

S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA22

PROGETTAZIONE: ANAS – DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA E RESPONSABILE INTEGRATORE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. M. RASIMELLI
Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. D. BONADIES
Ing. P. LOSPENNATO
Ing. S. PELLEGRINI
Ing. A. POLLI
Ing. M. MARELLI
Ing. A. LUCIA

Ing. M. PROCACCI
Ing. R. CERQUIGLINI
Ing. M. CARAFFINI
Geom. M. BINAGLIA

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Arch. E. RASIMELLI

IL GEOLOGO

Dott. S. PIAZZOLI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. L. IOVINE

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. F. RUGGIERI

PROTOCOLLO

DATA:

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



MANDATARIA



PINI PINI SWISS ENGINEERS SA
SWISS
Via Besso 7 - 6900 Lugano - Svizzera

MANDANTE



PINI PINI SWISS ENGINEERS Srl
ITALIA
Via Cavour 2 - 22074 Lomazzo (CO) - Italia

MANDANTE

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

CODICE PROGETTO

PROGETTO

D P C A 2 2

LIV. PROG.

D

N. PROG.

2 0 0 2

NOME FILE

T00_ID00_IDR_RE02_A

REVISIONE

PAG.

CODICE ELAB.

T 0 0

I D 0 0

I D R

R E 0 2

A

1 di 936

D

C

B

A

REV.

PRIMA EMISSIONE

DESCRIZIONE

SETT. 2020

DATA

BENEMIO

REDATTO

LOSPENNATO

VERIFICATO

RASIMELLI

APPROVATO

Relazione di compatibilità idraulica

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
2.1	<i>Norme Tecniche Attuative del Piano di Assetto Idrogeologico</i>	7
2.2	<i>DM 17/01/2018 “Nuove norme tecniche sulle costruzioni e circolari esplicative”</i>	14
3	COMPATIBILITA' IDRAULICA DEL PROGETTO AI SENSI DEL PAI	17
3.1	<i>Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI 2006)</i>	17
3.2	<i>Piano stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF 2015)</i>	18
3.3	<i>Piano gestione del Rischio Alluvioni (PGRA 2016)</i>	22
4	VERIFICHE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE	25
4.1	<i>Verifiche idrauliche</i>	25
4.2	<i>Verifiche del dimensionamento del rivestimento dell'alveo in scogliera a massi sciolti o cementati o con rete metallica intasata con ciottoli</i>	26
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO	29
6	ANALISI IDROLOGICA	34
7	DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE	37
7.1	<i>Fosso Fsn 14</i>	43
7.2	<i>Fossi Fsn 1 – Fsn 2</i>	53
7.3	<i>Fosso Fsn 3</i>	65
7.4	<i>Fiume 20774</i>	73
7.5	<i>Fiume 20454</i>	77
7.6	<i>Fosso Fsn 4</i>	81
7.7	<i>Fosso Fsn 5</i>	91
7.8	<i>Inalveazione Riu Bacu Gardilis, Fosso Fsn 6 e Fosso Fsn7</i>	101
7.9	<i>Fosso Fsn8</i>	116
7.10	<i>Inalveazione Riu Bacu Mela</i>	124
7.11	<i>Fiume 19229</i>	133
7.12	<i>Fosso Fsn11</i>	142
7.13	<i>Riu Idolo</i>	151
7.14	<i>Riu Codula</i>	157
7.15	<i>Fiume 17760</i>	161
7.16	<i>Fosso Fsn15</i>	165
	ALLEGATO 1 – ELABORAZIONI FOSSO FSN14 – ANTE OPERA	169
	ALLEGATO 2 – ELABORAZIONI FOSSO FSN14 – POST OPERA	191

ALLEGATO 3 – ELABORAZIONI FOSSI FSN1 – FSN2 – ANTE OPERA	221
ALLEGATO 4 – ELABORAZIONI FOSSI FSN1 – FSN2 – POST OPERA	254
ALLEGATO 5 – ELABORAZIONI FOSSI FSN3 – ANTE OPERA	300
ALLEGATO 6 – ELABORAZIONI FOSSI FSN3 – POST OPERA	313
ALLEGATO 7 – ELABORAZIONI FIUME 20774	331
ALLEGATO 8 – ELABORAZIONI FIUME 20454	364
ALLEGATO 9 – ELABORAZIONI FOSSO FSN4 – ANTE OPERA	395
ALLEGATO 10 – ELABORAZIONI FOSSO FSN4 – POST OPERA	411
ALLEGATO 11 – ELABORAZIONI FOSSO FSN5 – ANTE OPERA	449
ALLEGATO 12 – ELABORAZIONI FOSSO FSN5 – POST OPERA	465
ALLEGATO 13 – ELABORAZIONI RIU BACU GARDILIS – FOSSI FSN6 – FSN7 – ANTE OPERA	505
ALLEGATO 14 – ELABORAZIONI RIU BACU GARDILIS FOSSI FSN6 – FSN7 – POST OPERA	552
ALLEGATO 15 – ELABORAZIONI FOSSO FSN8 – ANTE OPERA	623
ALLEGATO 16 – ELABORAZIONI FOSSO FSN8 – POST OPERA	639
ALLEGATO 17 – ELABORAZIONI RIU BACU MELA – ANTE OPERA	661
ALLEGATO 18 – ELABORAZIONI RIU BACU MELA – POST OPERA	681
ALLEGATO 19 – ELABORAZIONI FIUME 19229 - ANTE OPERA	719
ALLEGATO 20 – ELABORAZIONI FIUME 19229 - POST OPERA	736
ALLEGATO 21 – ELABORAZIONI FOSSO FSN11 – ANTE OPERA	761
ALLEGATO 22 – ELABORAZIONI FOSSO FSN11 – POST OPERA	779
ALLEGATO 23 – ELABORAZIONI RIU IDOLO	808
ALLEGATO 24 – ELABORAZIONI RIU CODULA	853
ALLEGATO 25 – ELABORAZIONI FIUME 17760	885
ALLEGATO 26 – ELABORAZIONI FOSSO FSN15	921

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 4 di 427
---	--

1 PREMESSA

La presente relazione di compatibilità idraulica, relativa al Lotto Bivio Villagrande – Svincolo di Arzana della progettazione definitiva dell'adeguamento della SS389, riguarda le opere e lavorazioni relative ai corpi idrici interferenti con la nuova strada di progetto.

Il presente documento è redatto ai sensi di quanto richiesto dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico.

È necessario tenere in considerazione gli ambiti in cui è richiesto uno studio di compatibilità idraulica, ai sensi dell'articolo 23, comma 6, delle stesse Norme Tecniche di Attuazione: "gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto: se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge; subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica.

L'articolo 24 riporta, tra le altre, le seguenti considerazioni. Lo studio di compatibilità idraulica:

- a. è firmato da un ingegnere esperto nel settore idraulico e da un geologo ciascuno per quanto di competenza, iscritti ai rispettivi albi professionali
- b. valuta il progetto con riferimento alla finalità, agli effetti ambientali;
- c. analizza le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dell'assetto idraulico e del dissesto idraulico attuale e potenziale dell'area interessata, anche studiando e quantificando le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica della stessa area;
- d. verifica e dimostra la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PAI;
- e. prevede adeguate misure di mitigazione e compensazione all'eventuale incremento del pericolo e del rischio sostenibile associato agli interventi in progetto.

Lo studio di compatibilità idraulica è predisposto secondo i criteri indicati nell'Allegato E delle NTA PAI.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 5 di 427</p>
--	---

Dapprima viene descritto ed inquadrato l'intervento nell'ambito della pianificazione di settore PAI. Poi sono descritte le interferenze con il reticolo idrografico individuato sulla base del reticolo "Strato 4" della regione Sardegna e integrato con i corsi presenti all'interno della cartografia IGM 25000.

Tutti i corsi d'acqua di maggior dimensione, stante l'orografia montana del territorio, vengono attraversati mediante viadotti che passano molto al di sopra dei fiumi con franchi che vanno da 3 m a 19 m, per cui in generale non si ravvisa la necessità della verifica dei franchi idraulici tra i livelli di piena e l'intradosso delle opere di attraversamento.

A conferma del concetto esposto, sono stati sviluppati studi idraulici su tutti i corsi interferiti con ponti e viadotti per determinare le aree di allagamento, per la portata di progetto duecentennale, al fine di mostrare l'assenza di interferenze con le pile e le spalle dei ponti e il relativo franco idraulico.

Per la maggior parte i corsi d'acqua maggiori presi in esame non è necessario prevedere interventi di risagomatura del corso d'acqua o di protezioni delle opere.

Vi sono però tre corsi d'acqua per i quali si rende necessario definire una nuova inalveazione:

- 1) il Riu Bacu Gardilis che interferisce con una pila del viadotto VI02;
- 2) il Riu Bacu Mela, il cui letto interferisce con la spalla sud del viadotto VI03 e il nuovo rilevato del tratto di strada di ricucitura della vecchia SS 389 per cui è previsto l'attraversamento tramite un tombino scatolare.
- 3) Per il Riu Idolo è stato previsto un intervento di protezione della pila con materassi reno a causa della vicinanza dell'area esondata che altrimenti potrebbe causare fenomeni di dissesto.

Il dimensionamento dei canali e delle opere di attraversamento è stato effettuato assumendo la portata di riferimento corrispondente ad un tempo di ritorno bicentenario, come esplicitato nella relazione idrologica.

Le verifiche idrauliche sono state condotte al fine di verificare la compatibilità idraulica del progetto in riferimento al rischio idraulico. In particolare si è confrontato lo stato ante opera e post opera verificando il non incremento del suddetto rischio in termini di pericolosità (frequenza di esondazione) e di vulnerabilità (con particolare riferimento ai tiranti idrici).

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 6 di 427</p>
--	---

La verifica del franco idraulico, relativo alle opere di attraversamento dei tombini, è stato determinato secondo la normativa PAI e secondo le NTC 2018; mentre per i viadotti, visti i sovrabbondanti franchi che si generano, si è ritenuta non necessaria tale verifica.

Di seguito si riporta una descrizione delle opere di inalveazione dei corsi d'acqua interferiti e i risultati della modellazione di calcolo idraulico eseguita mediante il codice di calcolo HEC-RAS.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 7 di 427</p>
---	---

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Norme Tecniche Attuative del Piano di Assetto Idrogeologico

Il principale strumento normativo considerato per la modellazione idraulica di cui alla presente relazione è rappresentato dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico.

Con la deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino n. 1 del 27 febbraio 2018 sono state modificate ed integrate le norme di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna.

L’articolo 21 “Indirizzi per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture”, come modificato da Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 27/02/2018 e integrato da Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 3/10/2019, stabilisce che:

1. La Regione Sardegna approva per l’intero bacino idrografico regionale disposizioni e norme tecniche per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture a rete o puntuali a fini di prevenzione verso l’insorgere di pericoli idrogeologici e di nuove situazioni di rischio idrogeologico.

2. Per le opere di attraversamento trasversale di tutti i corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico, le disposizioni e norme tecniche tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture a rete o puntuali di cui al precedente comma:

- a. conservino le funzioni e il livello naturale dei corsi d’acqua;
- b. non creino in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque;
- c. prevedano l’attraversamento degli alvei naturali ed artificiali e delle aree di pertinenza da parte di condotte in sotterraneo a profondità compatibile con la dinamica fluviale, con la condizione che tra fondo alveo e estradosso della condotta ci sia almeno un metro di ricoprimento. Per tali attraversamenti in sub-alveo non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all’articolo 24 delle presenti norme e il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese le condotte qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico;

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 8 di 427</p>
---	---

d1. garantiscano un franco sul livello della portata di progetto, per velocità medie della corrente inferiori a 8 m/s, pari a quanto indicato dall'analisi modellistica sul franco idraulico approvata dal Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino, corrispondente al massimo tra:

1) $0.7 v^2/2g$, dove v indica la velocità media della corrente;

2) un metro;

3) $0.87 \sqrt{y + \alpha y'}$, dove y è la profondità media della corrente, y' è l'altezza della corrente areata e α un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s, con le limitazioni che il valore $0.87 \sqrt{y}$ sarà assunto al massimo pari a 1.5 ed y' viene assunto pari a 2 metri o alla profondità media y , se questa risulta minore di 2.

Il valore y della profondità media della corrente è pari alla media pesata sulla base del contributo di ciascuna area di sezione liquida associata alla corrispondente larghezza della corrente sul pelo libero. Nelle sezioni idrauliche non confinate o nelle quali vi siano zone ove le velocità medie sono modeste, per la valutazione dell'area bagnata attiva si considerano le sole parti aventi velocità della corrente superiori a 0.1 m/s.

Nel caso di profondità media della corrente inferiore a un metro, potrà essere assunto un franco pari al doppio della profondità media della corrente y , assicurando comunque un valore minimo del franco pari a un metro.

d2. Per velocità medie della corrente superiori a 8 m/s il franco sarà almeno pari all'intera altezza cinetica $v^2/2g$. In linea di principio, nei progetti di sistemazione idraulica non si dovrebbero verificare situazioni con velocità media della corrente superiori a 8 m/s: tali elevate velocità costituiscono un elemento critico sia dal punto di vista strutturale che idraulico e occorre assumere idonei accorgimenti progettuali per contenere tali elevati valori di velocità della corrente;

e. prevedano eventuali rampe di accesso alle infrastrutture di attraversamento in modo da non ostacolare il naturale deflusso delle acque. Per le sole infrastrutture a rete, pubbliche o di interesse pubblico dichiarate strategiche con motivata deliberazione della Giunta Regionale, qualora per le opere accessorie e di collegamento al contesto esistente non sia possibile il rispetto del franco idraulico e non vi siano alternative tecniche ed economiche sostenibili, la realizzazione delle opere medesime può essere assentita, a condizione di assicurare ogni opportuno provvedimento atto a garantire l'esercizio dell'infrastruttura in

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 9 di 427</p>
---	---

condizioni di rischio residuo compatibile, con particolare riferimento alla tutela della pubblica incolumità;

- f. adottino per i nuovi attraversamenti criteri che possibilmente evitino o comunque limitino il numero di pile in alveo;
- g. configurino le spalle dei ponti in modo da non comportare restringimenti della sezione che pregiudichino la sicurezza del tronco d'alveo;
- h. prevedano le pile dei nuovi attraversamenti in modo da offrire la minore resistenza idrodinamica;
- i. garantiscano la protezione dall'erosione delle pile dei ponti preferibilmente evitando plateazioni della sezione di imposta;
- l. minimizzino il rischio di instabilità gravitativa e di alterazione del naturale reticolo drenante indotto dai tagli dei versanti lungo i tracciati;
- m. limitino le modificazioni della morfologia naturale dei pendii impegnati;
- n. prevedano appropriati sistemi di drenaggio, da sottoporre ad adeguata manutenzione;
- o. prevenzano l'apporto di suolo nei corsi d'acqua in conseguenza dell'esposizione agli agenti meteorici della superficie interessata dall'opera.

2bis. Per le opere di difesa longitudinale e per gli interventi di adeguamento della sezione idraulica di tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico, le disposizioni e norme tecniche tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture:

- a. conservino le funzioni e il livello naturale dei corsi d'acqua;
- b. non creino in aree pianeggianti impedimenti al naturale deflusso delle acque;
- c1. garantiscano un franco sul livello della portata di progetto, per velocità medie della corrente inferiori a 8 m/s, corrispondente al massimo tra:
 - 1) $0.5 v^2/2g$, dove v indica la velocità media della corrente;
 - 2) un metro, per profondità media della corrente superiore a 1 m oppure pari alla profondità media, per profondità media della corrente inferiore o uguale a 1 m;
 - 3) $0.87 \sqrt{y} + \alpha y'$, dove y è la profondità media della corrente, y' è l'altezza della corrente areata ed α un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s, con le limitazioni che il valore $0.87 \sqrt{y}$ sarà

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 10 di 427</p>
---	--

assunto al massimo pari a 1.5 ed y' viene assunto pari a 2 metri o alla profondità media y , se questa risulta minore di 2.

Il valore y della profondità media della corrente è pari alla media pesata sulla base del contributo di ciascuna area di sezione liquida associata alla corrispondente larghezza della corrente sul pelo libero. Nelle sezioni idrauliche non confinate o nelle quali vi siano zone ove le velocità medie sono modeste, per la valutazione dell'area bagnata attiva si considerano le sole parti aventi velocità della corrente superiori a 0.1 m/s.

Fermo restando il valore minimo del franco di un metro, nel caso di profondità media della corrente inferiore a un metro, potrà essere assunto un franco pari al doppio della profondità media della corrente y .

c2. Per velocità medie della corrente superiori a 8 m/s il franco sarà almeno pari all'intera altezza cinetica $v^2/2g$. In linea di principio, nei progetti di sistemazione idraulica non si dovrebbero verificare situazioni con velocità media della corrente superiori a 8 m/s: tali elevate velocità costituiscono un elemento critico sia dal punto di vista strutturale che idraulico e occorre assumere idonei accorgimenti progettuali per contenere tali elevati valori di velocità della corrente;

- d. garantiscano la protezione dall'erosione delle nuove opere;
- e. minimizzino il rischio di instabilità gravitativa e di alterazione del naturale reticolo drenante indotto dai tagli dei versanti lungo i tracciati;
- f. limitino le modificazioni della morfologia naturale dei pendii impegnati;
- g. prevedano appropriati sistemi di drenaggio dei bacini residui, da sottoporre ad adeguata manutenzione;
- h. prevengano l'apporto di suolo nei corsi d'acqua in conseguenza dell'esposizione agli agenti meteorici della superficie interessata dall'opera.

2ter. Nel caso di opere di difesa longitudinale rigide e opportunamente rivestite e protette in modo tale da evitare il collasso, anche parziale, dell'opera per effetto di sormonto, per velocità media della corrente inferiore a 4 m/s il valore del criterio 2) lett. c1) del comma 2bis è pari a 0.50 m. Restano fermi tutti gli altri criteri di cui al comma 2bis.

2quater. A seguito del positivo collaudo delle opere di difesa longitudinale, la riclassificazione delle aree in termini di pericolosità idraulica è consentita solo se l'intervento garantisce, con adeguato franco idraulico, la protezione per eventi caratterizzati da tempi di ritorno minimi di 200 anni. Possono essere considerate ammissibili opere di mitigazione che, pur dimensionate per tempi di ritorno inferiori ai

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 11 di 427</p>
---	--

200 anni, dimostrino un significativo miglioramento della funzionalità idraulica rispetto alla situazione ante intervento, a parità di criteri utilizzati per tale verifica.

ARTICOLO 24 - Studi di compatibilità idraulica

1. In applicazione dell'articolo 23, comma 6, lettera b., nei casi in cui è espressamente richiesto dalle presenti norme i progetti proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media sono accompagnati da uno studio di compatibilità idraulica predisposto secondo i criteri indicati nei seguenti commi.

2. Lo studio di compatibilità idraulica non sostituisce le valutazioni di impatto ambientale, le valutazioni di incidenza, gli studi di fattibilità, le analisi costi-benefici e gli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione Sardegna.

3. Lo studio di compatibilità idraulica:

- a. è firmato da un ingegnere esperto nel settore idraulico e da un geologo ciascuno per quanto di competenza, iscritti ai rispettivi albi professionali;
- b. valuta il progetto con riferimento alla finalità, agli effetti ambientali;
- c. analizza le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dell'assetto idraulico e del dissesto idraulico attuale e potenziale dell'area interessata, anche studiando e quantificando le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica della stessa area;
- d. verifica e dimostra la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PAI;
- e. prevede adeguate misure di mitigazione e compensazione all'eventuale incremento del pericolo e del rischio sostenibile associato agli interventi in progetto.

4. Nei casi in cui leggi regionali o norme di piani territoriali e piani di settore della Regione Sardegna subordinino l'approvazione di progetti localizzati in *aree di pericolosità da piena alla formazione di studi idraulici equivalenti agli studi di compatibilità idraulica* di cui al presente articolo questi ultimi possono essere sostituiti dai primi a condizione che contengano elementi valutativi di pari livello e che tale equivalenza sia espressamente dichiarata dal Segretario Generale dell'Autorità di Bacino. 30

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 12 di 427</p>
--	--

5. Lo studio di compatibilità idraulica è predisposto secondo i criteri indicati nell'Allegato E alle presenti norme.

6. I soggetti pubblici o privati titolari dell'attuazione degli interventi di mitigazione delle condizioni di pericolosità idraulica e di rischio idraulico sono tenuti a formare e trasmettere alla Regione, al

ALLEGATO E - Criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle norme di attuazione del PAI

Nei casi in cui è espressamente richiesto dalle norme di attuazione del PAI, i progetti preliminari degli interventi da realizzarsi nelle aree di pericolosità idraulica sono corredati da uno studio di compatibilità idraulica in cui si dimostri la coerenza con le finalità indicate nell'articolo 23, comma 6, e nell'articolo 24 delle norme di attuazione del PAI e si dimostri in particolare che l'intervento sottoposto all'approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente - fatto salvo quello eventuale intrinsecamente connesso all'intervento ammissibile - e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio.

La compatibilità idraulica dell'intervento proposto: a) è verificata in funzione degli effetti dell'intervento sui livelli di pericolosità rilevati dal PAI; b) è valutata in base agli effetti sull'ambiente tenendo conto dell'evoluzione della rete idrografica complessiva e del trasferimento della pericolosità a monte e a valle.

Lo studio di compatibilità idraulica non sostituisce ma integra, tra l'altro, i criteri e gli strumenti di valutazione previsti dalle norme nazionali e regionali in materia di lavori pubblici, gestione e tutela del territorio, di valutazione di impatto ambientale e di valutazione di incidenza e dalle disposizioni dell'ordinamento della Regione Sardegna. Lo studio di compatibilità idraulica non sostituisce le valutazioni di impatto ambientale, le valutazioni di incidenza, gli studi di fattibilità, le analisi costi-benefici e gli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione Sardegna.

Lo studio di compatibilità idraulica deve contenere e illustrare:

- l'analisi idrologica finalizzata alla definizione della piena di riferimento completa di caratterizzazione geopedologica del bacino sotteso dalla sezione di controllo. La stima della piena di riferimento va condotta per i tempi di ritorno relativi al

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 13 di 427</p>
--	--

livello di pericolosità dell'area interessata dall'intervento e per i tempi di ritorno superiori tra quelli indicati dalla relazione del PAI;

- l'analisi idraulica dell'asta fluviale e dell'area di allagamento compresa tra due sezioni caratterizzate da condizioni al contorno definibili;
- l'analisi dei processi erosivi in alveo e nelle aree di allagamento;
- l'analisi dei processi erosivi e delle sollecitazioni nei manufatti.

Qualora le valutazioni idrologiche e idrauliche siano già desumibili da altri atti di pianificazione, ad esse può essere fatto riferimento, previa opportuna verifica alla scala dell'intervento, per la rappresentazione della situazione ex ante.

Per quanto attiene le metodologie di analisi idrologica e idraulica si applicano almeno i criteri indicati nelle Linee Guida allegate alla Relazione del PAI.

Lo studio di compatibilità dovrà essere commisurato alla natura, alla tipologia e all'entità del singolo intervento, alla specificità del sito e alle interazioni con questo, alle condizioni del contesto in cui si inserisce e ai fattori e alle cause che hanno prodotto lo stato critico di che trattasi (pericolo o rischio), considerando comunque le conseguenze e le alterazioni che lo stesso intervento può generare

Lo studio deve essere corredato da:

- relazione tecnica illustrativa ed esplicativa delle procedure adottate e delle analisi svolte;
- risultati delle elaborazioni numeriche;
- elaborati grafici di dettaglio almeno alla scala della cartografia del PAI consegnati anche su supporto informatico; i relativi dati devono essere elaborati secondo le specifiche tecniche definite dalla Autorità di Bacino;
- documentazione grafica con apposite sezioni e profili idraulici a scala adeguata atti ad identificare i livelli di piena;
- piano di manutenzione degli interventi
- piano di monitoraggio per il controllo della efficacia degli interventi

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 14 di 427</p>
--	--

2.2 DM 17/01/2018 “Nuove norme tecniche sulle costruzioni e circolari esplicative”

In riferimento al paragrafo 5.1.2.3 del D.M. 17/01/2018, relativo alla compatibilità idraulica nell'attraversamento idraulico dei ponti stradali, viene indicato come franco minimo da rispettare il valore di 1.5 m.

Per i tombini è prescritto che il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione, garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m;

Di seguito si riporta il testo:

“Quando il ponte interessa un corso d'acqua naturale o artificiale, il progetto deve essere corredato da uno studio di compatibilità idraulica costituito da una relazione idrologica e da una relazione idraulica riguardante le scelte progettuali, la costruzione e l'esercizio del ponte.

L'ampiezza e l'approfondimento dello studio e delle indagini che ne costituiscono la base devono essere commisurati all'importanza del problema e al livello di progettazione.

Deve in ogni caso essere definita una piena di progetto caratterizzata da un tempo di ritorno T_r pari a 200 anni ($T_r=200$).

Coerentemente al livello di progettazione, lo studio di compatibilità idraulica deve riportare:

- l'analisi idrologica degli eventi di massima piena e stima della loro frequenza probabile;
- la definizione dei mesi dell'anno durante i quali siano da attendersi eventi di piena, con riferimento alla prevista successione delle fasi costruttive;
- la definizione della scala delle portate nelle condizioni attuali, di progetto, e nelle diverse fasi costruttive previste, corredata dal calcolo del profilo di rigurgito indotto dalla presenza delle opere in alveo, tenendo conto della possibile formazione di ammassi di detriti galleggianti;
- la valutazione dello scavo localizzato con riferimento alle forme ed alle dimensioni di pile, spalle e relative fondazioni, nonché di altre opere in alveo provvisoriale e definitive, tenendo conto della possibile formazione di ammassi di detriti galleggianti oltre che dei fenomeni erosivi generalizzati conseguenti al restringimento d'alveo;
- l'esame delle conseguenze di urti e abrasioni dovuti alla presenza di natanti e corpi flottanti.

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.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 15 di 427</p>
--	--

Qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla 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 come nel seguito precisato. In tutti gli altri casi deve essere richiesta l'autorizzazione all'Autorità competente, che si esprime previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. 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 fondazioni delle pile e delle spalle tenuto anche conto del materiale galleggiante che il corso d'acqua può trasportare. In tali situazioni, una stima anche speditiva dello scalzamento è da sviluppare fin dai primi livelli di progettazione. Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture e il fondo alveo. Quando l'intradosso delle strutture non sia costituito da un'unica linea orizzontale tra gli appoggi, il franco idraulico deve essere assicurato per una ampiezza centrale di 2/3 della luce, e comunque non inferiore a 40 m. Il franco idraulico necessario non può essere ottenuto con il sollevamento del ponte durante la piena. Lo scalzamento e le azioni idrodinamiche associate al livello idrico massimo che si verifica mediamente ogni anno (si assuma $Tr = 1,001$) devono essere combinate con le altre azioni variabili adottando valori del coefficiente ψ_0 unitario. Lo scalzamento e le azioni idrodinamiche associati all'evento di piena di progetto devono essere combinate esclusivamente con le altre azioni variabili da traffico, adottando per queste ultime i coefficienti di combinazione ψ_1 .

Restano esclusi dal punto 5.1.2.3 della Norma i tombini, intendendosi per tombino un manufatto totalmente rivestito in sezione, eventualmente suddiviso in più canne, in grado di condurre complessivamente portate fino a 50 m³/s. L'evento da assumere a base del progetto di un tombino ha comunque tempo di ritorno uguale a quello da assumere per i ponti. La scelta dei materiali deve garantire la resistenza anche ai fenomeni di abrasione e urto causati dai materiali trasportati dalla corrente.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 16 di 427</p>
--	--

Oltre a quanto previsto per gli attraversamenti dalla Norma, nella Relazione idraulica è opportuno siano considerati anche i seguenti aspetti:

- è da sconsigliare il frazionamento della portata fra più canne, tranne nei casi in cui questo sia fatto per facilitare le procedure di manutenzione, predisponendo allo scopo luci panconabili all'imbocco e allo sbocco e accessi per i mezzi d'opera;
- sono da evitare andamenti planimetrici non rettilinei e disallineamenti altimetrici del fondo rispetto alla pendenza naturale del corso d'acqua.
- per sezioni di area maggiore a 1,5 m² è da garantire la praticabilità del manufatto;
- il tombino può funzionare sia in pressione che a superficie libera, evitando in ogni caso il funzionamento intermittente fra i due regimi: nel caso in una o più sezioni il funzionamento sia in pressione, la massima velocità che si realizza all'interno dello stesso tombino non dovrà superare 1,5 m/s;
- nel caso di funzionamento a superficie libera, il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione, garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m;

3 COMPATIBILITA' IDRAULICA DEL PROGETTO AI SENSI DEL PAI

3.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI 2006)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n.180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) nasce allo scopo di individuare le aree a rischio per fenomeni di piena e di frana, secondo quanto previsto dalla Legge 267/98.

Nel PAI sono state perimetrate le aree a pericolosità idraulica per ciascuna delle classi previste nel D.P.C.M. 29/09/1998 e recepite nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sardegna. In particolare, sono rappresentati:

- il perimetro delle aree di esondazione con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni (pericolosità idraulica molto elevata – Hi4);
- la fascia di elevata pericolosità idraulica, relativa ad esondazioni aventi tempi di ritorno compresi tra 50 anni e 100 anni (Hi3);
- la fascia di media pericolosità idraulica, relativa ad esondazioni aventi tempi di ritorno compresi tra 100 anni e 200 anni (Hi2);
- la fascia di moderata pericolosità idraulica, relativa ad esondazioni aventi tempi di ritorno compresi tra 200 anni e 500 anni (Hi1).

Oltre alla pericolosità idraulica, che conduce al tracciamento delle superfici allagabili con diverso tempo di ritorno, ai sensi del DPCM 29/09/98, è necessario introdurre la nozione

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 18 di 427</p>
---	--

di rischio idraulico. Il calcolo del rischio idraulico avviene tenendo in considerazione la pericolosità idraulica, quindi la frequenza di allagamento di una certa area, ma anche la presenza di persone e cose suscettibili di essere colpiti da eventi calamitosi, e la loro vulnerabilità, intesa come capacità a resistere alle sollecitazioni indotte dall'evento e quindi dal grado di perdita degli elementi a rischio.

La combinazione tra pericolosità, elementi a rischio e vulnerabilità permette di introdurre la seguente classificazione del rischio idraulico.

Rischio idraulico			Descrizione degli effetti
Classe	Intensità	Valore	
R ₁₁	Moderato	≤ 0,002	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
R ₁₂	Medio	≤ 0,005	sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R ₁₃	Elevato	≤ 0,01	sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
R ₁₄	Molto elevato	≤ 0,02	sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Tabella 1 – Classificazione del rischio idraulico ai sensi del PAI.

Dall'analisi delle zone di pericolosità definite dal PAI, il tracciato di progetto non attraversa nessuna area di pericolosità.

3.2 Piano stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF 2015)

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso

d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

L'intero territorio regionale è suddiviso in 7 unità territoriali dal punto di vista idrografico.

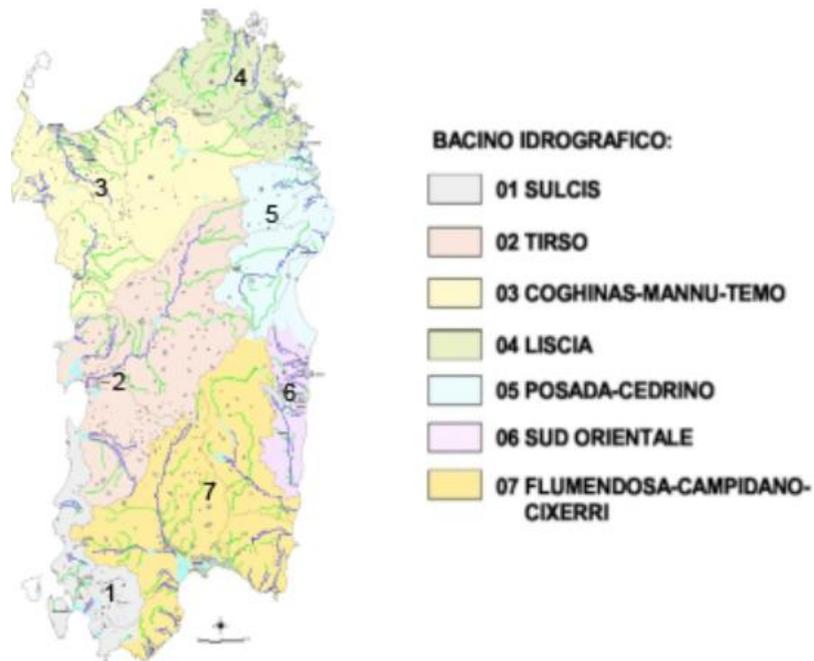


Figura 1 - Unità territoriali dal punto di vista idrografico.

L'area di intervento ricade all'interno del bacino 7 – Flumendosa – Campidano - Cixerri e in particolare è all'interno del bacino del Fiume Flumendosa.

Relazione di compatibilità idraulica

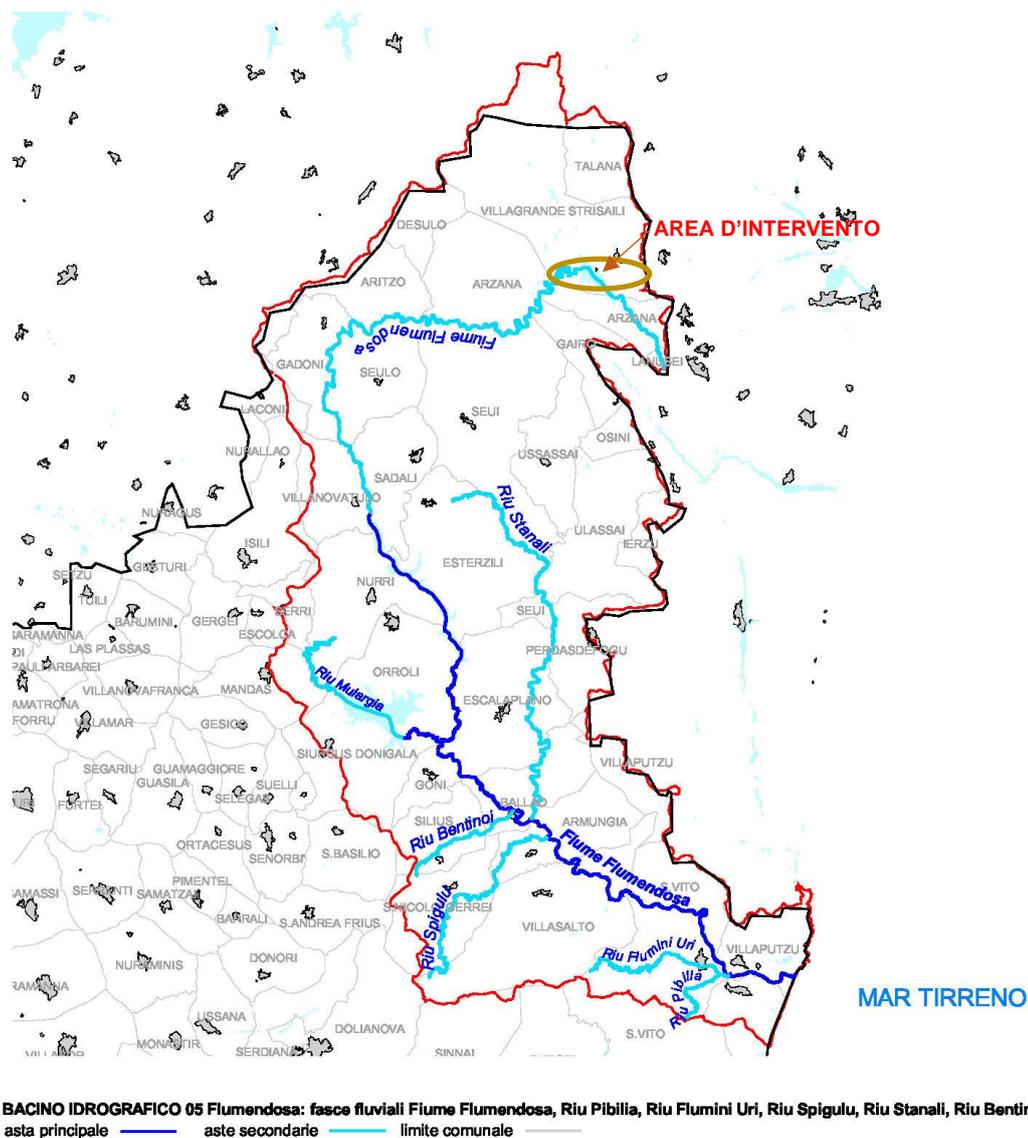


Figura 2 – Bacino idrografico Fiume Temo.

Il tracciato di progetto interferisce con la Fascia C geomorfologica del Flumendosa, che, tracciata con criteri geomorfologici, rappresenta la regione fluviale potenzialmente oggetto di inondazione nel corso delle piene caratterizzate da un elevato tempo di ritorno (500 anni) e comunque di eccezionale gravità.

Relazione di compatibilità idraulica

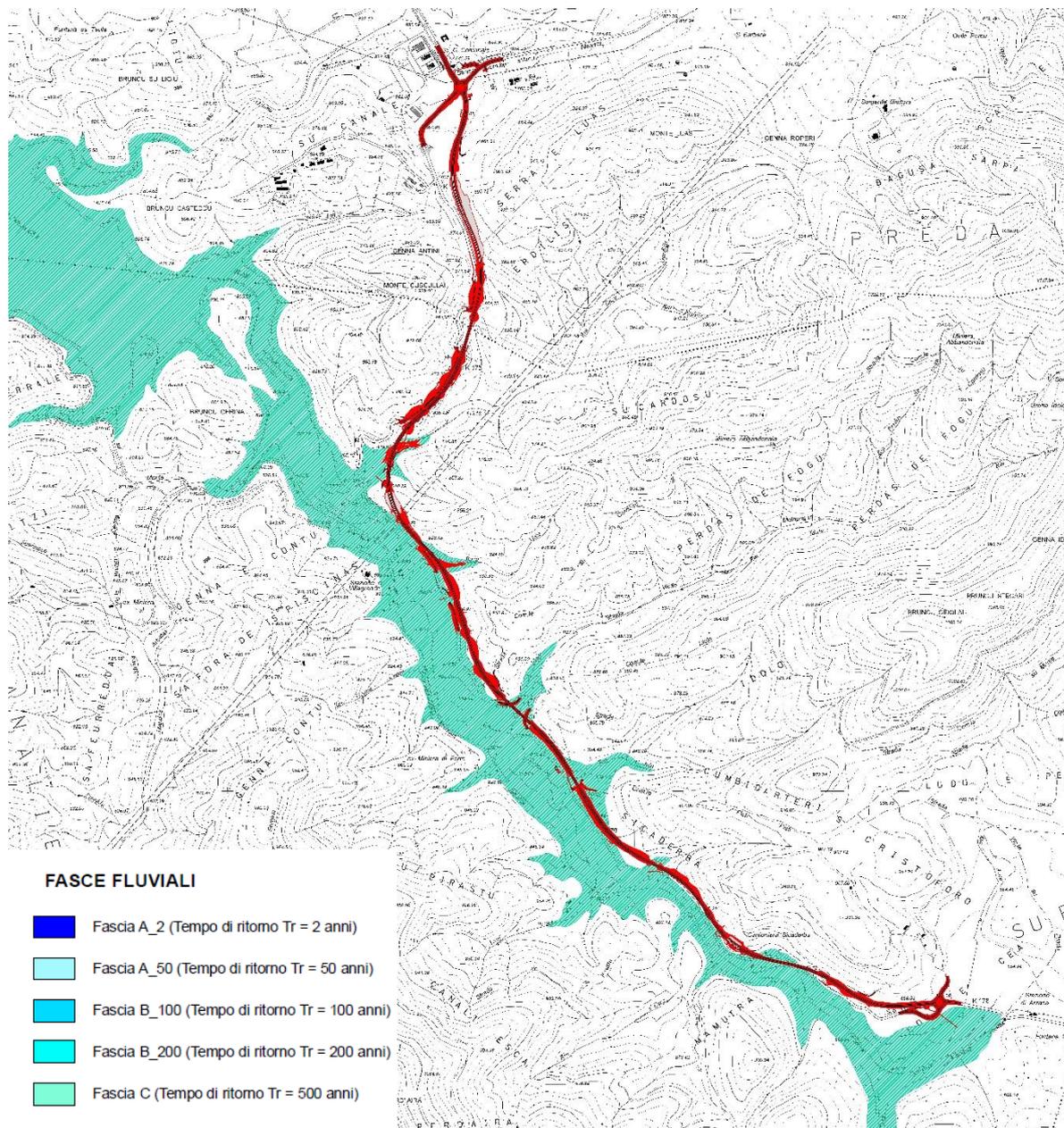


Figura 3 – Fasce Fluviali (PSFF) nell'area d'intervento.

Per gli interventi ricadenti in nella fascia C geomorfologica le NTA del PAI all'art. 30 viene riportato quanto segue:

“Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 22 di 427</p>
---	--

edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”

3.3 Piano gestione del Rischio Alluvioni (PGRA 2016)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso coinvolge pertanto tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Il PGRA contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c.5 del D.Lgs 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

In questo senso, il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 23 di 427</p>
--	--

informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Il PGRA si colloca nell'ampio quadro di pianificazione regionale già esistente in materia di pericolosità idrogeologica.

Per quanto attiene alle mappe di pericolosità da alluvione, al fine di rispondere in maniera adeguata a quanto richiesto dalla Direttiva Alluvioni, dal D.Lgs. 49/2010 e dagli indirizzi operativi predisposti dal MATTM, le quattro classi di pericolosità definite dagli strumenti di pianificazione adottati od approvati dalla Regione Sardegna (PAI, PSFF, studi ex Art. 8 comma 2 delle NA del P.A.I.) nonchè i perimetri delle aree interessate dall'evento alluvionale del 18.11.2013 denominato "Cleopatra", sono state accorpate secondo le tre classi di seguito riportate:

- P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento ($Tr \leq 50$);
- P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento ($100 \leq Tr \leq 200$);
- P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento ($200 < Tr \leq 500$).

Il tracciato di progetto interferisce con la Fascia di pericolosità P1 – Bassa che ricalca perfettamente la fascia geomorfologica del PSFF descritta precedentemente.

Per gli interventi ricadenti in nella fascia P1 le NTA del PAI all'art. 41 viene riportato quanto segue:

"3. Nelle aree P1 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi1, con particolare riferimento all'articolo 30, fatto salvo quanto specificato all'articolo 30 bis delle medesime norme. "

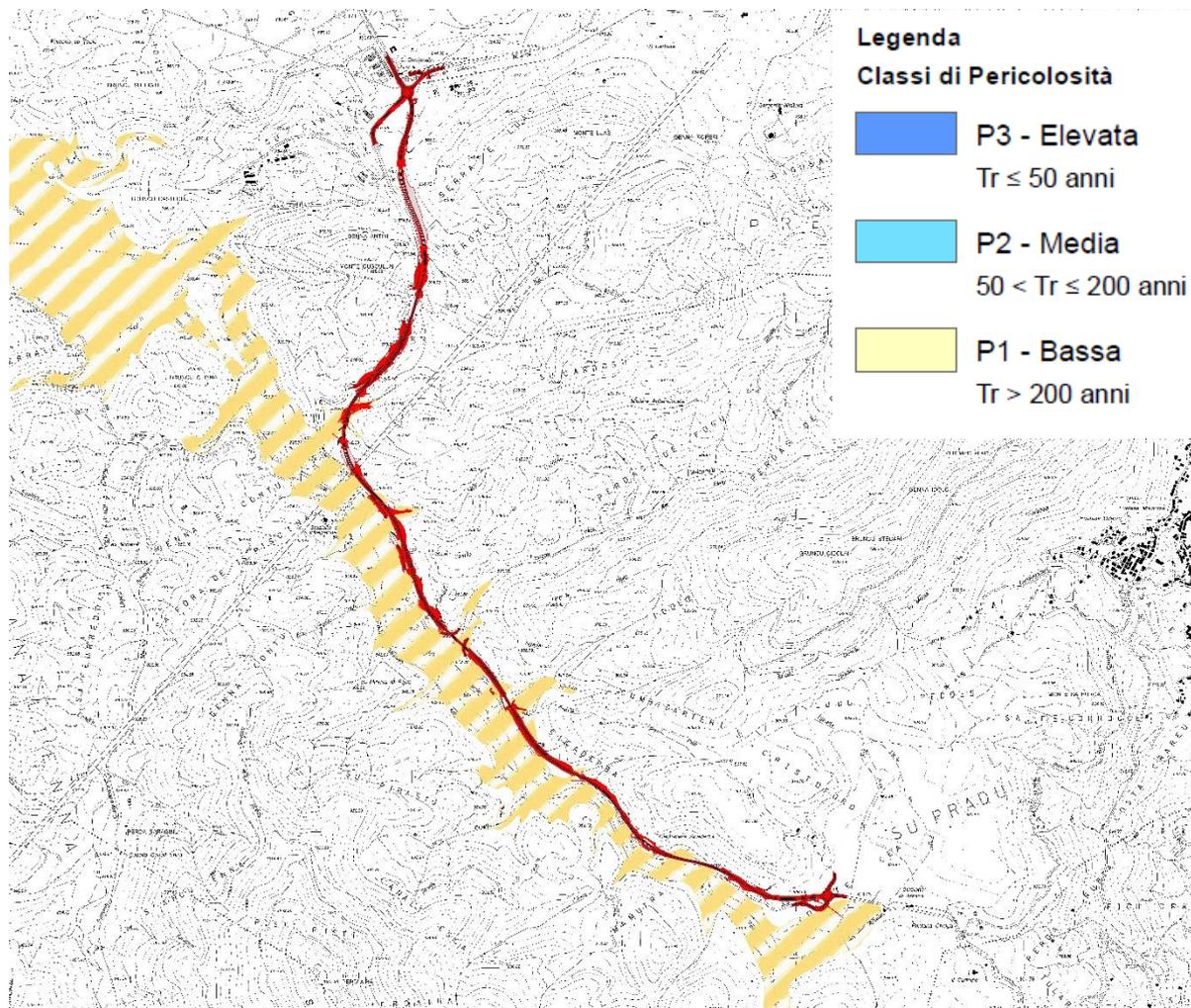


Figura 4 – Mappa Pericolosità da alluvione (PGRA) nell'area d'intervento.

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 25 di 427
---	---

4 VERIFICHE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE

Le interferenze, come specificato in premessa, prevedono opere di risagomatura e protezione d'alveo per garantire nel tempo la sicurezza dell'opera da possibili modificazioni plano-altimetriche dell'asta fluviale.

Nella definizione delle soluzioni progettuali sono stati seguiti i seguenti criteri:

- riprofilatura del corso d'acqua al fine di eliminare eventuali depositi/barre che costituiscono ostacolo al deflusso ed aumentano le resistenze al moto della corrente
- utilizzo di materiale naturale per i rivestimenti d'alveo, favorendo l'inserimento paesaggistico delle opere e, al tempo stesso, garantendo elevate prestazioni sotto il profilo della manutenzione e della durabilità delle stesse.

Le portate prese in esame per le verifiche degli attraversamenti sono state dedotte con il metodo razionale, effettuando le verifiche per il valore medio di portata, come riportato nella relazione idrologica allegata al progetto.

Per tali valori di portata si è verificata la congruità dei franchi rispetto all'intradosso dell'impalcato.

Sono stati inoltre condotte le verifiche di stabilità dei rivestimenti nei confronti dell'azione di trascinamento della corrente di piena di progetto.

4.1 Verifiche idrauliche

Il modello matematico-numerico utilizzato per le simulazioni del sistema idraulico oggetto di studio è il codice commerciale "HEC-RAS River Analysis System", sviluppato dall'U.S. Army Corps of Engineering – Hydrologic Engineering Center. La versione del modello utilizzata è la numero 5.0.7 aggiornata al marzo 2019.

L'utilizzo di tale software consente di studiare il comportamento delle correnti, anche in presenza di manufatti quali ponti, viadotti e tombini, valutando anche l'eventuale esercizio in pressione di quest'ultimi. Tale evenienza è particolarmente significativa se si considera la presenza di eventuali tombini preesistenti esterni all'opera in progetto, che possono determinare condizioni di rigurgito significative delle quali è opportuno tenere conto nella verifica dei manufatti di progetto.

Il modello è stato applicato per tutti gli attraversamenti individuati.

Nella valutazione del comportamento della corrente nella fase ante e post opera sono stati definiti i valori di scabrezza, identificati dal coefficiente di Manning pari a:

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 26 di 427</p>
---	--

- $n=0,05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale
- $n=0,06 \text{ s/m}^{1/3}$ o $0,07 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree golenali,
- $n=0,04 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito in materassi reno o scogliera;
- $n=0,013 \text{ s/m}^{1/3}$ per i tratti in cls;

Inoltre si è tenuto conto delle perdite di energia localizzate, commisurate all' effettivo andamento planimetrico dell'alveo, tramite il coefficiente di resistenza, fissato nel valore di 0,1 per contrazione e 0,3 per restringimento; le perdite localizzate per contrazione o espansione sono così definite:

$$h_e = LS_f + C \left| \frac{a_2 V_2^2}{2g} - \frac{a_1 V_1^2}{2g} \right|$$

dove S_f rappresenta la pendenza d'attrito tra le due sezioni consecutive e C il coefficiente di contrazione o espansione.

4.2 Verifiche del dimensionamento del rivestimento dell'alveo in scogliera a massi sciolti o cementati o con rete metallica intasata con ciottoli

VERIFICA IN TERMINI DI TENSIONE DI TRASCINAMENTO

In generale si definisce stabile il rivestimento, costituito da materassi tipo Reno e/o gabbioni di contenimento o in massi sciolti o cementati, quando non si ha spostamento degli elementi litoidi.

La condizione di inizio del movimento di questi elementi si assume quindi come limite di stabilità del rivestimento.

La tensione tangenziale che viene esercitata sul rivestimento in condizioni di moto uniforme, può assumersi:

$$t_0 = \gamma_w \times y \times i$$

ove:

γ_w = è il peso specifico dell'acqua;

y = è il tirante idrico;

i = è la pendenza del fondo.

Nelle verifiche, a favore di sicurezza, si sostituisce alla pendenza del fondo la pendenza d'attrito risultante dalle modellazioni idrauliche.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 27 di 427</p>
---	--

Considerato un ciottolo di diametro equivalente uguale al diametro medio d_m del pietrame di fondo (cioè il diametro del vaglio che consente il passaggio del 50 % in peso del materiale litoide che costituisce il rivestimento), in condizioni di incipiente movimento si definisce parametro di Shields critico la grandezza adimensionale:

$$C^* = \frac{\tau_c}{(\gamma_s - \gamma_w)d_m}$$

ove :

τ_c = è la tensione tangenziale di trascinamento nella situazione critica di inizio movimento;

γ_s = è il peso specifico dell'inerte;

γ_w = è il peso specifico dell'acqua;

Il parametro esprime il rapporto tra la tensione esercitata dalla corrente sul rivestimento ed il peso immerso del ciottolo.

La *tensione tangenziale al fondo*, che può essere raggiunta senza movimento del pietrame (tensione tangenziale critica), vale dunque:

$$\tau_c = C^* (\gamma_s - \gamma_w) d_m$$

Il rivestimento viene considerato stabile quando si verifica la seguente condizione:

$$\tau_s \leq \frac{\tau_{cs}}{FS}$$

Essendo $FS \geq 1,3$ il fattore di sicurezza adottato. (L'equazione viene risolta per il diametro).

Qualora ci si trovi in presenza di materiale di rivestimento costituito da Materassi Reno o Gabbioni o massi cementati, il parametro critico C^* ha un valore inferiore a 0.14. In via cautelativa nelle verifiche condotte è stato assunto un valore limite $C^* = 0.1$.

Nel caso di rivestimento o protezione realizzato con rip-rap, in riferimento alla condizione di stabilità del singolo masso isolato, si assume $C^* = 0.06$.

Le relazioni fino ad ora elencate fanno riferimento a condizioni di stabilità relative al fondo alveo. Per la verifica della stabilità delle sponde, occorre considerare che la tensione massima scaricata dalla corrente sul rivestimento è inferiore a quella esercitata sul fondo

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 28 di 427</p>
---	--

del canale. Ad esempio nel caso di sezioni trapeziche con pendenza delle sponde compresa tra 1/2 e 2/3 si può assumere un fattore correttivo del 75%:

$$\tau_s = 0,75 \cdot \tau_0 \quad (1.2.3.4)$$

D'altra parte la componente attiva del peso sulla sponda riduce il valore della tensione corrispondente alla condizione di incipiente movimento:

$$t_{cs} = K_s t_0 \quad (1.2.3.5)$$

Dove K_s rappresenta un fattore di riduzione funzione della pendenza di sponda e dell'angolo di attrito interno del materiale:

$$K_s = \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \vartheta}{\sin^2 \varphi}}$$

ϑ = angolo di inclinazione della sponda sull'orizzontale.

φ = angolo di attrito del pietrame che nel caso di rivestimenti in gabbioni/materassi si assume pari a 41° sulla base delle esperienze riportate in bibliografia .

Nel caso in cui l'inclinazione della sponda sia maggiore di 45° ($\theta > 45^\circ$) il fattore di riduzione verrà considerato costante e pari ($K_s = 0.60$).

Ancora una volta la condizione di stabilità restituisce

$$t_s \leq \frac{t_{cs}}{FS}$$

Nei calcoli di dimensionamento, a favore di sicurezza, si assume che la riduzione della tensione al fondo (per ottenere quella esercitata sulle sponde) sia bilanciata dalla riduzione della tensione critica di incipiente movimento, causata dall'effetto gravitativo. Inoltre agente sulle sponde sia pari a quella massima al fondo del canale.

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La Sardegna rappresenta un blocco essenzialmente stabile della crosta continentale europea (Ricci & Sabatini 1978; Barca et al. 2016). Il basamento dell'isola è pertanto considerato come un segmento della Catena Ercinica Sud-Europea, formatosi a partire dal Paleozoico (Cocco 2013; Pertusati et al. 2002). Infatti, prima della rotazione del Blocco Sardo-Corso nel Miocene inferiore, tale basamento risultava in continuità strutturale con i relativi basamenti del Massiccio Centrale Francese, dei Mauri e della Montagna Nera (Arthaud & Matte 1966; Ricci & Sabatini 1978; Cherchi & Montadert 1982; Cherchi & Trémolières 1984).

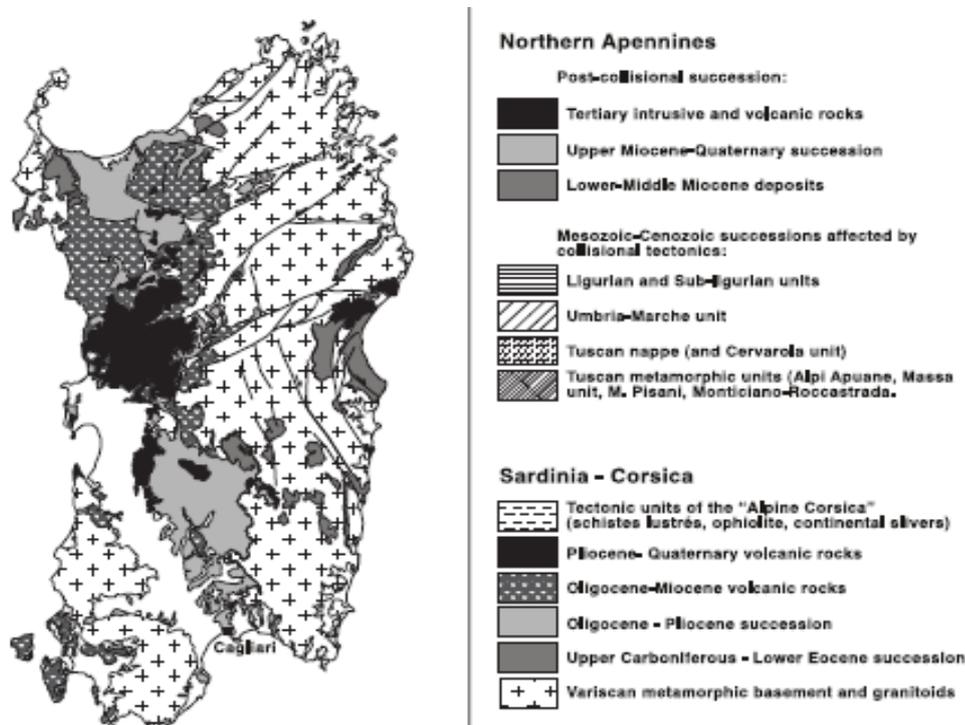


Figura 5 – Schema stratigrafico-strutturale dell'Appennino settentrionale, del Blocco Sardo-Corso e del Bacino Tirrenico settentrionale (da Carmignani et al. 2004).

Il territorio della Sardegna è costituito da differenti complessi geologici, strettamente connessi con l'evoluzione stratigrafico-strutturale del Blocco Sardo-Corso (Cocco 2013; Pertusati et al. 2002).

Tali complessi sono costituiti da rocce metamorfiche, ignee e sedimentarie, con potenza ed estensione estremamente variabile. I termini ignei, sia effusi che intrusivi, si

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 30 di 427</p>
--	--

rinvengono diffusamente in gran parte dell'isola, mentre i termini metamorfici affiorano essenzialmente nei settori meridionali e settentrionali della stessa.

Le rocce sedimentarie sono generalmente meno frequenti delle precedenti e si rinvengono prevalentemente nei settori centrali del territorio sardo e in corrispondenza del graben del Campidano.

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

Nei settori di stretto interesse progettuale, quindi, sono state individuate e perimetrare numerose unità geologiche, dal basso verso l'alto stratigrafico. Si sottolinea che seguendo i criteri definiti dal Servizio Geologico (Pasquaré et al. 1992) le successioni sono state suddivise utilizzando unità stratigrafiche convenzionali, talora ulteriormente suddivise in membri caratterizzati da peculiarità litologiche specifiche.

Basamento metamorfico ercinico

Le sequenze metamorfiche erciniche sono rappresentate da due differenti formazioni, estesamente affioranti in tutta l'area di studio. I suddetti litotipi poggiano in contatto tettonico su unità geologiche non affioranti nell'area.

Complesso intrusivo tardo-paleozoico

I litotipi in questione sono costituiti da tre formazioni intrusive tardo-paleozoiche. I suddetti litotipi risultano all'interno del basamento metamorfico con contatti più o meno verticali.

Depositi continentali quaternari

Questi depositi sono composti da tre differenti unità continentali quaternarie, ampiamente affioranti in tutta l'area di studio. Tali depositi poggiano in discordanza stratigrafica sulle unità geologiche più antiche.

ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista orografico il tracciato in esame impegna settori di territorio posti a quote comprese tra 804 m s.l.m. e 885 m s.l.m. circa. Dal punto di vista morfologico, invece, si sviluppa lungo le pendici del massiccio dei Monti del Gennargentu, in particolare lungo la parte bassa dei versanti di Monte Idolo, immergenti a sud-ovest.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 31 di 427</p>
--	--

In generale, il reticolo idrografico presenta uno sviluppo abbastanza articolato ed un pattern variabile da parallelo a sub-dendritico, che segue in buona sostanza le principali direttrici tettoniche dell'area. La struttura della rete idrografica superficiale è, quindi, condizionata sia dalla natura litologica del substrato sia dagli elementi strutturali che lo hanno interessato. Nell'area di studio sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere stagionale e/o torrentizio, oltre che da canali e solchi di erosione concentrata di limitata estensione.

Il principale corso d'acqua dell'area di studio è costituito dal Fiume Flumendosa, posto subito ad ovest del tracciato in esame. Questo fiume nasce dai Monti del Gennargentu, attraversa il Lago alto del Flumendosa e il Lago basso del Flumendosa e sfocia nel mar Tirreno a Villaputzu. Gli elementi idrografici che interessano direttamente la tratta in esame sono rappresentati, da nord a sud, dal Bacu Gerdilis e da Bacu Idolo. Ad essi si aggiungono una serie di corsi d'acqua secondari, a carattere stagionale e/o torrentizio, e numerosi solchi da ruscellamento concentrato attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi.

Le principali forme di accumulo connesse col deflusso idrico superficiale derivano, essenzialmente, dai processi deposizionali dei principali sistemi fluviali presenti, come il Fiume Flumendosa. In corrispondenza di tali elementi, infatti, i meccanismi deposizionali risultano preponderanti sugli altri processi geomorfologici e conferiscono alle maggiori depressioni vallive una morfologia blandamente ondulata e leggermente degradante verso O-SO.

Gli elementi connessi con l'attività antropica sul territorio sono piuttosto rari e, in genere, limitati ai manufatti realizzati in corrispondenza delle principali infrastrutture a rete. Essi sono pertanto localizzati prevalentemente in corrispondenza delle principali strade di collegamento.

In corrispondenza delle principali infrastrutture a rete si rinvengono estesi terreni di riporto provenienti da cavature e sbancamenti, realizzati sia nei termini litologici del substrato che nei depositi di copertura continenti. Infine, ai suddetti elementi si aggiungono numerosi tagli e scarpate antropiche realizzate sia lungo le principali arterie stradali che in corrispondenza di alcuni insediamenti agricoli e abitativi.

In generale, l'area è caratterizzata da pochissimi fenomeni di dissesto e frane. Locali movimenti franosi si rinvengono unicamente nella porzione settentrionale dell'area di studio, lungo i fianchi di alcune aree impluviali piuttosto estese. Si tratta di colamenti e frane complesse in terra e detrito, con stato variabile dal quiescente allo stabilizzato, che interessano le coltri di copertura e le porzioni più superficiali ed alterate del substrato.

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di compatibilità idraulica</i>	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 32 di 427
--	---

Localmente, gli accumuli di frana sono interessati da fenomeni di creep e/o soliflusso, sempre limitate ai primi 1-2 m di profondità.

Localmente, lungo le scarpate antropiche che bordano le principali arterie stradali sono presenti fenomeni di crollo s.l. in roccia. Tali fenomeni consistono nel distacco di blocchi rocciosi con diametro variabile tra alcuni centimetri e qualche decimetro, raramente superiori. Il distacco avviene prevalentemente per scivolamento lungo le superfici di discontinuità, soprattutto quelle di laminazione e/o scistosità, anche se non mancano fenomeni di crollo.

ASSETTO IDROGEOLOGICO

Nei settori di intervento sono stati individuati quattro complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico dell'area e sulle caratteristiche di permeabilità dei diversi termini litologici.

Si sottolinea, infine, che la stima del range di variazione del coefficiente di permeabilità relativo ad ogni complesso idrogeologico è stata effettuata in funzione delle caratteristiche sedimentologiche e litologiche dei terreni, nonché del grado di alterazione, fessurazione e carsismo dei singoli ammassi rocciosi.

Complessi delle unità del substrato

Questo gruppo è rappresentato da due distinti complessi idrogeologici, costituiti da successioni metamorfico-intrusive;

Complesso metamorfico

Costituiscono acquiferi fessurati di discreta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di discreta rilevanza, generalmente a deflusso discontinuo e frazionato, contenute nelle porzioni più alterate e fessurate dell'ammasso. La permeabilità, esclusivamente per fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. A questo complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-9}$ e $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 33 di 427</p>
--	--

Complesso intrusivo

Costituiscono acquiferi fessurati di buona trasmissività, piuttosto eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di discreta rilevanza, generalmente a deflusso sia unitario sia frazionato, contenute nelle porzioni più alterate e fessurate dell'ammasso. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da bassa a media. Al presente complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Complessi dei depositi di copertura quaternari

Tale gruppo è rappresentato da due differenti complessi idrogeologici, composti essenzialmente da depositi quaternari di natura alluvionale e detritico-colluviale.

Complesso alluvionale grossolano

Costituiscono acquiferi porosi di ridotta trasmissività, moderatamente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee di modesta rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici superficiali e/o con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da media ad alta. Al presente complesso può essere attribuito un coefficiente di permeabilità k compreso tra $1 \cdot 10^{-5}$ e $1 \cdot 10^{-2}$ m/s.

Complesso detritico-colluviale

Costituiscono acquiferi porosi di scarsa trasmissività, moderatamente eterogenei ed anisotropi; sono privi di corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-3}$ m/s.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 34 di 427</p>
--	--

6 ANALISI IDROLOGICA

La determinazione delle portate da impiegare nei calcoli idraulici è stata effettuata sulla base di quanto riportato nella Relazione Idrologica del presente progetto, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Sulla base delle valutazioni idrologiche sono state dapprima definite le curve di possibilità pluviometrica; dall'esame del tracciato stradale e dei bacini contribuenti, sono state individuate le interferenze idrauliche, e per ciascuna di queste interferenze si è proceduto alla caratterizzazione del bacino dal punto di vista idrografico, morfologico, dell'uso del suolo, ecc. ed all'individuazione delle portate al colmo di piena attese corrispondenti al tempo di ritorno prescelto. In sintesi, per la definizione delle portate di progetto è stata seguita la seguente procedura:

- 1) In ambiente GIS sono state ricostruite le informazioni morfologiche caratteristiche di ogni singolo sottobacino (i.e. estensione superficiale, reticolo di drenaggio, lunghezza asta principale, altitudine media del bacino, ecc.) a partire dalle quali è stato stimato il tempo di corrivazione caratteristico ricorrendo alla formula proposta dal Soil Conservation Service statunitense (SCS).
- 2) Per ogni singolo bacino è stato estrapolato il valore del CN medio applicando in ambito GIS le informazioni tratte dal geoportale della Regione Sardegna¹. A favore di sicurezza sono state considerate condizioni di umidità dei suoli antecedenti l'evento molto elevate (AMC classe III).
- 3) Sono state individuate le precipitazioni attese corrispondenti al tempo di ritorno prescelto adottando la metodologia di analisi delle piogge regionalizzata descritta nello studio del Professor Deidda (2016) per la Sardegna (un'analisi regionalizzata basata sul modello probabilistico GEV) individuando per la zona di progetto un valore di pioggia giornaliera indice pari a 120 mm, e i parametri della funzione GEV, Kd e SigmaD, pari a 0.18 e 0.36 .

¹ www.sardegnamegeoportale.it

SARDEGNA CPP

GEV con approccio geostatistico

TR>10 anni

Parametri calcolo	
md [mm]	120
Kd	0.18
Sigma D	0.36

h(d,T) CPP			
T [anni] / d [ore]	a	n1	n2
25	63.98	0.55	0.41
50	75.09	0.58	0.41
100	87.00	0.61	0.40
200	99.52	0.63	0.40
500	116.53	0.67	0.39

h(d,T) CPP								
T [anni] / d [ore]	0.25	0.5	1	3	6	12	24	
25	29.71	43.60	63.98	100.25	133.10	176.71	234.61	
50	33.58	50.21	75.09	117.24	155.30	205.72	272.50	
100	37.47	57.10	87.00	135.36	178.89	236.42	312.45	
200	41.27	64.09	99.52	154.27	203.42	268.22	353.68	
500	45.98	73.20	116.53	179.79	236.36	310.72	408.49	

Tabella 2- CCP Modello GEV con approccio geostatistico – parametri i bacini di progetto

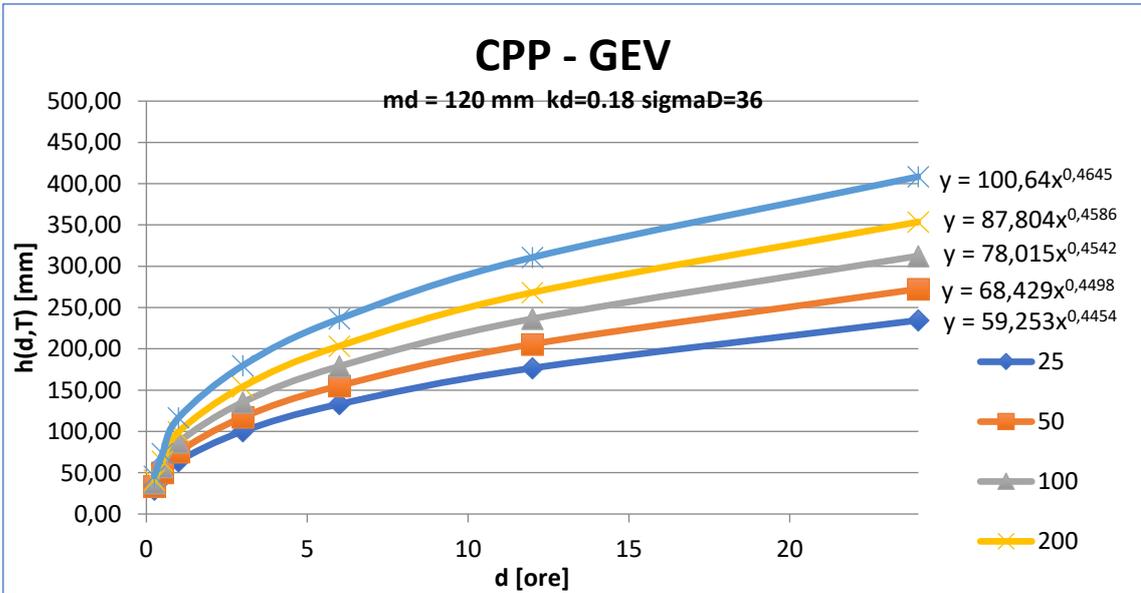


Figura 6: CCP Modello GEV con approccio geostatistico per i bacini di progetto

Di seguito si riportano le caratteristiche morfometriche dei bacini esaminati e i valori delle portate per il tempo di ritorno 200 anni con le relative portate specifiche

Relazione di compatibilità idraulica

BACINI	PROGR. [Km]	A [Kmq]	Hmax [m. s.l.m.]	Hmin [m. s.l.m.]	Hmed [m. s.l.m.]	L [Km]	CN_III [/]	I bac. (/)	I asta (/)	d (ore)	Q(TR200) mc/s	q'(TR200) mc/s/Kmq
Fsn14	0+198.00 ROT. NORD- RACC. EST	0.07	975.0	850.0	888	0.61	86.3	0.2600	0.143	0.20	1.0	14.7
Fsn1	0+143.00	0.07	965.0	853.0	907	0.54	89.7	0.3200	0.107	0.16	1.3	19.2
Fsn2	0+145.00 ROT. NORD- RACC. OVEST	0.10	952.0	850.0	887	1.59	89.7	0.2800	0.041	0.35	2.2	21.0
Fsn3	0+145.00 ROT. NORD- RACC. OVEST	0.01	864.0	853.0	859	0.10	88.8	0.0960	0.048	0.13	0.1	17.3
F.20774	1+120.00	0.06	928.0	839.0	881	0.24	92.0	0.3000	0.252	0.15	1.3	24.0
F.20454	1+190.00	0.04	927.0	841.0	892	0.22	91.9	0.2500	0.301	0.15	1.0	23.9
Fsn4	1+320.00	0.01	910.0	852.0	880	0.13	90.3	0.3100	0.360	0.05	0.1	13.3
Fsn5	1+540.00	0.02	914.0	840.0	883	0.17	91.9	0.3490	0.330	0.06	0.3	18.3
Fsn6	1+700	0.04	914.0	810.0	856	0.19	91.9	0.3300	0.260	0.06	0.8	18.6
RIO BACU GARDILIS	1+725.00	2.52	1043.0	810.0	892	3.10	91.0	0.2500	0.130	0.54	52.0	20.6
Fsn7	1+840.00	0.08	890.0	810.0	838	0.46	91.7	0.2870	0.172	0.14	1.8	22.9
Fsn8	2+280.00	0.02	854.0	810.0	934	0.13	92.0	0.2500	0.336	0.08	0.4	21.8
RIO BACU MELA	2+340.00	0.36	965.0	810.0	867	0.93	91.9	0.2500	0.190	0.25	8.4	23.7
F.19229	2+680.00	0.03	860.0	812.0	843	0.27	91.9	0.1900	0.180	0.17	0.6	24.2
Fsn11	2+840	0.03	860.0	823.0	840	0.17	92.0	0.2560	0.224	0.06	0.5	19.1
RIO IDOLO	3+120.00	3.01	1234.0	818.0	964	3.60	90.3	0.3100	0.170	0.57	59.4	19.7
RIO CODULA	3+500.00	0.96	1083.0	819.0	919	1.87	91.7	0.2500	0.240	0.38	21.7	22.6
FIUME 17760	4+040.00	0.25	971.0	830.0	896	0.67	91.7	0.2400	0.180	0.22	5.8	23.3
Fsn15	4+740.00	0.05	940.0	840.0	887.6	0.26	90.1	0.3600	0.392	0.10	1.0	17.6

Tabella 3 – Caratteristiche morfometriche e valori di portata per i bacini

<i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 37 di 427
---	---

7 DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE

Nella progettazione di ponti e viadotti si è evitato di prevedere la realizzazione di pile nell'alveo di piena (ordinaria) dei corsi d'acqua intercettati. Generalmente le eventuali pile sono state ubicate sui versanti a quote tali da non essere lambite dalle piene ordinarie; ove ciò non sia stato possibile le fondazioni dei viadotti hanno trovato ubicazione nelle aree adiacenti l'alveo inciso, collocate ad opportune profondità di scavo o protette con opere di difesa rivestite.

Si è verificata la funzionalità dell'opera per le massime portate di progetto;

In alcuni casi è stato necessario prevedere la deviazione del corso naturale prevedendo una canalizzazione rivestita e l'attraversamento del corpo stradale tramite tombini idraulici.

Il rivestimento delle inalveazioni è stato dimensionato sulla base delle tensioni sviluppate dalla portata bicentenaria e per i tombini è stata verificata la congruità dei franchi idraulici con la normativa vigente.

Le portate prese in esame per le verifiche degli attraversamenti principali corrispondono alle stime dell'evento massimo con un periodo di ritorno pari a 200 anni. Come già detto, nella valutazione del comportamento della corrente nella fase di ante e post operam sono stati definiti i valori di scabrezza, identificati dal coefficiente di Manning ($s/m^{1/3}$), in base ad un esame obiettivo dei luoghi, confrontato con i dati di natura tecnico scientifica disponibili. In tal senso è stato attribuito un valore del coefficiente di Manning pari a 0,05 per l'alveo inciso e 0,06 o 0,07 per le aree golenali per la simulazione dello stato di fatto. Nello stato di progetto, tali valori sono rimasti invariati per i tratti di bacino nei quali non si è intervenuti, al contrario nei tratti in cui l'alveo è stato oggetto di interventi di regolarizzazione e rivestimento, il coefficiente di Manning per è stato assunto pari a 0,03 per tutto il contorno bagnato.

Si riporta di seguito una tabella di sintesi delle interferenze e della tipologia e dimensioni degli attraversamenti.

Relazione di compatibilità idraulica

INTERFERENZA		OPERA DI PROGETTO			DIMENSIONI			
ID	FOSSO	PROGR.	OPERA	TIPOLOGIA	LARGHEZZA	ALTEZZA	DIAMETRO	LUNGHEZZA
-	-	km	-	-	m	m	m	m
1	Fsn14	0+198.00 ROT.NORD RACC. EST	Ts6	TOMBINO SCATOLARE	1.5	1.5	-	20
2	Fsn14	0+145.00 ROT.NORD INIZIO INTERVENTO	Ts1	TOMBINO SCATOLARE	1.5	1.5	-	22
3	Fsn2	0+143.00	Tp1	TOMBINO SCATOLARE	2.5	2	-	21
4	Fsn2	0+198.00 ROT.NORD RACC. EST	Ts2	TOMBINO SCATOLARE	2.5	2	-	17
5	Fsn3	0+181.00 ROT.NORD RACC. EST	Ts3	TOMBINO CIRCOLARE	-	-	1.5	20
6	F.20774	1+120.00	Viadotto "VI01"	VIADOTTO	45	-	-	-
7	F.20454	1+190.00	Viadotto "VI01"	VIADOTTO	45	-	-	-
8	Fsn4	1+340.00	Tp2	TOMBINO CIRCOLARE			1.5	47
9	Fsn5	1+540.00	Tp3	TOMBINO CIRCOLARE			1.5	50
10	Fsn6	1+700	Viadotto "VI02"	VIADOTTO	60	-	-	-
11	RIO BACU GARDILIS	1+725.00	Viadotto "VI02"	VIADOTTO	60	-	-	-
12	Fsn7	1+840.00	Viadotto "VI02"	VIADOTTO	60	-	-	-
13	Fsn8	2+280.00	Viadotto "VI03"	VIADOTTO	60	-	-	-
14	Fsn8	0+053.00 RETTI. N.3	Ta1	TOMBINO CIRCOLARE			1.5	18
15	RIO BACU MELA	2+340.00	Viadotto "VI03"	VIADOTTO	60	-	-	-
16	RIO BACU MELA	0+096.00 RETTI. N.3	Ta2	TOMBINO SCATOLARE	2	3	-	16.3
17	F.19229	1+190.00	Tp5	TOMBINO CIRCOLARE	-	-	1.5	40
18	Fsn11	2+840	Tp6	TOMBINO CIRCOLARE	-	-	1.5	30
19	RIO IDOLO	2+340.00	Viadotto "VI04"	VIADOTTO	60	-	-	-
20	RIO CODULA	3+500.00	Viadotto "VI05"	VIADOTTO	40	-	-	-
21	F.17760	4+040.00	Viadotto "VI06"	VIADOTTO	40	-	-	-
22	Fsn15	4+740.00	Viadotto "VI06"	VIADOTTO	40	-	-	-

Tabella 4 – Tabella di sintesi delle interferenze e della tipologia di attraversamenti

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 39 di 427</p>
---	--

Verifica dei franchi idraulici tombini

Per i tombini si è verificata la congruità dei franchi idraulici fissati nel massimo tra i seguenti valori:

NORMATIVA PAI	NTC 2018
<p>1) $0,7v^2 / 2g$, dove v indica la velocità media della corrente;</p> <p>2) 1 metro;</p> <p>3) $0,87\sqrt{y} + \alpha y'$, dove y è la profondità media della corrente, y' è l'altezza della corrente areata ed α un coefficiente che varia linearmente tra 0 e 1 quando la velocità varia tra 5 m/s e 15 m/s, con le limitazioni che il valore $0,87\sqrt{y}$ sarà assunto al massimo pari a 1,5 ed y' viene assunto pari a 2 metri o alla profondità media y , se questa risulta minore di 2.</p> <p>Nel caso di profondità media della corrente inferiore a un metro, potrà essere assunto un franco pari al doppio della profondità media della corrente y, assicurando comunque un valore minimo del franco pari a un metro.</p>	<p>il tirante idrico non dovrà superare i 2/3 dell'altezza della sezione, garantendo comunque un franco minimo di 0,50 m</p>

Verifica dei franchi idraulici viadotti

Per i viadotti si è verificata la congruità dei franchi idraulici rispetto all'intradosso dell'impalcato, con il valore limite di 1,5 m imposto dalla NTC 2018

Si riporta quindi la verifica dei franchi idraulici relativa alle opere di attraversamento

BACINO	PROGR. km	ID	POSIZIONE	Altezza Opera (m)	Q TR 200 (mc/s)	Tirante idrico (m)	v (m/s)	Franco effettivo (m)	NTC 2018		NORMATIVA PAI			VERIFICA	
									Franco minimo (m)	Franco condizione 1 0.7v ² /2g (m)	Franco condizione 2 1 m	Franco condizione 3 0.87RADQ(y)+ay' (m)	Franco Minimo (m)		Franco effettivo (m)
FSN14	0+198.00 ROT.NORD RACC. EST	TOMBINO Ts6	IMBOCCO	1.5	1	0.36	1.87	1.14	0.50	0.12	1	0.52	1	1.14	si
			SBOCCO	1.5	1	0.24	2.76	1.26	0.50	0.27	1	0.43	1	1.26	si
FSN14	0+145.00 ROT.NORD INIZIO INTERVENTO	TOMBINO Ts1	IMBOCCO	1.5	1	0.21	3.21	1.29	0.50	0.37	1	0.40	1	1.29	si
			SBOCCO	1.5	1	0.21	3.23	1.29	0.50	0.37	1	0.40	1	1.29	si
FSN2	0+143.00	TOMBINO Tp1	IMBOCCO	2	3.5	0.58	2.39	1.42	0.67	0.20	1	0.66	1.16	1.42	si
			SBOCCO	2	3.5	0.3	4.61	1.70	0.67	0.76	1	0.48	1	1.70	si
FSN2	0+198.00 ROT.NORD RACCORDO EST	TOMBINO Ts2	IMBOCCO	2	3.5	0.36	3.90	1.64	0.67	0.54	1	0.52	1	1.64	si
			SBOCCO	2	3.5	0.35	4.00	1.65	0.67	0.57	1	0.51	1	1.65	si
FSN3	0+181.00 ROT.NORD RACCORDO EST	TOMBINO Ts3	IMBOCCO	1.5	0.1	0.16	1.02	1.34	0.50	0.04	1	0.35	1	1.34	si
			SBOCCO	1.5	0.1	0.09	2.23	1.41	0.50	0.18	1	0.26	1	1.41	si
F.20774	1+120.00	Viadotto "VI01"	IMBOCCO	-	1.3	0.14		9.32	1.50				1.5	9.32	si
			SBOCCO	-	1.3	0.2		12.26	1.50				1.5	12.26	si
F.20454	1+190.00	Viadotto "VI01"	IMBOCCO	-	1	0.11		3.30	1.50				1.5	3.30	si
			SBOCCO	-	1	0.12		6.08	1.50				1.5	6.08	si
			IMBOCCO (sez 14)	1.5	0.1	0.16	1.02	1.34	0.50	0.04	1	0.35	1	1.34	si

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 41 di 427</p>
---	--

BACINO	PROGR.	ID	POSIZIONE	Altezza Opera (m)	Q TR 200 (mc/s)	Tirante idrico (m)	v (m/s)	Franco effettivo (m)	NTC 2018		NORMATIVA PAI			Franco Minimo (m)	Franco effettivo (m)	VERIFICA
									Franco minimo (m)	Franco condizione 1 $0.7v^2/2g$ (m)	Franco condizione 2 1 m	Franco condizione 3 $0.87RADQ(y)+ay'$ (m)				
-	km			(m)	(mc/s)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		
FSN4	1+340.00	TOMBINO Tp2	SBOCCO (sez 13)	1.5	0.1	0.1	1.97	1.40	0.50	0.14	1	0.28	1	1.40	si	
			IMBOCCO (sez 11)	1.5	0.1	0.16	1.02	1.34	0.50	0.04	1	0.35	1	1.34	si	
			SBOCCO (sez 10)	1.5	0.1	0.11	1.82	1.39	0.50	0.12	1	0.29	1	1.39	si	
			IMBOCCO (sez 8)	1.5	0.1	0.16	1.02	1.34	0.50	0.04	1	0.35	1	1.34	si	
			SBOCCO (sez 7)	1.5	0.1	0.12	1.49	1.38	0.50	0.08	1	0.30	1	1.38	si	
FSN5	1+540.00	TOMBINO Tp3	IMBOCCO (sez 14)	1.5	0.3	0.27	1.36	1.23	0.50	0.07	1	0.45	1	1.23	si	
			SBOCCO (sez 13)	1.5	0.3	0.23	1.74	1.27	0.50	0.11	1	0.42	1	1.27	si	
			IMBOCCO (sez 12)	1.5	0.3	0.27	1.36	1.23	0.50	0.07	1	0.45	1	1.23	si	
			SBOCCO (sez 11)	1.5	0.3	0.2	2.22	1.30	0.50	0.18	1	0.39	1	1.30	si	
			IMBOCCO (sez 9)	1.5	0.3	0.27	1.36	1.23	0.50	0.07	1	0.45	1	1.23	si	
			SBOCCO (sez 8)	1.5	0.3	0.22	1.88	1.28	0.50	0.13	1	0.41	1	1.28	si	
FSN6	1+700.00	Viadotto "VI02"	IMBOCCO	-	0.8	0.31		10.30	1.50				1.5	10.30	si	
			SBOCCO	-	0.8	0.27		12.33	1.50				1.5	12.33	si	
RIO BACU GARDILIS	1+725.00	Viadotto "VI02"	IMBOCCO	-	52	2.81		14.45	1.50				1.5	14.45	si	
			SBOCCO	-	52	2.59		15.79	1.50				1.5	15.79	si	

BACINO	PROGR.	ID	POSIZIONE	Altezza Opera (m)	Q TR 200 (mc/s)	Tirante idrico (m)	v (m/s)	Franco effettivo (m)	NTC 2018		NORMATIVA PAI			Franco Minimo (m)	Franco effettivo (m)	VERIFICA
									Franco minimo (m)	Franco condizione 1 0.7v ² /2g (m)	Franco condizione 2 1 m	Franco condizione 3 0.87RADQ(y)+ay'				
-	km			(m)	(mc/s)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		
FSN7	1+840.00	Viadotto "VI02"	IMBOCCO	-	1.8	1.46		17.50	1.50				1.5	17.50	si	
			SBOCCO	-	1.8	1.69		17.50	1.50				1.5	17.50	si	
FSN8	2+280.00	Viadotto "VI03"	IMBOCCO	-	0.4	0.19		5.70	1.50				1.5	5.70	si	
			SBOCCO	-	0.4	0.19		7.32	1.50				1.5	7.32	si	
FSN8	0+053.00 RETTIFICA N.3	TOMBINO CIRCOLARE "Ta1"	IMBOCCO	1.5	0.4	0.32	1.47	1.18	0.50	0.08	1	0.49	1	1.18	si	
			SBOCCO	1.5	0.4	0.18	3.31	1.32	0.50	0.39	1	0.37	1	1.32	si	
RIO BACU MELA	2+340.00	Viadotto "VI03"	IMBOCCO	-	8.4	0.57		6.50	1.50				1.5	6.50	si	
			SBOCCO	-	8.4	2.16		7.15	1.50				1.5	7.15	si	
RIO BACU MELA	0+096.00 RETTIFICA N.3	TOMBINO SCATOLARE "Ta2"	IMBOCCO	3	8.4	1.22	3.45	1.78	1.00	0.42	1	0.96	1	1.78	si	
			SBOCCO	3	8.4	1.26	3.33	1.74	1.00	0.40	1	0.98	1	1.74	si	
F.19229	1+190.00	TOMBINO CIRCOLARE "Tp5"	IMBOCCO	1.5	0.6	0.39	1.65	1.11	0.50	0.10	1	0.54	1	1.11	si	
			SBOCCO	1.5	0.6	0.19	4.58	1.31	0.50	0.75	1	0.38	1	1.31	si	
FSN11	2+840.00	TOMBINO CIRCOLARE "Tp6"	IMBOCCO	1.5	0.5	0.35	1.47	1.15	0.50	0.08	1	0.51	1	1.15	si	
			SBOCCO	1.5	0.5	0.27	3.31	1.23	0.50	0.39	1	0.45	1	1.23	si	
RIO IDOLO	2+340.00	Viadotto "VI04"	IMBOCCO	-	59.4	1.25		9.12	1.50				1.5	9.12	si	
			SBOCCO	-	59.4	1.02		9.20	1.50				1.5	9.20	si	
RIO CODULA	3+500.00	Viadotto "VI05"	IMBOCCO	-	21.7	1.03		3.14	1.50				1.5	3.14	si	
			SBOCCO	-	21.7	1.16		3.32	1.50				1.5	3.32	si	
F.17760	2+340.00	Viadotto "VI06"	IMBOCCO	-	5.8	0.43		4.35	1.50				1.5	4.35	si	
			SBOCCO	-	5.8	0.57		5.36	1.50				1.5	5.36	si	
FSN15	4+470.00	Viadotto "VI07"	IMBOCCO	-	5.8	0.43		11.78	1.50				1.5	11.78	si	
			SBOCCO	-	5.8	0.57		12.75	1.50				1.5	12.75	si	

Tabella 5 – Tabella di sintesi verifica franchi

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.1 Fosso Fsn 14

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn14.

Interferisce dal tracciato di progetto all'altezza dell'intersezione nord in corrispondenza di due assi della rotatoria.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 7 ha con una pendenza media del 20%. La lunghezza dell'asta principale è circa 610 m, il CN II medio è pari a 73 (CNIII = 86). La portata attesa al colmo è pari a 1.0 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FOSSO "Fsn14"			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.07
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.61
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	888
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	850
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	975
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.26
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.21
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	73
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	86
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.15
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.05
Θ	[h]	Durata critica	0.20
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	35.4
r	[-]	Coeff. di ragguaglio areale (A<20kmq)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica ragguagliata (TR200)	34.5
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	40.4
hn	[mm]	Pioggia netta	10.4
Q	[mc/s]	Portata al colmo	1.0
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	14.7

Tabella 6 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 4 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolaredi dimensioni 0.8x0.8 m, prima di confluire in un canale in cls di dimensioni 2.0x2.0 m.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto in corrispondenza dei raccordi "Inizio intervento" e "raccordo est" della rotatoria Nord.

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con un due tombini scatoari di dimensioni 1.5x1.5 m e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi sciolti.

Nel tratto fra i due tombini e nel tratto di sbocco viene realizzato con un canale in cls di dimensioni 1.5x1.5 m

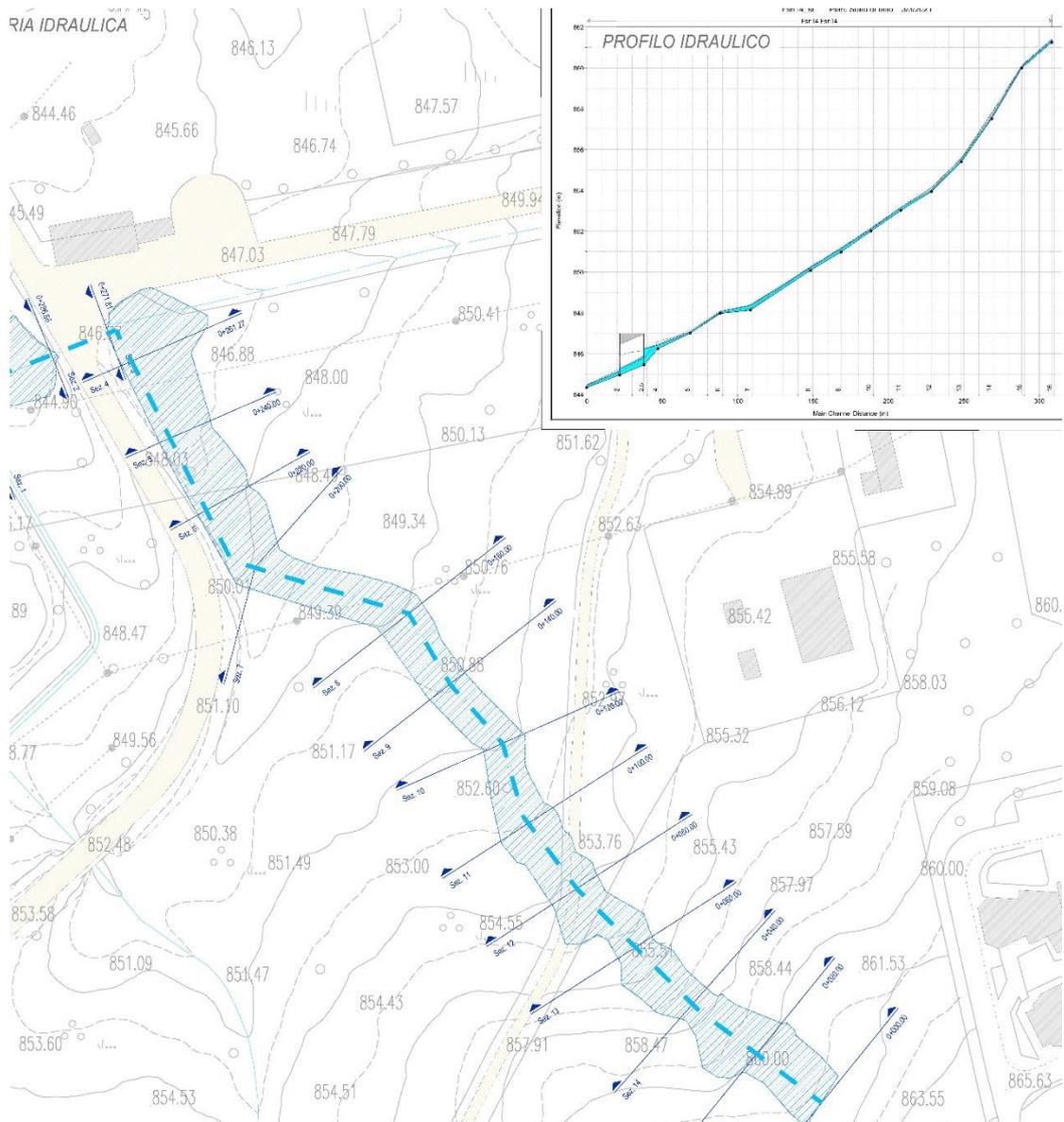


Figura 7 – Fosso Fsn14– Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso i tombini viene garantito il franco di sicurezza calcolato secondo normativa, come successivamente descritto.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà confermata con una sezione trapezia con base 80 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi cementati di spessore 30 cm.

La sezione di monte del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

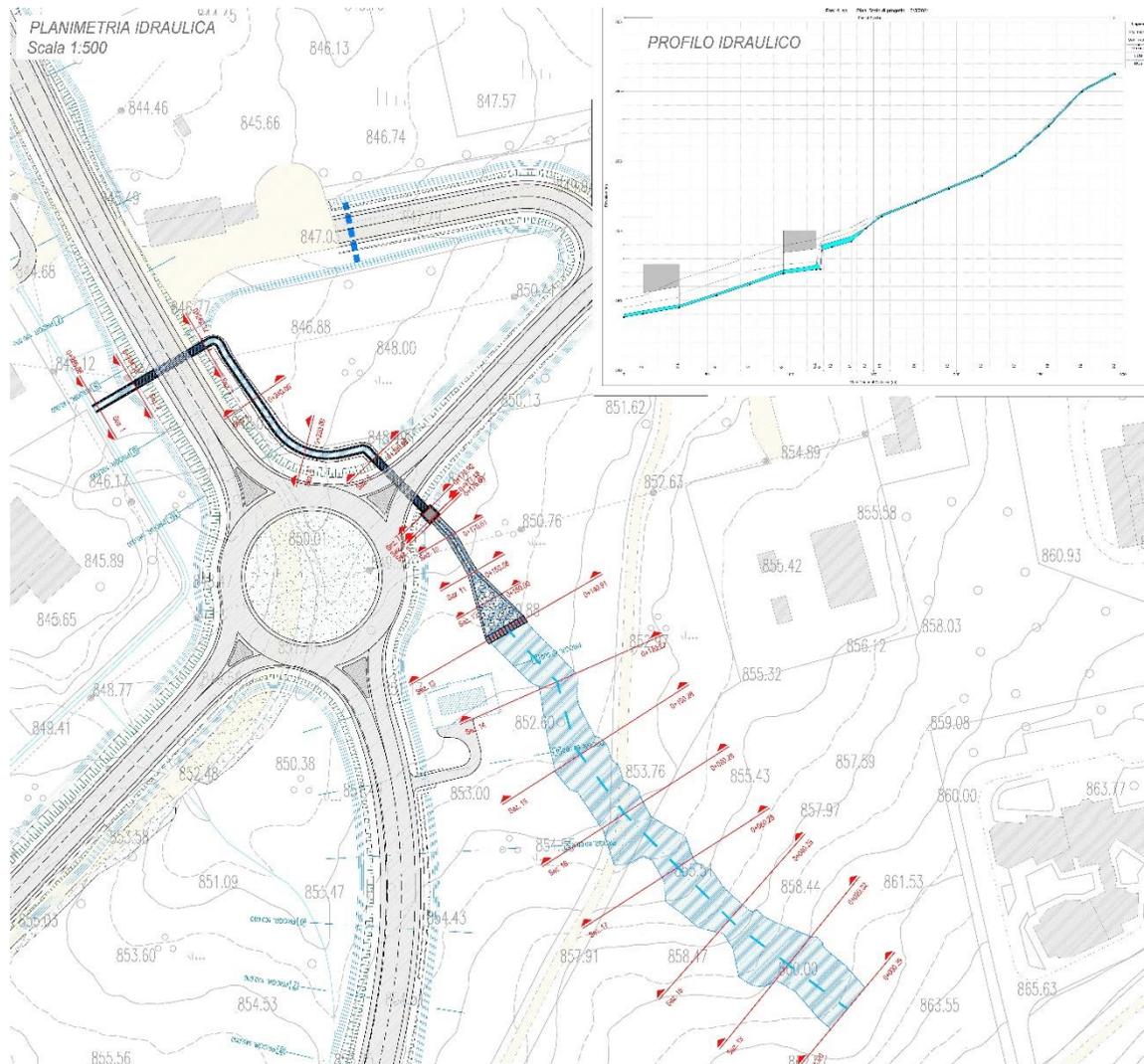


Figura 8 – Fosso Fsn14 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

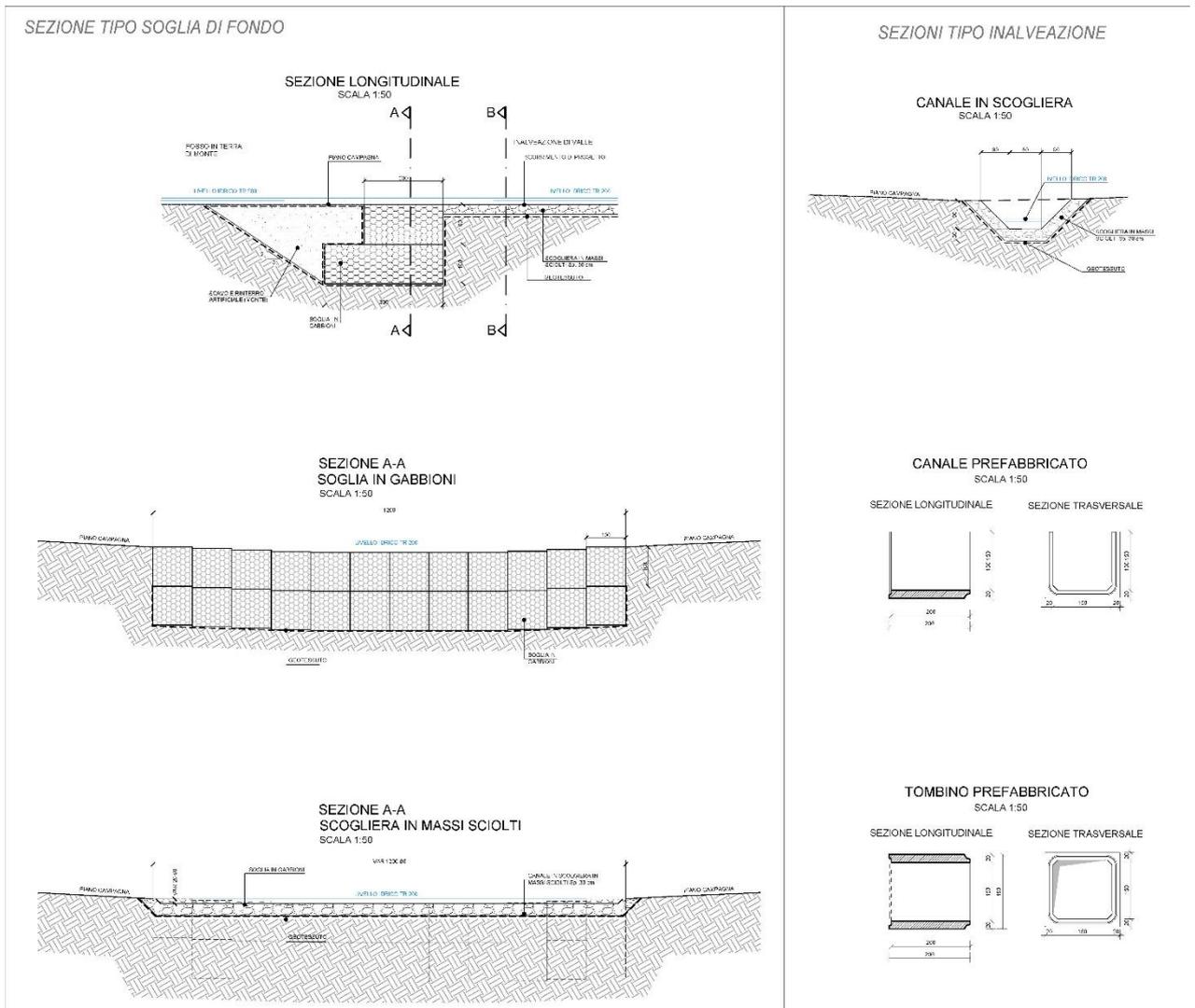


Figura 11 – Fosso Fsn14 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera cementata e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 4.3, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate.

Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella.

Il diametro adottato è pari da = 0.30 m.

Dati		Sezione 13 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento		
g (m/s ²)	9.81		$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.09	T0 (N/mq) 37.08
γs	24525		Sf	0.04	
θc	0.1				
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.03
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30

Dati		Sezione 12 SCOGLIERA	Criterio delle tensioni di trascinamento		
g (m/s ²)	9.81		$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.09	T0 (N/mq) 37.08
γs	24525		Sf	0.04	
θc	0.06				
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.05
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30

Tabella 7 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera in massi sciolti

Verifica di Compatibilità idraulica

Il fosso Fsn14 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 310 m, costituito da n° 16 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 4 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino scatolare di larghezza 0.8m e altezza 0.8 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,04 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 4% e la portata modesta, 1 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce e in corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 10 cm.

E' possibile osservare come il fosso non possieda un l'alveo inciso tanto che anche l'area di allagamento risulta avere un estensione di qualche decina di metri.

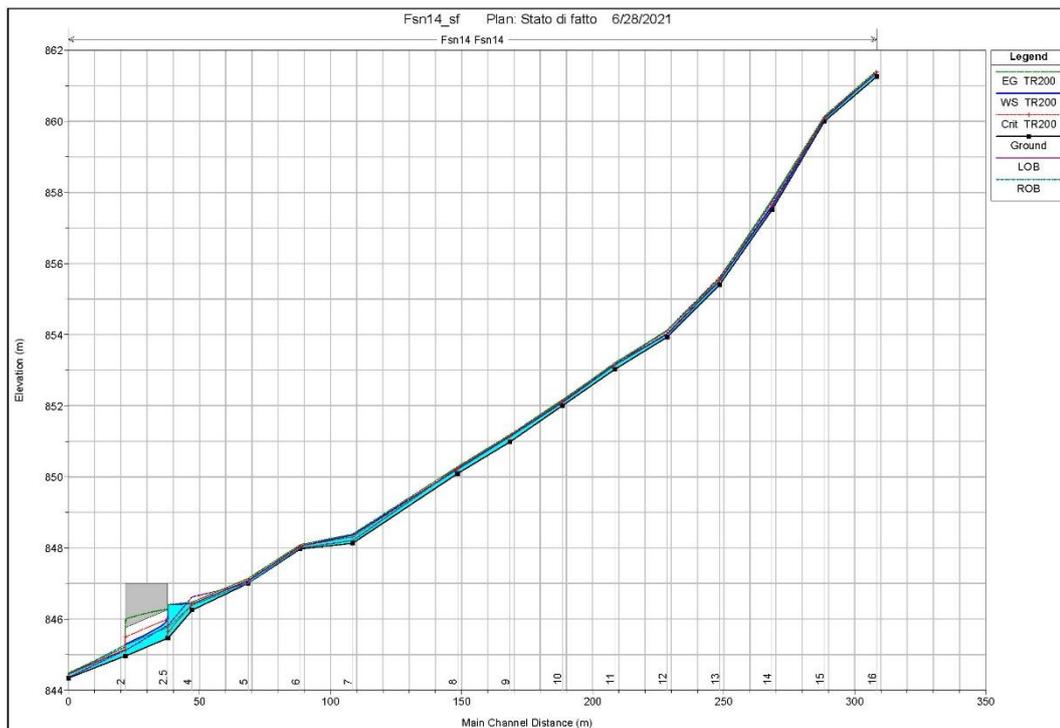


Figura 12 – Fosso Fsn14 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 25 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.04 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.06 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate. La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa la il rilevato stradale di progetto per mezzo di due tombini scatoari in cls di dimensioni 1.5 m x 1.5 m.

Nel tratto fra i due tombini e nel tratto di sbocco viene realizzato con un canale in cls di dimensioni 1.5 mx1.5 m

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino fino allo sbocco nel canale esistente.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

Relazione di compatibilità idraulica

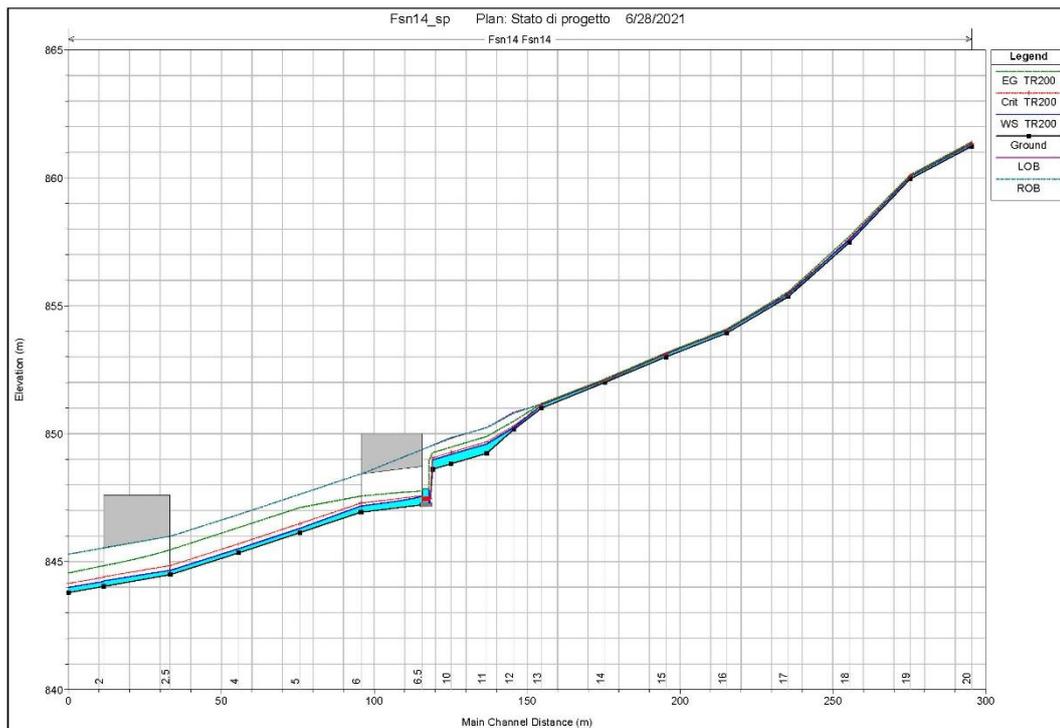


Figura 13 – Fosso Fsn14 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte dell'intervento.

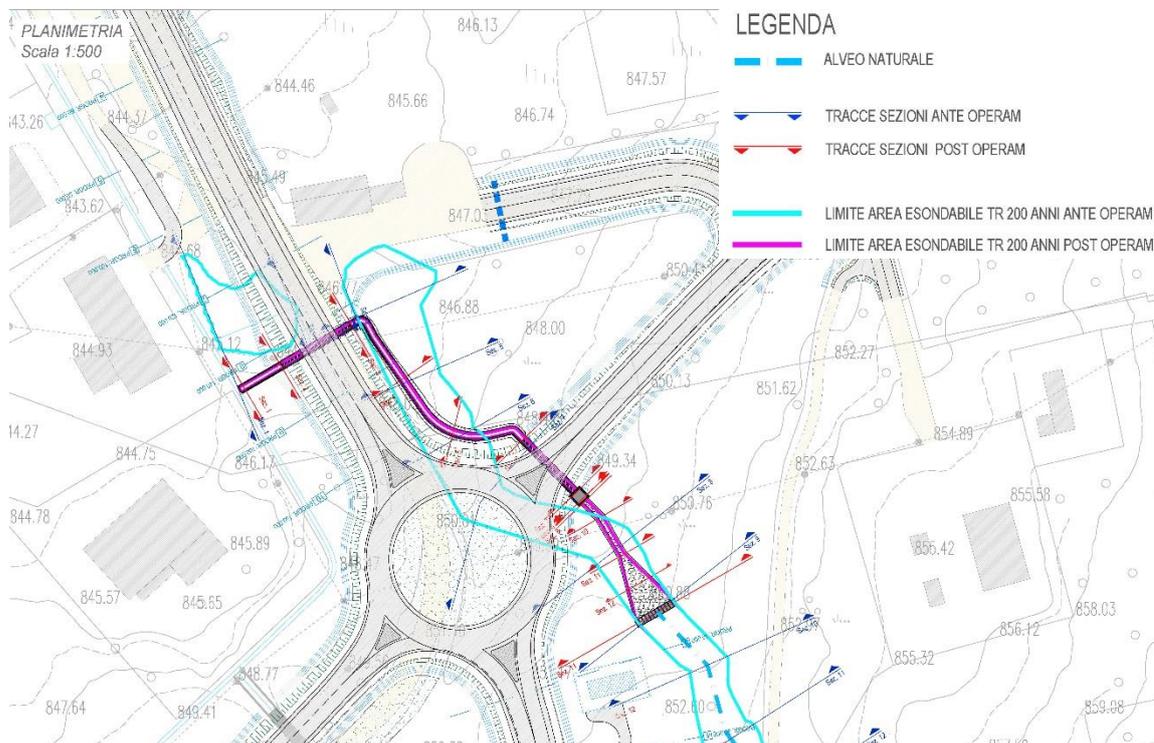


Figura 14 – Fosso Fsn14 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all’imbocco e allo sbocco, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Ts6”		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	847.22	847.17
Livello pelo libero [m]	847.58	846.93
Tirante [m]	0.36	0.24
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.87	2.76
Franco disponibile [m]	1.14	1.26
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$	0.12	0.27
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.52	0.43
	1.0	1.0

Tabella 8 – Verifica del franco idraulico del tombino “Ts6” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

.TOMBINO "Ts1"		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	844.49	844.05
Livello pelo libero [m]	844.7	844.26
Tirante [m]	0.21	0.21
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	3.21	3.23
Franco disponibile [m]	1.29	1.29
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^2/2g$	0.37	0.37
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.4	0.4
	1.0	1.0

Tabella 9 – Verifica del franco idraulico del tombino "Ts1" nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

7.2 Fossi Fsn 1 – Fsn 2

I fossi in oggetto sono presenti nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli sono stati attribuiti i codici Fsn1 e Fsn2.

I due fossi vengono presentati insieme in quanto il Fosso Fsn1 confluisce nel fosso Fsn2 e vanno a costituire un sistema unico.

Il fosso Fsn1 interferisce con la strada di progetto alla progressiva 0+143.00 mentre il fosso Fsn2 Interferisce con il tracciato di progetto all'altezza dell'intersezione nord in corrispondenza del raccordo est.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso dal fosso Fsn1 presenta un'estensione pari a circa 7 ha con una pendenza media del 30%. La lunghezza dell'asta principale è circa 540 m, il CN II medio è pari a 79 (CNIII = 90). La portata attesa al colmo è pari a 1.3 mc/s (Tr=200 anni).

il sottobacino sotteso dal fosso Fsn2 presenta un'estensione pari a circa 10 ha con una pendenza media del 30%. La lunghezza dell'asta principale è circa 1600 m, il CN II medio è pari a 79 (CNIII = 90). La portata attesa al colmo è pari a 2.2 mc/s (Tr=200 anni).

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

			Fsn1	Fsn2
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.07	0.10
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.54	1.59
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	907	887
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	853	850
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	965	952
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.32	0.28
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.21	0.06
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	79	79
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	90	90
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.11	0.27
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.05	0.08
Θ	[h]	Durata critica	0.16	0.35
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	30.5	50.8
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.97	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	29.6	49.5
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	29.0	29.0
hn	[mm]	Pioggia netta	10.7	26.2
Q	[mc/s]	Portata al colmo	1.3	2.2
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	19.2	21.0

Tabella 10 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Relazione di compatibilità idraulica

Il fosso Fsn1 allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa 8 % e confluisce nel fosso Fsn2.

Il fosso Fsn2 presenta una pendenza di circa il 6% e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino ad arco in cls di larghezza 1.0 m e altezza 1.6 m, prima di confluire in un canale in cls di dimensioni 2.0x2.0 m.

Il corso dei fossi è interferito dal tracciato di progetto in corrispondenza della progressiva 0+143.00 e in corrispondenza del raccordo est della rotatoria nord, all'altezza dell'attuale attraversamento.

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con un due tombini scatolari di dimensioni 2.5 mx2.00 m e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi

Nel tratto fra i due tombini si prevede di realizzare un'inalveazione in scogliera in massi sciolti e nel tratto di sbocco viene realizzato un canale in cls di dimensioni 2.5x2.0m.

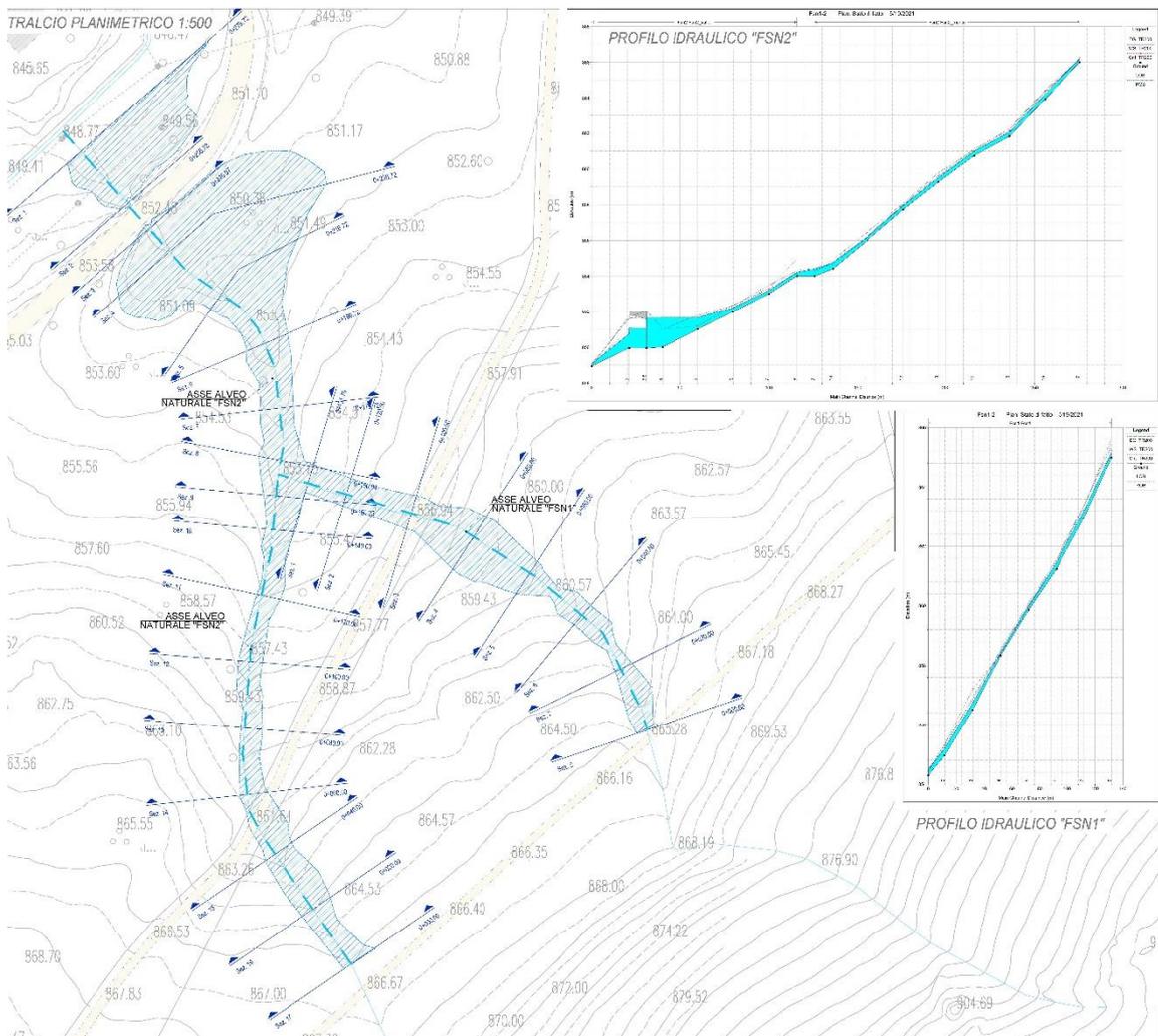


Figura 15 – Fossi Fsn1 e Fsn2– Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico.

Relazione di compatibilità idraulica

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso i tombini viene garantito il franco di sicurezza calcolato secondo normativa, come successivamente descritto.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà conformata con una sezione trapezia con base 100 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi sciolti di spessore 30 cm.

La sezione di monte del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

Nel tratto fra i due tombini l'inalveazione rivestita in massi sciolti con una sezione trapezia di larghezza 2.5 m.

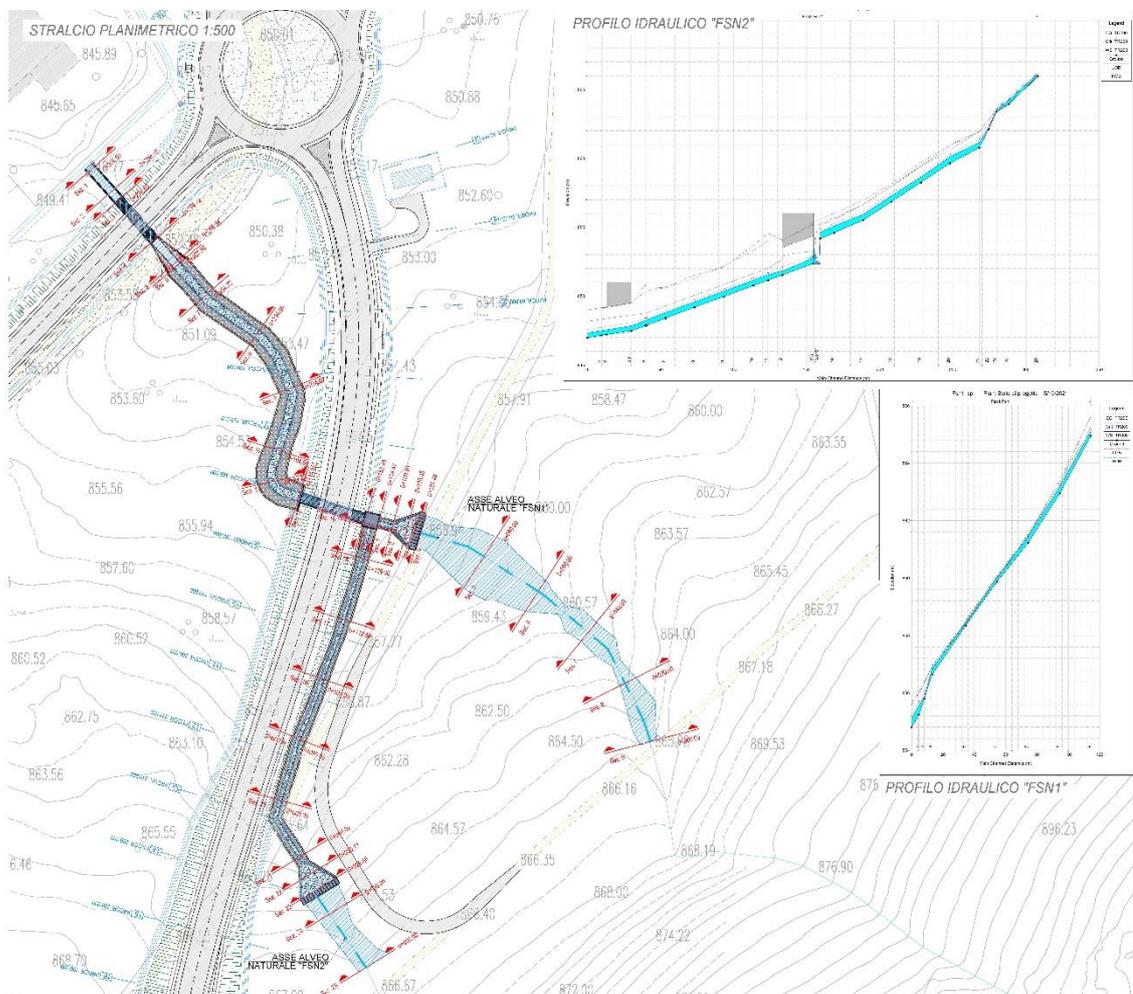
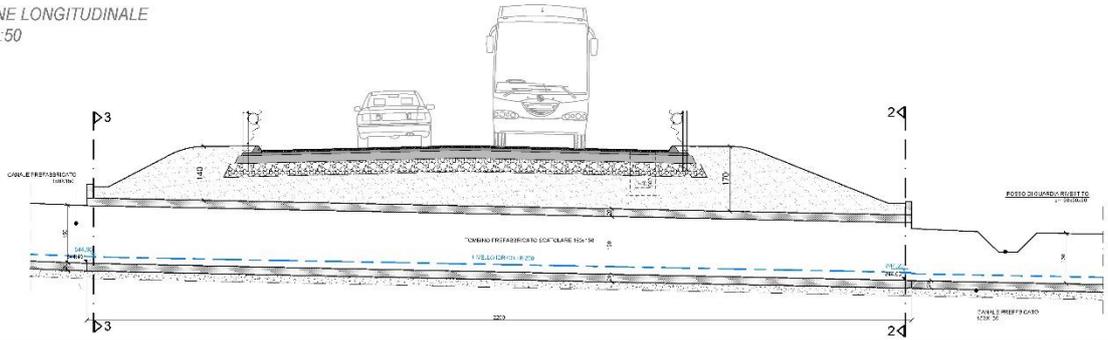
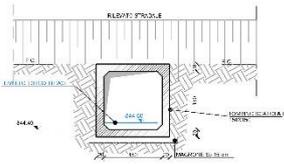


Figura 16 – Fosso Fsn14 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

SEZIONE LONGITUDINALE
Scala 1:50



SEZIONE 3
SCALA 1:50



SEZIONE 2
SCALA 1:50

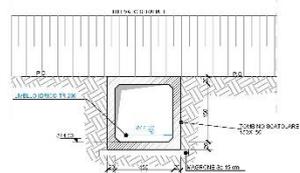


Figura 17 – Fossi Fsn1 – Fsn 2 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Tp1.

SEZIONE LONGITUDINALE
Scala 1:50

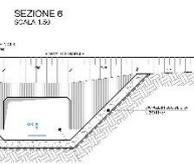
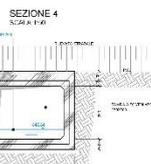
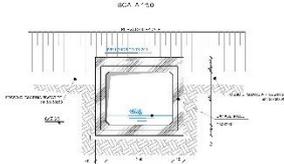
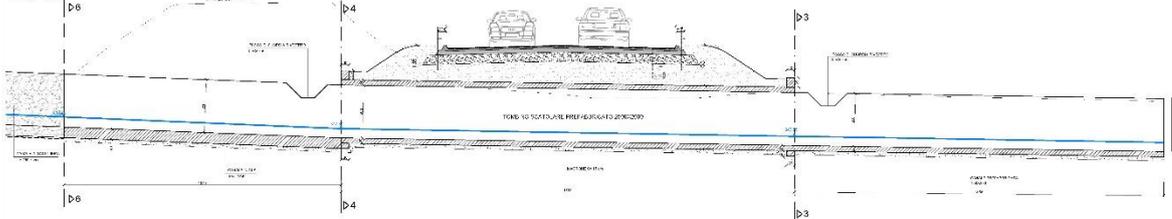


Figura 18 – Fossi Fsn1 – Fsn 2 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Ts2.

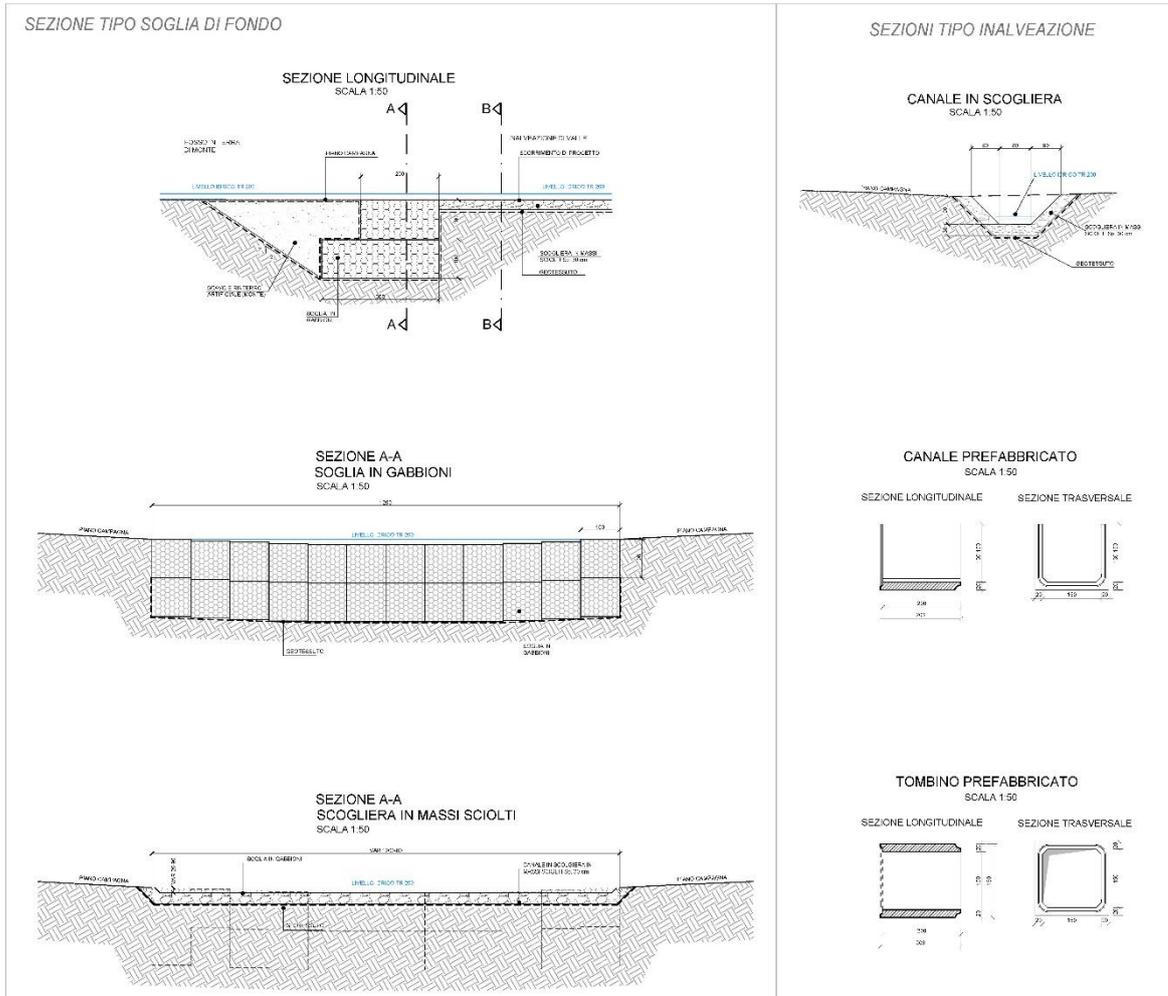


Figura 19 – Fossi Fsn1 – Fsn 2 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 4.3, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate.

Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella.

Il diametro adottato è pari da $\phi = 0.30$ m.

Relazione di compatibilità idraulica

FOSSO FSN1		Sezione 04 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati			$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.13	T0 (N/mq)	76.52
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.06		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.07
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
FOSSO FSN1		Sezione 3 SCOGLIERA	Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati			$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.07	T0 (N/mq)	181.98
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.27		
γs	24525					
θc	0.06					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.27
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
FOSSO FSN2		Sezione 24 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati			$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.27	T0 (N/mq)	211.90
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.08		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.19
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
FOSSO FSN2		Sezione 23 SCOGLIERA	Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati			$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.11	T0 (N/mq)	204.92
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.19		
γs	24525					
θc	0.06					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.30
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 10 SCOGLIERA	R (m)	0.32	T0 (N/mq)	118.66
			Sf	0.04		
			Diametro di calcolo	dm (m)		0.17
			Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 11 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera in massi sciolti

Verifica di Compatibilità idraulica

I fossi Fsn1 e Fsn2 sono stati analizzati mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto del fosso Fsn1 di lunghezza circa di 115 m, costituito da n° 17 sezioni e il fosso Fsn2 di lunghezza circa 315 m con 8 sezioni. Il fosso Fsn1 allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa 8 % e confluisce nel fosso Fsn2.

Il fosso Fsn2 presenta una pendenza di circa il 6% e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino ad arco in cls di larghezza 1.0 m e altezza 1.6 m, prima di confluire in un canale in cls di dimensioni 2.0x2.0 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,04$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,06$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 6% producano condizioni di moto in corrente veloce e in corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 15 cm.

E' possibile osservare come il fosso non possieda un l'alveo inciso tanto che anche l'area di allagamento risulta avere un estensione di qualche decina di metri.

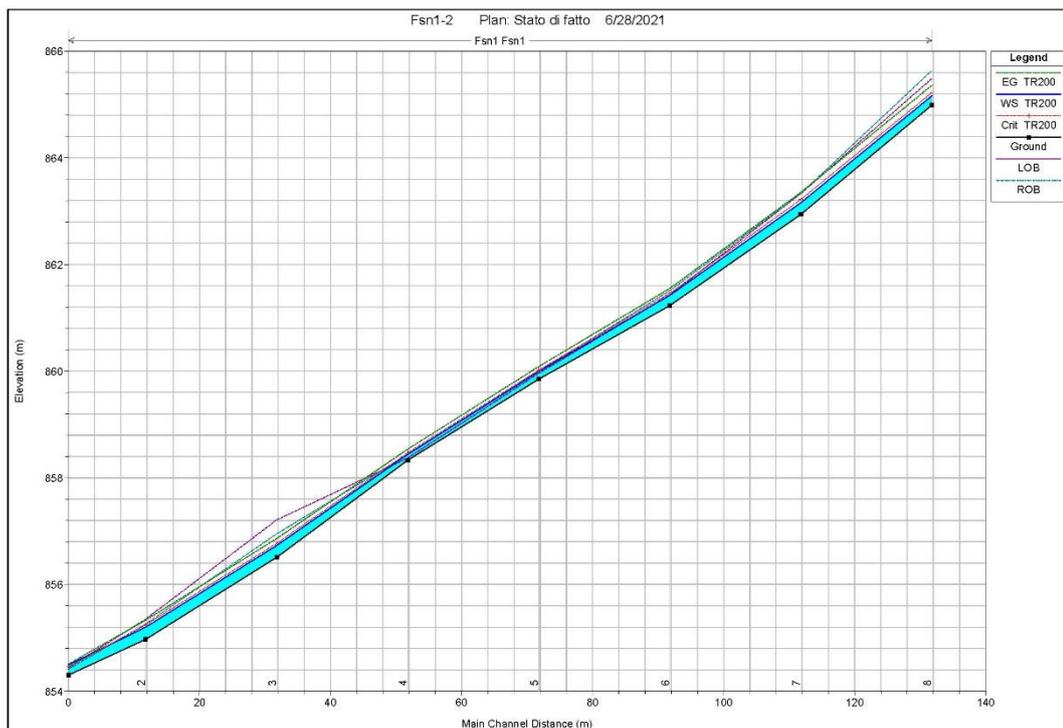


Figura 20 – Fosso Fsn1 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Relazione di compatibilità idraulica

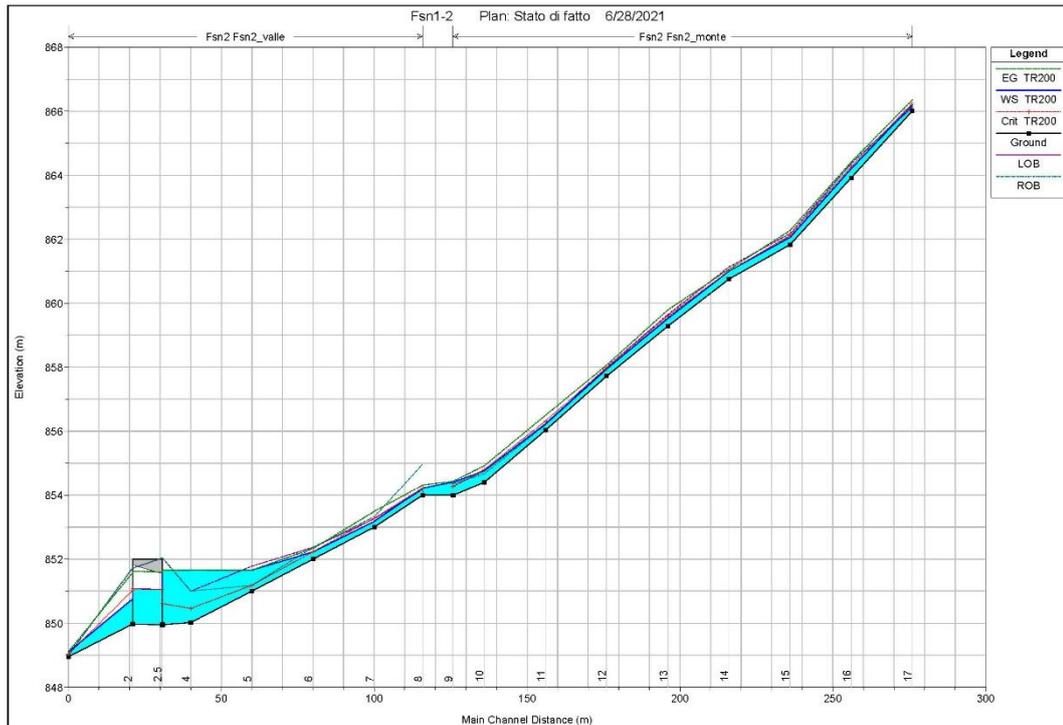


Figura 21 – Fosso Fsn2 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 25 sezioni, per il fosso Fsn1, e 9 sezioni per il fosso Fsn 1. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.04 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.06 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa la rilevato stradale di progetto per mezzo di due tombini scatolari in cls di dimensioni 2.5 m x 2.0 m.

Nel tratto fra i due tombini l'inalveazione rivestita in massi sciolti con una sezione trapezia di larghezza 2.5 m. Il raccordo con il canale esistente avviene con un canale in cls di dimensioni 2,5 m x 2,0 m.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino fino allo sbocco nel canale esistente

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

Relazione di compatibilità idraulica

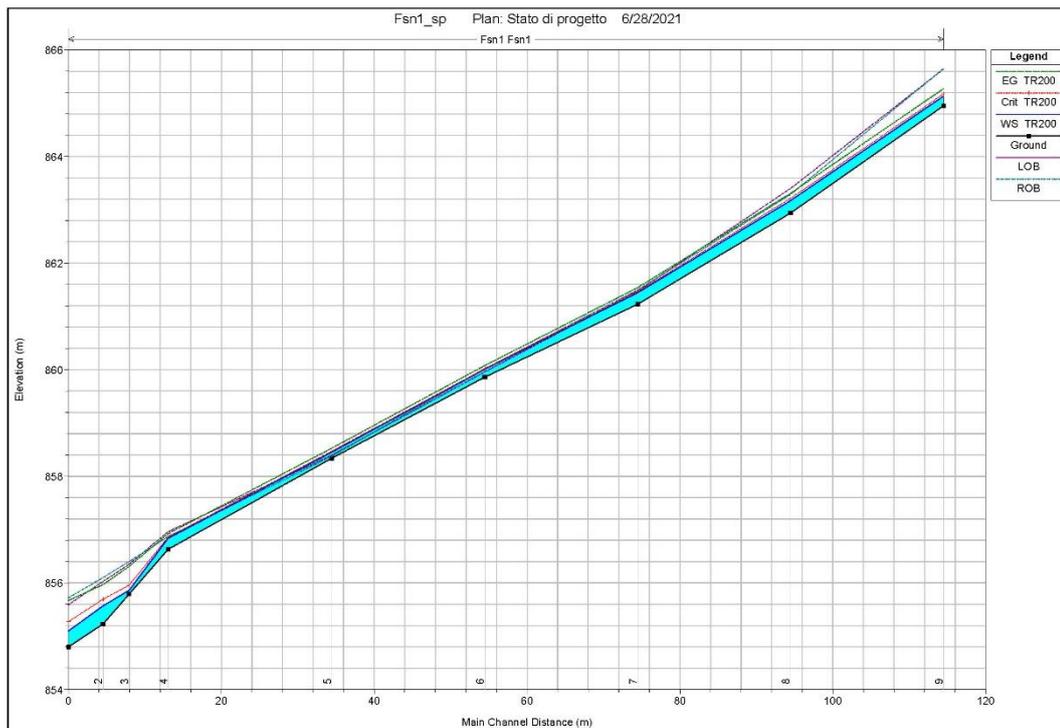


Figura 22 – Fosso Fsn1 – profilo idraulico post opera TR 200 .

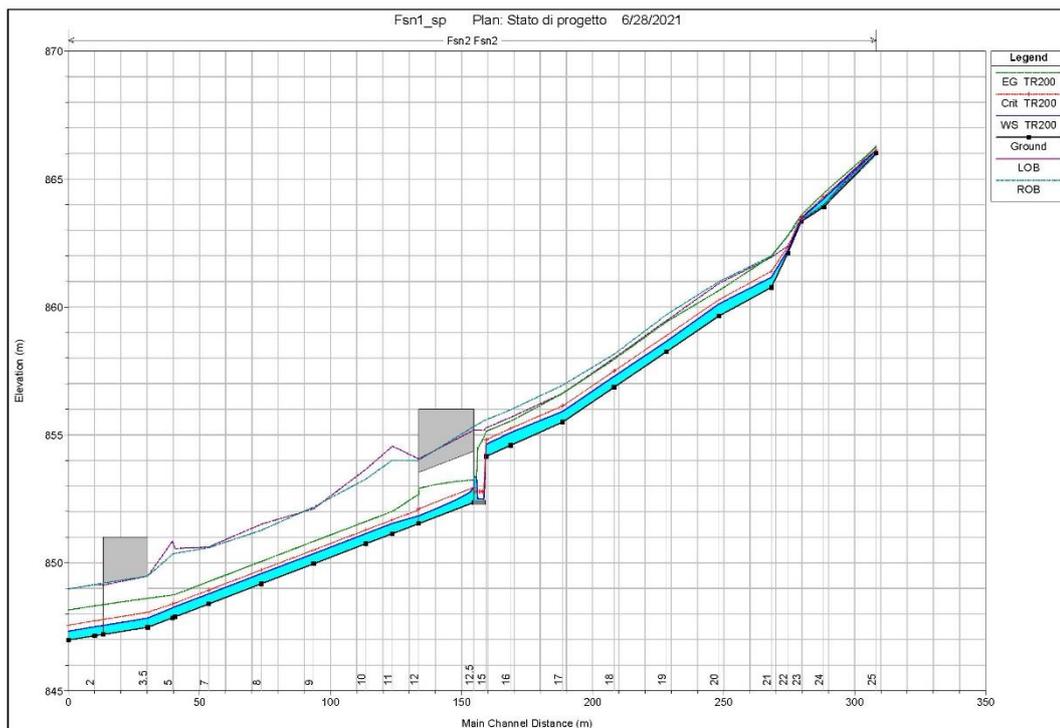


Figura 23 – Fosso Fsn2 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte dell'intervento.

Relazione di compatibilità idraulica

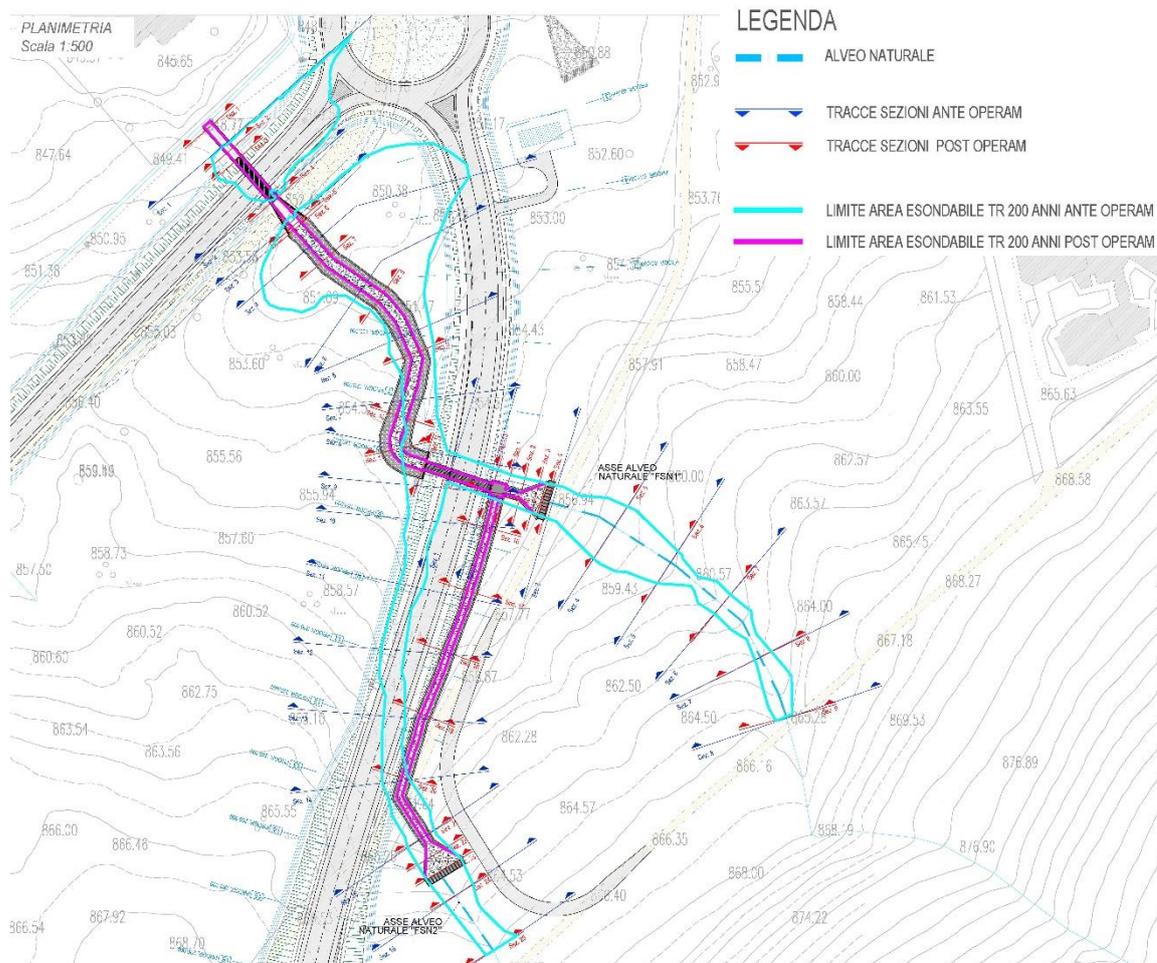


Figura 24 – Fossi Fsn1 – Fsn2 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all'imbocco e allo sbocco, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Tp1”		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	852.36	851.51
Livello pelo libero [m]	852.94	851.81
Tirante [m]	0.58	0.3
Altezza Opera [m]	2.0	2.0
Velocità (m/s)	2.39	4.61
Franco disponibile [m]	1.42	1.70
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$	0.2	0.76
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.66	0.48
	1.0	1.0

Tabella 12 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp1” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

.TOMBINO "Ts2"		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	847.48	847.20
Livello pelo libero [m]	847.84	847.55
Tirante [m]	0.36	0.35
Altezza Opera [m]	2.0	2.0
Velocità (m/s)	3.90	4.00
Franco disponibile [m]	1.64	1.65
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$	0.54	0.57
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.52	0.51
	1.0	1.0

Tabella 13 – Verifica del franco idraulico del tombino "Ts2" nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.3 Fosso Fsn 3

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn3.

Interferisce dal tracciato di progetto all'altezza dell'intersezione nord in corrispondenza del raccordo est della rotatoria nord.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 1 ha con una pendenza media del 10%. La lunghezza dell'asta principale è circa 100 m, il CN II medio è pari a 77 (CNIII = 89). La portata attesa al colmo è pari a 0.1 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FOSSO "Fsn3"			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.01
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.10
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	859
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	853
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	864
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.10
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.11
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	77
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	89
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.05
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.03
Θ	[h]	Durata critica	0.08
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	20.5
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.98
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	20.2
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	31.9
hn	[mm]	Pioggia netta	4.2
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.1
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	13.9

Tabella 14 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 7 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1.0 m x 1.4 m, prima di confluire in un canale in cls di dimensioni 2.0x2.0 m.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto in corrispondenza del raccordo "raccordo est" della rotatoria Nord.

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con tombino circolare di diametro 1.5 m e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi sciolti.

Nel tratto di sbocco e di raccordo con il canale esistente viene realizzato con un canale in cls di dimensioni 2.0x1.5 m

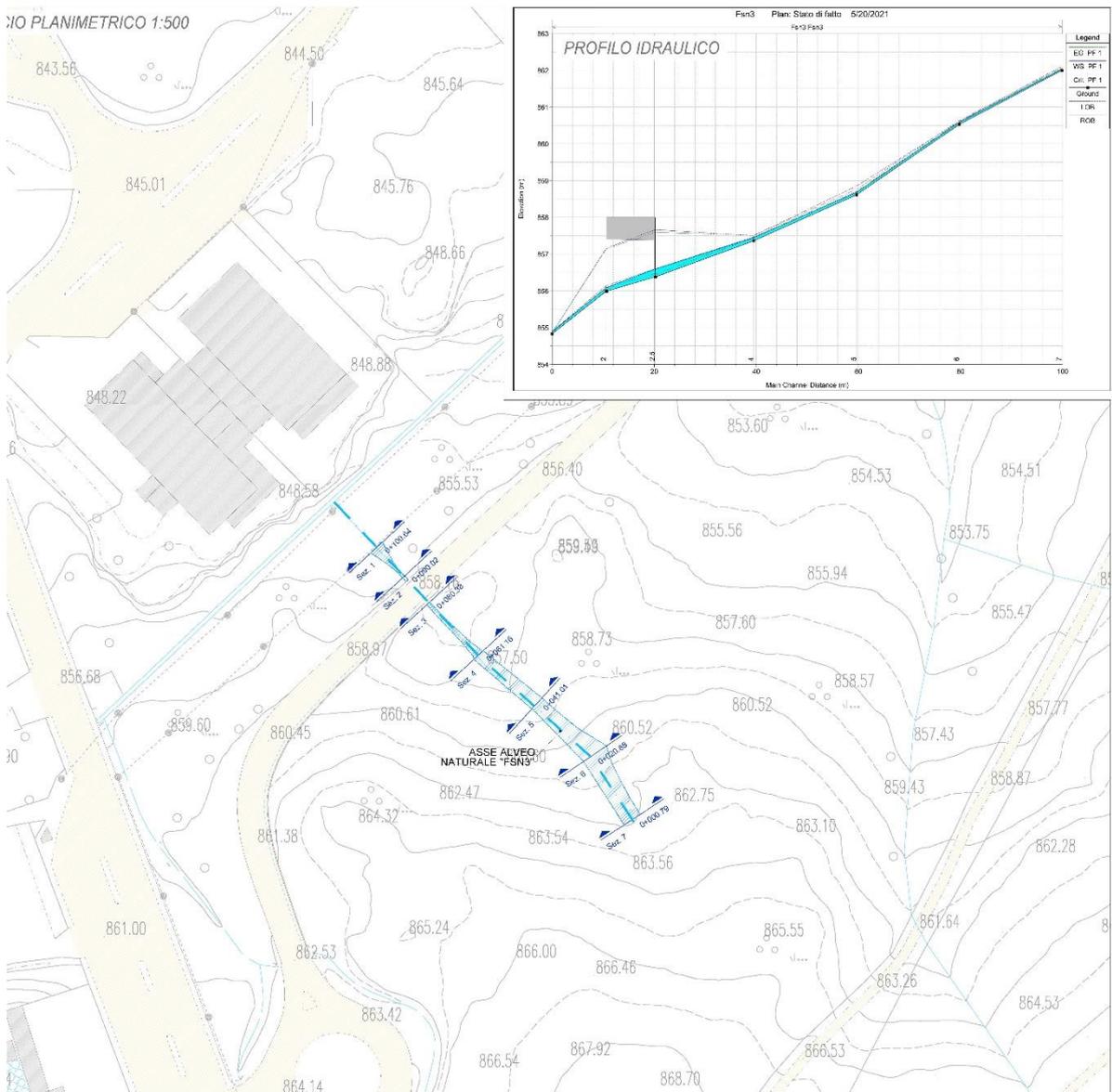


Figura 25 – Fosso Fsn3– Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso il tombino viene garantito il franco di sicurezza calcolato secondo normativa, come successivamente descritto.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà confermata con una sezione trapezia con base 60 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi sciolti di spessore 30 cm.

La sezione di monte del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

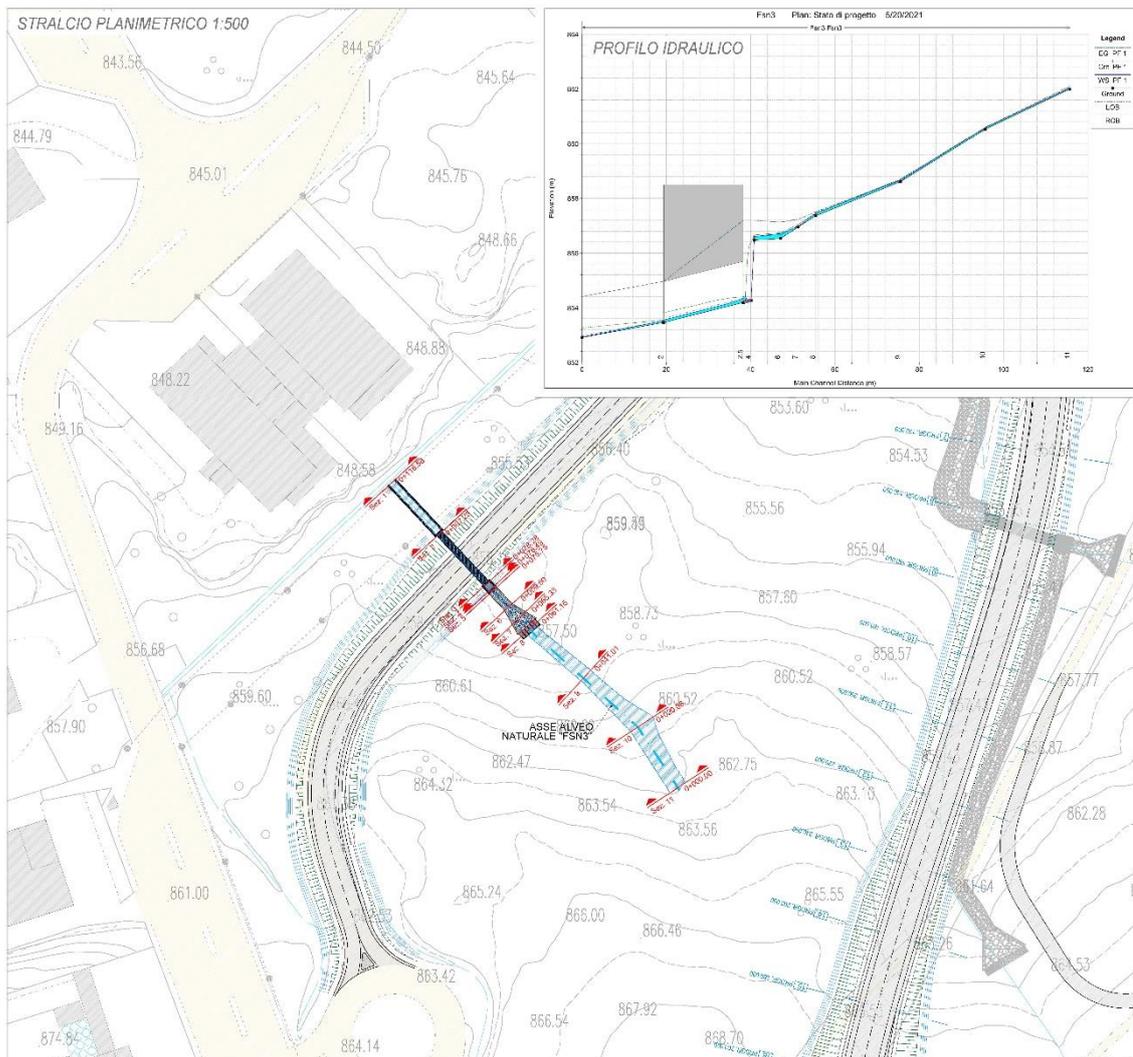


Figura 26 – Fosso Fsn3 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

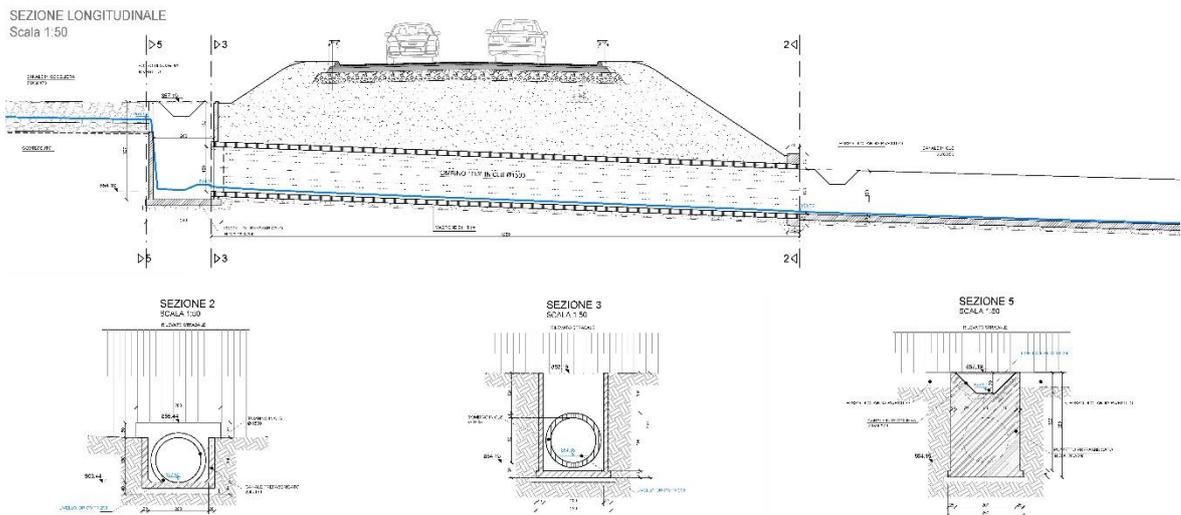
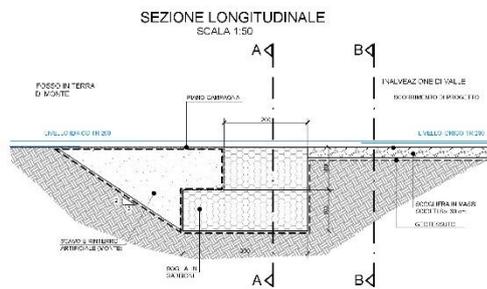


Figura 27 – Fosso Fsn3 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Ts3.

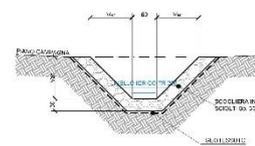
SEZIONE TIPO SOGLIA DI FONDO

SEZIONI TIPO INALVEAZIONE



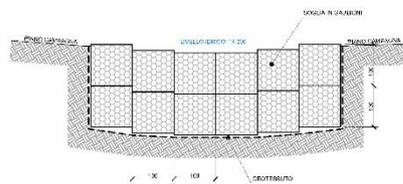
CANALE IN SCOGLIERA Lb 60

Scala 1:50



SEZIONE A-A
SOGLIA IN GABIONI

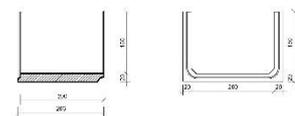
Scala 1:50



CANALE PREFABBRICATO

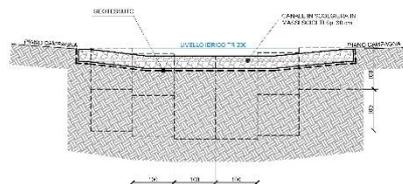
Scala 1:50

SEZIONE LONGITUDINALE SEZIONE TRASVERSALE



SEZIONE B - B
SCOGLIERA IN MASSI SCIOLTI

Scala 1:50



SEZIONE TIPO TUBAZIONE

Scala 1:50

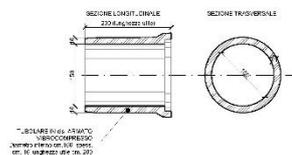


Figura 28 – Fosso Fsn3 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera cementata e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 4.3, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate.

Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella.

Il diametro adottato è pari da = 0.30 m.

Dati		Sezione 8 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento		
g (m/s ²)	9.81		$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.04	T0 (N/mq) 27.47
γ_s	24525		Sf	0.07	
θ_c	0.1				
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.02
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30
Dati		Sezione 7 SCOGLIERA	Criterio delle tensioni di trascinamento		
g (m/s ²)	9.81		$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.02	T0 (N/mq) 30.80
γ_s	24525		Sf	0.16	
θ_c	0.06				
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.05
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30

Tabella 15 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera in massi sciolti

Verifica di Compatibilità idraulica

Il fosso Fsn3 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 100 m, costituito da n° 7 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 7 %

Il fosso attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1.0 m x 1.4 m, prima di confluire in un canale in cls di dimensioni 2.0x2.0 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,05 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 7% e la portata modesta, 0.1 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce su tutto il tratto,

anche all'interno del tombino, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 5 cm.

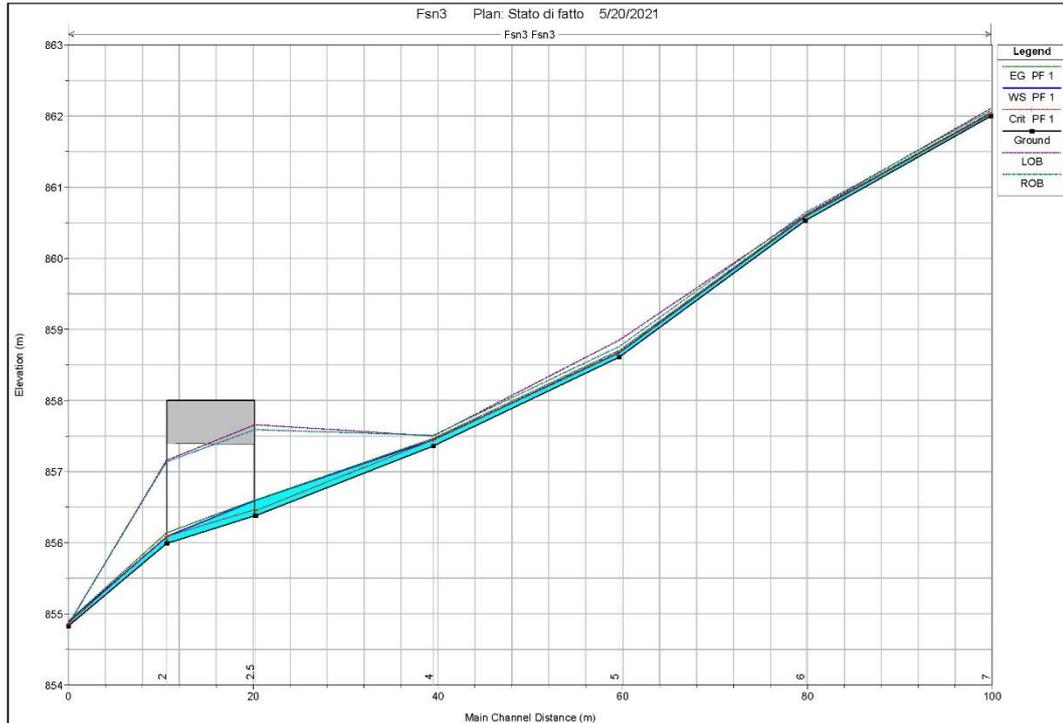


Figura 29 – Fosso Fsn3 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 11 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.06 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate. La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa il rilevato stradale di progetto per mezzo di un tombino circolare di diametro 1.5 m. Nel tratto di sbocco e di raccordo con il canale esistente viene realizzato con un canale in cls di dimensioni 2.0x1.5 m

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino fino allo sbocco nel canale esistente

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

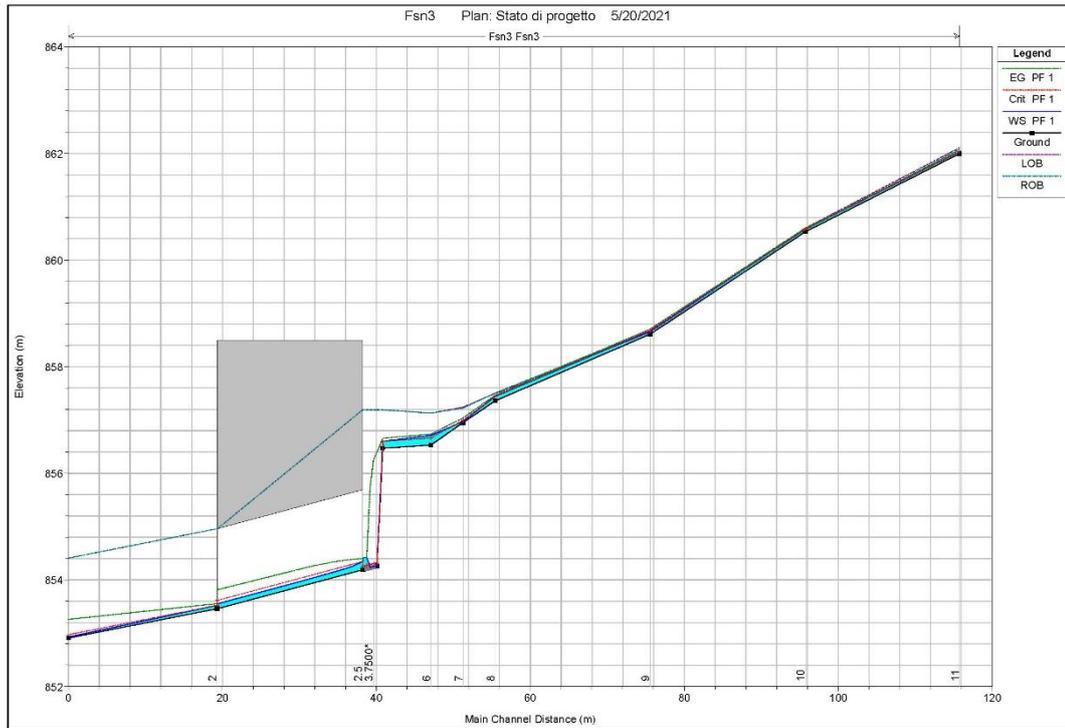


Figura 30 – Fosso Fsn3 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte dell'intervento.

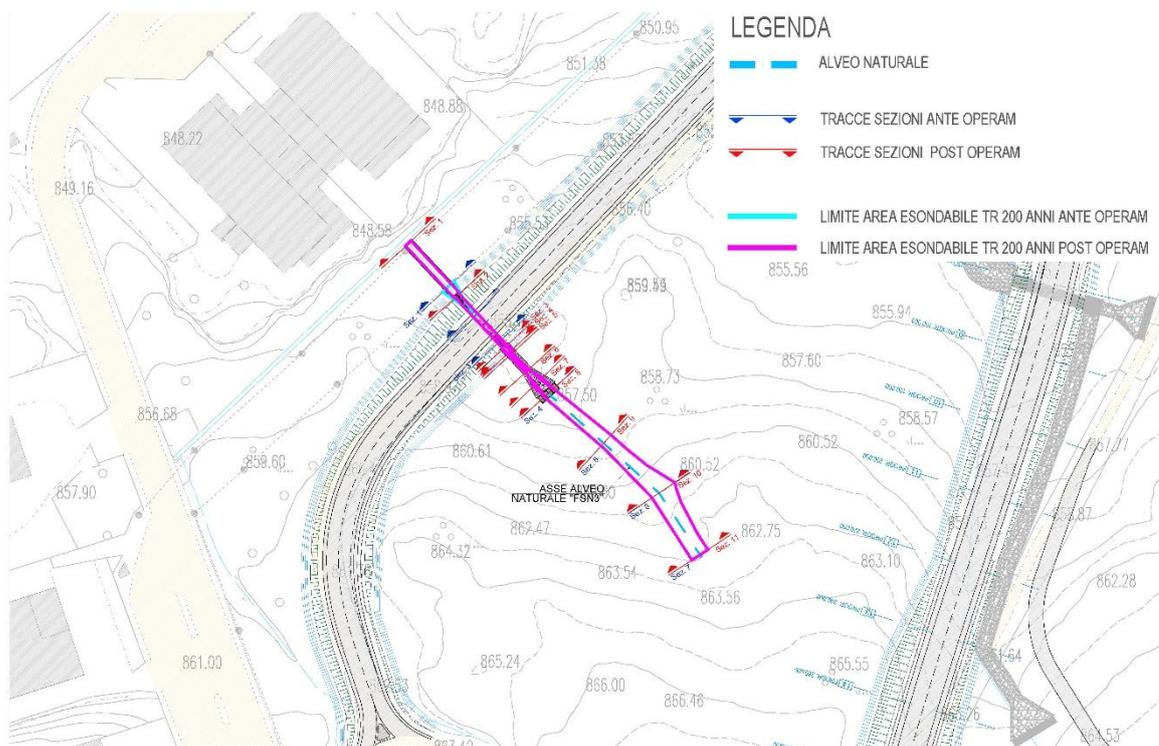


Figura 31 – Fosso Fsn3 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all’imbocco e allo sbocco, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Ts3”		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	854.19	853.46
Livello pelo libero [m]	854.35	853.55
Tirante [m]	0.1	0.1
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.02	2.23
Franco disponibile [m]	1.34	1.41
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$	0.04	0.18
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.35	0.26
	1.0	1.0

Tabella 16 – Verifica del franco idraulico del tombino “Ts3” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.4 Fiume 20774

Il corso del Fiume 20774, che scorre in direzione Nord-Ovest -> Sud-Est, ed è interferito dal tracciato di progetto in prossimità del viadotto VI01.

Alla sezione di chiusura coincidente con l'interferenza stradale sottende un bacino di estensione pari a 0.06 Km² con una pendenza media del 25%. La lunghezza dell'asta principale è circa 0.24 Km. Il CN II medio è pari a 813 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è di circa 1.3 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FIUME 20774			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.06
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.24
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	881
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	839
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	928
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.30
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.25
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.05
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.10
Θ	[h]	Durata critica	0.15
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	29.7
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20km ²)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	28.9
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.1
hn	[mm]	Pioggia netta	12.9
Q	[mc/s]	Portata al colmo	1.3
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	24.0

Tabella 17 – riepilogo risultati dello studio idrologico

La modellazione idraulica riportata in figura mostra che l'area di esondazione duecentennale non interferisce con le pile e spalle del viadotto ed è garantito un franco idraulico di 9.32 m, rispetto alla quota minima di intradosso dell'impalcato per la campata interessata (vedi Figura 33). L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Relazione di compatibilità idraulica

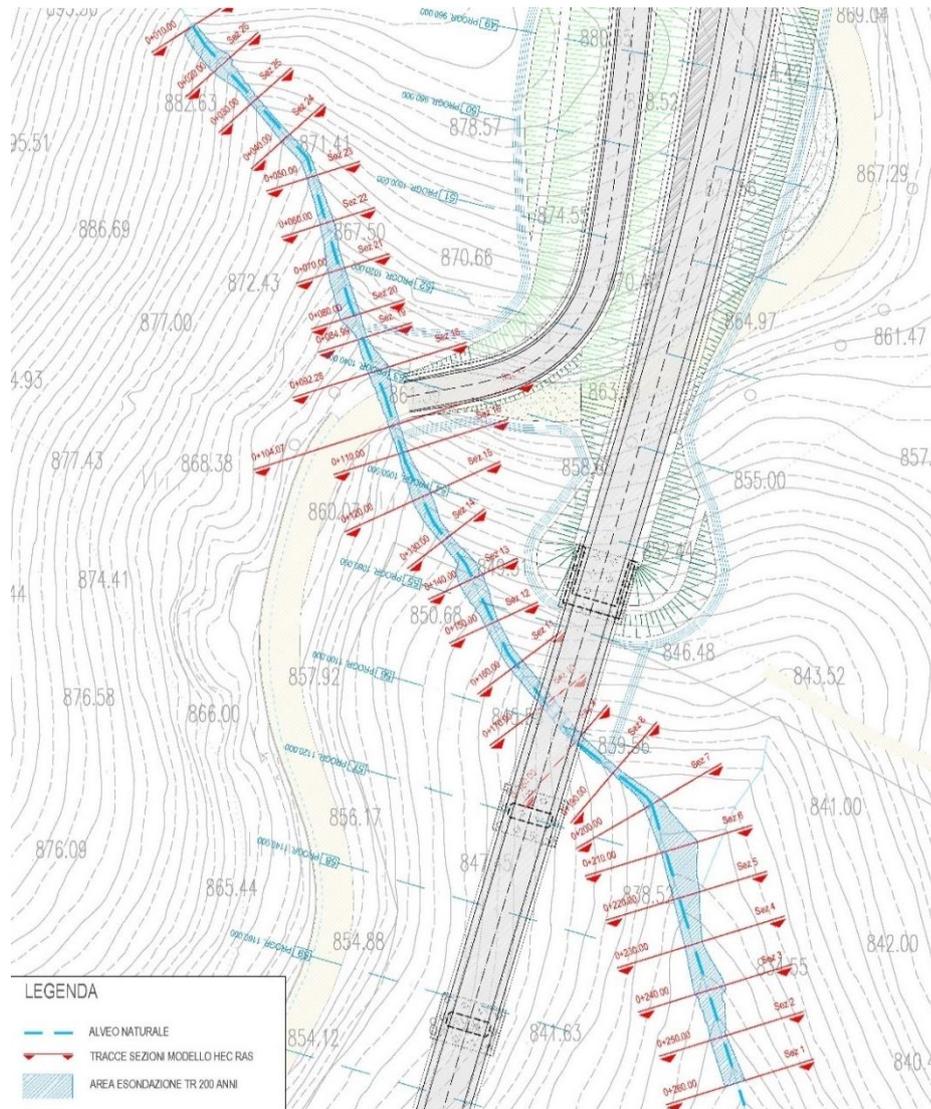


Figura 32 – Fiume 20774 – Planimetria aree di esondazione.

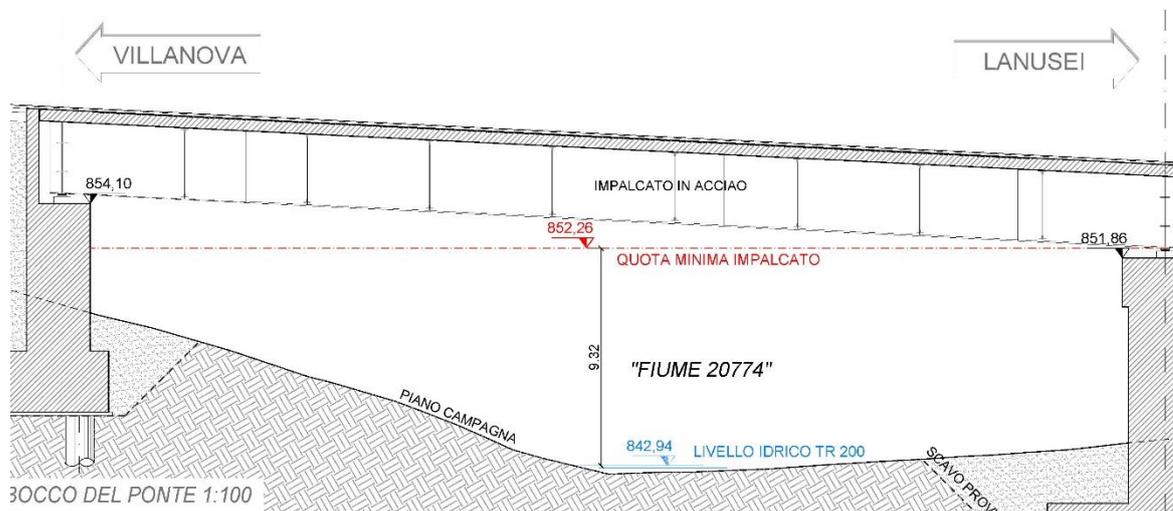


Figura 33 - Fiume 20774 – Sezione trasversale all'imbocco del ponte.

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fiume 20774 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7.

Il modello introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 260 m, costituito da n° 27 sezioni con passo circa 10 m. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 25 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 1m e altezza variabile fra 1.5 m a monte e 1.7 m a valle.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,07$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

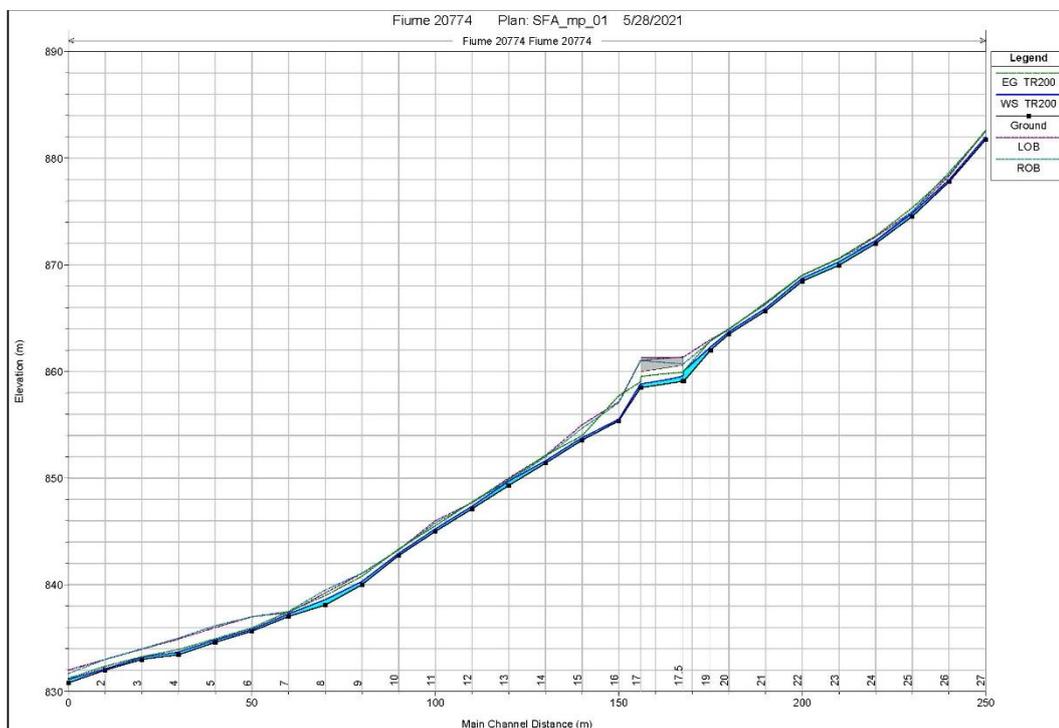


Figura 34 - Fiume 20774 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Dal profilo idraulico si evidenzia come le forti pendenze e la portata modesta, 1.3 mc/s, producano un deflusso con un tirante di poche decine di centimetri che produce un' area di allagamento che rimane confinata nella sede d'alveo e non va ad interessare le spalle e le pile del viadotto.

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera. (Vedi Figura 32)

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, il viadotto attraversa il fosso garantendo un franco minimo all'imbocco di 9.32 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018. (vedi Figura 33)

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza al manufatto di attraversamento.

	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	842.58	840.00
Livello pelo libero [m]	842.80	839.80
Tirante [m]	0.14	0.2
Quota intradosso [m]	852.26	852.26
Franco disponibile [m]	9.32	12.26
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 18 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.5 Fiume 20454

Il corso del Fiume 20454, che scorre in direzione Ovest -> Est, ed è interferito dal tracciato di progetto in prossimità del viadotto VI01.

Alla sezione di chiusura coincidente con l'interferenza stradale sottende un bacino di estensione pari a 0.04 Km² con una pendenza media del 25%. La lunghezza dell'asta principale è circa 0.22 Km. Il CN II medio è pari a 813 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è di circa 1.0 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FIUME 20454			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.04
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.22
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	892
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	841
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	927
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.25
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.30
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.05
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.10
Θ	[h]	Durata critica	0.15
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	30.2
r	[-]	Coeff. di ragguaglio areale (A<20km ²)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica ragguagliata (TR200)	29.4
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.4
hn	[mm]	Pioggia netta	13.1
Q	[mc/s]	Portata al colmo	1.0
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	23.9

Tabella 19 – riepilogo risultati dello studio idrologico

La modellazione idraulica riportata in figura mostra che l'area di esondazione duecentennale non interferisce con le pile e spalle del viadotto ed è garantito un franco idraulico di 3.30 m, rispetto alla quota minima di intradosso dell'impalcato per la campata interessata (vedi Figura 36). L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Relazione di compatibilità idraulica

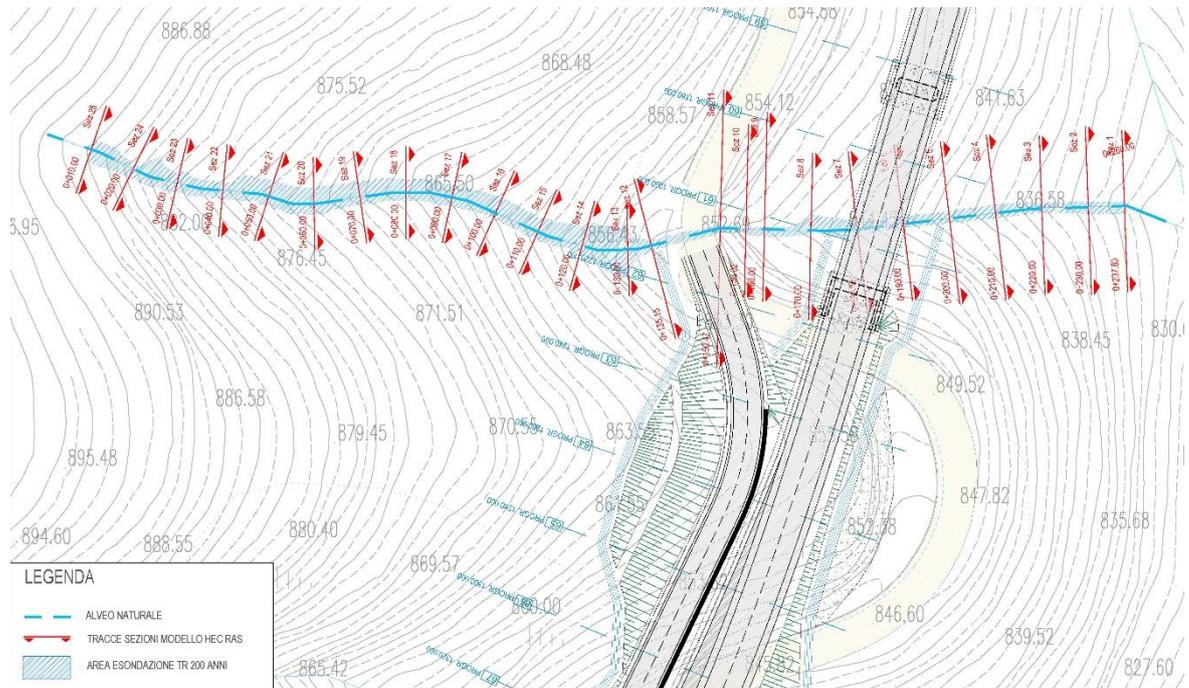


Figura 35 – Fiume 20454 – Planimetria aree di esondazione.

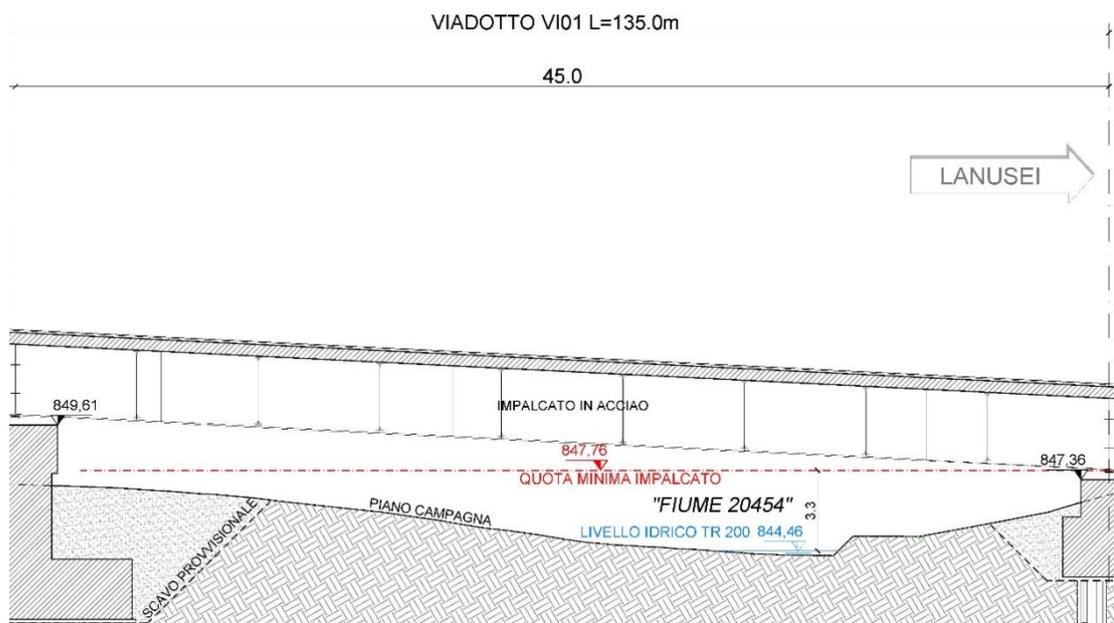


Figura 36 - Fiume 20454 – Sezione trasversale all'imbocco del ponte.

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fiume 20774 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7.

Il modello introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 240 m, costituito da n° 25 sezioni con passo circa 10 m. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 25 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino scatolare in muratura di larghezza 1m e altezza variabile fra 2.0 m a monte e 2.25 m a valle.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,07$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

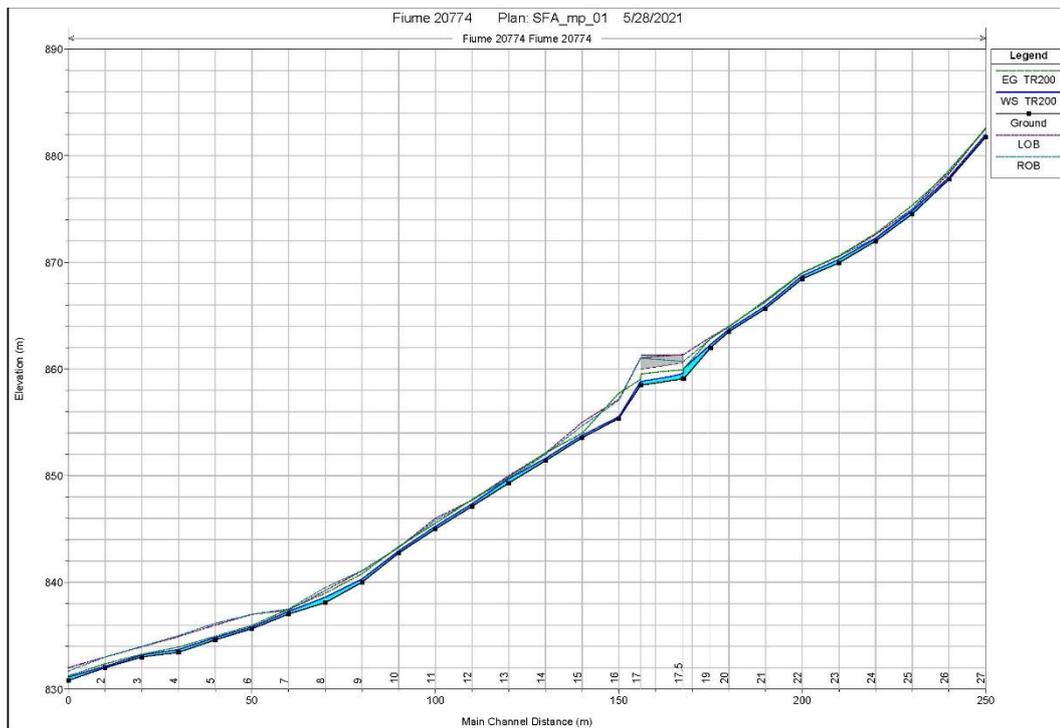


Figura 37 - Fiume 20774 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Dal profilo idraulico si evidenzia come le forti pendenze e la portata modesta, 1.0 mc/s, producano un deflusso con un tirante di poche decine di centimetri che produce un' area di allagamento che rimane confinata nella sede d'alveo e non va ad interessare le spalle e le pile del viadotto.

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera. (Vedi Figura 35)

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, il viadotto attraversa il fosso garantendo un franco minimo all'imbocco di 3.30 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018. (vedi Figura 36)

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza al manufatto di attraversamento.

	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	844.35	841.56
Livello pelo libero [m]	844.46	841.68
Tirante [m]	0.11	0.12
Quota intradosso [m]	847.76	847.76
Franco disponibile [m]	3.30	12.26
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 20 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.6 Fosso Fsn 4

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn4.

Interferisce dal tracciato di progetto alla progressiva 1+320.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 1 ha con una pendenza media del 30%. La lunghezza dell'asta principale è circa 130 m, il CN II medio è pari a 80 (CNIII = 90). La portata attesa al colmo è pari a 0.1 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FOSSO "Fsn4"			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.01
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.13
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	880
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	852
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	910
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.31
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.36
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	80
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	90
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.03
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.02
Θ	[h]	Durata critica	0.05
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	15.6
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.98
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	15.2
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	27.3
hn	[mm]	Pioggia netta	2.6
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.1
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	13.3

Tabella 21 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 30 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1.0 m x 1.7 m.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto della progressiva 1+320 e della "Rettifica n.2".

