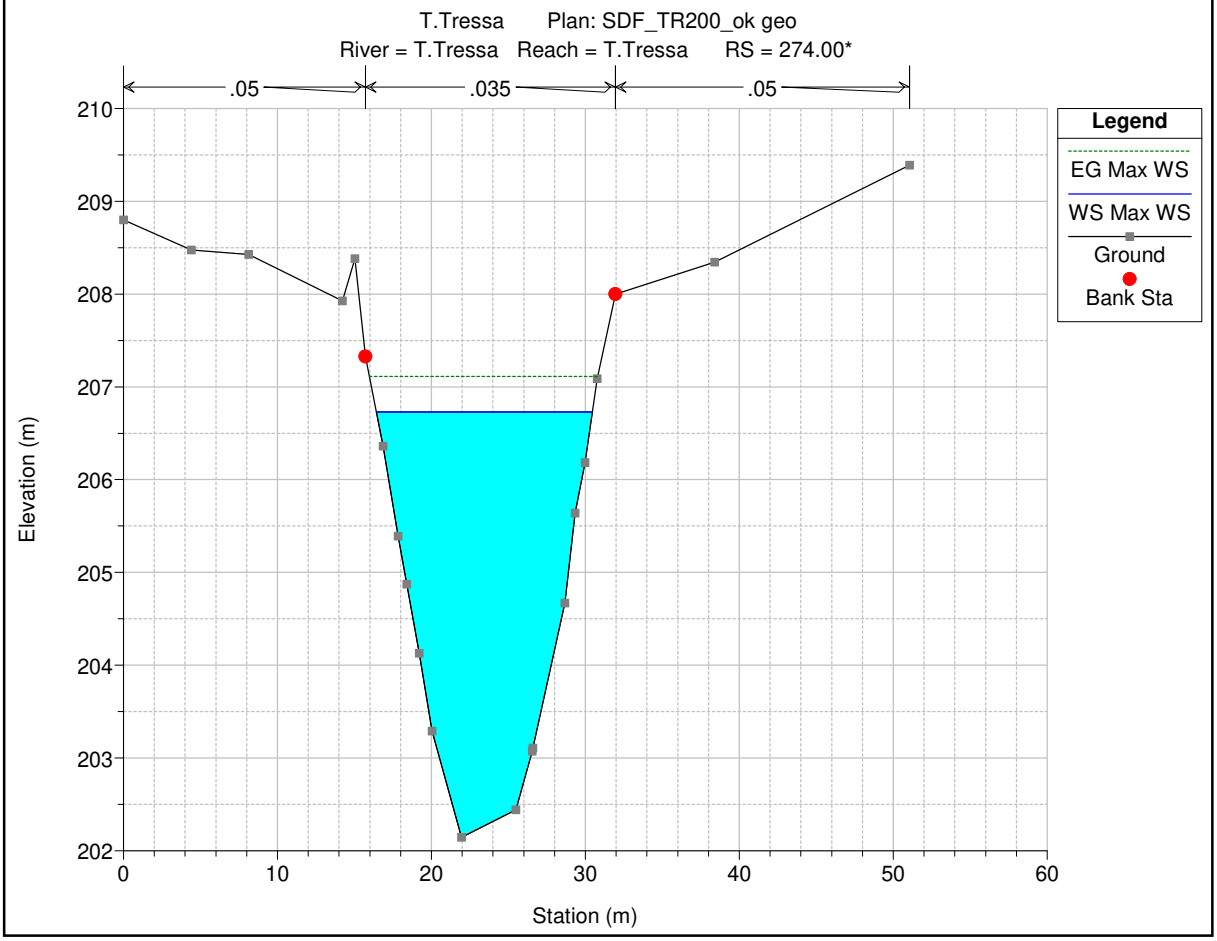

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 276.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60

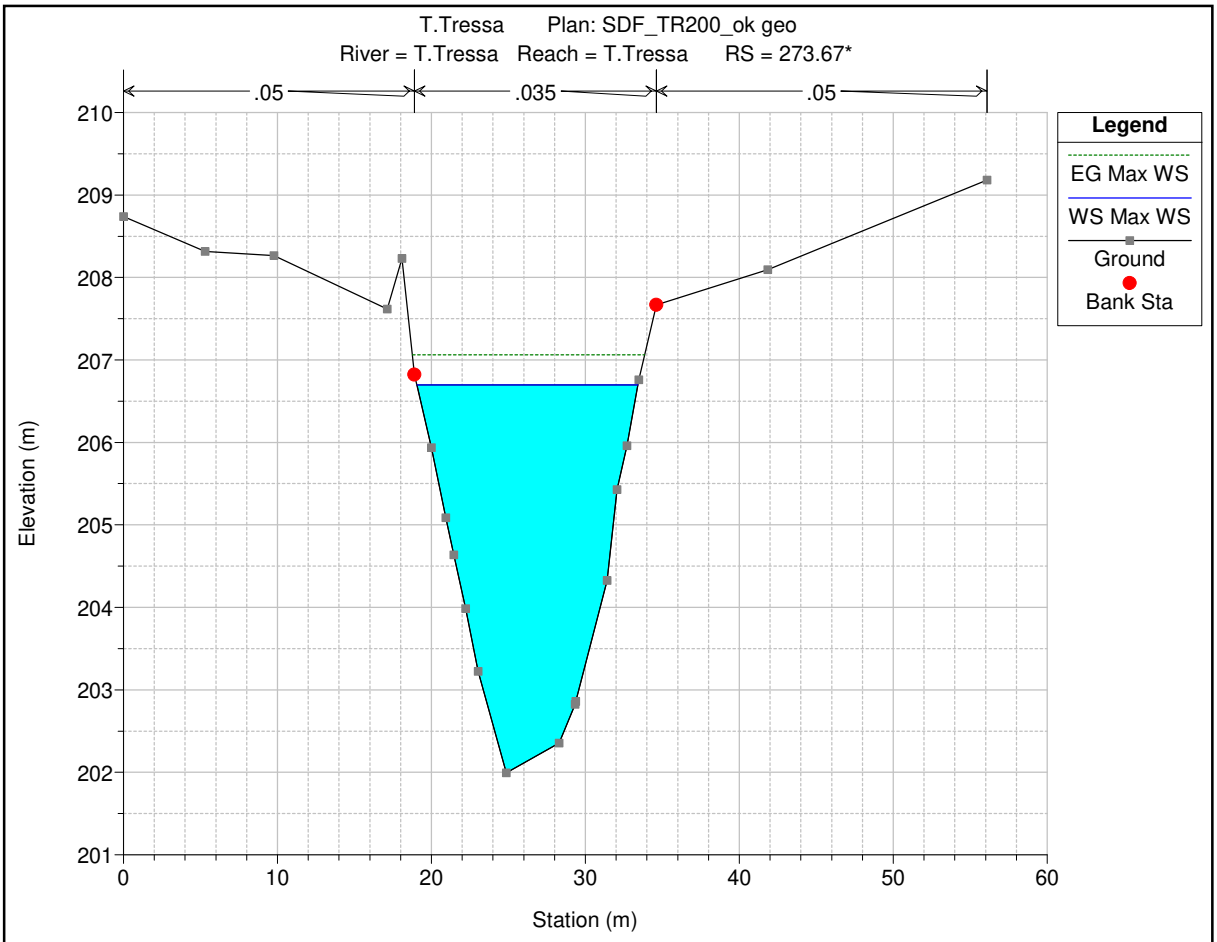

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 275.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50

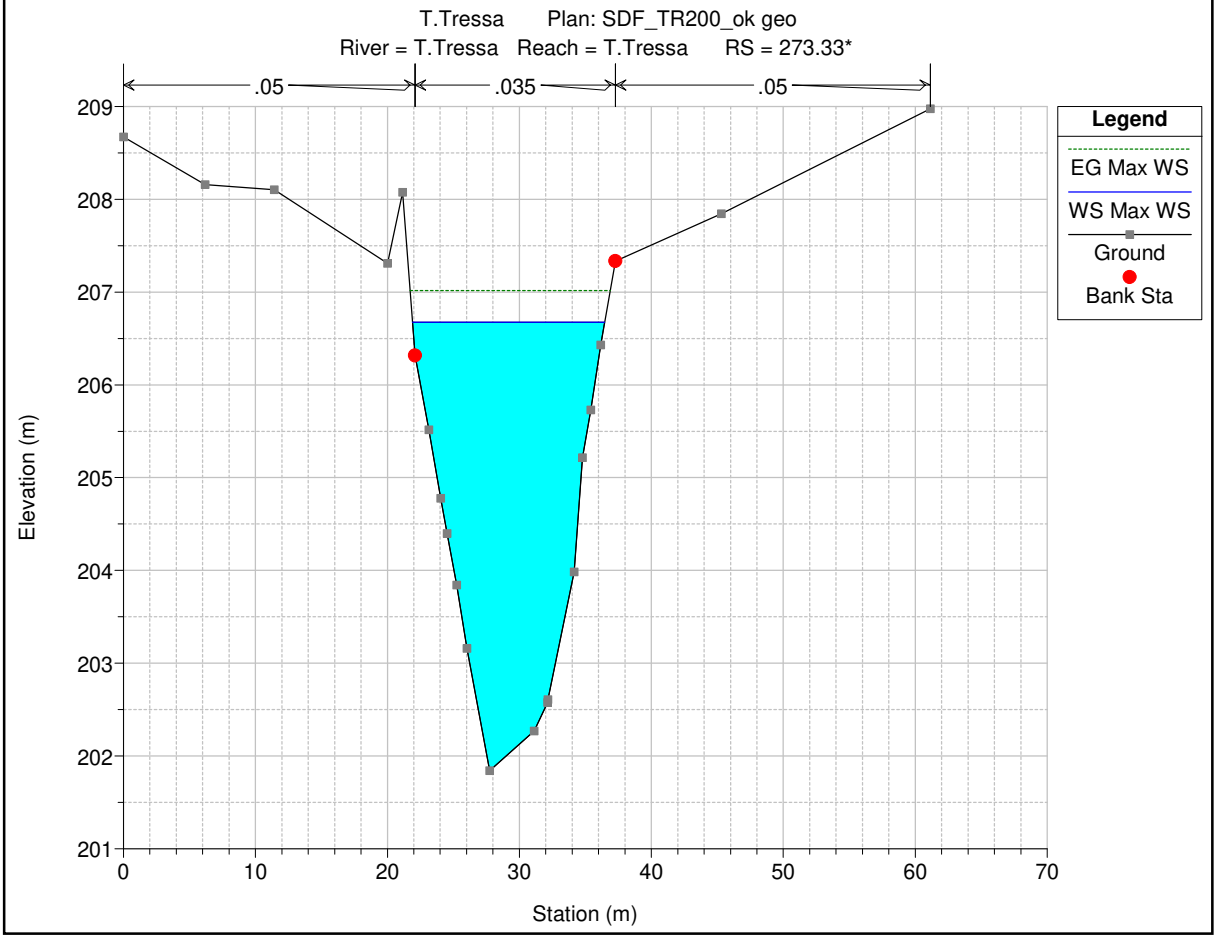

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 275 TRE-17_TREbis388
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
5
10
15
20
25
30
35
40

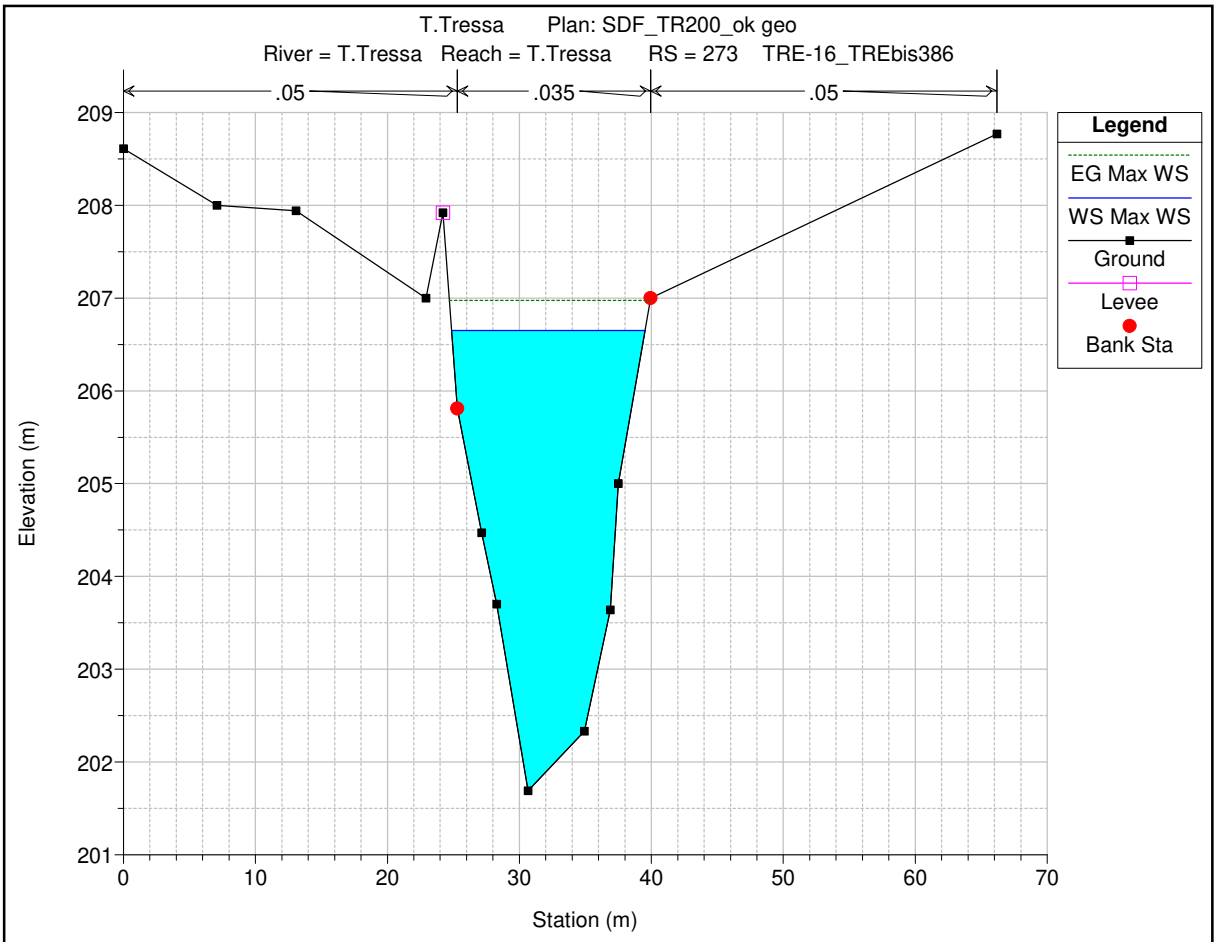

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50

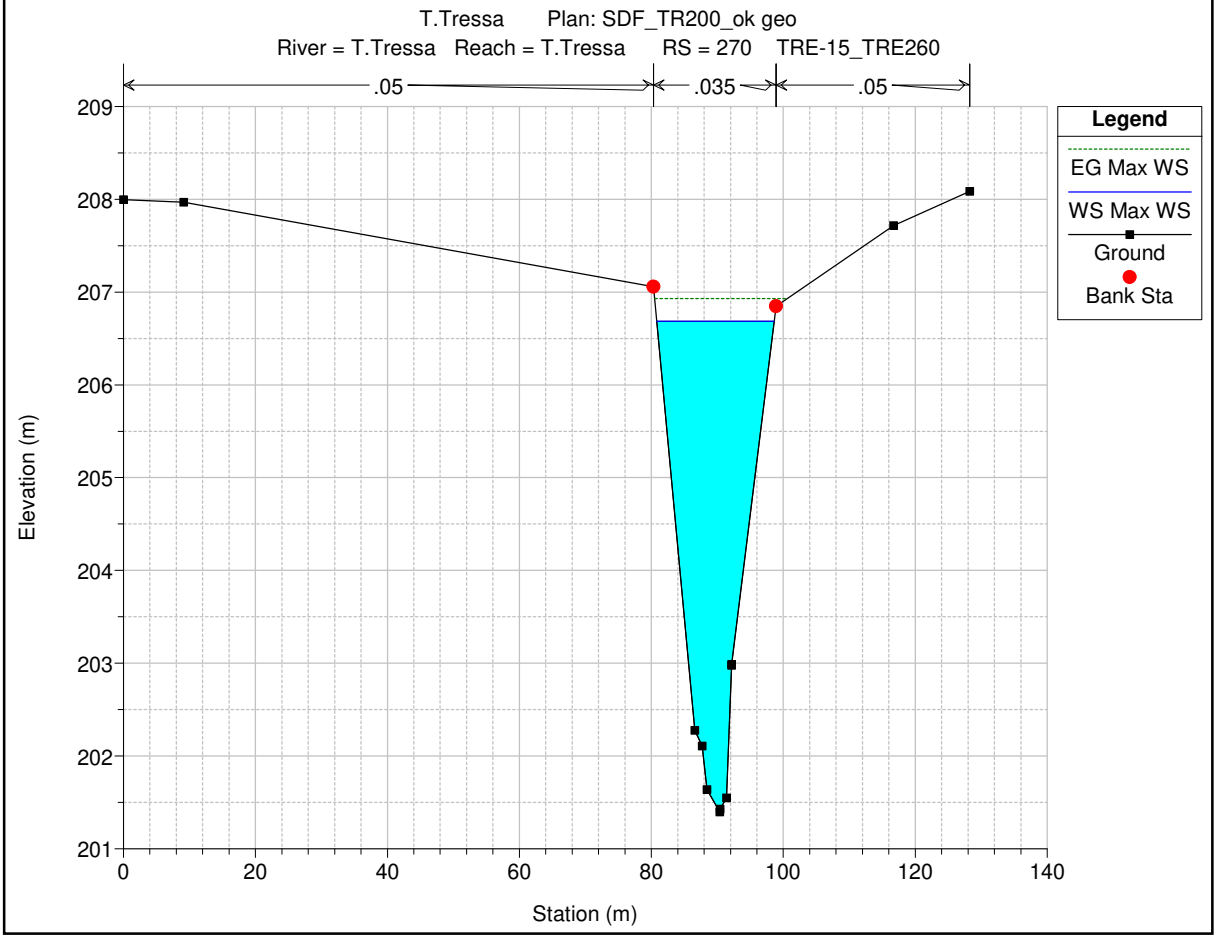

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50

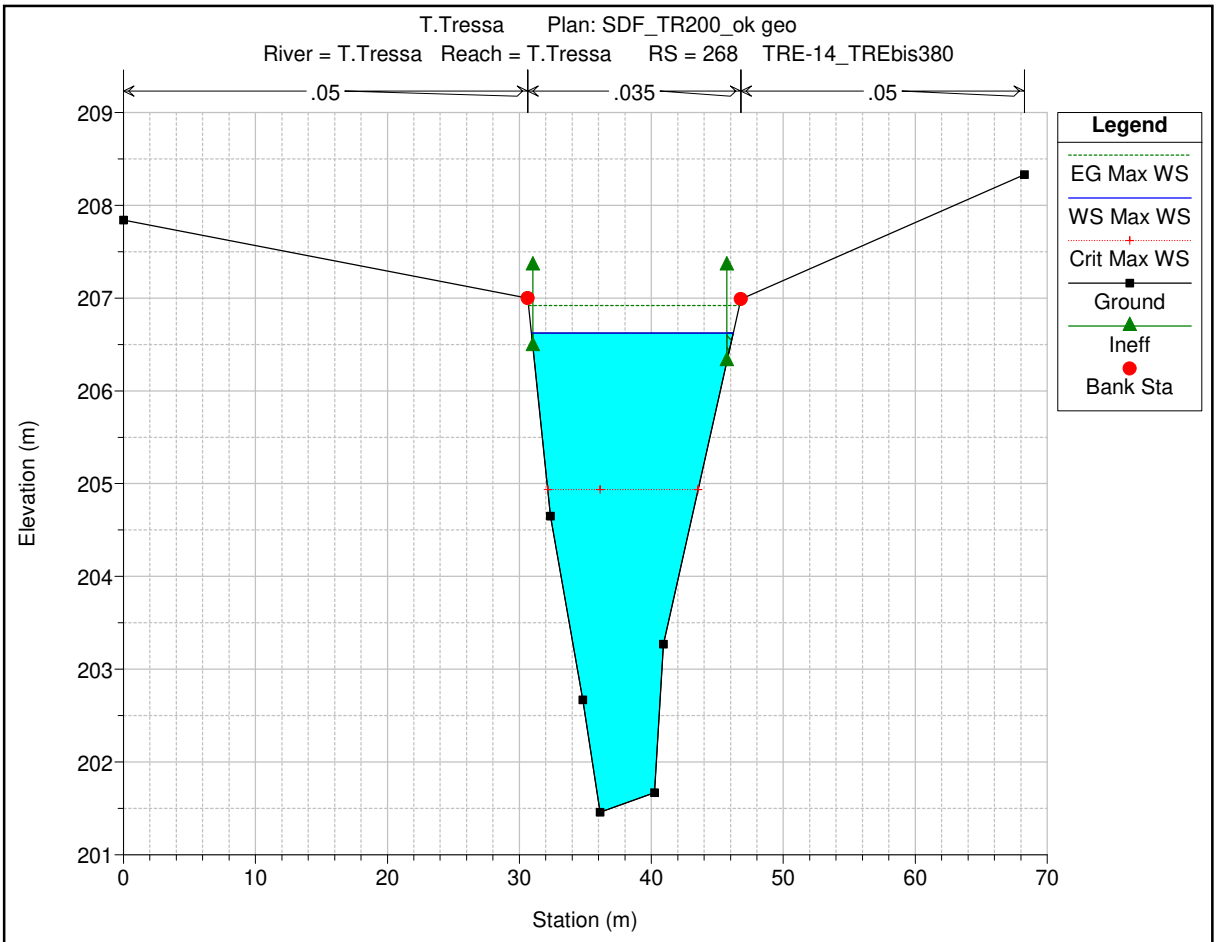

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50
60

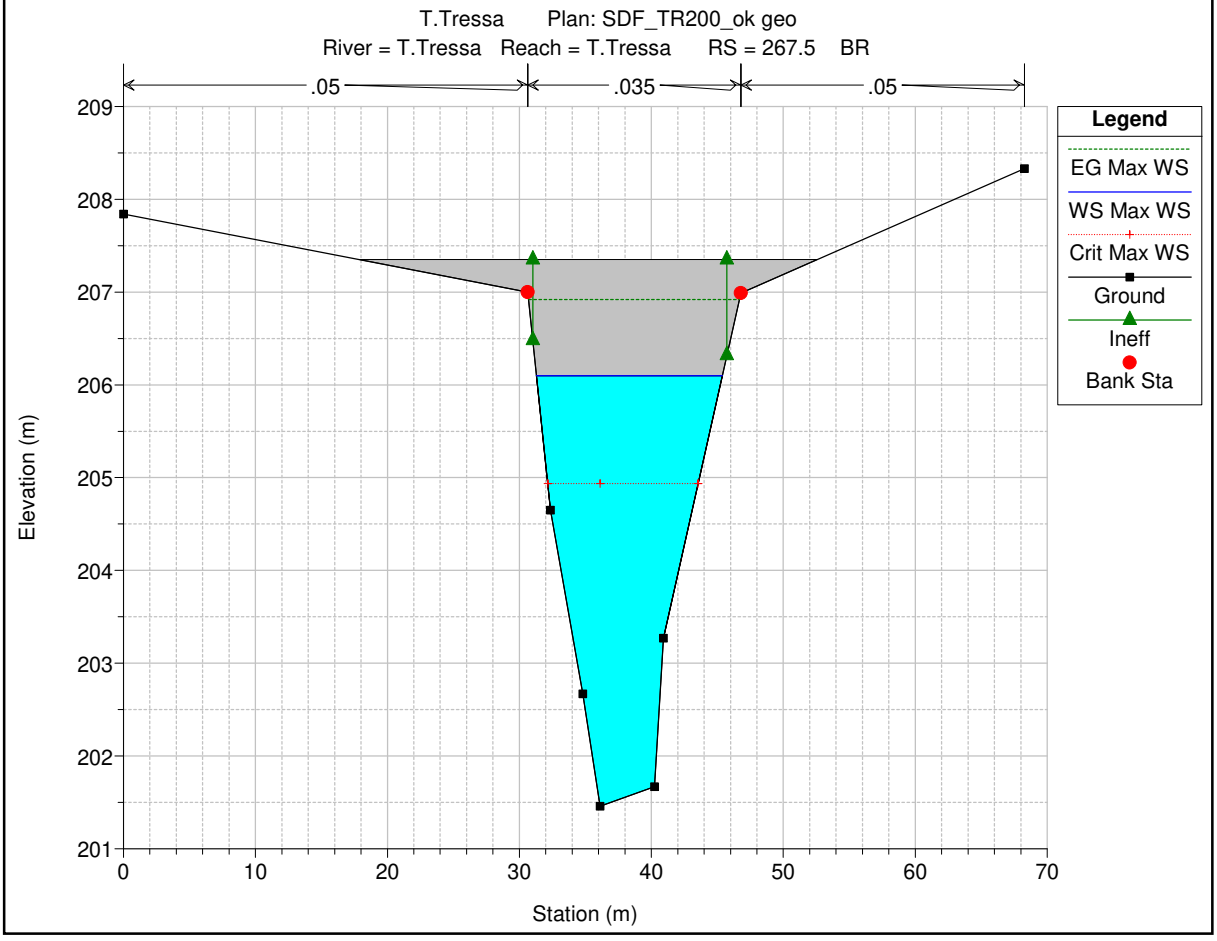

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 273.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

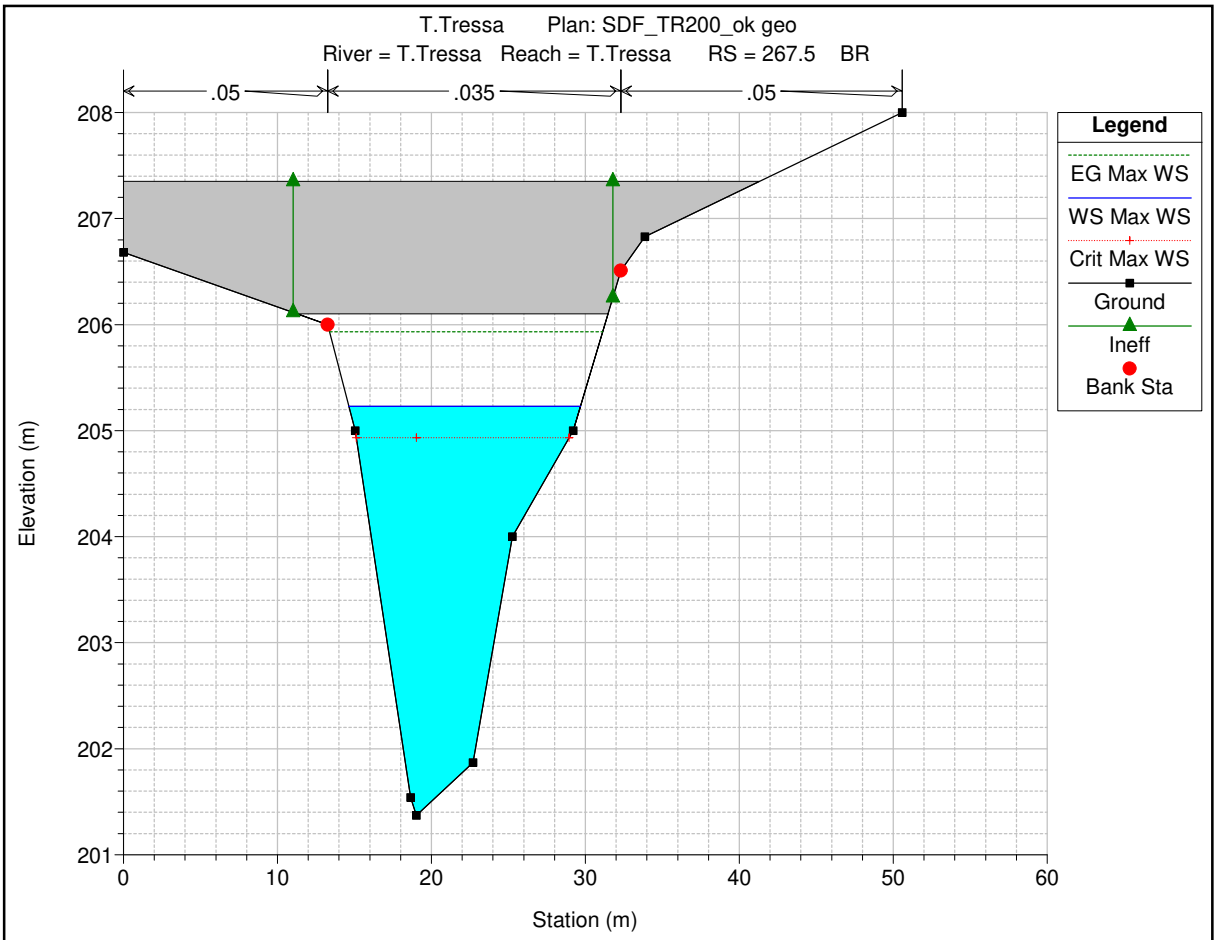

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 273.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

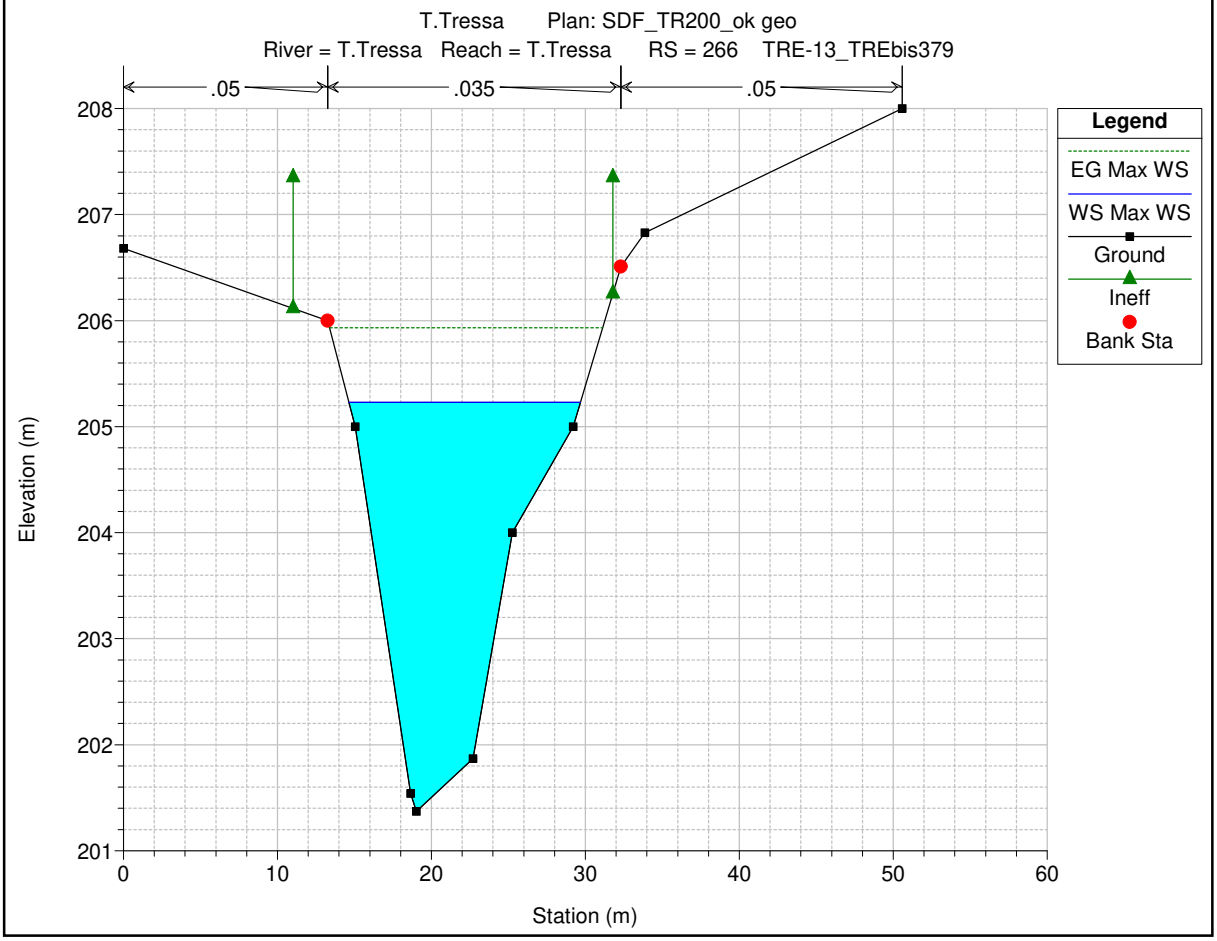

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 273 TRE-16_TREbis386
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

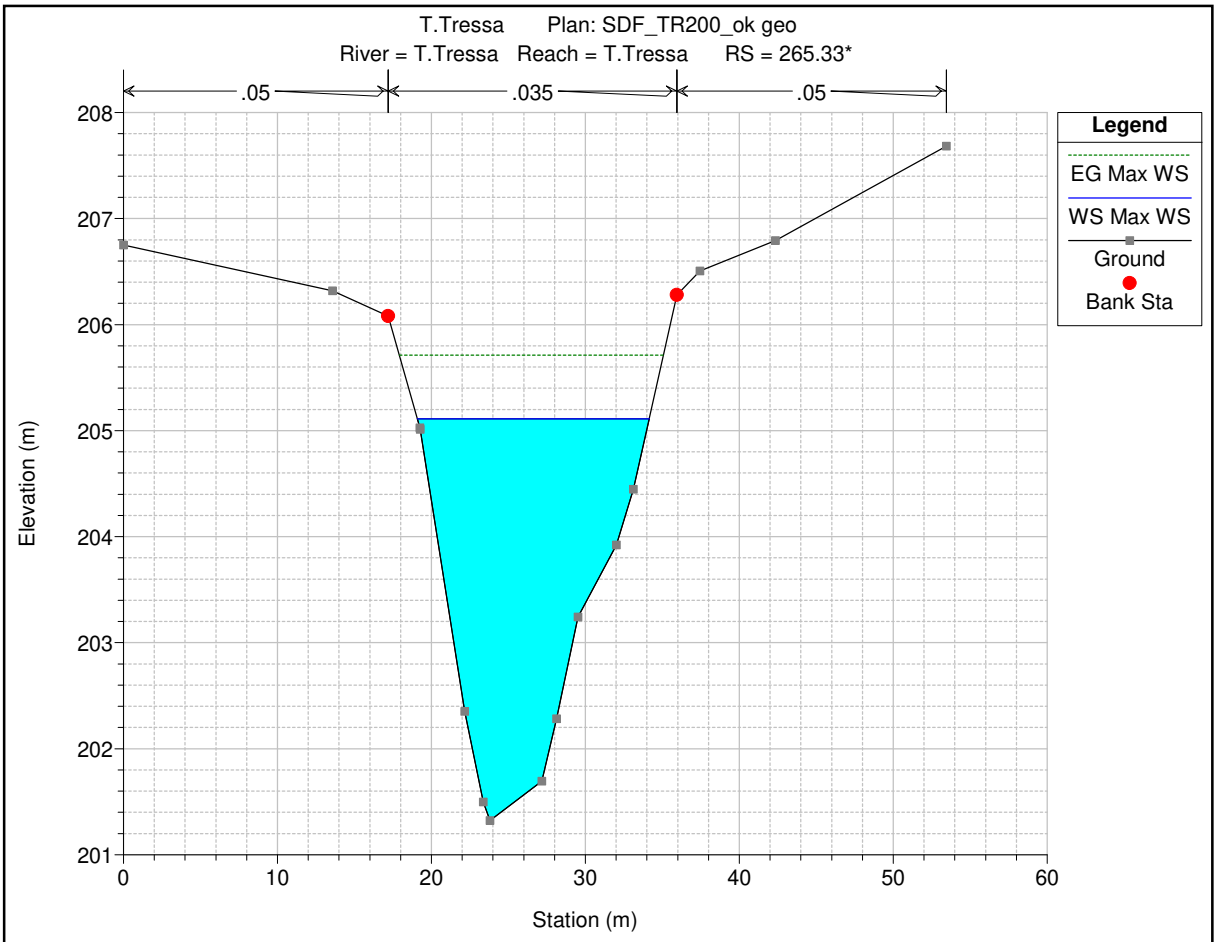

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 270 TRE-15_TRE260
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
20
40
60
80
100
120
140

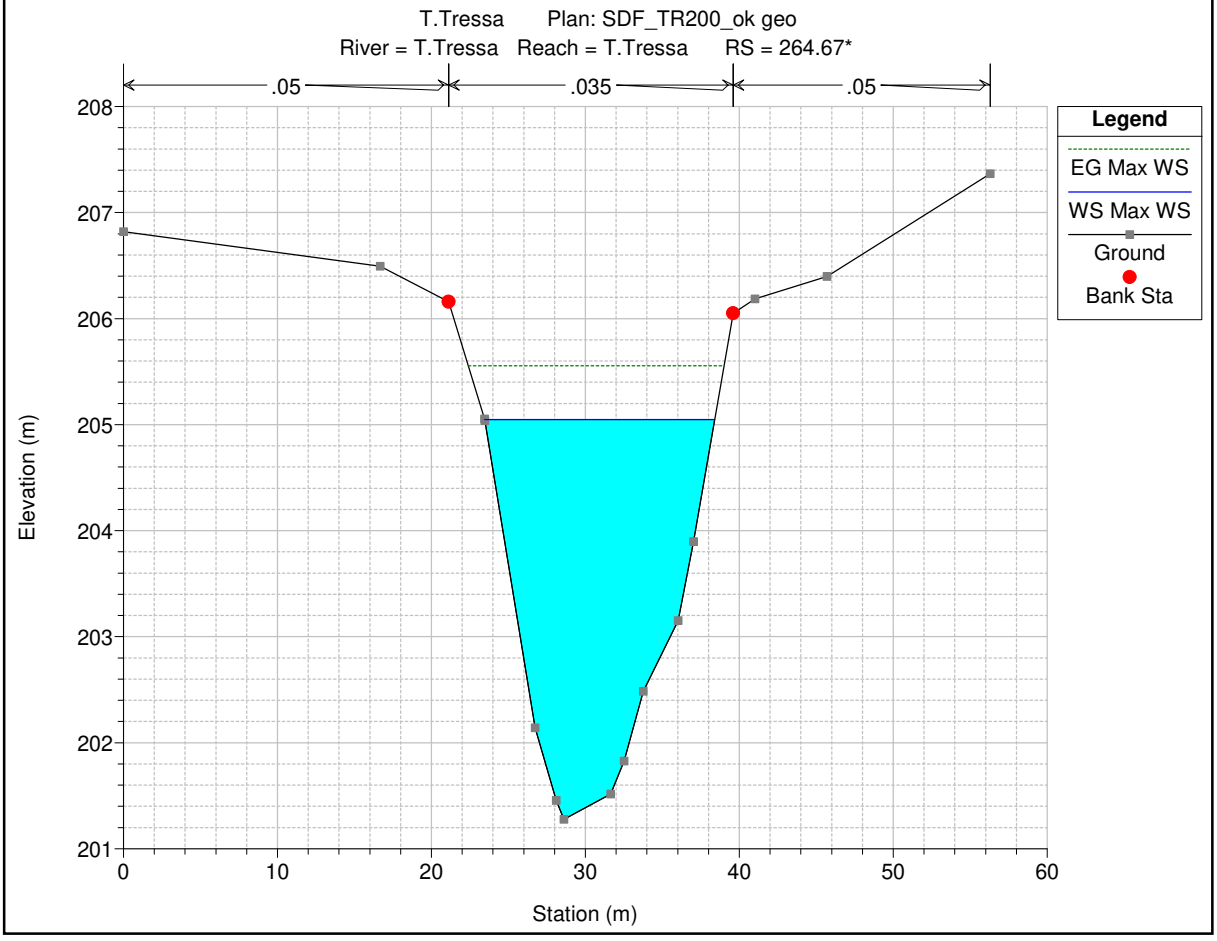

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 268 TRE-14_TREbis380
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

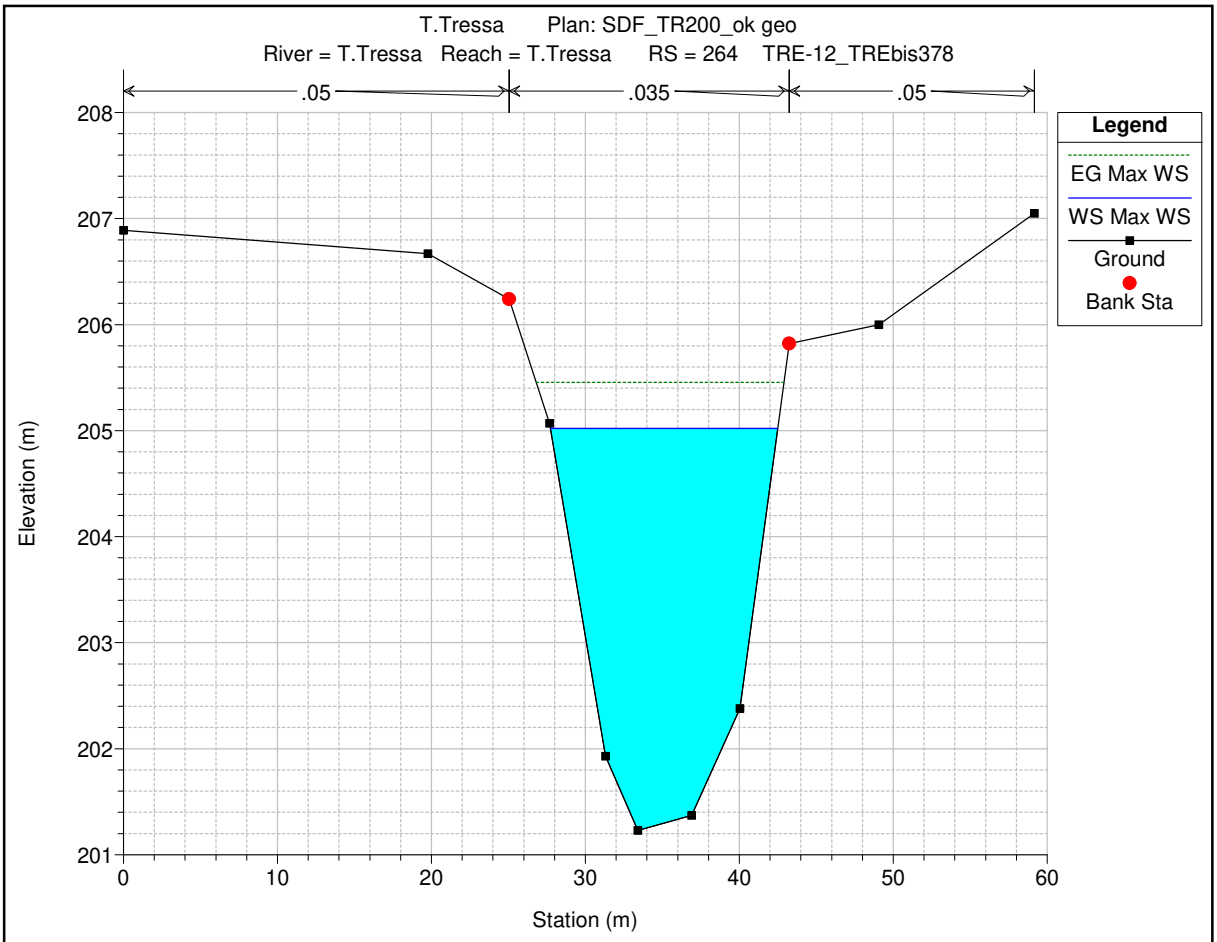

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 267.5 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

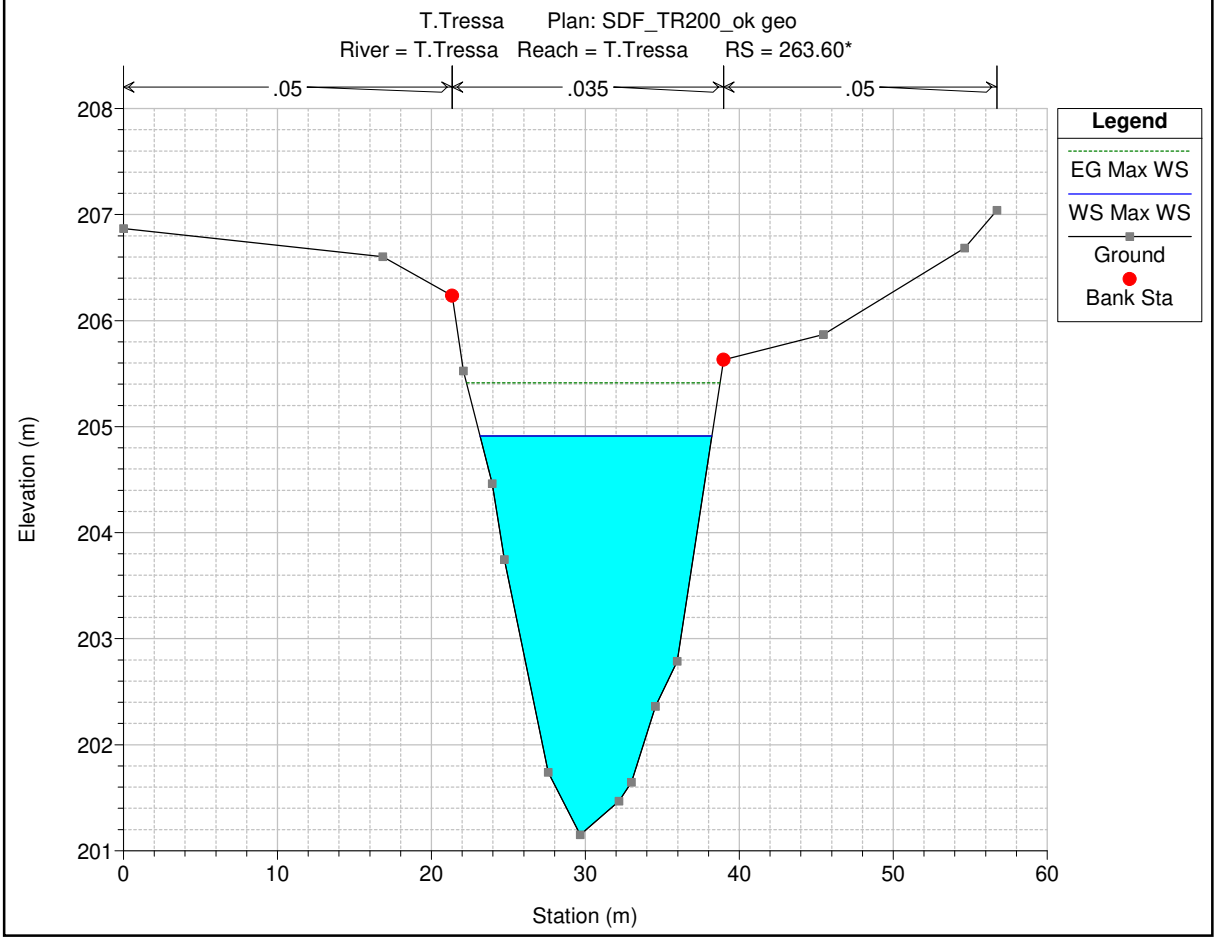

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 267.5 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

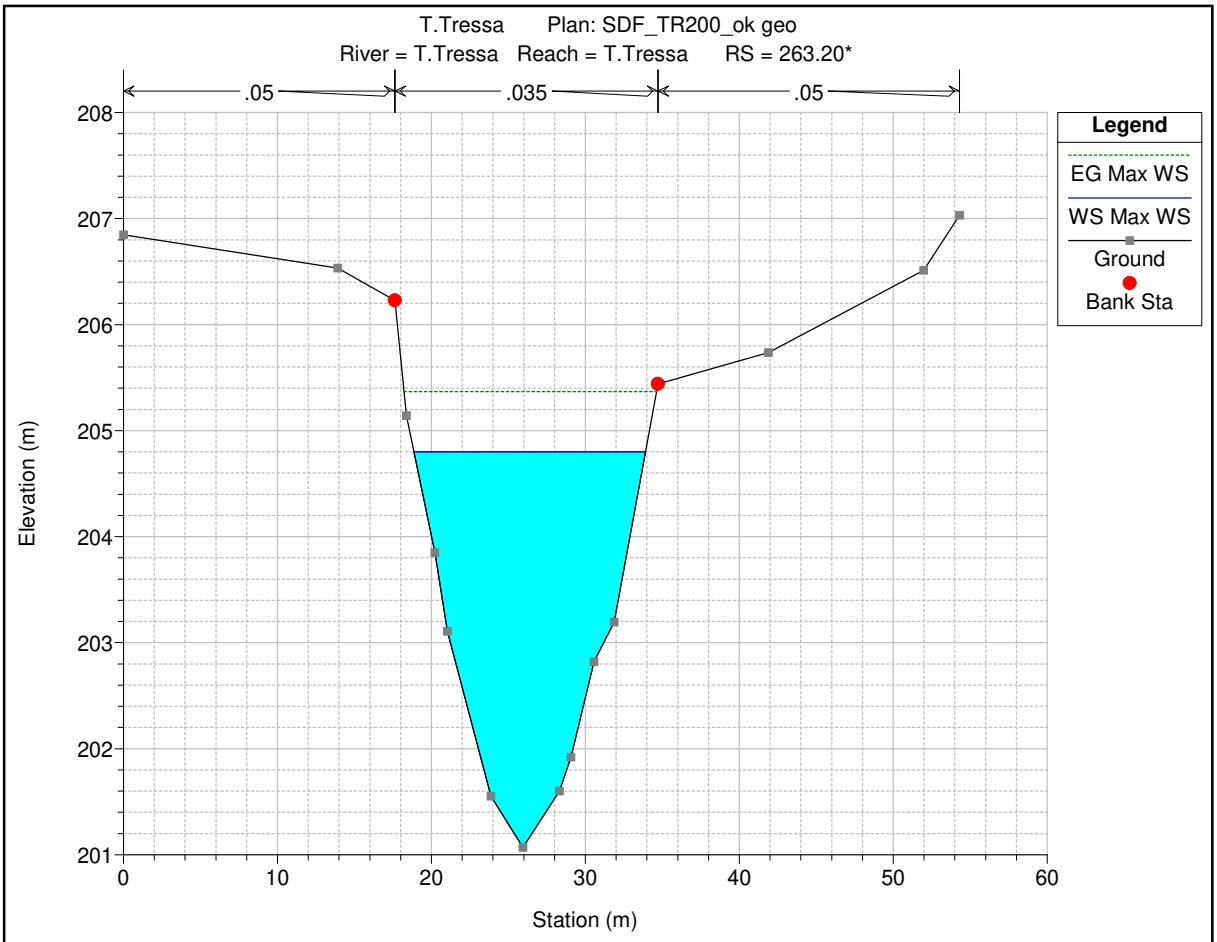

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 266 TRE-13_TREbis379
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

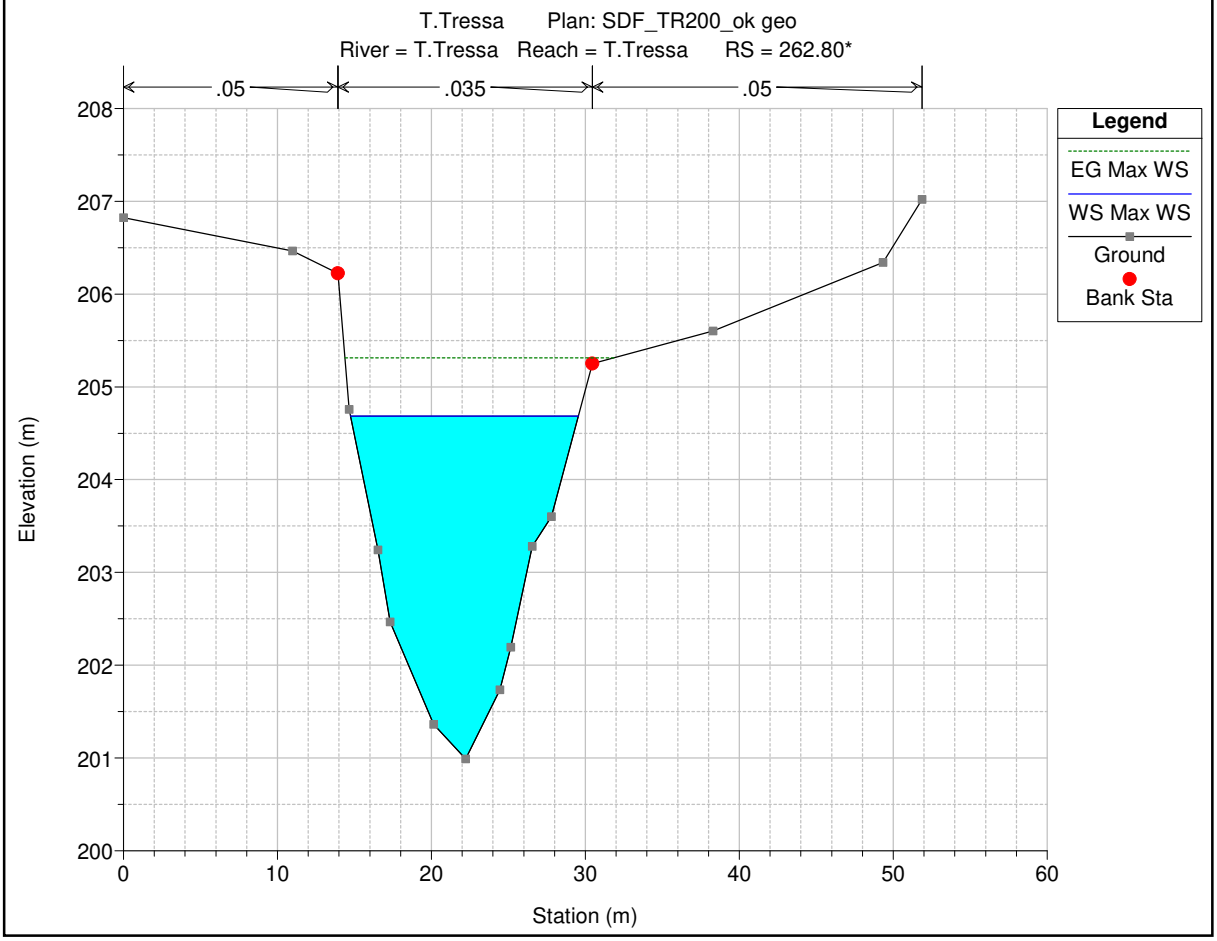

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 265.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

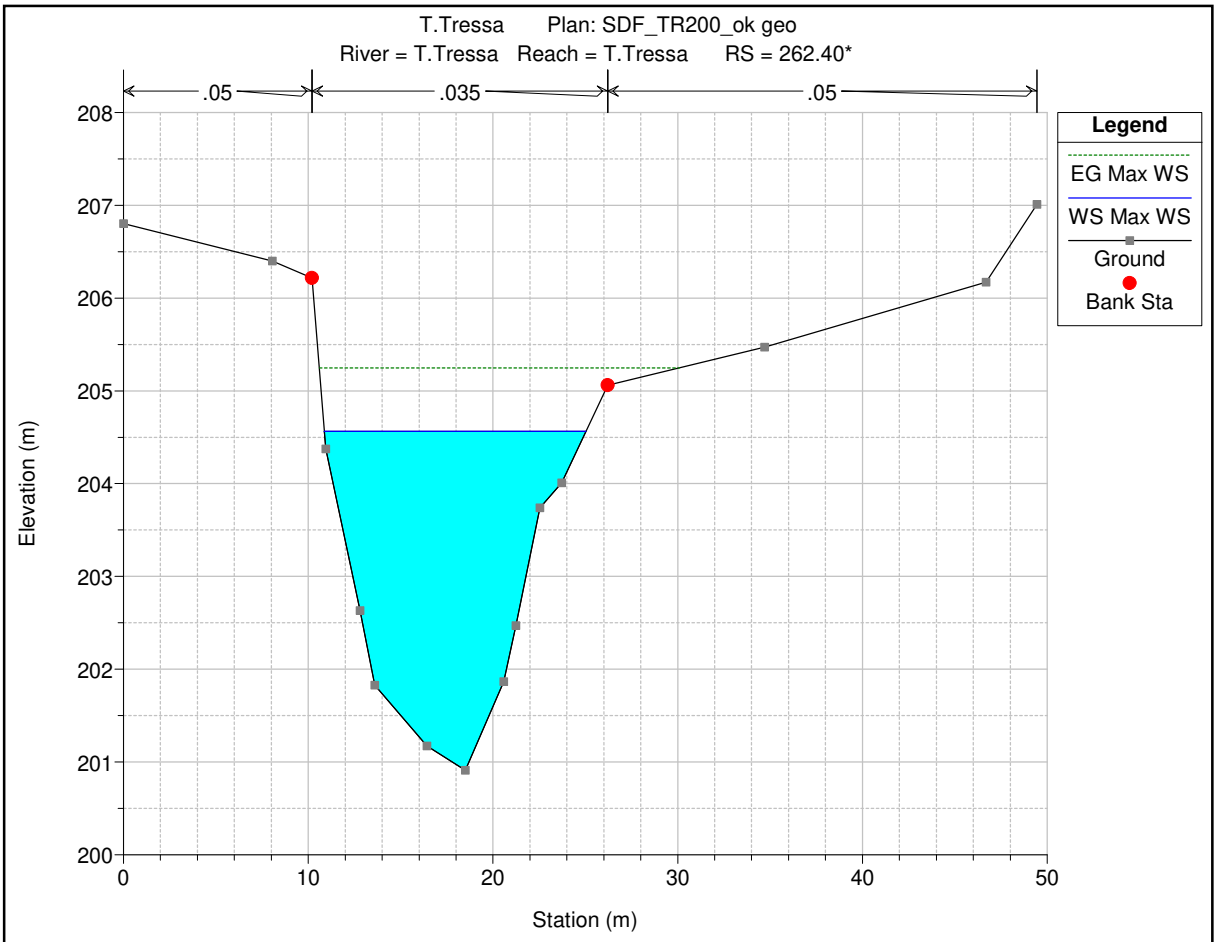

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 264.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

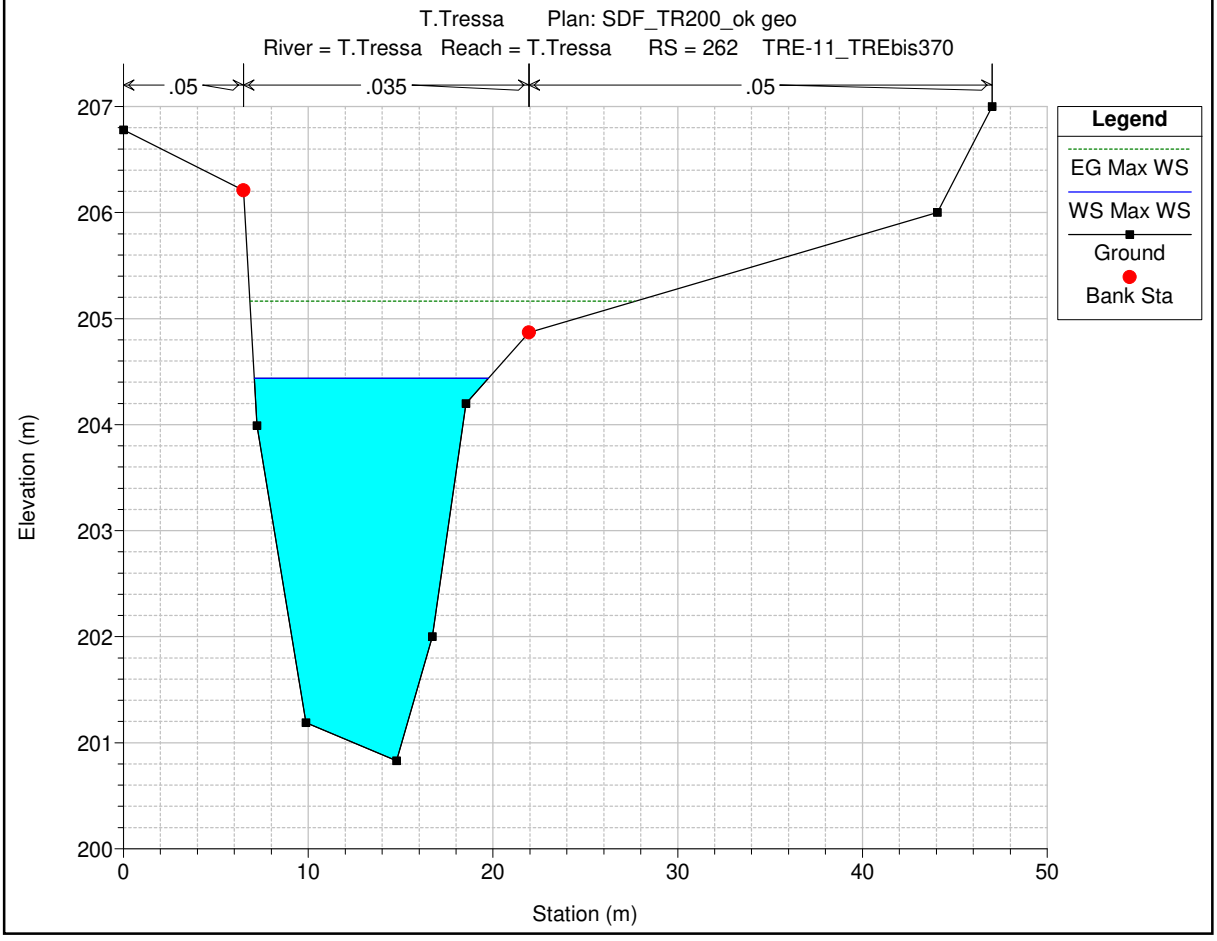

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 264 TRE-12_TREbis378
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

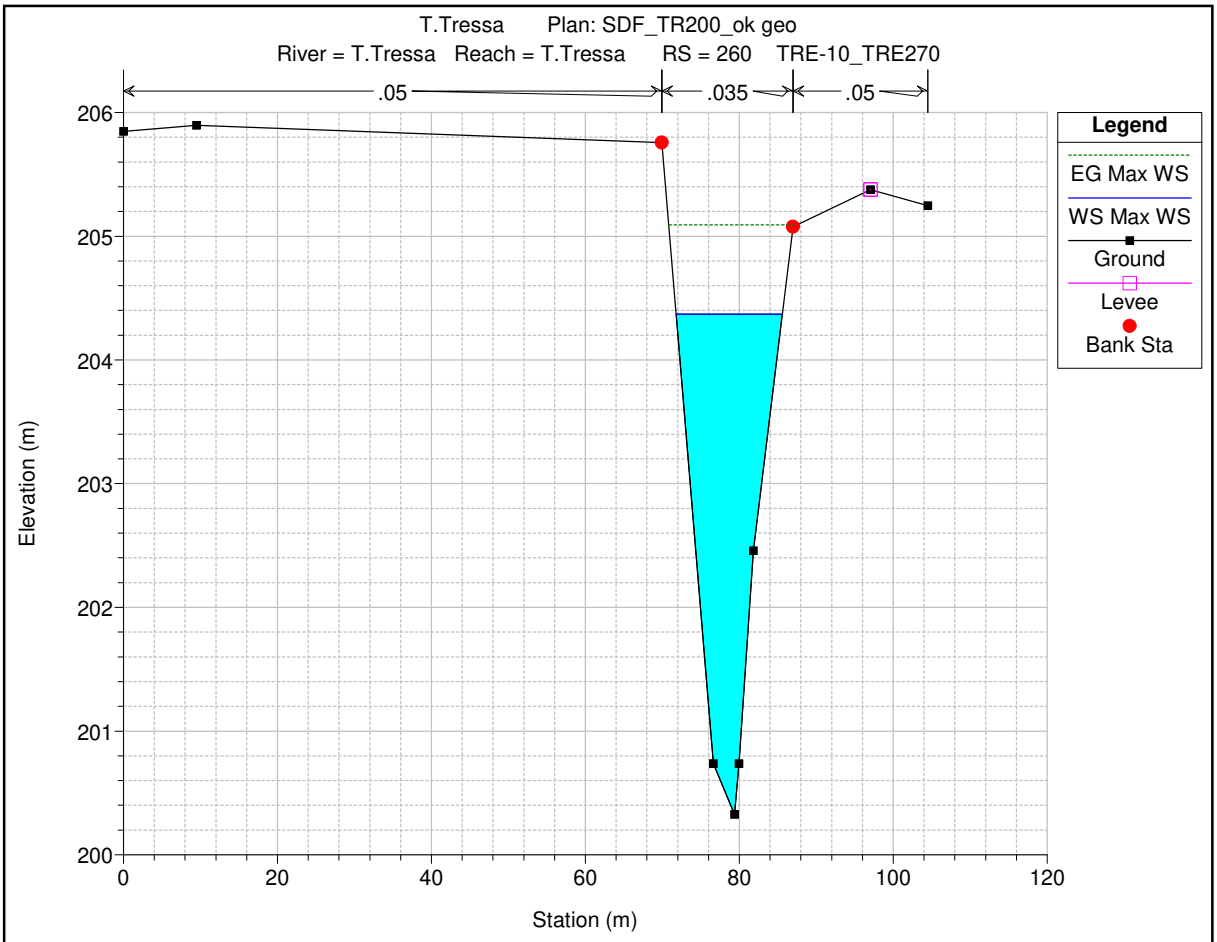

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 263.60*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

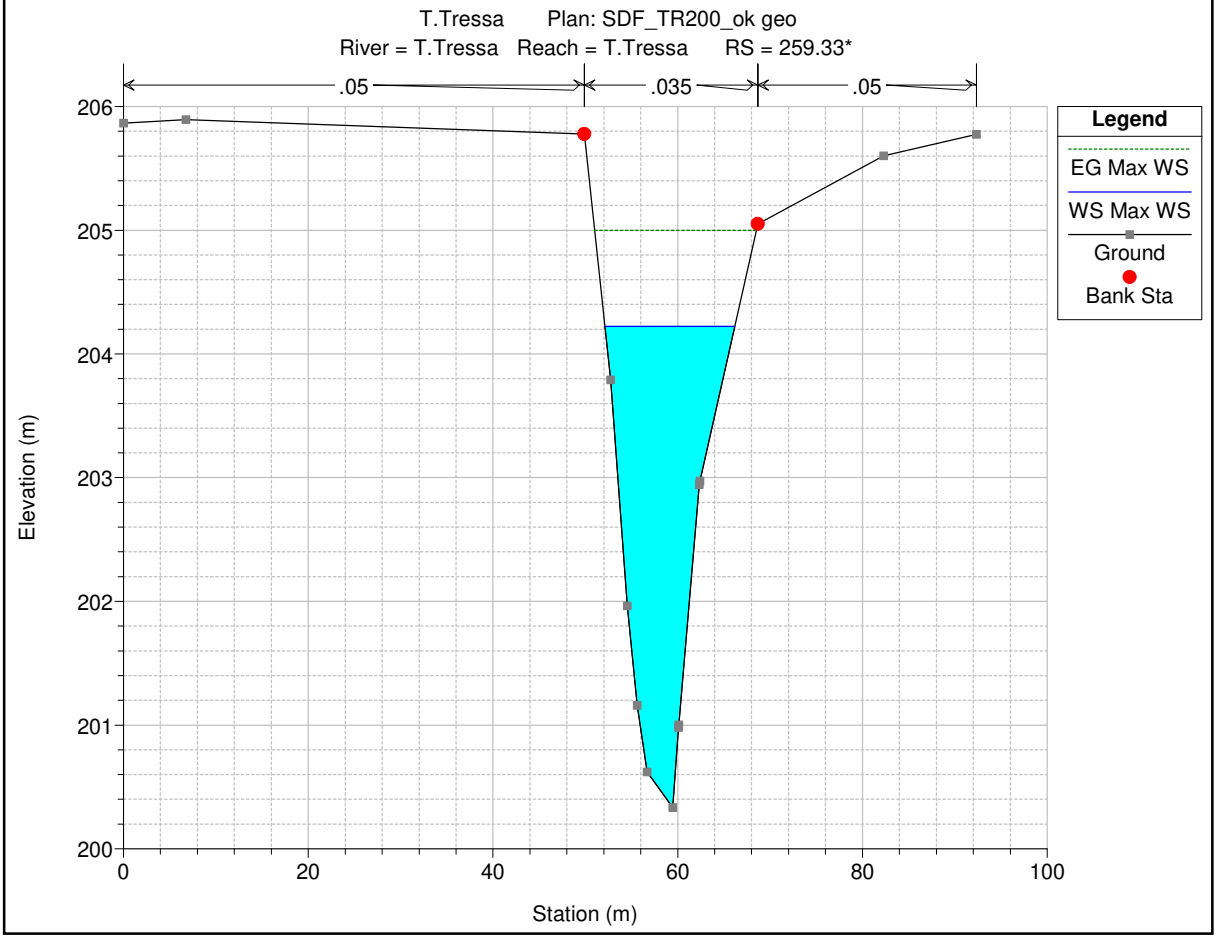

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 263.20*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

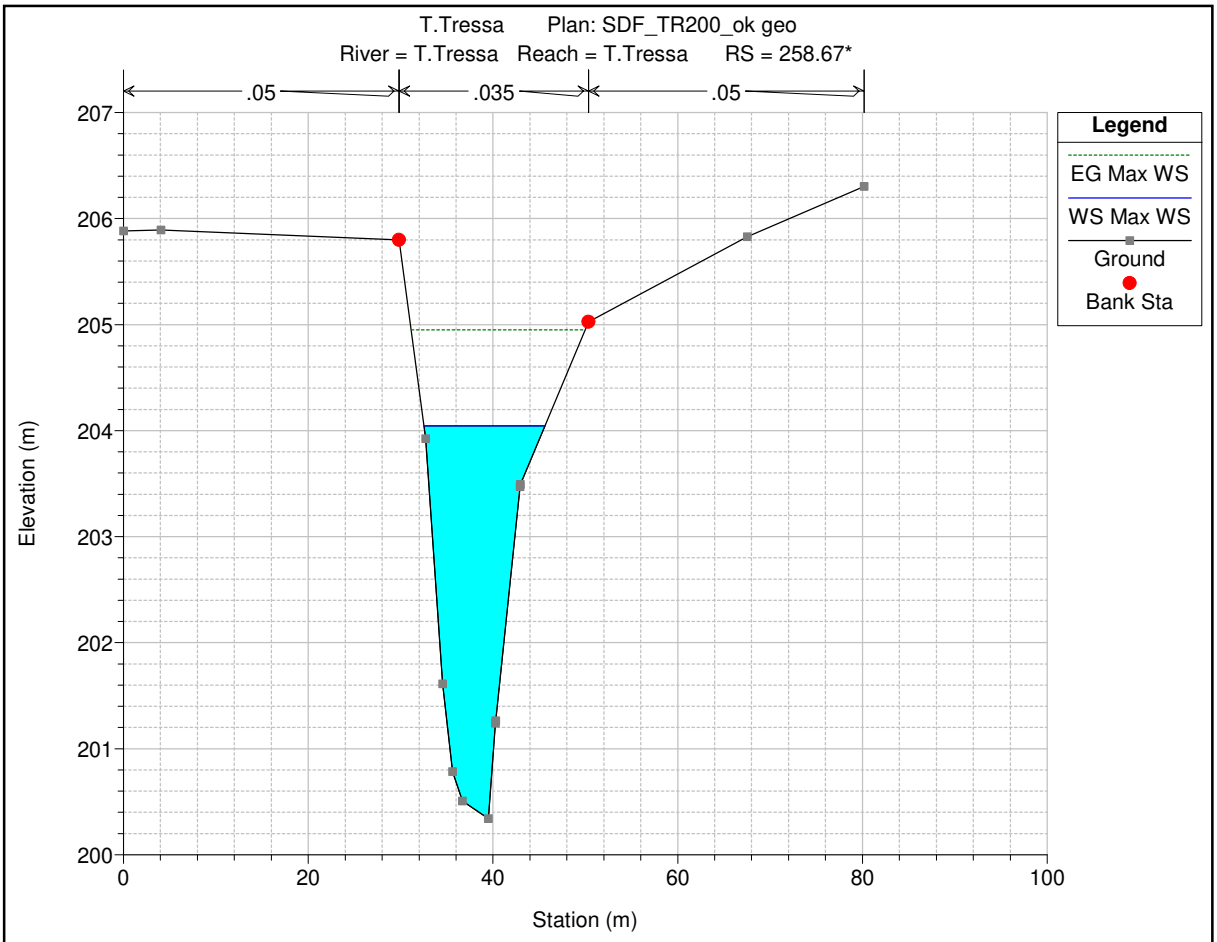

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 262.80*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

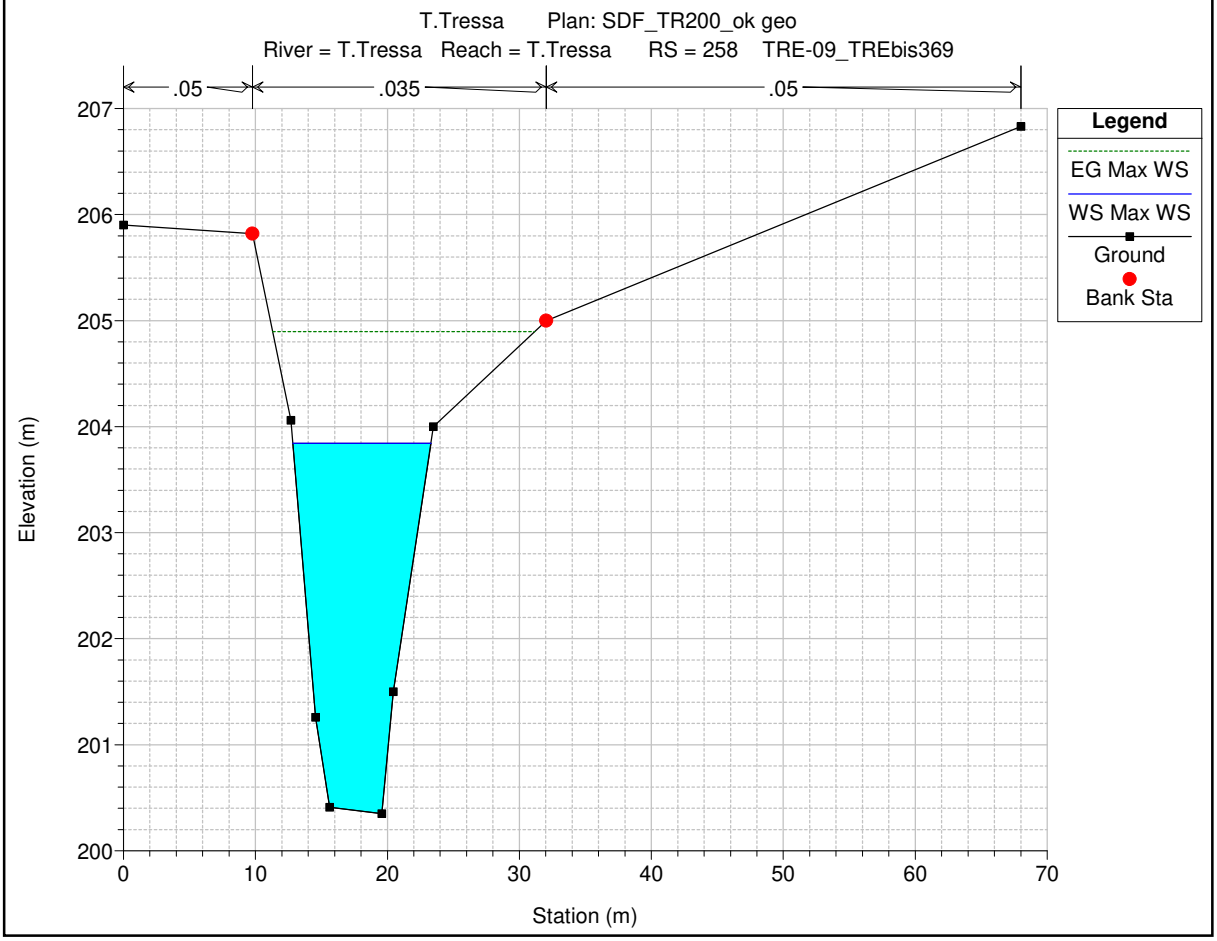

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 262.40*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50

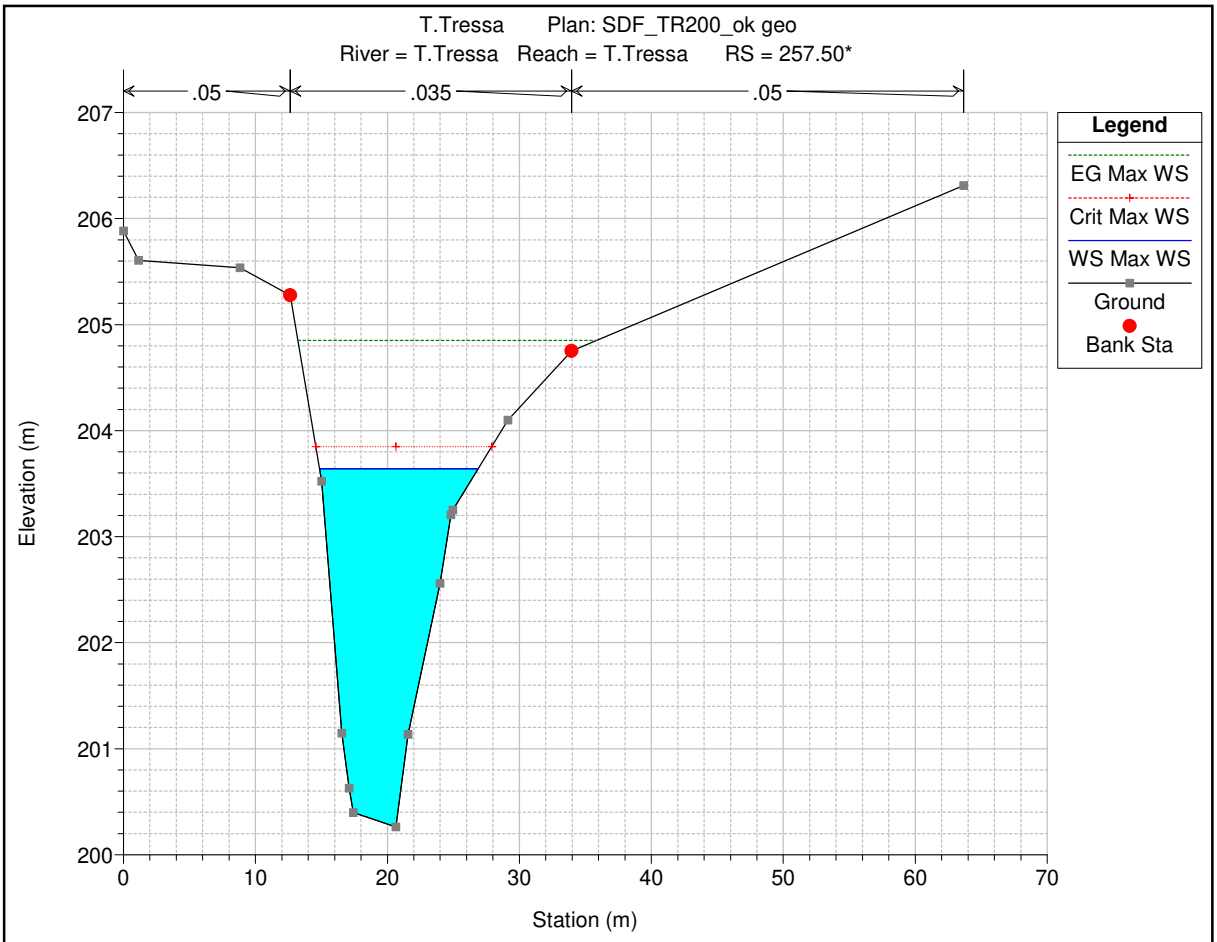

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 262 TRE-11_TREbis370
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50

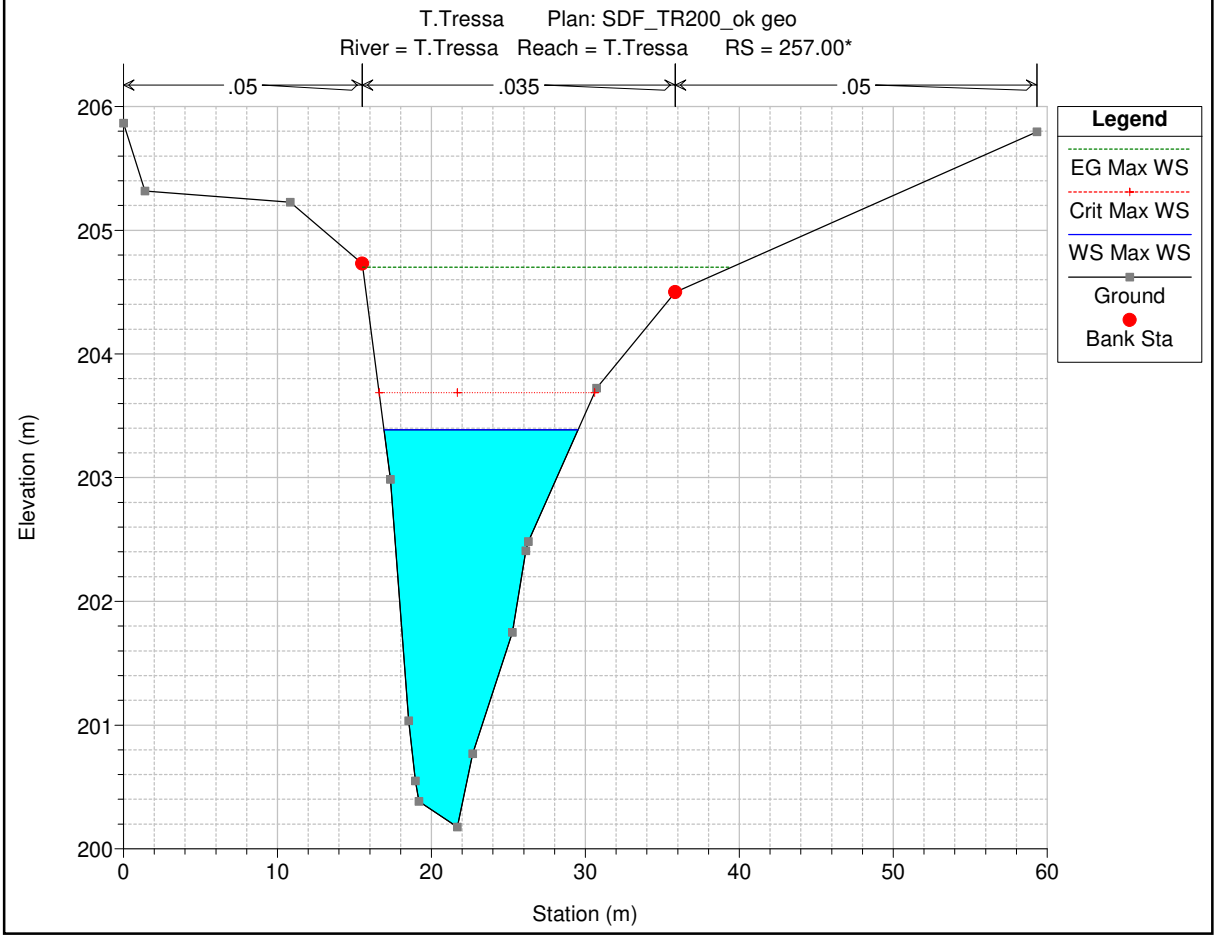

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 260 TRE-10_TRE270
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
20
40
60
80
100
120

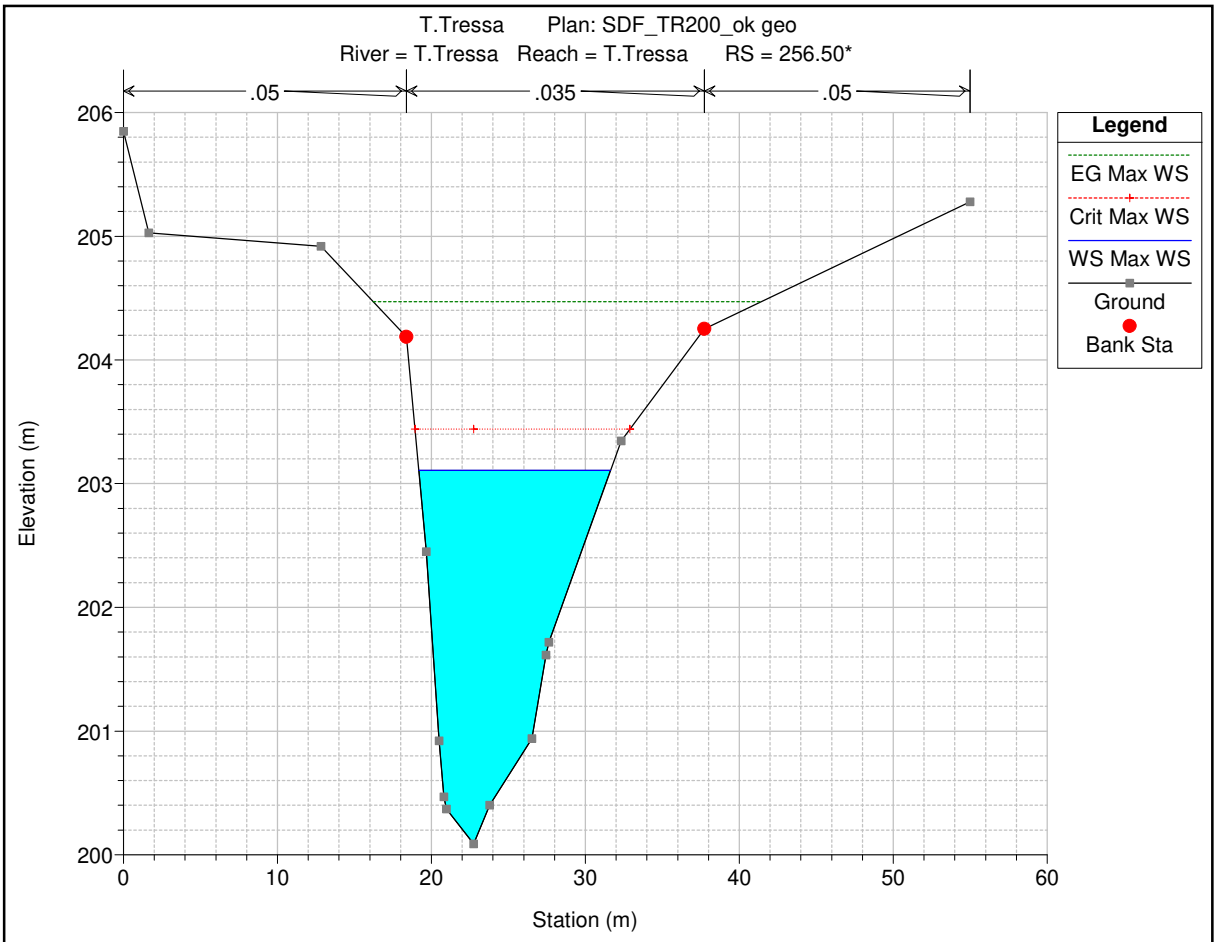

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 259.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
20
40
60
80
100

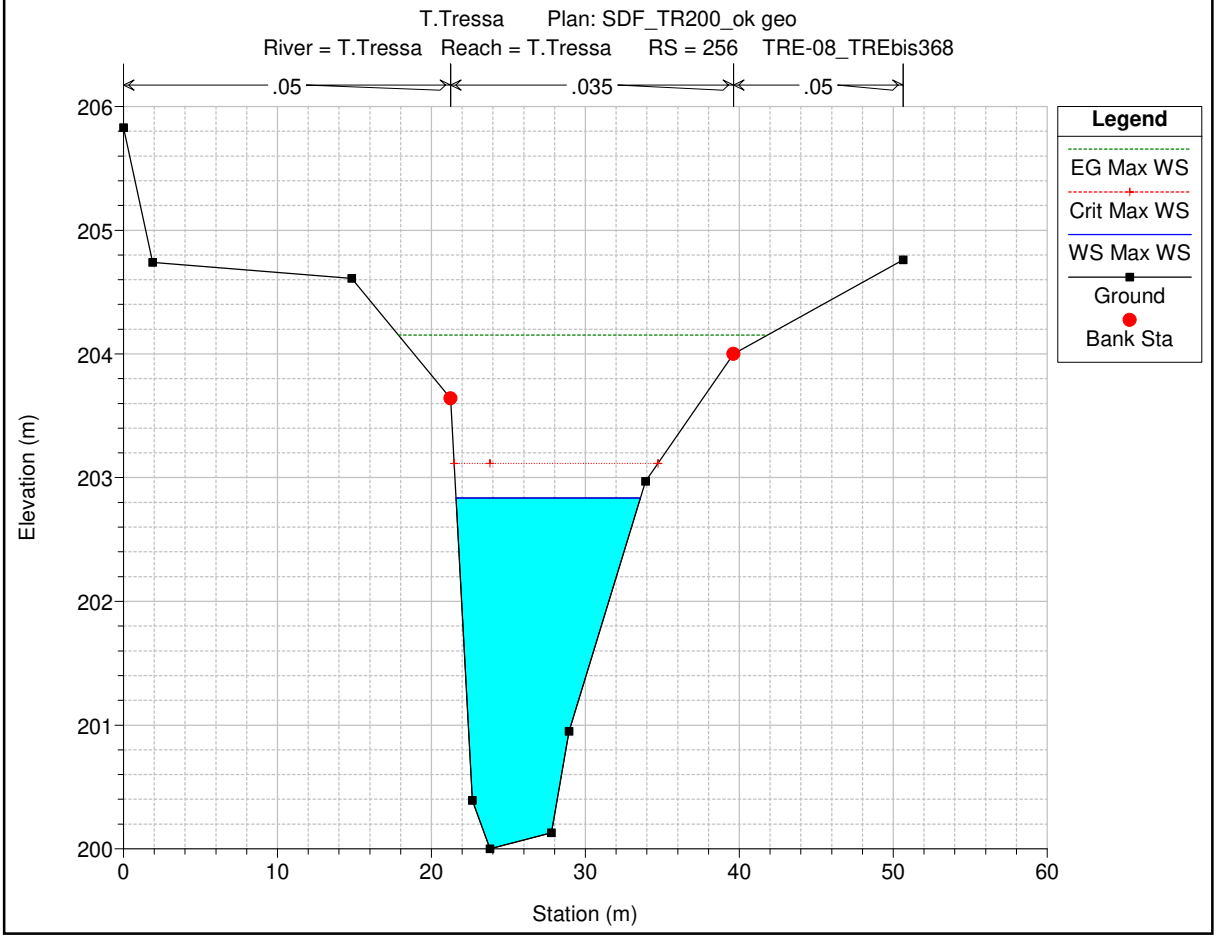

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 258.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
20
40
60
80
100

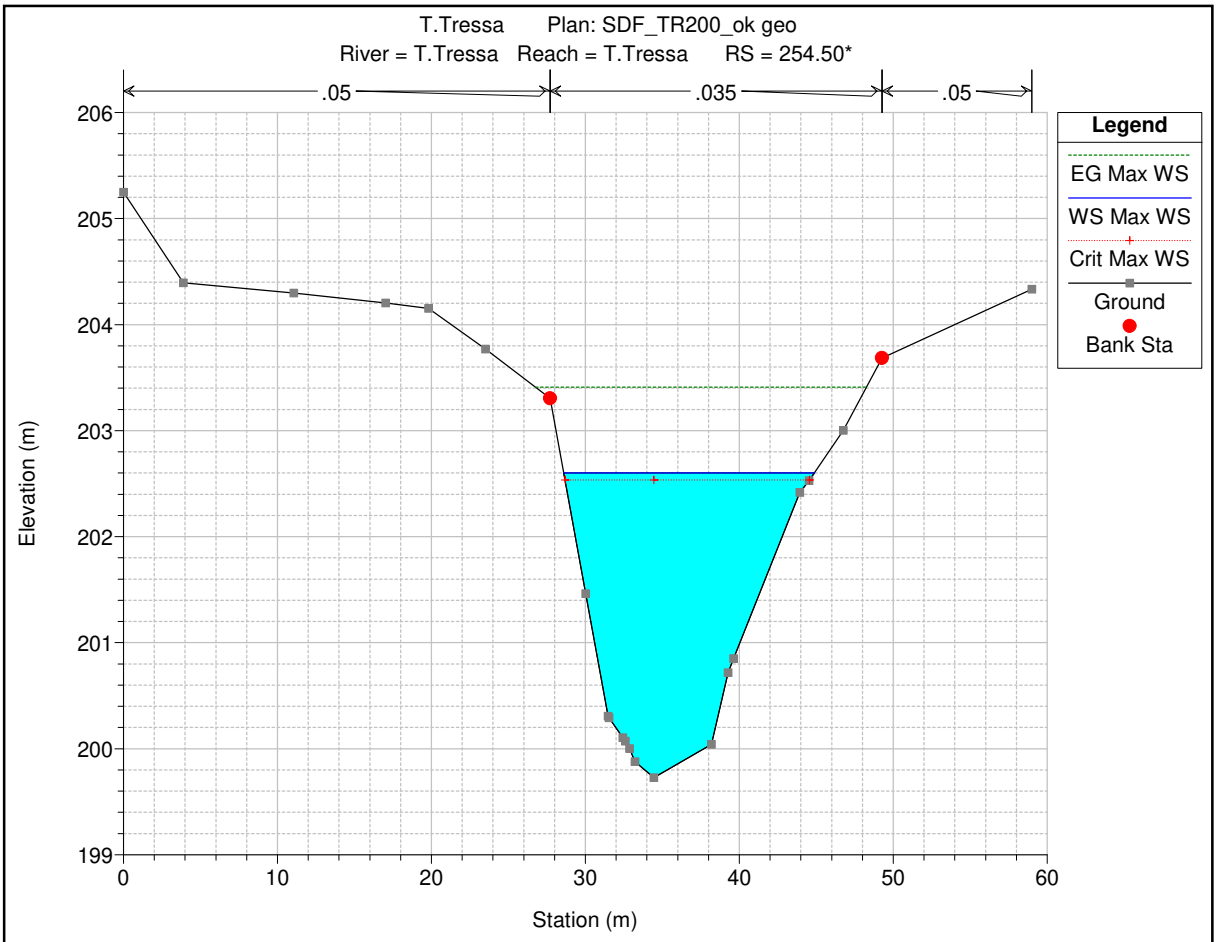

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 258 TRE-09_TREbis369
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60
70

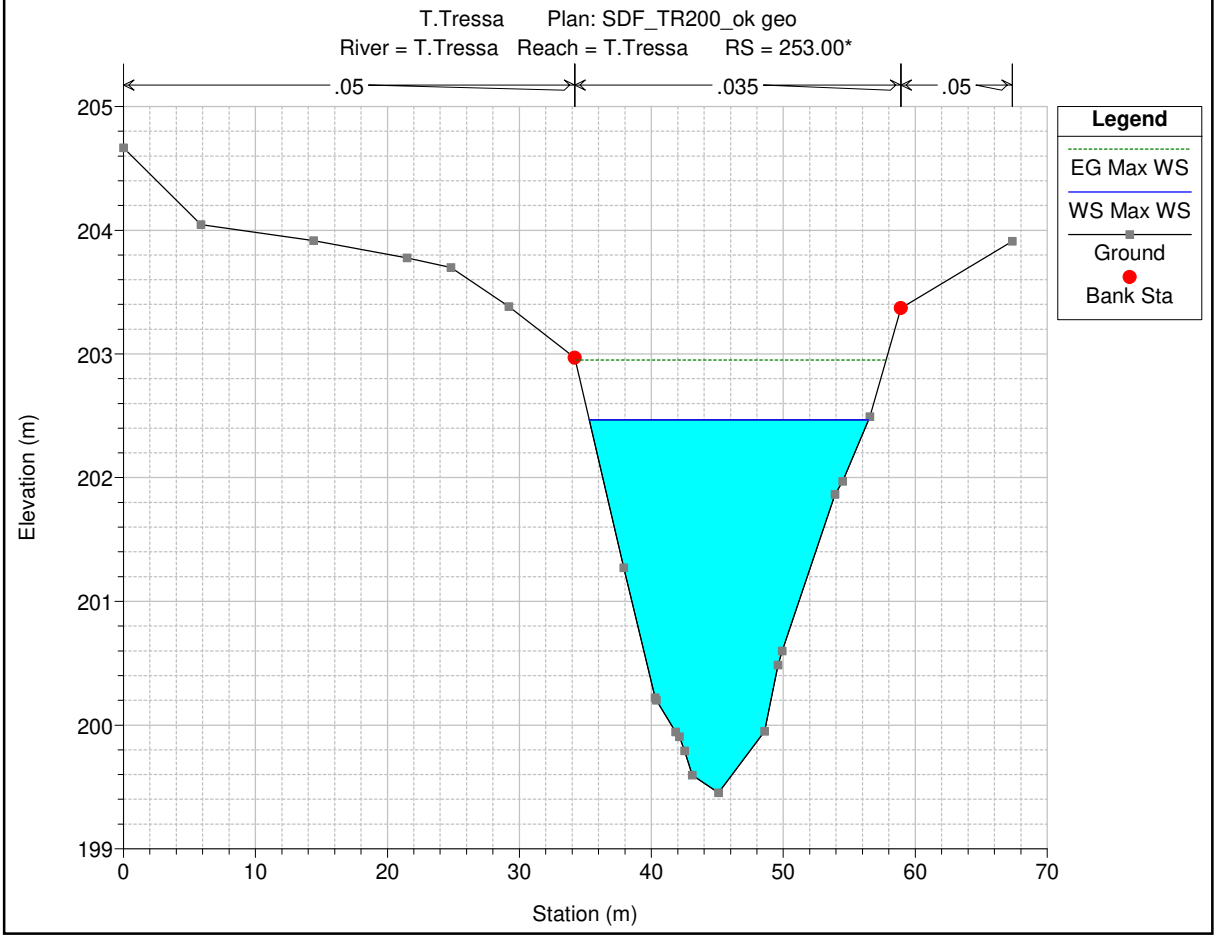

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 257.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60
70

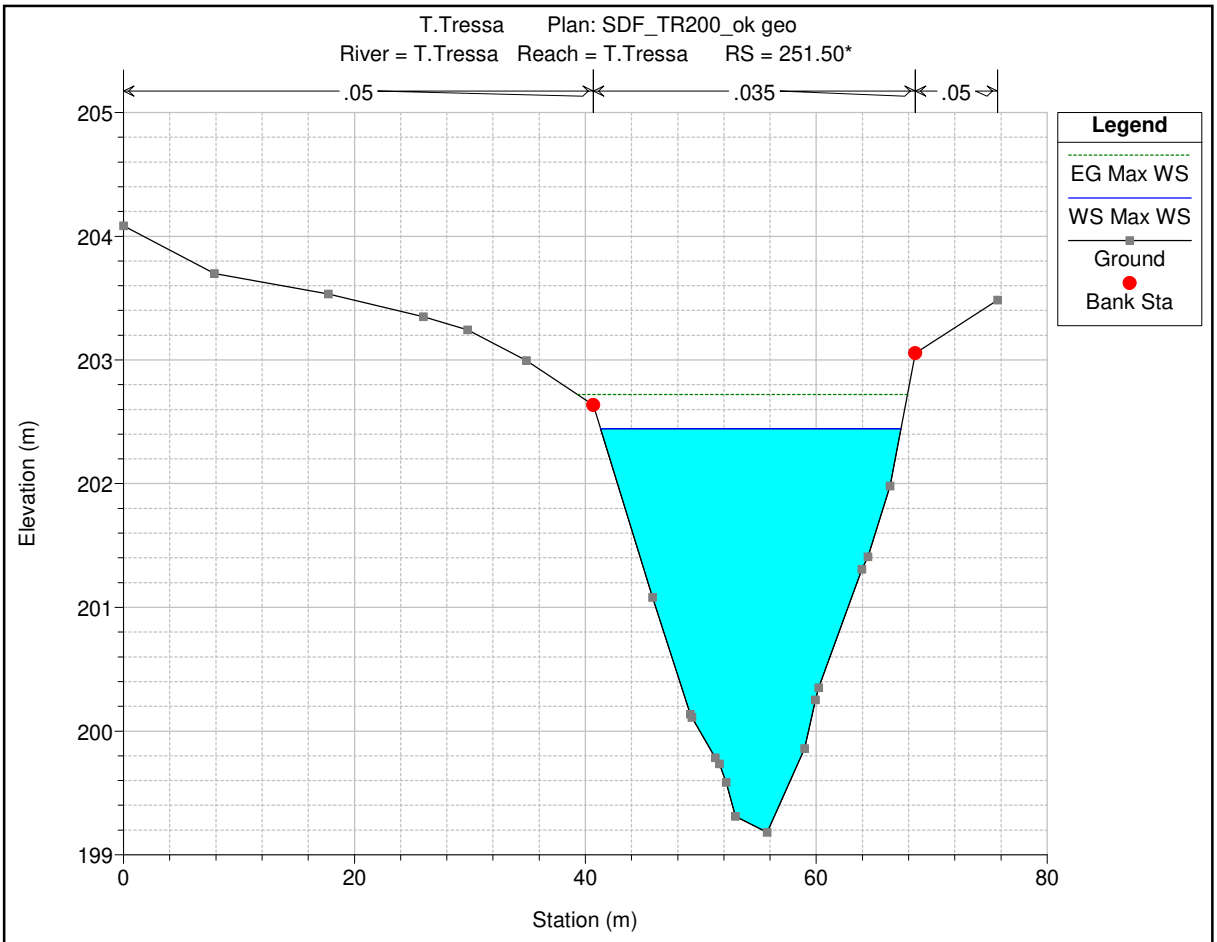

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 257.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

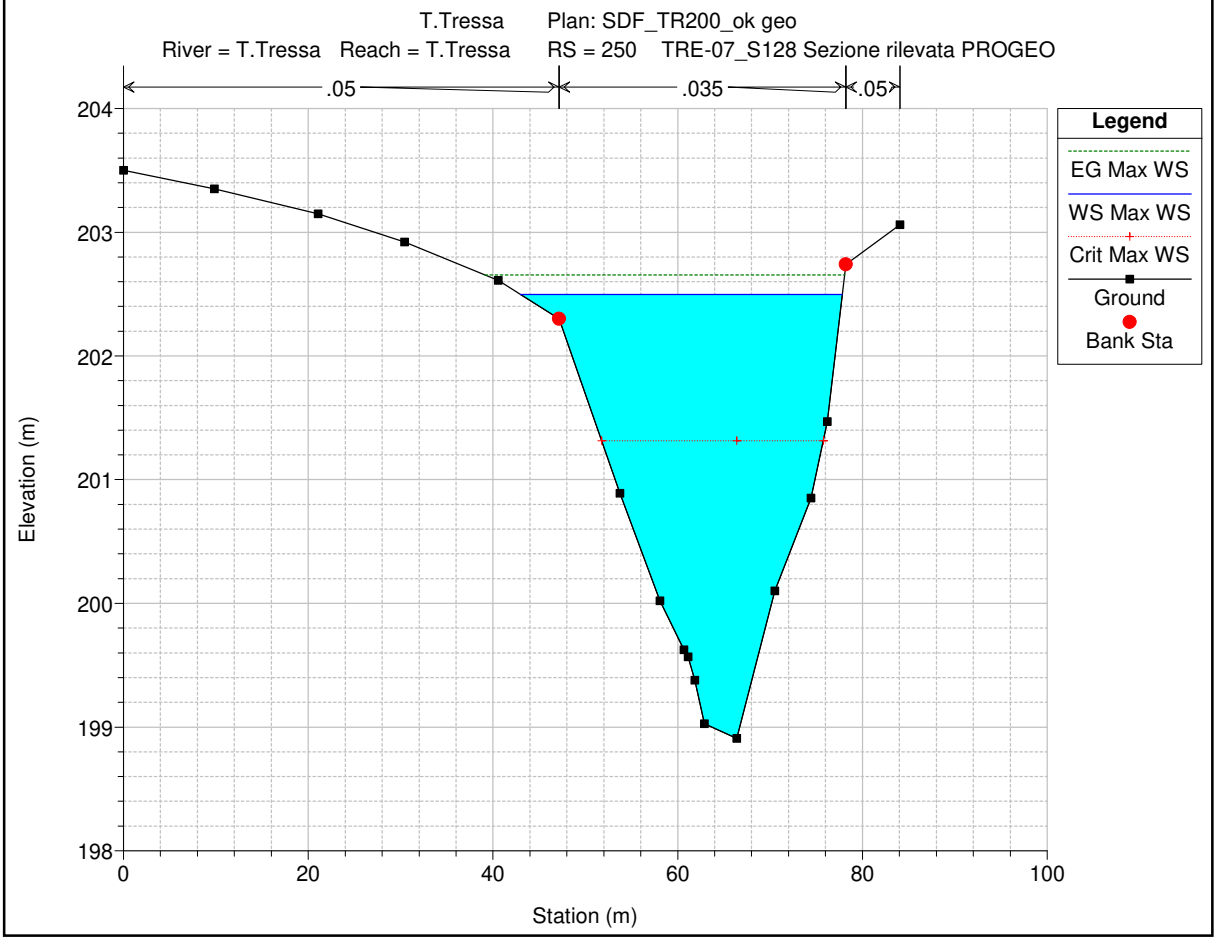

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 256.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

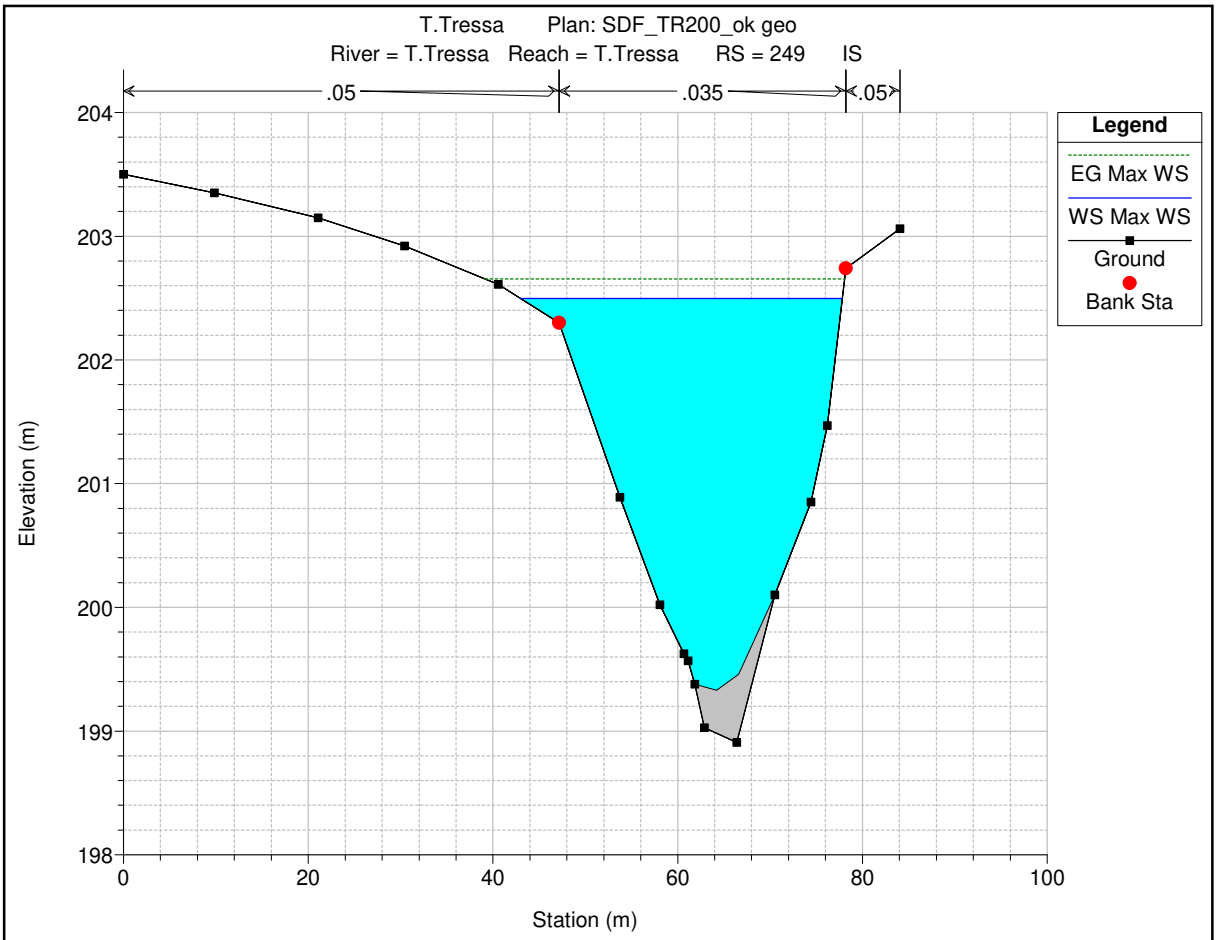

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 256 TRE-08_TREbis368
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

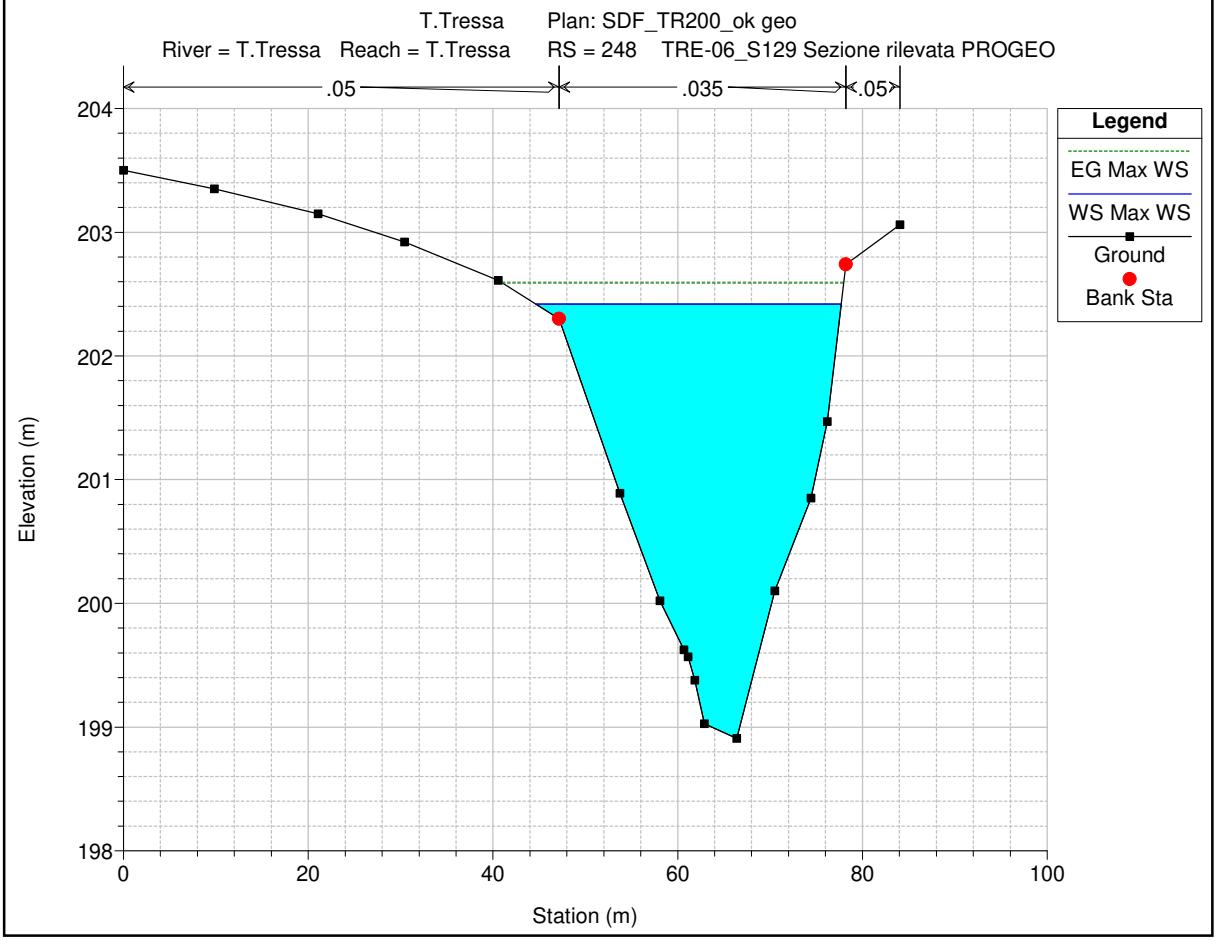

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 254.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
0
10
20
30
40
50
60

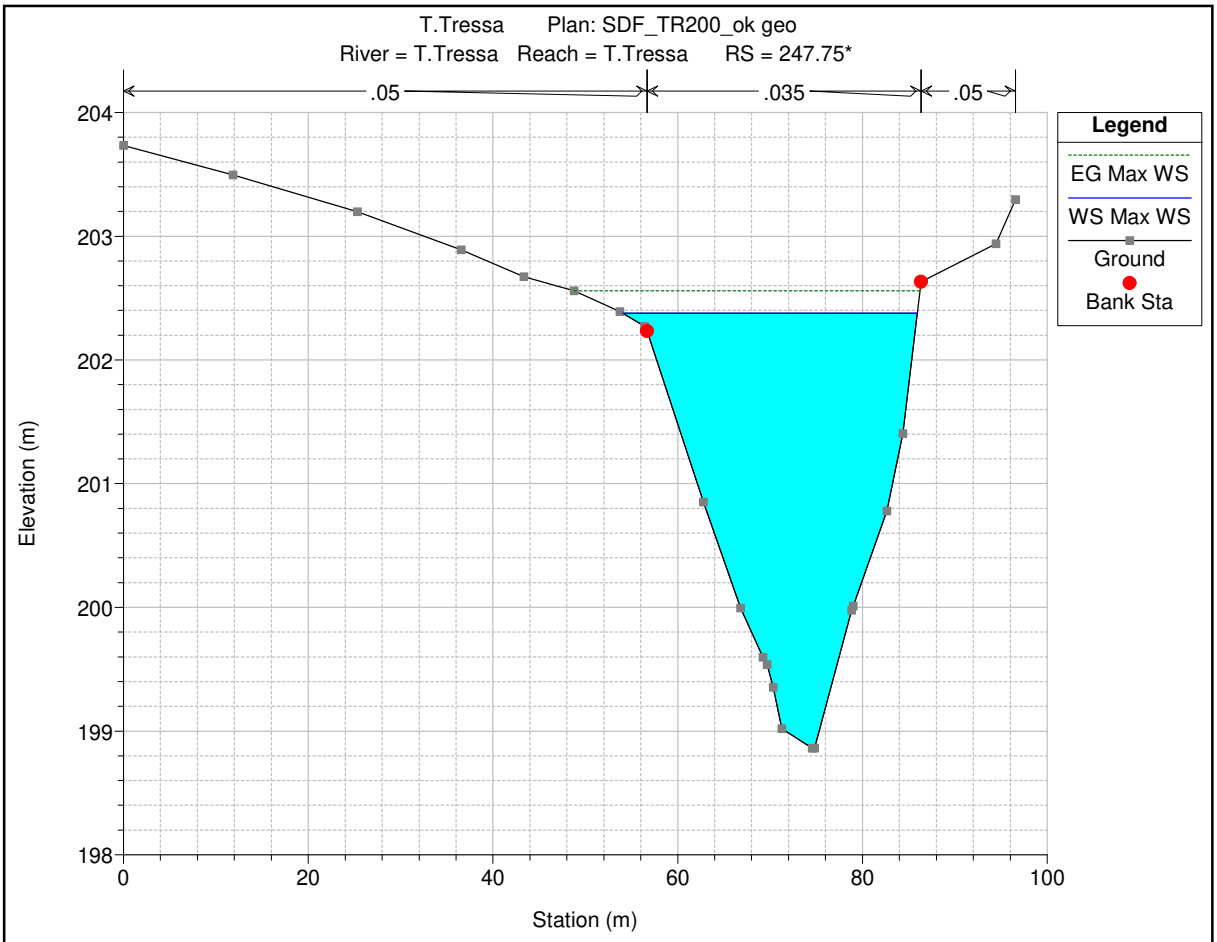

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 253.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
0
10
20
30
40
50
60
70

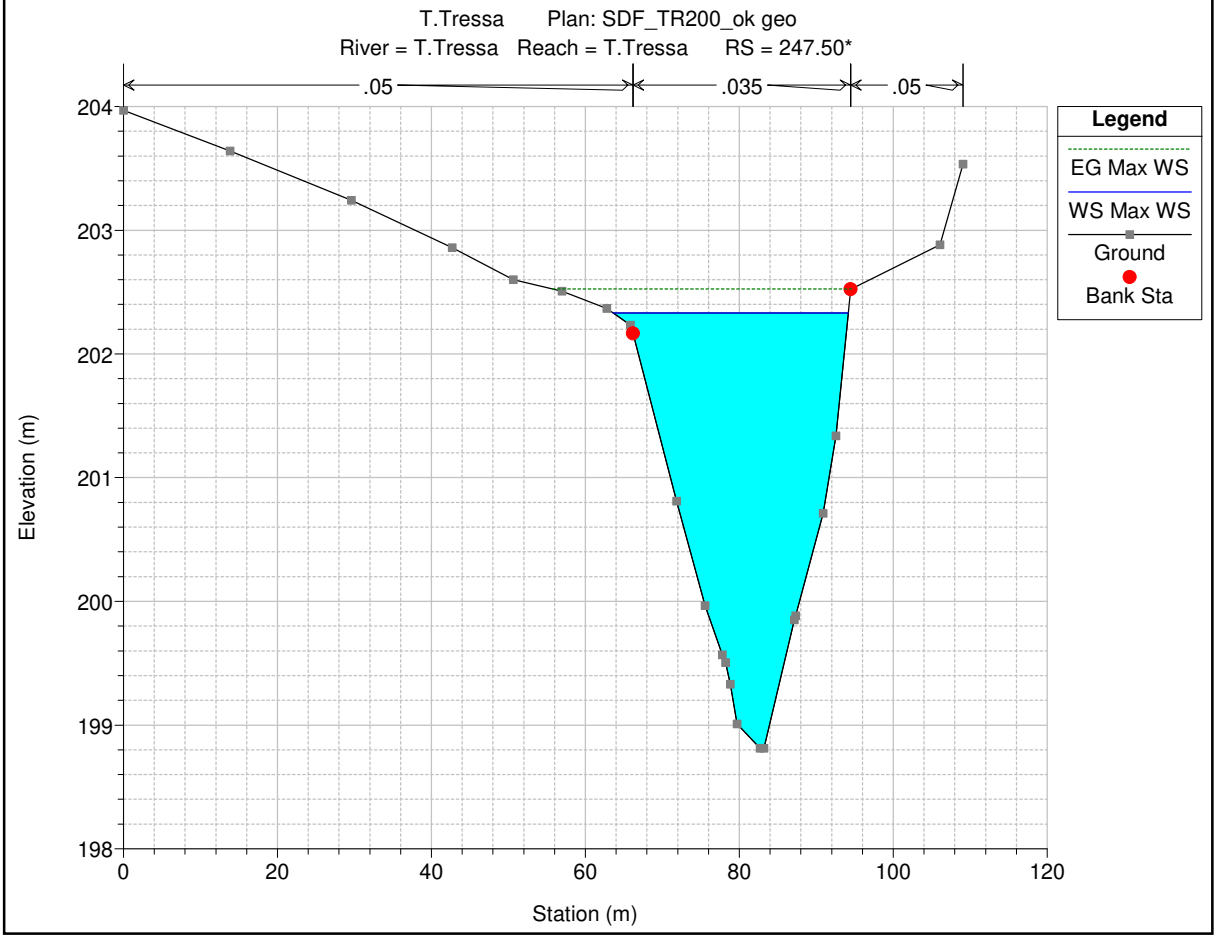

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 251.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
0
20
40
60
80

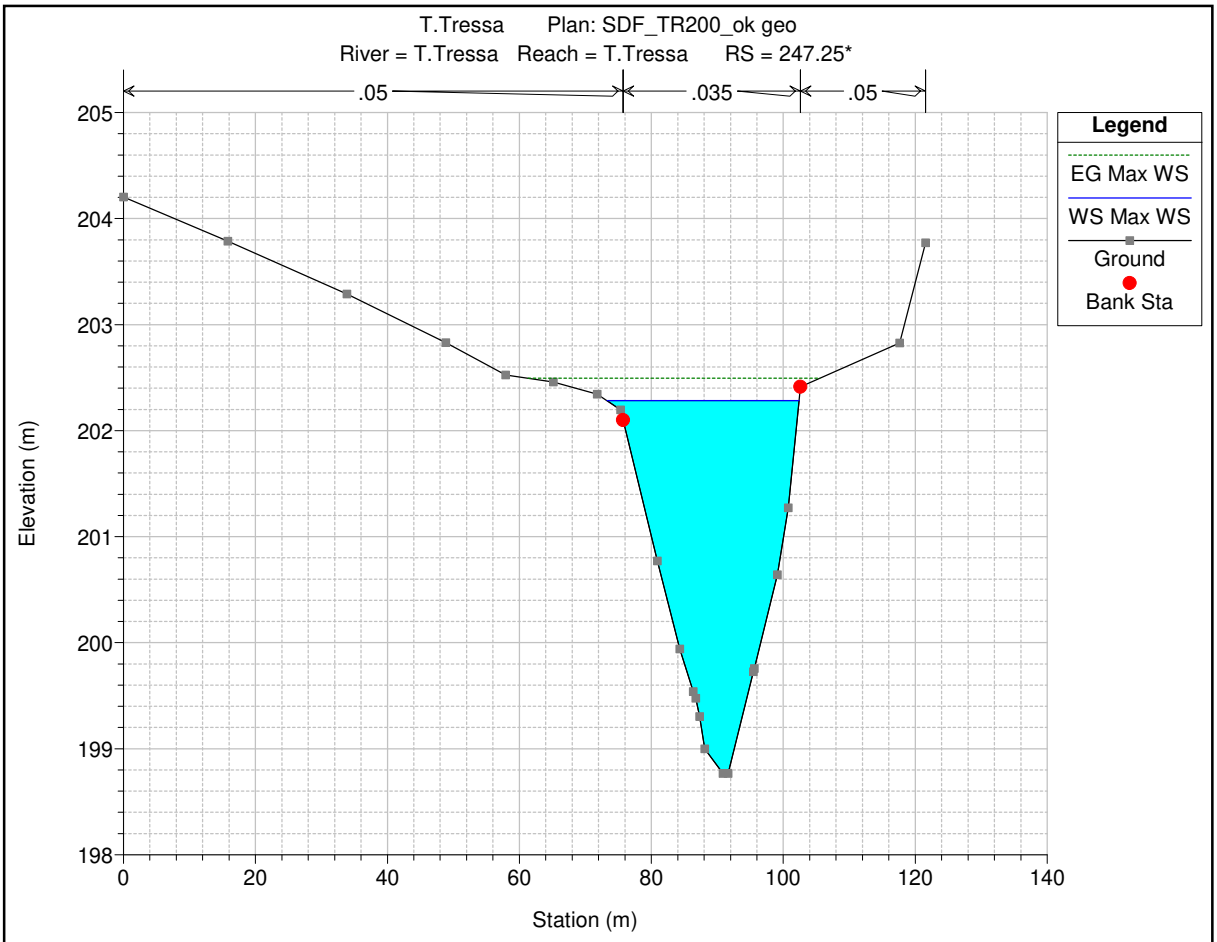

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 250 TRE-07_S128 Sezione rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

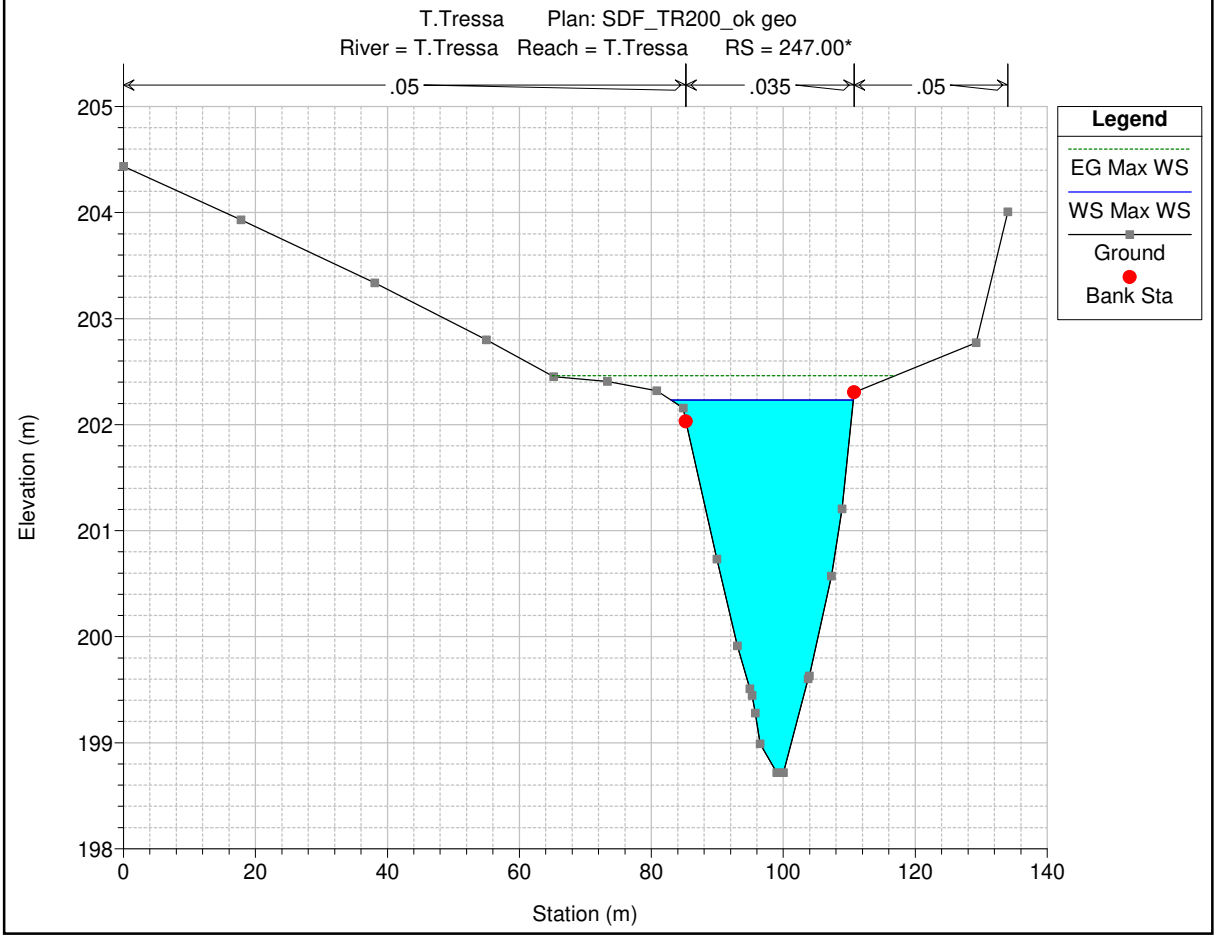

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 249 IS
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

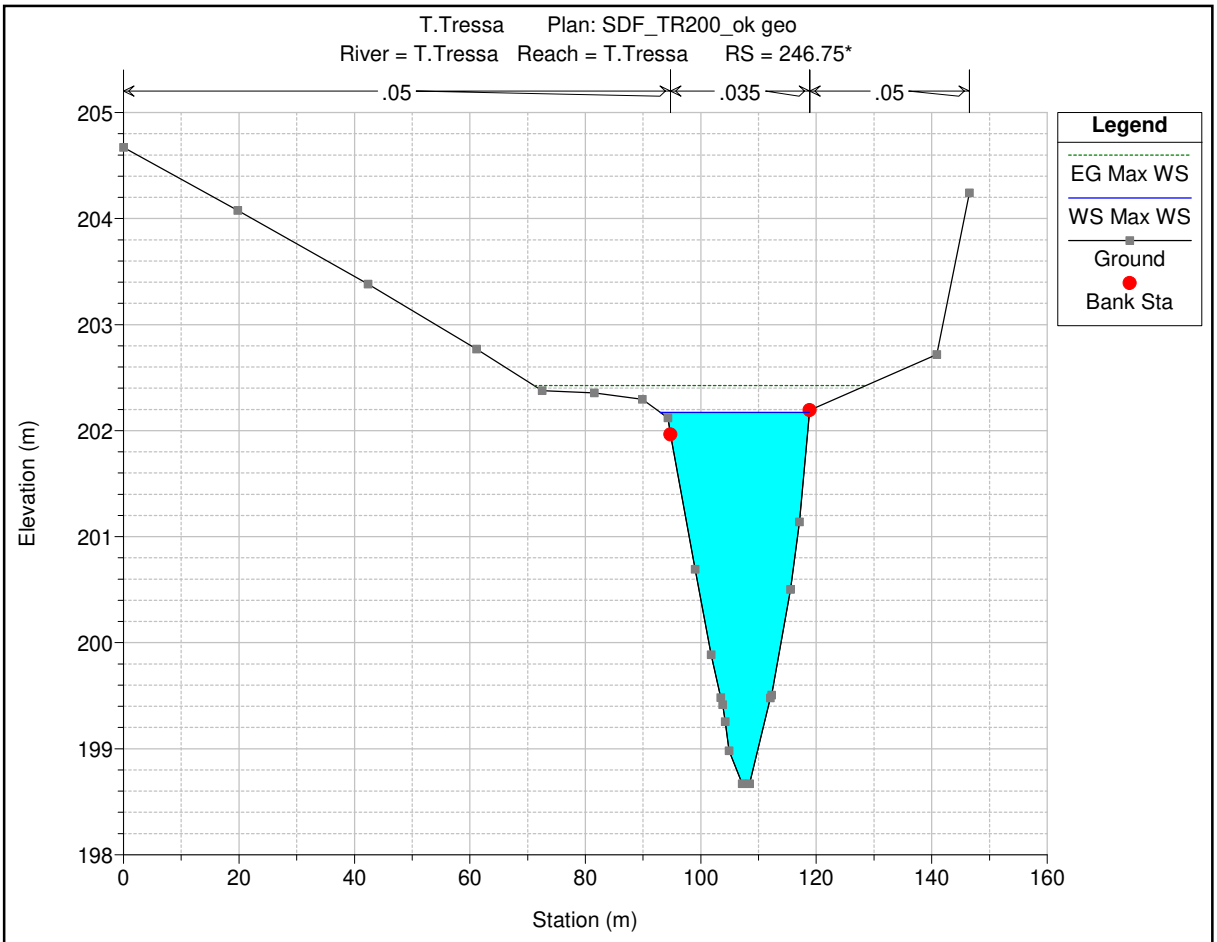

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 248 TRE-06_S129 Sezione rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

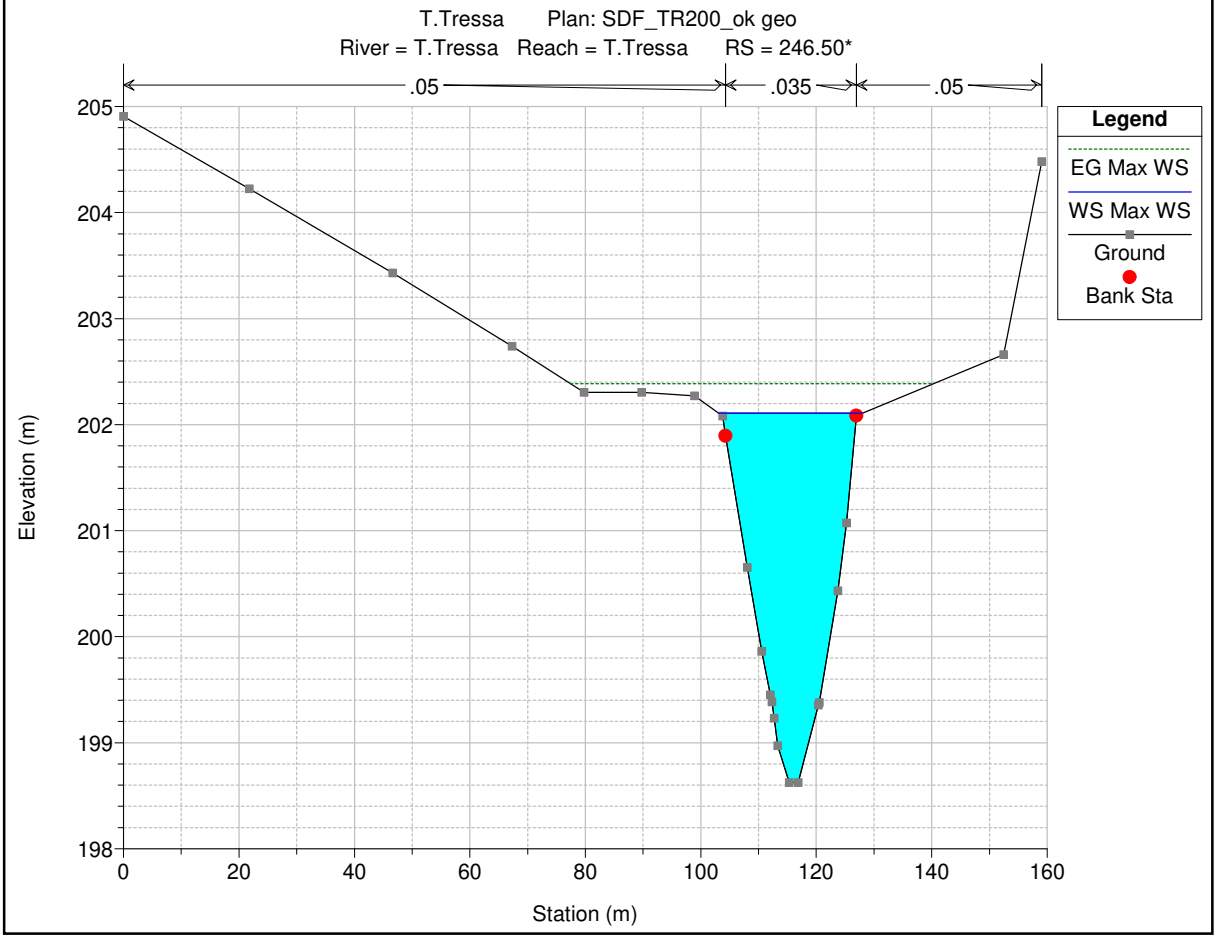

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

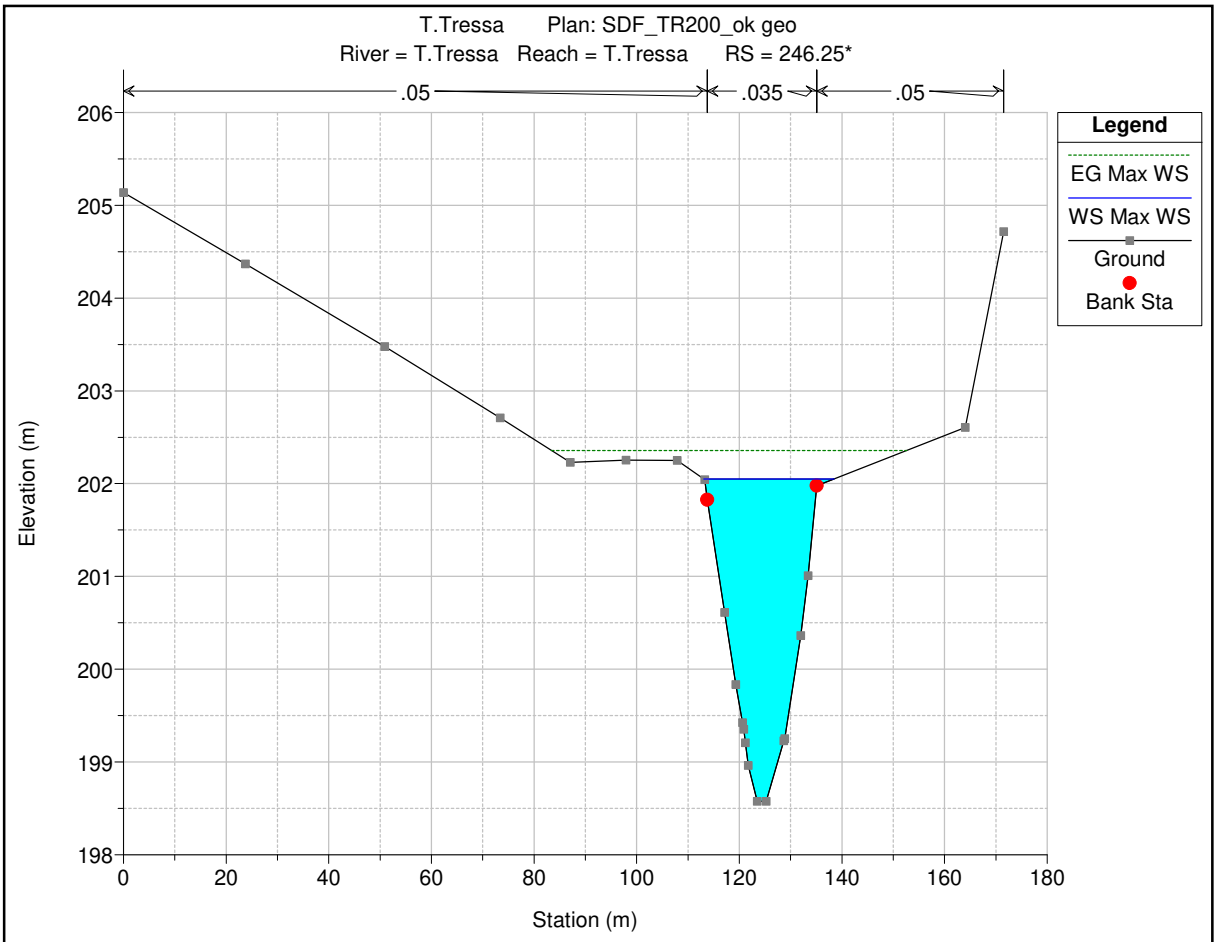

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120

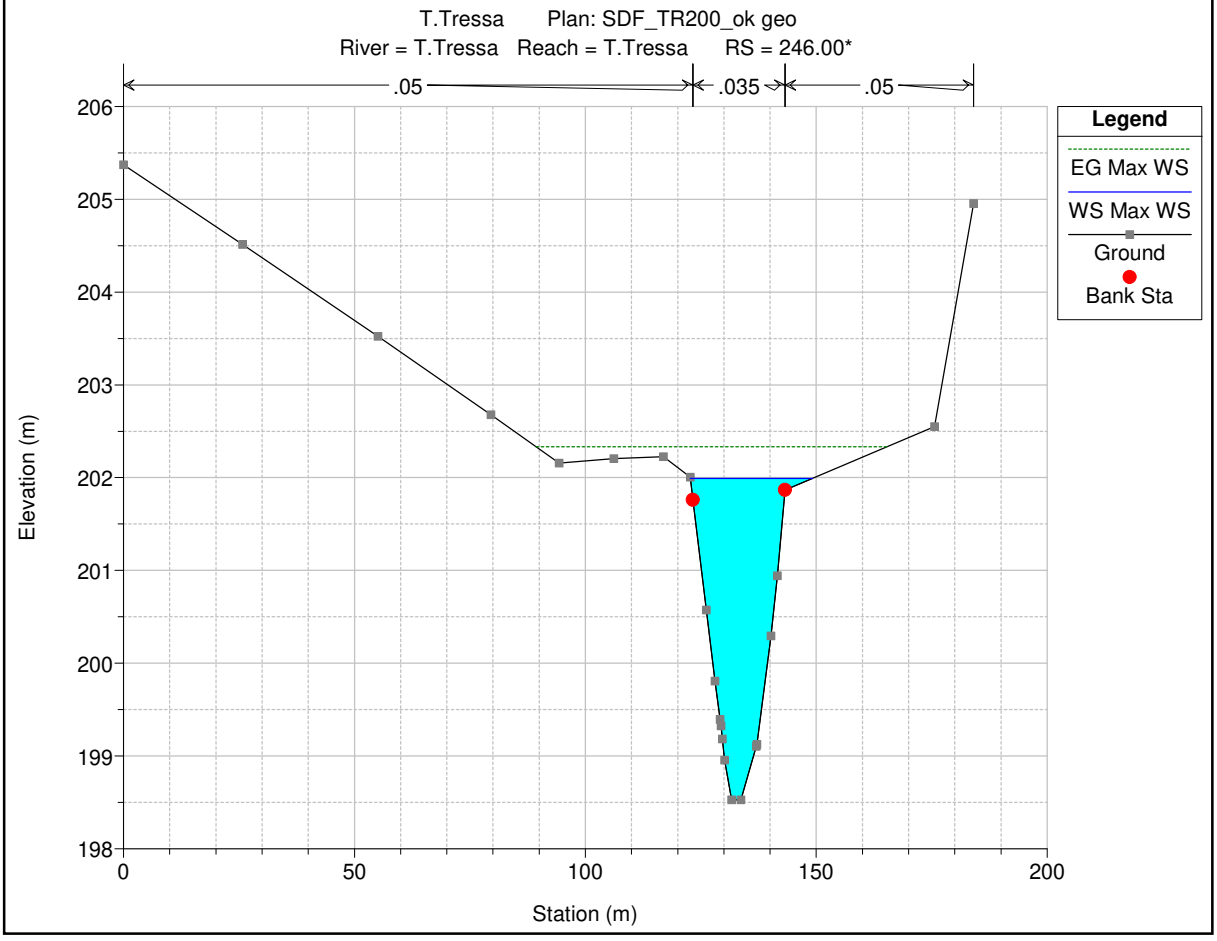

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140

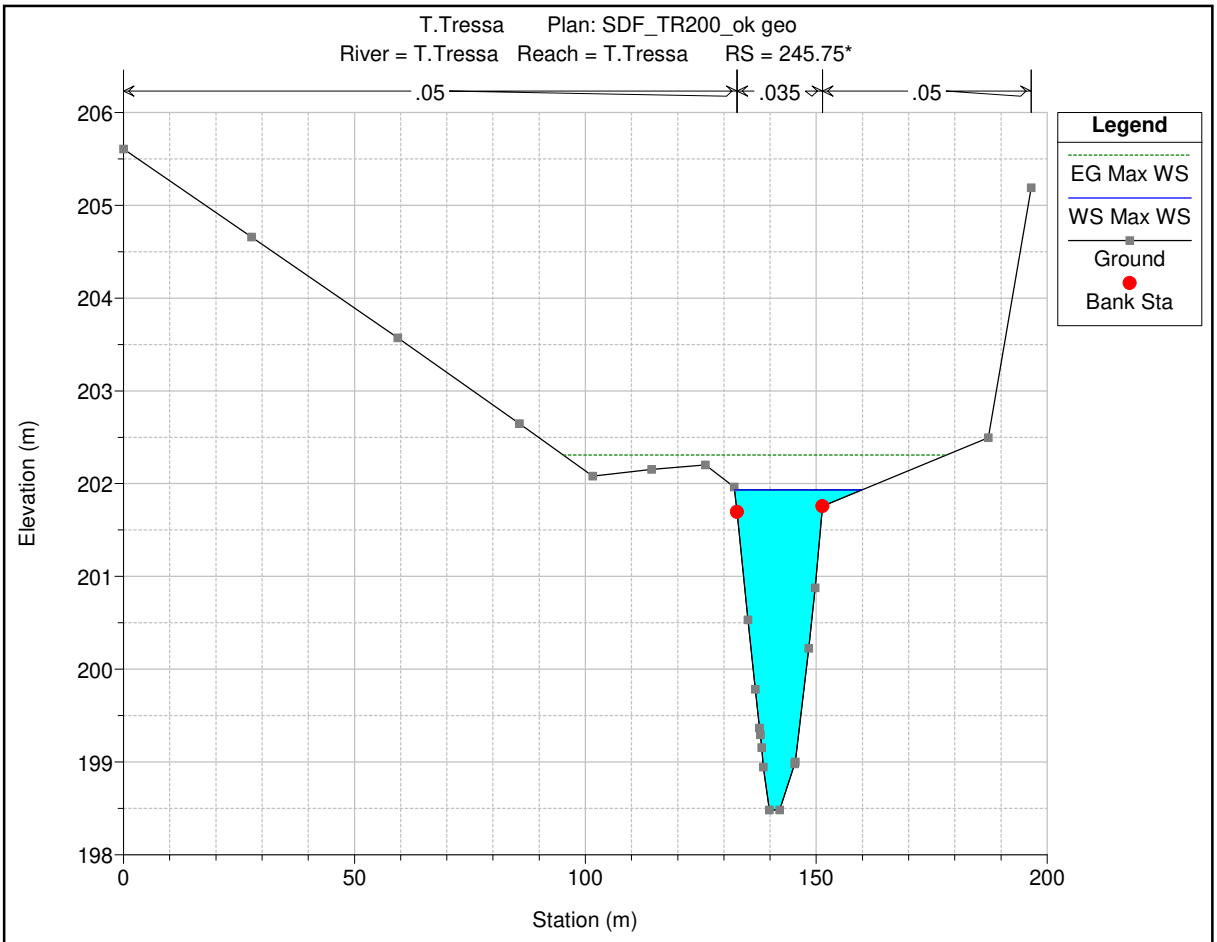

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140

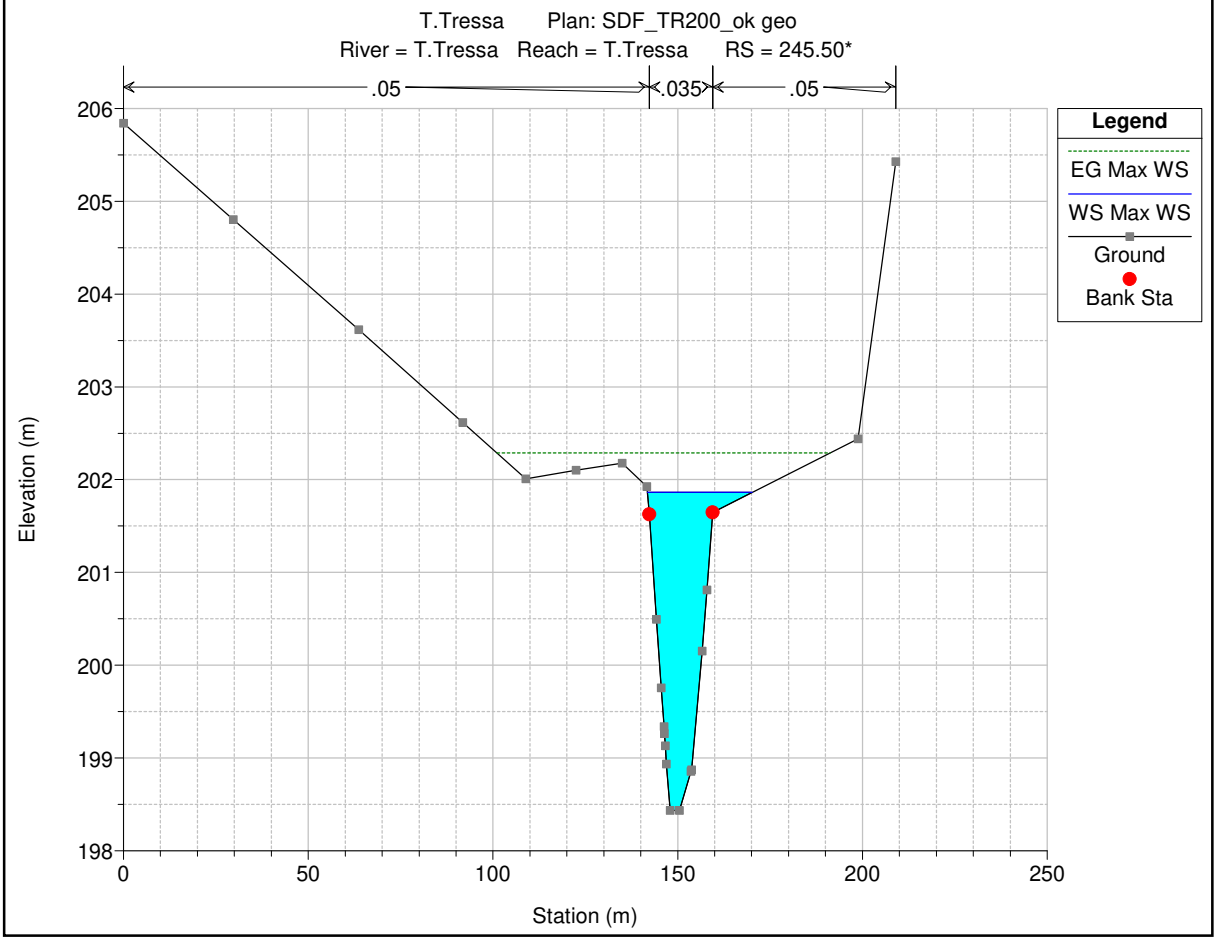

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

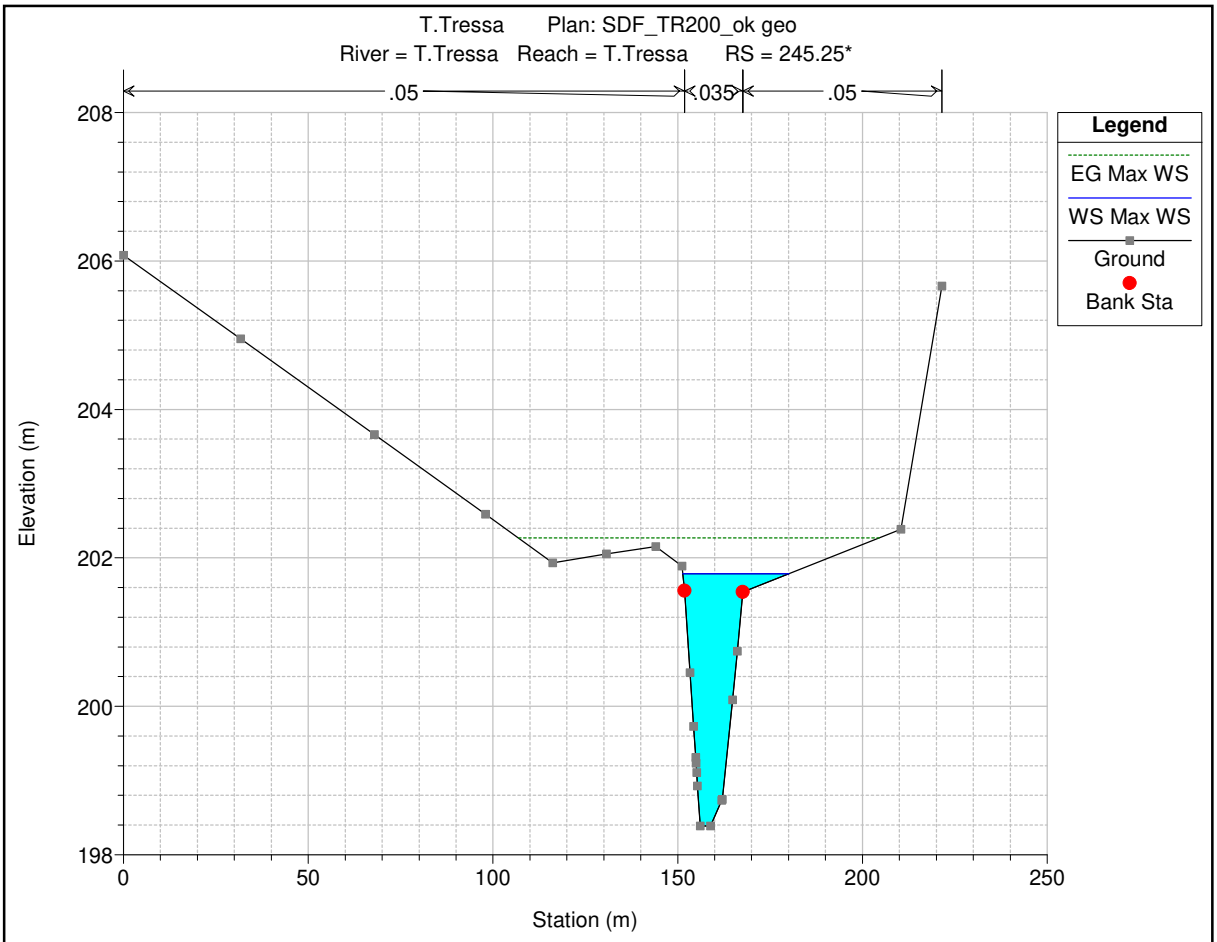

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

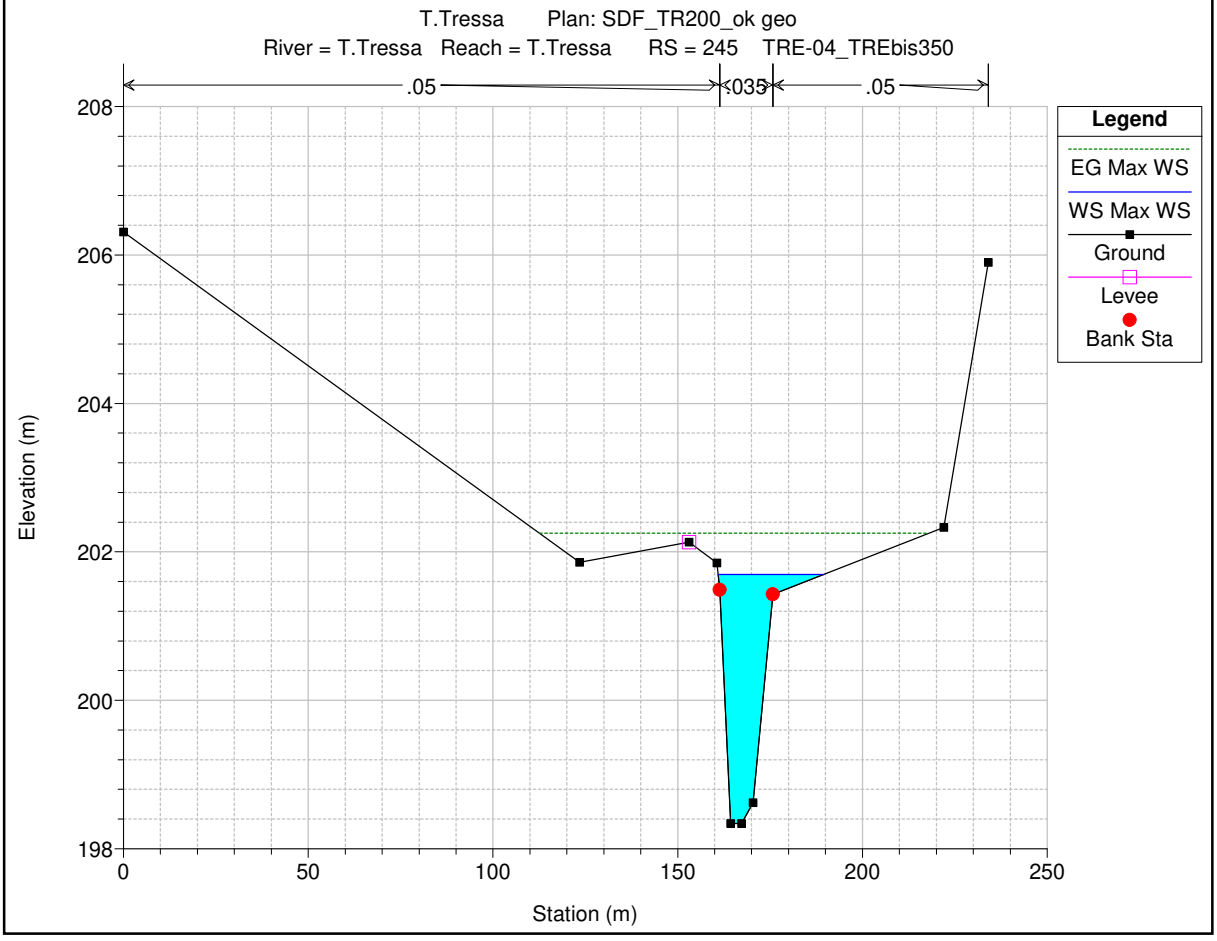

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

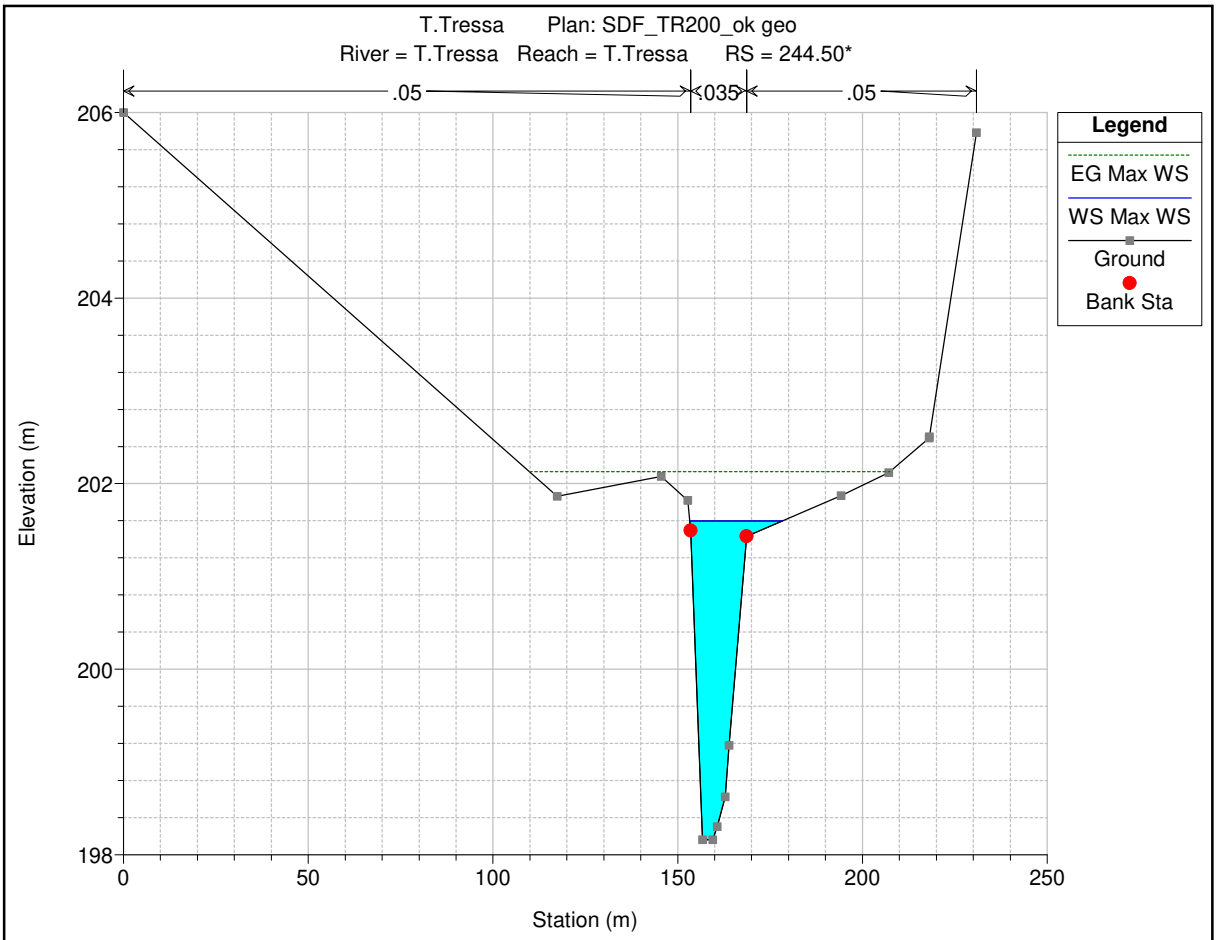

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
50
100
150
200

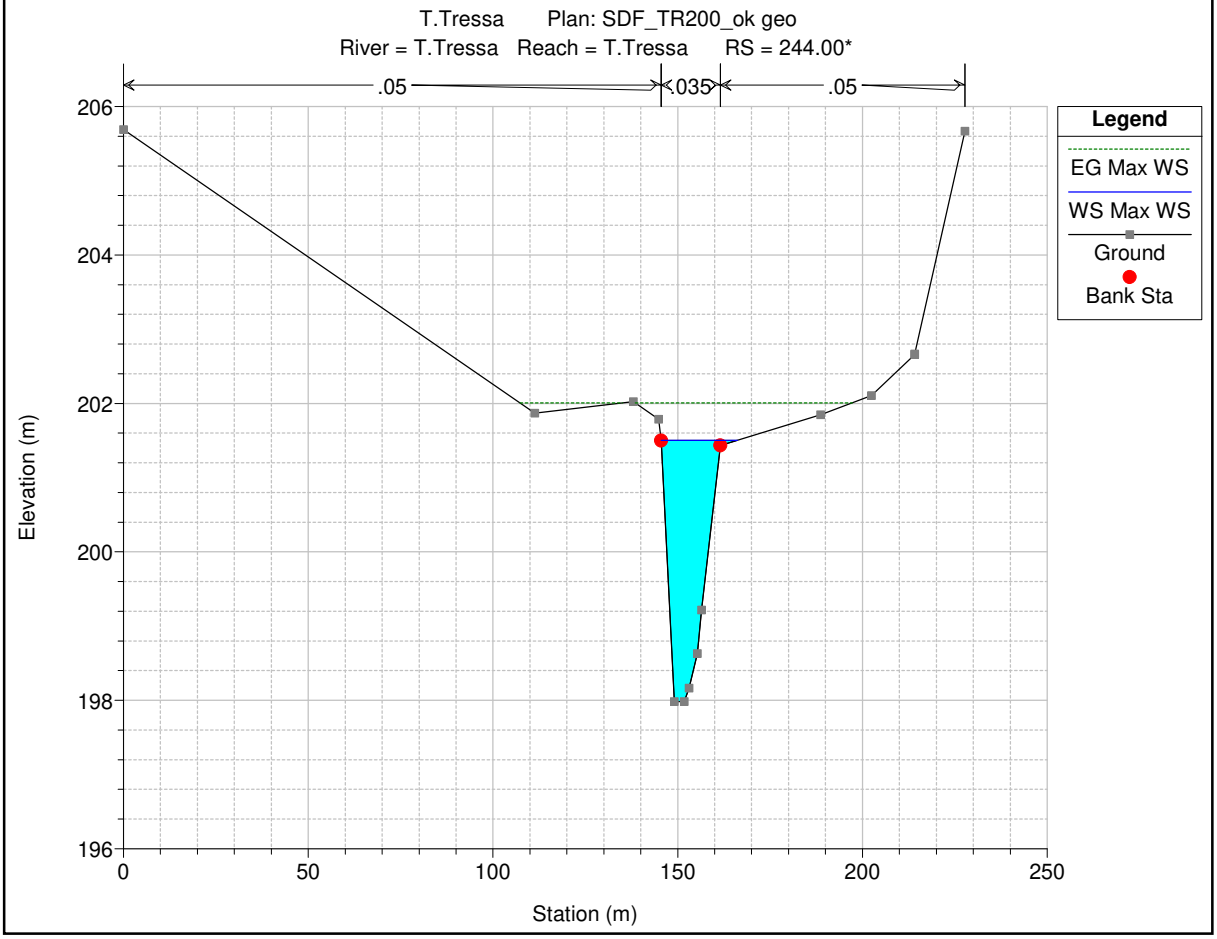

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
50
100
150
200

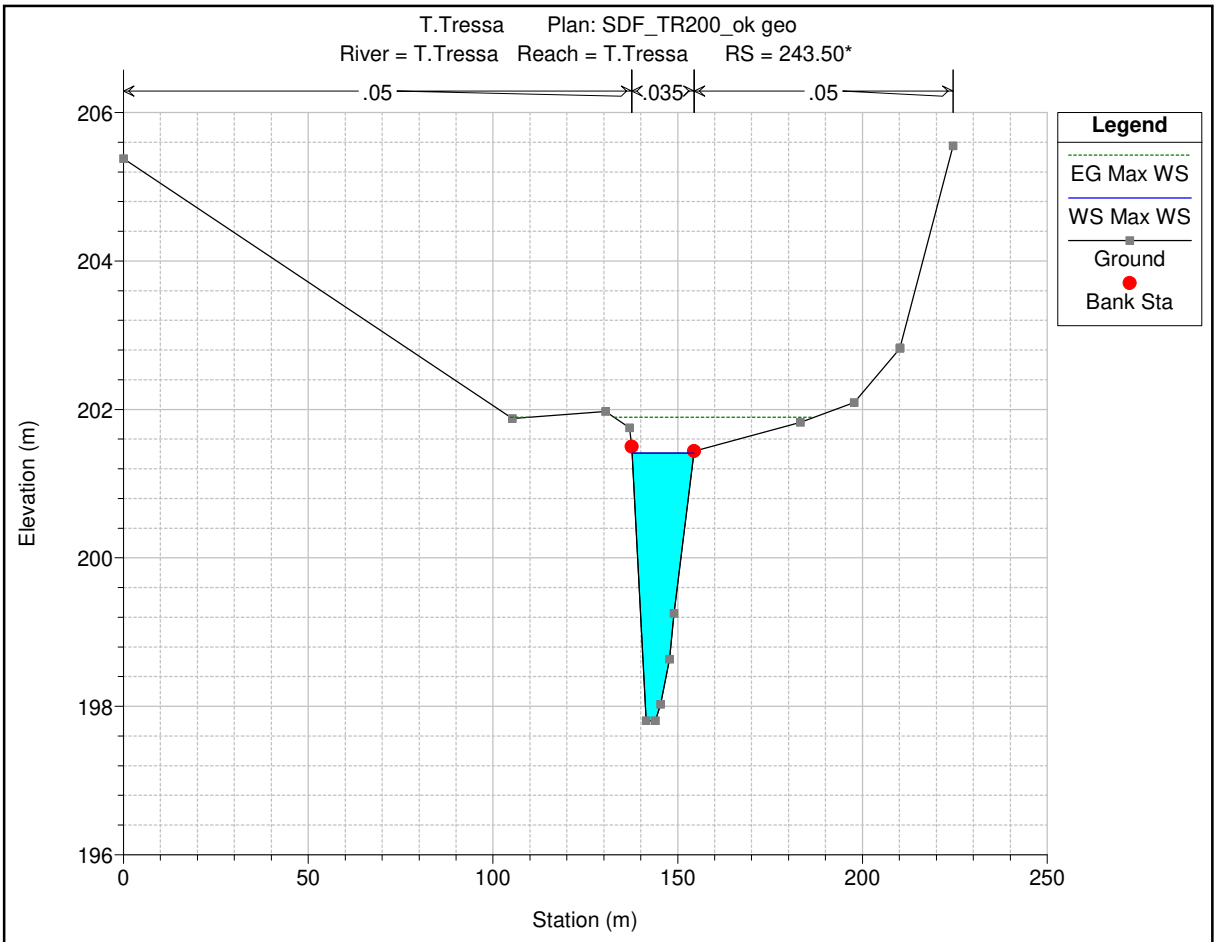

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
50
100
150
200
250

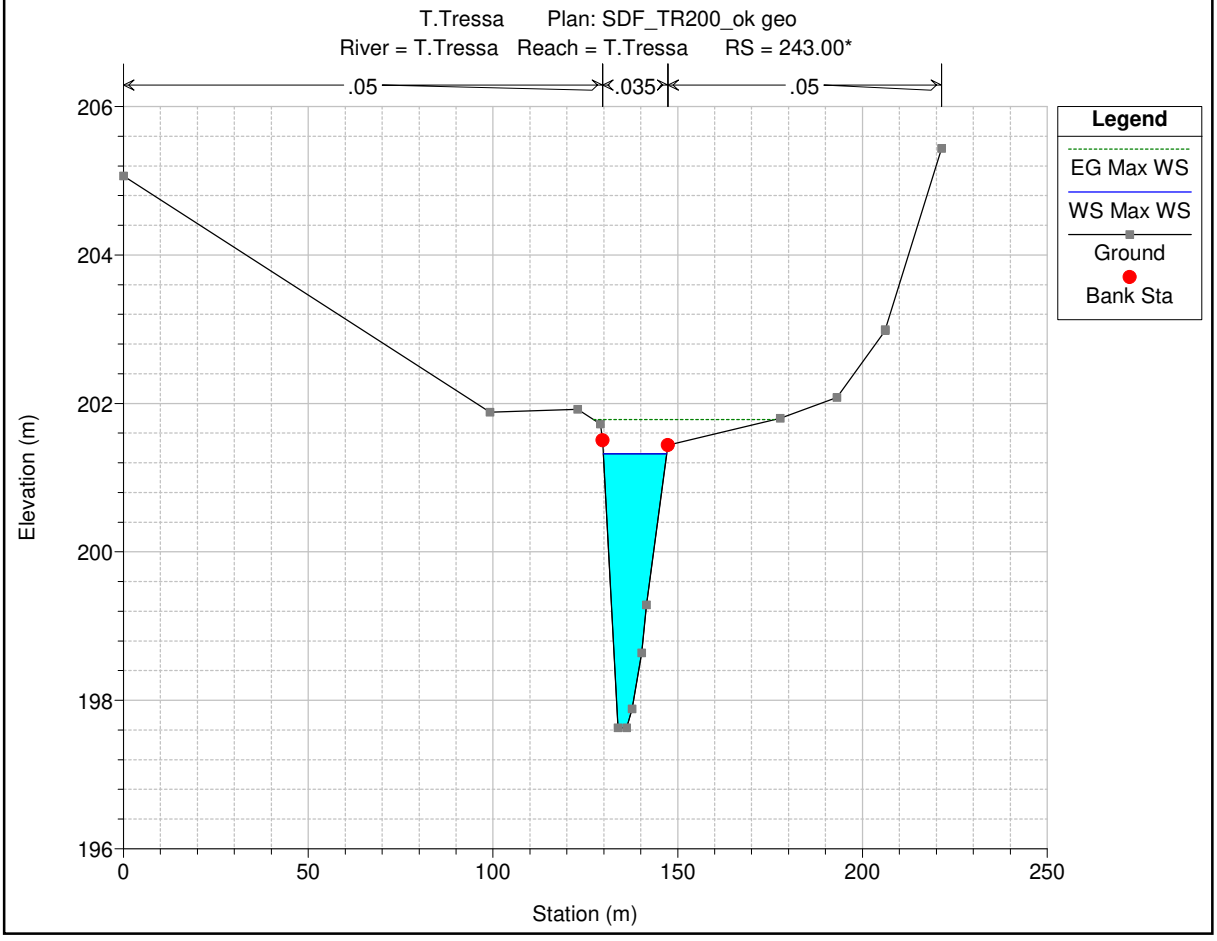

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
0
50
100
150
200
250
Station (m)

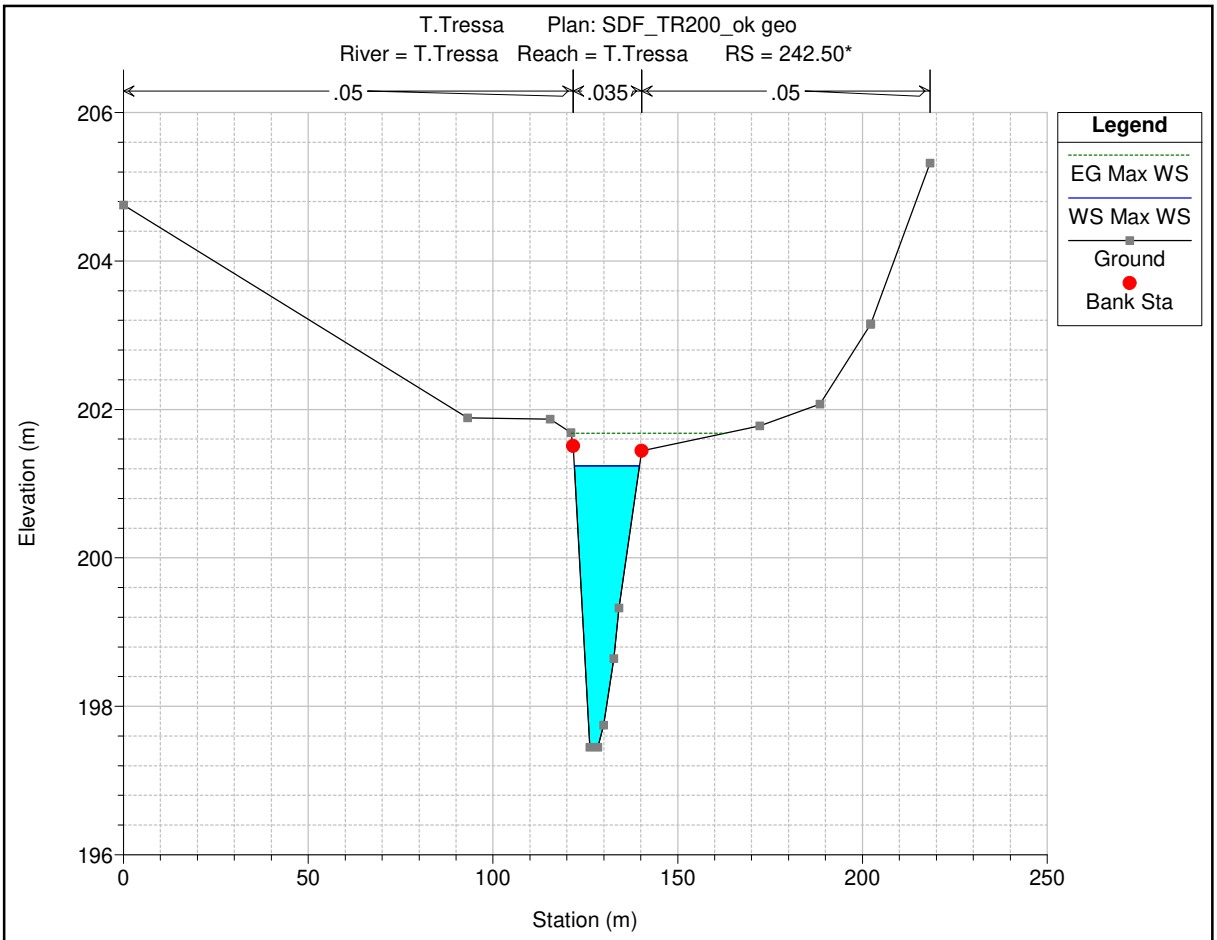

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245 TRE-04_TREbis350
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
0
50
100
150
200
250
Station (m)

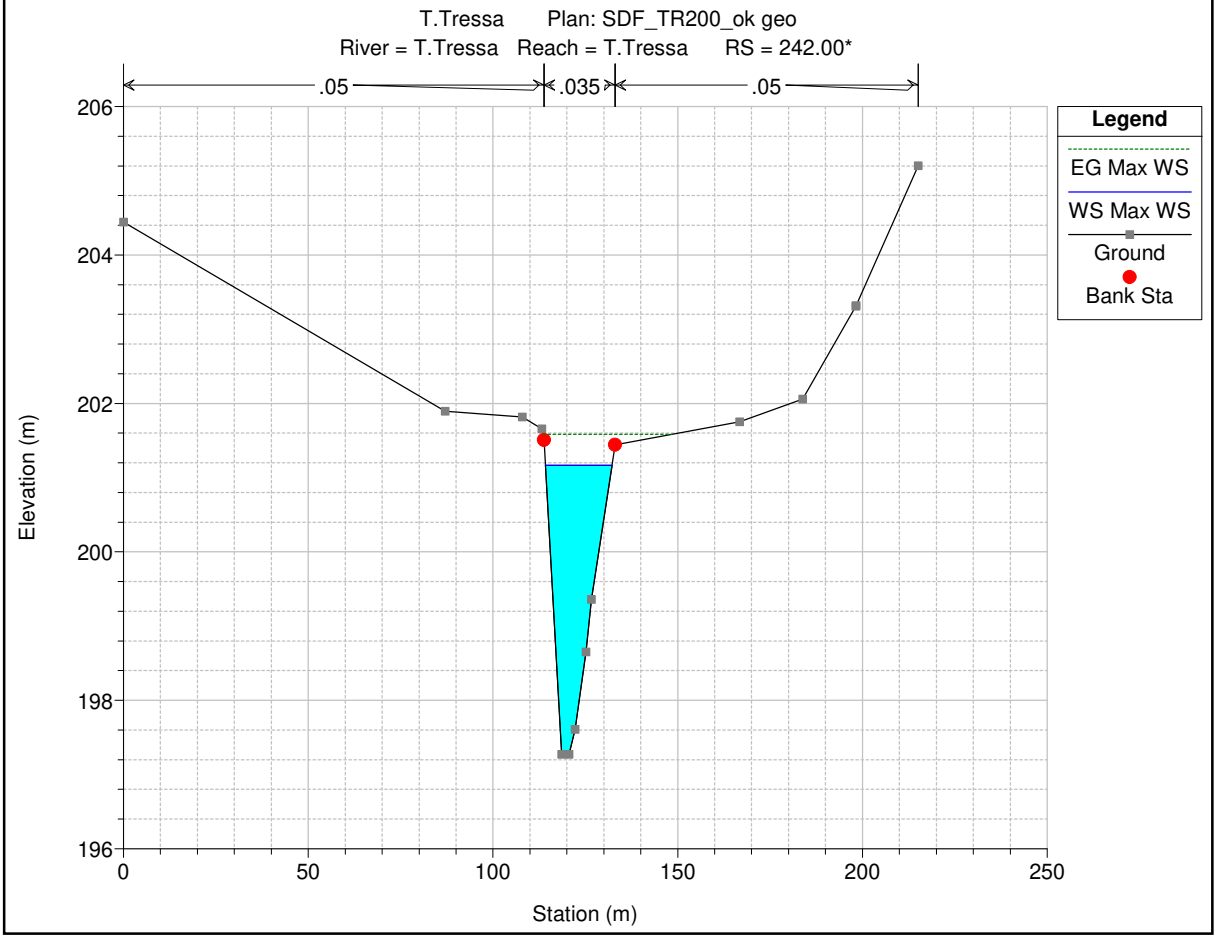

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 244.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
0
50
100
150
200
250
Station (m)

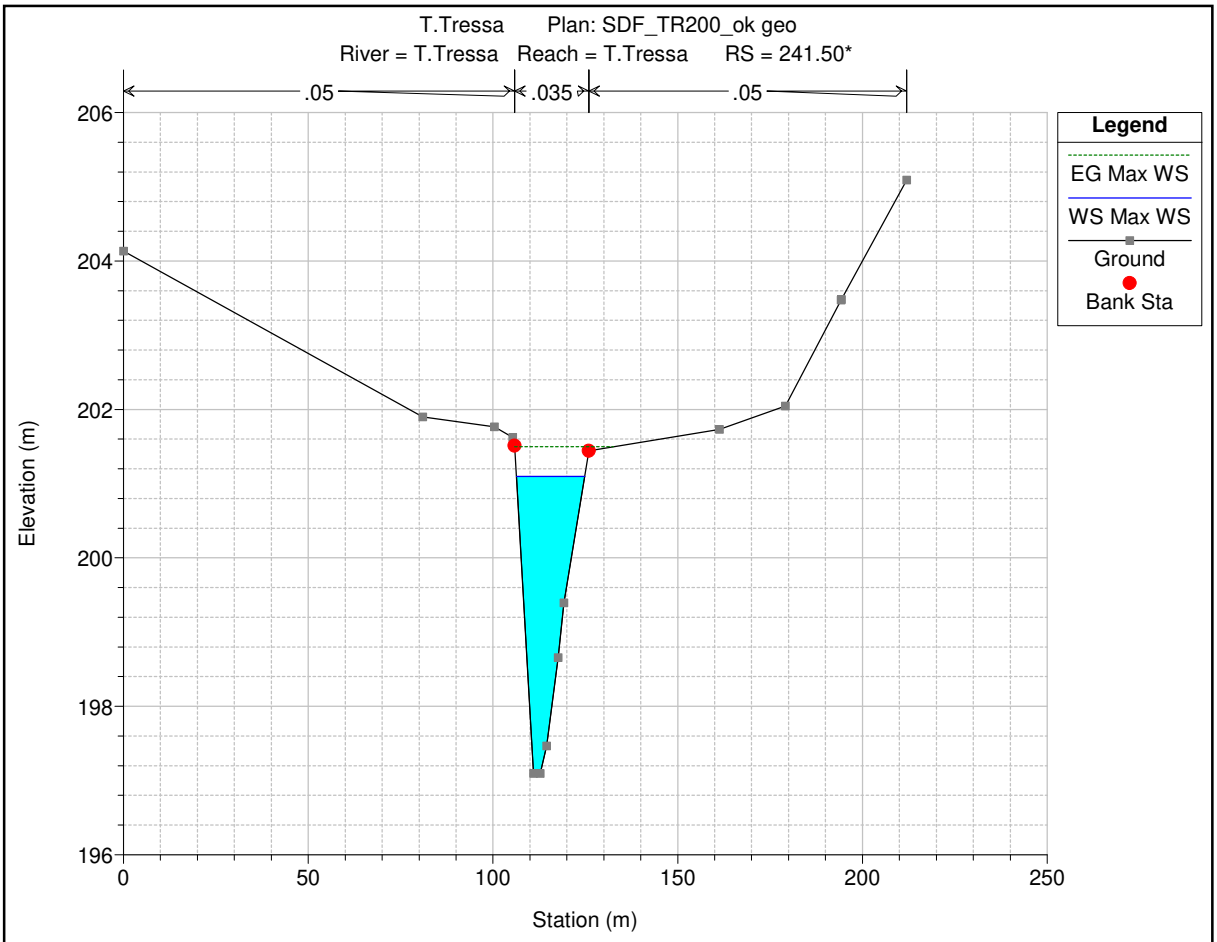

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 244.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

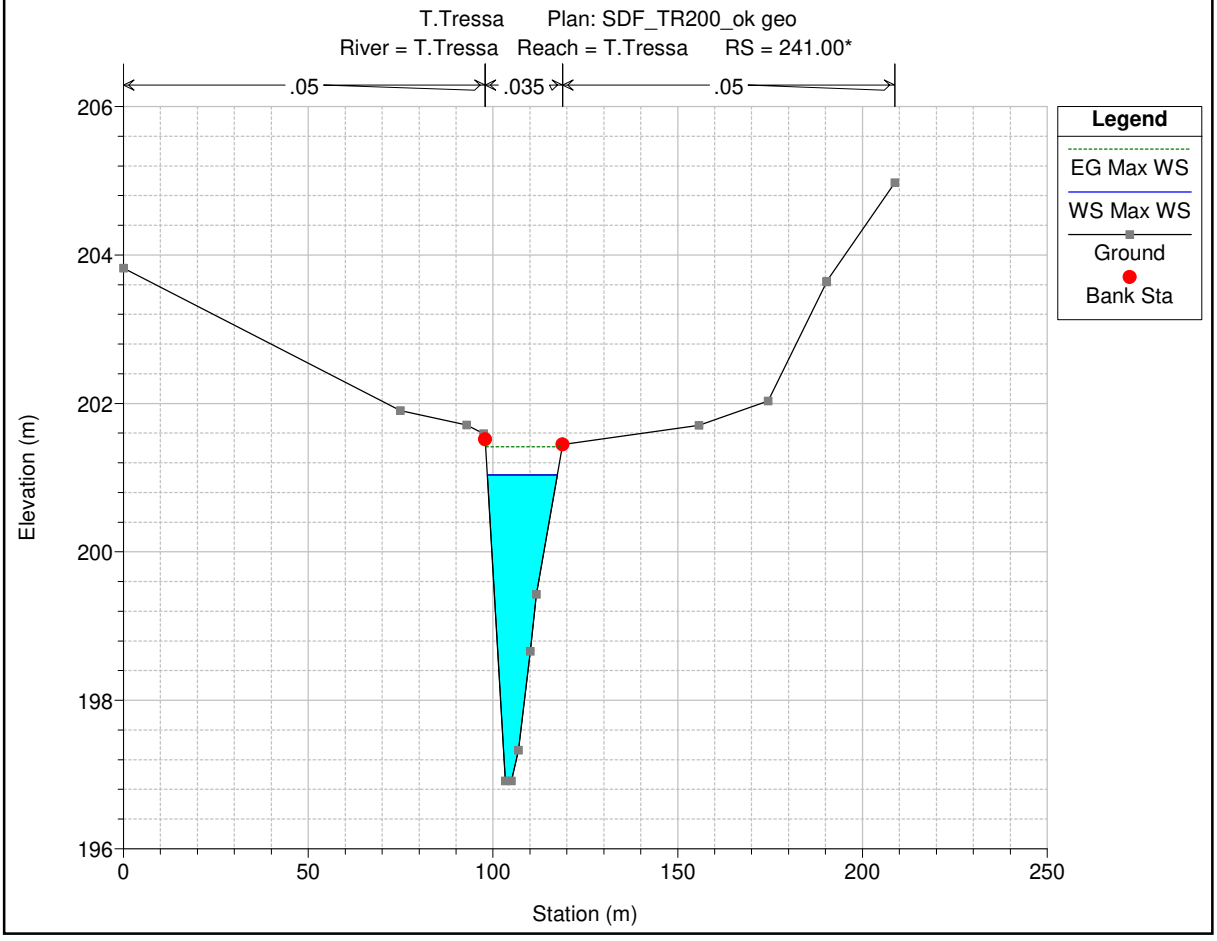

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 243.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

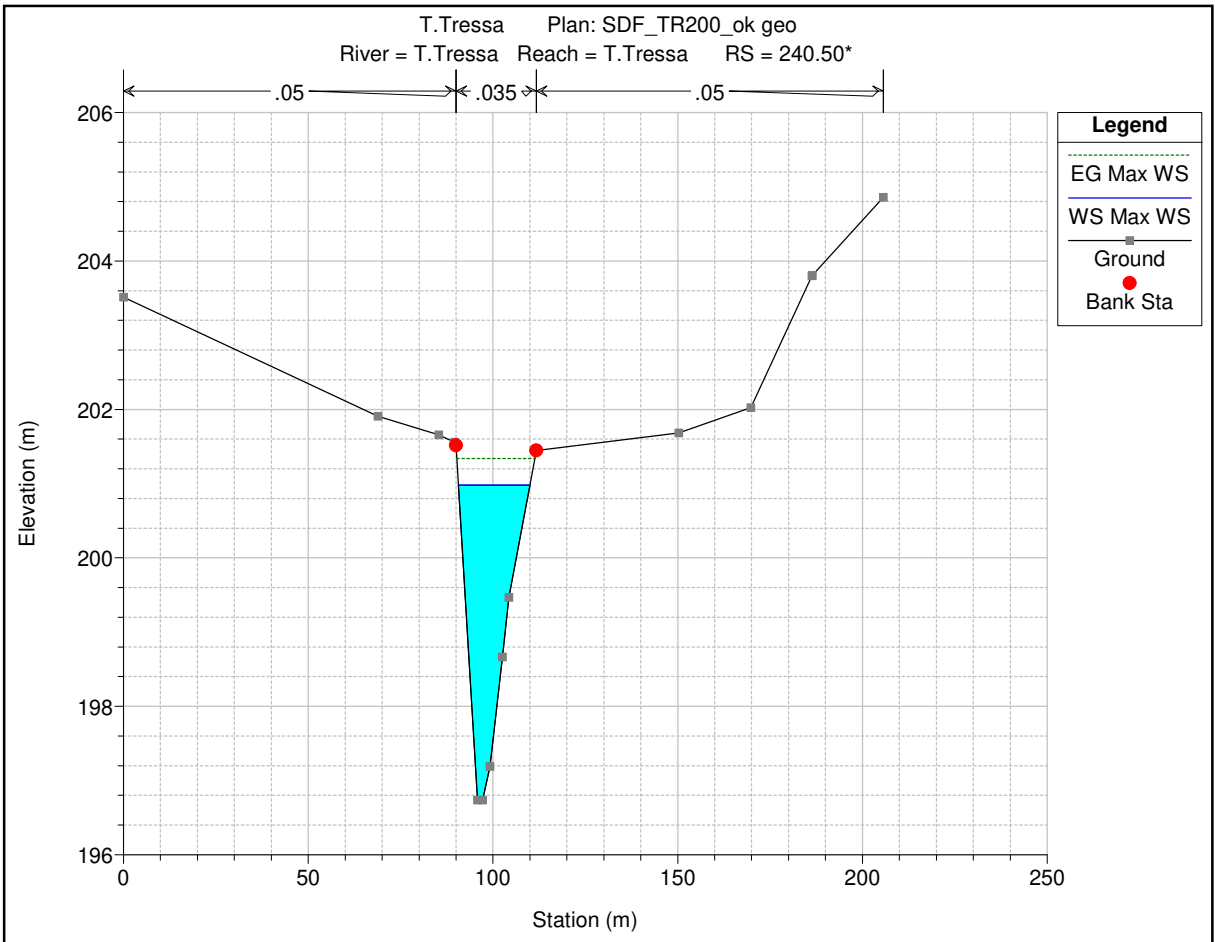

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 243.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

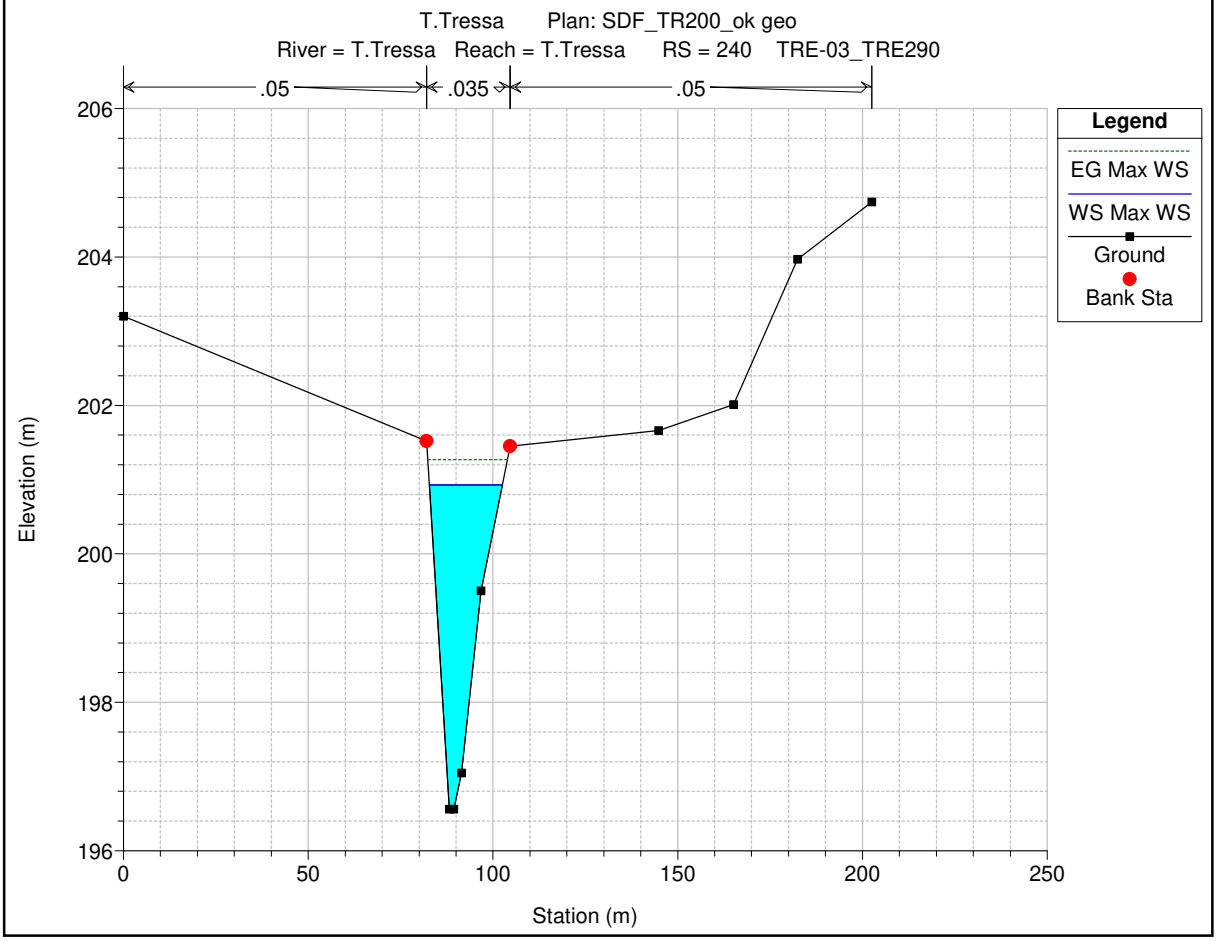

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 242.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

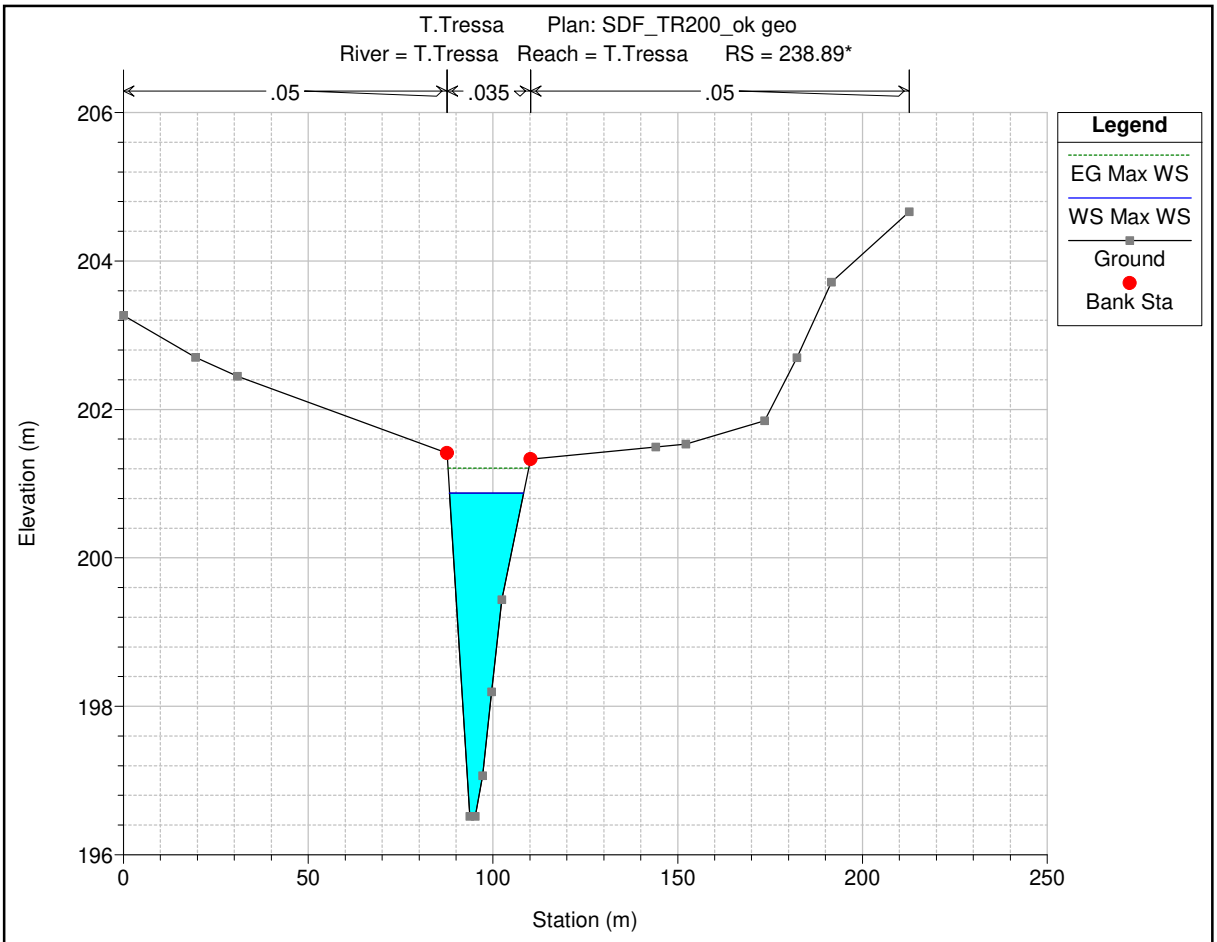

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 242.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

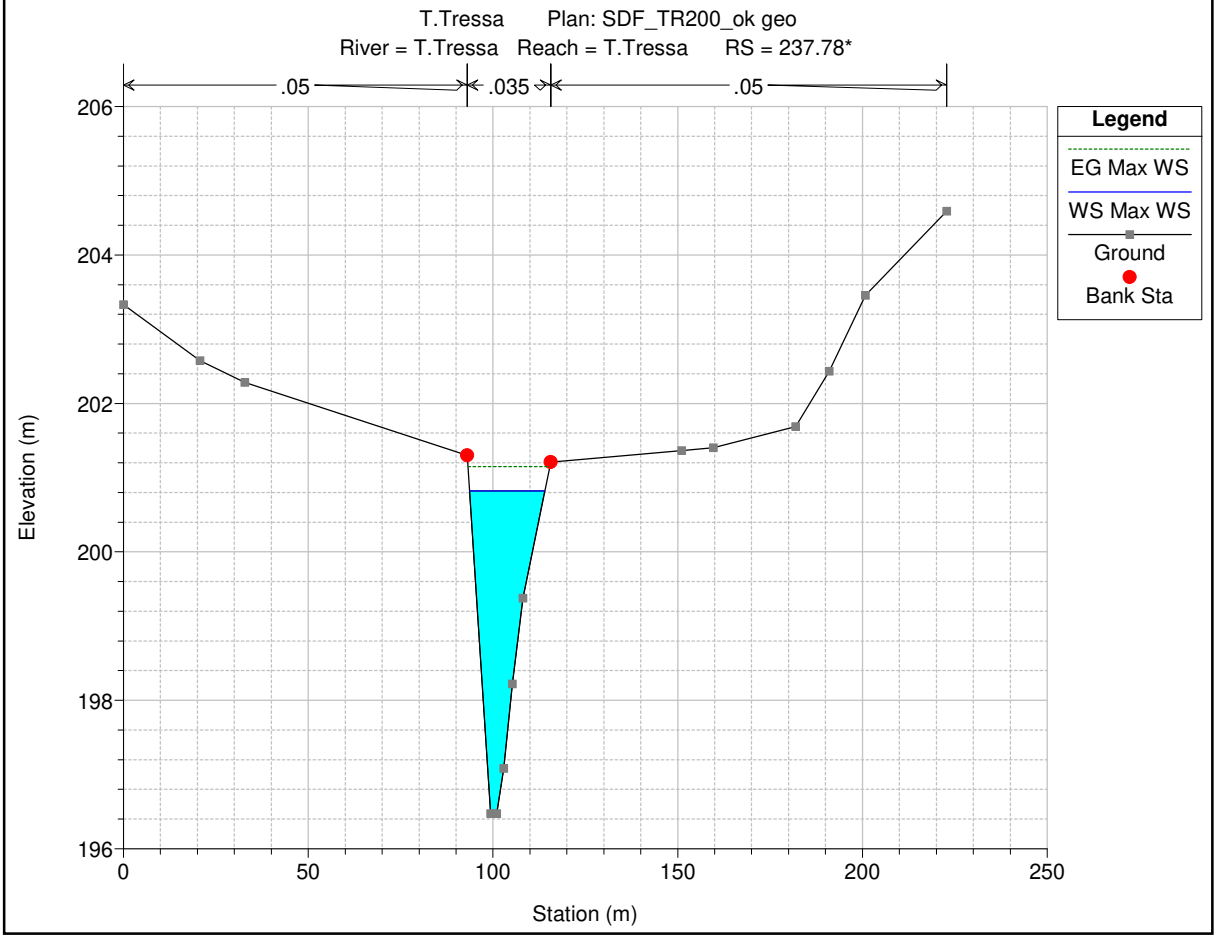

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 241.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

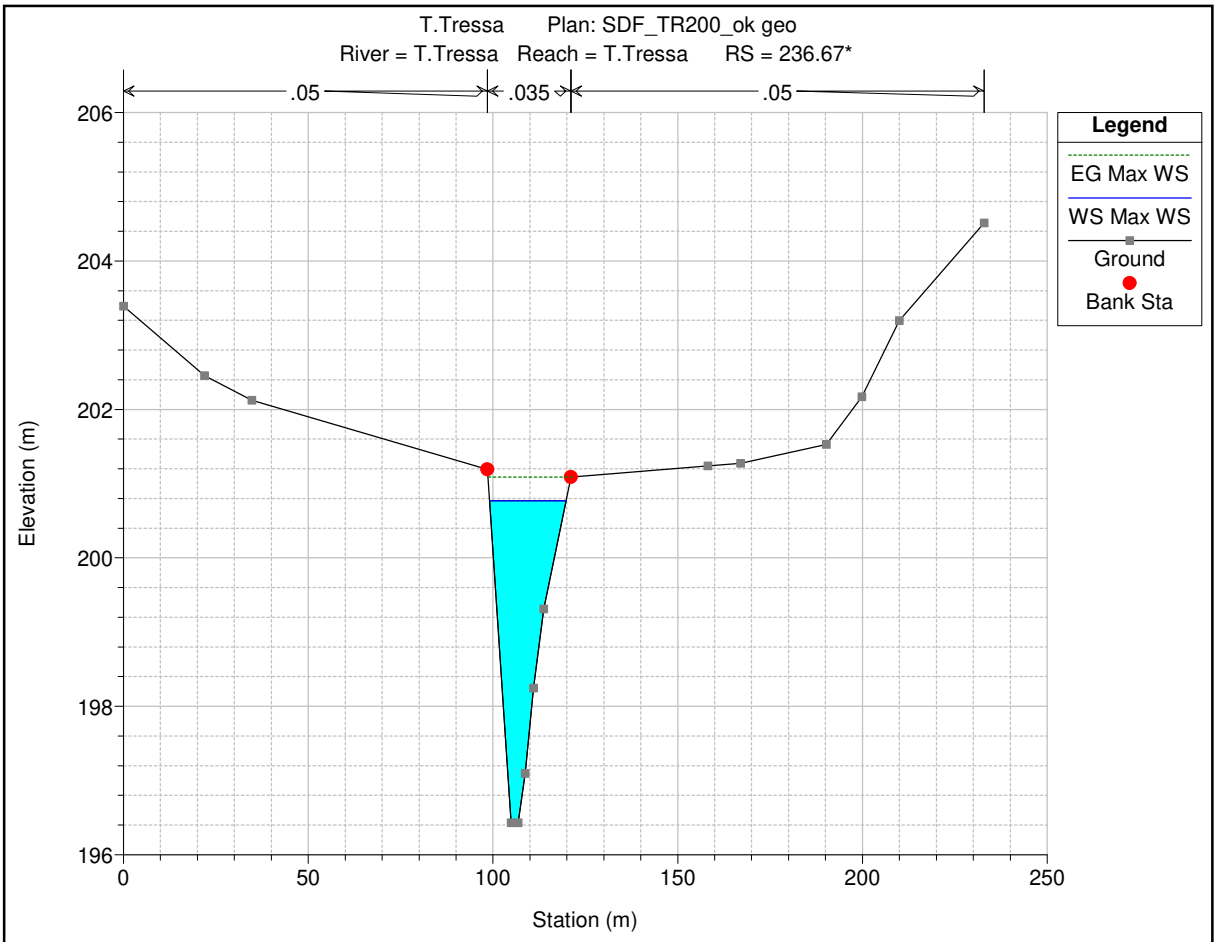

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 241.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

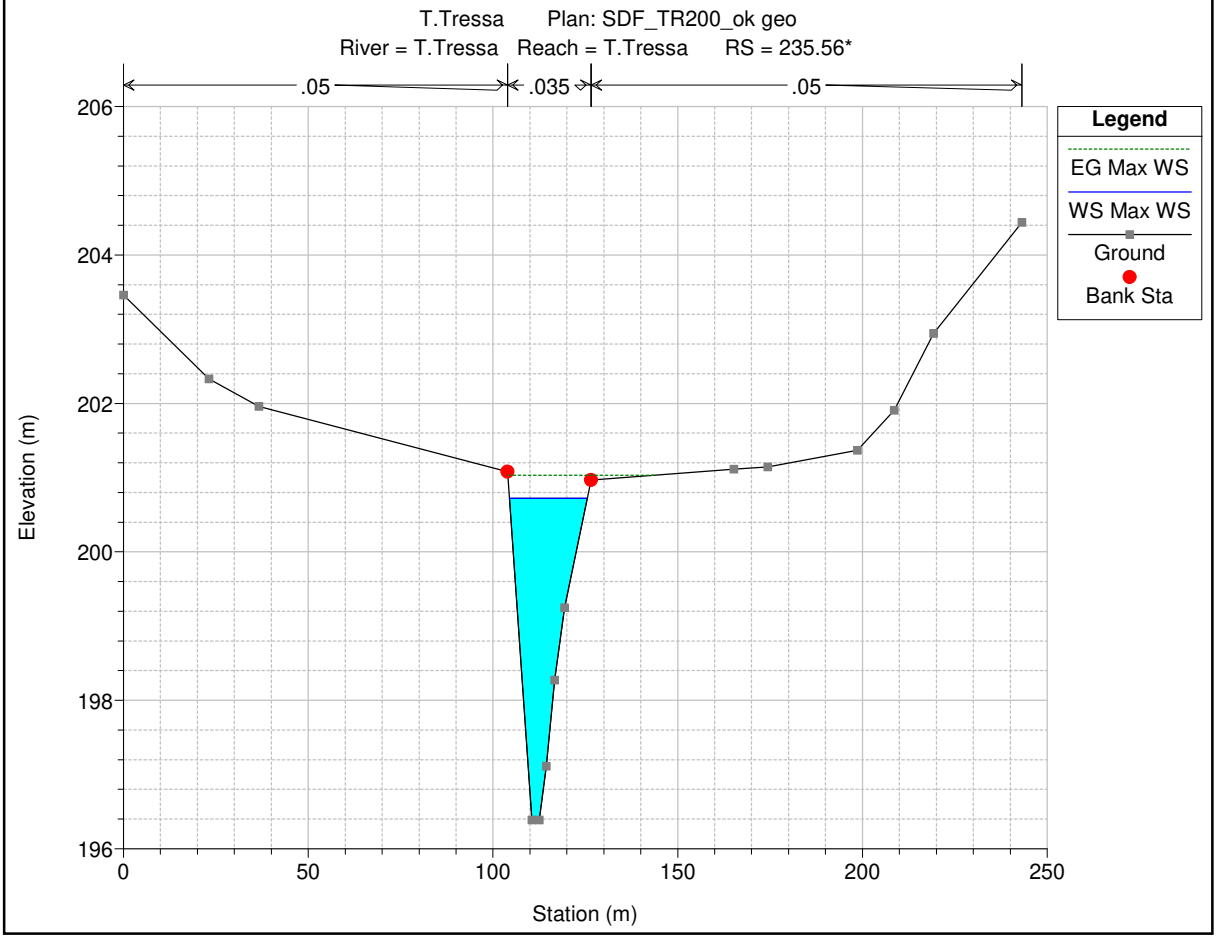

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 240.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

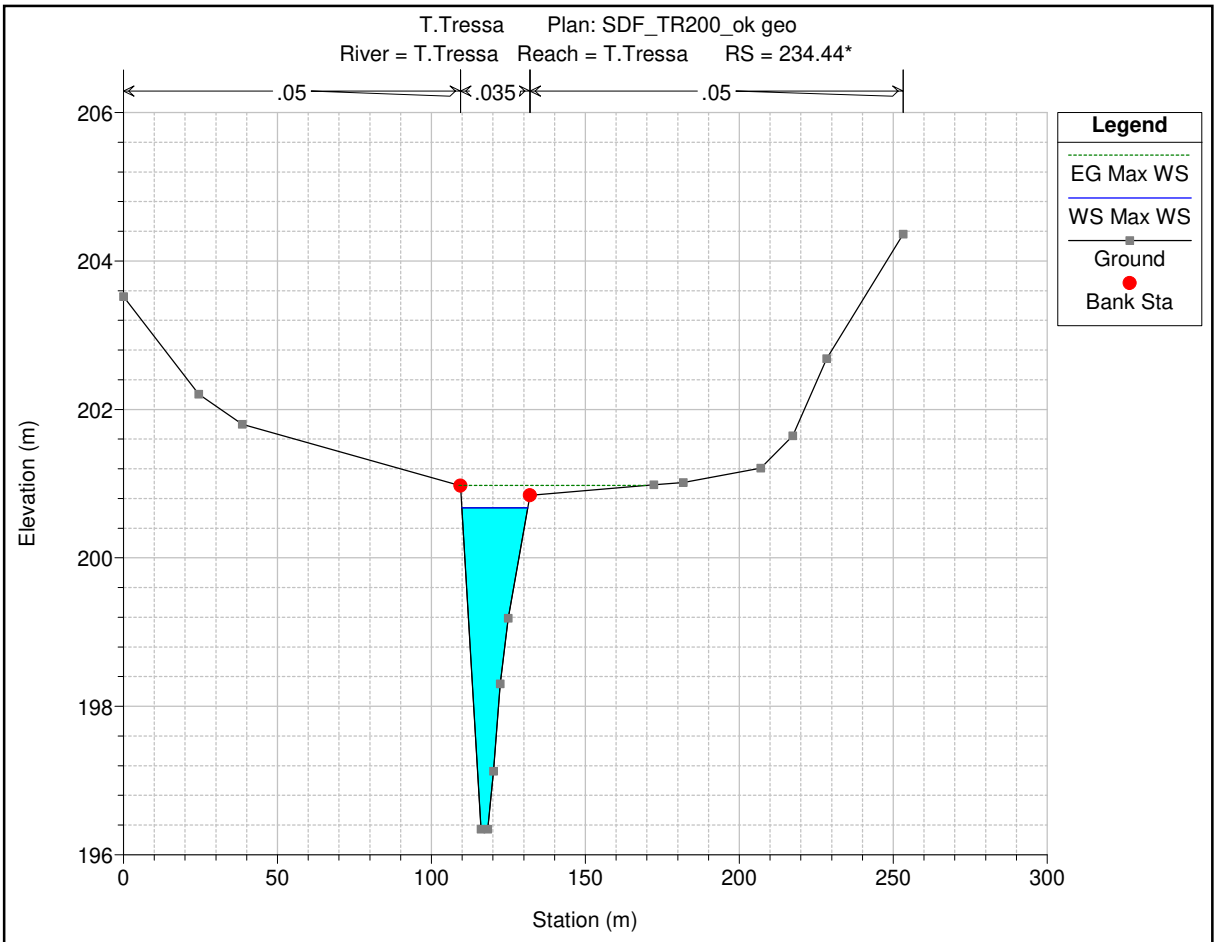

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 240 TRE-03_TRE290
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

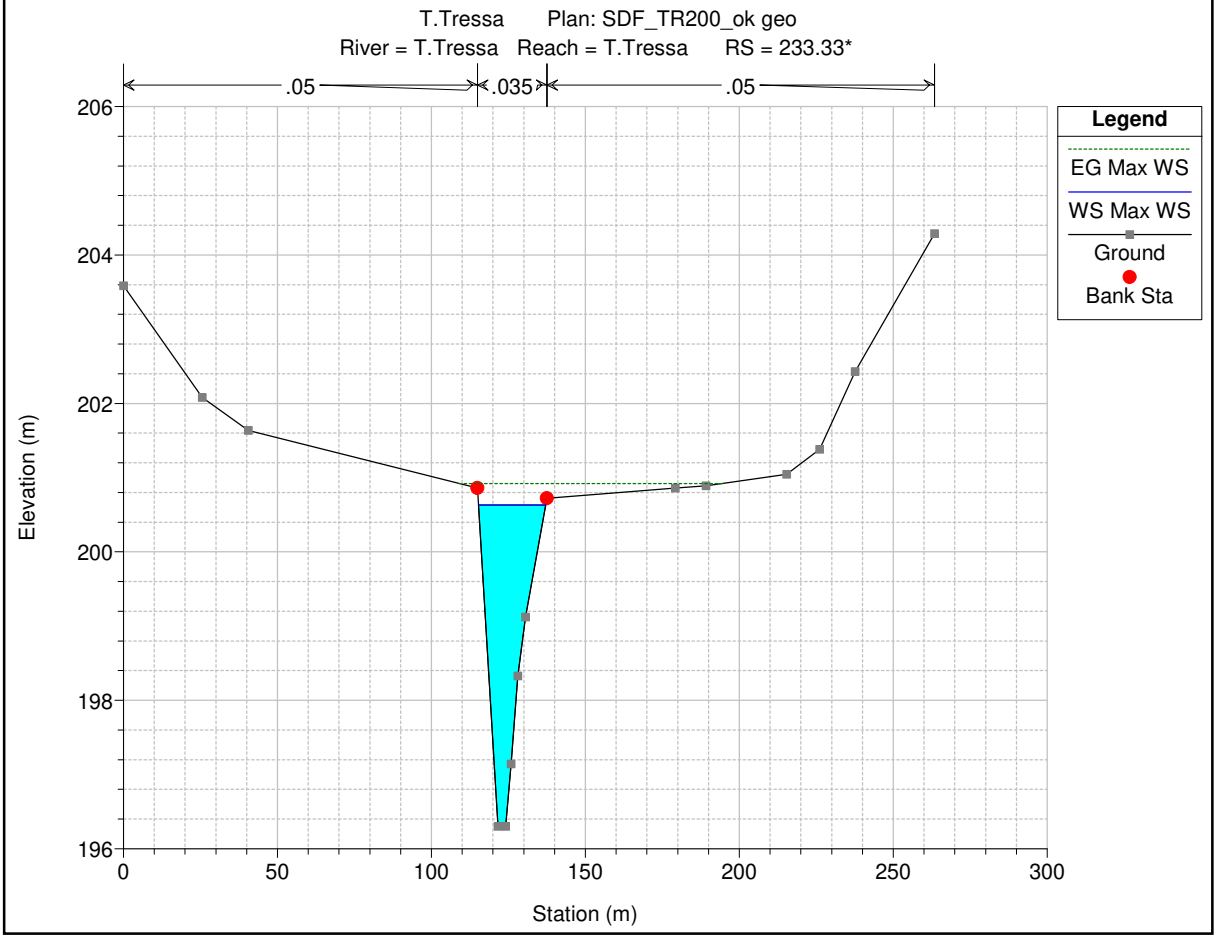

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 238.89*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

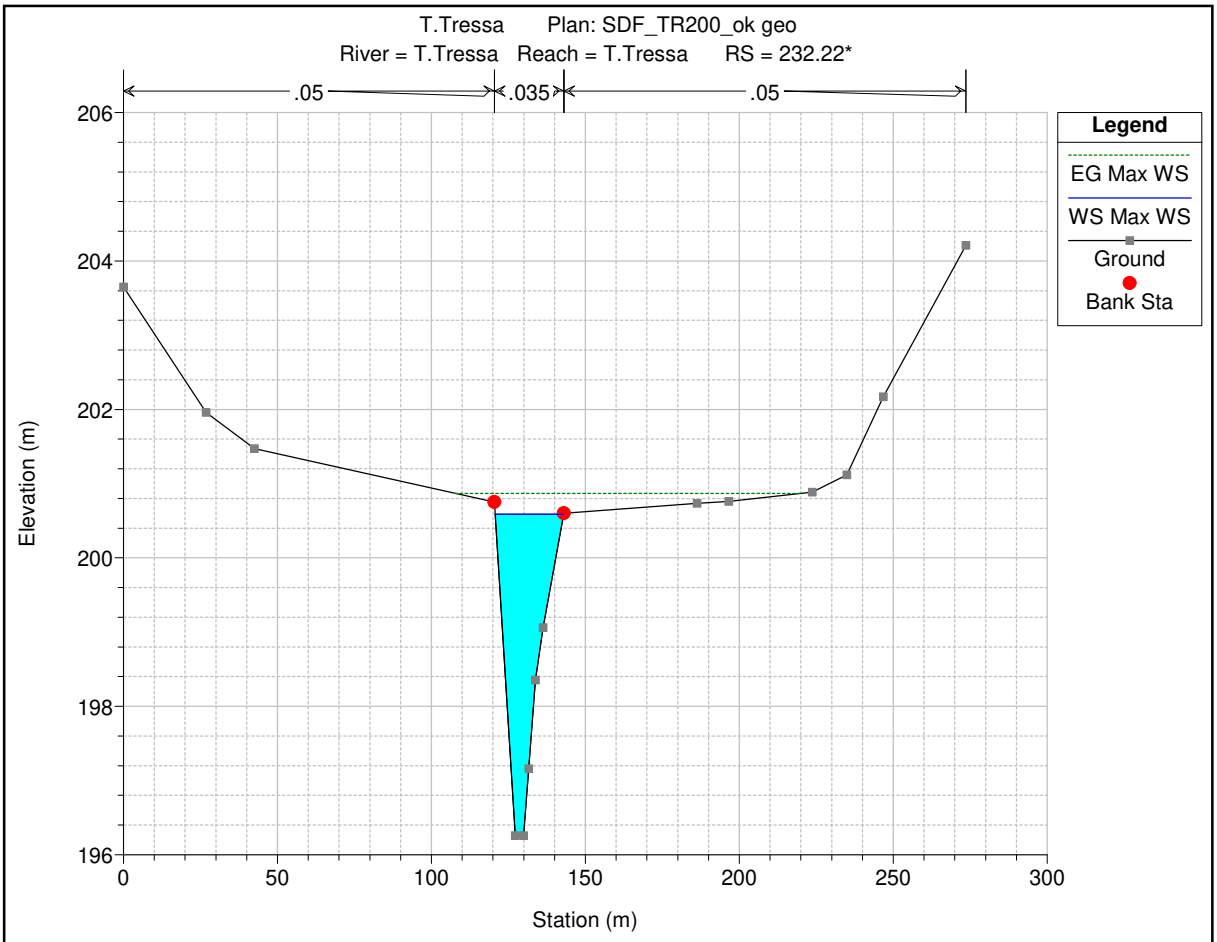

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 237.78*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

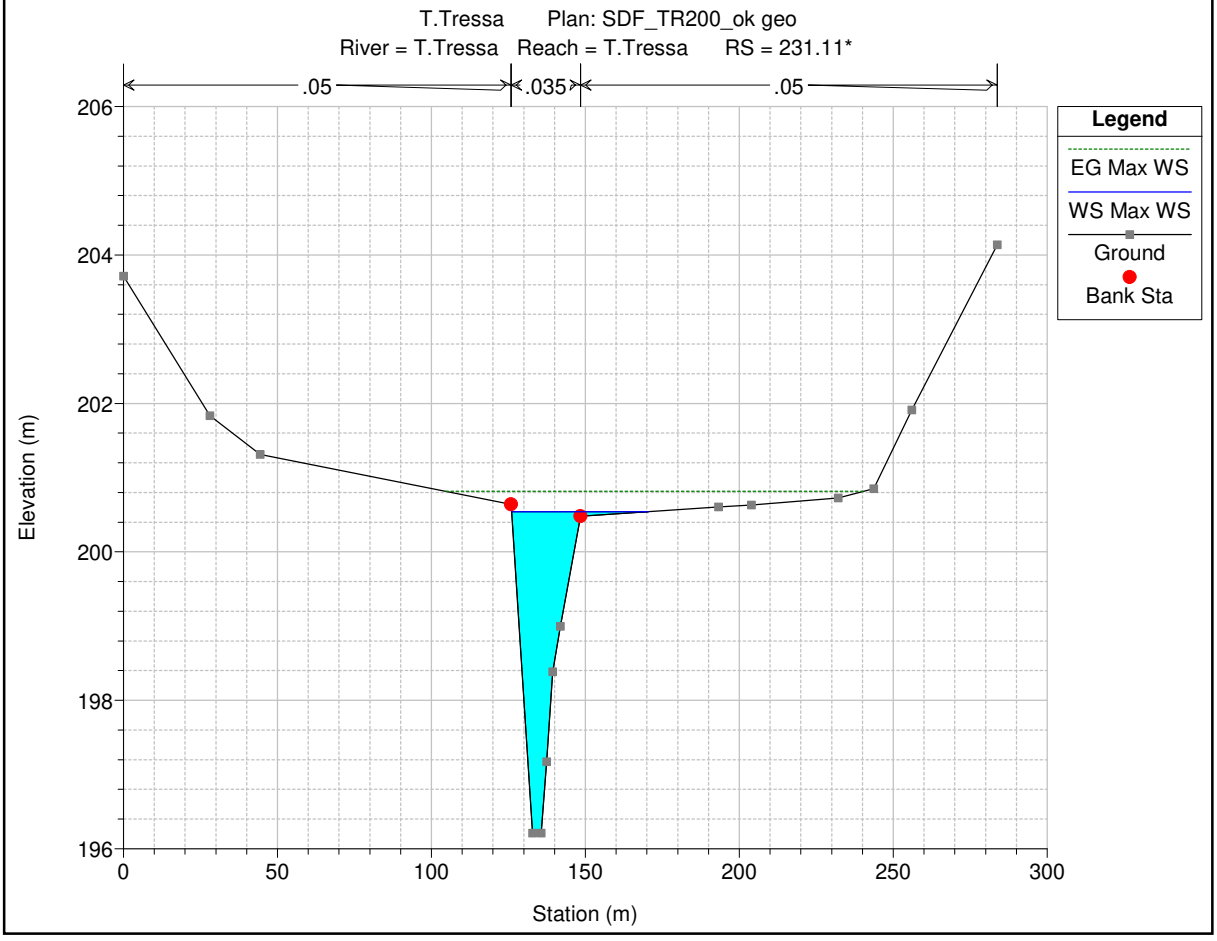

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 236.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

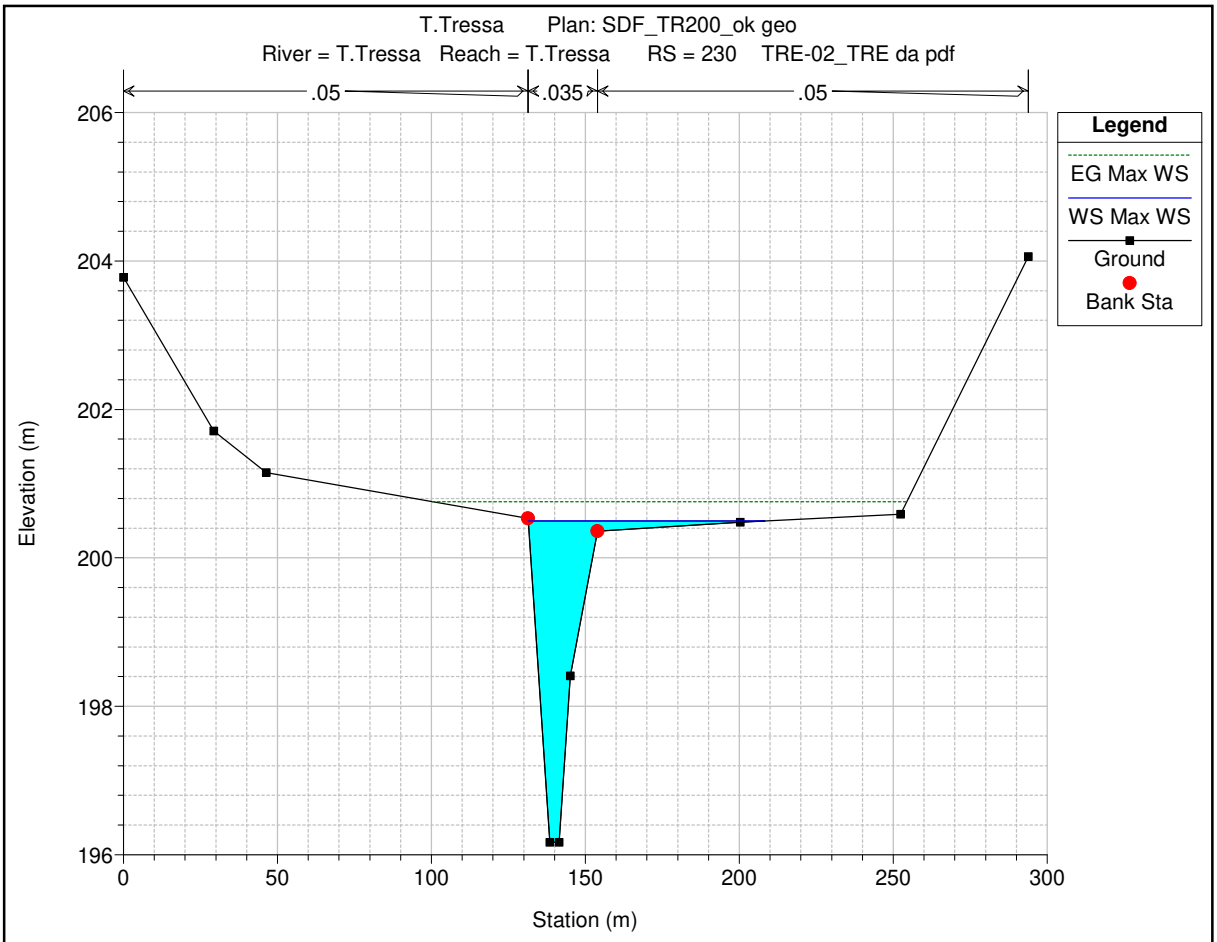

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 235.56*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

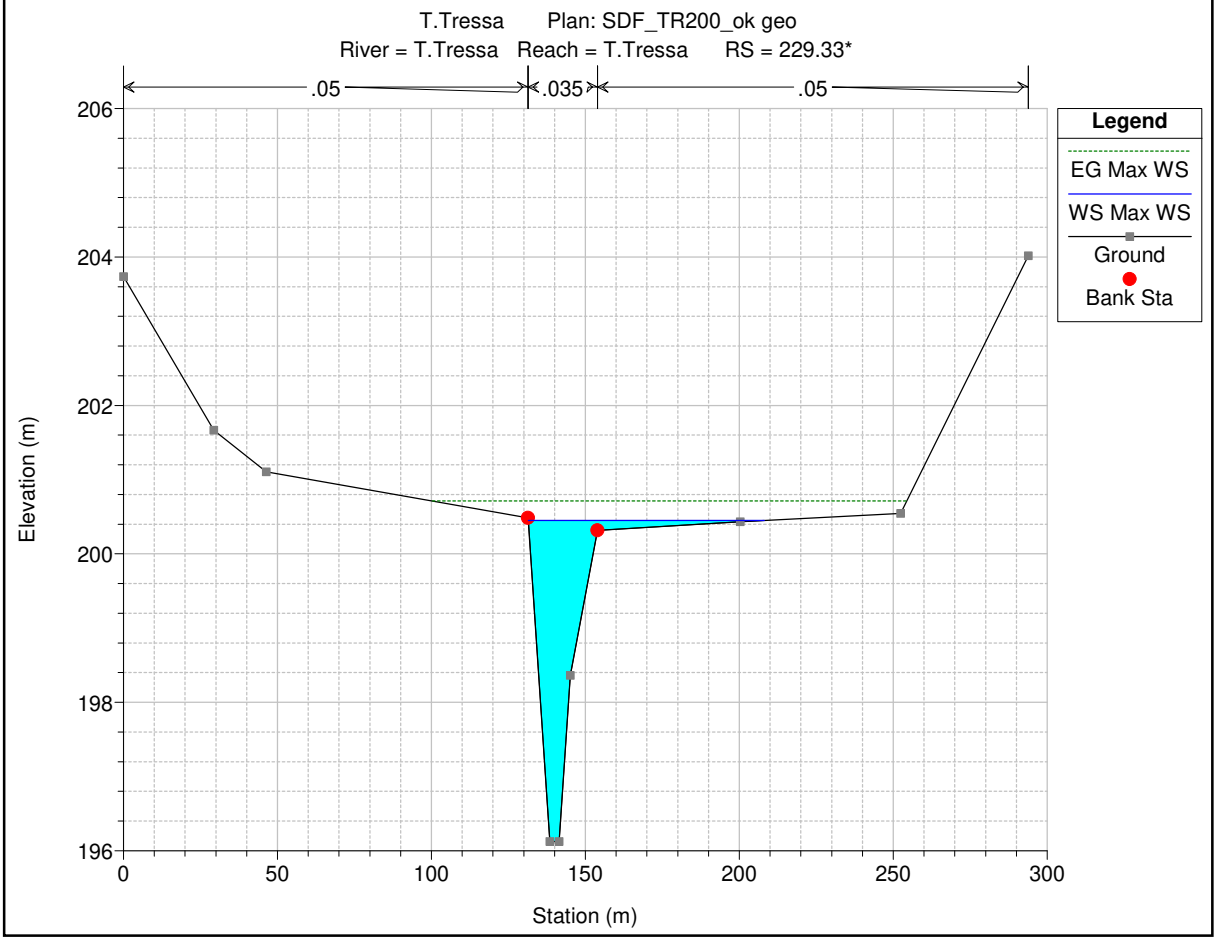

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 234.44*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

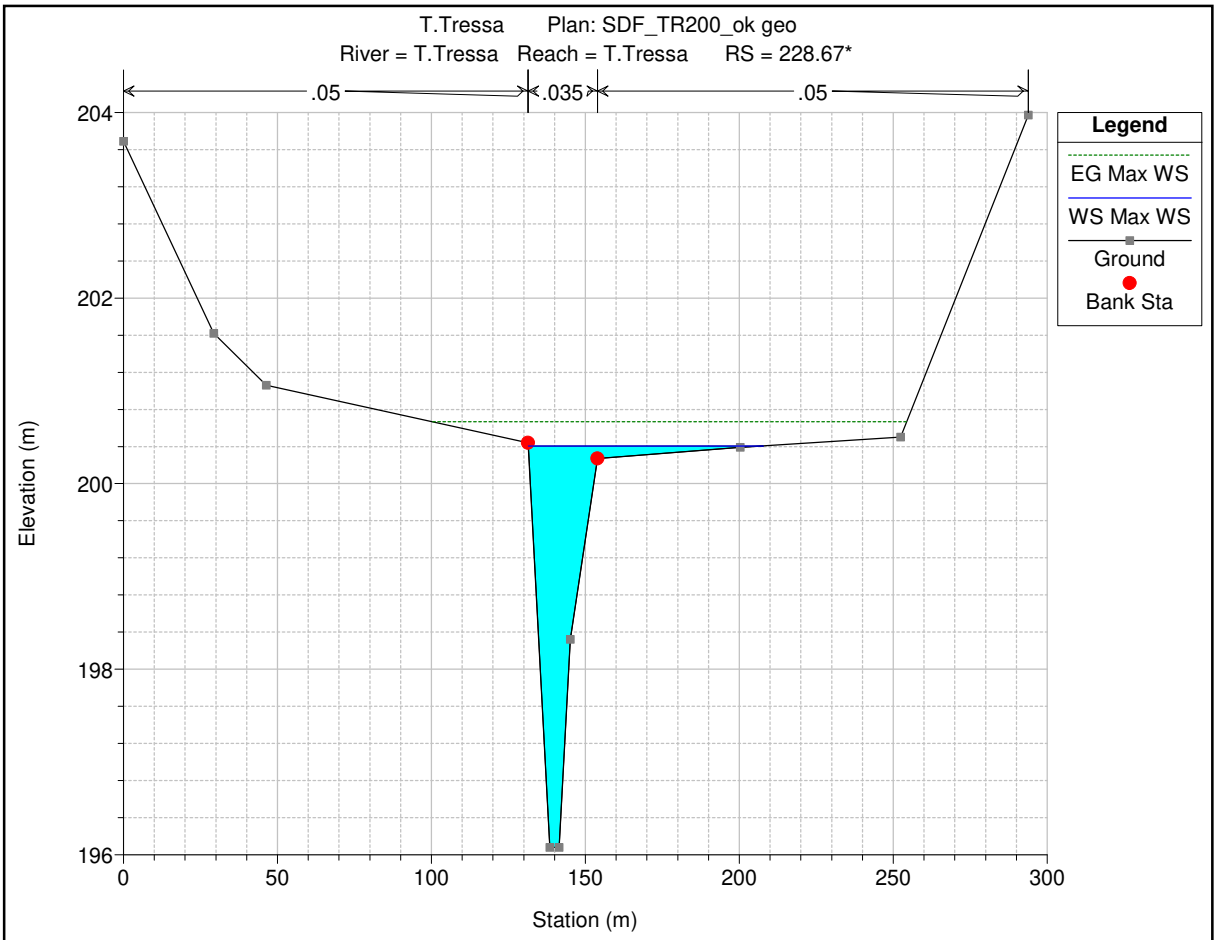

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 233.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

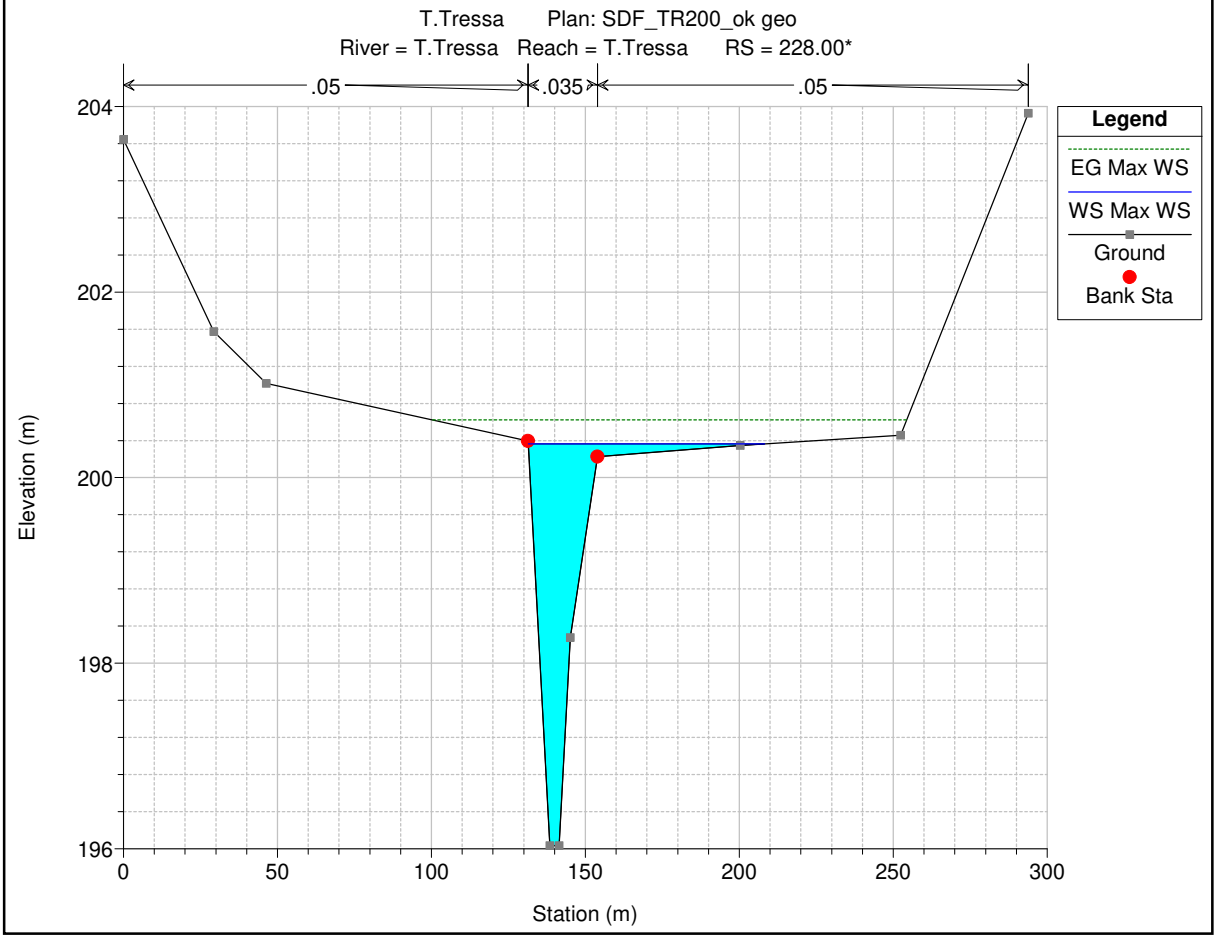

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 232.22*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

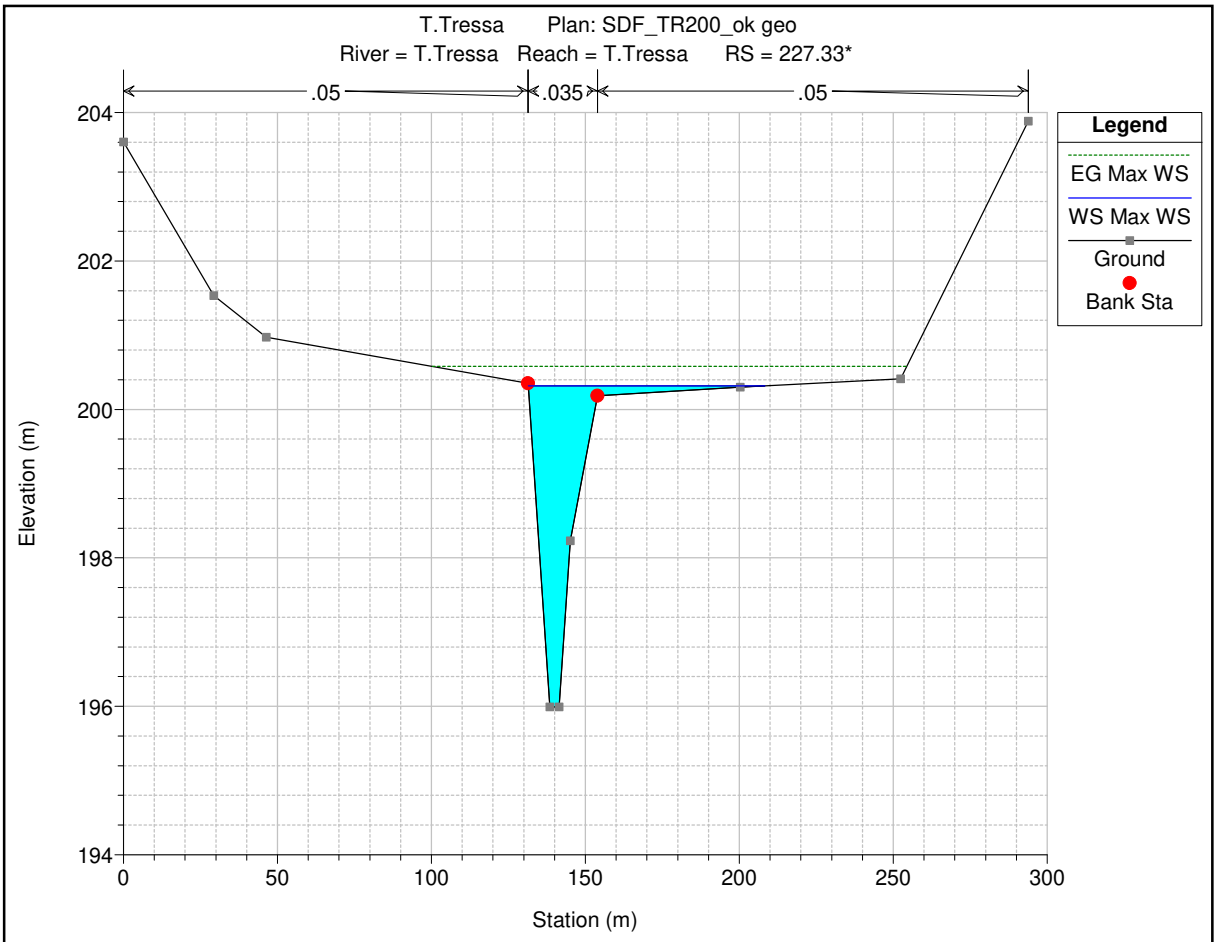

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 231.11*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

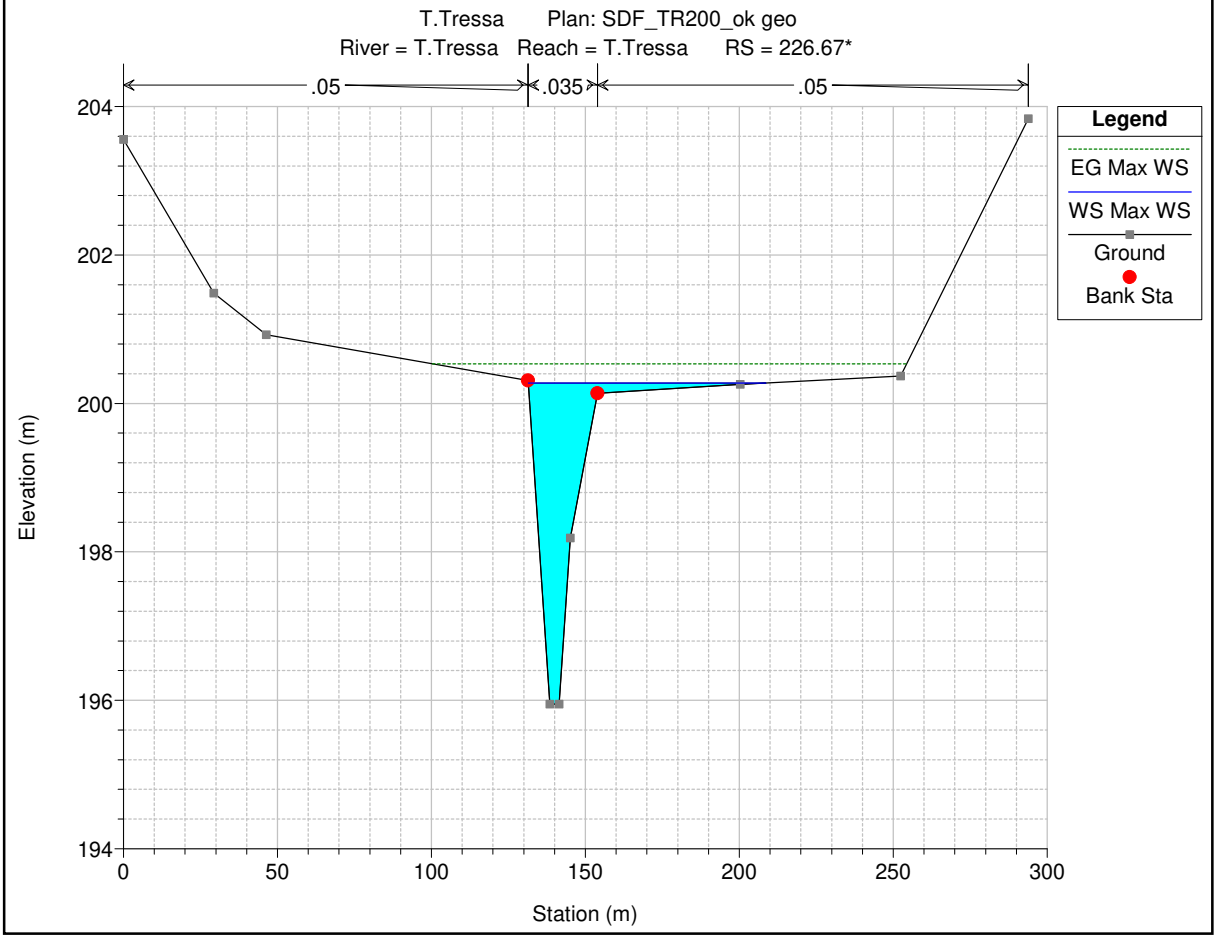

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 230 TRE-02_TRE da pdf
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

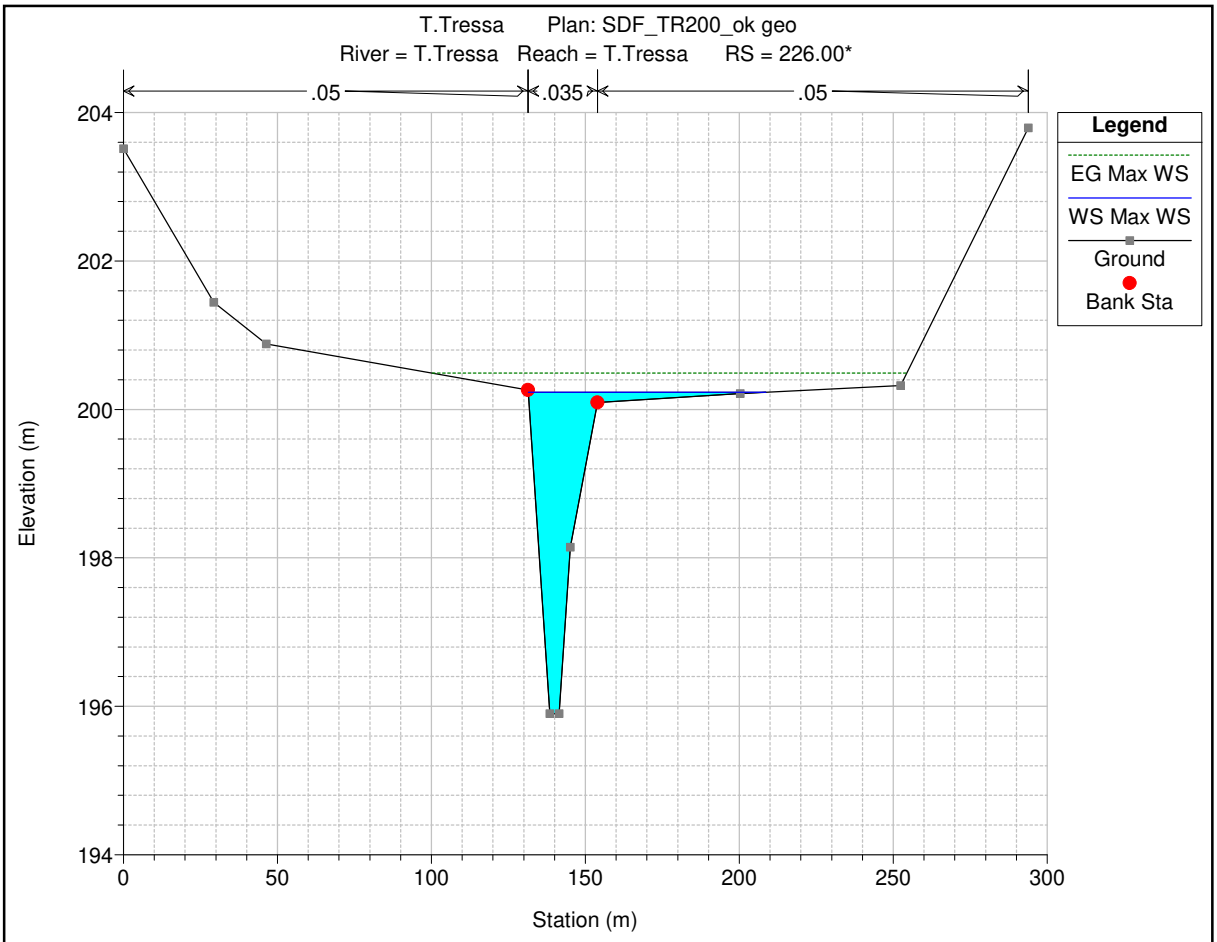

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 229.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

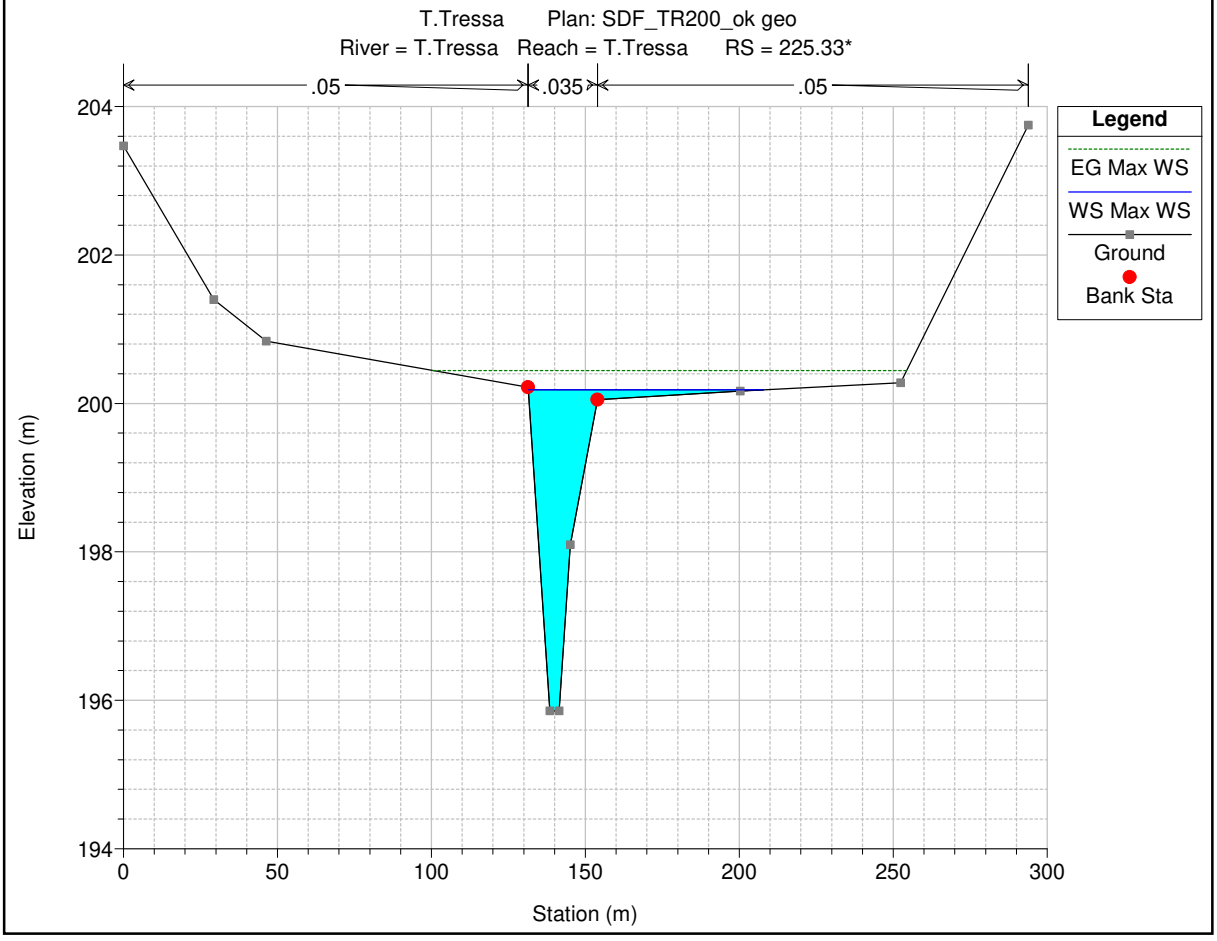

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 228.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

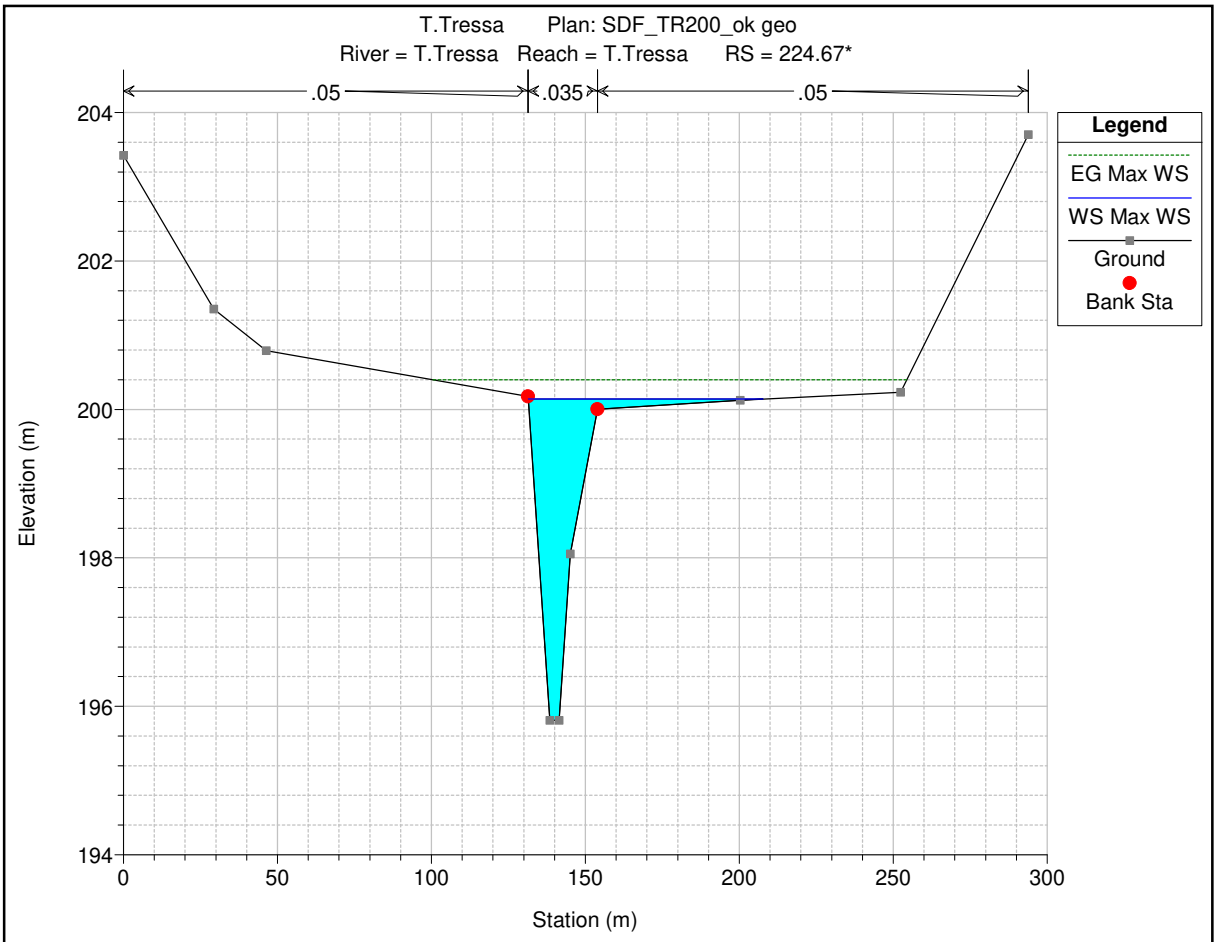

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 228.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