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con una serie di tombini circolari diametro 1.5 m raccordati da pozzetti prefabbricati e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi sciolti.

Nel tratto di sbocco e di raccordo con il canale esistente viene realizzato con un canale anch'esso rivestito in massi sciolti.

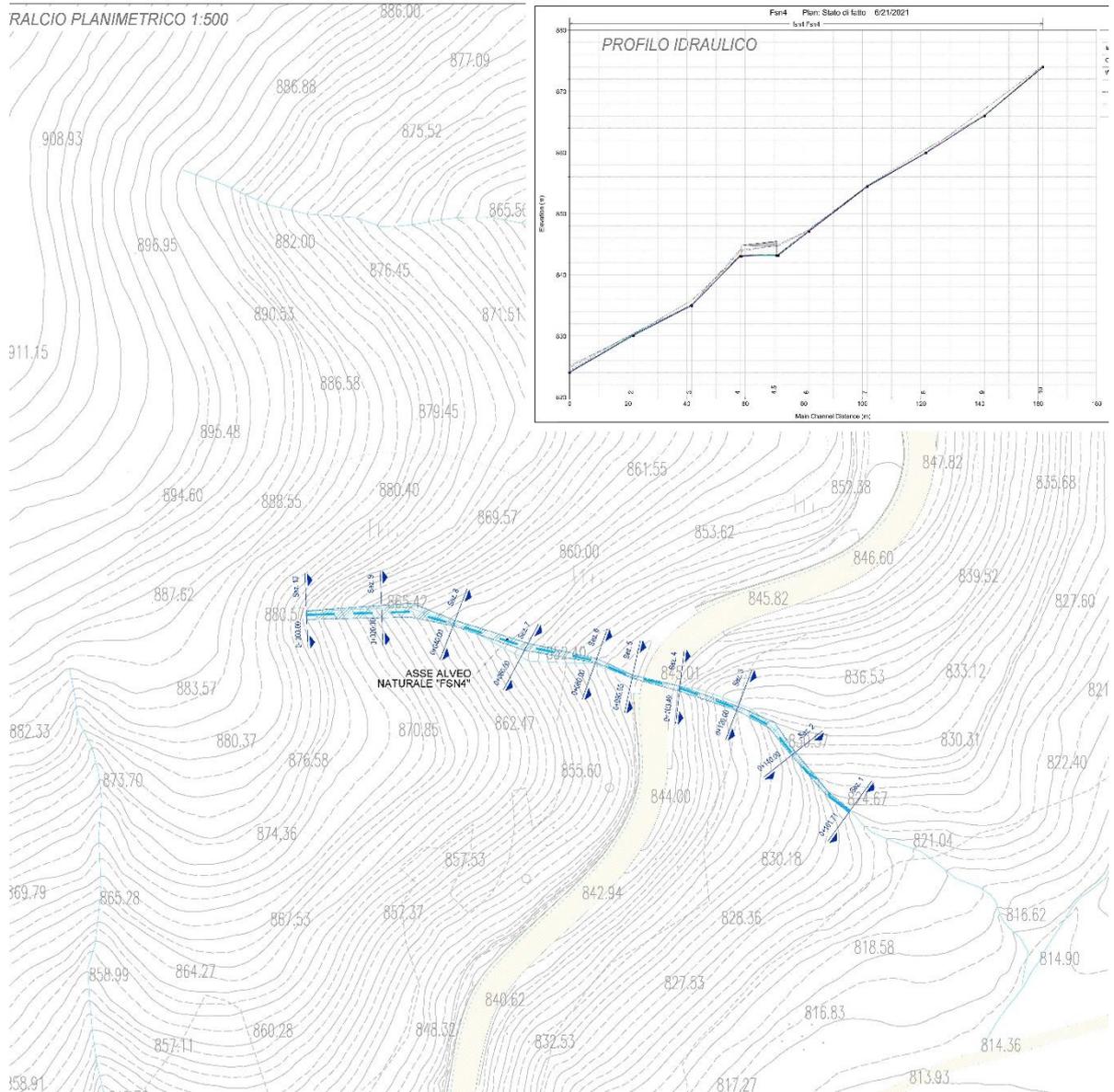


Figura 38 – Fosso Fsn4– Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso i tombini viene garantito il franco di sicurezza calcolato secondo normativa, come successivamente descritto.

Nel tratto a monte e a valle, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà conformato con una sezione trapezia con base 60 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi sciolti di spessore 30 cm.

La sezione di monte e di valle del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

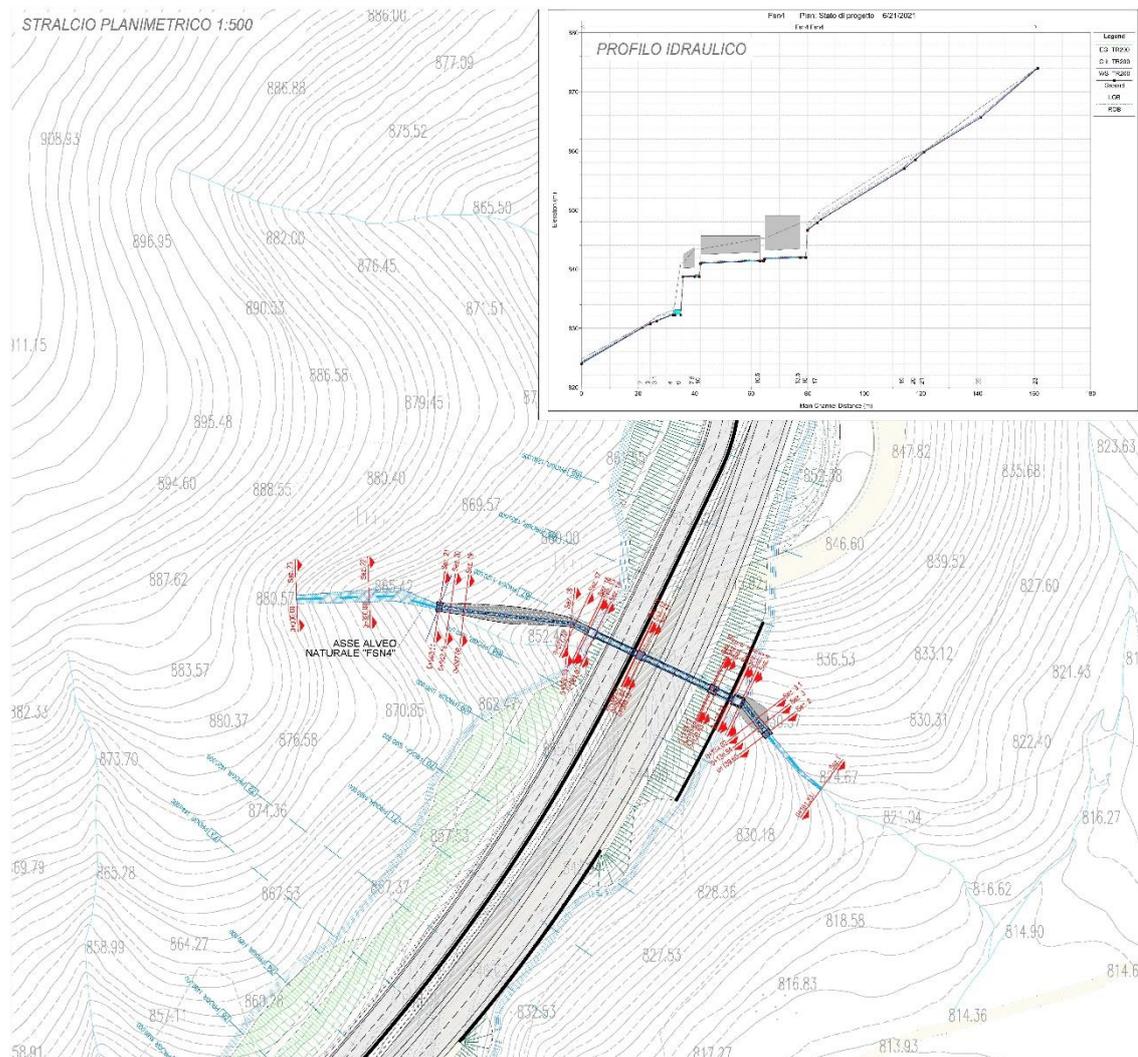


Figura 39 – Fosso Fsn4 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

SEZIONE LONGITUDINALE
Scala 1:50

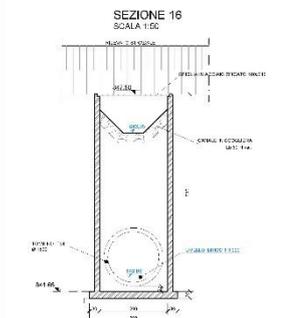
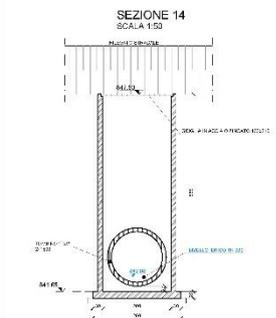
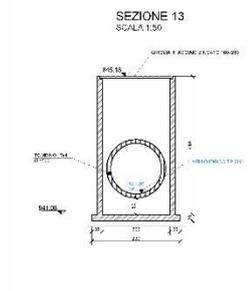
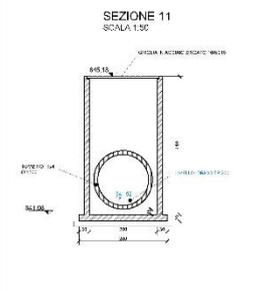
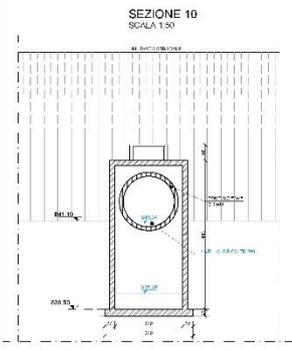
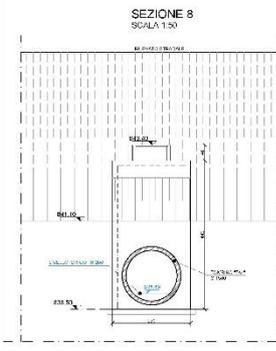
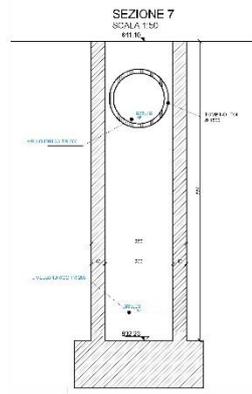
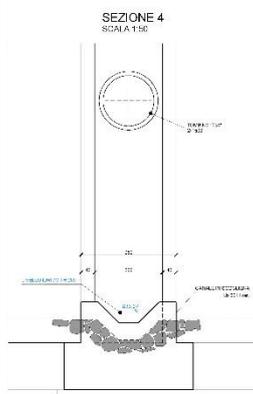
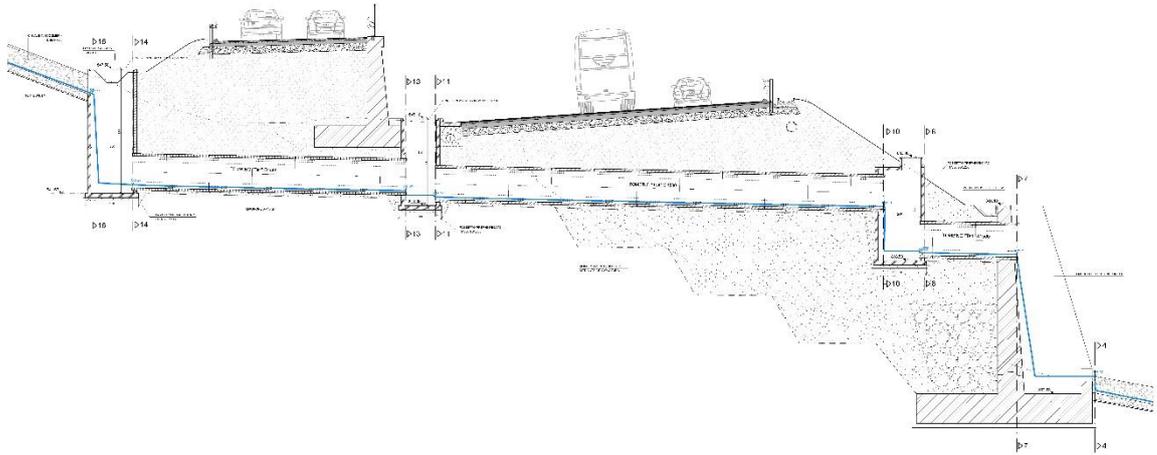


Figura 40 – Fosso Fsn4 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Tp2.

SEZIONE TIPO SOGLIA DI FONDO

SEZIONI TIPO INALVEAZIONE

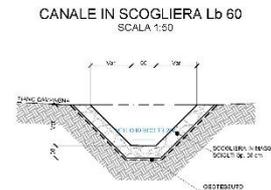


Figura 41 – Fosso Fsn4 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera cementata e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 4.3, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate. Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella. Il diametro adottato è pari da = 0.30 m.

		Criterio delle tensioni di trascinamento				
Dati		Sezione 20 SOGLIA DI FONDO	$T_0 = \gamma R S_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.03	T0 (N/mq)	297.24
ρ (kg/mc)	1000		Sf	1.01		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.26
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
		Criterio delle tensioni di trascinamento				
Dati		Sezione 17 SCOGLIERA	$T_0 = \gamma R S_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.05	T0 (N/mq)	191.30
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.39		
γs	24525					
θc	0.06					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.28
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 22 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera in massi sciolti

Verifica di Compatibilità idraulica

Il fosso Fsn4 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 160 m, costituito da n° 10 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 30 %

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 30 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1.0 m x 1.7 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,05 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 30% e la portata modesta, 0.1 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce su tutto il tratto, anche all'interno del tombino, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 5 cm.

Relazione di compatibilità idraulica

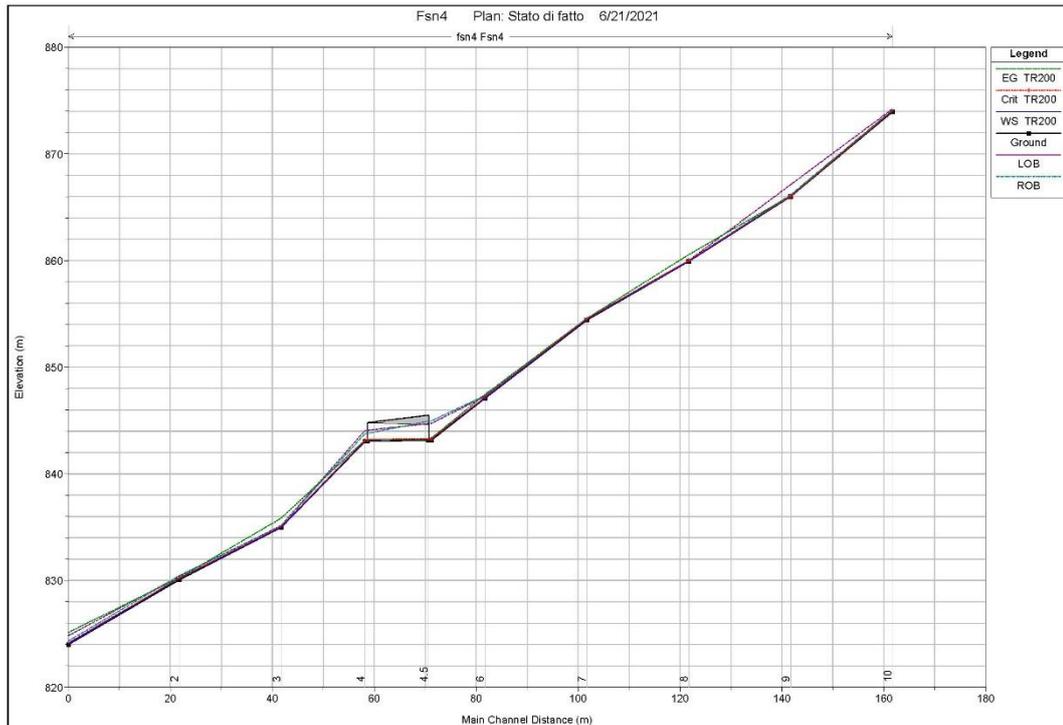


Figura 42 – Fosso Fsn4 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 23 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.06 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate. La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa il rilevato stradale di progetto per mezzo di una serie di tombini circolari di diametro 1.5 m raccordati da pozzetti.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino fino allo sbocco nel fosso esistente.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

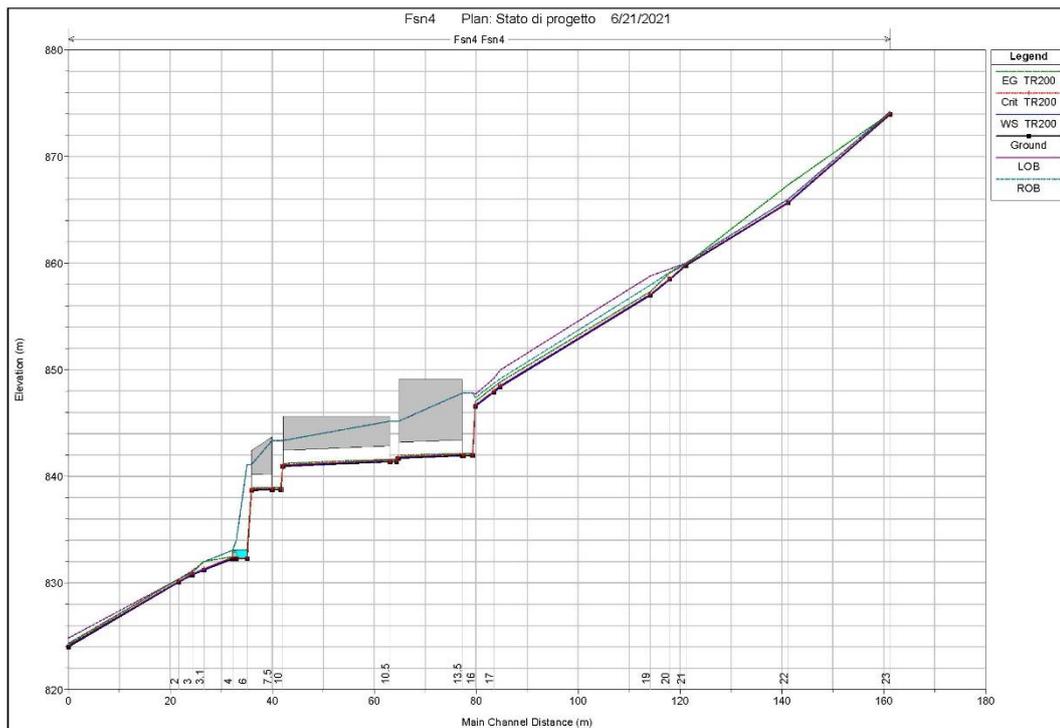


Figura 43 – Fosso Fsn4 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall’analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte dell’intervento.

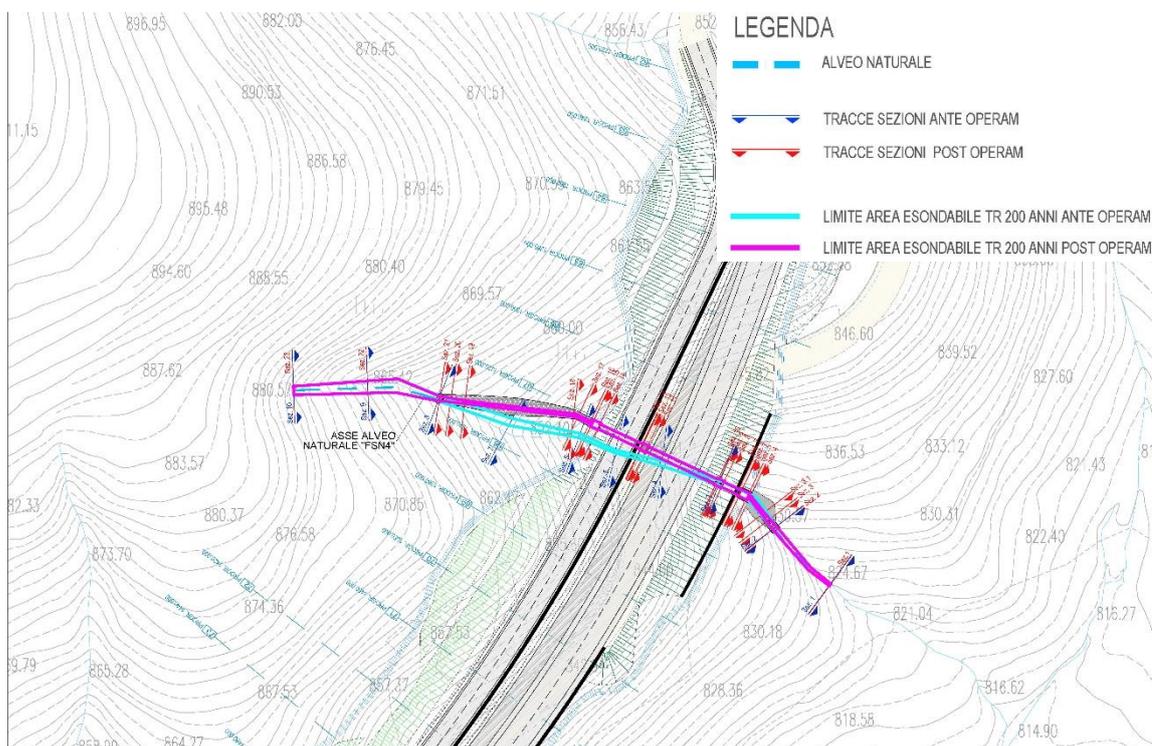


Figura 44 – Fosso Fsn4 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all’imbocco e allo sbocco, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Tp2” (sez.13-sez.14)		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	842.58	842.09
Livello pelo libero [m]	842.42	842.19
Tirante [m]	0.16	0.1
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.02	1.97
Franco disponibile [m]	1.34	1.40
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$	0.04	0.14
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.35	0.28
	1.0	1.0

Tabella 23 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp2” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

.TOMBINO "Tp2" (sez.10-sez.11)		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	841.86	841.43
Livello pelo libero [m]	842.02	841.54
Tirante [m]	0.16	0.1
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.02	1.82
Franco disponibile [m]	1.34	1.39
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
<i>Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$</i>	0.04	0.12
<i>Condizione 2) 1 m</i>	1	1
<i>Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$</i>	0.35	0.29
	1.0	1.0

Tabella 24 – Verifica del franco idraulico del tombino "Tp2" nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

.TOMBINO "Tp2" (sez.8-sez.7)		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	839.23	829.17
Livello pelo libero [m]	839.39	839.29
Tirante [m]	0.16	0.12
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.02	1.97
Franco disponibile [m]	1.34	1.38
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
<i>Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$</i>	0.04	0.08
<i>Condizione 2) 1 m</i>	1	1
<i>Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$</i>	0.35	0.3
	1.0	1.0

Tabella 25 – Verifica del franco idraulico del tombino "Tp2" nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.7 Fosso Fsn 5

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn5.

Interferisce dal tracciato di progetto alla progressiva 1+540.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 2 ha con una pendenza media del 30%. La lunghezza dell'asta principale è circa 170 m, il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 0.3 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FOSSO "Fsn5"			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.02
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.17
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	883
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	840
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	914
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.35
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.33
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.04
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.02
Θ	[h]	Durata critica	0.06
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	16.1
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugiata (TR200)	15.7
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.4
hn	[mm]	Pioggia netta	3.7
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.3
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	18.3

Tabella 26 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 30 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1.0 m x 1.7 m.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto della progressiva 1+540 e della "Rettifica n.2".

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con una serie di tombini circolari diametro 1.5 m raccordati da pozzetti prefabbricati e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi sciolti.

Nel tratto di sbocco e di raccordo con il canale esistente viene realizzato con un canale anch'esso rivestito in massi sciolti.

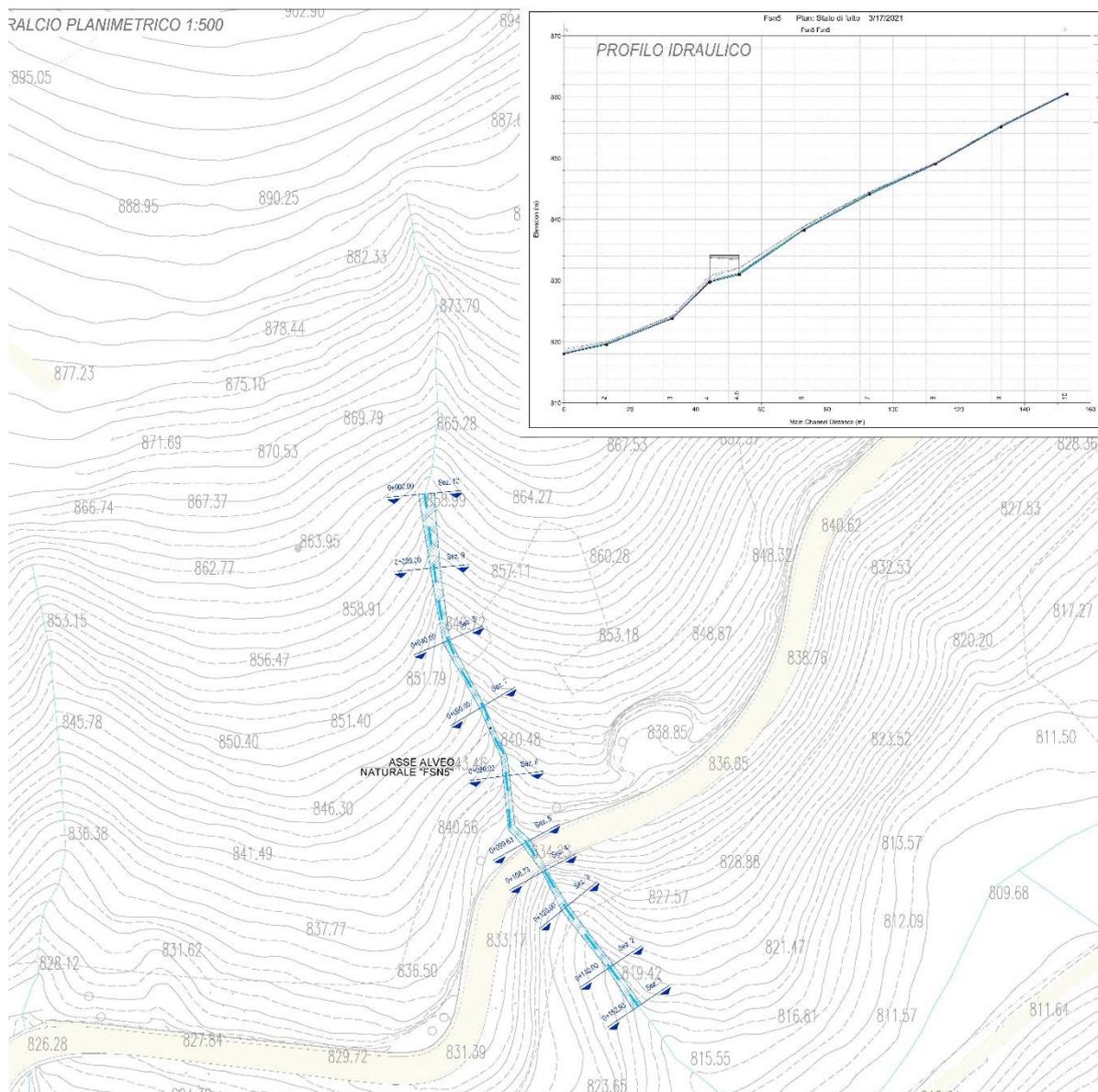


Figura 45 – Fosso Fsn5– Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso i tombini viene garantito il franco di sicurezza calcolato secondo normativa, come successivamente descritto.

Nel tratto a monte e a valle, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà conformata con una sezione trapezia con base 50 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi sciolti di spessore 30 cm.

La sezione di monte e di valle del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

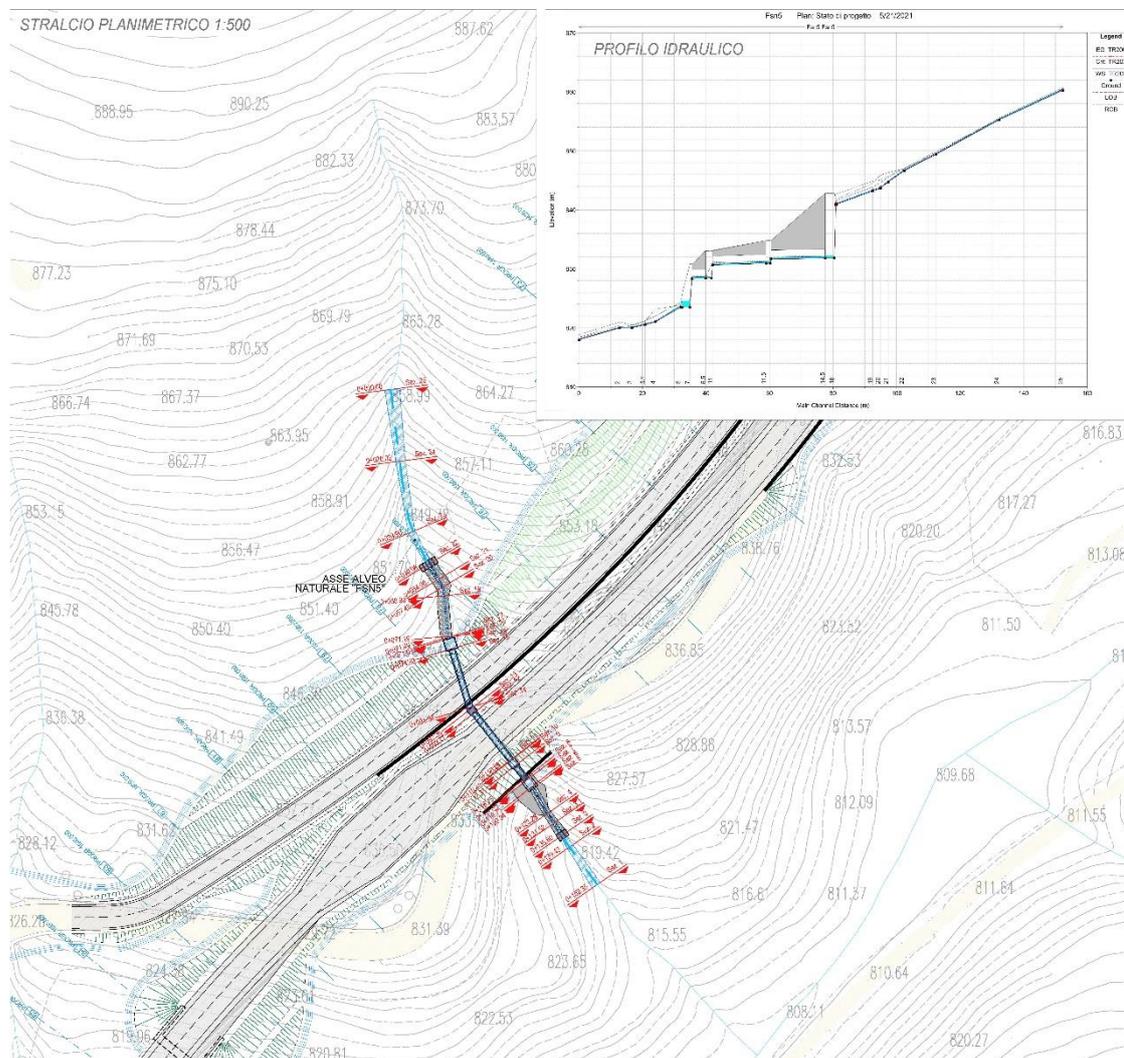


Figura 46 – Fosso Fsn5 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

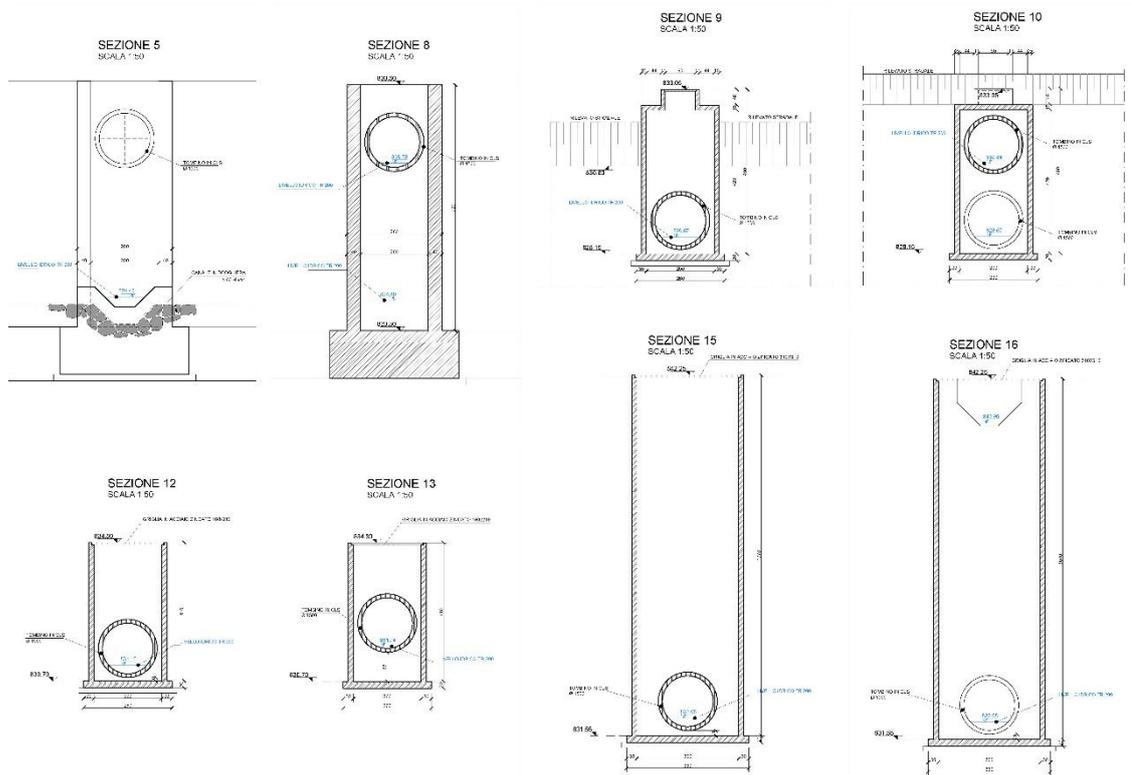
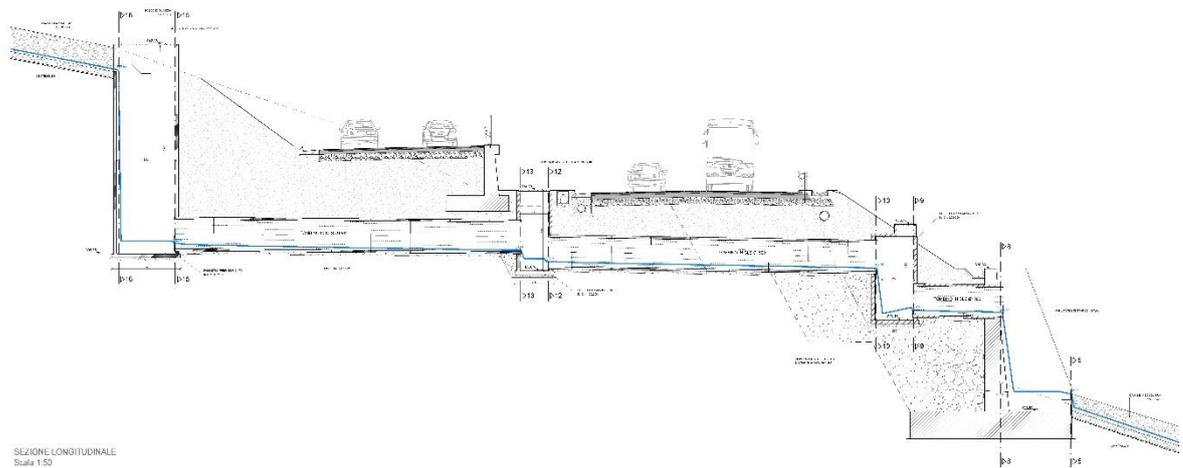


Figura 47 – Fosso Fsn5 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Tp3.

SEZIONE TIPO SOGLIA DI FONDO

SEZIONI TIPO INALVEAZIONE

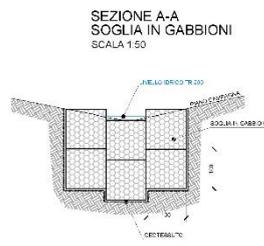
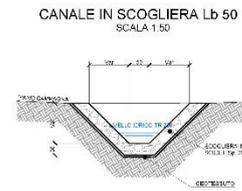
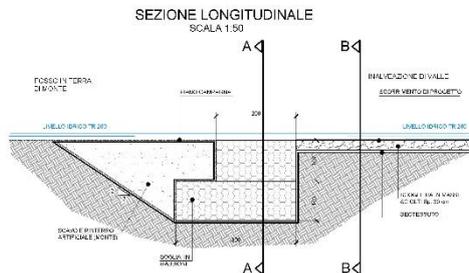


Figura 48 – Fosso Fsn5 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera cementata e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 4.3, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate. Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella. Il diametro adottato è pari da = 0.30 m.

			Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati		Sezione 20 SOGLIA DI FONDO	$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81					
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.09	T0 (N/mq)	326.67
γs	24525		Sf	0.37		
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.29	
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30	
			Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati		Sezione 19 SCOGLIERA	$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81					
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.1	T0 (N/mq)	196.20
γs	24525		Sf	0.20		
θc	0.06					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.29	
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30	

Tabella 27 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera in massi sciolti

Verifica di Compatibilità idraulica

Il fosso Fsn4 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 150 m, costituito da n° 10 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 30 %

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 30 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1.0 m x 1.7 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,05 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 30% e la portata modesta, 0.3 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce su tutto il tratto, anche all'interno del tombino, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 10 cm.

Relazione di compatibilità idraulica

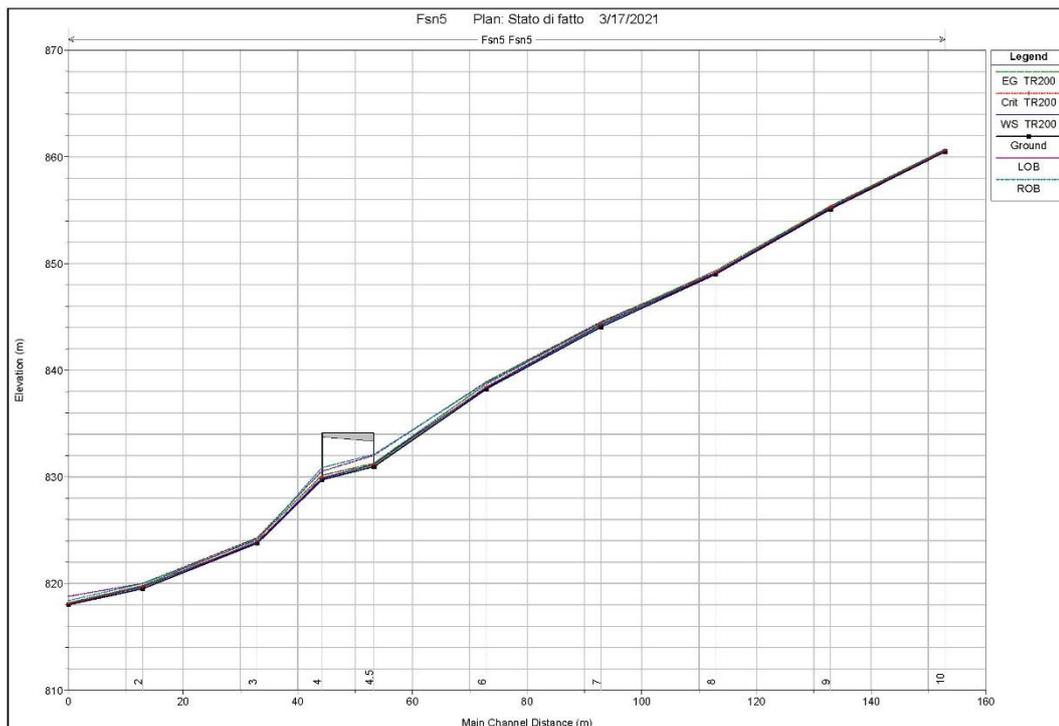


Figura 49 – Fosso Fsn5 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 25 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.06 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate. La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa il rilevato stradale di progetto per mezzo di una serie di tombini circolari di diametro 1.5 m raccordati da pozzetti.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino fino allo sbocco nel fosso esistente.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

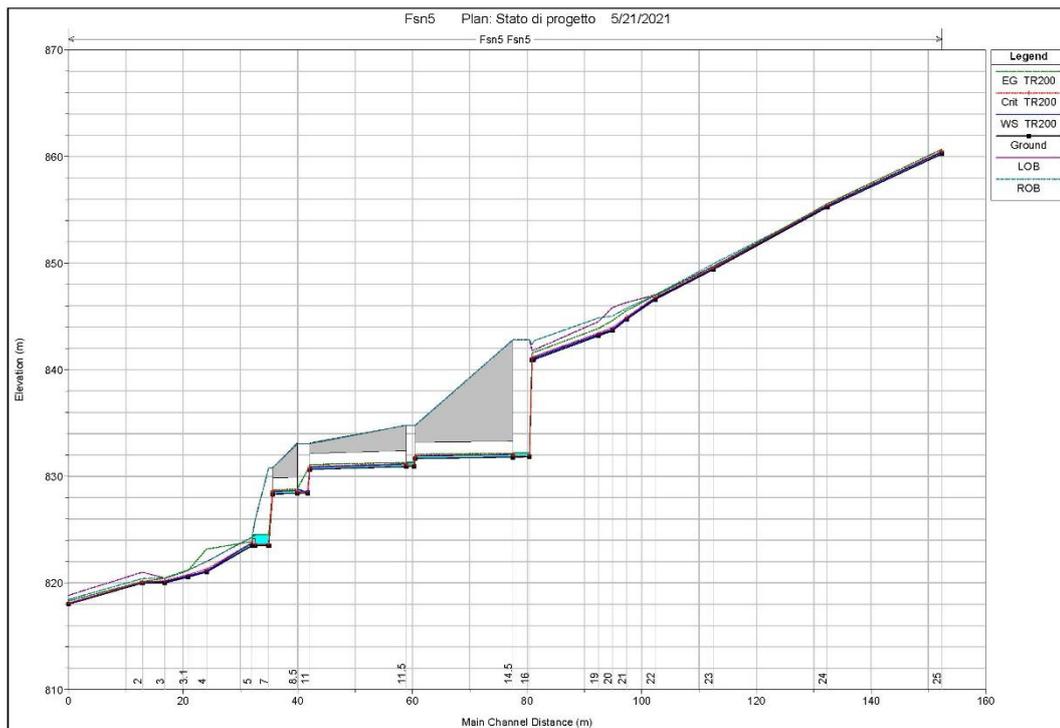


Figura 50 – Fosso Fsn5 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall’analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte dell’intervento.

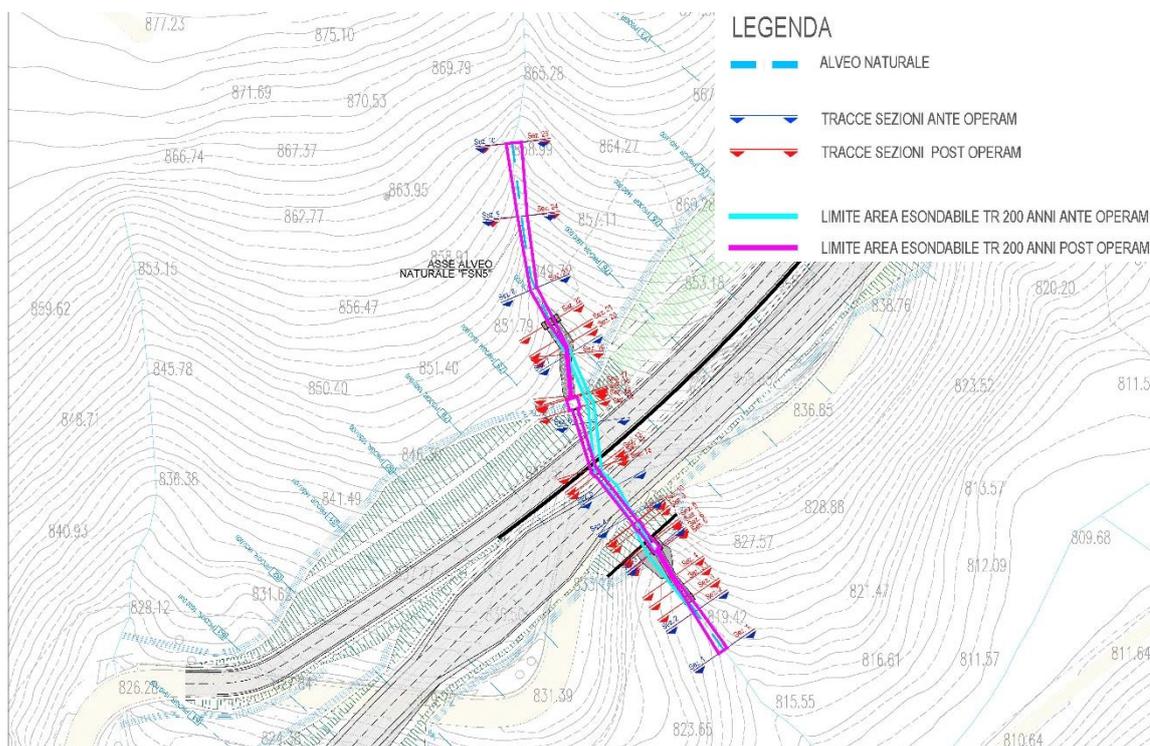


Figura 51 – Fosso Fsn5 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all’imbocco e allo sbocco, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Tp3” (sez.13-sez.14)		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	831.8	831.68
Livello pelo libero [m]	832.07	831.91
Tirante [m]	0.27	0.23
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.36	1.74
Franco disponibile [m]	1.23	1.27
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$	0.07	0.11
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.45	0.42
	1.0	1.0

Tabella 28 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp3” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936</p>
---	---

.TOMBINO “Tp3” (sez.11-sez.12)		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	830.91	830.65
Livello pelo libero [m]	831.18	830.85
Tirante [m]	0.27	0.2
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.36	2.22
Franco disponibile [m]	1.23	1.30
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
<i>Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$</i>	0.07	0.13
<i>Condizione 2) 1 m</i>	1	1
<i>Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$</i>	0.45	0.41
	1.0	1.0

Tabella 29 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp3” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

.TOMBINO “Tp3” (sez.9-sez.8)		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	828.41	828.35
Livello pelo libero [m]	828.68	828.57
Tirante [m]	0.27	0.22
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.36	1.88
Franco disponibile [m]	1.23	1.28
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
<i>Condizione 1) $0.7v^{2/2g}$</i>	0.07	0.13
<i>Condizione 2) 1 m</i>	1	1
<i>Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$</i>	0.45	0.41
	1.0	1.0

Tabella 30 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp3” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

7.8 Inalveazione Riu Bacu Gardilis, Fosso Fsn 6 e Fosso Fsn7

Il corso del Riu Bacu Gardilis, che scorre in direzione Nord-Est -> Sud-Ovest, forma una curva in direzione sud proprio in prossimità del viadotto VI02 di progetto, andando ad interferire con una pila del viadotto, da cui la necessità di realizzare una nuova inalveazione per una lunghezza di circa 200 metri al fine di spostare l'asse di deflusso (vedi Figura 52).

Tra i fossi affluenti del Rio Bacu Gardilis sono presenti in questa zona due fossi, della cartografia IGM 25.000, denominati Fsn 6 e Fsn7.

Il Riu Bacu Gardilis è affluente in destra del Riu Sicaderba, il secondo per importanza dopo il Riu Idolo tra i corsi d'acqua interferenti col tracciato di progetto; alla sezione di chiusura coincidente con l'interferenza stradale sottende un bacino di estensione pari a oltre 2.5Kmq con una pendenza media del 25%. La lunghezza dell'asta principale è circa 3.1 Km. Il CN II medio è pari a 81 (CNIII = 91). La portata attesa al colmo è di circa 52 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

RIU BACU GARDILIS			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	2.52
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	3.10
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	892
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	810
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	1043
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.25
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.13
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	81
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	91
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.46
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.09
Θ	[h]	Durata critica	0.54
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	67.7
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.93
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	63.0
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	25.2
hn	[mm]	Pioggia netta	40.4
Q	[mc/s]	Portata al colmo	52.0
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	20.6

Tabella 31 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso Fsn6 è un affluente di destra del Rio Bacu Gardilis e sottende un bacino di estensione pari a 4 ha con una pendenza media del 30%. La lunghezza dell'asta

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

principale è circa 190 m. Il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è di circa 0.8 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FOSSO Fsn6			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.04
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.19
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	856
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	810
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	914
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.33
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.26
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.04
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.02
Θ	[h]	Durata critica	0.06
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	16.9
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.96
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	16.3
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.4
hn	[mm]	Pioggia netta	4.1
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.8
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	18.6

Tabella 32 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso Fsn7 è un affluente di sinistra del Rio Bacu Gardilis e sottende un bacino di estensione pari a 8 ha con una pendenza media del 30%. La lunghezza dell'asta principale è circa 460 m. Il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è di circa 1.8 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

FOSSO Fsn7			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.08
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.46
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	838
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	810
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	890
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.29
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.17
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrvazione (SCS)	0.09
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.05
Θ	[h]	Durata critica	0.14
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	28.6
r	[-]	Coeff. di ragguaglio areale (A<20kmq)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica ragguagliata (TR200)	27.7
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	23.0
hn	[mm]	Pioggia netta	11.6
Q	[mc/s]	Portata al colmo	1.8
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	22.9

Tabella 33 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fiume, nel suo assetto originario, ha una pendenza nel tratto pari al 2.0 %, tale da determinare forti velocità di deflusso e soprattutto l'area di allagamento riferita alla portata bicentenaria è interferita dalle pile del viadotto.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con franco di sicurezza di circa 1 m.

Al fine di rallentare la velocità della corrente sono stati introdotti n. 3 soglie di fondo alte 1 m in modo da ridurre la pendenza del fondo a meno del 1.0%. Ogni soglia ha un gradino di 0.50 m in modo da sostenere il profilo della corrente senza indurre un profilo di moto accelerato verso il salto di fondo. Il gradino presenta un'apertura nella parte centrale per il transito delle portate minori.

In corrispondenza dell'ingresso del Fosso Fsn6 è previsto di inalveare il fosso all'interno del Bacu Gardilis con un canale a sezione trapezoidale rivestito in matersassi reno.

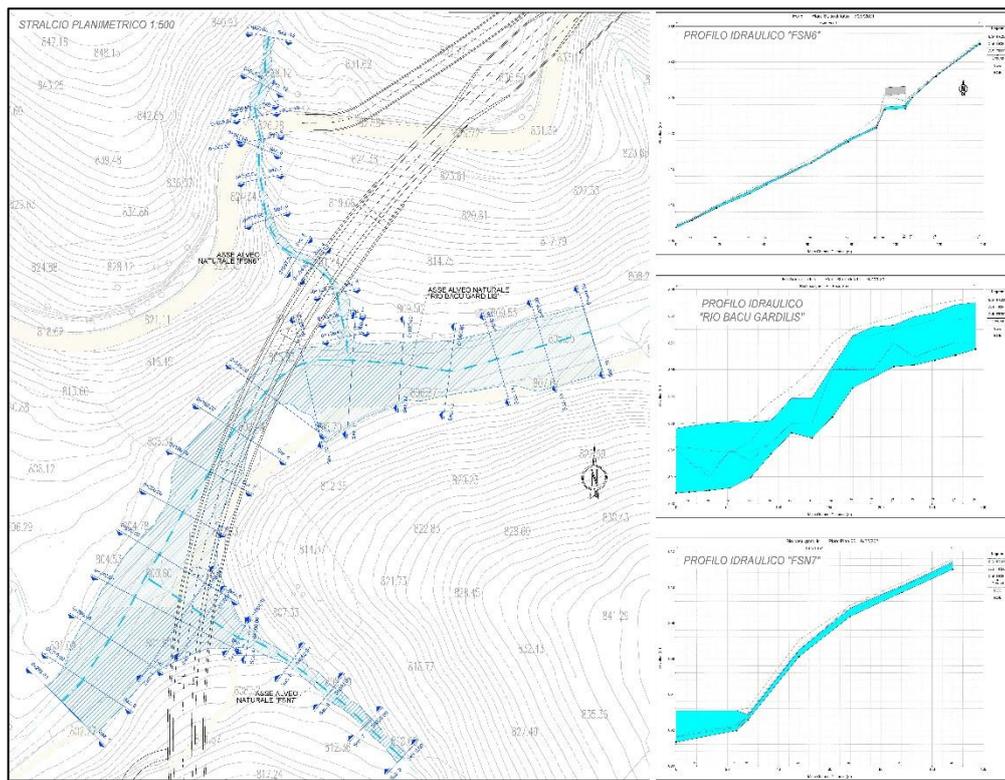


Figura 52 - Riu Bacu Gardilis – Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico e traccia della strada di progetto.

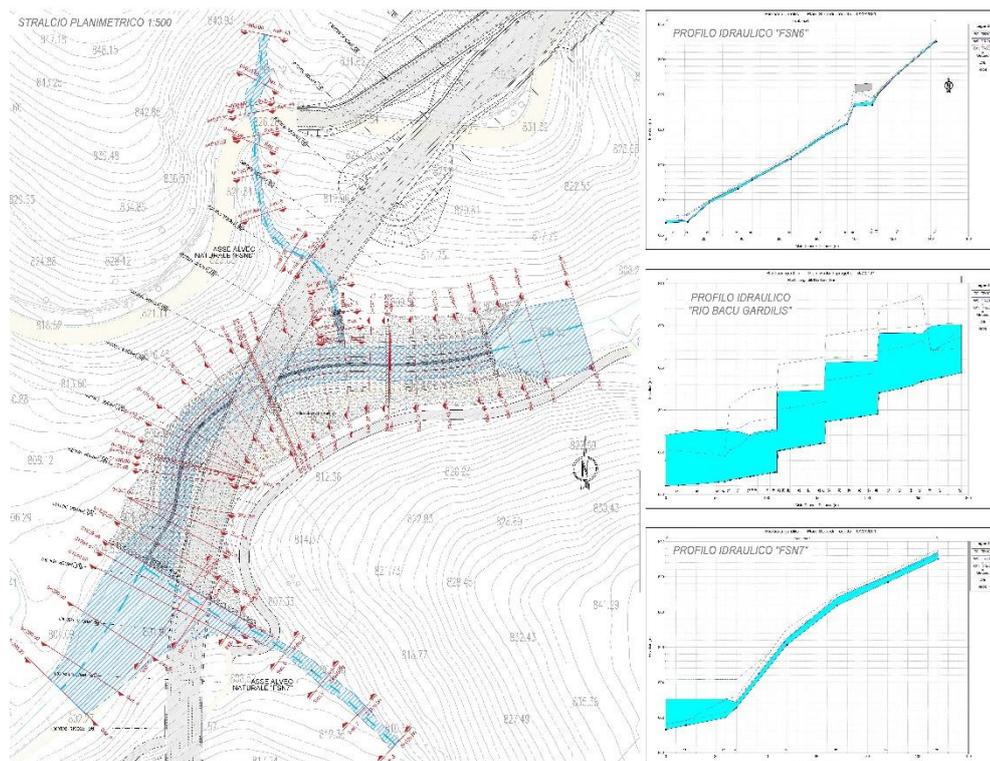


Figura 53 - Riu Bacu Gardilis – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico.

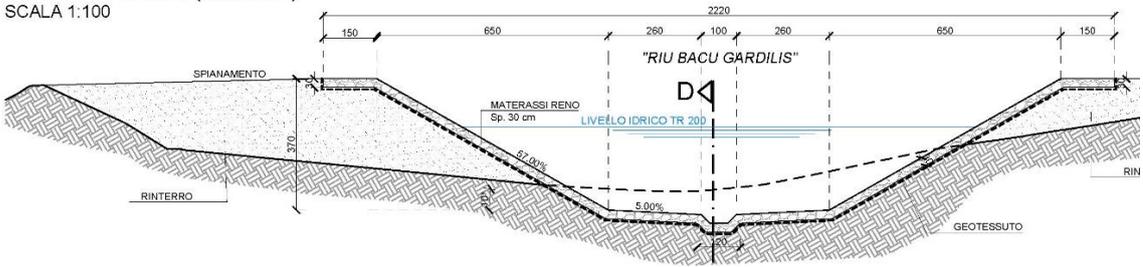
Il nuovo alveo sarà conformato a sezione trapezia, larghezza di 6.20 m e sponde inclinate di 30°, con la presenza di una gaveta; la sezione sarà rivestita con materassi reno in grado di stabilizzare la sezione evitando l'insacco di erosione spondale.

La sezione di monte e di valle del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m intasati di ciottoli, che si estende lungo il contorno della sezione per tutto il tratto protetto. Anche le 3 soglie di fondo sono realizzate con gabbioni continui metallici 1 m x 2 m intasati di ciottoli.

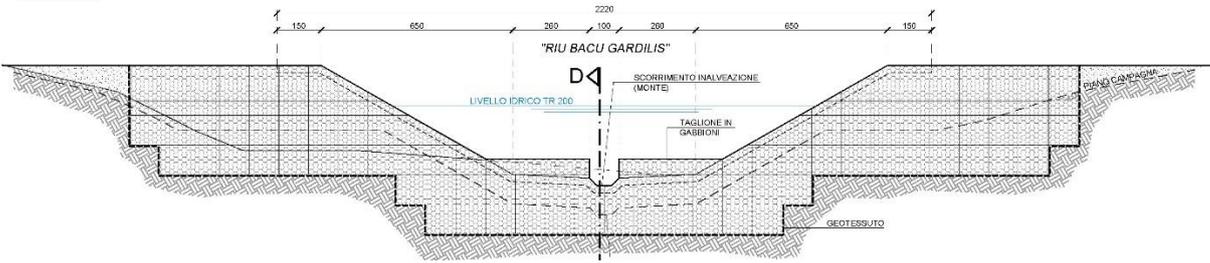
L'attuale alveo, considerando le aree contermini esondate in occasione di piena, è più largo della nuova inalveazione di progetto, per cui nei tratti iniziale e finale la sezione avrà larghezza variabile per favorire la transizione.

Il fosso Fsn 6 sarà inalveato con un canale a sezione trapezia di larghezza di base 1 m e sponde inclinate a 45°. La sezione di monte è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

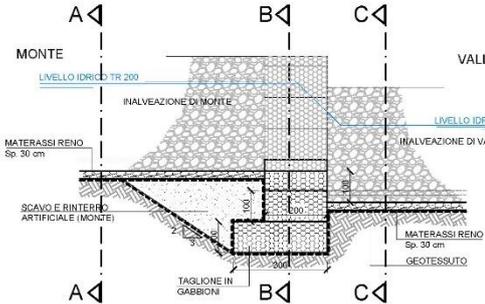
INALVEAZIONE (MONTE)
 SCALA 1:100



TAGLIONE
 SCALA 1:100



TAGLIONE
 SCALA 1:100



SOGLIA DI FONDO
 SCALA 1:100

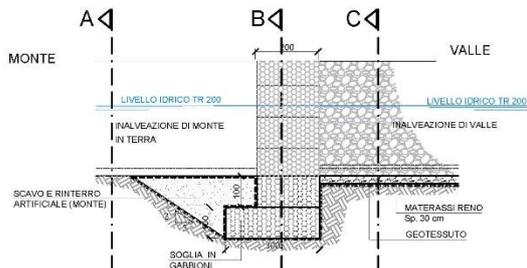


Figura 54 - Riu Bacu Gardilis – Sezioni tipologiche.

Relazione di compatibilità idraulica

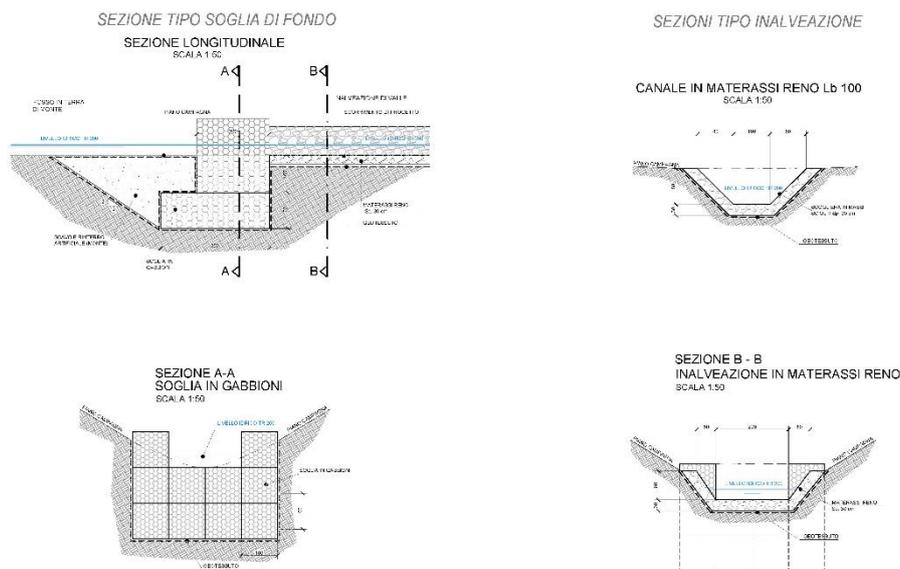


Figura 55 – Fosso Fsn6 – Sezioni tipologiche

Il dimensionamento del rivestimento in materassi tipo Reno e dei gabbioni metallici delle soglie è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 2.1, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate.

Il dimensionamento dei massi è riportato nelle tabelle seguenti (Tabella 35).

Il diametro minimo risultante dai calcoli è opportunamente maggiorato a $d_m = 0.30$ m.

FOSSO FSN6		Sezione 2 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento	
Dati			$T_0 = \gamma R S_f$	
g (m/s ²)	9.81	R (m)	0.11	T0 (N/mq) 323.73
ρ (kg/mc)	1000	Sf	0.30	
γs	24525			
θc	0.1			
Fcorrez.	1	Diametro di calcolo	dm (m)	0.29
Fsicurezza	1.3	Diametro assunto	da (m)	0.30
FOSSO FSN6		Sezione 1 MATERASSI	Criterio delle tensioni di trascinamento	
Dati			$T_0 = \gamma R S_f$	
g (m/s ²)	9.81	R (m)	0.21	T0 (N/mq) 63.86
ρ (kg/mc)	1000	Sf	0.03	
γs	24525			
θc	0.1			
Fcorrez.	1	Diametro di calcolo	dm (m)	0.06
Fsicurezza	1.3	Diametro assunto	da (m)	0.30

Tabella 34 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento del rivestimento in materassi tipo reno e gabbioni metallici – Fosso Fsn6

Relazione di compatibilità idraulica

Dati		Sezione 45	Criterio delle tensioni di trascinamento			
g (m/s ²)	9.81			$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000	R (m)		1.32	T0 (N/mq)	62.82
γs	24525	Sf		0.0049		
θc	0.1					
Fcorrez.	1	Diametro di calcolo		dm (m)		0.06
Fsicurezza	1.3	Diametro assunto		da (m)		0.30
		Sezione 38	R (m)	1.45	T0 (N/mq)	43.90
			Sf	0.0031		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.04
			Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 29	R (m)	1.45	T0 (N/mq)	44.49
			Sf	0.0031		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.04
			Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 19	R (m)	1.2	T0 (N/mq)	89.99
			Sf	0.0076		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.08
			Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 10	R (m)	1.54	T0 (N/mq)	16.04
			Sf	0.00106		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.01
			Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 35 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento del rivestimento in materassi tipo reno e gabbioni metallici – Rio Bacu Gardilis

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
--	---

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Rio Bacu Gardilis è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 300 m, costituito da n° 16 sezioni con passo circa 20 m.

Il fosso Fsn6 è stato modellato con 13 sezioni per una lunghezza di 140 m e il fosso Fsn7 è stato modellato con 8 sezioni per una lunghezza di 108 m.

Il fosso Fsn 6 attraversa la SS 389 con un tombino scatolare di dimensioni 1,0 m x 2.0 m, ha una pendenza di circa il 20% ed entra nel Rio Bacu Gardilis dopo la sezione 11.

Il fosso Fsn 7 ha una pendenza di circa il 15% ed entra nel Rio Bacu Gardilis dopo la sezione 5.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ $s/m^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n=0,06$ $s/m^{1/3}$ per le aree esterne.

Dal profilo del Rio Bacu Gardilis si osserva come il fosso presenta una pendenza iniziale e finale di circa 0.5% mentre nel tratto centrale interferente con il viadotto assume una pendenza di circa il 2%, andando a generare un profilo di corrente con forti velocità. (Vedi Figura 52).

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 49 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03$ per l'alveo principale rivestito, $n = 0.05$ $s/m^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.060$ $s/m^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate.

Per i fossi Fsn6 e Fsn7 il numero di sezioni è lo stesso dell'ante opera, soltanto sono cambiate le geometrie nei tratti di confluenza con la nuova inalveazione.

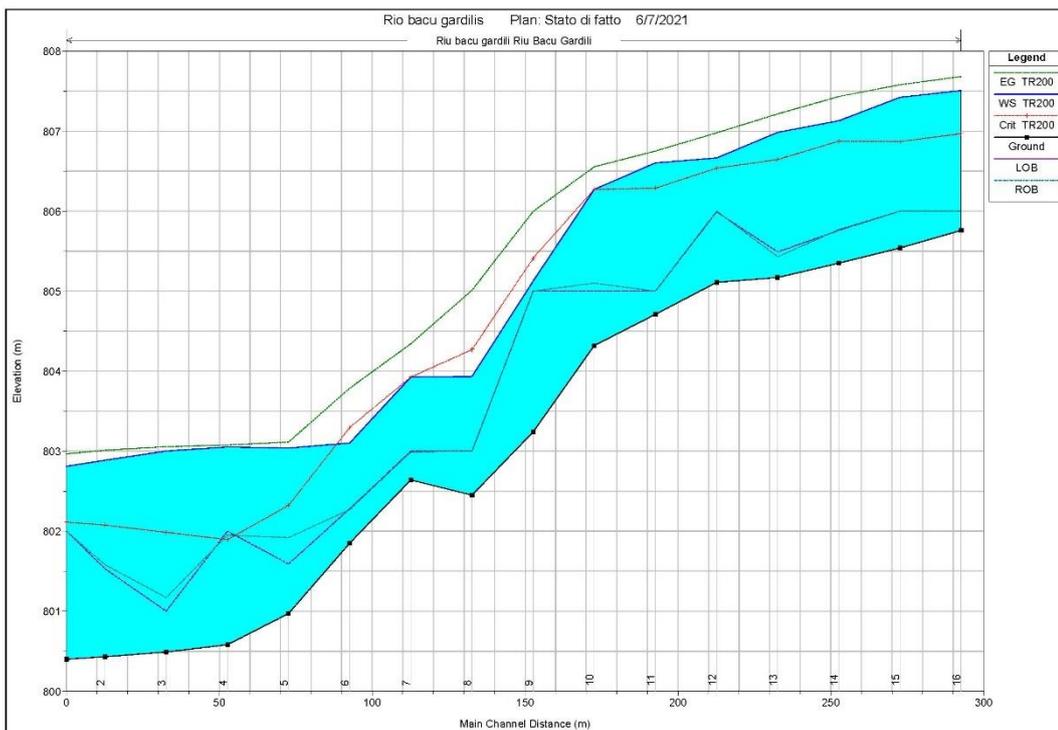


Figura 56 - Riu Bacu Gardilis – profilo idraulico ante opera TR 200 .

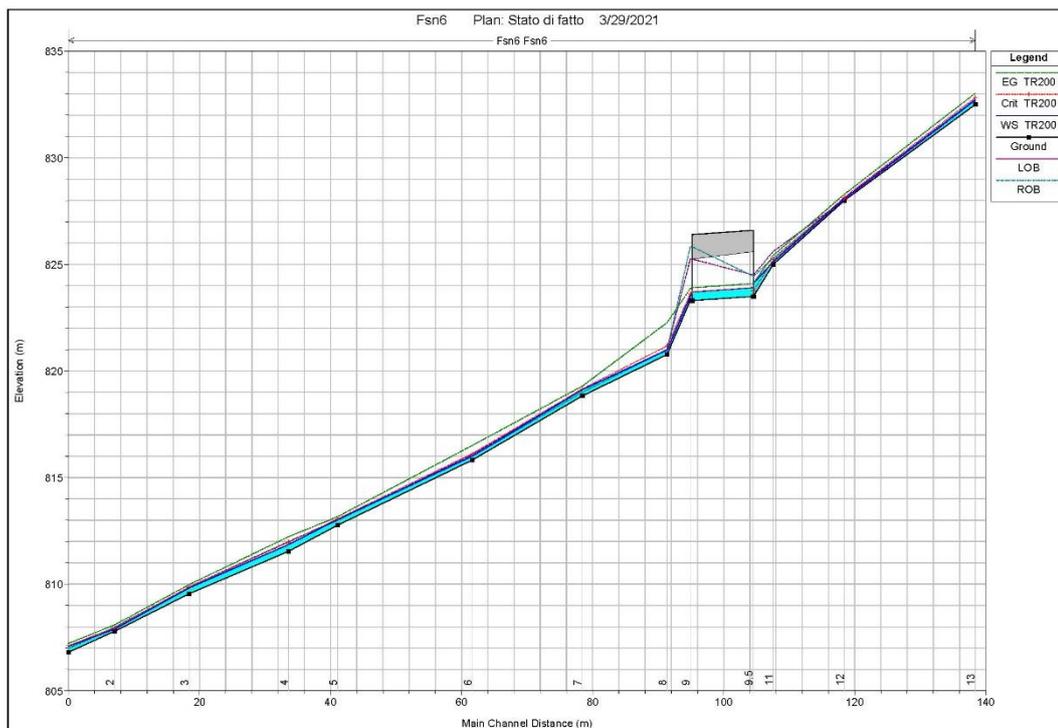


Figura 57 – Fosso Fsn6 – profilo idraulico ante opera TR 200 .

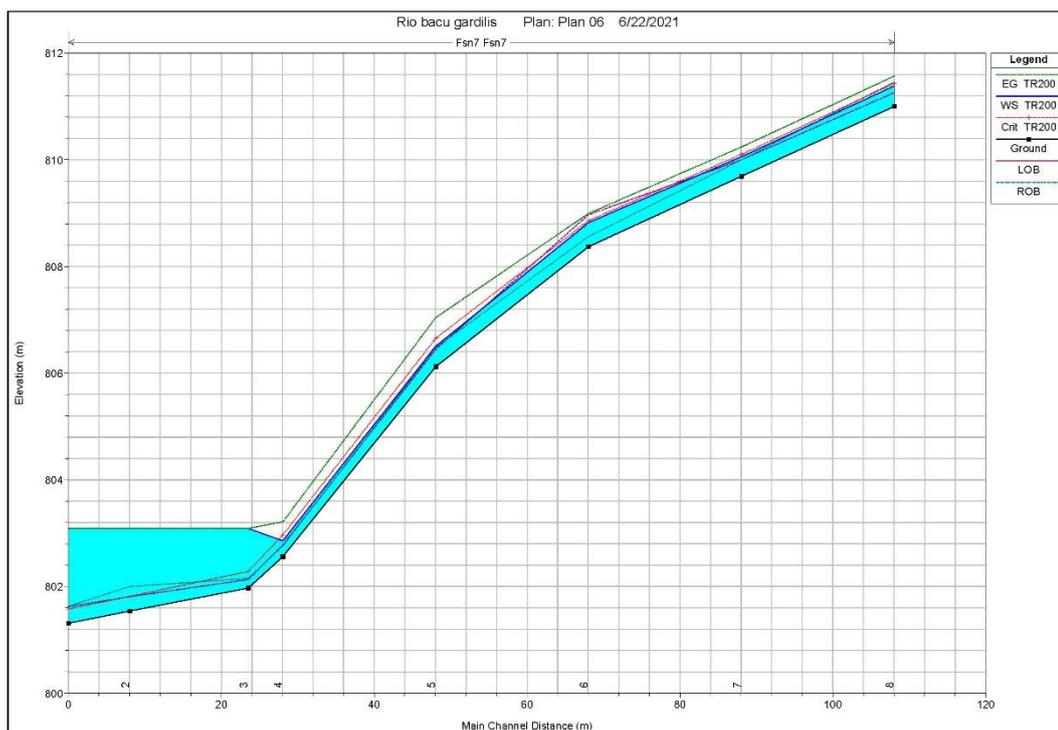


Figura 58 – Fosso Fsn7 – profilo idraulico ante opera TR 200 .

La nuova inalveazione devia il corso del fosso in modo che non interferisca con le pile del viadotto e riduce le pendenze nel tratto centrale dal 2% al 0.8% in modo da mantenere la corrente sempre in condizioni di moto non accelerato.

Per quanto riguarda il fosso Fsn6 è stata prevista un' inalveazione rivestita con materassi reno in modo da contenere la portata duecentennale con un franco di sicurezza di 50 cm.

Per quanto riguarda il fosso Fsn7, il livello allo sbocco è governato dal livello idrico del Rio Bacu Gardilis.

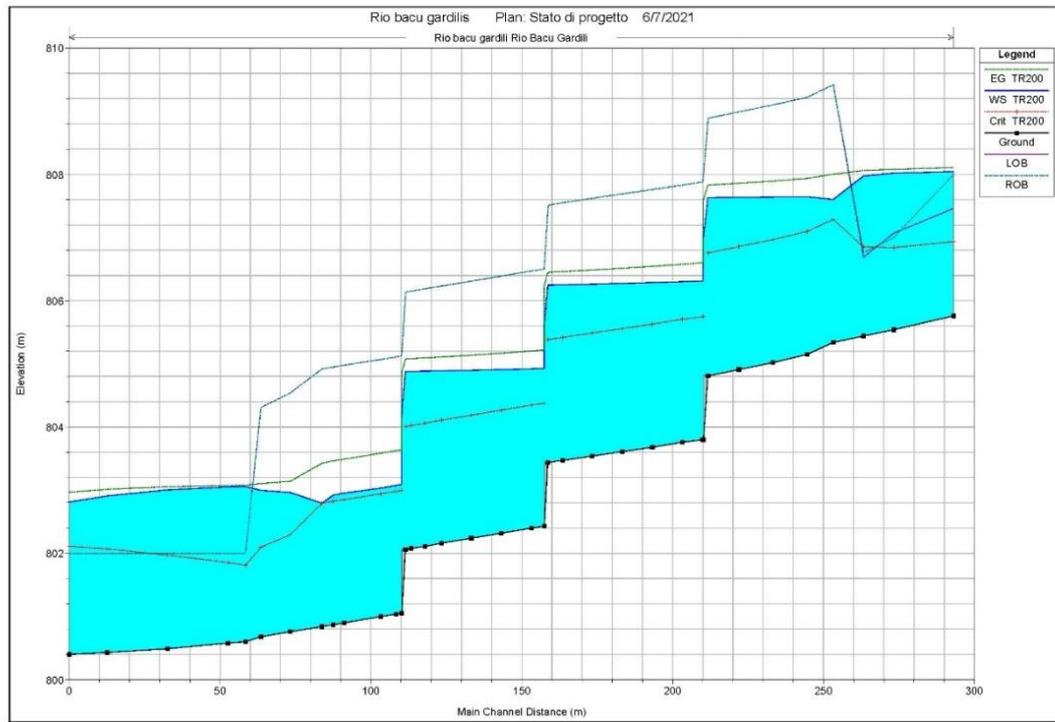


Figura 59 - Rio Bacu Gardilis – profilo idraulico post opera TR 200 .

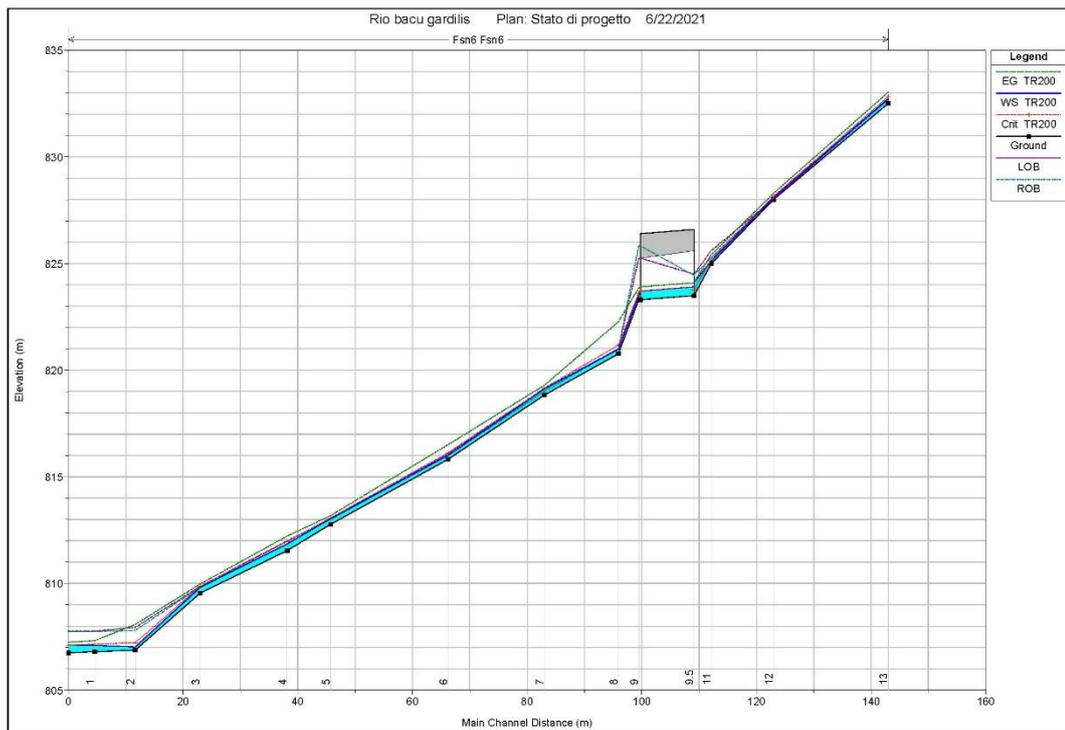


Figura 60 – Fosso Fsn 6 – profilo idraulico post opera TR 200 .

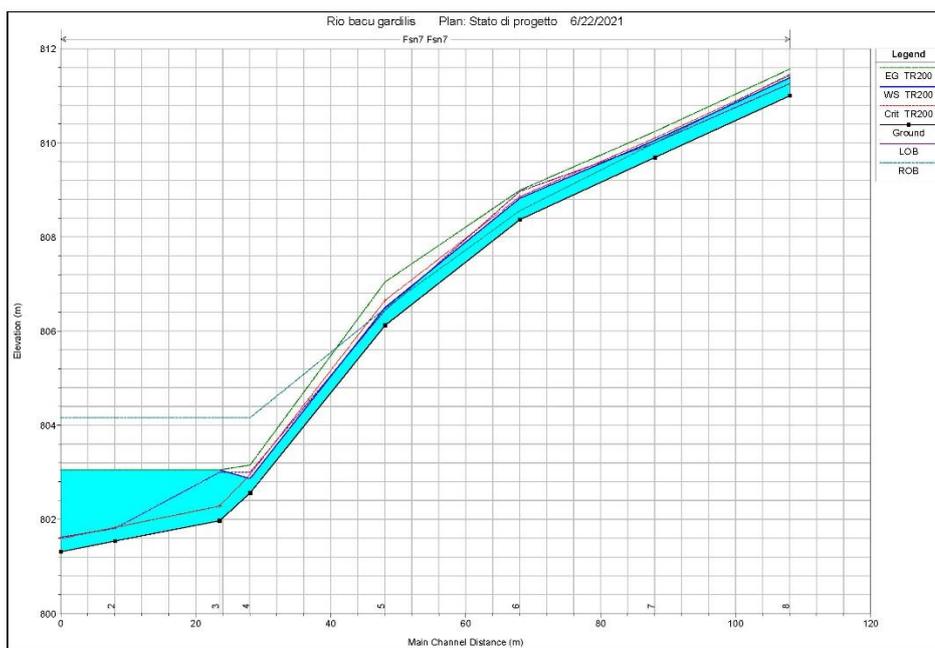


Figura 61 – Fosso Fsn 7 – profilo idraulico post opera TR 200 .

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

Dall’analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a valle dell’intervento (vedi Figura 62).

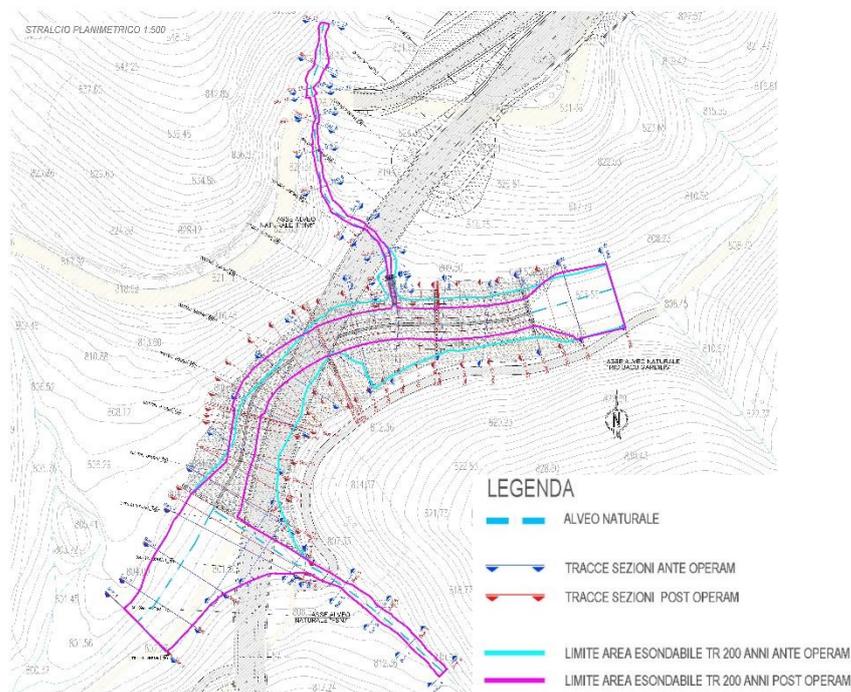


Figura 62 - Riu Bacu Gardilis – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

Il viadotto attraversa il Rio Bacu Gardilis e i fossi Fsn6 e Fsn7 in tre sezioni, la prima sezione tra la spalla 1 e la pila 1, la seconda sezione tra la pila 1 e la pila 2, la terza sezione tra la pila 3 e la pila 4.

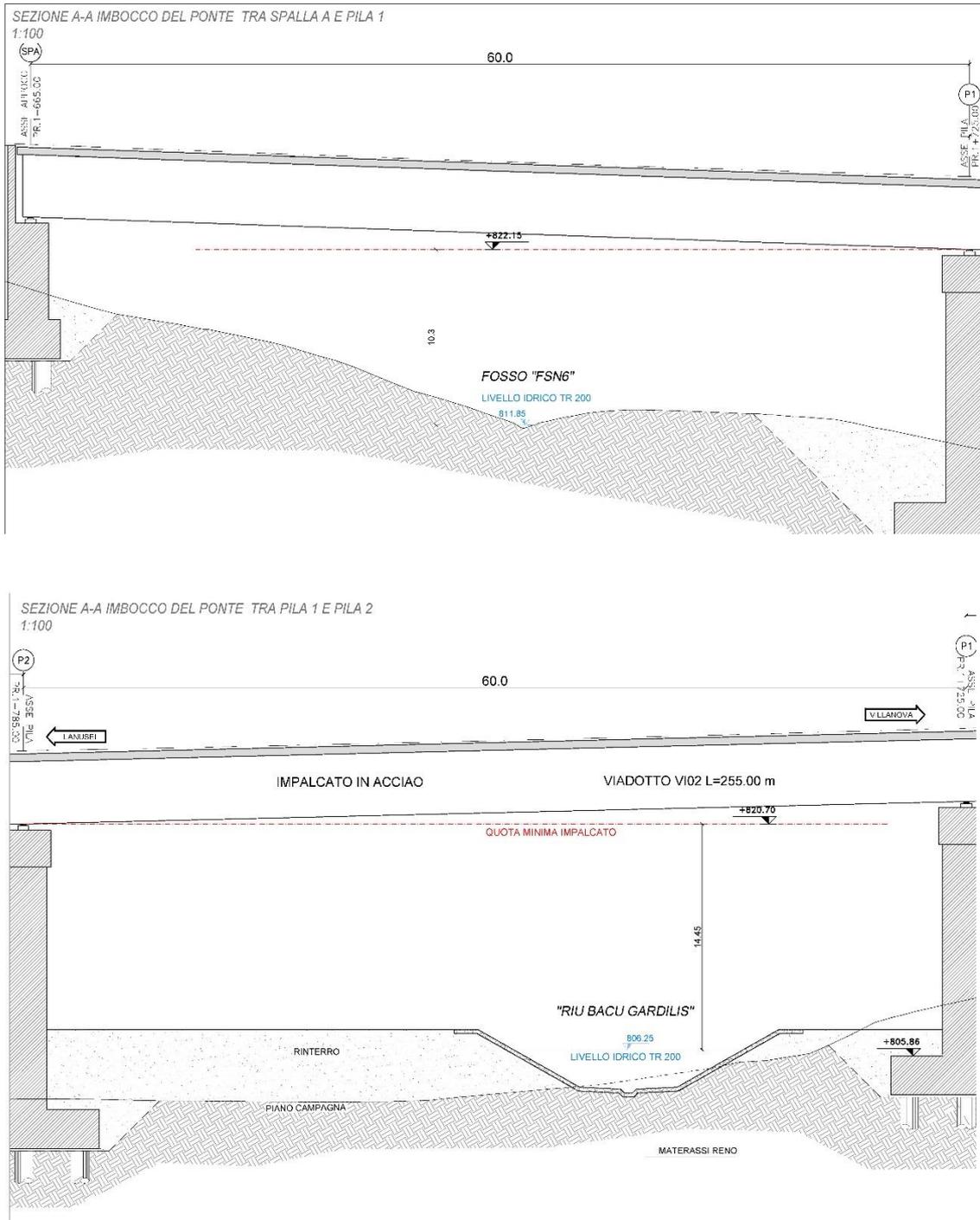


Figura 63 - Riu Bacu Gardilis – Sezioni trasversali all’imbocco del ponte.

SEZIONE B-B IMBOCCO DEL PONTE TRA PILA 3 E PILA 4
 1:100

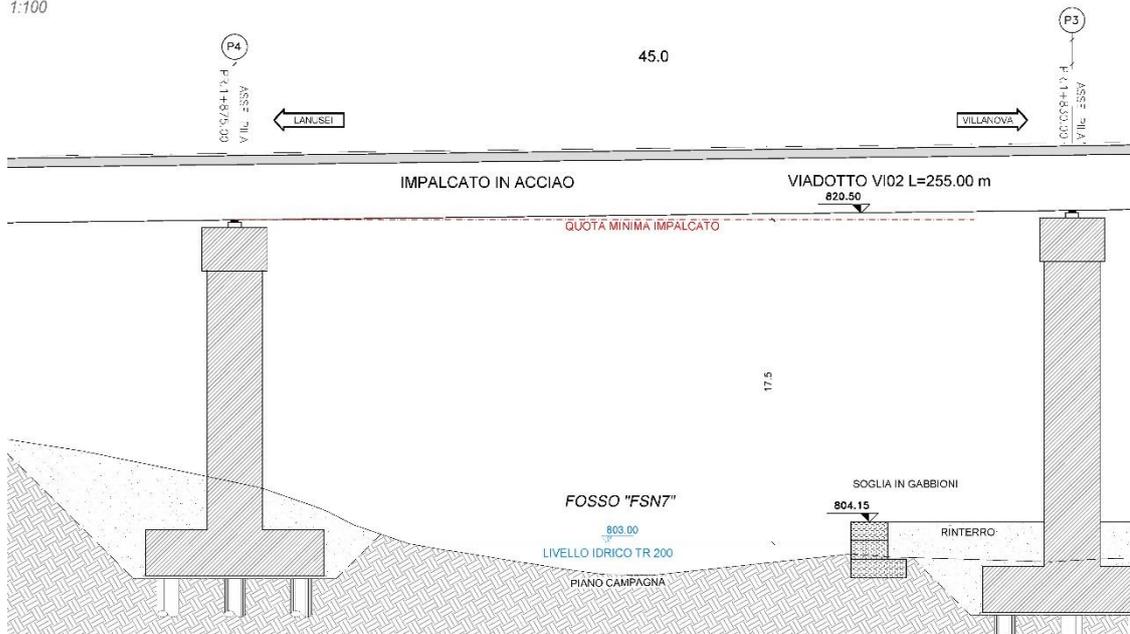


Figura 64 - Riu Bacu Gardilis – Sezioni trasversali all’imbocco del ponte.

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico degli attraversamenti, è garantito il rispetto del un franco minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza dell’attraversamento del viadotto.

	VIADOTTO “VI02” – SPALLA 1 E PILA 1	
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	811.54	809.55
Livello pelo libero [m]	811.85	809.82
Tirante [m]	0.31	0.27
Quota intradosso [m]	822.15	822.15
Franco disponibile [m]	10.30	12.33
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 36 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

VIADOTTO “VI02” – PILA 1 E PILA2		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	844.35	841.56
Livello pelo libero [m]	844.46	841.68
Tirante [m]	2.81	2.59
Quota intradosso [m]	820.7	820.7
Franco disponibile [m]	14.45	15.79
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 37 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

VIADOTTO “VI02” – PILA 3 E PILA 4		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	801.54	801.31
Livello pelo libero [m]	803.00	803.00
Tirante [m]	1.46	1.69
Quota intradosso [m]	820.5	820.5
Franco disponibile [m]	17.50	17.50
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 38 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.9 Fosso Fsn8

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn8.

Interferisce dal tracciato di progetto alla progressiva 2+280.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 2 ha con una pendenza media del 25%. La lunghezza dell'asta principale è circa 130 m, il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 0.4 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

Fosso Fsn8			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.02
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.13
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	934
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	810
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	854
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.25
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.34
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.03
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.05
Θ	[h]	Durata critica	0.08
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	20.8
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.98
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugiata (TR200)	20.3
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.1
hn	[mm]	Pioggia netta	6.7
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.4
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	21.8

Tabella 39 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 20 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino ad arco in muratura, di dimensioni 1m x 2,0 m di altezza, prima di confluire nel Rio Siccaderba.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto con il rilevato stradale della "rettifica n.3" a valle dell'attuale attraversamento con la SS389 ed è attraversato dal viadotto Vi03.

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con un tombino circolare in c.a. di diametro 1500 e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi cementati.

A valle del tombino viene realizzato un canale in cls di dimensioni 2.0 m x 0.8 m di raccordo con l'alveo naturale.



Figura 65 – Fosso Fsn8 – Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico e traccia della strada di progetto..

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza all'imbocco di 1.11 m e allo sbocco di 1.31m.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà confermata con una sezione trapezia con base 50 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi sciolti di spessore 30 cm.

Le sezioni di monte del tratto rivestito e a valle del canale di sbocco, sono protette da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno bagnato della sezione.

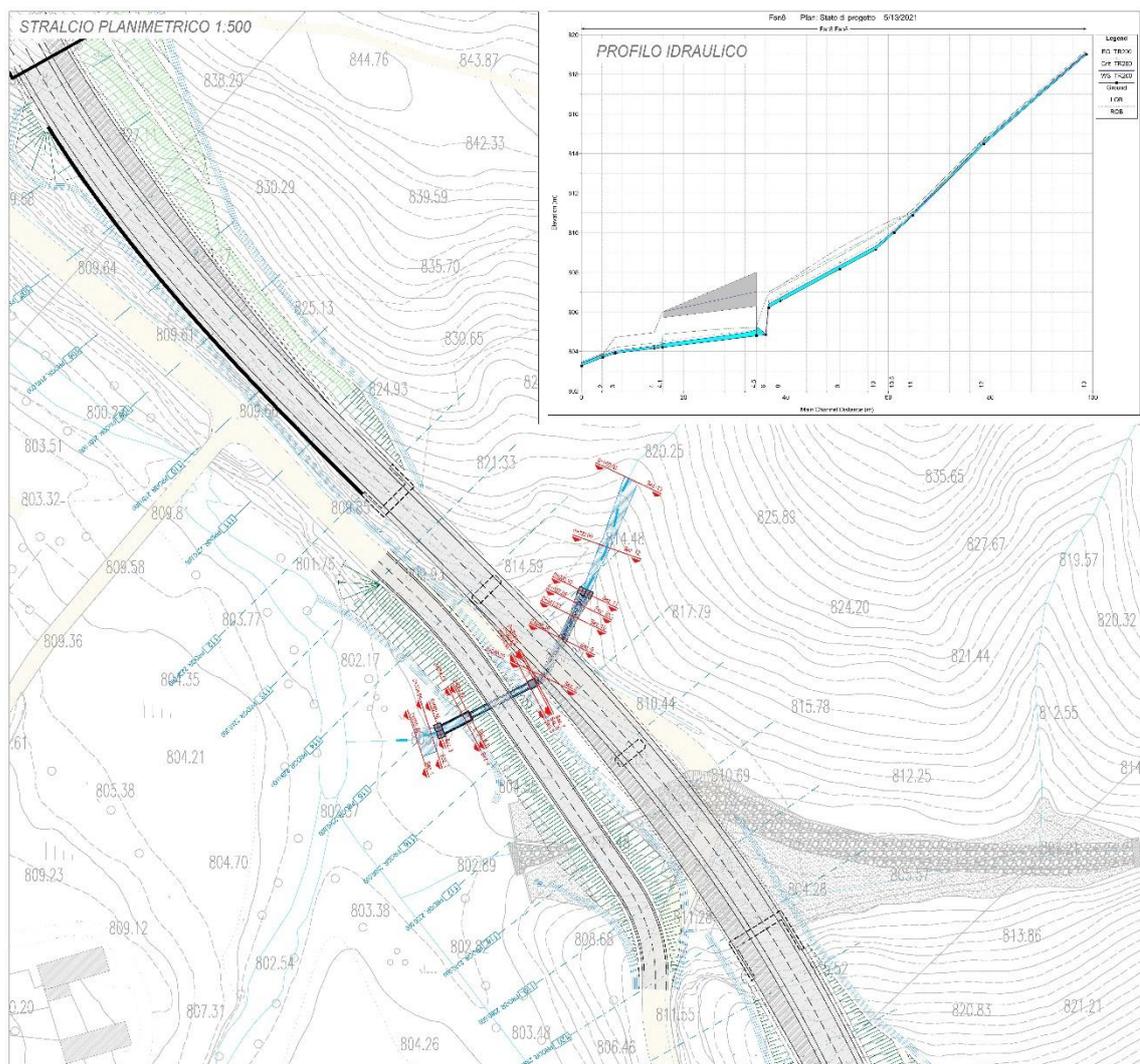


Figura 66 – Fosso Fsn8 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

SEZIONE LONGITUDINALE
Scala 1:50

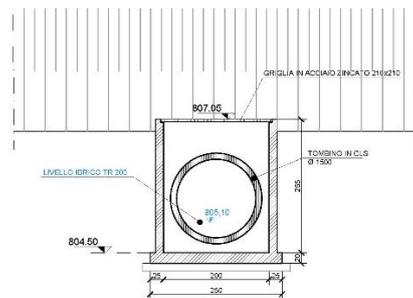
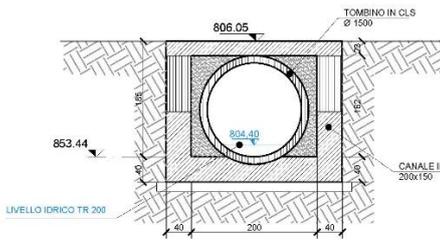
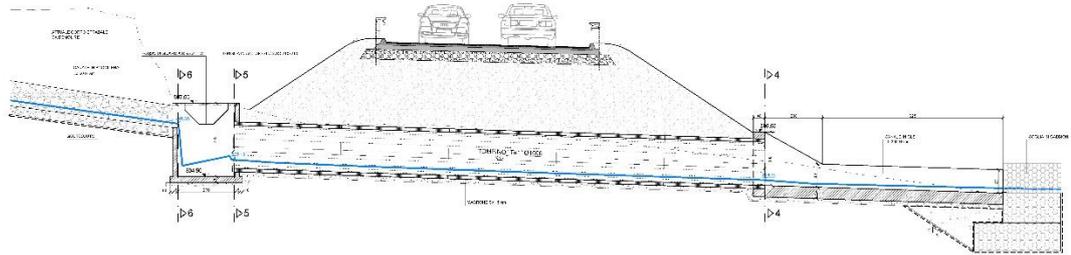
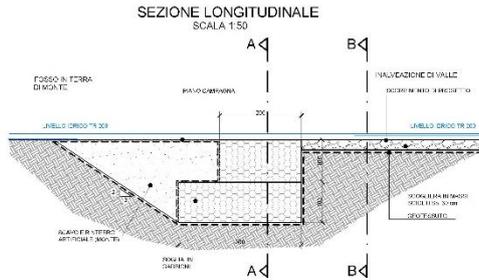
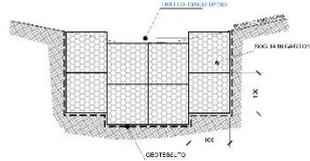


Figura 67 – Fosso Fsn8 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Ta1.

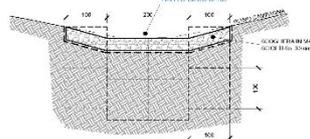
SEZIONE TIPO SOGLIA DI FONDO



SEZIONE A-A
SOGLIA IN GABBIONI
Scala 1:50

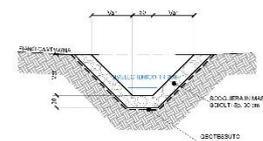


SEZIONE B-B
SCOGLIERA IN MASSI SCIOLTI
Scala 1:50

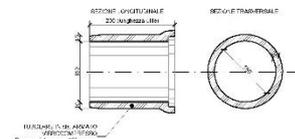


SEZIONI TIPO INALVEAZIONE

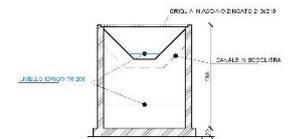
CANALE IN SCOGLIERA Lb 50
Scala 1:50



SEZIONE TIPO TUBAZIONE
Scala 1:25



SEZIONE POZZETTO 200X200
Scala 1:50



CANALE IN CLS Lb 200 H 80/185
Scala 1:50

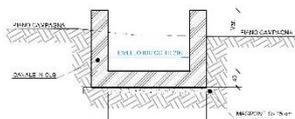


Figura 68 – Fosso Fsn8 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera in massi sciolti e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 2.1, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate. Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella. Il diametro adottato è pari da = 0.30 m.

Dati		Sezione 11 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento		
g (m/s ²)	9.81		$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.09	T0 (N/mq) 258.69
γ_s	24525		Sf	0.29	
θ_c	0.1				
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.23
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30
Dati		Sezione 10.5 SCOGLIERA	Criterio delle tensioni di trascinamento		
g (m/s ²)	9.81		$T_0 = \gamma R S_f$		
ρ (kg/mc)	1000		R (m)	0.09	T0 (N/mq) 128.90
γ_s	24525		Sf	0.15	
θ_c	0.1				
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)	0.11
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)	0.30

Tabella 40 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera in massi cementati

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fosso Fsn8 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 100 m, costituito da n° 10 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 20 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 1m e altezza 2.0 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,05 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 20% e la portata modesta, 0.4 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce e in corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 15 cm e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo a meno della parte terminale del corso che confluisce nel Siccaderba.

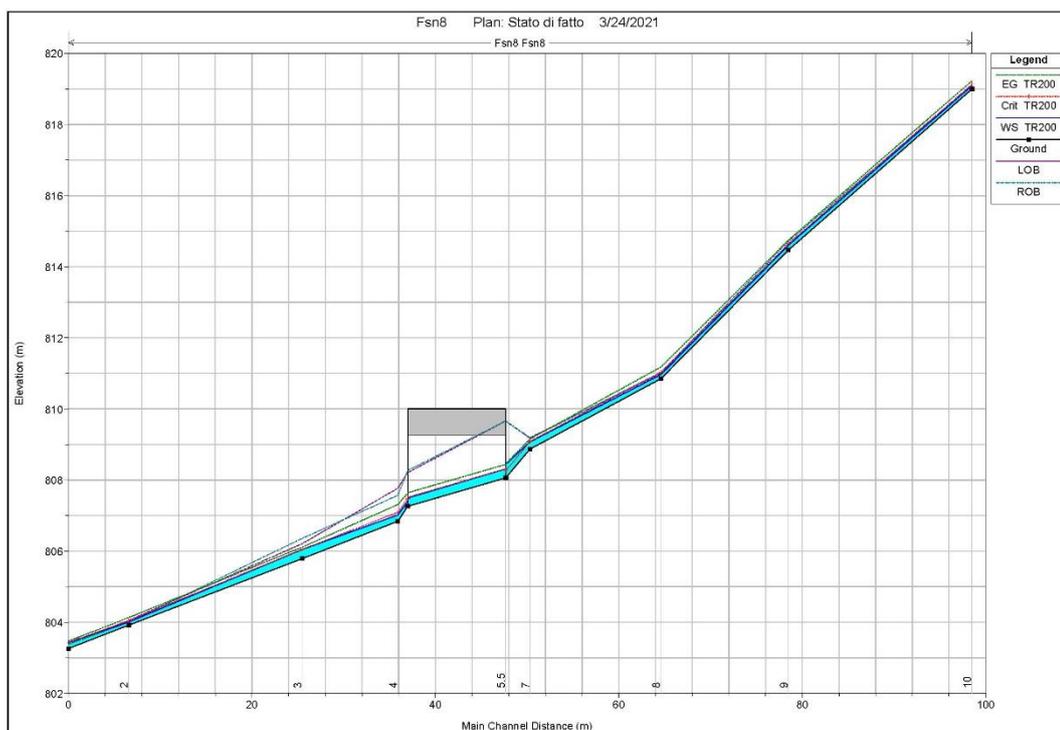


Figura 69 – Fosso Fsn8 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 13 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.060 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa la rilevato stradale di progetto per mezzo di un tombino circolare in c.a. di diametro $\phi 1500$. Allo sbocco del tombino è presente un canale in cls di dimensioni 2.0 m x 0.8 m fino al raccordo con l'alveo naturale.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino, e nel canale in uscita. Il

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

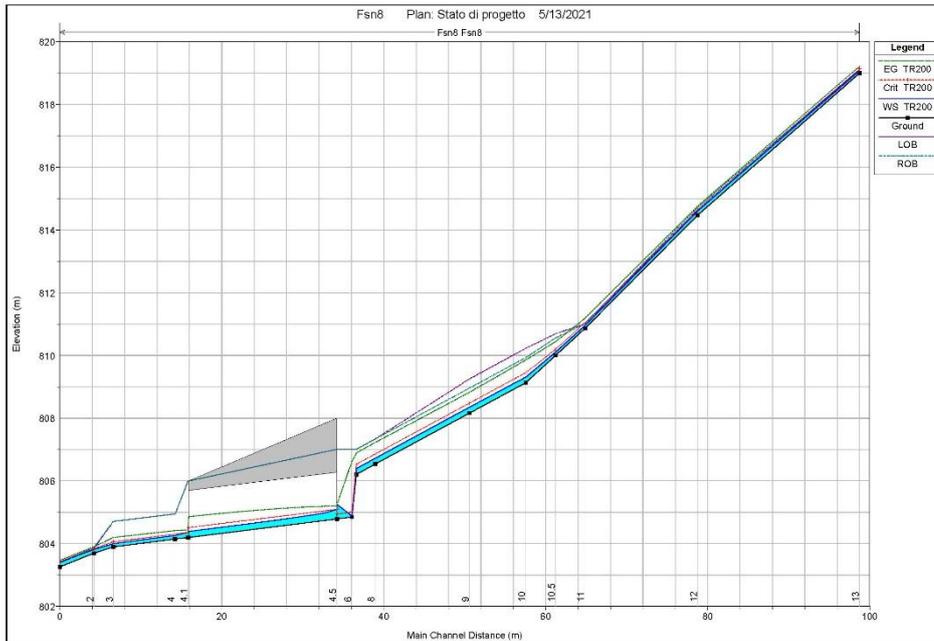


Figura 70 – Fosso Fsn8 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte e a valle dell'intervento

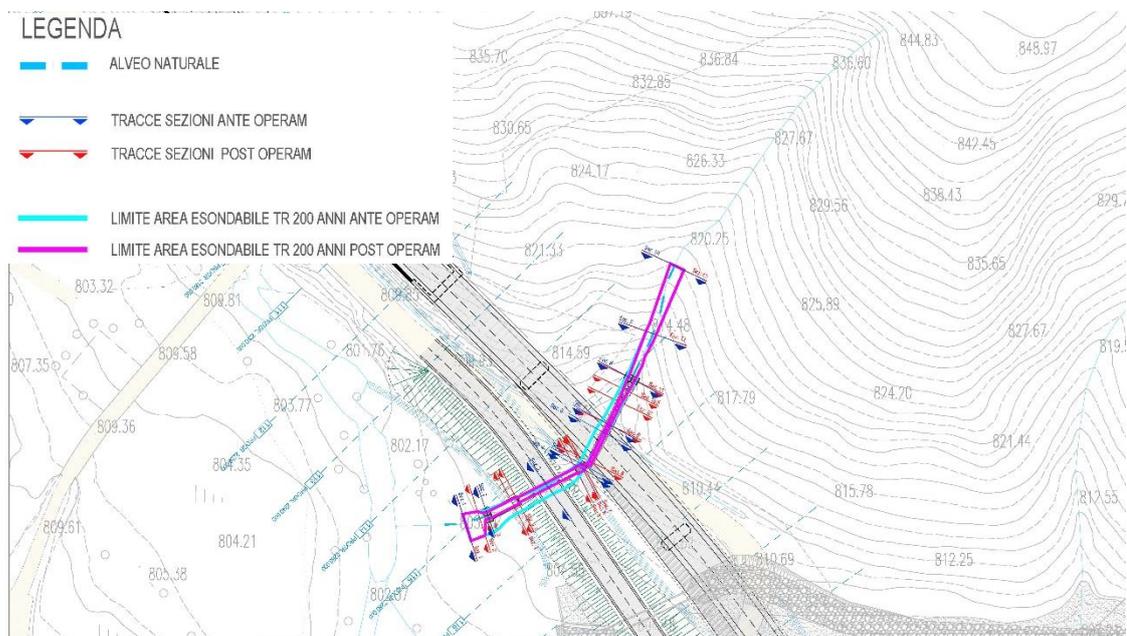


Figura 71 – Fosso Fsn8 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino e in attraversamento del viadotto, viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.VIADOTTO "VI03"		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	808.16	806.54
Livello pelo libero [m]	808.35	806.73
Tirante [m]	0.19	0.19
Quota intradosso [m]	814.05	814.05
Franco disponibile [m]	5.70	7.32
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 41 – Verifica del franco idraulico con il Viadotto VI03 nel rispetto delle NTC 2018

.TOMBINO "Ta1"		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	804.78	803.96
Livello pelo libero [m]	805.1	804.14
Tirante [m]	0.32	0.18
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.47	3.31
Franco disponibile [m]	1.18	1.32
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	1.0	1.0
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^2/2g$	0.08	0.39
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.49	0.37
	1.0	1.0

Tabella 42 – Verifica del franco idraulico del tombino "Ta2" nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

7.10 Inalveazione Riu Bacu Mela

Il Riu Bacu Mela è affluente in destra del Riu Sicaderba; alla sezione di chiusura all'interferenza col tracciato stradale sottende un bacino di estensione pari a circa 36ha con una pendenza media del 25%. La lunghezza dell'asta principale è circa 930m. Il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 8.4mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

RIU BACU MELA.			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.36
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.93
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	867
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	810
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	965
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.25
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.19
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.17
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.08
Θ	[h]	Durata critica	0.25
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	41.4
r	[-]	Coeff. di ragguaglio areale (A<20kmq)	0.95
hr	[mm]	Precipitazione meteorica ragguagliata (TR200)	39.5
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.4
hn	[mm]	Pioggia netta	21.4
Q	[mc/s]	Portata al colmo	8.4
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	23.7

Tabella 43 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il Rio Bacu Mela, nel suo assetto originario, scorre in direzione est-ovest con una pendenza del 5% circa e attraversa l'attuale SS 389 per mezzo di un tombino ad arco in muratura di dimensioni 3m x 6 m di altezza prima di confluire nel Rio Sicaderba.

La strada di progetto attraversa l'incisione creata dal Rio Bacu Mela per mezzo del viadotto VI03 la cui spalla interferisce con l'area di esondazione. L'attuale SS389, in questo tratto viene rettificata in modo da demolire la stretta curva che attualmente forma. La modifica dell'alveo del Riu Bacu Mela è conseguenza sia della presenza della spalla del viadotto VI03 che della modifica al tracciato della vecchia S.S. 389 (vedi Figura 72).

Relazione di compatibilità idraulica

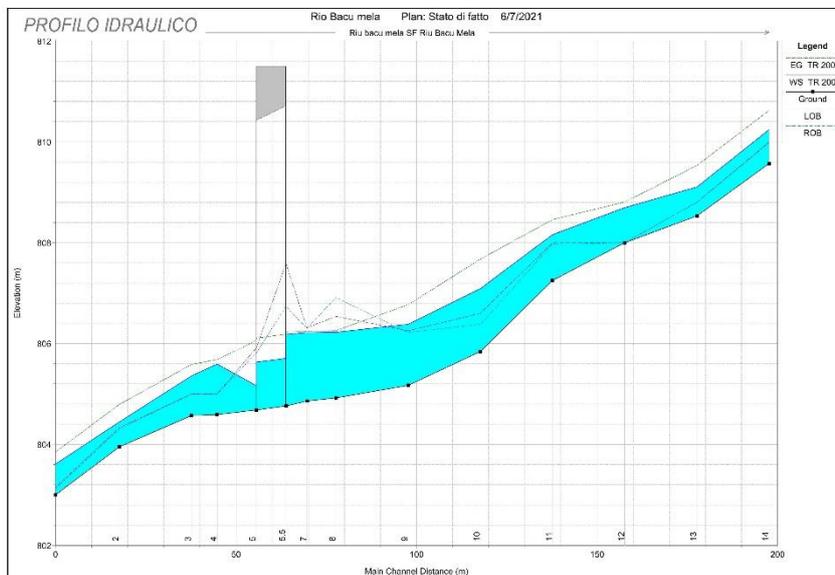
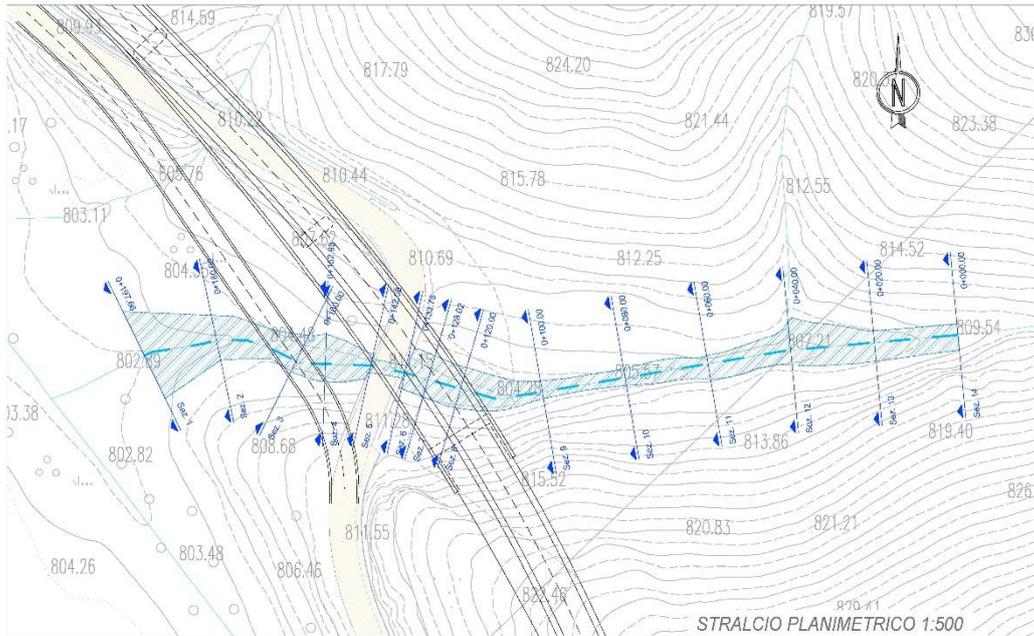


Figura 72 - Rio Bacu Mela – Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico e traccia della strada di progetto.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 1 m.

Il tracciato devia l'alveo naturale allontanandolo dalla spalla con una pendenza longitudinale inferiore al 2% e attraversa la "Ricucitura 3" per mezzo di un tombino scatolare in c.a. di dimensioni 2.0x3.0 H. In uscita dal tombino il Rio Bacu Mela riacquista la sua sede naturale per confluire subito dopo nel Rio Sicaderba

Prima del tombino l'inalveazione effettua un salto di 2 m in una vasca di dissipazione in c.a. in modo che l'attraversamento del tombino avvenga in moto di corrente non lenta.

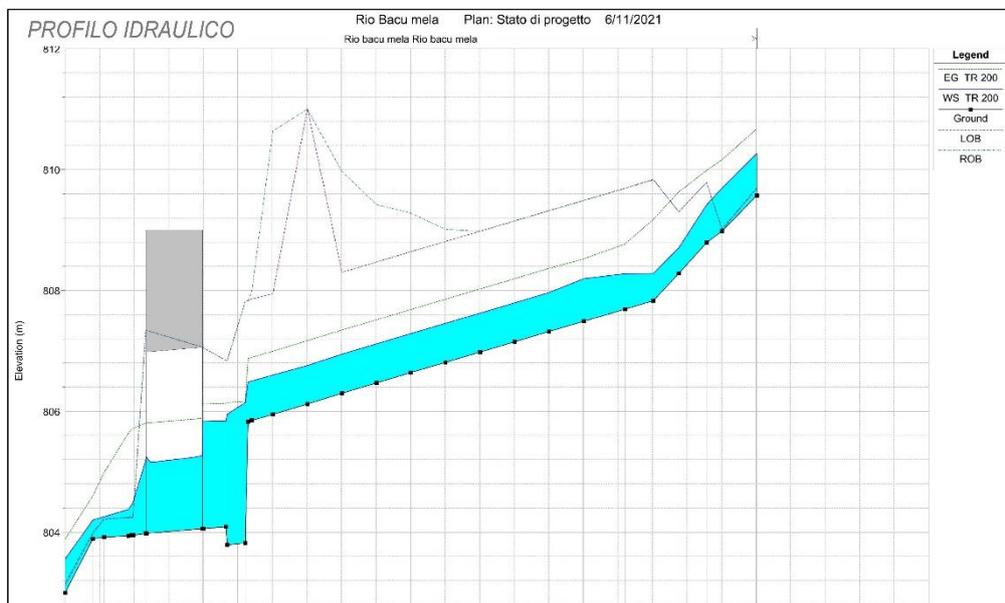
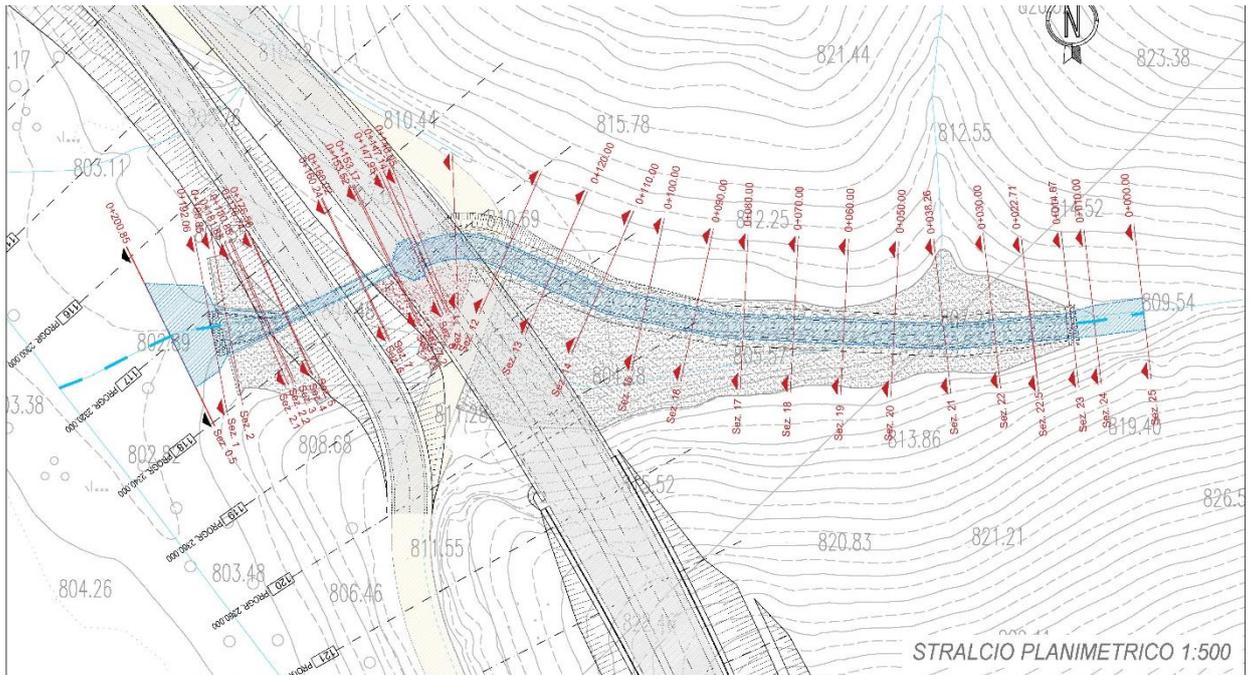


Figura 73 - Riu Bacu Mela – Riu Bacu Mela – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

La nuova inalveazione passa sotto al viadotto, con un franco tra la quota della portata bicentenaria e l'intradosso del viadotto pari a 6.95 m e attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza all'imbocco di 1.78 m e allo sbocco di 1.74 m.

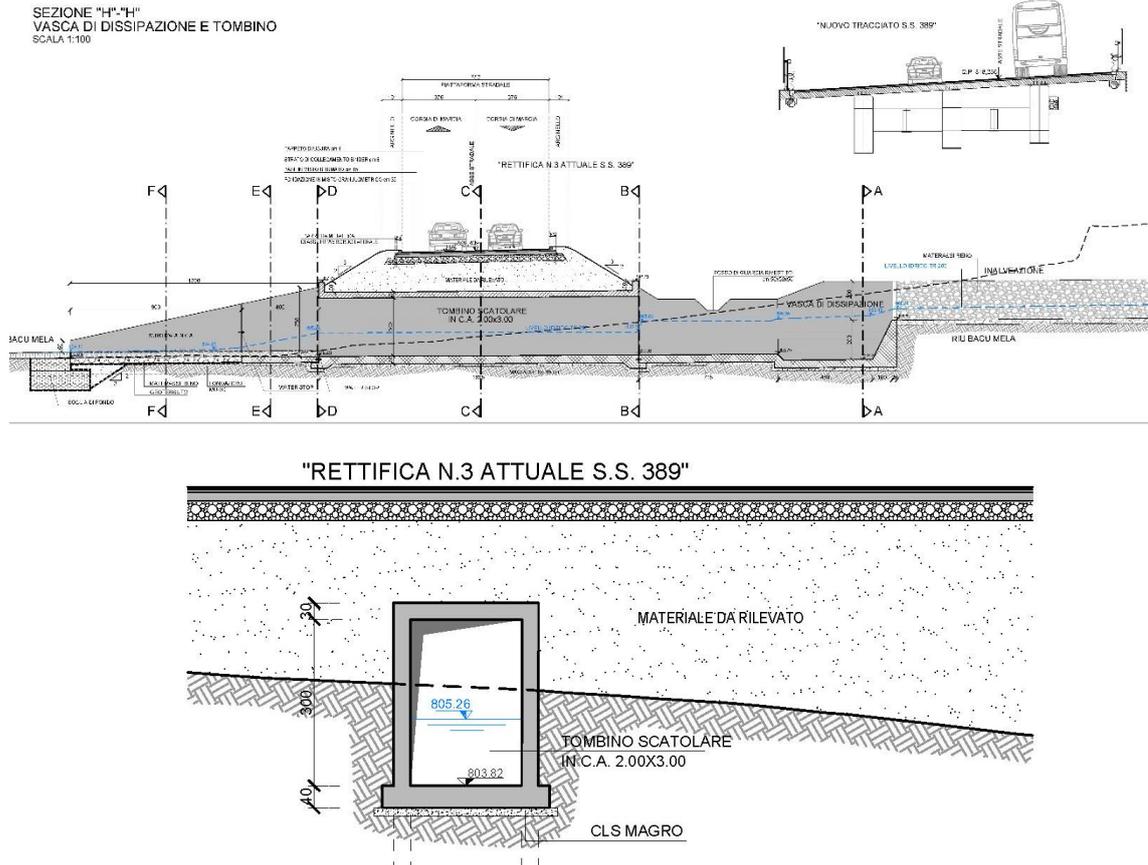


Figura 74 - Riu Bacu Mela – Sezione longitudinale tombino e vasca di dissipazione e sezione trasversale tombino.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà conformata con una sezione trapezia con base 4 metri e sponde con inclinazione 45° rivestita con materassi reno di spessore 30 cm (vedi Figura 75).

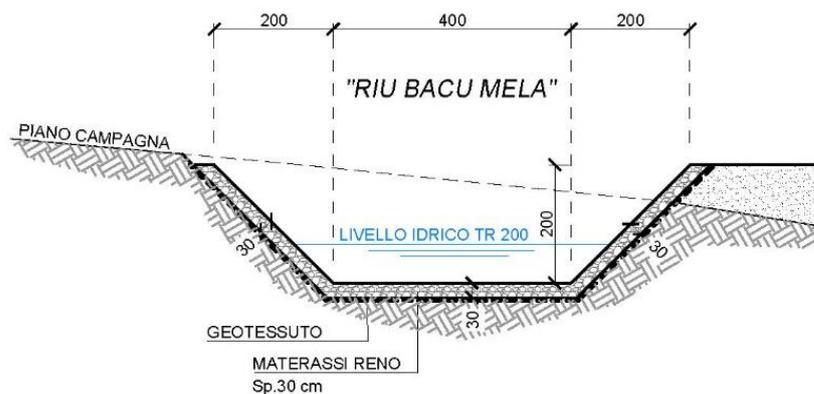


Figura 75 - Riu Bacu Mela - Sezione tipo inalveazione

Dati		Sezione 23	Criterio delle tensioni di trascinamento			
			$T_0 = \gamma R S_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.48	T0 (N/mq)	303.30
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.064		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	ds (m)		0.27
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 1	R (m)	0.26	T0 (N/mq)	329.94
			Sf	0.136		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.29
			Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 45 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento delle soglie realizzate in gabbioni metallici

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Rio Bacu Mela è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 200 m, costituito da n° 14 sezioni con passo circa 20 m. A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n=0,06 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esterne.

Il fosso attraversa l'attuale SS389 per mezzo di un tombino ad arco in muratura di dimensioni 3 m x 6 m di altezza.

Dal profilo si osserva come il fosso presenta una pendenza a monte e a valle dell'attraversamento di circa il 5% che genera un deflusso in corrente veloce sempre prossimo alla corrente critica. In corrispondenza dell'attraversamento la pendenza di abbassa al 0.8% e a monte dell'attraversamento si crea un'area di rigurgito. (Vedi Figura 77 - Rio Bacu Mela – profilo idraulico ante opera TR 200 .Figura 52).

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 32 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo principale rivestito in materassi reno, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.060 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate.

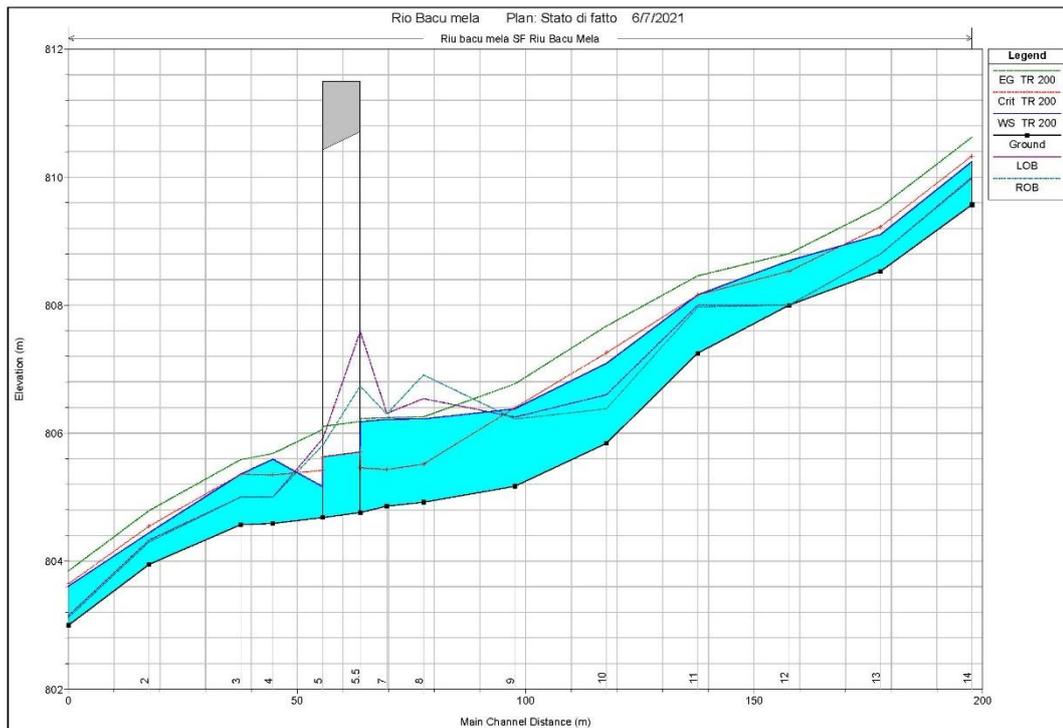


Figura 77 - Riu Bacu Mela – profilo idraulico ante opera TR 200 .

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 1 m e attraversa la "Ricucitura 3" per mezzo di un tombino scatolare in c.a. di dimensioni 2.0x3.0 H. In uscita dal tombino il Riu Bacu Mela riacquista la sua sede naturale per confluire subito dopo nel Riu Sicaderba.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata e per mezzo della vasca di dissipazione si ha un passaggio a condizioni di moto di tipo lento. Il passaggio della corrente nel tombino avviene in condizioni di corrente accelerata prossima all'altezza critica. A valle dell'attraversamento la corrente ritorna in condizioni di corrente accelerata.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte e a valle dell'intervento (vedi Figura 94).

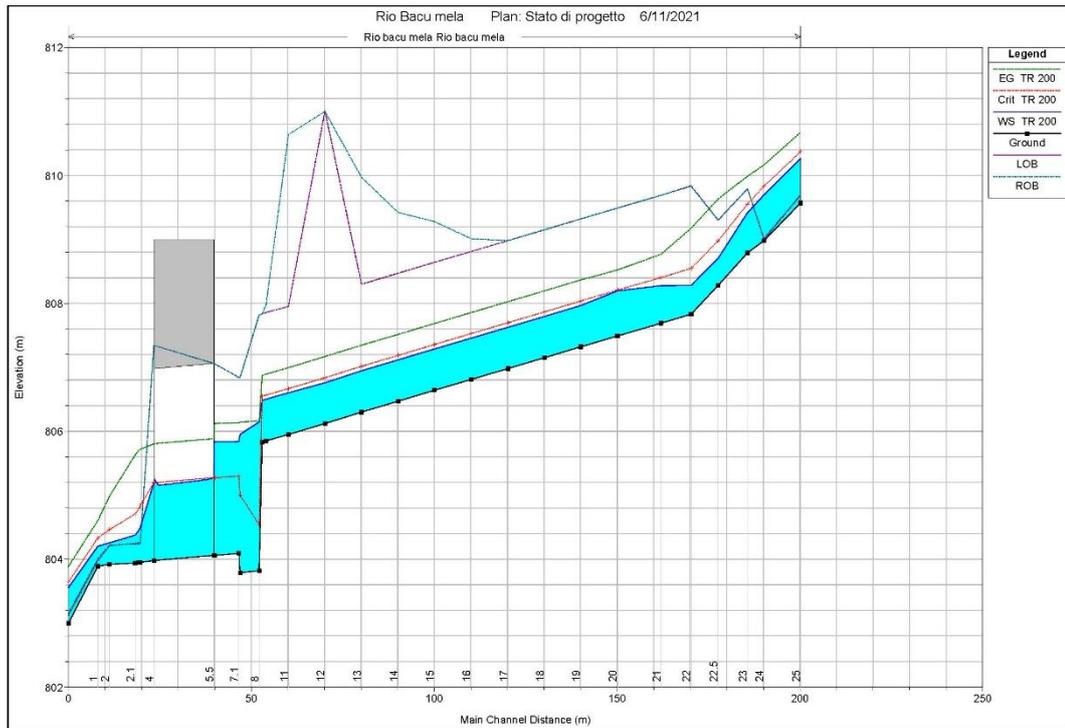


Figura 78 - Riu Bacu Mela – profilo idraulico post opera TR 200 .

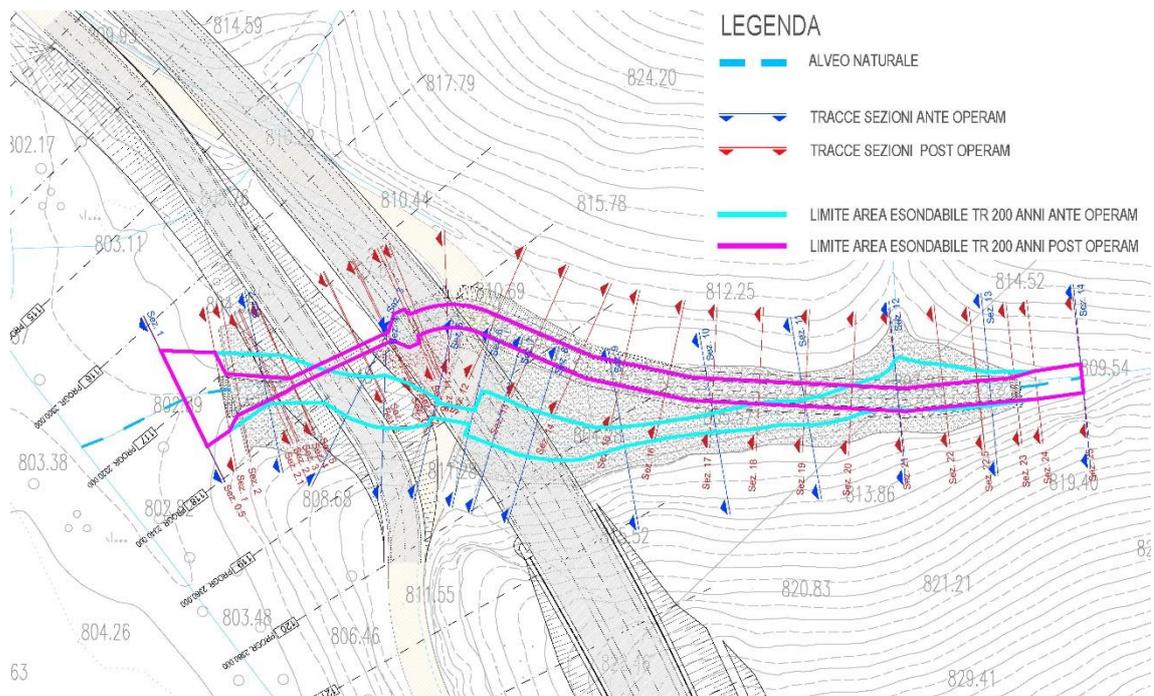


Figura 79 - Riu Bacu Mela – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, l'intradosso passa sotto al viadotto, con un franco tra la quota della portata bicentenaria e l'intradosso del viadotto pari a 6.95 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018, e attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza all'imbocco di 1.78 m e allo sbocco di 1.74 m, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.VIADOTTO "VI03"		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	844.35	841.56
Livello pelo libero [m]	844.46	841.68
Tirante [m]	2.81	2.59
Quota intradosso [m]	820.7	820.7
Franco disponibile [m]	14.45	15.79
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 46 – Verifica del franco idraulico con il Viadotto VI03 nel rispetto delle NTC 2018

.TOMBINO "Ta2"		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	804.06	803.98
Livello pelo libero [m]	805.28	805.24
Tirante [m]	1.22	1.26
Altezza Opera [m]	3	3
Velocità (m/s)	3.45	3.33
Franco disponibile [m]	1.78	1.74
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	1.0	1.0
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^2/2g$	0.42	0.40
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.96	0.98
	1.0	1.0

Tabella 47 – Verifica del franco idraulico del tombino "Ta2" nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

<p>ANAS S.p.A.</p> <p>S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI</p> <p>LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA</p> <p>DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

7.11 Fiume 19229

Il fosso in oggetto è denominato nella cartografia ufficiale “Fiume 19229” ed è interferisce dal tracciato di progetto con l’asse principale alla progressiva 2+680.

Alla sezione di chiusura interferente con l’opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un’estensione pari a circa 3 ha con una pendenza media del 20%. La lunghezza dell’asta principale è circa 270 m, il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 0.6 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell’analisi svolta.

FIUME 19229			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.03
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.27
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	843
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	812
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	860
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.19
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.18
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.07
t _f	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.10
Θ	[h]	Durata critica	0.17
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	31.9
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.98
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	31.2
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.4
hn	[mm]	Pioggia netta	14.6
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.6
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	24.2

Tabella 48 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 20 % e attraversa l’attuale SS 389 con un tombino ad arco in muratura, di dimensioni 1m x 2,20 m di altezza, prima di confluire nel Rio Siccaderba.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto con il rilevato stradale a monte dell’attuale attraversamento con la SS389.

L’intervento di progetto prevede risolvere l’interferenza con un tombino circolare in c.a. di diametro 1500 e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi cementati.

A valle del tombino viene realizzato un canale in cls di dimensioni 2.0 m x 2.0 m di raccordo tra in nuovo tombino e quello esistente sull'attuale SS389.

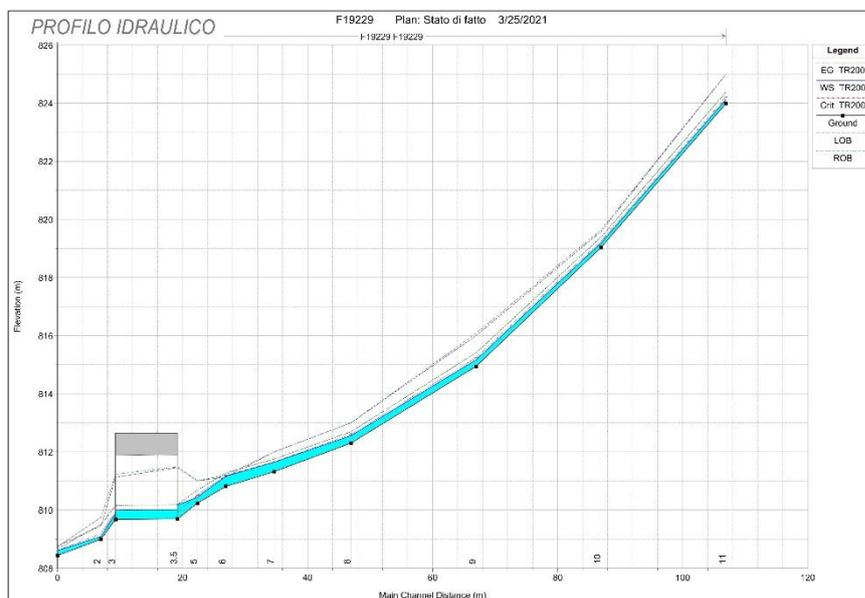
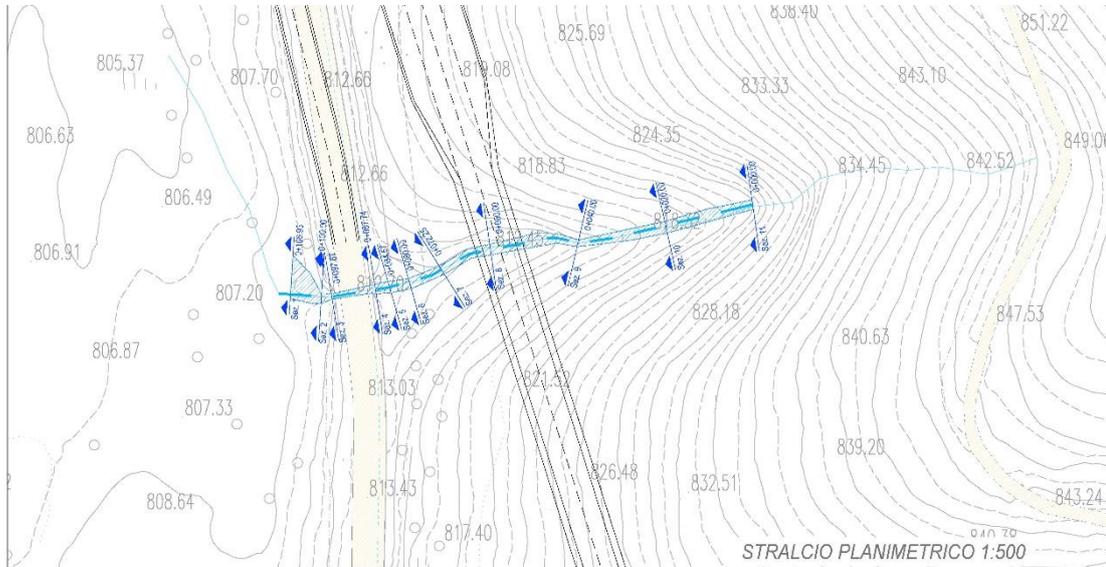


Figura 80 – Fiume 19229 – Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico e traccia della strada di progetto..

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza all'imbocco di 1.11 m e allo sbocco di 1.39m.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà conformata con una sezione trapezia con base 50 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi cementati di spessore 30 cm.

La sezione di monte del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno della sezione per tutto il tratto protetto.

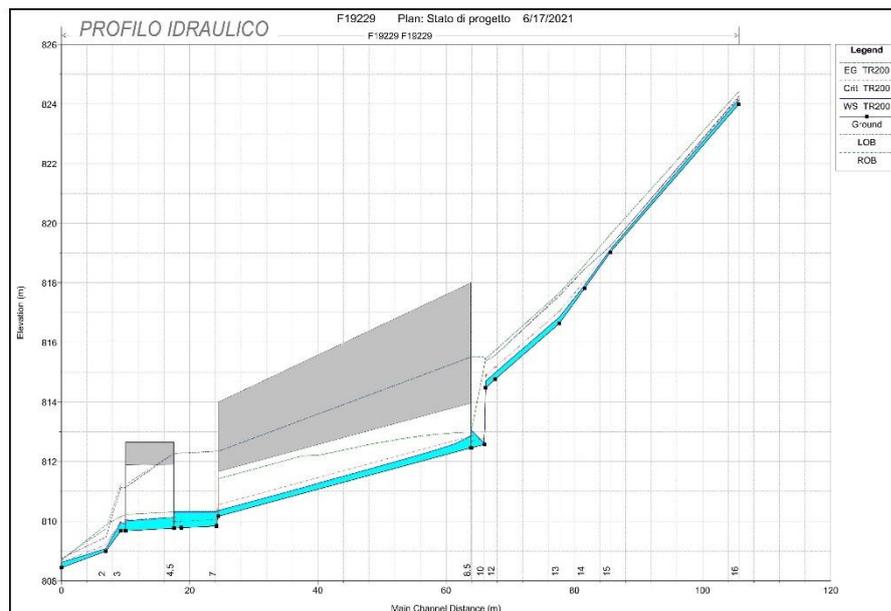
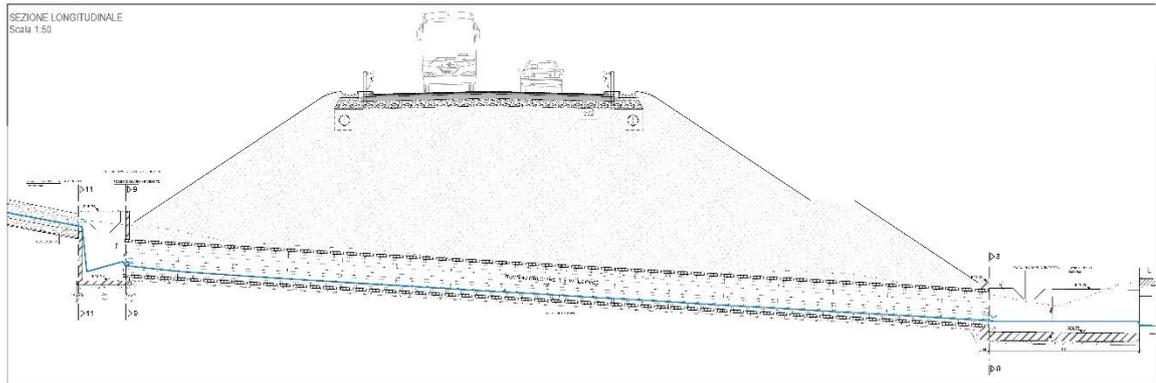
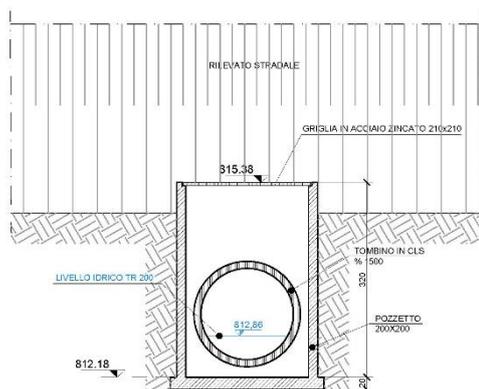


Figura 81 – Fiume 19229 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico



SEZIONE 9
SCALA 1:50



SEZIONE 8
SCALA 1:50

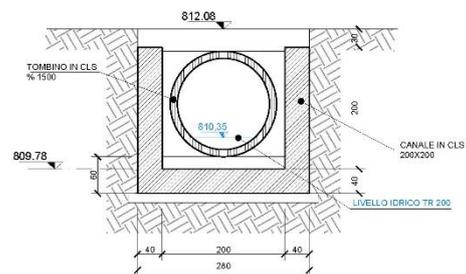
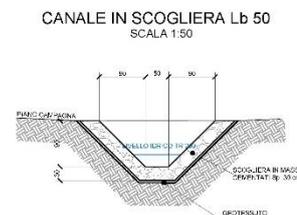
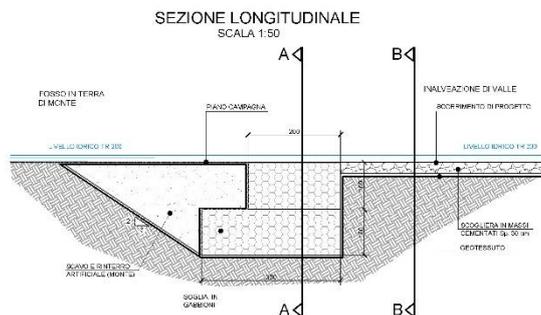


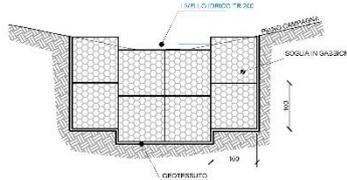
Figura 82 – Fiume 19229 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Tp5.

SEZIONE TIPO SOGLIA DI FONDO

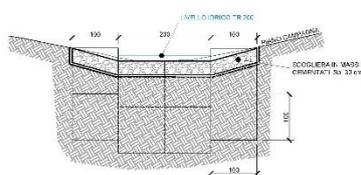
SEZIONI TIPO INALVEAZIONE



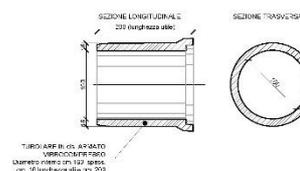
SEZIONE A-A
 SOGLIA IN GABBIONI
 SCALA 1:50



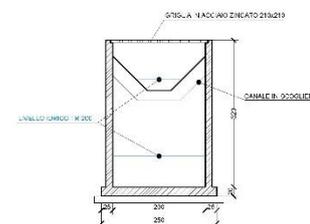
SEZIONE B-B
 SCOGLIERA IN MASSI CEMENTATI
 SCALA 1:50



SEZIONE TIPO TUBAZIONE
 SCALA 1:25



SEZIONE POZZETTO 200X200
 SCALA 1:50



CANALE IN CLS 200 X 200
 SCALA 1:50

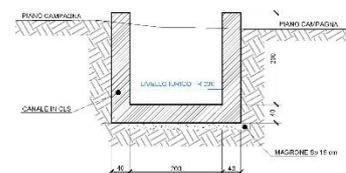


Figura 83 – Fiume 19229 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera cementata e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 2.1, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate.

Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella.

Il diametro adottato è pari da $\phi = 0.30$ m.

Relazione di compatibilità idraulica

Dati		Sezione 15 SOGLIA DI FONDO	Criterio delle tensioni di trascinamento			
			$T_0 = \gamma RS_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.09	T0 (N/mq)	208.27
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.24		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.18
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 13 SCOGLIERA				
			R (m)	0.14	T0 (N/mq)	
			Sf	0.20		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.25
			Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 49 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera cementata

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fiume 19229 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 100 m, costituito da n° 11 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 20 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 1m e altezza 2.20 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,05 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 20% e la portata modesta, 0.8 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce e in corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 15 cm e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo a meno della parte terminale del corso che confluisce nel Siccaderba.

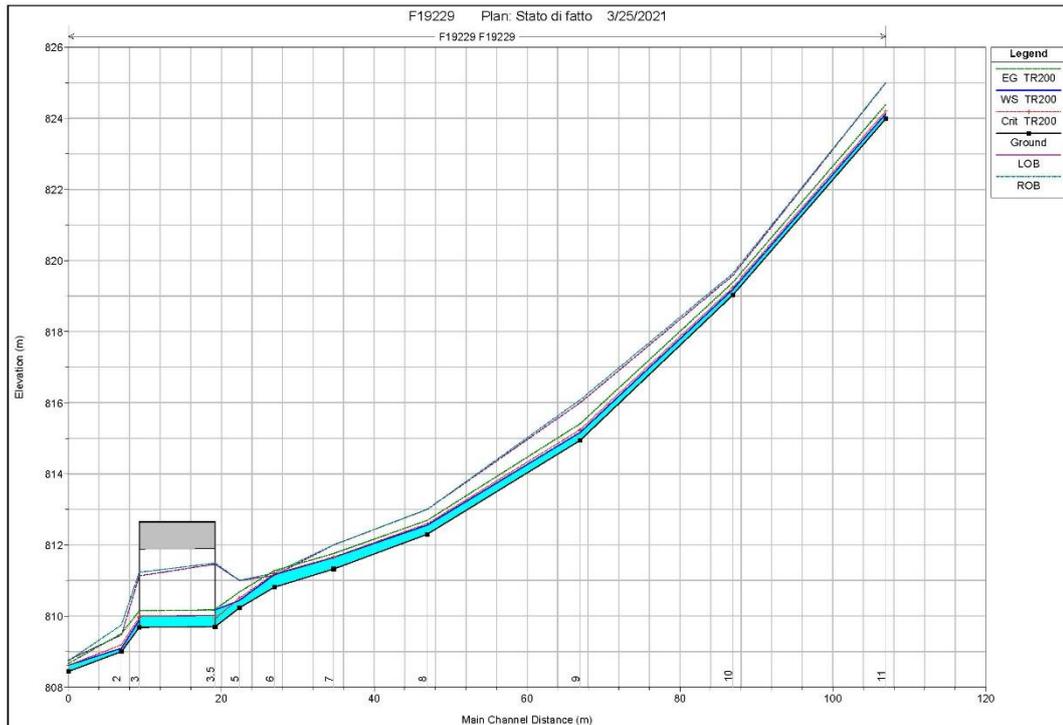


Figura 84 – Fiume 19229 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 16 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.060 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate.

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa la rilevato stradale di progetto per mezzo di un tombino circolare in c.a. di diametro $\phi 1500$. Allo sbocco del tombino è presente un canale in cls di dimensioni 2.0 m x 2.0m fino al raccordo con il tombino esistente.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino, mentre in uscita dal tombino, all'interno del canale in cls, il deflusso avviene in condizioni di corrente lenta. Il passaggio della corrente nel tombino esistente avviene in condizioni di corrente prossima all'altezza critica. A valle dell'attraversamento la corrente ritorna in condizioni di corrente accelerata.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

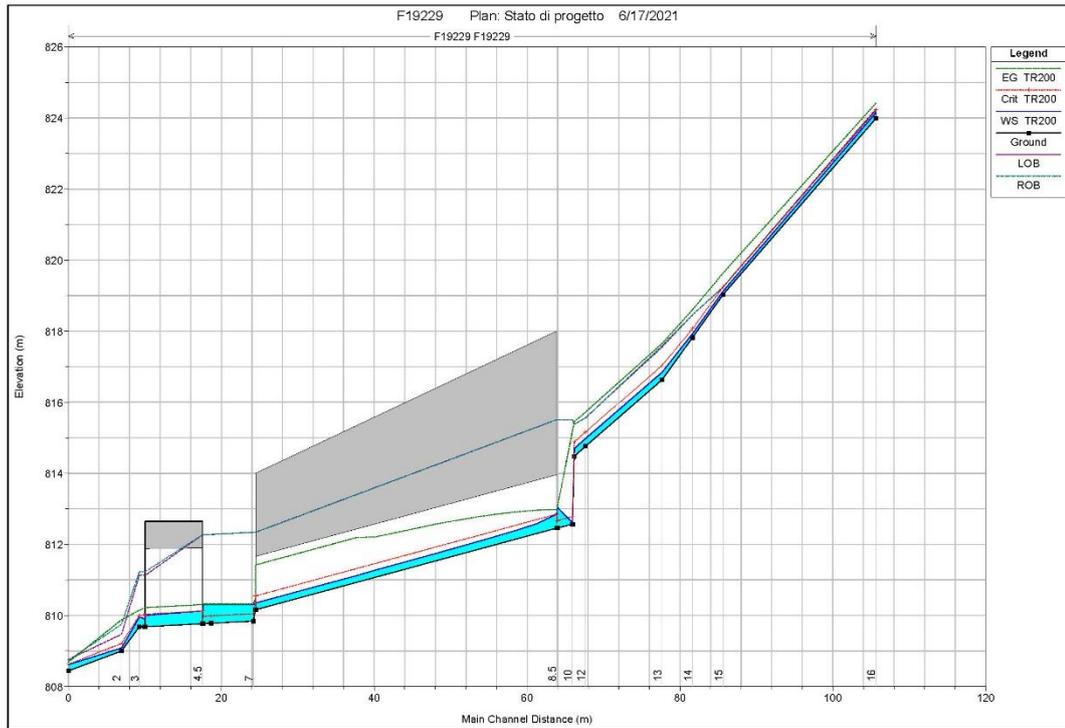


Figura 85 – Fiume 19229 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte e a valle dell'intervento

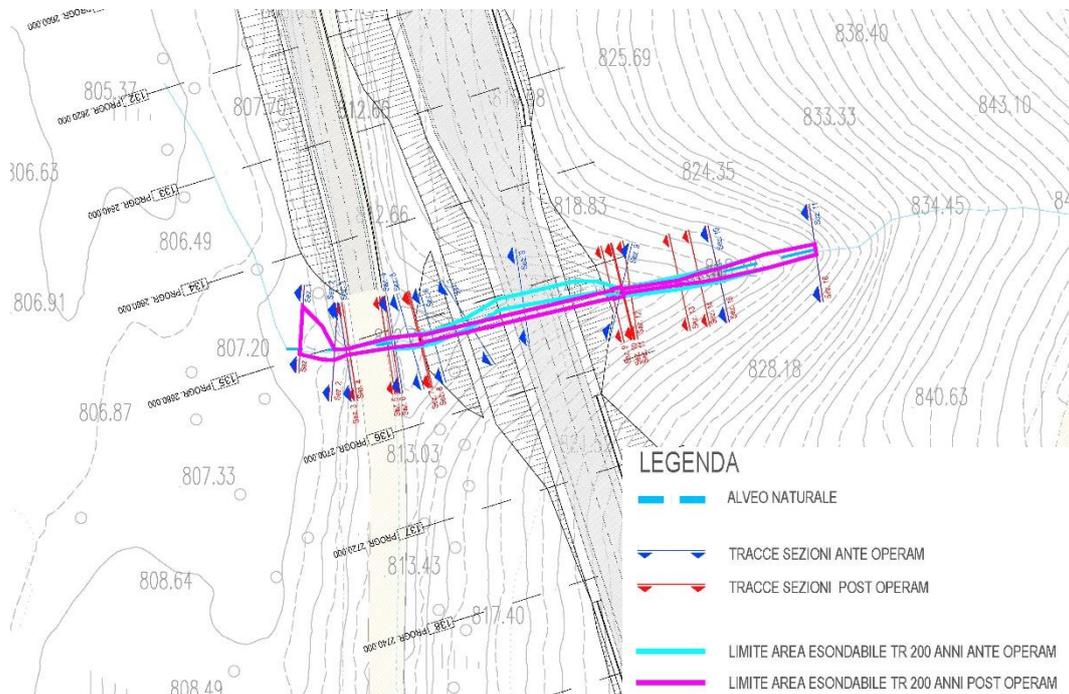


Figura 86 – Fiume 19229 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all’imbocco di 1.11 m e allo sbocco di 1.31 m, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Tp5”		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	812.46	810.12
Livello pelo libero [m]	812.85	810.31
Tirante [m]	0.39	0.19
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.65	4.58
Franco disponibile [m]	1.11	1.39
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^2/2g$	0.10	0.75
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.54	0.38
	1.0	1.0

Tabella 50 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp5” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.12 Fosso Fsn11

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn11.

Interferisce dal tracciato di progetto alla progressiva 2+840.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 3 ha con una pendenza media del 26%. La lunghezza dell'asta principale è circa 170 m, il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 0.5 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FOSSO Fsn11			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.03
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.17
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	840
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	823
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	860
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.26
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.22
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.04
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.02
Θ	[h]	Durata critica	0.06
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	16.9
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugiata (TR200)	16.4
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	22.1
h _n	[mm]	Pioggia netta	4.2
Q	[mc/s]	Portata al colmo	0.5
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	19.1

Tabella 51 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il fosso allo stato di fatto presenta, nel tratto in oggetto, una pendenza di circa il 10 % e attraversa l'attuale SS 389 con un tombino ad arco in muratura, di dimensioni 1m x 2,0 m di altezza, prima di confluire nel Rio Siccaderba.

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto con il rilevato stradale a monte dell'attuale attraversamento con la SS389.

L'intervento di progetto prevede risolvere l'interferenza con un tombino circolare in c.a. di diametro 1500 e di inalveare il tratto di monte regolarizzando il fosso con una sezione rivestita in scogliera in massi cementati.

A valle del tombino viene realizzato un canale in cls di dimensioni 2.0 m x 1.5 m di raccordo tra in nuovo tombino e quello esistente sull'attuale SS389.

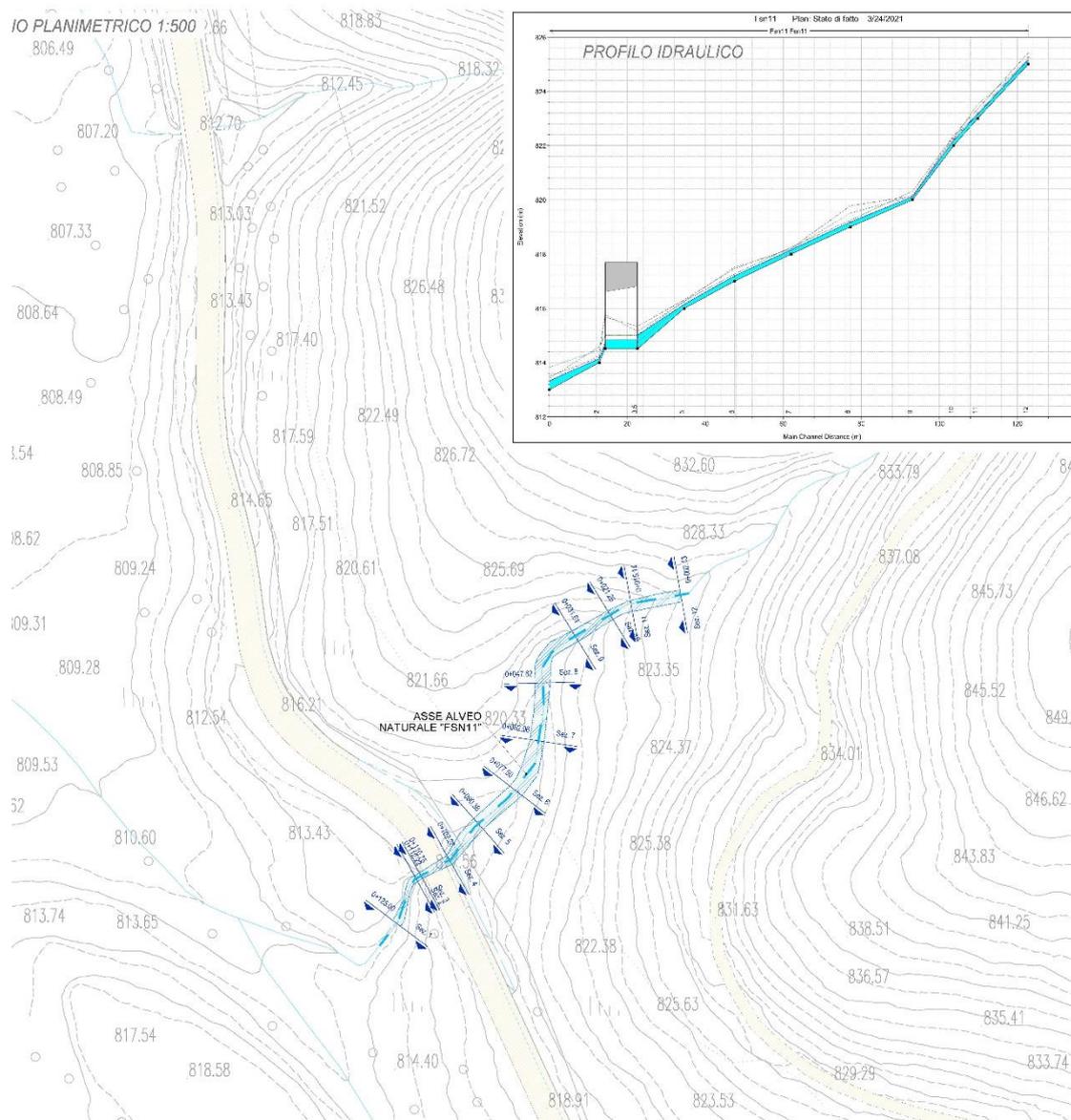


Figura 87 – Fosso Fsn11 – Planimetria stato di fatto con area di esondazione TR 200, profilo idraulico e traccia della strada di progetto..

La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 0.5 m e attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza calcolato secondo le normative.

Nel tratto a monte, di raccordo tra l'alveo attuale ed il nuovo alveo, l'inalveazione sarà confermata con una sezione trapezia con base 50 centimetri e sponde con inclinazione 45° rivestite in scogliera in massi cementati di spessore 30 cm.

La sezione di monte del tratto rivestito è protetta da una soglia continua in gabbioni metallici 1 m x 2 m, che si estendono lungo il contorno della sezione per tutto il tratto protetto.

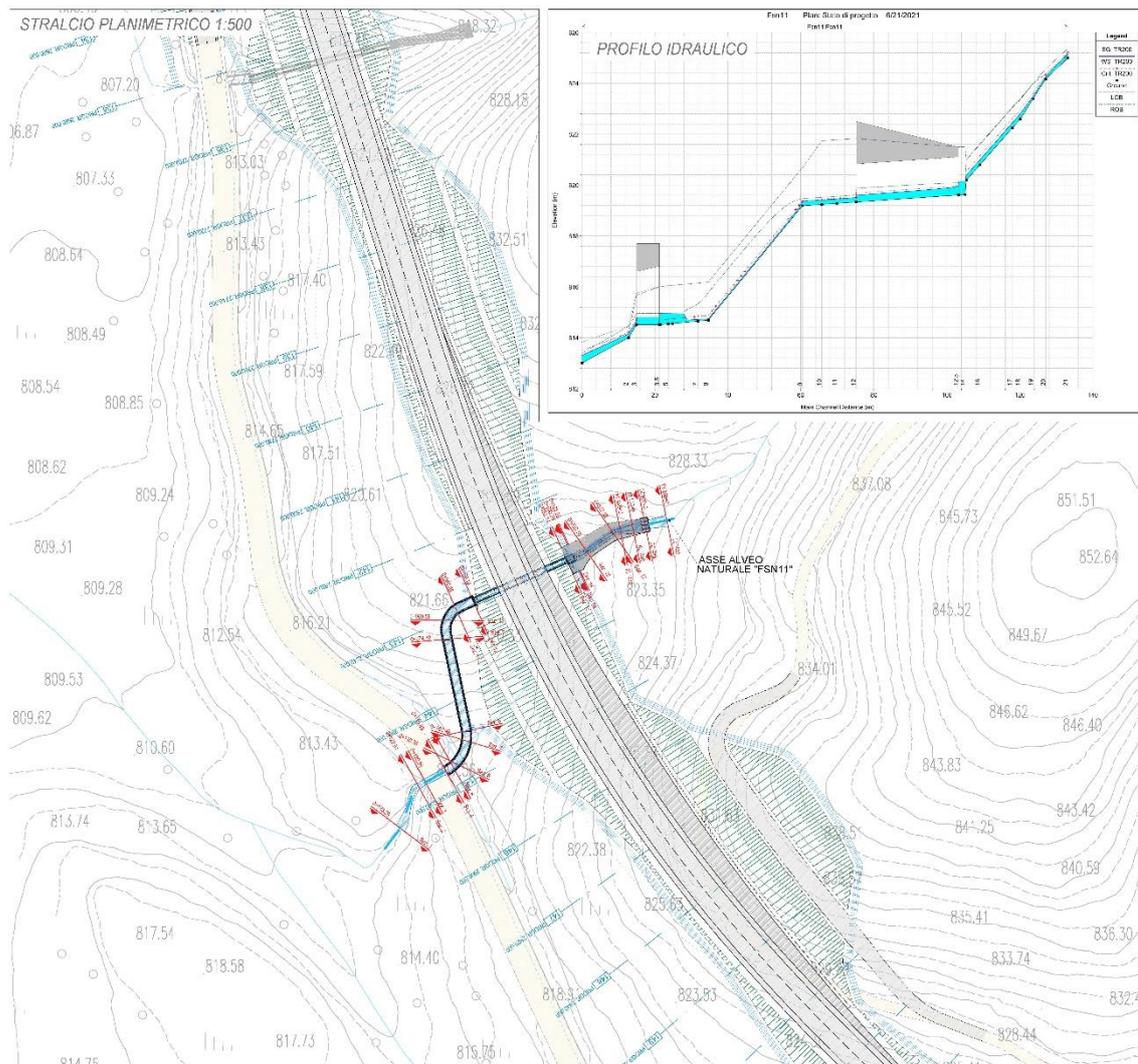
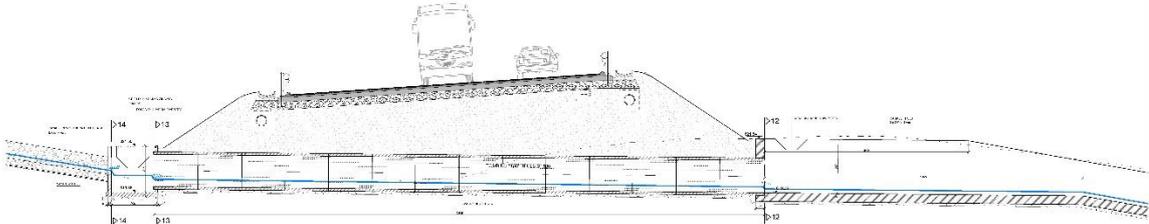
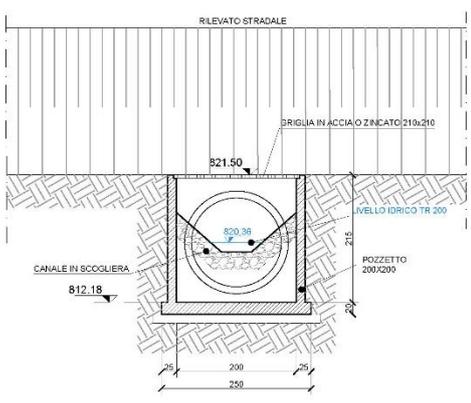


Figura 88 – Fosso Fsn11 – Planimetria stato di progetto con area di esondazione TR 200 e profilo idraulico

SEZIONE LONGITUDINALE
Scala 1:50



SEZIONE 14
SCALA 1:50



SEZIONE 13
SCALA 1:50

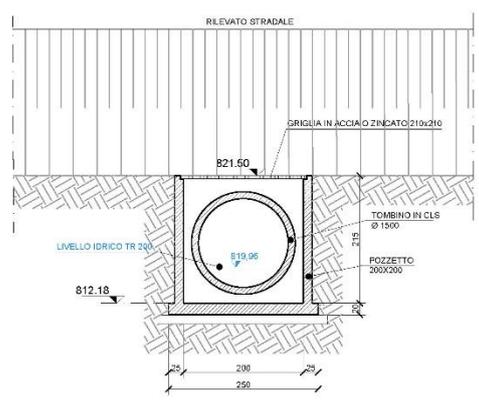


Figura 89 – Fosso Fsn11 – Sezione longitudinale e trasversale tombino Tp6.

SEZIONE TIPO SOGLIA DI FONDO

SEZIONI TIPO INALVEAZIONE

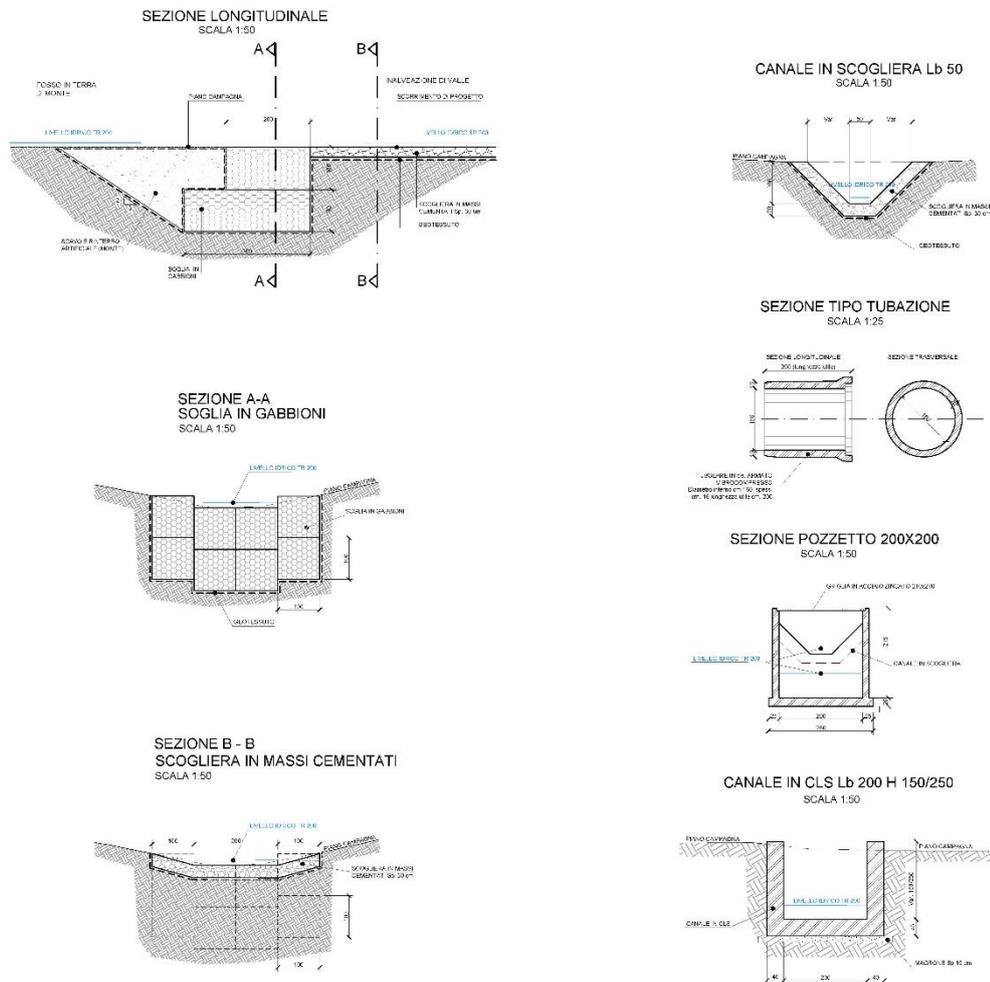


Figura 90 – Fosso Fsn11 – Sezioni tipo inalveazione e soglia di fondo.

Il dimensionamento del rivestimento in scogliera cementata e dei gabbioni metallici della soglia è effettuato, con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 2.1, considerando le caratteristiche idrometriche delle sezioni della modellazione idraulica più sollecitate.

Il dimensionamento dei massi è riportato nella seguente tabella.

Il diametro adottato è pari da = 0.30 m.

Dati		Sezione 20 SOGLIA DI FONDO	$T_0 = \gamma R S_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.09	T0 (N/mq)	110.36
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.13		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.10
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
			Criterio delle tensioni di trascinamento			
Dati		Sezione 15 SCOGLIERA	$T_0 = \gamma R S_f$			
g (m/s ²)	9.81		R (m)	0.13	T0 (N/mq)	205.58
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.16		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	1		Diametro di calcolo	dm (m)		0.18
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 52 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento della soglia realizzata in gabbioni metallici e della scogliera cementata

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fosso Fsn11 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7. nelle condizioni ante opera e post opera.

Il modello ante opera introdotto nella simulazione comprende un tratto di fosso di lunghezza circa di 125 m, costituito da n° 12 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 10 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 1m e altezza 2.0 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a n=0,05 s/m^{1/3} per l'alveo naturale e n=0,06 s/m^{1/3} per le aree esterne.

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 10% e la portata modesta, 0.5 mc/s, producano condizioni di moto in corrente veloce e in corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso, garantendo un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 15 cm e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo a meno della parte terminale del corso che confluisce nel Siccaderba.

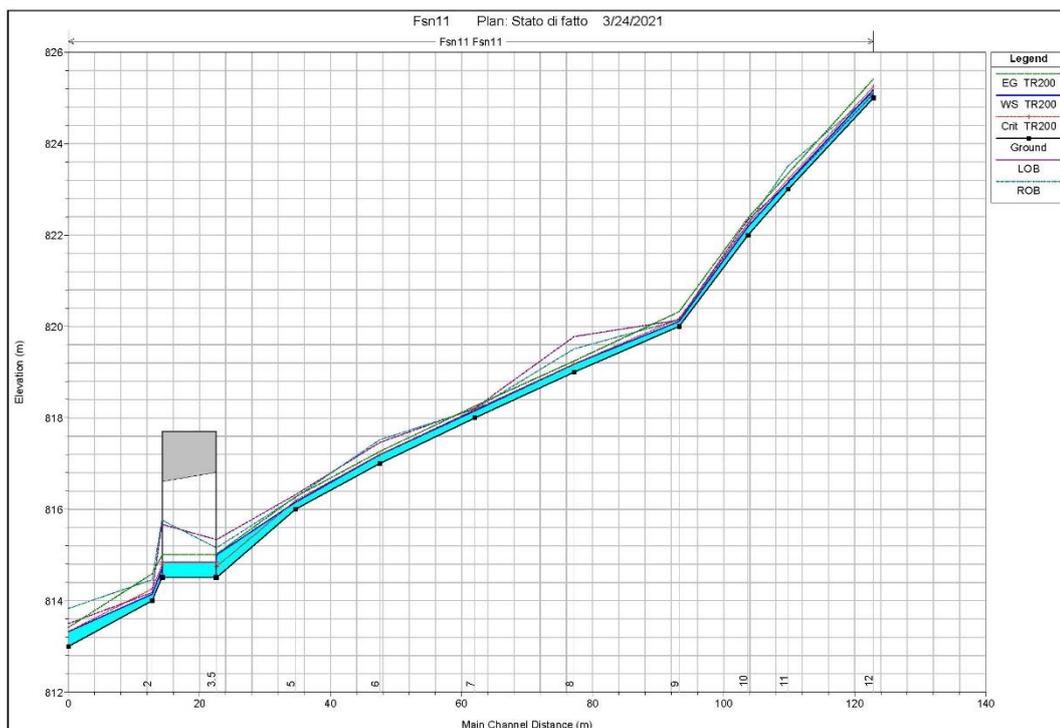


Figura 91 – Fosso Fsn11 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Successivamente è stato costruito il modello post opera costituito da n° 21 sezioni a passo variabile. I coefficienti di scabrezza utilizzati sono, nella formulazione di Manning, $n = 0.03 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo rivestito, $n = 0.013 \text{ s/m}^{1/3}$ per le strutture in cls, $n = 0.05 \text{ s/m}^{1/3}$ per l'alveo naturale e $n = 0.060 \text{ s/m}^{1/3}$ per le aree esondate con le maggiori portate. La nuova inalveazione è stata studiata per contenere completamente la portata bicentenaria di progetto entro l'alveo con un franco di sicurezza di 50 cm e attraversa la rilevato stradale di progetto per mezzo di un tombino circolare in c.a. di diametro $\phi 1500$. Allo sbocco del tombino è presente un canale in cls di dimensioni 2.0 m x 1.5m fino al raccordo con il tombino esistente.

Dall'analisi del profilo si osserva come nel primo tratto inalveato si ha un deflusso in corrente accelerata che continua anche all'interno del tombino e in uscita nel canale in cls. All'ingresso del tombino esistente si crea un rigurgito a monte con passaggio in critica del tombino stesso. A valle dell'attraversamento la corrente ritorna in condizioni di corrente accelerata.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

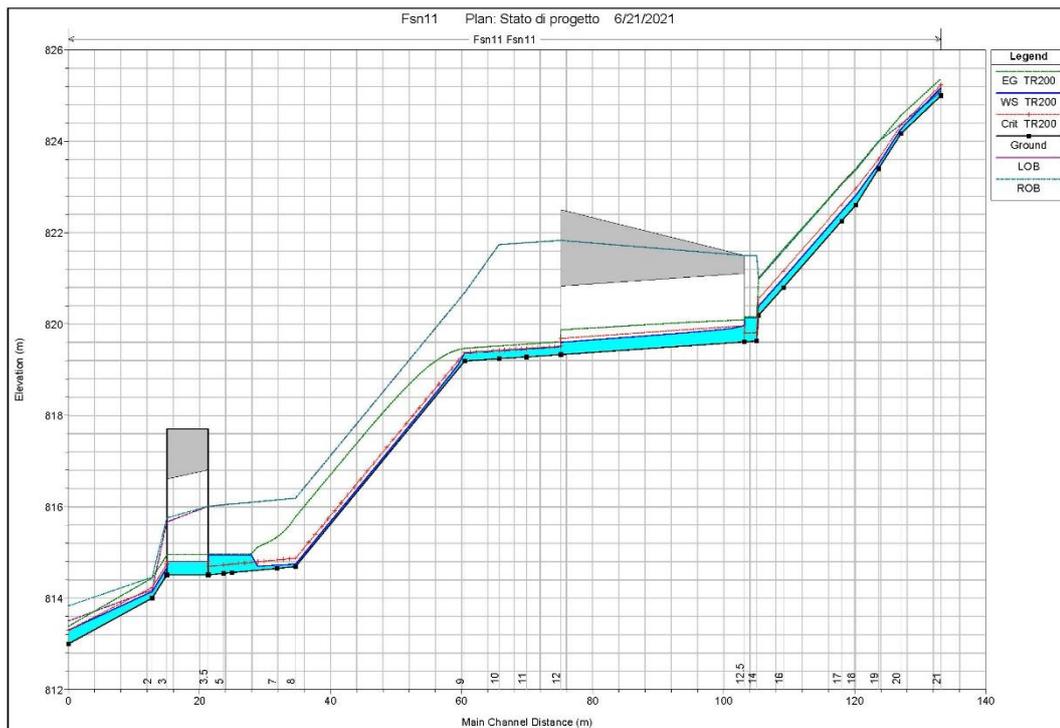


Figura 92 – Fosso Fsn11 – profilo idraulico post opera TR 200 .

Dall'analisi delle aree di allagamento nella situazione ante opera e post opera si osserva che non si hanno modifiche nelle condizioni di deflusso a monte e a valle dell'intervento

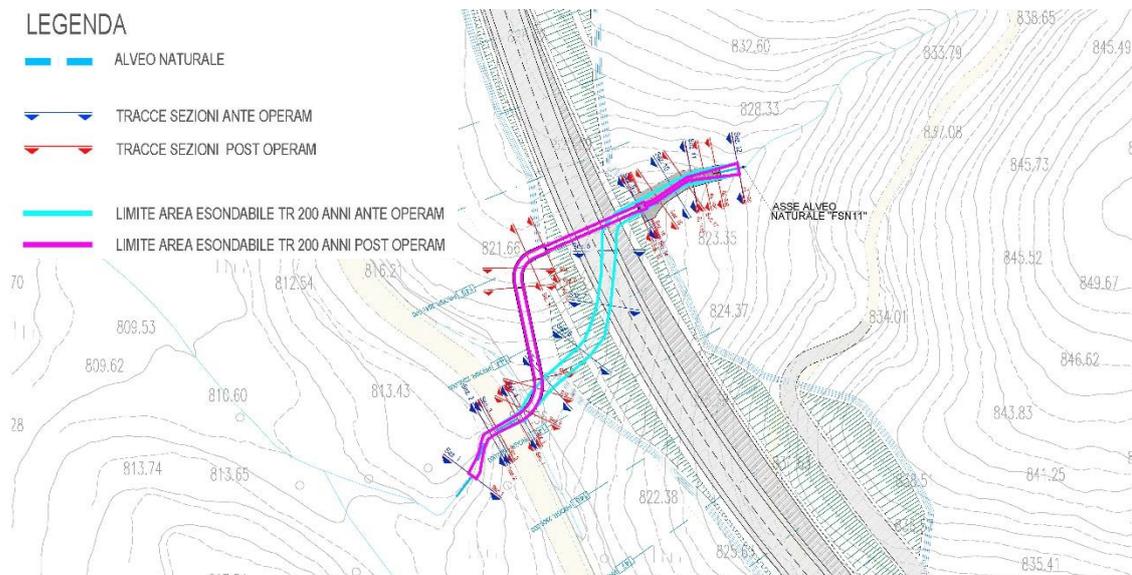


Figura 93 – Fosso Fsn11 – Planimetria di confronto aree di esondazione TR200 ante opera e post opera.

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico attraverso il tombino viene garantito un franco di sicurezza, rispetto alla portata bicentenaria, all'imbocco di 1.15 m e allo

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

sbocco di 1.23 m, nel rispetto dei valori minimi prescritti dalla NTC 2018 e normativa PAI.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della verifica dei franchi idraulici

.TOMBINO “Tp6”		
	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	819.61	819.33
Livello pelo libero [m]	819.96	819.6
Tirante [m]	0.35	0.27
Altezza Opera [m]	1.5	1.5
Velocità (m/s)	1.15	3.31
Franco disponibile [m]	1.15	1.23
FRANCO MINIMO		
NTC 2018	0.5	0.5
Normativa PAI		
Condizione 1) $0.7v^2/2g$	0.08	0.39
Condizione 2) 1 m	1	1
Condizione 3) $0.87RADQ(y)+ay'$	0.51	0.45
	1.0	1.0

Tabella 53 – Verifica del franco idraulico del tombino “Tp6” nel rispetto delle NTC 2018 e PAI

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.13 Riu Idolo

Il Riu Idolo, anch'esso affluente in destra del Riu Sicaderba, è il principale corso d'acqua interferente con l'opera di progetto. All'intersezione, sottende un bacino pari a circa 3Kmq con una pendenza media di oltre il 30%; la lunghezza dell'asta principale è pari a 3.6km, il CN II medio risulta pari a 80 (CN III = 90). La portata attesa al colmo è pari a 59.4mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta:

RIU IDOLO			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	3.01
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	3.60
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	964
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	818
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	1234
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.31
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.17
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	80
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	90
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.48
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.10
Θ	[h]	Durata critica	0.57
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	70.0
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.93
h _r	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	65.0
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	27.3
h _n	[mm]	Pioggia netta	40.8
Q	[mc/s]	Portata al colmo	59.4
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	19.7

Tabella 54 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il corso del Rio Idolo è interferito dal tracciato di progetto in prossimità del viadotto VI04. La modellazione idraulica riportata in figura mostra che l'area di esondazione duecentennale non interferisce con le pile e spalle del viadotto ed è garantito un franco idraulico di 9.10 m, rispetto alla quota minima di intradosso dell'impalcato per la campata interessata (vedi Figura 95).

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Relazione di compatibilità idraulica

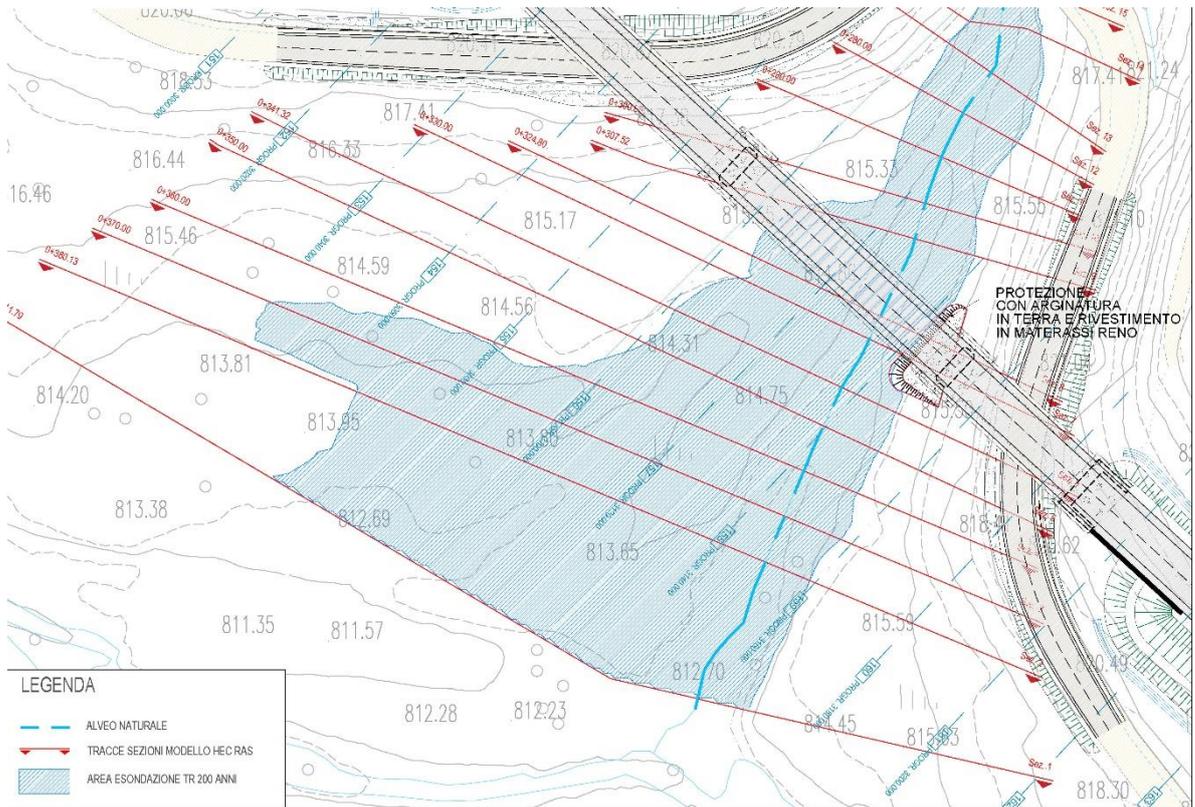


Figura 94 – Riu Idolo – Planimetria aree di esondazione.

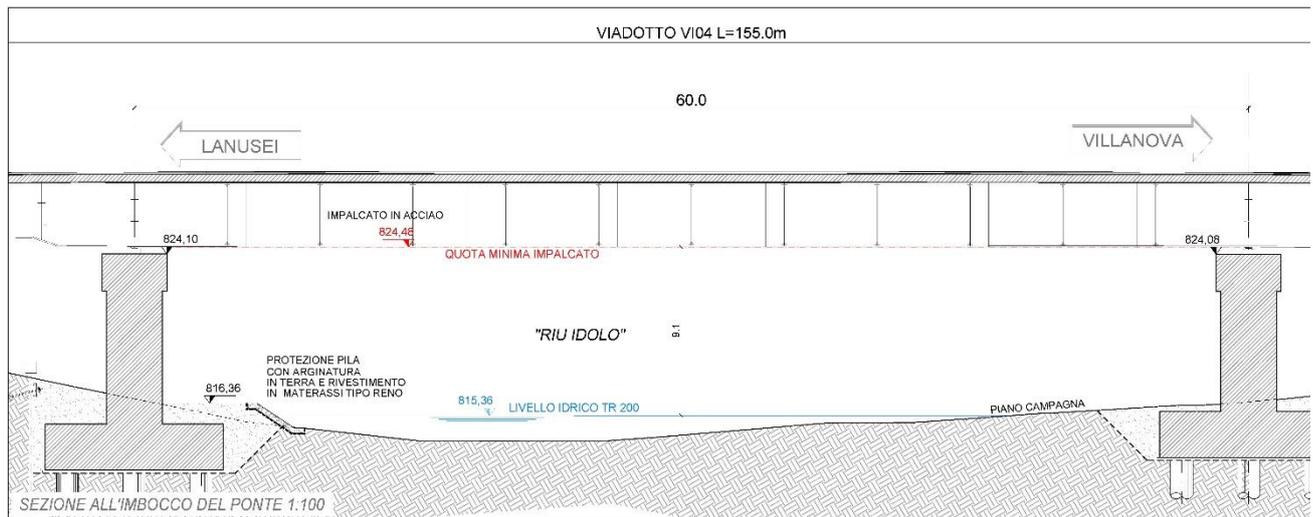


Figura 95 – Riu Idolo – Sezione trasversale all'imbocco del ponte.