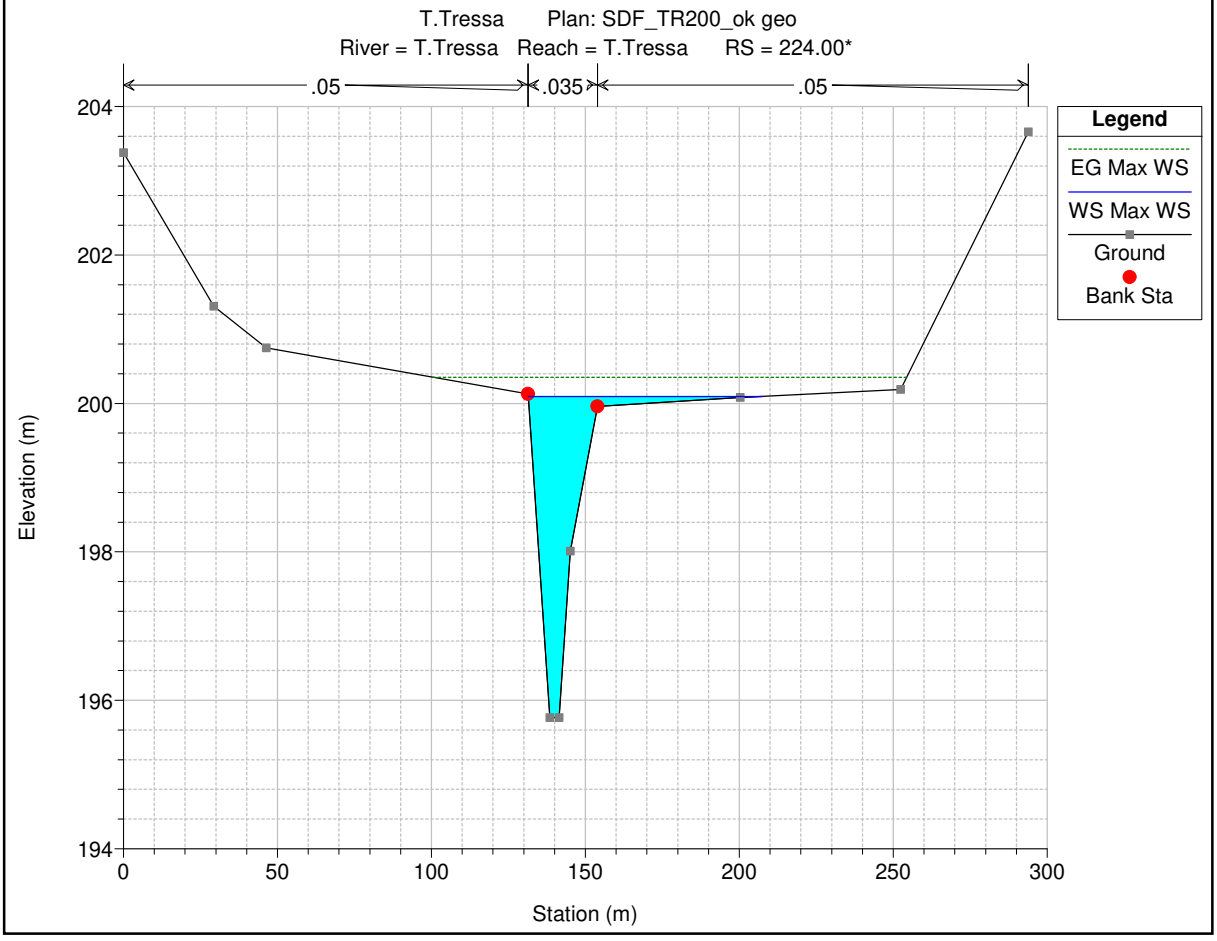

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 227.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

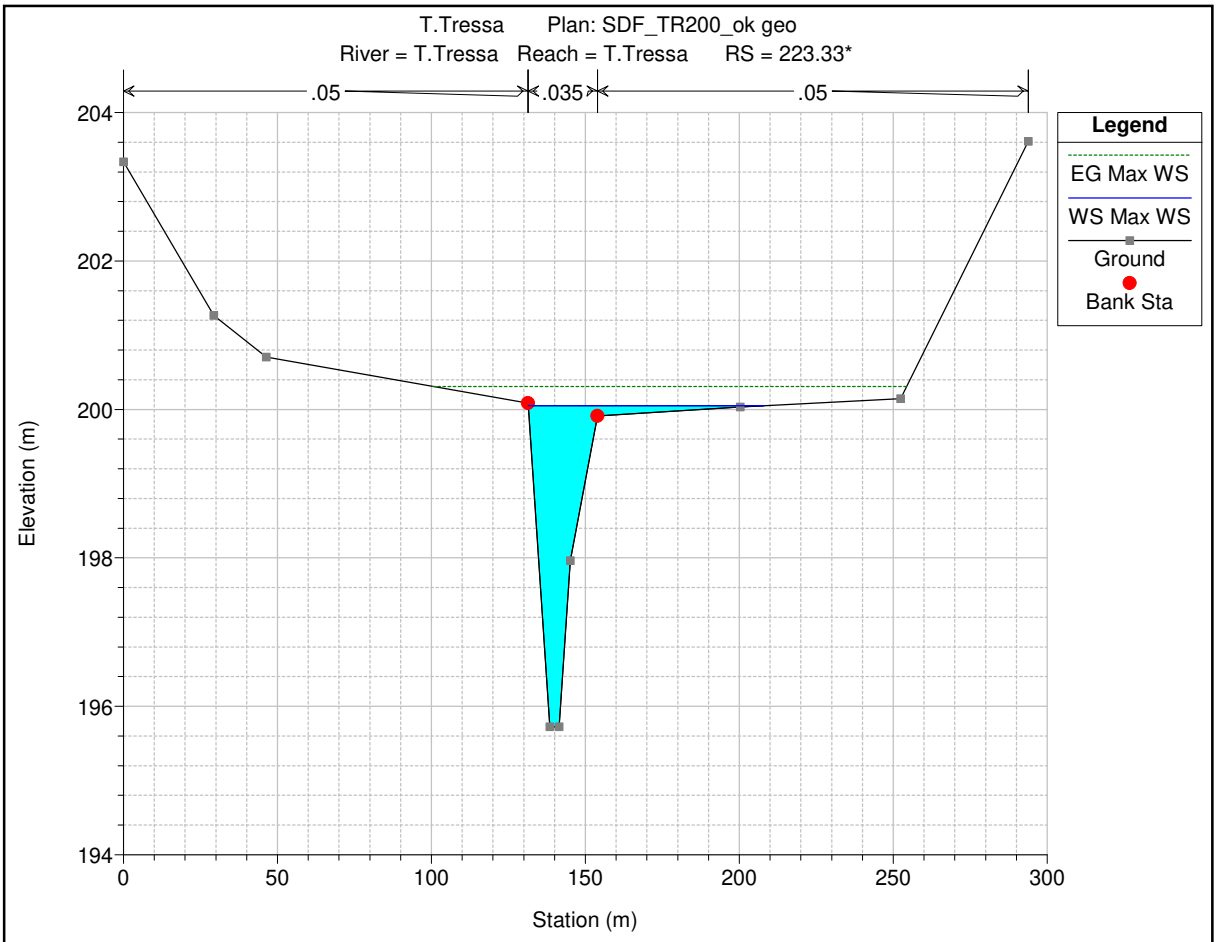

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 226.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

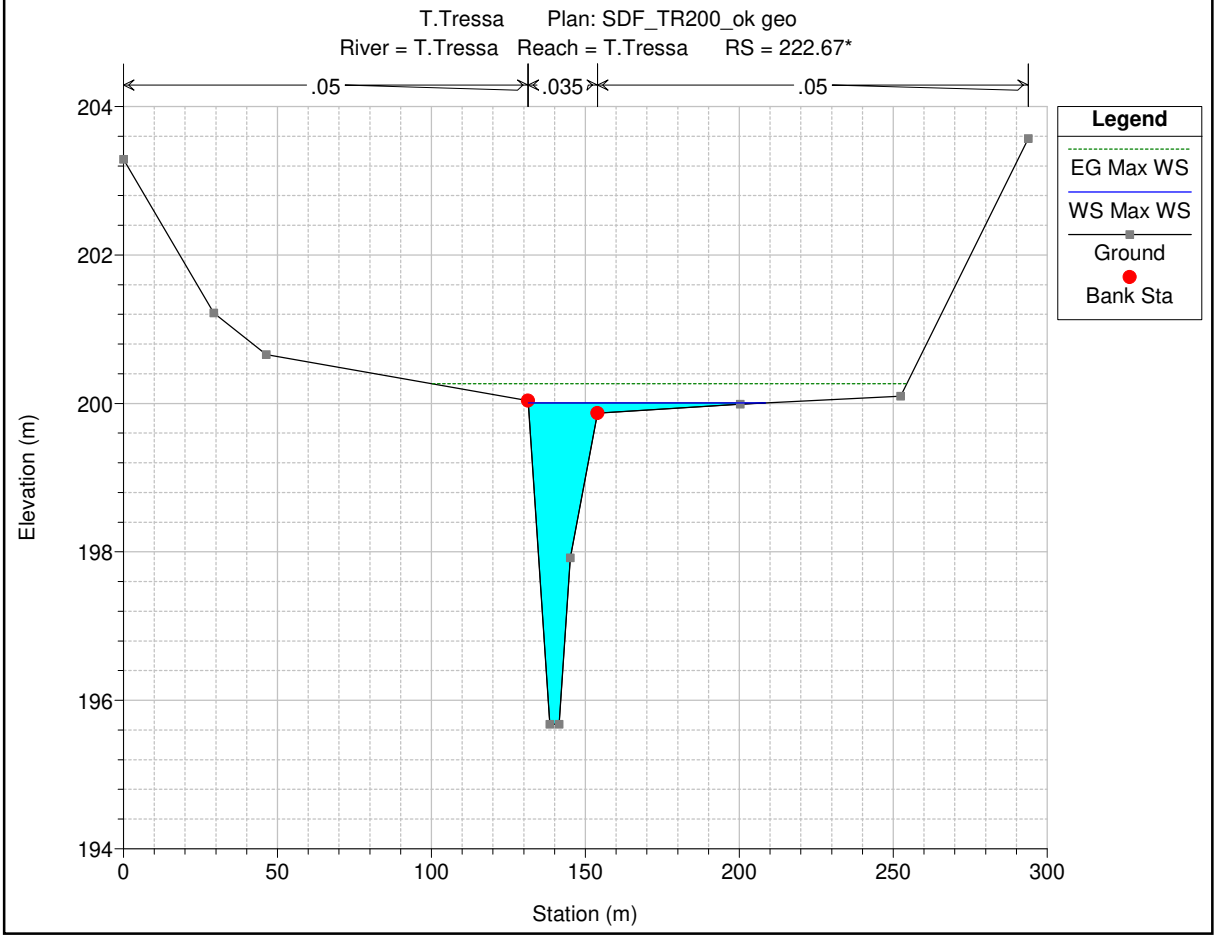

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 226.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

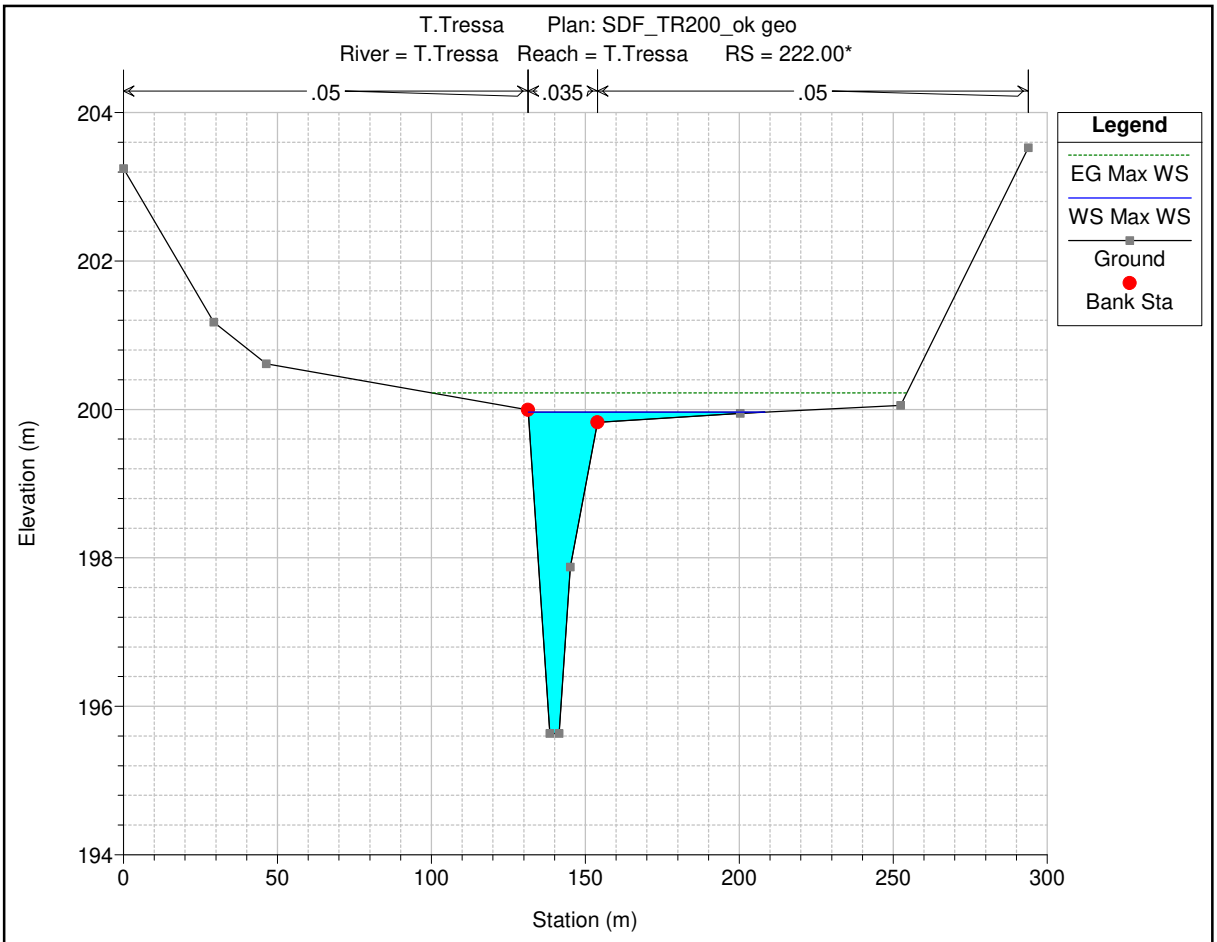

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 225.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

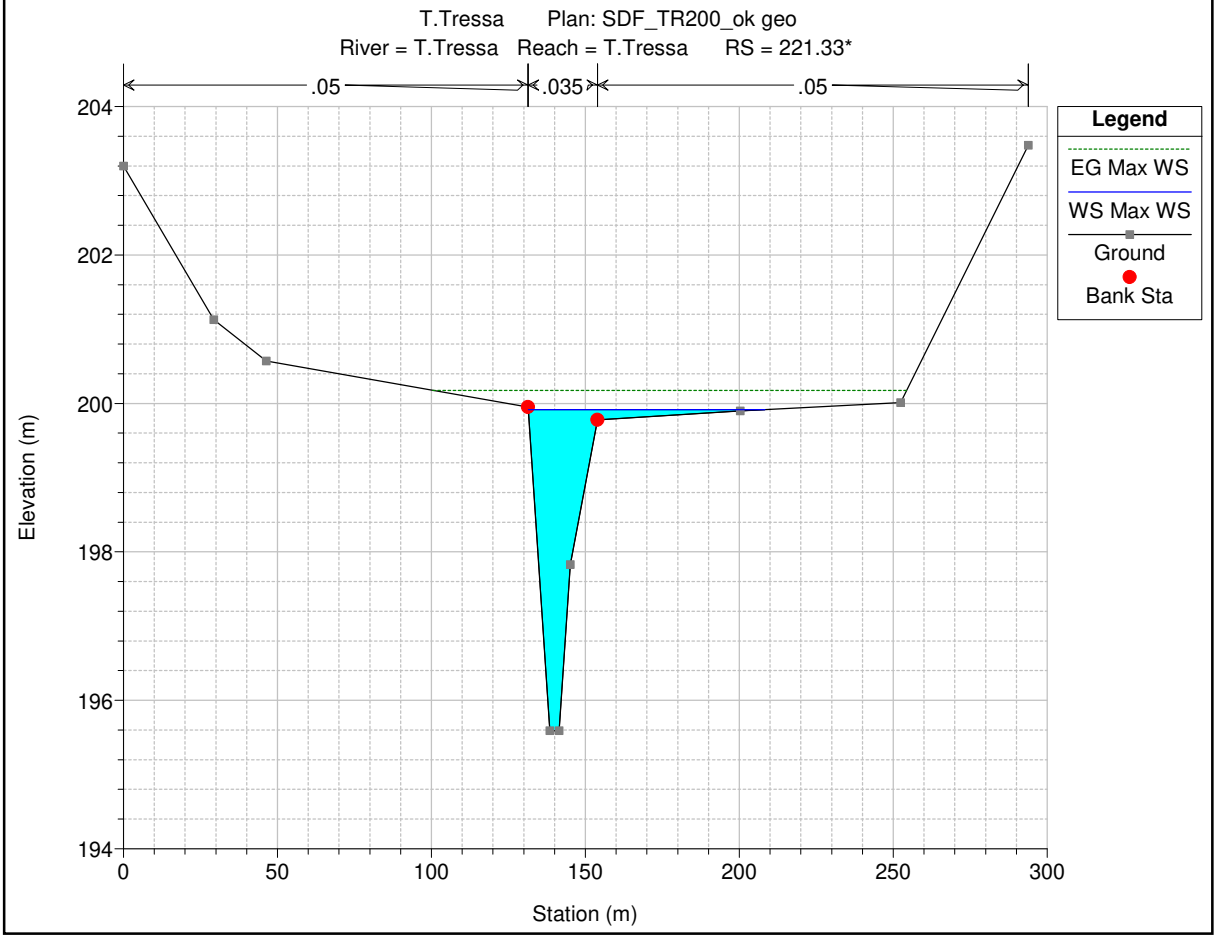

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 224.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

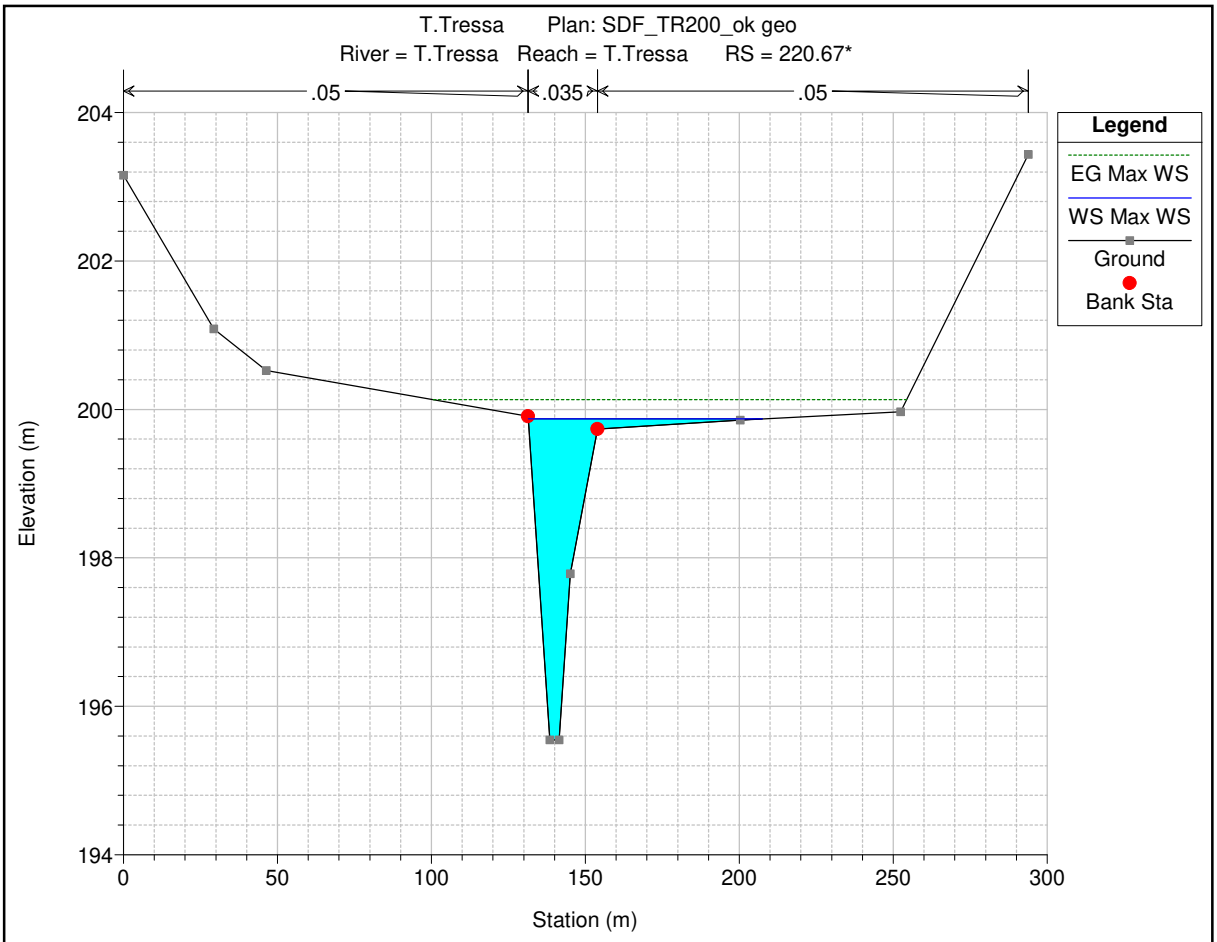

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 224.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

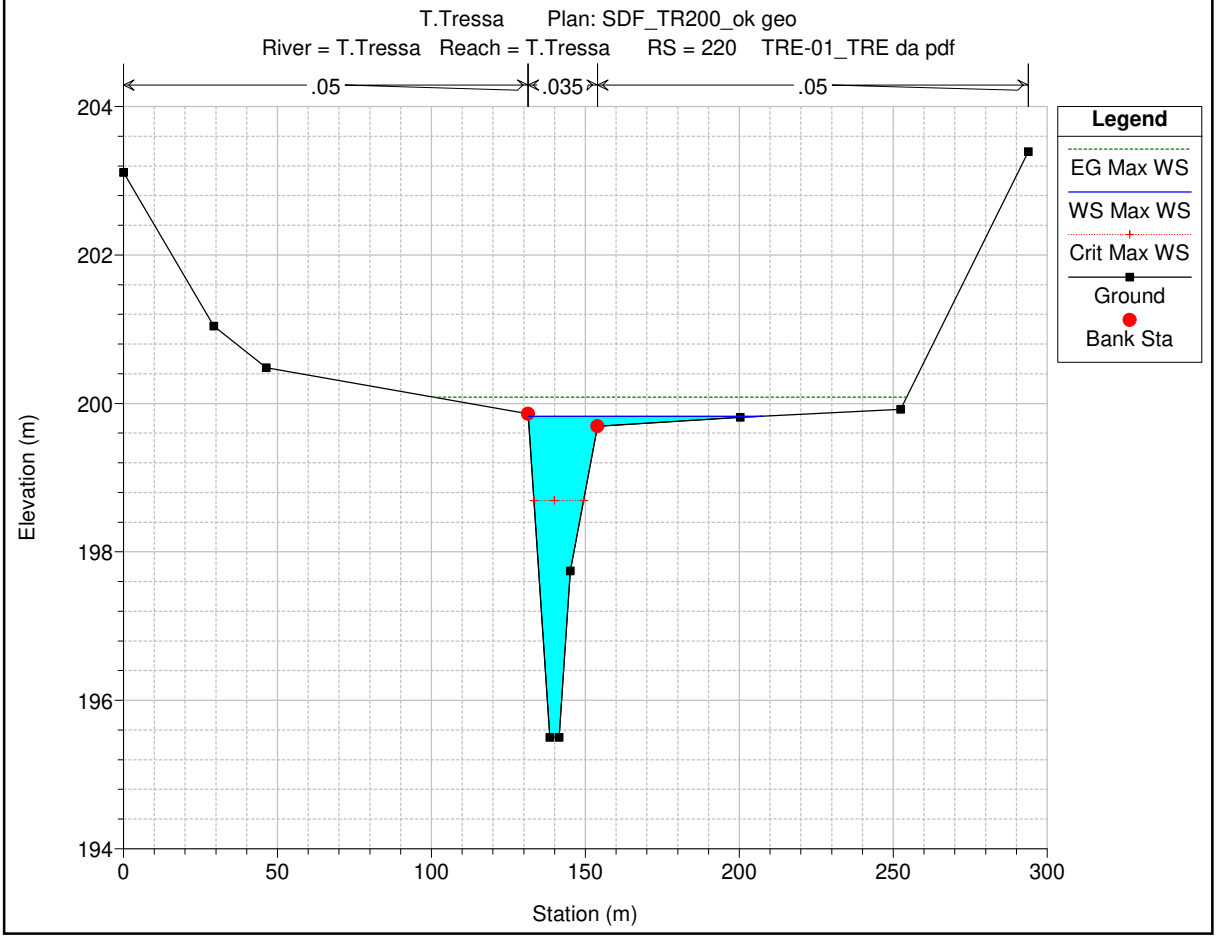

T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 223.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 222.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 222.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 221.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 220.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: SDF_TR200_ok geo
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 220 TRE-01_TRE da pdf
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

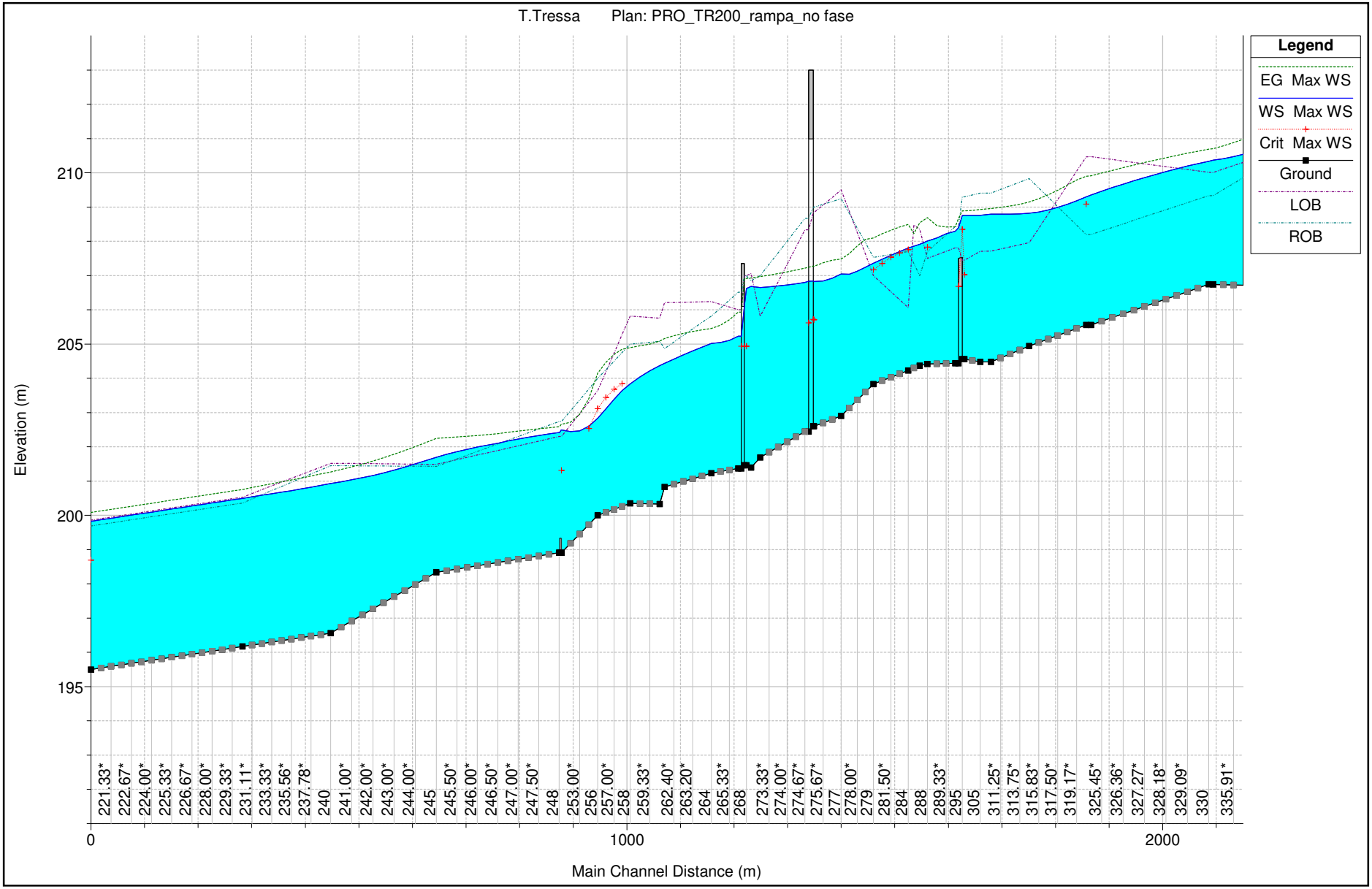
9.4 **ALLEGATO 4: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO T. TRESSA**

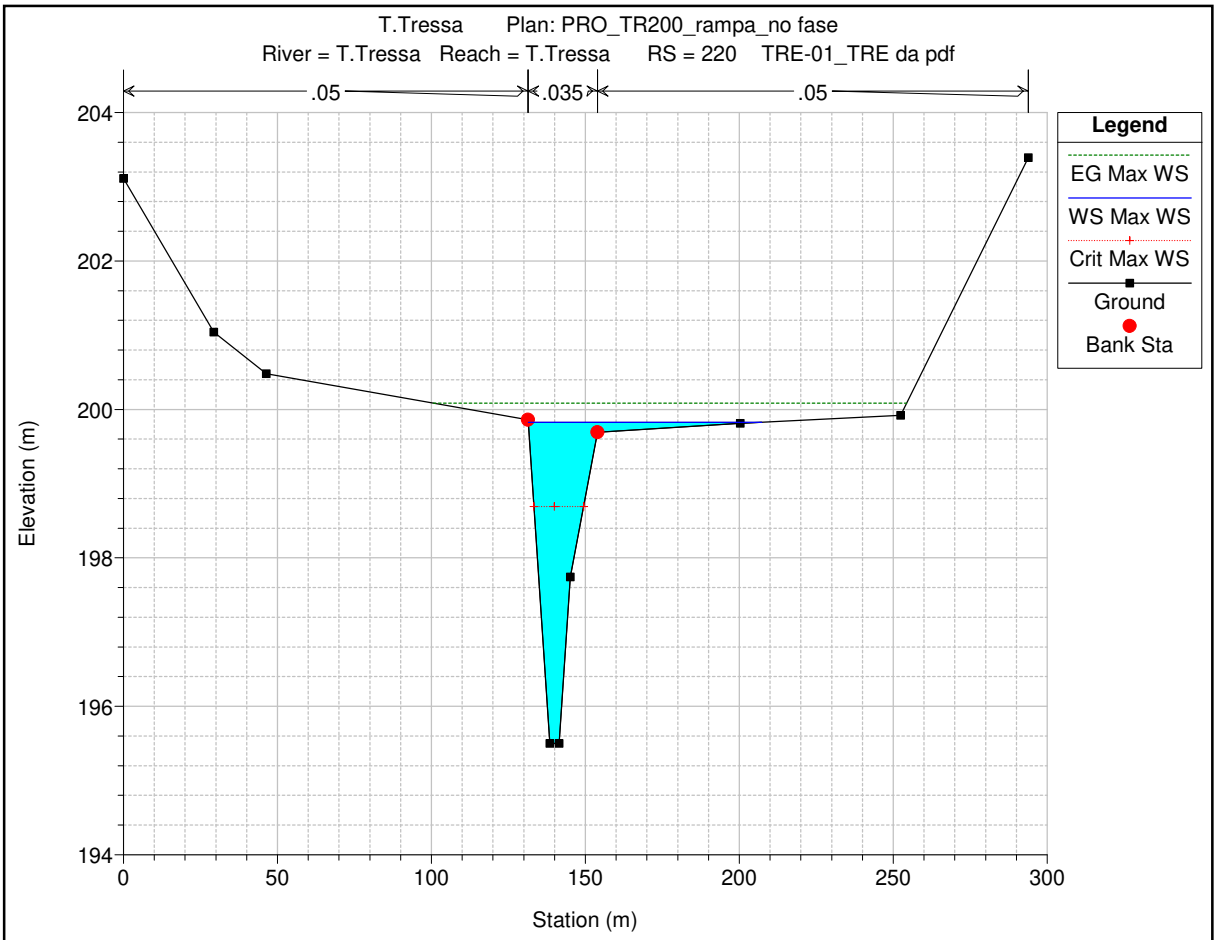
HEC-RAS Plan: PRO_TR200_rampa_no fase Locations: User Defined Profile: Max WS

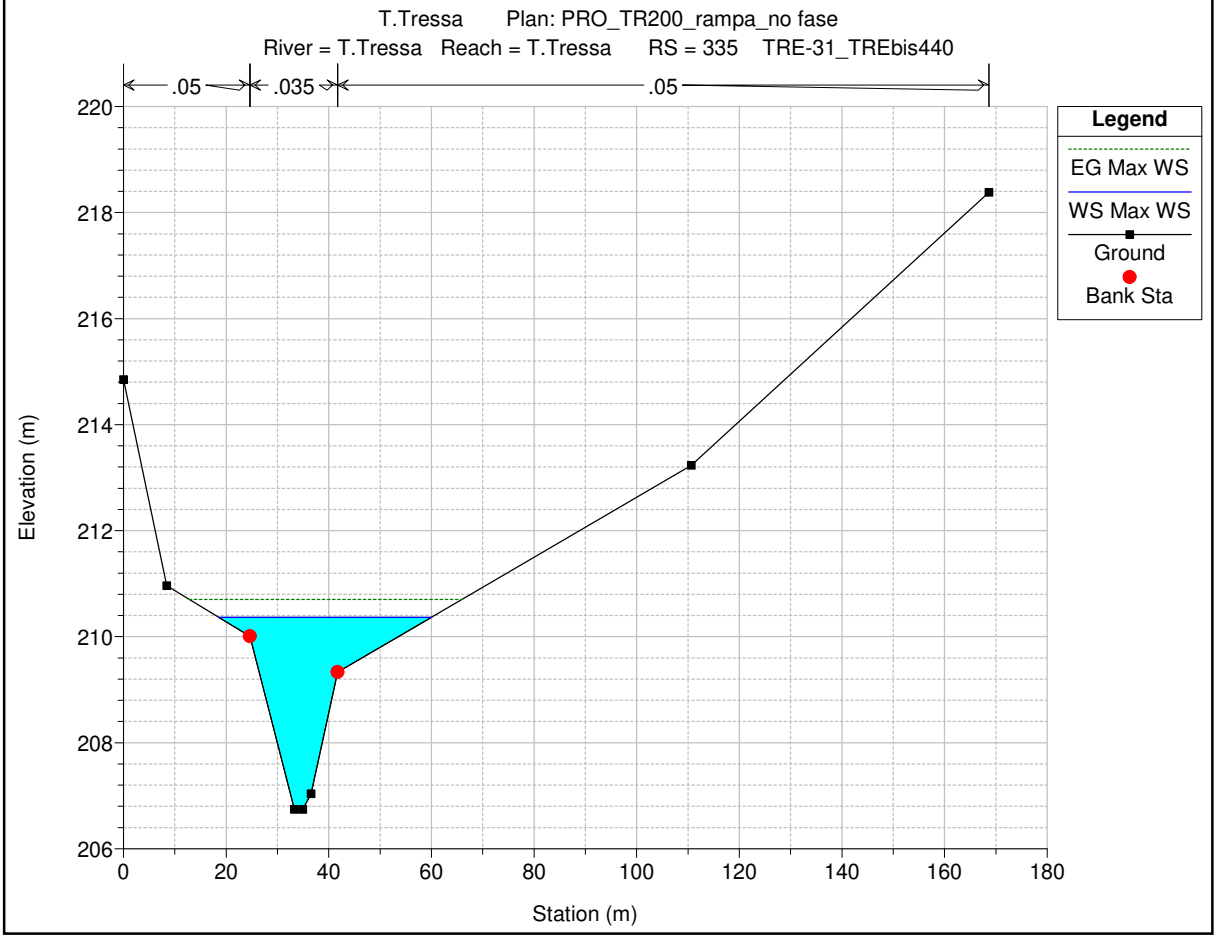
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
T.Tressa	T.Tressa	335	Max WS	113.28	206.74	210.37		210.70	0.002998	2.65	50.72	41.55	0.55
T.Tressa	T.Tressa	330	Max WS	113.28	206.74	210.34		210.69	0.003174	2.70	49.36	40.45	0.57
T.Tressa	T.Tressa	329.55*	Max WS	113.28	206.63	210.27		210.63	0.003358	2.75	48.49	39.11	0.58
T.Tressa	T.Tressa	329.09*	Max WS	113.24	206.53	210.20		210.57	0.003562	2.80	47.68	37.26	0.60
T.Tressa	T.Tressa	328.64*	Max WS	113.24	206.42	210.12		210.51	0.003794	2.85	46.95	35.17	0.61
T.Tressa	T.Tressa	328.18*	Max WS	113.24	206.31	210.04		210.44	0.003990	2.92	46.16	34.72	0.62
T.Tressa	T.Tressa	327.73*	Max WS	113.24	206.21	209.95		210.37	0.004209	2.99	45.29	34.17	0.64
T.Tressa	T.Tressa	327.27*	Max WS	113.23	206.10	209.86		210.30	0.004421	3.06	44.50	33.60	0.65
T.Tressa	T.Tressa	326.82*	Max WS	113.23	205.99	209.77		210.22	0.004655	3.13	43.62	32.92	0.66
T.Tressa	T.Tressa	326.36*	Max WS	113.23	205.88	209.67		210.15	0.004907	3.20	42.69	32.15	0.67
T.Tressa	T.Tressa	325.91*	Max WS	113.21	205.78	209.57		210.07	0.005175	3.28	41.72	31.28	0.69
T.Tressa	T.Tressa	325.45*	Max WS	113.21	205.67	209.46		209.99	0.005486	3.36	40.62	30.29	0.70
T.Tressa	T.Tressa	325	Max WS	113.20	205.56	209.35		209.91	0.005834	3.46	39.42	29.16	0.71
T.Tressa	T.Tressa	320	Max WS	113.20	205.56	209.30	209.09	209.90	0.006447	3.58	37.74	28.29	0.75
T.Tressa	T.Tressa	319.17*	Max WS	113.20	205.45	209.18		209.79	0.006114	3.49	35.15	24.07	0.74
T.Tressa	T.Tressa	318.33*	Max WS	113.20	205.35	209.08		209.64	0.005578	3.32	34.71	19.78	0.72
T.Tressa	T.Tressa	317.50*	Max WS	113.18	205.25	208.99		209.49	0.005043	3.13	36.13	16.90	0.68
T.Tressa	T.Tressa	316.67*	Max WS	113.17	205.15	208.91		209.36	0.004258	2.96	38.39	20.10	0.64
T.Tressa	T.Tressa	315.83*	Max WS	113.15	205.04	208.85		209.25	0.003498	2.79	42.42	26.03	0.58
T.Tressa	T.Tressa	315	Max WS	113.13	204.94	208.82		209.15	0.002797	2.58	48.70	31.41	0.53
T.Tressa	T.Tressa	313.75*	Max WS	113.12	204.82	208.80		209.08	0.002328	2.39	53.20	34.56	0.48
T.Tressa	T.Tressa	312.50*	Max WS	113.12	204.71	208.79		209.03	0.001922	2.19	58.55	38.29	0.44
T.Tressa	T.Tressa	311.25*	Max WS	113.12	204.59	208.79		208.99	0.001585	2.01	64.66	42.52	0.40
T.Tressa	T.Tressa	310	Max WS	113.12	204.48	208.79		208.95	0.001308	1.84	71.58	47.32	0.36
T.Tressa	T.Tressa	305	Max WS	113.62	204.48	208.76		208.93	0.001396	1.89	69.75	46.37	0.37
T.Tressa	T.Tressa	302.50*	Max WS	113.62	204.52	208.76		208.91	0.001087	1.75	78.86	51.17	0.34
T.Tressa	T.Tressa	300	Max WS	113.61	204.56	208.76	207.02	208.89	0.000994	1.67	80.52	46.12	0.32
T.Tressa	T.Tressa	295		Bridge									
T.Tressa	T.Tressa	290	Max WS	113.59	204.44	208.29		208.42	0.000992	1.63	76.38	41.83	0.32
T.Tressa	T.Tressa	289.33*	Max WS	113.58	204.43	208.22		208.42	0.001647	2.01	63.58	41.13	0.41
T.Tressa	T.Tressa	288.67*	Max WS	113.58	204.43	208.10		208.46	0.003325	2.69	46.21	31.55	0.57
T.Tressa	T.Tressa	288	Max WS	113.58	204.42	208.01	207.83	208.69	0.007342	3.71	33.25	23.75	0.80
T.Tressa	T.Tressa	286	Max WS	113.58	204.37	207.91		208.54	0.005931	3.58	34.98	22.62	0.75
T.Tressa	T.Tressa	285.00*	Max WS	113.58	204.30	207.86		208.22	0.003545	2.71	46.20	32.34	0.59
T.Tressa	T.Tressa	284	Max WS	113.58	204.23	207.81	207.75	208.50	0.006632	3.93	38.44	34.03	0.76
T.Tressa	T.Tressa	282.75*	Max WS	113.57	204.13	207.70	207.66	208.42	0.006754	3.94	35.96	30.54	0.77
T.Tressa	T.Tressa	281.50*	Max WS	113.57	204.03	207.59	207.54	208.32	0.006864	3.92	34.75	29.29	0.78
T.Tressa	T.Tressa	280.25*	Max WS	113.57	203.93	207.48	207.35	208.22	0.007042	3.91	34.08	28.89	0.79
T.Tressa	T.Tressa	279	Max WS	113.56	203.83	207.36	207.17	208.10	0.007235	3.87	33.53	27.22	0.79
T.Tressa	T.Tressa	278.50*	Max WS	113.56	203.60	207.25		208.05	0.008277	3.98	28.58	13.82	0.85
T.Tressa	T.Tressa	278.00*	Max WS	113.57	203.37	207.13		207.87	0.007259	3.80	29.87	12.85	0.80
T.Tressa	T.Tressa	277.50*	Max WS	113.57	203.13	207.04		207.64	0.005436	3.44	33.02	12.89	0.69
T.Tressa	T.Tressa	277	Max WS	113.57	202.90	207.04		207.48	0.003563	2.93	38.73	13.71	0.56
T.Tressa	T.Tressa	276.33*	Max WS	113.57	202.80	206.92		207.45	0.004530	3.23	35.18	13.18	0.63
T.Tressa	T.Tressa	275.67*	Max WS	113.57	202.70	206.84		207.38	0.004625	3.25	34.97	13.35	0.64
T.Tressa	T.Tressa	275	Max WS	113.56	202.60	206.82	205.71	207.27	0.003548	2.95	38.53	13.68	0.56
T.Tressa	T.Tressa	274.99		Bridge									
T.Tressa	T.Tressa	274.67*	Max WS	113.56	202.45	206.80		207.22	0.003279	2.87	39.55	13.74	0.54
T.Tressa	T.Tressa	274.33*	Max WS	113.56	202.30	206.76		207.16	0.003080	2.81	40.42	13.82	0.52
T.Tressa	T.Tressa	274.00*	Max WS	113.56	202.14	206.73		207.11	0.002900	2.74	41.41	14.04	0.51
T.Tressa	T.Tressa	273.67*	Max WS	113.56	201.99	206.70		207.06	0.002719	2.67	42.58	14.34	0.49
T.Tressa	T.Tressa	273.33*	Max WS	113.57	201.84	206.67		207.01	0.002446	2.59	43.94	14.55	0.47
T.Tressa	T.Tressa	273	Max WS	113.57	201.69	206.65		206.97	0.002189	2.51	45.37	14.66	0.45
T.Tressa	T.Tressa	270	Max WS	113.57	201.40	206.68		206.93	0.001804	2.19	51.80	17.80	0.41
T.Tressa	T.Tressa	268	Max WS	113.57	201.46	206.62	204.94	206.92	0.002096	2.41	47.04	15.28	0.43
T.Tressa	T.Tressa	267.5		Bridge									
T.Tressa	T.Tressa	266	Max WS	113.56	201.37	205.23		205.93	0.008039	3.72	30.57	15.03	0.83
T.Tressa	T.Tressa	265.33*	Max WS	113.56	201.32	205.11		205.71	0.006052	3.43	33.14	15.05	0.74
T.Tressa	T.Tressa	264.67*	Max WS	113.56	201.28	205.05		205.55	0.004542	3.15	36.05	14.94	0.65
T.Tressa	T.Tressa	264	Max WS	113.55	201.23	205.02		205.45	0.003571	2.92	38.84	14.76	0.58
T.Tressa	T.Tressa	263.60*	Max WS	113.56	201.15	204.91		205.41	0.004514	3.14	36.14	15.05	0.65
T.Tressa	T.Tressa	263.20*	Max WS	113.56	201.07	204.80		205.36	0.005437	3.34	34.03	15.04	0.71
T.Tressa	T.Tressa	262.80*	Max WS	113.56	200.99	204.68		205.31	0.006319	3.51	32.36	14.80	0.76
T.Tressa	T.Tressa	262.40*	Max WS	113.56	200.91	204.56		205.24	0.007063	3.66	31.04	14.16	0.79
T.Tressa	T.Tressa	262	Max WS	113.56	200.83	204.44		205.16	0.007226	3.77	30.12	12.65	0.78
T.Tressa	T.Tressa	260	Max WS	113.56	200.33	204.37		205.09	0.007581	3.76	30.23	13.78	0.81
T.Tressa	T.Tressa	259.33*	Max WS	113.56	200.34	204.22		204.99	0.008785	3.90	29.11	14.04	0.86
T.Tressa	T.Tressa	258.67*	Max WS	113.56	200.34	204.04		204.95	0.010752	4.22	26.93	13.09	0.94
T.Tressa	T.Tressa	258	Max WS	113.56	200.35	203.84		204.89	0.011178	4.54	24.99	10.46	0.94
T.Tressa	T.Tressa	257.50*	Max WS	113.56	200.26	203.64	203.85	204.85	0.015637	4.87	23.31	12.01	1.12
T.Tressa	T.Tressa	257.00*	Max WS	113.56	200.18	203.38	203.68	204.70	0.018256	5.08	22.37	12.59	1.22
T.Tressa	T.Tressa	256.50*	Max WS	113.56	200.09	203.11	203.44	204.47	0.018874	5.17	21.97	12.44	1.24
T.Tressa	T.Tressa	256	Max WS	113.56	200.00	202.83	203.11	204.15	0.017379	5.08	22.35	11.98	1.19
T.Tressa	T.Tressa	254.50*	Max WS	113.55	199.73	202.60	202.53	203.41	0.010232	3.98	28.54	16.28	0.96
T.Tressa	T.Tressa	253.00*	Max WS	113.49	199.45	202.47		202.95	0.005904	3.08	36.85	21.16	0.75
T.Tressa	T.Tressa	251.50*	Max WS	113.44	199.18	202.44		202.72	0.003005	2.33	48.76	26.01	0.54
T.Tressa	T.Tressa	250	Max WS	113.42	198.91	202.50	201.31	202.65	0.001465	1.76	64.91	34.83	0.39
T.Tressa	T.Tressa	249		Inl Struct									
T.Tressa	T.Tressa	248	Max WS	113.42	198.91	202.42		202.59	0.001651	1.83	62.28	33.07	0.41
T.Tressa	T.Tressa	247.75*	Max WS	113.40	198.86	202.38		202.56	0.001747	1.89	60.24	31.86	0.42
T.Tressa	T.Tressa	247.50*	Max WS	113.38	198.81	202.33		202.53	0.001864	1.96	58.07	30.52	0.43
T.Tressa	T.Tressa	247.25*	Max WS	113.51	198.77	202.28		202.49	0.002004	2.04	55.83	29.07	0.45
T.Tressa	T.Tressa	247.00*	Max WS	113.50	198.72	202.23		202.46	0.002166	2.12	53.52	27.54	0.47
T.Tressa	T.Tressa	246.75*	Max WS	113.48	198.67	202.17		202.42	0.002363	2.22	51.10	25.83	0.49
T.Tressa	T.Tressa	246.50*	Max WS	113.48	198.62	202.11		202.39	0.002610	2.34	48.54	24.78	0.51
T.Tressa	T.Tressa	246.25*	Max WS	113.50	198.58	202.05		202.36	0.002845	2.46	46.32	25.32	0.53
T.Tressa	T.Tressa	246.00*	Max WS	113.48	198.53	201.99		202.33	0.003101	2.58	44.31	26.39	0.56
T.Tressa	T.Tressa	245.75*	Max WS	113.48	198.48	201.93		202.31	0.003413	2.73	42.34	27.49	0.58
T.Tressa	T.Tressa	245.50*	Max WS	113.48	198.43	201.86		202.29	0.003805	2.89	40.35	28.27	0.61
T.Tressa	T.Tressa	245.25*	Max WS	113.47	198.39	201.78		202.27	0.004324	3.08	38.26	28.68	0.64
T.Tressa	T.Tressa	245	Max WS	113.46	198.34	201.70		202.25	0.005048	3.30	36.00	28.49	0.68
T.Tressa	T.Tressa	244.50*	Max WS	113.47	198.16	201.60		202.13	0.004923	3.22	35.98	25.08	0.68
T.Tressa	T.Tressa	244.00*	Max WS	113.45	197.98	201.50		202.01	0.004822	3.14	36.25	20.54	0.67
T.Tressa	T.Tressa	243.50*	Max WS	113.46	197.81	201.41		201.89	0.004679	3.07	36.96	16.67	0.66

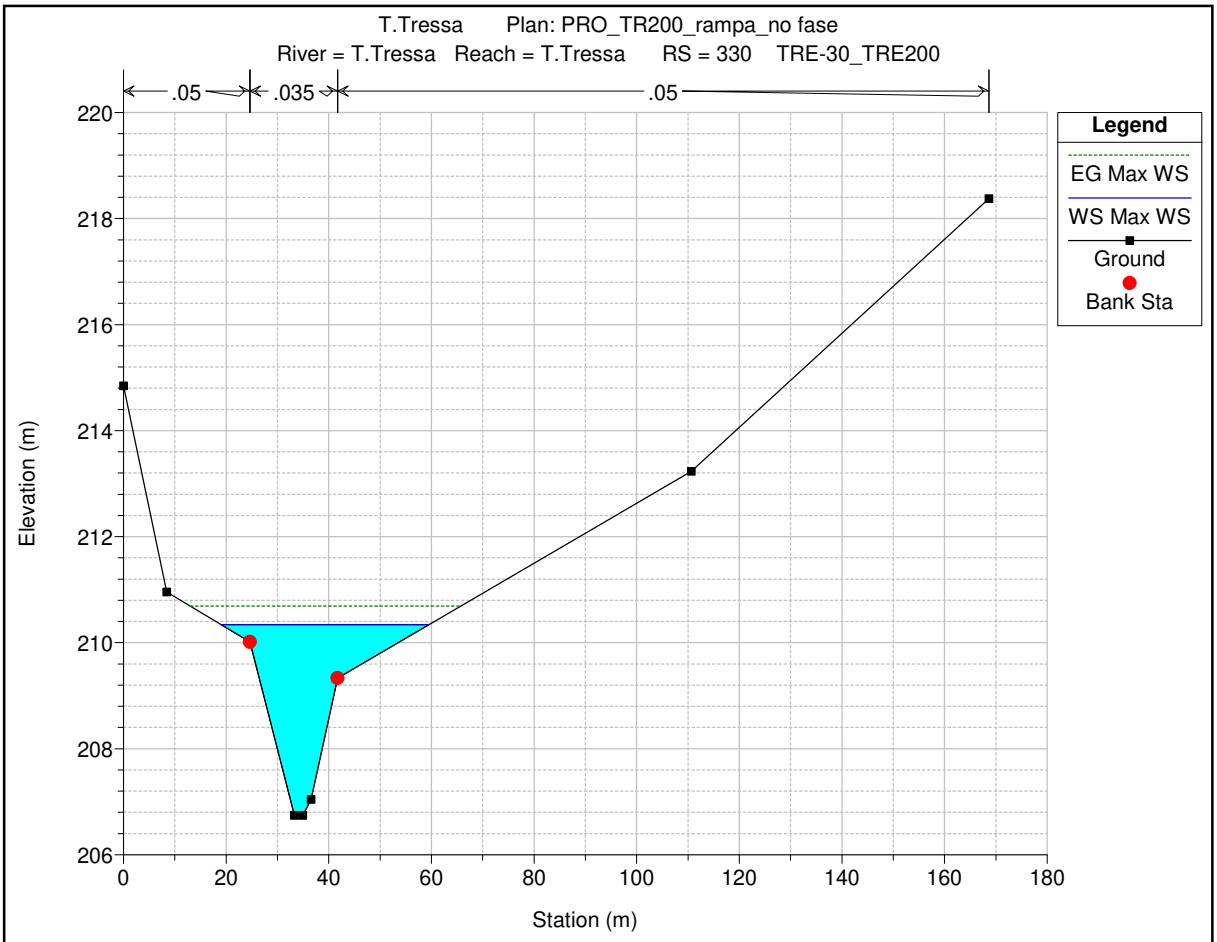
HEC-RAS Plan: PRO_TR200_rampa_no fase Locations: User Defined Profile: Max WS (Continued)

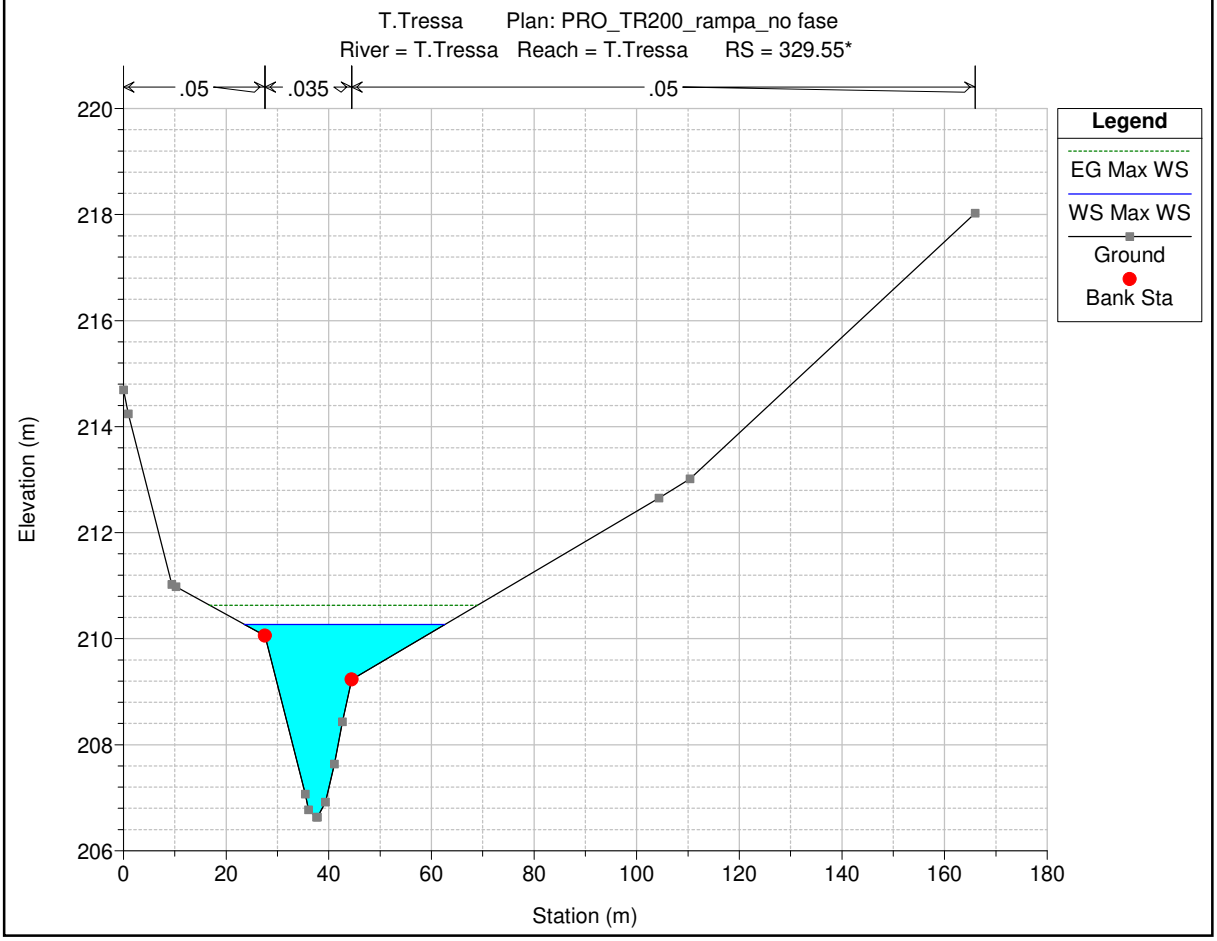
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
T.Tressa	T.Tressa	243.00*	Max WS	113.46	197.63	201.32		201.78	0.004494	3.00	37.78	17.15	0.65
T.Tressa	T.Tressa	242.50*	Max WS	113.45	197.45	201.24		201.68	0.004298	2.93	38.66	17.61	0.63
T.Tressa	T.Tressa	242.00*	Max WS	113.43	197.27	201.16		201.58	0.004110	2.87	39.54	18.05	0.62
T.Tressa	T.Tressa	241.50*	Max WS	113.43	197.09	201.10		201.50	0.003895	2.80	40.57	18.50	0.60
T.Tressa	T.Tressa	241.00*	Max WS	113.42	196.92	201.04		201.42	0.003679	2.72	41.65	18.94	0.59
T.Tressa	T.Tressa	240.50*	Max WS	113.41	196.74	200.98		201.34	0.003468	2.65	42.77	19.36	0.57
T.Tressa	T.Tressa	240	Max WS	113.41	196.56	200.93		201.27	0.003266	2.58	43.93	19.77	0.55
T.Tressa	T.Tressa	238.89*	Max WS	113.39	196.52	200.87		201.21	0.003209	2.56	44.35	20.07	0.55
T.Tressa	T.Tressa	237.78*	Max WS	113.37	196.47	200.82		201.15	0.003145	2.53	44.83	20.38	0.54
T.Tressa	T.Tressa	236.67*	Max WS	113.37	196.43	200.77		201.09	0.003076	2.50	45.36	20.71	0.54
T.Tressa	T.Tressa	235.56*	Max WS	113.36	196.39	200.72		201.03	0.002998	2.47	45.97	21.06	0.53
T.Tressa	T.Tressa	234.44*	Max WS	113.34	196.34	200.67		200.98	0.002914	2.43	46.64	21.44	0.53
T.Tressa	T.Tressa	233.33*	Max WS	113.34	196.30	200.63		200.92	0.002822	2.39	47.39	21.84	0.52
T.Tressa	T.Tressa	232.22*	Max WS	113.32	196.26	200.59		200.87	0.002724	2.35	48.21	22.26	0.51
T.Tressa	T.Tressa	231.11*	Max WS	113.32	196.21	200.54		200.81	0.002595	2.31	49.68	44.22	0.50
T.Tressa	T.Tressa	230	Max WS	113.29	196.17	200.50		200.76	0.002447	2.26	53.42	76.65	0.49
T.Tressa	T.Tressa	229.33*	Max WS	113.25	196.13	200.45		200.71	0.002447	2.26	53.39	76.51	0.49
T.Tressa	T.Tressa	228.67*	Max WS	113.25	196.08	200.41		200.67	0.002450	2.26	53.32	76.06	0.49
T.Tressa	T.Tressa	228.00*	Max WS	113.22	196.04	200.36		200.62	0.002446	2.26	53.39	76.51	0.49
T.Tressa	T.Tressa	227.33*	Max WS	113.18	195.99	200.32		200.58	0.002443	2.26	53.39	76.50	0.49
T.Tressa	T.Tressa	226.67*	Max WS	113.16	195.95	200.27		200.53	0.002439	2.26	53.46	76.94	0.48
T.Tressa	T.Tressa	226.00*	Max WS	113.15	195.90	200.23		200.49	0.002440	2.26	53.44	76.81	0.49
T.Tressa	T.Tressa	225.33*	Max WS	113.13	195.86	200.18		200.44	0.002445	2.26	53.33	76.21	0.49
T.Tressa	T.Tressa	224.67*	Max WS	113.13	195.81	200.14		200.40	0.002445	2.26	53.32	76.08	0.49
T.Tressa	T.Tressa	224.00*	Max WS	113.12	195.77	200.09		200.35	0.002446	2.26	53.30	75.92	0.49
T.Tressa	T.Tressa	223.33*	Max WS	113.12	195.72	200.05		200.31	0.002443	2.26	53.35	76.23	0.49
T.Tressa	T.Tressa	222.67*	Max WS	113.11	195.68	200.01		200.26	0.002438	2.26	53.44	76.79	0.48
T.Tressa	T.Tressa	222.00*	Max WS	113.11	195.64	199.96		200.22	0.002439	2.26	53.42	76.67	0.48
T.Tressa	T.Tressa	221.33*	Max WS	113.10	195.59	199.92		200.18	0.002440	2.26	53.39	76.50	0.49
T.Tressa	T.Tressa	220.67*	Max WS	113.10	195.55	199.87		200.13	0.002447	2.26	53.25	75.65	0.49
T.Tressa	T.Tressa	220	Max WS	113.10	195.50	199.83	198.69	200.09	0.002446	2.26	53.27	75.78	0.49

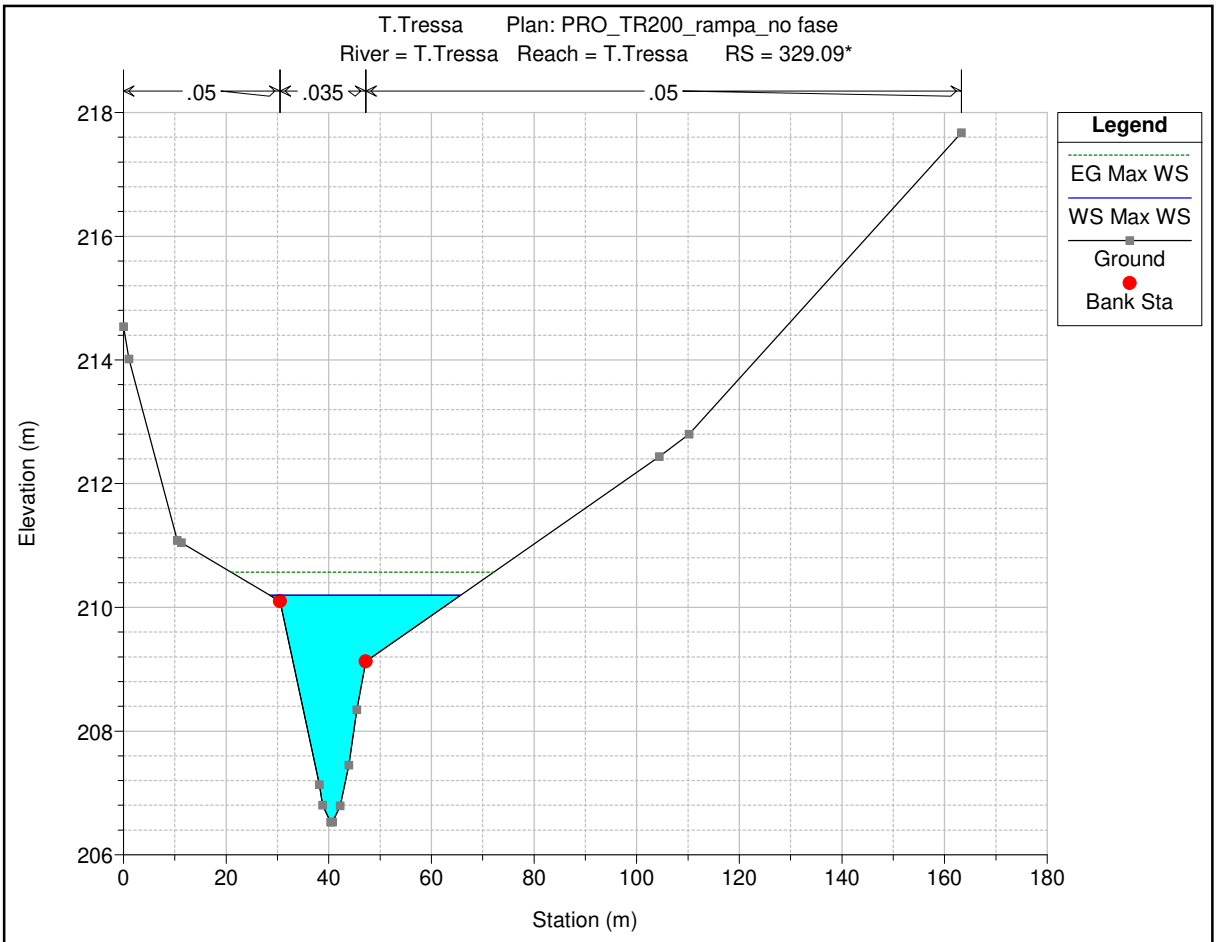

T.Tressa
Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
210
205
200
195
0
1000
2000
Main Channel Distance (m)
221.33*
222.67*
224.00*
225.33*
226.67*
228.00*
229.33*
231.11*
233.33*
235.56*
237.78*
240
241.00*
242.00*
243.00*
244.00*
245
245.50*
246.00*
246.50*
247.00*
247.50*
248
253.00*
256
257.00*
258
259.33*
262.40*
263.20*
264
265.33*
268
273.33*
274.00*
274.67*
275.67*
277
278.00*
279
281.50*
284
288
289.33*
295
305
311.25*
313.75*
315.83*
317.50*
319.17*
325.45*
326.36*
327.27*
328.18*
329.09*
330
335.91*

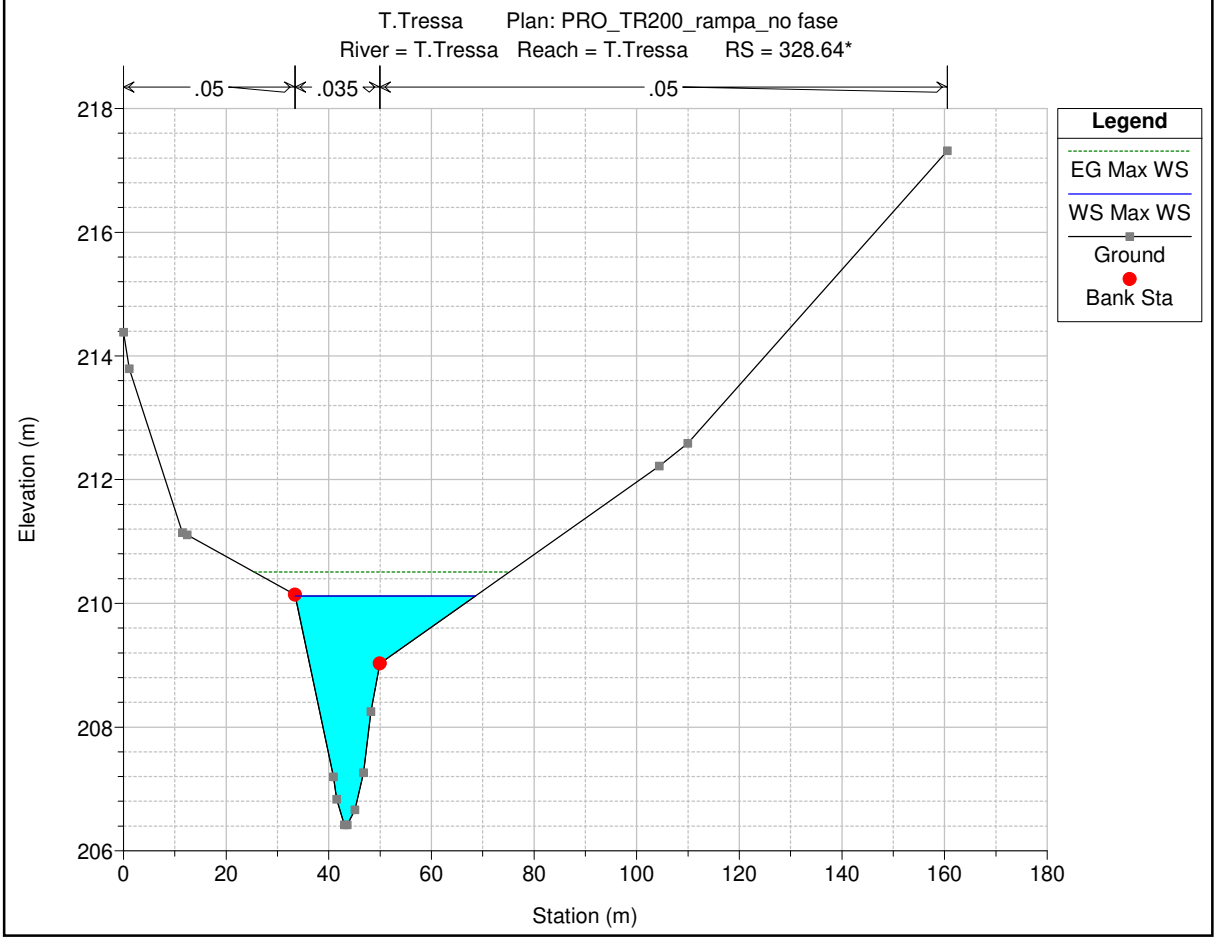

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 220 TRE-01_TRE da pdf
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

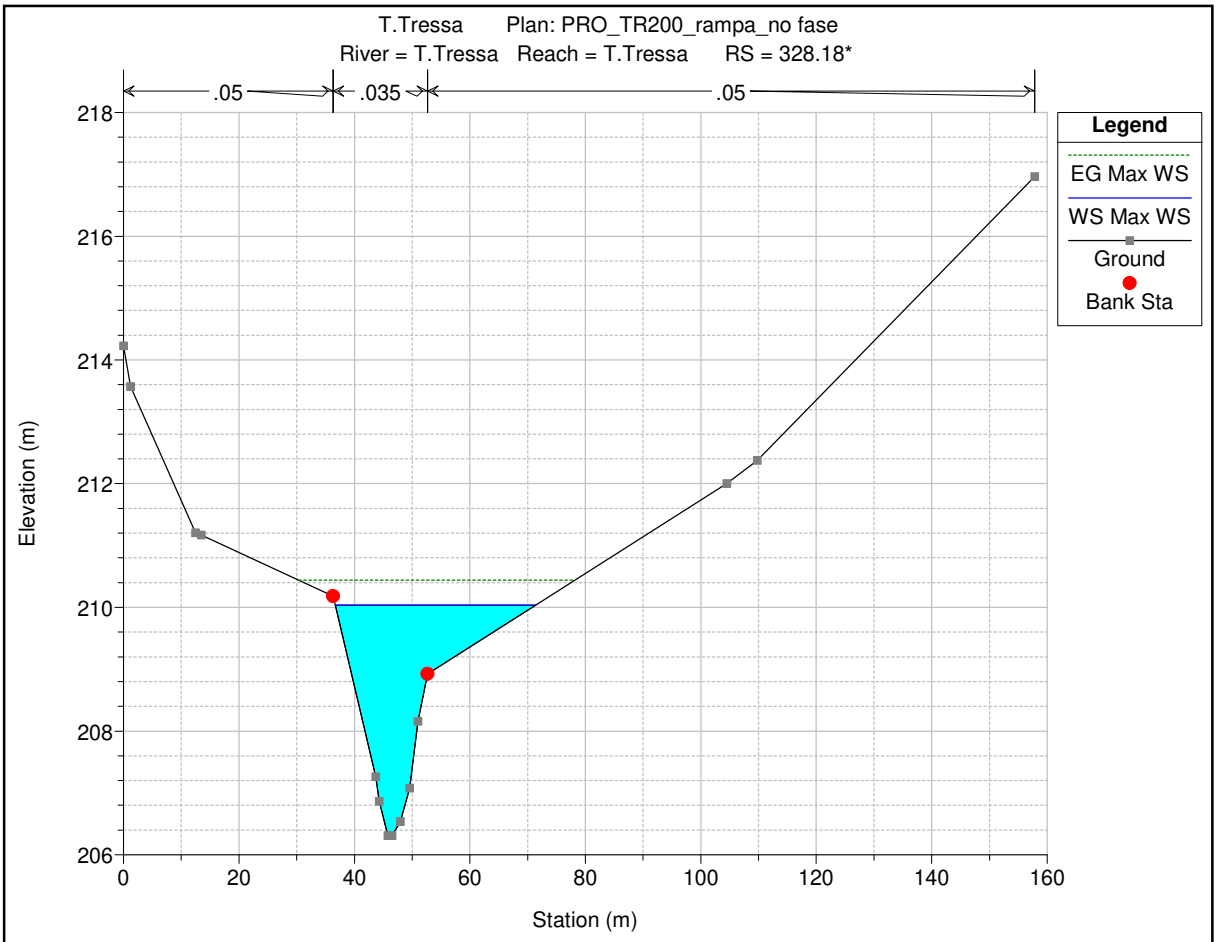

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 335 TRE-31_TREbis440
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

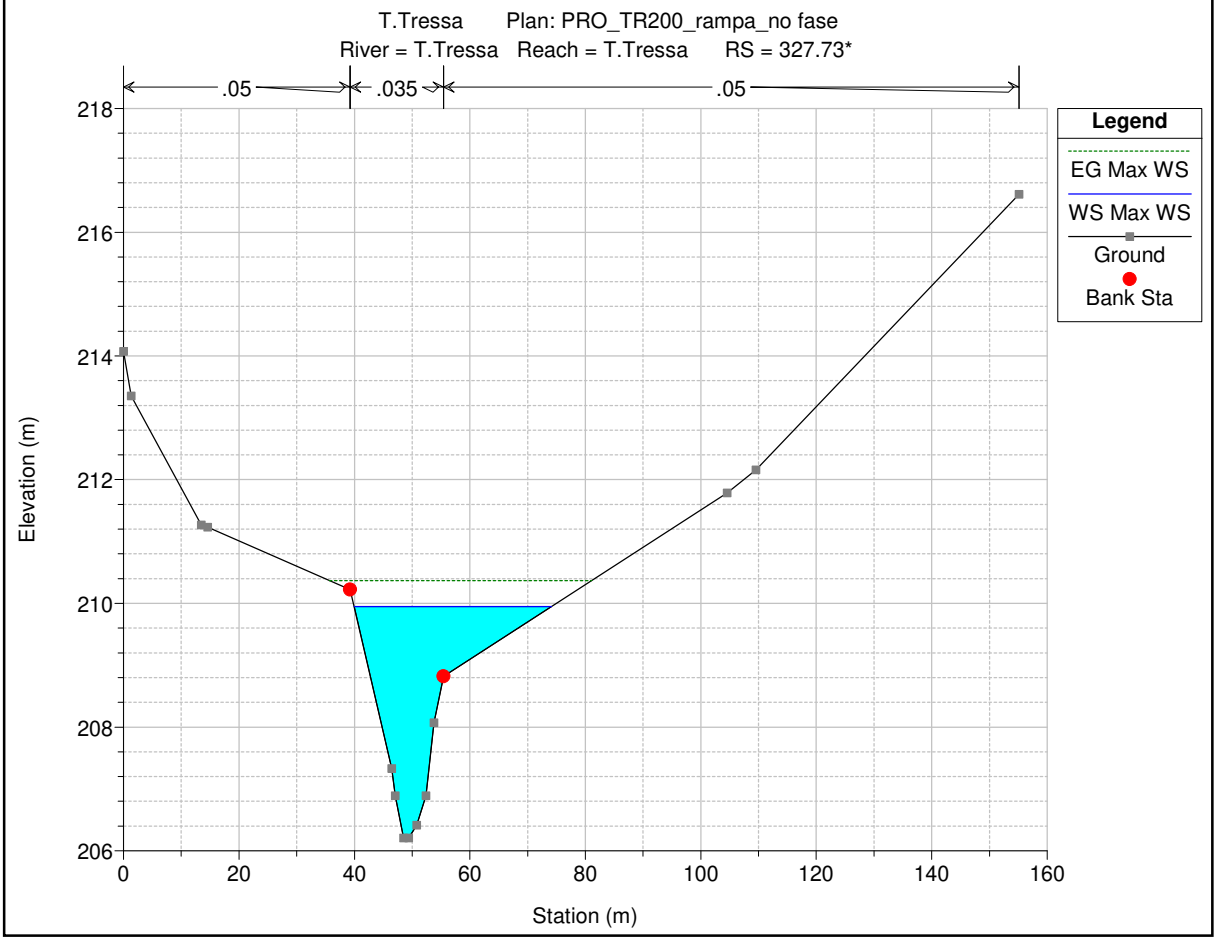

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 330 TRE-30_TRE200
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
208
210
212
214
216
218
220
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

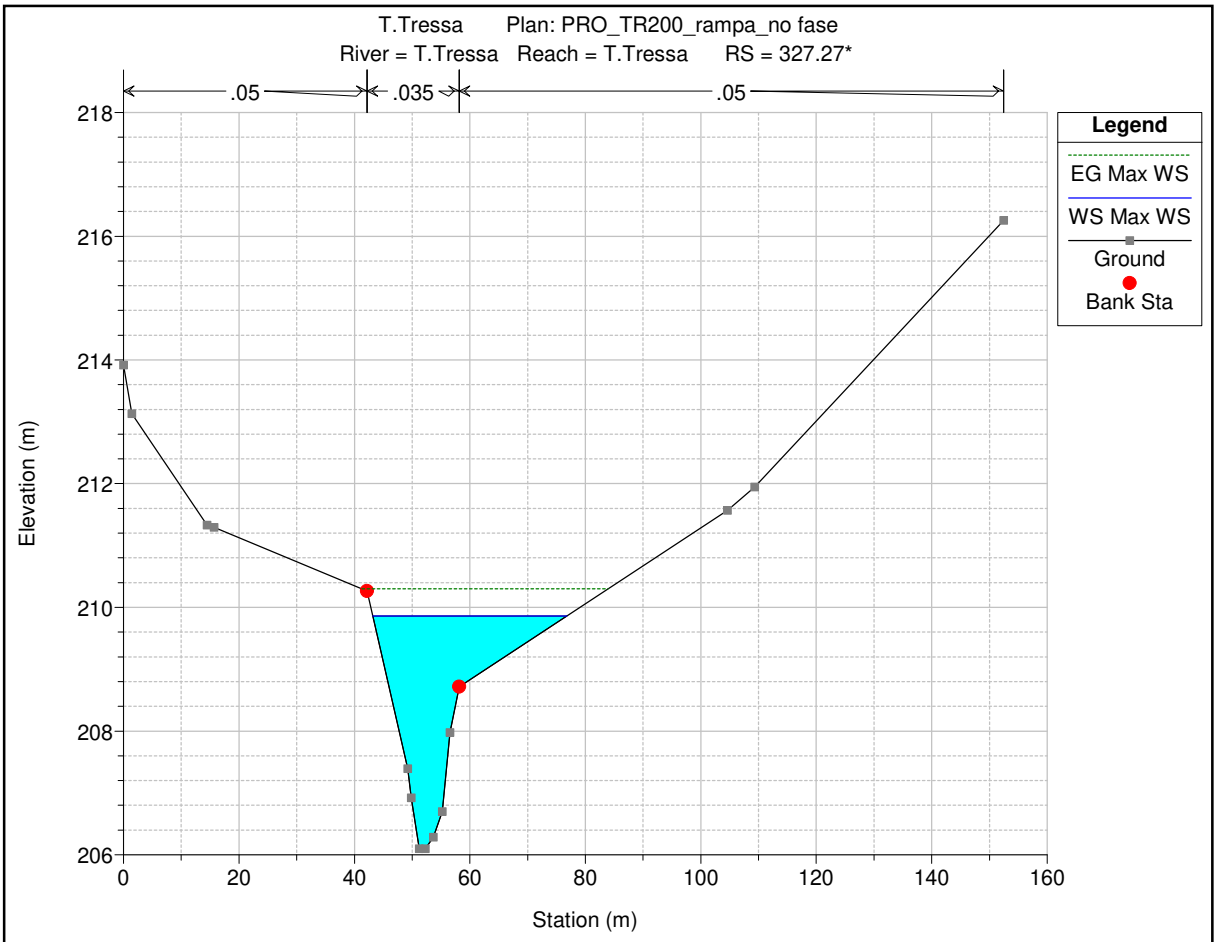

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 329.55*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
208
210
212
214
216
218
220
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

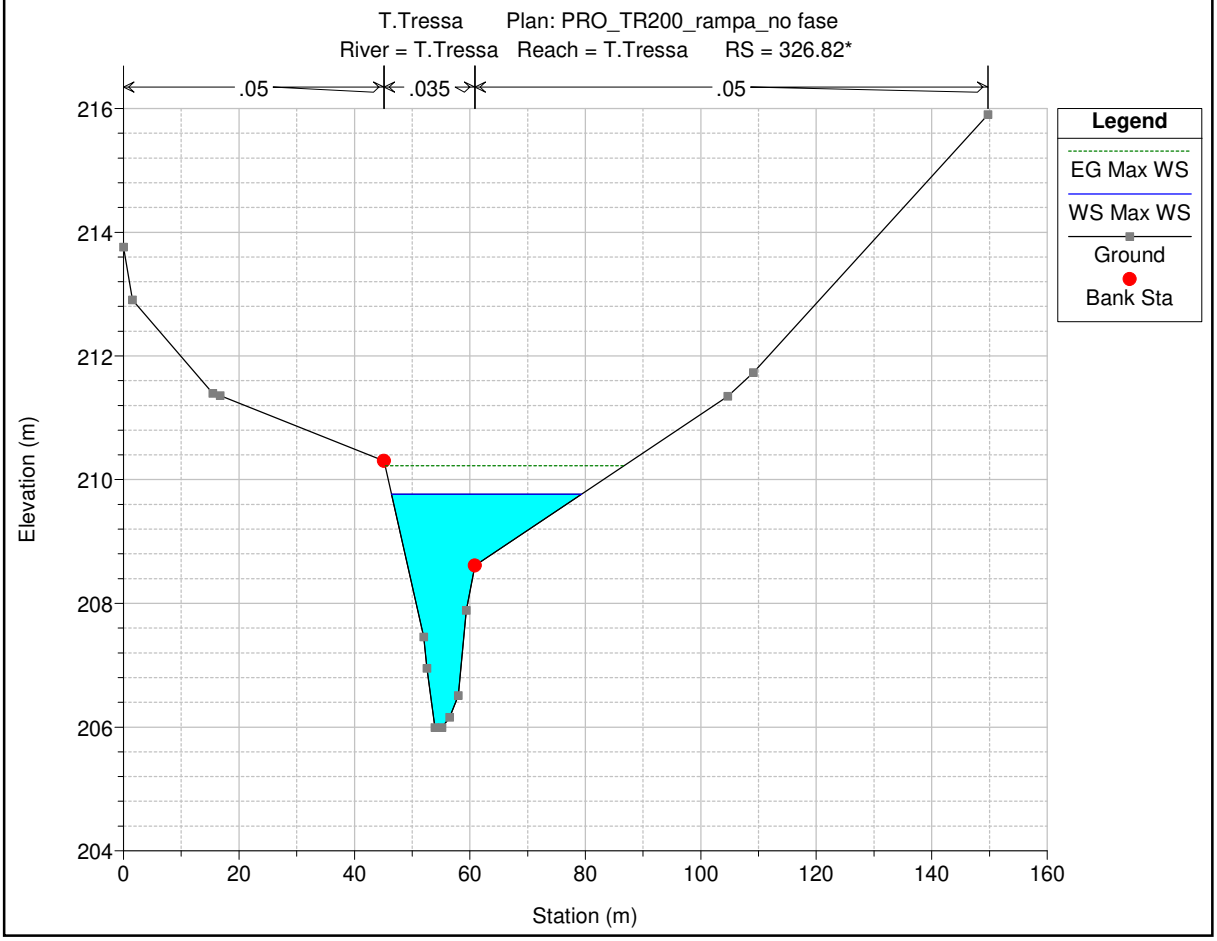

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 329.09*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

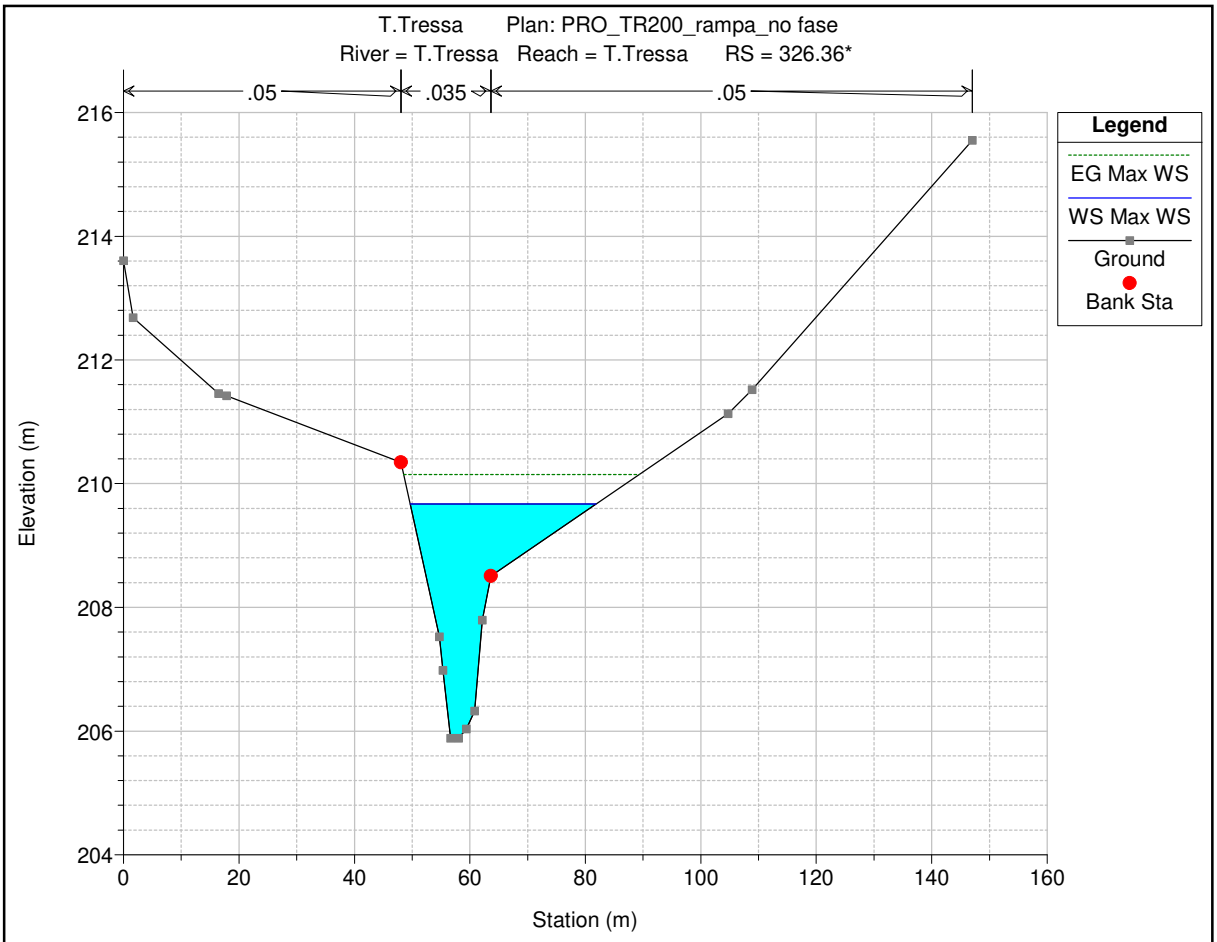

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 328.64*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

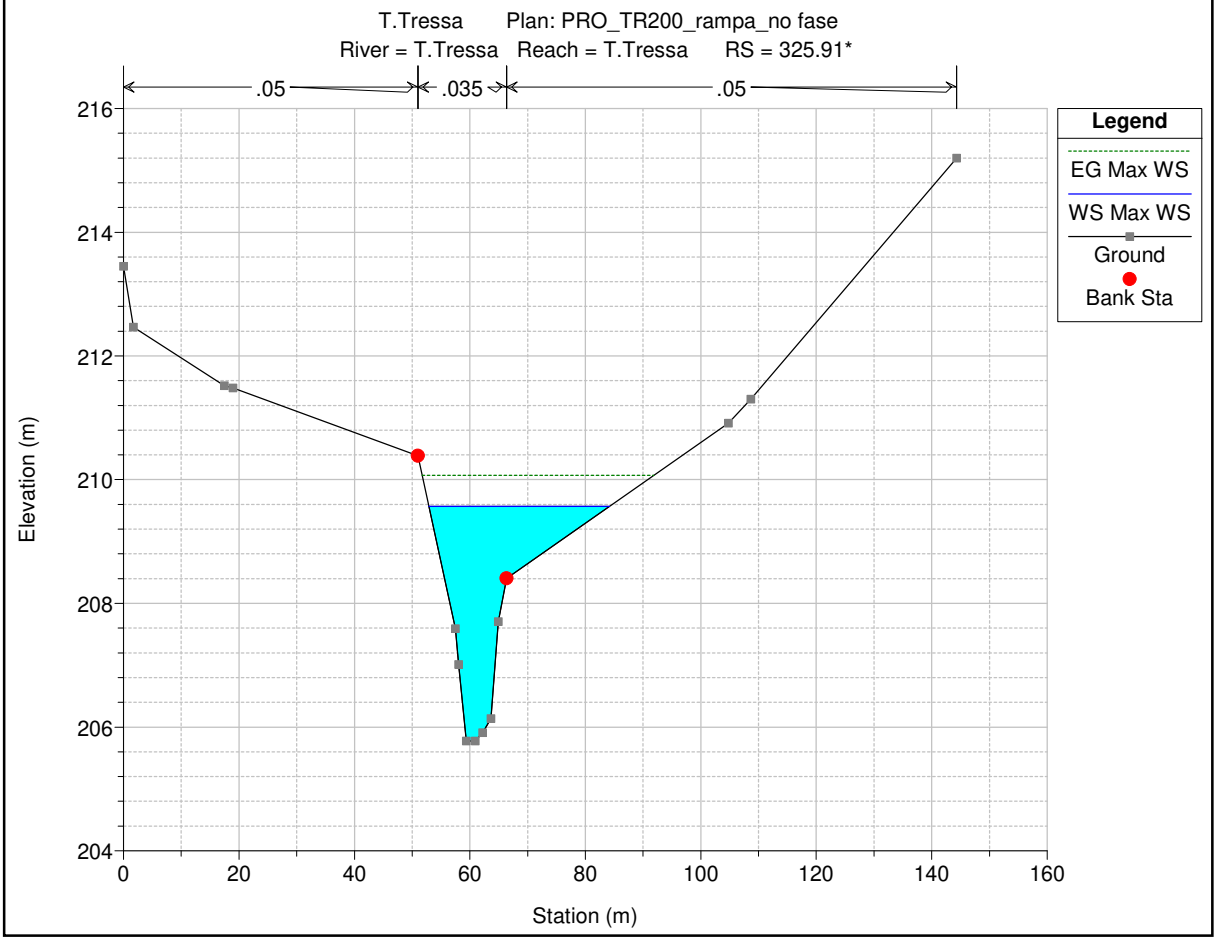

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 328.18*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

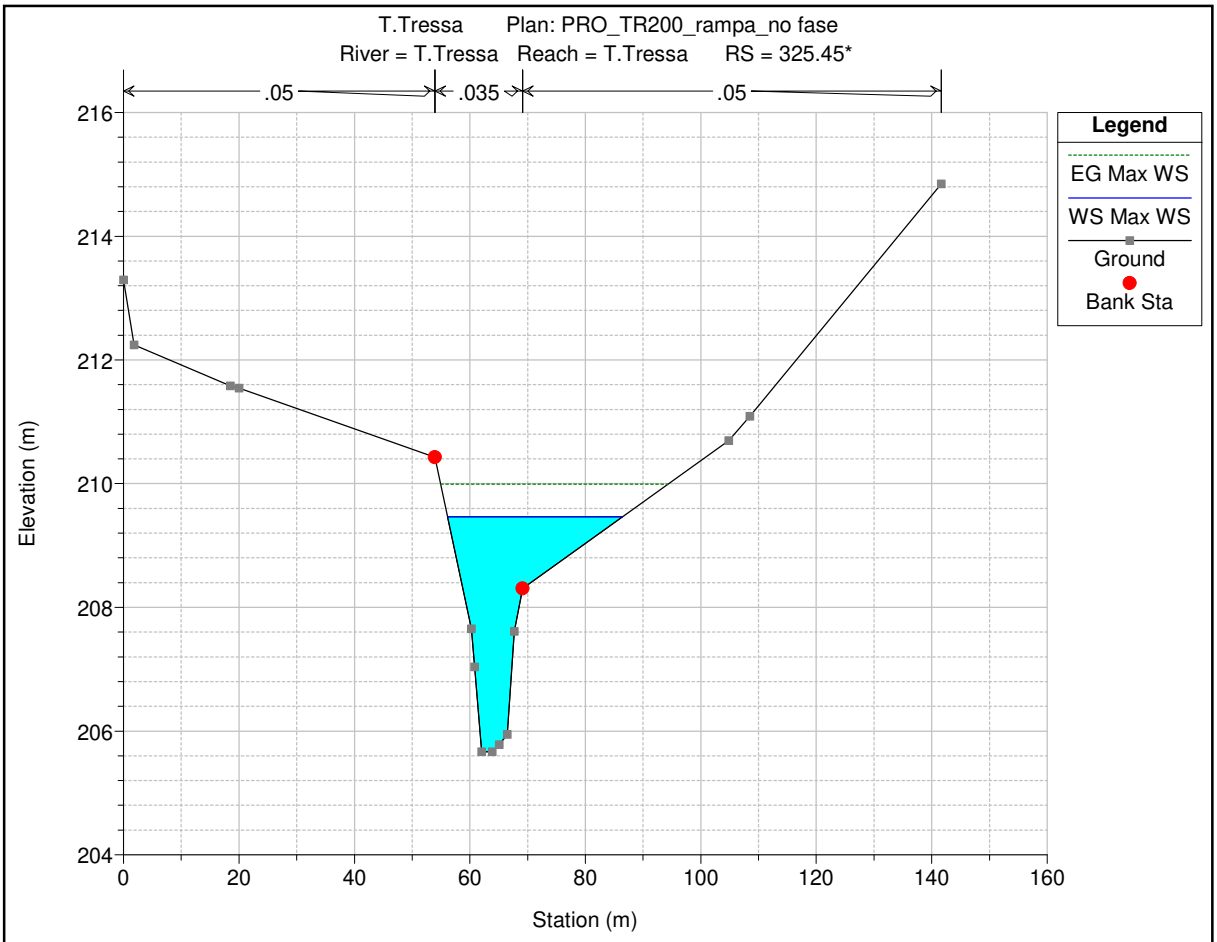

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 327.73*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

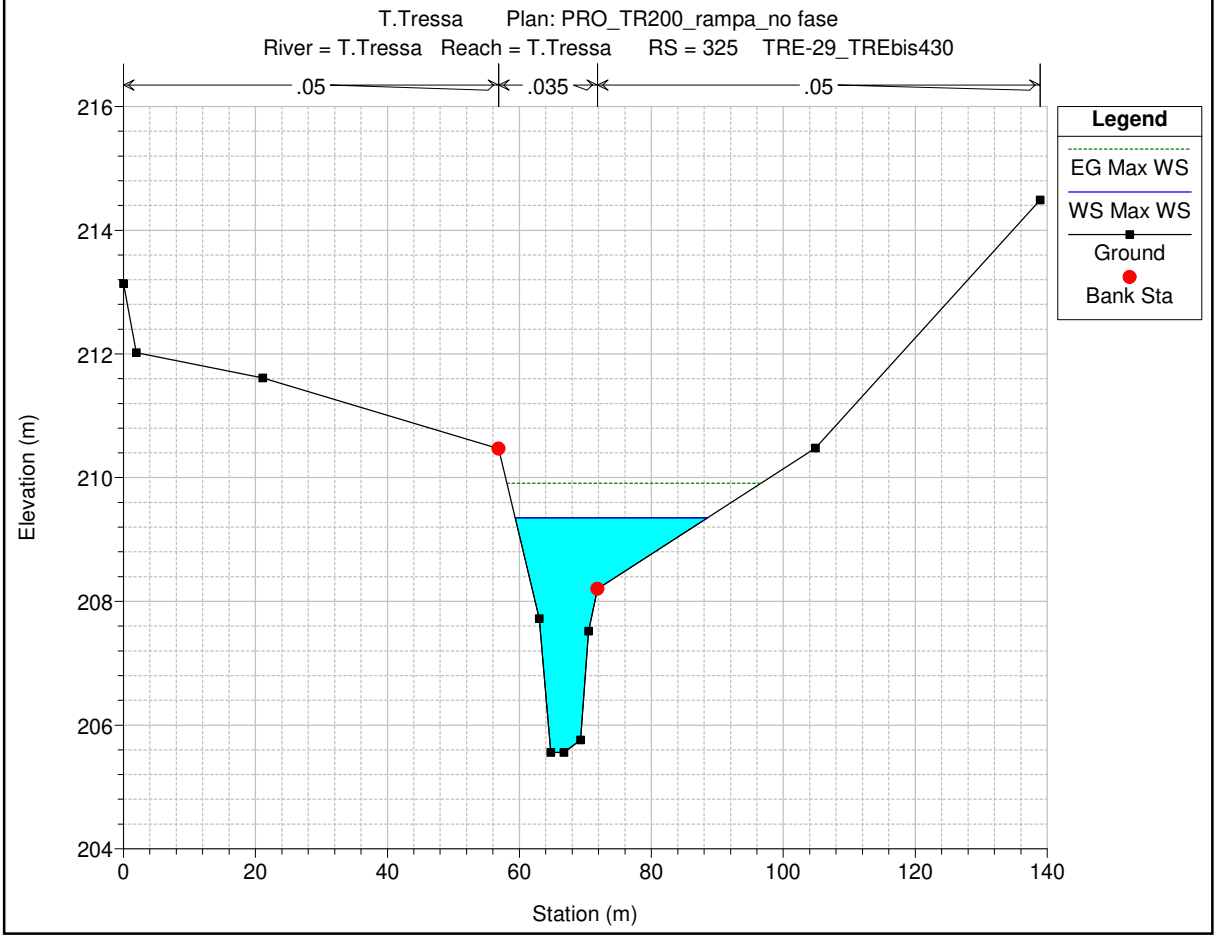

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 327.27*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

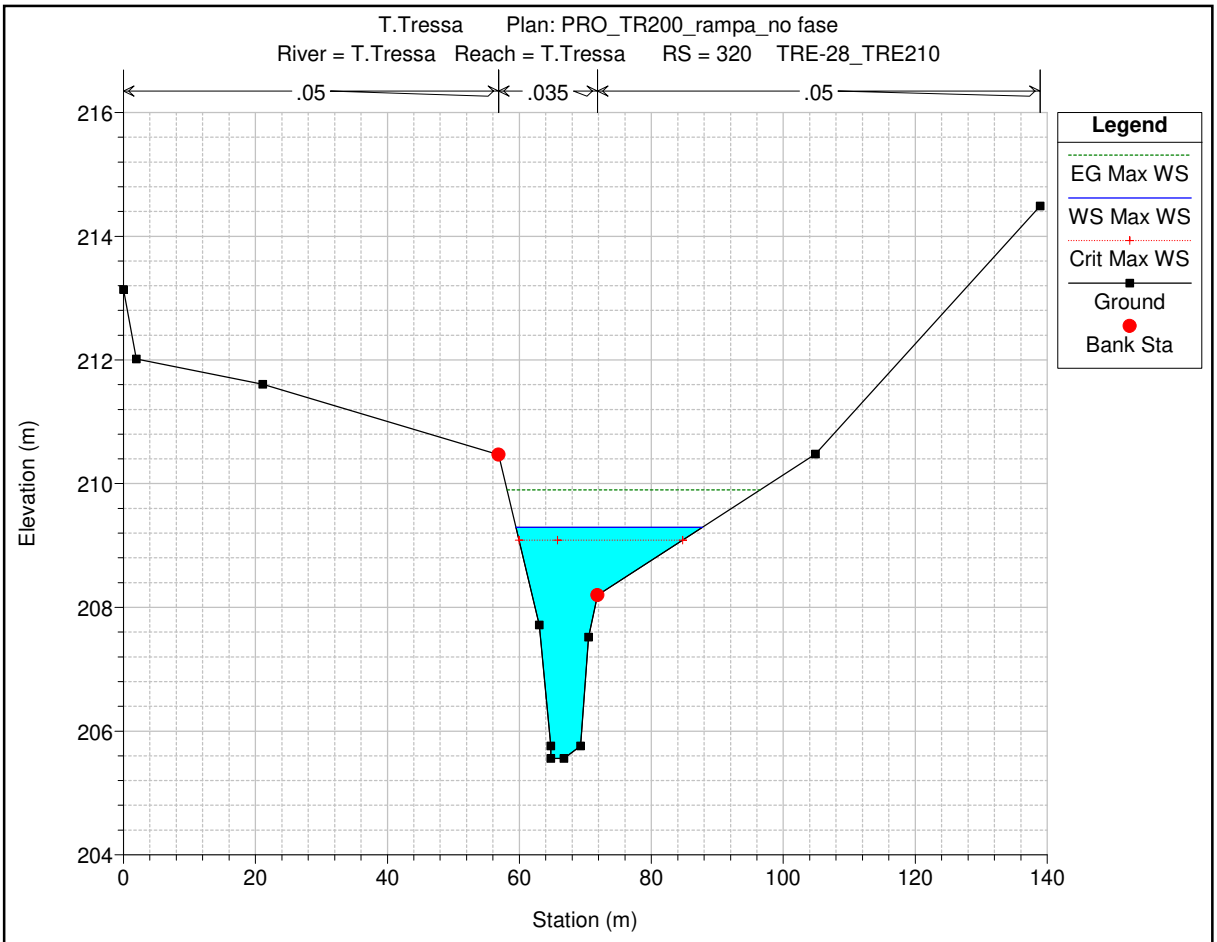

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 326.82*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

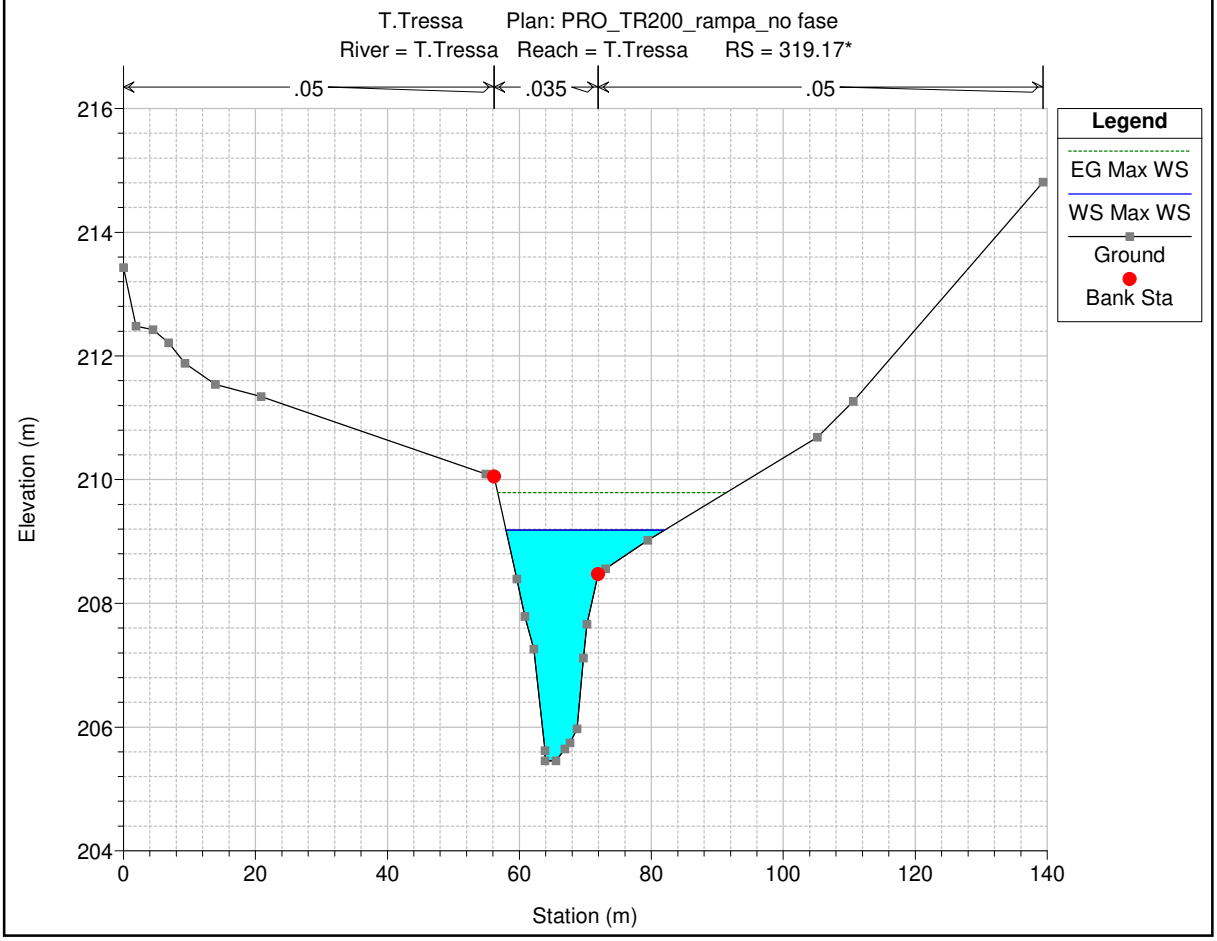

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 326.36*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

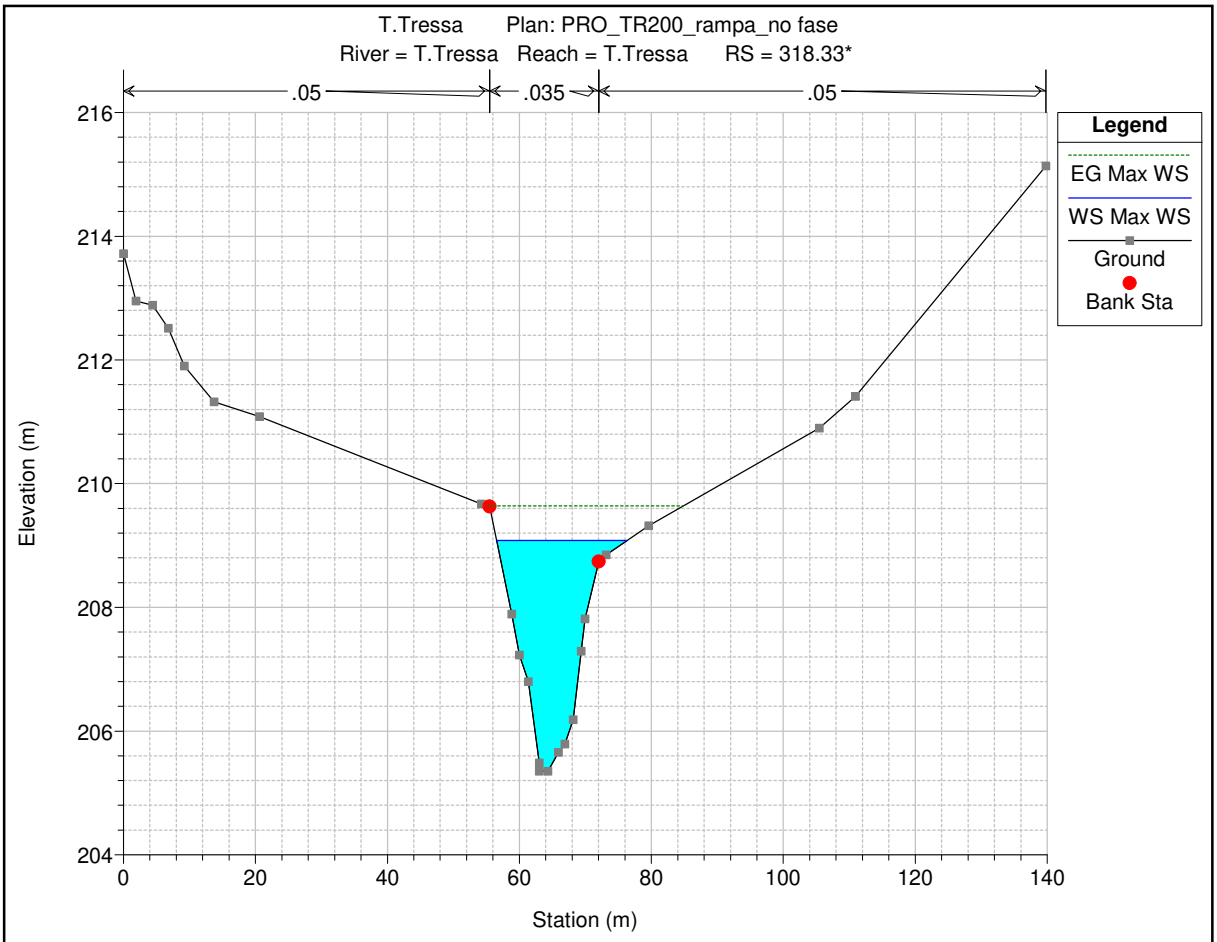

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 325.91*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

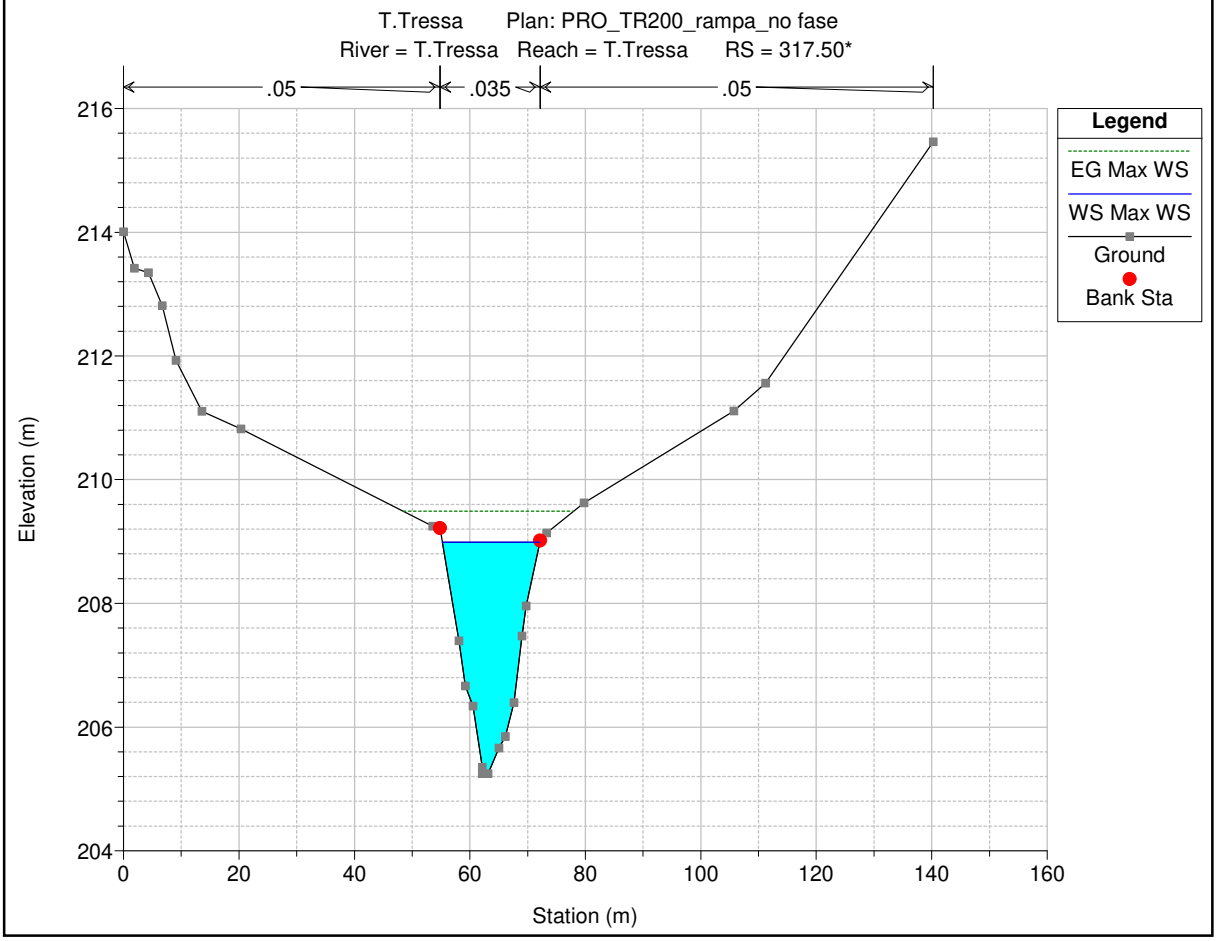

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 325.45*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

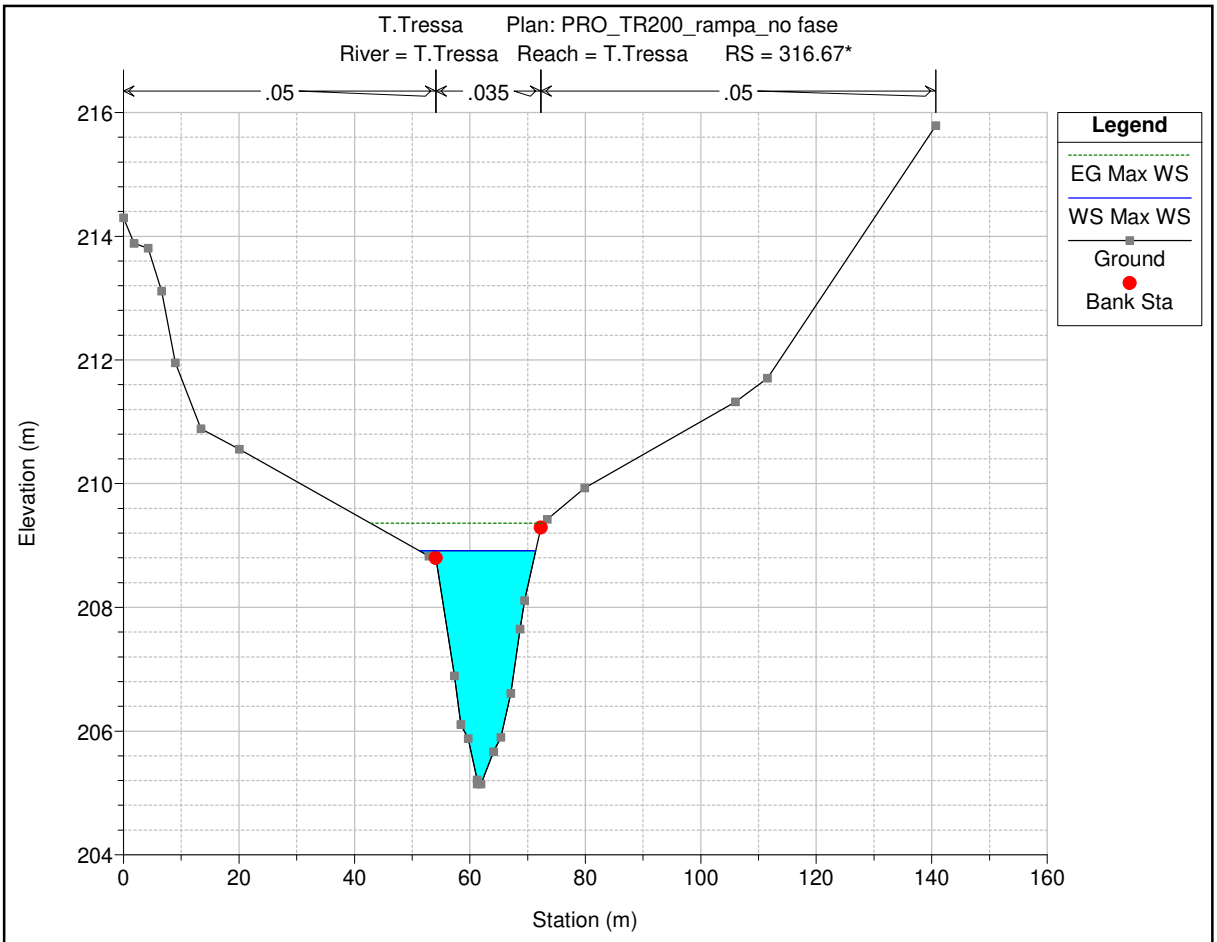

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 325 TRE-29_TREbis430
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140

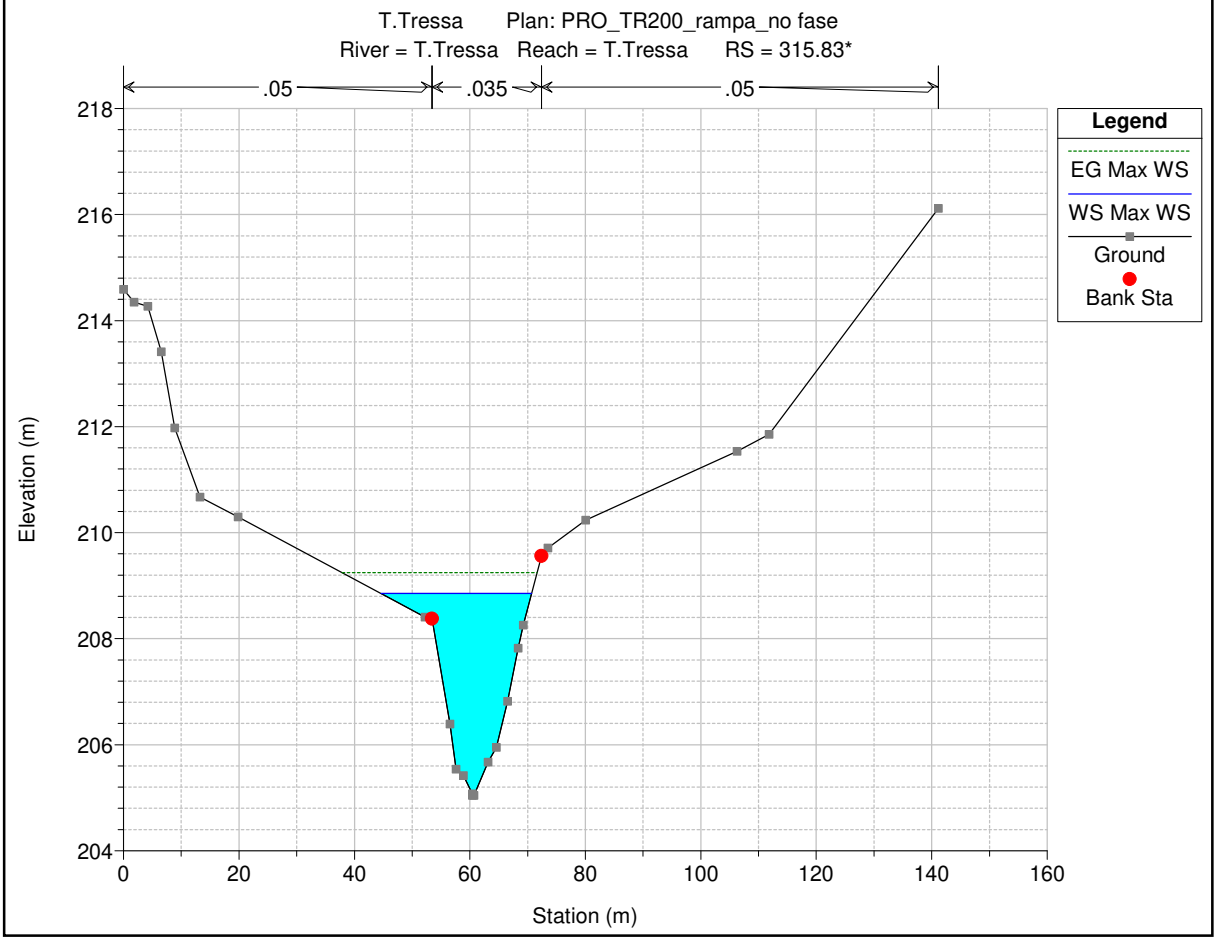

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 320 TRE-28_TRE210
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
206
208
210
212
214
216
0
20
40
60
80
100
120
140

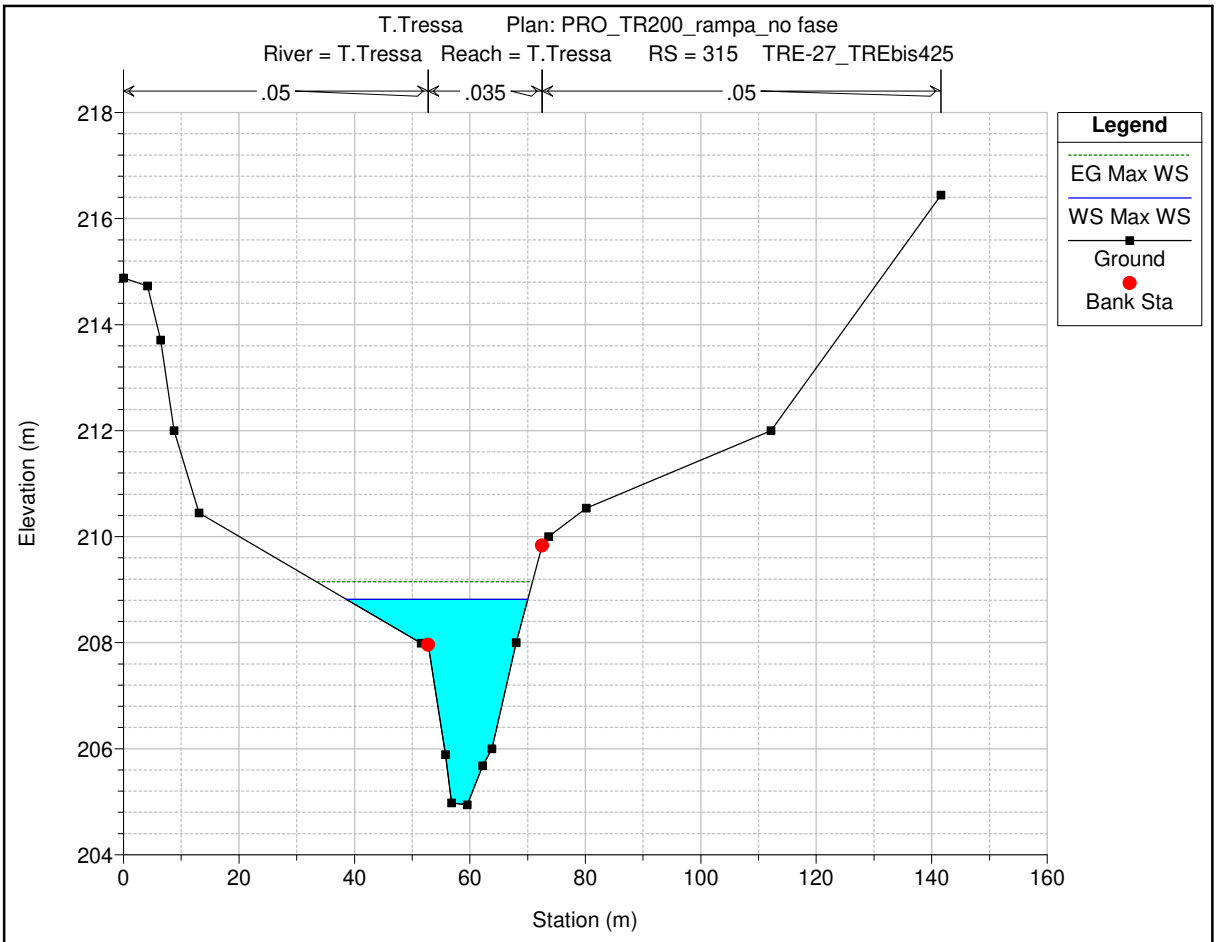

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 319.17*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
206
208
210
212
214
216
0
20
40
60
80
100
120
140

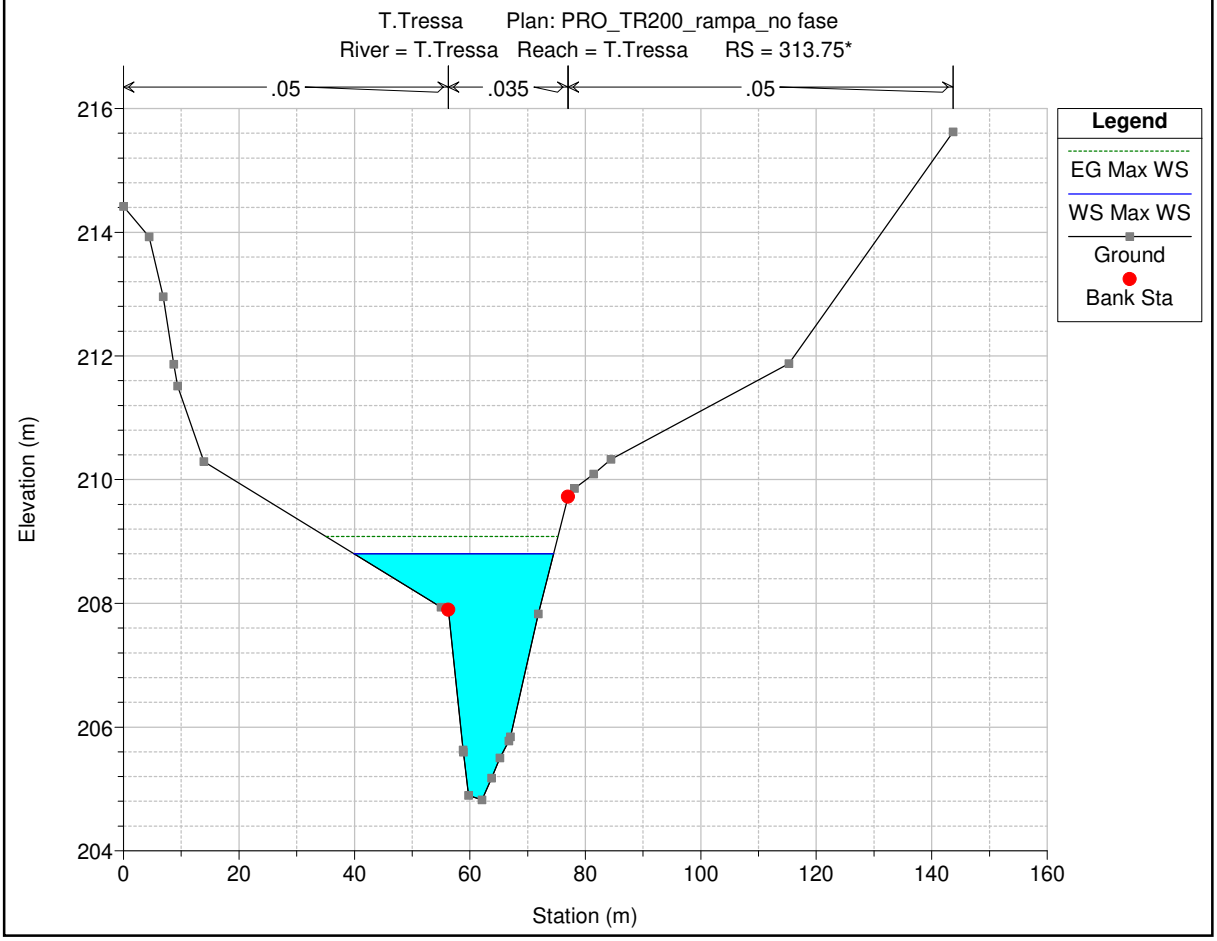

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 318.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
206
208
210
212
214
216
0
20
40
60
80
100
120
140

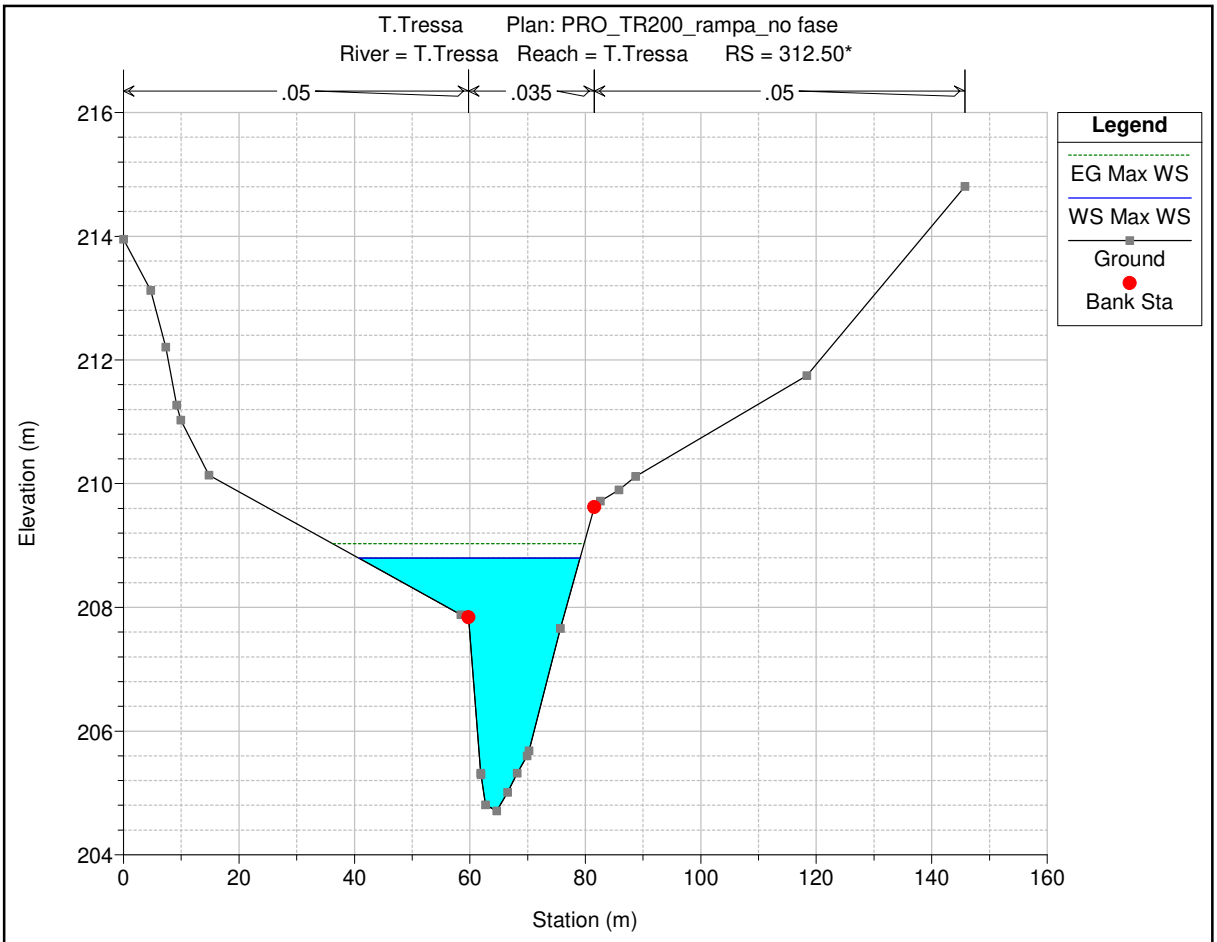

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 317.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
206
208
210
212
214
216
0
20
40
60
80
100
120
140
160

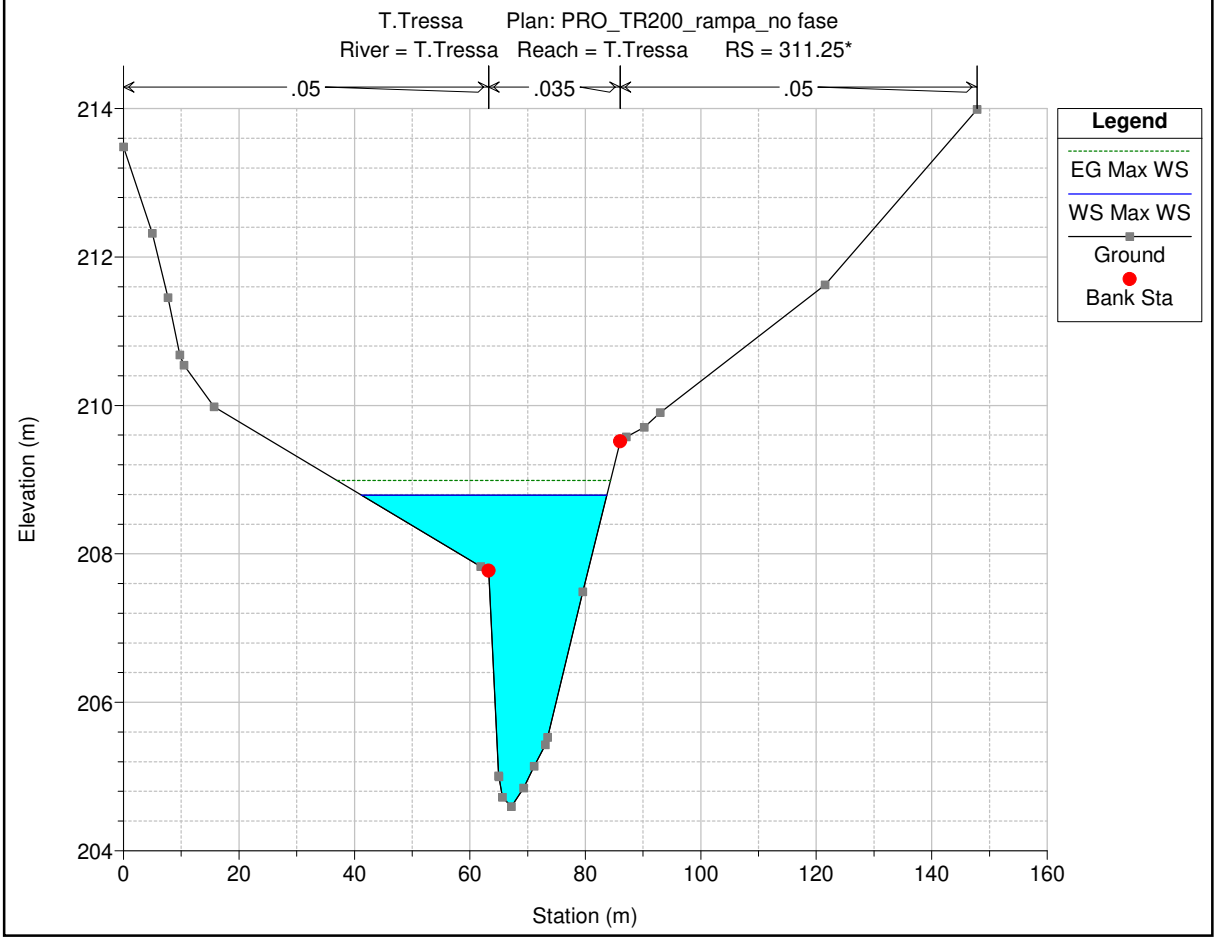

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 316.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

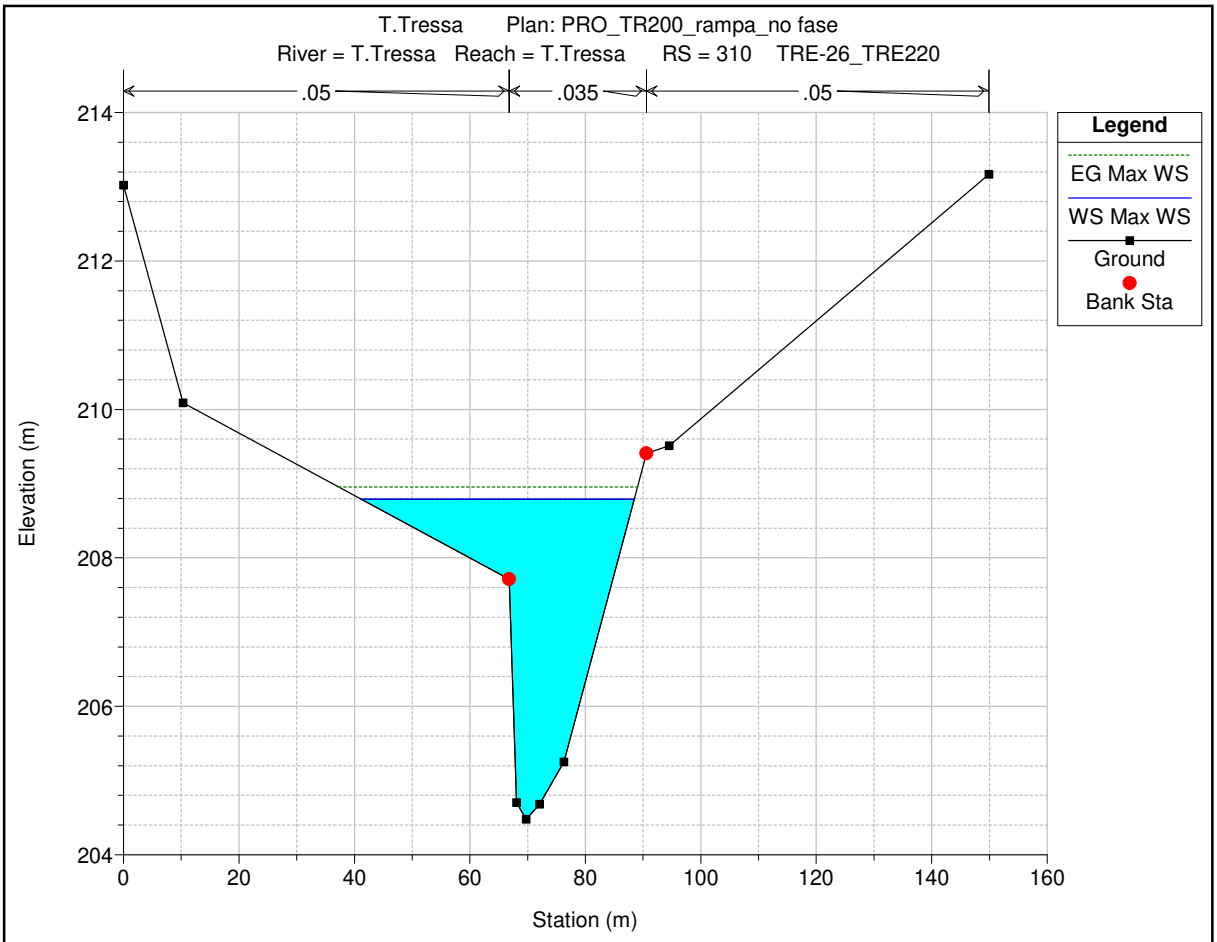

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 315.83*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

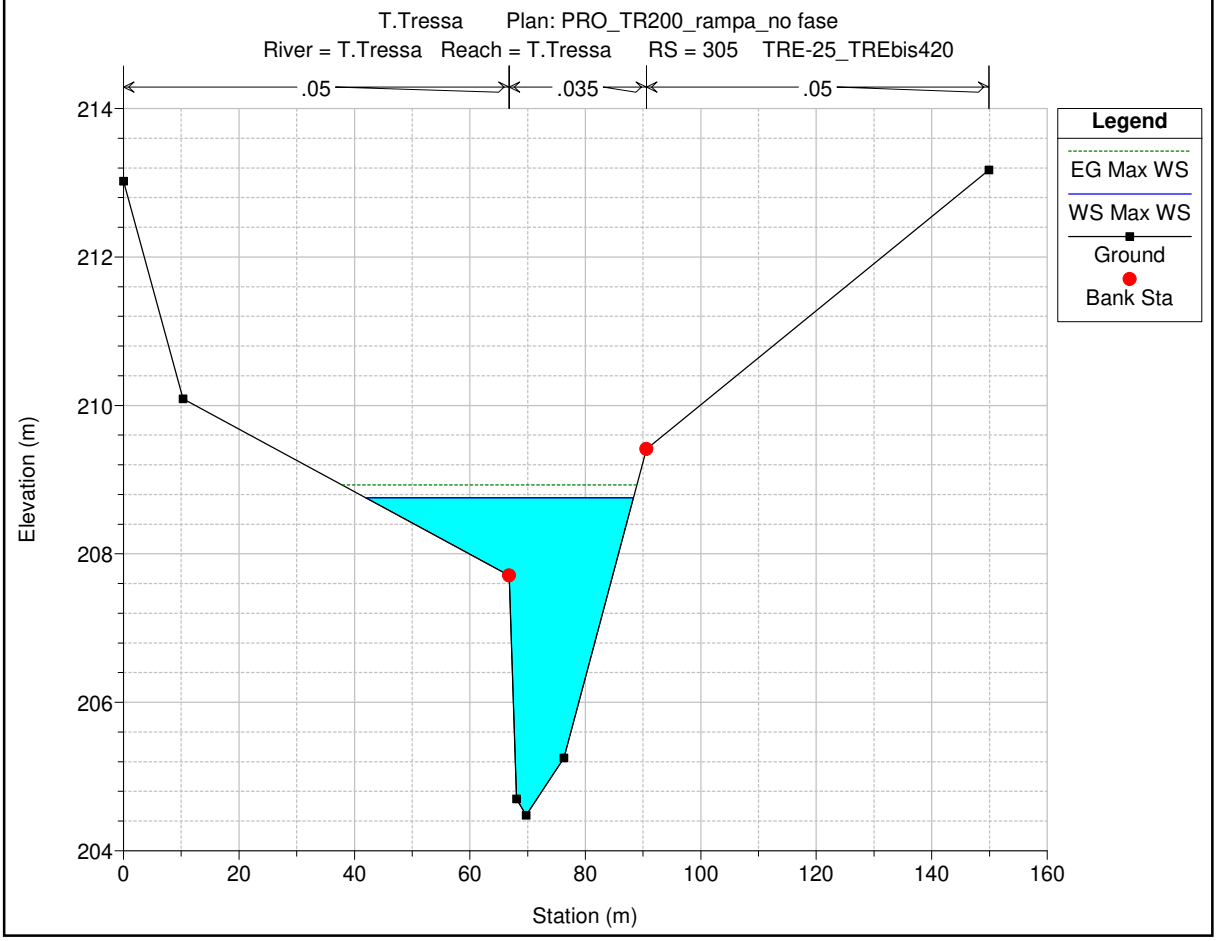

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 315 TRE-27_TREbis425
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

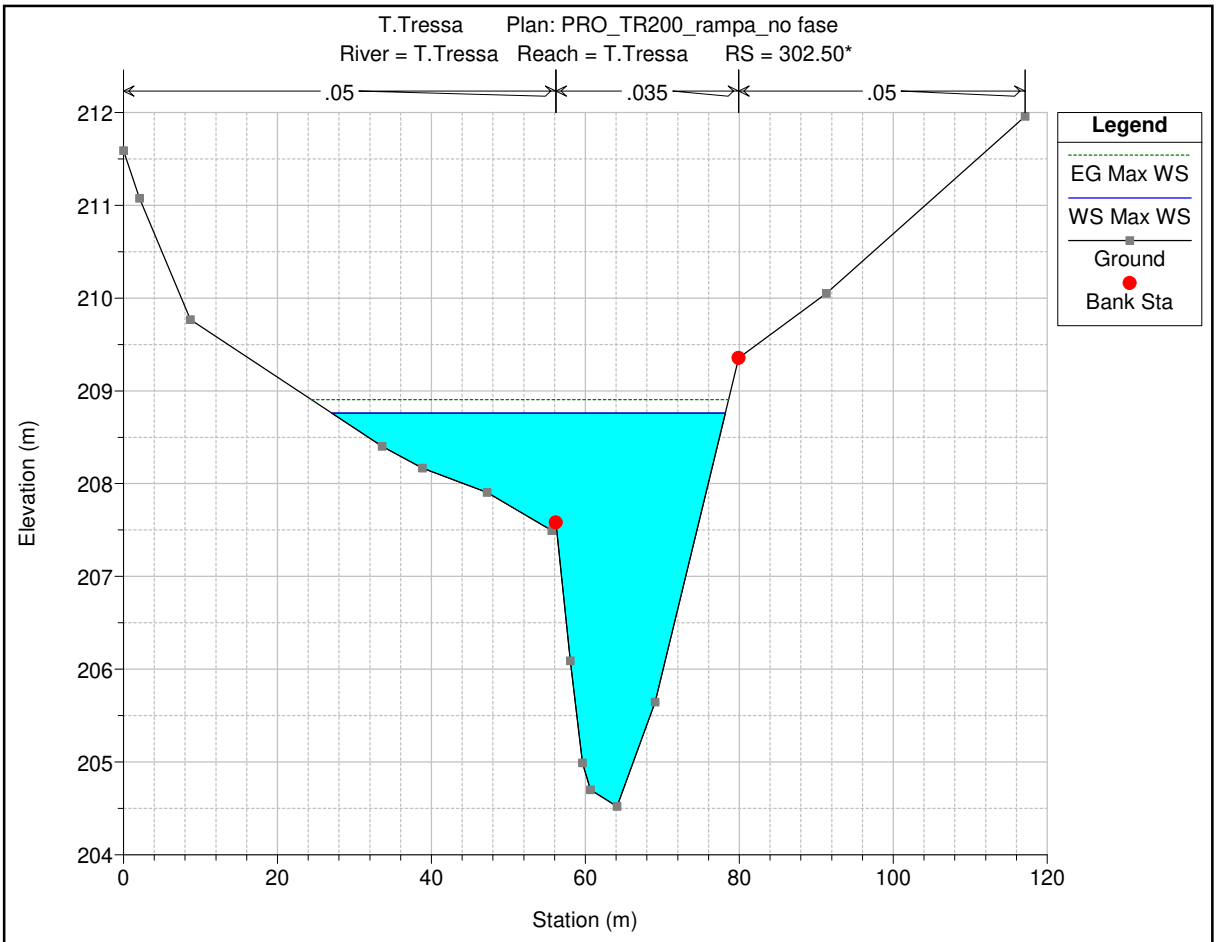

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 313.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

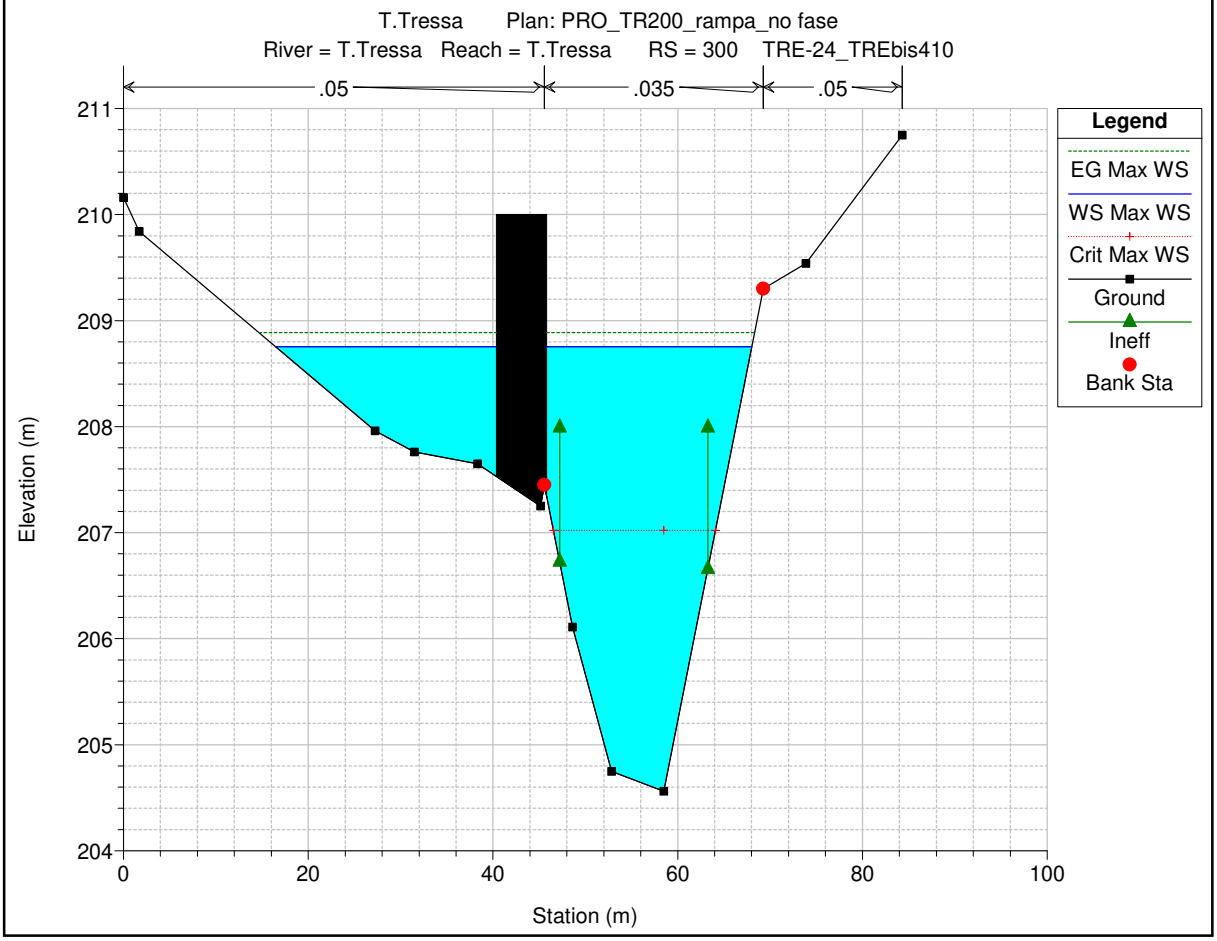

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 312.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

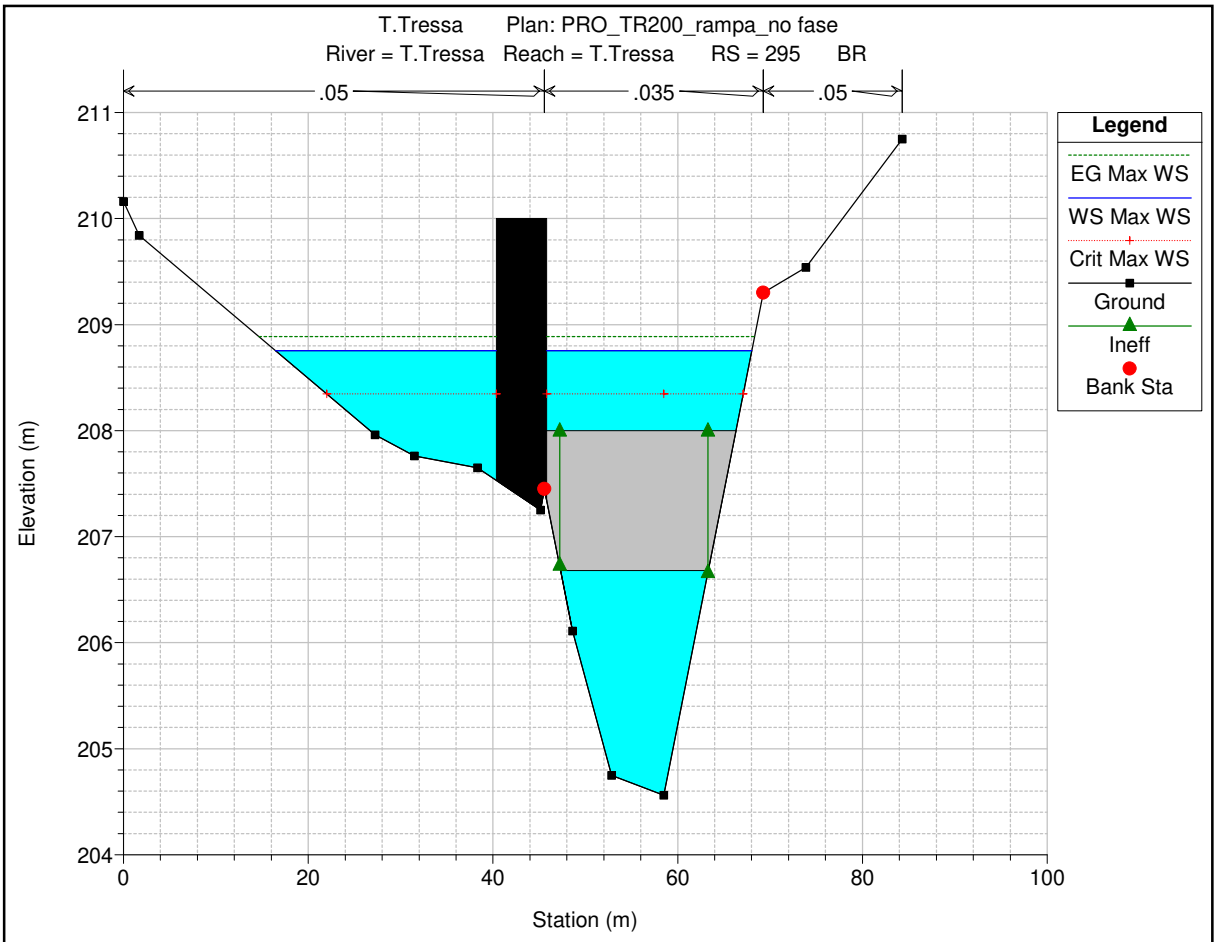

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 311.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

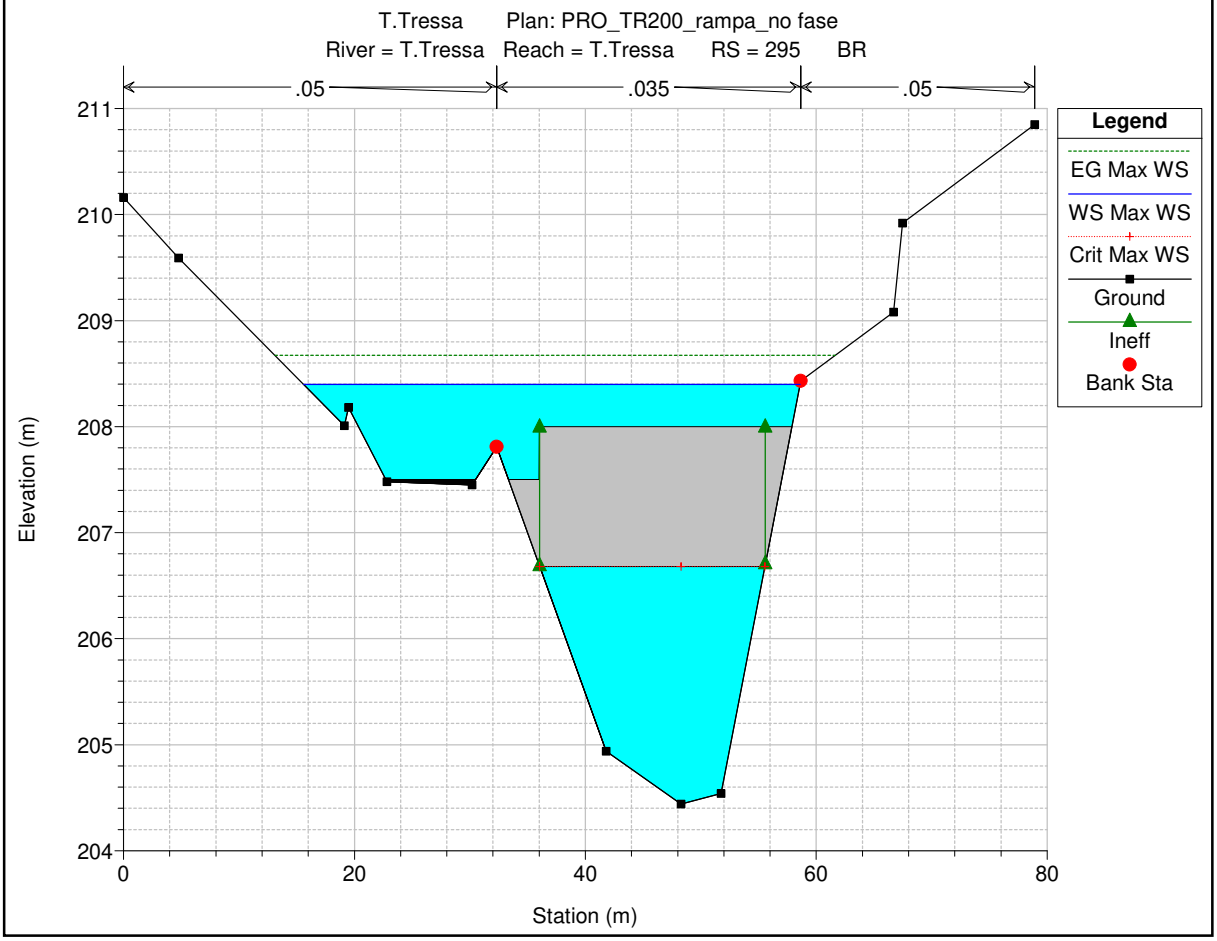

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 310 TRE-26_TRE220
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

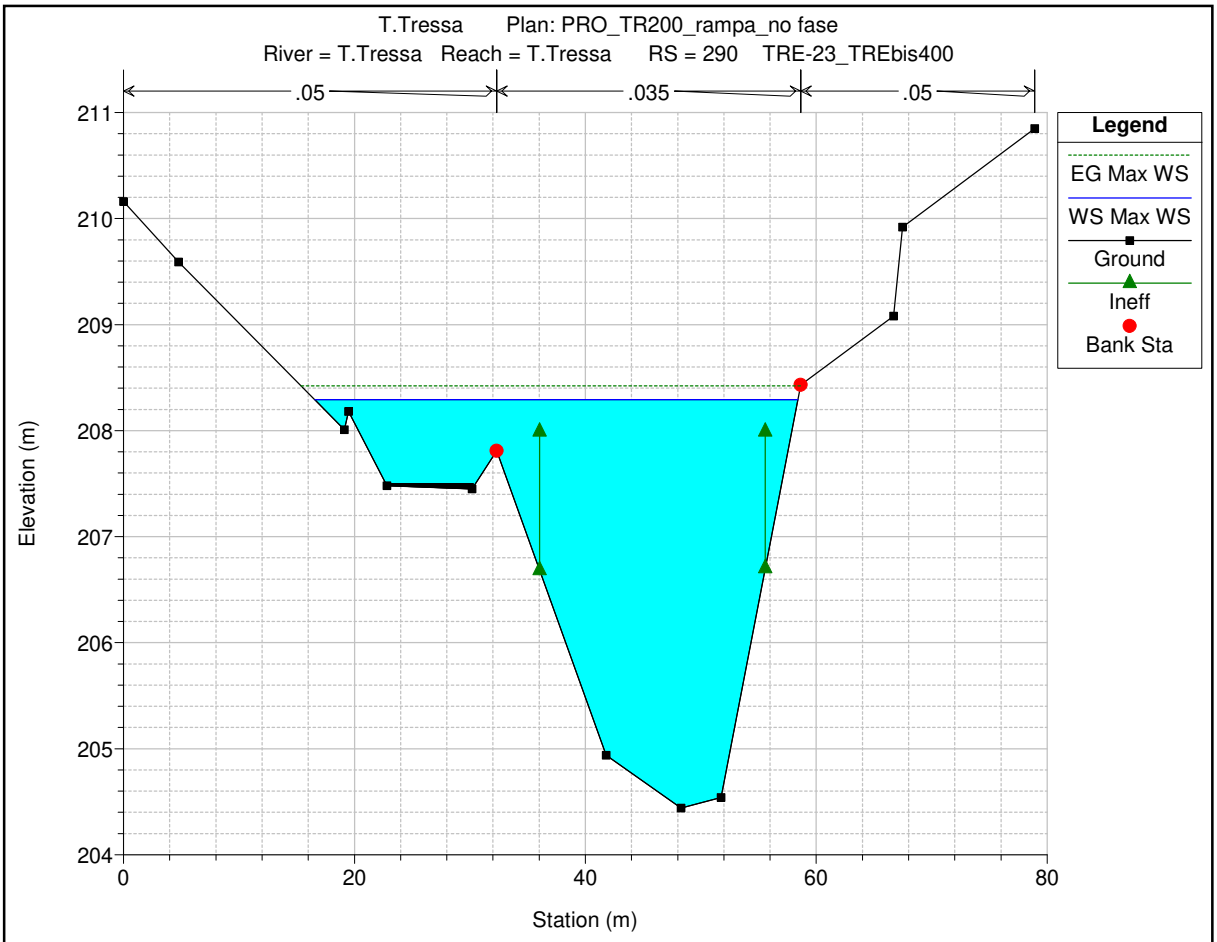

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 305 TRE-25_TREbis420
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

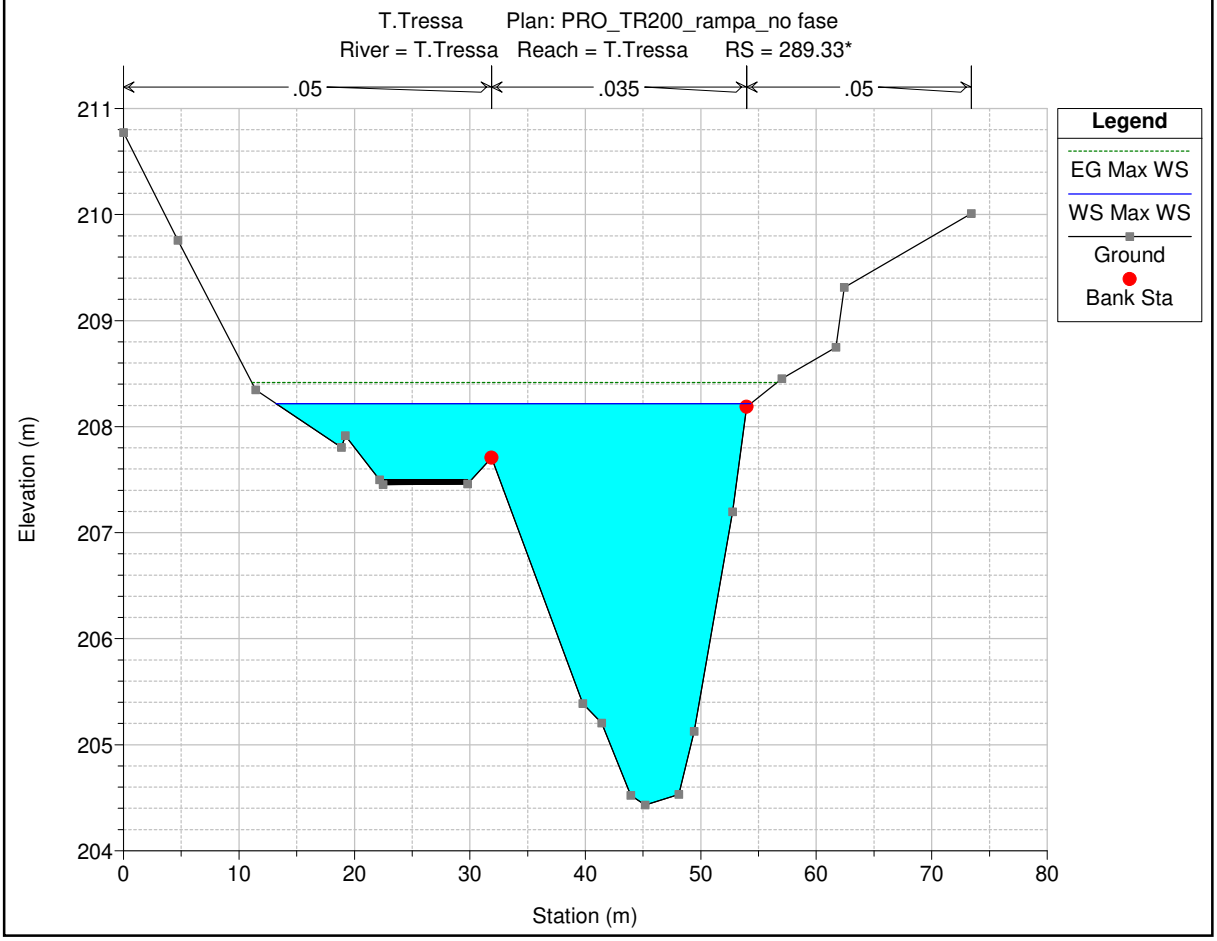

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 302.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100
120

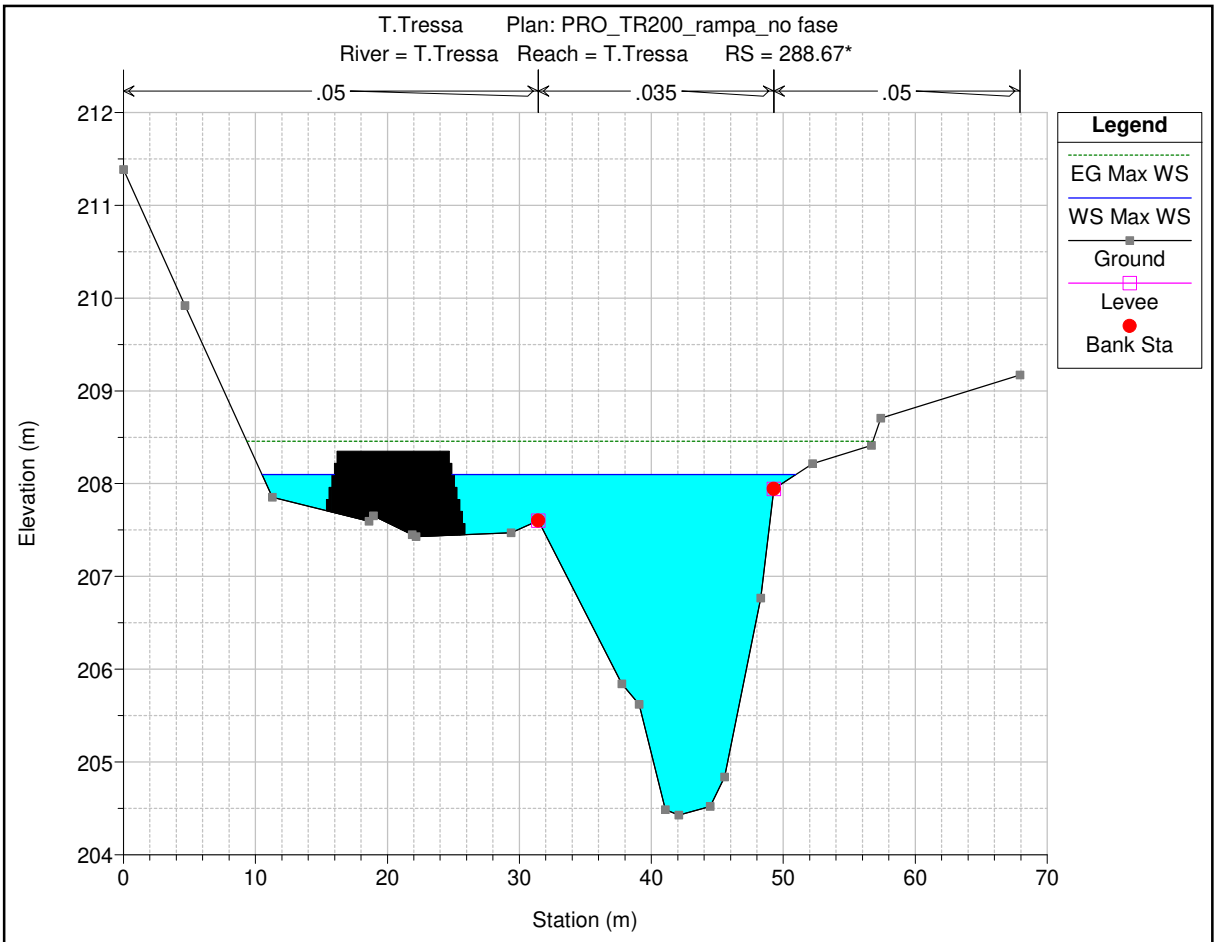

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 300 TRE-24_TREbis410
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100

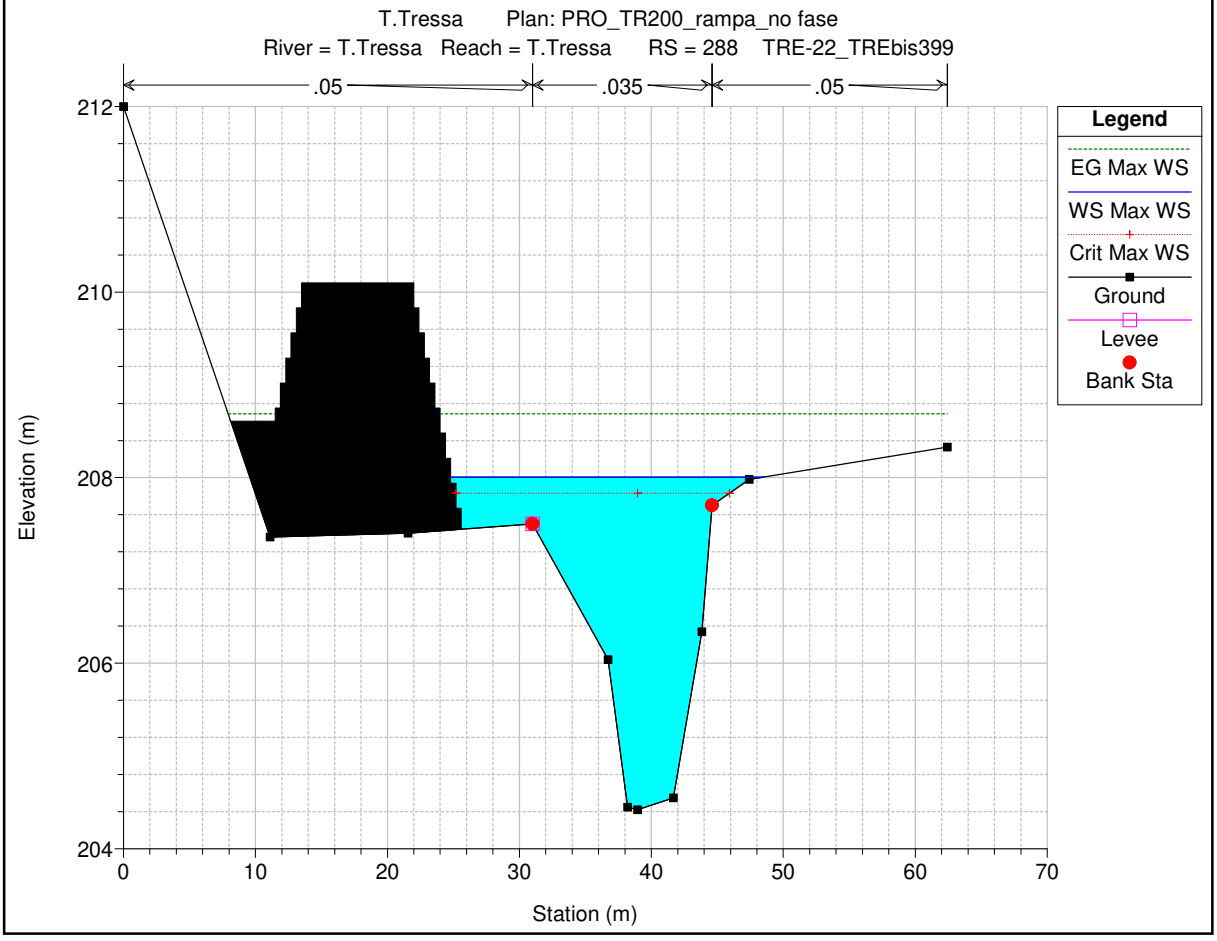

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 295 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100

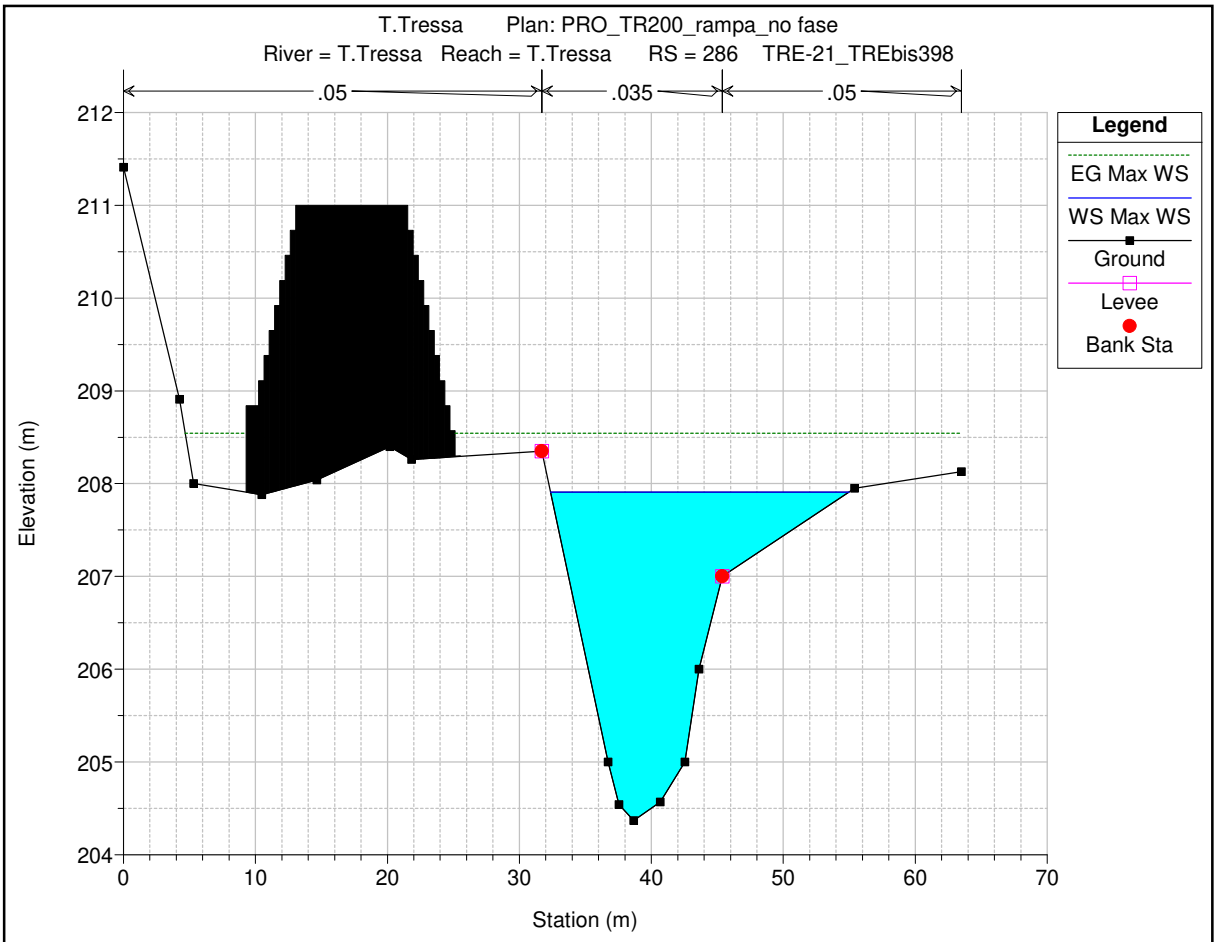

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 295 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80

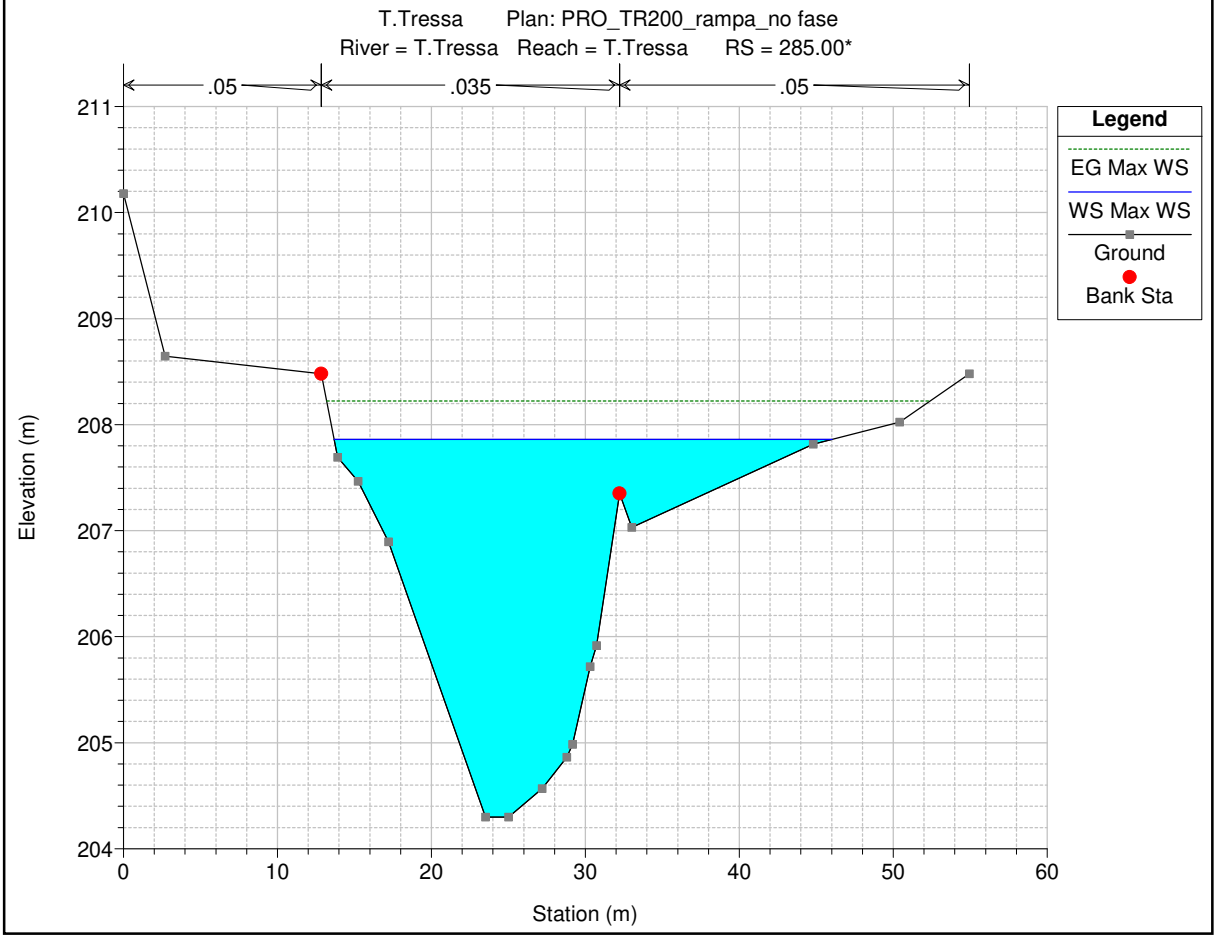

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 290 TRE-23_TREbis400
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80

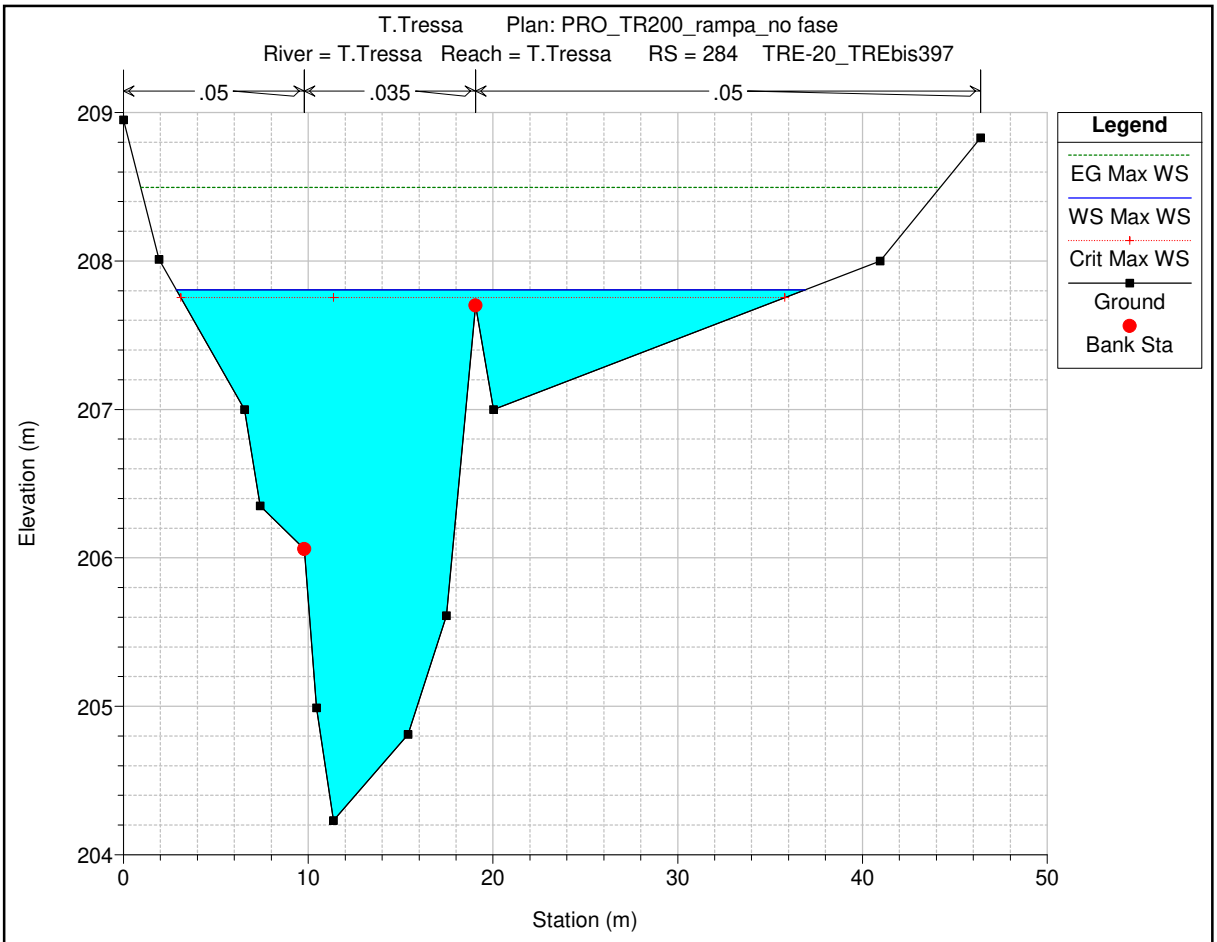

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 289.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60
70
80

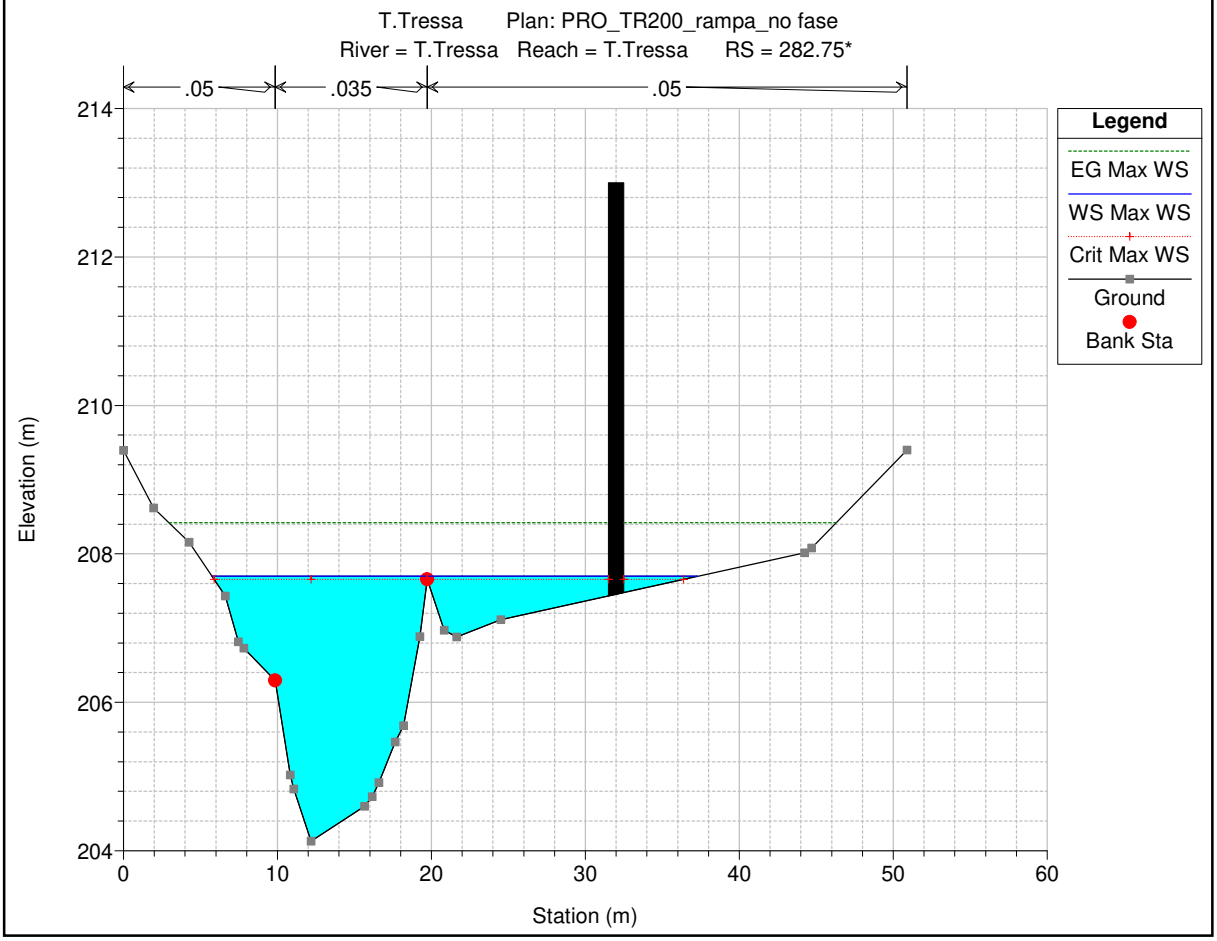

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 288.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60
70

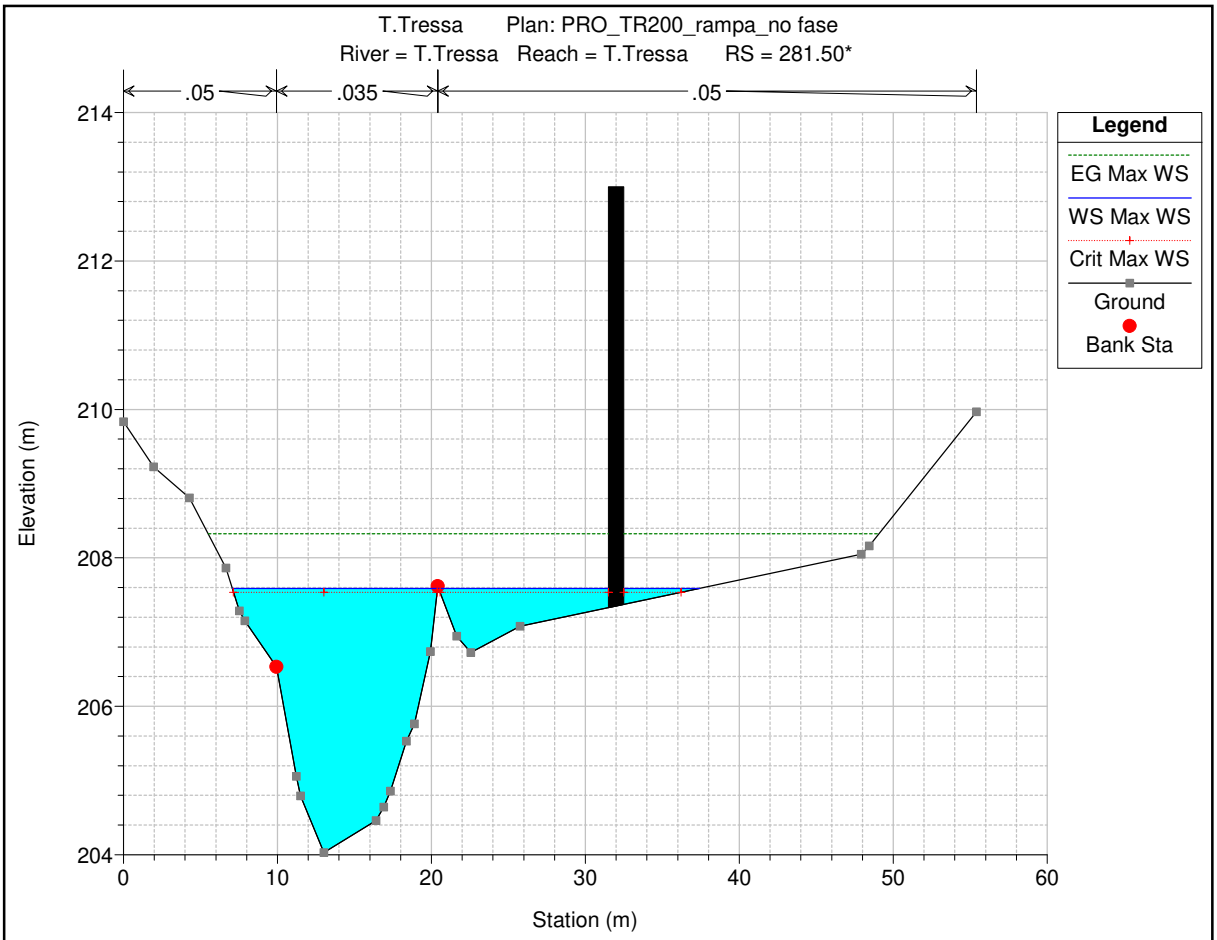

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 288 TRE-22_TREbis399
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
0
10
20
30
40
50
60
70

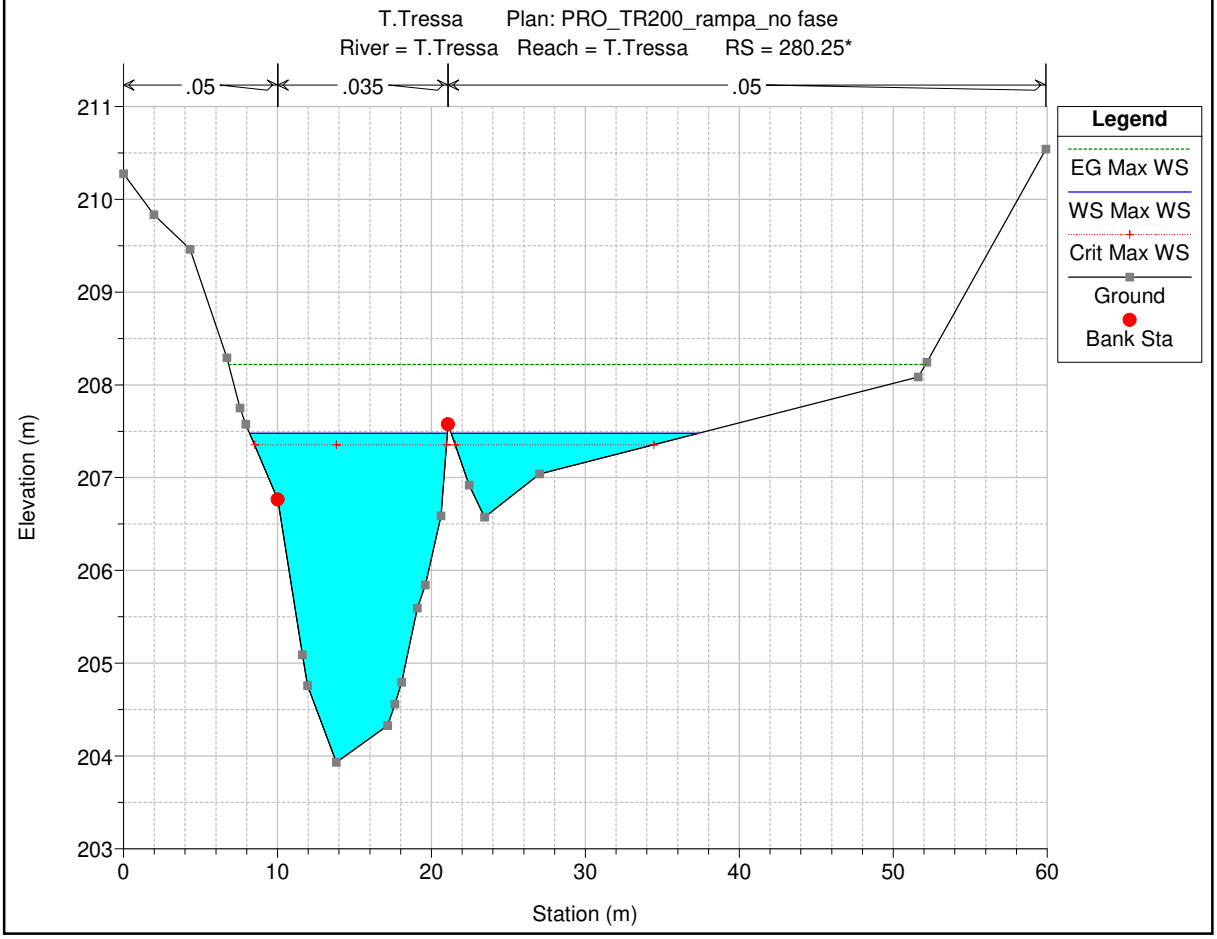

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 286 TRE-21_TREbis398
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60
70

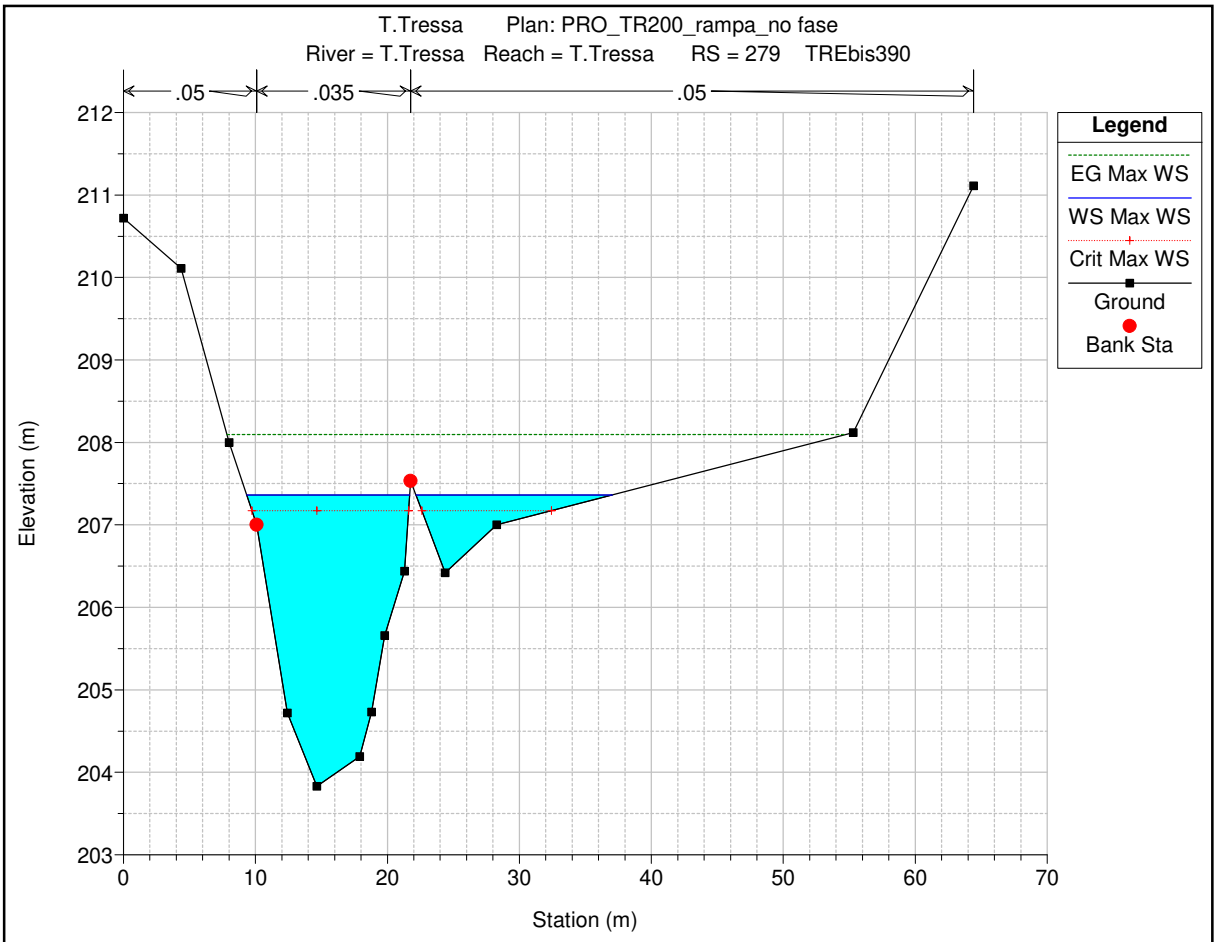

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 285.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50
60

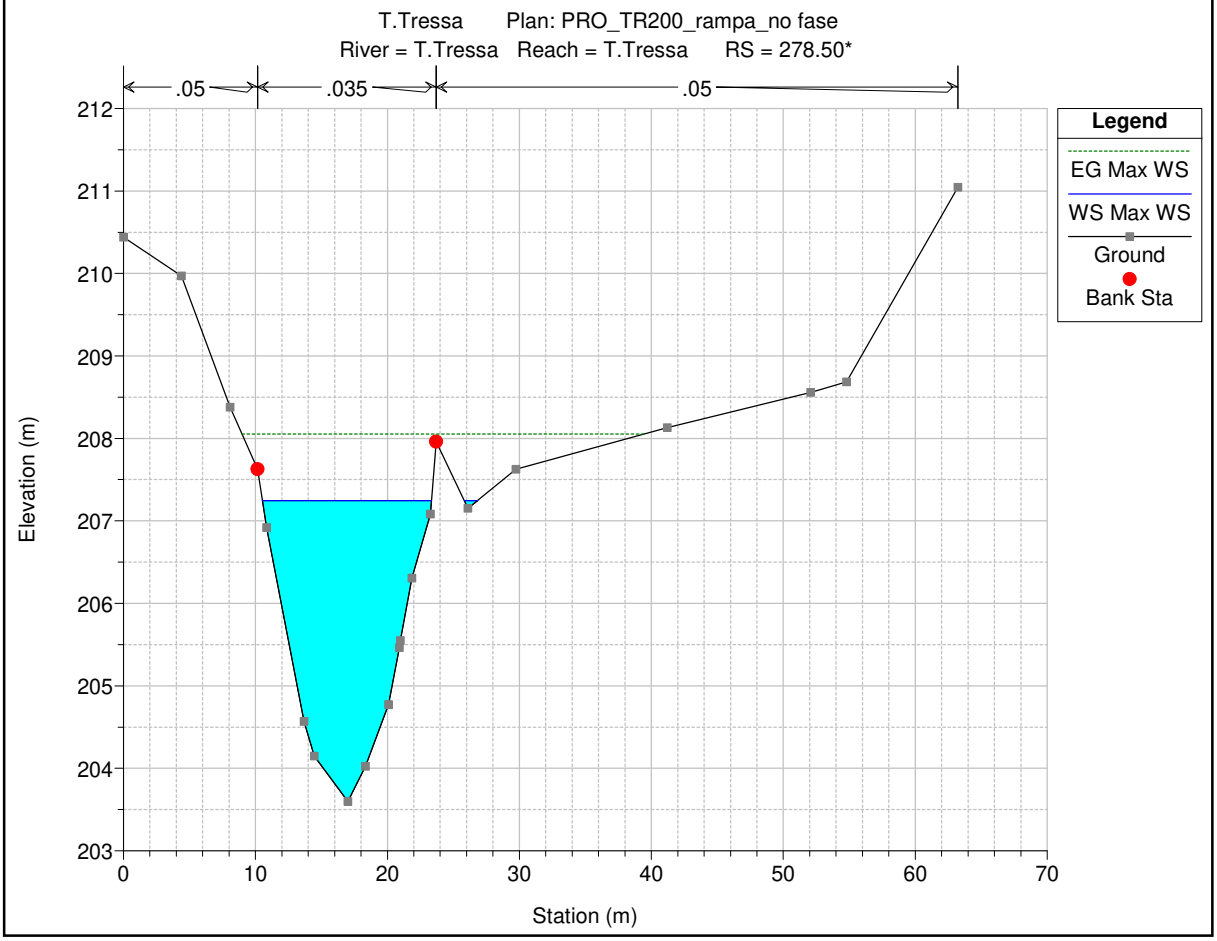

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 284 TRE-20_TREbis397
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
0
10
20
30
40
50

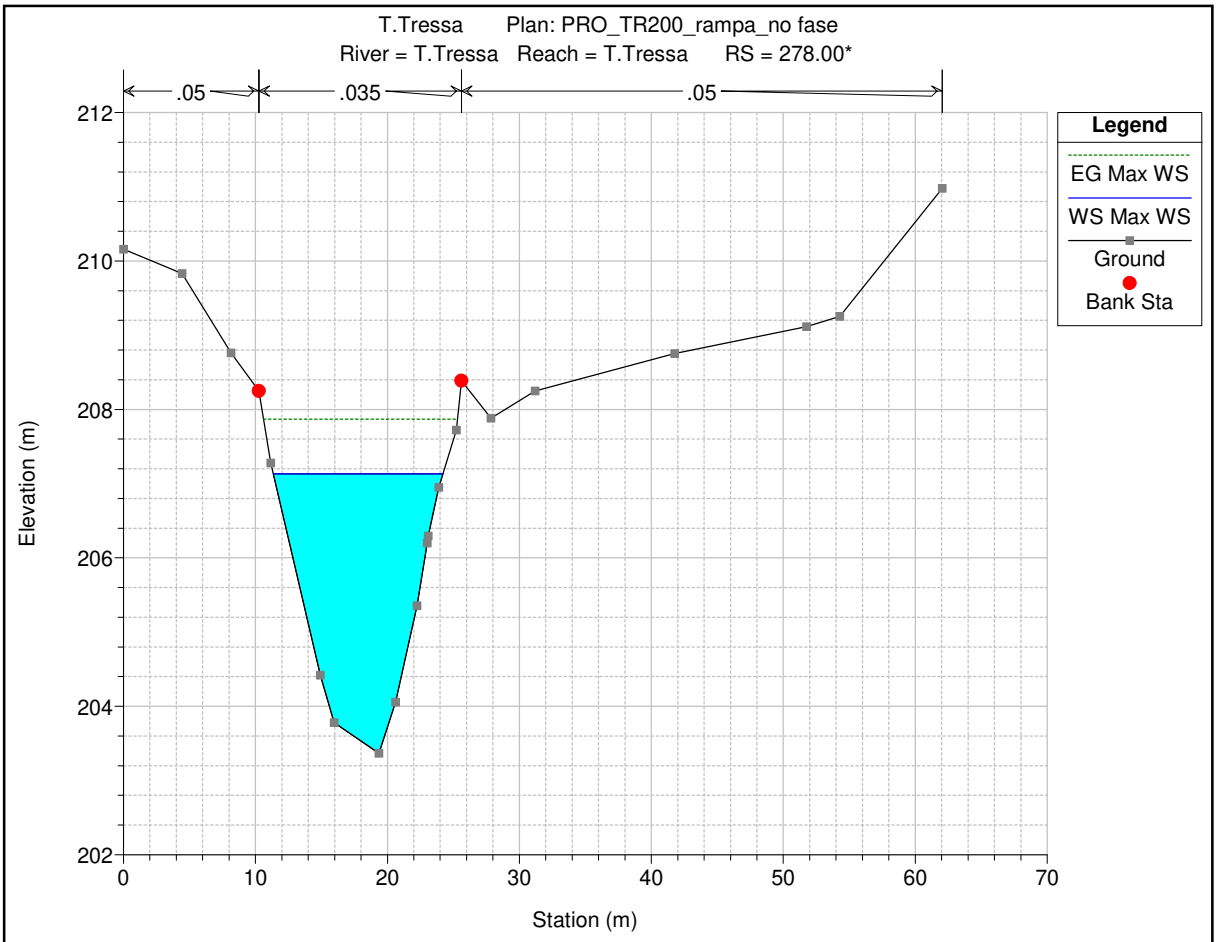

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 282.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
0
10
20
30
40
50
60

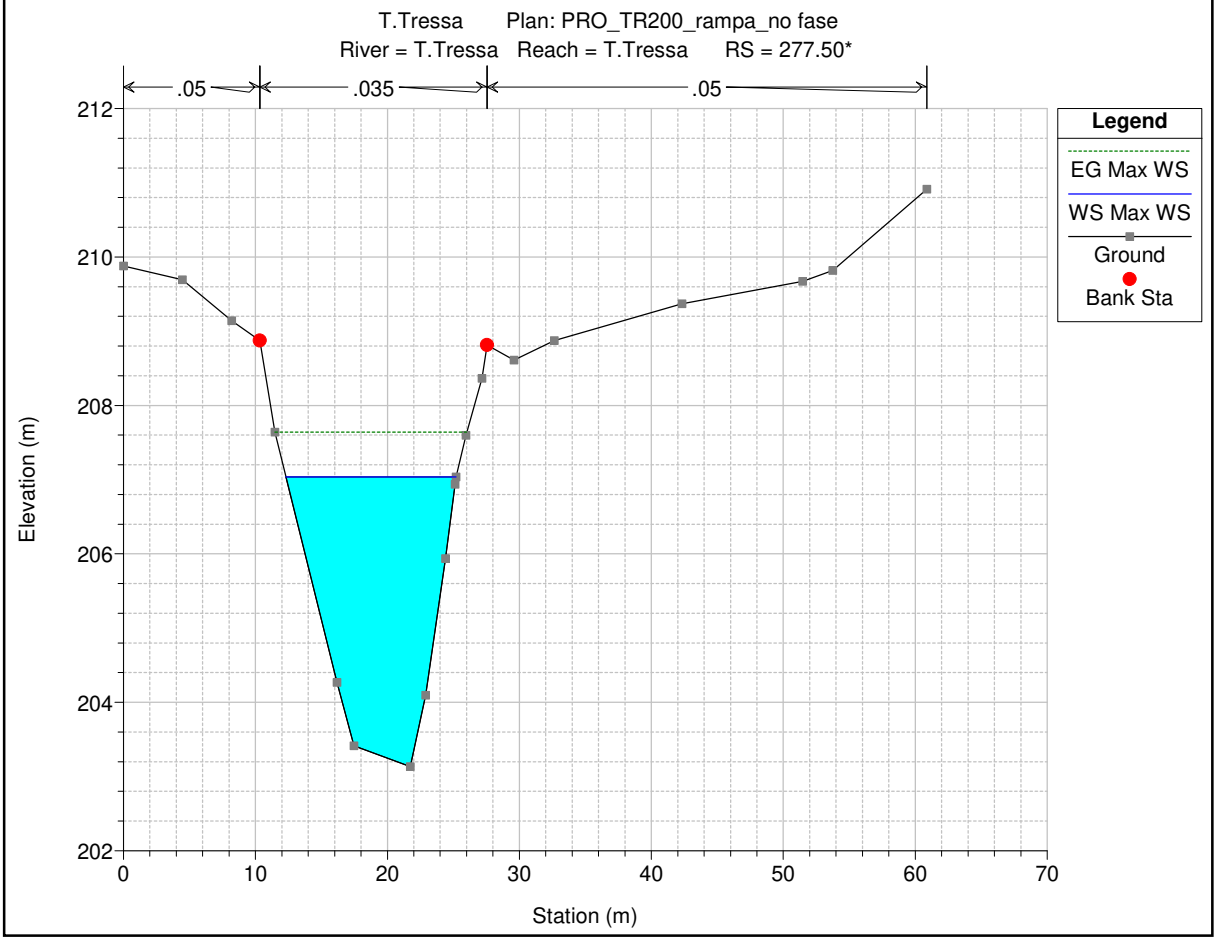

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 281.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
0
10
20
30
40
50
60

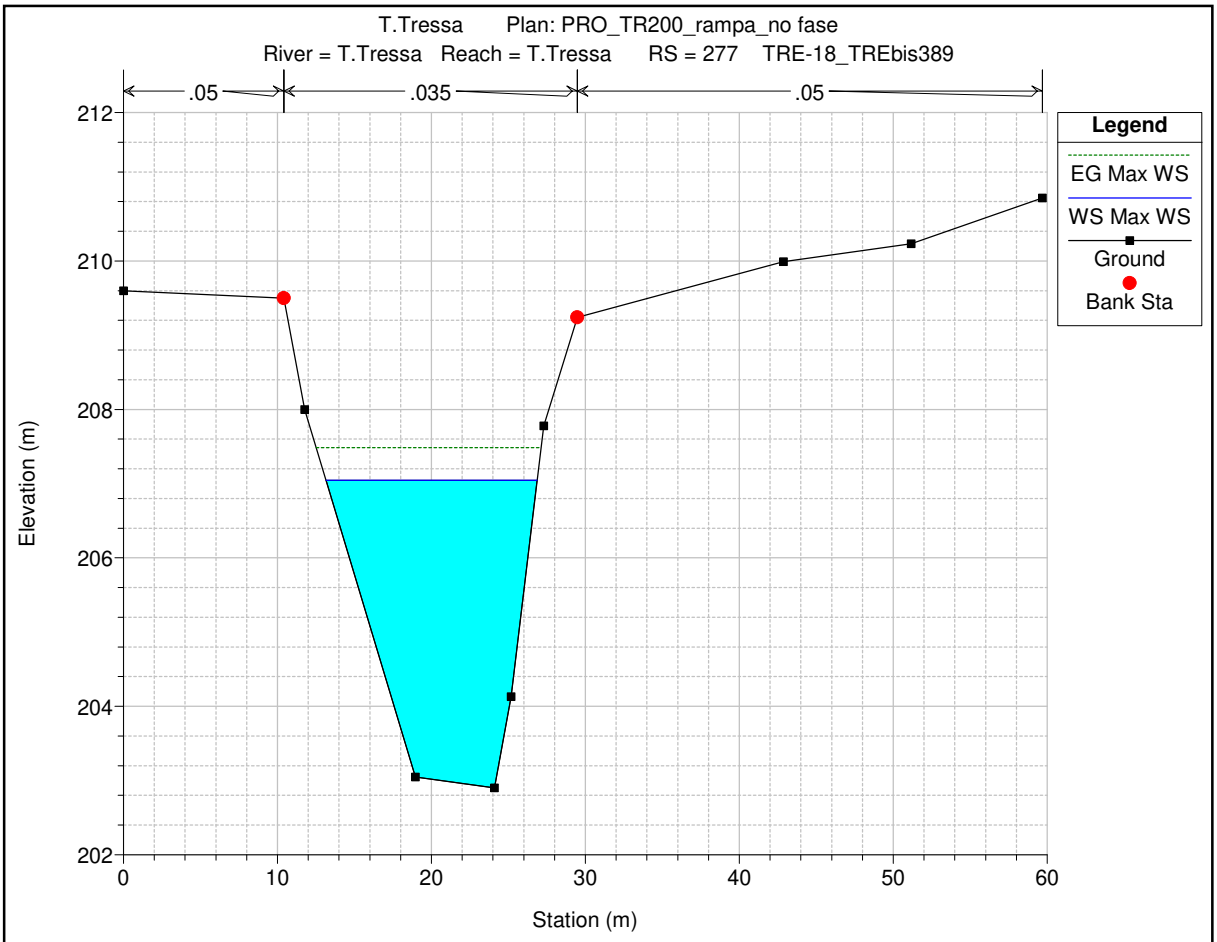

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 280.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
203
0
10
20
30
40
50
60

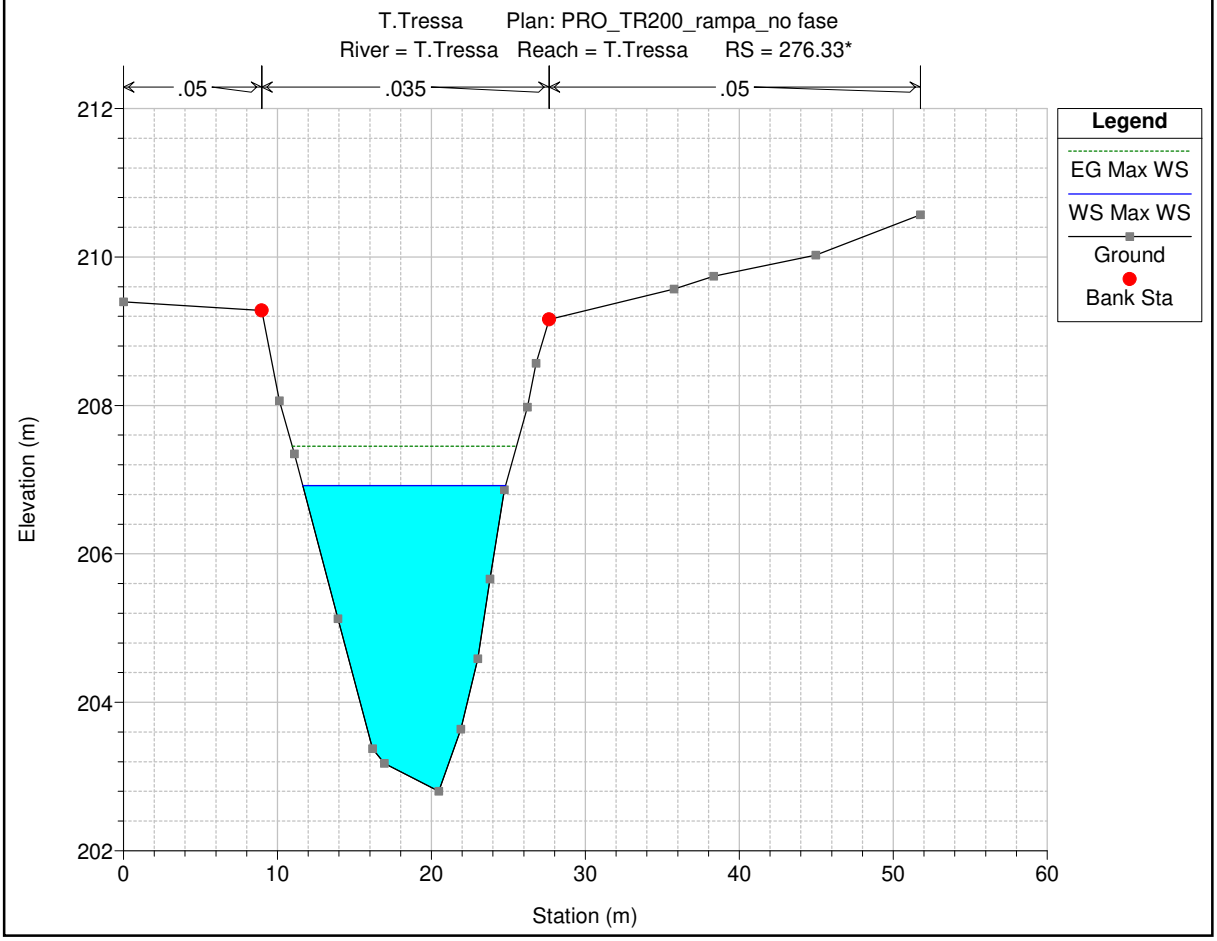

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 279 TREbis390
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
0
10
20
30
40
50
60
70

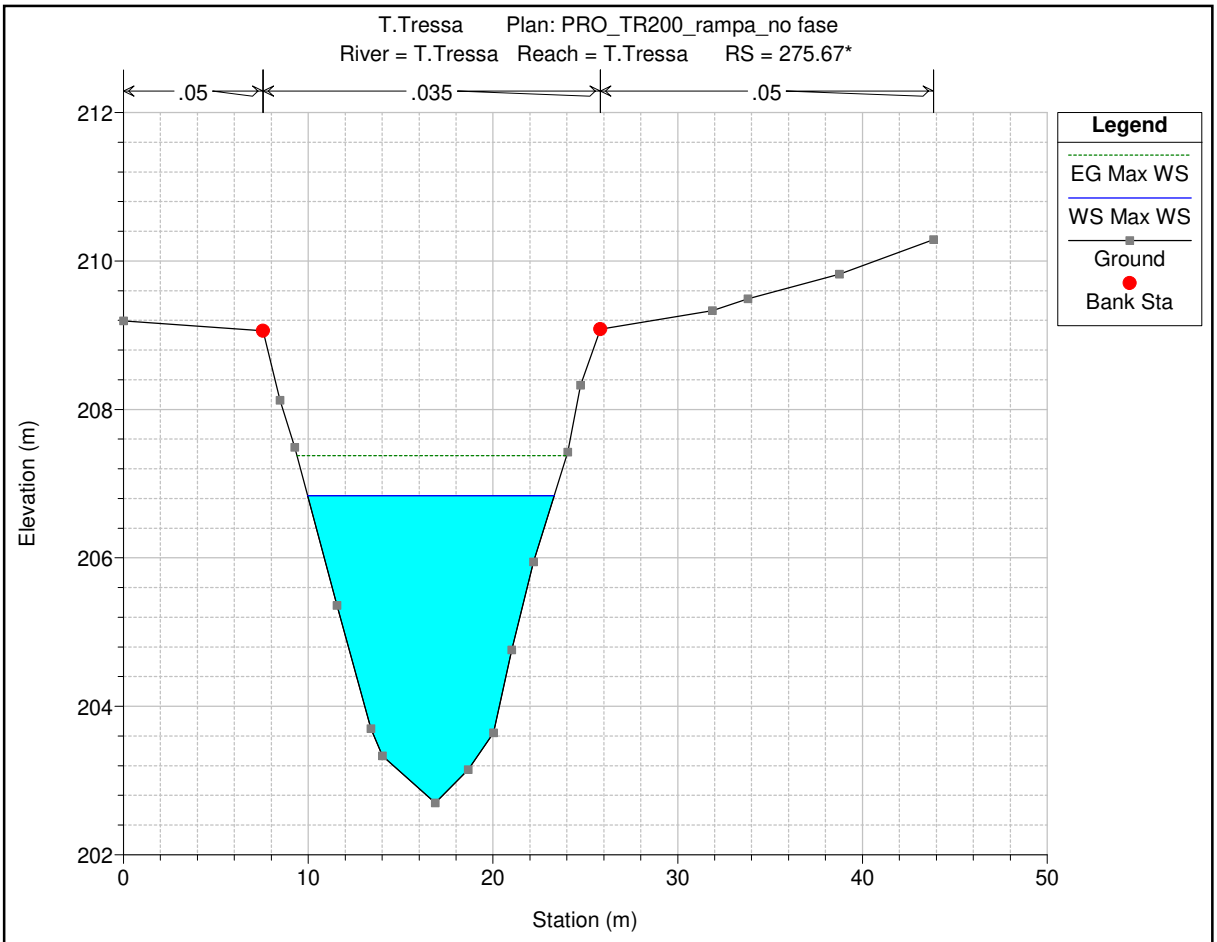

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 278.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
205
204
203
0
10
20
30
40
50
60
70

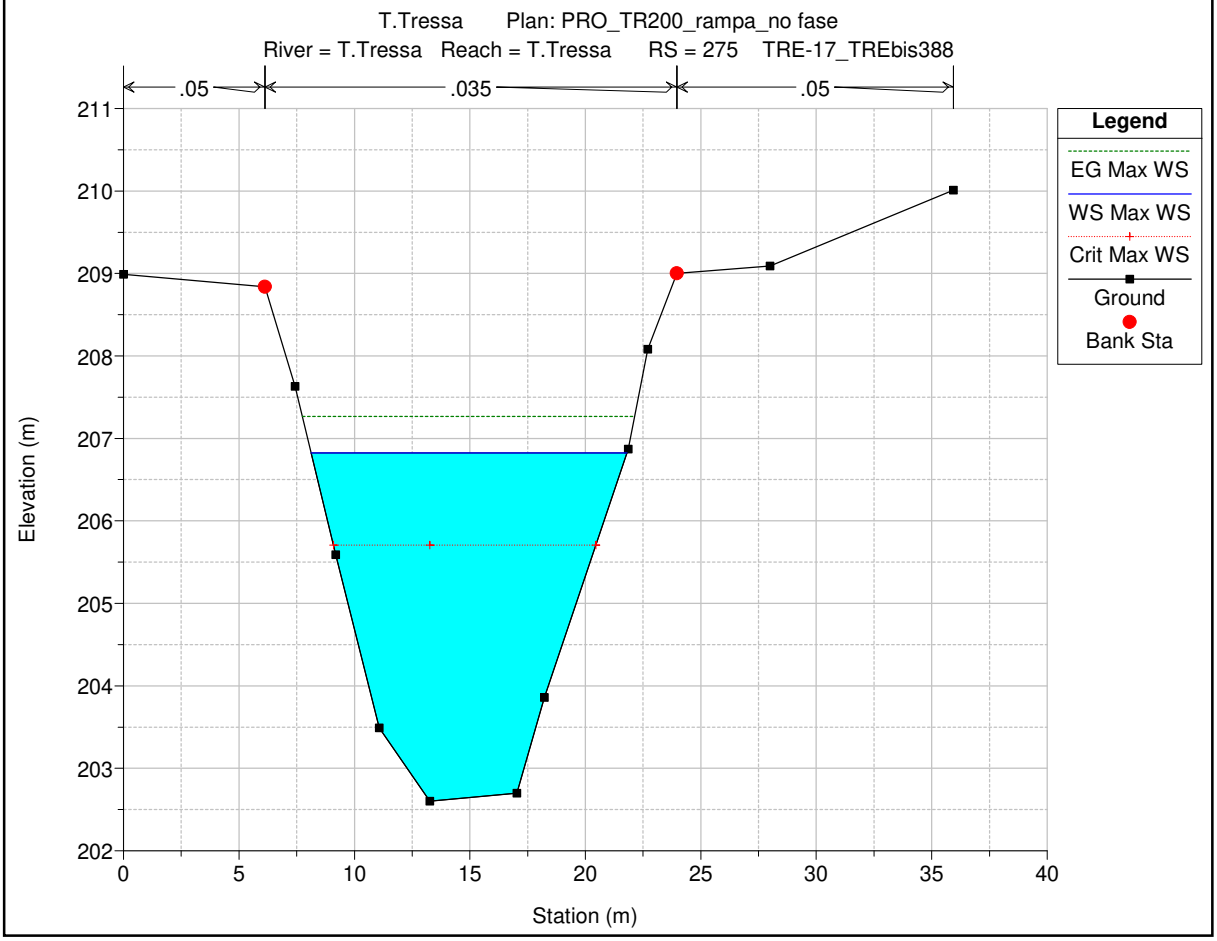

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 278.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60
70

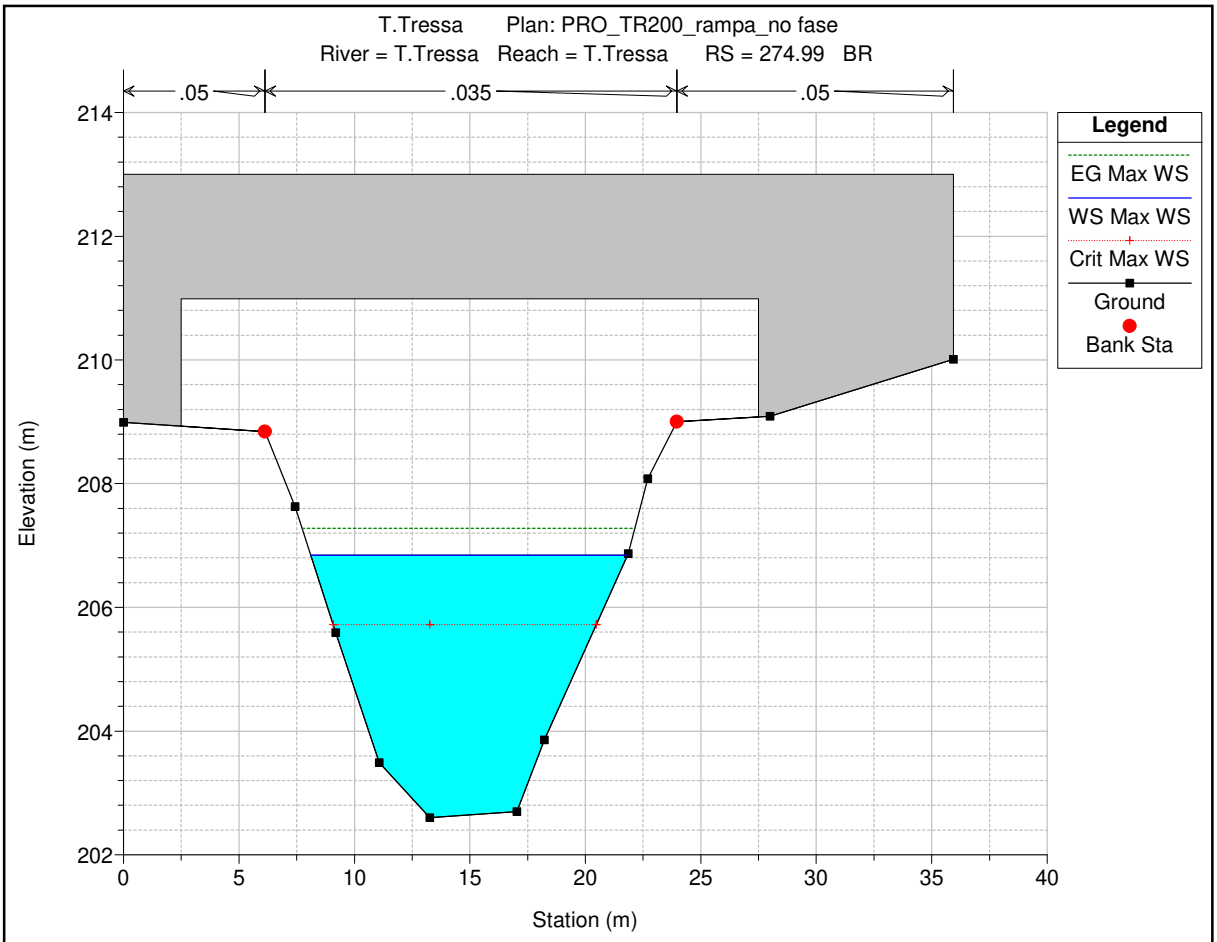

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 277.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60
70

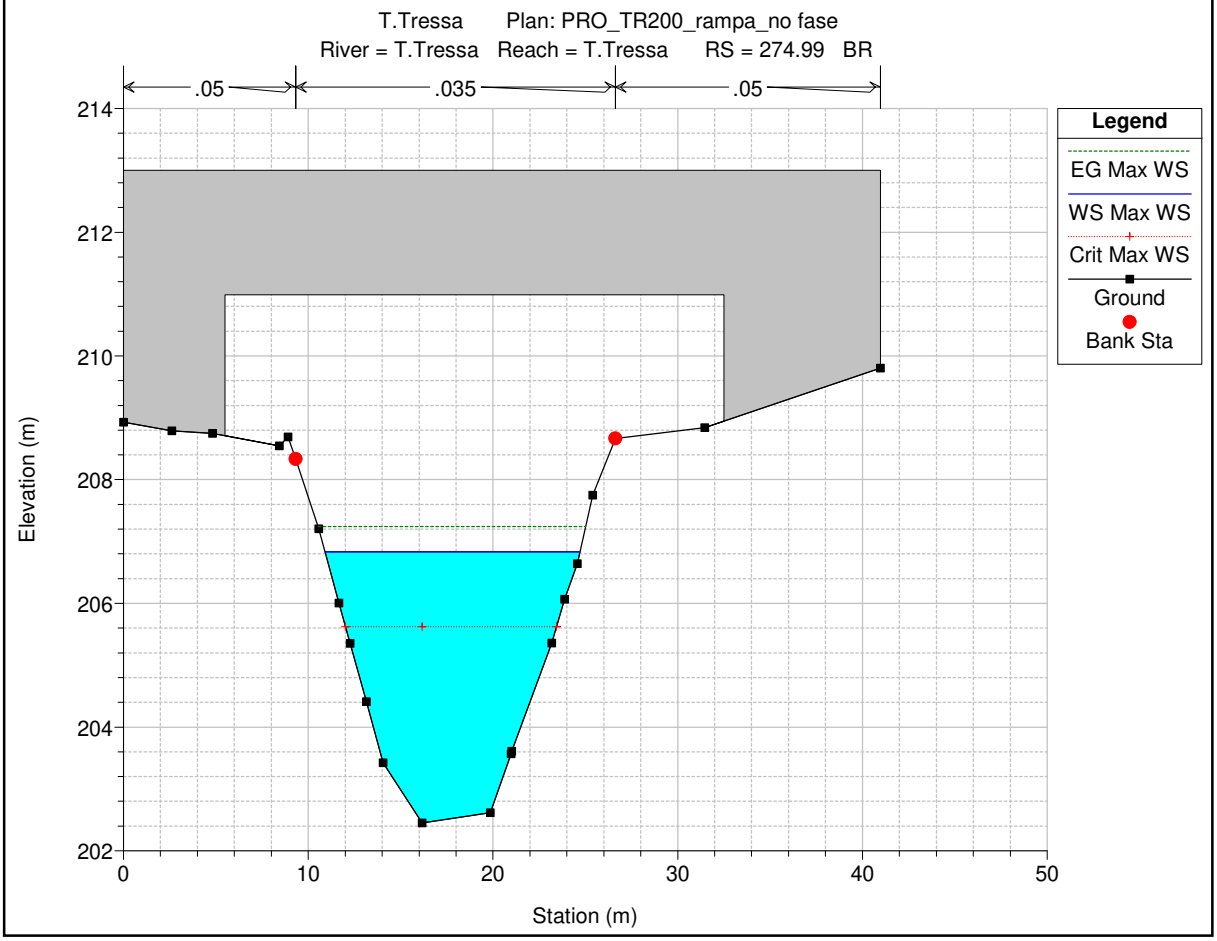

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 277 TRE-18_TREbis389
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60

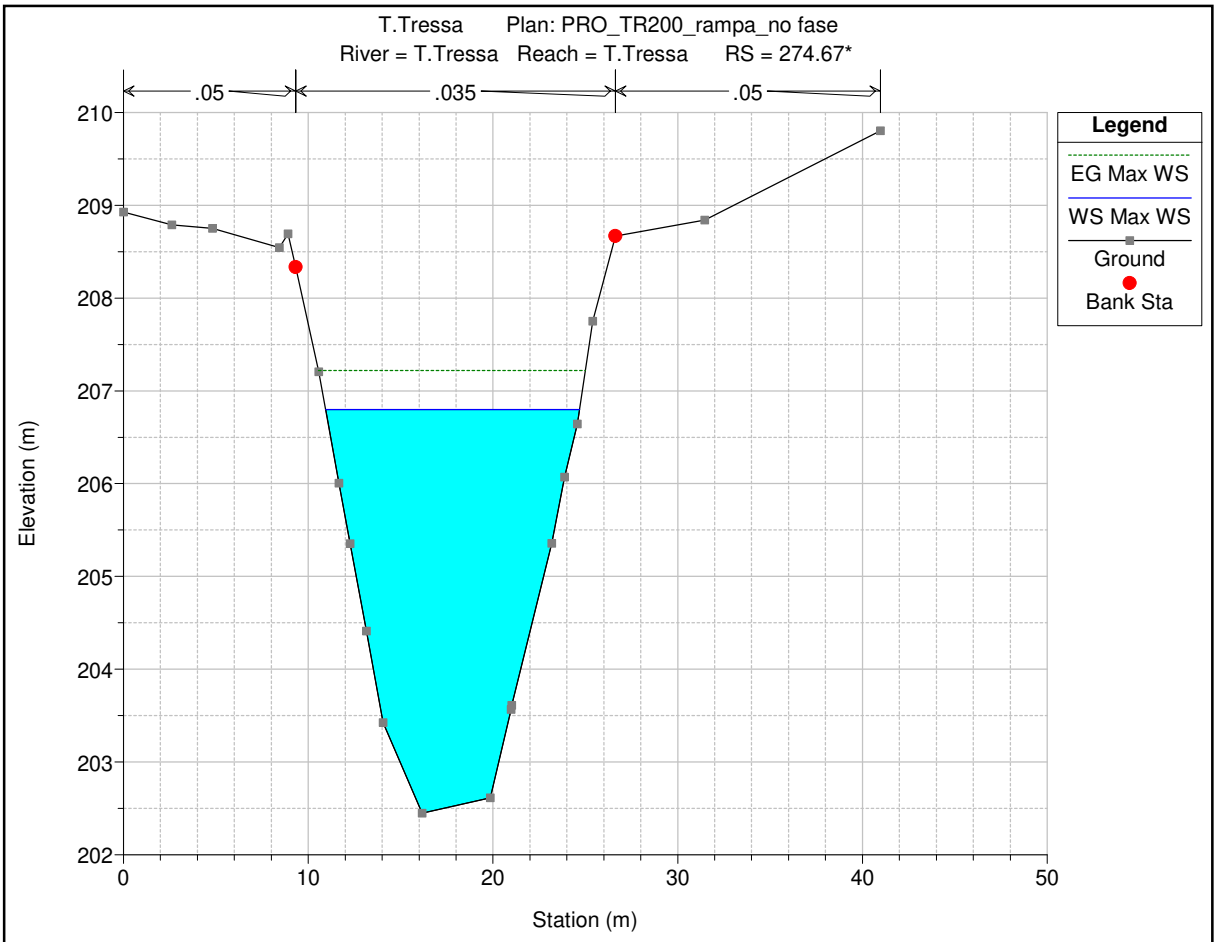

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 276.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50
60

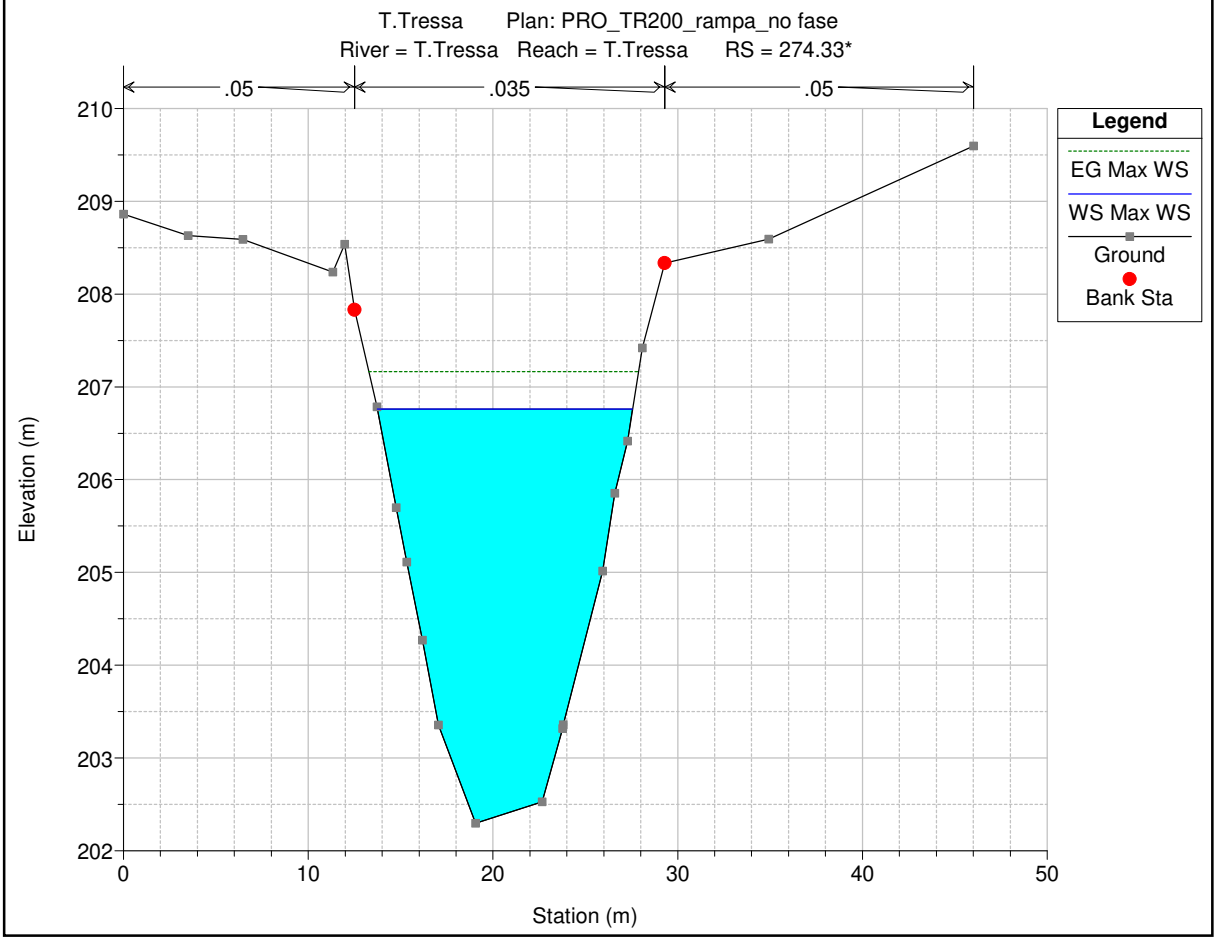

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 275.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50

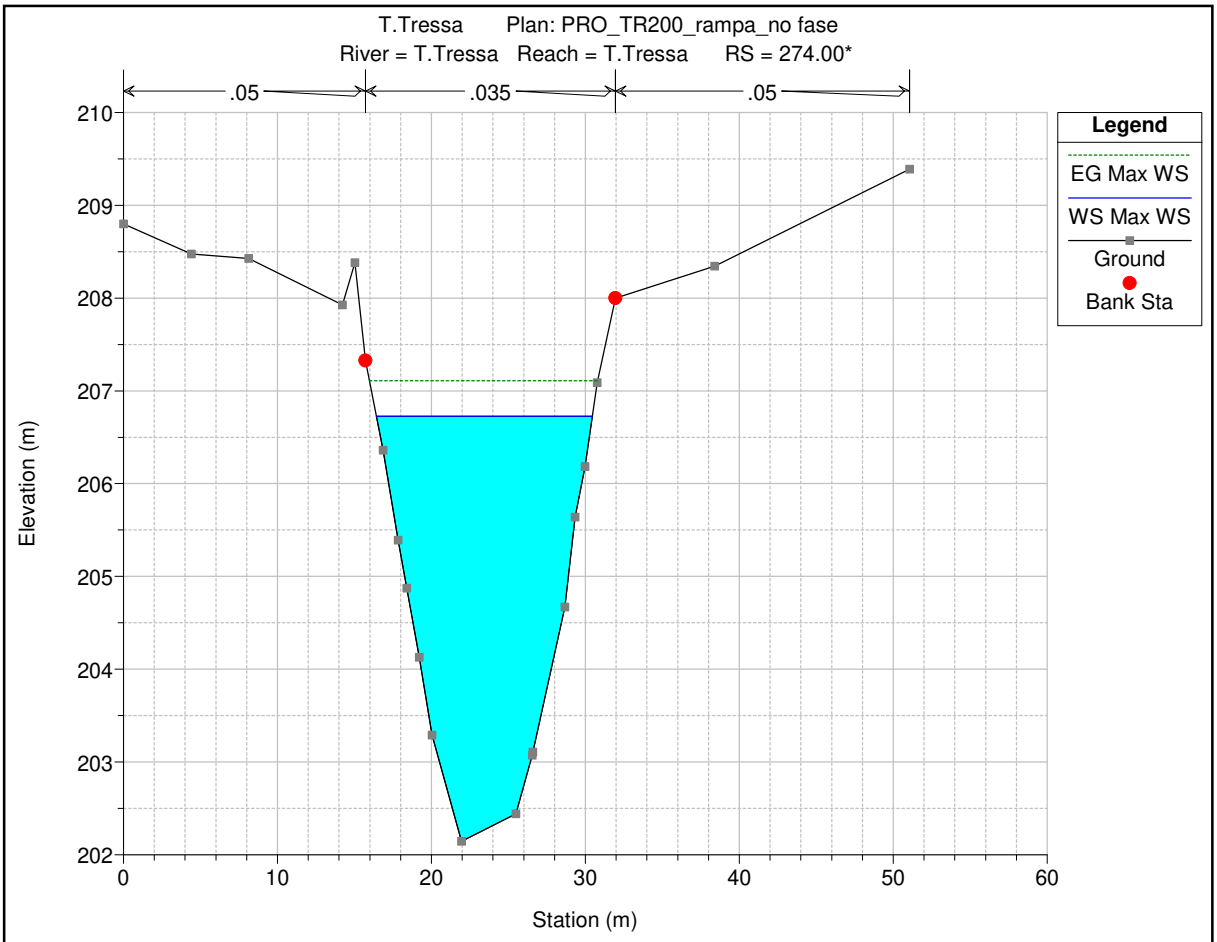

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 275 TRE-17_TREbis388
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
5
10
15
20
25
30
35
40

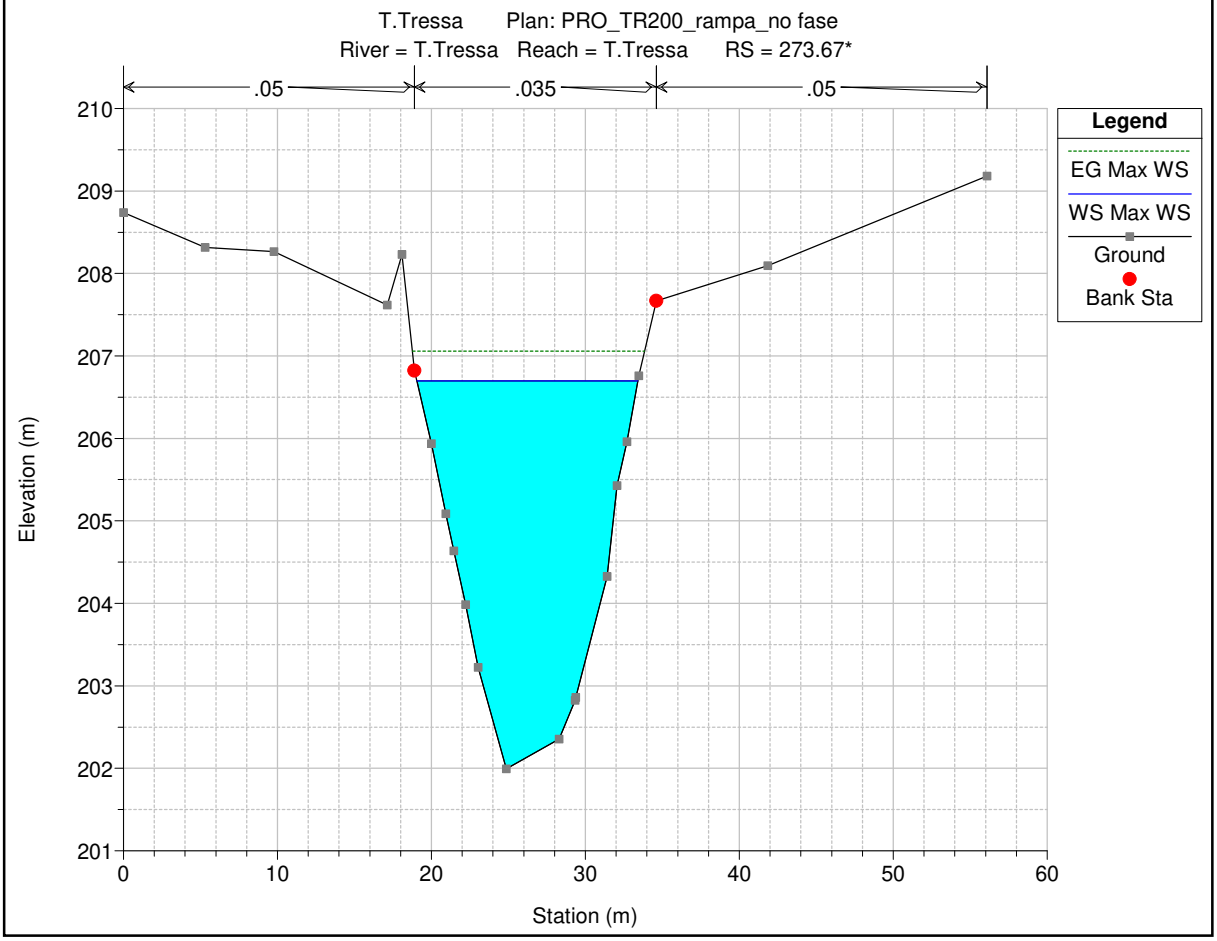

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.99 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
202
0
5
10
15
20
25
30
35
40

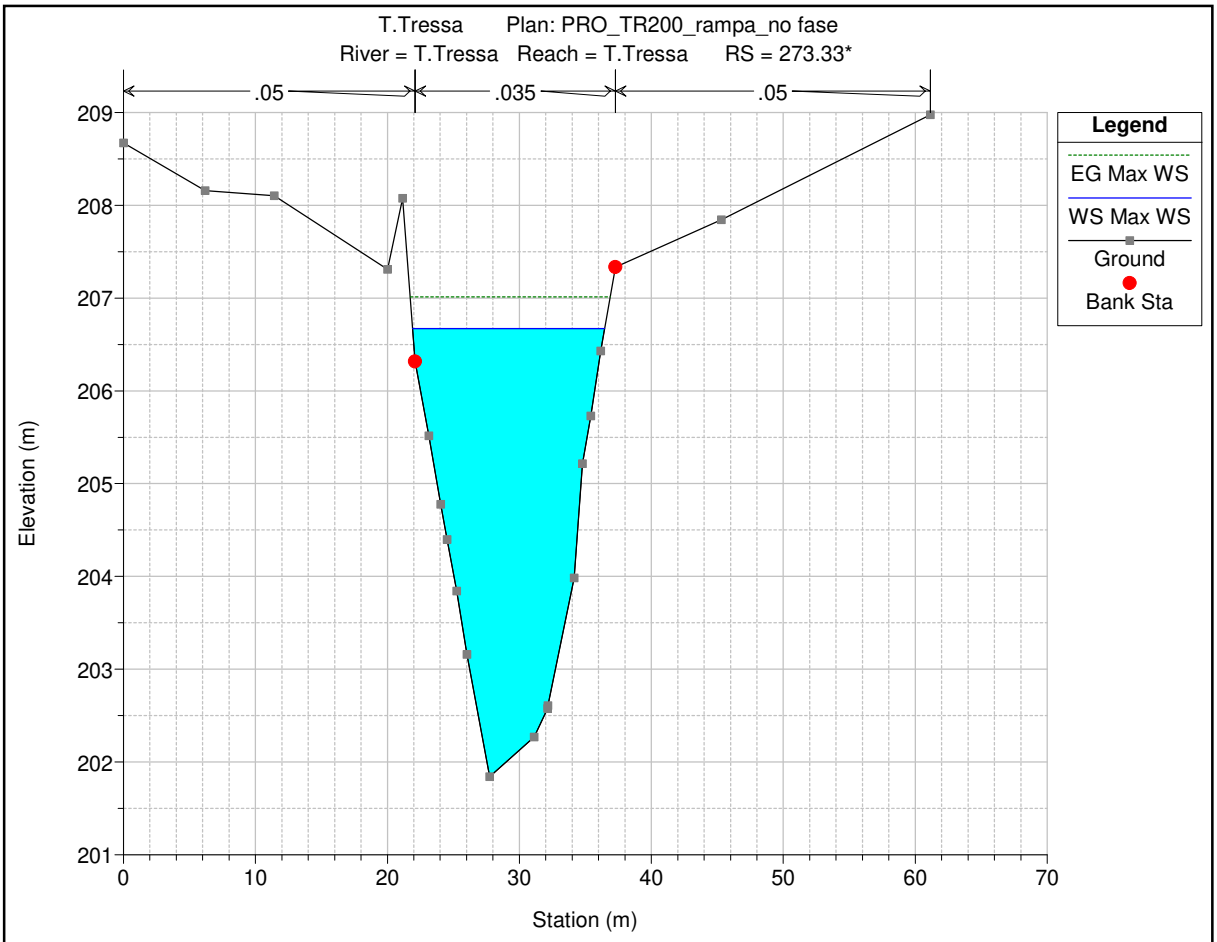

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.99 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
212
210
208
206
204
202
0
10
20
30
40
50

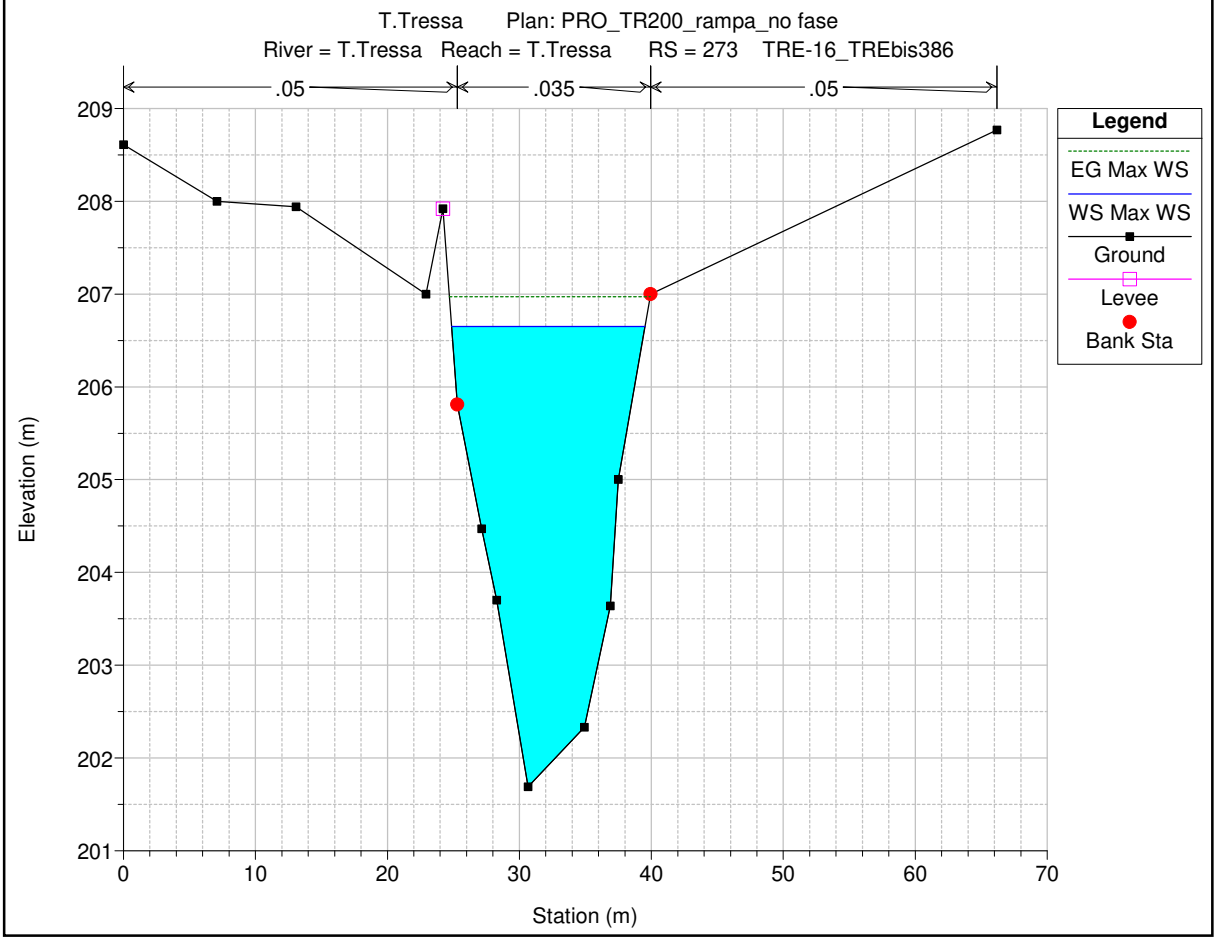

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50

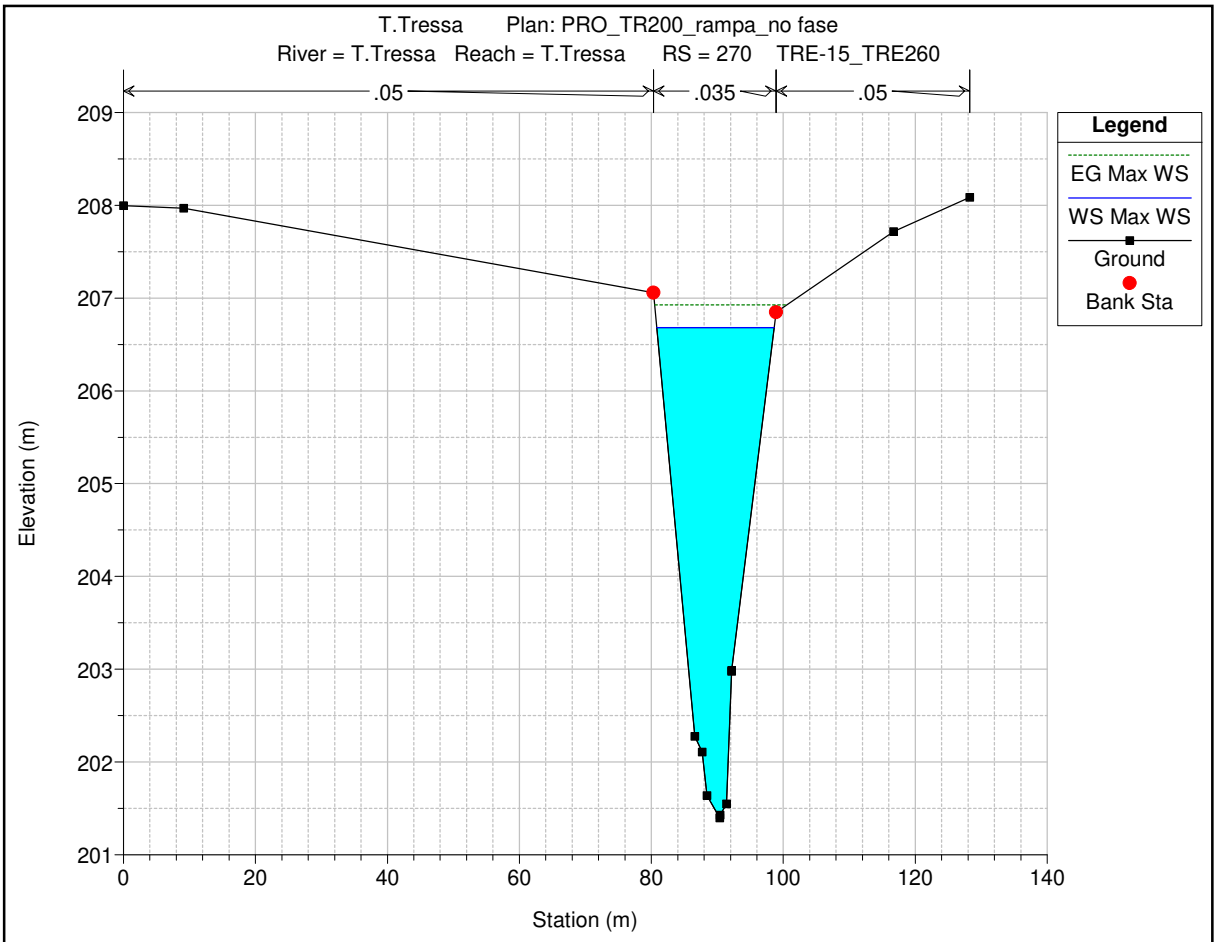

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50

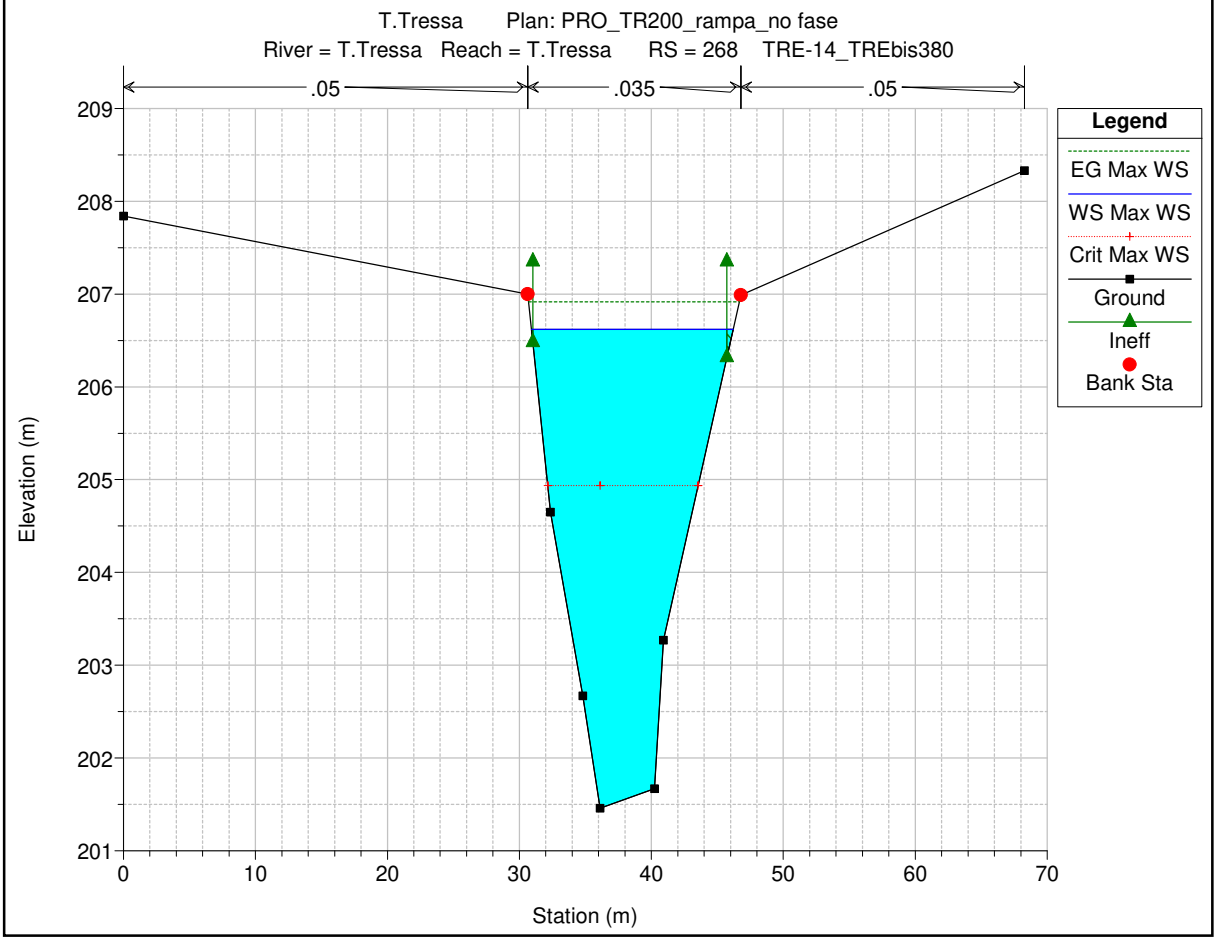

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 274.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50
60