Il limite dell'area di esondazione si avvicina alla pila 2 in direzione sud e in via precauzionale è stato predisposto una protezione con riempimento in terra fino a quota 816,36 m.s.l.m garantendo un franco sulla portata bicentenaria di 1m. La scarpata del rinterro è rivestita con materassi tipo reno al fine di evitare che i fenomeni erosivi portino allo scalzamento del terreno all'intorno della fondazione.

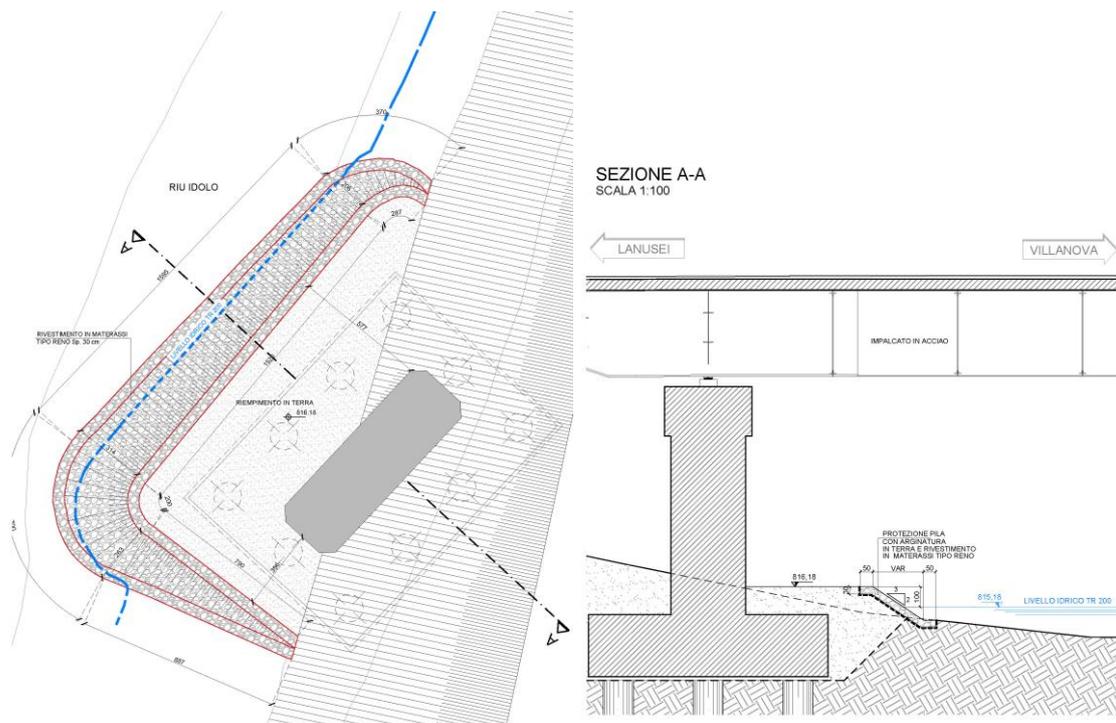


Figura 96 – Riu Idolo – Pianta e sezione della protezione della pila.

I calcoli di dimensionamento del rivestimento in materassi tipo Reno sono stati effettuati con riferimento alle sezioni 8 e 7 del modello idraulico, rappresentativi del comportamento della corrente in corrispondenza dell'opera.

A favore di sicurezza il fattore riduttivo delle azioni di trascinamento effettive per l'inclinazione di sponda è bilanciato dalla componente attiva del peso dei ciottoli posti a rivestimento della sponda inclinata. Con riferimento ai criteri illustrati nel paragrafo 4.2, si può assumere un fattore correttivo del 75% in presenza di sponde con inclinazione compresa tra 1/2 e 2/3.

I calcoli di dimensionamento sono riportati in Tabella 55.

Relazione di compatibilità idraulica

Dati		Sezione 8	Criterio delle tensioni di trascinamento			
			$T_0 = \gamma R S_f$			
g (m/s ²)	9.81	Sezione 8	R (m)	0.88 T0 (N/mq)	75.27	
ρ (kg/mc)	1000		Sf	0.011626		
γs	24525					
θc	0.1					
Fcorrez.	0.75		Diametro di calcolo	ds (m)		0.05
Fsicurezza	1.3		Diametro assunto	da (m)		0.30
		Sezione 7	R (m)	0.89 T0 (N/mq)	154.92	
			Sf	0.024		
			Diametro di calcolo	ds (m)		0.11
			Diametro assunto	da (m)		0.30

Tabella 55 - Dimensionamento dei ciottoli di intasamento del rivestimento in materassi tipo reno

Il diametro minimo risultante dai calcoli è opportunamente maggiorato a $da = 0.30$ m.

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Rio Idolo è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7.

Il modello introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 410 m, costituito da n° 30 sezioni con passo circa 10 m. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 3 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 5m e altezza 3.65 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,07$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

Relazione di compatibilità idraulica

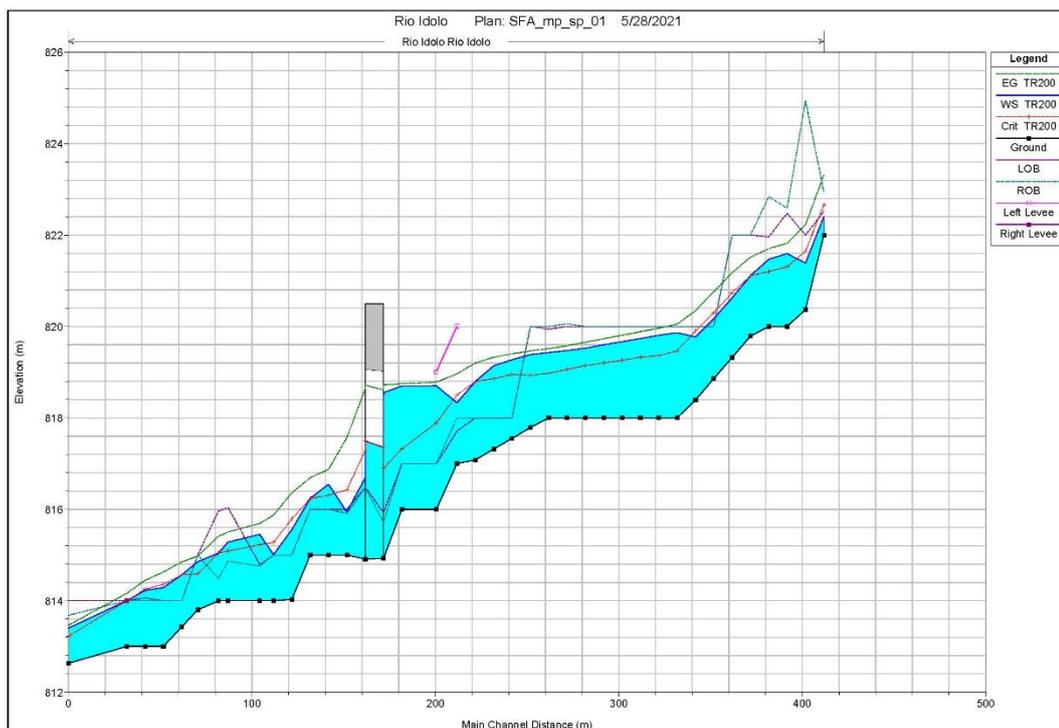


Figura 97 – Rio Idolo – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Dal profilo idraulico si osserva come l'andamento del fondo non presenti un andamento regolare alternando tratti con pendenza del 4% e tratti sub orizzontali e questo produce un andamento del profilo idraulico che alterna condizioni di moto in corrente lenta a condizioni di moto in corrente veloce. In corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso garantendo comunque un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine del 1,5 m e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo a meno della parte terminale del corso che confluisce nel Siccaderba..

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, in quanto le pile del viadotto non interferiscono con l'area di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera. (Vedi Figura 94)

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, il viadotto attraversa il Rio Idolo garantendo un franco minimo all'imbocco di 9.10 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018. (vedi Figura 95)

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza al manufatto di attraversamento.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	814.11	814.26
Livello pelo libero [m]	815.36	815.28
Tirante [m]	1.25	1.02
Quota intradosso [m]	824.48	824.48
Franco disponibile [m]	9.12	9.20
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 56 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.14 Riu Codula

Il Riu Codula è affluente in destra del Riu Sicaderba, e alla sezione in cui interferisce col tracciato sottende un bacino di estensione pari a circa 95 ha con una pendenza media del 25%. La lunghezza dell'asta principale è circa 1.9km. Il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 21.7 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

RIU CODULA			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.96
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	1.87
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	919
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	819
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	1083
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.25
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.24
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.30
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.08
Θ	[h]	Durata critica	0.38
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	53.4
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.94
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	50.4
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	23.0
hn	[mm]	Pioggia netta	30.5
Q	[mc/s]	Portata al colmo	21.7
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	22.6

Tabella 57 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il corso del Riu Codula è interferito dal tracciato di progetto in prossimità del viadotto VI05.

La modellazione idraulica riportata in figura mostra che l'area di esondazione duecentennale non interferisce con le pile e spalle del viadotto ed è garantito un franco idraulico di 3.14 m, rispetto alla quota minima di intradosso dell'impalcato per la campata interessata (vedi Figura 99).

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Relazione di compatibilità idraulica

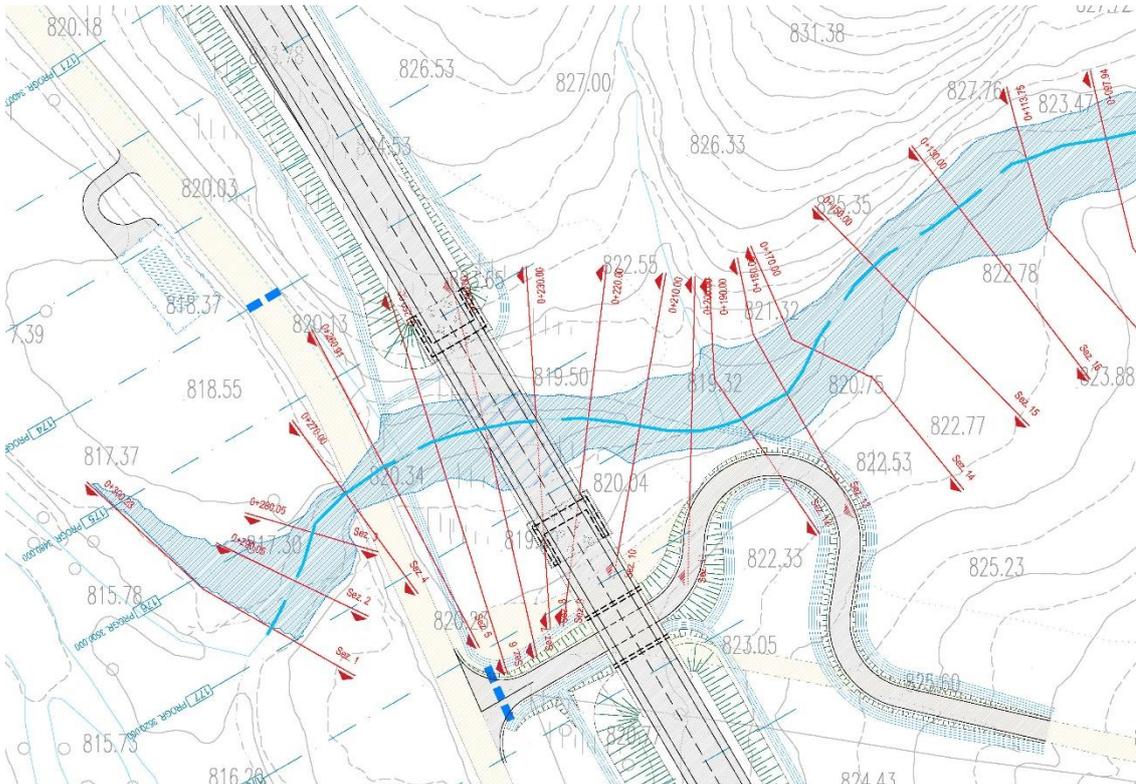


Figura 98 – Riu Codula – Planimetria aree di esondazione.

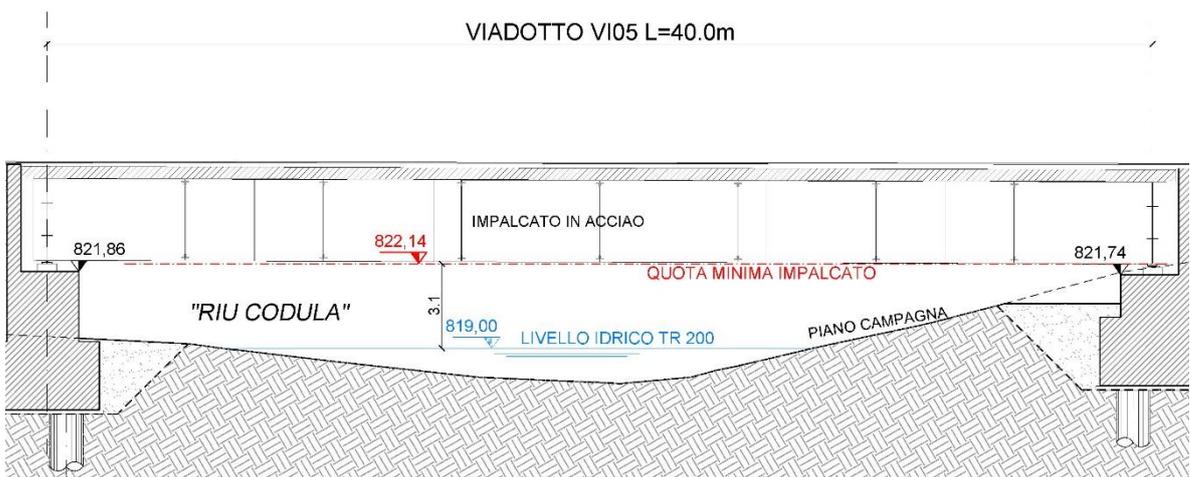


Figura 99 – Riu Codula – Sezione trasversale all'imbocco del ponte.

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Rio Codula è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7.

Il modello introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 300 m, costituito da n° 26 sezioni con passo circa 10 m. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 3 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 4m e altezza 2.5 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,07$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

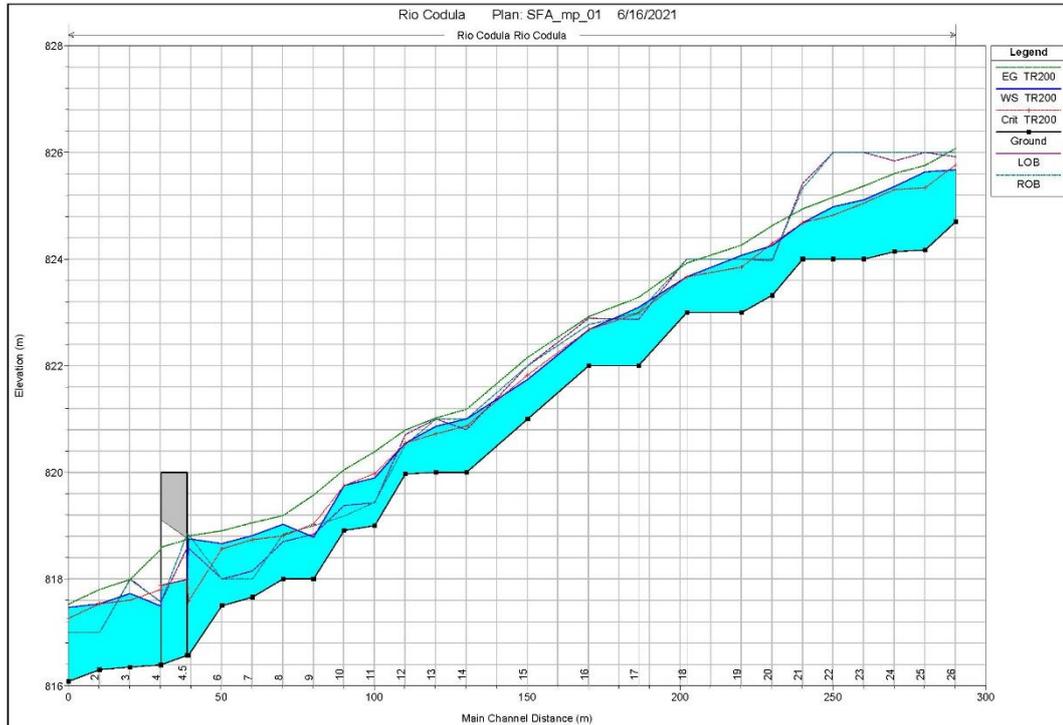


Figura 100 – Rio Codula – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Dal profilo idraulico si osserva come l'andamento del fondo non presenti un andamento regolare alternando tratti con pendenza del 4% e tratti sub orizzontali e questo produce un andamento del profilo idraulico che alterna condizioni di moto in corrente lenta a condizioni di moto in corrente veloce. In corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso garantendo comunque un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine di 1,0 m e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo a meno della parte terminale del corso che confluisce nel Siccaderba.

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, in quanto le spalle del viadotto non interferiscono con l'area di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera. (Vedi Figura 98)

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, il viadotto attraversa il Rio Codula garantendo un franco minimo all'imbocco di 3.14 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018. (vedi Figura 99)

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza al manufatto di attraversamento.

	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	817.97	817.66
Livello pelo libero [m]	819.00	822.14
Tirante [m]	1.03	1.16
Quota intradosso [m]	822.14	822.14
Franco disponibile [m]	3.14	3.32
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 58 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.15 Fiume 17760

Il corso d'acqua in oggetto è denominato nella cartografia ufficiale "Fiume 17760" ed è affluente in destra del Riu Sicaderba. Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 25 ha con una pendenza media del 24%. La lunghezza dell'asta principale è circa 665 m, il CN II medio è pari a 83 (CNIII = 92). La portata attesa al colmo è pari a 3.5 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FIUME17760			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.25
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.67
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	896
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	830
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	971
lb	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.24
la	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.18
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	83
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	92
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.13
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.09
Θ	[h]	Durata critica	0.22
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	38.3
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.96
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	36.7
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	23.1
hn	[mm]	Pioggia netta	18.6
Q	[mc/s]	Portata al colmo	5.8
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	23.3

Tabella 59 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il corso del Fiume è interferito dal tracciato di progetto in prossimità del viadotto VI06. La modellazione idraulica riportata in figura mostra che l'area di esondazione duecentennale non interferisce con le spalle del ponte ed è garantito un franco idraulico di 4.3 m, rispetto alla quota minima di intradosso dell'impalcato (vedi Figura 102). L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Relazione di compatibilità idraulica

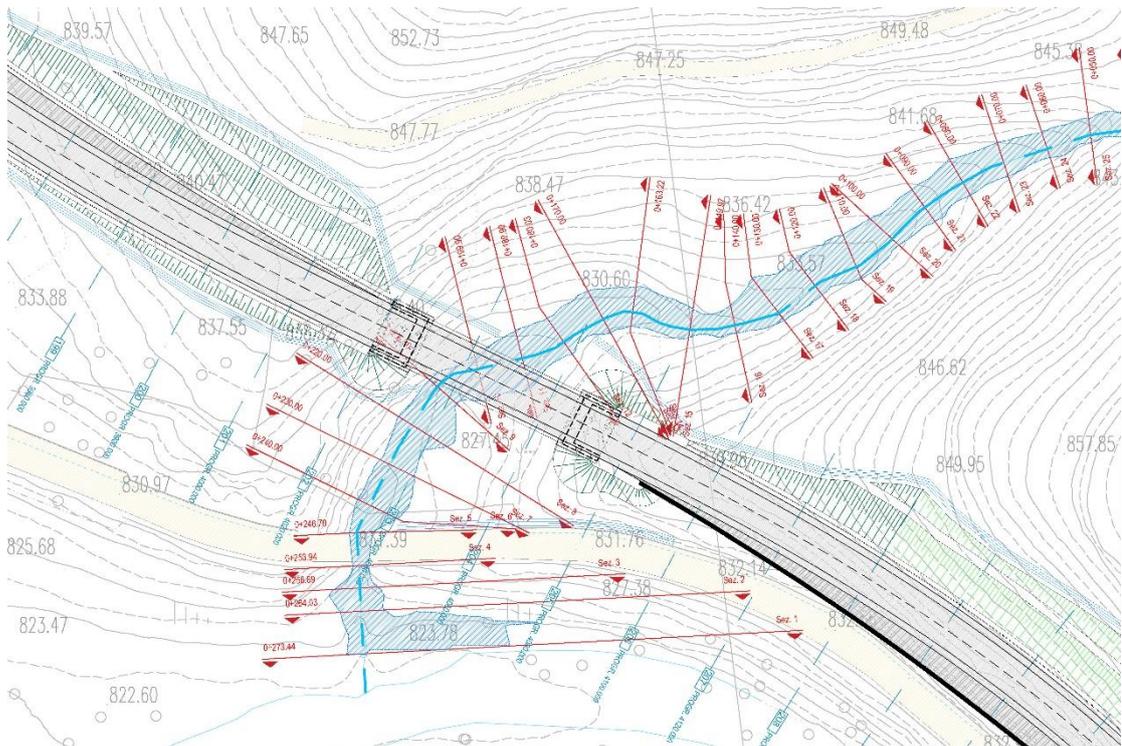


Figura 101 – Fiume 17760 – Planimetria aree di esondazione.

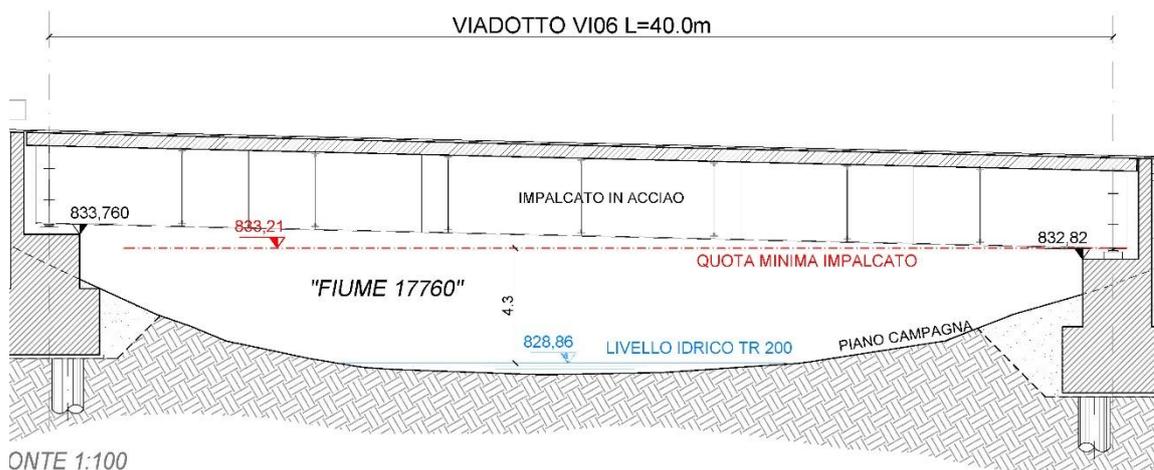


Figura 102 – Fiume 17760 – Sezione trasversale all'imbocco del ponte.

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fiume 17760 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7.

Il modello introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 270 m, costituito da n° 30 sezioni con passo circa 10 m. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 6 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 3m e altezza 4.70 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,07$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

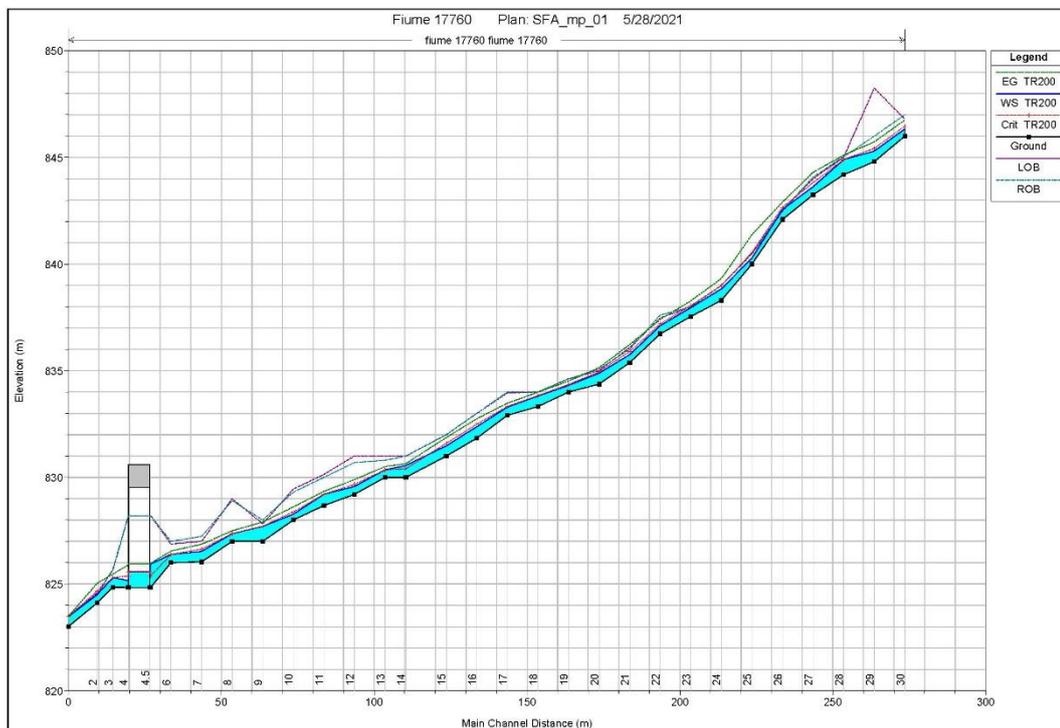


Figura 103 – Fiume 17760 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 6% e la portata modesta producano condizioni di moto in corrente veloce e in corrispondenza del tombino esistente si ha un rigurgito a monte e un passaggio in corrente critica all'interno dello stesso, garantendo comunque un deflusso libero. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 50 cm e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo a meno della parte terminale del corso che confluisce nel Siccaderba.. L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, in quanto le spalle del viadotto non interferiscono con l'area di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera. (Vedi Figura 101)

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, il viadotto attraversa il Rio Idolo garantendo un franco minimo all'imbocco di 4.3 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018. (vedi Figura 102)

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza al manufatto di attraversamento.

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	828.43	827.28
Livello pelo libero [m]	828.86	827.85
Tirante [m]	0.43	0.57
Quota intradosso [m]	833.21	833.21
Franco disponibile [m]	4.35	5.36
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

Tabella 60 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 Relazione di compatibilità idraulica	T00_ID00_IDR_RE02_A Data: Settembre 2020 Pag. 169 di 936
---	--

7.16 Fosso Fsn15

Il fosso in oggetto è presente nella cartografia IGM 25.000 ed essendo senza nome gli è stata attribuito il codice Fsn15.

Interferisce dal tracciato di progetto alla progressiva 4+470.

Alla sezione di chiusura interferente con l'opera di progetto, il sottobacino sotteso presenta un'estensione pari a circa 5 ha con una pendenza media del 36%. La lunghezza dell'asta principale è circa 260 m, il CN II medio è pari a 80 (CNIII = 90). La portata attesa al colmo è pari a 1.0 mc/s (Tr=200 anni). Di seguito si riportano i risultati dell'analisi svolta.

FIUME17760			
A	[km ²]	Area del Bacino Idrografico	0.05
L	[km]	Lunghezza dell'asta principale	0.26
H _m	[m s.m.]	Altitudine media del bacino	888
H ₀	[m s.m.]	Altitudine del bacino nella sezione di chiusura	840
H _{MAX}	[m s.m.]	Altitudine massima del bacino	940
I _b	[m/m]	Pendenza media del bacino	0.36
I _a	[m/m]	Pendenza media della rete di drenaggio	0.39
CN II	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe II)	80
CN III	[-]	Condizioni medie di umidità (AMC classe III)	90
t _c	[h]	Tempo di corrivazione (SCS)	0.05
t _r	[h]	Tempo di afflusso (iterativo)	0.05
Θ	[h]	Durata critica	0.10
h(Θ,Tr)	[mm]	CPP (Tr=200)	23.6
r	[-]	Coeff. di ragguglio areale (A<20kmq)	0.97
hr	[mm]	Precipitazione meteorica raggugliata (TR200)	22.8
S	[mm]	Massima capacità di assorbimento per infiltrazione	28.0
hn	[mm]	Pioggia netta	6.6
Q	[mc/s]	Portata al colmo	1.0
q	[mc/s/Kmq]	Coeff. udometrico	17.6

Tabella 61 – riepilogo risultati dello studio idrologico

Il corso del fosso è interferito dal tracciato di progetto in prossimità del viadotto VI07.

La modellazione idraulica riportata in figura mostra che l'area di esondazione duecentennale non interferisce con le spalle del ponte ed è garantito un franco idraulico di 11.78 m, rispetto alla quota minima di intradosso dell'impalcato

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Relazione di compatibilità idraulica

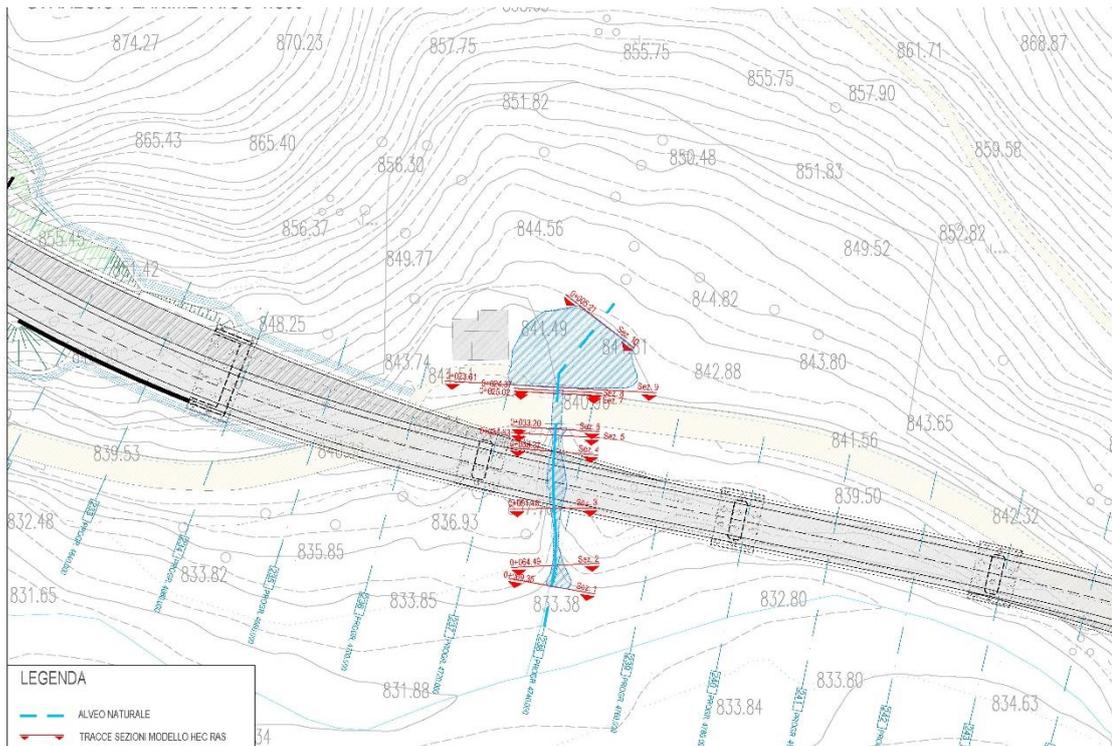


Figura 104 – Fosso Fsn15– Planimetria aree di esondazione.

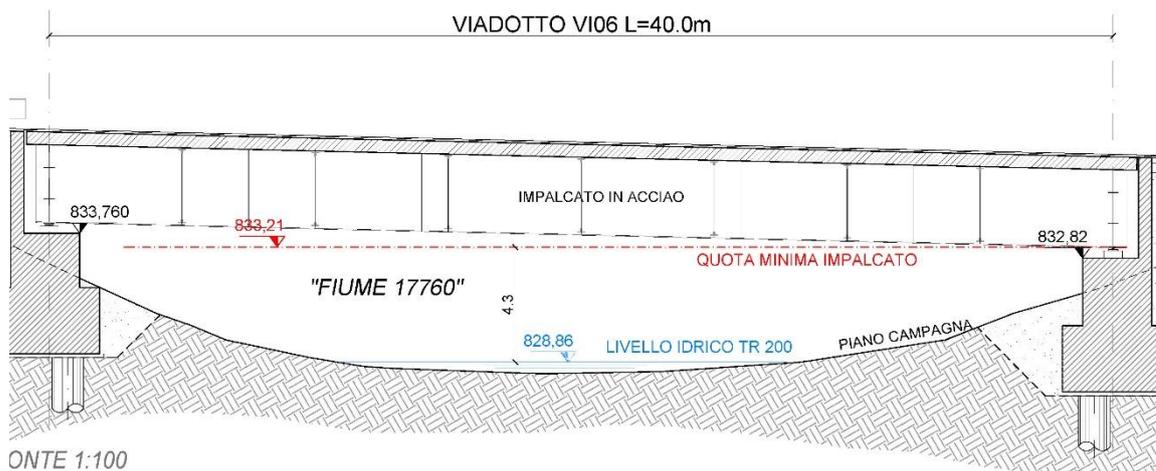


Figura 105 – Fosso Fsn 15 – Sezione trasversale all'imbocco del ponte.

Verifica di Compatibilità idraulica

Il Fosso Fsn 15 è stato analizzato mediante una simulazione in Hec-Ras 5.0.7.

Il modello introdotto nella simulazione comprende un tratto di torrente di lunghezza circa di 70 m, costituito da n° 10 sezioni. Dalle sezioni sopra riportate è stata rilevata una pendenza media, per il tratto preso in esame, pari al 10 %

Il fosso attraversa l'attuale S.S 389 con un tombino ad arco in muratura di larghezza 1m e altezza 1.5 m.

A ciascuna sezione è stato assegnato un valore del coefficiente di Manning pari a $n=0,05$ s/m^{1/3} per l'alveo naturale e $n=0,06$ s/m^{1/3} per le aree esterne.

In allegato alla presente relazione si riportano la planimetria, il profilo, le sezioni e la tabella di calcolo per le portate Q_{200} .

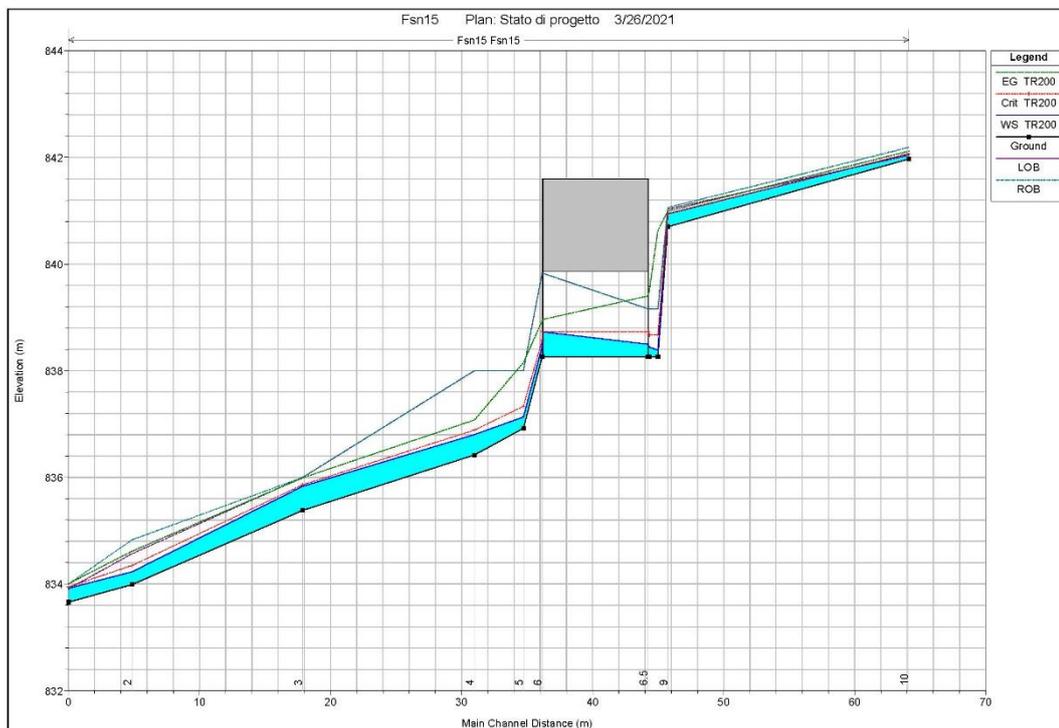


Figura 106 – Fiume 17760 – Profilo per la simulazione in Hec Ras dello stato di fatto

Dal profilo idraulico si evidenzia come la pendenza del fondo di circa il 10% e la portata modesta producano condizioni di moto in corrente veloce. In generale il battente che si genera è dell'ordine dei 30 cm e l'area di allagamento rimane quasi per l'intero percorso nella sede d'alveo.

L'infrastruttura stradale non induce nessuna modifica delle aree di allagamento, in quanto le spalle del viadotto non interferiscono con l'area di allagamento, conseguentemente non si riscontrano differenze fra le condizioni ante opera e posta opera.

Per quanto riguarda il rispetto del franco idraulico, il viadotto attraversa il Fosso Fsn15 garantendo un franco minimo all'imbocco di 11.78 m, nel rispetto del valore minimo di 1.5 m prescritto dalle NTC 2018.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della modellazione idrodinamica in corrispondenza al manufatto di attraversamento.

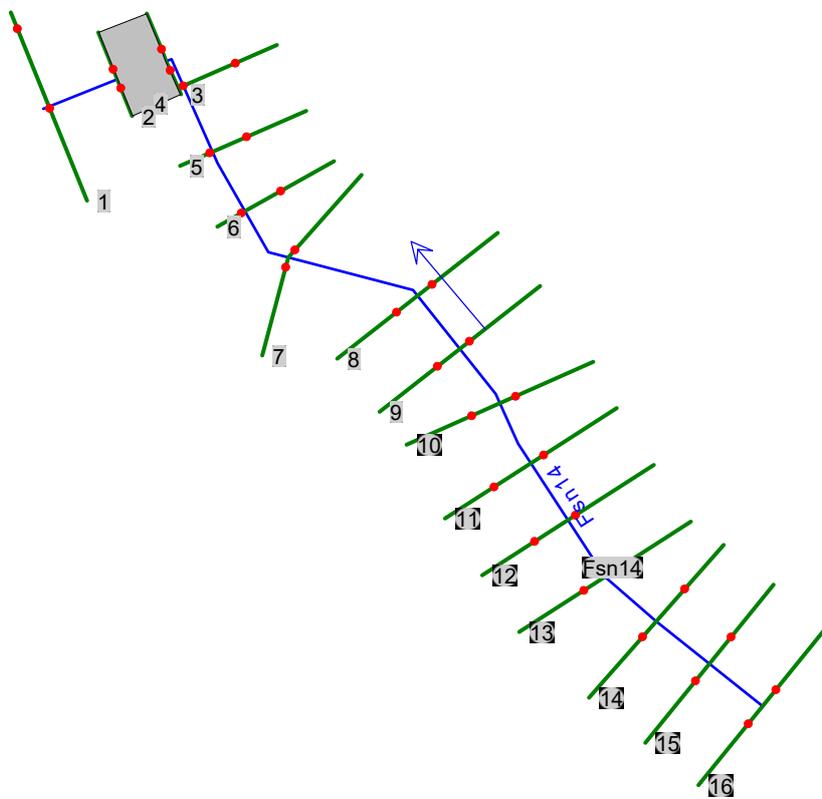
<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	---

	Sezione di monte	Sezione di valle
Quota scorrimento [m]	836.42	835.38
Livello pelo libero [m]	836.8	835.83
Tirante [m]	0.43	0.57
Quota intradosso [m]	848.58	848.58
Franco disponibile [m]	11.78	12.75
Franco minimo NTC 2018	1.5	1.5

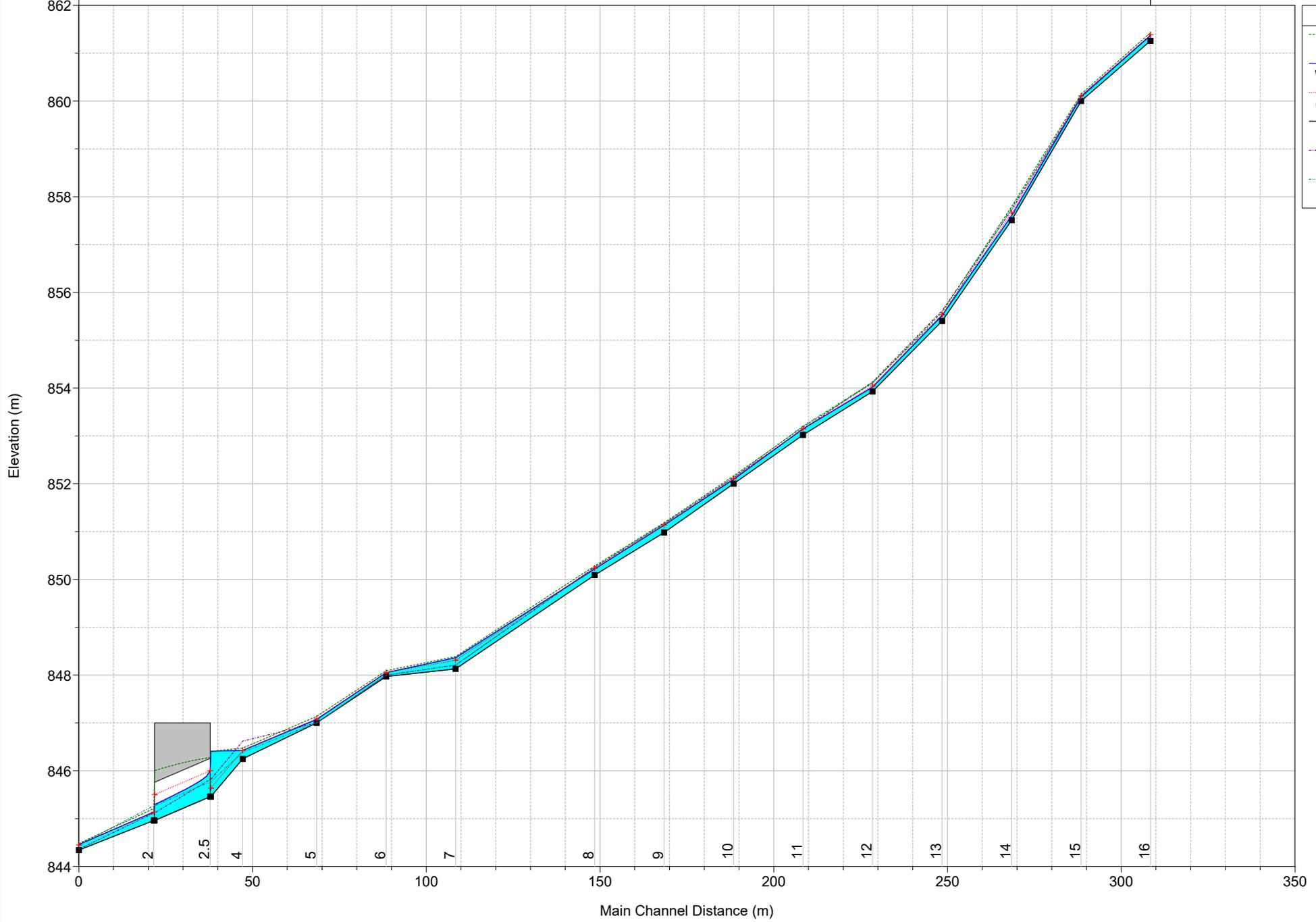
Tabella 62 – Verifica del franco idraulico nel rispetto delle NTC 2018

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 1 – ELABORAZIONI FOSSO FSN14 – ANTE OPERA



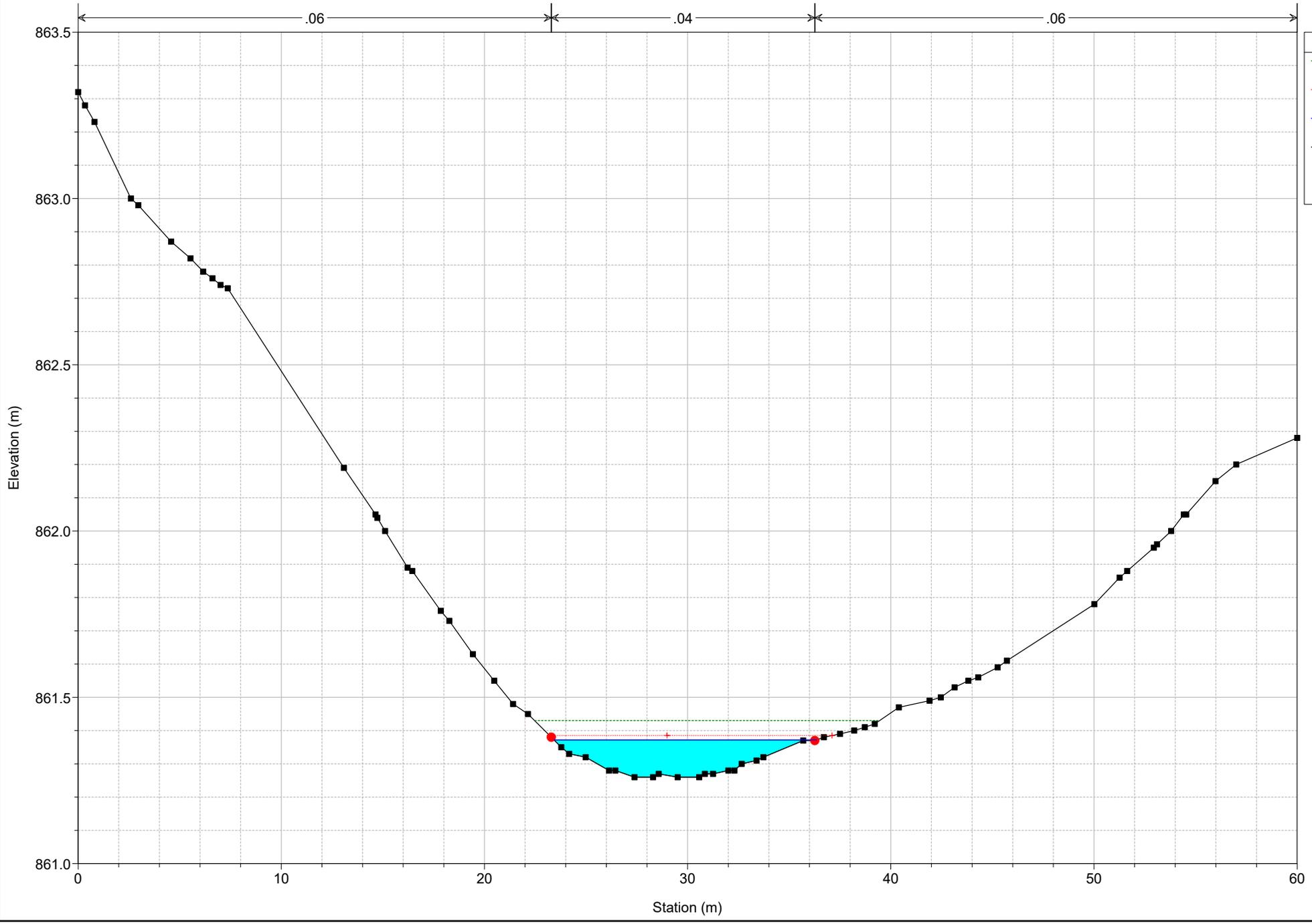
Fsn14 Fsn14



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
WS TR200	(Blue solid line)
Crit TR200	(Red dotted line)
Ground	(Black square)
LOB	(Cyan shaded area)
ROB	(Cyan dashed line)

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 16

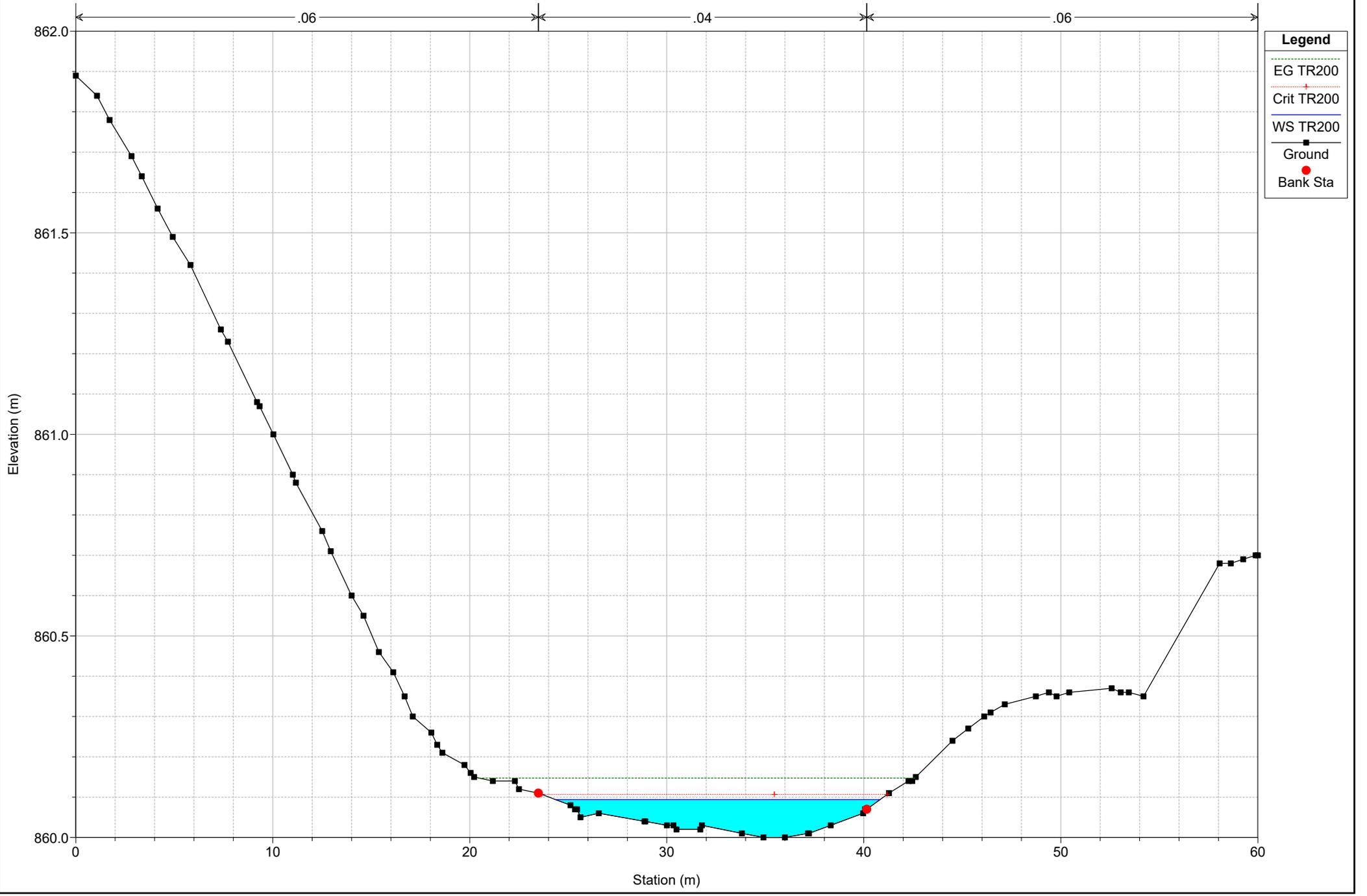


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

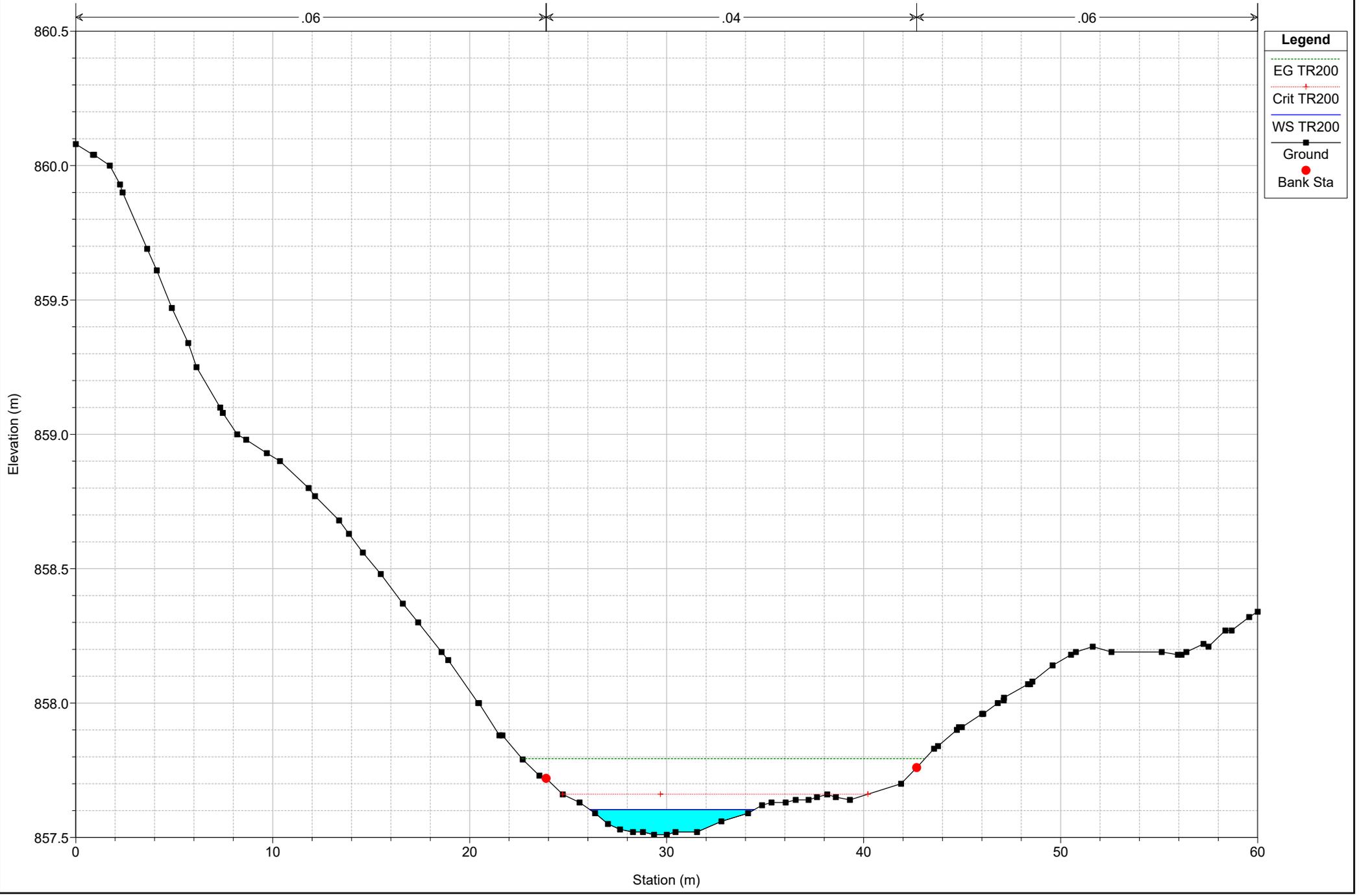
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 15



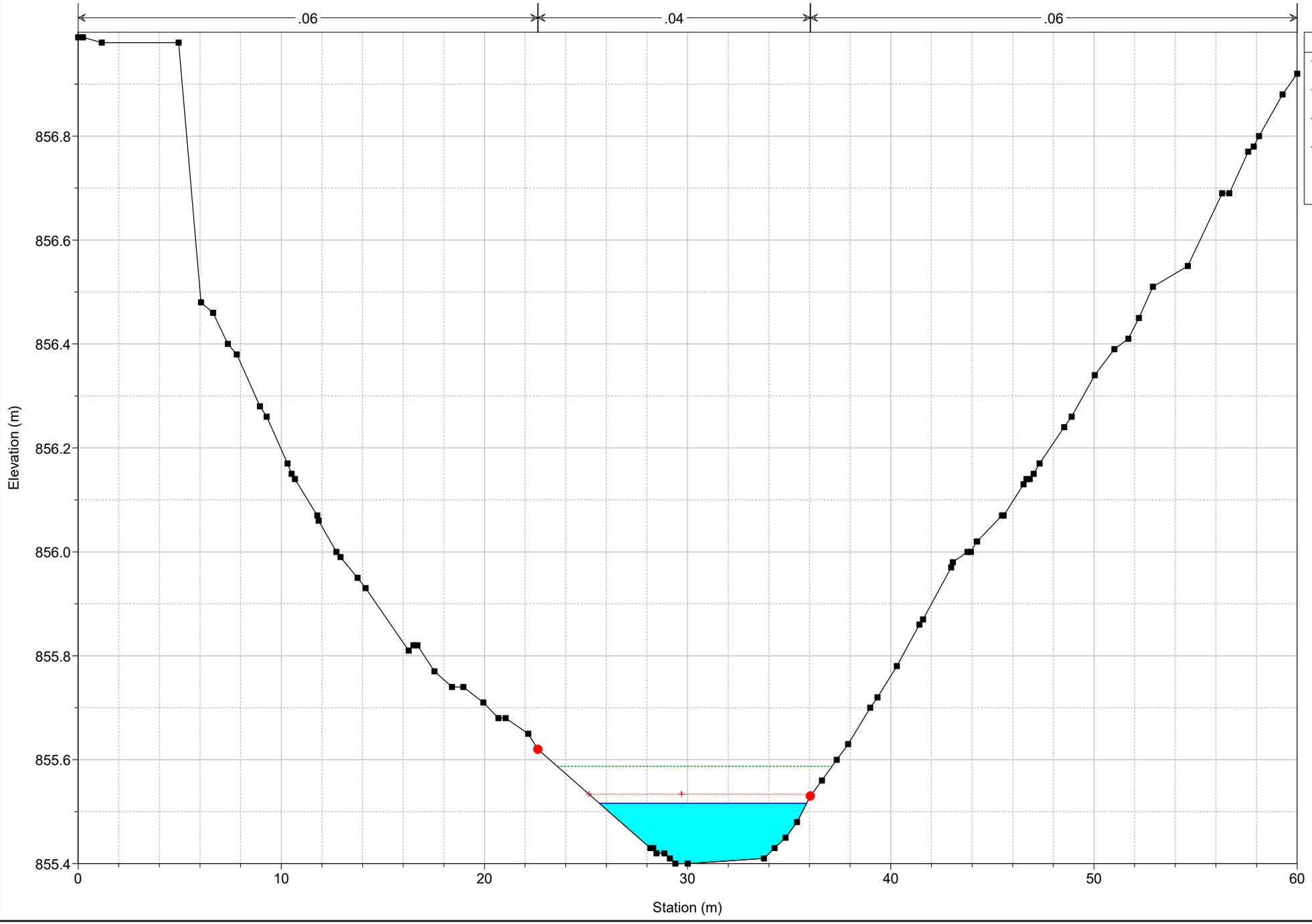
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 14



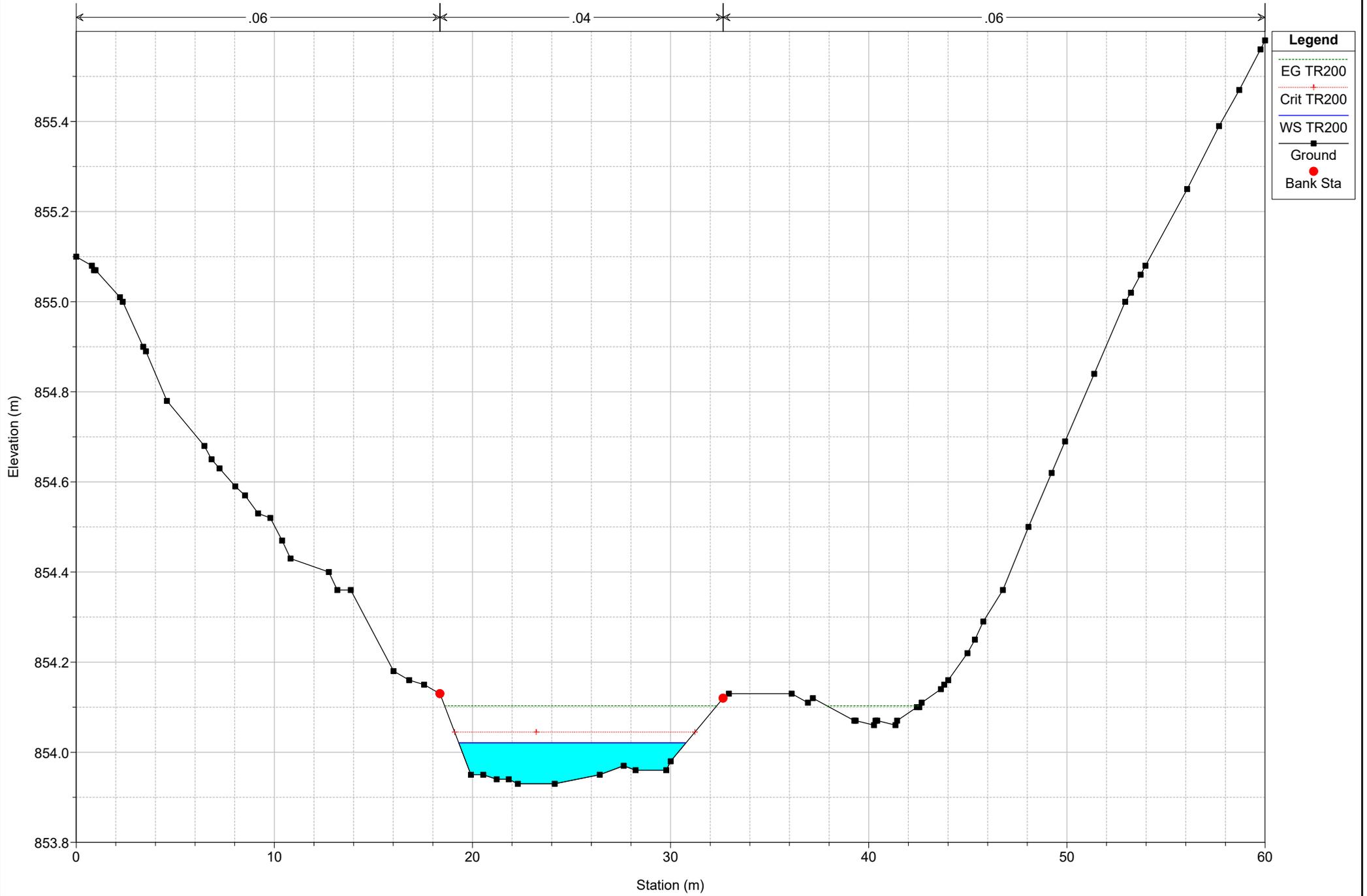
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 13



Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 12

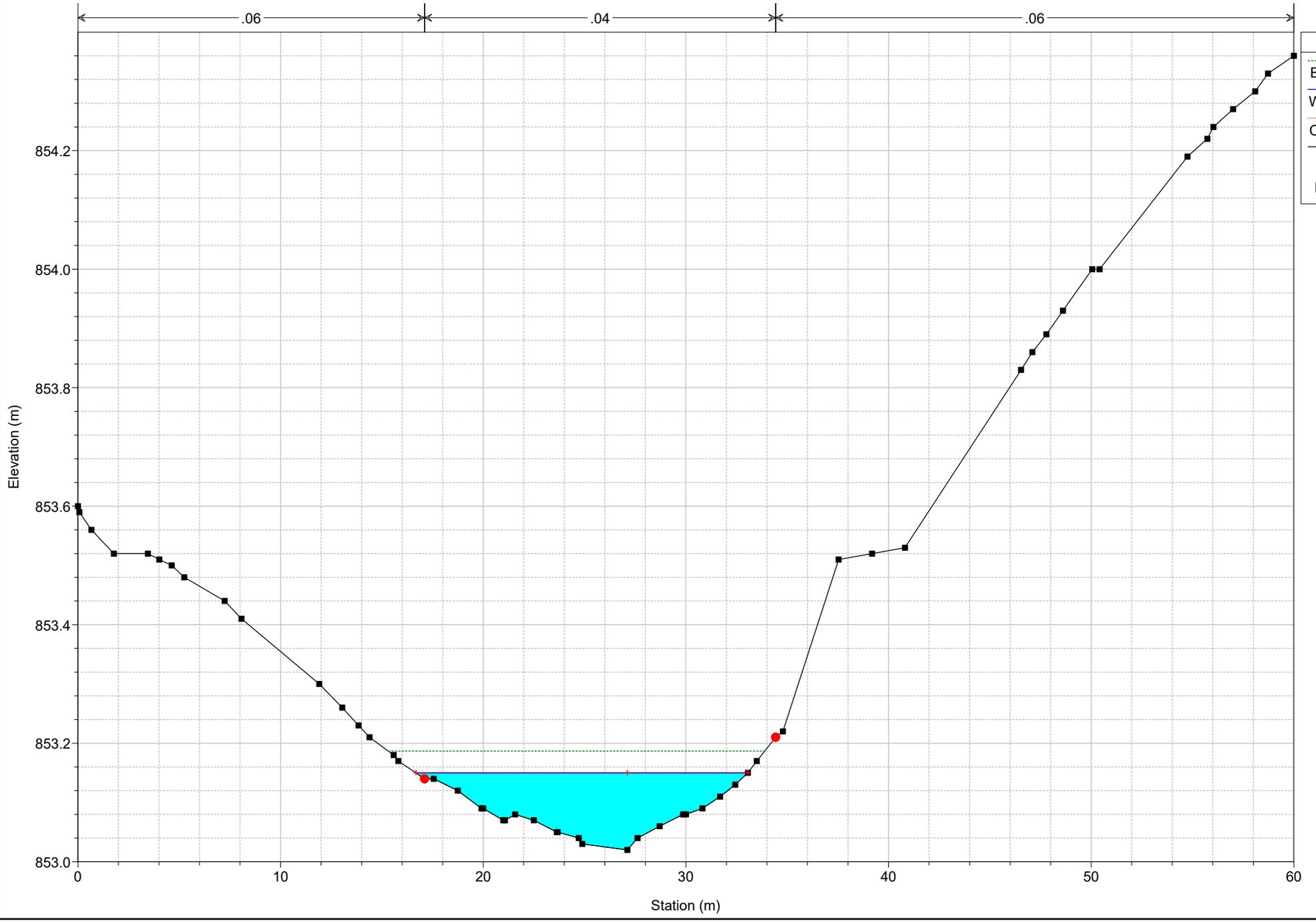


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 11

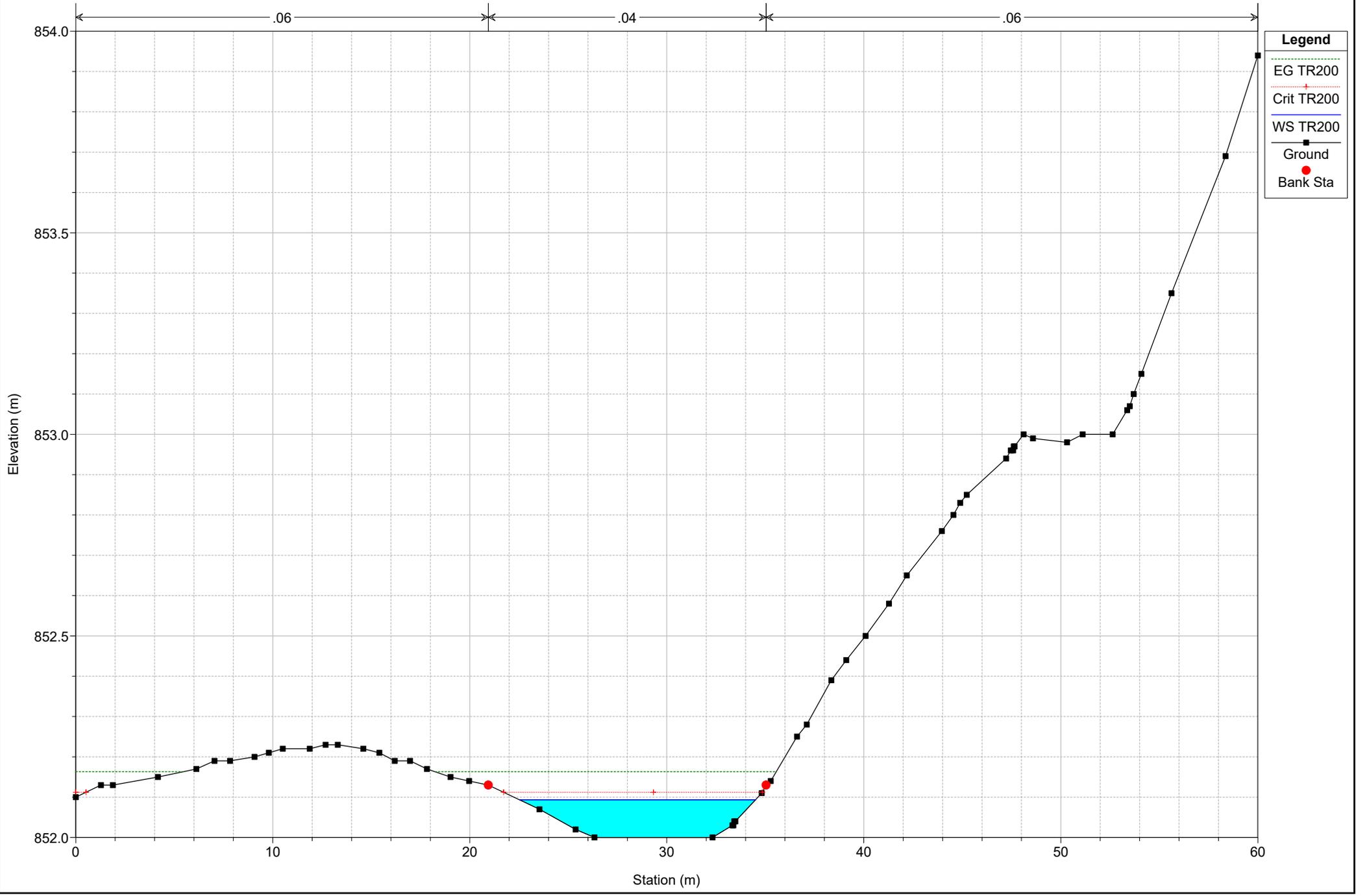


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

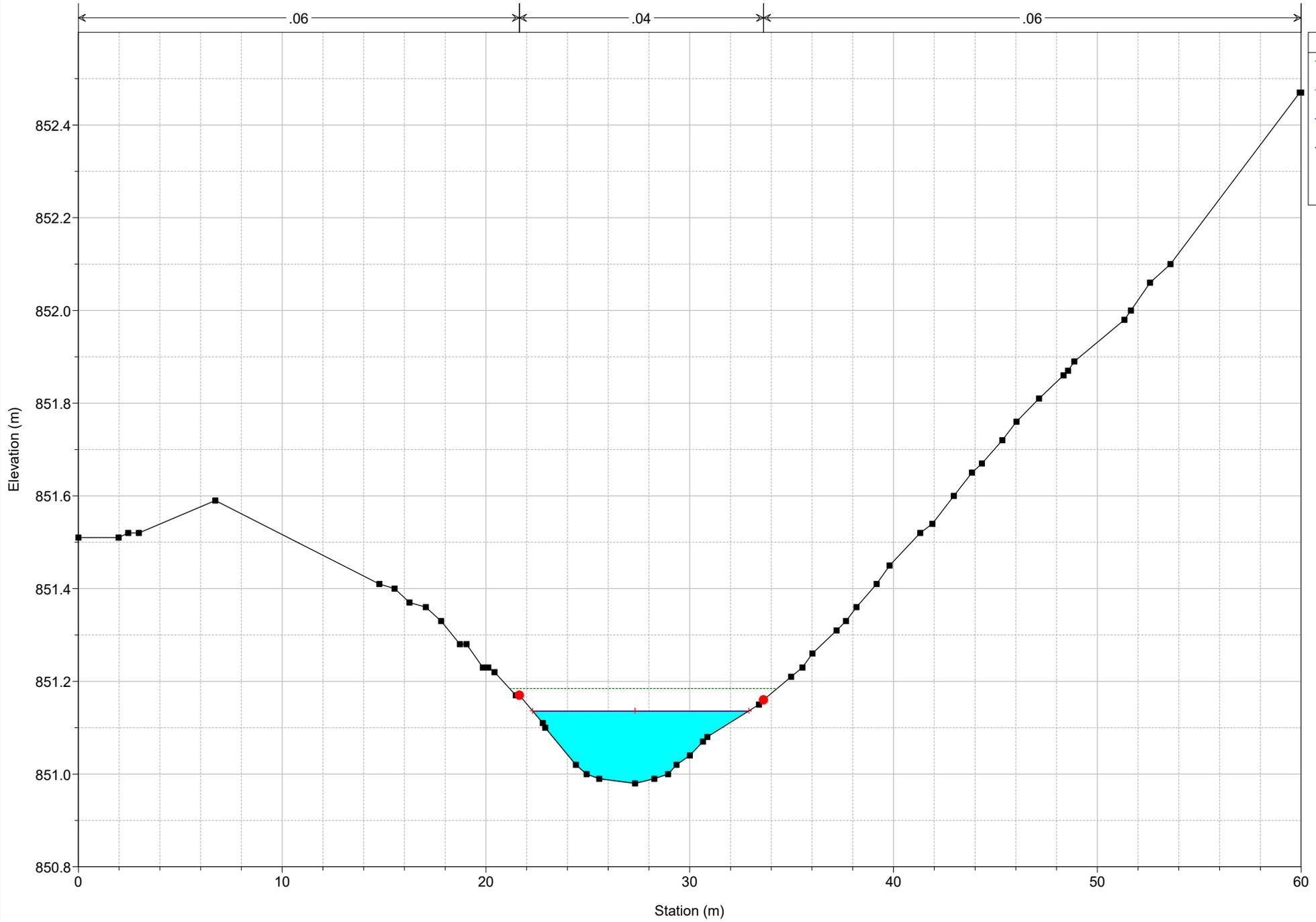
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 10



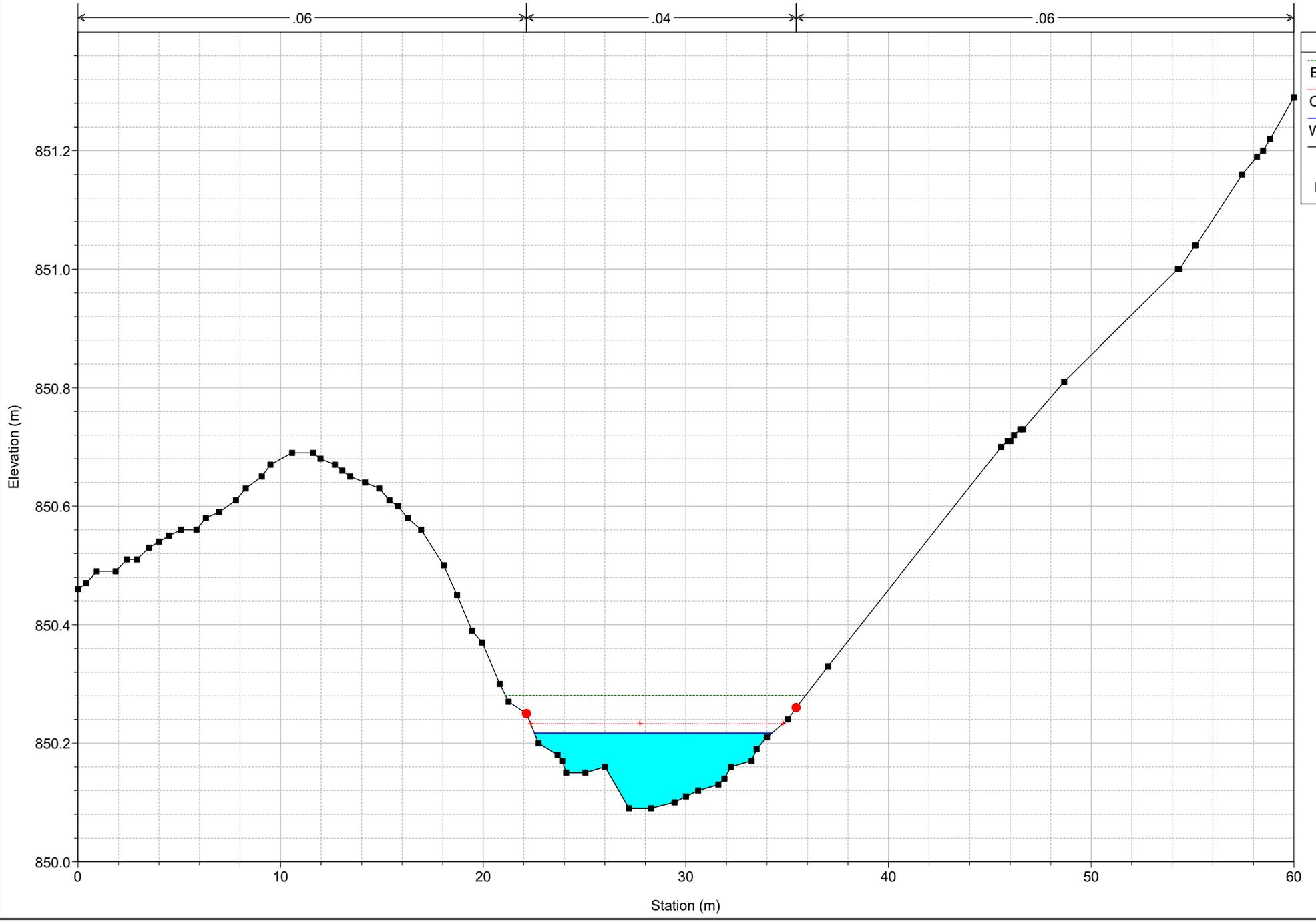
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 9



Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 8

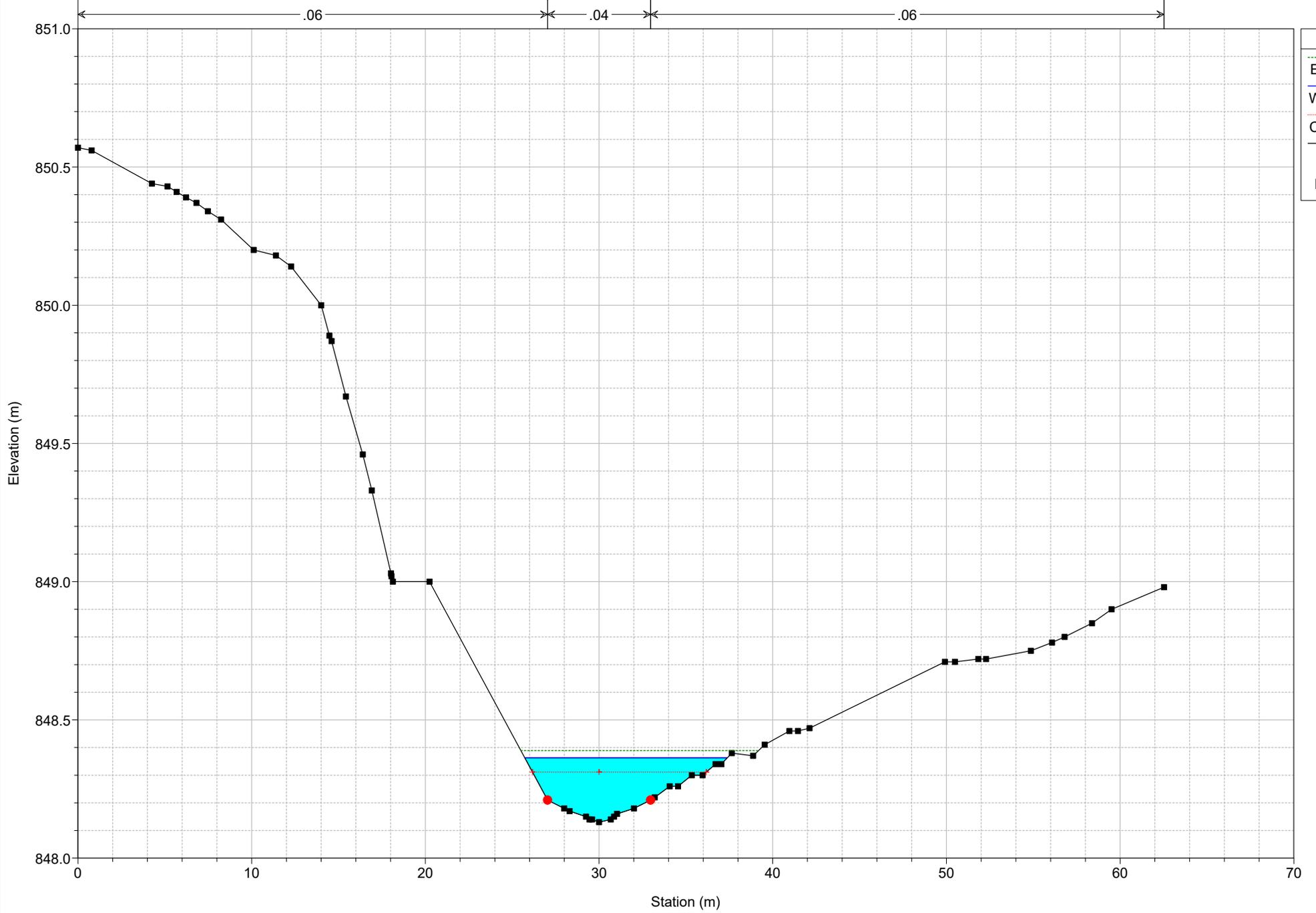


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line with cross)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid circle)

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 7

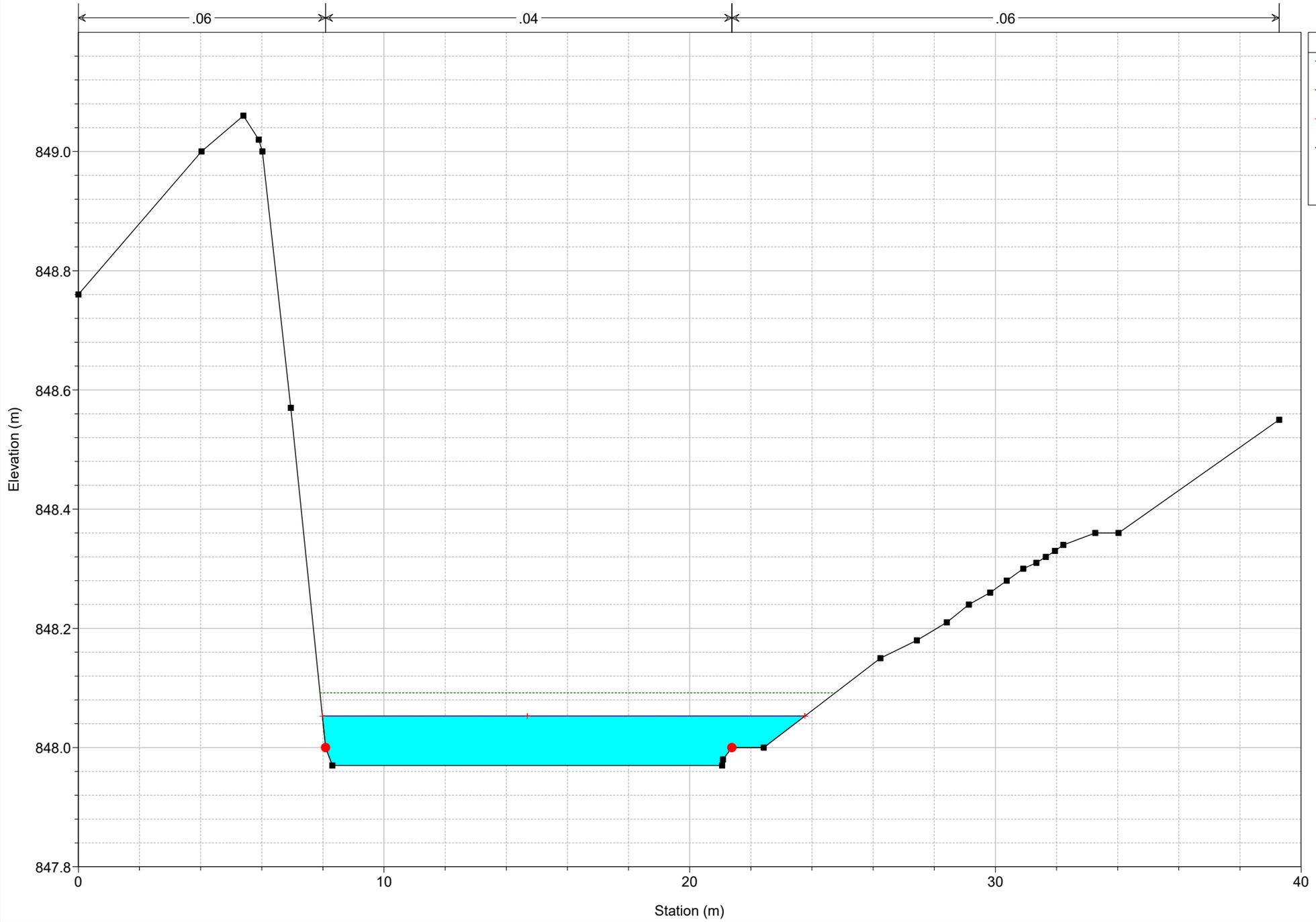


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 6

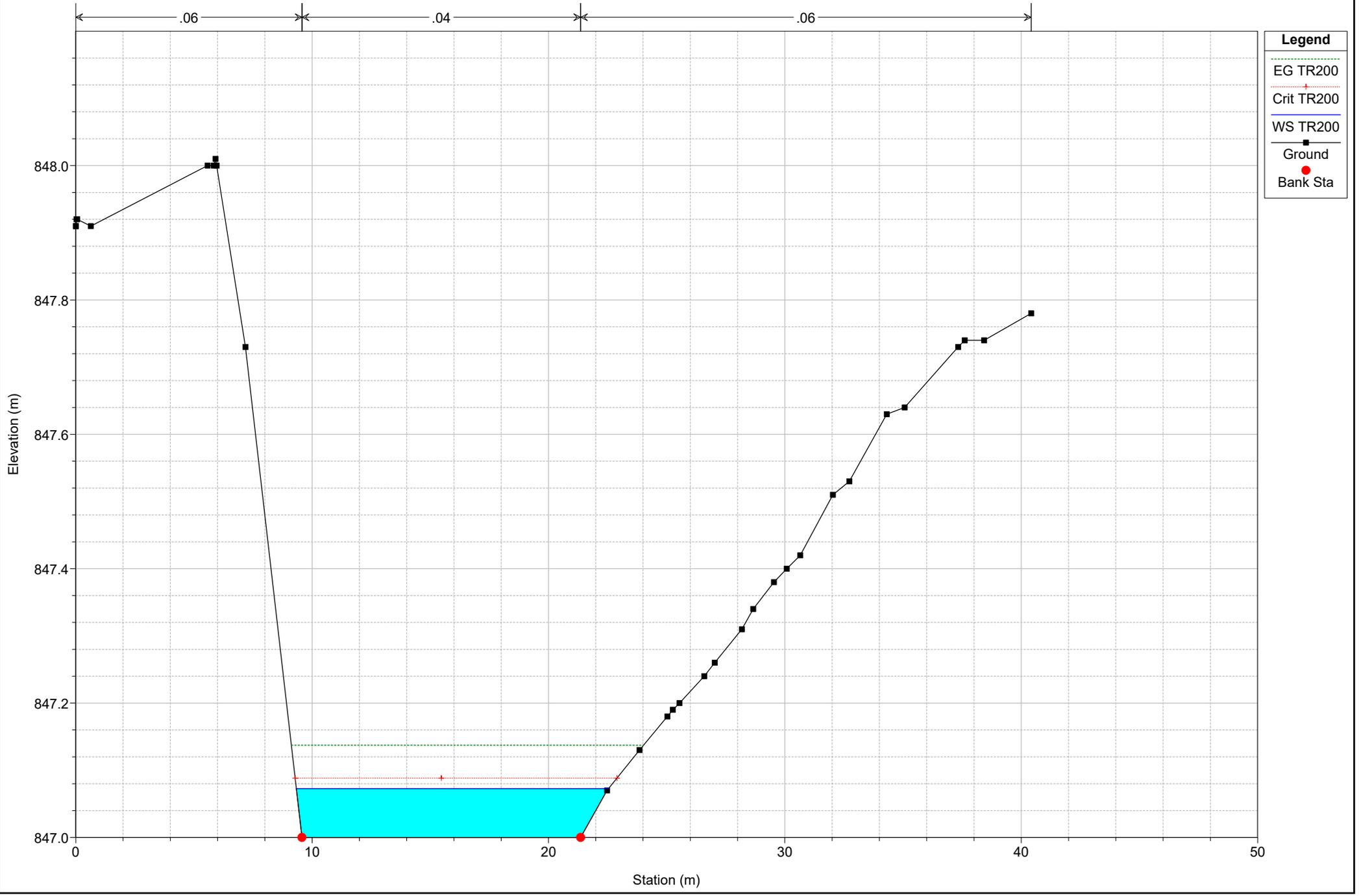


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 5

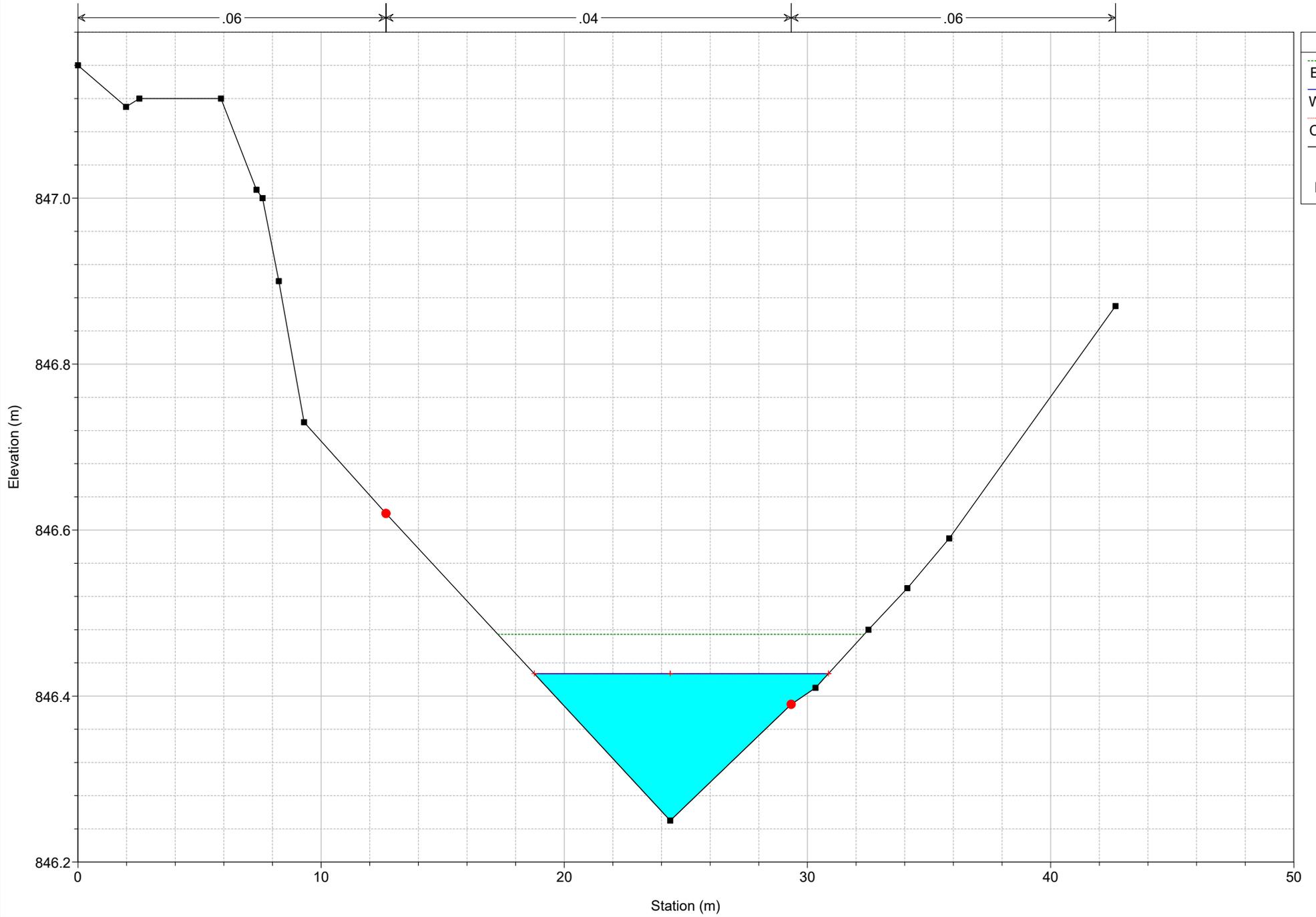


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 4

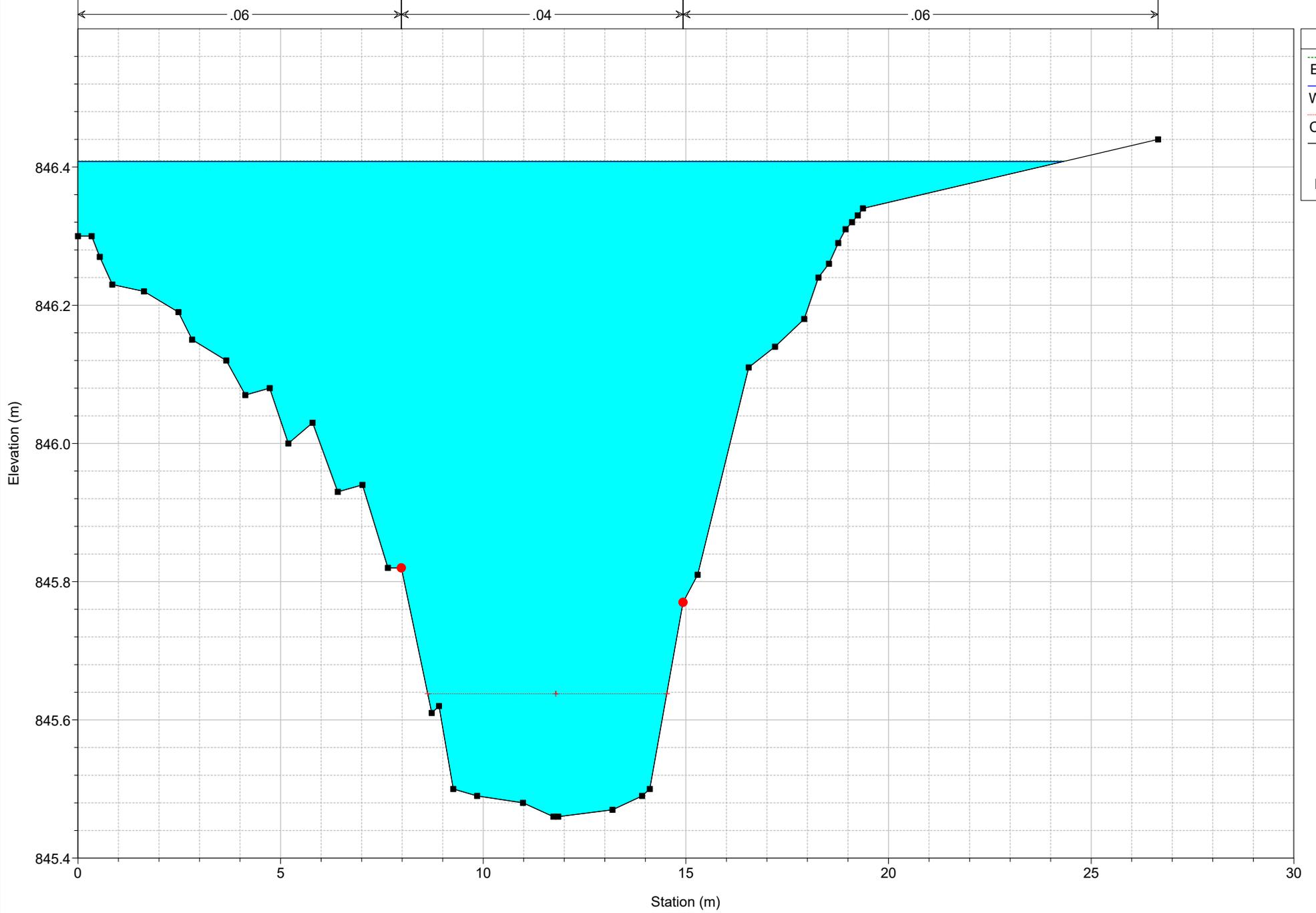


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 3

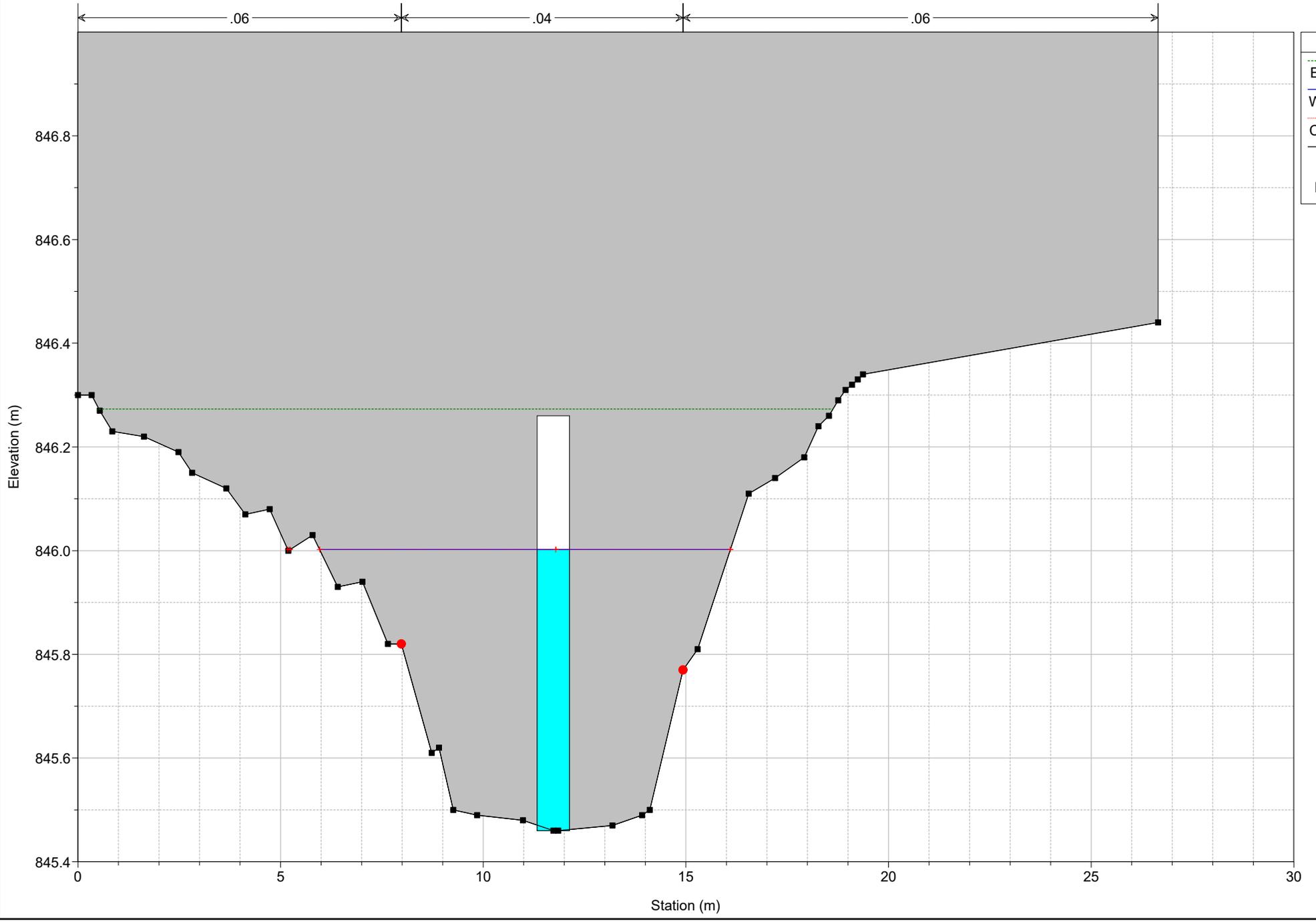


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

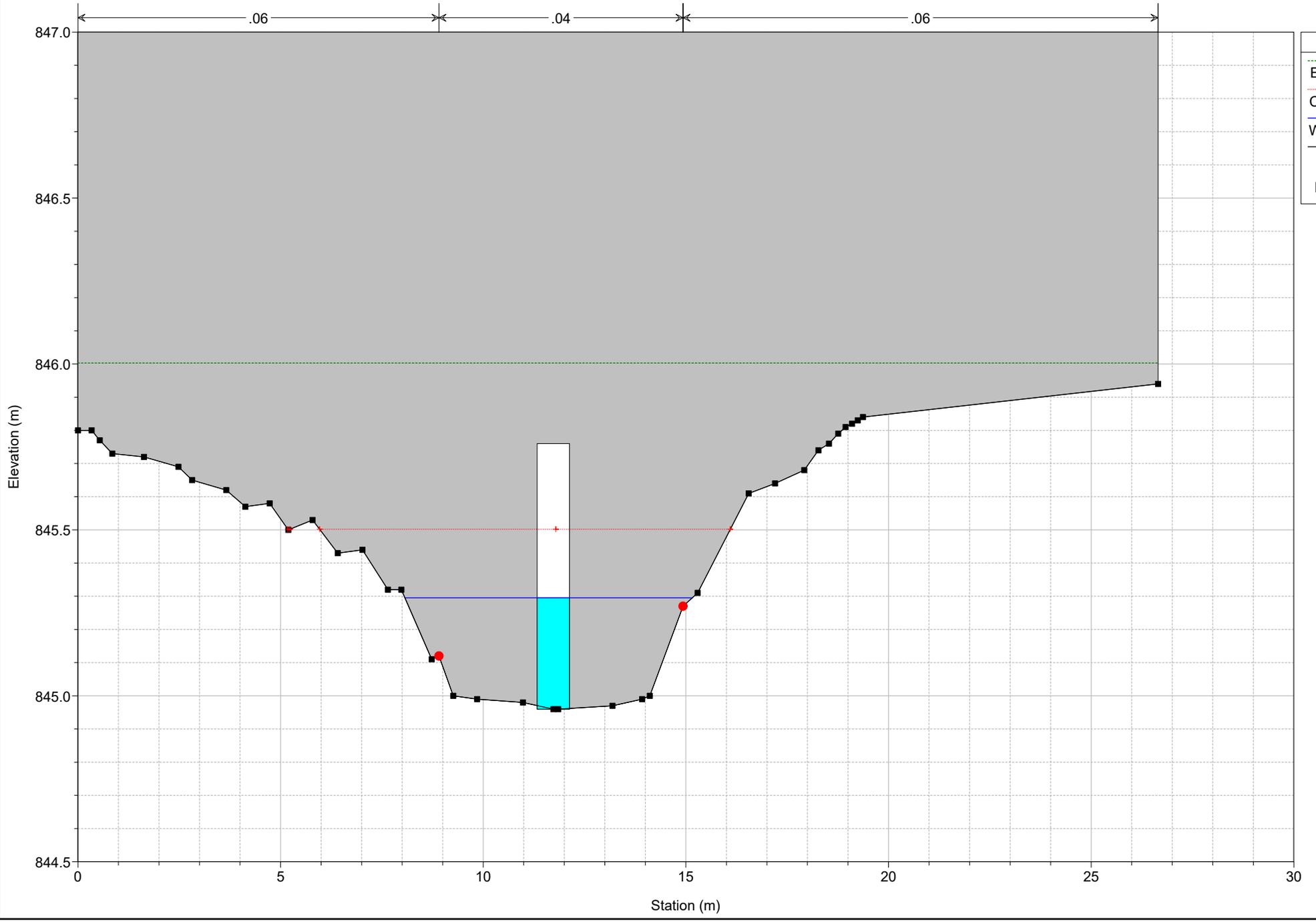
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 2.5 Culv



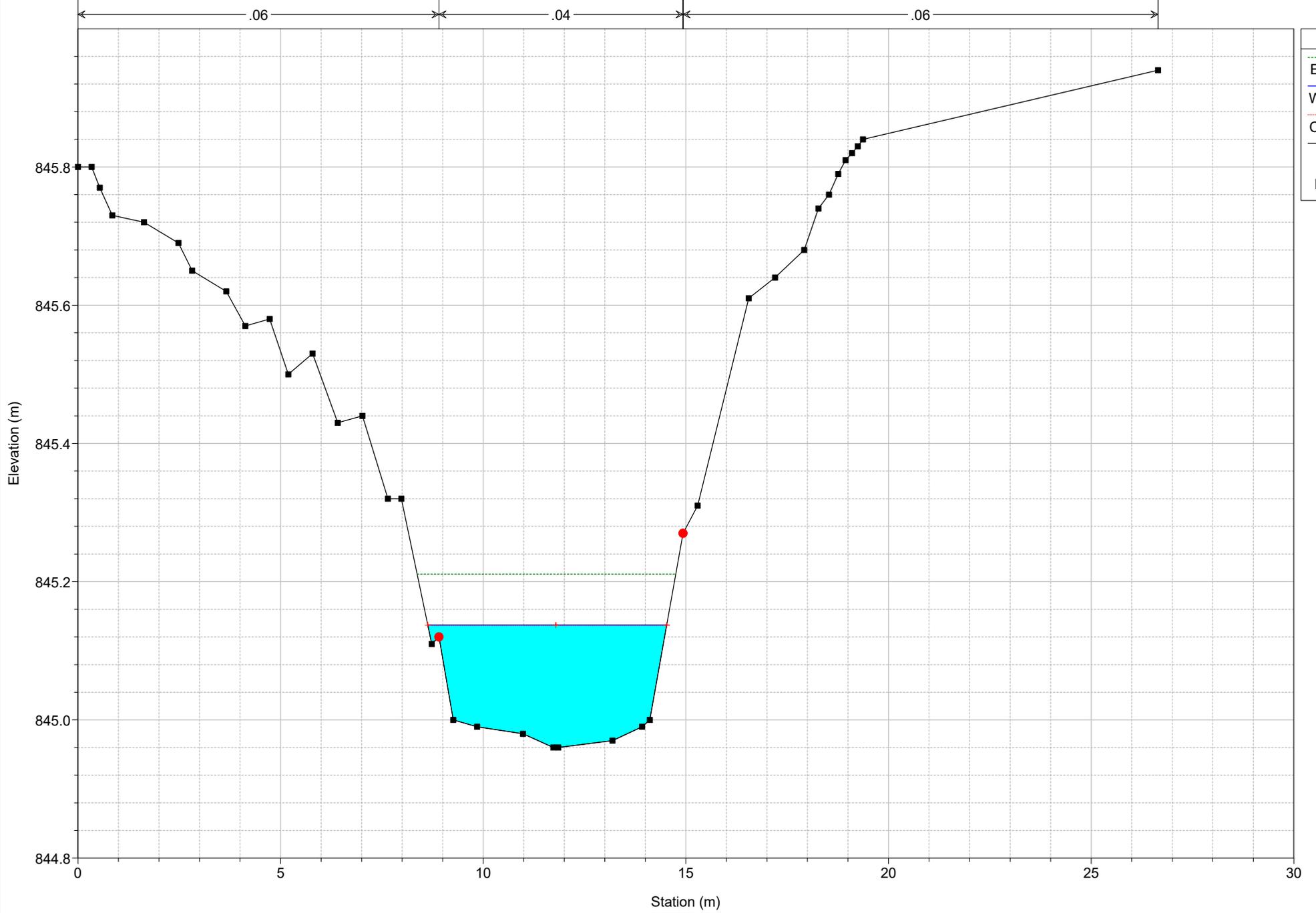
Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 2.5 Culv



Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 2

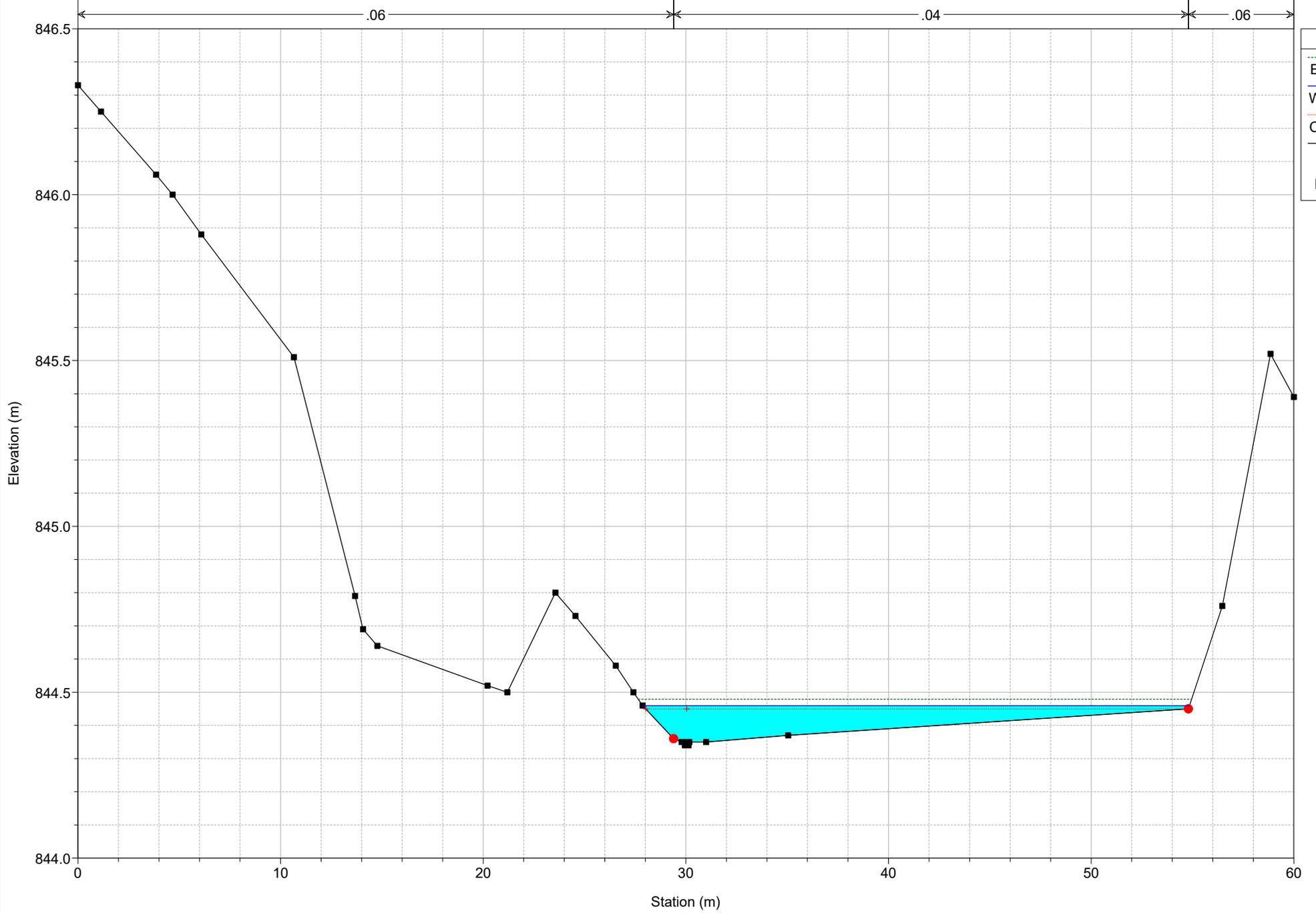


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sf Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 1



Legend

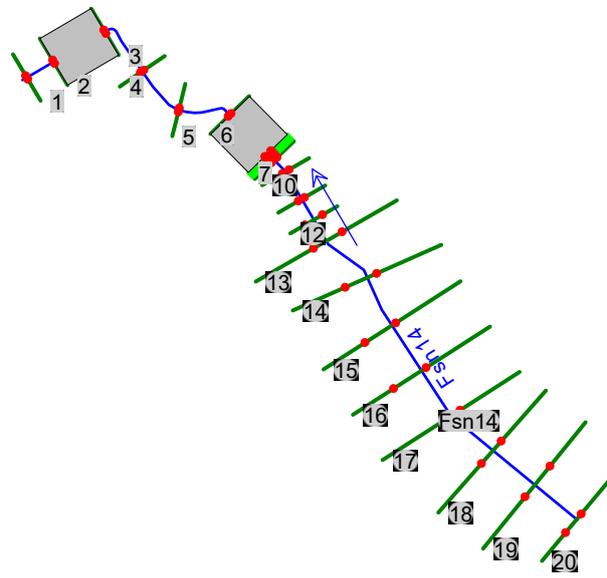
- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

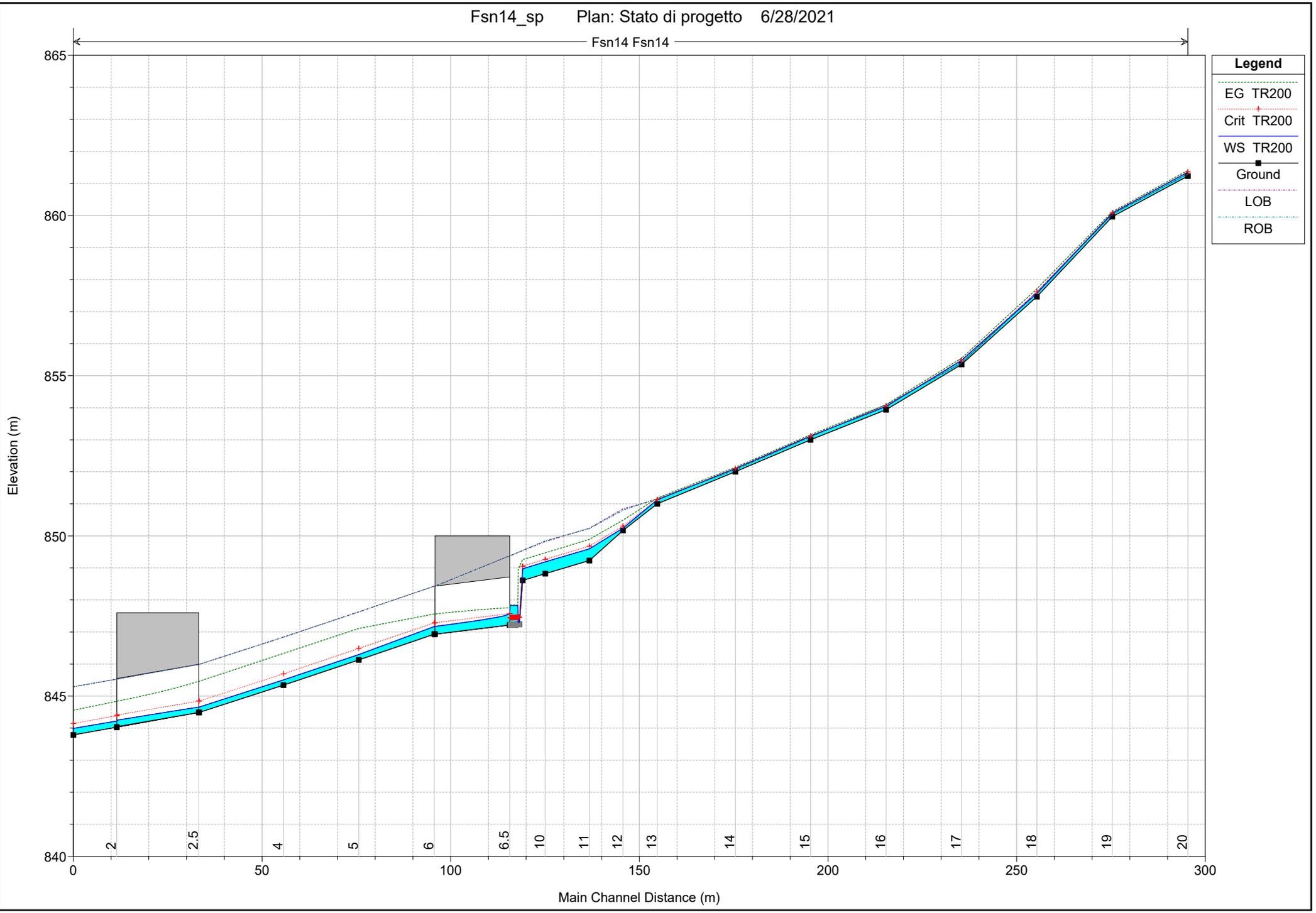
HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: Fsn14 Reach: Fsn14 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn14	16	TR200	1.00	861.26	861.37	861.39	861.43	0.059951	1.07	0.94	12.93	1.26
Fsn14	15	TR200	1.00	860.00	860.09	860.11	860.15	0.068714	1.02	0.98	16.48	1.32
Fsn14	14	TR200	1.00	857.51	857.60	857.66	857.79	0.242415	1.93	0.52	8.36	2.47
Fsn14	13	TR200	1.00	855.40	855.52	855.53	855.59	0.061330	1.18	0.85	10.21	1.31
Fsn14	12	TR200	1.00	853.93	854.02	854.04	854.10	0.091564	1.27	0.79	11.47	1.55
Fsn14	11	TR200	1.00	853.02	853.15	853.15	853.19	0.037295	0.85	1.18	16.37	1.00
Fsn14	10	TR200	1.00	852.00	852.09	852.11	852.16	0.074026	1.17	0.85	11.98	1.40
Fsn14	9	TR200	1.00	850.98	851.14	851.14	851.18	0.034466	0.98	1.02	10.59	1.00
Fsn14	8	TR200	1.00	850.09	850.22	850.23	850.28	0.061917	1.12	0.89	11.71	1.29
Fsn14	7	TR200	1.00	848.13	848.36	848.31	848.39	0.008184	0.76	1.60	11.66	0.55
Fsn14	6	TR200	1.00	847.97	848.05	848.05	848.09	0.035214	0.89	1.18	15.78	0.99
Fsn14	5	TR200	1.00	847.00	847.07	847.09	847.14	0.067895	1.14	0.91	13.21	1.34
Fsn14	4	TR200	1.00	846.25	846.43	846.43	846.47	0.033458	0.97	1.06	12.09	0.99
Fsn14	3	TR200	1.00	845.46	846.41	845.64	846.41	0.000036	0.14	10.19	24.31	0.05
Fsn14	2.5		Culvert									
Fsn14	2	TR200	1.00	844.96	845.14	845.14	845.21	0.029924	1.20	0.84	5.89	1.00
Fsn14	1	TR200	1.00	844.34	844.46	844.45	844.48	0.025959	0.63	1.63	26.98	0.81

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p><i>Relazione di compatibilità idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 169 di 936</p>
---	--

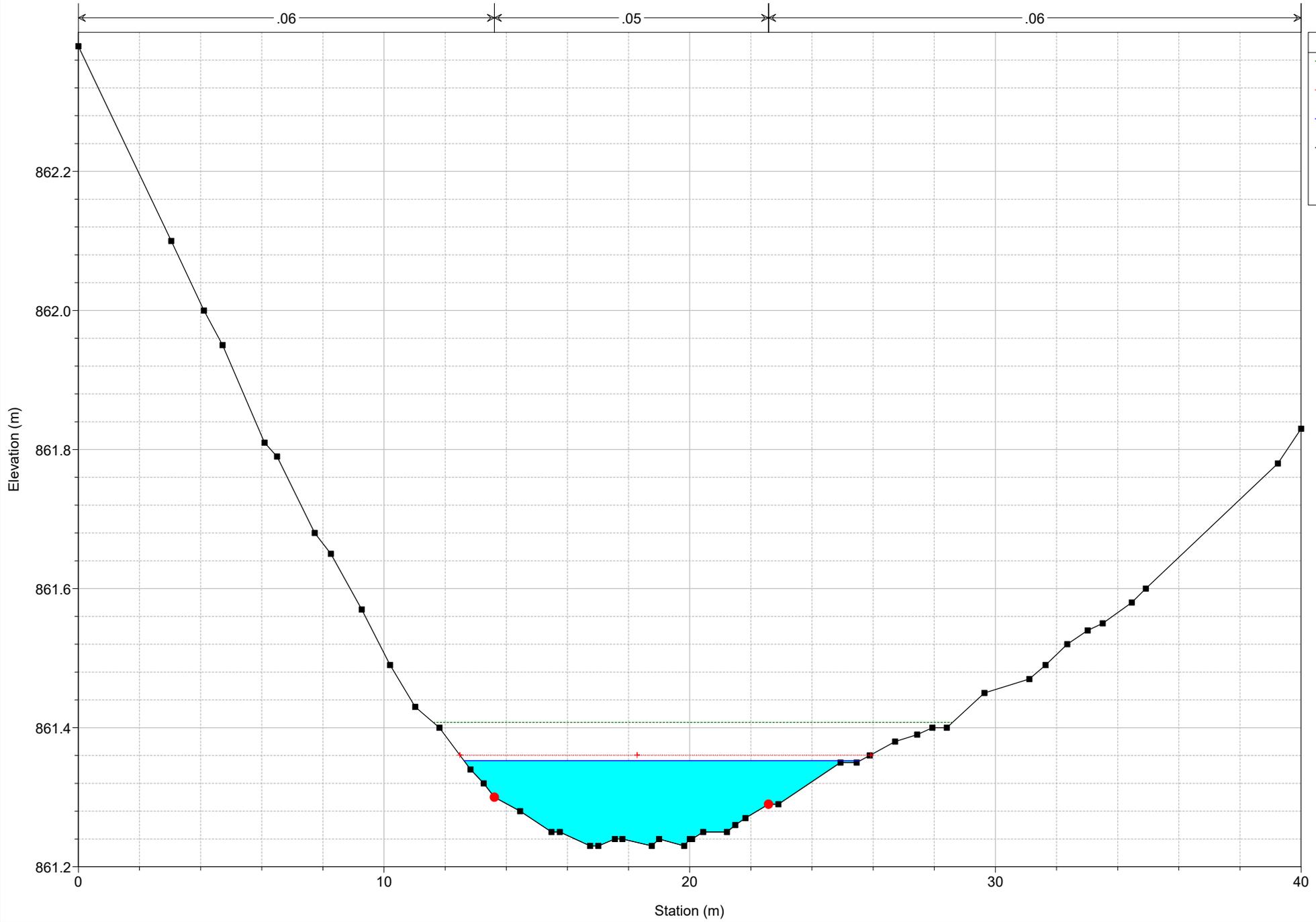
ALLEGATO 2 – ELABORAZIONI FOSSO FSN14 – POST OPERA





Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 20

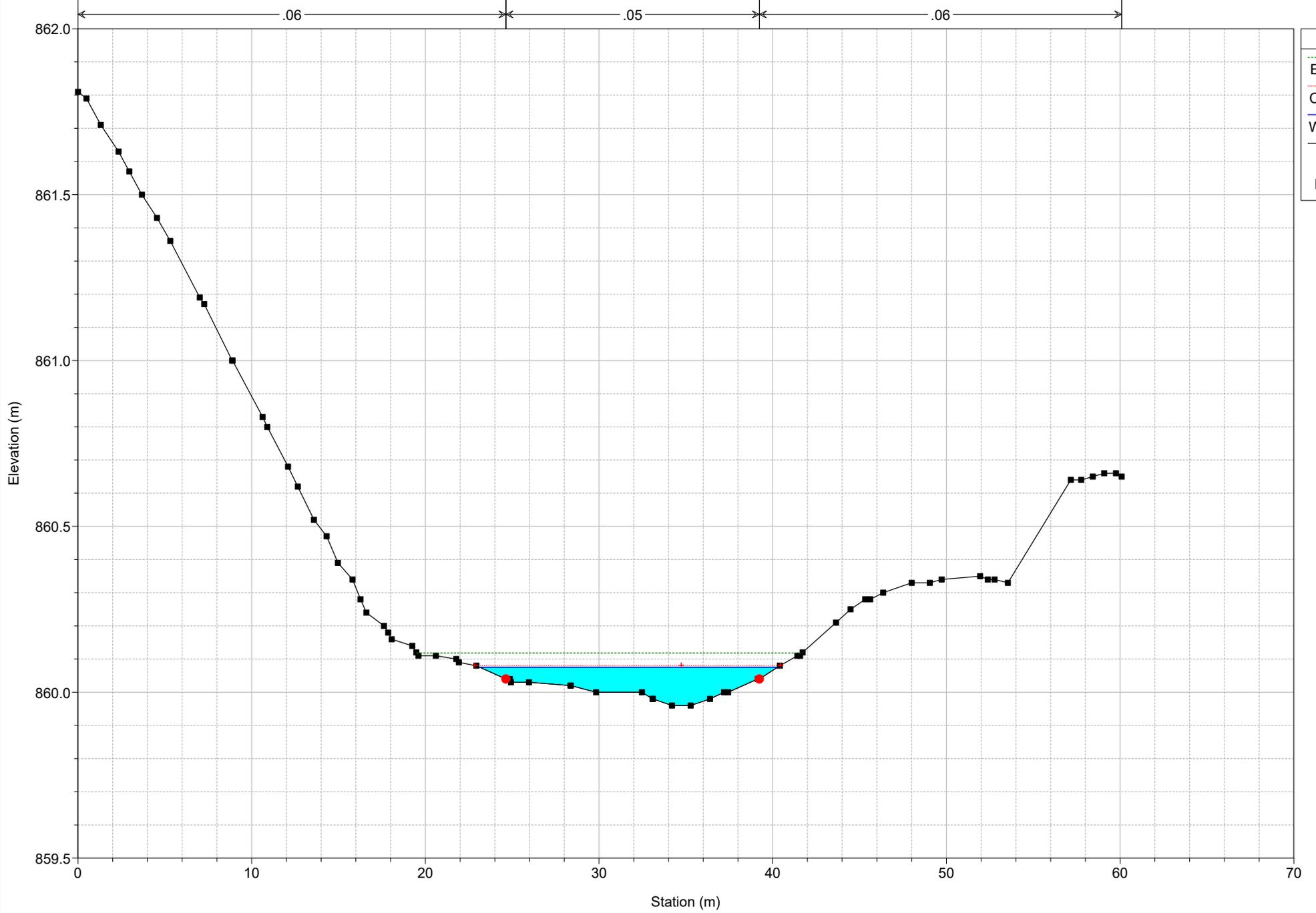


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 19

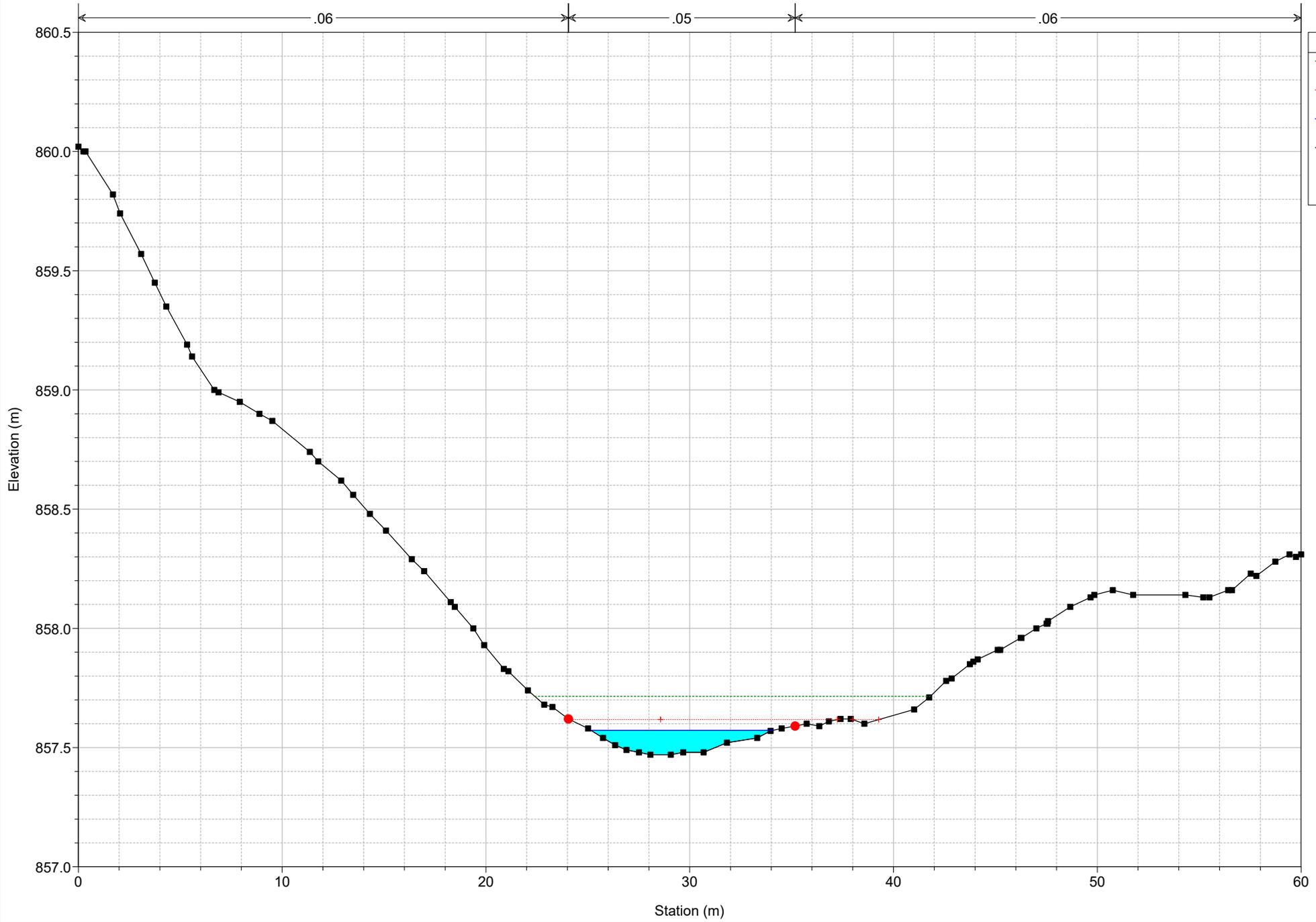


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 18

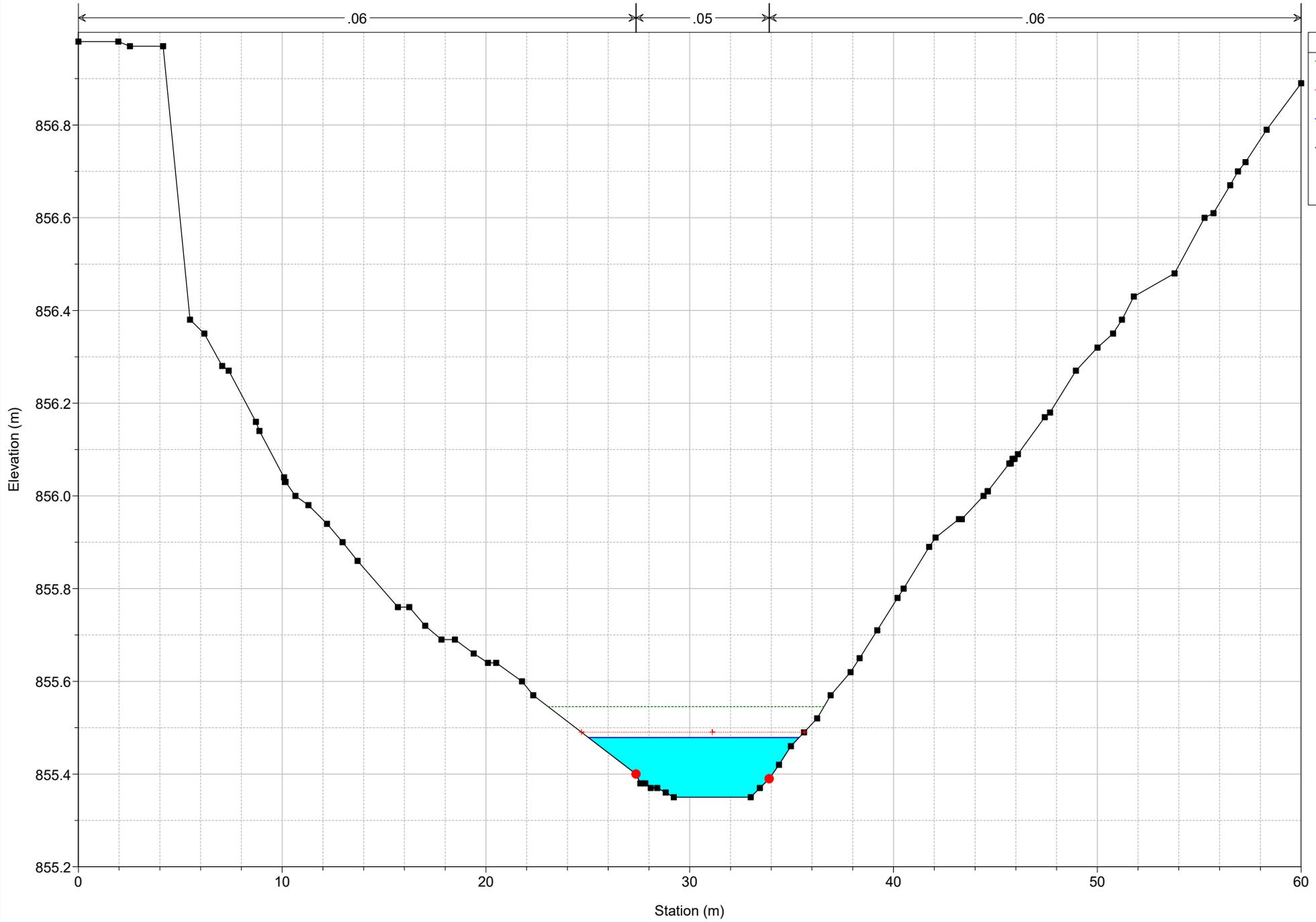


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 17

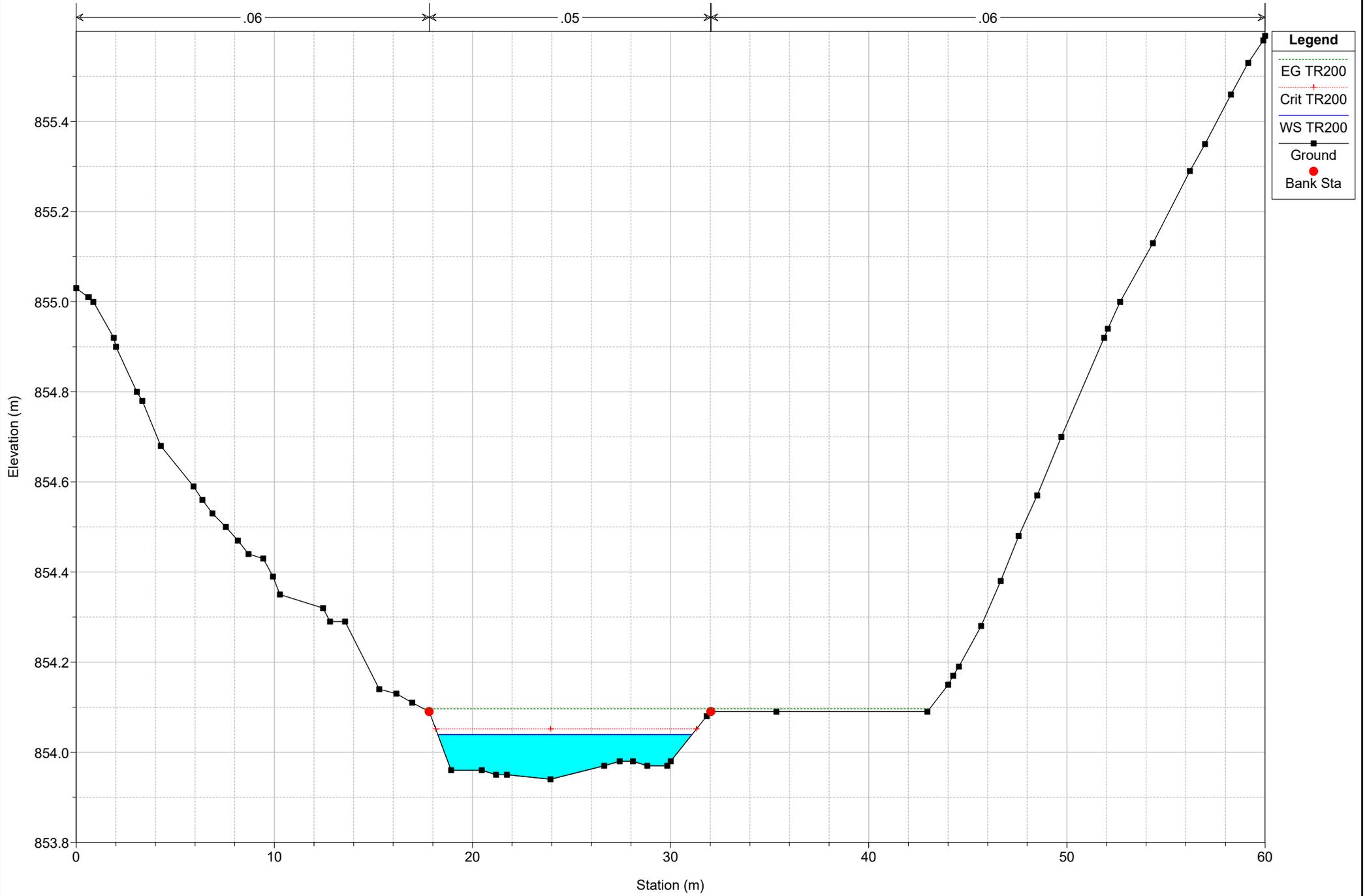


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

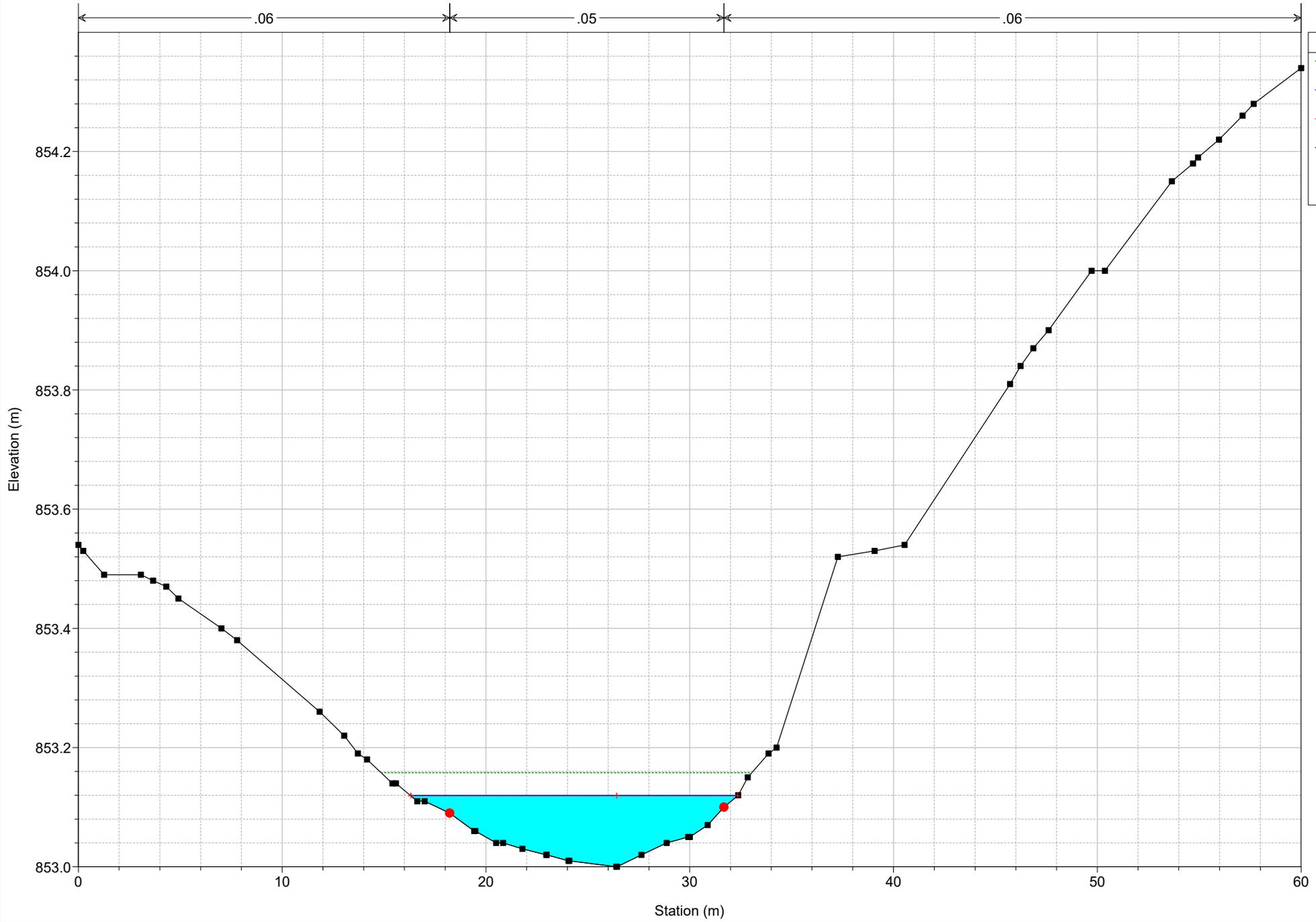
Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 16



Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 15

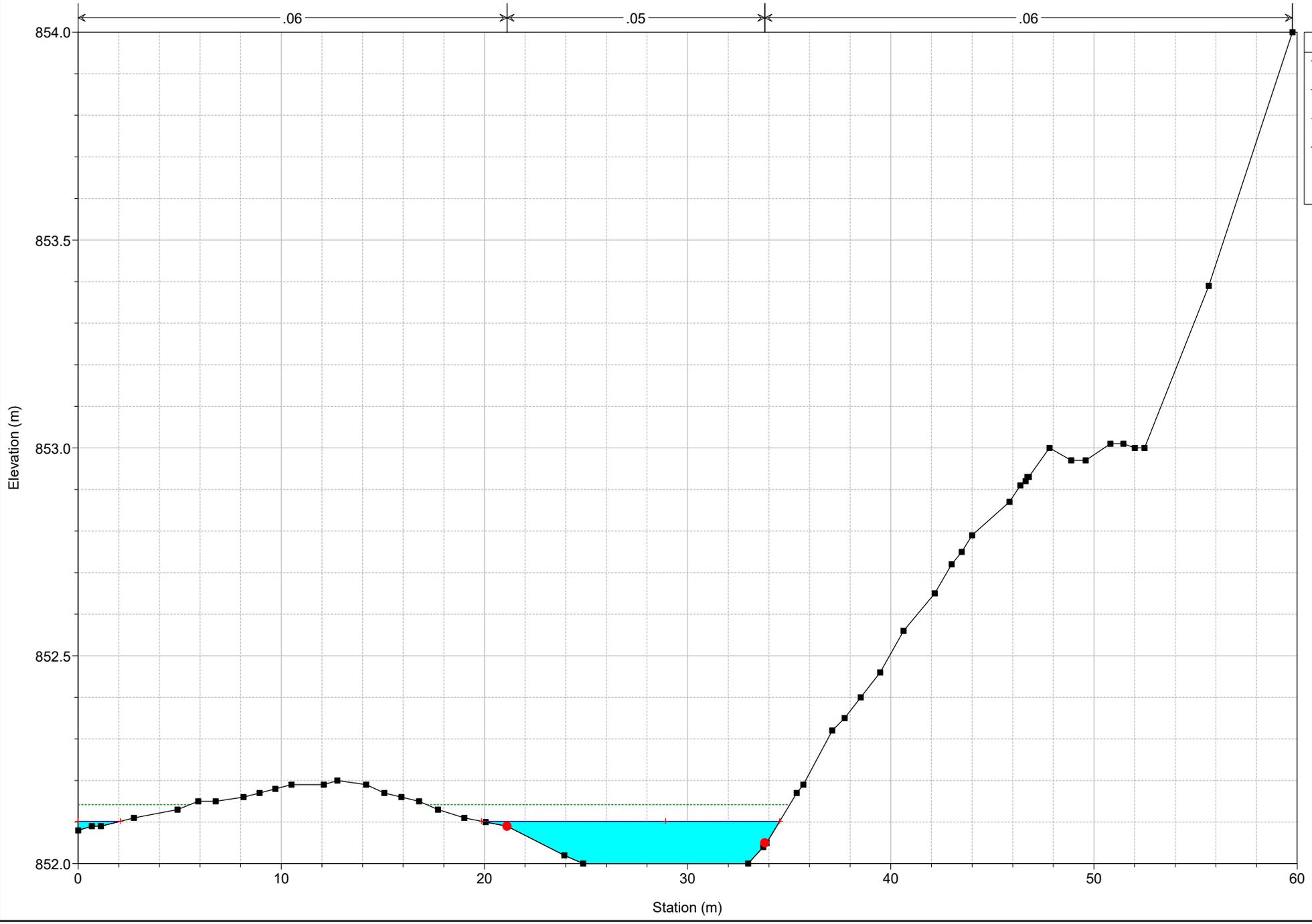


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

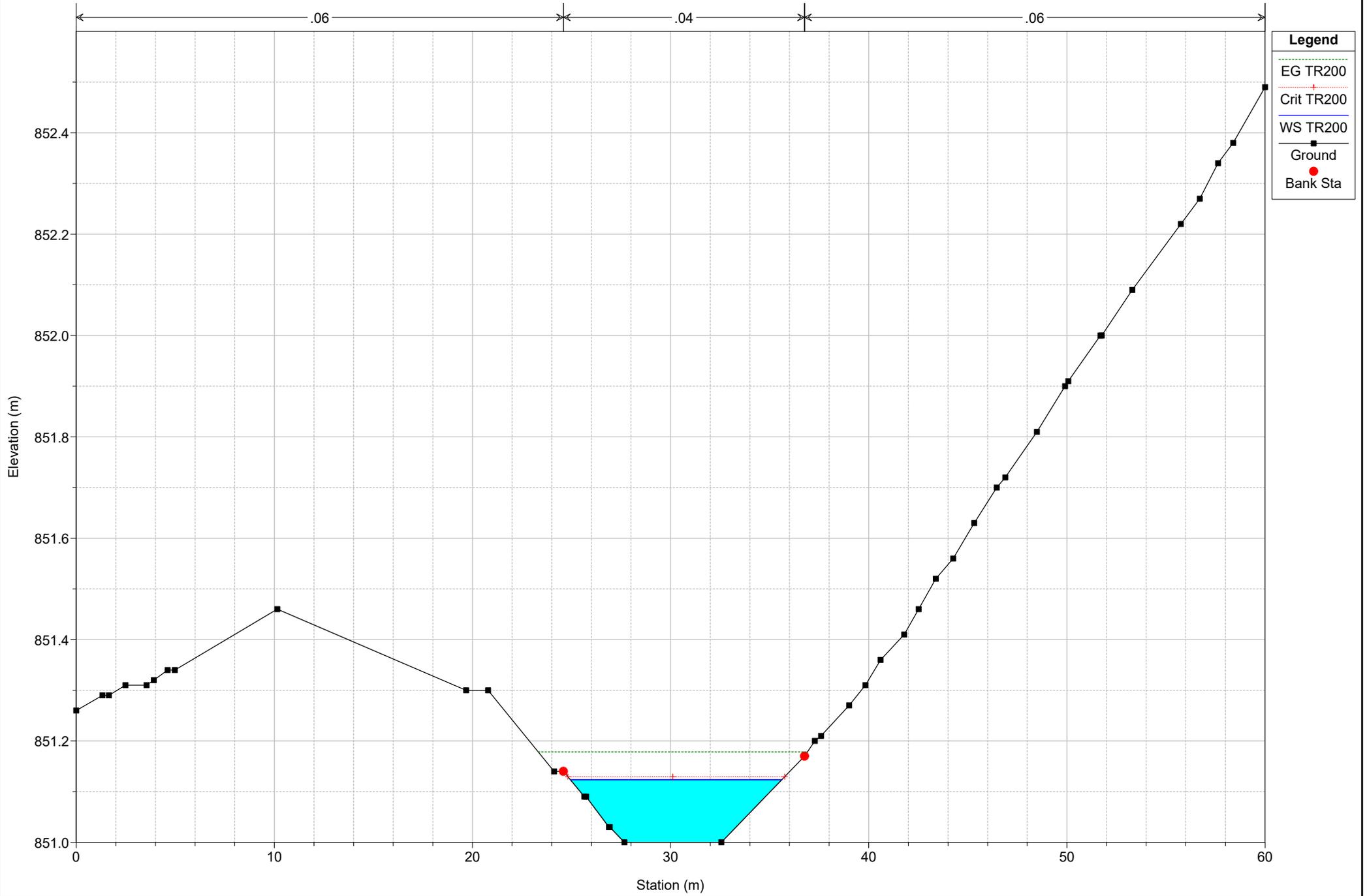
Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 14



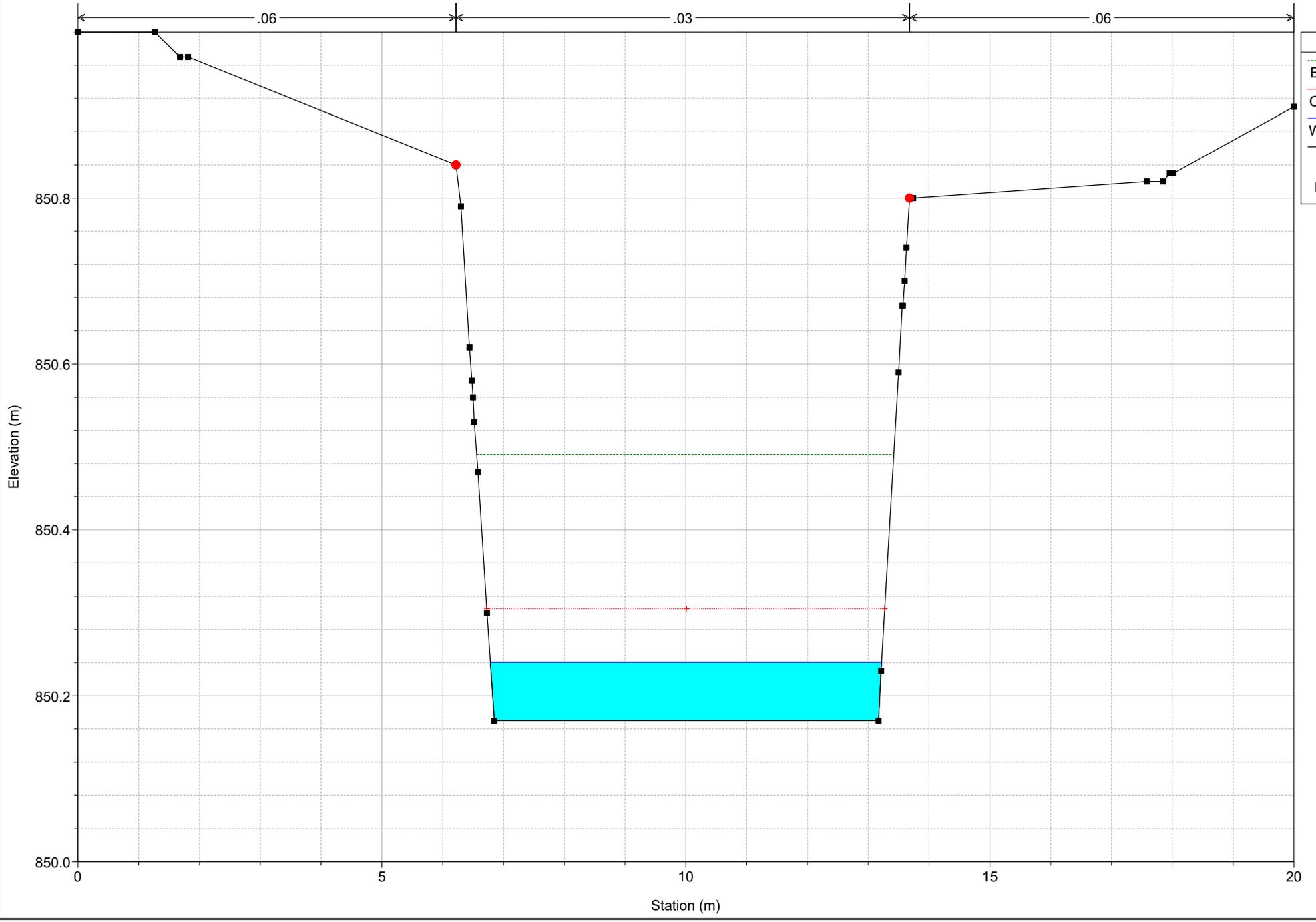
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta



Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 12

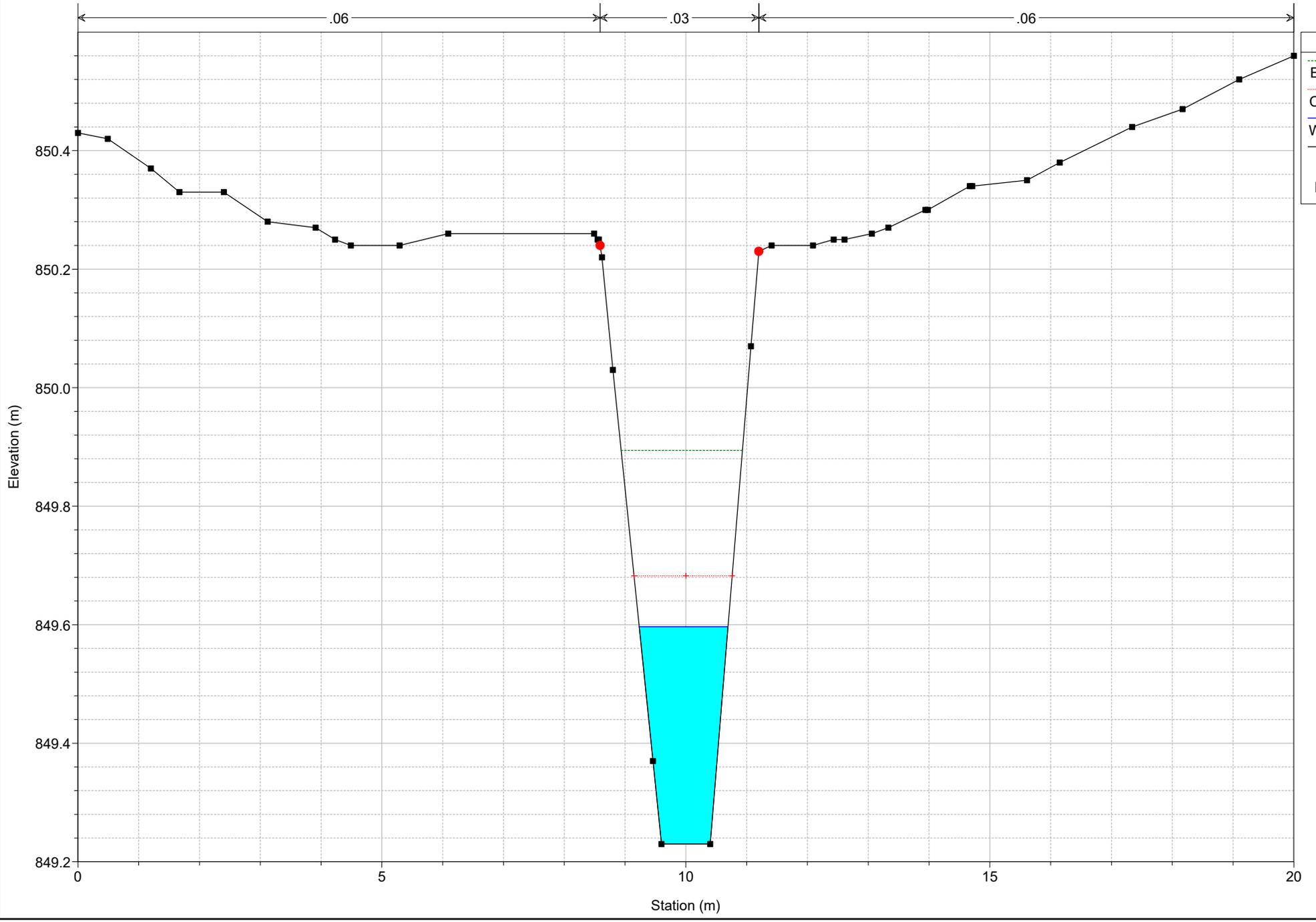


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 11

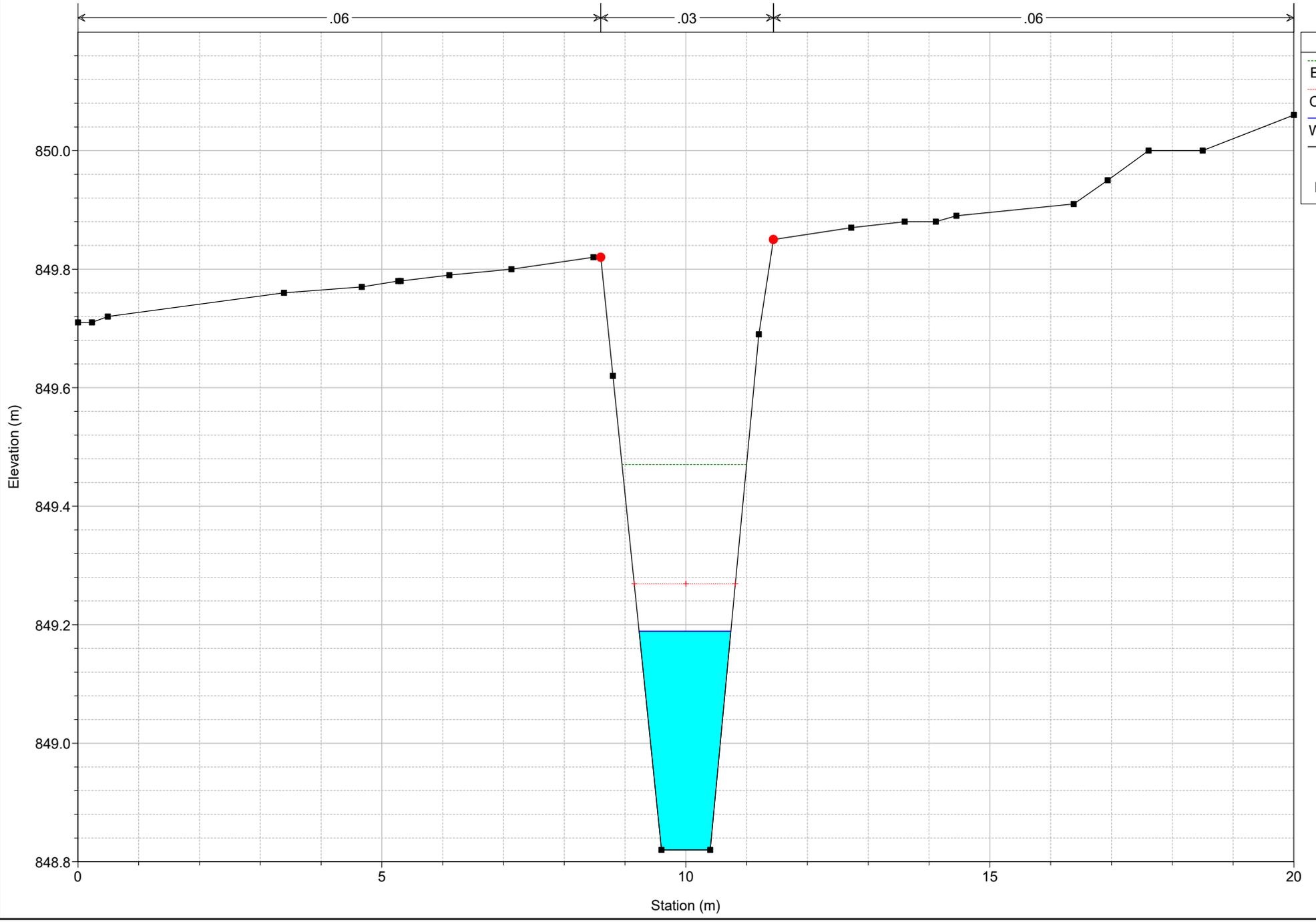


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 10

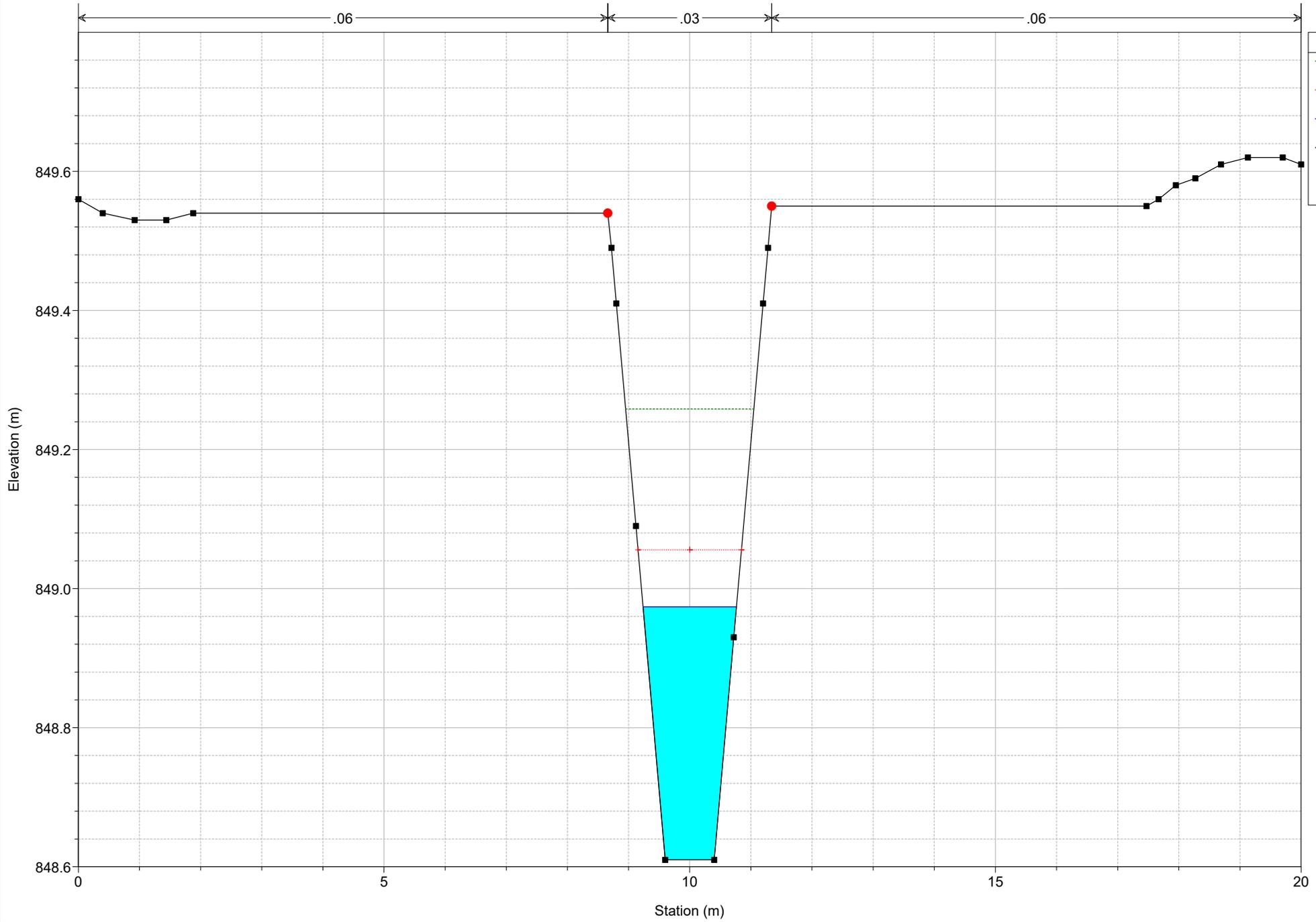


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 9

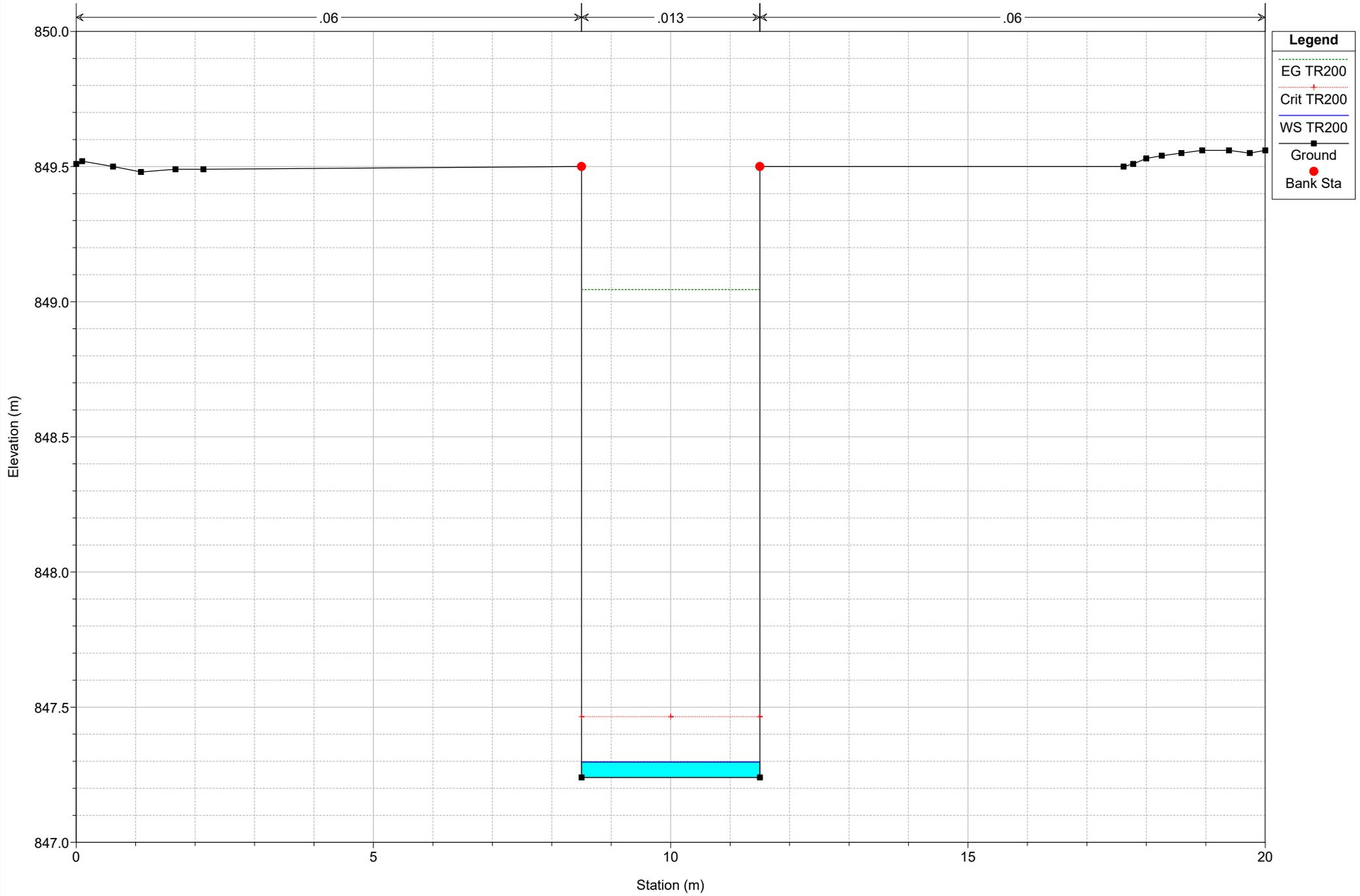


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

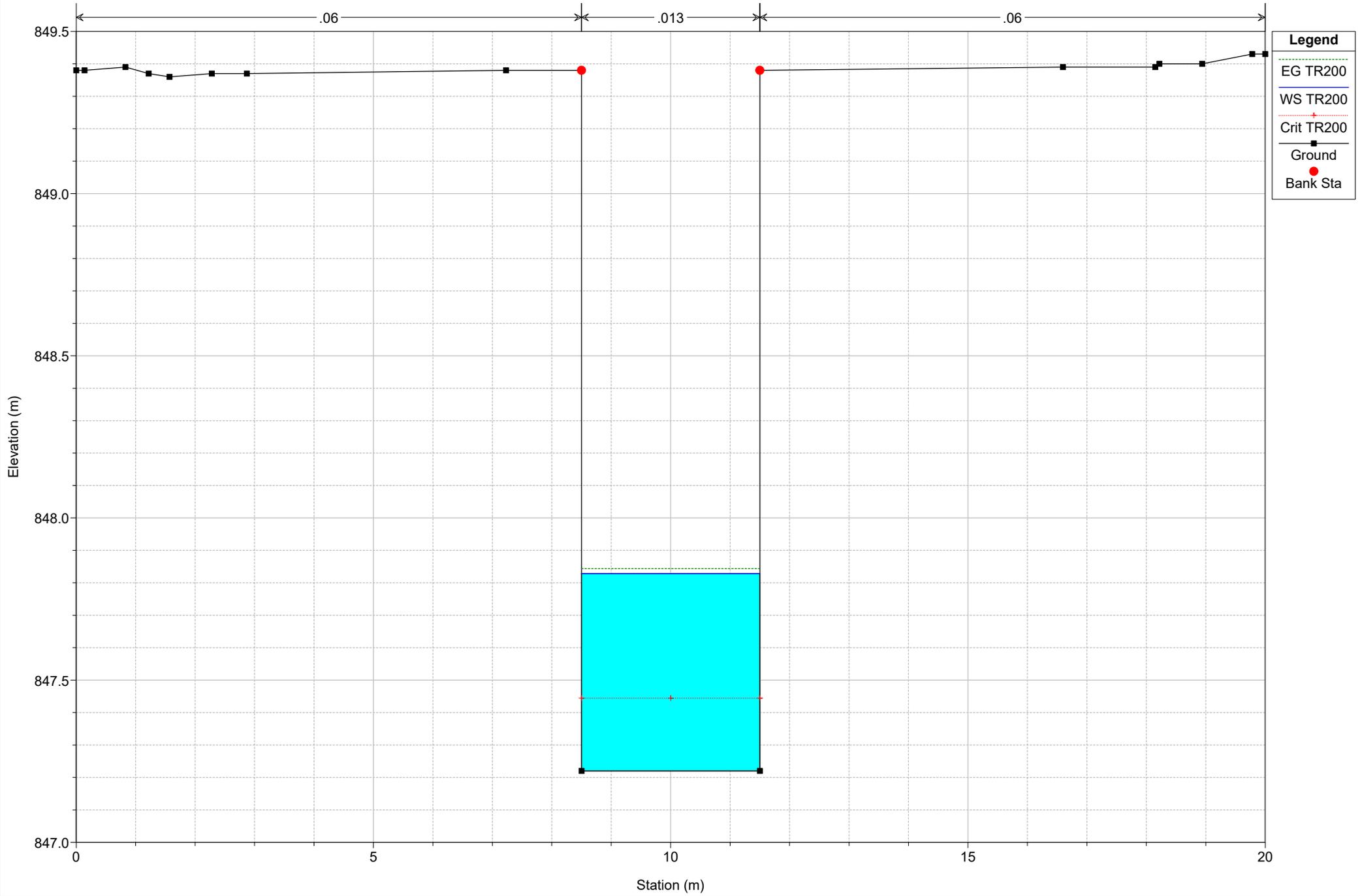
Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 8



Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 7

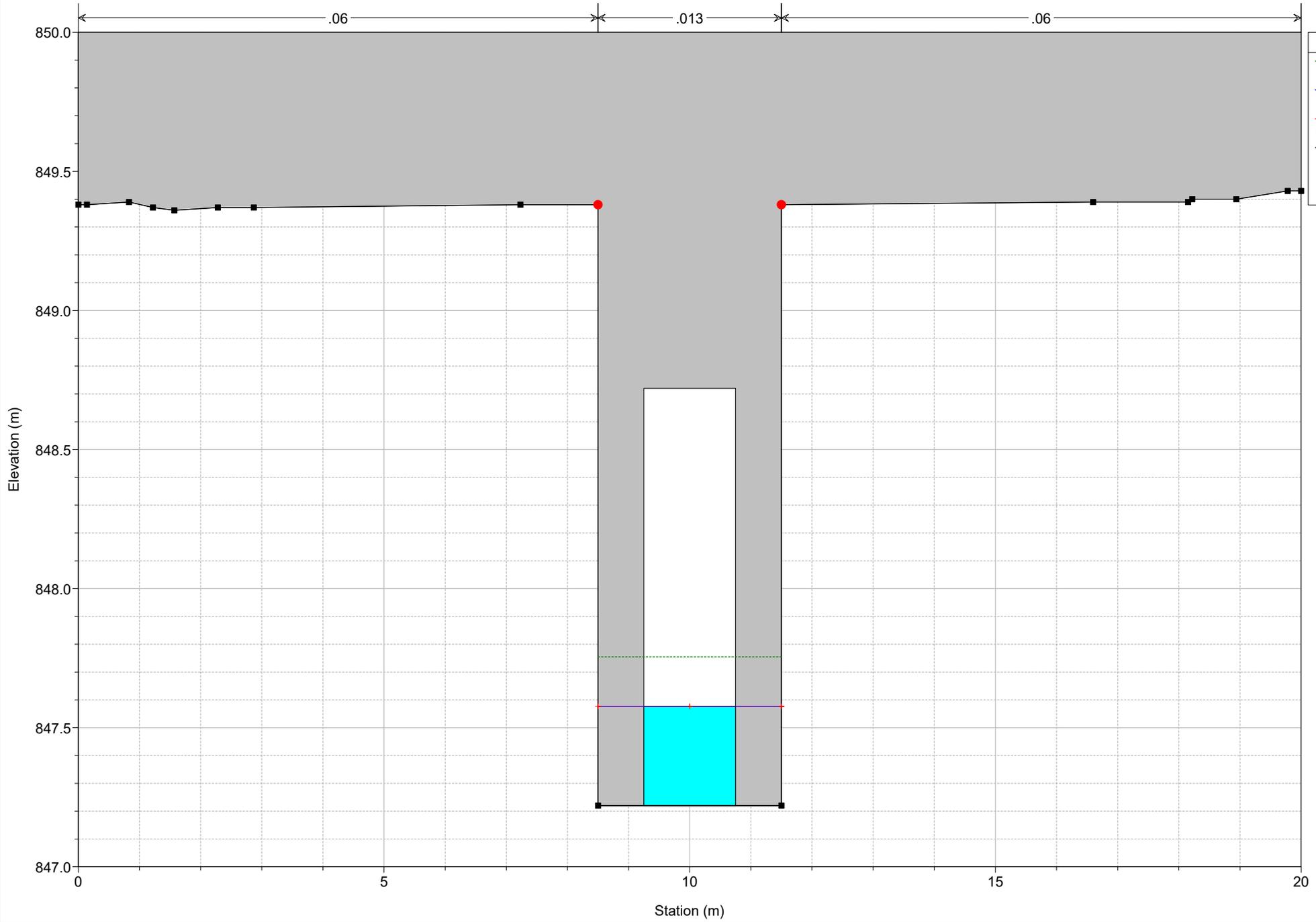


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 6.5 Culv

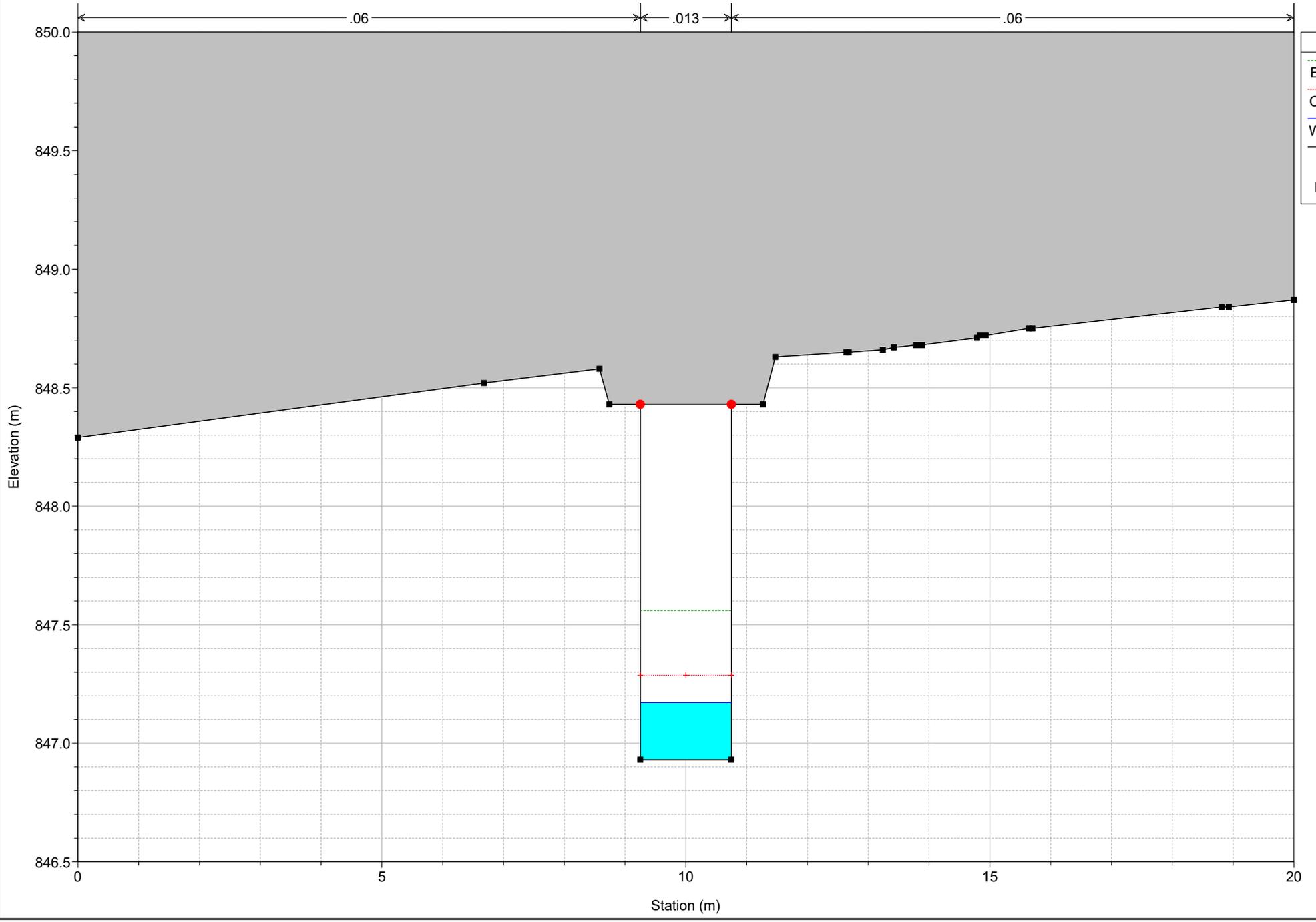


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 6.5 Culv

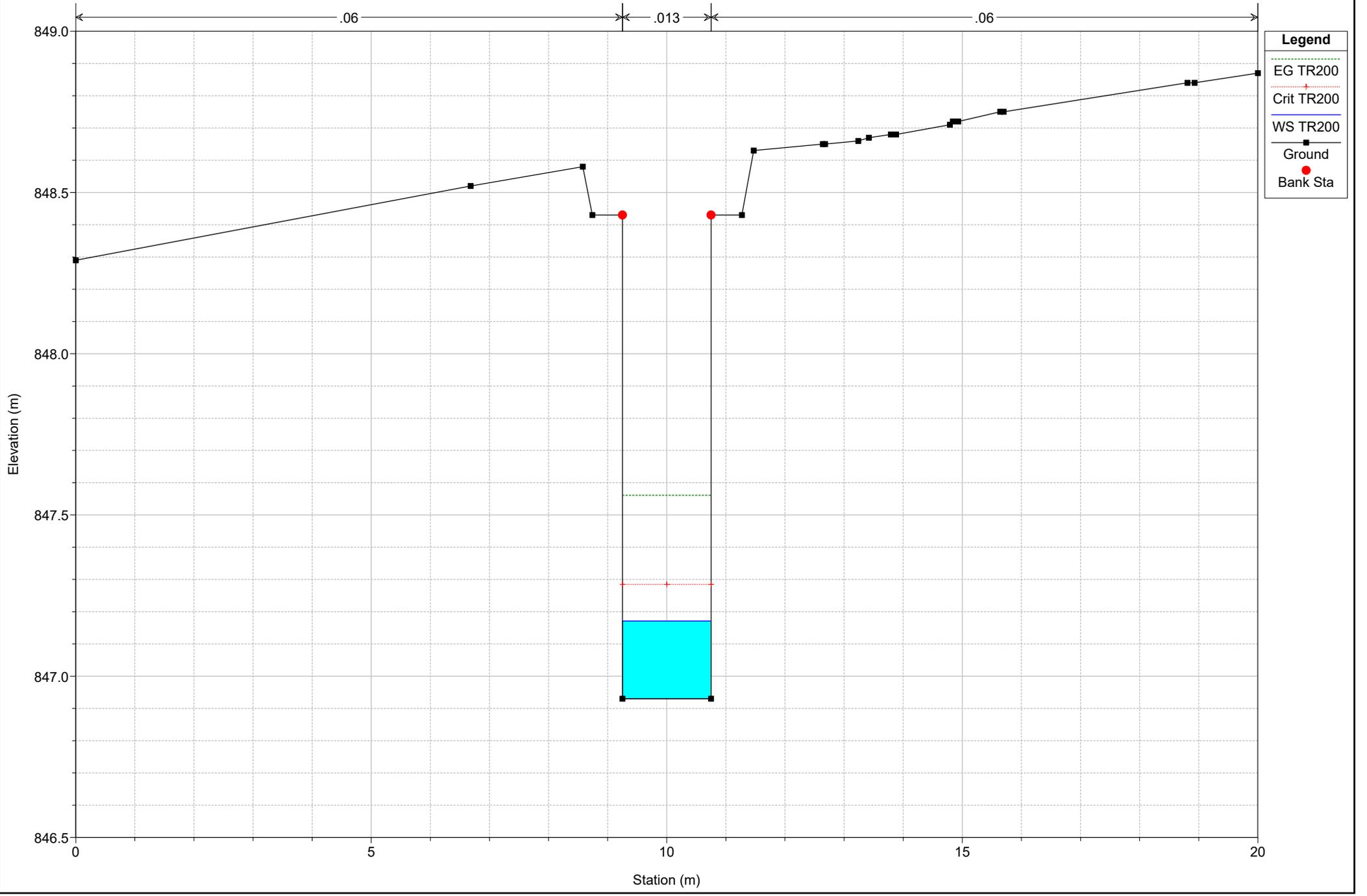


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

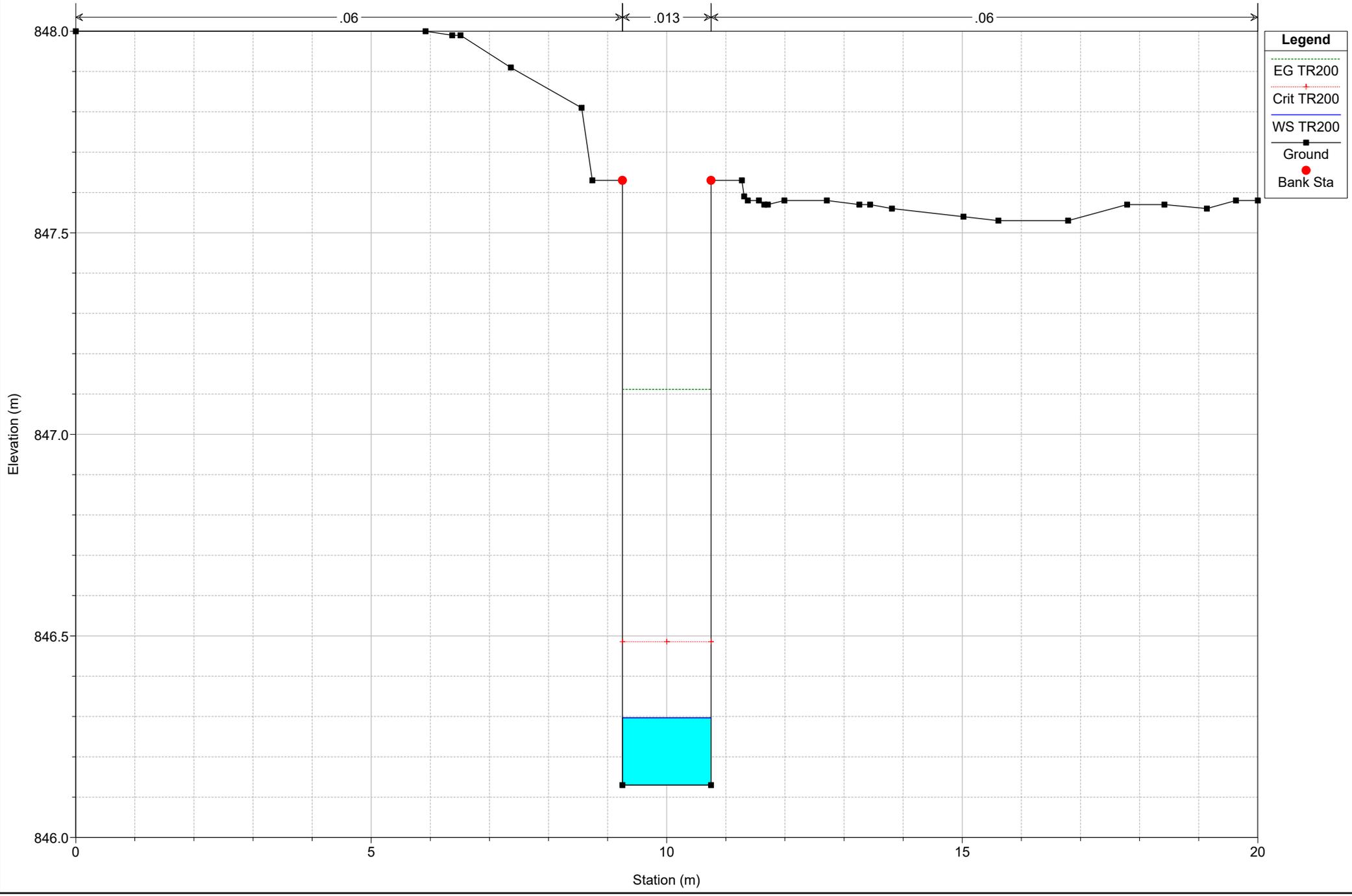
Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 6



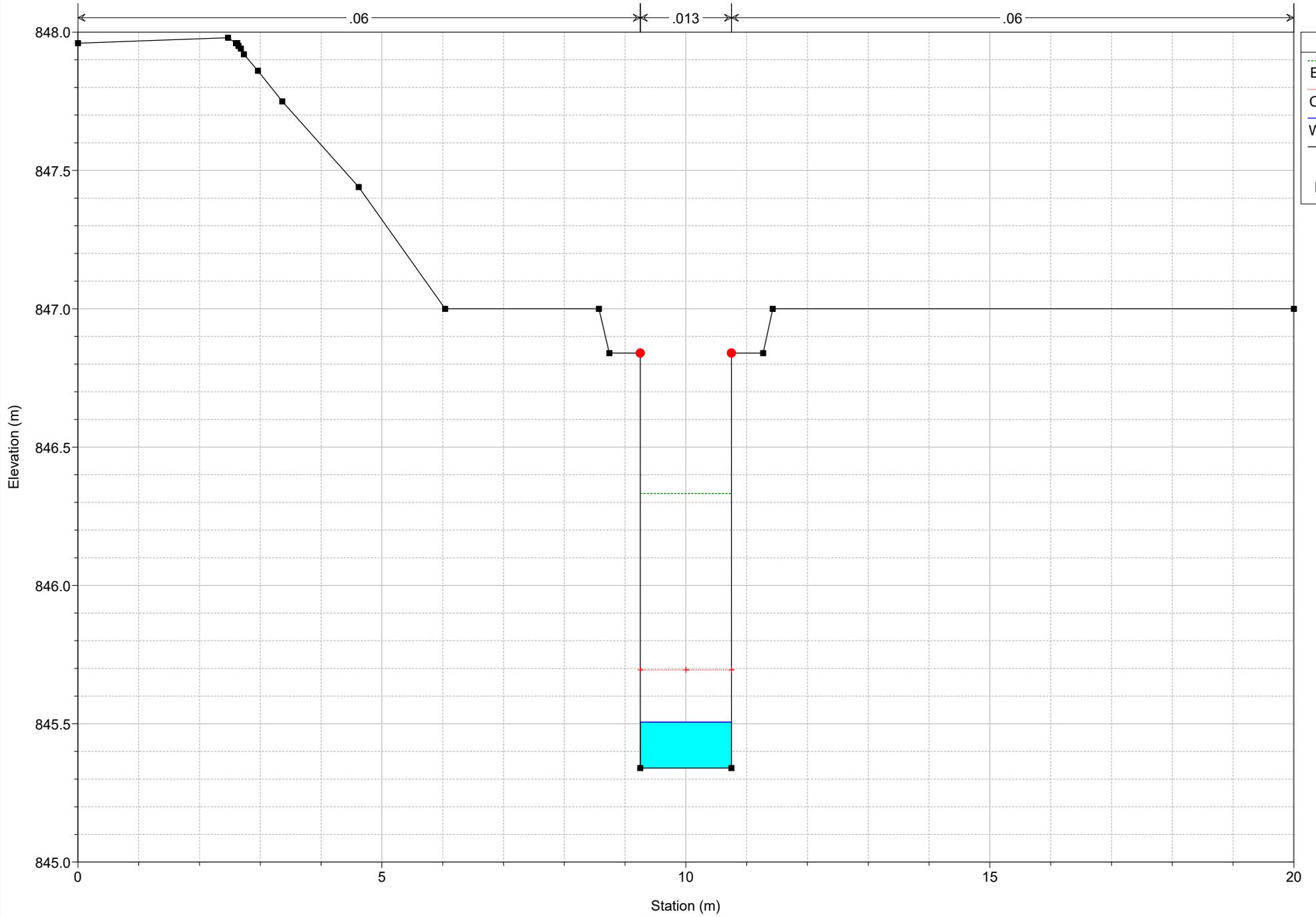
Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 5



Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 4

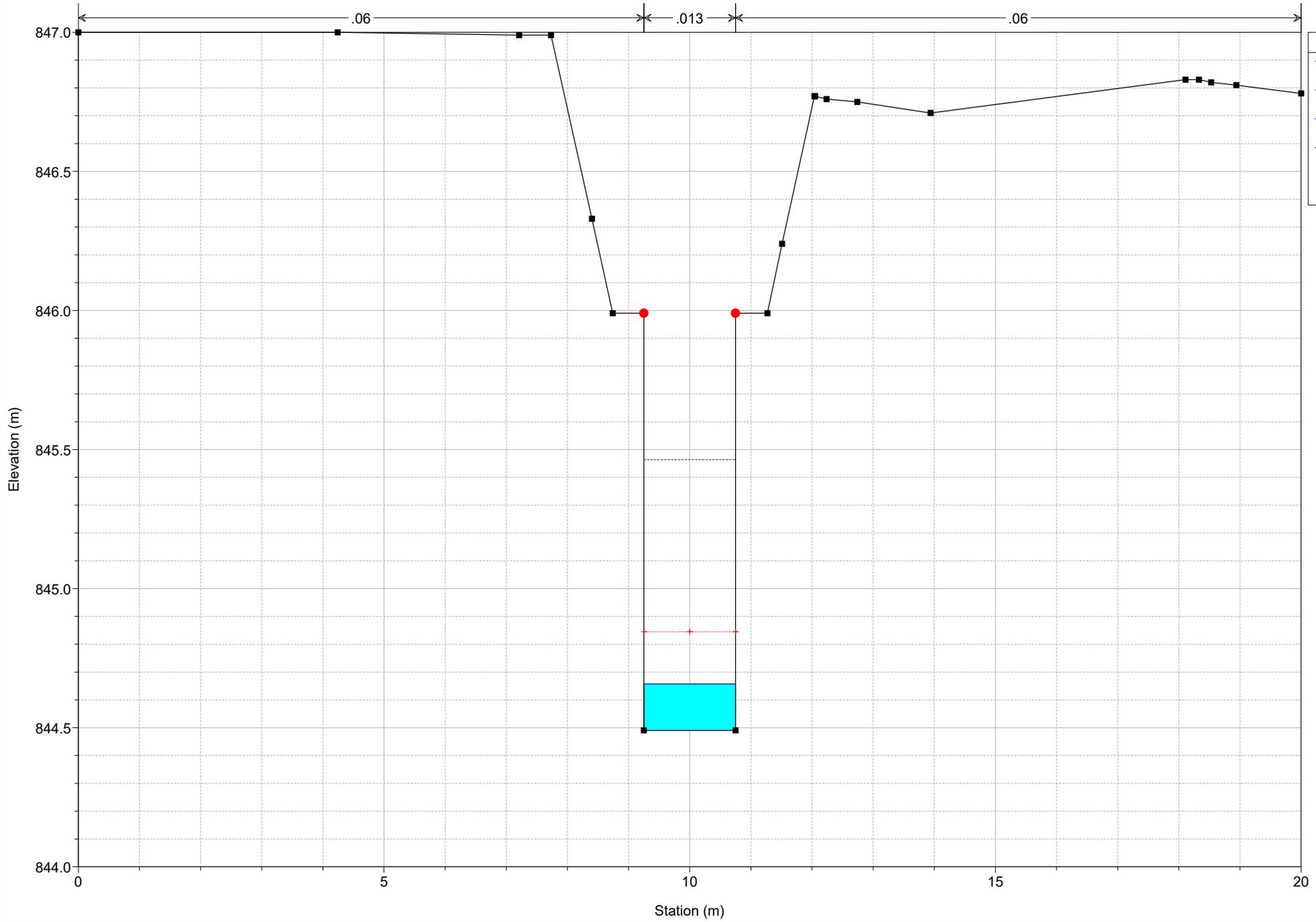


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 3

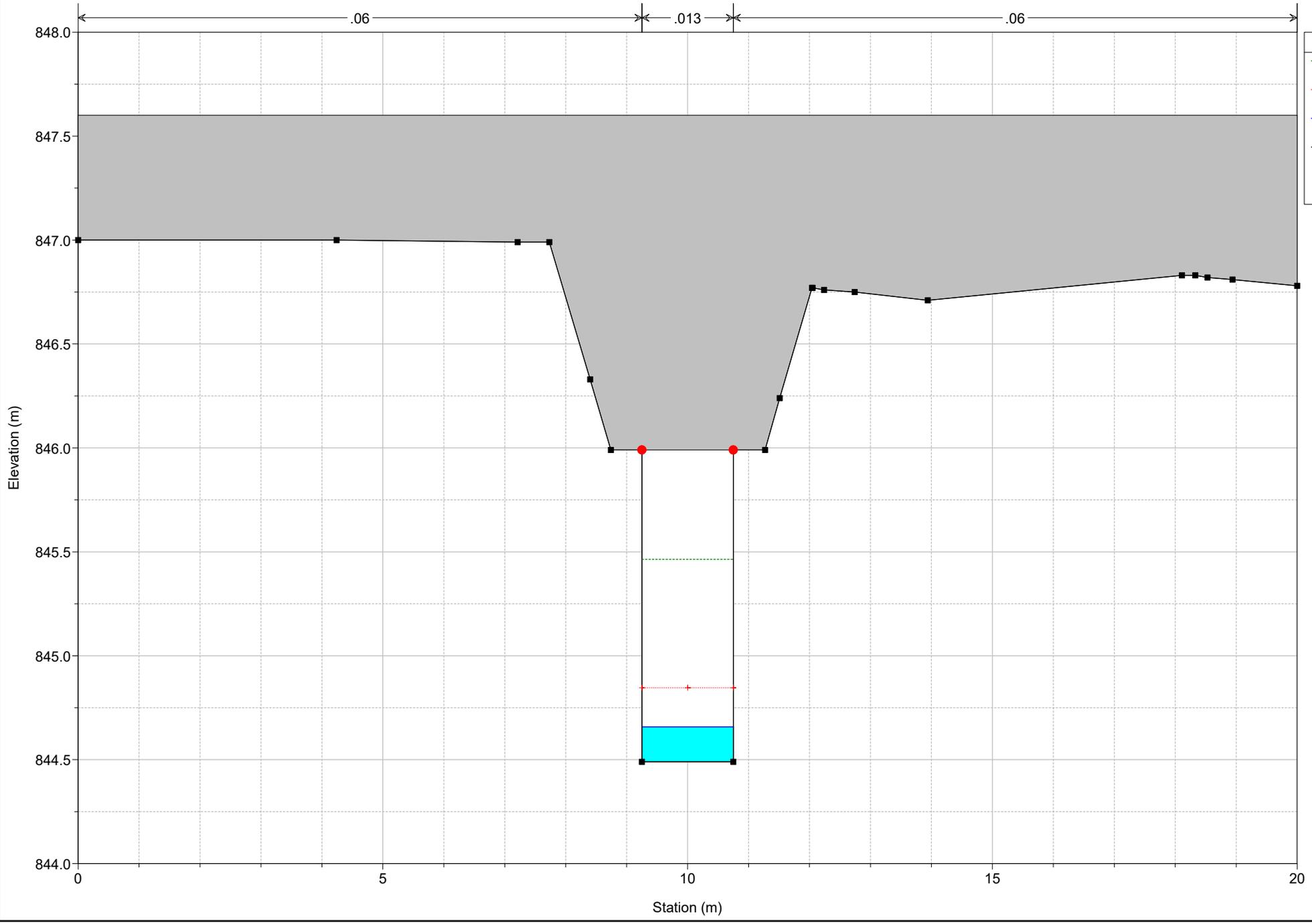


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle)

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 2.5 Culv

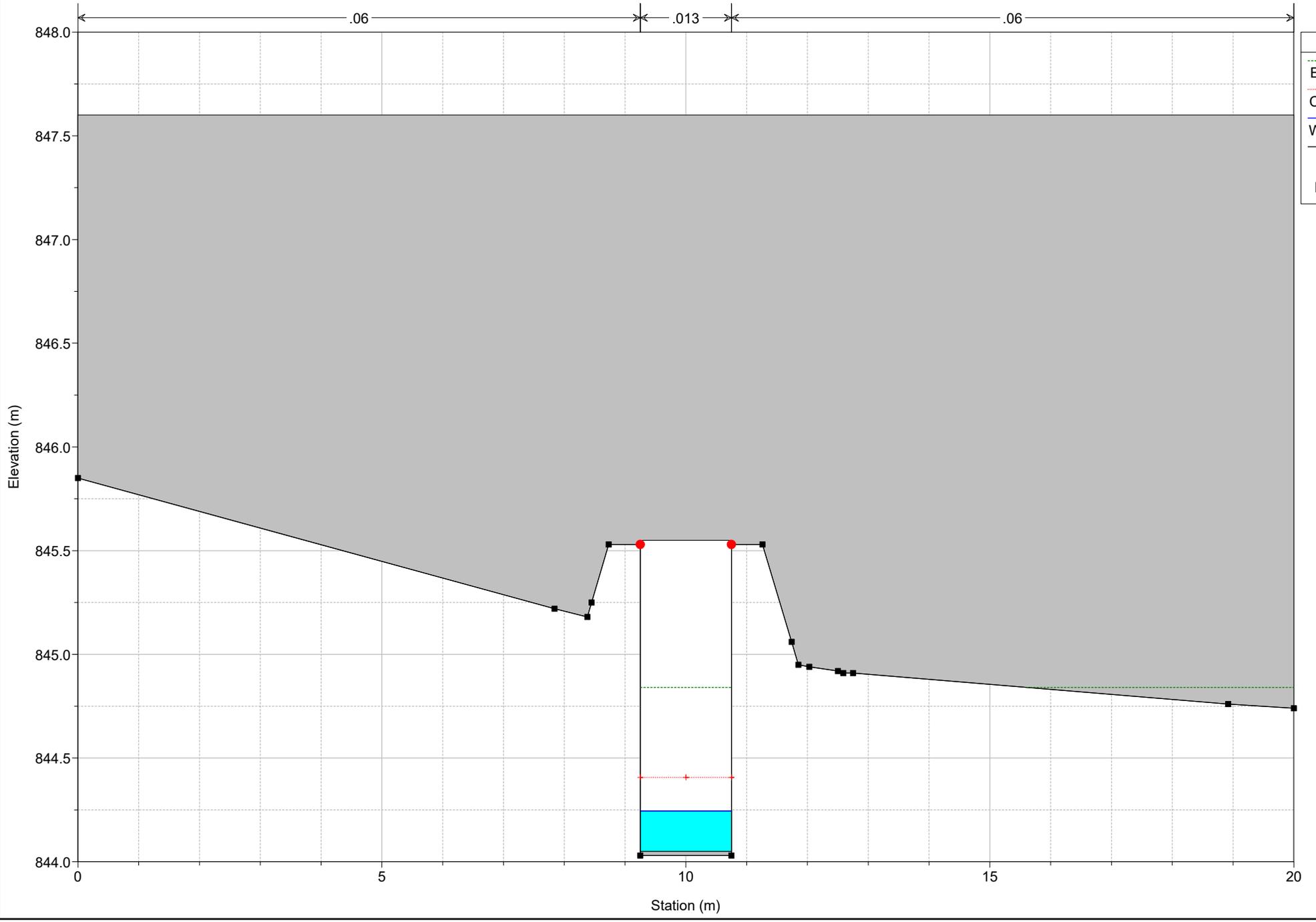


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 2.5 Culv

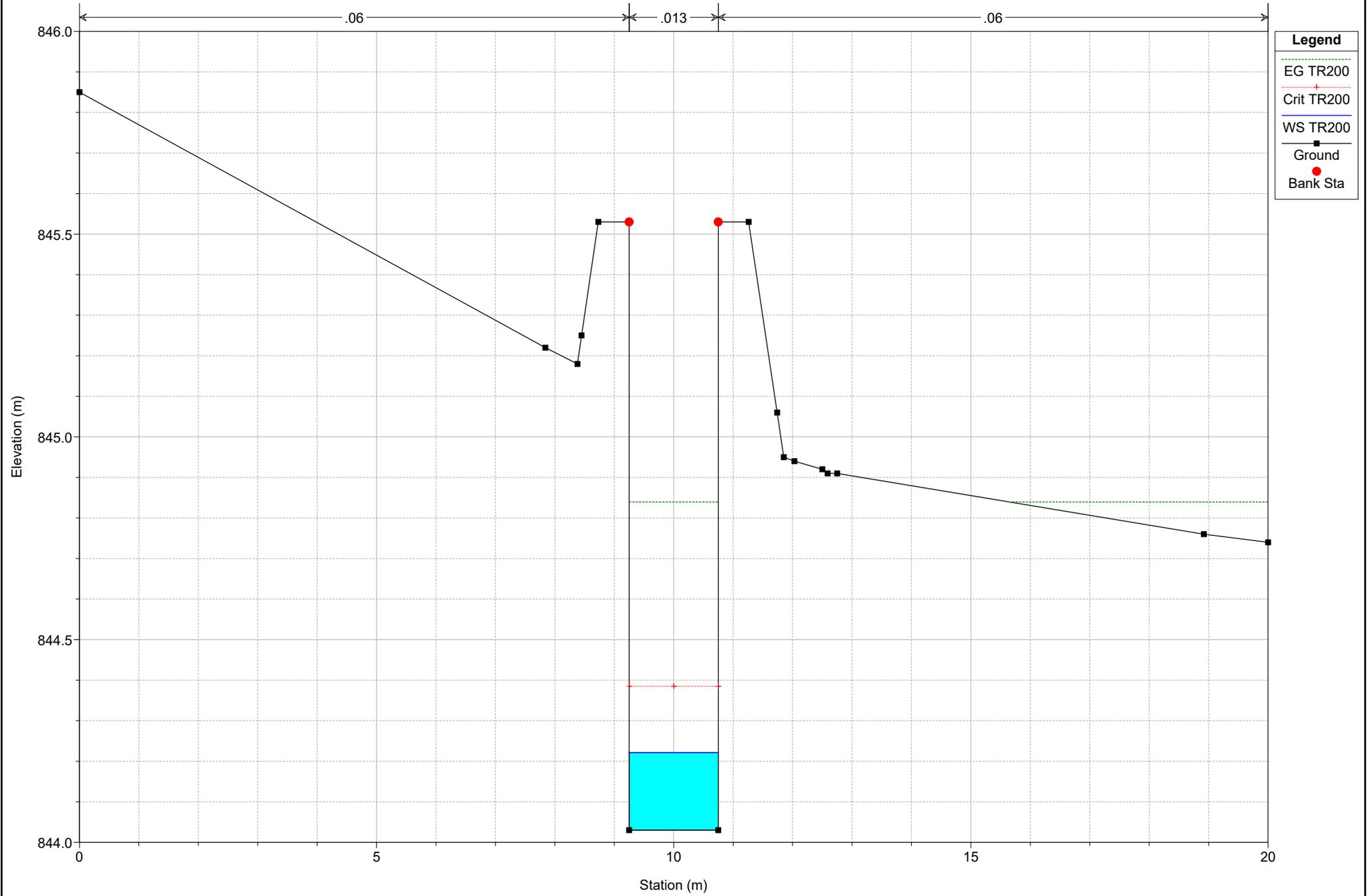


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

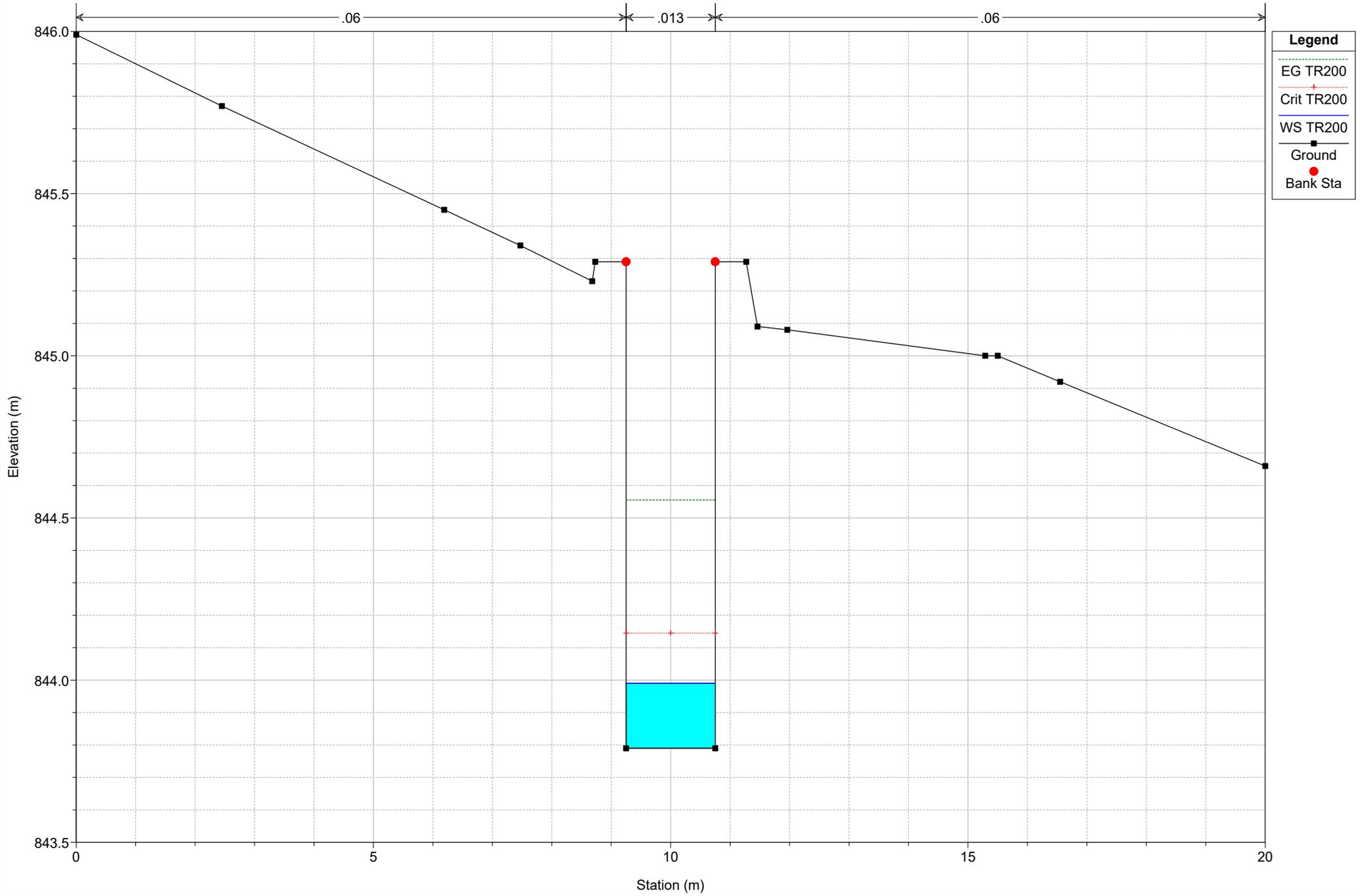
Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 2



Fsn14_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn14 Reach = Fsn14 RS = 1



HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn14 Reach: Fsn14 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn14	20	TR200	1.00	861.23	861.35	861.36	861.41	0.060025	1.06	1.02	12.96	1.07
Fsn14	19	TR200	1.00	859.96	860.08	860.08	860.12	0.068877	0.92	1.12	17.15	1.08
Fsn14	18	TR200	1.00	857.47	857.57	857.62	857.72	0.258368	1.67	0.60	8.94	2.07
Fsn14	17	TR200	1.00	855.35	855.48	855.49	855.55	0.058454	1.18	0.94	10.34	1.08
Fsn14	16	TR200	1.00	853.94	854.04	854.05	854.10	0.091485	1.06	0.94	12.82	1.25
Fsn14	15	TR200	1.00	853.00	853.12	853.12	853.16	0.050853	0.87	1.18	16.08	0.95
Fsn14	14	TR200	1.00	852.00	852.10	852.10	852.14	0.051072	0.89	1.16	16.76	0.96
Fsn14	13	TR200	1.00	851.00	851.12	851.13	851.18	0.042674	1.04	0.96	10.67	1.10
Fsn14	12	TR200	1.00	850.17	850.24	850.31	850.49	0.154995	2.22	0.45	6.43	2.67
Fsn14	11	TR200	1.00	849.23	849.60	849.68	849.89	0.036950	2.42	0.41	1.46	1.45
Fsn14	10	TR200	1.00	848.82	849.19	849.27	849.47	0.034574	2.35	0.43	1.51	1.41
Fsn14	9	TR200	1.00	848.61	848.97	849.06	849.26	0.035375	2.36	0.42	1.53	1.43
Fsn14	8	TR200	1.00	847.24	847.30	847.46	849.05	0.278045	5.86	0.17	3.00	7.84
Fsn14	7	TR200	1.00	847.22	847.83	847.44	847.84	0.000155	0.55	1.83	3.00	0.22
Fsn14	6.5		Culvert									
Fsn14	6	TR200	1.00	846.93	847.17	847.28	847.56	0.012477	2.76	0.36	1.50	1.80
Fsn14	5	TR200	1.00	846.13	846.30	846.49	847.11	0.038461	4.00	0.25	1.50	3.13
Fsn14	4	TR200	1.00	845.34	845.51	845.69	846.33	0.039323	4.03	0.25	1.50	3.16
Fsn14	3	TR200	1.00	844.49	844.66	844.85	845.46	0.037832	3.98	0.25	1.50	3.10
Fsn14	2.5		Culvert									
Fsn14	2	TR200	1.00	844.03	844.22	844.38	844.84	0.025144	3.48	0.29	1.50	2.54
Fsn14	1	TR200	1.00	843.79	843.99	844.15	844.56	0.021923	3.33	0.30	1.50	2.38

Plan: Stato di progetto Fsn14 Fsn14 RS: 6.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	1.00	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.87
Q Barrel (m3/s)	1.00	Culv Vel DS (m/s)	2.76
E.G. US. (m)	847.84	Culv Inv El Up (m)	847.22
W.S. US. (m)	847.83	Culv Inv El Dn (m)	846.93
E.G. DS (m)	847.46	Culv Frctn Ls (m)	0.19
W.S. DS (m)	847.29	Culv Exit Loss (m)	0.10
Delta EG (m)	0.38	Culv Entr Loss (m)	0.09
Delta WS (m)	0.54	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	847.81	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	847.84	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	847.58	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	847.17	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.23	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crd Depth (m)	0.36	Min El Weir Flow (m)	850.00

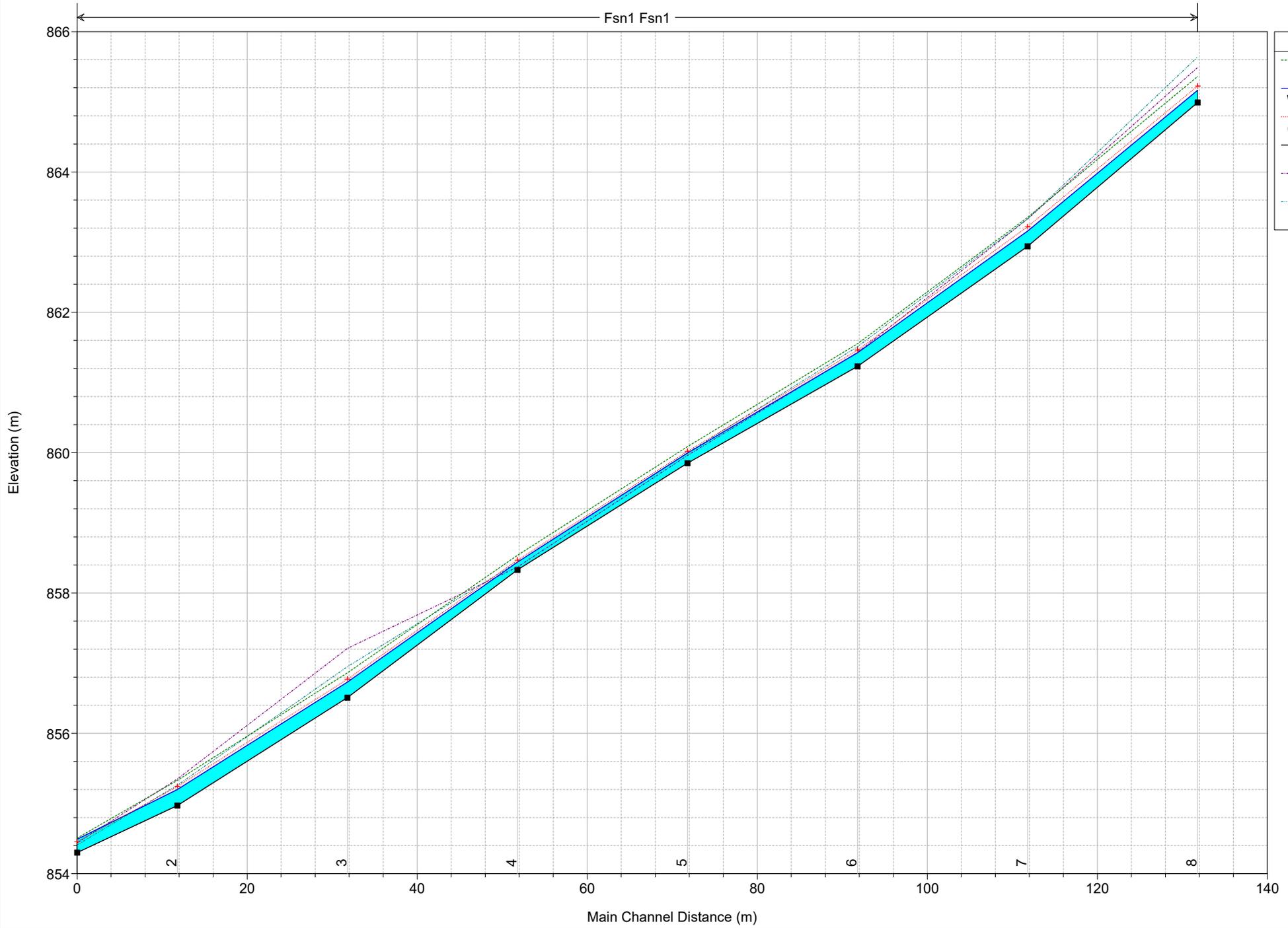
Plan: Stato di progetto Fsn14 Fsn14 RS: 2.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	1.00	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.98
Q Barrel (m3/s)	1.00	Culv Vel DS (m/s)	3.42
E.G. US. (m)	845.46	Culv Inv El Up (m)	844.49
W.S. US. (m)	844.66	Culv Inv El Dn (m)	844.05
E.G. DS (m)	844.75	Culv Frctn Ls (m)	0.62
W.S. DS (m)	844.24	Culv Exit Loss (m)	0.09
Delta EG (m)	0.72	Culv Entr Loss (m)	0.00
Delta WS (m)	0.42	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)		Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)		Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	844.66	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	844.25	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.21	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.36	Min El Weir Flow (m)	847.60

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di compatibilità idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx Data: Settembre 2020 Pag. 254 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 3 – ELABORAZIONI FOSSI FSN1 – FSN2 – ANTE OPERA

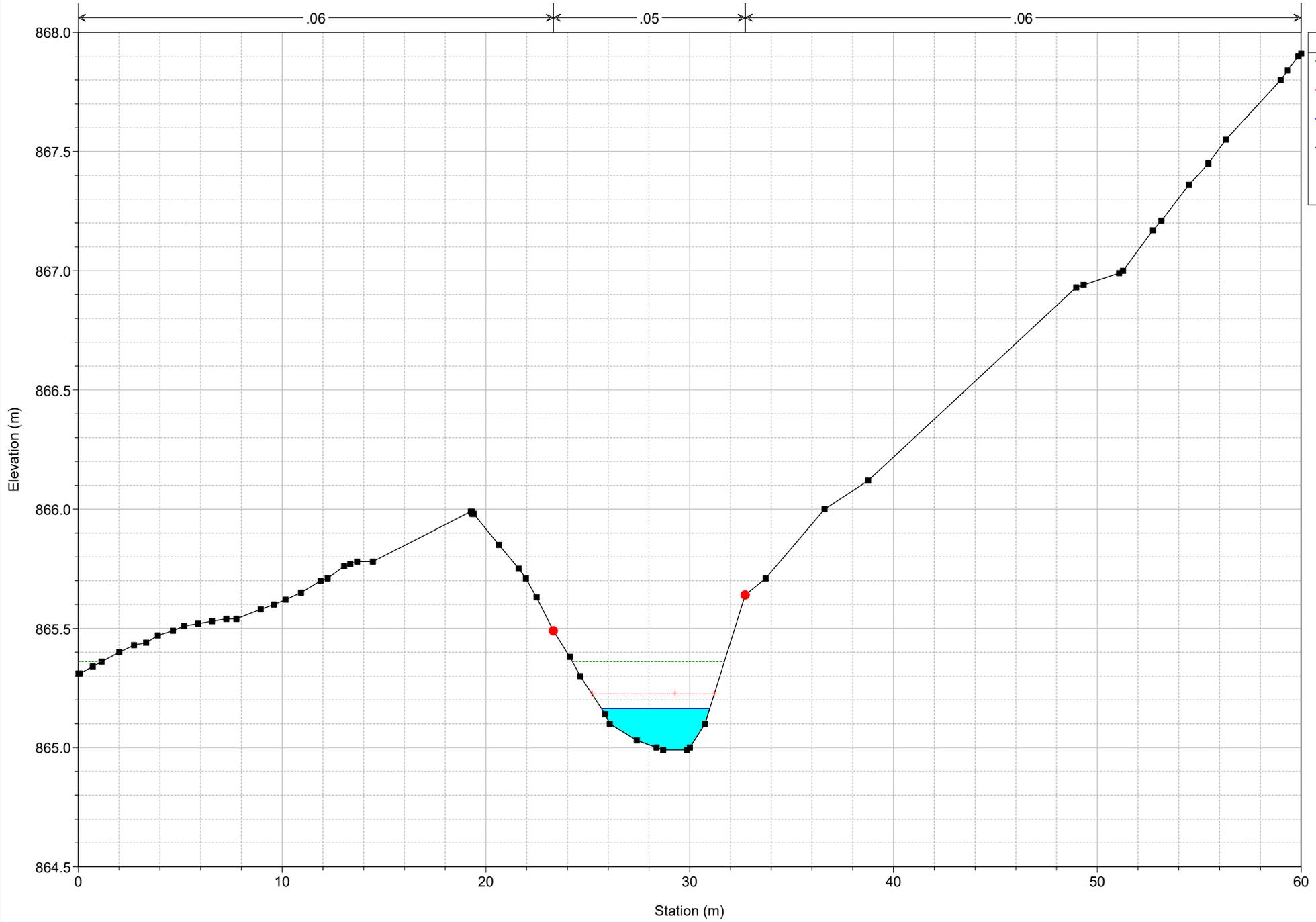
Fsn1 Fsn1



Legend	
EG TR200	(Green dotted line)
WS TR200	(Blue solid line)
Crit TR200	(Red dashed line with 'x' markers)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Purple dashed line)
ROB	(Cyan dotted line)

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 8

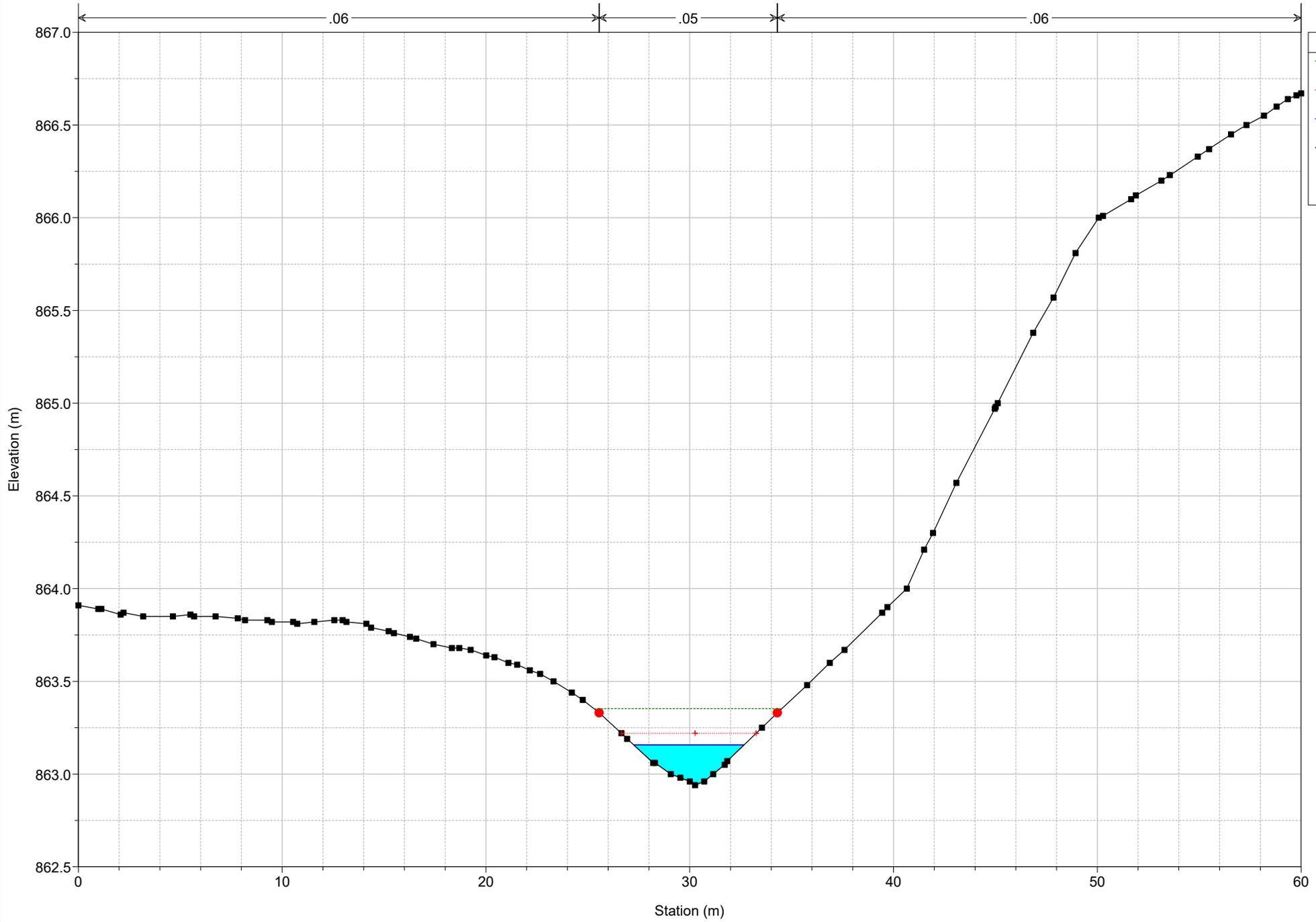


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 7

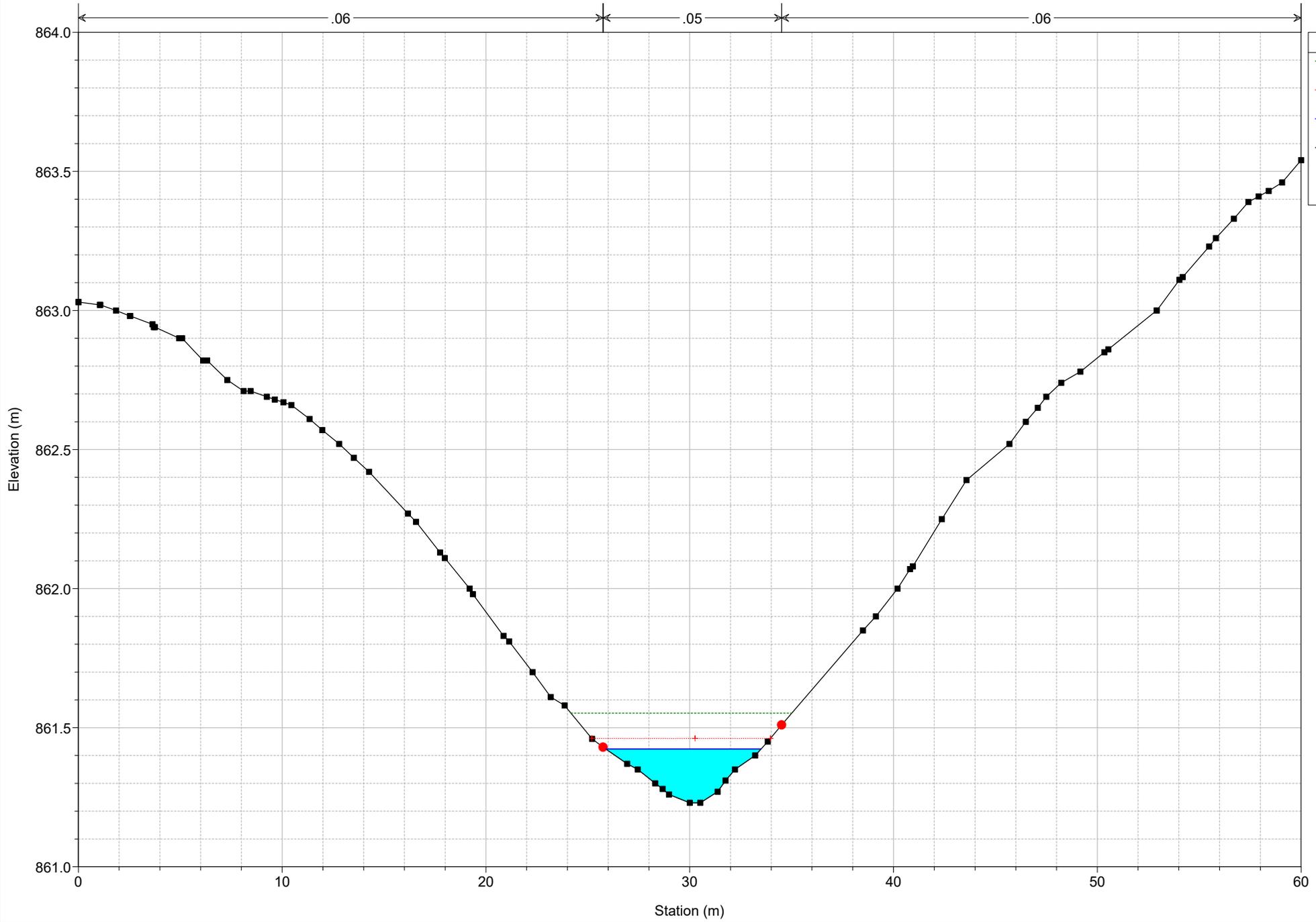


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 6

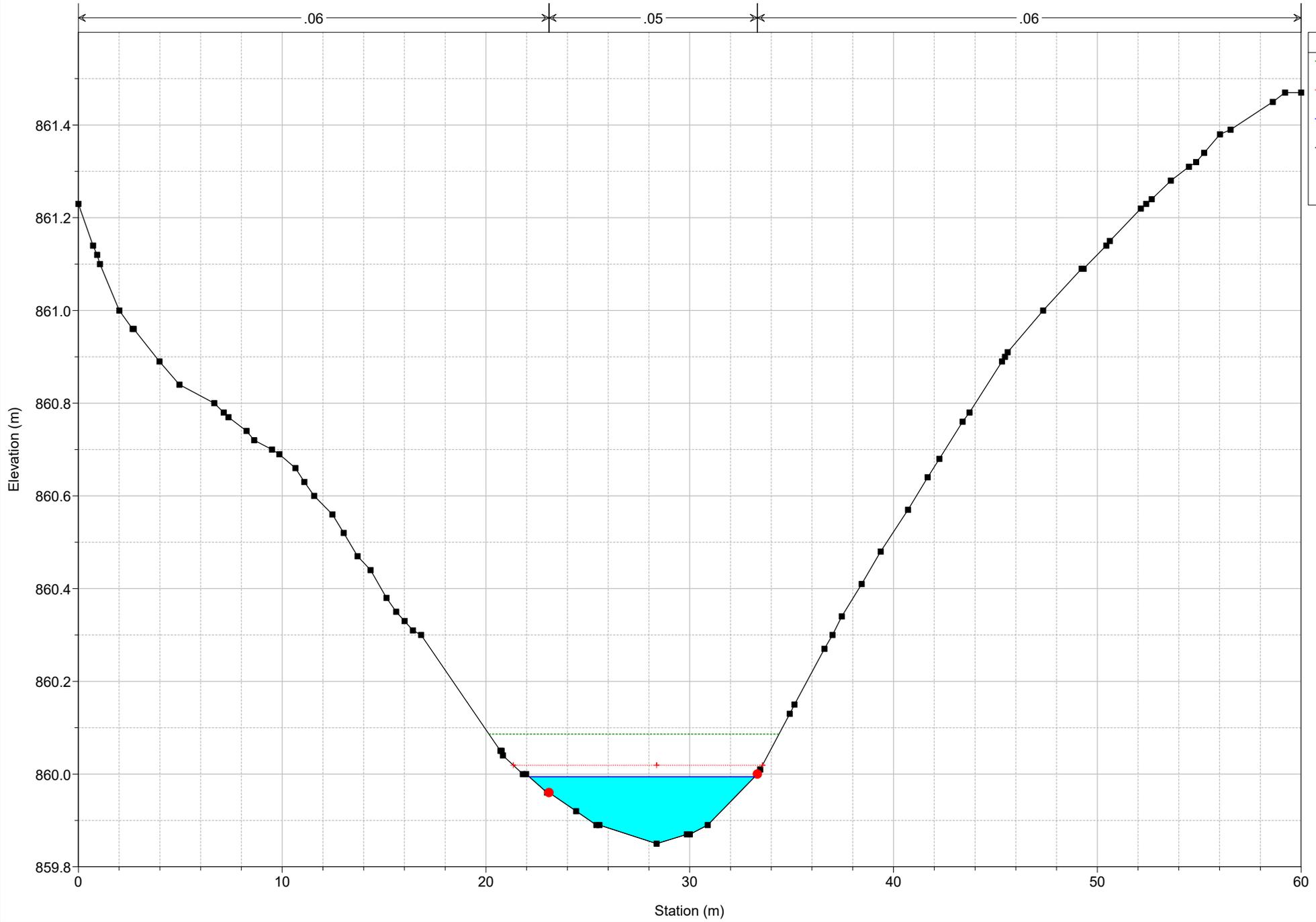


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 5

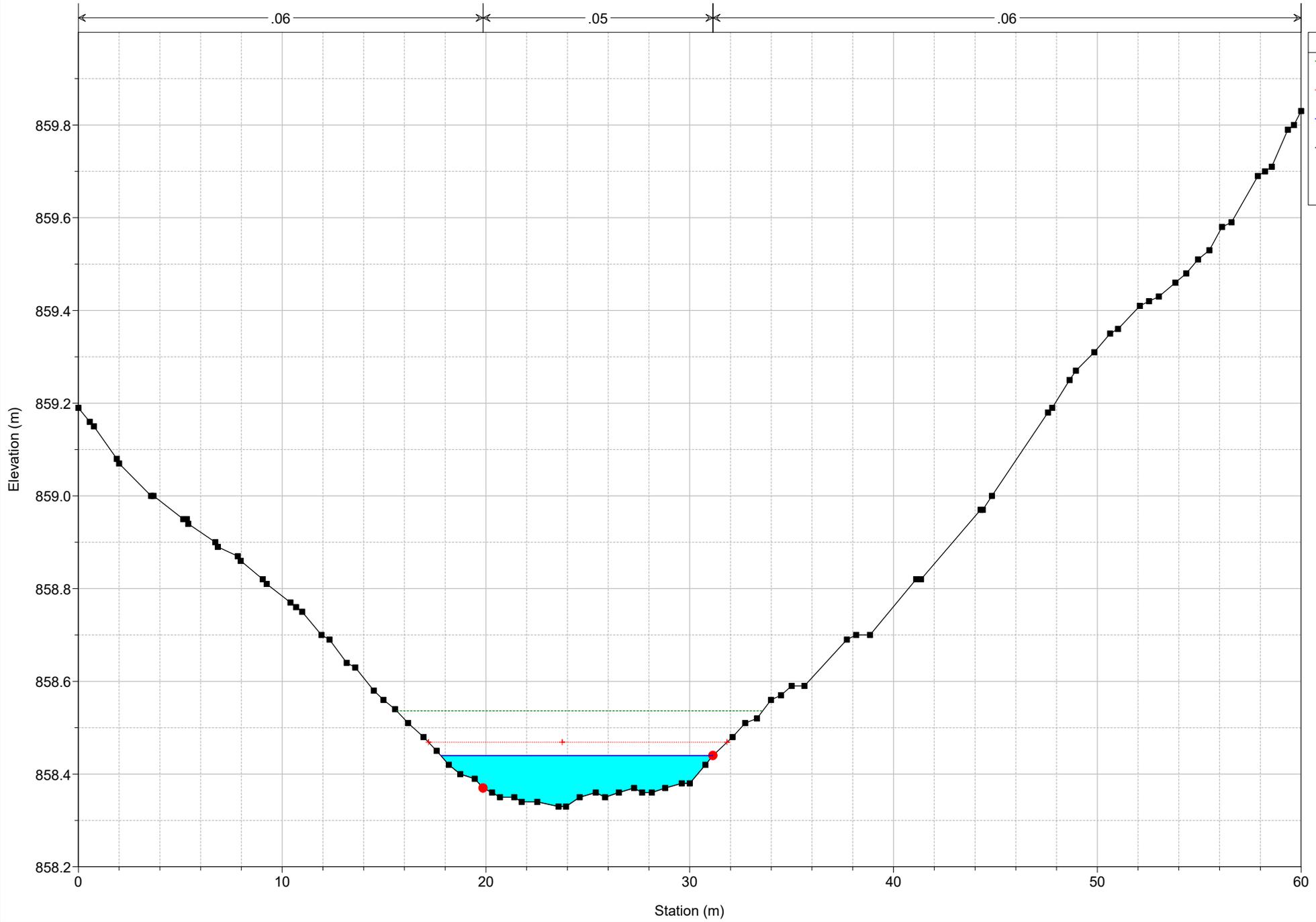


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 4

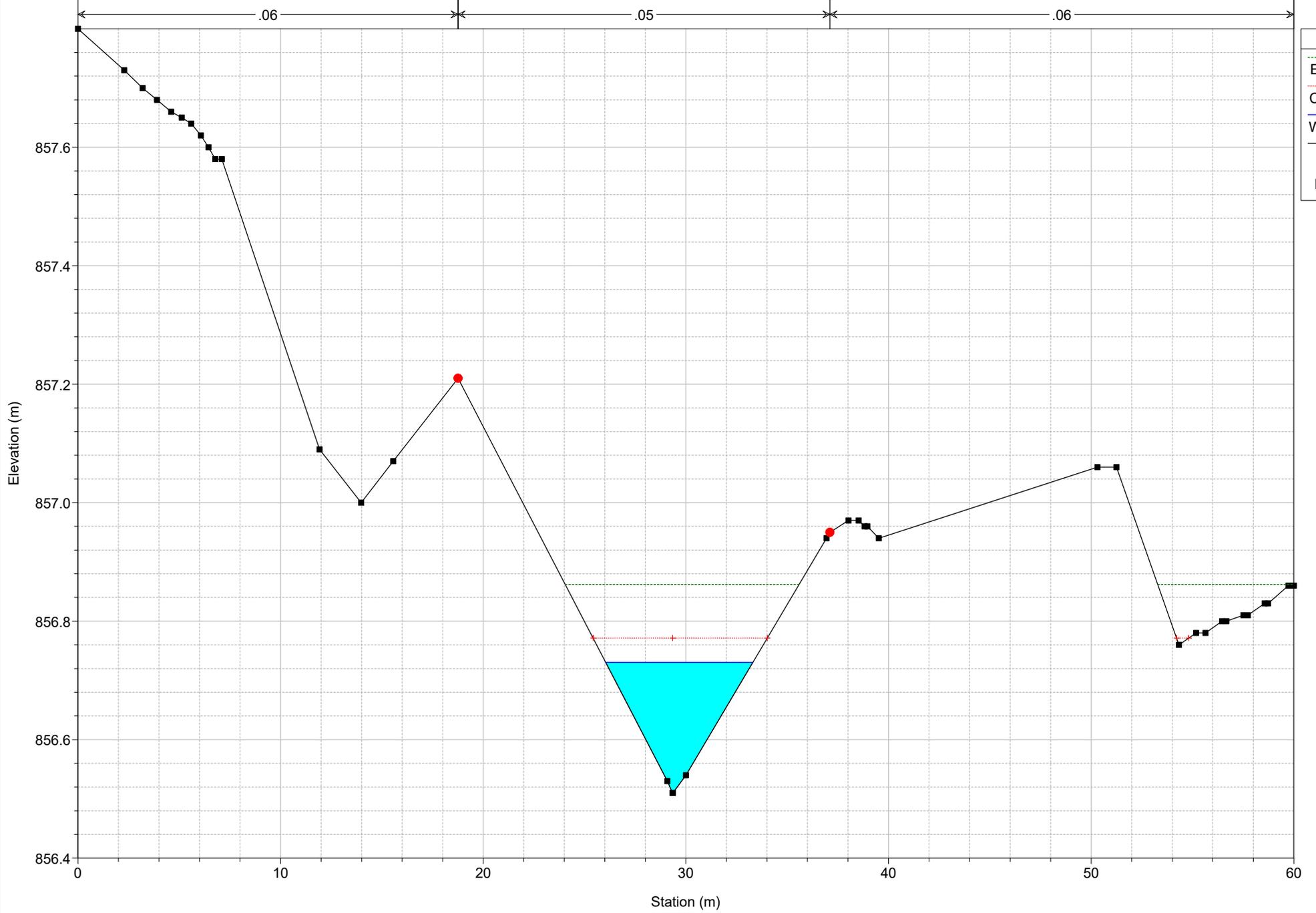


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 3

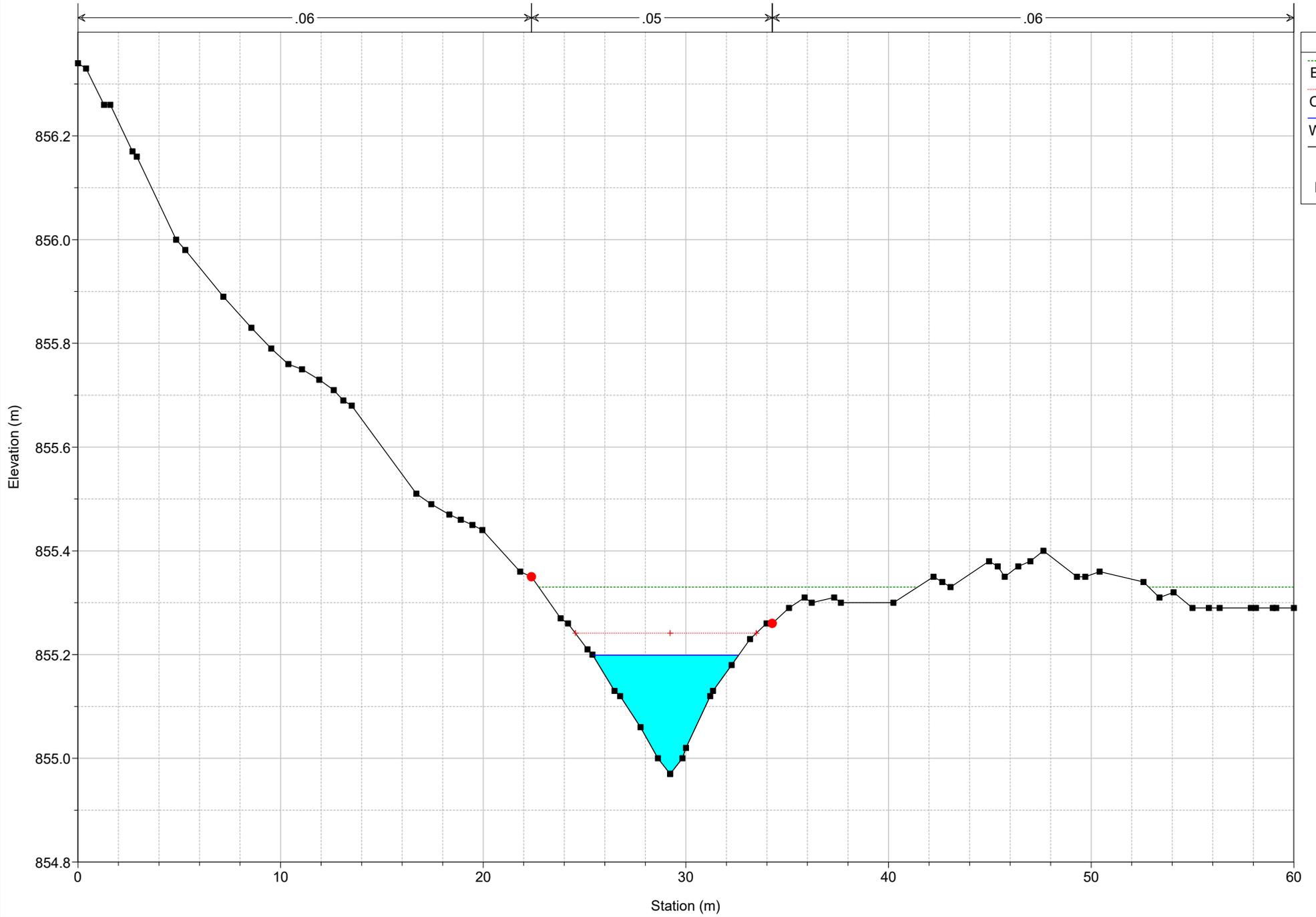


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 2

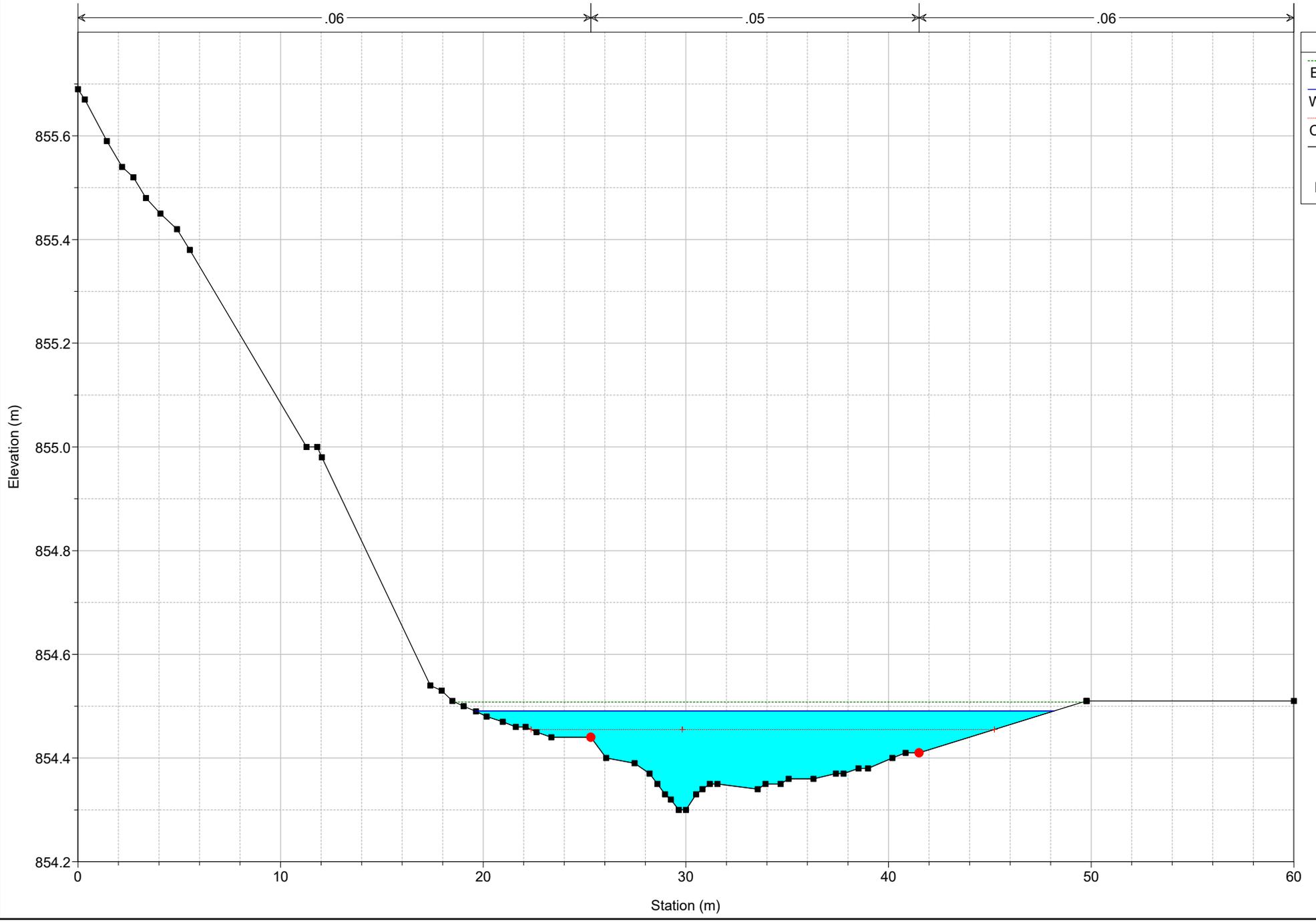


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

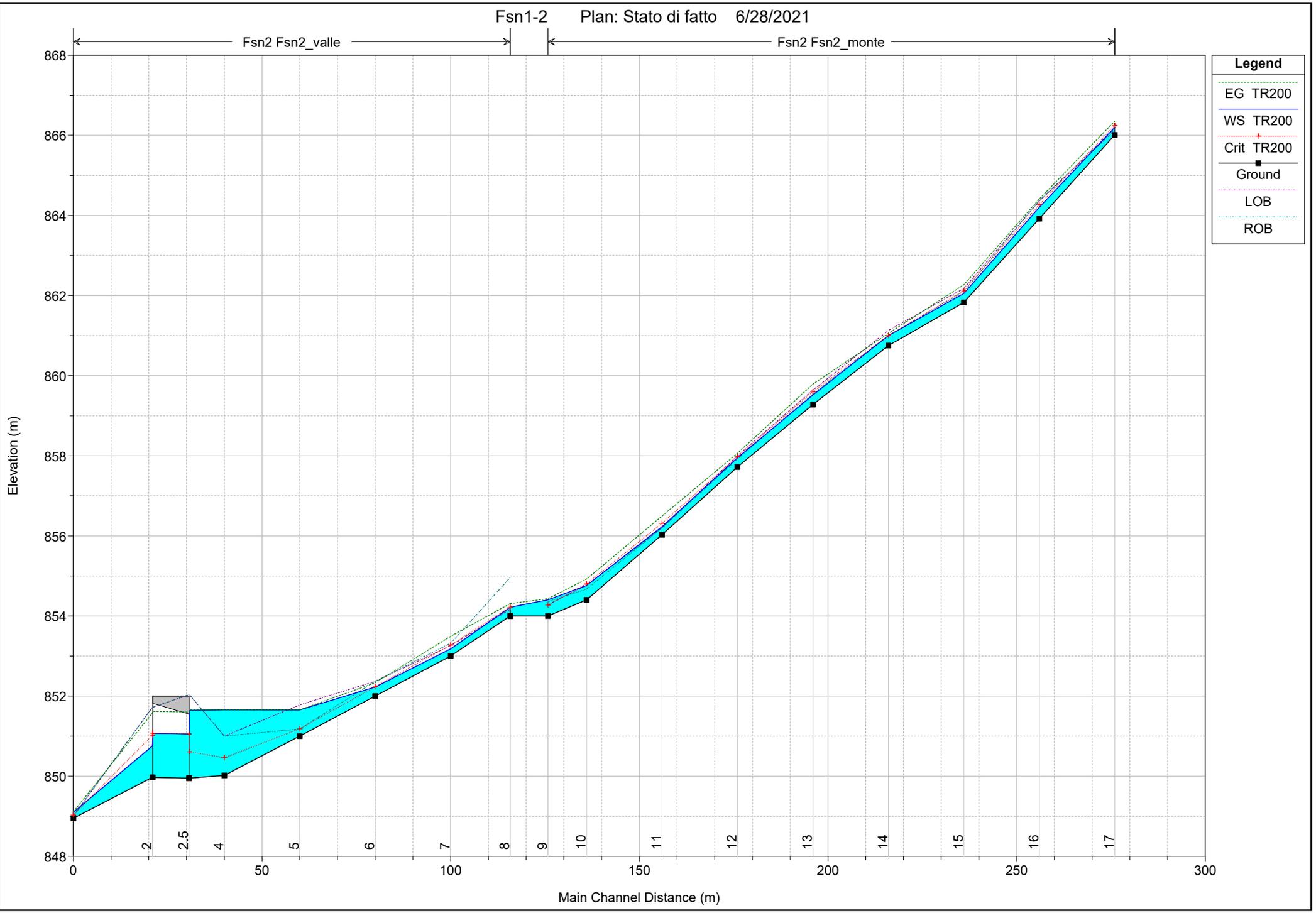
Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 1



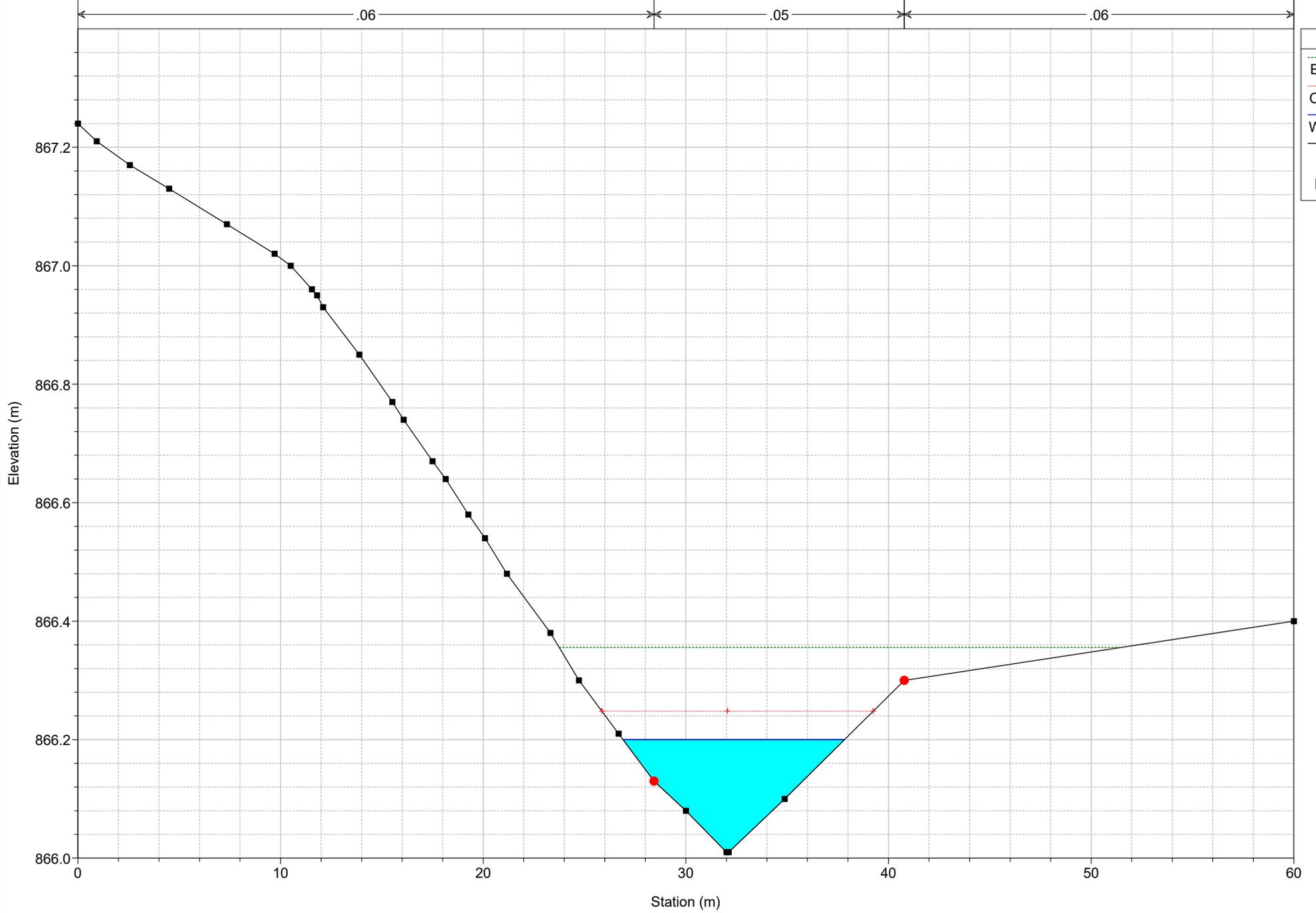
HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: Fsn1 Reach: Fsn1 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn1	8	TR200	1.30	864.99	865.16	865.22	865.36	0.100095	1.97	0.66	5.32	1.78
Fsn1	7	TR200	1.30	862.94	863.16	863.22	863.35	0.100644	1.96	0.66	5.41	1.78
Fsn1	6	TR200	1.30	861.23	861.42	861.46	861.55	0.079399	1.59	0.82	7.62	1.55
Fsn1	5	TR200	1.30	859.85	859.99	860.02	860.09	0.066820	1.35	0.98	11.07	1.39
Fsn1	4	TR200	1.30	858.33	858.44	858.47	858.54	0.090799	1.40	0.98	13.35	1.58
Fsn1	3	TR200	1.30	856.51	856.73	856.77	856.86	0.077054	1.61	0.81	7.27	1.54
Fsn1	2	TR200	1.30	854.97	855.20	855.24	855.33	0.076004	1.61	0.81	7.19	1.53
Fsn1	1	TR200	1.30	854.30	854.49	854.46	854.51	0.009242	0.60	2.49	28.59	0.54



Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 17

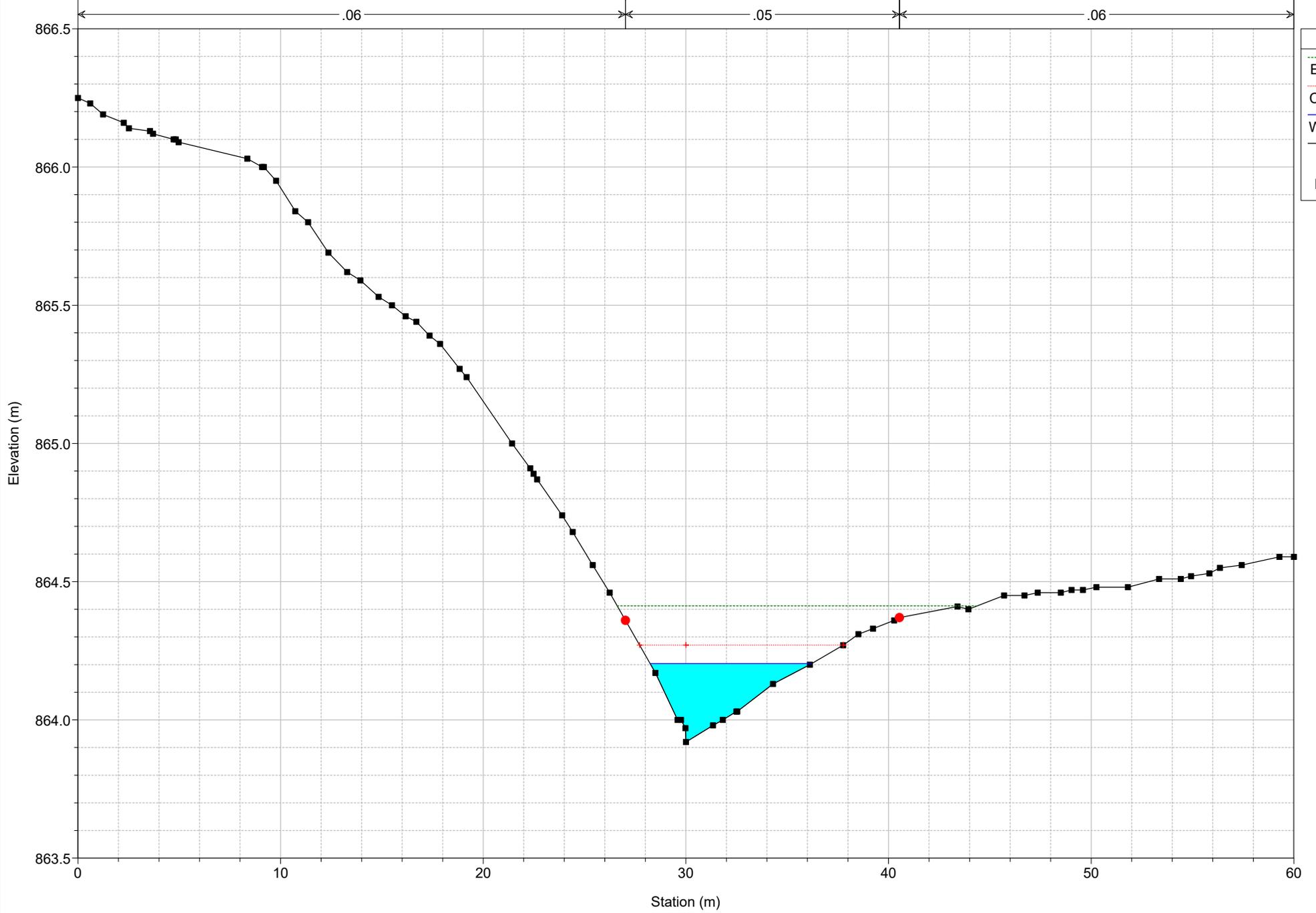


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 16

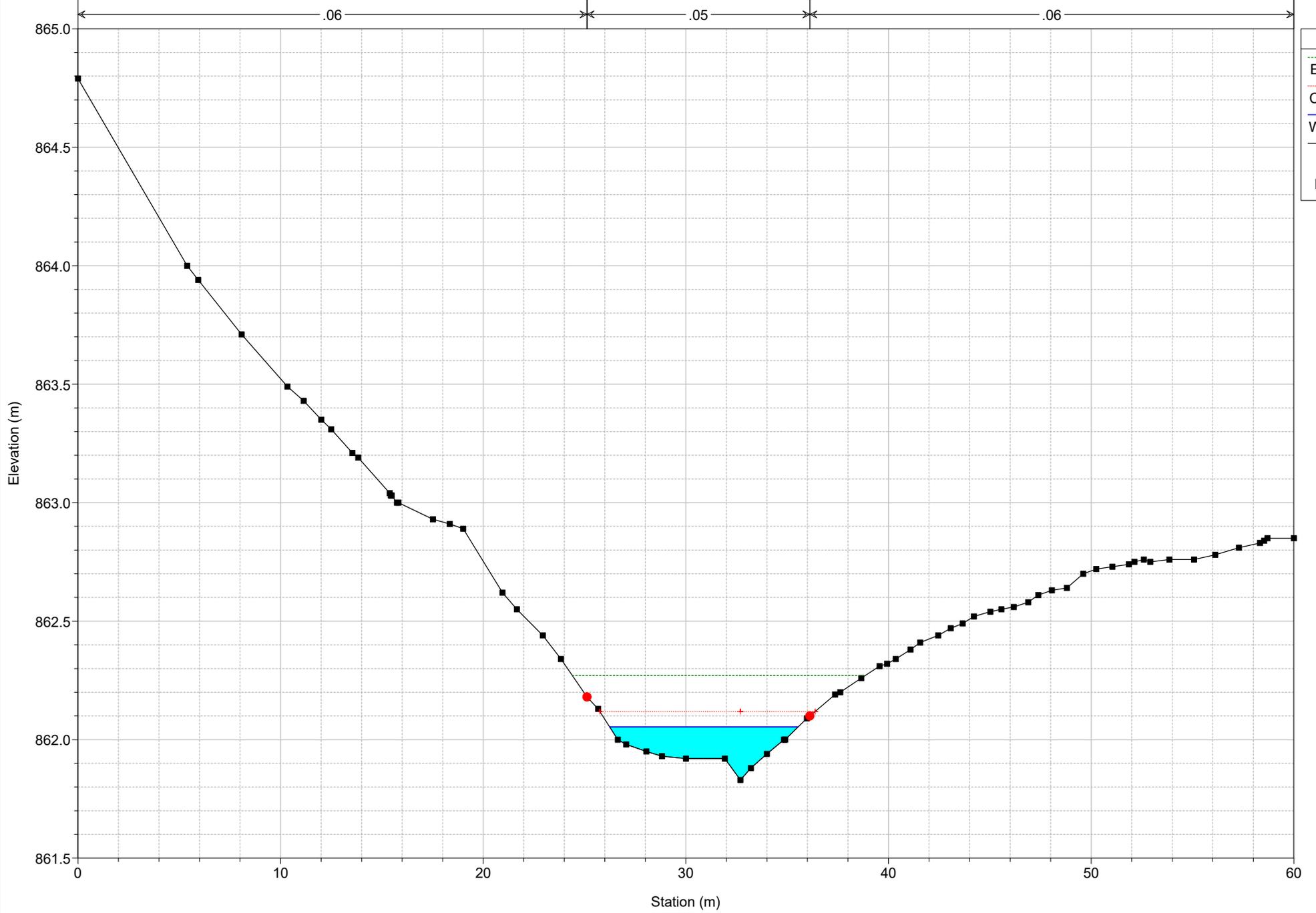


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dotted line with cross)
- WS TR200 (blue solid line)
- Ground (black solid line with square markers)
- Bank Sta (red solid line with circle markers)

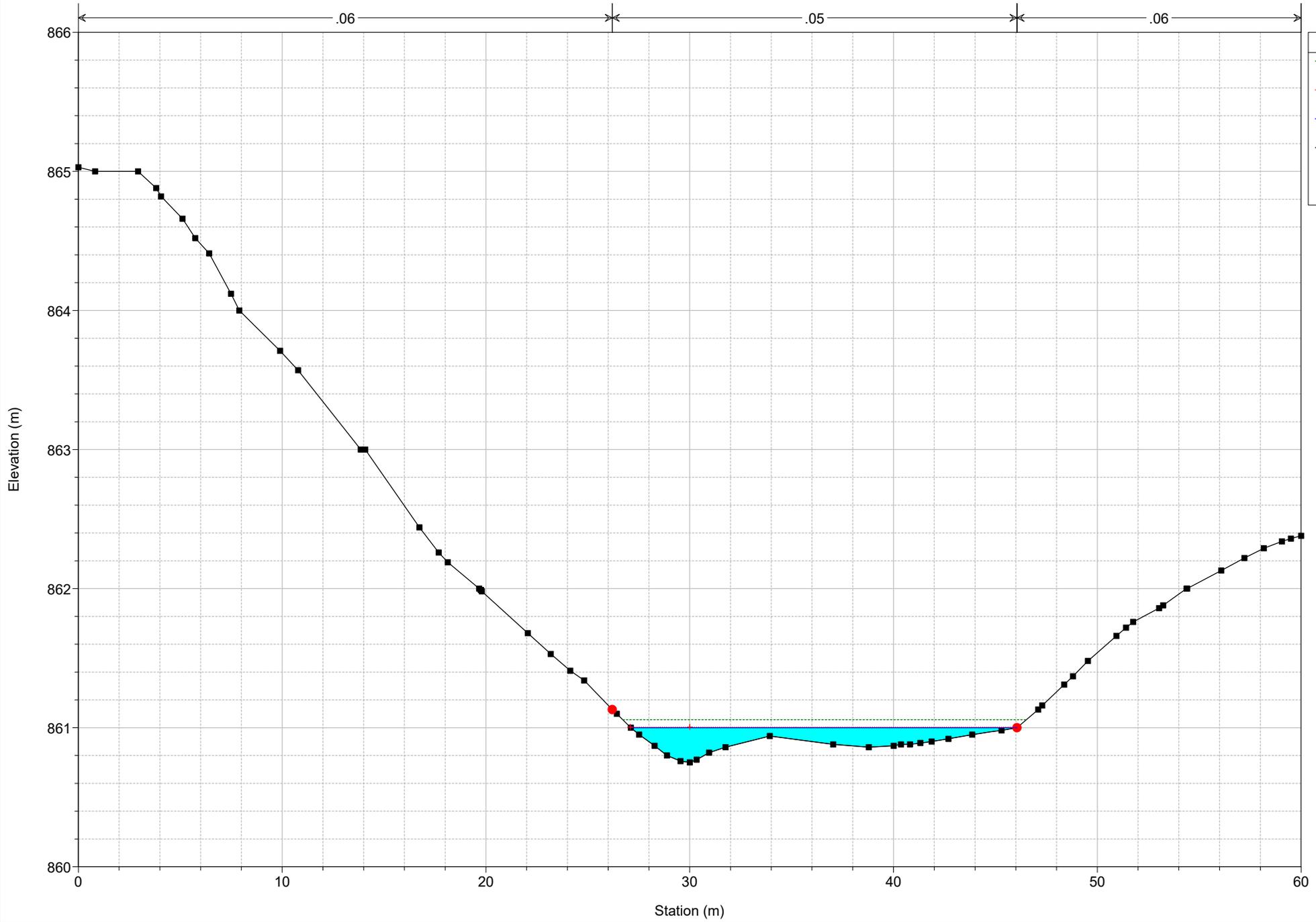
Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 15



Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 14

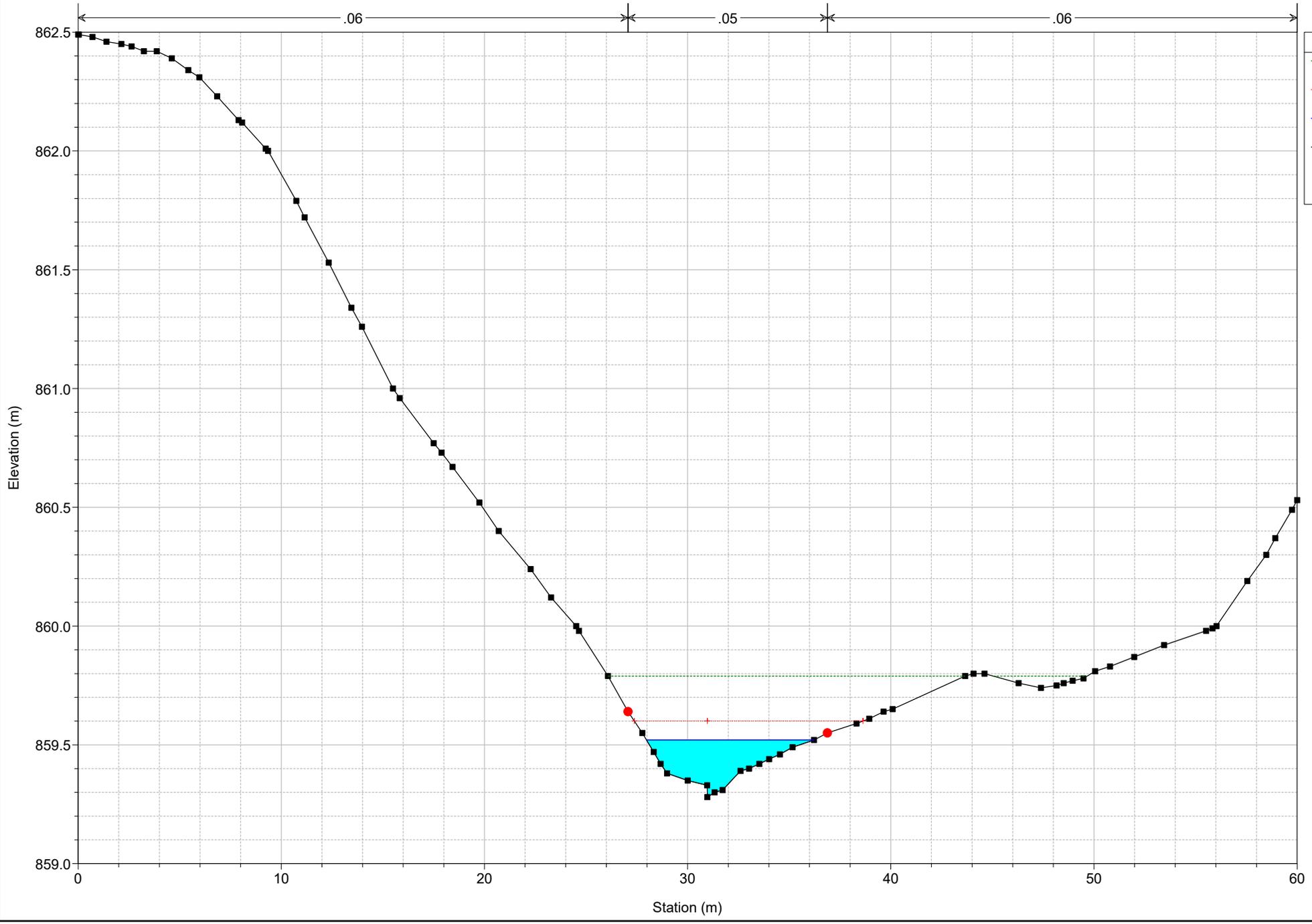


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 13

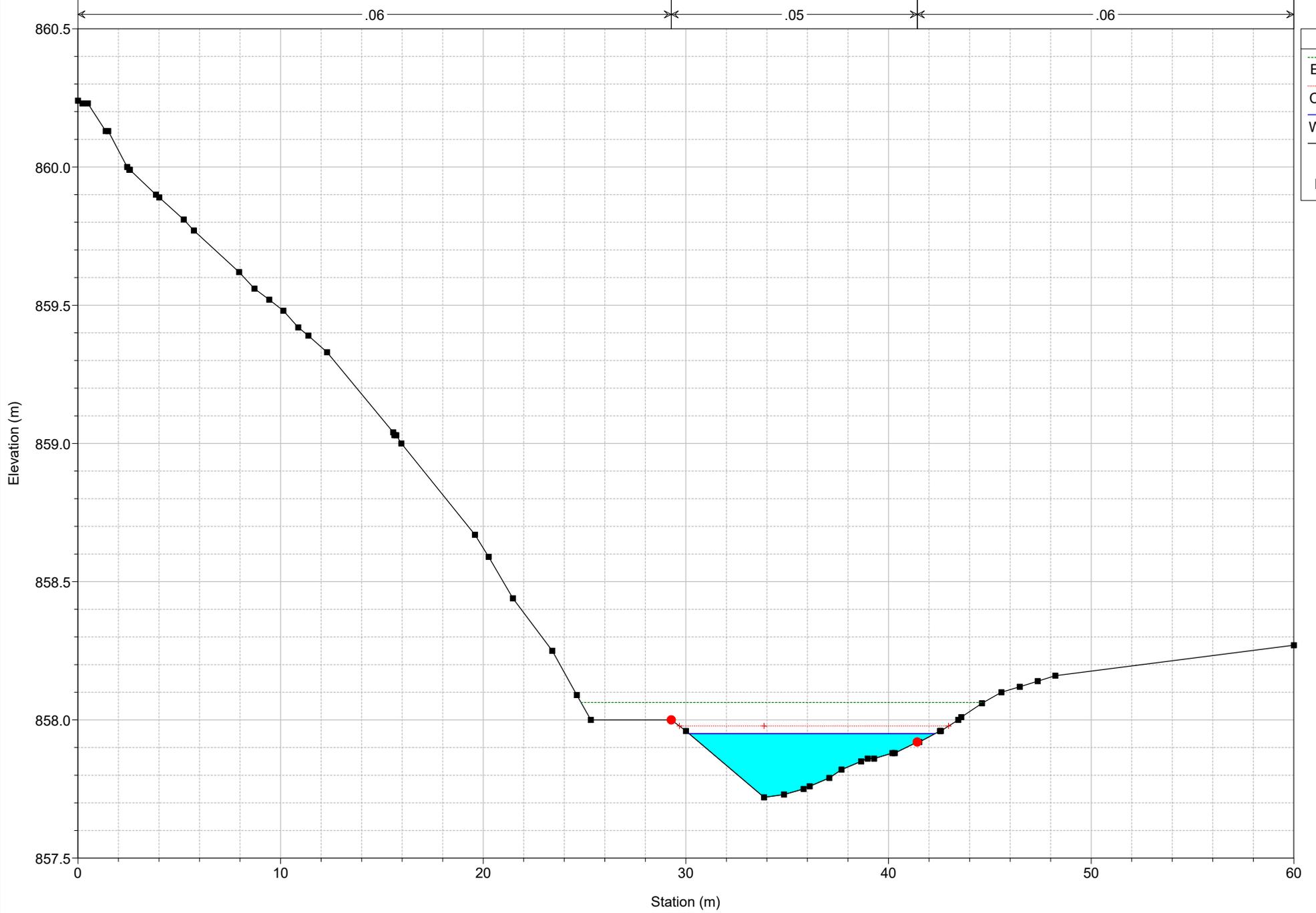


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 12

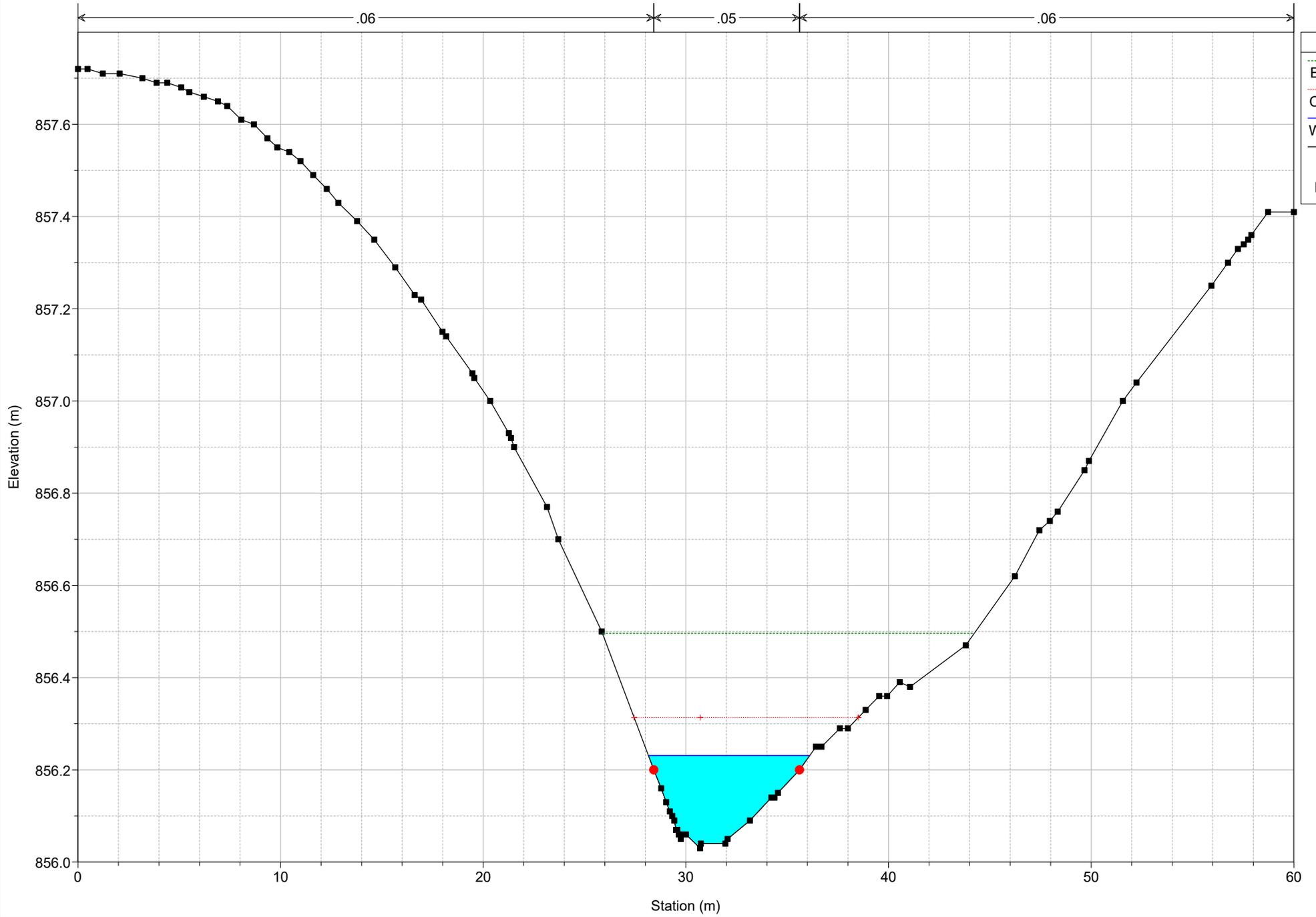


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 11

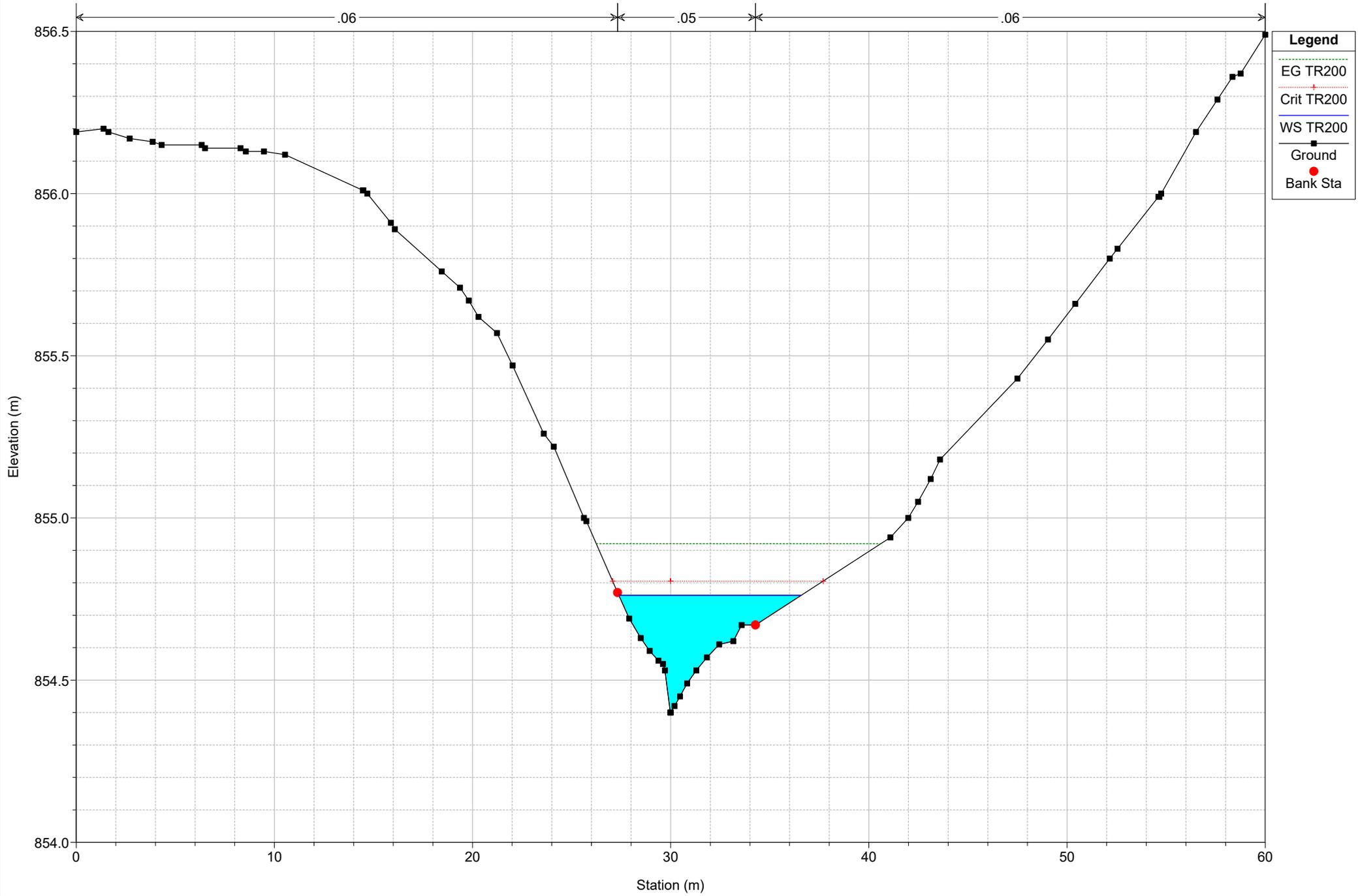


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

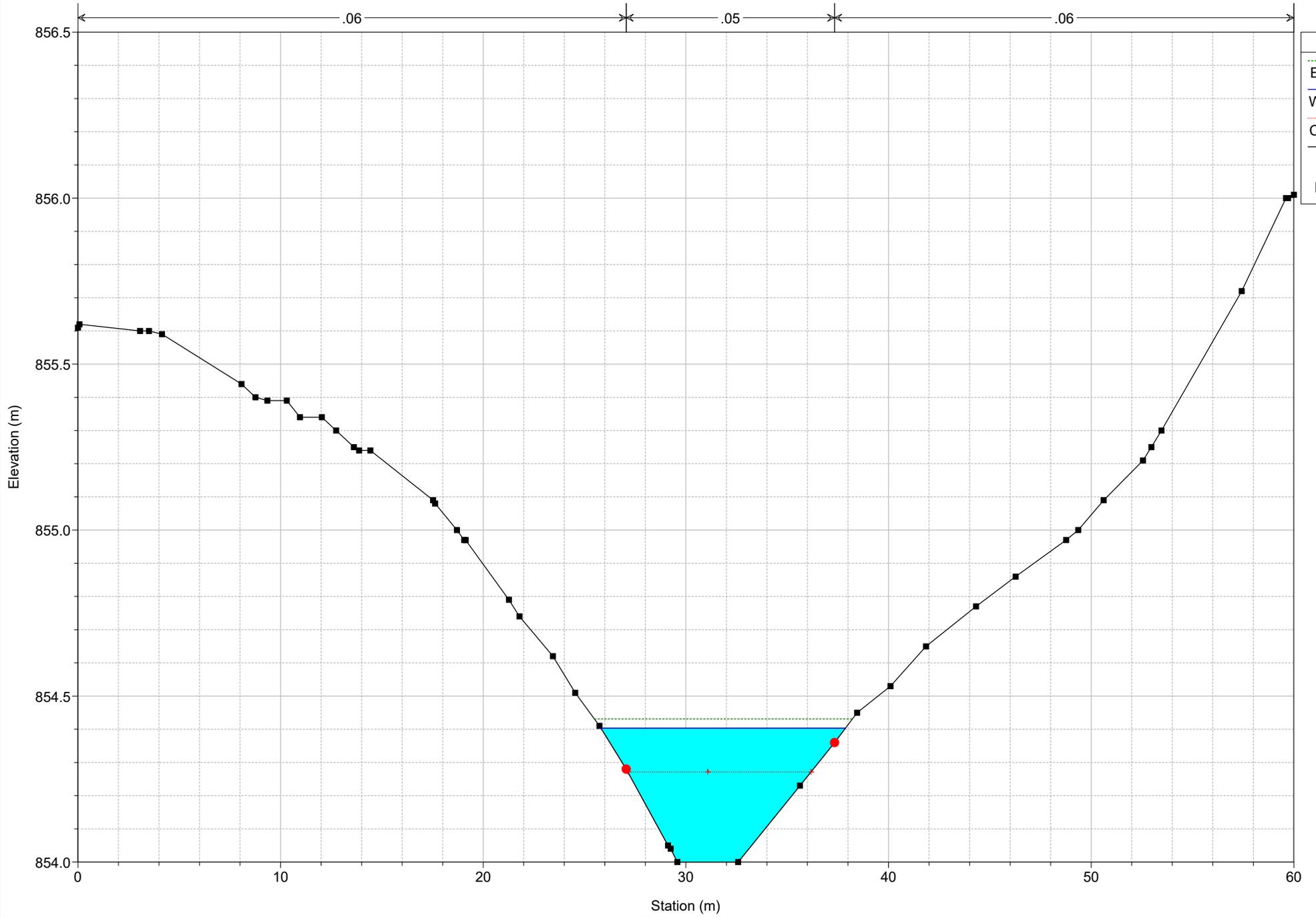
Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 10



Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_monte RS = 9

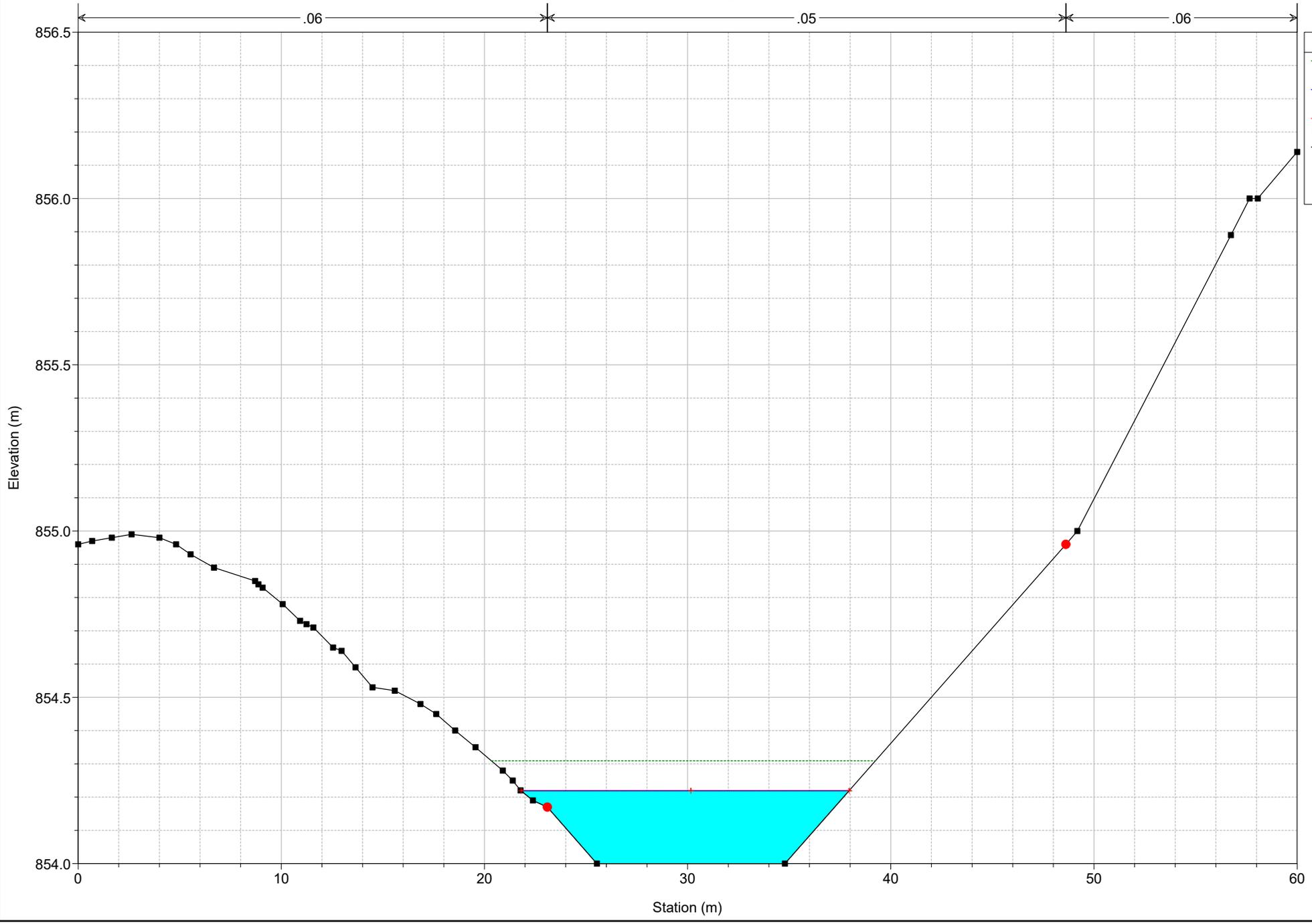


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 8

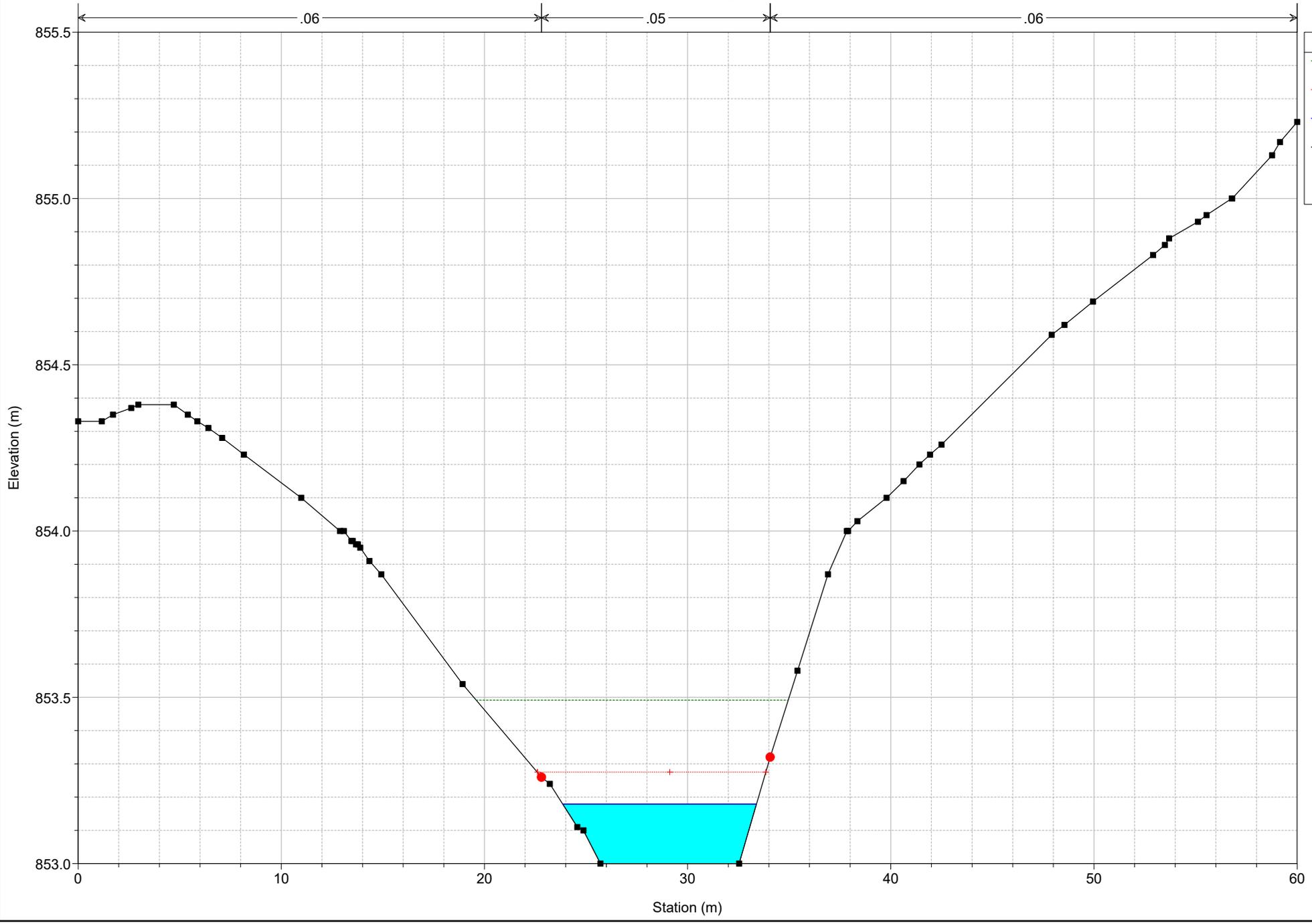


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 7

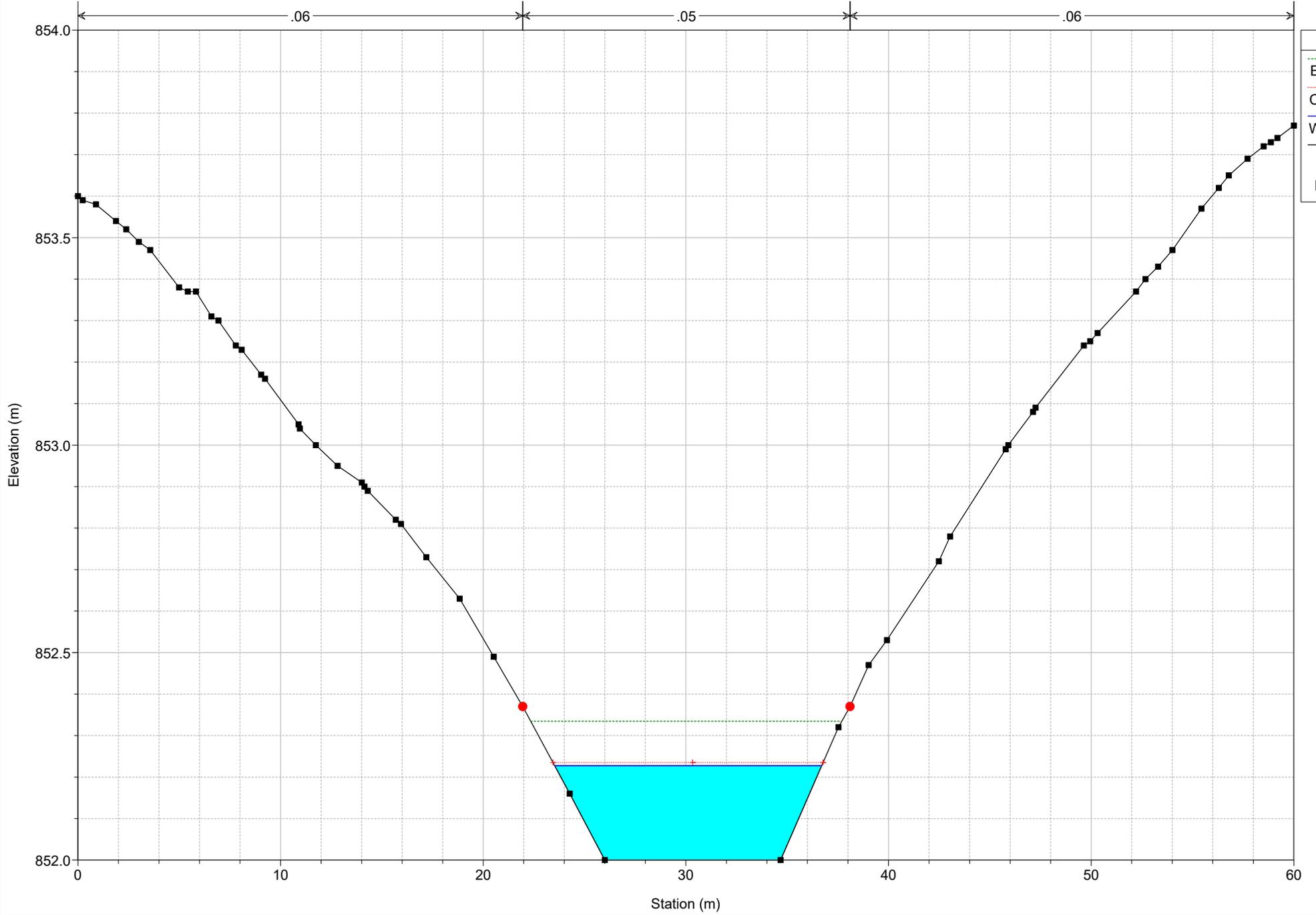


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

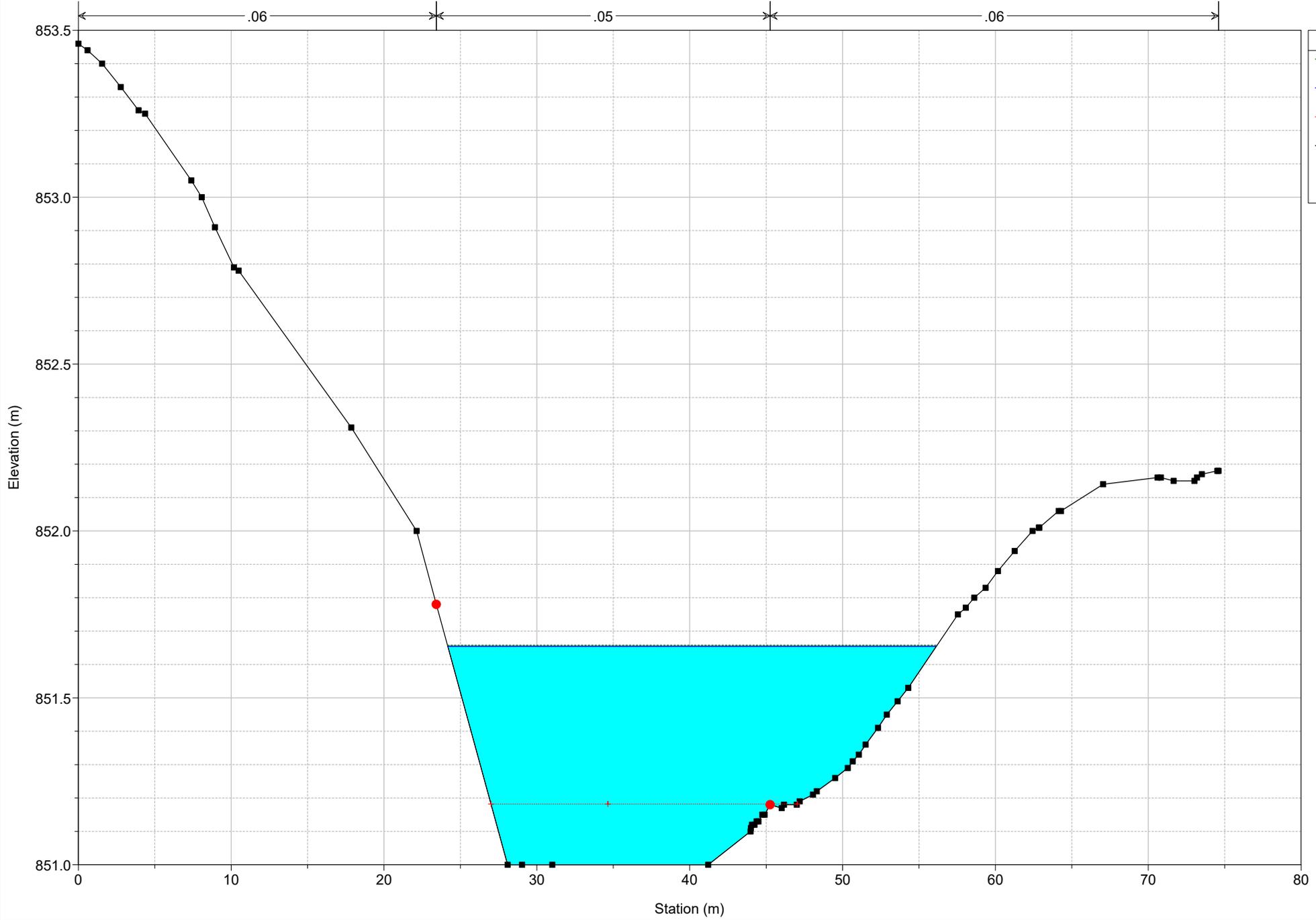
Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 6



Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 5

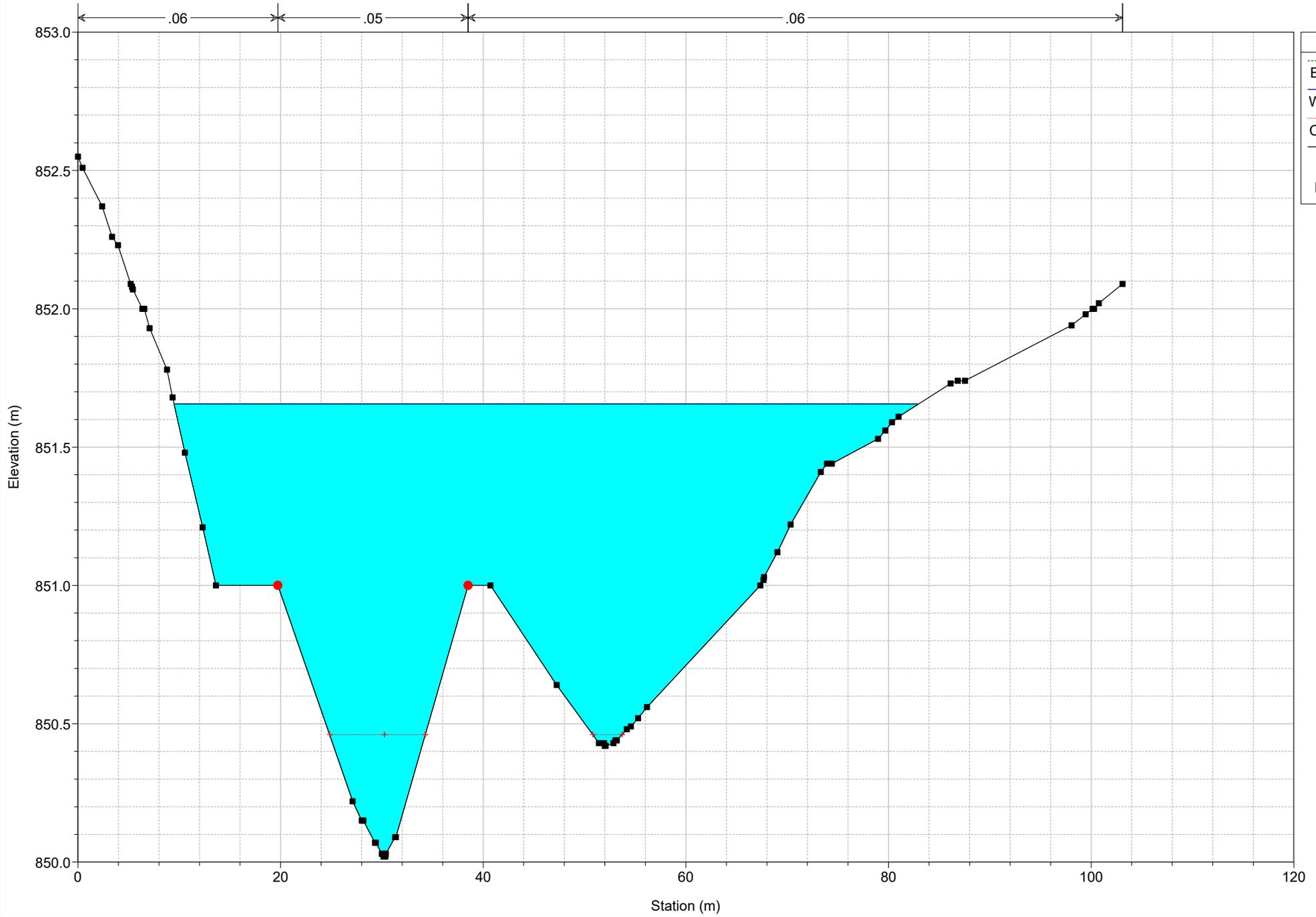


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 4

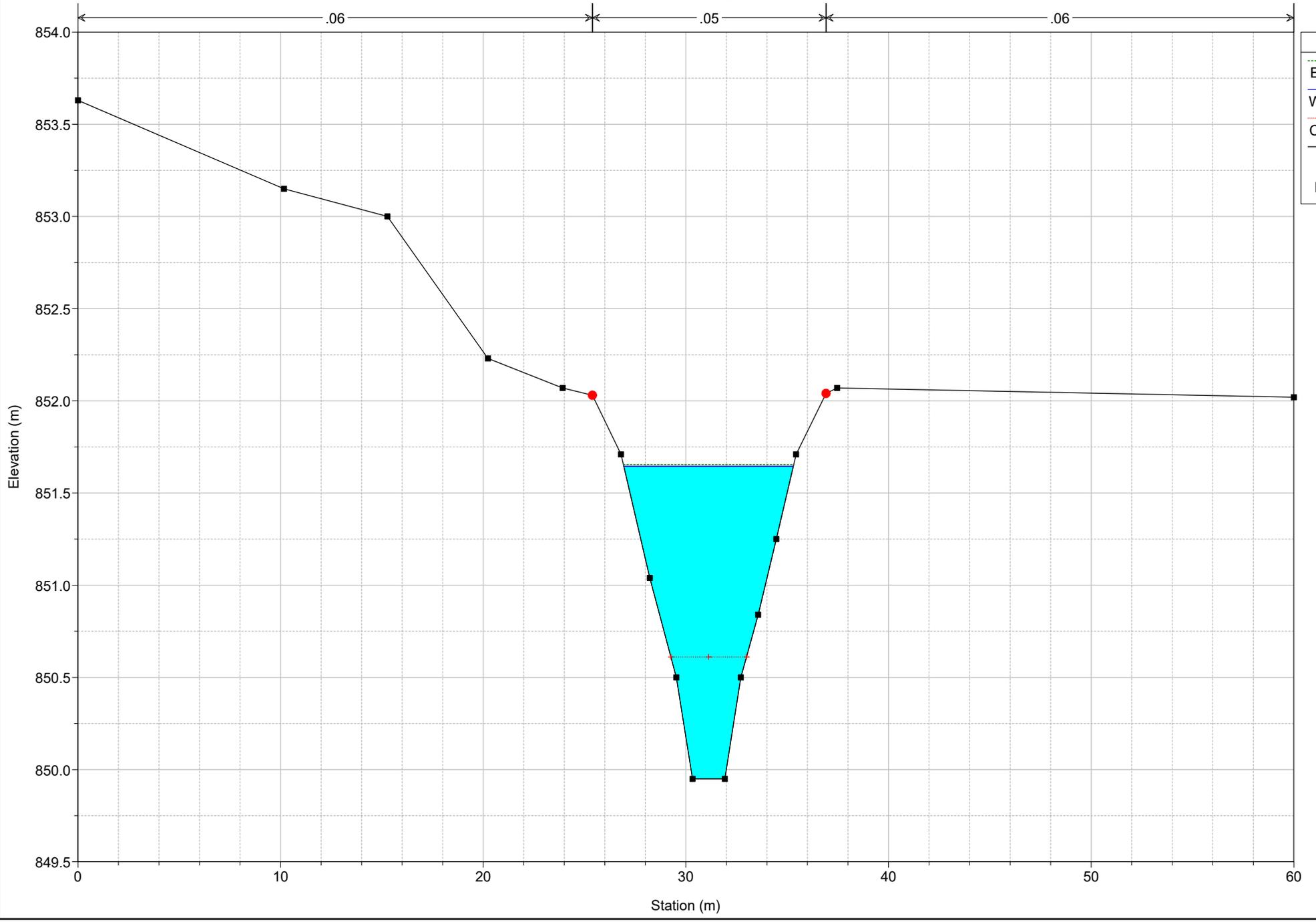


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

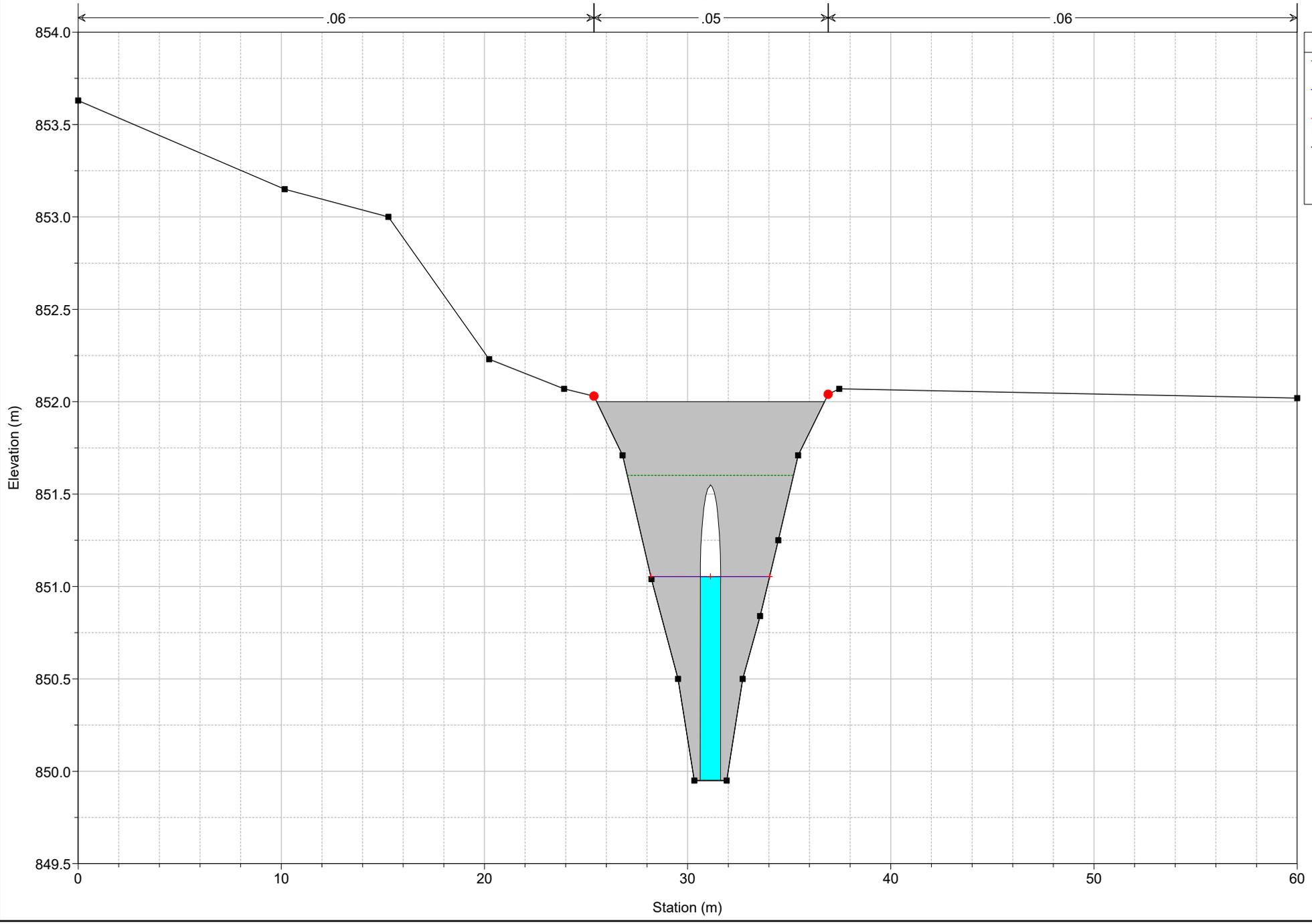
River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 3



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

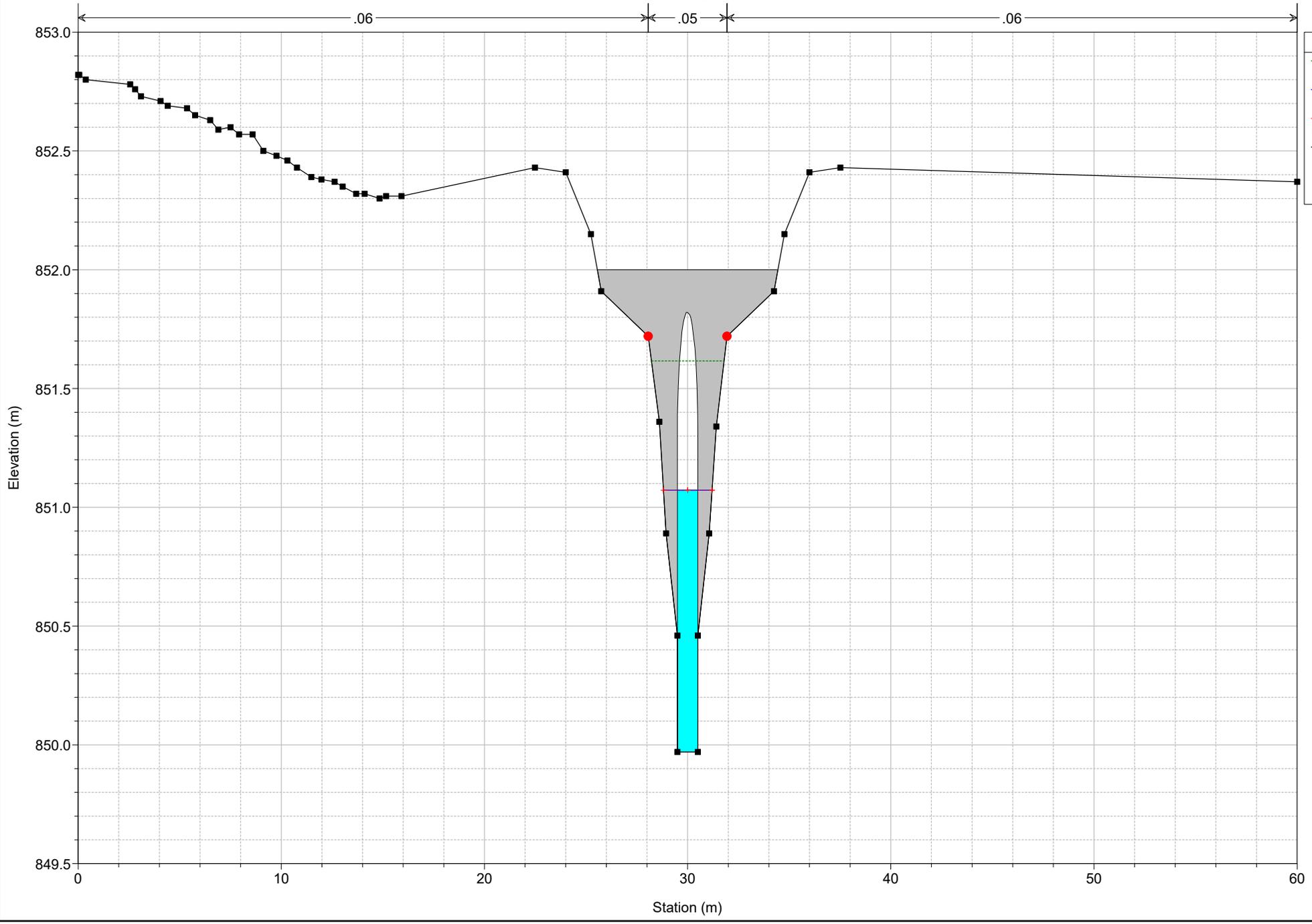
Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021
River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 2.5 BR



Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Crit TR200 (Red dotted line)
- Ground (Black solid line)
- Bank Sta (Red dot)

Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021
River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 2.5 BR

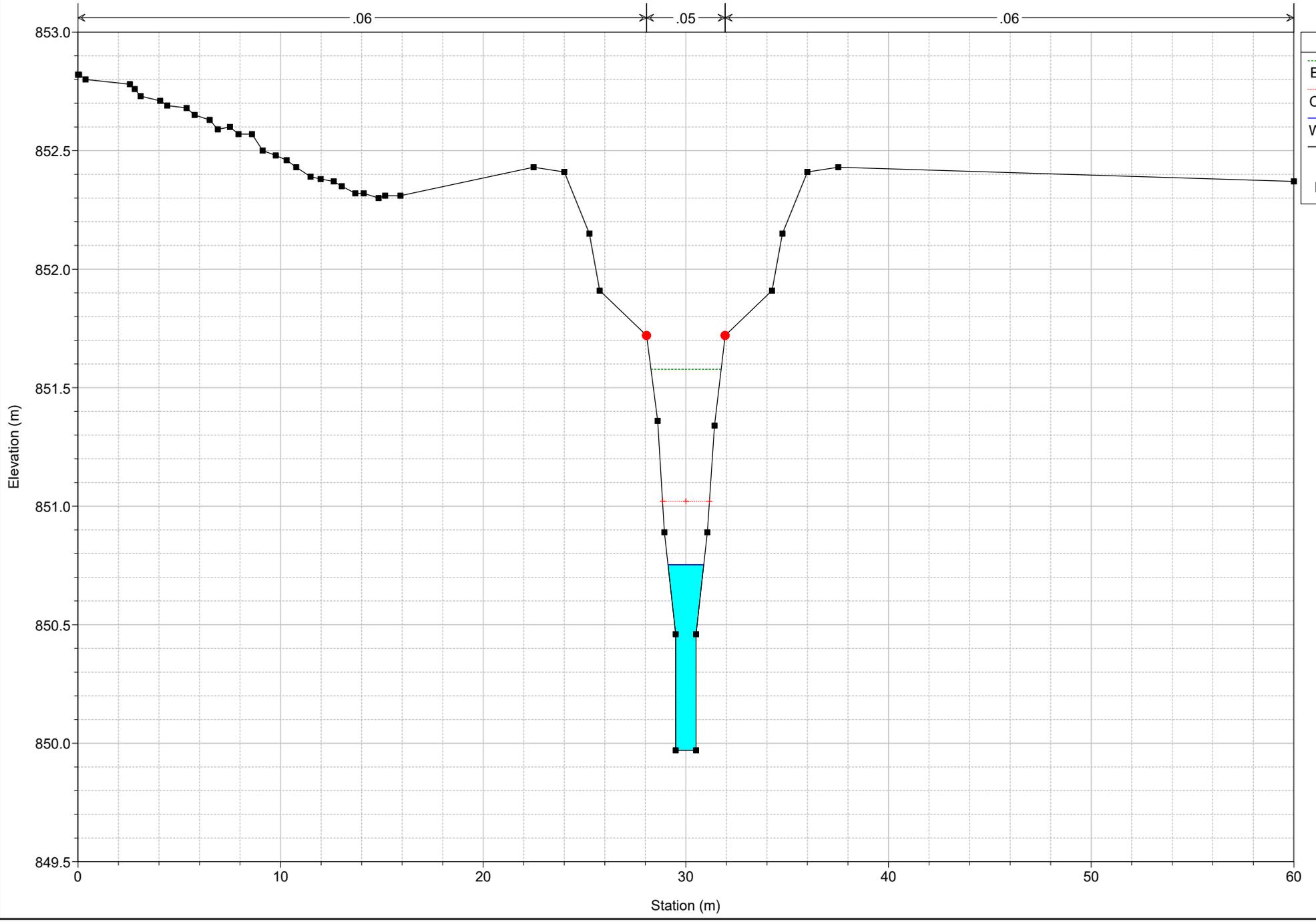


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

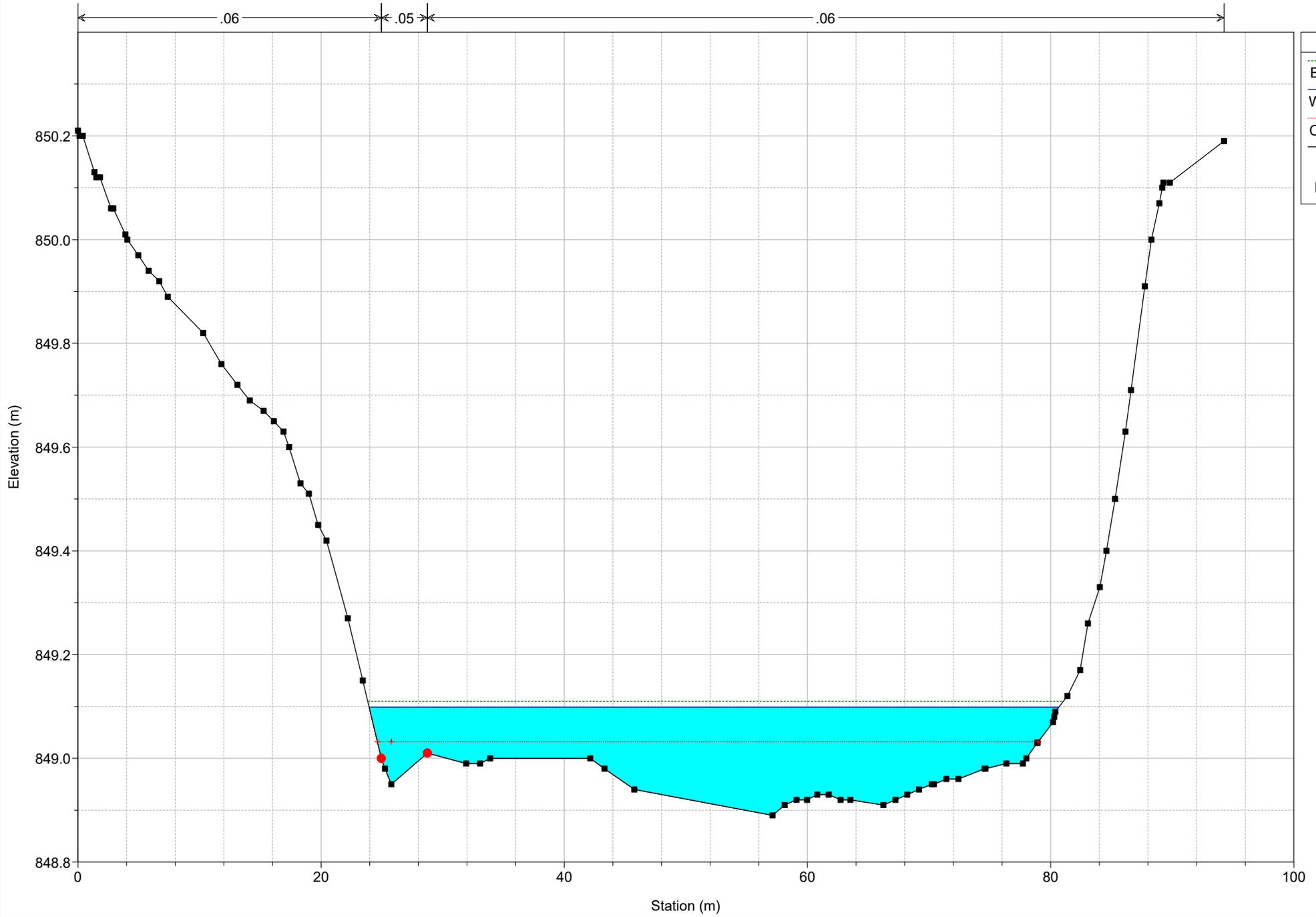
Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 2



Fsn1-2 Plan: Stato di fatto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2_valle RS = 1



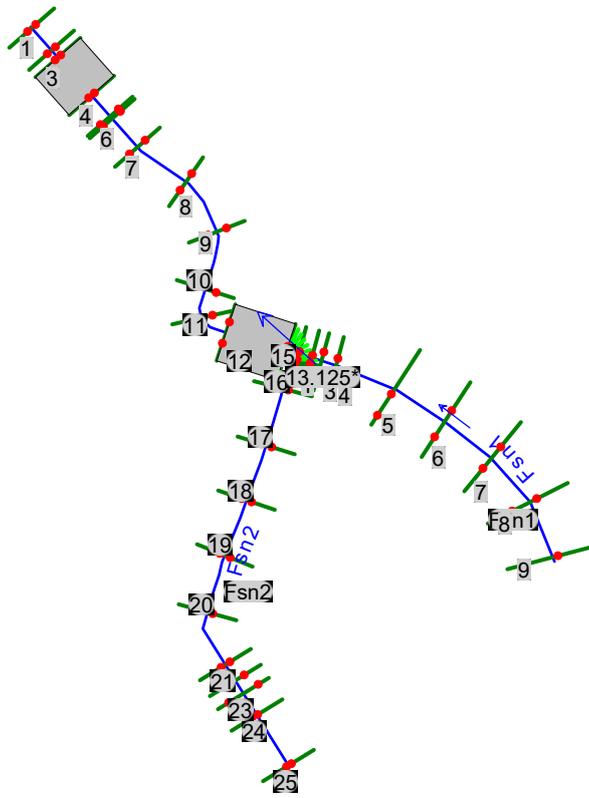
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

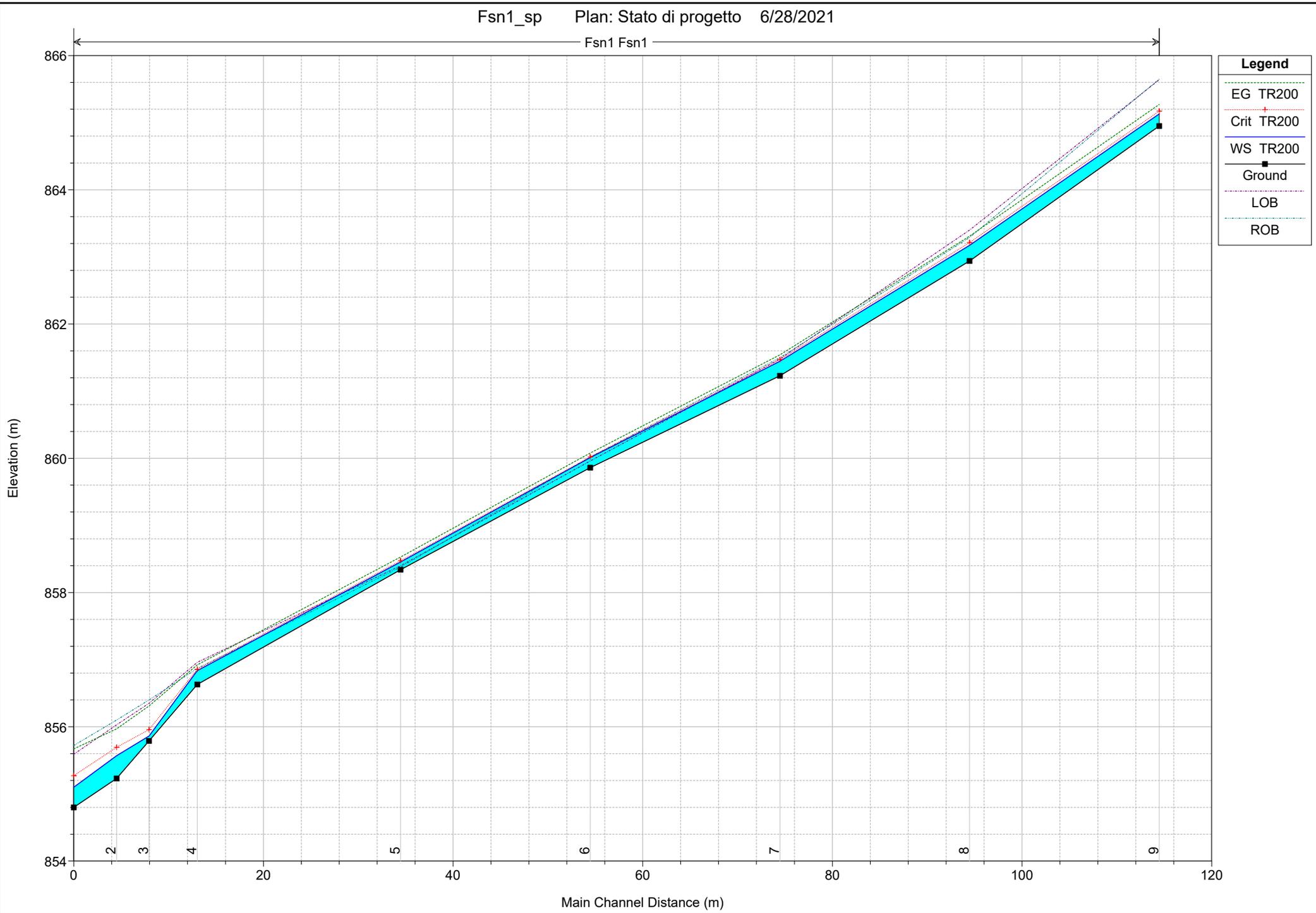
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn2_monte	17	TR200	2.20	866.01	866.20	866.25	866.36	0.100102	1.78	1.44	29.69	1.74
Fsn2_monte	16	TR200	2.20	863.92	864.20	864.27	864.41	0.093900	2.02	1.09	7.97	1.75
Fsn2_monte	15	TR200	2.20	861.83	862.05	862.12	862.27	0.122937	2.07	1.07	9.30	1.95
Fsn2_monte	14	TR200	2.20	860.75	861.00	861.00	861.06	0.033912	1.06	2.08	18.95	1.02
Fsn2_monte	13	TR200	2.20	859.28	859.52	859.60	859.79	0.150228	2.30	0.96	8.26	2.15
Fsn2_monte	12	TR200	2.20	857.72	857.95	857.98	858.06	0.053497	1.49	1.49	12.13	1.31
Fsn2_monte	11	TR200	2.20	856.03	856.23	856.31	856.50	0.122129	2.28	0.97	7.96	1.99
Fsn2_monte	10	TR200	2.20	854.40	854.76	854.81	854.92	0.053122	1.79	1.31	9.21	1.37
Fsn2_monte	9	TR200	2.20	854.00	854.40	854.27	854.43	0.004720	0.74	3.03	12.07	0.44
Fsn2_valle	8	TR200	3.60	854.00	854.22	854.22	854.31	0.027427	1.33	2.74	16.15	0.99
Fsn2_valle	7	TR200	3.60	853.00	853.18	853.28	853.49	0.120961	2.48	1.45	9.53	2.03
Fsn2_valle	6	TR200	3.60	852.00	852.23	852.24	852.33	0.031103	1.45	2.49	13.18	1.06
Fsn2_valle	5	TR200	3.60	851.00	851.65	851.18	851.66	0.000232	0.26	15.53	31.97	0.11
Fsn2_valle	4	TR200	3.60	850.02	851.66	850.46	851.66	0.000011	0.09	58.55	73.49	0.03
Fsn2_valle	3	TR200	3.60	849.95	851.64	850.61	851.66	0.000386	0.45	8.03	8.36	0.15
Fsn2_valle	2.5		Bridge									
Fsn2_valle	2	TR200	3.60	849.97	850.75	851.02	851.58	0.126464	4.02	0.90	1.76	1.80
Fsn2_valle	1	TR200	3.60	848.95	849.10	849.03	849.11	0.010004	0.61	7.83	56.71	0.56

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 254 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 4 – ELABORAZIONI FOSSI FSN1 – FSN2 – POST OPERA



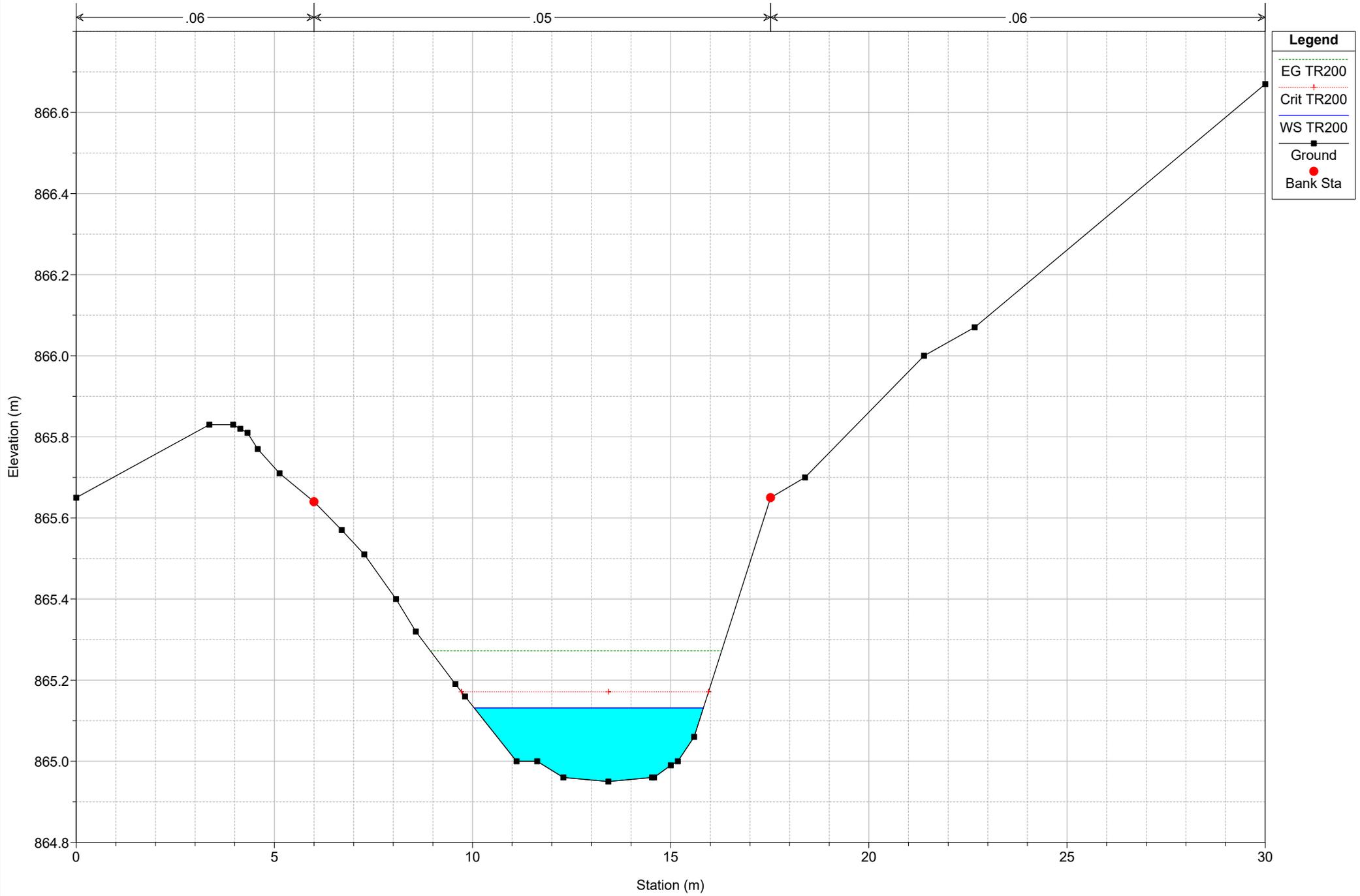
Fsn1 Fsn1



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
Crit TR200	(Red dashed line with '+' markers)
WS TR200	(Blue dashed line)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Black dotted line)
ROB	(Black dash-dot line)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 9

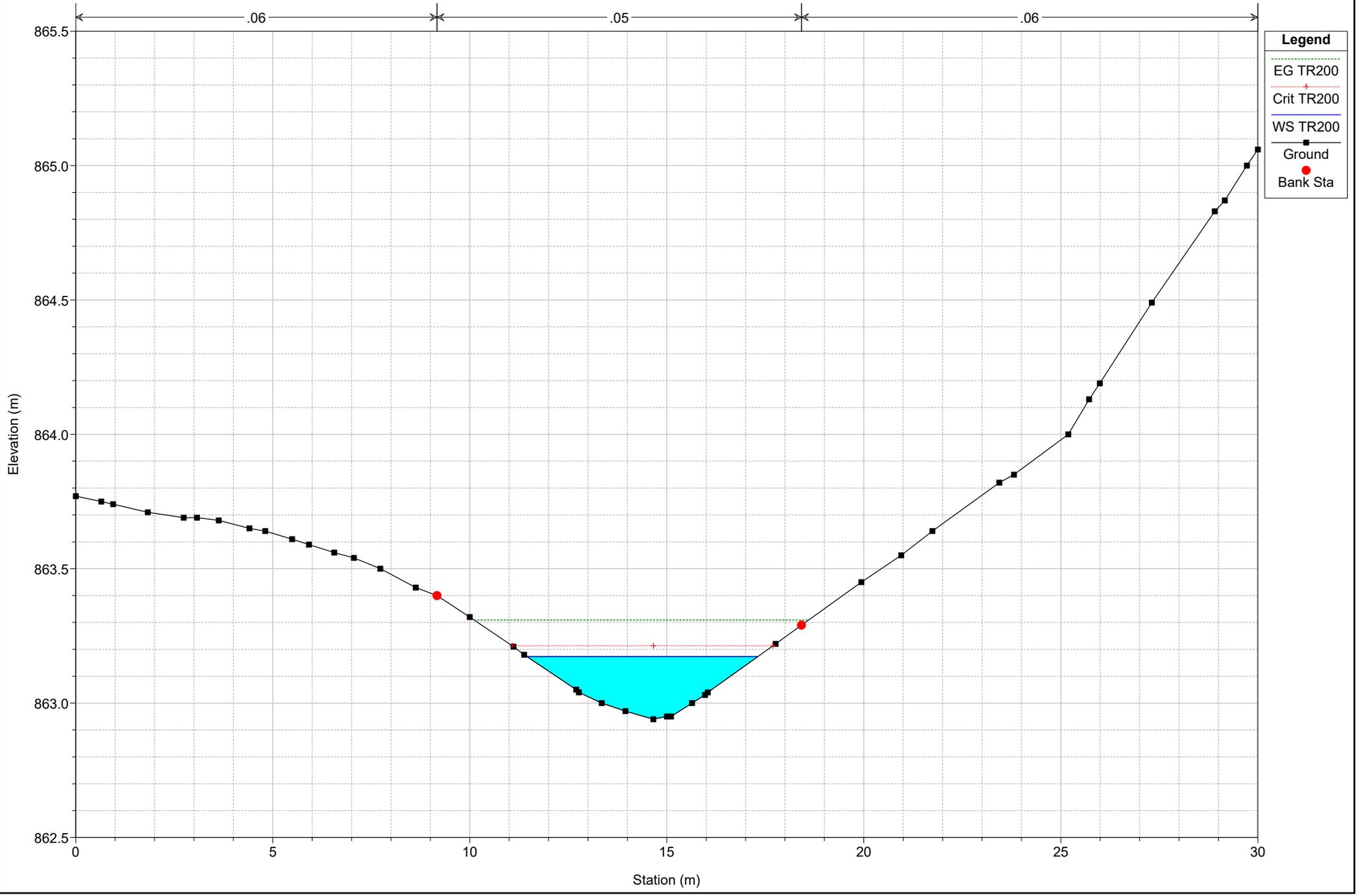


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

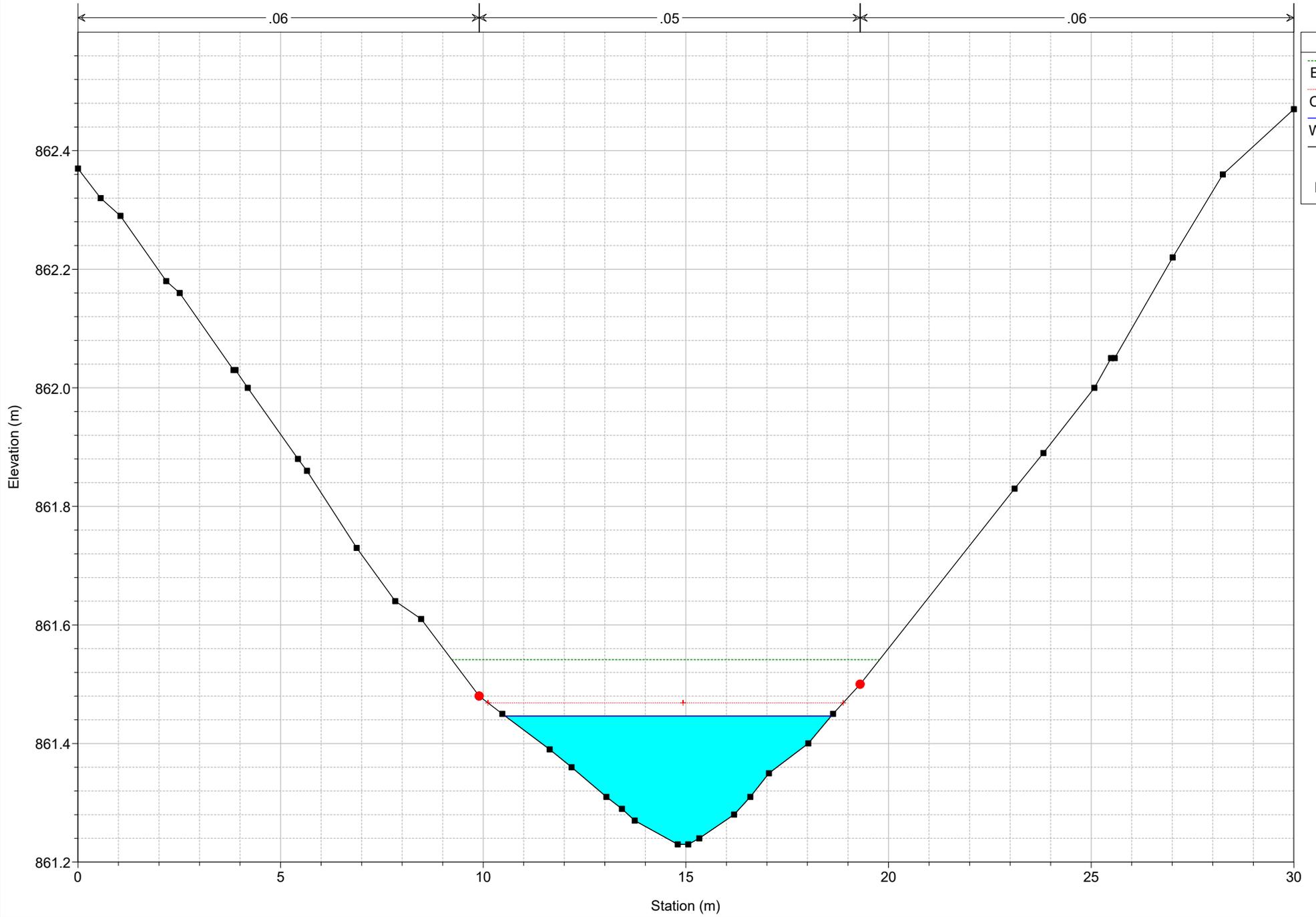
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 8



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 7

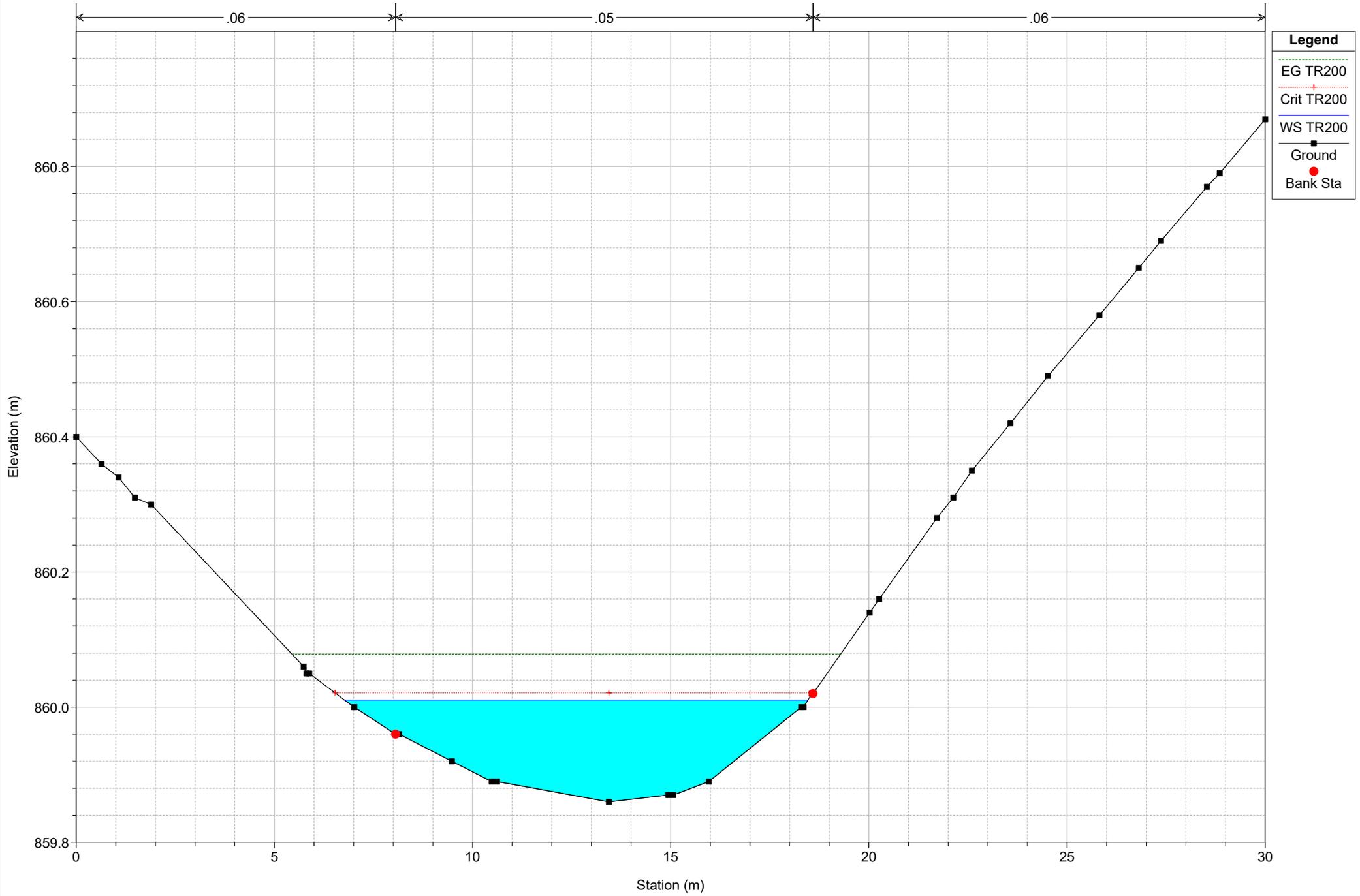


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid line with circle)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 6

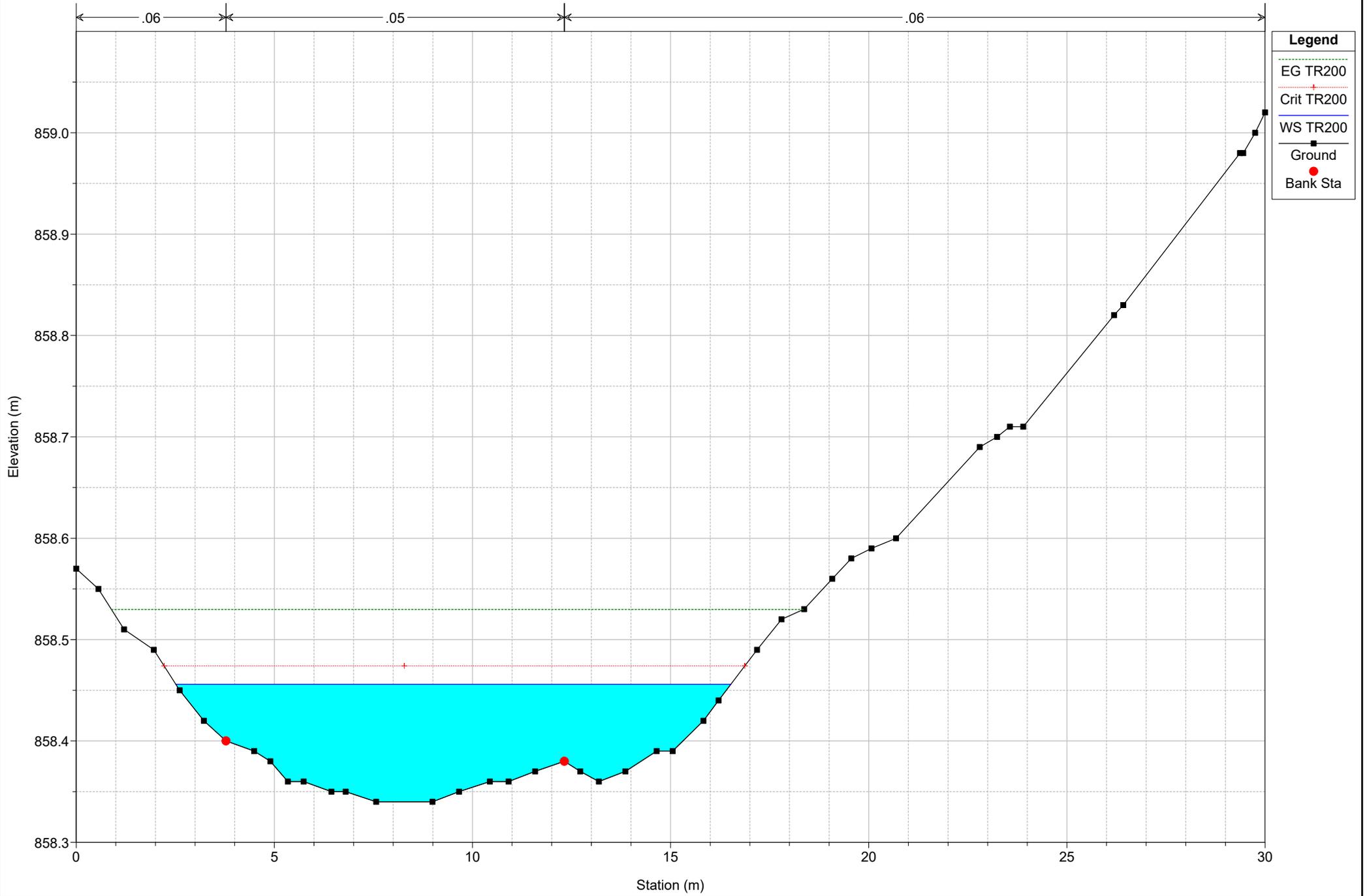


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black line with square markers)
- Bank Sta (Red circle)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 5

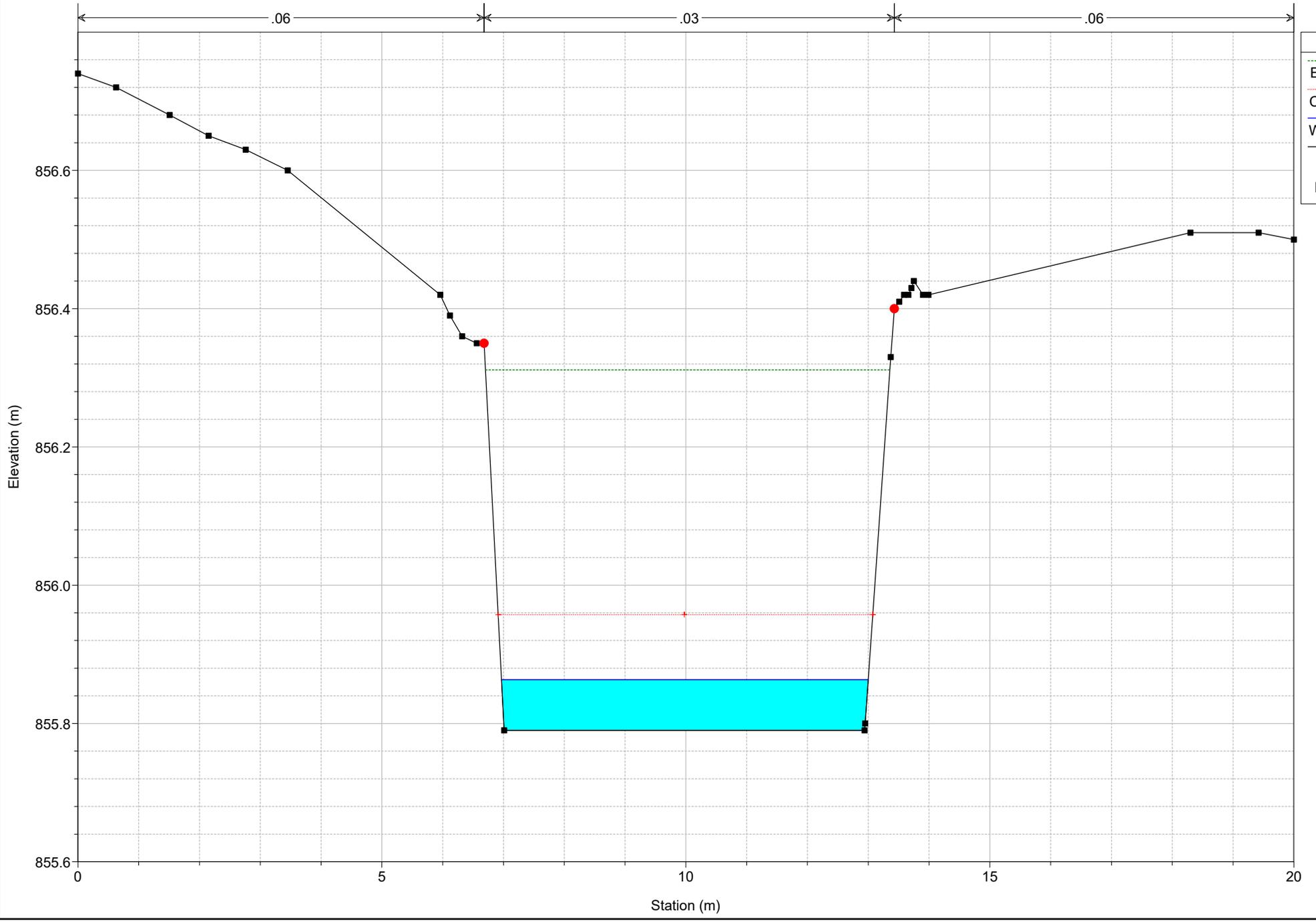


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 3

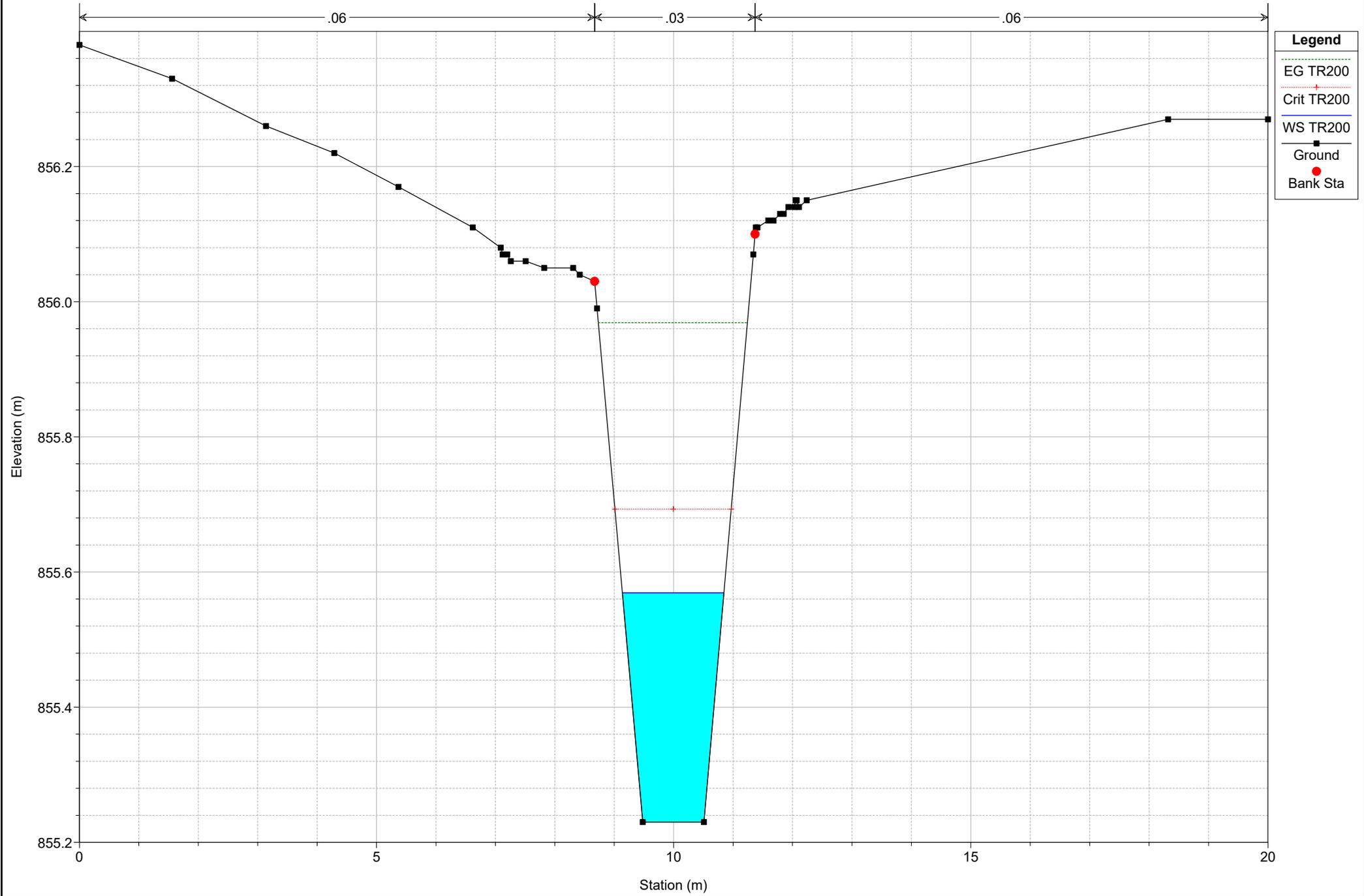


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

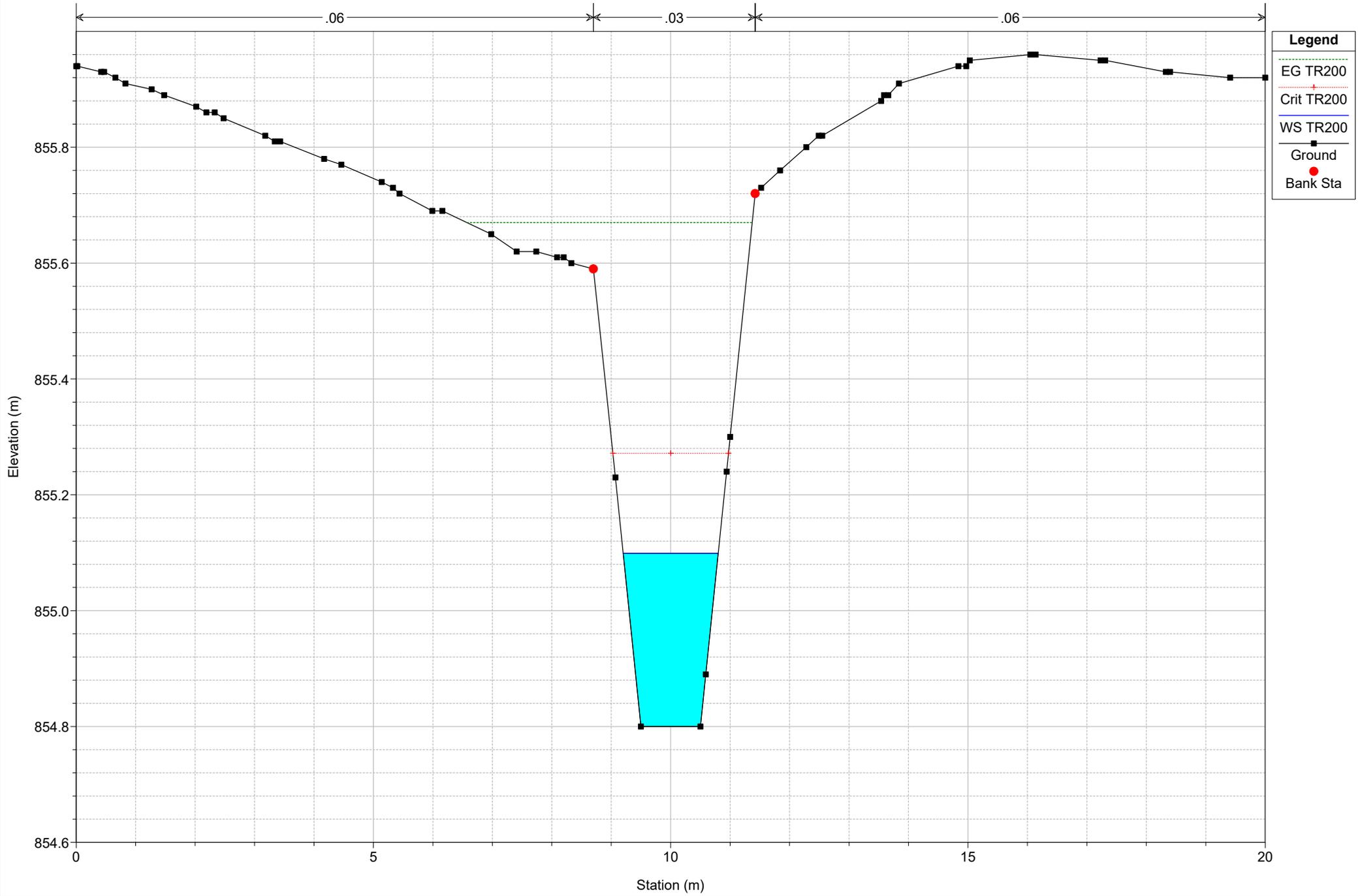
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 2



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

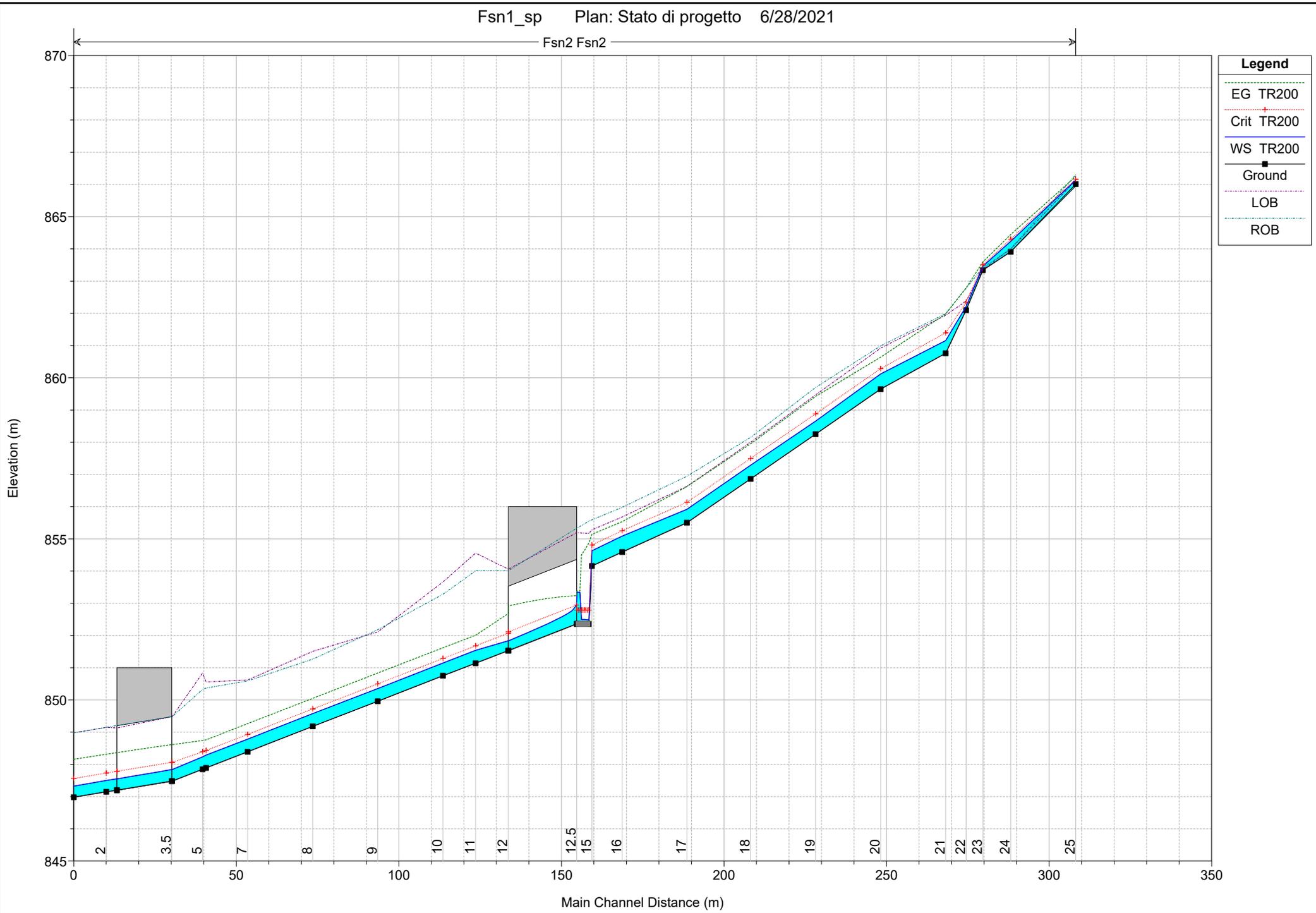
River = Fsn1 Reach = Fsn1 RS = 1



HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn1 Reach: Fsn1 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn1	9	TR200	1.30	864.95	865.13	865.17	865.27	0.100065	1.66	0.78	5.78	1.44
Fsn1	8	TR200	1.30	862.94	863.17	863.21	863.31	0.096080	1.63	0.80	5.86	1.42
Fsn1	7	TR200	1.30	861.23	861.45	861.47	861.54	0.080445	1.37	0.95	8.04	1.27
Fsn1	6	TR200	1.30	859.86	860.01	860.02	860.08	0.066135	1.16	1.15	11.70	1.13
Fsn1	5	TR200	1.30	858.34	858.46	858.47	858.53	0.091931	1.28	1.14	14.01	1.31
Fsn1	4	TR200	1.30	856.63	856.84	856.86	856.92	0.062212	1.30	1.00	7.95	1.14
Fsn1	3	TR200	1.30	855.79	855.86	855.96	856.31	0.265214	2.96	0.44	6.03	3.51
Fsn1	2	TR200	1.30	855.23	855.57	855.69	855.97	0.049106	2.80	0.46	1.71	1.72
Fsn1	1	TR200	1.30	854.80	855.10	855.27	855.67	0.080492	3.35	0.39	1.60	2.17

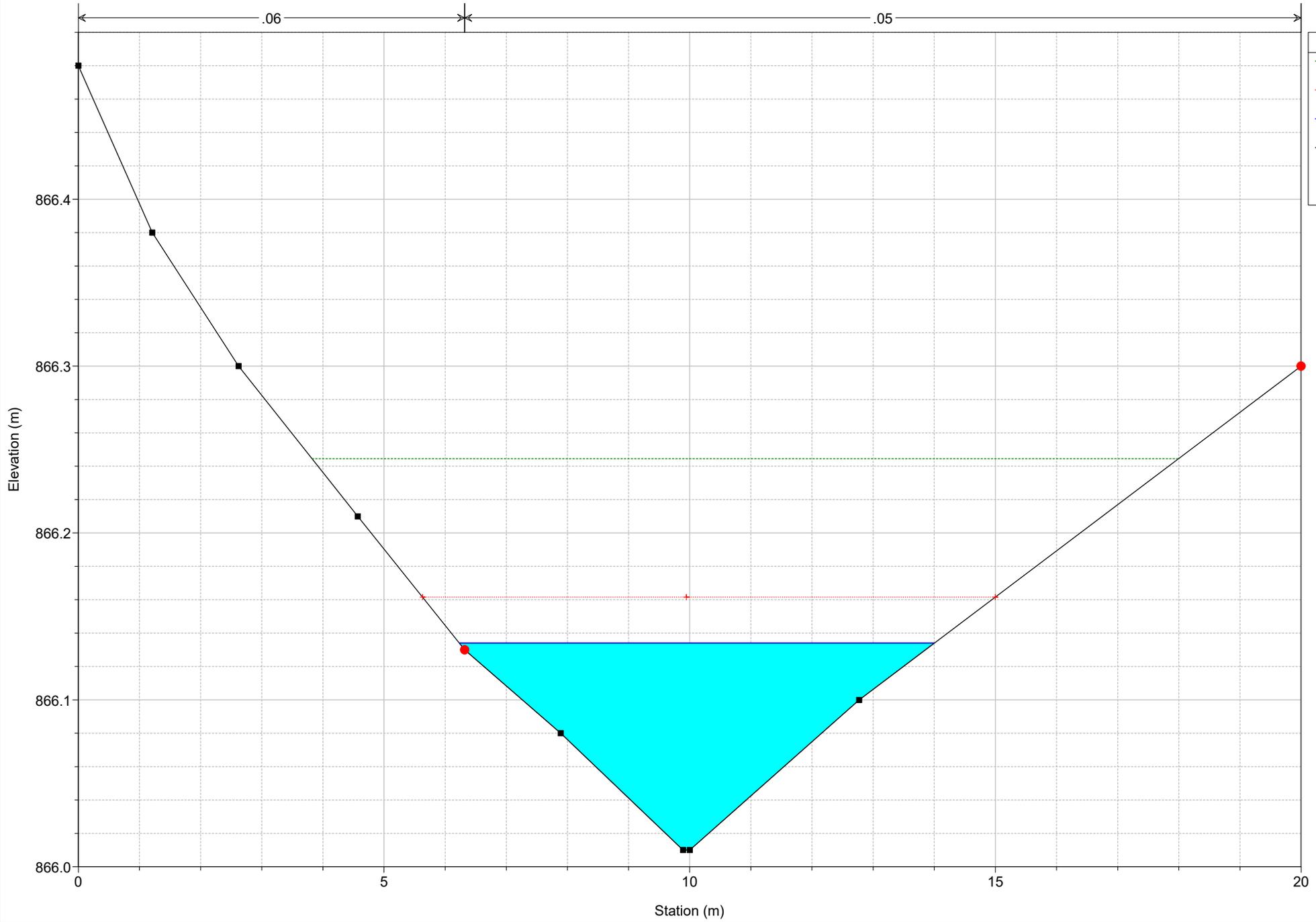
Fsn2 Fsn2



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
Crit TR200	(Red dotted line with '+' markers)
WS TR200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Purple dash-dot line)
ROB	(Cyan dotted line)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 25