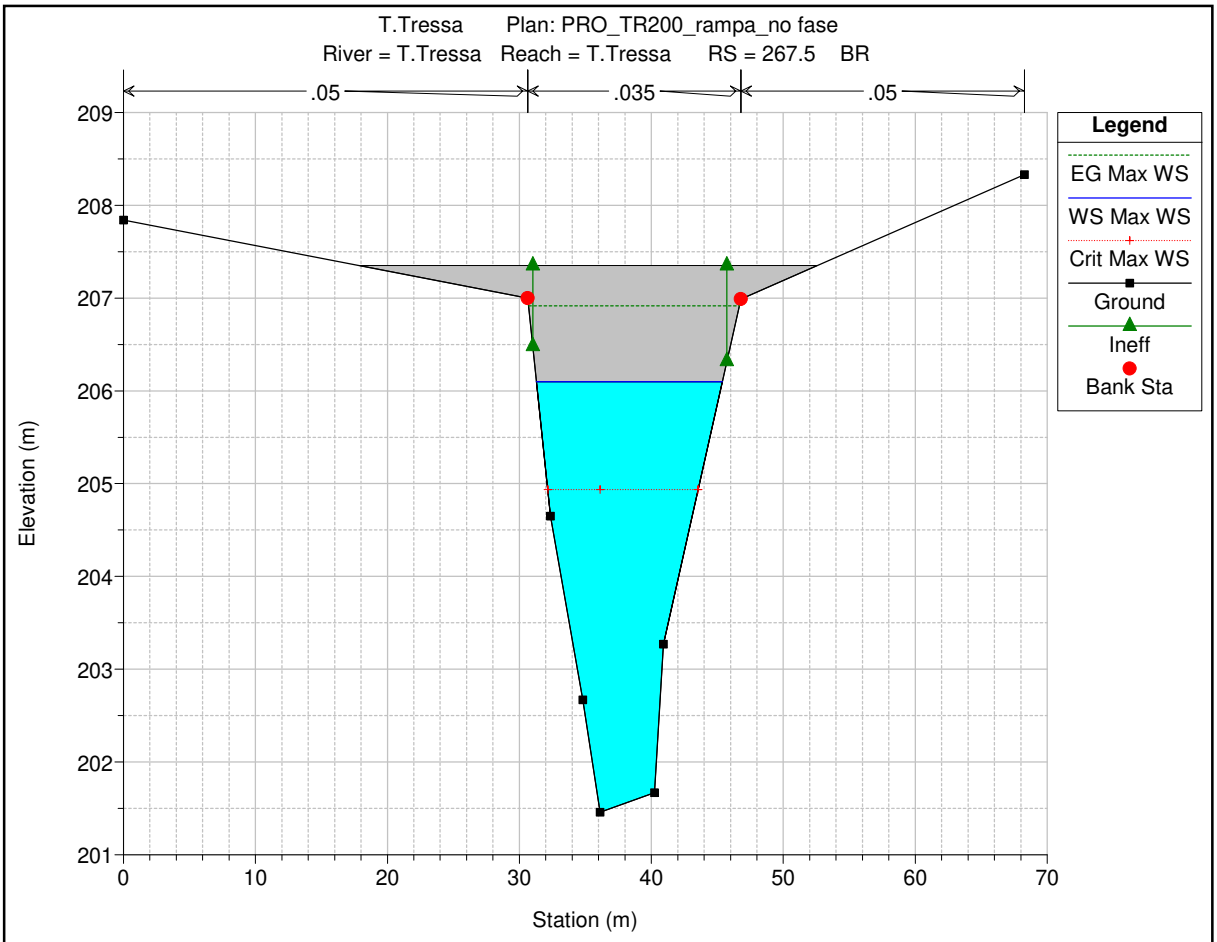

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 273.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

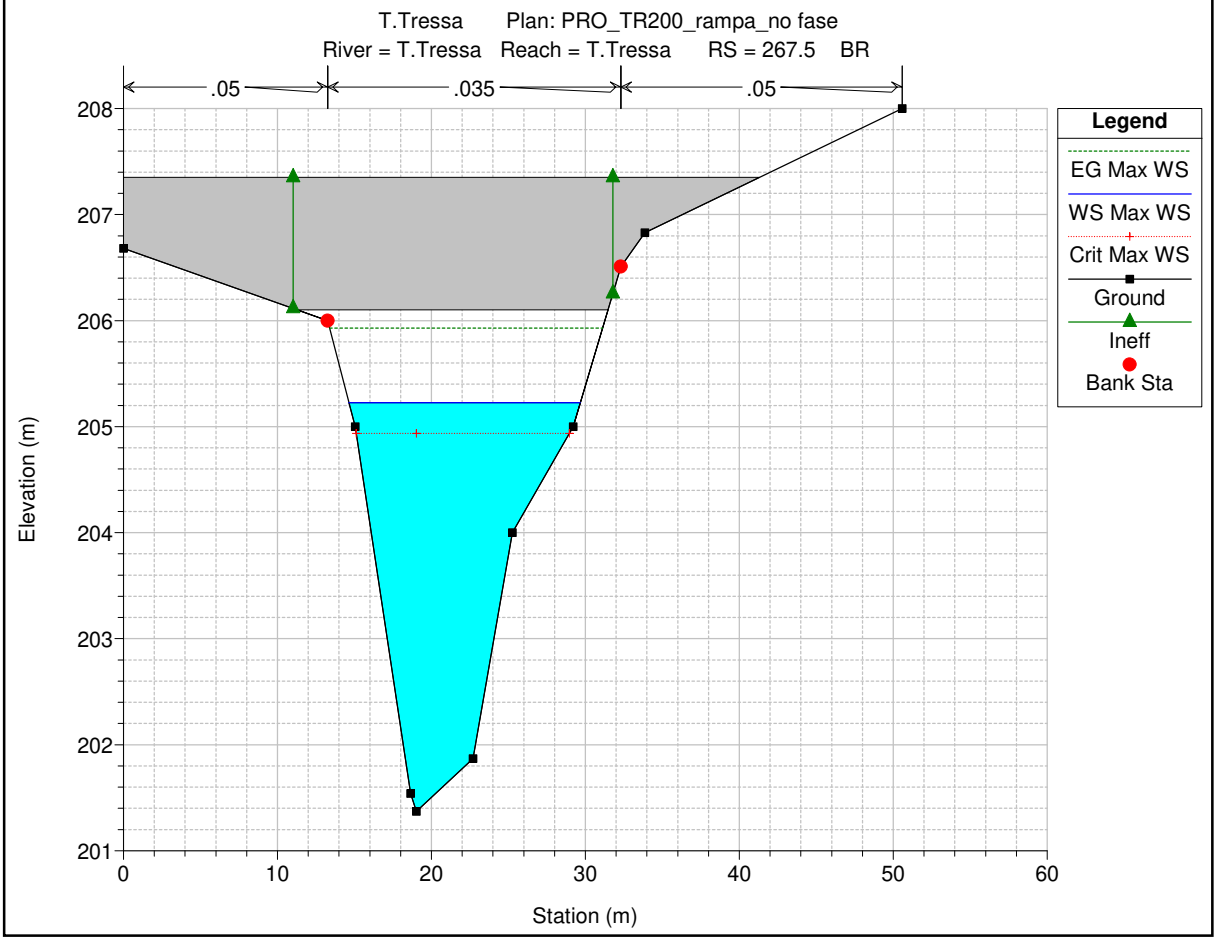

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 273.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

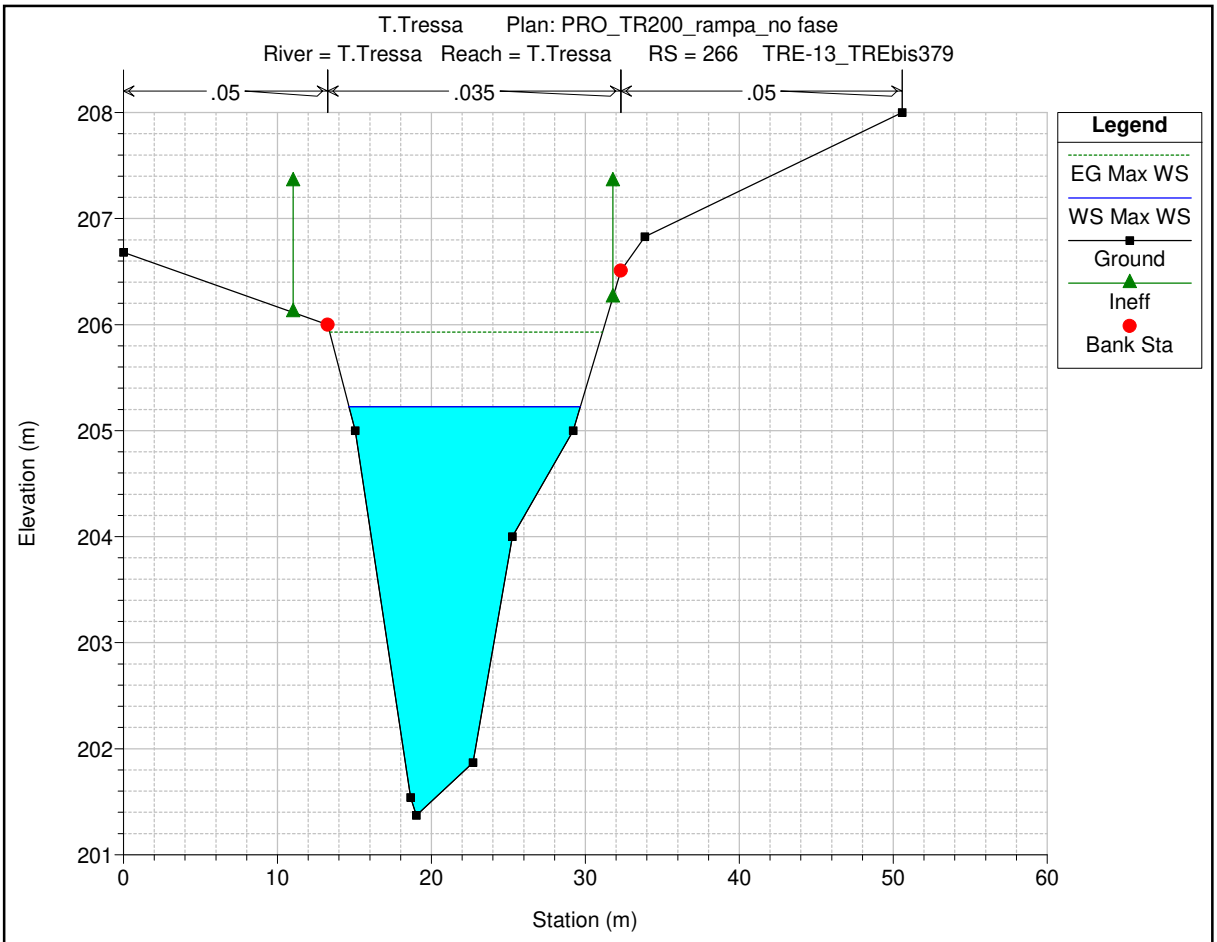

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 273 TRE-16_TREbis386
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

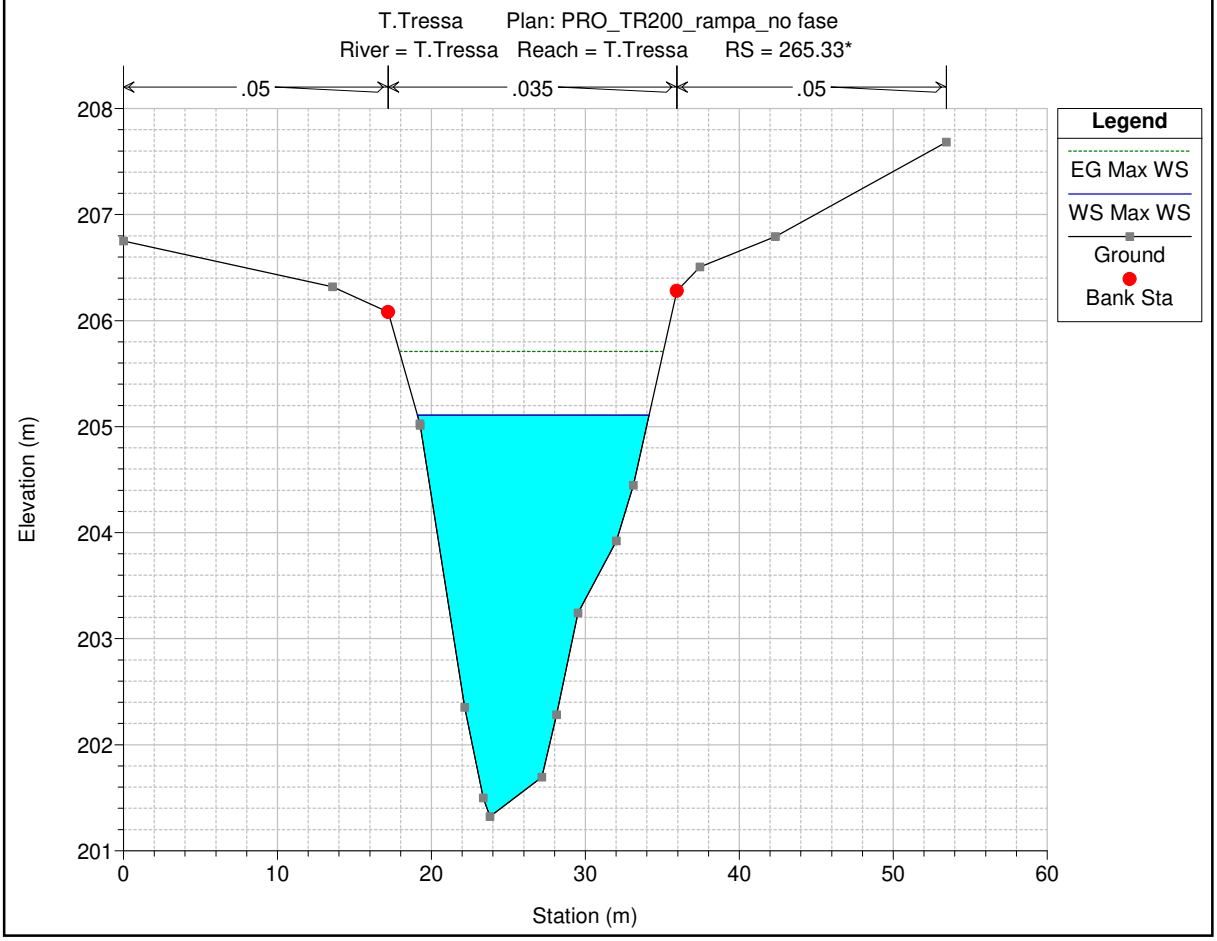

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 270 TRE-15_TRE260
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
20
40
60
80
100
120
140

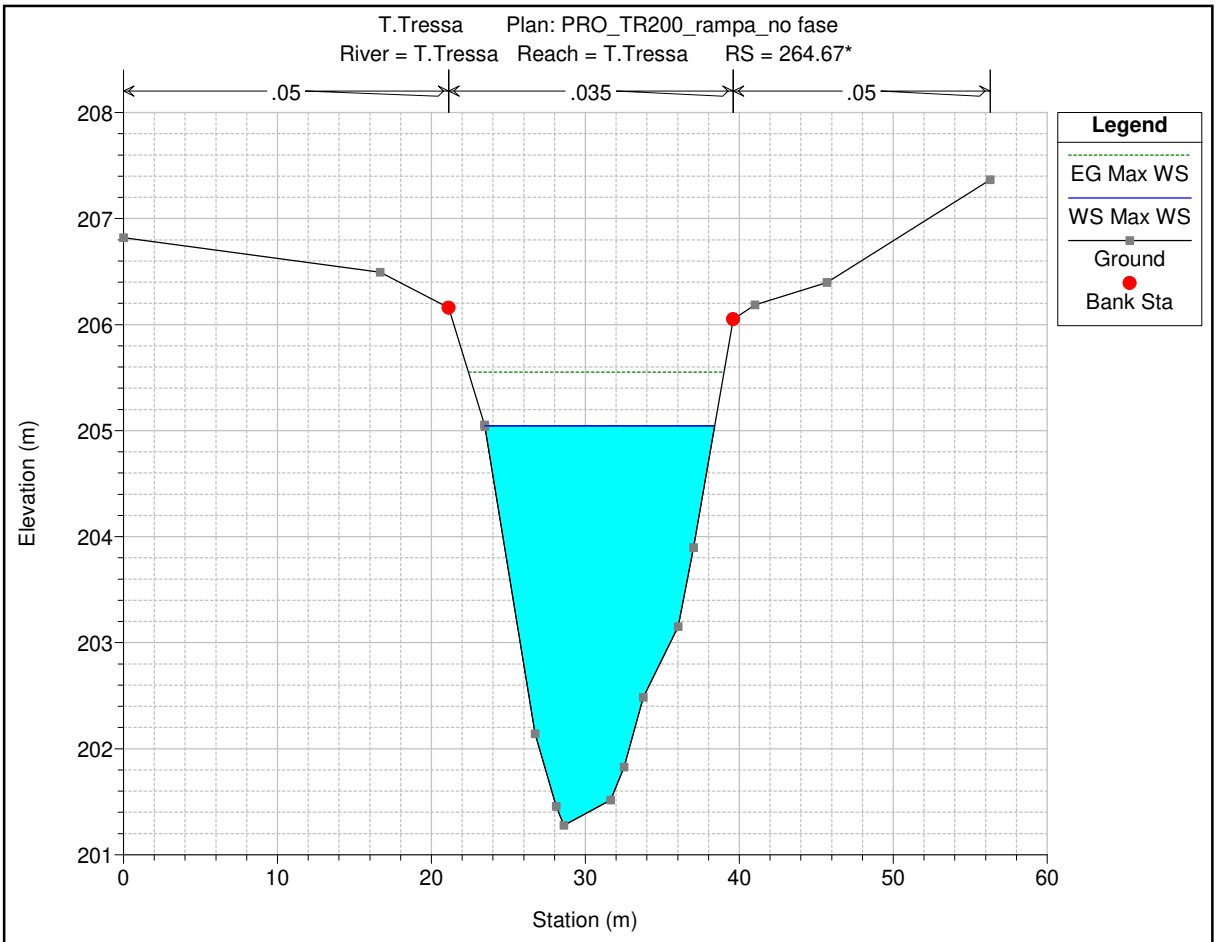

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 268 TRE-14_TREbis380
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

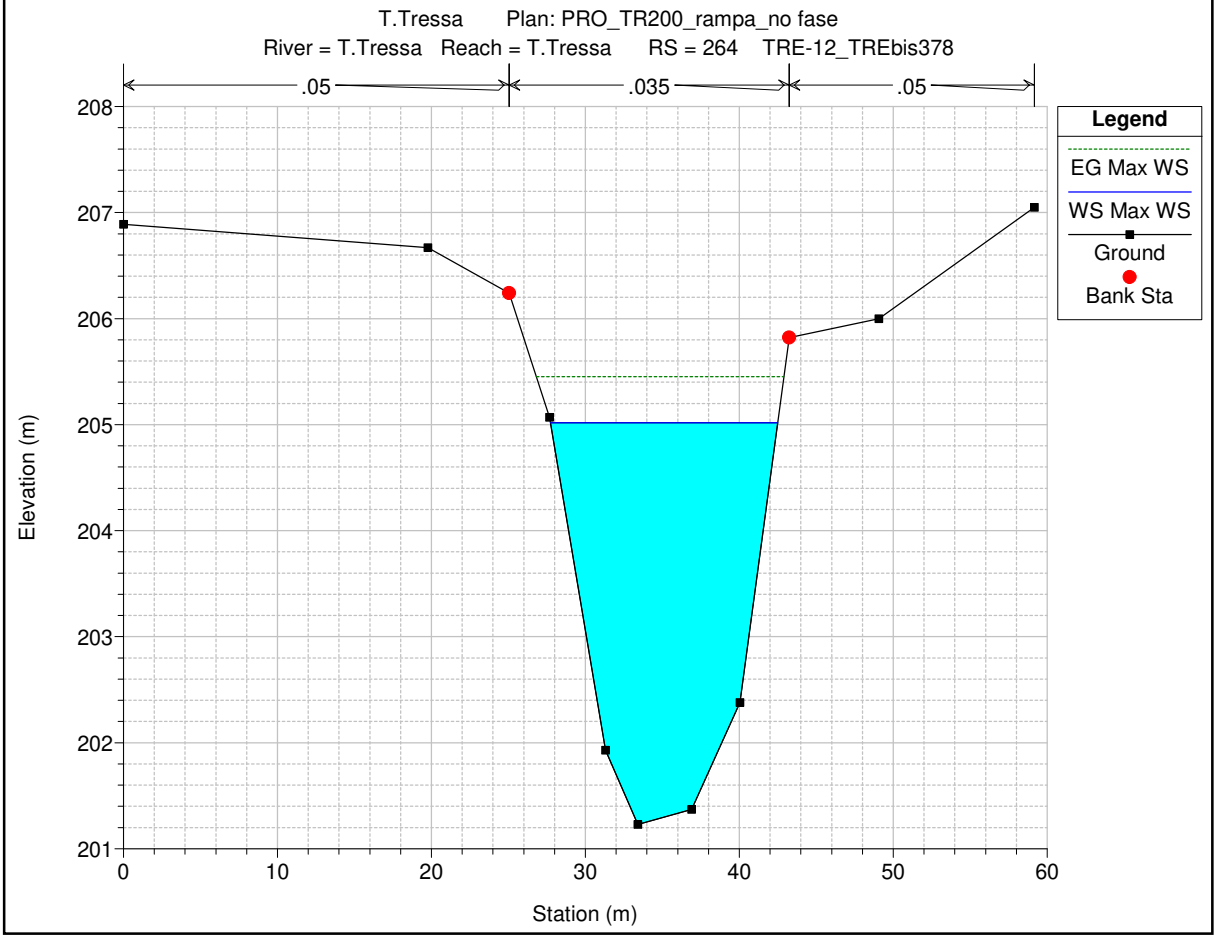

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 267.5 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60
70

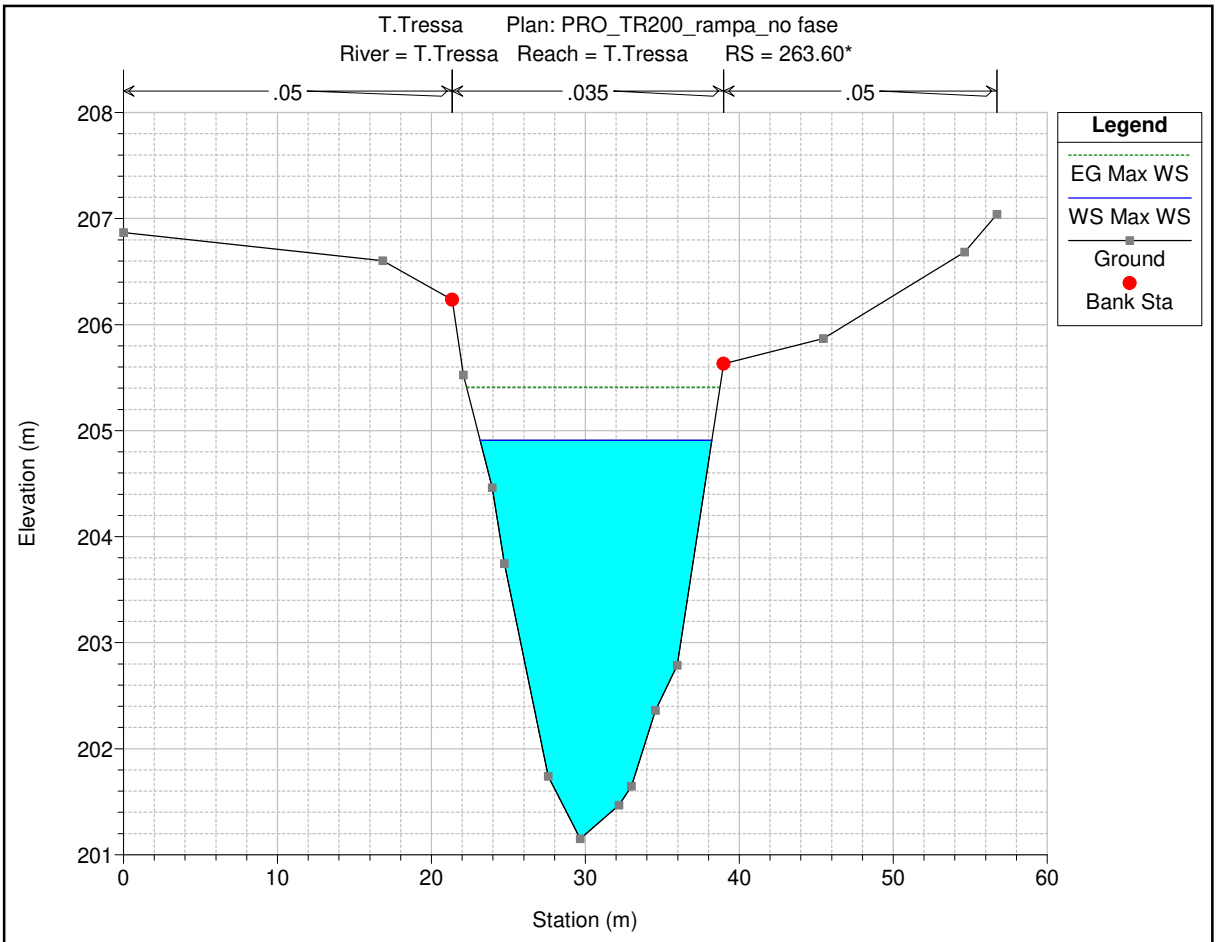

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 267.5 BR
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

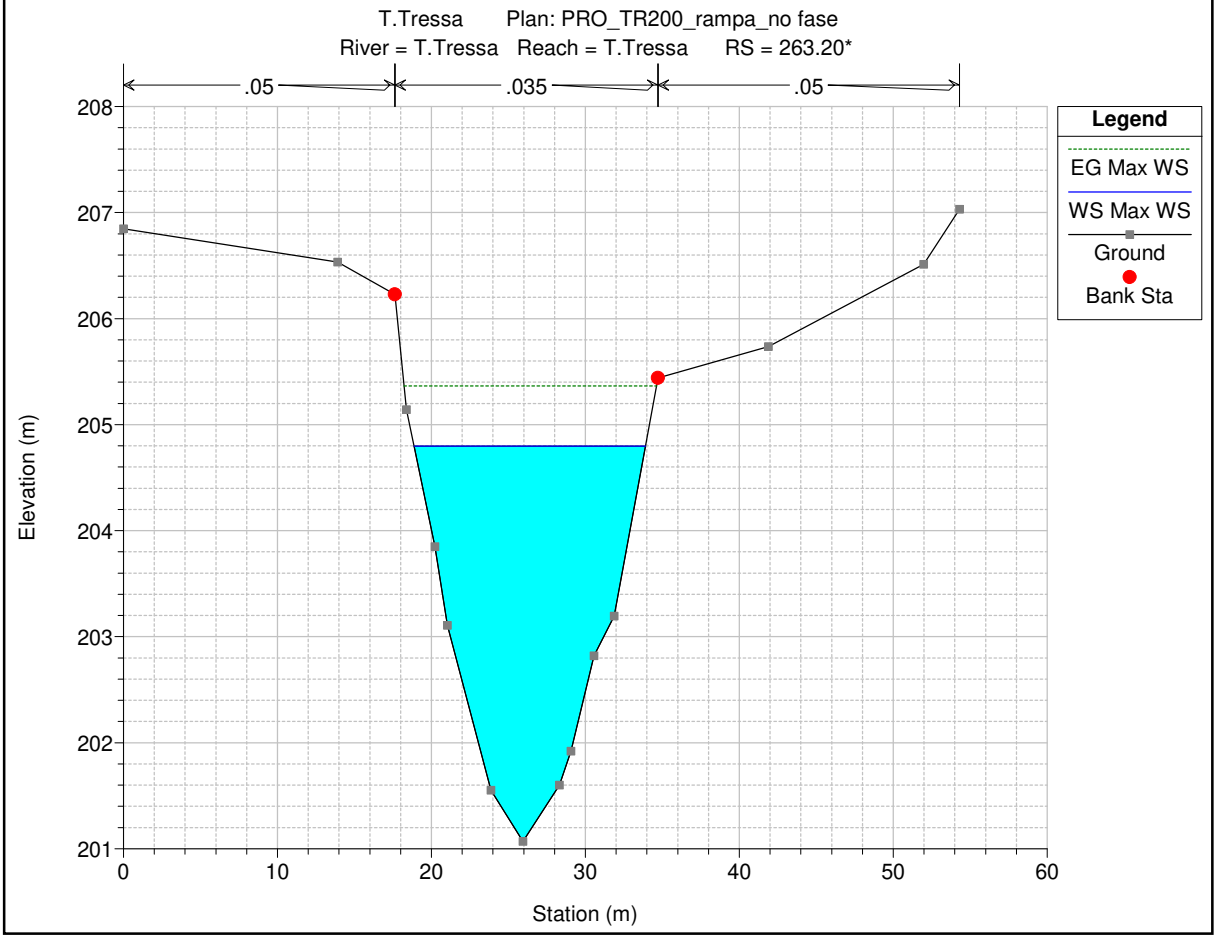

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 266 TRE-13_TREbis379
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

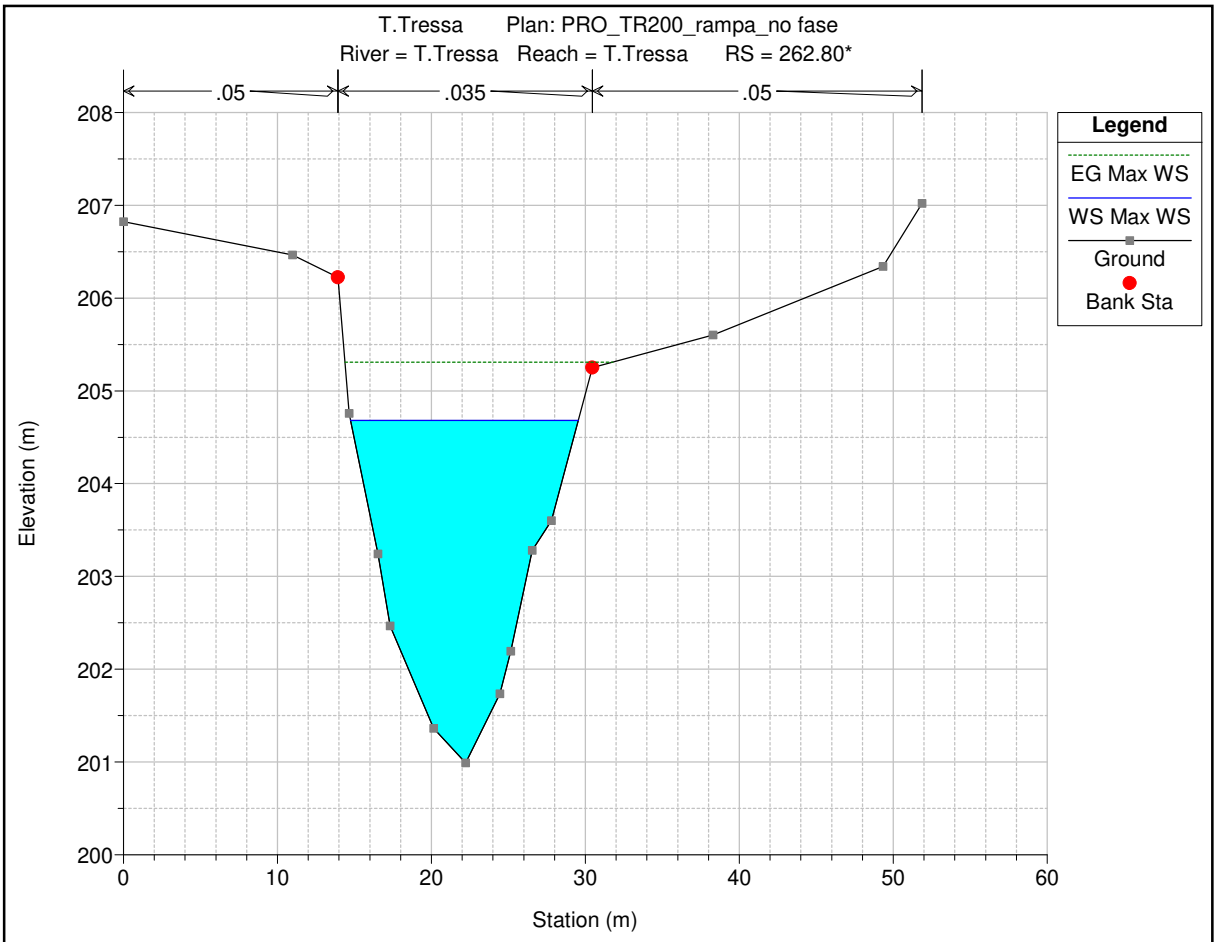

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 265.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

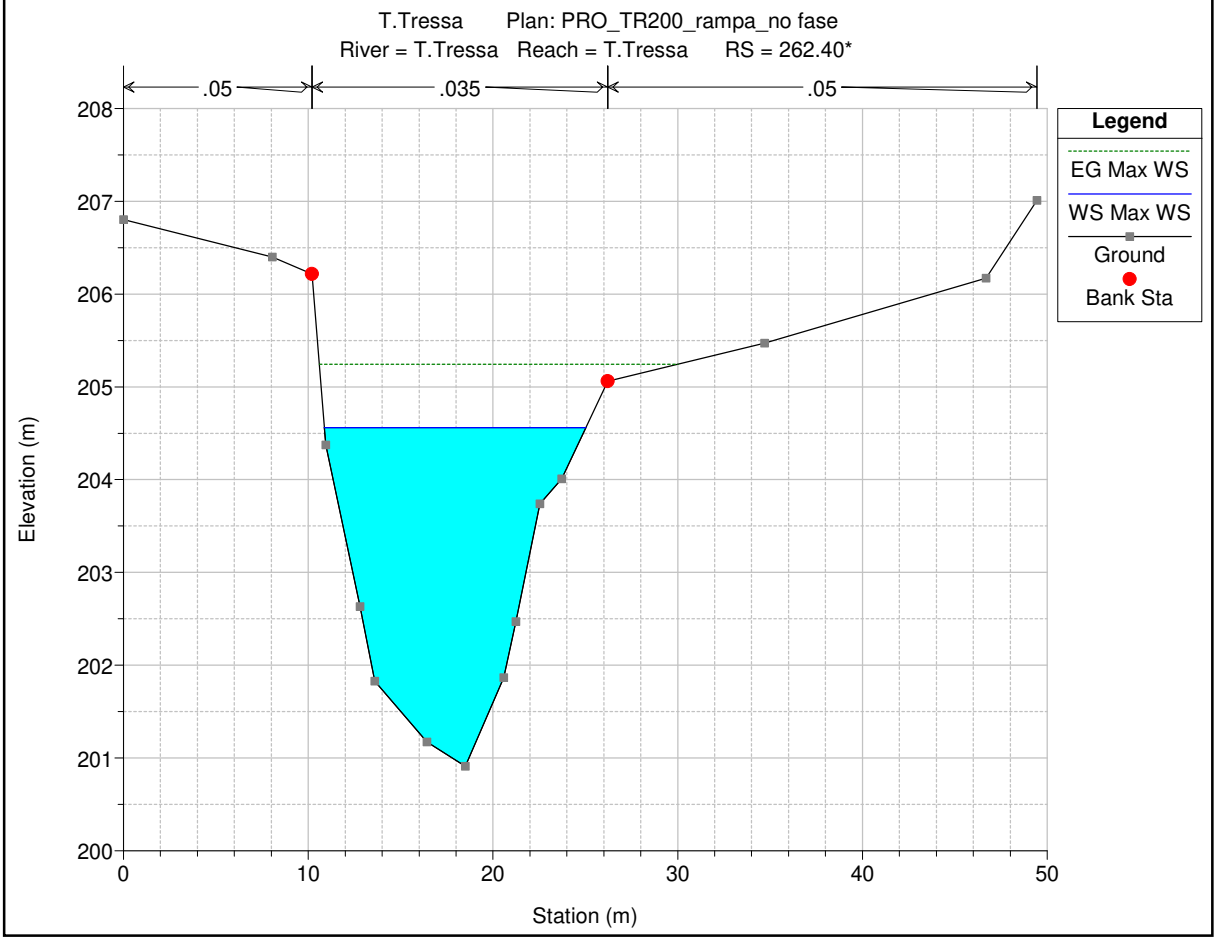

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 264.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

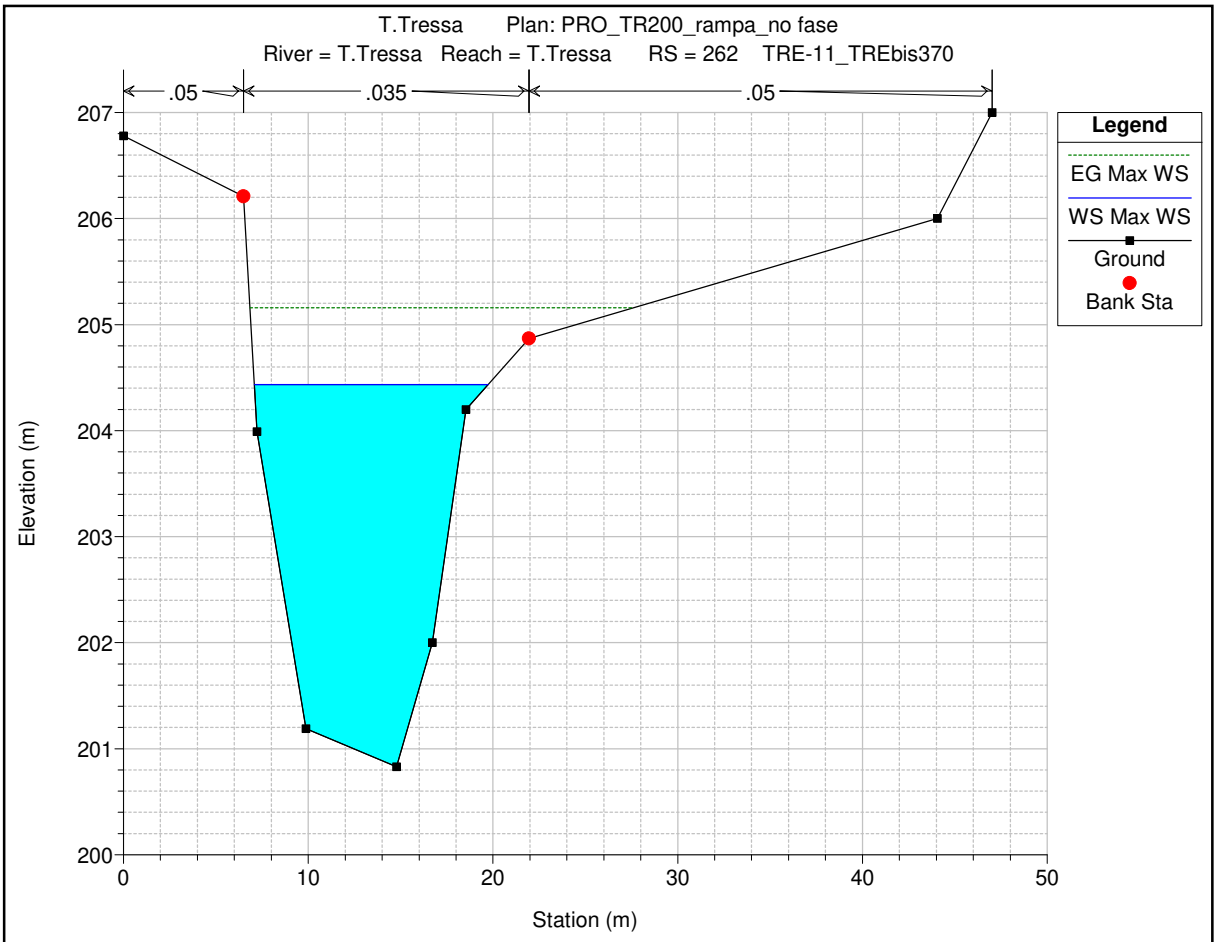

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 264 TRE-12_TREbis378
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

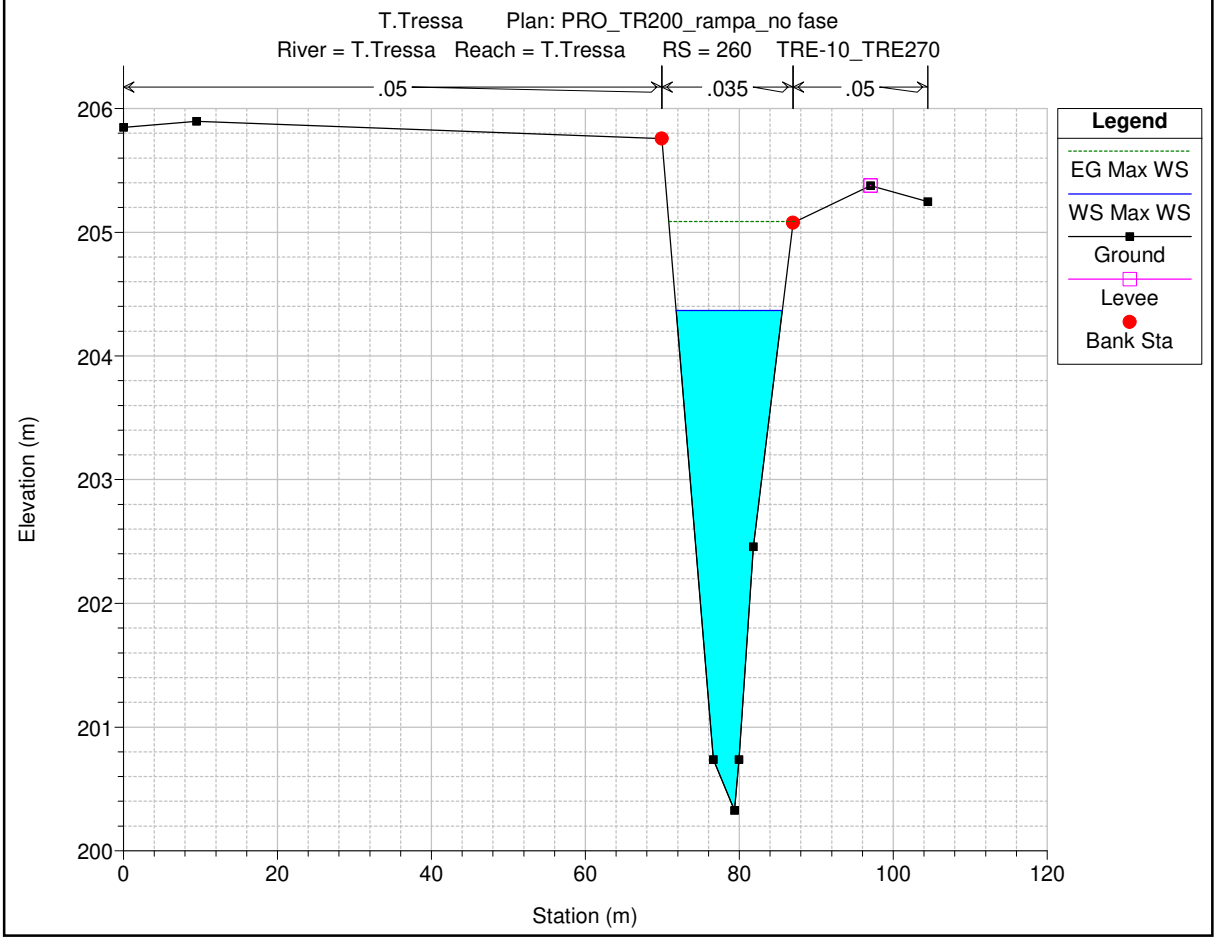

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 263.60*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

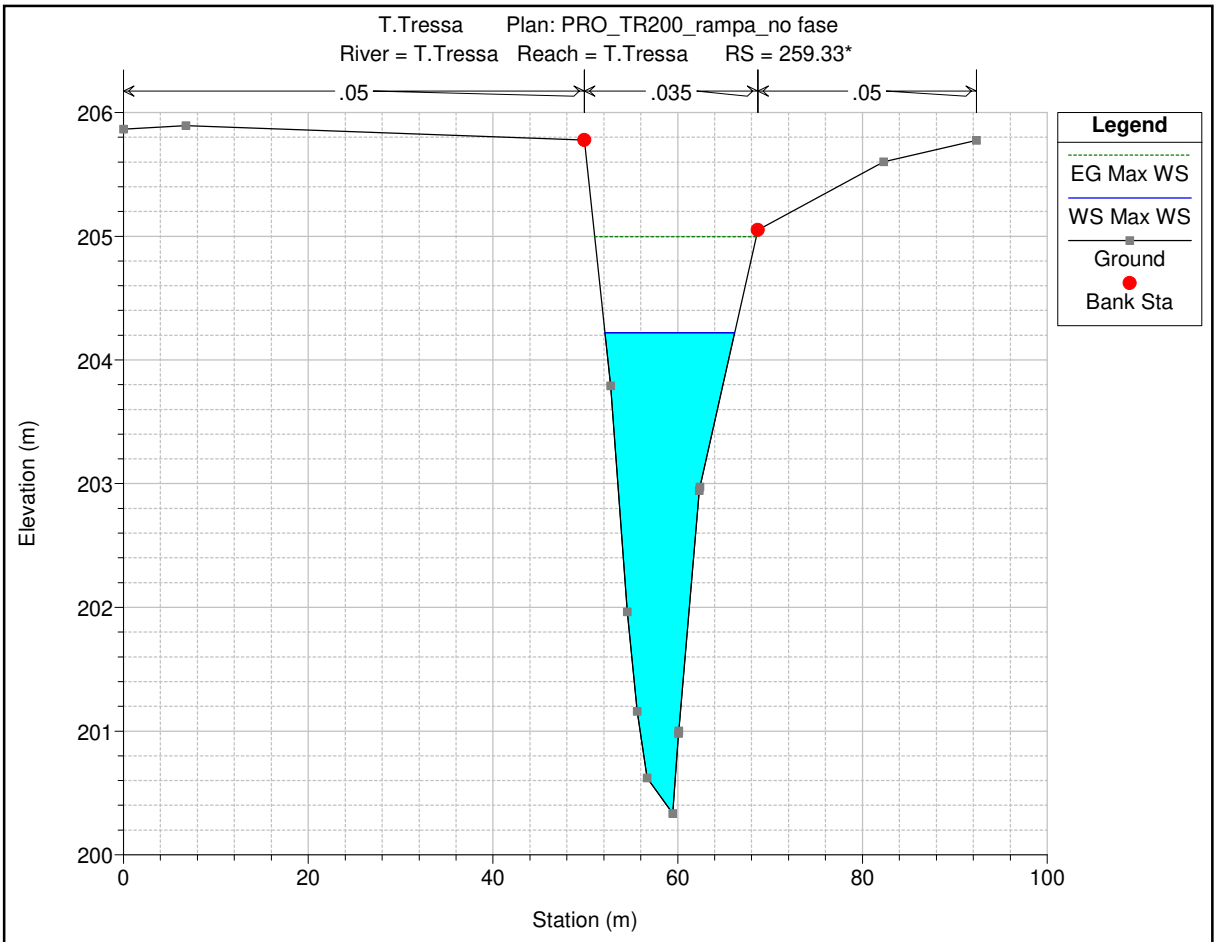

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 263.20*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
0
10
20
30
40
50
60

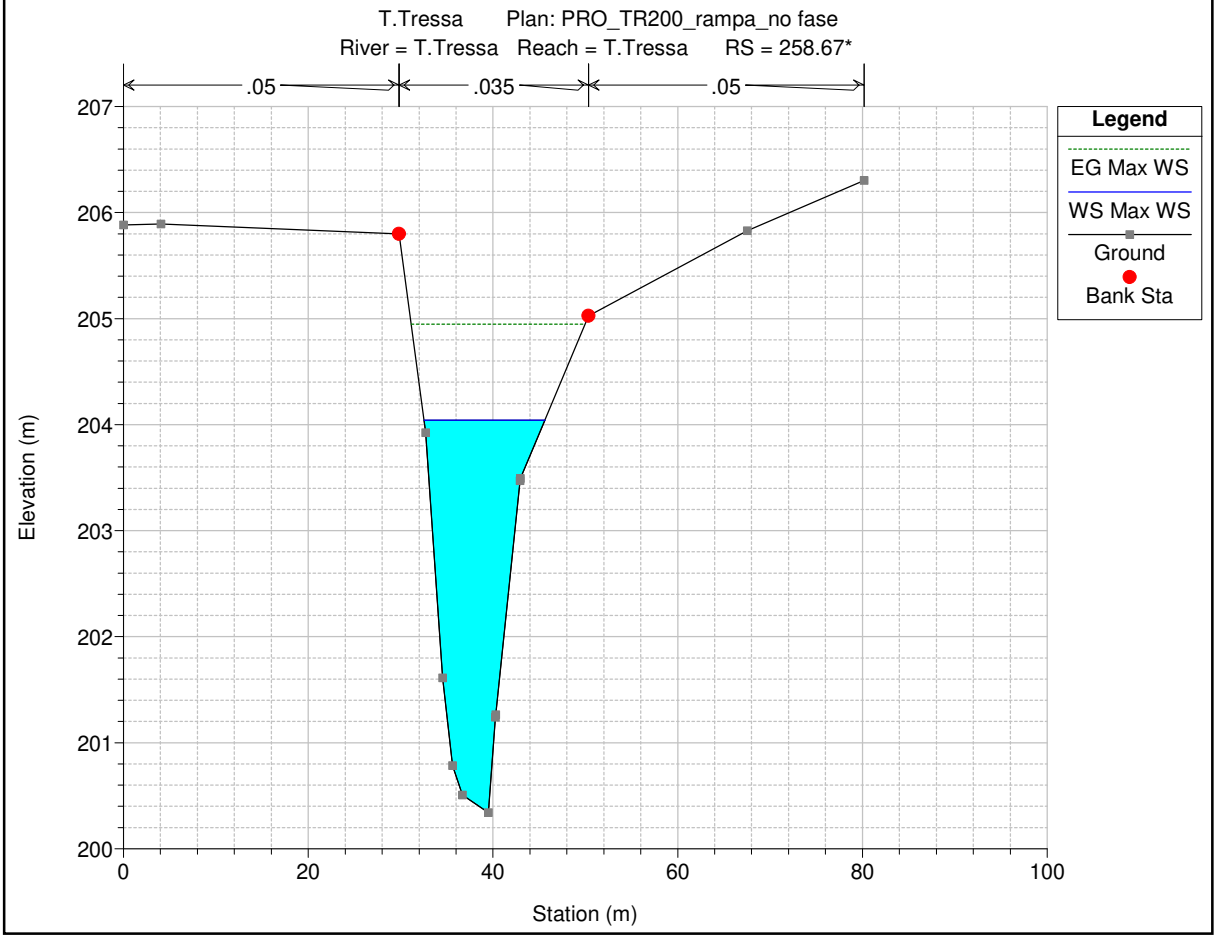

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 262.80*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

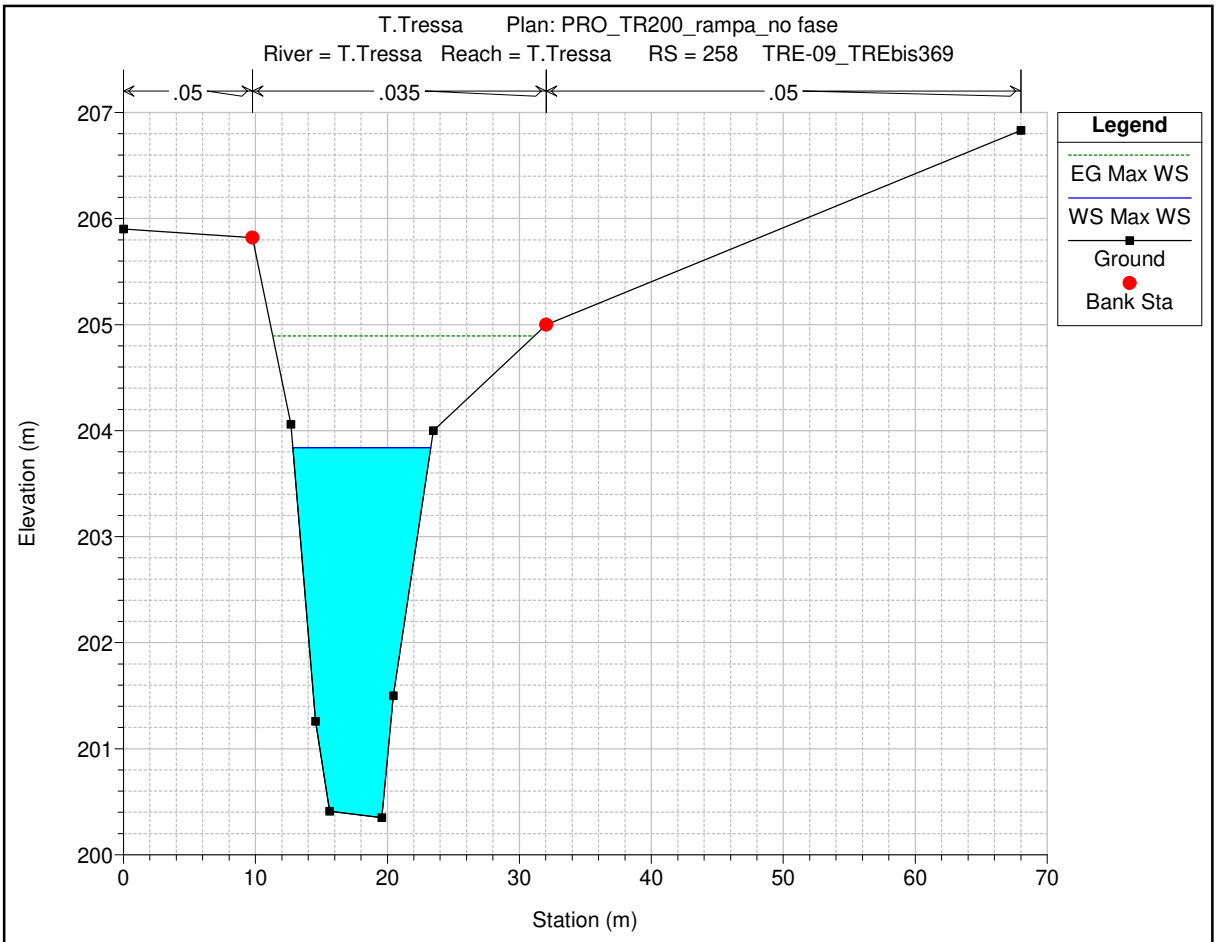

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 262.40*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50

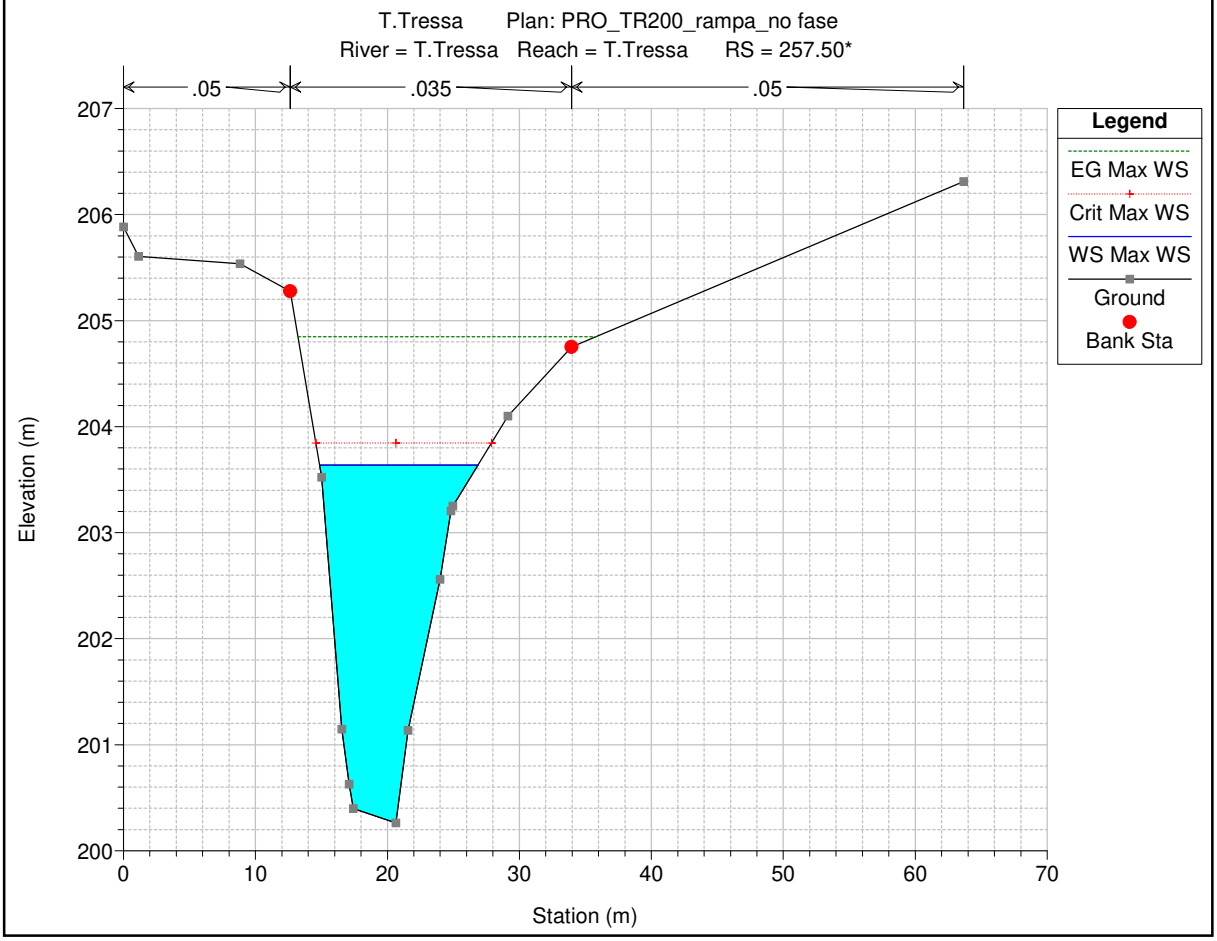

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 262 TRE-11_TREbis370
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50

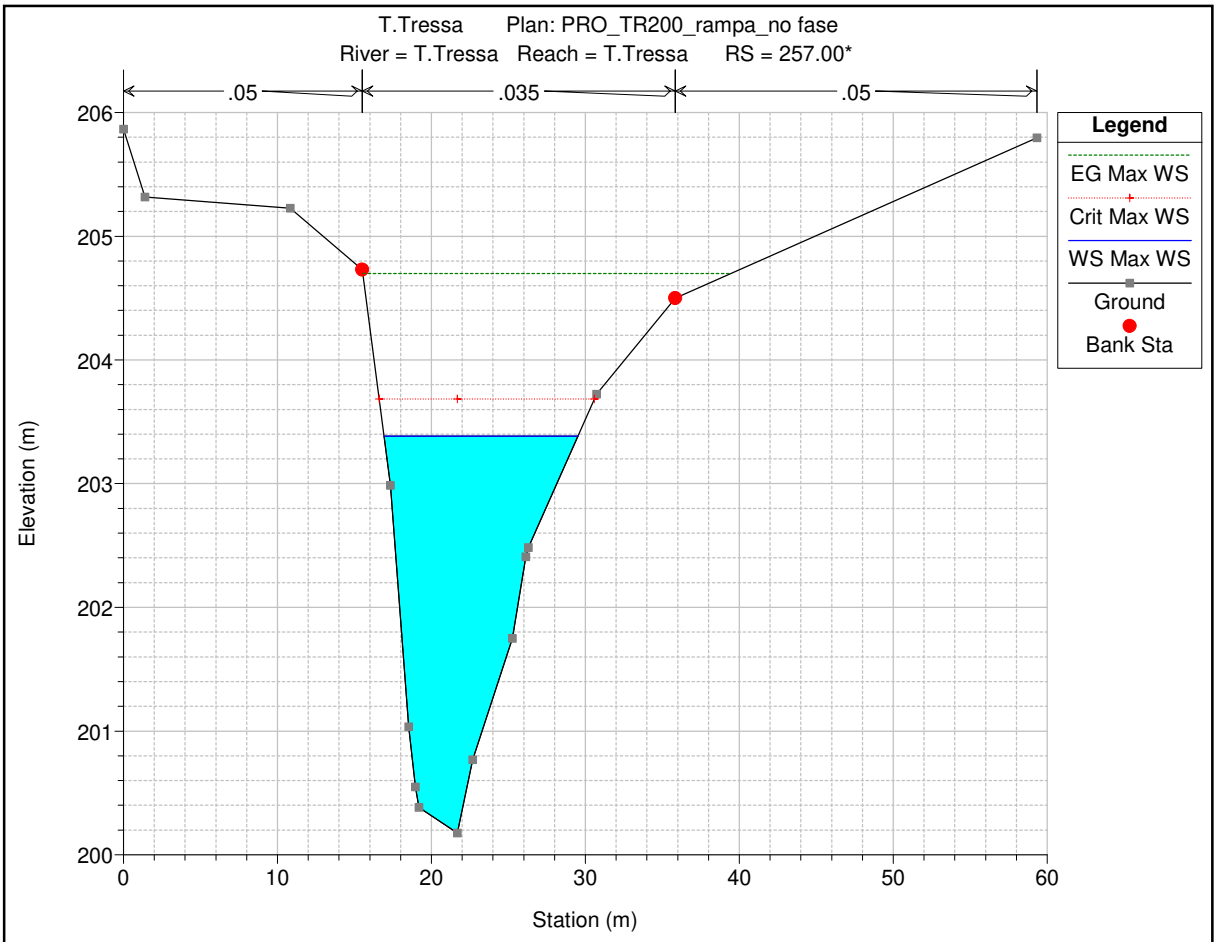

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 260 TRE-10_TRE270
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
20
40
60
80
100
120

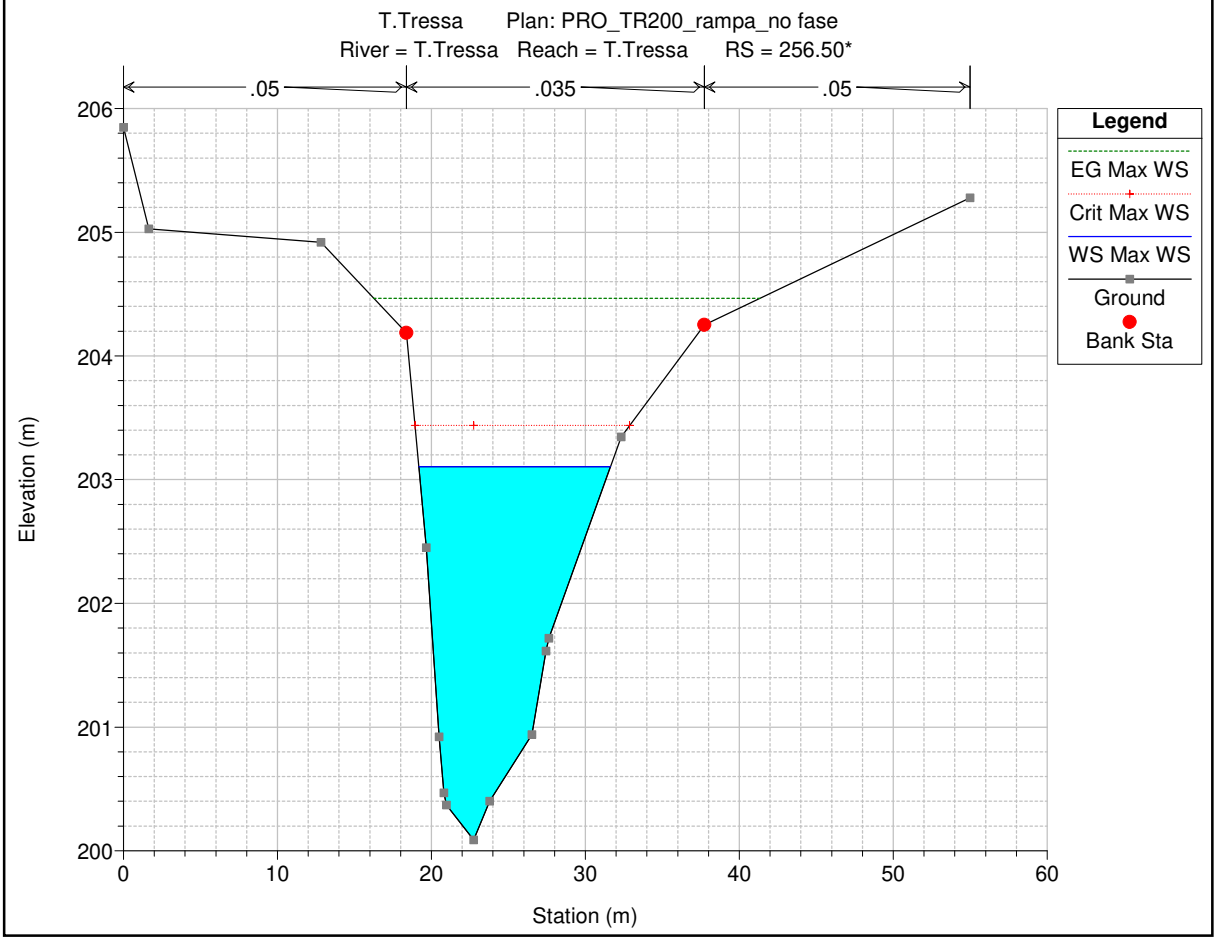

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 259.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
20
40
60
80
100

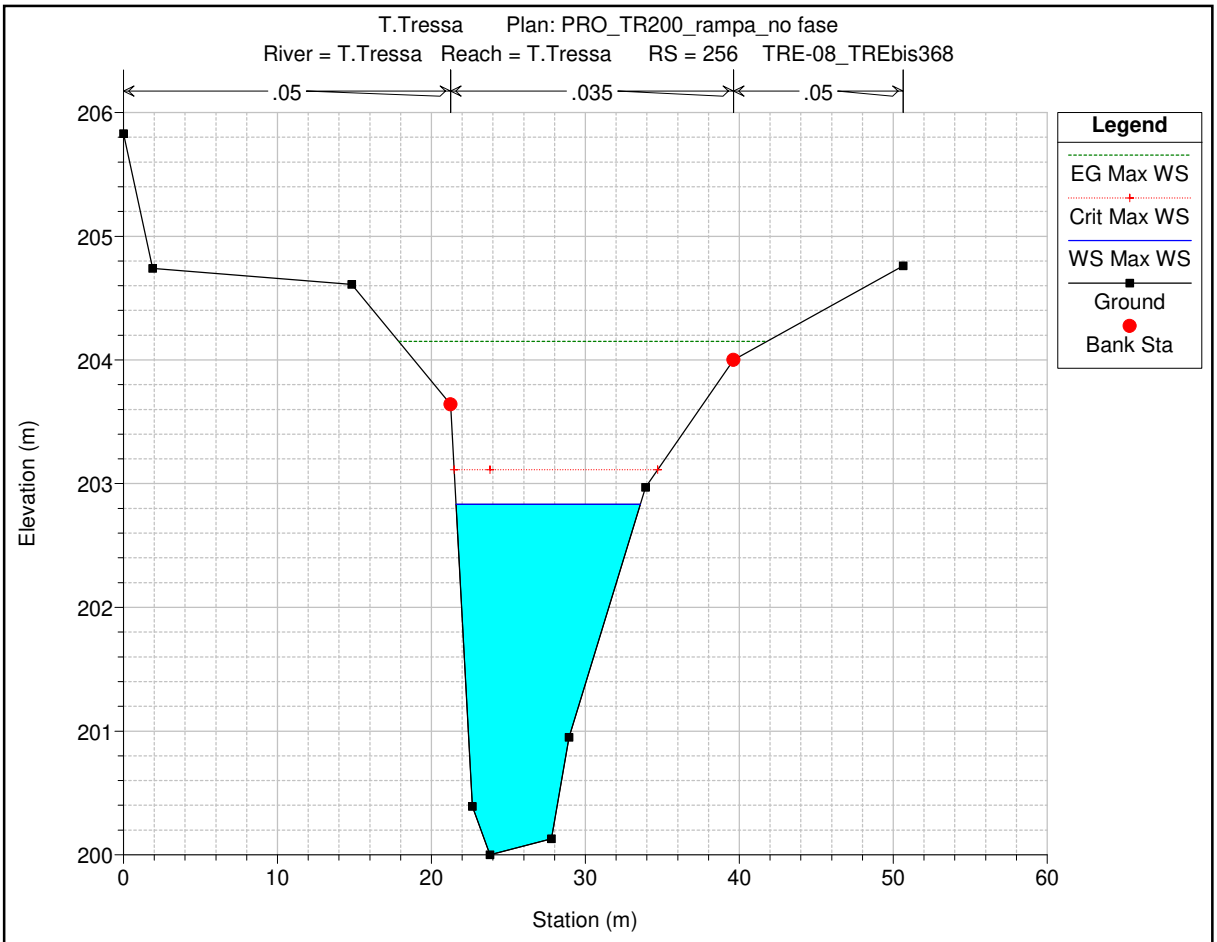

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 258.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
20
40
60
80
100

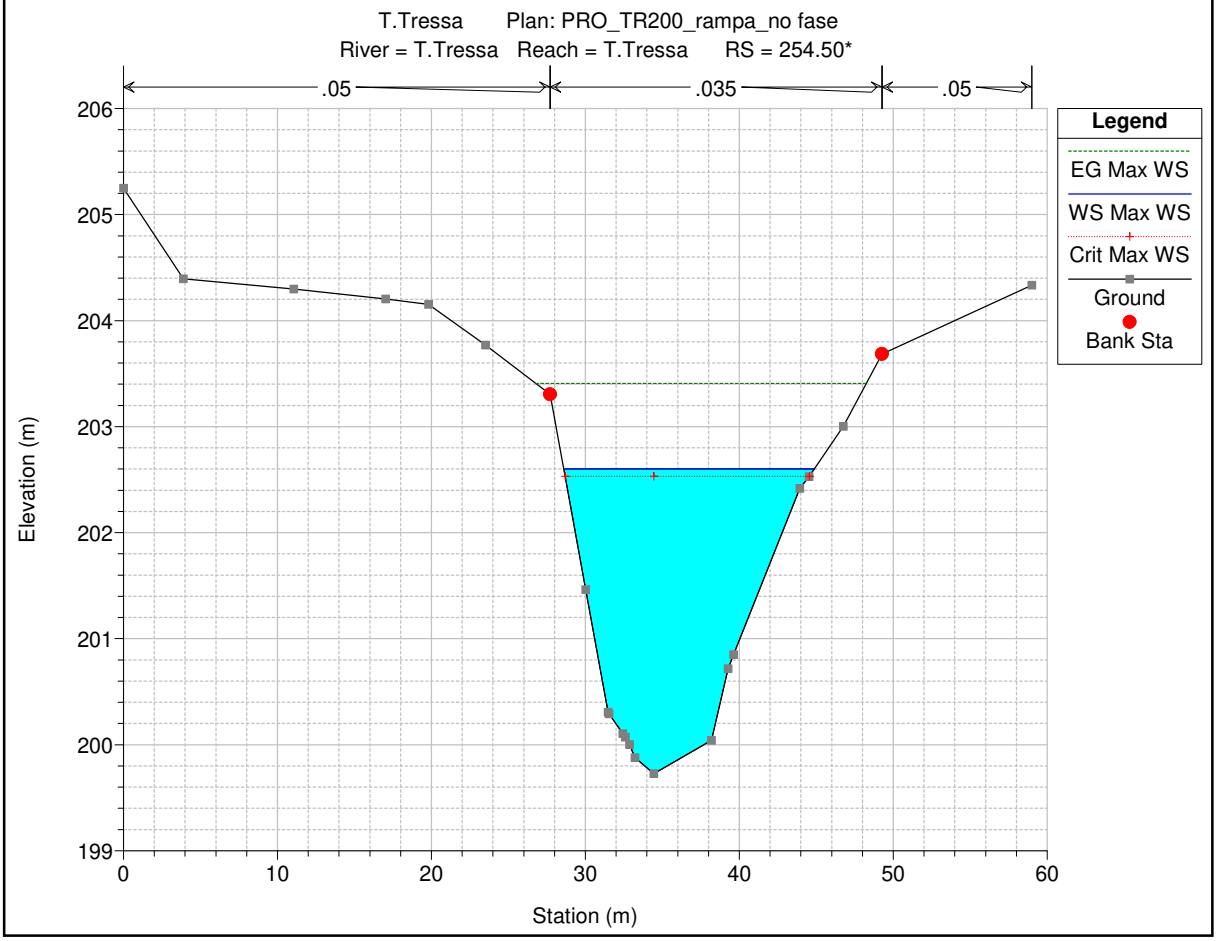

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 258 TRE-09_TREbis369
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60
70

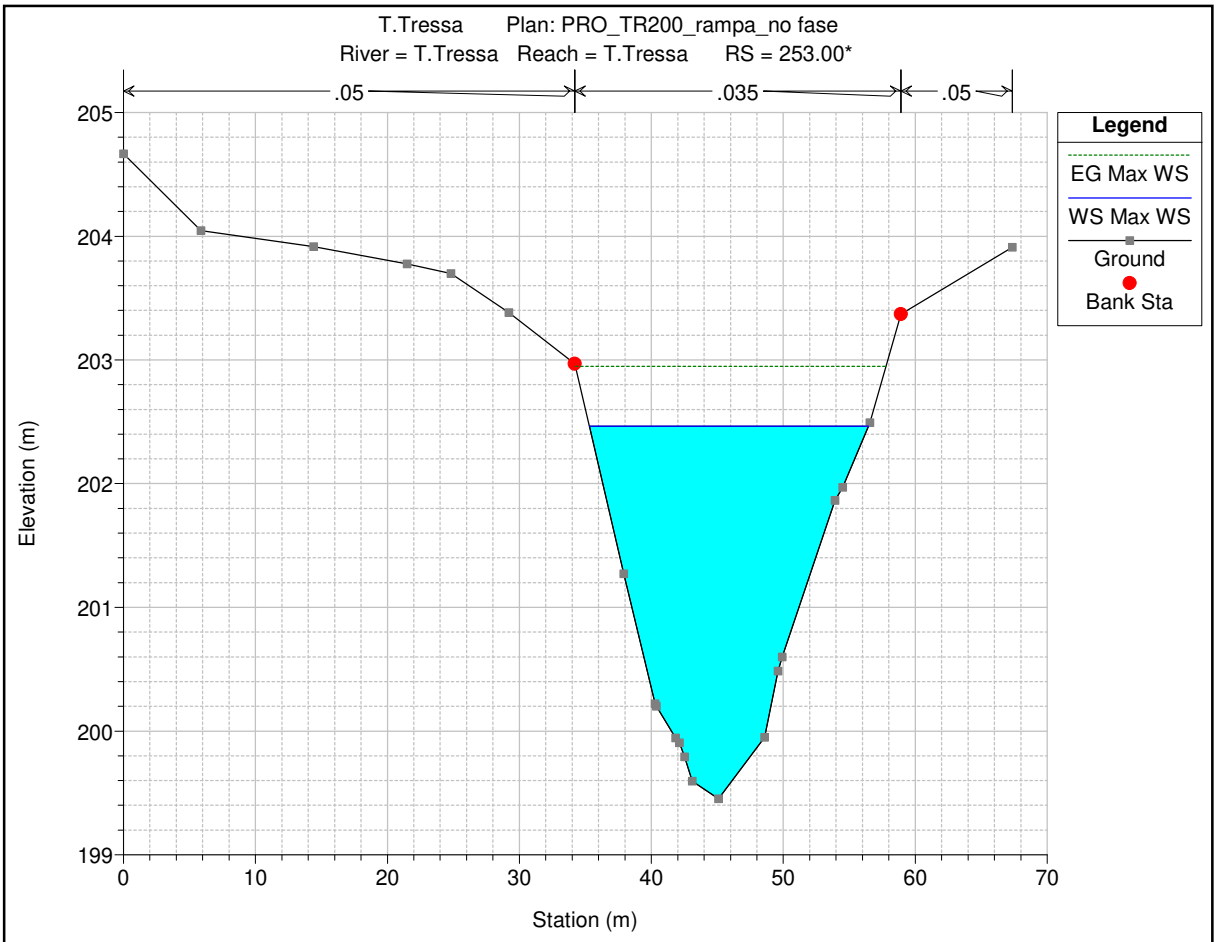

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 257.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60
70

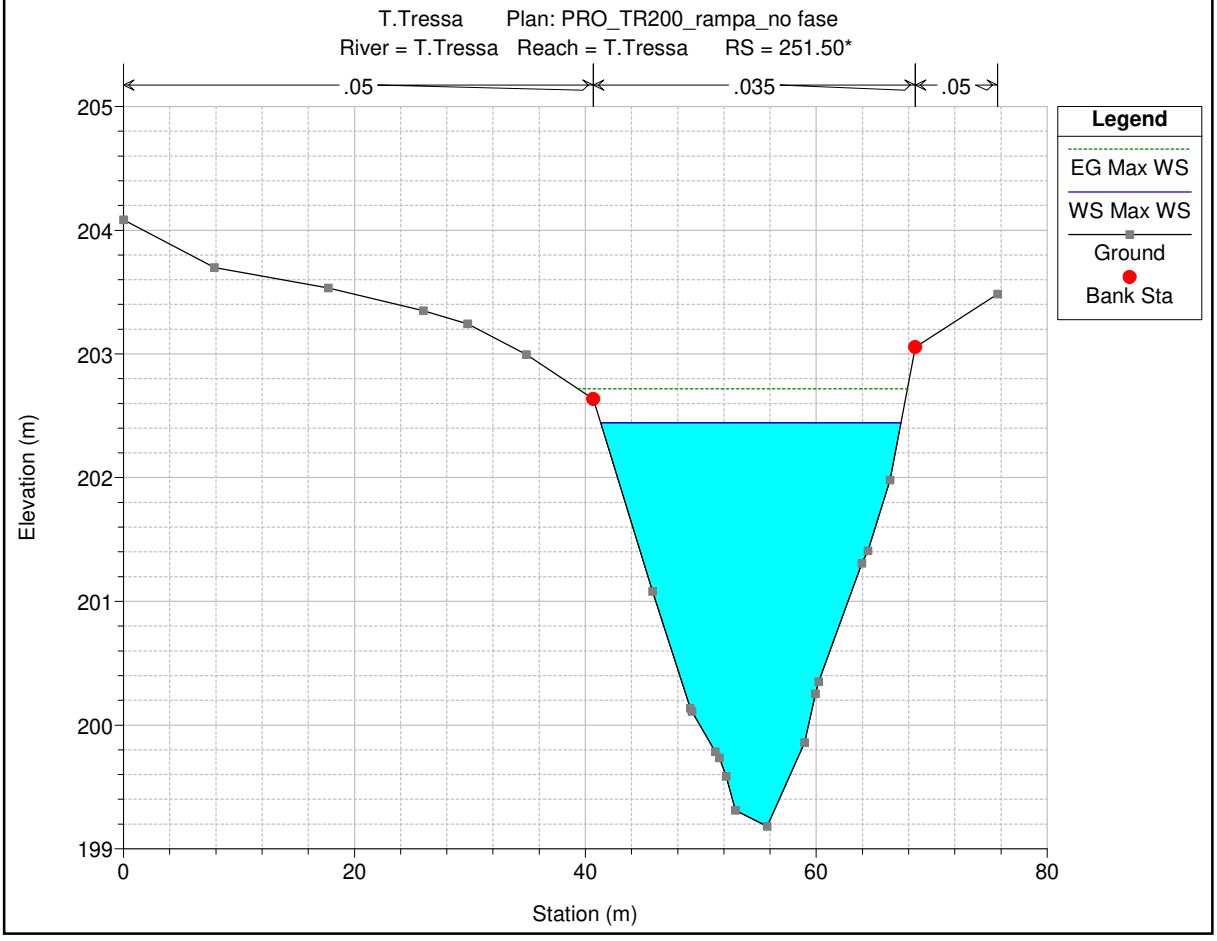

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 257.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

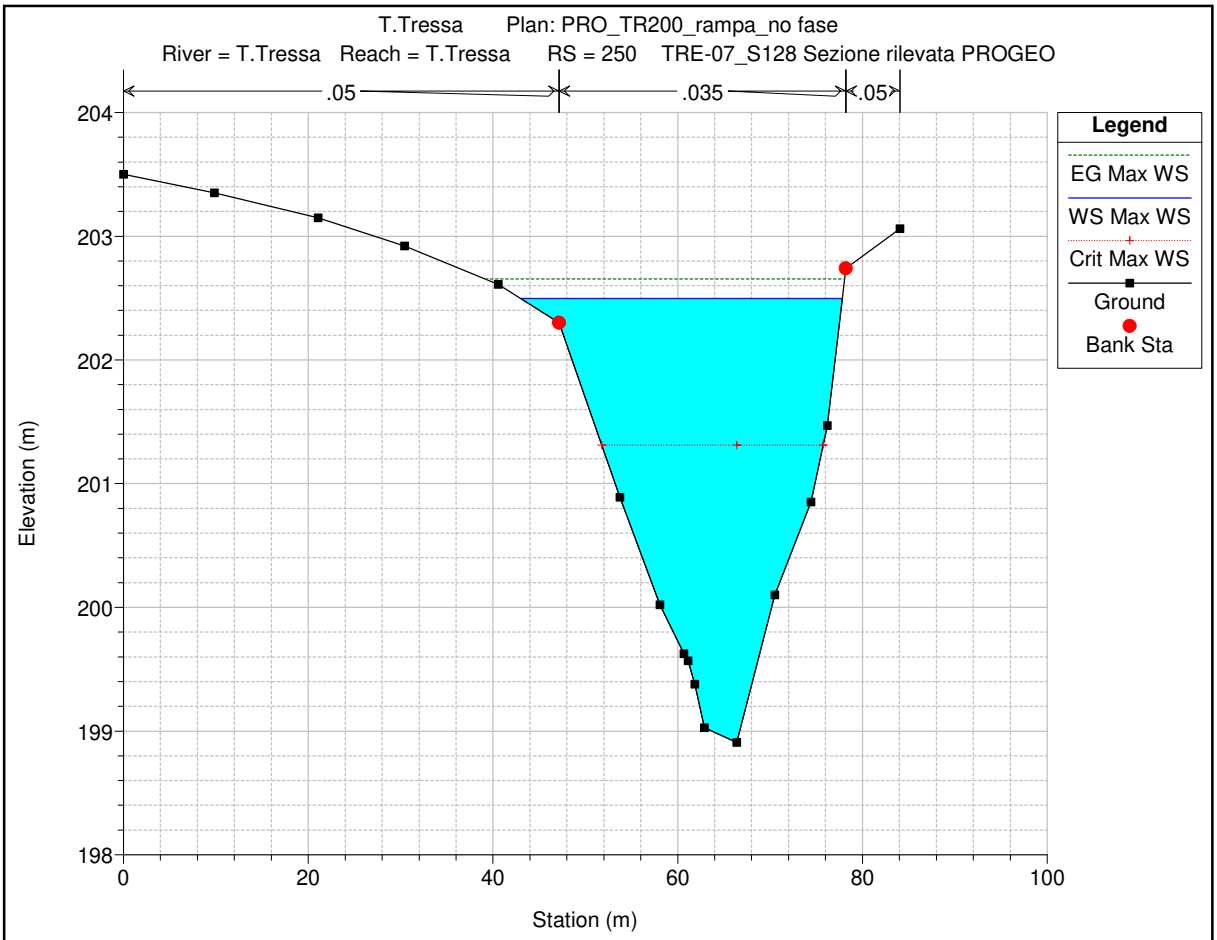

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 256.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

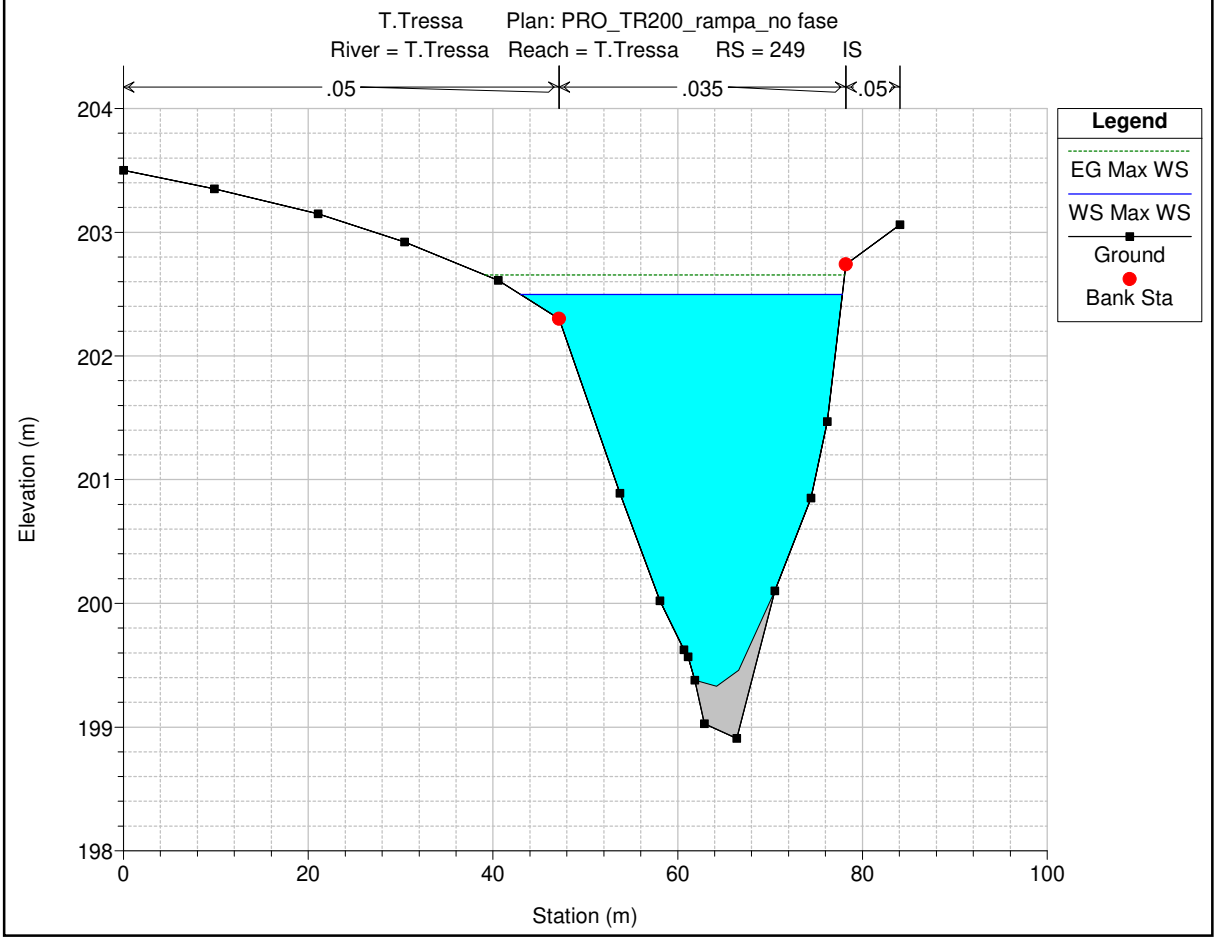

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 256 TRE-08_TREbis368
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
Crit Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
0
10
20
30
40
50
60

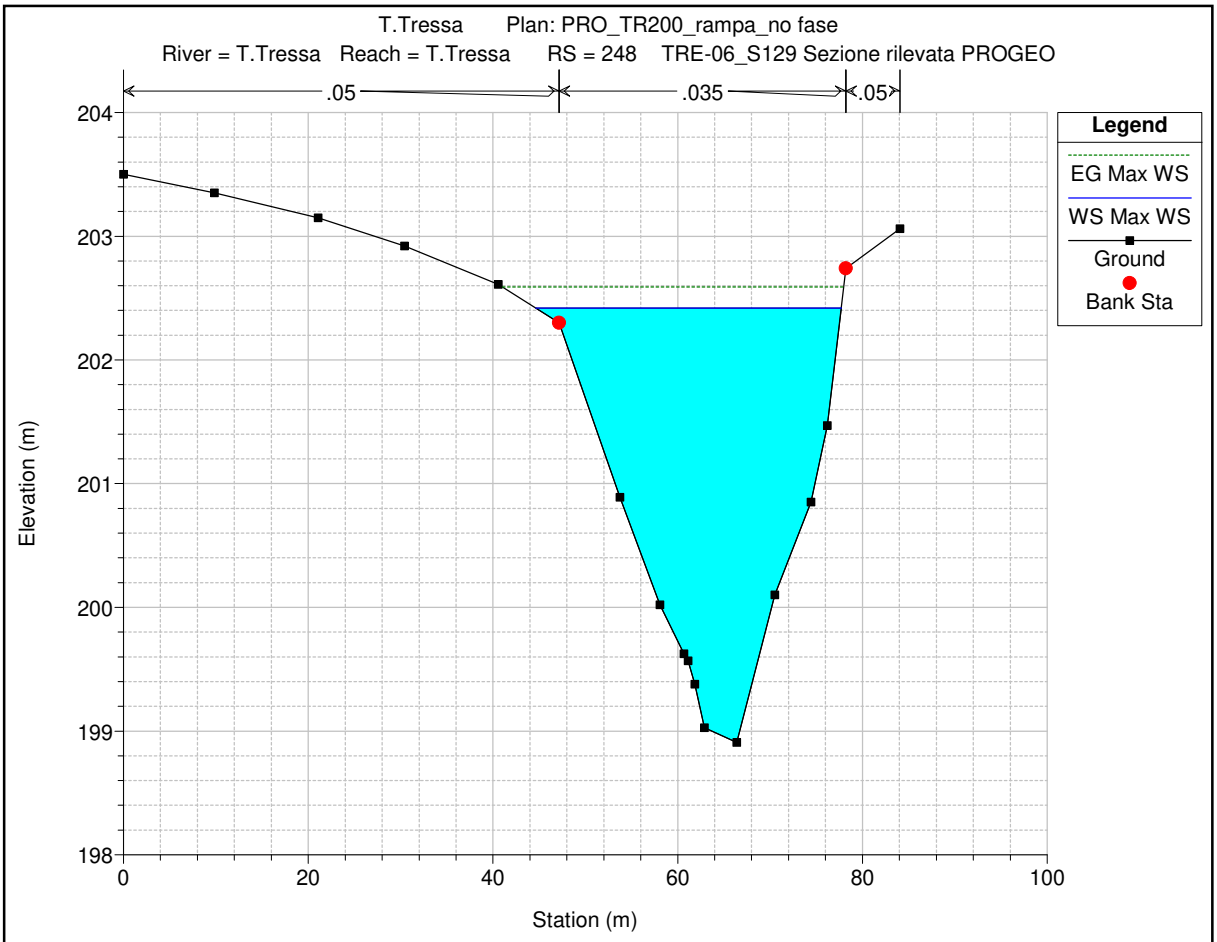

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 254.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
0
10
20
30
40
50
60

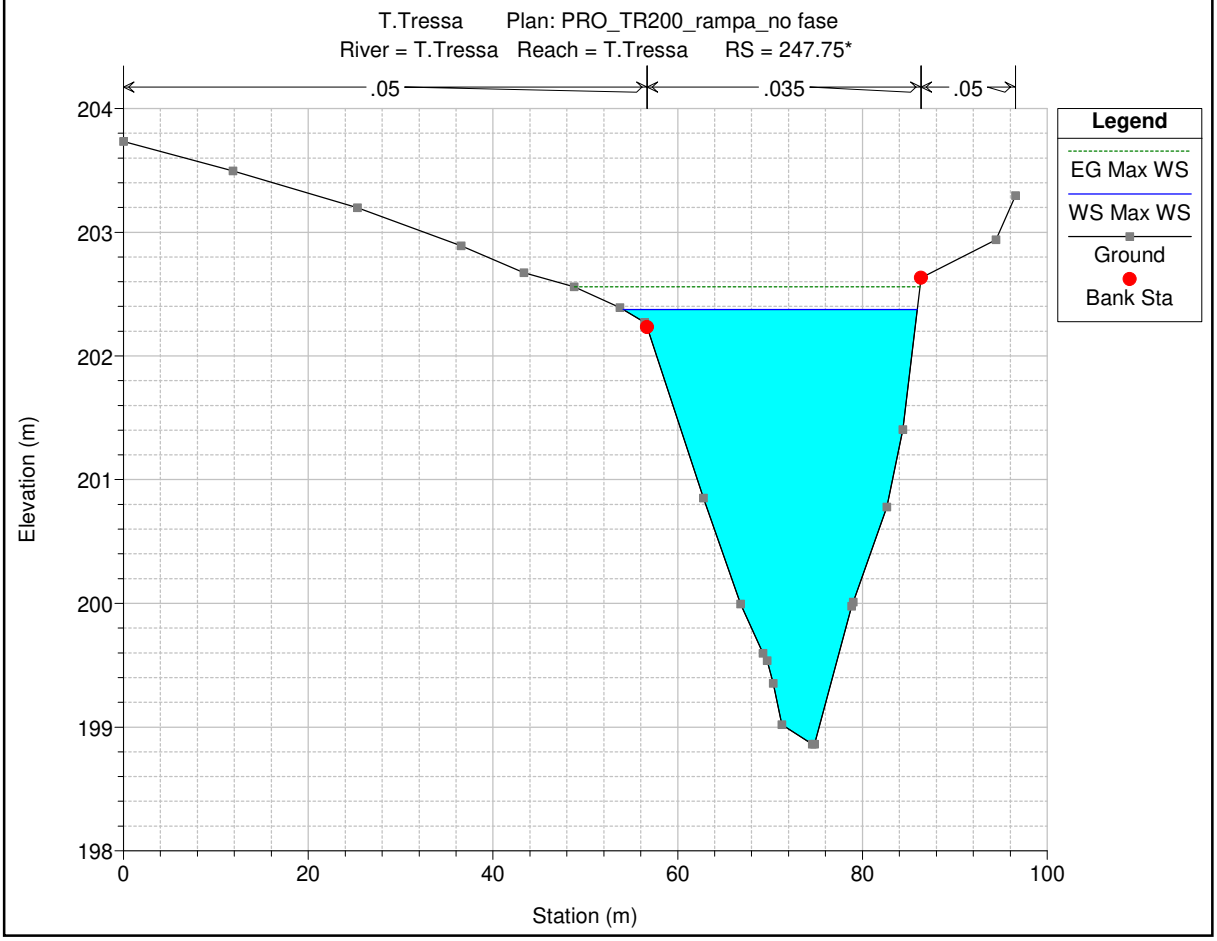

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 253.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
0
10
20
30
40
50
60
70

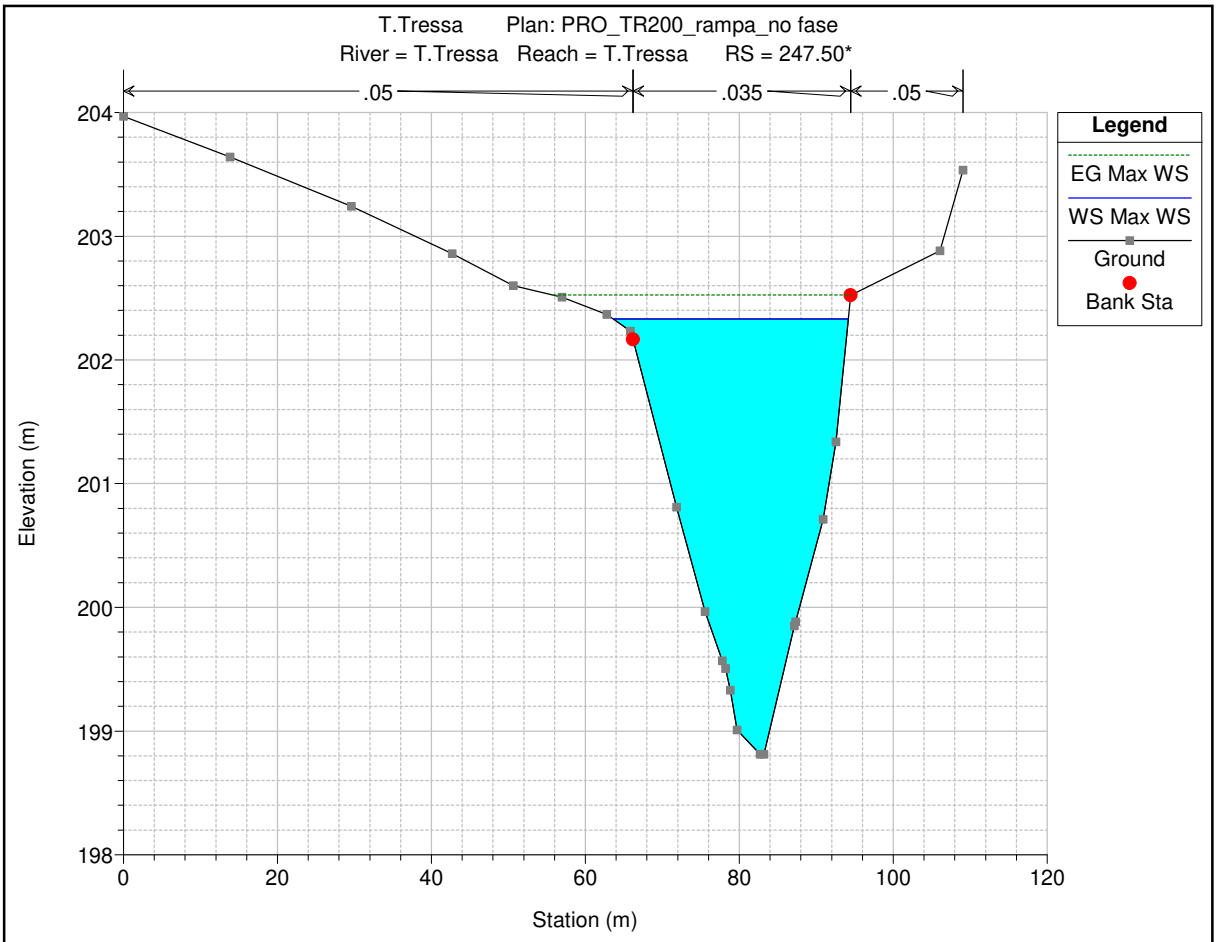

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 251.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
0
20
40
60
80

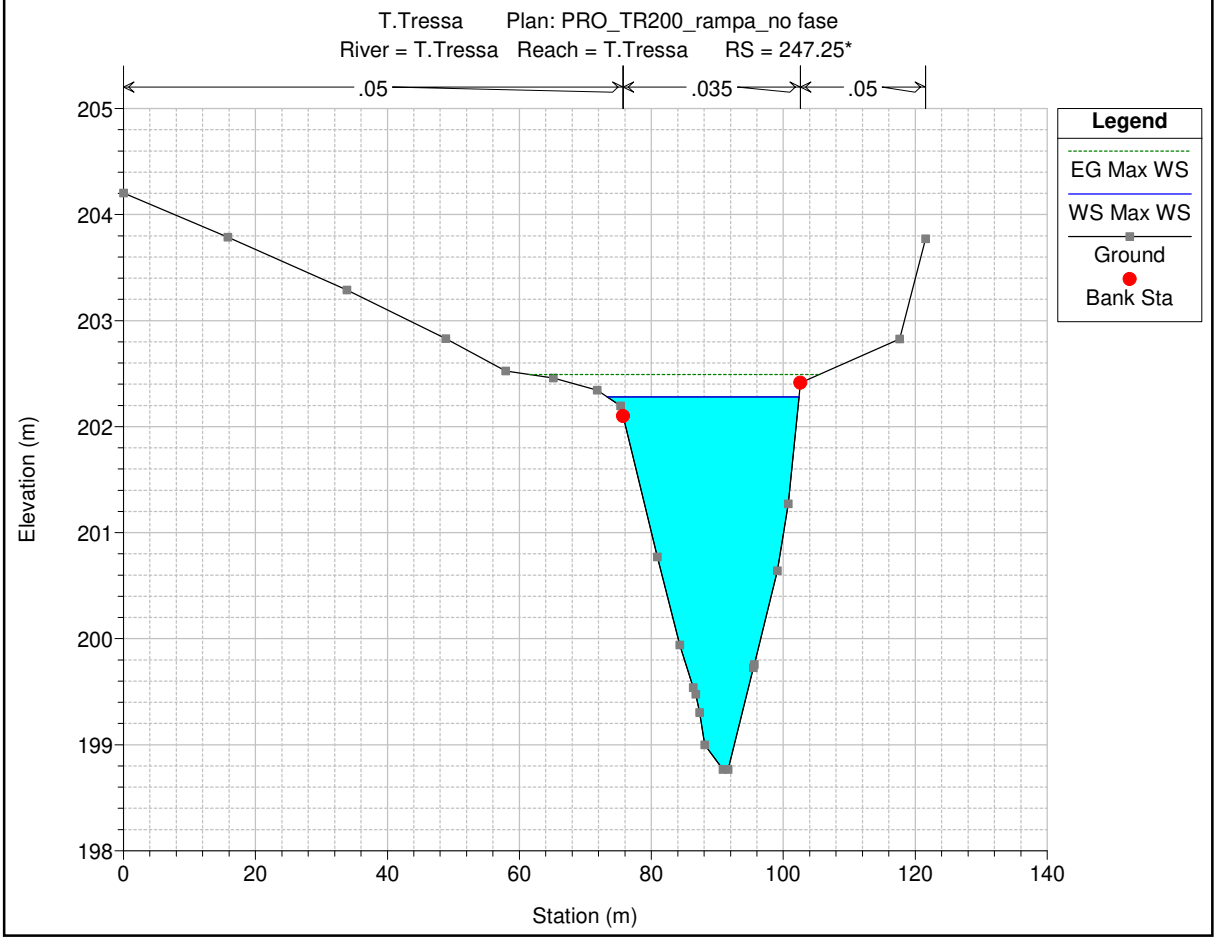

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 250 TRE-07_S128 Sezione rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Crit Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

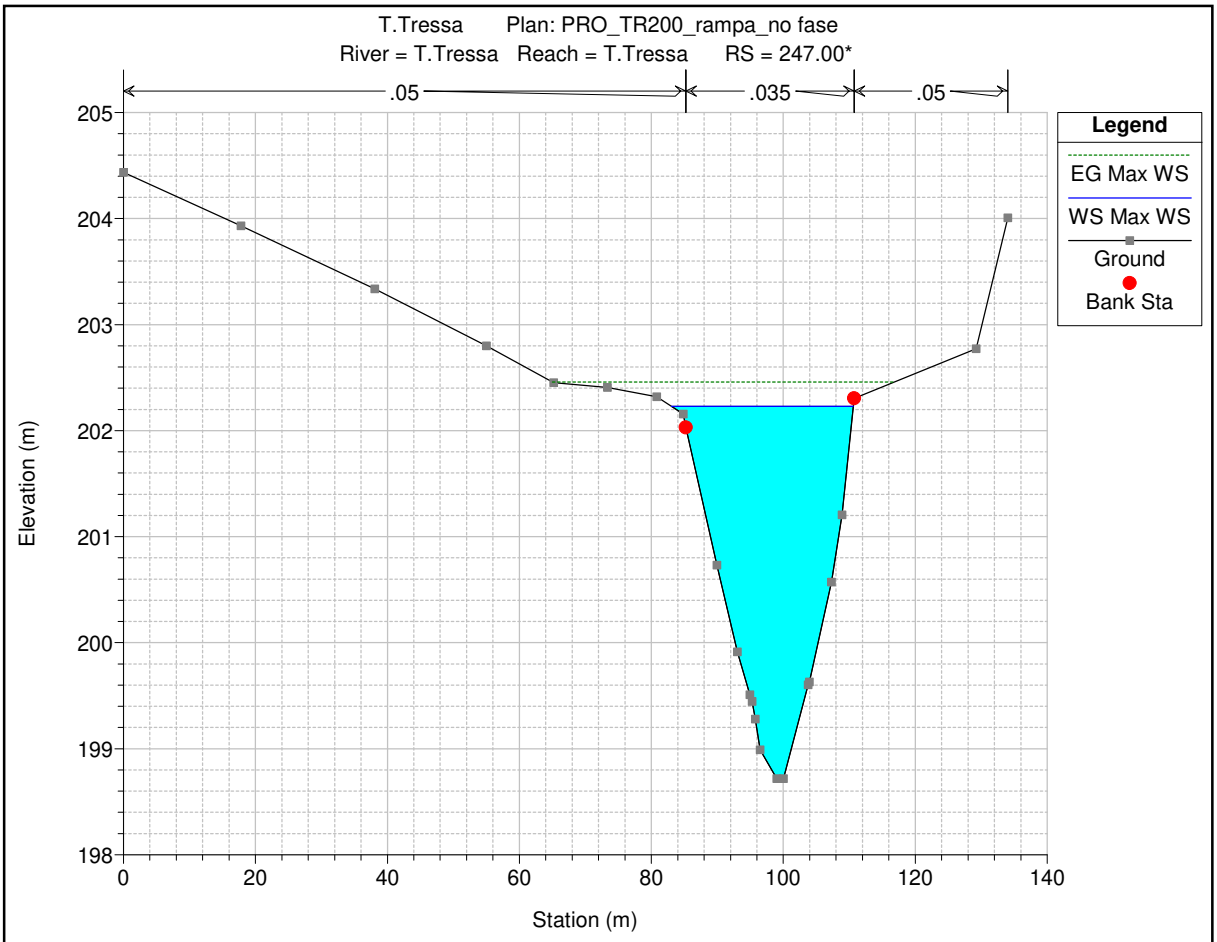

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 249 IS
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

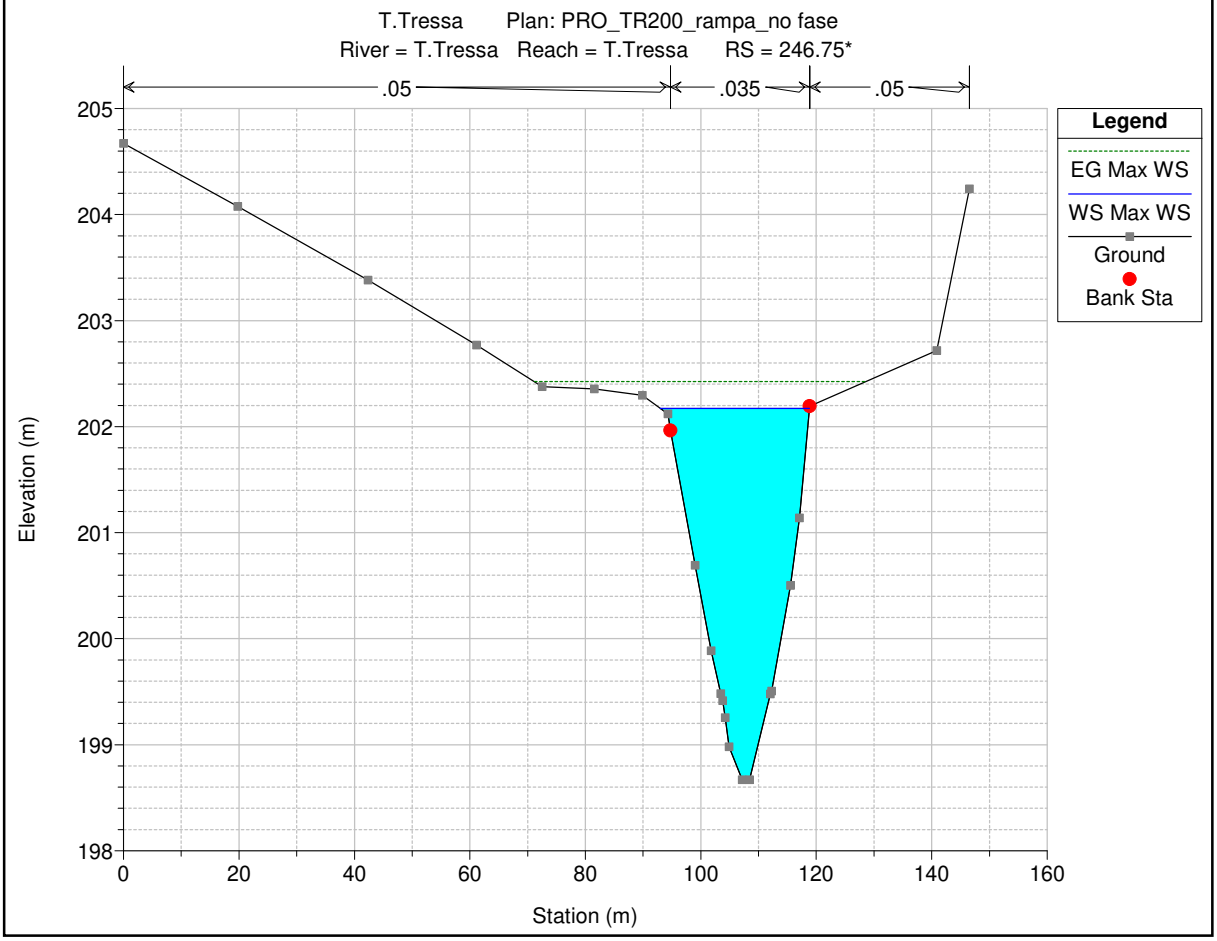

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 248 TRE-06_S129 Sezione rilevata PROGEO
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

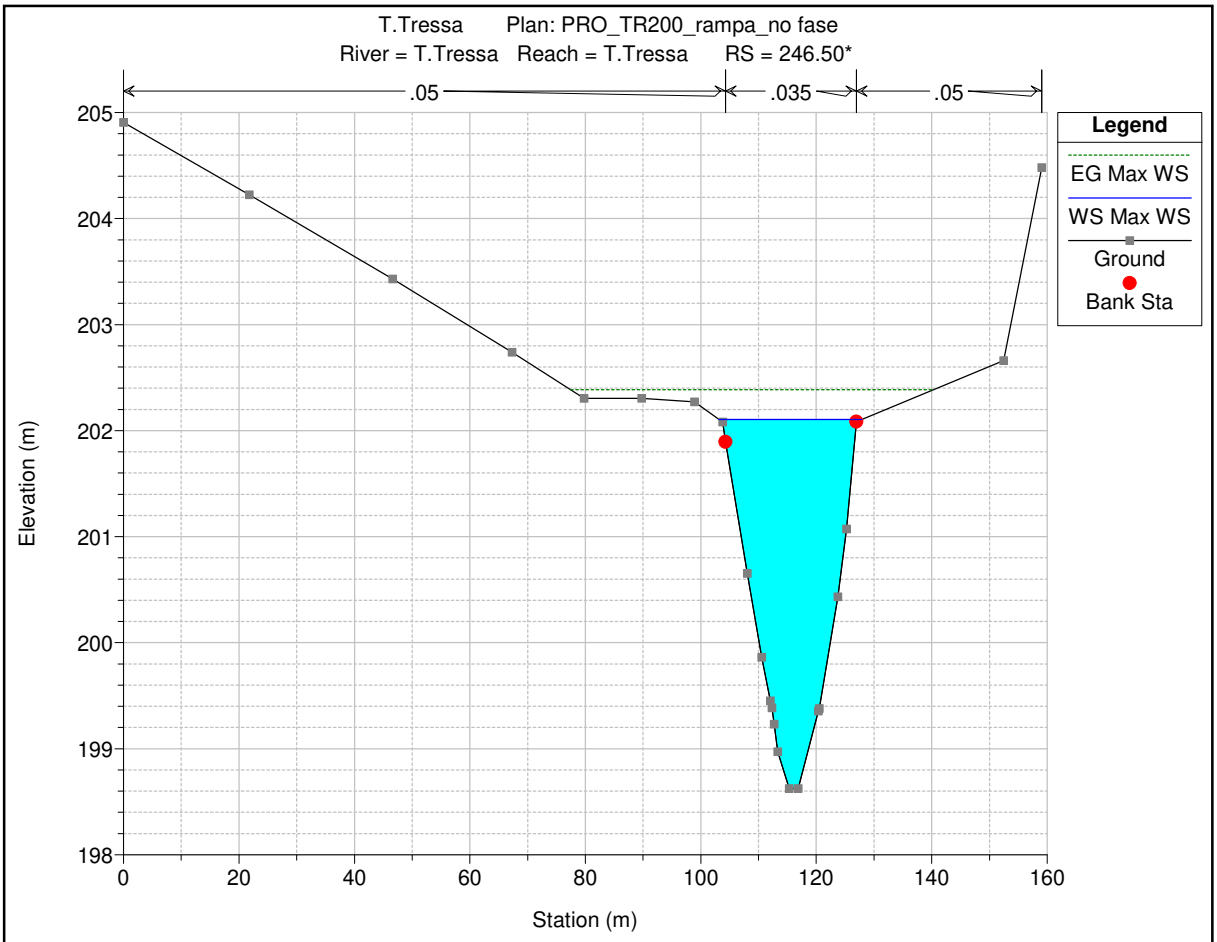

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100

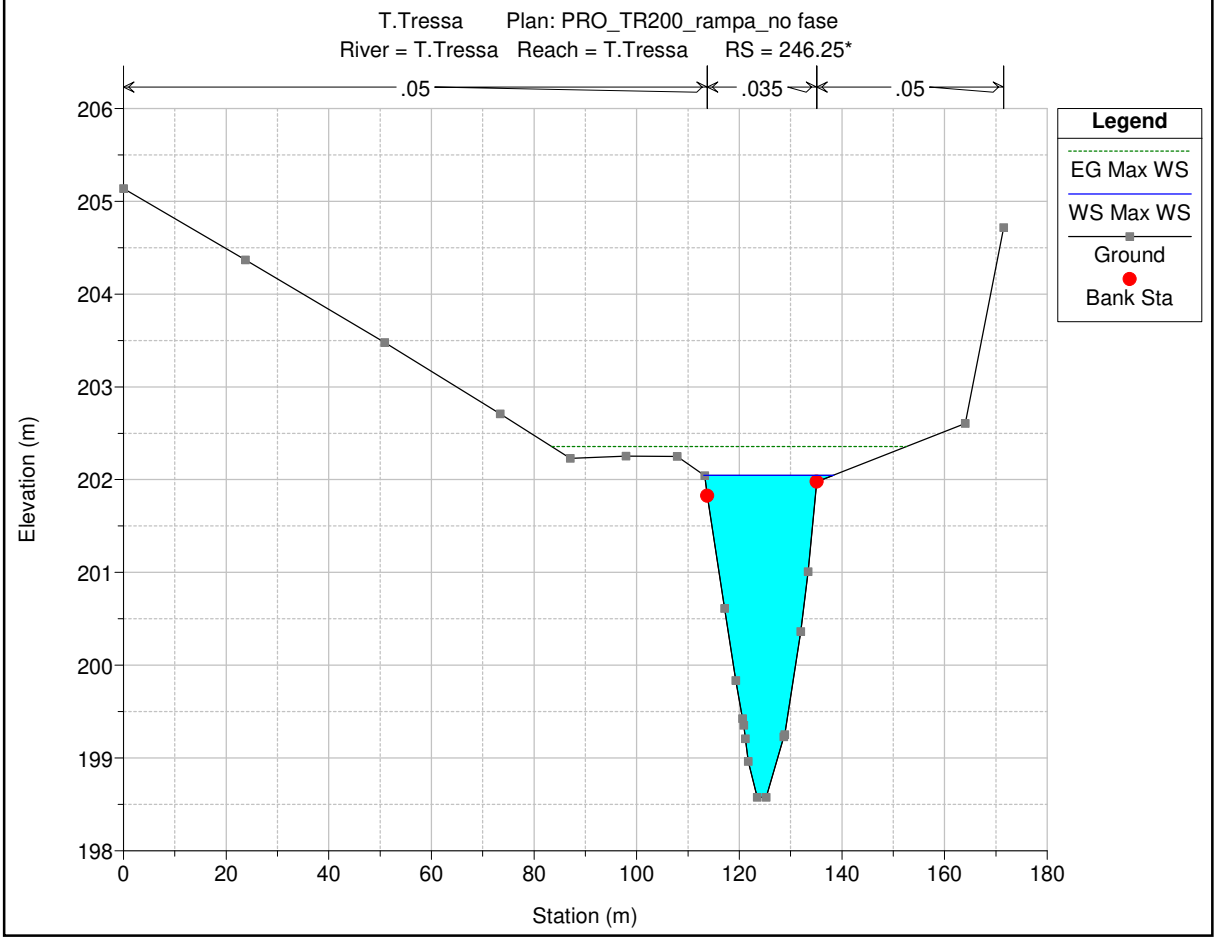

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120

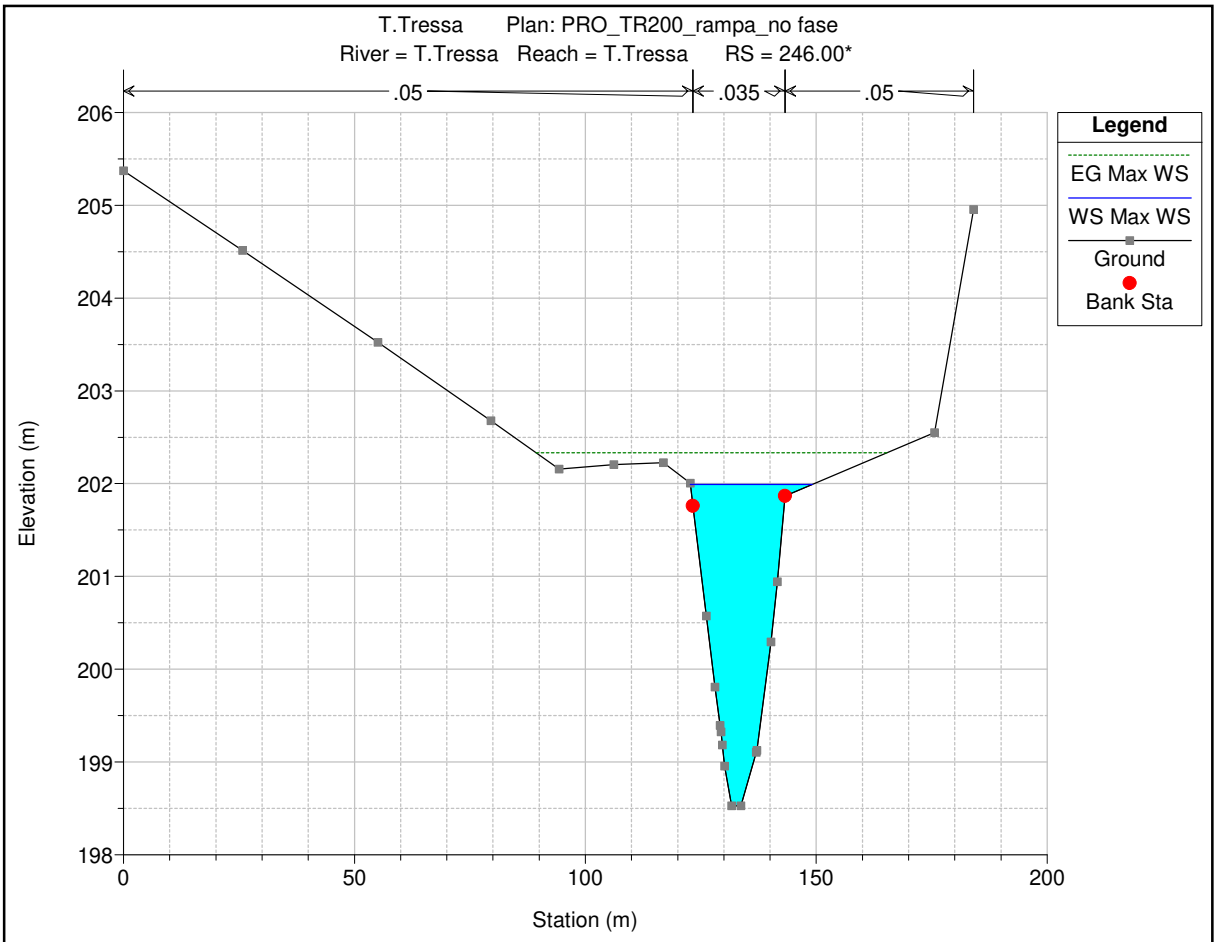

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140

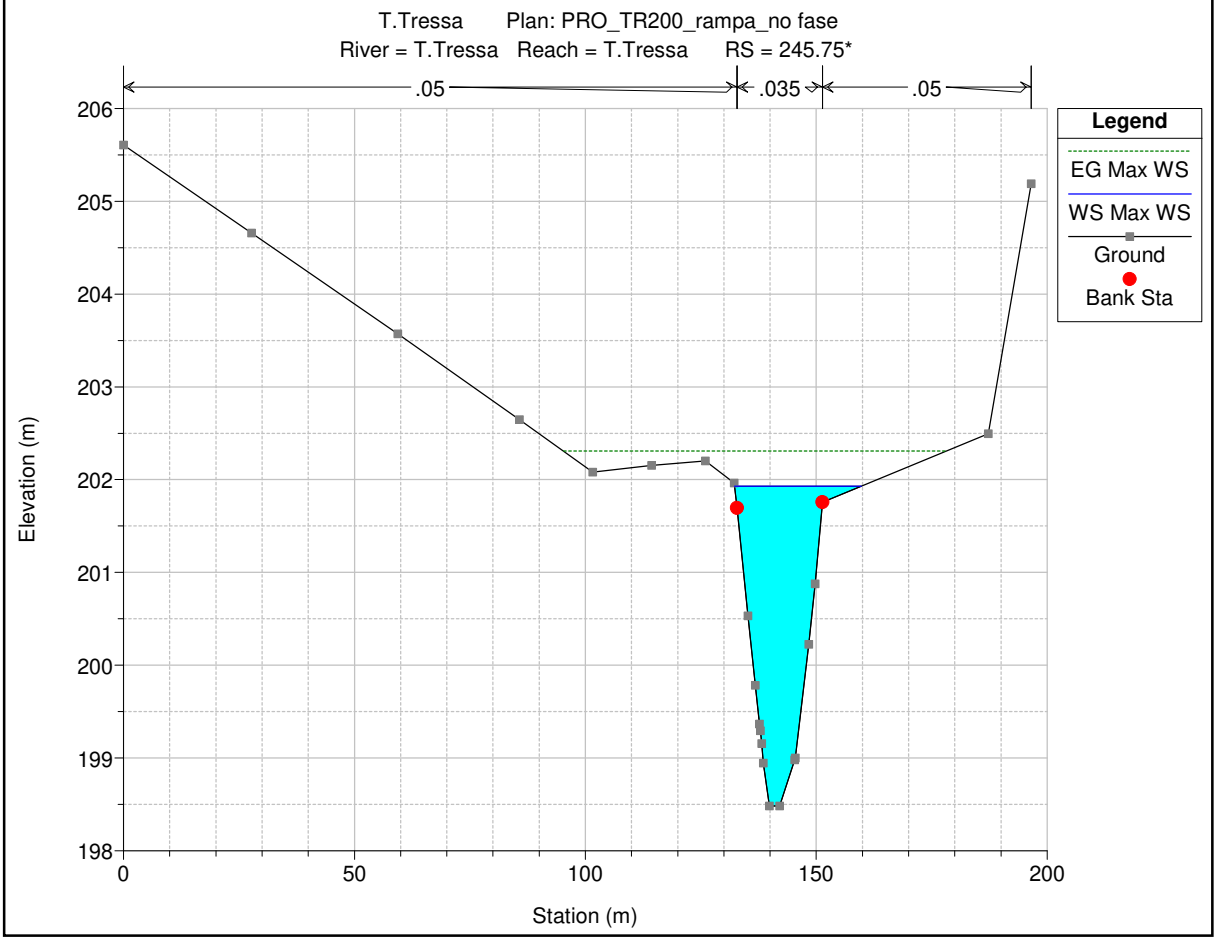

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 247.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140

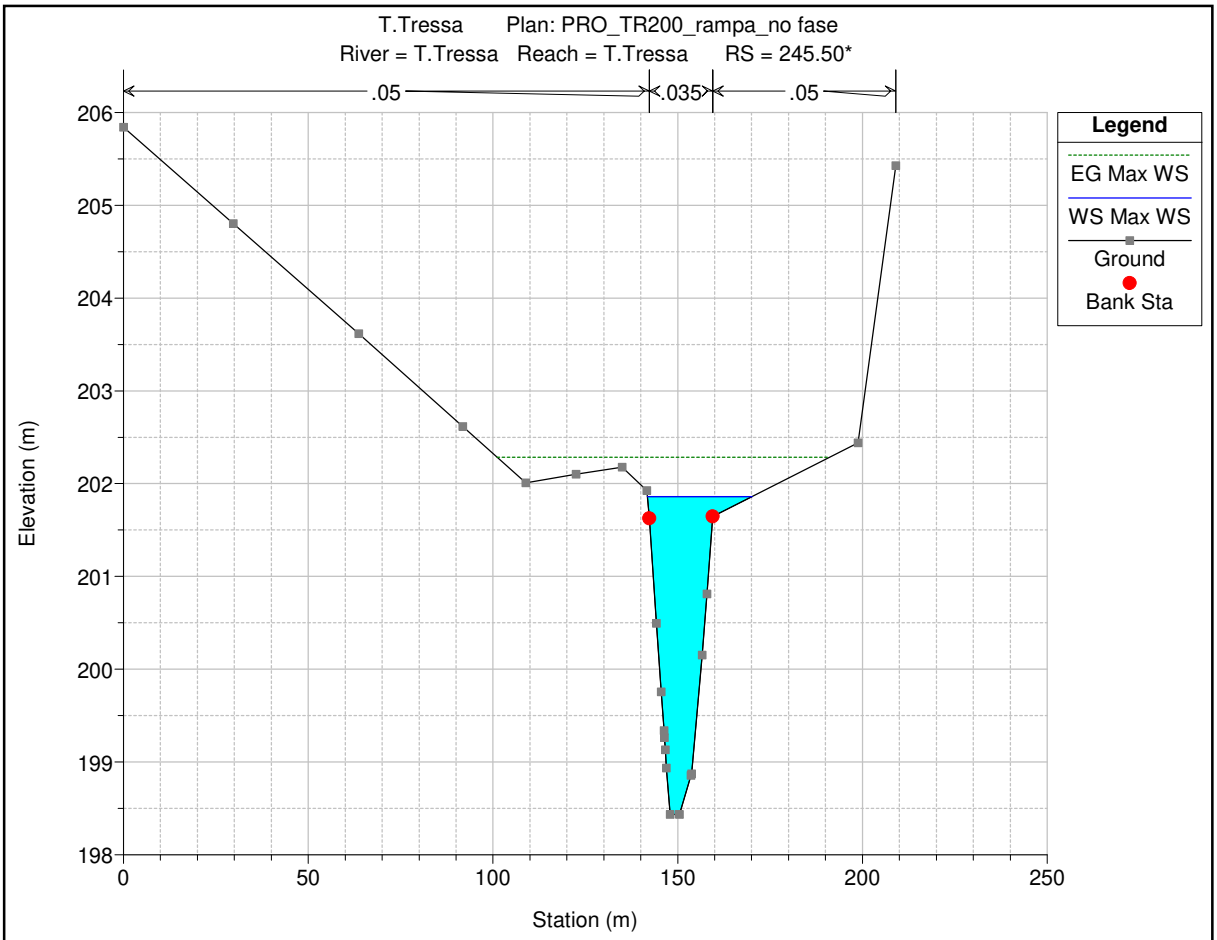

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

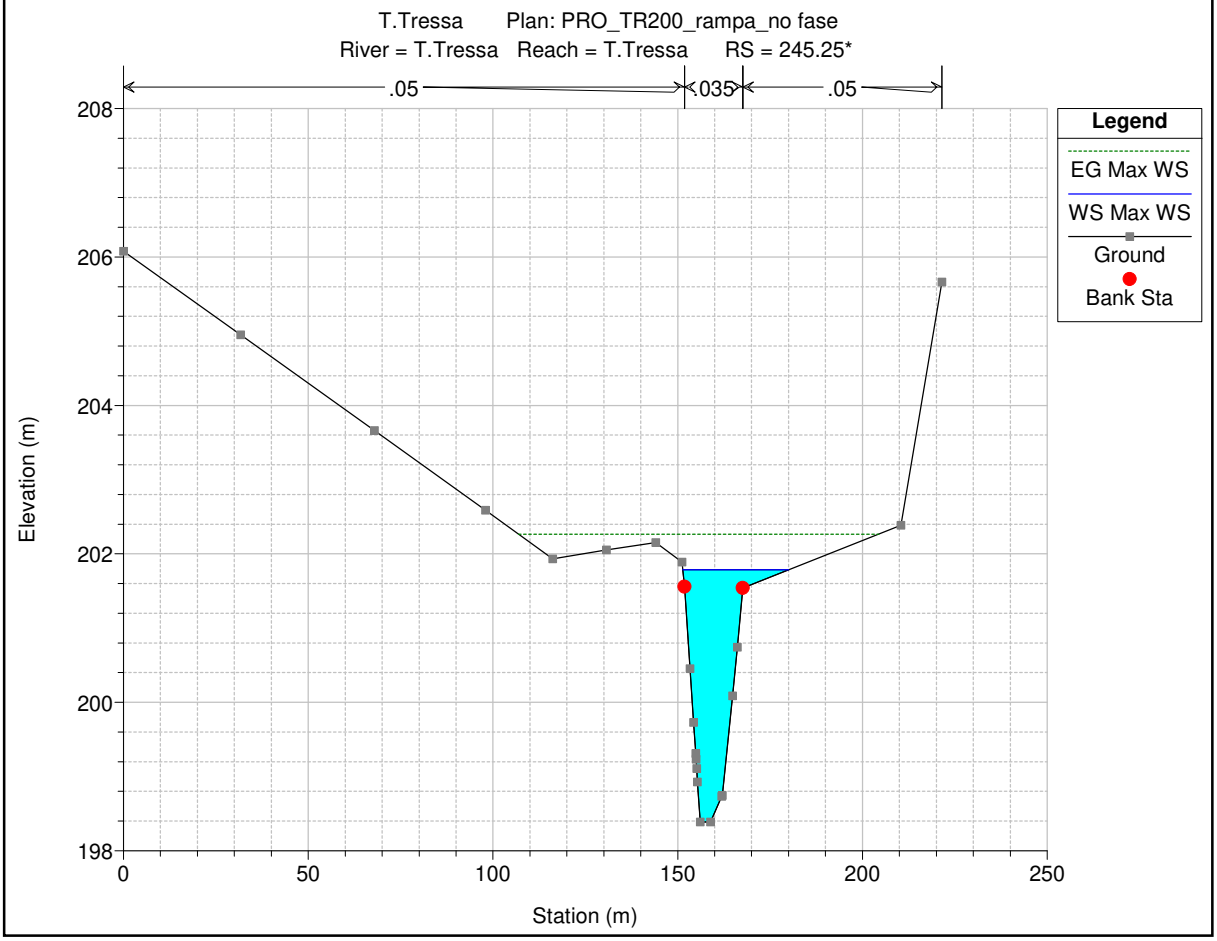

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160

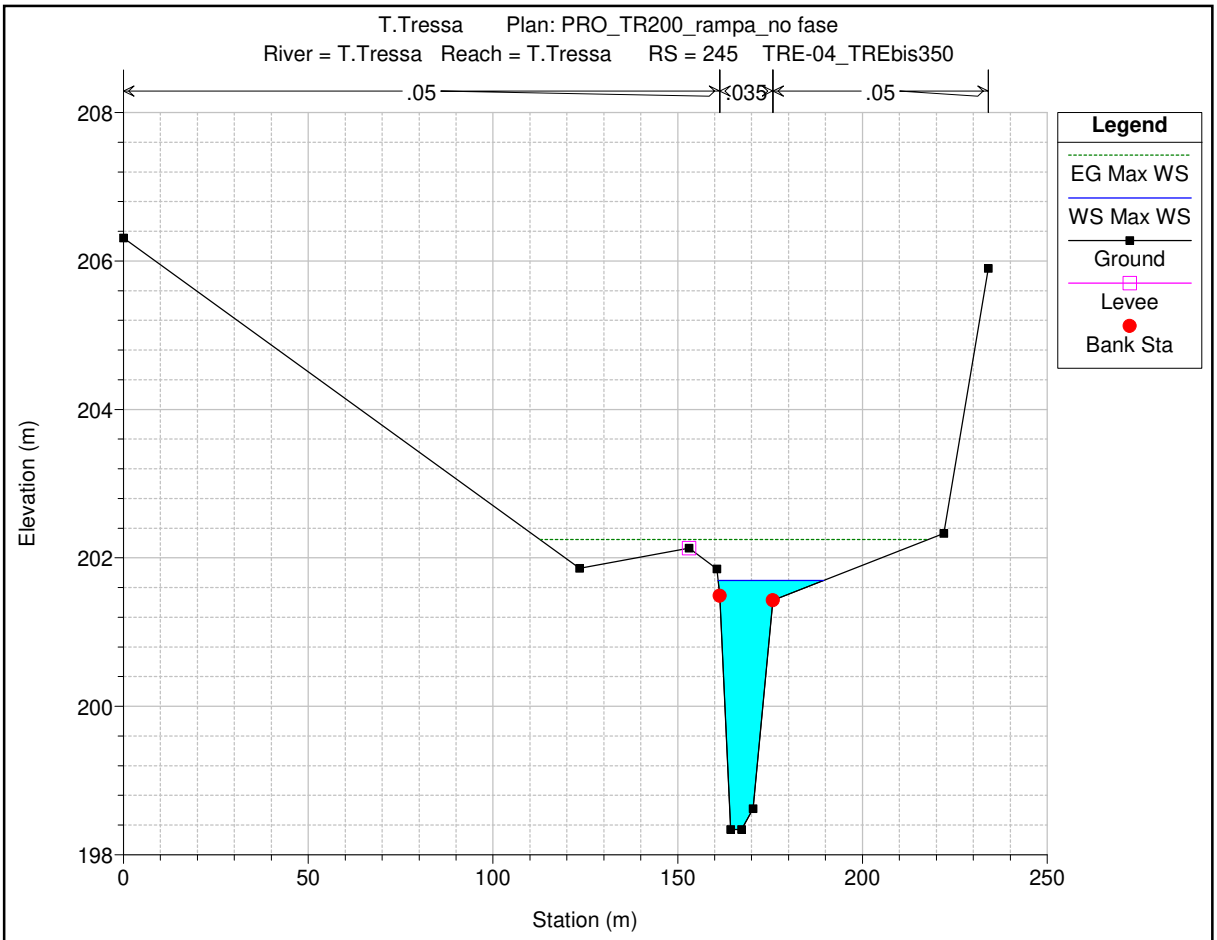

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

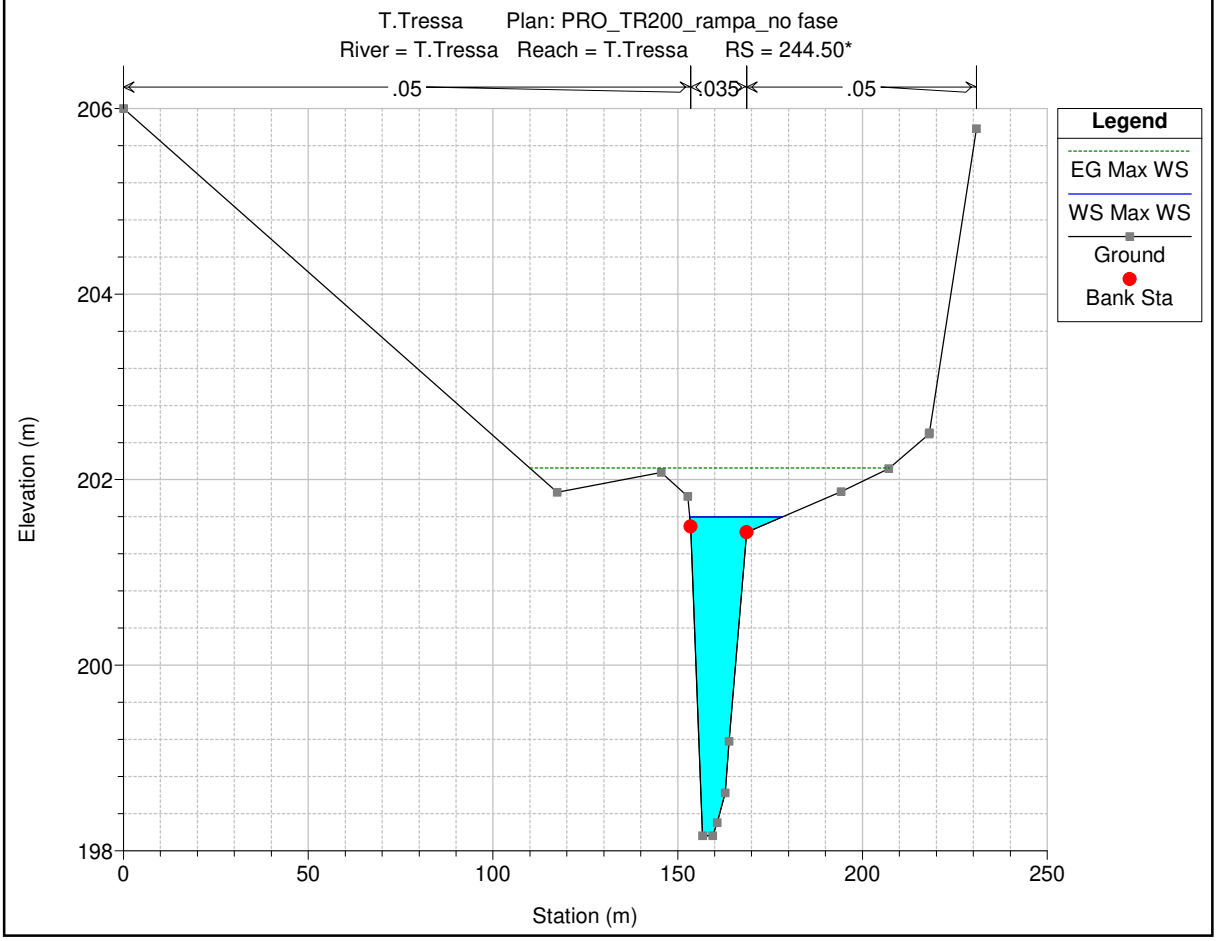

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 246.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
50
100
150
200

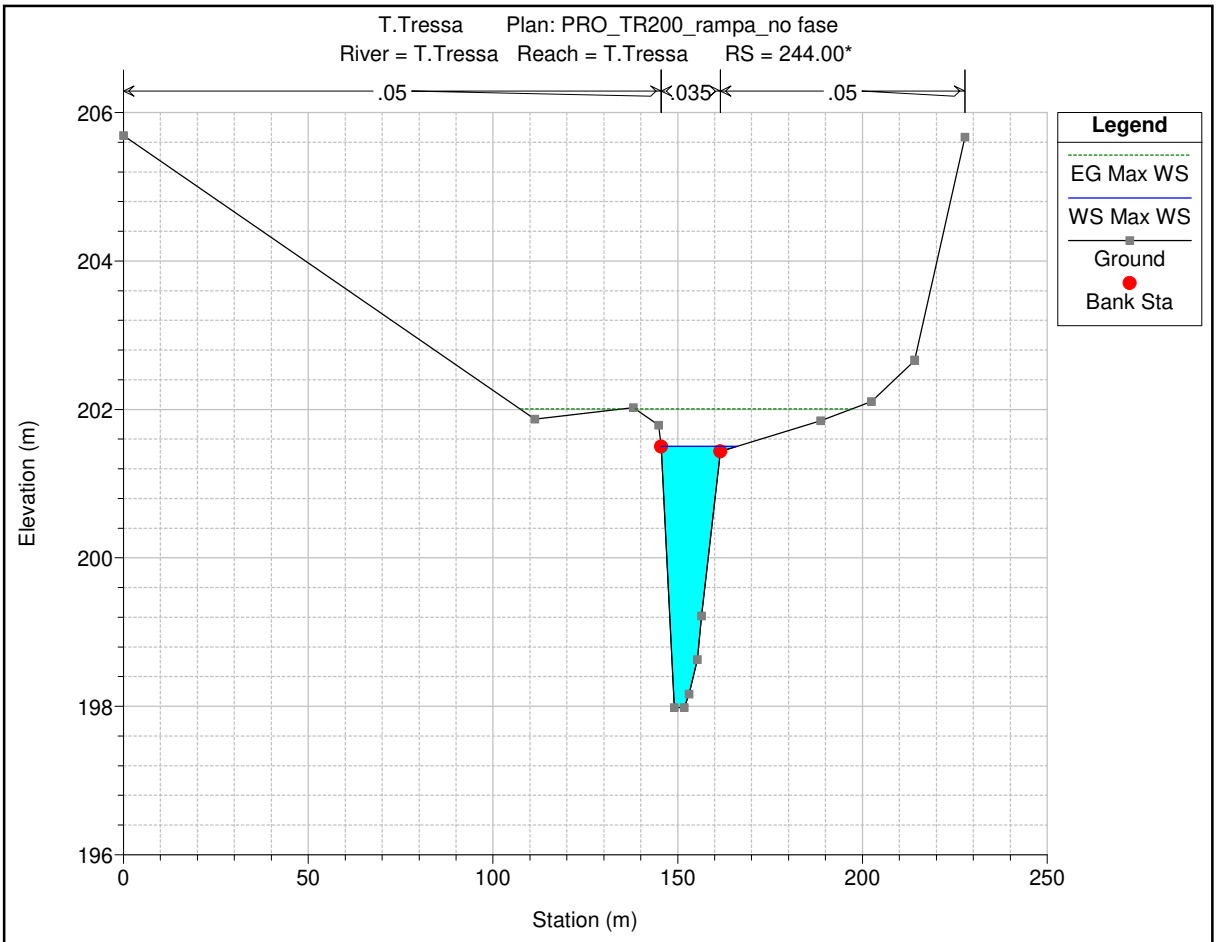

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245.75*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
50
100
150
200

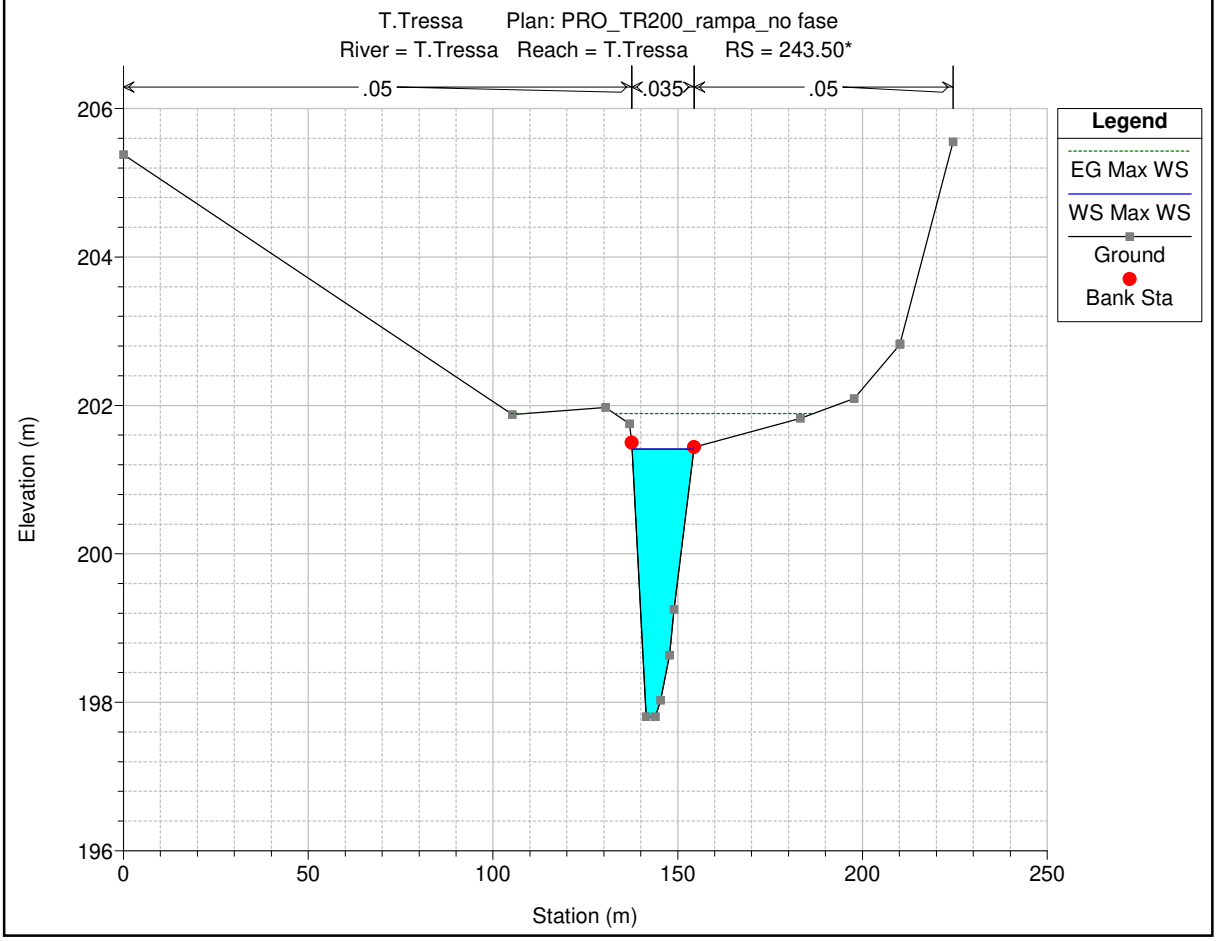

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
205
204
203
202
201
200
199
198
0
50
100
150
200
250

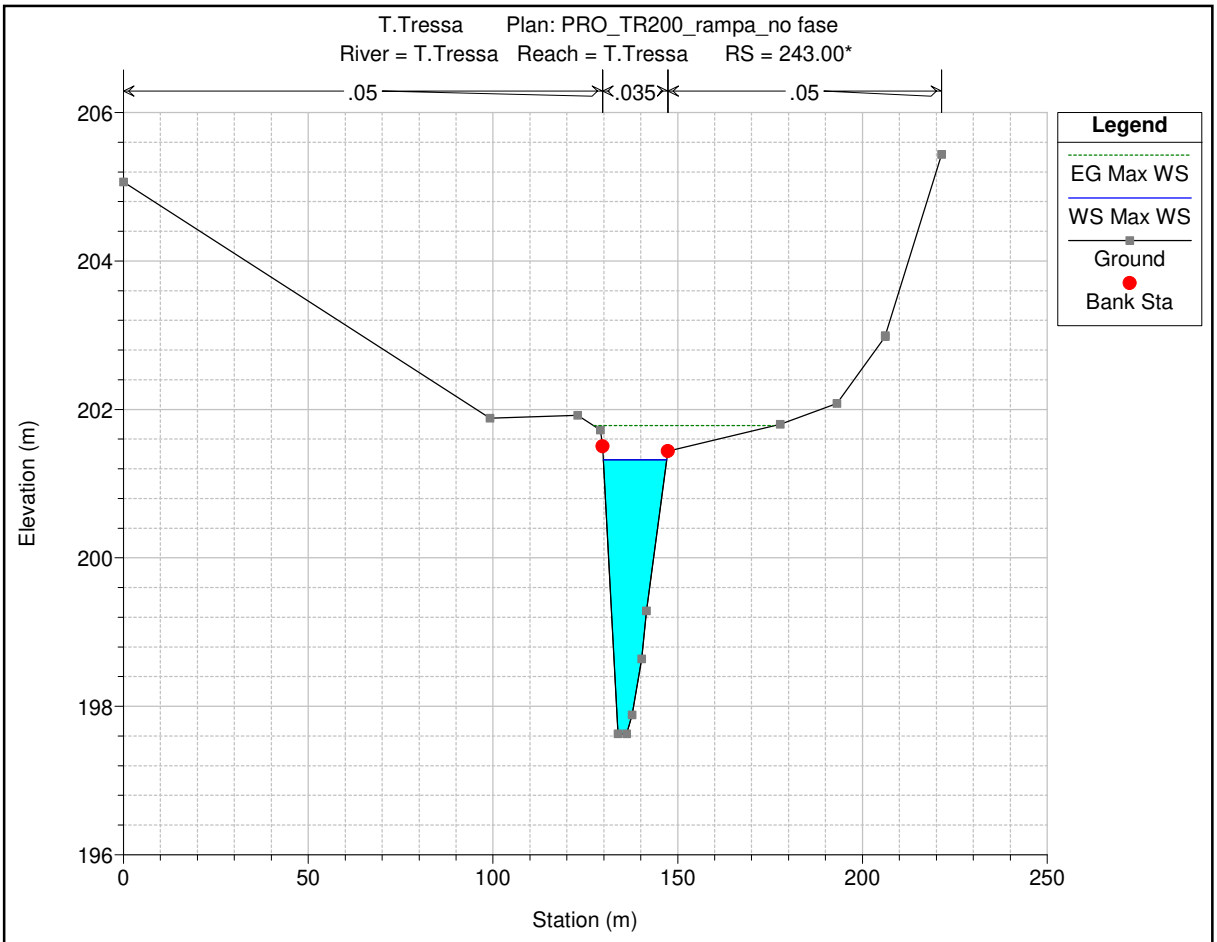

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245.25*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208
206
204
202
200
198
0
50
100
150
200
250

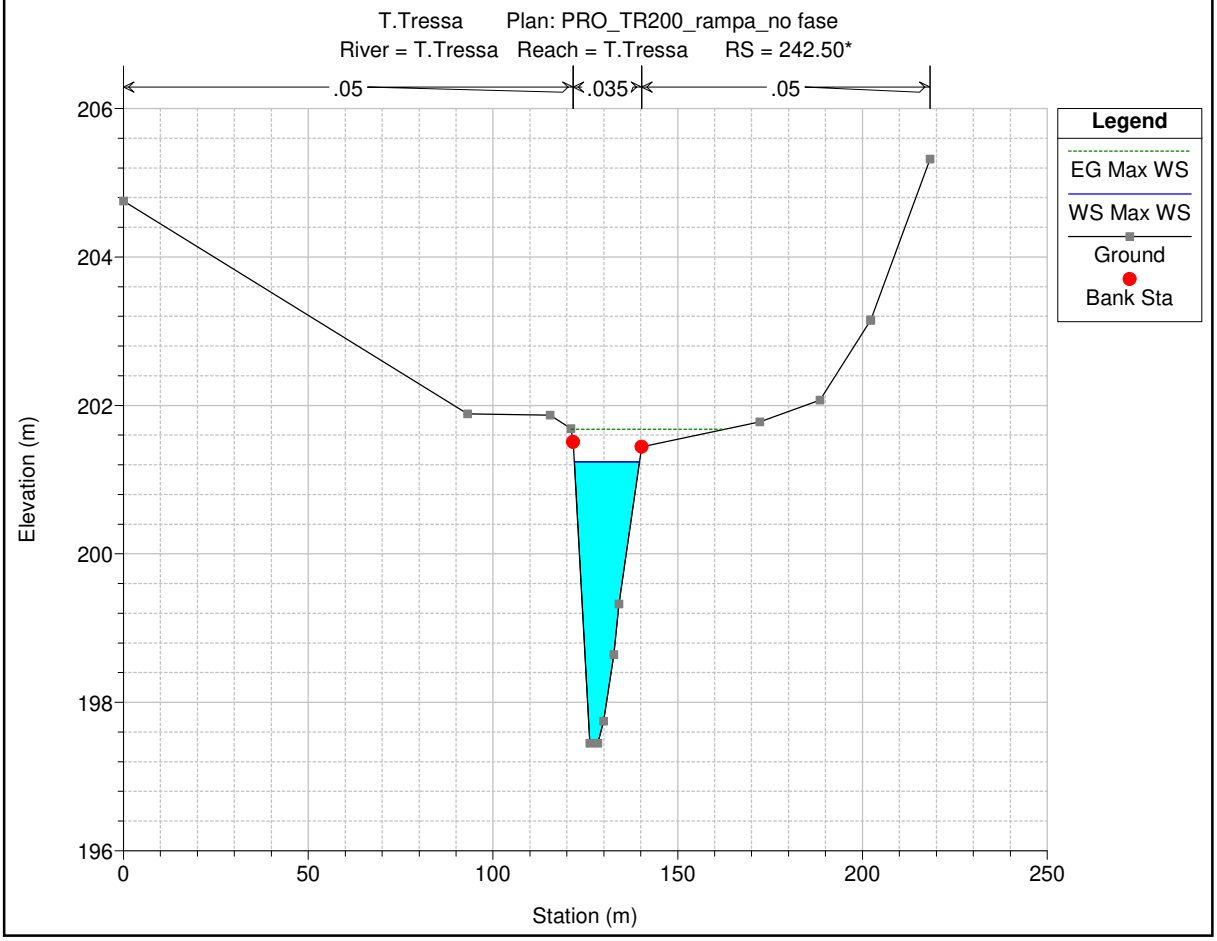

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 245 TRE-04_TREbis350
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
0
50
100
150
200
250
Station (m)

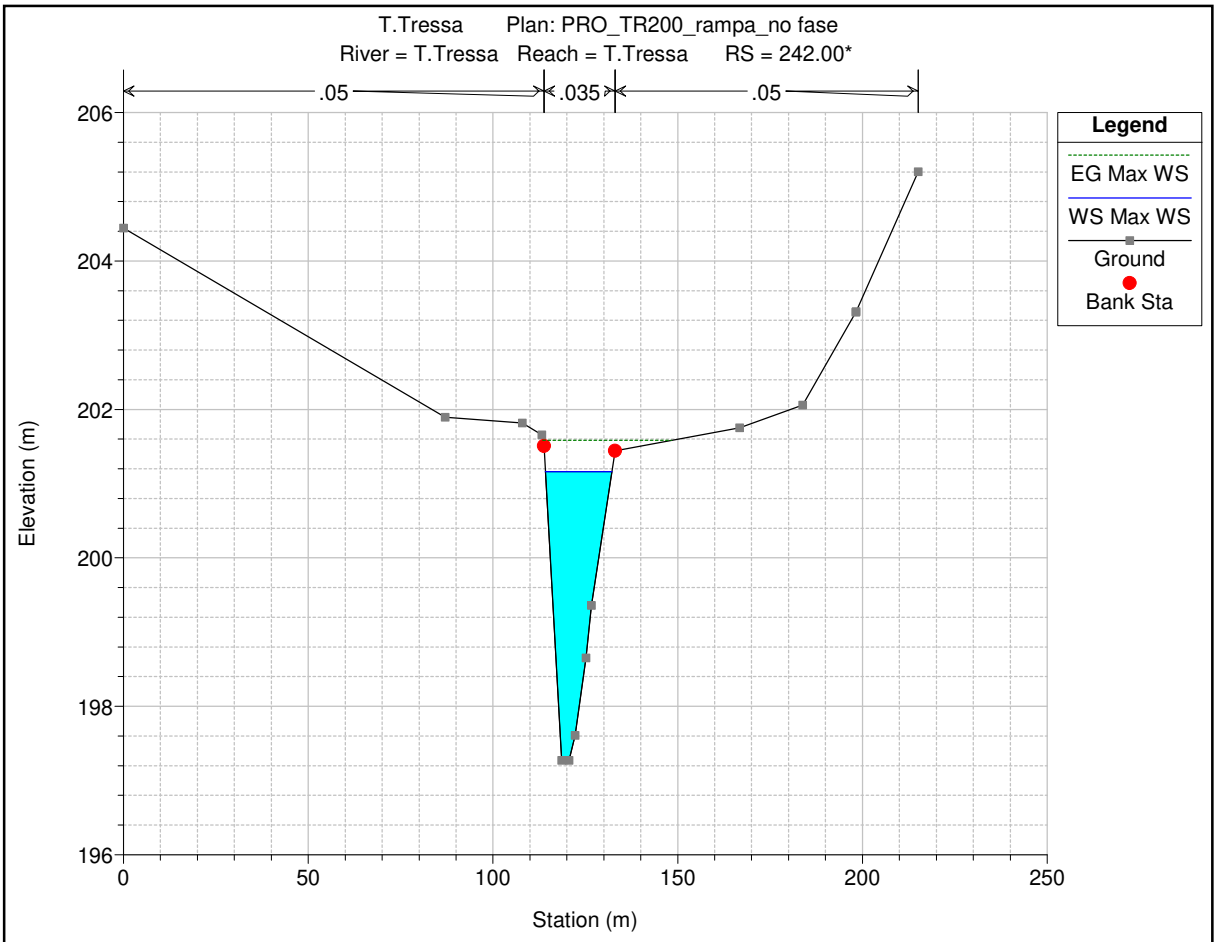

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 244.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
0
50
100
150
200
250
Station (m)

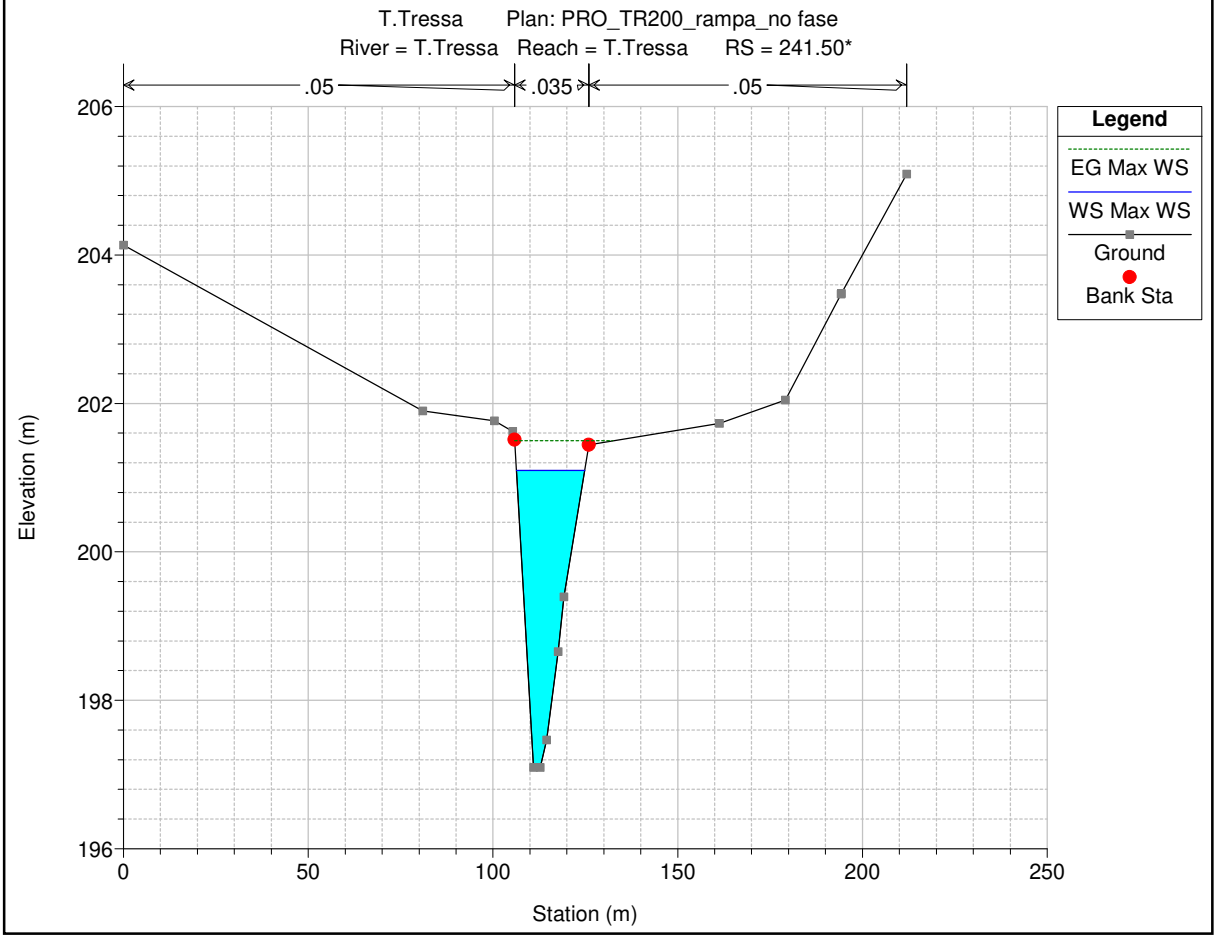

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 244.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250

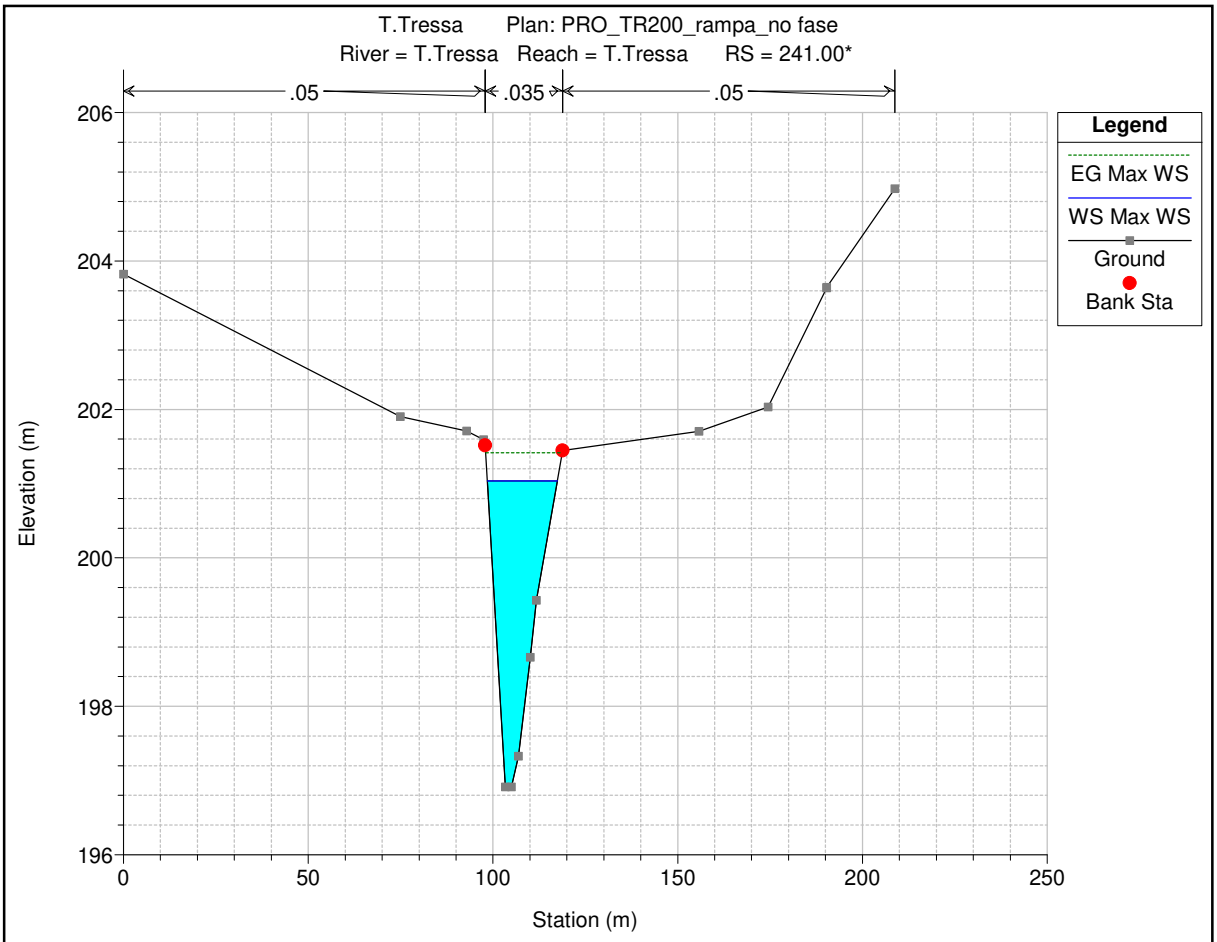

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 243.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250

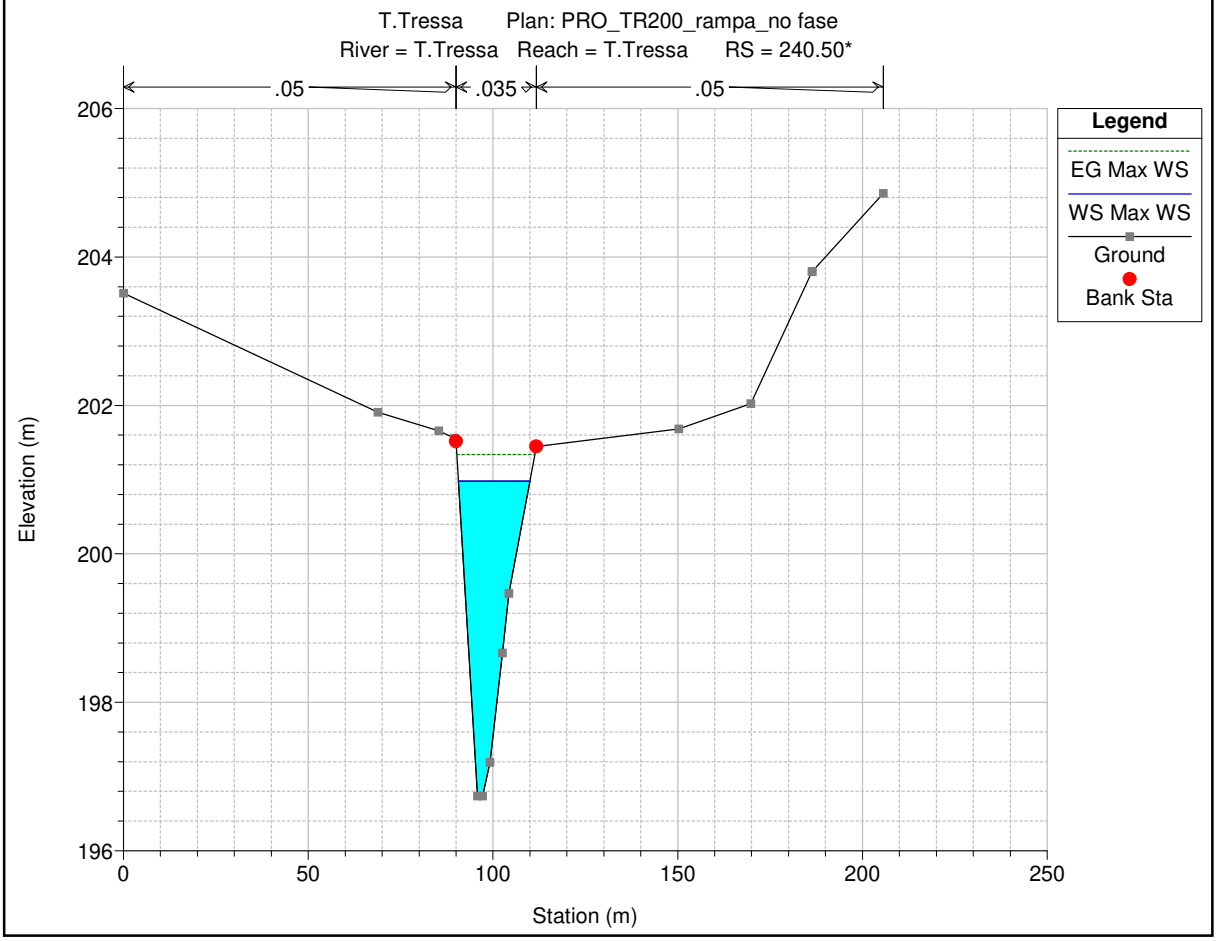

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 243.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250

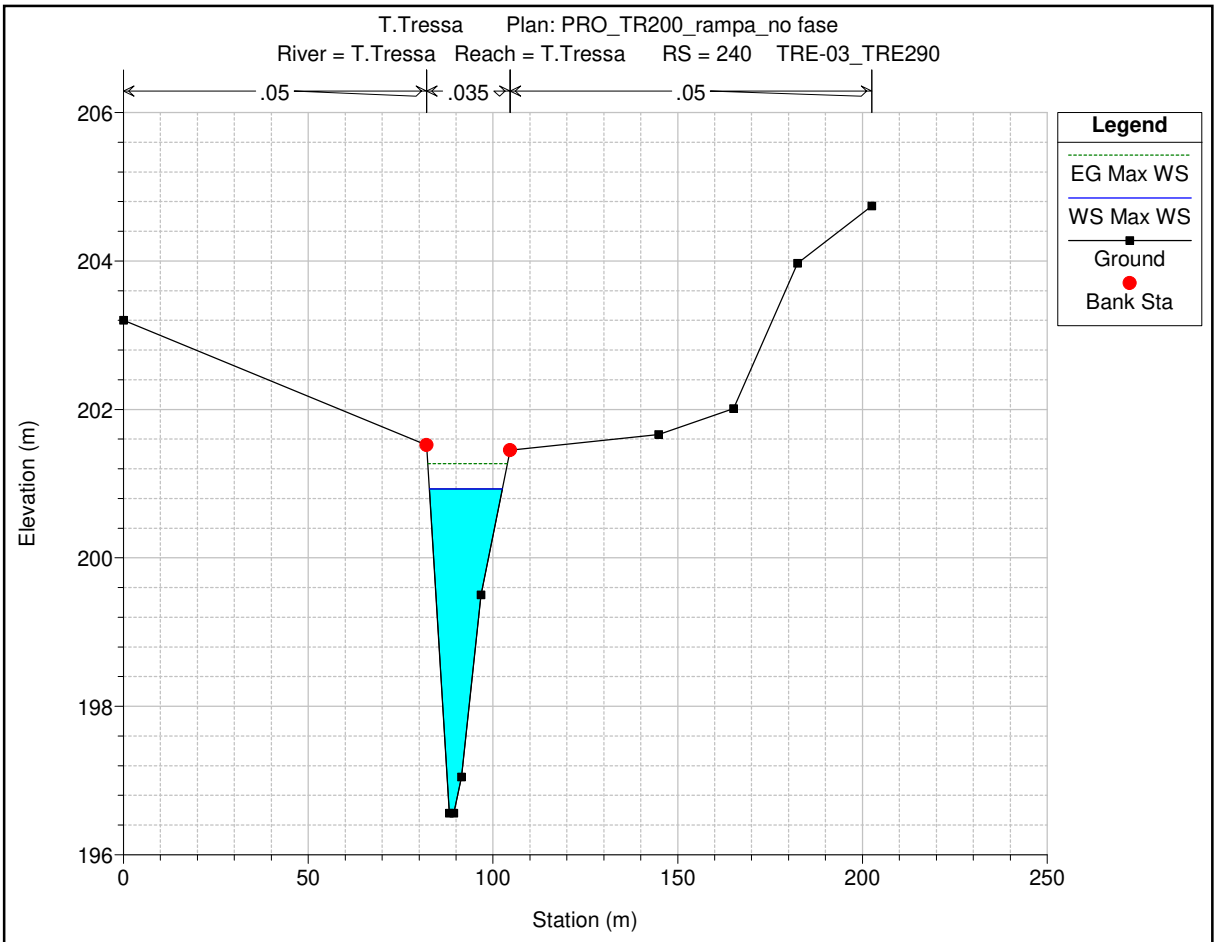

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 242.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250

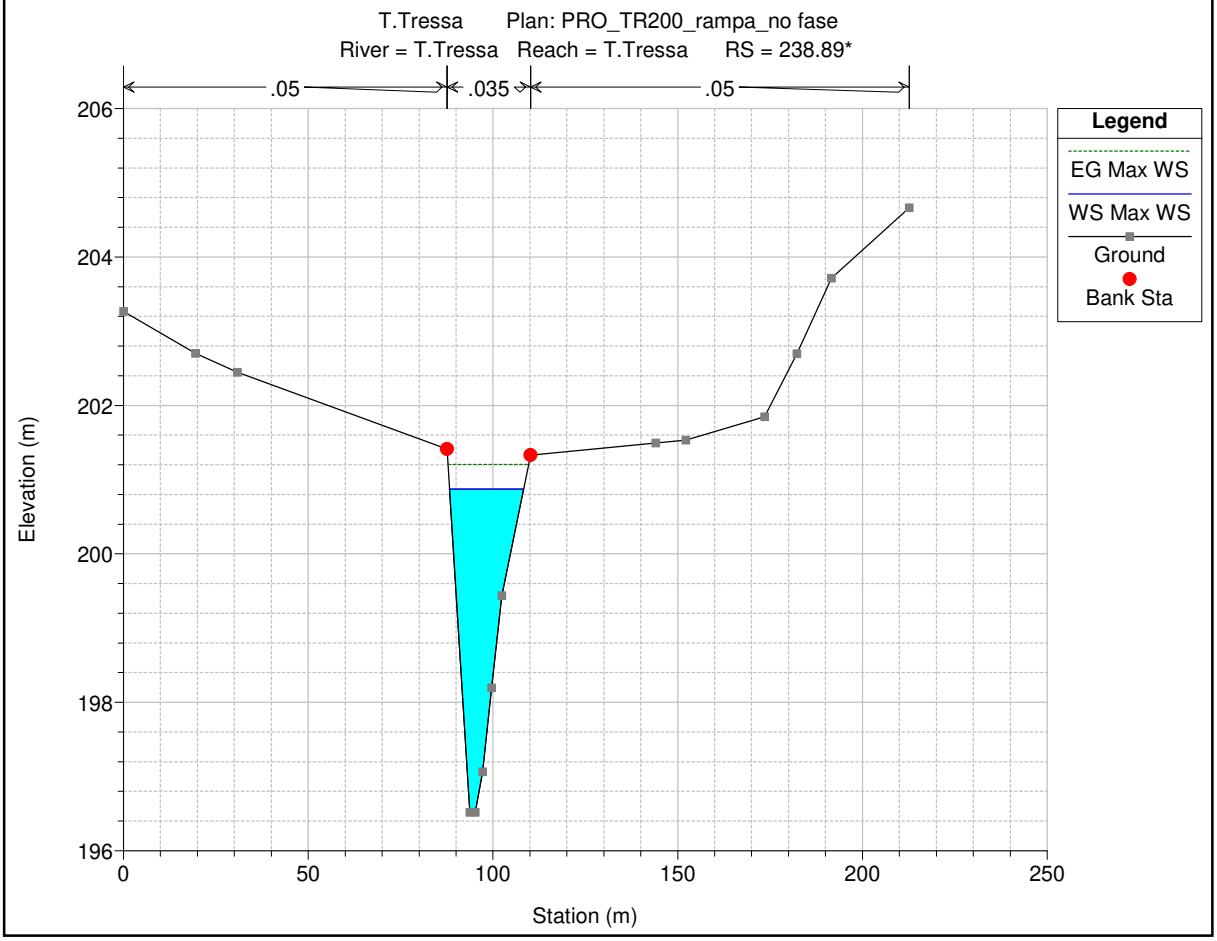

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 242.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

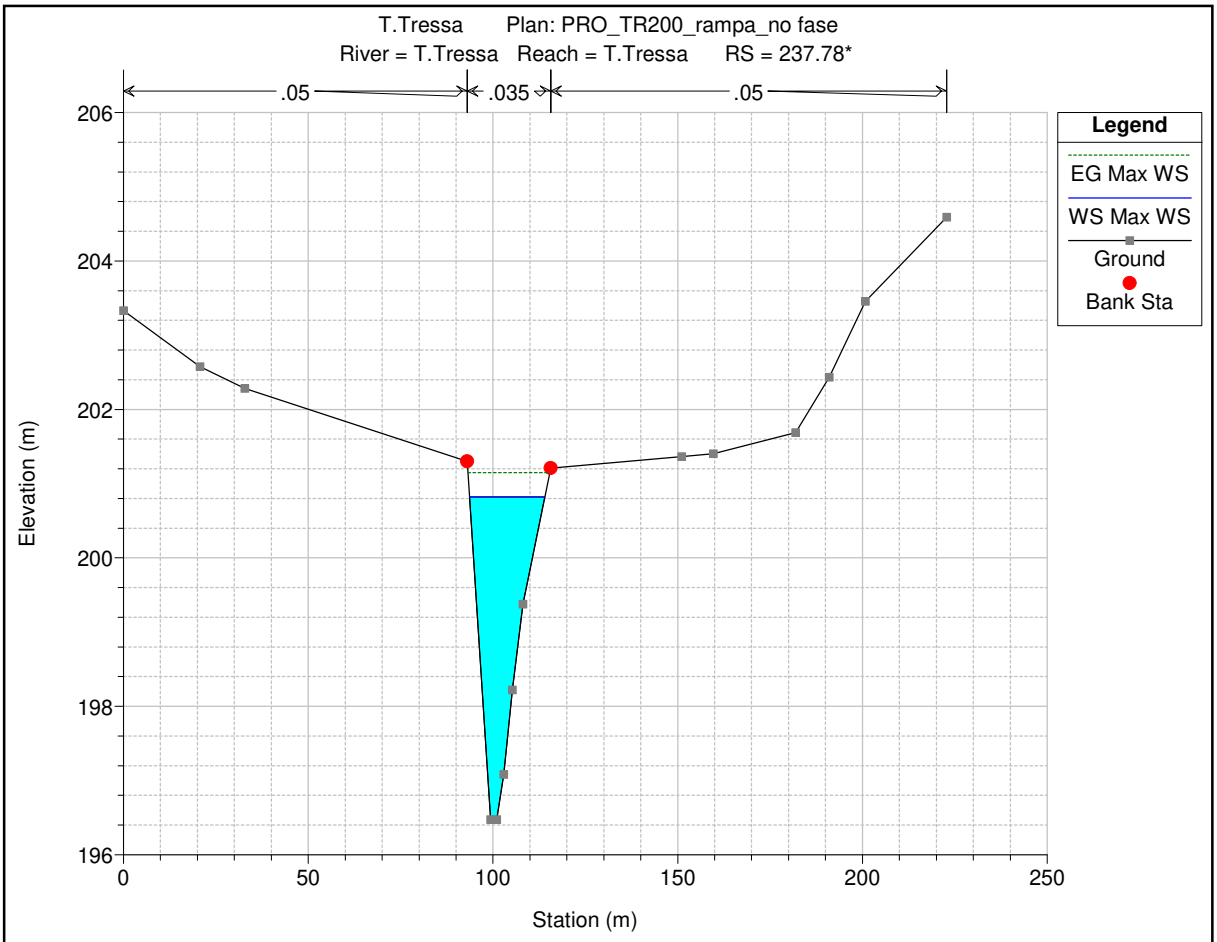

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 241.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

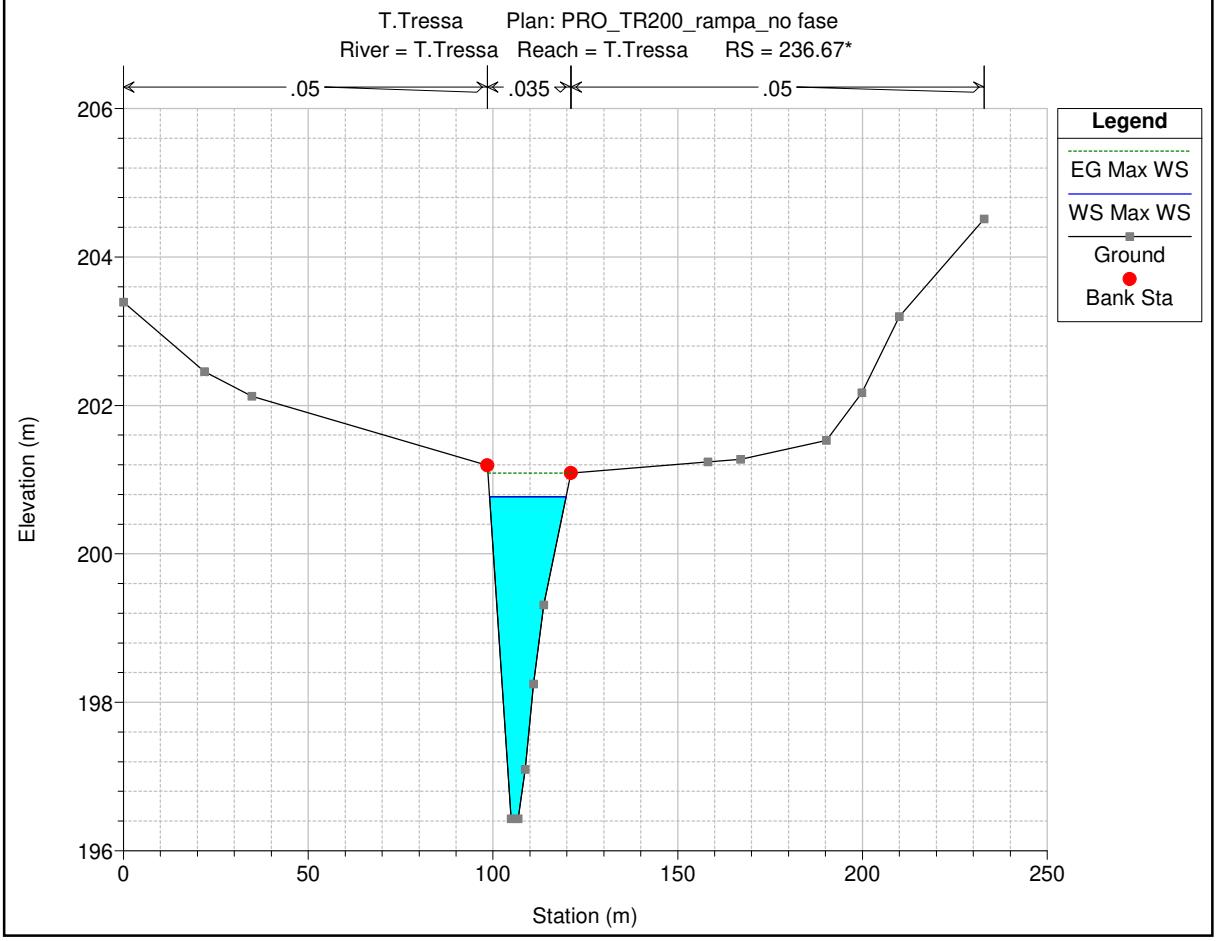

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 241.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

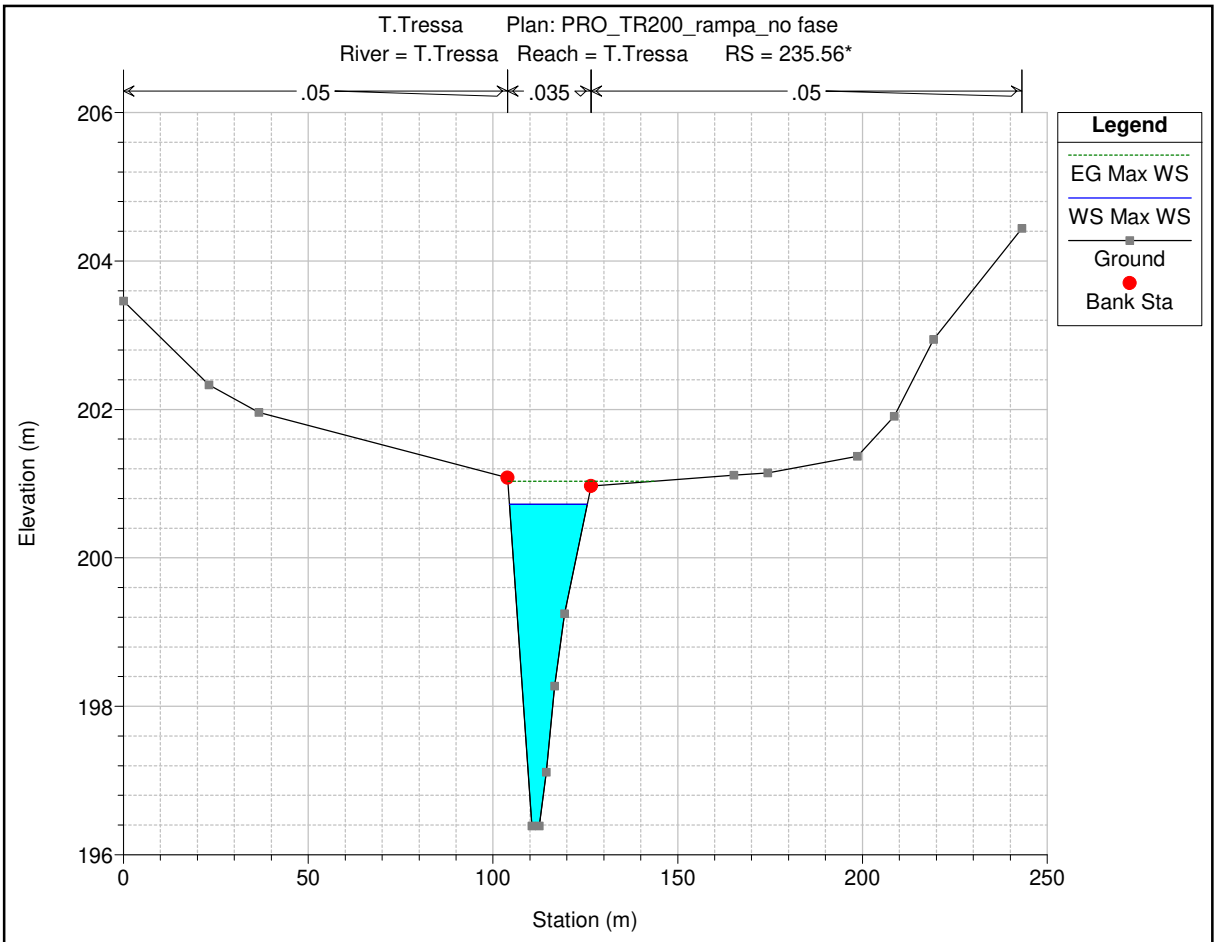

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 240.50*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

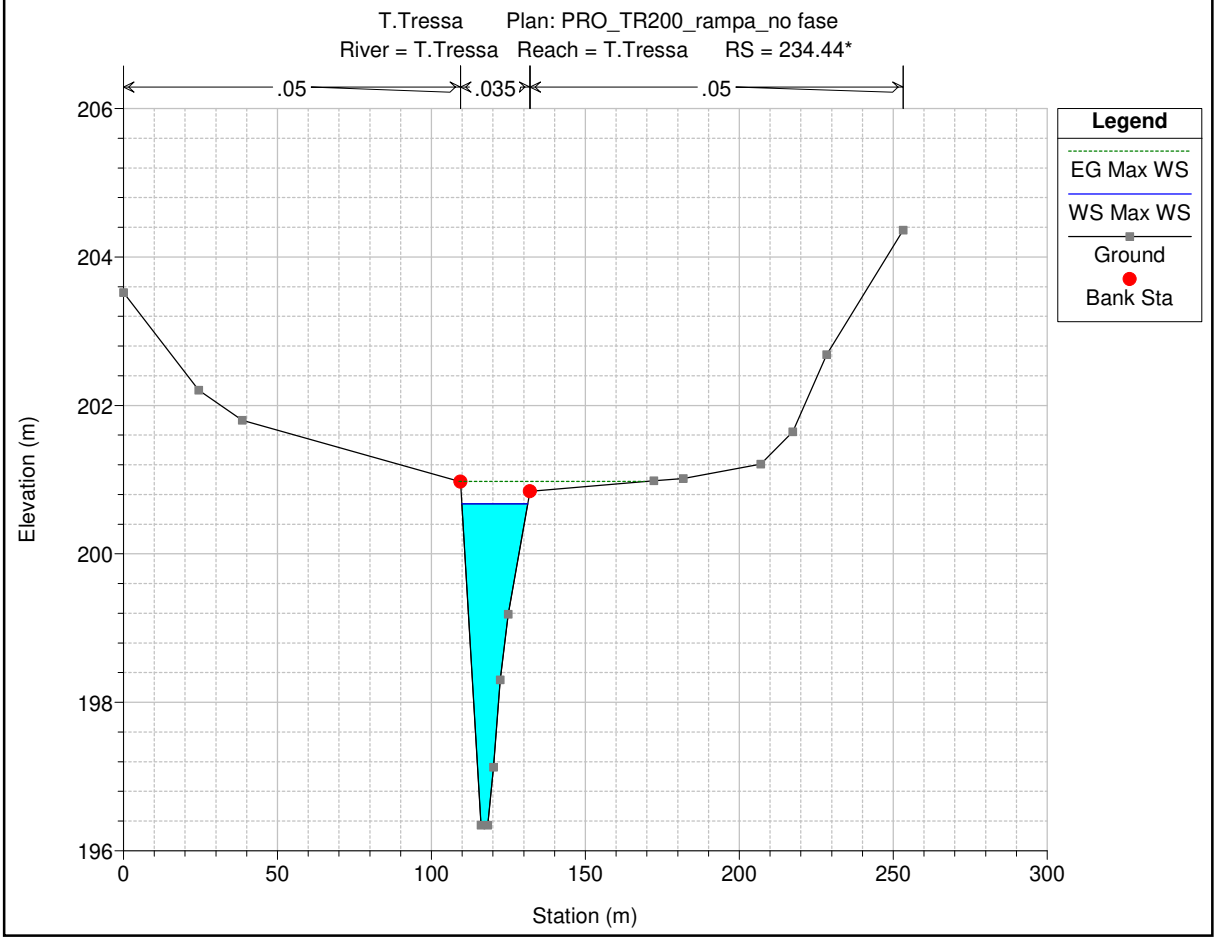

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 240 TRE-03_TRE290
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250

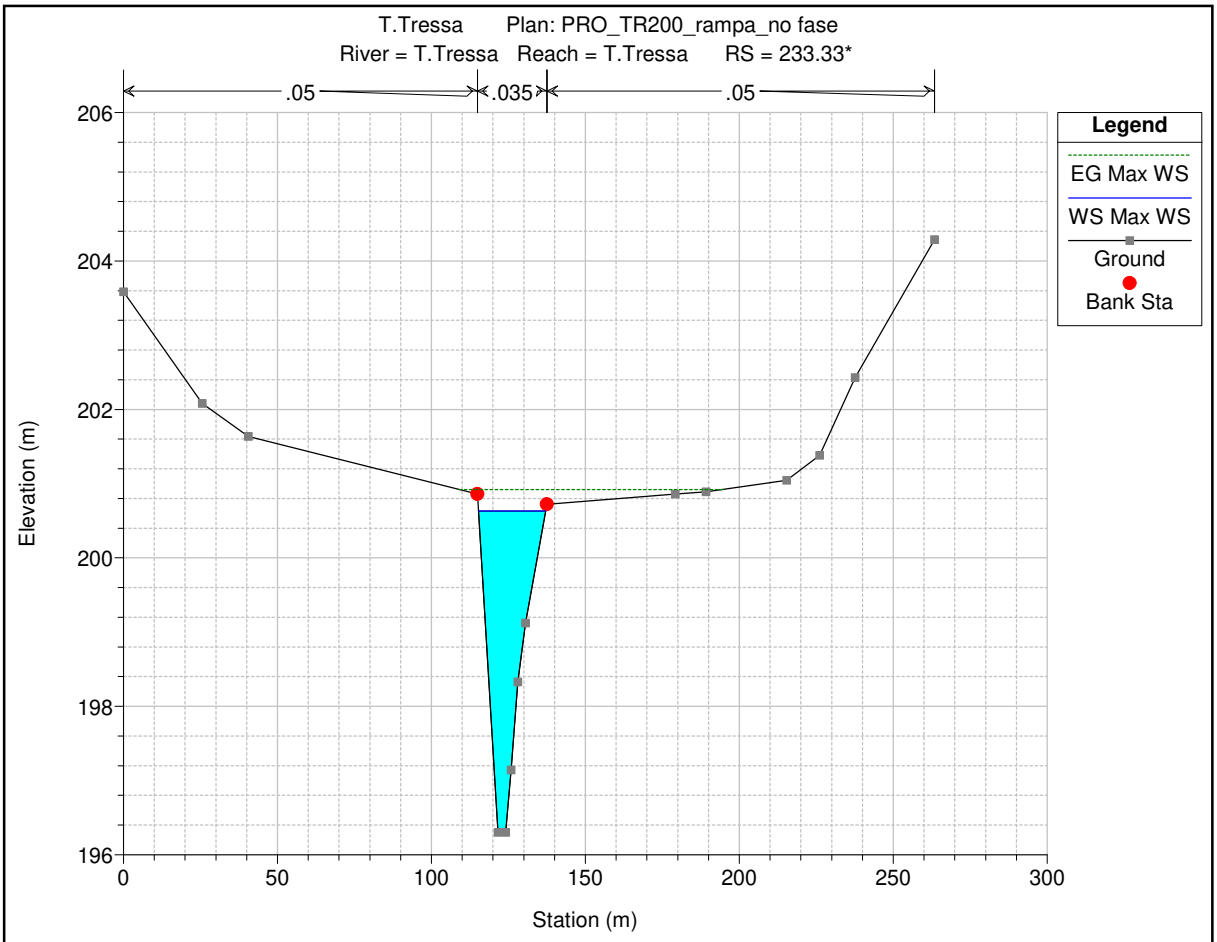

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 238.89*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250

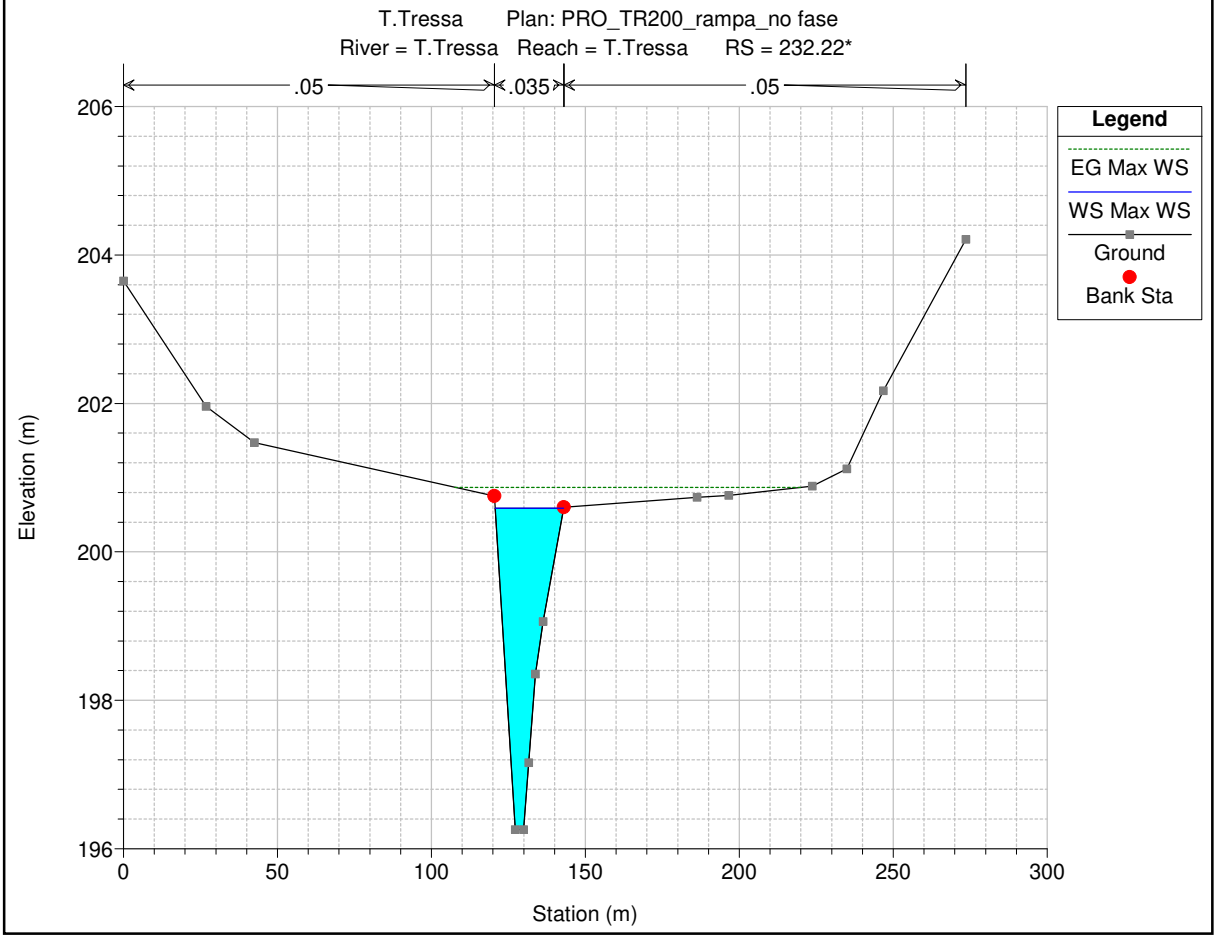

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 237.78*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

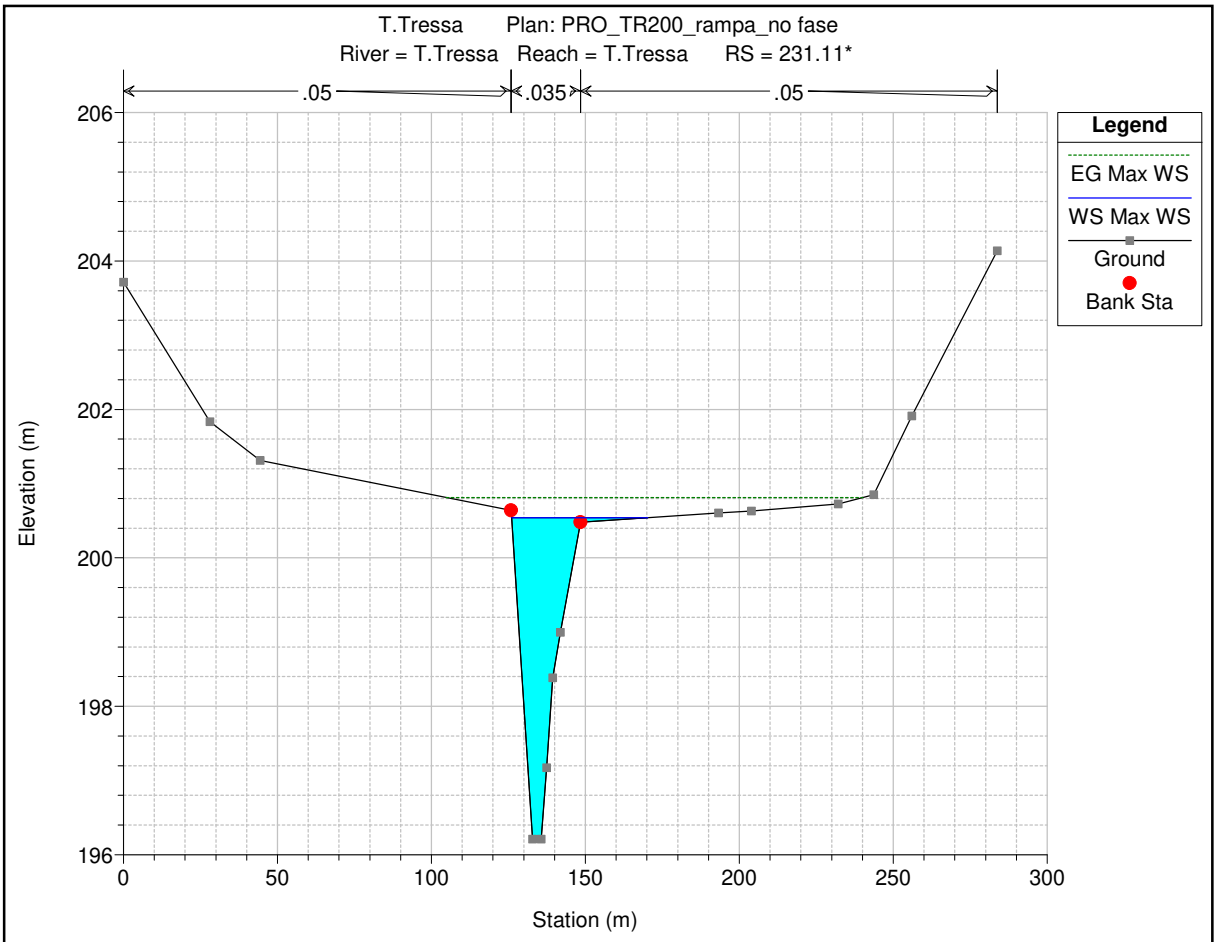

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 236.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

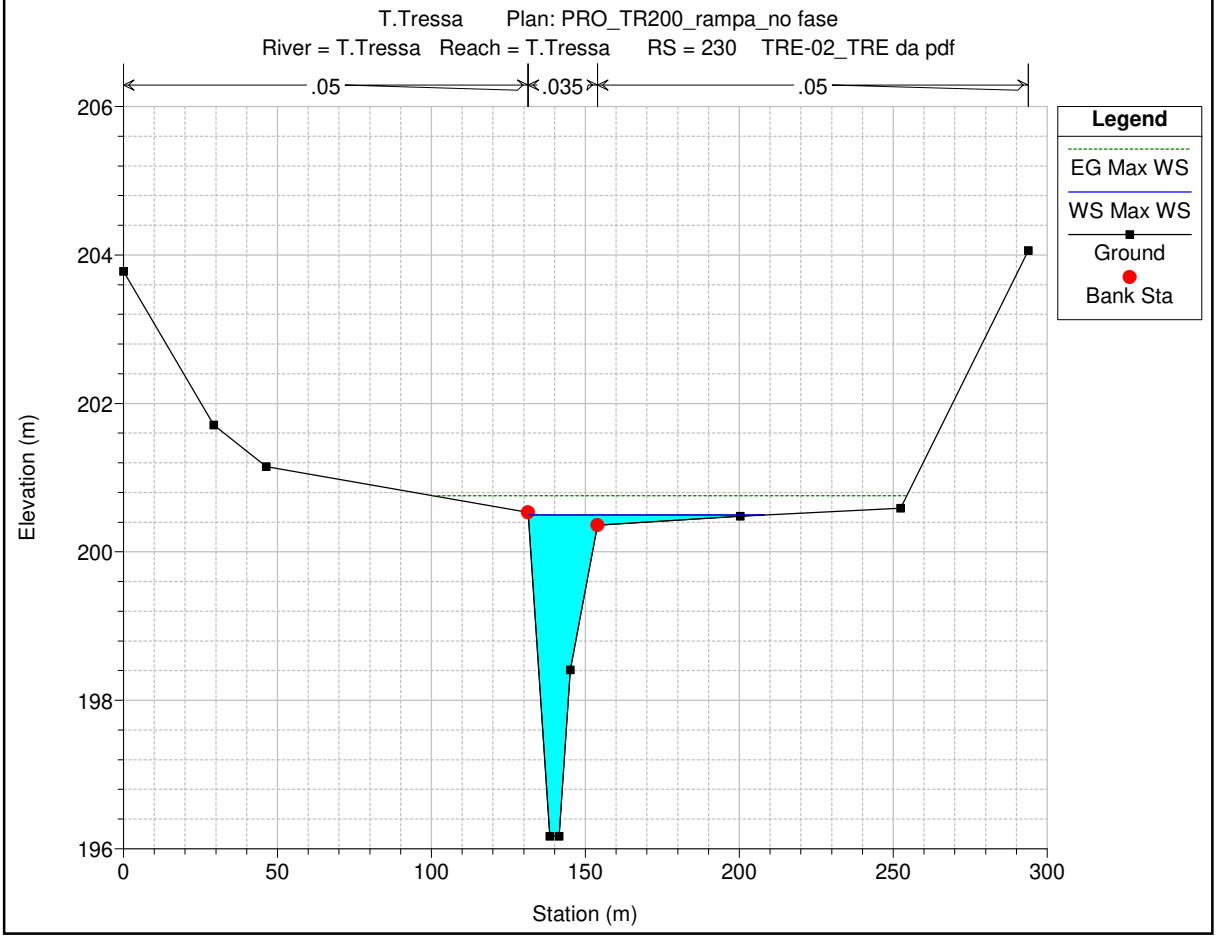

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 235.56*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
Station (m)

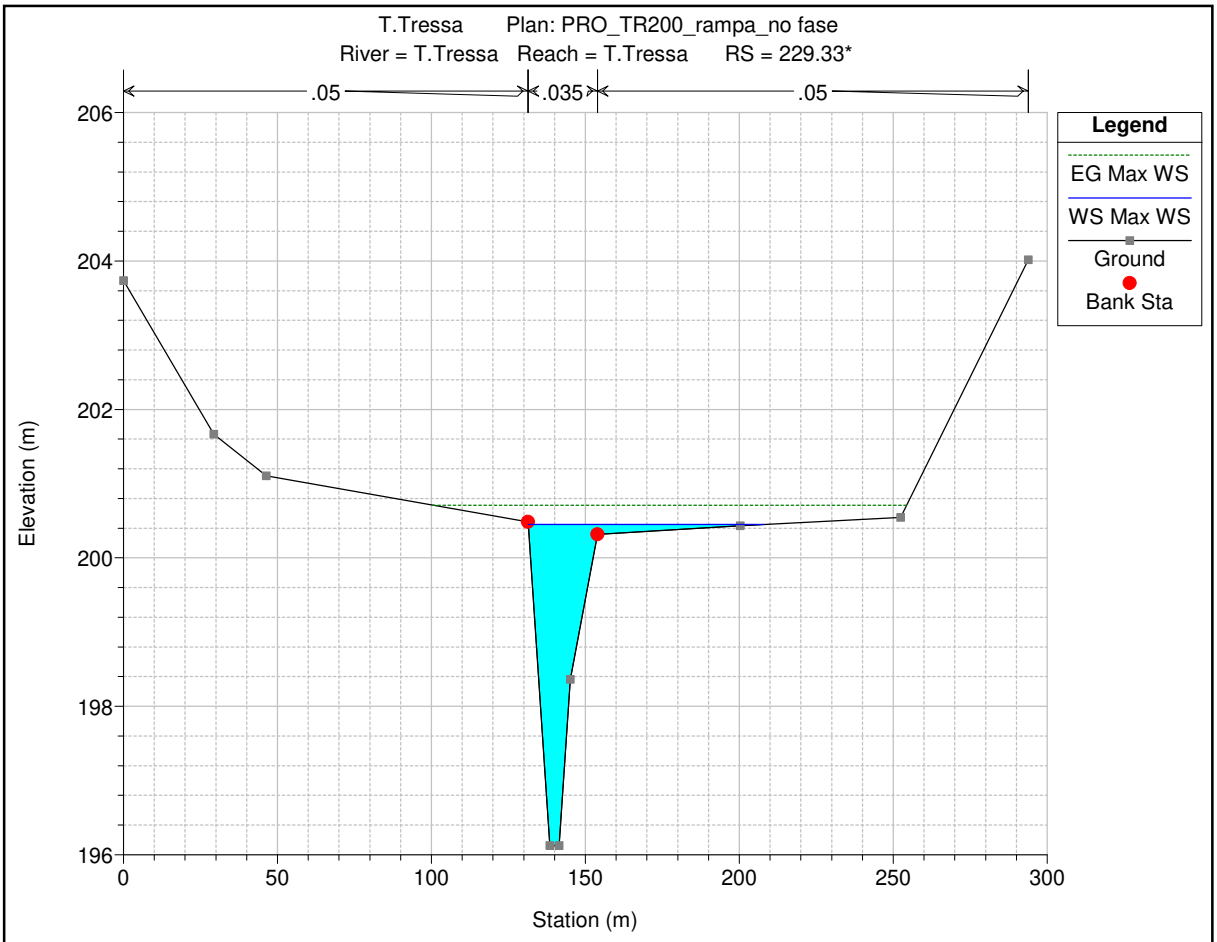

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 234.44*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

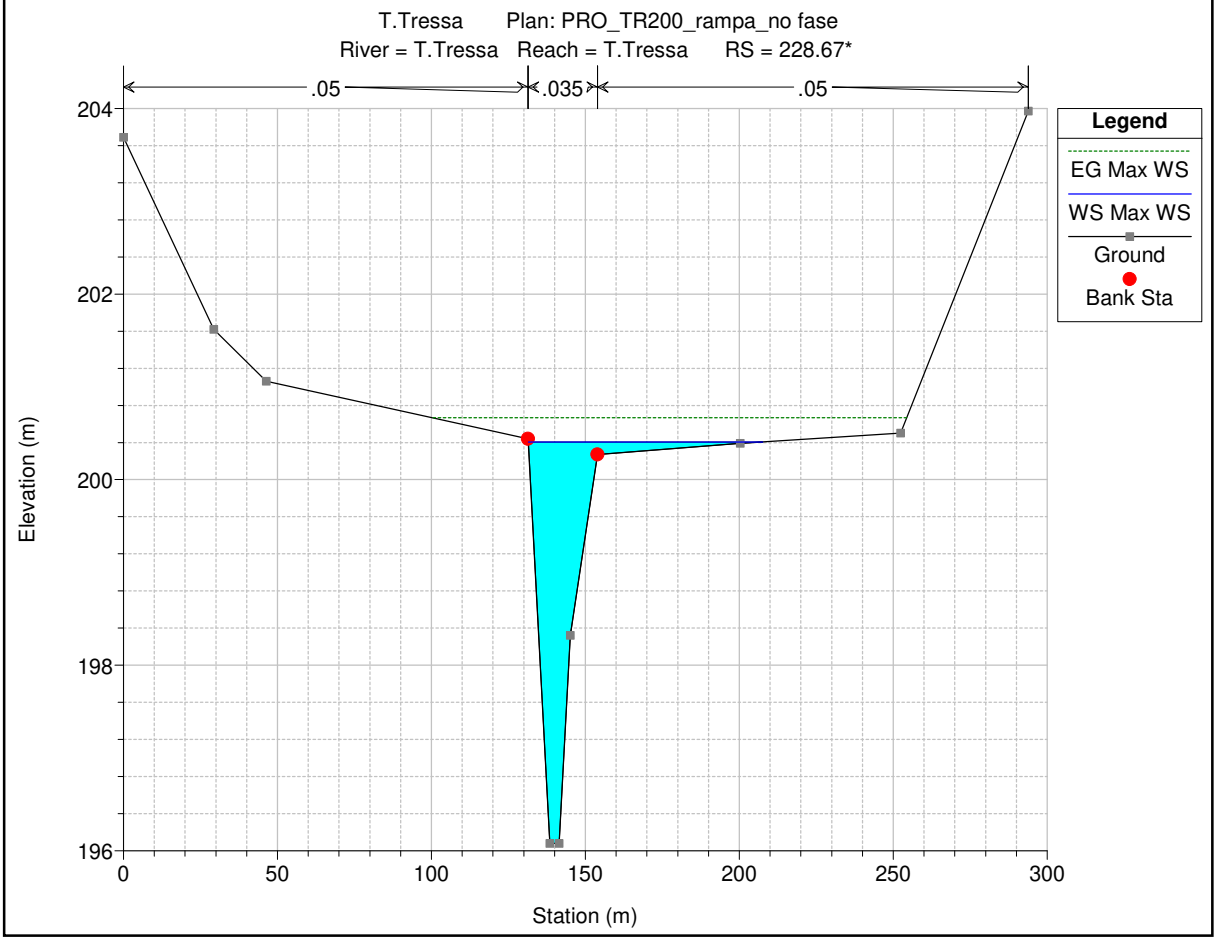

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 233.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300

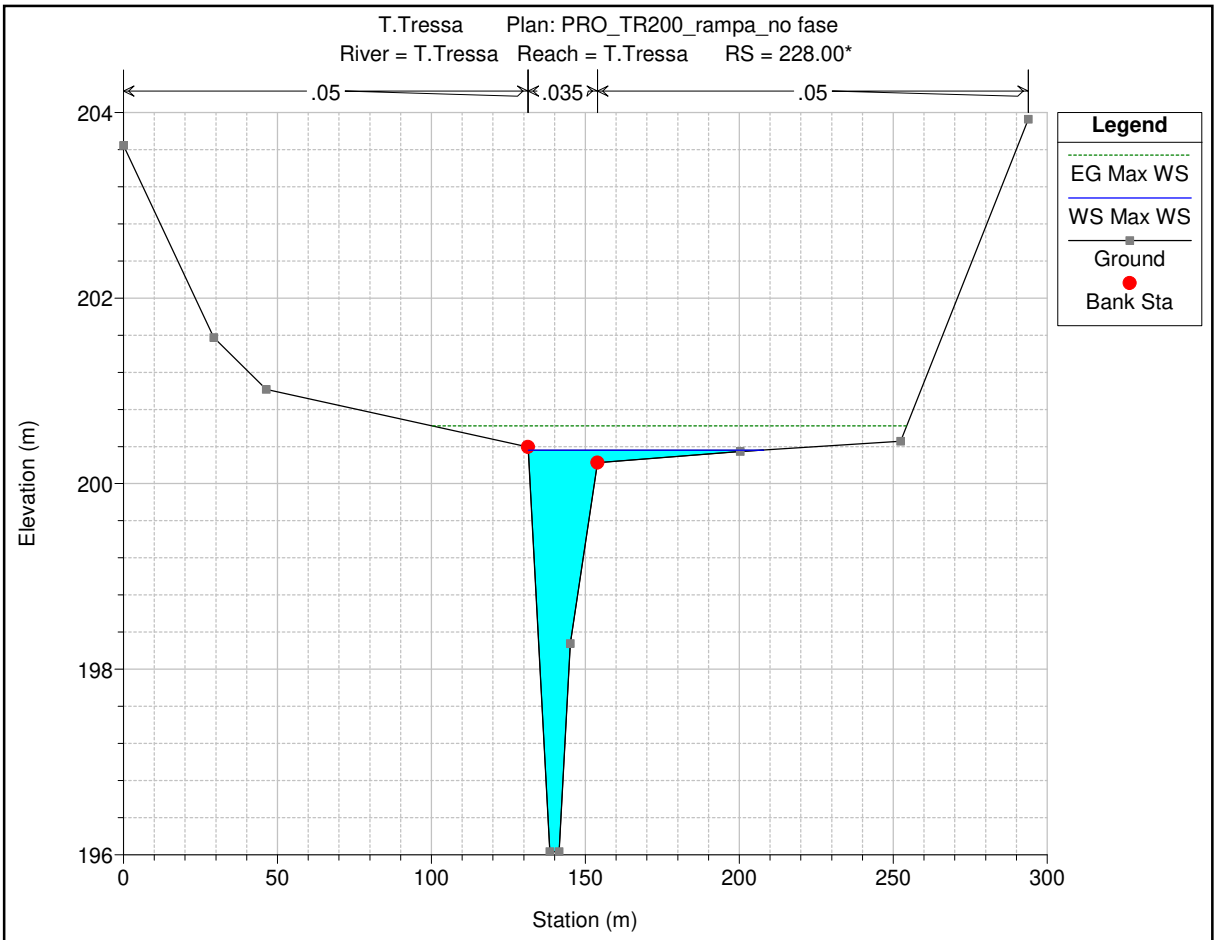

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 232.22*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300

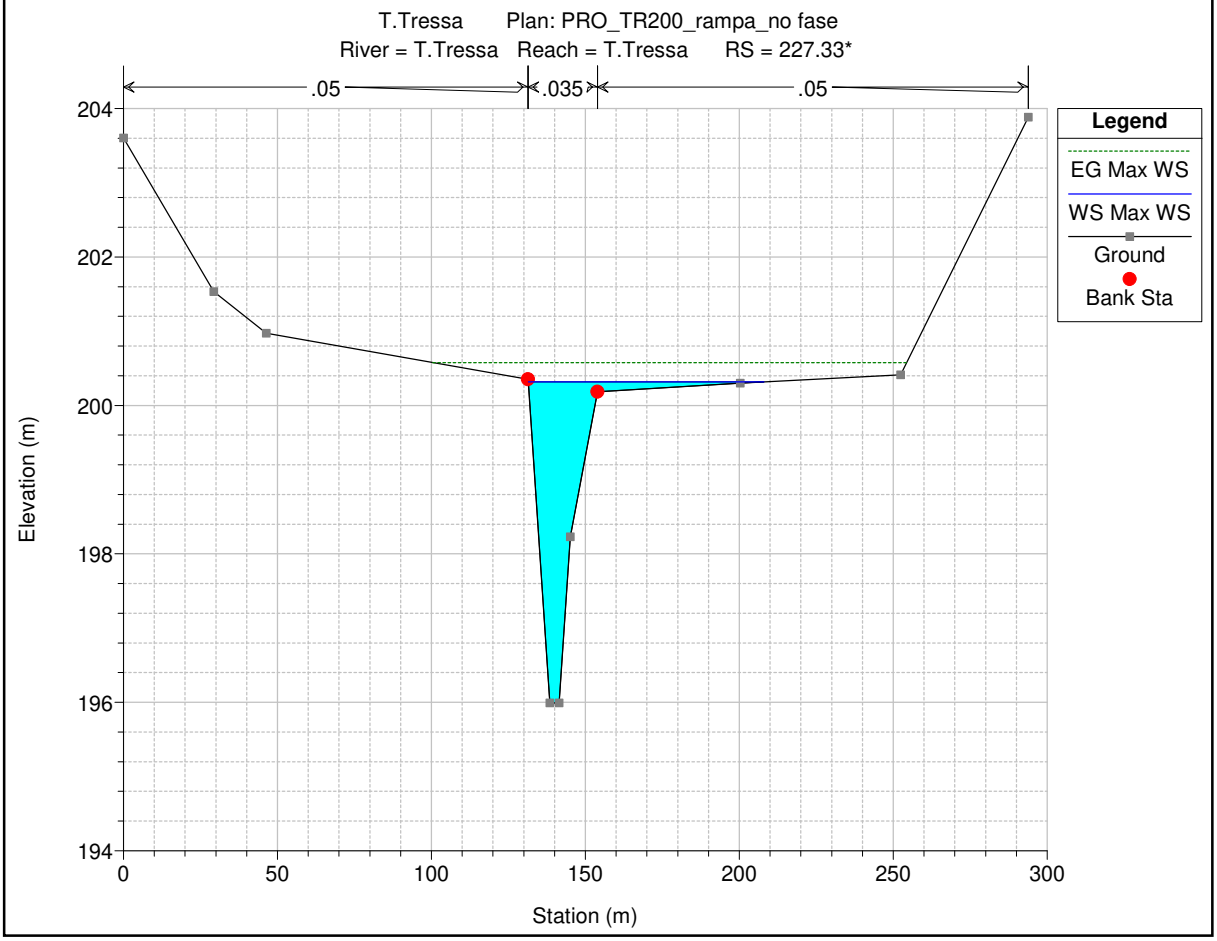

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 231.11*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

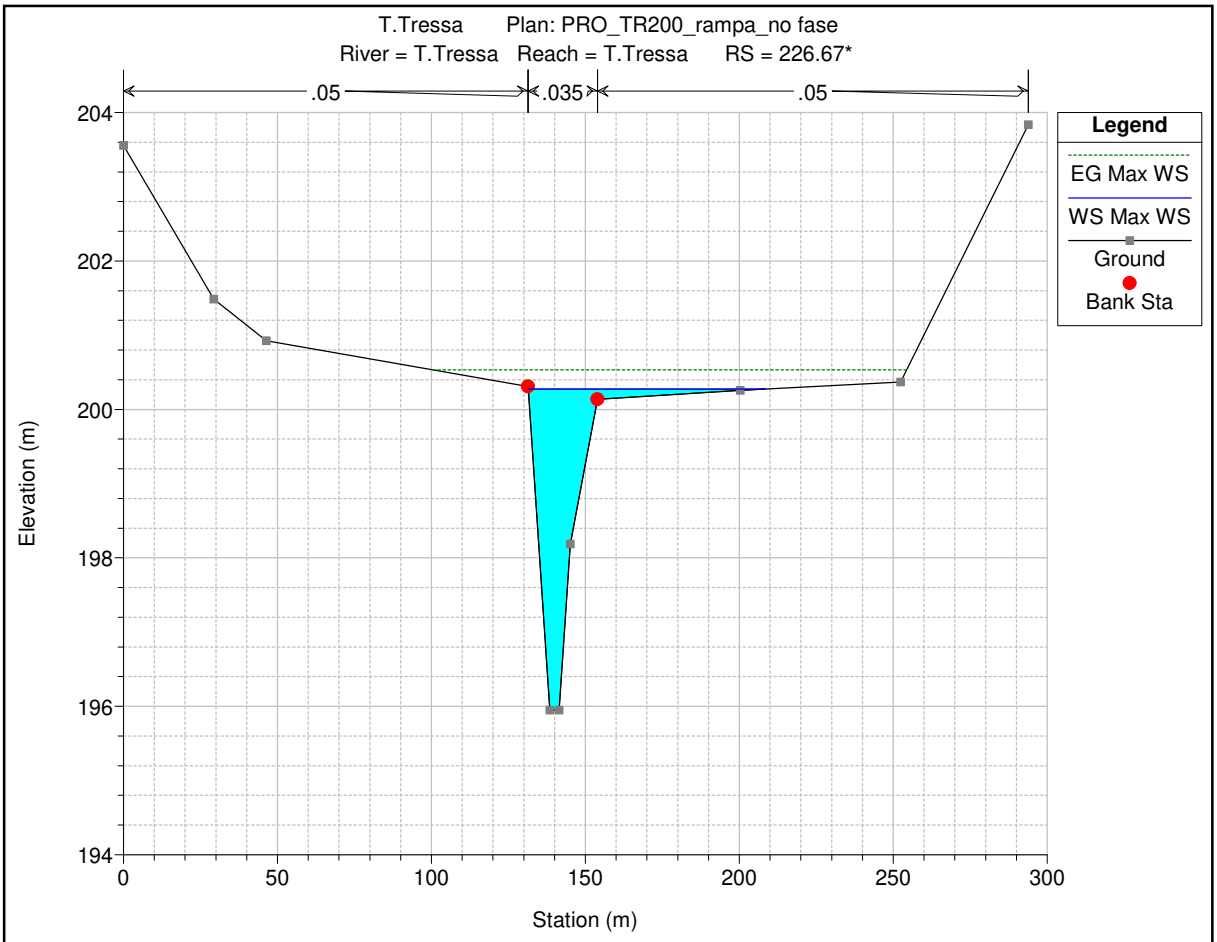

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 230 TRE-02_TRE da pdf
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

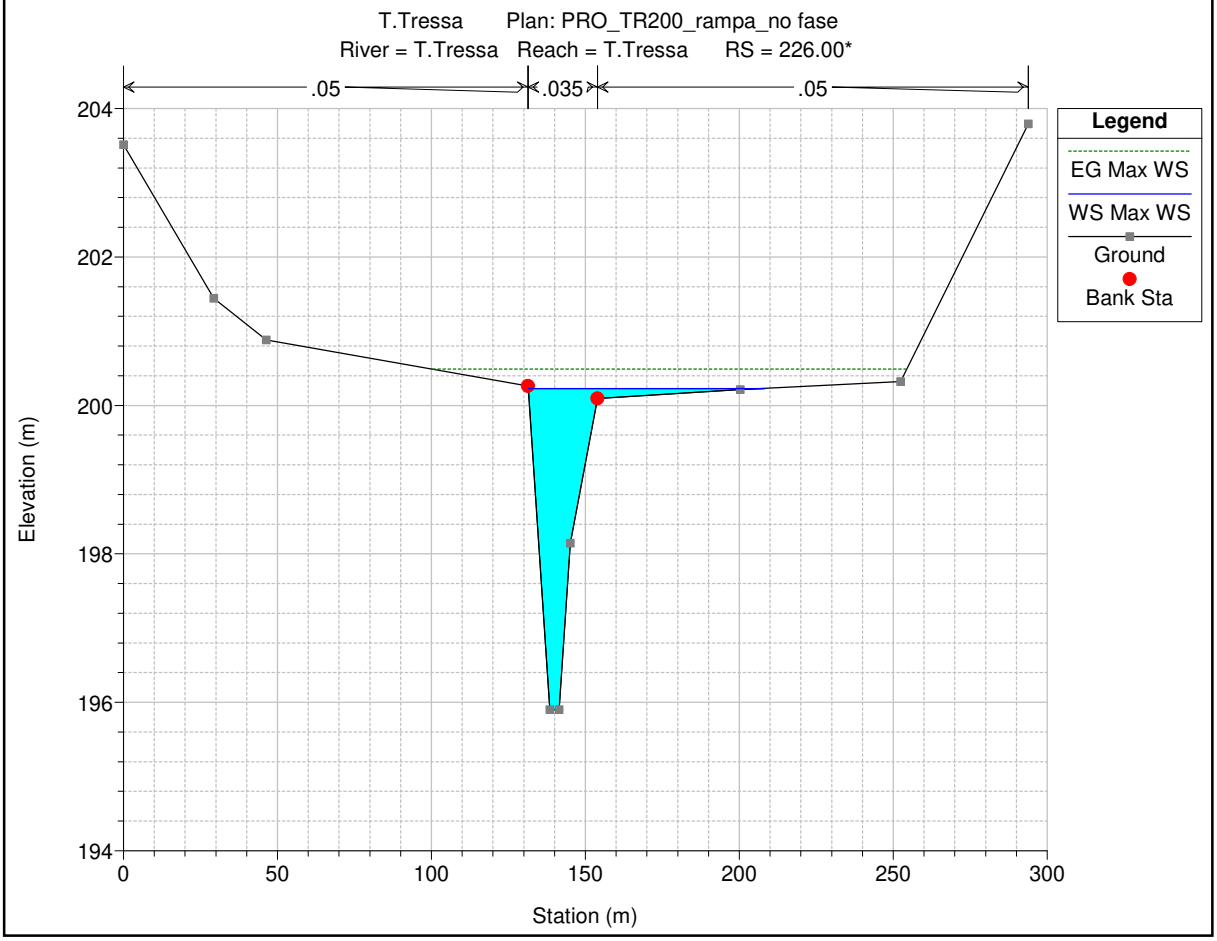

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 229.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
206
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

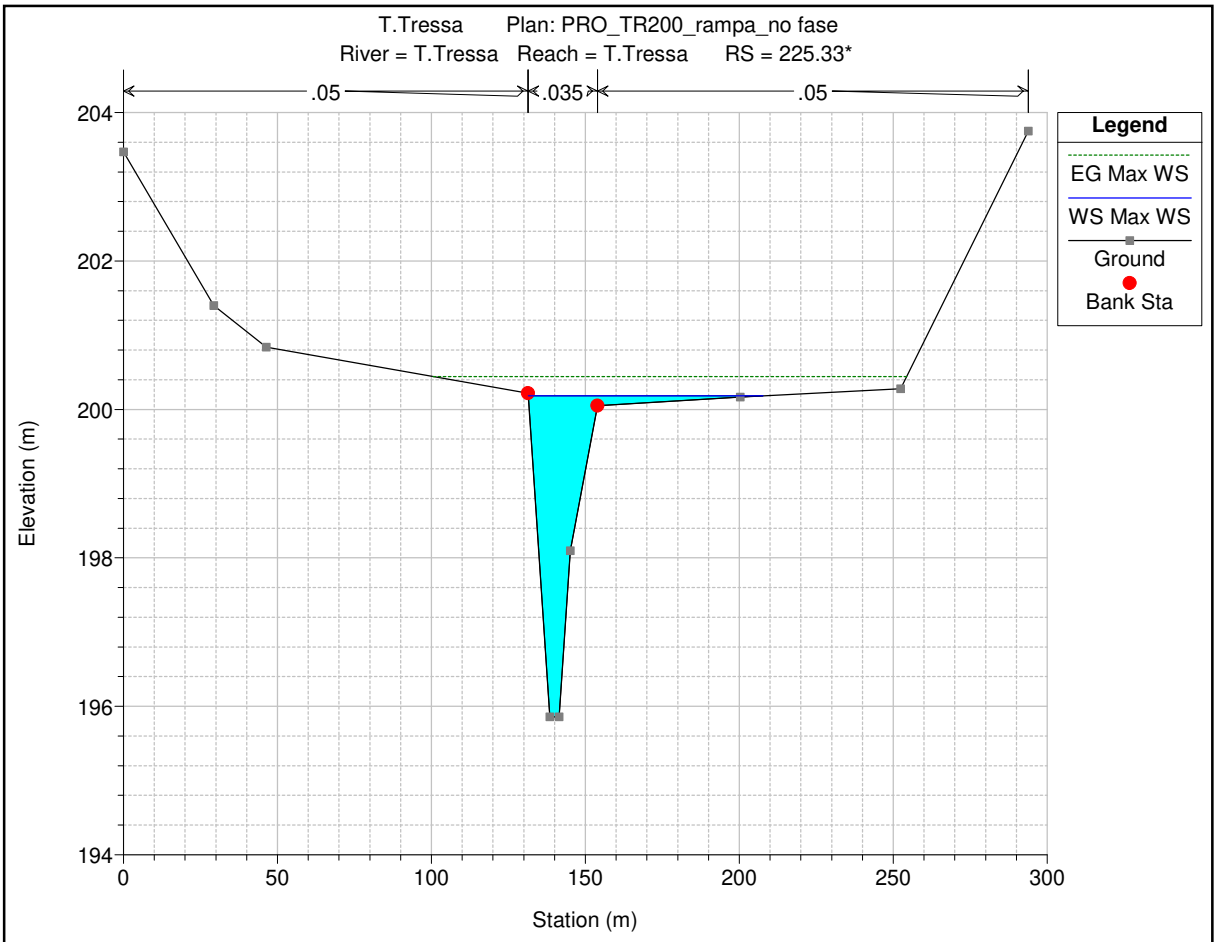

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 228.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

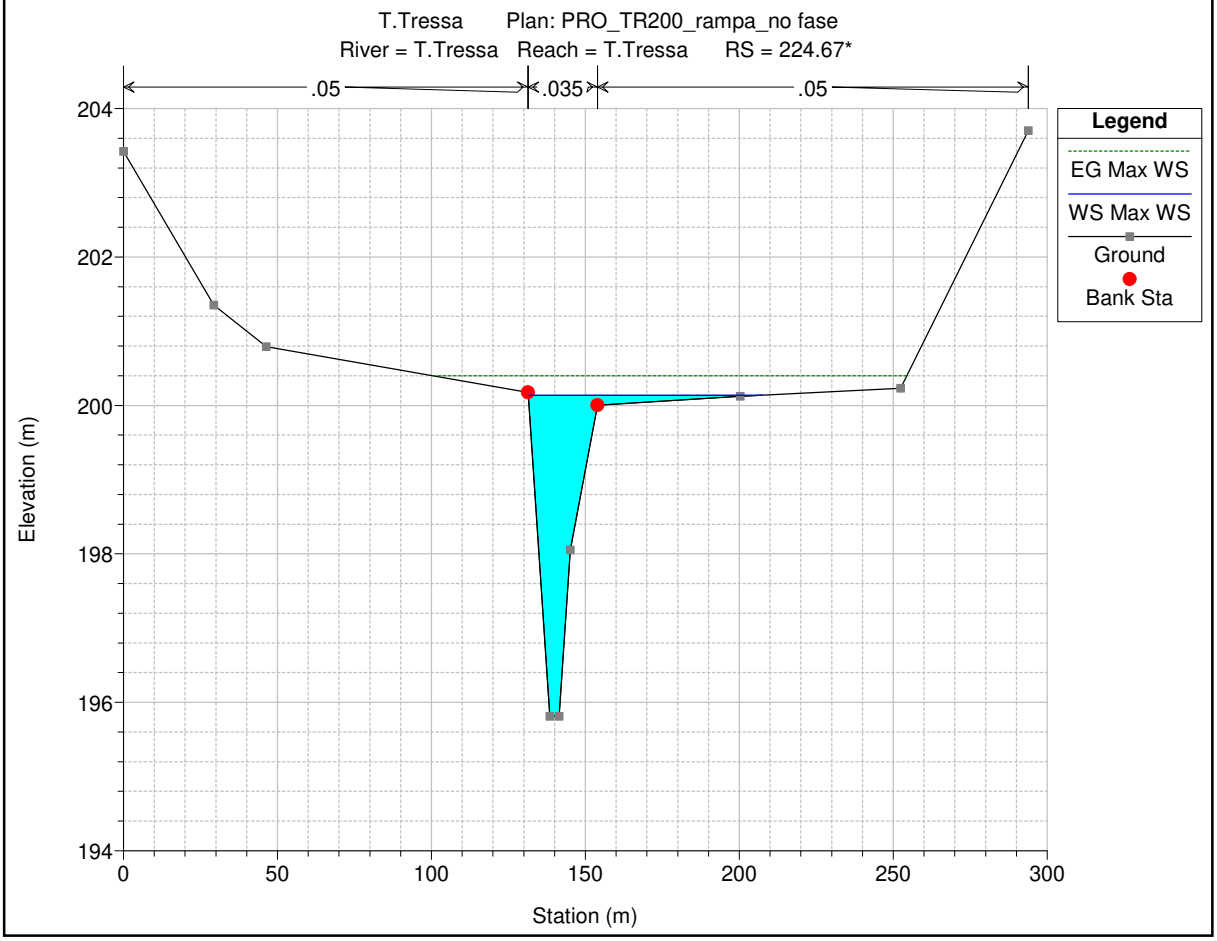

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 228.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
0
50
100
150
200
250
300

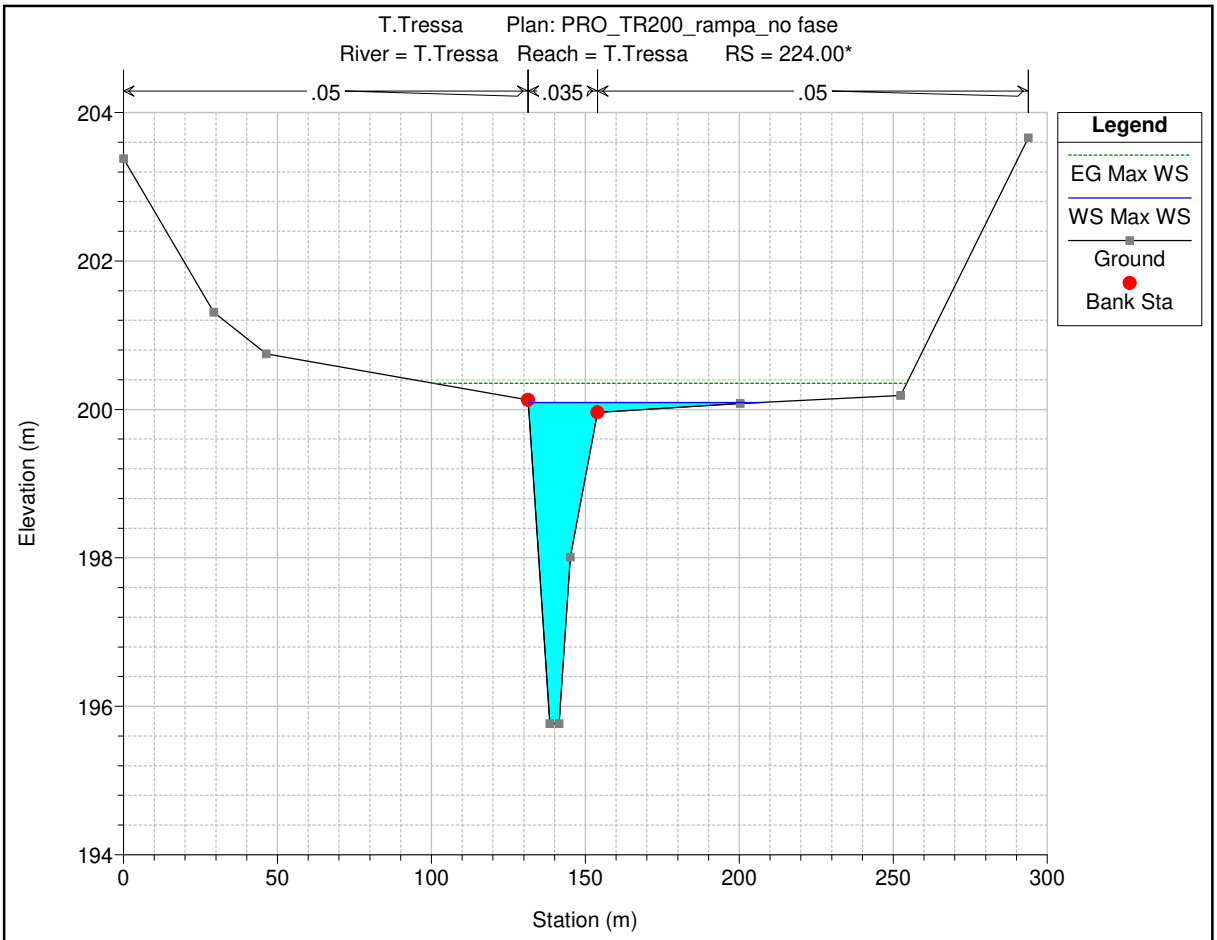

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 227.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

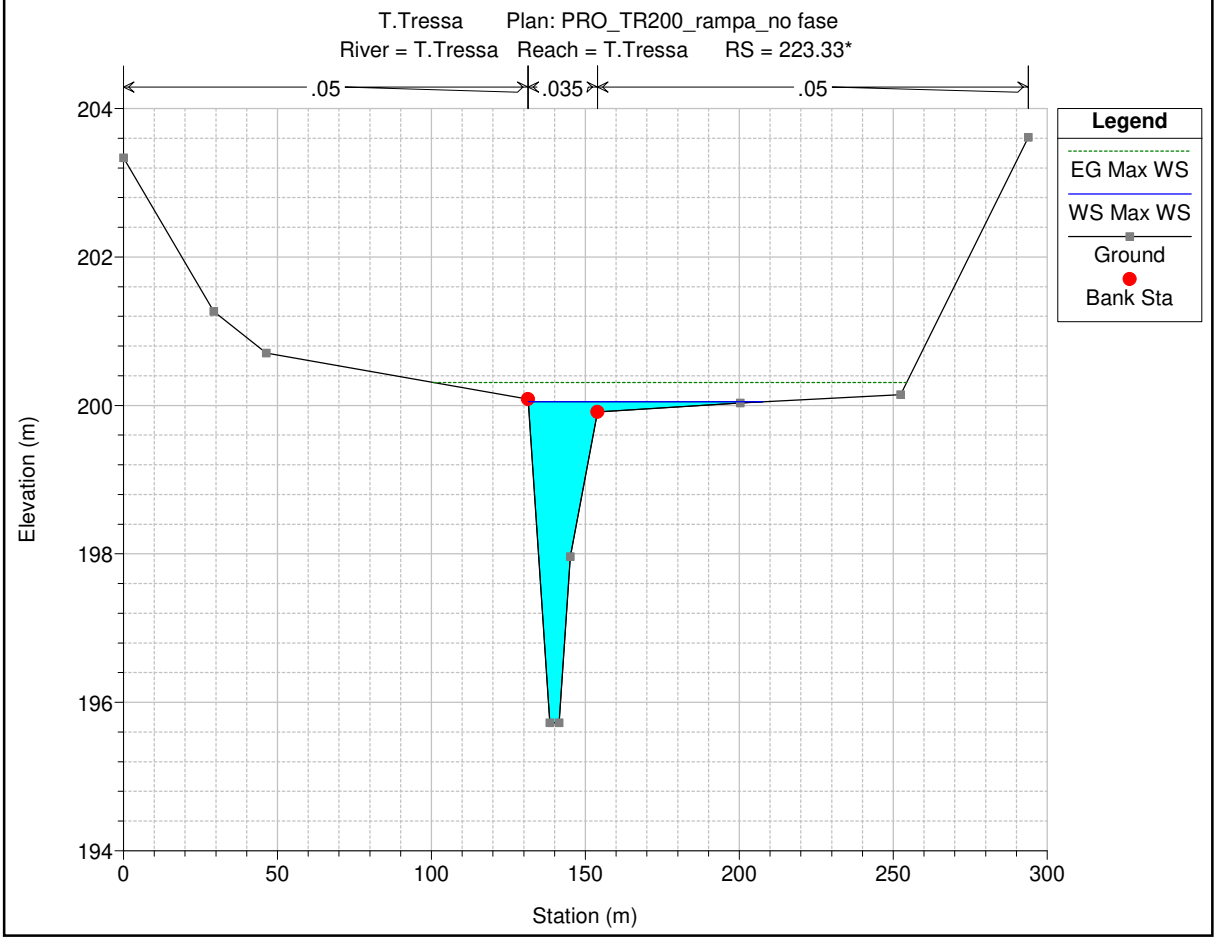

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 226.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

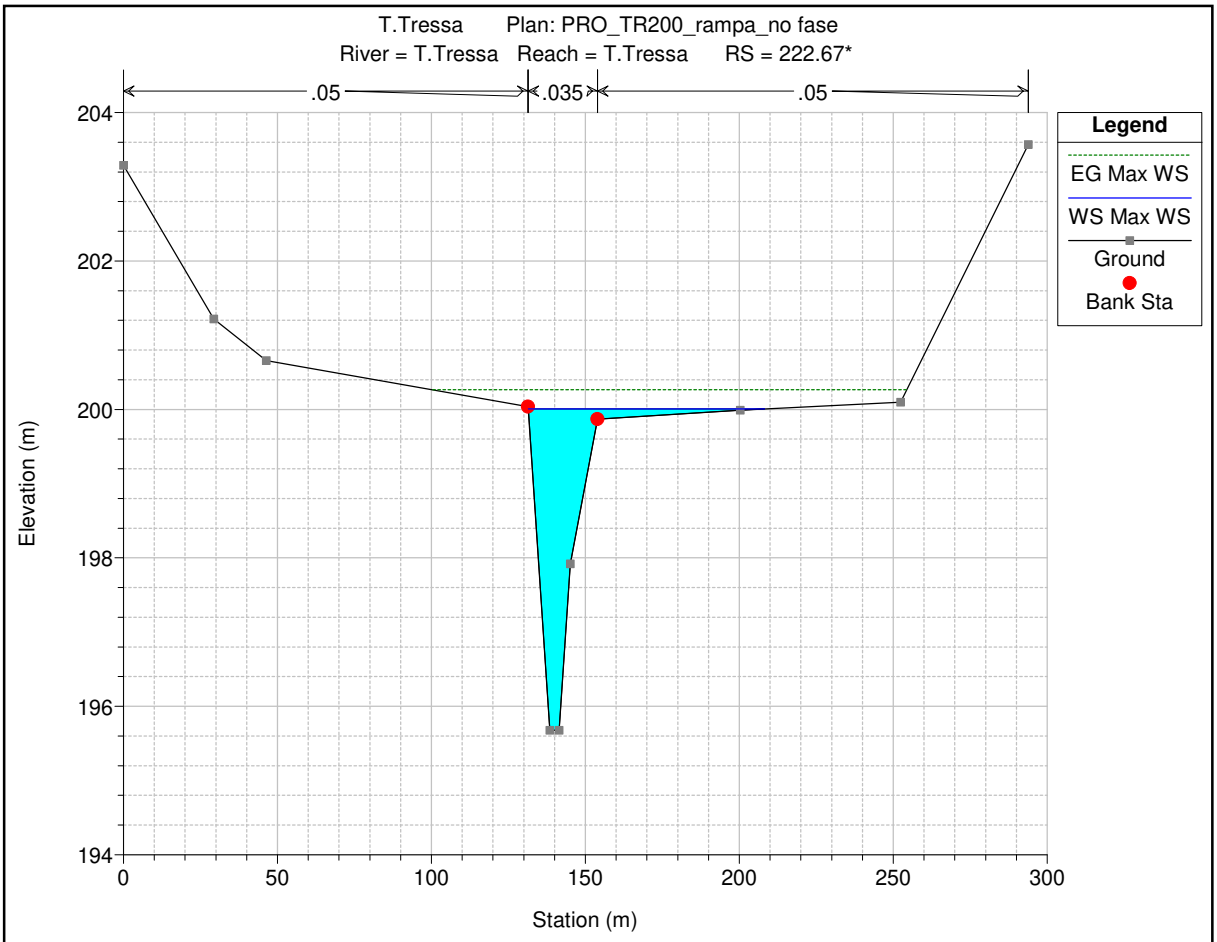

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 226.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

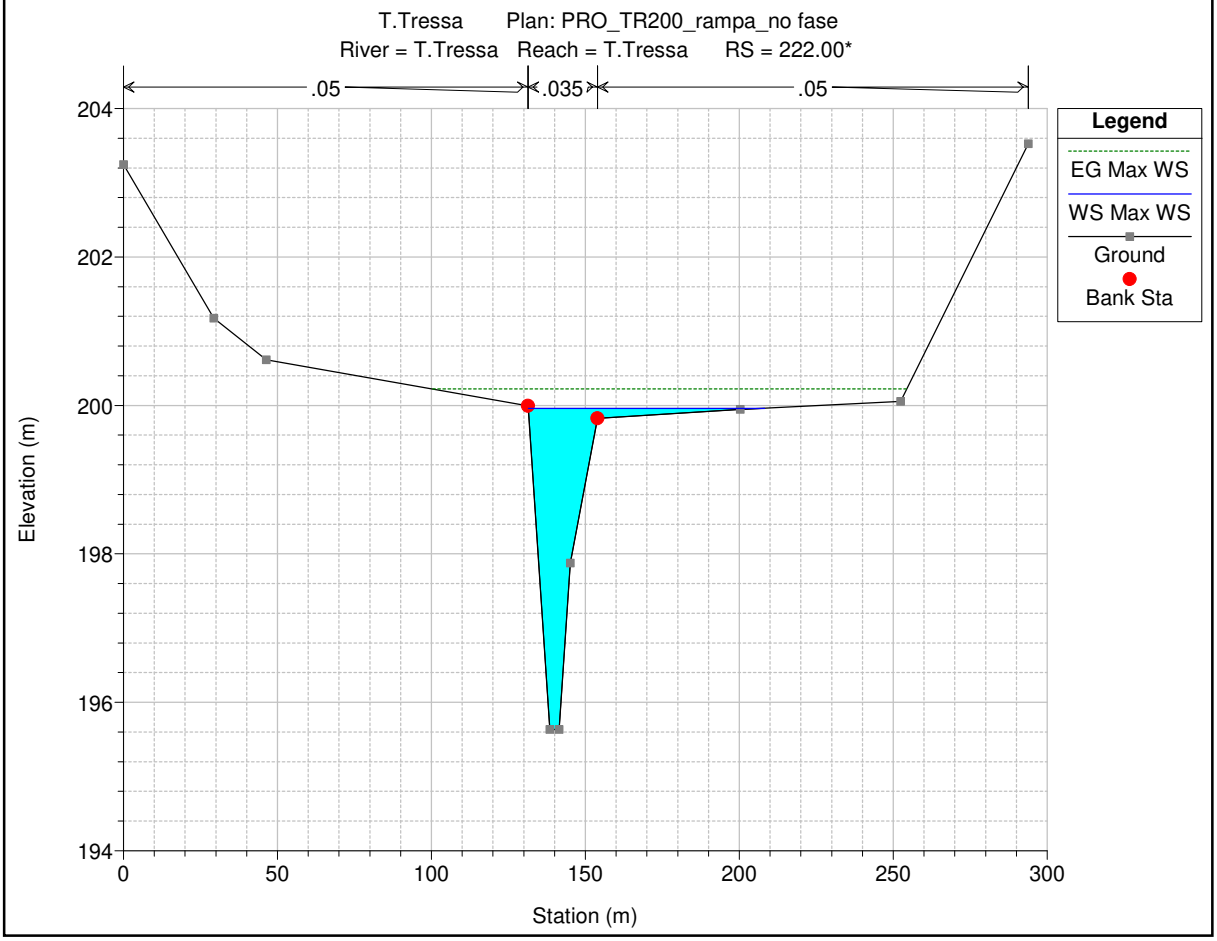

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 225.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