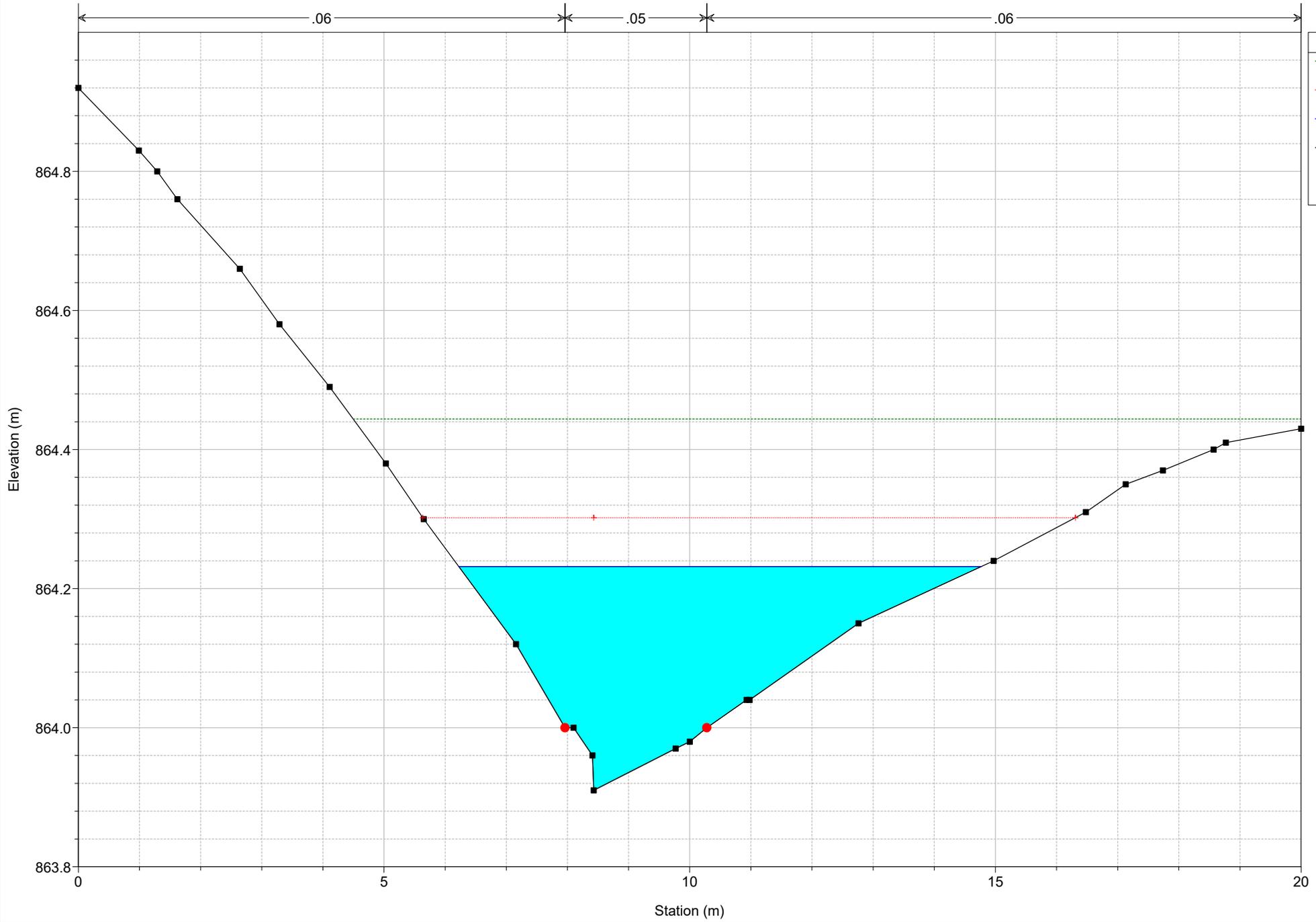


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 24

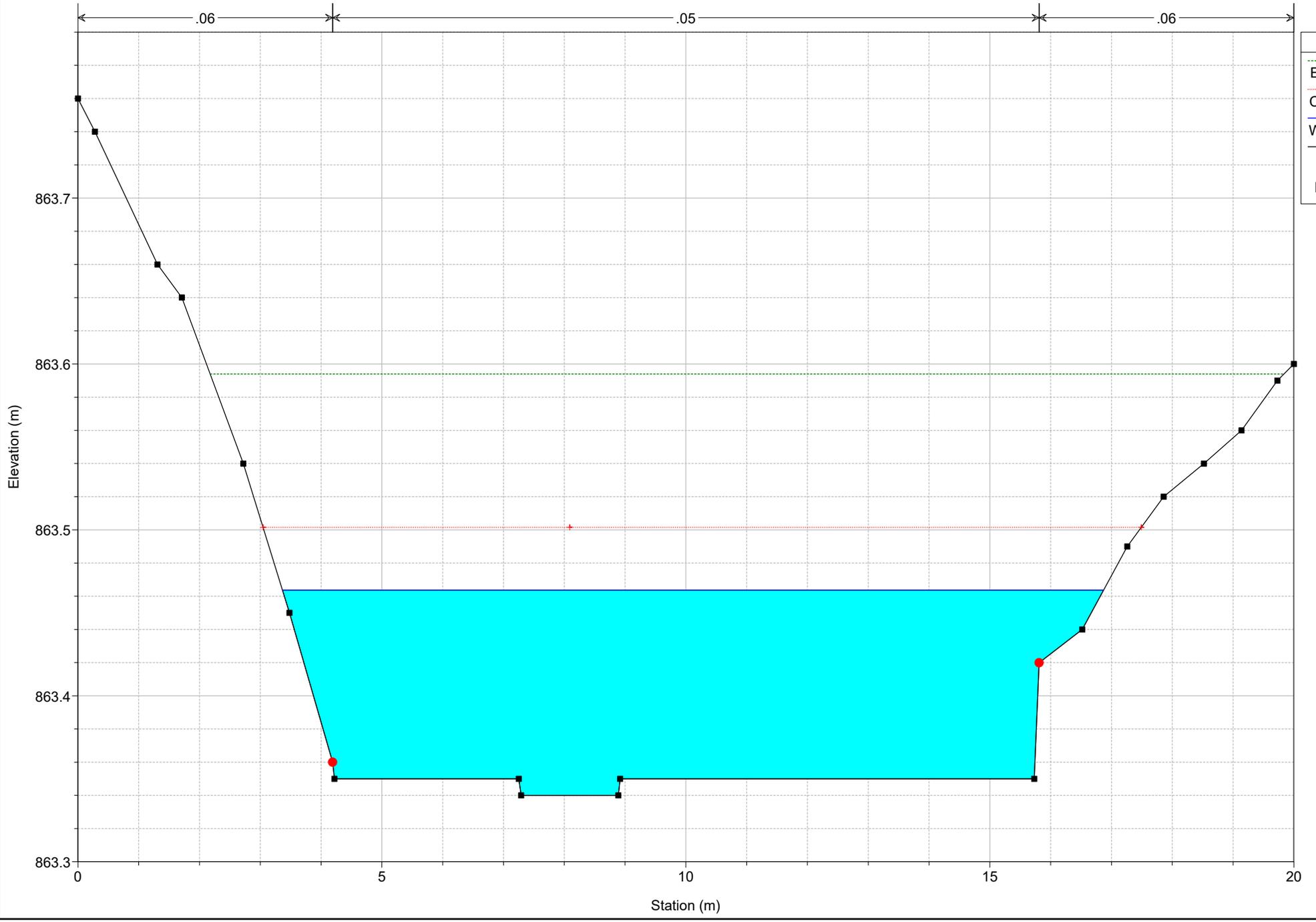


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 23

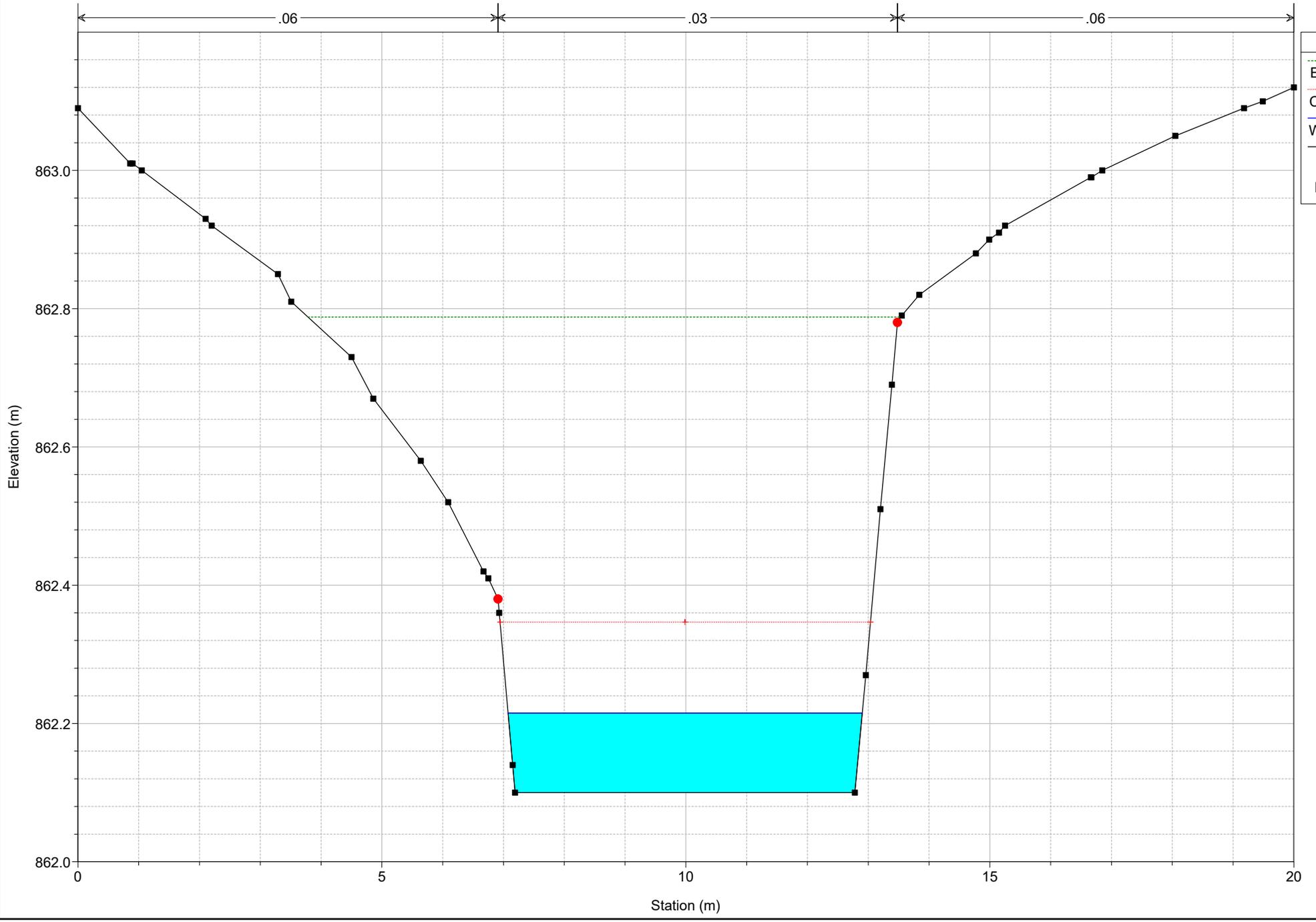


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 22

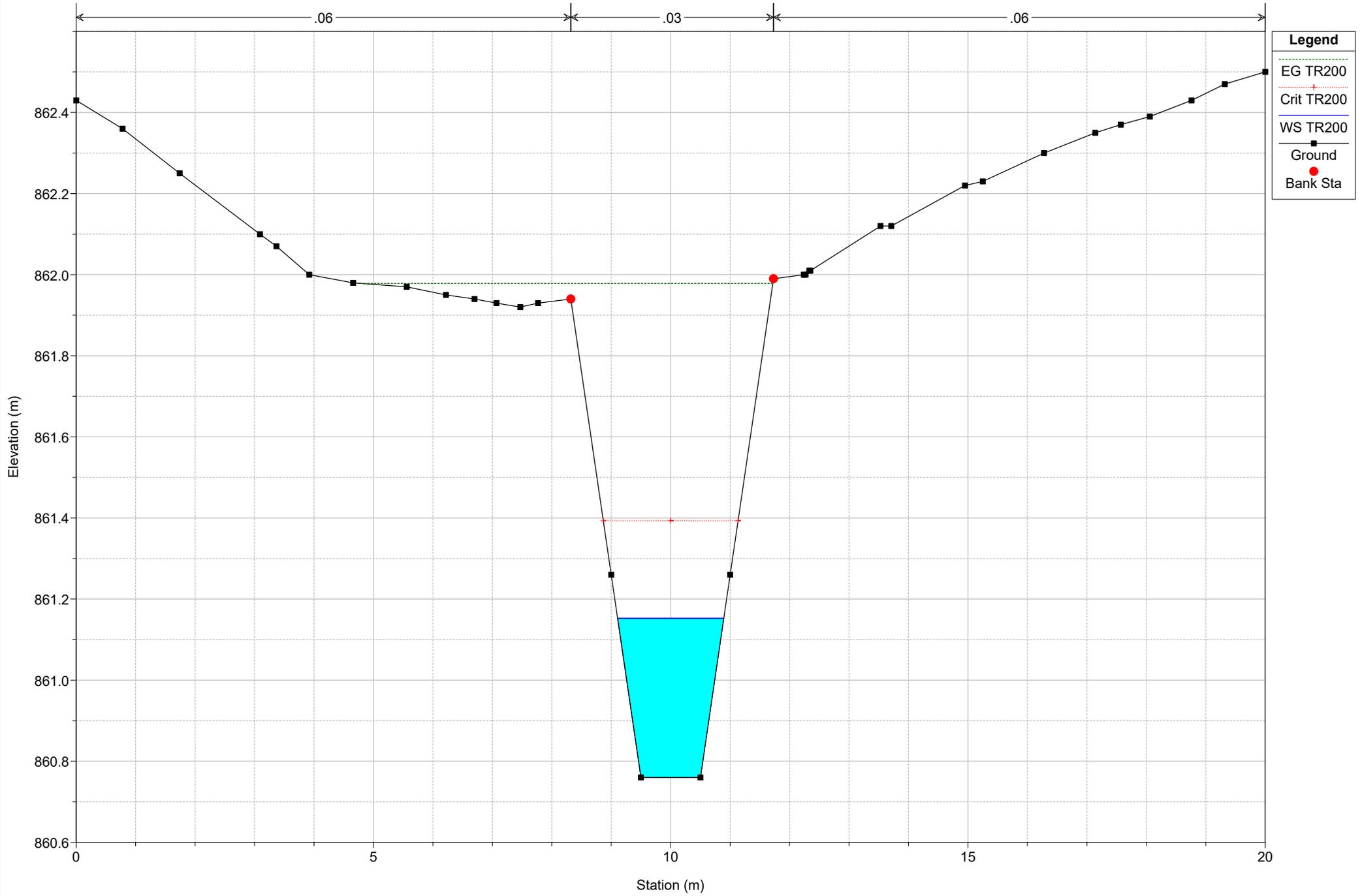


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

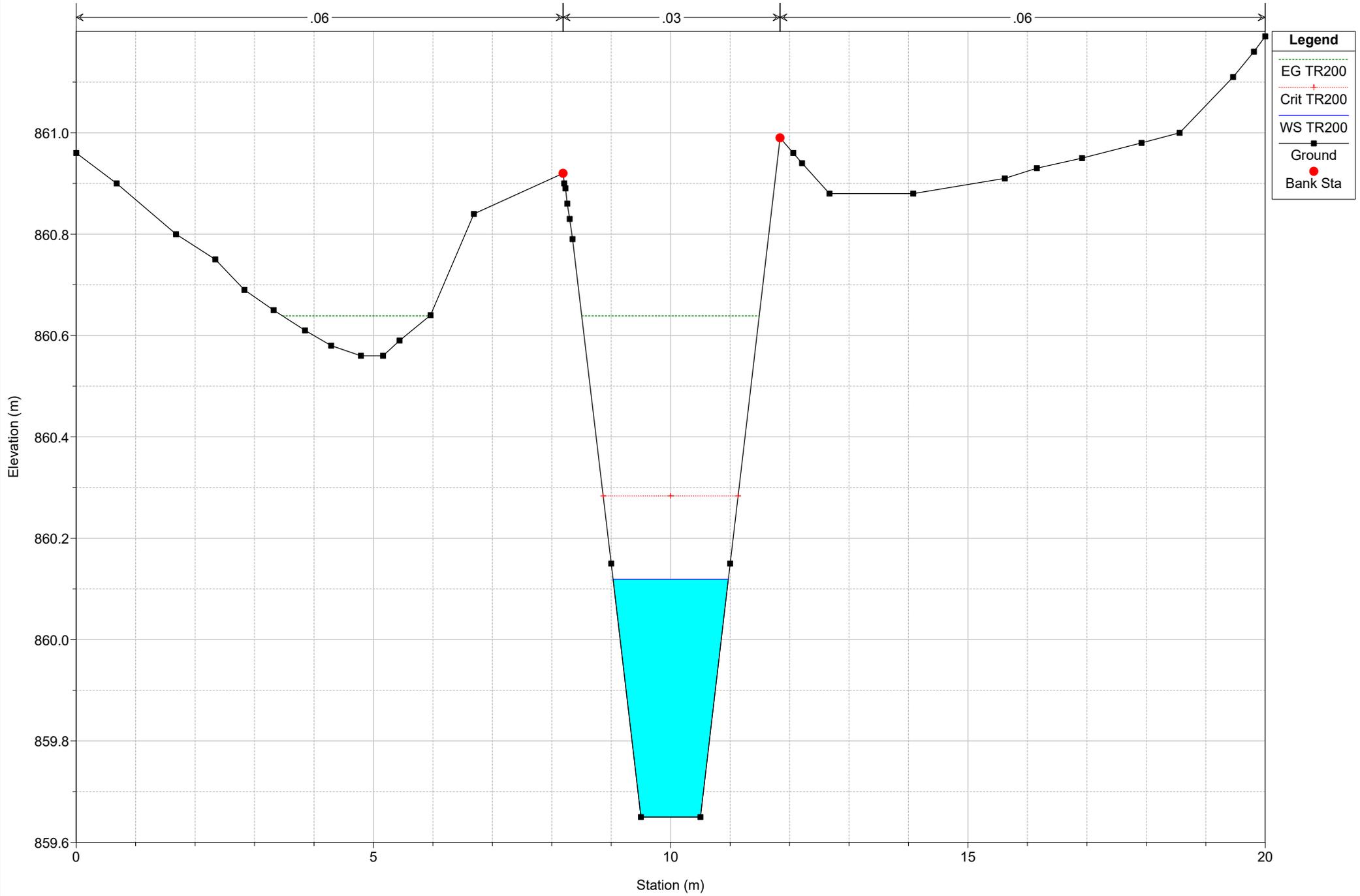
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 21



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 20

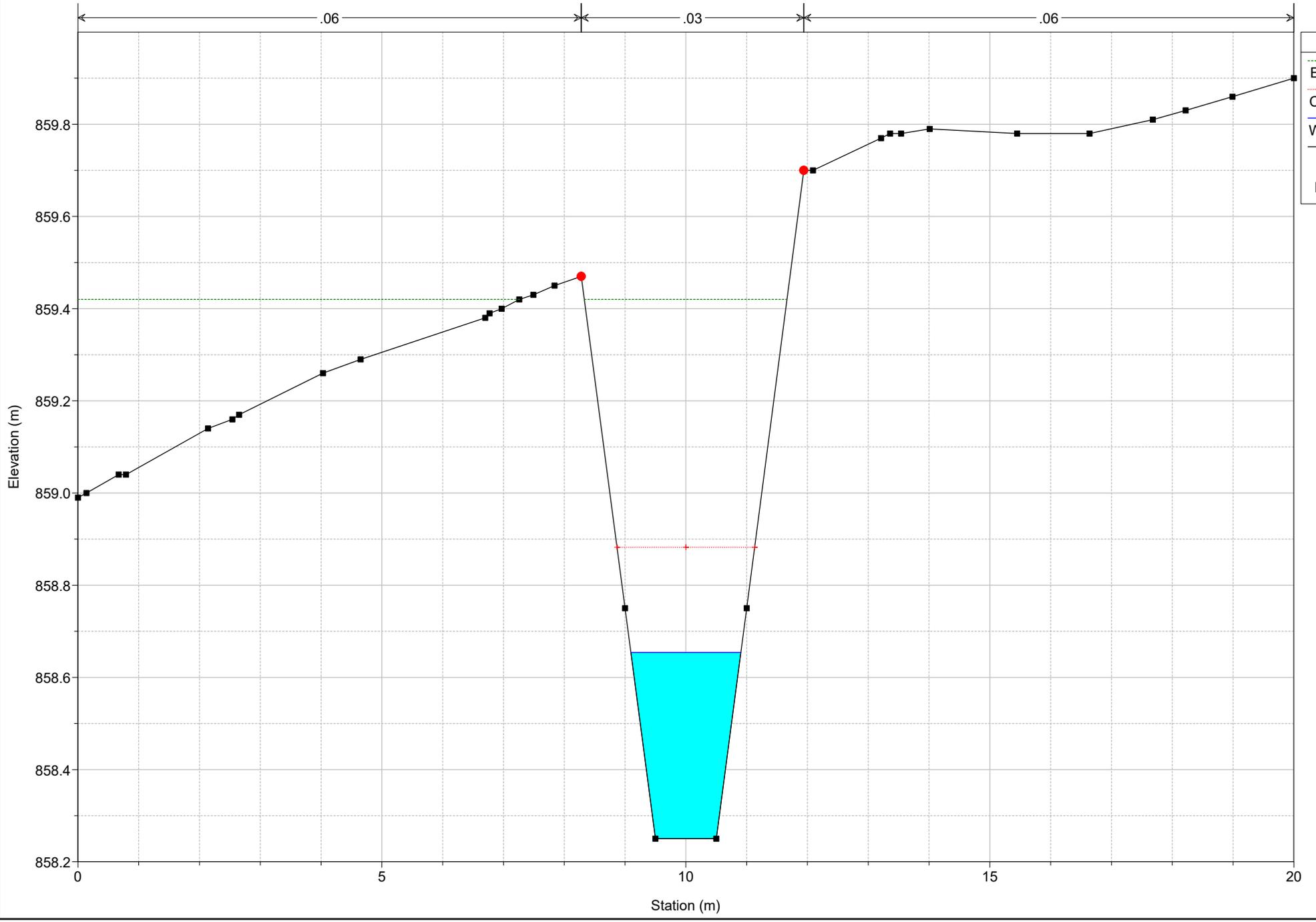


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

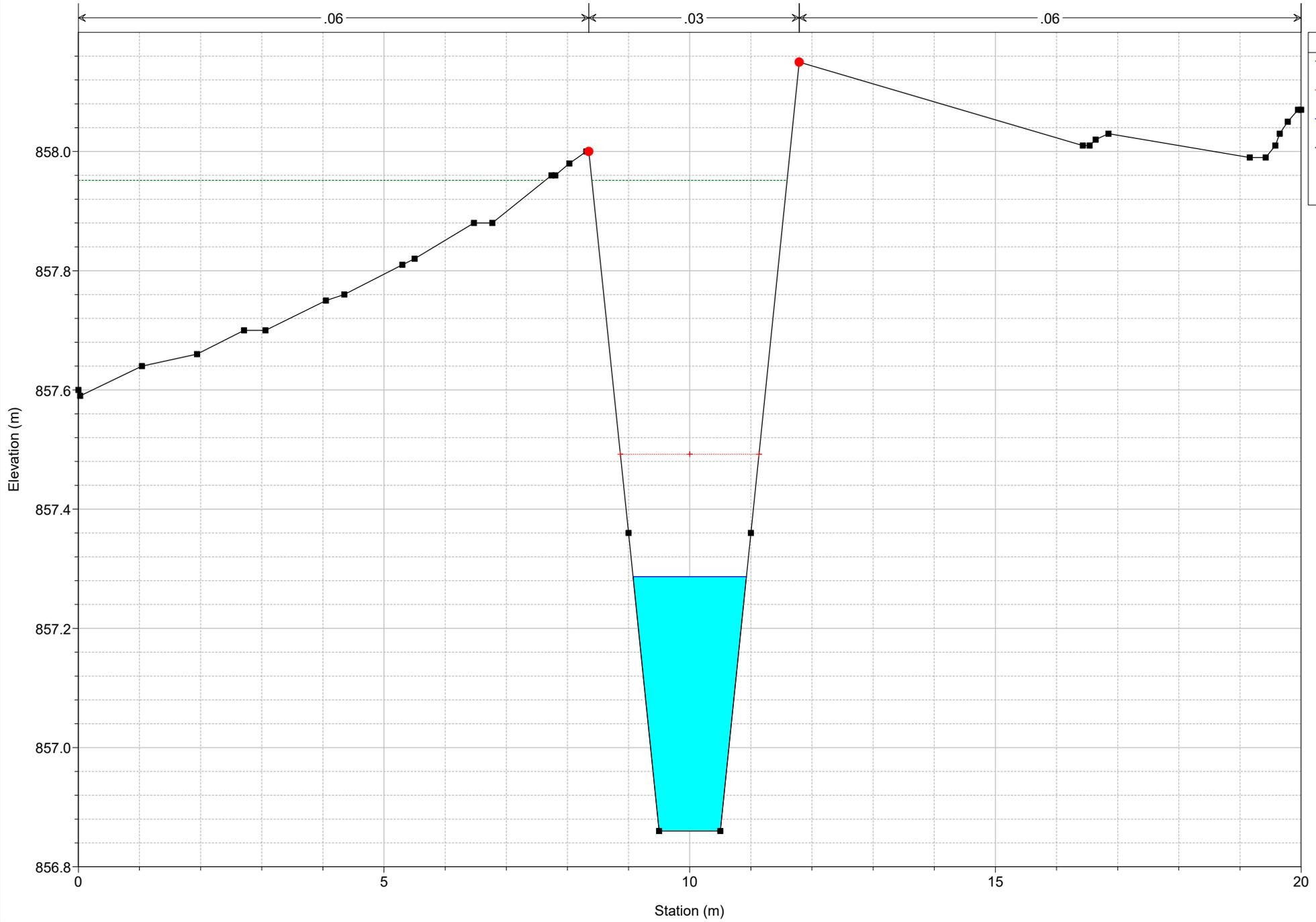
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 19



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 18

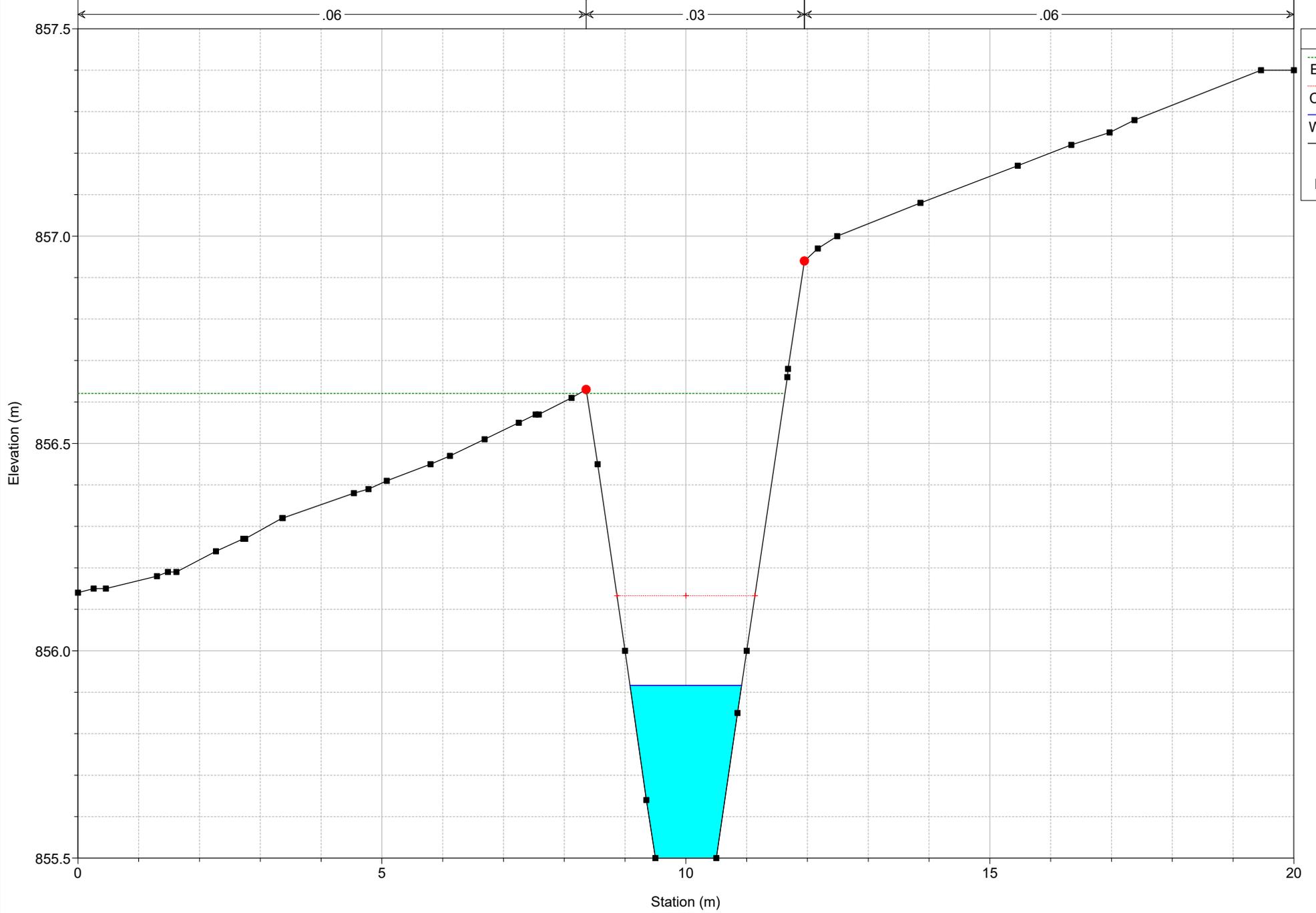


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dashed line)
- WS TR200 (blue solid line)
- Ground (black squares)
- Bank Sta (red circle)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 17

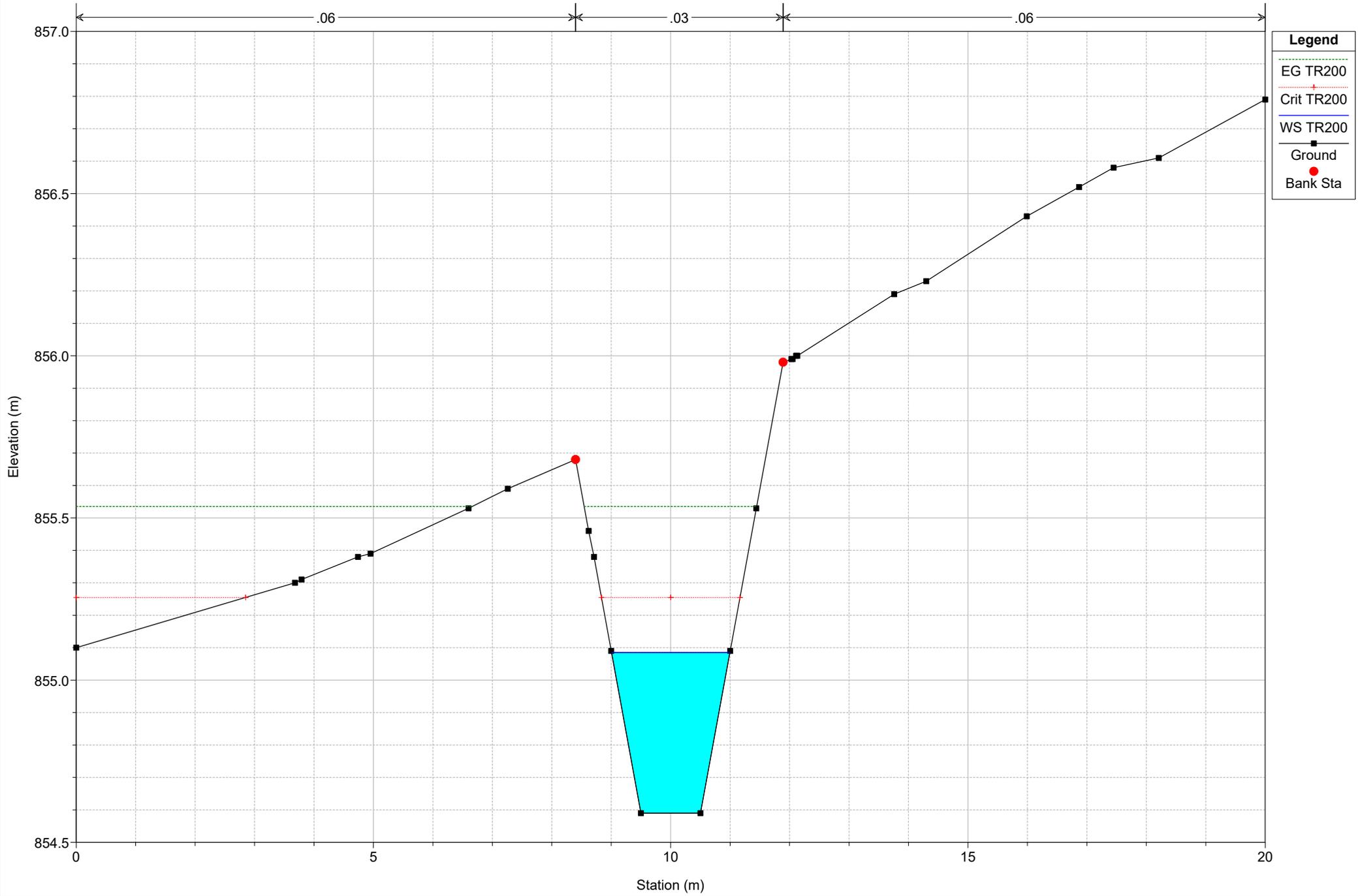


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 16

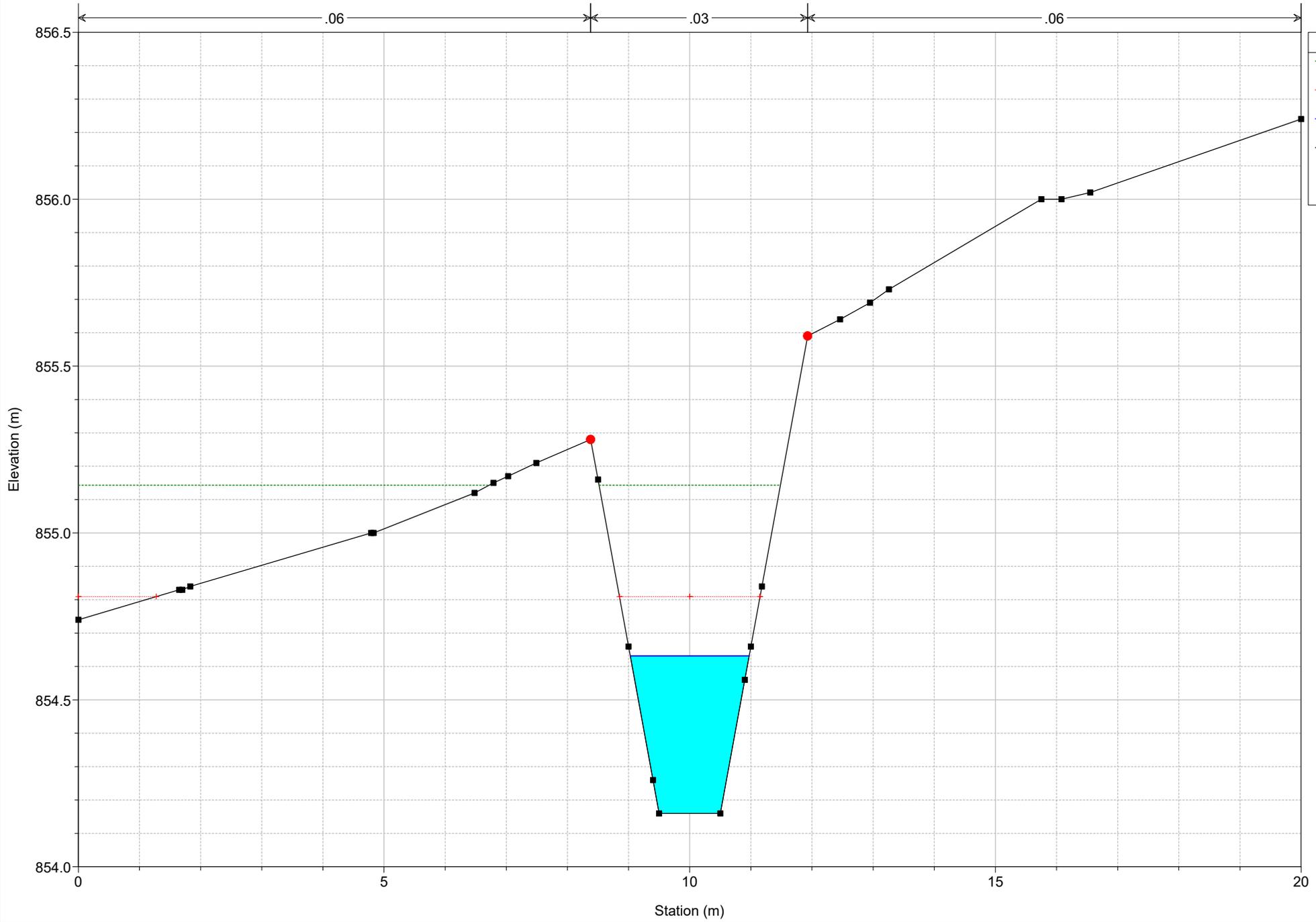


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 15

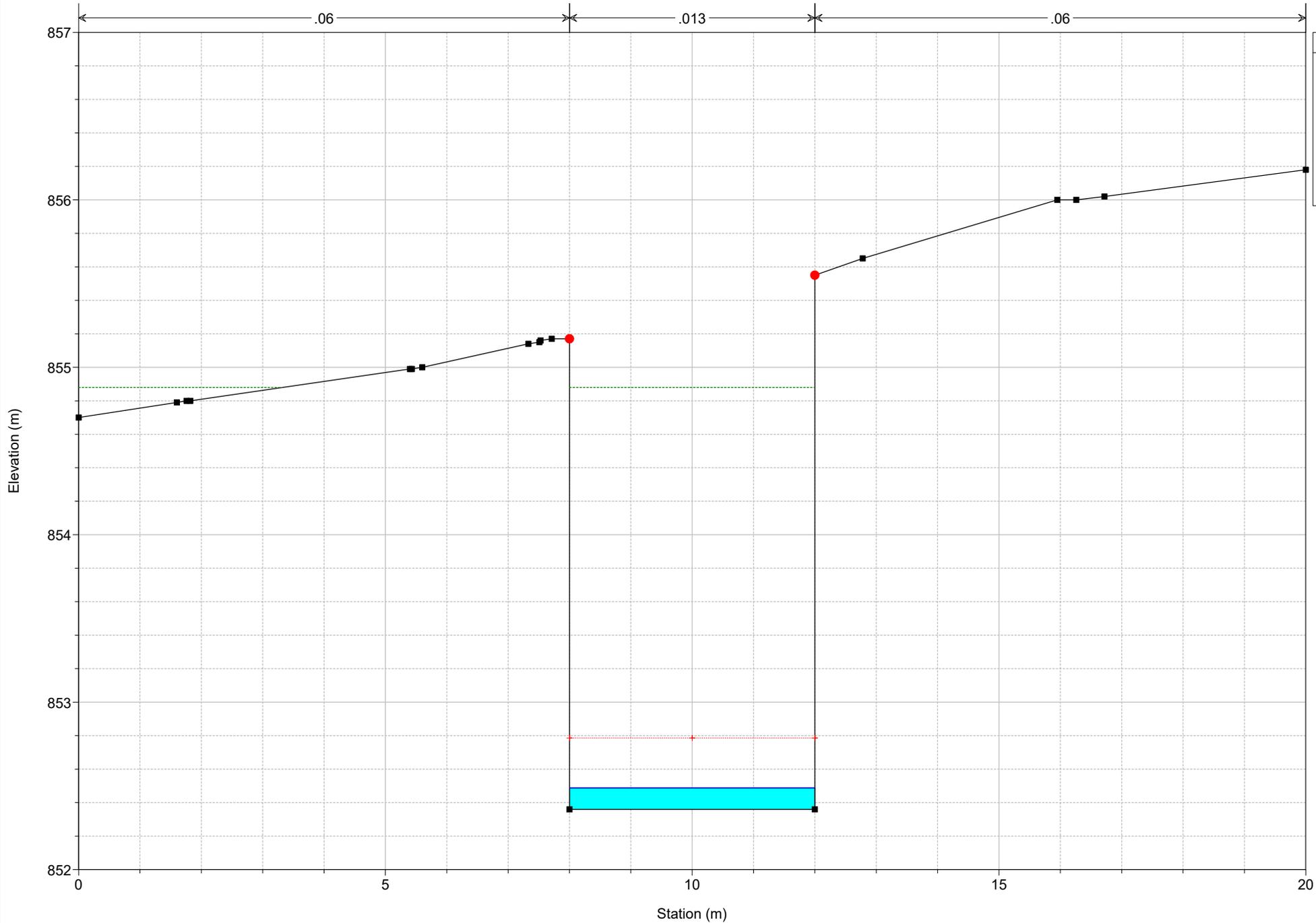


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

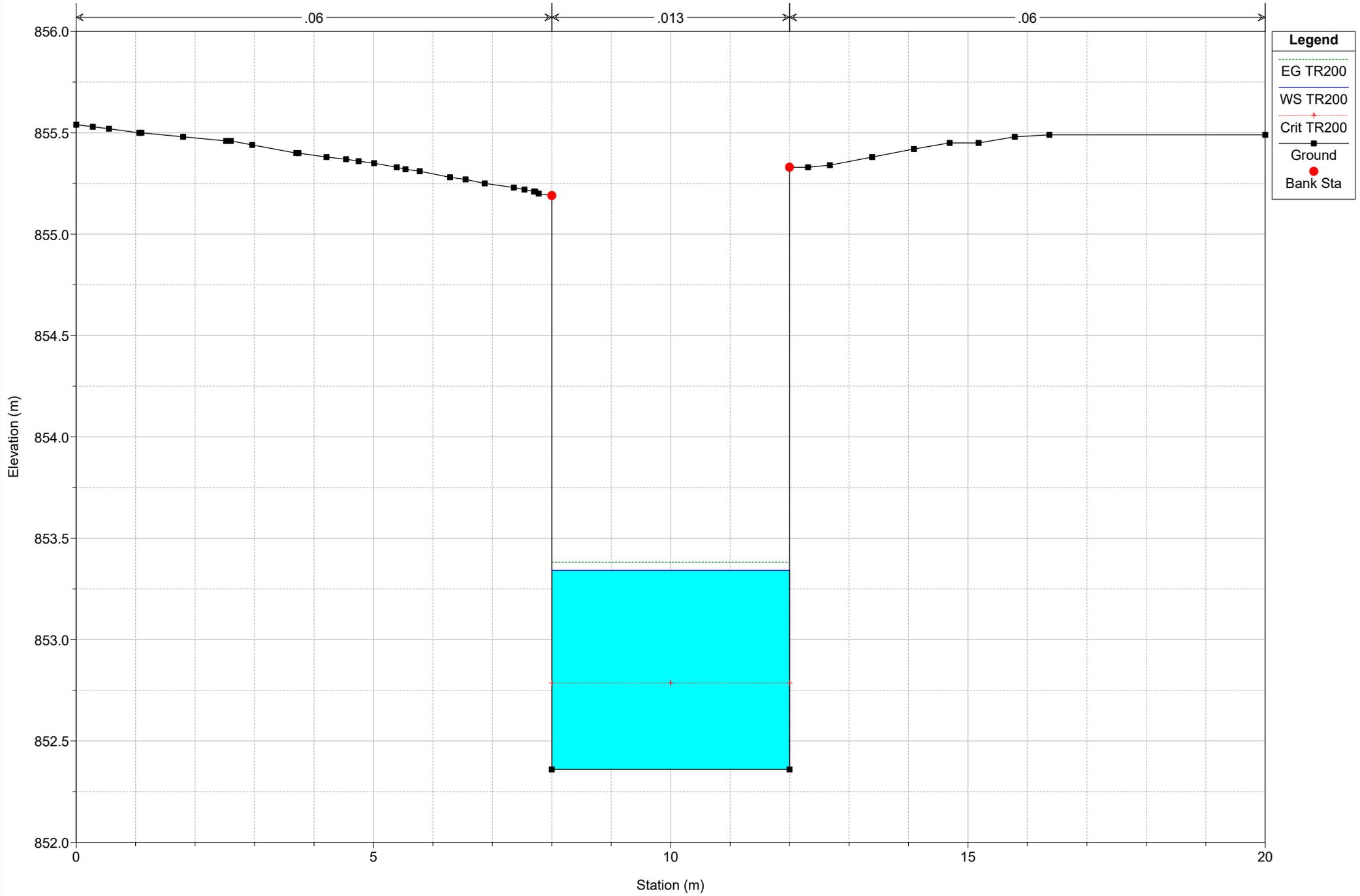
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 14



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 13

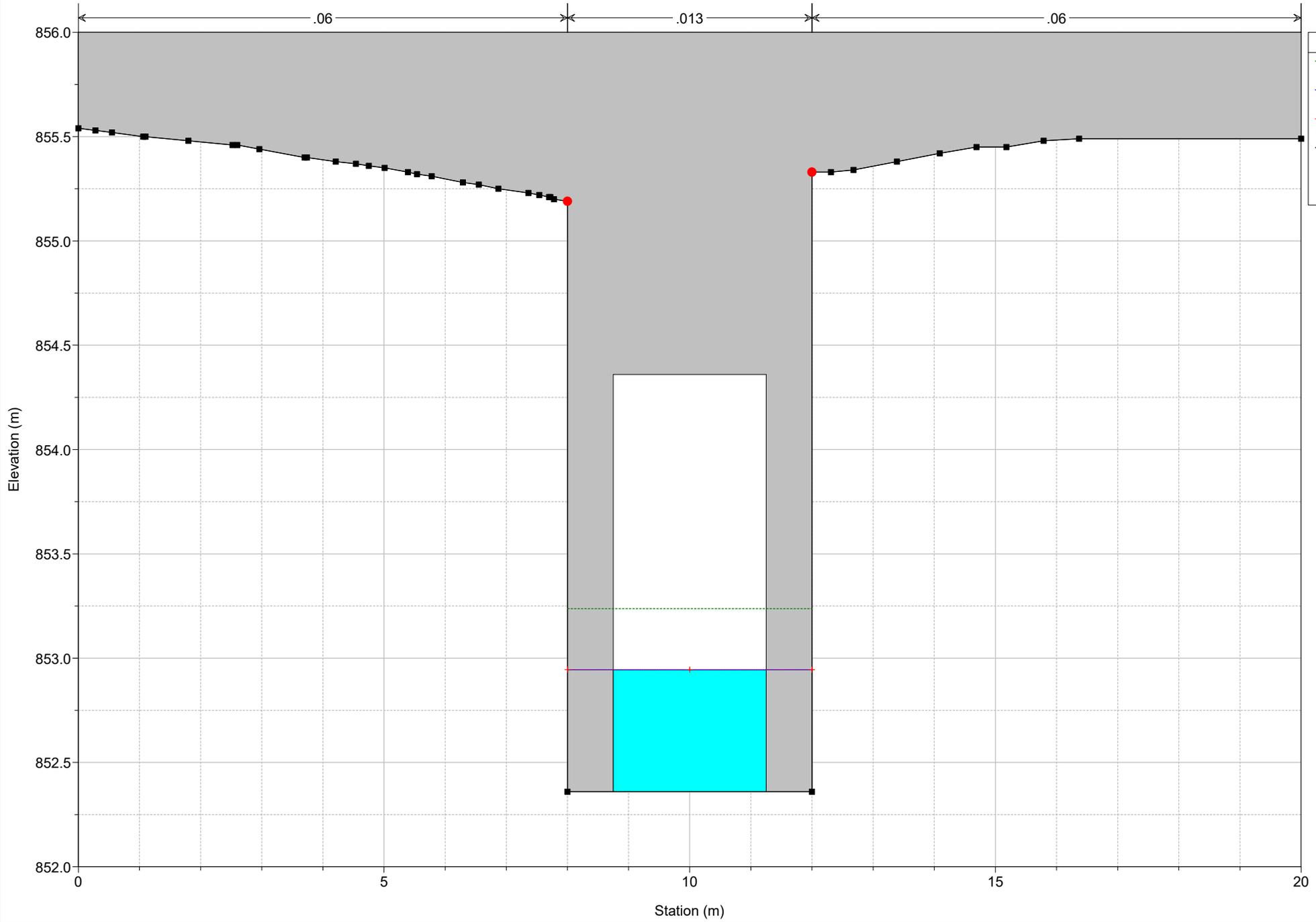


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 12.5 Culv

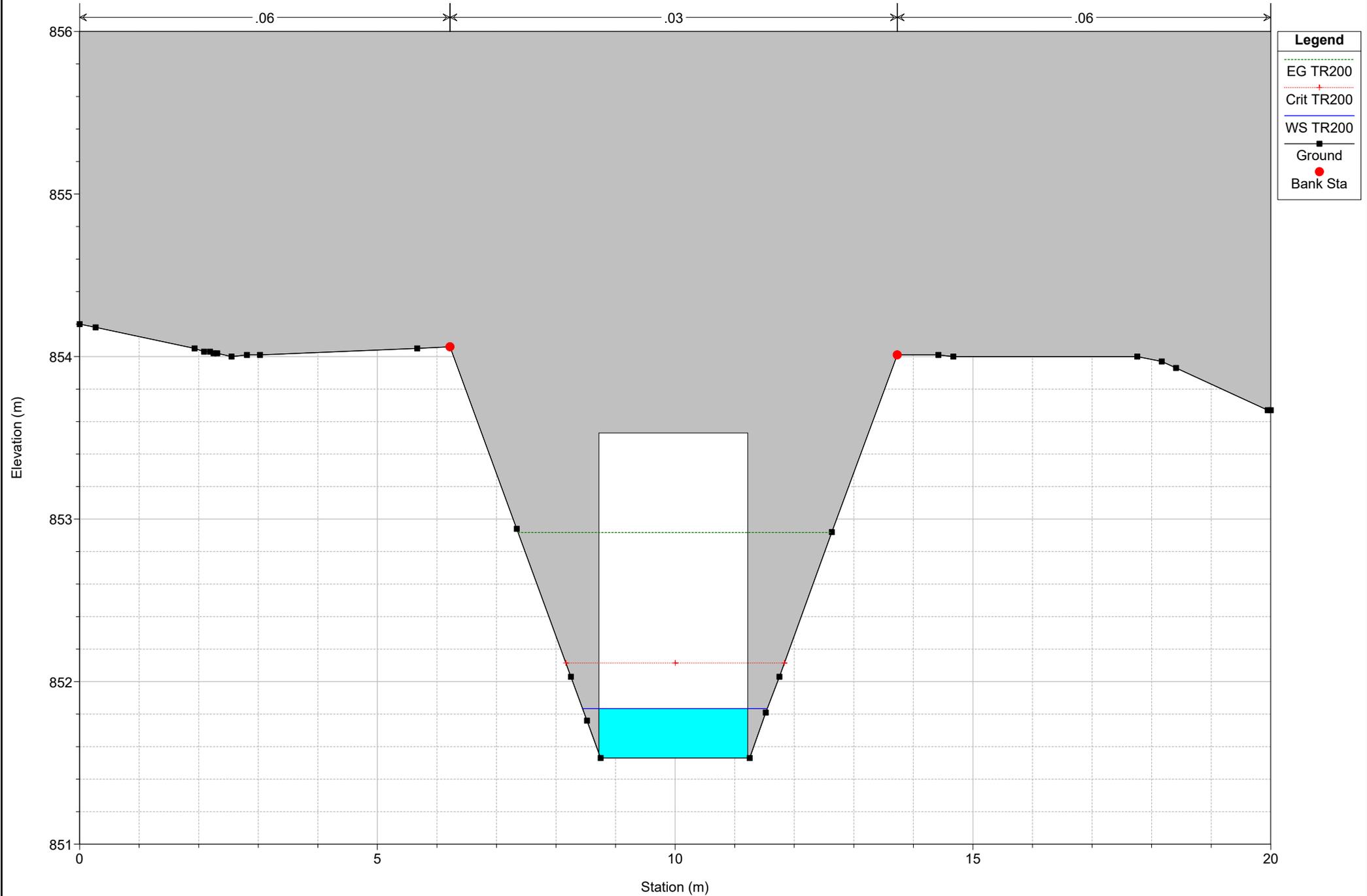


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

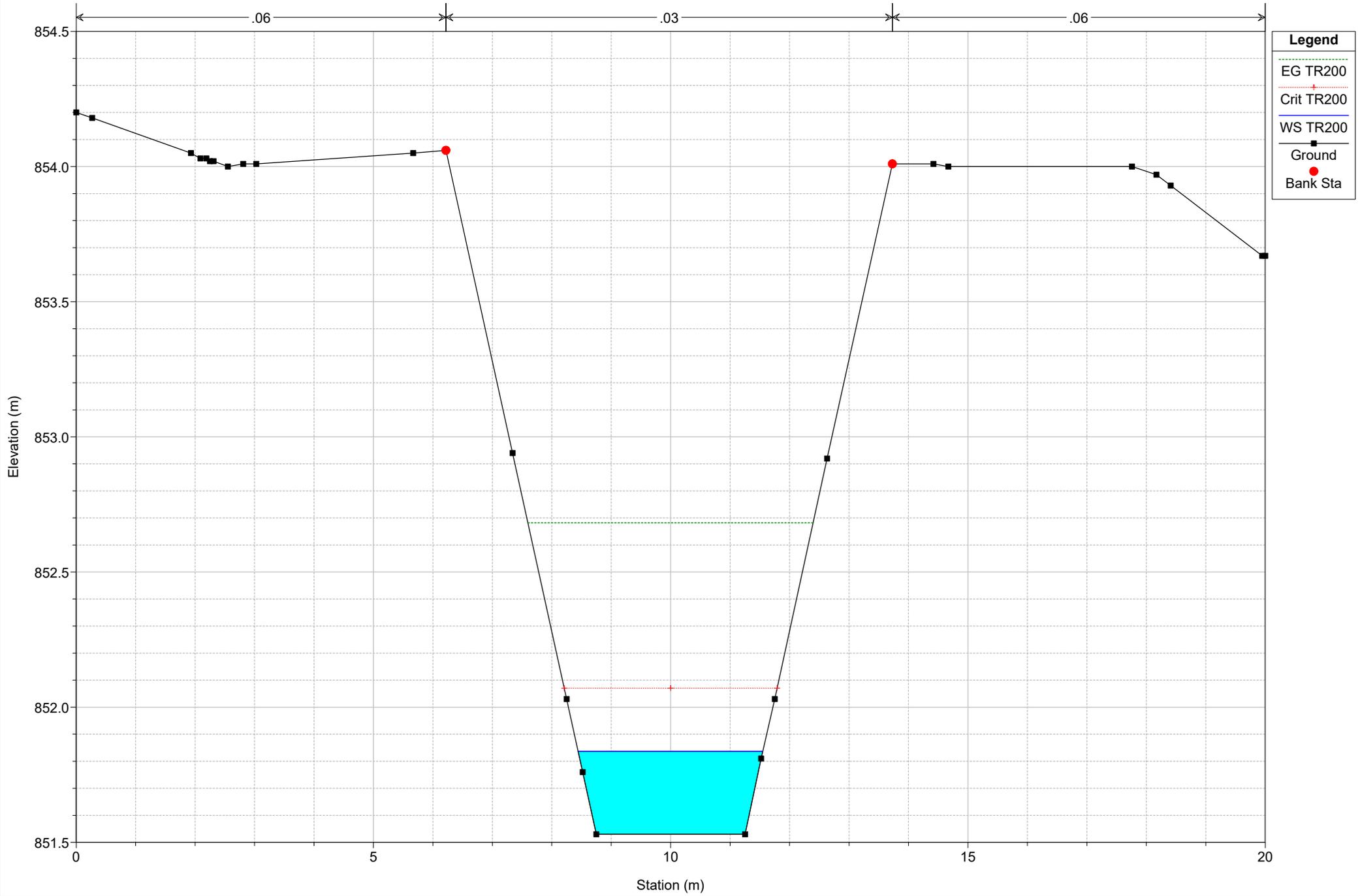
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 12.5 Culv



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 12

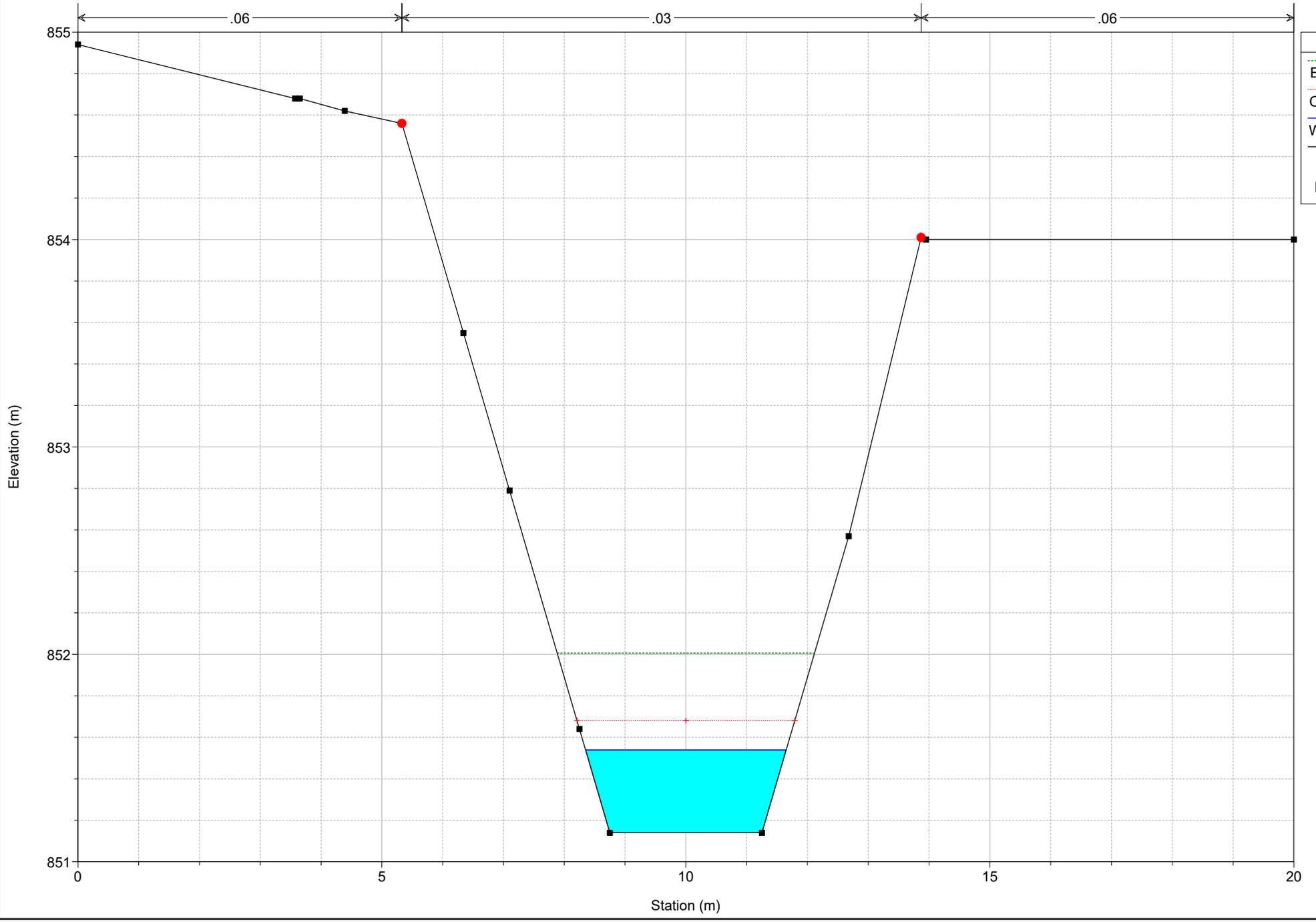


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (black square)
- Bank Sta (red circle)

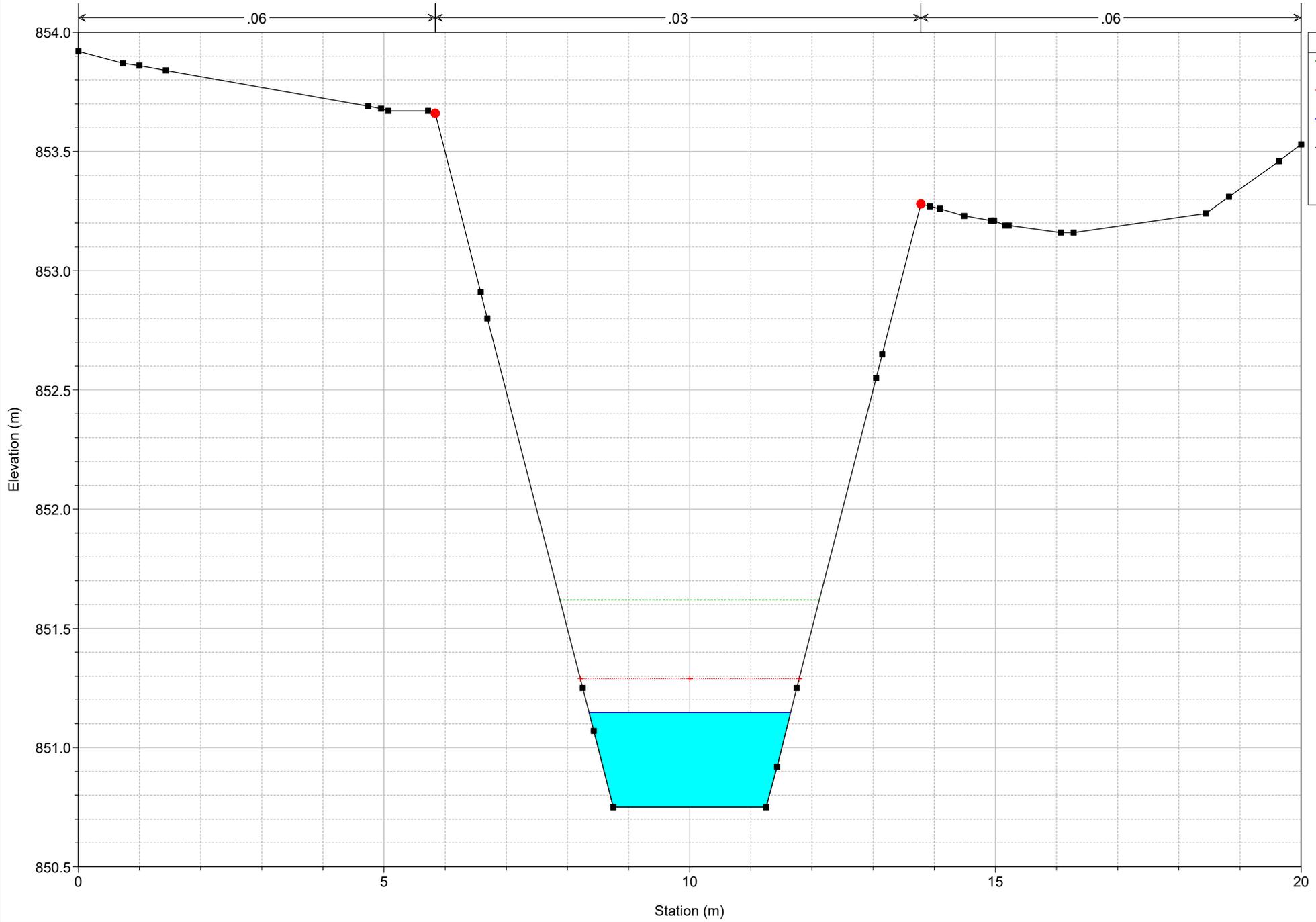
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 11



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 10

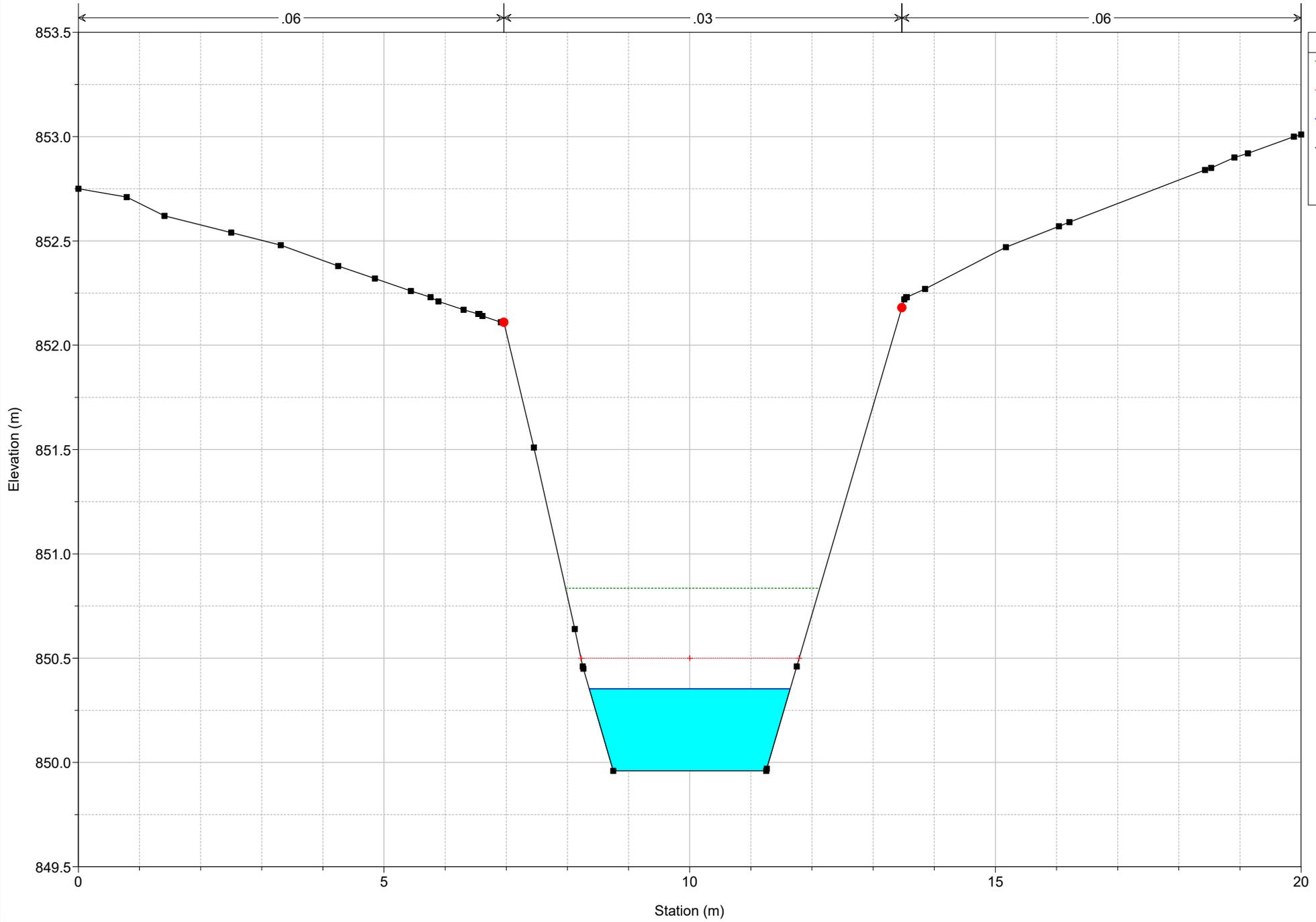


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 9



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

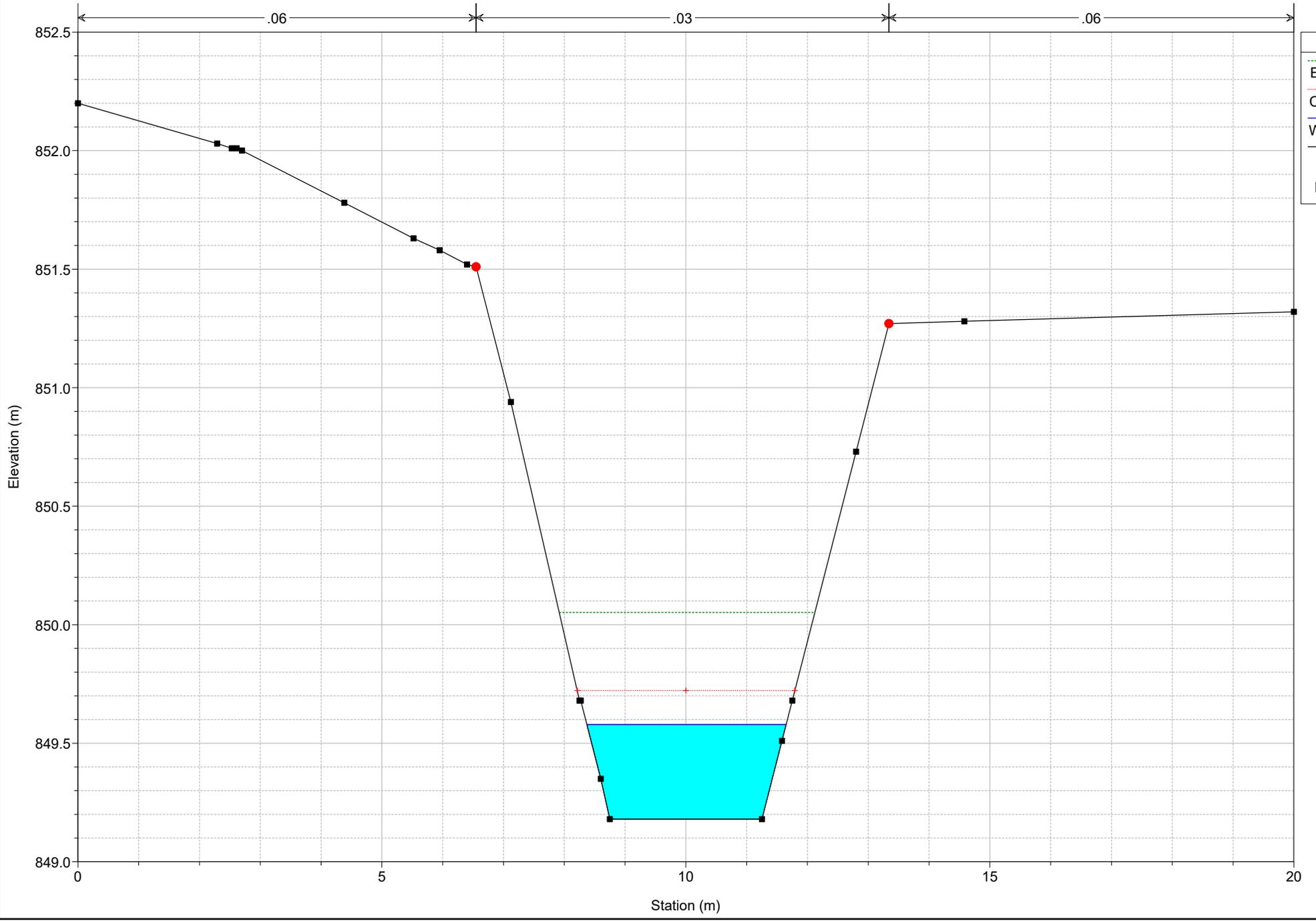
.06

.03

.06

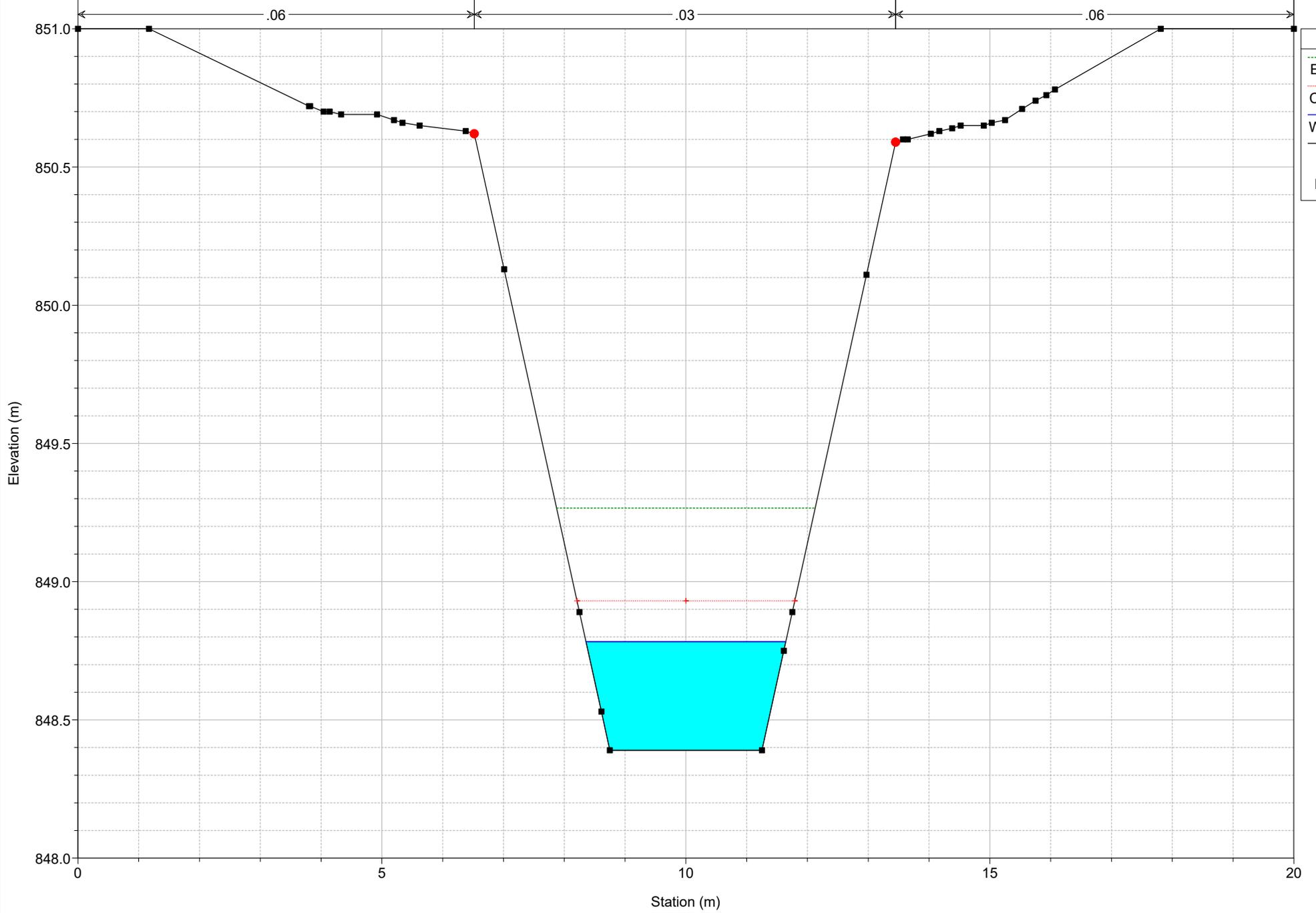
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 8



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 7

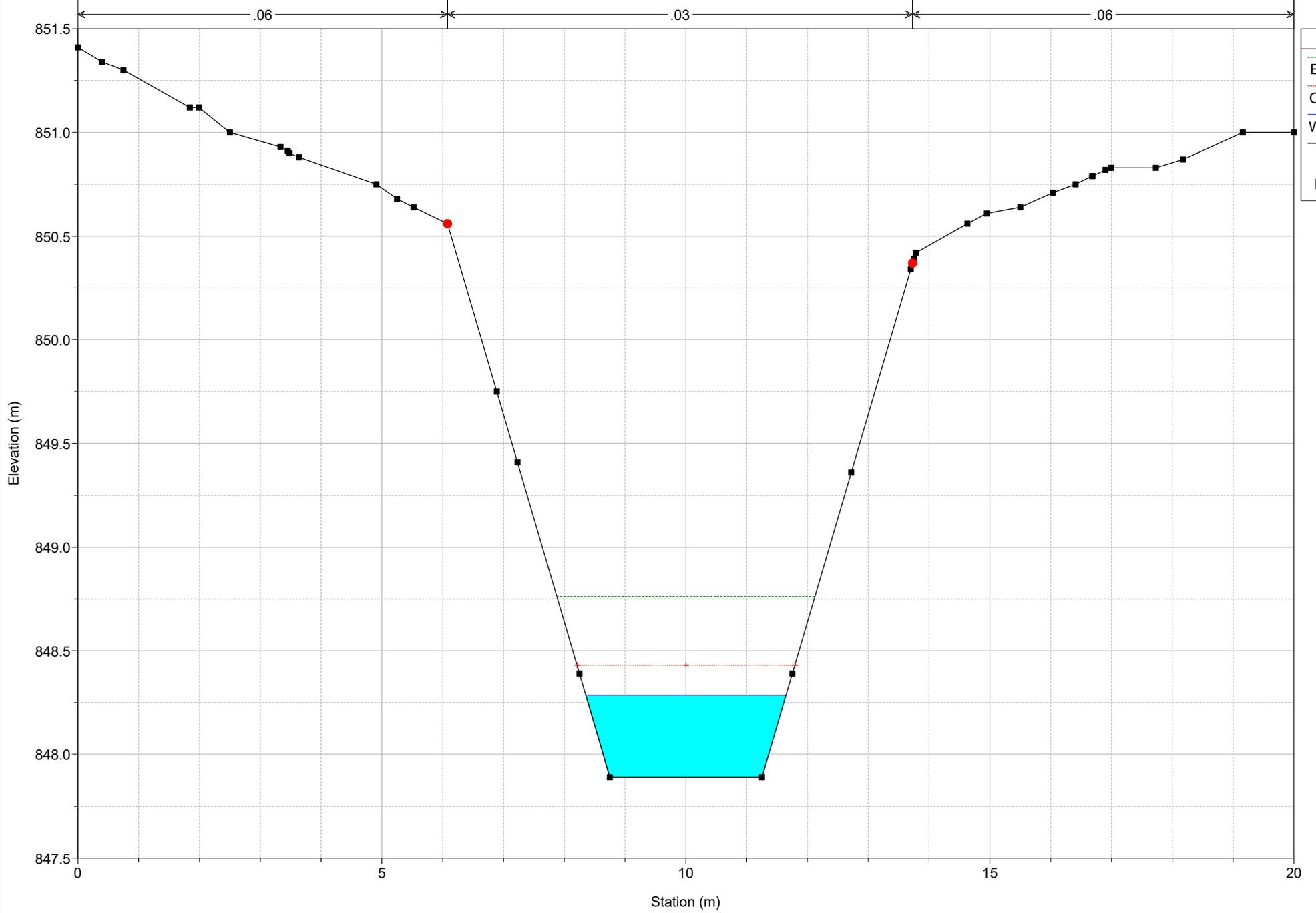


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

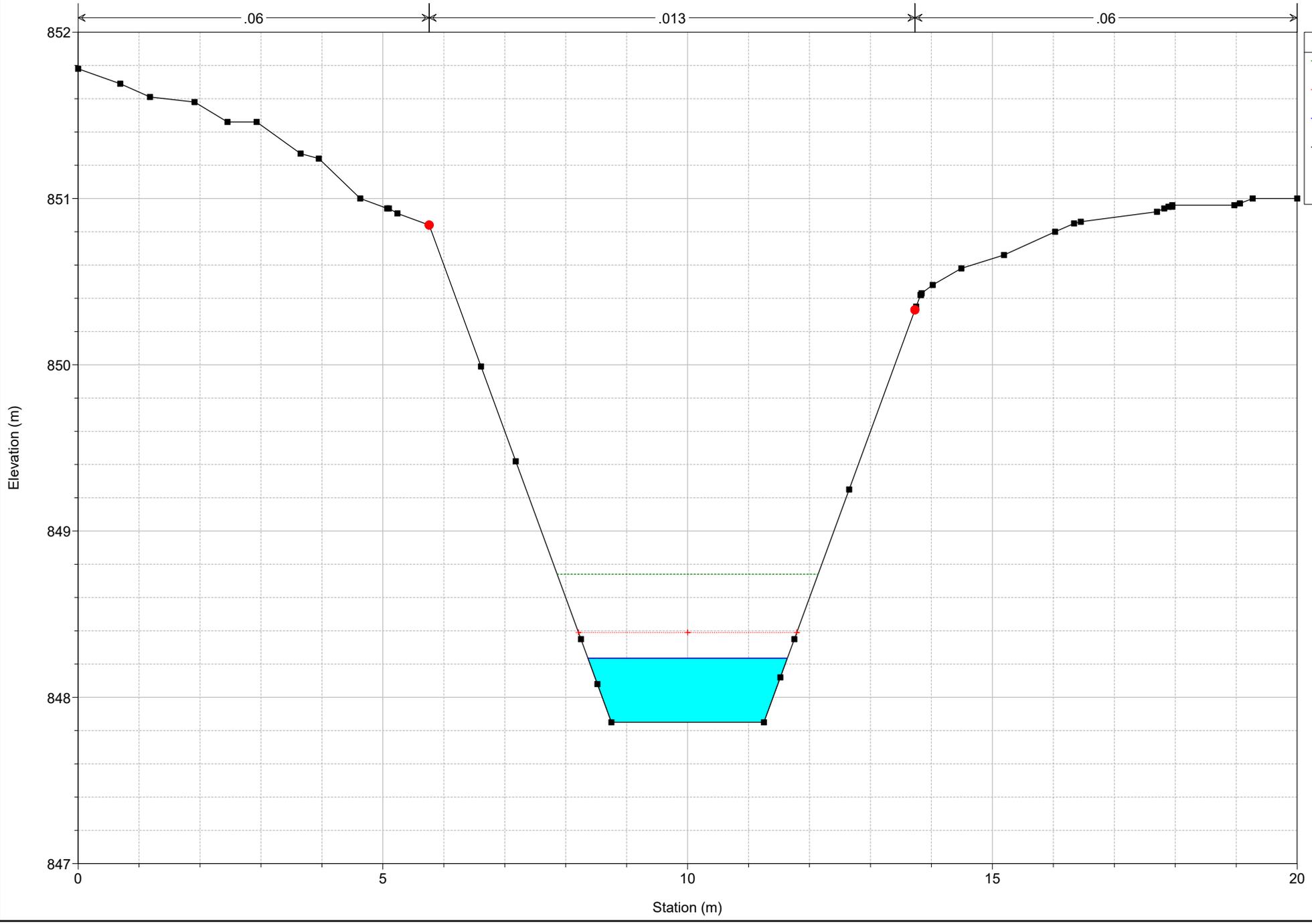
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 6



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 5

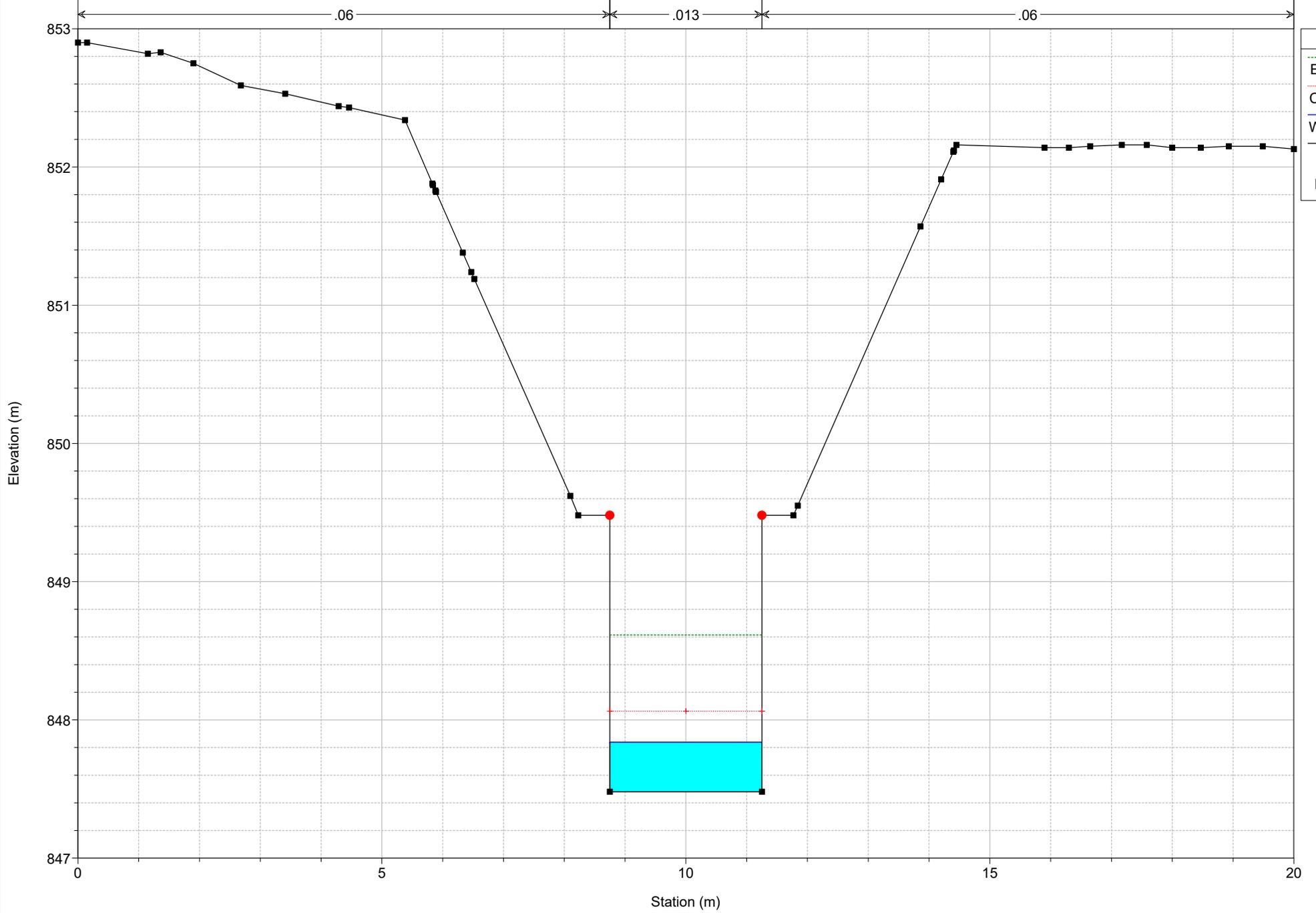


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid line with circle)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 4

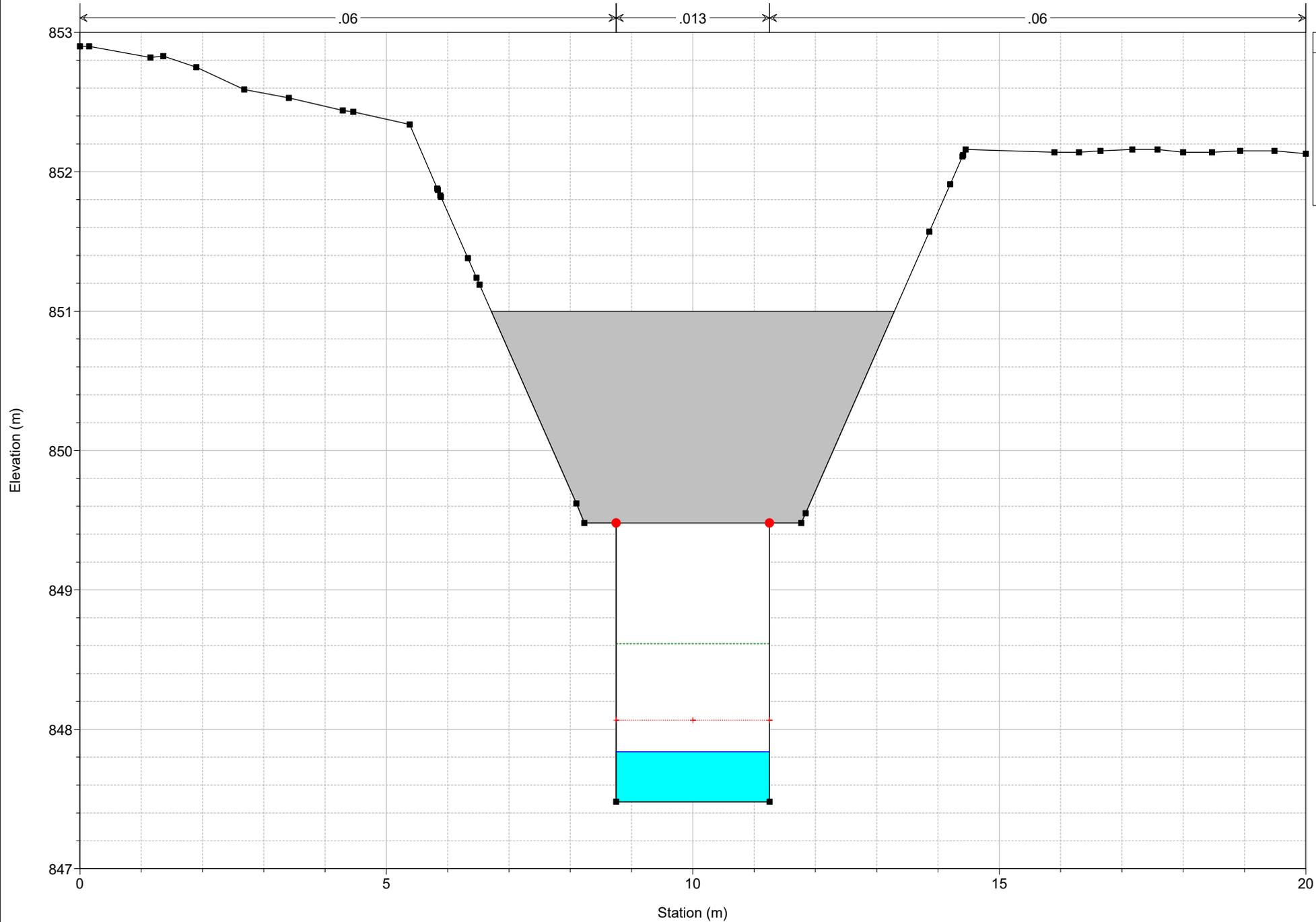


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dashed line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid circle)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 3.5 Culv

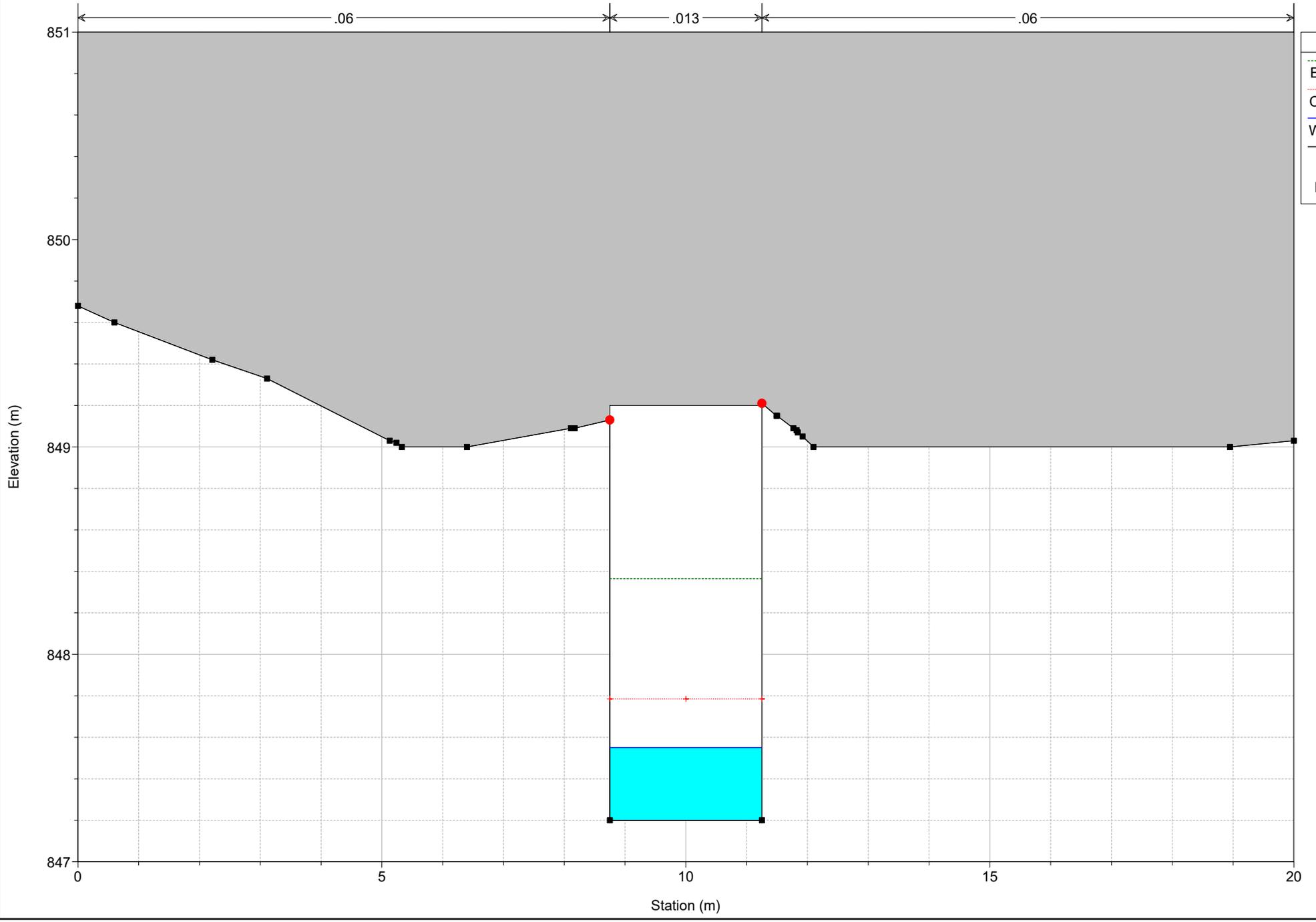


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

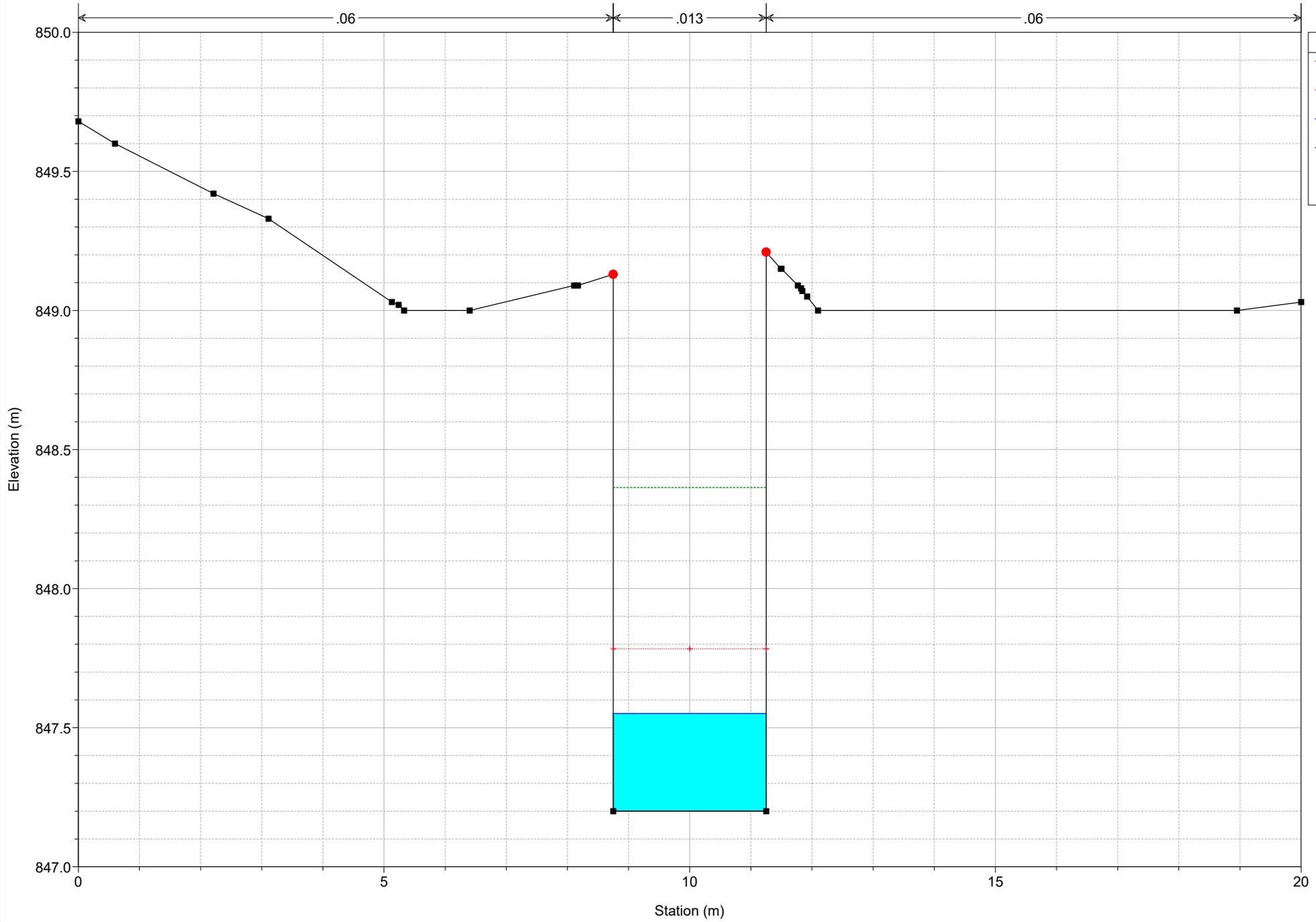
Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 3.5 Culv



Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 3

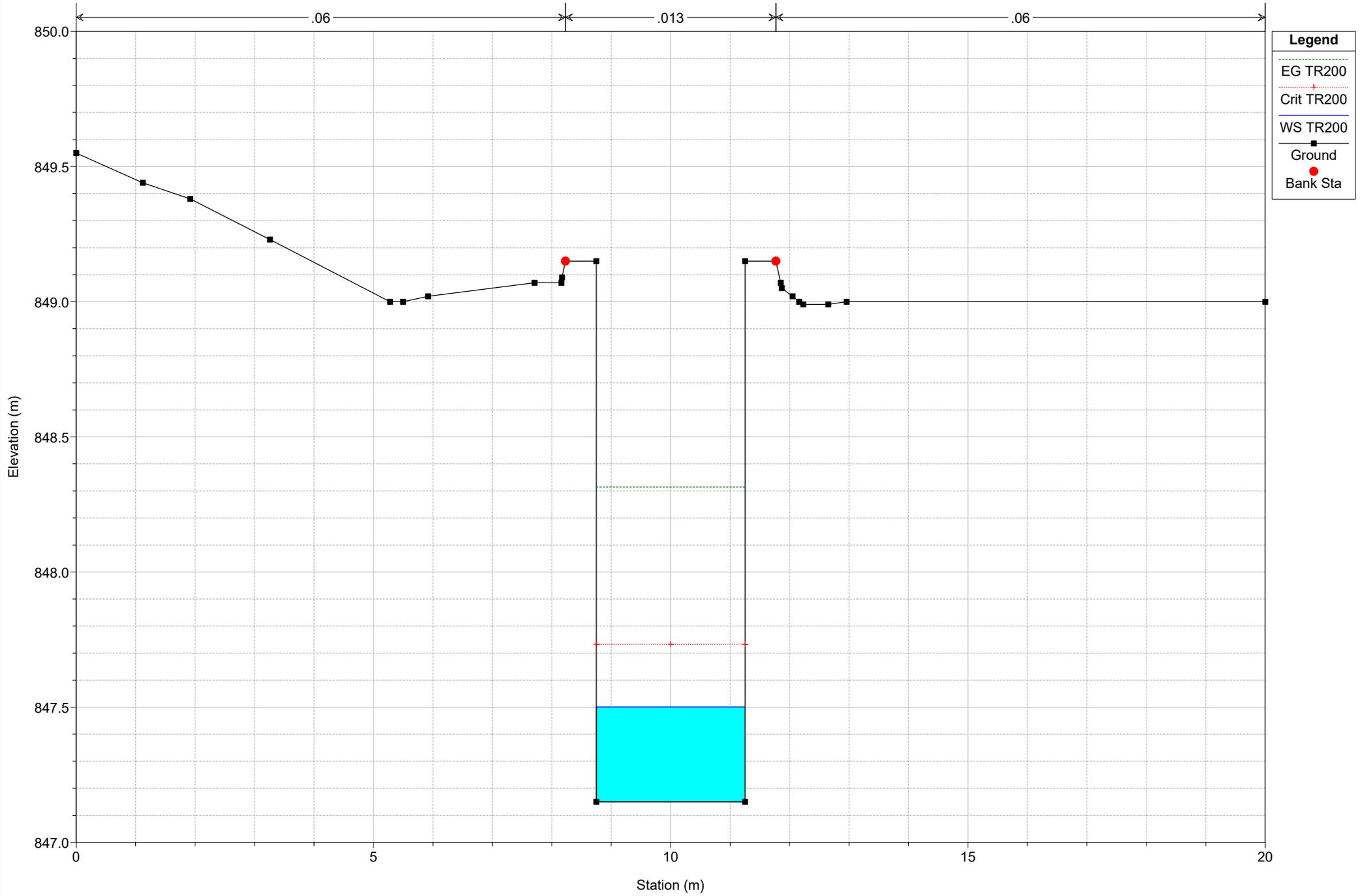


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line)
- Ground (Black square symbol)
- Bank Sta (Red circle symbol)

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 2

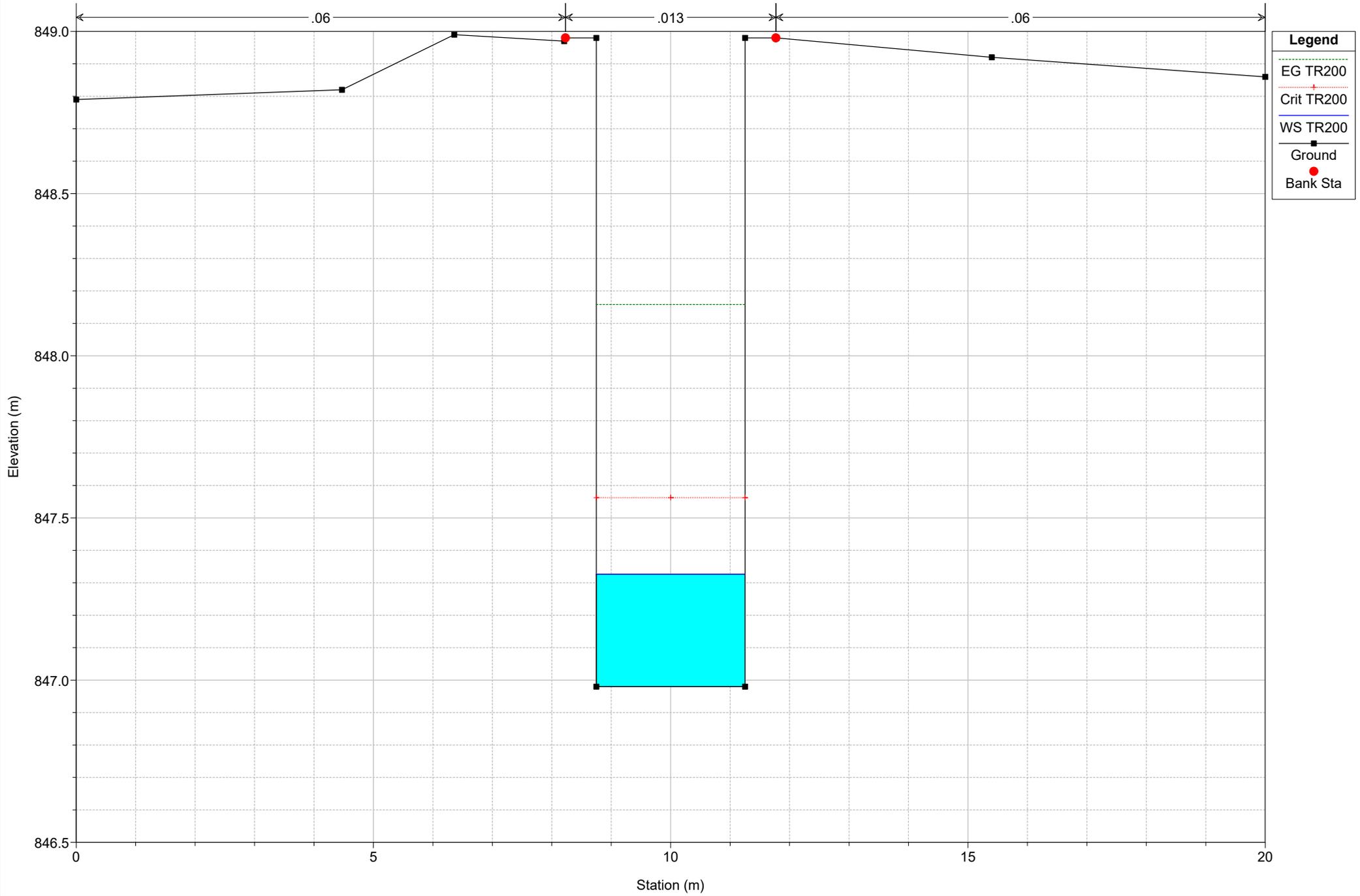


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn1_sp Plan: Stato di progetto 6/28/2021

River = Fsn2 Reach = Fsn2 RS = 1



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn2	25	TR200	2.20	865.95	866.13	866.16	866.24	0.100005	1.91	1.59	13.19	1.49
Fsn2	24	TR200	2.20	863.91	864.23	864.30	864.44	0.080439	2.36	1.30	8.54	1.44
Fsn2	23	TR200	2.20	863.34	863.46	863.50	863.59	0.116866	1.61	1.41	13.51	1.52
Fsn2	22	TR200	2.20	862.10	862.22	862.35	862.79	0.189900	3.35	0.66	5.83	3.19
Fsn2	21	TR200	2.20	860.76	861.15	861.39	861.98	0.088281	4.02	0.55	1.79	2.32
Fsn2	20	TR200	2.20	859.65	860.12	860.28	860.64	0.046448	3.19	0.69	1.94	1.71
Fsn2	19	TR200	2.20	858.25	858.65	858.88	859.42	0.079490	3.88	0.57	1.81	2.21
Fsn2	18	TR200	2.20	856.86	857.29	857.49	857.95	0.065319	3.61	0.61	1.85	2.01
Fsn2	17	TR200	2.20	855.50	855.92	856.13	856.62	0.070648	3.72	0.59	1.83	2.09
Fsn2	16	TR200	2.20	854.59	855.09	855.25	855.54	0.038137	2.97	0.74	1.99	1.56
Fsn2	15	TR200	2.20	854.16	854.63	854.81	855.14	0.045432	3.17	0.69	1.94	1.69
Fsn2	14	TR200	3.50	852.36	852.49	852.79	854.88	0.133773	6.85	0.51	4.00	6.12
Fsn2	13	TR200	3.50	852.36	853.34	852.79	853.38	0.000234	0.89	3.93	4.00	0.29
Fsn2	12.5		Culvert									
Fsn2	12	TR200	3.50	851.53	851.84	852.07	852.68	0.091964	4.07	0.86	3.10	2.47
Fsn2	11	TR200	3.50	851.14	851.54	851.68	852.01	0.037885	3.03	1.16	3.30	1.63
Fsn2	10	TR200	3.50	850.75	851.15	851.29	851.62	0.038637	3.05	1.15	3.30	1.65
Fsn2	9	TR200	3.50	849.96	850.35	850.50	850.84	0.039645	3.07	1.14	3.29	1.67
Fsn2	8	TR200	3.50	849.18	849.58	849.72	850.05	0.038474	3.05	1.15	3.28	1.64
Fsn2	7	TR200	3.50	848.39	848.78	848.93	849.27	0.039781	3.08	1.14	3.29	1.67
Fsn2	6	TR200	3.50	847.89	848.29	848.43	848.76	0.038853	3.05	1.15	3.29	1.65
Fsn2	5	TR200	3.50	847.85	848.24	848.39	848.74	0.007995	3.15	1.11	3.27	1.72
Fsn2	4	TR200	3.50	847.48	847.84	848.06	848.61	0.014090	3.90	0.90	2.50	2.08
Fsn2	3.5		Culvert									
Fsn2	3	TR200	3.50	847.20	847.55	847.78	848.36	0.015132	3.99	0.88	2.50	2.15
Fsn2	2	TR200	3.50	847.15	847.50	847.73	848.31	0.015181	4.00	0.88	2.50	2.16
Fsn2	1	TR200	3.50	846.98	847.33	847.56	848.16	0.015682	4.04	0.87	2.50	2.19

Plan: Stato di progetto Fsn2 Fsn2 RS: 12.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

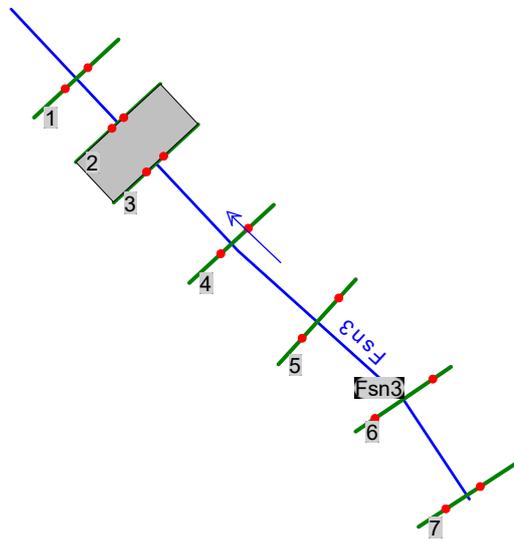
Q Culv Group (m3/s)	3.50	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	2.39
Q Barrel (m3/s)	3.50	Culv Vel DS (m/s)	4.61
E.G. US. (m)	853.38	Culv Inv El Up (m)	852.36
W.S. US. (m)	853.34	Culv Inv El Dn (m)	851.53
E.G. DS (m)	852.30	Culv Frctn Ls (m)	0.32
W.S. DS (m)	852.07	Culv Exit Loss (m)	0.61
Delta EG (m)	1.08	Culv Entr Loss (m)	0.15
Delta WS (m)	1.27	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	853.31	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	853.38	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	852.94	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	851.83	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.26	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crd Depth (m)	0.58	Min El Weir Flow (m)	856.00

Plan: Stato di progetto Fsn2 Fsn2 RS: 3.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

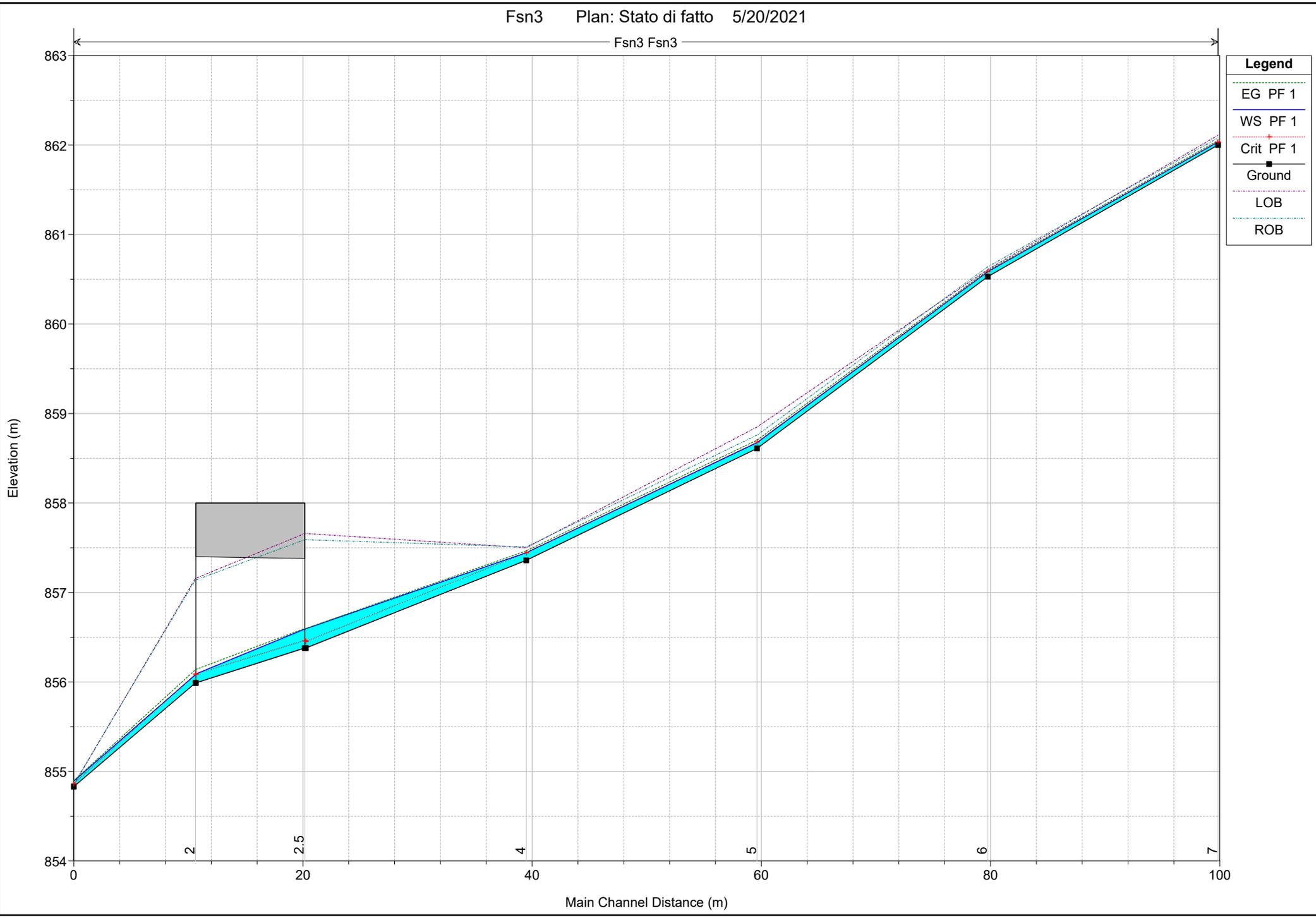
Q Culv Group (m3/s)	3.50	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.90
Q Barrel (m3/s)	3.50	Culv Vel DS (m/s)	4.00
E.G. US. (m)	848.61	Culv Inv El Up (m)	847.48
W.S. US. (m)	847.84	Culv Inv El Dn (m)	847.20
E.G. DS (m)	848.23	Culv Frctn Ls (m)	0.25
W.S. DS (m)	847.60	Culv Exit Loss (m)	0.14
Delta EG (m)	0.39	Culv Entr Loss (m)	0.00
Delta WS (m)	0.24	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)		Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)		Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	847.84	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	847.55	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.34	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crd Depth (m)	0.58	Min El Weir Flow (m)	851.00

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 300 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 5 – ELABORAZIONI FOSSI FSN3 – ANTE OPERA

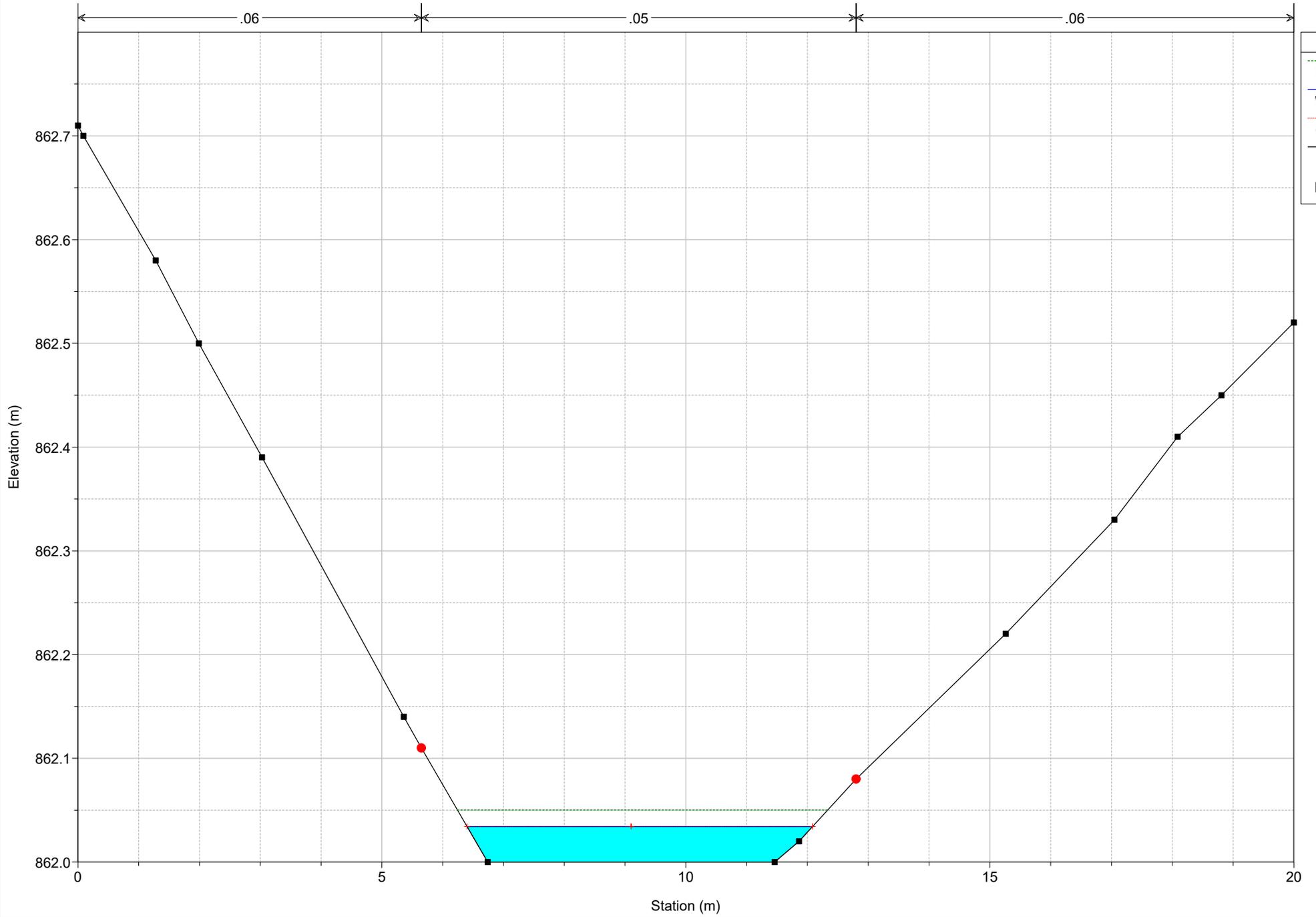


Fsn3 Fsn3



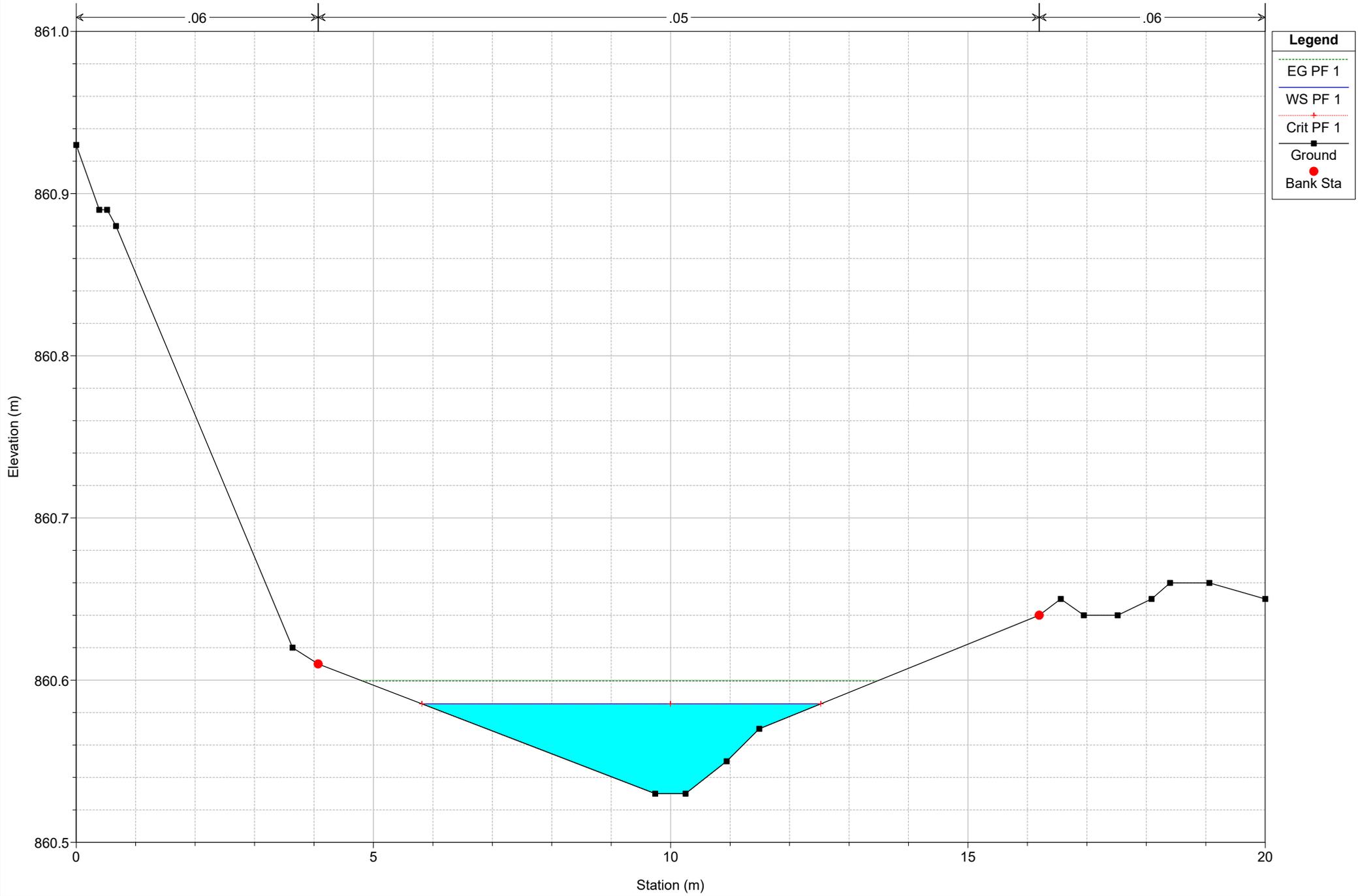
Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 7



Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 6

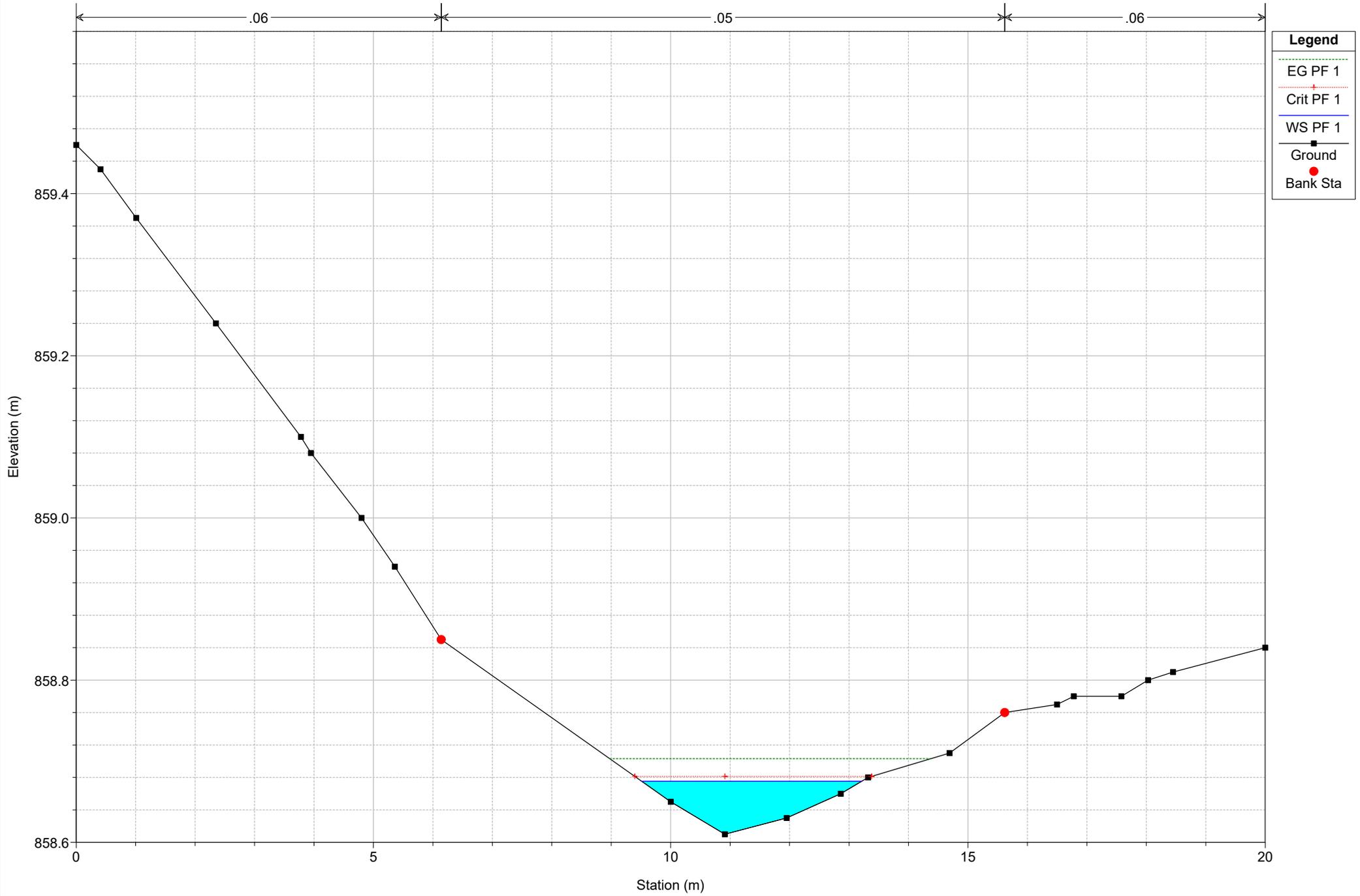


Legend

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

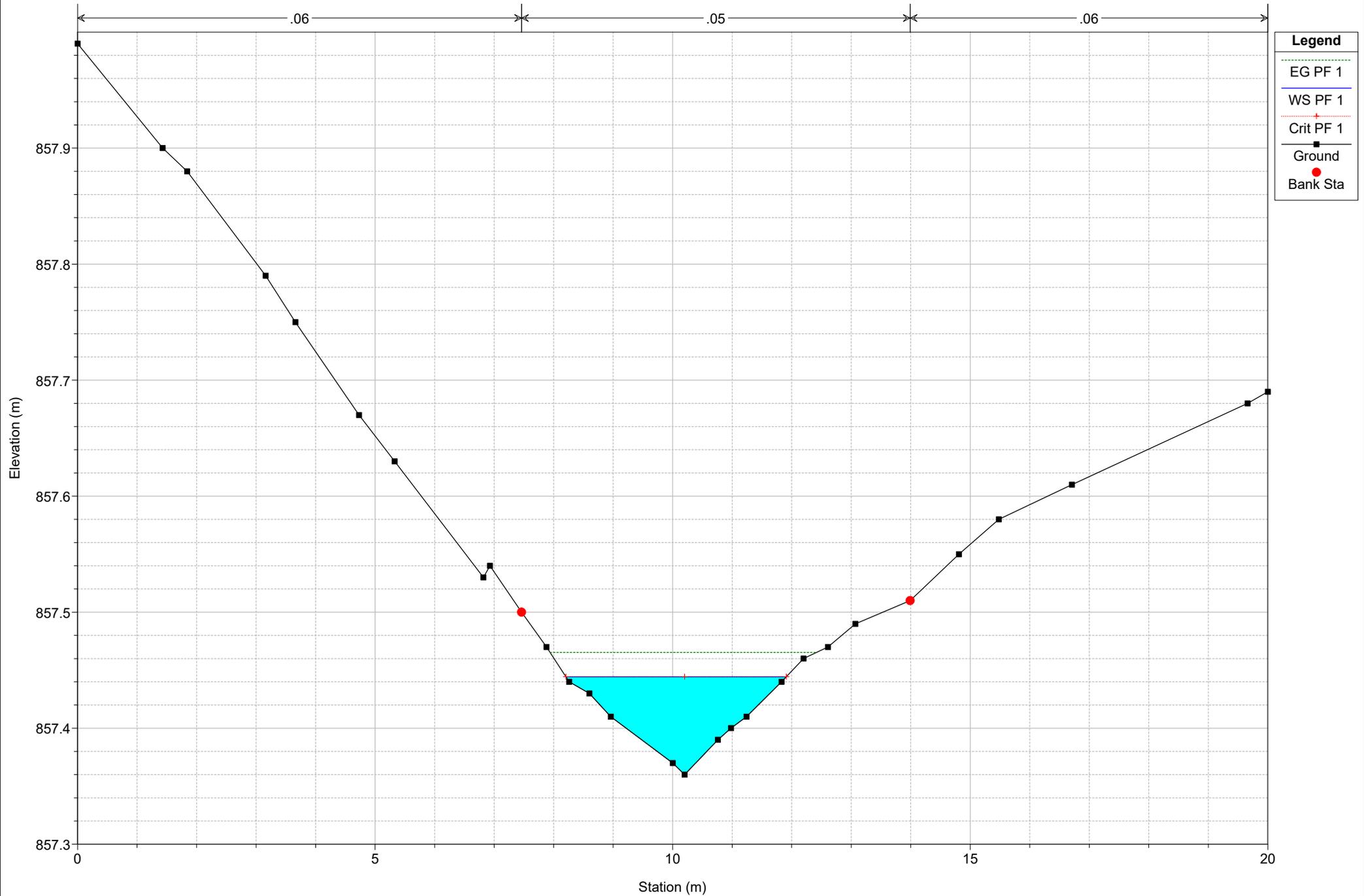
Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 5



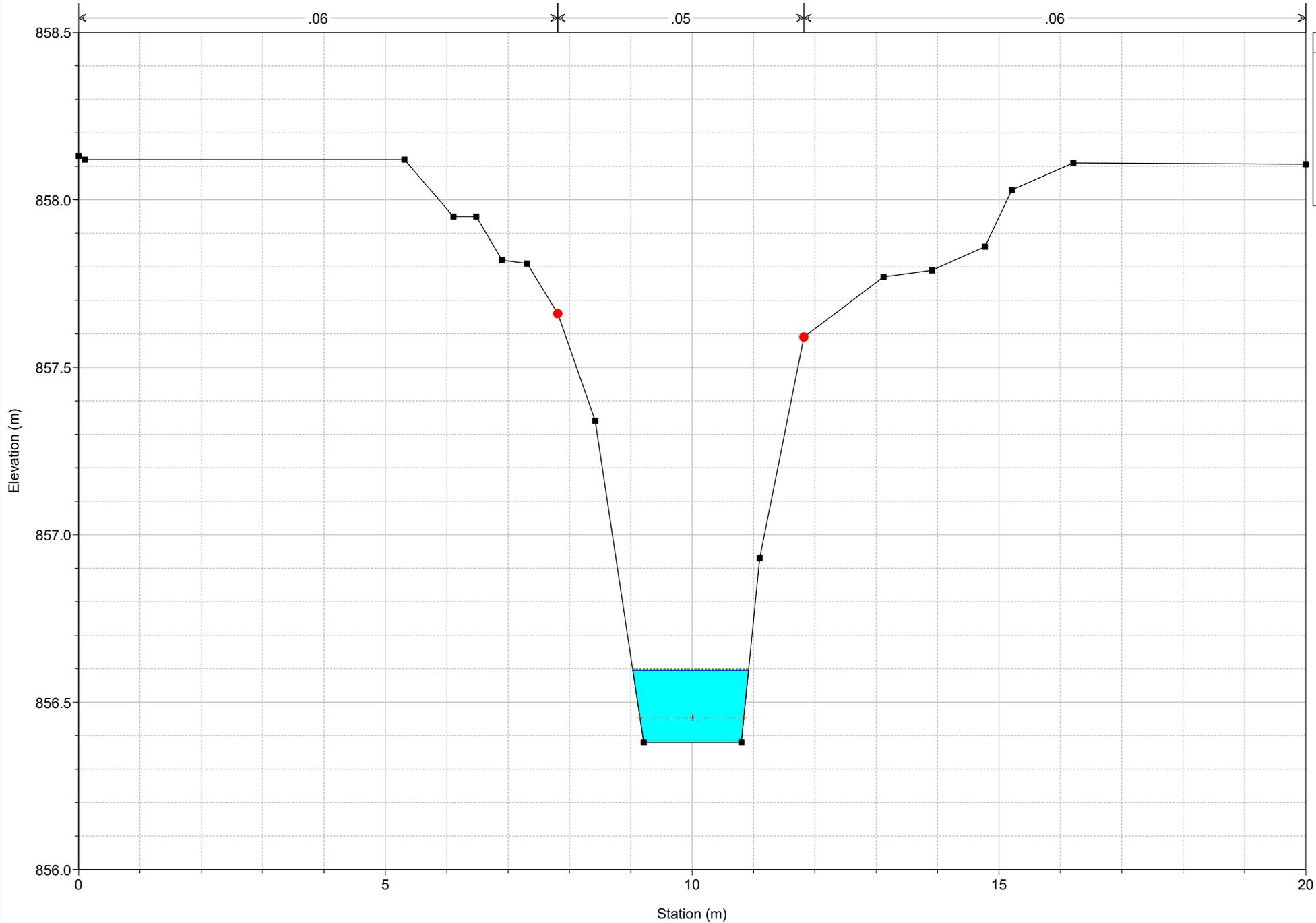
Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 4



Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 3

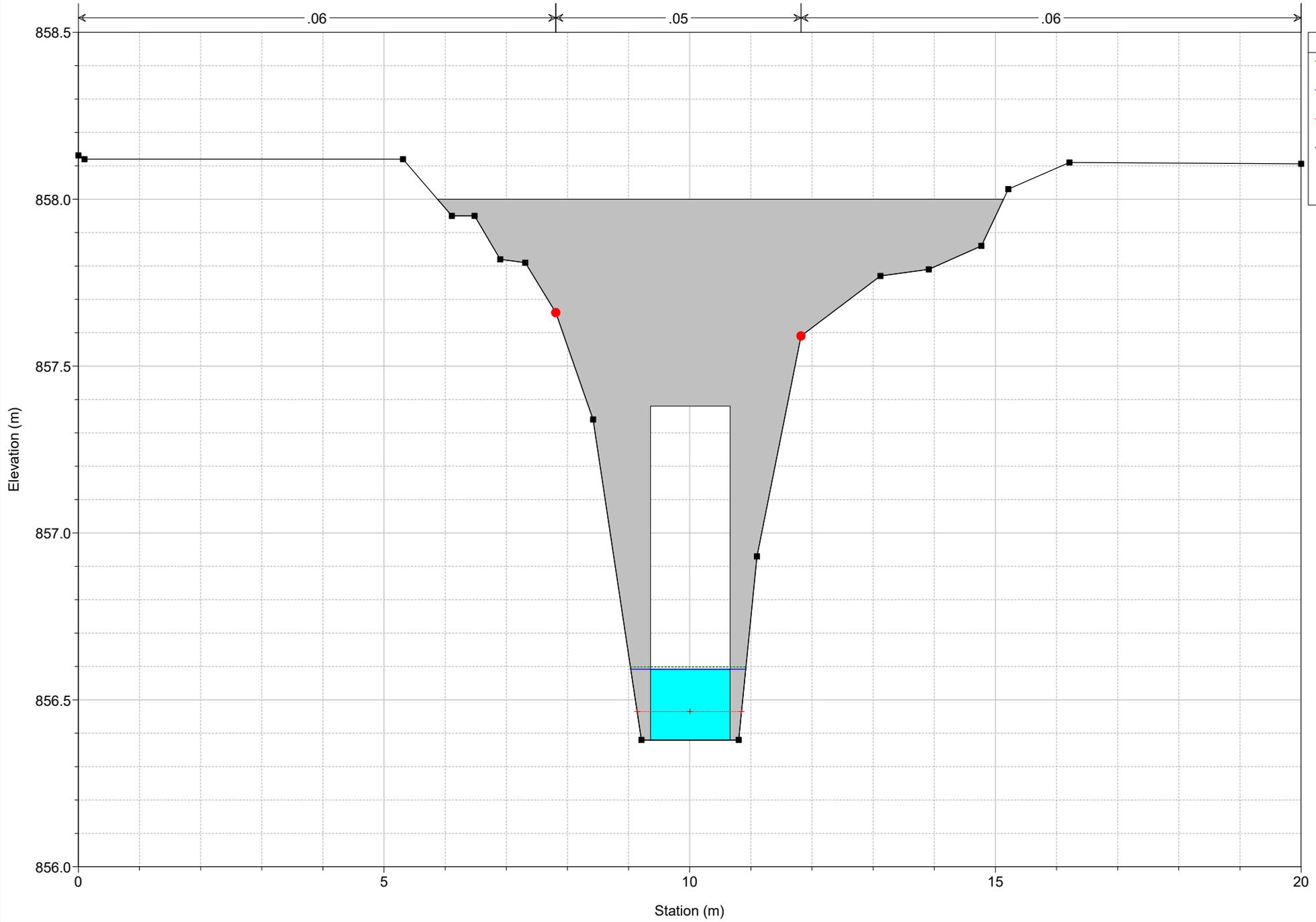


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 2.5 BR

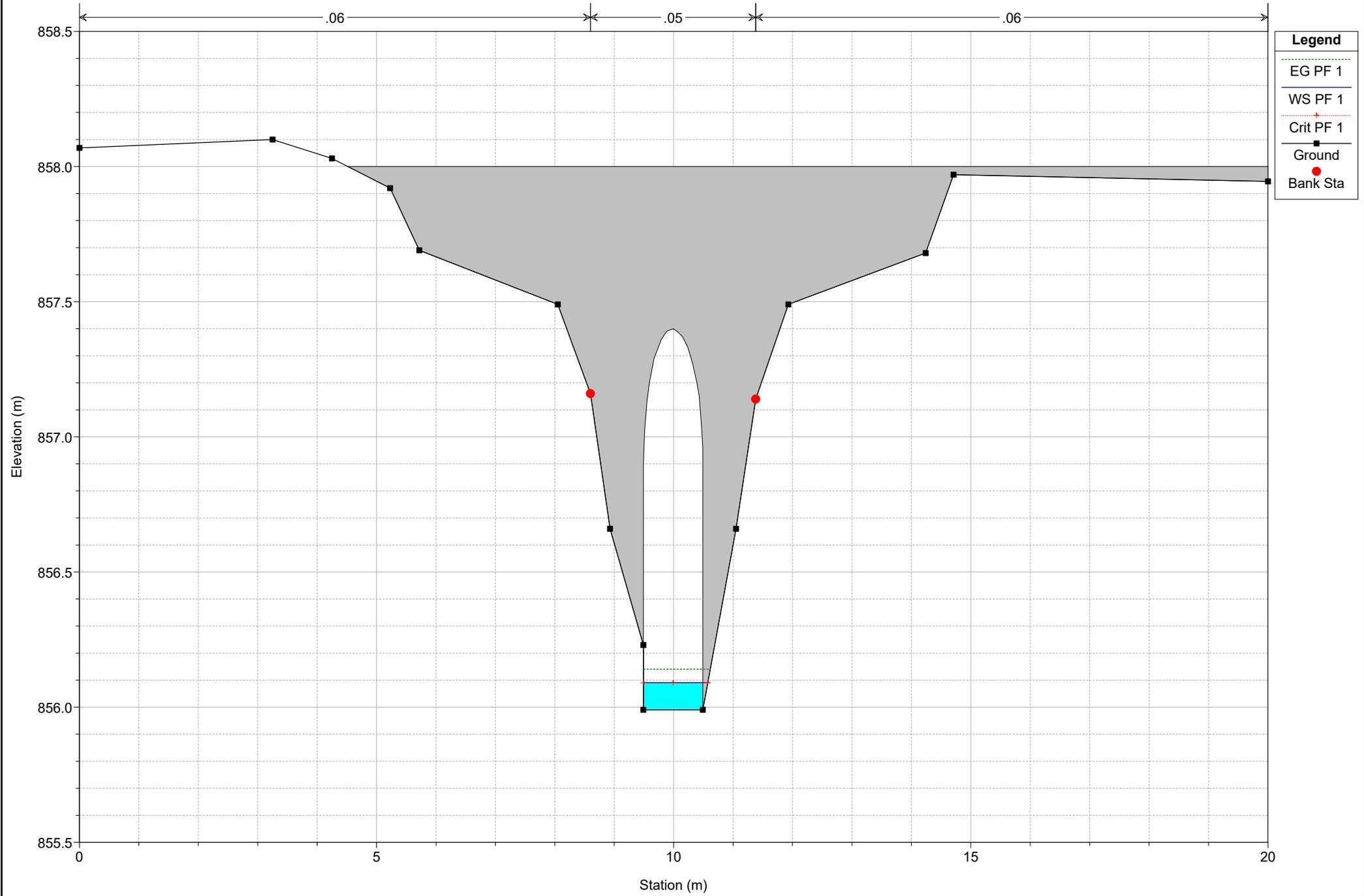


Legend

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

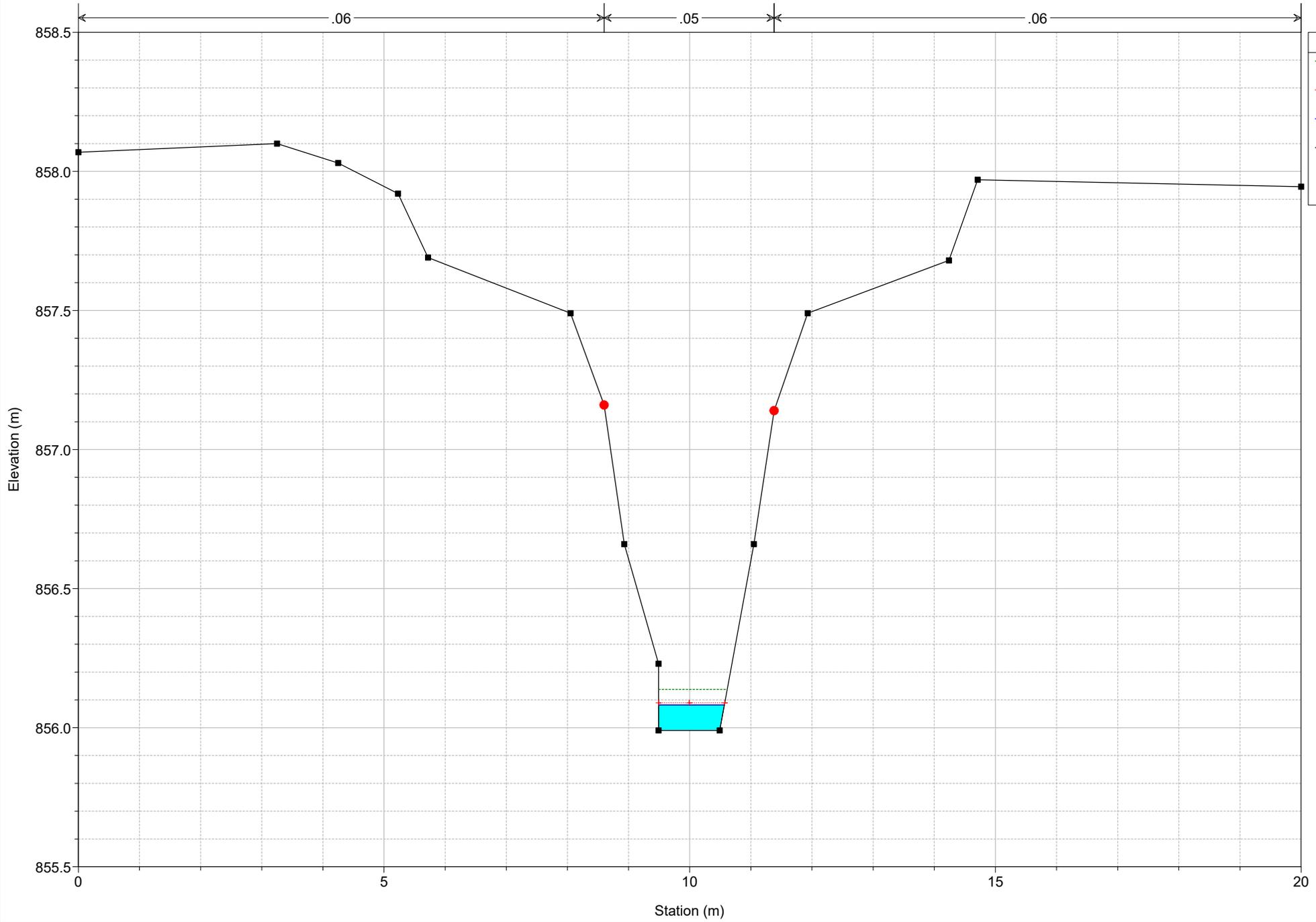
Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 2.5 BR



Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 2

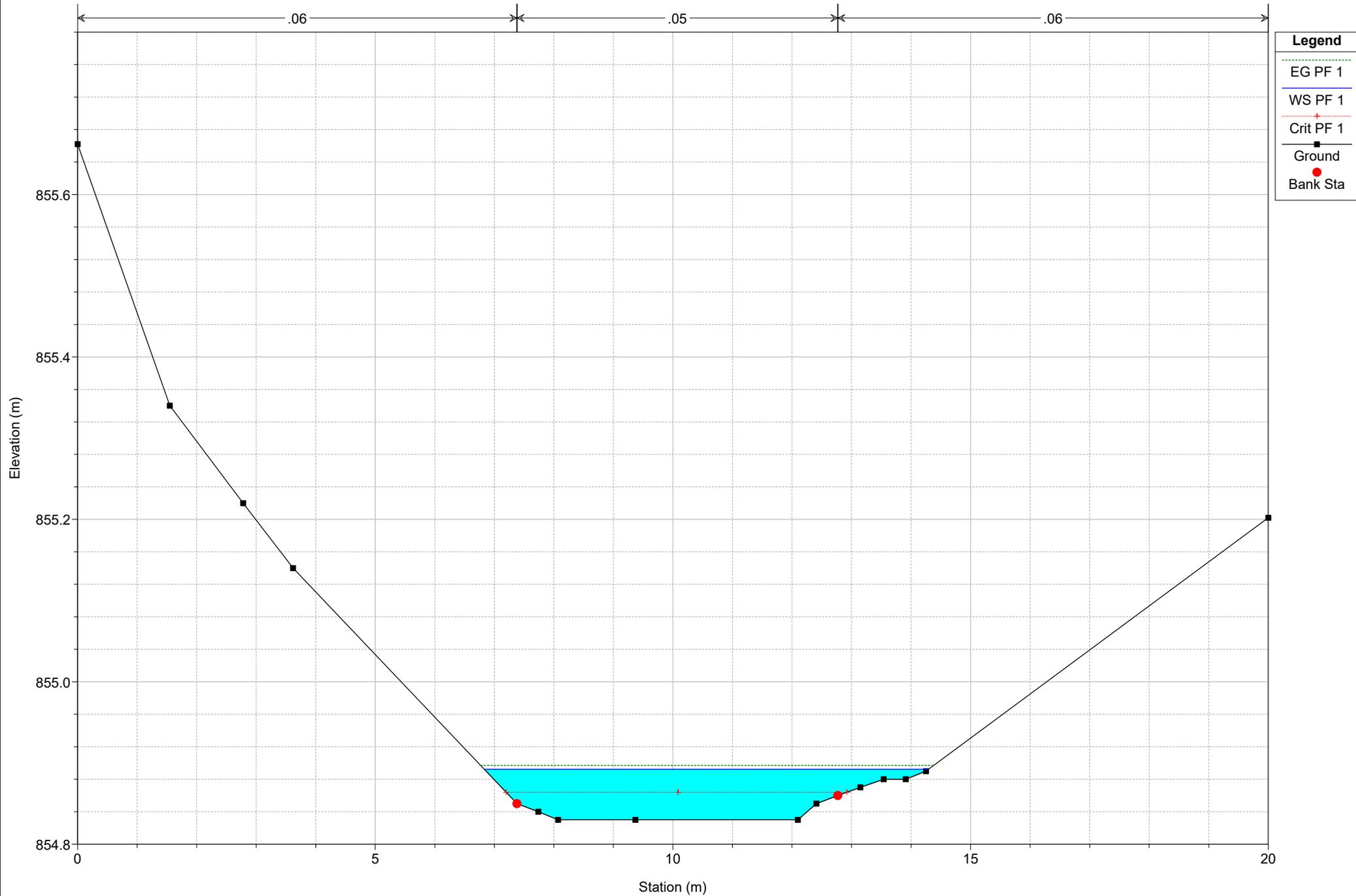


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di fatto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 1

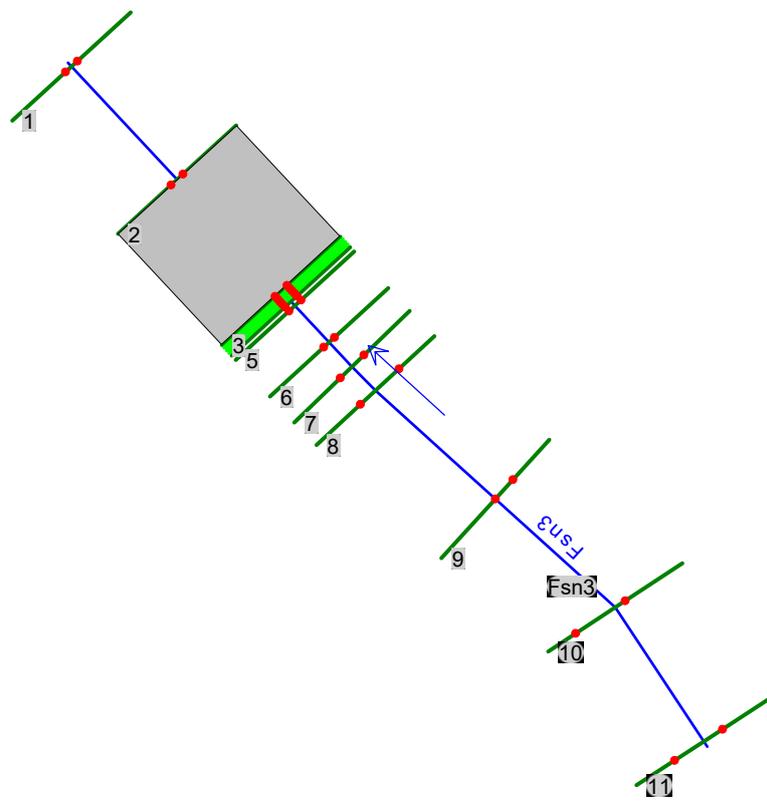


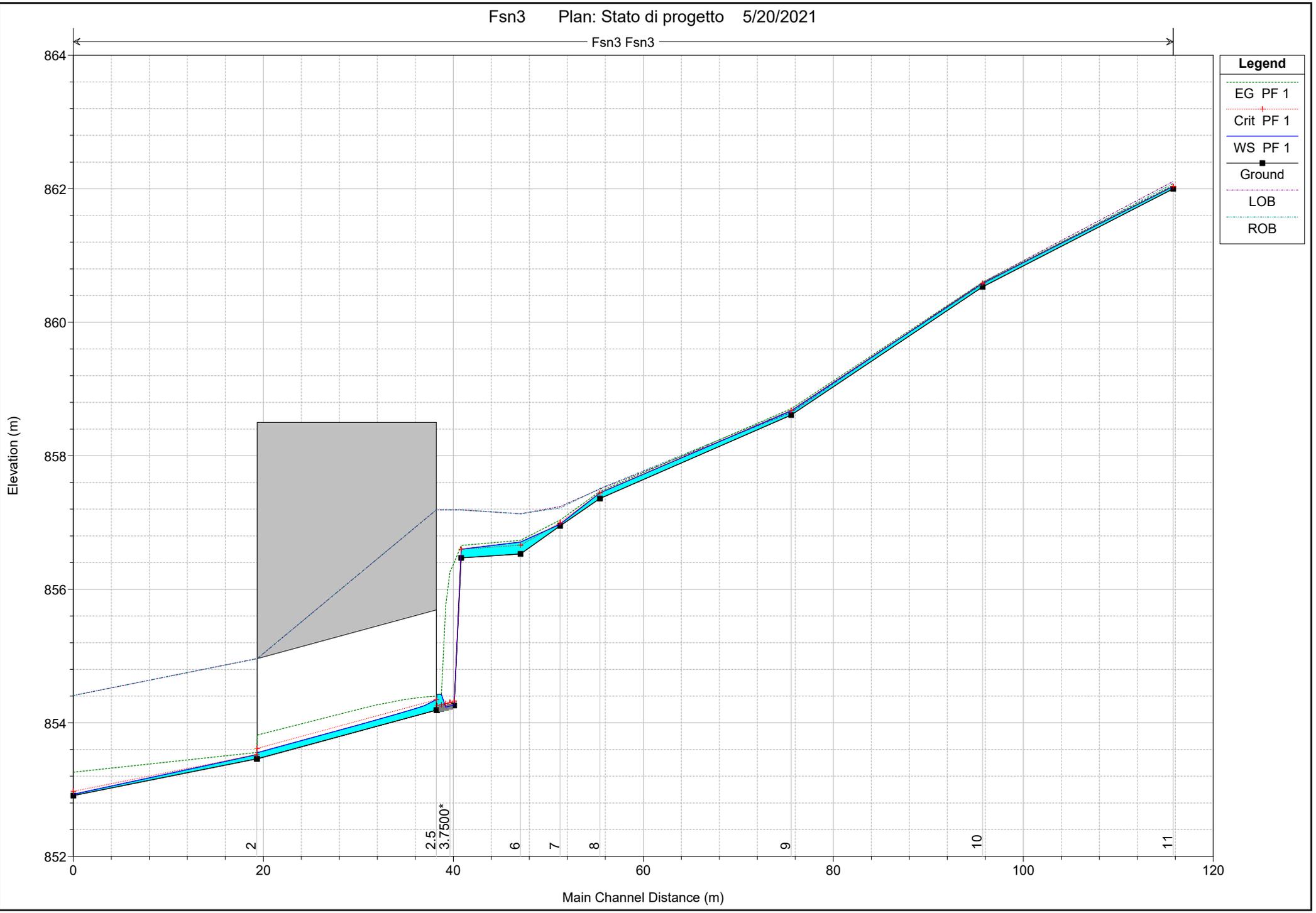
HEC-RAS Plan: stato di fatto River: Fsn3 Reach: Fsn3 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn3	7	PF 1	0.10	862.00	862.03	862.03	862.05	0.079025	0.56	0.18	5.68	1.01
Fsn3	6	PF 1	0.10	860.53	860.59	860.59	860.60	0.079813	0.53	0.19	6.71	1.00
Fsn3	5	PF 1	0.10	858.61	858.68	858.68	858.70	0.113005	0.74	0.14	3.70	1.24
Fsn3	4	PF 1	0.10	857.36	857.44	857.44	857.47	0.070264	0.64	0.16	3.71	1.00
Fsn3	3	PF 1	0.10	856.38	856.60	856.45	856.60	0.001812	0.27	0.37	1.88	0.19
Fsn3	2.5			Bridge								
Fsn3	2	PF 1	0.10	855.99	856.08	856.09	856.14	0.081304	1.05	0.10	1.08	1.12
Fsn3	1	PF 1	0.10	854.83	854.89	854.86	854.90	0.009990	0.30	0.35	7.46	0.40

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 313 di 936</p>
--	--

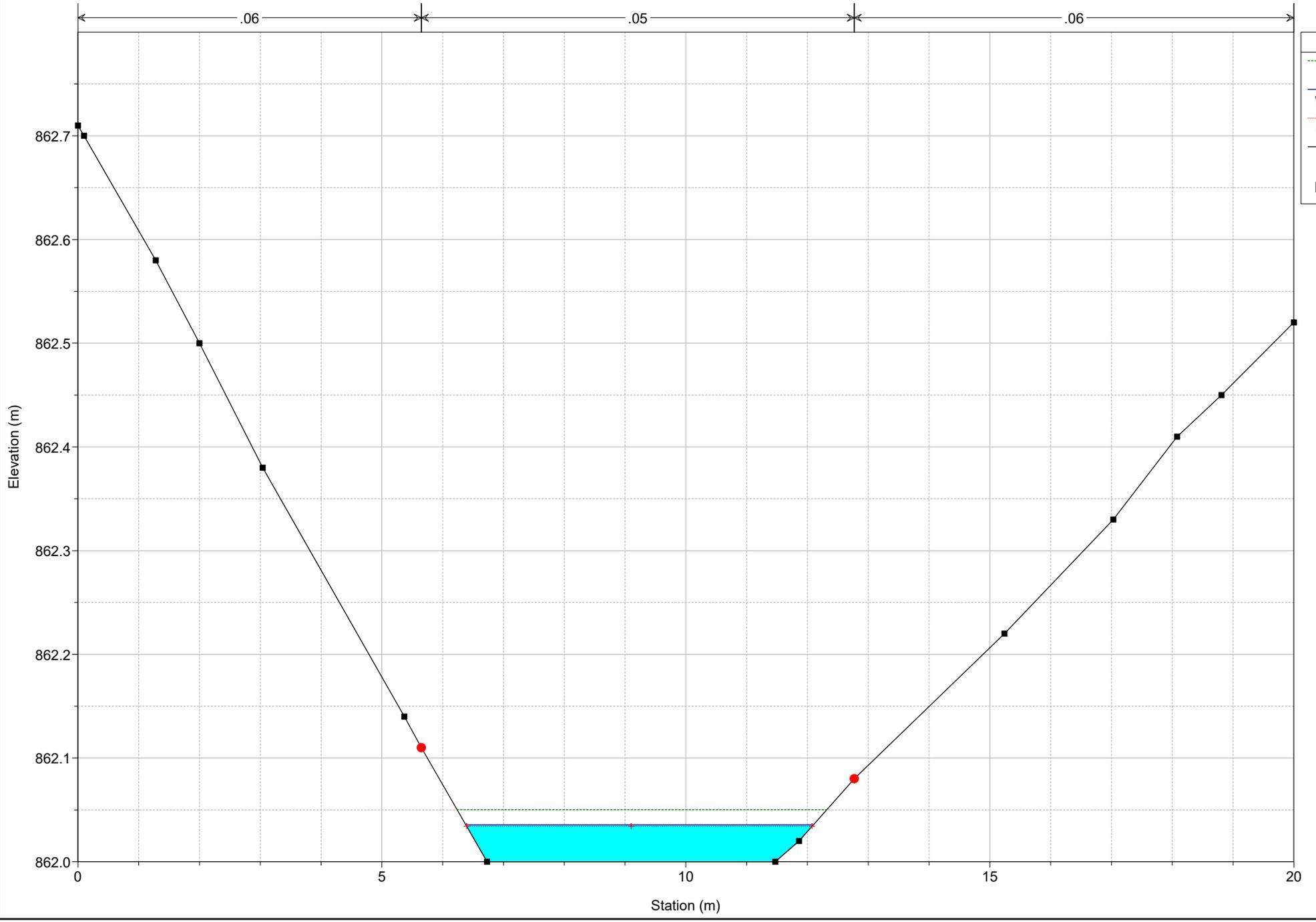
ALLEGATO 6 – ELABORAZIONI FOSSI FSN3 – POST OPERA





Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 11

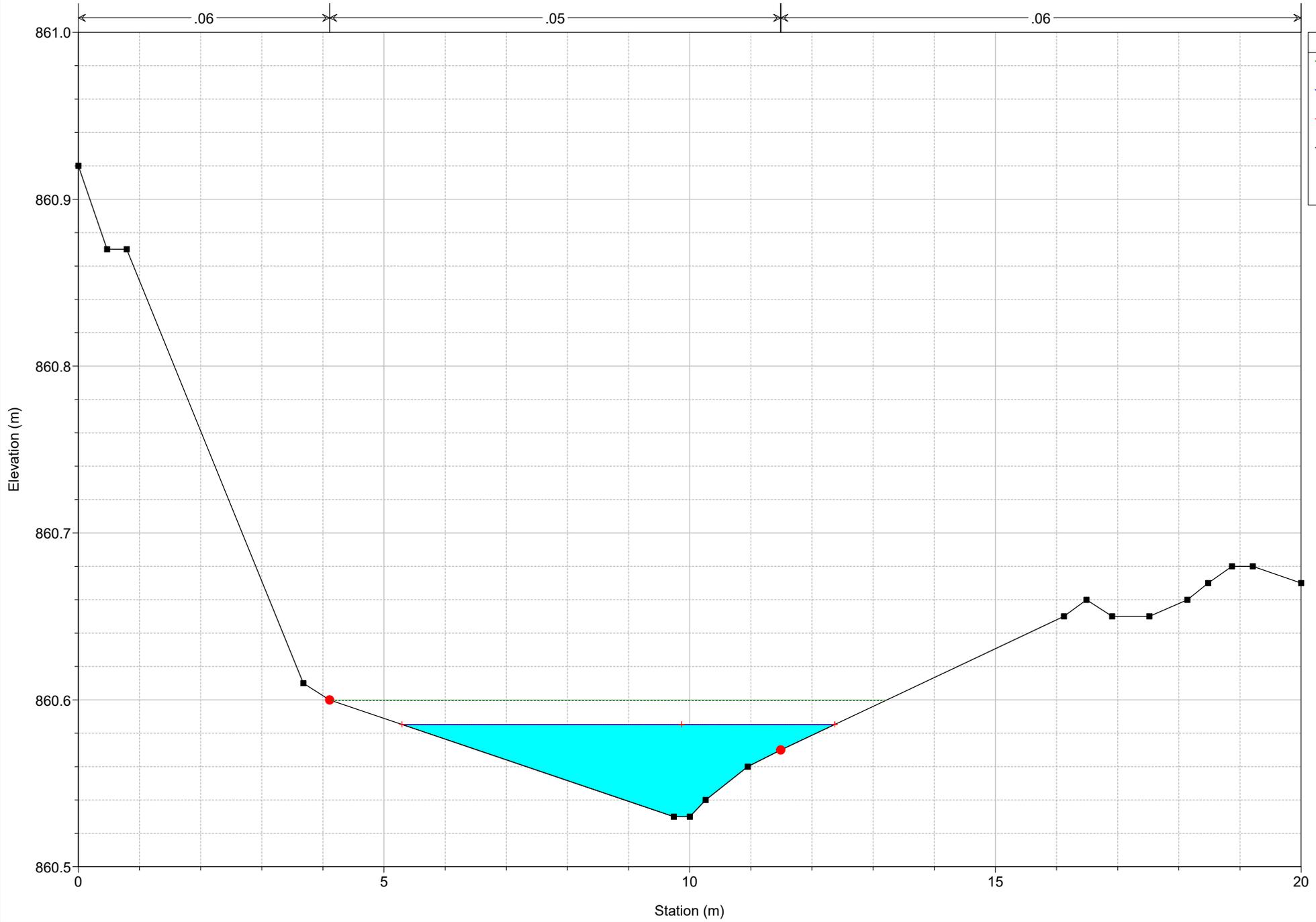


Legend

- EG PF 1 (dashed green line)
- WS PF 1 (solid blue line)
- Crit PF 1 (dotted red line)
- Ground (black square)
- Bank Sta (red circle)

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 10

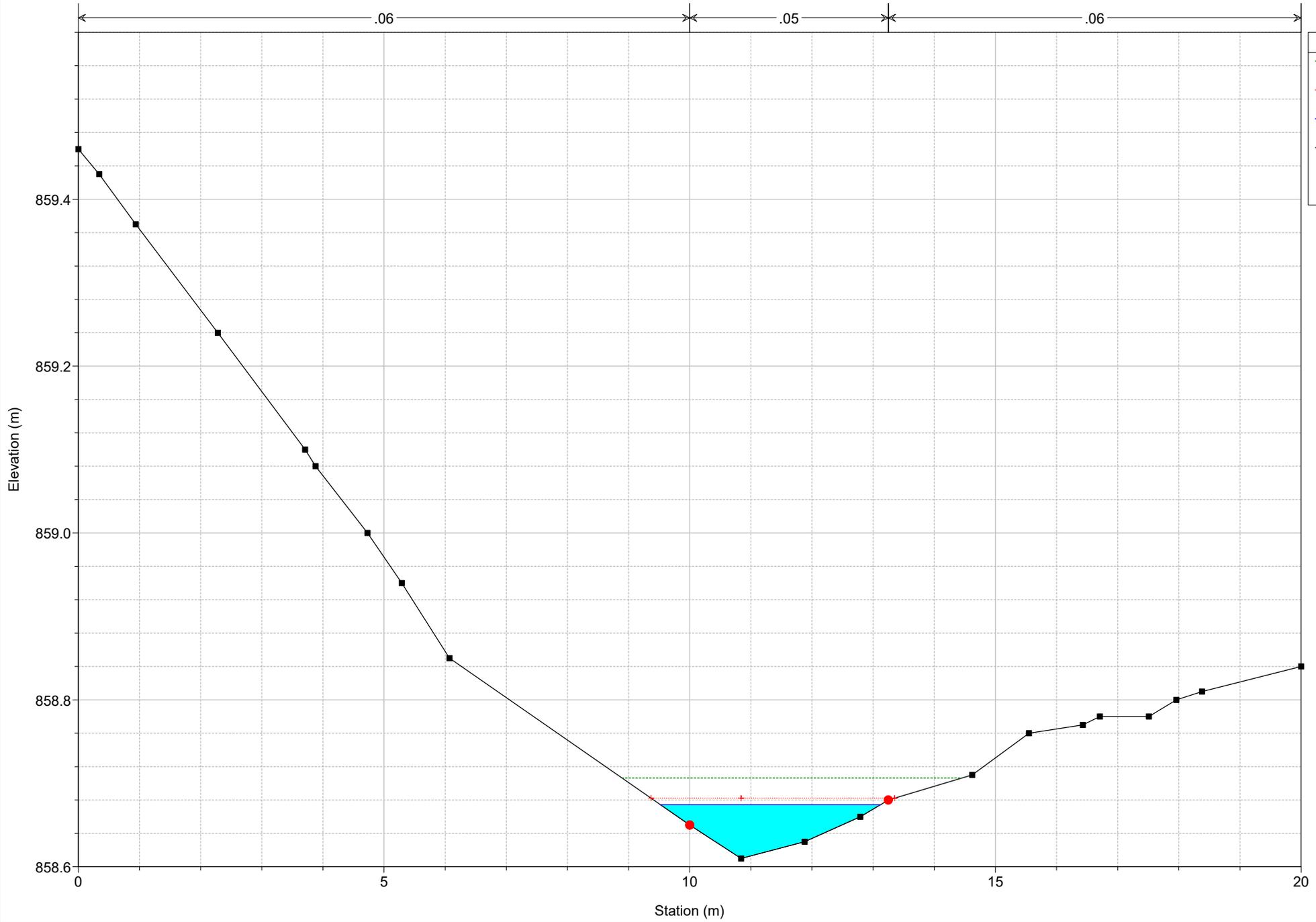


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 9

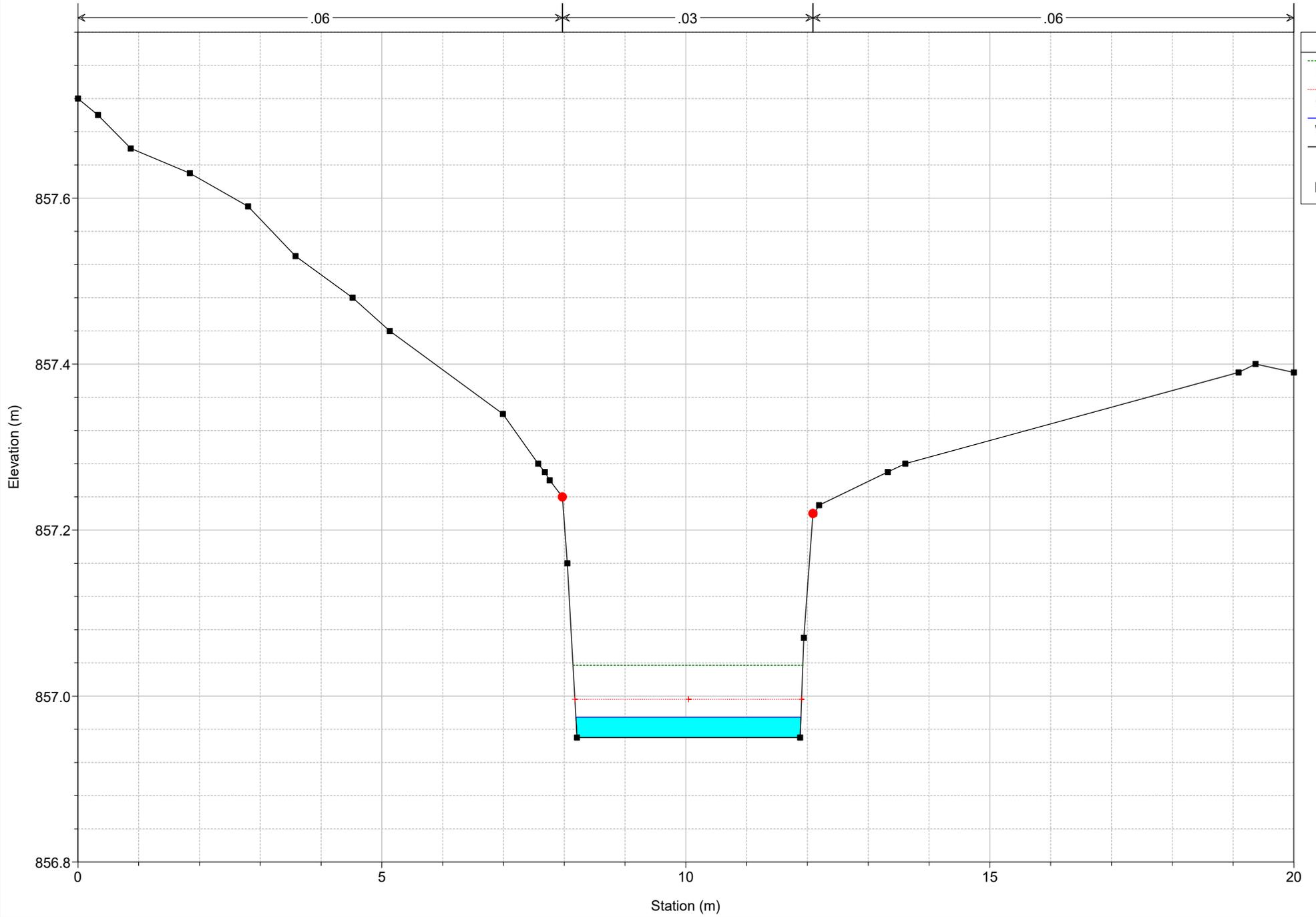


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 7

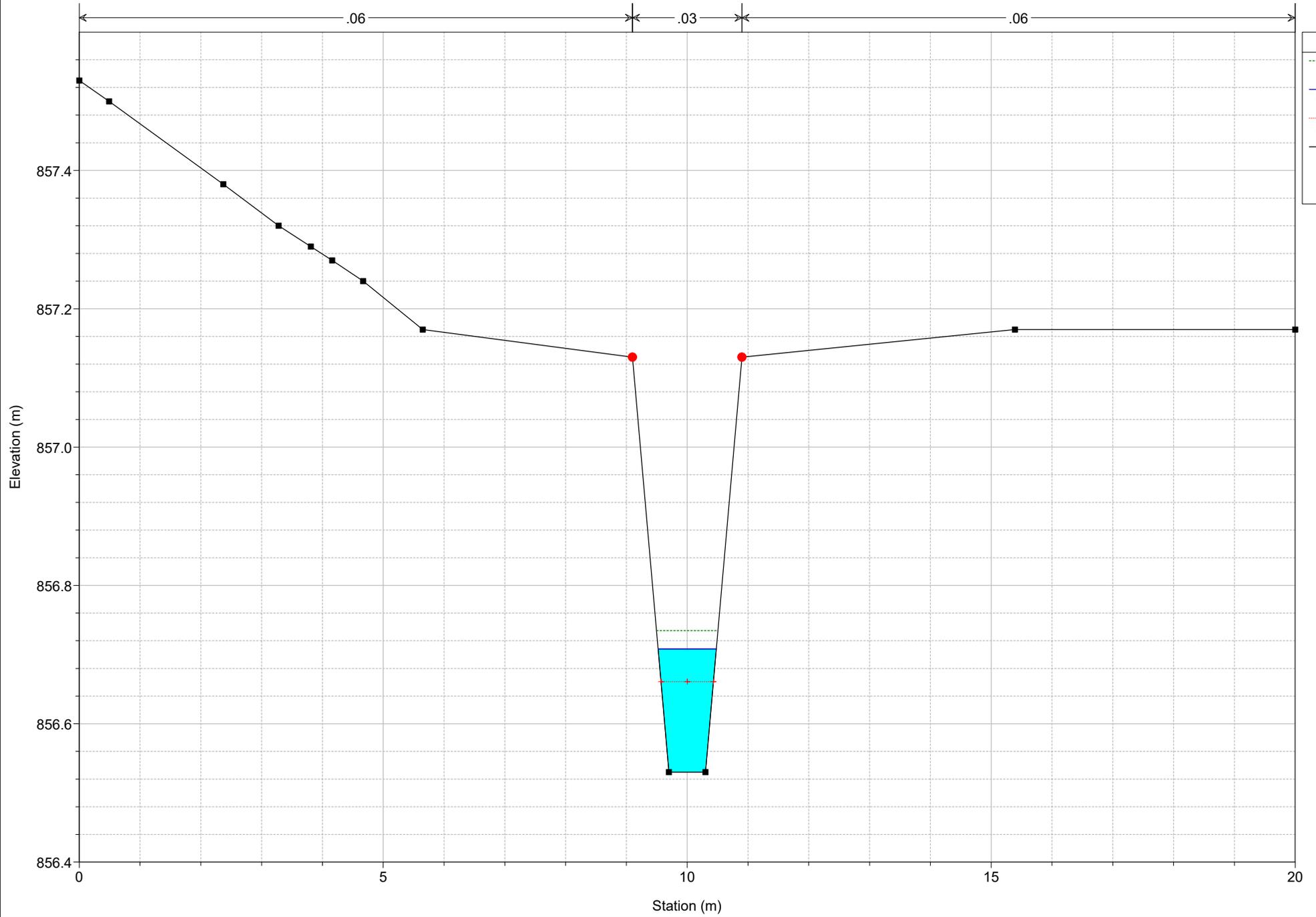


Legend

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

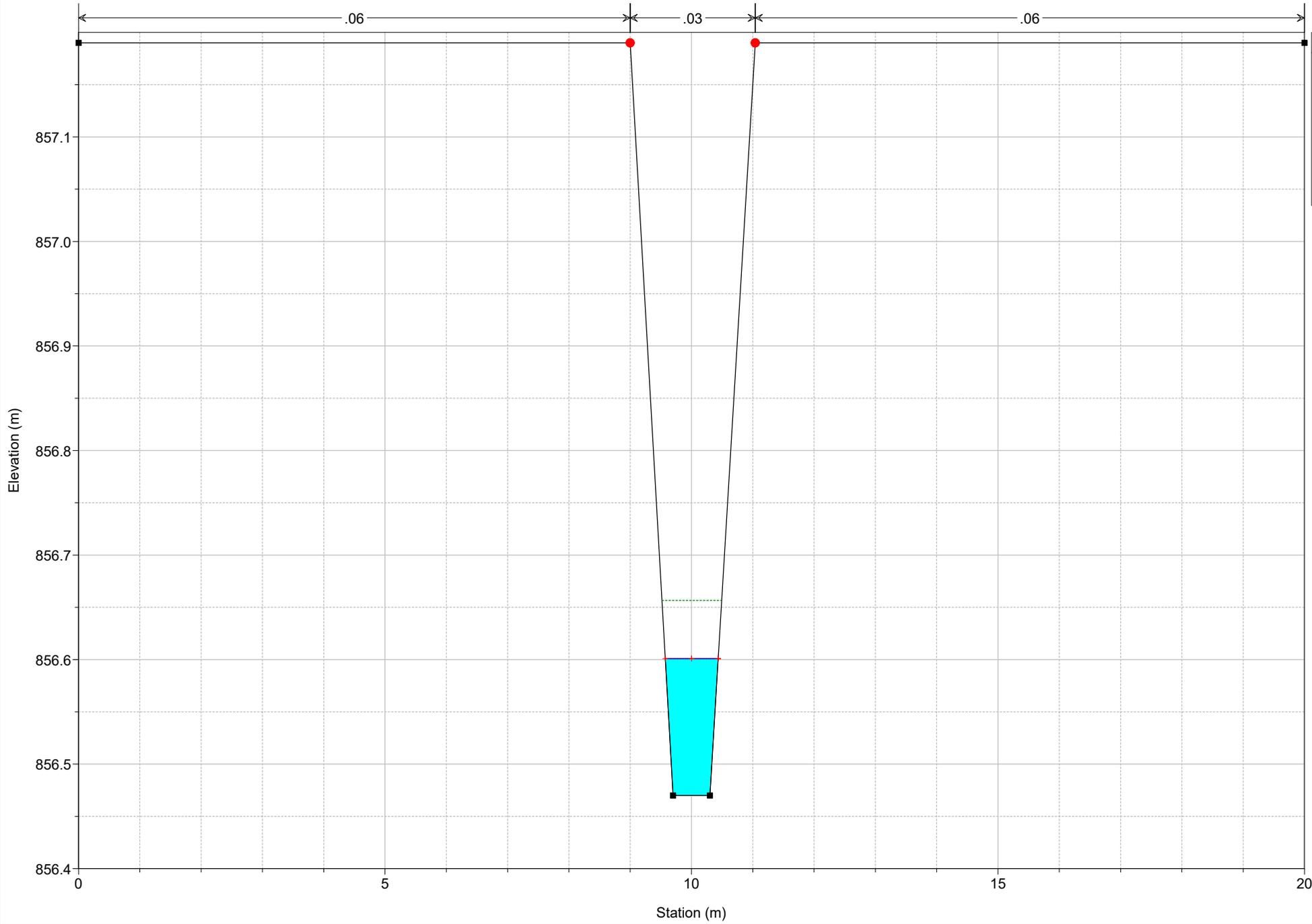
Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 6



Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 5

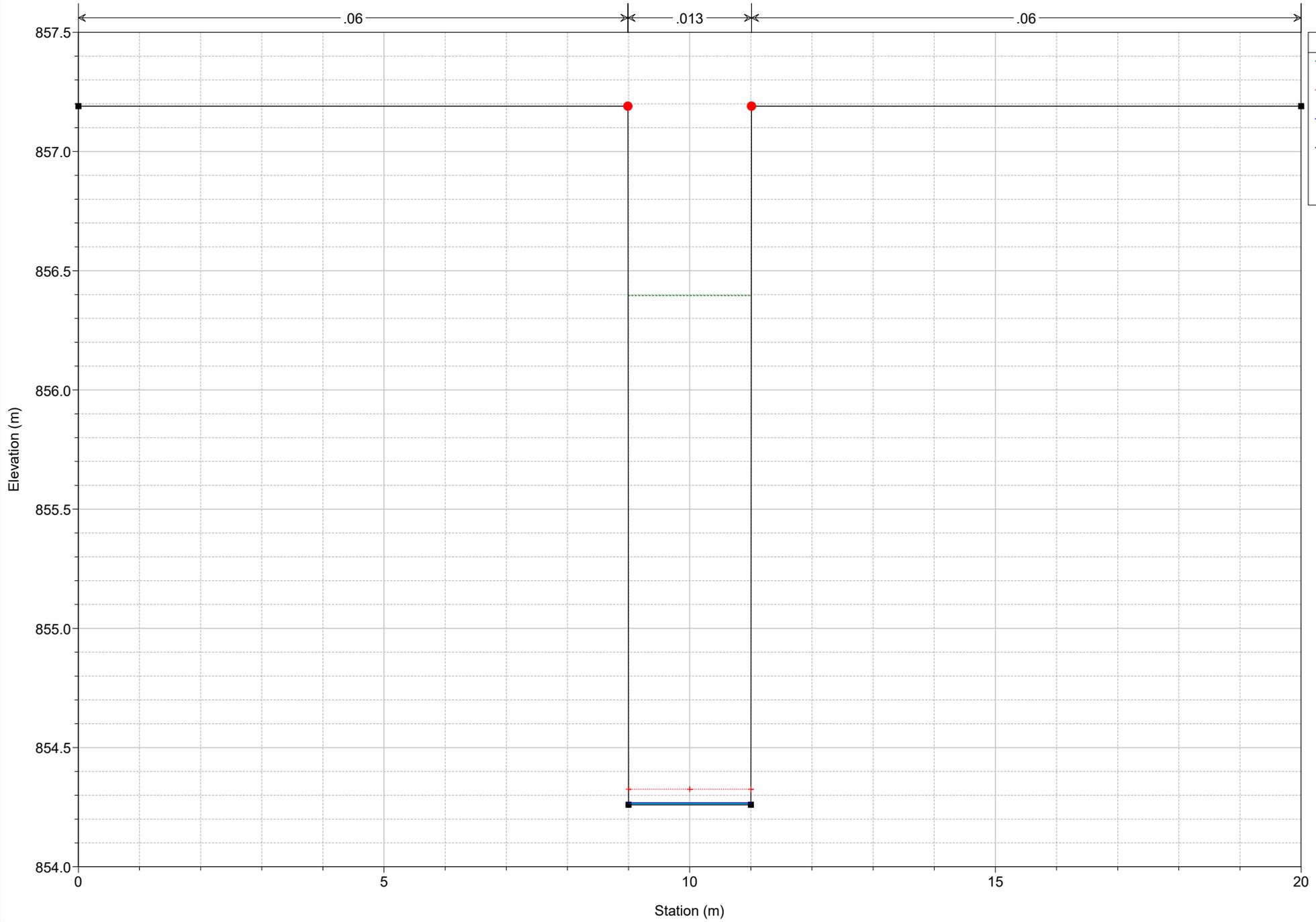


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 4

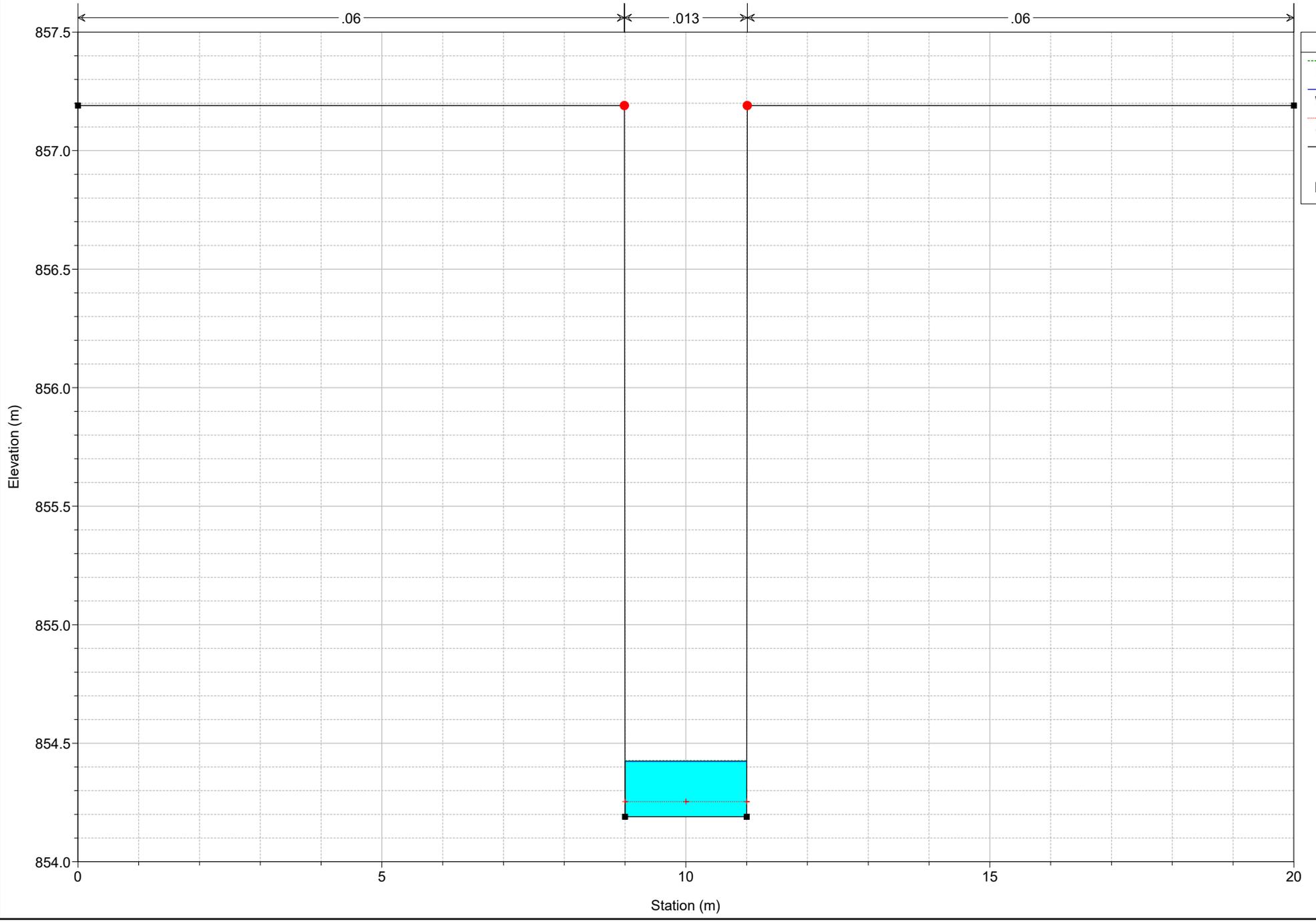


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 3

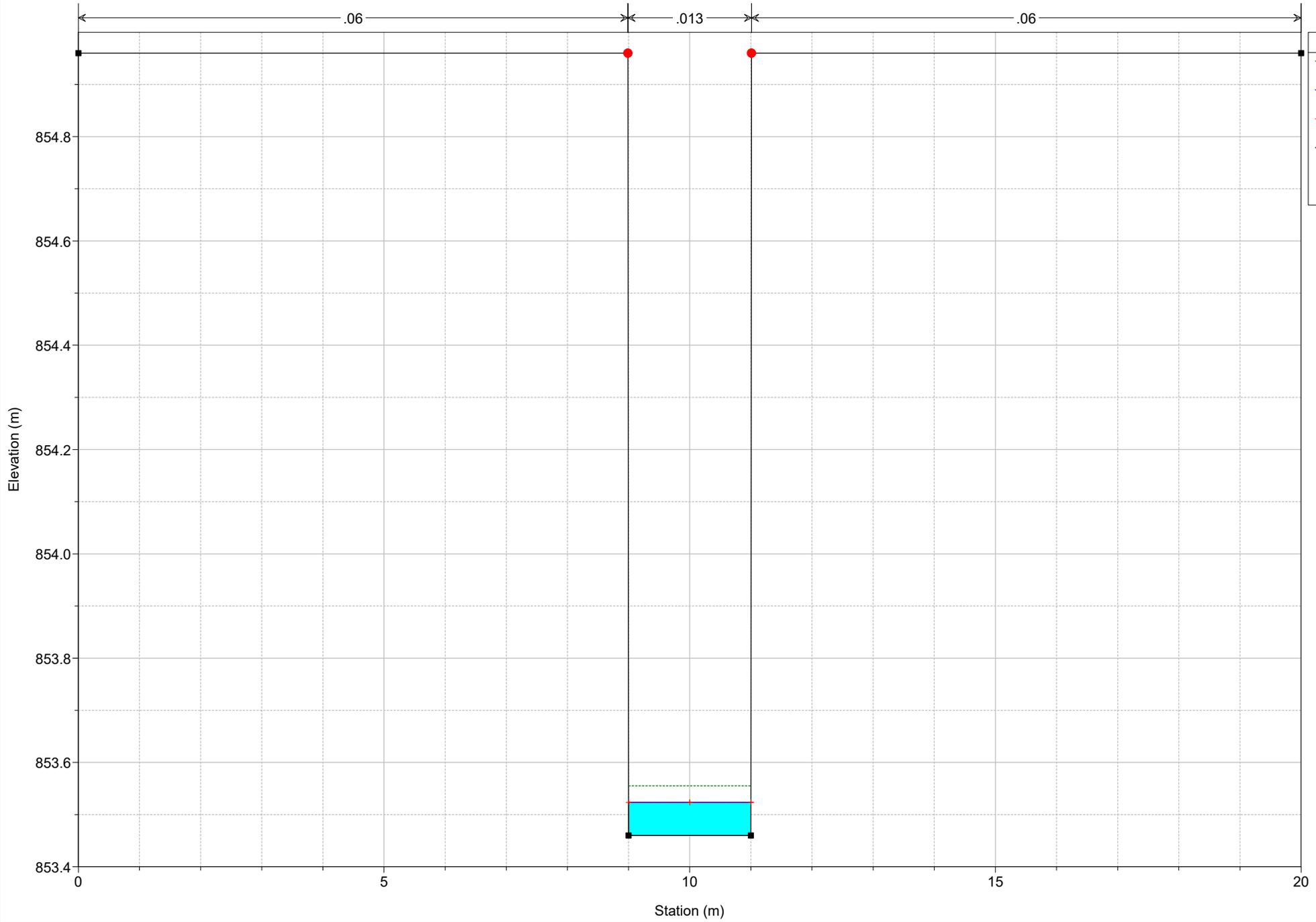


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 2

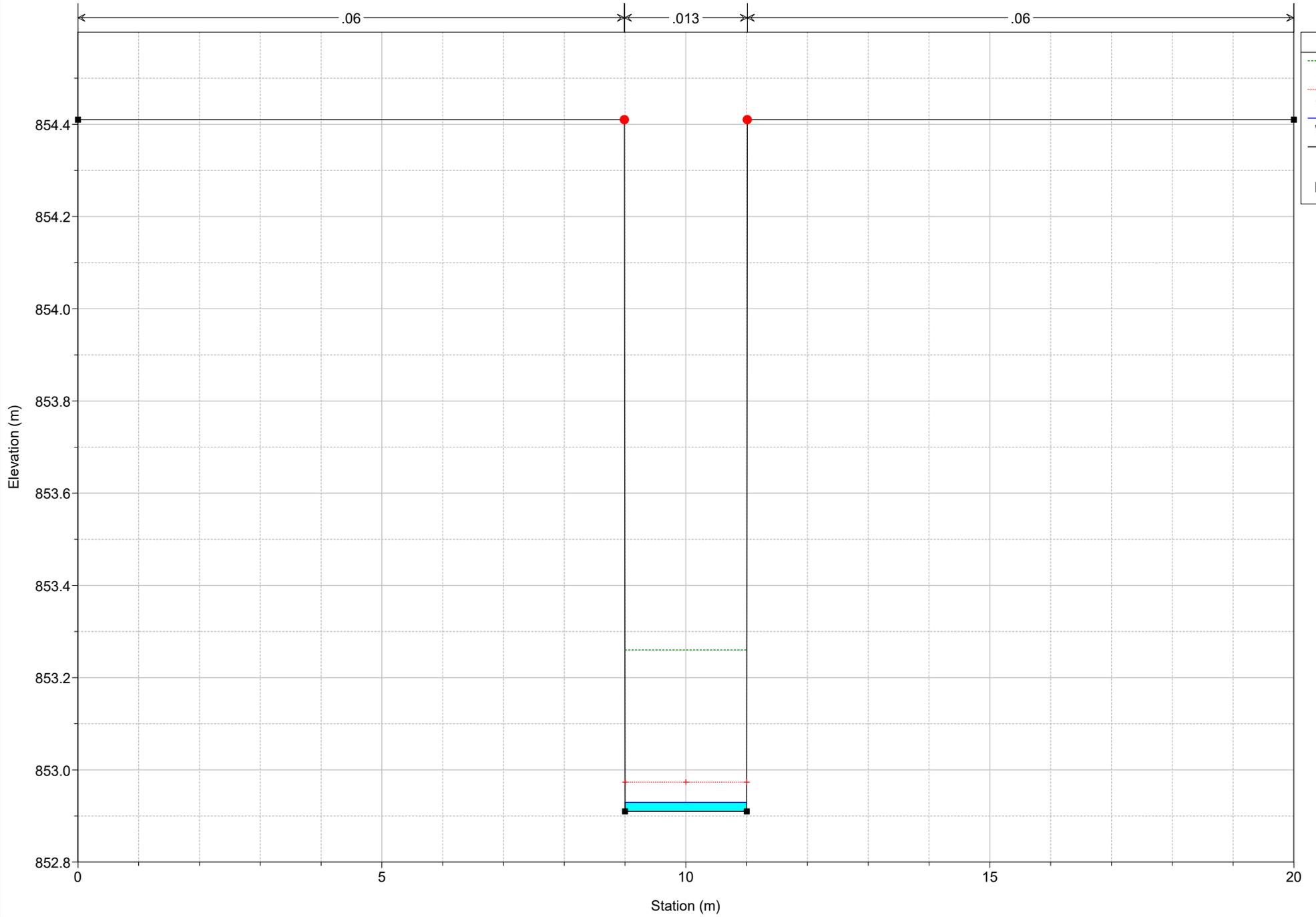


Legend

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

Fsn3 Plan: Stato di progetto 5/20/2021

River = Fsn3 Reach = Fsn3 RS = 1



Legend

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

HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn3 Reach: Fsn3 Profile: PF 1

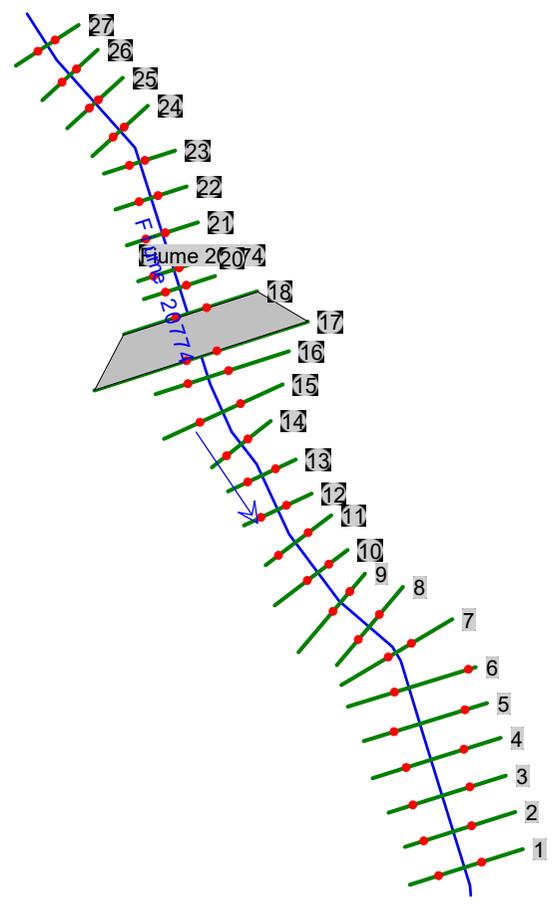
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn3	11	PF 1	0.10	862.00	862.04	862.03	862.05	0.068856	0.54	0.19	5.71	0.95
Fsn3	10	PF 1	0.10	860.53	860.59	860.59	860.60	0.076359	0.53	0.19	7.08	0.98
Fsn3	9	PF 1	0.10	858.61	858.67	858.68	858.71	0.118265	0.80	0.13	3.60	1.28
Fsn3	8	PF 1	0.10	857.36	857.44	857.44	857.47	0.070264	0.64	0.16	3.71	1.00
Fsn3	7	PF 1	0.10	856.95	856.97	857.00	857.04	0.157933	1.11	0.09	3.70	2.27
Fsn3	6	PF 1	0.10	856.53	856.71	856.66	856.73	0.007476	0.72	0.14	0.96	0.61
Fsn3	5	PF 1	0.10	856.47	856.60	856.60	856.66	0.021578	1.05	0.10	0.86	1.00
Fsn3	4	PF 1	0.10	854.26	854.27	854.33	856.40	4.656806	6.46	0.02	2.00	23.45
Fsn3	3.7500*	PF 1	0.10	854.24	854.25	854.31	856.26	4.236270	6.28	0.02	2.00	22.47
Fsn3	3.5000*	PF 1	0.10	854.22	854.23	854.29	855.76	2.666672	5.46	0.02	2.00	18.24
Fsn3	3.2500*	PF 1	0.10	854.21	854.42	854.27	854.43	0.000091	0.23	0.43	2.00	0.16
Fsn3	3	PF 1	0.10	854.19	854.42	854.25	854.43	0.000071	0.21	0.47	2.00	0.14
Fsn3	2.5		Culvert									
Fsn3	2	PF 1	0.10	853.46	853.52	853.52	853.56	0.004528	0.79	0.13	2.00	1.00
Fsn3	1	PF 1	0.10	852.91	852.93	852.97	853.26	0.211935	2.55	0.04	2.00	5.80

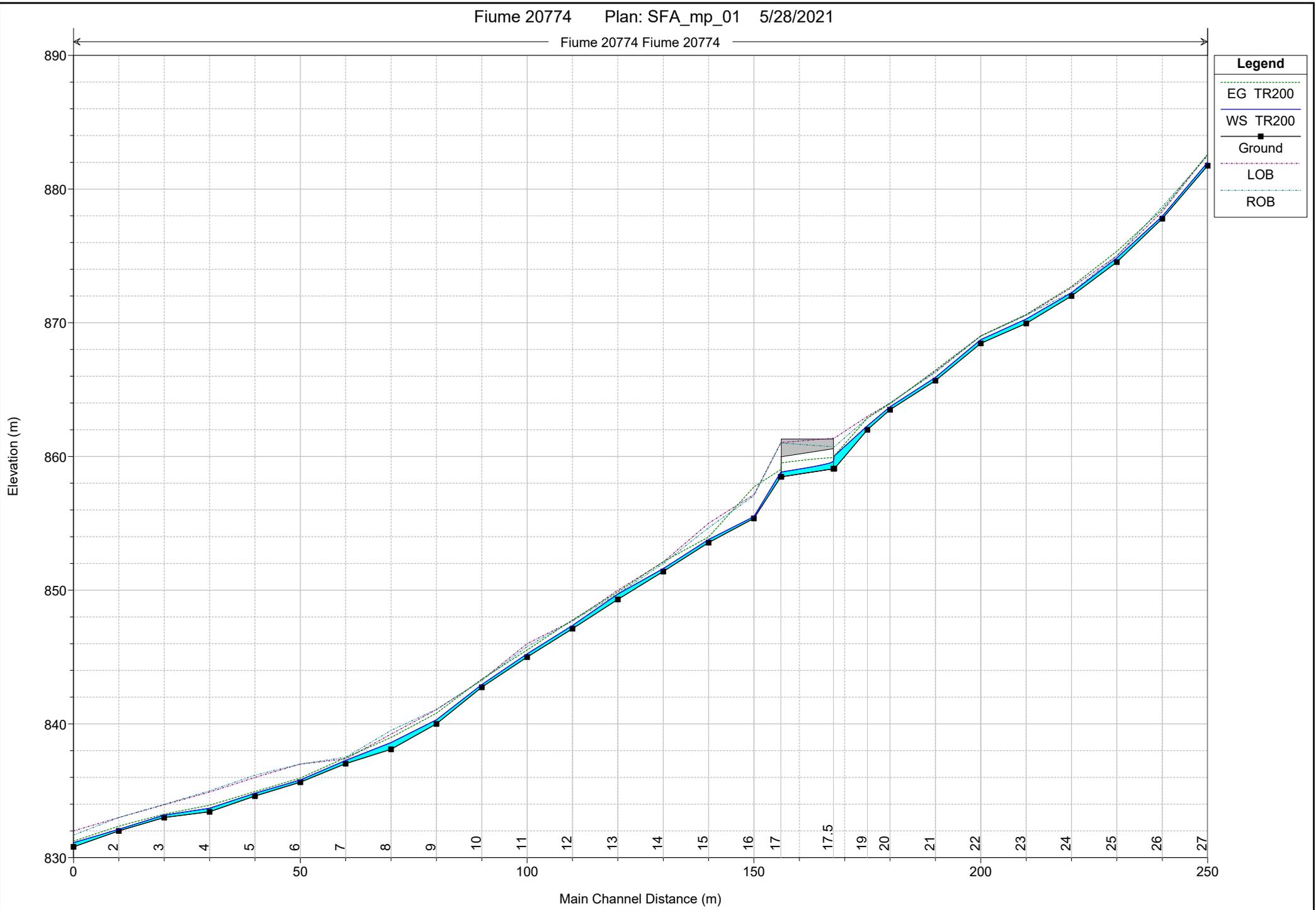
Plan: Stato di progetto Fsn3 Fsn3 RS: 2.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1

Q Culv Group (m3/s)	0.10	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.02
Q Barrel (m3/s)	0.10	Culv Vel DS (m/s)	2.28
E.G. US. (m)	854.43	Culv Inv El Up (m)	854.19
W.S. US. (m)	854.42	Culv Inv El Dn (m)	853.46
E.G. DS (m)	853.56	Culv Frctn Ls (m)	0.58
W.S. DS (m)	853.52	Culv Exit Loss (m)	0.26
Delta EG (m)	0.87	Culv Entr Loss (m)	0.03
Delta WS (m)	0.90	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	854.37	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	854.43	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	854.35	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	853.55	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.09	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.16	Min El Weir Flow (m)	858.50

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 331 di 936</p>
--	--

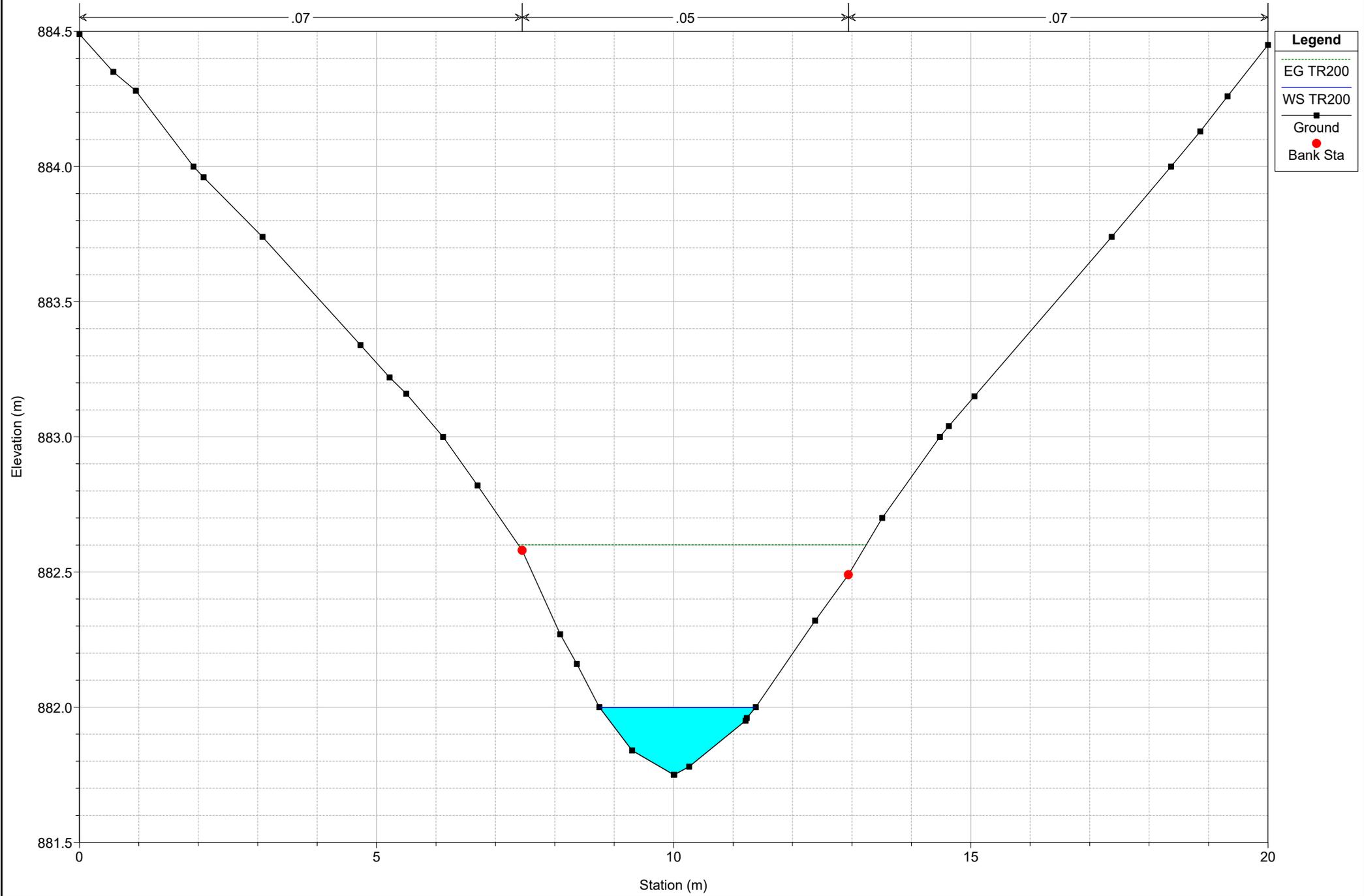
ALLEGATO 7 – ELABORAZIONI FIUME 20774





Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 27

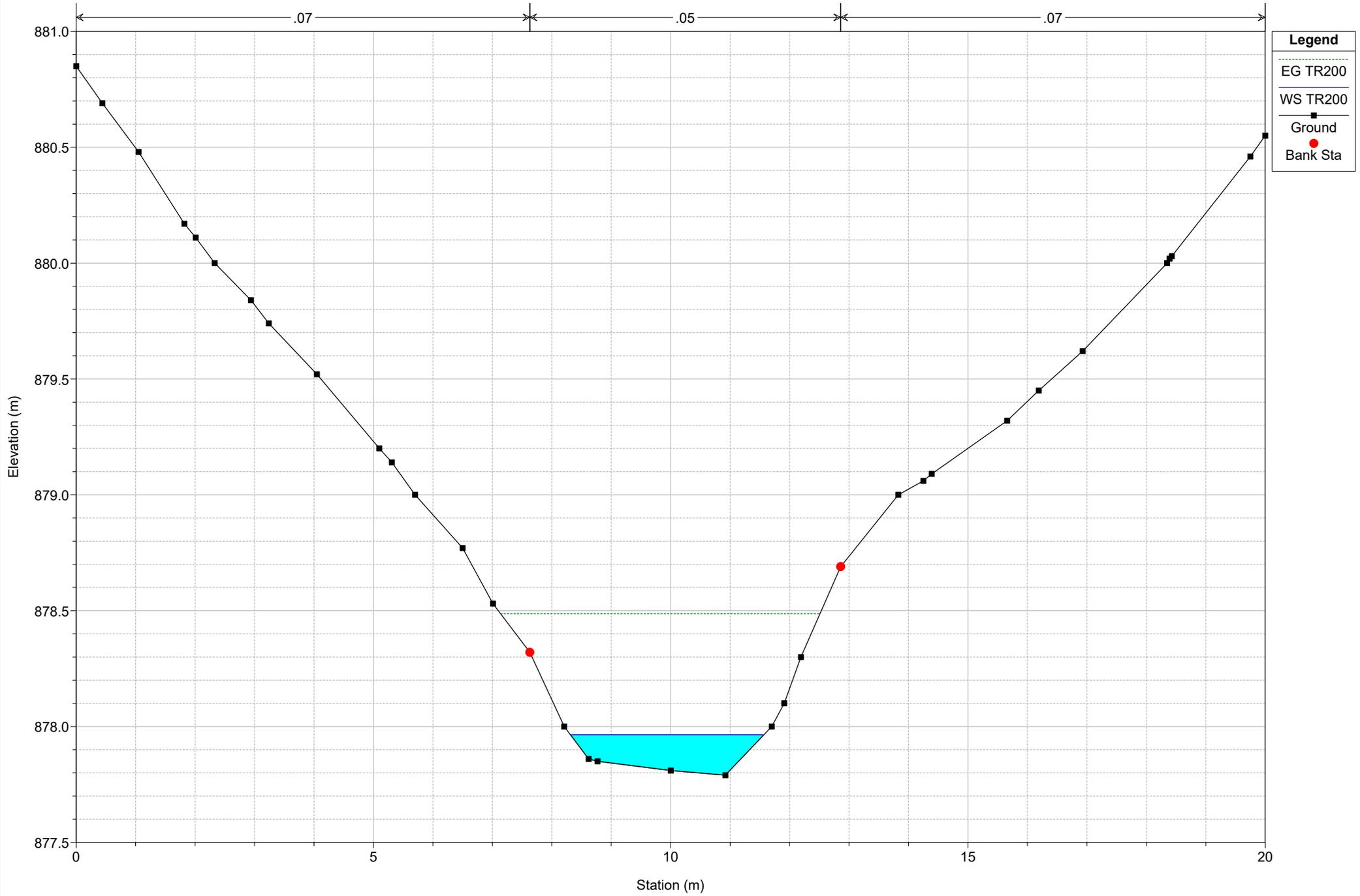


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

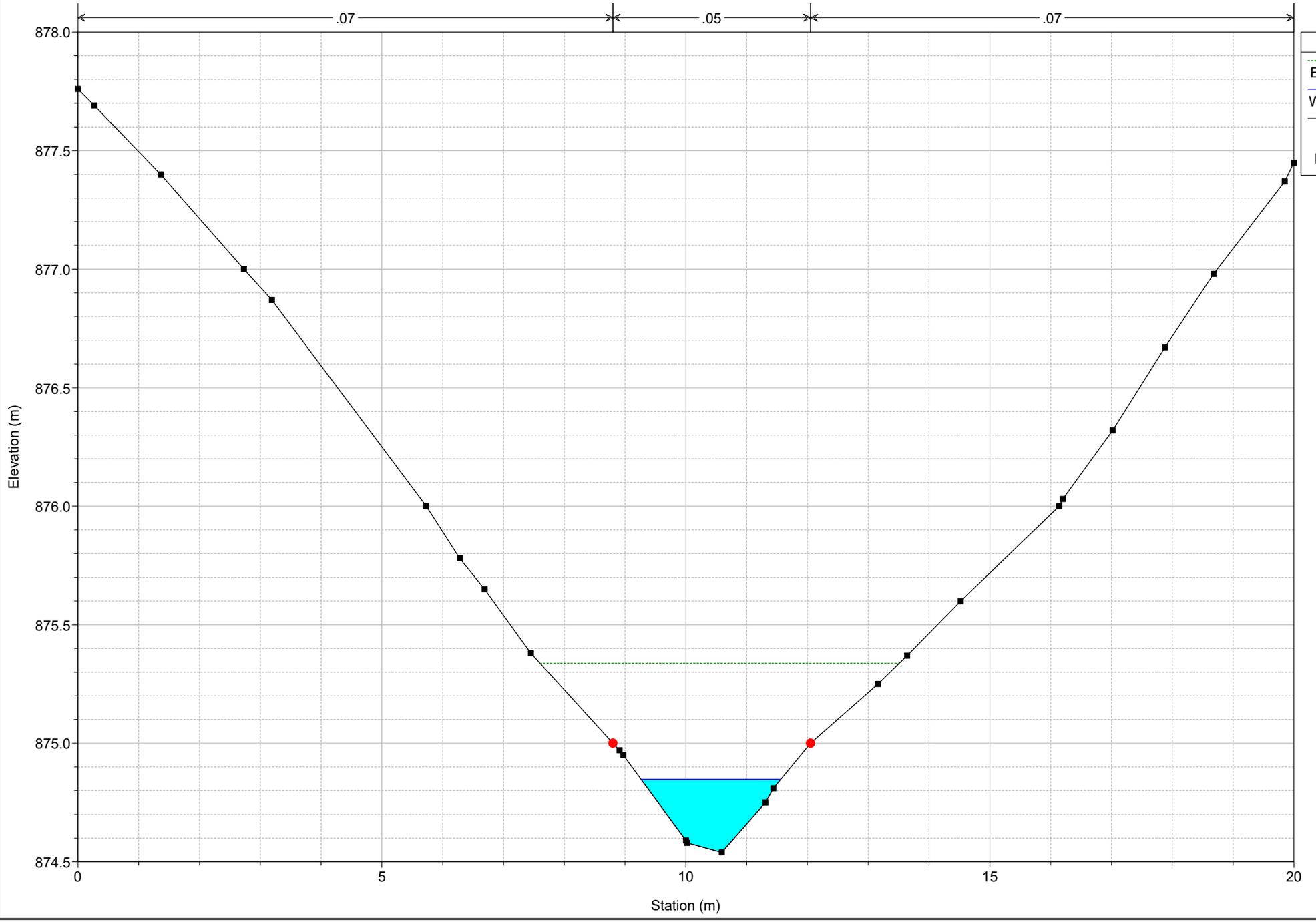
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 26



Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 25

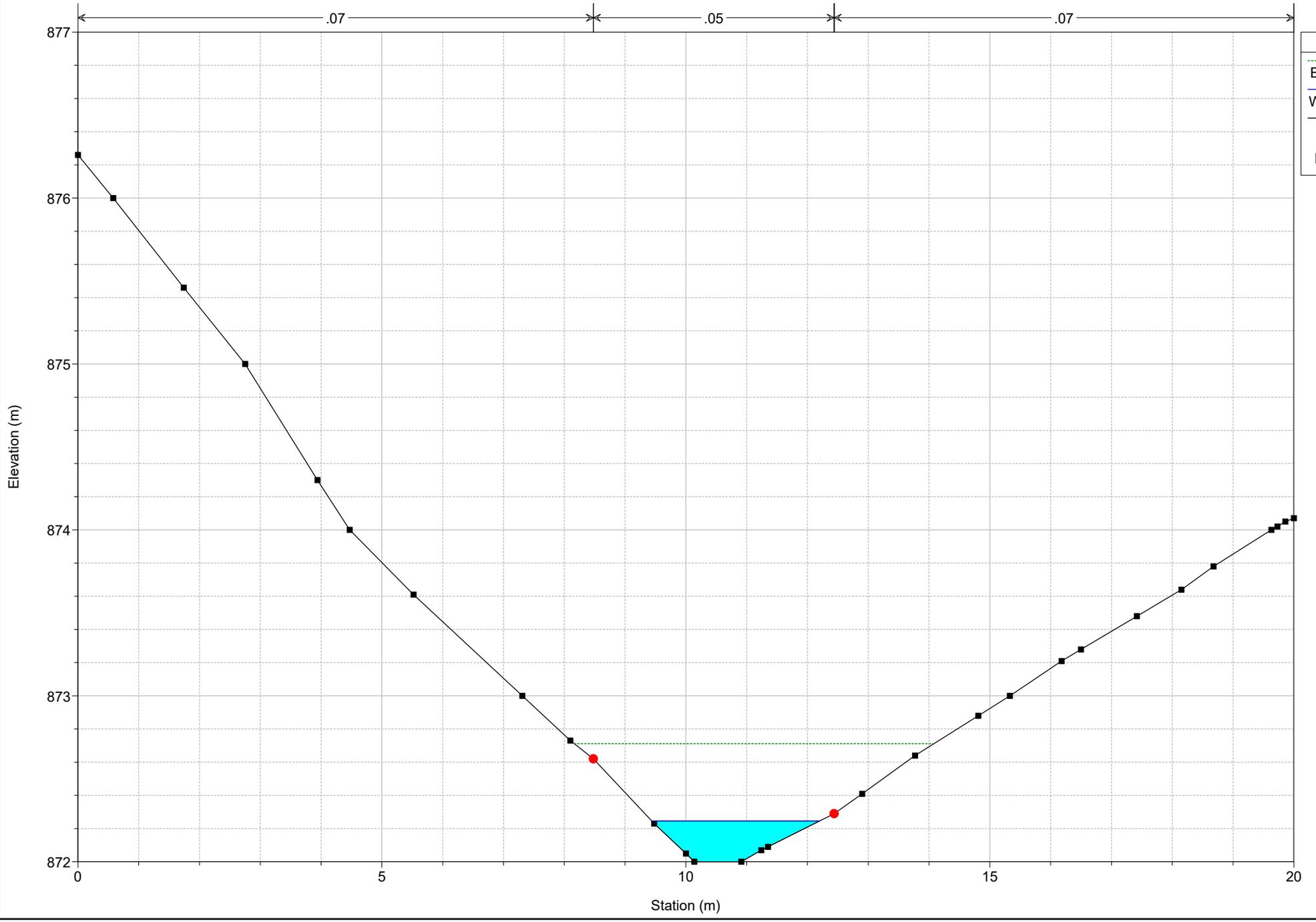


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red circle)

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 24

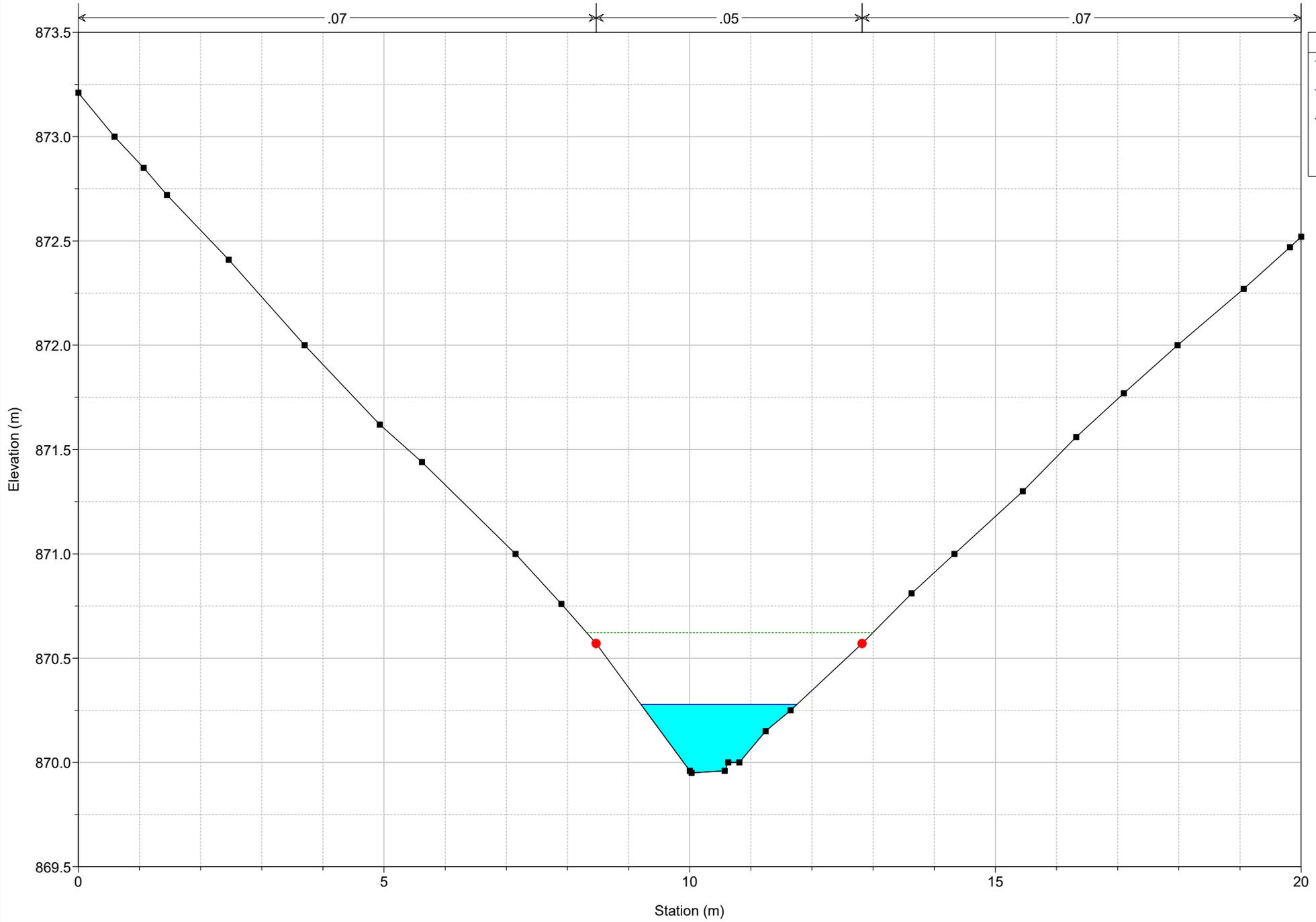


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 23

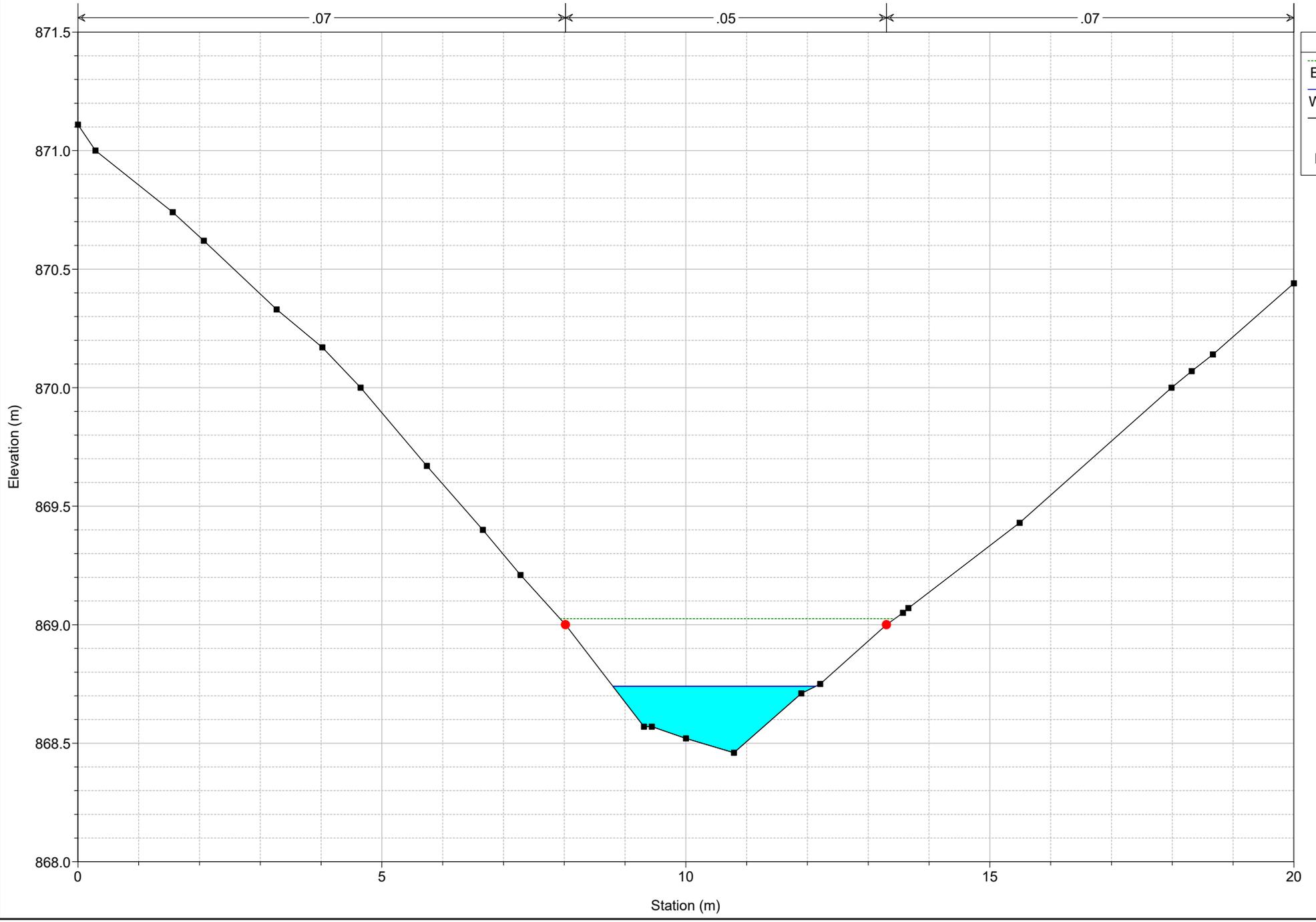


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

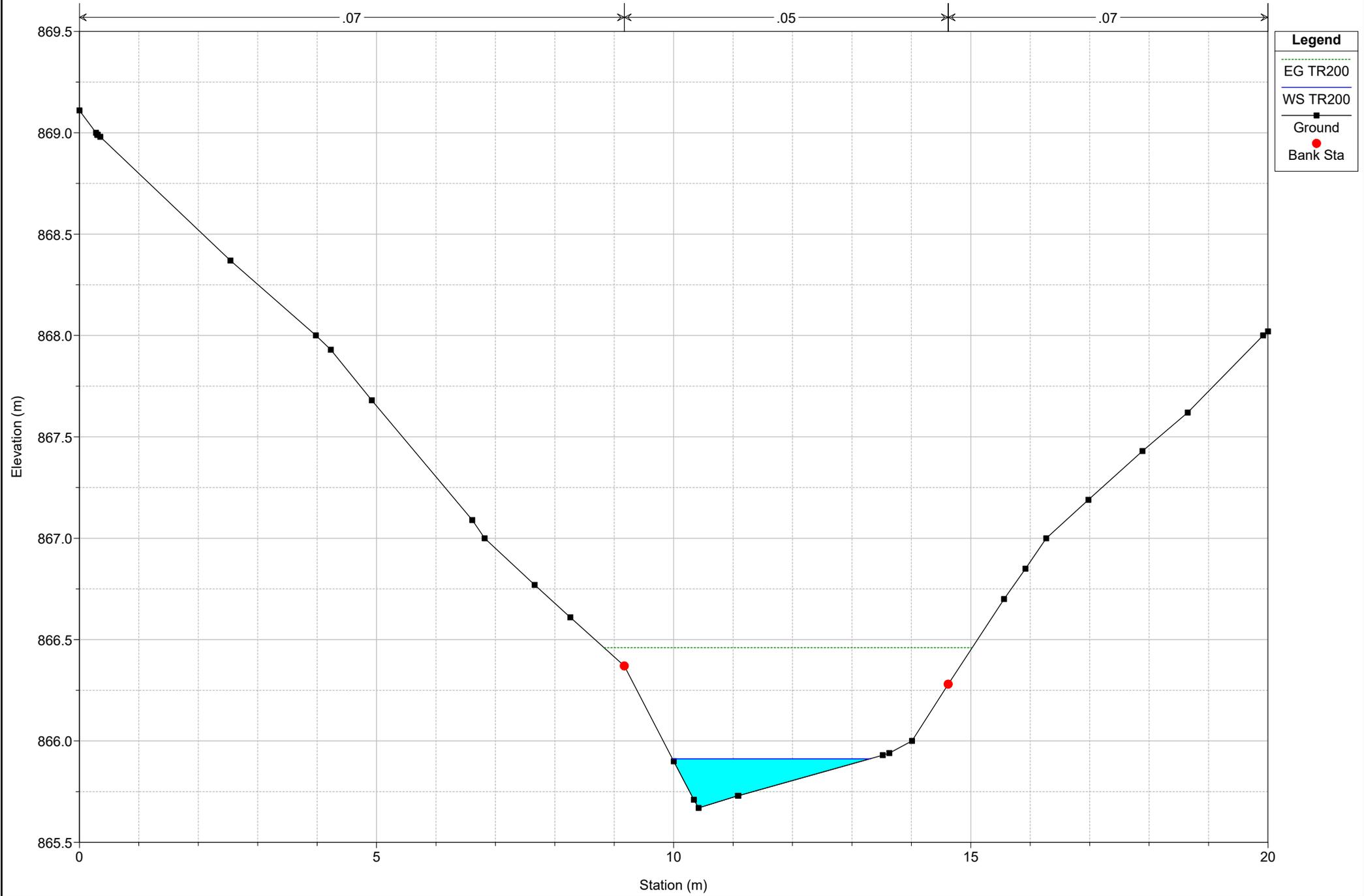
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 22



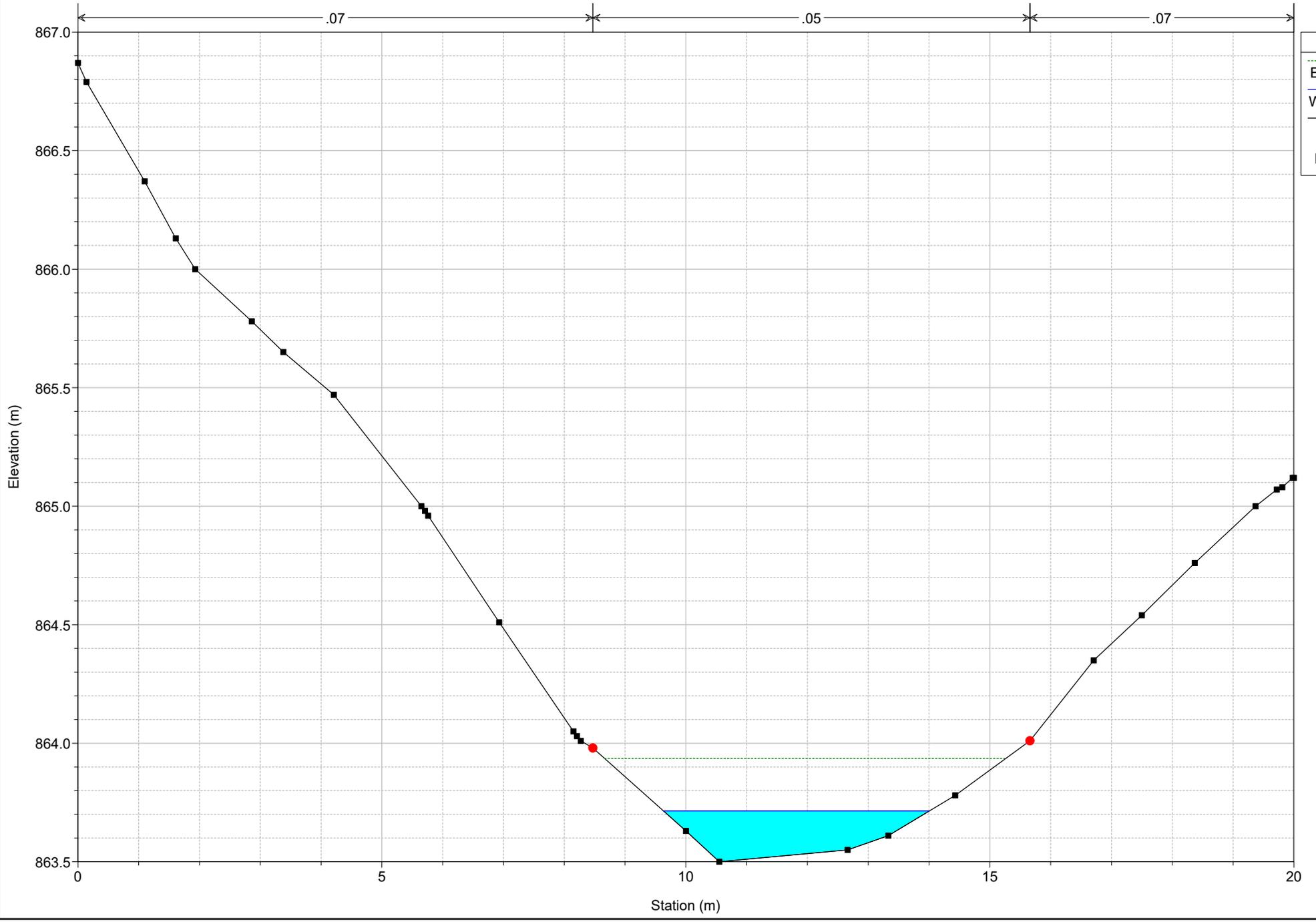
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 21



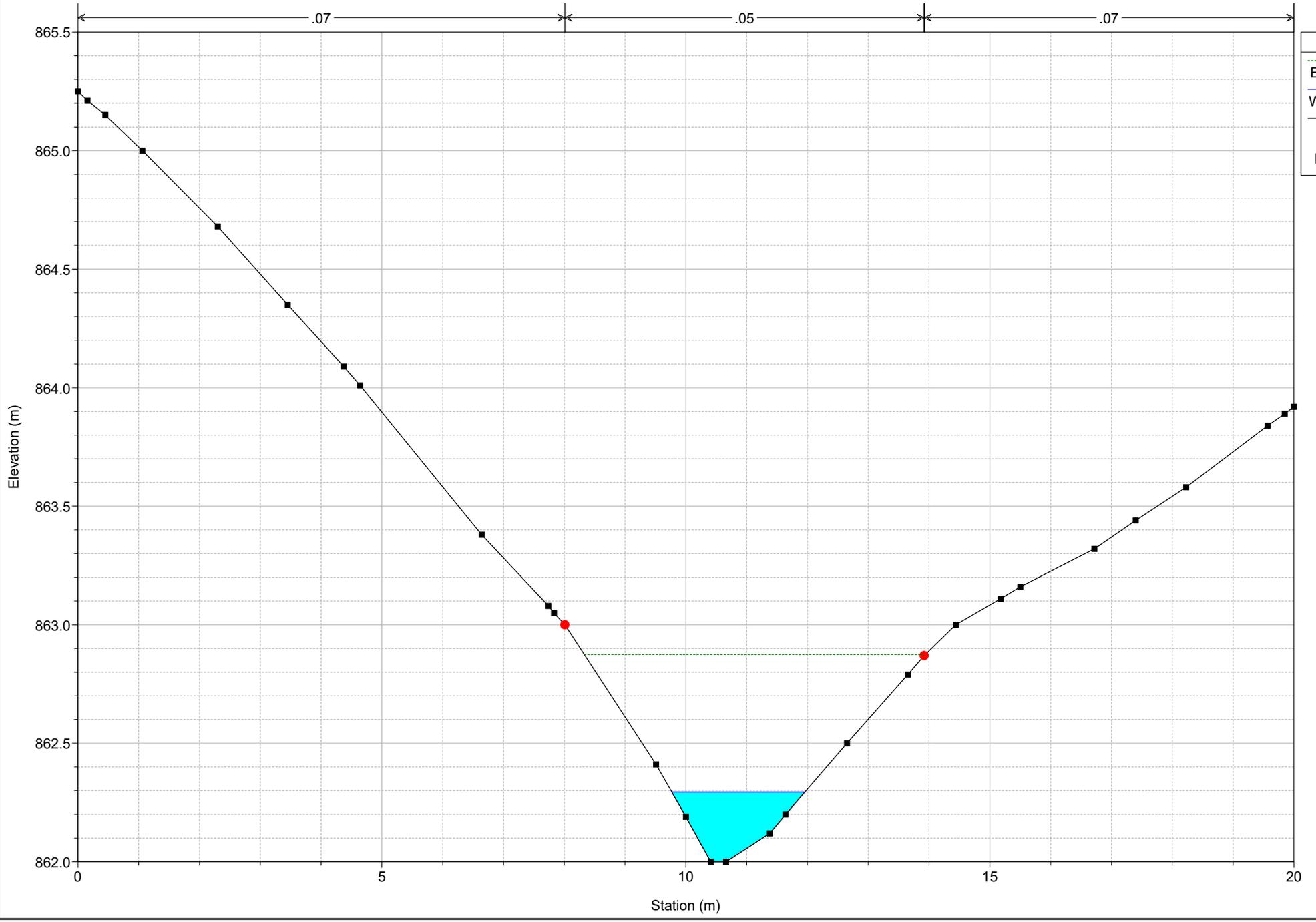
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 20



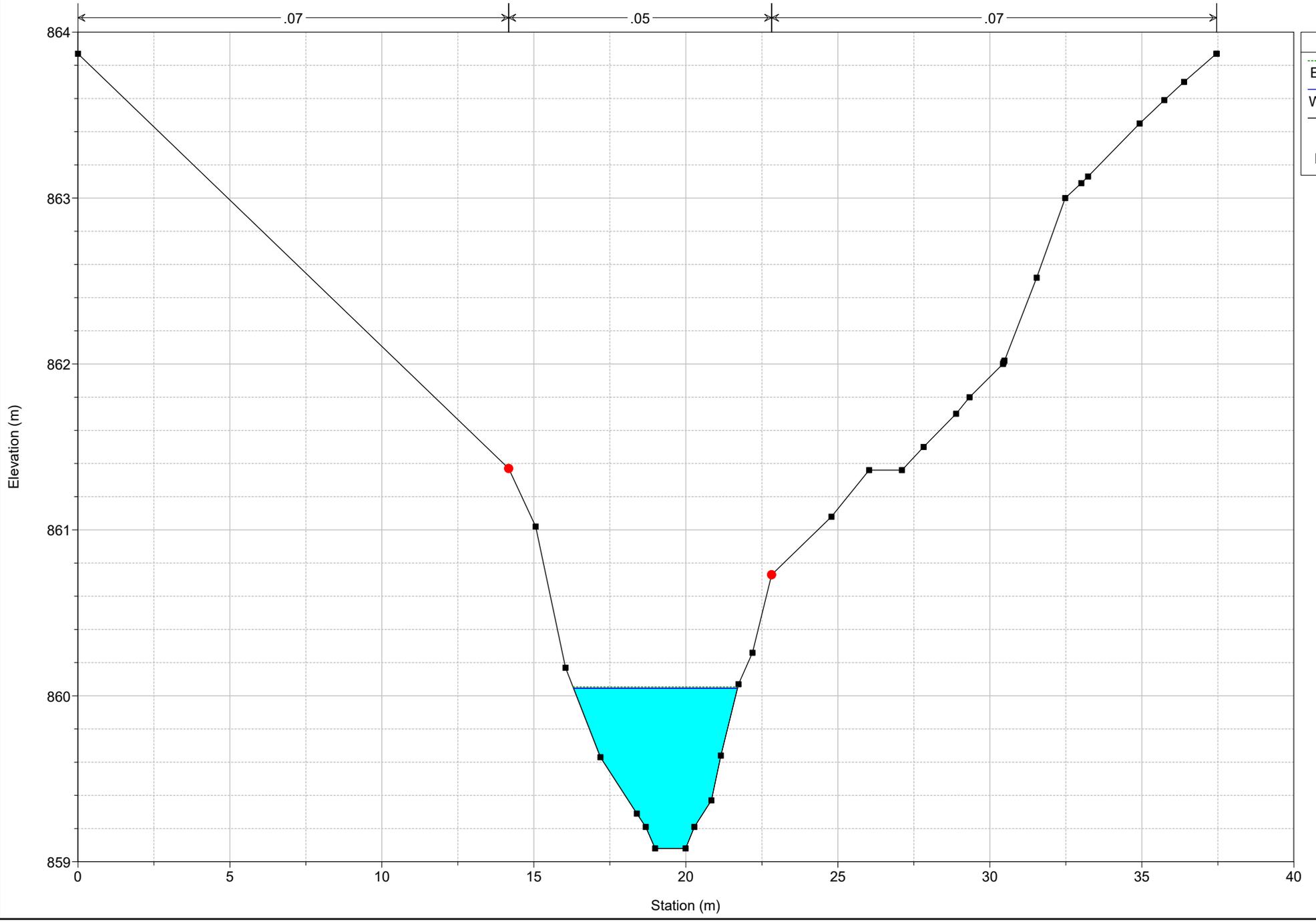
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 19



Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

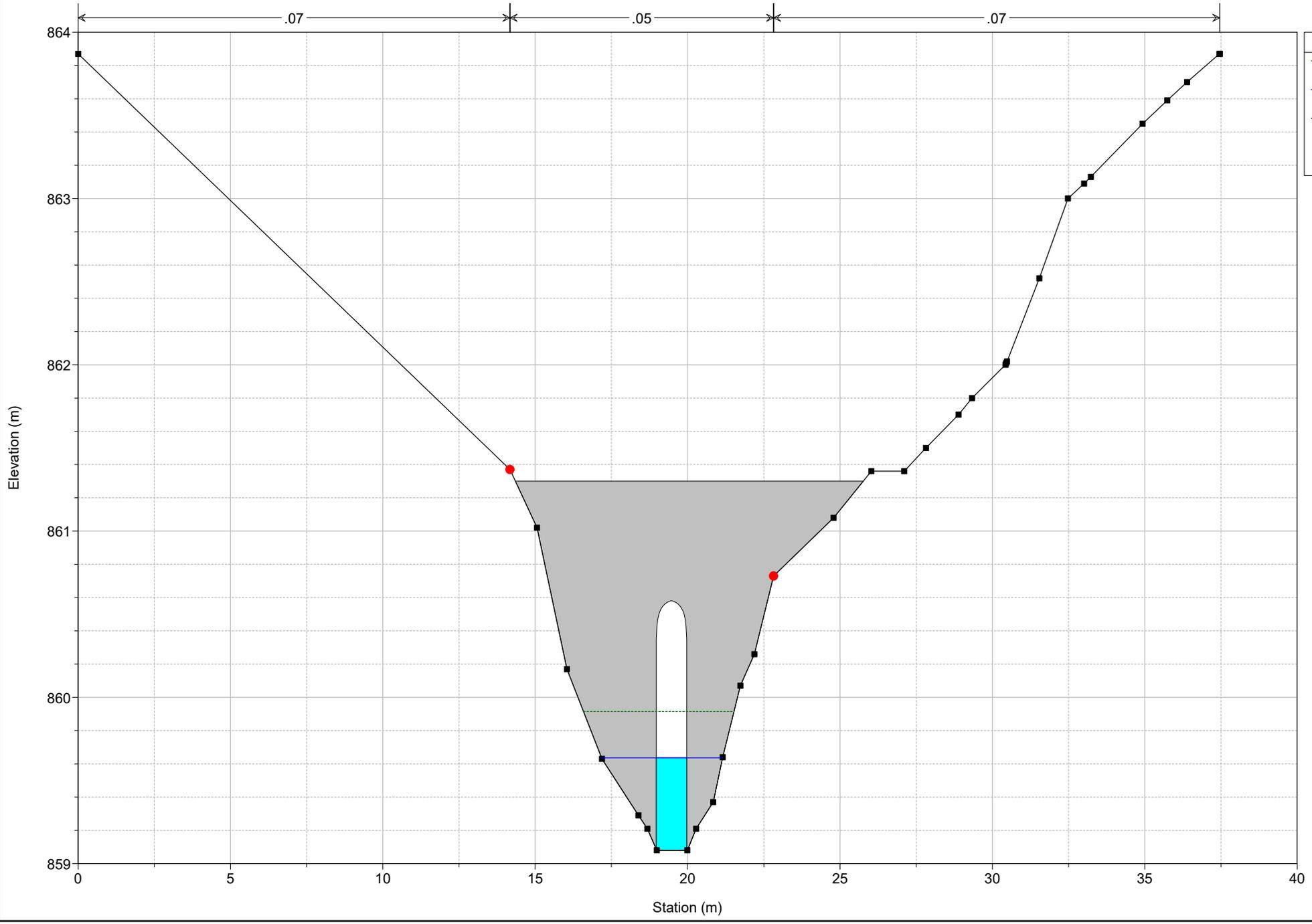
River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 18



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

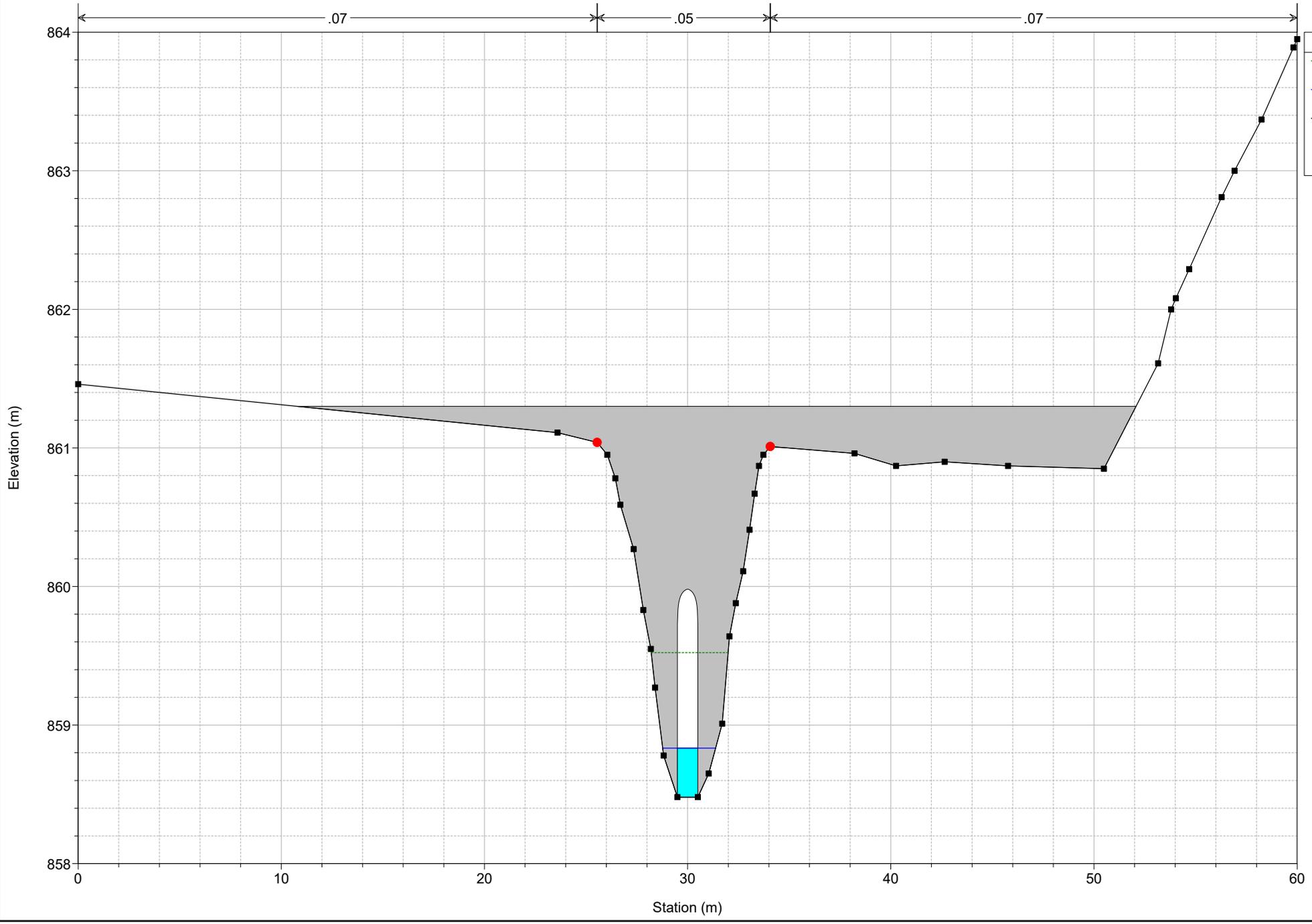
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 17.5 Culv



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 17.5 Culv

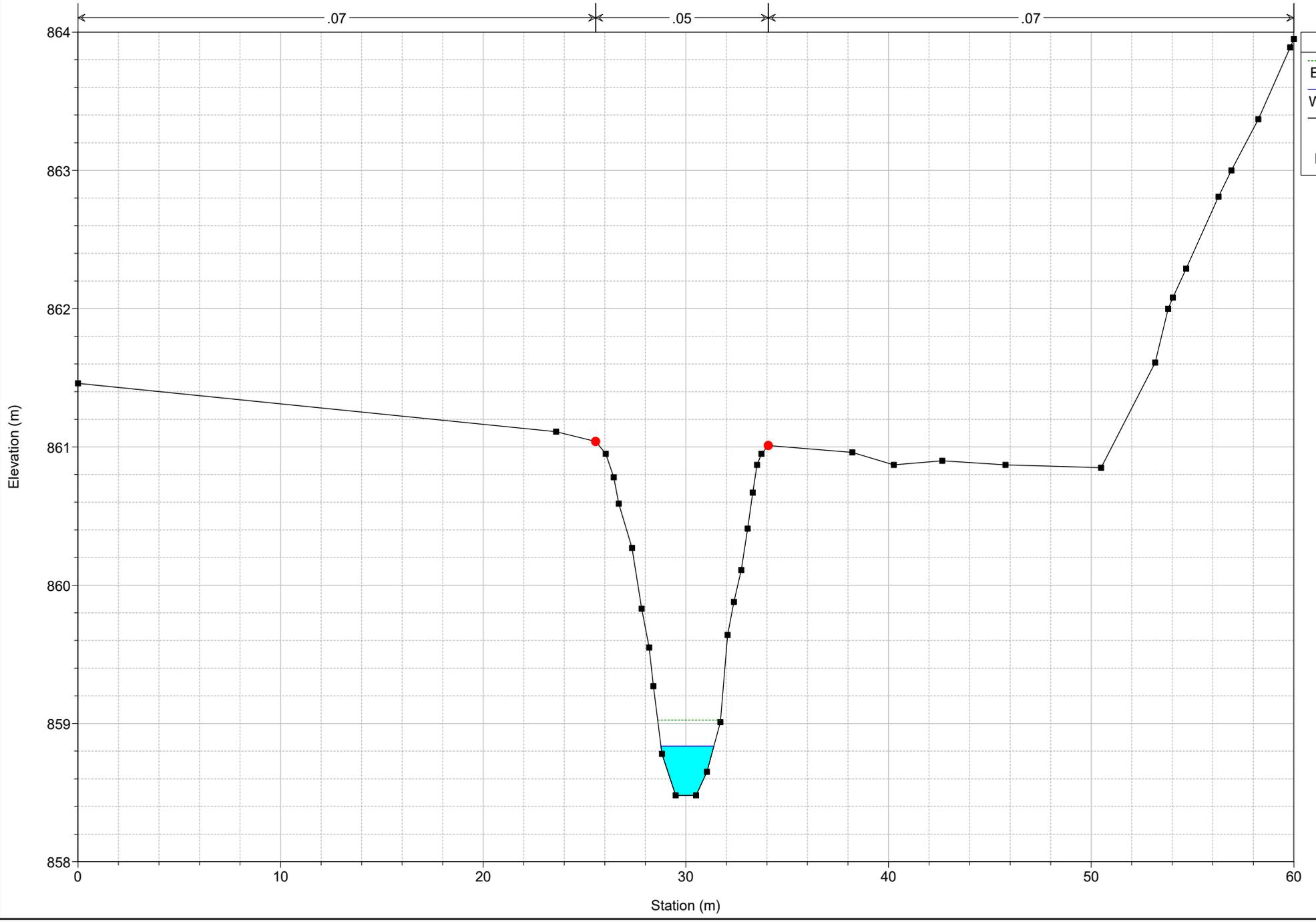


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

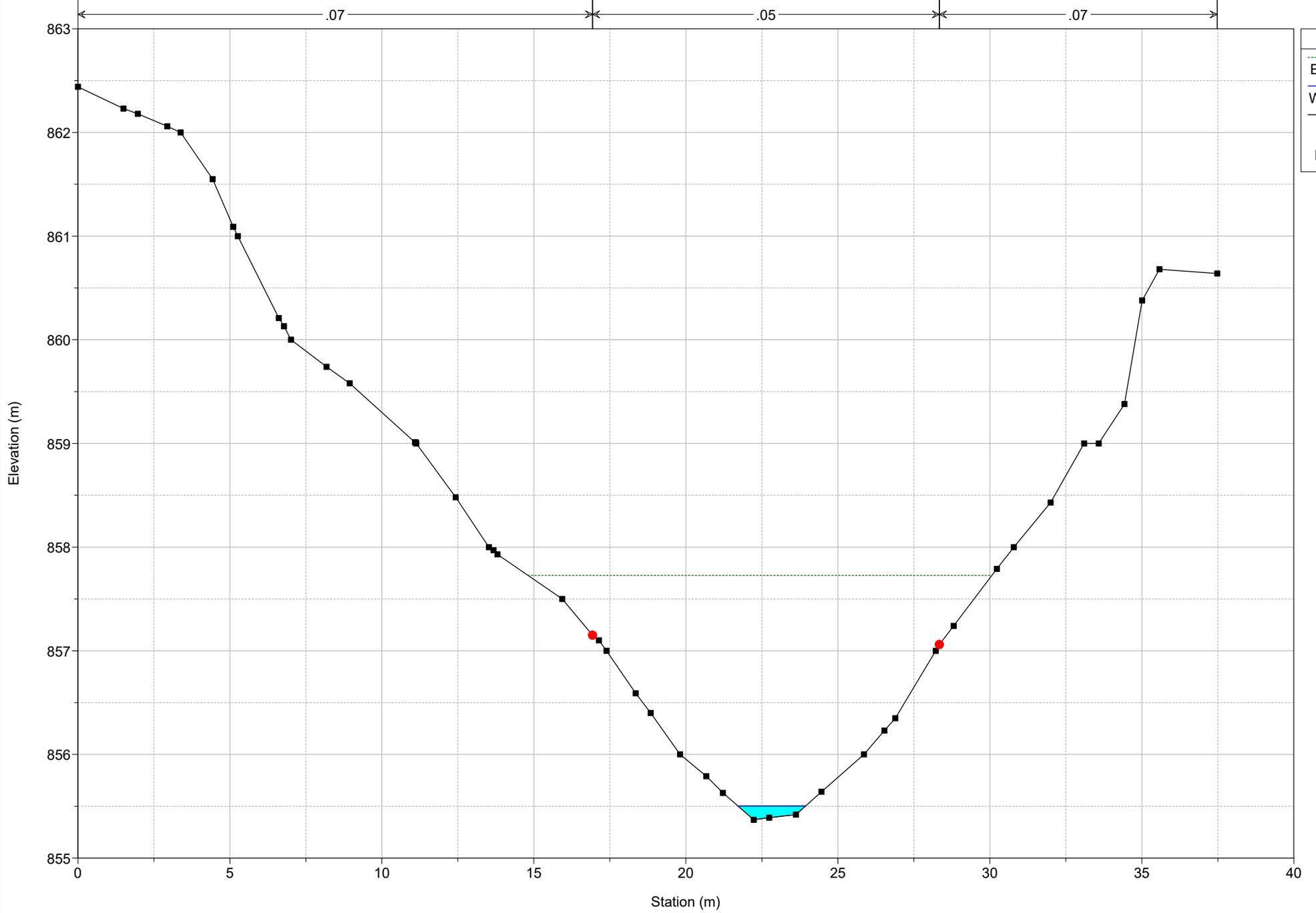
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 17



Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 16

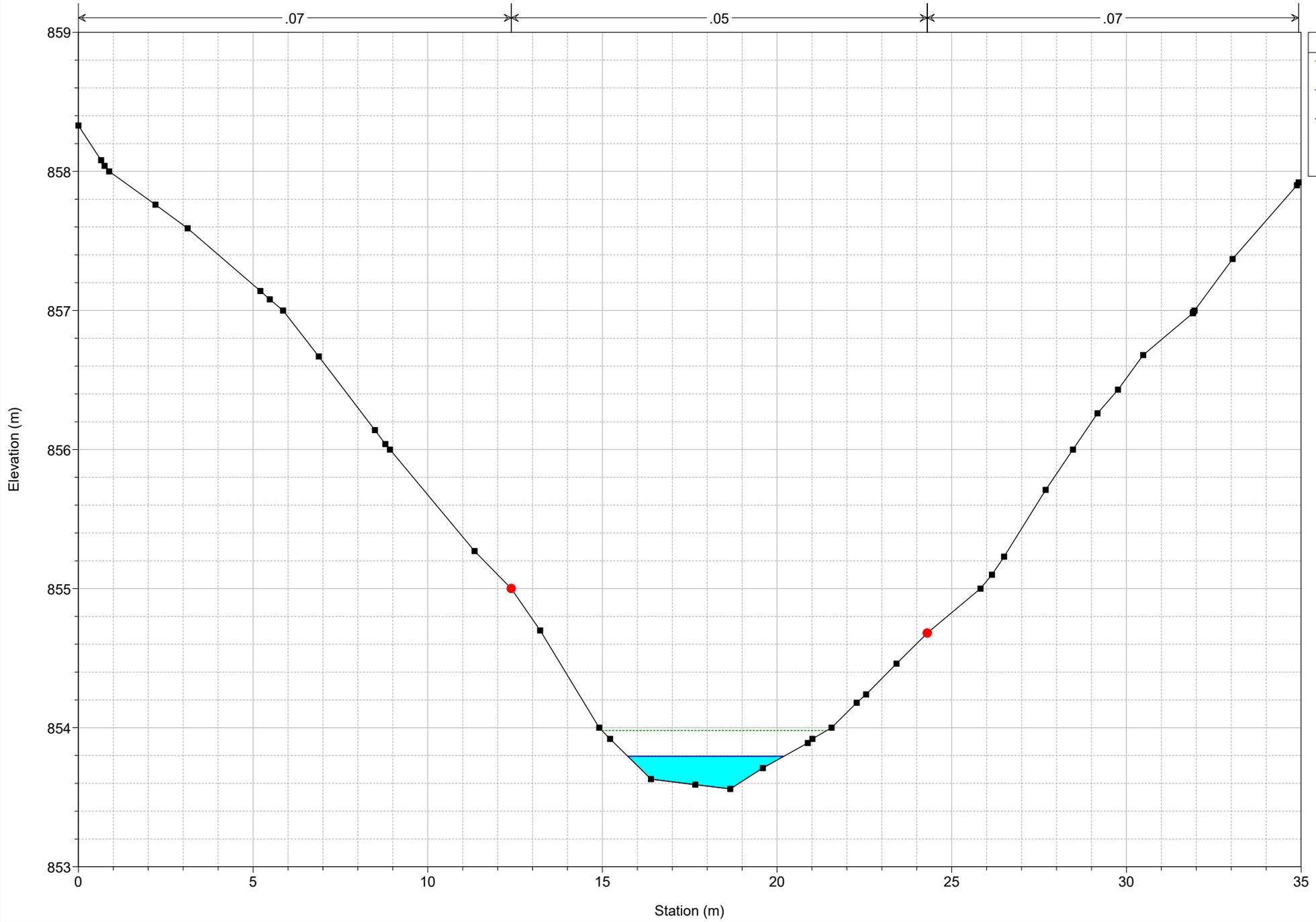


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 15

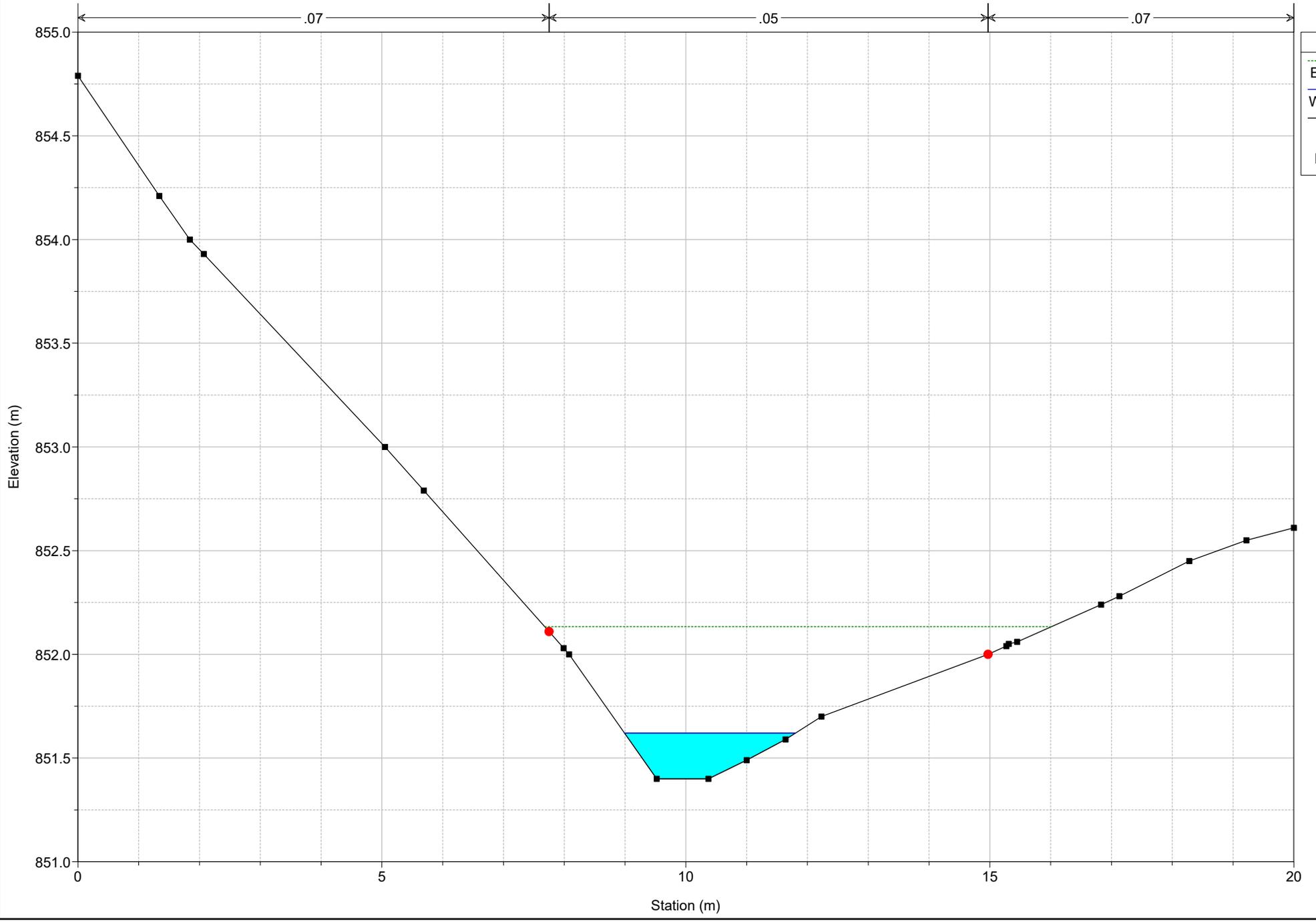


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 14

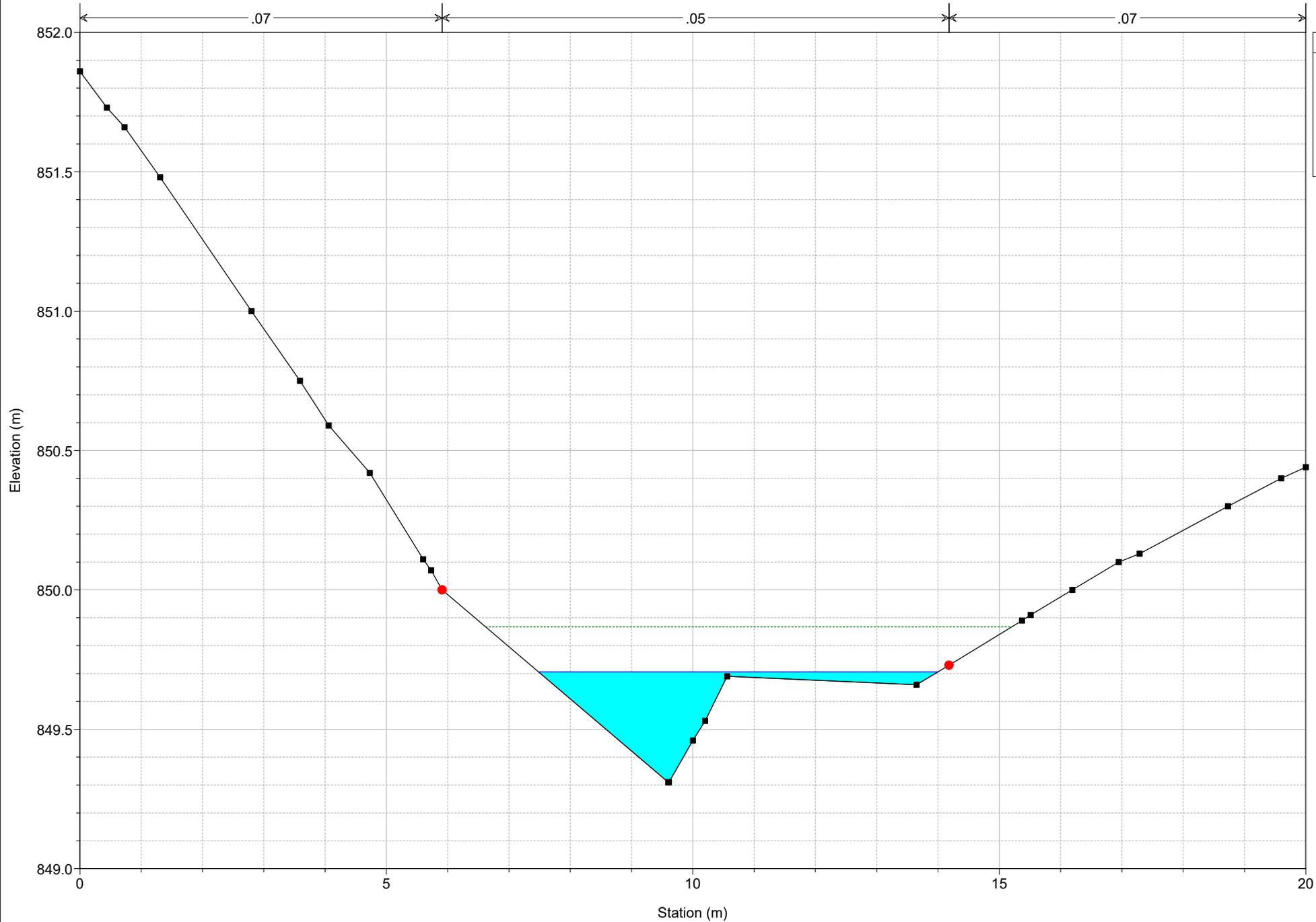


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

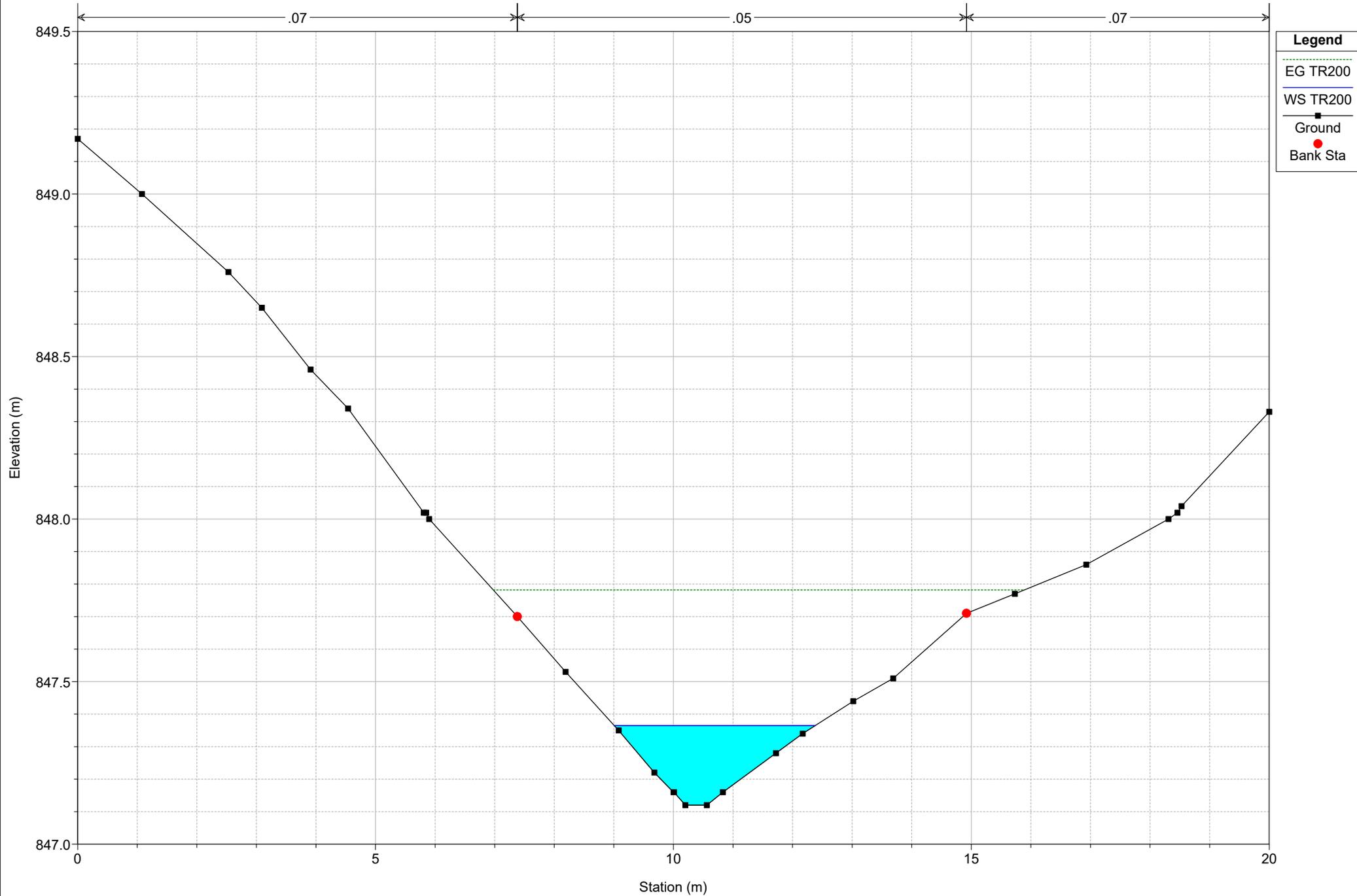
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 13



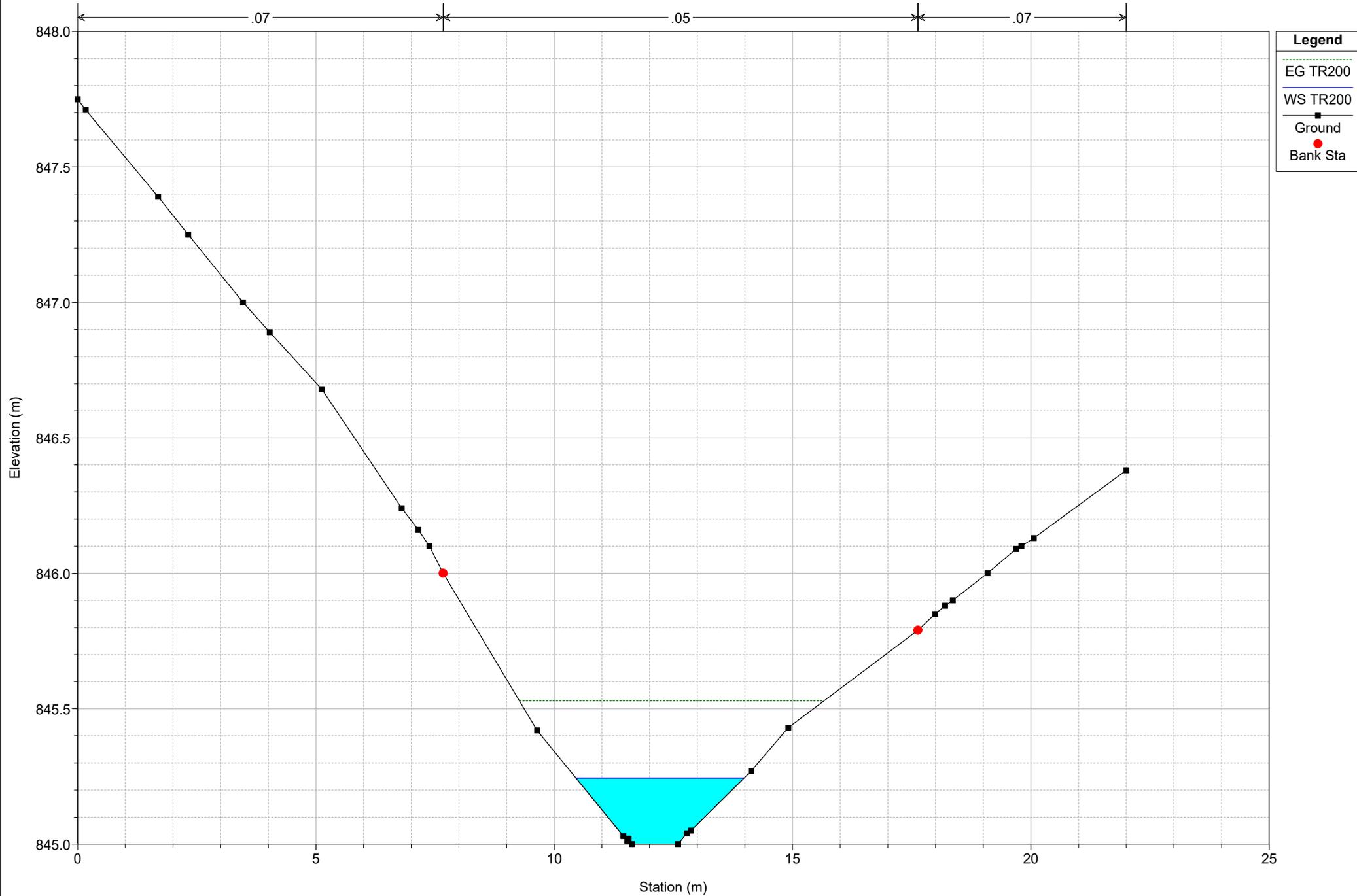
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 12



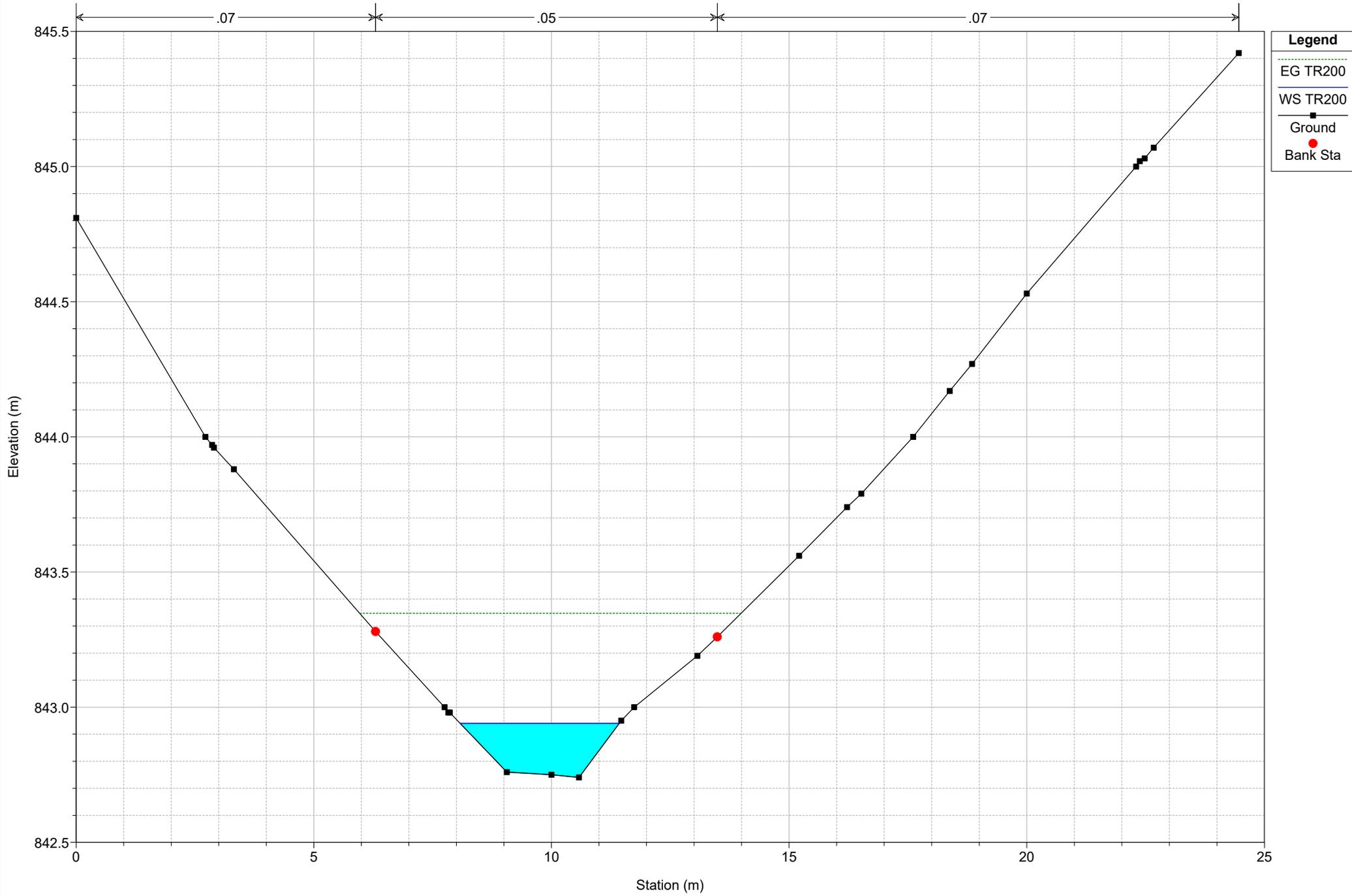
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 11



Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 10

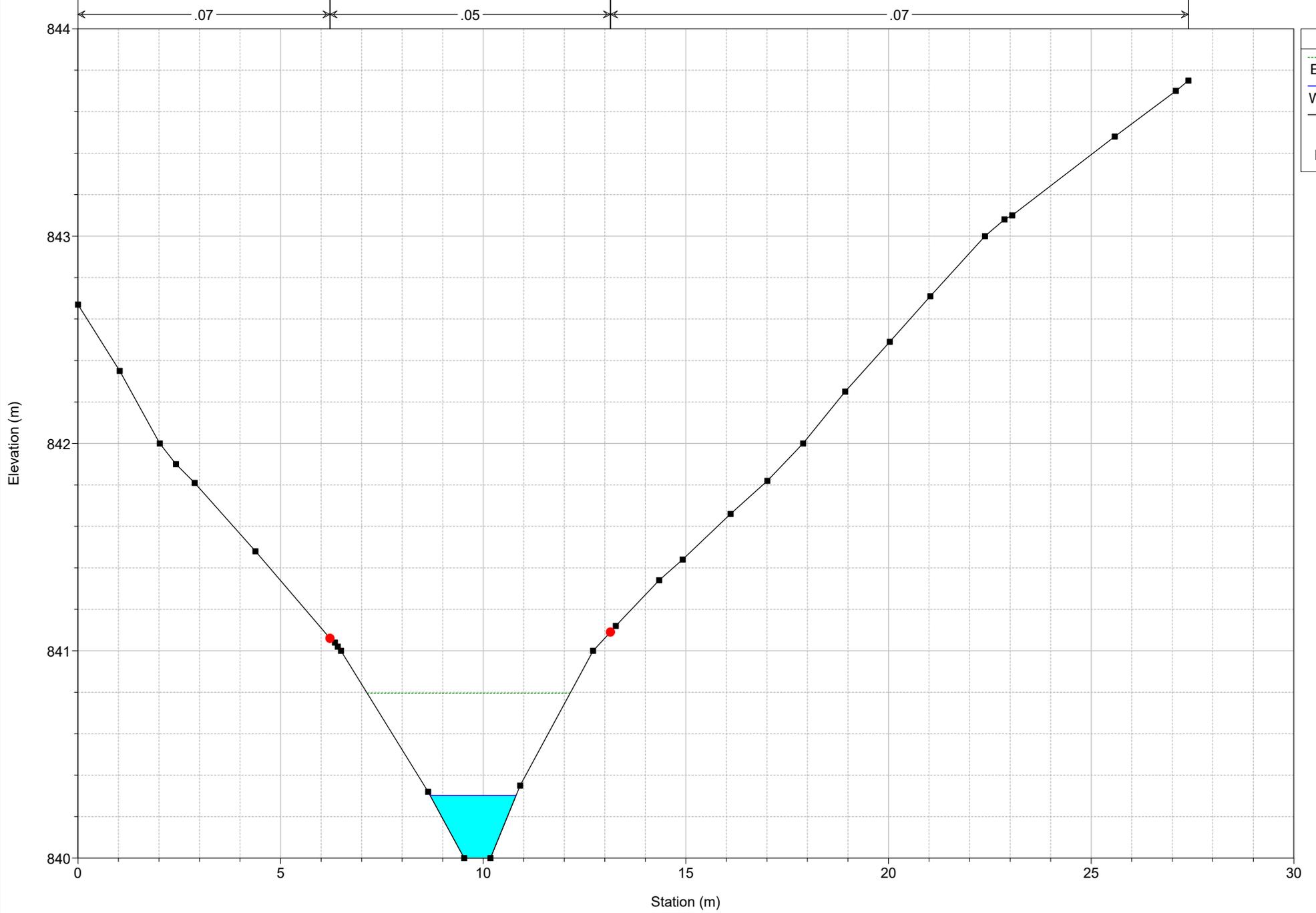


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black square)
- Bank Sta (red circle)

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 9

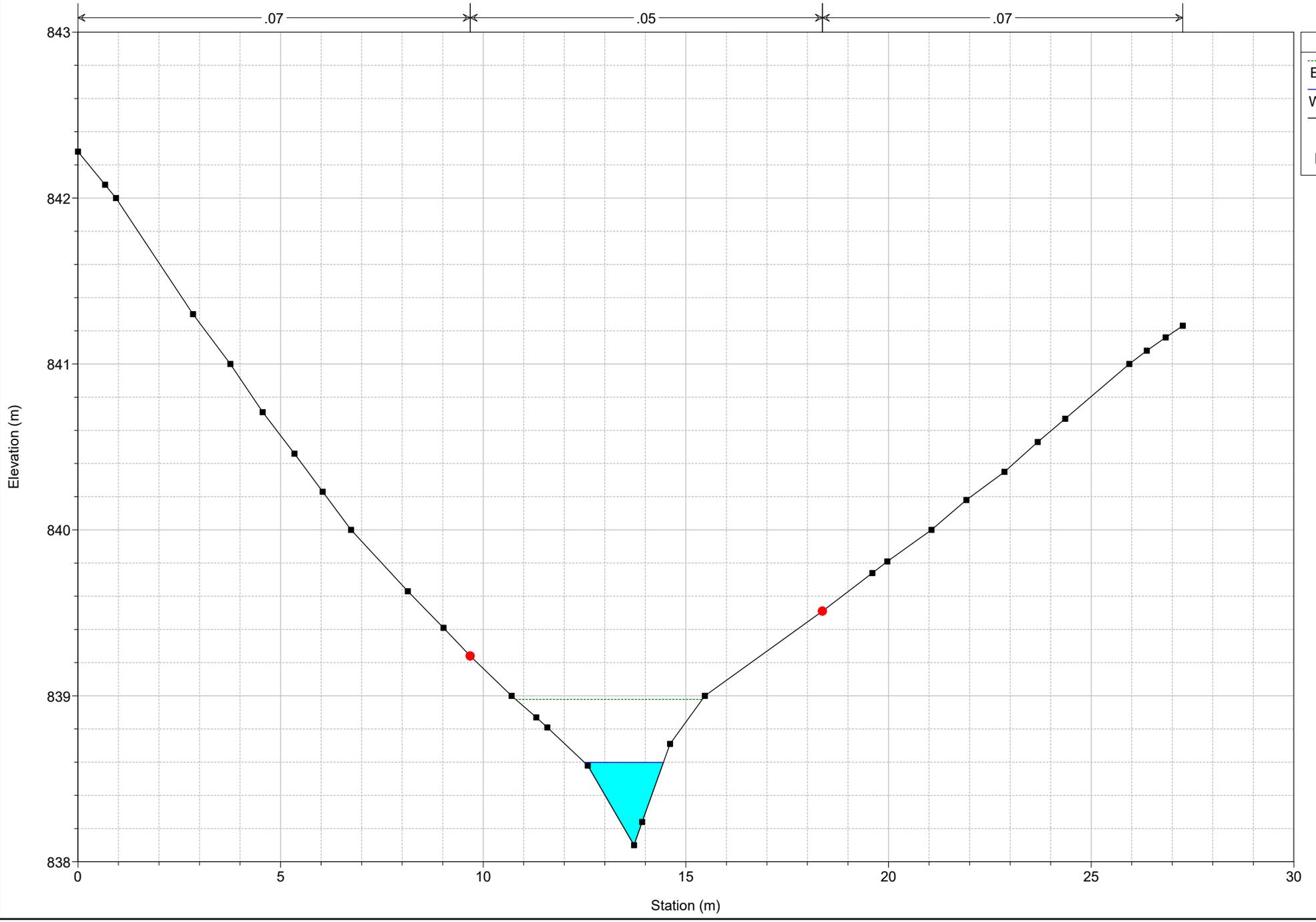


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 8

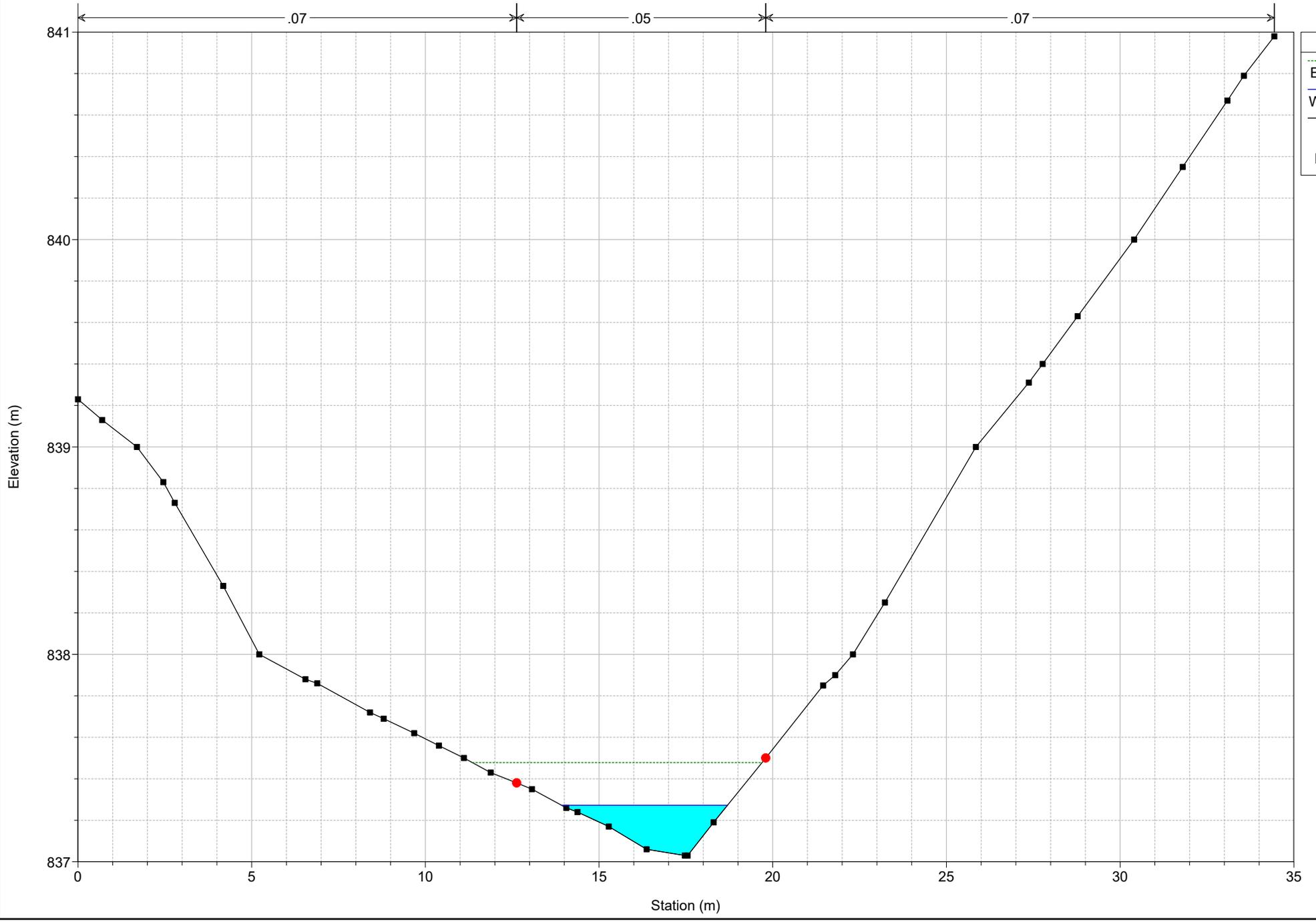


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 7

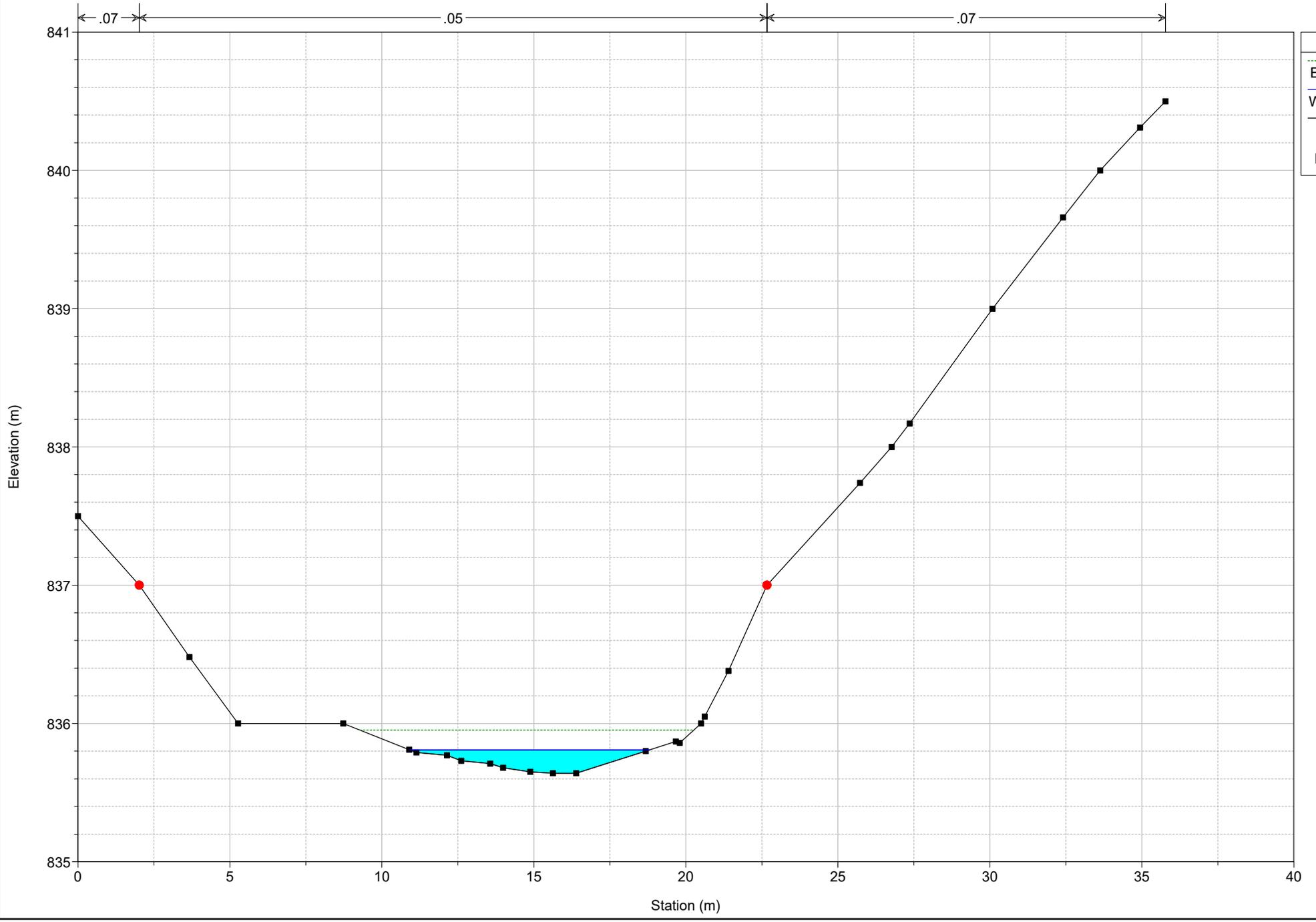


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 6

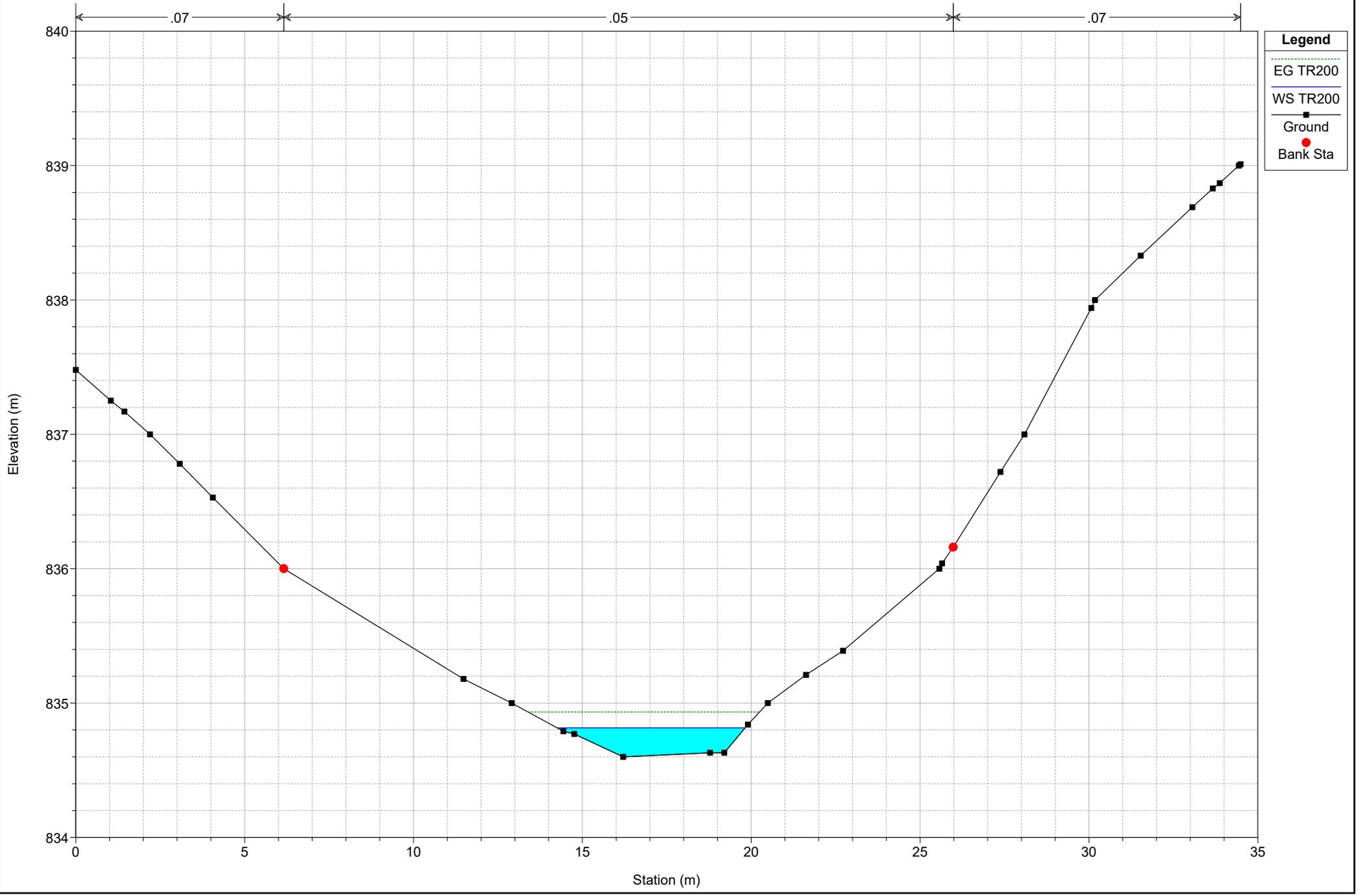


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

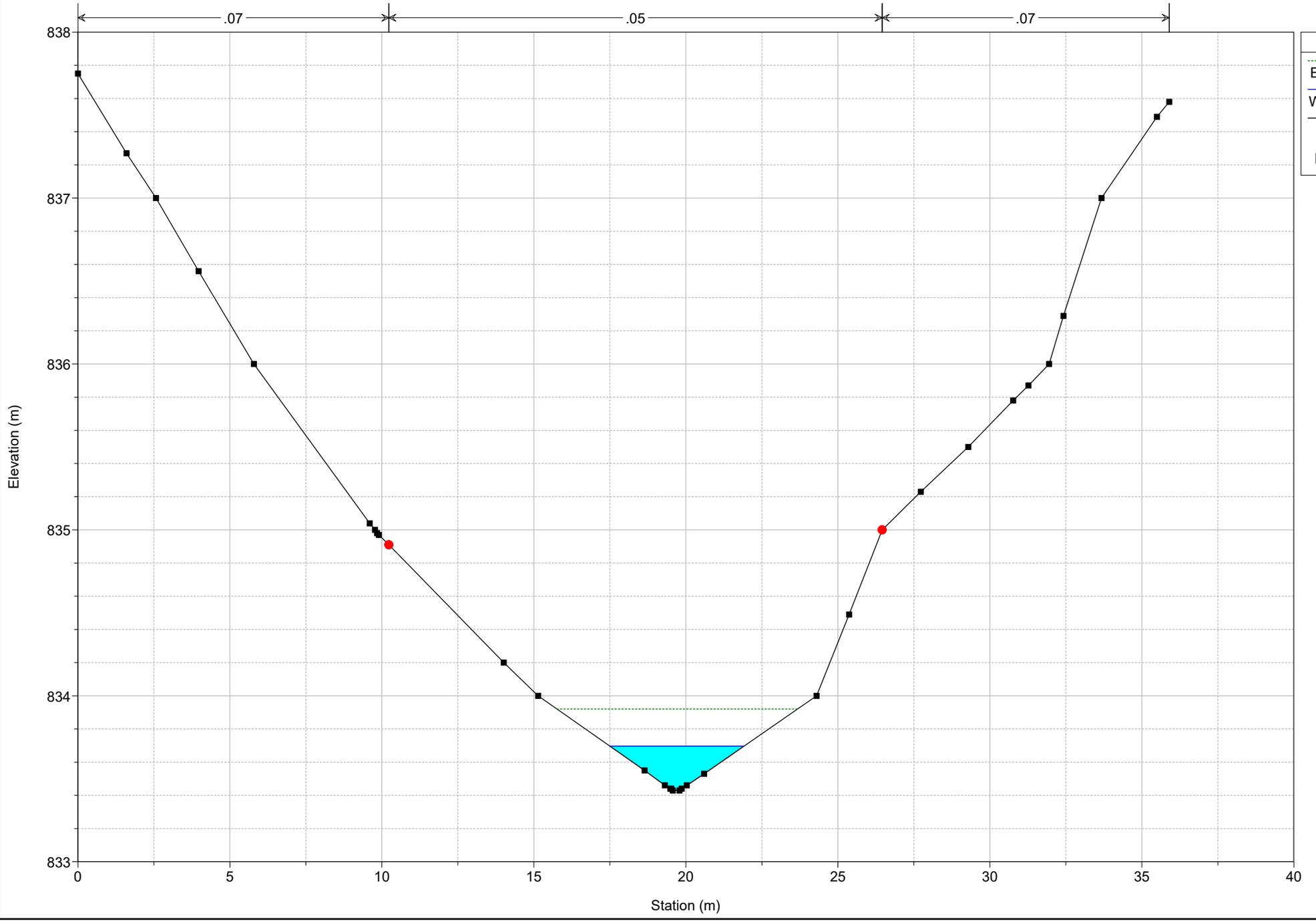
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 5



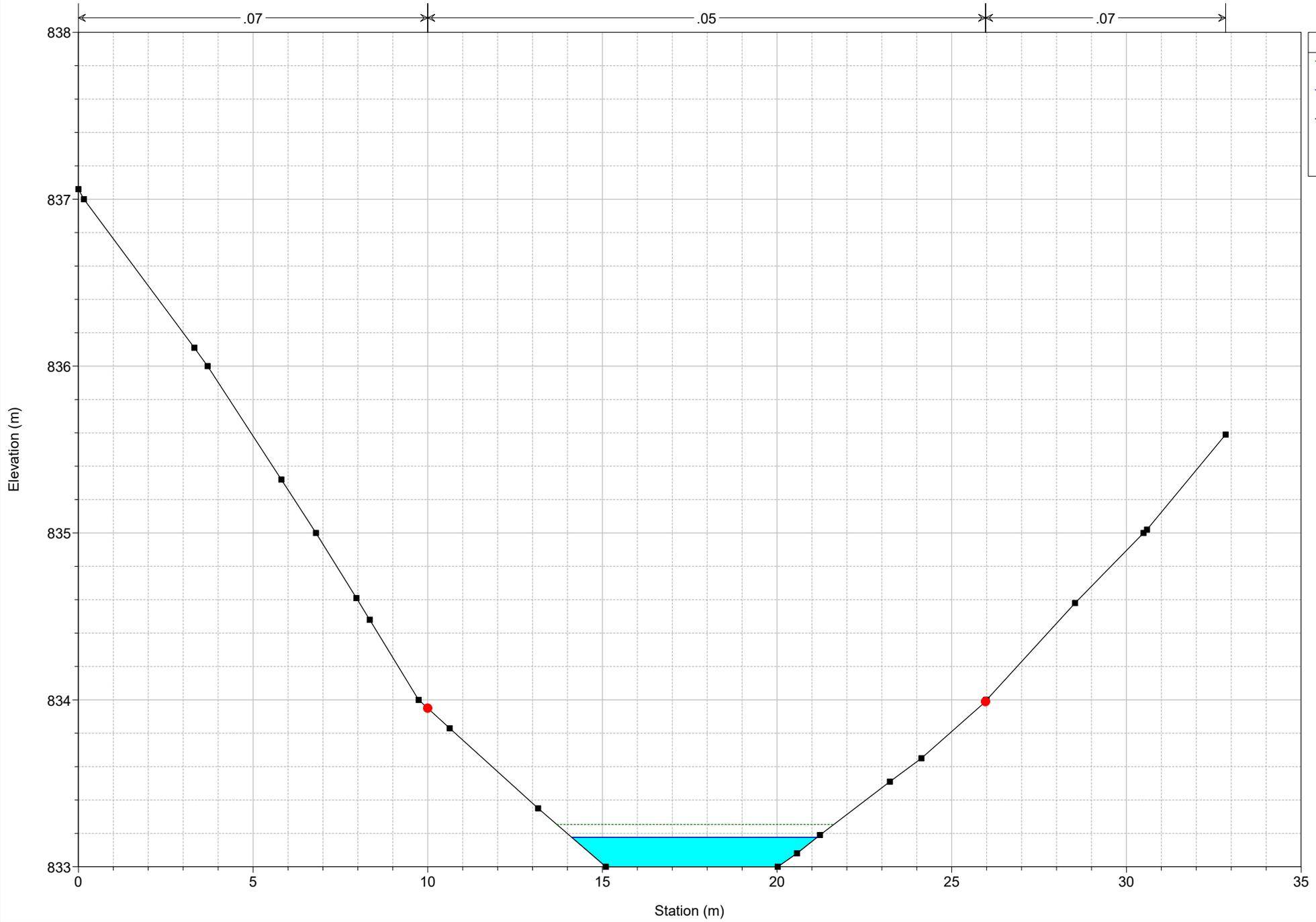
Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 4



Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 3

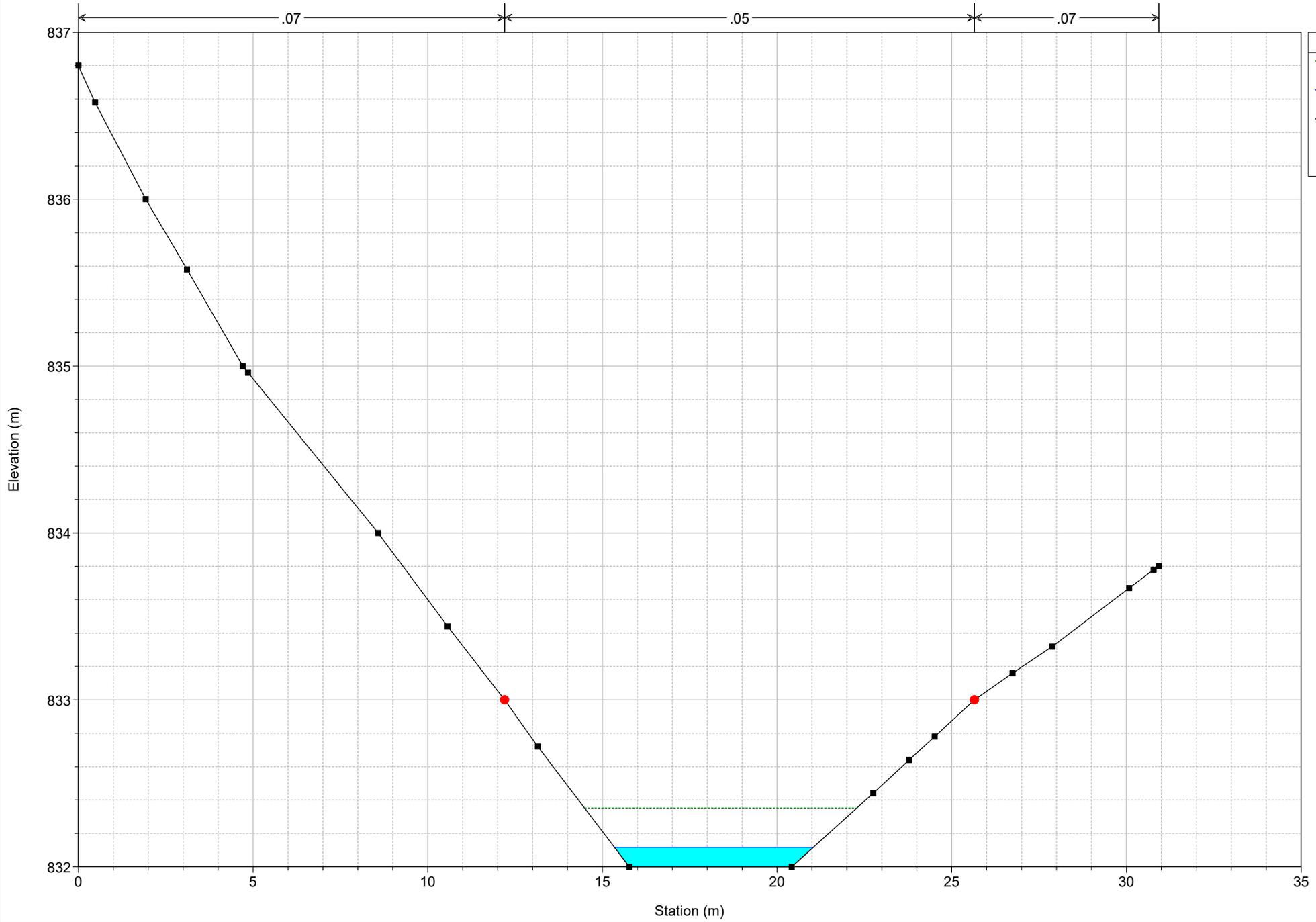


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square marker)
- Bank Sta (Red solid circle)

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 2

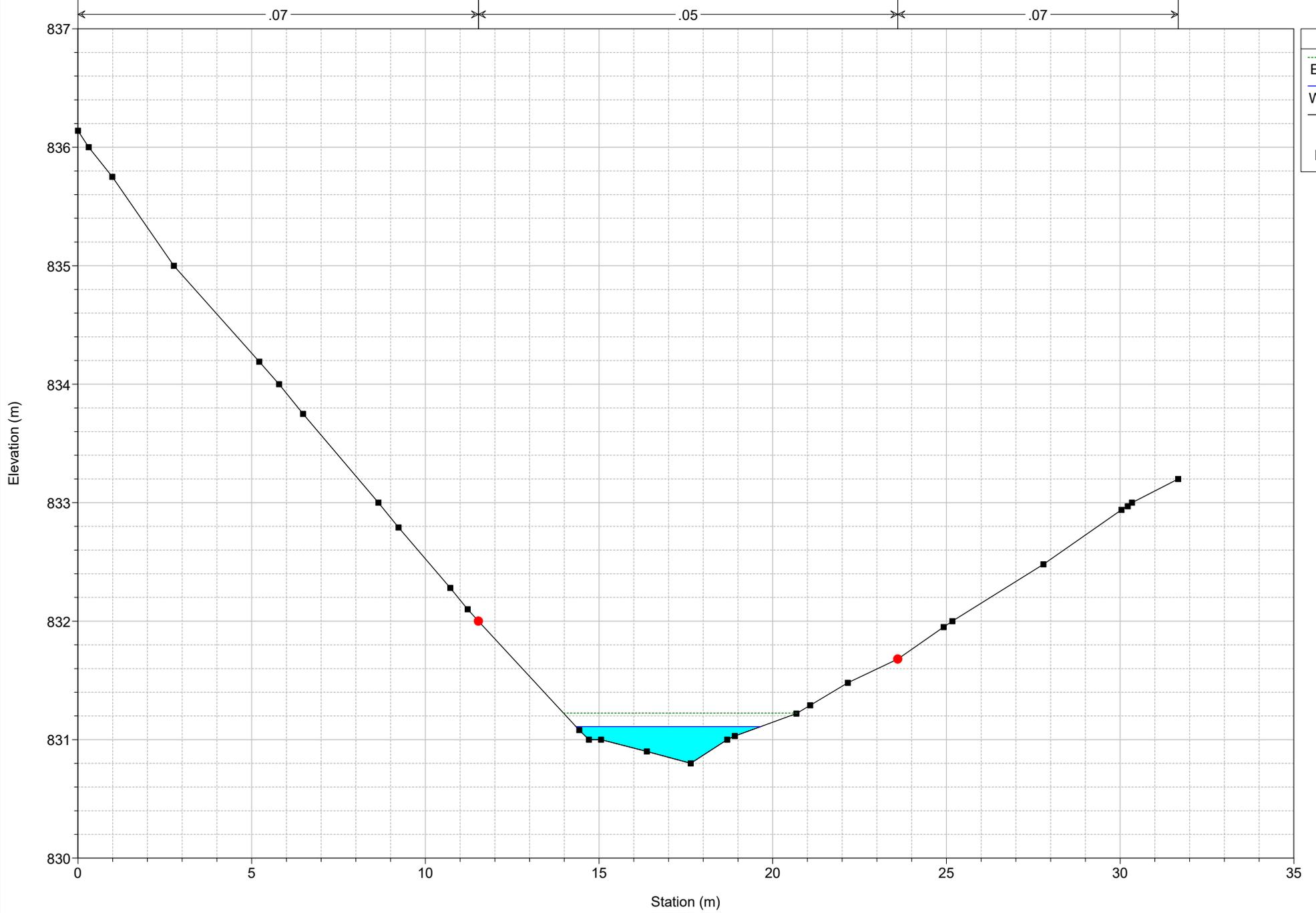


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20774 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20774 Reach = Fiume 20774 RS = 1



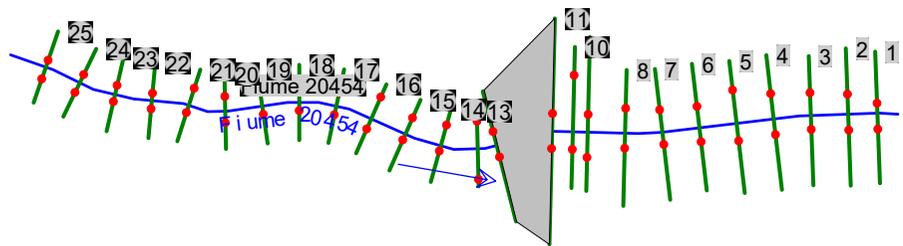
Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red circle)

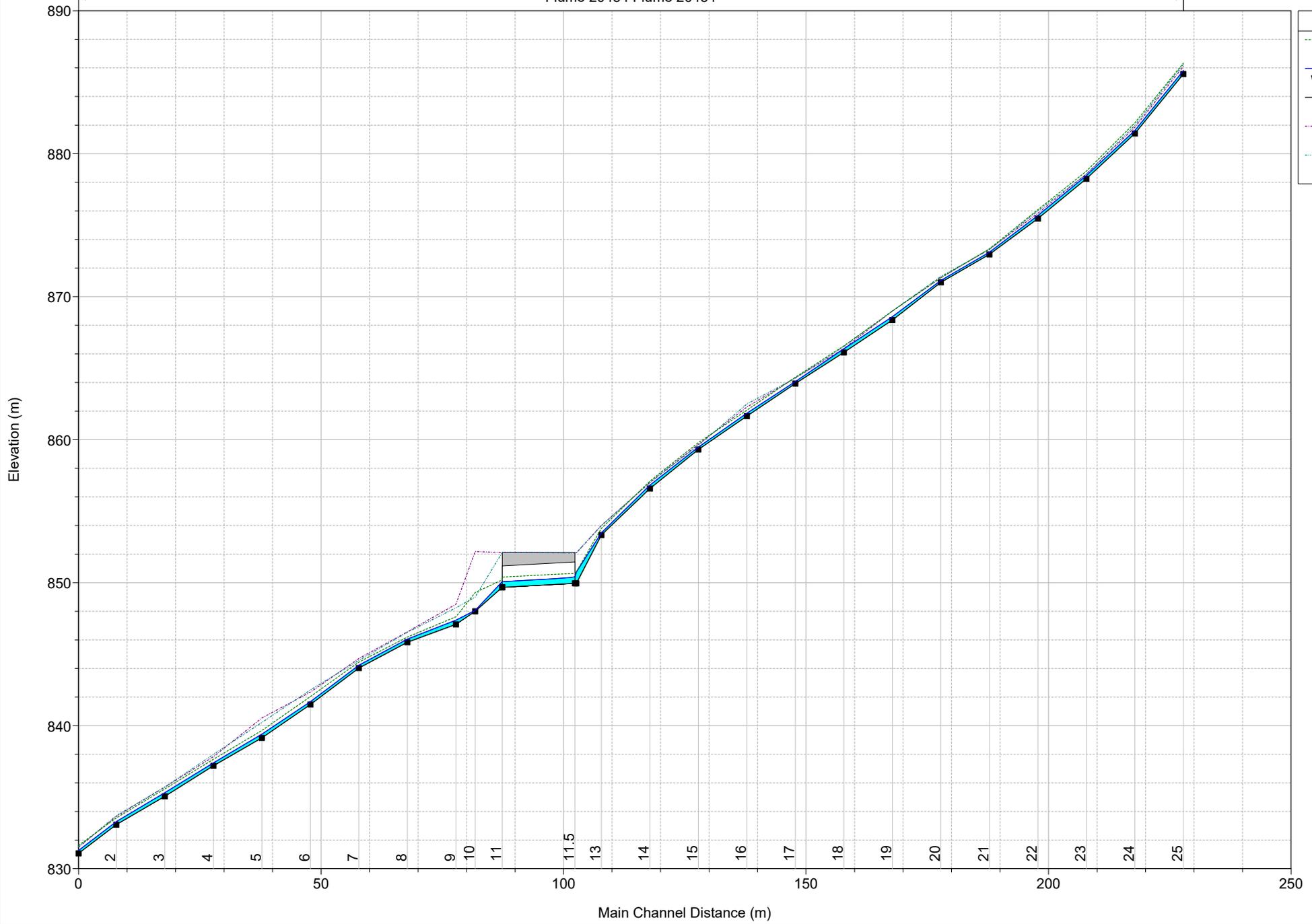
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fiume 20774	27	TR200	1.30	881.75	882.00	882.15	882.60	0.400402	3.43	0.38	2.62	2.89
Fiume 20774	26	TR200	1.30	877.79	877.96	878.09	878.49	0.417602	3.20	0.41	3.26	2.89
Fiume 20774	25	TR200	1.30	874.54	874.85	874.99	875.34	0.244822	3.10	0.42	2.29	2.32
Fiume 20774	24	TR200	1.30	872.00	872.25	872.37	872.71	0.280711	3.02	0.43	2.76	2.44
Fiume 20774	23	TR200	1.30	869.95	870.28	870.39	870.62	0.156945	2.60	0.50	2.55	1.87
Fiume 20774	22	TR200	1.30	868.46	868.74	868.83	869.03	0.158706	2.36	0.55	3.34	1.86
Fiume 20774	21	TR200	1.30	865.67	865.91	866.04	866.46	0.470320	3.28	0.40	3.32	3.03
Fiume 20774	20	TR200	1.30	863.50	863.71	863.78	863.94	0.147451	2.08	0.62	4.38	1.76
Fiume 20774	19	TR200	1.30	862.00	862.29	862.45	862.87	0.306242	3.37	0.39	2.19	2.57
Fiume 20774	18	TR200	1.30	859.08	860.05	859.47	860.05	0.000810	0.39	3.33	5.39	0.16
Fiume 20774	17.5		Culvert									
Fiume 20774	17	TR200	1.30	858.48	858.84	858.87	859.02	0.060771	1.92	0.68	2.61	1.21
Fiume 20774	16	TR200	1.30	855.37	855.50	855.72	857.73	2.813198	6.60	0.20	2.22	7.09
Fiume 20774	15	TR200	1.30	853.56	853.79	853.85	853.98	0.112953	1.91	0.68	4.47	1.56
Fiume 20774	14	TR200	1.30	851.40	851.62	851.76	852.13	0.337699	3.17	0.41	2.81	2.65
Fiume 20774	13	TR200	1.30	849.31	849.71	849.76	849.87	0.149904	1.78	0.73	6.52	1.70
Fiume 20774	12	TR200	1.30	847.12	847.36	847.48	847.78	0.301141	2.86	0.45	3.37	2.49
Fiume 20774	11	TR200	1.30	845.00	845.24	845.33	845.53	0.169455	2.36	0.55	3.52	1.91
Fiume 20774	10	TR200	1.30	842.74	842.94	843.06	843.35	0.286918	2.83	0.46	3.35	2.44
Fiume 20774	9	TR200	1.30	840.00	840.30	840.45	840.80	0.227309	3.11	0.42	2.12	2.24
Fiume 20774	8	TR200	1.30	838.10	838.60	838.73	838.98	0.143690	2.73	0.48	1.95	1.76
Fiume 20774	7	TR200	1.30	837.03	837.27	837.34	837.48	0.146032	2.01	0.65	4.77	1.74
Fiume 20774	6	TR200	1.30	835.64	835.81	835.85	835.95	0.155366	1.68	0.78	7.89	1.71
Fiume 20774	5	TR200	1.30	834.60	834.82	834.84	834.93	0.071084	1.52	0.85	5.57	1.24
Fiume 20774	4	TR200	1.30	833.43	833.70	833.77	833.92	0.152077	2.10	0.62	4.41	1.79
Fiume 20774	3	TR200	1.30	833.00	833.18	833.18	833.25	0.047551	1.23	1.06	7.03	1.01
Fiume 20774	2	TR200	1.30	832.00	832.12	832.19	832.35	0.230253	2.15	0.61	5.70	2.10
Fiume 20774	1	TR200	1.30	830.80	831.11	831.13	831.22	0.063517	1.50	0.87	5.32	1.18

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di compatibilità idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx Data: Settembre 2020 Pag. 364 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 8 – ELABORAZIONI FIUME 20454



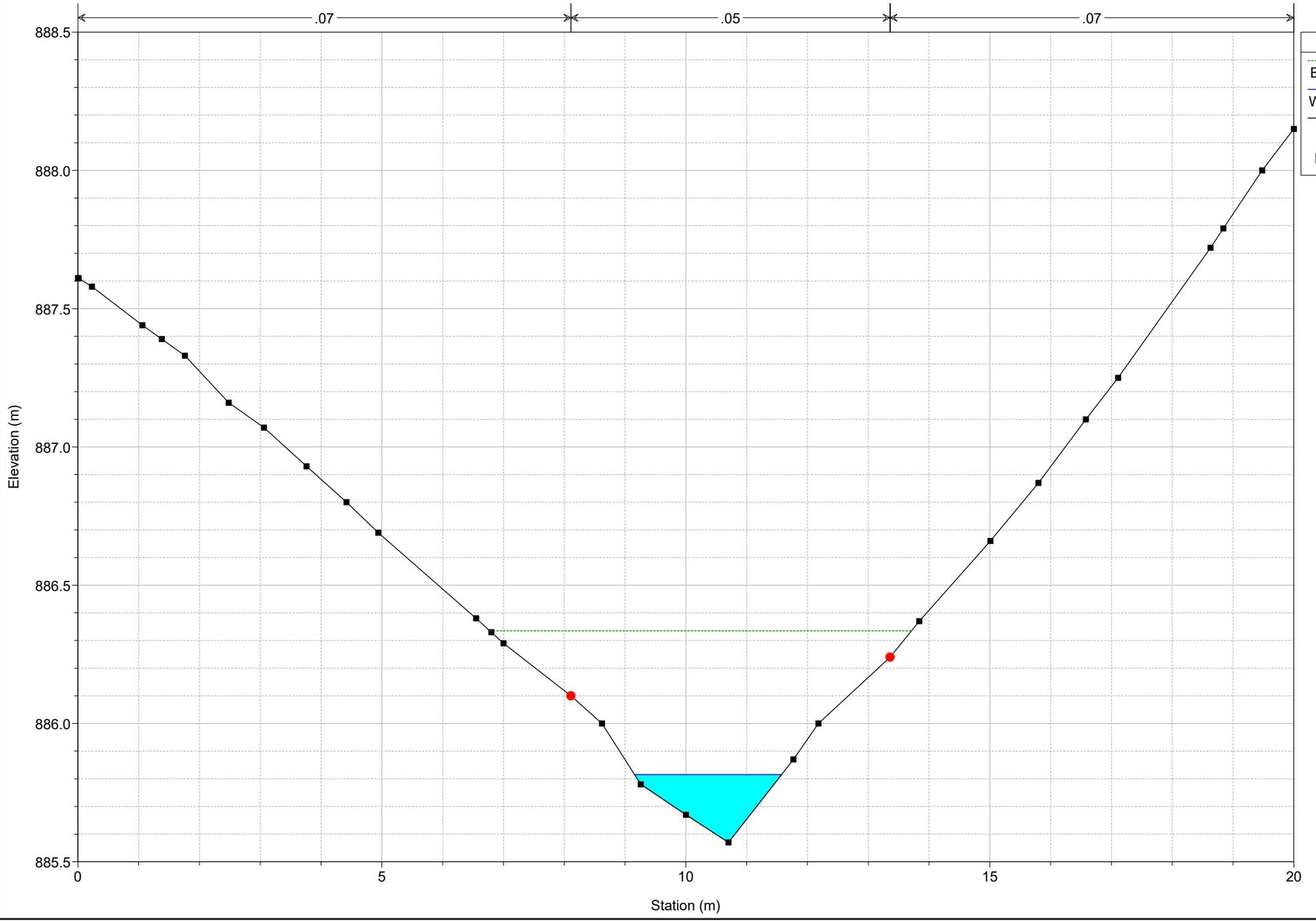
Fiume 20454 Fiume 20454



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
WS TR200	(Blue solid line)
Ground	(Black line with square markers)
LOB	(Magenta dashed line)
ROB	(Cyan dashed line)

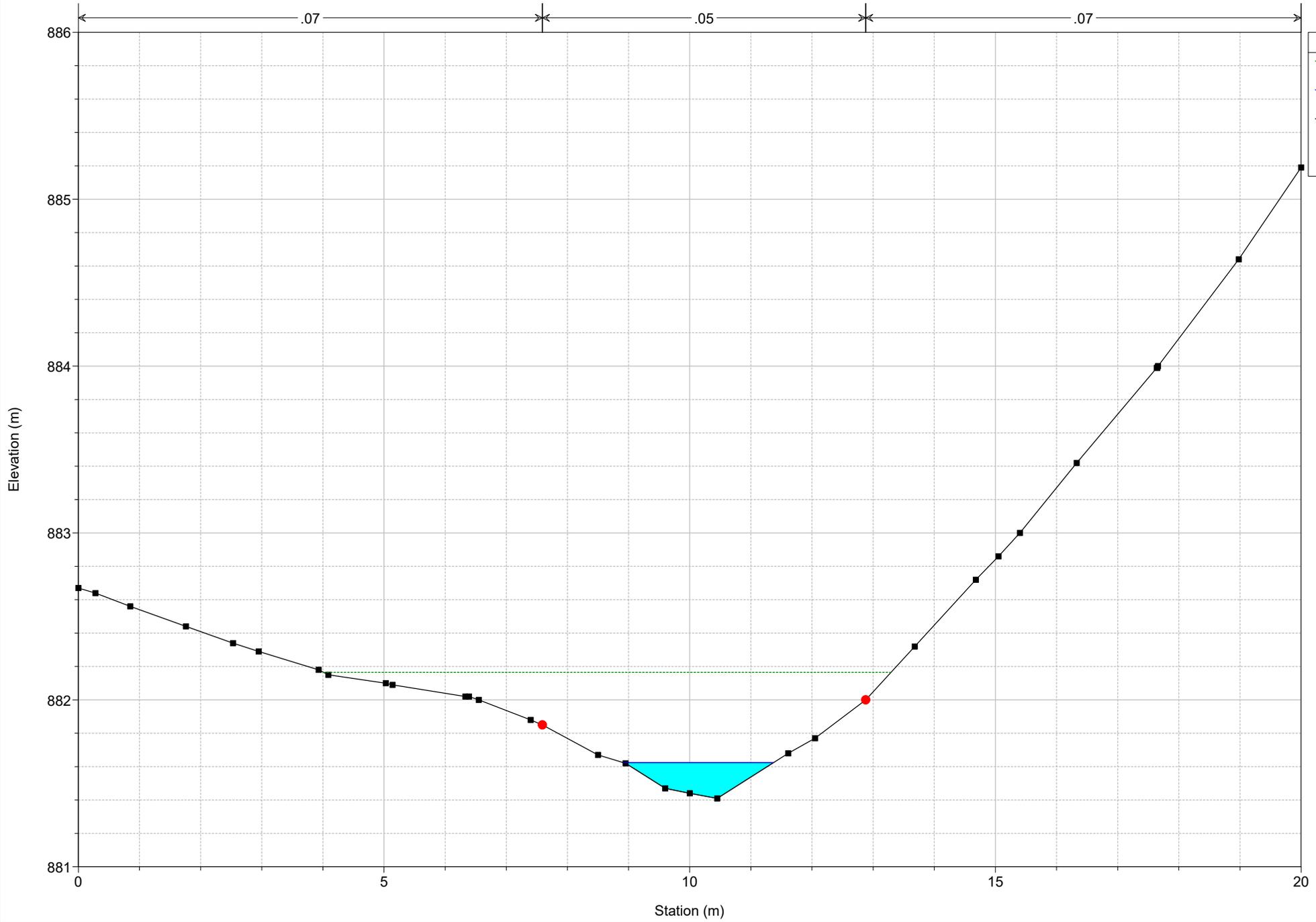
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 25



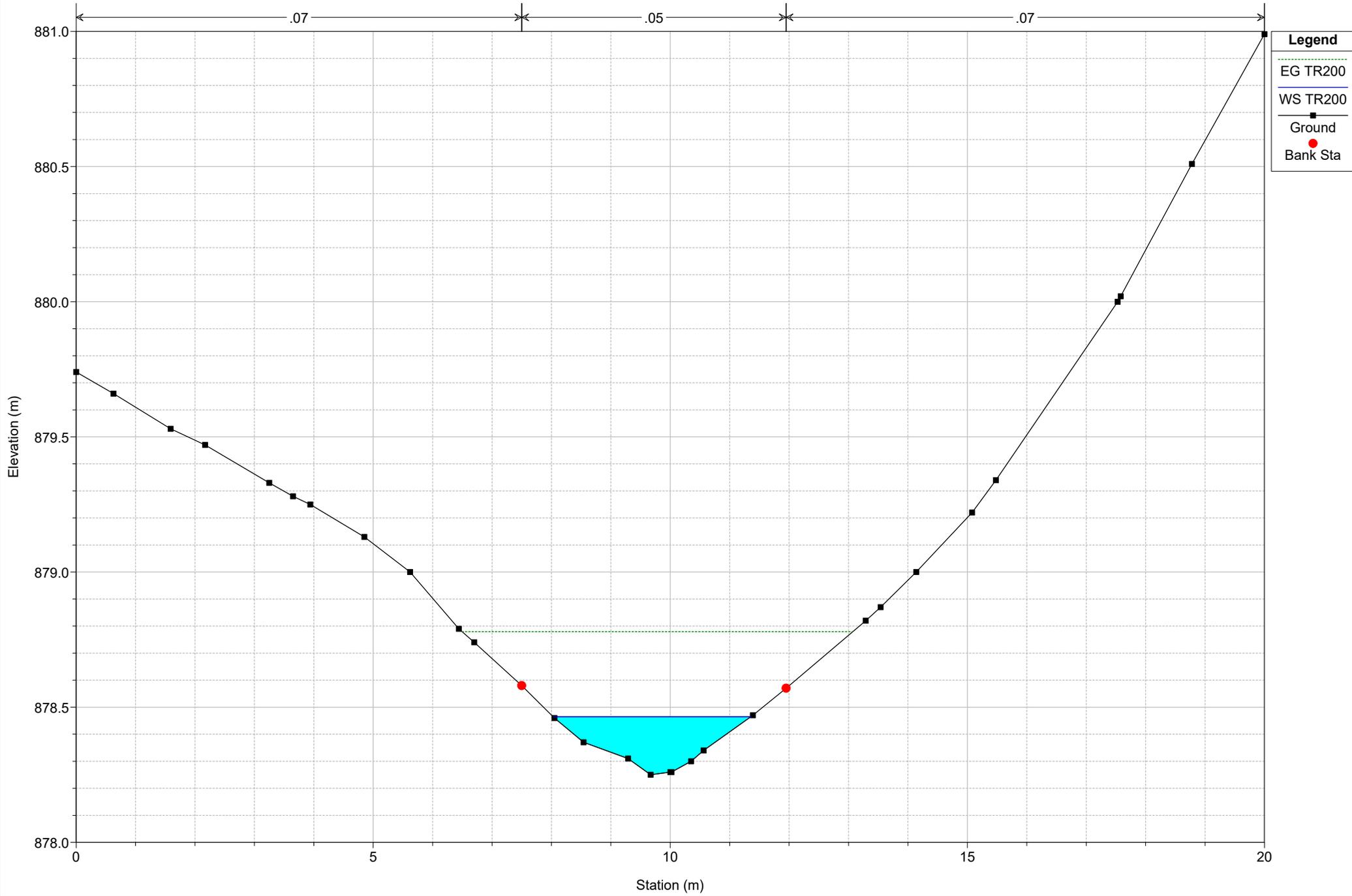
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 24



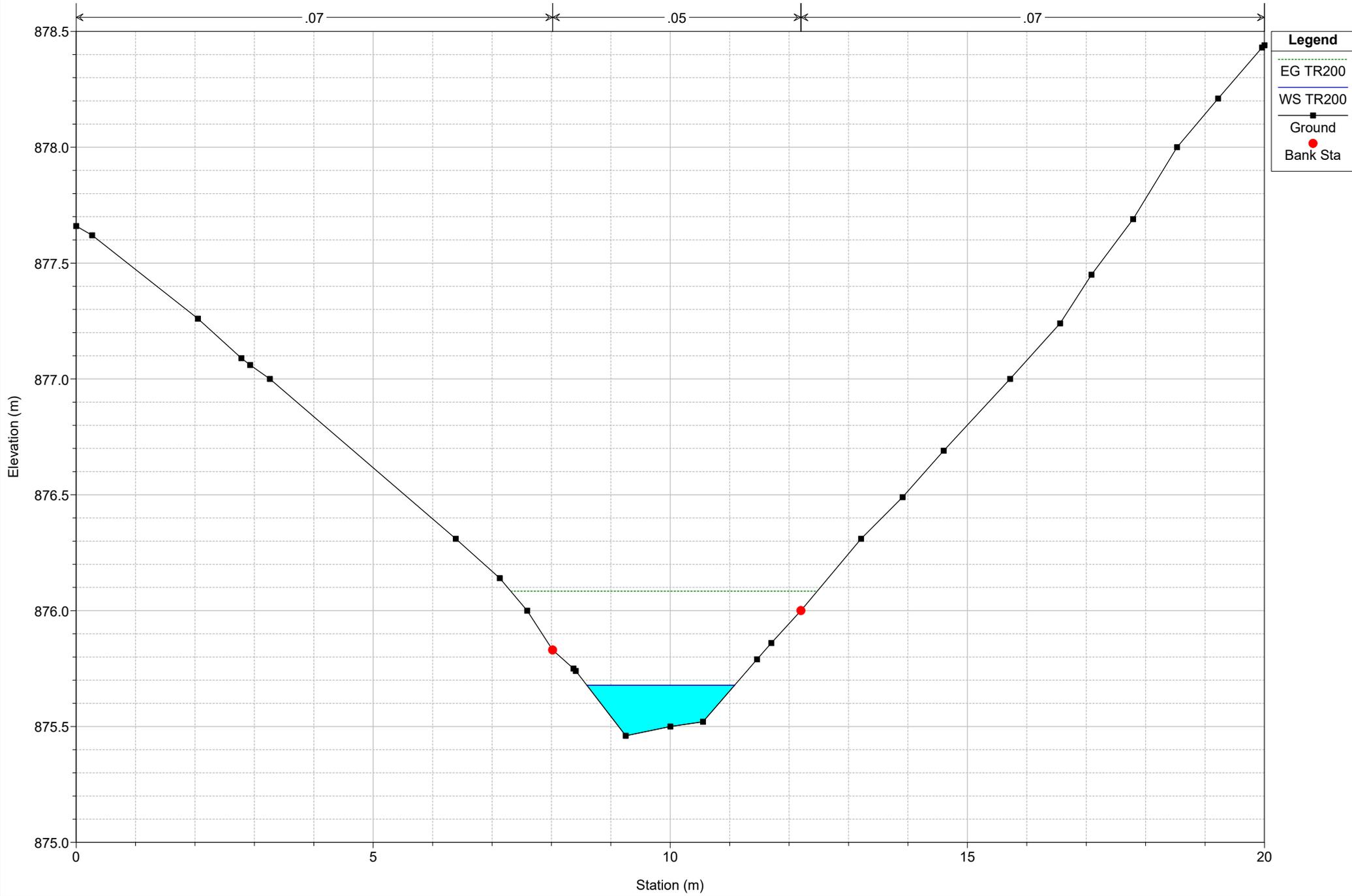
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 23



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 22

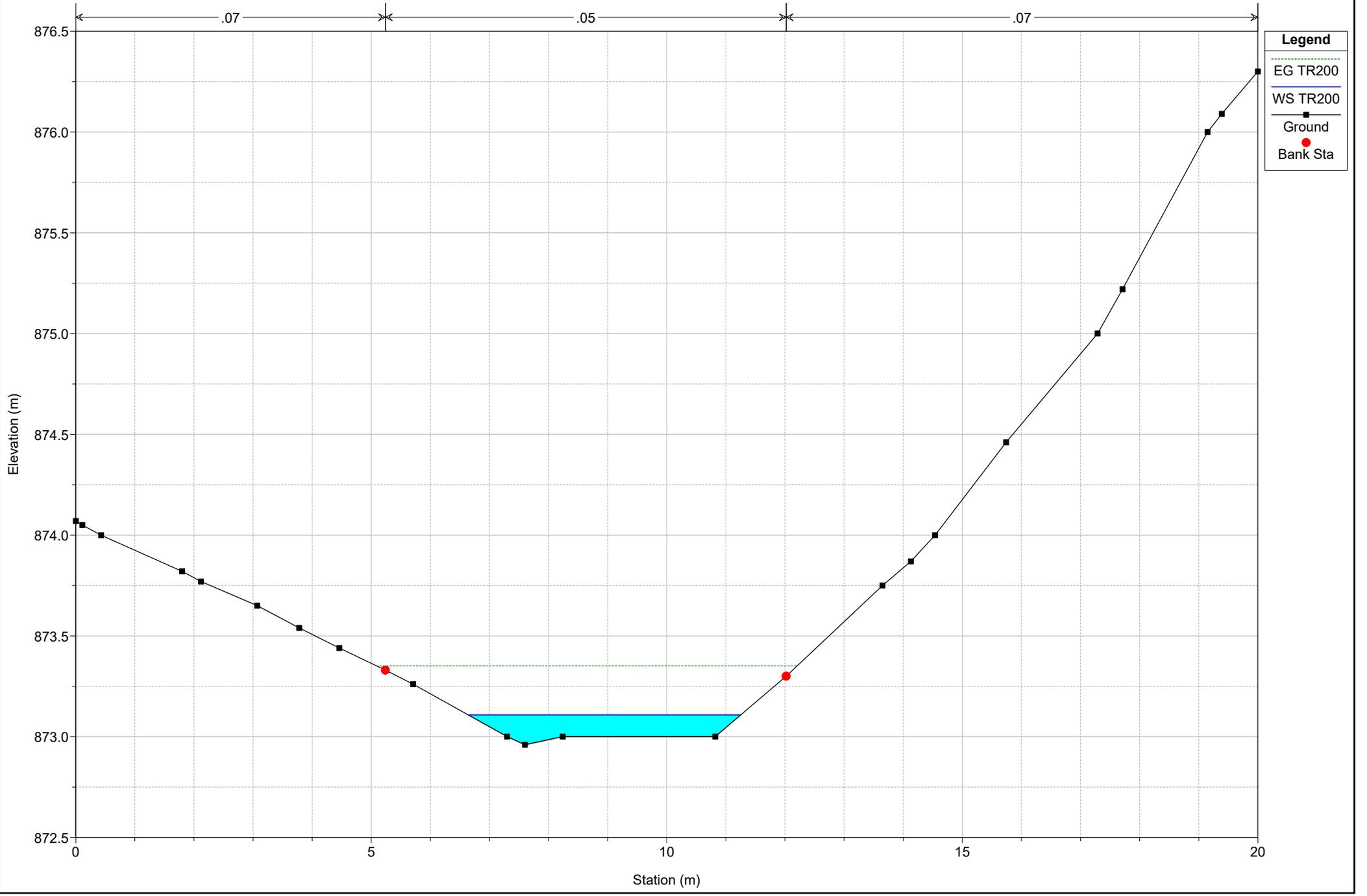


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

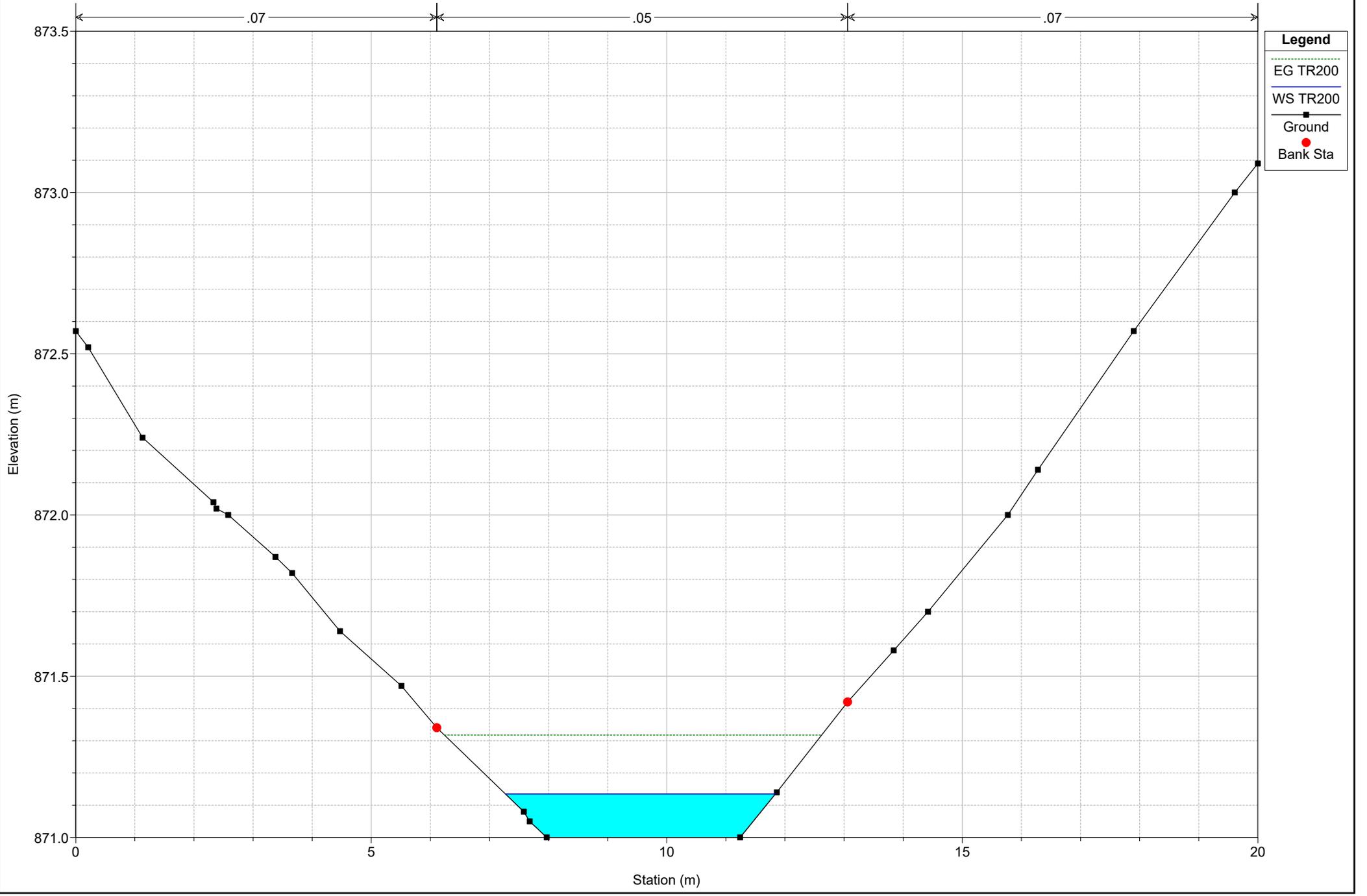
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 21



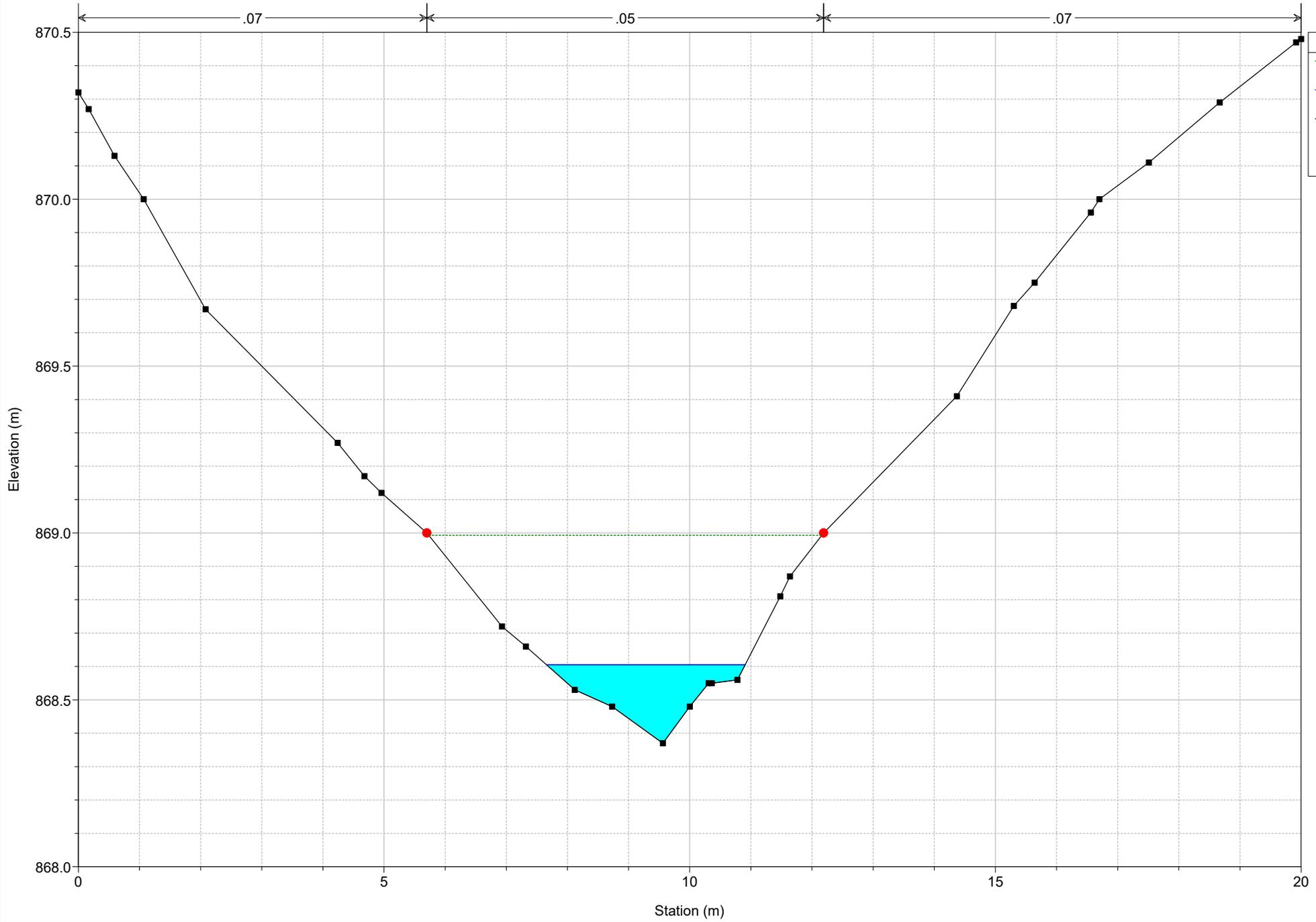
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 20



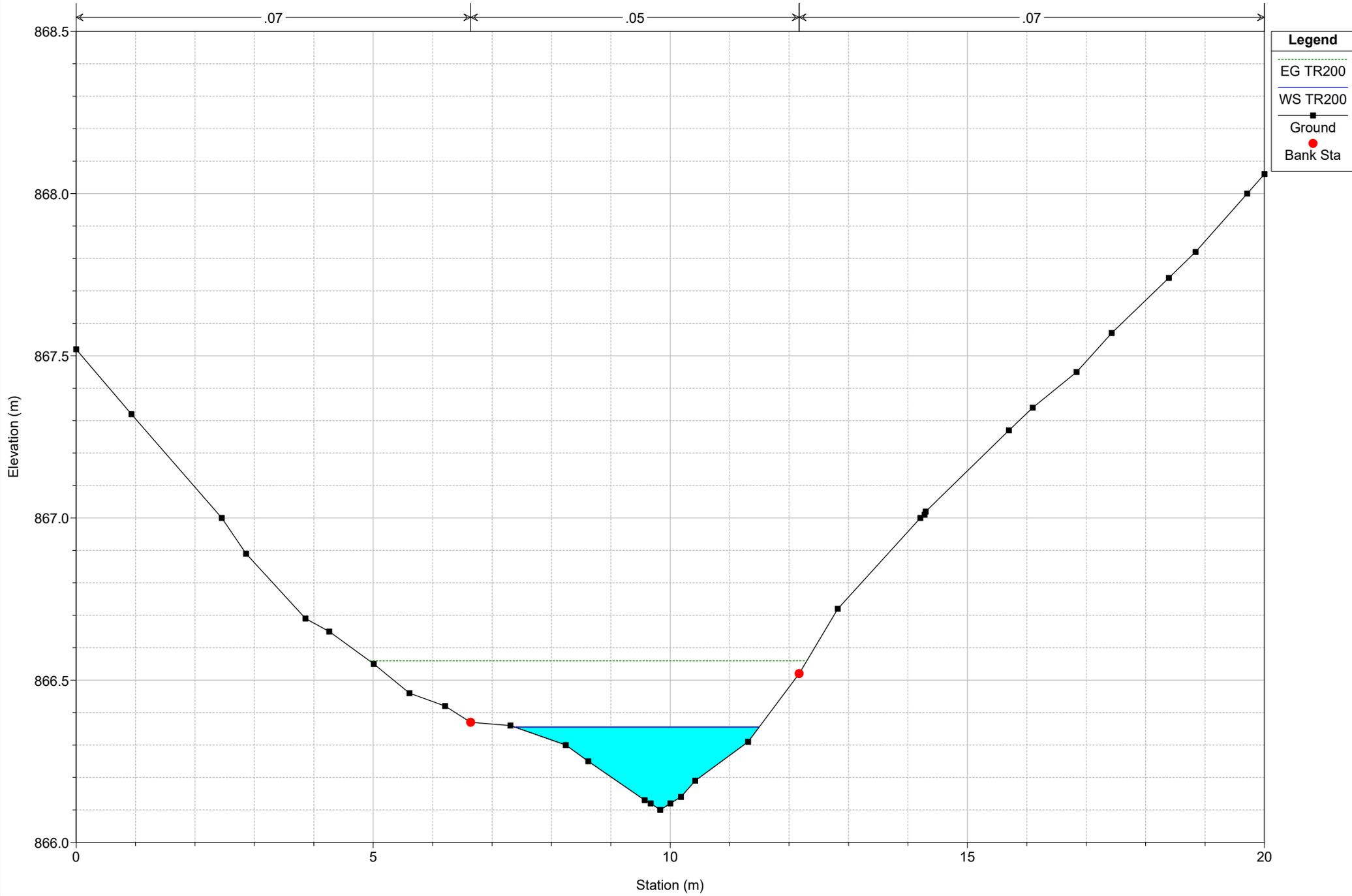
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 19



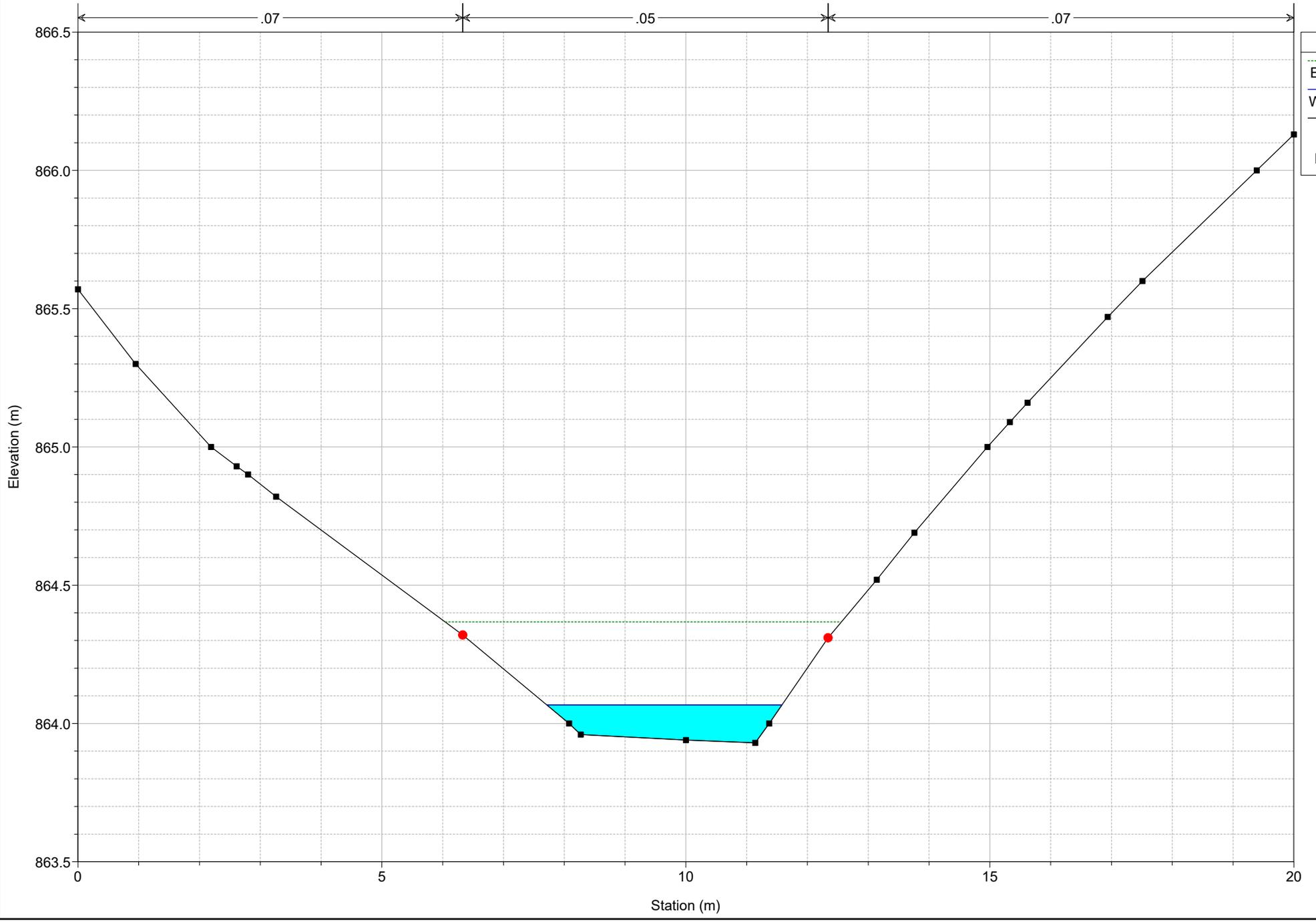
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 18



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 17

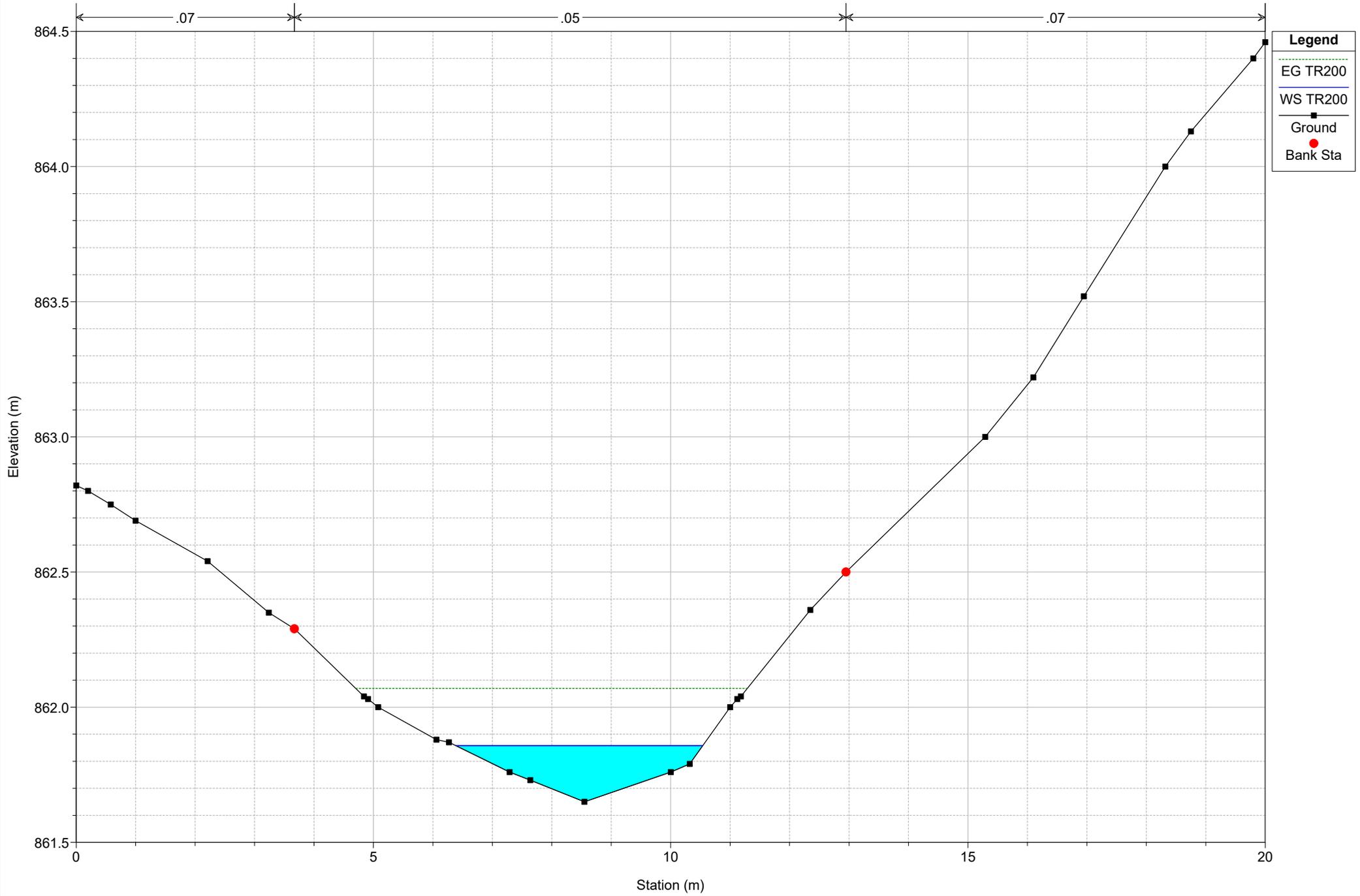


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

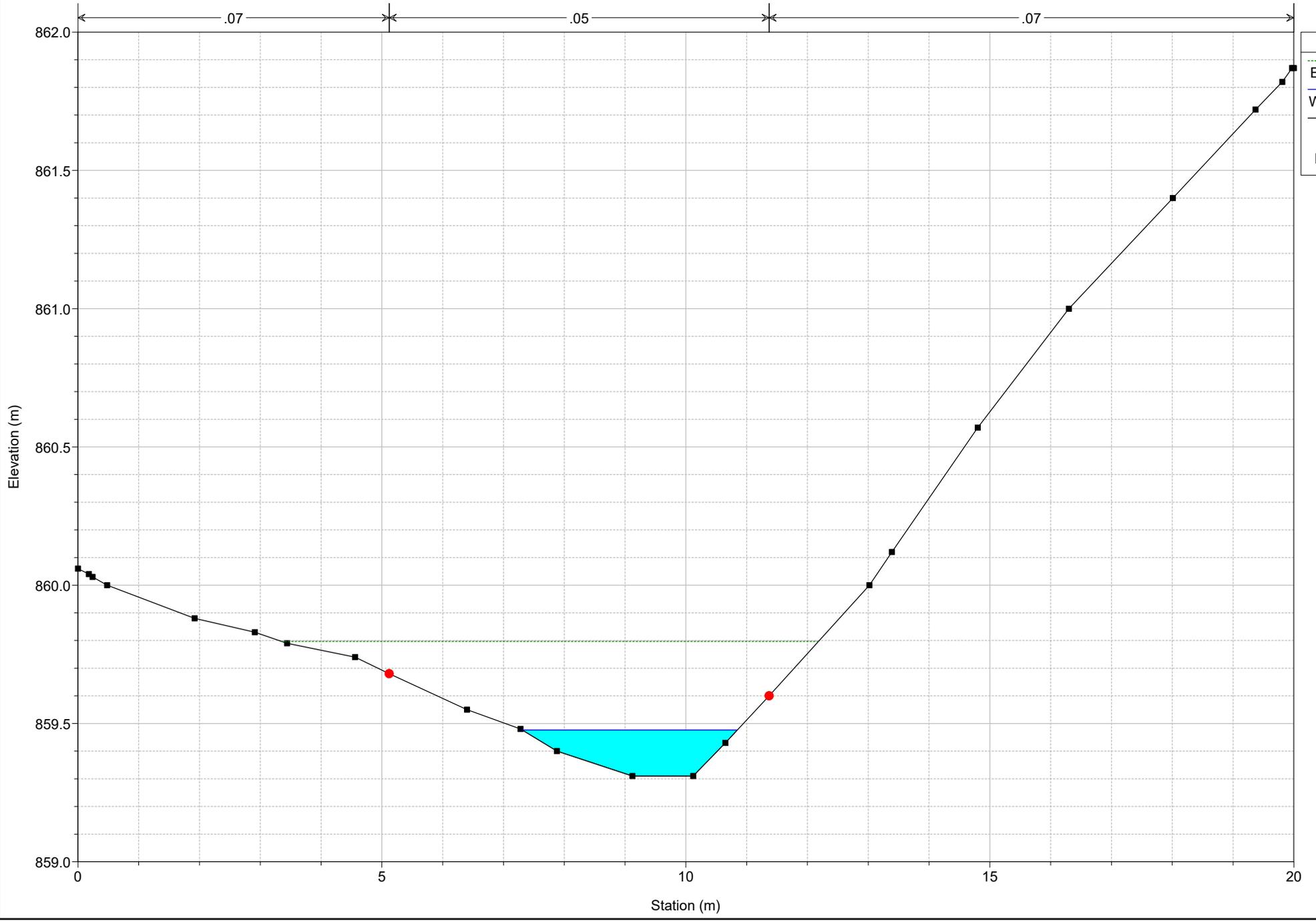
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 16



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 15

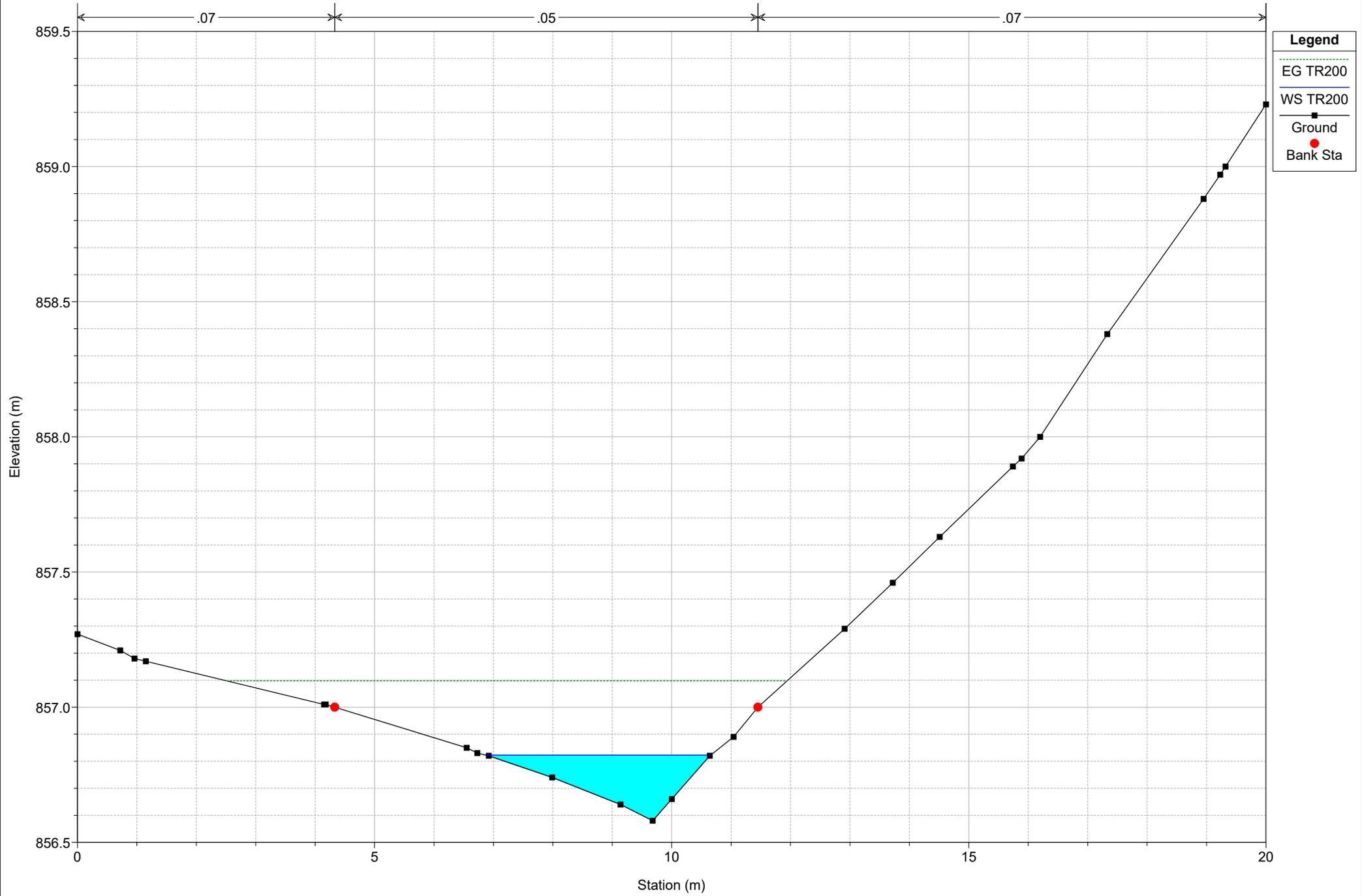


Legend

- EG TR200 (Dotted green line)
- WS TR200 (Blue line)
- Ground (Black line with square markers)
- Bank Sta (Red dot)

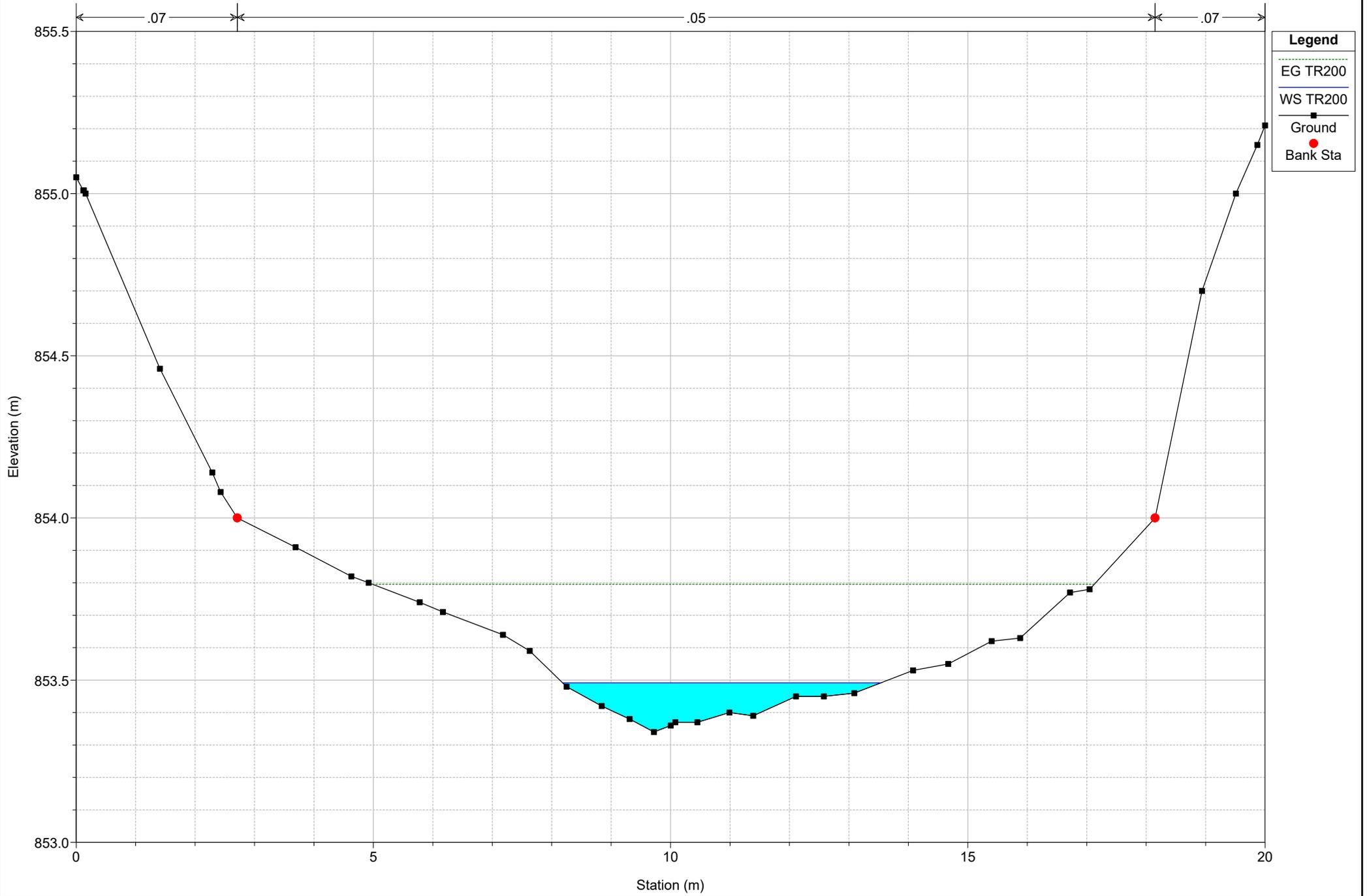
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 14



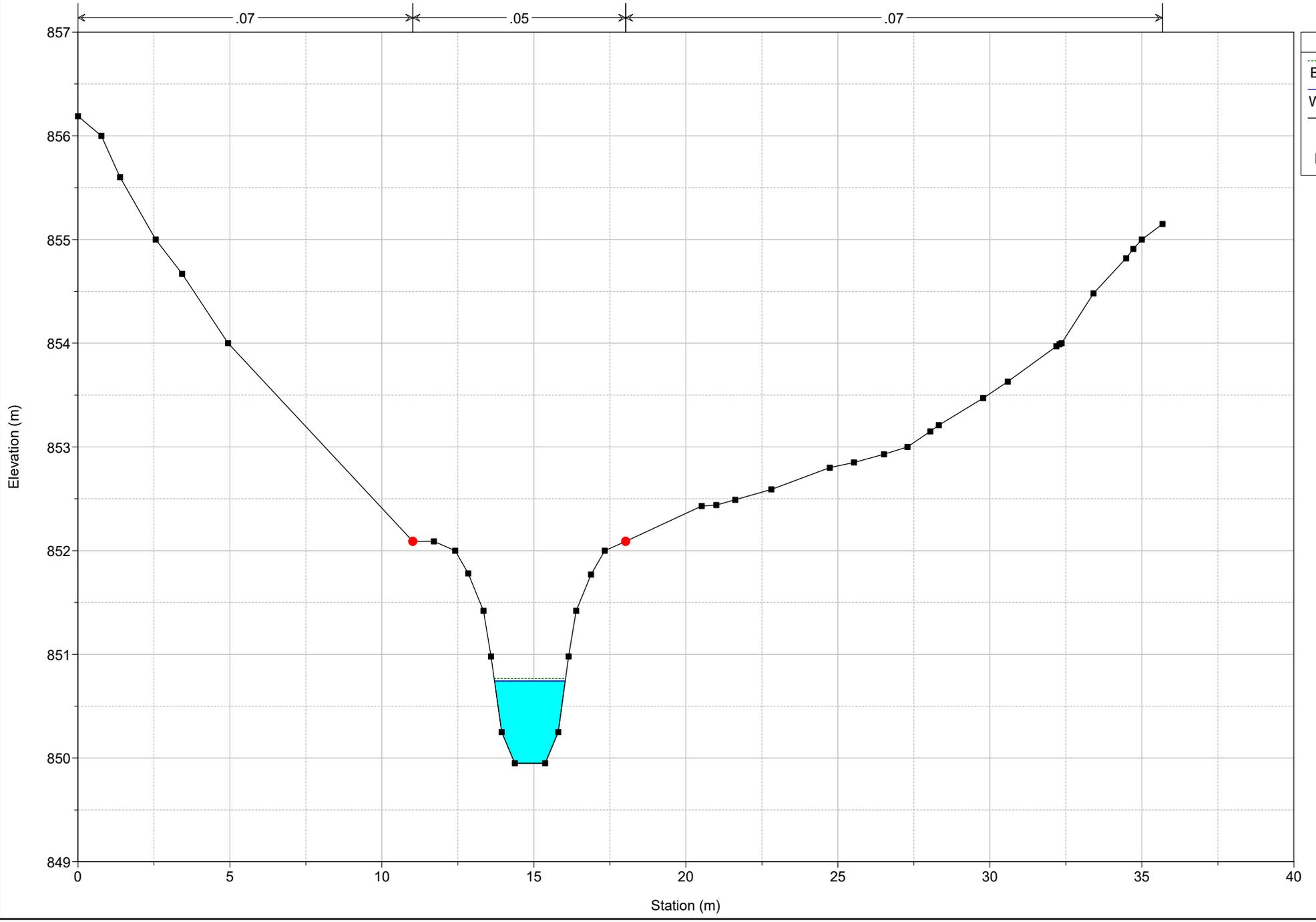
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 13