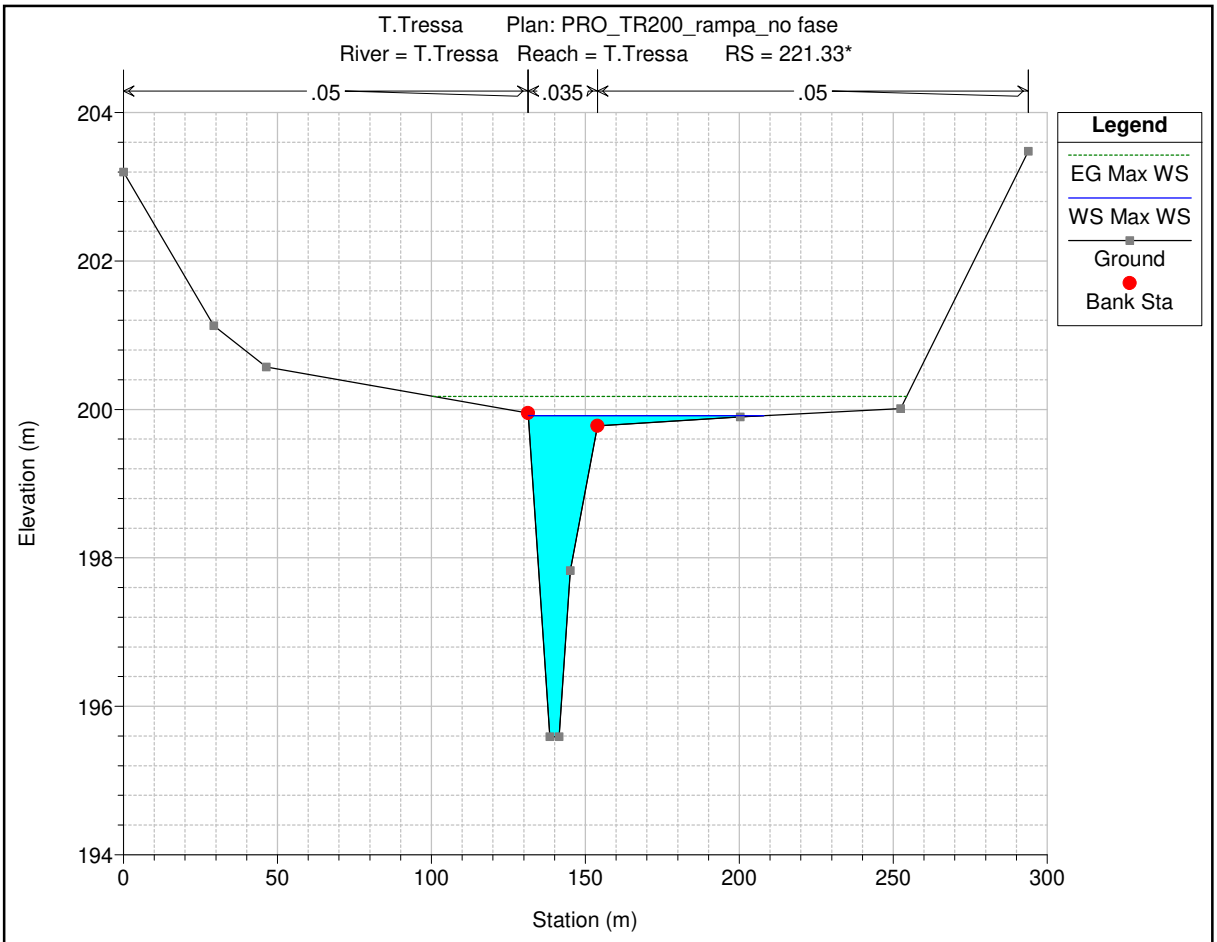

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 224.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300
Station (m)

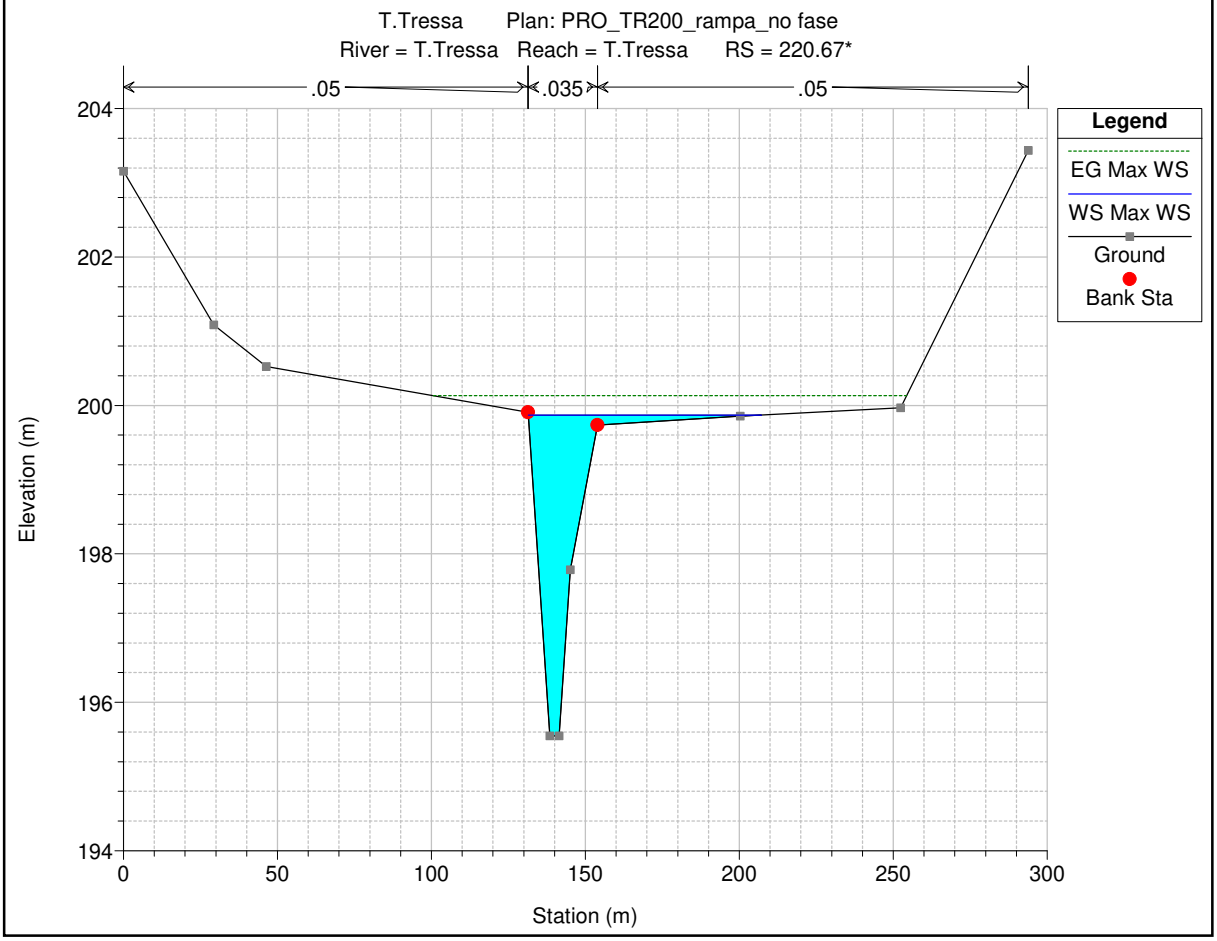

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 224.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 223.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 222.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300


T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 222.00*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

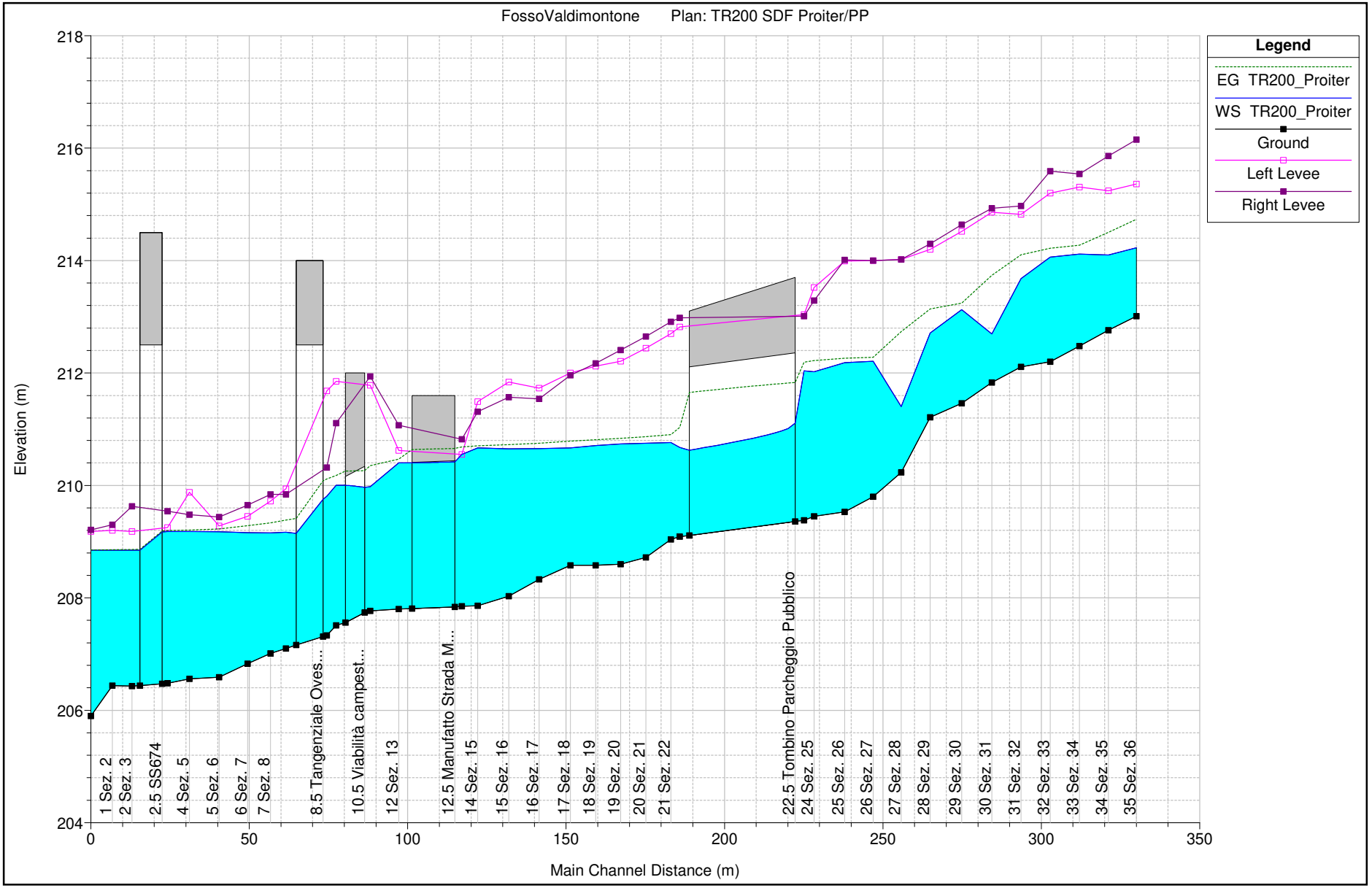

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 221.33*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

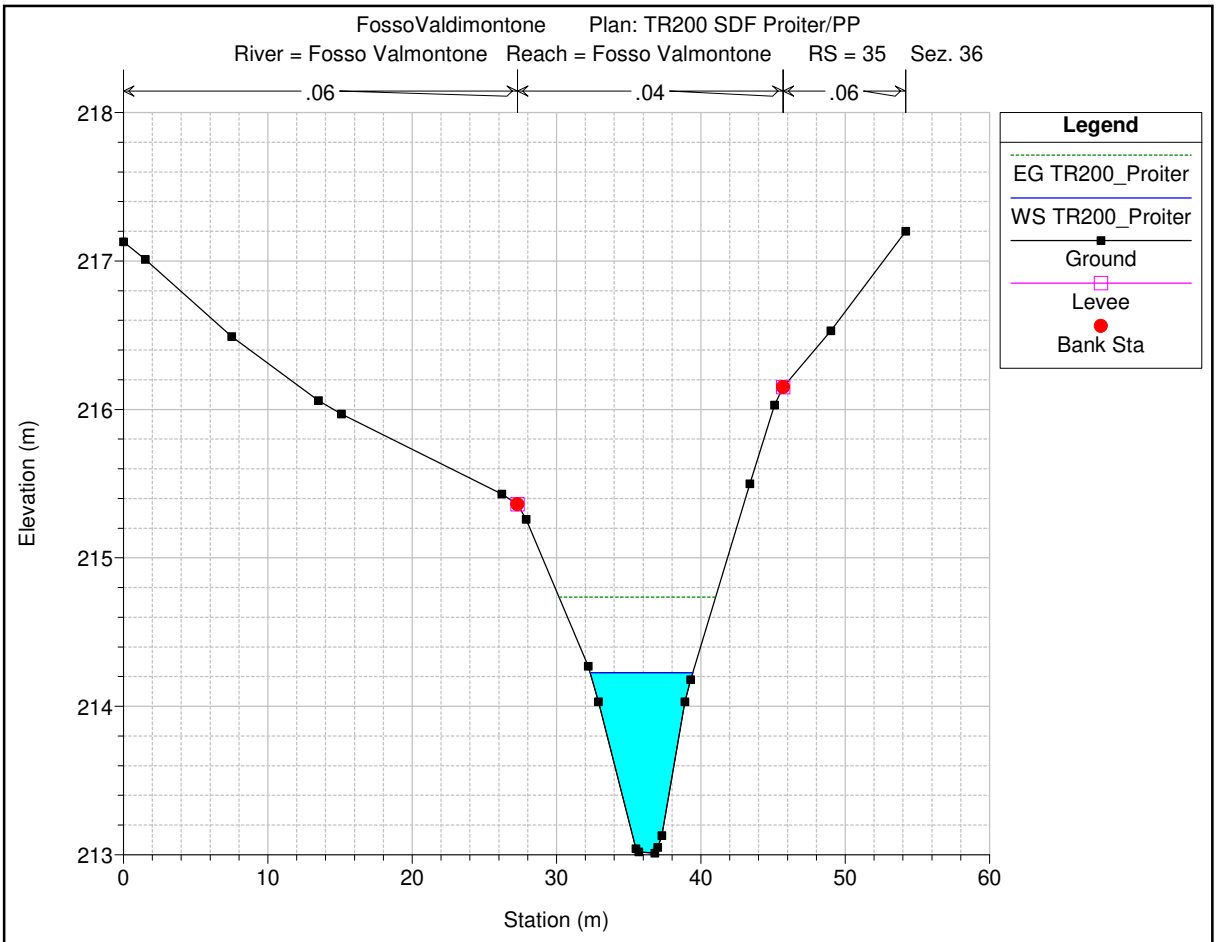

T.Tressa Plan: PRO_TR200_rampa_no fase
River = T.Tressa Reach = T.Tressa RS = 220.67*
.05
.035
.05
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
194
0
50
100
150
200
250
300

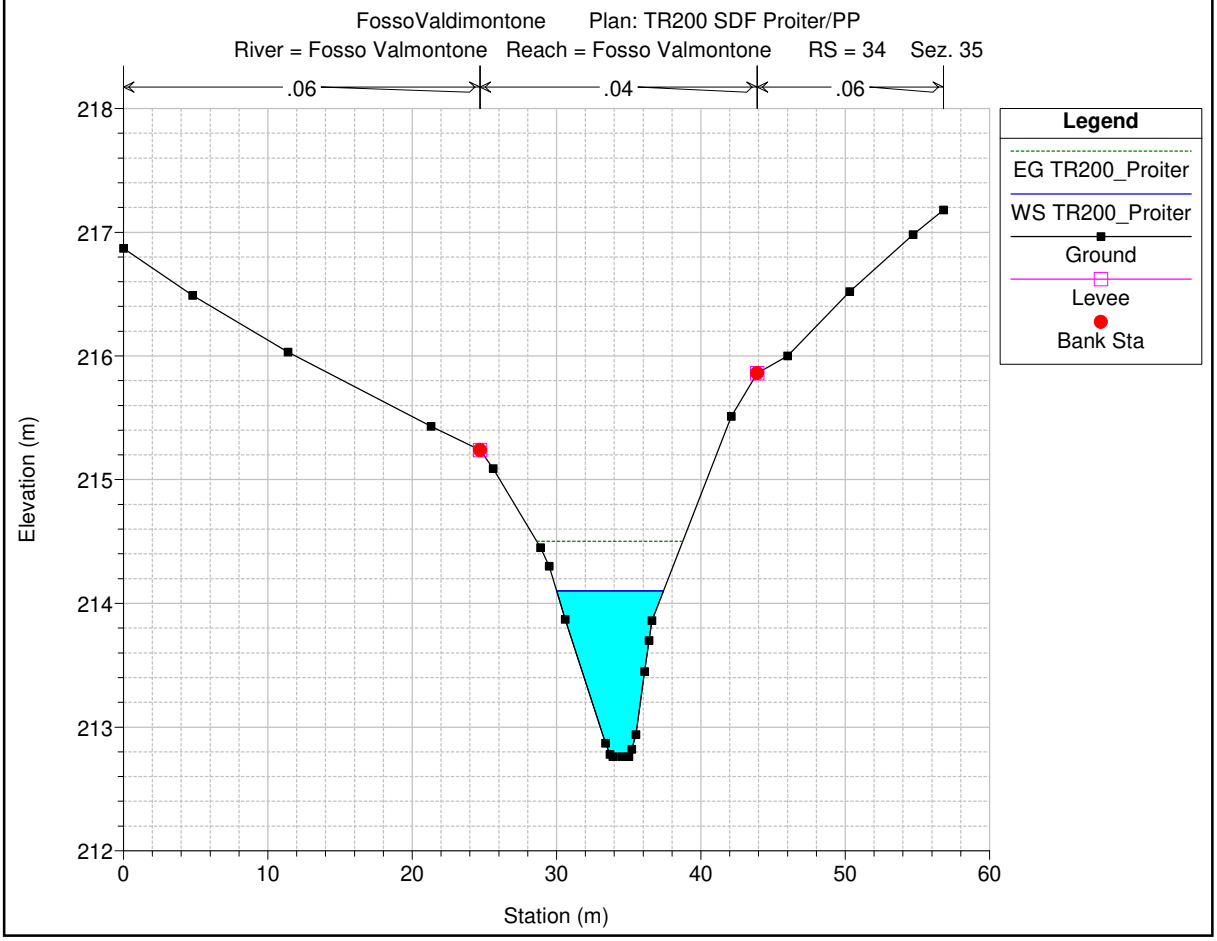
9.5 **ALLEGATO 5: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO VAL MONTONE**

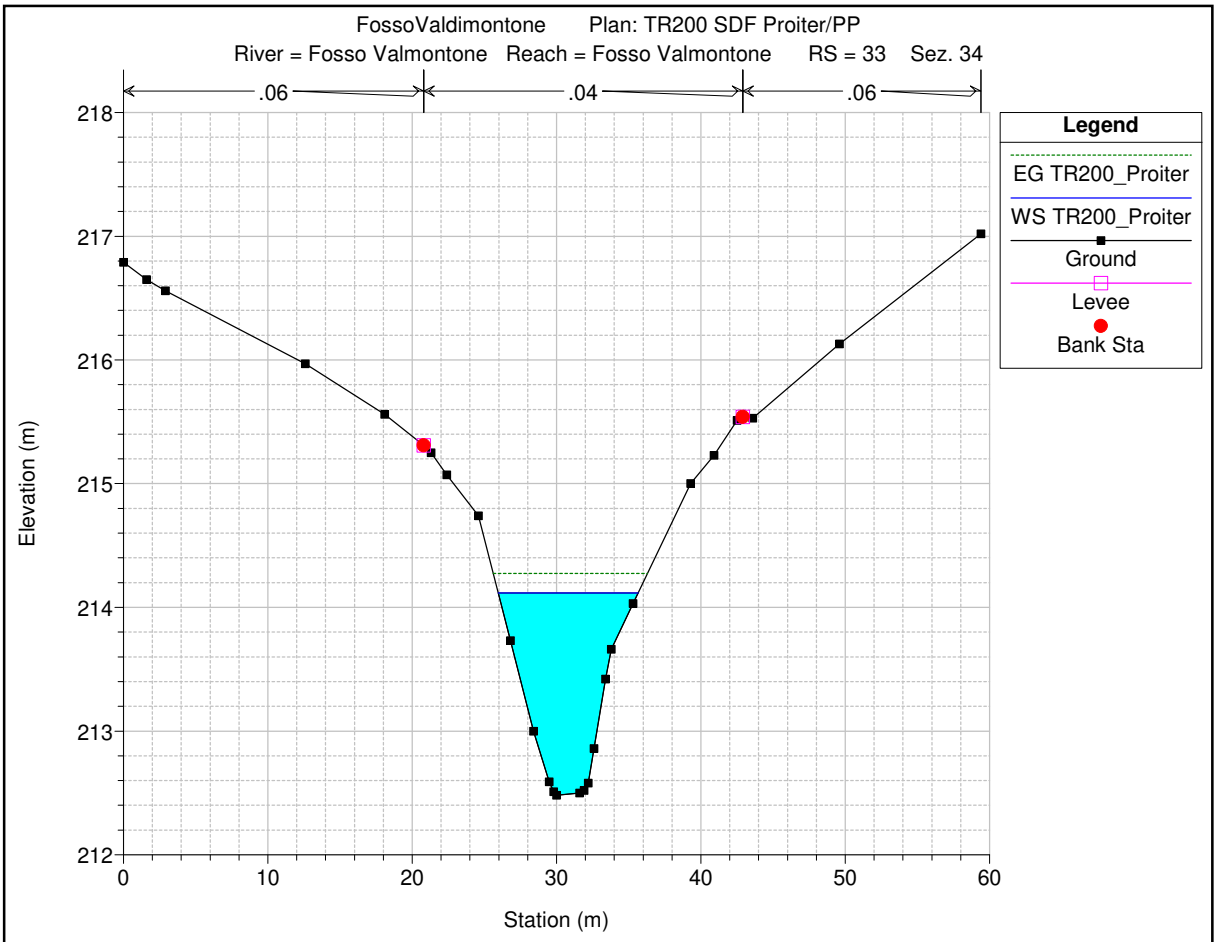
HEC-RAS Plan: TR200 SDF Proiter_PP River: Fosso Valmontone Reach: Fosso Valmontone Profile: TR200_Proiter

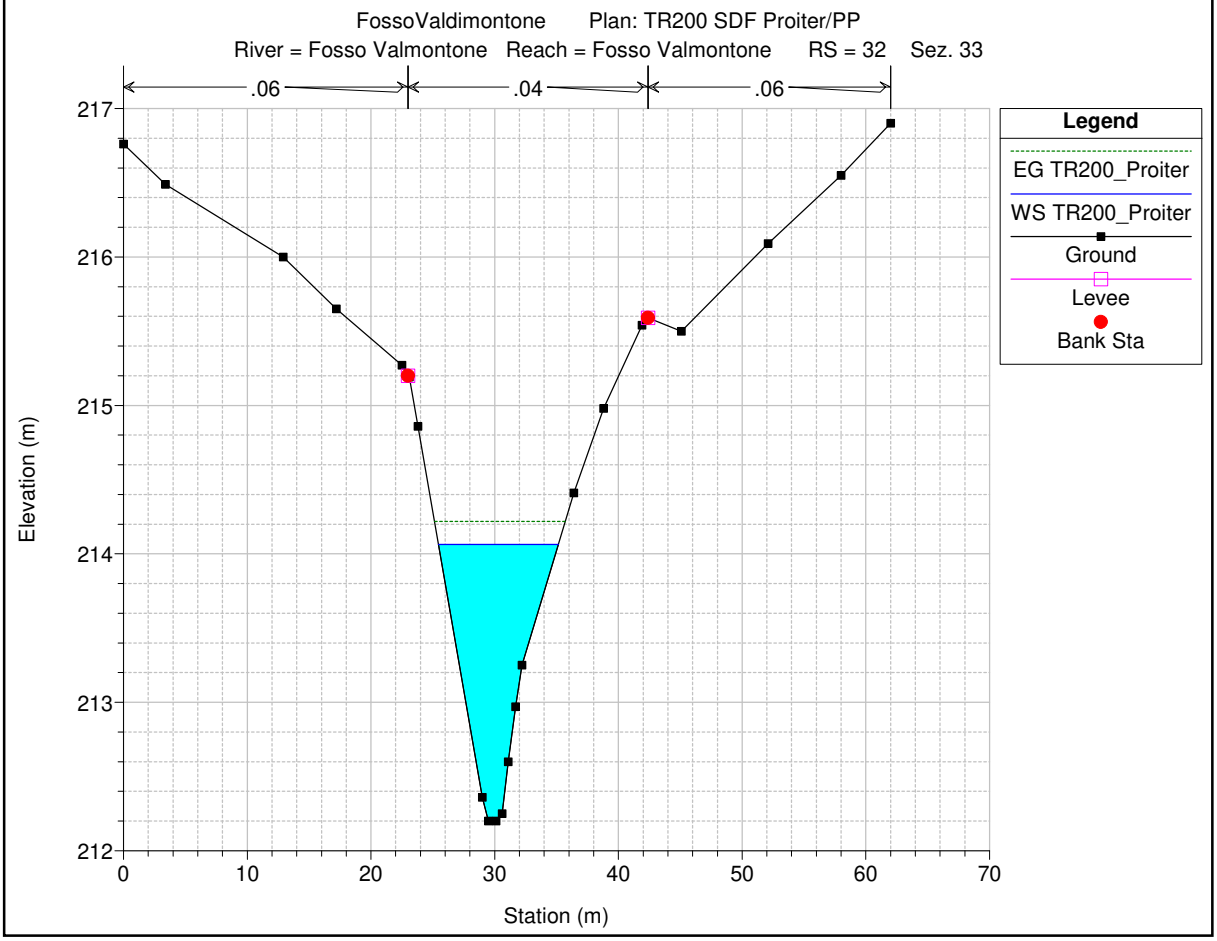
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Fosso Valmontone	35	TR200_Proiter	16.09	213.01	214.23	214.34	214.73	0.027190	3.15	5.10	7.13	1.19
Fosso Valmontone	34	TR200_Proiter	16.09	212.76	214.10	214.11	214.50	0.019844	2.81	5.72	7.39	1.02
Fosso Valmontone	33	TR200_Proiter	16.09	212.48	214.12	213.71	214.27	0.005874	1.76	9.15	9.69	0.58
Fosso Valmontone	32	TR200_Proiter	16.09	212.20	214.06	213.67	214.22	0.005822	1.75	9.21	9.69	0.57
Fosso Valmontone	31	TR200_Proiter	16.09	212.11	213.68	213.68	214.10	0.019732	2.88	5.58	6.57	1.00
Fosso Valmontone	30	TR200_Proiter	16.09	211.83	212.70	213.03	213.74	0.066119	4.52	3.56	5.53	1.80
Fosso Valmontone	29	TR200_Proiter	16.09	211.46	213.13	212.57	213.24	0.003847	1.51	10.65	10.14	0.47
Fosso Valmontone	28	TR200_Proiter	16.09	211.21	212.71	212.71	213.14	0.019530	2.90	5.55	6.44	1.00
Fosso Valmontone	27	TR200_Proiter	16.09	210.23	211.40	211.84	212.74	0.073864	5.11	3.15	3.89	1.81
Fosso Valmontone	26	TR200_Proiter	16.09	209.80	212.21	210.97	212.28	0.001480	1.18	13.59	7.76	0.29
Fosso Valmontone	25	TR200_Proiter	16.09	209.53	212.18	210.83	212.26	0.001695	1.24	12.93	6.95	0.29
Fosso Valmontone	24	TR200_Proiter	16.09	209.45	212.02	211.29	212.22	0.006393	1.99	8.09	5.80	0.54
Fosso Valmontone	23	TR200_Proiter	16.09	209.38	212.04	210.91	212.19	0.004467	1.73	9.29	6.13	0.45
Fosso Valmontone	22.5		Culvert									
Fosso Valmontone	22	TR200_Proiter	16.09	209.09	210.68	210.57	211.03	0.015402	2.64	6.10	6.35	0.86
Fosso Valmontone	21	TR200_Proiter	16.09	209.04	210.76	210.27	210.90	0.004405	1.65	9.75	9.07	0.51
Fosso Valmontone	20	TR200_Proiter	16.09	208.72	210.75	210.11	210.87	0.003356	1.50	10.70	9.14	0.44
Fosso Valmontone	19	TR200_Proiter	16.09	208.60	210.74	210.02	210.84	0.002769	1.39	11.61	9.60	0.40
Fosso Valmontone	18	TR200_Proiter	16.09	208.58	210.71	210.01	210.81	0.002929	1.43	11.27	9.34	0.42
Fosso Valmontone	17	TR200_Proiter	16.09	208.58	210.67	210.02	210.79	0.003479	1.54	10.48	8.78	0.45
Fosso Valmontone	16	TR200_Proiter	16.09	208.33	210.65	209.79	210.75	0.002489	1.39	11.59	8.50	0.38
Fosso Valmontone	15	TR200_Proiter	16.09	208.03	210.65	209.52	210.73	0.001670	1.21	13.28	8.59	0.31
Fosso Valmontone	14	TR200_Proiter	16.09	207.86	210.67	209.21	210.70	0.000755	0.86	18.80	12.10	0.22
Fosso Valmontone	13	TR200_Proiter	16.09	207.85	210.55	209.28	210.69	0.006206	1.64	10.55	16.98	0.55
Fosso Valmontone	12.5		Culvert									
Fosso Valmontone	12	TR200_Proiter	16.09	207.80	210.40	209.31	210.47	0.002341	1.16	13.87	12.72	0.35
Fosso Valmontone	11	TR200_Proiter	16.09	207.77	209.98	209.31	210.35	0.004194	2.70	5.95	7.24	0.58
Fosso Valmontone	10.5		Culvert									
Fosso Valmontone	10	TR200_Proiter	16.09	207.51	210.00	209.06	210.18	0.005328	1.86	8.66	5.44	0.47
Fosso Valmontone	9	TR200_Proiter	16.09	207.33	209.81	209.52	210.12	0.010462	2.46	6.53	6.56	0.73
Fosso Valmontone	8.5		Bridge									
Fosso Valmontone	8	TR200_Proiter	16.09	207.10	209.17	208.81	209.39	0.007555	2.06	7.82	7.29	0.63
Fosso Valmontone	7	TR200_Proiter	16.09	207.01	209.15	208.71	209.34	0.005899	1.89	8.51	7.49	0.57
Fosso Valmontone	6	TR200_Proiter	16.09	206.83	209.16	208.48	209.28	0.003959	1.55	10.37	9.32	0.47
Fosso Valmontone	5	TR200_Proiter	16.09	206.59	209.18	208.20	209.23	0.003605	1.01	15.92	27.66	0.43
Fosso Valmontone	4	TR200_Proiter	16.09	206.56	209.18	208.14	209.21	0.000745	0.79	35.83	97.17	0.22
Fosso Valmontone	3	TR200_Proiter	16.09	206.48	209.18	208.09	209.20	0.000838	0.57	28.43	46.61	0.22
Fosso Valmontone	2.5		Bridge									
Fosso Valmontone	2	TR200_Proiter	16.09	206.43	208.85	207.66	208.86	0.000561	0.47	34.05	47.20	0.18
Fosso Valmontone	1	TR200_Proiter	16.09	206.44	208.85	207.54	208.86	0.000293	0.37	43.59	53.89	0.13
Fosso Valmontone	0	TR200_Proiter	16.09	205.90	208.85	207.11	208.85	0.000125	0.27	59.44	61.62	0.09

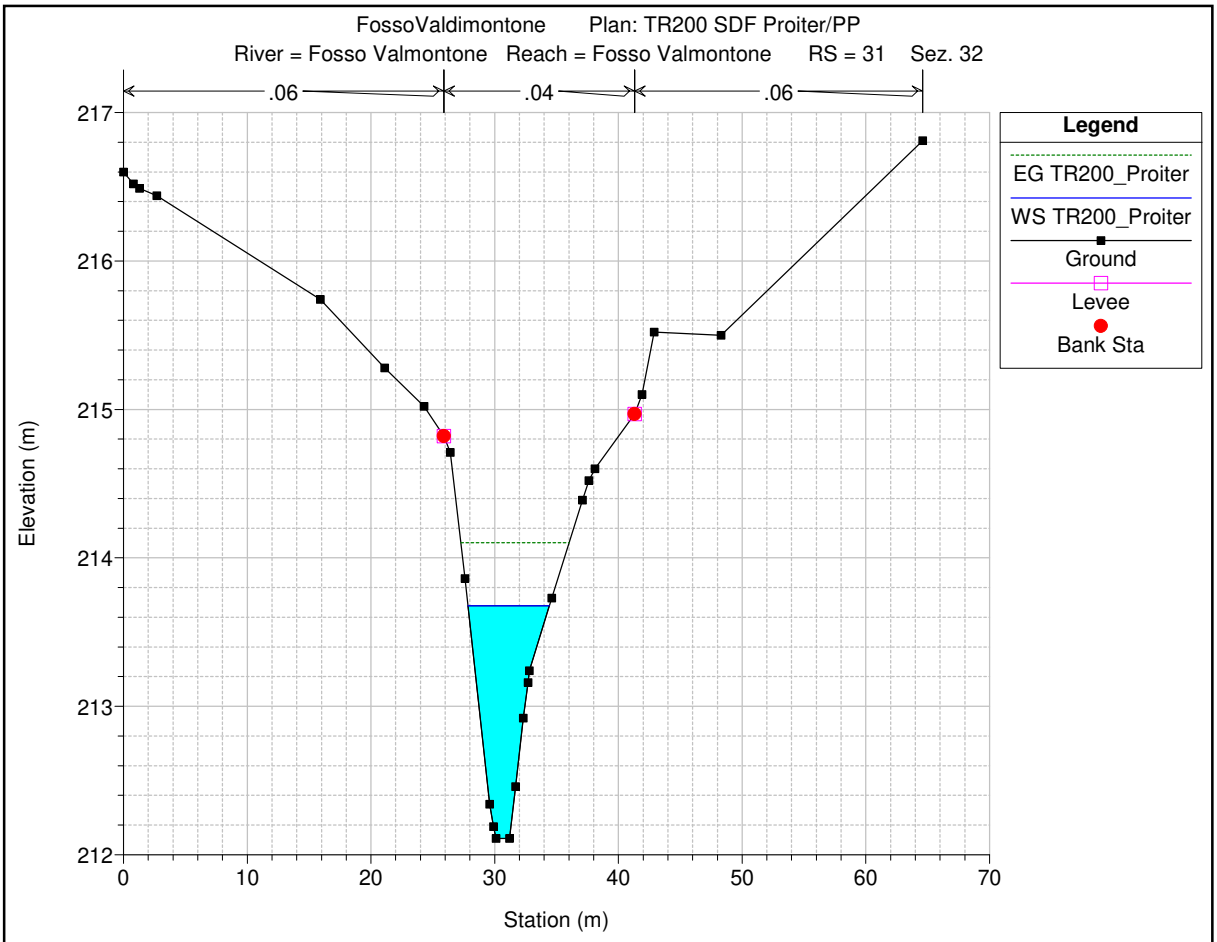

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
218
216
214
212
210
208
206
204
0
50
100
150
200
250
300
350
1 Sez. 2
2 Sez. 3
2.5 SS674
4 Sez. 5
5 Sez. 6
6 Sez. 7
7 Sez. 8
8.5 Tangenziale Oves...
10.5 Viabilità campest...
12 Sez. 13
12.5 Manufatto Strada M...
14 Sez. 15
15 Sez. 16
16 Sez. 17
17 Sez. 18
18 Sez. 19
19 Sez. 20
20 Sez. 21
21 Sez. 22
22.5 Tombino Parcheggio Pubblico
24 Sez. 25
25 Sez. 26
26 Sez. 27
27 Sez. 28
28 Sez. 29
29 Sez. 30
30 Sez. 31
31 Sez. 32
32 Sez. 33
33 Sez. 34
34 Sez. 35
35 Sez. 36

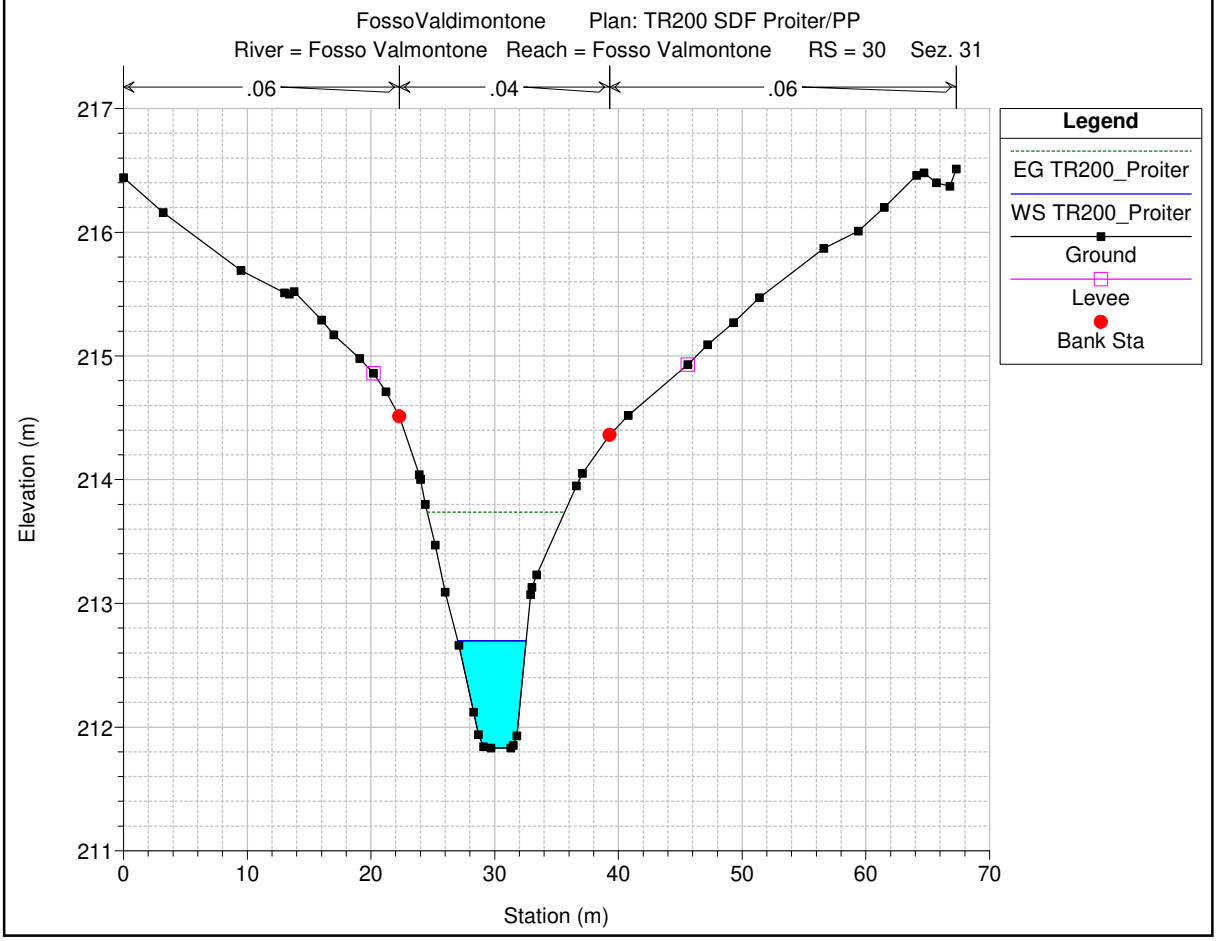

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 35 Sez. 36
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
217
216
215
214
213
0
10
20
30
40
50
60

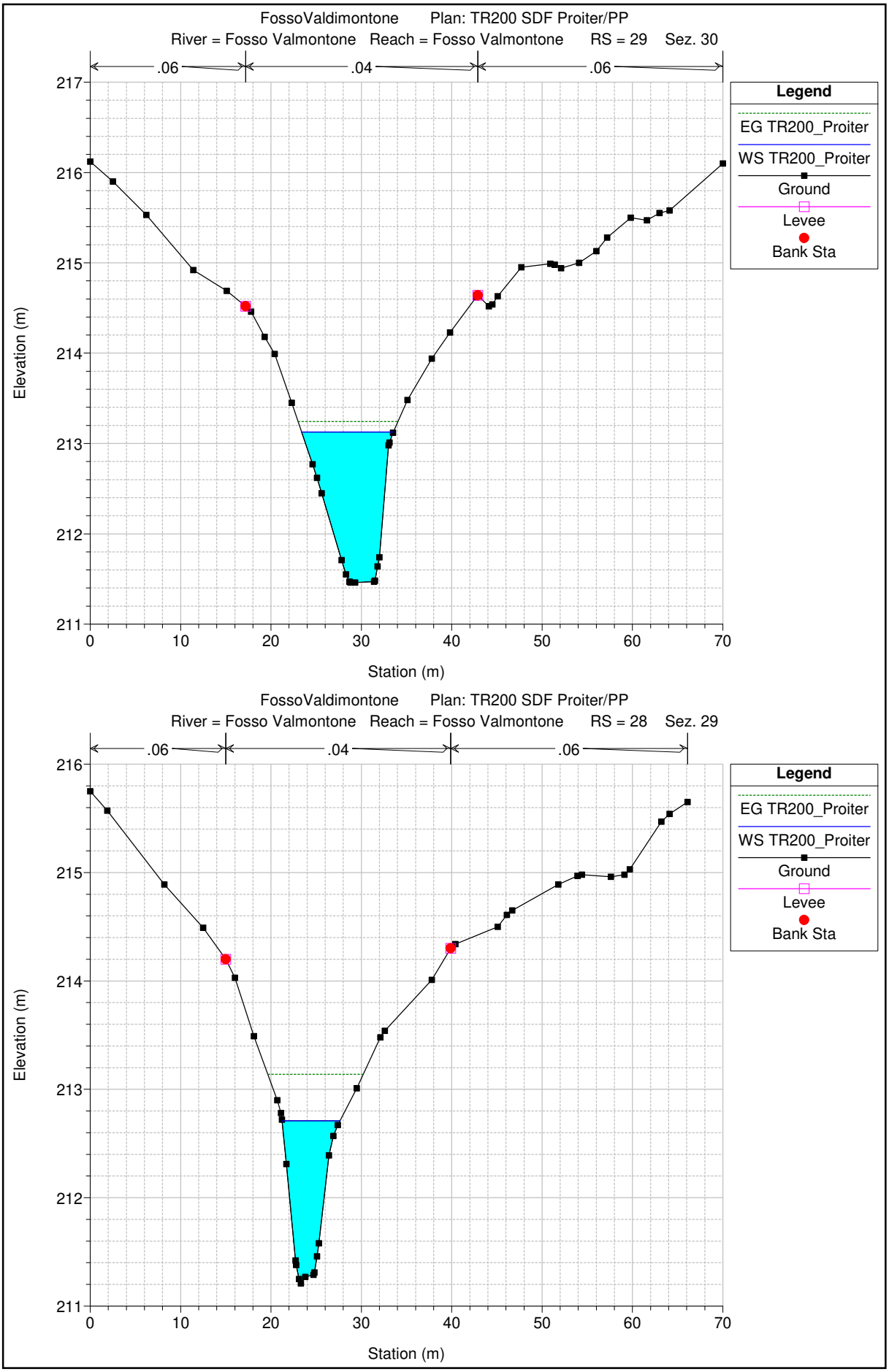

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 34 Sez. 35
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
217
216
215
214
213
212
0
10
20
30
40
50
60

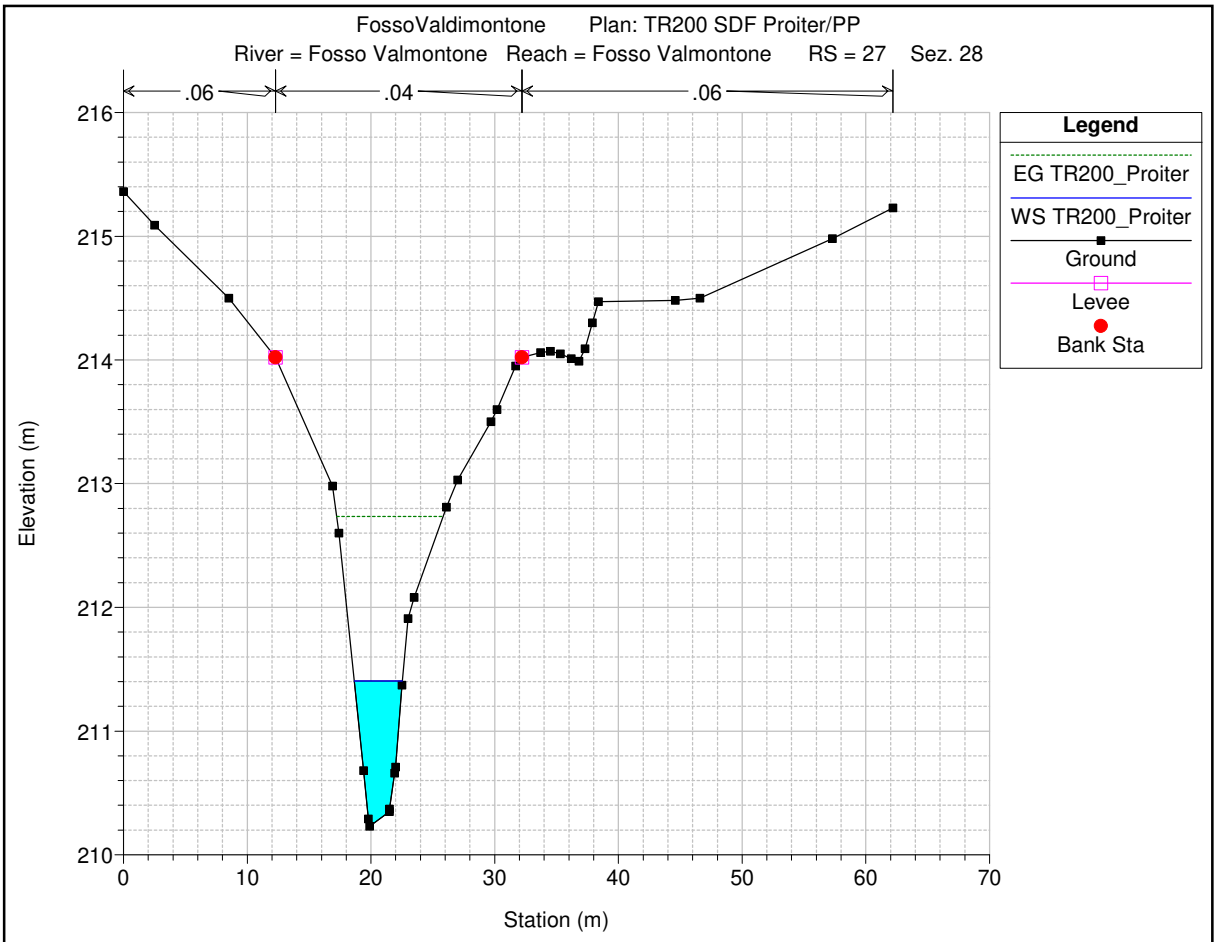

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 33 Sez. 34
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
217
216
215
214
213
212
0
10
20
30
40
50
60

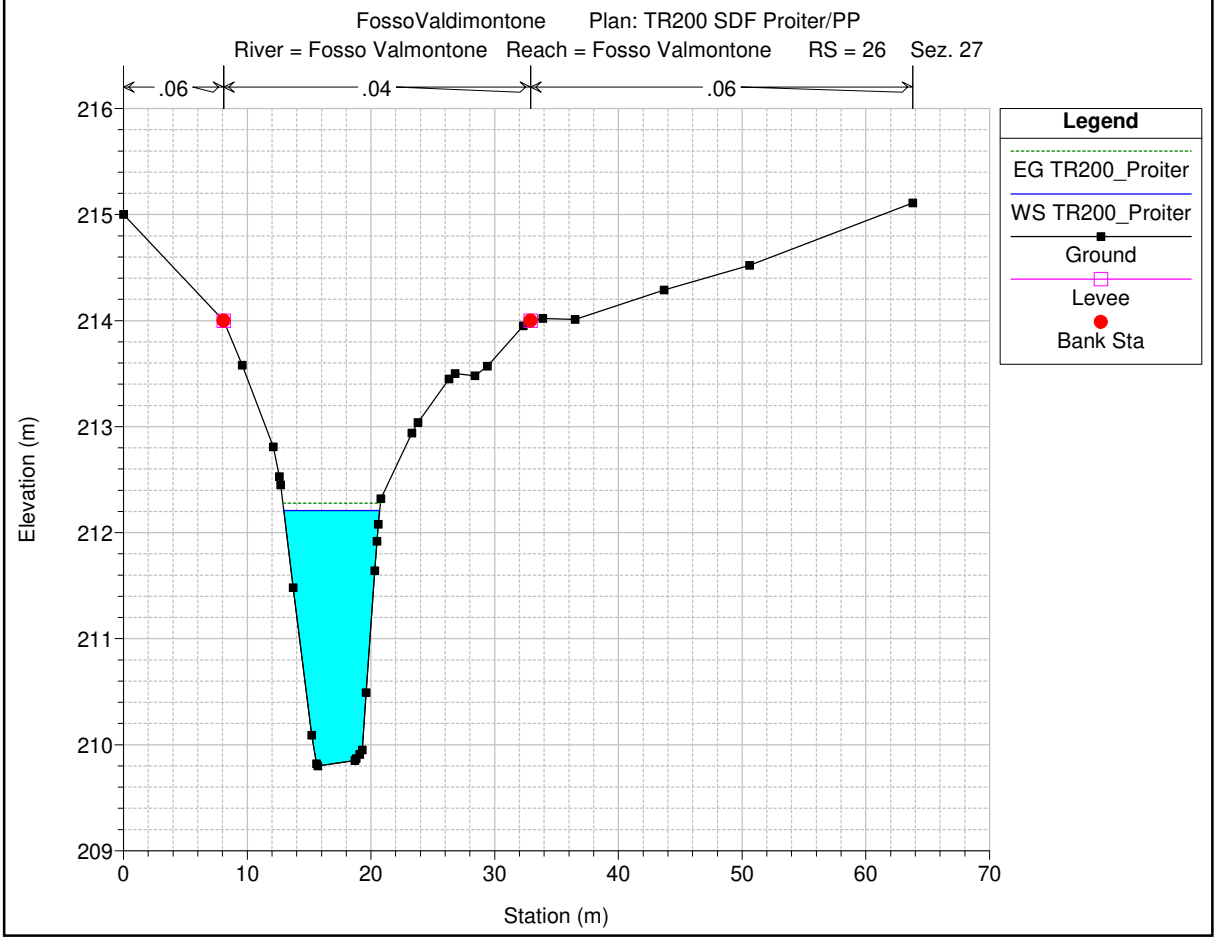

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 32 Sez. 33
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
217
216
215
214
213
212
0
10
20
30
40
50
60
70

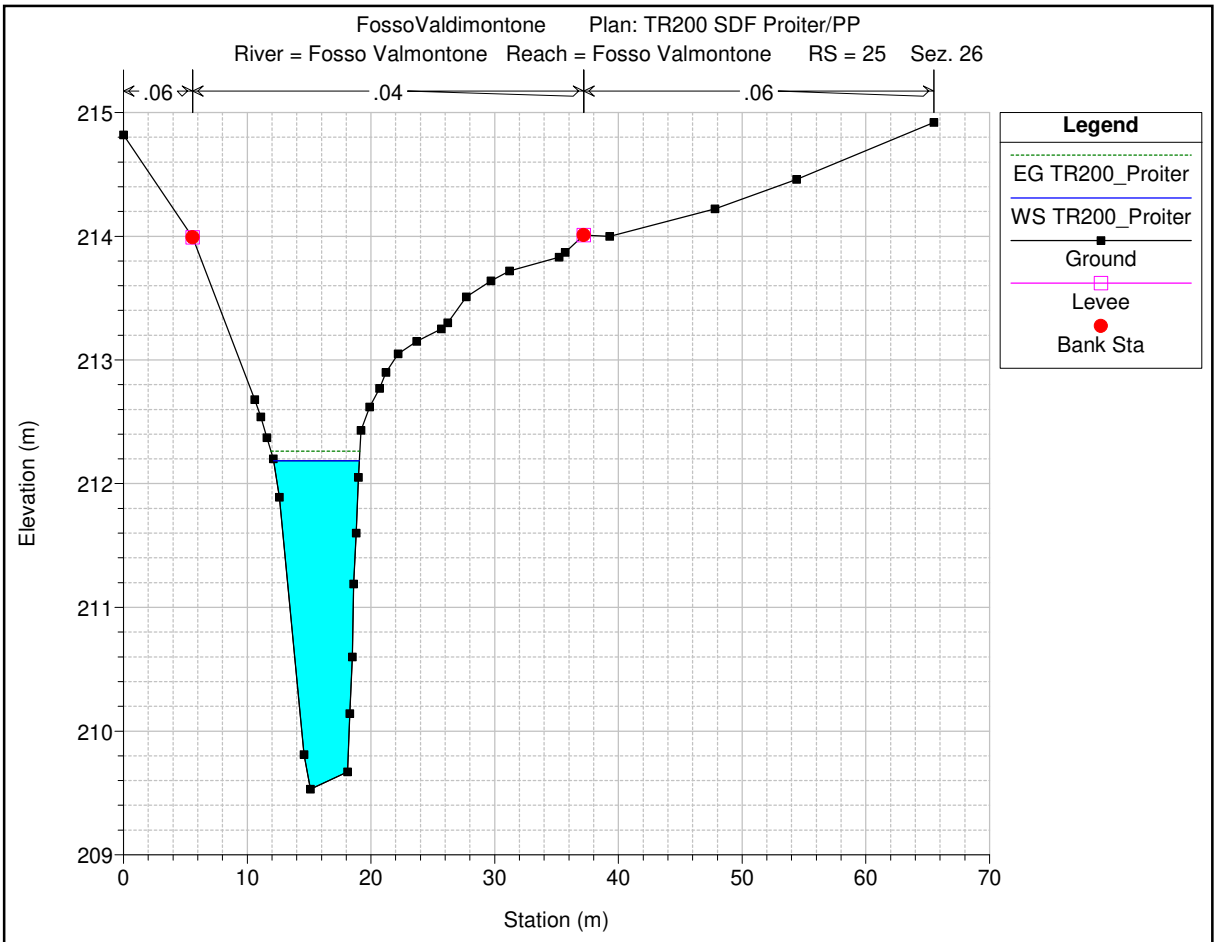

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 31 Sez. 32
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
217
216
215
214
213
212
0
10
20
30
40
50
60
70

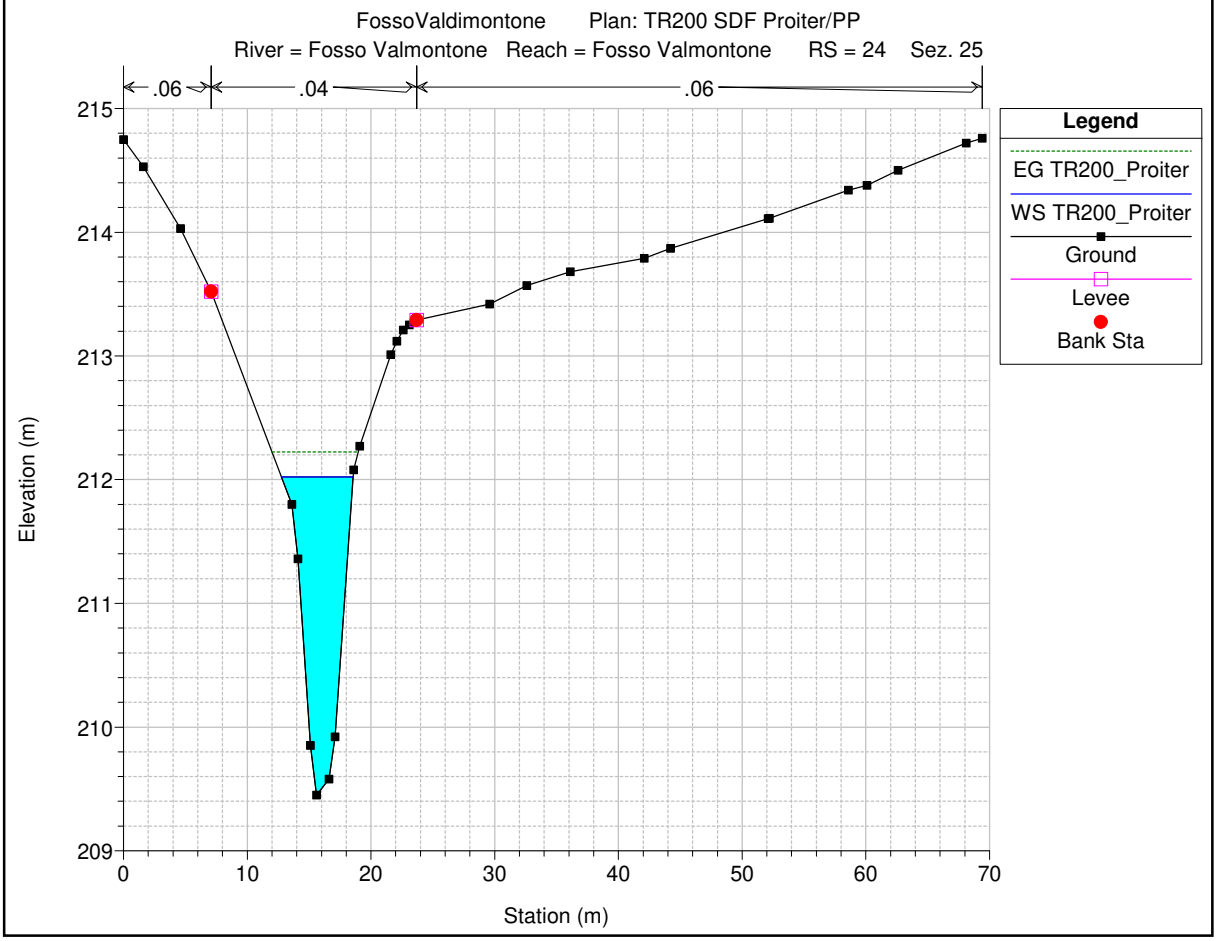

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 30 Sez. 31
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
217
216
215
214
213
212
211
0
10
20
30
40
50
60
70

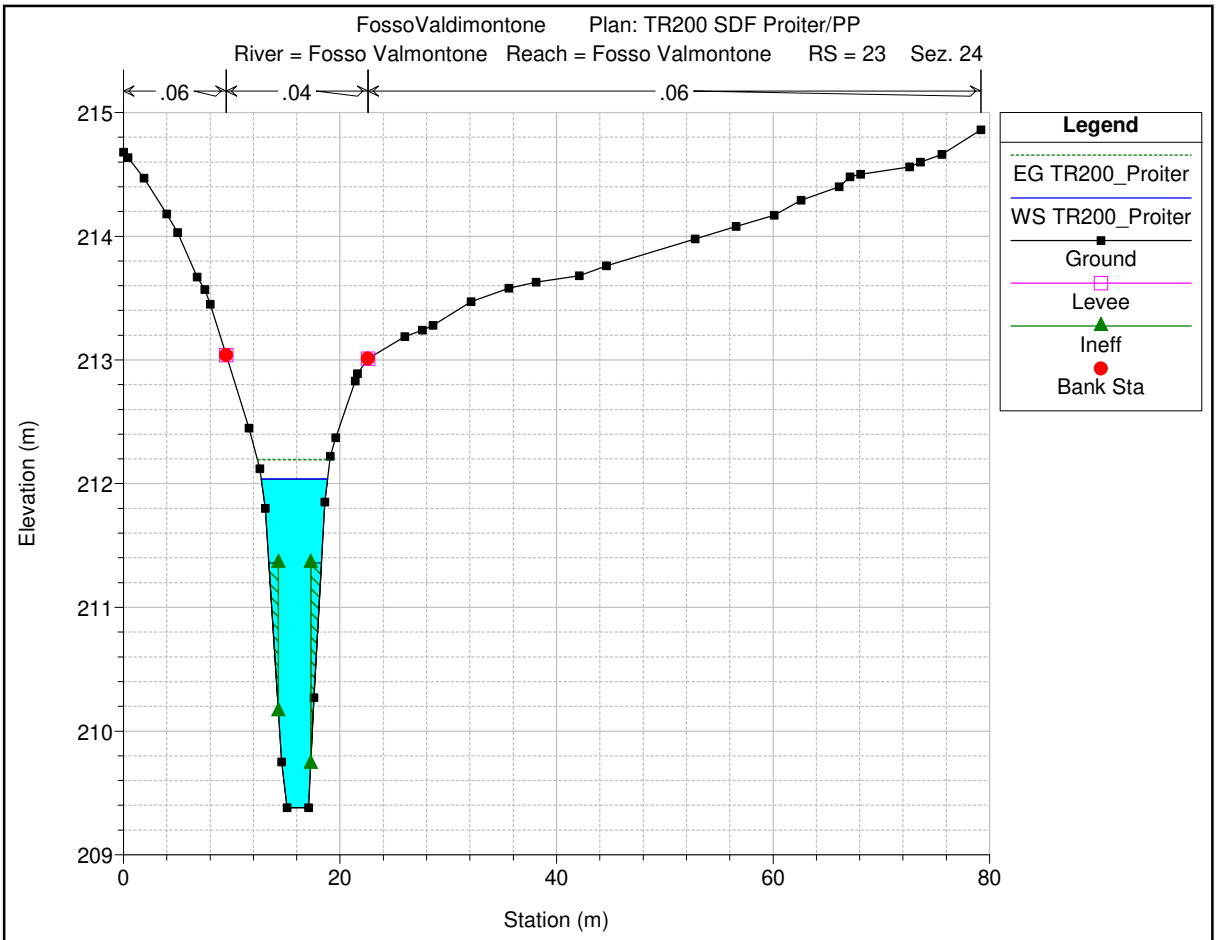

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 29 Sez. 30
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 28 Sez. 29
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

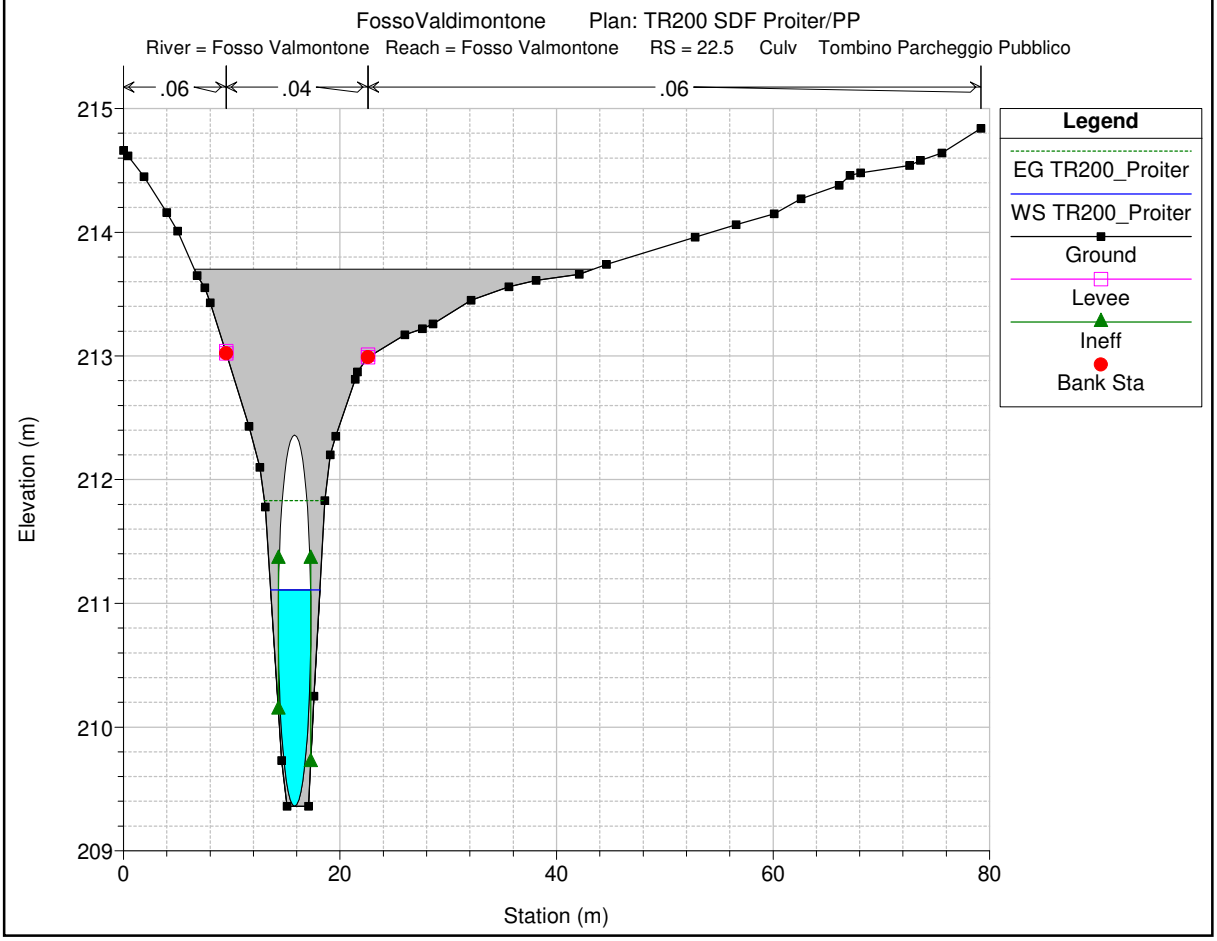

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 27 Sez. 28
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
215
214
213
212
211
210
0
10
20
30
40
50
60
70

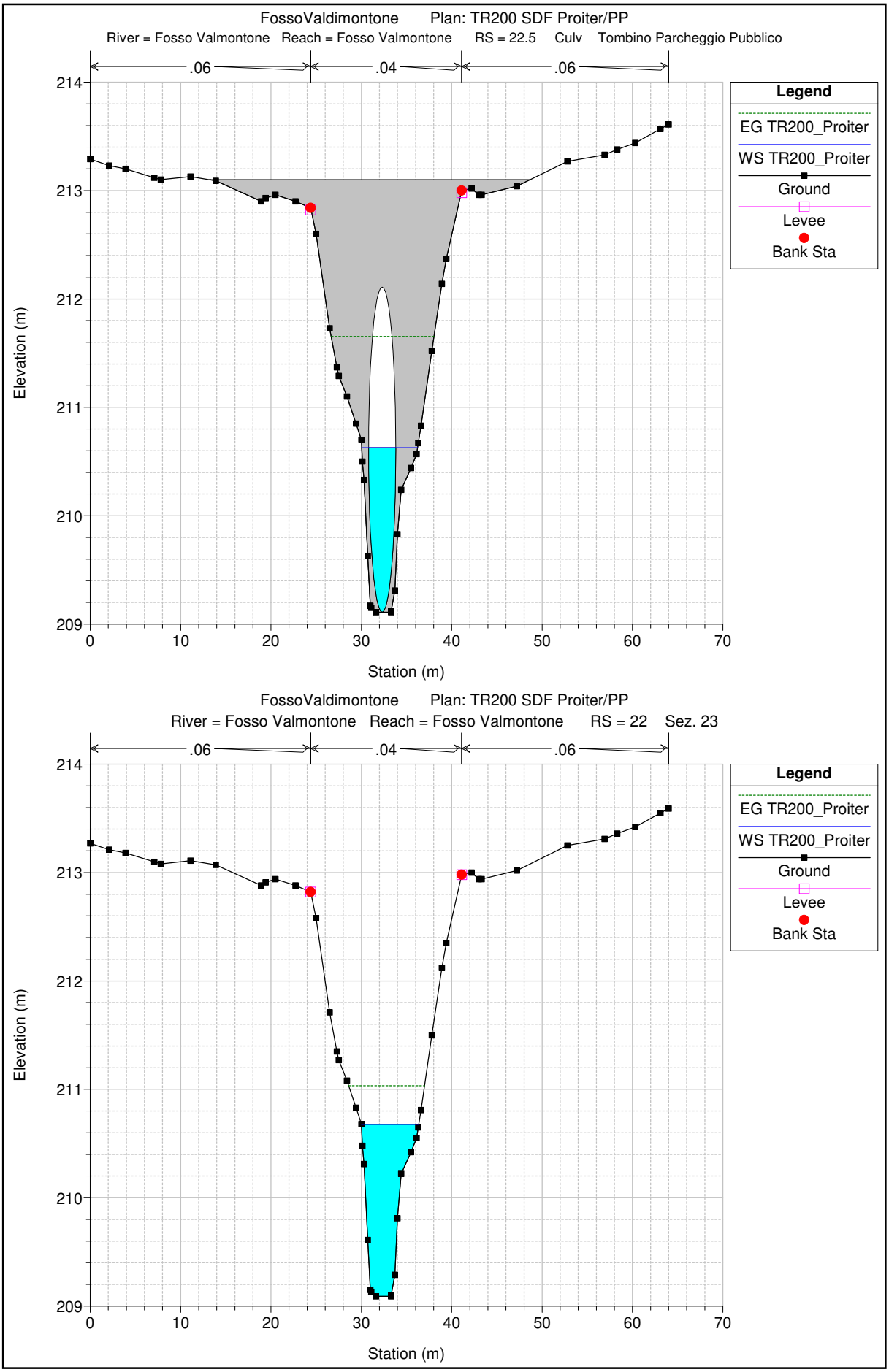

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 26 Sez. 27
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
215
214
213
212
211
210
209
0
10
20
30
40
50
60
70

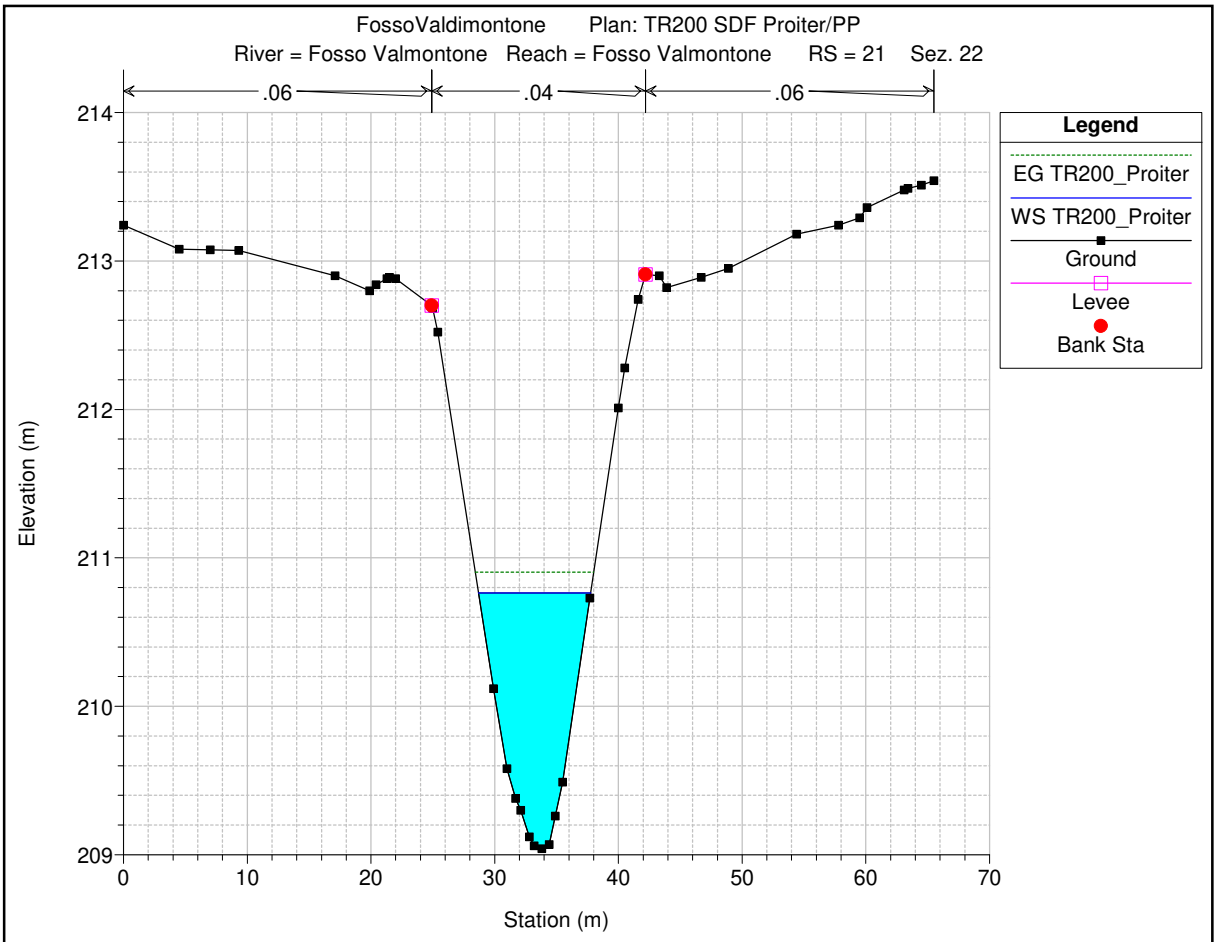

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 25 Sez. 26
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
215
214
213
212
211
210
209
0
10
20
30
40
50
60
70

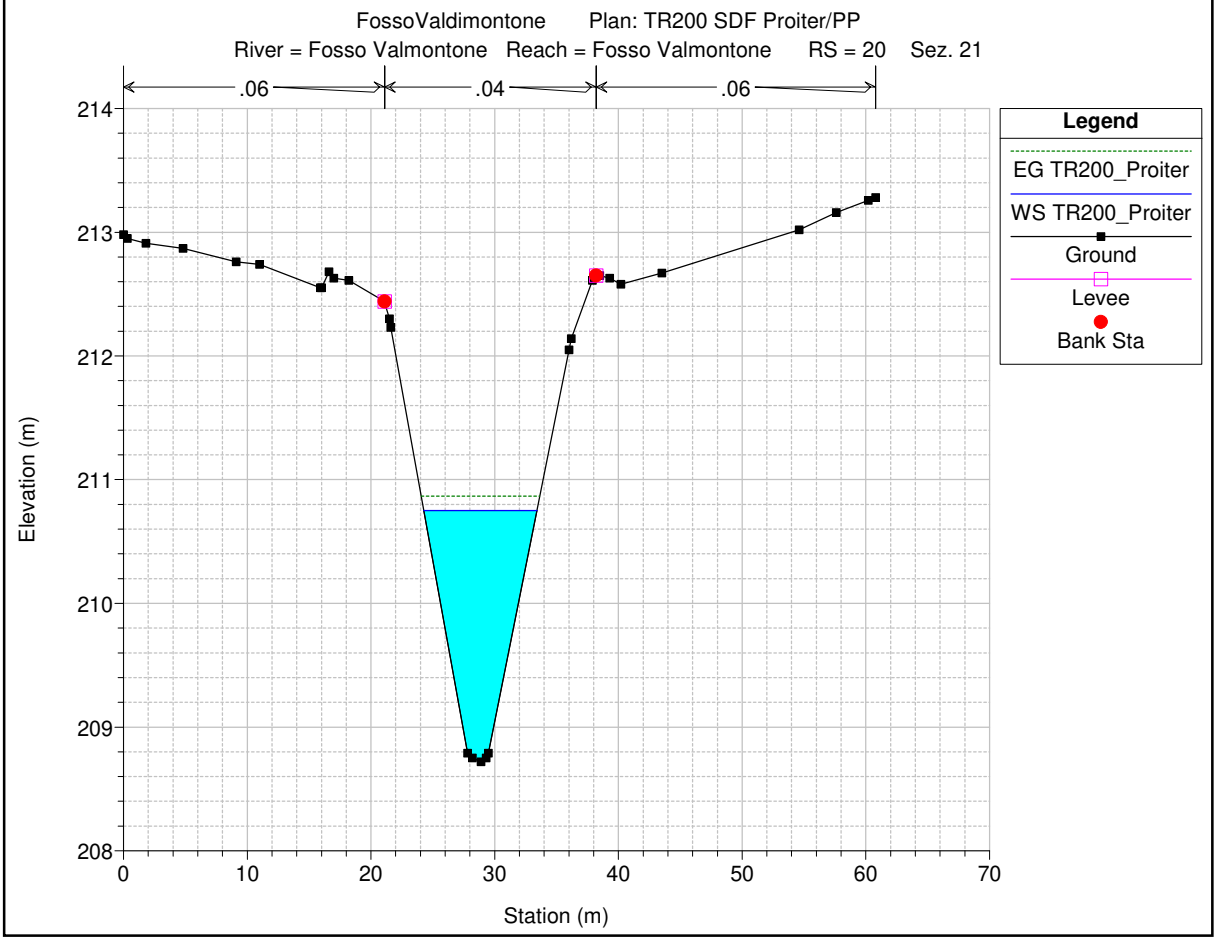

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 24 Sez. 25
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
215
214
213
212
211
210
209
0
10
20
30
40
50
60
70

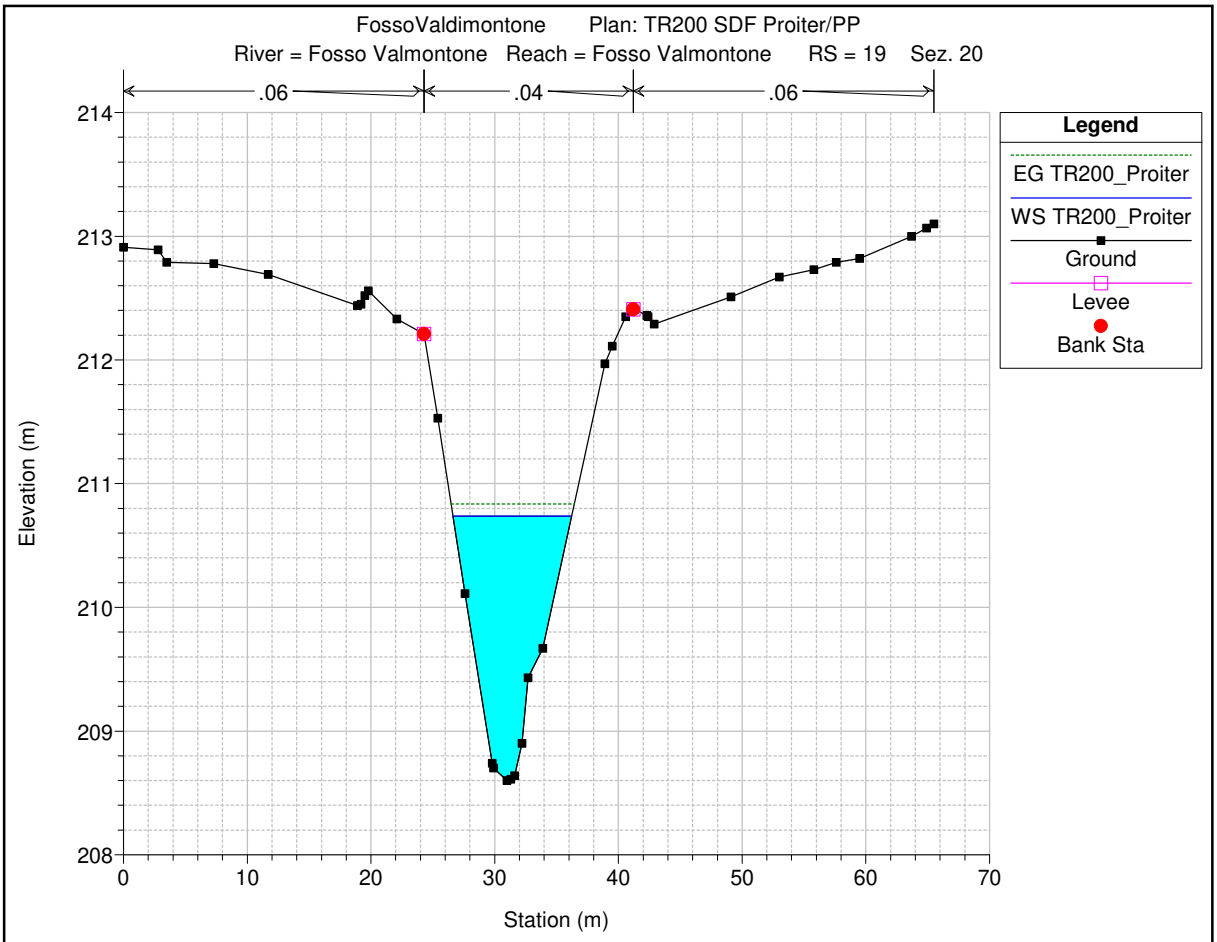

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 23 Sez. 24
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
215
214
213
212
211
210
209
0
20
40
60
80

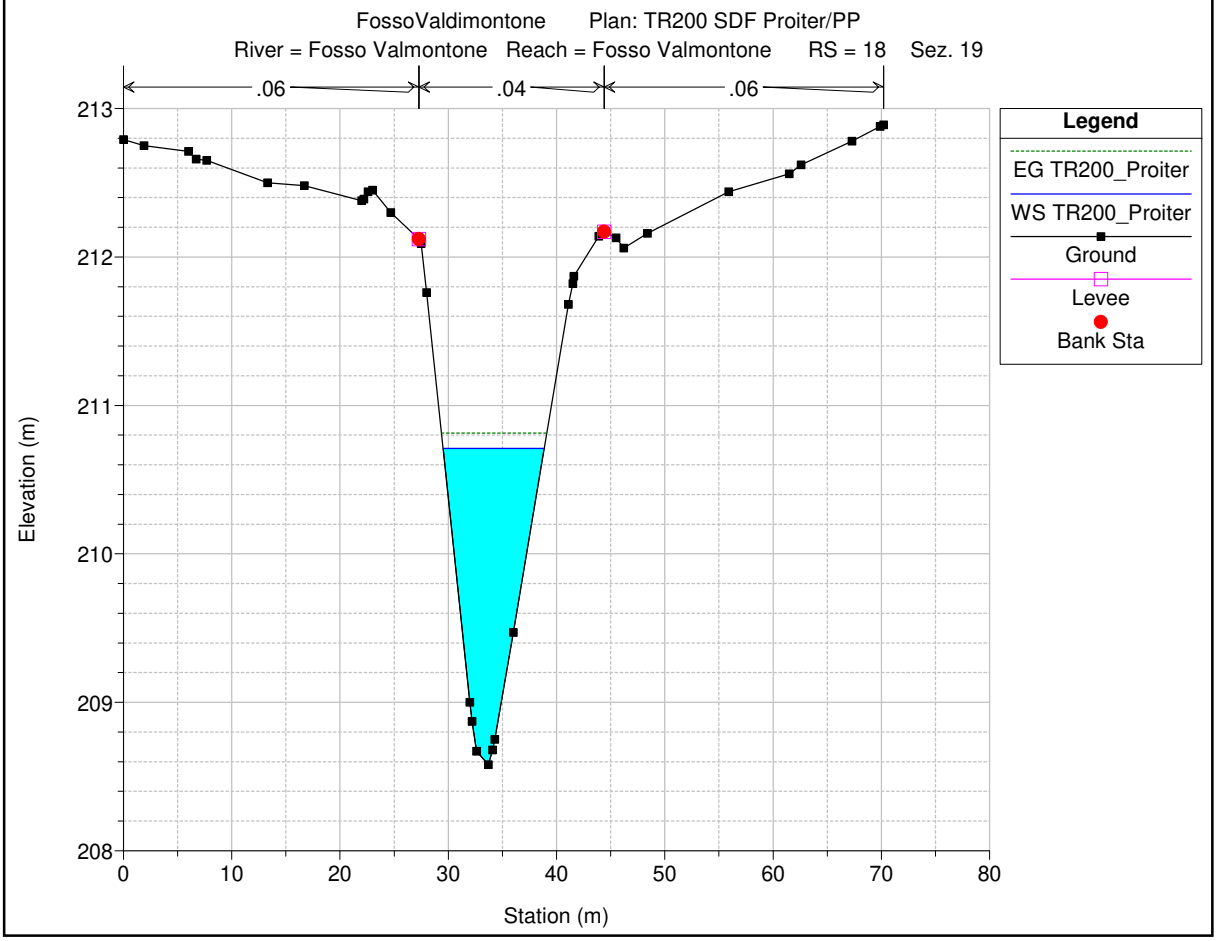

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 22.5 Culv Tombino Parcheggio Pubblico
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
215
214
213
212
211
210
209
0
20
40
60
80

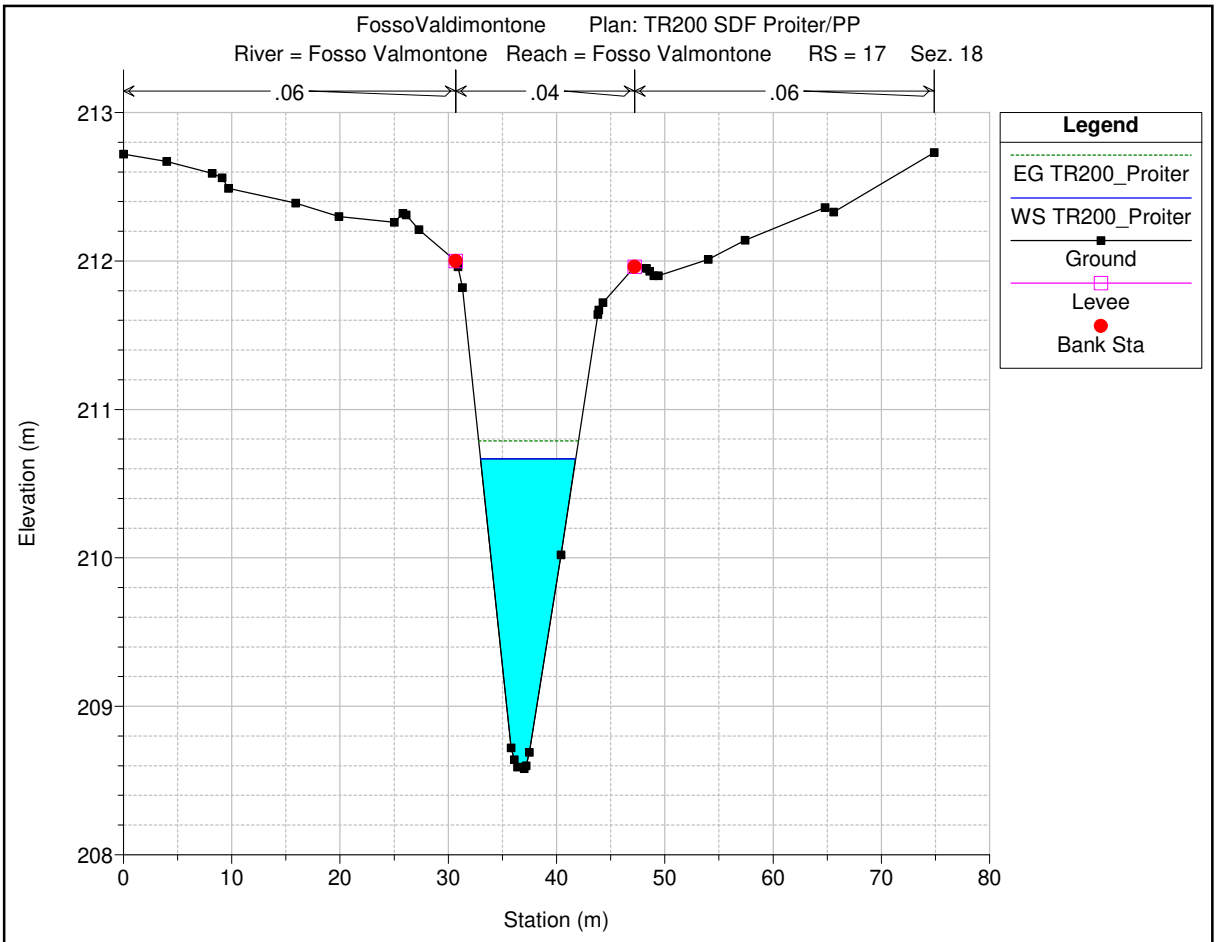

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 22.5 Culv Tombino Parcheggio Pubblico
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
0
10
20
30
40
50
60
70
FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 22 Sez. 23
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
0
10
20
30
40
50
60
70

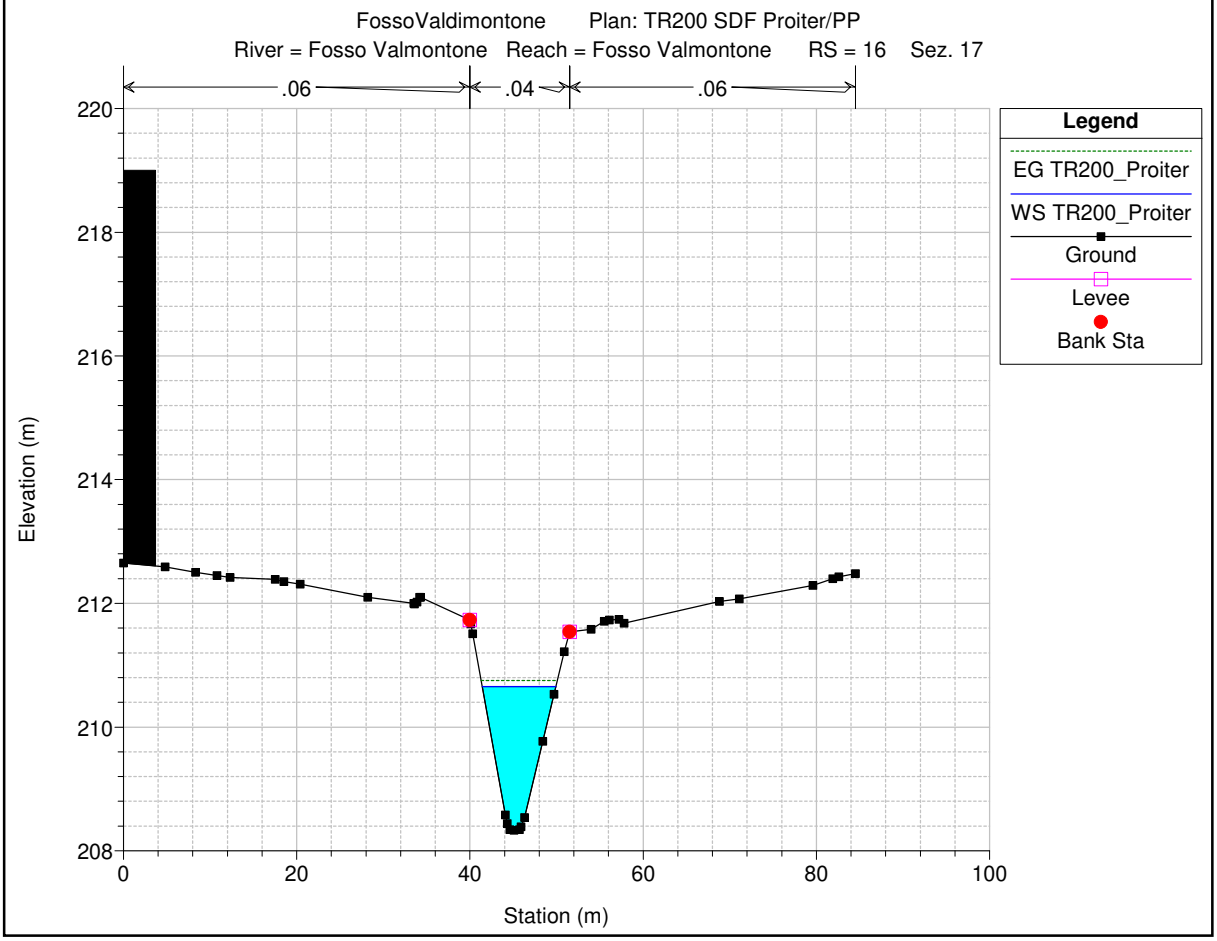

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 21 Sez. 22
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
0
10
20
30
40
50
60
70

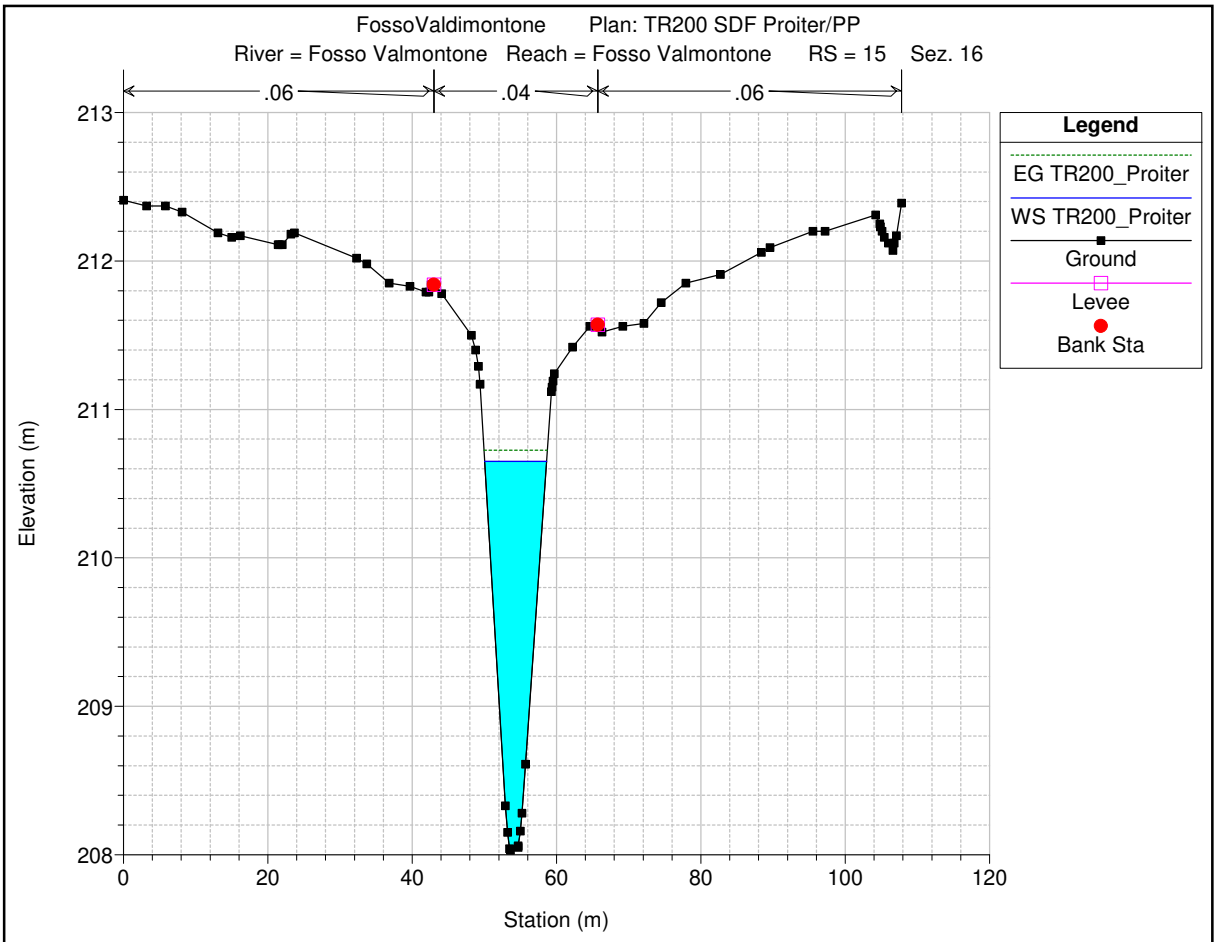

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 20 Sez. 21
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
0
10
20
30
40
50
60
70

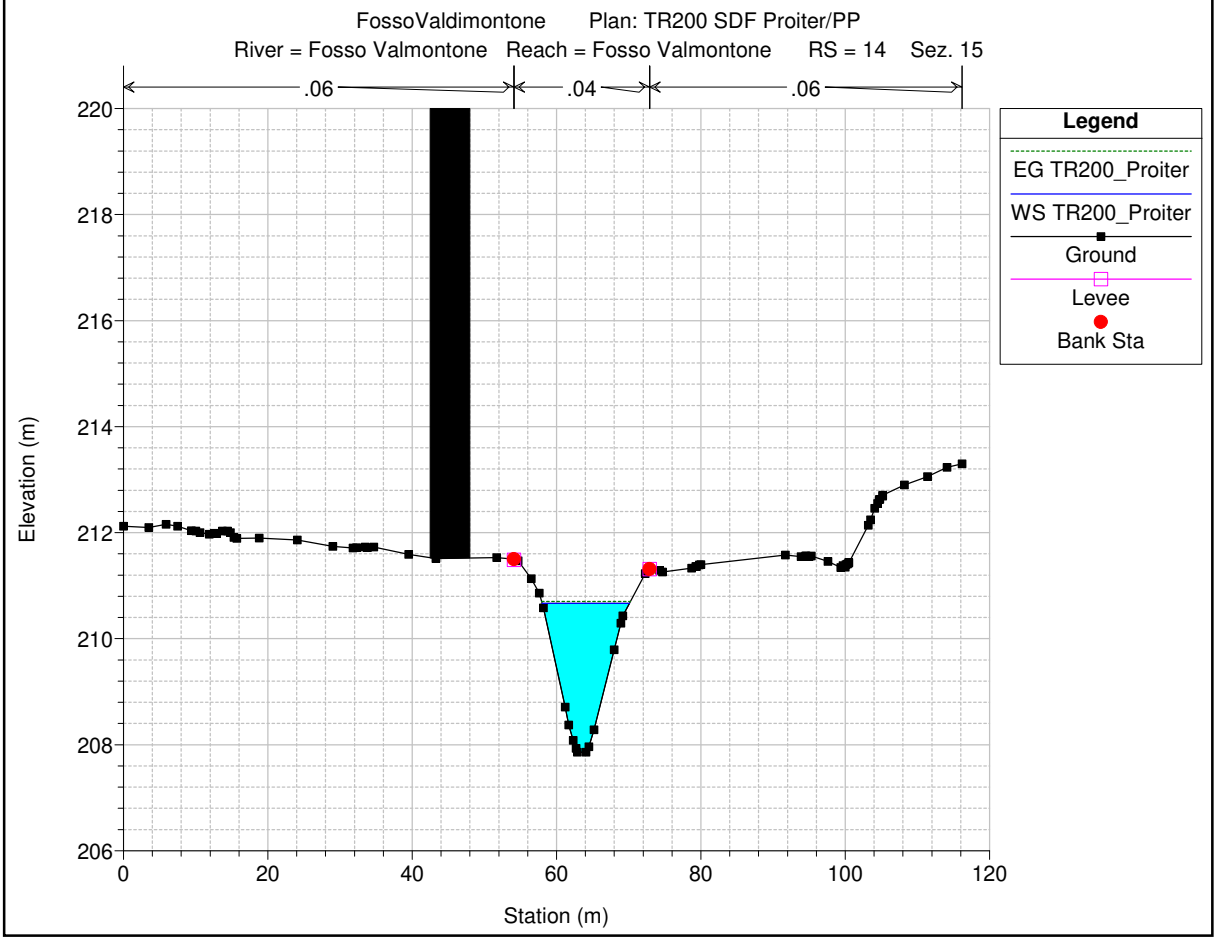

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 19 Sez. 20
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
0
10
20
30
40
50
60
70

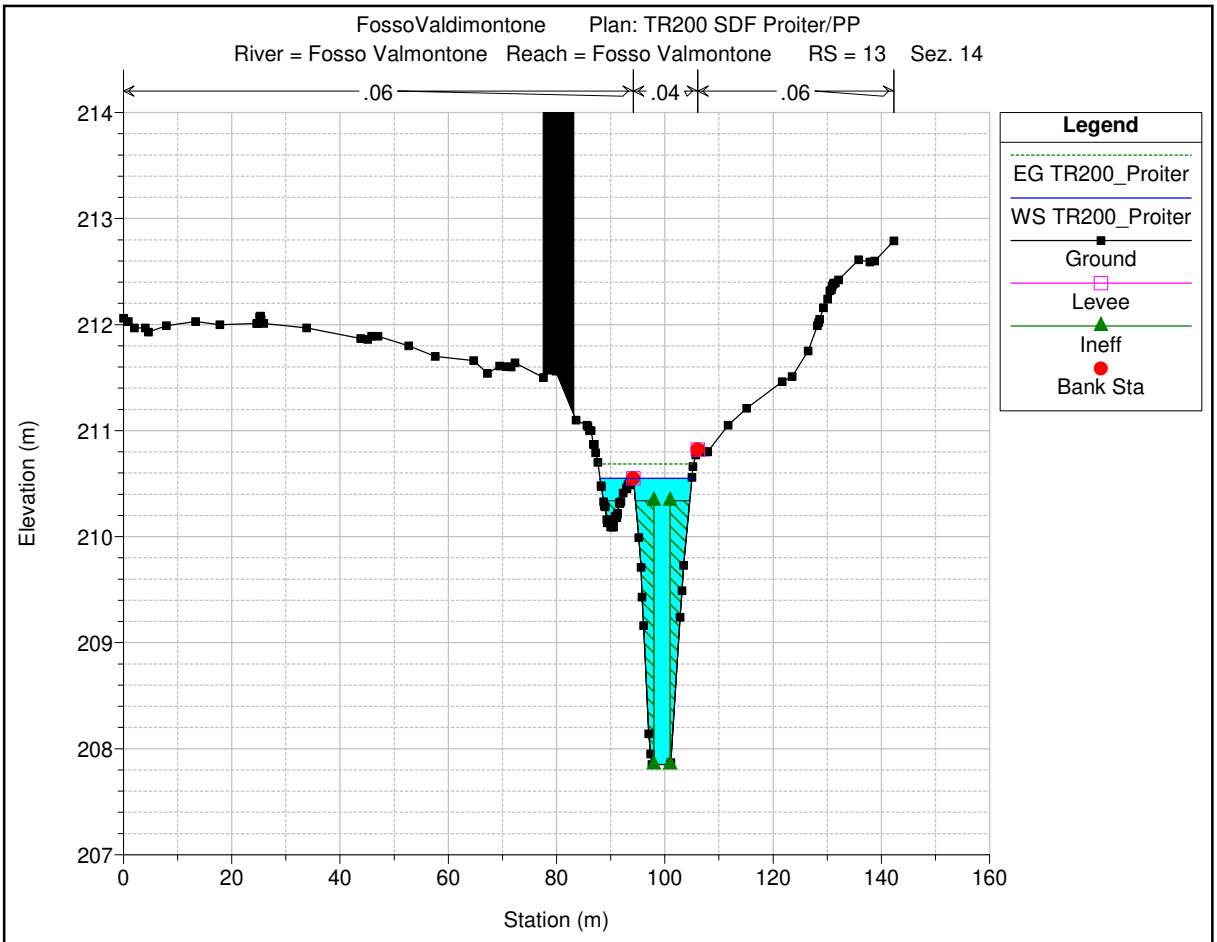

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 18 Sez. 19
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
0
10
20
30
40
50
60
70
80

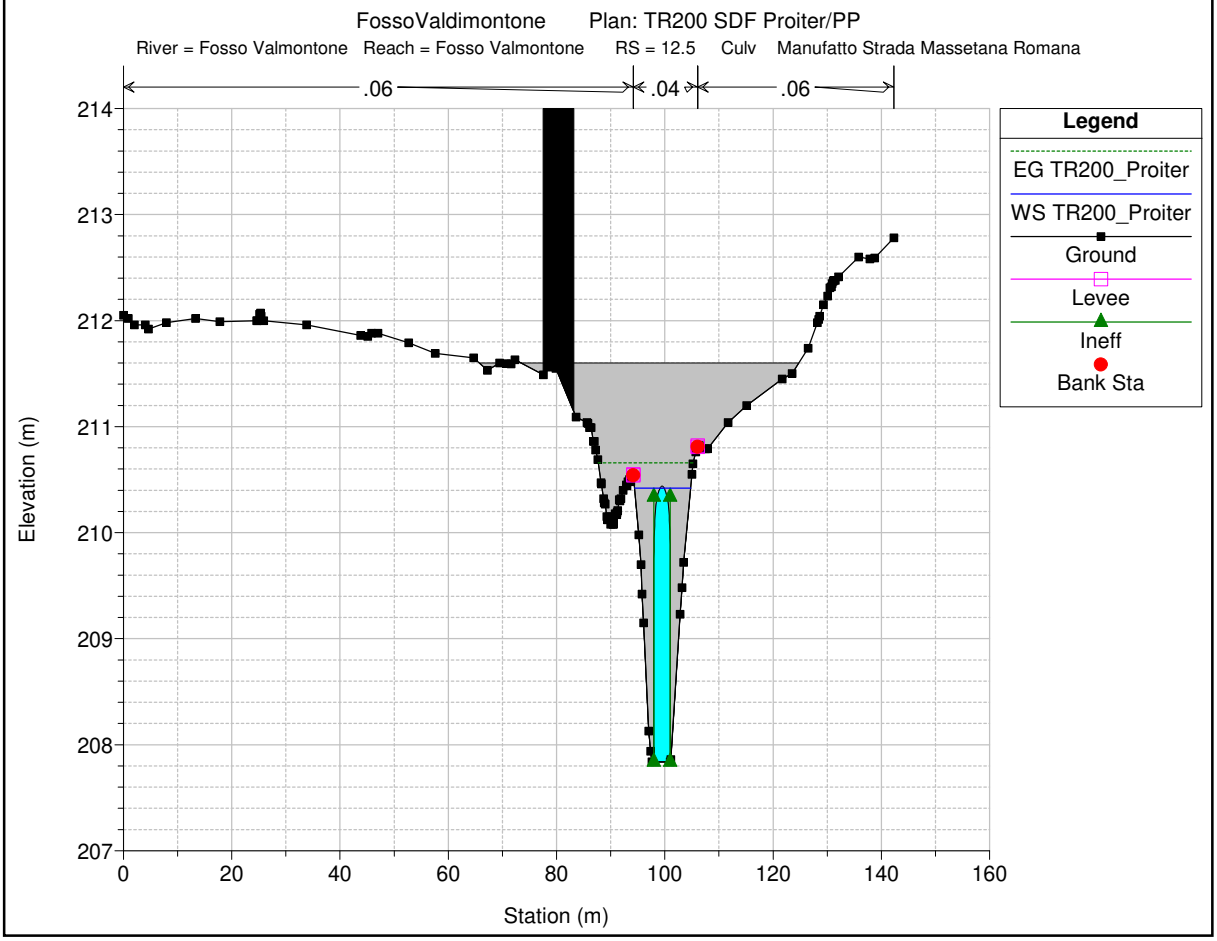

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 17 Sez. 18
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
0
10
20
30
40
50
60
70
80

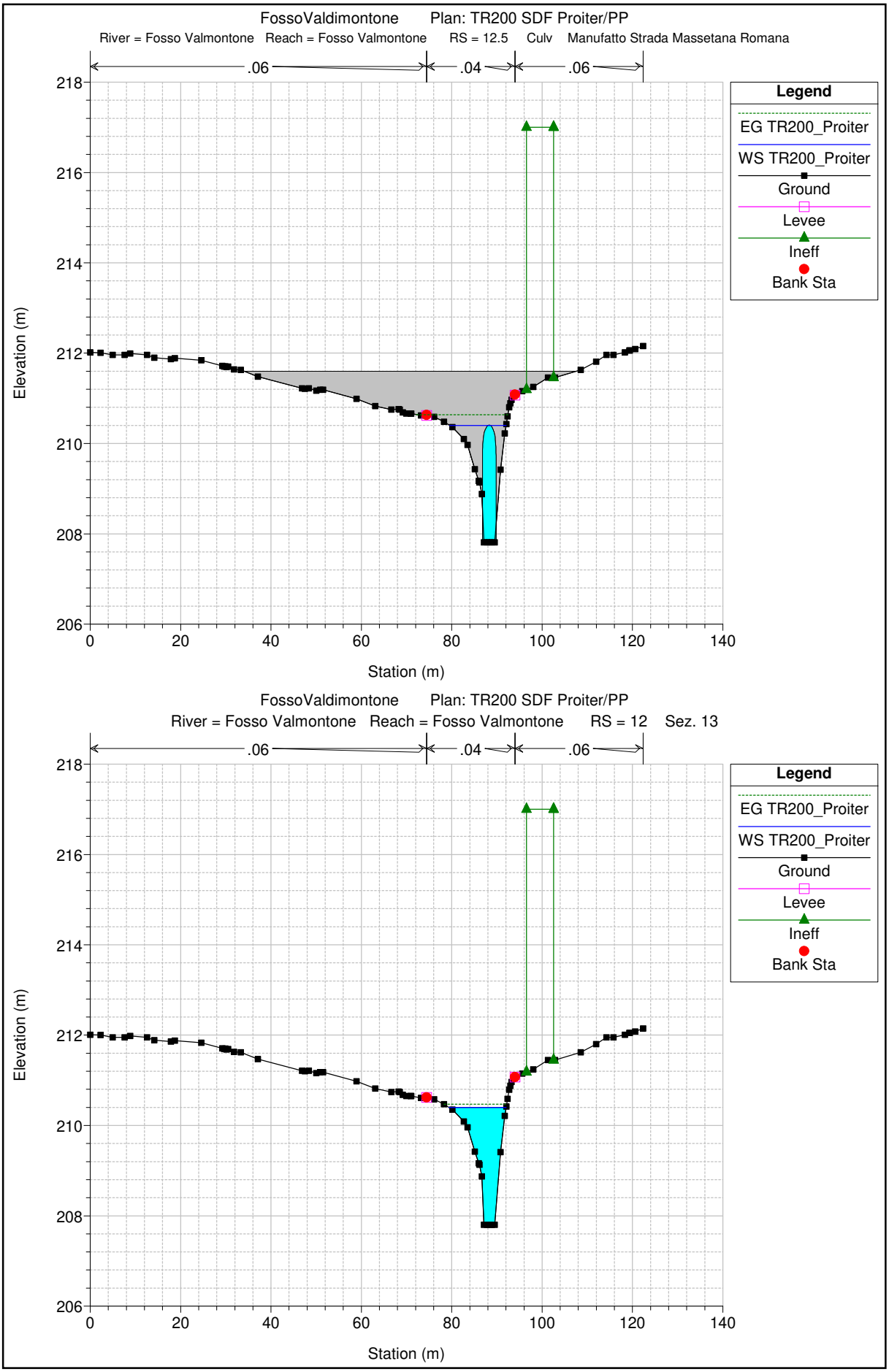

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 16 Sez. 17
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
218
216
214
212
210
208
0
20
40
60
80
100

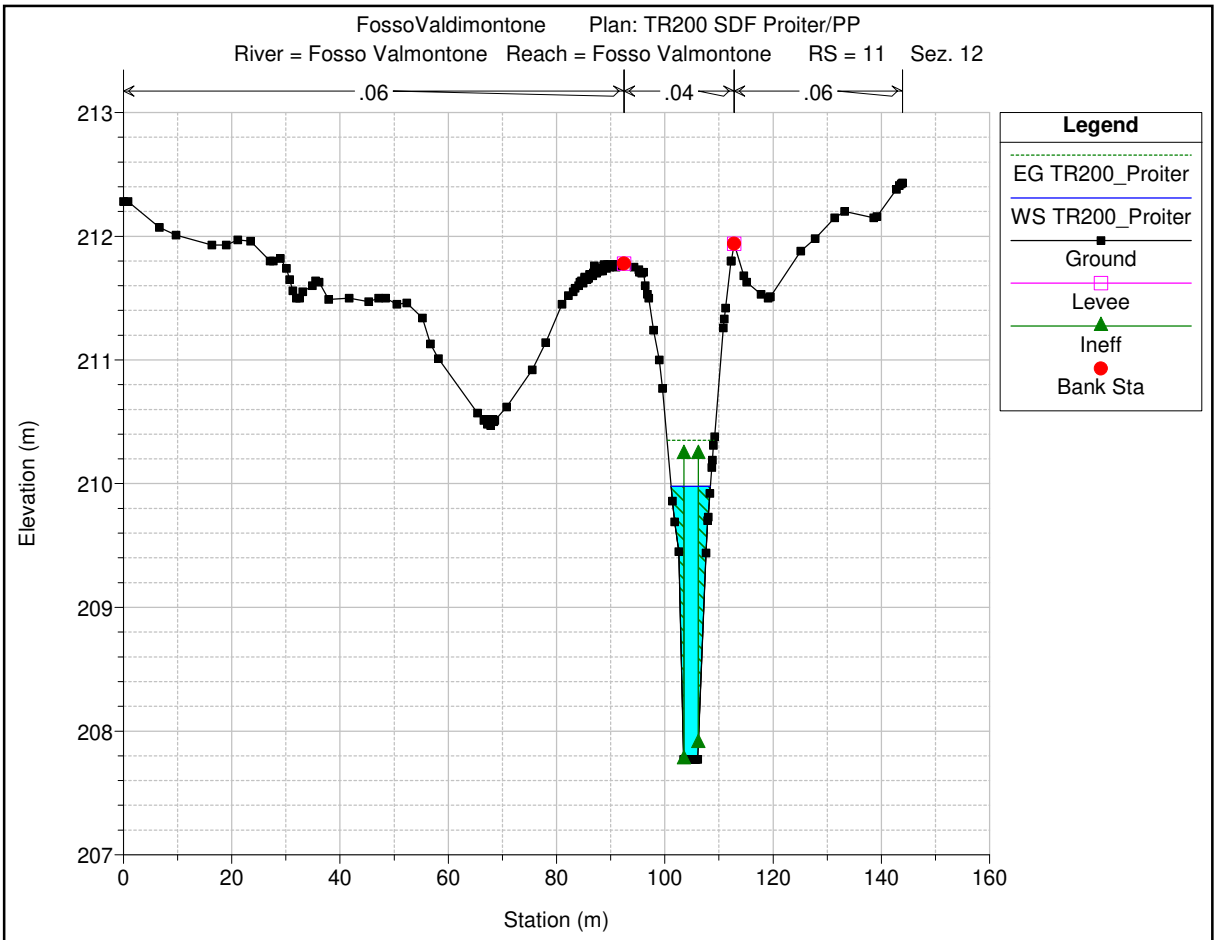

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 15 Sez. 16
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
0
20
40
60
80
100
120

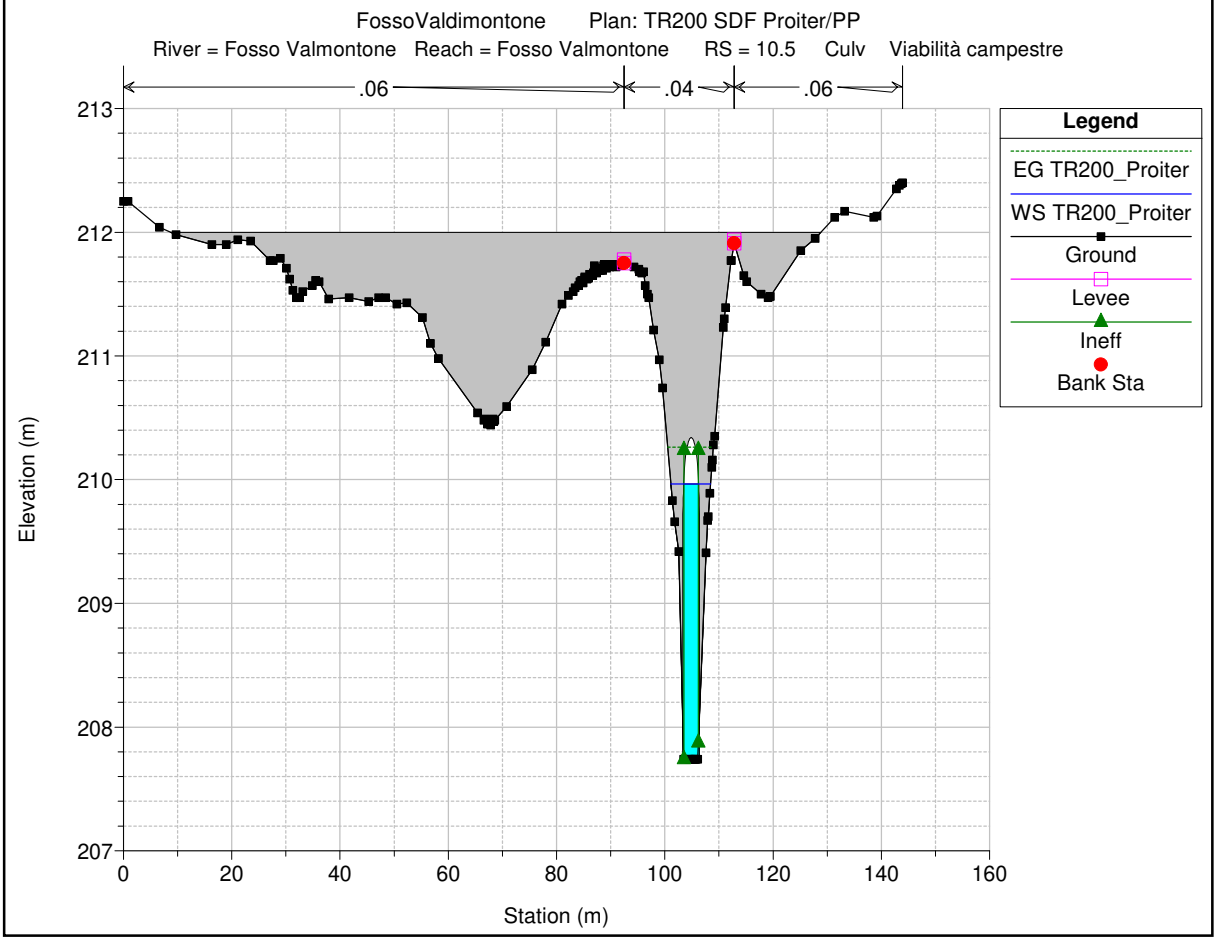

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 14 Sez. 15
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120

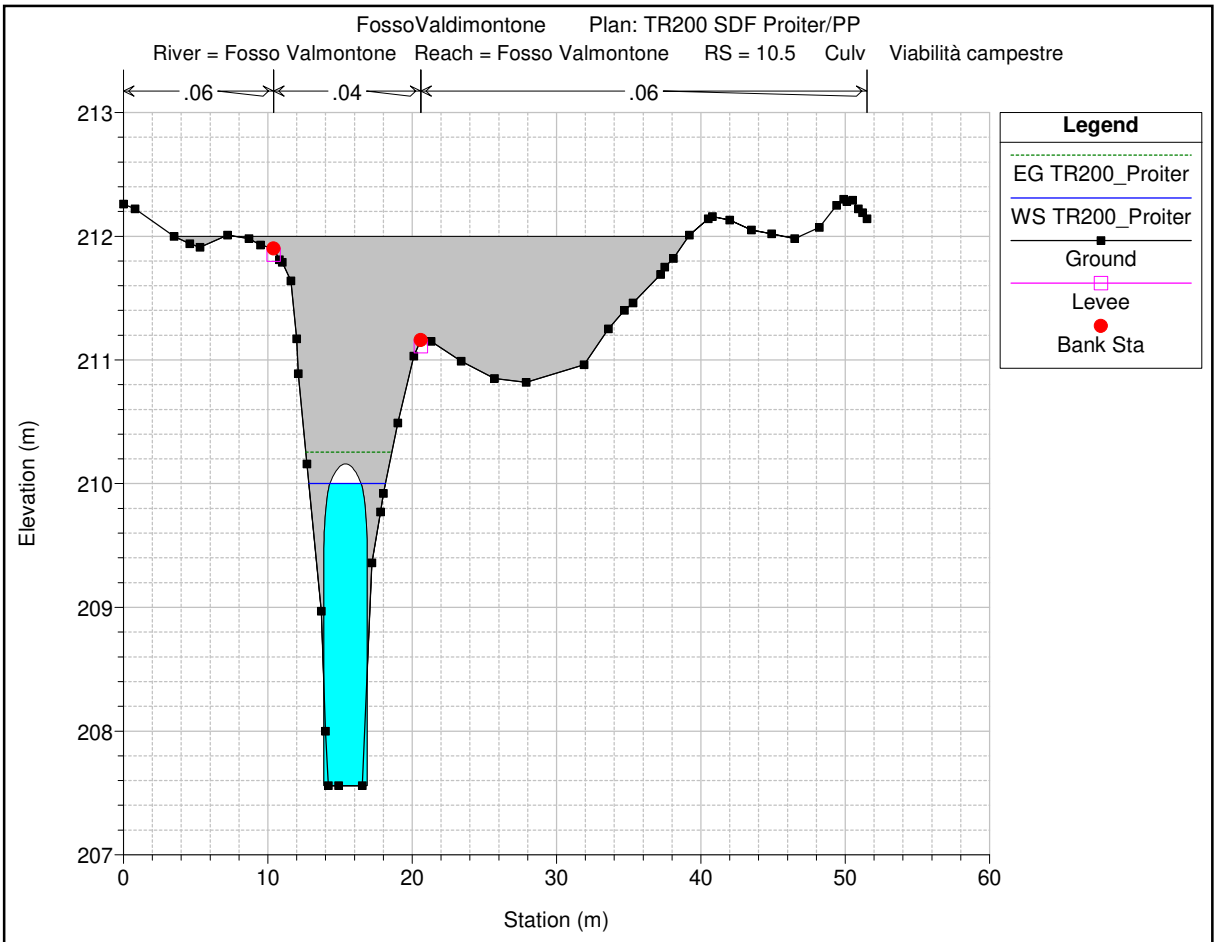

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 13 Sez. 14
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80
100
120
140
160

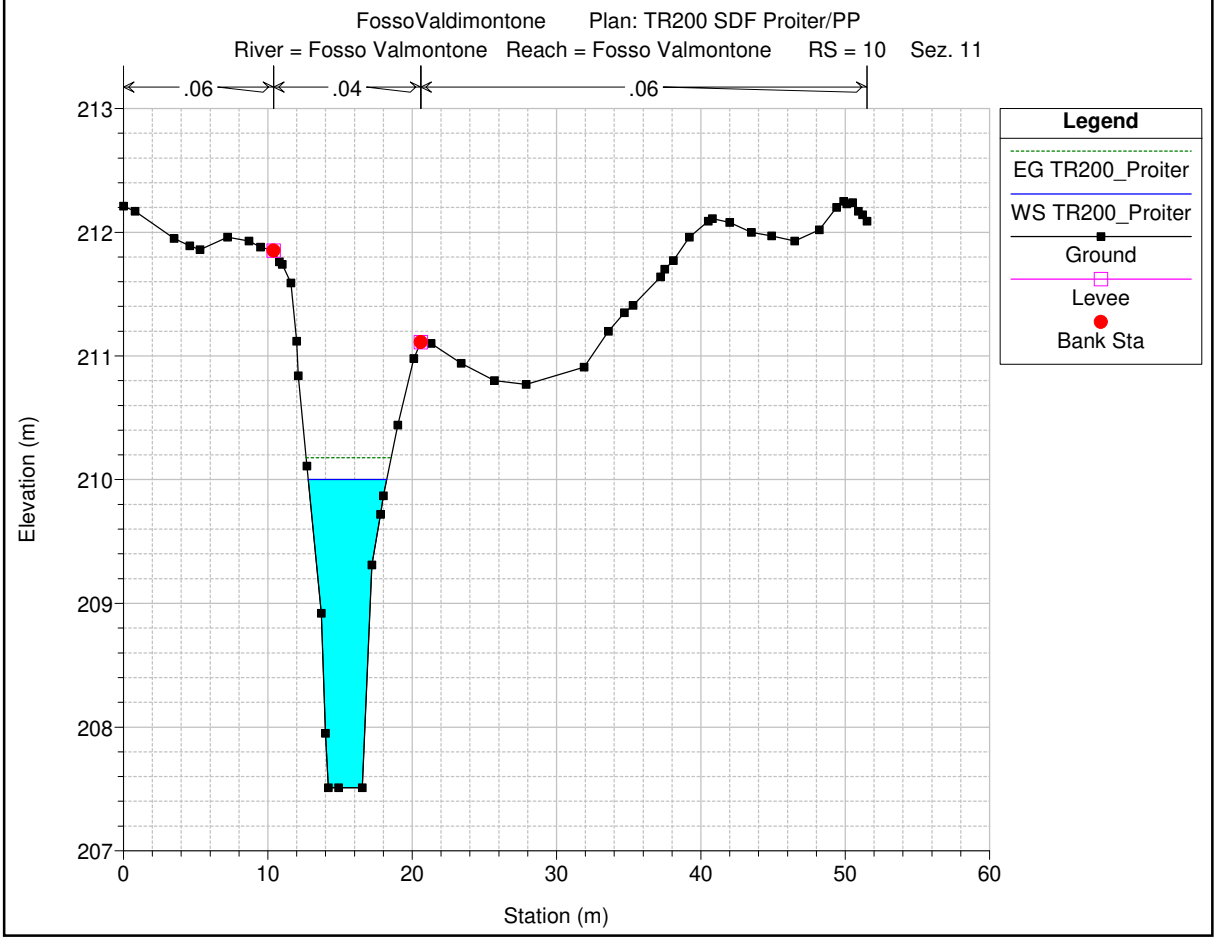

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 12.5 Culv Manufatto Strada Massetana Romana
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80
100
120
140
160

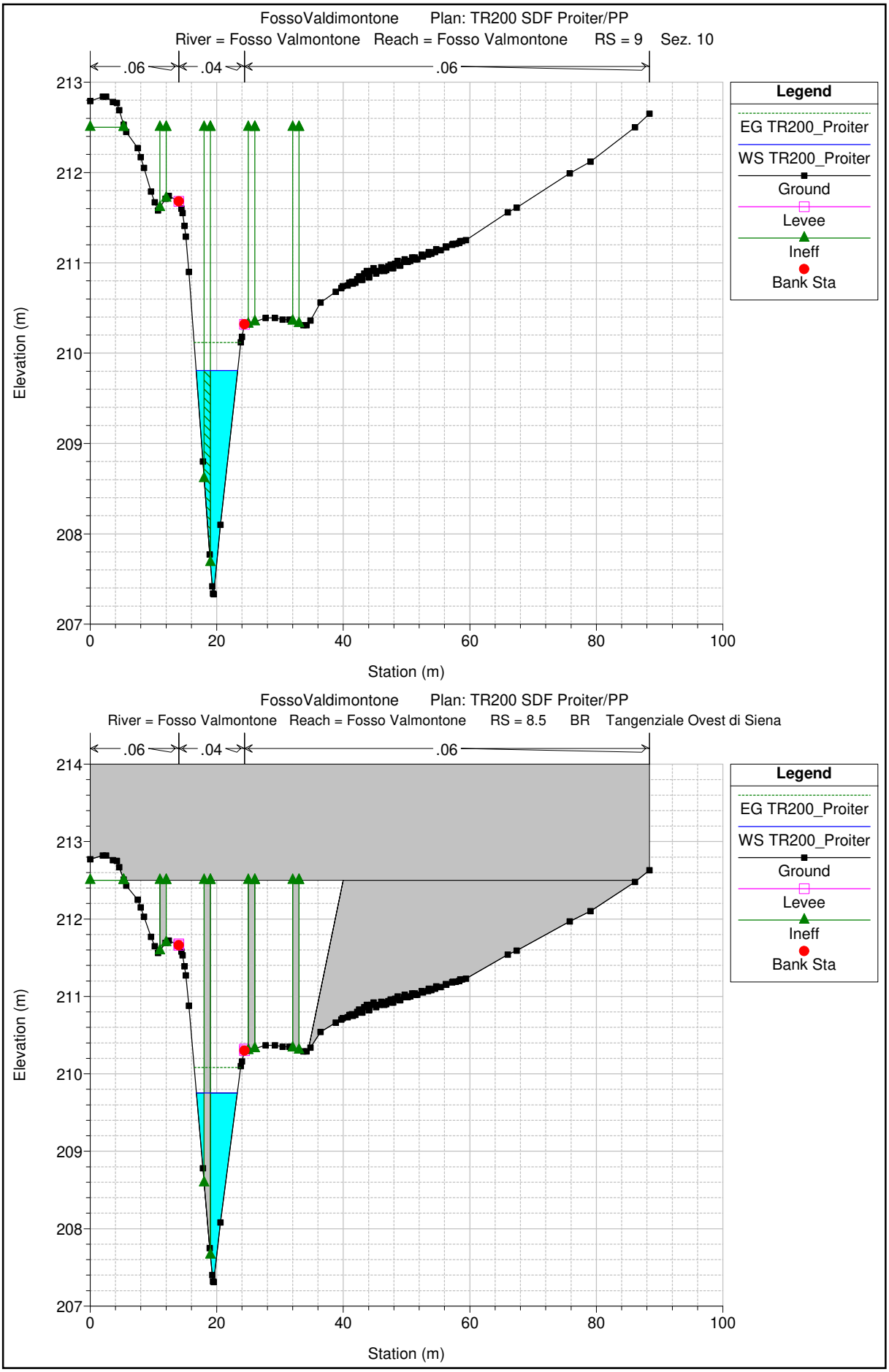

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 12.5 Culv Manufatto Strada Massetana Romana
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 12 Sez. 13
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
218
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140

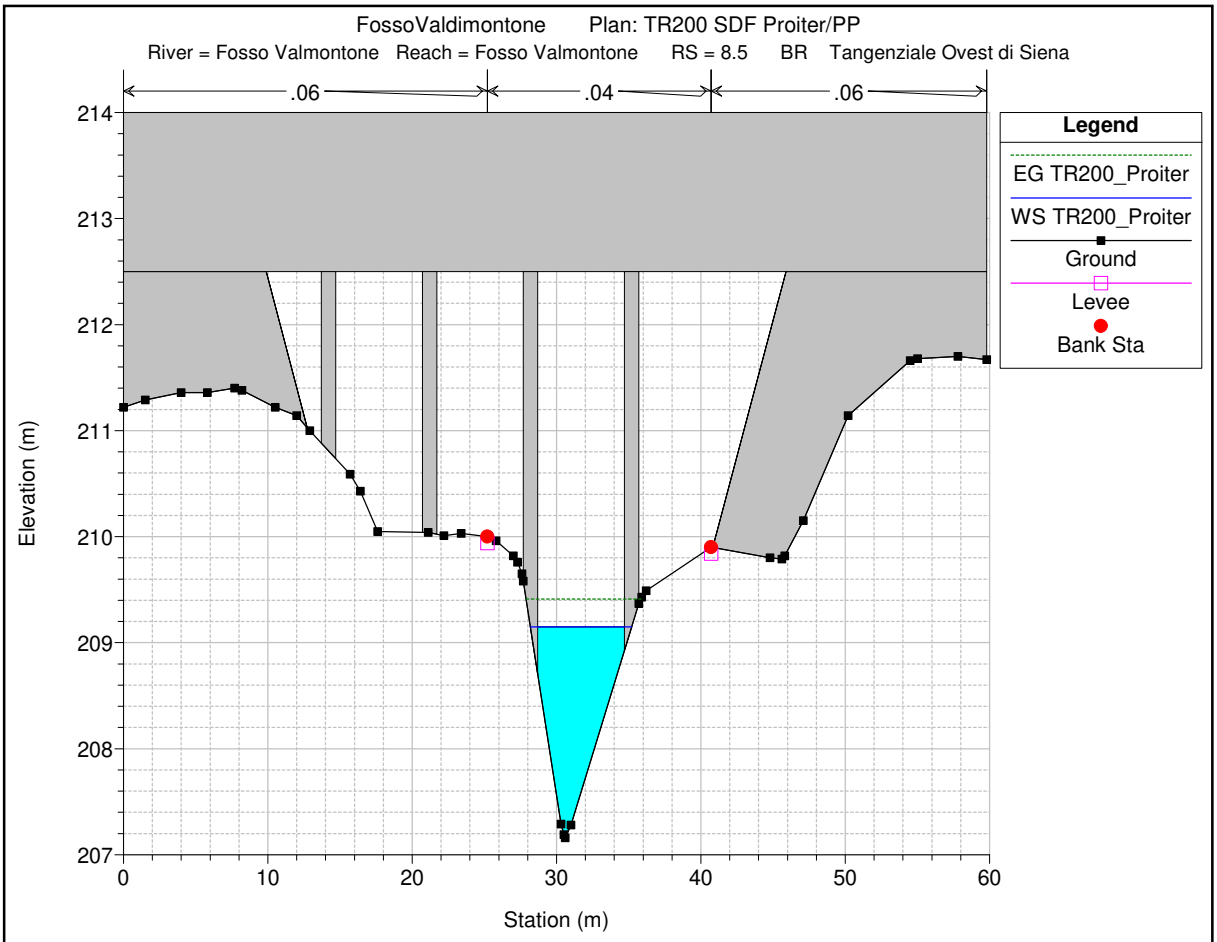

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 11 Sez. 12
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80
100
120
140
160

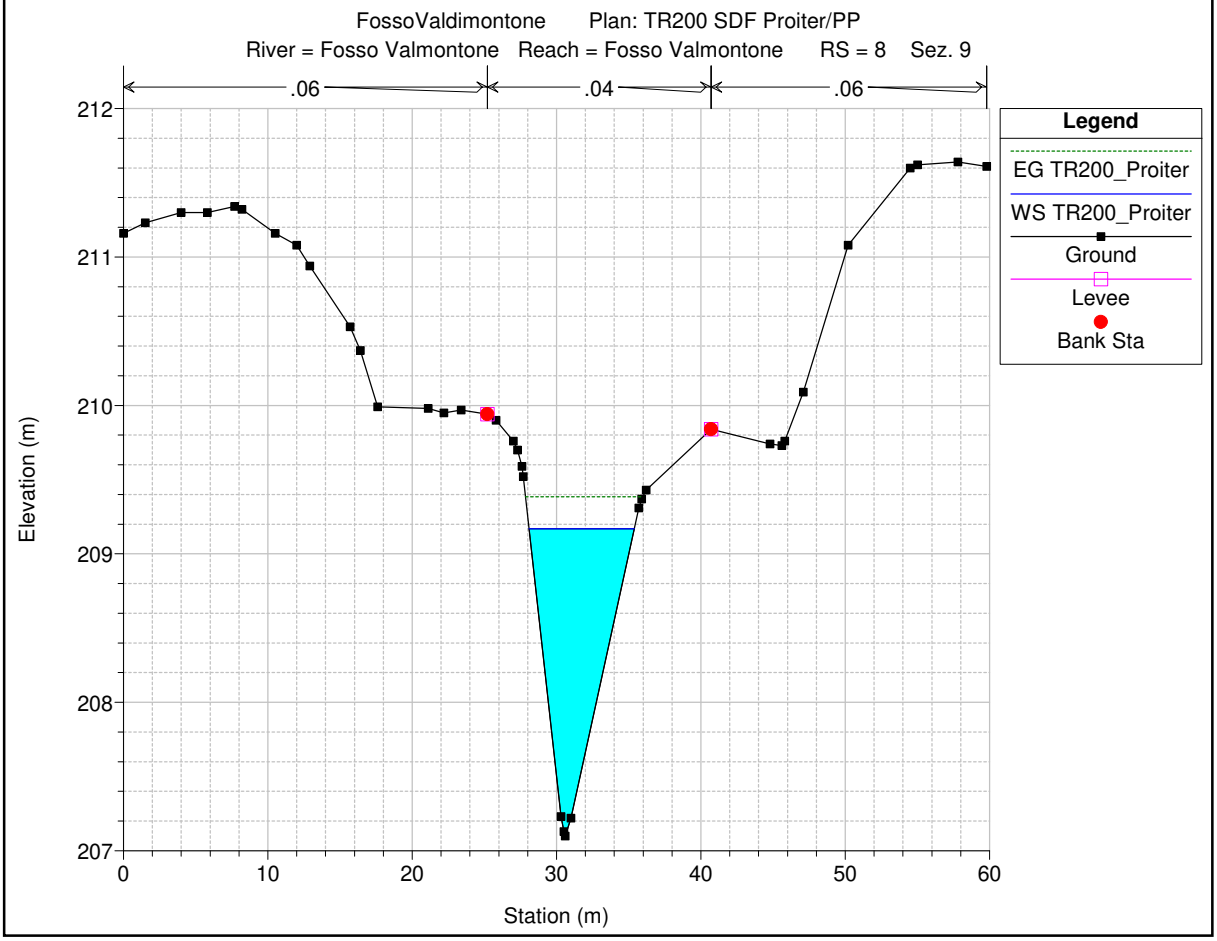

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 10.5 Culv Viabilità campestre
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80
100
120
140
160

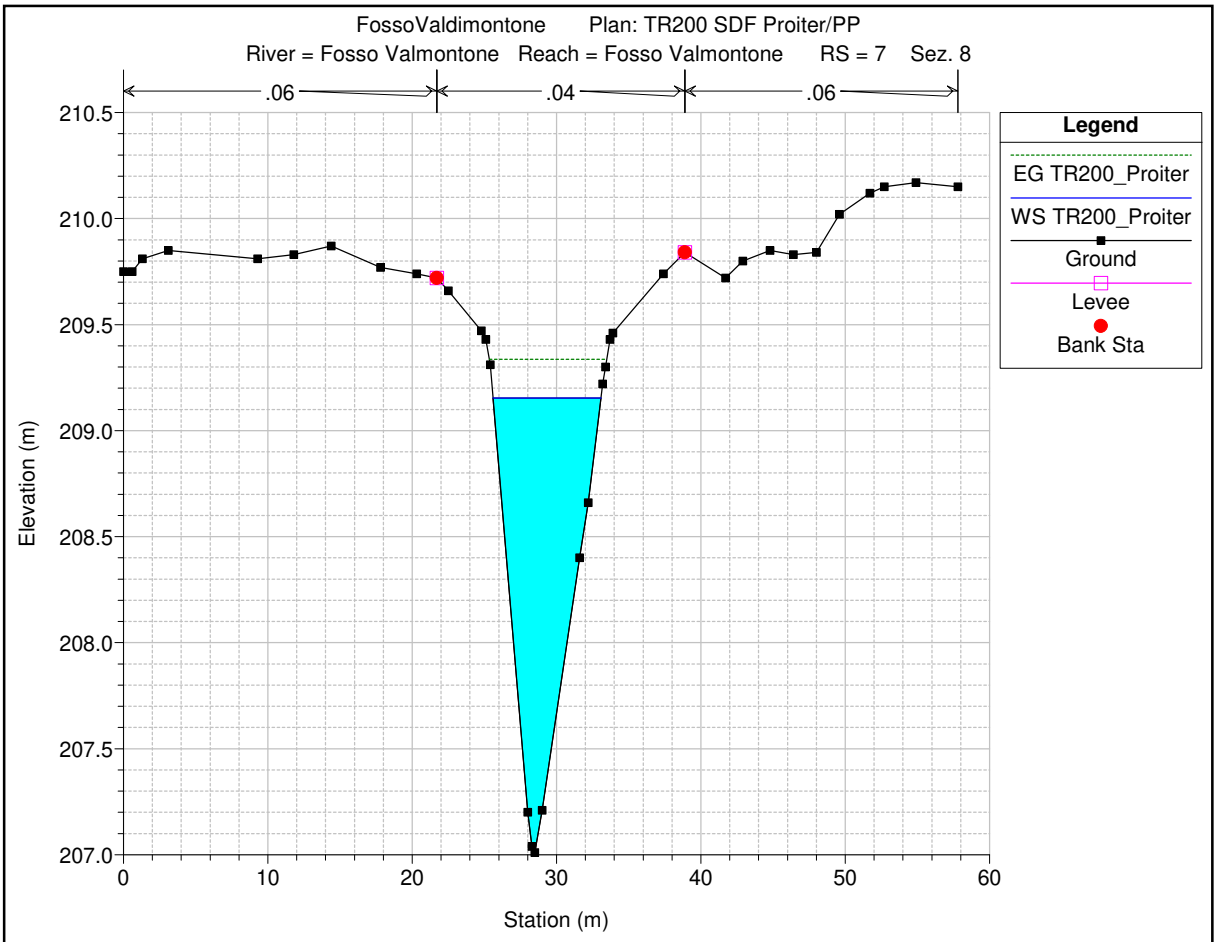

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 10.5 Culv Viabilità campestre
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60

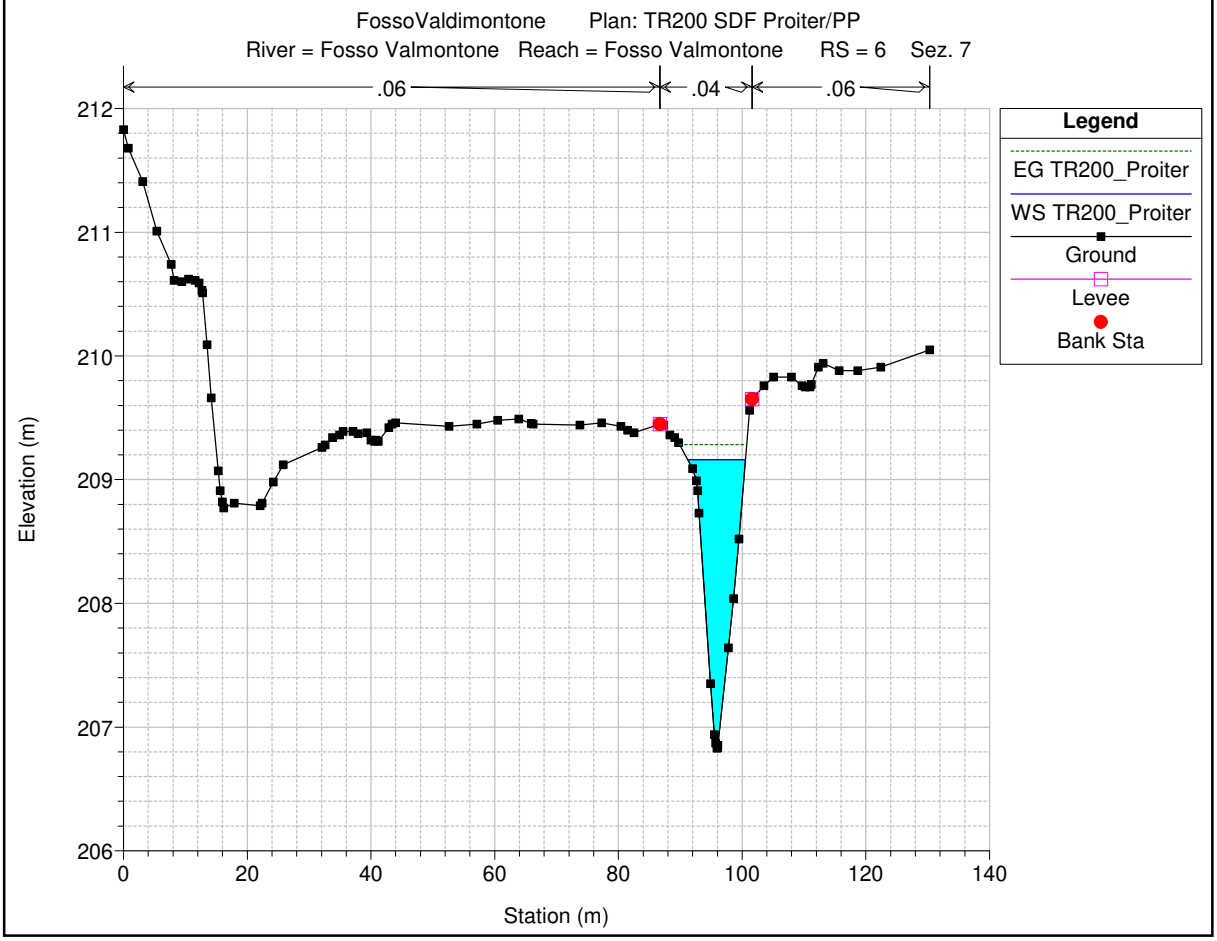

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 10 Sez. 11
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60

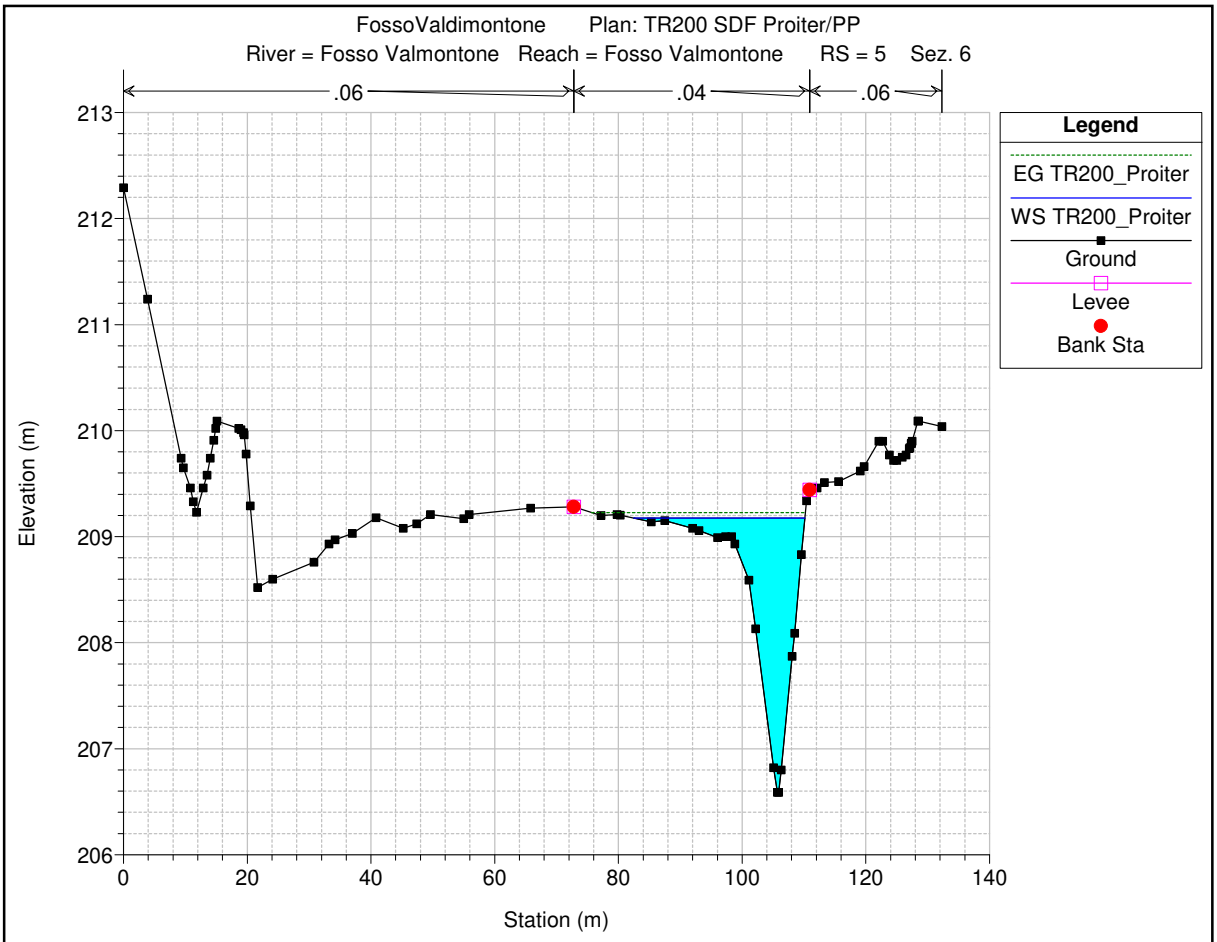

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 9 Sez. 10
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80
100
FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 8.5 BR Tangenziale Ovest di Siena
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80
100

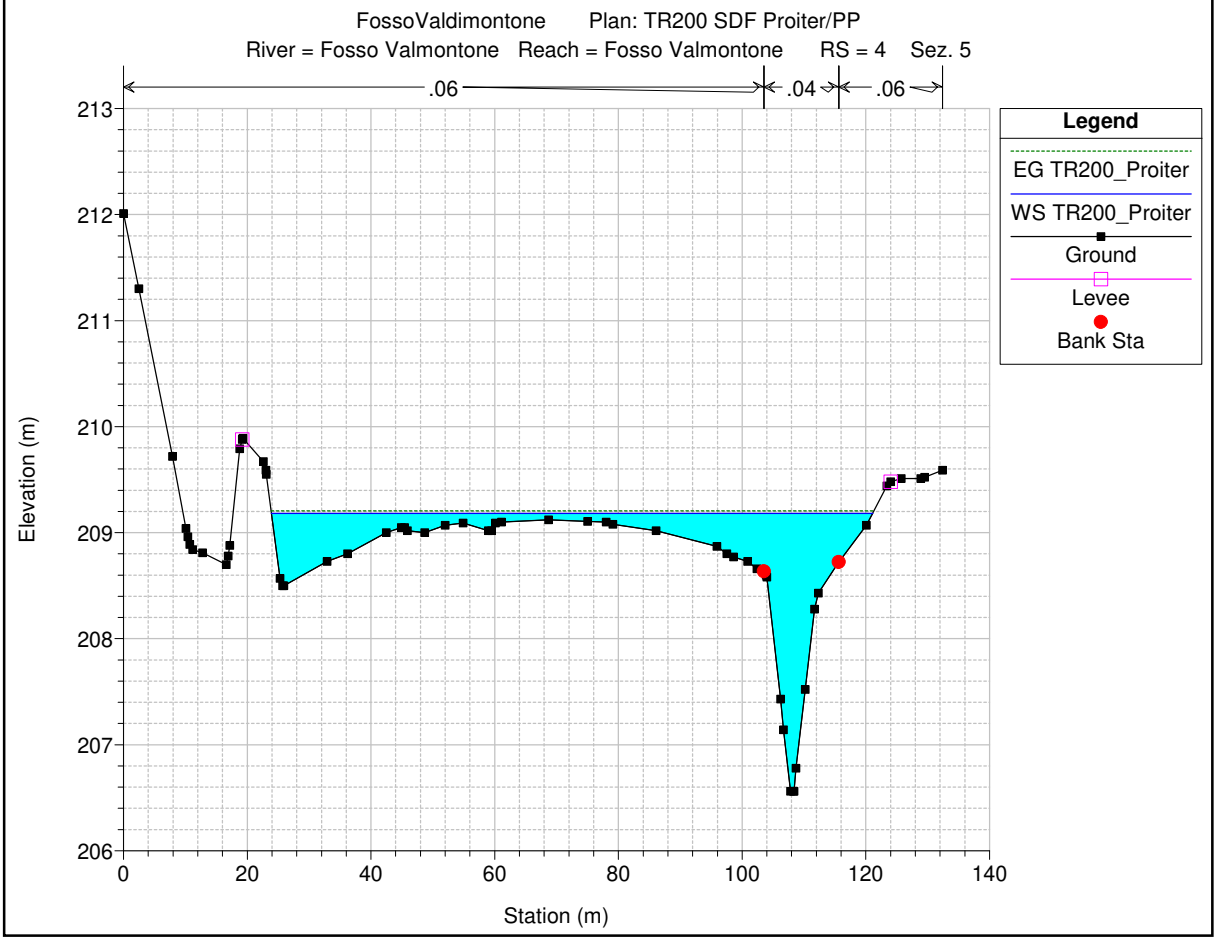

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 8.5 BR Tangenziale Ovest di Siena
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60

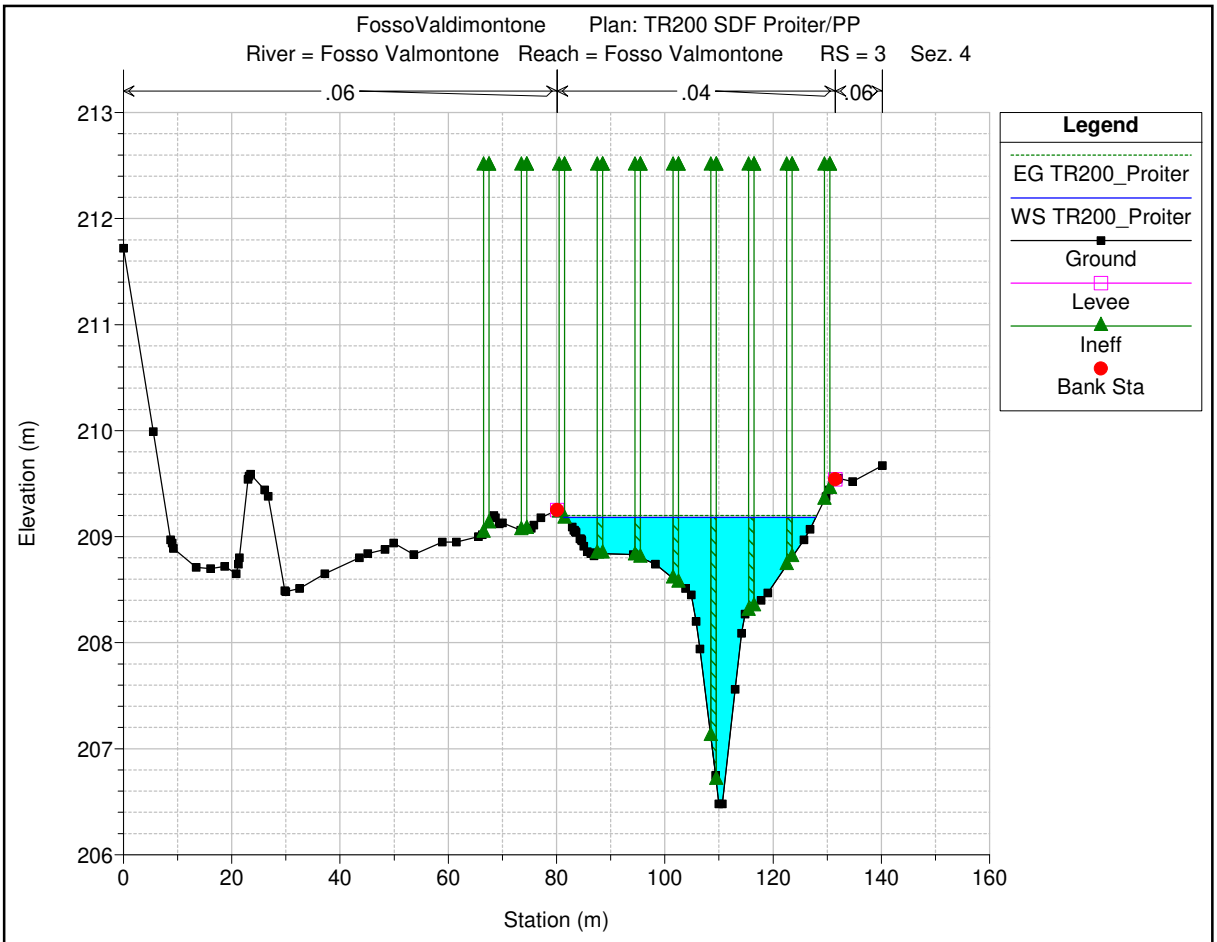

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 8 Sez. 9
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60

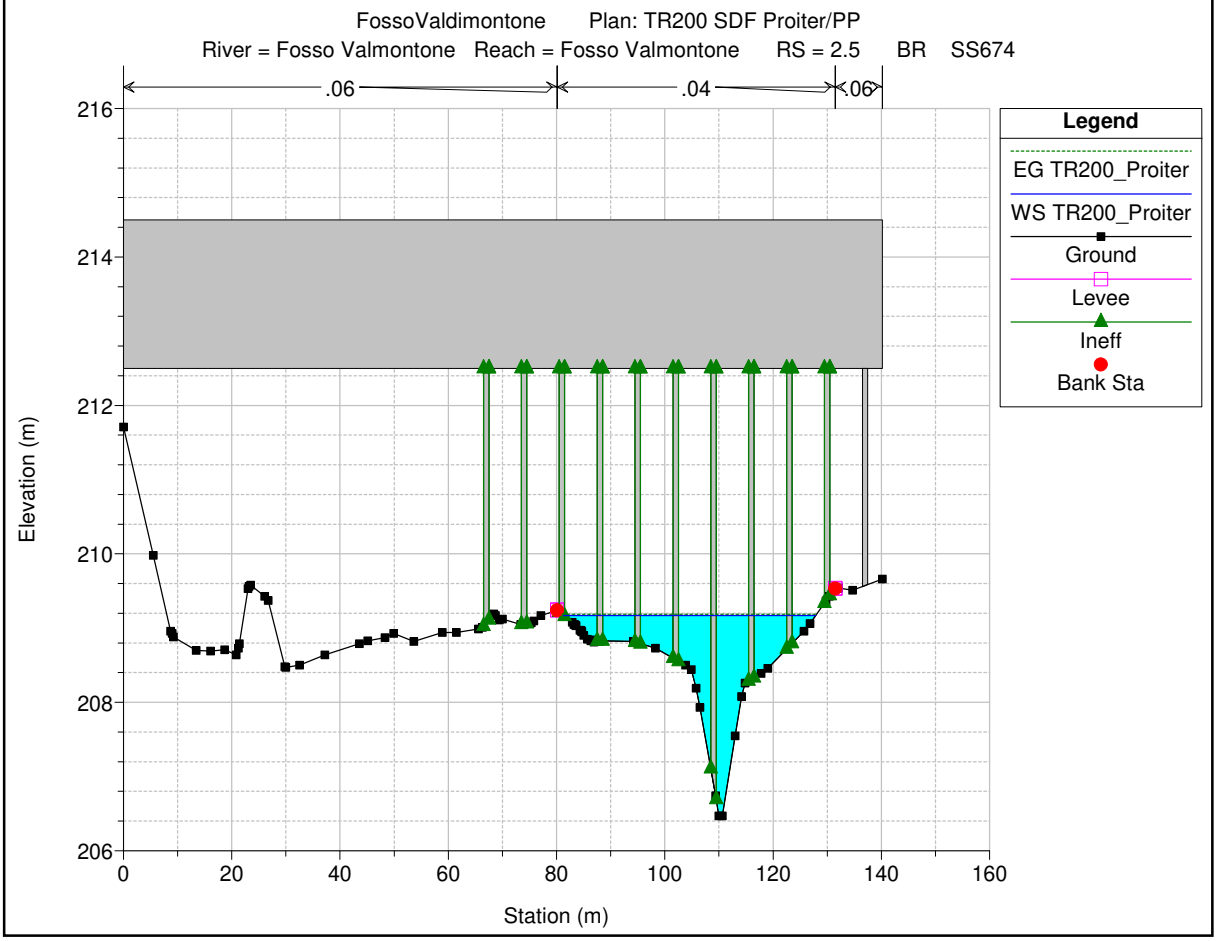

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 7 Sez. 8
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
0
10
20
30
40
50
60

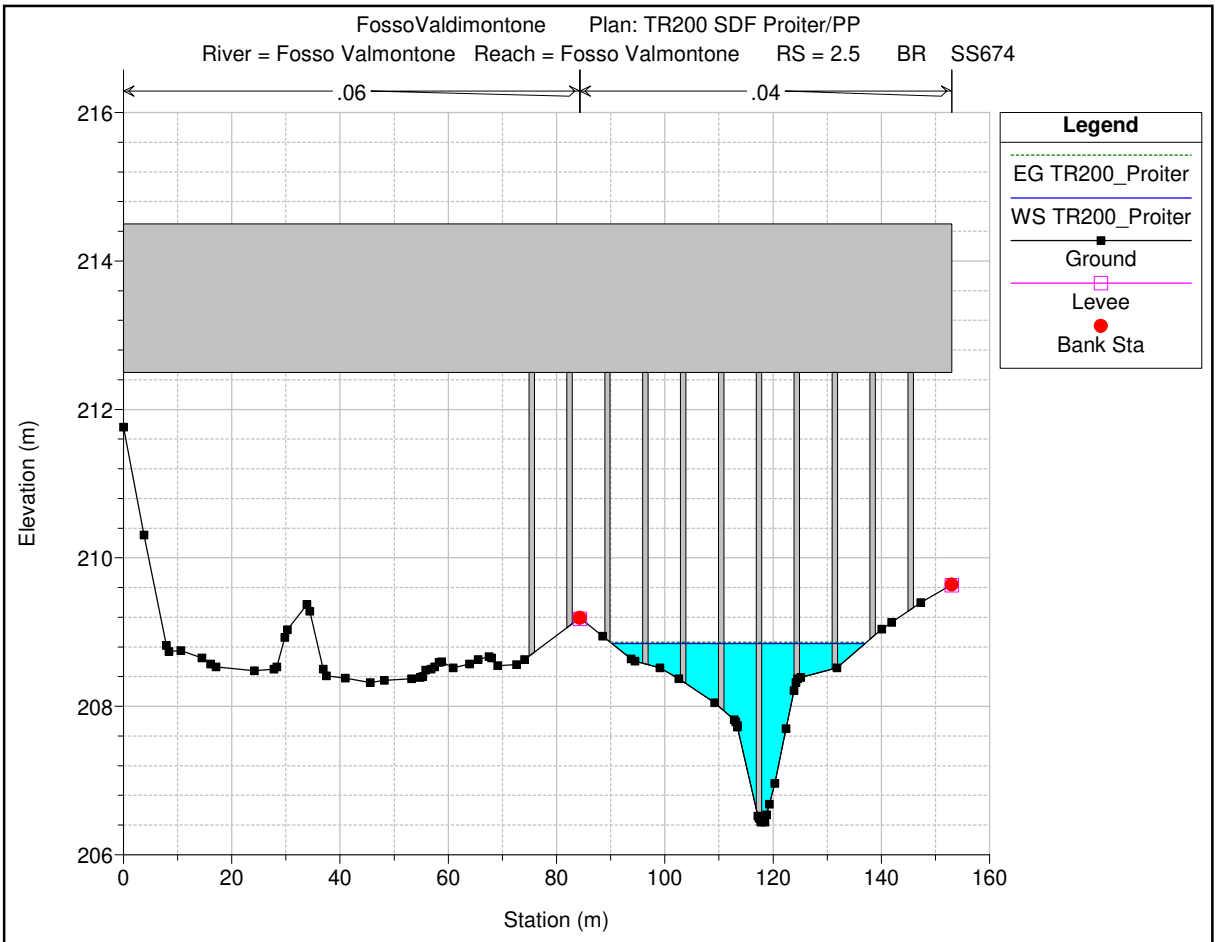

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 6 Sez. 7
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
0
20
40
60
80
100
120
140

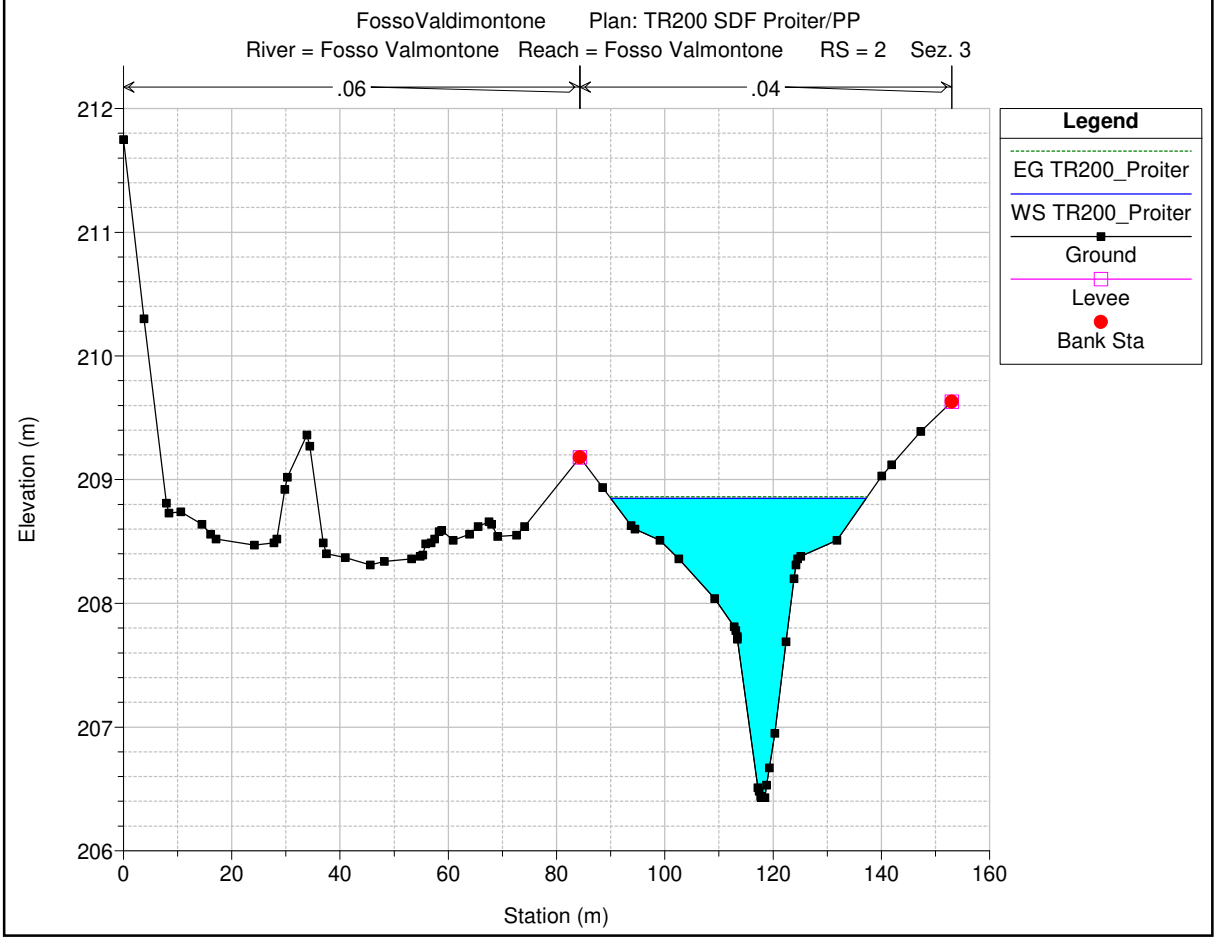

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 5 Sez. 6
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
206
0
20
40
60
80
100
120
140

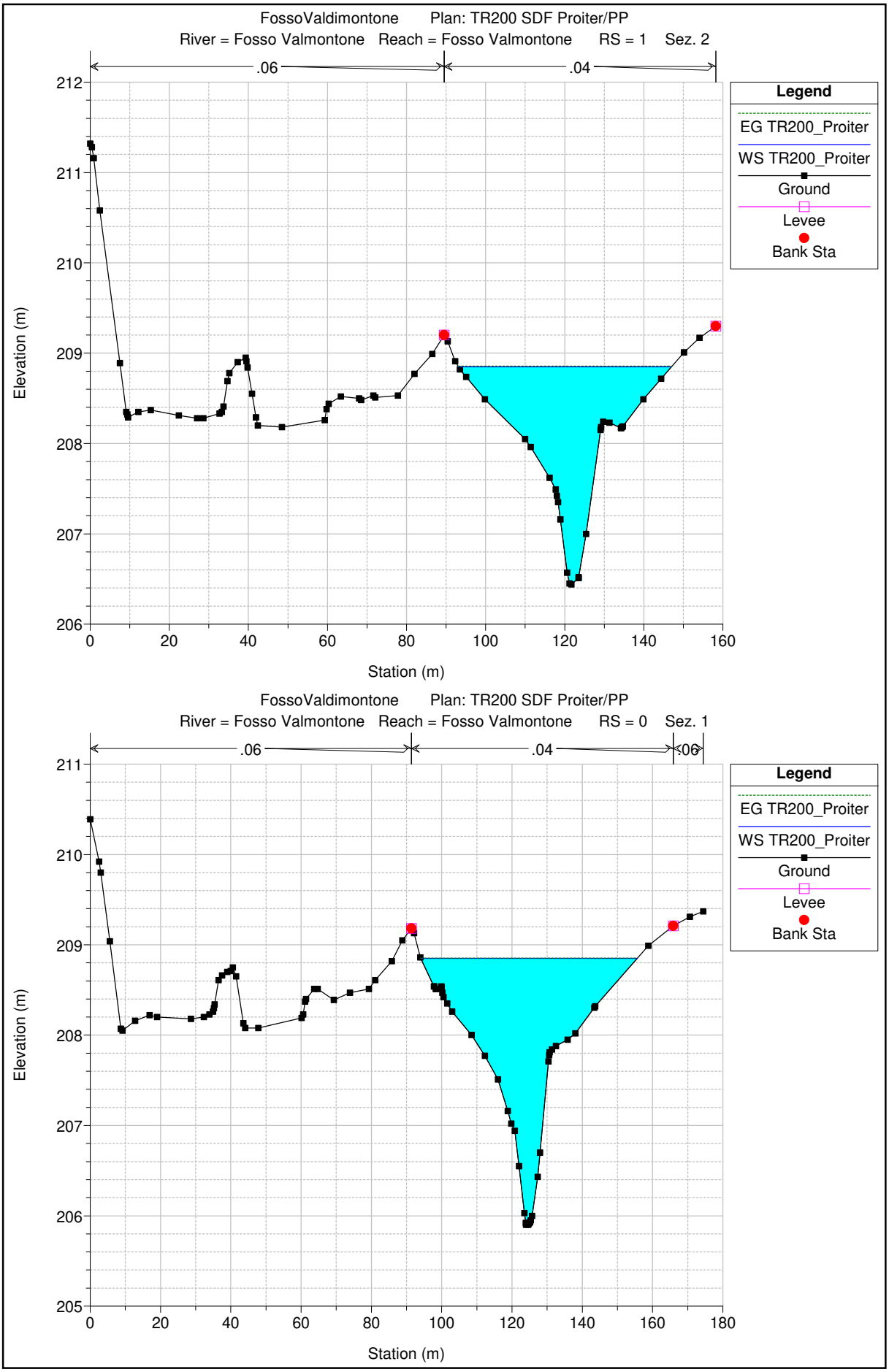

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 4 Sez. 5
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
206
0
20
40
60
80
100
120
140


FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 3 Sez. 4
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160


FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 2.5 BR SS674
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160


FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 2.5 BR SS674
.06
.04
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
216
214
212
210
208
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

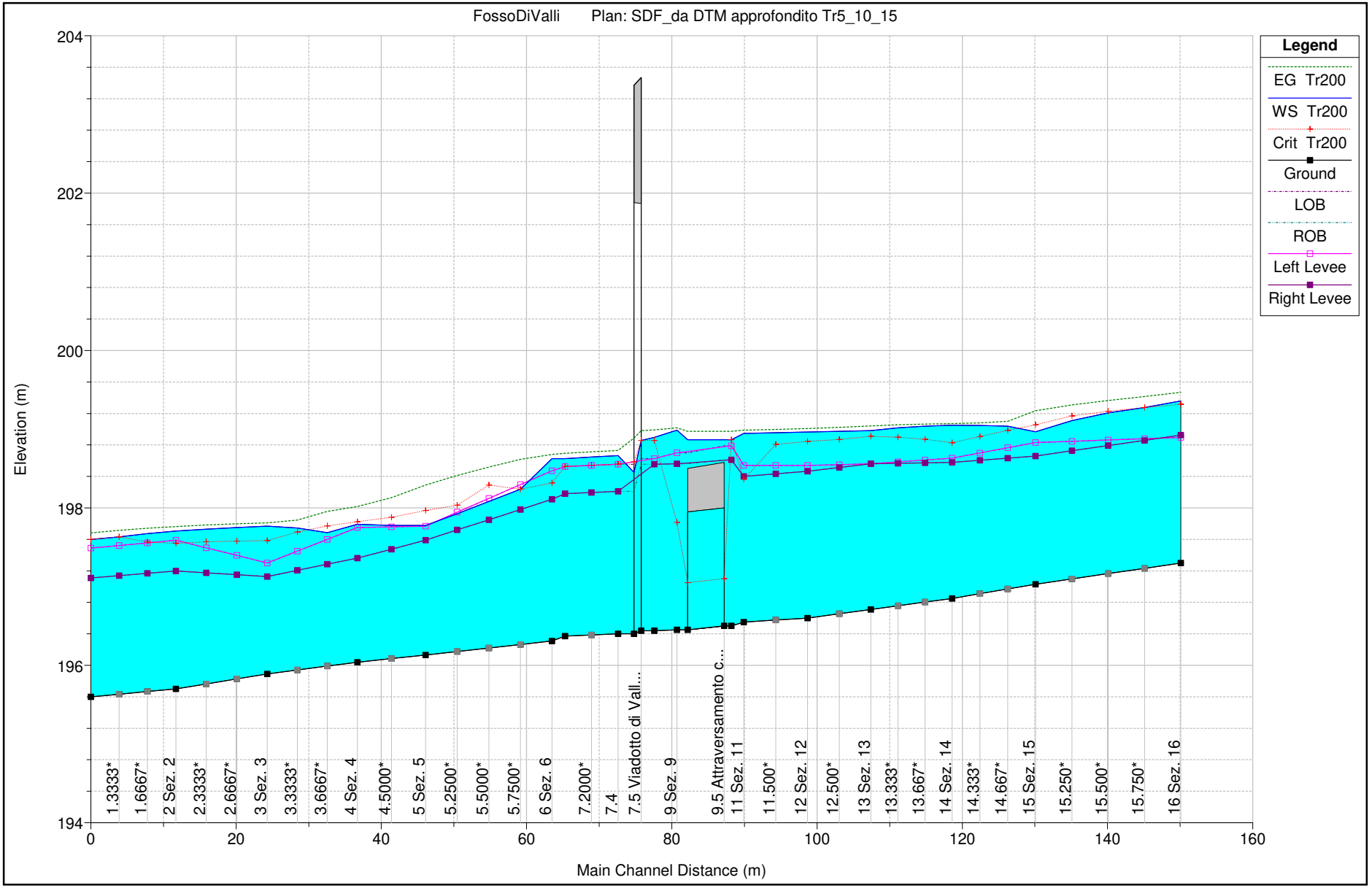

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 2 Sez. 3
.06
.04
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
0
20
40
60
80
100
120
140
160

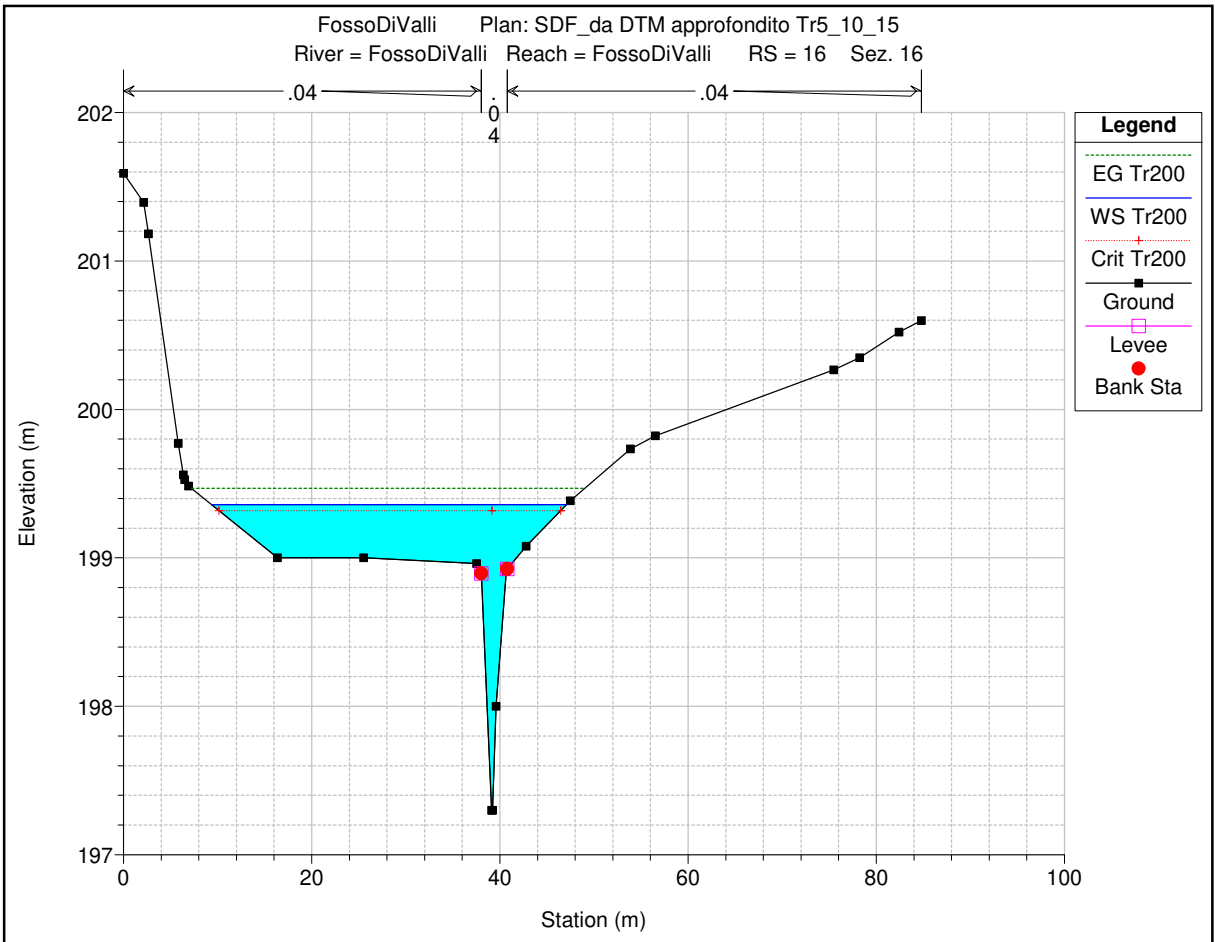

FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 1 Sez. 2
.06
.04
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
FossoValdimontone Plan: TR200 SDF Proiter/PP
River = Fosso Valmontone Reach = Fosso Valmontone RS = 0 Sez. 1
.06
.04
.06
Legend
EG TR200_Proiter
WS TR200_Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

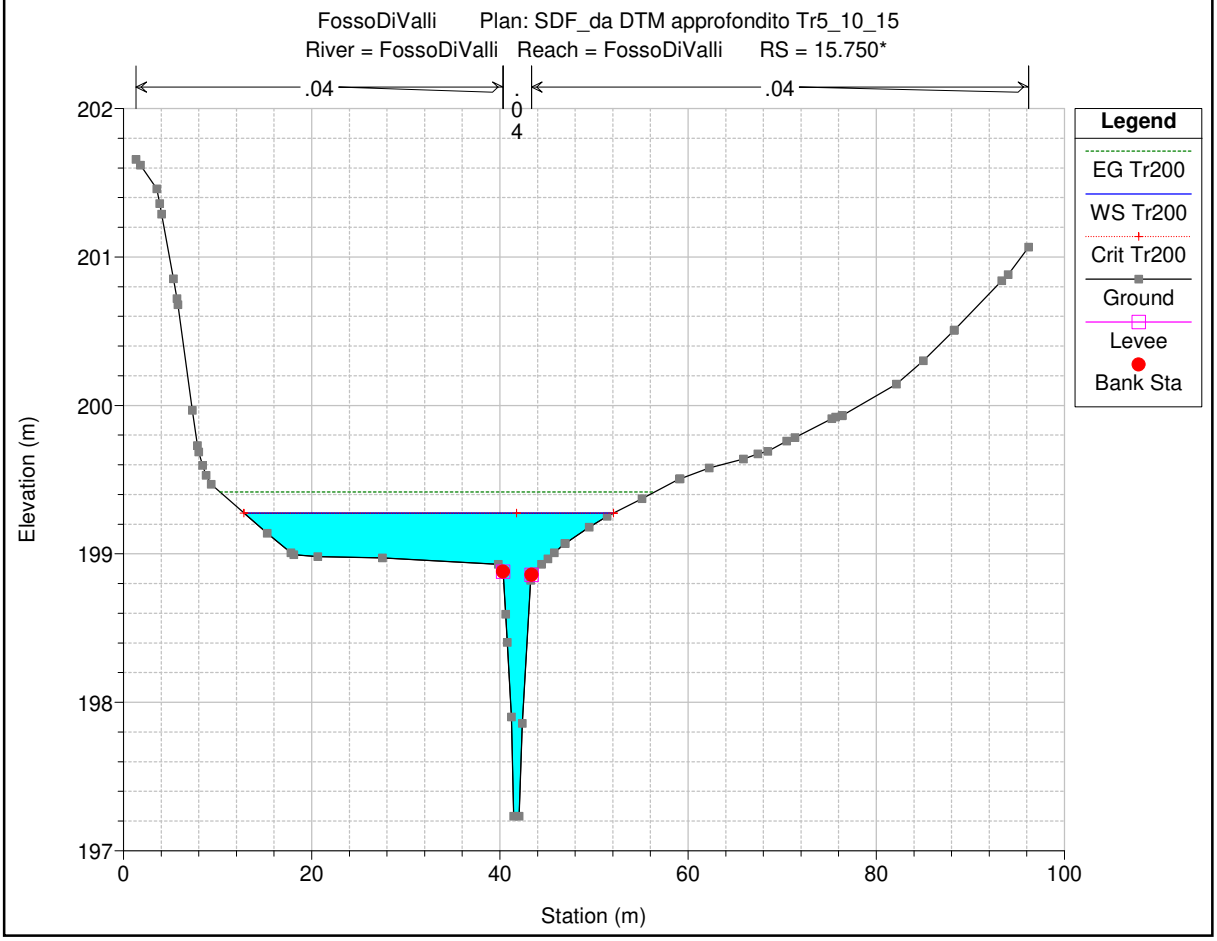
9.6 **ALLEGATO 6: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO FOSSO DI VALLI**

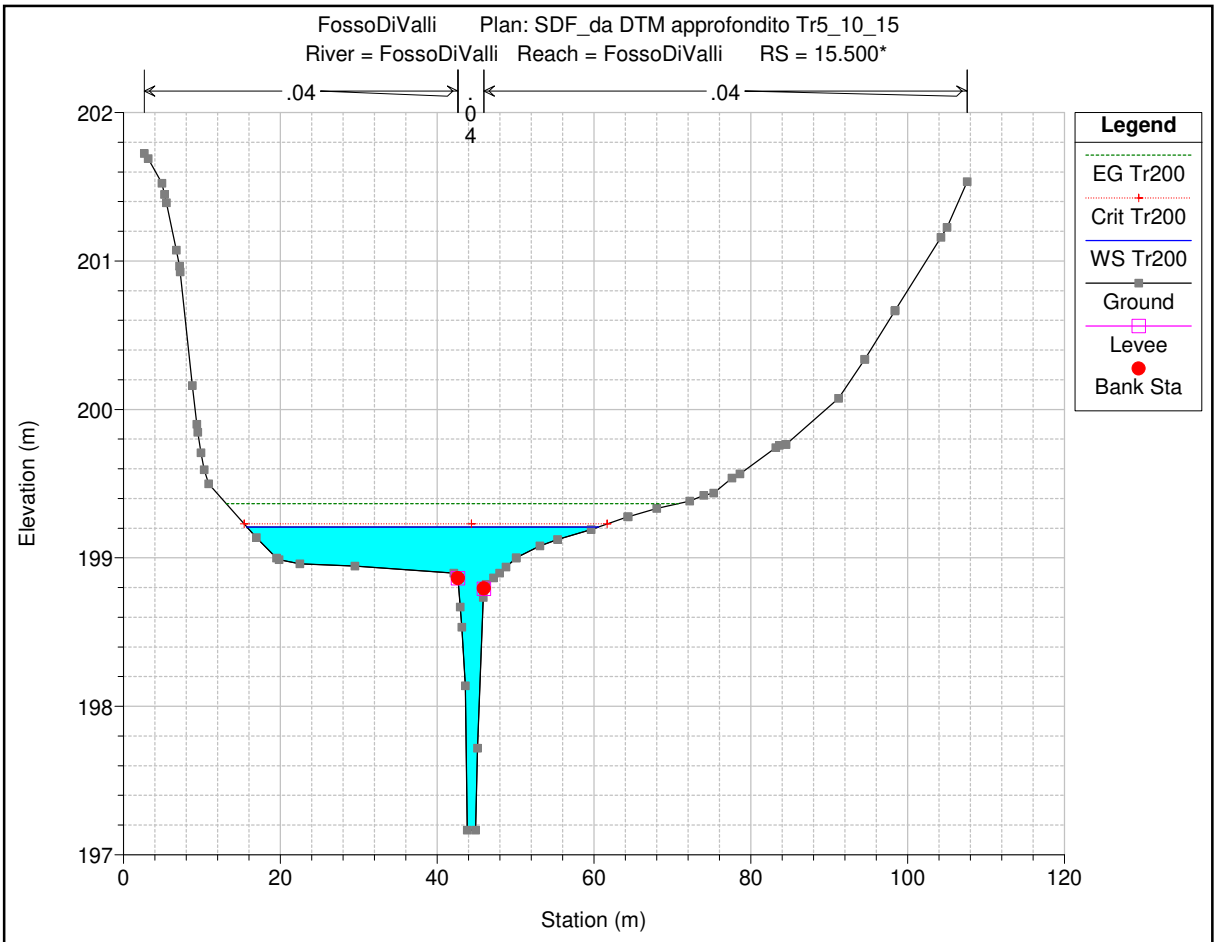
HEC-RAS Plan: SDF DTMapprof. River: FossoDiValli Reach: FossoDiValli Profile: Tr200

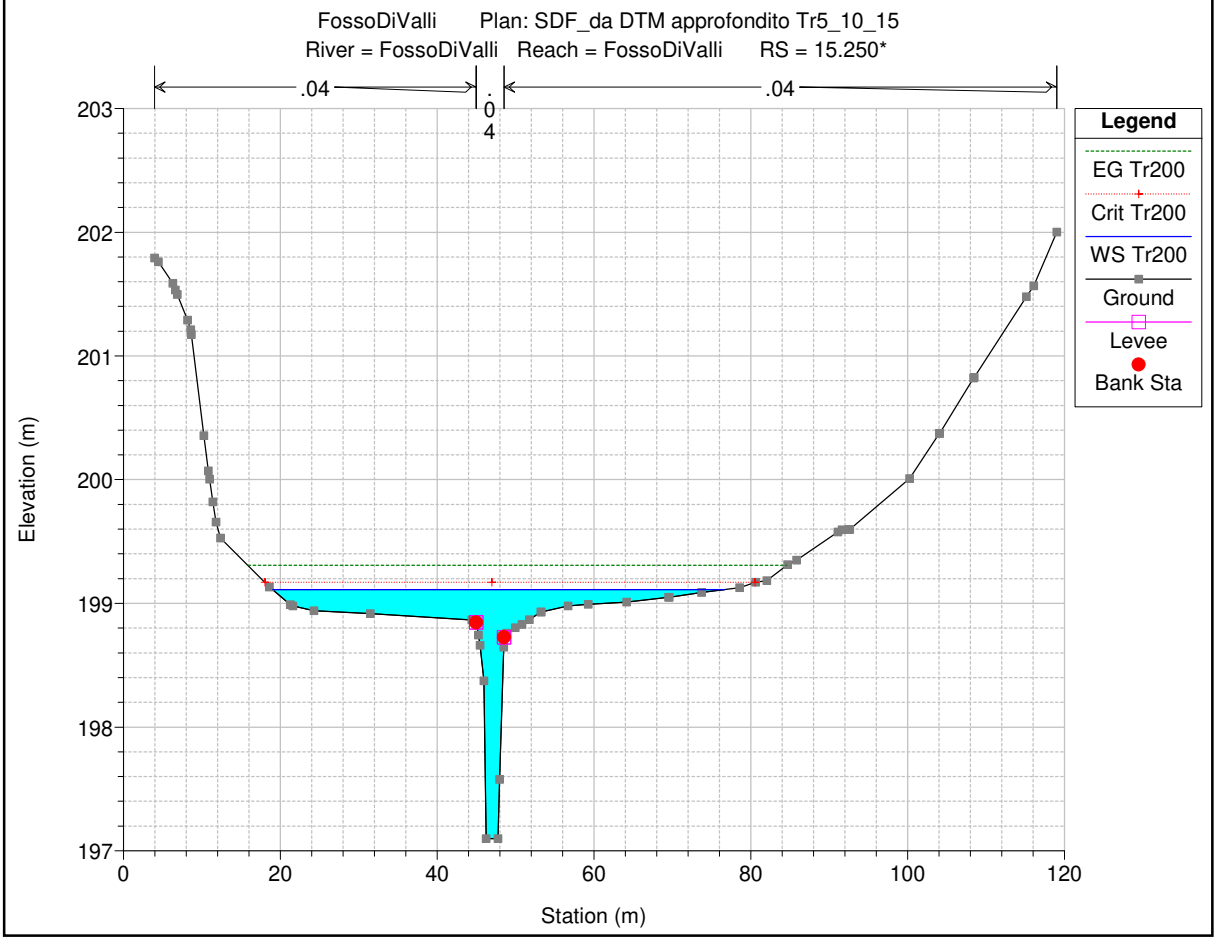
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FossoDiValli	16	Tr200	17.90	197.30	199.36	199.32	199.47	0.009078	1.96	13.85	37.75	0.58
FossoDiValli	15.750*	Tr200	17.90	197.23	199.28	199.28	199.42	0.010008	2.17	13.16	39.29	0.62
FossoDiValli	15.500*	Tr200	17.90	197.17	199.21	199.23	199.37	0.009789	2.22	13.35	44.85	0.61
FossoDiValli	15.250*	Tr200	17.90	197.10	199.11	199.17	199.31	0.011422	2.38	13.04	57.61	0.65
FossoDiValli	15	Tr200	17.90	197.03	198.97	199.06	199.23	0.015354	2.63	11.67	65.77	0.74
FossoDiValli	14.667*	Tr200	17.90	196.97	199.04	198.99	199.10	0.004127	1.50	21.24	71.83	0.39
FossoDiValli	14.333*	Tr200	17.90	196.91	199.05	198.91	199.08	0.002246	1.14	26.84	74.28	0.28
FossoDiValli	14	Tr200	17.90	196.85	199.05	198.83	199.07	0.001380	0.89	32.22	76.65	0.21
FossoDiValli	13.667*	Tr200	17.90	196.80	199.04	198.87	199.06	0.001816	1.04	29.37	76.01	0.25
FossoDiValli	13.333*	Tr200	17.90	196.76	199.02	198.90	199.06	0.002456	1.22	26.18	74.11	0.30
FossoDiValli	13	Tr200	17.90	196.71	198.98	198.91	199.04	0.003619	1.48	22.18	70.87	0.37
FossoDiValli	12.500*	Tr200	17.90	196.66	198.97	198.87	199.03	0.003291	1.41	22.83	69.00	0.35
FossoDiValli	12	Tr200	17.90	196.60	198.97	198.85	199.01	0.002907	1.29	24.32	71.26	0.33
FossoDiValli	11.500*	Tr200	17.90	196.58	198.96	198.81	199.00	0.002349	1.23	25.18	69.26	0.30
FossoDiValli	11	Tr200	17.90	196.55	198.95	198.37	198.99	0.002073	1.17	25.93	71.95	0.28
FossoDiValli	10	Tr200	17.90	196.50	198.87	198.87	198.97	0.014827	1.80	13.84	56.14	0.72
FossoDiValli	9.5		Culvert									
FossoDiValli	9	Tr200	17.90	196.45	198.99	197.82	199.02	0.001079	0.93	29.90	67.32	0.23
FossoDiValli	8	Tr200	17.90	196.44	198.90	198.86	198.99	0.007056	1.65	15.94	59.26	0.52
FossoDiValli	7.5		Bridge									
FossoDiValli	7.4	Tr200	17.90	196.40	198.67	198.56	198.73	0.004832	1.44	18.35	50.07	0.43
FossoDiValli	7.2000*	Tr200	17.90	196.39	198.65	198.54	198.71	0.004993	1.46	18.12	49.87	0.44
FossoDiValli	7	Tr200	17.90	196.37	198.63	198.53	198.69	0.005181	1.49	17.86	49.66	0.45
FossoDiValli	6	Tr200	17.90	196.31	198.63	198.32	198.68	0.003007	1.28	21.91	58.98	0.36
FossoDiValli	5.7500*	Tr200	17.90	196.27	198.24	198.24	198.62	0.019086	2.91	7.94	24.95	0.90
FossoDiValli	5.5000*	Tr200	17.90	196.22	198.08	198.29	198.52	0.022857	3.11	7.18	19.78	0.99
FossoDiValli	5.2500*	Tr200	17.90	196.18	197.93	198.04	198.41	0.026226	3.28	6.71	17.11	1.07
FossoDiValli	5	Tr200	17.90	196.13	197.78	197.97	198.29	0.028482	3.40	6.51	16.37	1.13
FossoDiValli	4.5000*	Tr200	17.90	196.08	197.78	197.88	198.13	0.019834	2.92	7.87	19.35	0.95
FossoDiValli	4	Tr200	17.90	196.04	197.79	197.83	198.02	0.012898	2.42	10.08	30.86	0.77
FossoDiValli	3.6667*	Tr200	17.90	195.99	197.69	197.77	197.96	0.015505	2.66	9.60	34.06	0.86
FossoDiValli	3.3333*	Tr200	17.90	195.94	197.74	197.69	197.84	0.005922	1.81	16.39	49.80	0.54
FossoDiValli	3	Tr200	17.90	195.89	197.77	197.59	197.81	0.002673	1.27	23.30	58.21	0.36
FossoDiValli	2.6667*	Tr200	17.90	195.83	197.75	197.58	197.80	0.003085	1.30	22.15	58.00	0.39
FossoDiValli	2.3333*	Tr200	17.90	195.76	197.73	197.57	197.78	0.003765	1.32	20.69	57.22	0.42
FossoDiValli	2	Tr200	17.90	195.70	197.71	197.55	197.76	0.004814	1.35	19.14	65.56	0.46
FossoDiValli	1.6667*	Tr200	17.90	195.67	197.67	197.57	197.74	0.005679	1.52	18.96	79.27	0.50
FossoDiValli	1.3333*	Tr200	17.90	195.63	197.63	197.63	197.72	0.007034	1.72	18.55	94.43	0.56
FossoDiValli	1	Tr200	17.90	195.60	197.60	197.60	197.68	0.007000	1.73	19.64	101.21	0.54

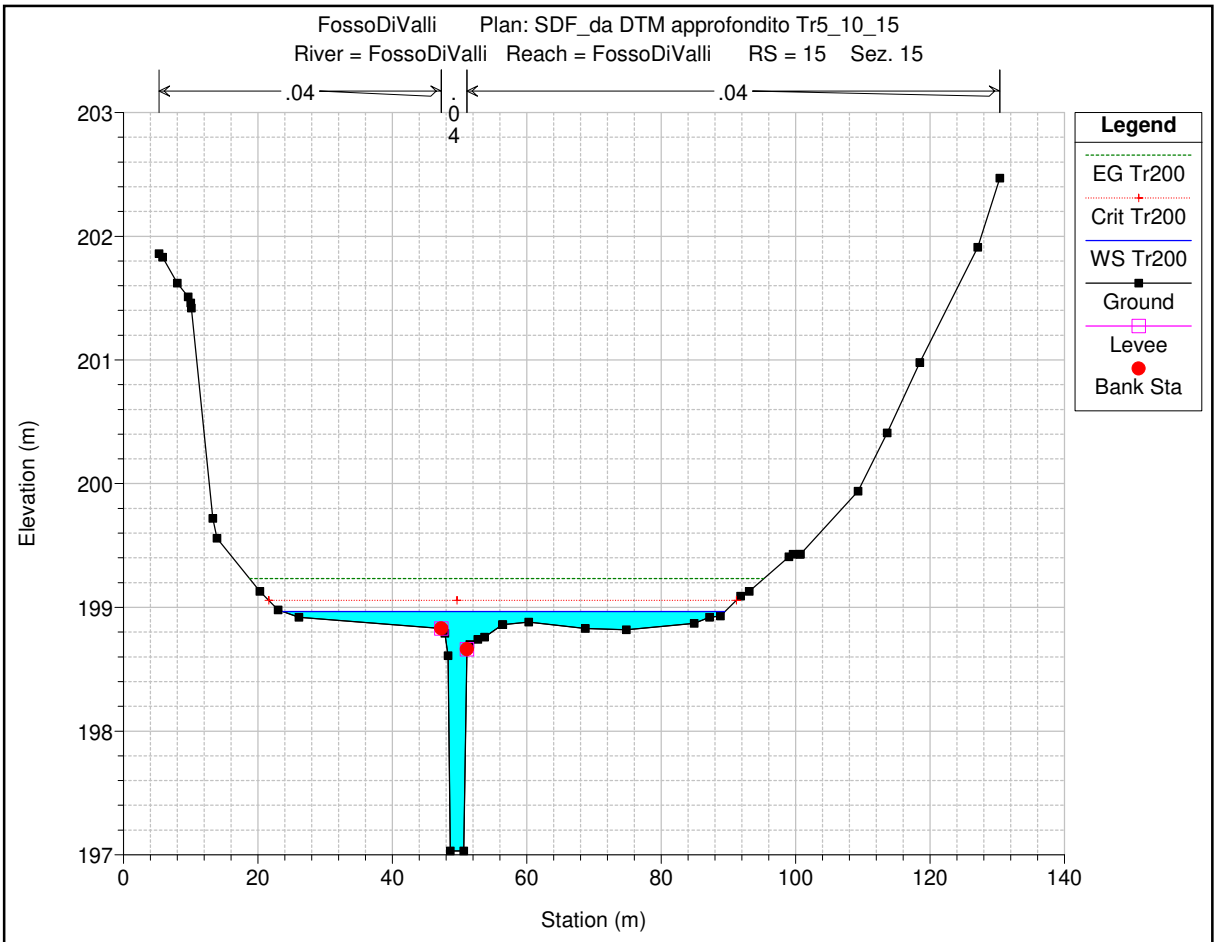

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
0
20
40
60
80
100
120
140
160
1.3333*
1.6667*
2 Sez. 2
2.3333*
2.6667*
3 Sez. 3
3.3333*
3.6667*
4 Sez. 4
4.5000*
5 Sez. 5
5.2500*
5.5000*
5.7500*
6 Sez. 6
7.2000*
7.4
7.5 Viadotto di Vall...
9 Sez. 9
9.5 Attraversamento c...
11 Sez. 11
11.500*
12 Sez. 12
12.500*
13 Sez. 13
13.333*
13.667*
14 Sez. 14
14.333*
14.667*
15 Sez. 15
15.250*
15.500*
15.750*
16 Sez. 16

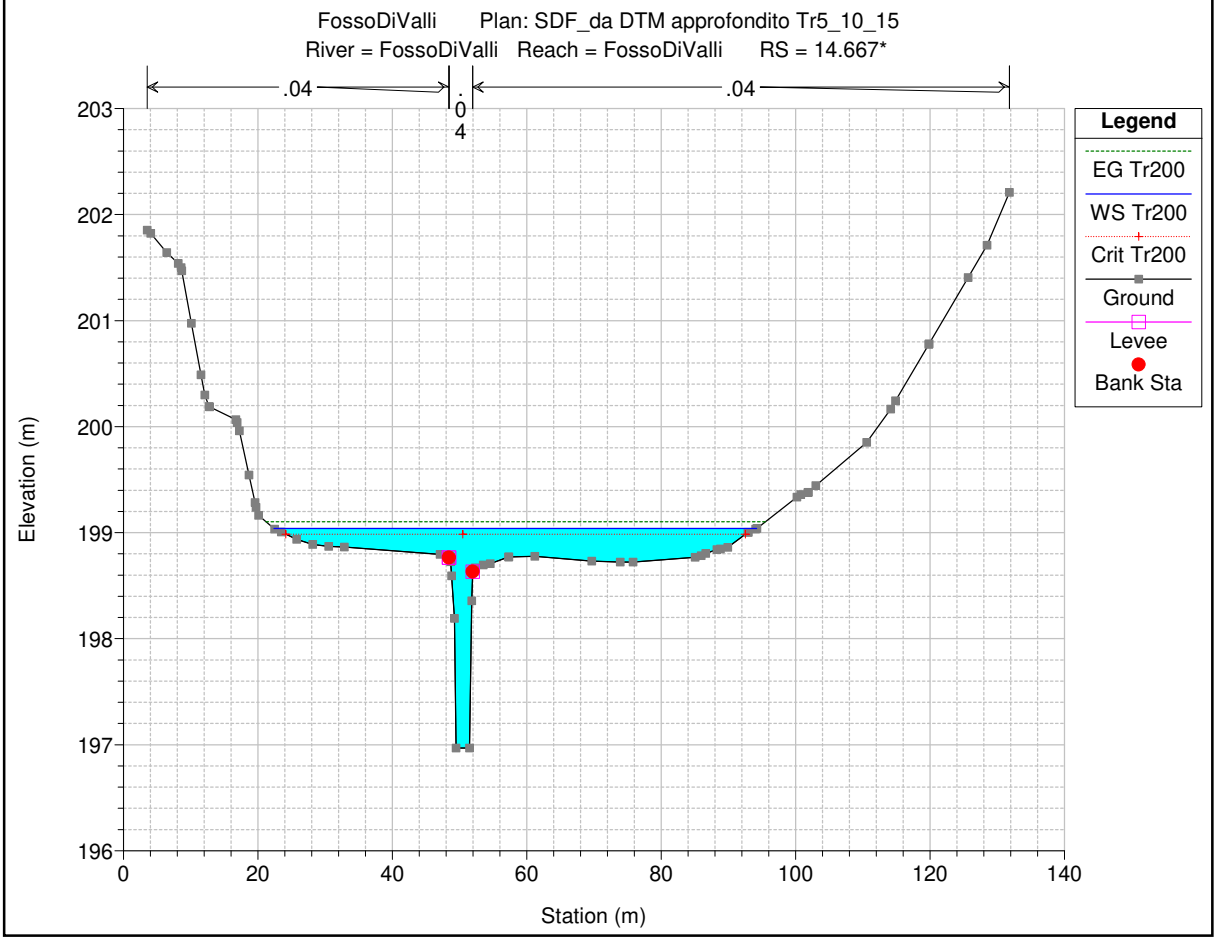

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 16 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100

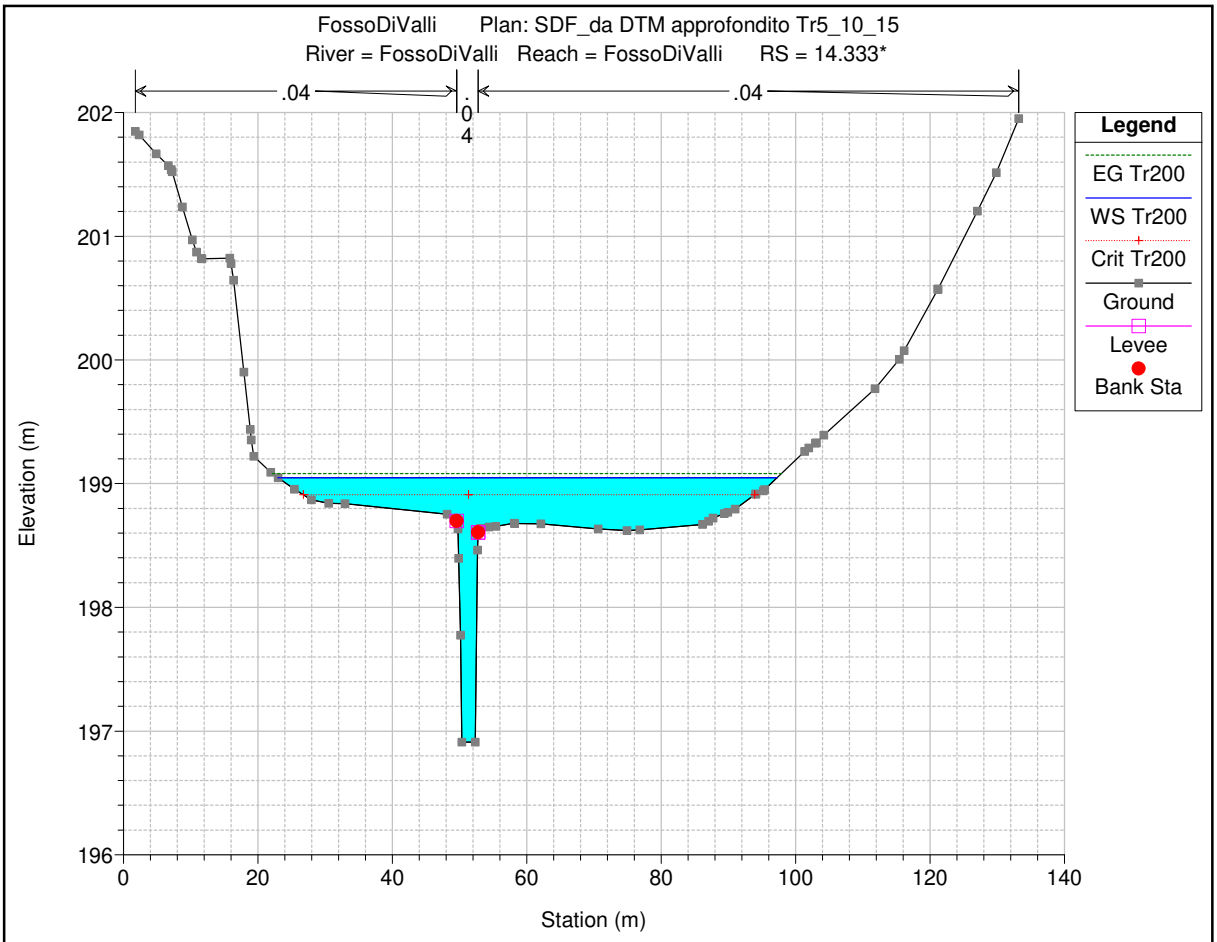

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15.750*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100

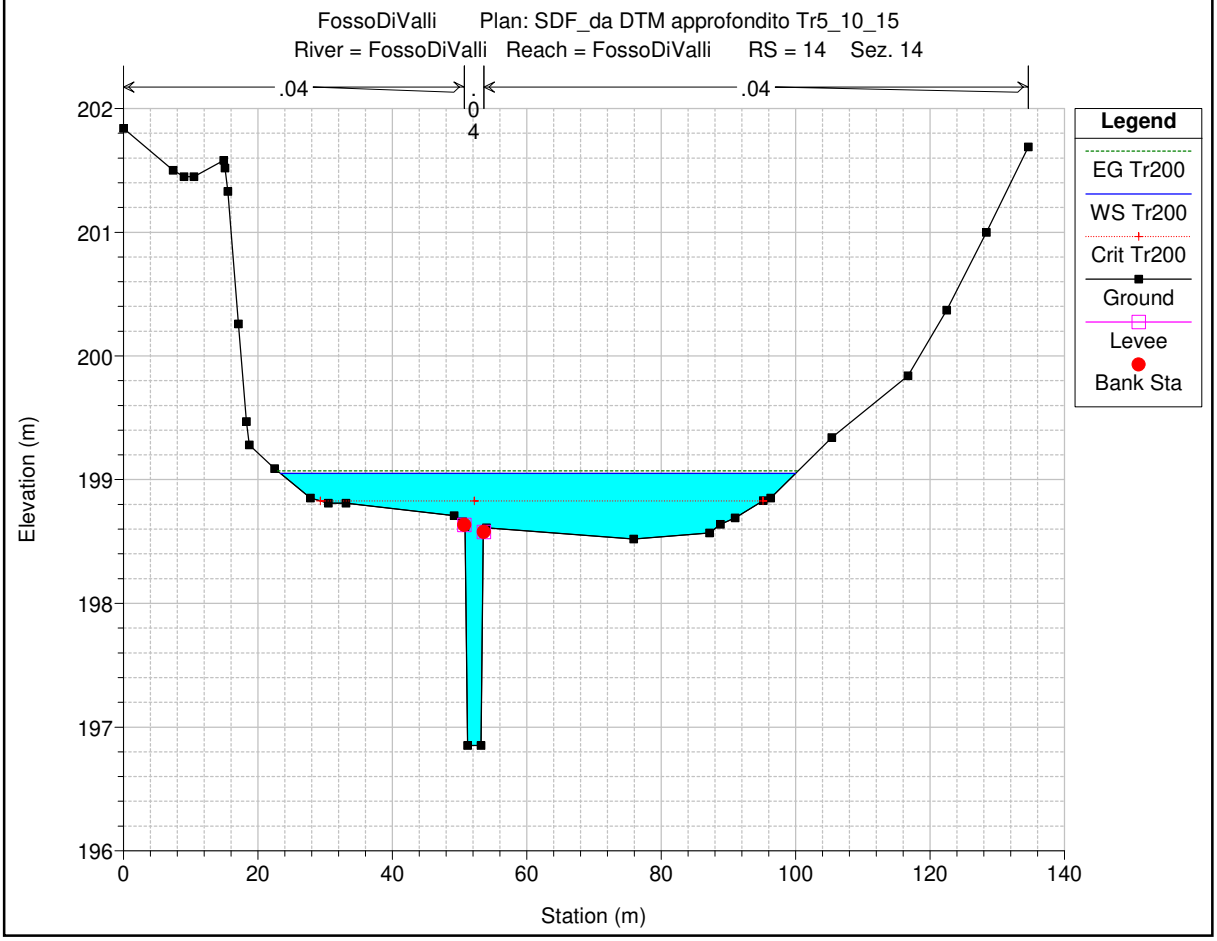

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15.500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120

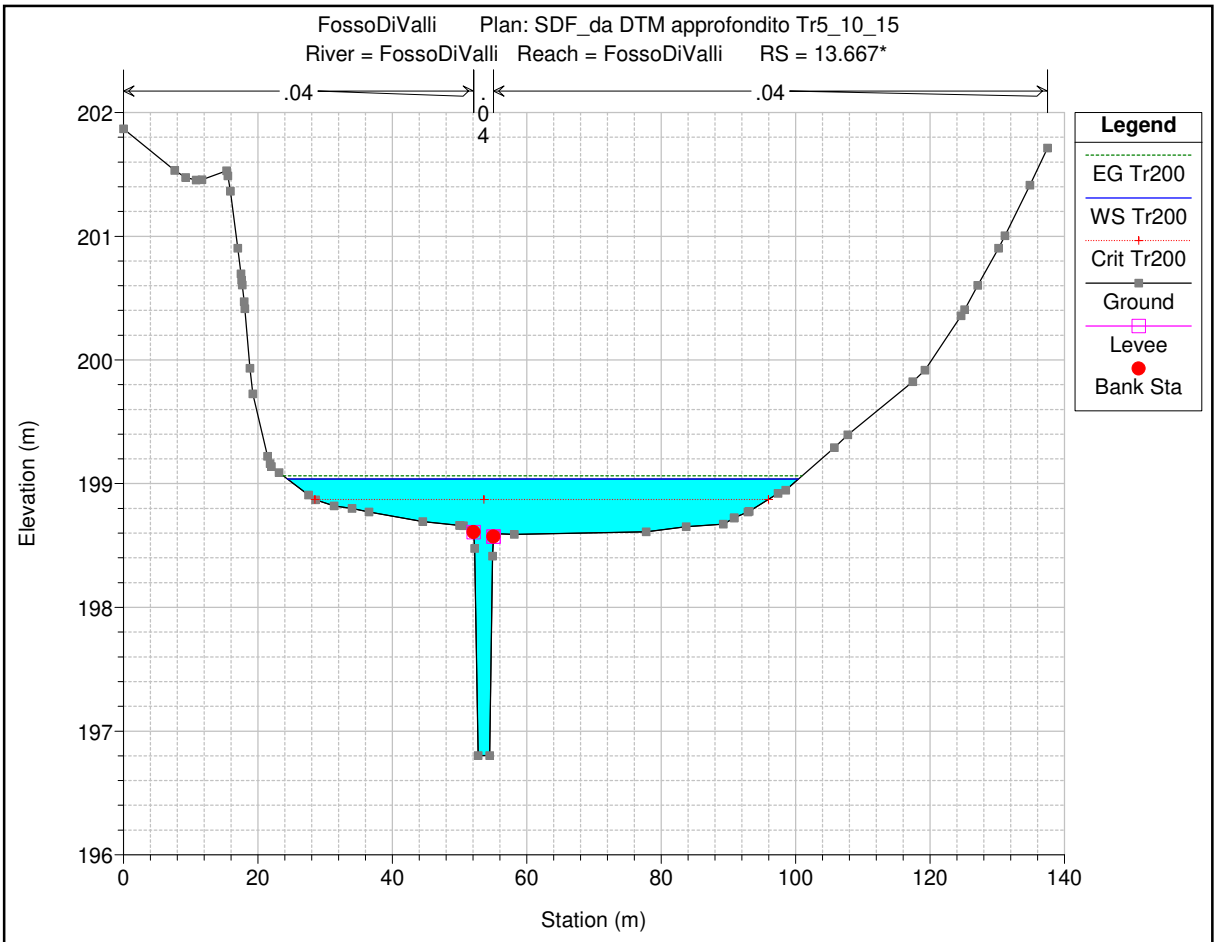

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15.250*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120

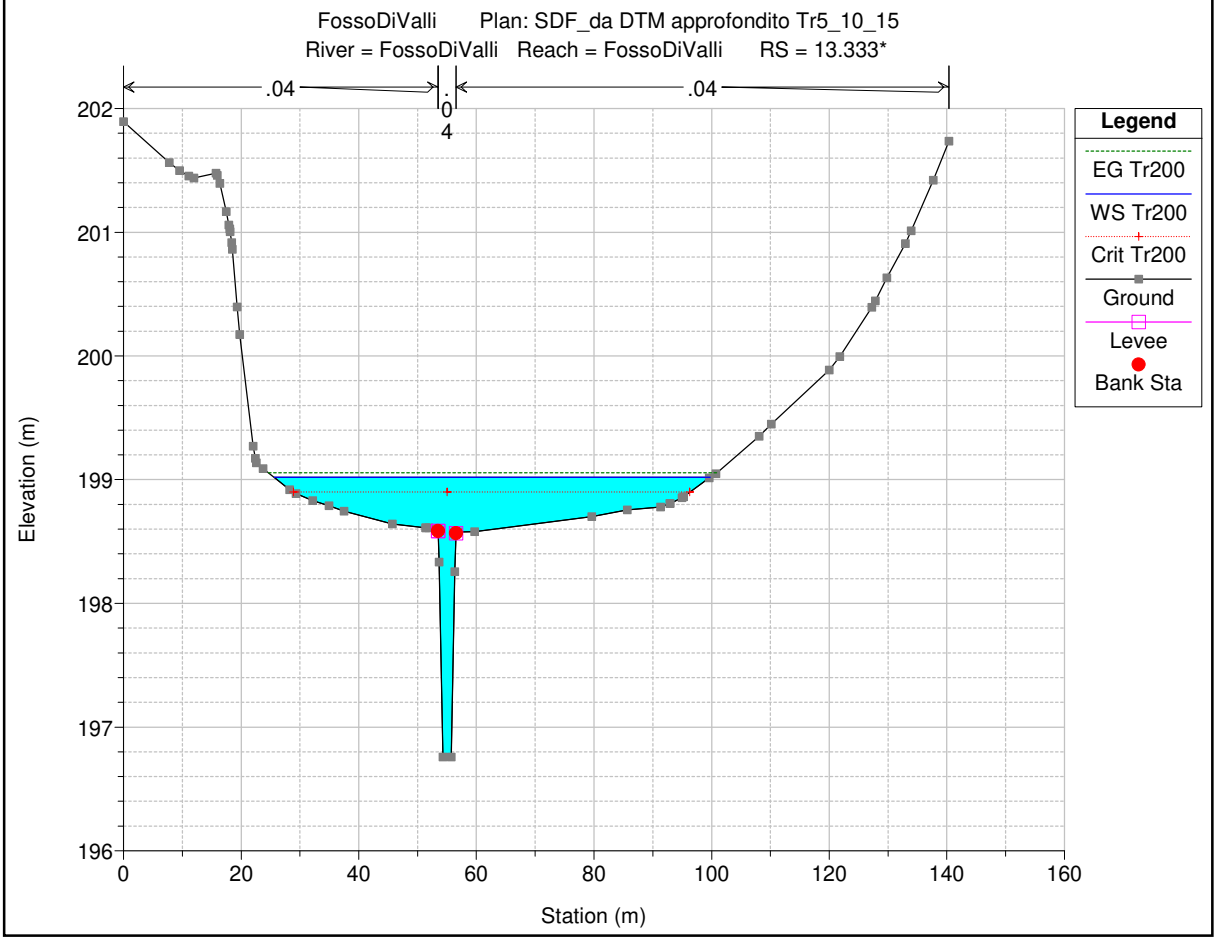

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140

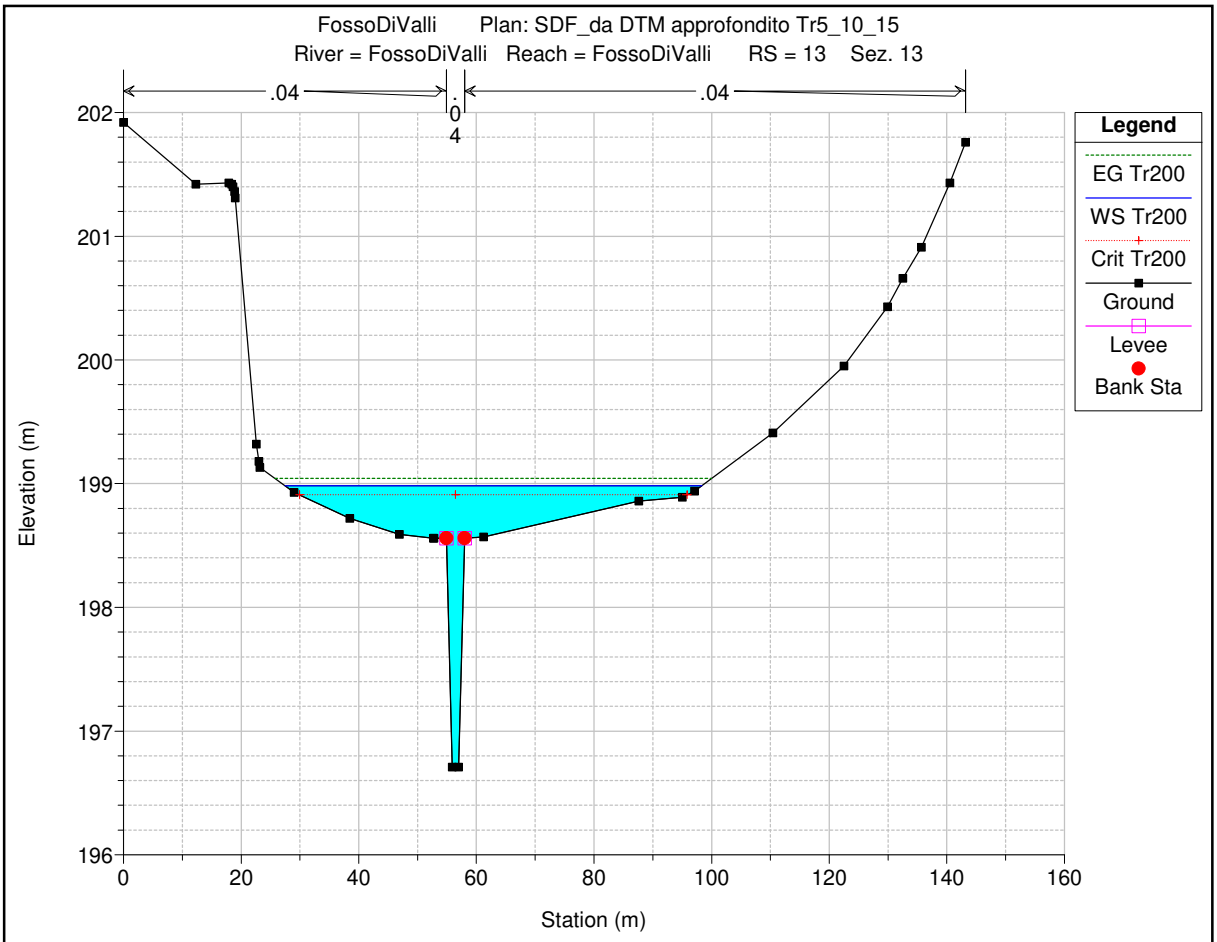

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 14.667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

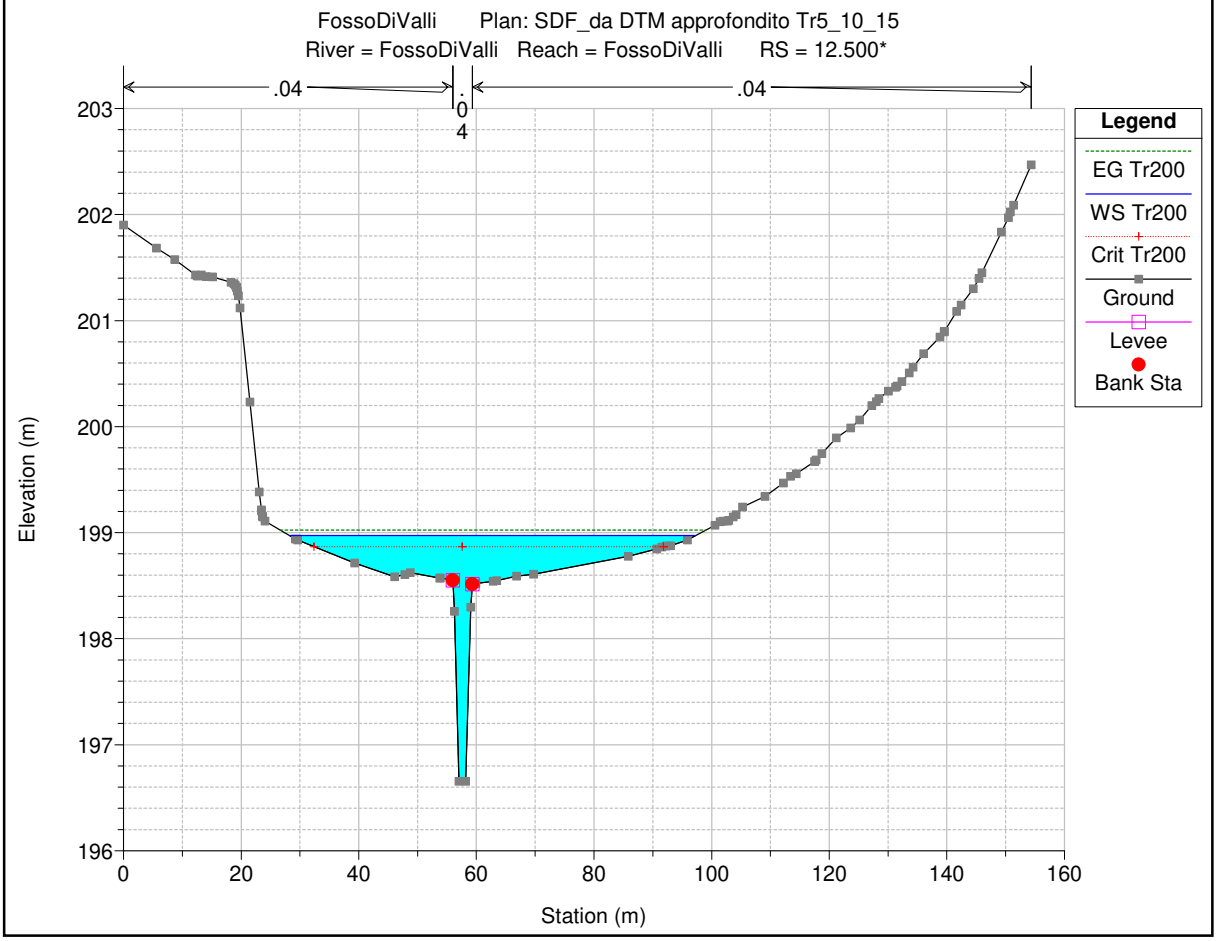

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 14.333*
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

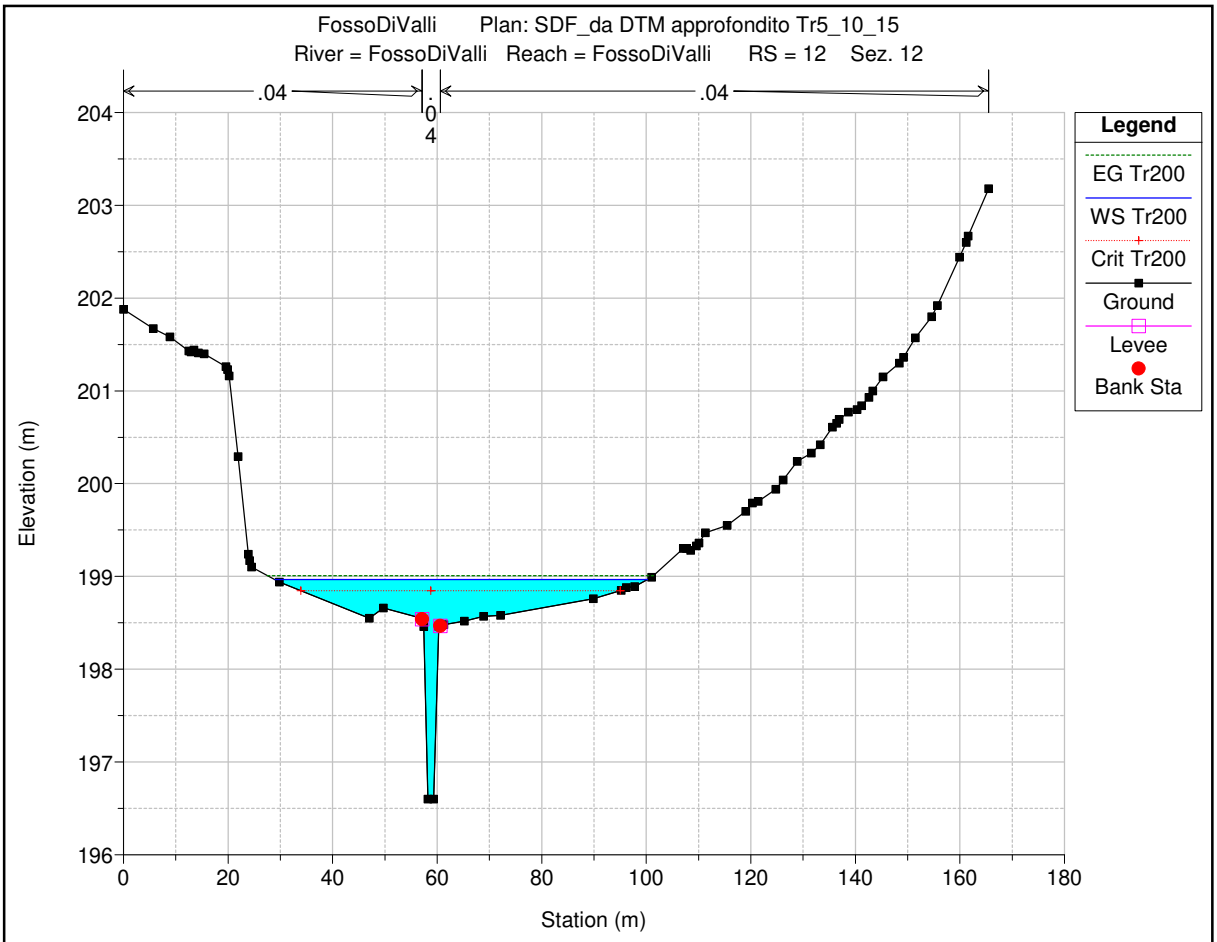

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 14 Sez. 14
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

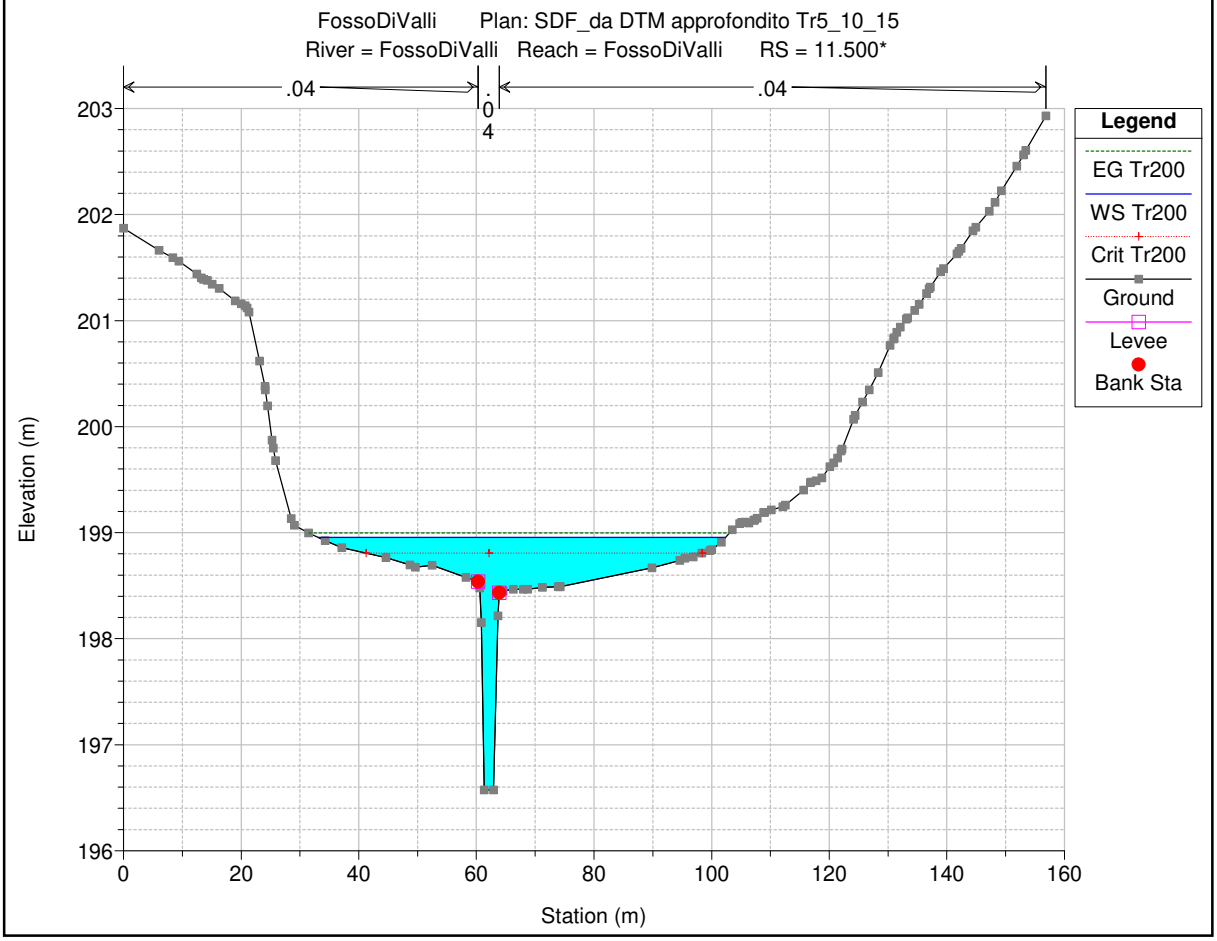

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 13.667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

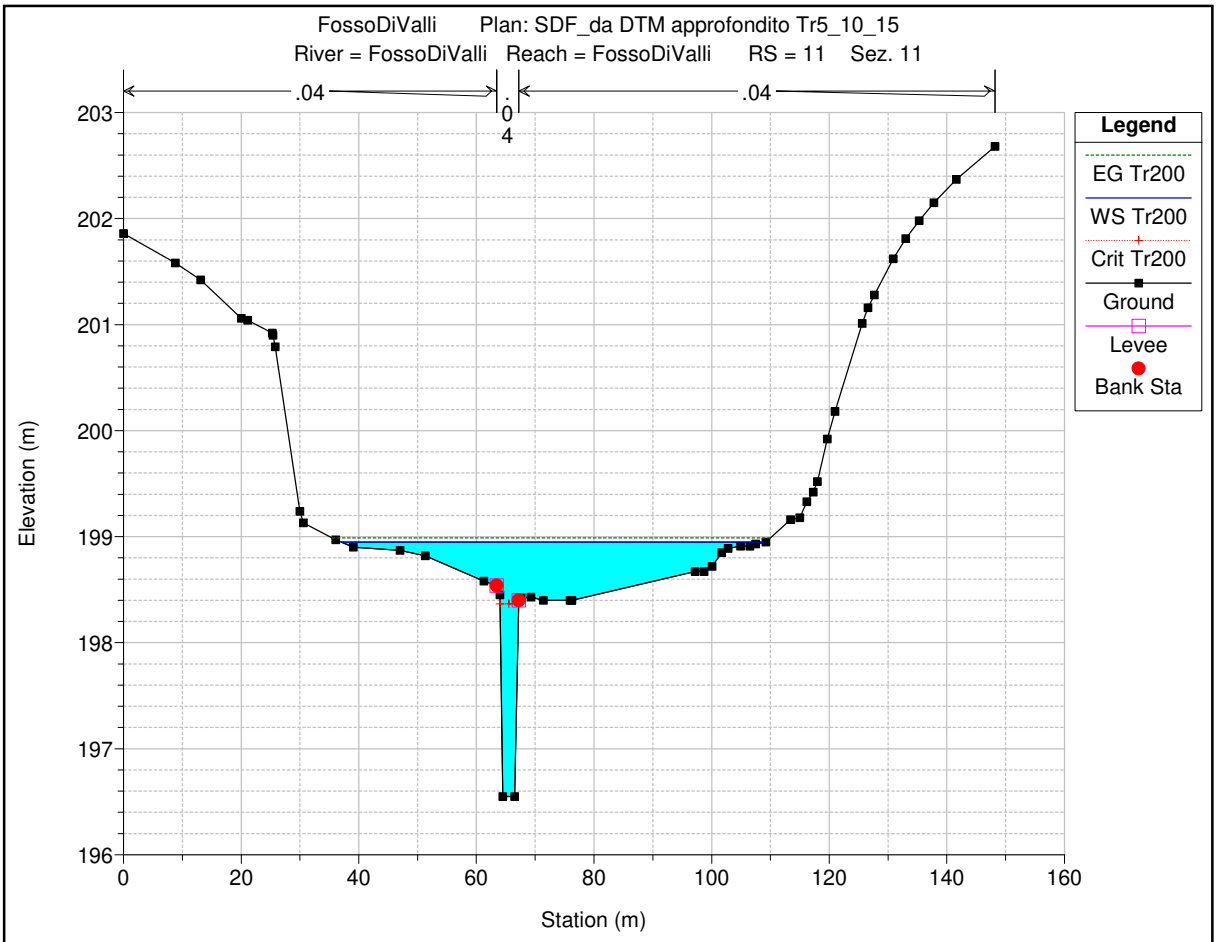

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 13.333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

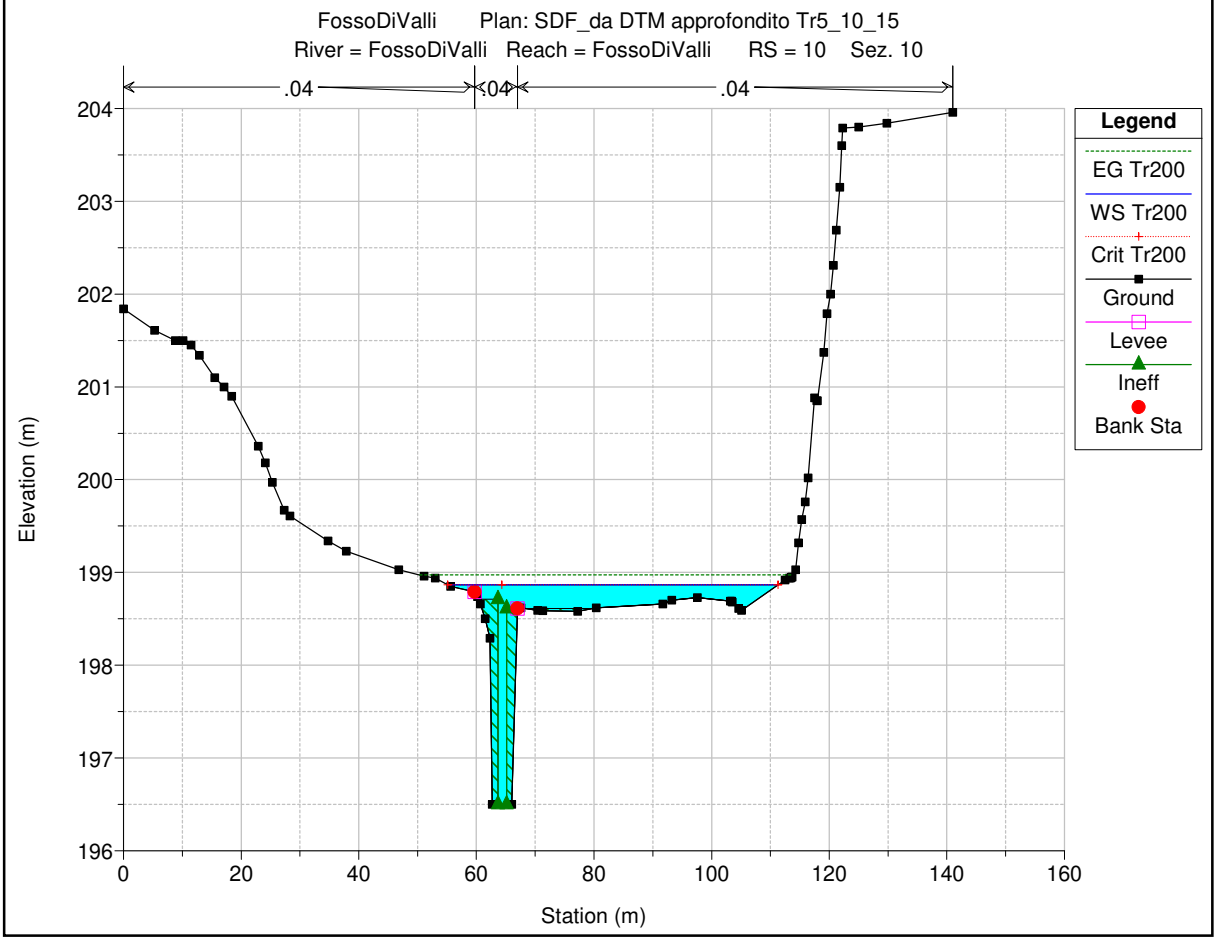

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 13 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
0
20
40
60
80
100
120
140
160

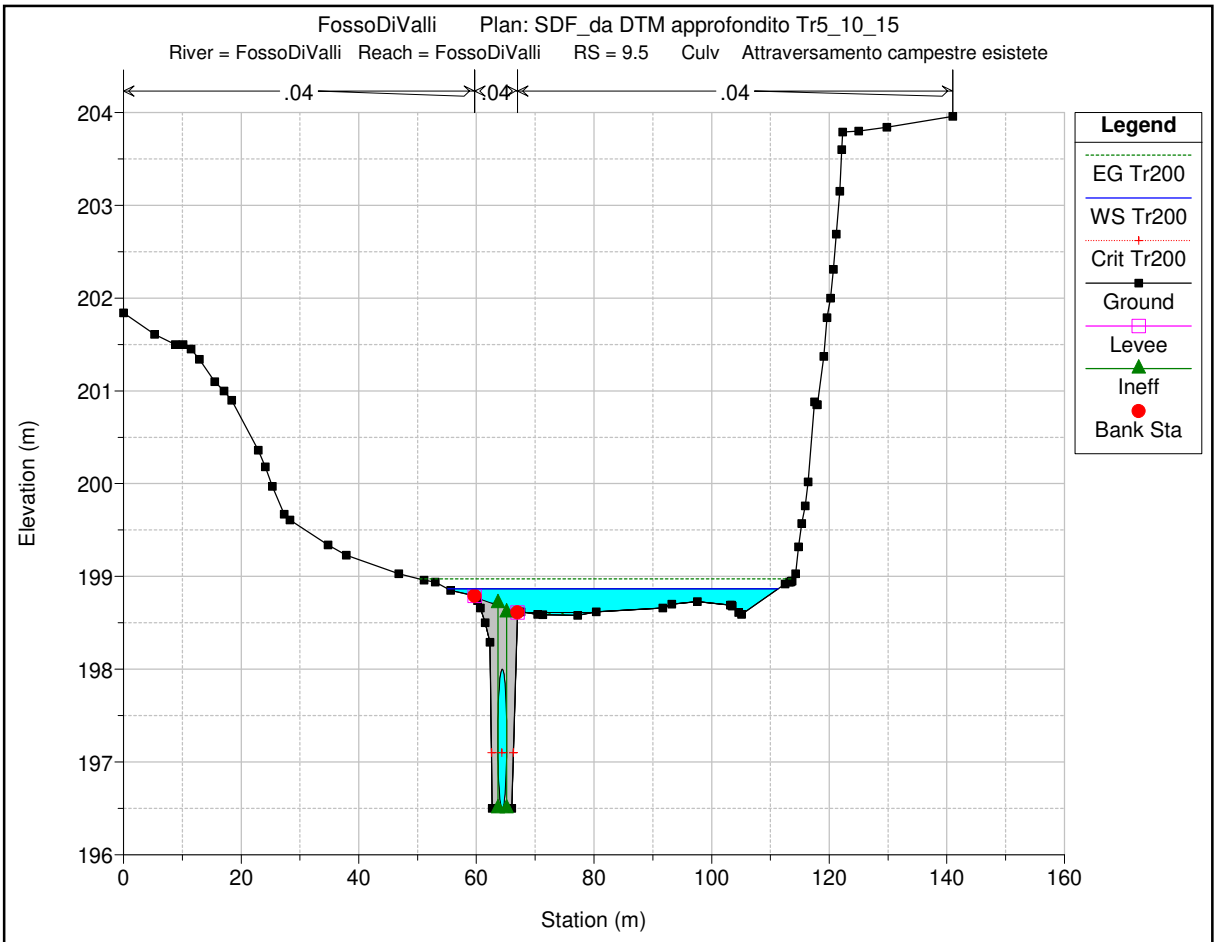

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 12.500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
0
20
40
60
80
100
120
140
160

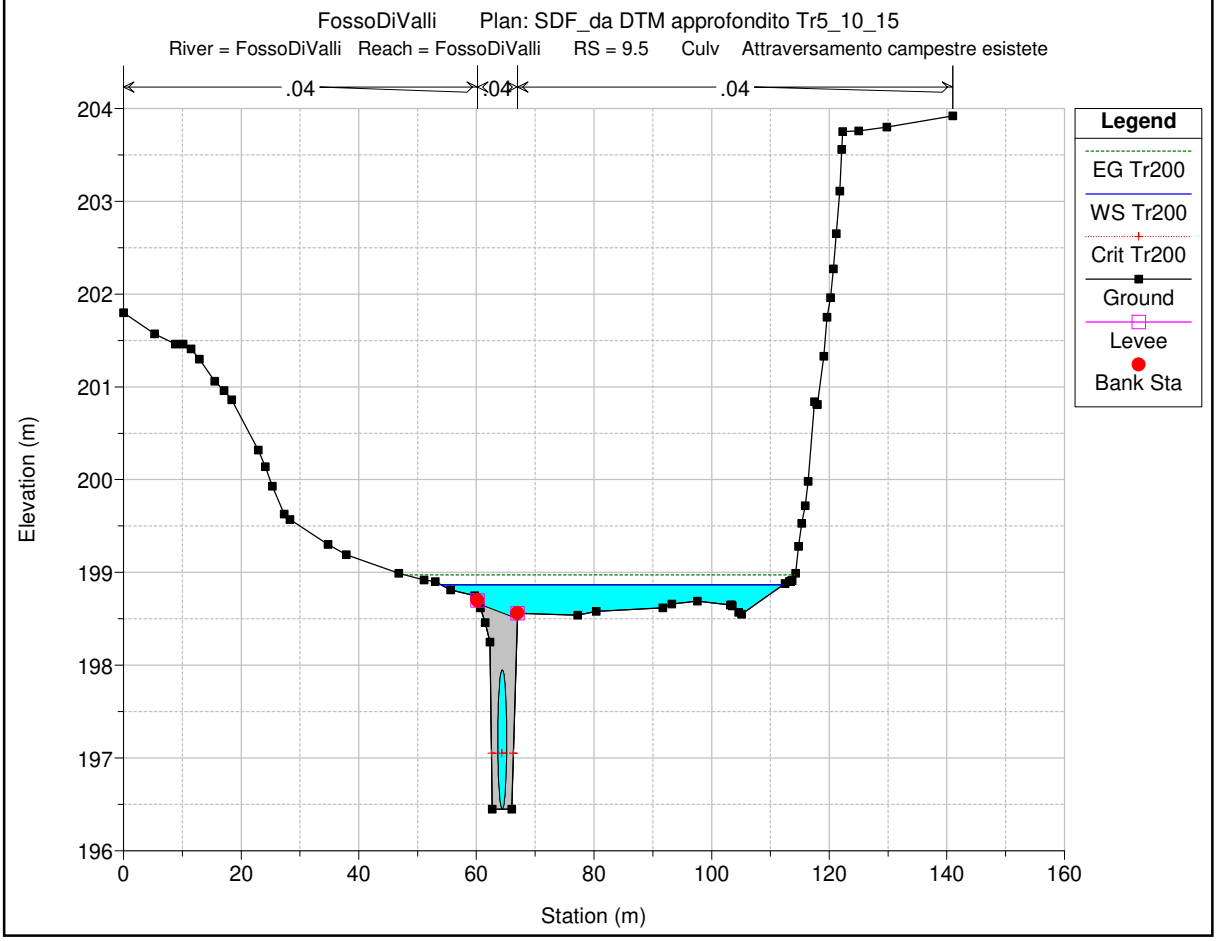

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 12 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

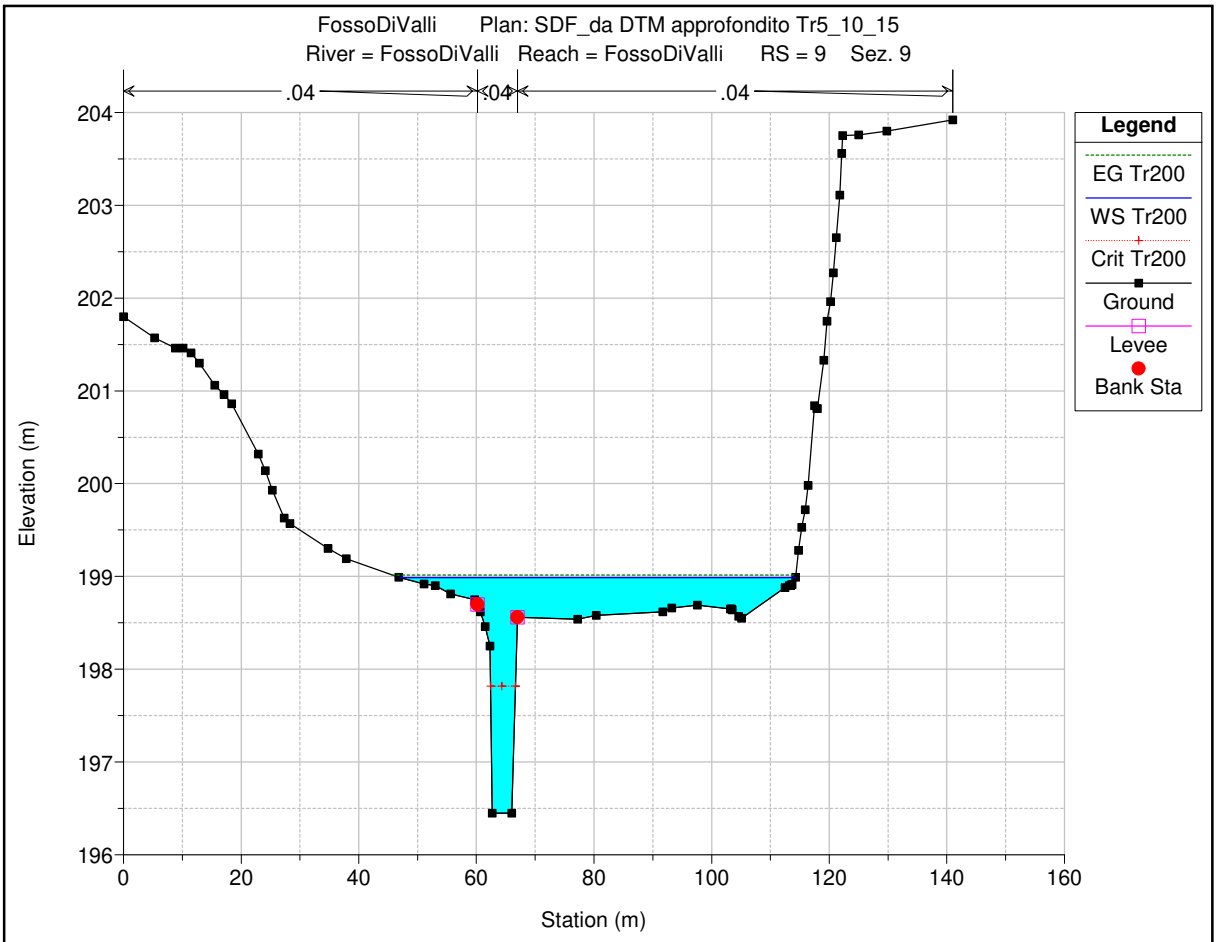

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 11.500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

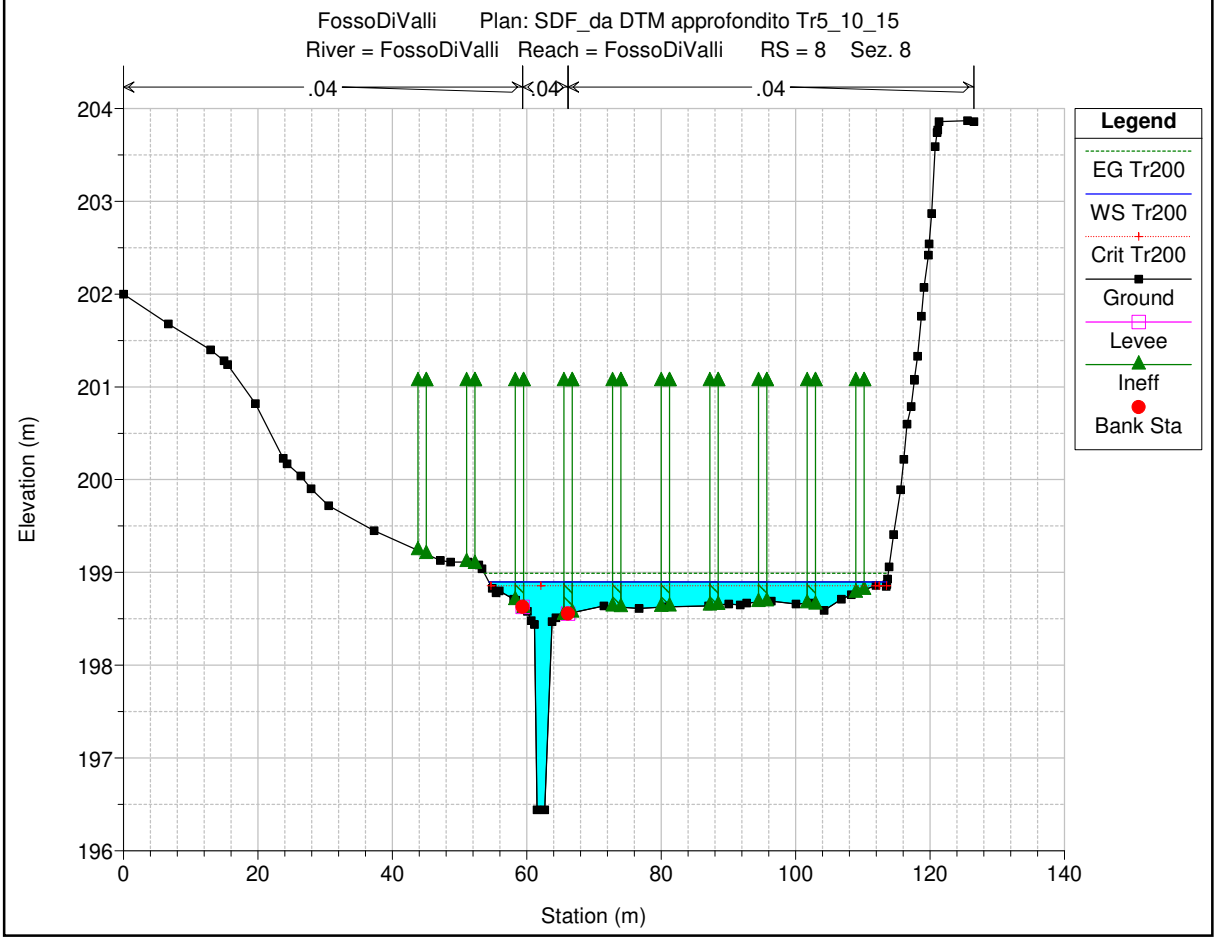

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 11 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

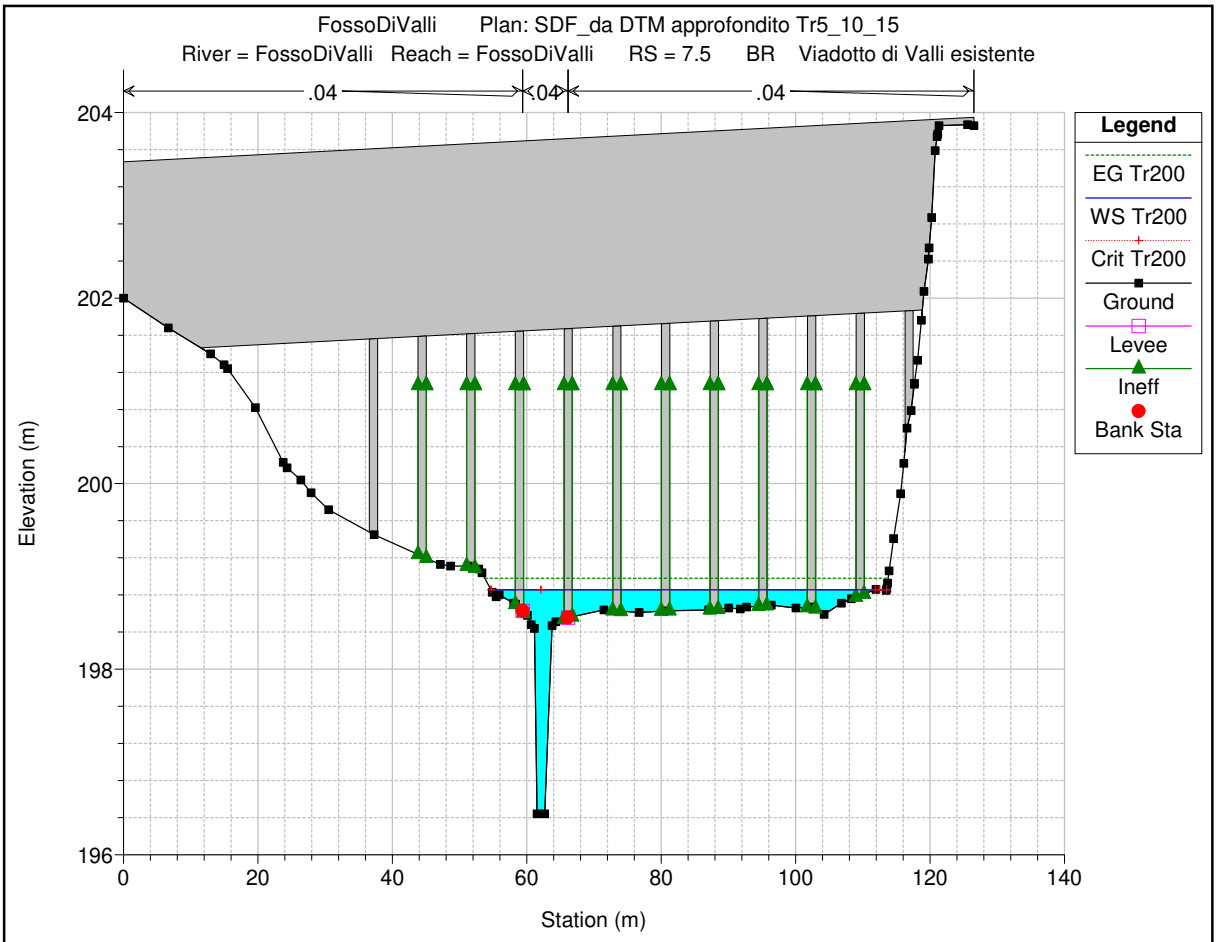

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 10 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