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

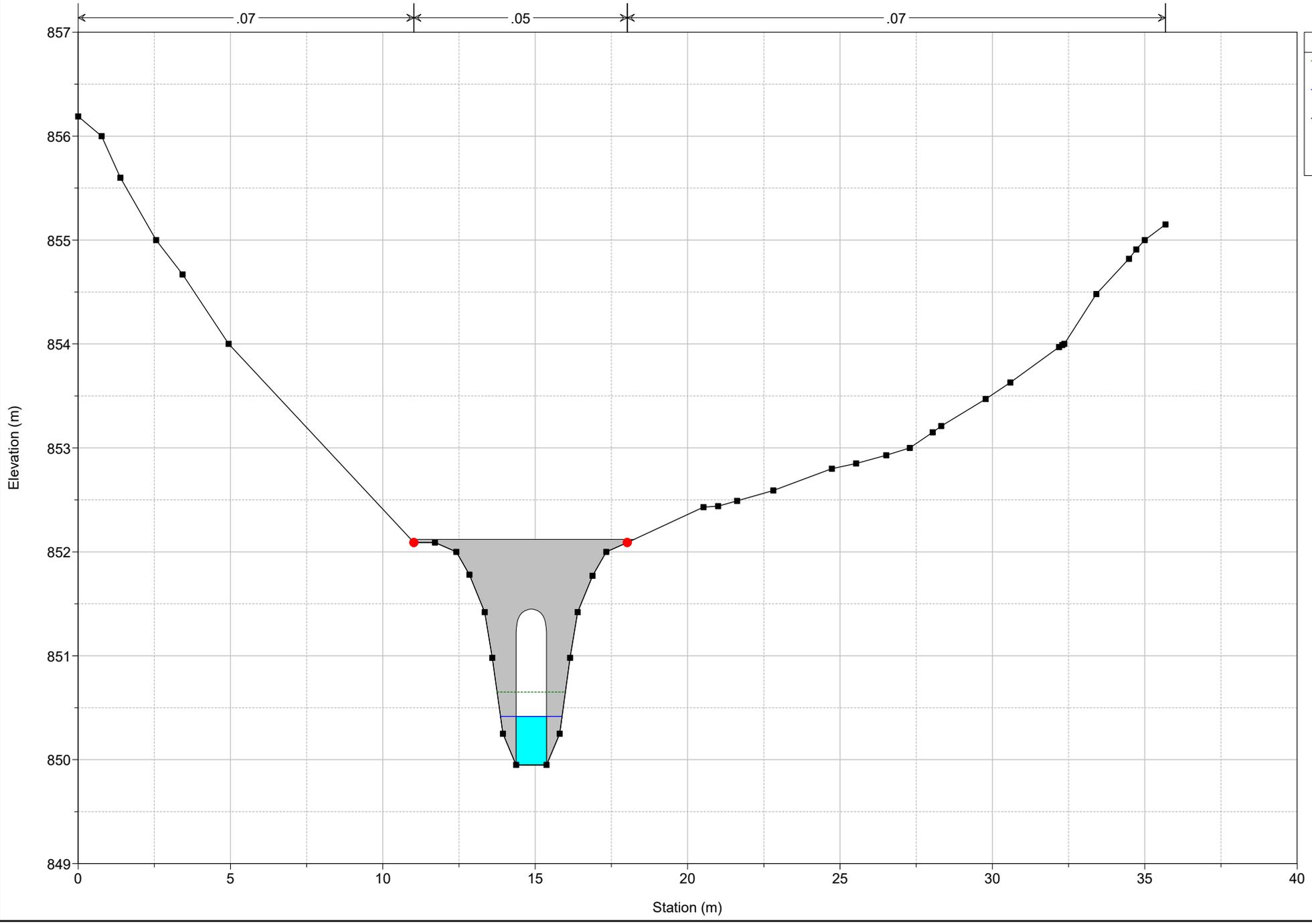
River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 12



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

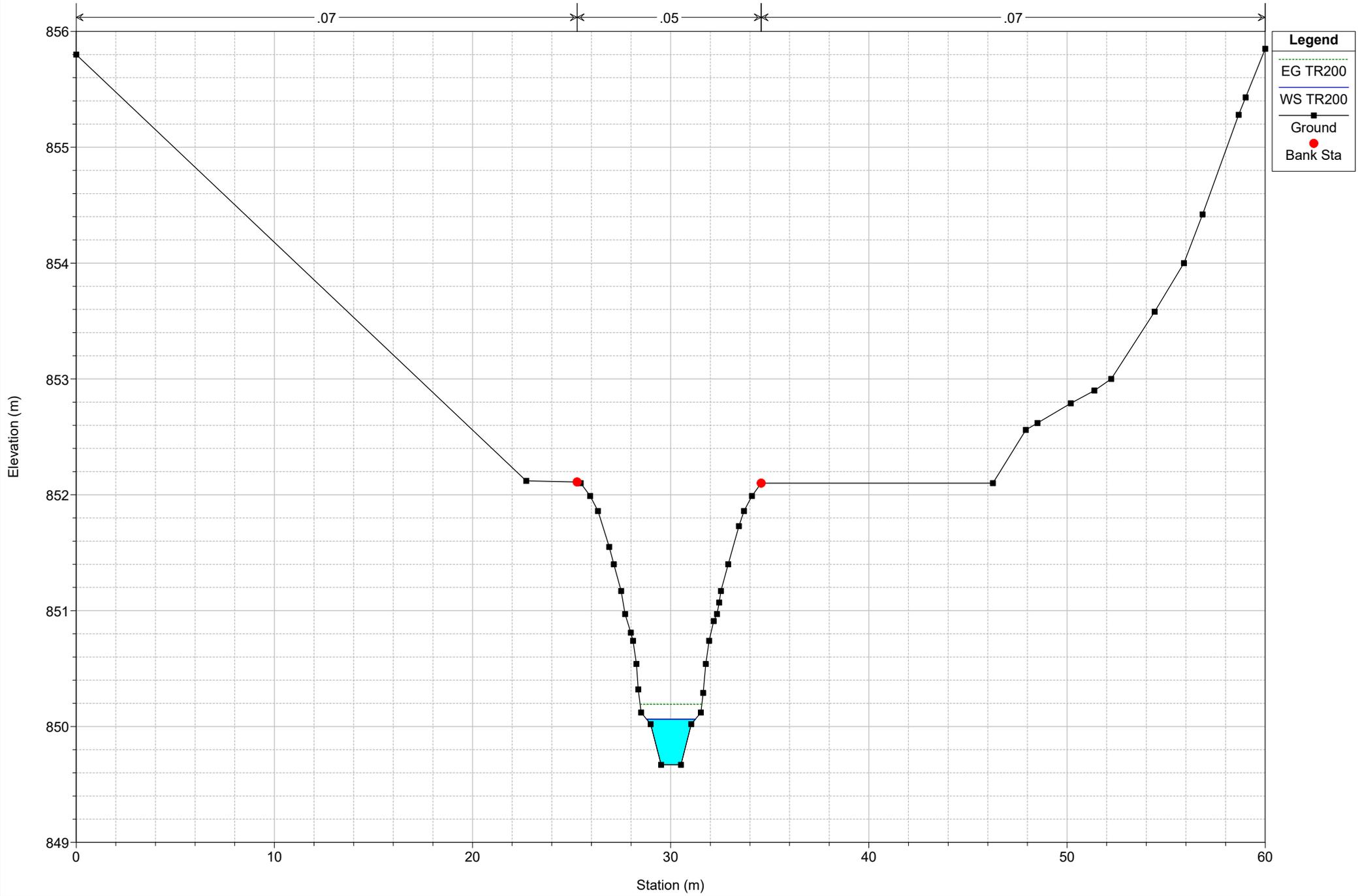
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 11.5 Culv



Legend

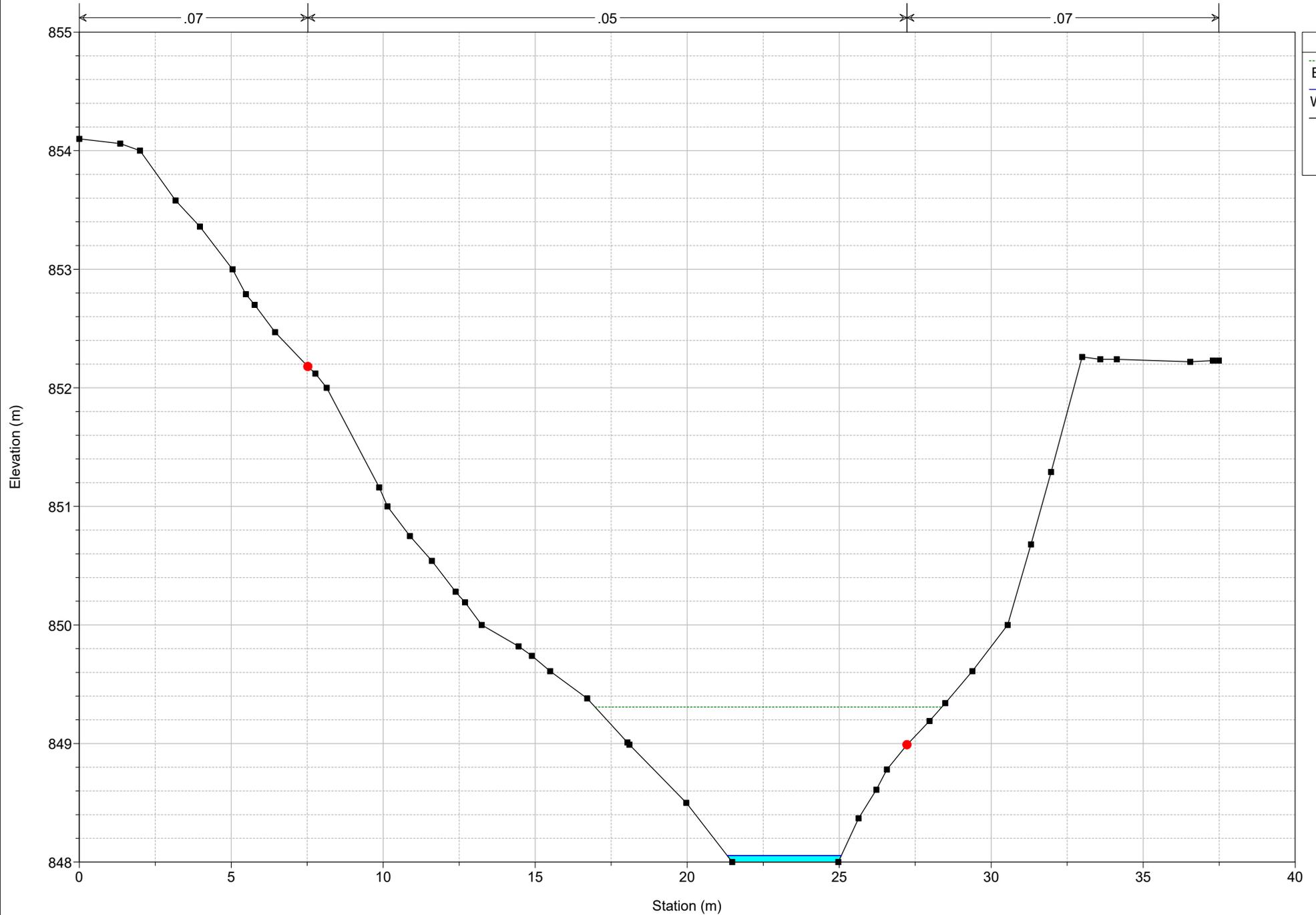
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 11



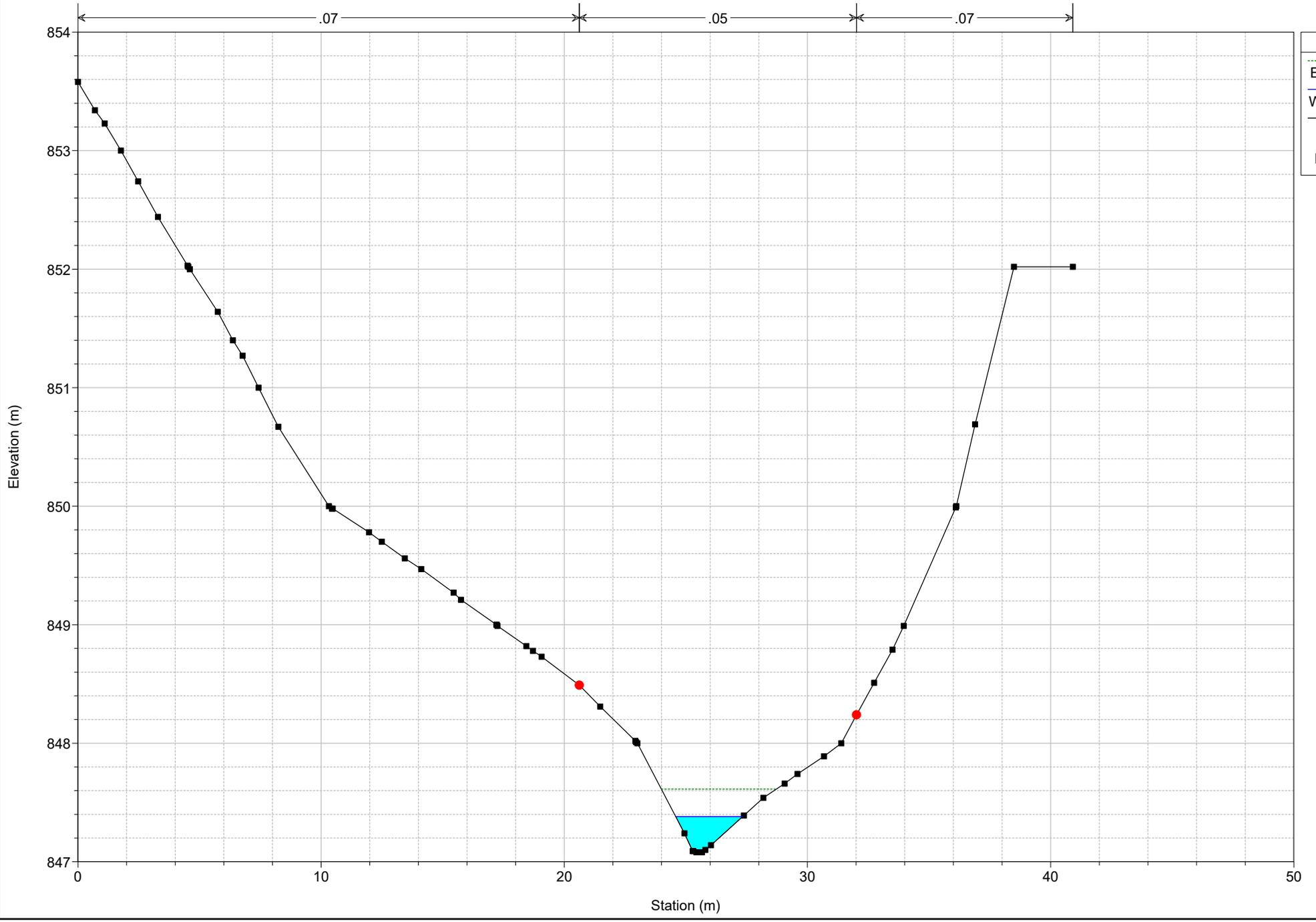
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 10



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 9

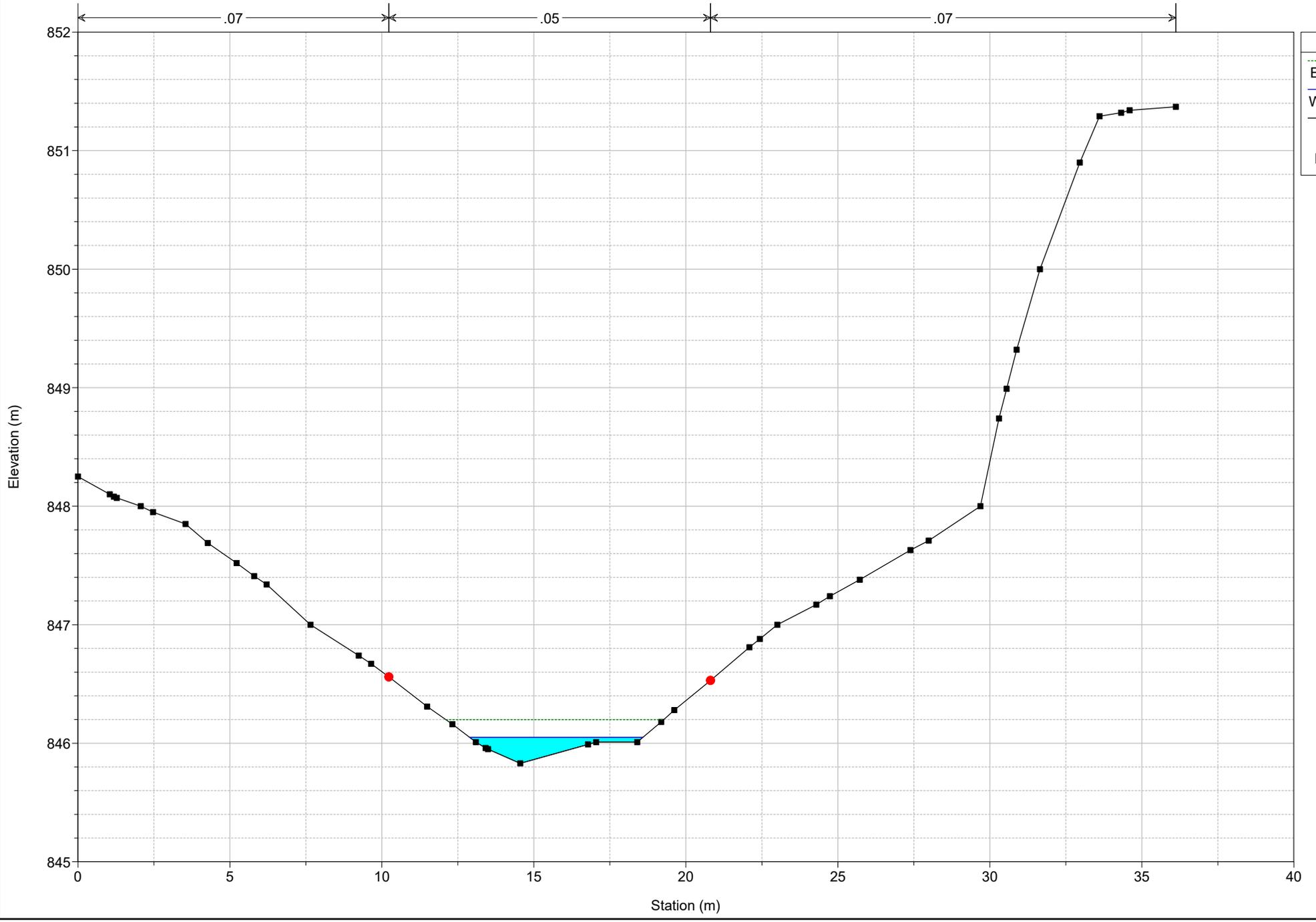


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 8

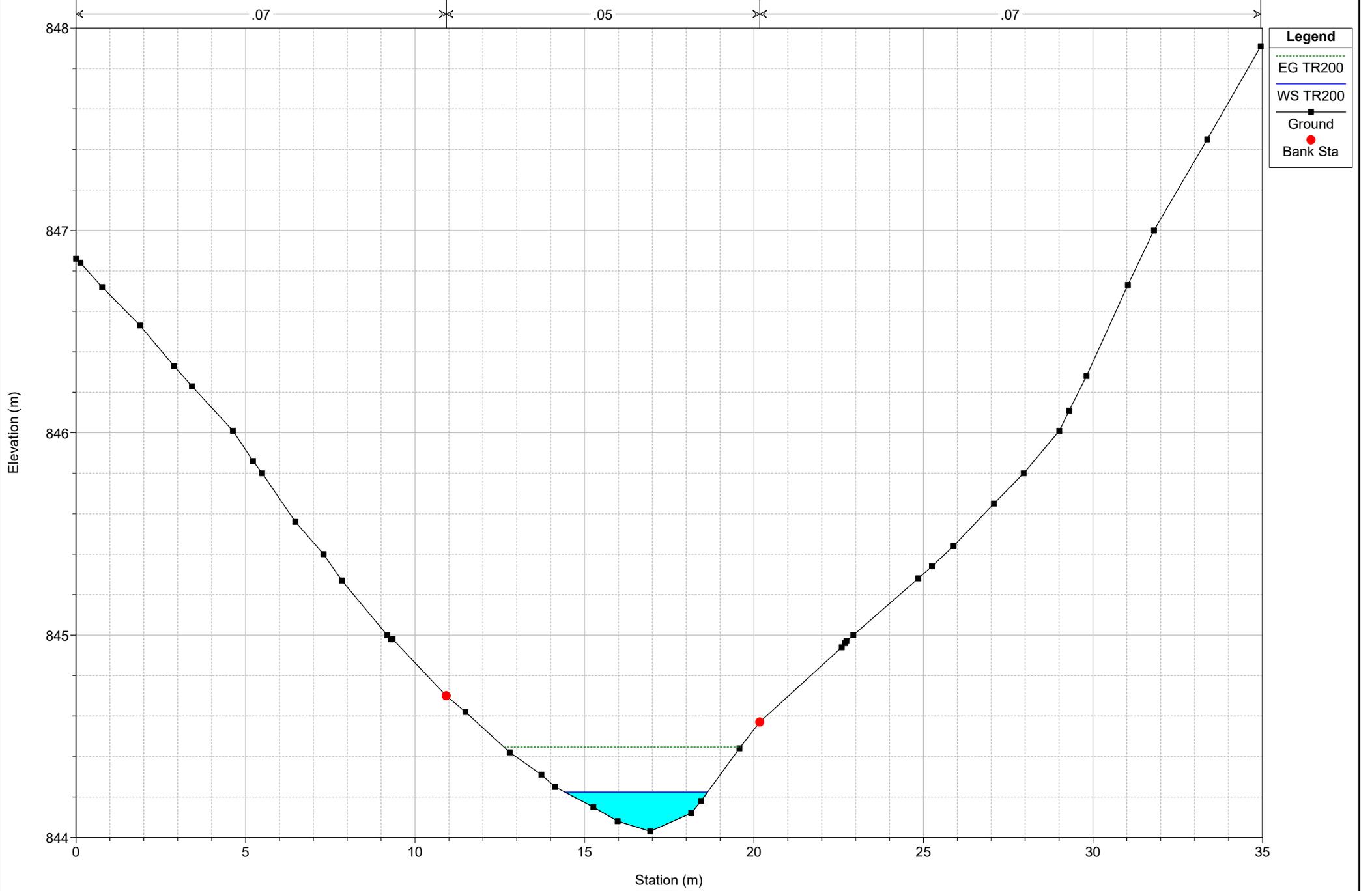


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

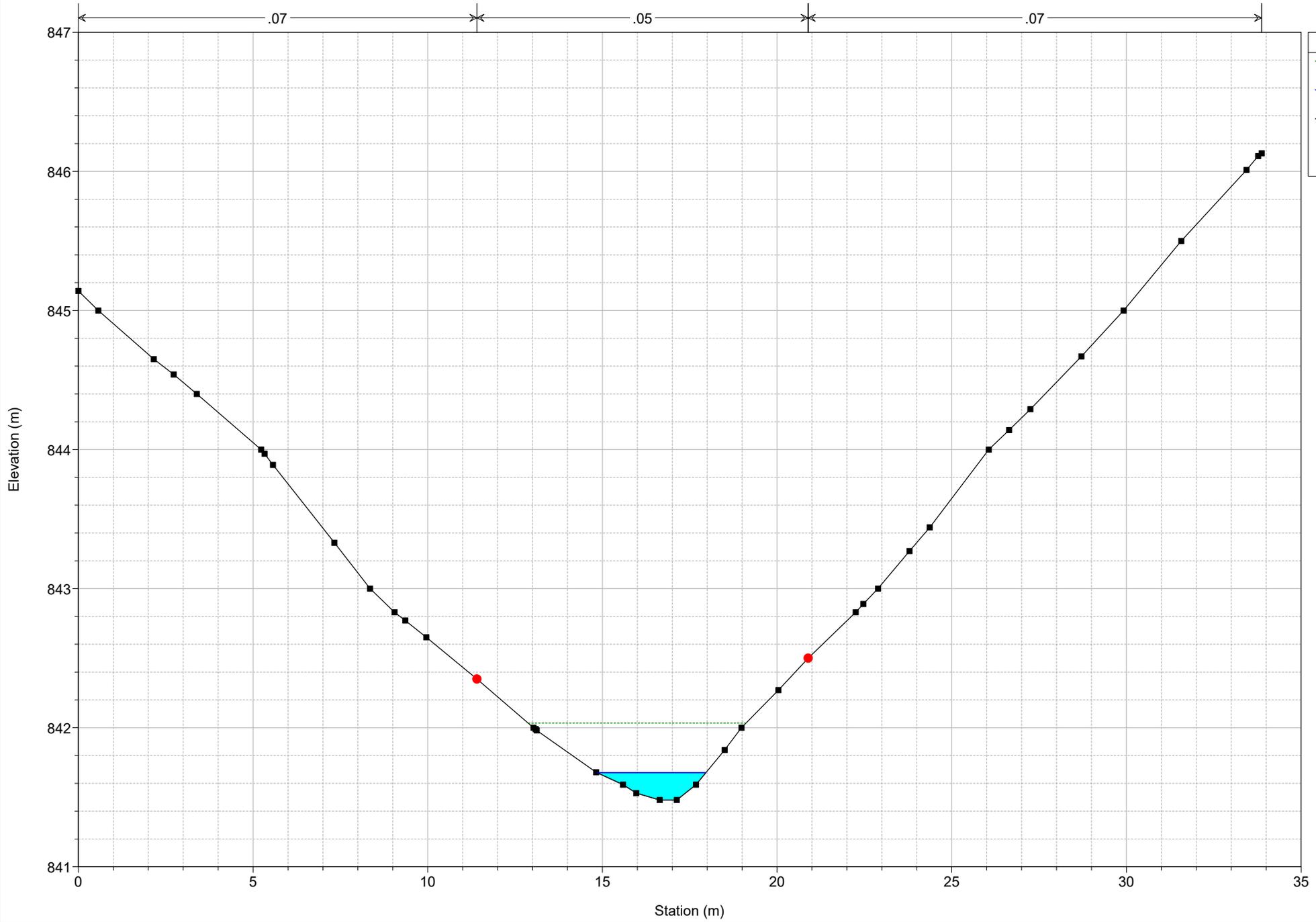
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 7



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 6

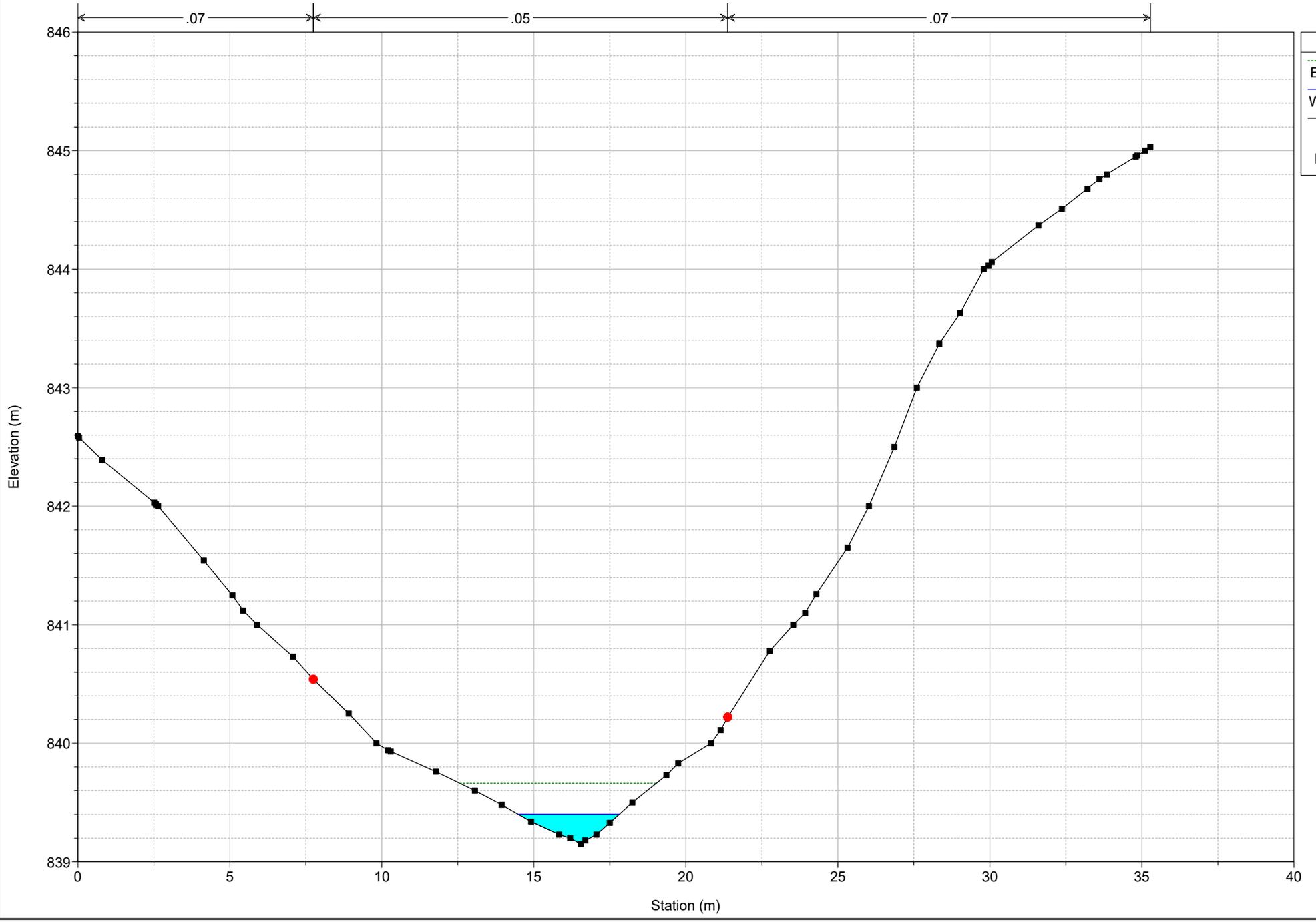


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

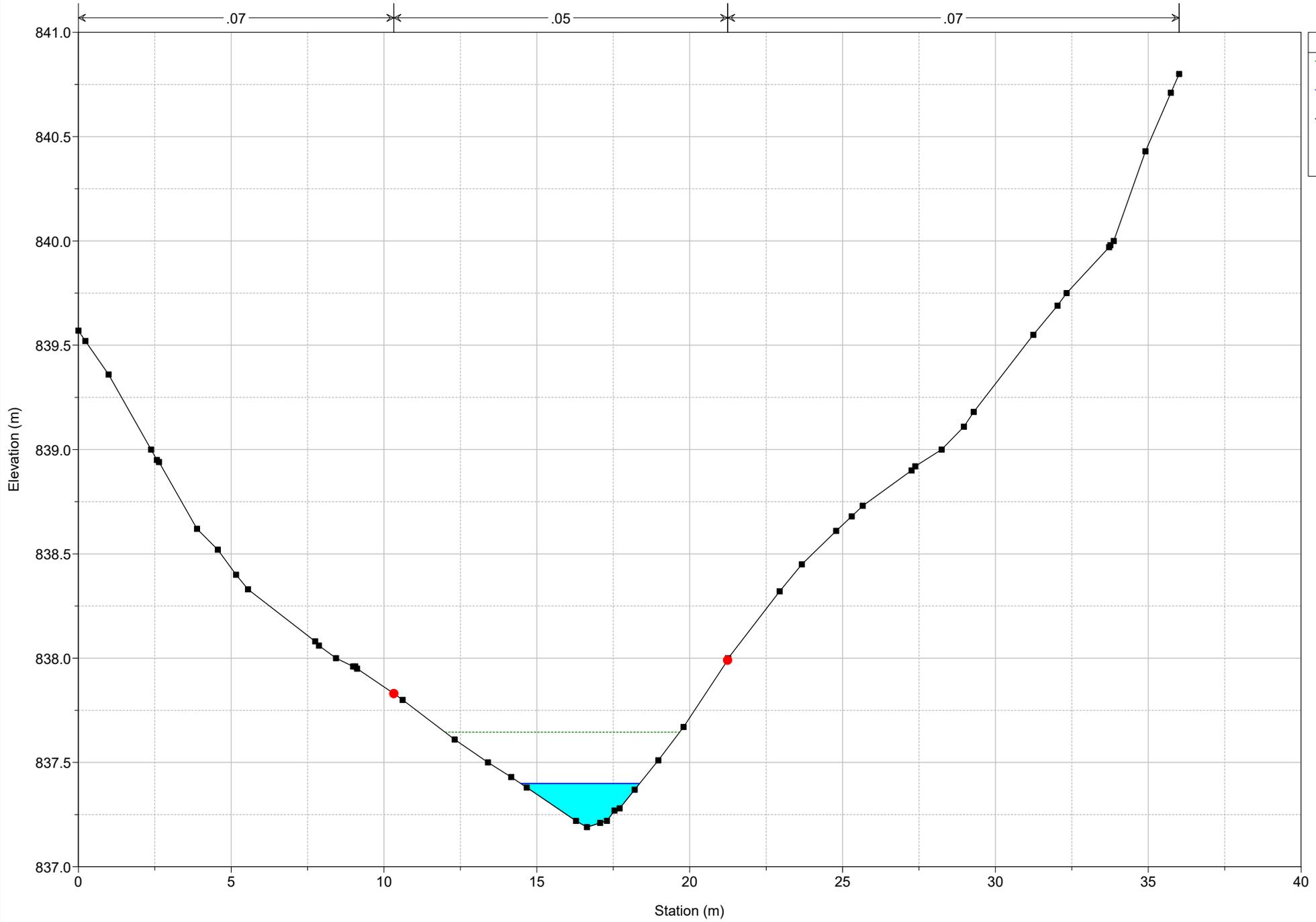
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 5



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 4

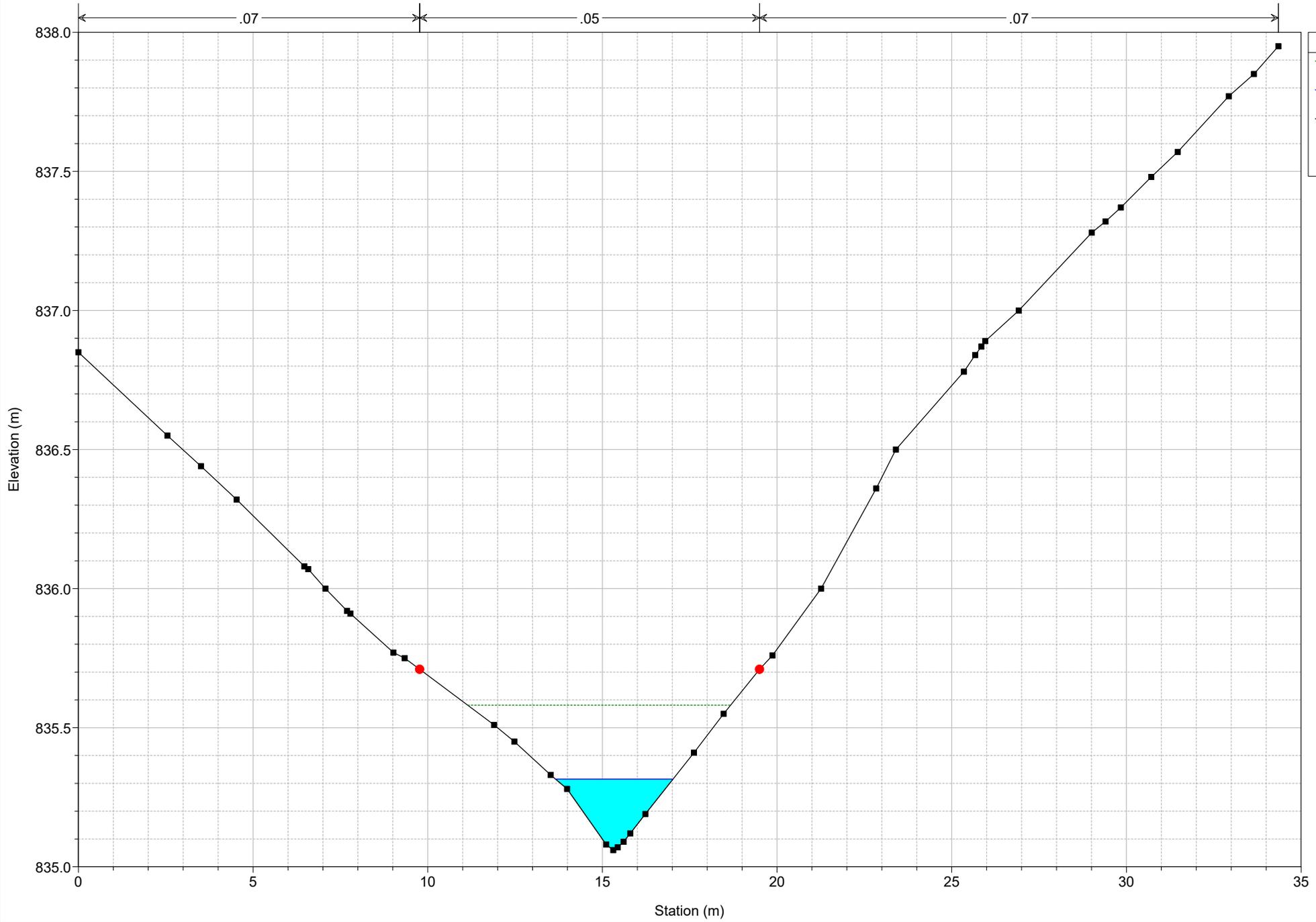


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 3

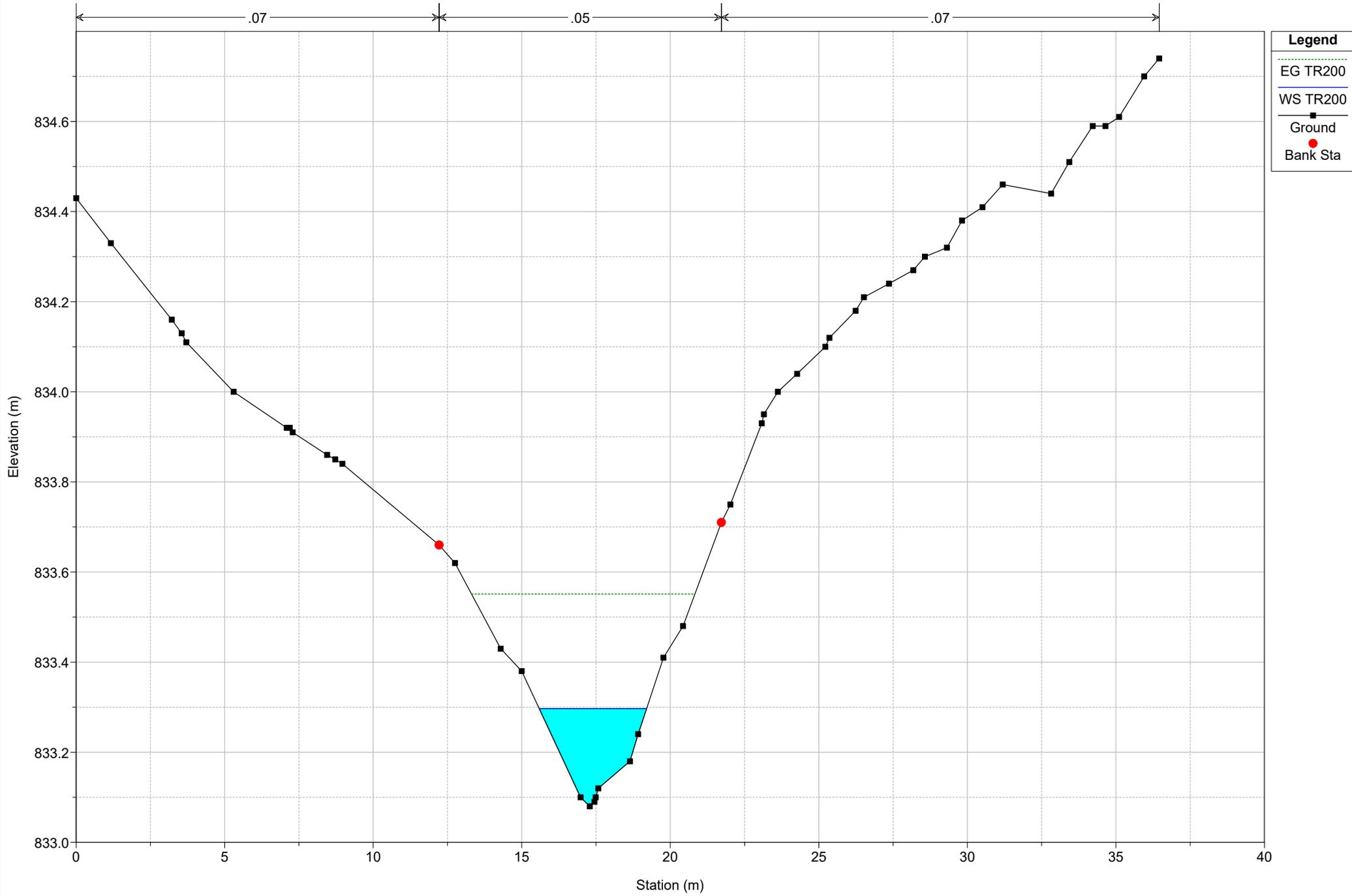


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

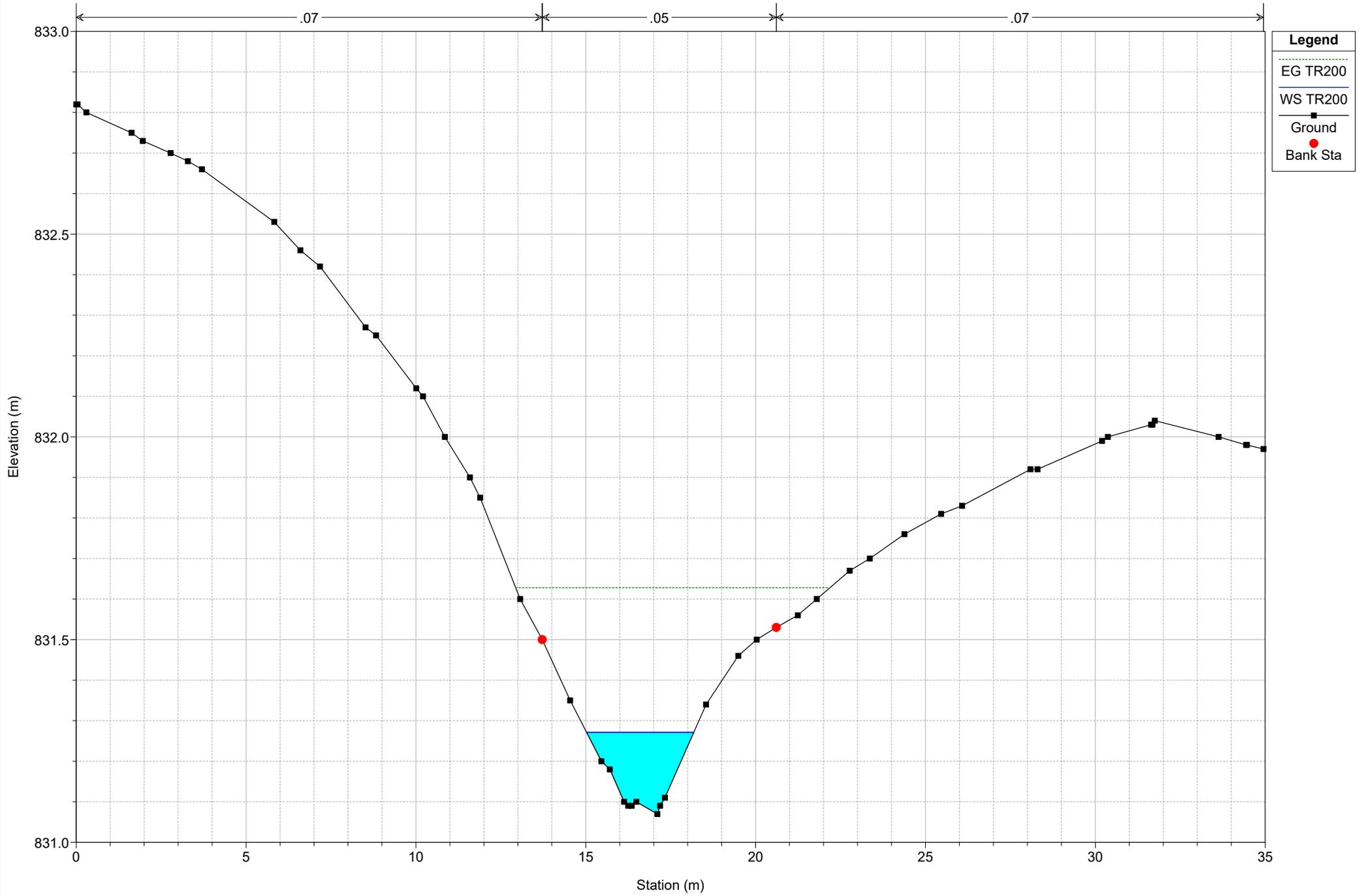
Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 2



Fiume 20454 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Fiume 20454 Reach = Fiume 20454 RS = 1



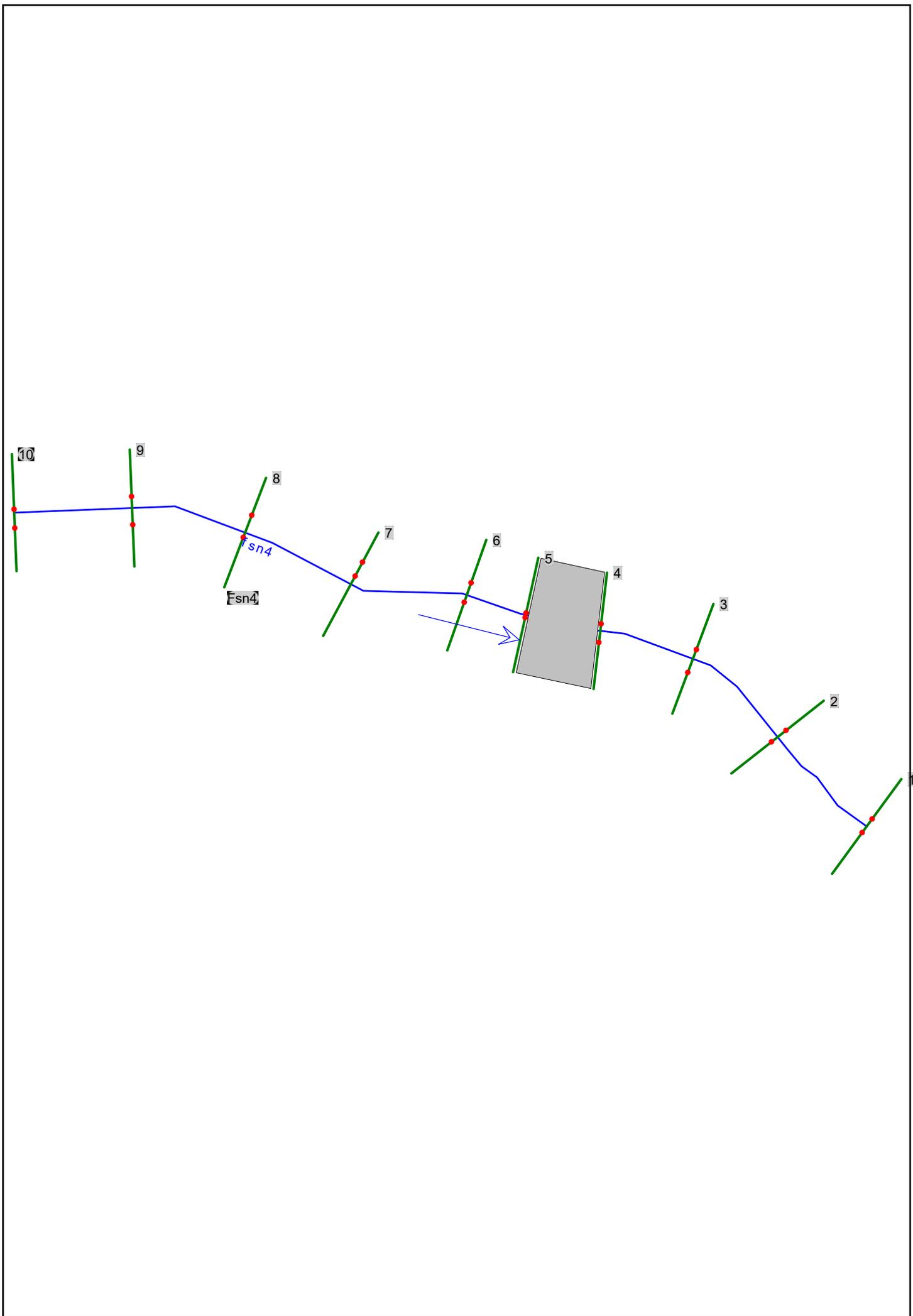
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

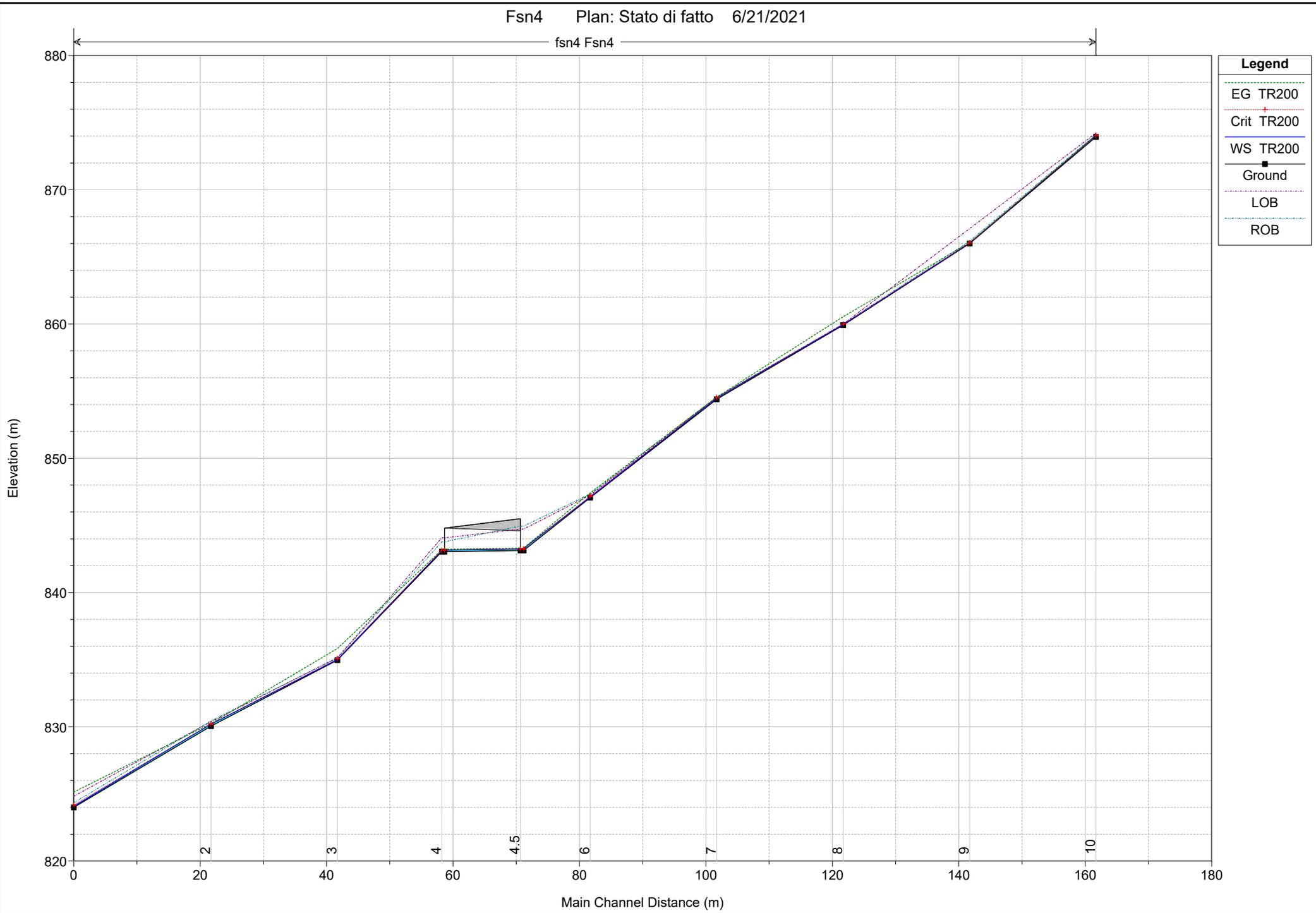
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fiume 20454	25	TR200	1.00	885.57	885.82	885.95	886.34	0.400331	3.19	0.31	2.42	2.83
Fiume 20454	24	TR200	1.00	881.41	881.62	881.76	882.17	0.434447	3.26	0.31	2.46	2.94
Fiume 20454	23	TR200	1.00	878.25	878.46	878.56	878.78	0.261640	2.49	0.40	3.33	2.28
Fiume 20454	22	TR200	1.00	875.46	875.68	875.80	876.08	0.275844	2.82	0.35	2.49	2.39
Fiume 20454	21	TR200	1.00	872.96	873.11	873.18	873.35	0.261446	2.18	0.46	4.61	2.21
Fiume 20454	20	TR200	1.00	871.00	871.14	871.19	871.32	0.159986	1.89	0.53	4.57	1.78
Fiume 20454	19	TR200	1.00	868.37	868.61	868.71	868.99	0.360759	2.76	0.36	3.25	2.64
Fiume 20454	18	TR200	1.00	866.10	866.36	866.42	866.56	0.168411	2.00	0.50	4.12	1.83
Fiume 20454	17	TR200	1.00	863.93	864.07	864.15	864.37	0.294146	2.43	0.41	3.87	2.37
Fiume 20454	16	TR200	1.00	861.65	861.86	861.92	862.07	0.180565	2.04	0.49	4.15	1.89
Fiume 20454	15	TR200	1.00	859.31	859.48	859.57	859.80	0.291883	2.51	0.40	3.54	2.39
Fiume 20454	14	TR200	1.00	856.58	856.82	856.91	857.10	0.247940	2.32	0.43	3.79	2.20
Fiume 20454	13	TR200	1.00	853.34	853.49	853.57	853.80	0.460328	2.44	0.41	5.35	2.82
Fiume 20454	12	TR200	1.00	849.95	850.74	850.33	850.77	0.003243	0.68	1.46	2.33	0.28
Fiume 20454	11.5		Culvert									
Fiume 20454	11	TR200	1.00	849.67	850.06	850.06	850.19	0.043312	1.59	0.63	2.46	1.00
Fiume 20454	10	TR200	1.00	848.00	848.06	848.19	849.31	3.058756	4.96	0.20	3.76	6.83
Fiume 20454	9	TR200	1.00	847.08	847.38	847.45	847.61	0.126250	2.14	0.47	2.74	1.66
Fiume 20454	8	TR200	1.00	845.83	846.05	846.09	846.20	0.153629	1.71	0.58	5.70	1.71
Fiume 20454	7	TR200	1.00	844.03	844.22	844.29	844.45	0.199383	2.09	0.48	4.21	1.98
Fiume 20454	6	TR200	1.00	841.48	841.68	841.78	842.03	0.295133	2.64	0.38	3.12	2.42
Fiume 20454	5	TR200	1.00	839.15	839.40	839.48	839.66	0.190586	2.25	0.44	3.34	1.98
Fiume 20454	4	TR200	1.00	837.19	837.40	837.48	837.65	0.212280	2.20	0.46	3.88	2.05
Fiume 20454	3	TR200	1.00	835.06	835.32	835.40	835.58	0.200488	2.28	0.44	3.37	2.02
Fiume 20454	2	TR200	1.00	833.08	833.30	833.38	833.55	0.204426	2.23	0.45	3.62	2.03
Fiume 20454	1	TR200	1.00	831.07	831.27	831.37	831.63	0.300649	2.65	0.38	3.16	2.44

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 395 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 9 – ELABORAZIONI FOSSO FSN4 – ANTE OPERA

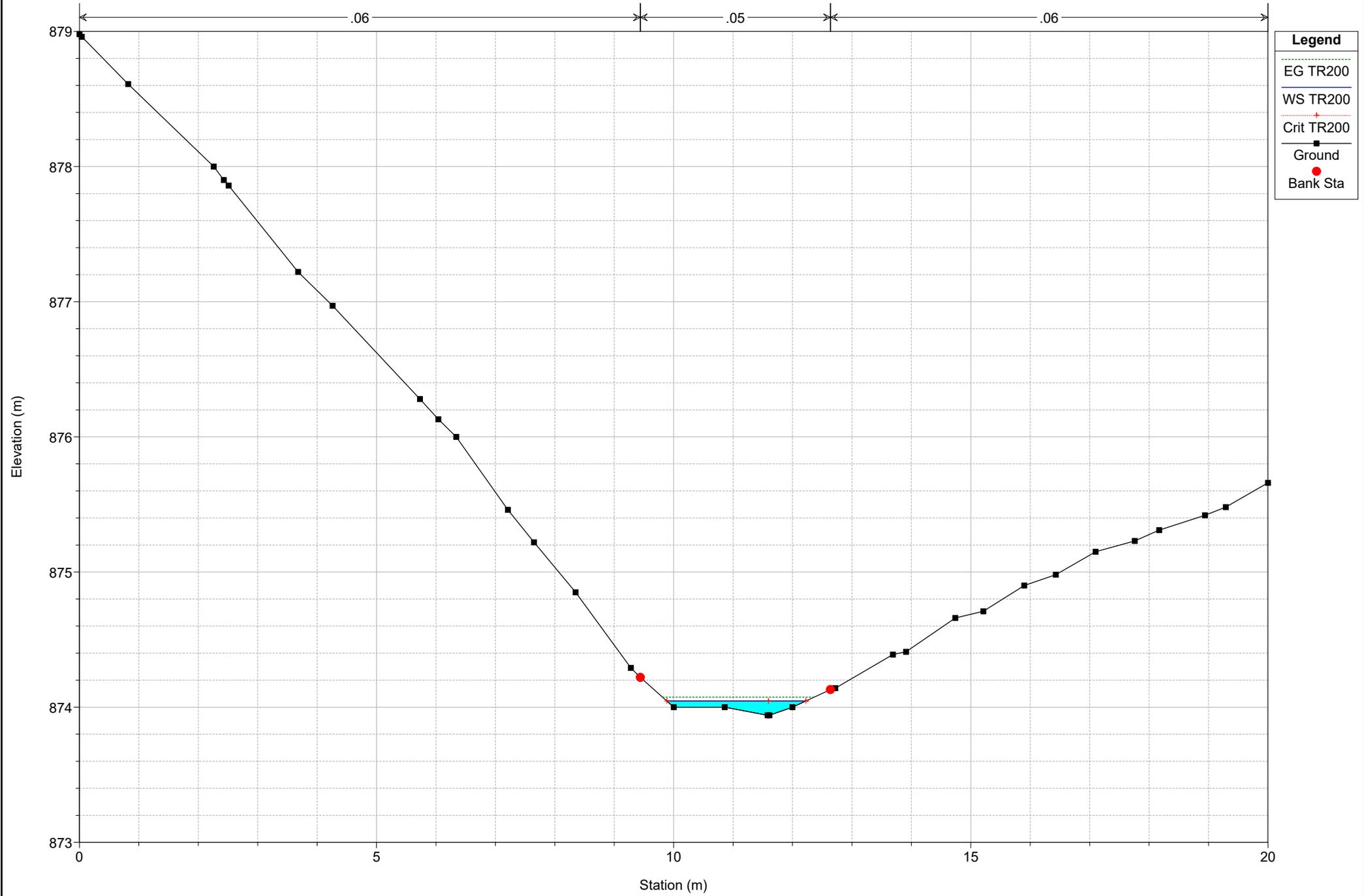


fsn4 Fsn4



Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 10

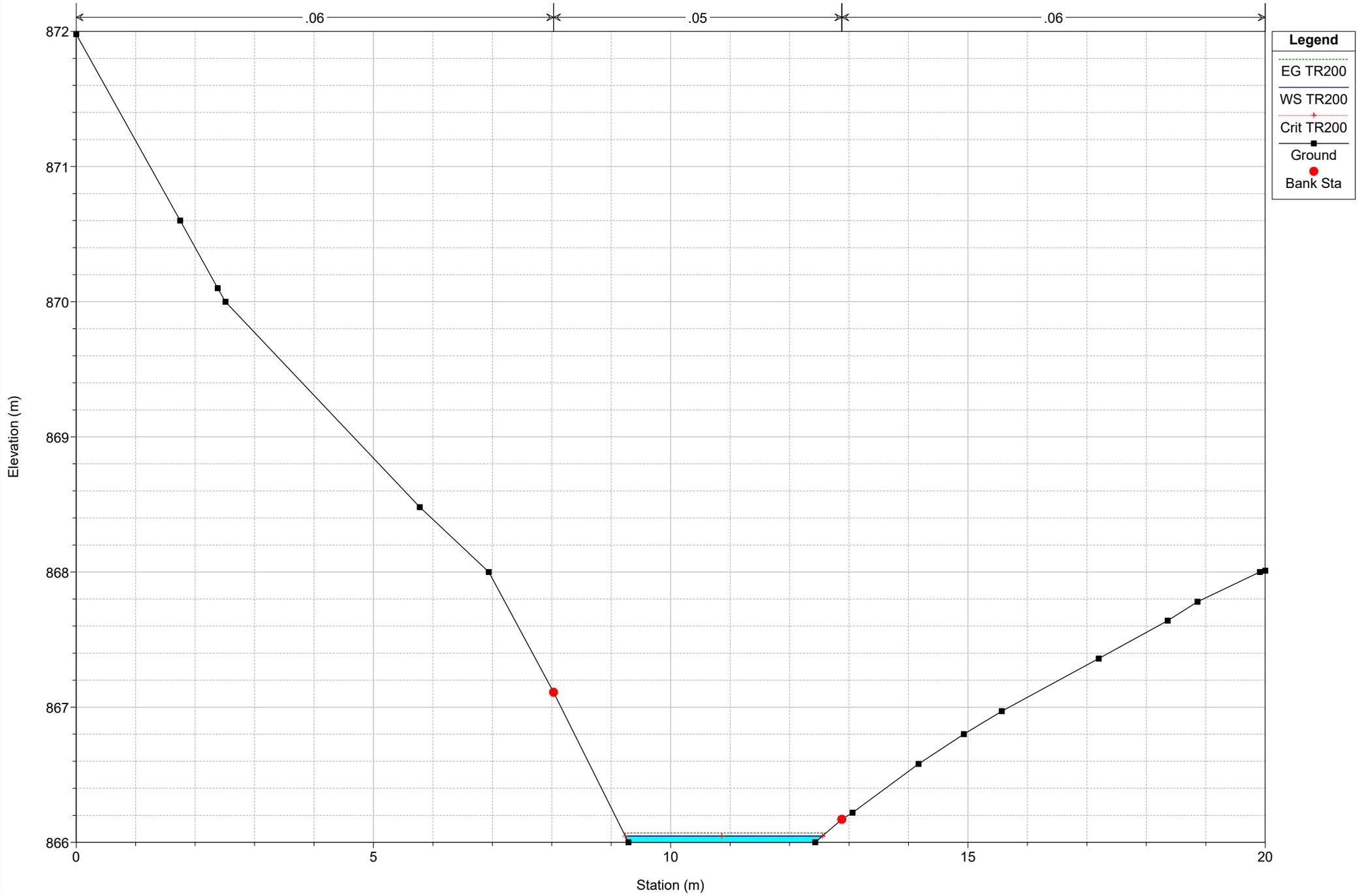


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

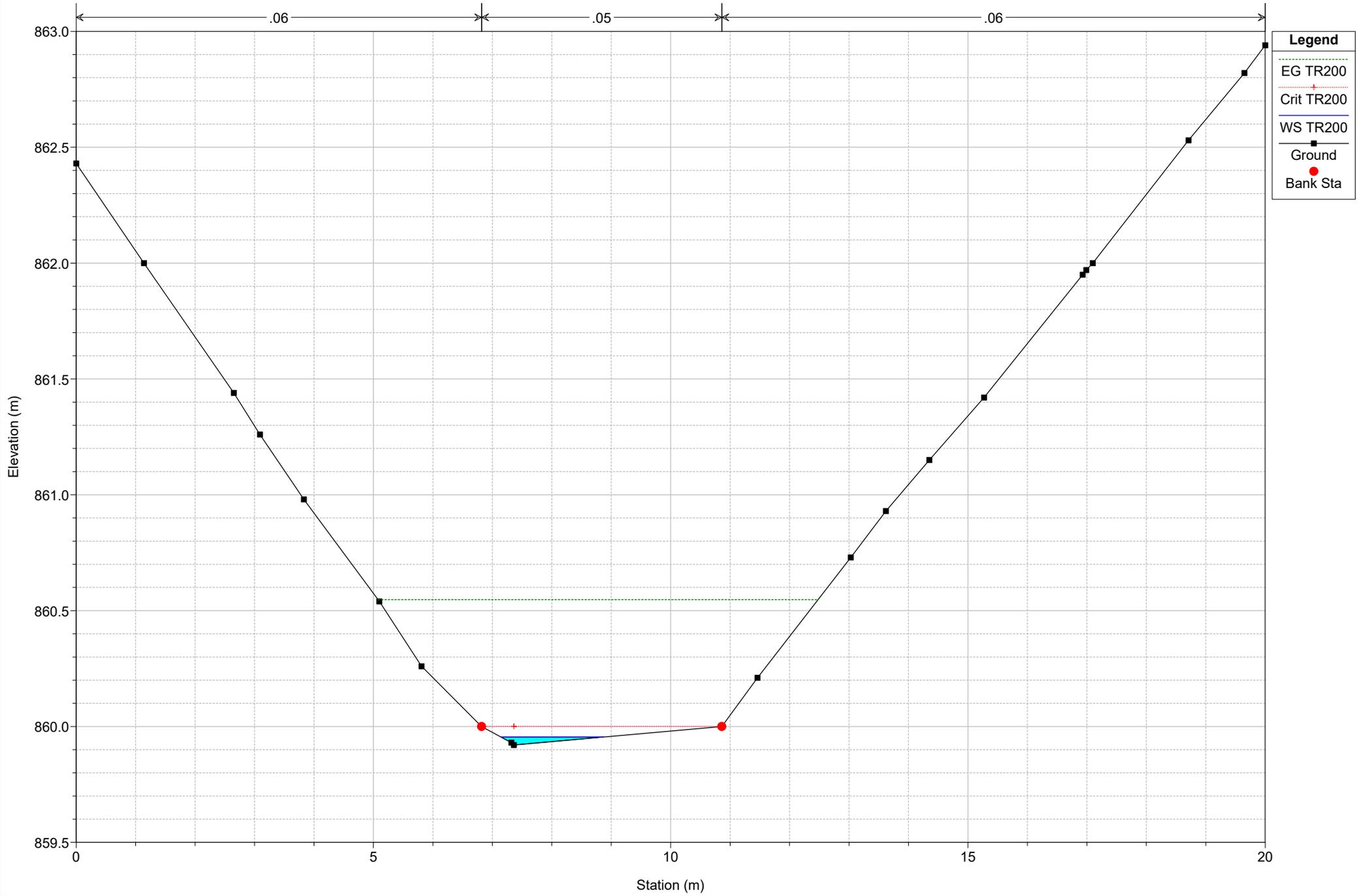
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 9



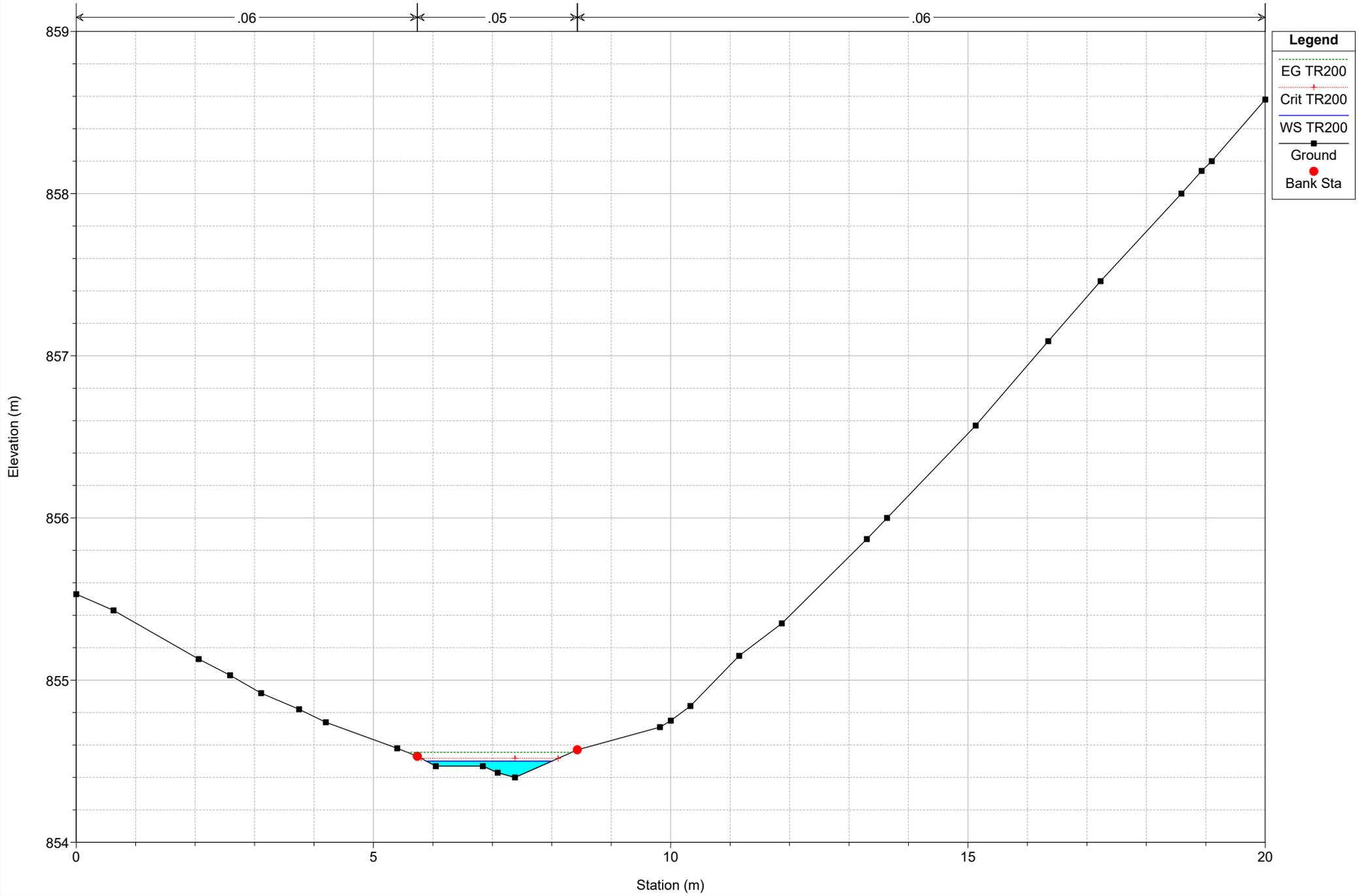
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 8



Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 7

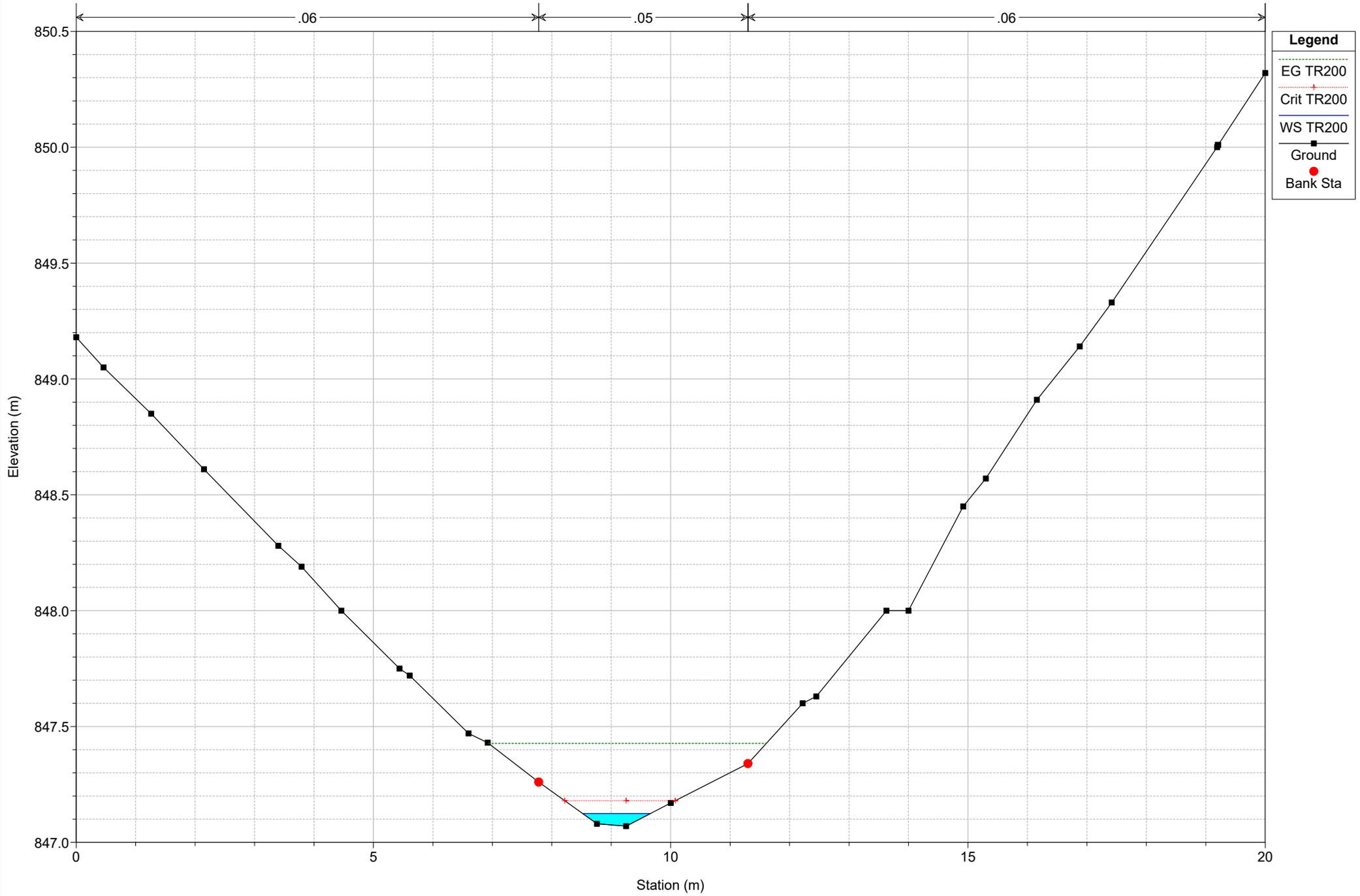


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

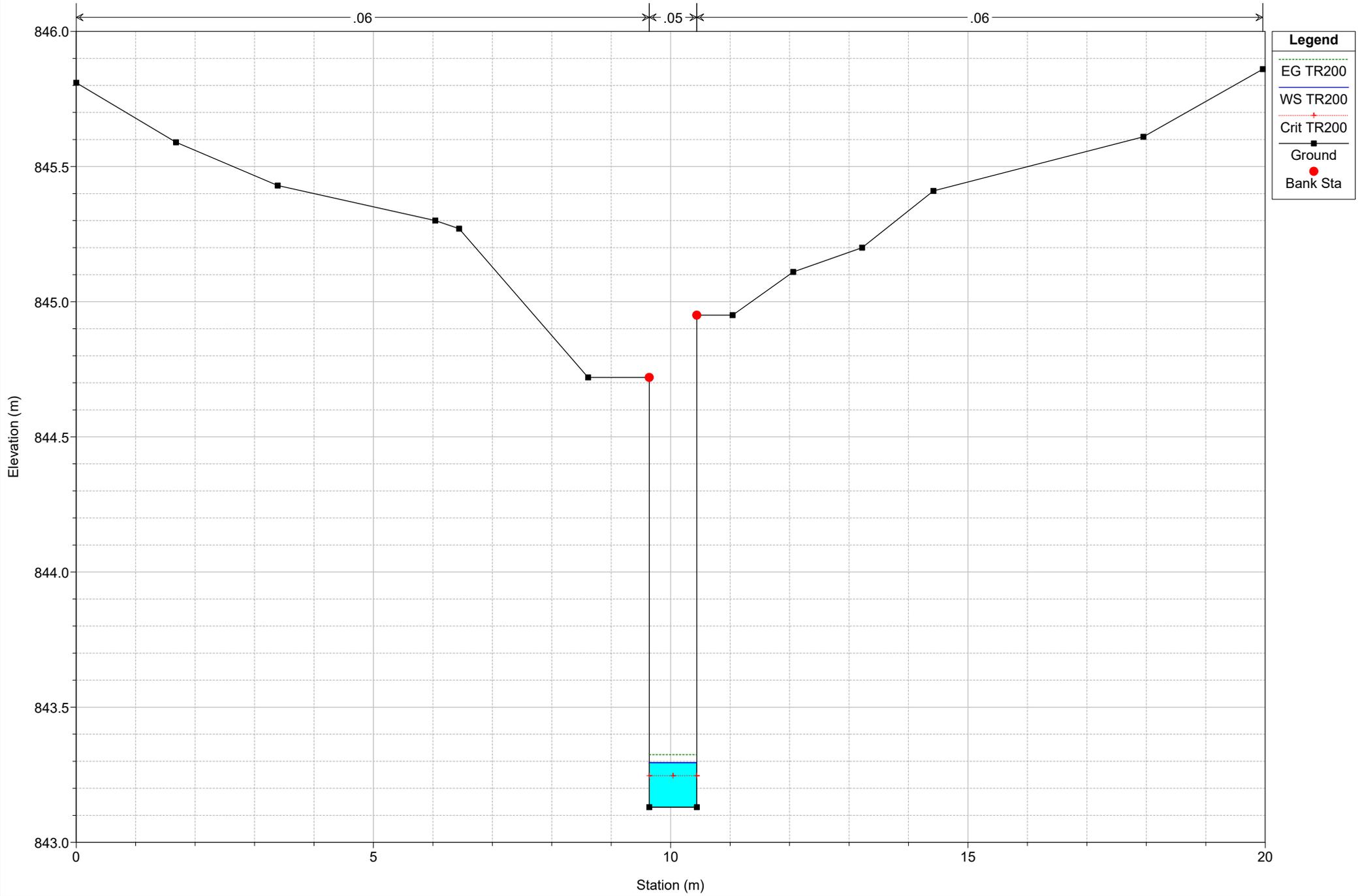
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 6



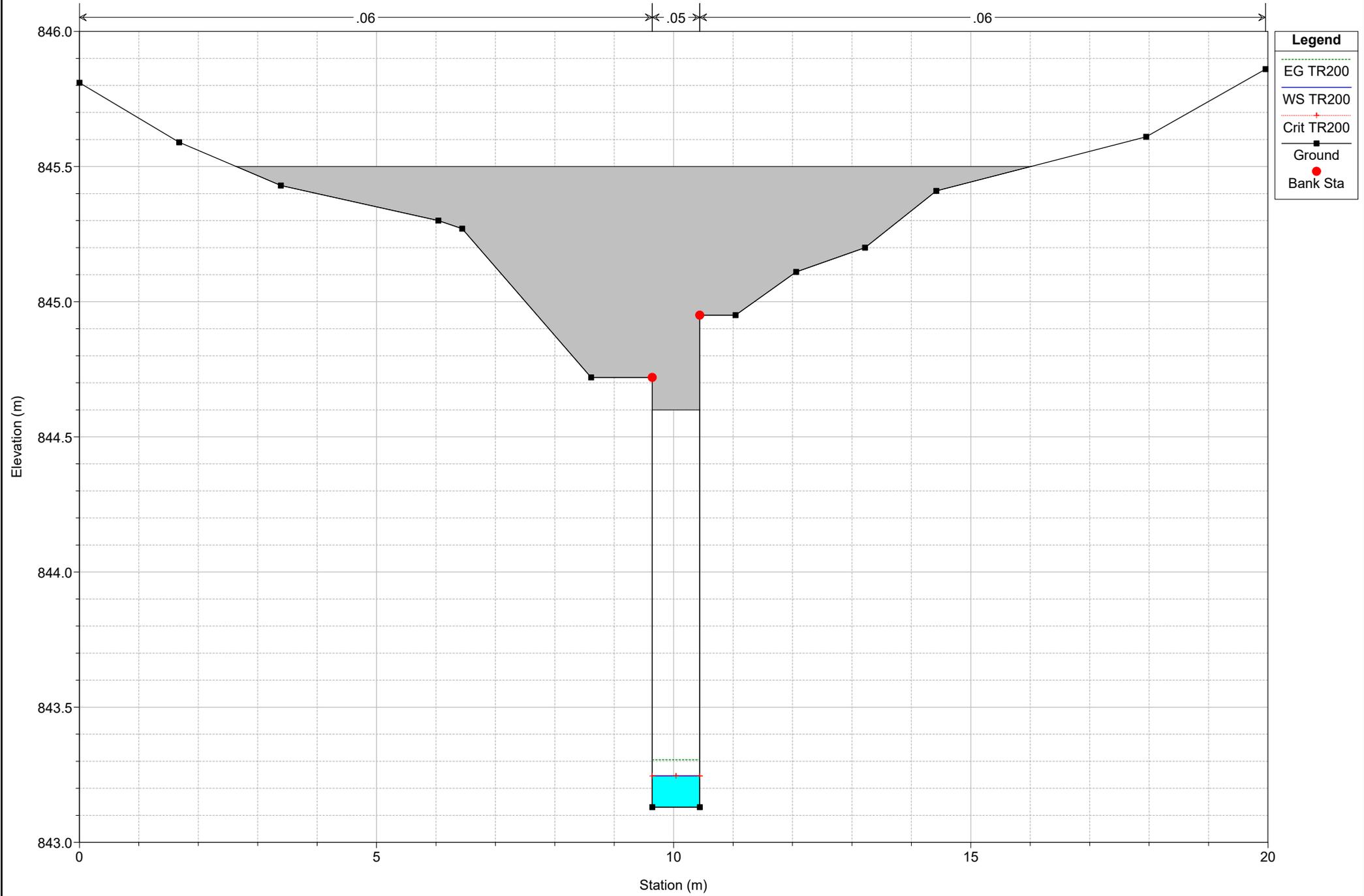
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 5



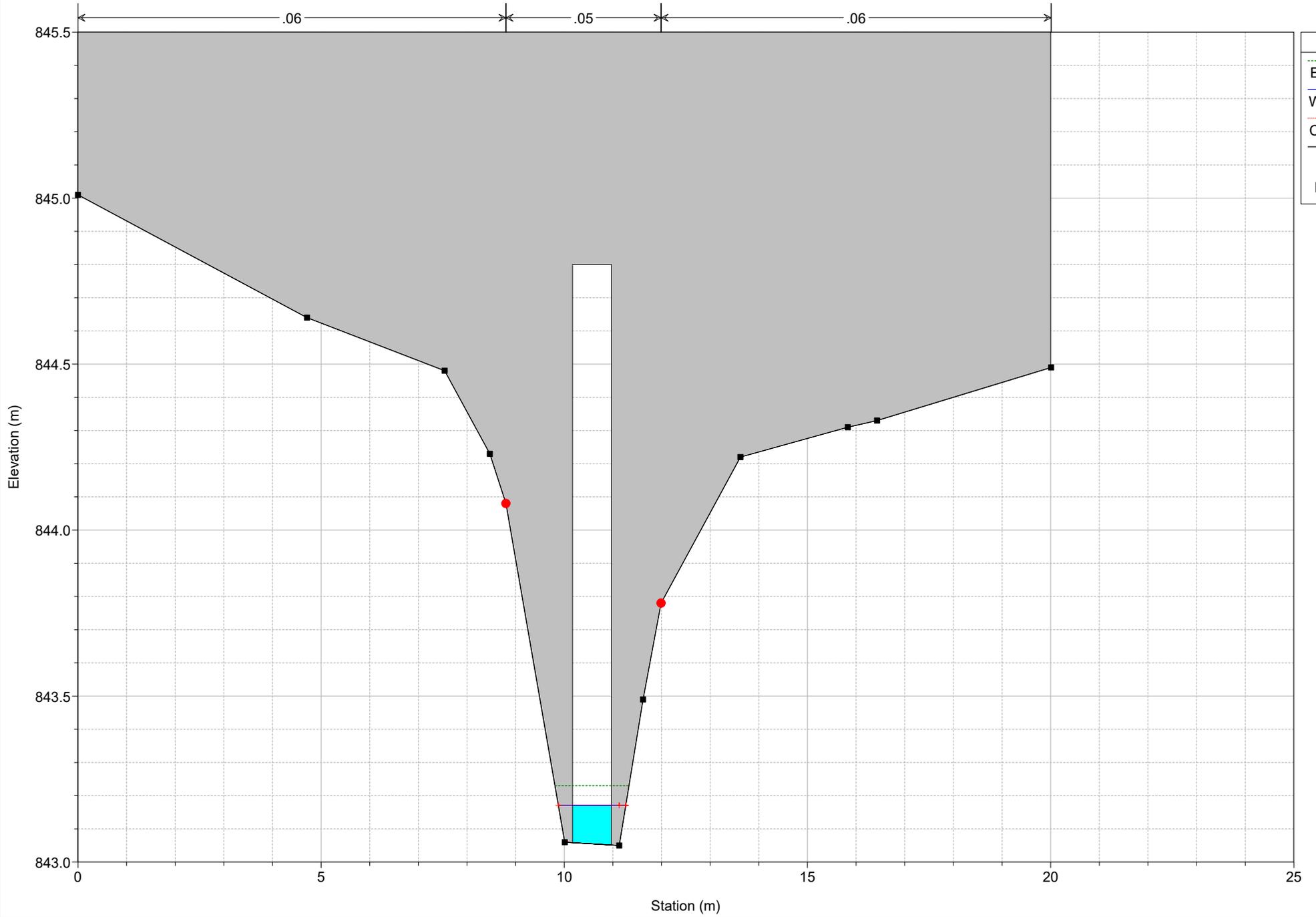
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 4.5 BR



Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 4.5 BR

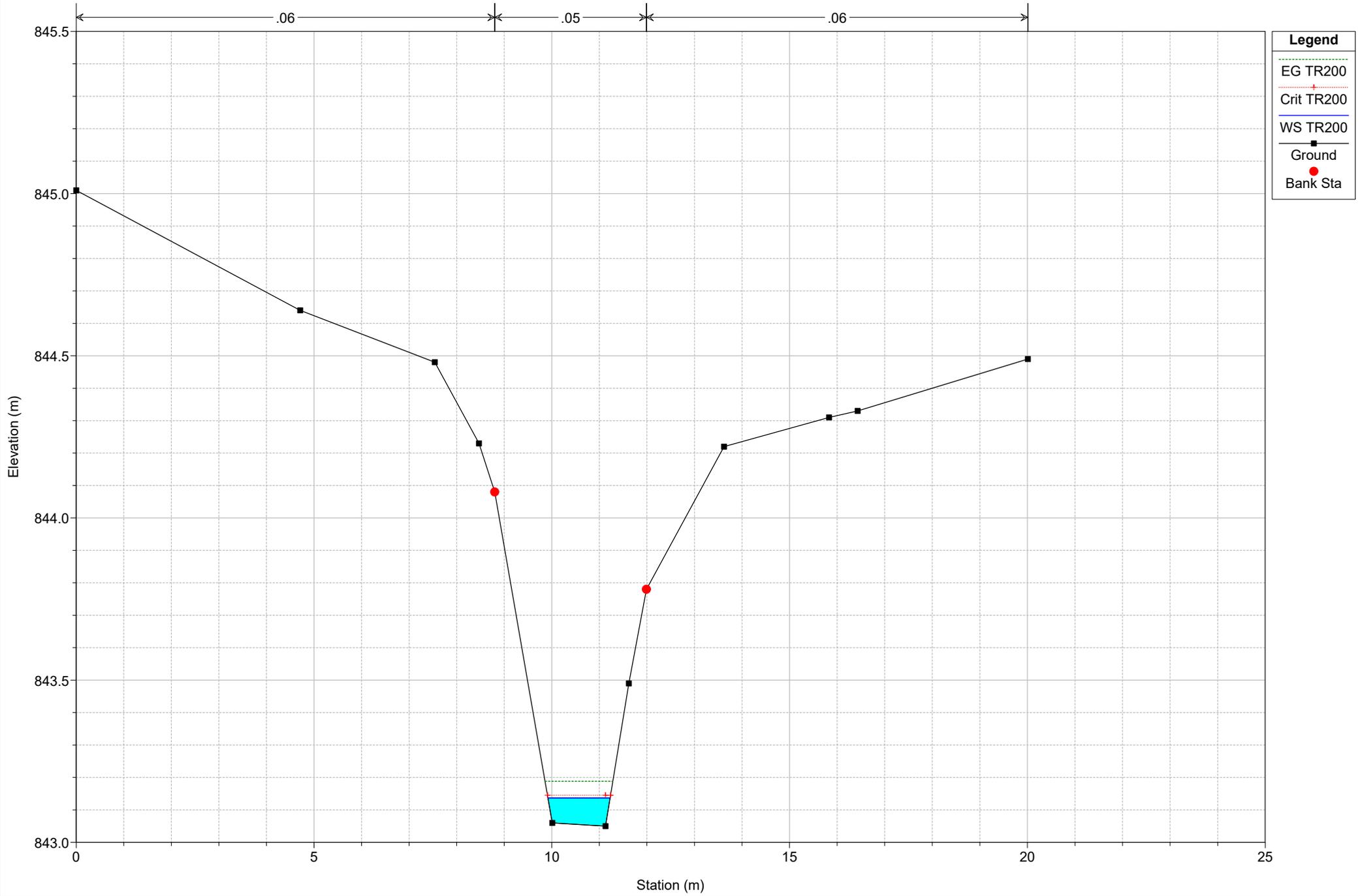


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

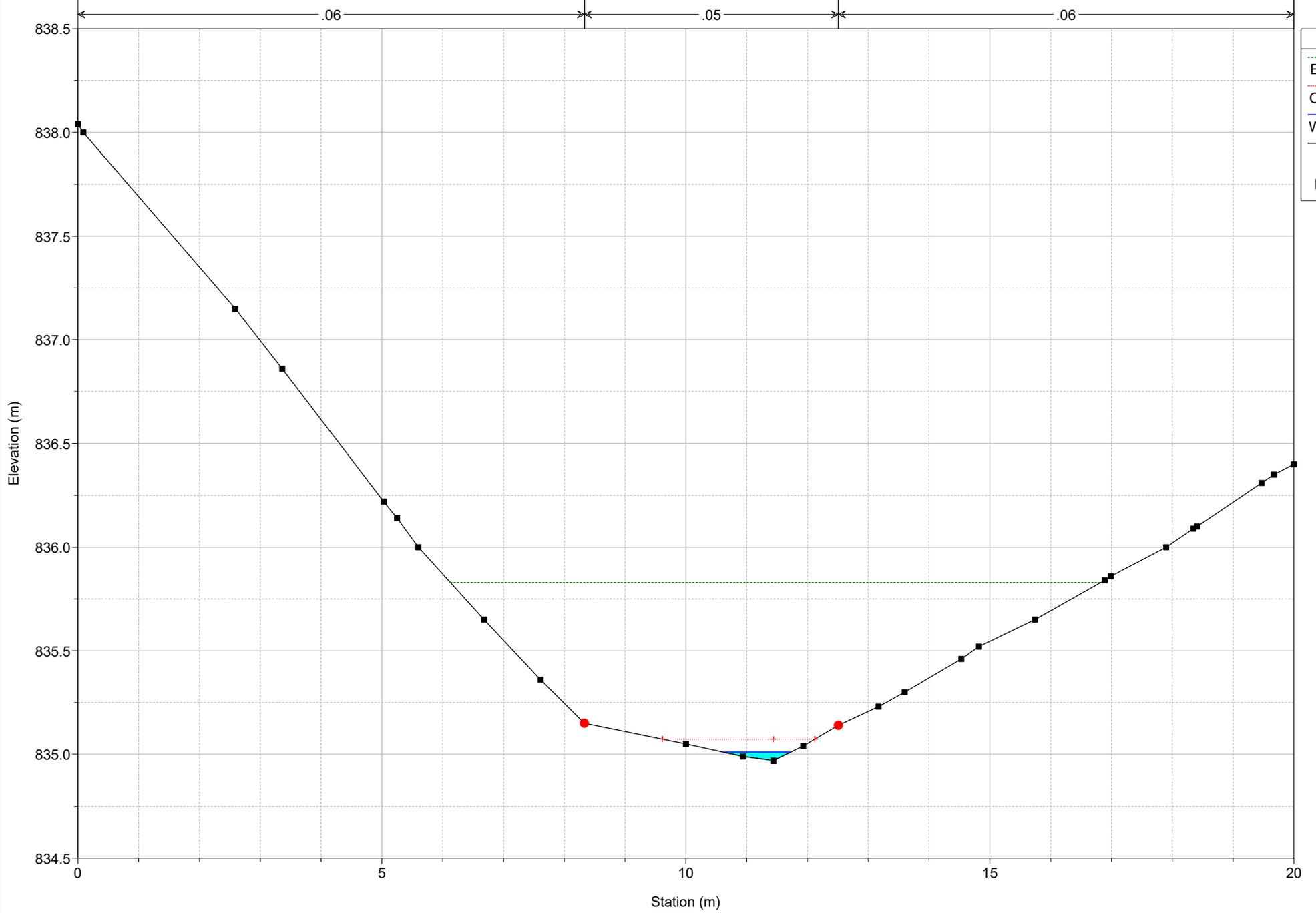
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 4



Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 3

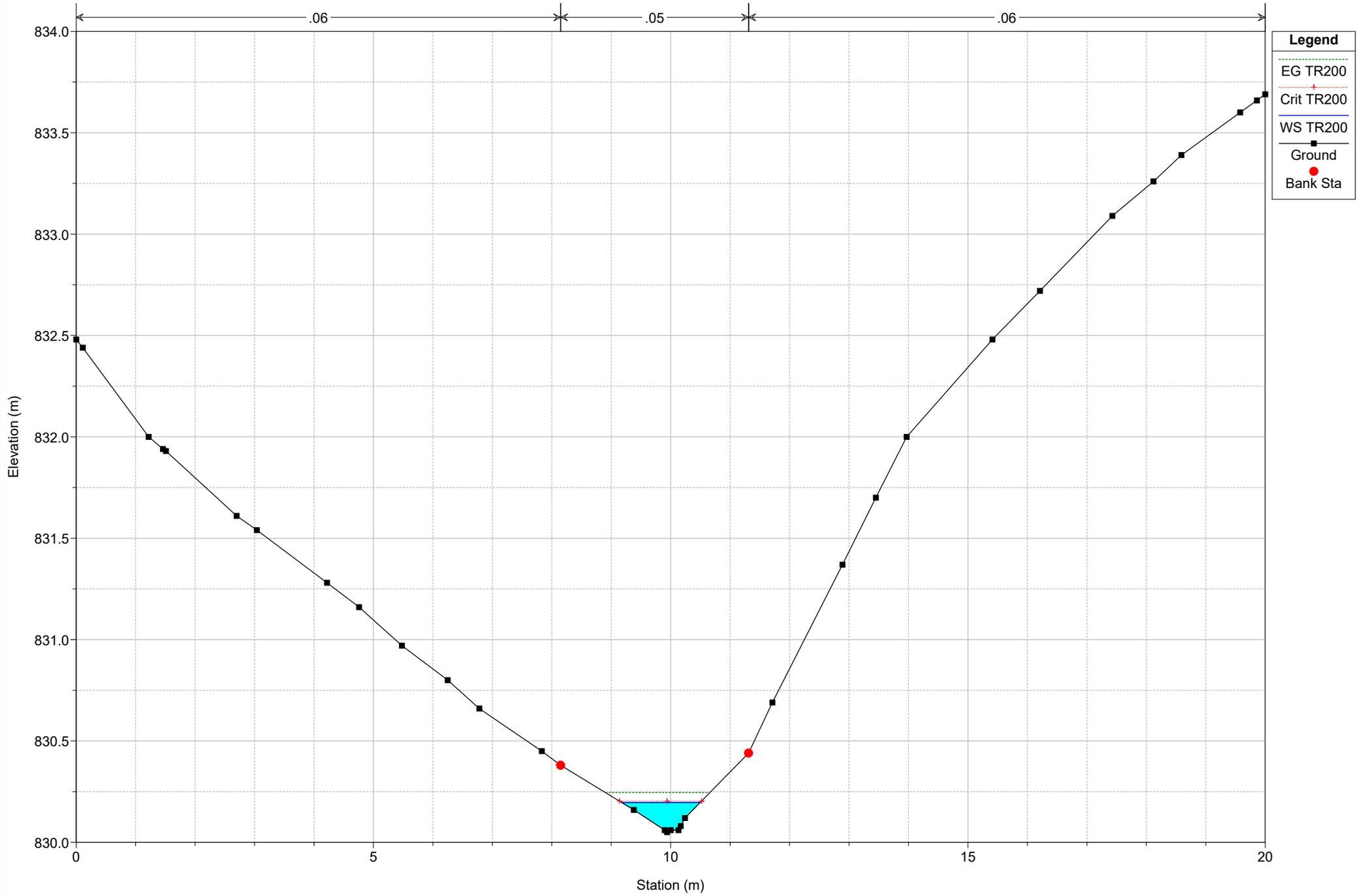


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

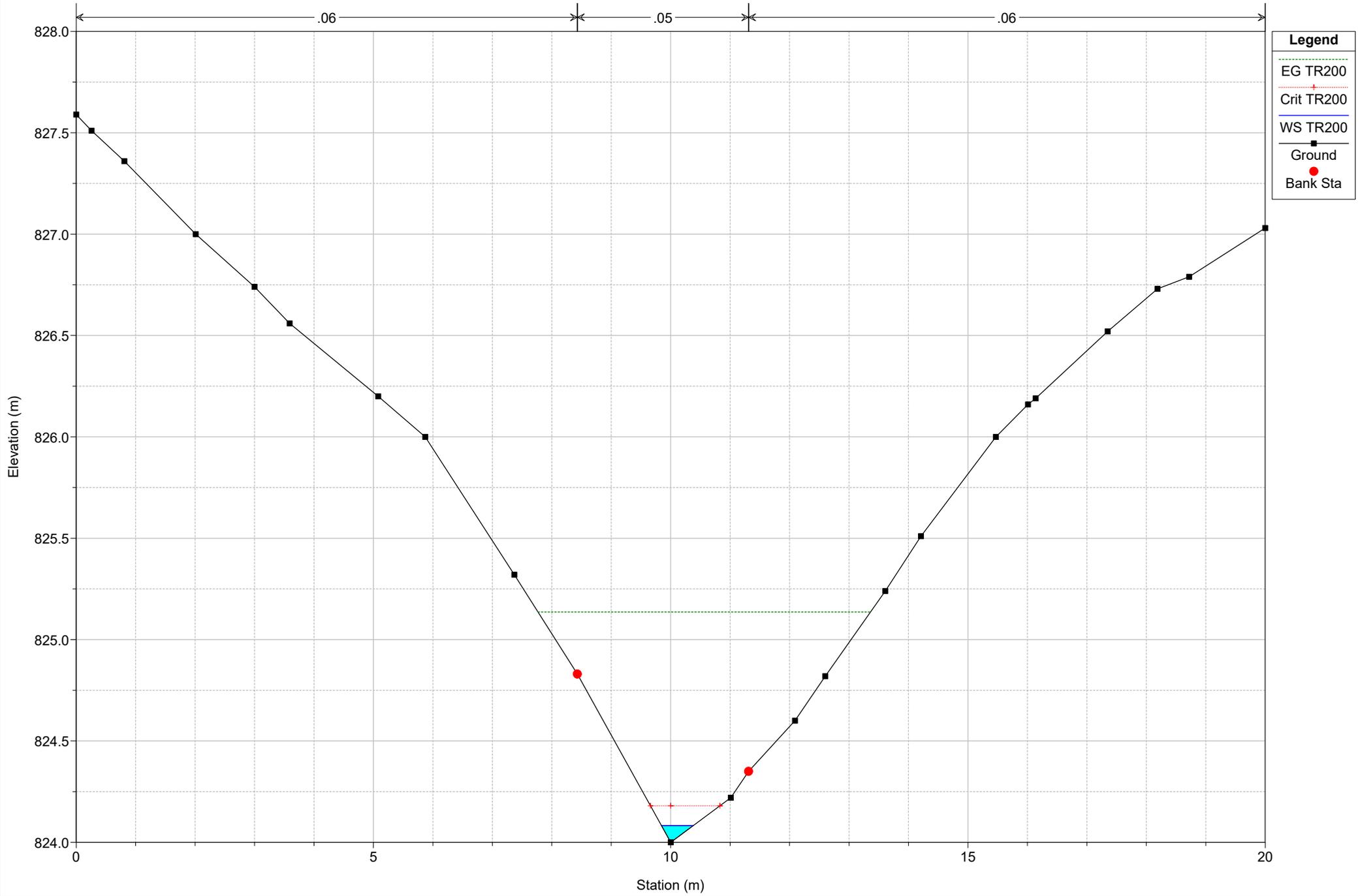
Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 2



Fsn4 Plan: Stato di fatto 6/21/2021

River = fsn4 Reach = Fsn4 RS = 1



Legend

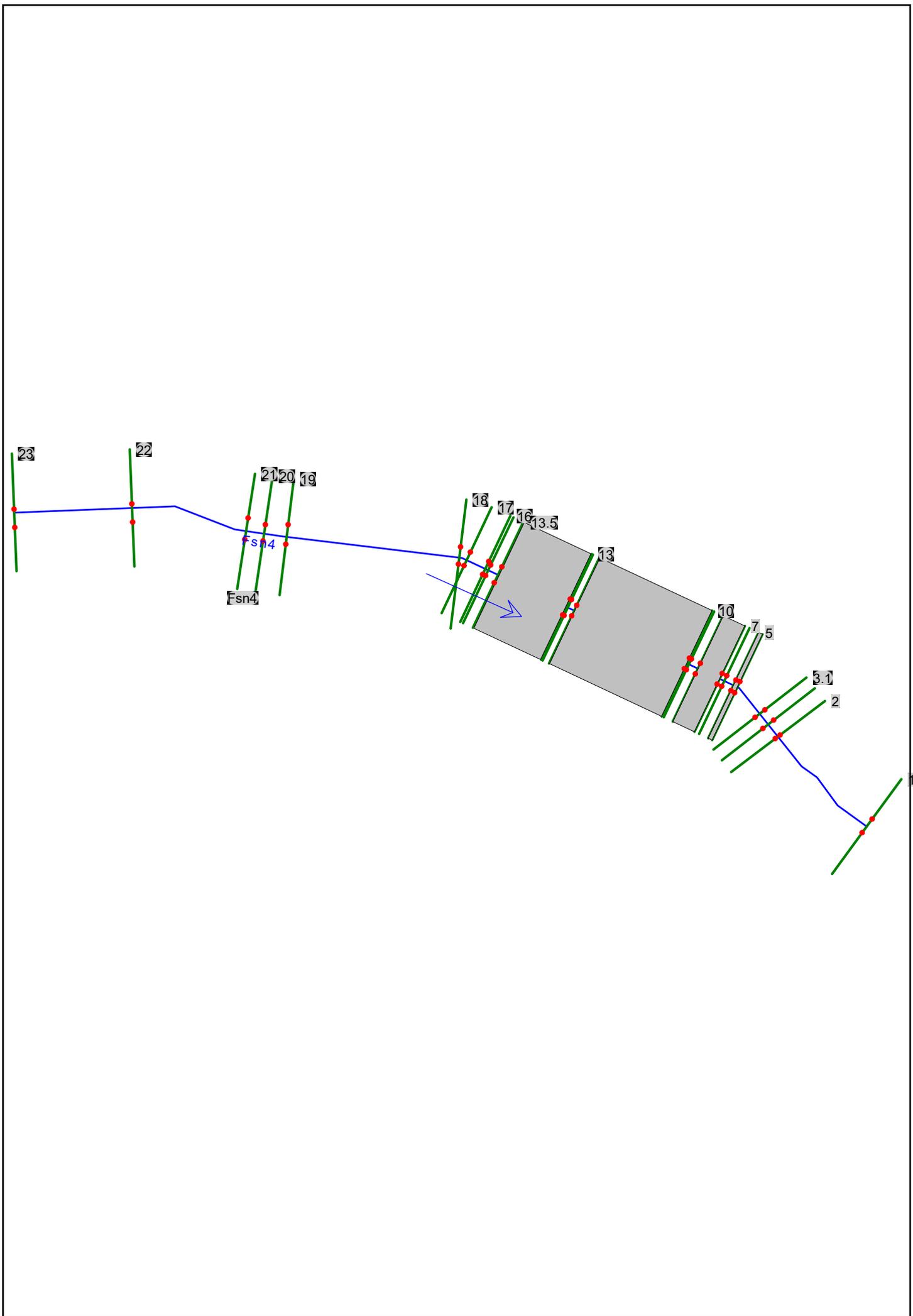
- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: fsn4 Reach: Fsn4 Profile: TR200

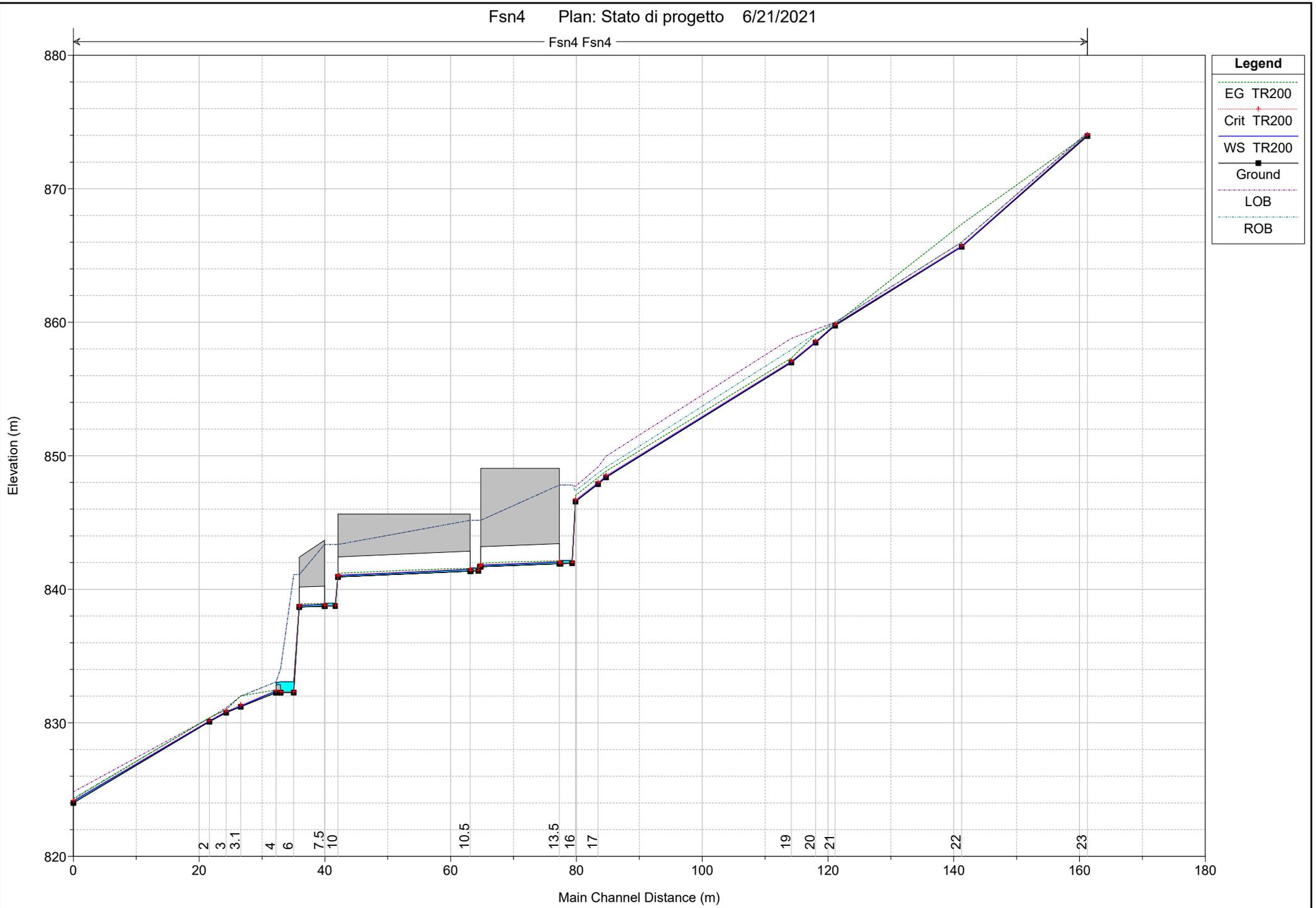
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn4	10	TR200	0.10	873.94	874.05	874.05	874.07	0.064644	0.75	0.13	2.34	1.00
Fsn4	9	TR200	0.10	866.00	866.05	866.05	866.07	0.067992	0.66	0.15	3.32	0.99
Fsn4	8	TR200	0.10	859.92	859.95	860.00	860.55	6.667016	3.41	0.03	1.73	8.35
Fsn4	7	TR200	0.10	854.40	854.50	854.52	854.56	0.164493	1.03	0.10	2.12	1.54
Fsn4	6	TR200	0.10	847.07	847.12	847.18	847.43	1.262606	2.43	0.04	1.14	4.10
Fsn4	5	TR200	0.10	843.13	843.30	843.25	843.32	0.025197	0.76	0.13	0.80	0.60
Fsn4	4.5	Bridge										
Fsn4	4	TR200	0.10	843.05	843.14	843.15	843.19	0.083461	1.01	0.10	1.31	1.16
Fsn4	3	TR200	0.10	834.97	835.01	835.07	835.83	6.419147	4.01	0.02	1.12	8.56
Fsn4	2	TR200	0.10	830.05	830.20	830.20	830.25	0.074706	0.97	0.10	1.32	1.12
Fsn4	1	TR200	0.10	824.00	824.08	824.18	825.14	3.901592	4.55	0.02	0.53	7.15

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 411 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 10 – ELABORAZIONI FOSSO FSN4 – POST OPERA

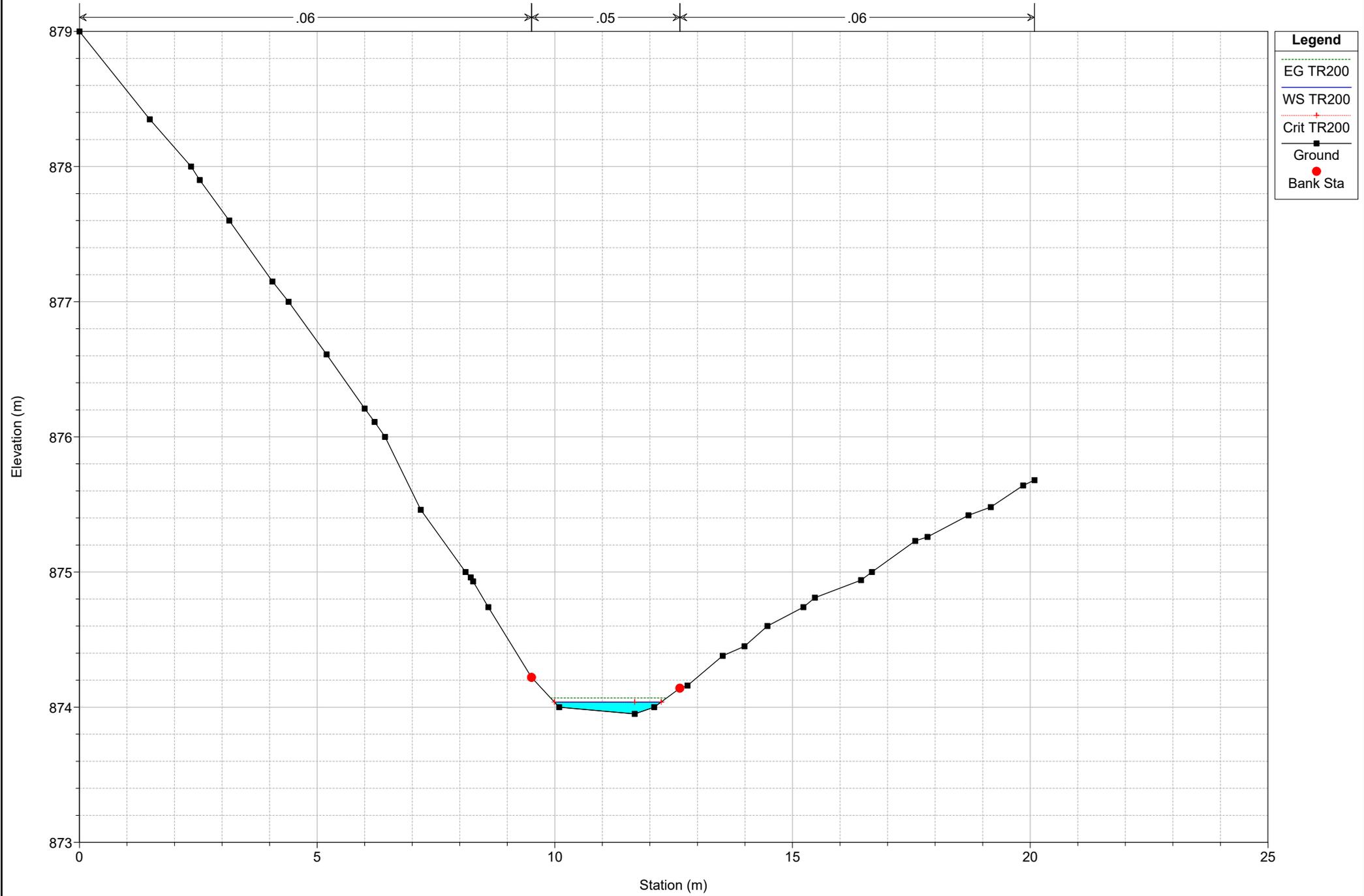


Fsn4 Fsn4



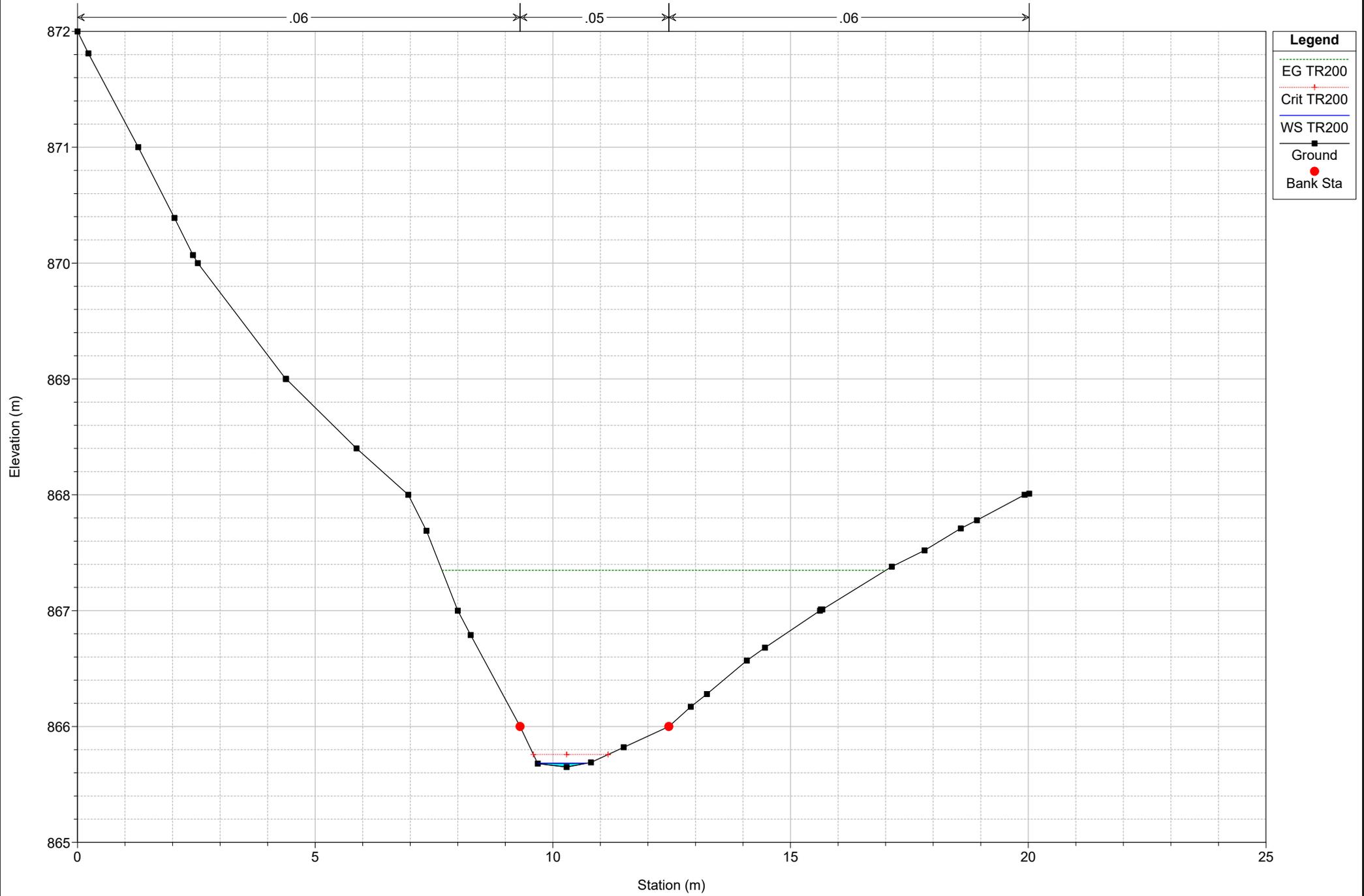
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 23



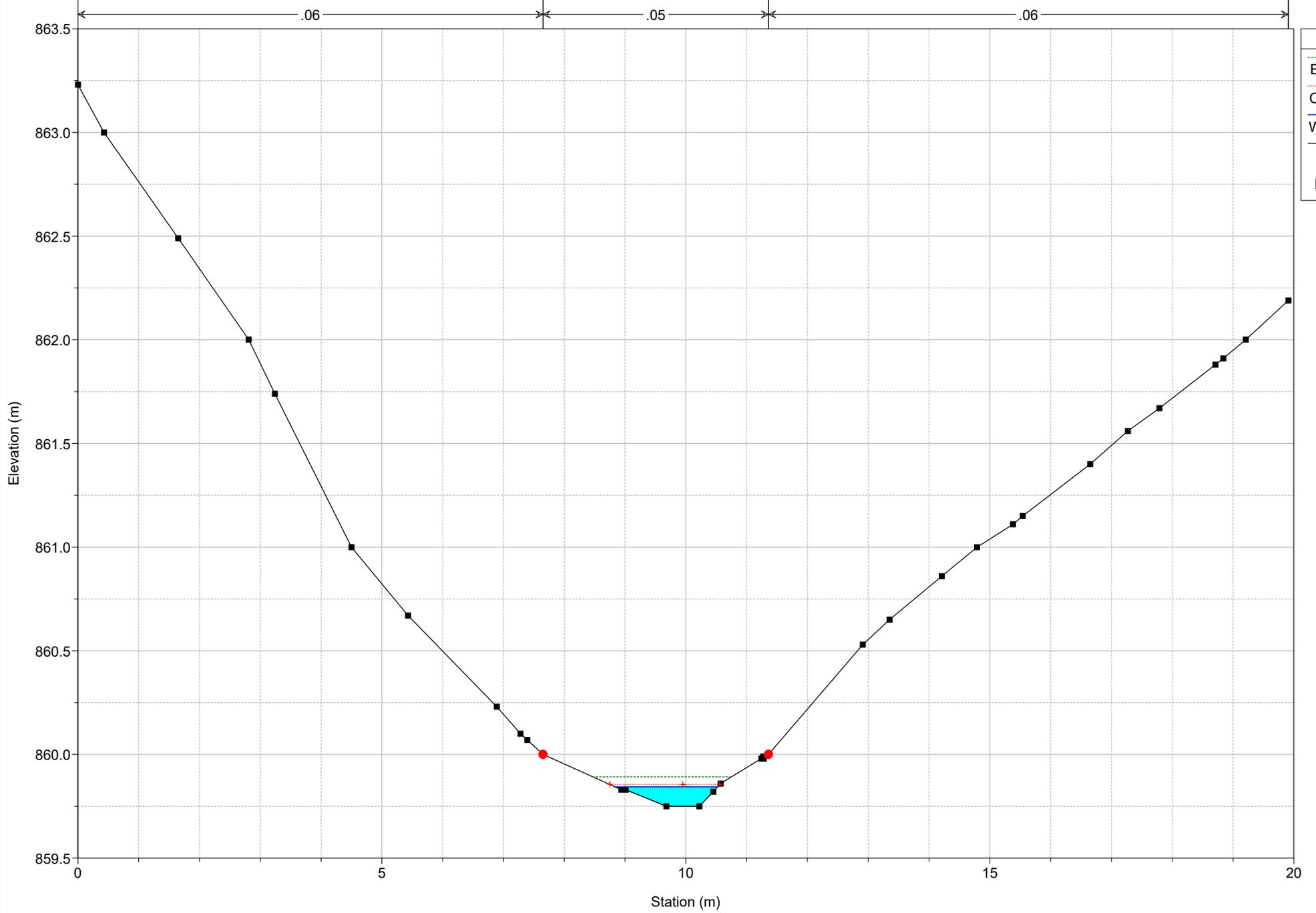
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 22



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 21

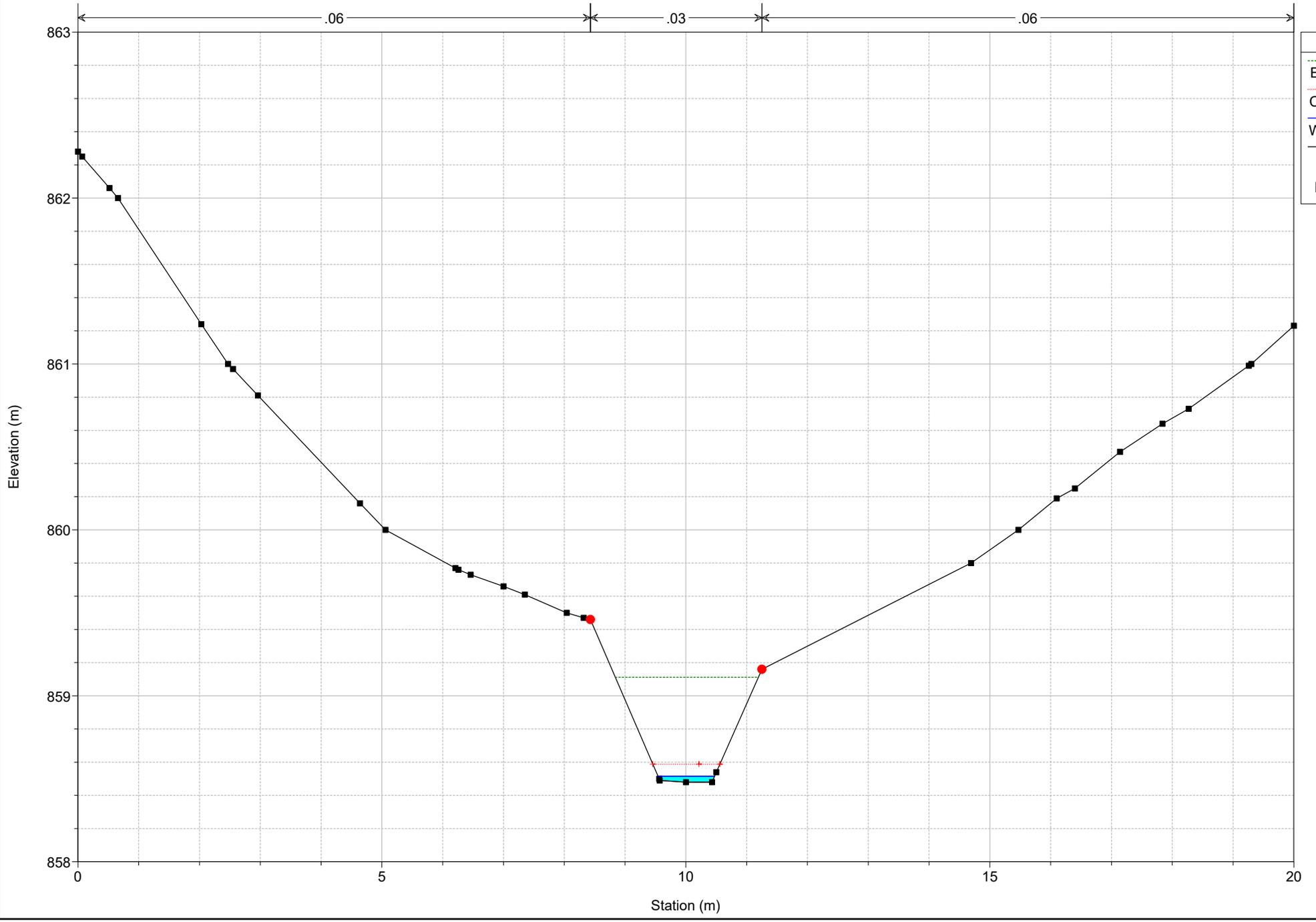


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 20

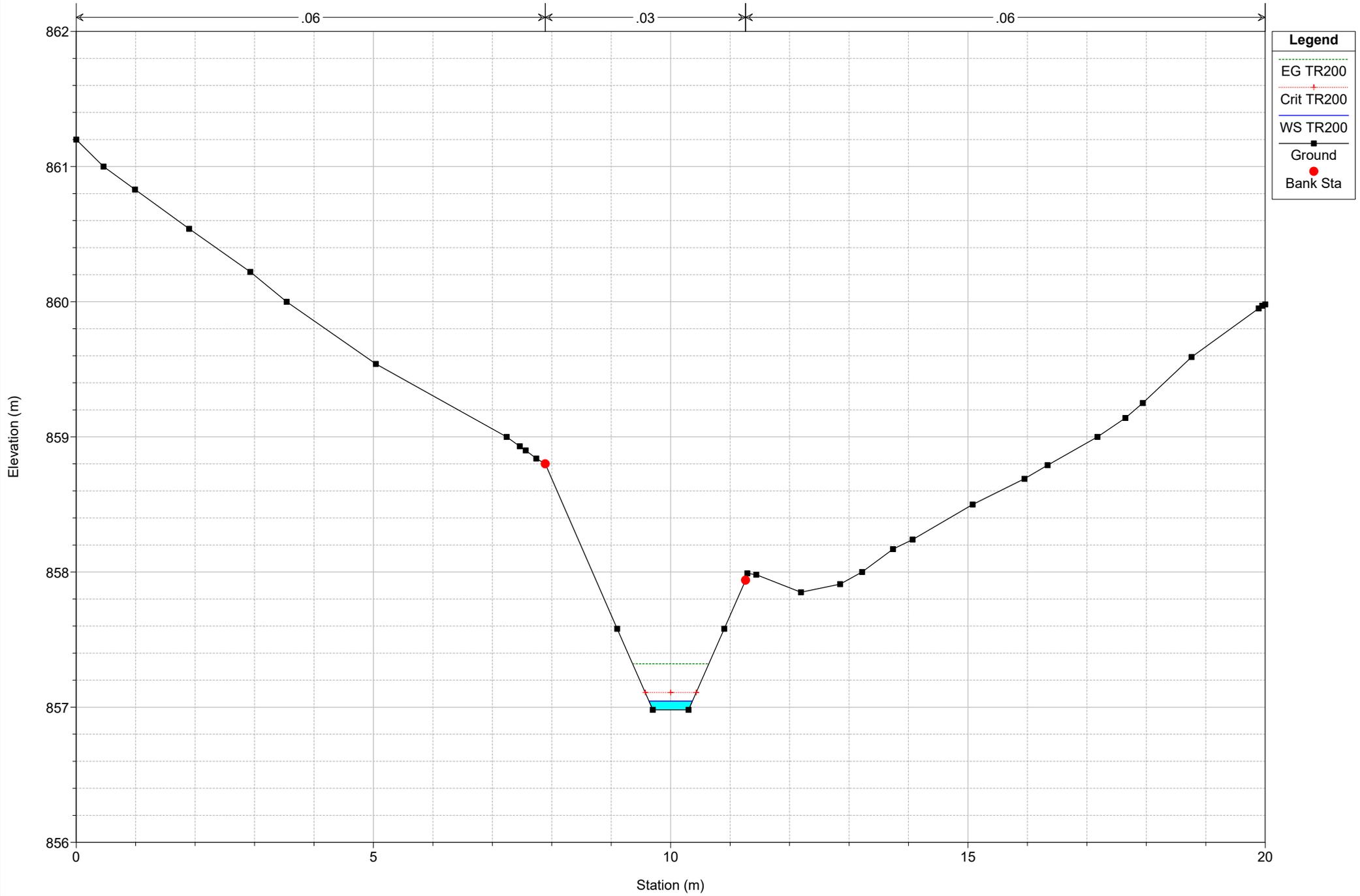


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

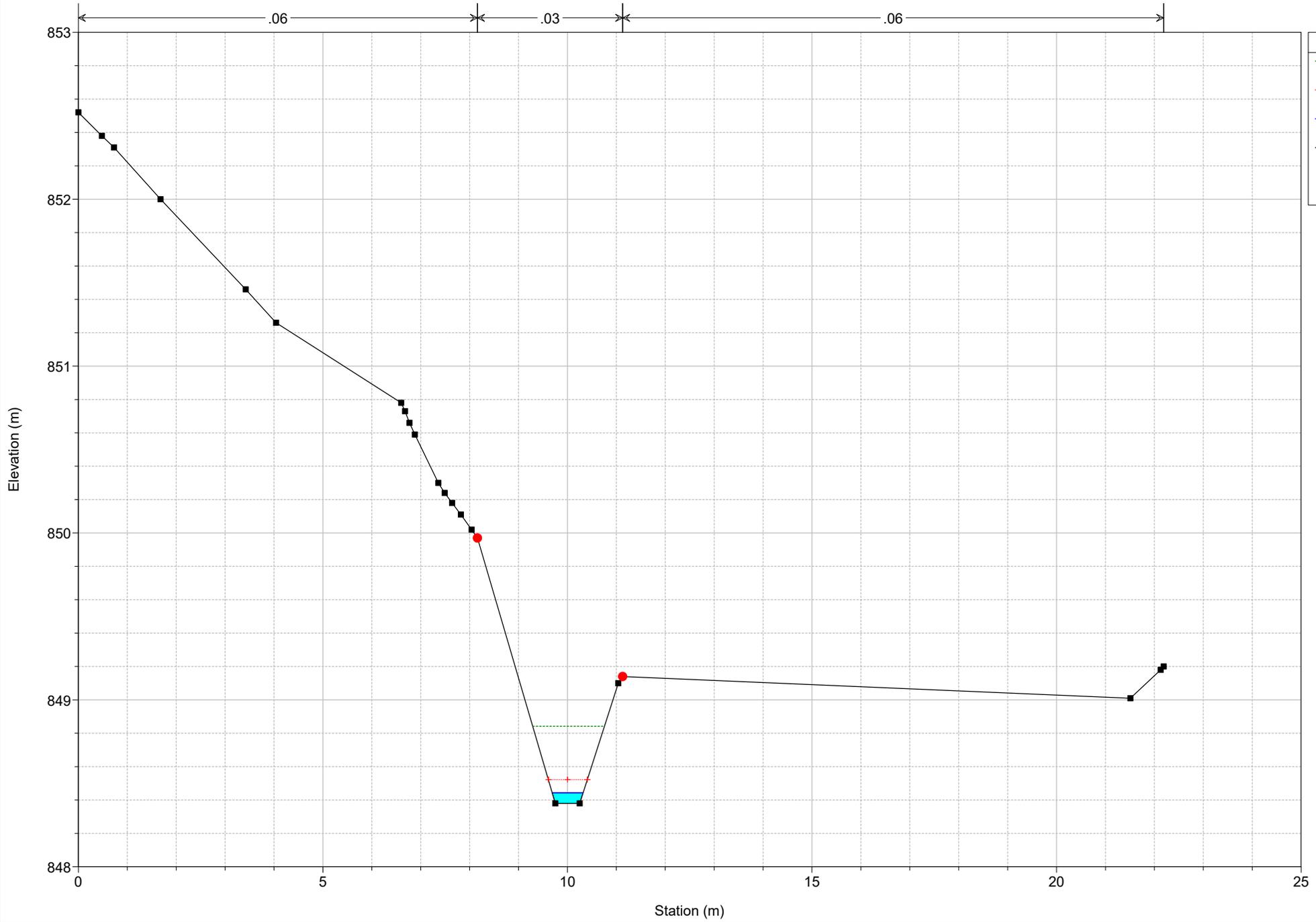
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 19



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 18

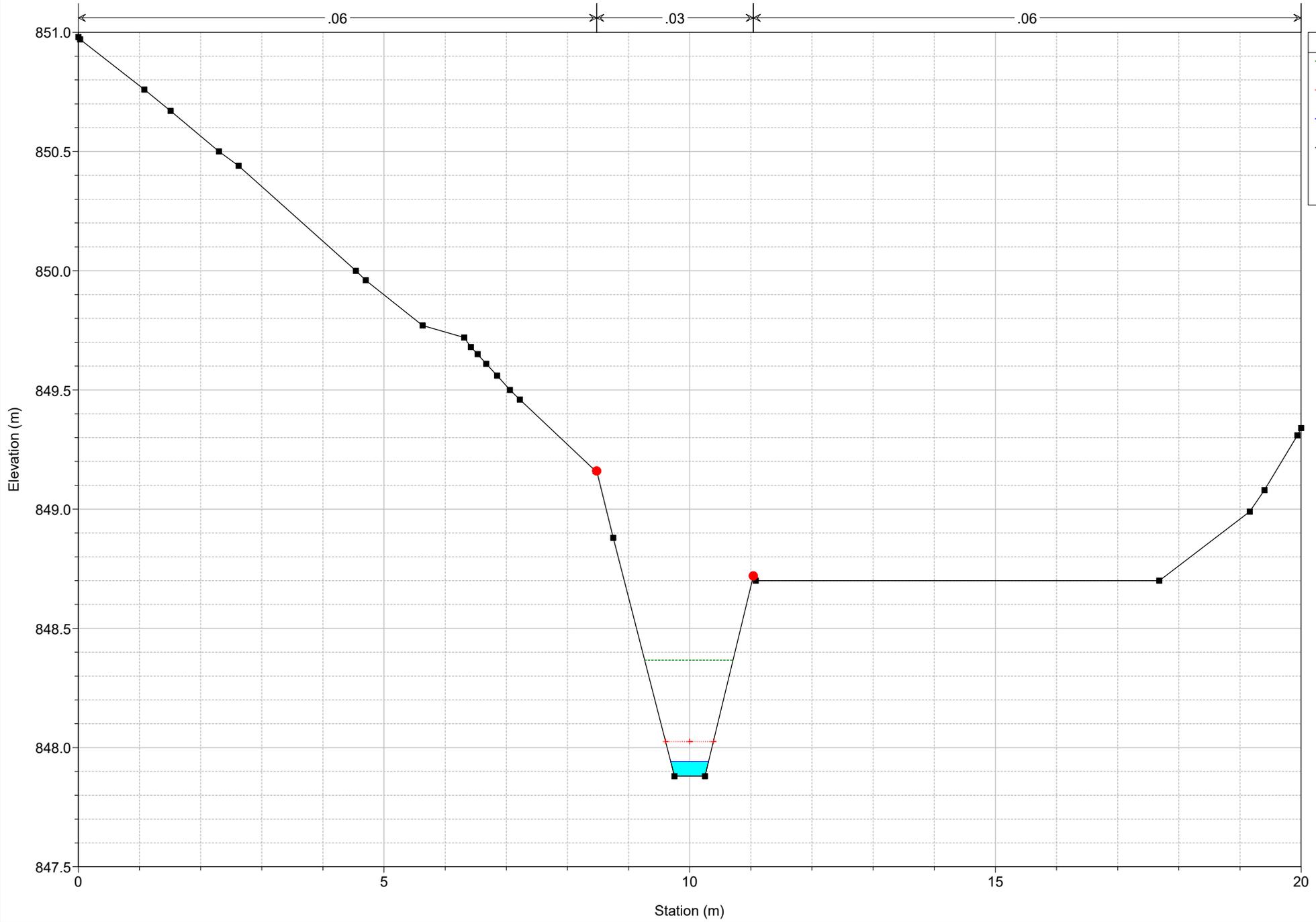


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 17

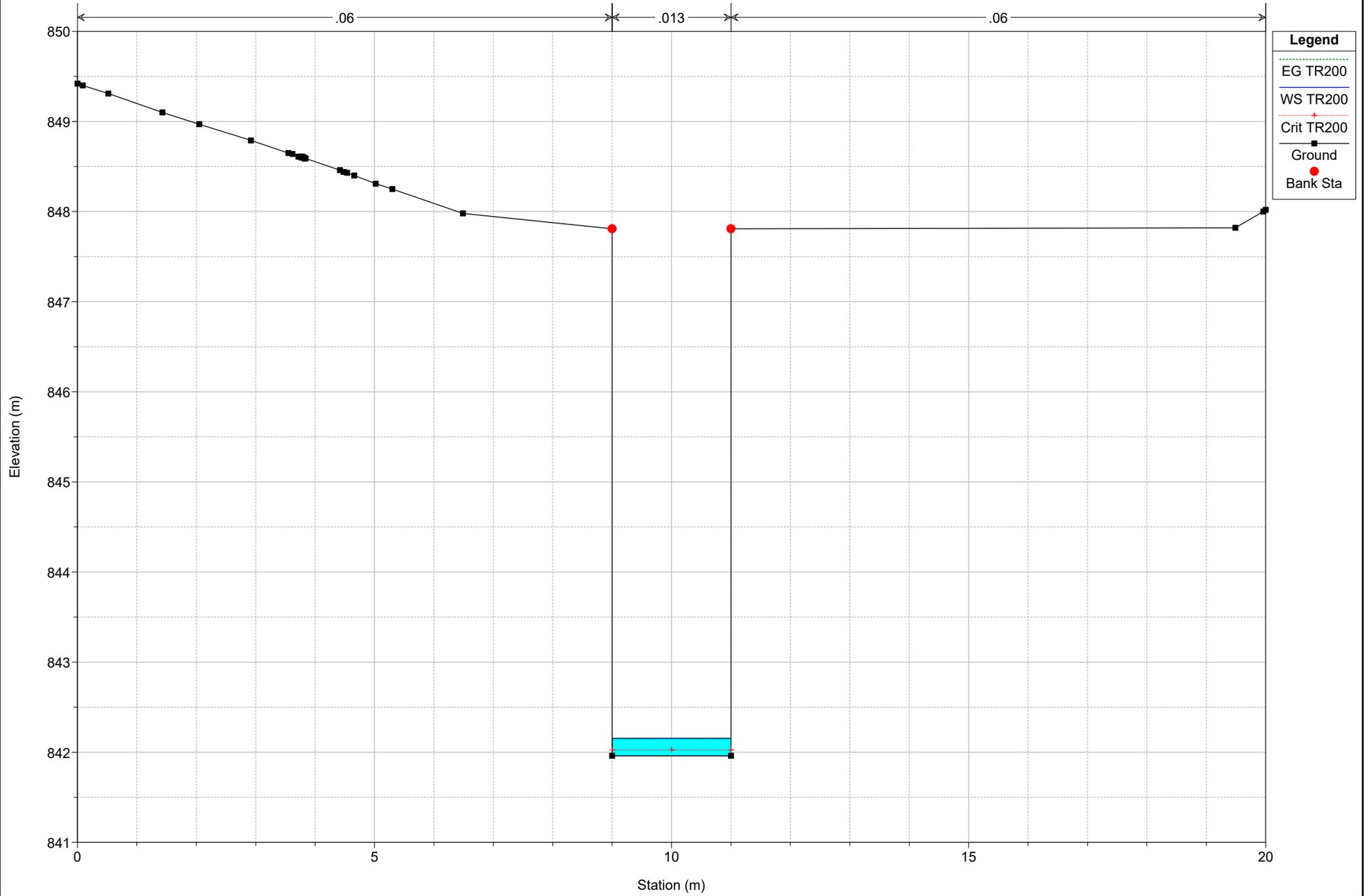


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

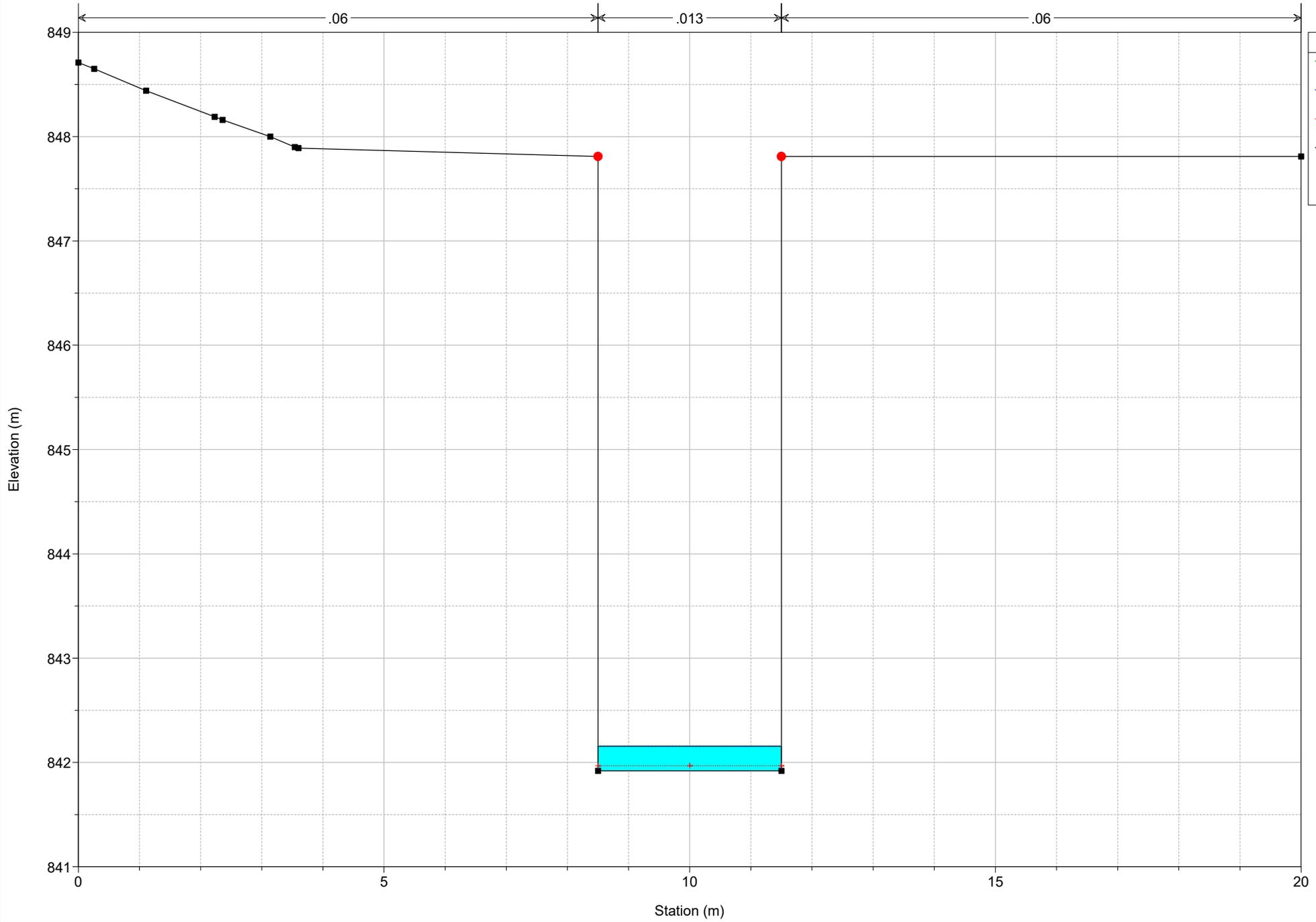
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 15



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 14

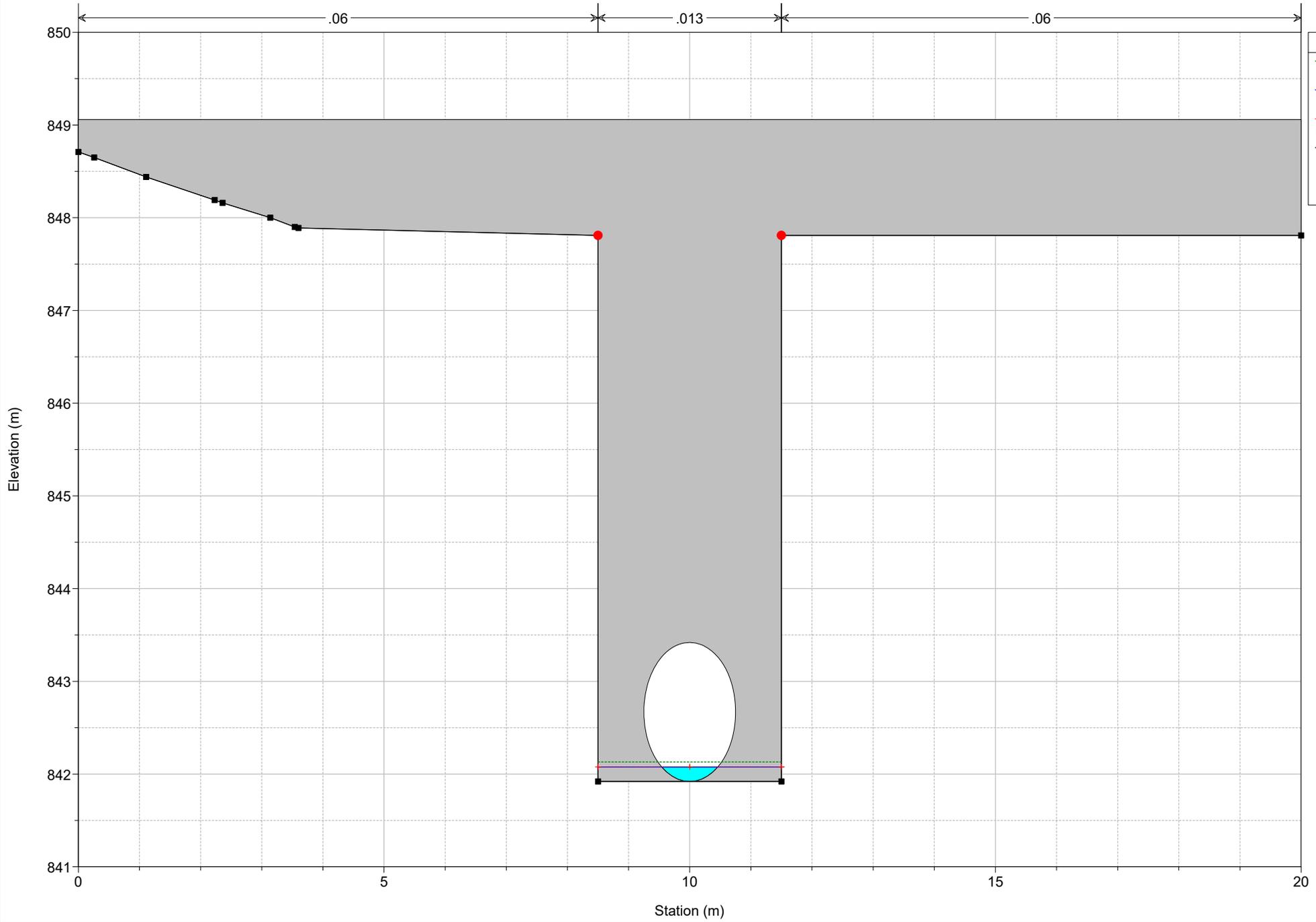


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 13.5 Culv

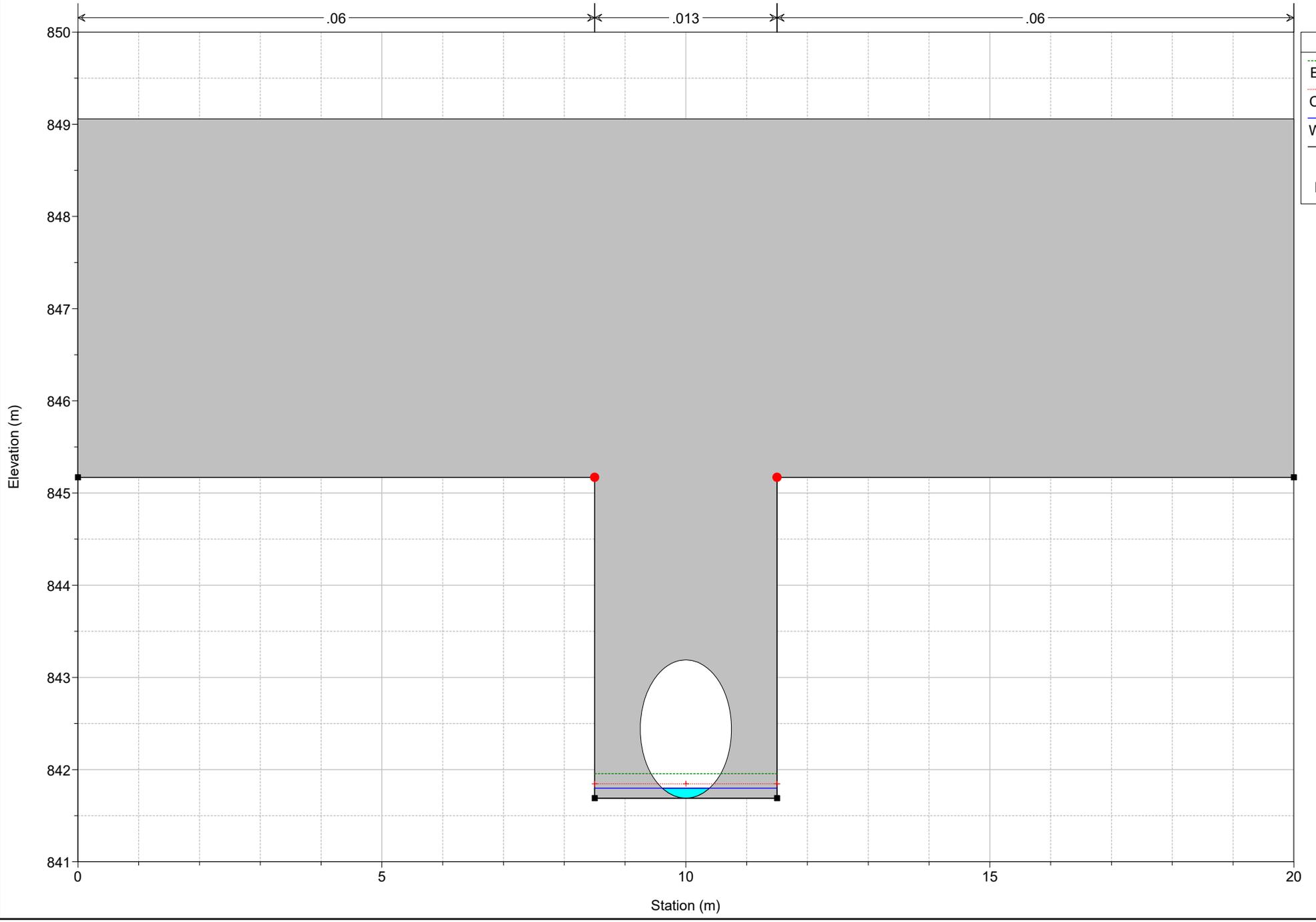


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 13.5 Culv

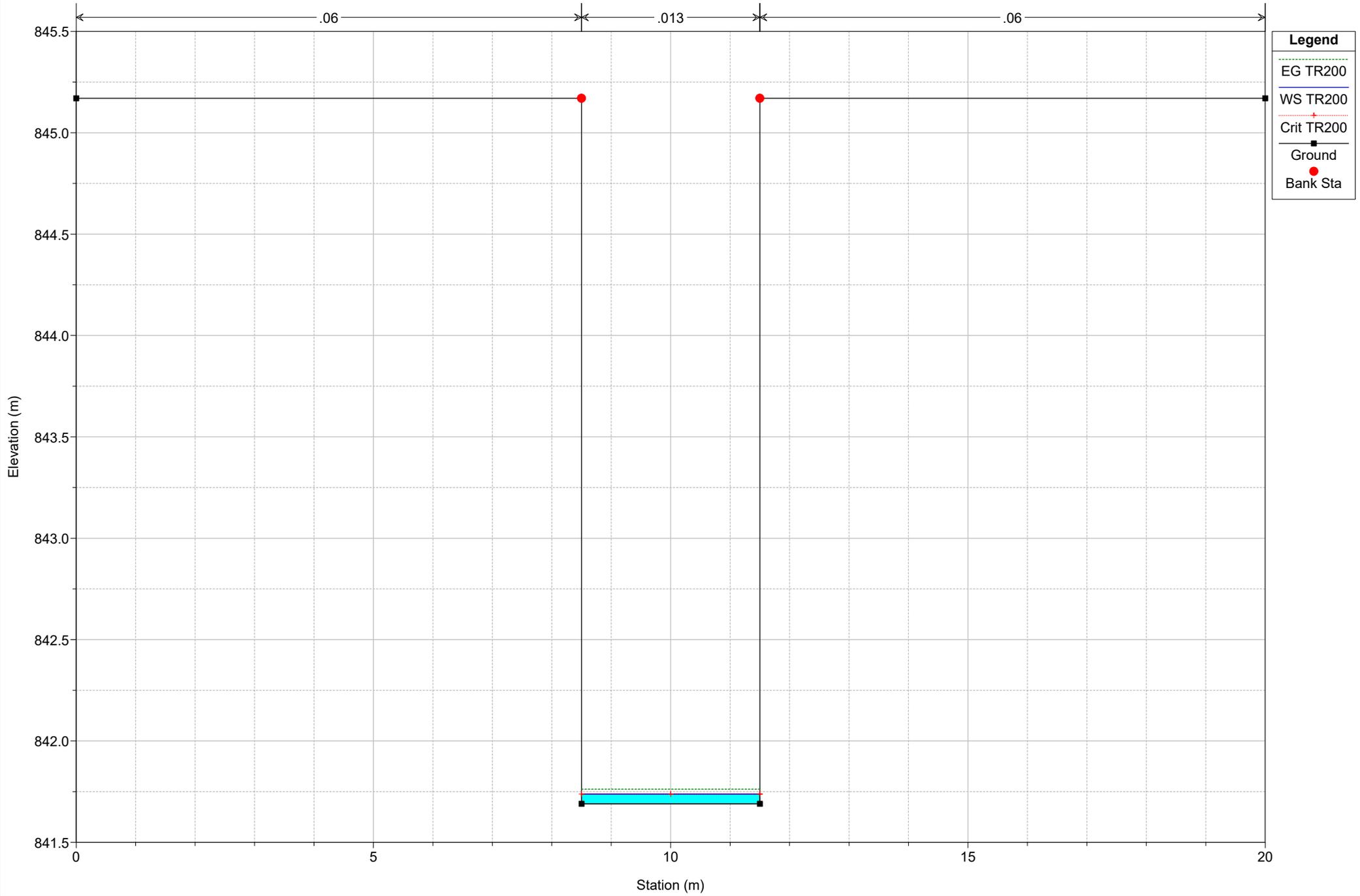


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

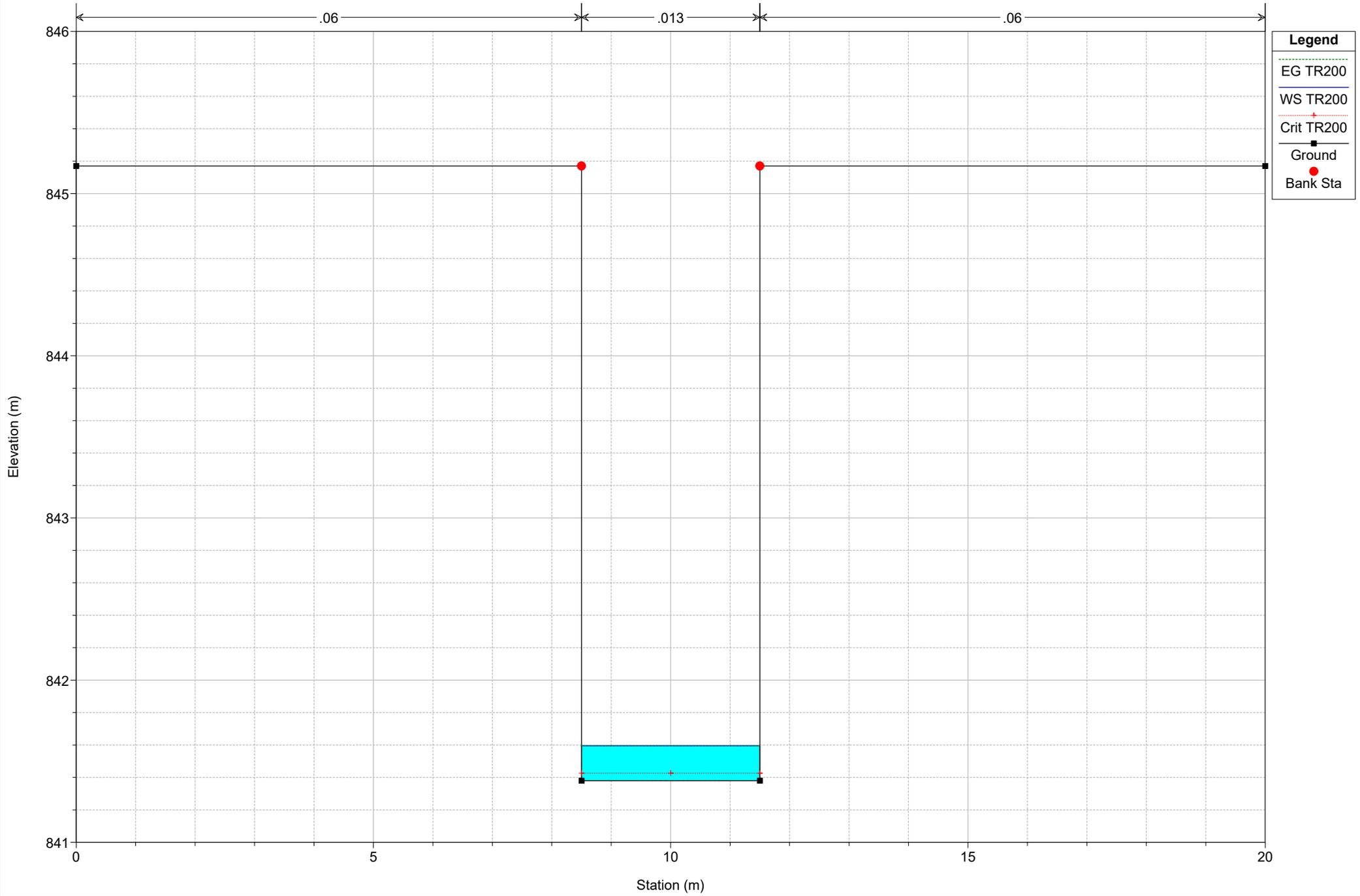
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 13



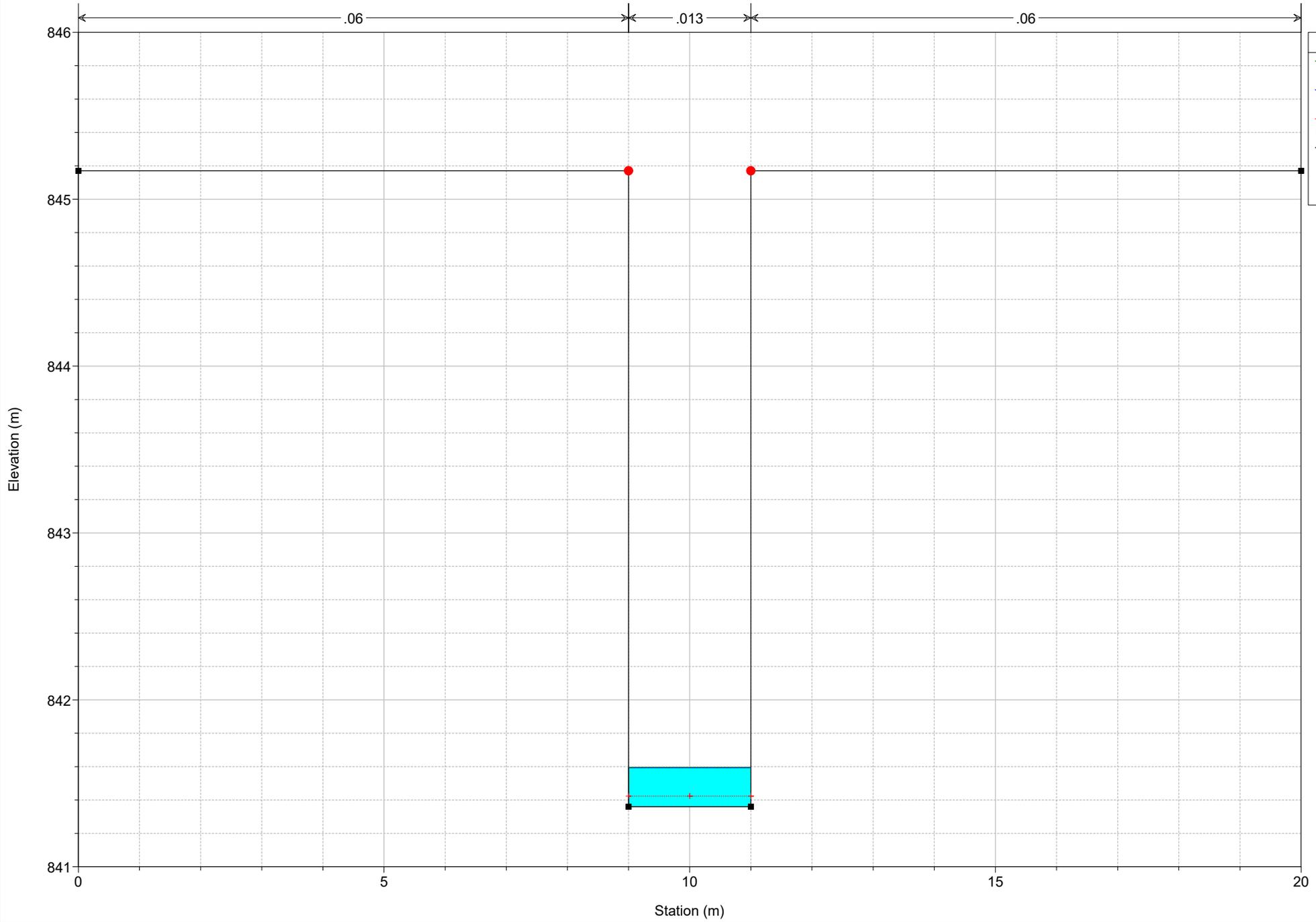
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 12



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 11

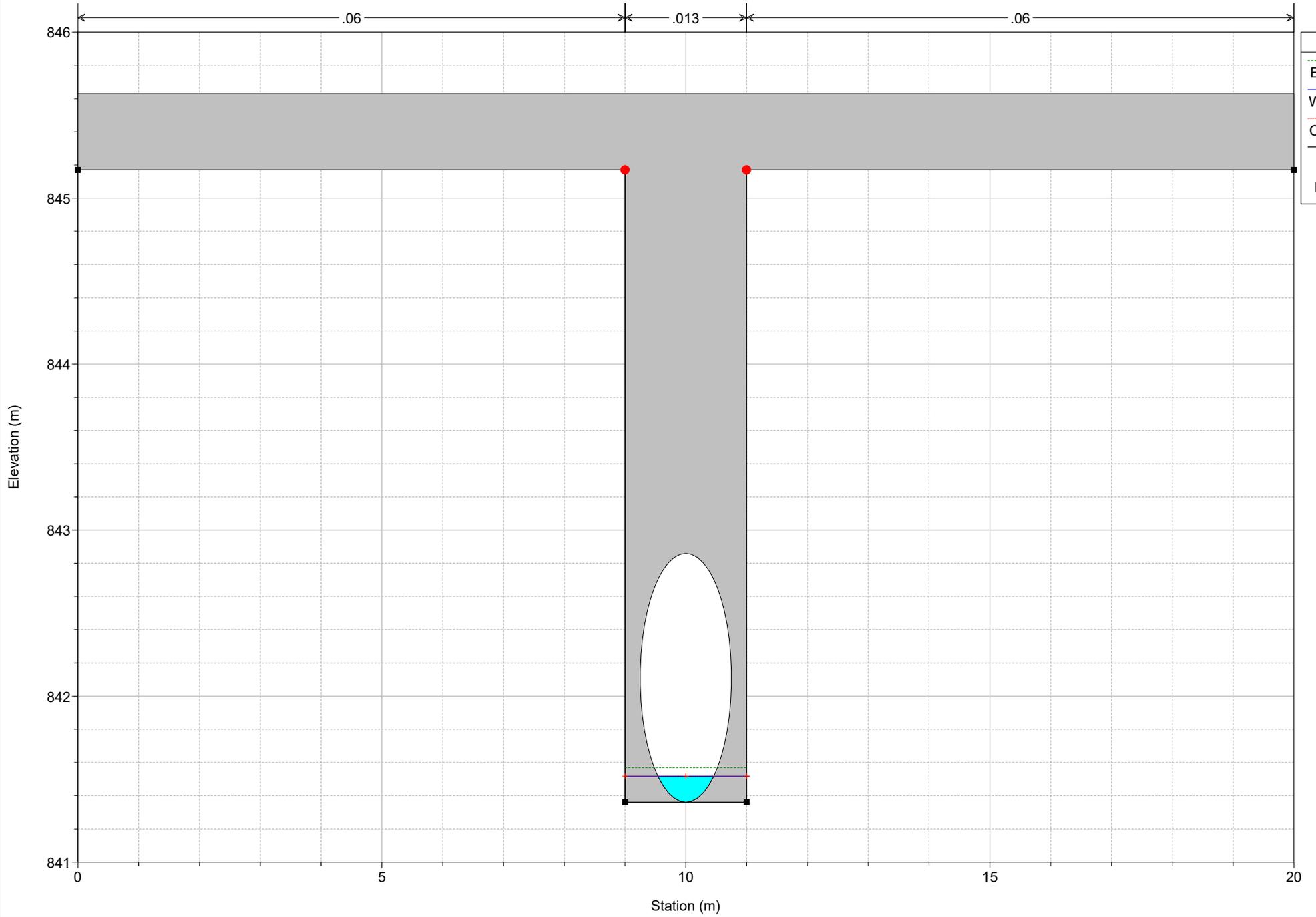


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

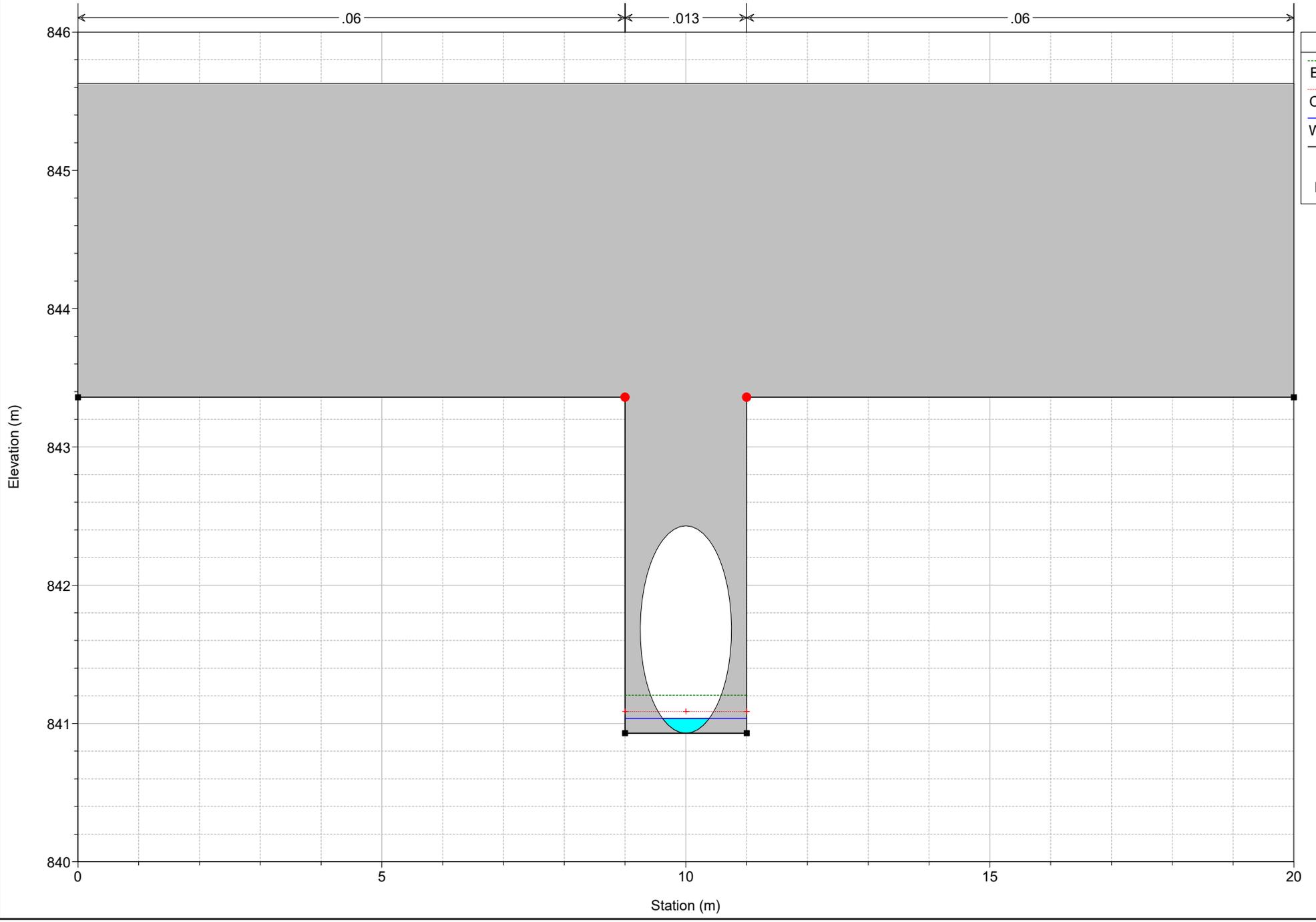
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 10.5 Culv



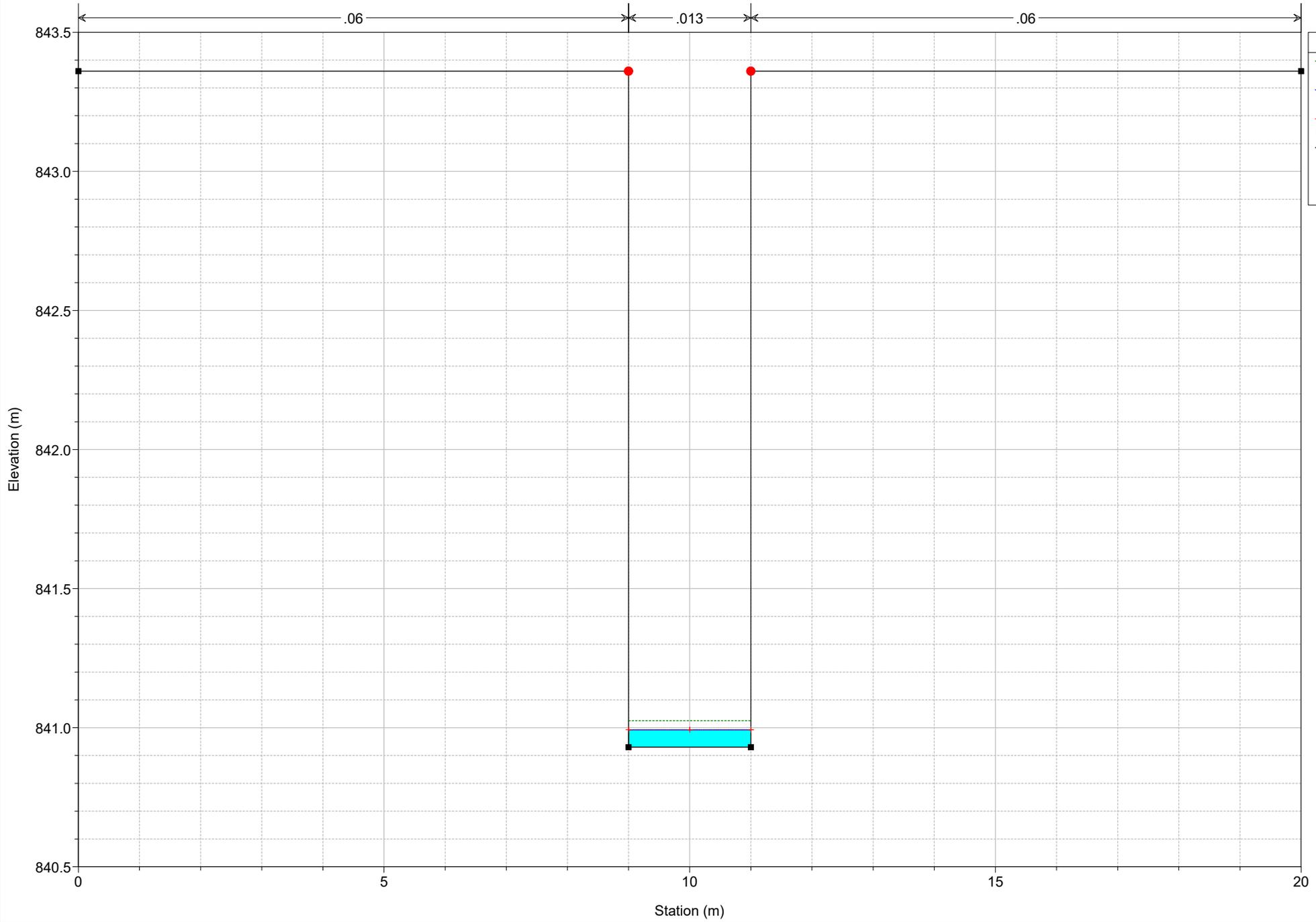
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 10.5 Culv



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 10

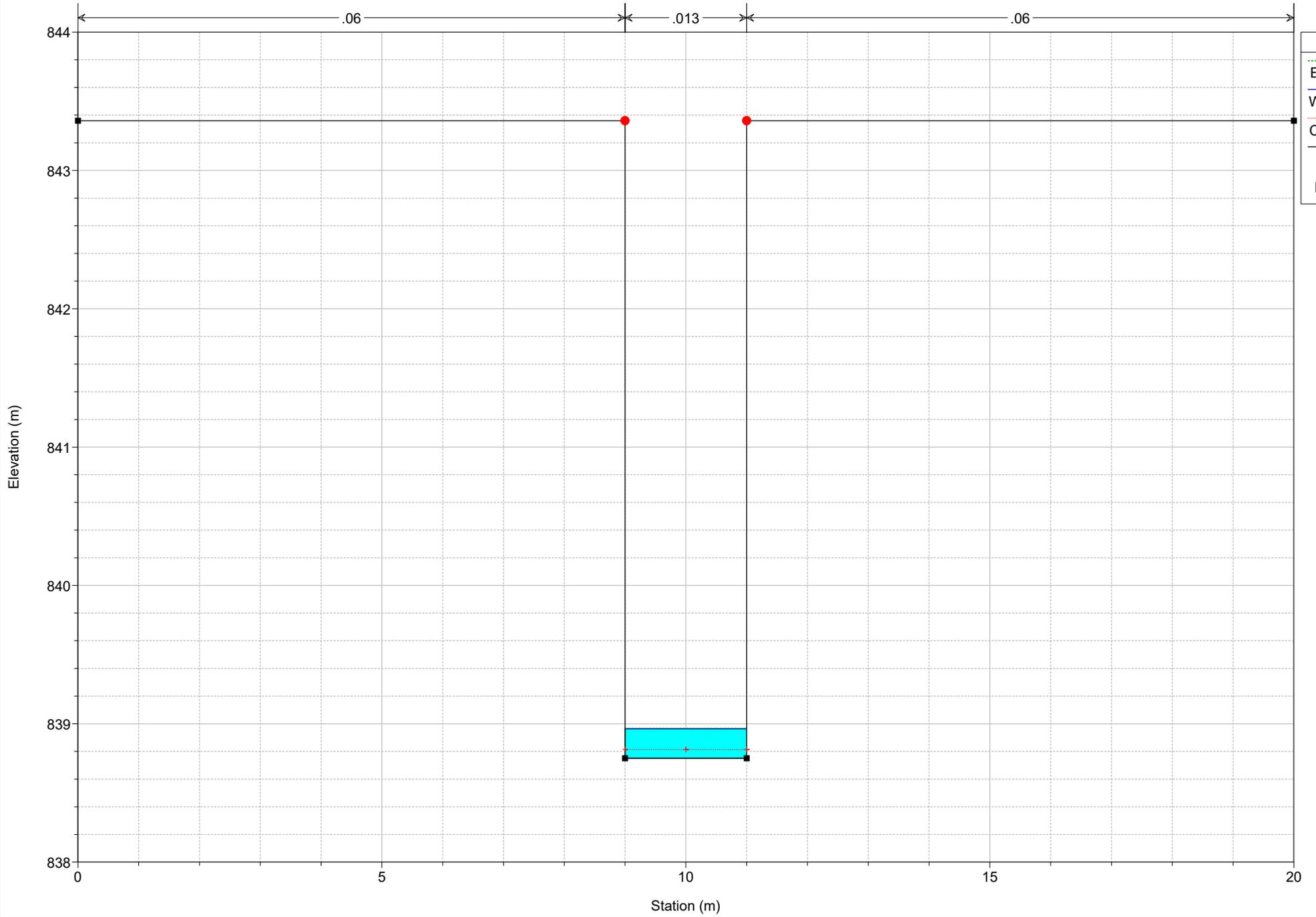


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 9

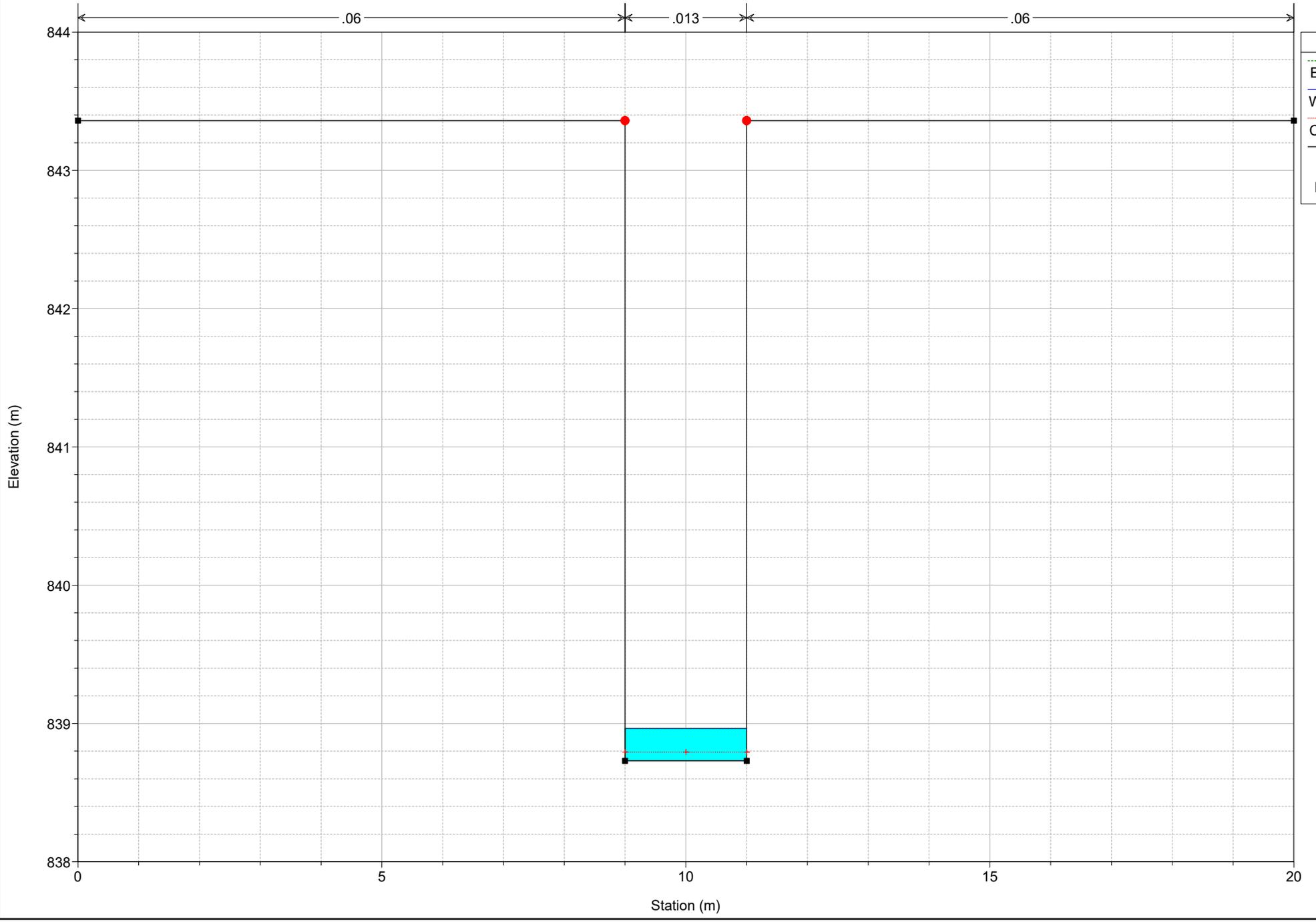


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (black square)
- Bank Sta (red circle)

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 8

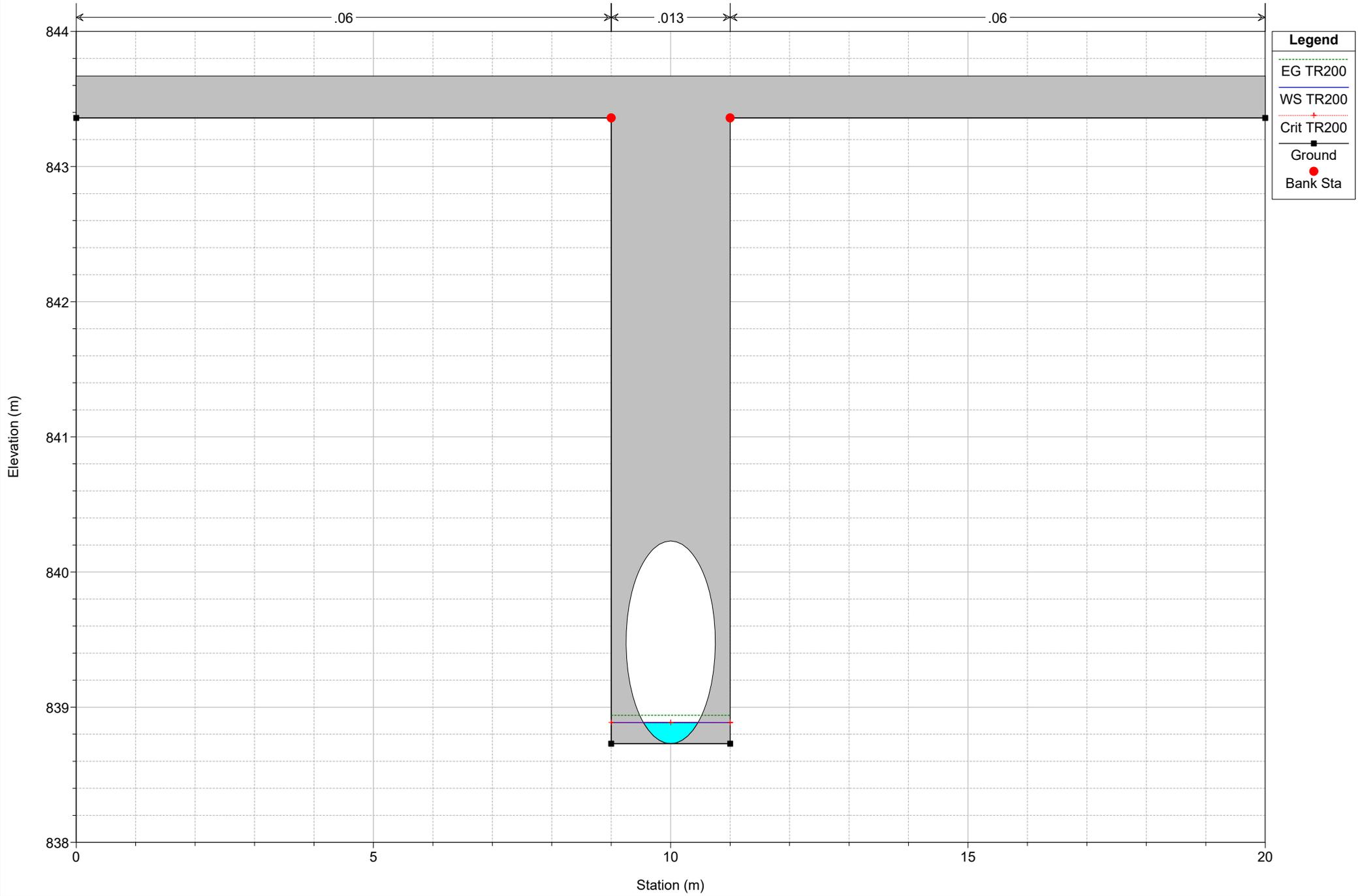


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (red dot)