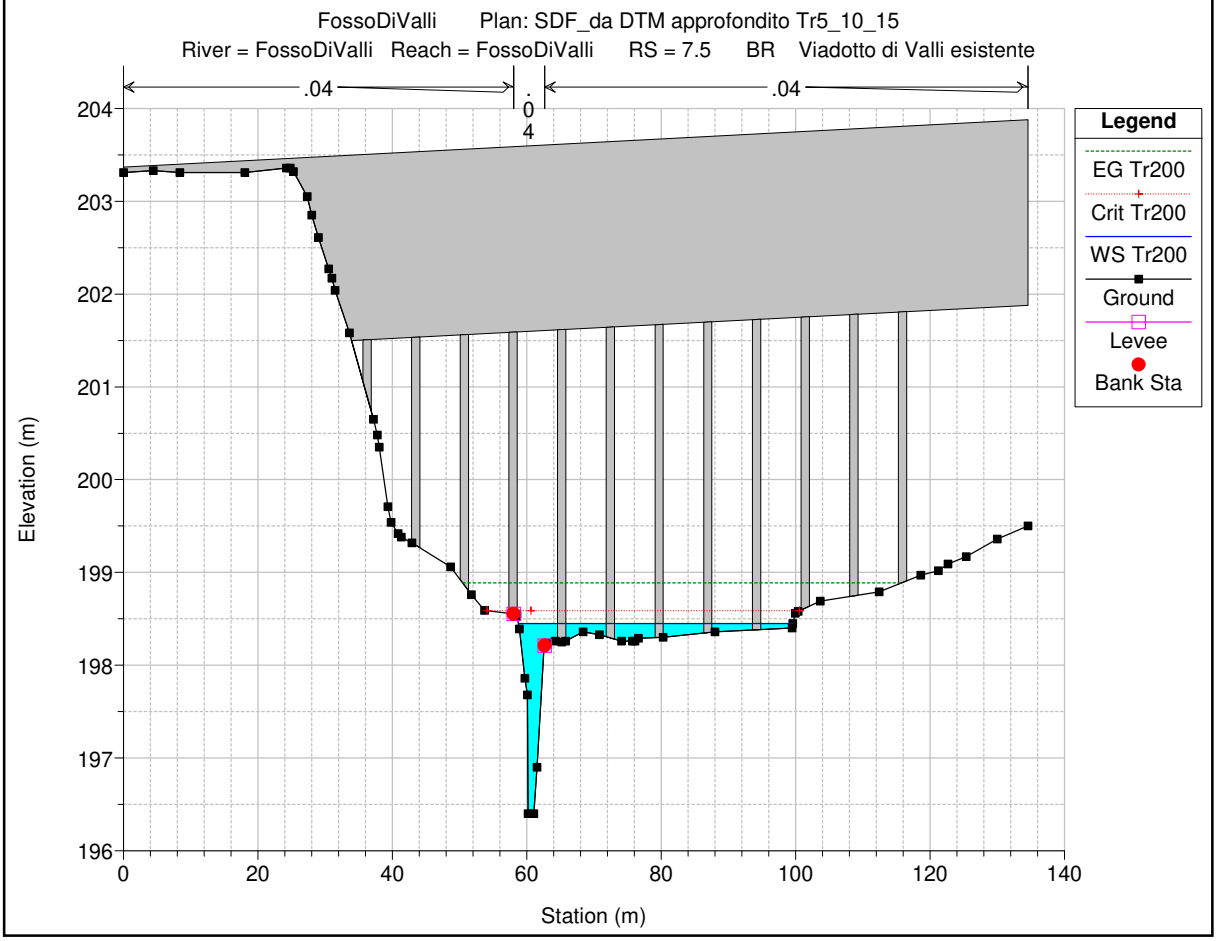

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 9.5 Culv Attraversamento campestre esistete
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

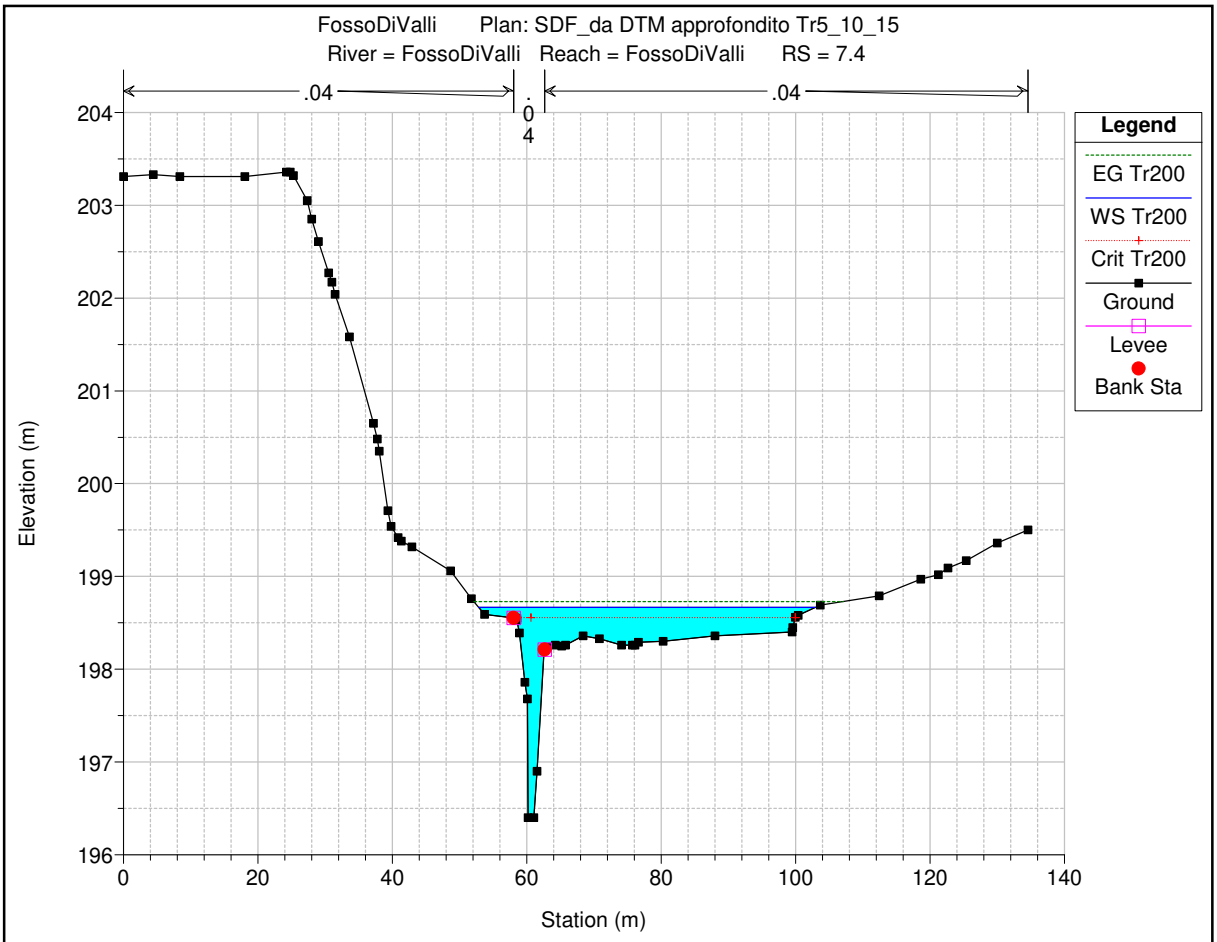

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 9.5 Culv Attraversamento campestre esistete
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

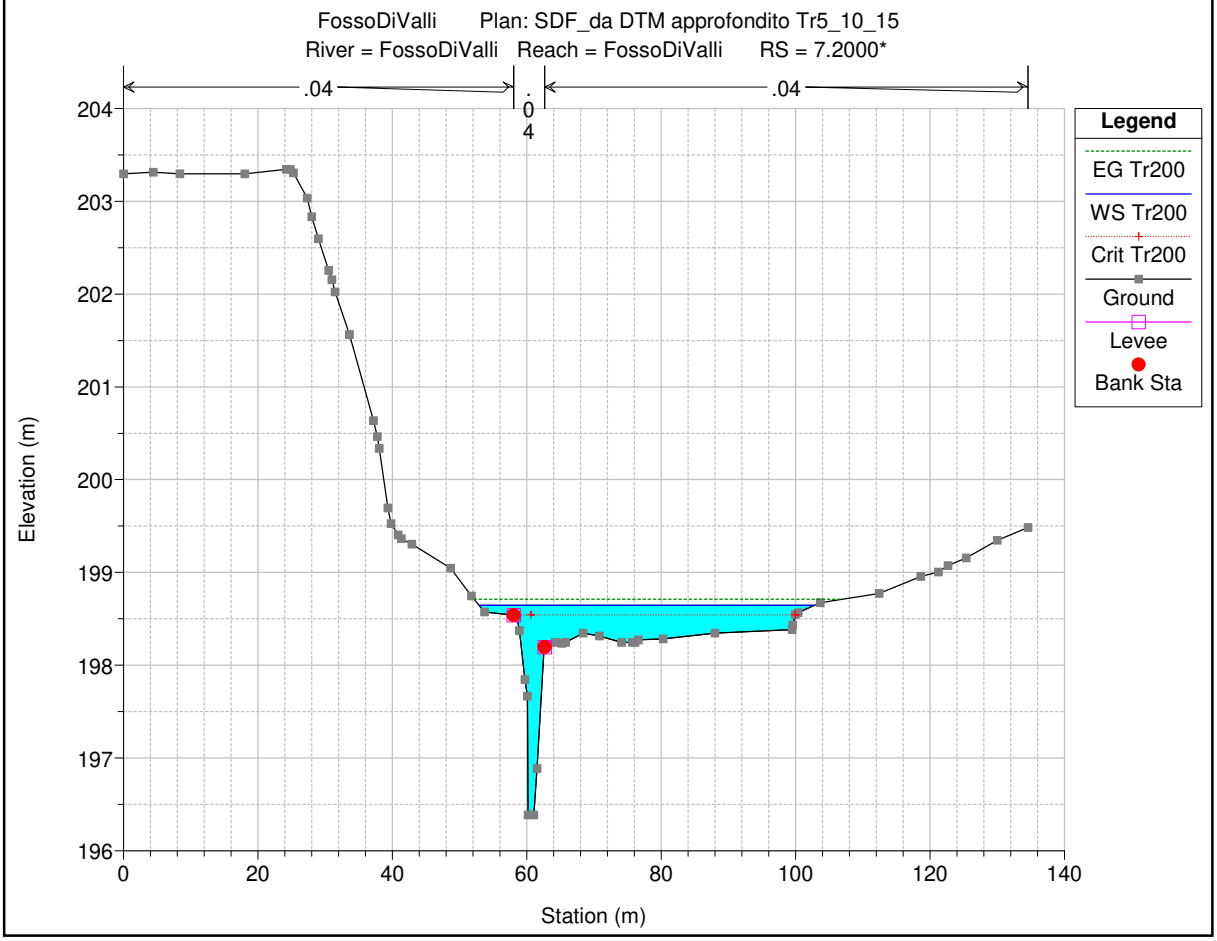

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 9 Sez. 9
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

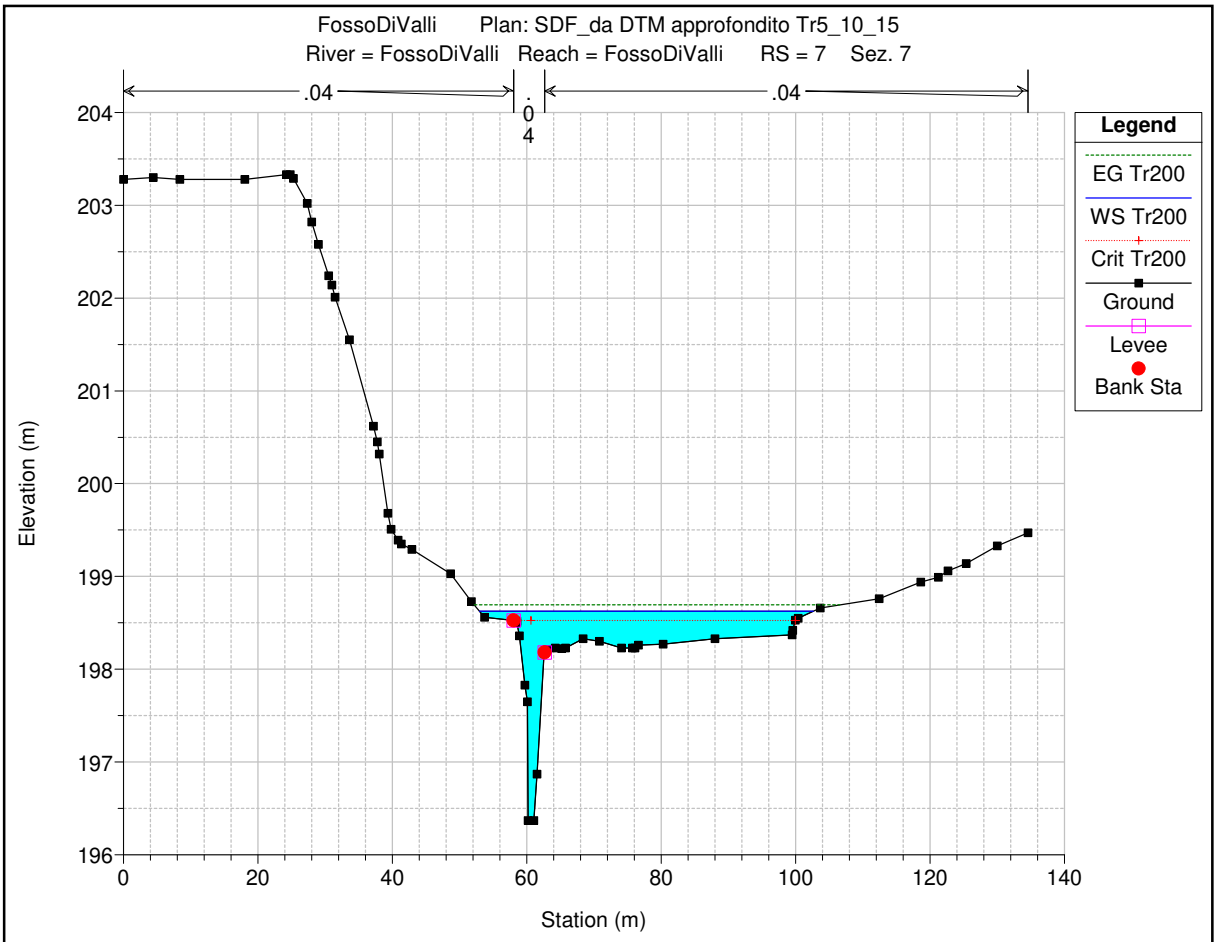

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 8 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

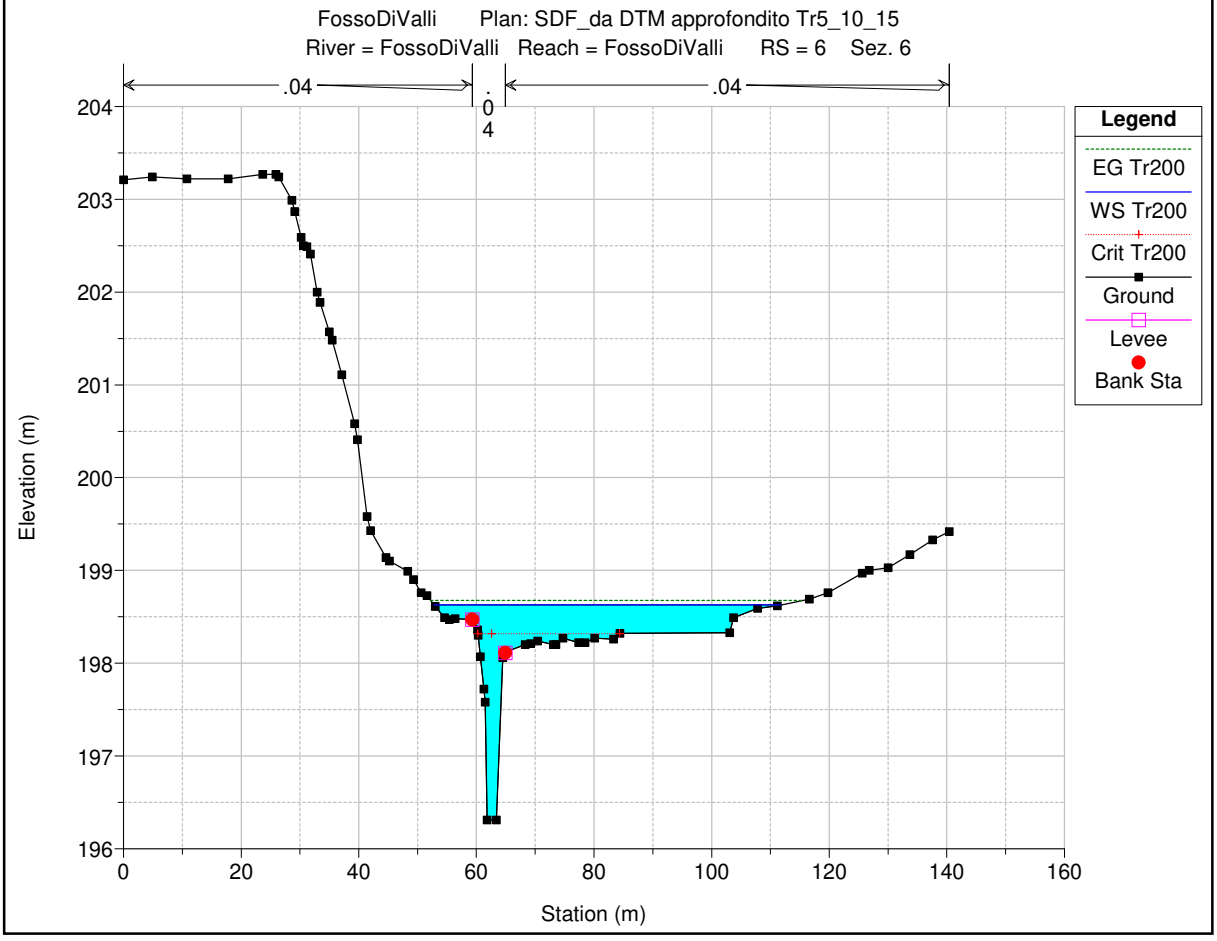

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.5 BR Viadotto di Valli esistente
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
0
20
40
60
80
100
120
140

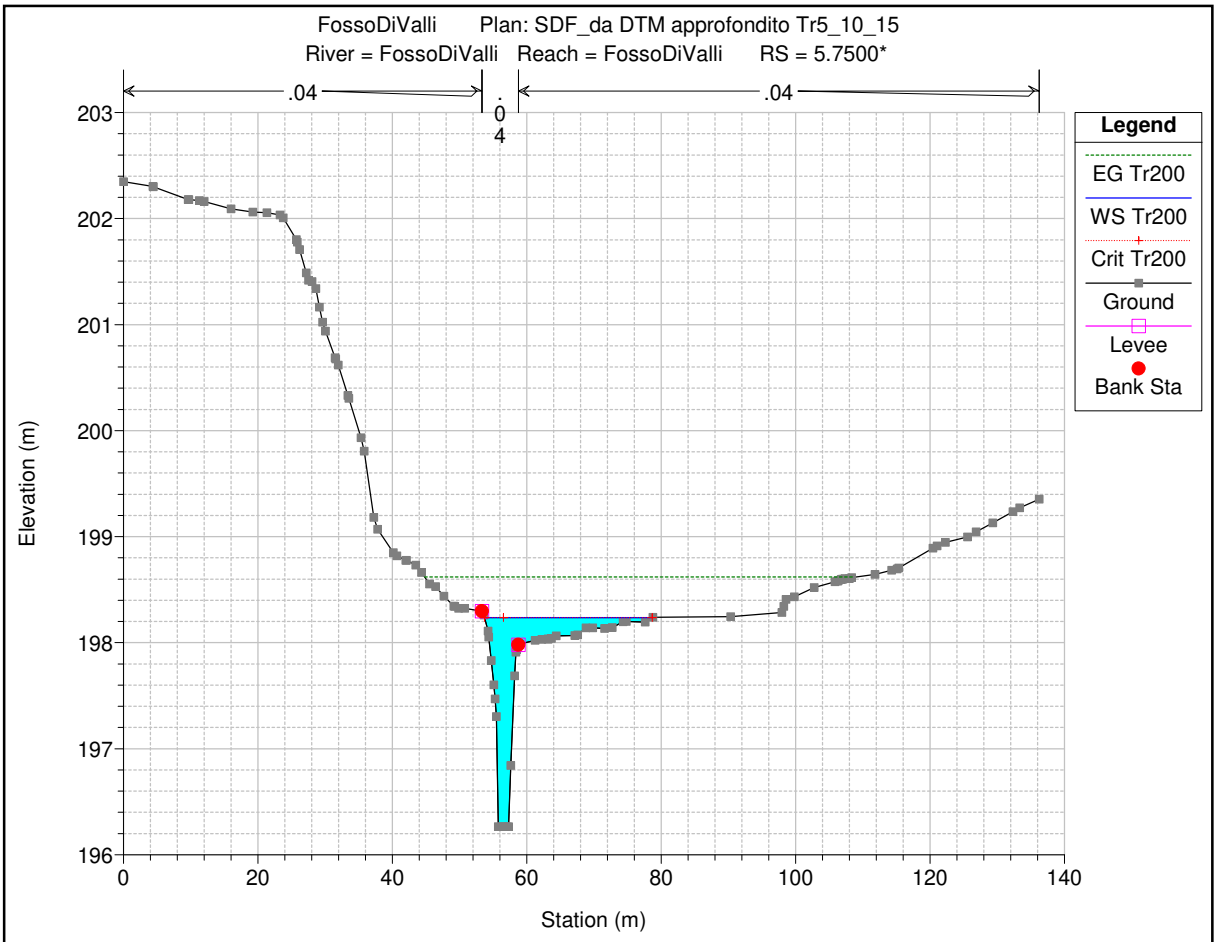

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.5 BR Viadotto di Valli esistente
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

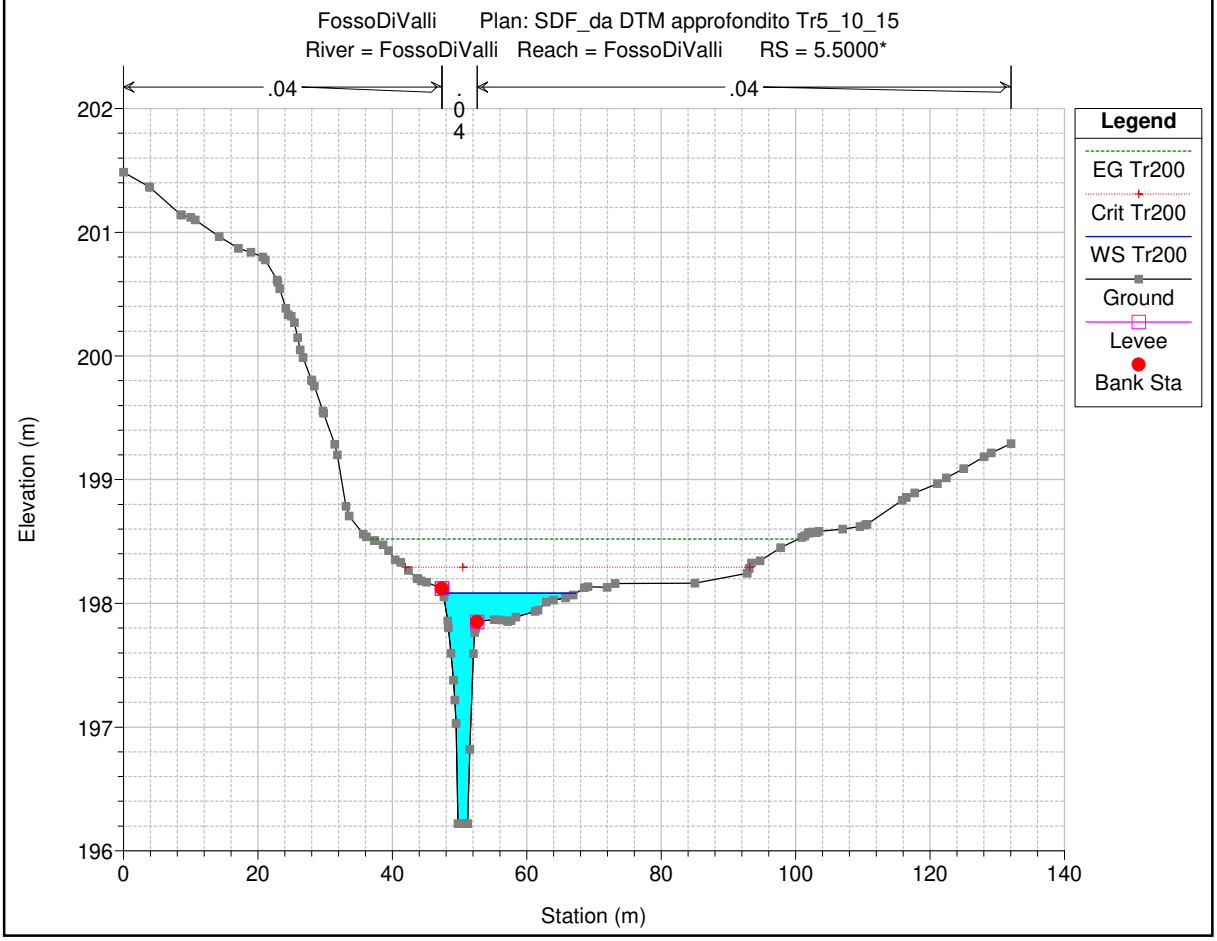

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.4
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

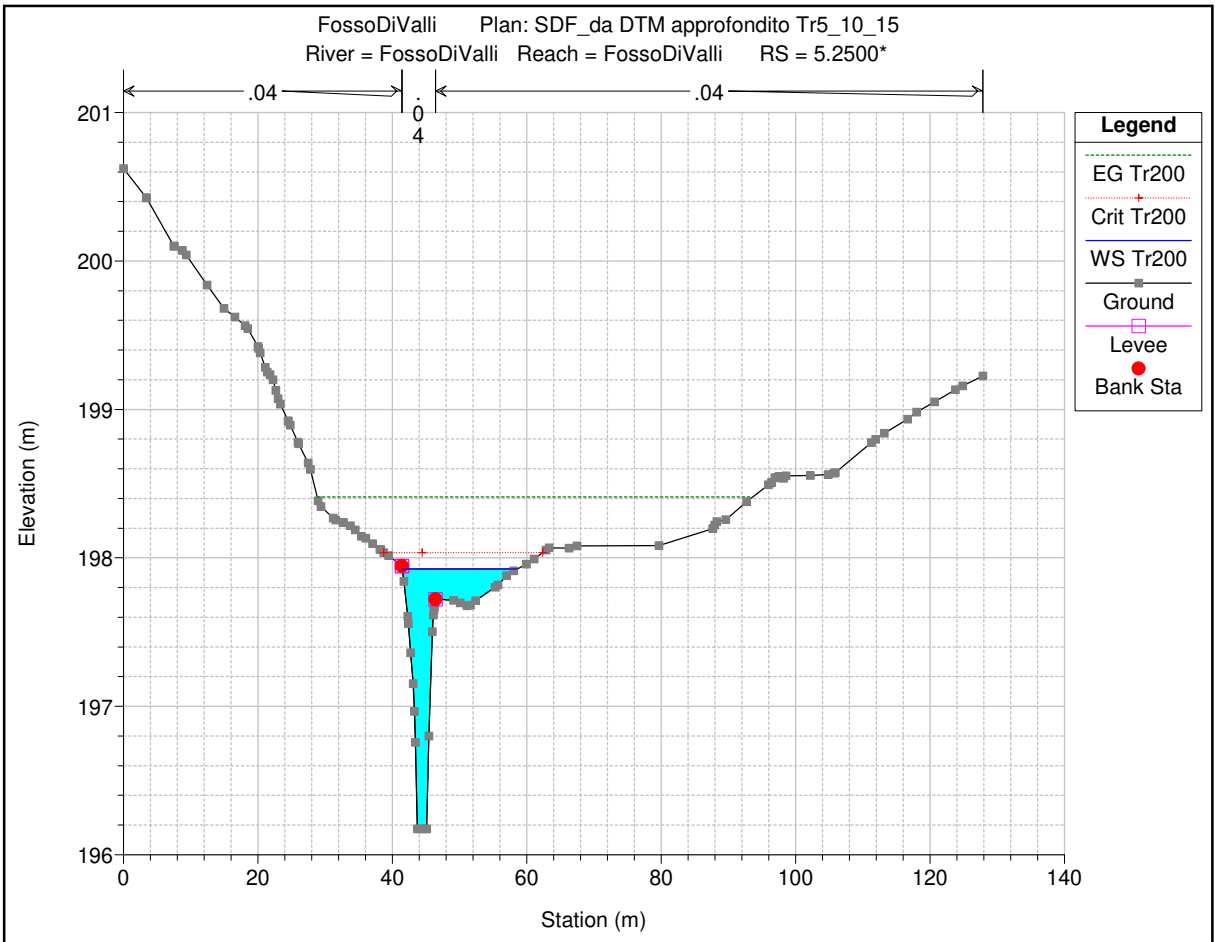

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.2000*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

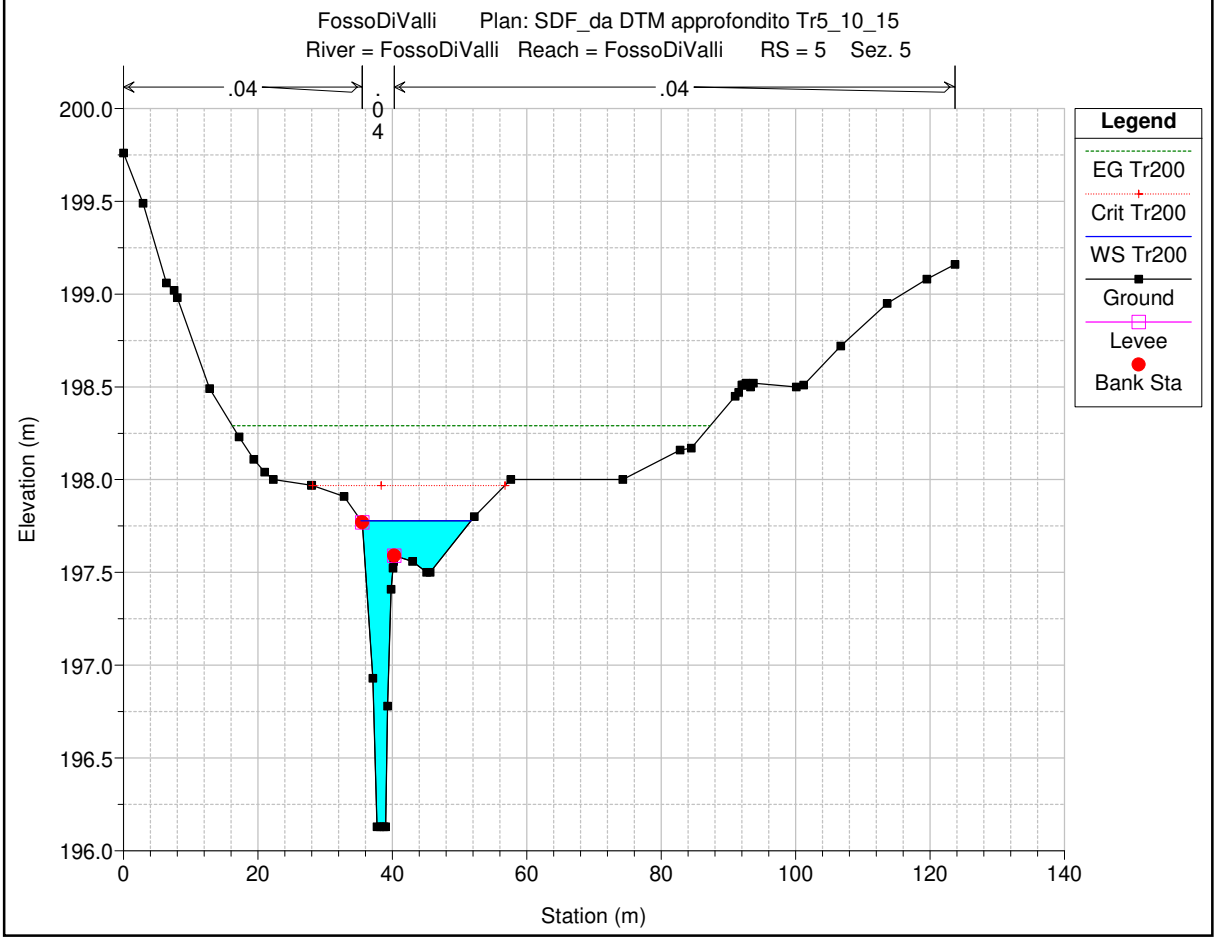

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

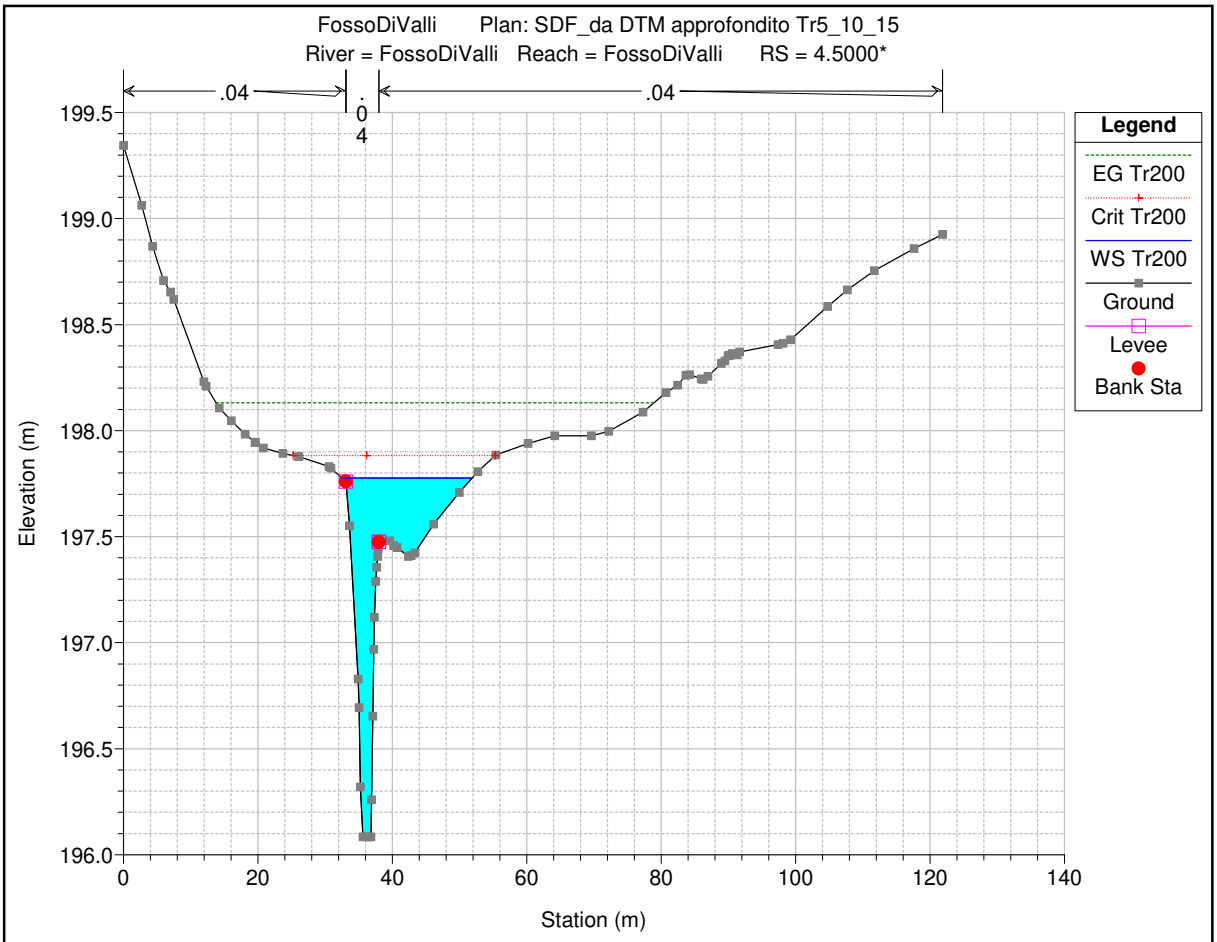

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 6 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

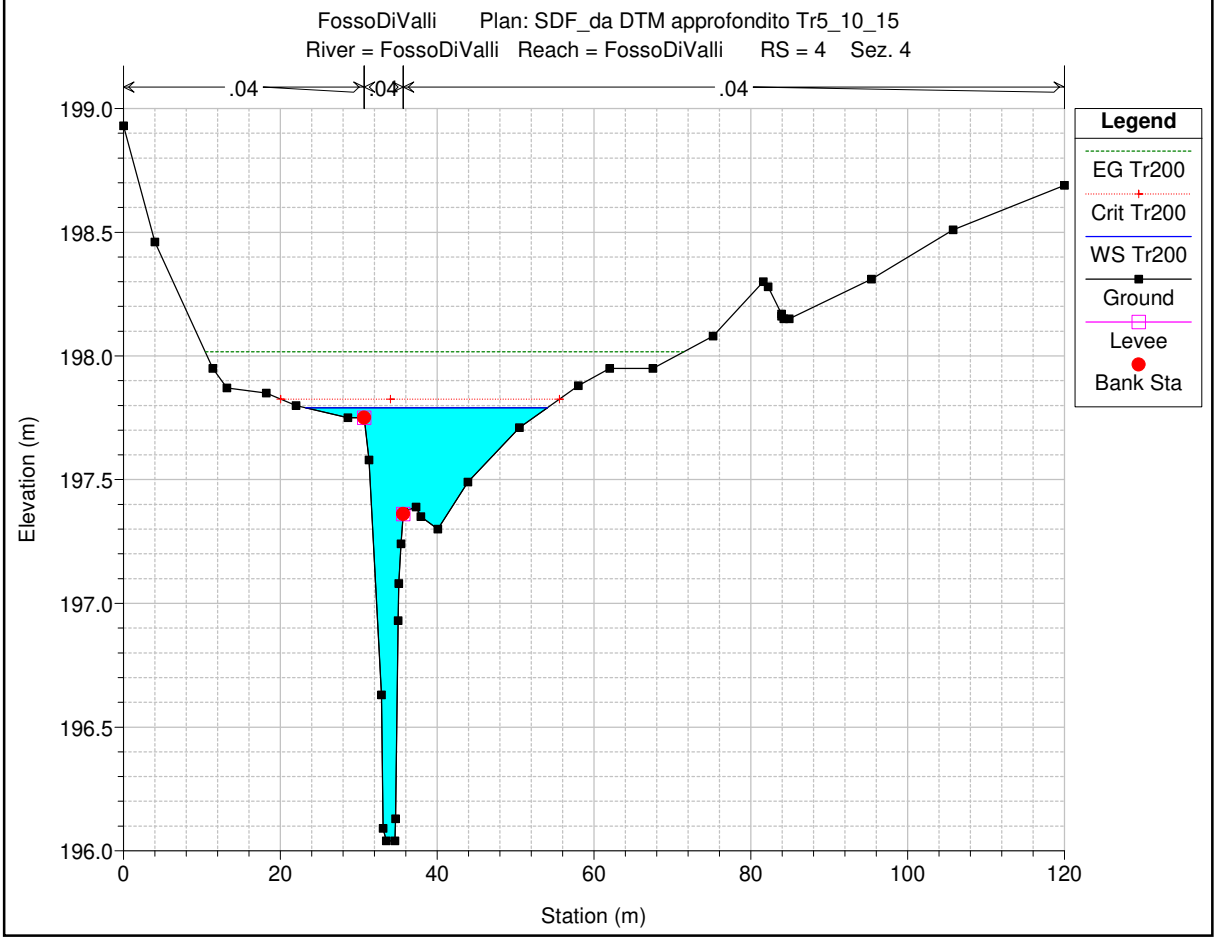

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5.7500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

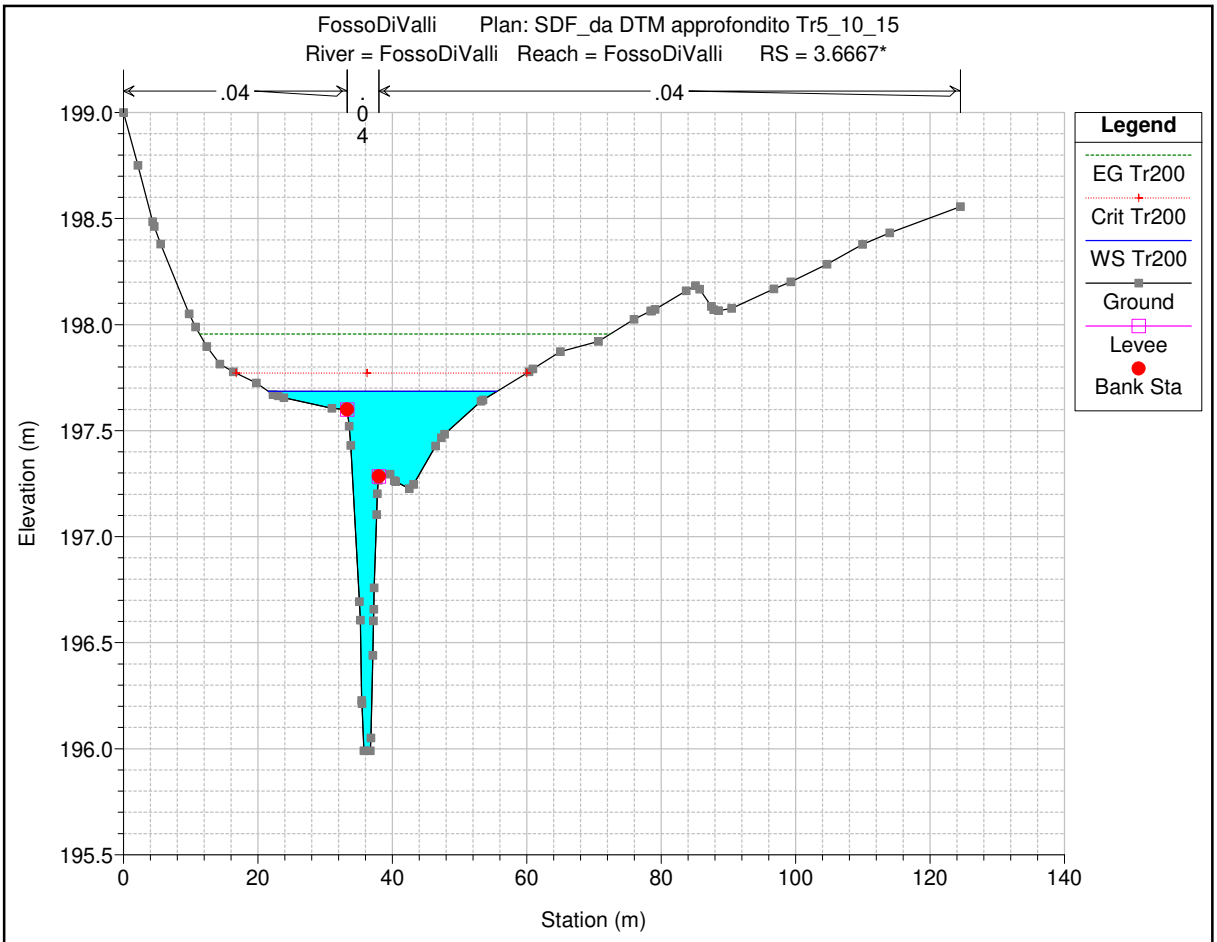

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

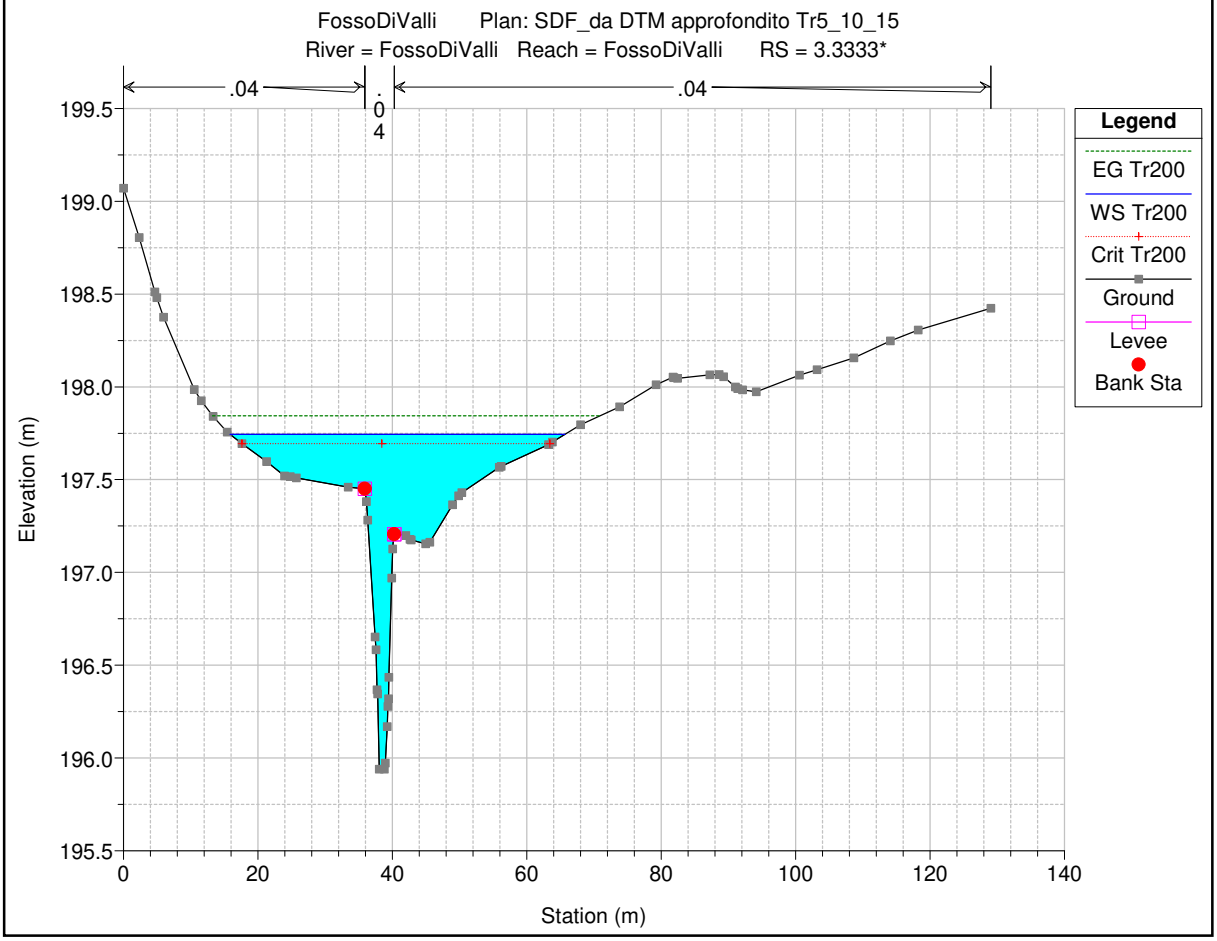

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5.2500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

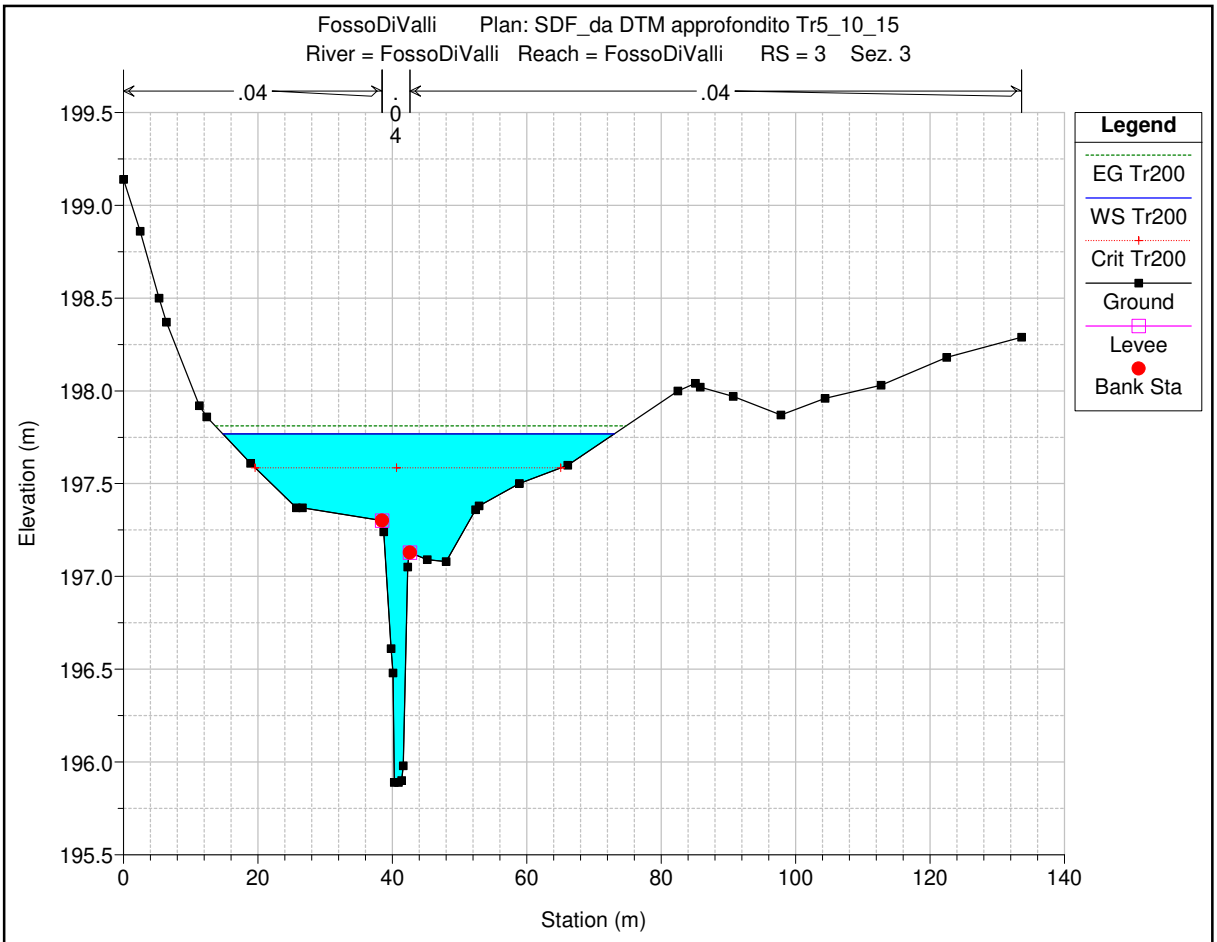

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5 Sez. 5
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200.0
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
120
140

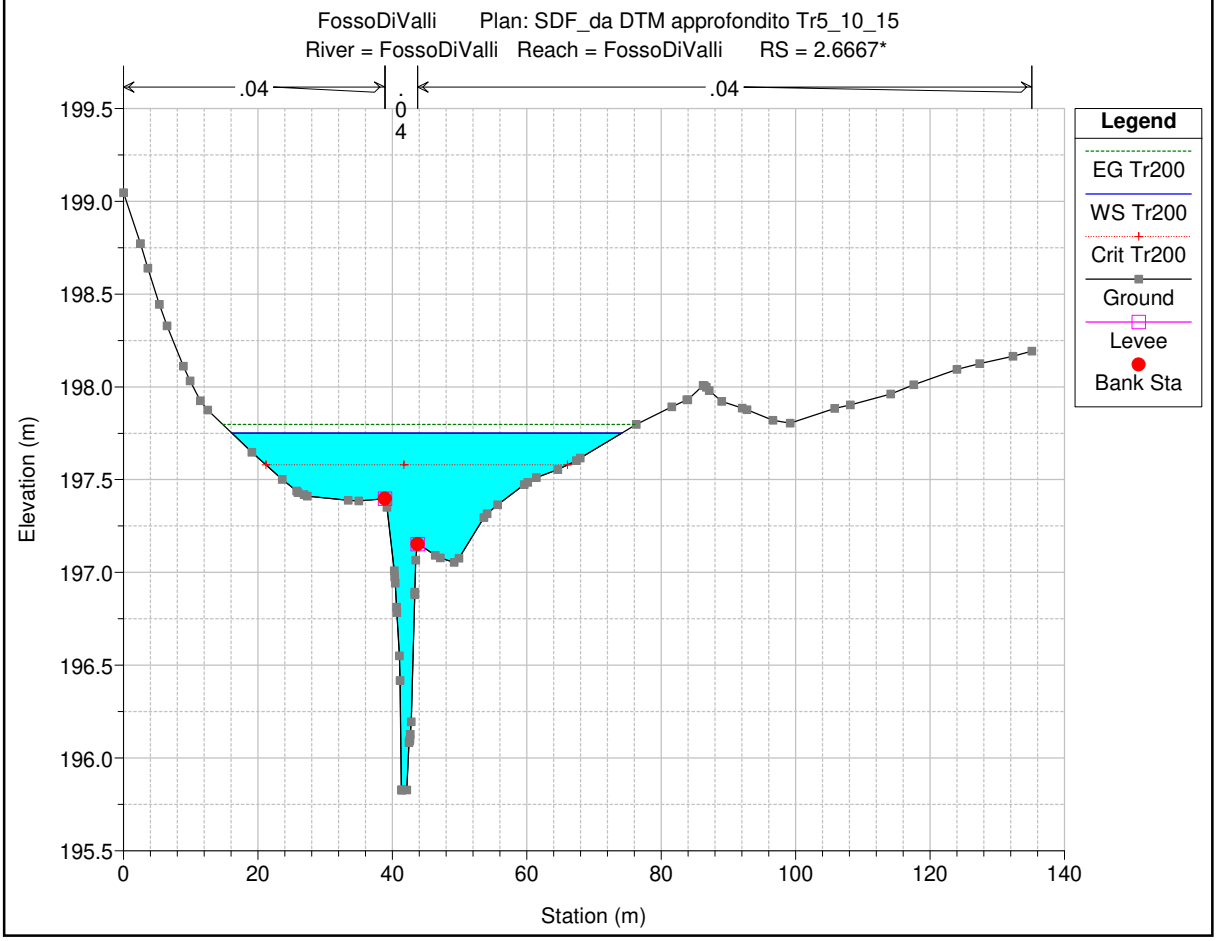

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 4.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
120
140

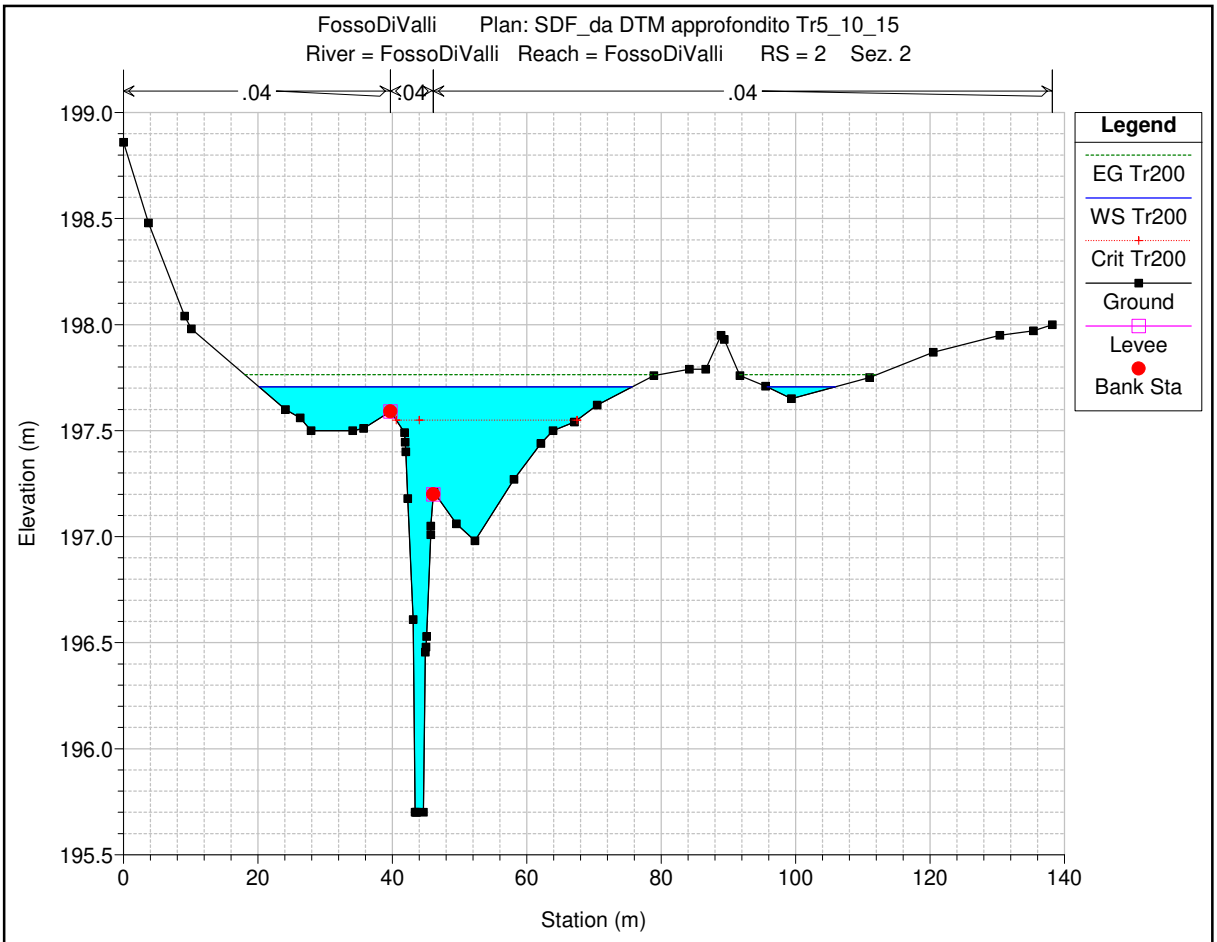

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 4 Sez. 4
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
120

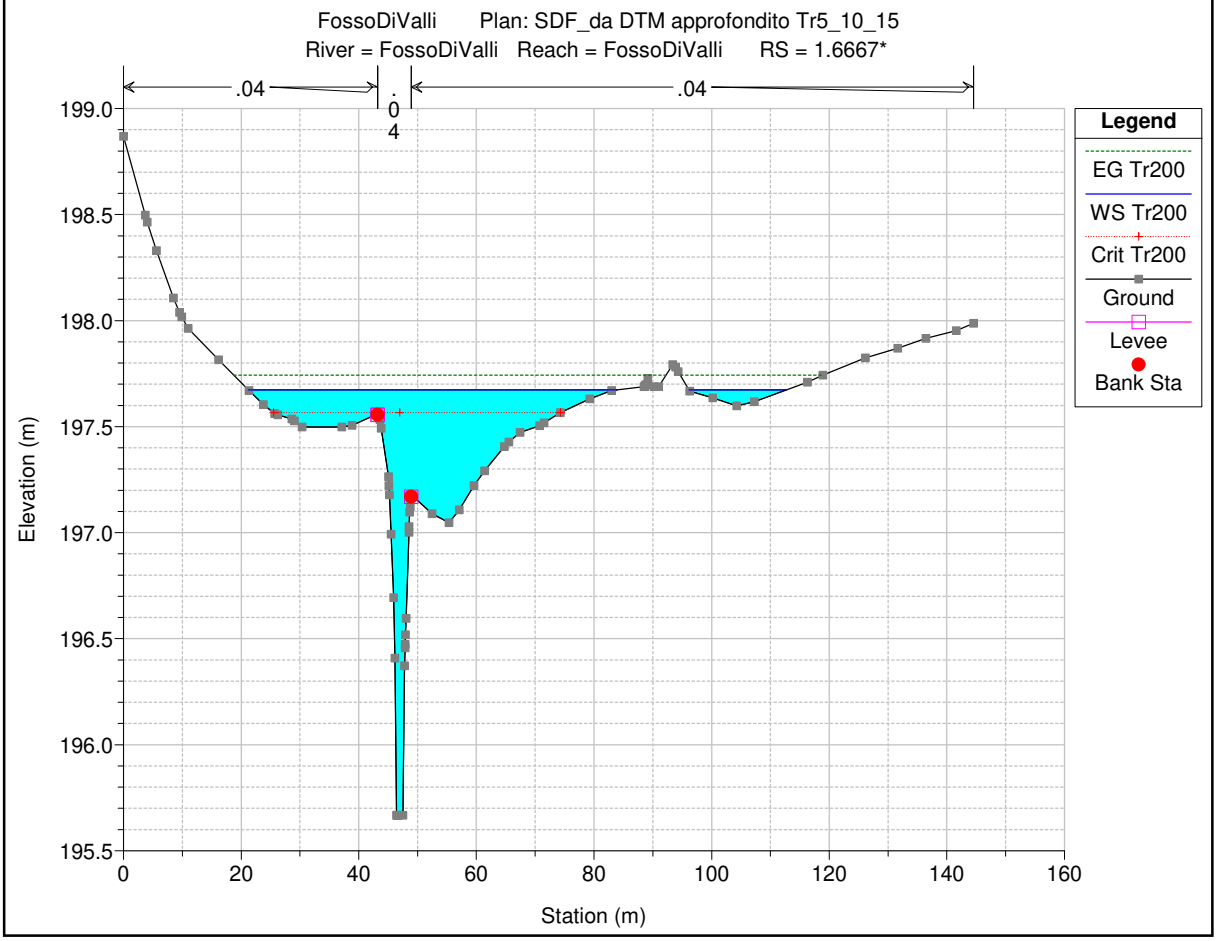

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 3.6667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140

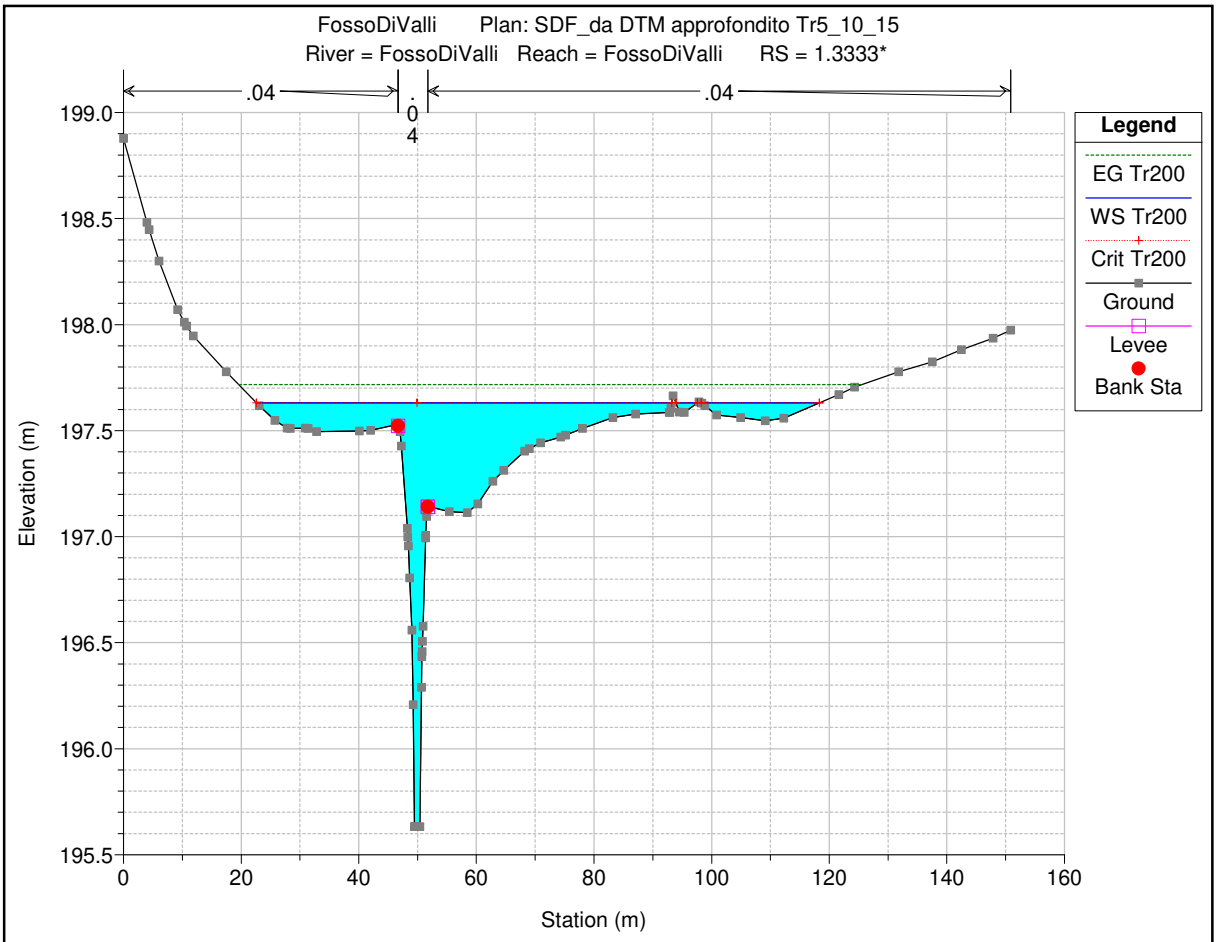

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 3.3333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140

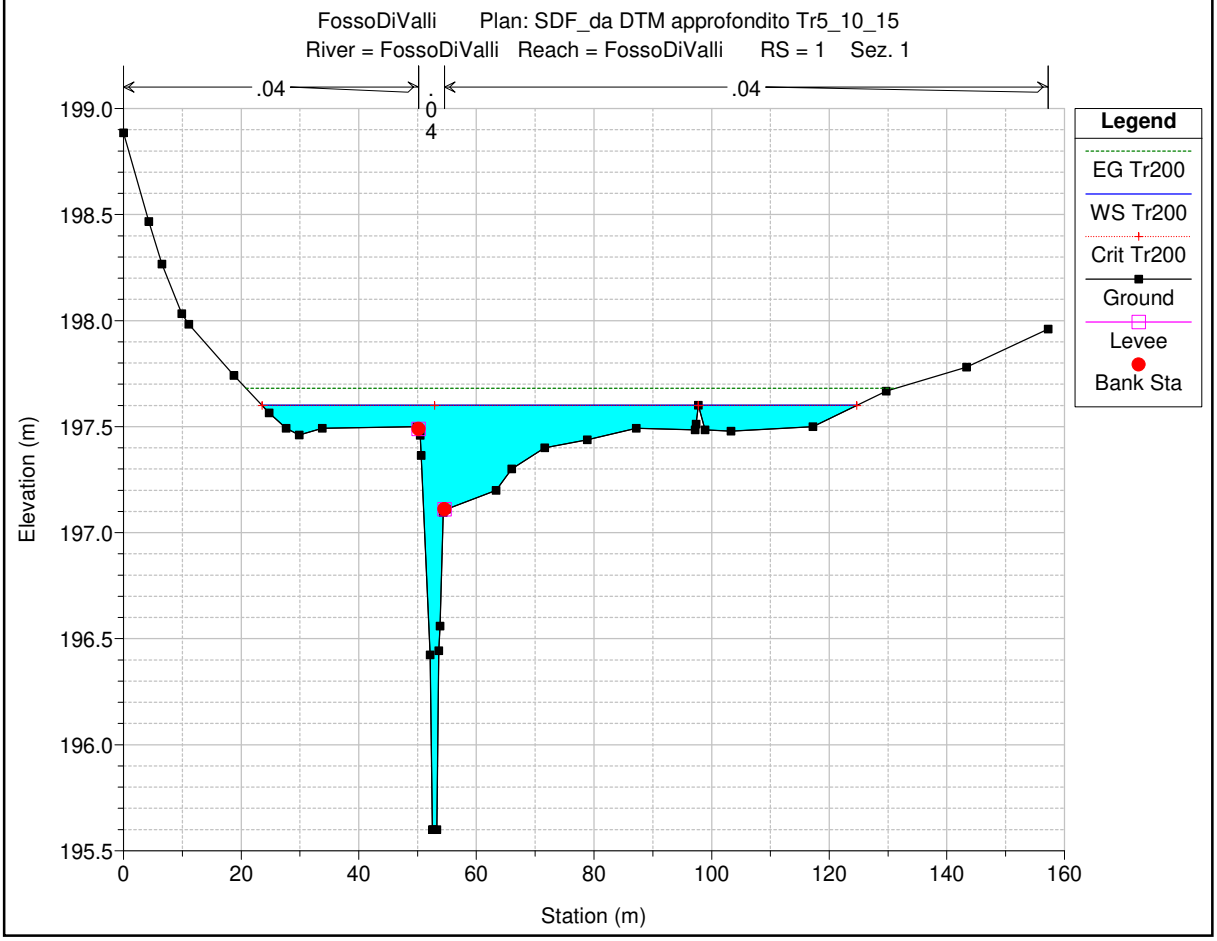

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 3 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140


FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 2.6667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140


FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 2 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
Station (m)


FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 1.6667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Station (m)

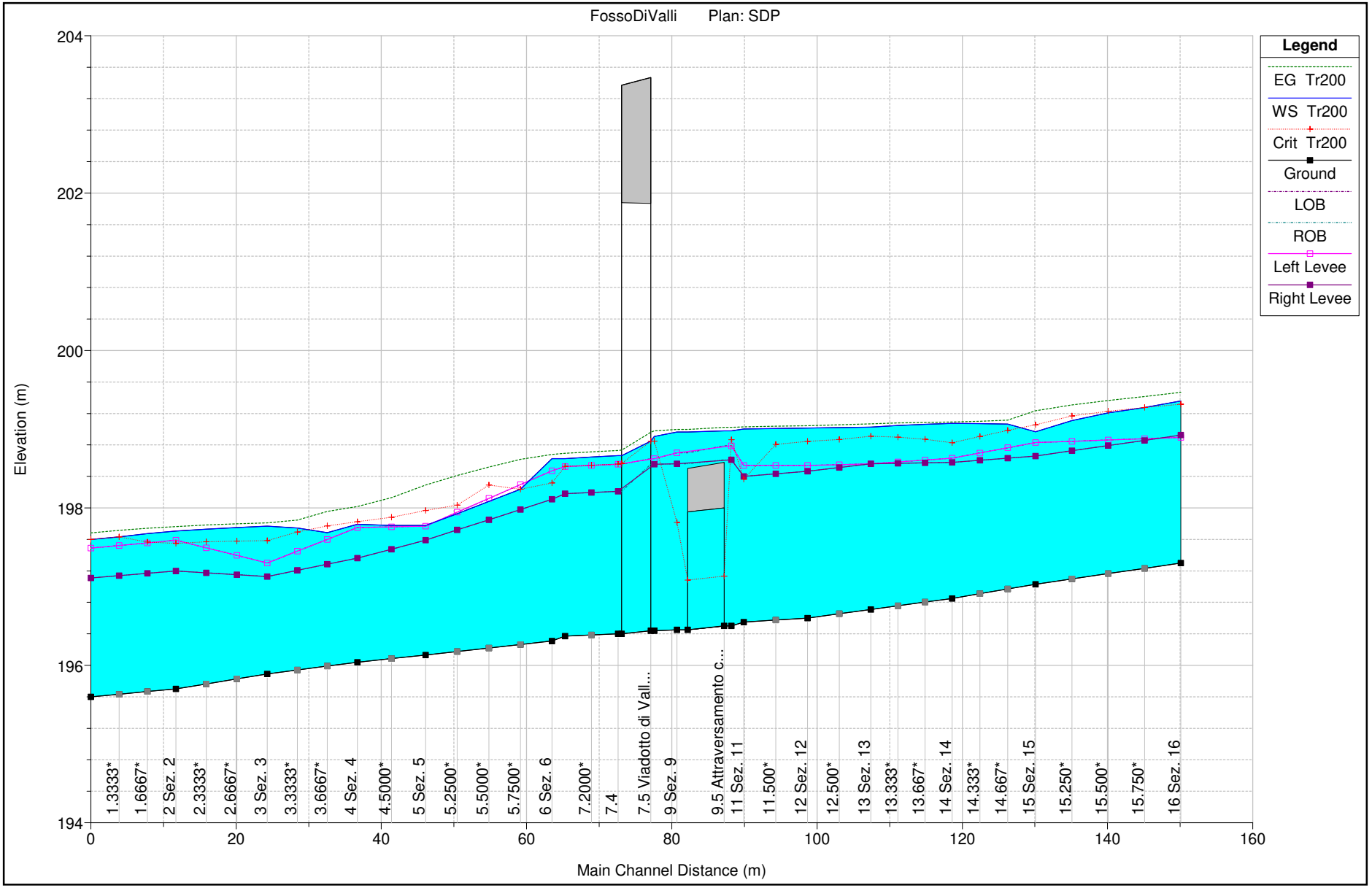

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 1.3333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160

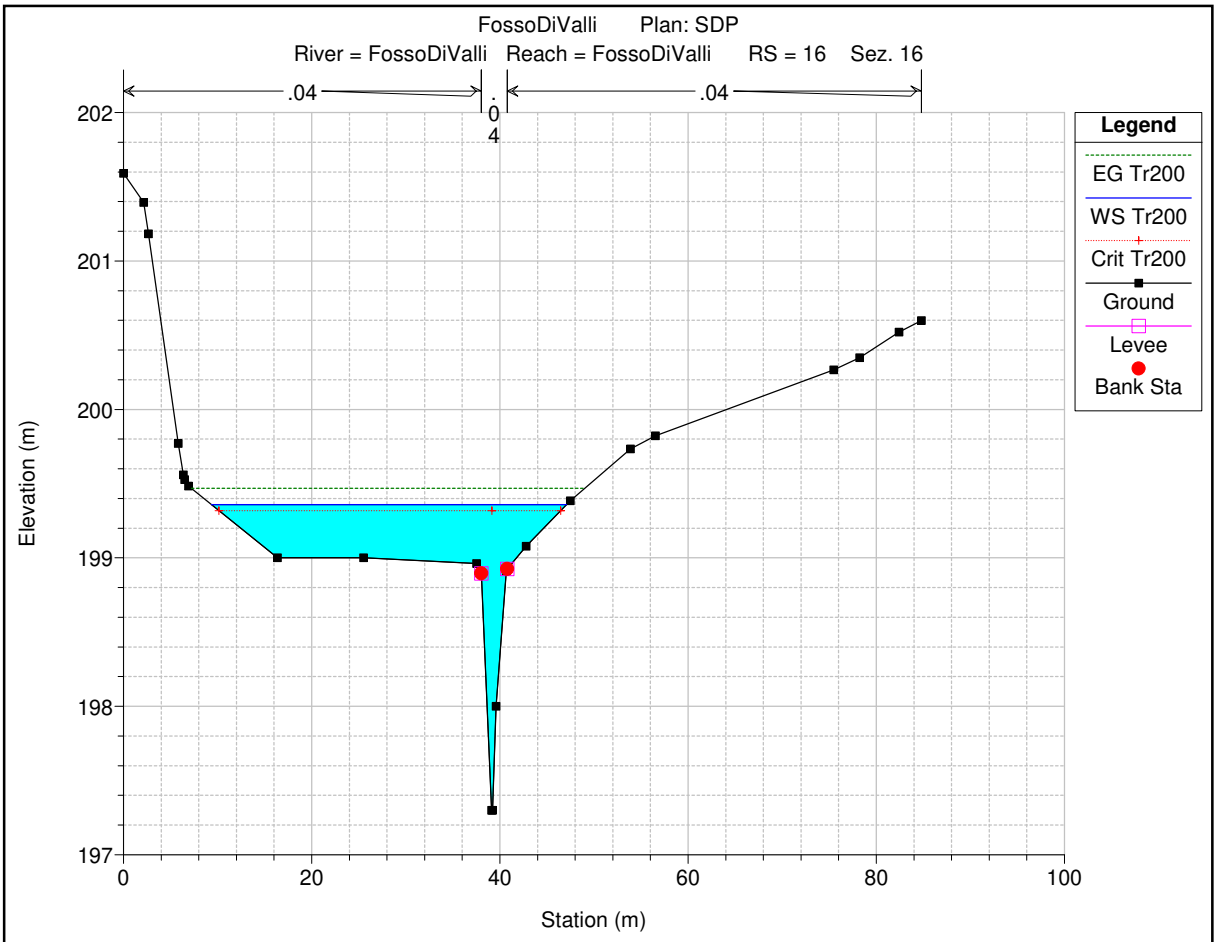

FossoDiValli Plan: SDF_da DTM approfondito Tr5_10_15
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 1 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160

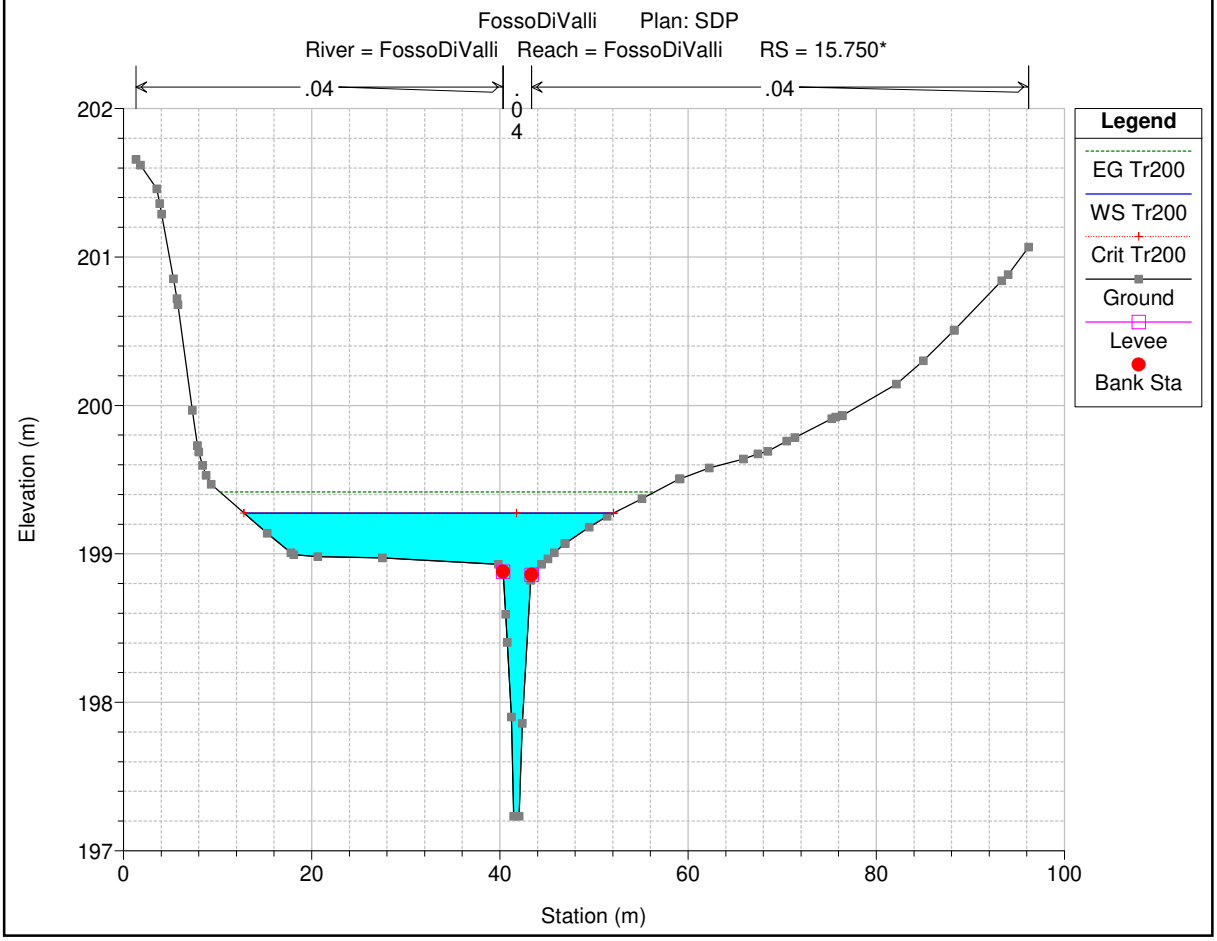
9.7 **ALLEGATO 7: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO FOSSO DI VALLI**

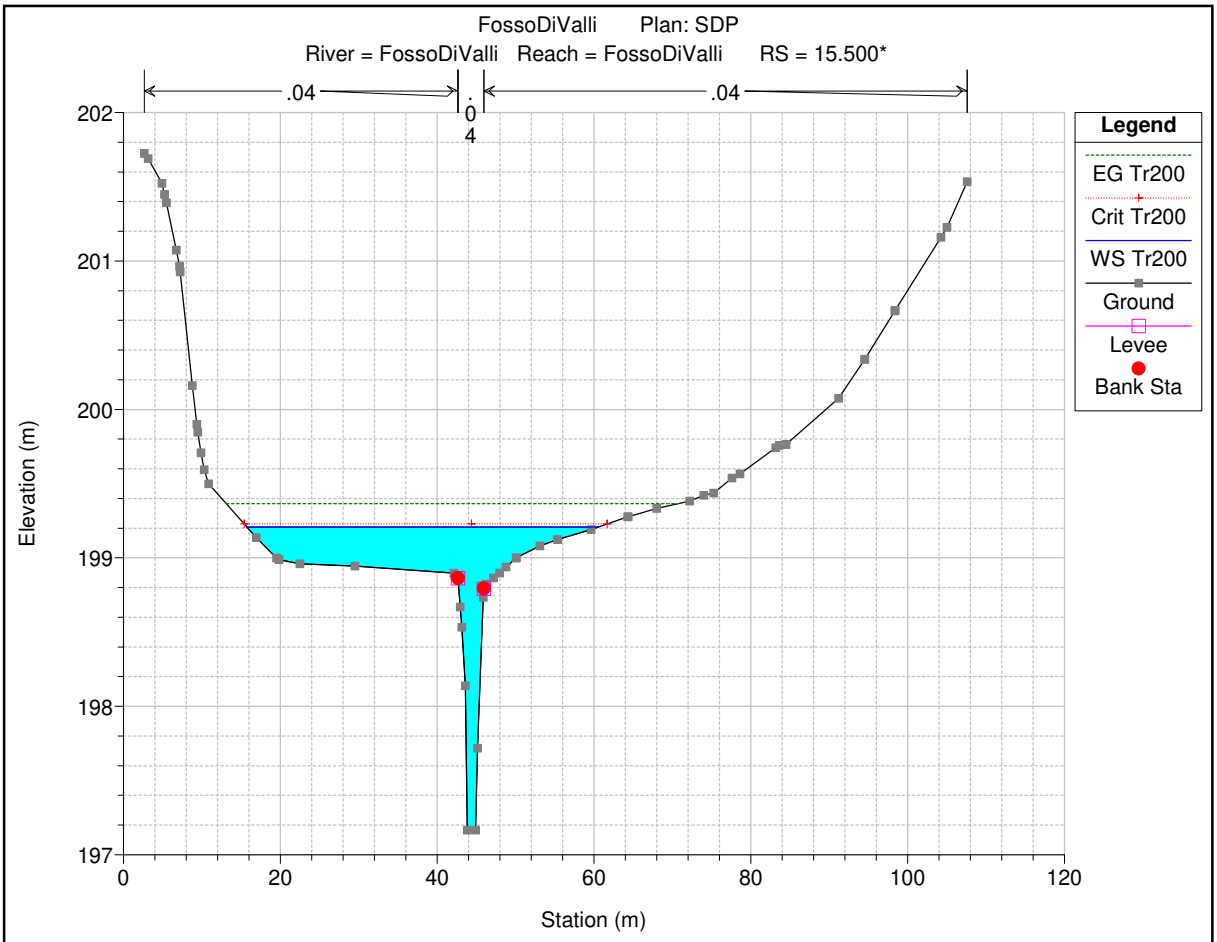
HEC-RAS Plan: SDP River: FossoDiValli Reach: FossoDiValli Profile: Tr200

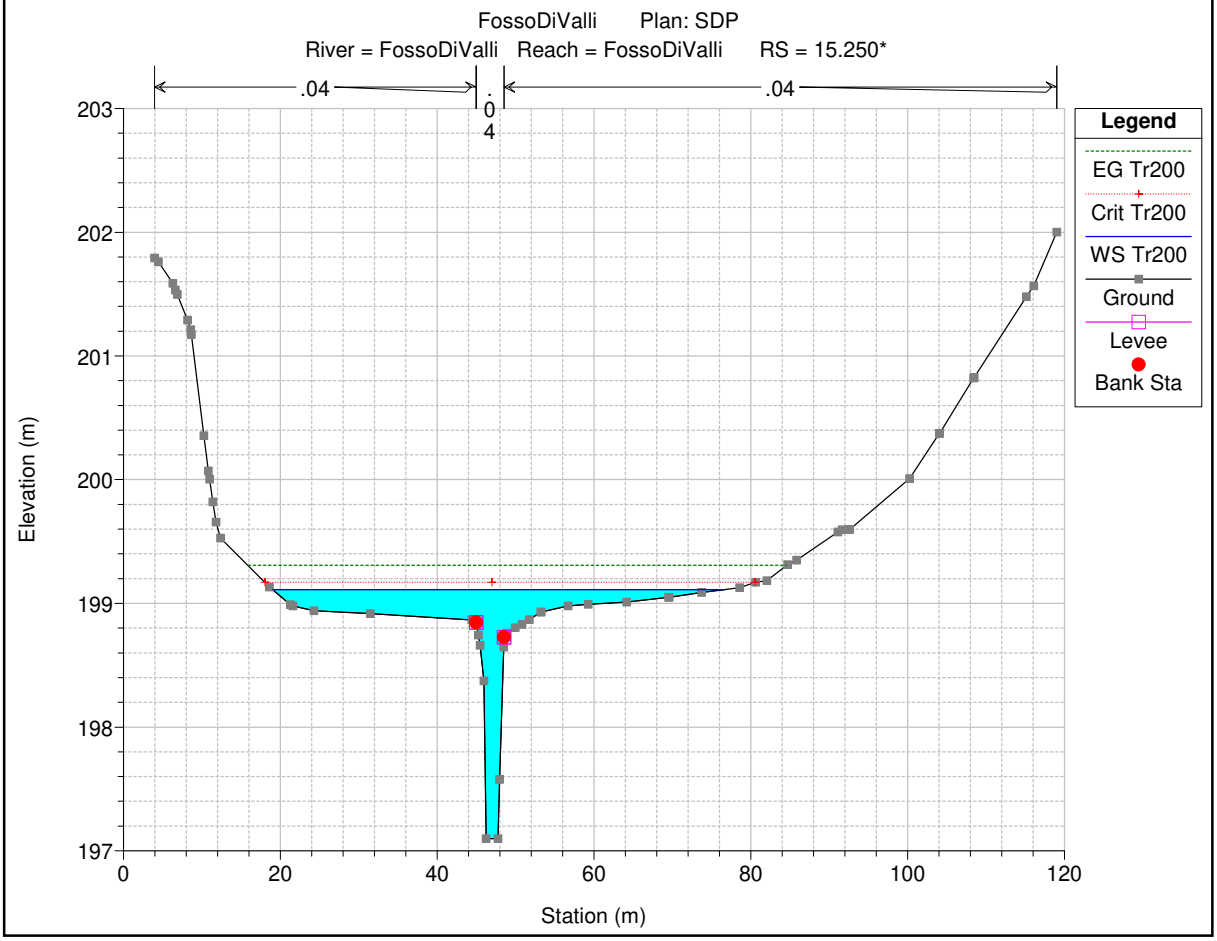
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FossoDiValli	16	Tr200	17.90	197.30	199.36	199.32	199.47	0.009078	1.96	13.85	37.75	0.58
FossoDiValli	15.750*	Tr200	17.90	197.23	199.28	199.28	199.42	0.010008	2.17	13.16	39.29	0.62
FossoDiValli	15.500*	Tr200	17.90	197.17	199.21	199.23	199.37	0.009789	2.22	13.35	44.85	0.61
FossoDiValli	15.250*	Tr200	17.90	197.10	199.11	199.17	199.31	0.011422	2.38	13.04	57.61	0.65
FossoDiValli	15	Tr200	17.90	197.03	198.97	199.06	199.23	0.015354	2.63	11.67	65.77	0.74
FossoDiValli	14.667*	Tr200	17.90	196.97	199.07	198.99	199.12	0.003310	1.36	23.21	72.89	0.35
FossoDiValli	14.333*	Tr200	17.90	196.91	199.07	198.91	199.10	0.001894	1.06	28.64	75.33	0.26
FossoDiValli	14	Tr200	17.90	196.85	199.07	198.83	199.09	0.001190	0.83	34.02	77.59	0.19
FossoDiValli	13.667*	Tr200	17.90	196.80	199.06	198.87	199.09	0.001523	0.96	31.35	77.18	0.23
FossoDiValli	13.333*	Tr200	17.90	196.76	199.05	198.90	199.08	0.001976	1.11	28.48	75.93	0.27
FossoDiValli	13	Tr200	17.90	196.71	199.03	198.91	199.07	0.002589	1.28	25.40	73.42	0.31
FossoDiValli	12.500*	Tr200	17.90	196.66	199.02	198.87	199.06	0.002342	1.21	26.19	72.07	0.30
FossoDiValli	12	Tr200	17.90	196.60	199.02	198.85	199.05	0.002041	1.10	27.93	74.18	0.28
FossoDiValli	11.500*	Tr200	17.90	196.58	199.01	198.81	199.04	0.001669	1.05	28.86	72.03	0.25
FossoDiValli	11	Tr200	17.90	196.55	199.00	198.37	199.03	0.001473	1.01	29.95	75.25	0.24
FossoDiValli	10	Tr200	17.90	196.50	198.98	198.87	199.02	0.004889	1.16	20.65	64.06	0.43
FossoDiValli	9.5		Culvert									
FossoDiValli	9	Tr200	17.90	196.45	198.96	197.82	199.00	0.001218	0.98	28.32	65.68	0.24
FossoDiValli	8	Tr200	17.90	196.44	198.91	198.85	198.98	0.005608	1.45	18.09	59.38	0.47
FossoDiValli	7.5		Bridge									
FossoDiValli	7.4	Tr200	17.90	196.40	198.67	198.56	198.73	0.004832	1.44	18.35	50.07	0.43
FossoDiValli	7.2000*	Tr200	17.90	196.39	198.65	198.54	198.71	0.004993	1.46	18.12	49.87	0.44
FossoDiValli	7	Tr200	17.90	196.37	198.63	198.53	198.69	0.005181	1.49	17.86	49.66	0.45
FossoDiValli	6	Tr200	17.90	196.31	198.63	198.32	198.68	0.003007	1.28	21.91	58.98	0.36
FossoDiValli	5.7500*	Tr200	17.90	196.27	198.24	198.24	198.62	0.019086	2.91	7.94	24.95	0.90
FossoDiValli	5.5000*	Tr200	17.90	196.22	198.08	198.29	198.52	0.022857	3.11	7.18	19.78	0.99
FossoDiValli	5.2500*	Tr200	17.90	196.18	197.93	198.04	198.41	0.026226	3.28	6.71	17.11	1.07
FossoDiValli	5	Tr200	17.90	196.13	197.78	197.97	198.29	0.028482	3.40	6.51	16.37	1.13
FossoDiValli	4.5000*	Tr200	17.90	196.08	197.78	197.88	198.13	0.019834	2.92	7.87	19.35	0.95
FossoDiValli	4	Tr200	17.90	196.04	197.79	197.83	198.02	0.012898	2.42	10.08	30.86	0.77
FossoDiValli	3.6667*	Tr200	17.90	195.99	197.69	197.77	197.96	0.015505	2.66	9.60	34.06	0.86
FossoDiValli	3.3333*	Tr200	17.90	195.94	197.74	197.69	197.84	0.005922	1.81	16.39	49.80	0.54
FossoDiValli	3	Tr200	17.90	195.89	197.77	197.59	197.81	0.002673	1.27	23.30	58.21	0.36
FossoDiValli	2.6667*	Tr200	17.90	195.83	197.75	197.58	197.80	0.003085	1.30	22.15	58.00	0.39
FossoDiValli	2.3333*	Tr200	17.90	195.76	197.73	197.57	197.78	0.003765	1.32	20.69	57.22	0.42
FossoDiValli	2	Tr200	17.90	195.70	197.71	197.55	197.76	0.004814	1.35	19.14	65.56	0.46
FossoDiValli	1.6667*	Tr200	17.90	195.67	197.67	197.57	197.74	0.005679	1.52	18.96	79.27	0.50
FossoDiValli	1.3333*	Tr200	17.90	195.63	197.63	197.63	197.72	0.007034	1.72	18.55	94.43	0.56
FossoDiValli	1	Tr200	17.90	195.60	197.60	197.60	197.68	0.007000	1.73	19.64	101.21	0.54

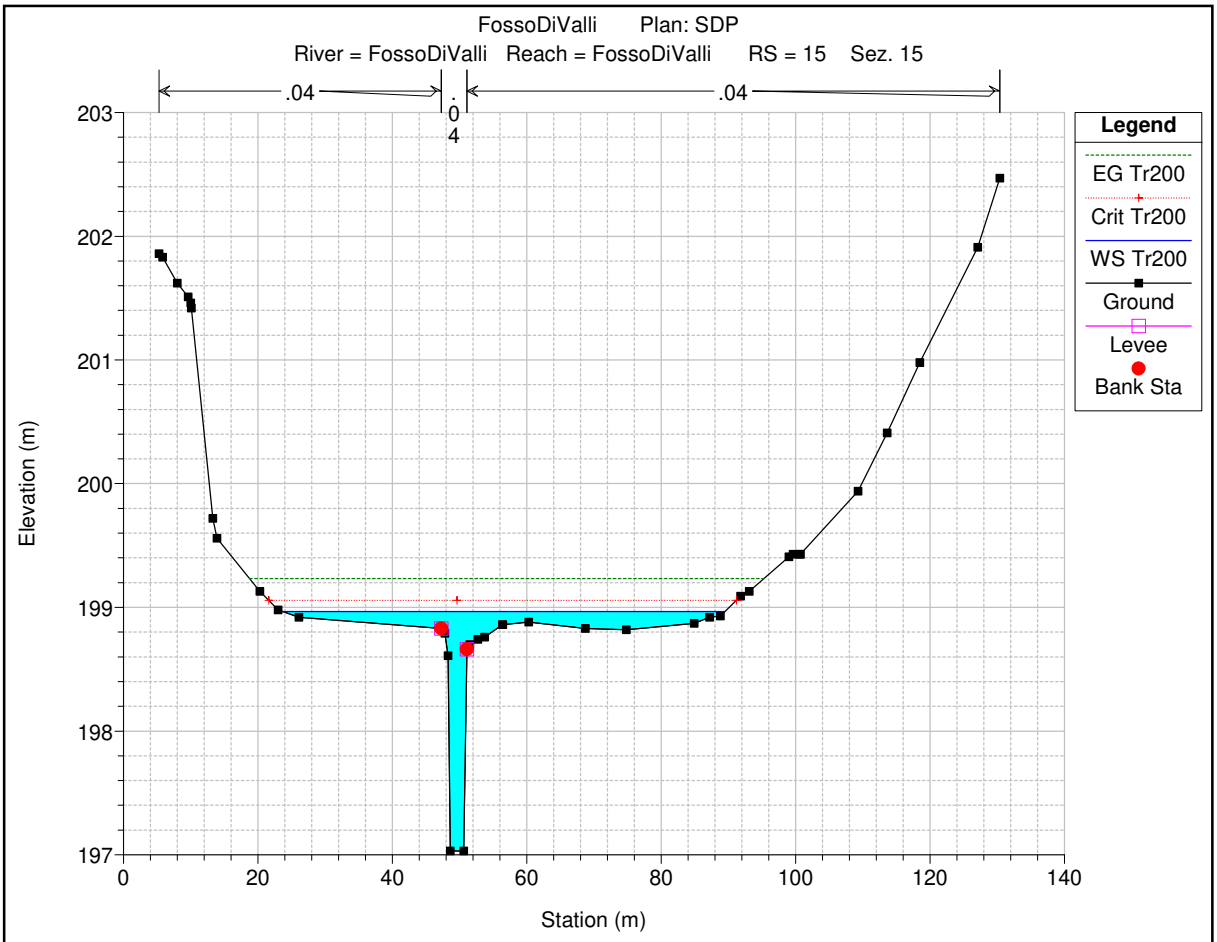

FossoDiValli Plan: SDP
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
204
202
200
198
196
194
0
20
40
60
80
100
120
140
160
1.3333*
1.6667*
2 Sez. 2
2.3333*
2.6667*
3 Sez. 3
3.3333*
3.6667*
4 Sez. 4
4.5000*
5 Sez. 5
5.2500*
5.5000*
5.7500*
6 Sez. 6
7.2000*
7.4
7.5 Viadotto di Vall...
9 Sez. 9
9.5 Attraversamento c...
11 Sez. 11
11.500*
12 Sez. 12
12.500*
13 Sez. 13
13.333*
13.667*
14 Sez. 14
14.333*
14.667*
15 Sez. 15
15.250*
15.500*
15.750*
16 Sez. 16

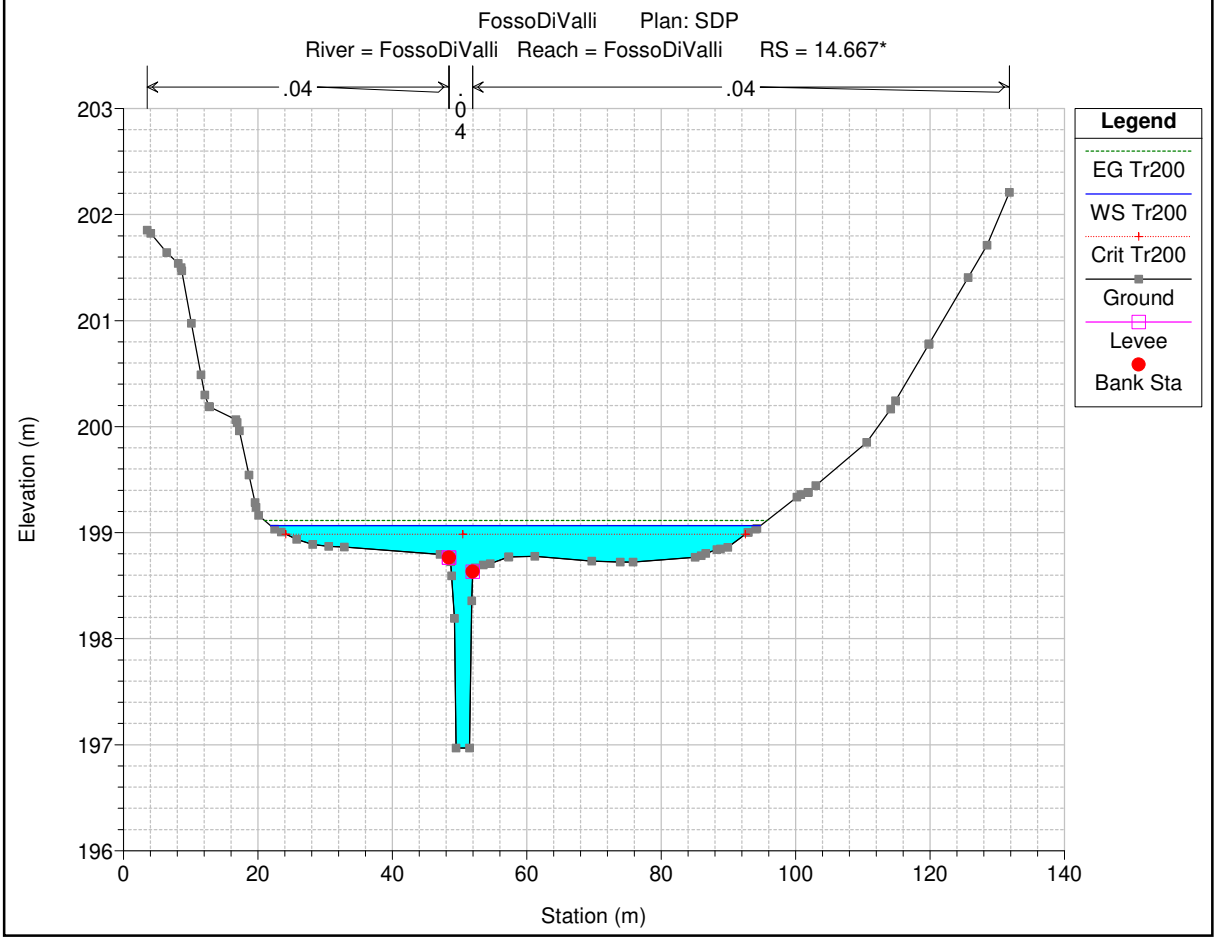

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 16 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100

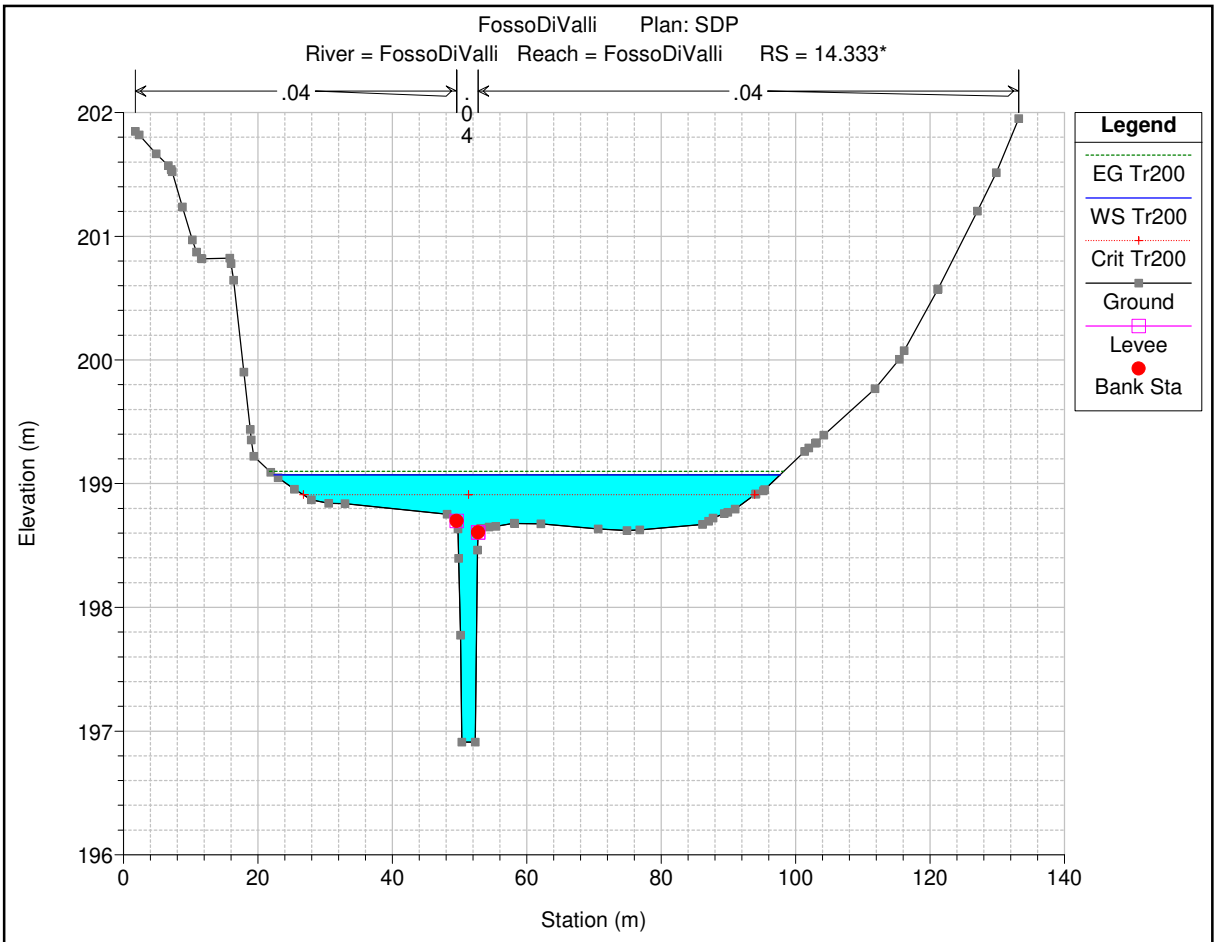

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15.750*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100

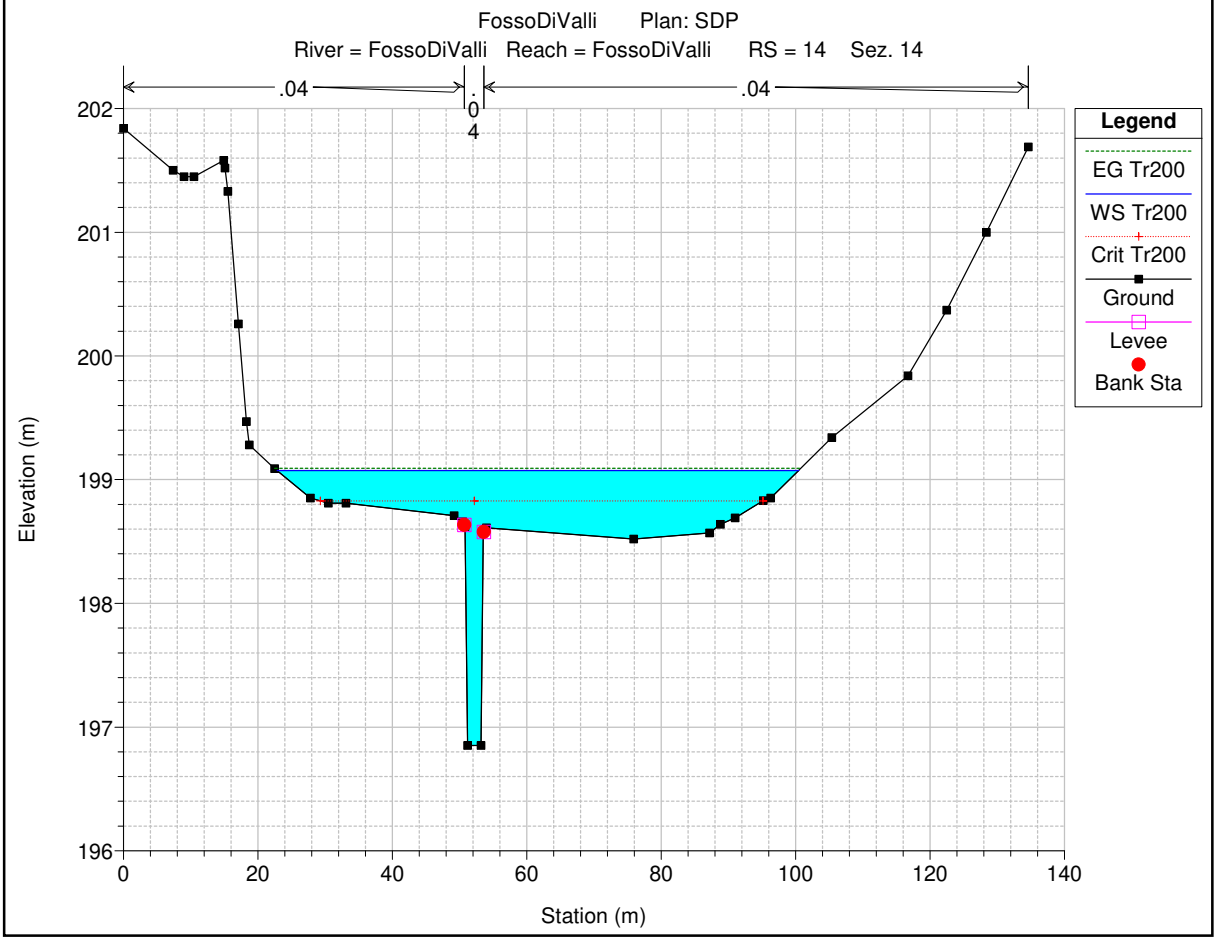

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15.500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120

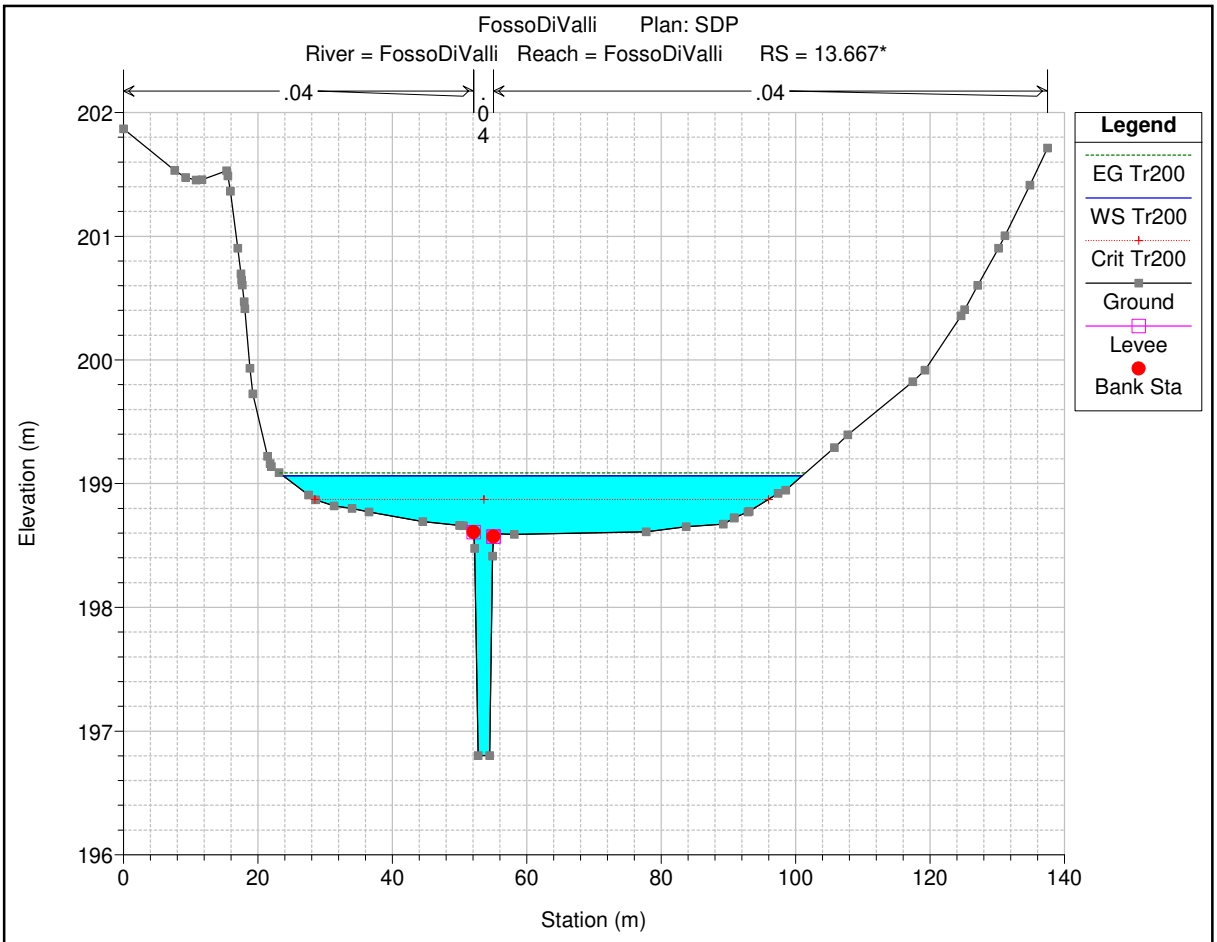

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15.250*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120

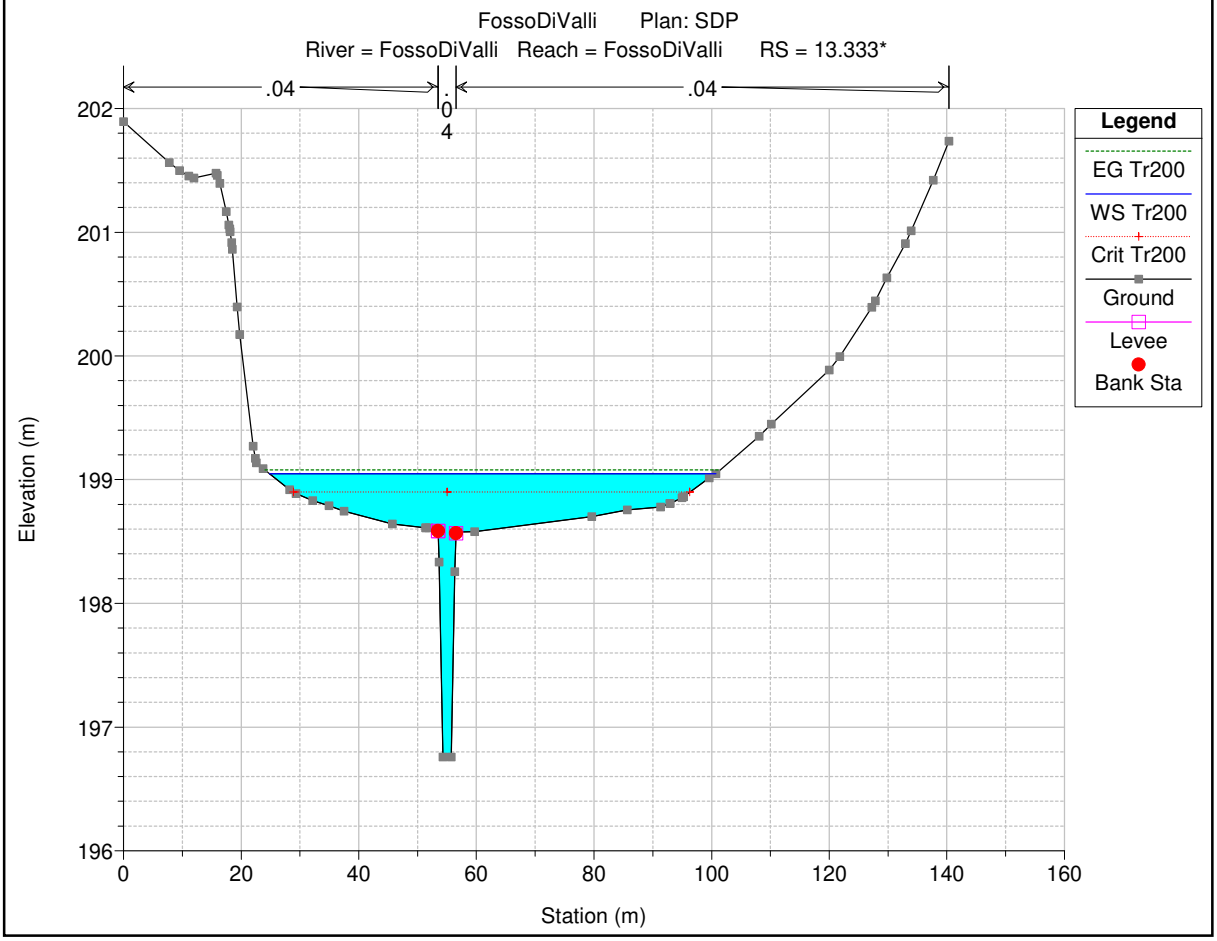

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 15 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
0
20
40
60
80
100
120
140

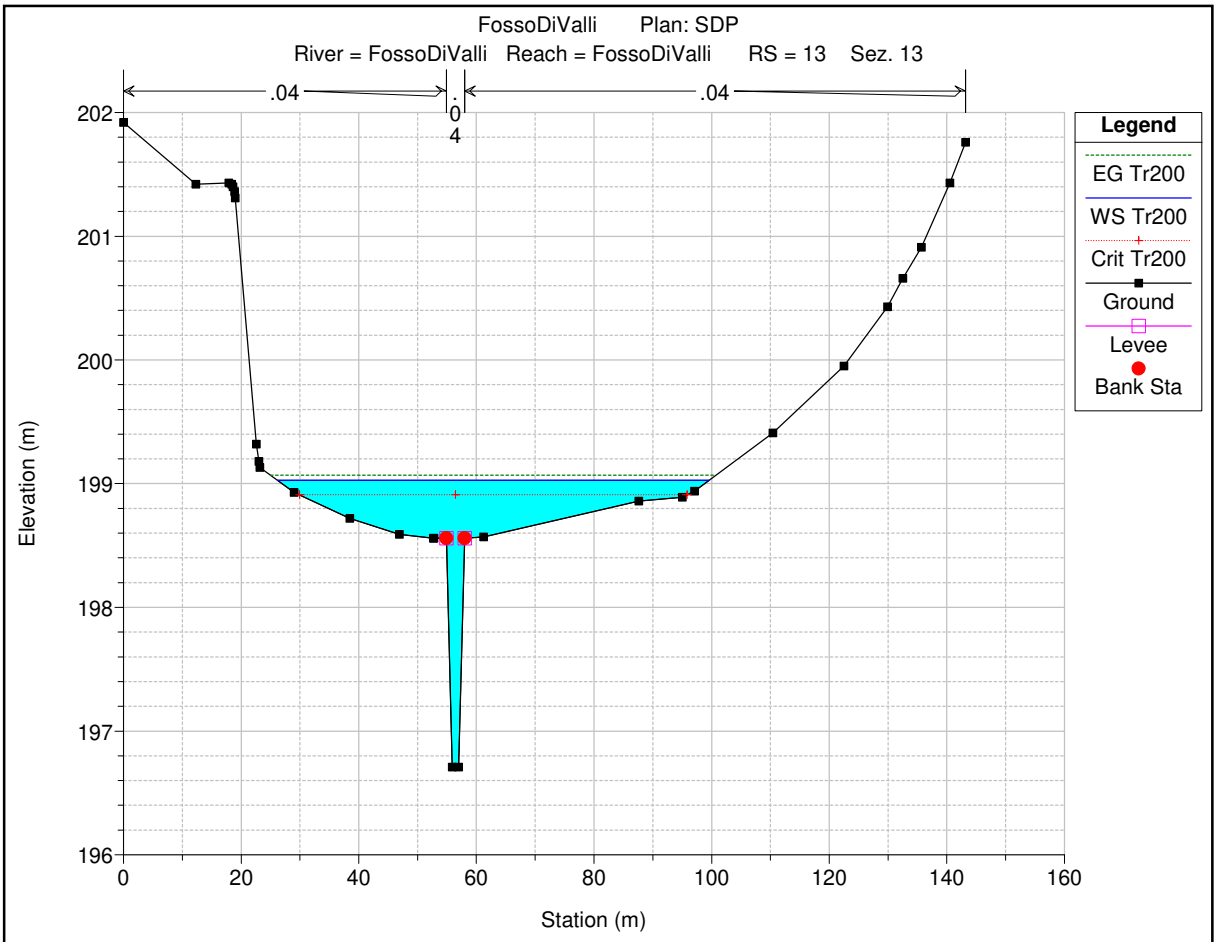

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 14.667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

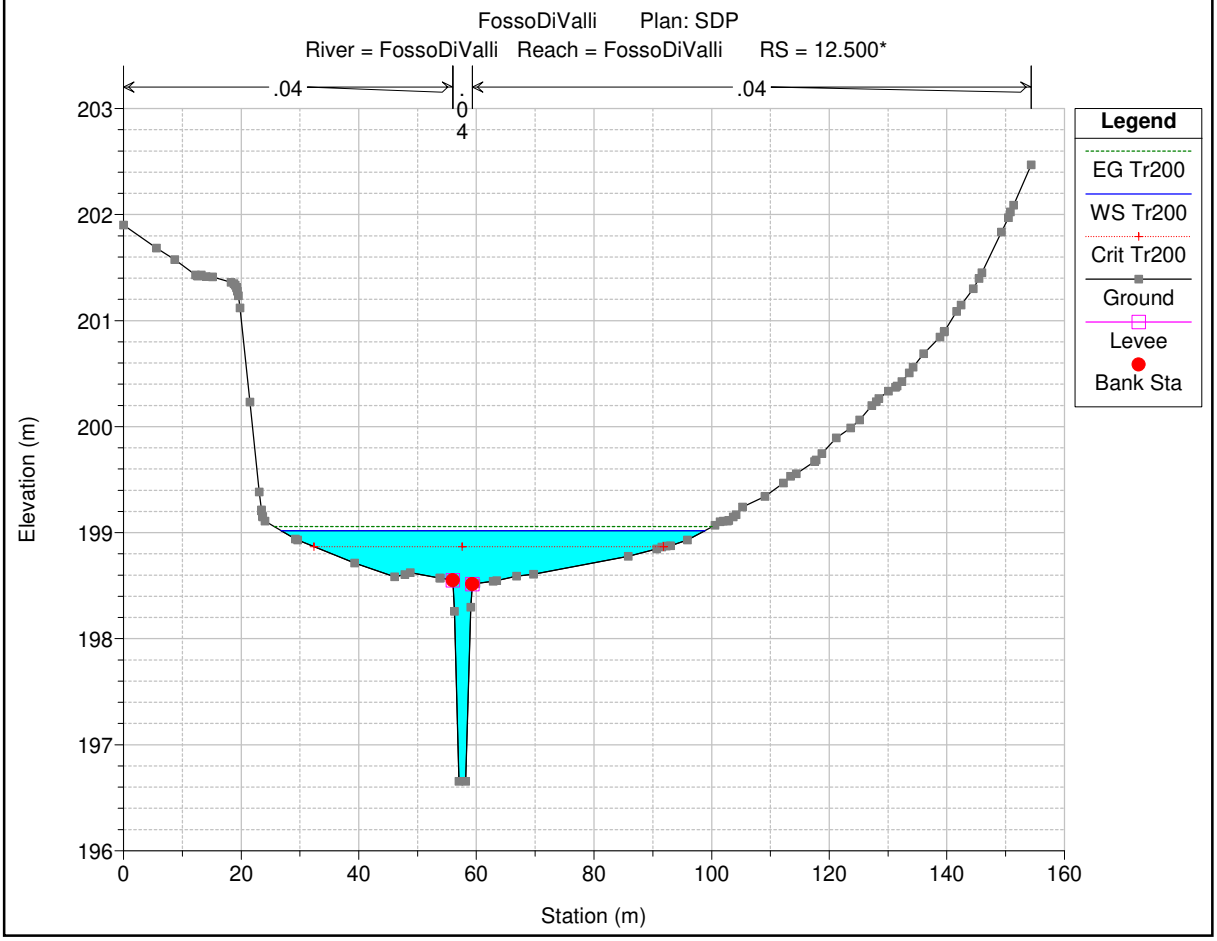

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 14.333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

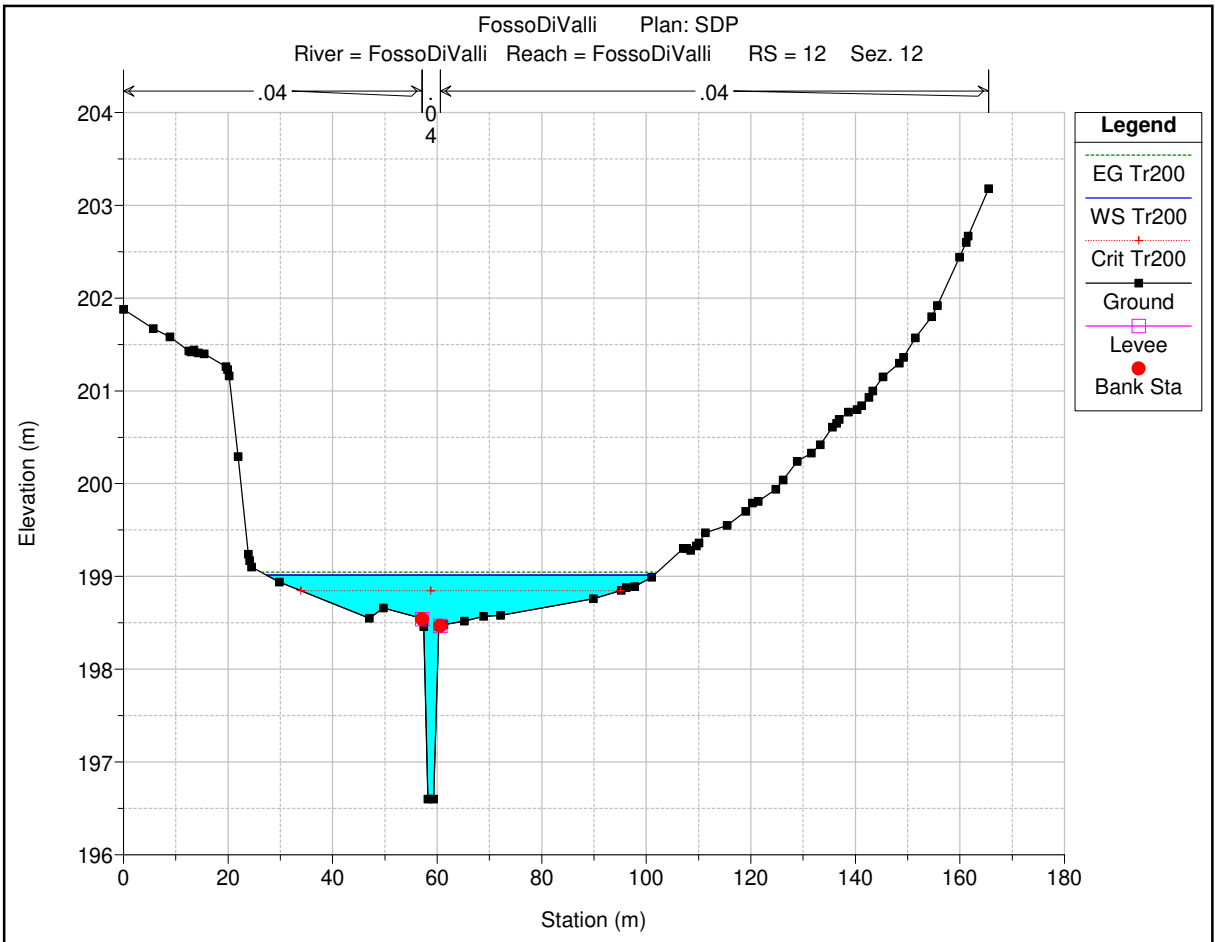

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 14 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

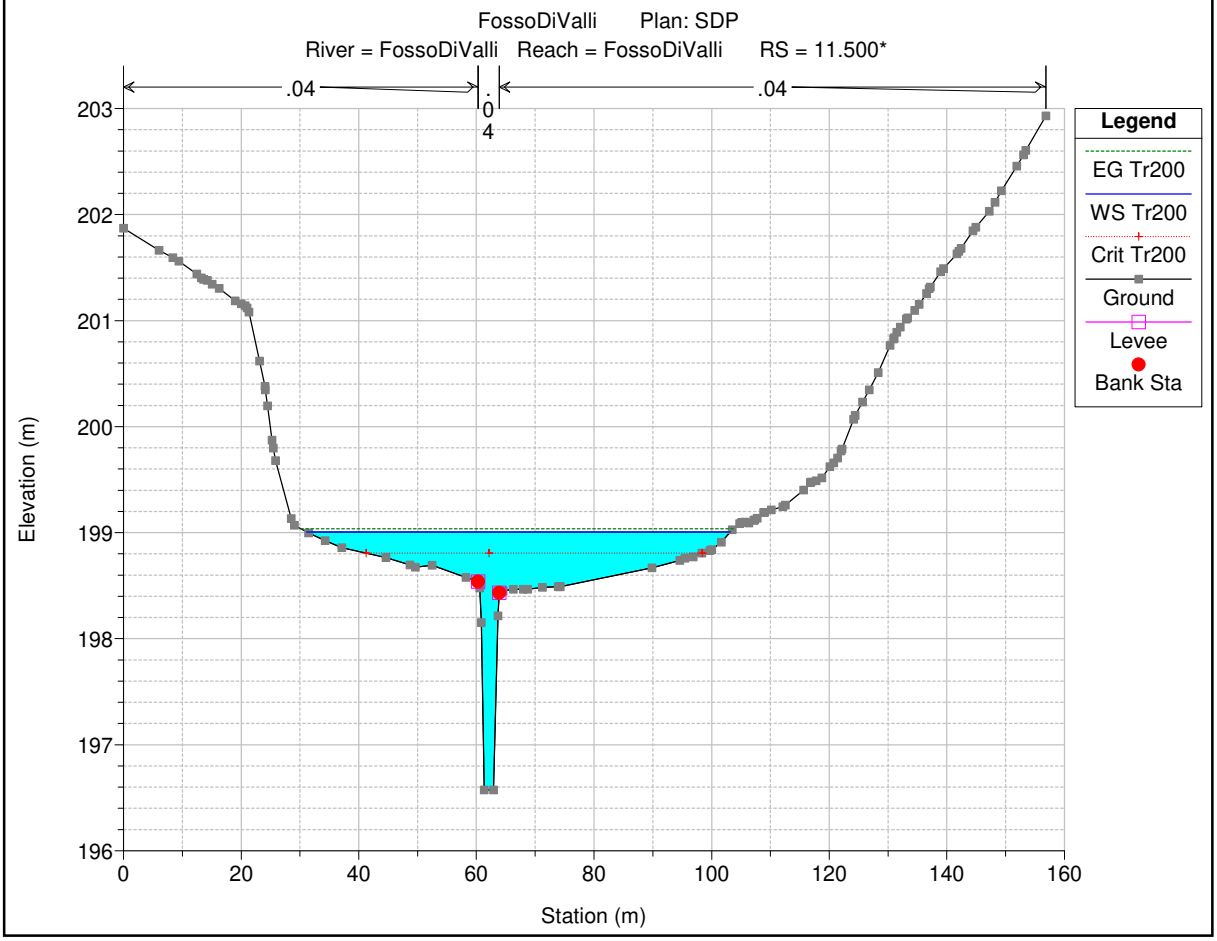

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 13.667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

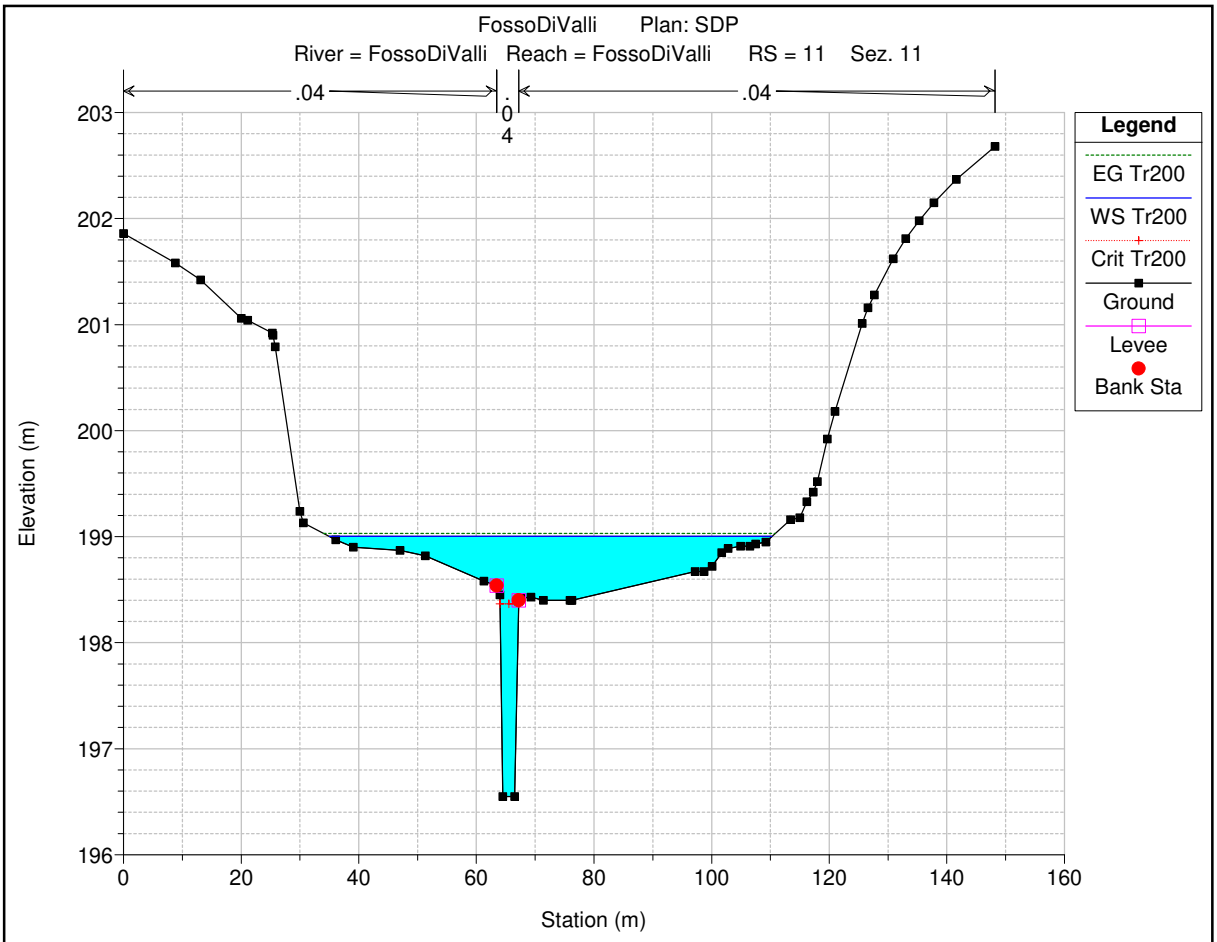

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 13.333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

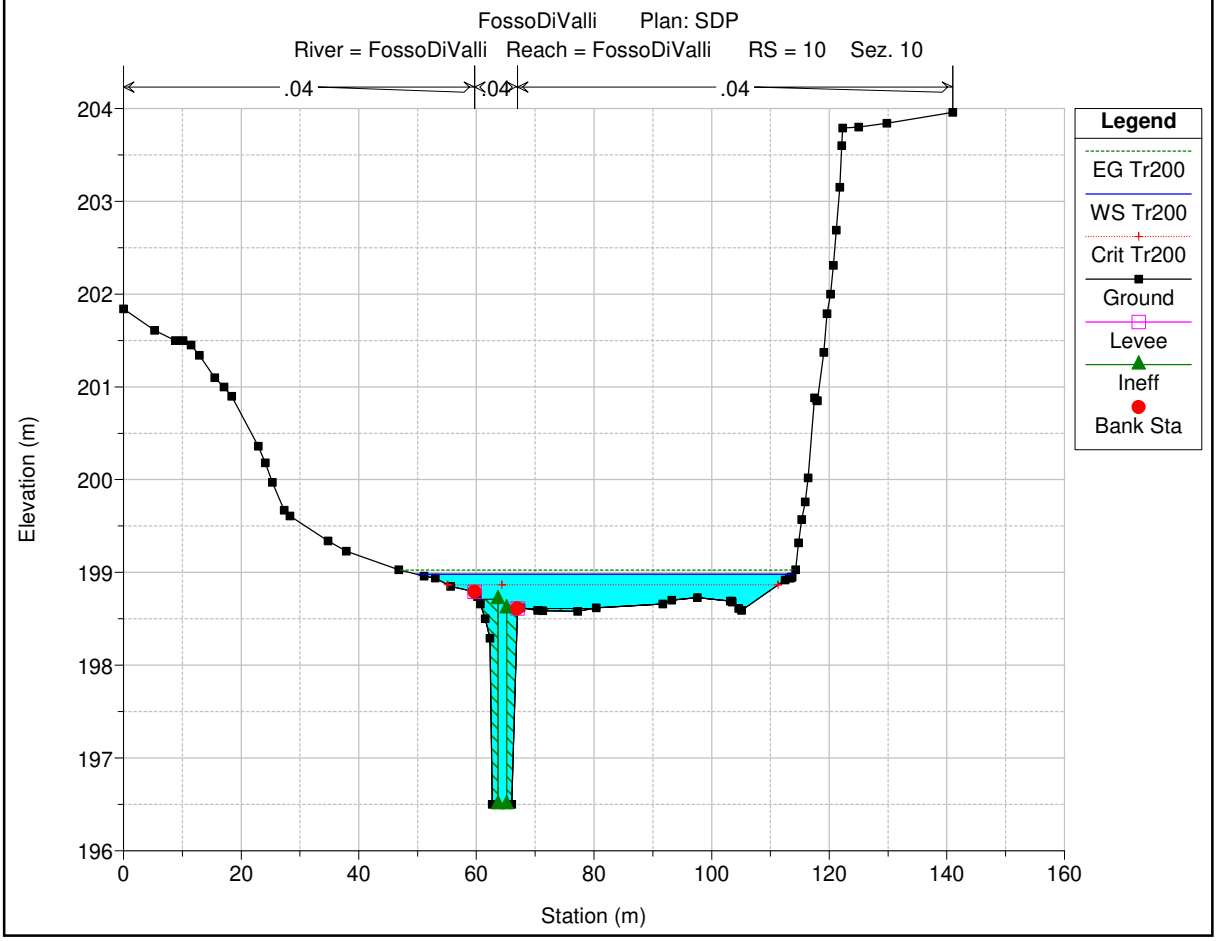

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 13 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

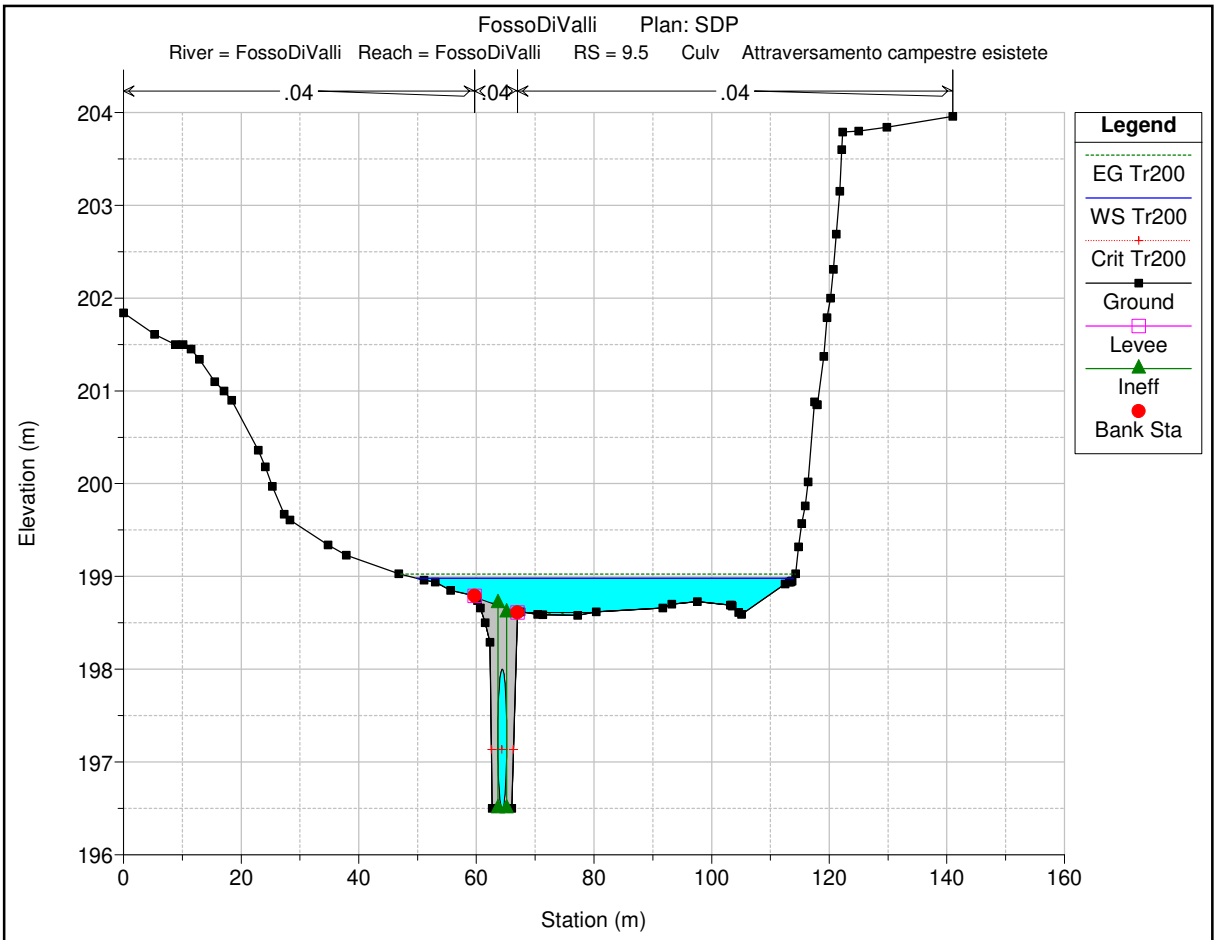

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 12.500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

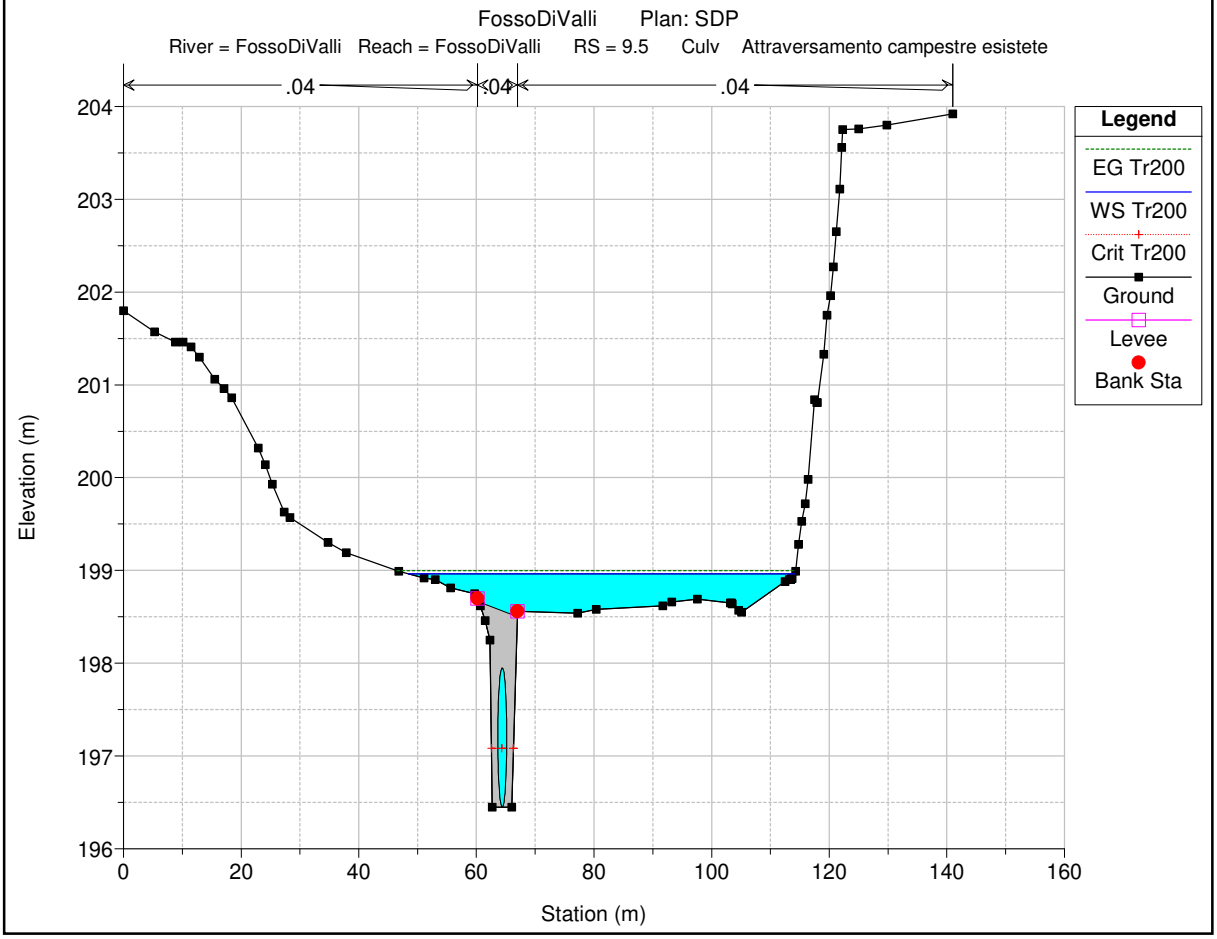

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 12 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

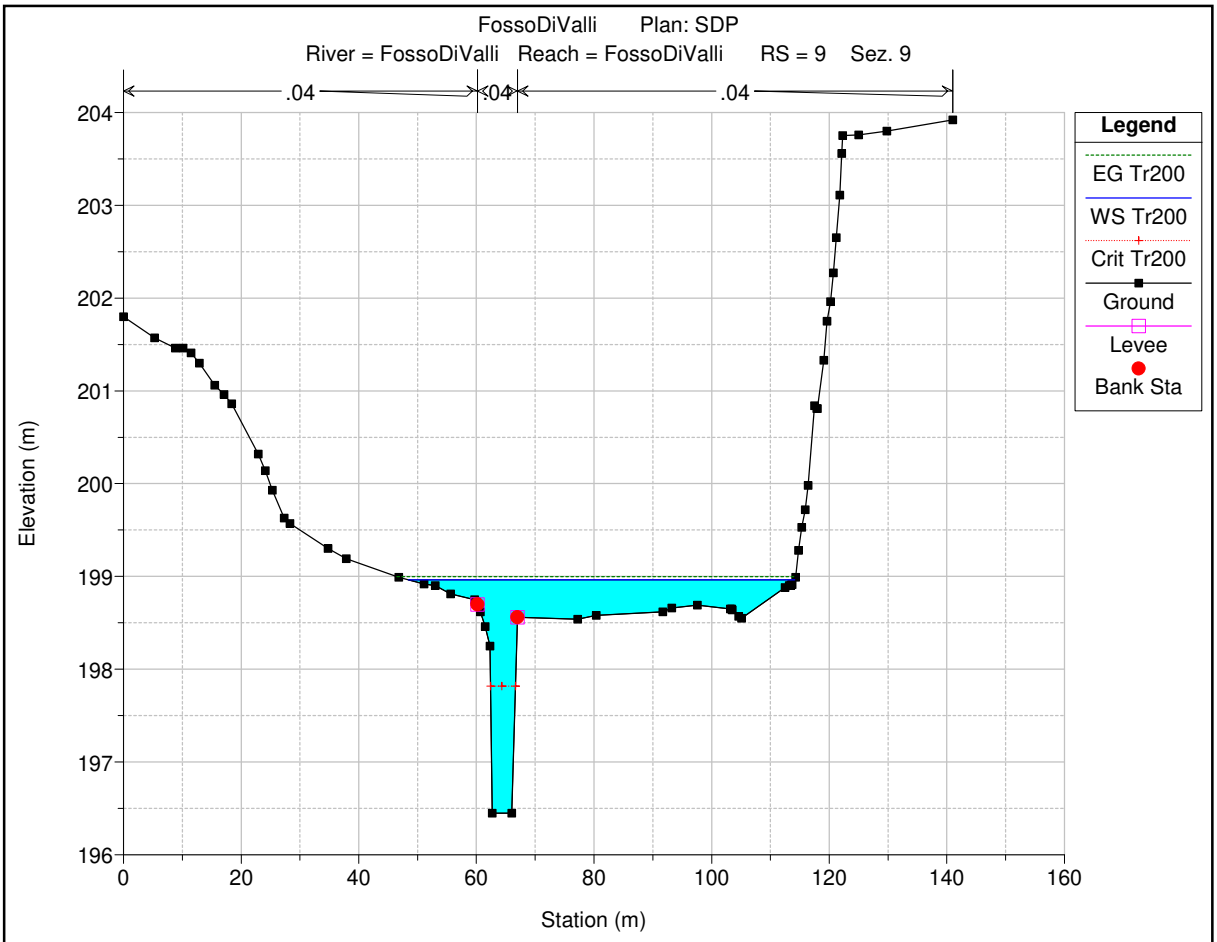

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 11.500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

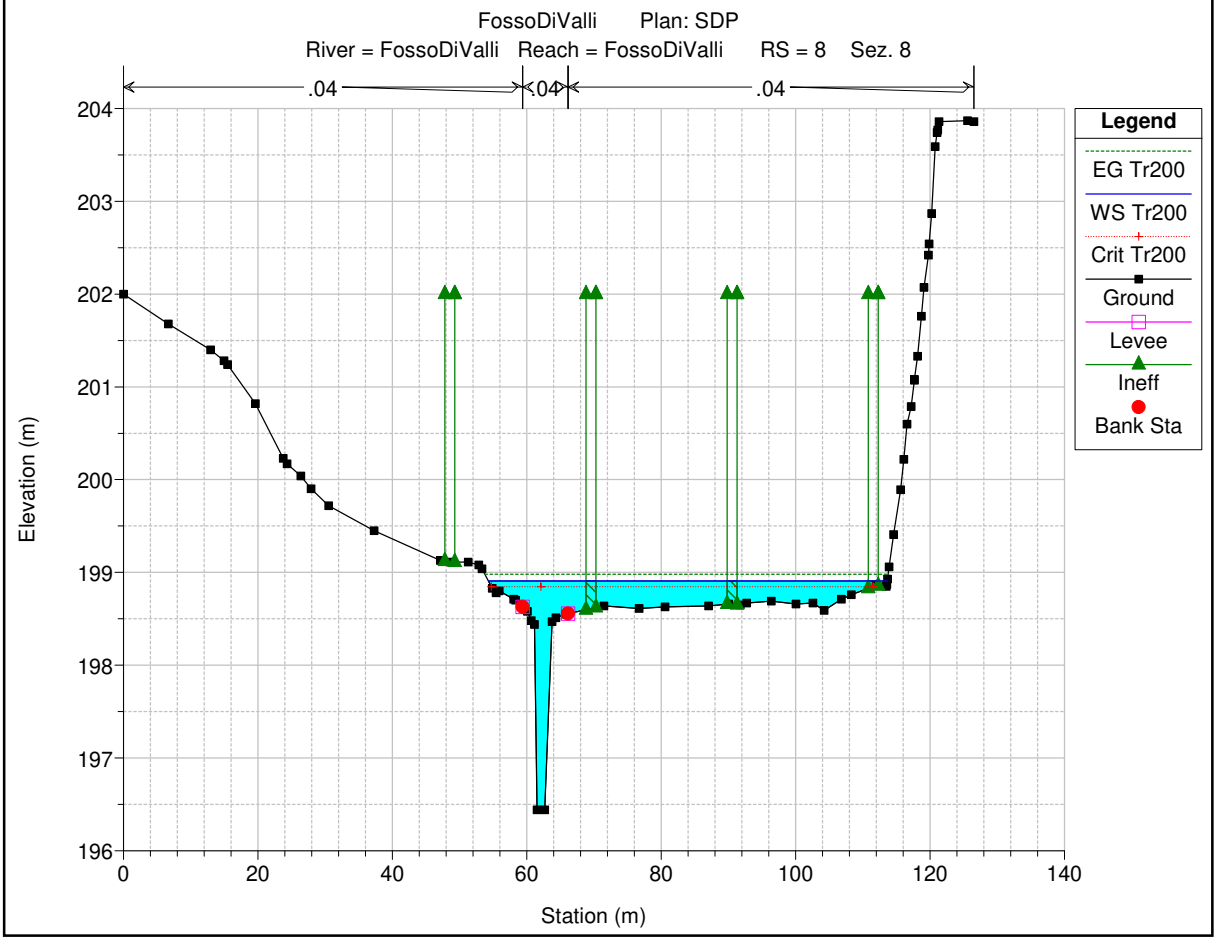

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 11 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

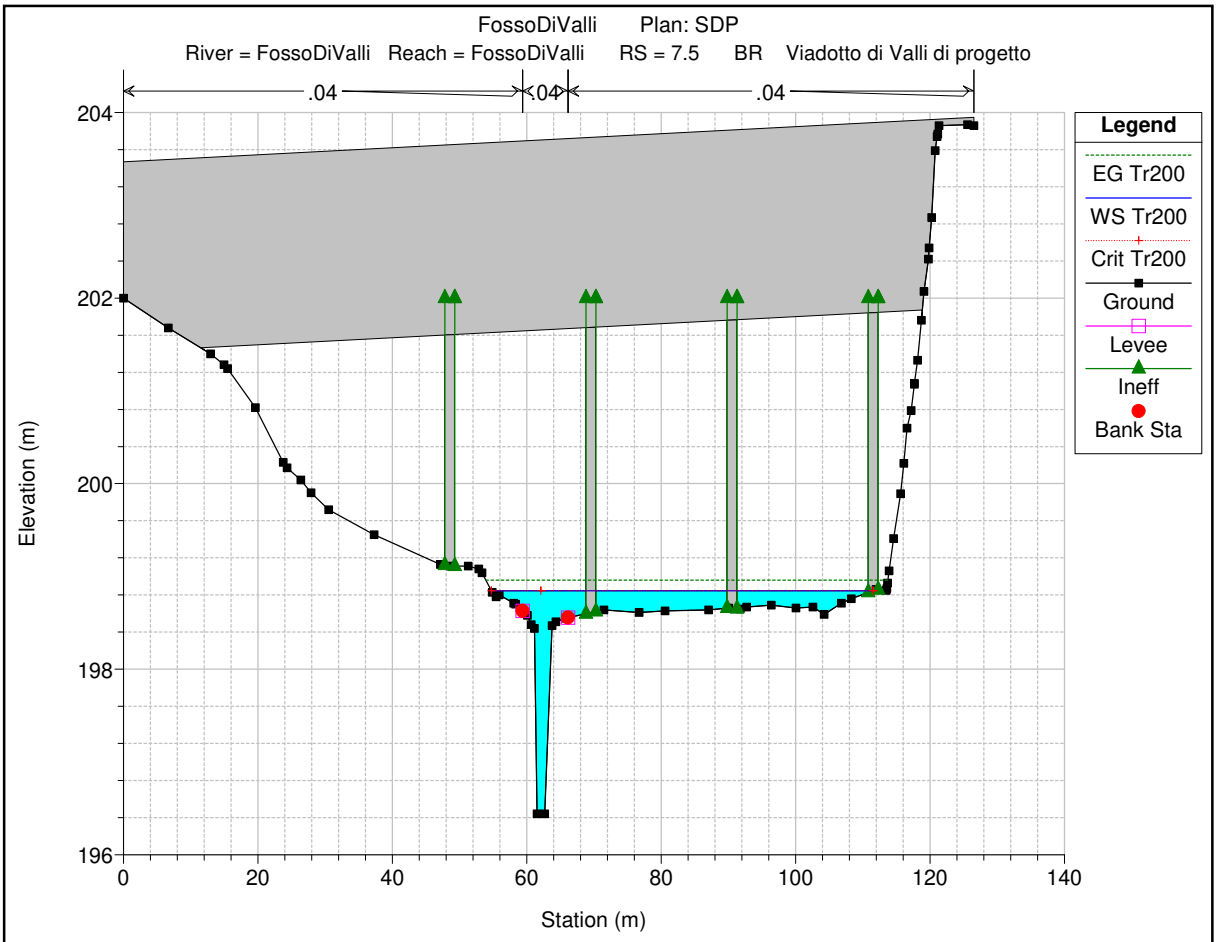

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 10 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

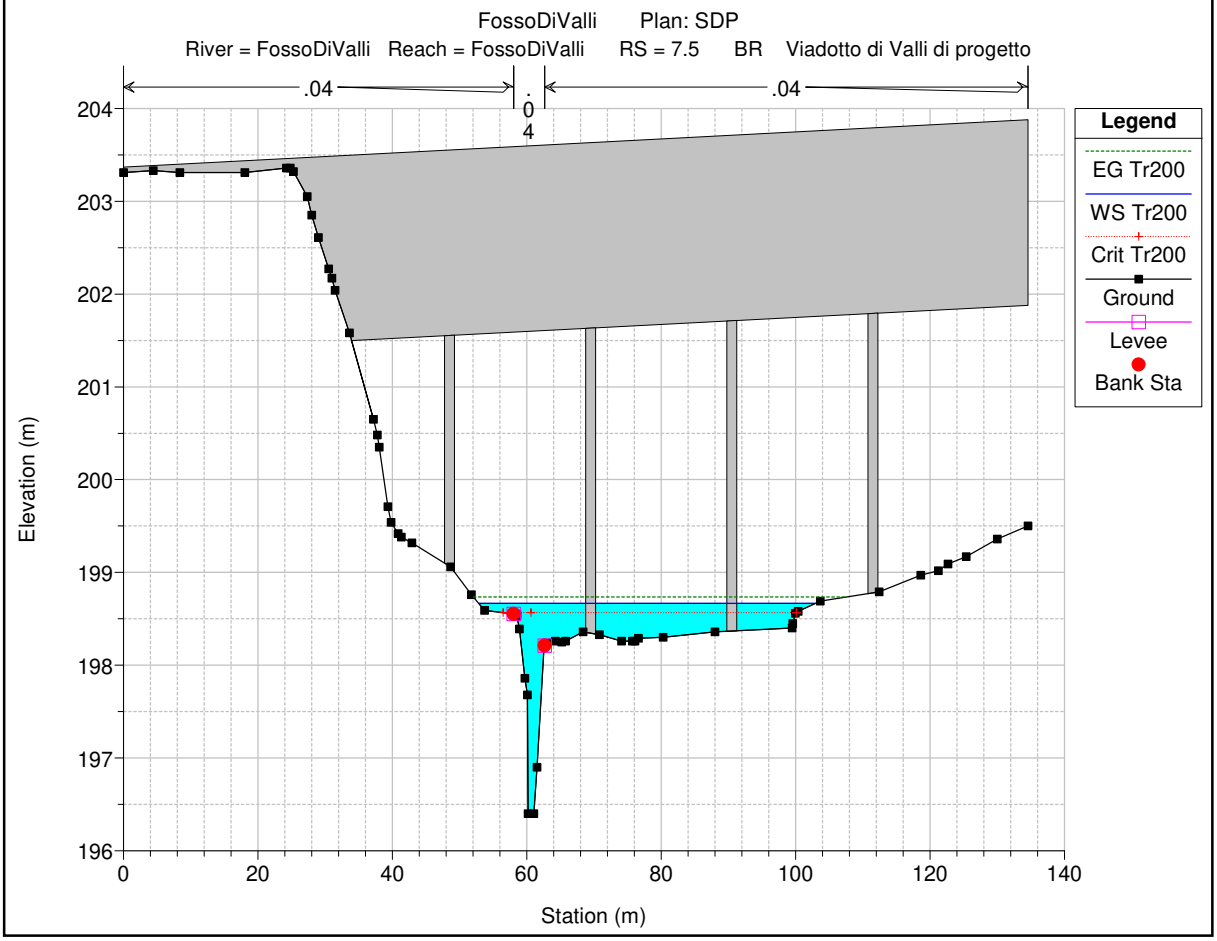

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 9.5 Culv Attraversamento campestre esistete
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

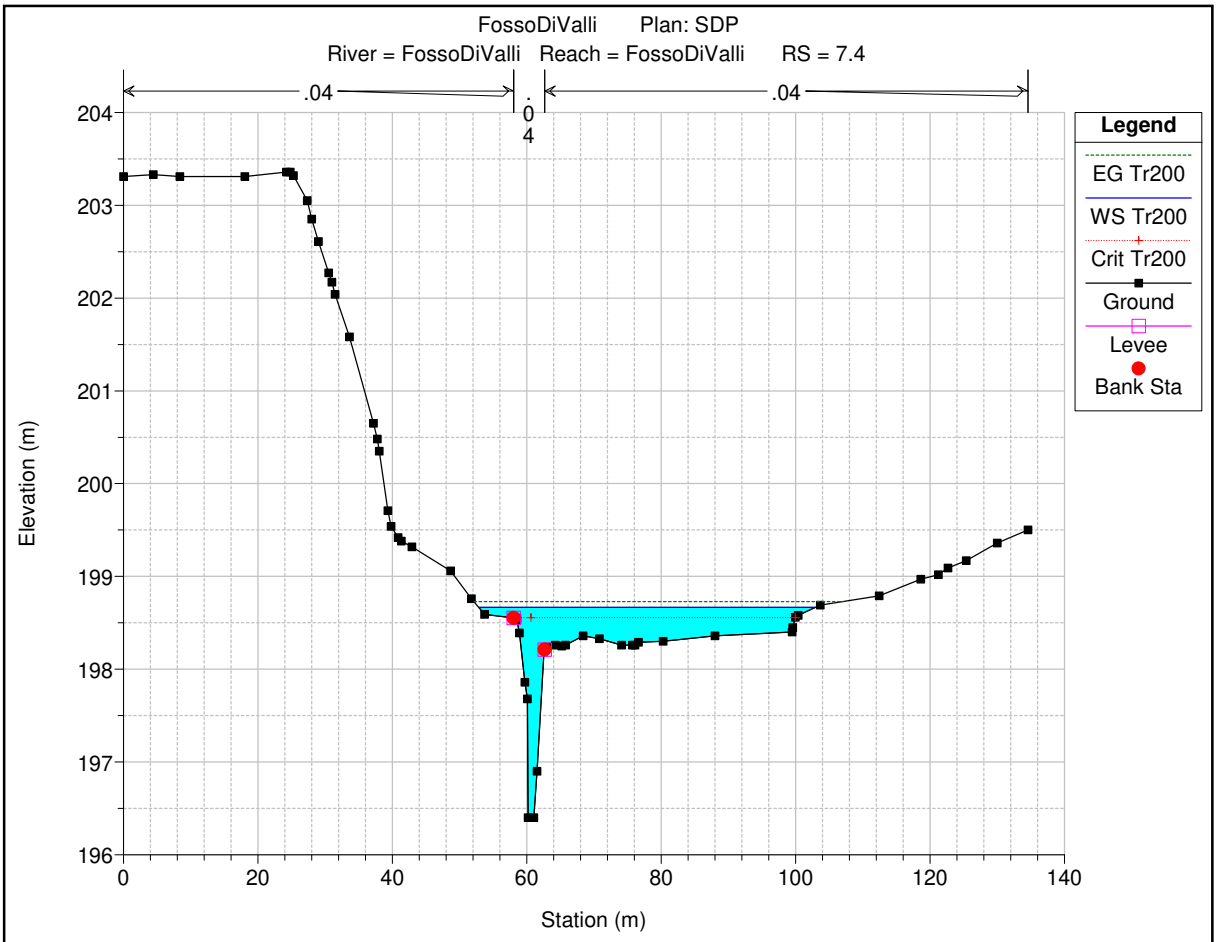

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 9.5 Culv Attraversamento campestre esistete
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196
197
198
199
200
201
202
203
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160

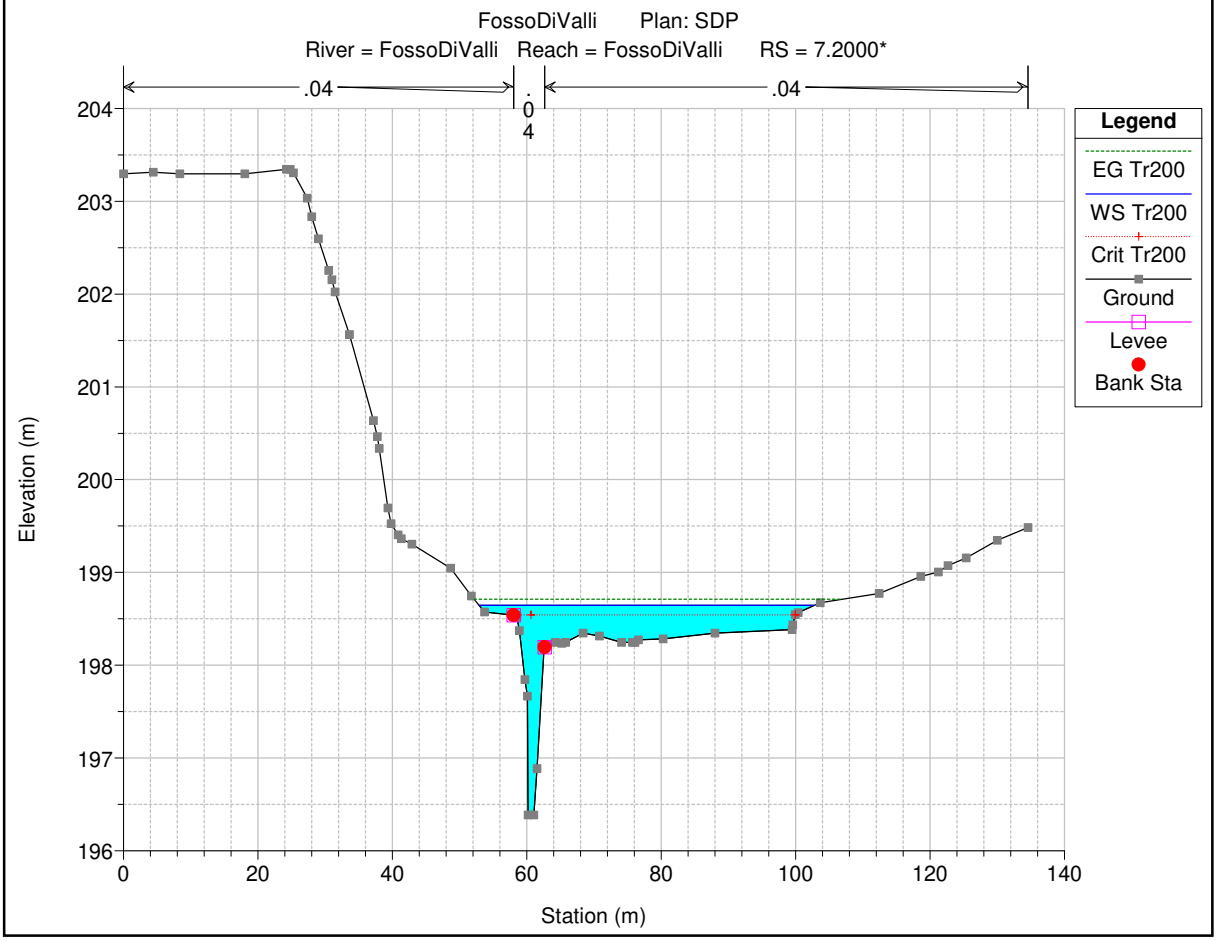

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 9 Sez. 9
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

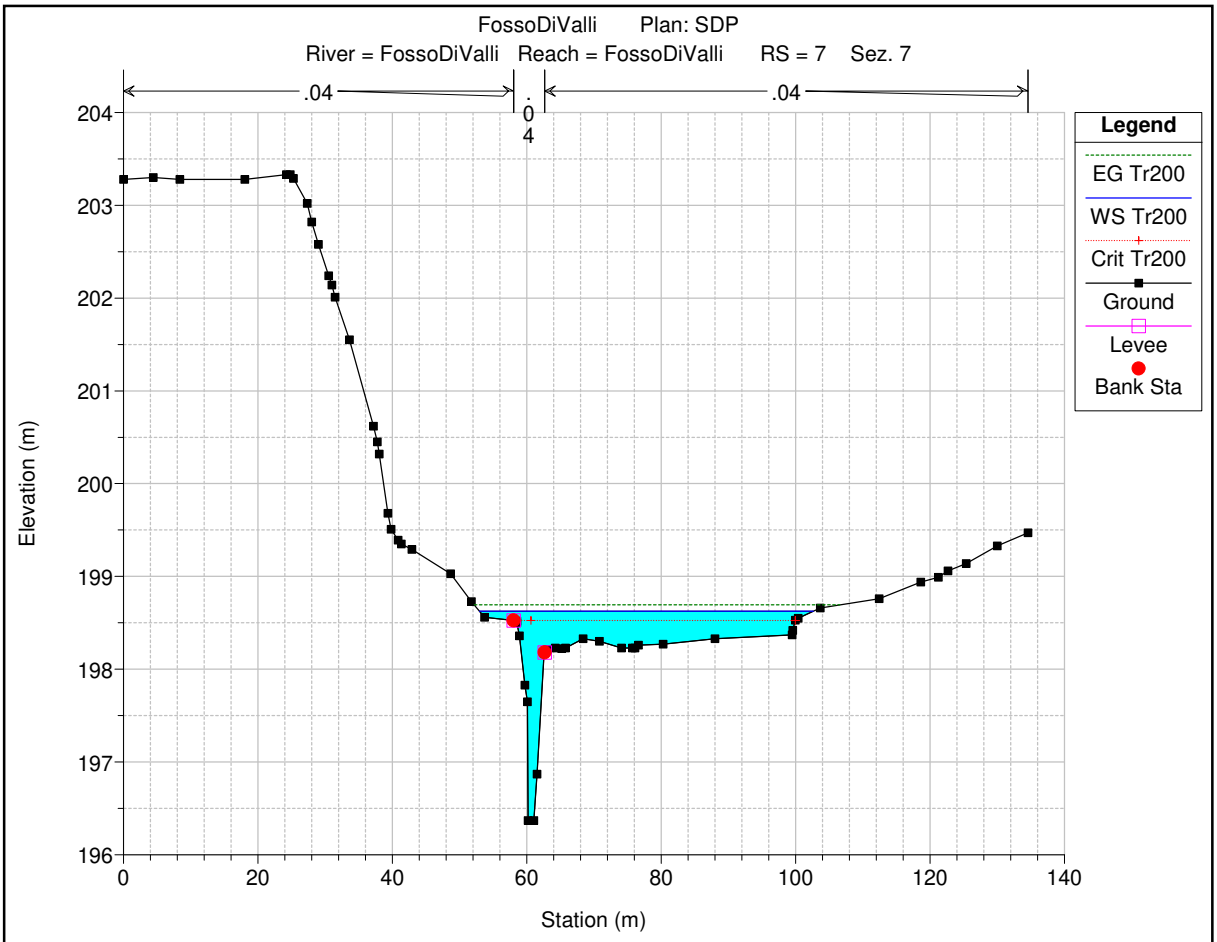

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 8 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

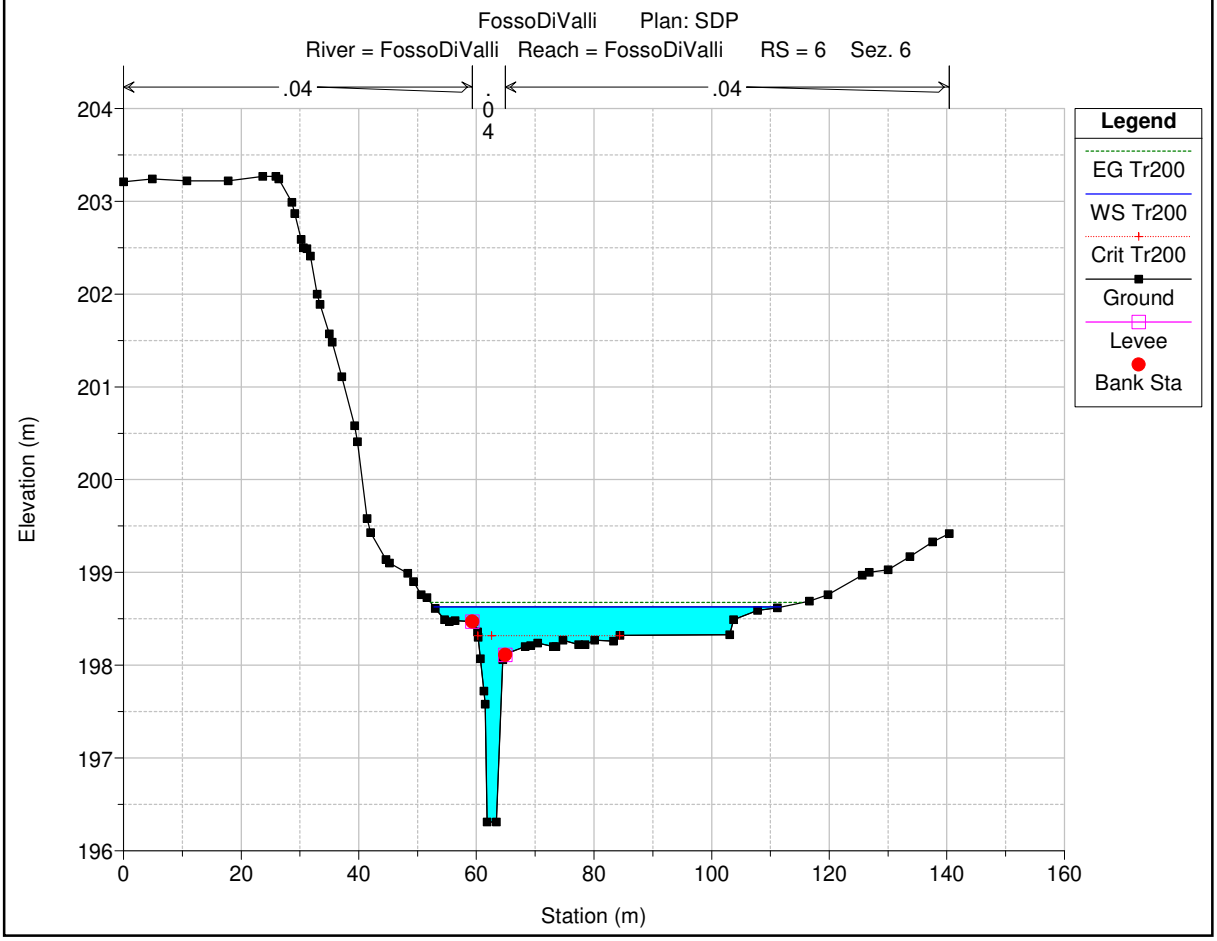

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.5 BR Viadotto di Valli di progetto
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
202
200
198
196
0
20
40
60
80
100
120
140

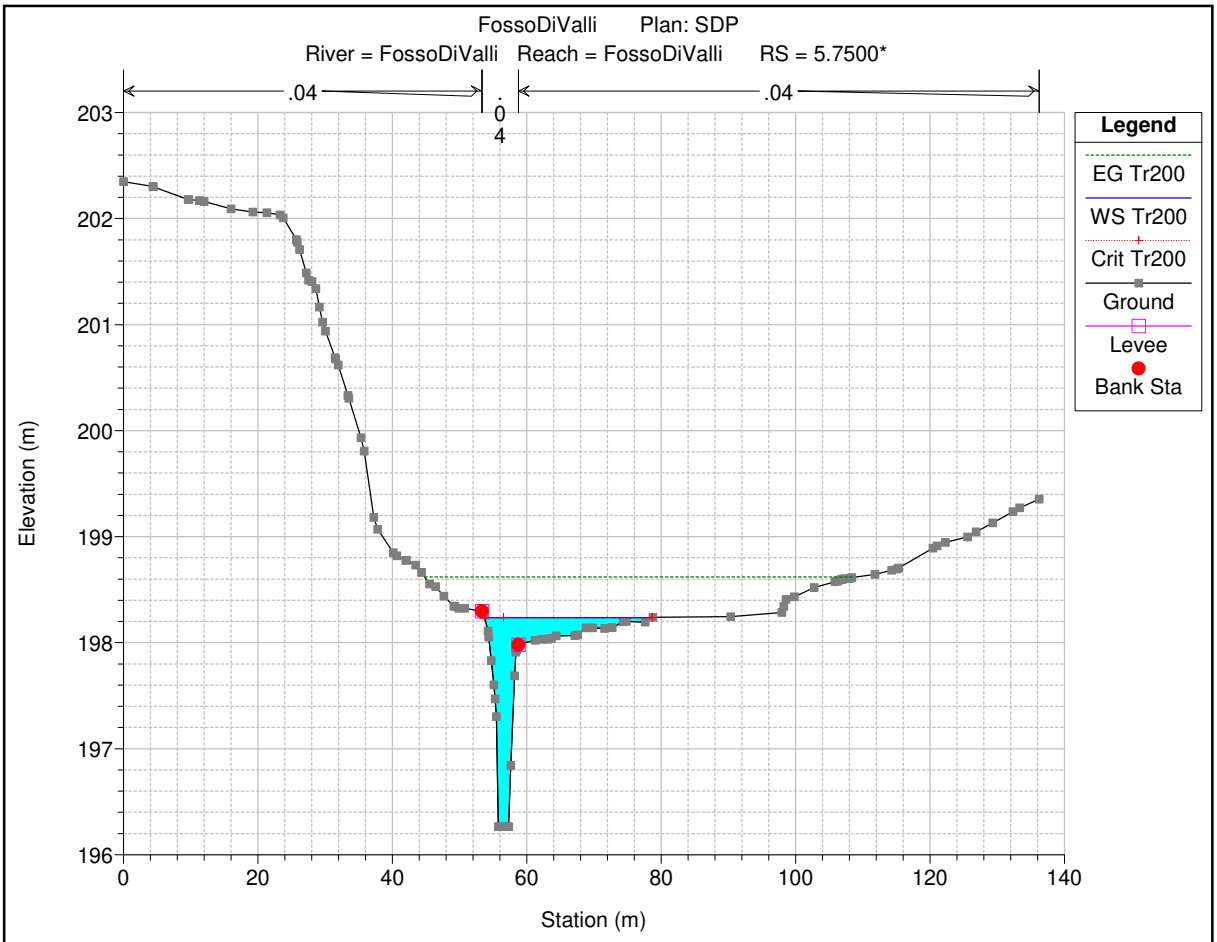

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.5 BR Viadotto di Valli di progetto
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

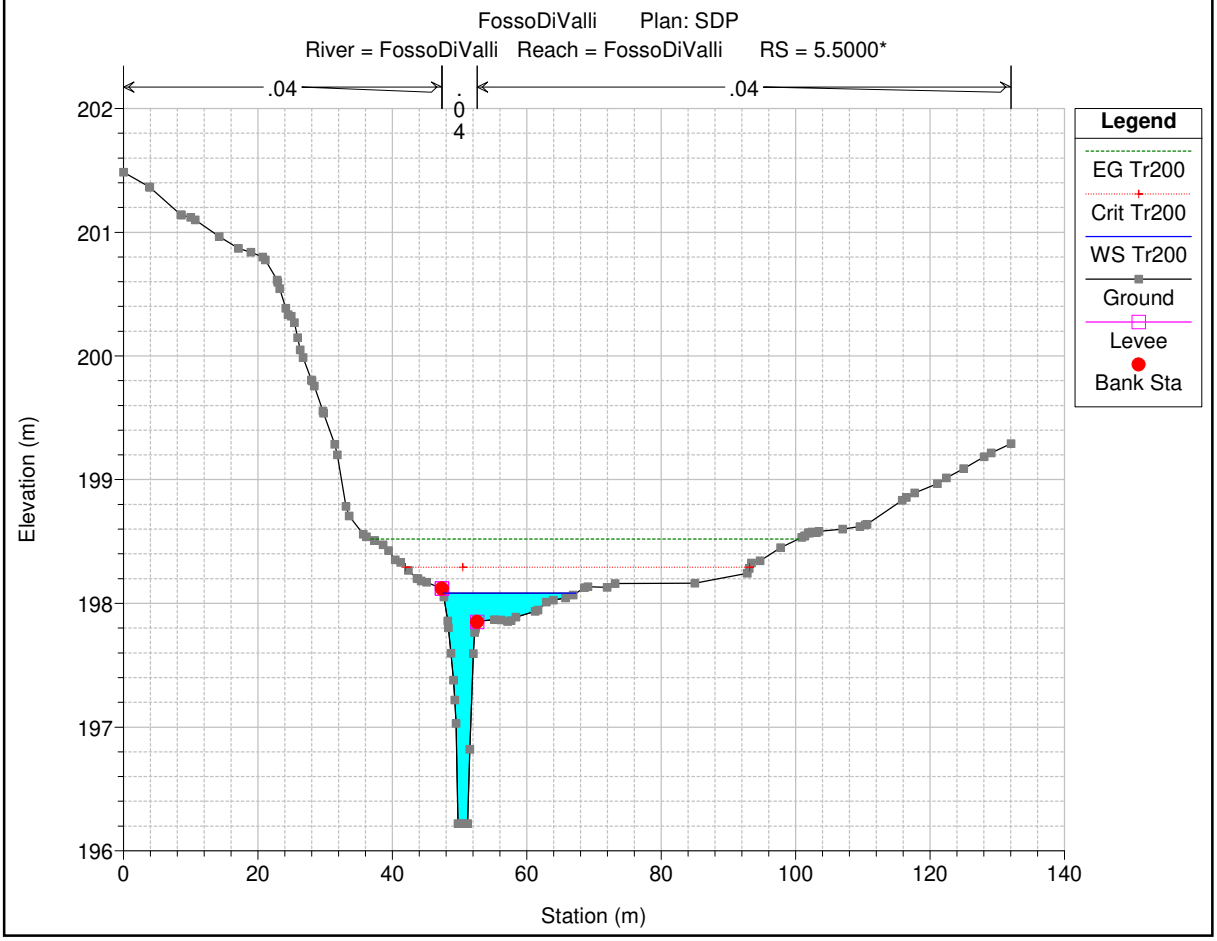

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.4
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

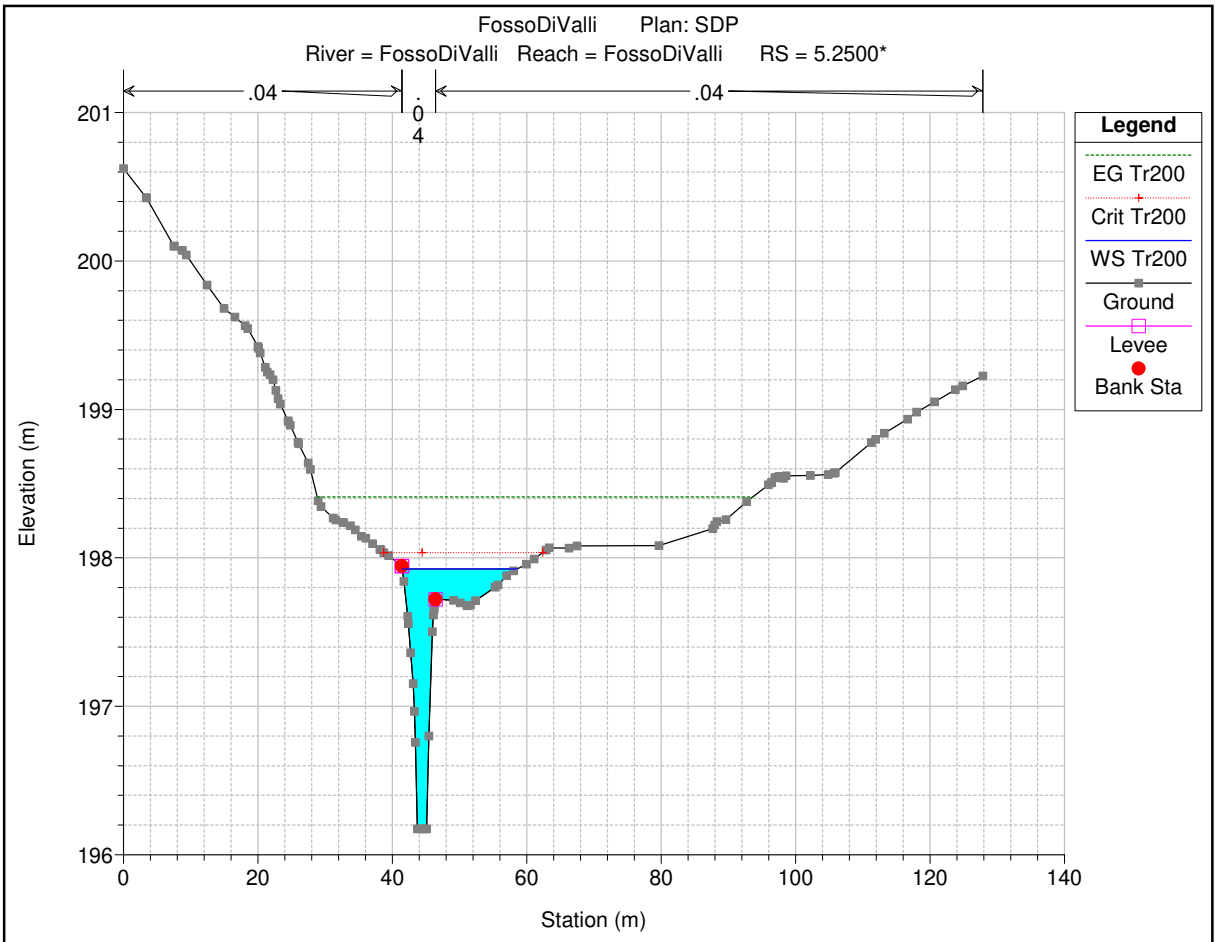

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7.2000*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

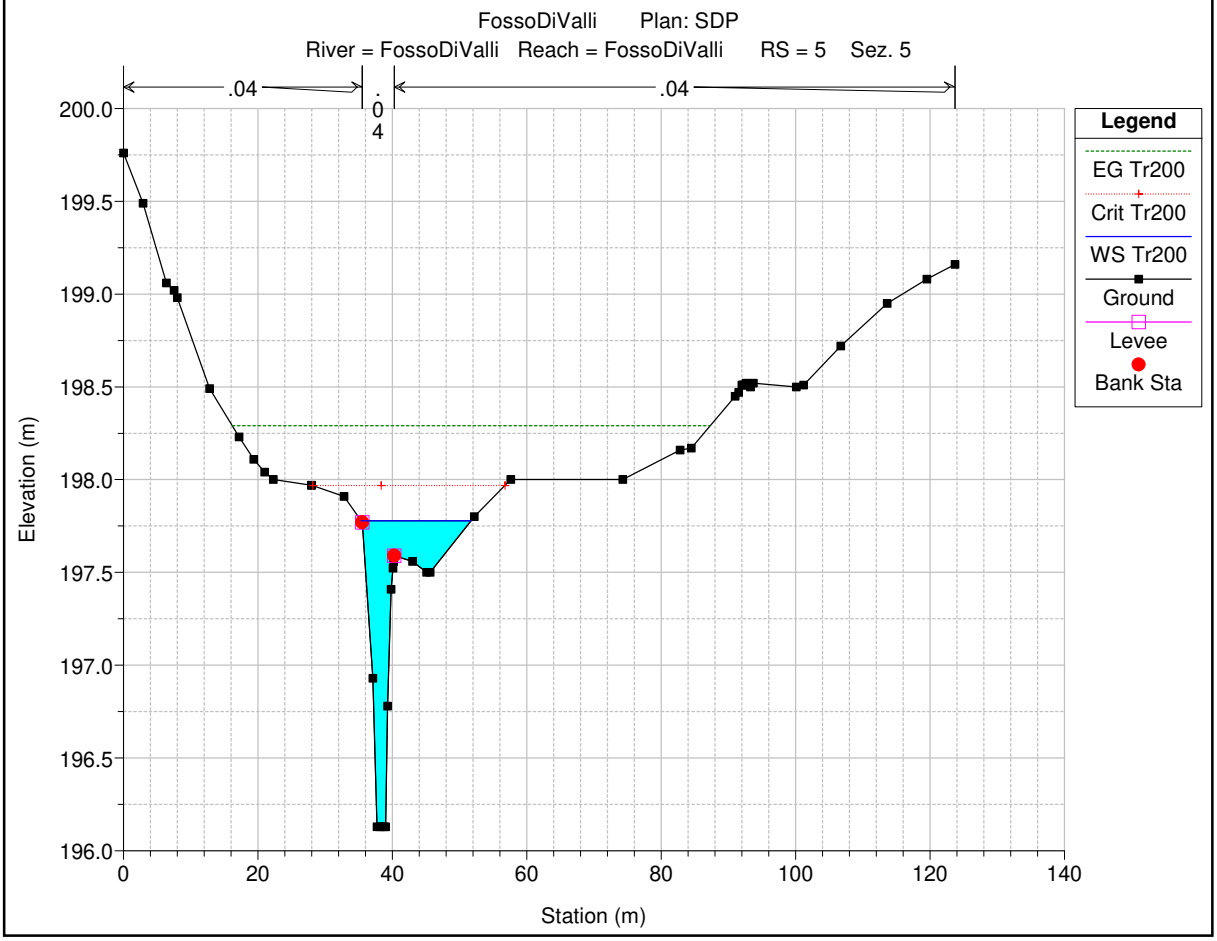

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 7 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

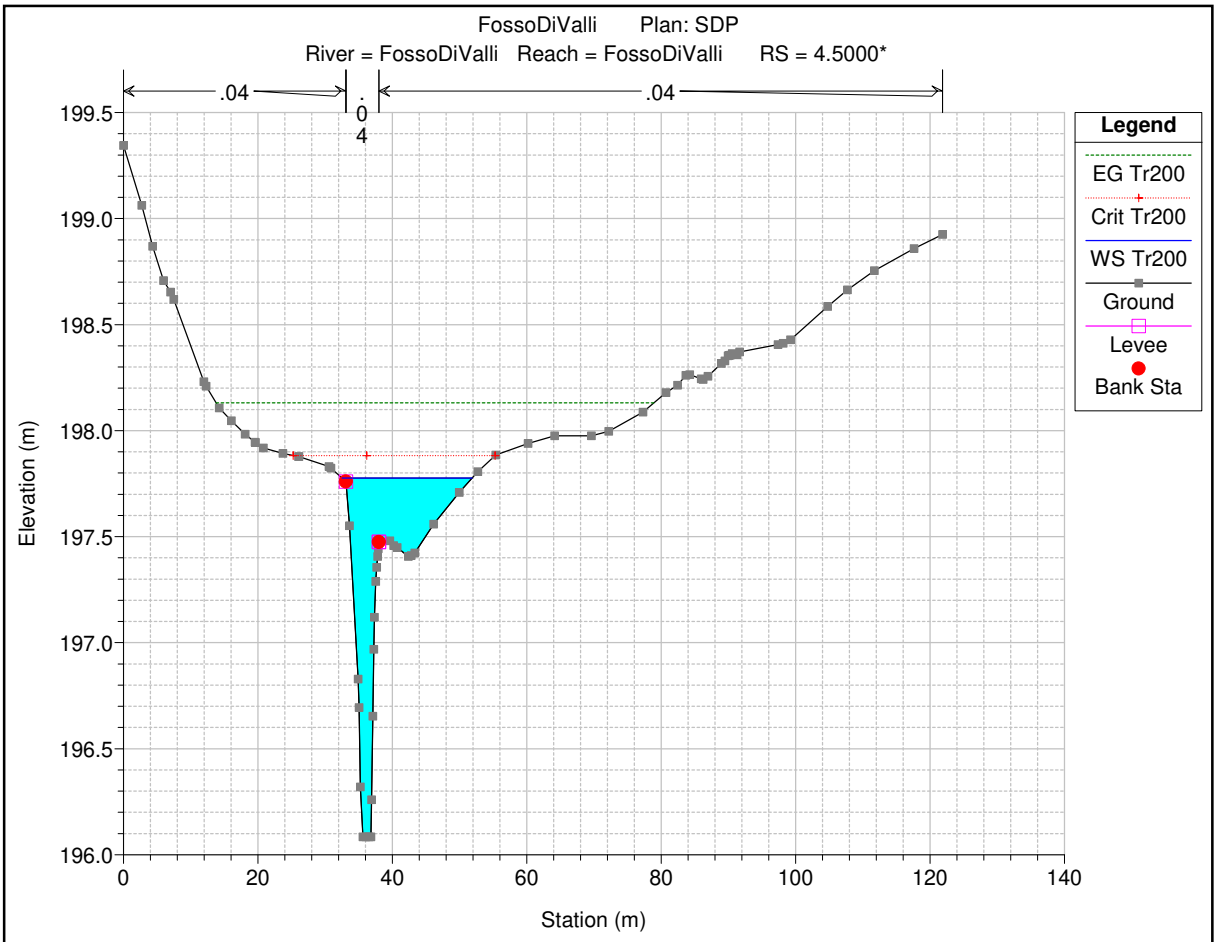

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 6 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
204
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140
160

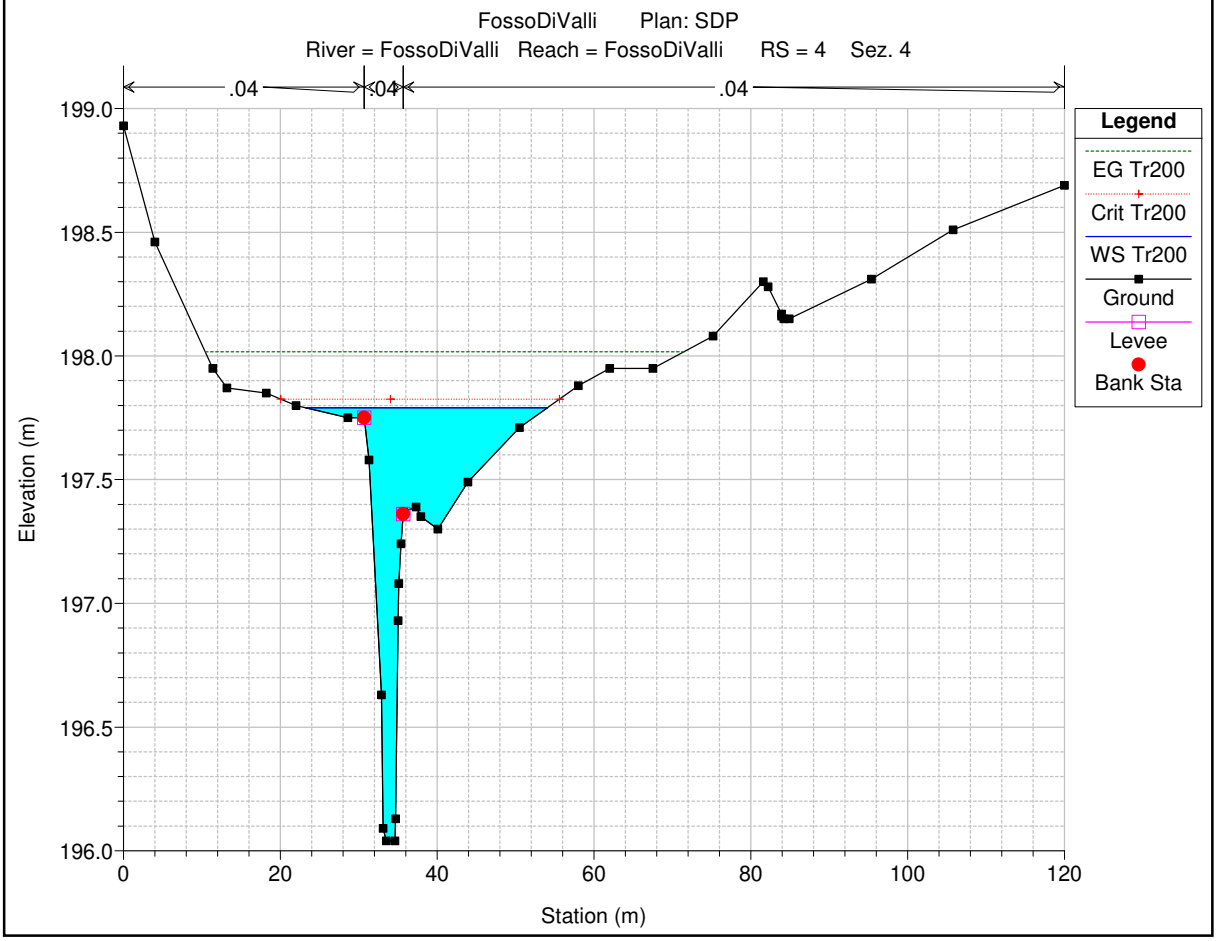

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5.7500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

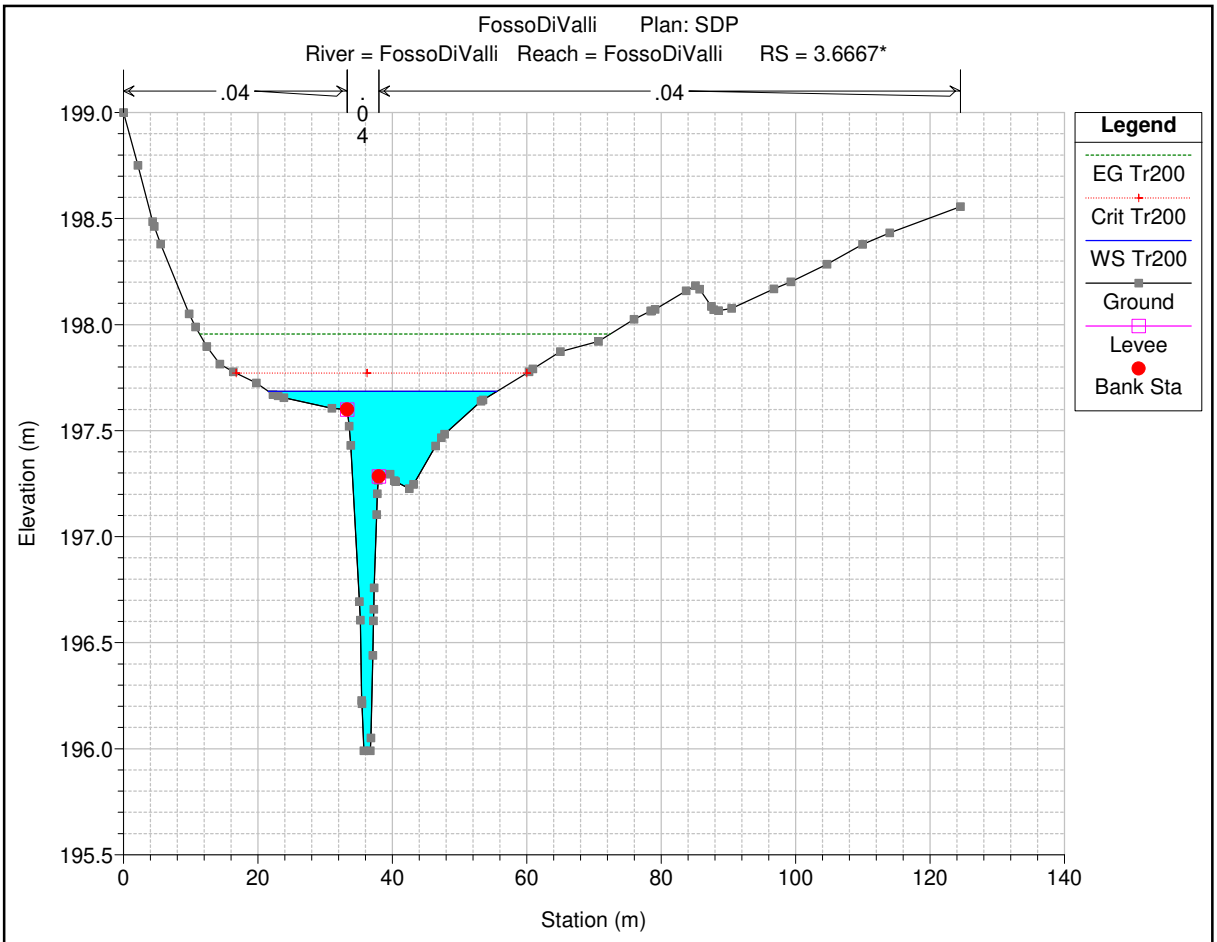

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
202
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

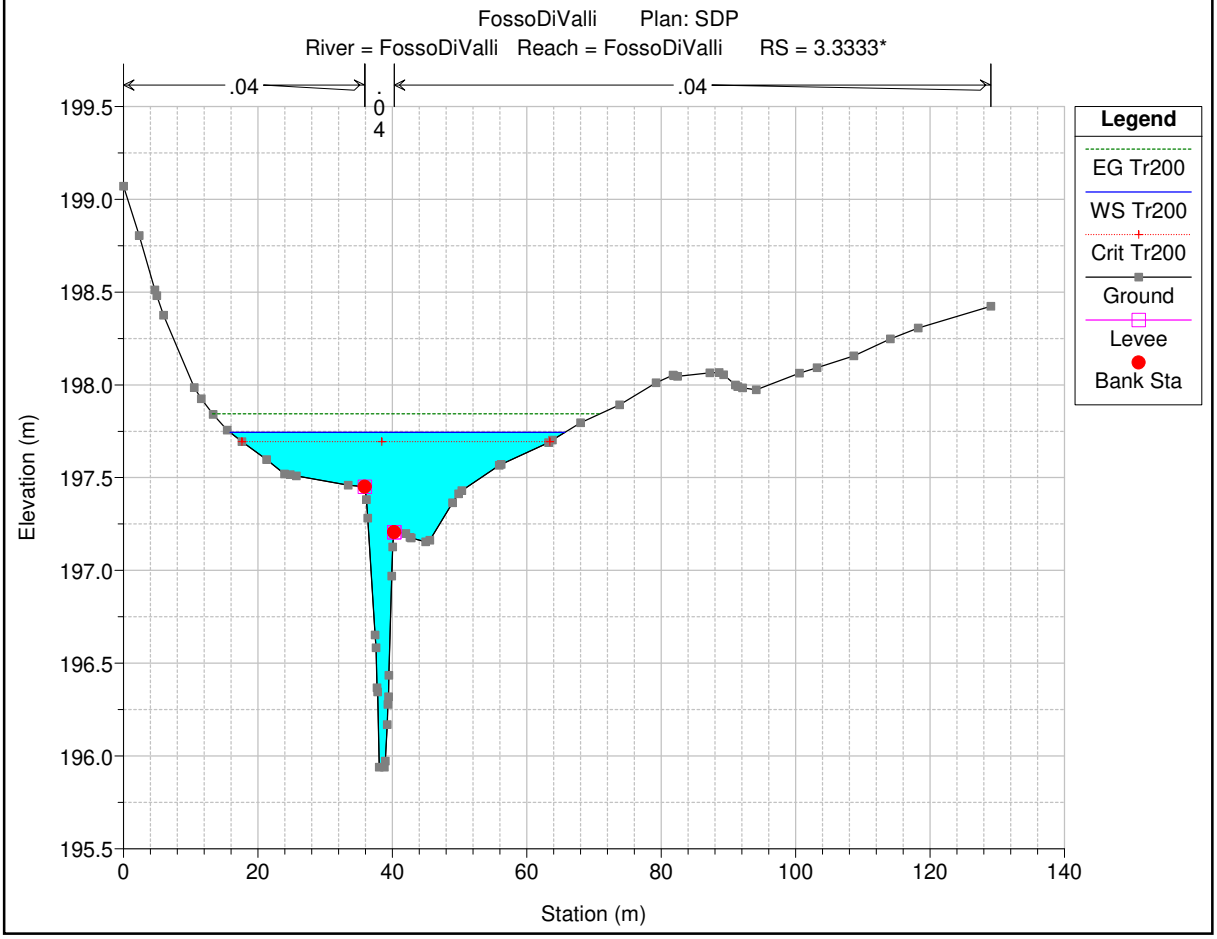

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5.2500*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
201
200
199
198
197
196
0
20
40
60
80
100
120
140

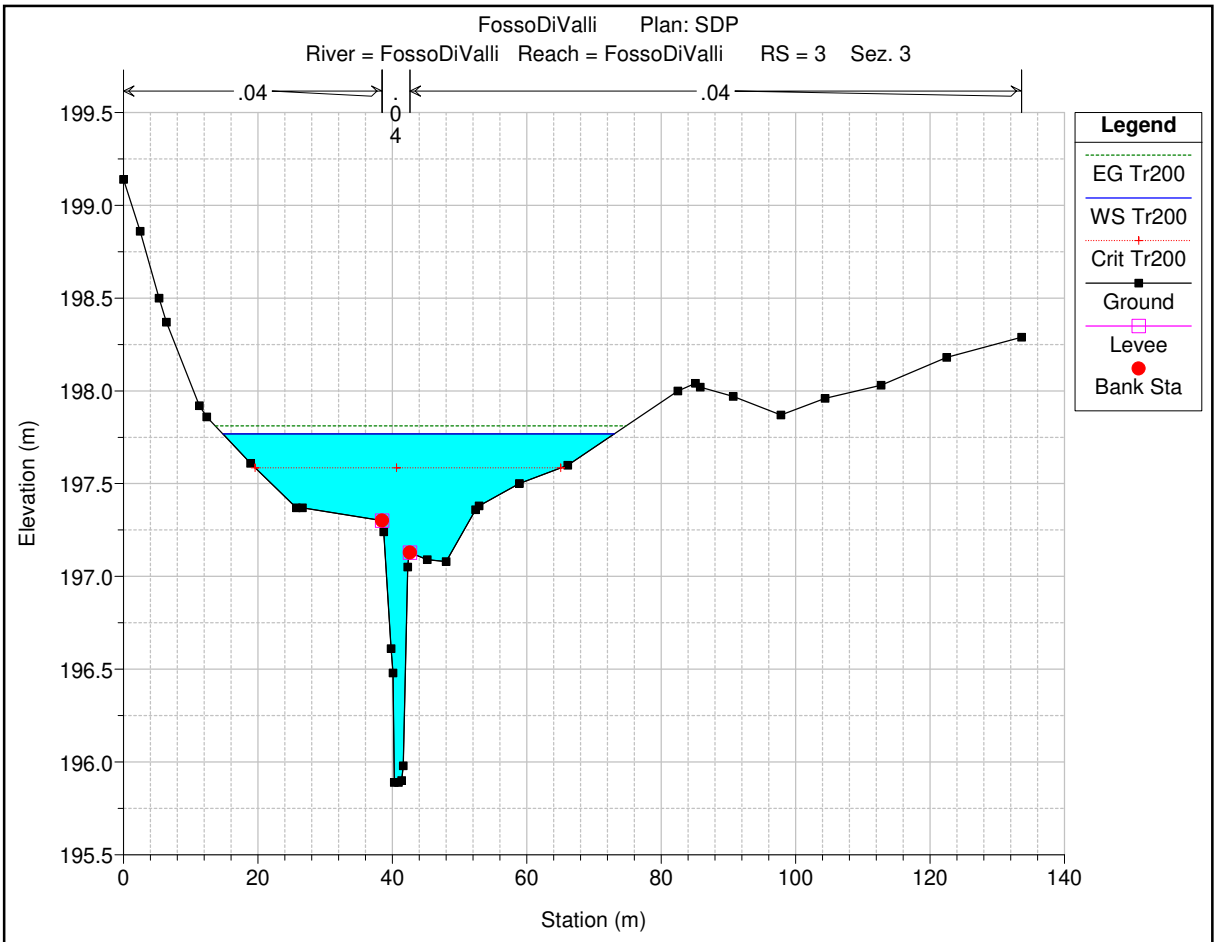

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 5 Sez. 5
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200.0
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
120
140

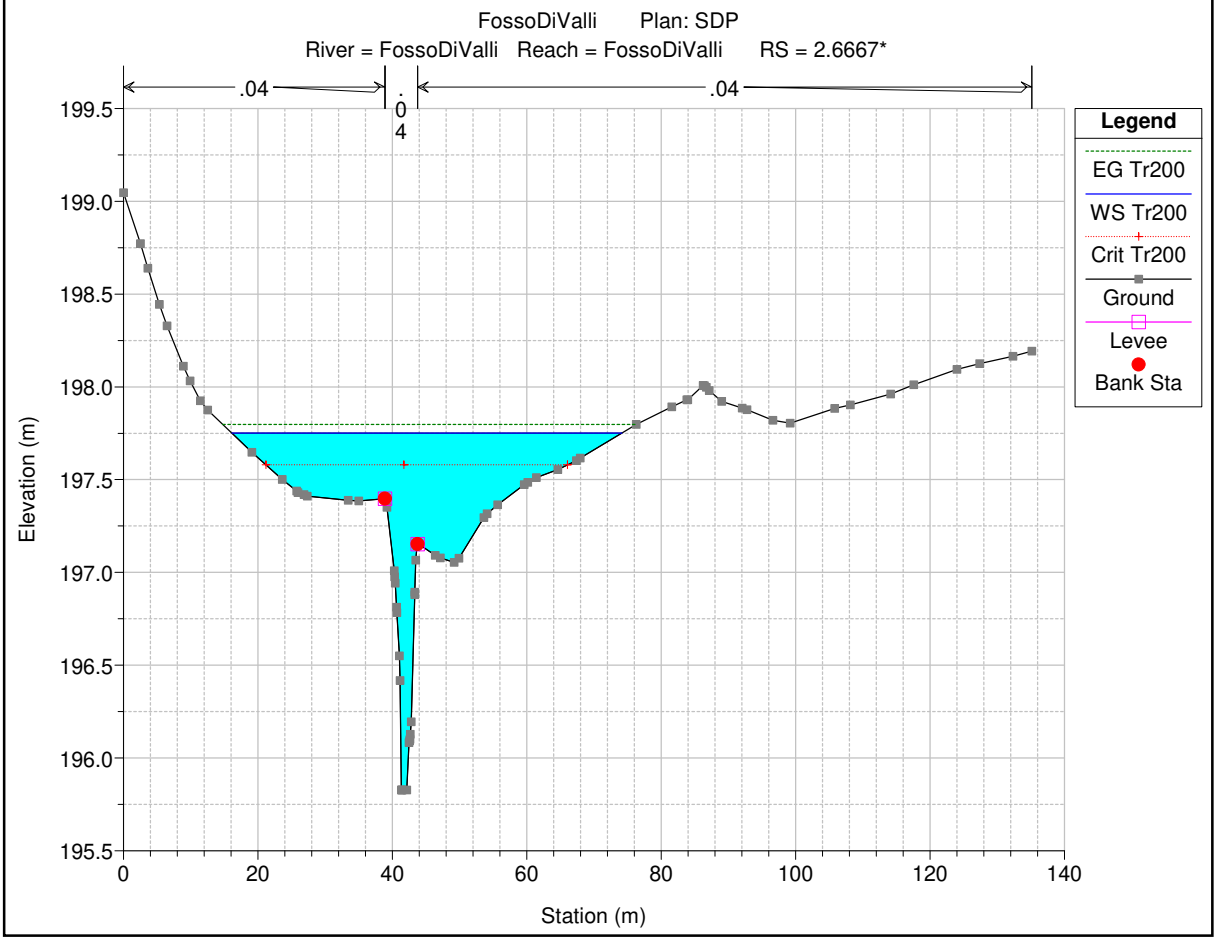

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 4.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
120
140

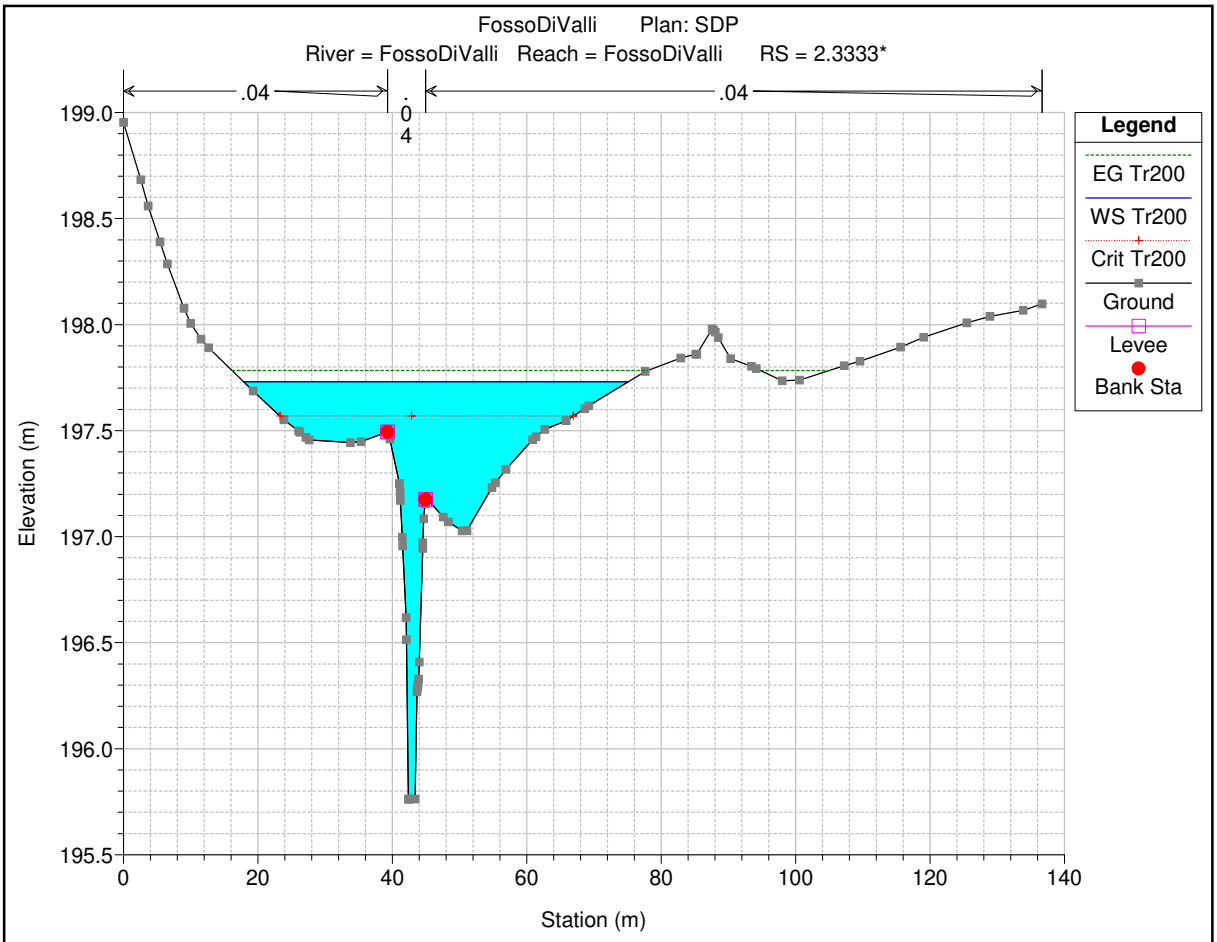

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 4 Sez. 4
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
120

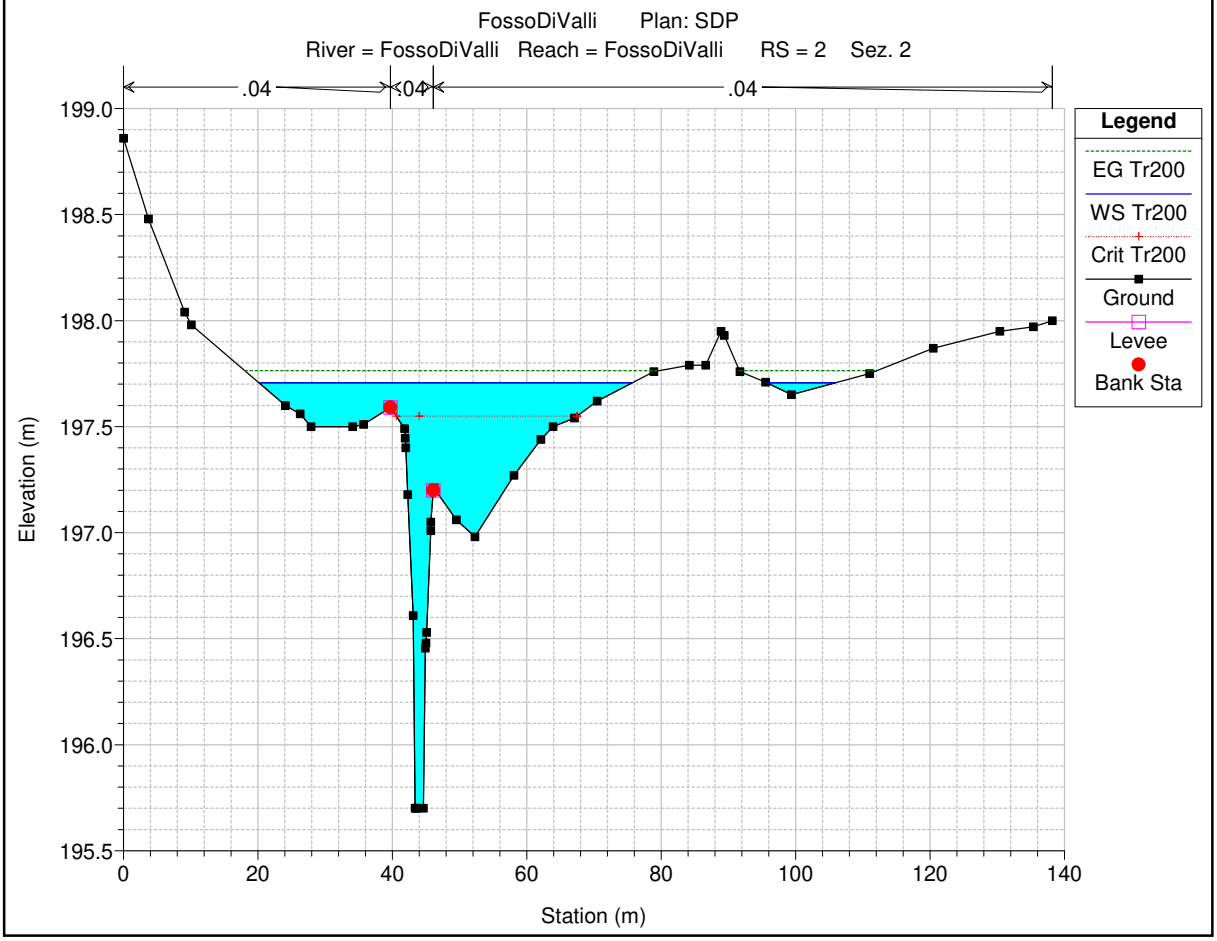

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 3.6667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
Crit Tr200
WS Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140

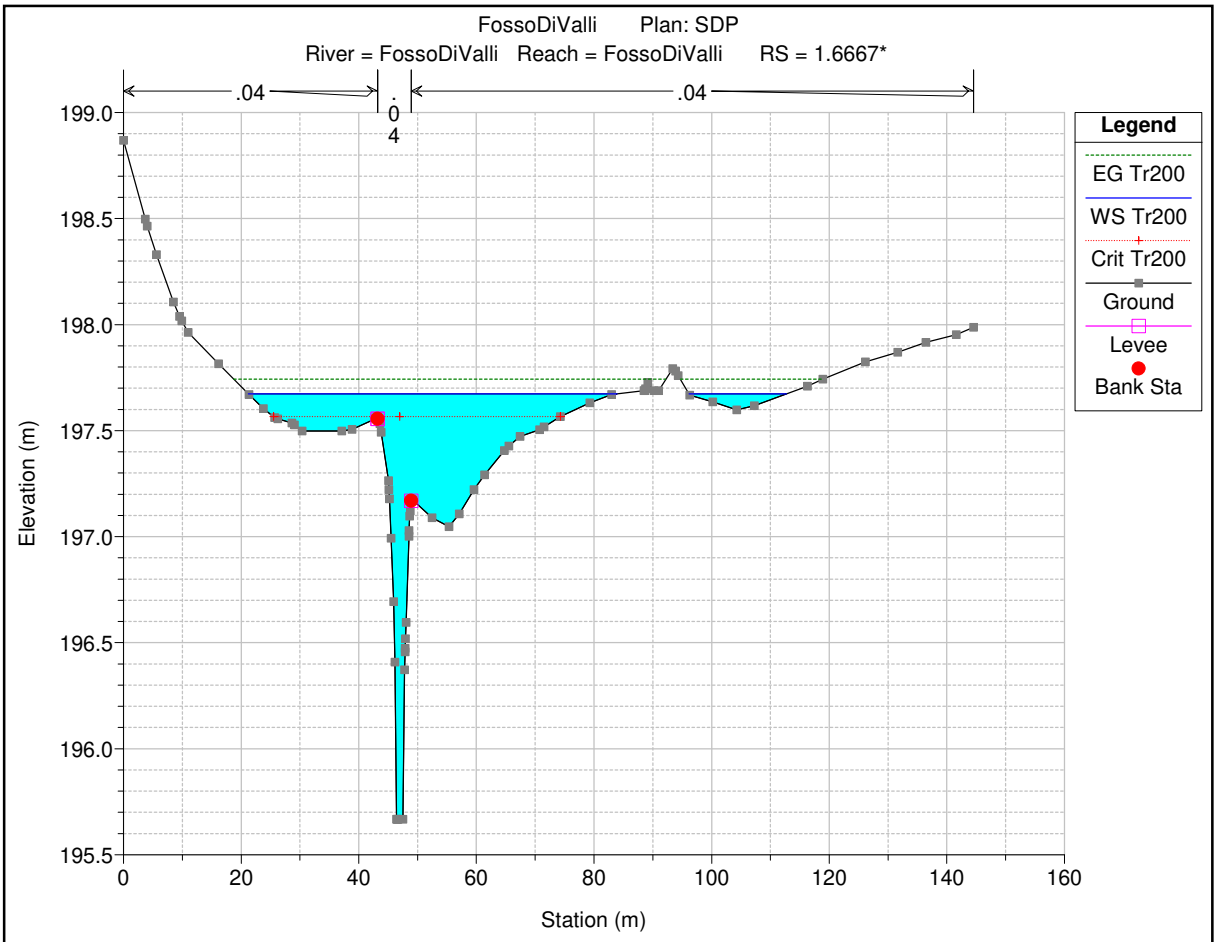

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 3.3333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140

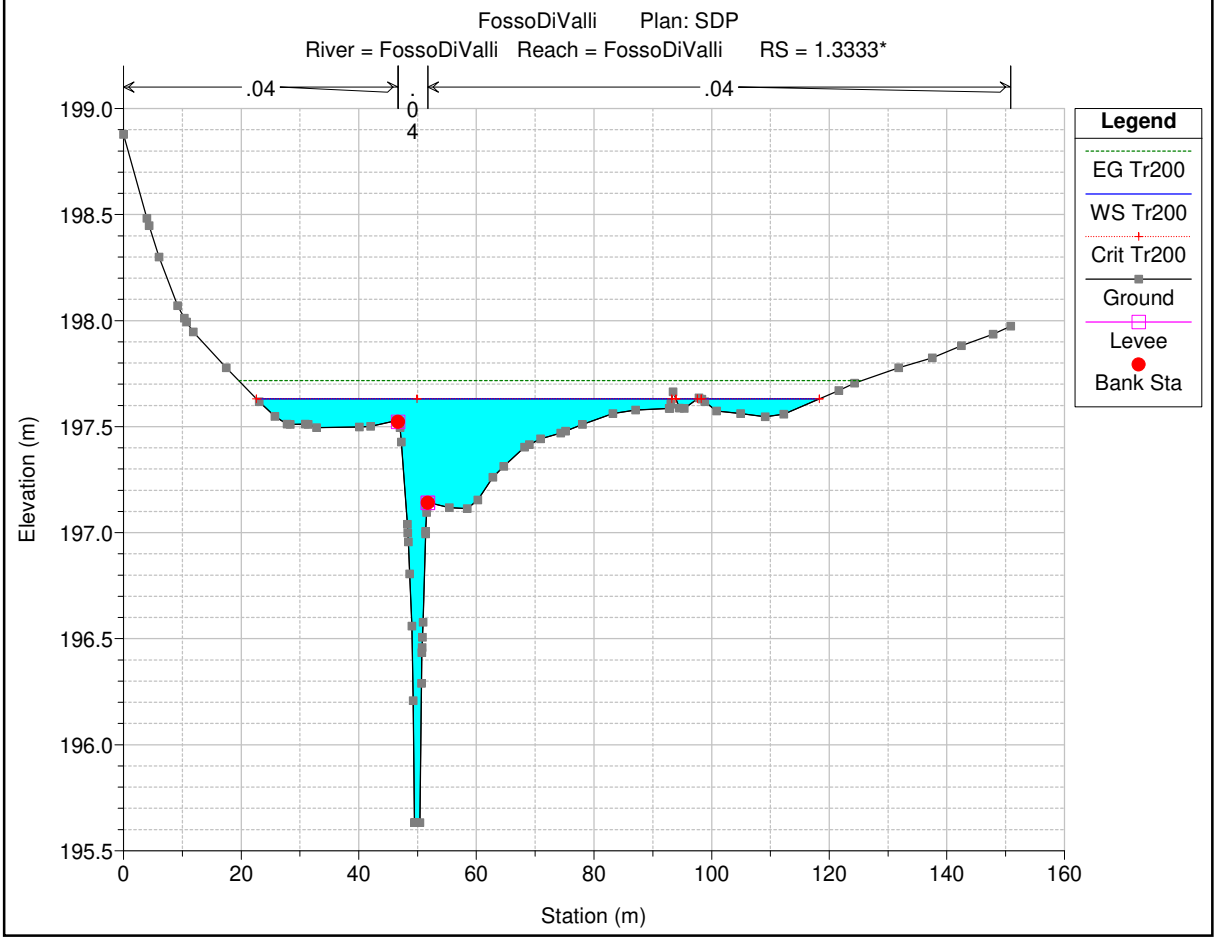

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 3 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140

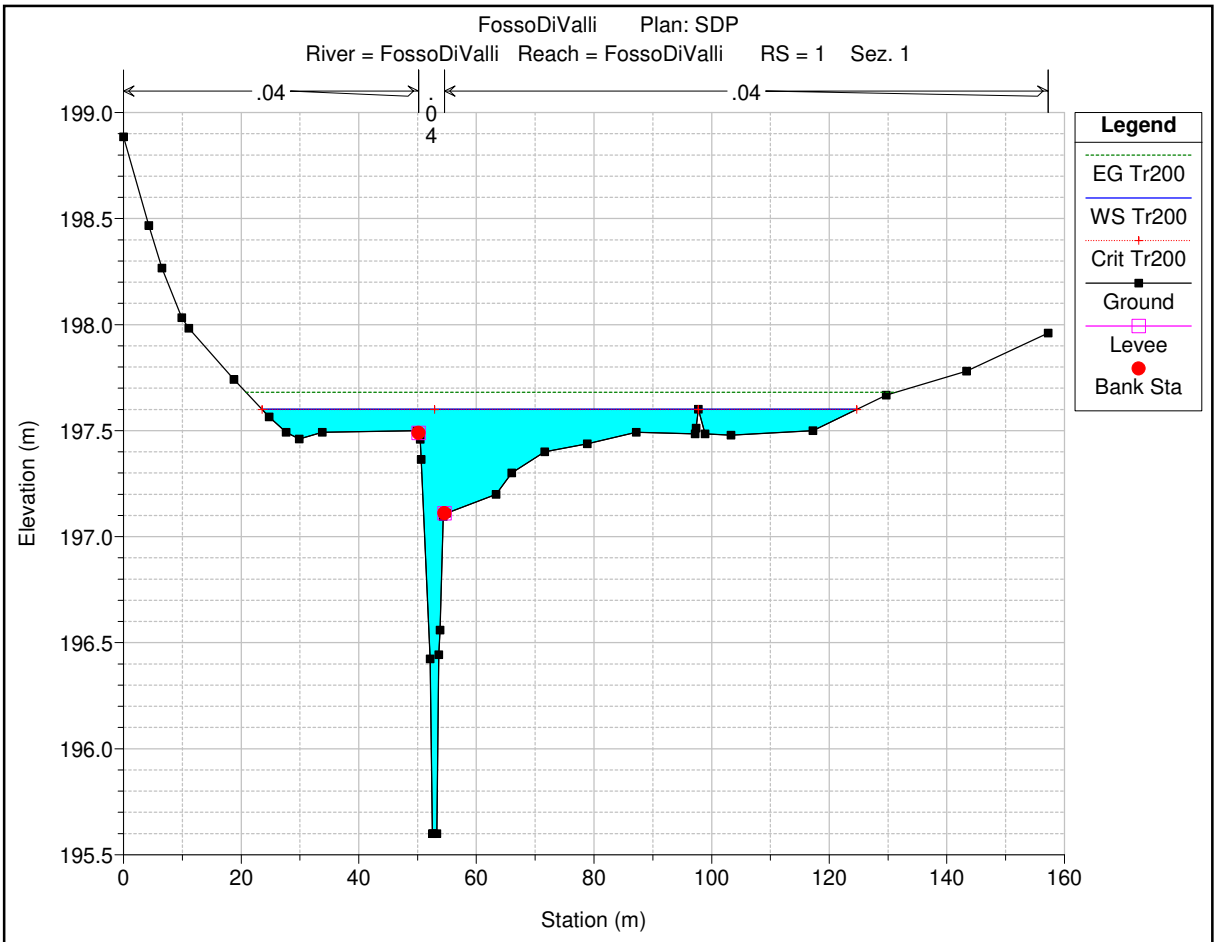

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 2.6667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140


FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 2.3333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140


FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 2 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140


FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 1.6667*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160

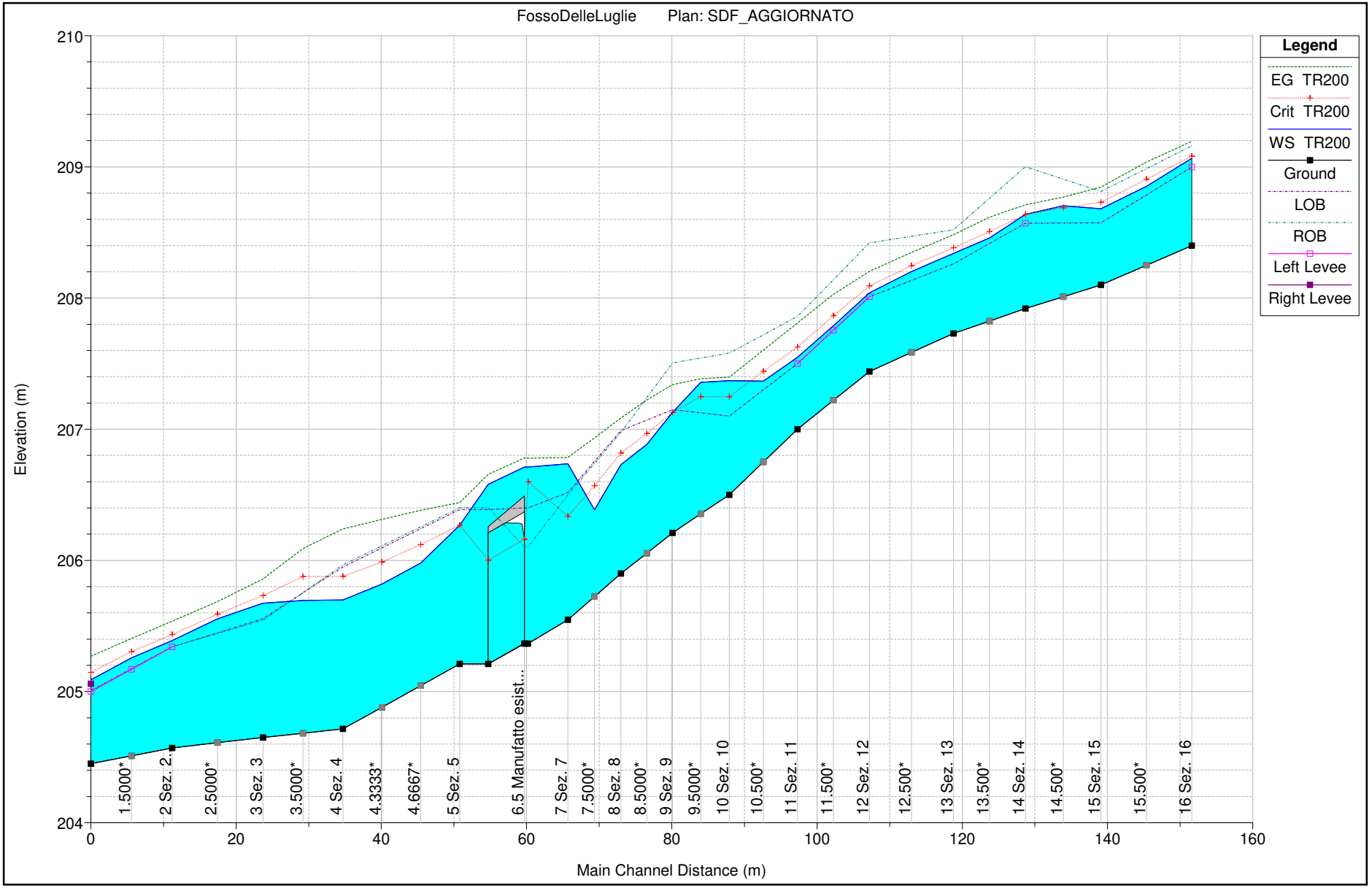

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 1.3333*
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160

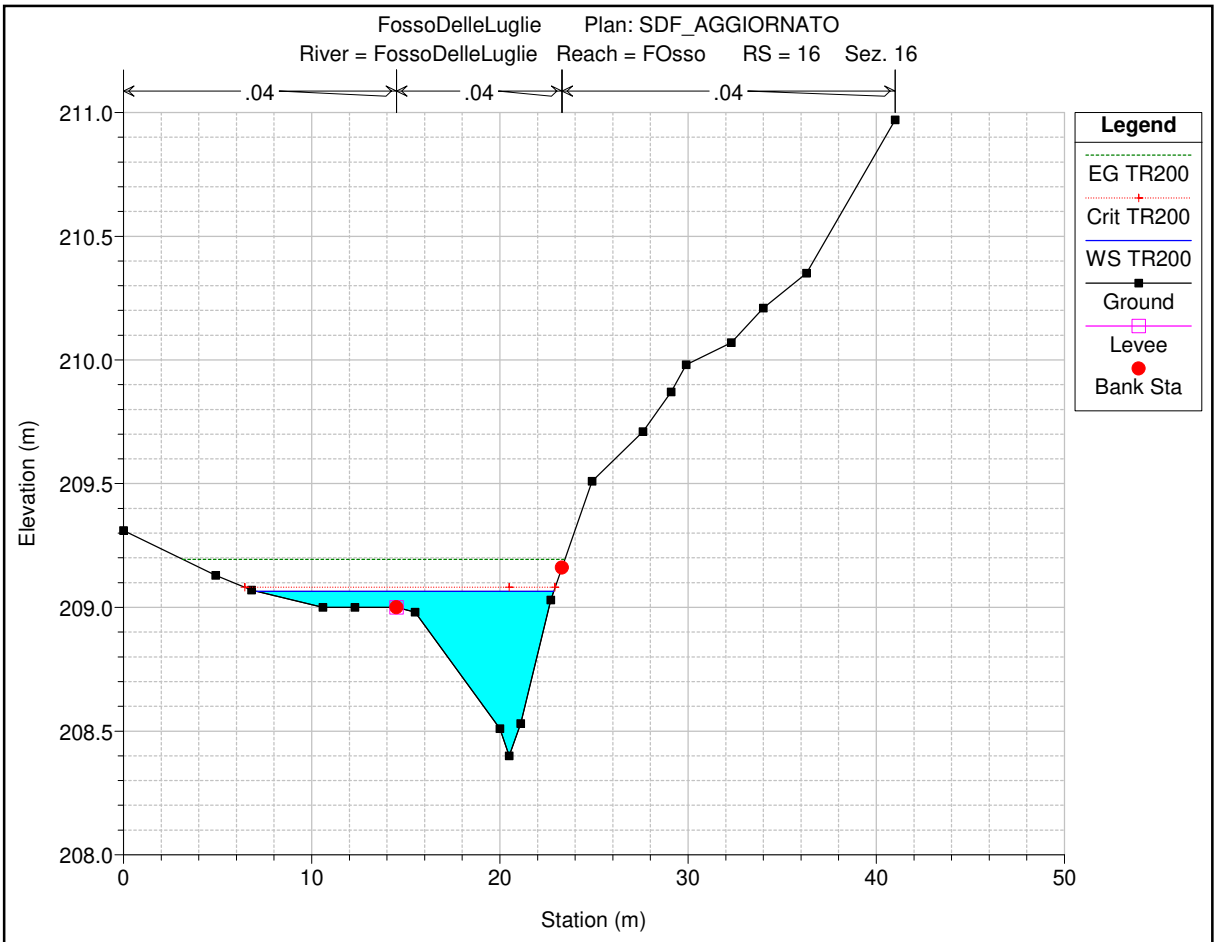

FossoDiValli Plan: SDP
River = FossoDiValli Reach = FossoDiValli RS = 1 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG Tr200
WS Tr200
Crit Tr200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
0
20
40
60
80
100
120
140
160
Station (m)

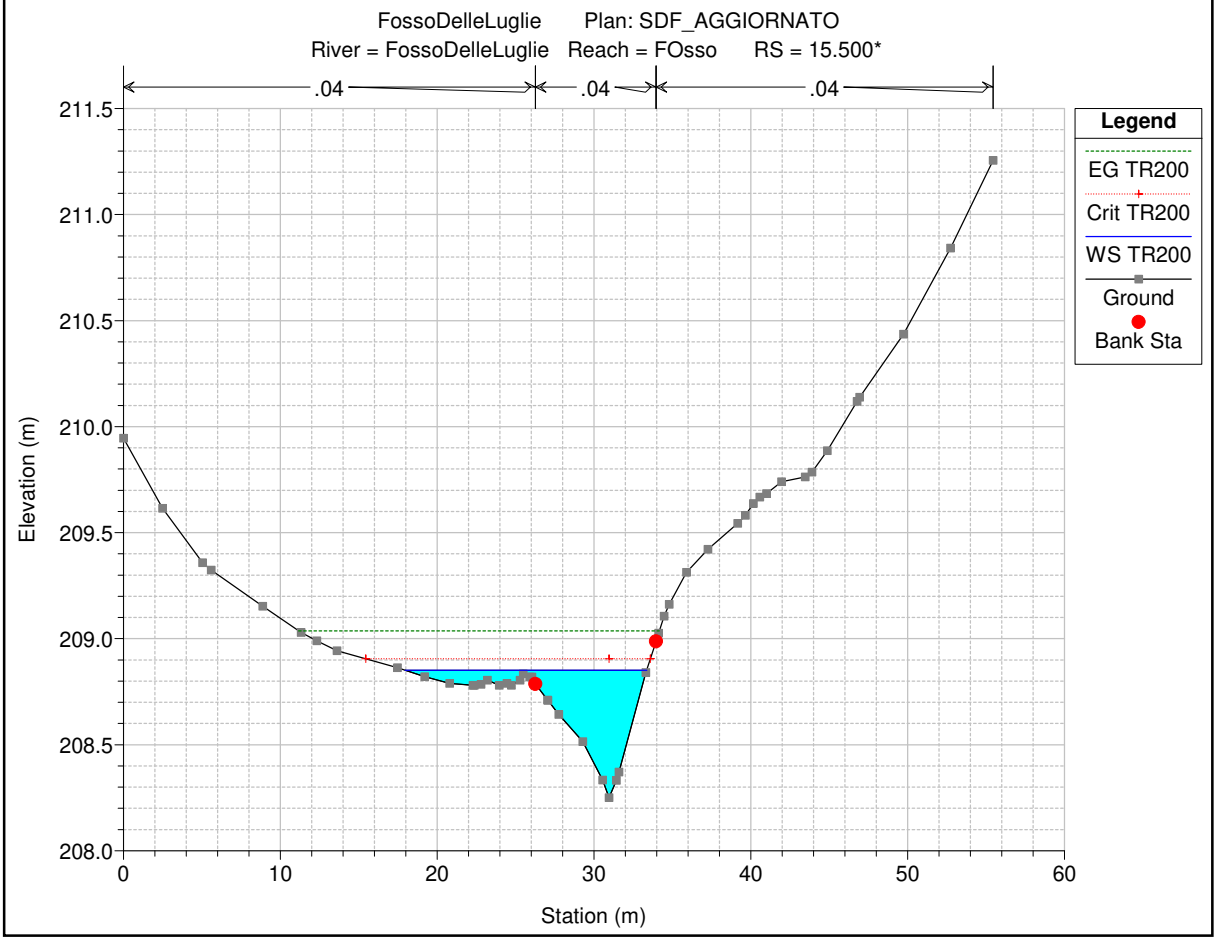
9.8 **ALLEGATO 8: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO FOSSO LUGLIE**

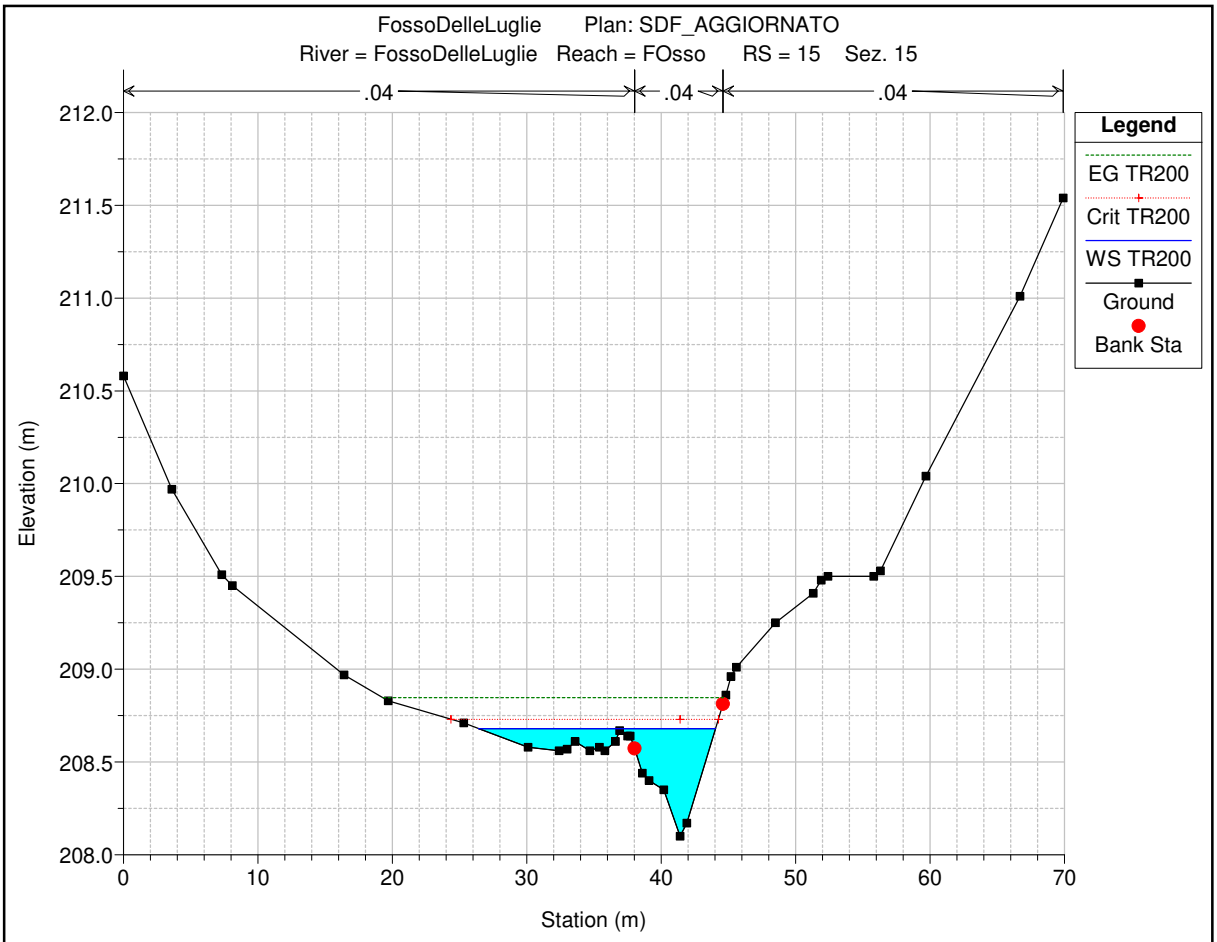
HEC-RAS Plan: SDF_AGG River: FossoDelleLuglie Reach: FOsso Profile: TR200

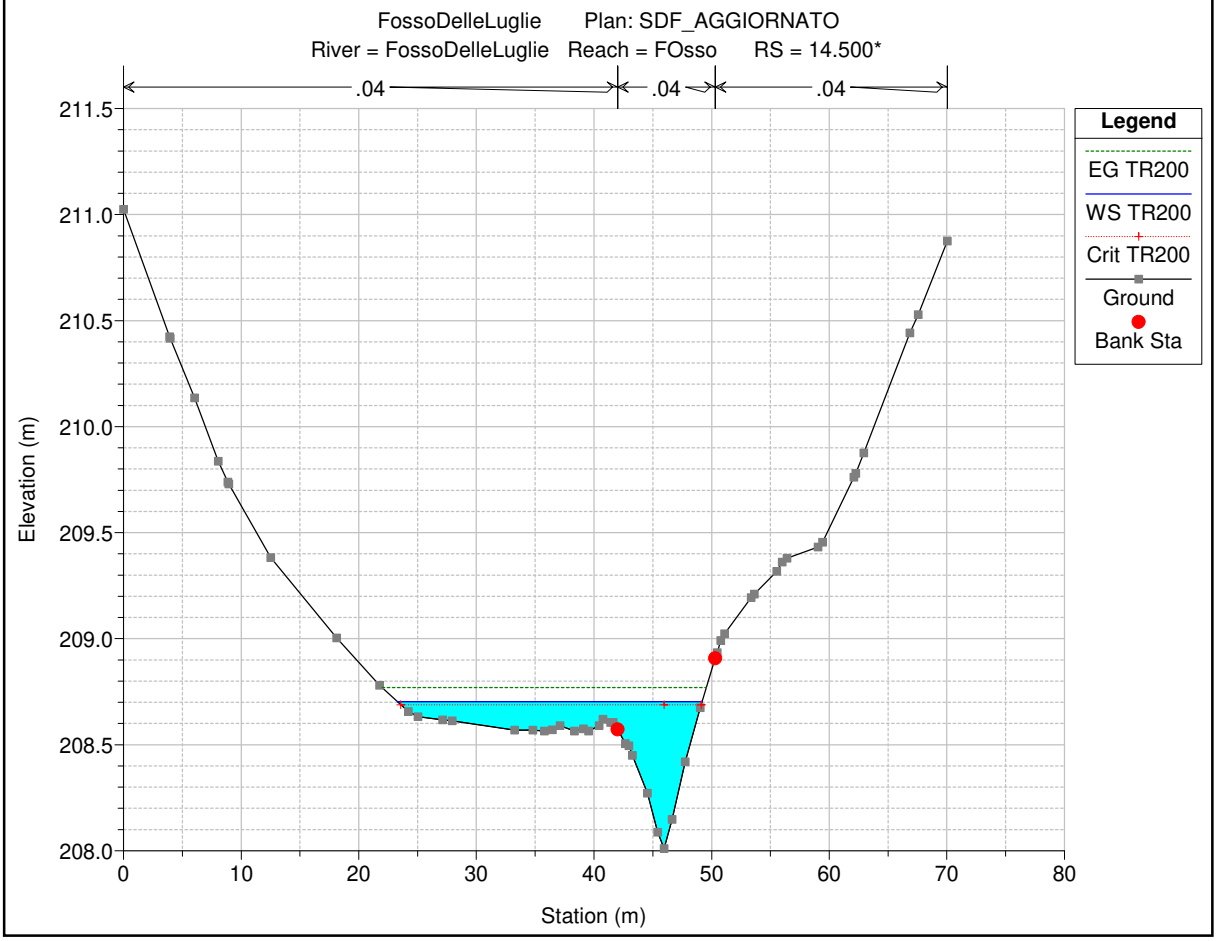
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FOsso	16	TR200	4.46	208.40	209.07	209.08	209.19	0.020035	1.62	3.01	15.80	0.92
FOsso	15.500*	TR200	4.46	208.25	208.85	208.91	209.04	0.030479	1.95	2.57	15.40	1.13
FOsso	15	TR200	4.46	208.10	208.68	208.73	208.85	0.028130	1.94	2.85	17.64	1.09
FOsso	14.500*	TR200	4.46	208.01	208.70	208.69	208.77	0.010508	1.28	4.58	25.90	0.68
FOsso	14	TR200	4.46	207.92	208.64	208.64	208.71	0.012169	1.32	4.47	28.66	0.73
FOsso	13.500*	TR200	4.46	207.83	208.46	208.51	208.62	0.027611	1.88	3.10	26.28	1.08
FOsso	13	TR200	4.46	207.73	208.34	208.38	208.48	0.024794	1.87	3.32	25.51	1.03
FOsso	12.500*	TR200	4.46	207.58	208.20	208.25	208.35	0.024026	1.84	3.21	23.71	1.02
FOsso	12	TR200	4.46	207.44	208.04	208.09	208.20	0.027651	1.92	3.00	23.24	1.08
FOsso	11.500*	TR200	4.46	207.22	207.79	207.86	208.03	0.041245	2.29	2.48	22.66	1.31
FOsso	11	TR200	4.46	207.00	207.55	207.63	207.81	0.046948	2.43	2.47	24.77	1.40
FOsso	10.500*	TR200	4.46	206.75	207.37	207.44	207.60	0.038930	2.29	2.54	21.67	1.28
FOsso	10	TR200	4.46	206.50	207.37	207.25	207.40	0.003385	0.86	6.91	26.77	0.40
FOsso	9.5000*	TR200	4.46	206.36	207.36	207.25	207.38	0.003152	0.87	7.15	29.86	0.39
FOsso	9	TR200	4.46	206.21	207.13	207.13	207.34	0.024044	2.04	2.19	5.32	1.01
FOsso	8.5000*	TR200	4.46	206.05	206.88	206.97	207.22	0.038633	2.57	1.73	4.11	1.27
FOsso	8	TR200	4.46	205.90	206.73	206.82	207.09	0.036864	2.64	1.69	3.52	1.22
FOsso	7.5000*	TR200	4.46	205.72	206.39	206.57	206.93	0.035628	3.28	1.36	3.38	1.65
FOsso	7	TR200	4.46	205.55	206.74	206.34	206.78	0.000469	0.99	5.09	12.52	0.37
FOsso	6.75	TR200	4.46	205.37	206.71	206.60	206.78	0.000647	1.24	5.85	19.66	0.42
FOsso	6.5		Culvert									
FOsso	5	TR200	4.46	205.21	206.27	206.27	206.44	0.004601	1.84	2.42	7.05	1.00
FOsso	4.6667*	TR200	4.46	205.05	205.98	206.12	206.38	0.009983	2.81	1.59	4.16	1.45
FOsso	4.3333*	TR200	4.46	204.88	205.82	205.99	206.31	0.013114	3.11	1.43	3.92	1.64
FOsso	4	TR200	4.46	204.72	205.70	205.88	206.24	0.013244	3.26	1.37	3.32	1.62
FOsso	3.5000*	TR200	4.46	204.68	205.70	205.88	206.09	0.031295	2.78	1.60	4.40	1.47
FOsso	3	TR200	4.46	204.65	205.67	205.73	205.86	0.031214	2.01	2.71	17.63	1.08
FOsso	2.5000*	TR200	4.46	204.61	205.55	205.59	205.69	0.020790	1.70	3.24	21.68	0.92
FOsso	2	TR200	4.46	204.57	205.39	205.44	205.54	0.027000	1.77	3.01	23.88	1.04
FOsso	1.5000*	TR200	4.46	204.51	205.26	205.31	205.40	0.020943	1.81	3.10	20.30	0.95
FOsso	1	TR200	4.46	204.45	205.09	205.15	205.27	0.026185	2.14	3.29	31.18	1.08

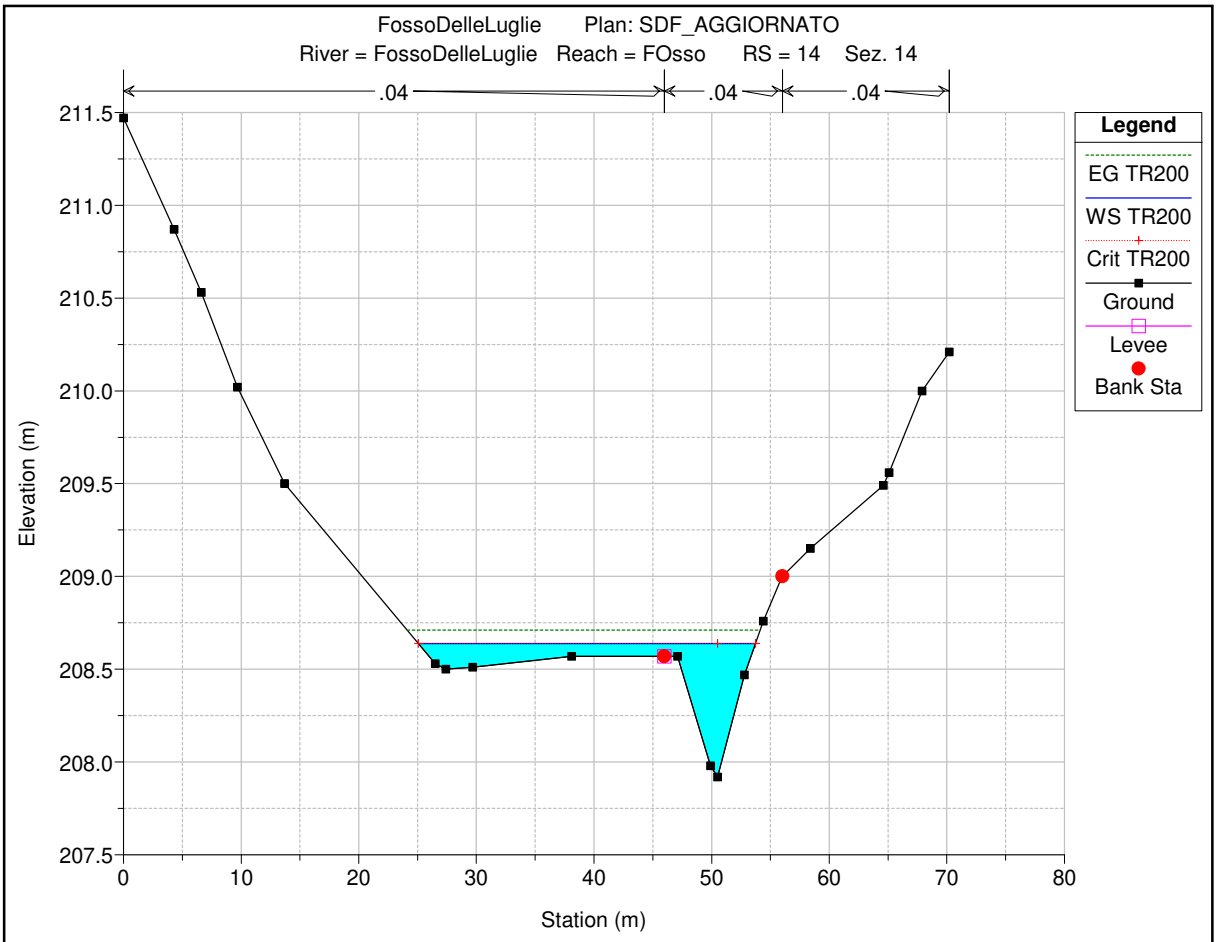

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160
1.5000*
2 Sez. 2
2.5000*
3 Sez. 3
3.5000*
4 Sez. 4
4.3333*
4.6667*
5 Sez. 5
6.5 Manufatto esist...
7 Sez. 7
7.5000*
8 Sez. 8
8.5000*
9 Sez. 9
9.5000*
10 Sez. 10
10.500*
11 Sez. 11
11.500*
12 Sez. 12
12.500*
13 Sez. 13
13.500*
14 Sez. 14
14.500*
15 Sez. 15
15.500*
16 Sez. 16

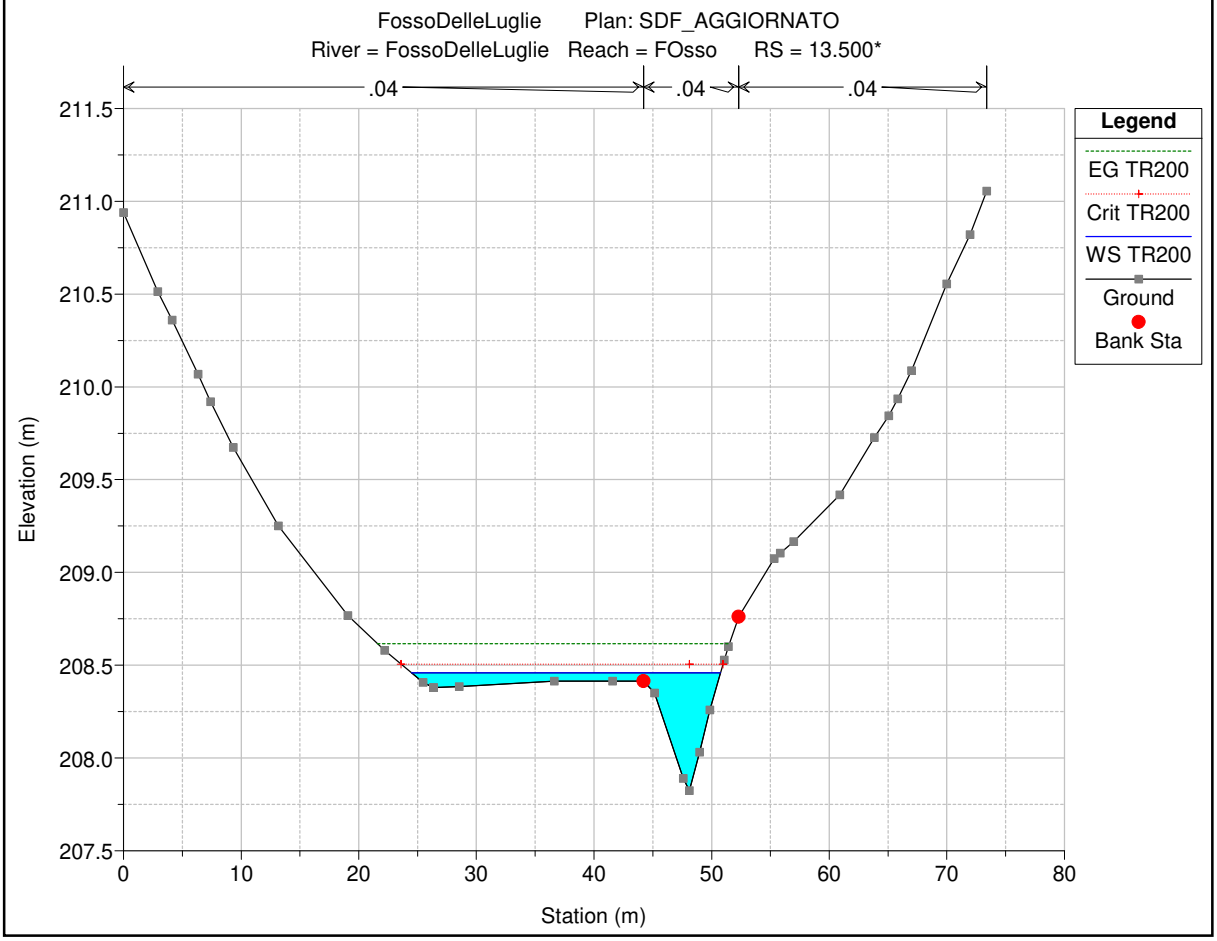

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 16 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50

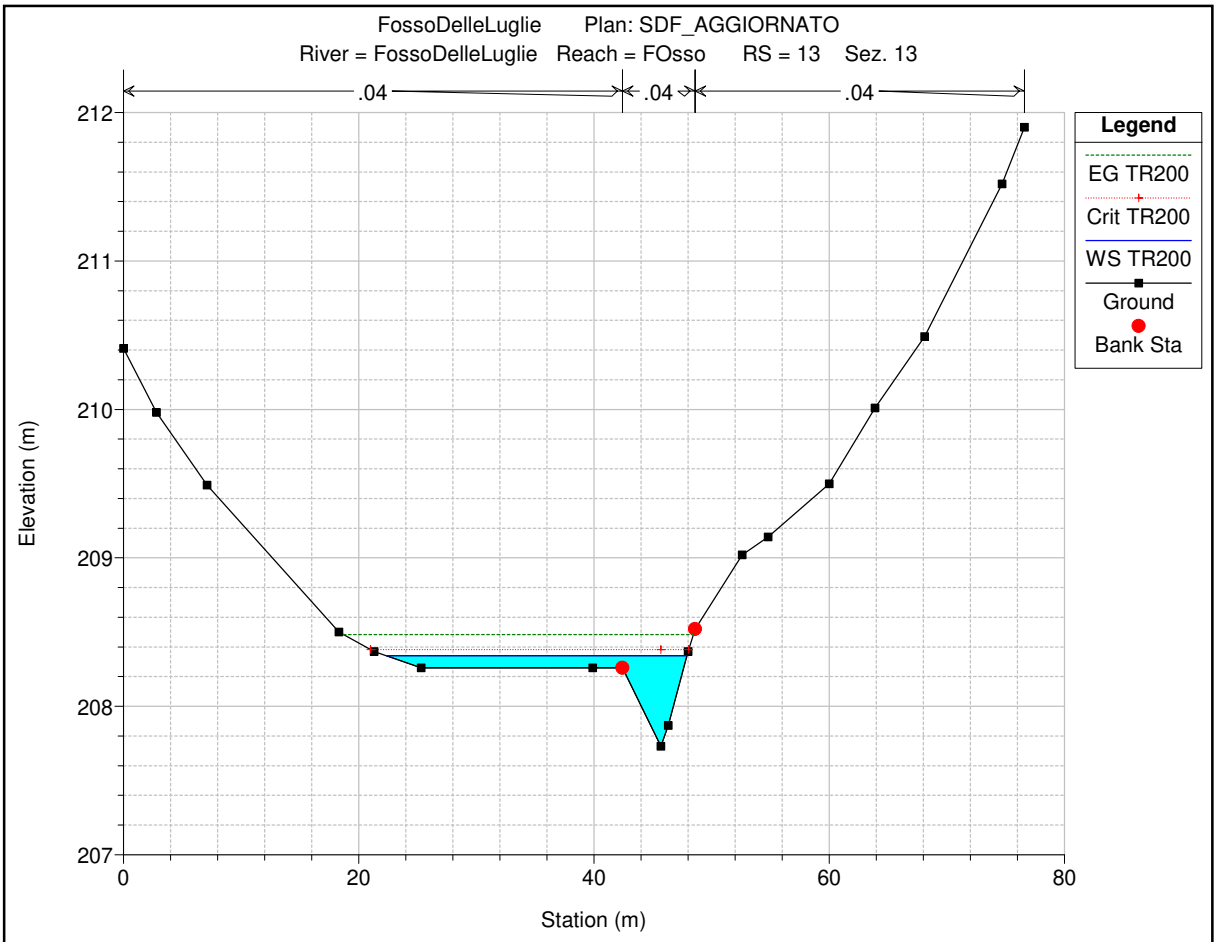

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 15.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50
60

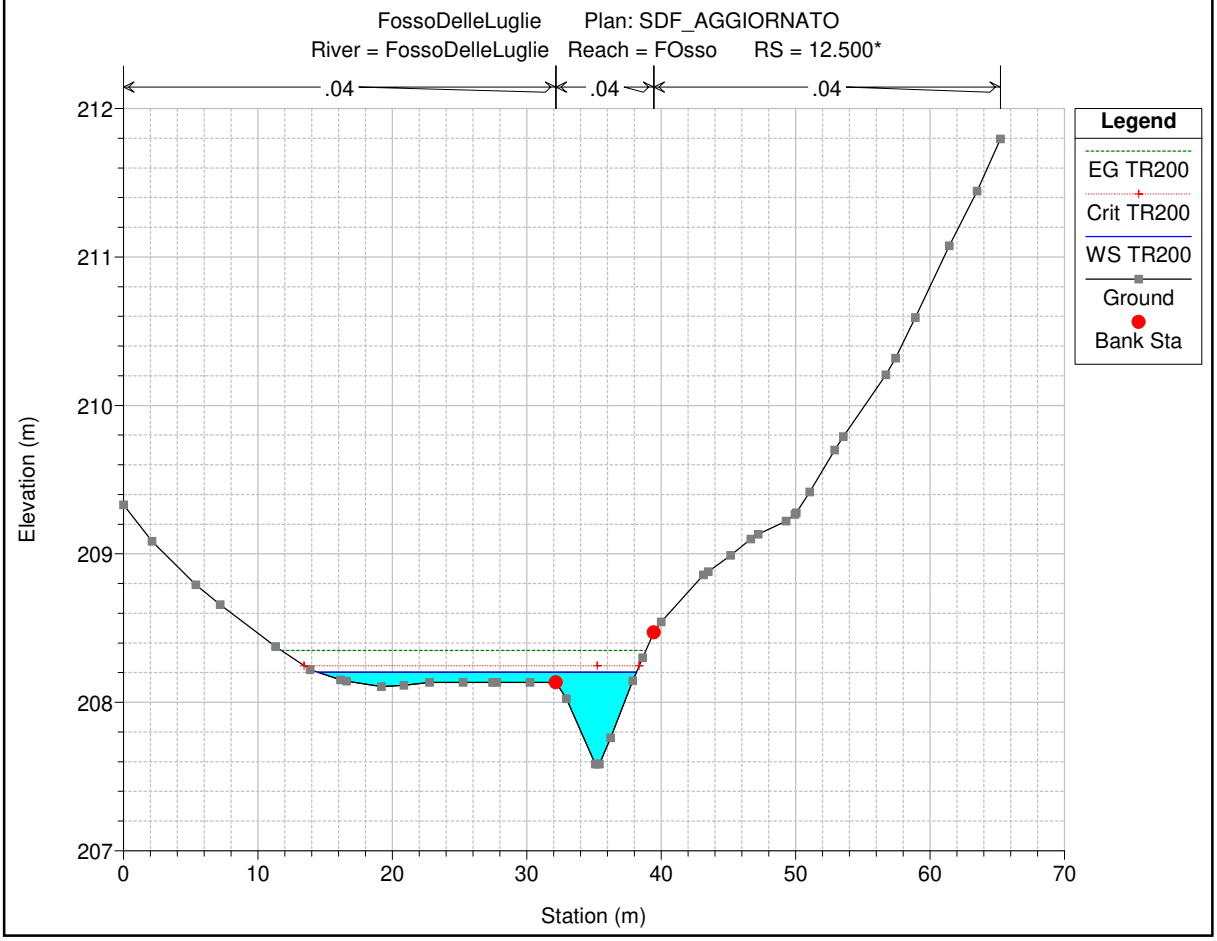

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 15 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212.0
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50
60
70

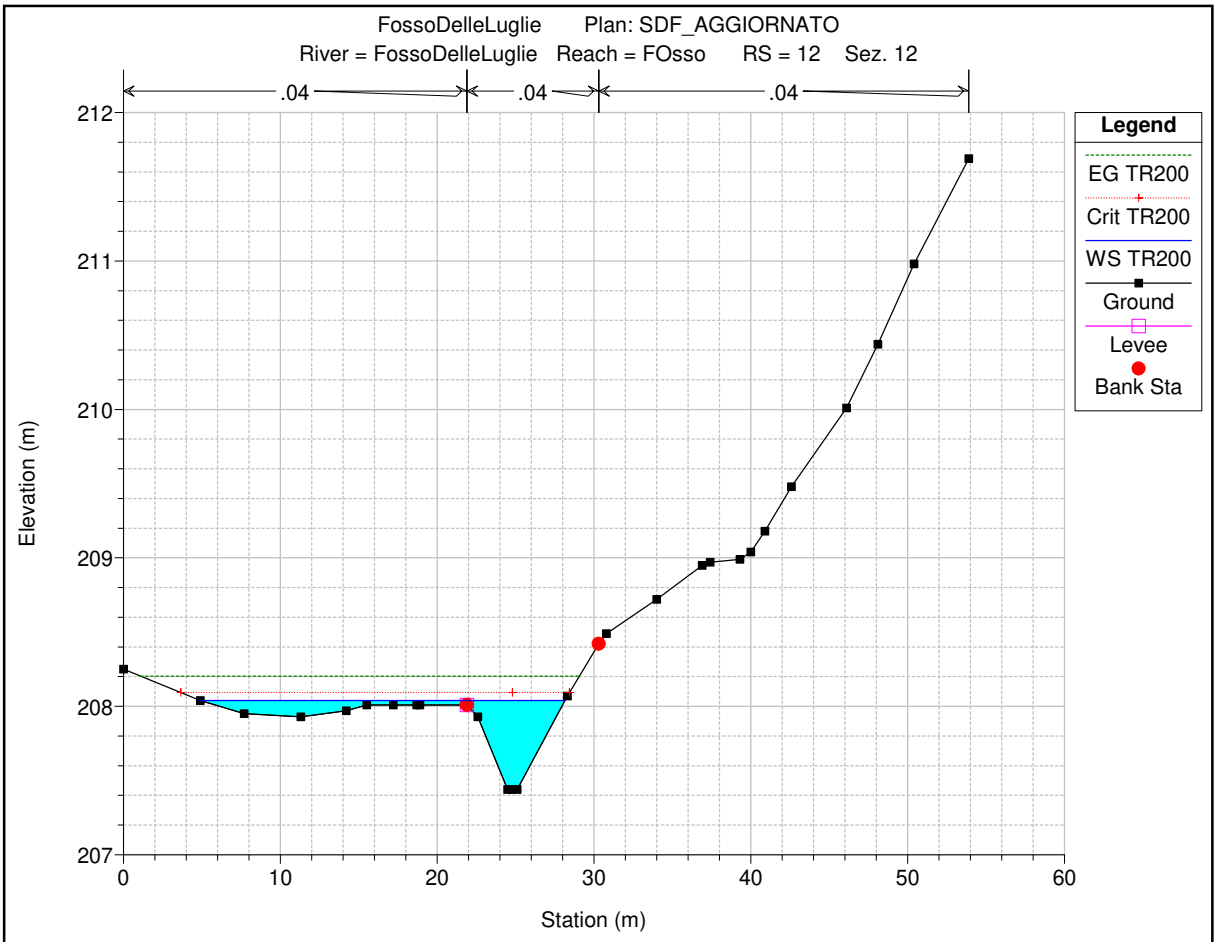

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 14.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

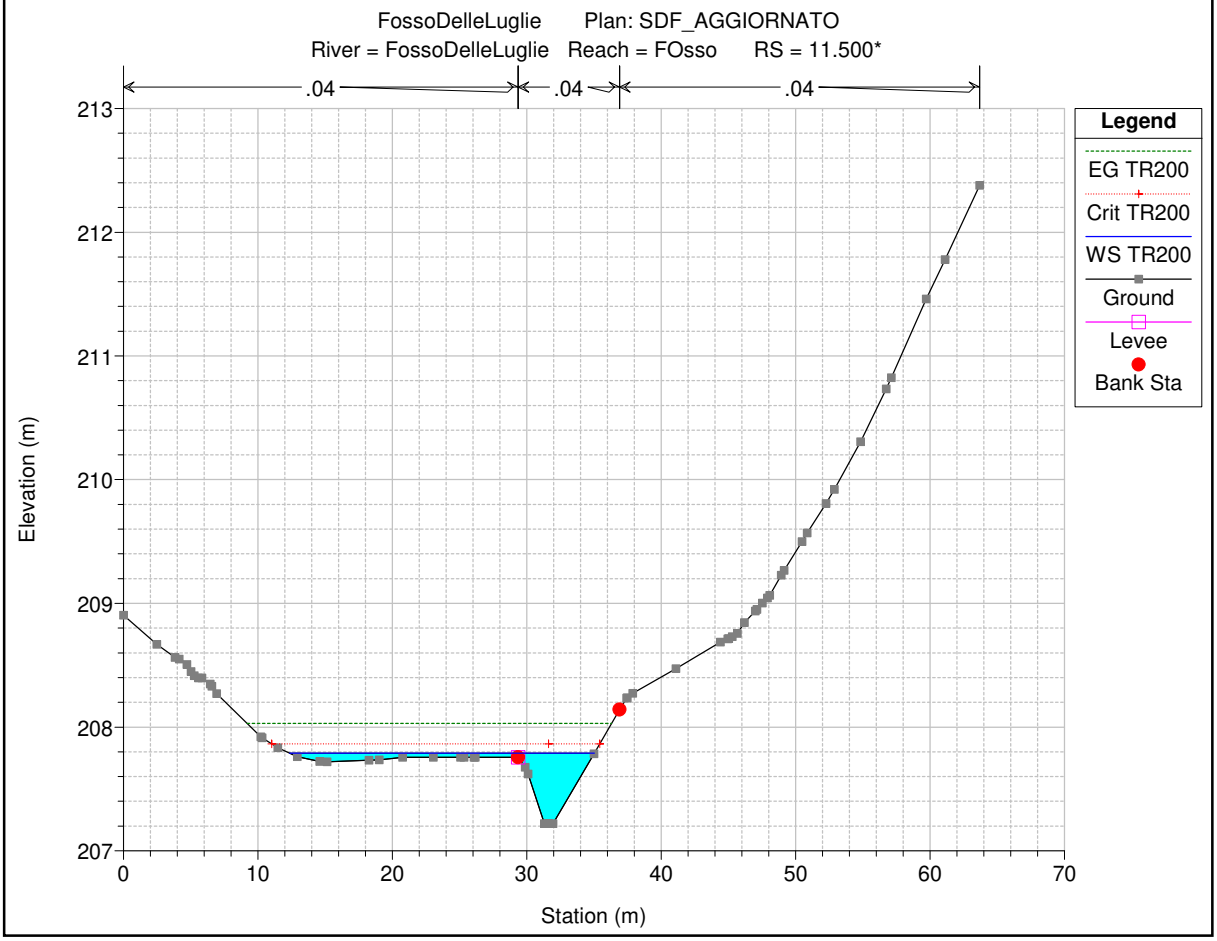

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 14 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

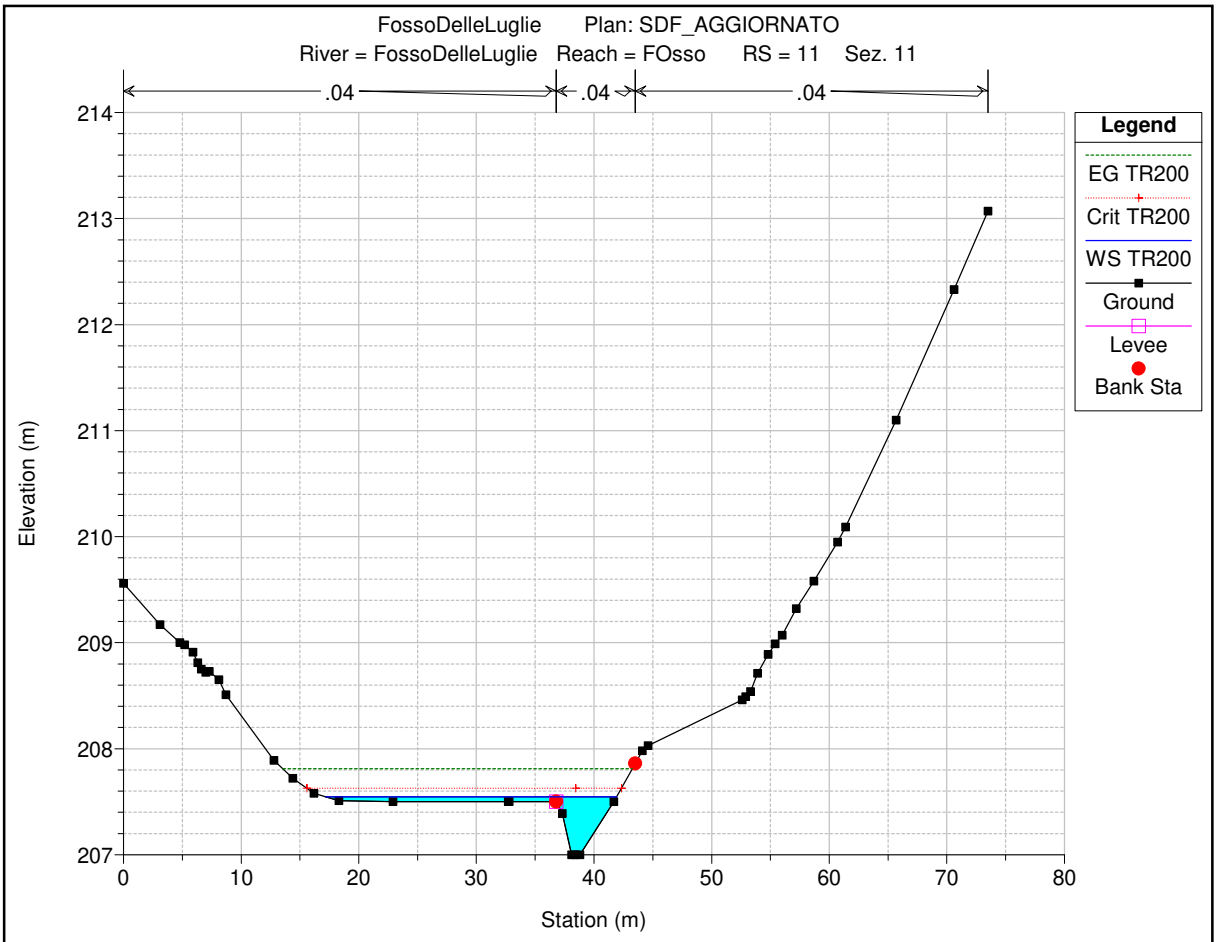

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 13.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

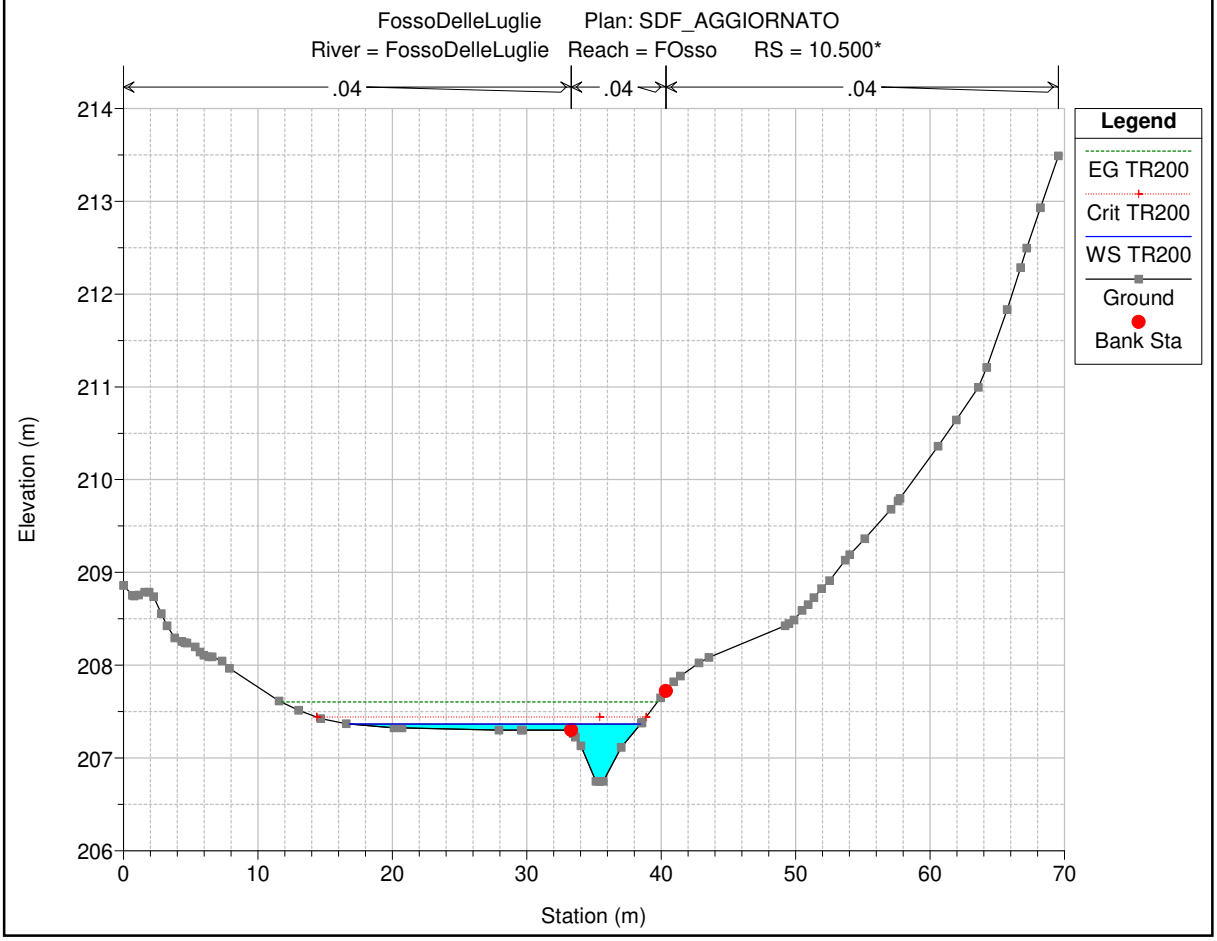

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 13 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80

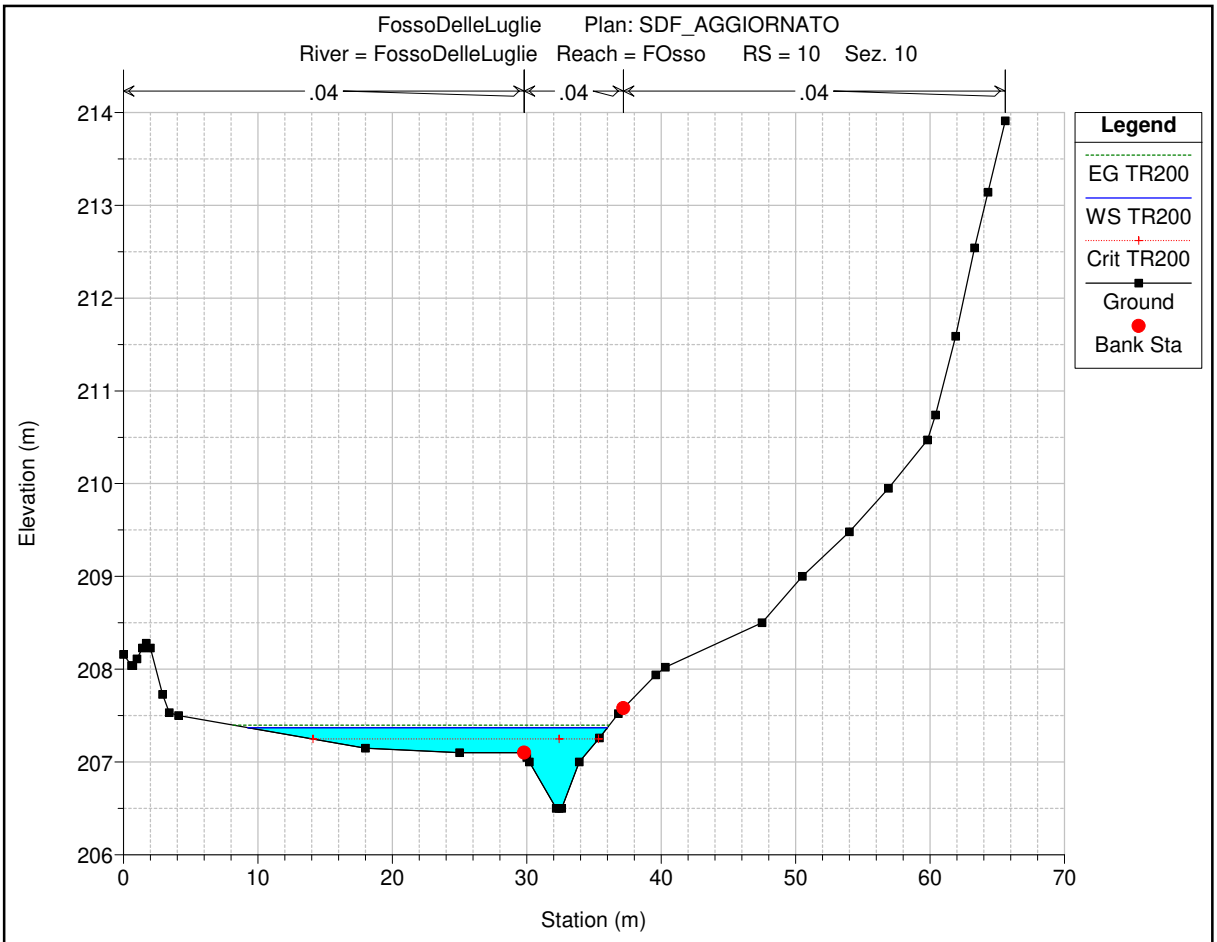

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 12.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60
70

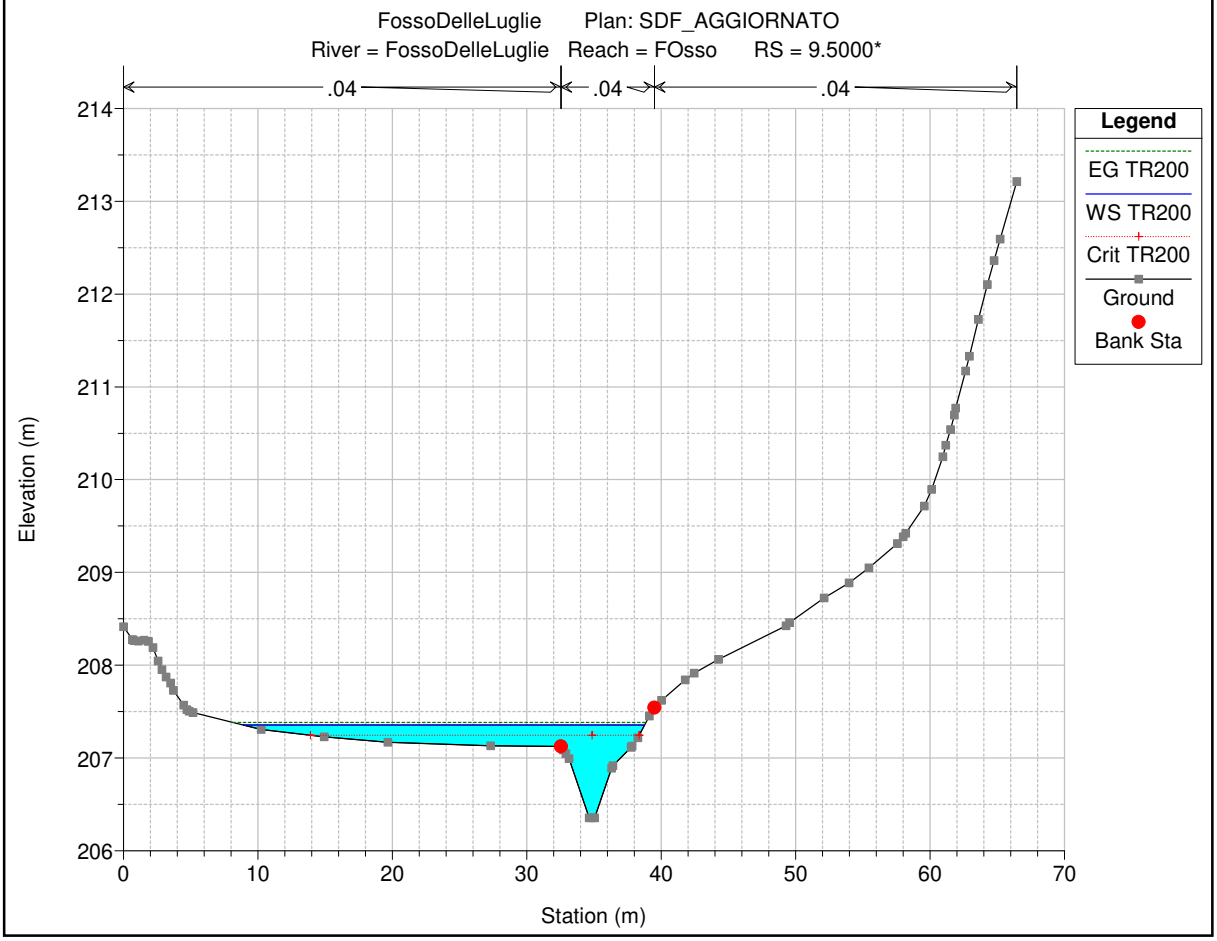

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 12 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60

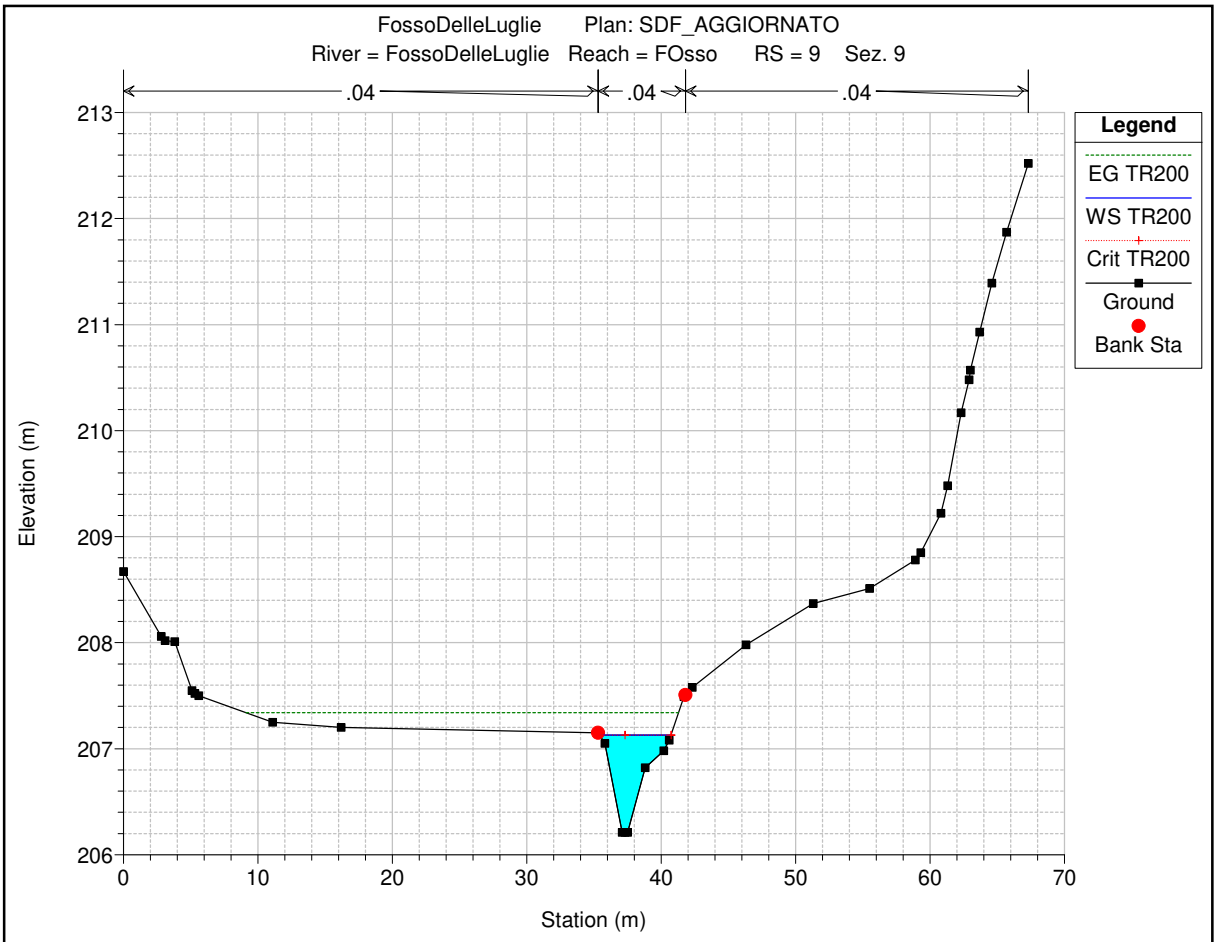

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 11.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60
70

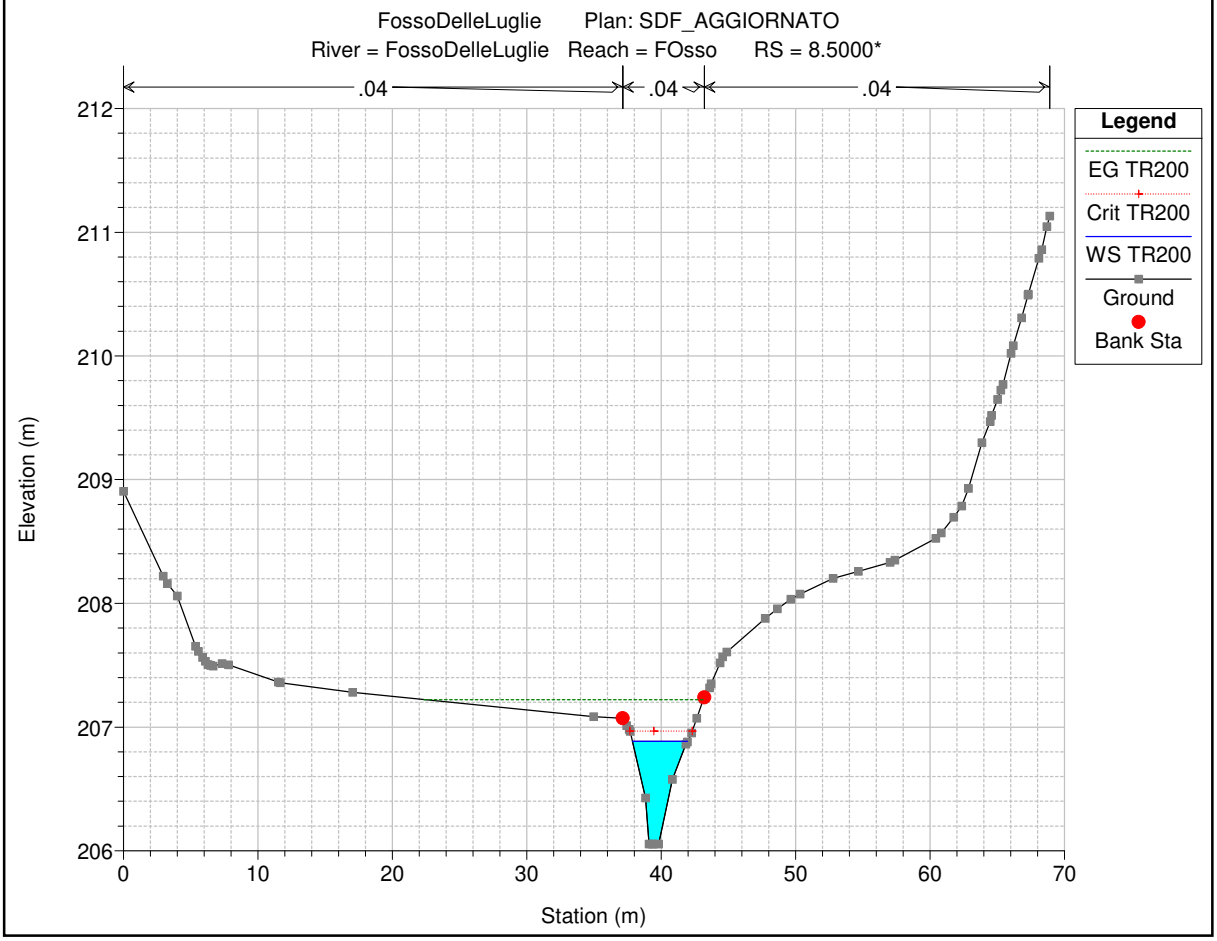

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 11 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60
70
80

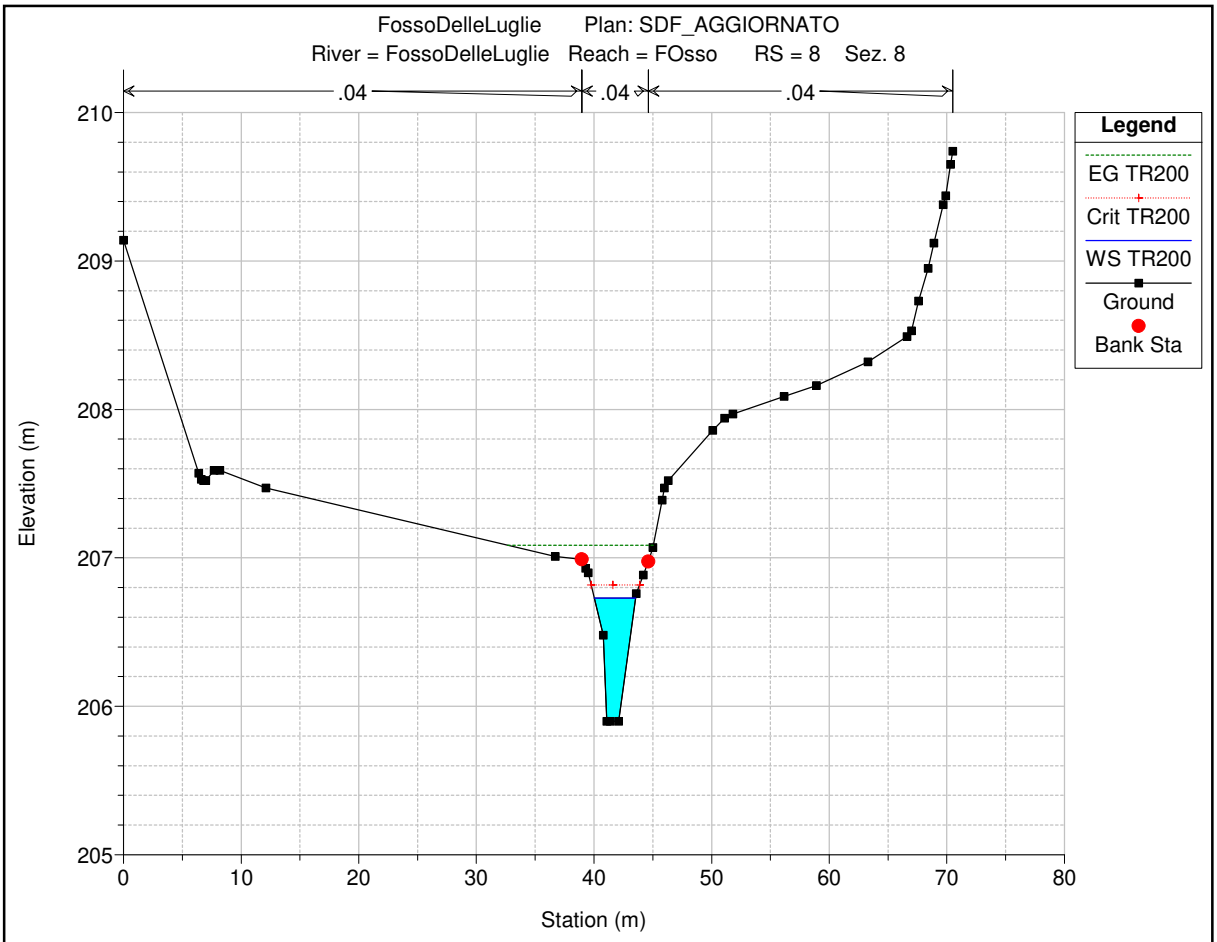

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 10.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

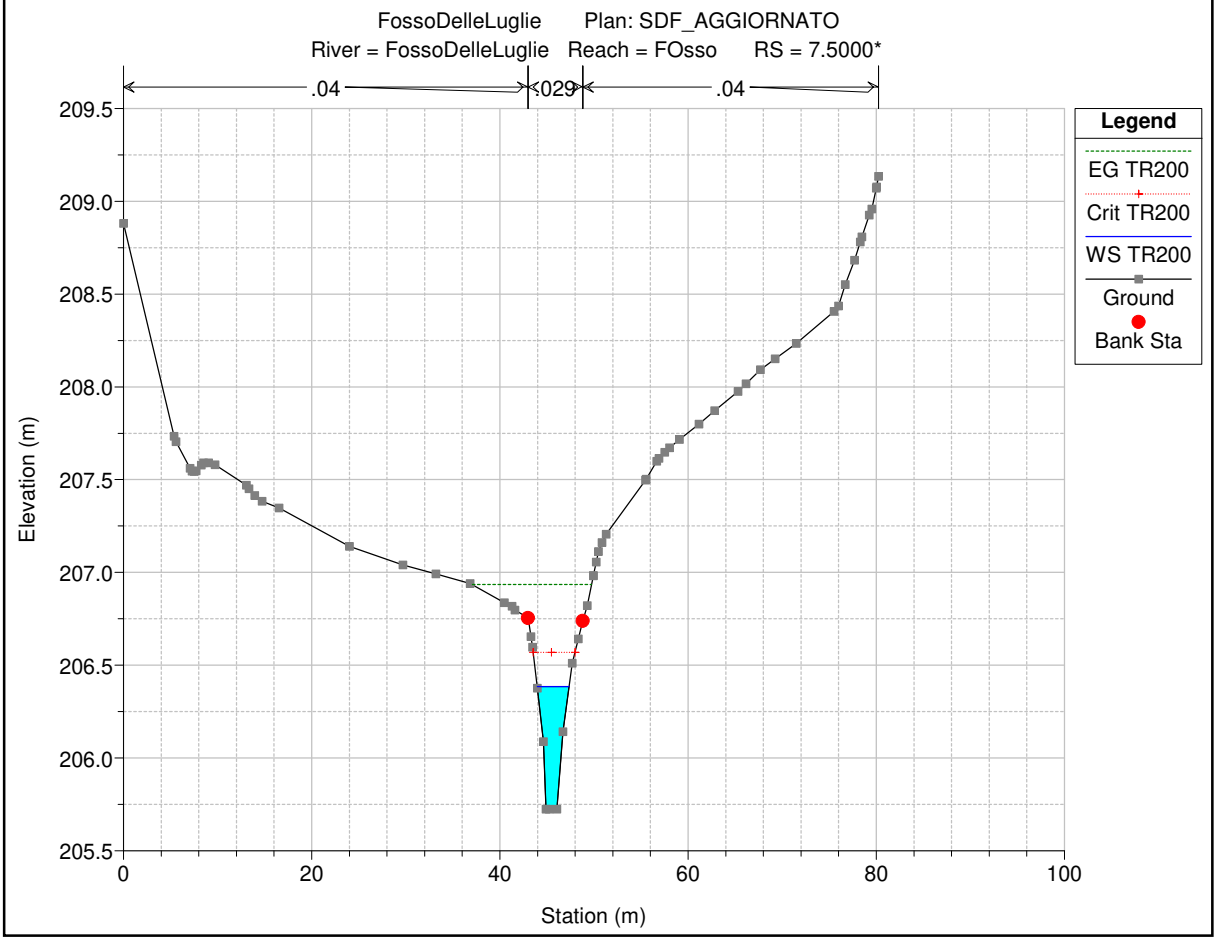

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 10 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

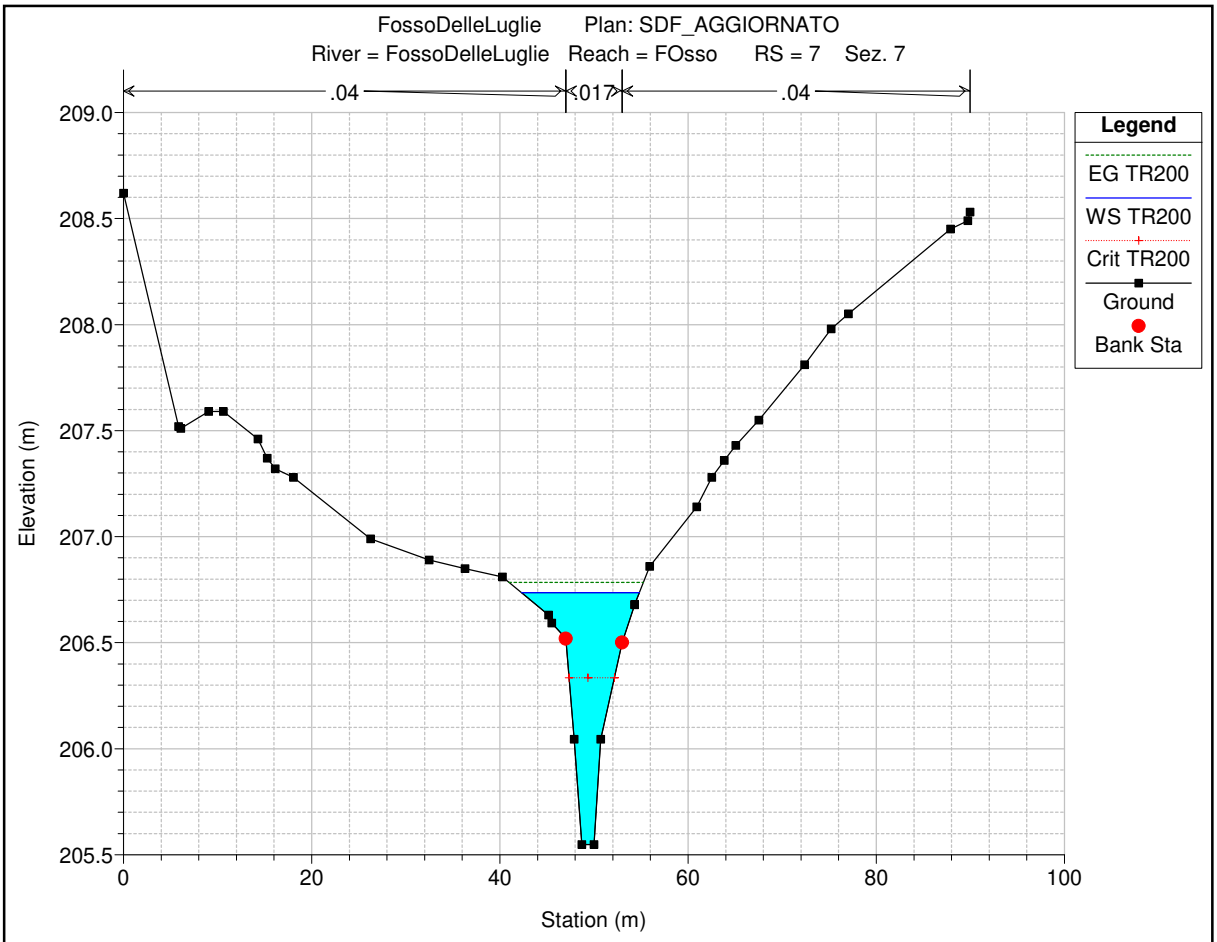

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 9.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

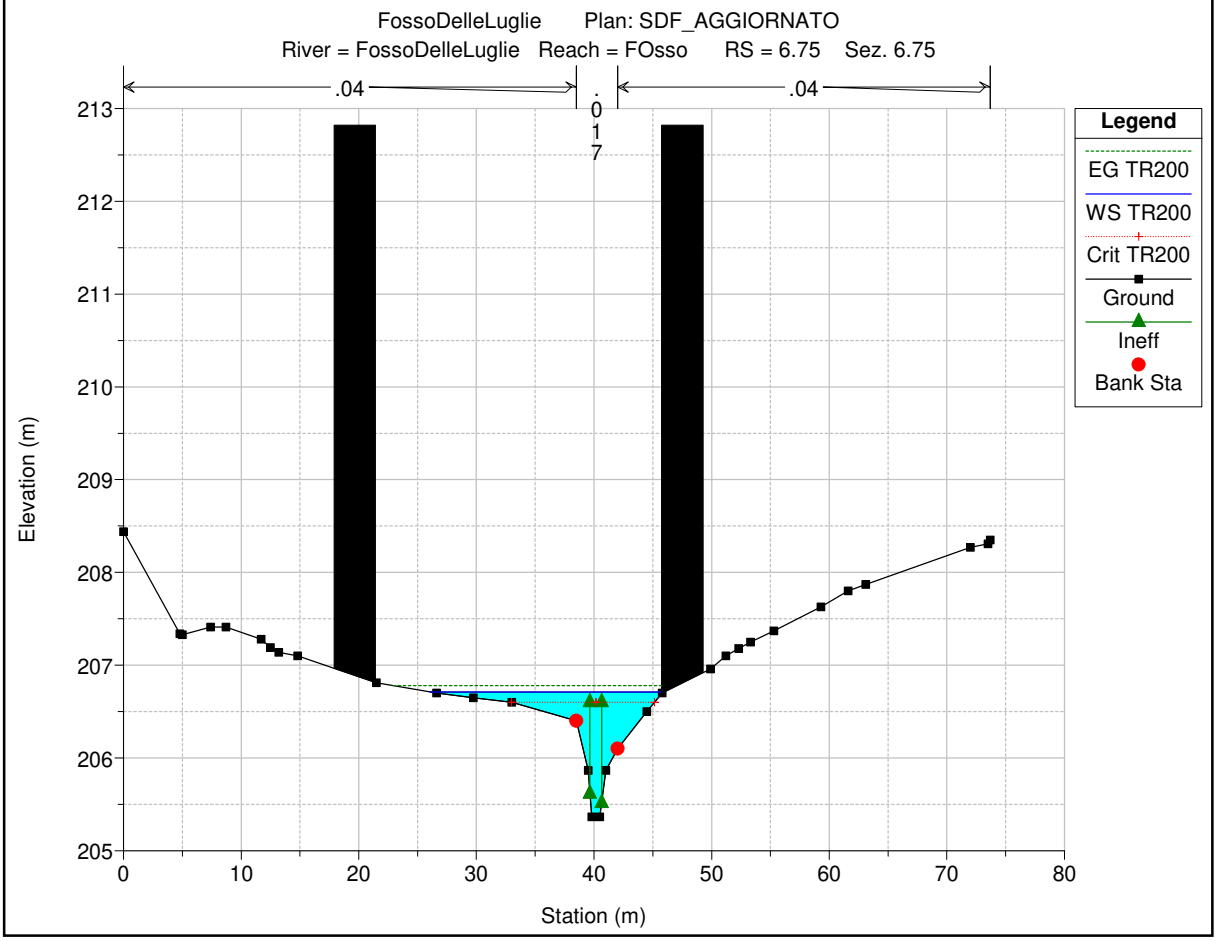

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 9 Sez. 9
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

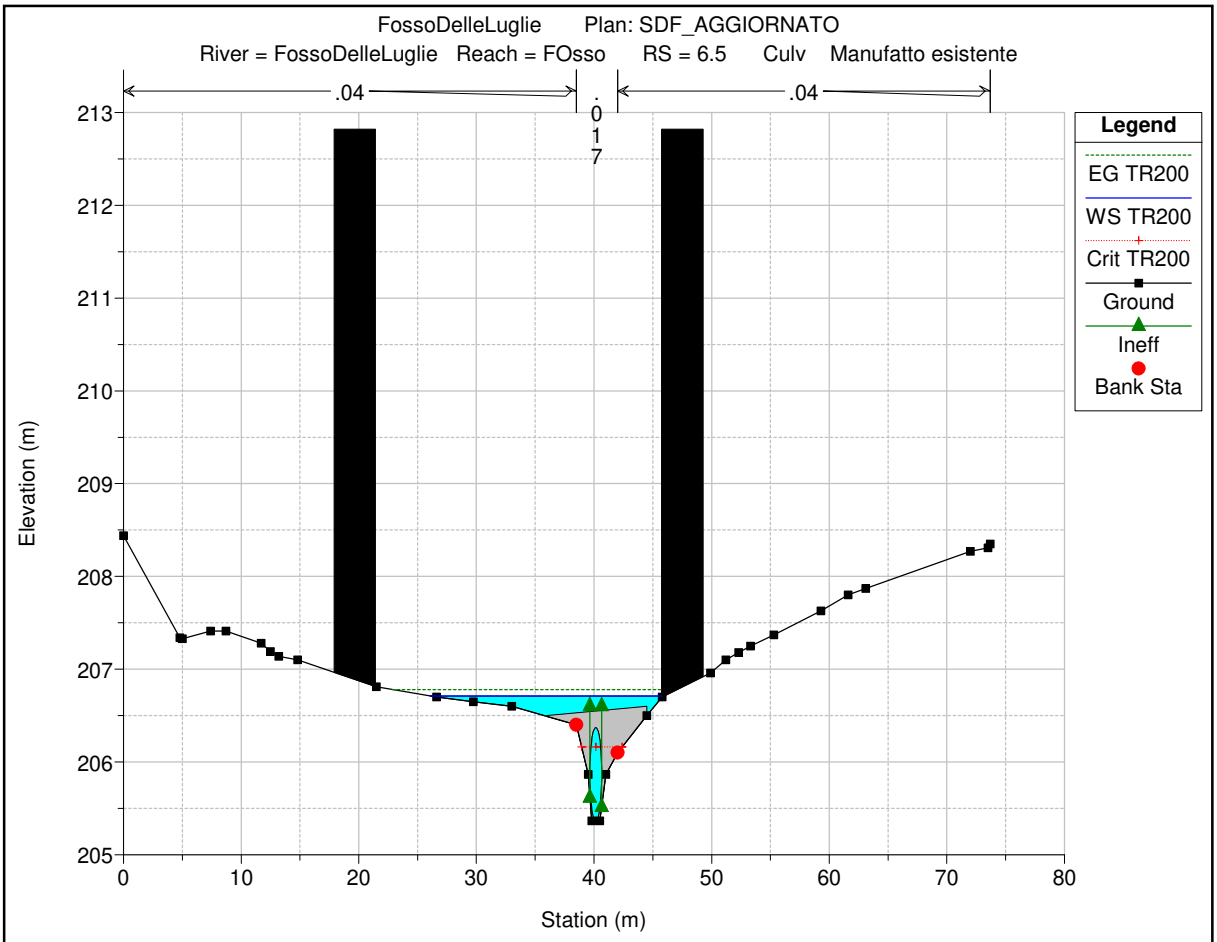

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 8.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

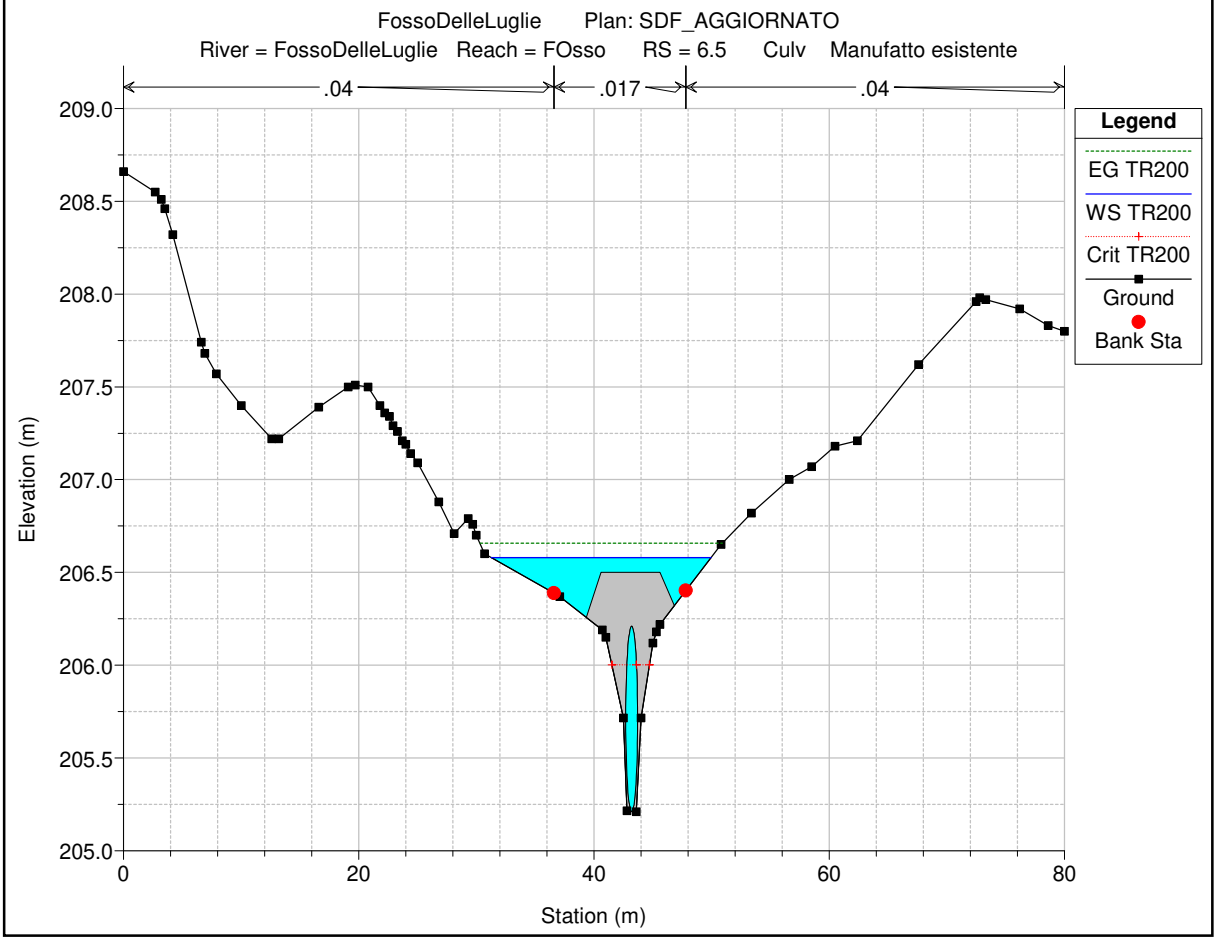

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 8 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
0
10
20
30
40
50
60
70
80

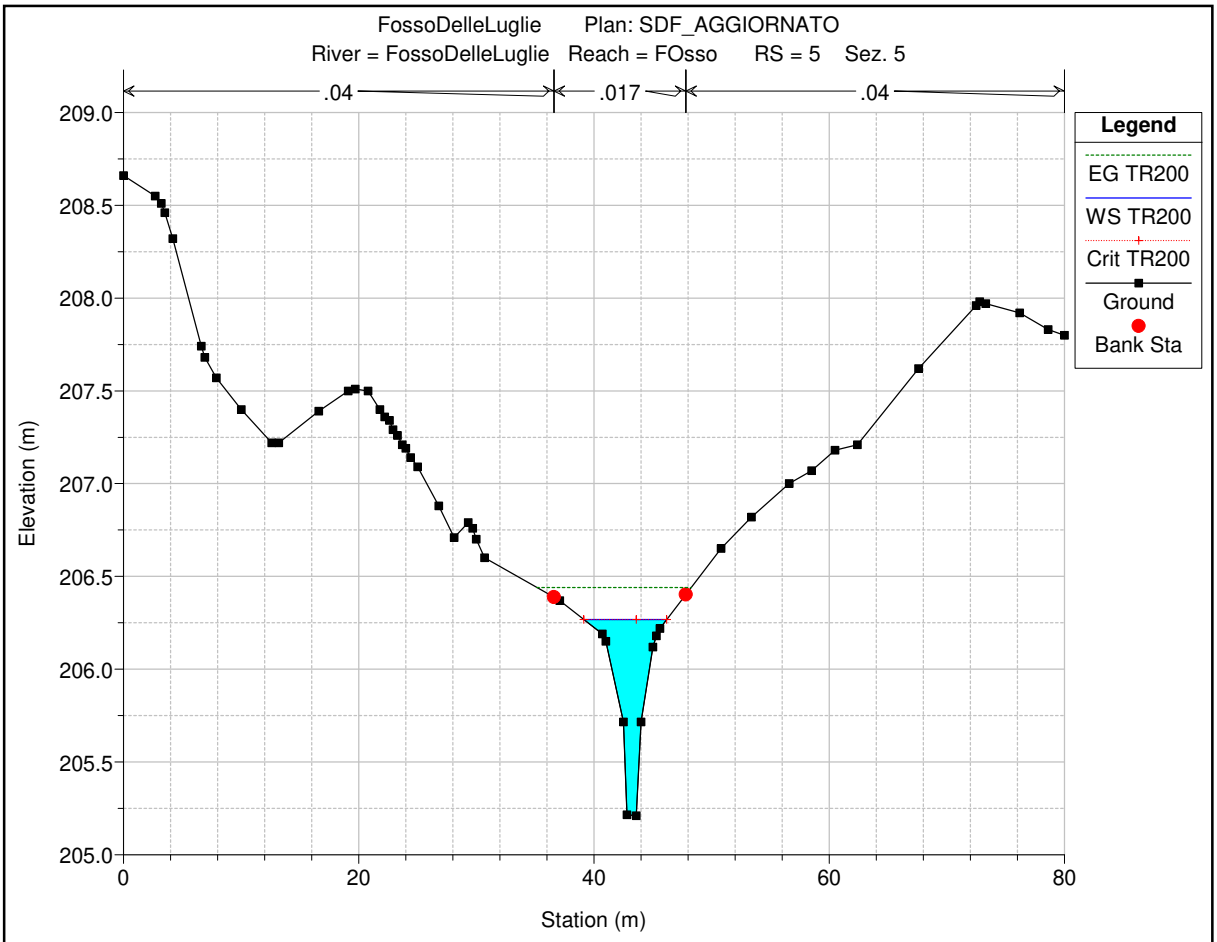

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 7.5000*
.04
.029
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
0
20
40
60
80
100

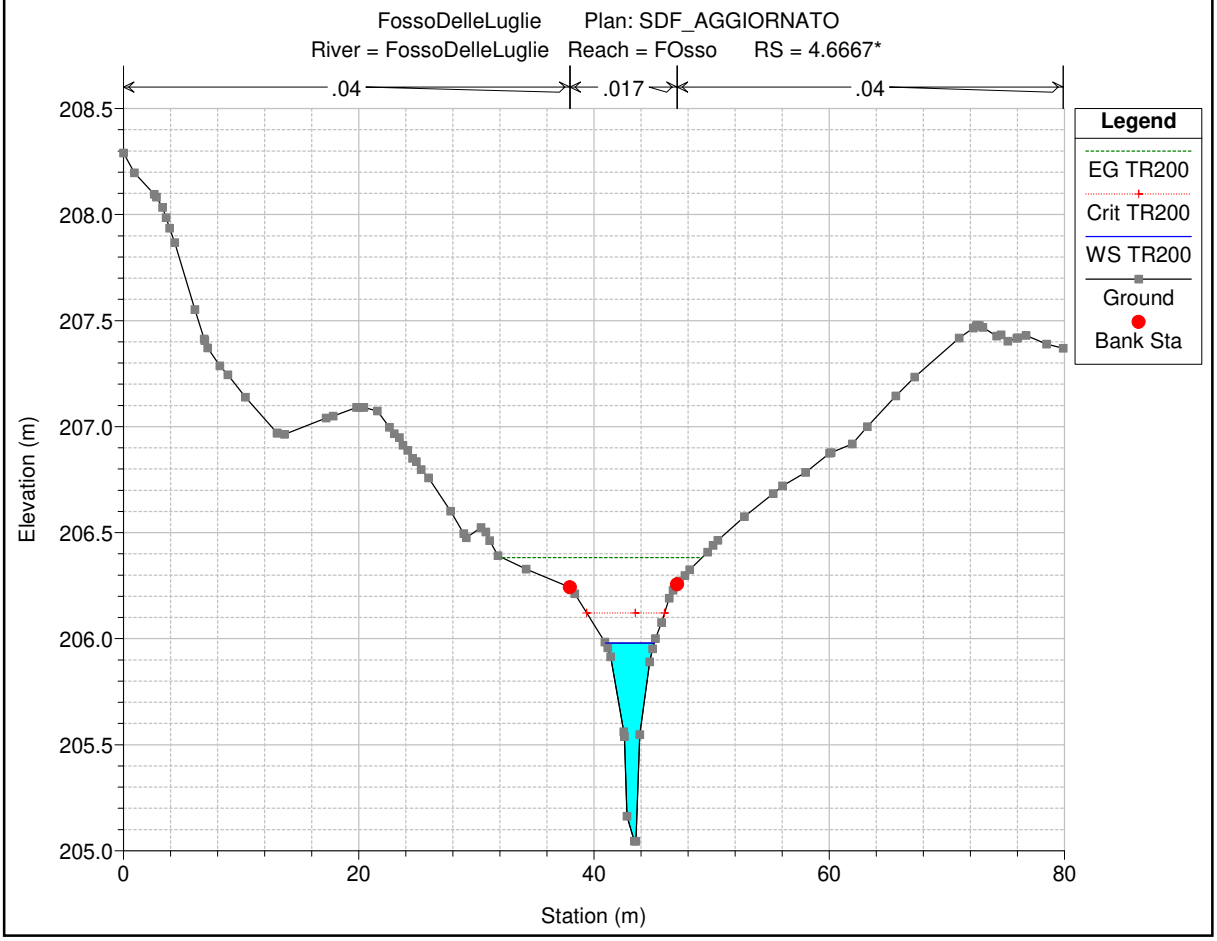

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 7 Sez. 7
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
0
20
40
60
80
100

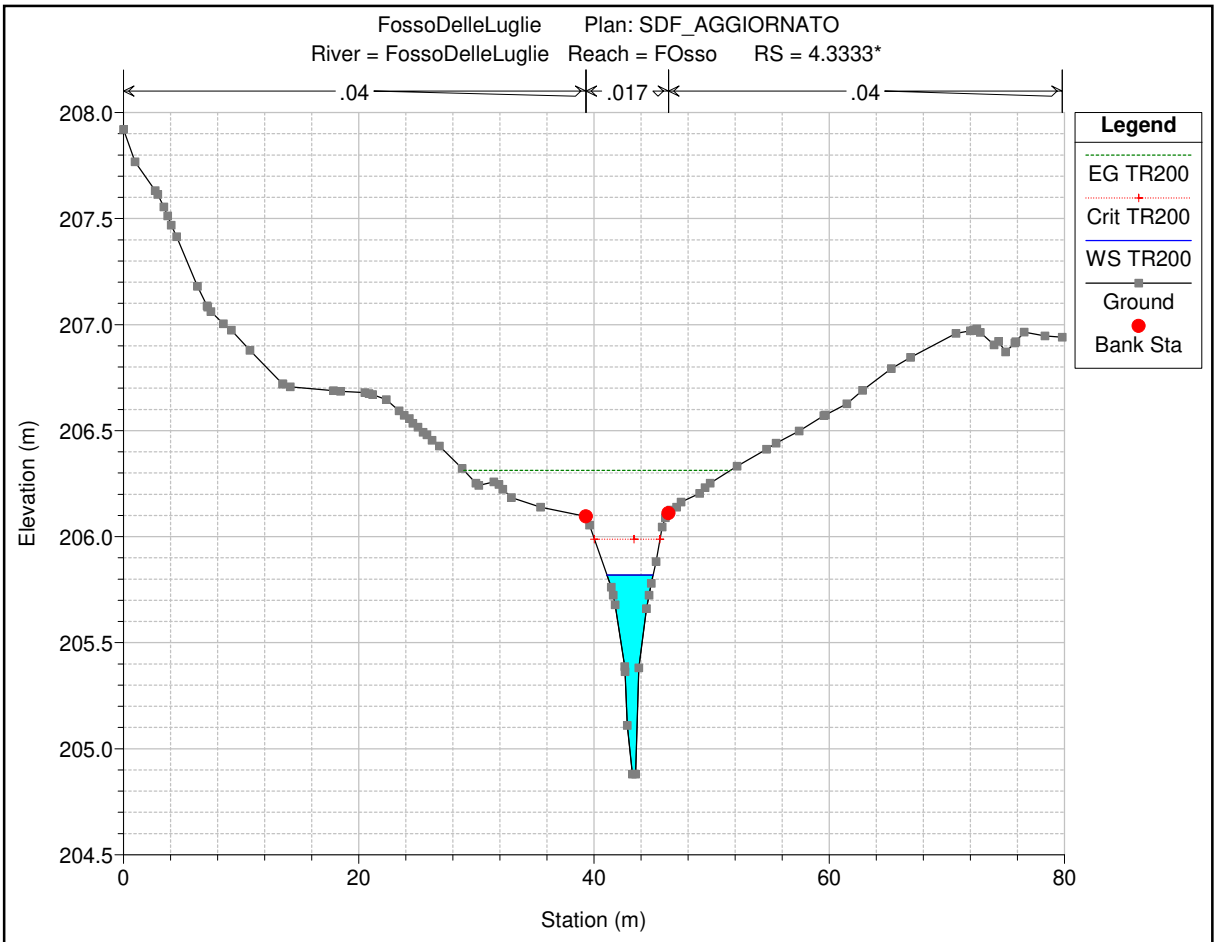

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 6.75 Sez. 6.75
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
206
205
0
10
20
30
40
50
60
70
80

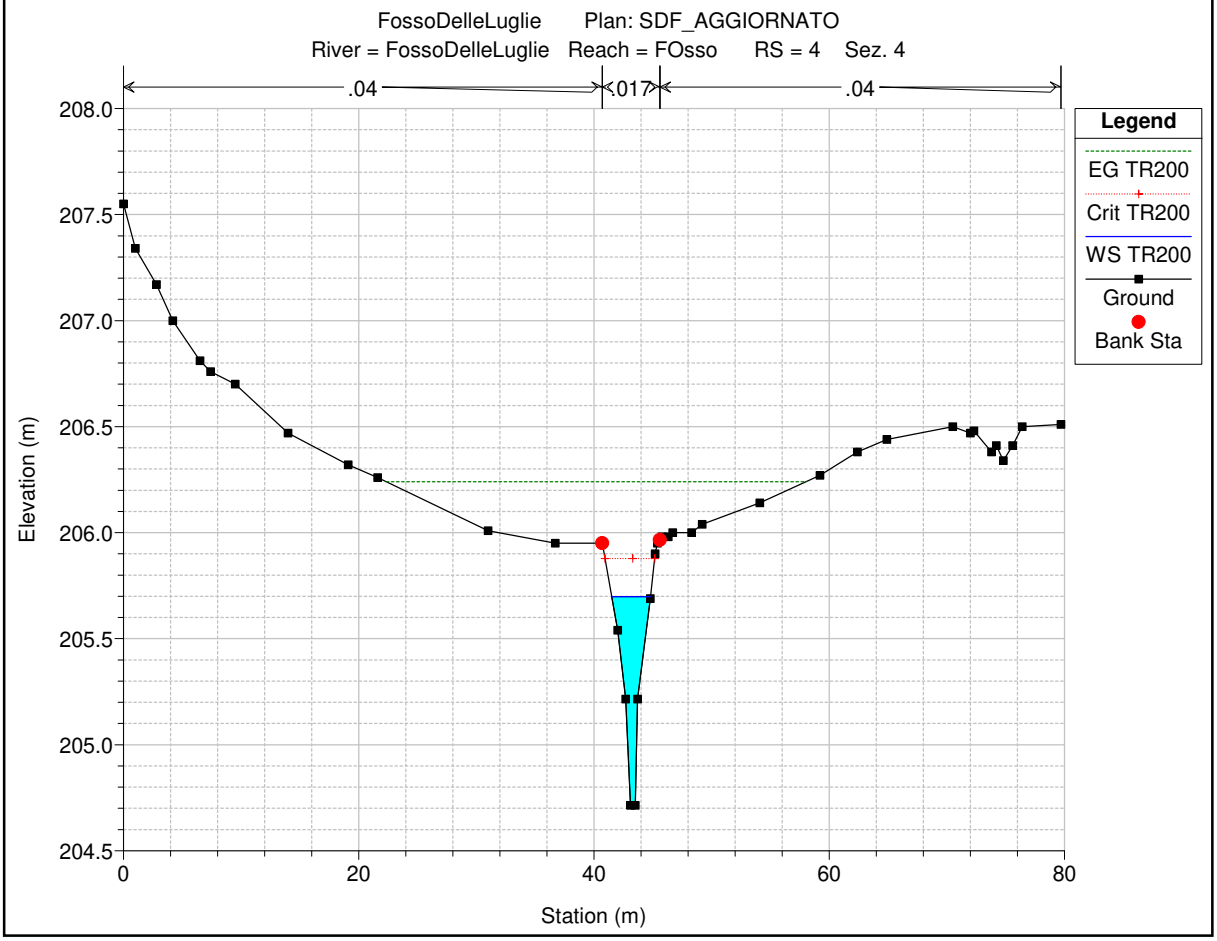

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 6.5 Culv Manufatto esistente
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

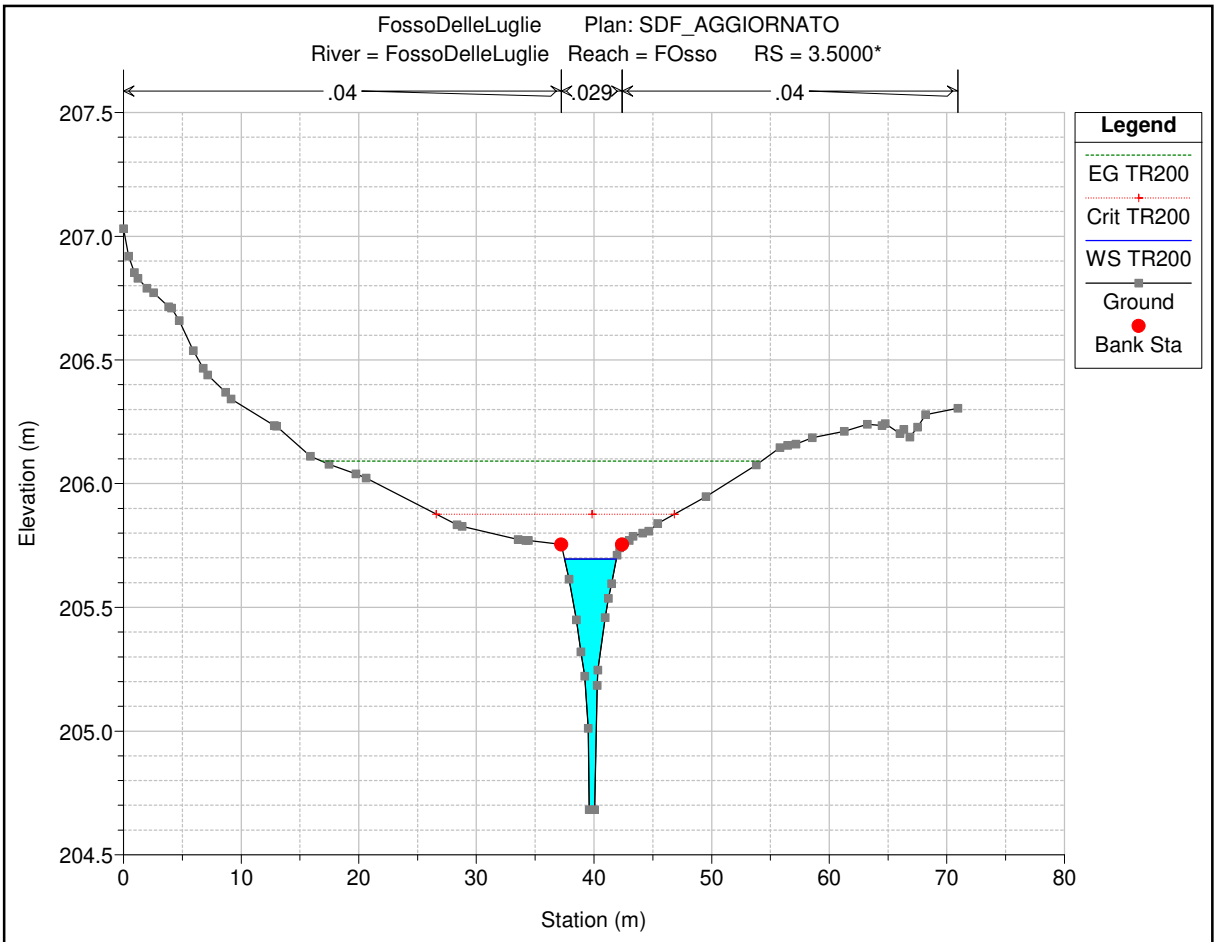

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 6.5 Culv Manufatto esistente
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

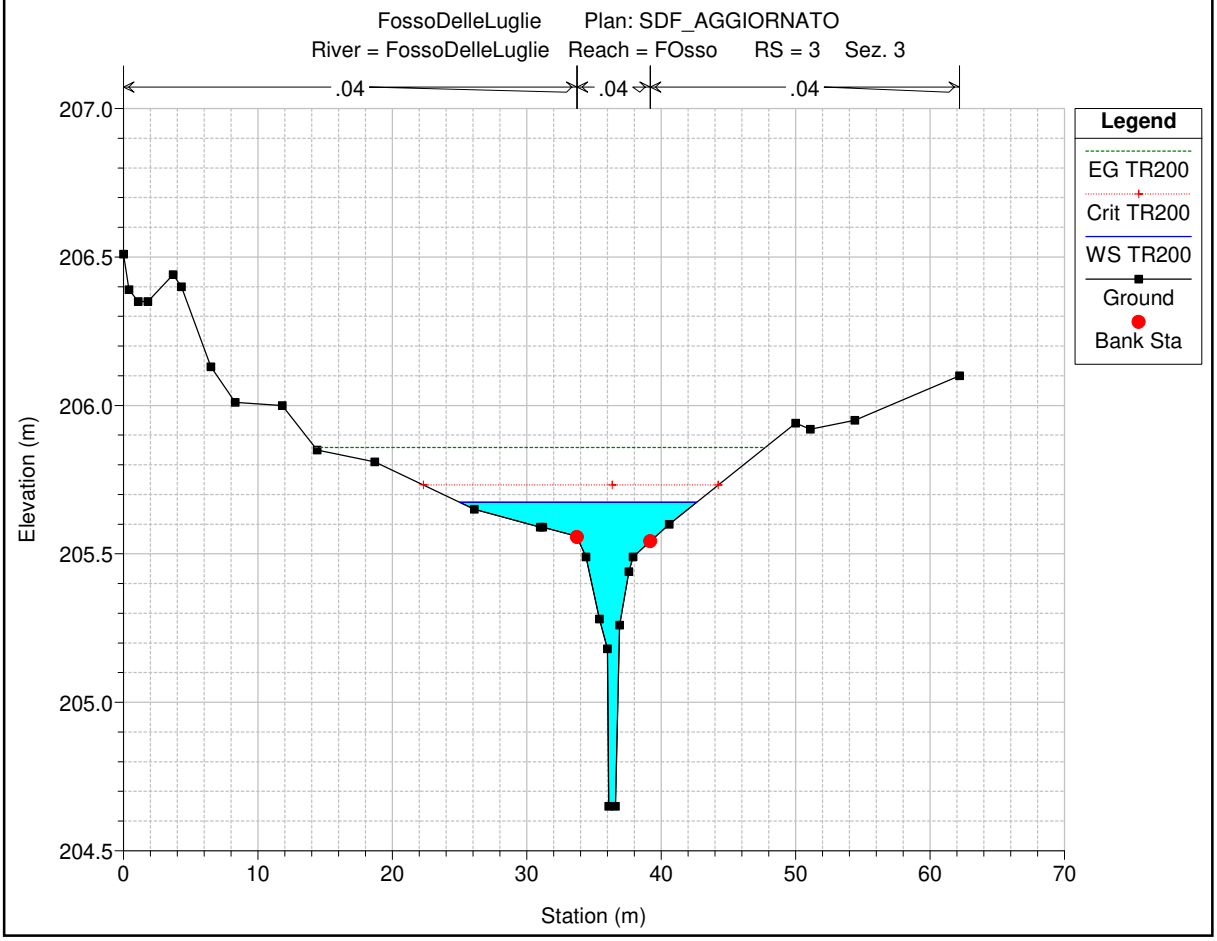

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 5 Sez. 5
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
0
20
40
60
80
Station (m)

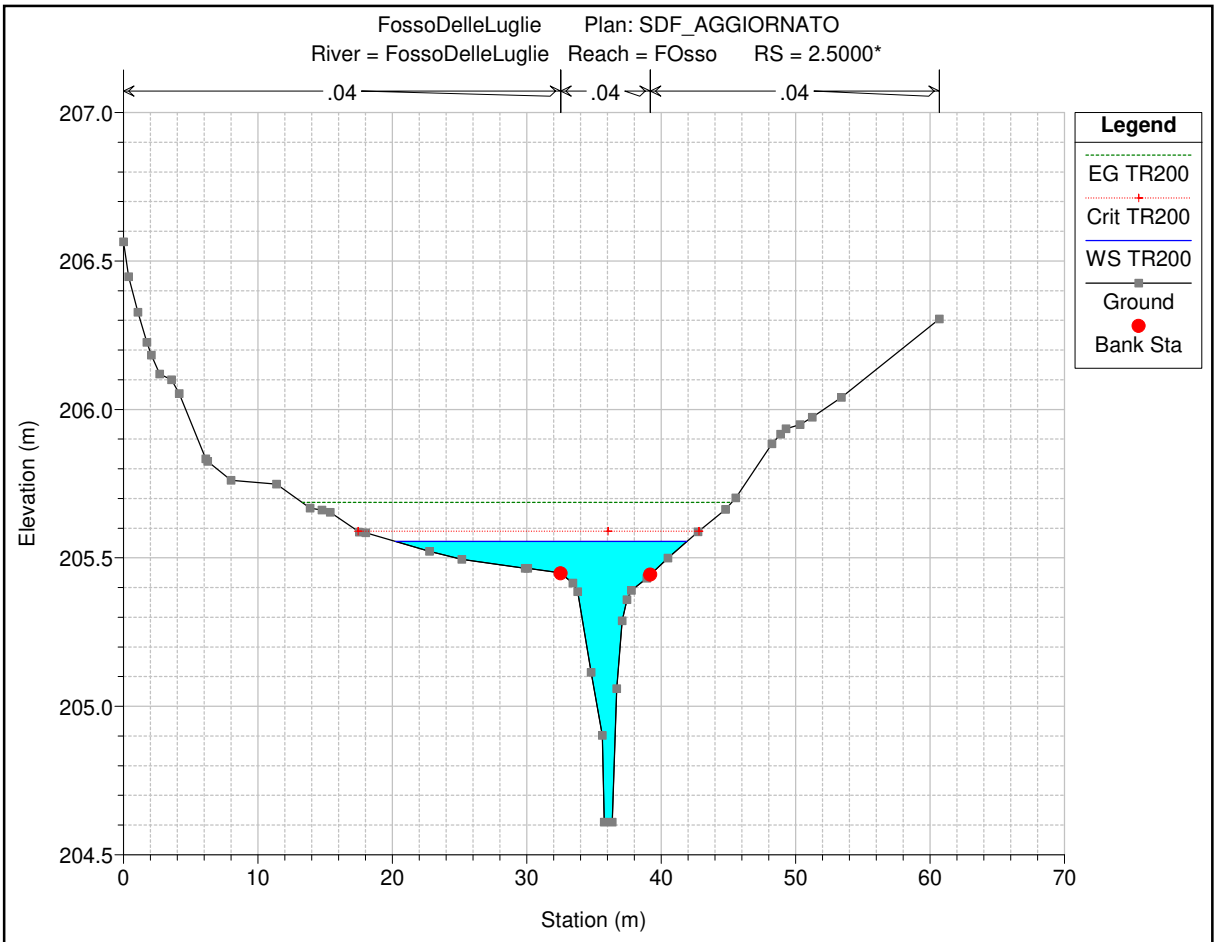

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 4.6667*
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
0
20
40
60
80
Station (m)

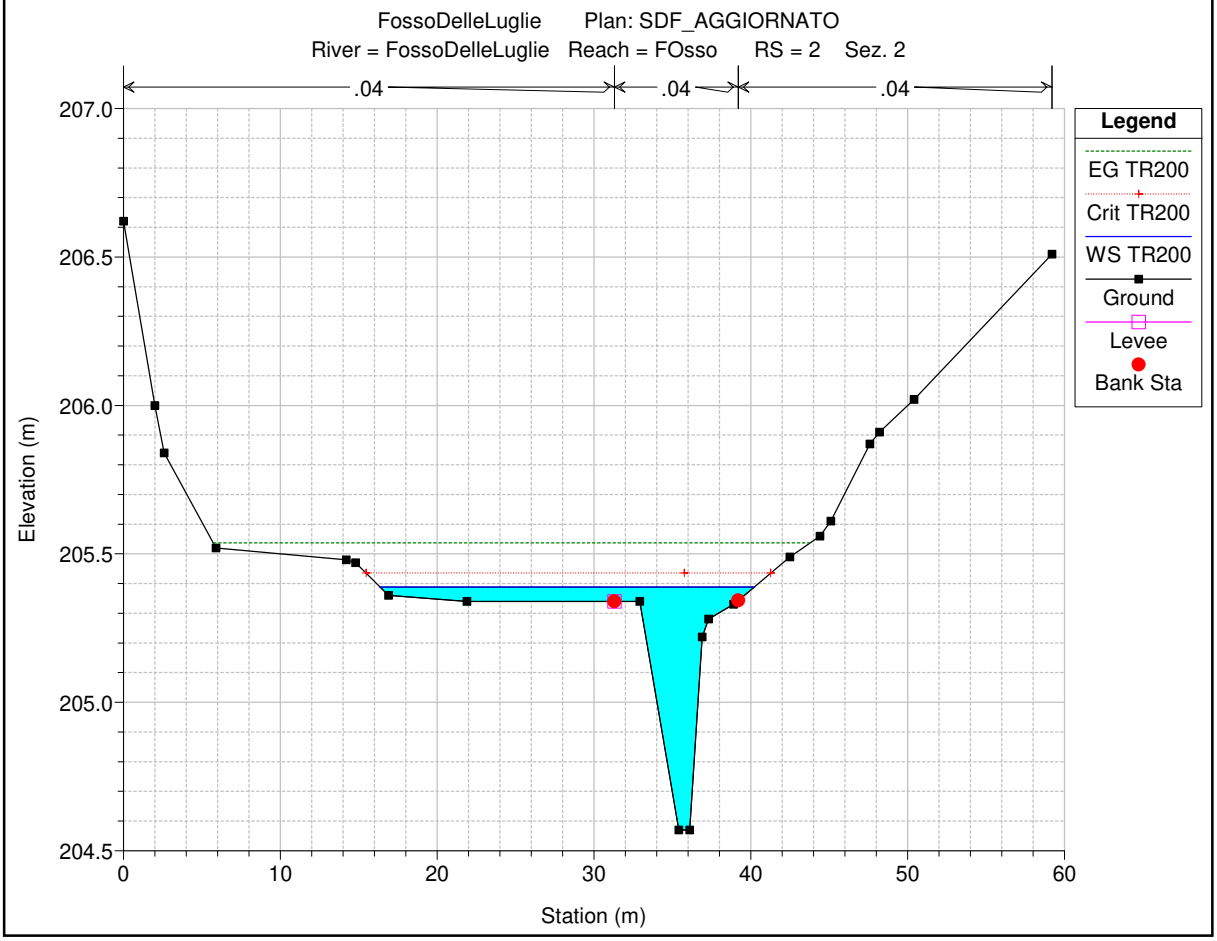

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 4.3333*
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
20
40
60
80
Station (m)

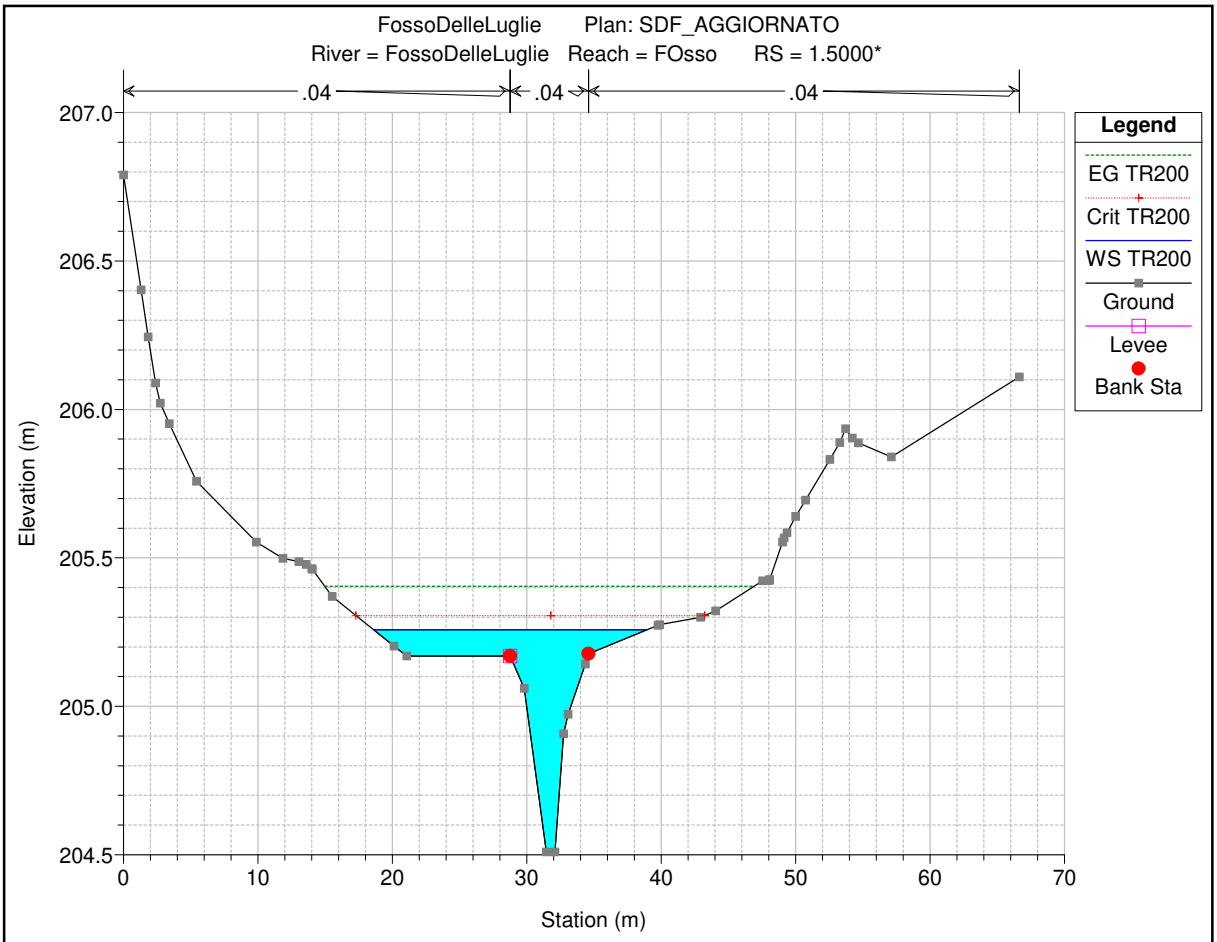

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 4 Sez. 4
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
20
40
60
80
Station (m)

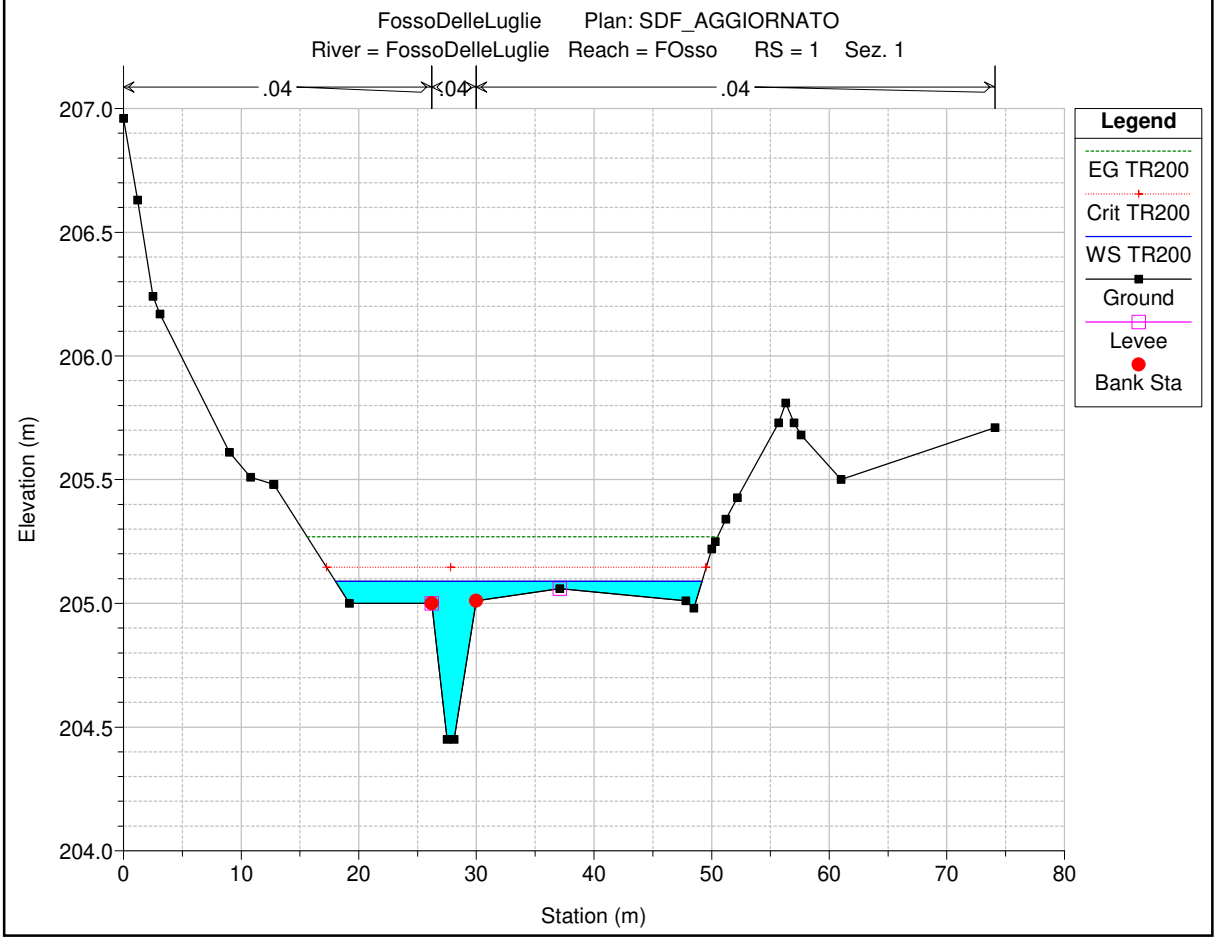

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 3.5000*
.04
.029
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80


FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 3 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 2.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 2 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60

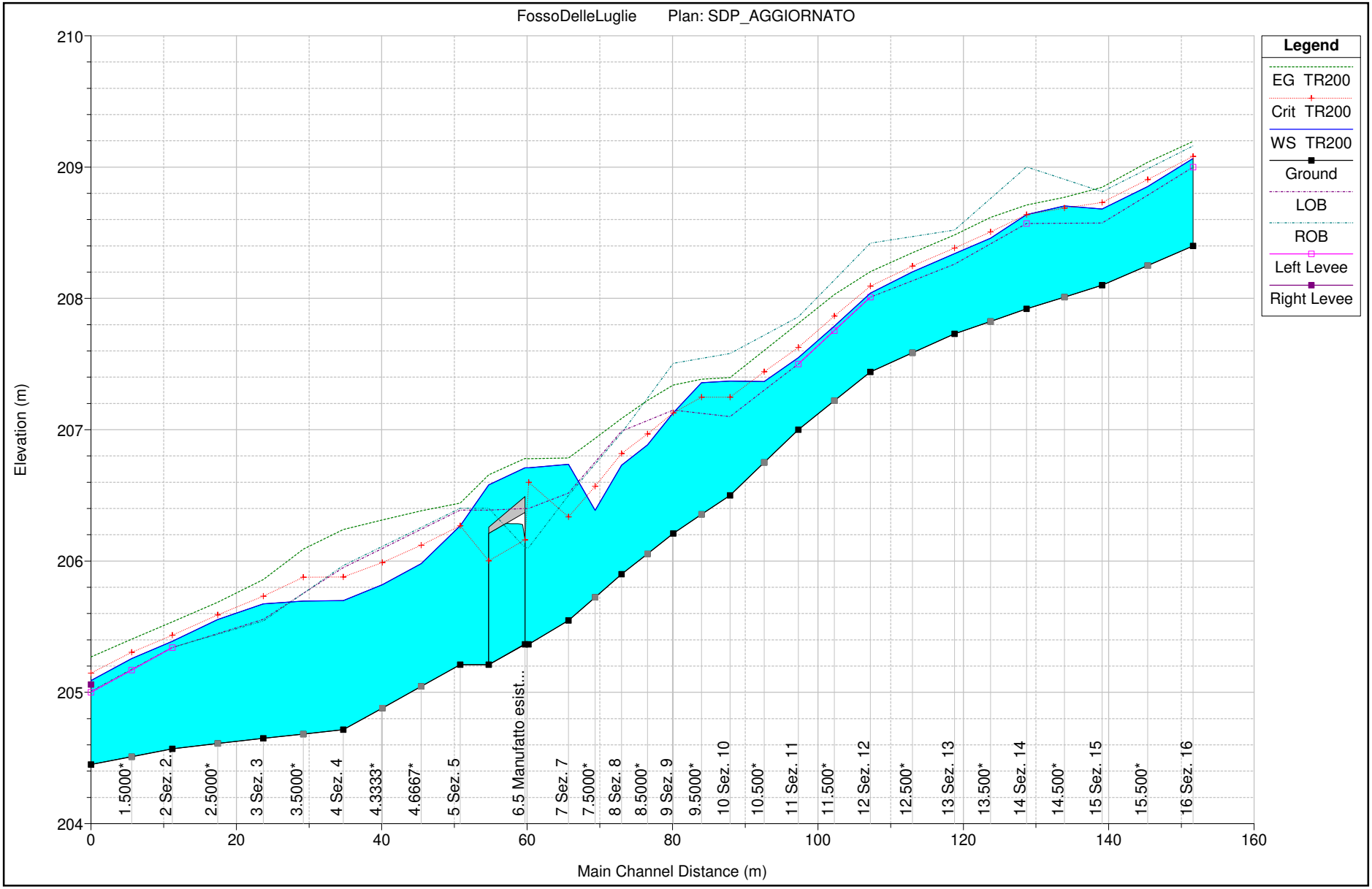

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 1.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70

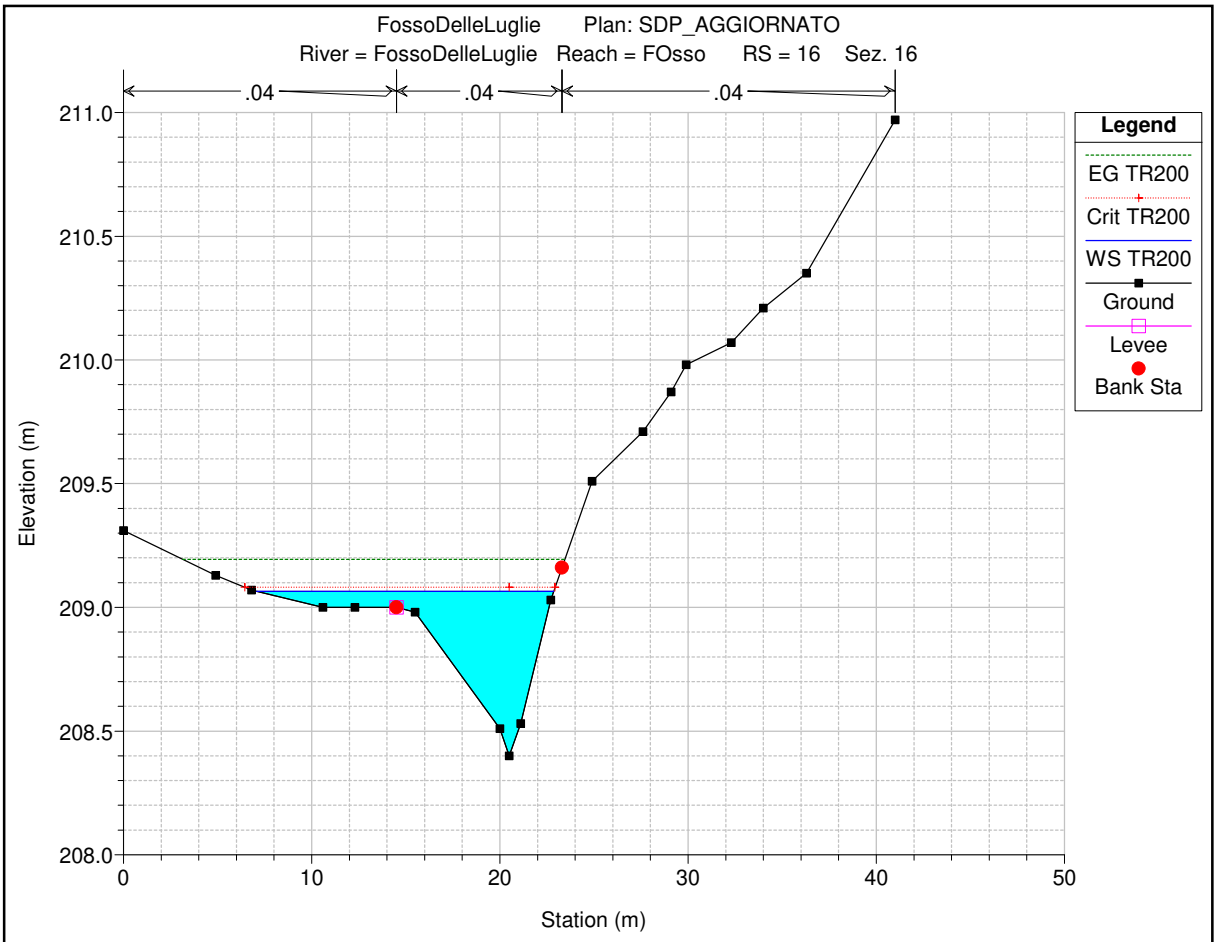

FossoDelleLuglie Plan: SDF_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 1 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
204.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

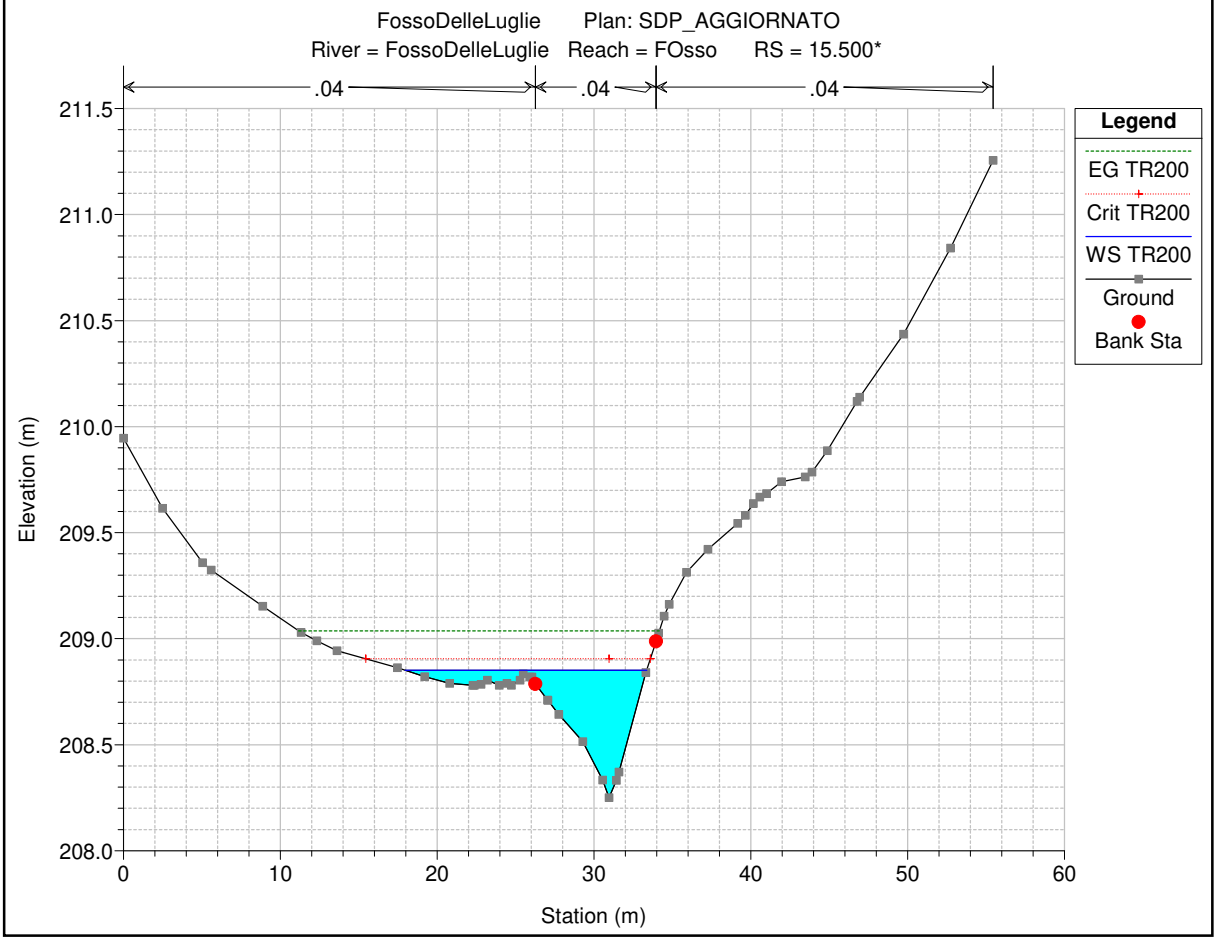
9.9 **ALLEGATO 9: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO FOSSO LUGLIE**

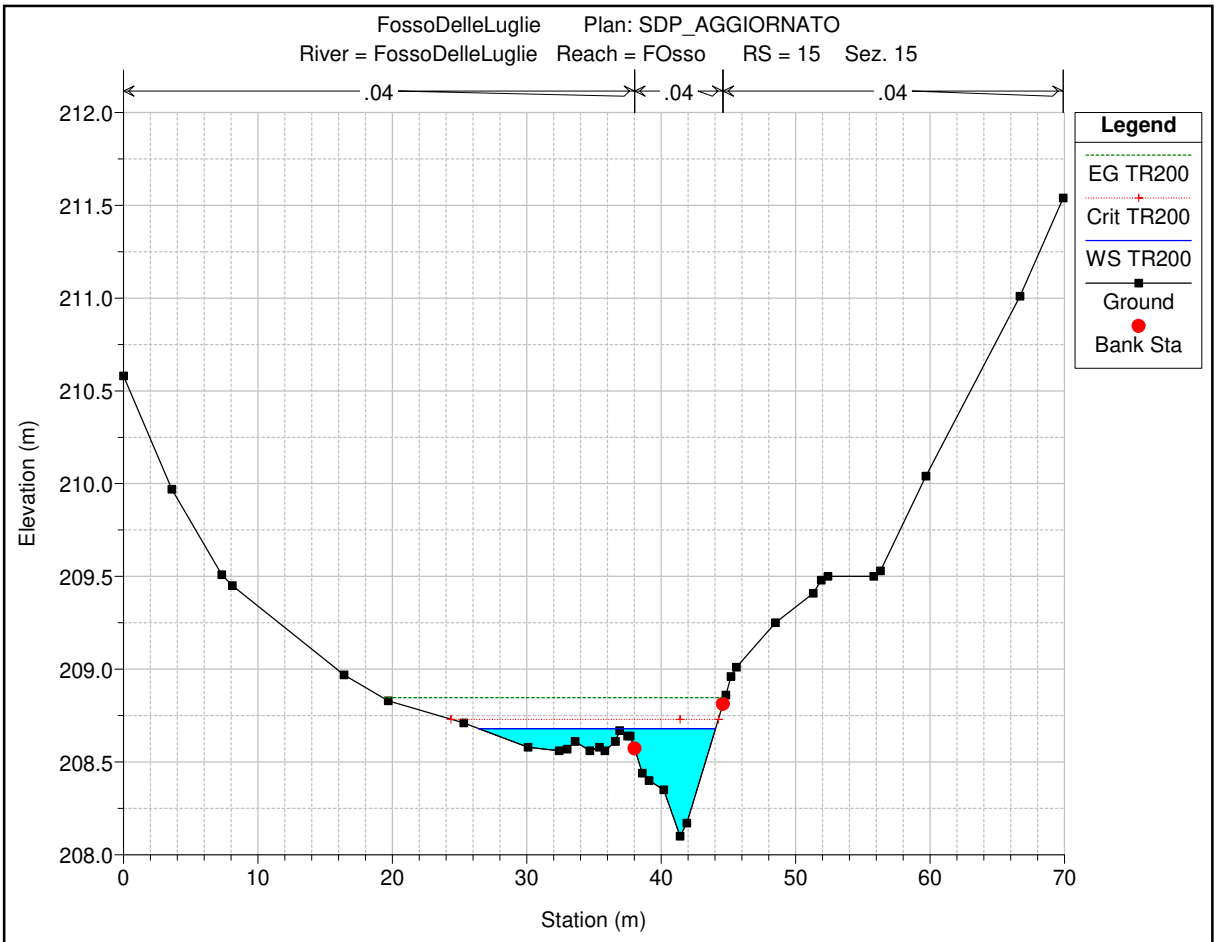
HEC-RAS Plan: SDP_AGG River: FossoDelleLuglie Reach: FOsso Profile: TR200

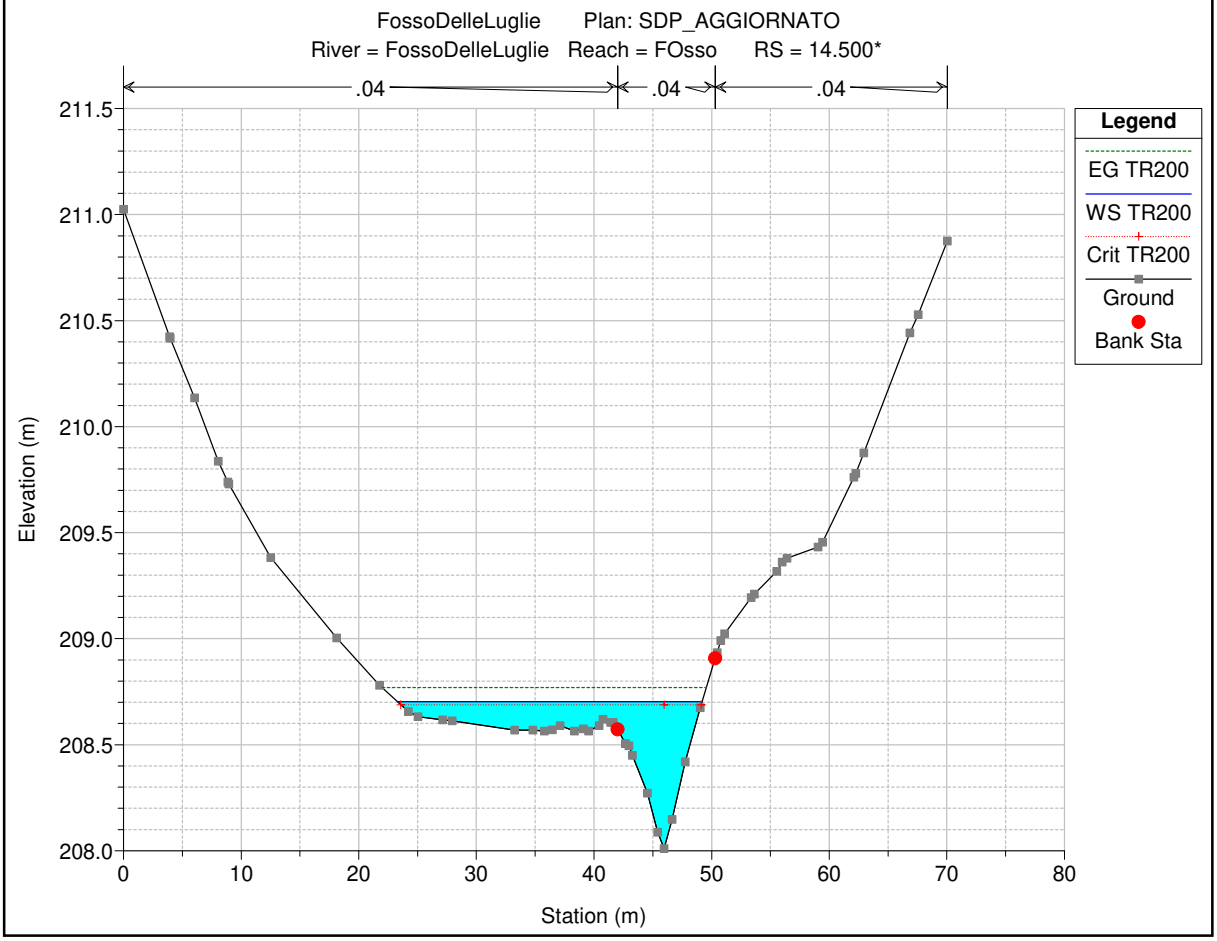
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FOsso	16	TR200	4.46	208.40	209.07	209.08	209.19	0.020035	1.62	3.01	15.80	0.92
FOsso	15.500*	TR200	4.46	208.25	208.85	208.91	209.04	0.030479	1.95	2.57	15.40	1.13
FOsso	15	TR200	4.46	208.10	208.68	208.73	208.85	0.028130	1.94	2.85	17.64	1.09
FOsso	14.500*	TR200	4.46	208.01	208.70	208.69	208.77	0.010508	1.28	4.58	25.90	0.68
FOsso	14	TR200	4.46	207.92	208.64	208.64	208.71	0.012169	1.32	4.47	28.66	0.73
FOsso	13.500*	TR200	4.46	207.83	208.46	208.51	208.62	0.027611	1.88	3.10	26.28	1.08
FOsso	13	TR200	4.46	207.73	208.34	208.38	208.48	0.024794	1.87	3.32	25.51	1.03
FOsso	12.500*	TR200	4.46	207.58	208.20	208.25	208.35	0.024026	1.84	3.21	23.71	1.02
FOsso	12	TR200	4.46	207.44	208.04	208.09	208.20	0.027651	1.92	3.00	23.24	1.08
FOsso	11.500*	TR200	4.46	207.22	207.79	207.86	208.03	0.041245	2.29	2.48	22.66	1.31
FOsso	11	TR200	4.46	207.00	207.55	207.63	207.81	0.046948	2.43	2.47	24.77	1.40
FOsso	10.500*	TR200	4.46	206.75	207.37	207.44	207.60	0.038930	2.29	2.54	21.67	1.28
FOsso	10	TR200	4.46	206.50	207.37	207.25	207.40	0.003385	0.86	6.91	26.77	0.40
FOsso	9.5000*	TR200	4.46	206.36	207.36	207.25	207.38	0.003152	0.87	7.15	29.86	0.39
FOsso	9	TR200	4.46	206.21	207.13	207.13	207.34	0.024044	2.04	2.19	5.32	1.01
FOsso	8.5000*	TR200	4.46	206.05	206.88	206.97	207.22	0.038633	2.57	1.73	4.11	1.27
FOsso	8	TR200	4.46	205.90	206.73	206.82	207.09	0.036864	2.64	1.69	3.52	1.22
FOsso	7.5000*	TR200	4.46	205.72	206.39	206.57	206.93	0.035628	3.28	1.36	3.38	1.65
FOsso	7	TR200	4.46	205.55	206.74	206.34	206.78	0.000469	0.99	5.09	12.52	0.37
FOsso	6.75	TR200	4.46	205.37	206.71	206.60	206.78	0.000653	1.24	5.84	19.85	0.42
FOsso	6.5		Culvert									
FOsso	5	TR200	4.46	205.21	206.27	206.27	206.44	0.004601	1.84	2.42	7.05	1.00
FOsso	4.6667*	TR200	4.46	205.05	205.98	206.12	206.38	0.009983	2.81	1.59	4.16	1.45
FOsso	4.3333*	TR200	4.46	204.88	205.82	205.99	206.31	0.013114	3.11	1.43	3.92	1.64
FOsso	4	TR200	4.46	204.72	205.70	205.88	206.24	0.013244	3.26	1.37	3.32	1.62
FOsso	3.5000*	TR200	4.46	204.68	205.70	205.88	206.09	0.031295	2.78	1.60	4.40	1.47
FOsso	3	TR200	4.46	204.65	205.67	205.73	205.86	0.031214	2.01	2.71	17.63	1.08
FOsso	2.5000*	TR200	4.46	204.61	205.55	205.59	205.69	0.020790	1.70	3.24	21.68	0.92
FOsso	2	TR200	4.46	204.57	205.39	205.44	205.54	0.027000	1.77	3.01	23.88	1.04
FOsso	1.5000*	TR200	4.46	204.51	205.26	205.31	205.40	0.020943	1.81	3.10	20.30	0.95
FOsso	1	TR200	4.46	204.45	205.09	205.15	205.27	0.026185	2.14	3.29	31.18	1.08

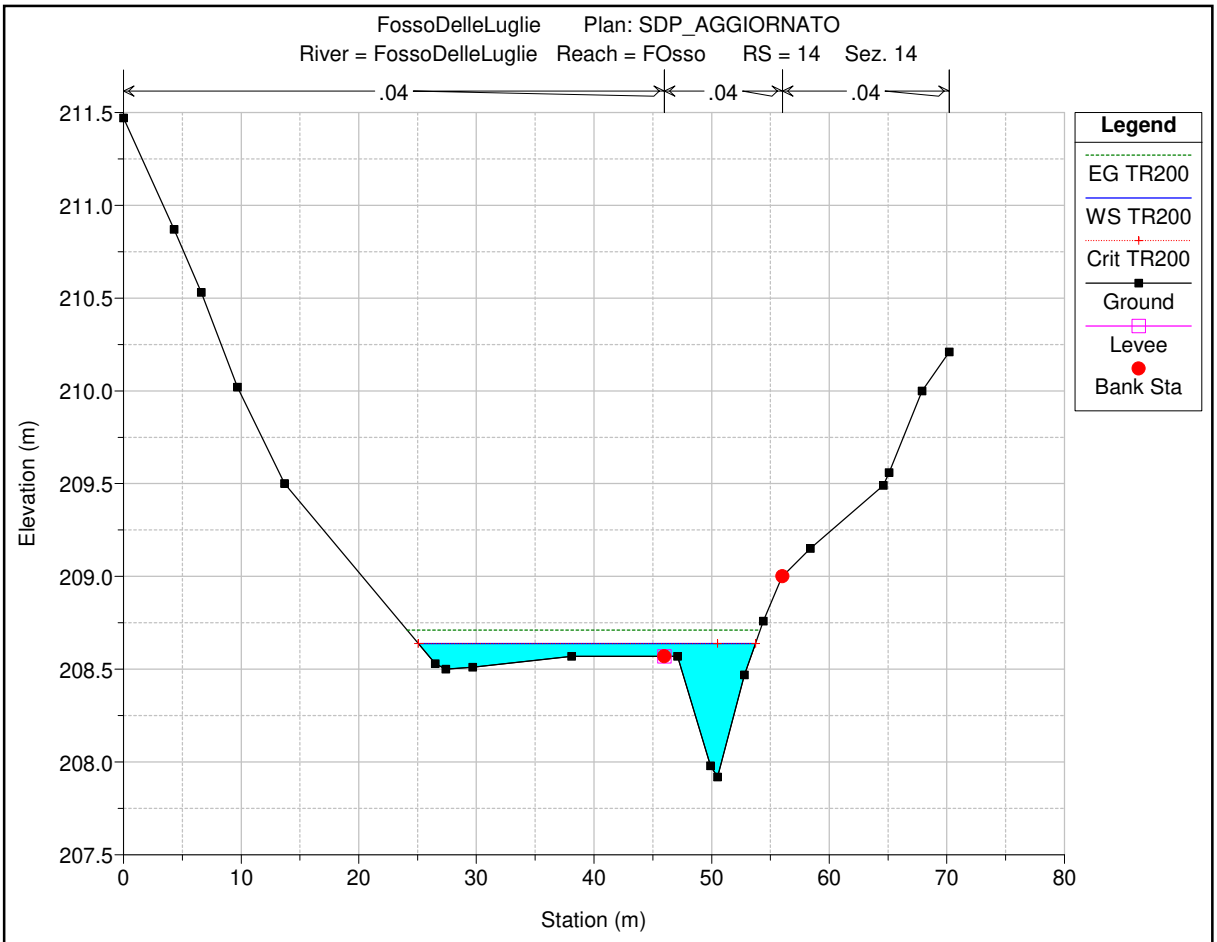

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
LOB
ROB
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
210
209
208
207
206
205
204
0
20
40
60
80
100
120
140
160
1.5000*
2 Sez. 2.
2.5000*
3 Sez. 3
3.5000*
4 Sez. 4
4.3333*
4.6667*
5 Sez. 5
6.5 Manufatto esist...
7 Sez. 7
7.5000*
8 Sez. 8
8.5000*
9 Sez. 9
9.5000*
10 Sez. 10
10.500*
11 Sez. 11
11.500*
12 Sez. 12
12.500*
13 Sez. 13
13.500*
14 Sez. 14
14.500*
15 Sez. 15
15.500*
16 Sez. 16

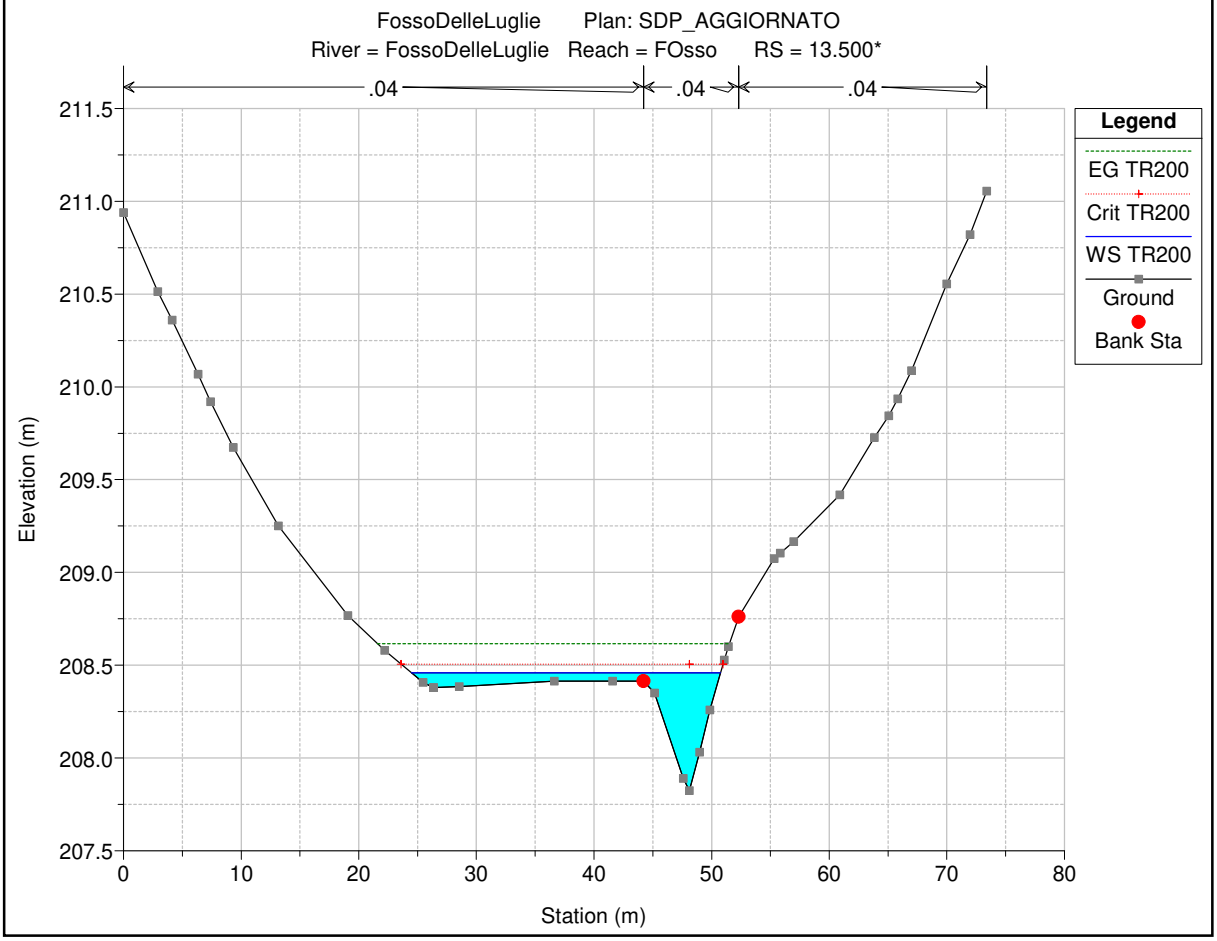

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 16 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50

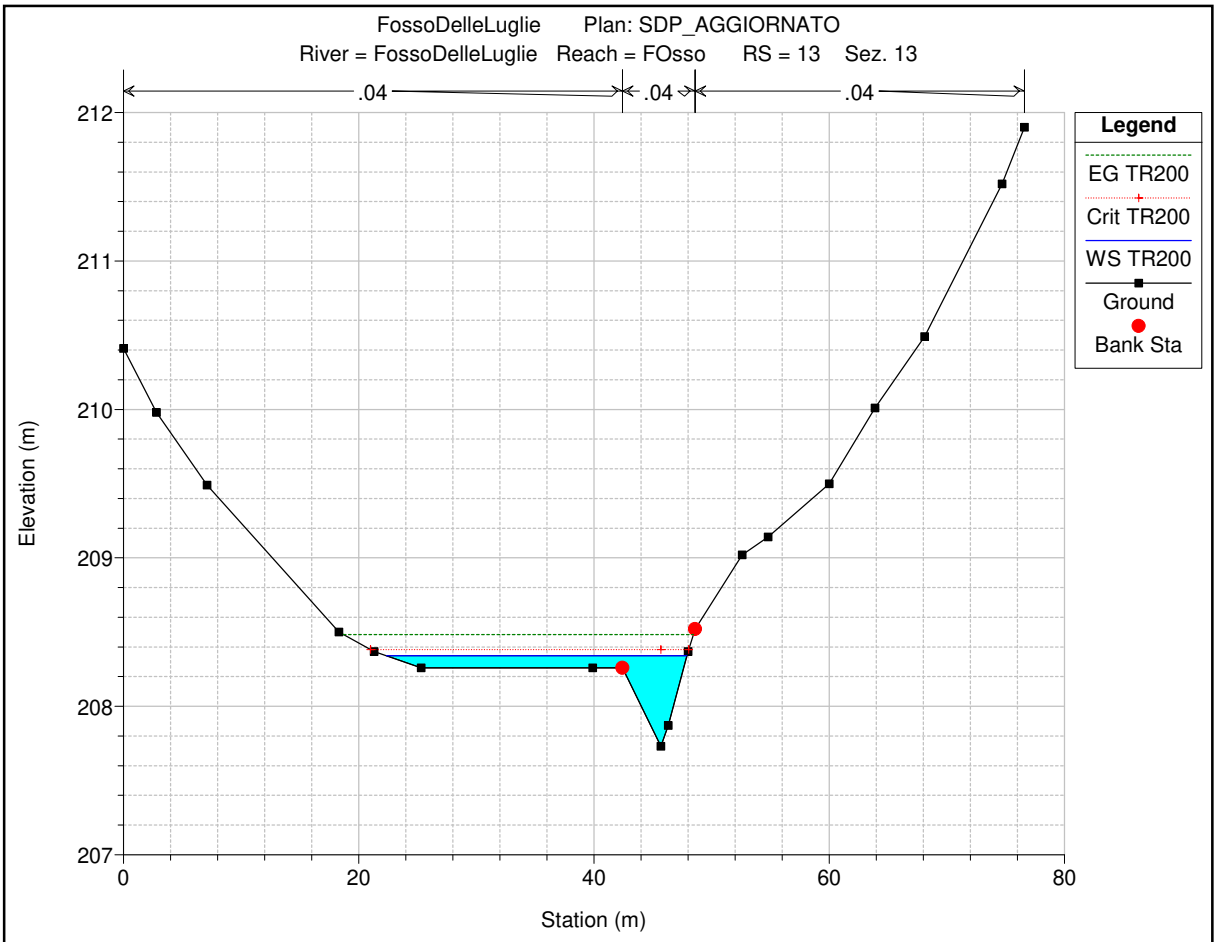

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 15.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50
60

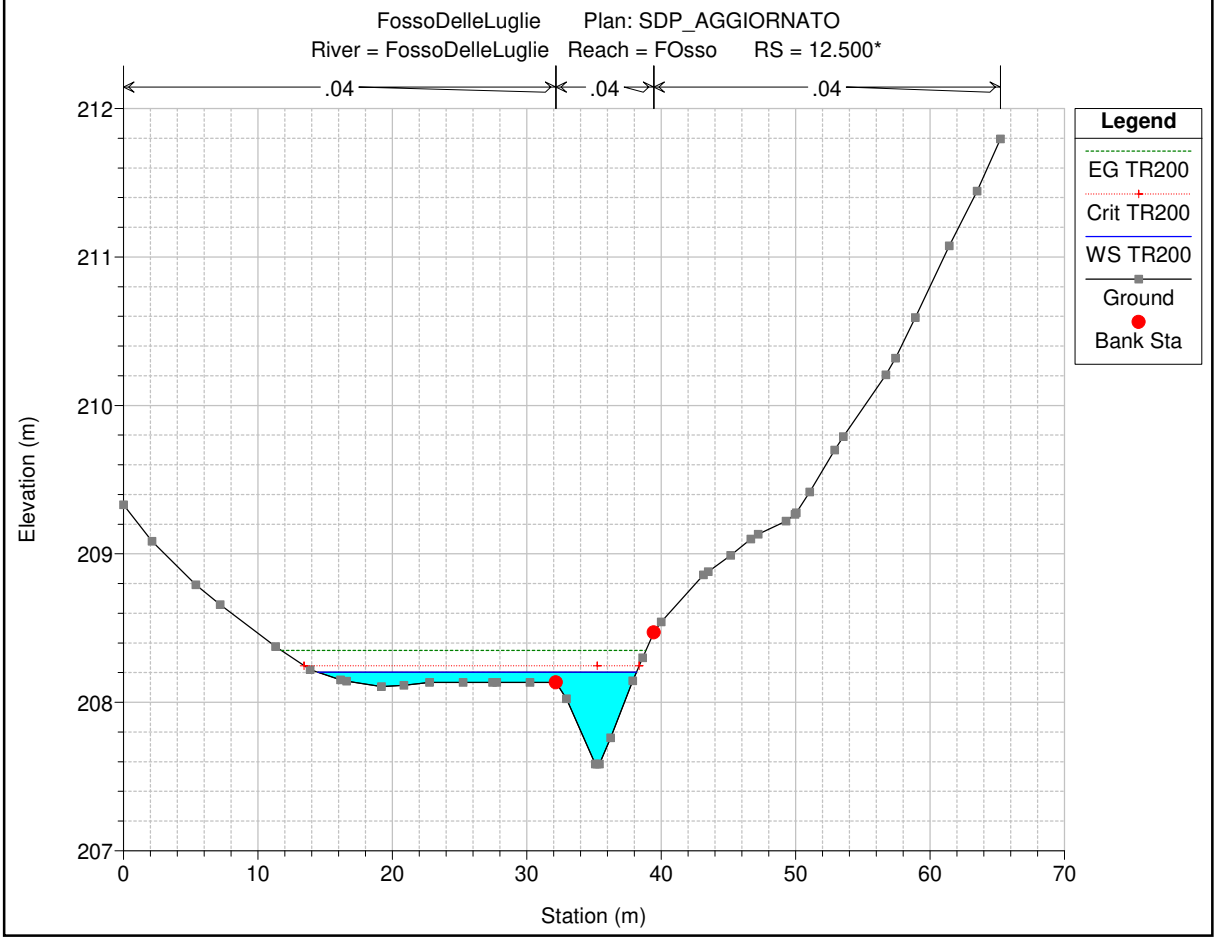

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 15 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212.0
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50
60
70

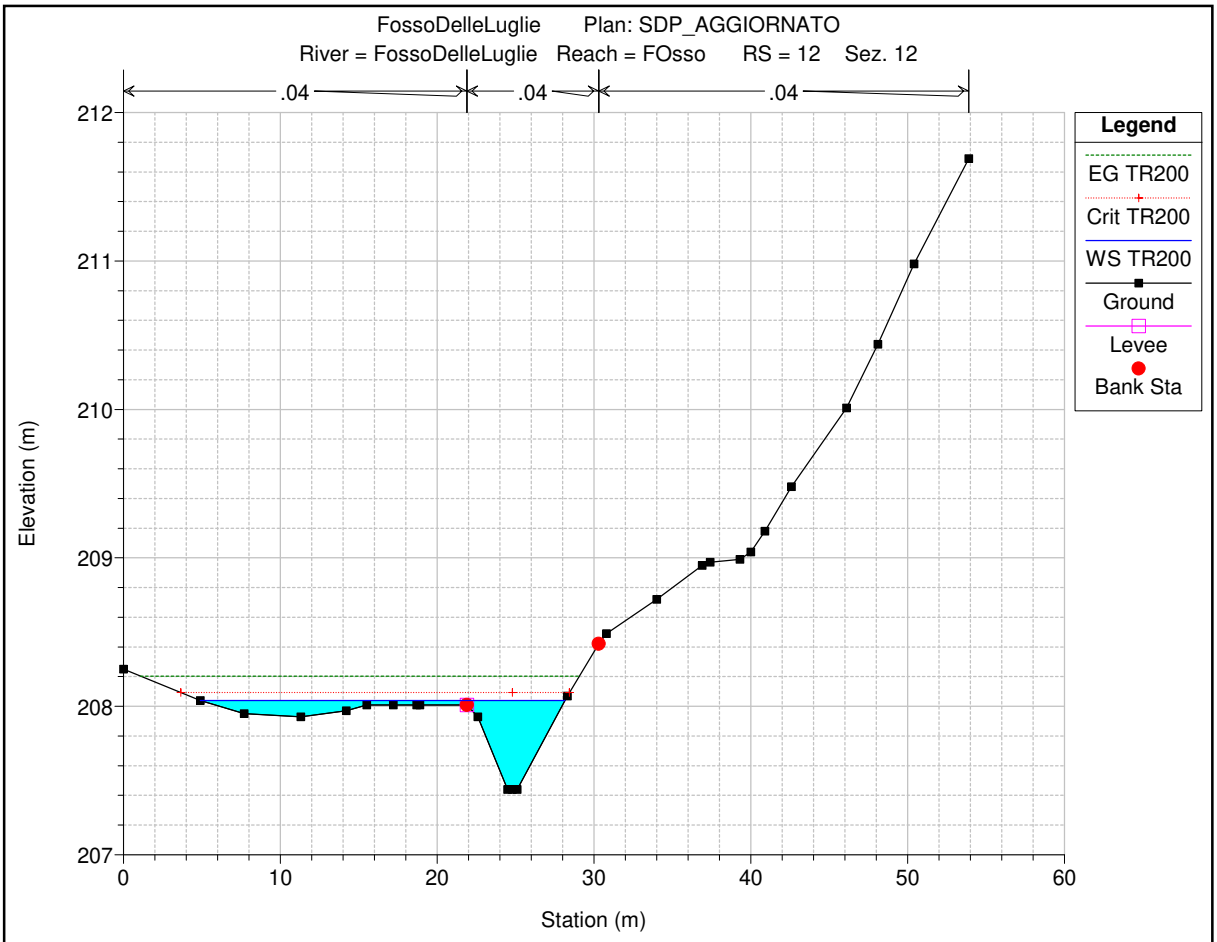

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 14.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

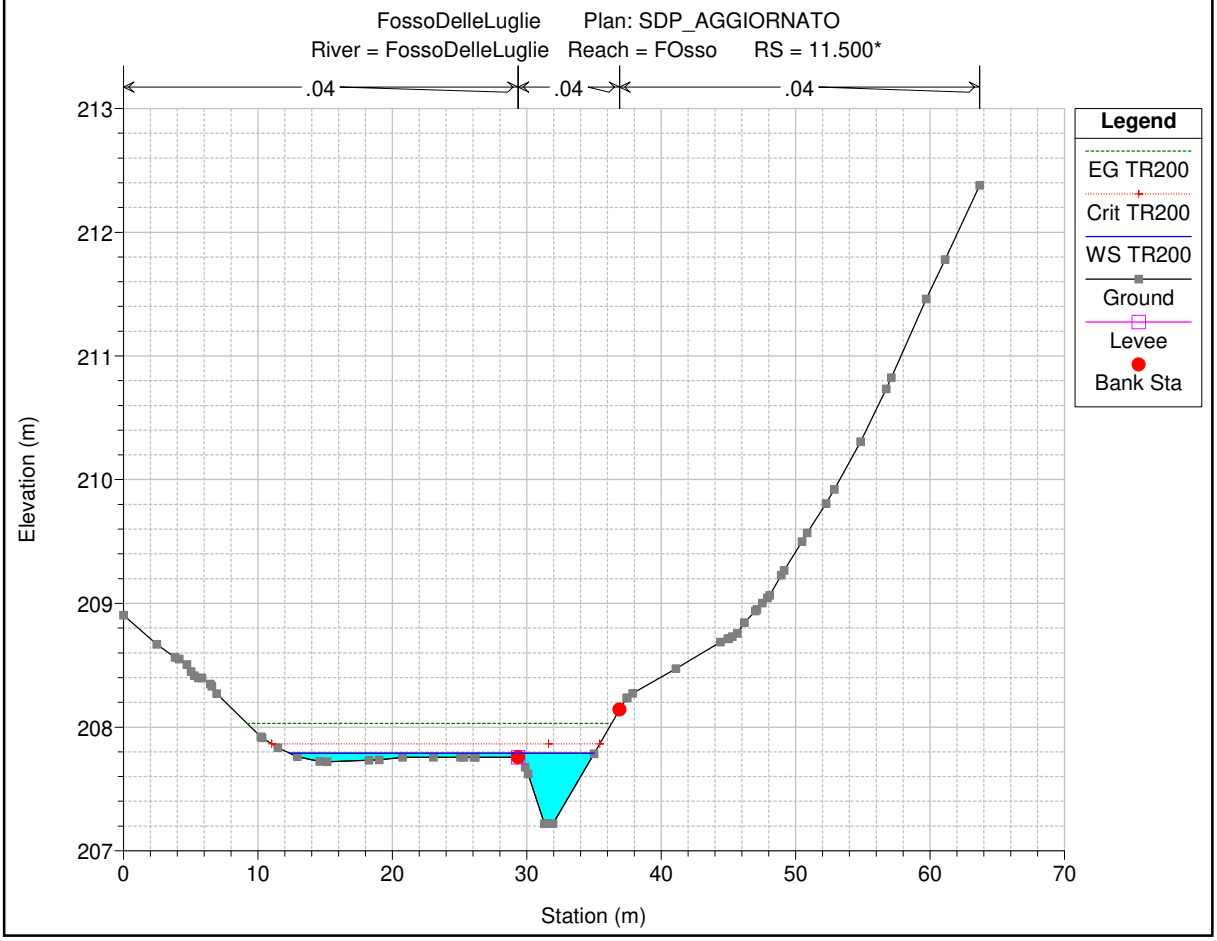

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 14 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

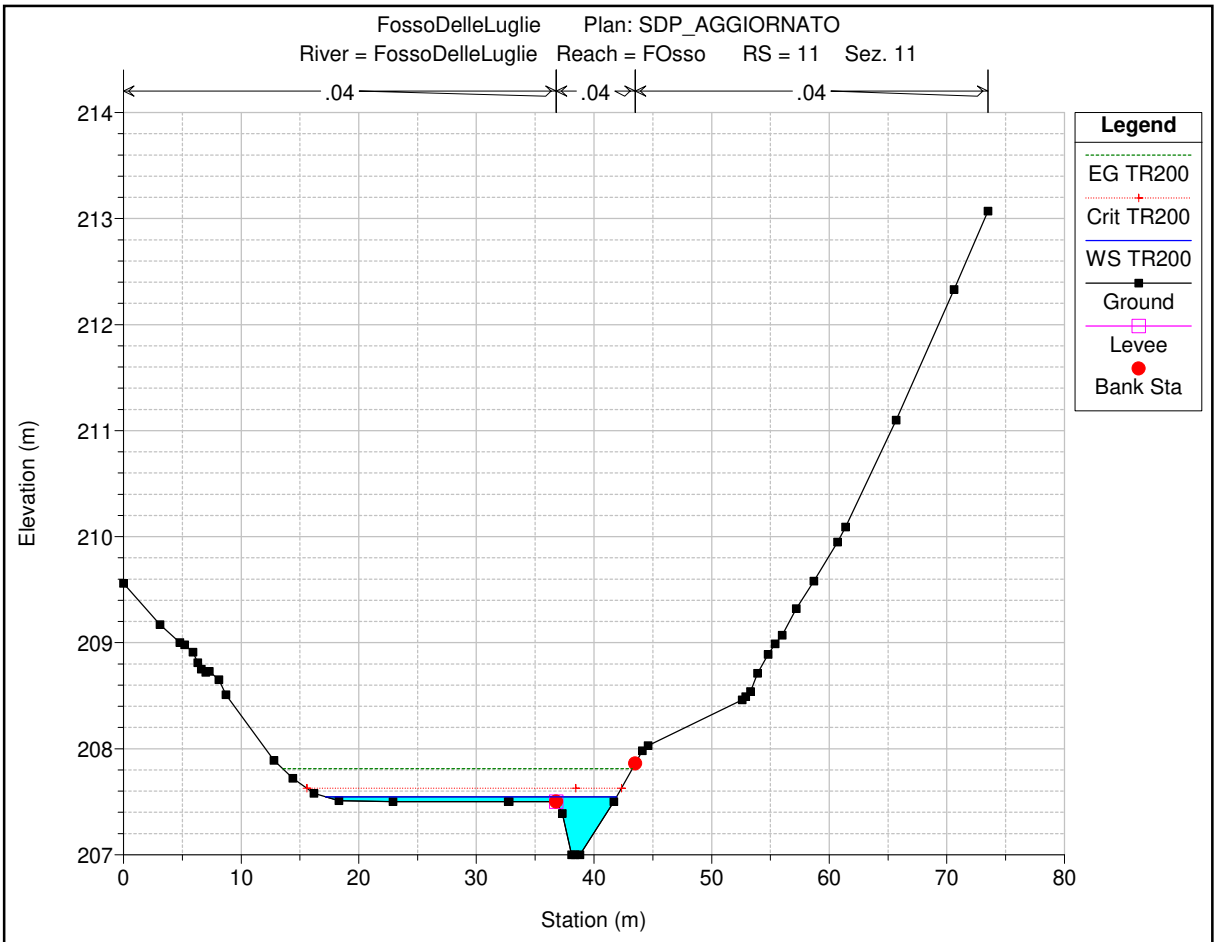

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 13.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

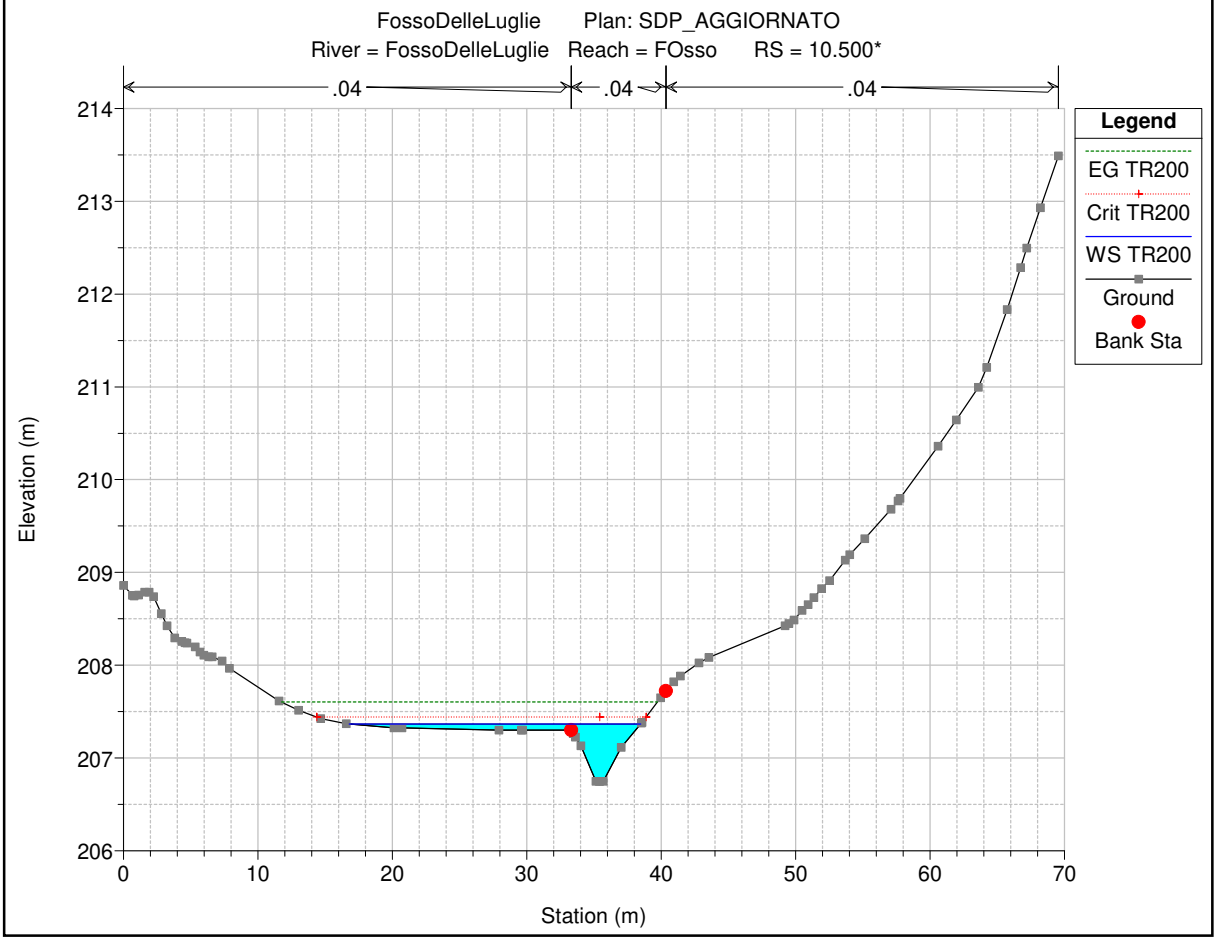

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 13 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
20
40
60
80

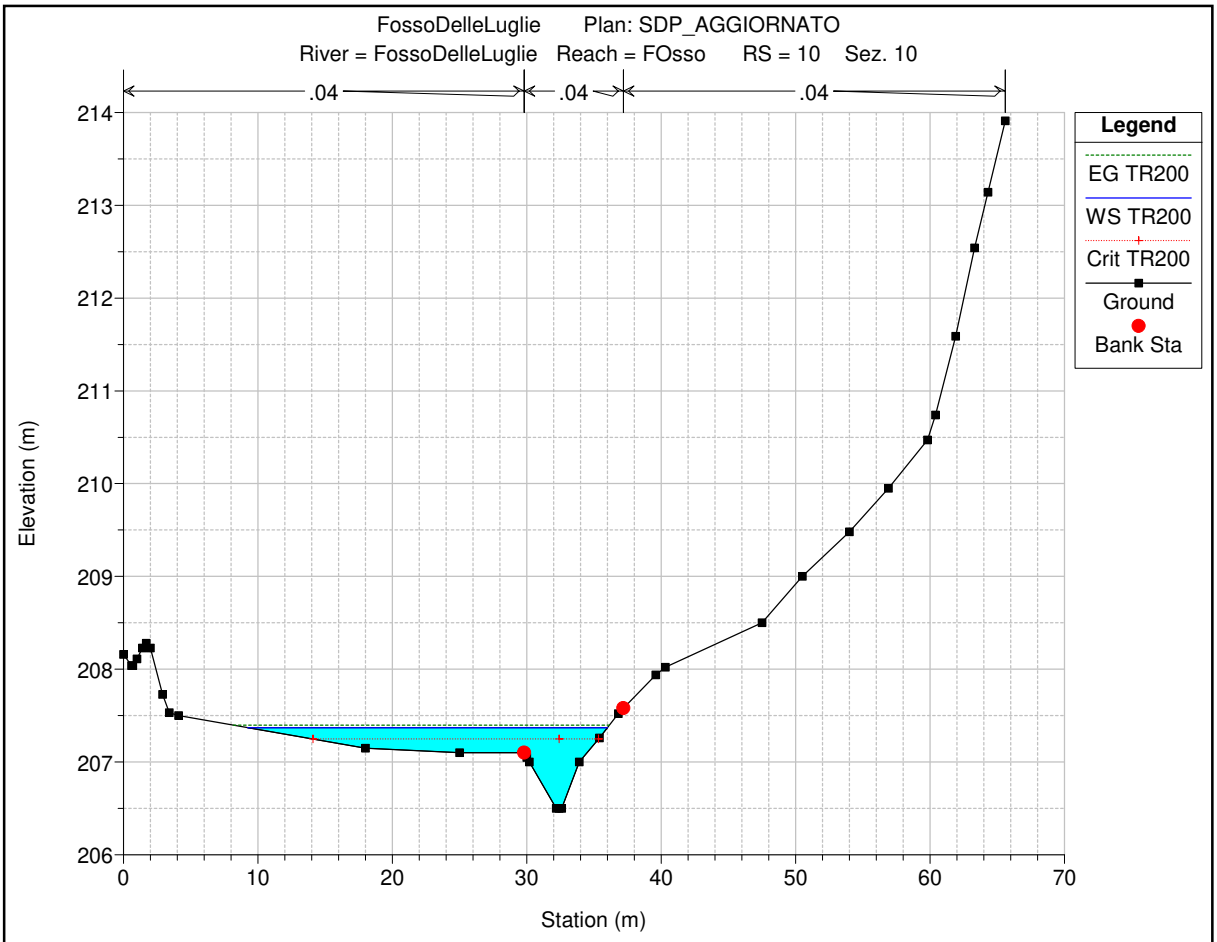

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 12.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60
70

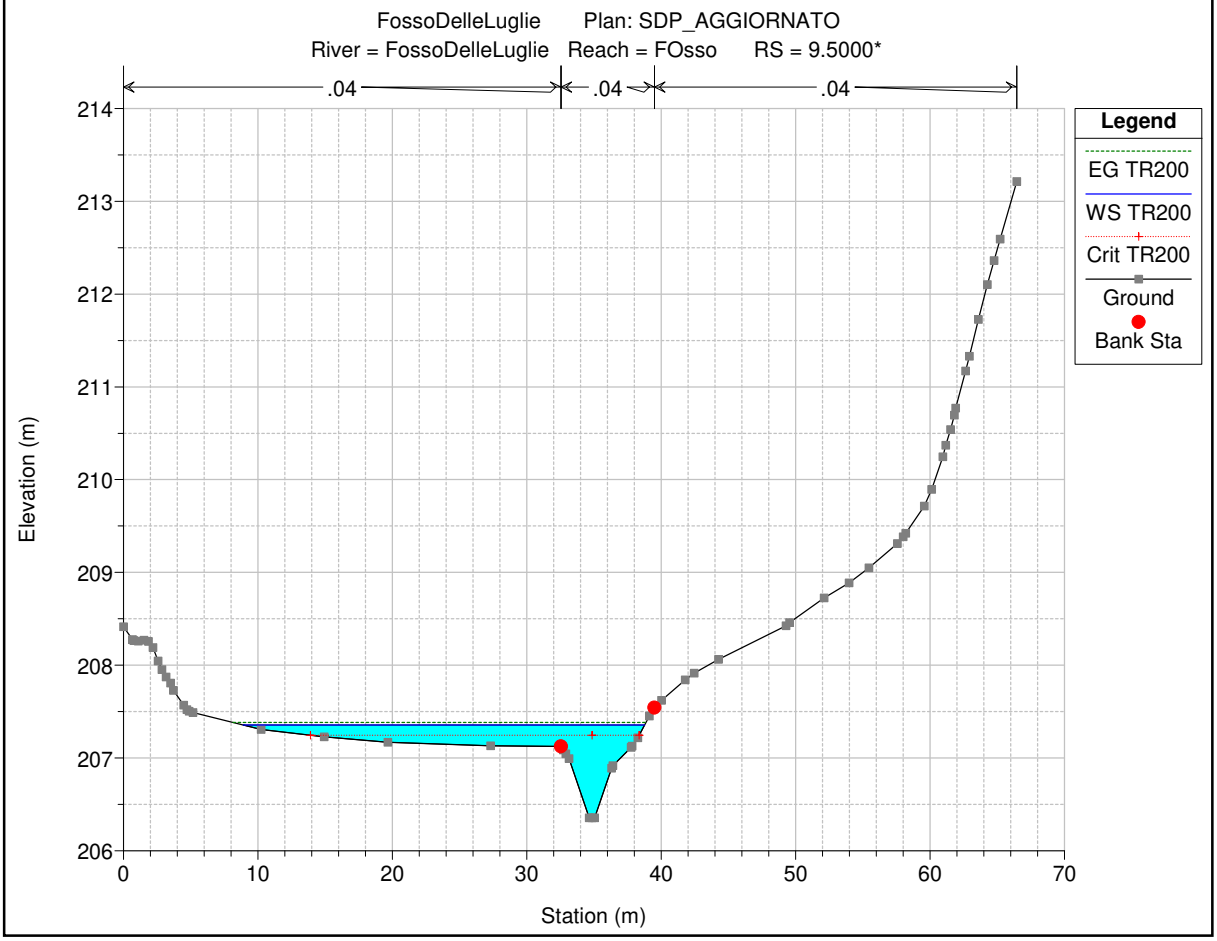

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 12 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60

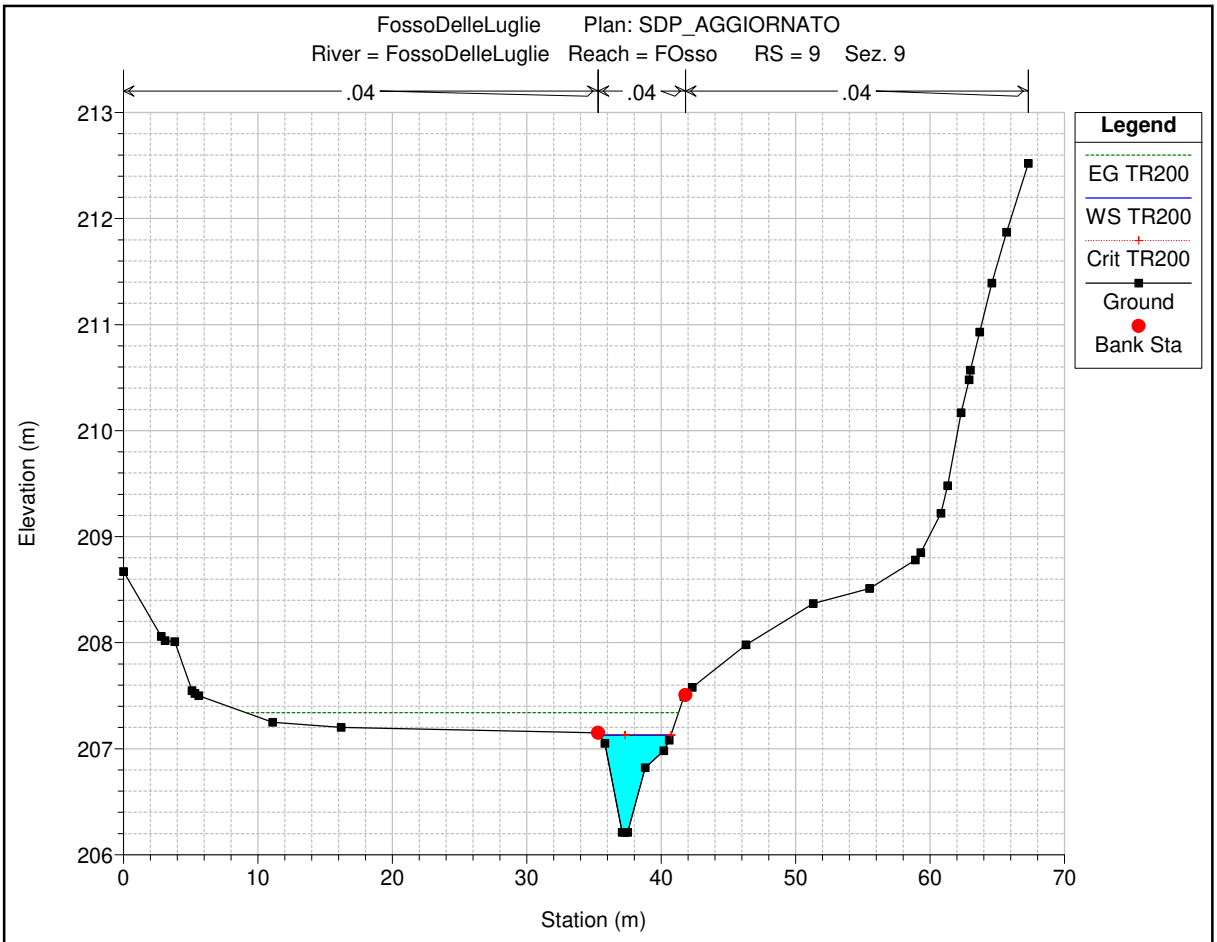

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 11.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60
70

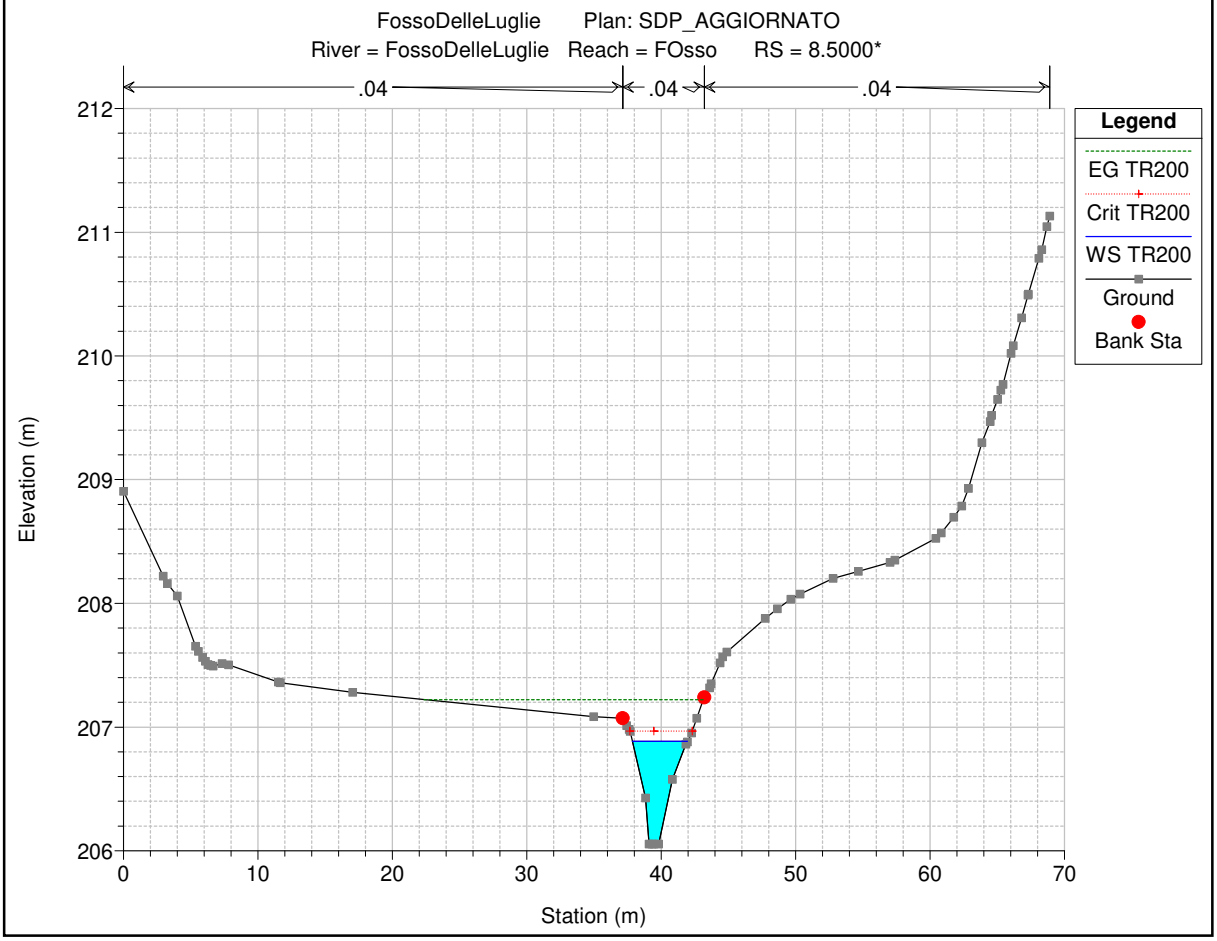

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 11 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
0
10
20
30
40
50
60
70
80

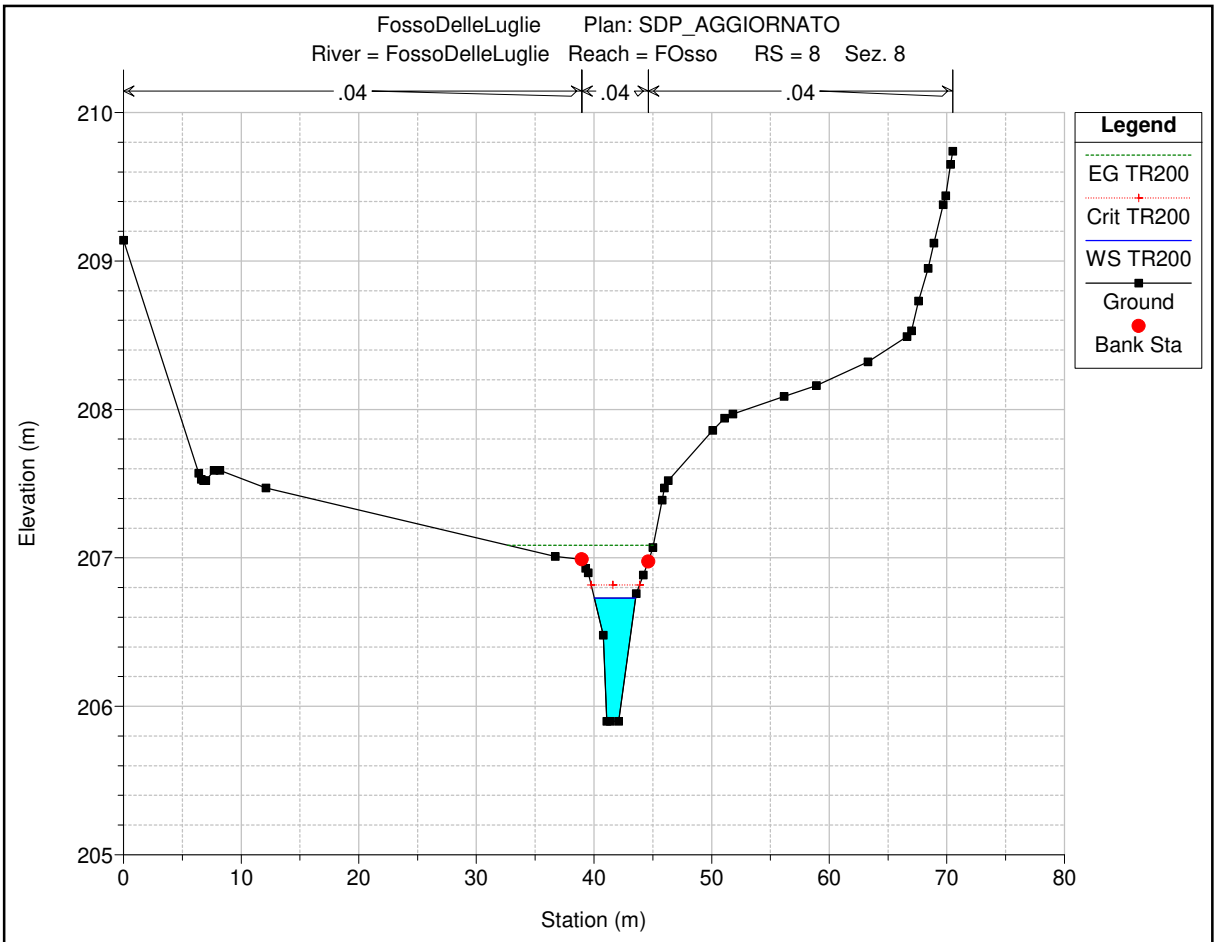

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 10.500*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

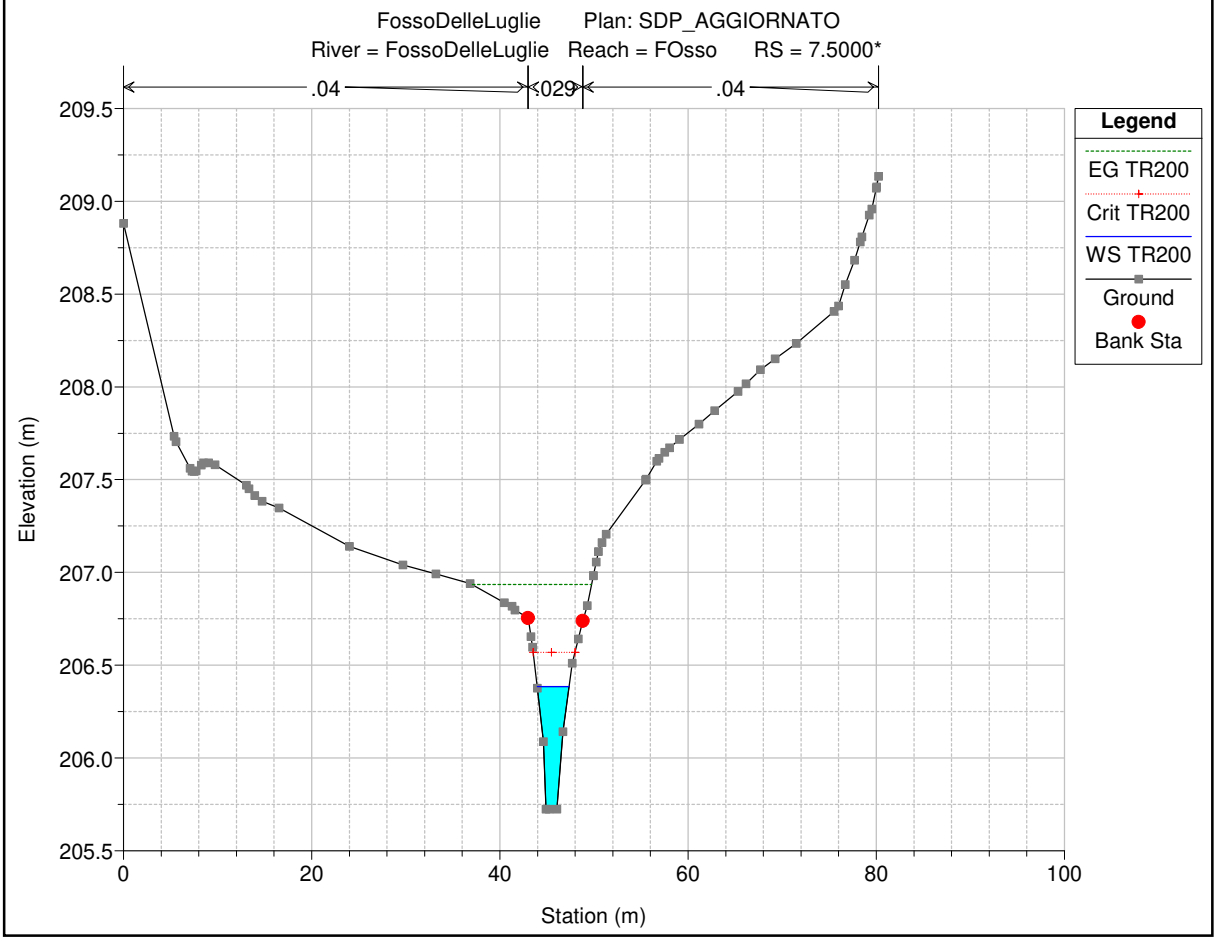

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 10 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

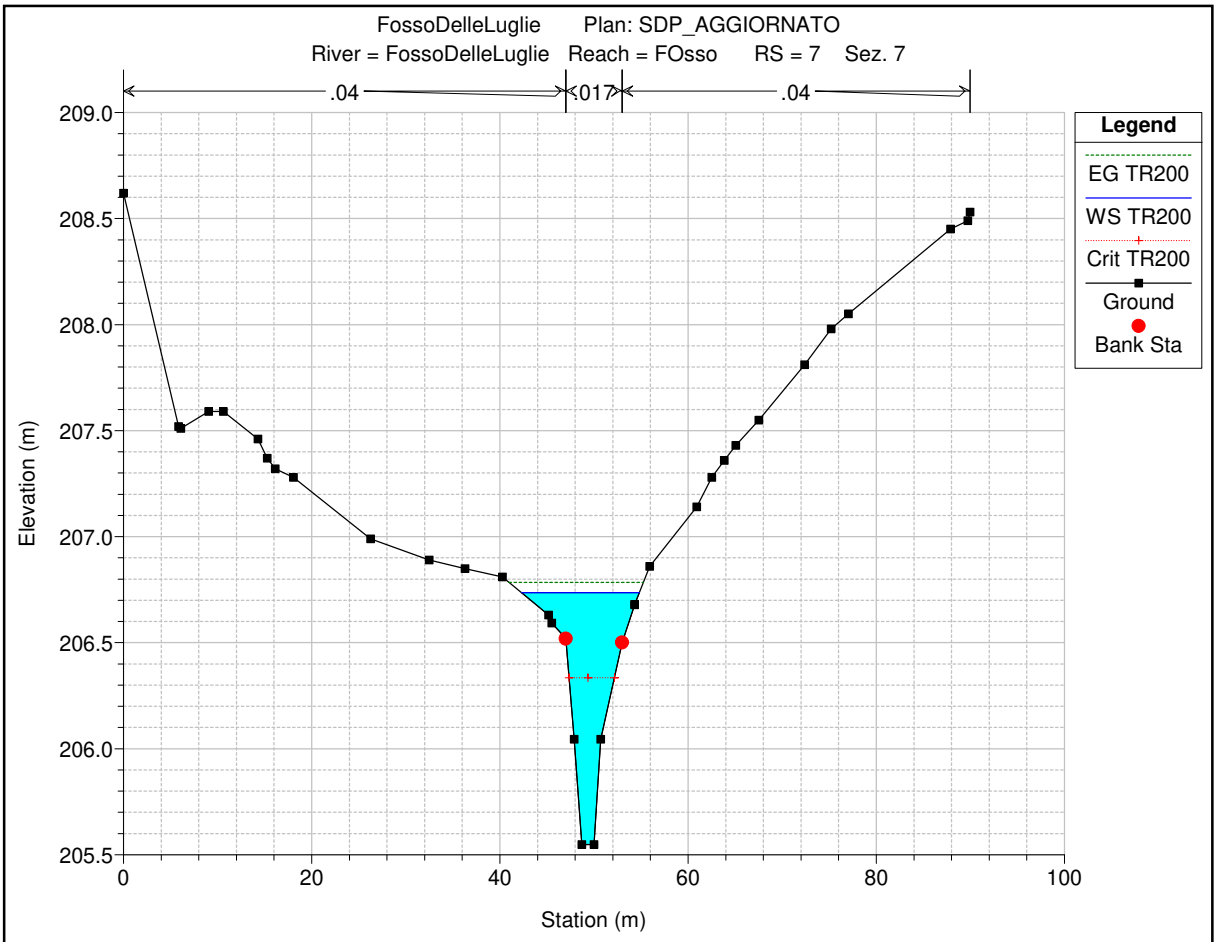

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 9.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

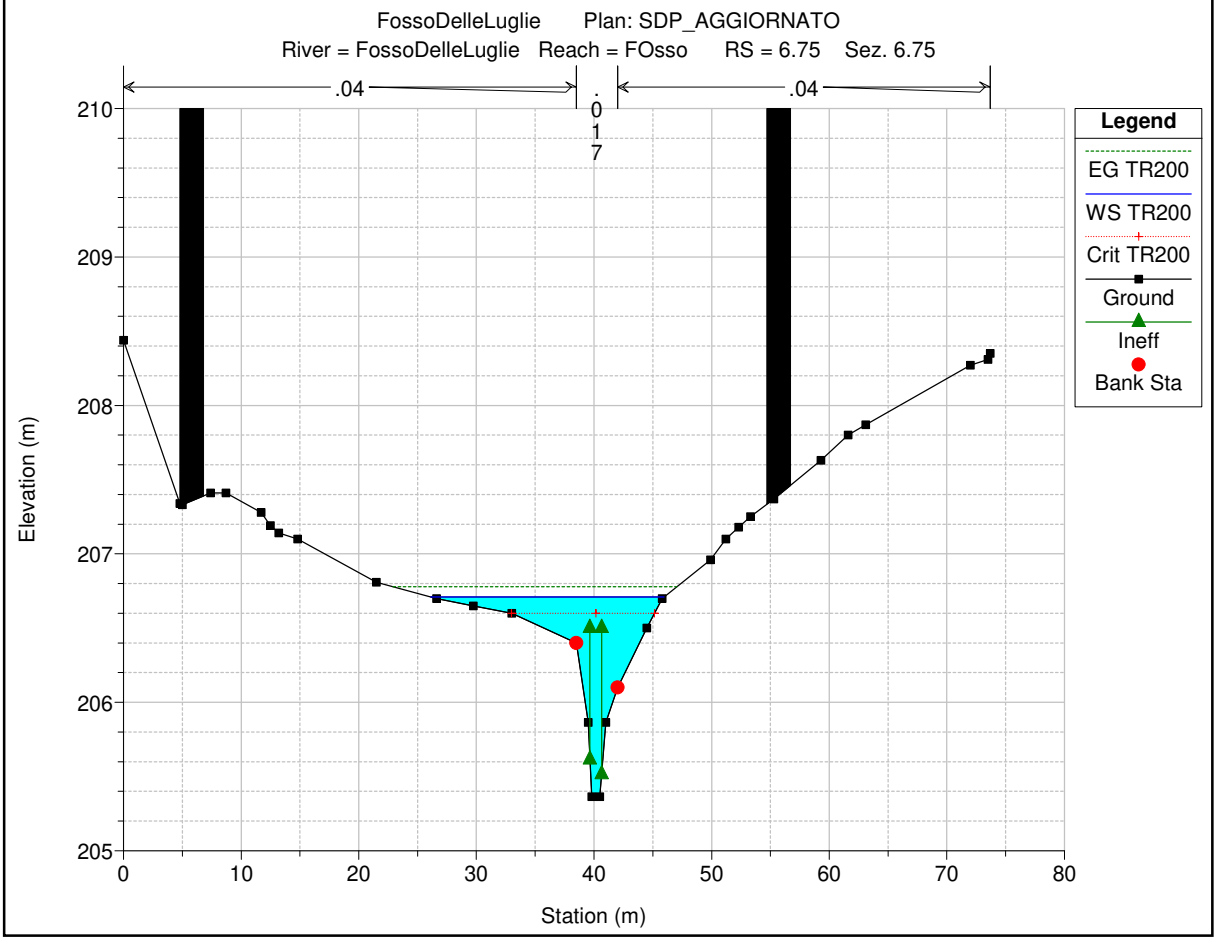

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 9 Sez. 9
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

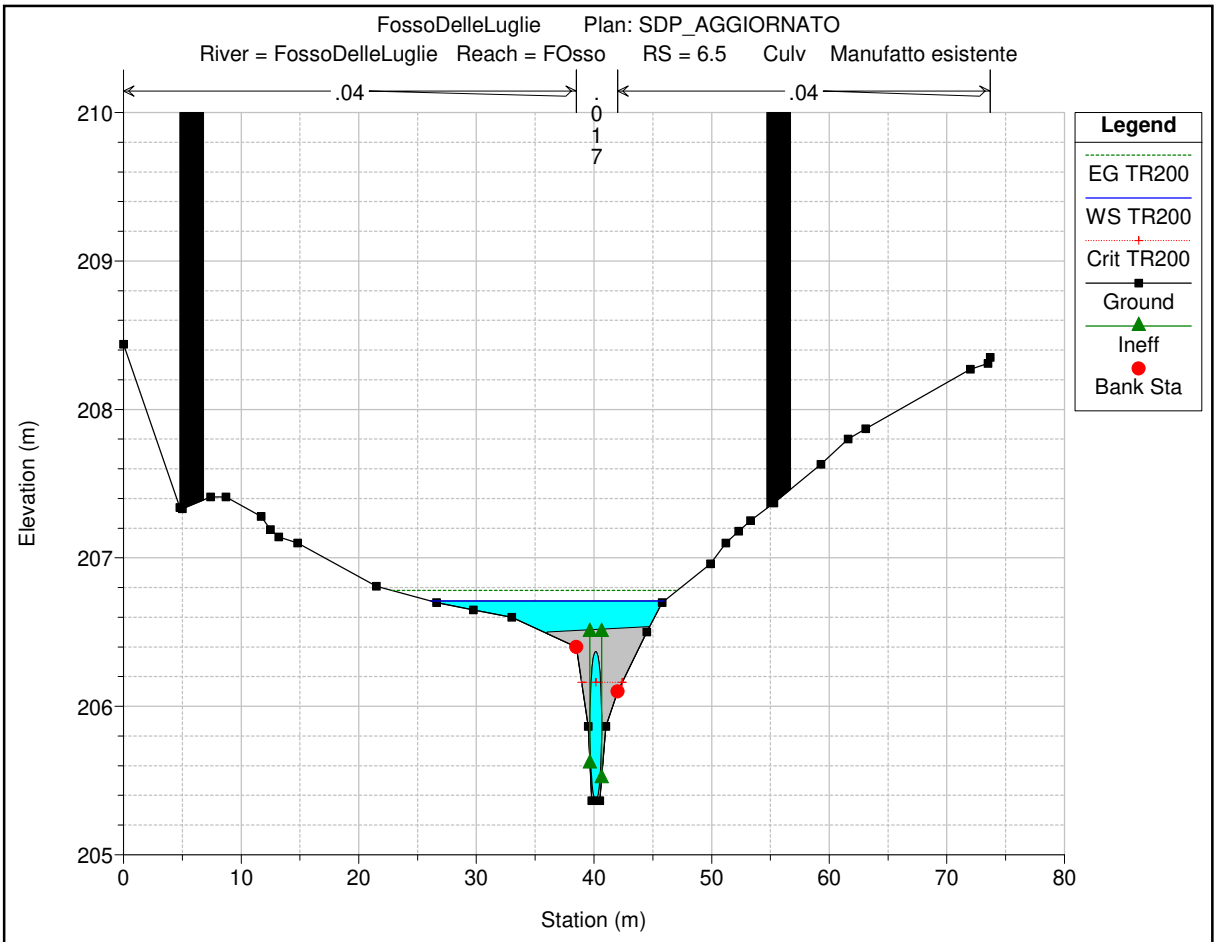

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 8.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212
211
210
209
208
207
206
0
10
20
30
40
50
60
70

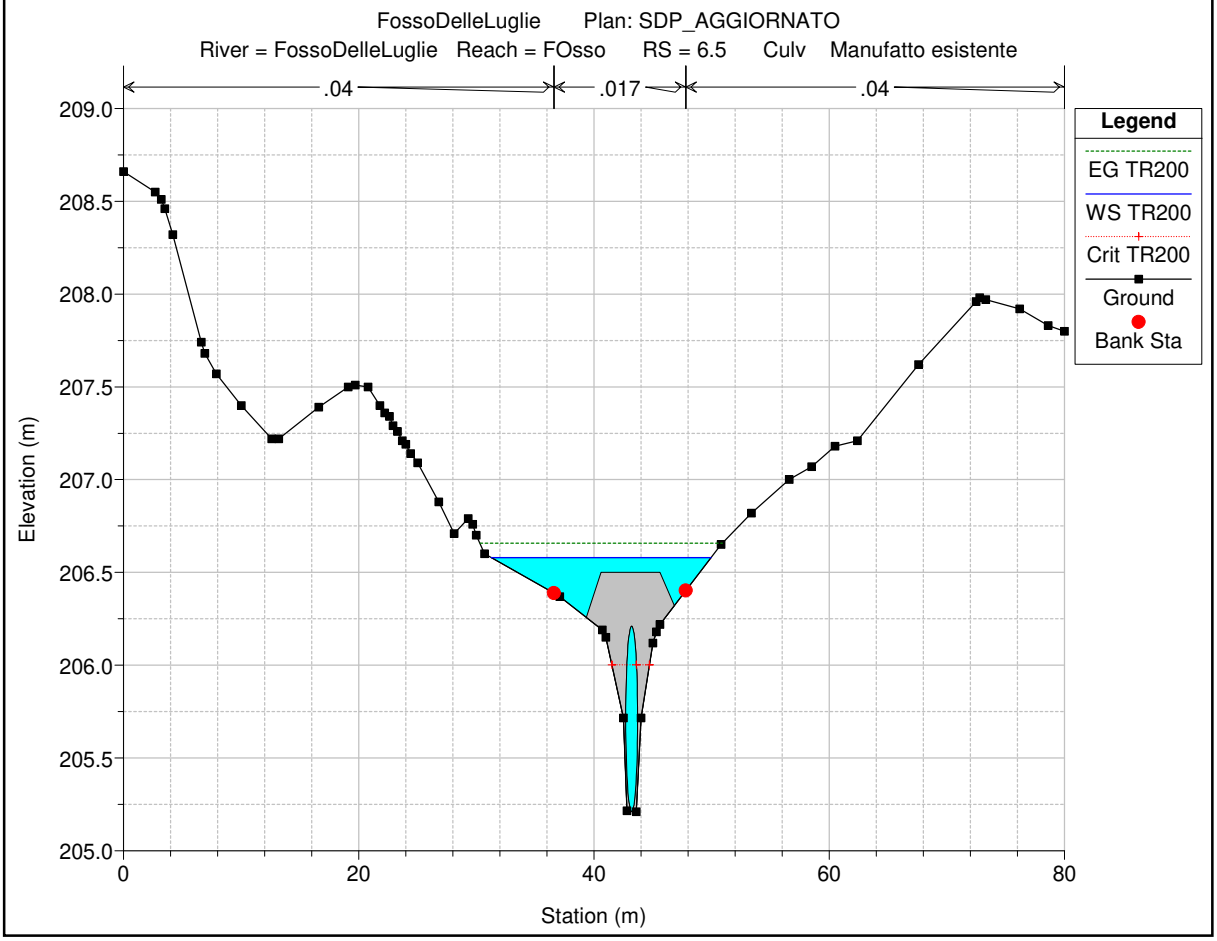

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 8 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
0
10
20
30
40
50
60
70
80

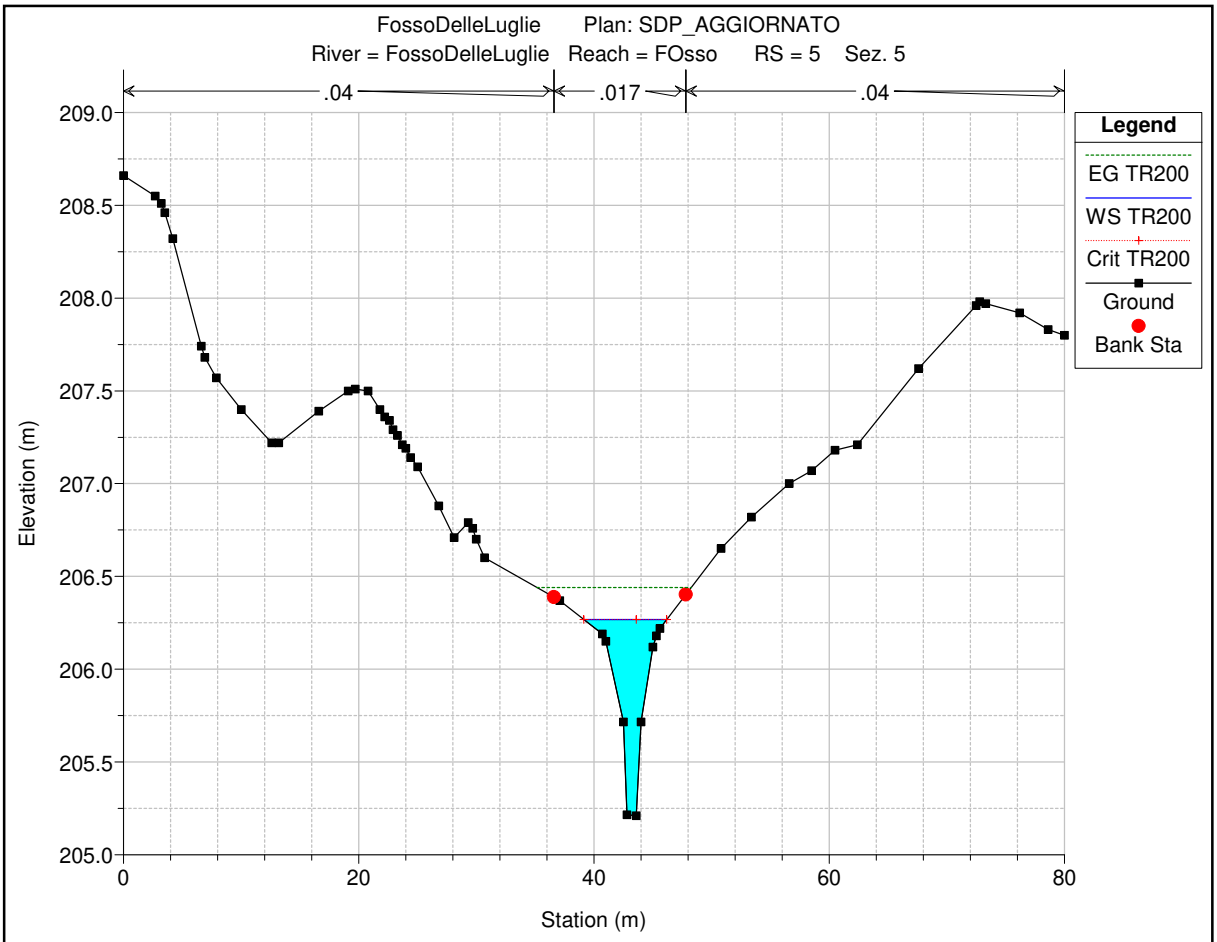

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 7.5000*
.04
.029
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
0
20
40
60
80
100

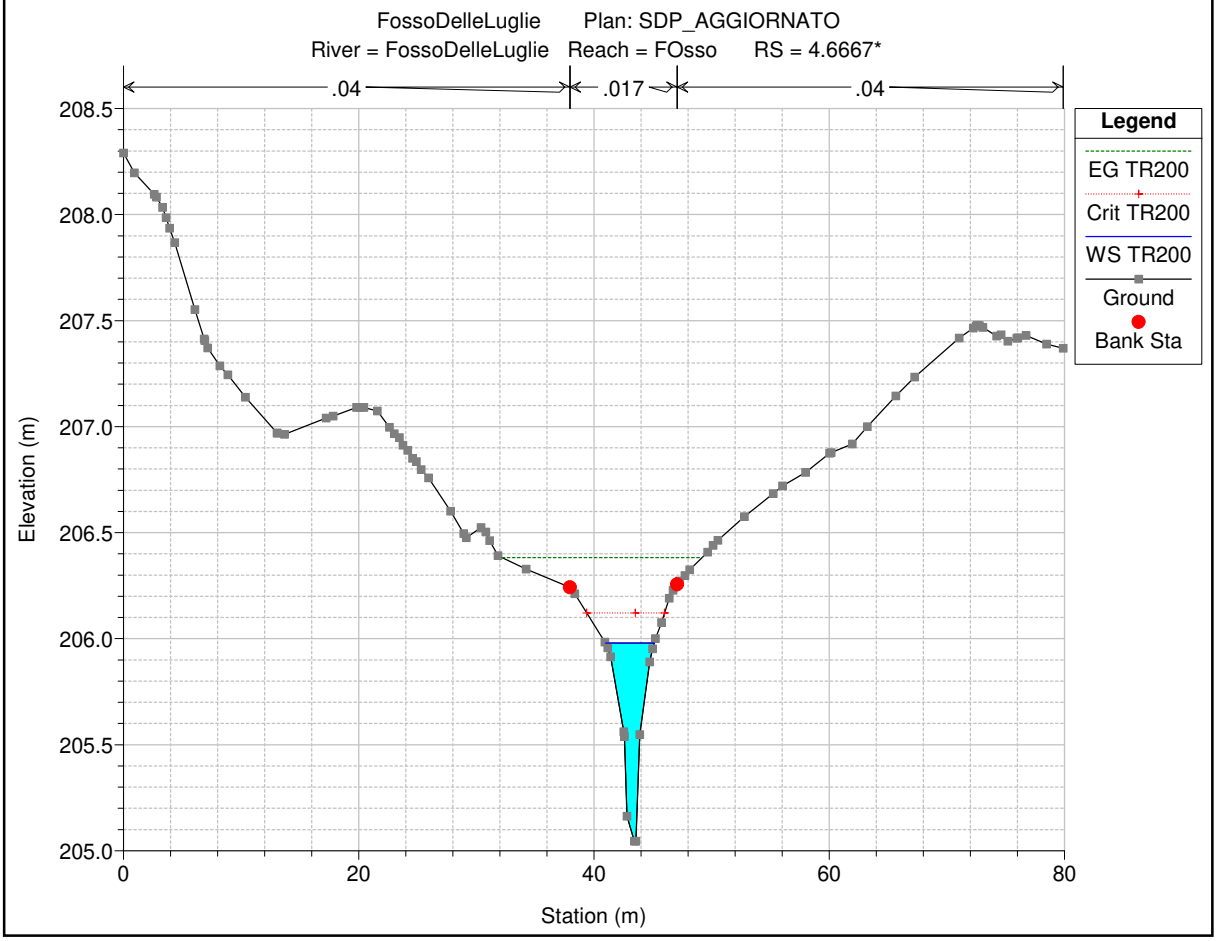

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 7 Sez. 7
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

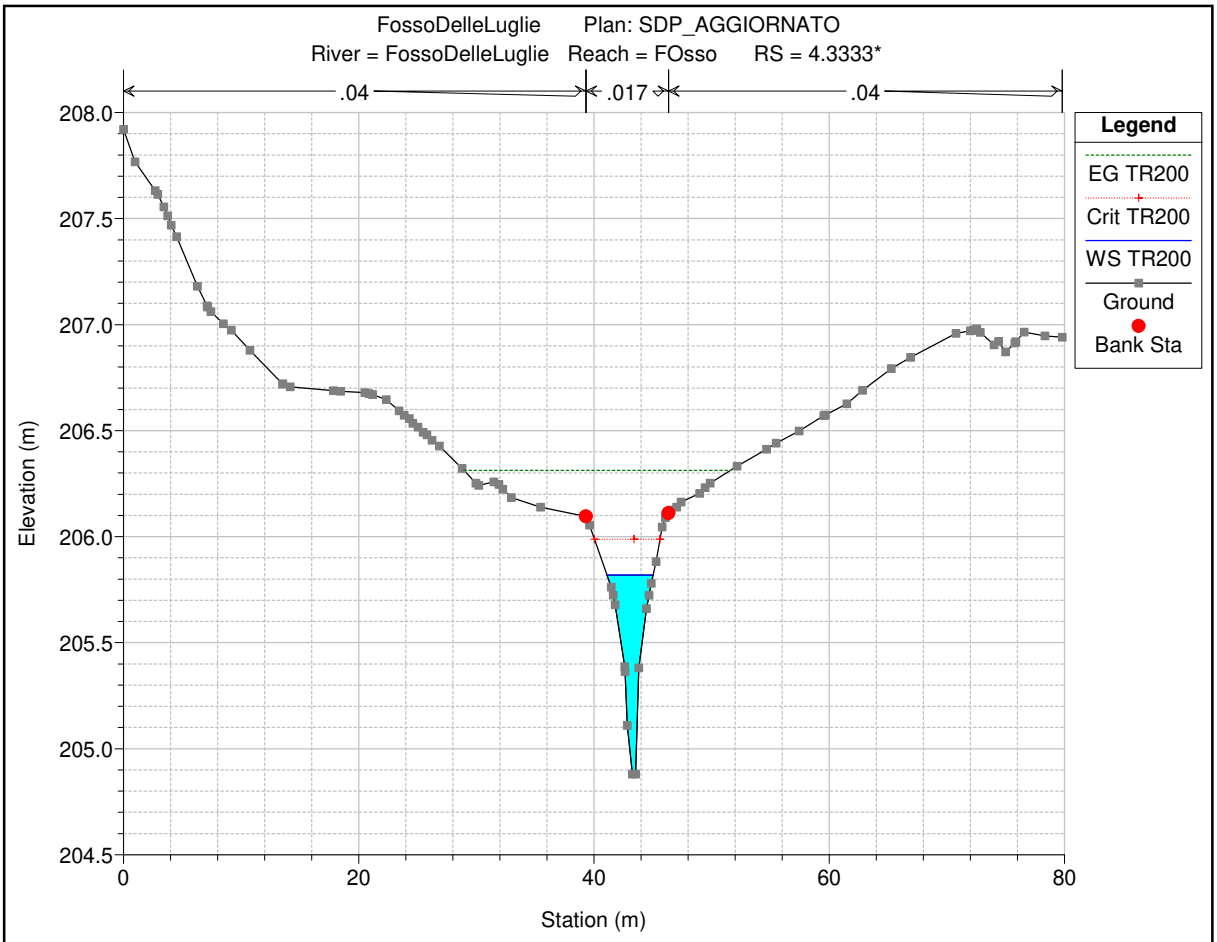

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 6.75 Sez. 6.75
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

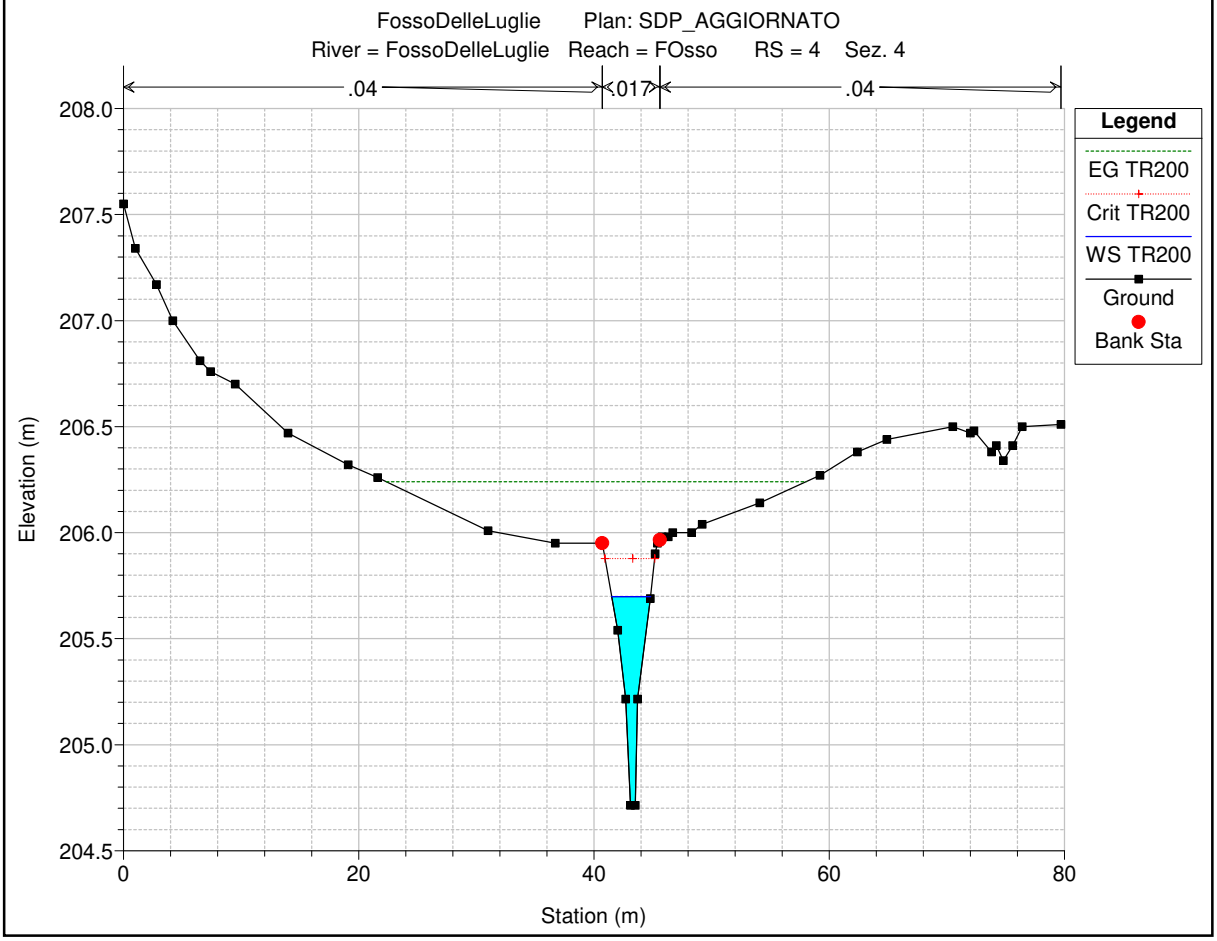

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 6.5 Culv Manufatto esistente
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
0
10
20
30
40
50
60
70
80

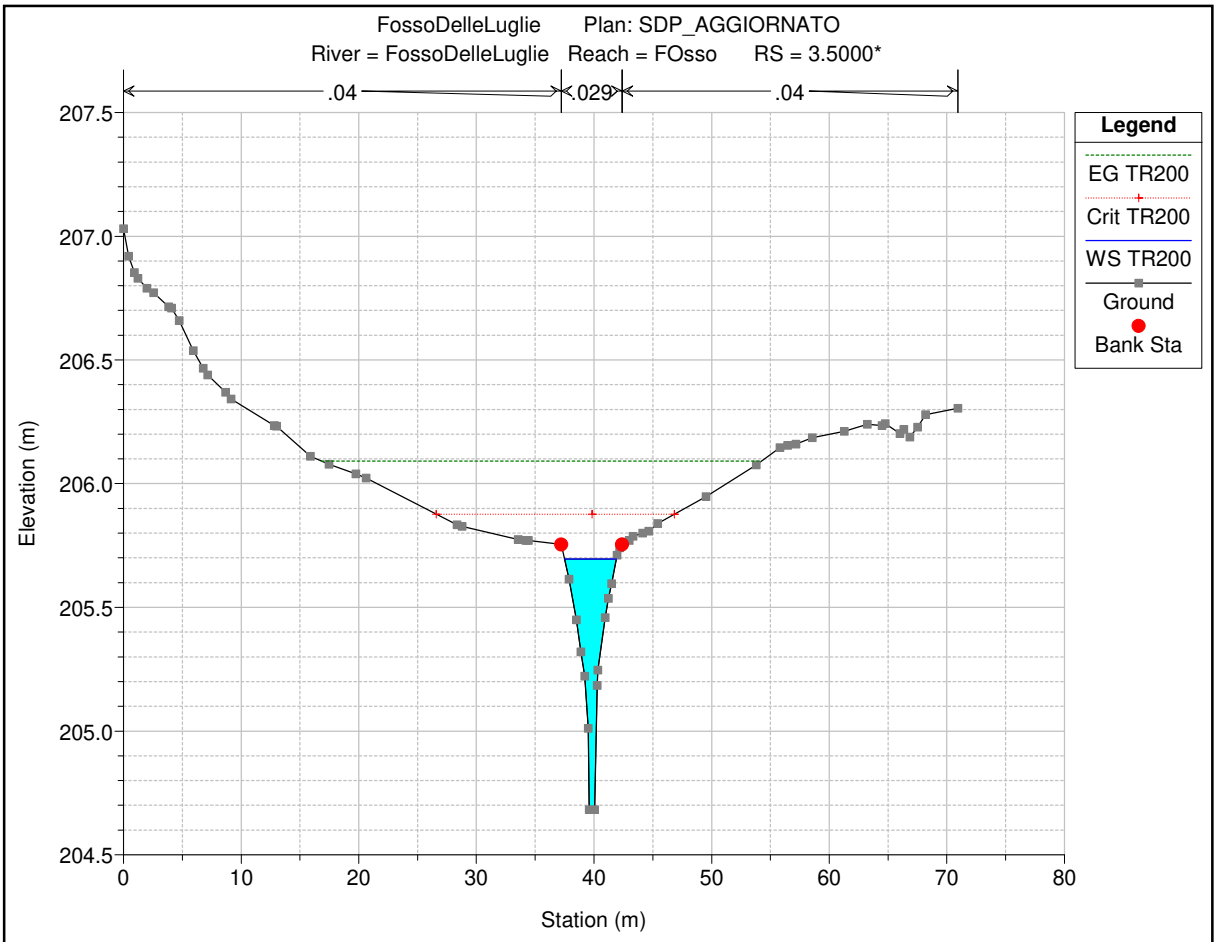

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 6.5 Culv Manufatto esistente
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
0
20
40
60
80

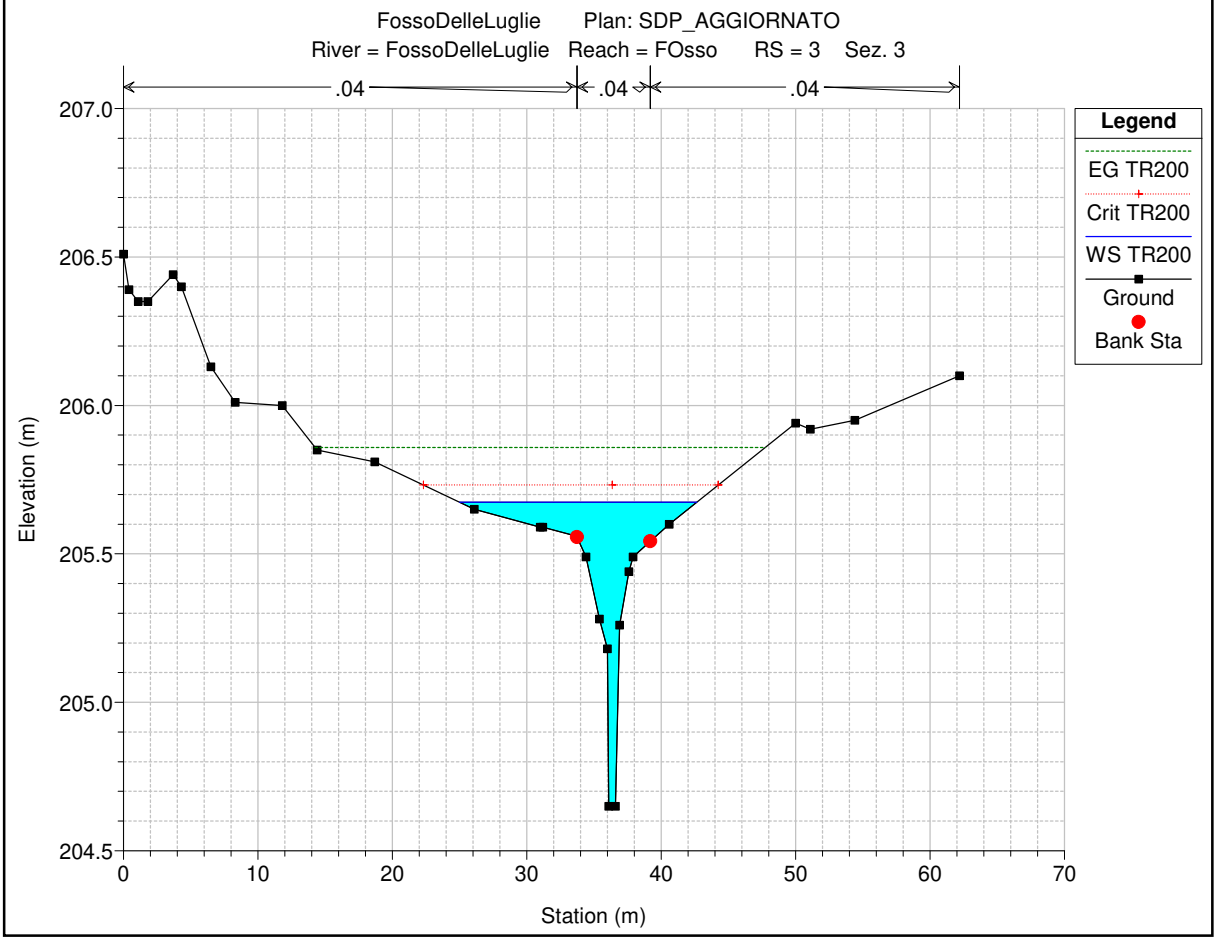

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 5 Sez. 5
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
WS TR200
Crit TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
0
20
40
60
80

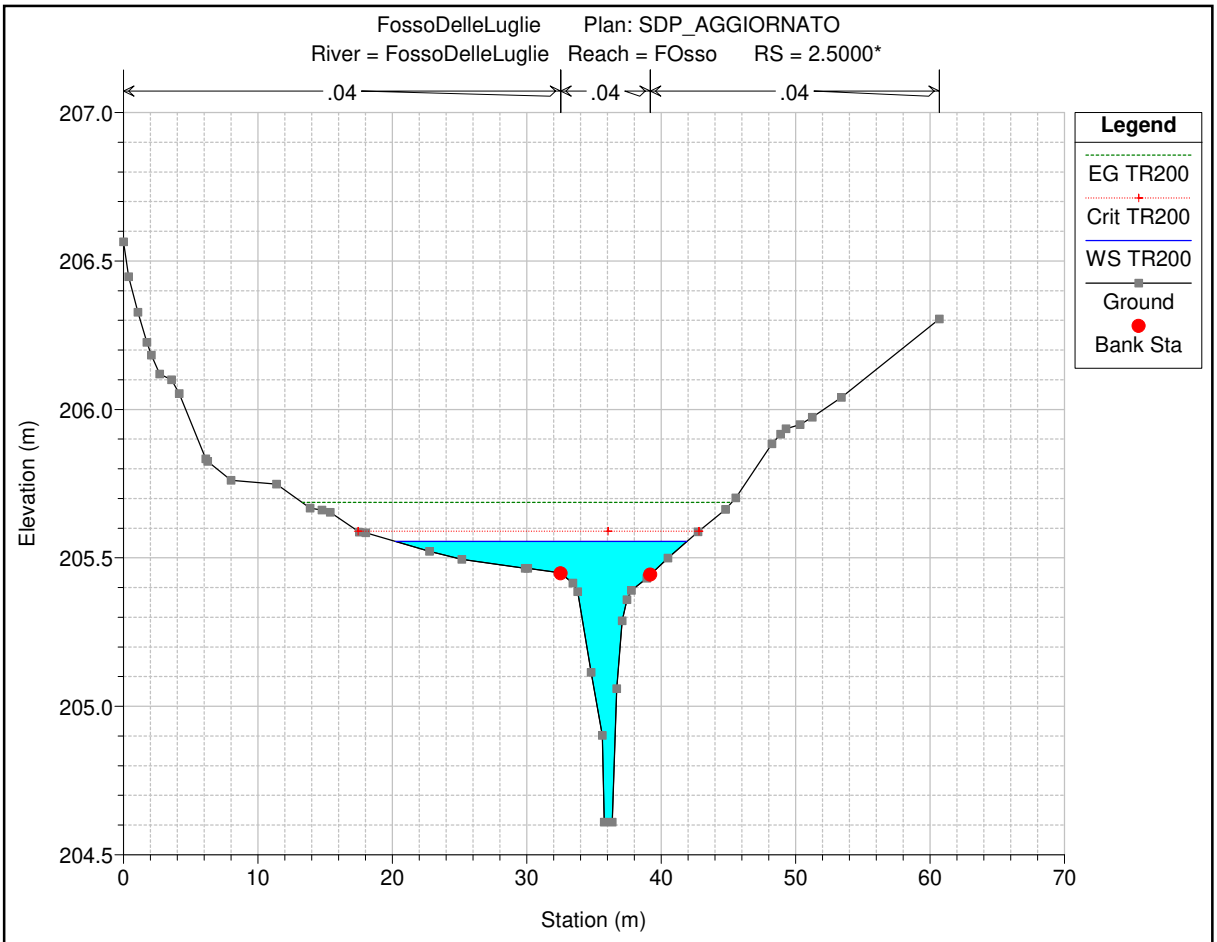

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 4.6667*
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
0
20
40
60
80

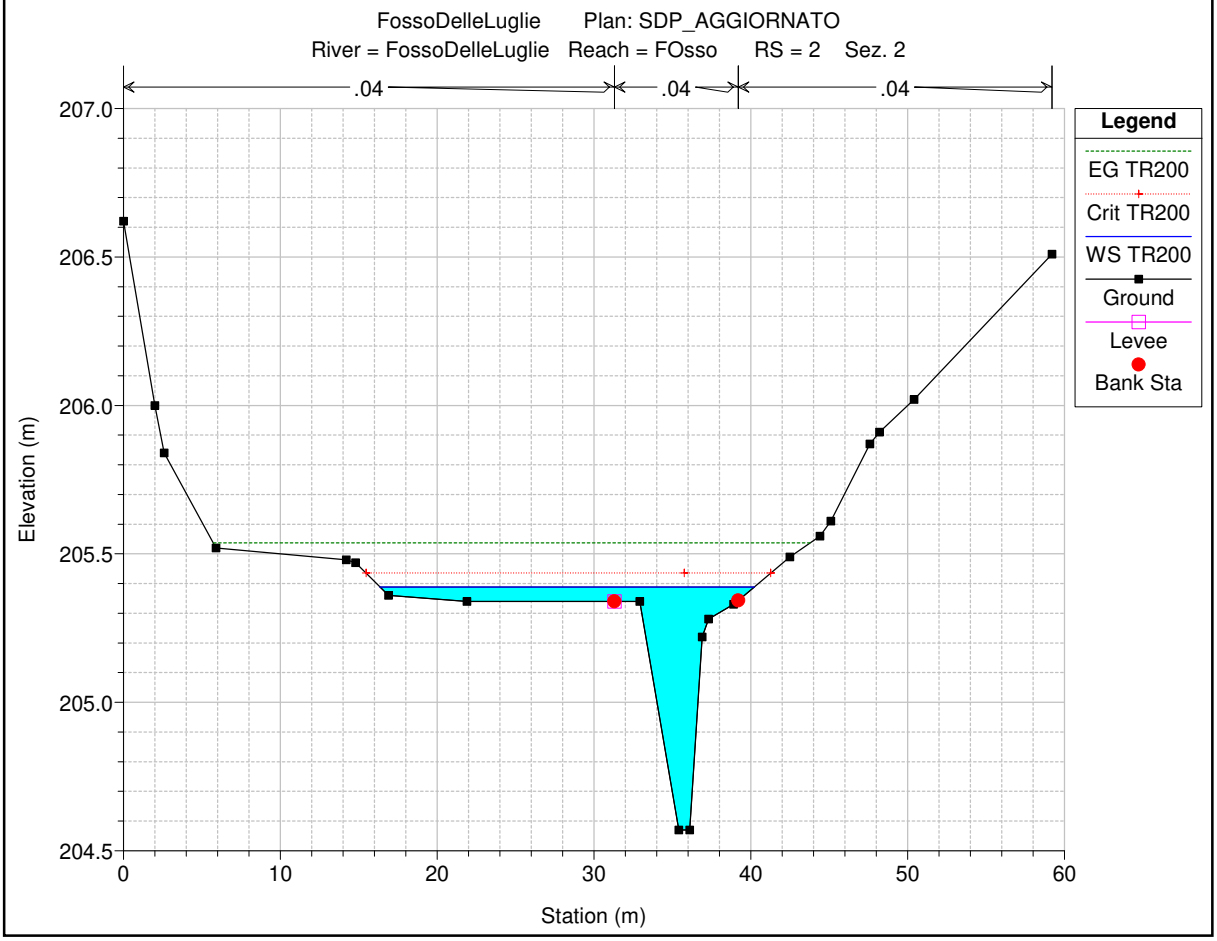

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 4.3333*
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
20
40
60
80

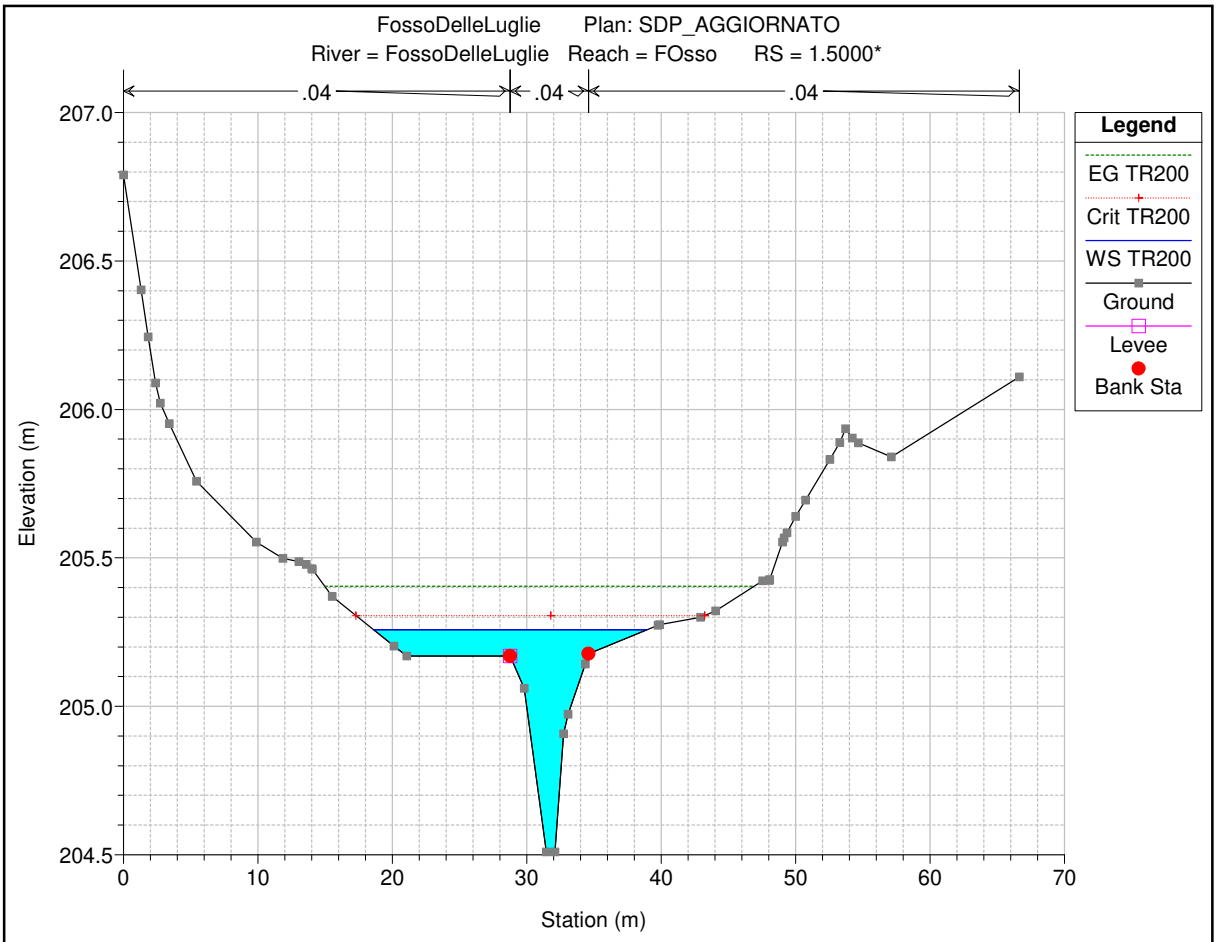

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 4 Sez. 4
.04
.017
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
20
40
60
80

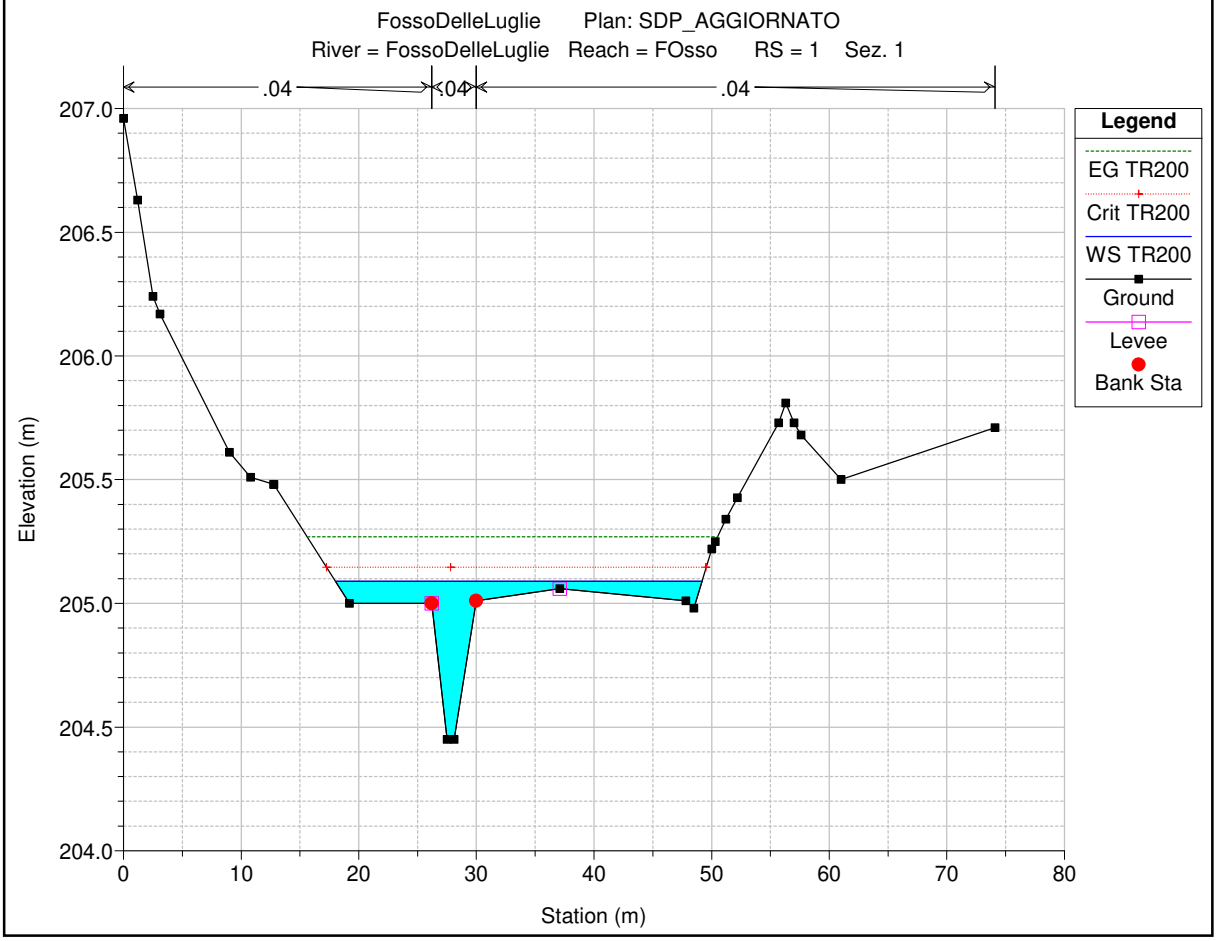

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 3.5000*
.04
.029
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80


FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 3 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 2.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 2 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60

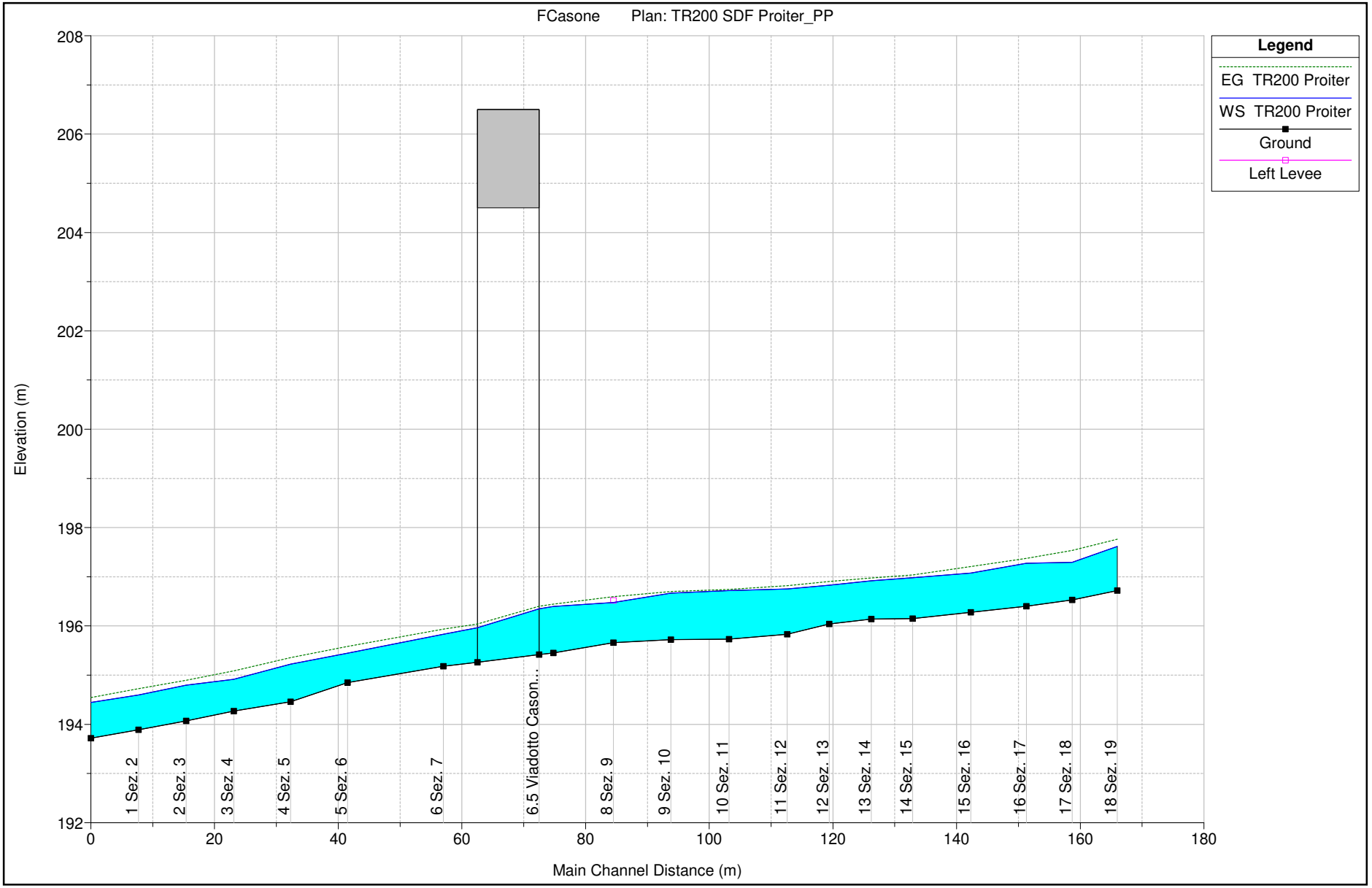

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 1.5000*
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50
60
70

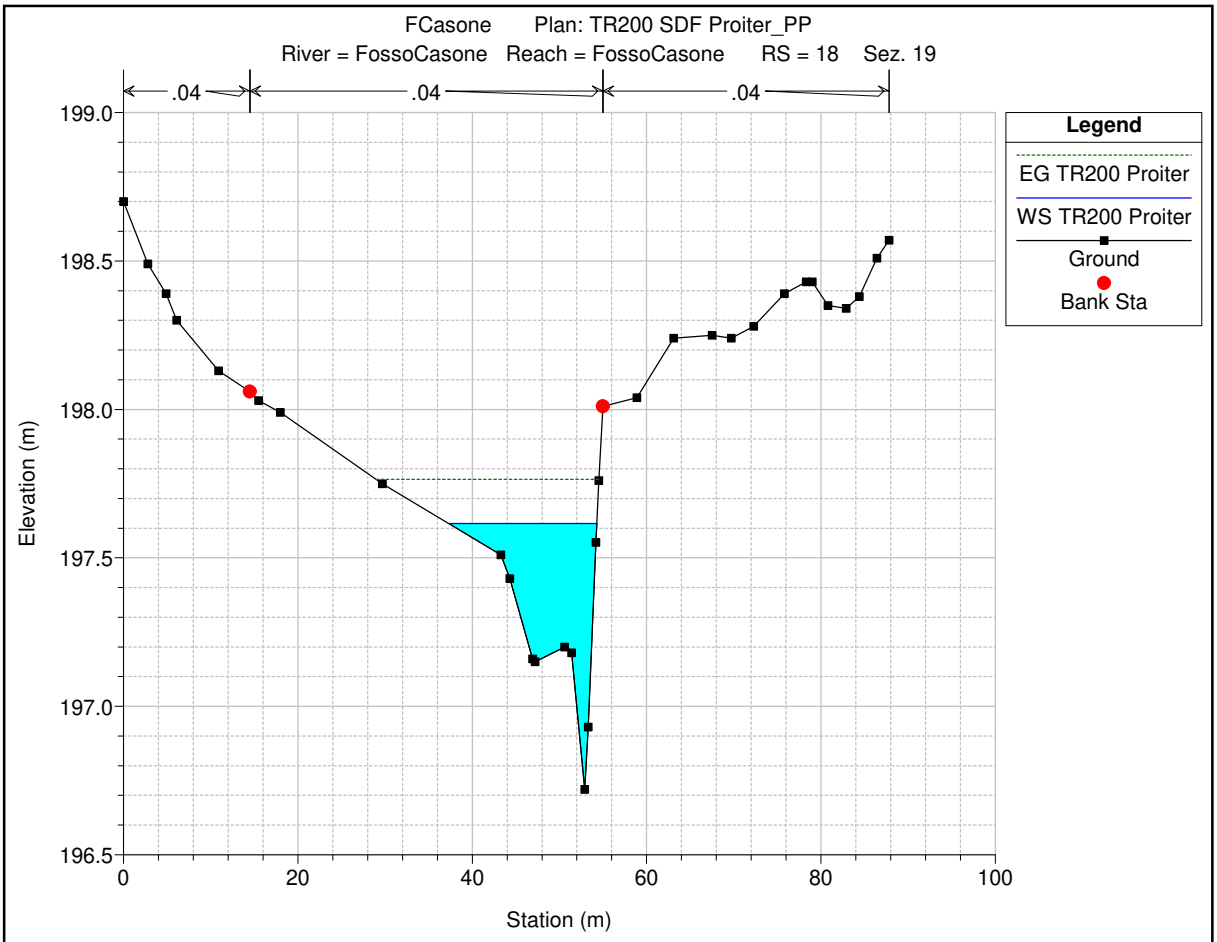

FossoDelleLuglie Plan: SDP_AGGIORNATO
River = FossoDelleLuglie Reach = FOsso RS = 1 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG TR200
Crit TR200
WS TR200
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
204.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

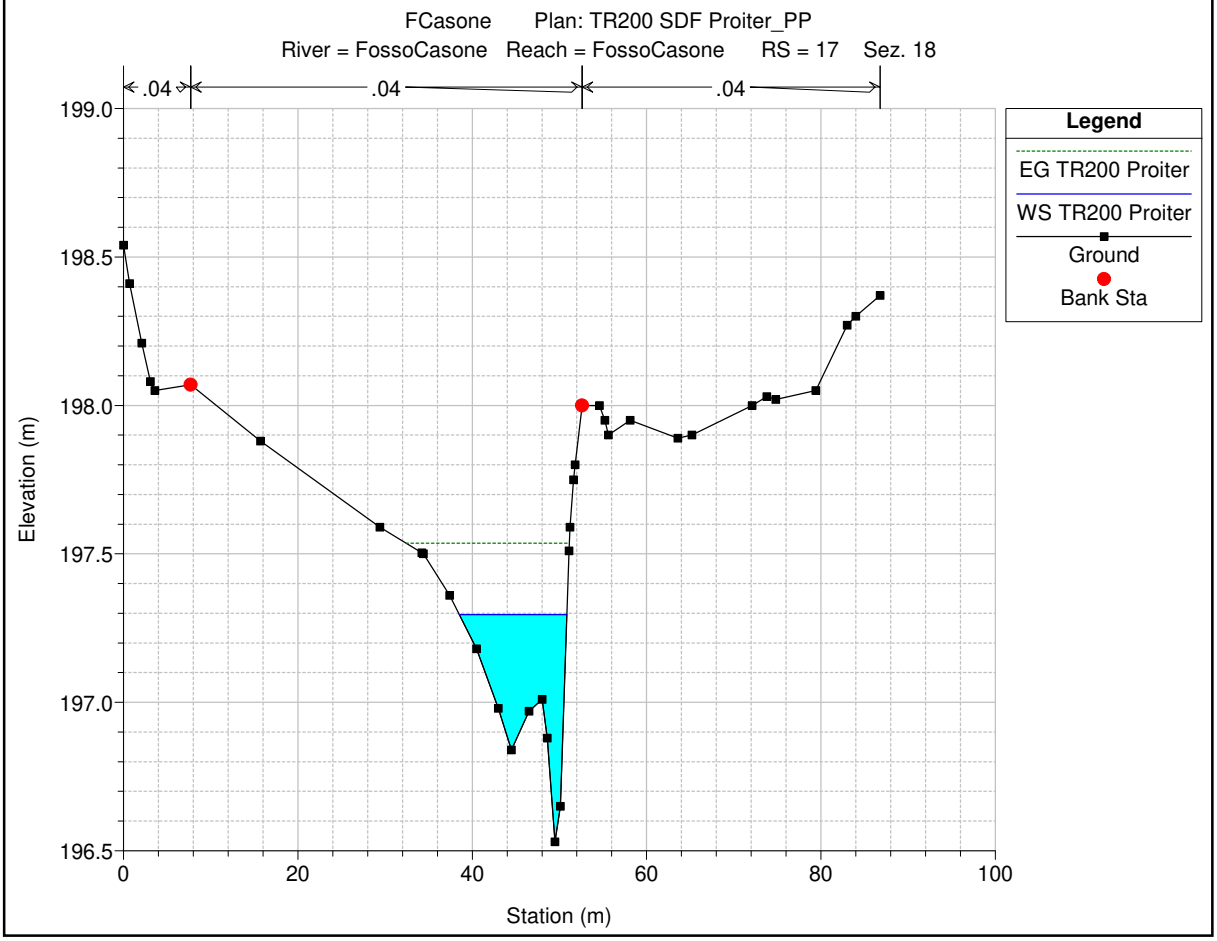
9.10 **ALLEGATO 10: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO FOSSO CASONE**

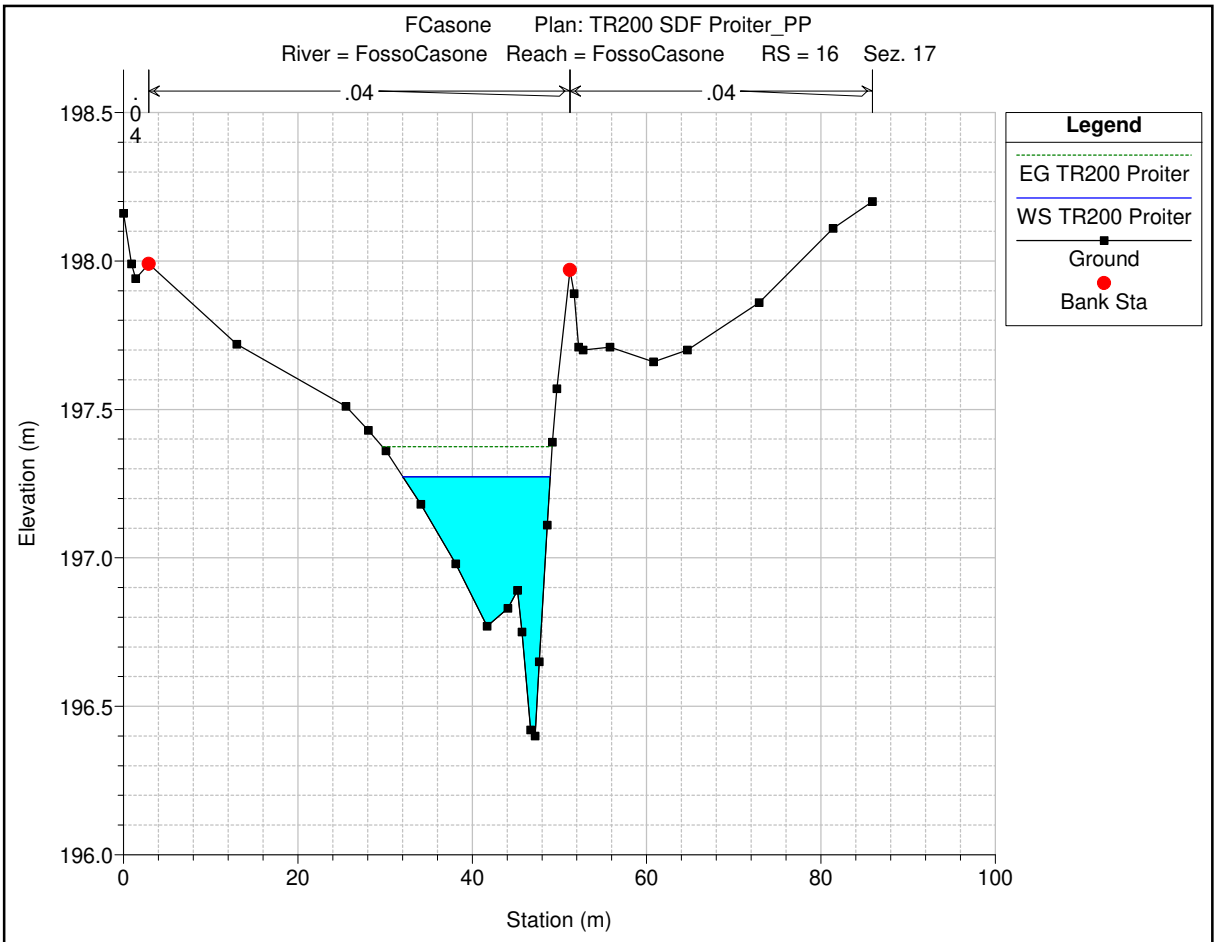
HEC-RAS Plan: TR200 SDF Proiter_PP River: FossoCasone Reach: FossoCasone Profile: TR200 Proiter

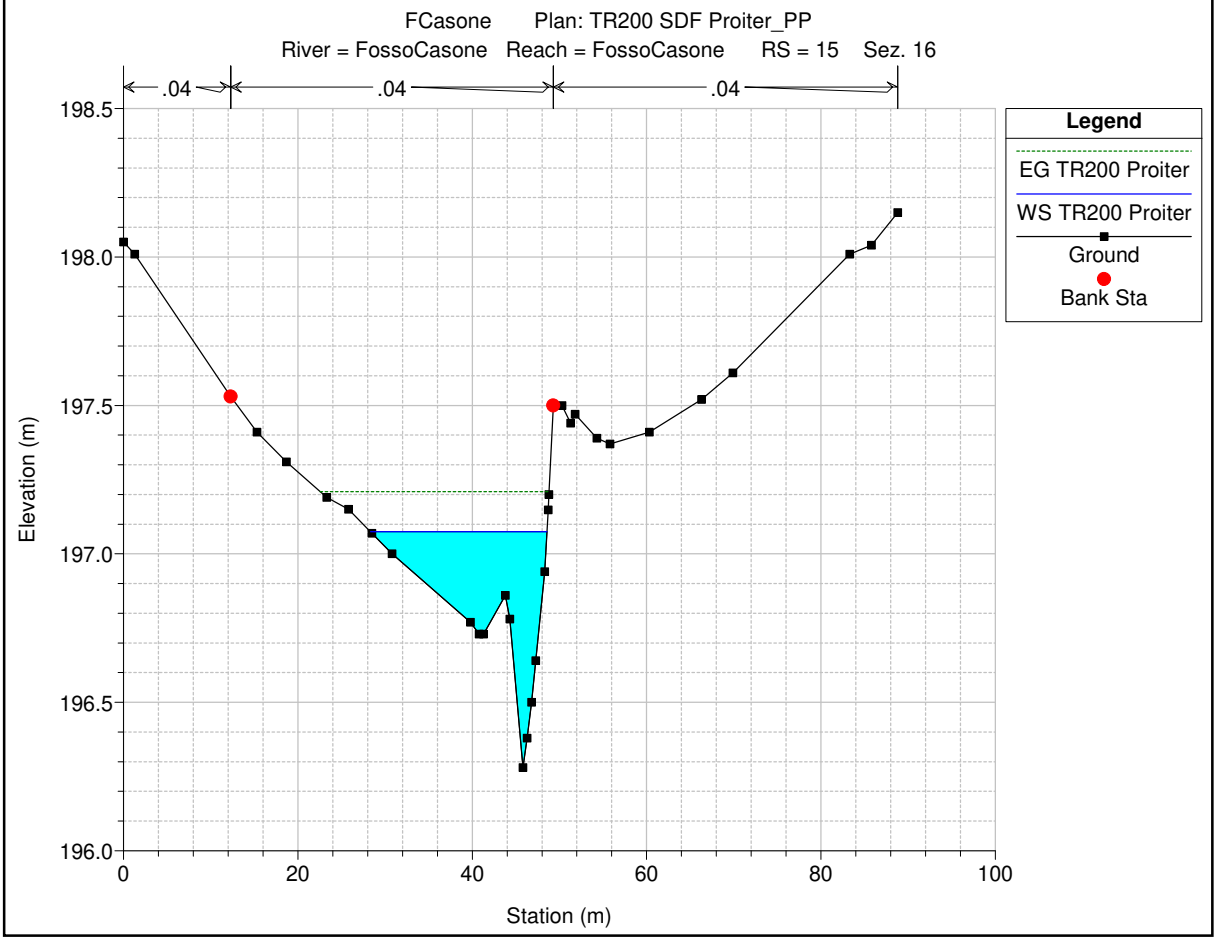
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FossoCasone	18	TR200 Proiter	8.43	196.72	197.62	197.62	197.76	0.025087	1.71	4.92	16.97	1.01
FossoCasone	17	TR200 Proiter	8.43	196.53	197.30	197.35	197.54	0.036713	2.17	3.88	12.34	1.24
FossoCasone	16	TR200 Proiter	8.43	196.40	197.27	197.20	197.37	0.012910	1.41	6.00	16.92	0.75
FossoCasone	15	TR200 Proiter	8.43	196.28	197.07	197.07	197.21	0.026476	1.63	5.18	20.23	1.03
FossoCasone	14	TR200 Proiter	8.43	196.15	196.98	196.89	197.04	0.008841	1.06	7.96	26.15	0.61
FossoCasone	13	TR200 Proiter	8.43	196.14	196.92	196.82	196.98	0.009030	1.08	7.80	25.30	0.62
FossoCasone	12	TR200 Proiter	8.43	196.04	196.83	196.77	196.91	0.011578	1.26	7.01	28.18	0.71
FossoCasone	11	TR200 Proiter	8.43	195.83	196.75	196.69	196.82	0.013149	1.13	7.49	30.22	0.72
FossoCasone	10	TR200 Proiter	8.43	195.73	196.72	196.53	196.75	0.003944	0.73	11.59	36.57	0.41
FossoCasone	9	TR200 Proiter	8.43	195.72	196.67	196.53	196.70	0.005563	0.79	10.62	38.03	0.48
FossoCasone	8	TR200 Proiter	8.43	195.66	196.48	196.48	196.60	0.025619	1.51	5.56	23.73	1.00
FossoCasone	7	TR200 Proiter	8.43	195.45	196.40	196.22	196.45	0.005750	0.98	8.57	24.72	0.51
FossoCasone	6.5		Bridge									
FossoCasone	6	TR200 Proiter	8.43	195.18	195.83	195.82	195.94	0.021270	1.43	5.88	23.66	0.92
FossoCasone	5	TR200 Proiter	8.43	194.85	195.45	195.44	195.59	0.023633	1.65	5.11	18.07	0.99
FossoCasone	4	TR200 Proiter	8.43	194.46	195.22	195.22	195.36	0.026218	1.62	5.21	20.49	1.02
FossoCasone	3	TR200 Proiter	8.43	194.27	194.91	194.94	195.08	0.034026	1.83	4.62	18.39	1.16
FossoCasone	2	TR200 Proiter	8.43	194.07	194.80	194.77	194.90	0.018757	1.39	6.07	23.38	0.87
FossoCasone	1	TR200 Proiter	8.43	193.89	194.60	194.60	194.73	0.025107	1.58	5.32	20.90	1.00
FossoCasone	0	TR200 Proiter	8.43	193.72	194.45	194.39	194.55	0.015002	1.41	5.99	18.98	0.80

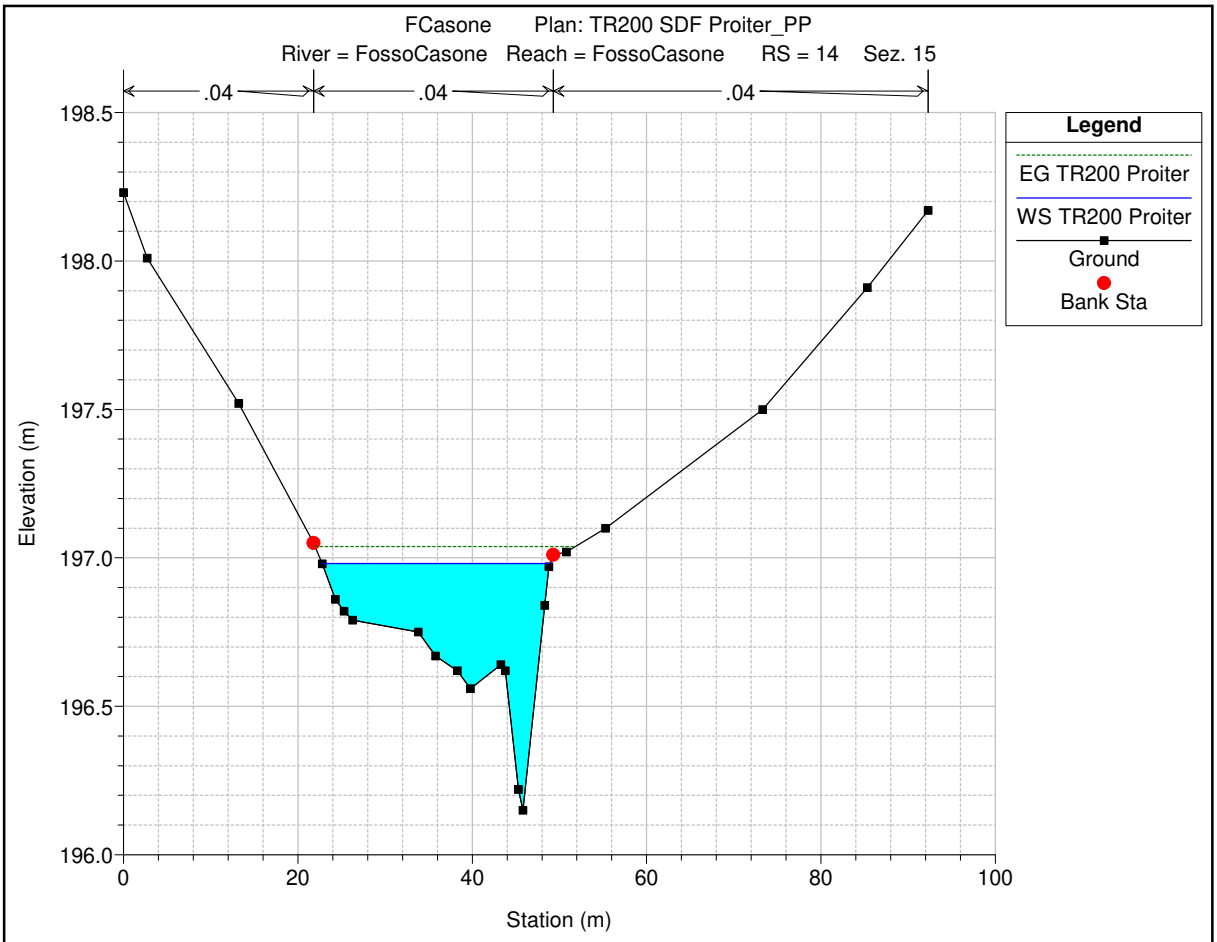

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Left Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
208
206
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
1 Sez. 2
2 Sez. 3
3 Sez. 4
4 Sez. 5
5 Sez. 6
6 Sez. 7
6.5 Viadotto Cason...
8 Sez. 9
9 Sez. 10
10 Sez. 11
11 Sez. 12
12 Sez. 13
13 Sez. 14
14 Sez. 15
15 Sez. 16
16 Sez. 17
17 Sez. 18
18 Sez. 19

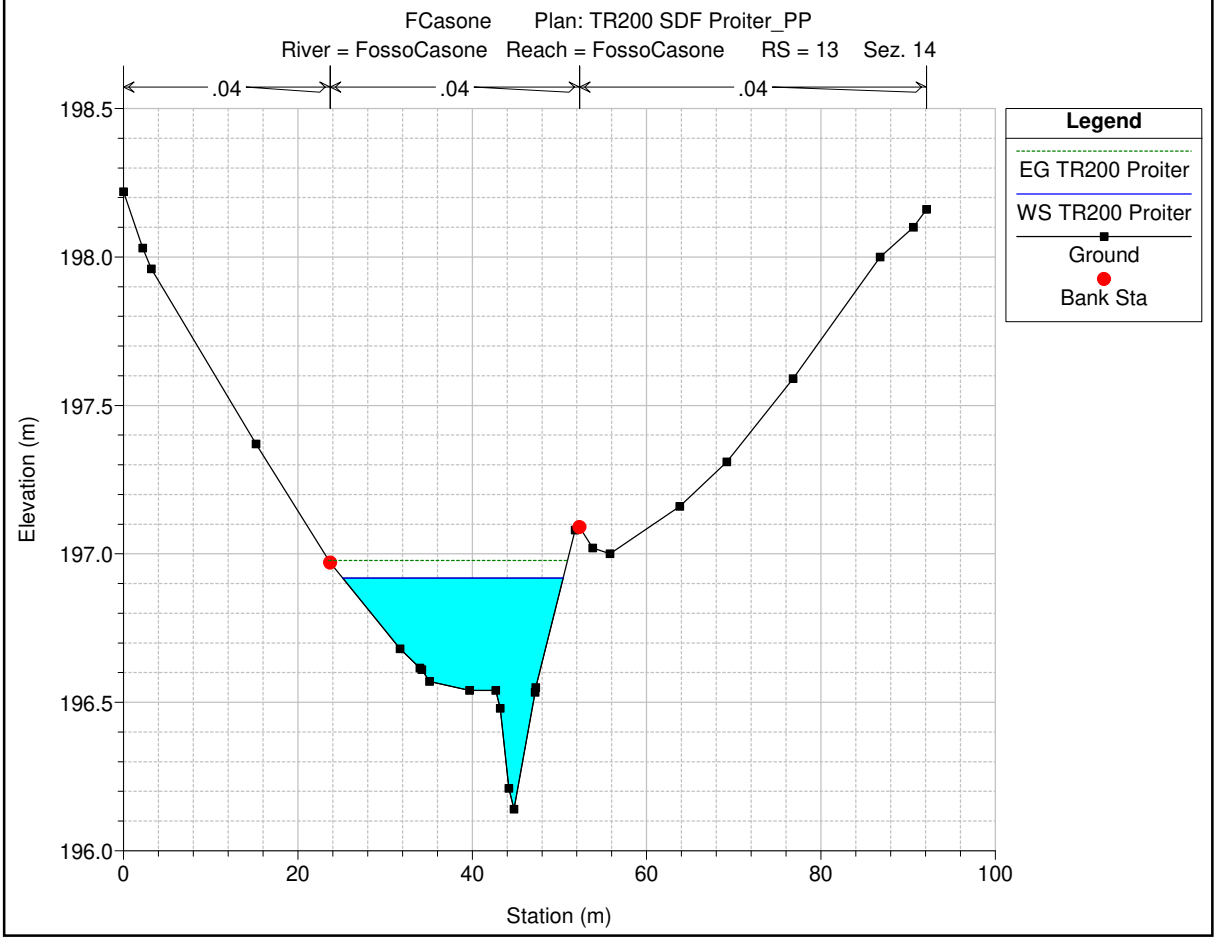

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 18 Sez. 19
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
0
20
40
60
80
100

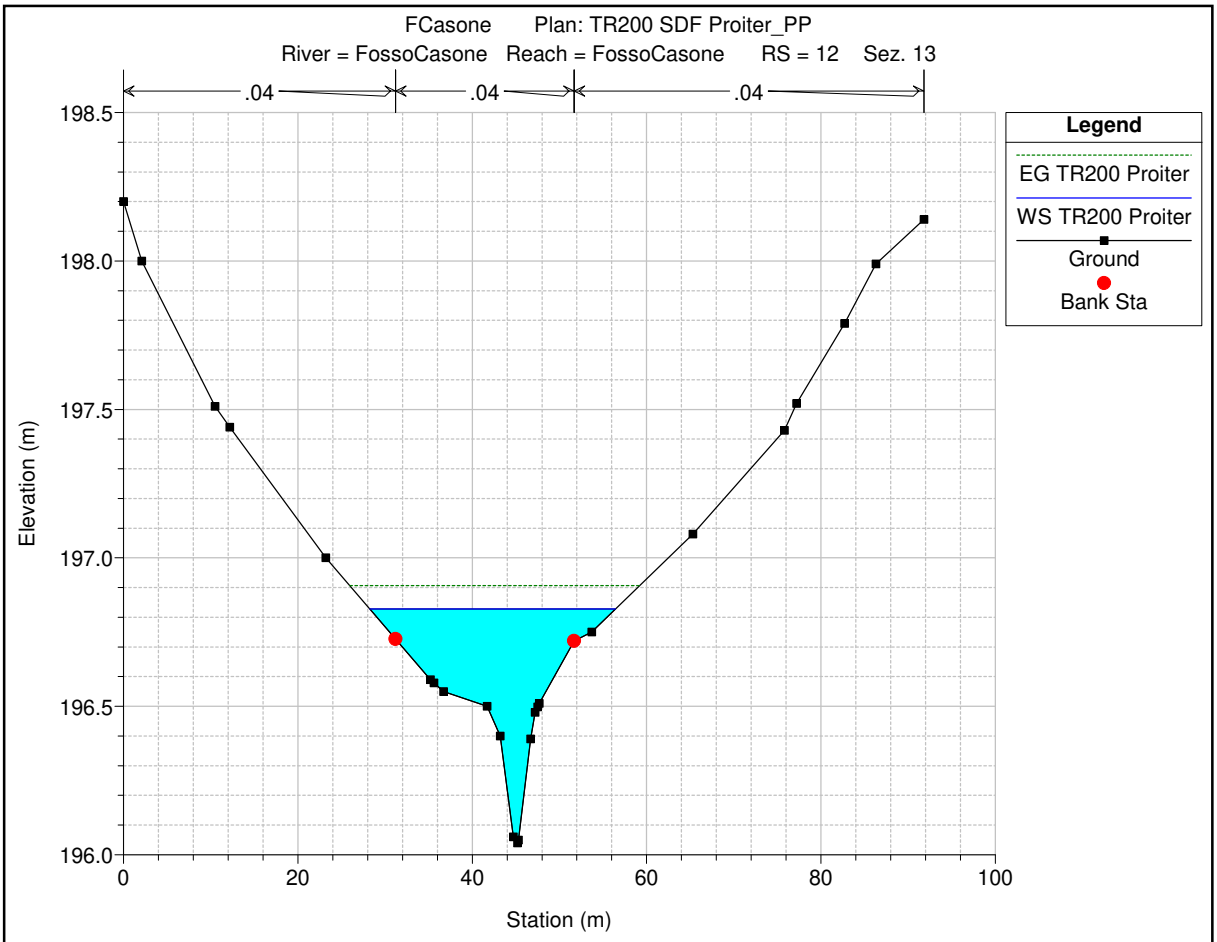

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 17 Sez. 18
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
0
20
40
60
80
100

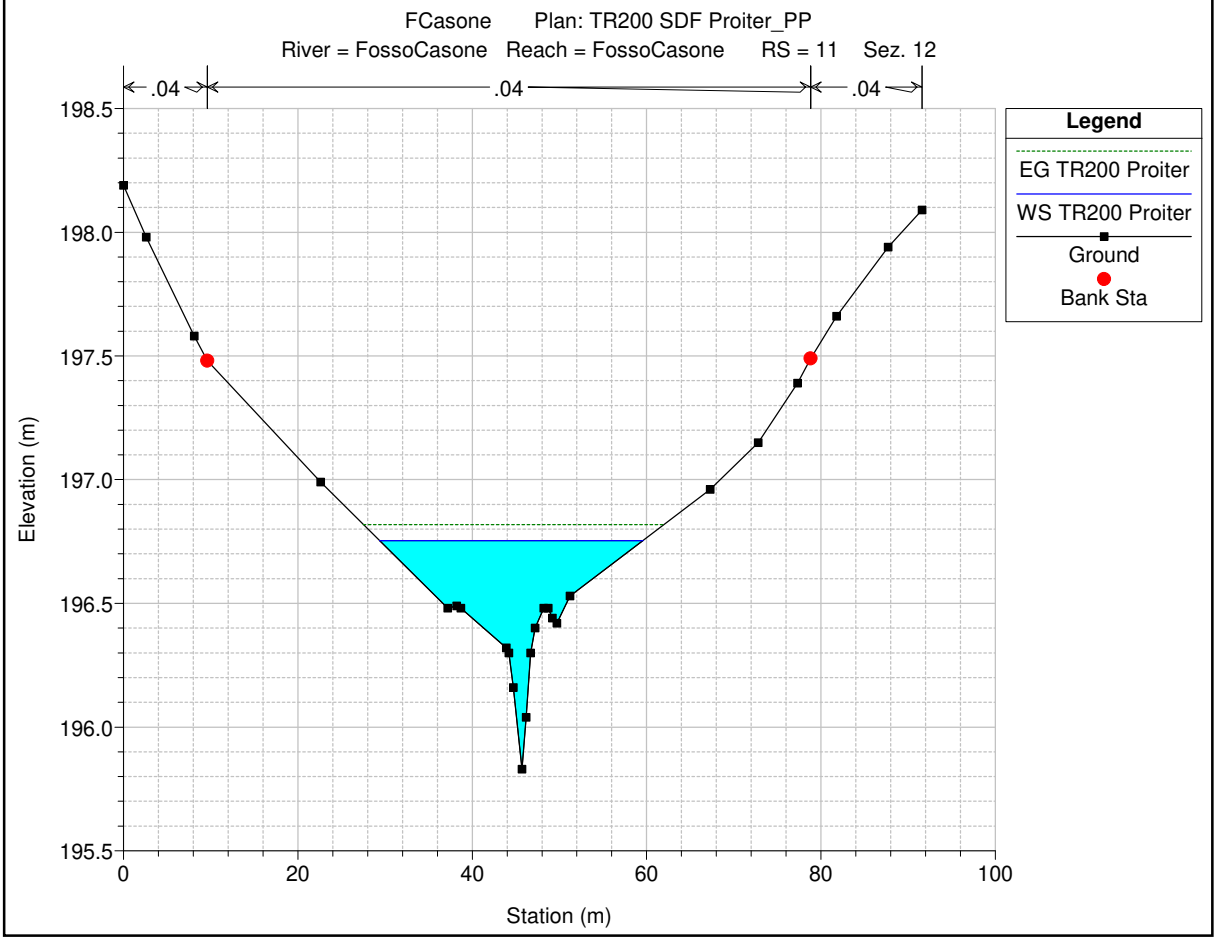

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 16 Sez. 17
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

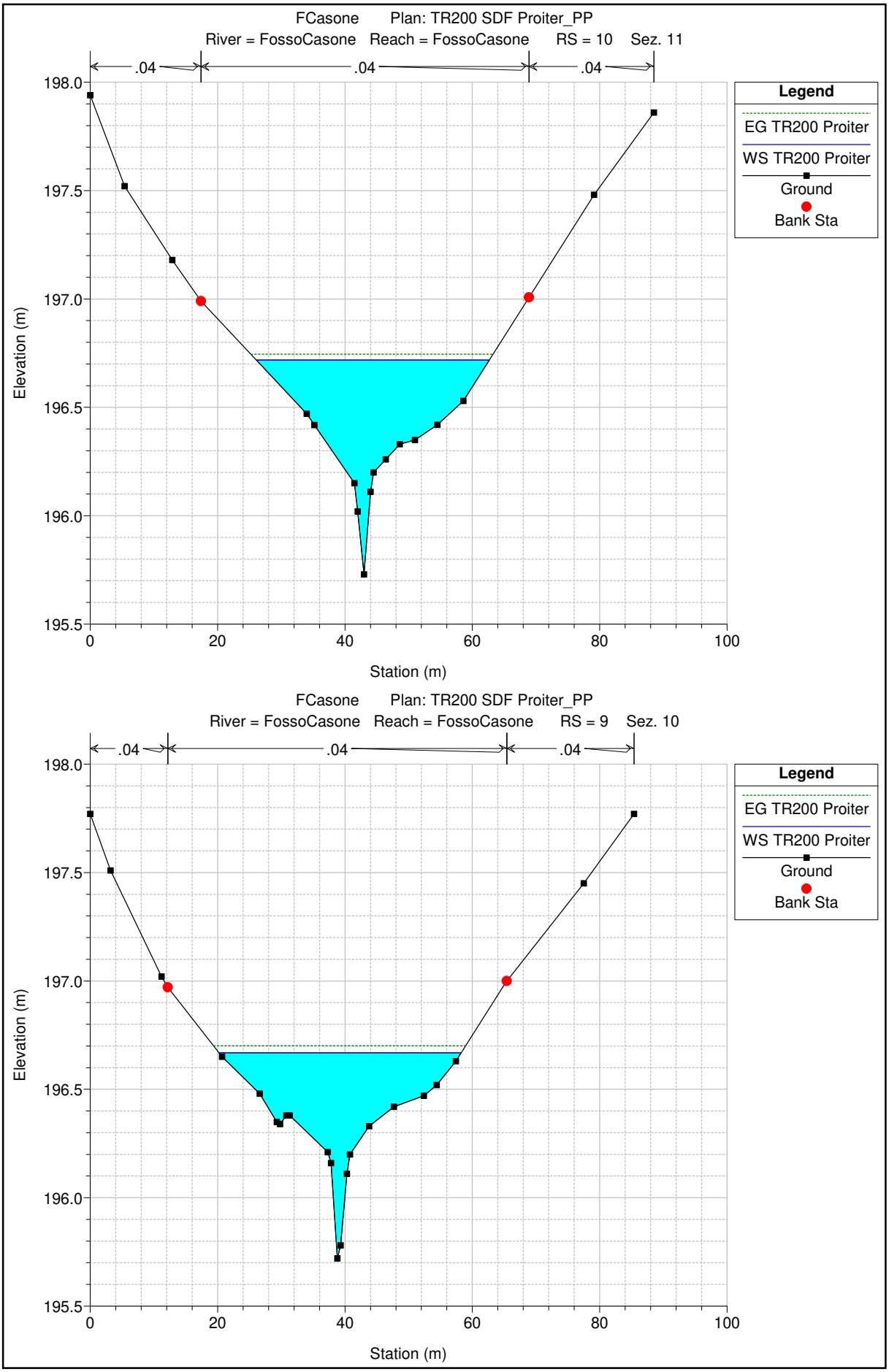

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 15 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

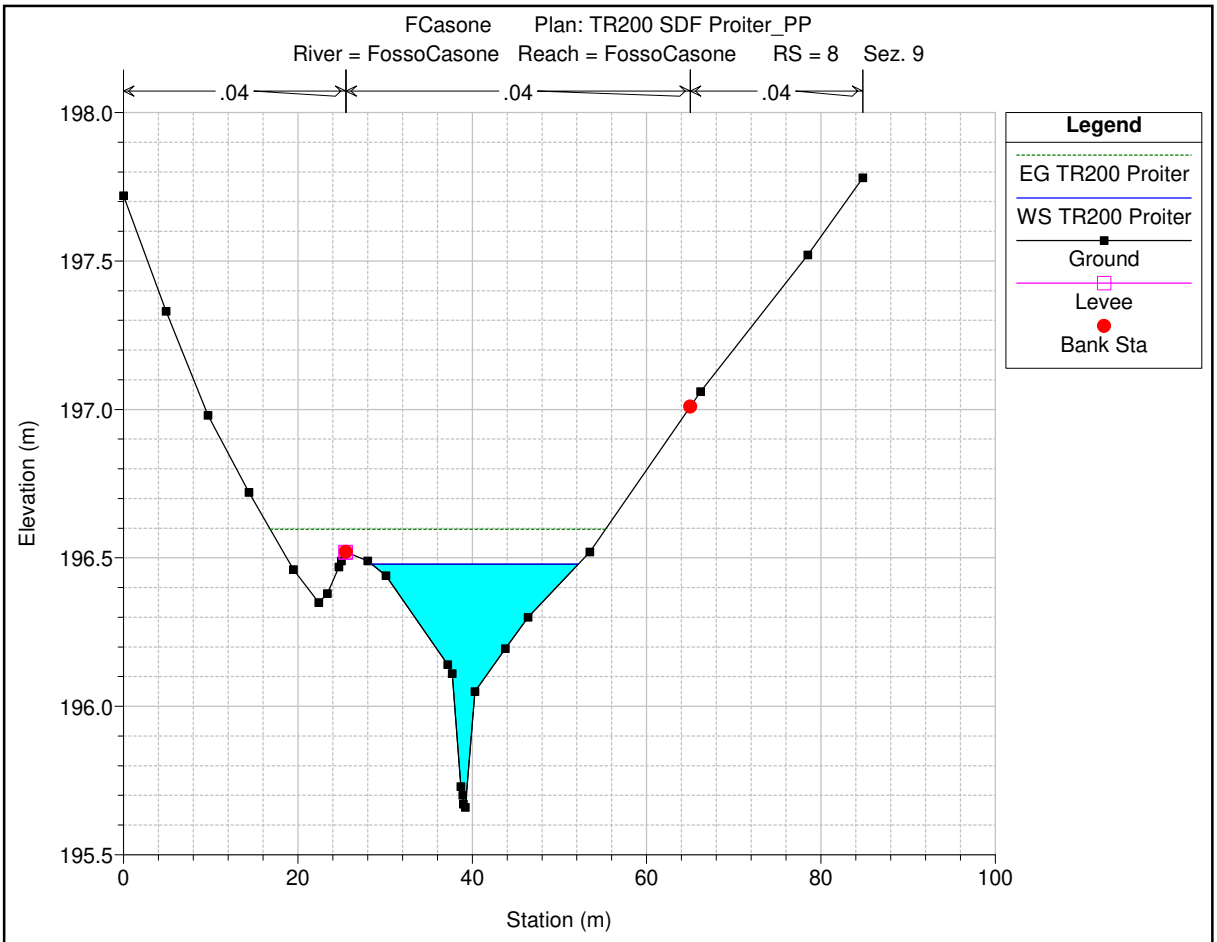

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 14 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

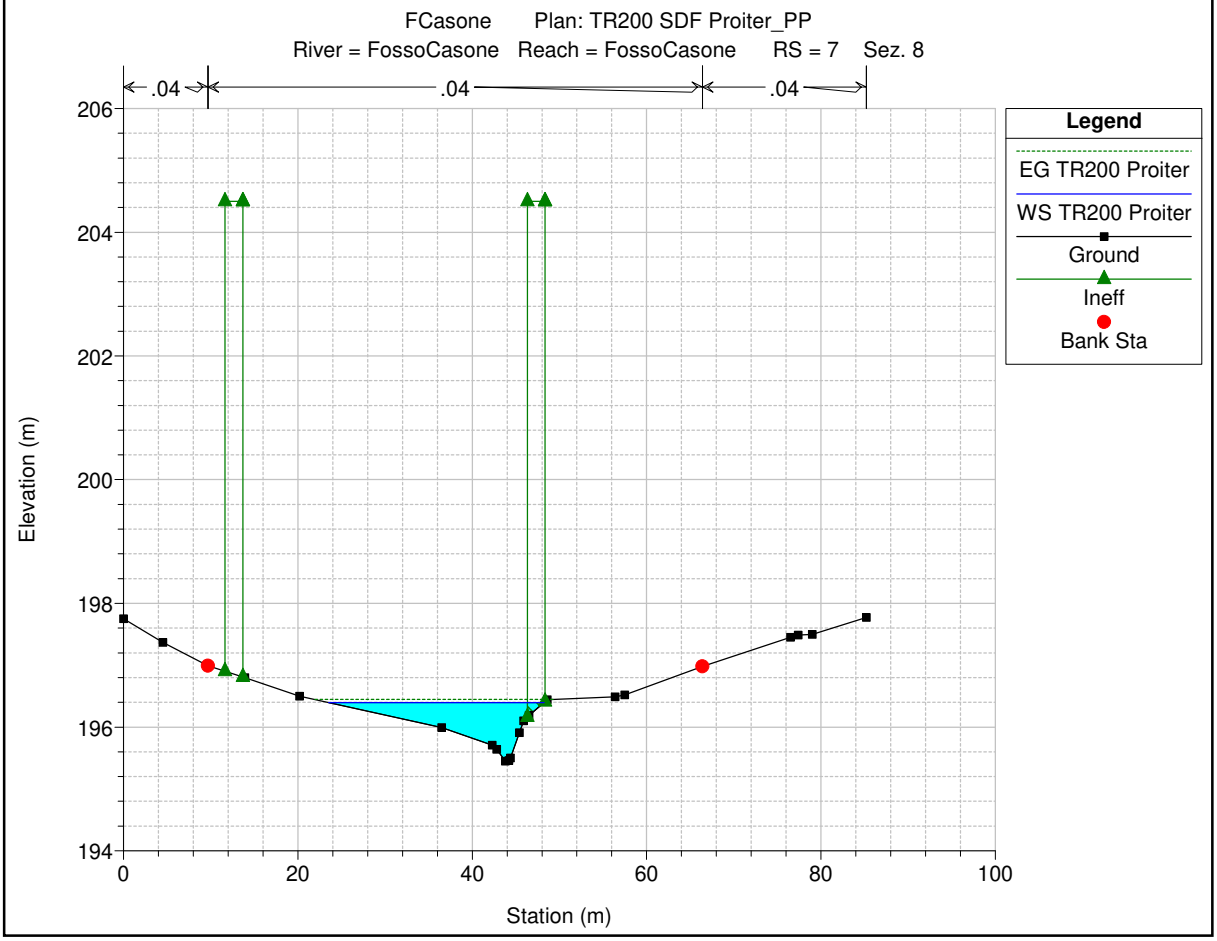

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 13 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

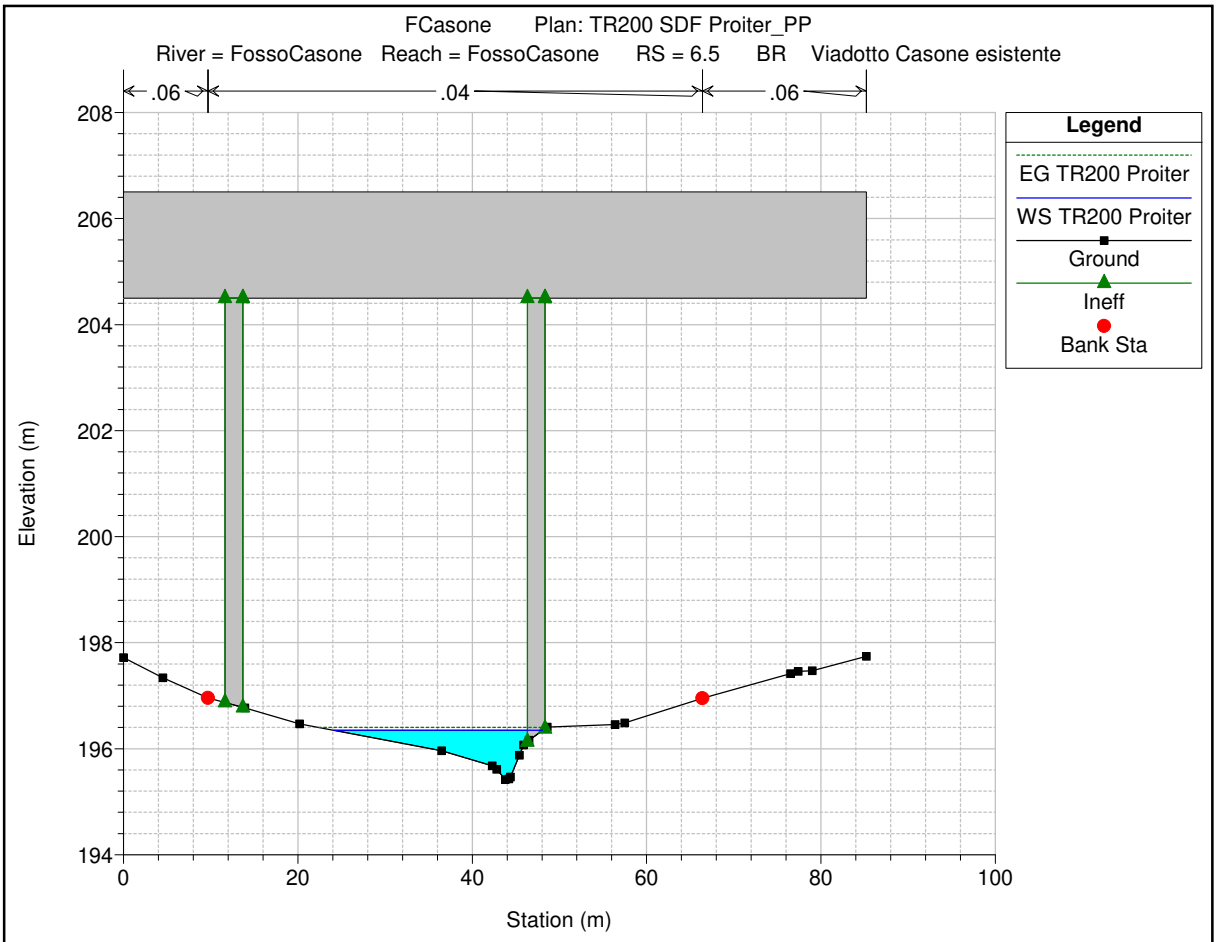

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 12 Sez. 13
.04
.04
.04
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

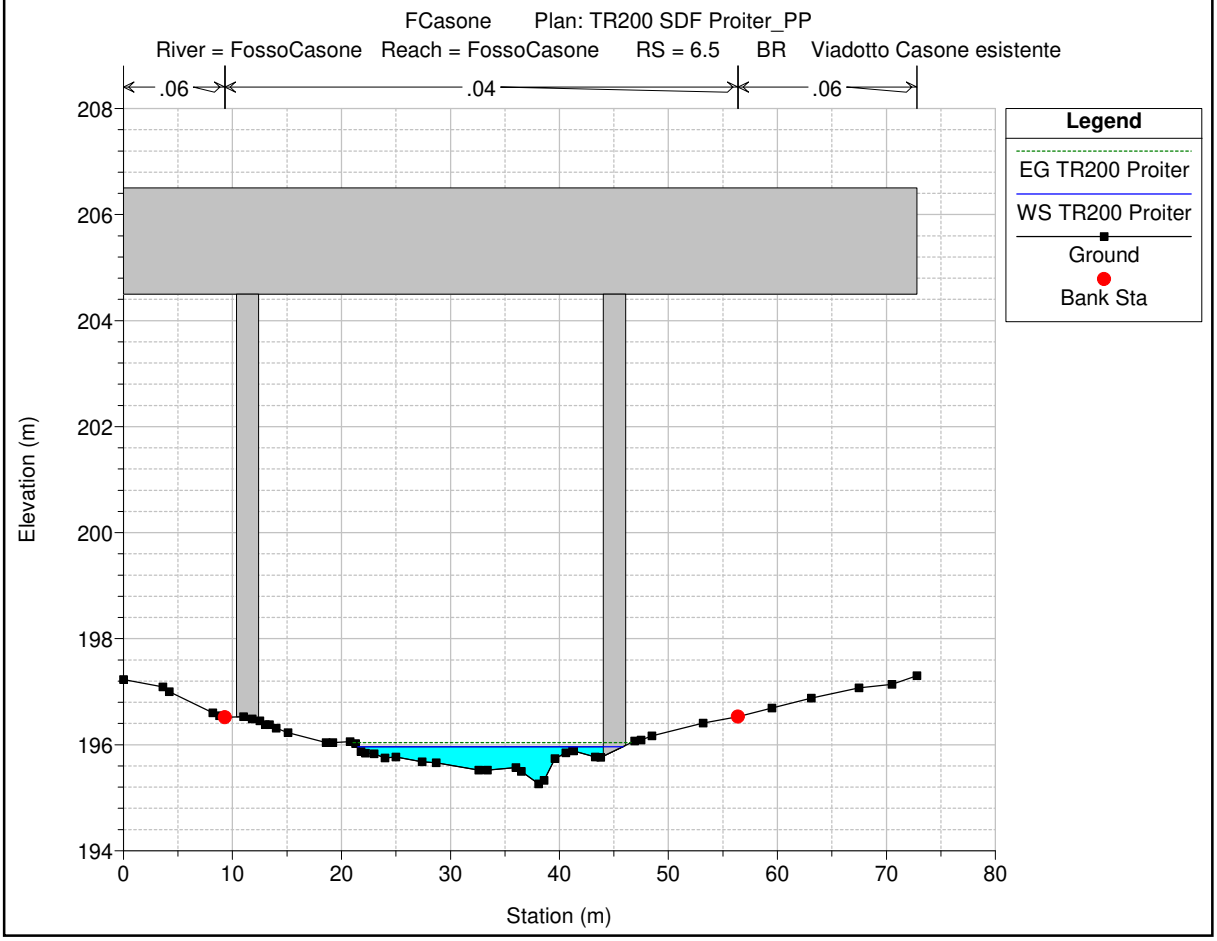

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 11 Sez. 12
.04
.04
.04
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

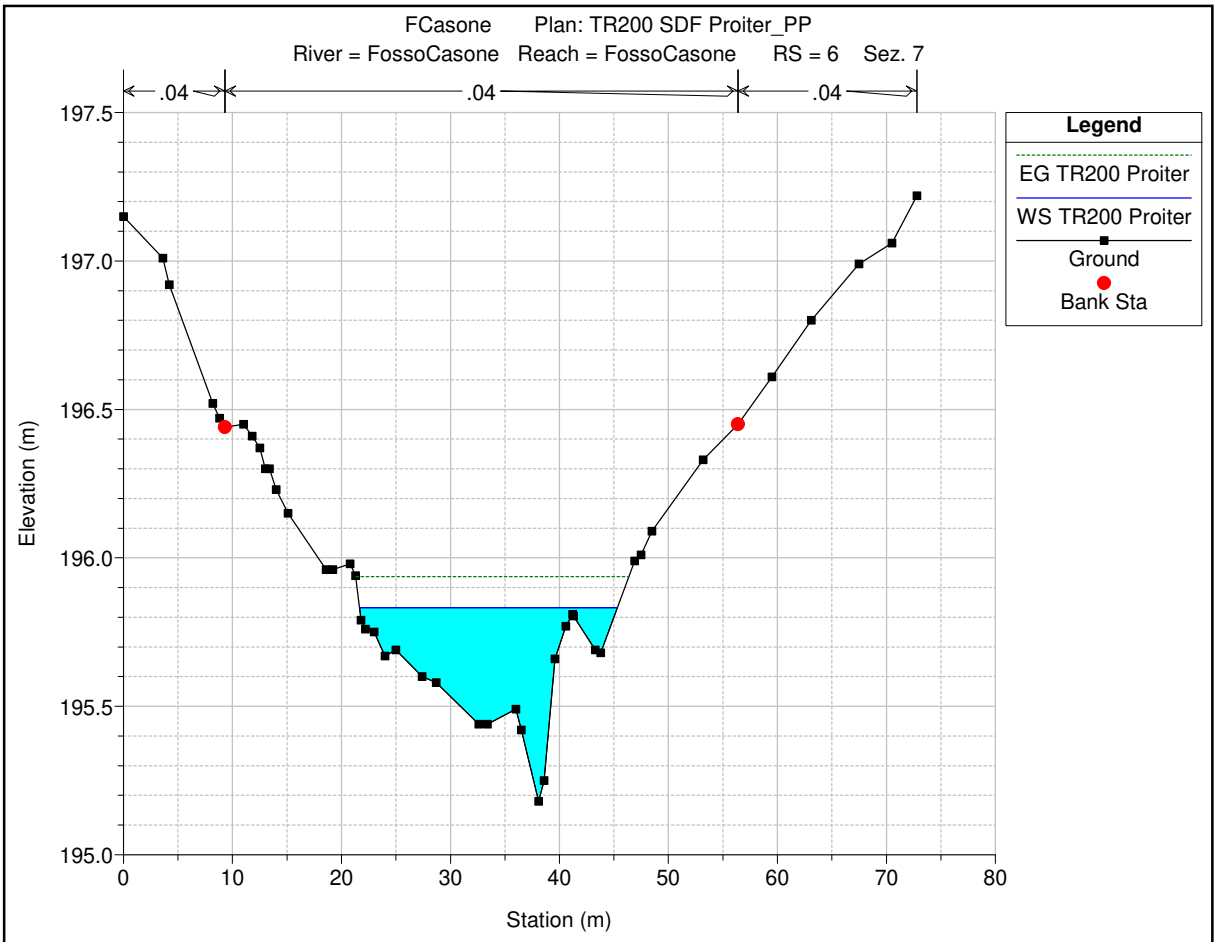

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 10 Sez. 11
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 9 Sez. 10
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

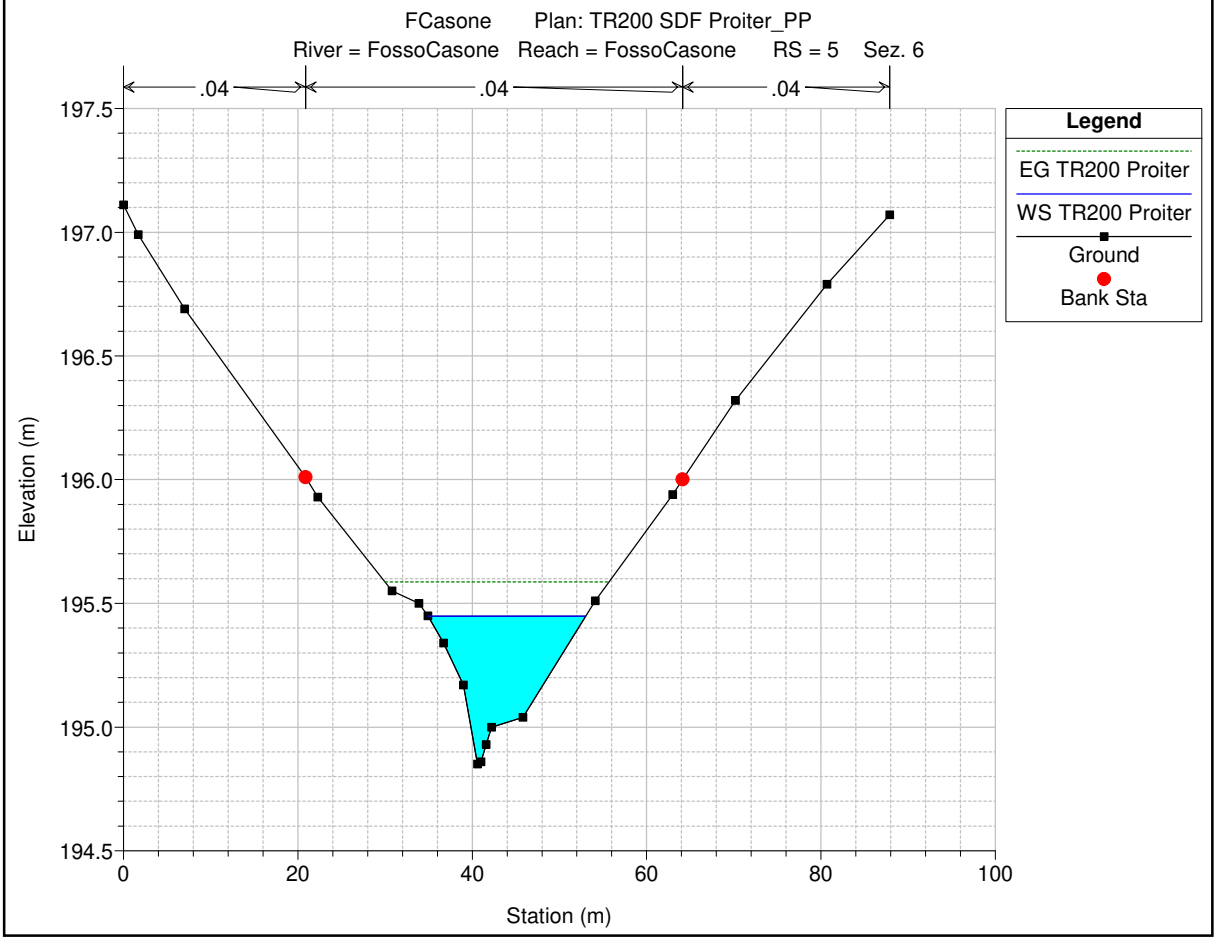

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 8 Sez. 9
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta

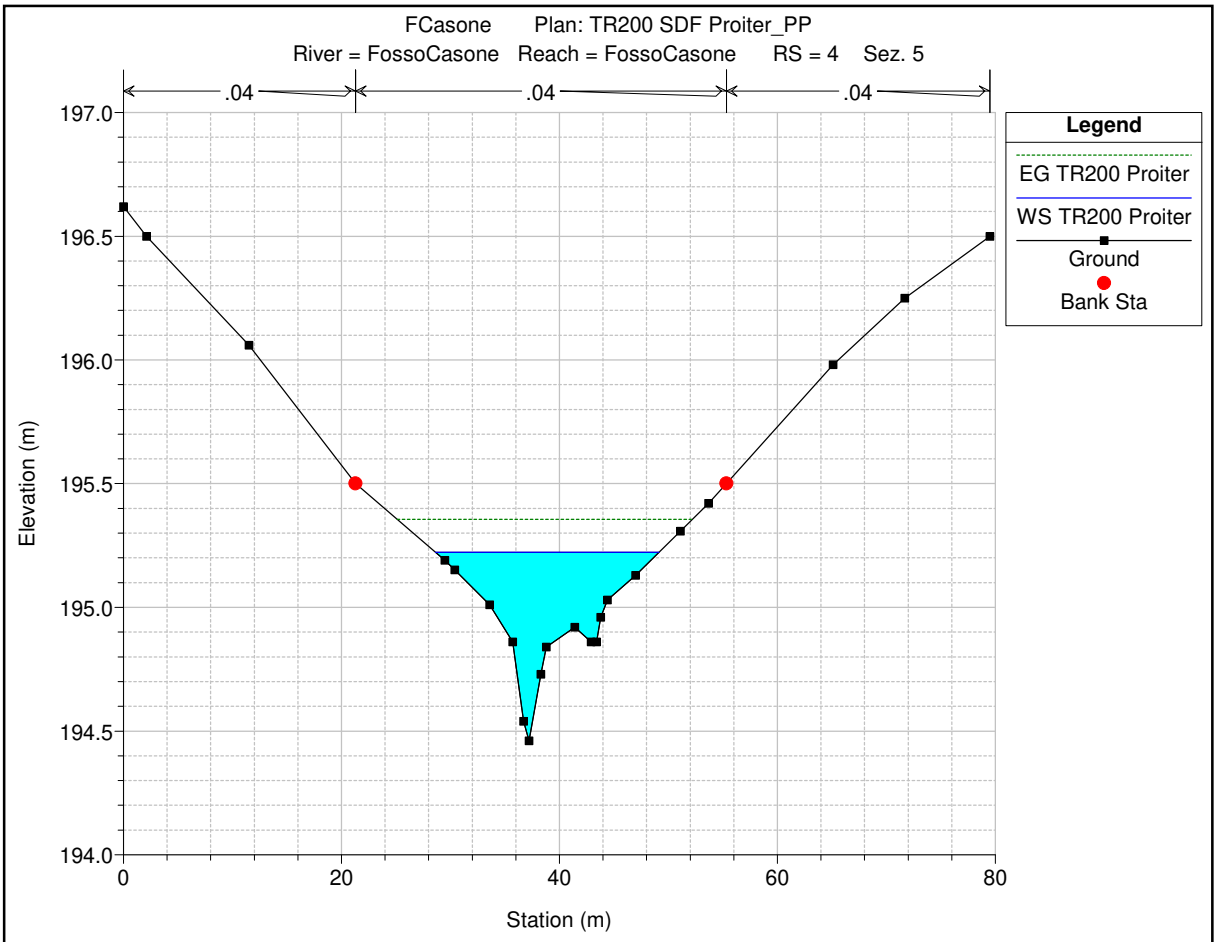

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 7 Sez. 8
.04
.04
.04
206
204
202
200
198
196
194
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta

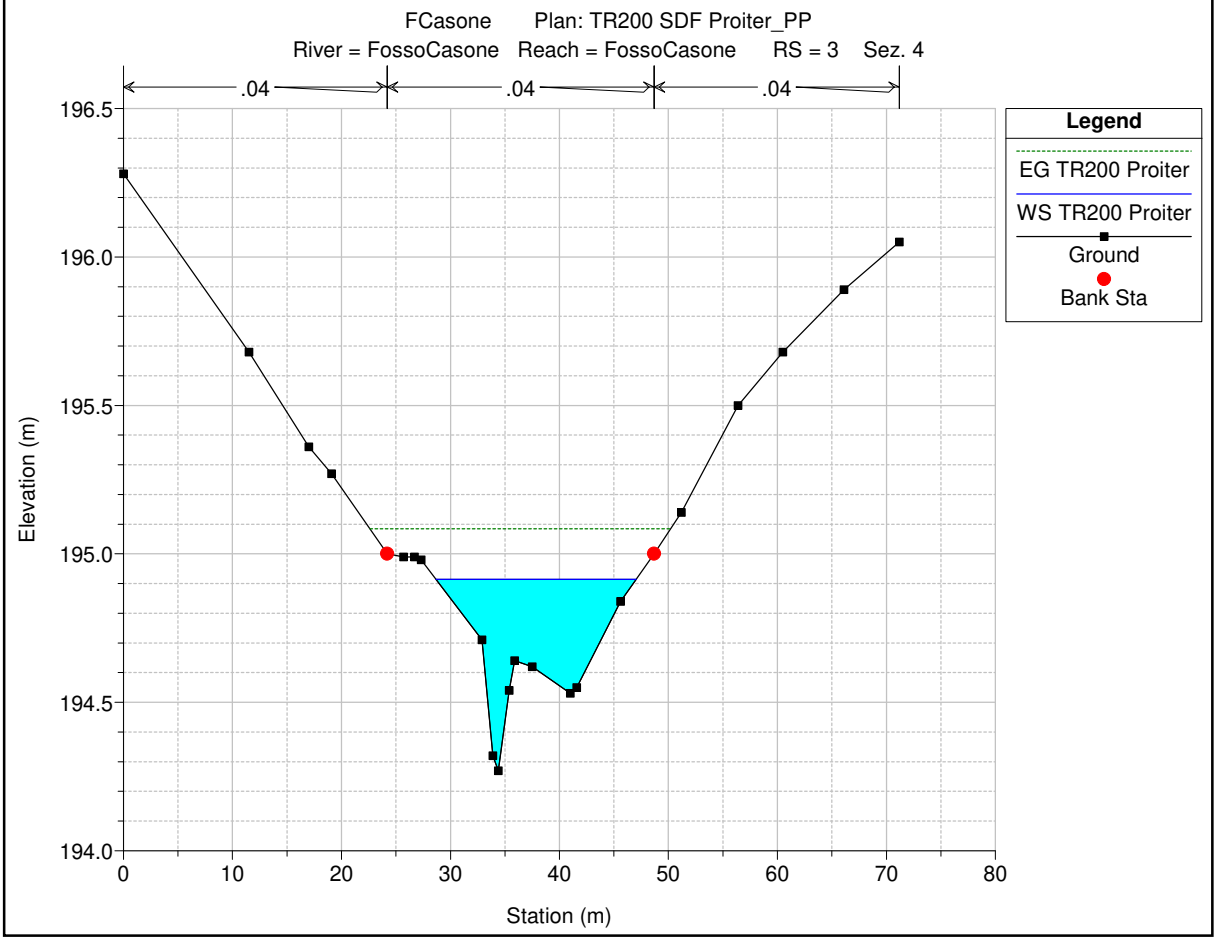

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 6.5 BR Viadotto Casone esistente
.06
.04
.06
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
196
194
0
20
40
60
80
100
Station (m)

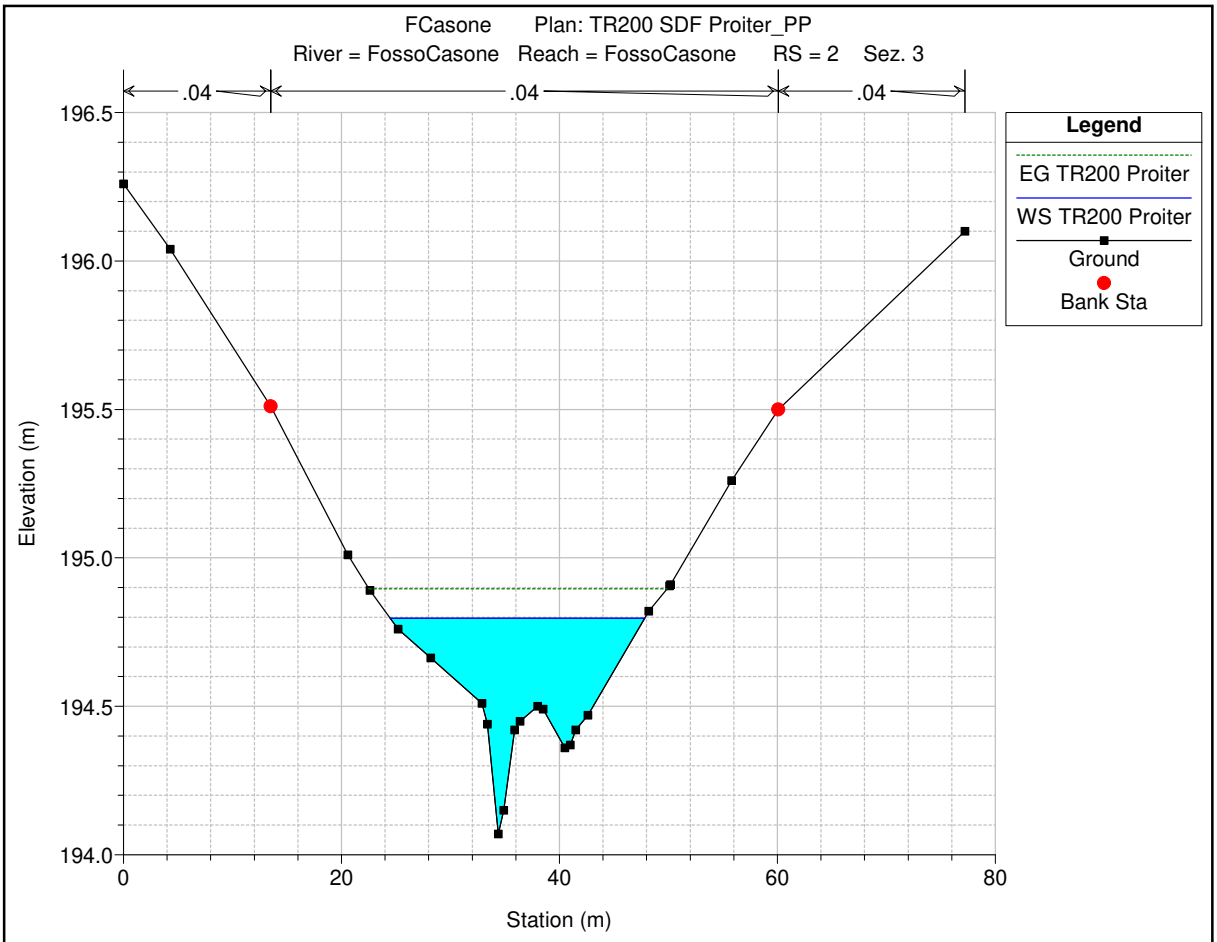

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 6.5 BR Viadotto Casone esistente
.06
.04
.06
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Station (m)

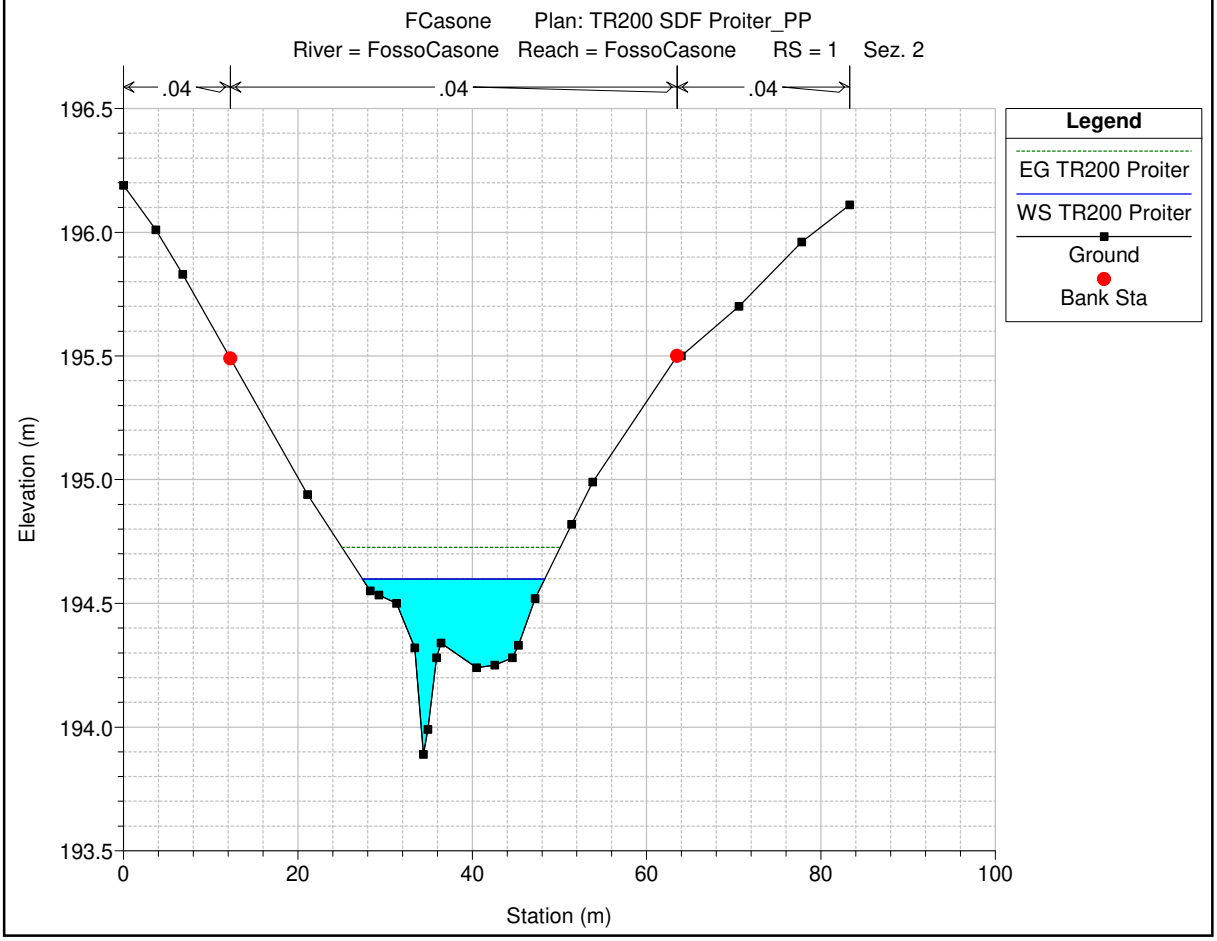

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 6 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

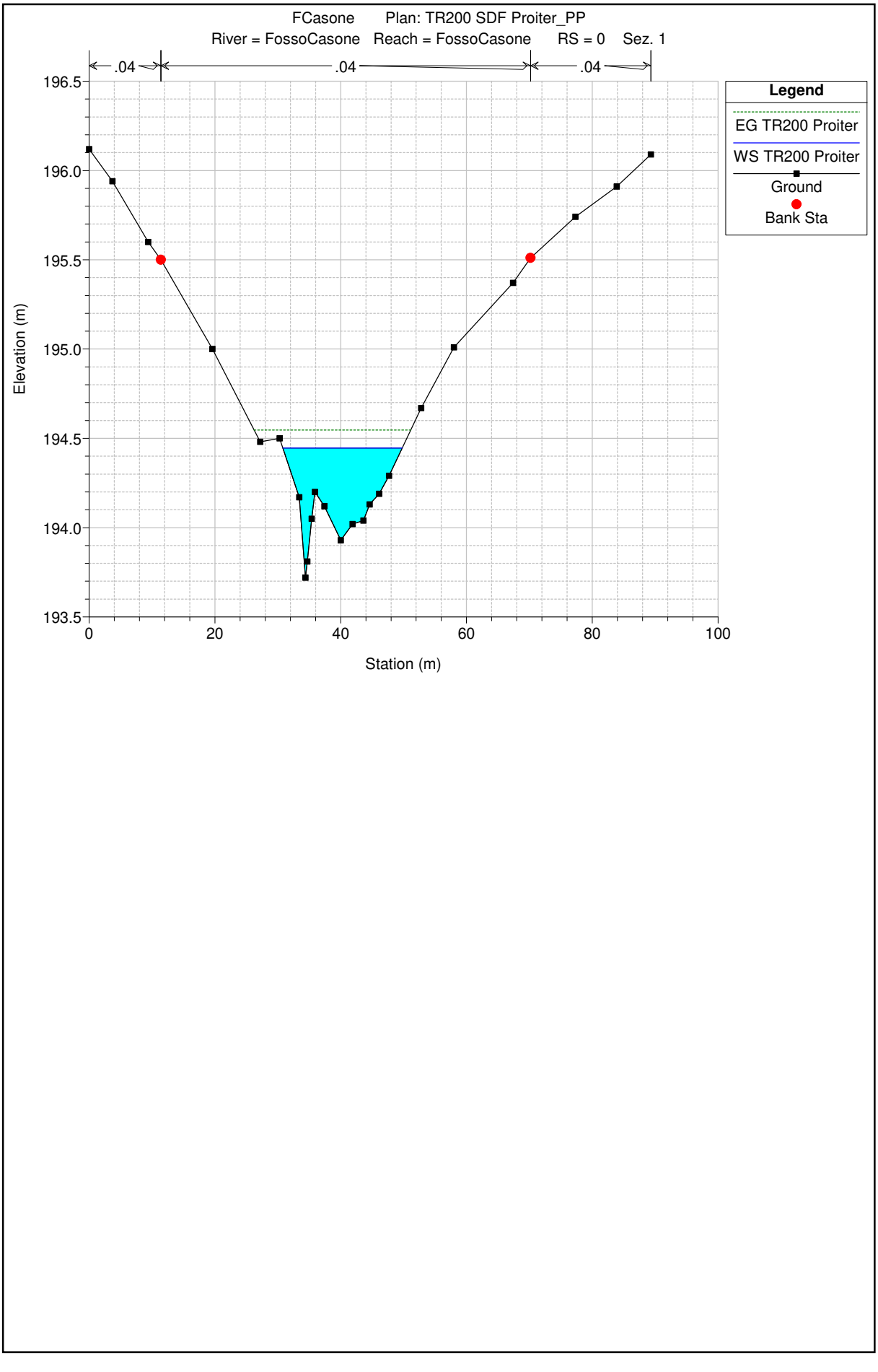

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 5 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
20
40
60
80
100


FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 4 Sez. 5
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
20
40
60
80


FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 3 Sez. 4
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80


FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 2 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
20
40
60
80
Station (m)

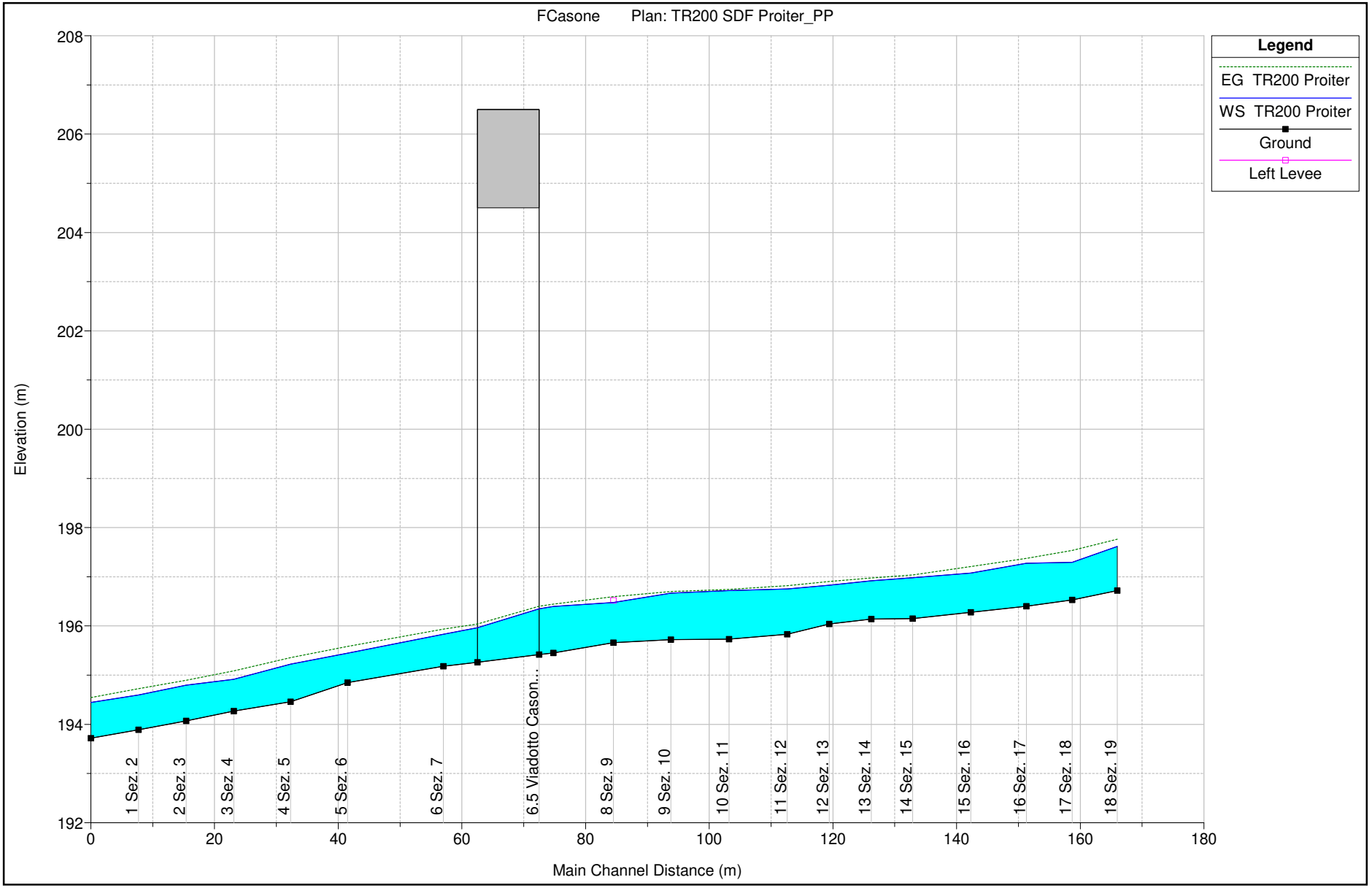

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 1 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
0
20
40
60
80
100
Station (m)

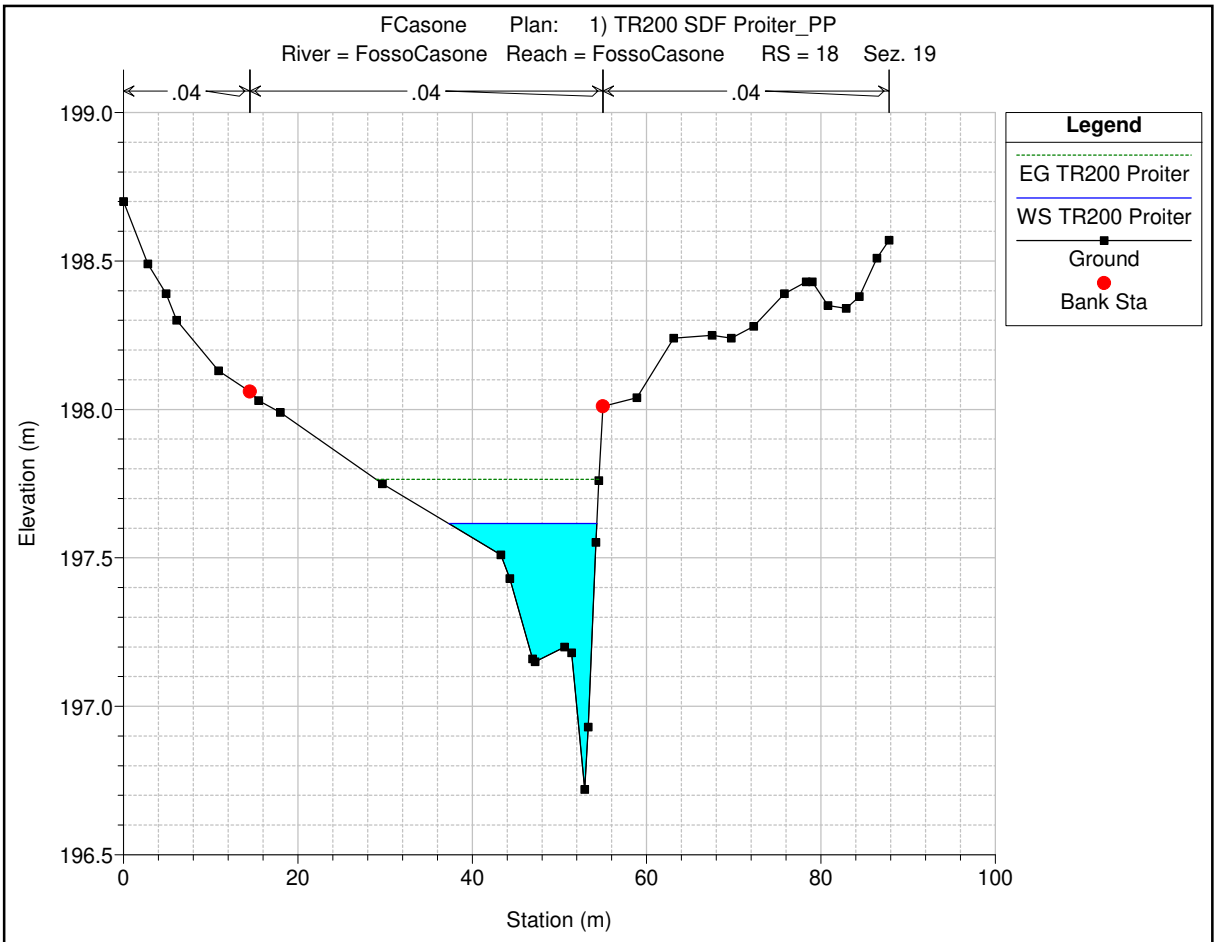

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 0 Sez. 1
.04
.04
.04
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

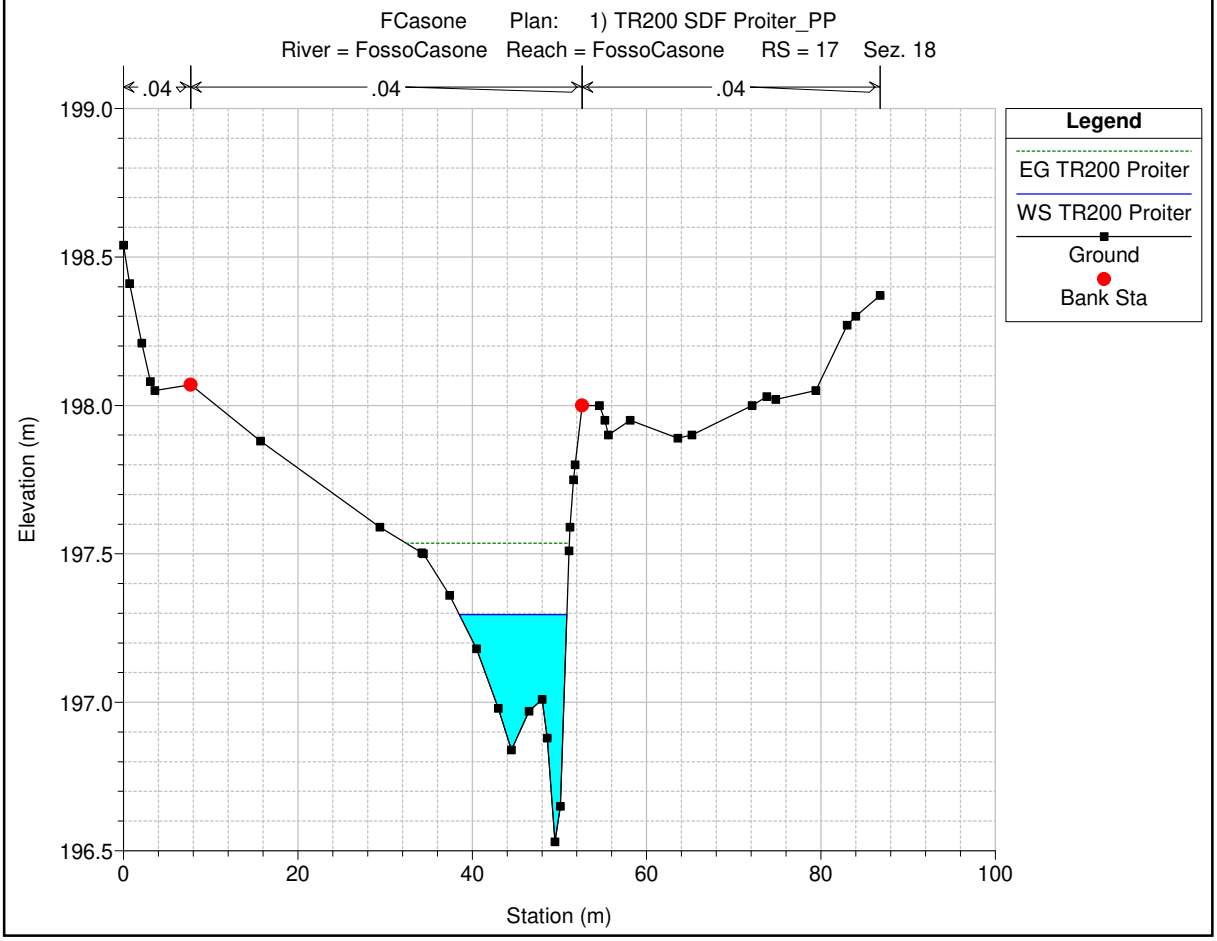
9.11 **ALLEGATO 11: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO FOSSO CASONE**

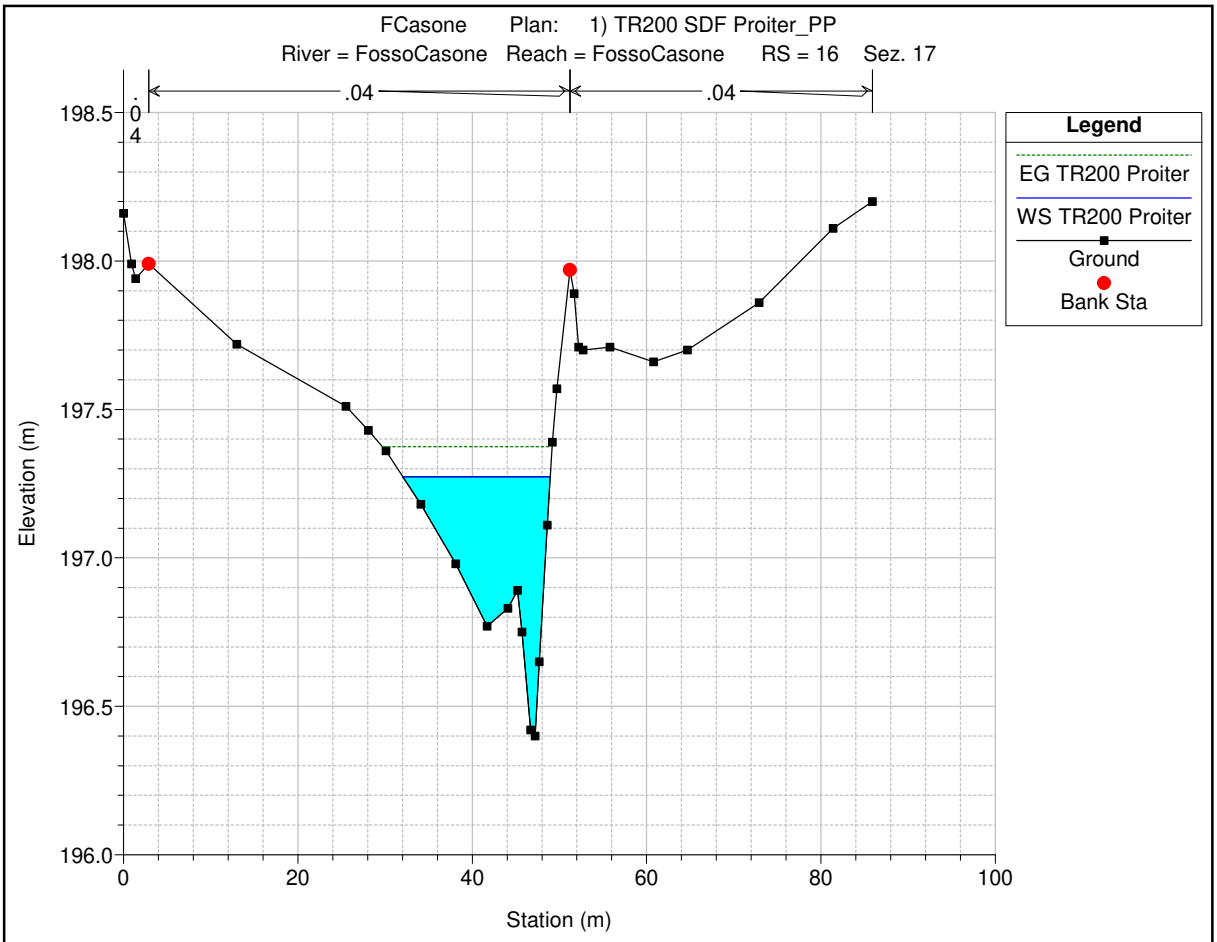
HEC-RAS Plan: TR200 SDF Proiter_PP River: FossoCasone Reach: FossoCasone Profile: TR200 Proiter

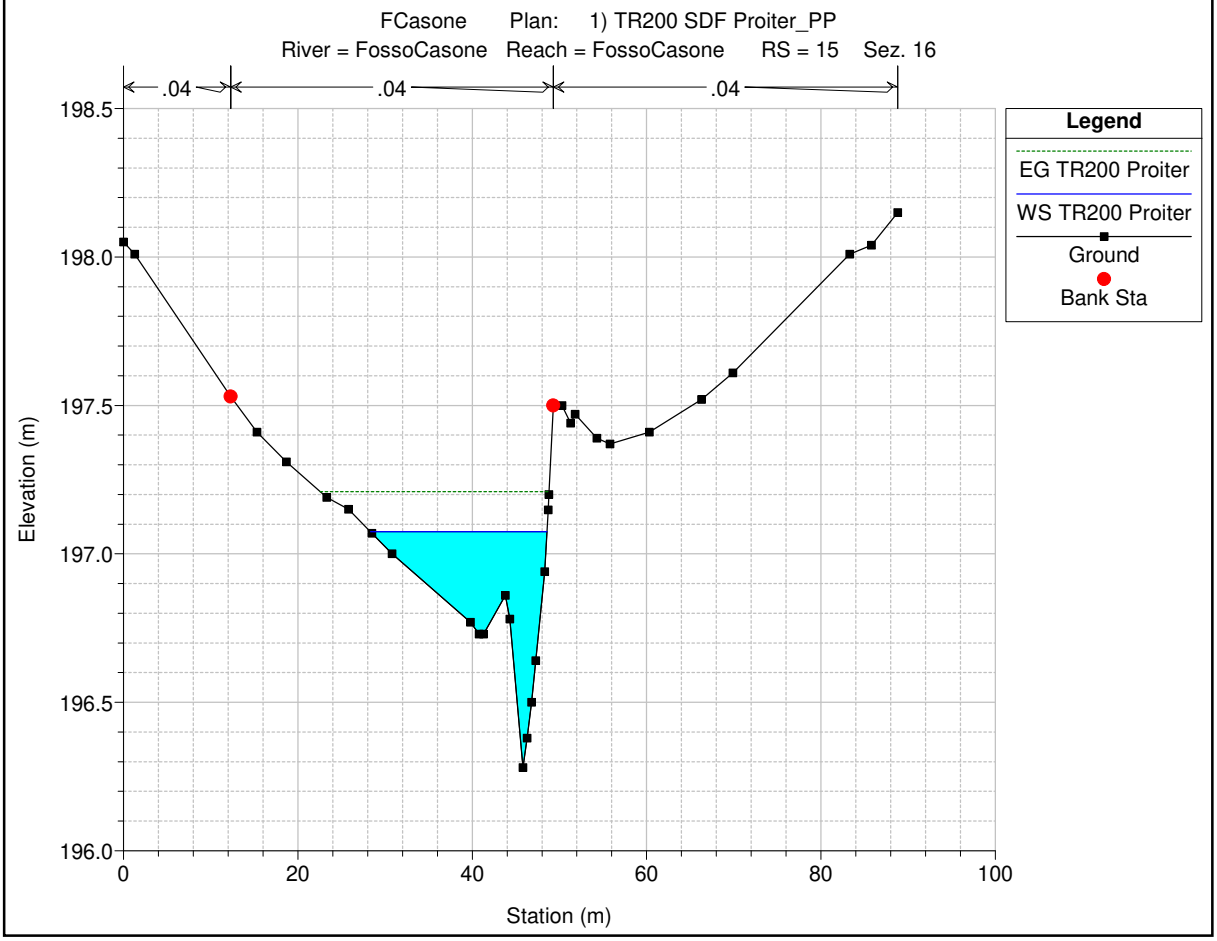
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FossoCasone	18	TR200 Proiter	8.43	196.72	197.62	197.62	197.76	0.025087	1.71	4.92	16.97	1.01
FossoCasone	17	TR200 Proiter	8.43	196.53	197.30	197.35	197.54	0.036713	2.17	3.88	12.34	1.24
FossoCasone	16	TR200 Proiter	8.43	196.40	197.27	197.20	197.37	0.012910	1.41	6.00	16.92	0.75
FossoCasone	15	TR200 Proiter	8.43	196.28	197.07	197.07	197.21	0.026476	1.63	5.18	20.23	1.03
FossoCasone	14	TR200 Proiter	8.43	196.15	196.98	196.89	197.04	0.008841	1.06	7.96	26.15	0.61
FossoCasone	13	TR200 Proiter	8.43	196.14	196.92	196.82	196.98	0.009030	1.08	7.80	25.30	0.62
FossoCasone	12	TR200 Proiter	8.43	196.04	196.83	196.77	196.91	0.011578	1.26	7.01	28.18	0.71
FossoCasone	11	TR200 Proiter	8.43	195.83	196.75	196.69	196.82	0.013149	1.13	7.49	30.22	0.72
FossoCasone	10	TR200 Proiter	8.43	195.73	196.72	196.53	196.75	0.003944	0.73	11.59	36.57	0.41
FossoCasone	9	TR200 Proiter	8.43	195.72	196.67	196.53	196.70	0.005563	0.79	10.62	38.03	0.48
FossoCasone	8	TR200 Proiter	8.43	195.66	196.48	196.48	196.60	0.025619	1.51	5.56	23.73	1.00
FossoCasone	7	TR200 Proiter	8.43	195.45	196.40	196.22	196.45	0.005750	0.98	8.57	24.72	0.51
FossoCasone	6.5		Bridge									
FossoCasone	6	TR200 Proiter	8.43	195.18	195.83	195.82	195.94	0.021270	1.43	5.88	23.66	0.92
FossoCasone	5	TR200 Proiter	8.43	194.85	195.45	195.44	195.59	0.023633	1.65	5.11	18.07	0.99
FossoCasone	4	TR200 Proiter	8.43	194.46	195.22	195.22	195.36	0.026218	1.62	5.21	20.49	1.02
FossoCasone	3	TR200 Proiter	8.43	194.27	194.91	194.94	195.08	0.034026	1.83	4.62	18.39	1.16
FossoCasone	2	TR200 Proiter	8.43	194.07	194.80	194.77	194.90	0.018757	1.39	6.07	23.38	0.87
FossoCasone	1	TR200 Proiter	8.43	193.89	194.60	194.60	194.73	0.025107	1.58	5.32	20.90	1.00
FossoCasone	0	TR200 Proiter	8.43	193.72	194.45	194.39	194.55	0.015002	1.41	5.99	18.98	0.80

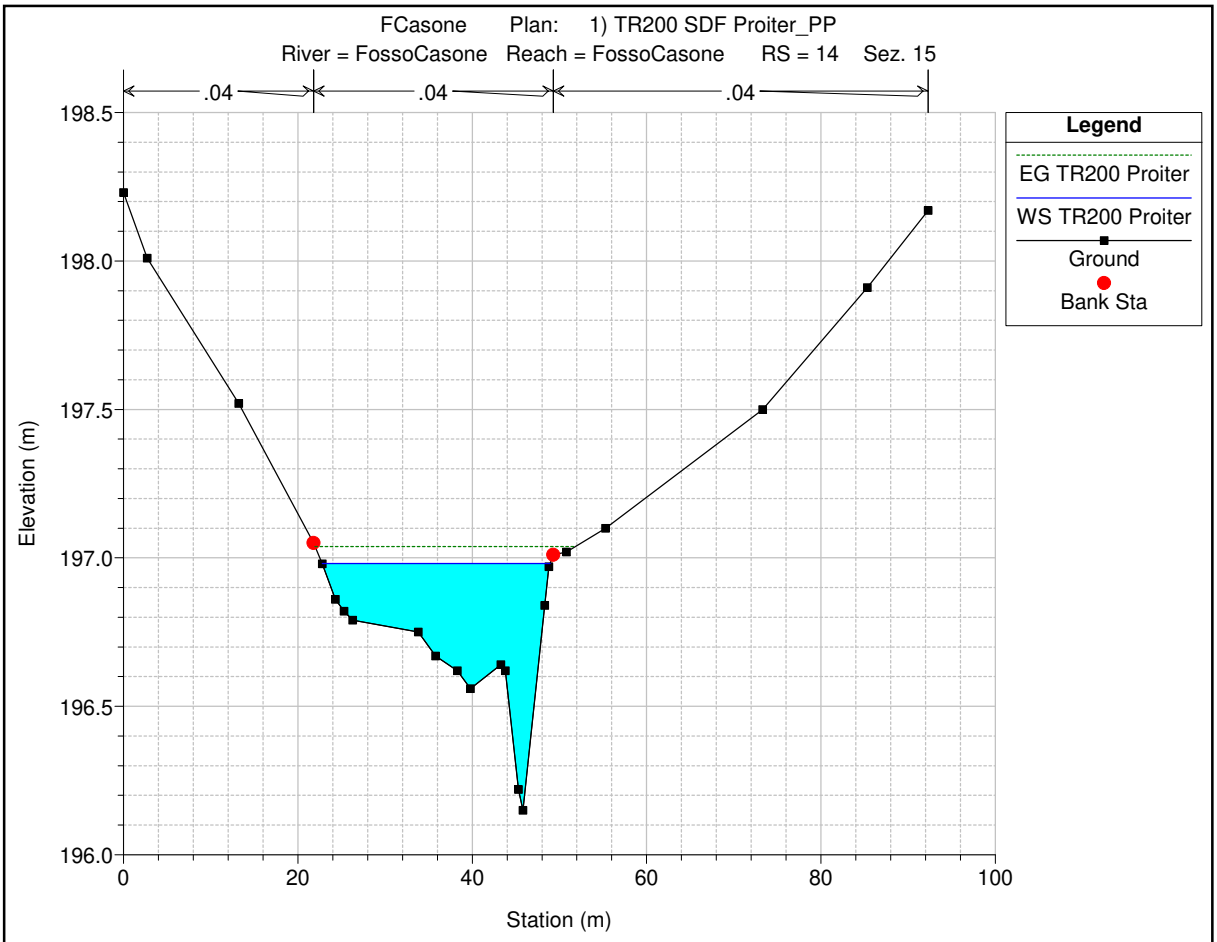

FCasone Plan: TR200 SDF Proiter_PP
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Left Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
208
206
204
202
200
198
196
194
192
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
1 Sez. 2
2 Sez. 3
3 Sez. 4
4 Sez. 5
5 Sez. 6
6 Sez. 7
6.5 Viadotto Cason...
8 Sez. 9
9 Sez. 10
10 Sez. 11
11 Sez. 12
12 Sez. 13
13 Sez. 14
14 Sez. 15
15 Sez. 16
16 Sez. 17
17 Sez. 18
18 Sez. 19

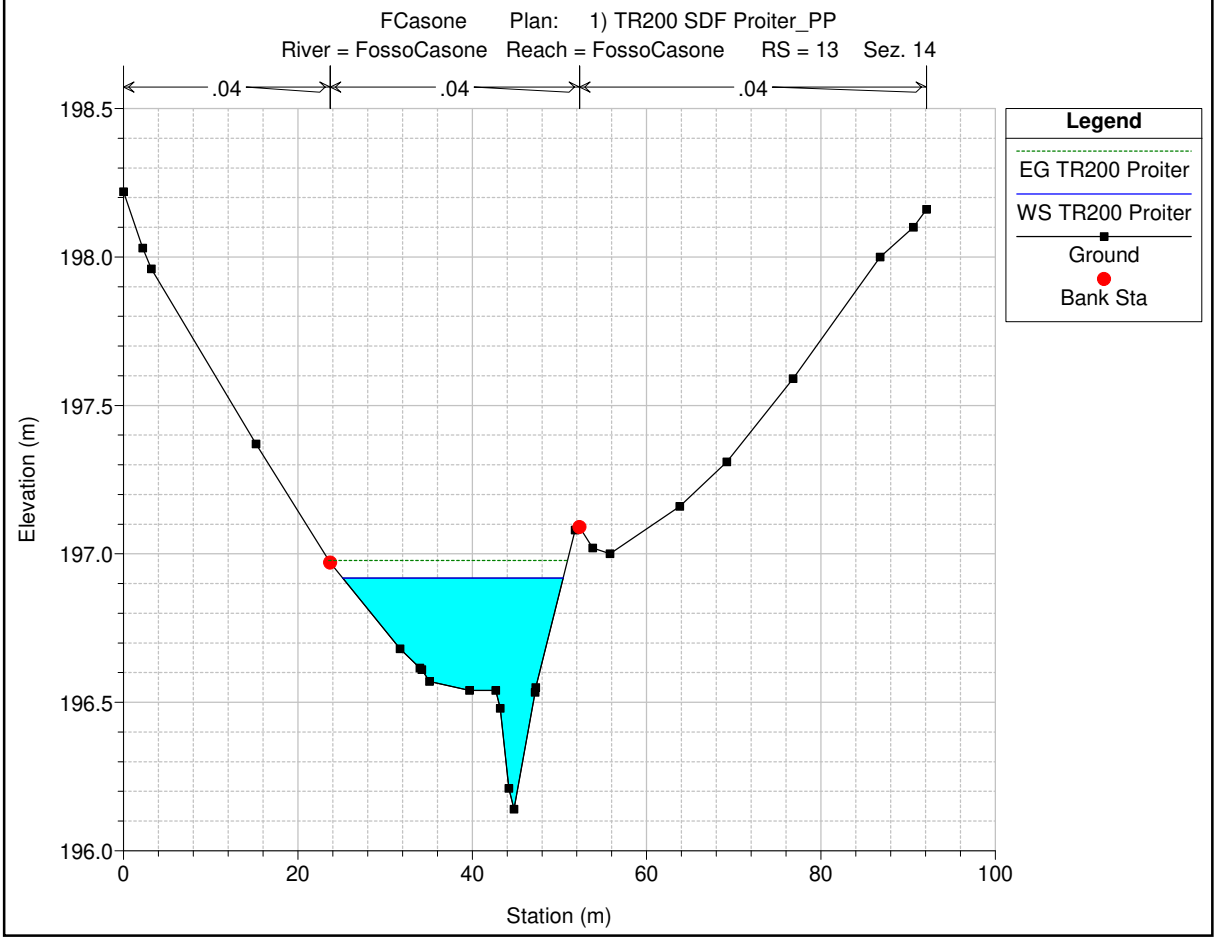

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 18 Sez. 19
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
0
20
40
60
80
100

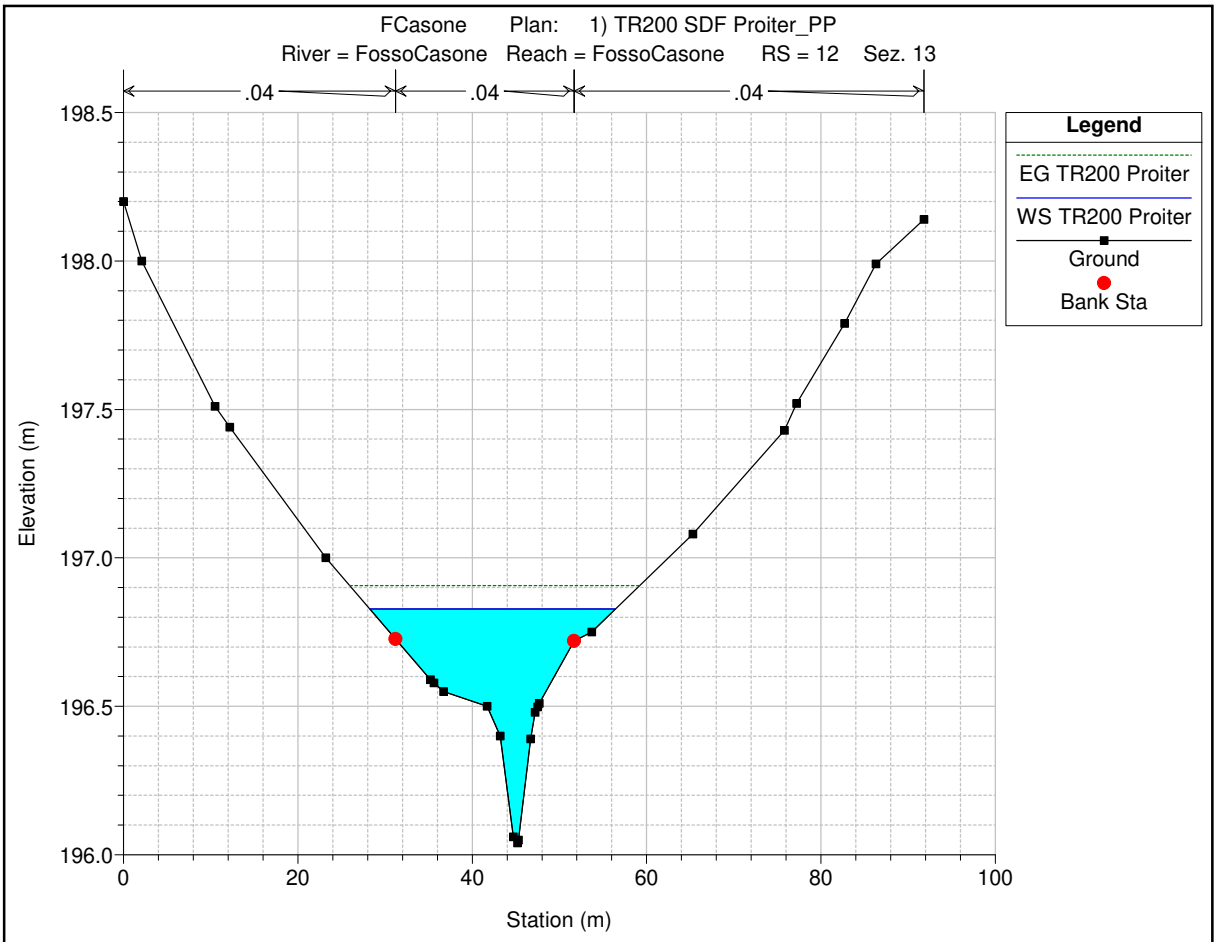

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 17 Sez. 18
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
0
20
40
60
80
100

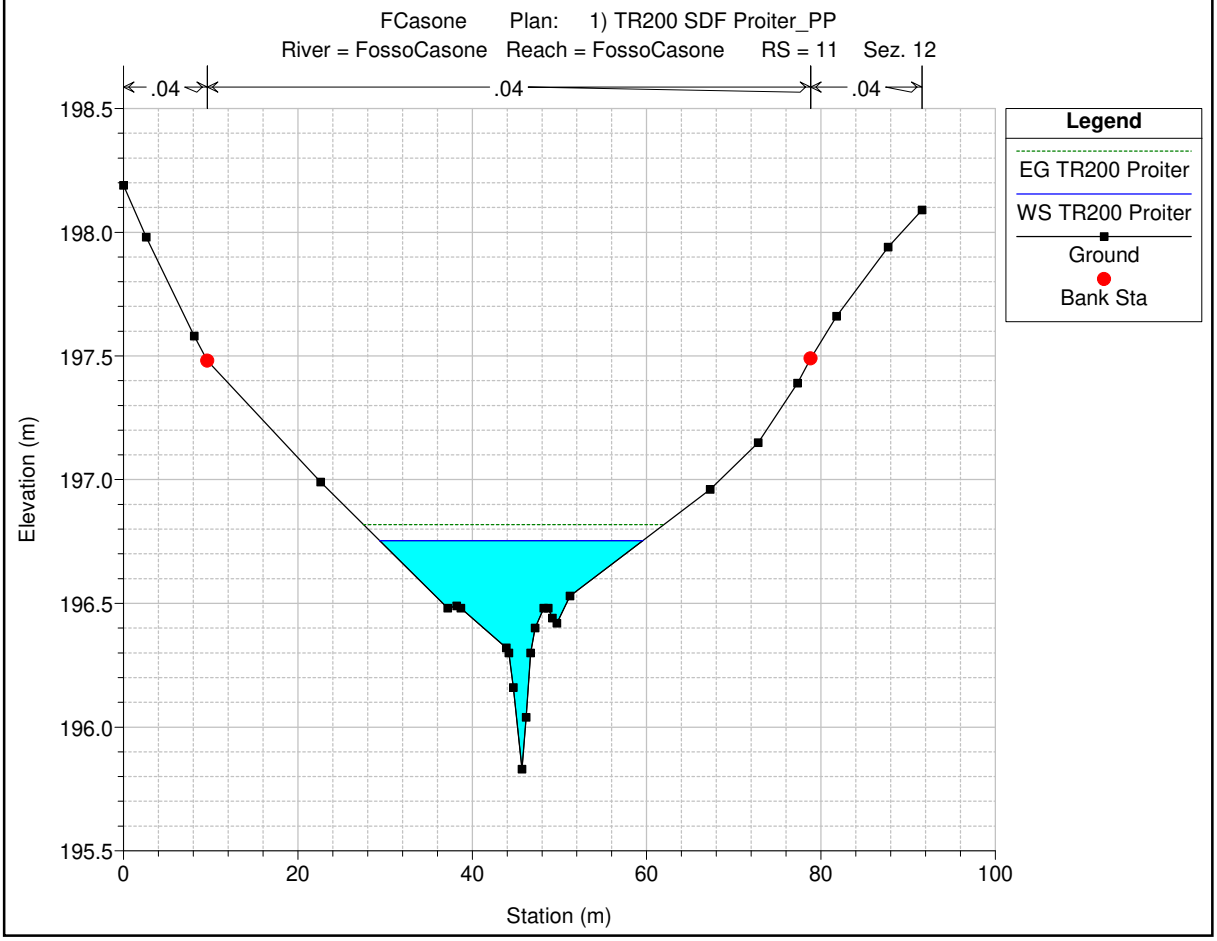

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 16 Sez. 17
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

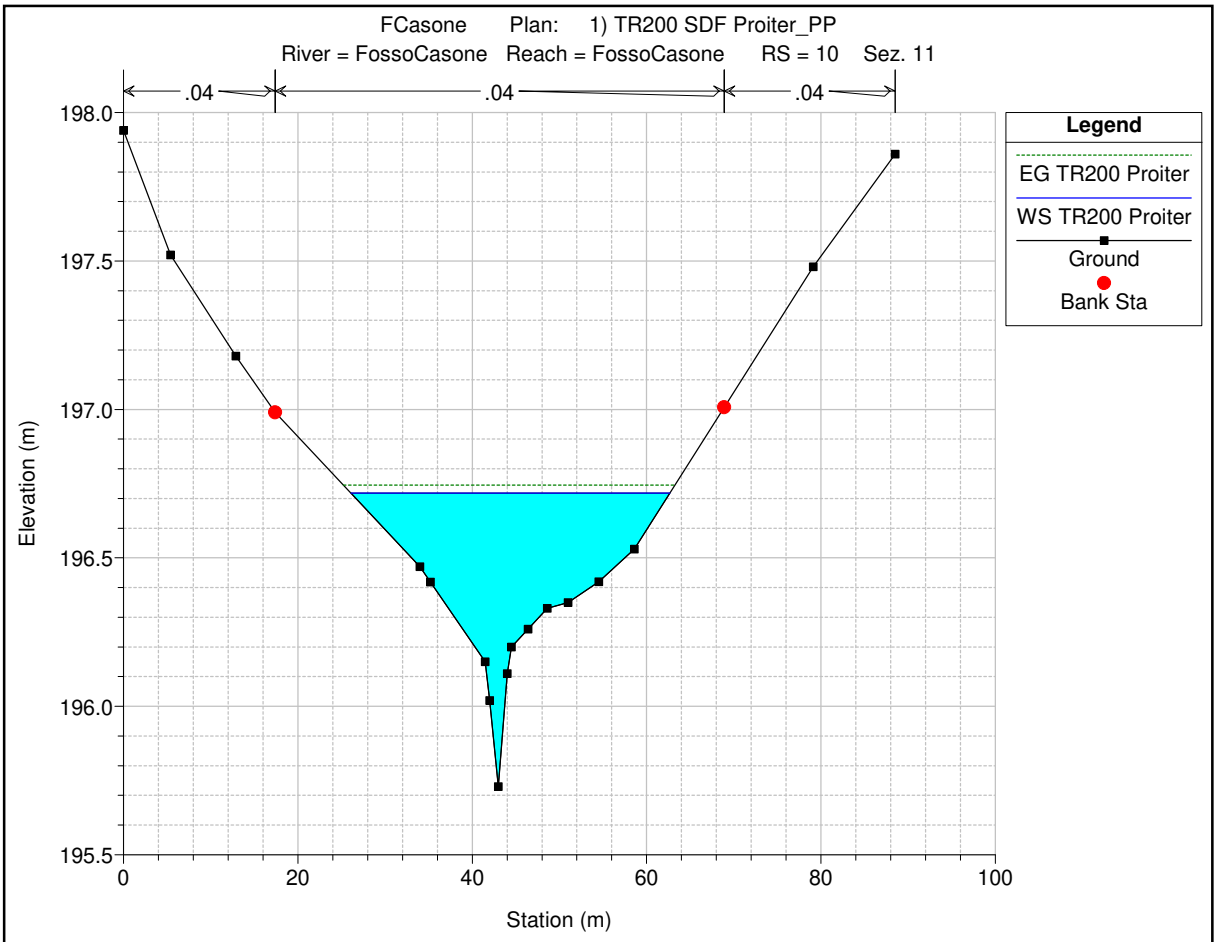

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 15 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

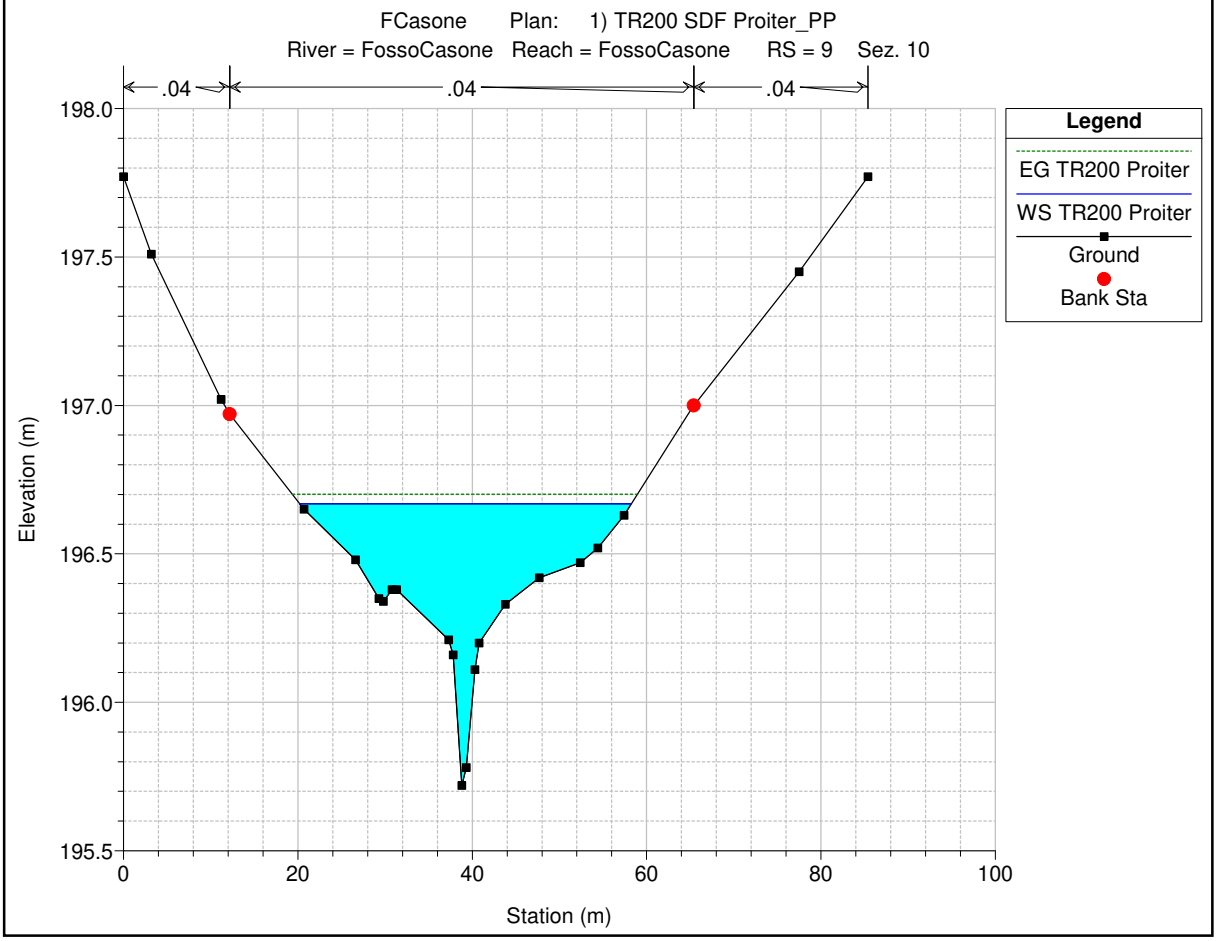

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 14 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

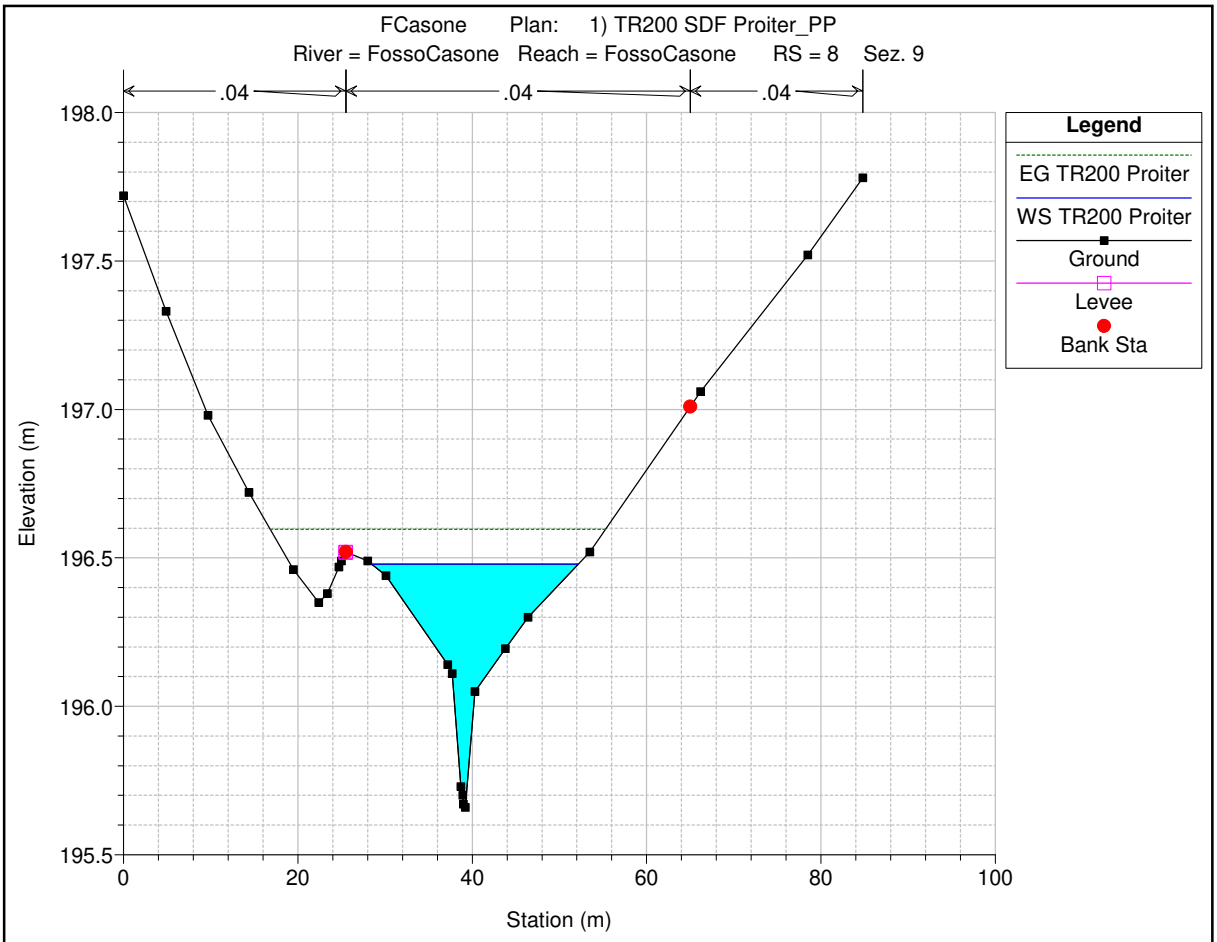

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 13 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
20
40
60
80
100
Station (m)

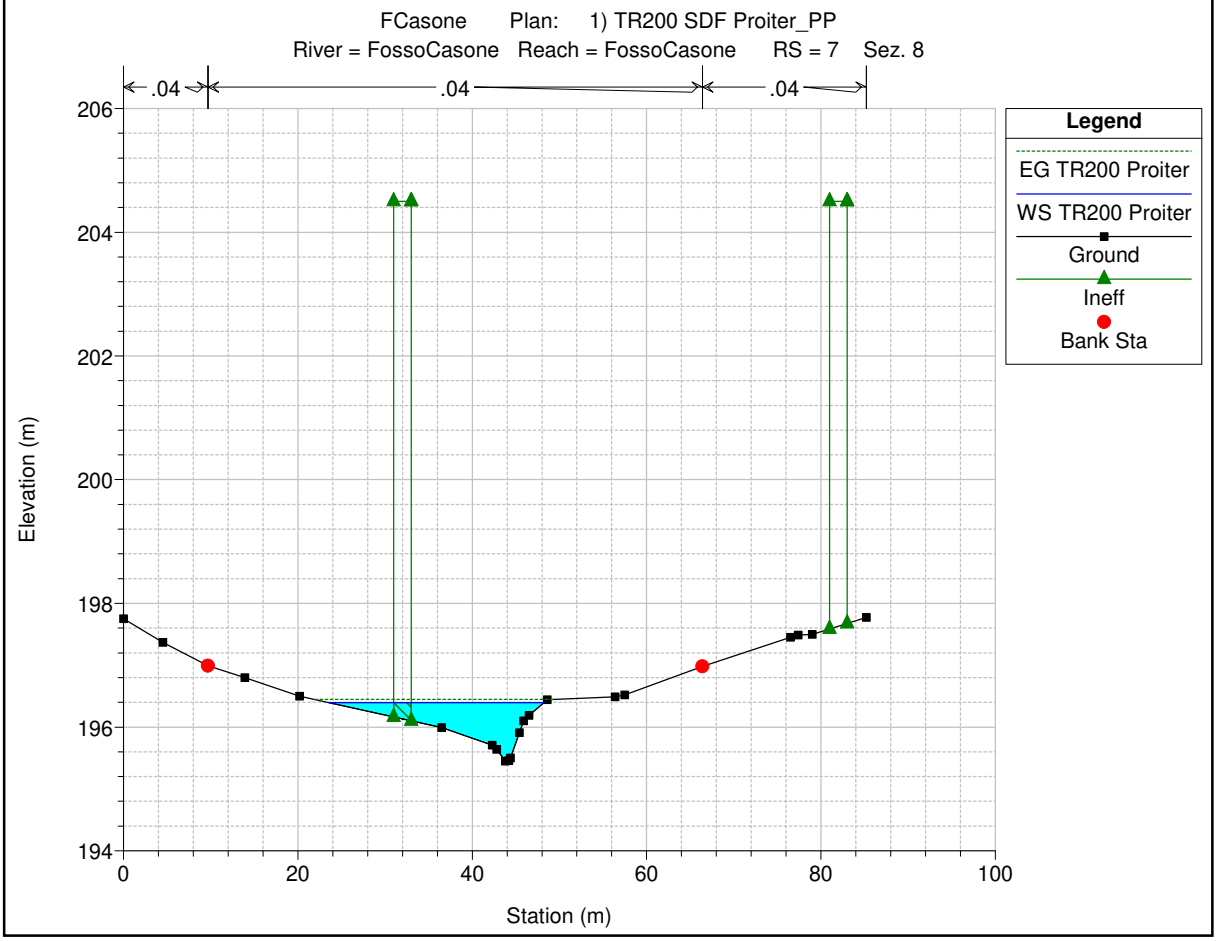

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 12 Sez. 13
.04
.04
.04
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

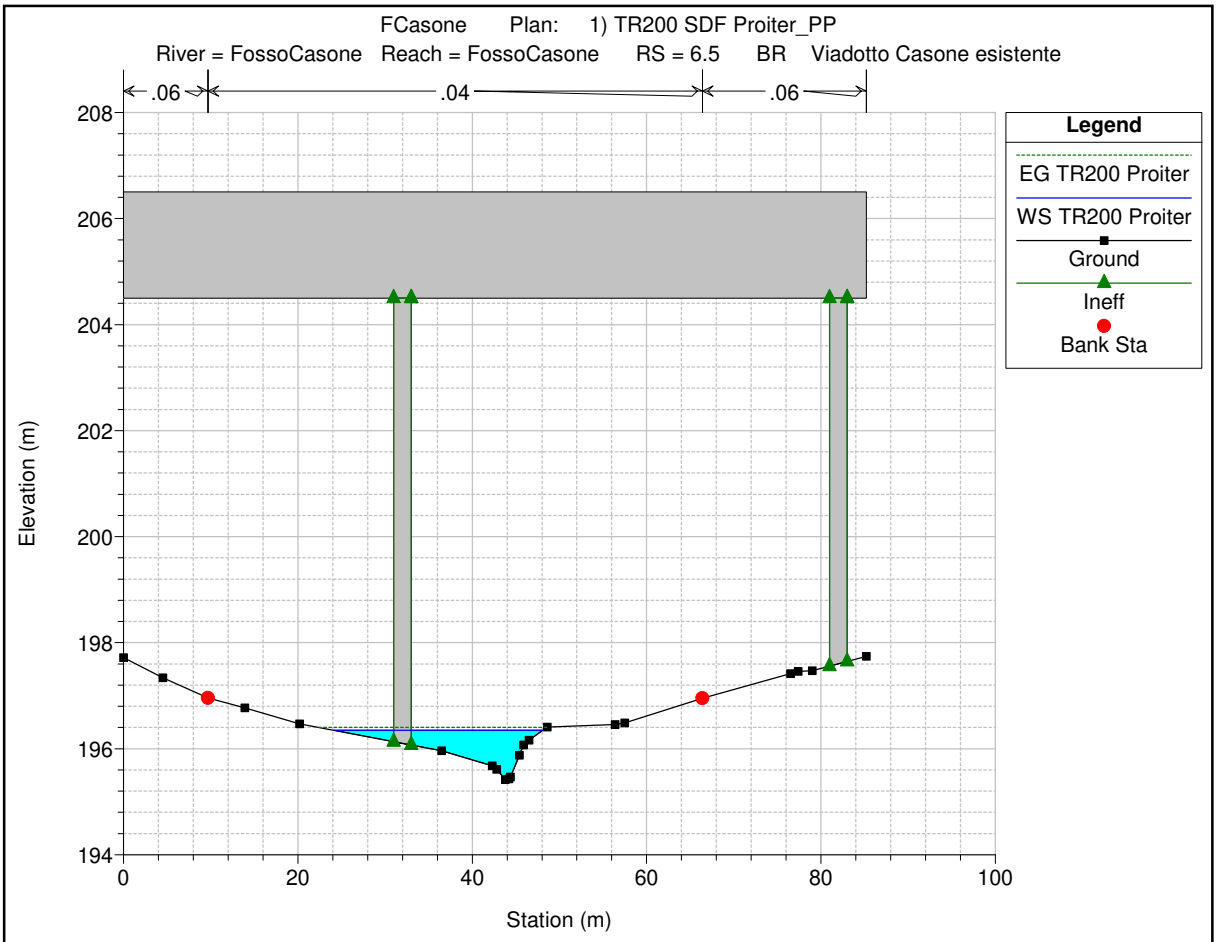

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 11 Sez. 12
.04
.04
.04
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

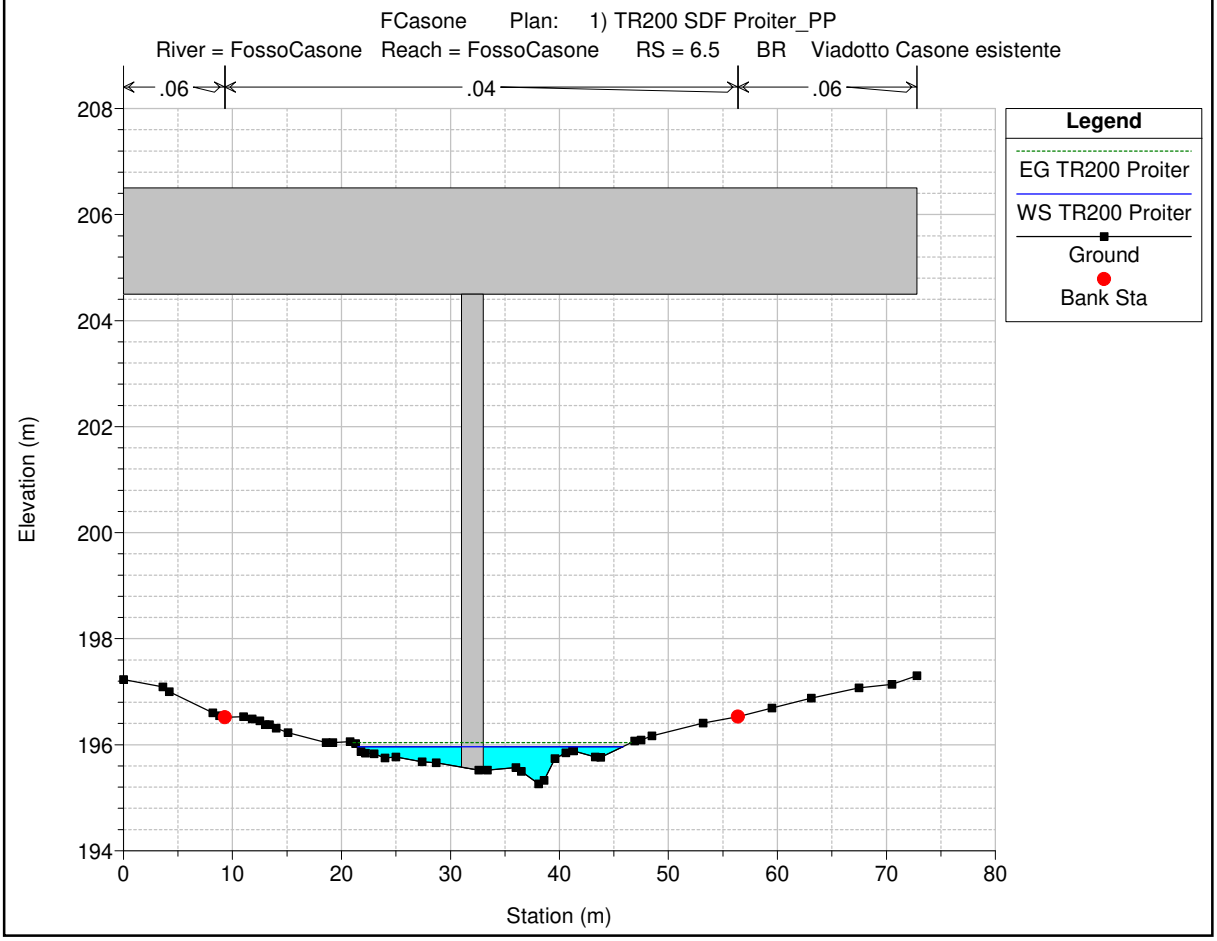

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 10 Sez. 11
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

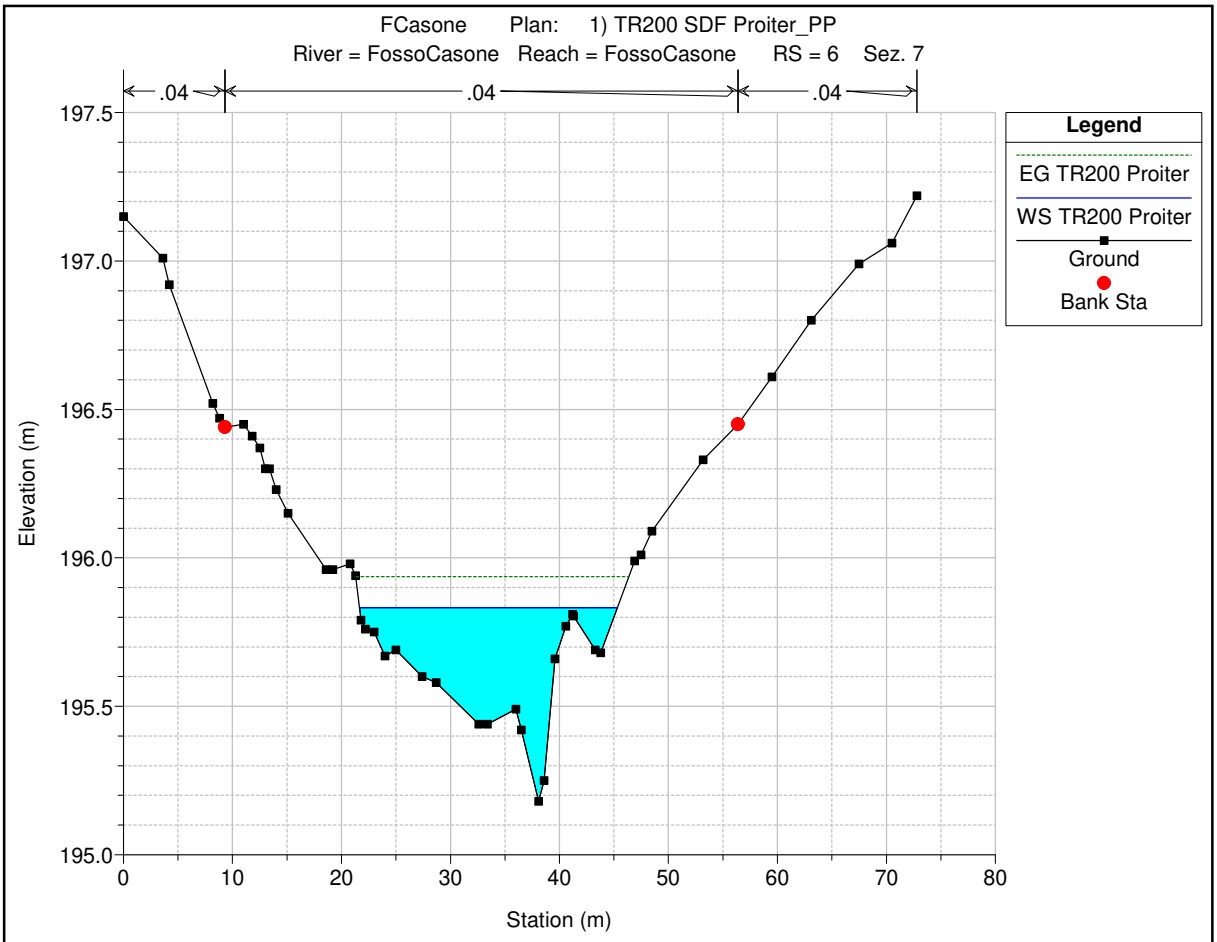

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 9 Sez. 10
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

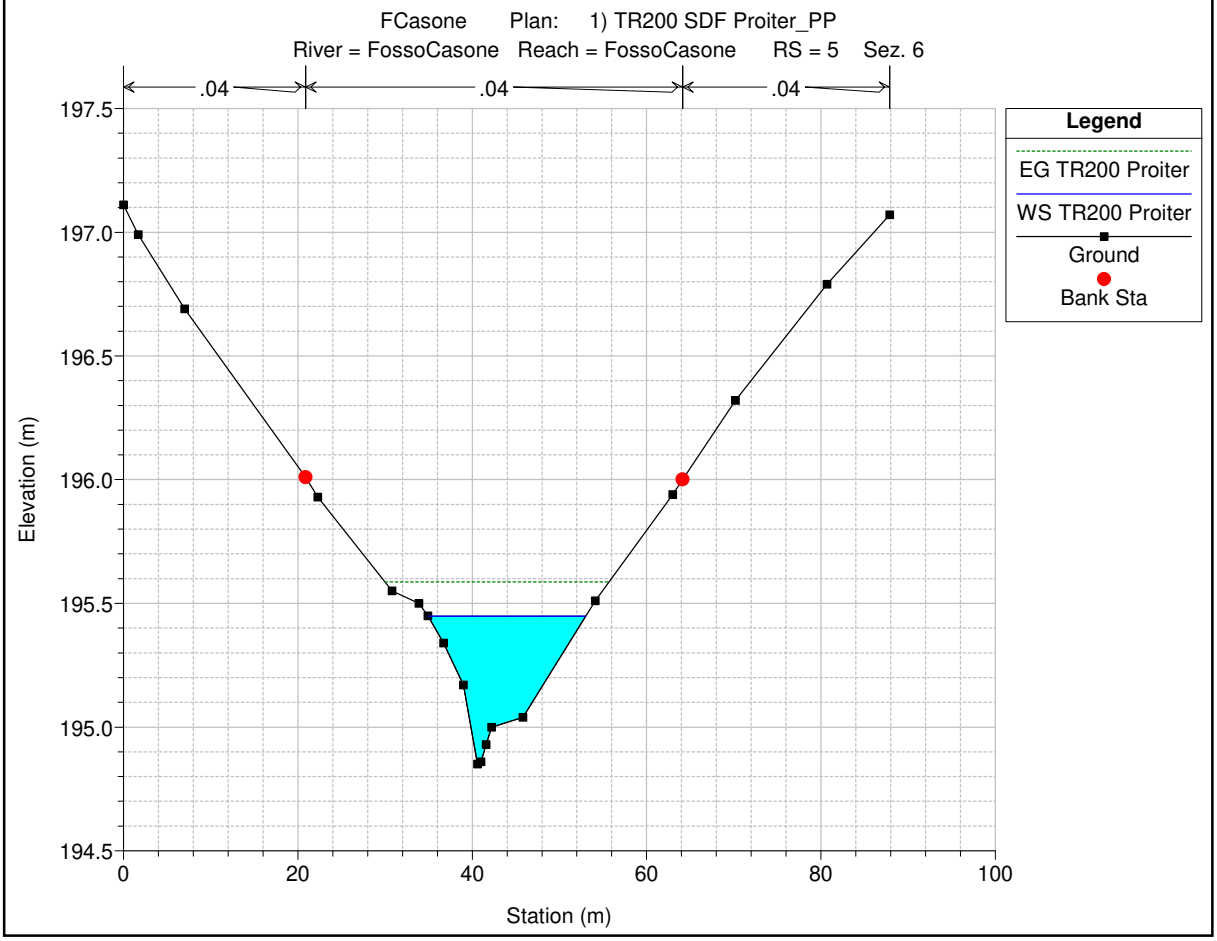

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 8 Sez. 9
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta

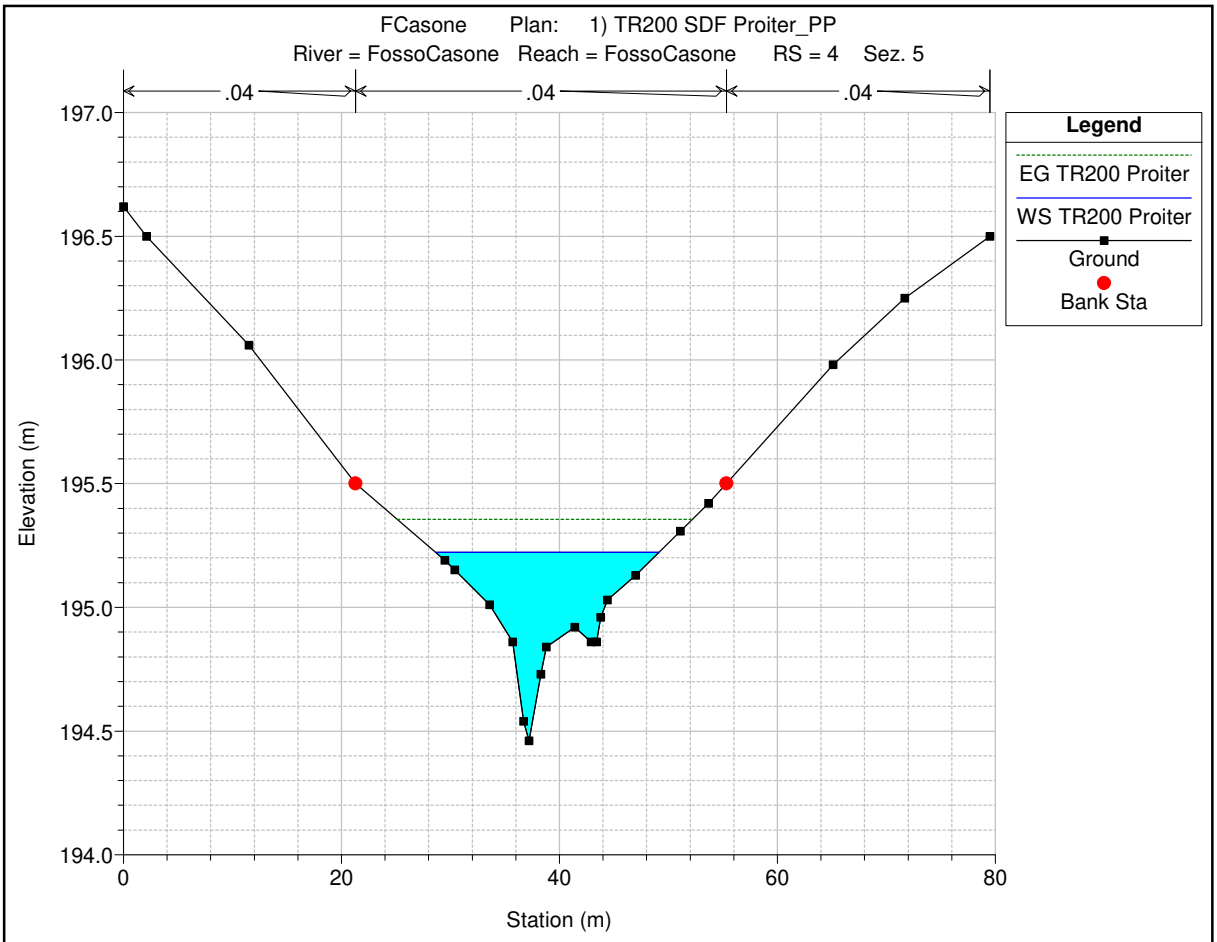

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 7 Sez. 8
.04
.04
.04
206
204
202
200
198
196
194
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta

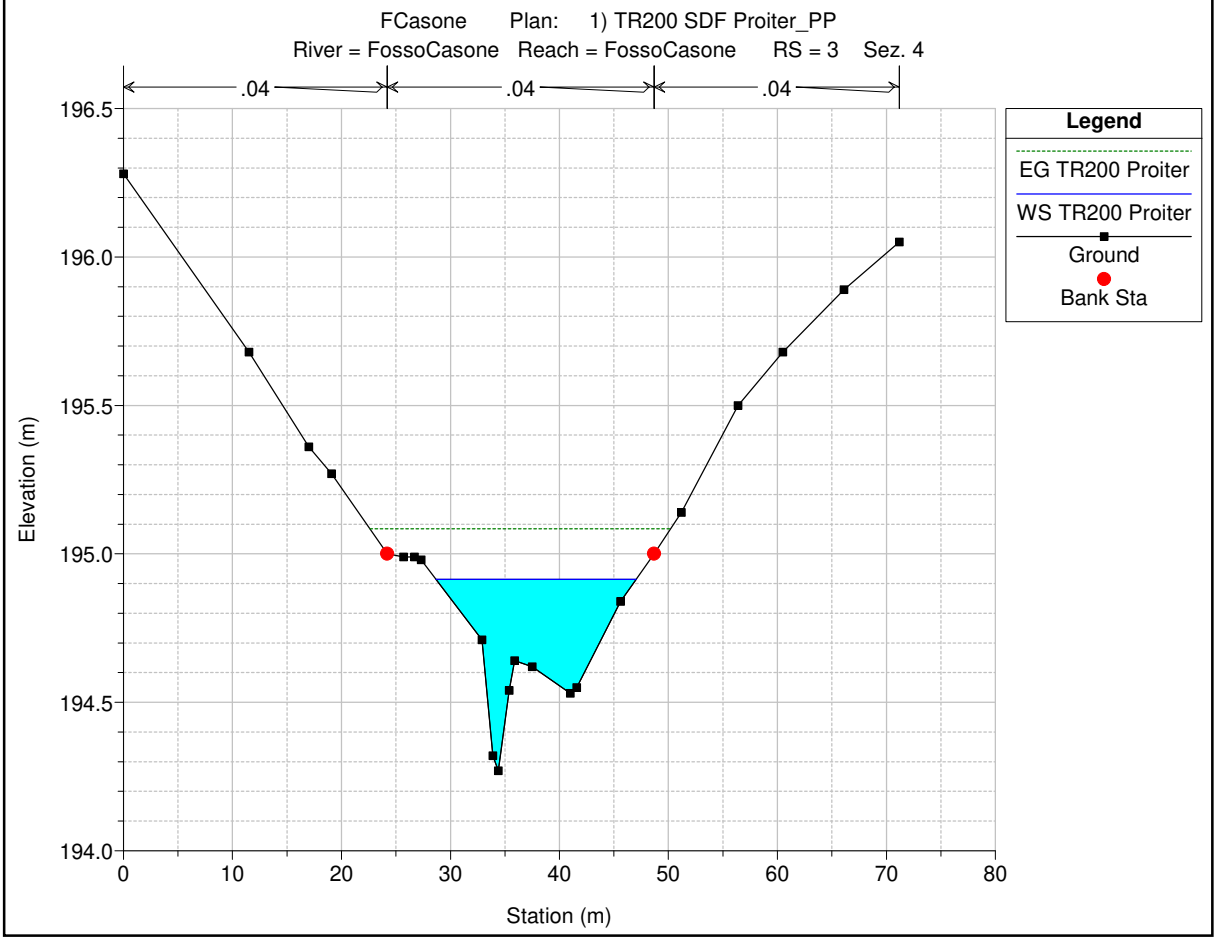

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 6.5 BR Viadotto Casone esistente
.06
.04
.06
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
196
194
0
20
40
60
80
100
Station (m)

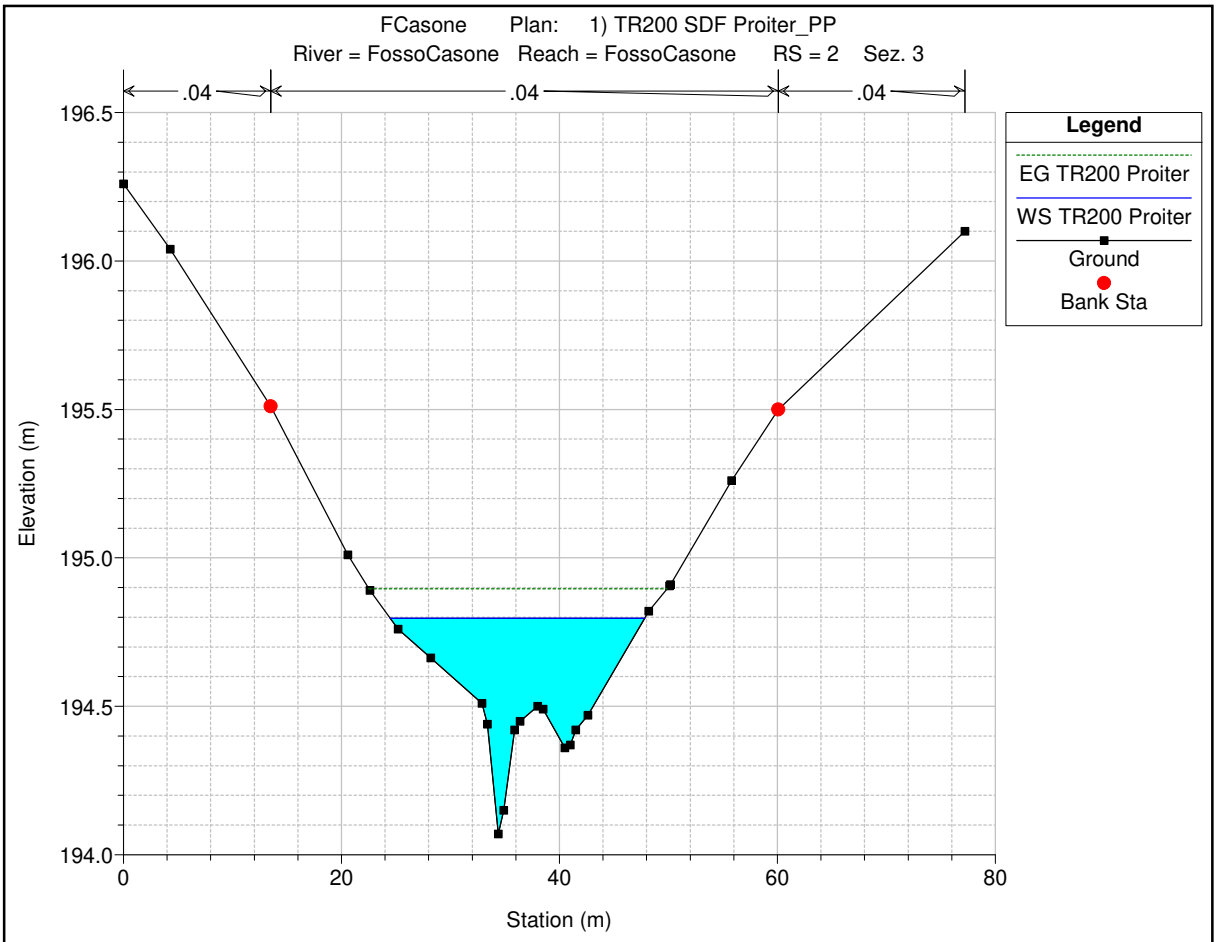

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 6.5 BR Viadotto Casone esistente
.06
.04
.06
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
208
206
204
202
200
198
196
194
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Station (m)

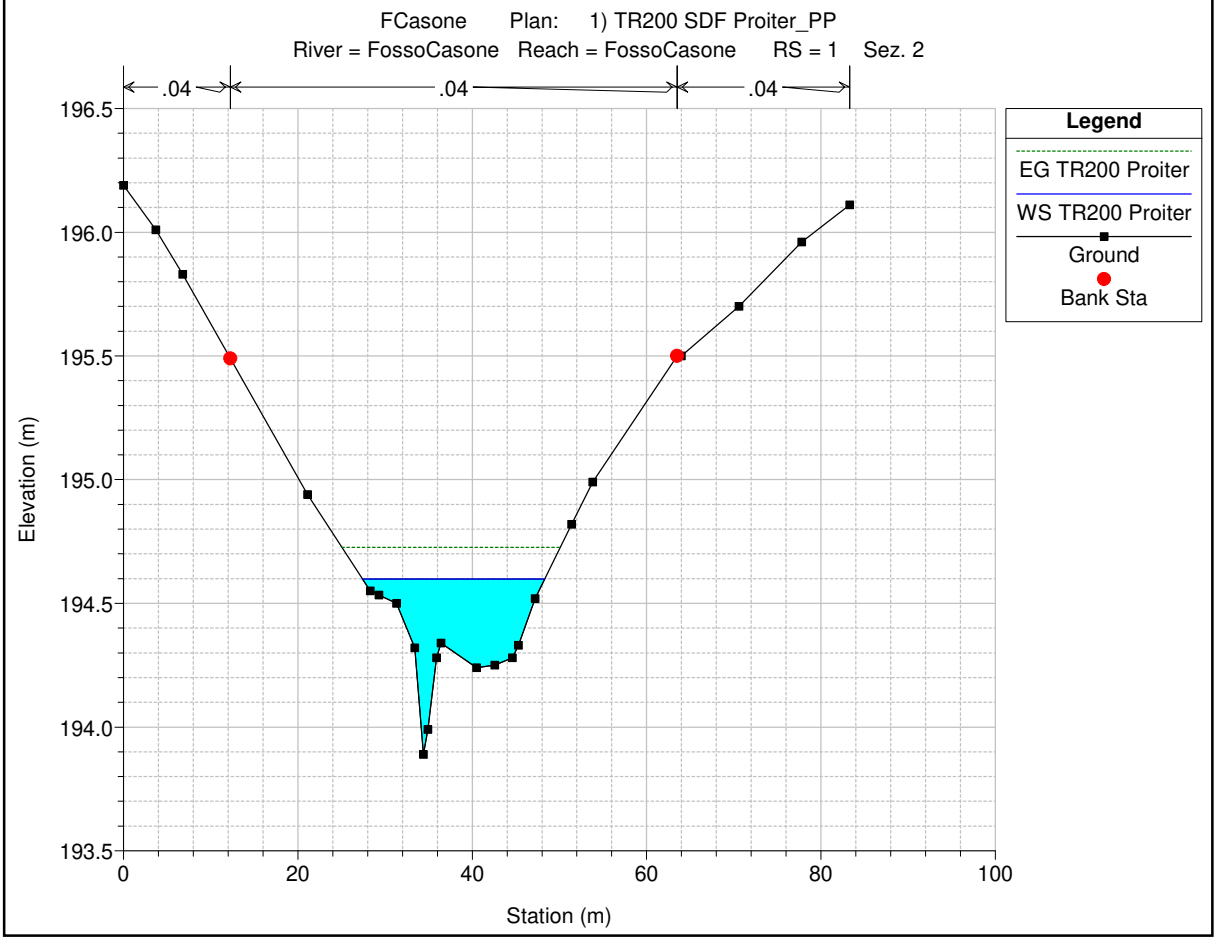

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 6 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80

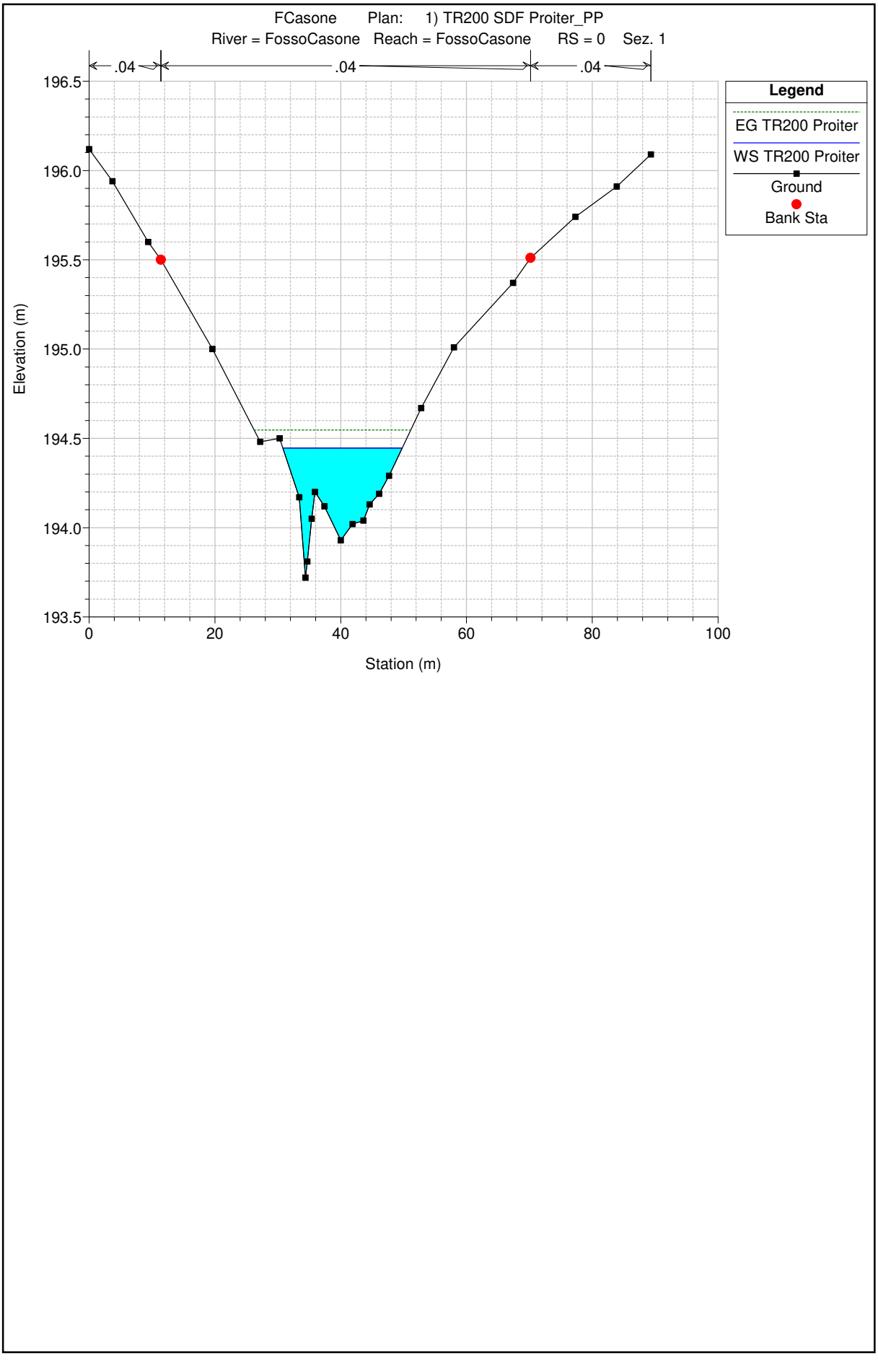

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 5 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
20
40
60
80
100


FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 4 Sez. 5
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
20
40
60
80


FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 3 Sez. 4
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80


FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 2 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
20
40
60
80
Station (m)

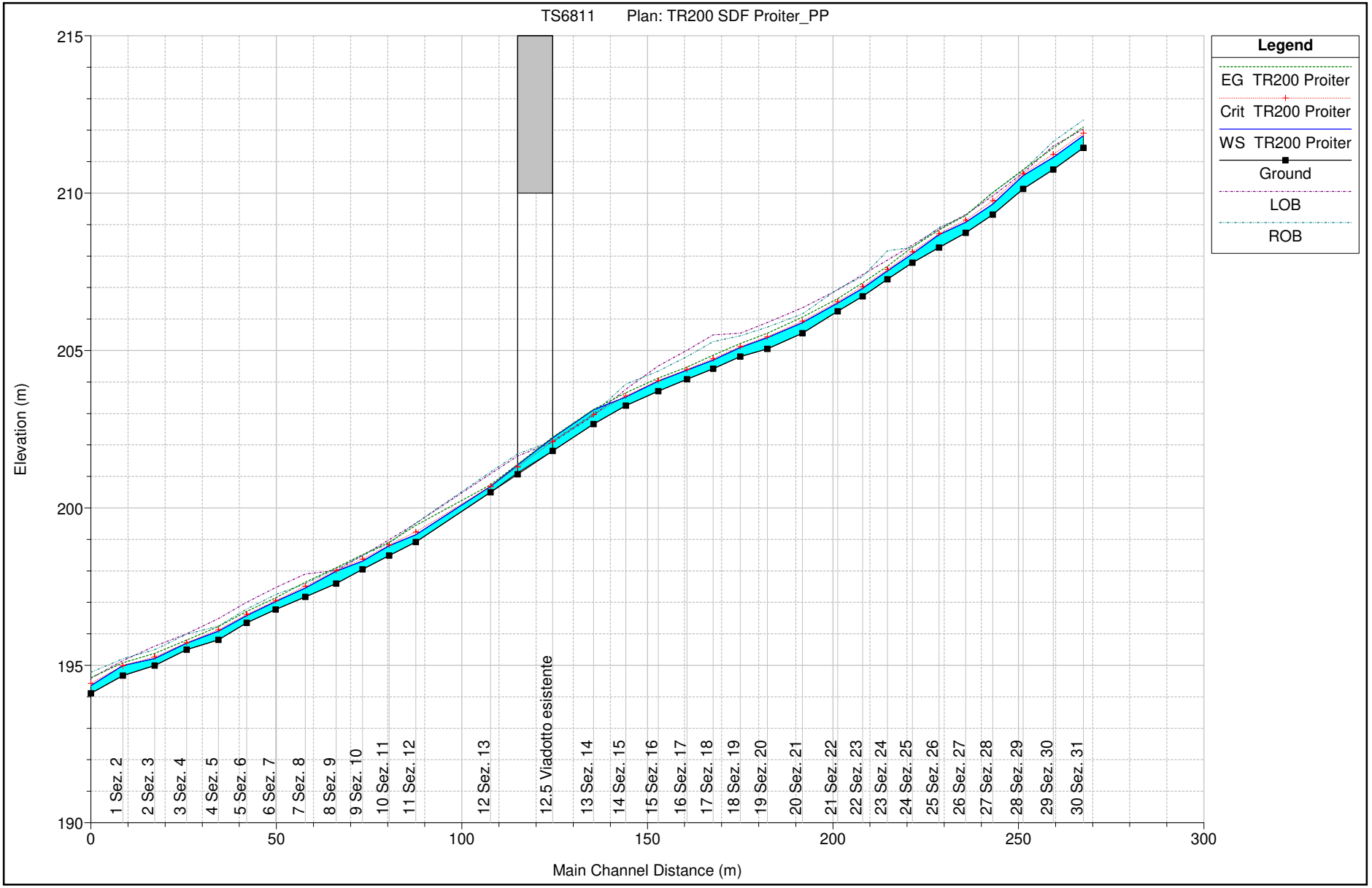

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 1 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
0
20
40
60
80
100
Station (m)

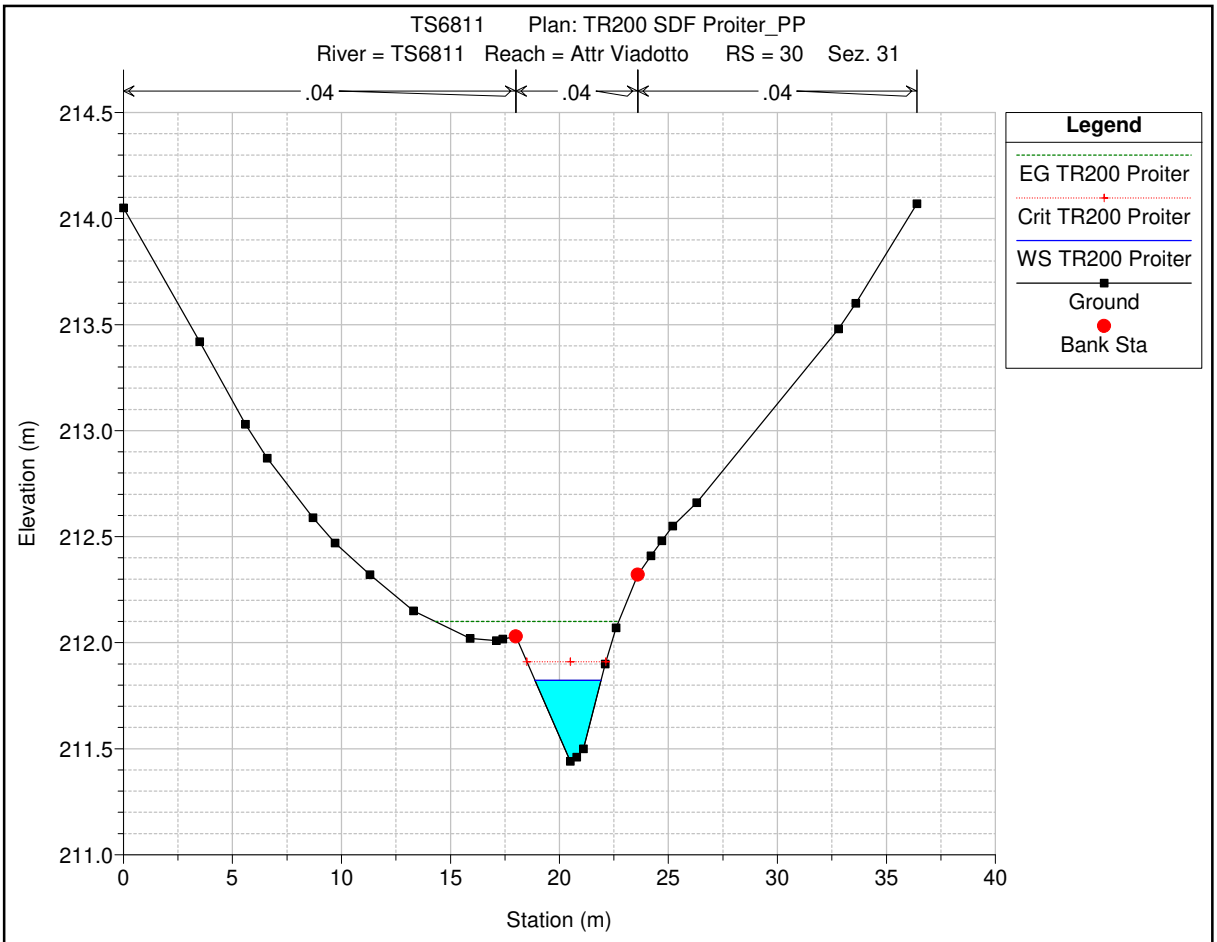

FCasone Plan: 1) TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoCasone Reach = FossoCasone RS = 0 Sez. 1
.04
.04
.04
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
193.5
Elevation (m)
0
20
40
60
80
100
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

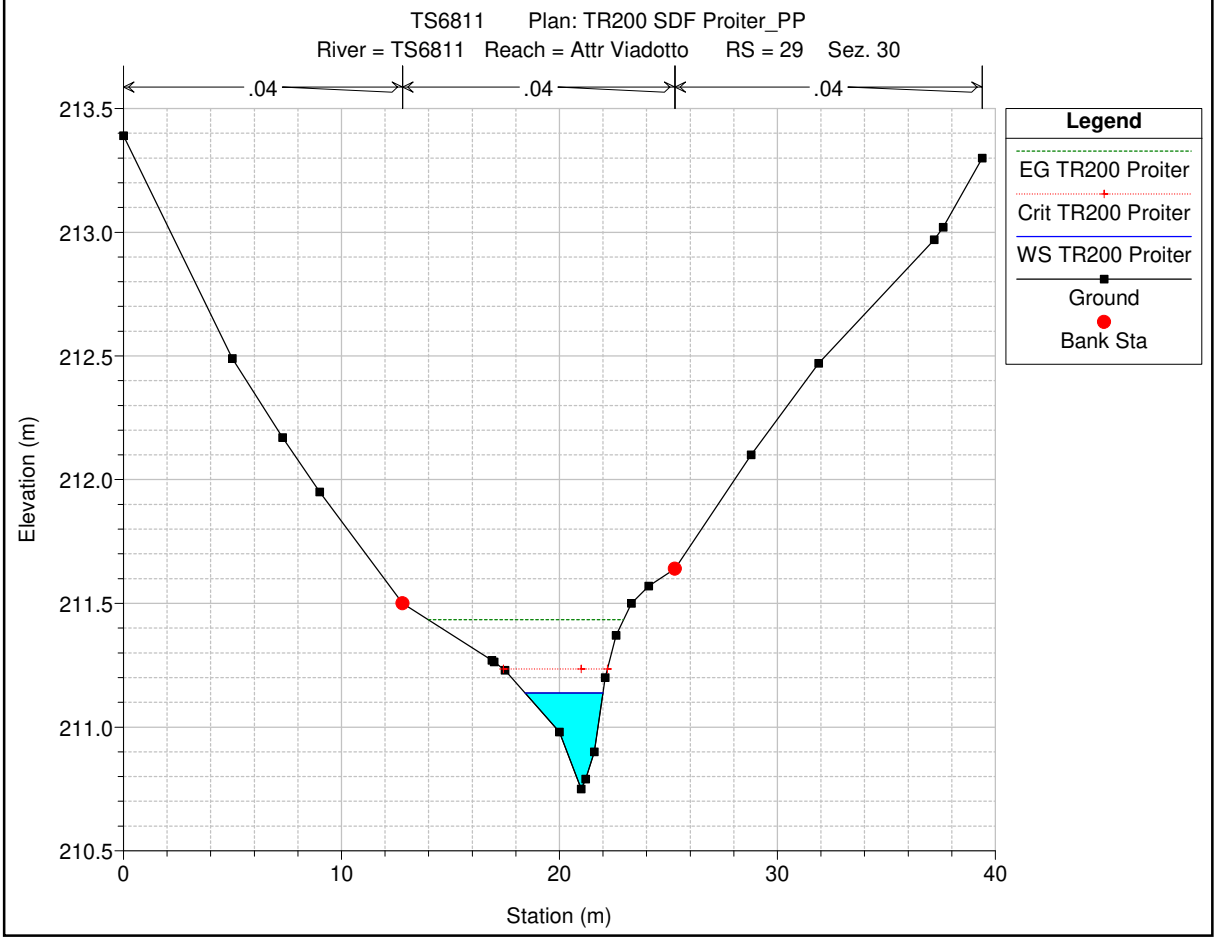
9.12 **ALLEGATO 12: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO FOSSO TS6811**

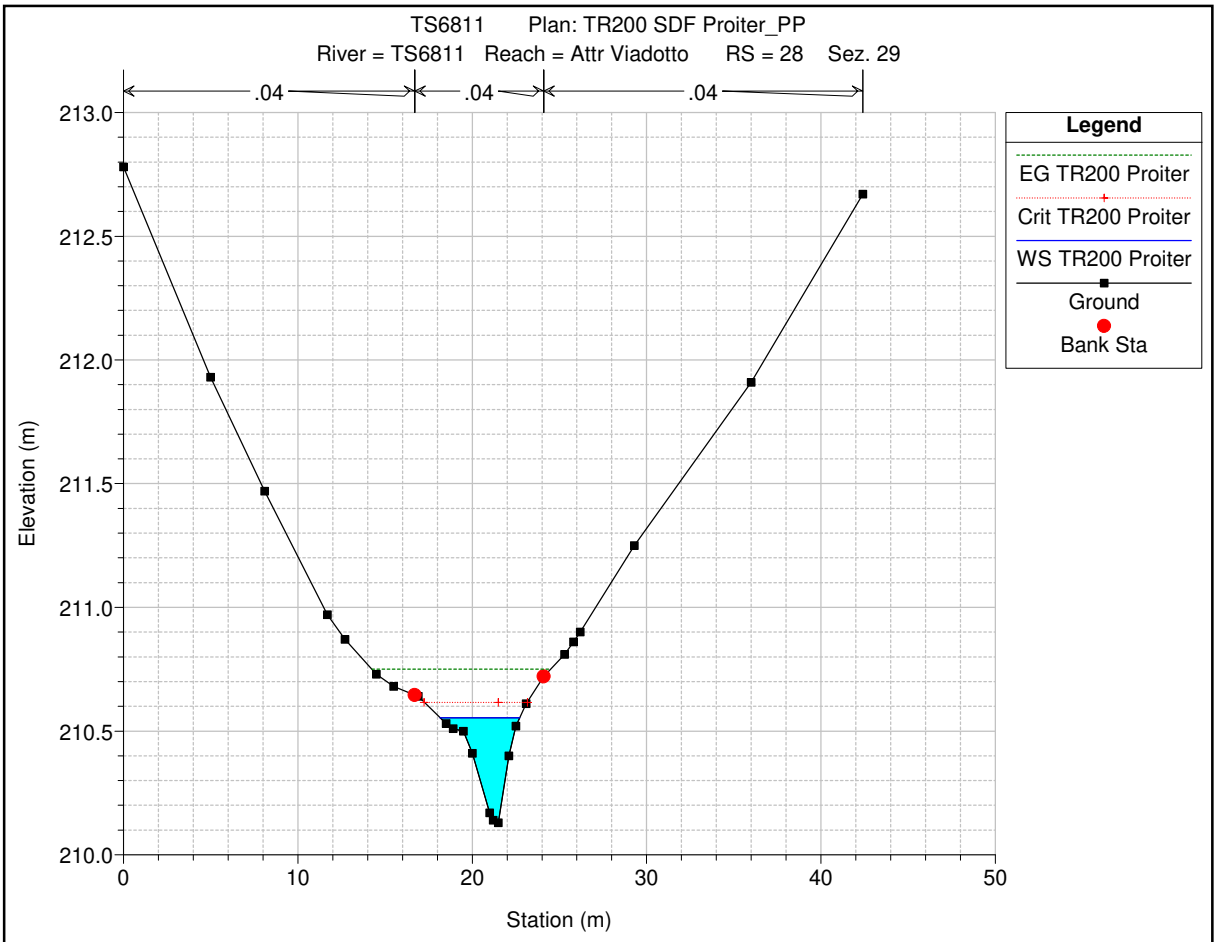
HEC-RAS Plan: TR200 SDF Proiter_PP River: TS6811 Reach: Attr Viadotto Profile: TR200 Proiter

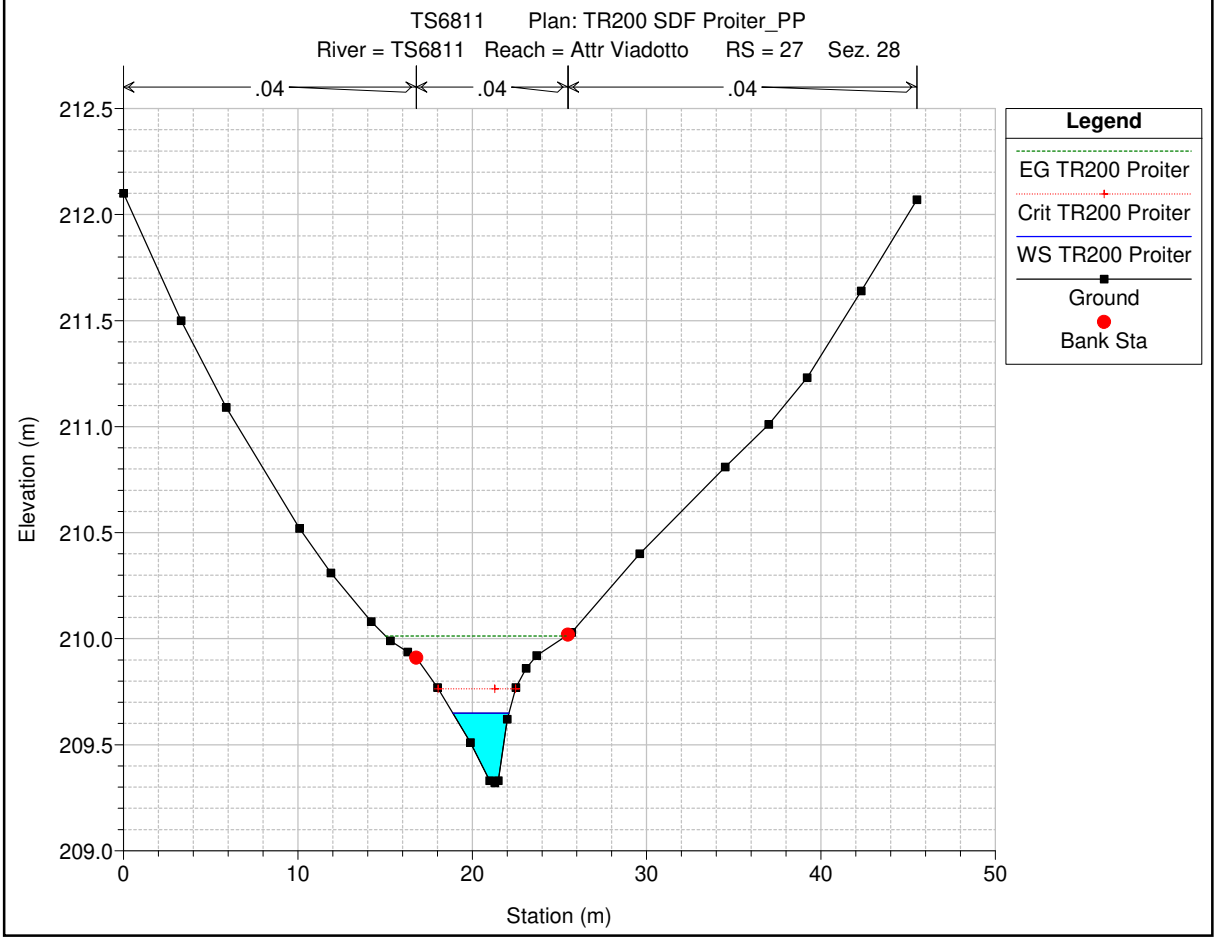
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Attr Viadotto	30	TR200 Proiter	1.53	211.44	211.82	211.91	212.10	0.070073	2.33	0.66	3.03	1.60
Attr Viadotto	29	TR200 Proiter	1.53	210.75	211.14	211.23	211.43	0.097153	2.41	0.63	3.57	1.83
Attr Viadotto	28	TR200 Proiter	1.53	210.13	210.55	210.62	210.75	0.067710	1.97	0.78	4.56	1.52
Attr Viadotto	27	TR200 Proiter	1.53	209.32	209.65	209.76	210.01	0.118738	2.67	0.57	3.21	2.02
Attr Viadotto	26	TR200 Proiter	1.53	208.74	209.07	209.14	209.30	0.074154	2.09	0.73	4.23	1.61
Attr Viadotto	25	TR200 Proiter	1.53	208.27	208.68	208.72	208.83	0.052415	1.74	0.88	5.15	1.35
Attr Viadotto	24	TR200 Proiter	1.53	207.79	208.07	208.14	208.29	0.114567	2.08	0.74	6.03	1.90
Attr Viadotto	23	TR200 Proiter	1.53	207.26	207.53	207.57	207.68	0.069597	1.72	0.89	6.65	1.50
Attr Viadotto	22	TR200 Proiter	1.53	206.72	206.97	207.03	207.15	0.087964	1.88	0.82	6.39	1.68
Attr Viadotto	21	TR200 Proiter	1.53	206.25	206.51	206.55	206.65	0.062810	1.67	0.91	6.58	1.44
Attr Viadotto	20	TR200 Proiter	1.53	205.55	205.88	205.93	206.06	0.061152	1.88	0.82	4.83	1.46
Attr Viadotto	19	TR200 Proiter	1.53	205.05	205.41	205.44	205.55	0.045831	1.67	0.91	5.17	1.27
Attr Viadotto	18	TR200 Proiter	1.53	204.81	205.10	205.12	205.22	0.042566	1.55	0.98	5.92	1.22
Attr Viadotto	17	TR200 Proiter	1.53	204.42	204.69	204.74	204.85	0.061423	1.75	0.87	5.79	1.44
Attr Viadotto	16	TR200 Proiter	1.53	204.09	204.38	204.40	204.48	0.042856	1.37	1.12	8.16	1.18
Attr Viadotto	15	TR200 Proiter	1.53	203.71	204.03	204.04	204.12	0.048211	1.38	1.11	8.72	1.24
Attr Viadotto	14	TR200 Proiter	1.53	203.25	203.52	203.56	203.66	0.057517	1.65	0.93	6.44	1.38
Attr Viadotto	13	TR200 Proiter	1.53	202.66	203.11	202.97	203.13	0.002282	0.56	3.26	21.01	0.31
Attr Viadotto	12.5		Bridge									
Attr Viadotto	12	TR200 Proiter	1.53	200.50	200.69	200.69	200.74	0.035161	1.01	1.52	15.31	1.02
Attr Viadotto	11	TR200 Proiter	1.53	198.92	199.14	199.23	199.44	0.145823	2.42	0.63	4.91	2.16
Attr Viadotto	10	TR200 Proiter	1.53	198.49	198.80	198.83	198.91	0.037780	1.47	1.04	6.26	1.15
Attr Viadotto	9	TR200 Proiter	1.53	198.05	198.31	198.38	198.52	0.077567	2.03	0.75	4.74	1.63
Attr Viadotto	8	TR200 Proiter	1.53	197.60	197.99	198.01	198.10	0.040654	1.49	1.03	6.34	1.18
Attr Viadotto	7	TR200 Proiter	1.53	197.17	197.45	197.52	197.64	0.077944	1.91	0.80	5.55	1.61
Attr Viadotto	6	TR200 Proiter	1.53	196.77	197.03	197.05	197.15	0.046413	1.52	1.01	6.70	1.25
Attr Viadotto	5	TR200 Proiter	1.53	196.35	196.58	196.62	196.71	0.065602	1.63	0.94	7.26	1.45
Attr Viadotto	4	TR200 Proiter	1.53	195.81	196.09	196.13	196.23	0.061802	1.67	0.91	6.51	1.43
Attr Viadotto	3	TR200 Proiter	1.53	195.50	195.71	195.72	195.80	0.038530	1.37	1.12	7.56	1.14
Attr Viadotto	2	TR200 Proiter	1.53	194.99	195.22	195.26	195.38	0.063080	1.76	0.87	5.81	1.46
Attr Viadotto	1	TR200 Proiter	1.53	194.67	194.99	194.99	195.08	0.029837	1.29	1.19	7.27	1.02
Attr Viadotto	0	TR200 Proiter	1.53	194.11	194.35	194.43	194.61	0.115019	2.24	0.68	4.99	1.94

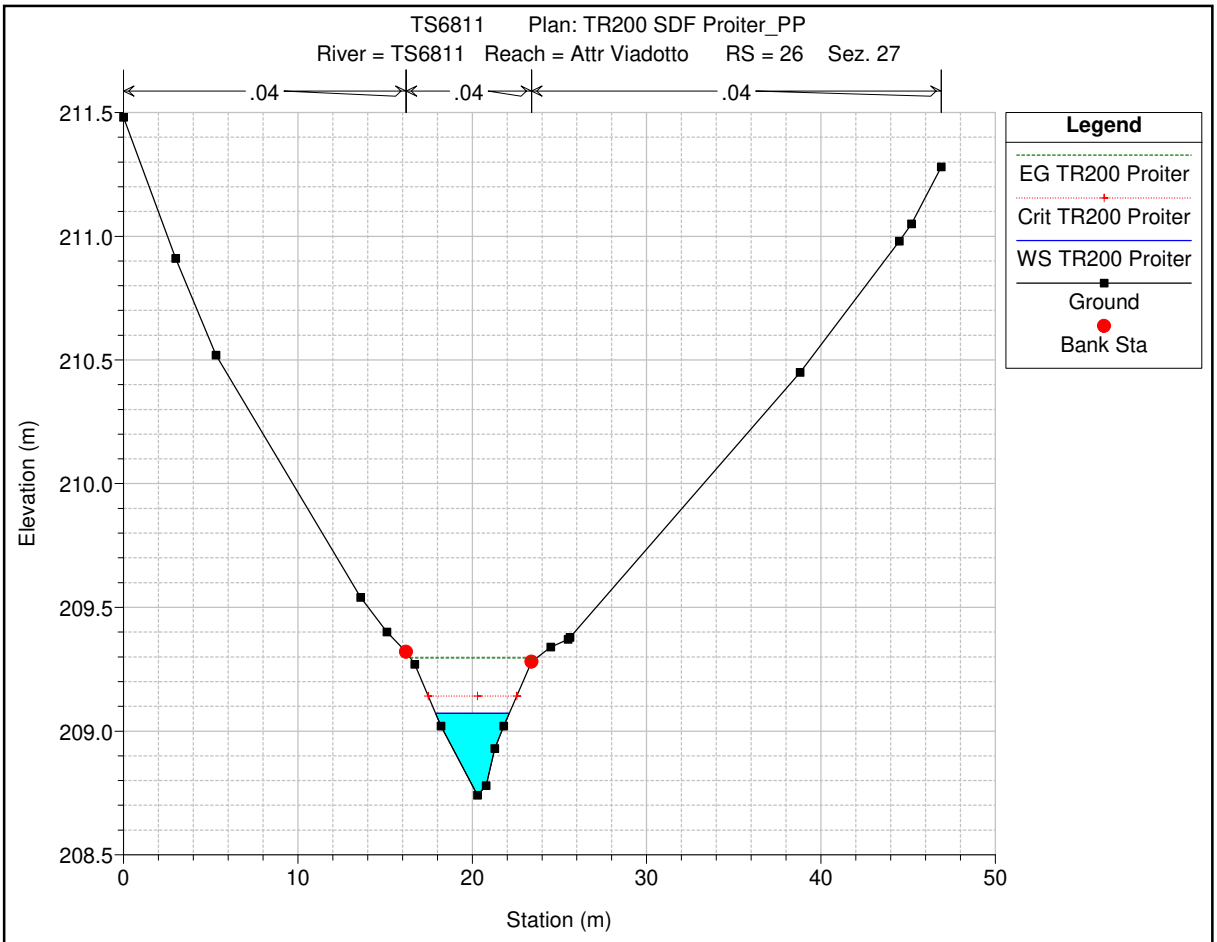

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
215
210
205
200
195
190
0
50
100
150
200
250
300
1 Sez. 2
2 Sez. 3
3 Sez. 4
4 Sez. 5
5 Sez. 6
6 Sez. 7
7 Sez. 8
8 Sez. 9
9 Sez. 10
10 Sez. 11
11 Sez. 12
12 Sez. 13
12.5 Viadotto esistente
13 Sez. 14
14 Sez. 15
15 Sez. 16
16 Sez. 17
17 Sez. 18
18 Sez. 19
19 Sez. 20
20 Sez. 21
21 Sez. 22
22 Sez. 23
23 Sez. 24
24 Sez. 25
25 Sez. 26
26 Sez. 27
27 Sez. 28
28 Sez. 29
29 Sez. 30
30 Sez. 31

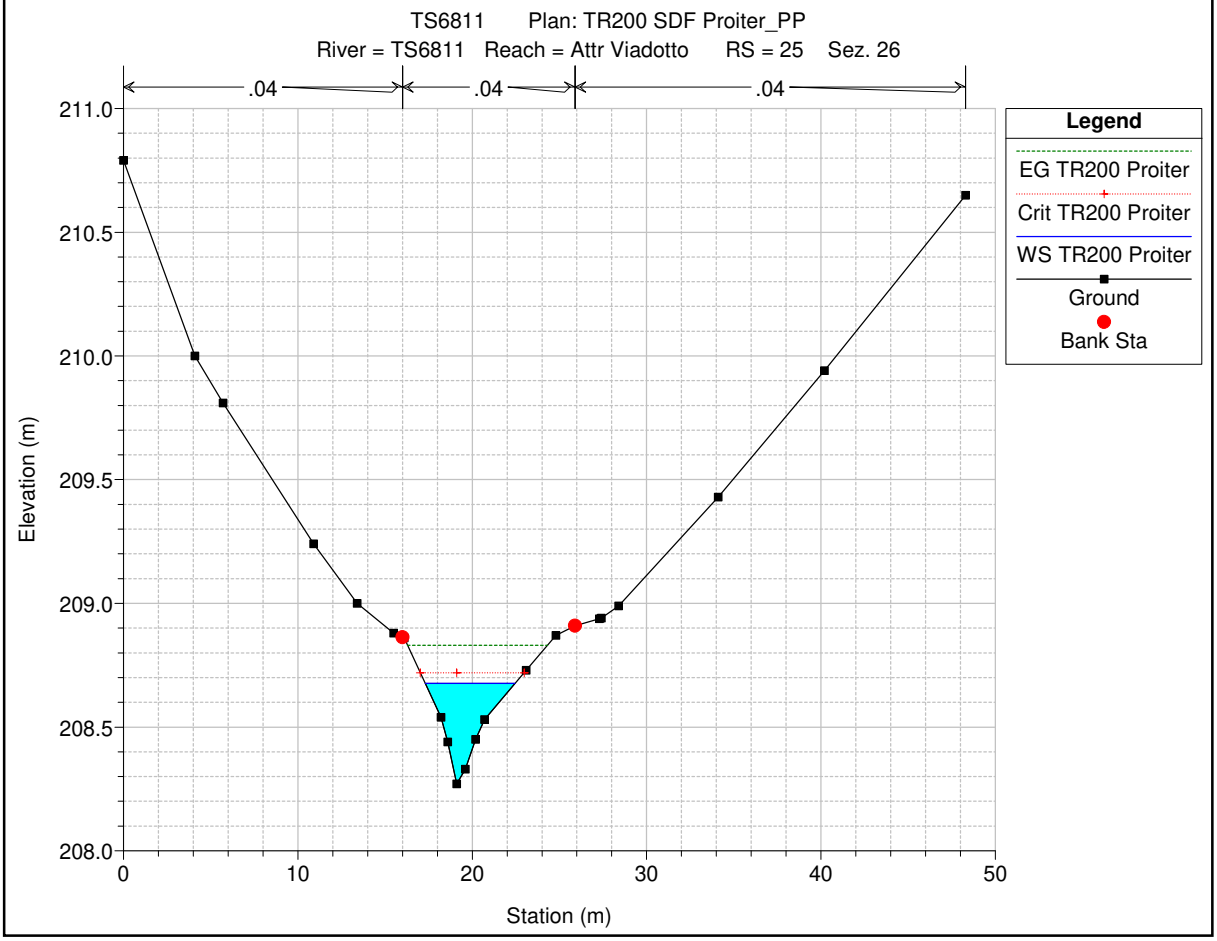

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 30 Sez. 31
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214.5
214.0
213.5
213.0
212.5
212.0
211.5
211.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

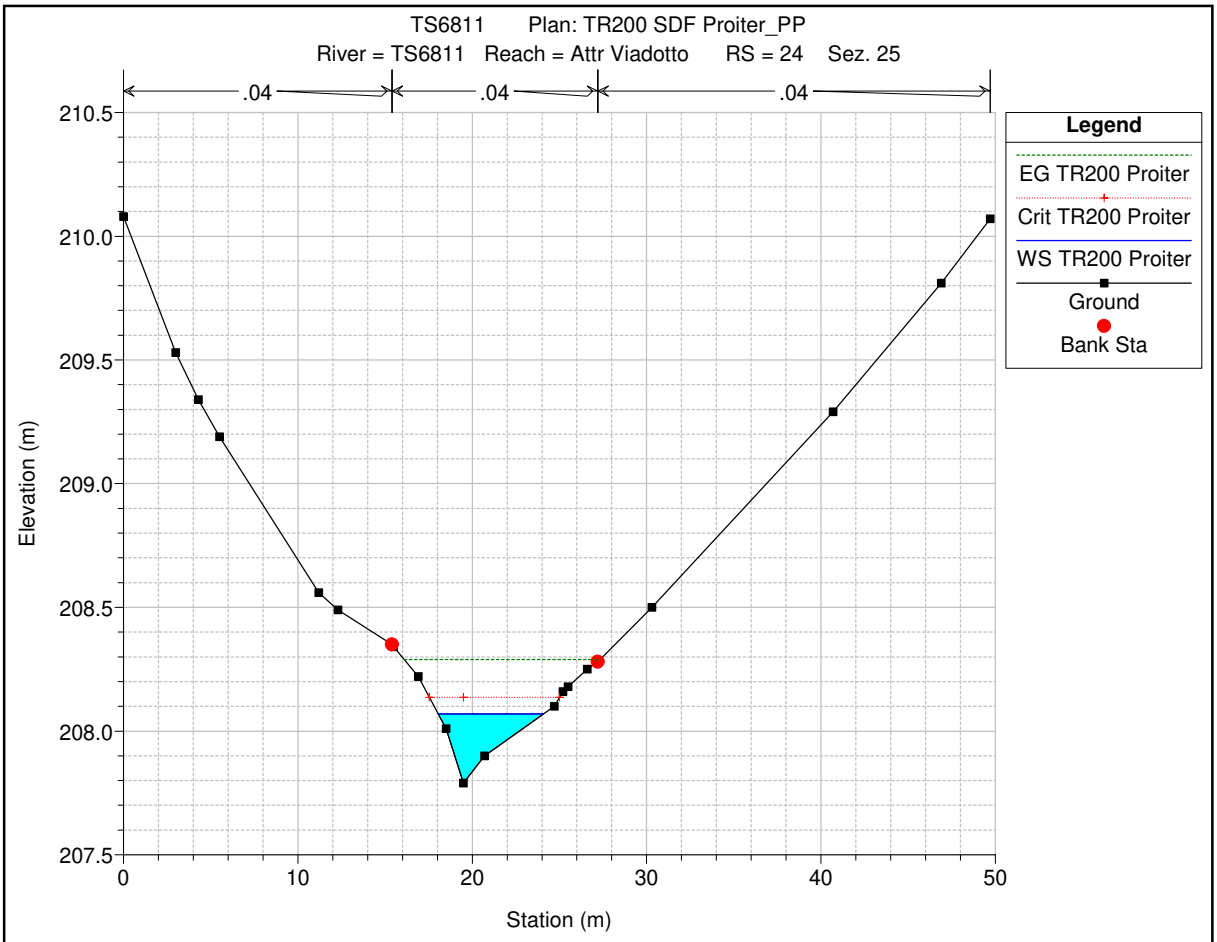

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 29 Sez. 30
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213.5
213.0
212.5
212.0
211.5
211.0
210.5
0
10
20
30
40

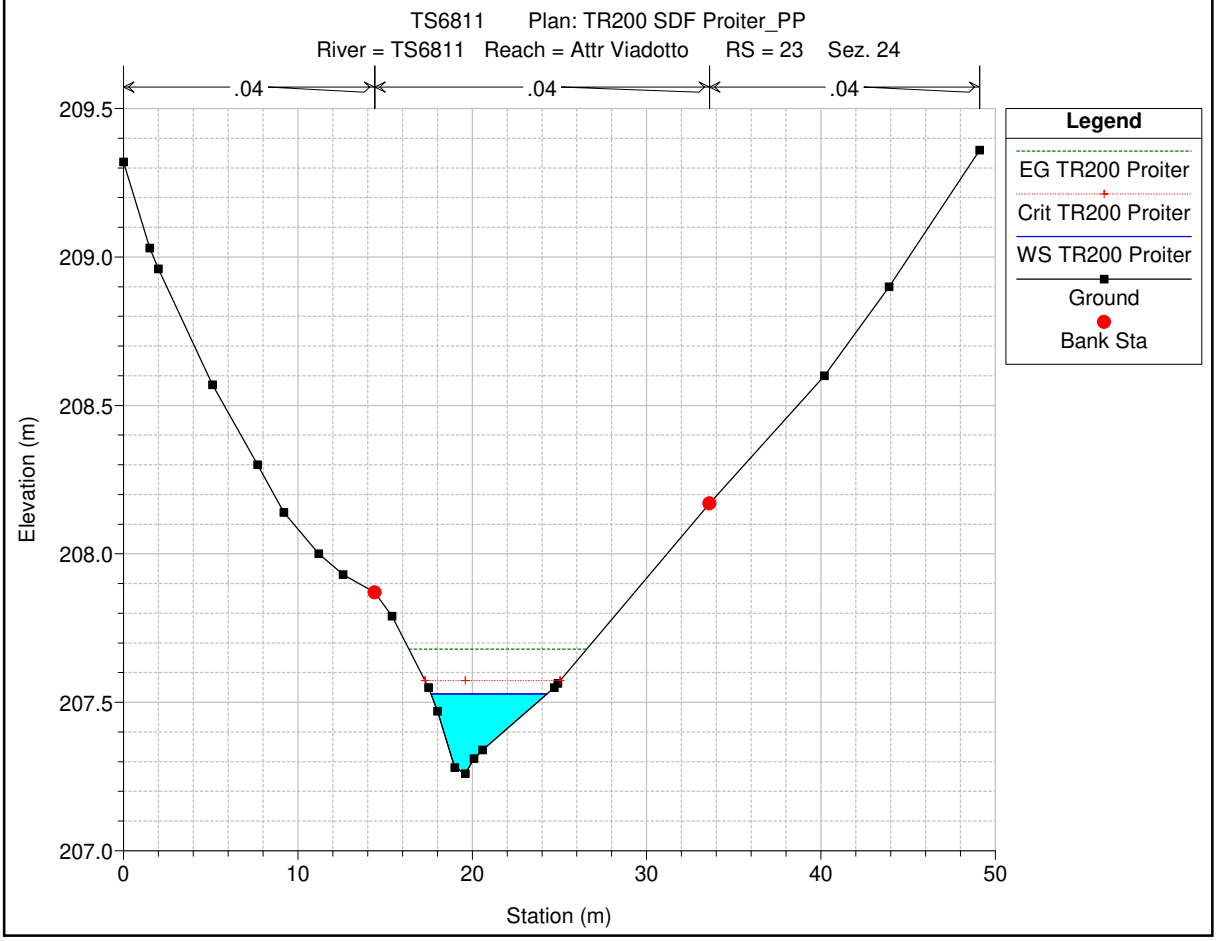

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 28 Sez. 29
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213.0
212.5
212.0
211.5
211.0
210.5
210.0
0
10
20
30
40
50

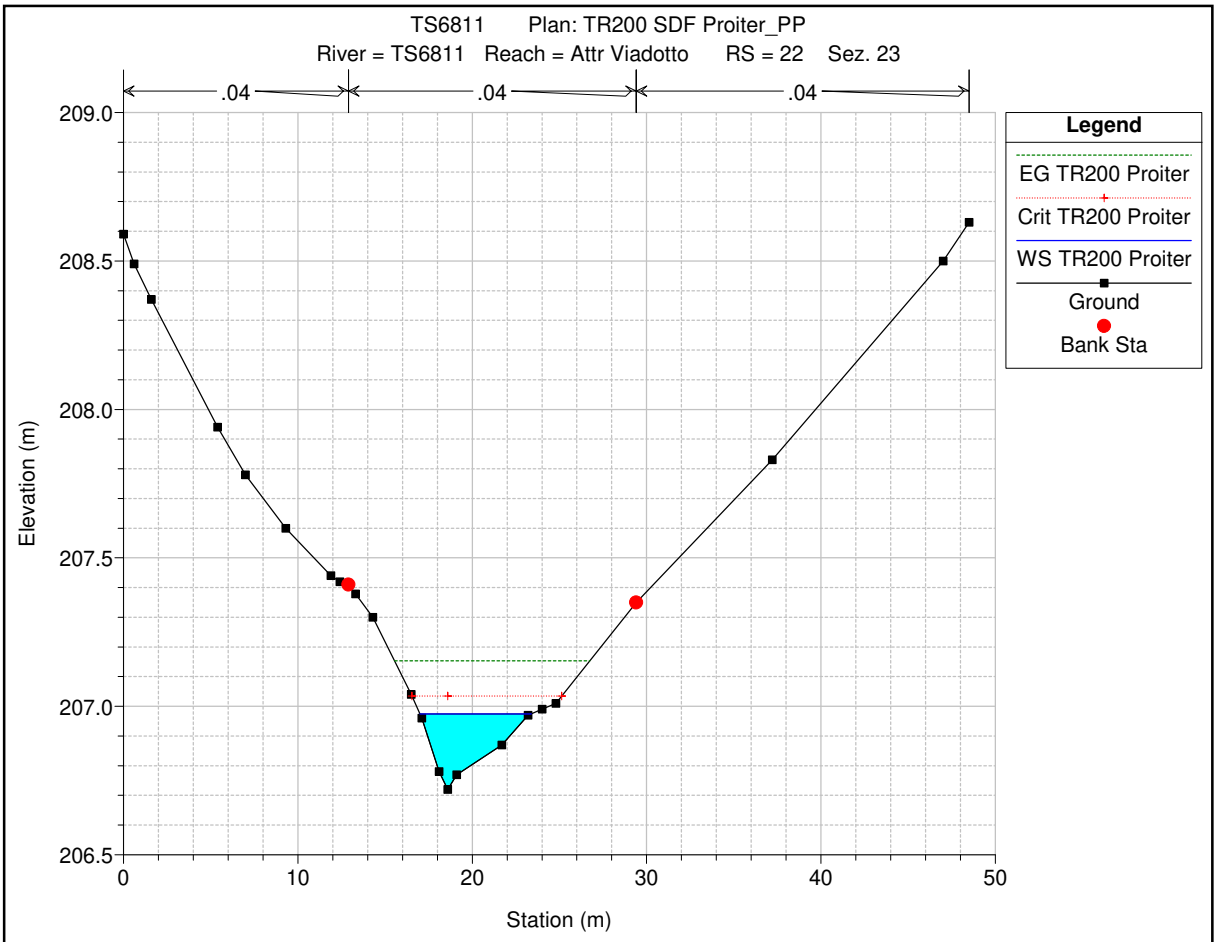

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 27 Sez. 28
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212.5
212.0
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
0
10
20
30
40
50

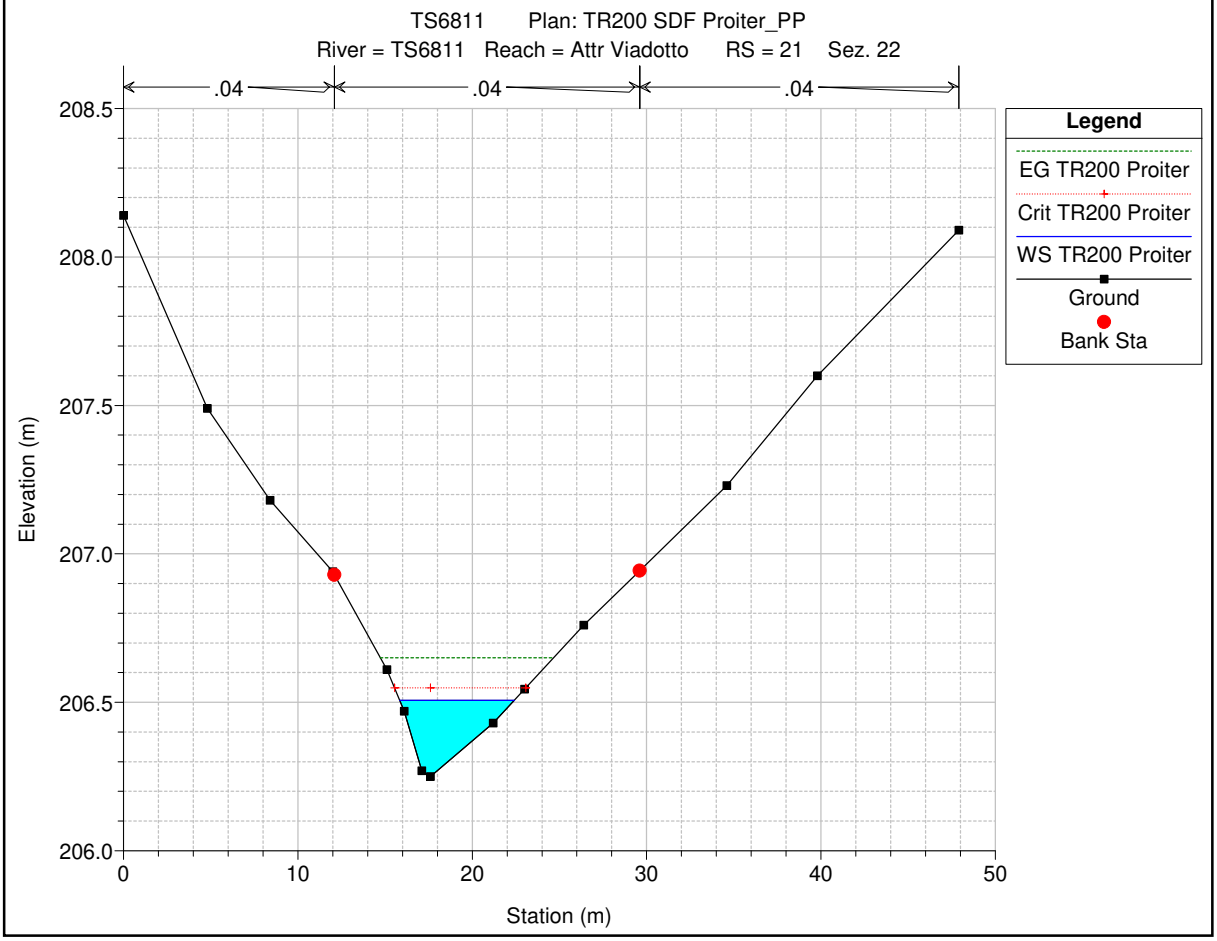

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 26 Sez. 27
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
0
10
20
30
40
50

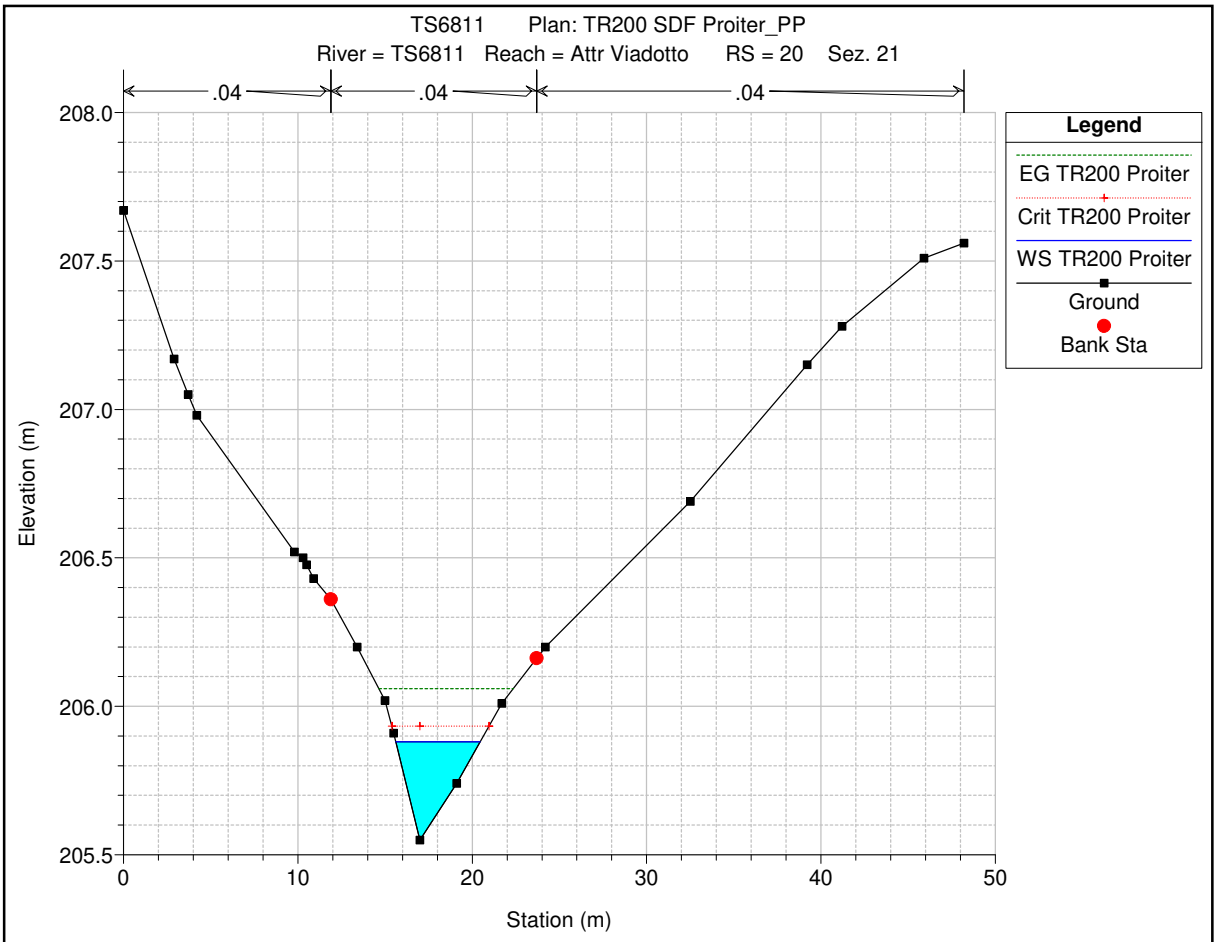

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 25 Sez. 26
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50

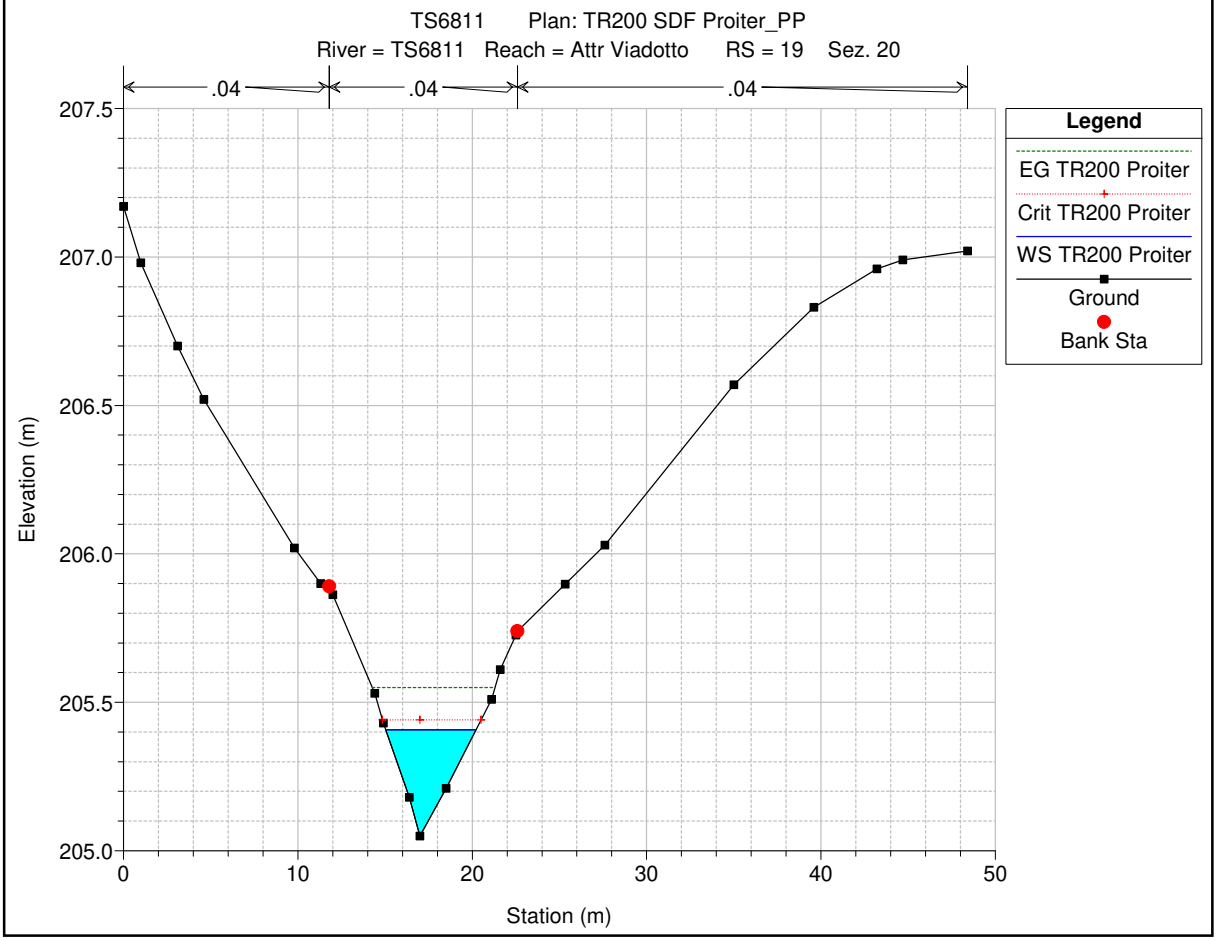

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 24 Sez. 25
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
0
10
20
30
40
50

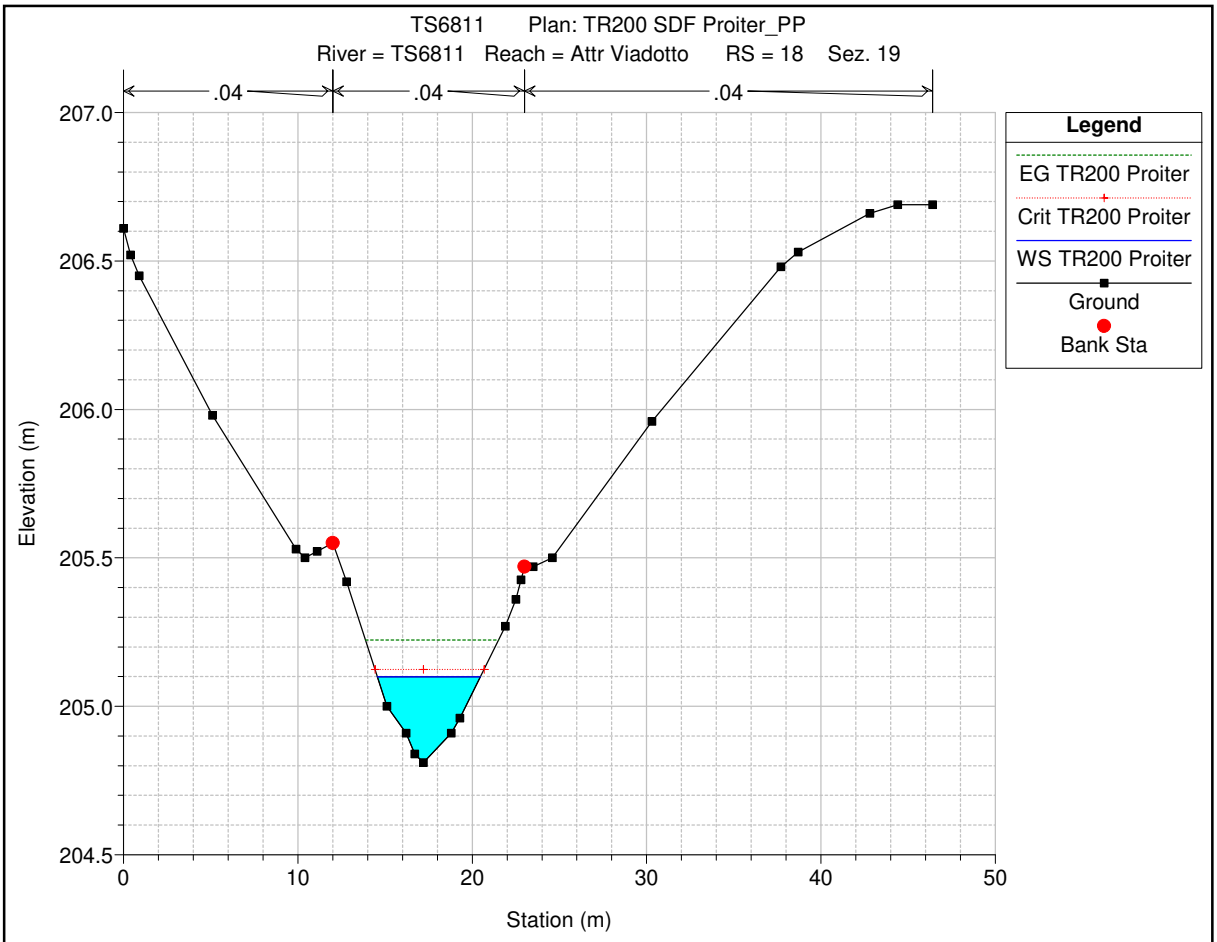

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 23 Sez. 24
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
0
10
20
30
40
50

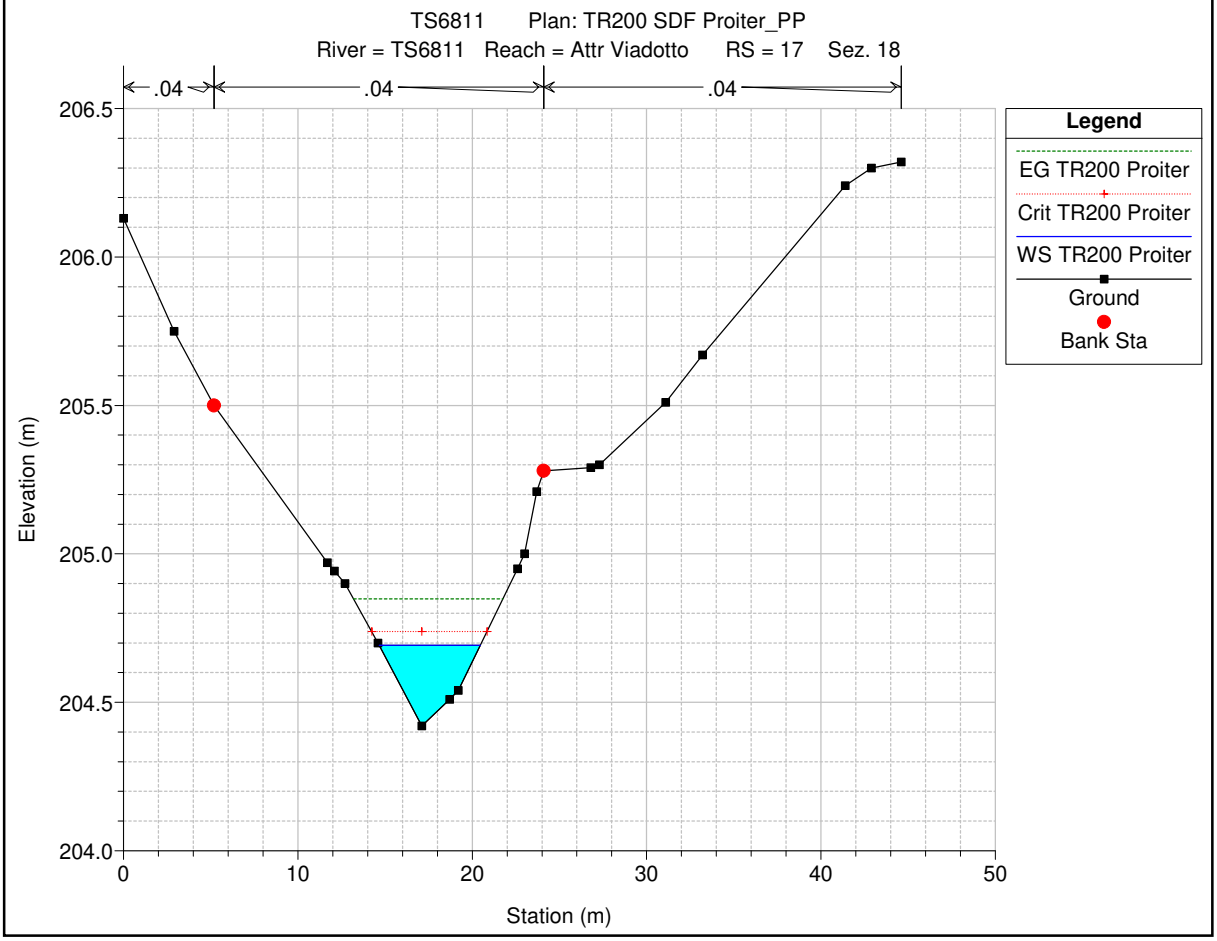

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 22 Sez. 23
.04
.04
.04
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

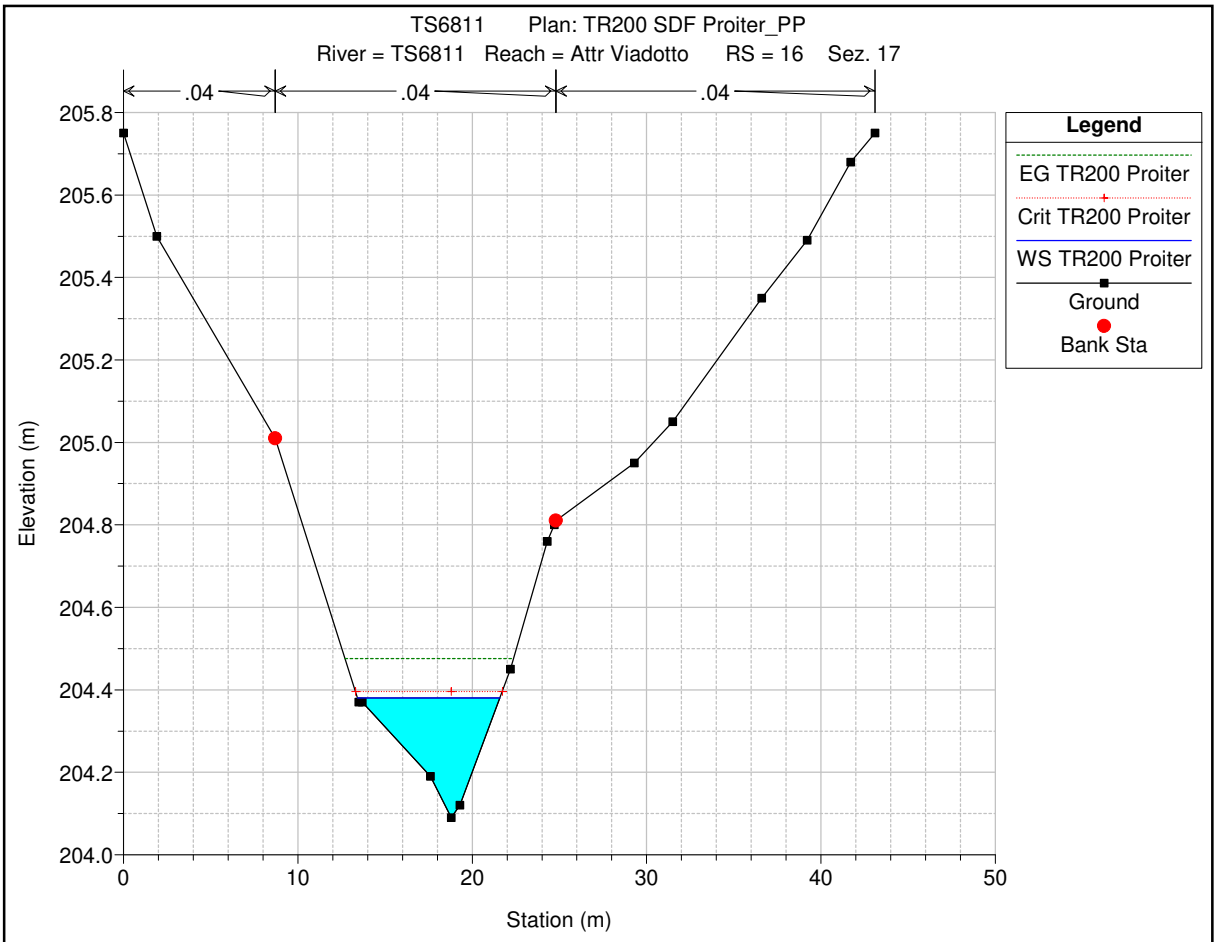

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 21 Sez. 22
.04
.04
.04
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

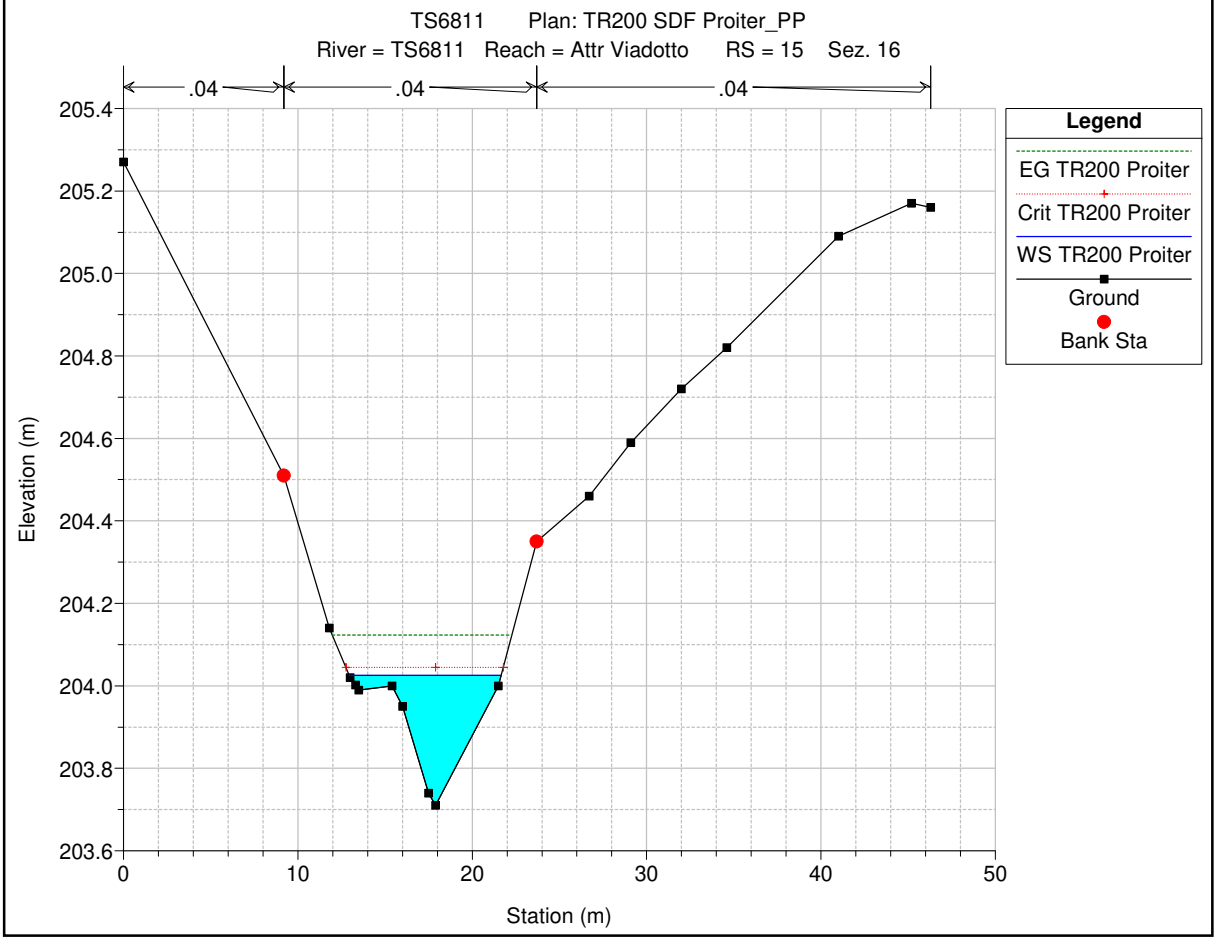

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 20 Sez. 21
.04
.04
.04
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

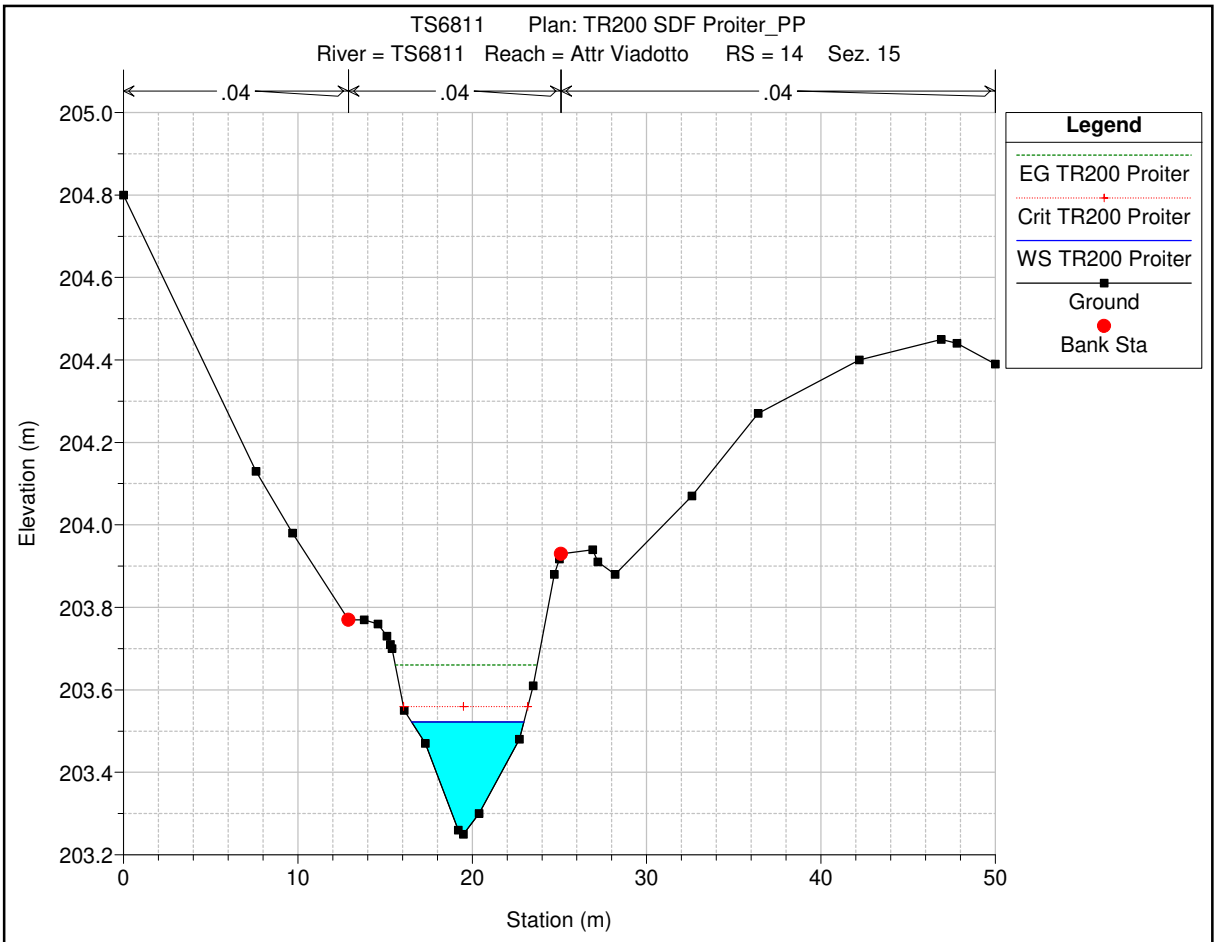

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 19 Sez. 20
.04
.04
.04
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

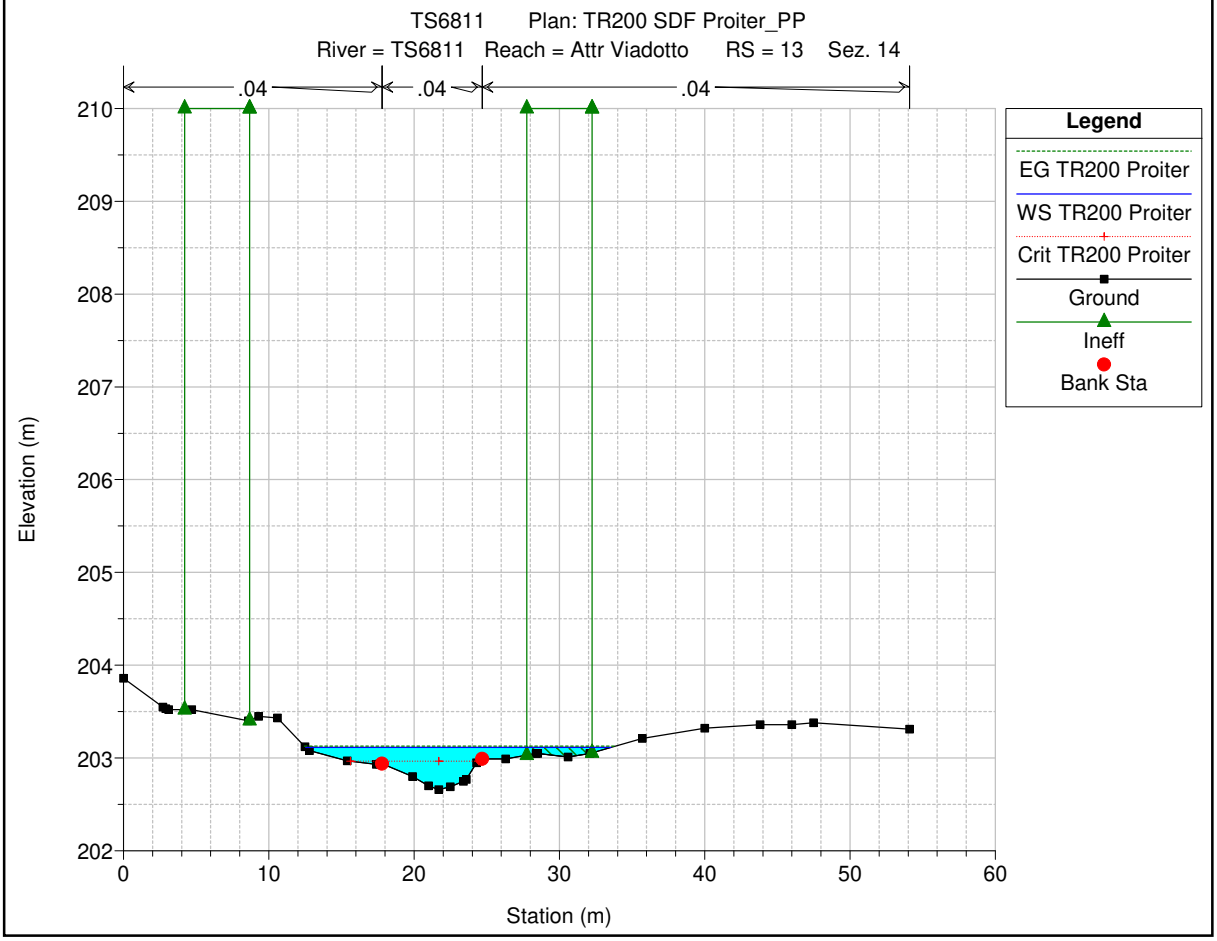

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 18 Sez. 19
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50

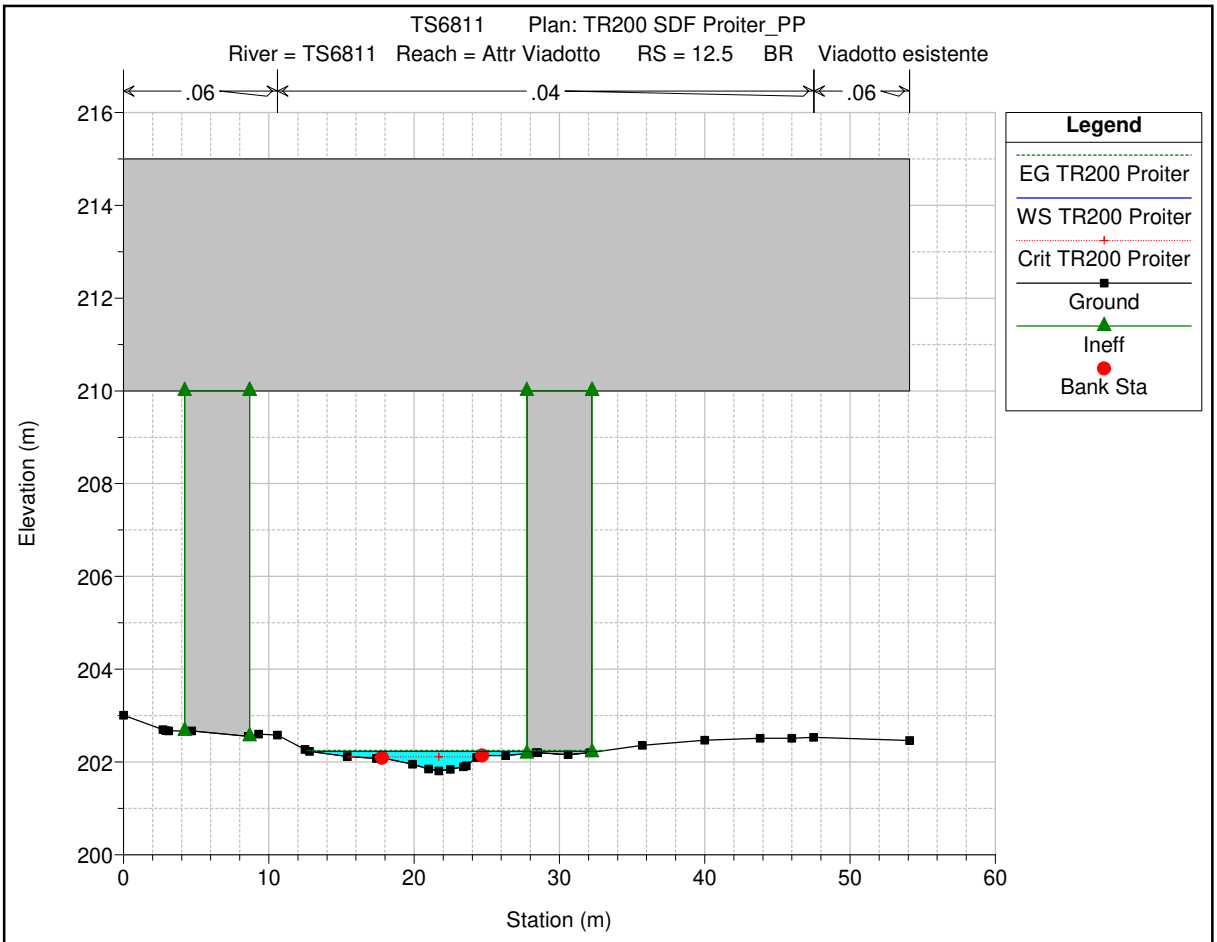

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 17 Sez. 18
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
204.0
0
10
20
30
40
50

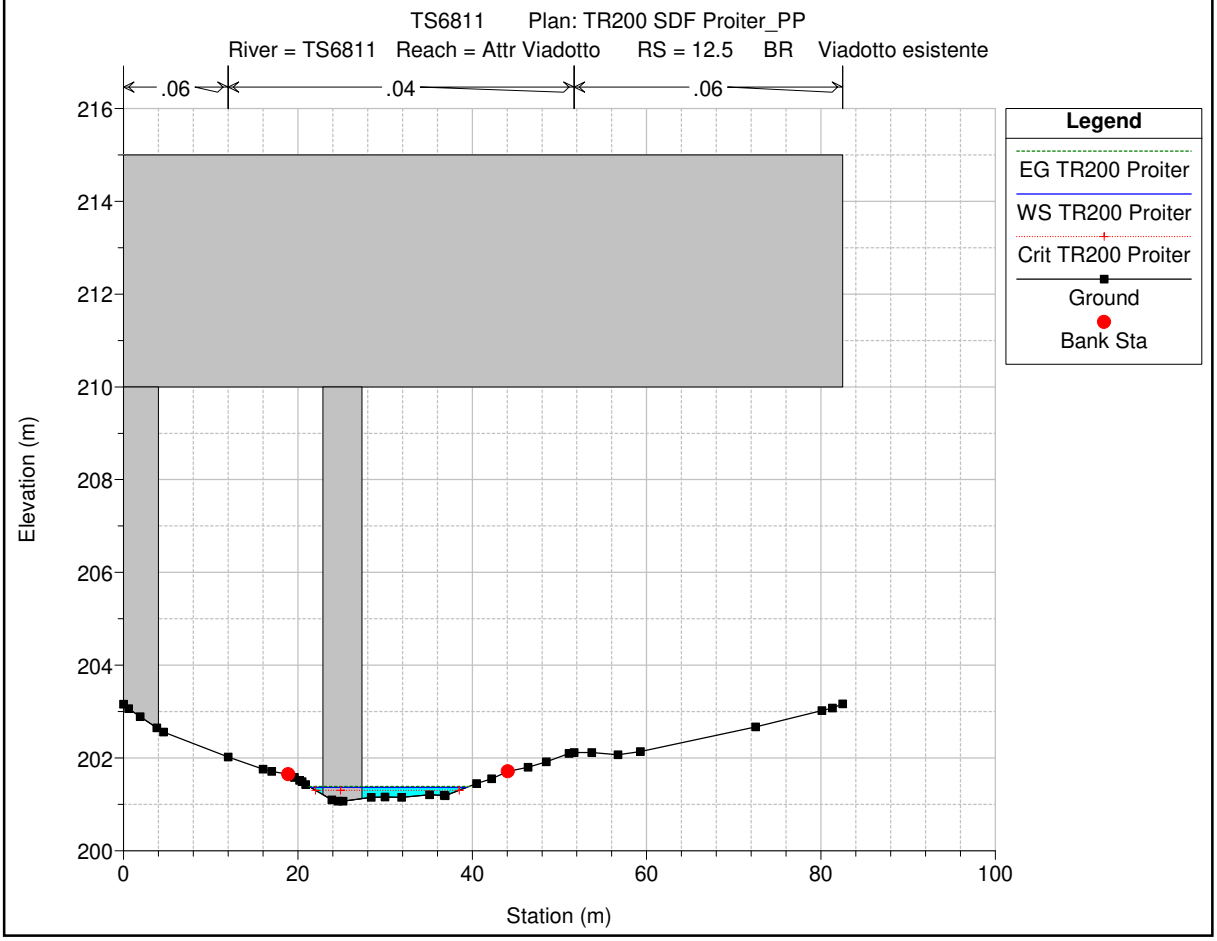

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 16 Sez. 17
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205.8
205.6
205.4
205.2
205.0
204.8
204.6
204.4
204.2
204.0
0
10
20
30
40
50

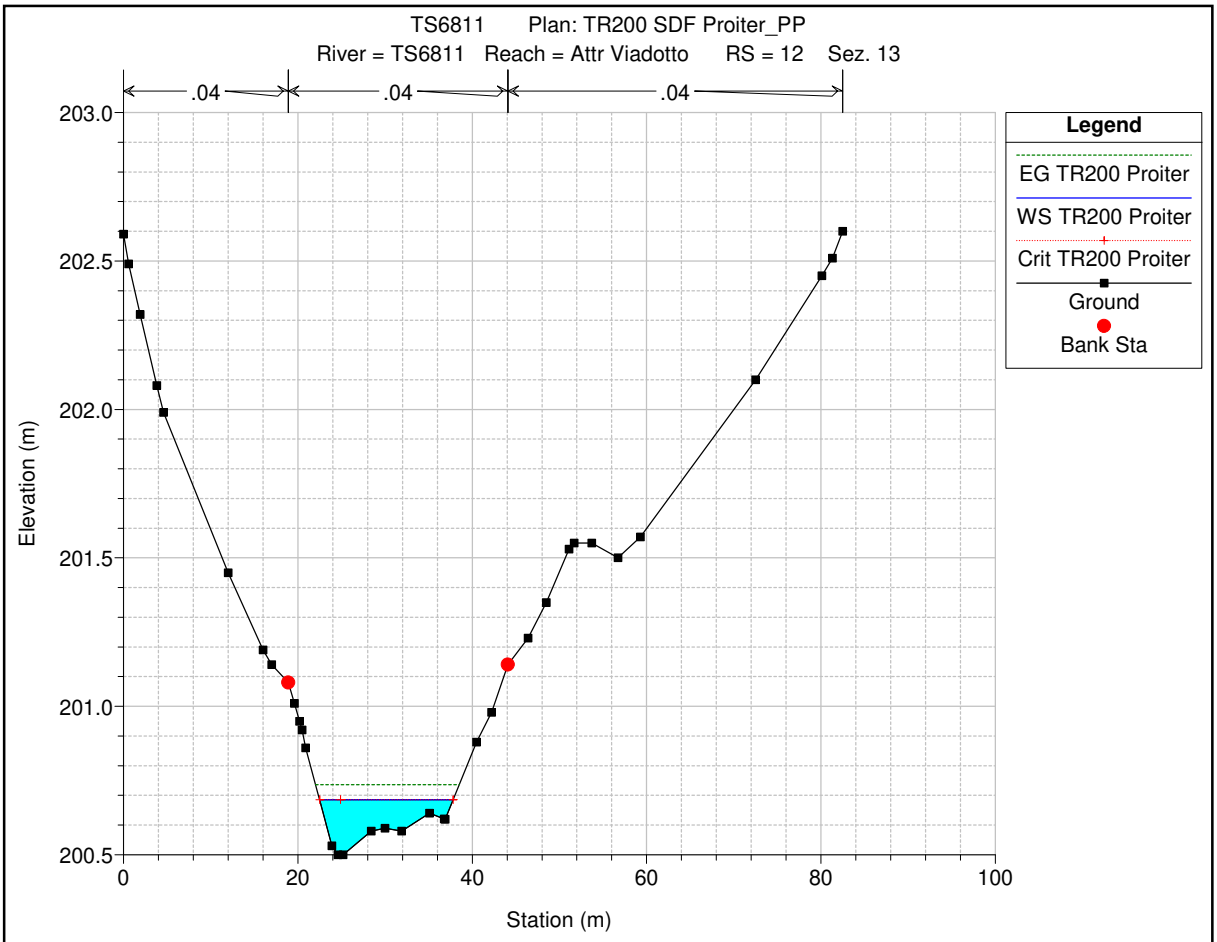

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 15 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205.4
205.2
205.0
204.8
204.6
204.4
204.2
204.0
203.8
203.6
0
10
20
30
40
50

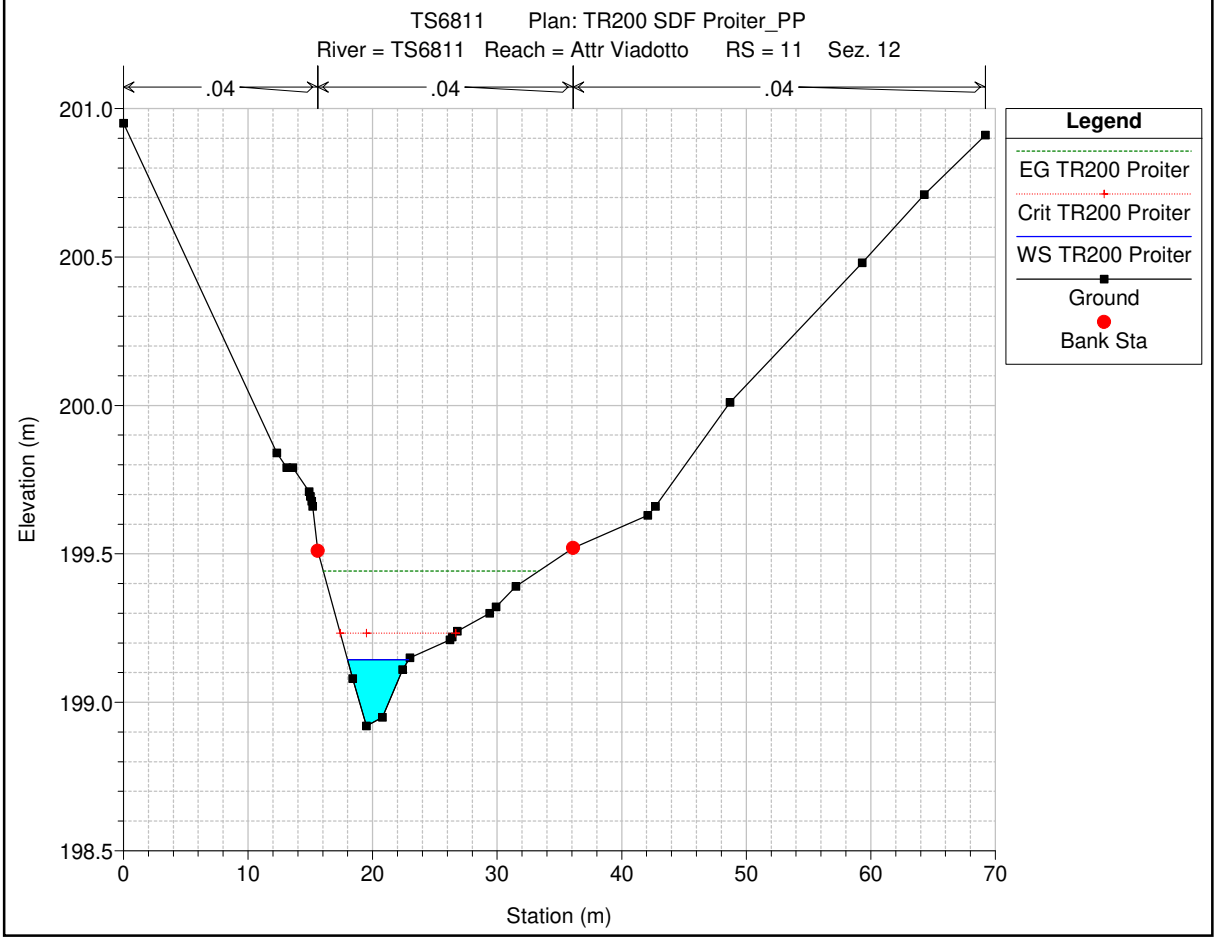

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 14 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205.0
204.8
204.6
204.4
204.2
204.0
203.8
203.6
203.4
203.2
0
10
20
30
40
50

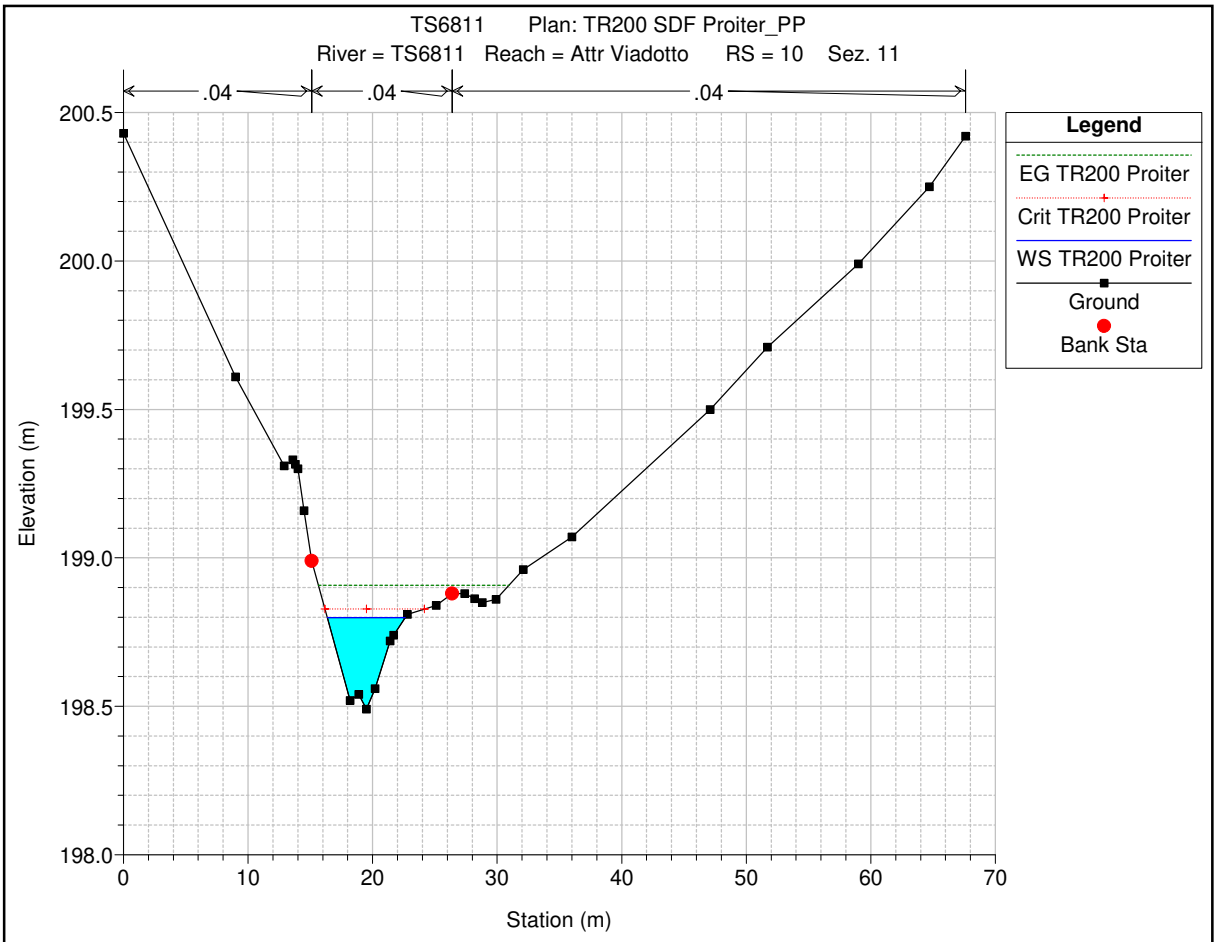

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 13 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210
209
208
207
206
205
204
203
202
0
10
20
30
40
50
60

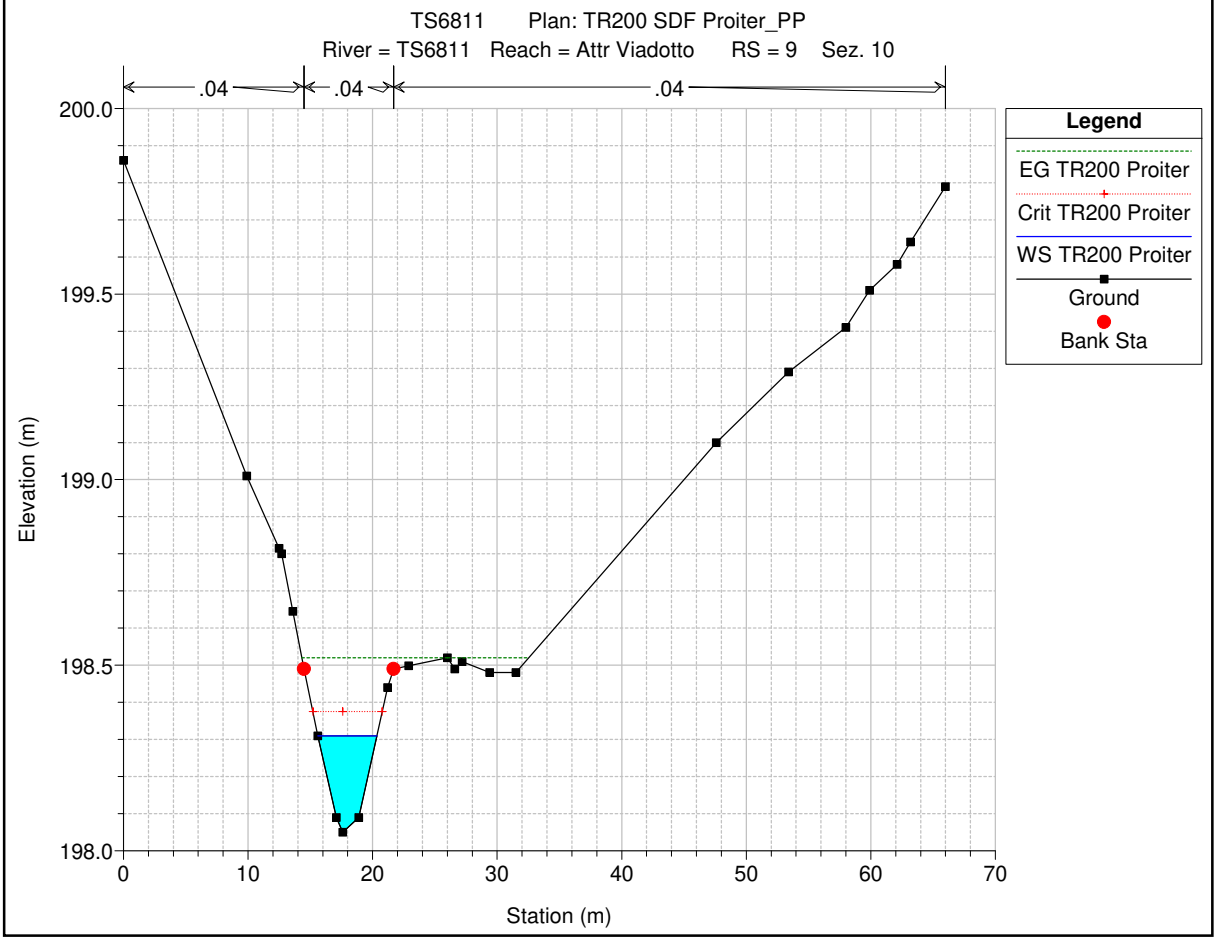

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 12.5 BR Viadotto esistente
.06
.04
.06
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
202
204
206
208
210
212
214
216
0
10
20
30
40
50
60

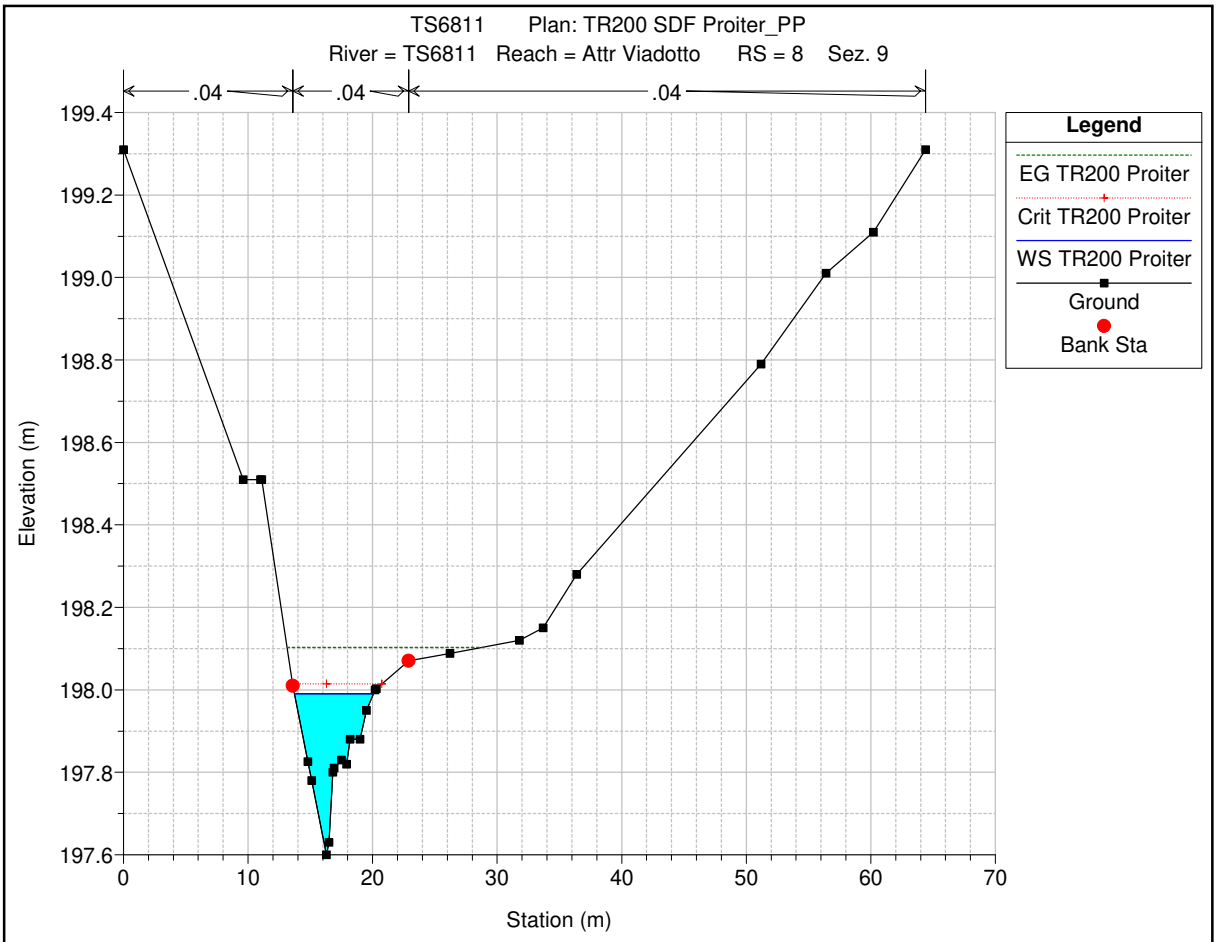

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 12.5 BR Viadotto esistente
.06
.04
.06
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
202
204
206
208
210
212
214
216
0
20
40
60
80
100

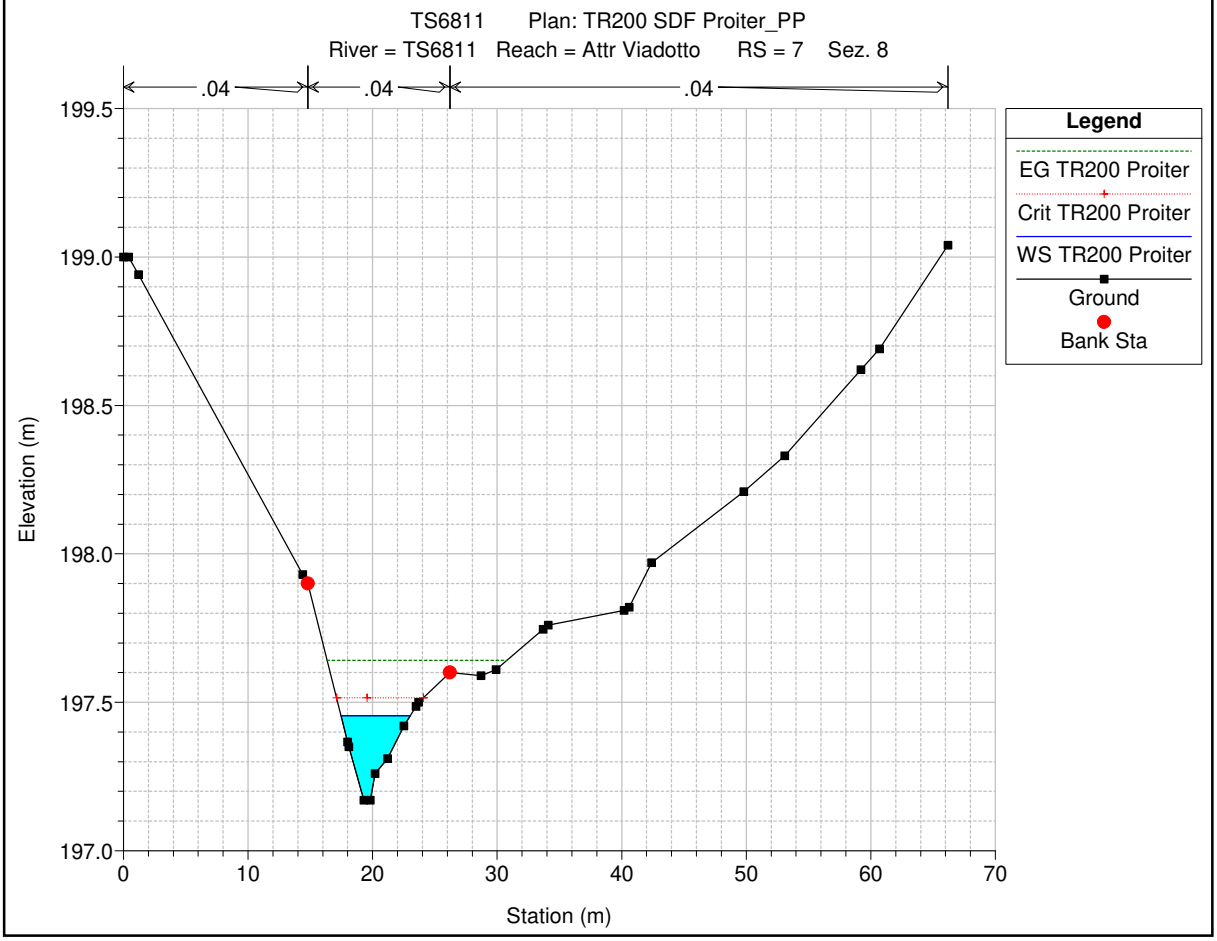

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 12 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203.0
202.5
202.0
201.5
201.0
200.5
0
20
40
60
80
100

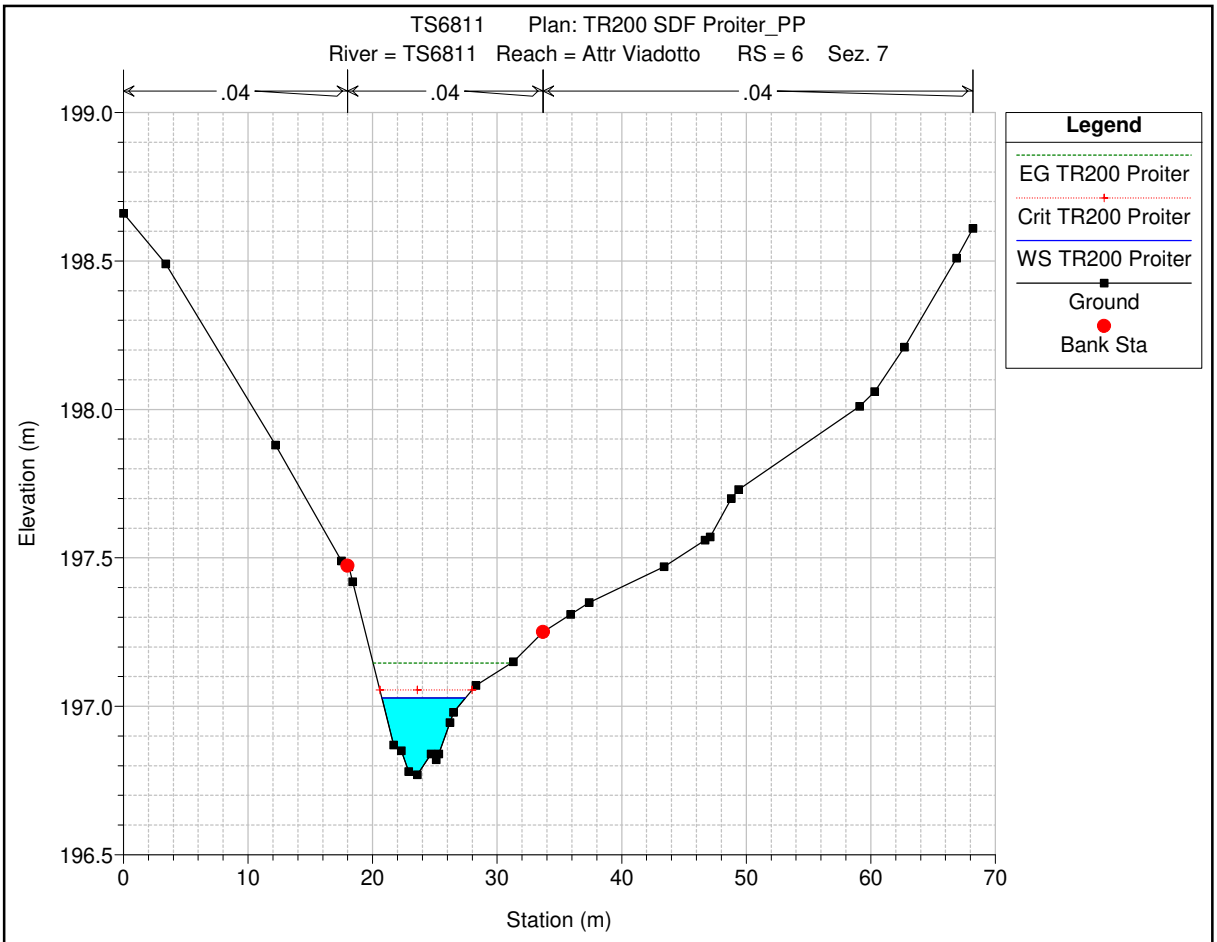

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 11 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
201.0
200.5
200.0
199.5
199.0
198.5
0
10
20
30
40
50
60
70

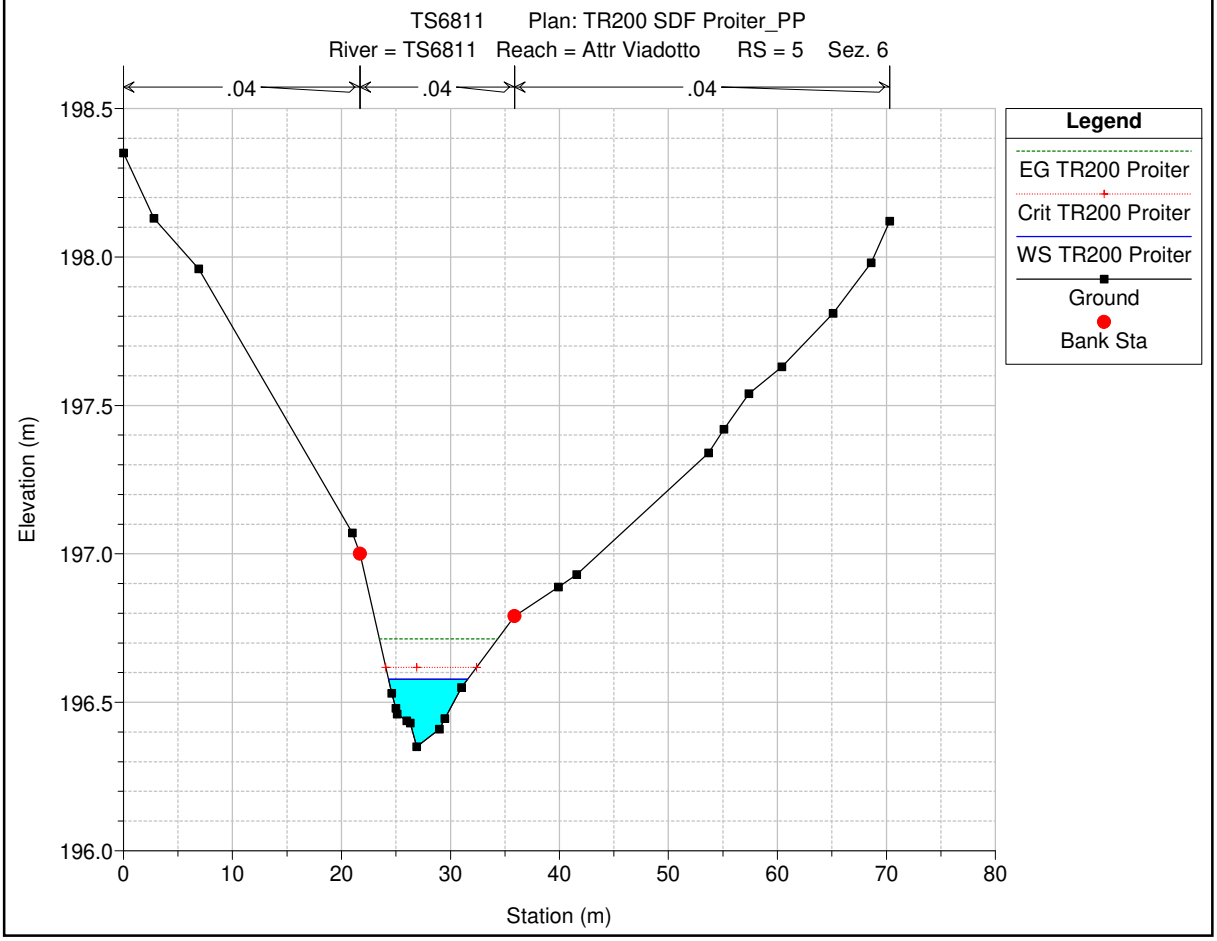

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 10 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200.5
200.0
199.5
199.0
198.5
198.0
0
10
20
30
40
50
60
70

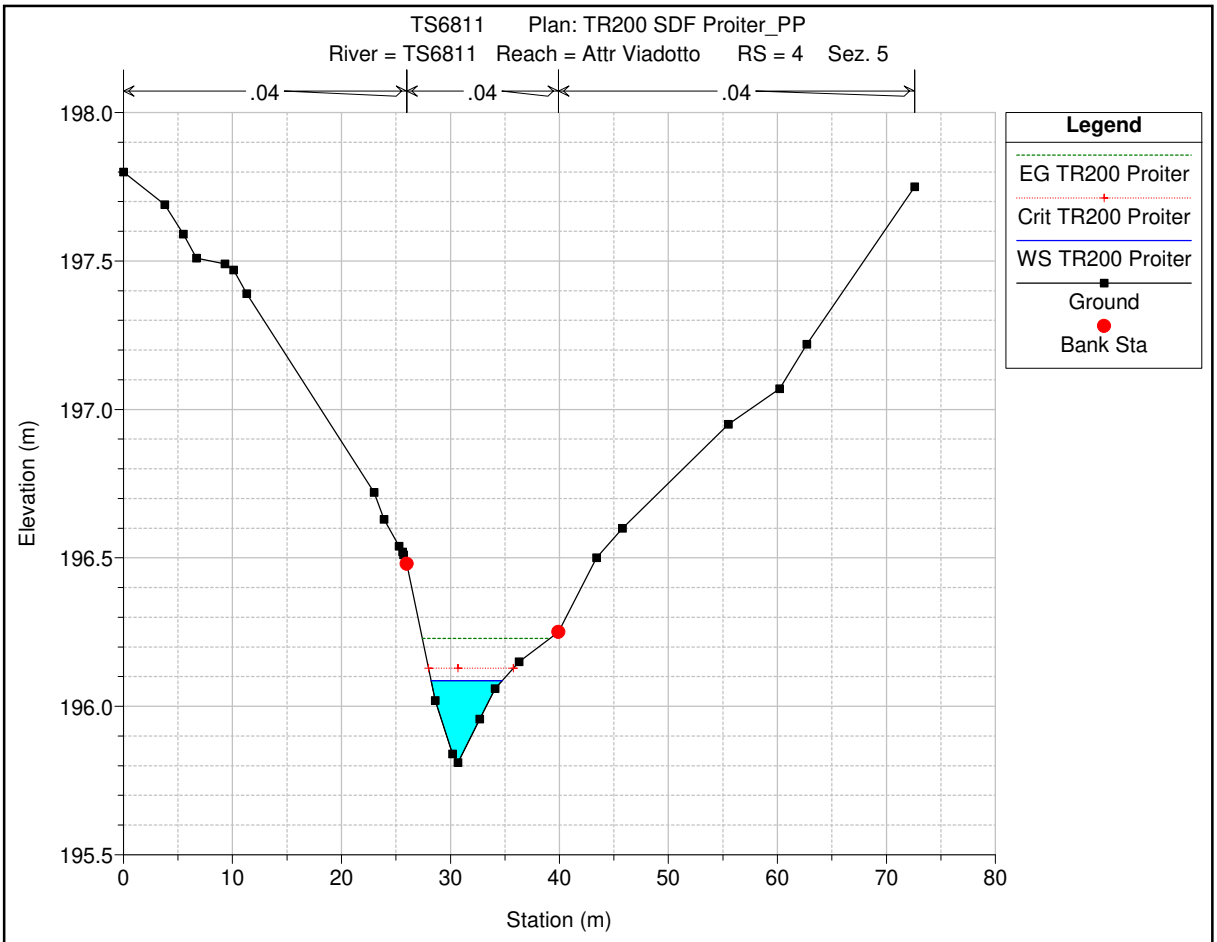

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 9 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200.0
199.5
199.0
198.5
198.0
0
10
20
30
40
50
60
70

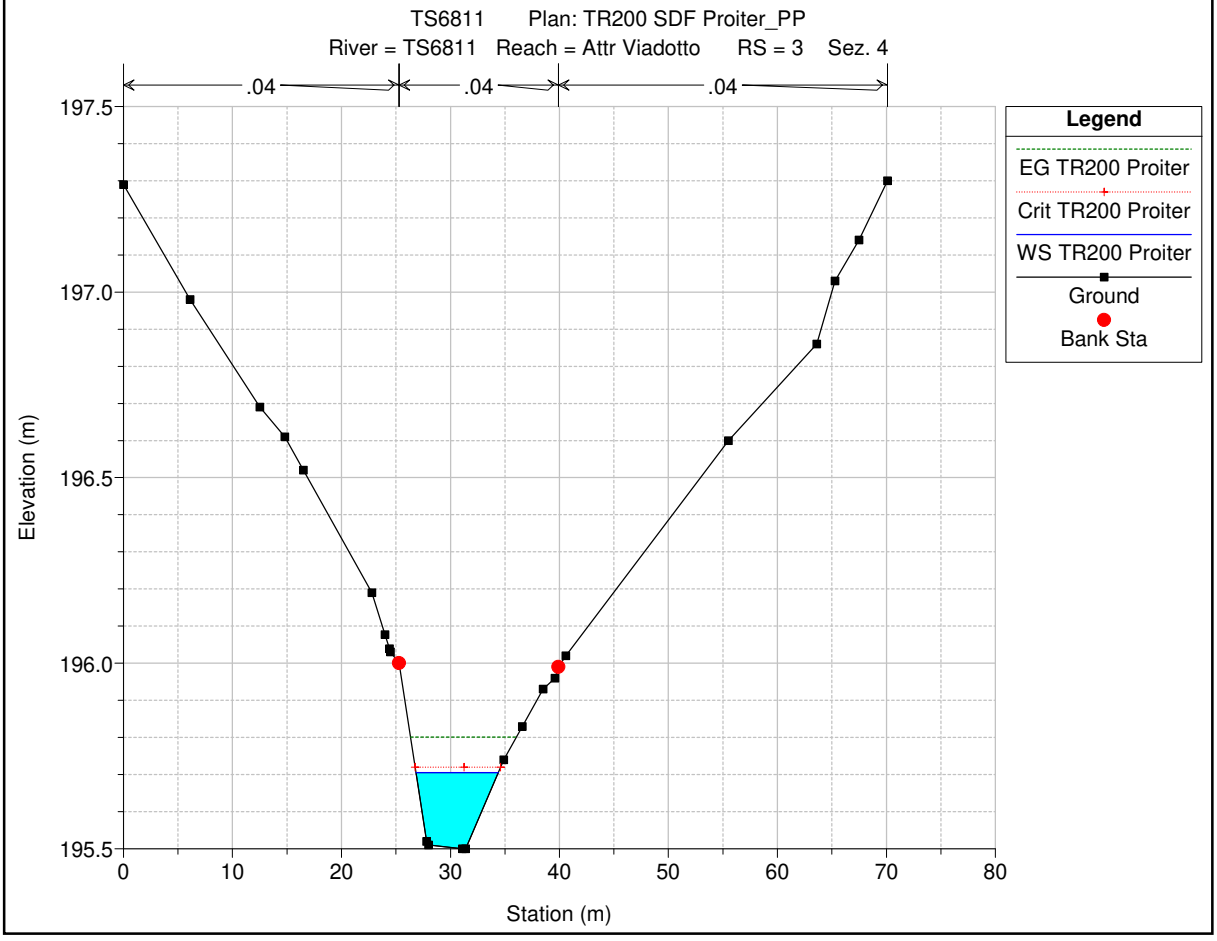

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 8 Sez. 9
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.4
199.2
199.0
198.8
198.6
198.4
198.2
198.0
197.8
197.6
0
10
20
30
40
50
60
70

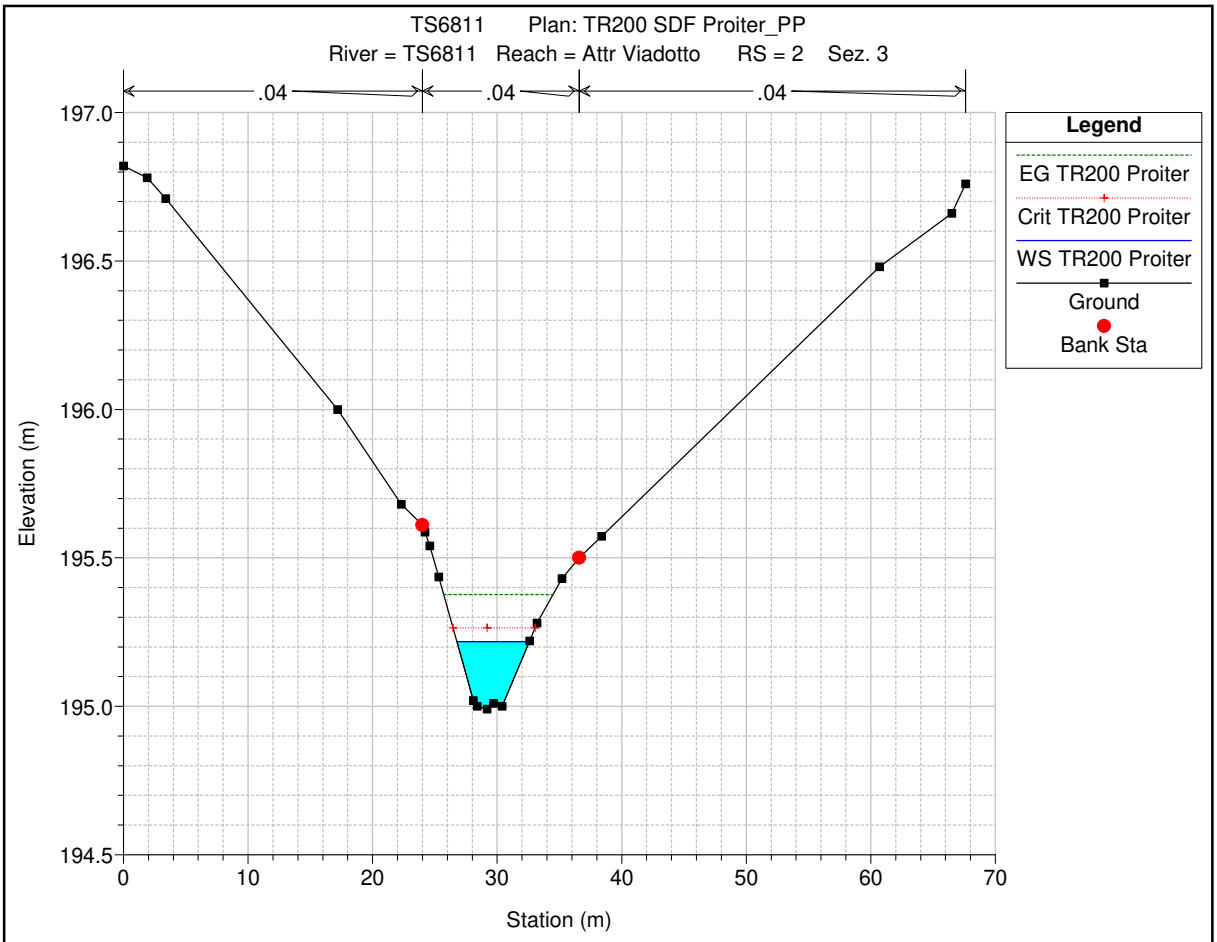

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 7 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
0
10
20
30
40
50
60
70

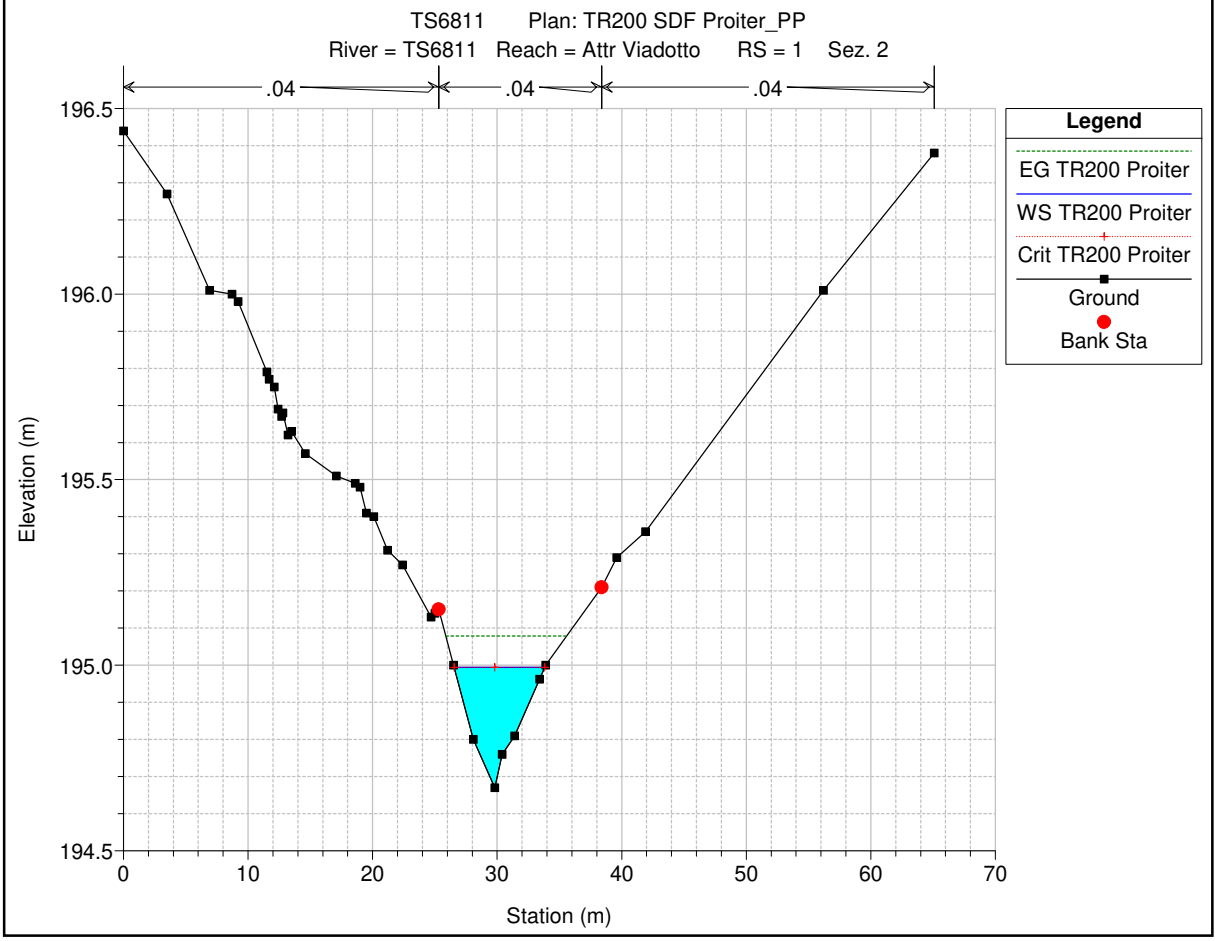

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 6 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
0
10
20
30
40
50
60
70

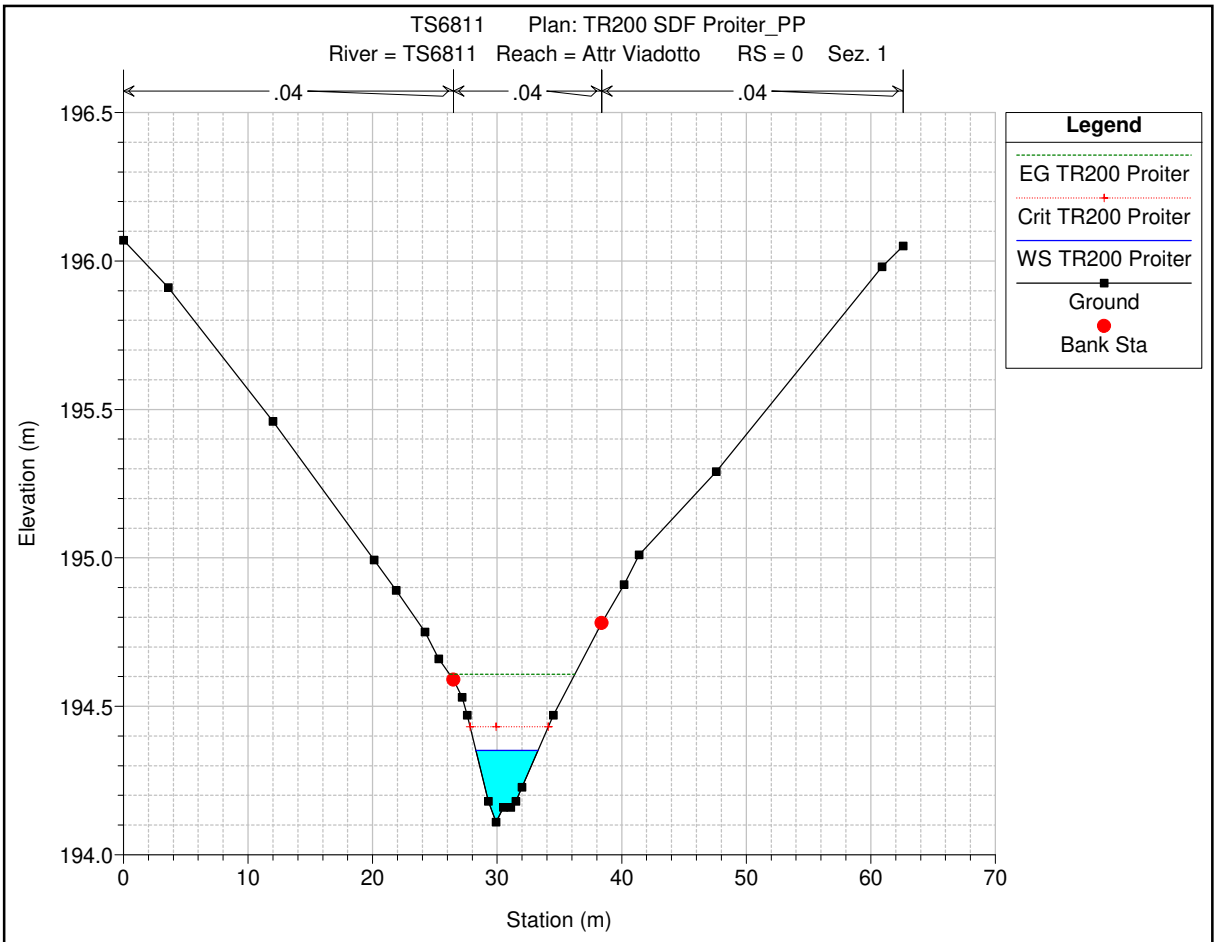

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 5 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80


TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 4 Sez. 5
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta


TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 3 Sez. 4
.04
.04
.04
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta


TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 2 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
10
20
30
40
50
60
70

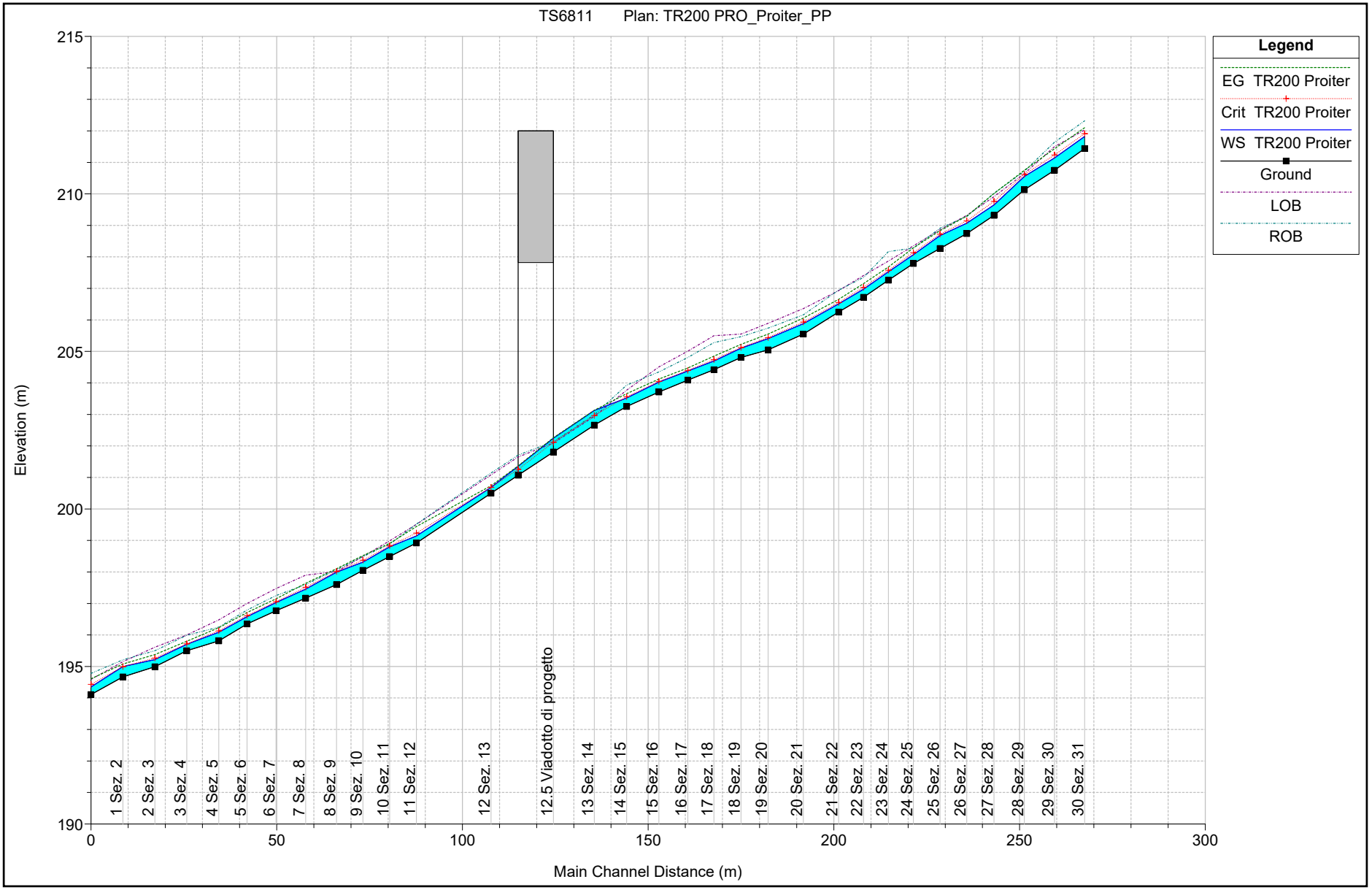

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 1 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
10
20
30
40
50
60
70

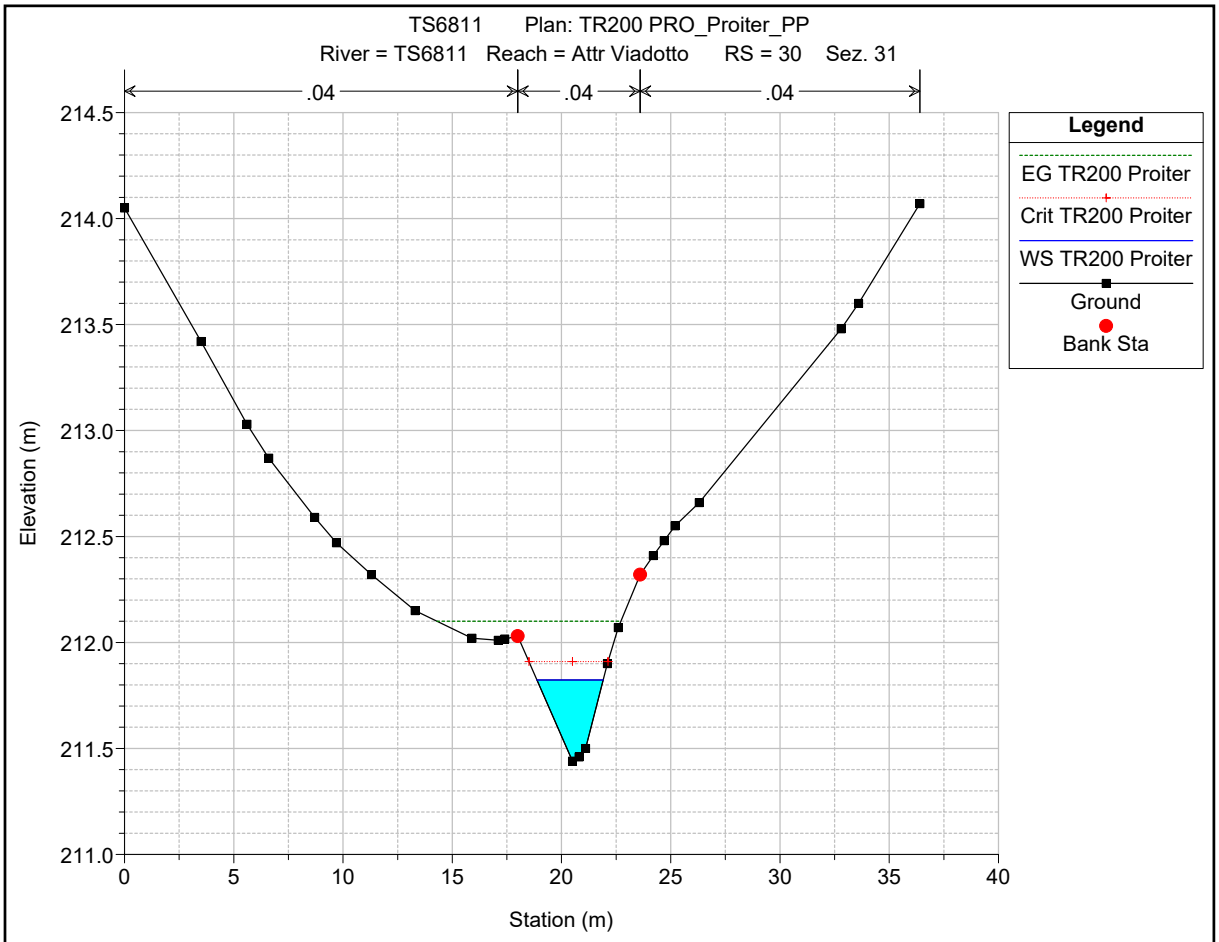

TS6811 Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 0 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
10
20
30
40
50
60
70
Station (m)

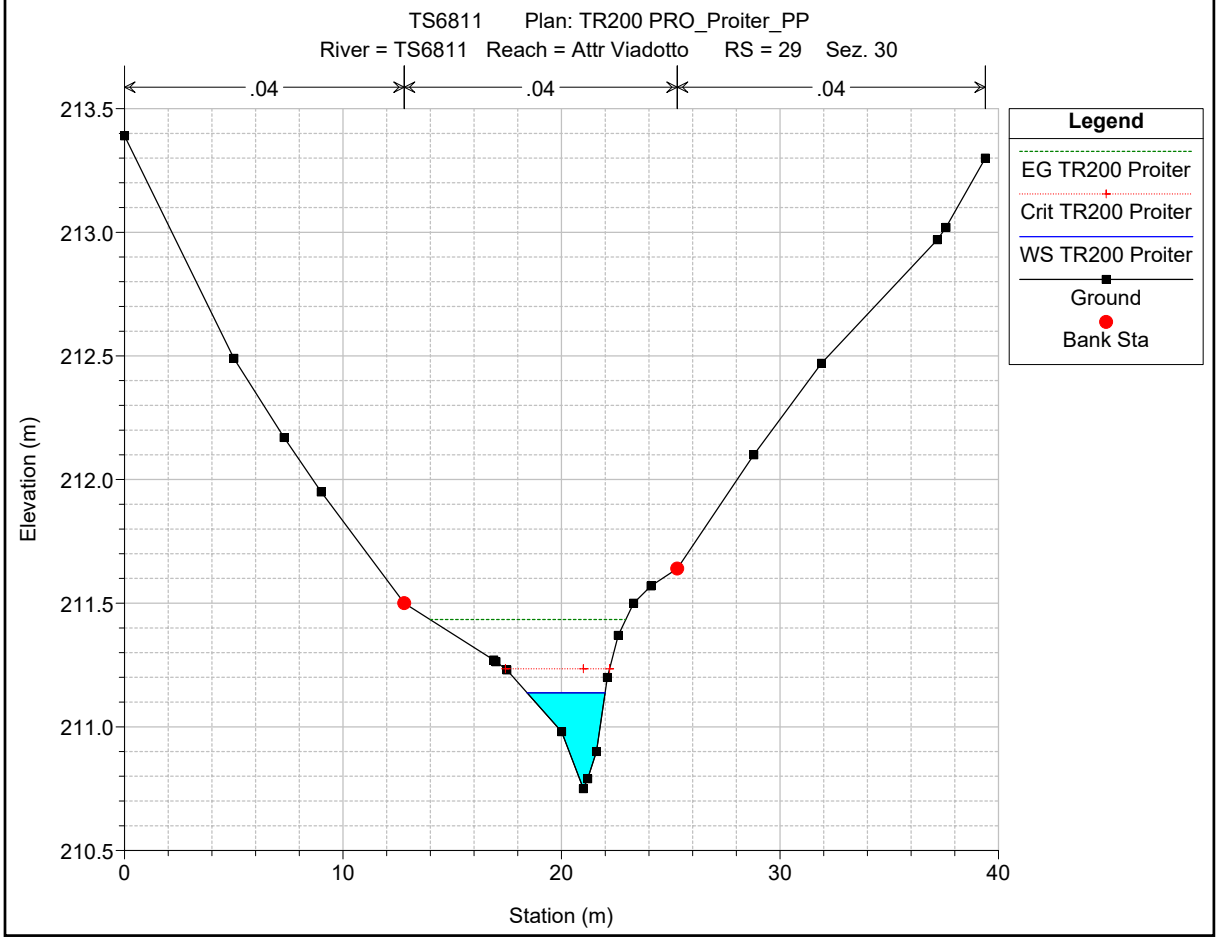
9.13 **ALLEGATO 13: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO FOSSO TS6811**

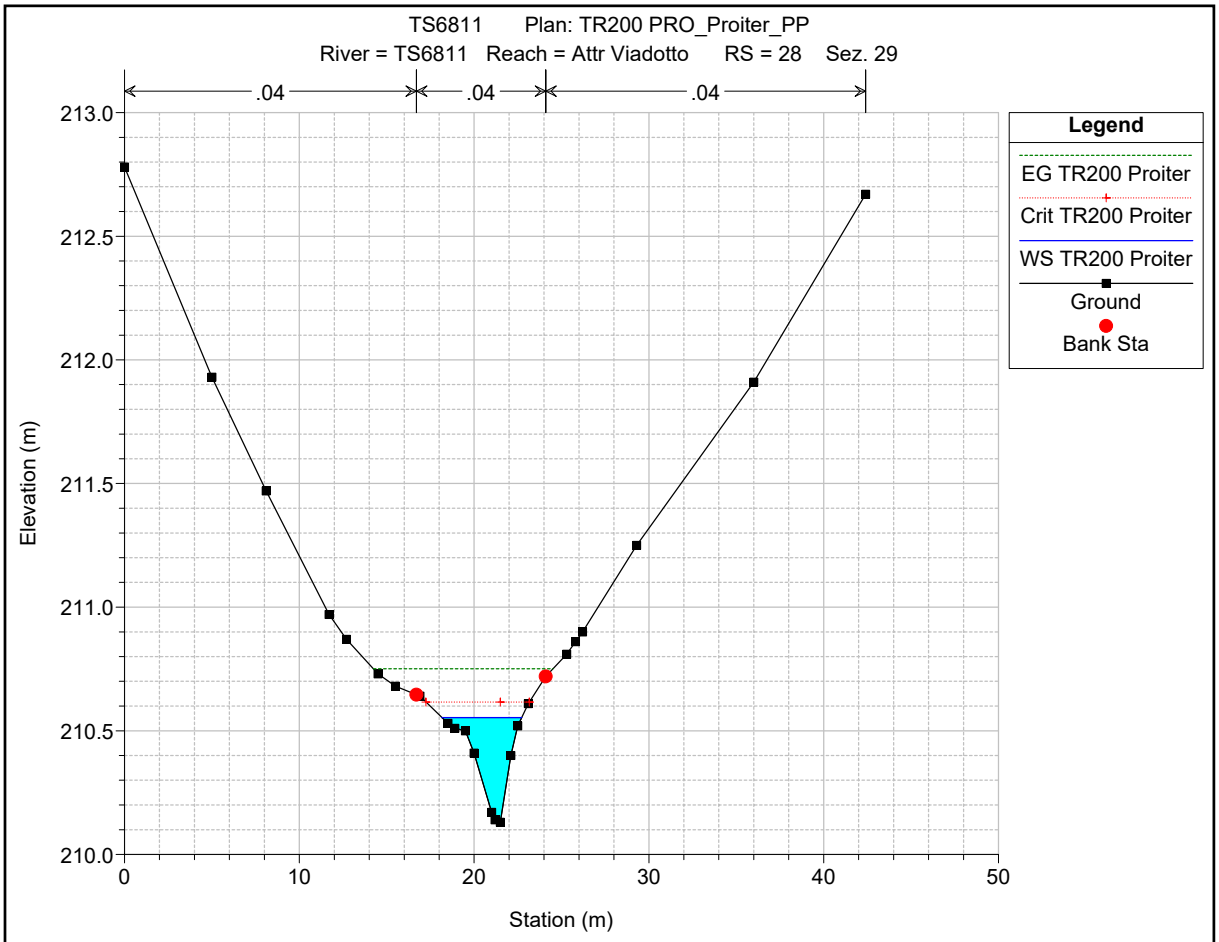
HEC-RAS Plan: TR200 PRO_Proiter_PP River: TS6811 Reach: Attr Viadotto Profile: TR200 Proiter

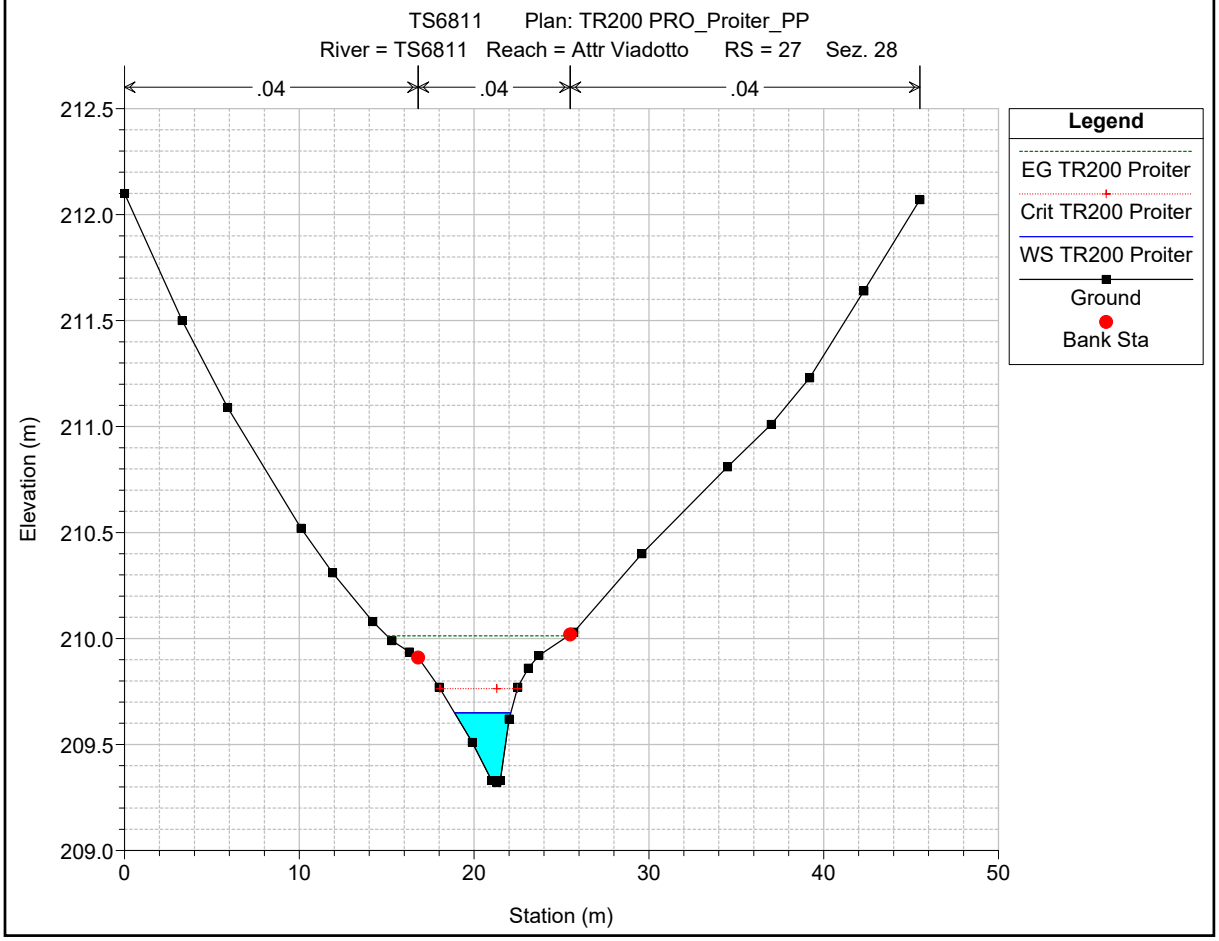
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Attr Viadotto	30	TR200 Proiter	1.53	211.44	211.82	211.91	212.10	0.070073	2.33	0.66	3.03	1.60
Attr Viadotto	29	TR200 Proiter	1.53	210.75	211.14	211.23	211.43	0.097153	2.41	0.63	3.57	1.83
Attr Viadotto	28	TR200 Proiter	1.53	210.13	210.55	210.62	210.75	0.067710	1.97	0.78	4.56	1.52
Attr Viadotto	27	TR200 Proiter	1.53	209.32	209.65	209.76	210.01	0.118738	2.67	0.57	3.21	2.02
Attr Viadotto	26	TR200 Proiter	1.53	208.74	209.07	209.14	209.30	0.074154	2.09	0.73	4.23	1.61
Attr Viadotto	25	TR200 Proiter	1.53	208.27	208.68	208.72	208.83	0.052415	1.74	0.88	5.15	1.35
Attr Viadotto	24	TR200 Proiter	1.53	207.79	208.07	208.14	208.29	0.114567	2.08	0.74	6.03	1.90
Attr Viadotto	23	TR200 Proiter	1.53	207.26	207.53	207.57	207.68	0.069597	1.72	0.89	6.65	1.50
Attr Viadotto	22	TR200 Proiter	1.53	206.72	206.97	207.03	207.15	0.087964	1.88	0.82	6.39	1.68
Attr Viadotto	21	TR200 Proiter	1.53	206.25	206.51	206.55	206.65	0.062810	1.67	0.91	6.58	1.44
Attr Viadotto	20	TR200 Proiter	1.53	205.55	205.88	205.93	206.06	0.061152	1.88	0.82	4.83	1.46
Attr Viadotto	19	TR200 Proiter	1.53	205.05	205.41	205.44	205.55	0.045831	1.67	0.91	5.17	1.27
Attr Viadotto	18	TR200 Proiter	1.53	204.81	205.10	205.12	205.22	0.042566	1.55	0.98	5.92	1.22
Attr Viadotto	17	TR200 Proiter	1.53	204.42	204.69	204.74	204.85	0.061423	1.75	0.87	5.79	1.44
Attr Viadotto	16	TR200 Proiter	1.53	204.09	204.38	204.40	204.48	0.042856	1.37	1.12	8.16	1.18
Attr Viadotto	15	TR200 Proiter	1.53	203.71	204.03	204.04	204.12	0.048211	1.38	1.11	8.72	1.24
Attr Viadotto	14	TR200 Proiter	1.53	203.25	203.52	203.56	203.66	0.057517	1.65	0.93	6.44	1.38
Attr Viadotto	13	TR200 Proiter	1.53	202.66	203.12	202.97	203.13	0.001798	0.51	3.79	21.26	0.28
Attr Viadotto	12.5		Bridge									
Attr Viadotto	12	TR200 Proiter	1.53	200.50	200.69	200.69	200.74	0.035161	1.01	1.52	15.31	1.02
Attr Viadotto	11	TR200 Proiter	1.53	198.92	199.14	199.23	199.44	0.145823	2.42	0.63	4.91	2.16
Attr Viadotto	10	TR200 Proiter	1.53	198.49	198.80	198.83	198.91	0.037780	1.47	1.04	6.26	1.15
Attr Viadotto	9	TR200 Proiter	1.53	198.05	198.31	198.38	198.52	0.077567	2.03	0.75	4.74	1.63
Attr Viadotto	8	TR200 Proiter	1.53	197.60	197.99	198.01	198.10	0.040654	1.49	1.03	6.34	1.18
Attr Viadotto	7	TR200 Proiter	1.53	197.17	197.45	197.52	197.64	0.077944	1.91	0.80	5.55	1.61
Attr Viadotto	6	TR200 Proiter	1.53	196.77	197.03	197.05	197.15	0.046413	1.52	1.01	6.70	1.25
Attr Viadotto	5	TR200 Proiter	1.53	196.35	196.58	196.62	196.71	0.065602	1.63	0.94	7.26	1.45
Attr Viadotto	4	TR200 Proiter	1.53	195.81	196.09	196.13	196.23	0.061802	1.67	0.91	6.51	1.43
Attr Viadotto	3	TR200 Proiter	1.53	195.50	195.71	195.72	195.80	0.038530	1.37	1.12	7.56	1.14
Attr Viadotto	2	TR200 Proiter	1.53	194.99	195.22	195.26	195.38	0.063080	1.76	0.87	5.81	1.46
Attr Viadotto	1	TR200 Proiter	1.53	194.67	194.99	194.99	195.08	0.029837	1.29	1.19	7.27	1.02
Attr Viadotto	0	TR200 Proiter	1.53	194.11	194.35	194.43	194.61	0.115019	2.24	0.68	4.99	1.94

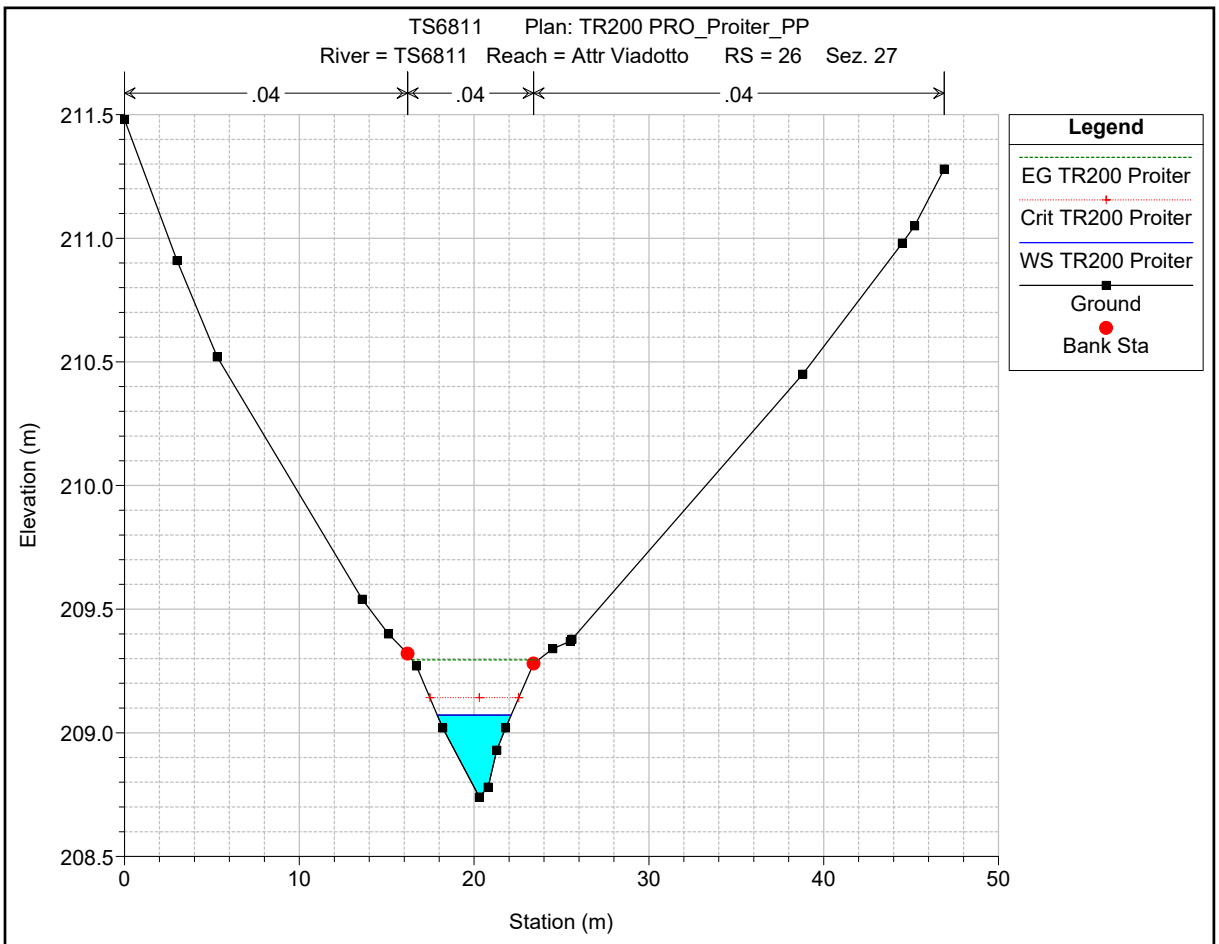

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
LOB
ROB
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
215
210
205
200
195
190
0
50
100
150
200
250
300
1 Sez. 2
2 Sez. 3
3 Sez. 4
4 Sez. 5
5 Sez. 6
6 Sez. 7
7 Sez. 8
8 Sez. 9
9 Sez. 10
10 Sez. 11
11 Sez. 12
12 Sez. 13
12.5 Viadotto di progetto
13 Sez. 14
14 Sez. 15
15 Sez. 16
16 Sez. 17
17 Sez. 18
18 Sez. 19
19 Sez. 20
20 Sez. 21
21 Sez. 22
22 Sez. 23
23 Sez. 24
24 Sez. 25
25 Sez. 26
26 Sez. 27
27 Sez. 28
28 Sez. 29
29 Sez. 30
30 Sez. 31

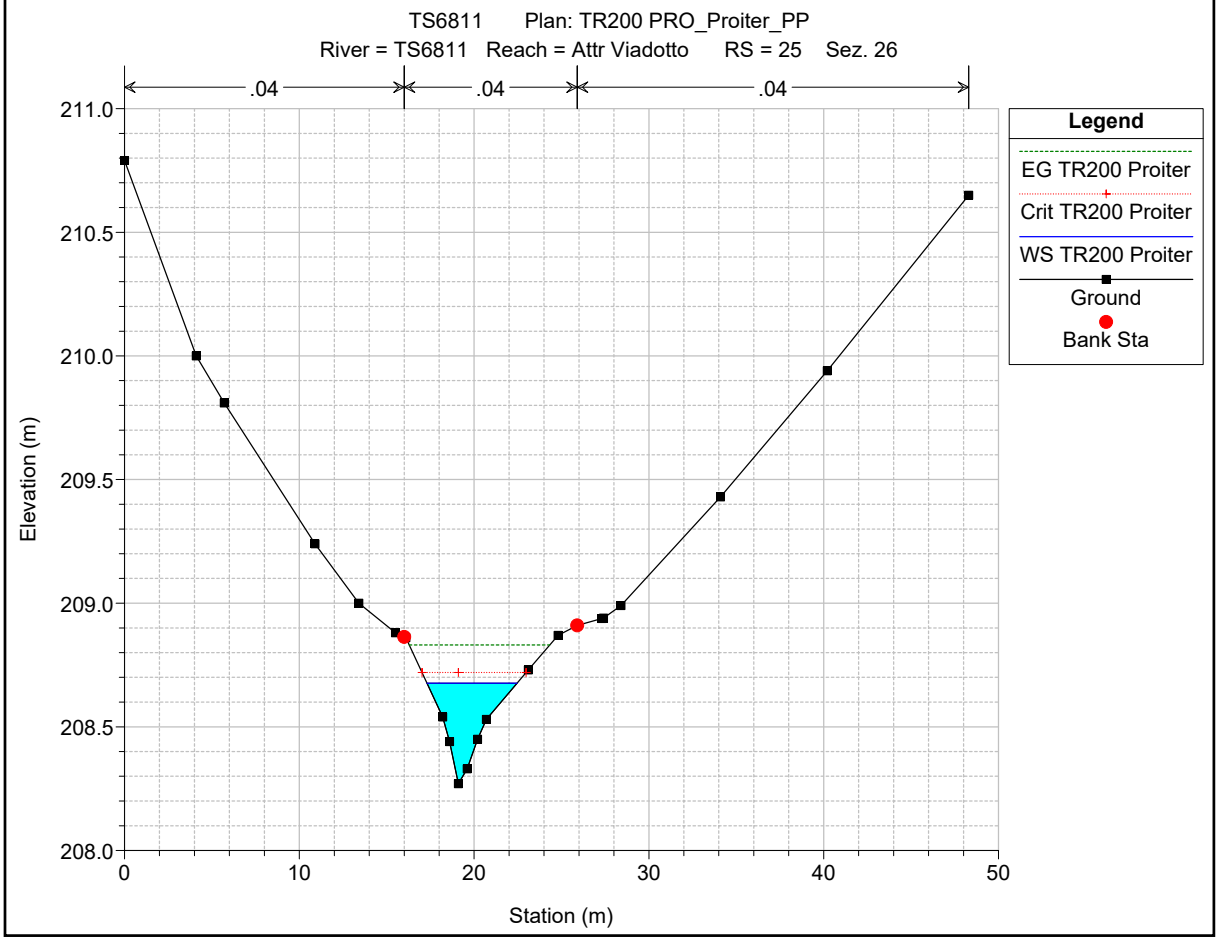

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 30 Sez. 31
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214.5
214.0
213.5
213.0
212.5
212.0
211.5
211.0
0
5
10
15
20
25
30
35
40

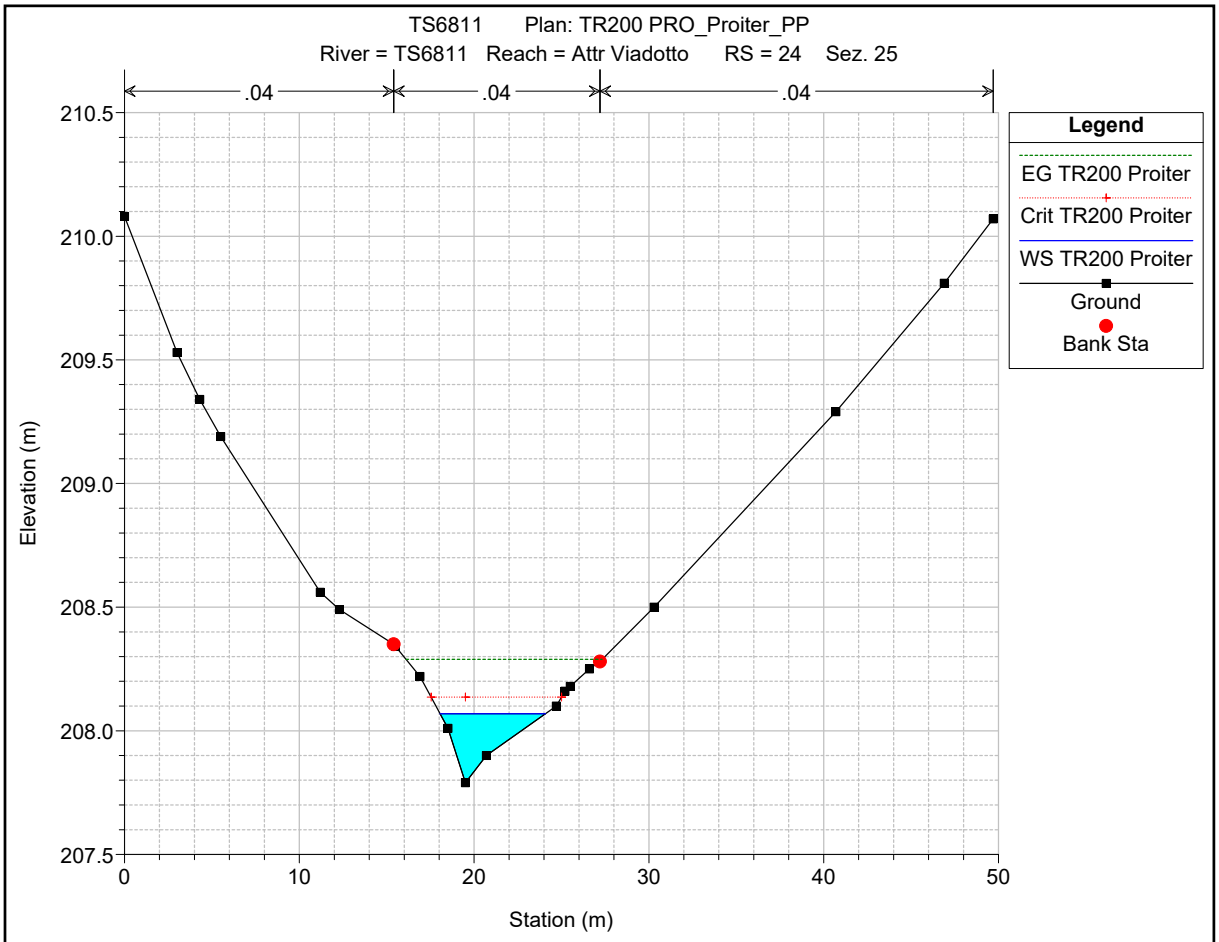

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 29 Sez. 30
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213.5
213.0
212.5
212.0
211.5
211.0
210.5
0
10
20
30
40

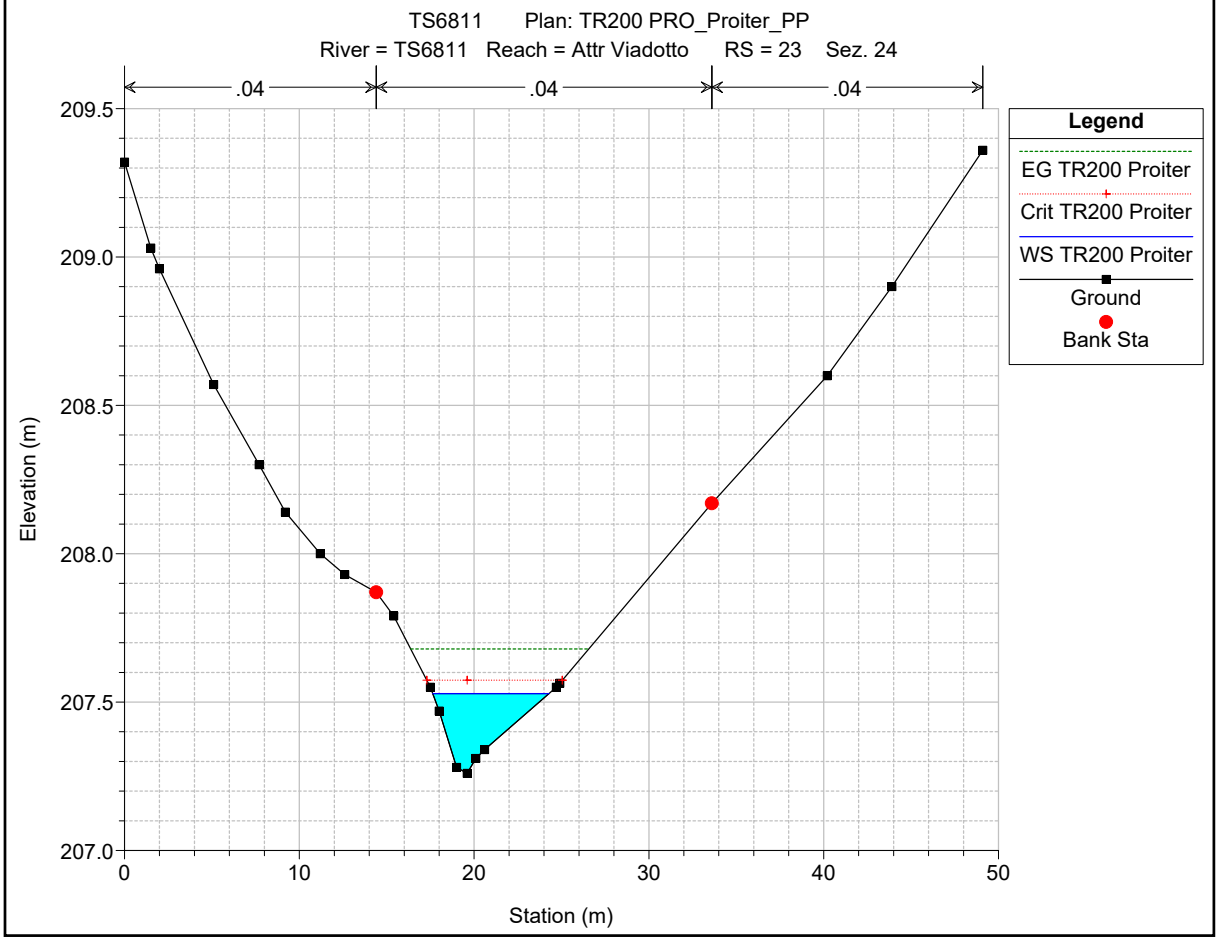

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 28 Sez. 29
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
213.0
212.5
212.0
211.5
211.0
210.5
210.0
0
10
20
30
40
50

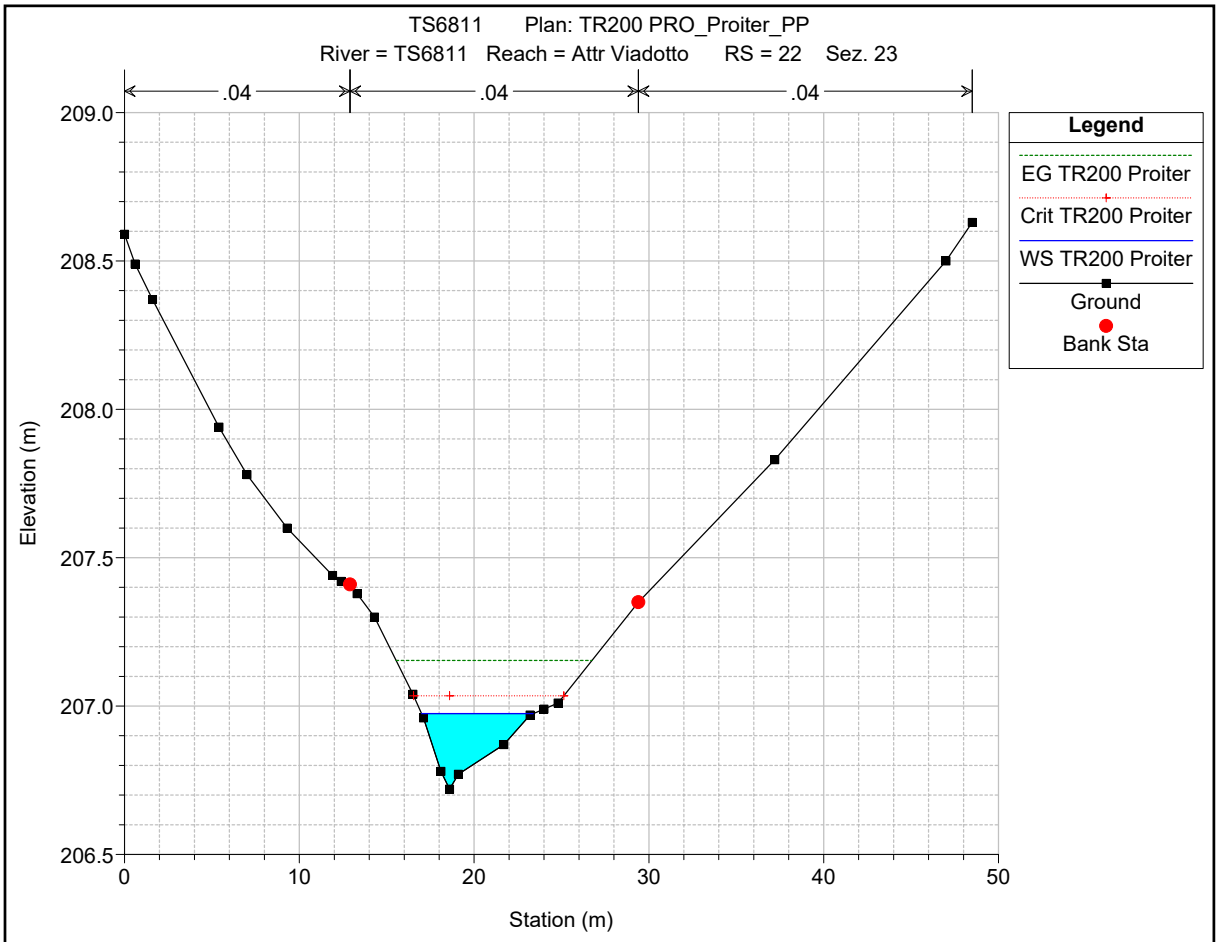

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 27 Sez. 28
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
212.5
212.0
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
0
10
20
30
40
50

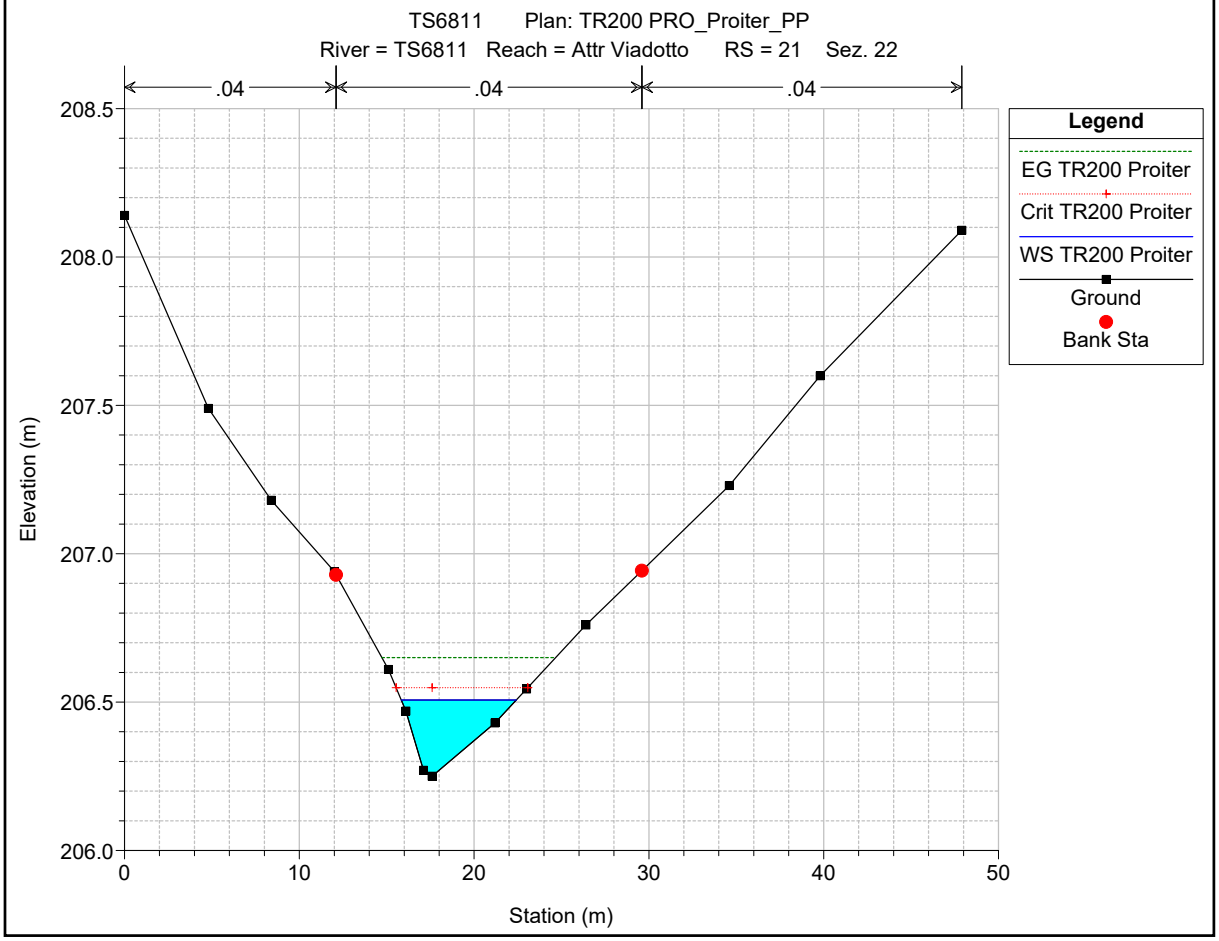

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 26 Sez. 27
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.5
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
0
10
20
30
40
50

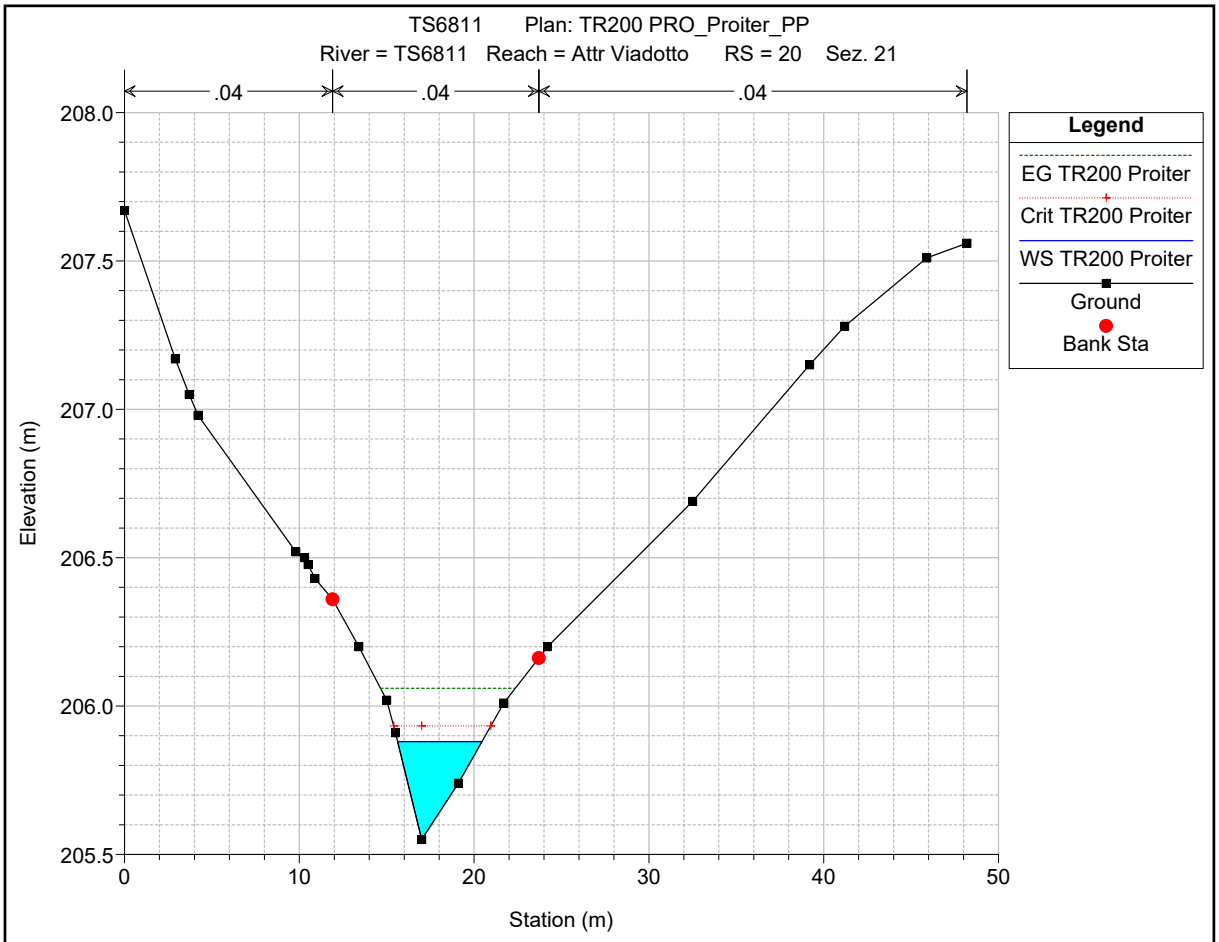

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 25 Sez. 26
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
211.0
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
0
10
20
30
40
50

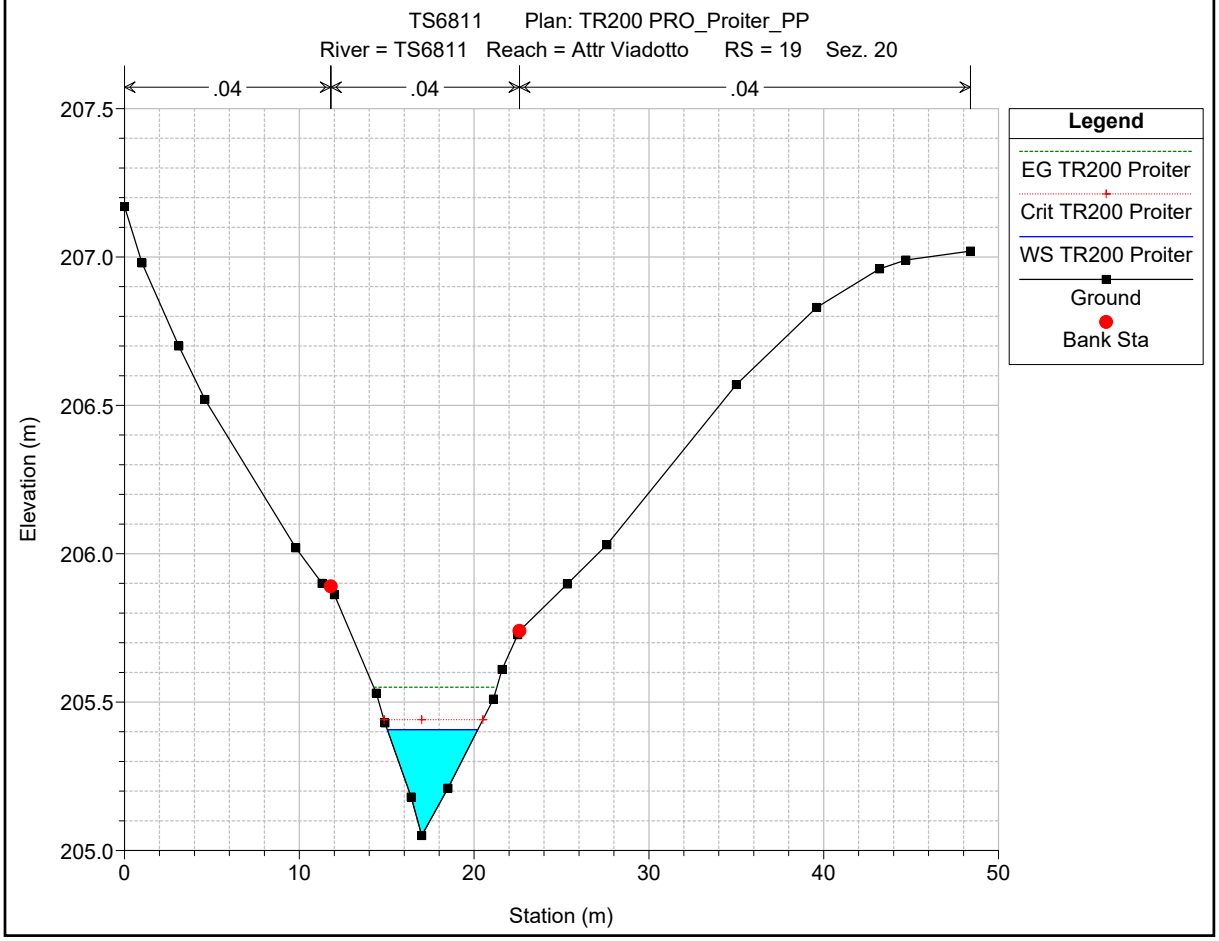

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 24 Sez. 25
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
210.5
210.0
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
0
10
20
30
40
50

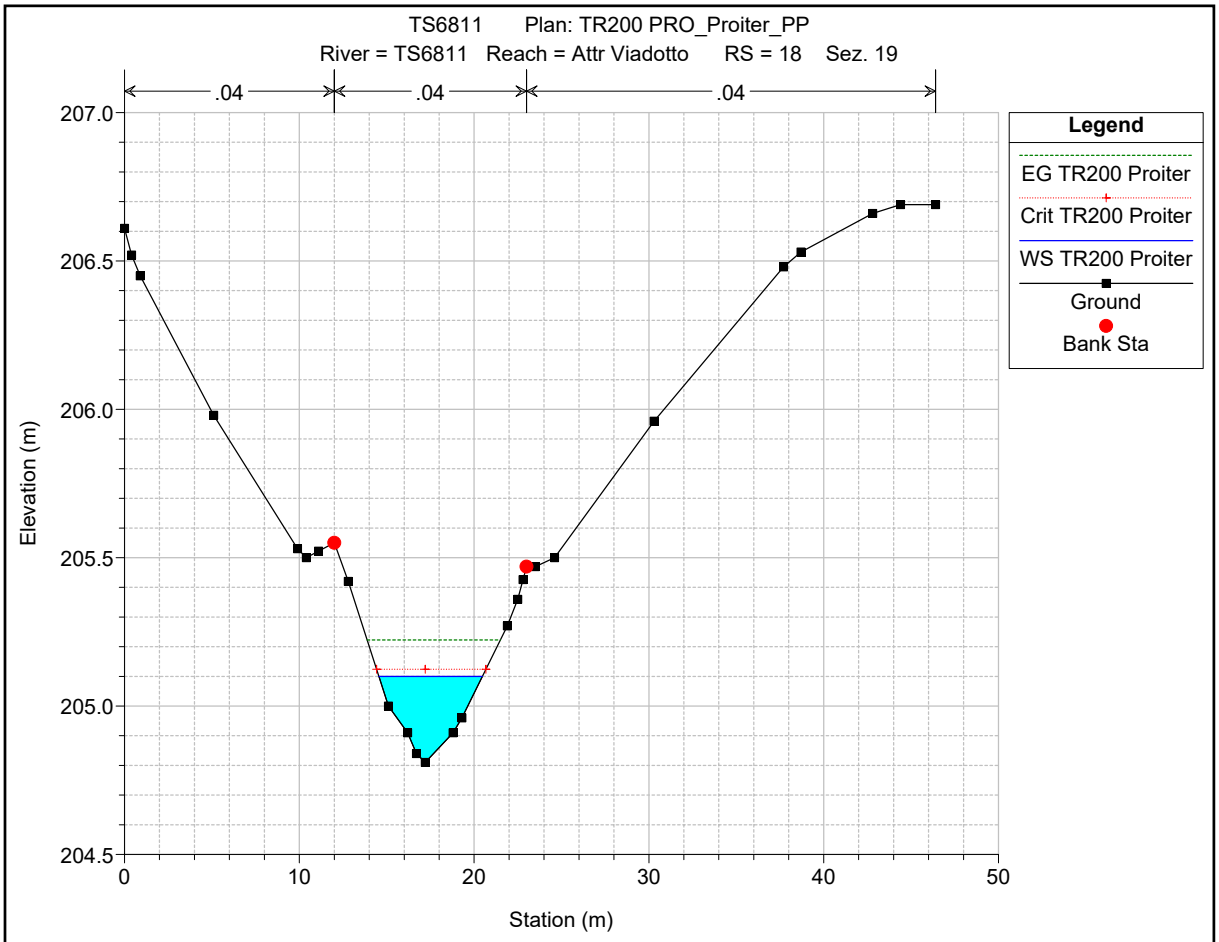

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 23 Sez. 24
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.5
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
0
10
20
30
40
50

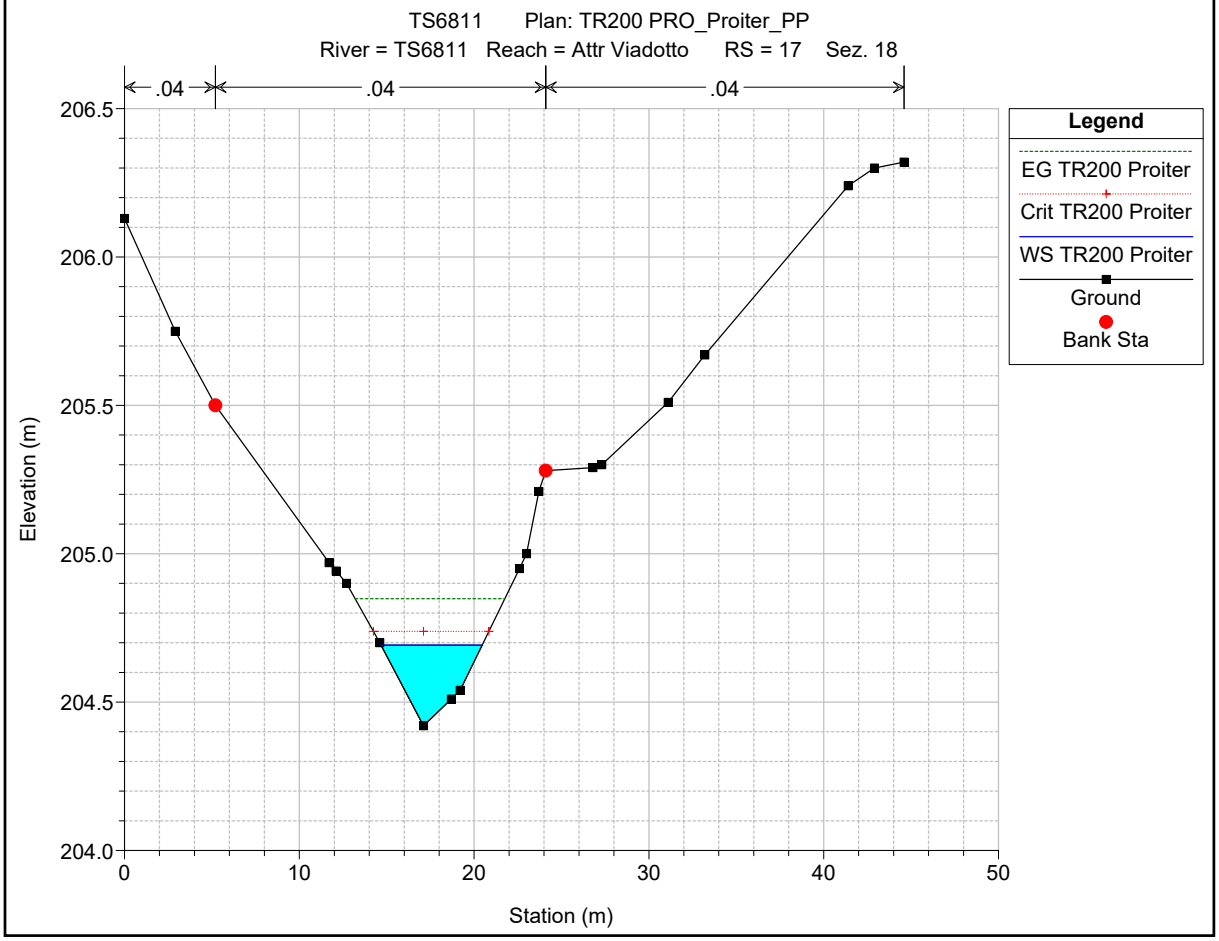

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 22 Sez. 23
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
209.0
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
0
10
20
30
40
50

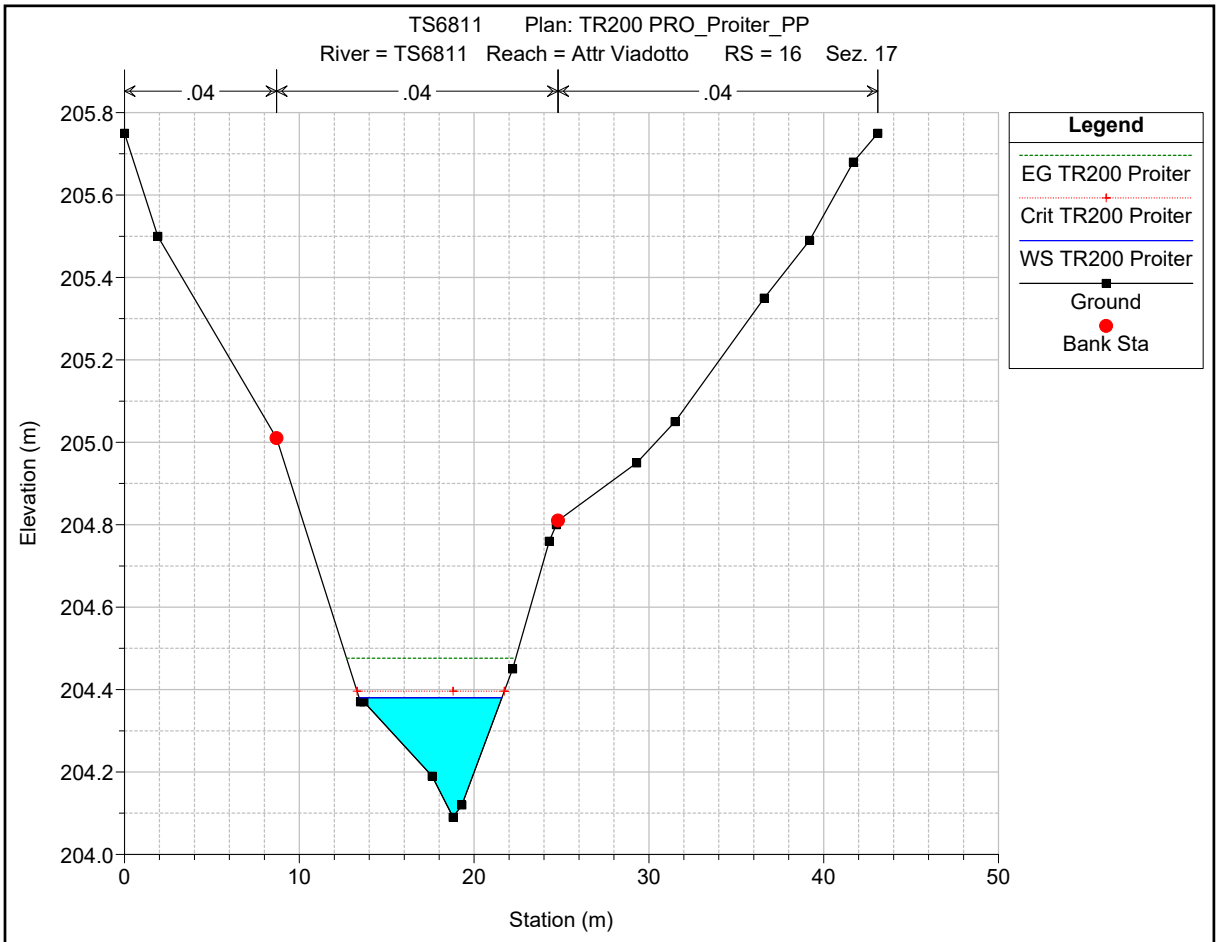

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 21 Sez. 22
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
208.5
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
0
10
20
30
40
50

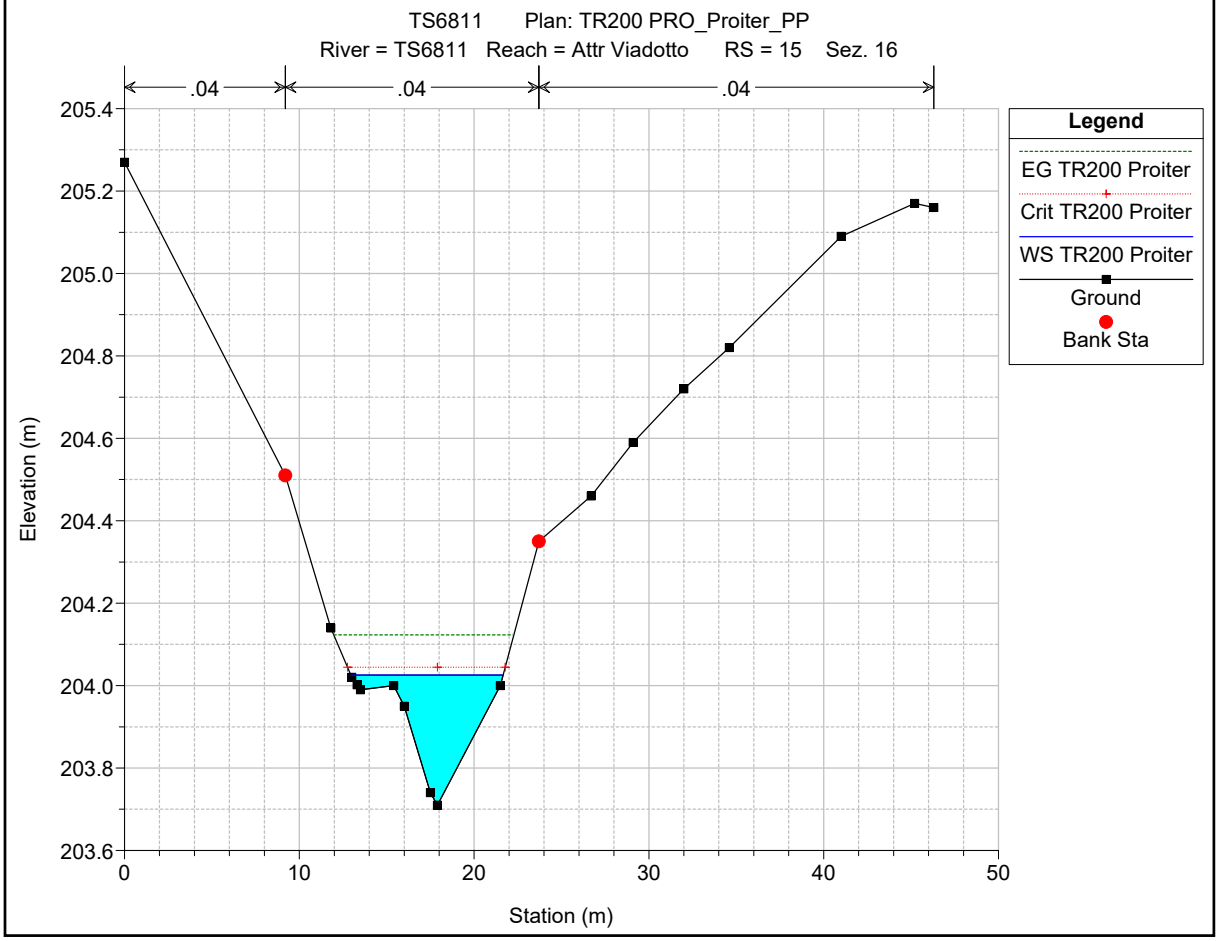

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 20 Sez. 21
.04
.04
.04
208.0
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

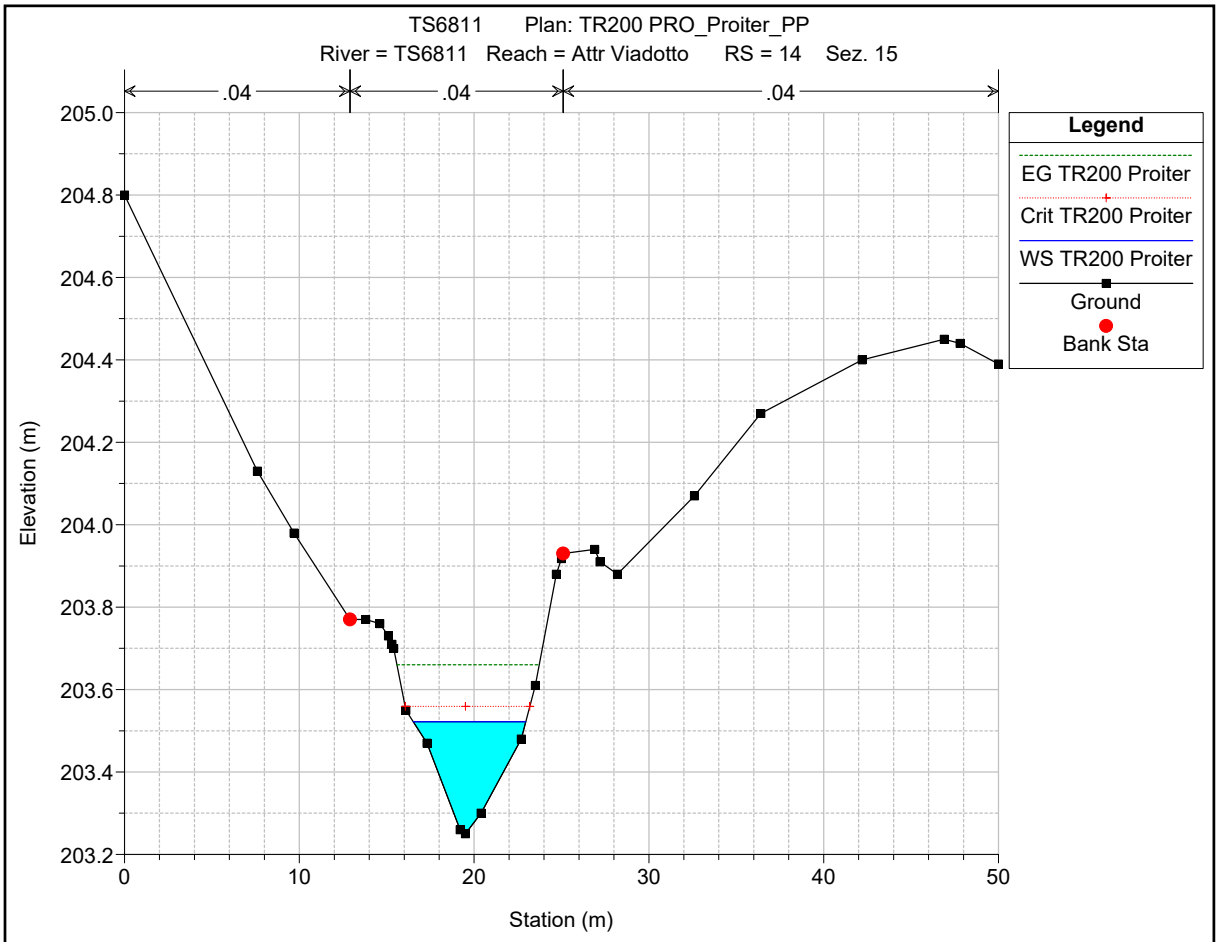

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 19 Sez. 20
.04
.04
.04
207.5
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta

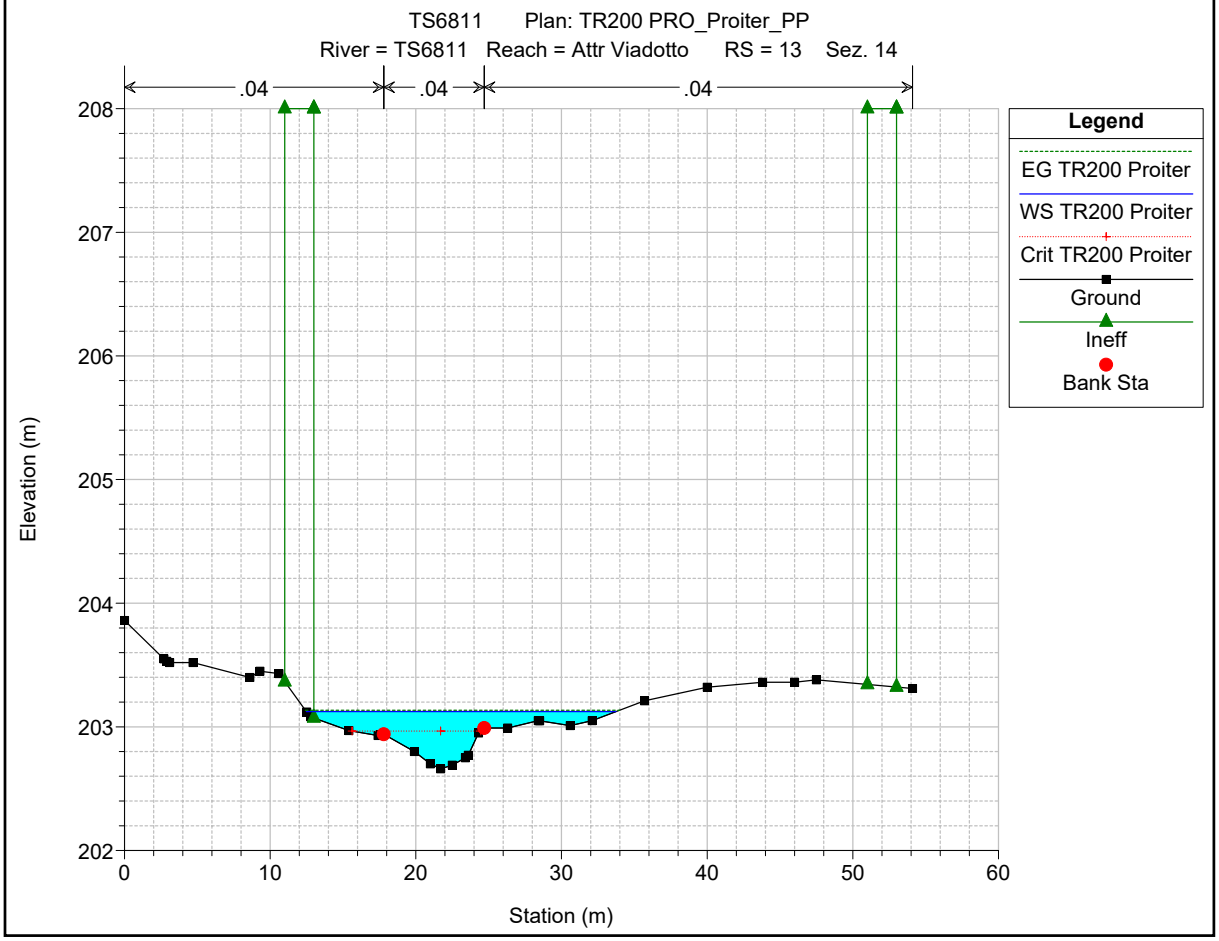

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 18 Sez. 19
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
207.0
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
0
10
20
30
40
50

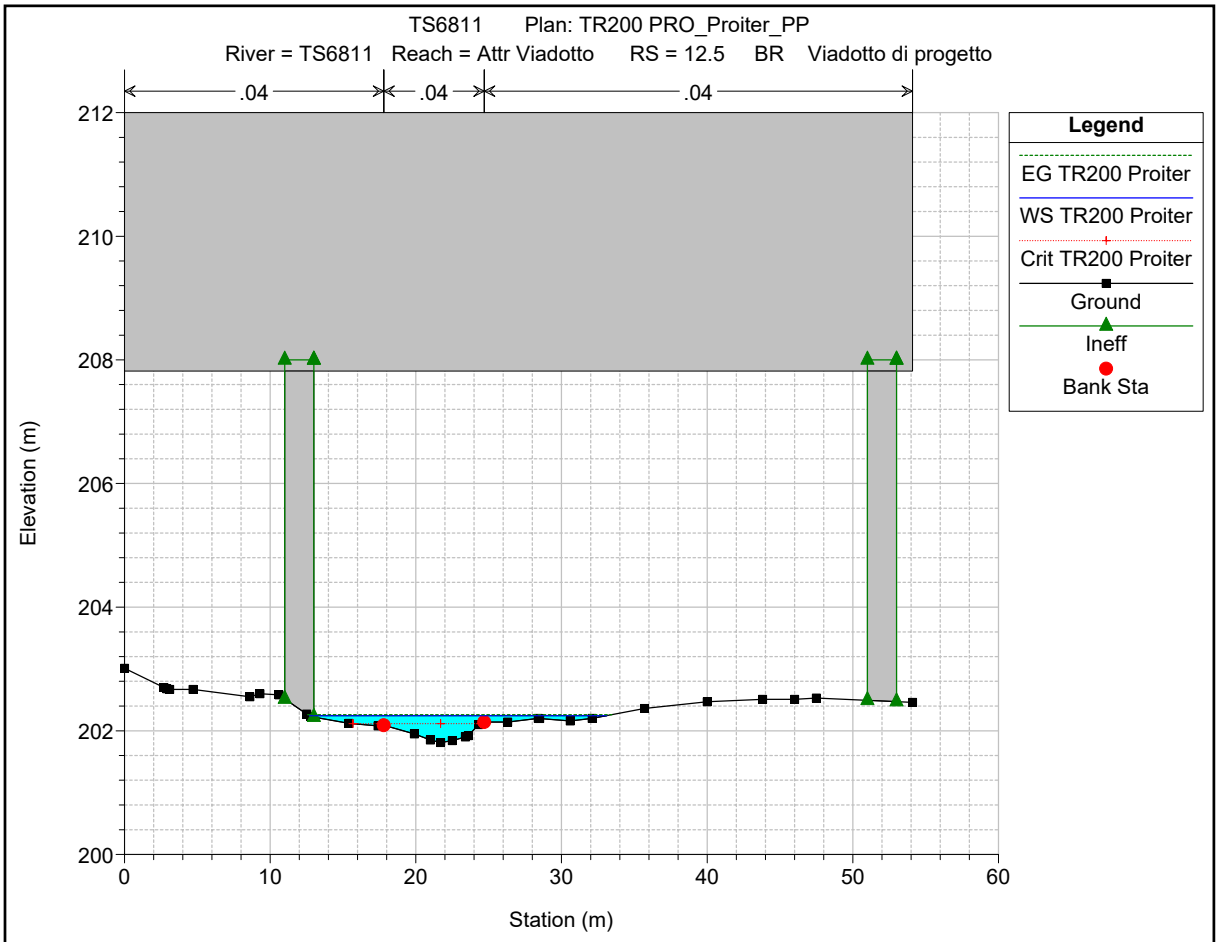

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 17 Sez. 18
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
206.5
206.0
205.5
205.0
204.5
204.0
0
10
20
30
40
50

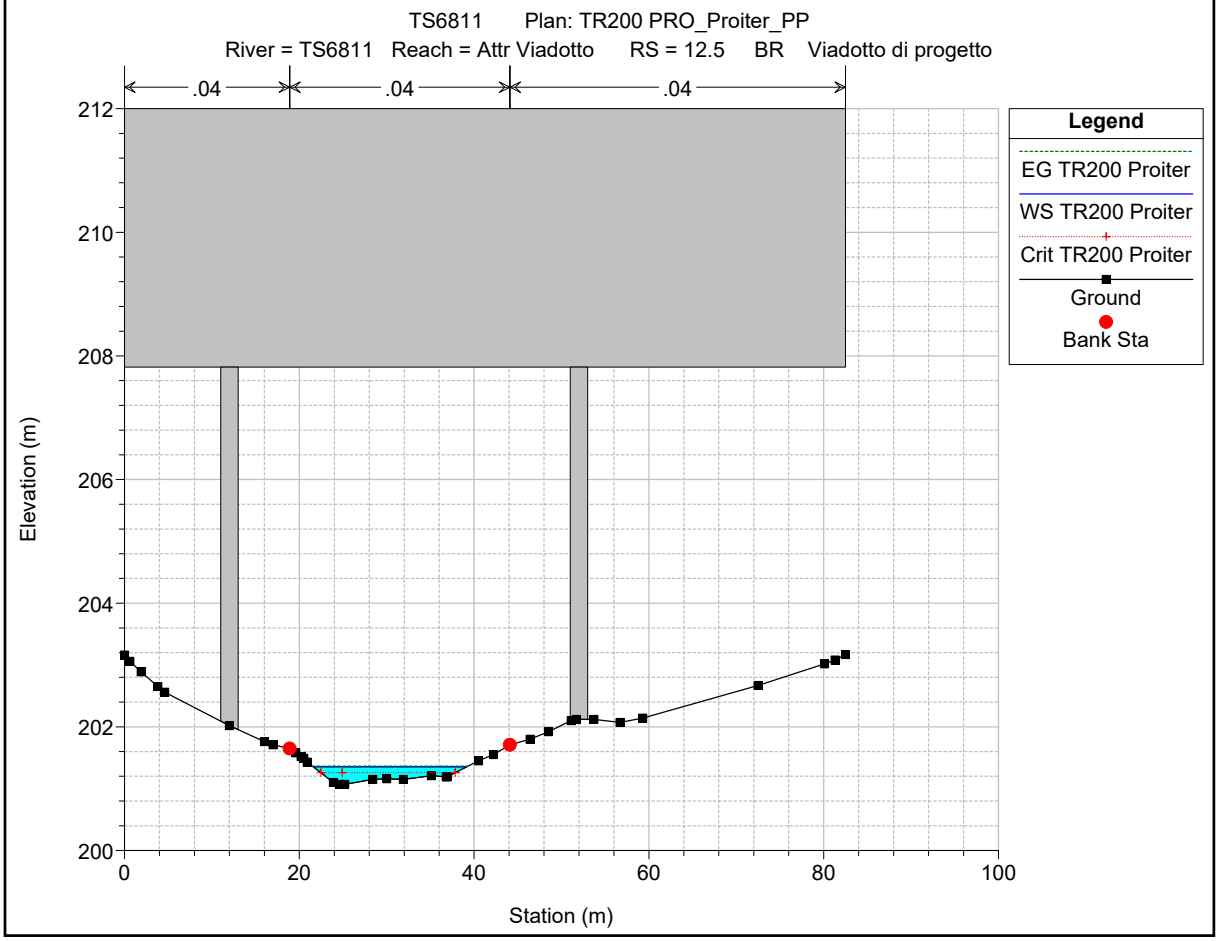

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 16 Sez. 17
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205.8
205.6
205.4
205.2
205.0
204.8
204.6
204.4
204.2
204.0
0
10
20
30
40
50

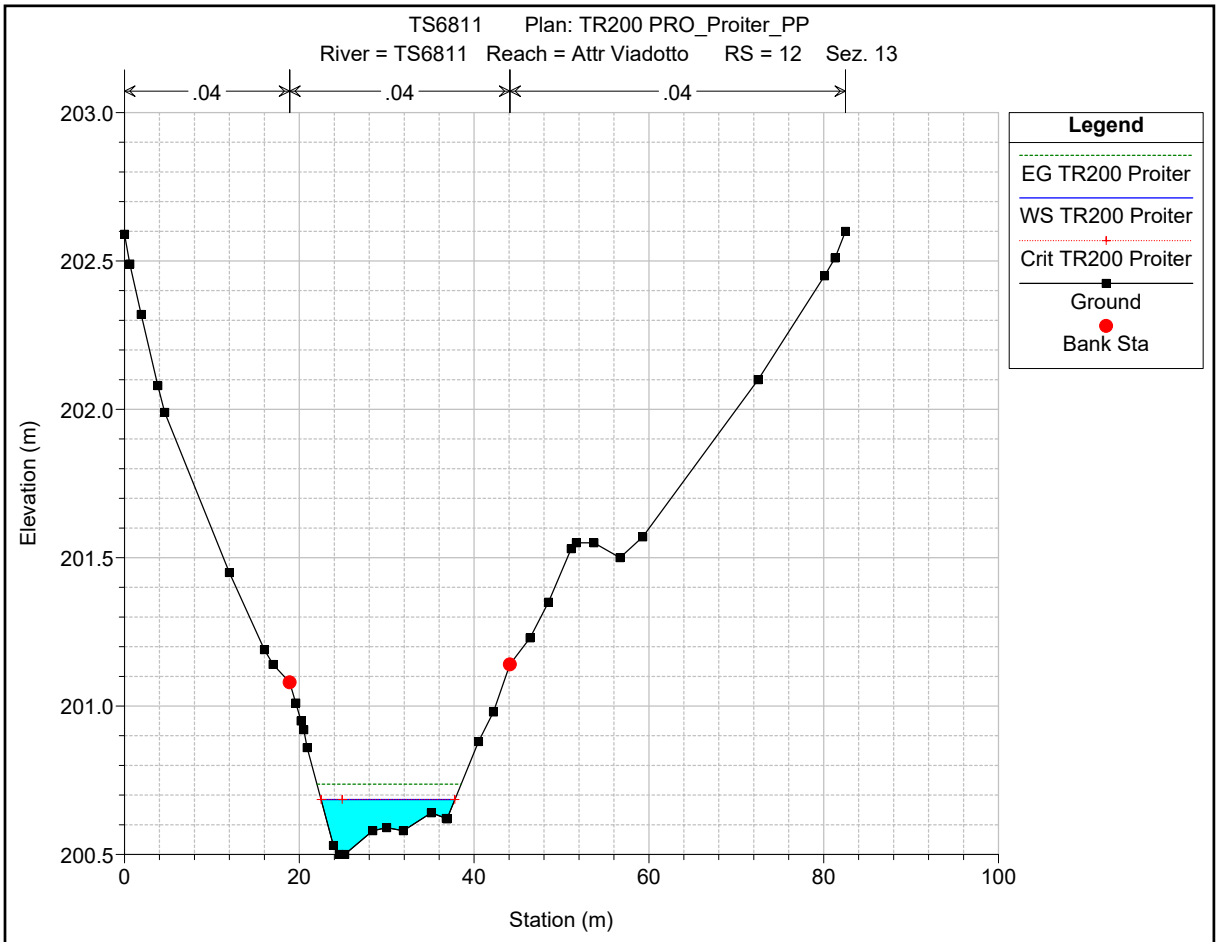

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 15 Sez. 16
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
205.4
205.2
205.0
204.8
204.6
204.4
204.2
204.0
203.8
203.6
0
10
20
30
40
50

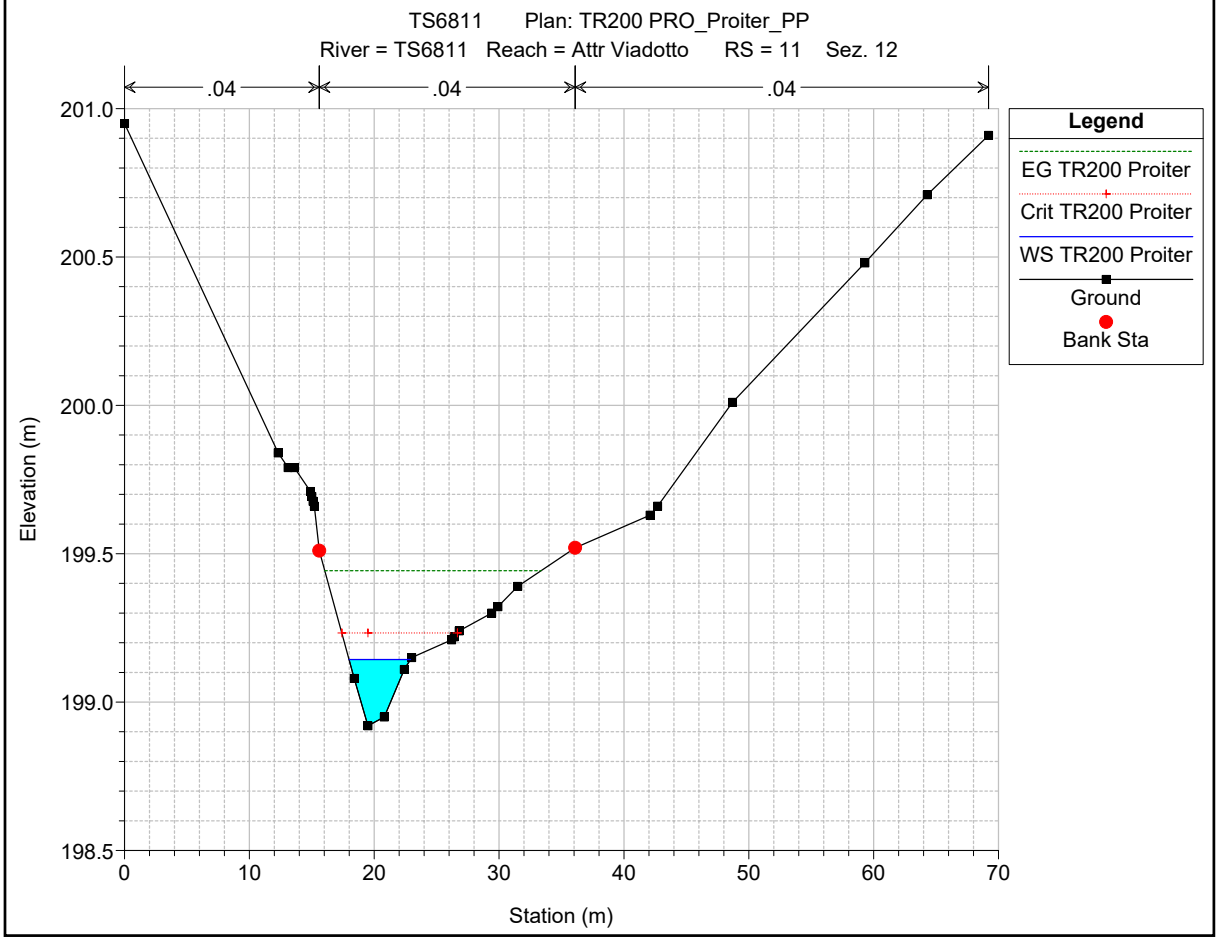

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 14 Sez. 15
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

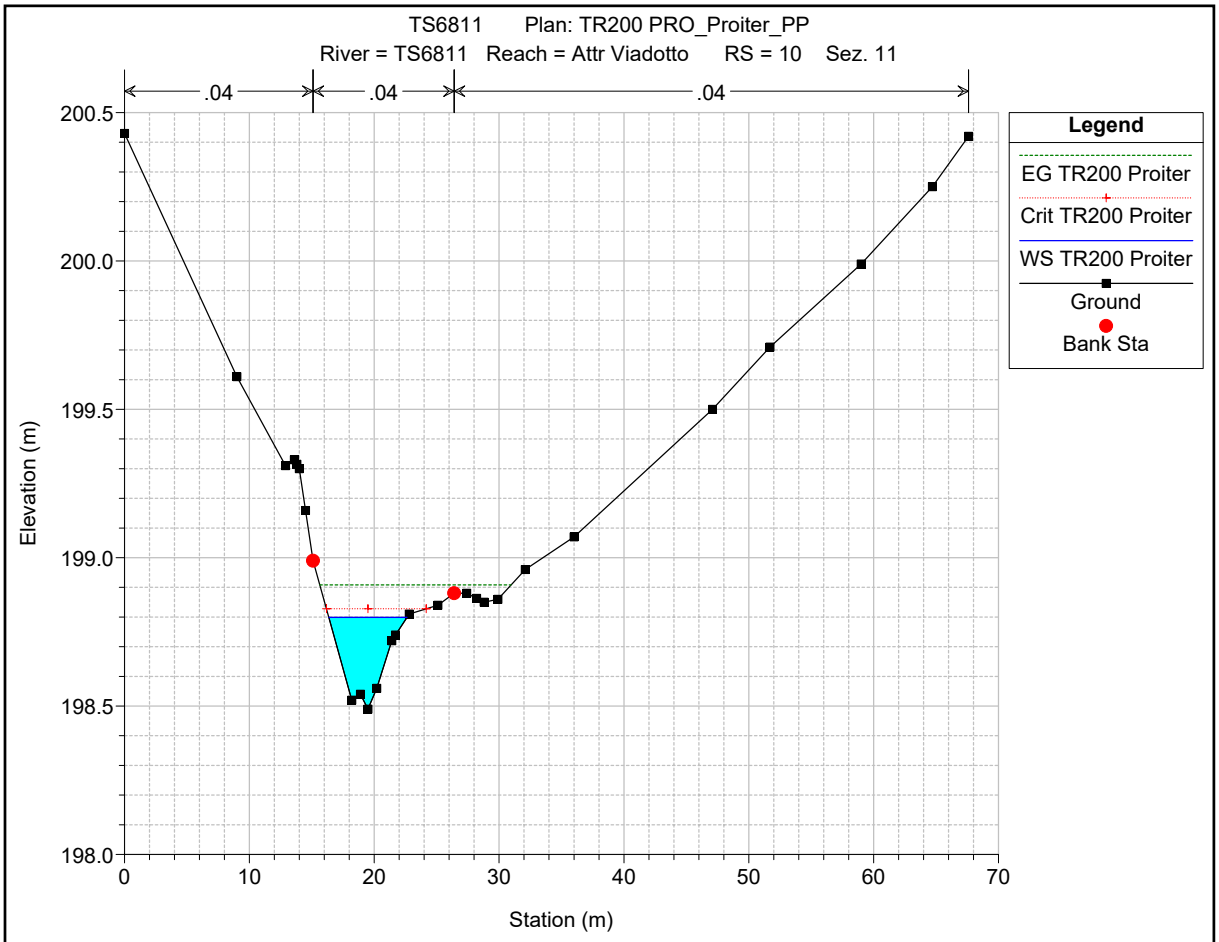

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 13 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

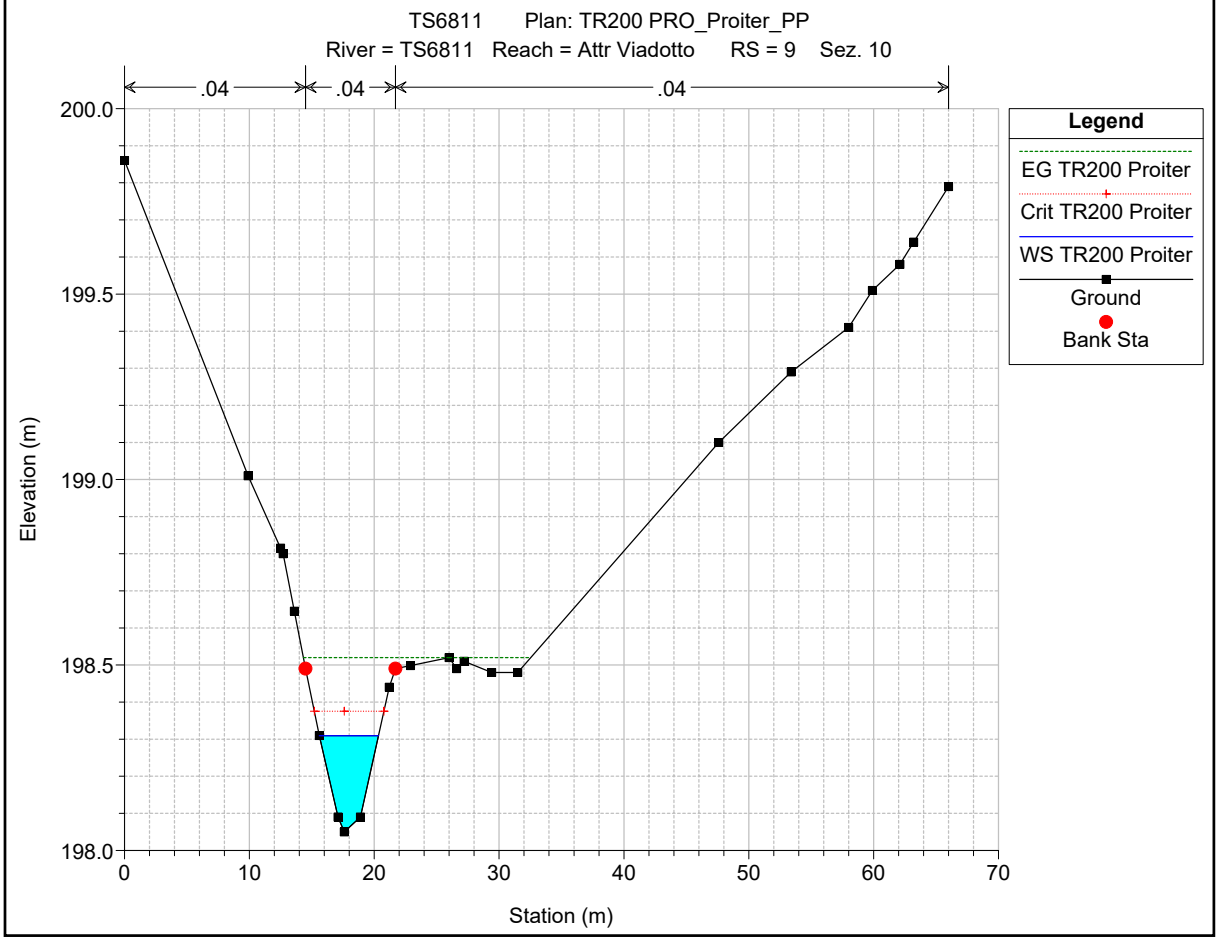

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 12.5 BR Viadotto di progetto
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
202
204
206
208
210
212
0
10
20
30
40
50
60

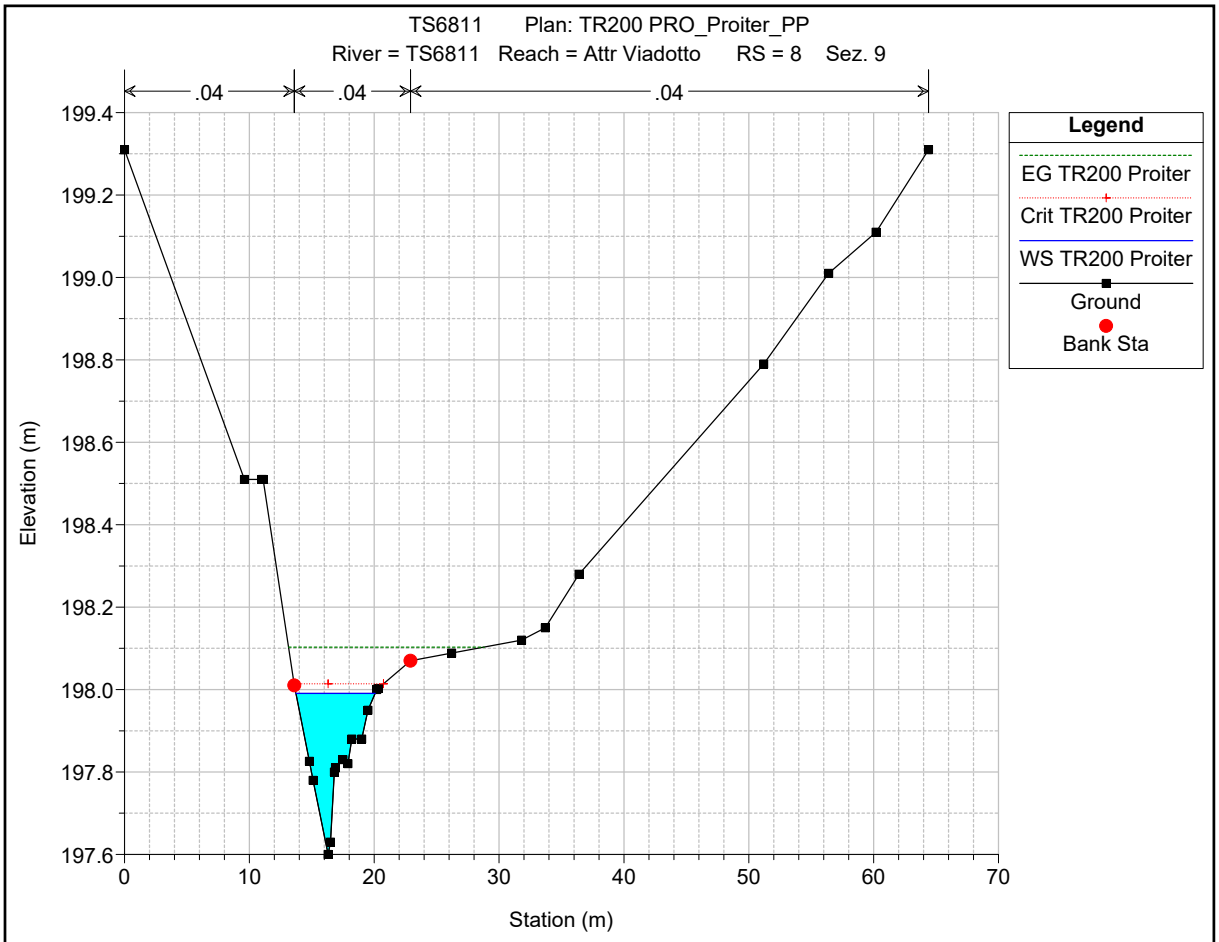

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 12.5 BR Viadotto di progetto
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200
202
204
206
208
210
212
0
20
40
60
80
100

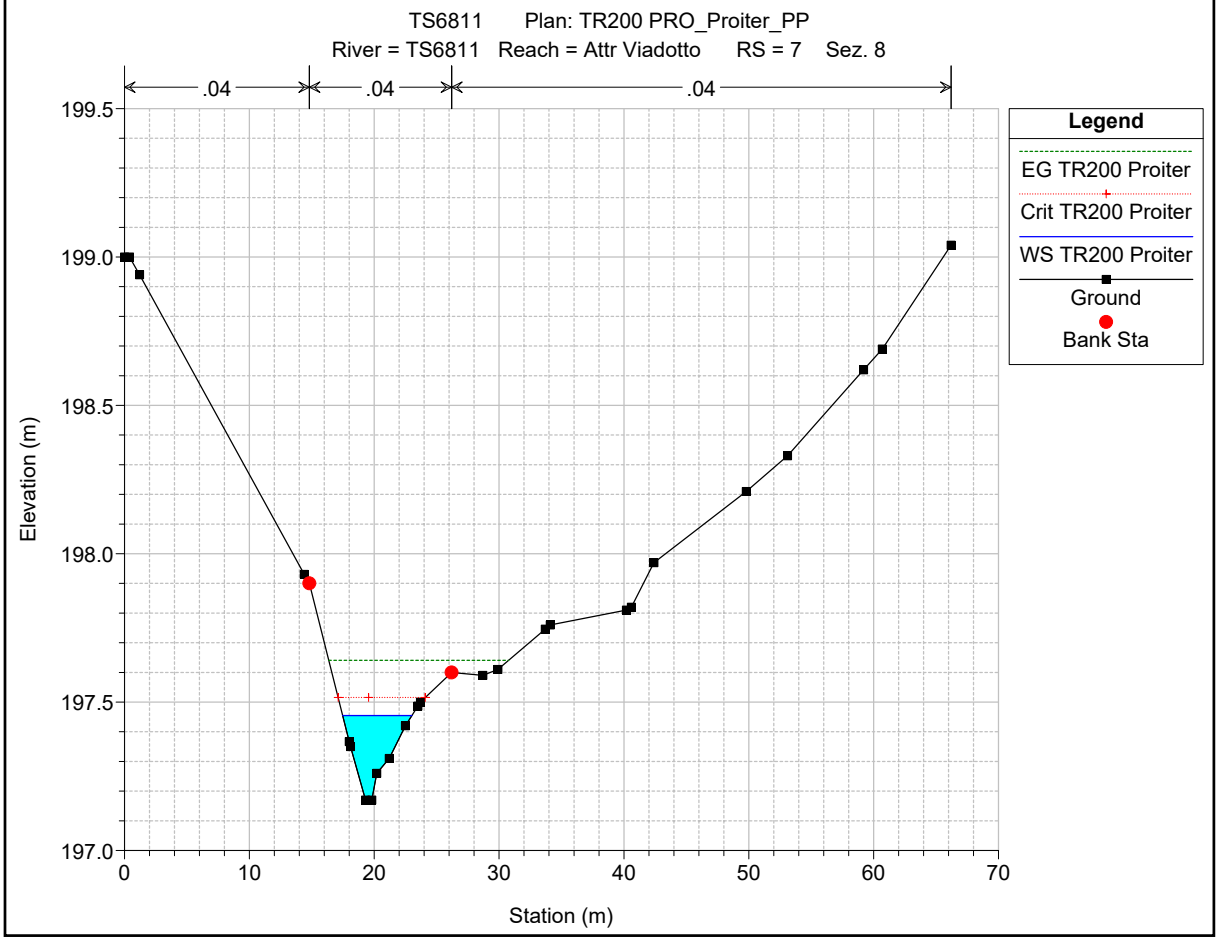

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 12 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
203.0
202.5
202.0
201.5
201.0
200.5
0
20
40
60
80
100

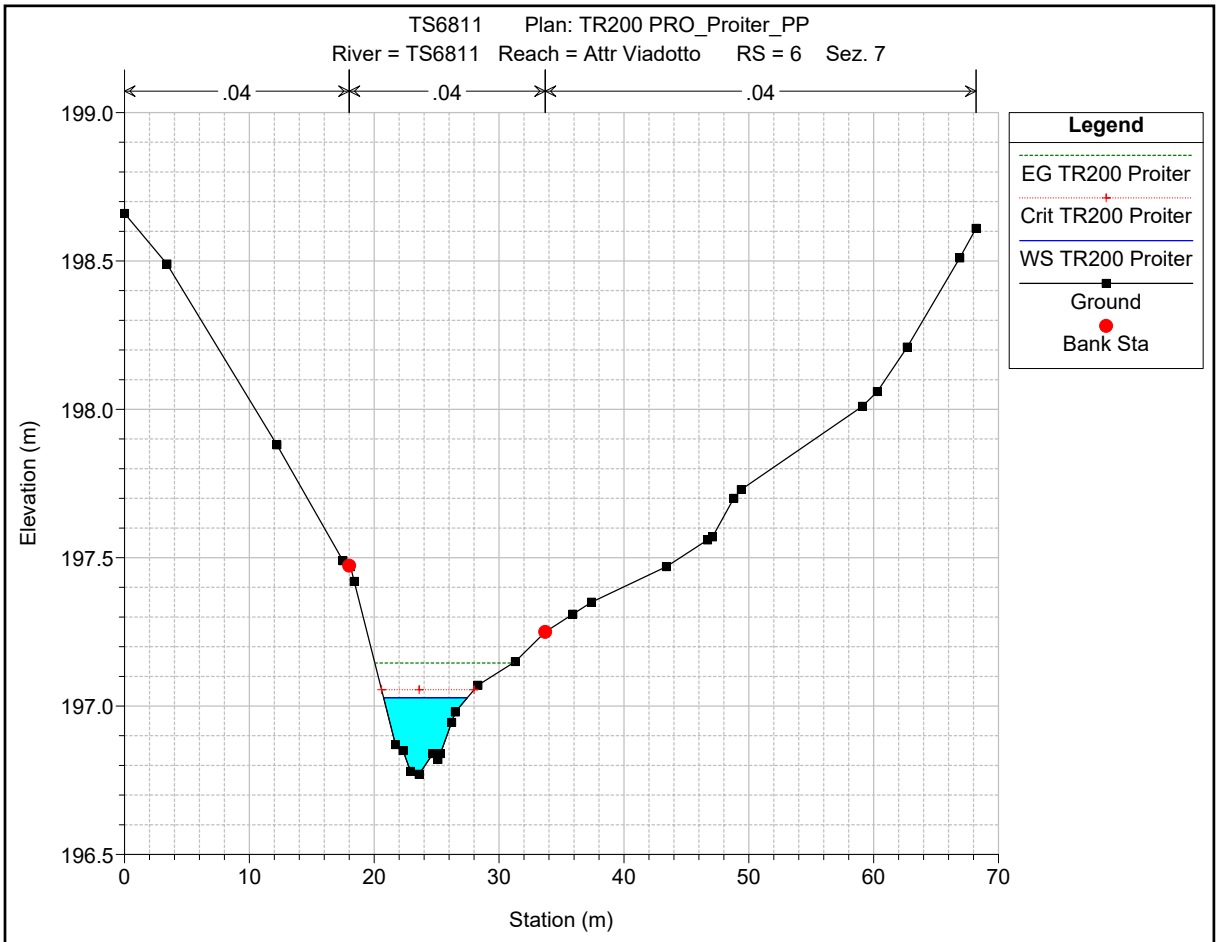

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 11 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
201.0
200.5
200.0
199.5
199.0
198.5
0
10
20
30
40
50
60
70

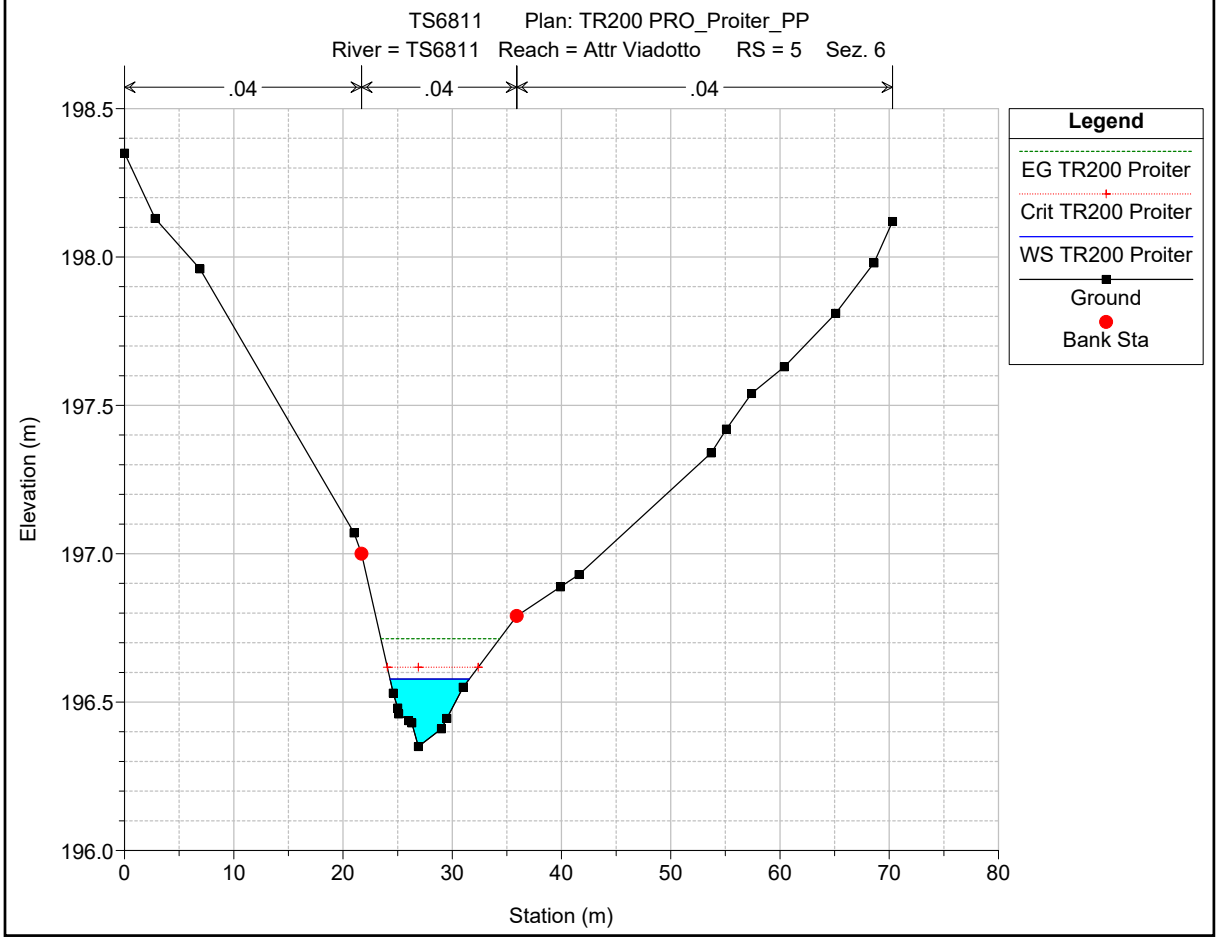

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 10 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200.5
200.0
199.5
199.0
198.5
198.0
0
10
20
30
40
50
60
70

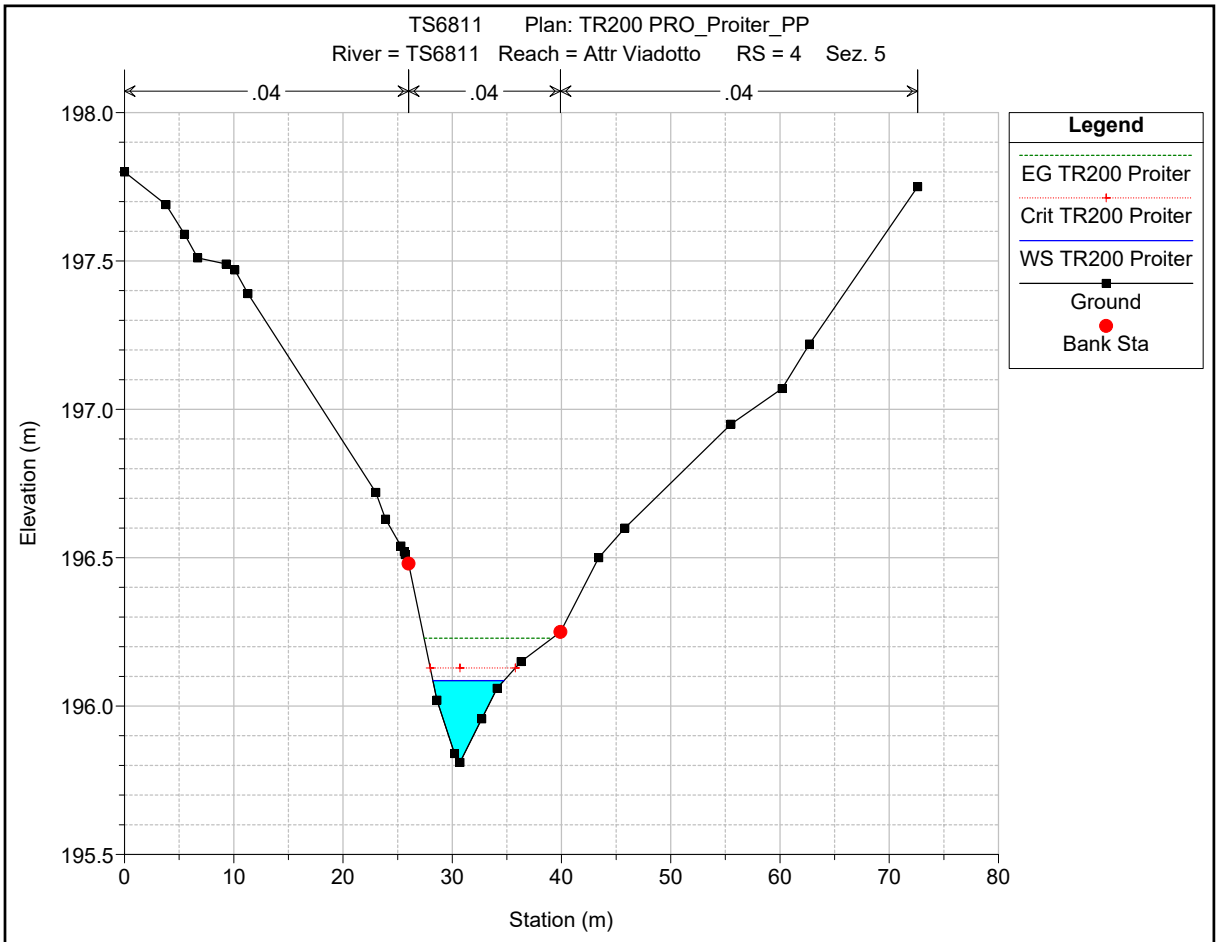

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 9 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
200.0
199.5
199.0
198.5
198.0
0
10
20
30
40
50
60
70

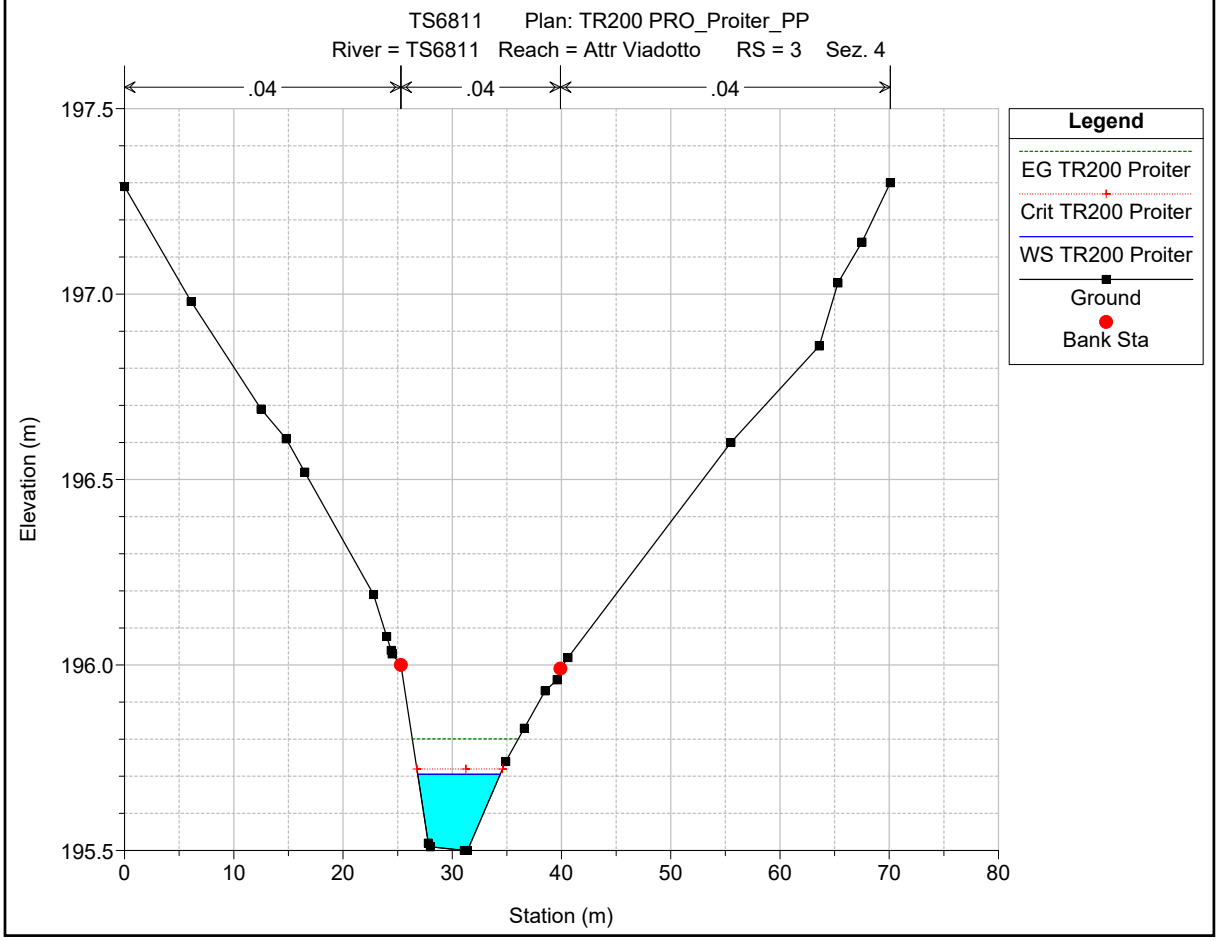

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 8 Sez. 9
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.4
199.2
199.0
198.8
198.6
198.4
198.2
198.0
197.8
197.6
0
10
20
30
40
50
60
70

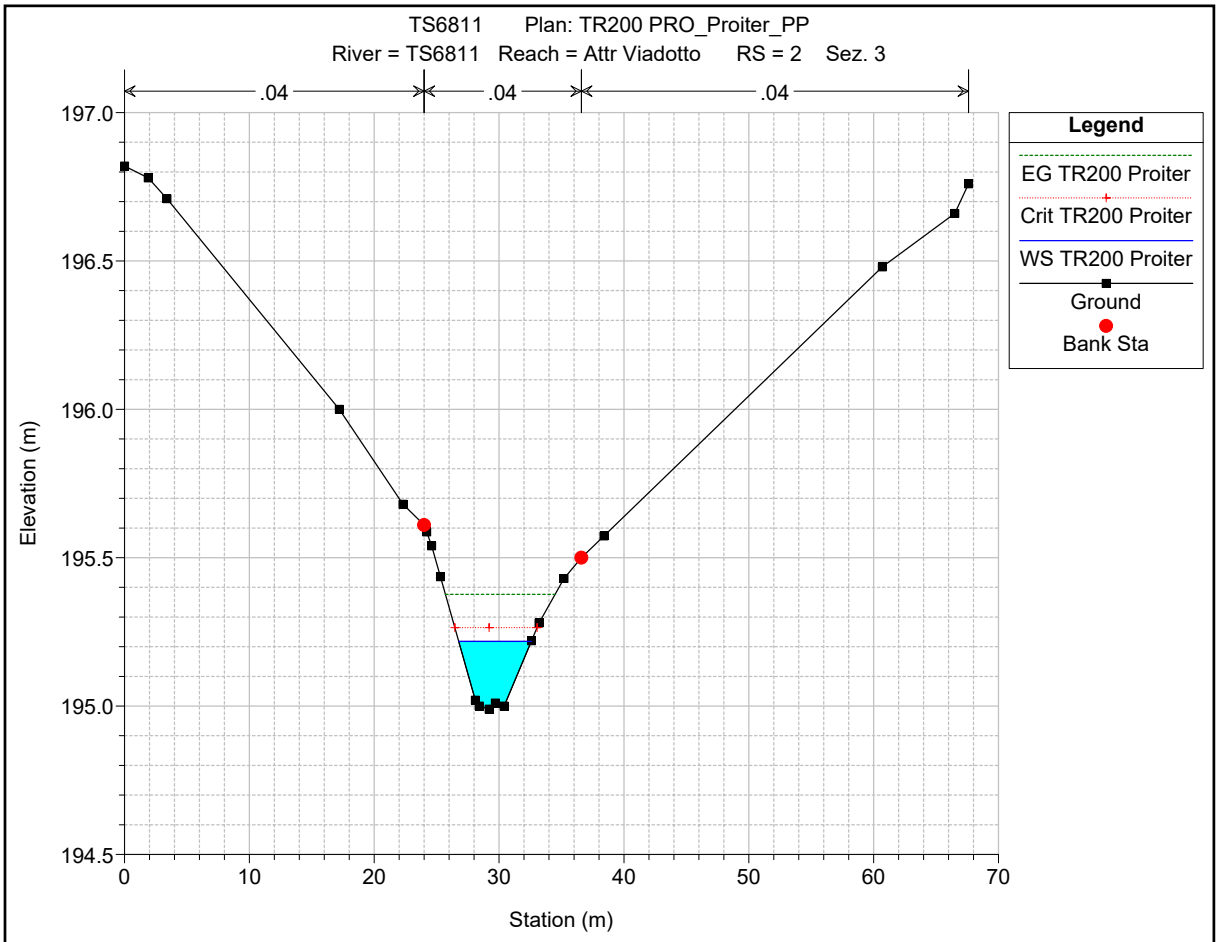

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 7 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.5
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
0
10
20
30
40
50
60
70

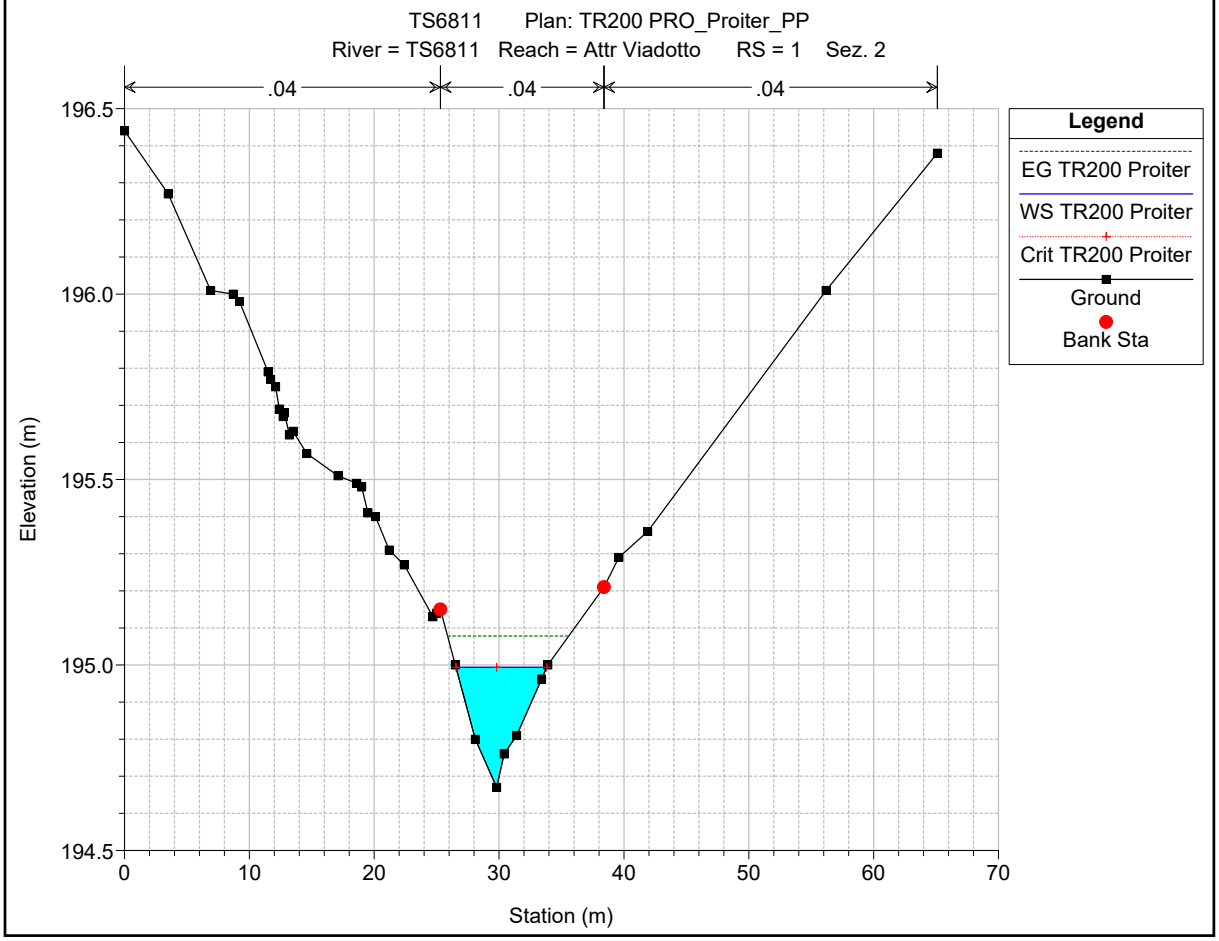

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 6 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
199.0
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
0
10
20
30
40
50
60
70

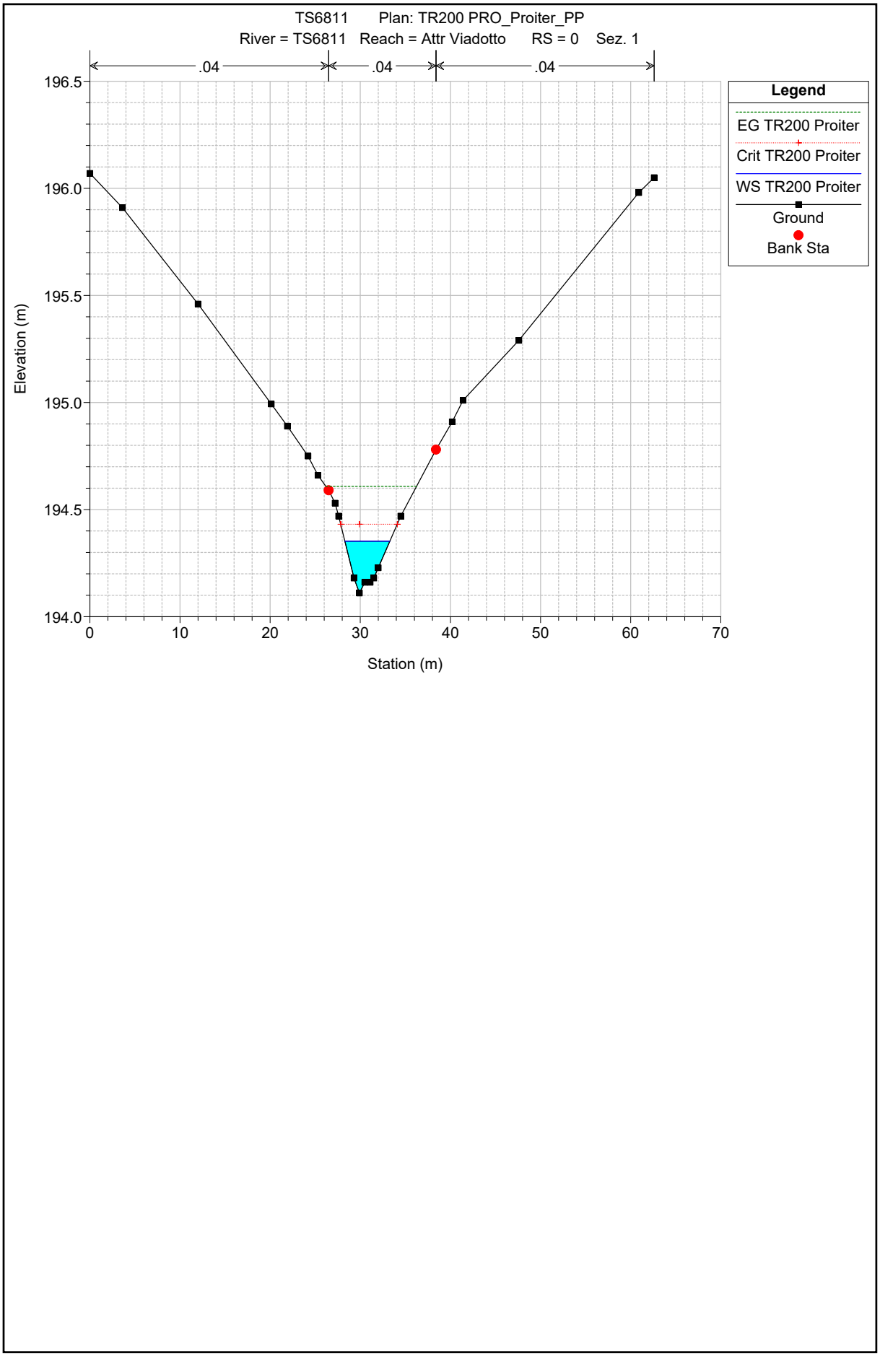

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 5 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
198.5
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
0
10
20
30
40
50
60
70
80


TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 4 Sez. 5
.04
.04
.04
198.0
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta


TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 3 Sez. 4
.04
.04
.04
197.5
197.0
196.5
196.0
195.5
Elevation (m)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Station (m)
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta


TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 2 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
197.0
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
10
20
30
40
50
60
70

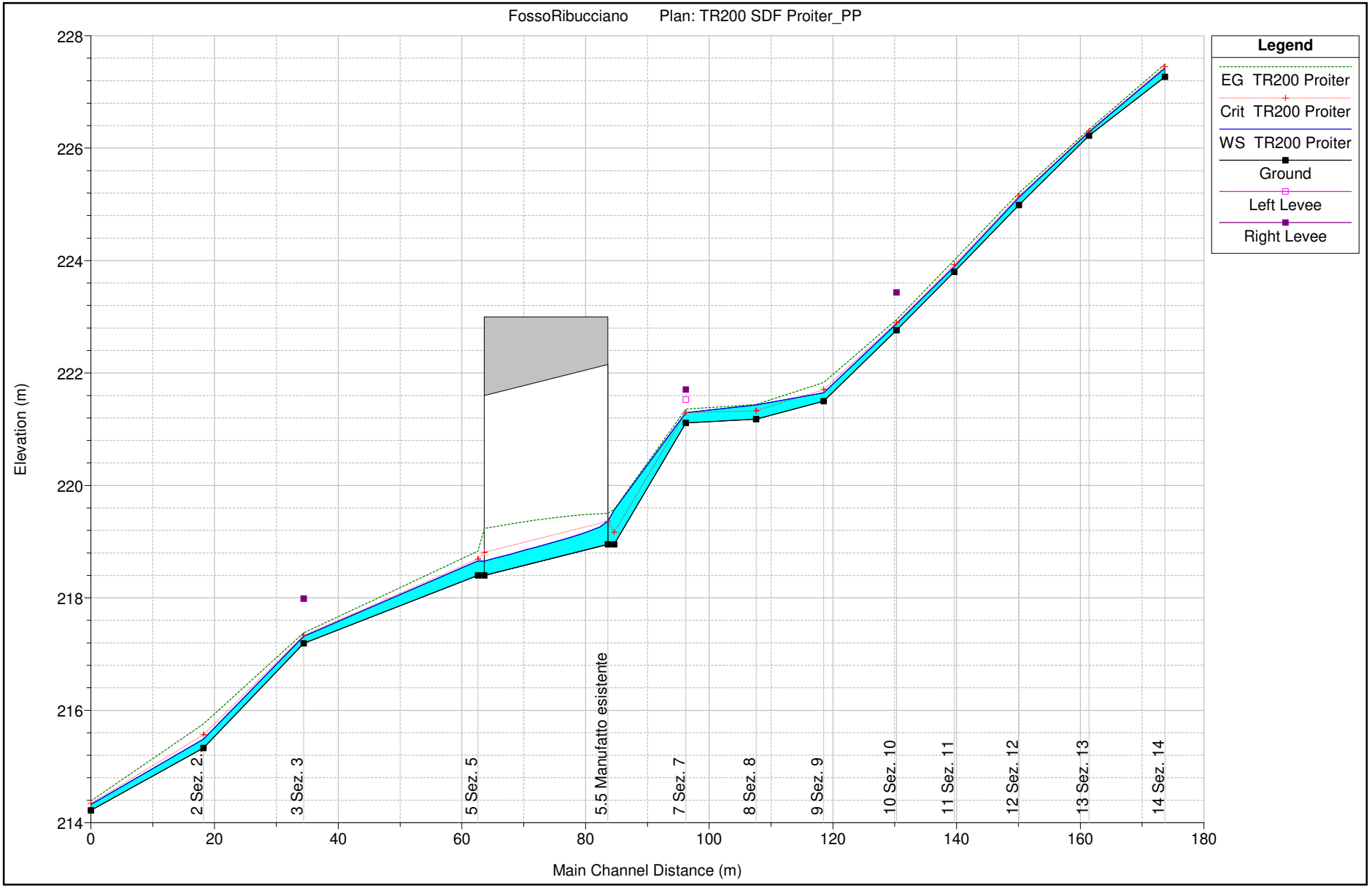

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 1 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
0
10
20
30
40
50
60
70

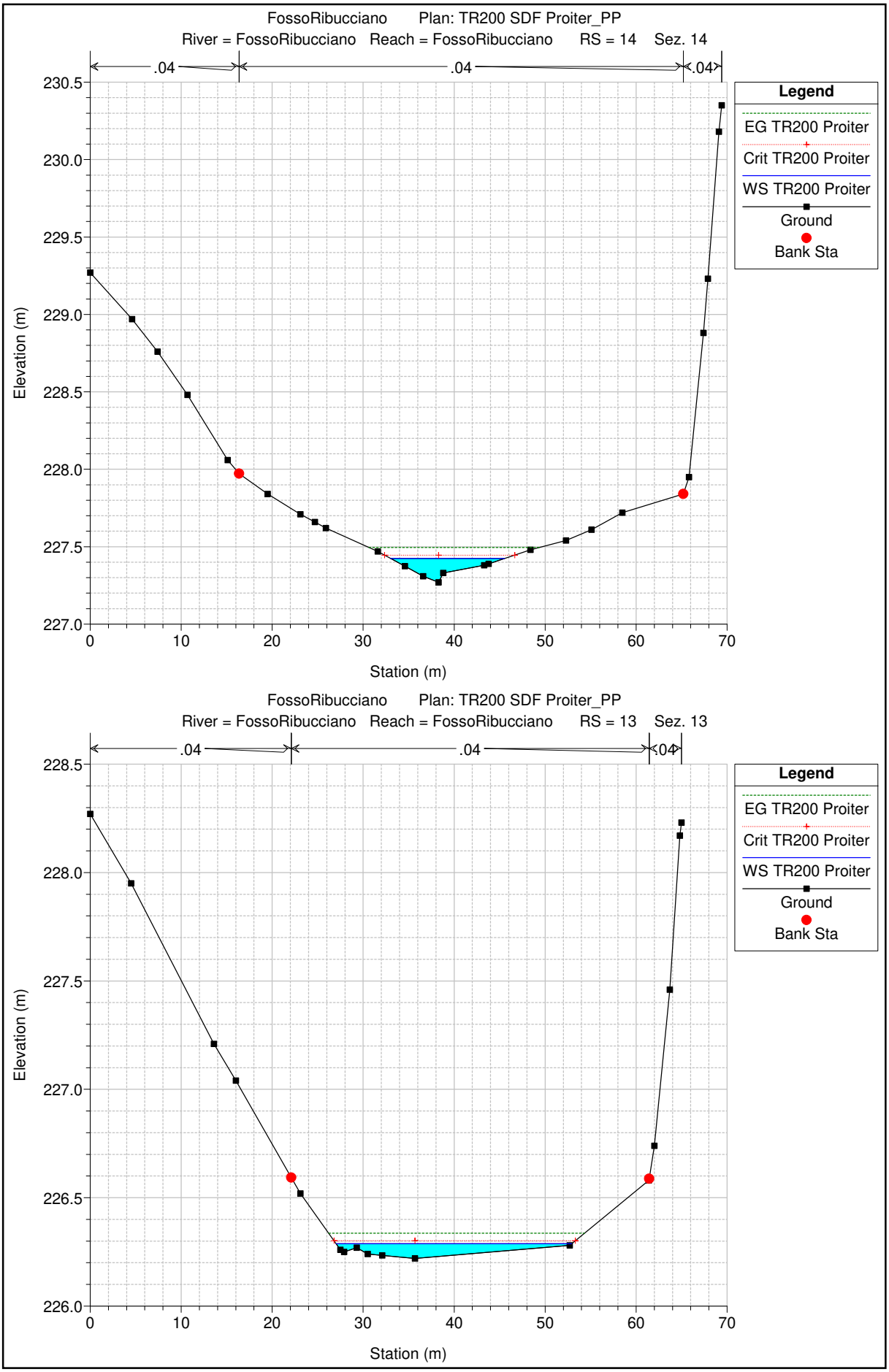

TS6811 Plan: TR200 PRO_Proiter_PP
River = TS6811 Reach = Attr Viadotto RS = 0 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
196.5
196.0
195.5
195.0
194.5
194.0
0
10
20
30
40
50
60
70
Station (m)

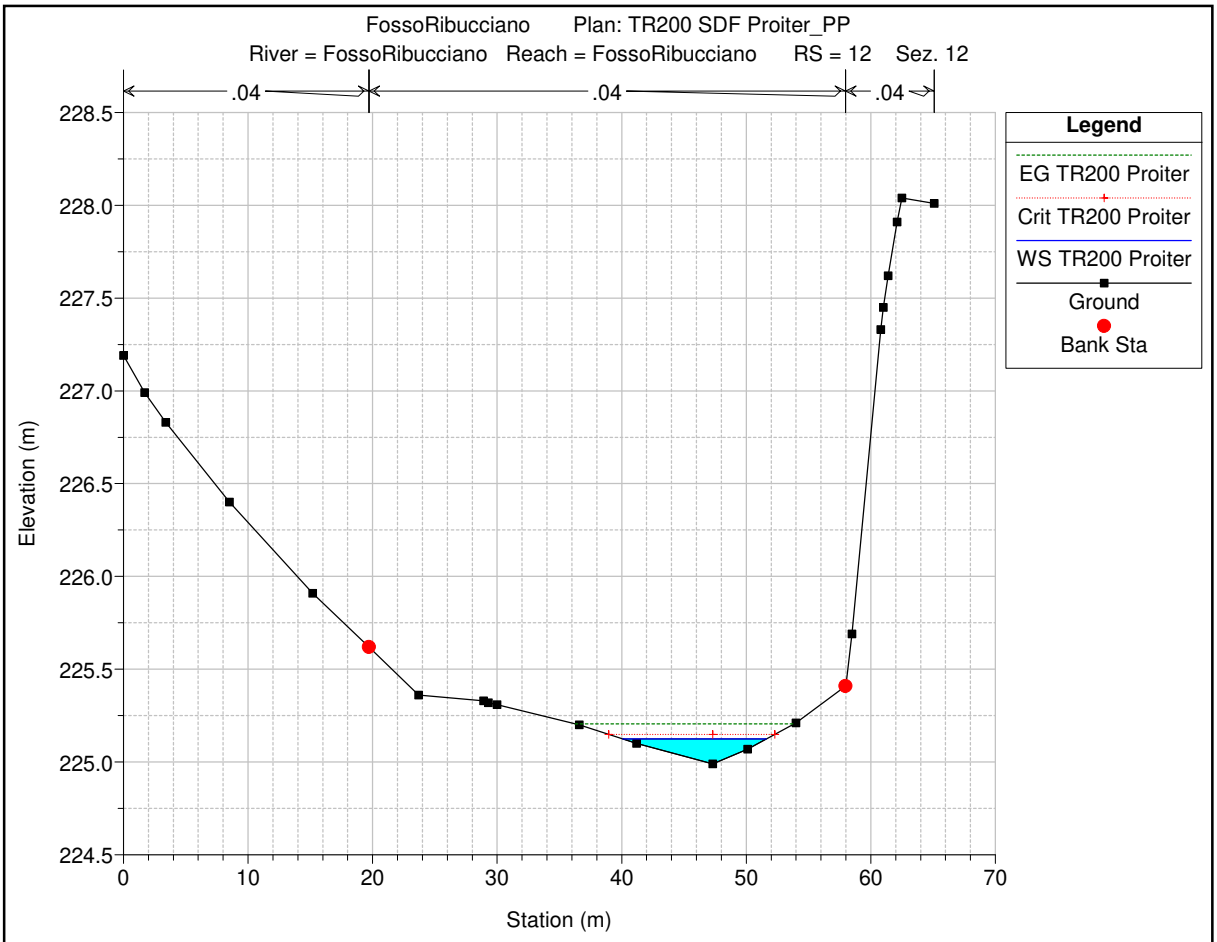
9.14 **ALLEGATO 14: RISULTATI MODELLO DI STATO DI FATTO FOSSO RIBUCCIANO**

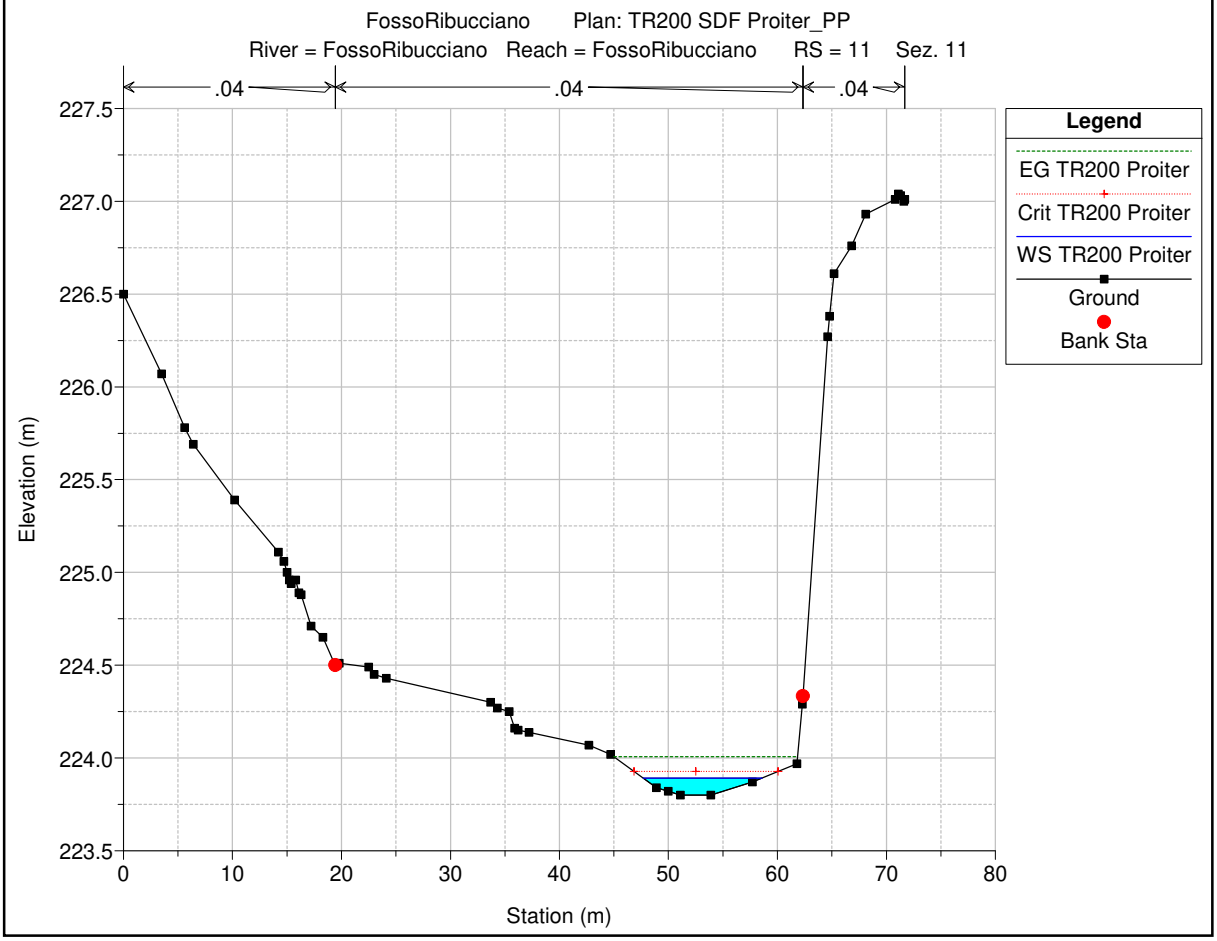
HEC-RAS Plan: TR200 SDF River: FossoRibucciano Reach: FossoRibucciano Profile: TR200 Proiter

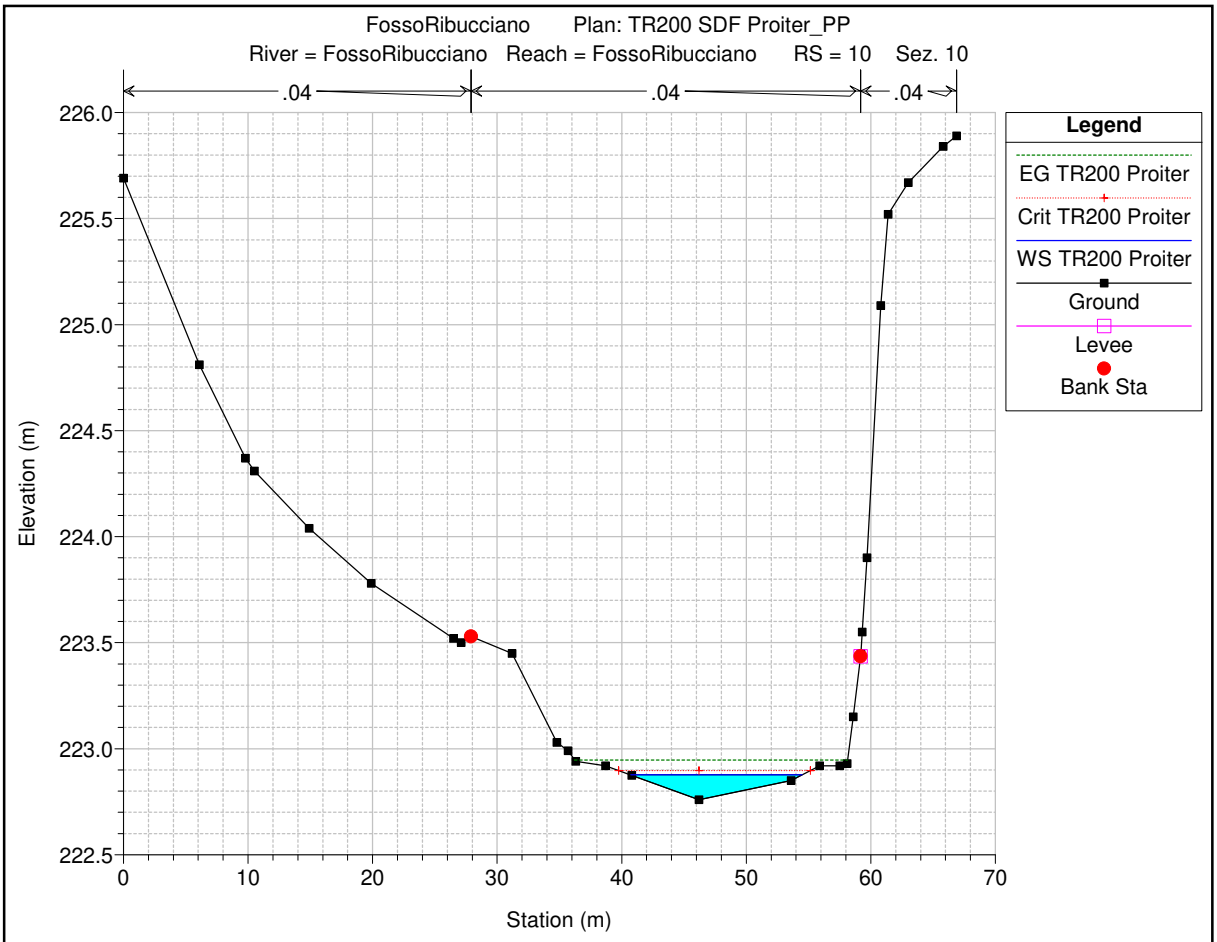
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FossoRibucciano	14	TR200 Proiter	1.01	227.27	227.42	227.45	227.50	0.080102	1.18	0.85	12.51	1.44
FossoRibucciano	13	TR200 Proiter	1.01	226.22	226.29	226.30	226.34	0.111046	0.97	1.04	25.89	1.56
FossoRibucciano	12	TR200 Proiter	1.01	224.99	225.12	225.15	225.21	0.090017	1.27	0.80	11.50	1.54
FossoRibucciano	11	TR200 Proiter	1.01	223.80	223.89	223.93	224.01	0.148291	1.50	0.67	10.90	1.93
FossoRibucciano	10	TR200 Proiter	1.01	222.76	222.88	222.90	222.95	0.088384	1.17	0.86	13.76	1.50
FossoRibucciano	9	TR200 Proiter	1.01	221.50	221.65	221.71	221.83	0.098925	1.90	0.53	4.42	1.75
FossoRibucciano	8	TR200 Proiter	1.01	221.18	221.43	221.33	221.44	0.002900	0.40	2.50	15.16	0.32
FossoRibucciano	7	TR200 Proiter	1.01	221.11	221.30	221.30	221.36	0.031900	1.09	0.93	7.70	1.00
FossoRibucciano	6	TR200 Proiter	1.01	218.95	219.56	219.17	219.57	0.000825	0.51	2.00	4.16	0.21
FossoRibucciano	5.5		Culvert									
FossoRibucciano	5	TR200 Proiter	1.01	218.40	218.66	218.69	218.83	0.043987	1.82	0.54	2.35	1.22
FossoRibucciano	3	TR200 Proiter	1.01	217.19	217.31	217.33	217.38	0.058398	1.11	0.91	11.62	1.26
FossoRibucciano	2	TR200 Proiter	1.01	215.33	215.49	215.57	215.76	0.200979	2.31	0.44	4.66	2.41
FossoRibucciano	1	TR200 Proiter	1.01	214.22	214.33	214.34	214.39	0.074228	1.09	0.93	14.48	1.38

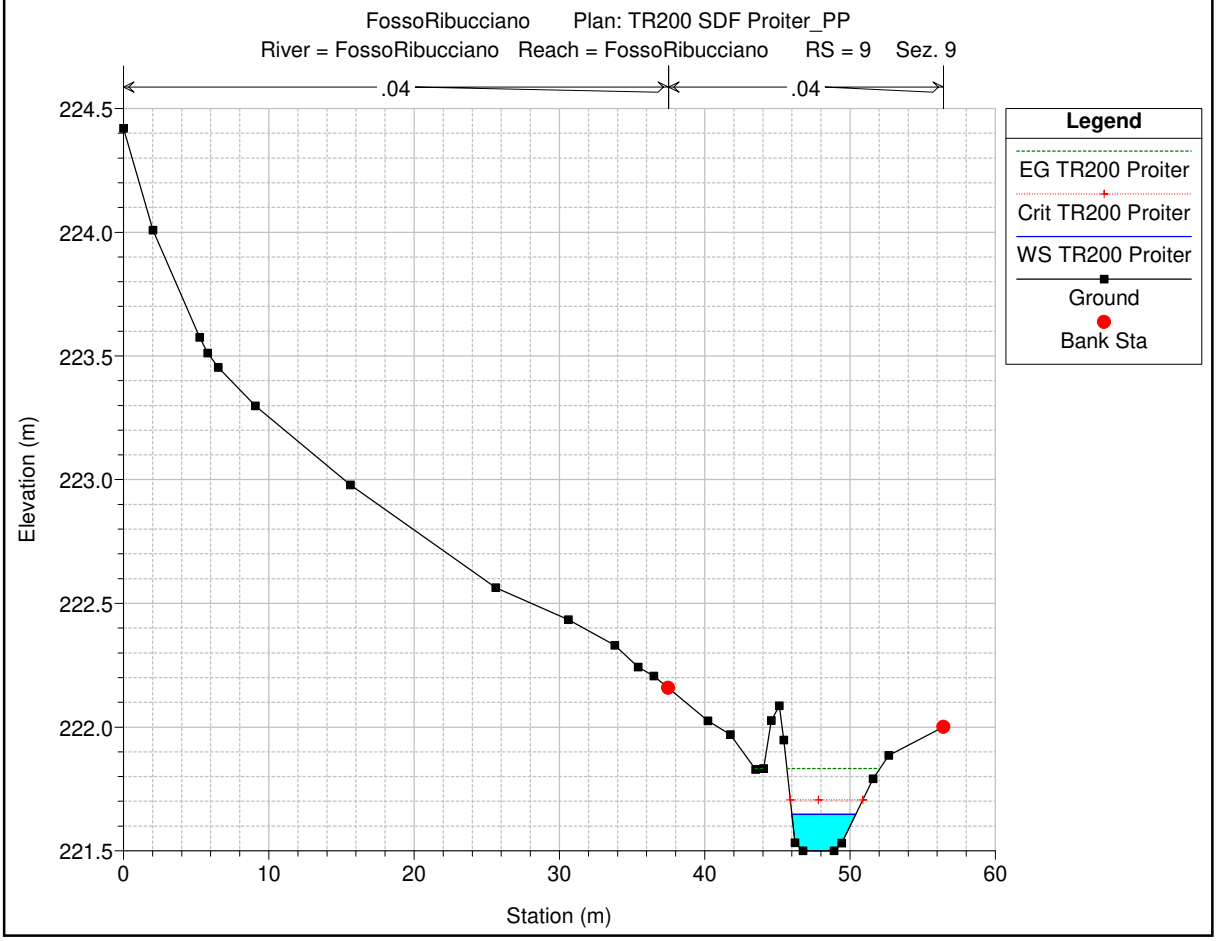

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
228
226
224
222
220
218
216
214
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
2 Sez. 2
3 Sez. 3
5 Sez. 5
5.5 Manufatto esistente
7 Sez. 7
8 Sez. 8
9 Sez. 9
10 Sez. 10
11 Sez. 11
12 Sez. 12
13 Sez. 13
14 Sez. 14

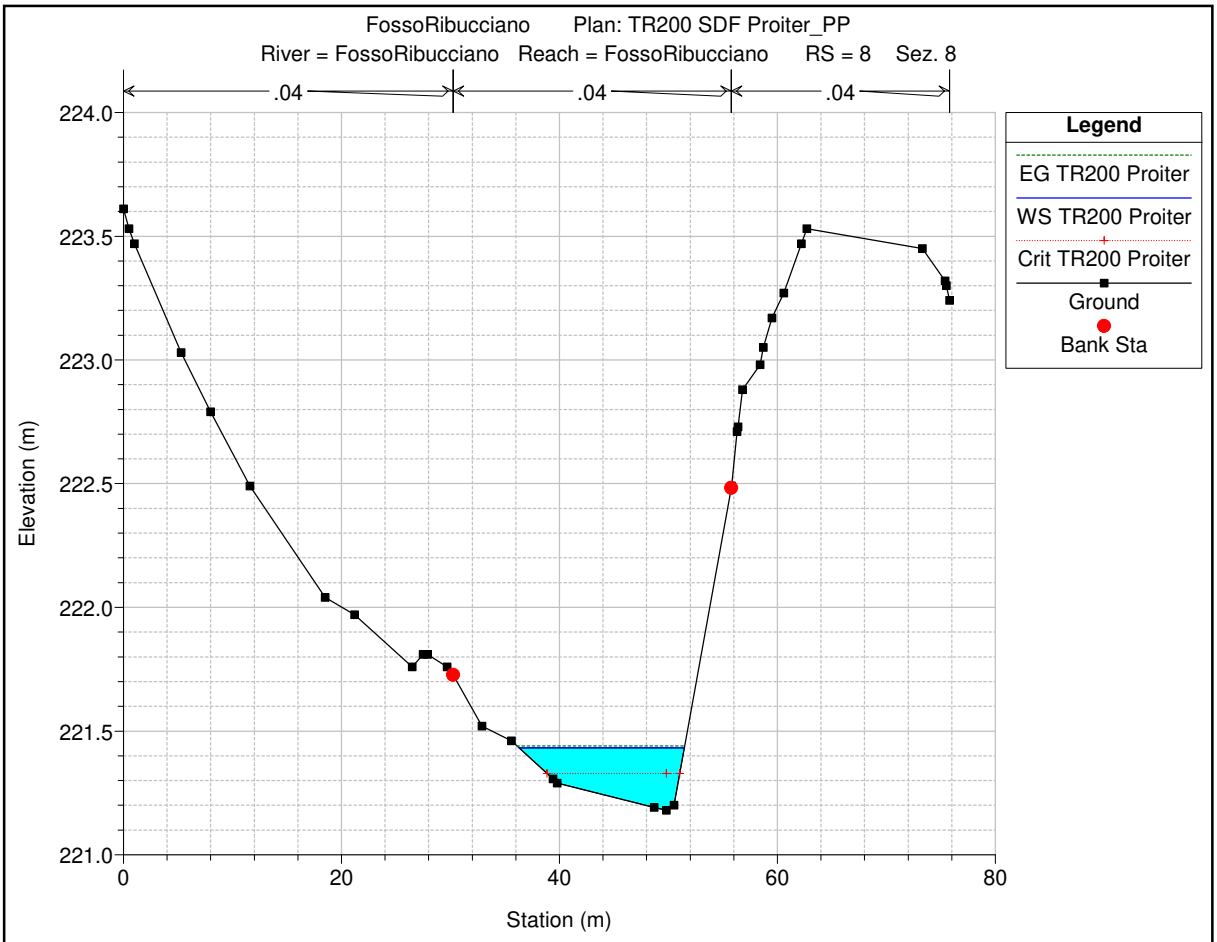

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 14 Sez. 14
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 13 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

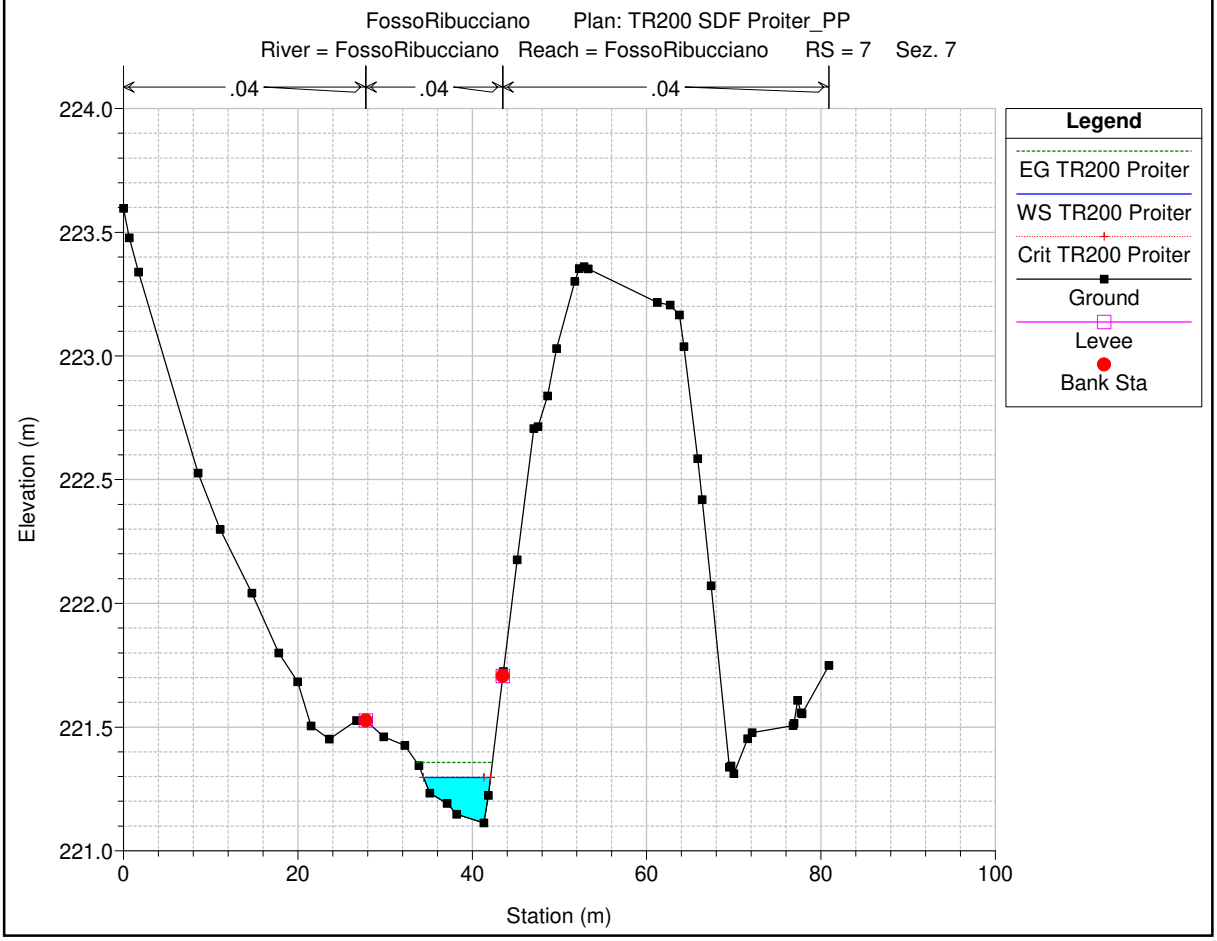

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 12 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
228.5
228.0
227.5
227.0
226.5
226.0
225.5
225.0
224.5
0
10
20
30
40
50
60
70

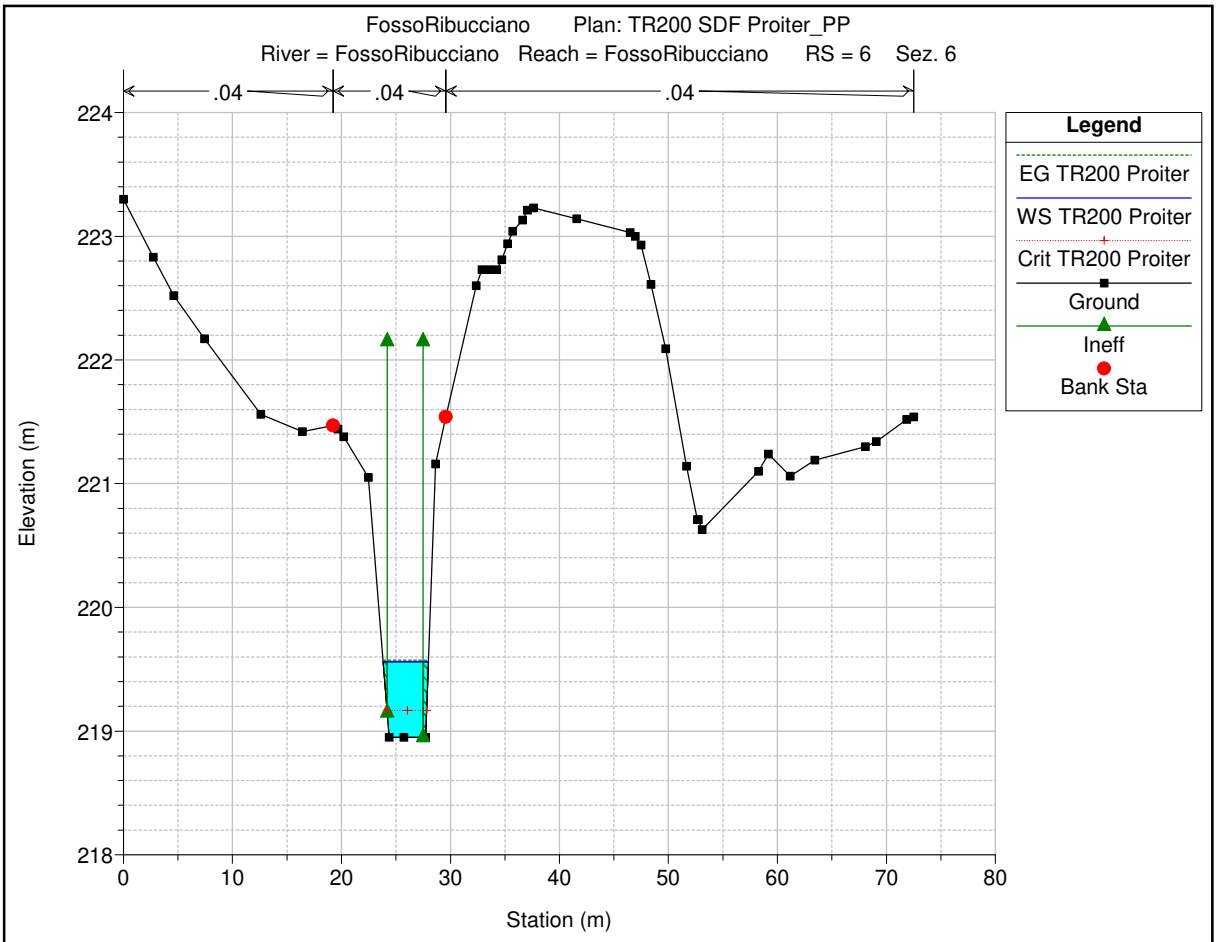

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 11 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
227.5
227.0
226.5
226.0
225.5
225.0
224.5
224.0
223.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

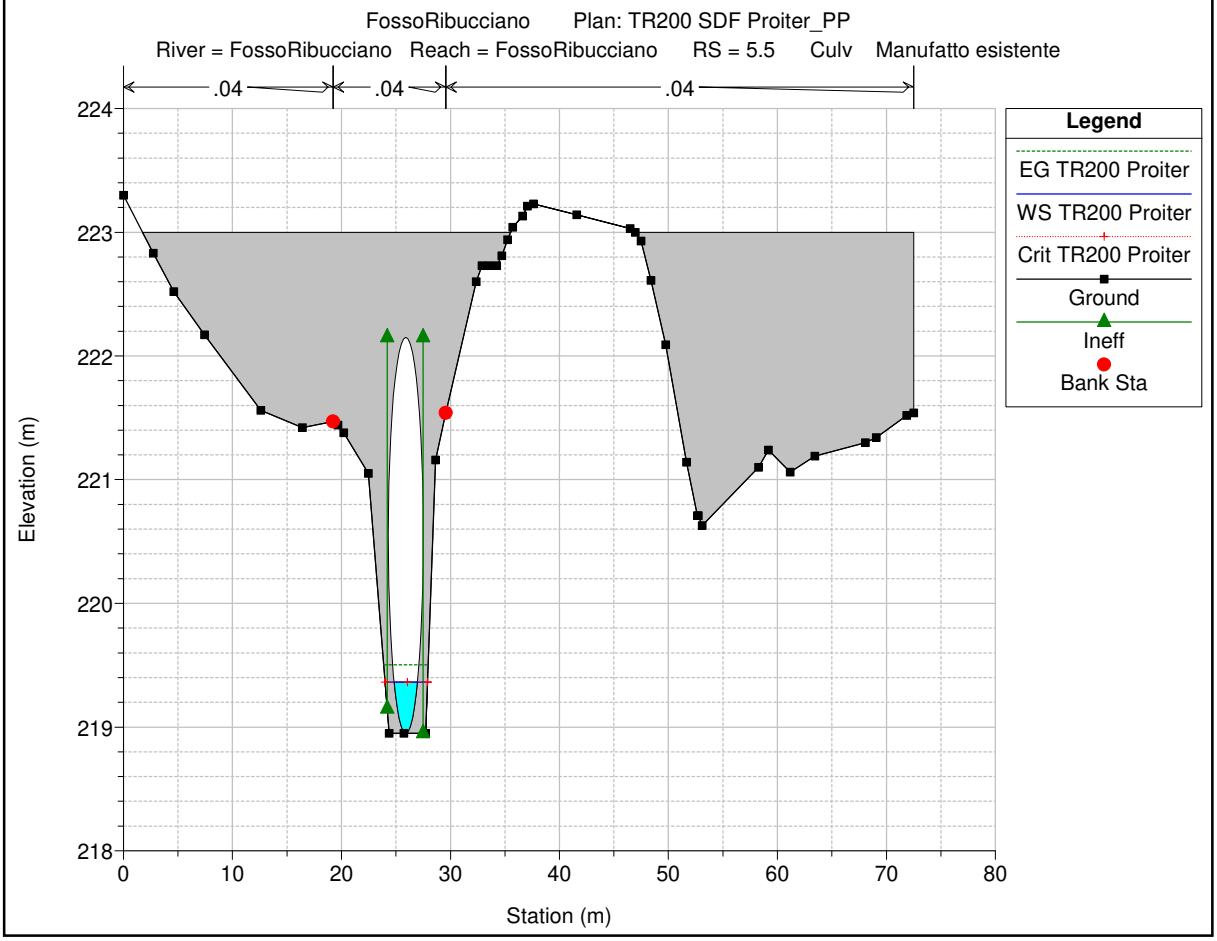

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 10 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
226.0
225.5
225.0
224.5
224.0
223.5
223.0
222.5
0
10
20
30
40
50
60
70

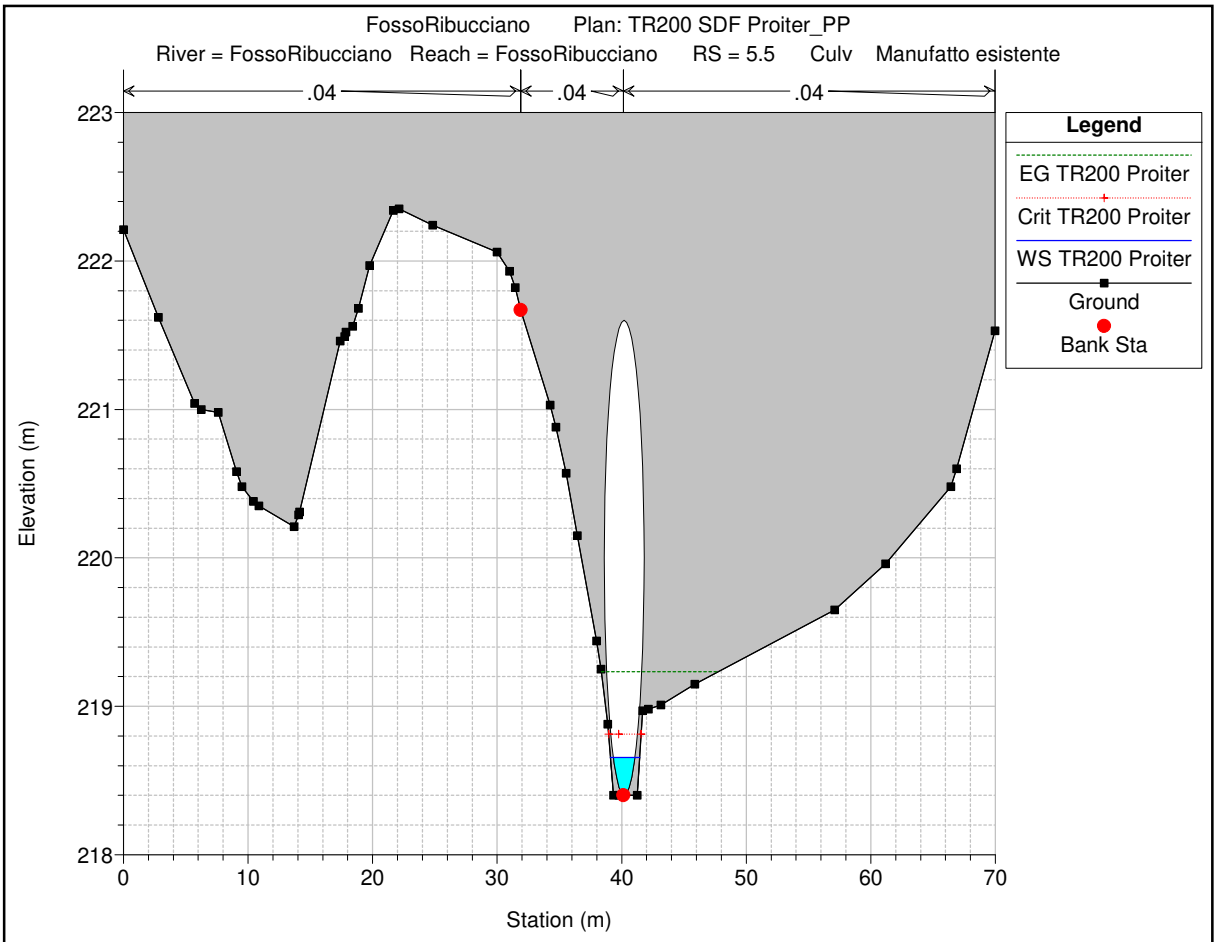

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 9 Sez. 9
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224.5
224.0
223.5
223.0
222.5
222.0
221.5
0
10
20
30
40
50
60

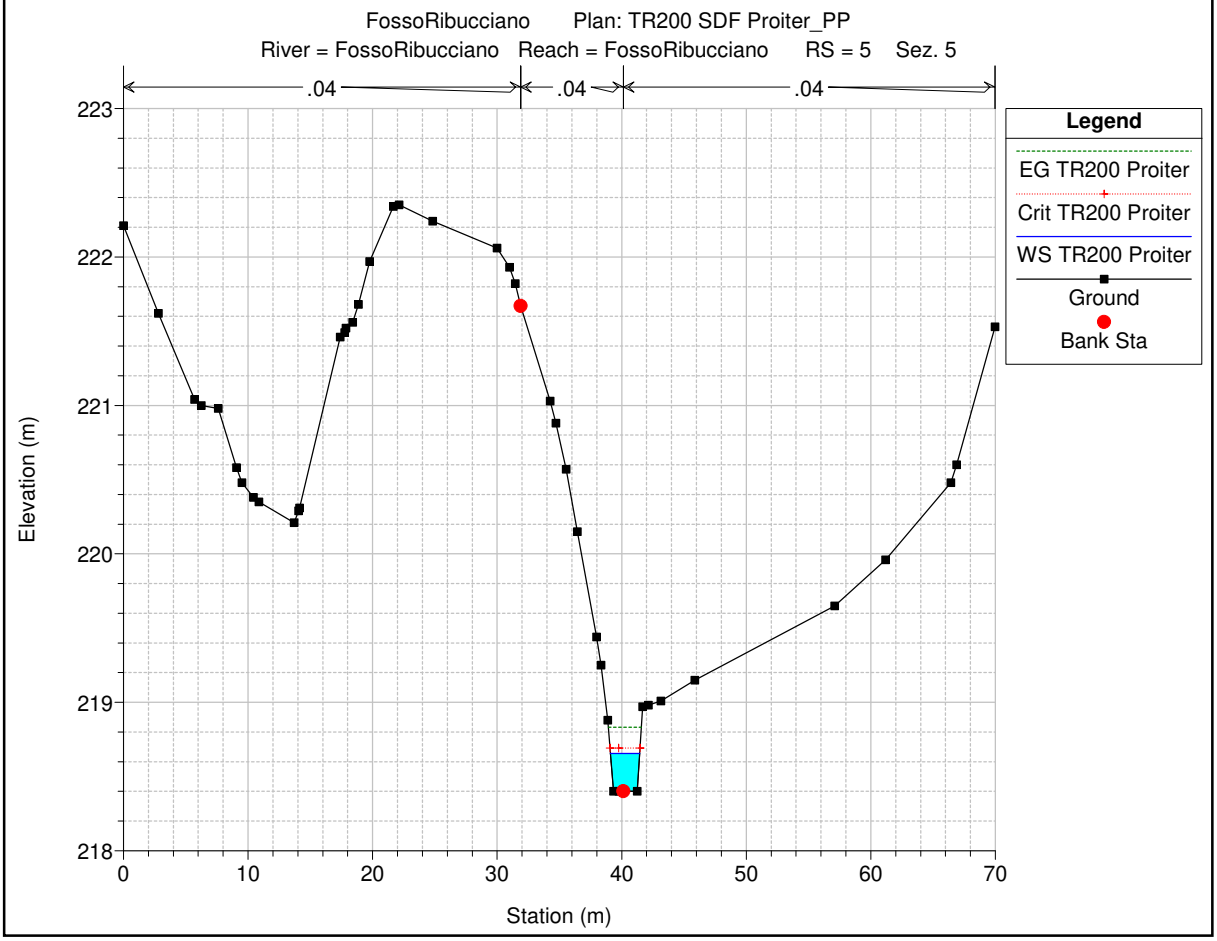

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 8 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224.0
223.5
223.0
222.5
222.0
221.5
221.0
0
20
40
60
80

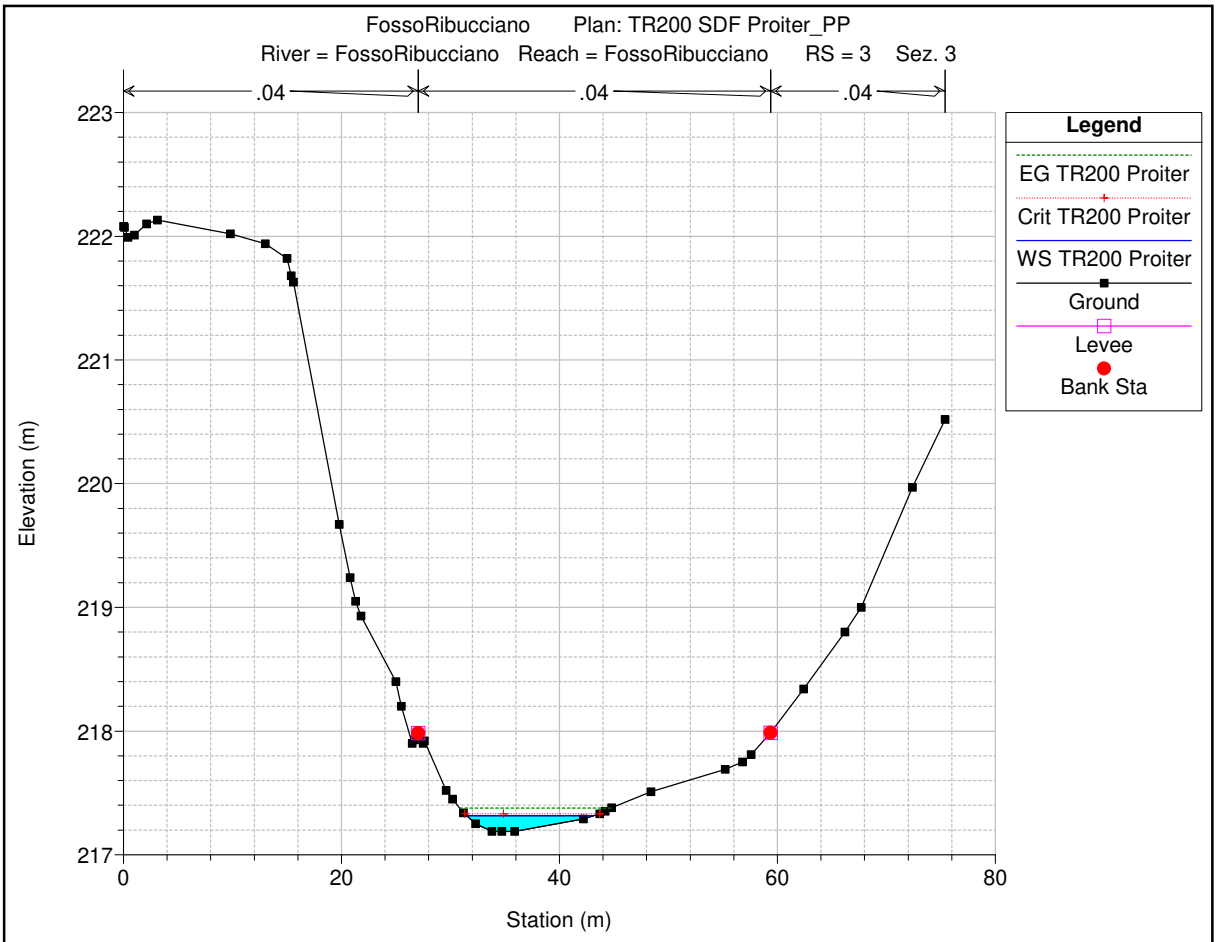

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 7 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224.0
223.5
223.0
222.5
222.0
221.5
221.0
0
20
40
60
80
100

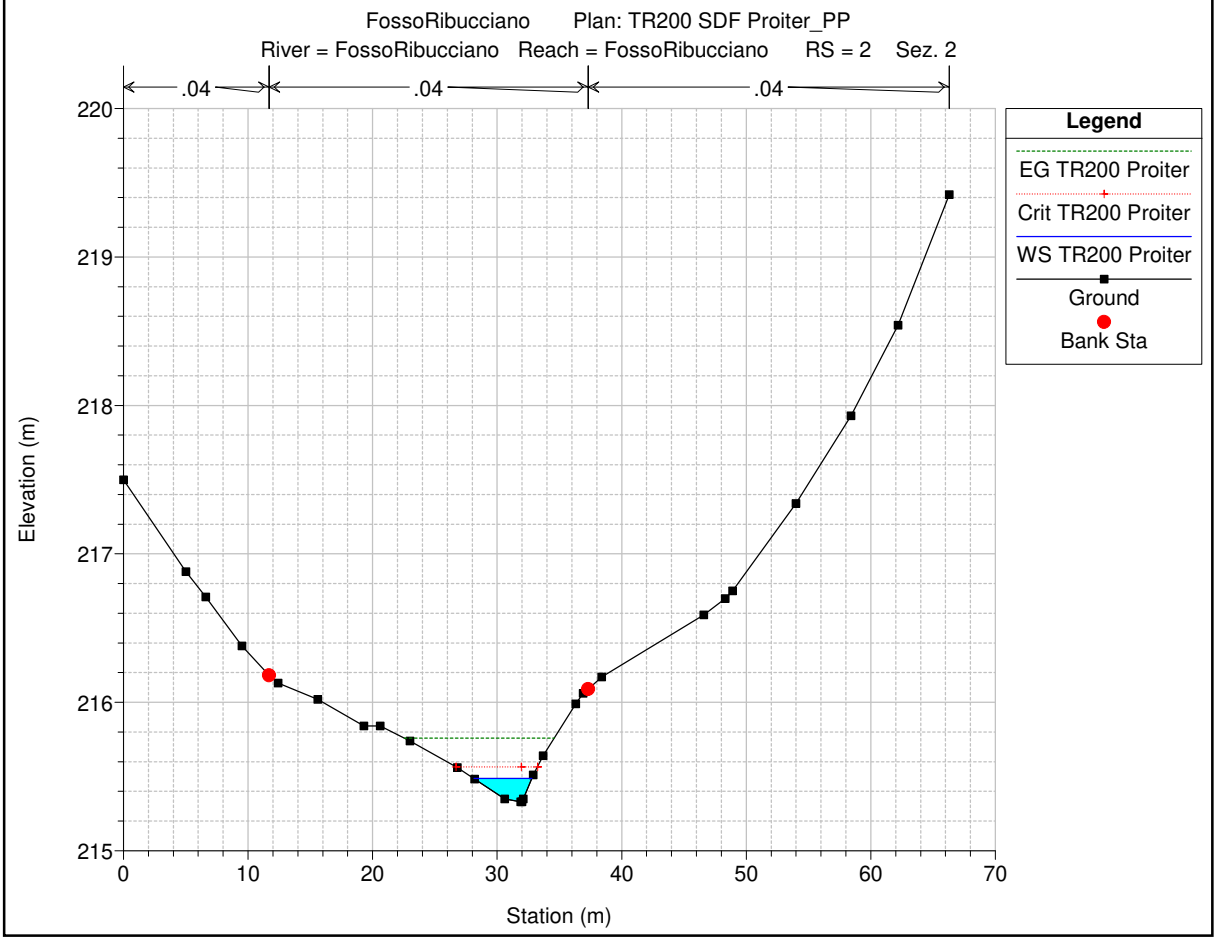

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 6 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224
223
222
221
220
219
218
0
10
20
30
40
50
60
70
80

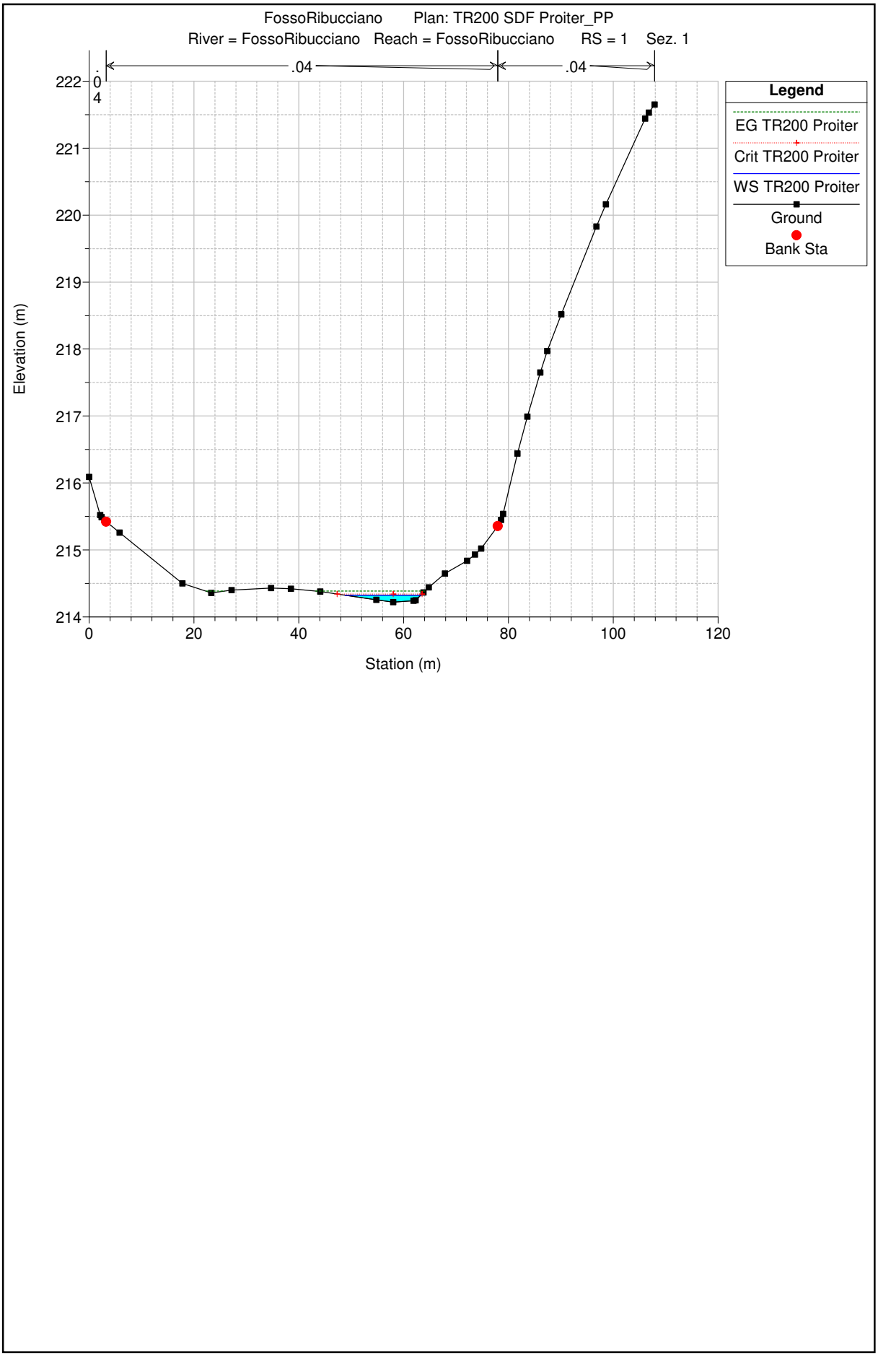

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 5.5 Culv Manufatto esistente
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224
223
222
221
220
219
218
0
10
20
30
40
50
60
70
80


FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 5.5 Culv Manufatto esistente
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
223
222
221
220
219
218
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 5 Sez. 5
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
223
222
221
220
219
218
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 3 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
223
222
221
220
219
218
217
0
20
40
60
80

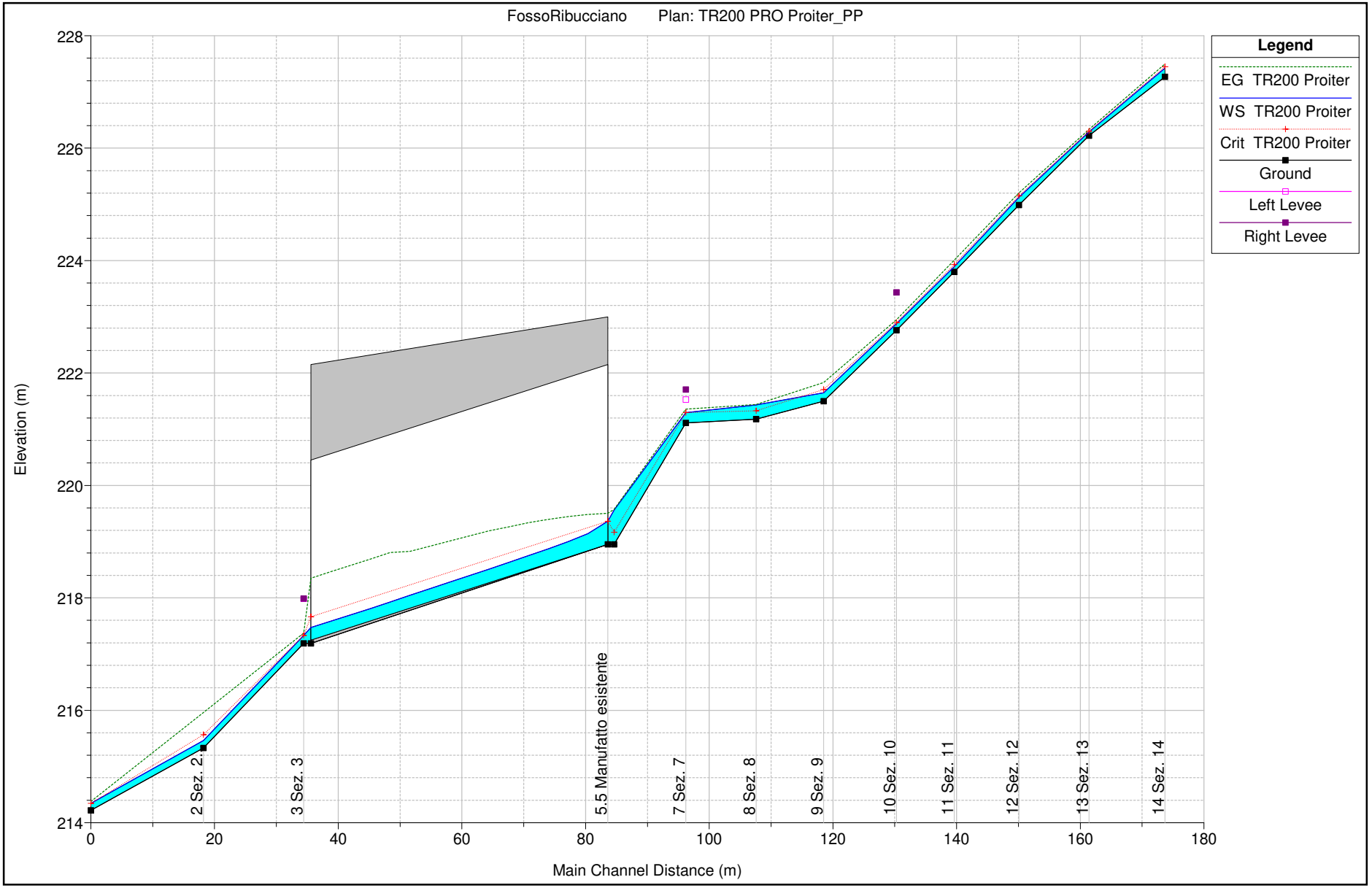

FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 2 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
219
218
217
216
215
0
10
20
30
40
50
60
70


FossoRibucciano Plan: TR200 SDF Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 1 Sez. 1
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
214
215
216
217
218
219
220
221
222
0
20
40
60
80
100
120

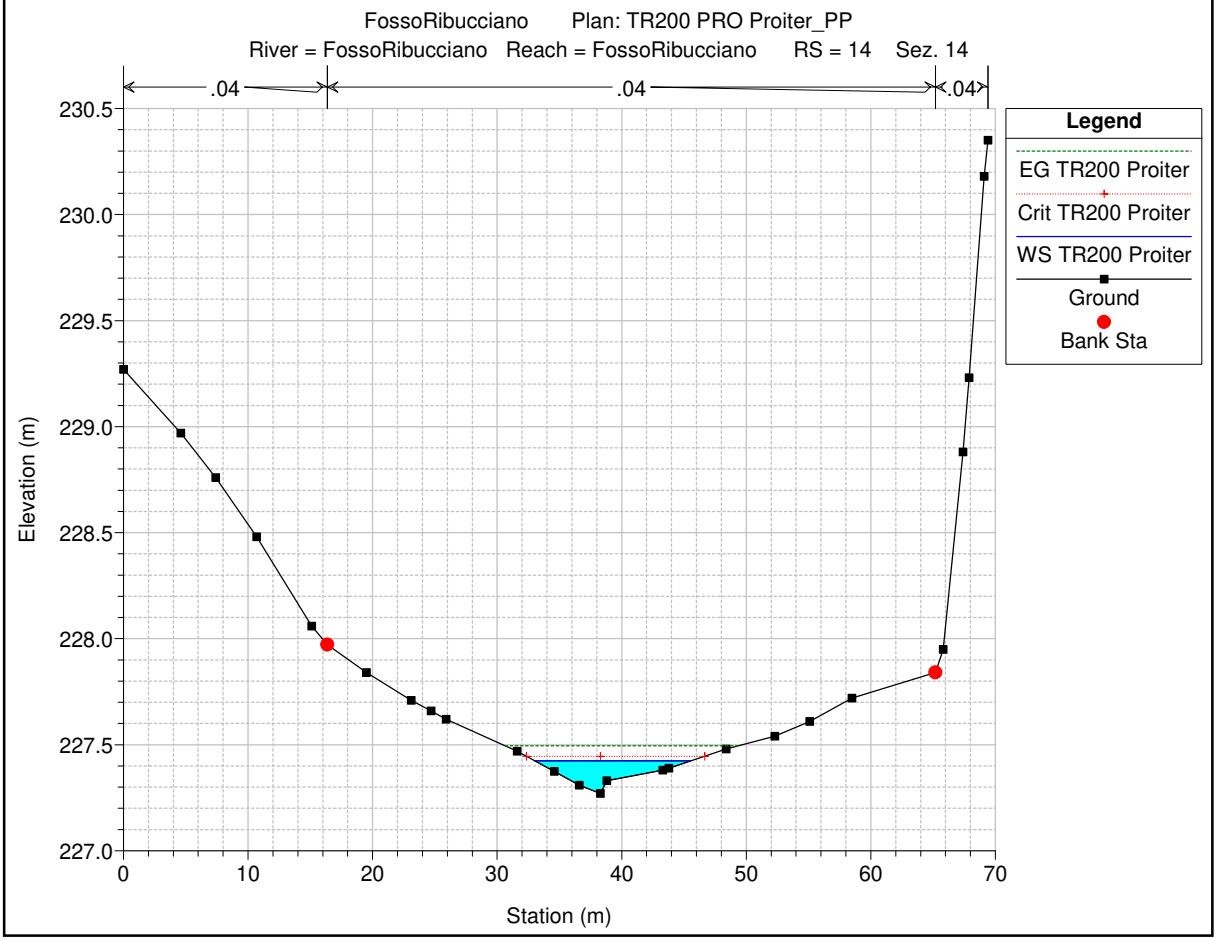
9.15 **ALLEGATO 15: RISULTATI MODELLO DI PROGETTO FOSSO RIBUCCIANO**

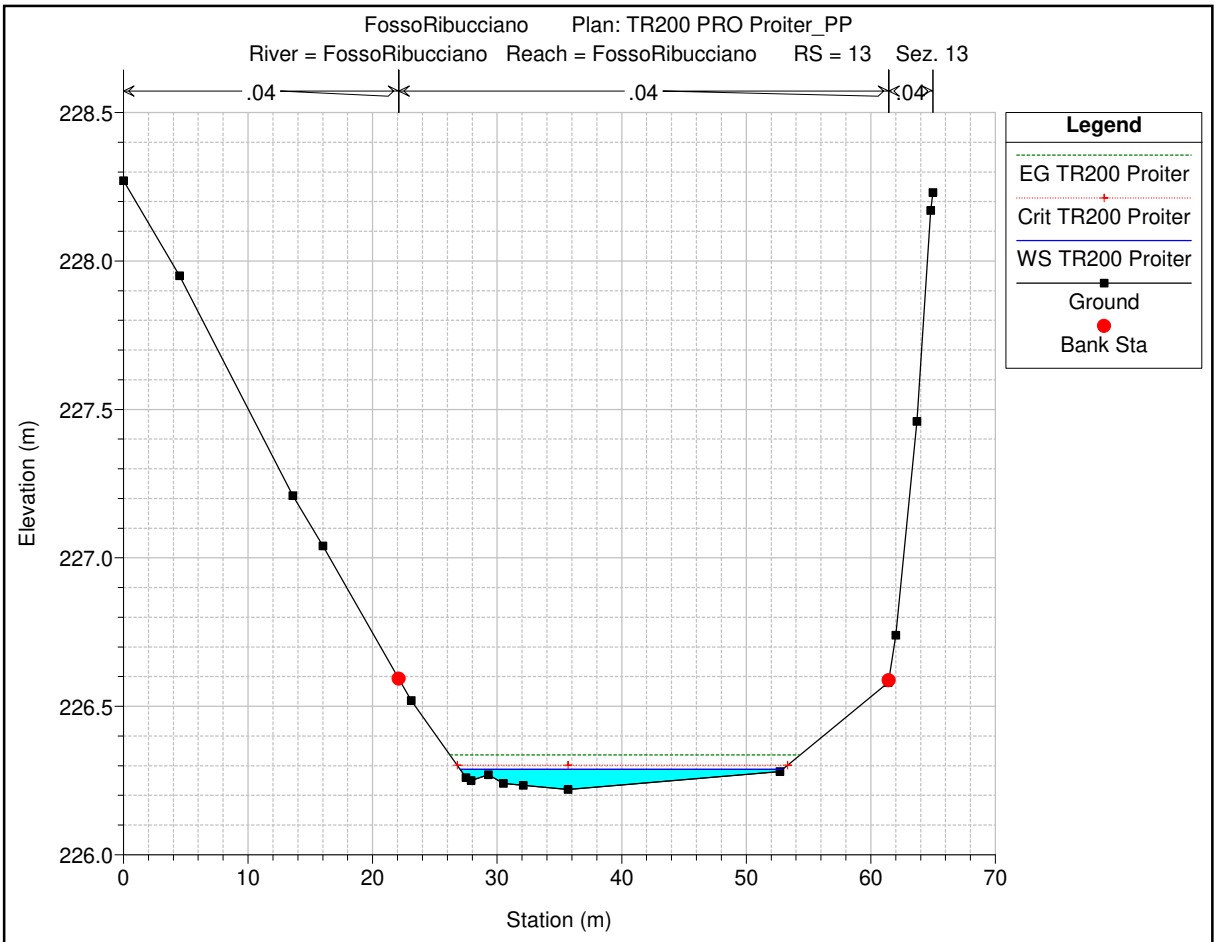
HEC-RAS Plan: PRO River: FossoRibucciano Reach: FossoRibucciano Profile: TR200 Proiter

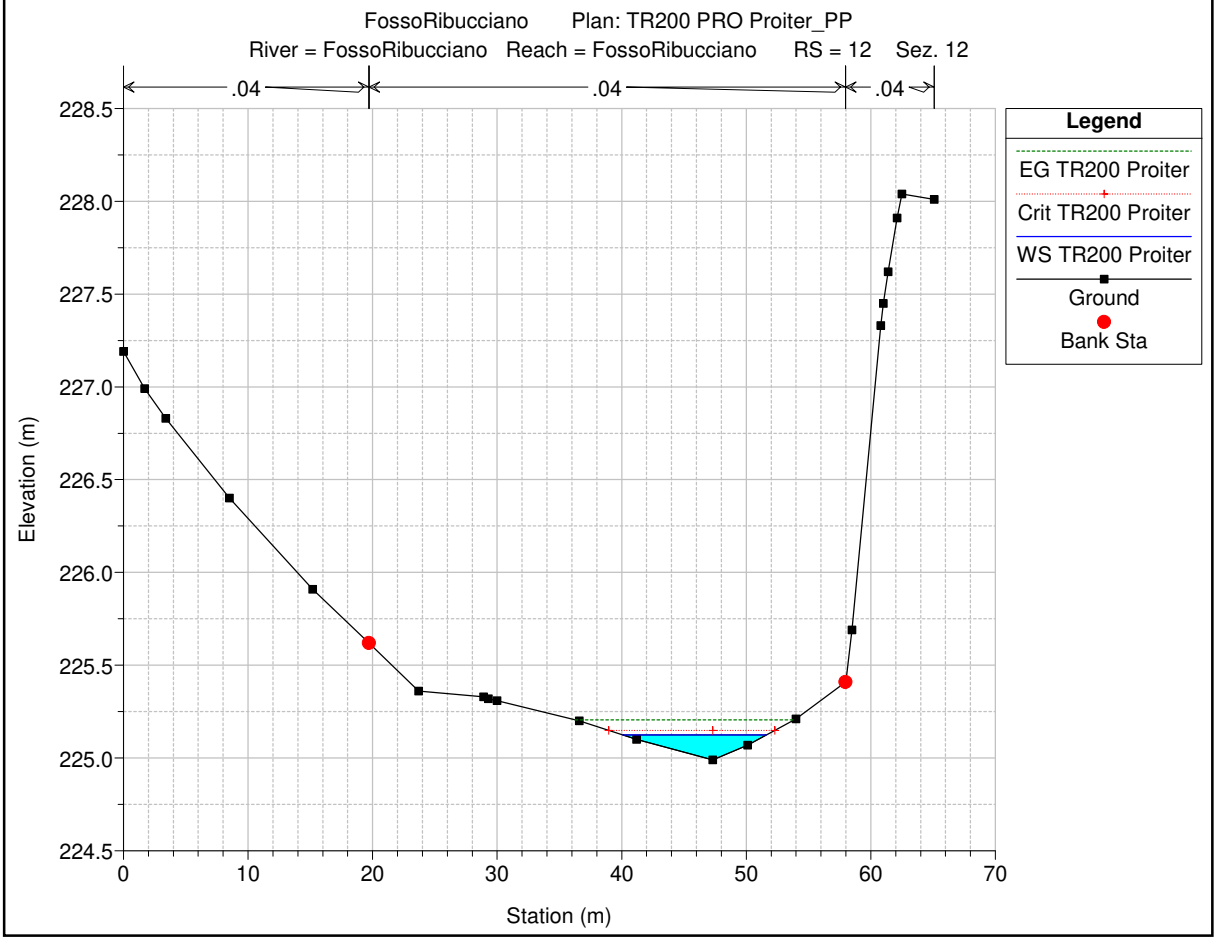
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
FossoRibucciano	14	TR200 Proiter	1.01	227.27	227.42	227.45	227.50	0.080102	1.18	0.85	12.51	1.44
FossoRibucciano	13	TR200 Proiter	1.01	226.22	226.29	226.30	226.34	0.111046	0.97	1.04	25.89	1.56
FossoRibucciano	12	TR200 Proiter	1.01	224.99	225.12	225.15	225.21	0.090017	1.27	0.80	11.50	1.54
FossoRibucciano	11	TR200 Proiter	1.01	223.80	223.89	223.93	224.01	0.148291	1.50	0.67	10.90	1.93
FossoRibucciano	10	TR200 Proiter	1.01	222.76	222.88	222.90	222.95	0.088384	1.17	0.86	13.76	1.50
FossoRibucciano	9	TR200 Proiter	1.01	221.50	221.65	221.71	221.83	0.098925	1.90	0.53	4.42	1.75
FossoRibucciano	8	TR200 Proiter	1.01	221.18	221.43	221.33	221.44	0.002900	0.40	2.50	15.16	0.32
FossoRibucciano	7	TR200 Proiter	1.01	221.11	221.30	221.30	221.36	0.031900	1.09	0.93	7.70	1.00
FossoRibucciano	6	TR200 Proiter	1.01	218.95	219.56	219.17	219.57	0.000825	0.51	2.00	4.16	0.21
FossoRibucciano	5.5		Culvert									
FossoRibucciano	3	TR200 Proiter	1.01	217.19	217.33	217.33	217.37	0.034036	0.92	1.10	12.39	0.98
FossoRibucciano	2	TR200 Proiter	1.01	215.33	215.46	215.57	215.96	0.461390	3.14	0.32	4.05	3.55
FossoRibucciano	1	TR200 Proiter	1.01	214.22	214.34	214.34	214.38	0.037282	0.85	1.19	16.21	1.00

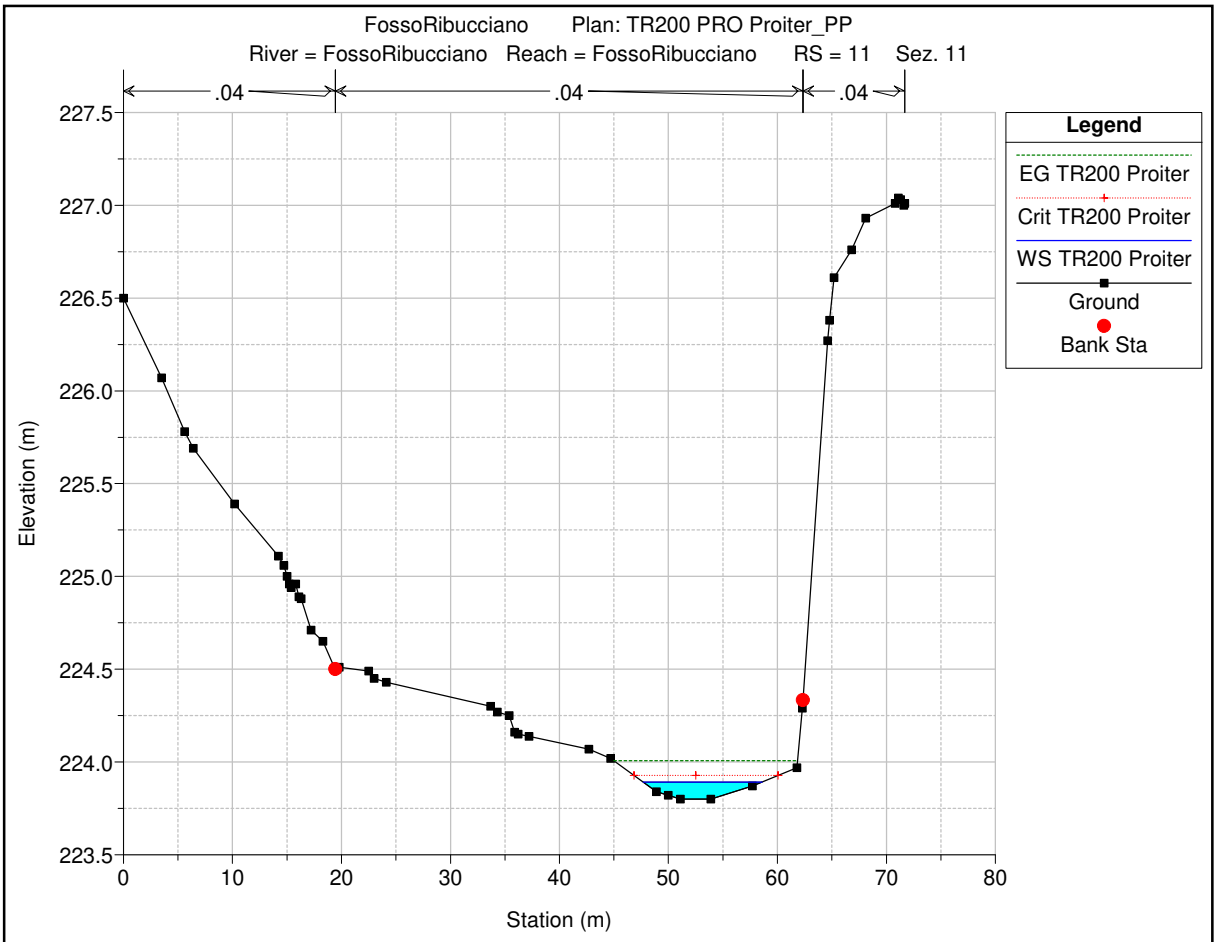

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Left Levee
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
228
226
224
222
220
218
216
214
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
2 Sez. 2
3 Sez. 3
5.5 Manufatto esistente
7 Sez. 7
8 Sez. 8
9 Sez. 9
10 Sez. 10
11 Sez. 11
12 Sez. 12
13 Sez. 13
14 Sez. 14

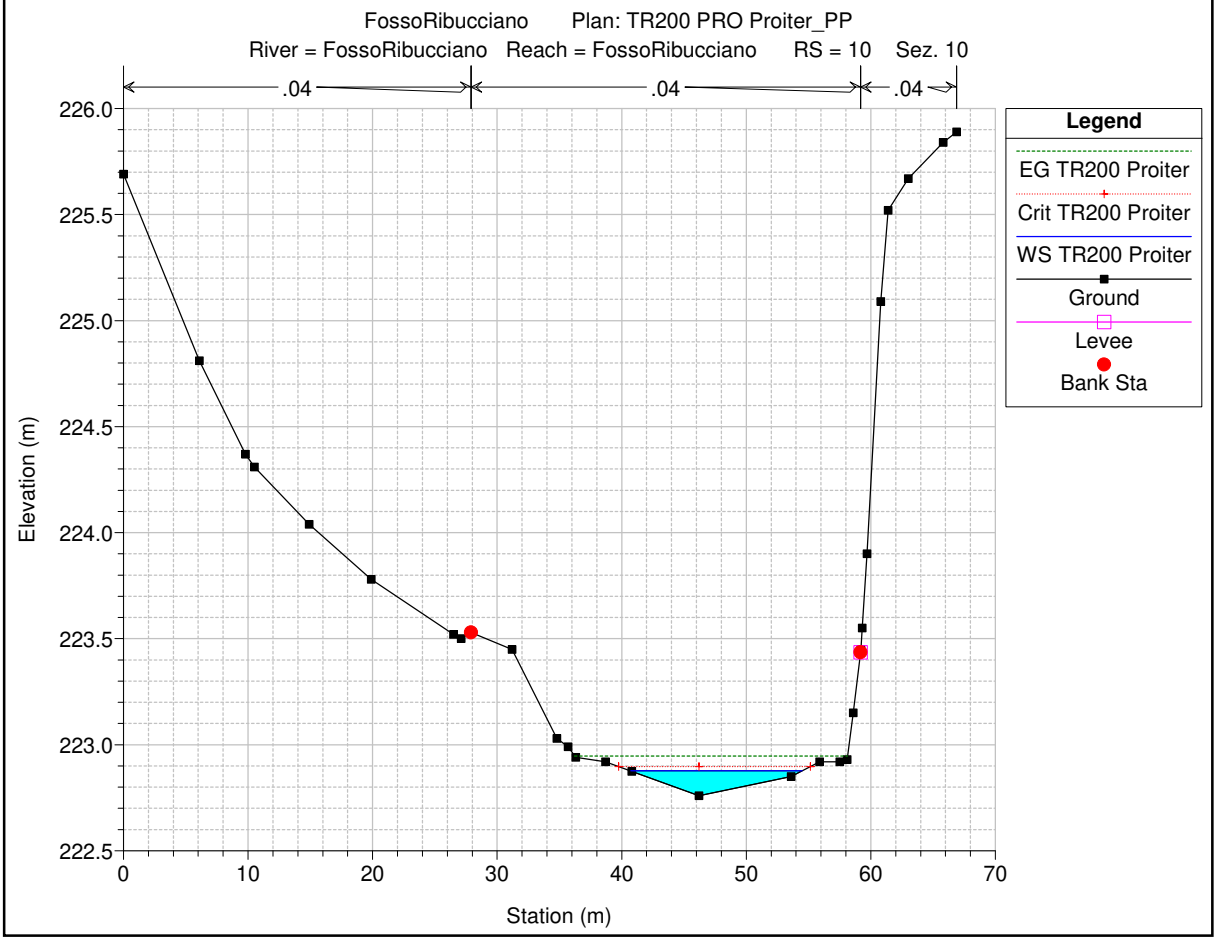
No Data for Plot

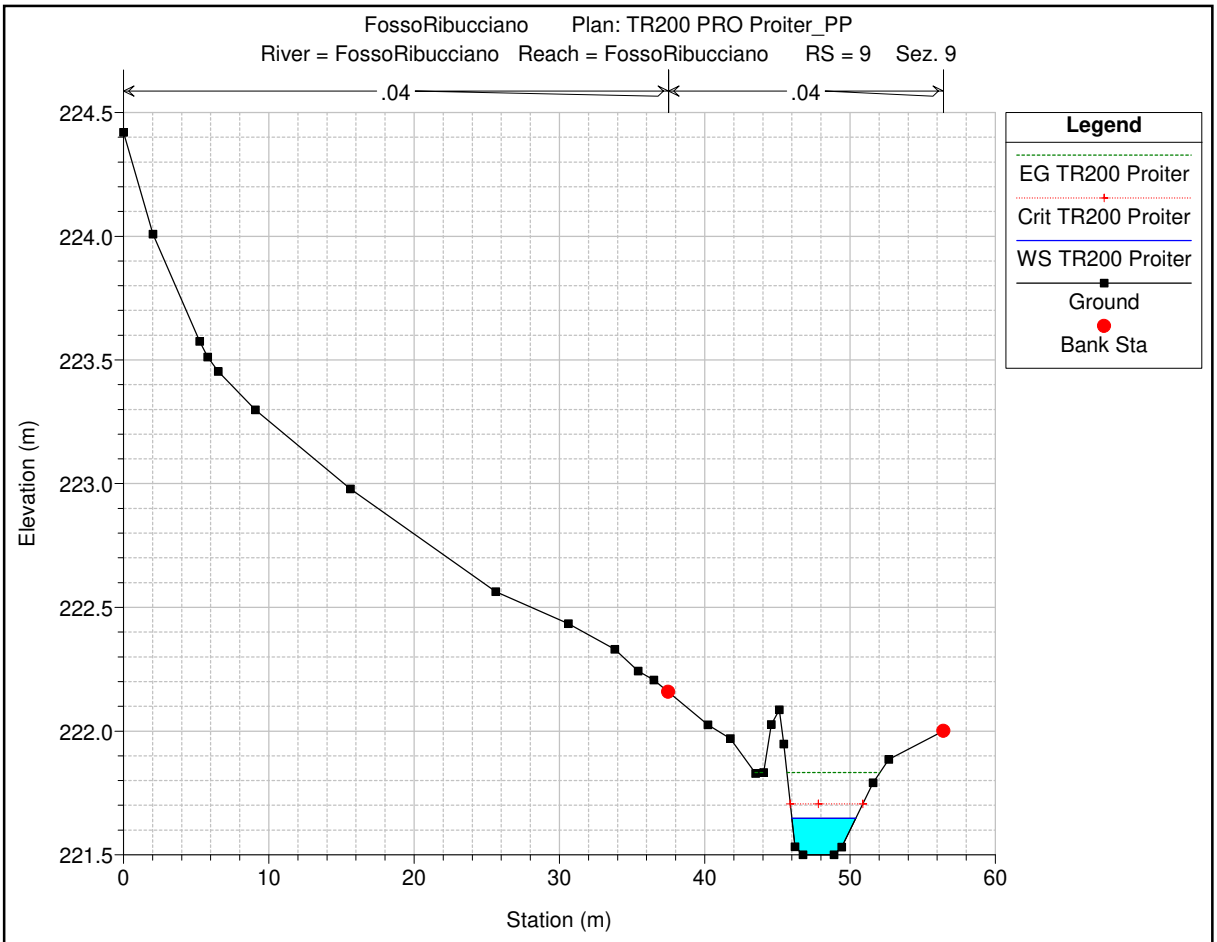


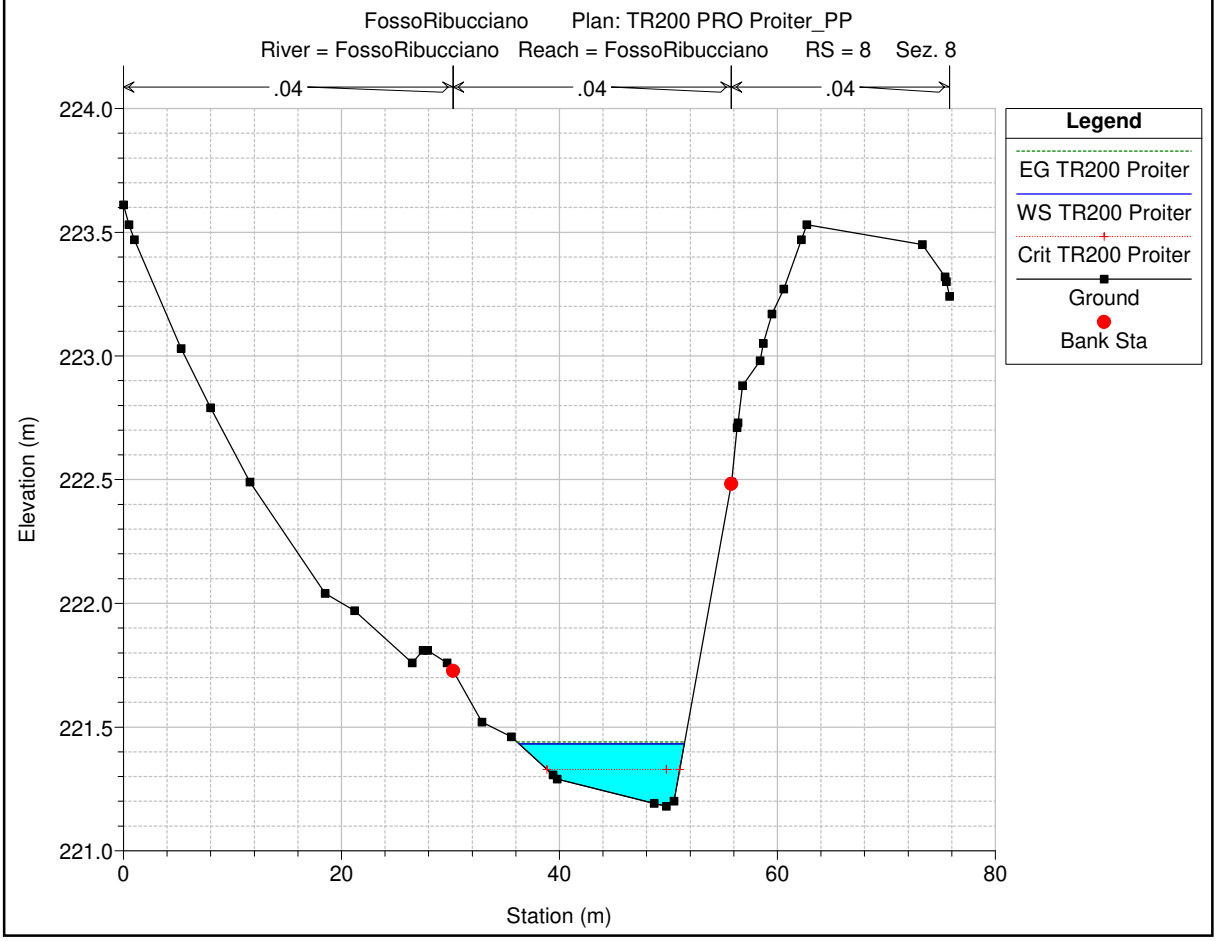

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 13 Sez. 13
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
228.5
228.0
227.5
227.0
226.5
226.0
0
10
20
30
40
50
60
70

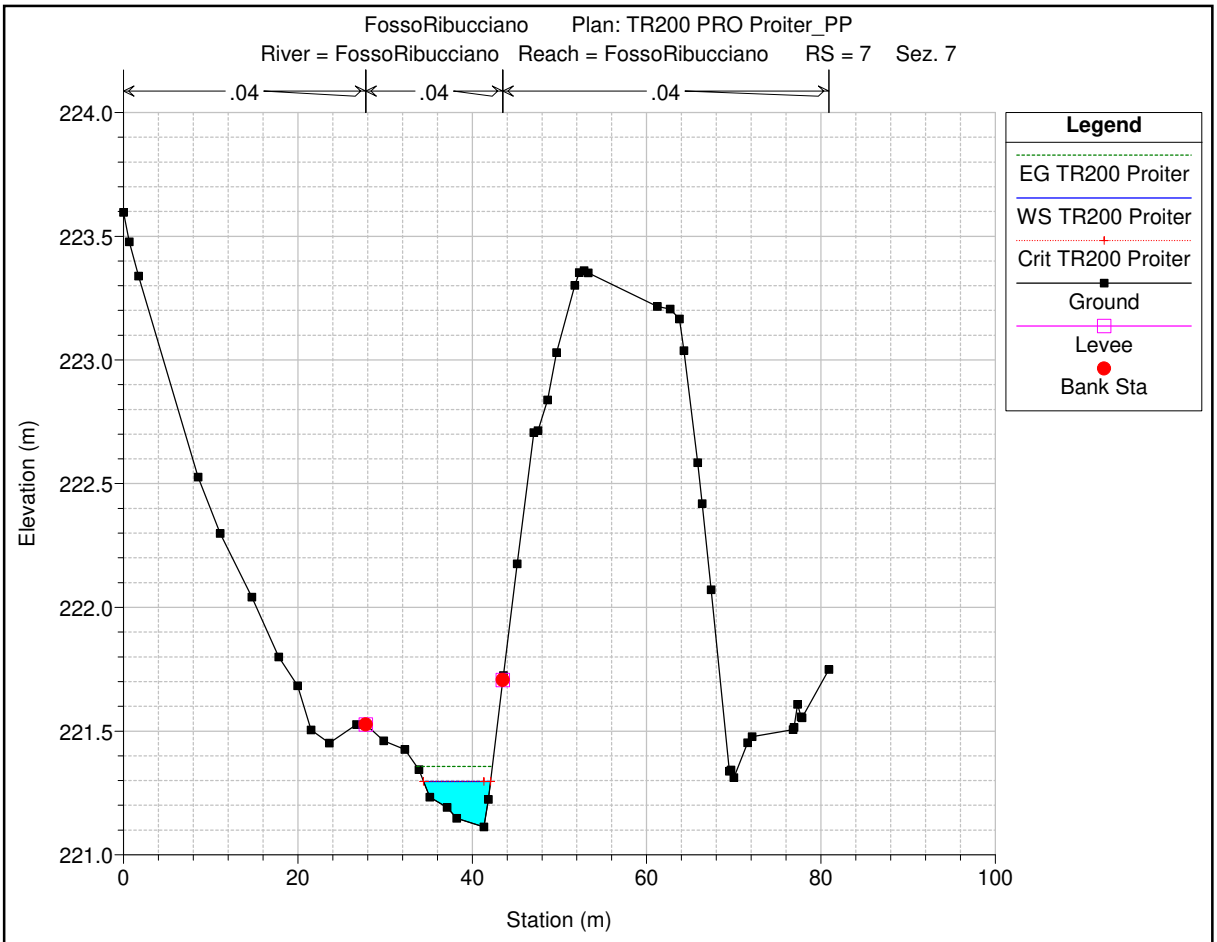

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 12 Sez. 12
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
228.5
228.0
227.5
227.0
226.5
226.0
225.5
225.0
224.5
0
10
20
30
40
50
60
70

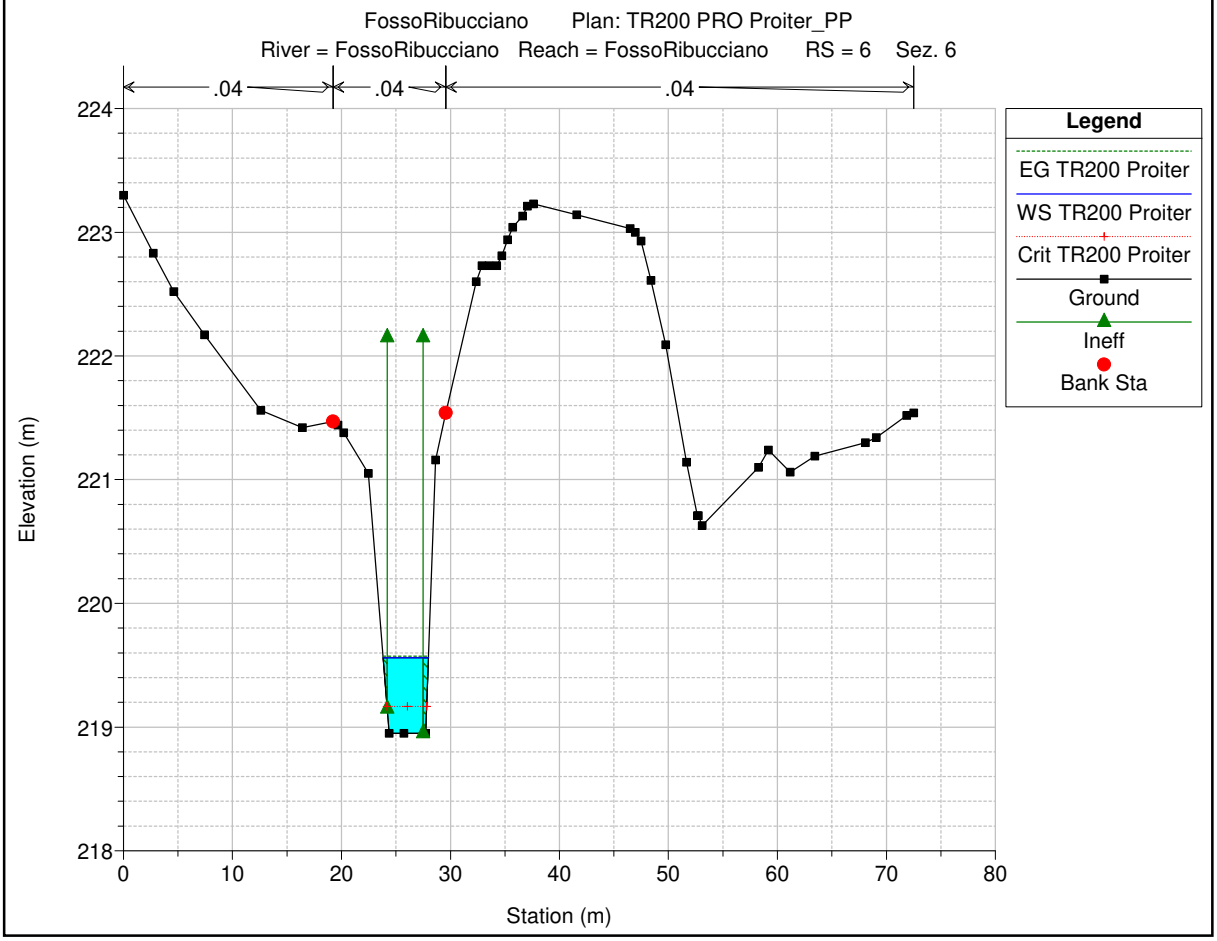

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 11 Sez. 11
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
227.5
227.0
226.5
226.0
225.5
225.0
224.5
224.0
223.5
0
10
20
30
40
50
60
70
80

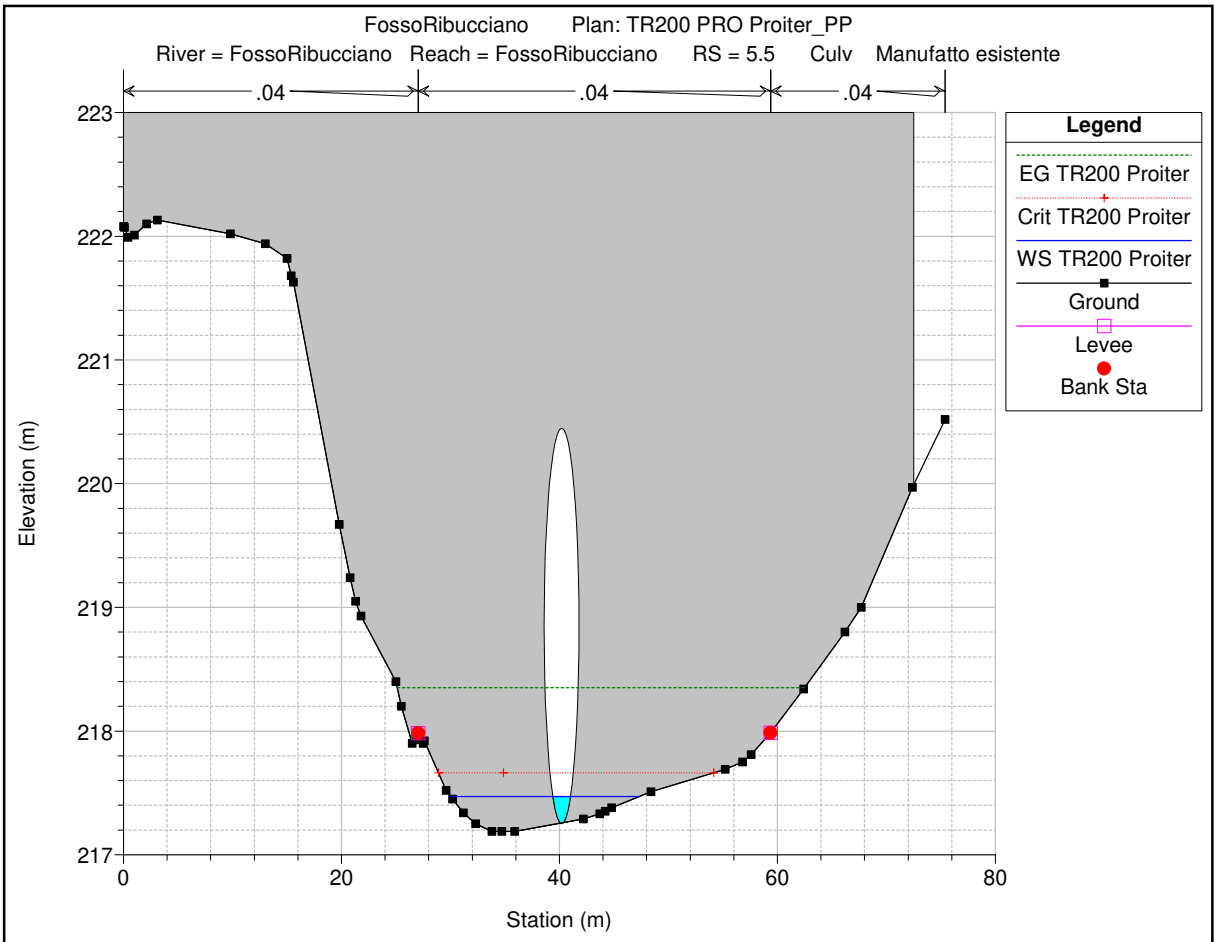

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 10 Sez. 10
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
226.0
225.5
225.0
224.5
224.0
223.5
223.0
222.5
0
10
20
30
40
50
60
70

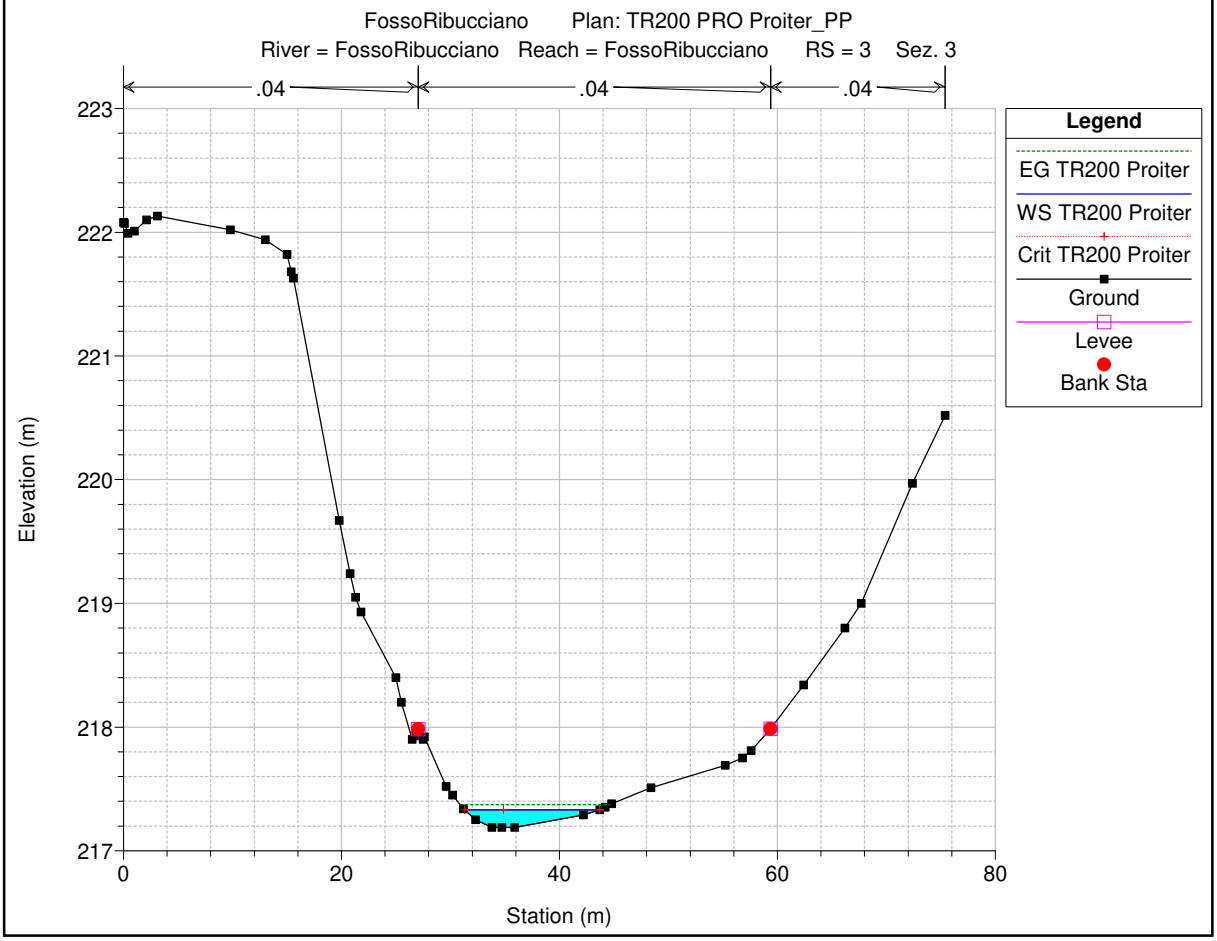

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 9 Sez. 9
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224.5
224.0
223.5
223.0
222.5
222.0
221.5
0
10
20
30
40
50
60

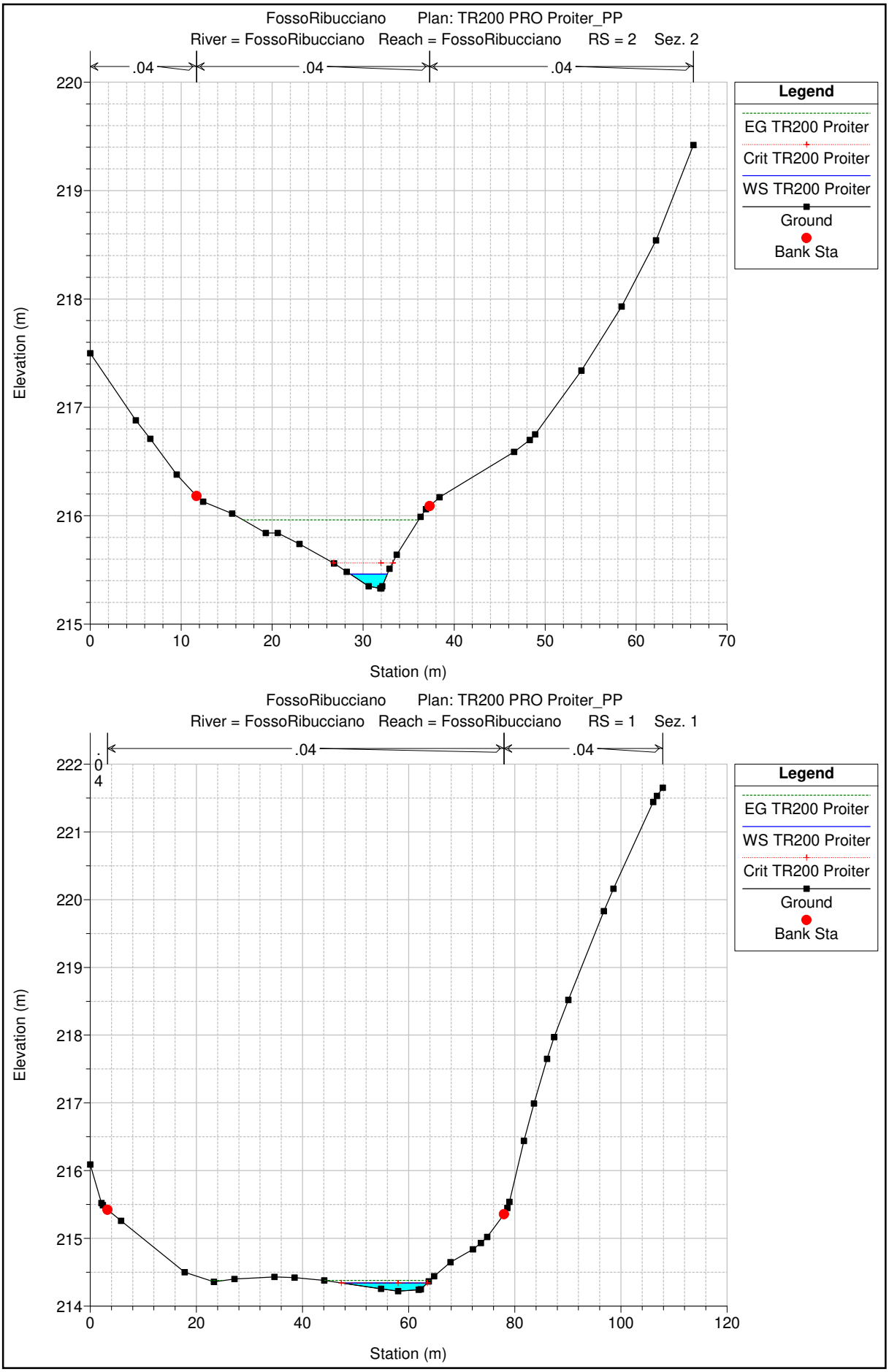

FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 8 Sez. 8
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224.0
223.5
223.0
222.5
222.0
221.5
221.0
0
20
40
60
80


FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 7 Sez. 7
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224.0
223.5
223.0
222.5
222.0
221.5
221.0
0
20
40
60
80
100


FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 6 Sez. 6
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Ineff
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
224
223
222
221
220
219
218
0
10
20
30
40
50
60
70
80


FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 5.5 Culv Manufatto esistente
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
223
222
221
220
219
218
217
0
20
40
60
80


FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 3 Sez. 3
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
223
222
221
220
219
218
217
0
20
40
60
80


FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 2 Sez. 2
.04
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
220
219
218
217
216
215
0
10
20
30
40
50
60
70
FossoRibucciano Plan: TR200 PRO Proiter_PP
River = FossoRibucciano Reach = FossoRibucciano RS = 1 Sez. 1
.04
.04
Legend
EG TR200 Proiter
WS TR200 Proiter
Crit TR200 Proiter
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
222
221
220
219
218
217
216
215
214
0
20
40
60
80
100
120