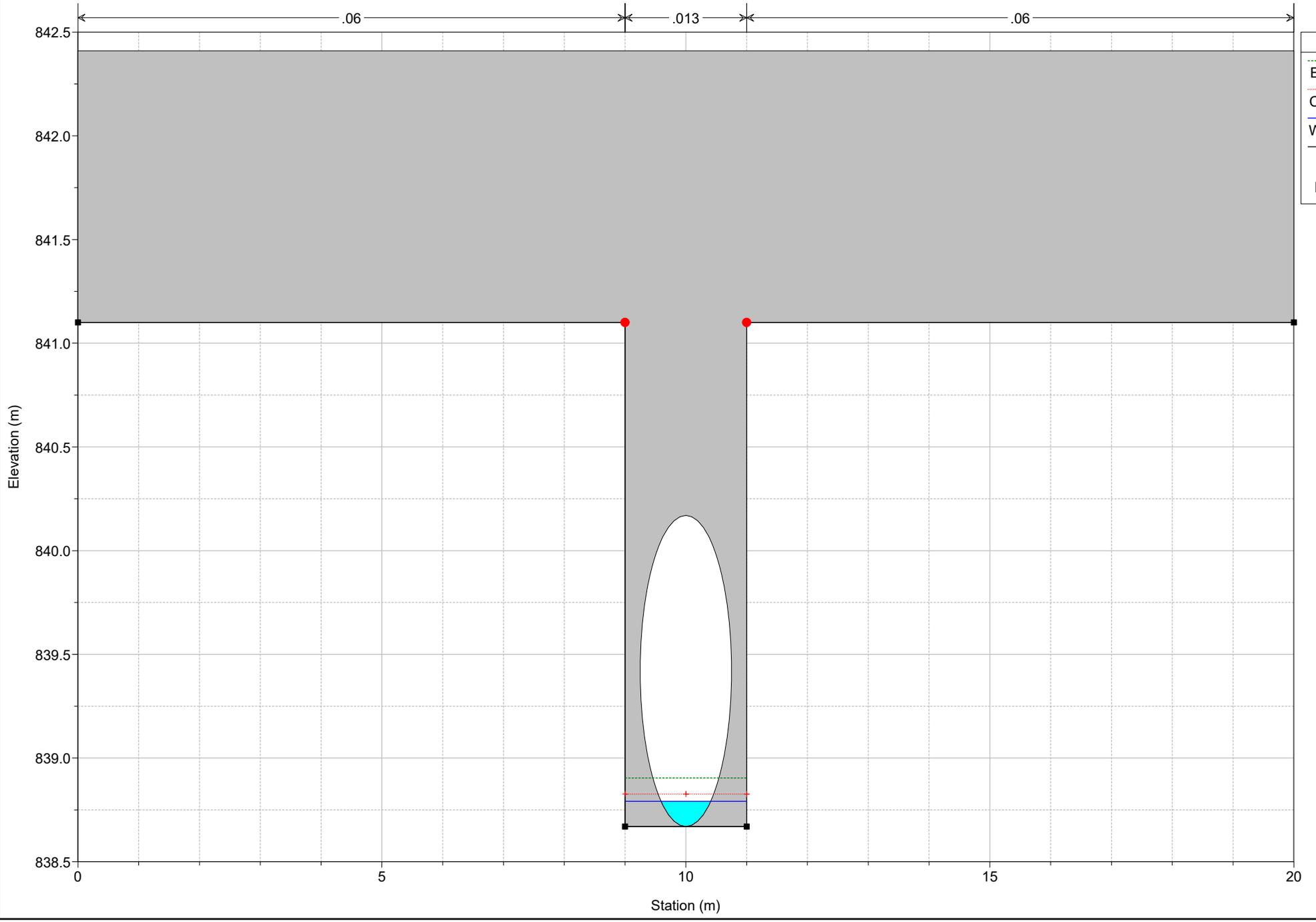
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 7.5 Culv



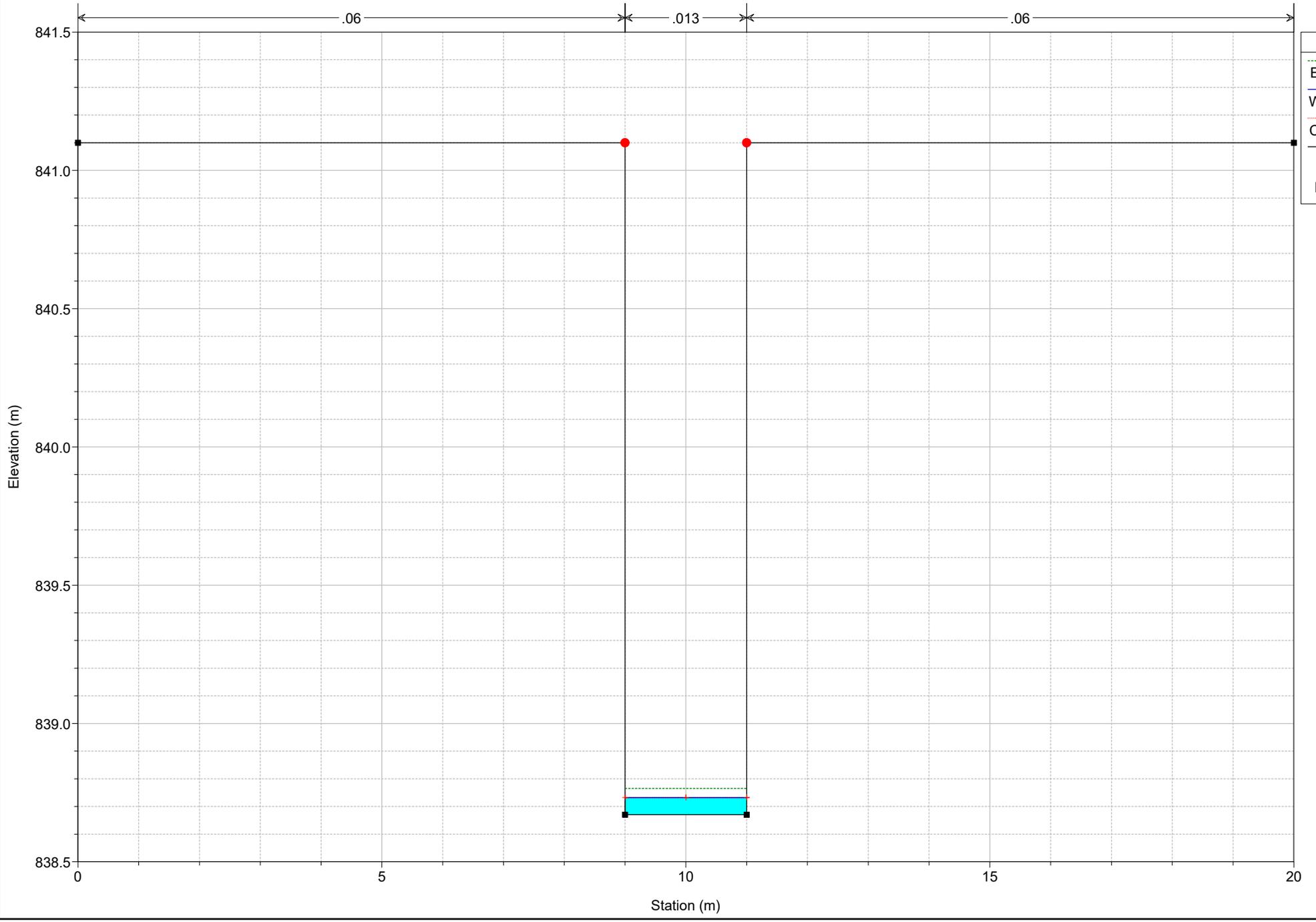
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 7.5 Culv



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 7

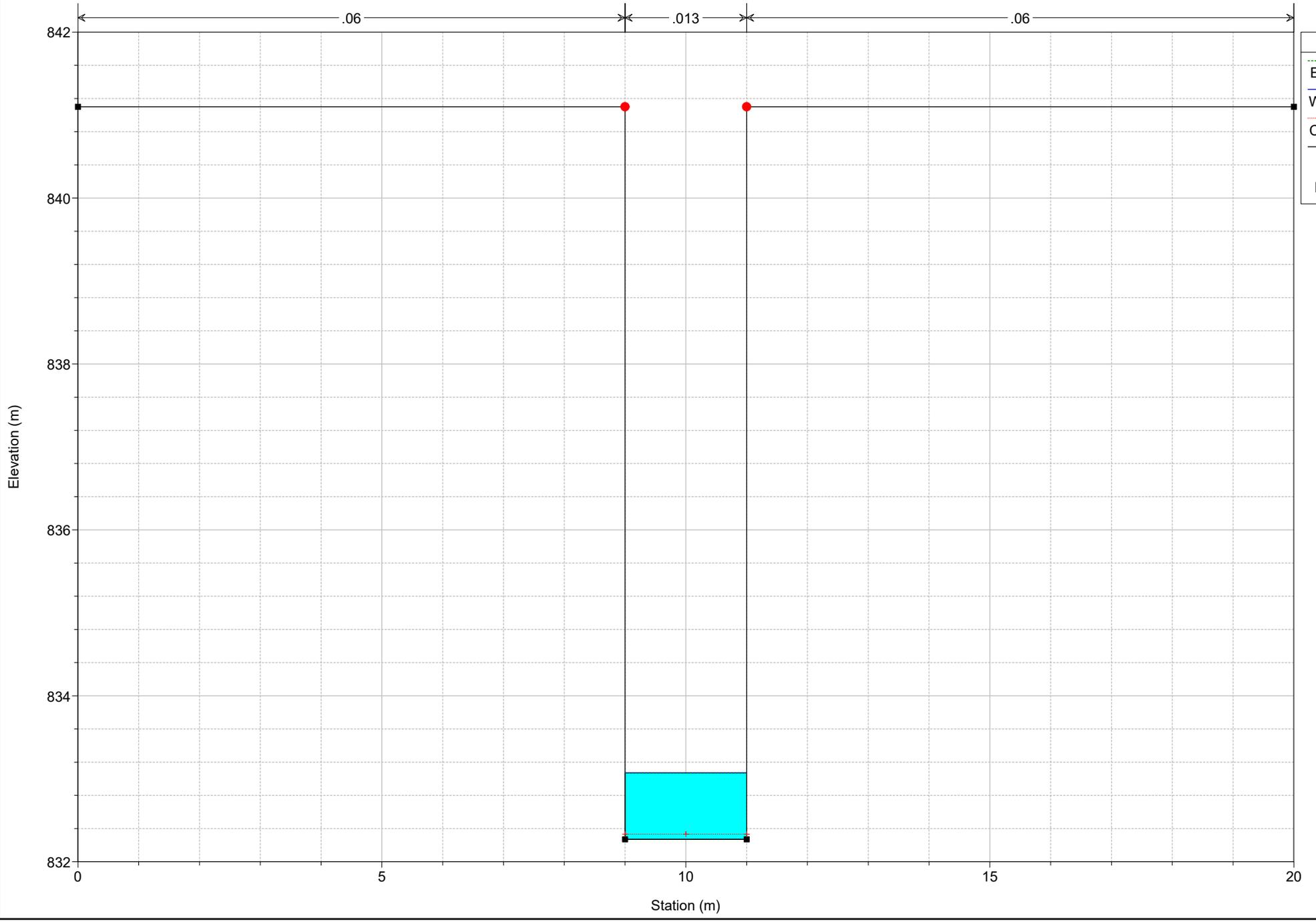


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 6

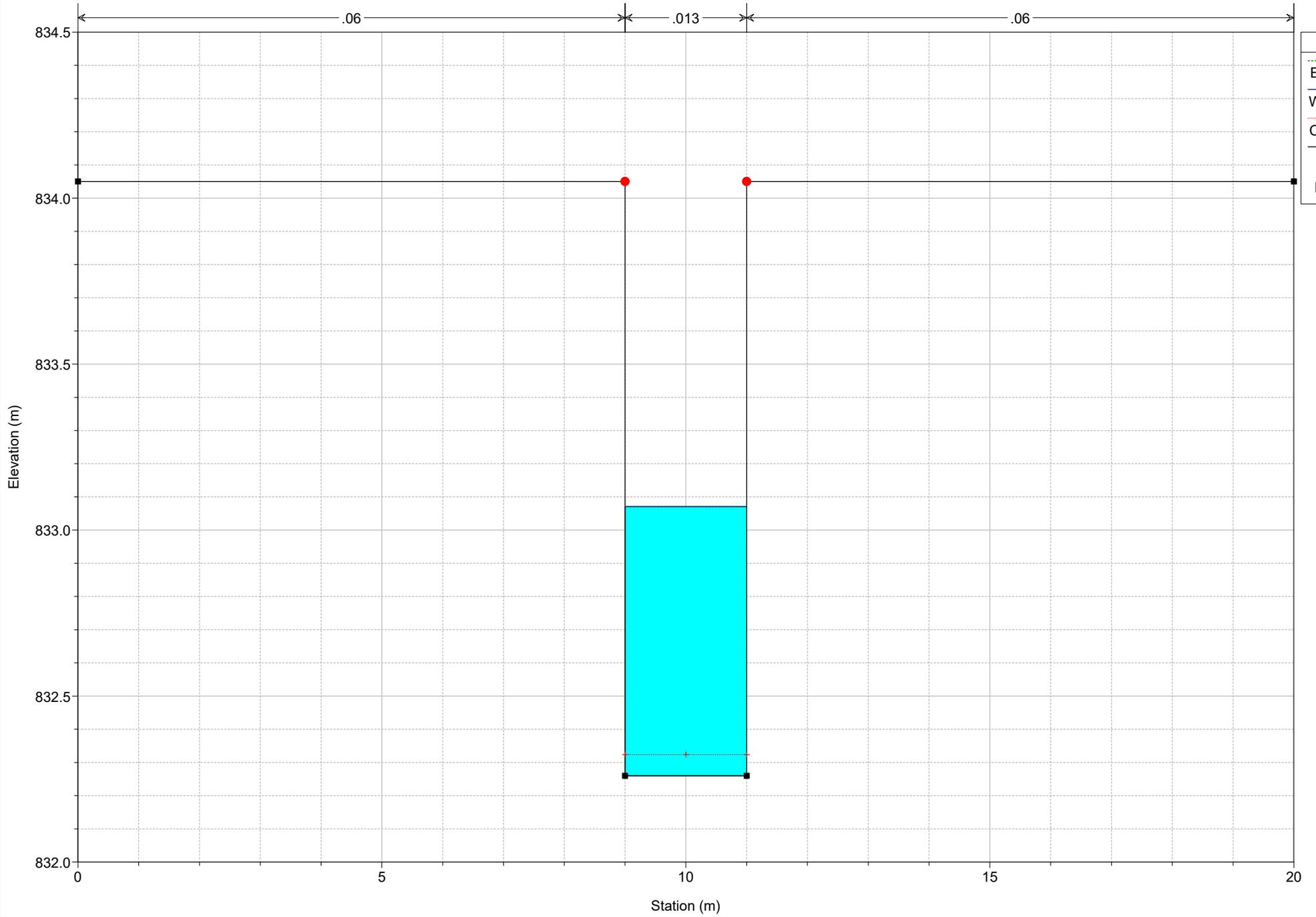


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (red dot)

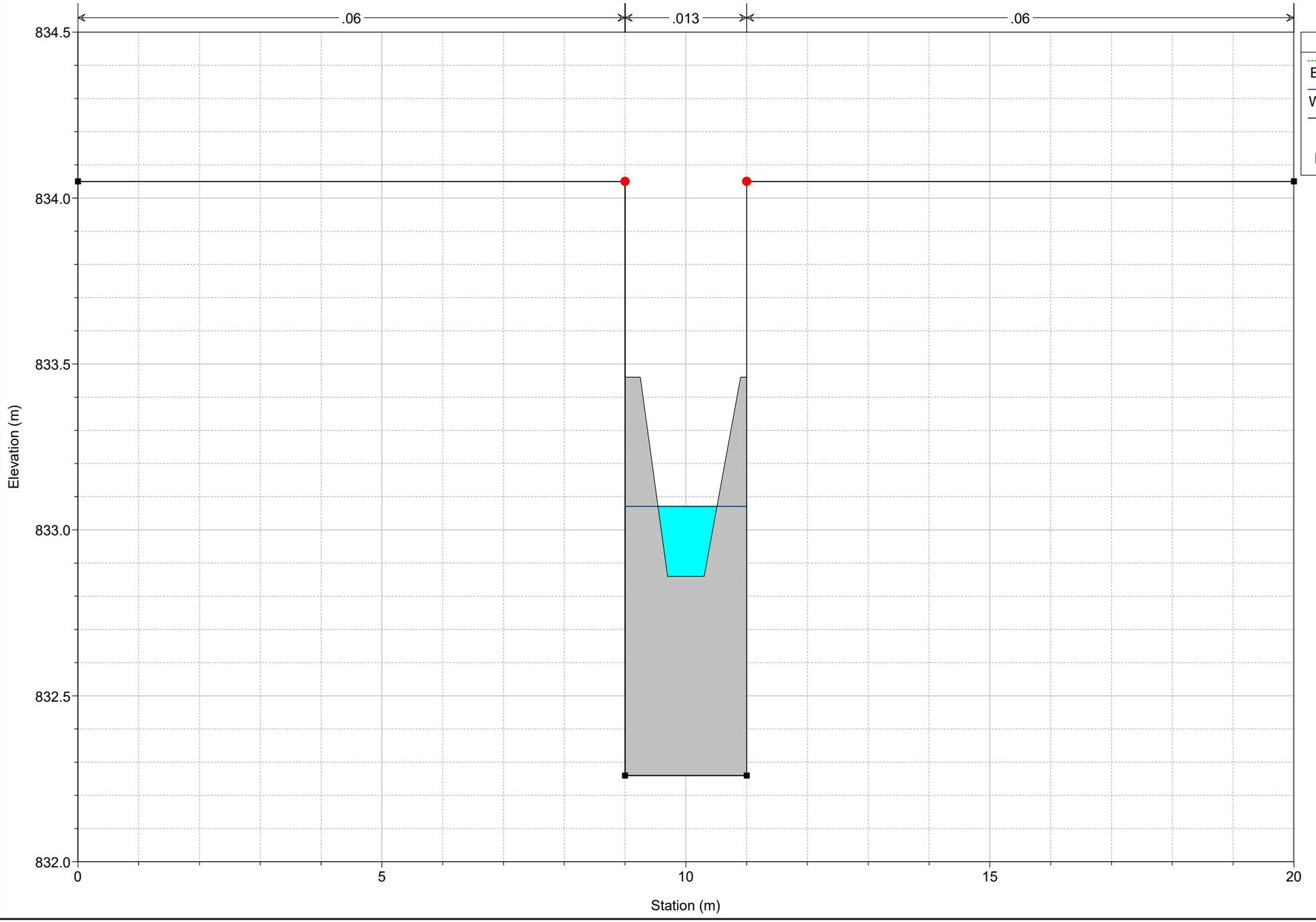
Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 5



Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 4.5 IS

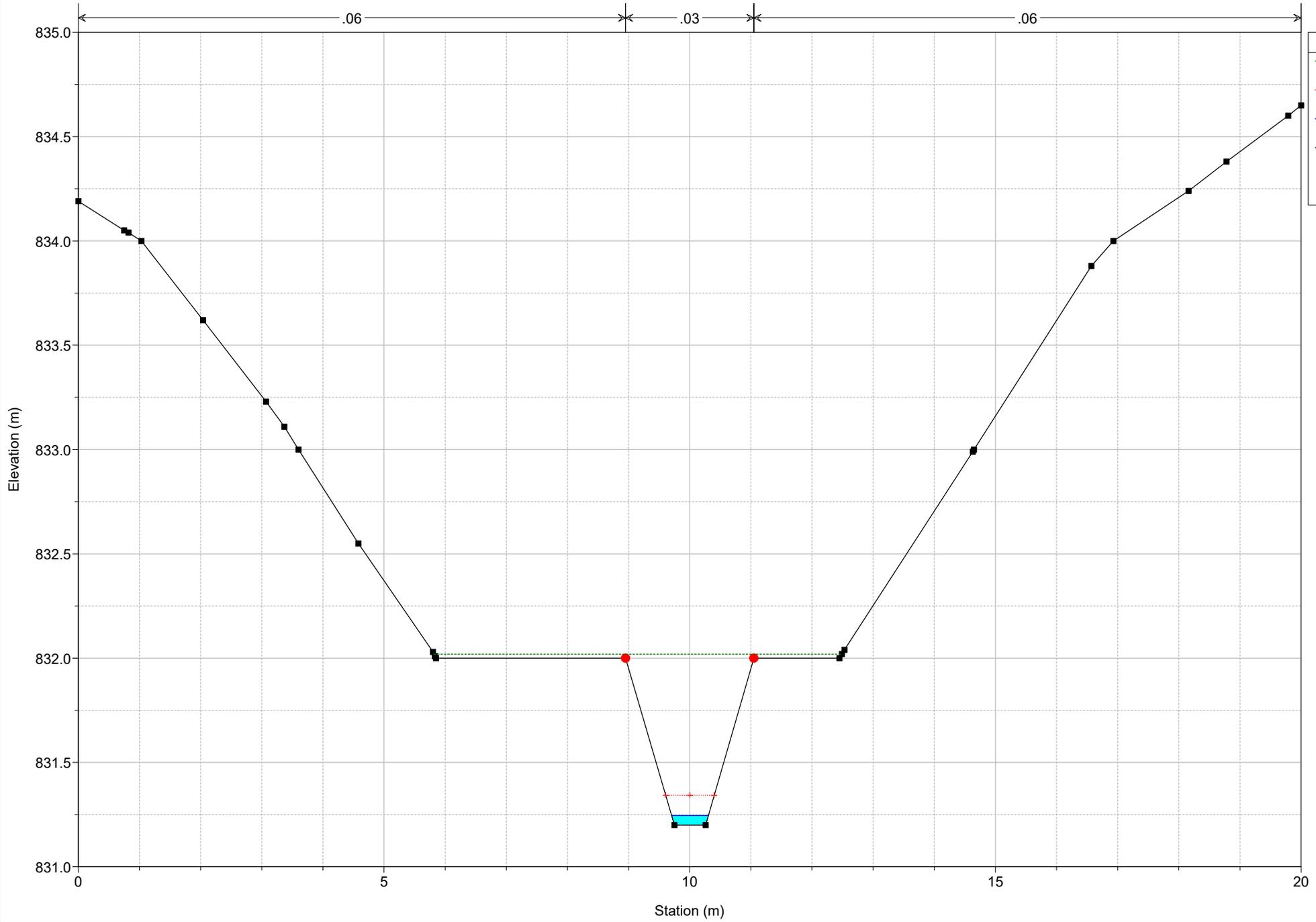


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 3.1

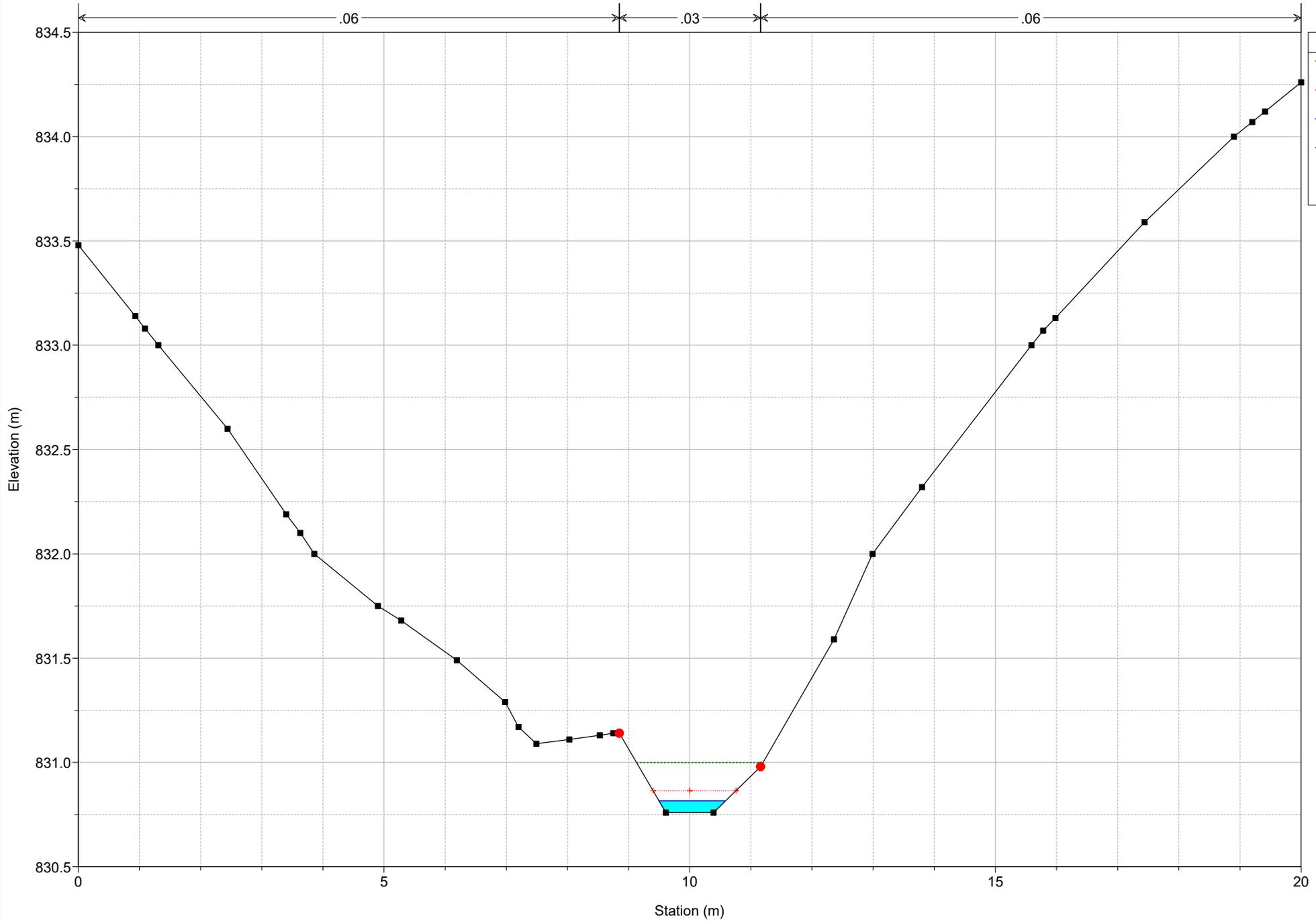


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 3

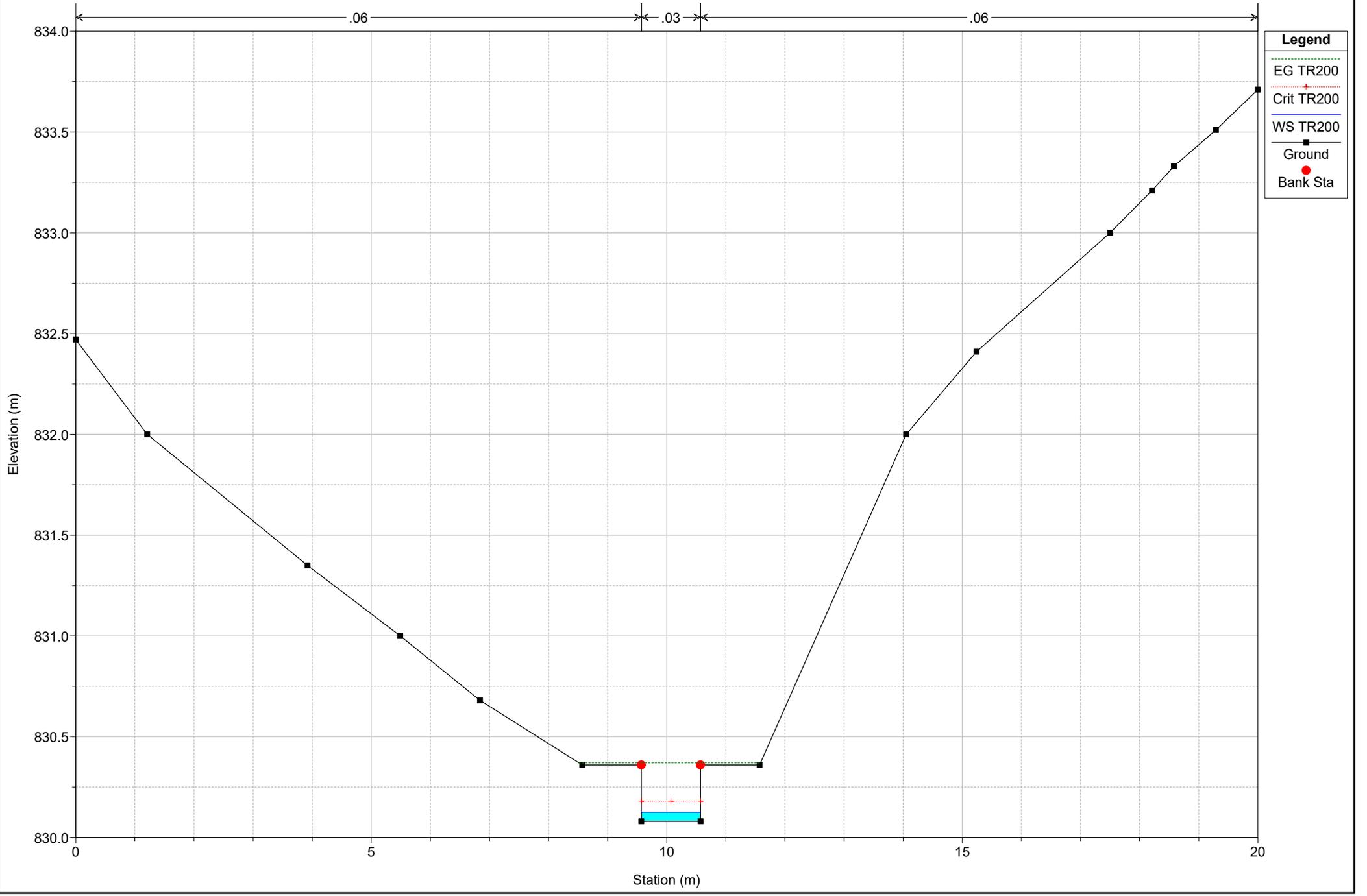


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 2

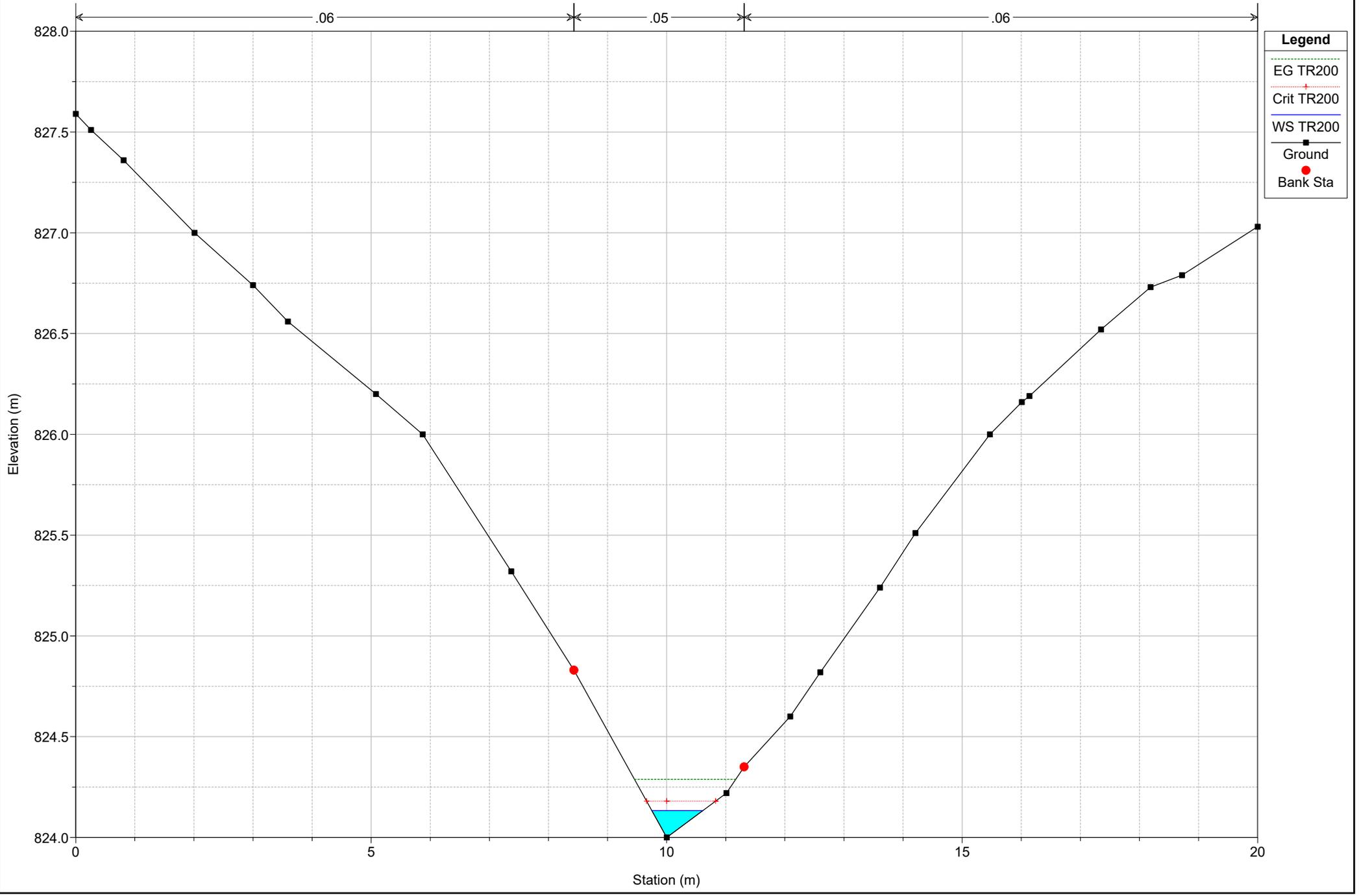


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn4 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn4 Reach = Fsn4 RS = 1



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn4	23	TR200	0.10	873.95	874.04	874.04	874.07	0.065206	0.76	0.13	2.25	1.01
Fsn4	22	TR200	0.10	865.65	865.68	865.76	867.35	18.740140	5.72	0.02	1.03	13.99
Fsn4	21	TR200	0.10	859.75	859.84	859.86	859.89	0.099695	0.97	0.10	1.69	1.26
Fsn4	20	TR200	0.10	858.48	858.52	858.59	859.11	1.096853	3.42	0.03	0.93	6.16
Fsn4	19	TR200	0.10	856.98	857.04	857.11	857.32	0.234289	2.33	0.04	0.73	3.07
Fsn4	18	TR200	0.10	848.38	848.44	848.52	848.84	0.360124	2.80	0.04	0.63	3.76
Fsn4	17	TR200	0.10	847.88	847.94	848.03	848.37	0.391353	2.89	0.03	0.62	3.90
Fsn4	16	TR200	0.10	846.57	846.63	846.71	847.03	0.352241	2.78	0.04	0.63	3.72
Fsn4	15	TR200	0.10	841.96	842.15	842.03	842.16	0.000127	0.26	0.39	2.00	0.19
Fsn4	14	TR200	0.10	841.92	842.16	841.97	842.16	0.000028	0.14	0.71	3.00	0.09
Fsn4	13.5		Culvert									
Fsn4	13	TR200	0.10	841.69	841.74	841.74	841.76	0.004703	0.69	0.15	3.00	1.00
Fsn4	12	TR200	0.10	841.38	841.60	841.43	841.60	0.000038	0.15	0.65	3.00	0.11
Fsn4	11	TR200	0.10	841.36	841.59	841.42	841.60	0.000071	0.21	0.47	2.00	0.14
Fsn4	10.5		Culvert									
Fsn4	10	TR200	0.10	840.93	840.99	840.99	841.03	0.004782	0.80	0.12	2.00	1.03
Fsn4	9	TR200	0.10	838.75	838.96	838.81	838.97	0.000093	0.23	0.43	2.00	0.16
Fsn4	8	TR200	0.10	838.73	838.96	838.79	838.97	0.000071	0.21	0.47	2.00	0.14
Fsn4	7.5		Culvert									
Fsn4	7	TR200	0.10	838.67	838.73	838.73	838.77	0.004782	0.80	0.12	2.00	1.03
Fsn4	6	TR200	0.10	832.27	833.07	832.33	833.07	0.000002	0.06	1.60	2.00	0.02
Fsn4	5	TR200	0.10	832.26	833.07	832.32	833.07	0.000002	0.06	1.62	2.00	0.02
Fsn4	4.5		Int Struct									
Fsn4	4	TR200	0.10	832.26	832.40	832.40	832.46	0.021828	1.08	0.09	0.79	1.00
Fsn4	3.1	TR200	0.10	831.20	831.25	831.34	832.02	0.993151	3.89	0.03	0.60	6.02
Fsn4	3	TR200	0.10	830.76	830.82	830.86	831.00	0.187380	1.89	0.05	1.09	2.75
Fsn4	2	TR200	0.10	830.08	830.13	830.18	830.37	0.298296	2.19	0.05	1.00	3.28
Fsn4	1	TR200	0.10	824.00	824.13	824.18	824.29	0.303411	1.74	0.06	0.86	2.16

Plan: Stato di progetto Fsn4 Fsn4 RS: 13.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.10	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.02
Q Barrel (m3/s)	0.10	Culv Vel DS (m/s)	1.75
E.G. US. (m)	842.16	Culv Inv El Up (m)	841.92
W.S. US. (m)	842.16	Culv Inv El Dn (m)	841.69
E.G. DS (m)	841.76	Culv Frctn Ls (m)	0.18
W.S. DS (m)	841.74	Culv Exit Loss (m)	0.19
Delta EG (m)	0.39	Culv Entr Loss (m)	0.03
Delta WS (m)	0.42	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	842.12	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	842.16	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	842.08	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	841.80	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.11	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.16	Min El Weir Flow (m)	849.06

Plan: Stato di progetto Fsn4 Fsn4 RS: 10.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

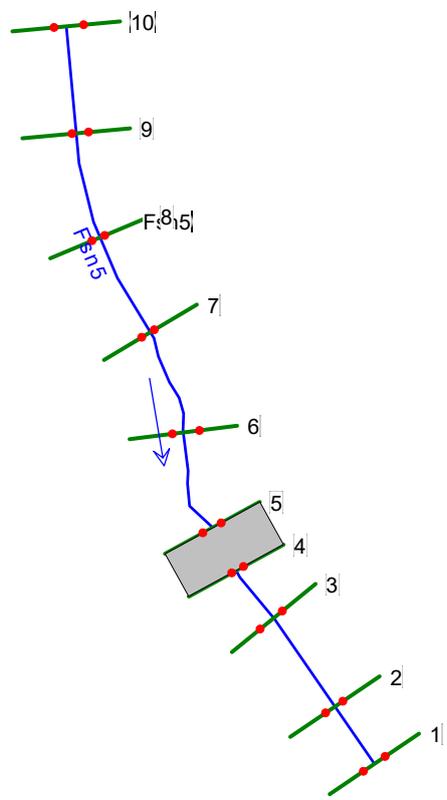
Q Culv Group (m3/s)	0.10	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.02
Q Barrel (m3/s)	0.10	Culv Vel DS (m/s)	1.82
E.G. US. (m)	841.60	Culv Inv El Up (m)	841.36
W.S. US. (m)	841.59	Culv Inv El Dn (m)	840.93
E.G. DS (m)	841.03	Culv Frctn Ls (m)	0.37
W.S. DS (m)	840.99	Culv Exit Loss (m)	0.18
Delta EG (m)	0.57	Culv Entr Loss (m)	0.03
Delta WS (m)	0.60	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	841.55	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	841.60	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	841.52	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	841.04	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.11	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.16	Min El Weir Flow (m)	845.63

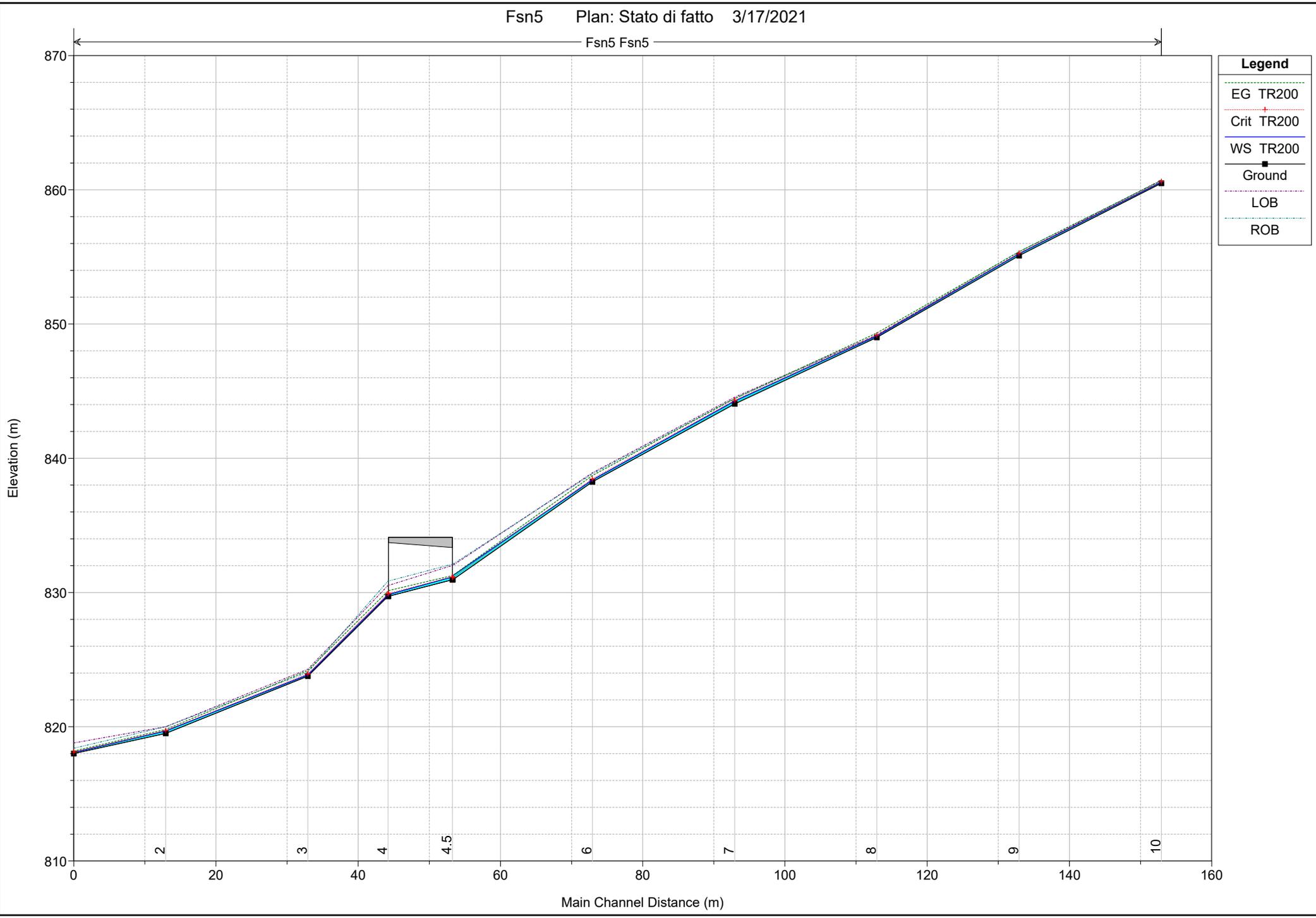
Plan: Stato di progetto Fsn4 Fsn4 RS: 7.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.10	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.02
Q Barrel (m3/s)	0.10	Culv Vel DS (m/s)	1.49
E.G. US. (m)	838.97	Culv Inv El Up (m)	838.73
W.S. US. (m)	838.96	Culv Inv El Dn (m)	838.67
E.G. DS (m)	838.77	Culv Frctn Ls (m)	0.04
W.S. DS (m)	838.73	Culv Exit Loss (m)	0.14
Delta EG (m)	0.20	Culv Entr Loss (m)	0.03
Delta WS (m)	0.23	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	838.93	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	838.97	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	838.89	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	838.79	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.11	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.16	Min El Weir Flow (m)	843.67

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 449 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 11 – ELABORAZIONI FOSSO FSN5 – ANTE OPERA



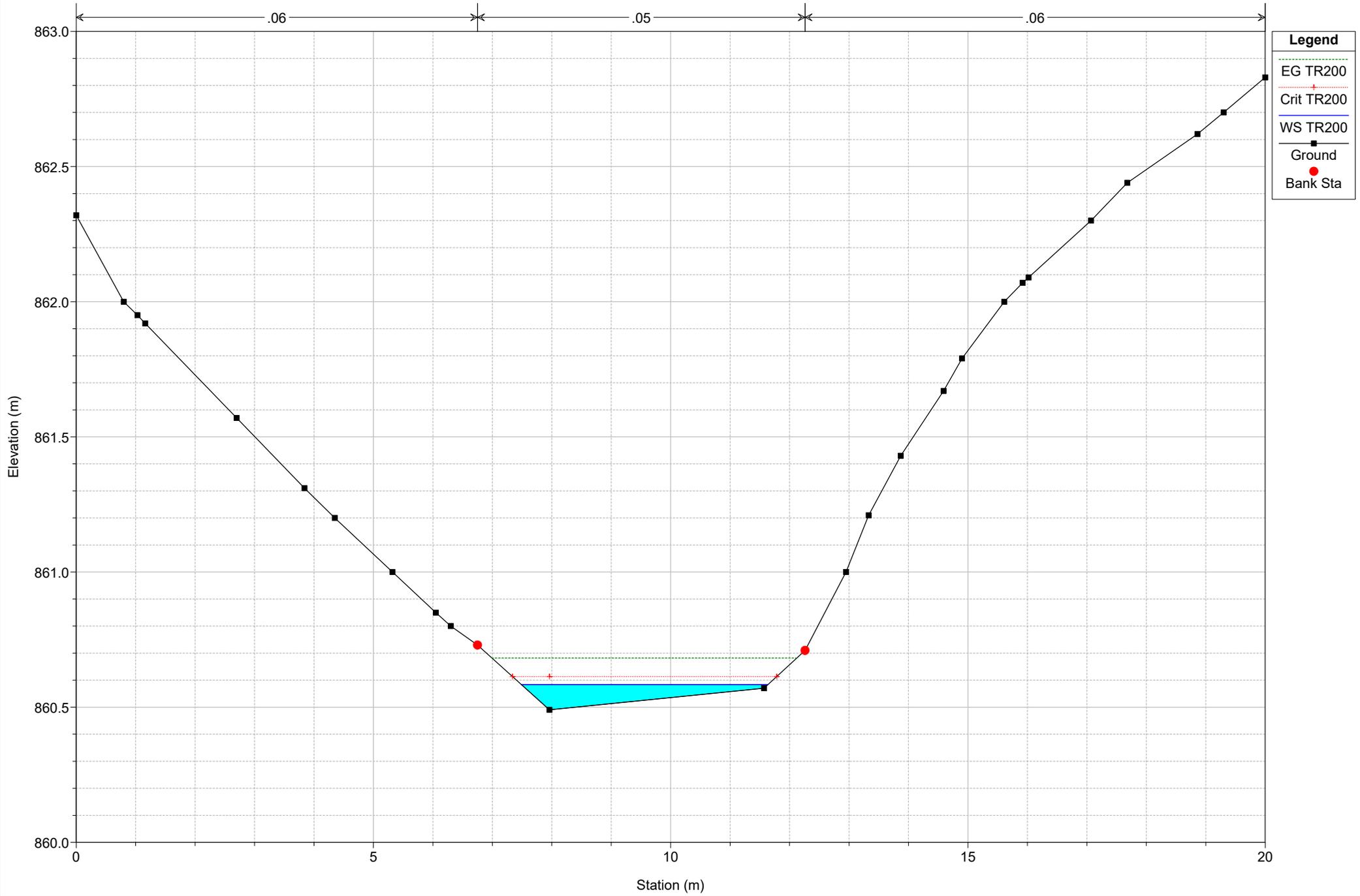


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- LOB
- ROB

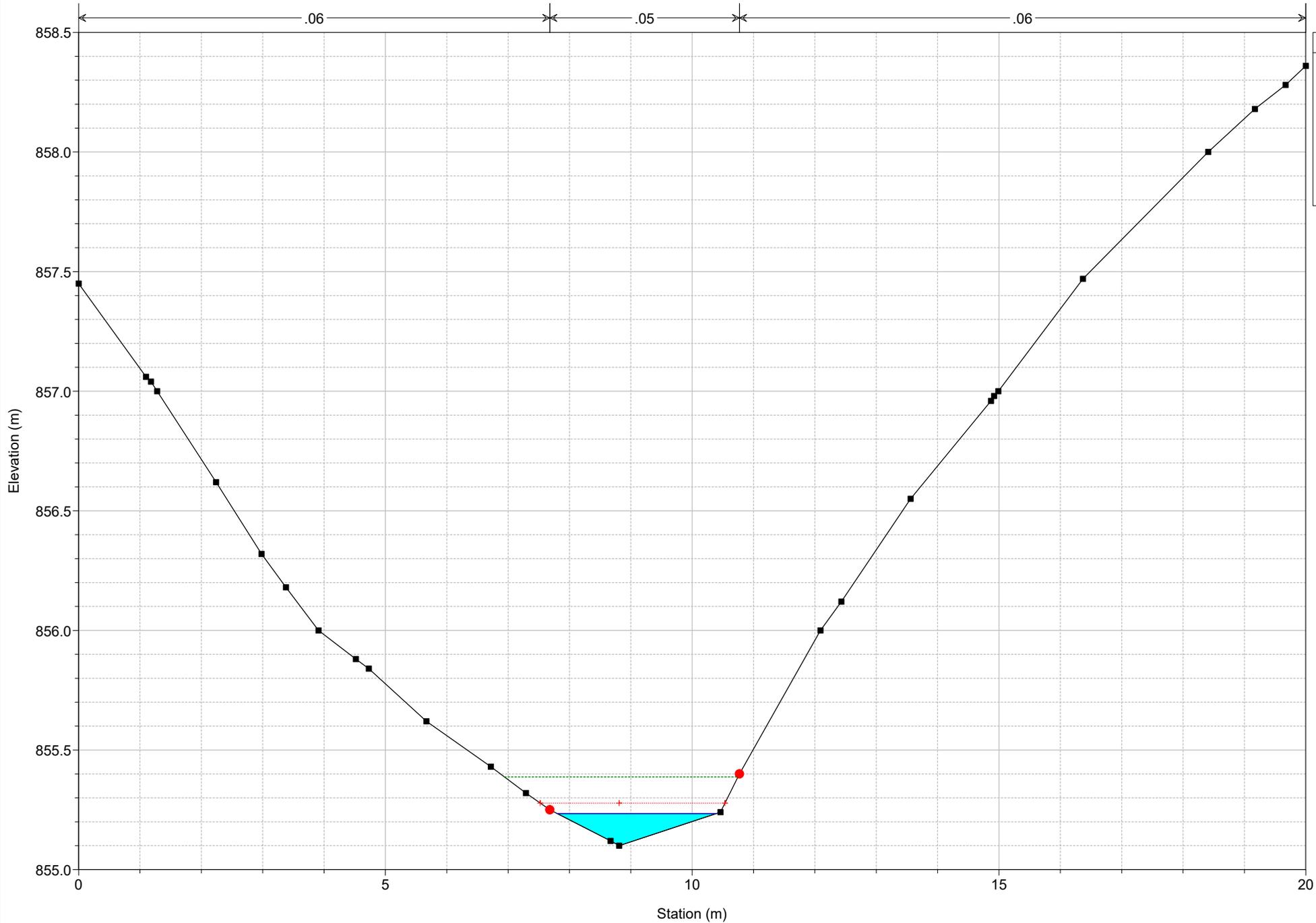
Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 10



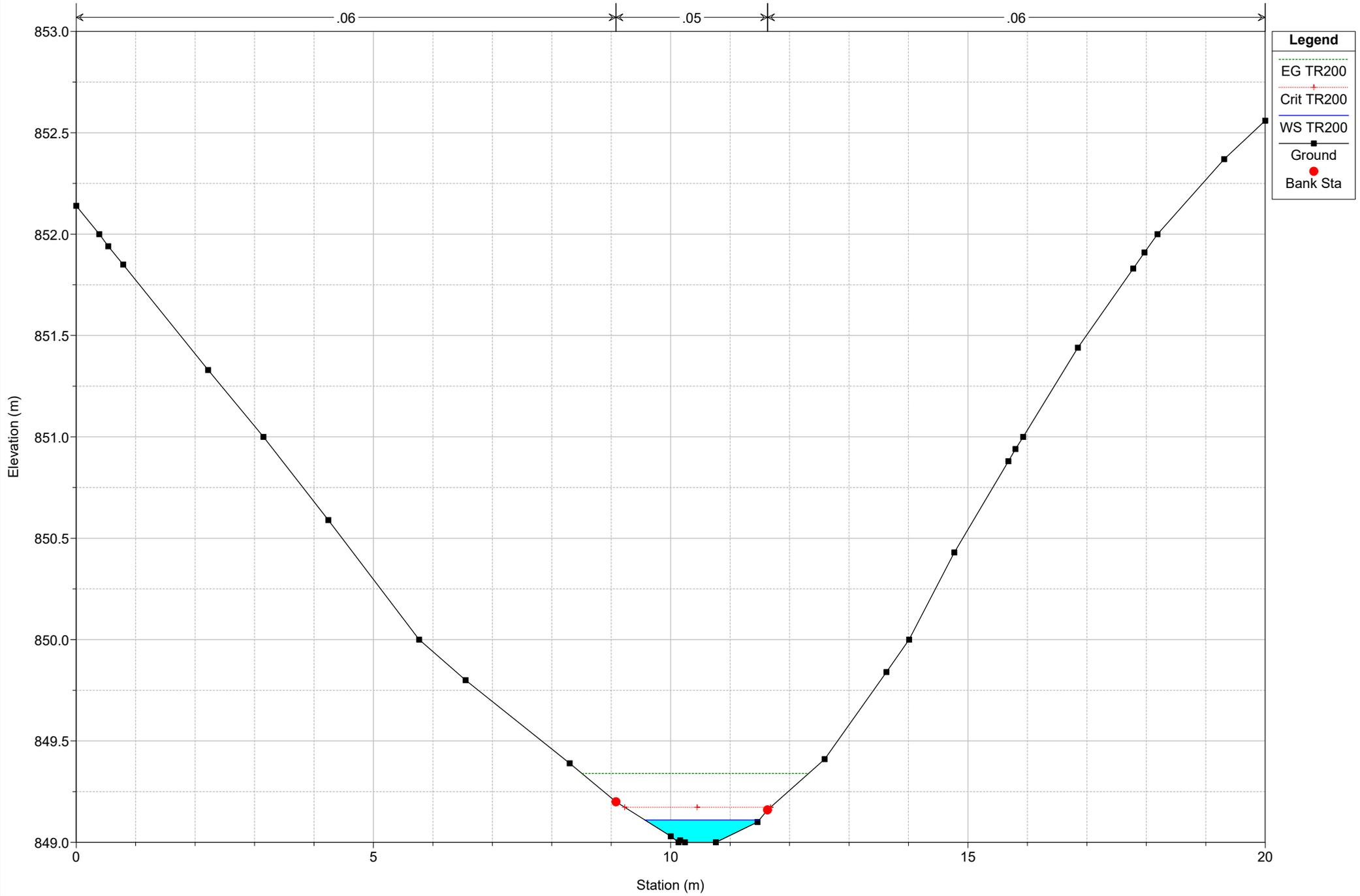
Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 9



Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 8



Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line with +)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle)

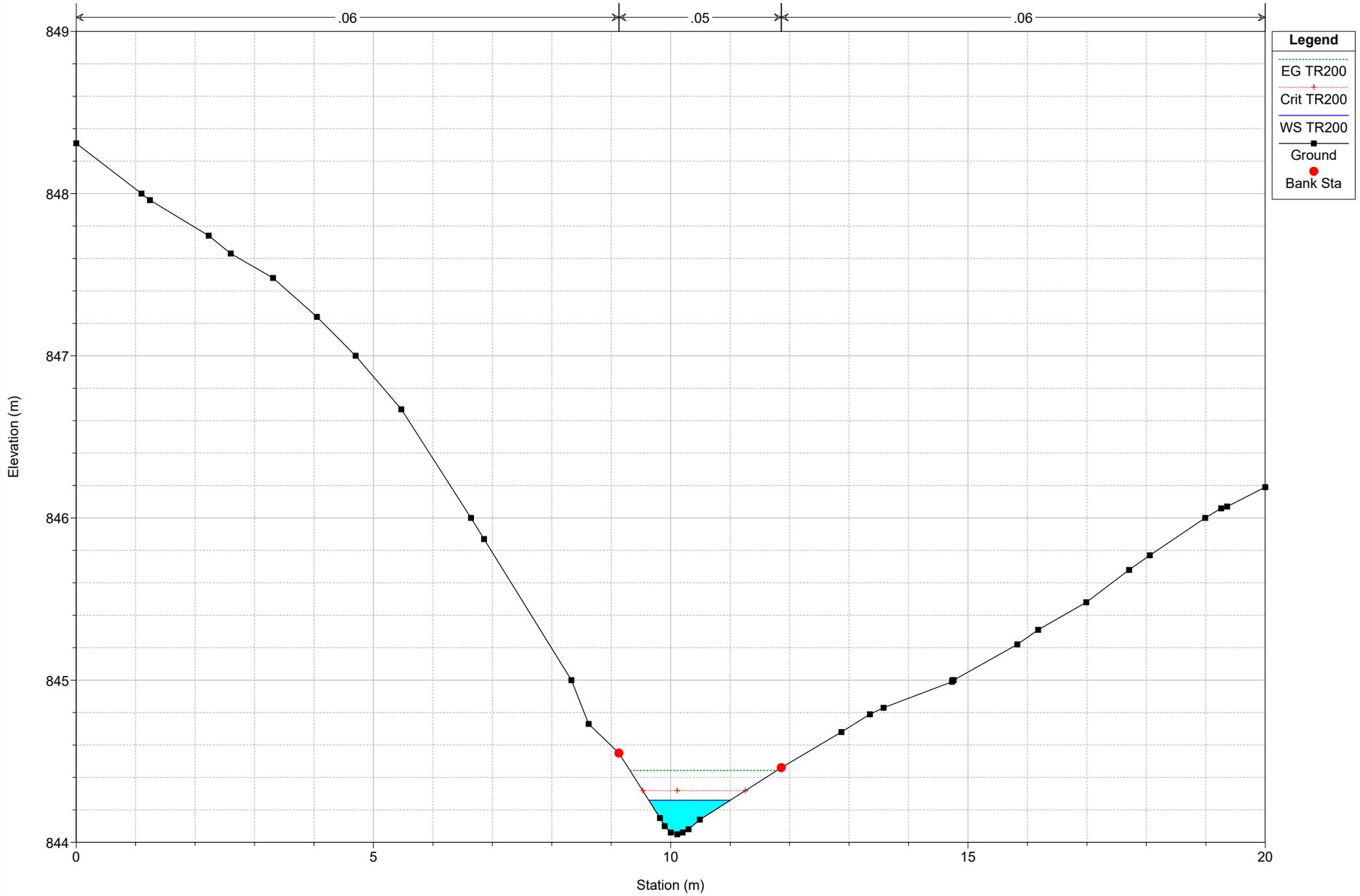
.06

.05

.06

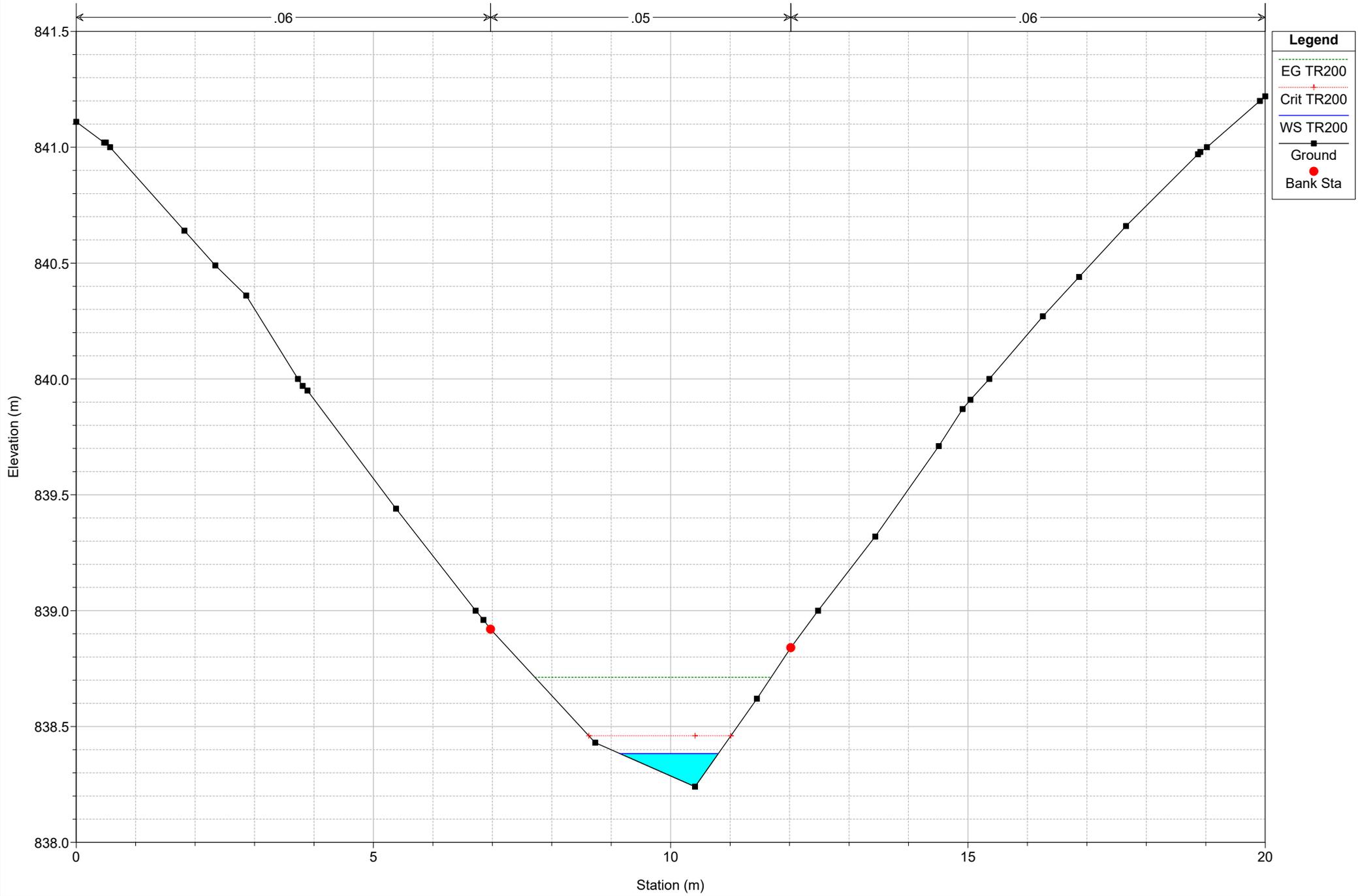
Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 7



Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 6

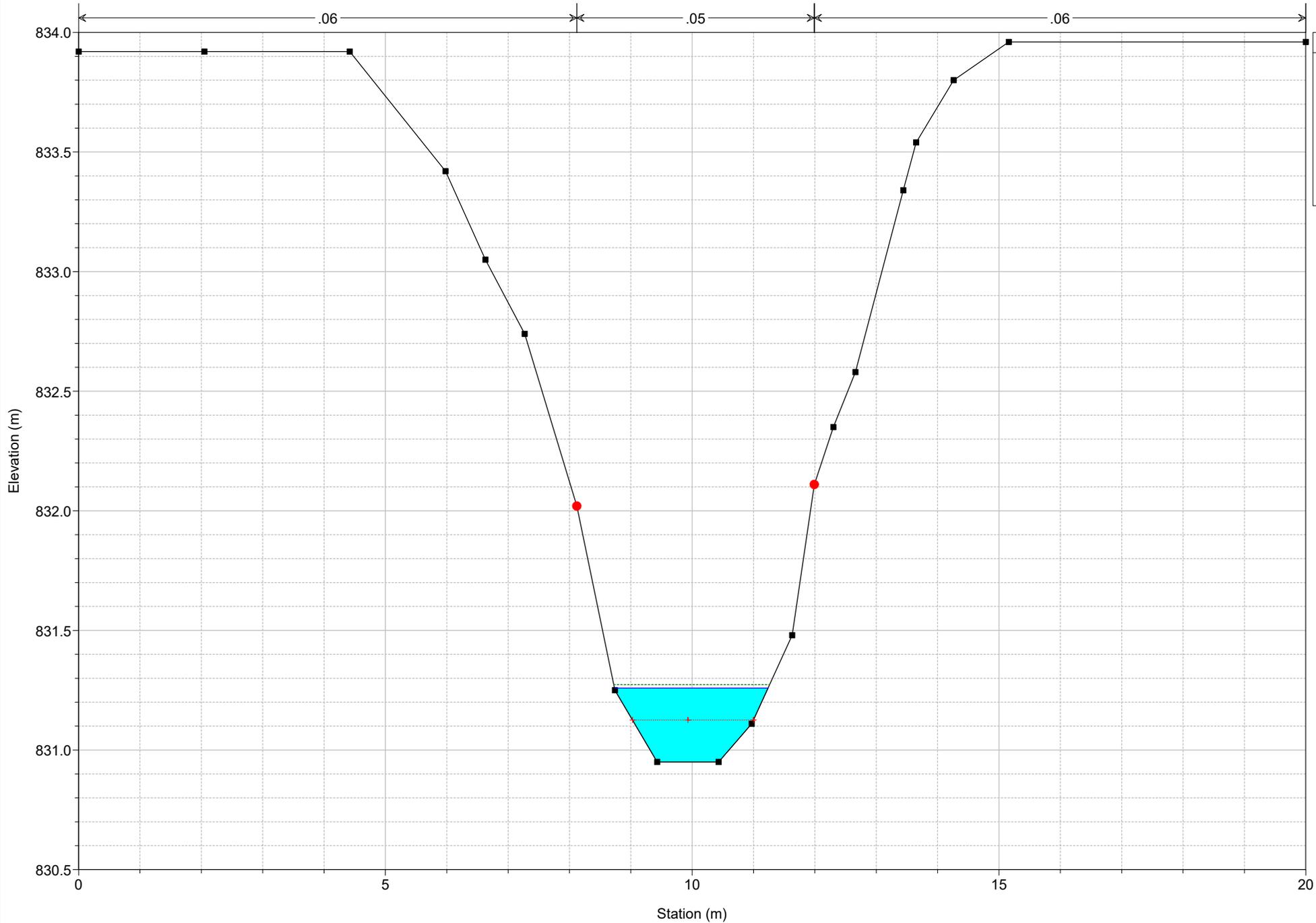


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dotted line with '+')
- WS TR200 (blue solid line with '+')
- Ground (black solid line with square markers)
- Bank Sta (red solid circle)

Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 5

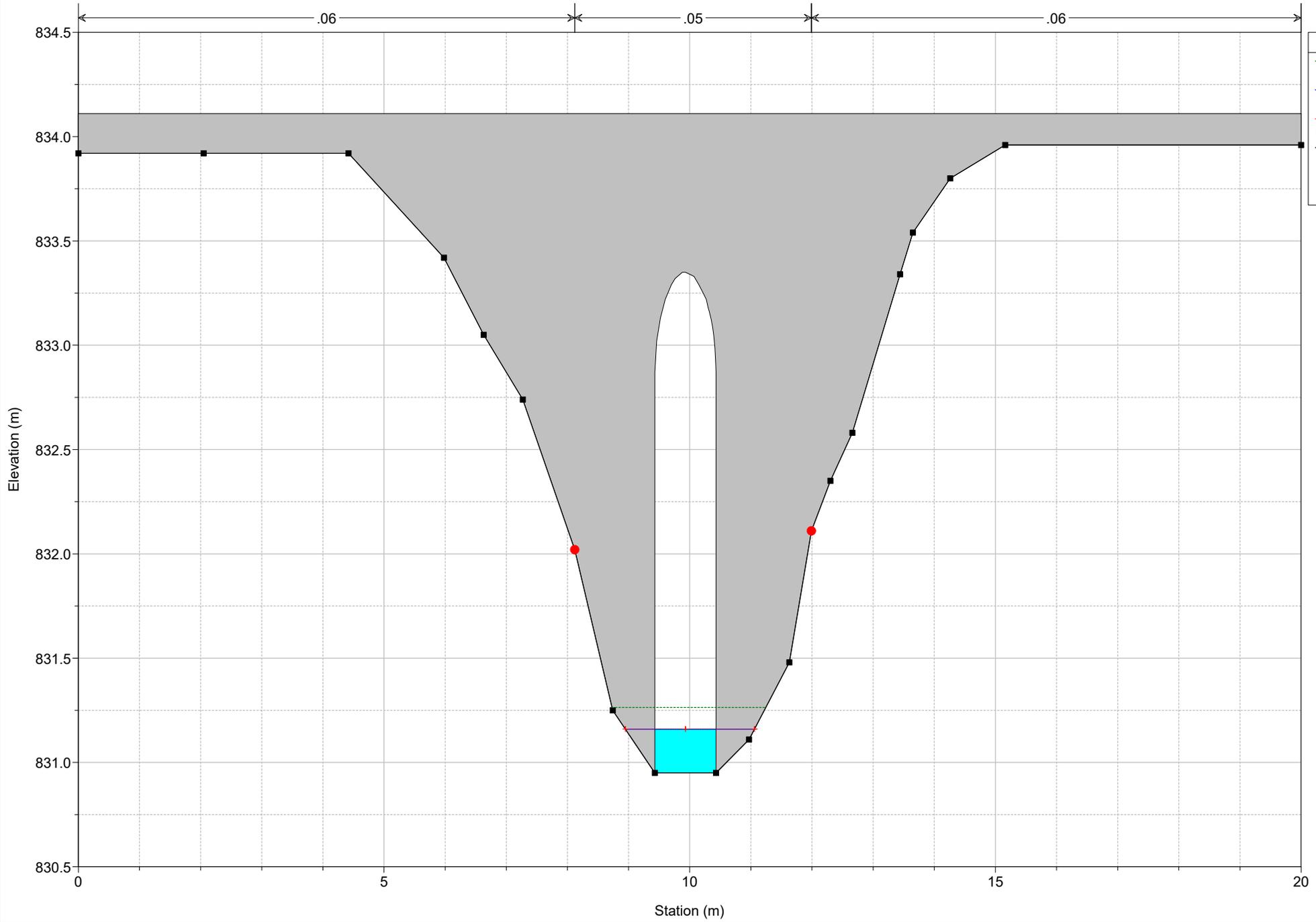


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 4.5 BR

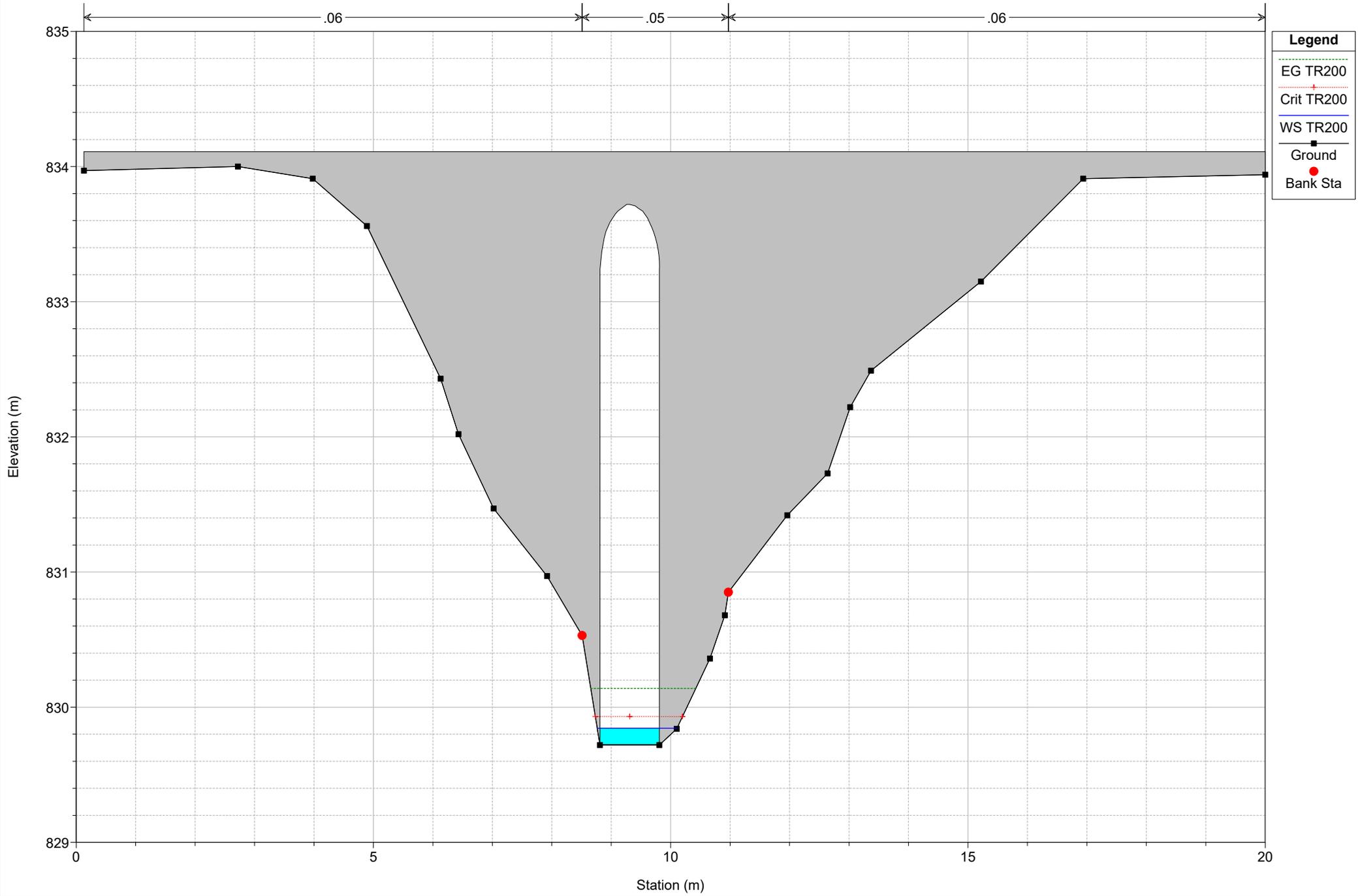


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

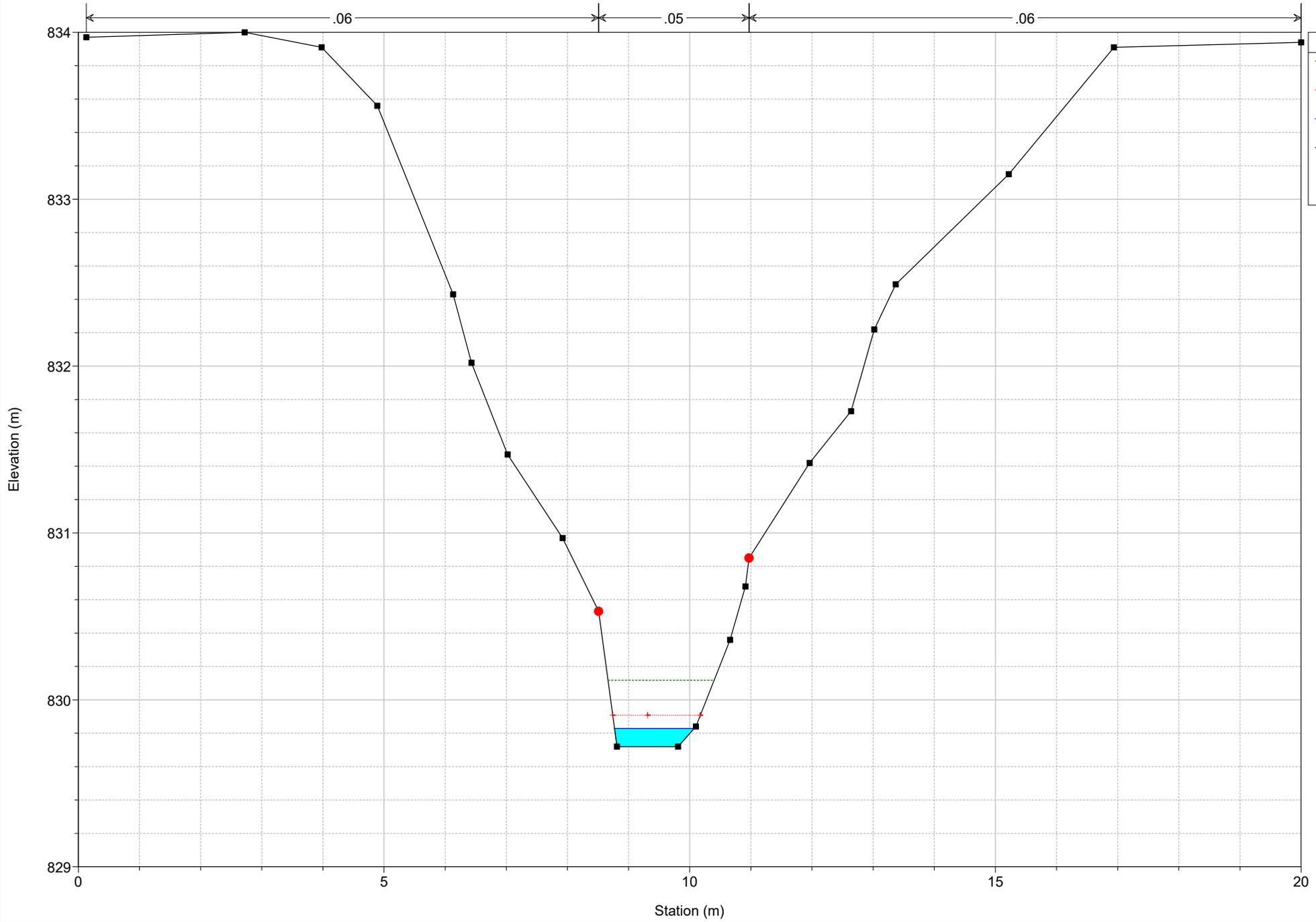
Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 4.5 BR



Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 4

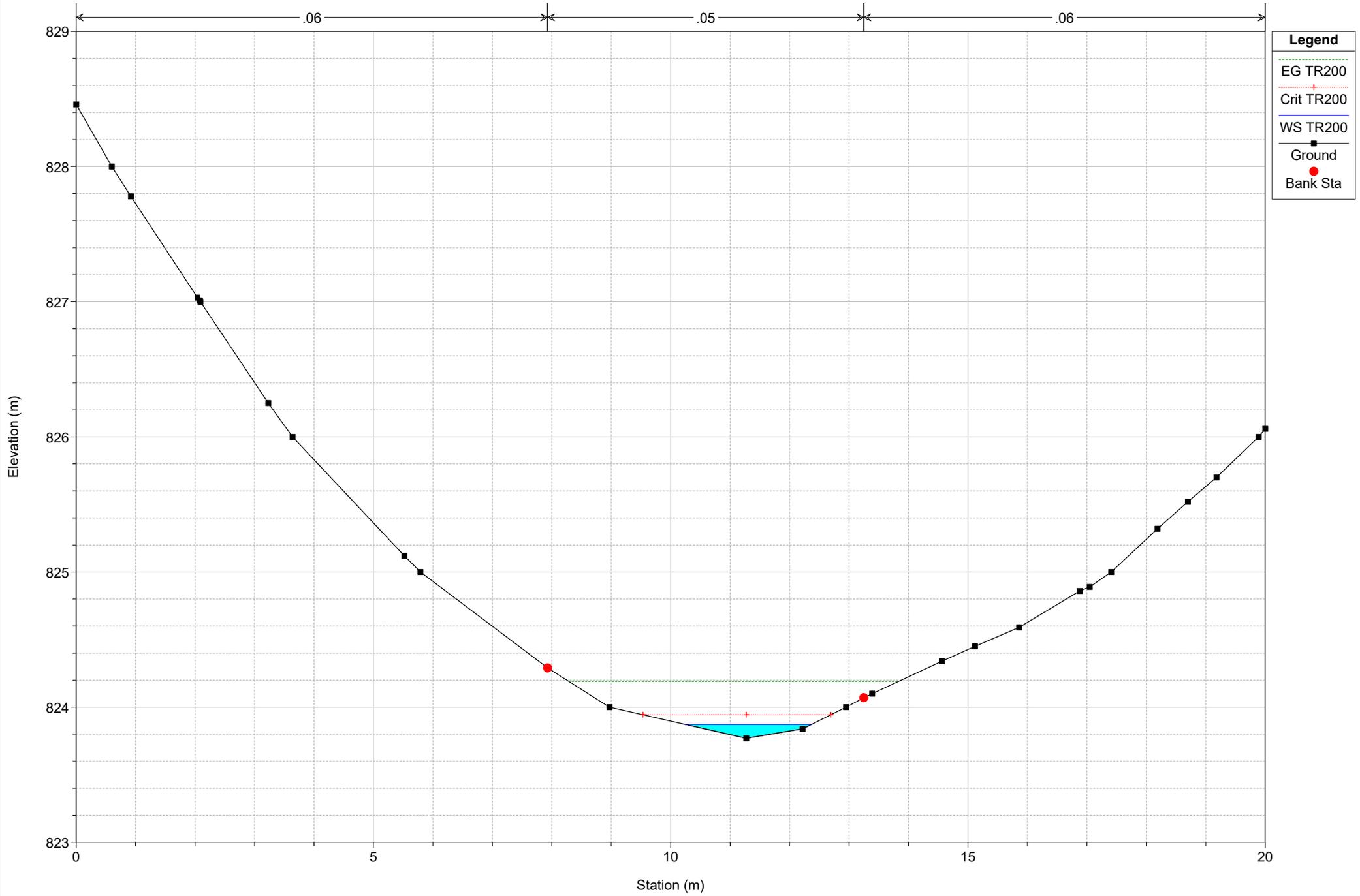


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 3

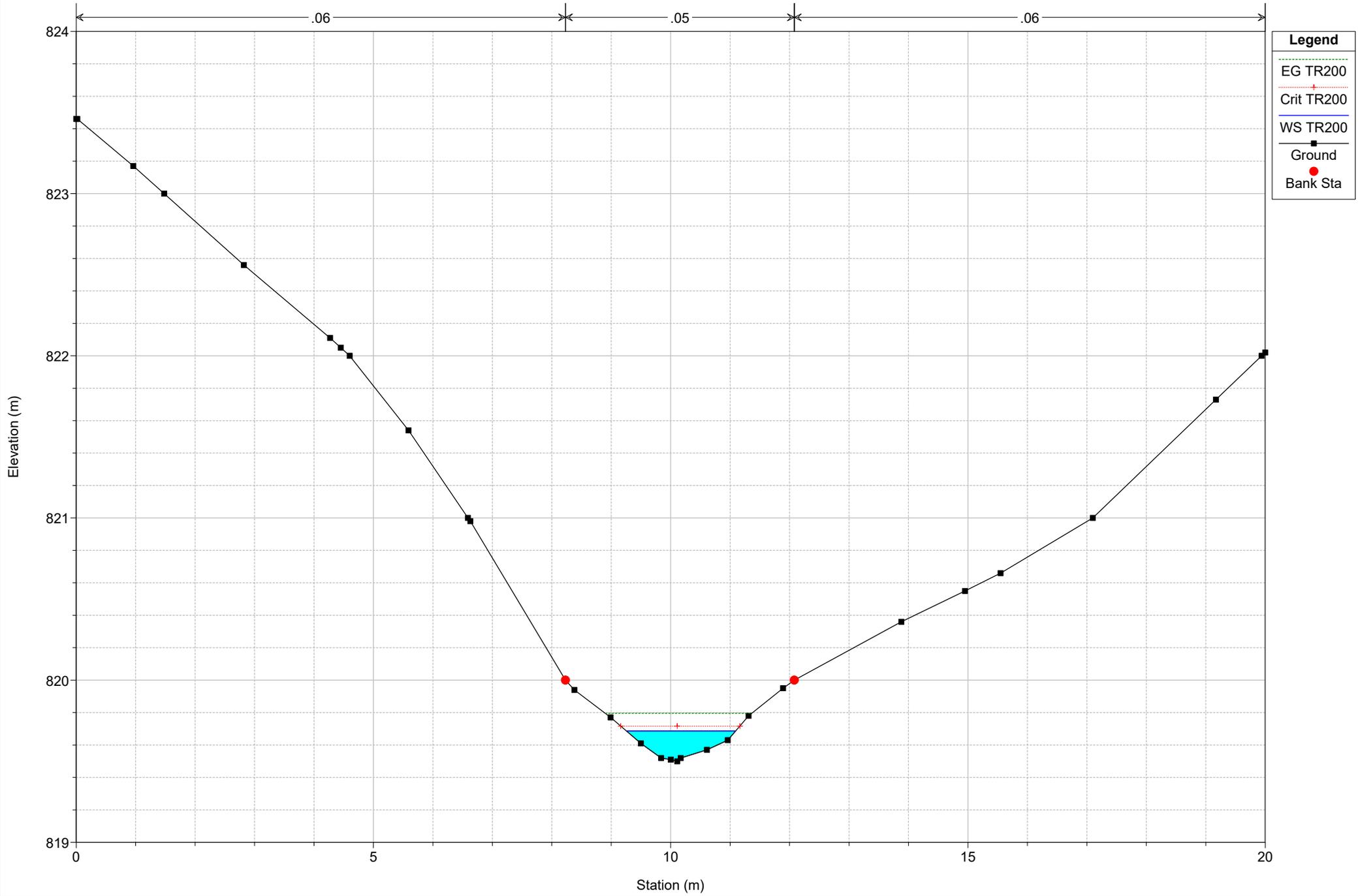


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 2

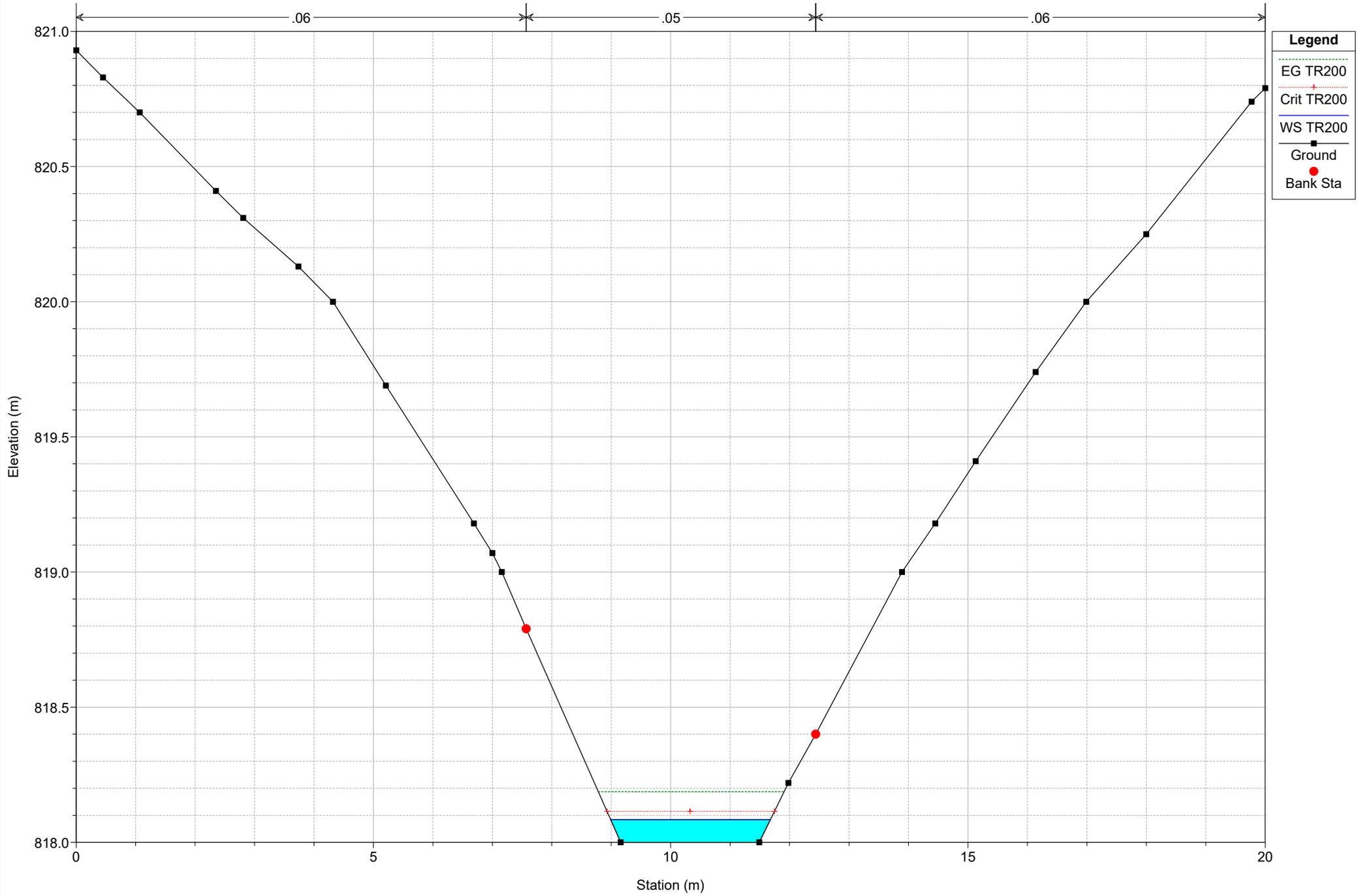


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di fatto 3/17/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 1

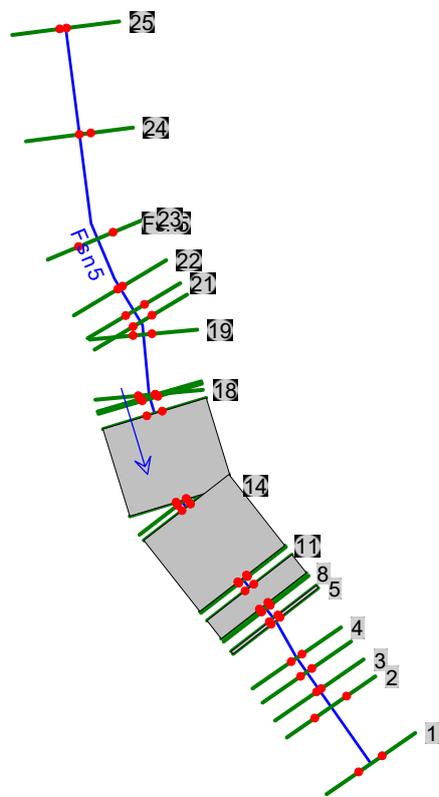


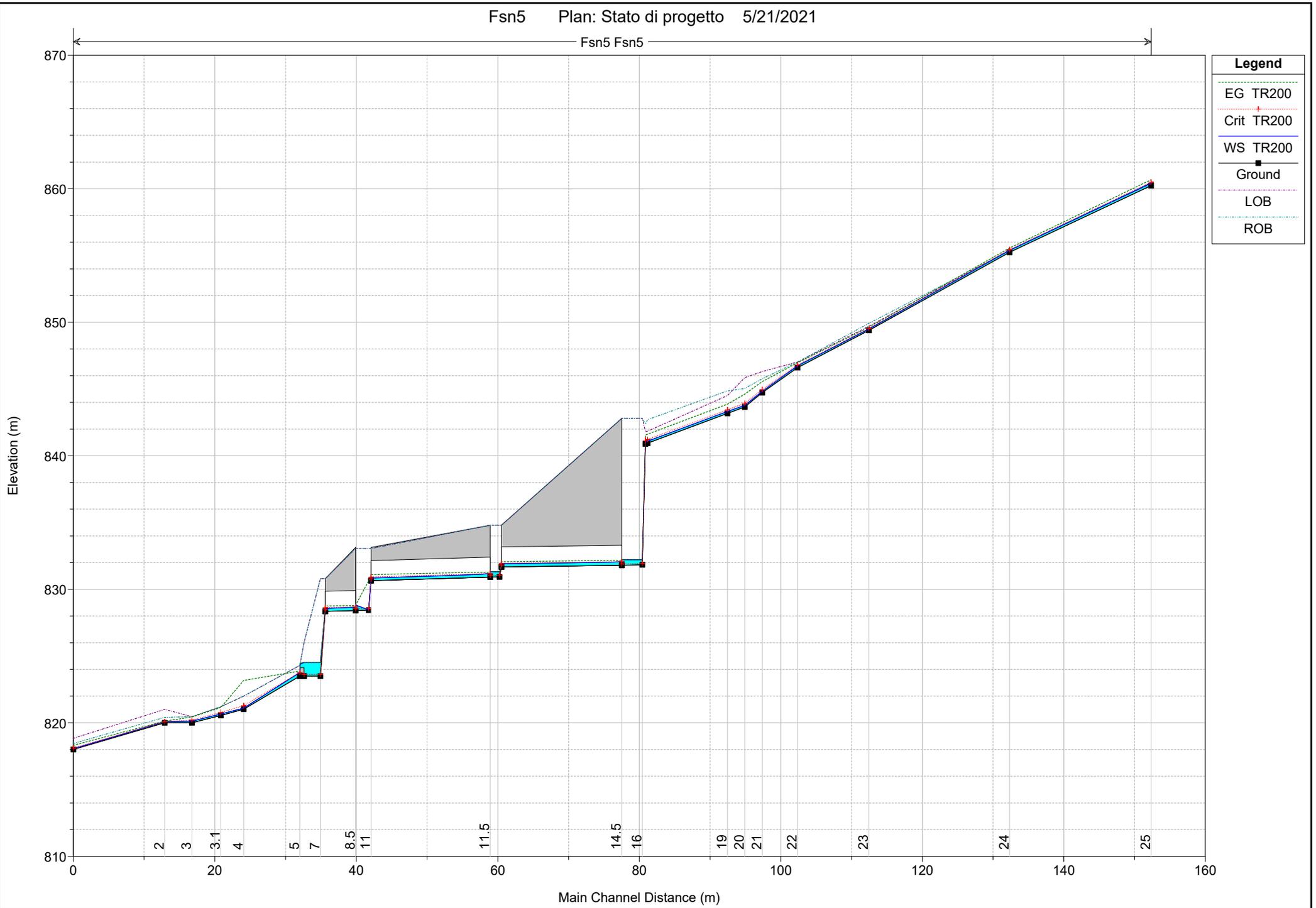
HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: Fsn5 Reach: Fsn5 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn5	10	TR200	0.30	860.49	860.58	860.61	860.68	0.250351	1.39	0.22	4.15	1.95
Fsn5	9	TR200	0.30	855.10	855.23	855.28	855.39	0.279773	1.73	0.17	2.59	2.14
Fsn5	8	TR200	0.30	849.00	849.11	849.17	849.34	0.370808	2.12	0.14	1.93	2.50
Fsn5	7	TR200	0.30	844.05	844.26	844.32	844.44	0.172956	1.90	0.16	1.37	1.79
Fsn5	6	TR200	0.30	838.24	838.38	838.46	838.71	0.560262	2.54	0.12	1.65	3.04
Fsn5	5	TR200	0.30	830.95	831.26	831.13	831.27	0.005570	0.53	0.56	2.50	0.36
Fsn5	4.5		Bridge									
Fsn5	4	TR200	0.30	829.72	829.83	829.91	830.12	0.351758	2.38	0.13	1.30	2.45
Fsn5	3	TR200	0.30	823.77	823.87	823.94	824.19	0.728014	2.50	0.12	2.13	3.36
Fsn5	2	TR200	0.30	819.50	819.69	819.72	819.80	0.102490	1.46	0.21	1.84	1.40
Fsn5	1	TR200	0.30	818.00	818.08	818.11	818.19	0.153722	1.42	0.21	2.69	1.62

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 465 di 936</p>
--	--

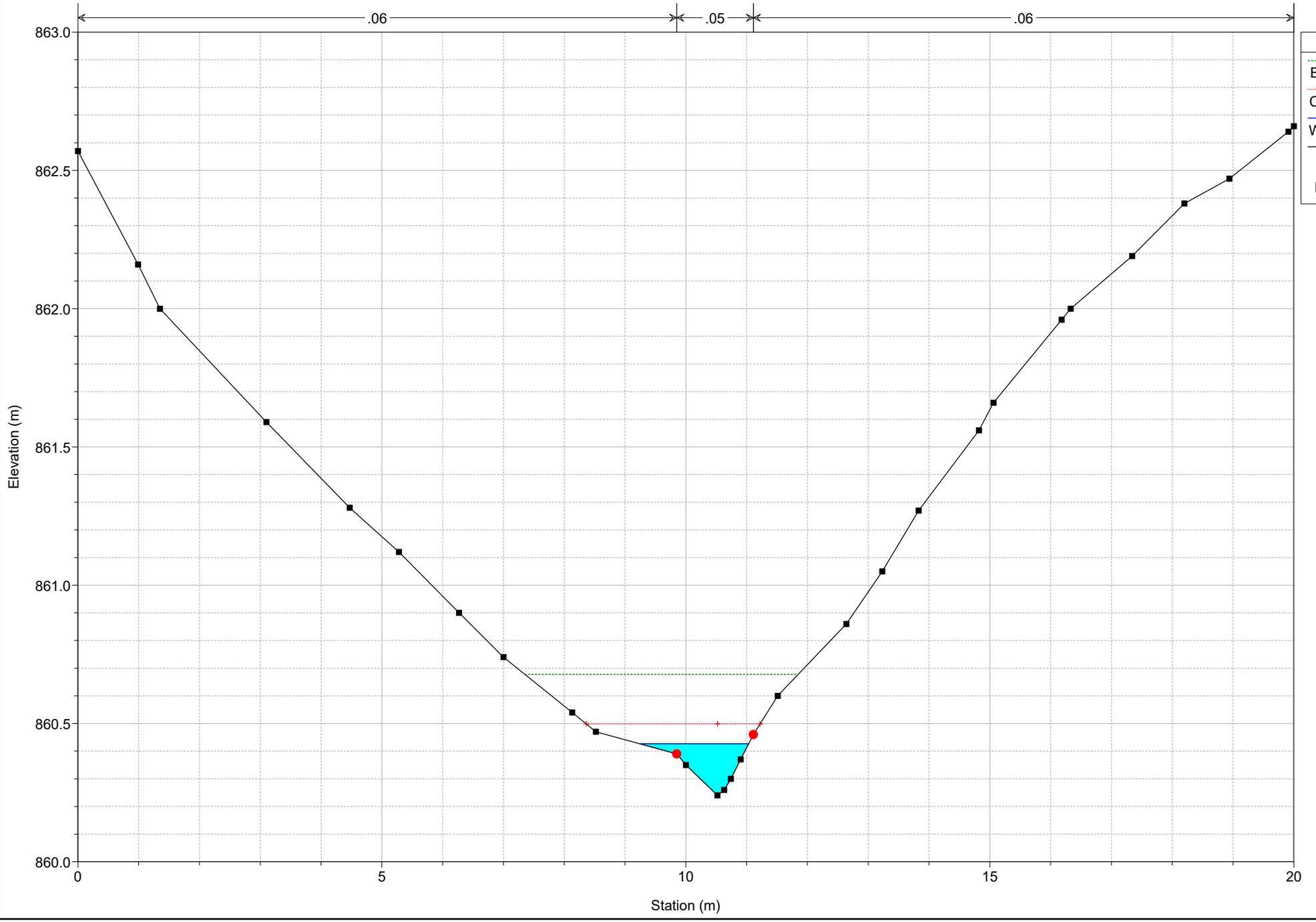
ALLEGATO 12 – ELABORAZIONI FOSSO FSN5 – POST OPERA





Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 25

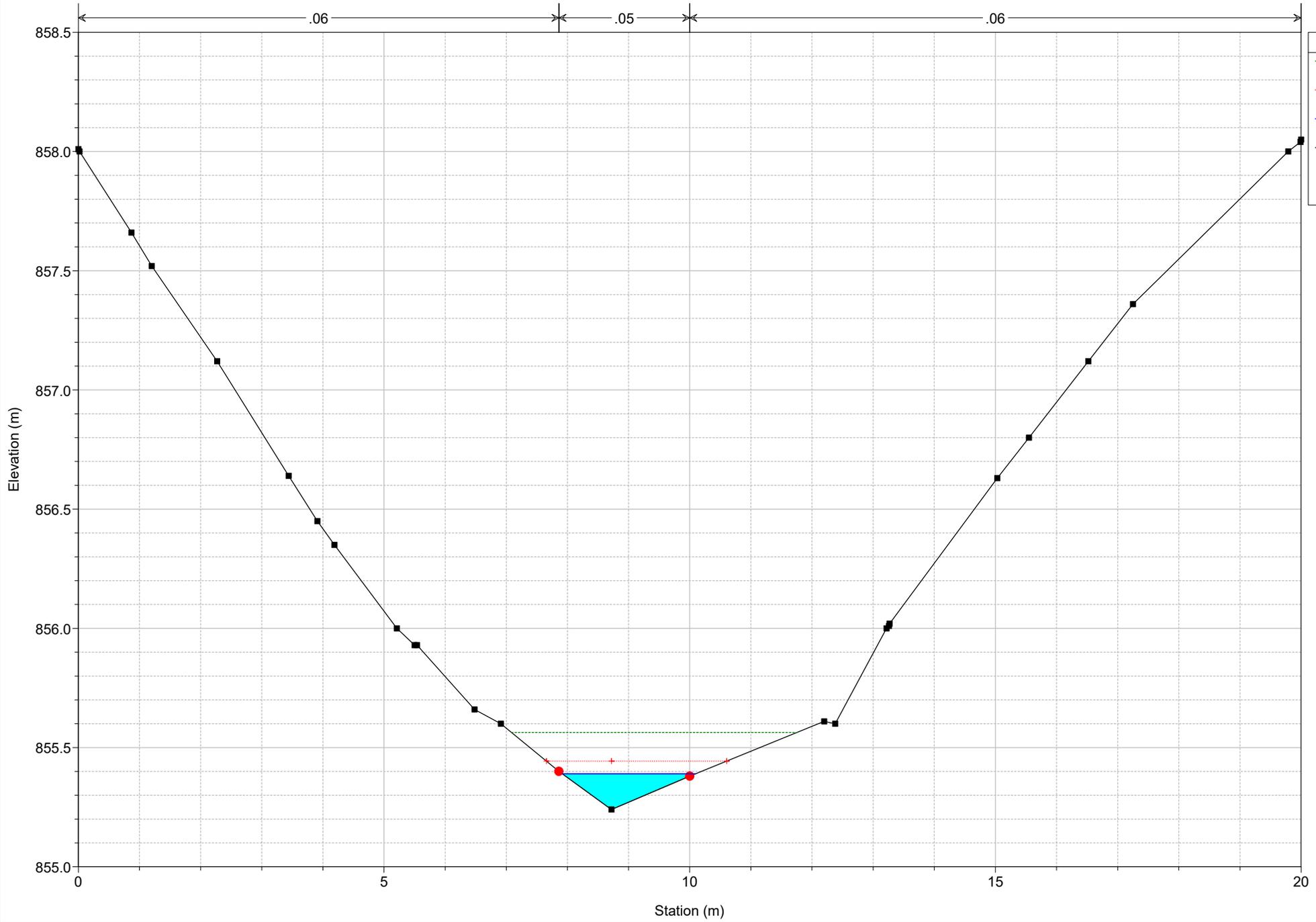


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 24

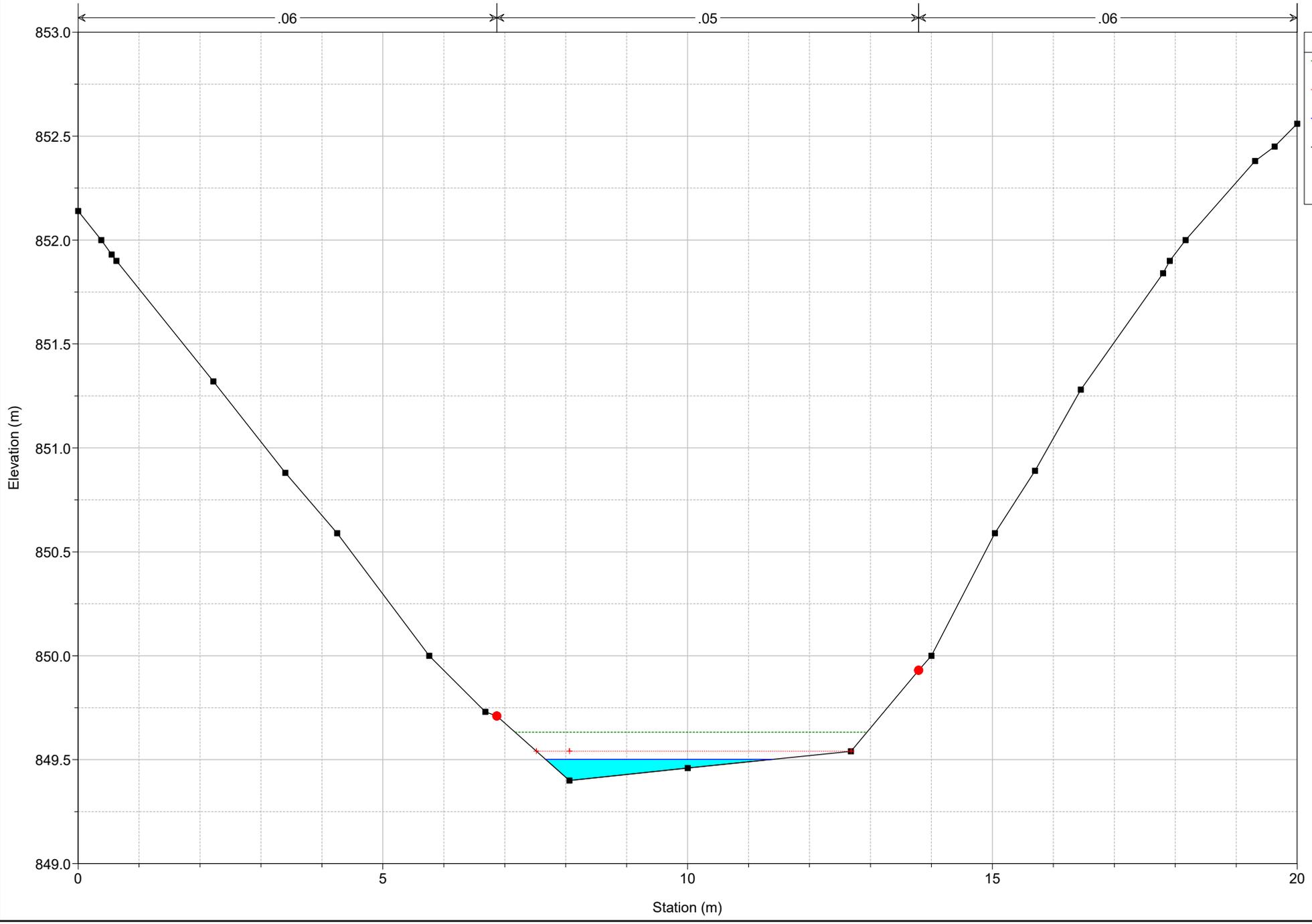


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 23

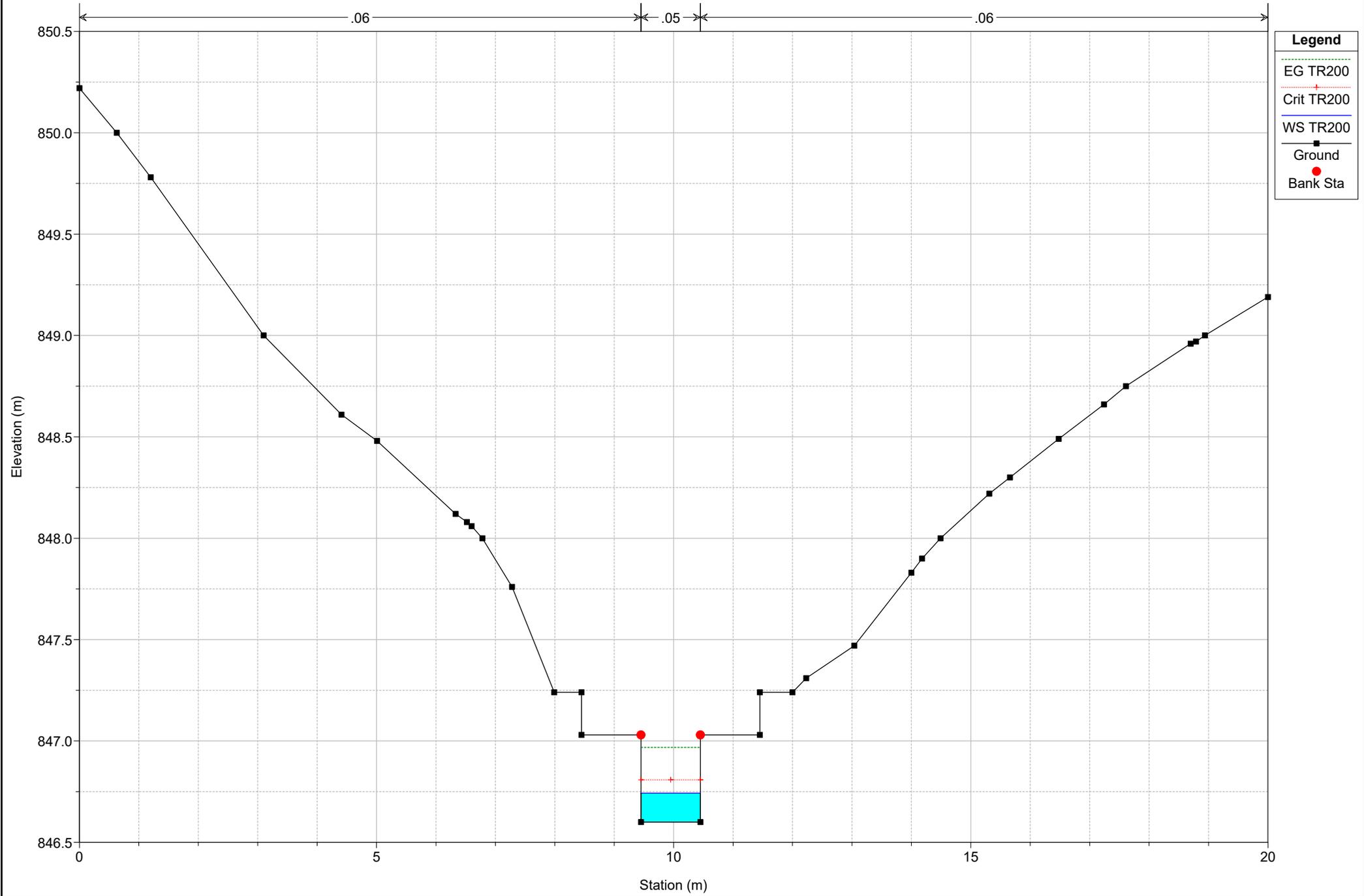


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle)

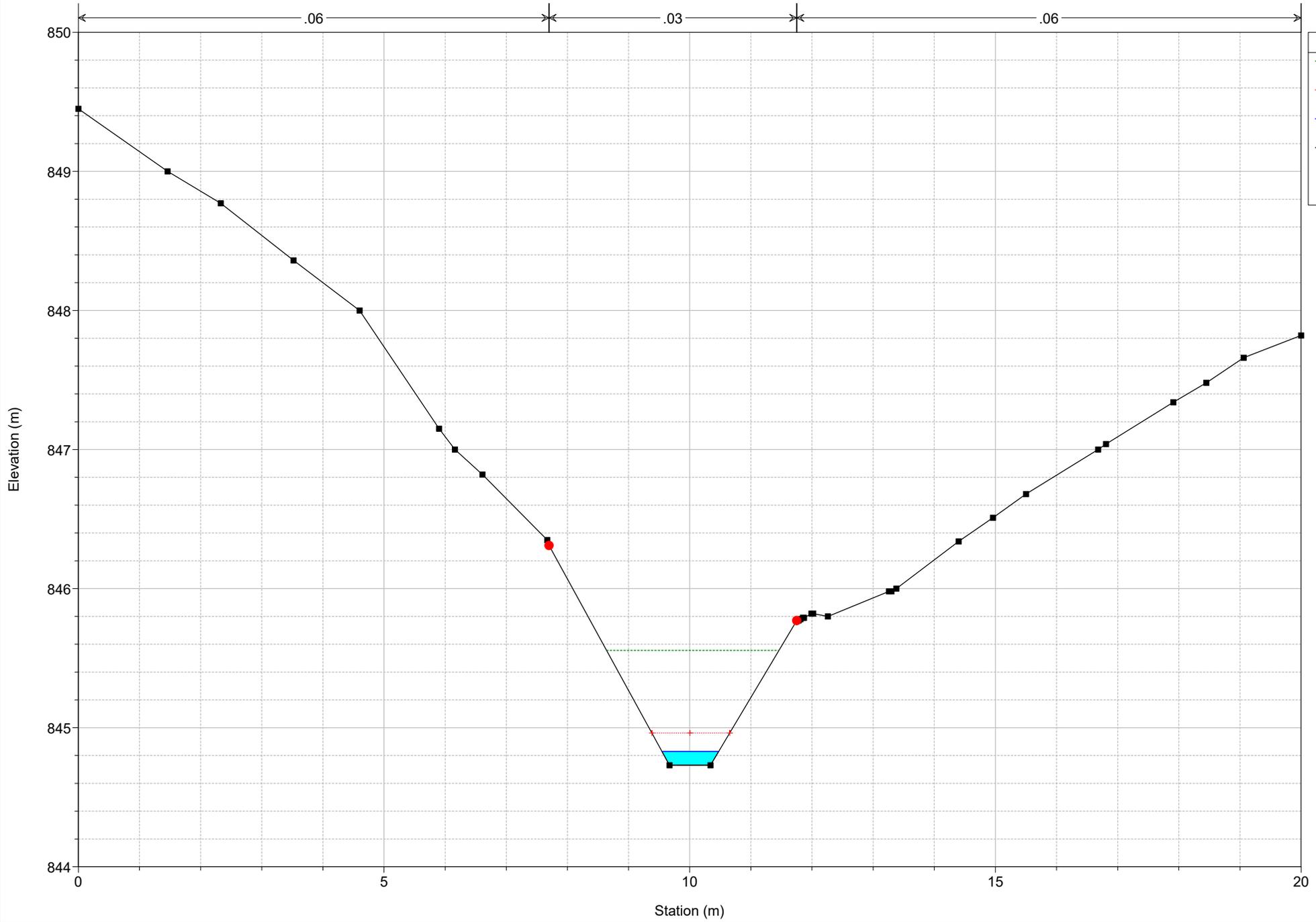
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 22



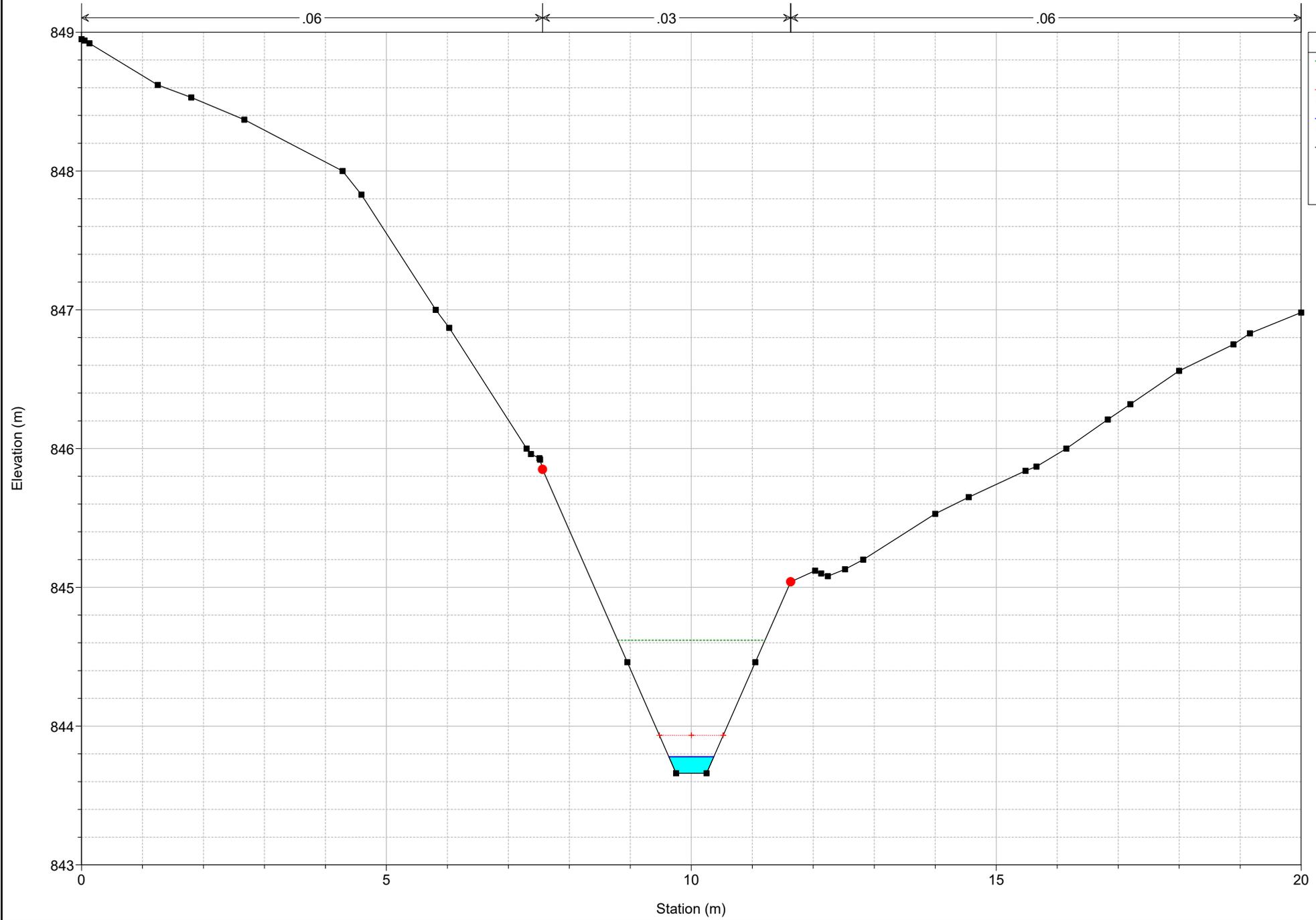
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 21



Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 20

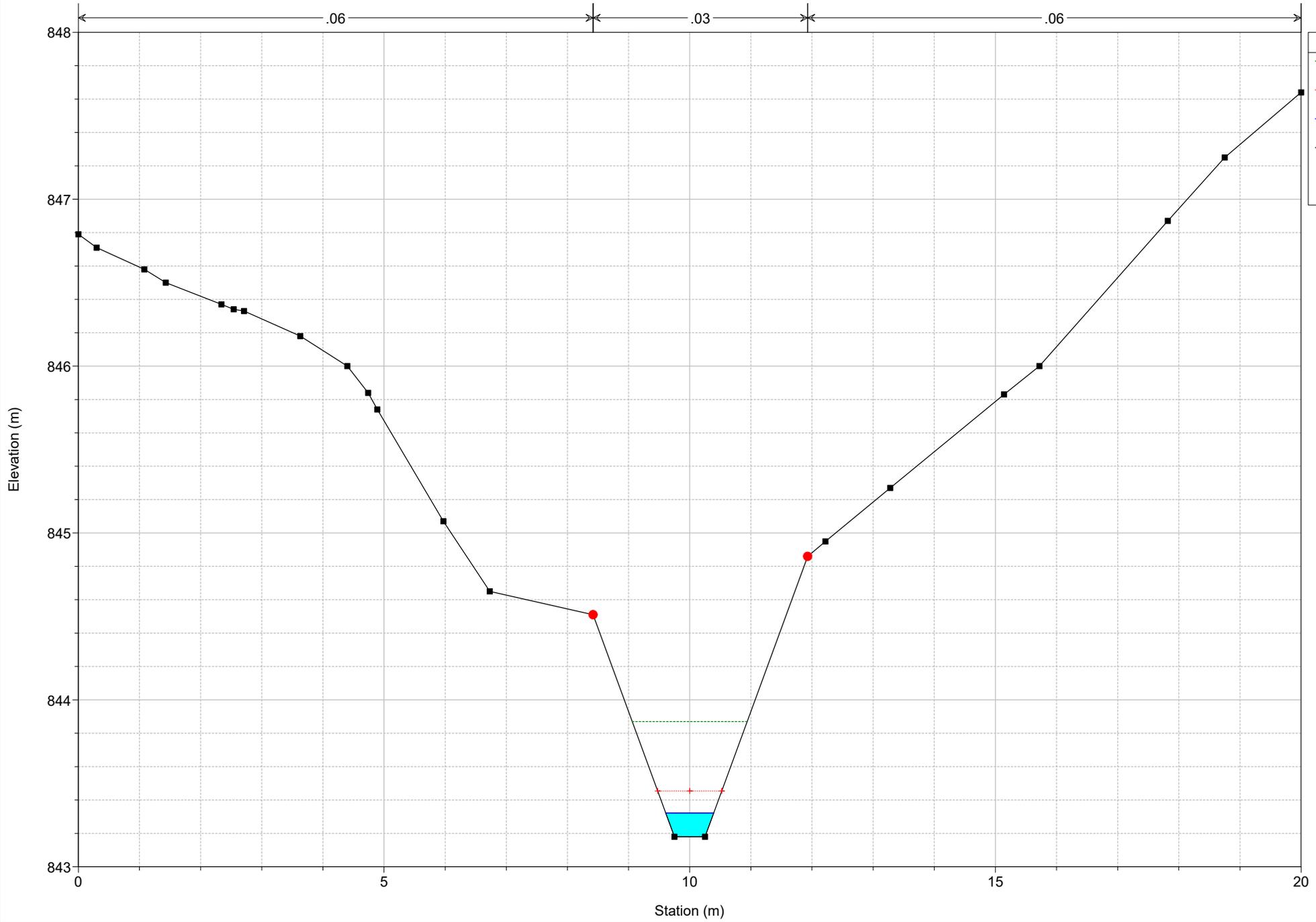


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 19

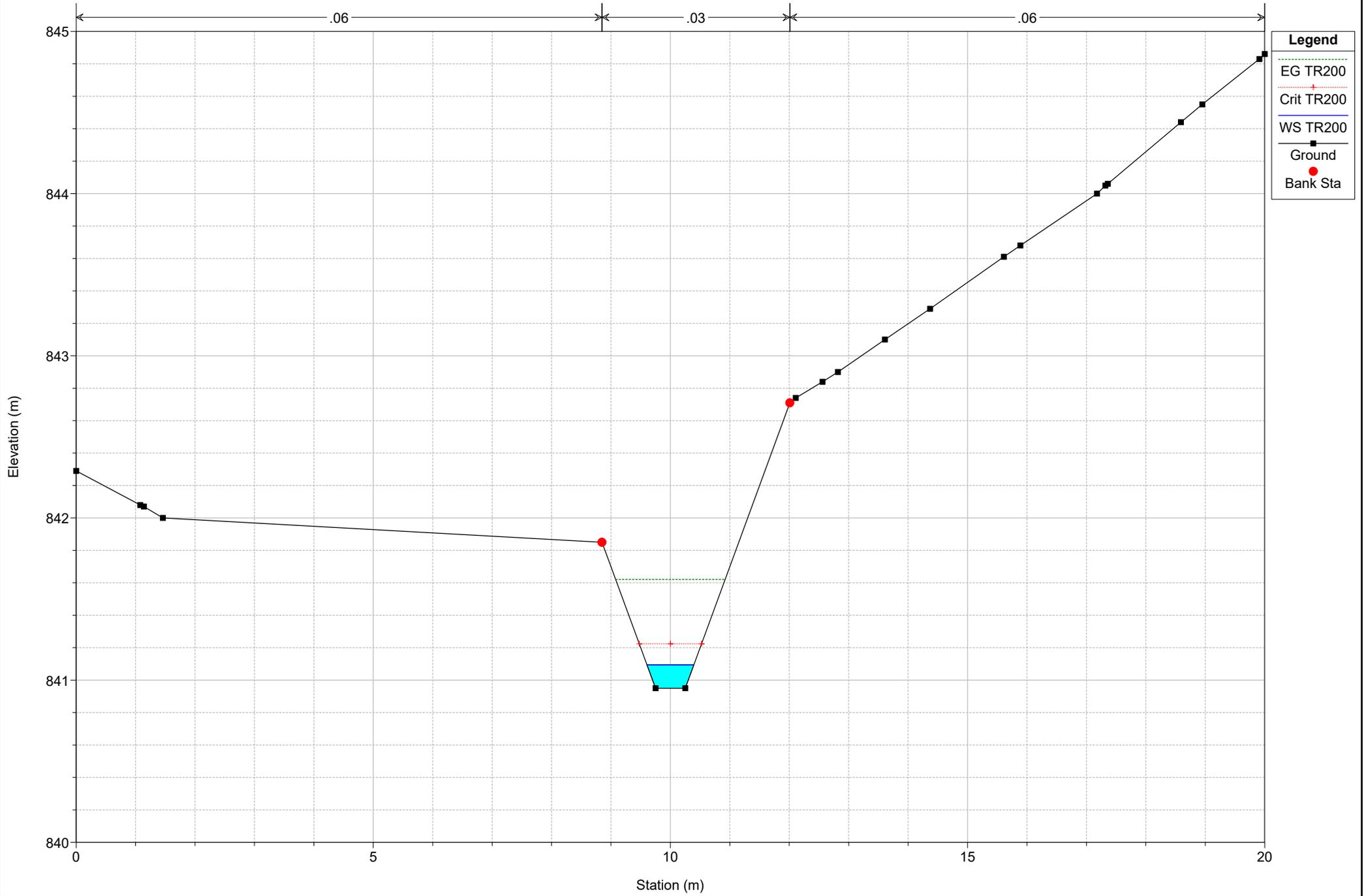


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dashed line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid line with circle)

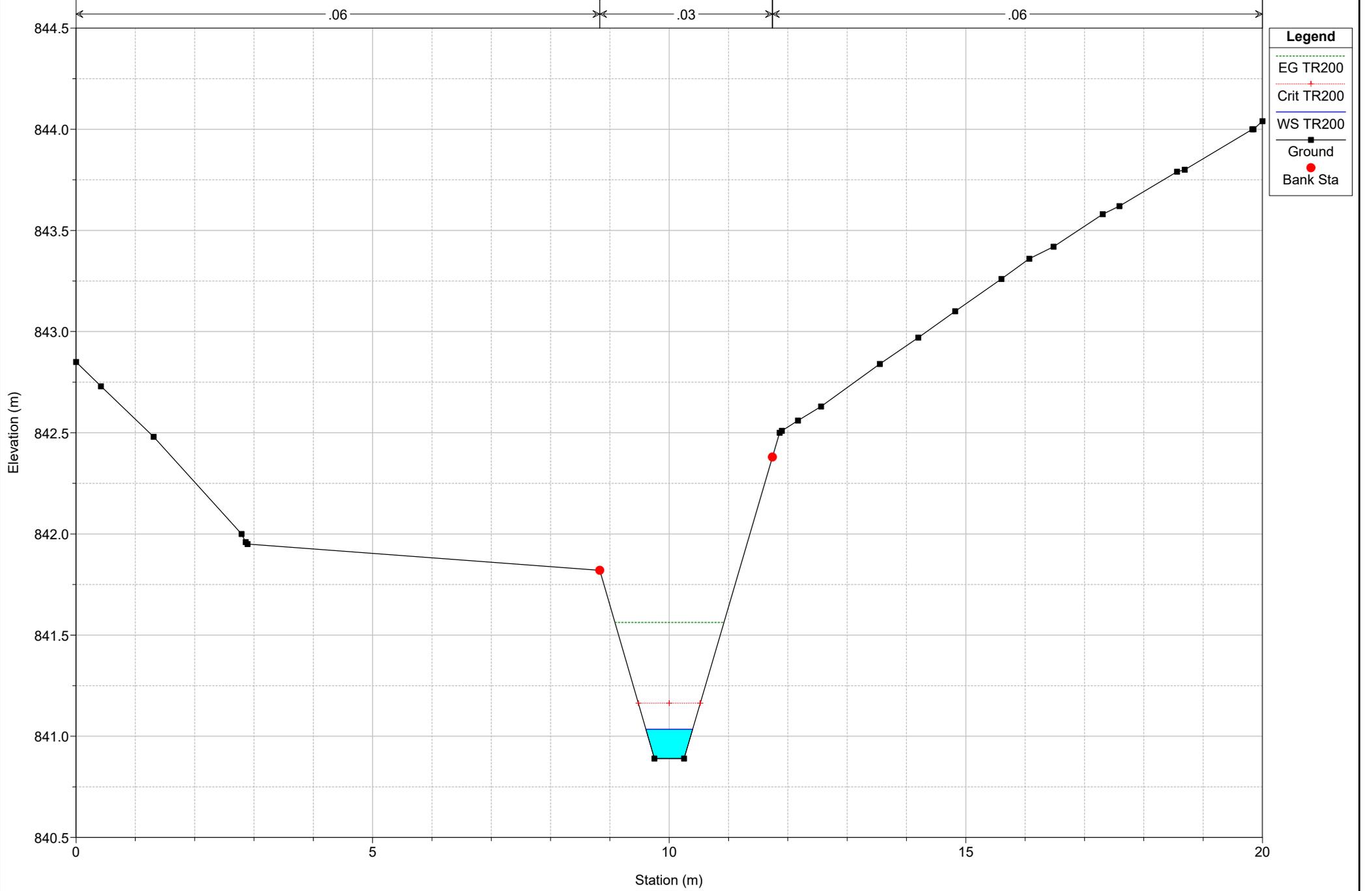
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 18



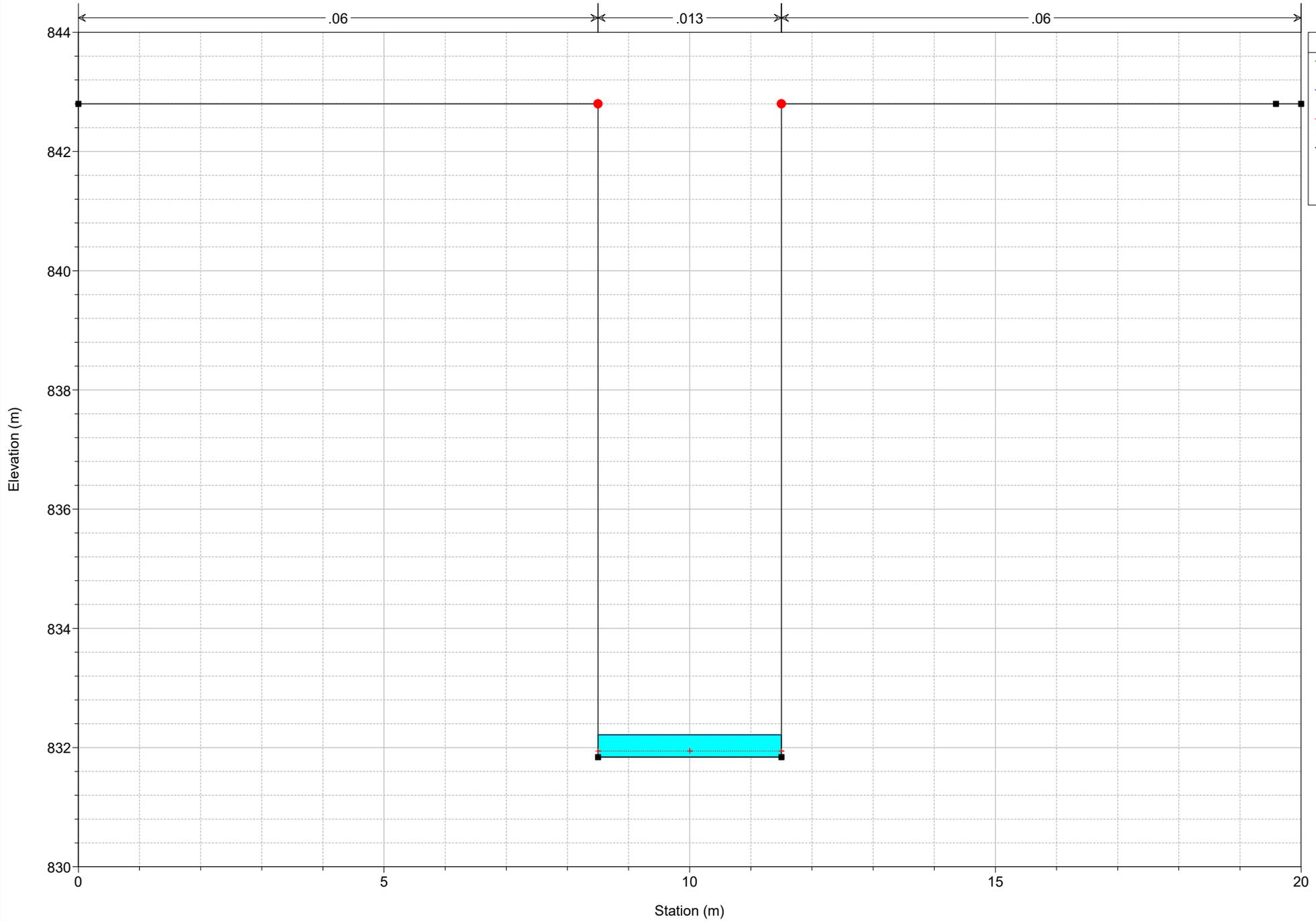
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 17



Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 16

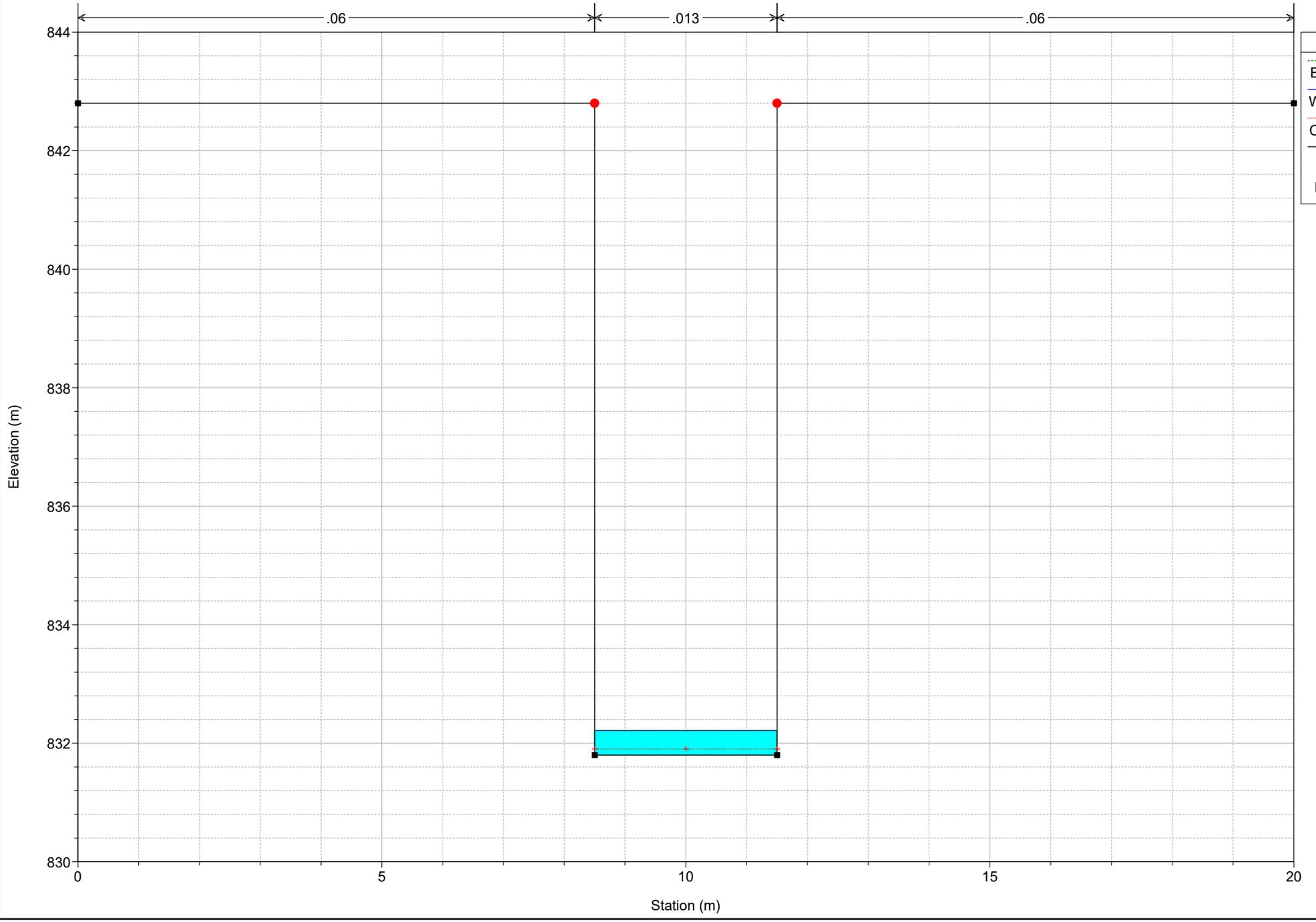


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 15

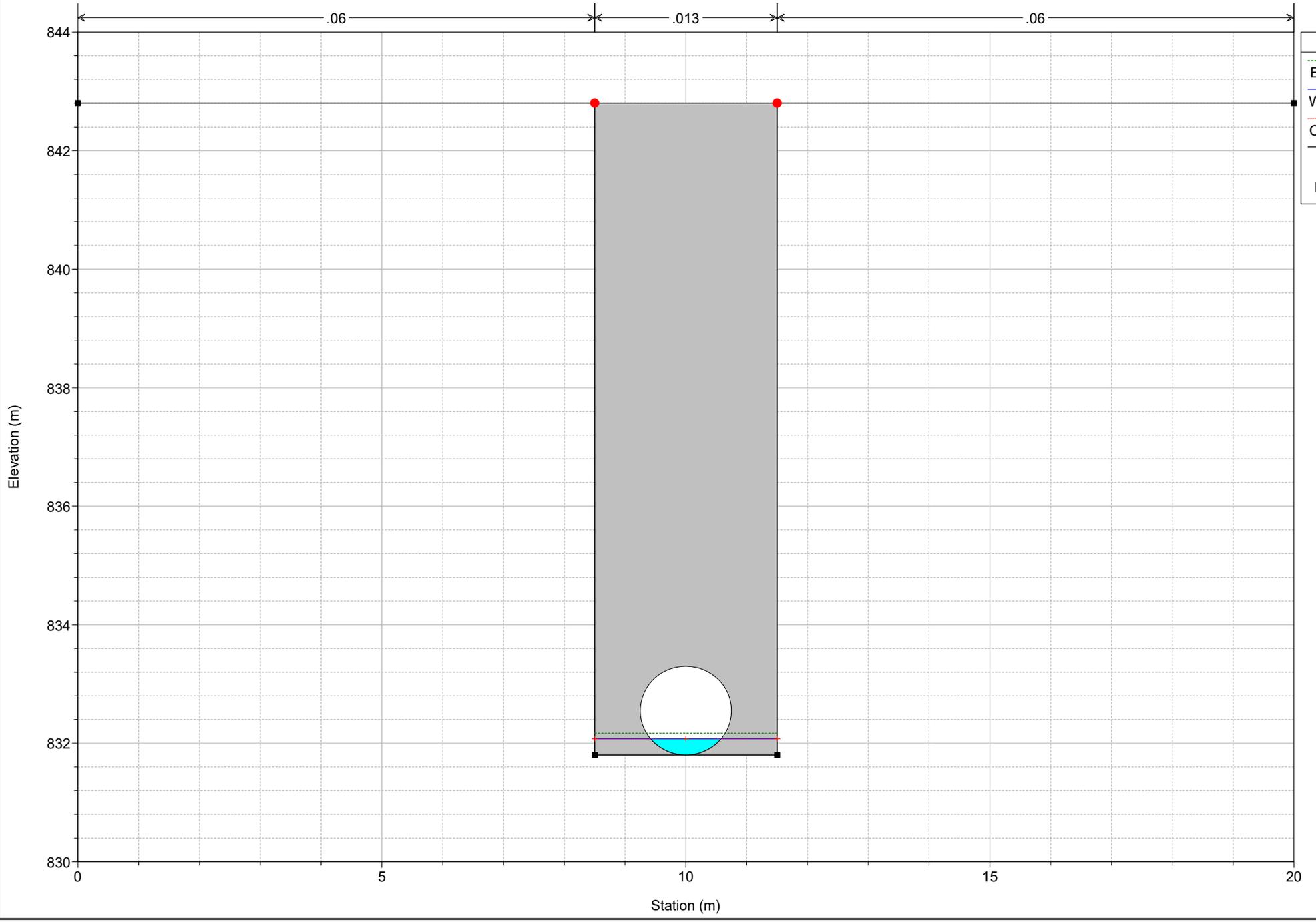


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 14.5 Culv

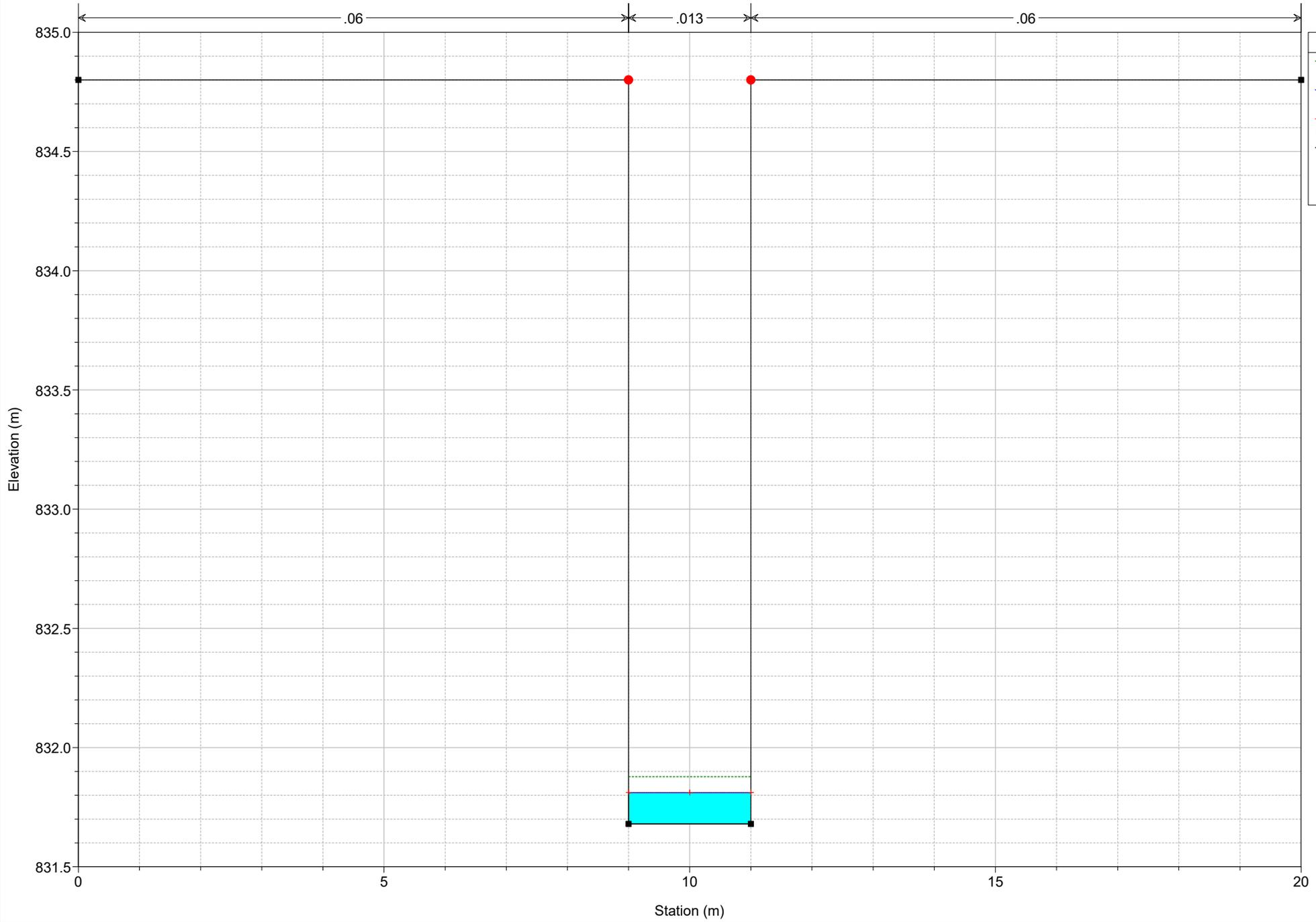


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 14

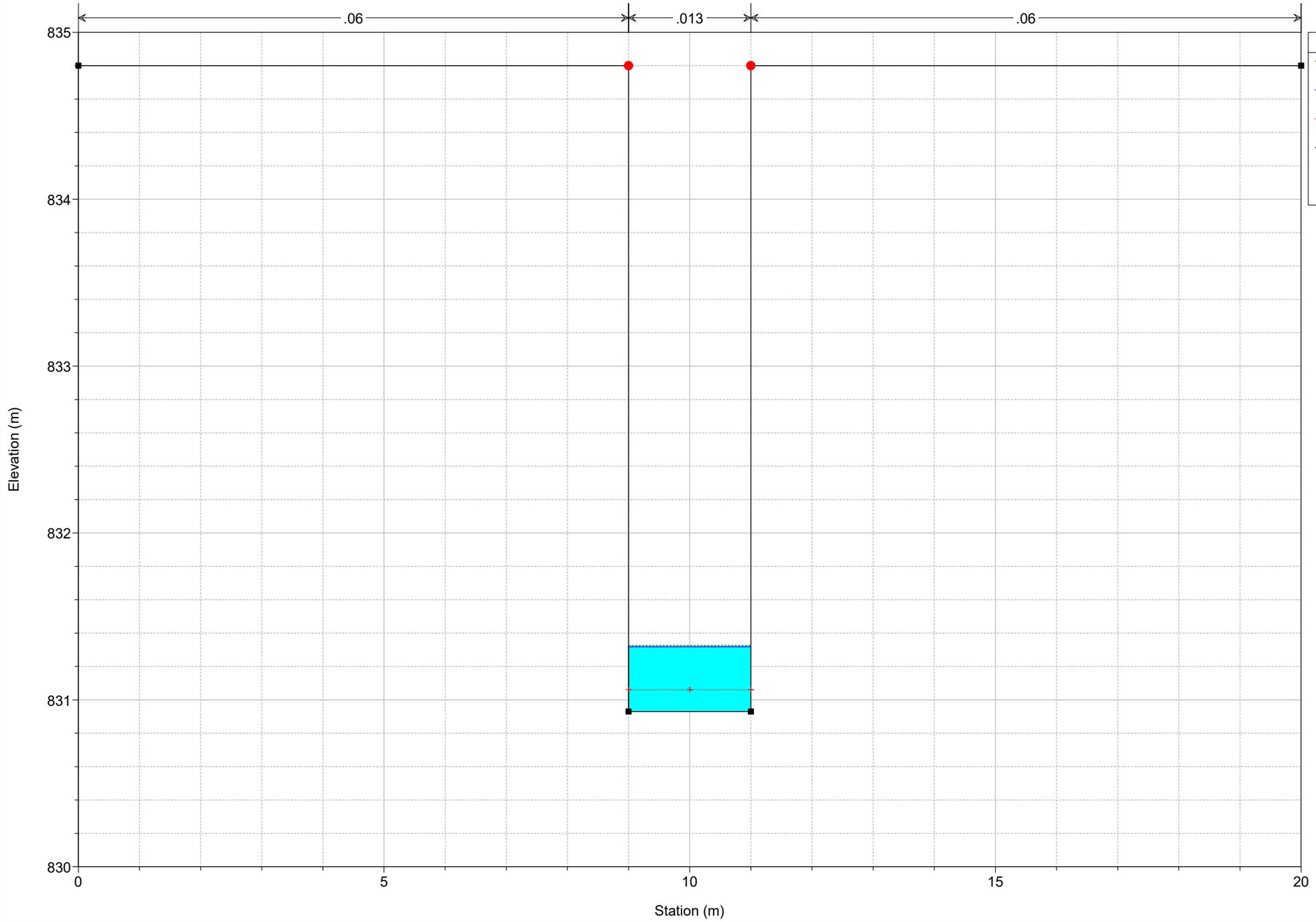


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (black square)
- Bank Sta (red circle)

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 13

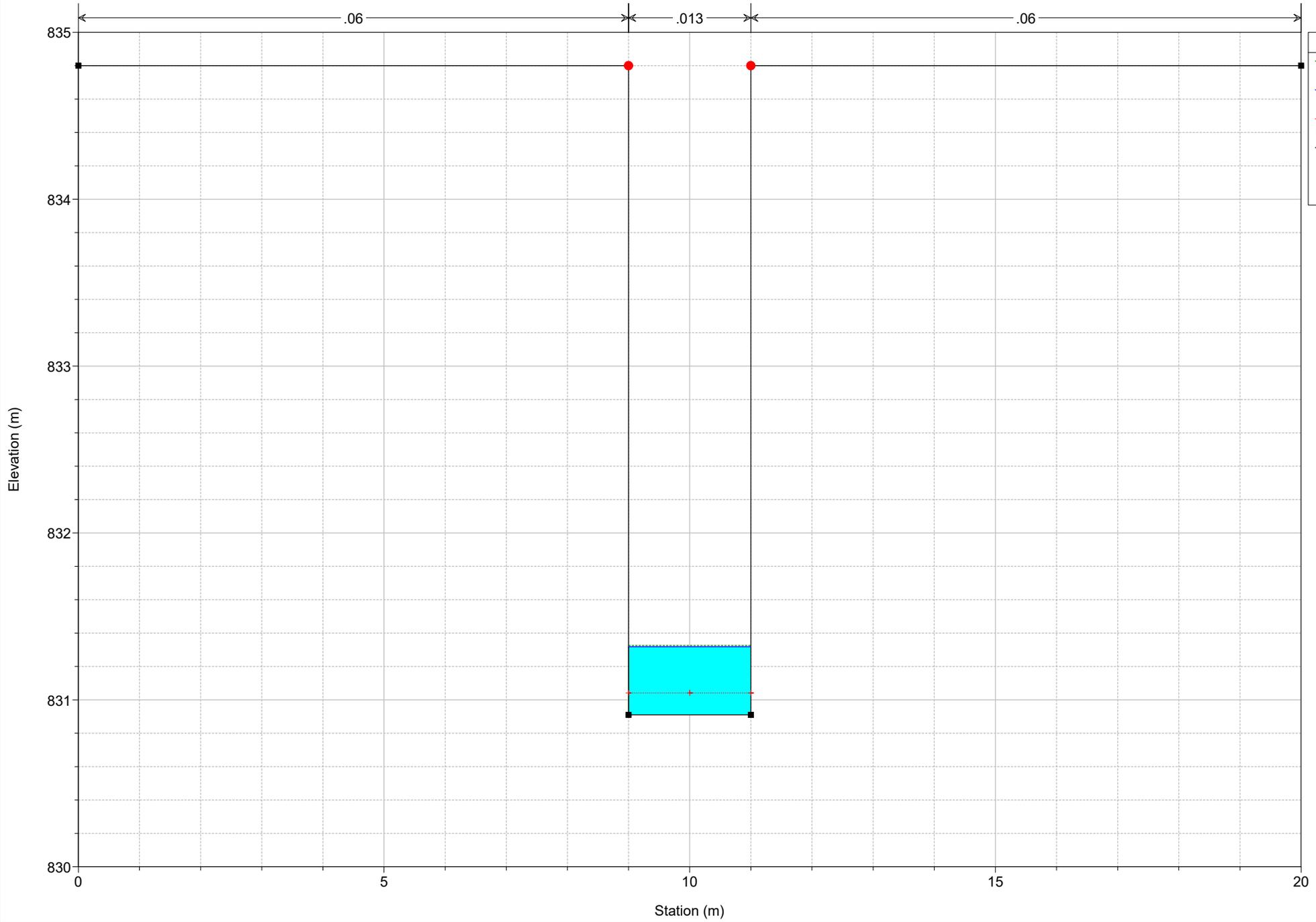


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 12

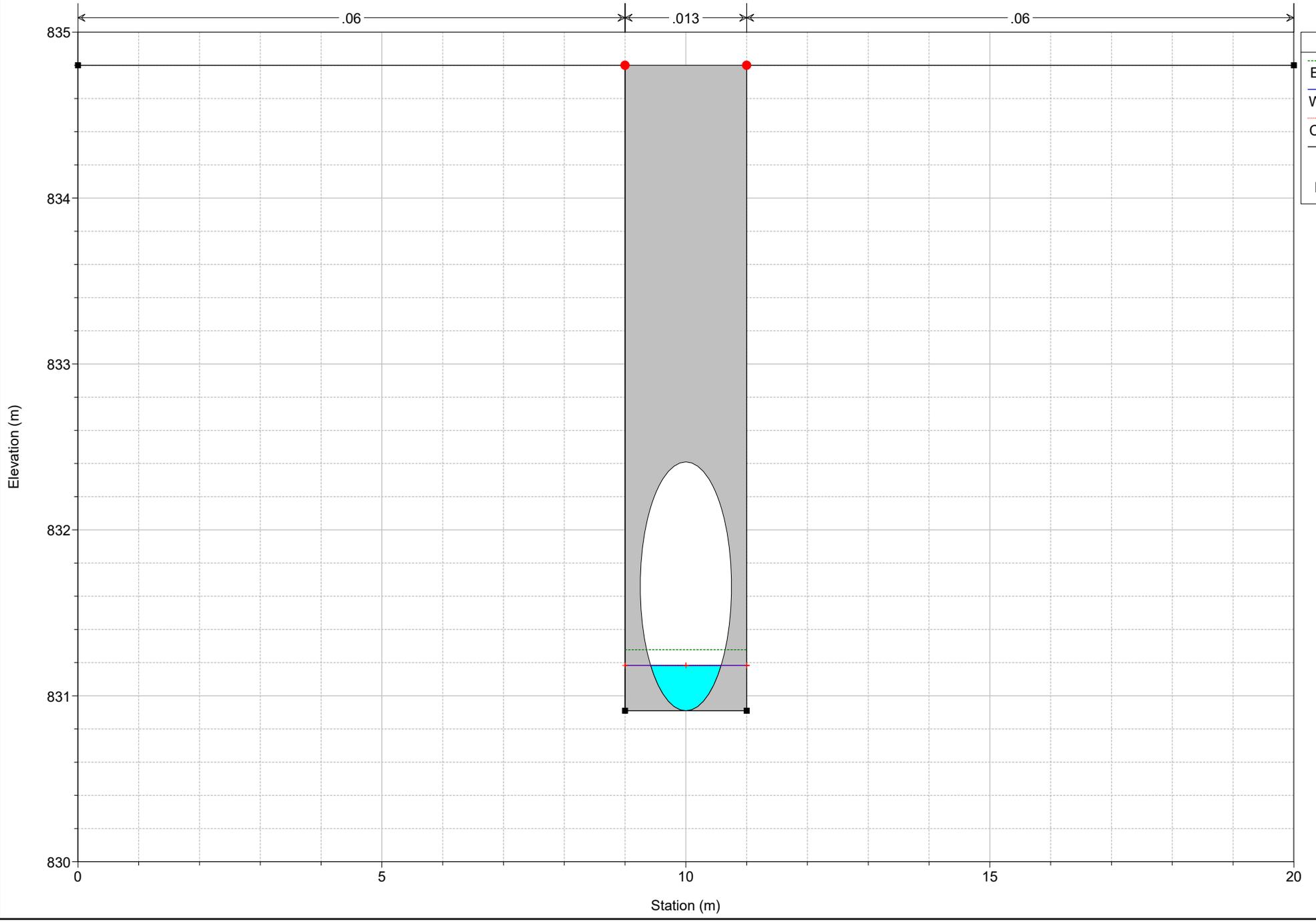


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

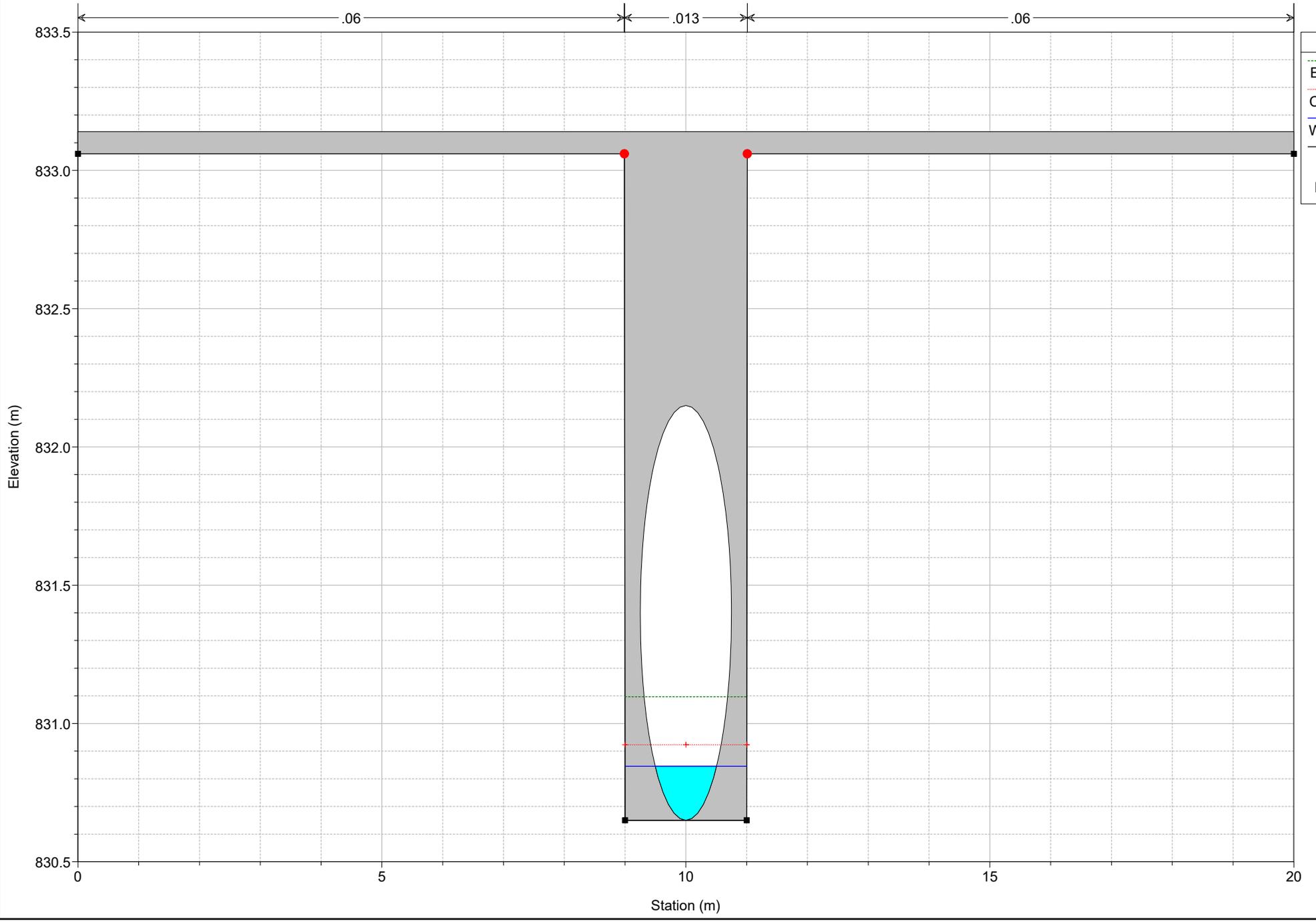
River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 11.5 Culv



- Legend**
- EG TR200
 - WS TR200
 - Crit TR200
 - Ground
 - Bank Sta

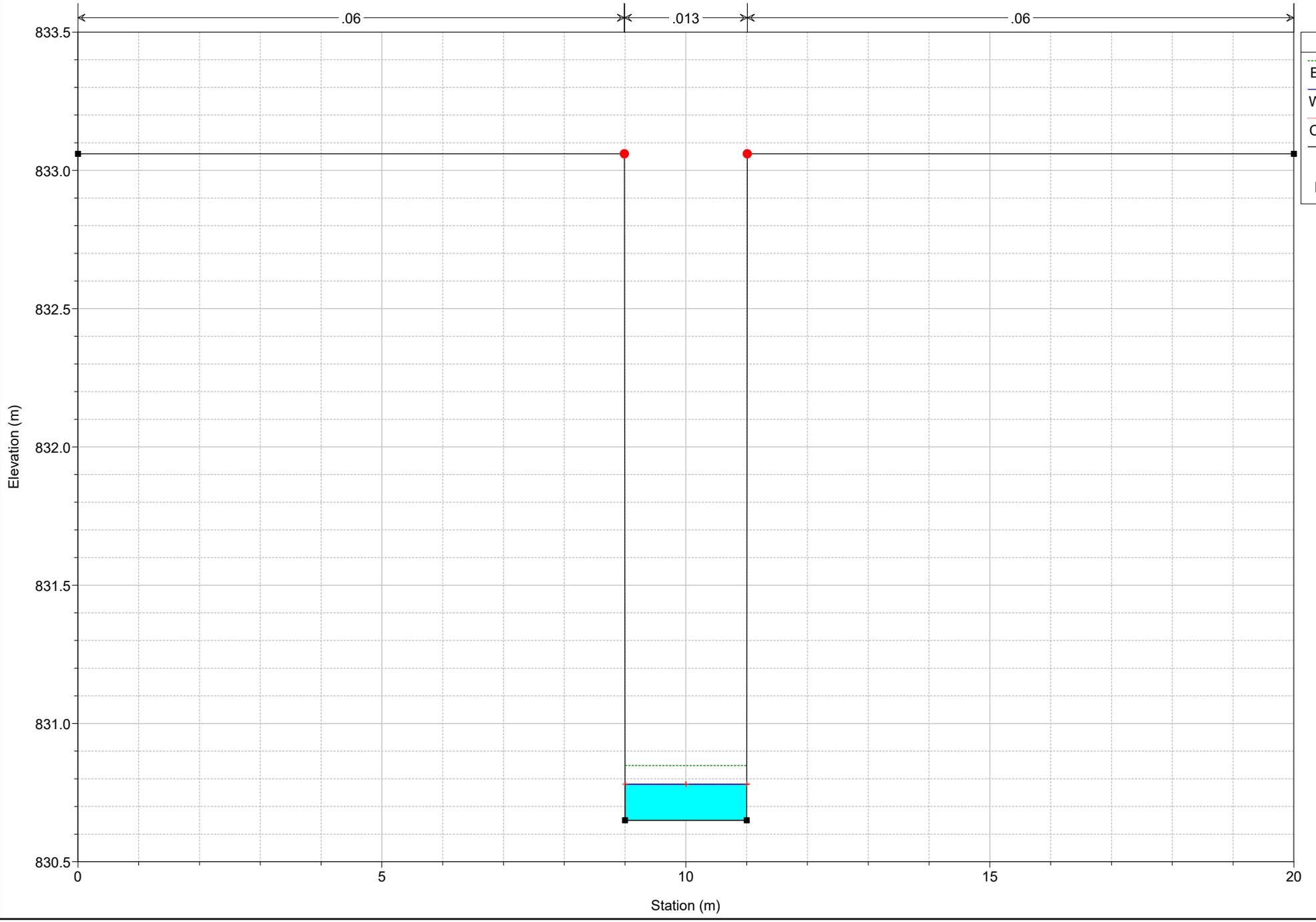
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 11.5 Culv



Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 11

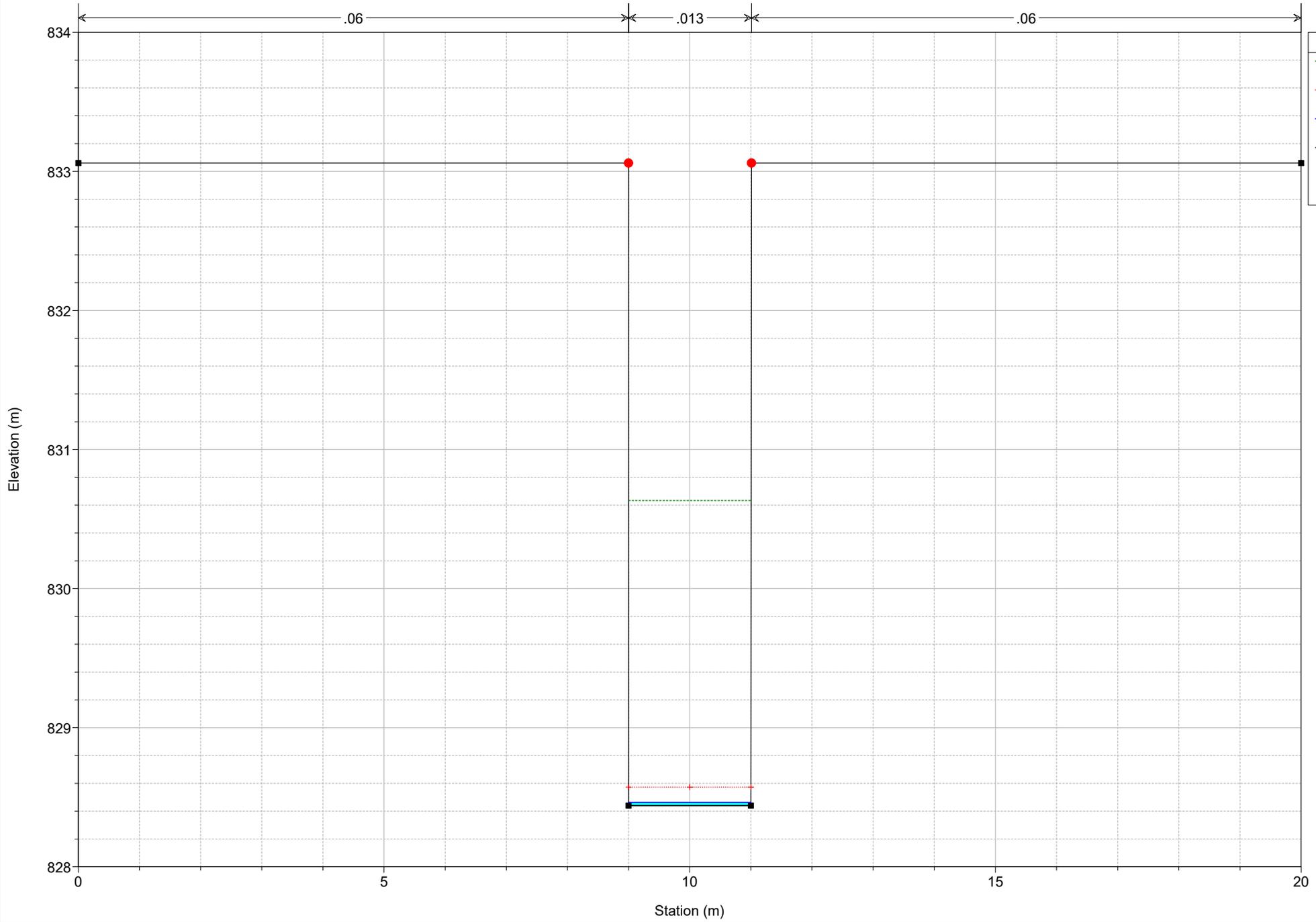


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 10

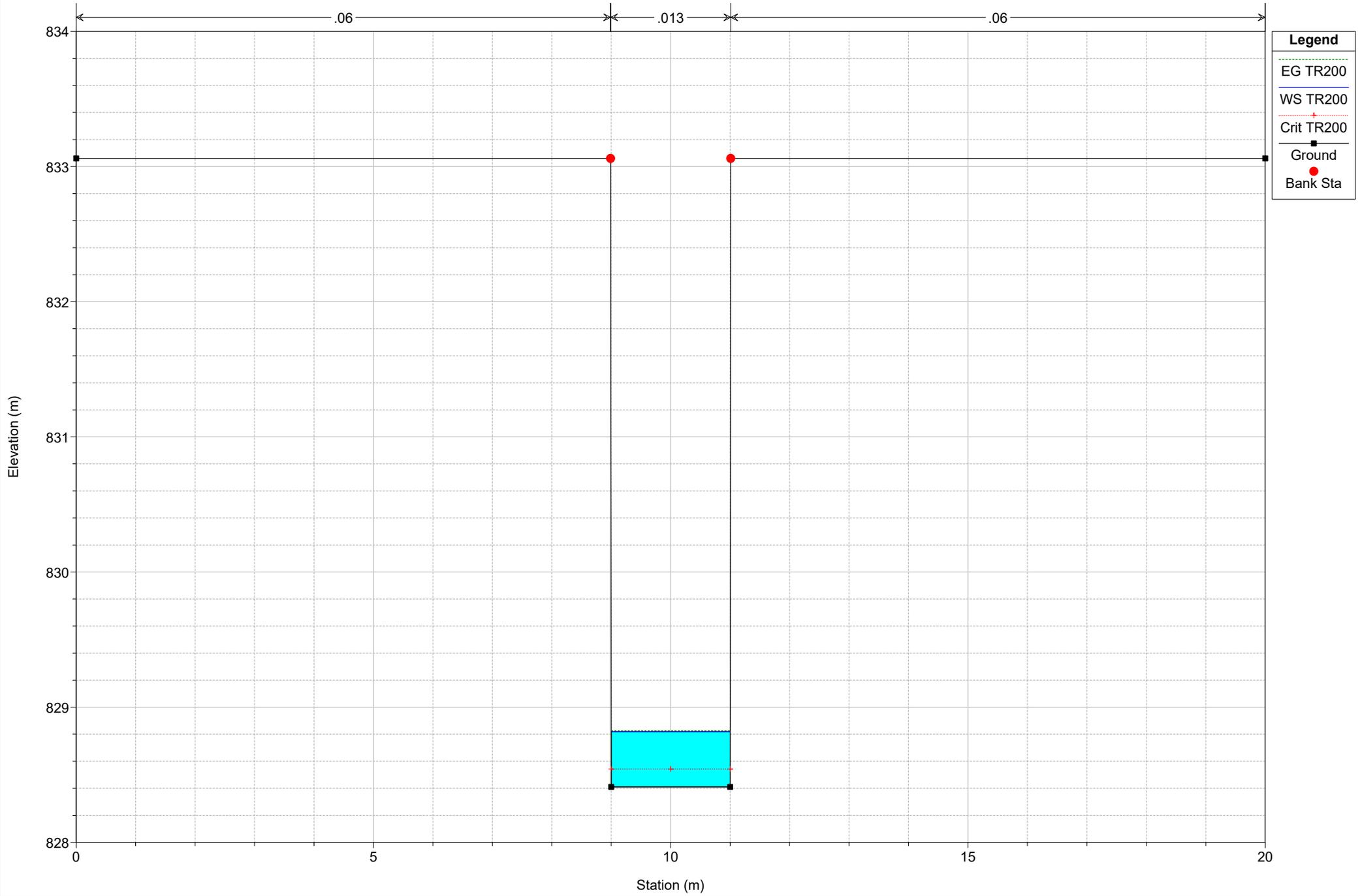


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 9

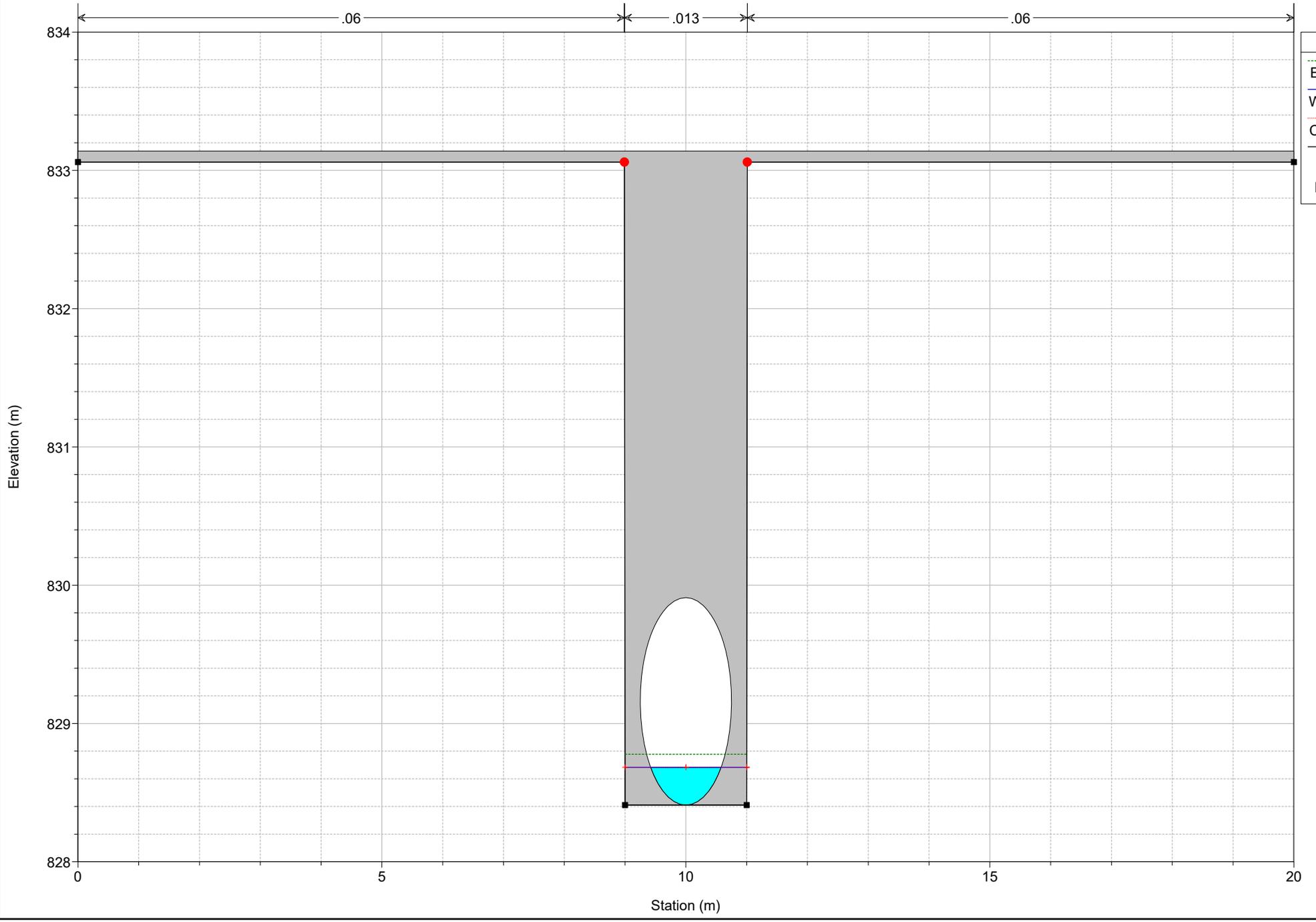


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line with crosshair)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (red dot)

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 8.5 Culv

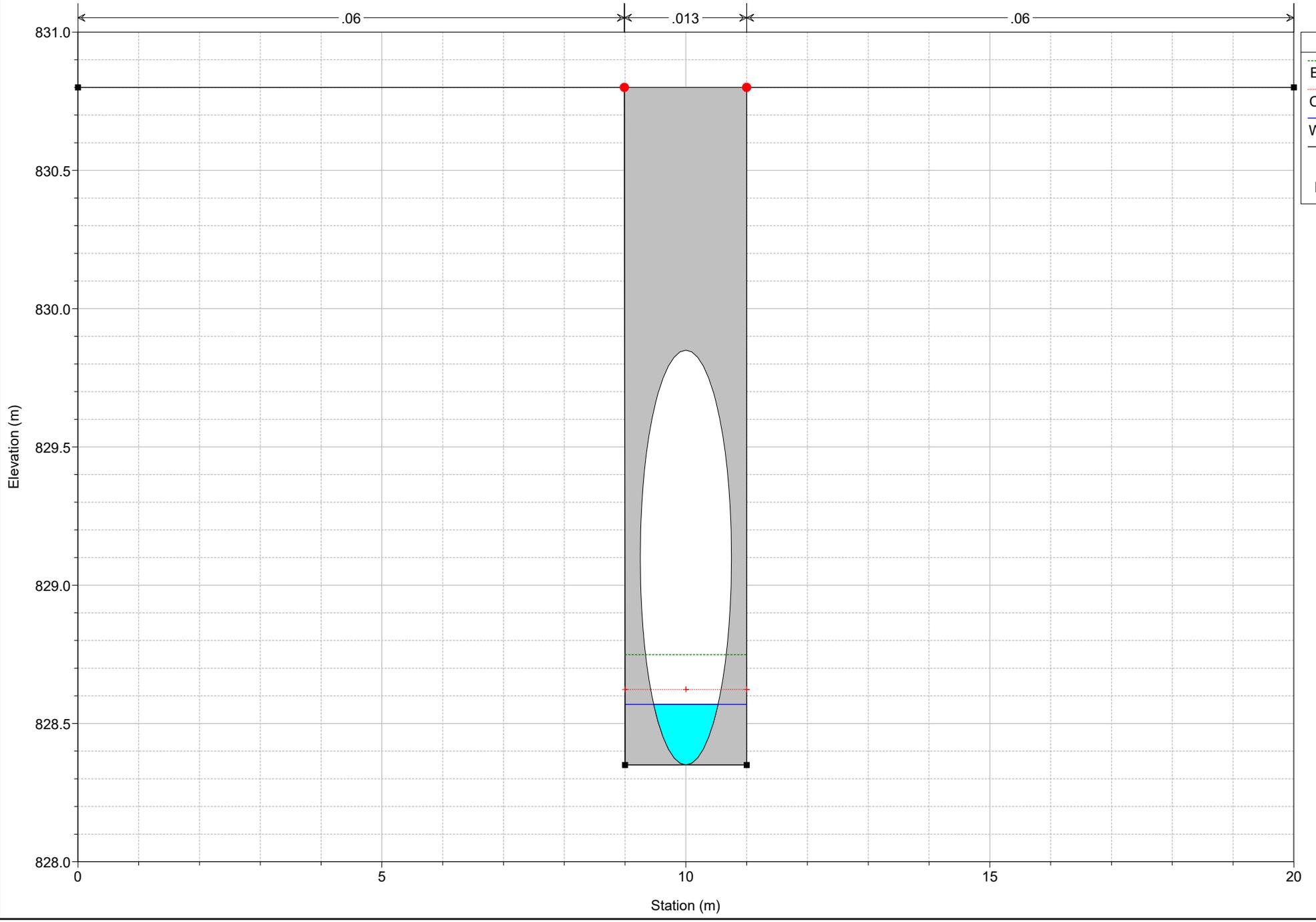


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

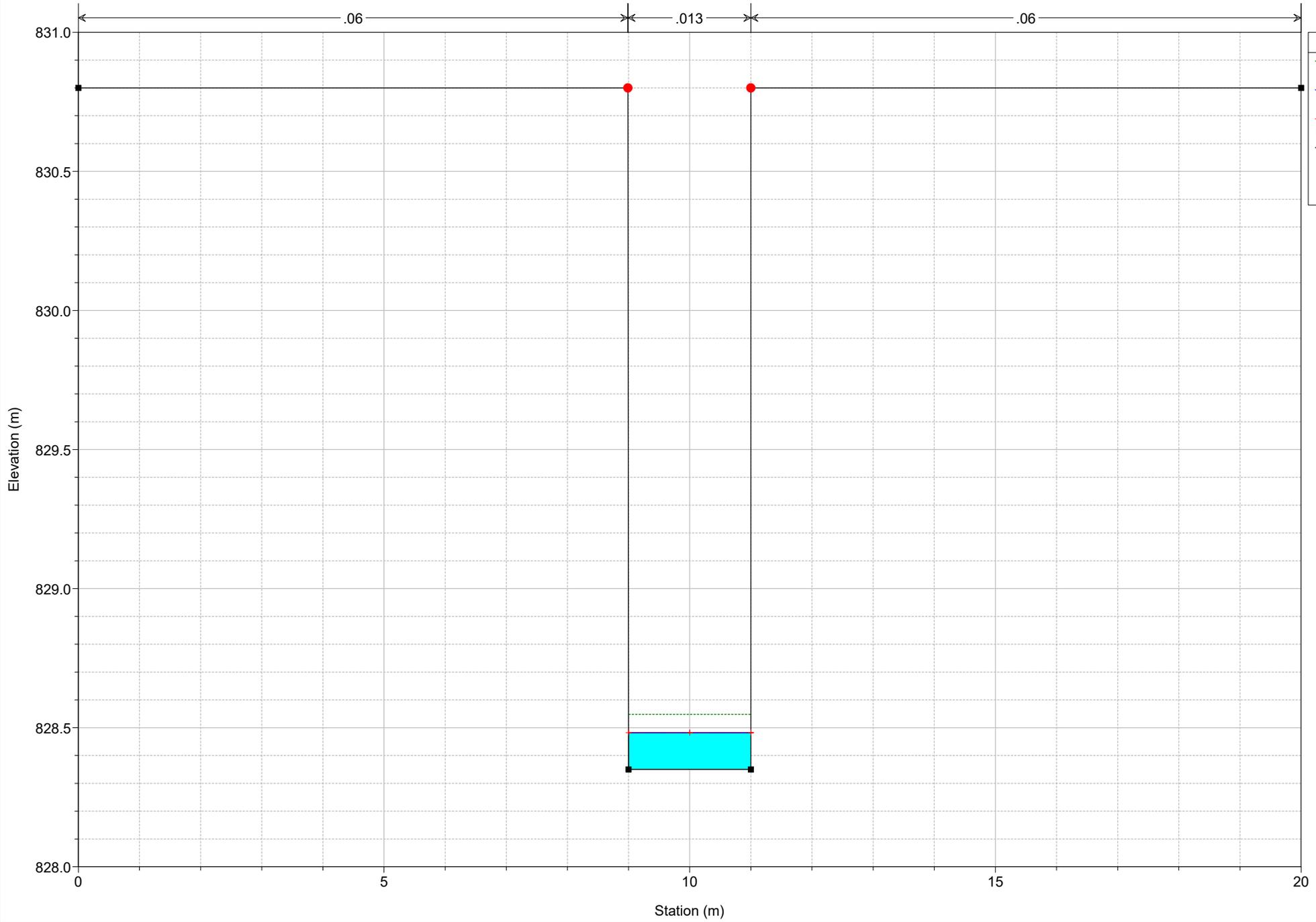
River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 8.5 Culv



Legend	
EG TR200	— (green dashed line)
Crit TR200	— (red dotted line with cross)
WS TR200	— (blue solid line)
Ground	— (black solid line with square)
Bank Sta	• (red dot)

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 8

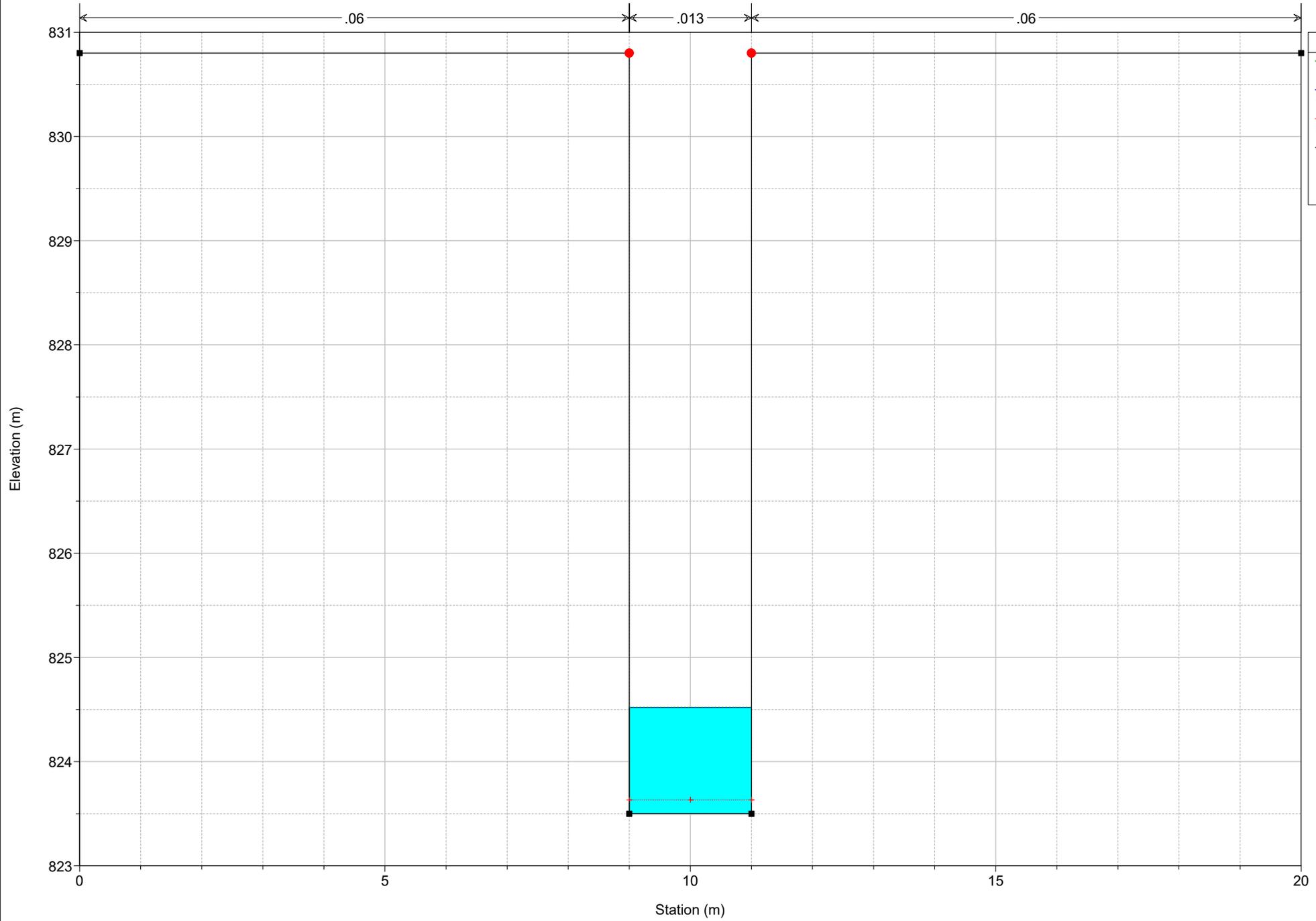


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 7

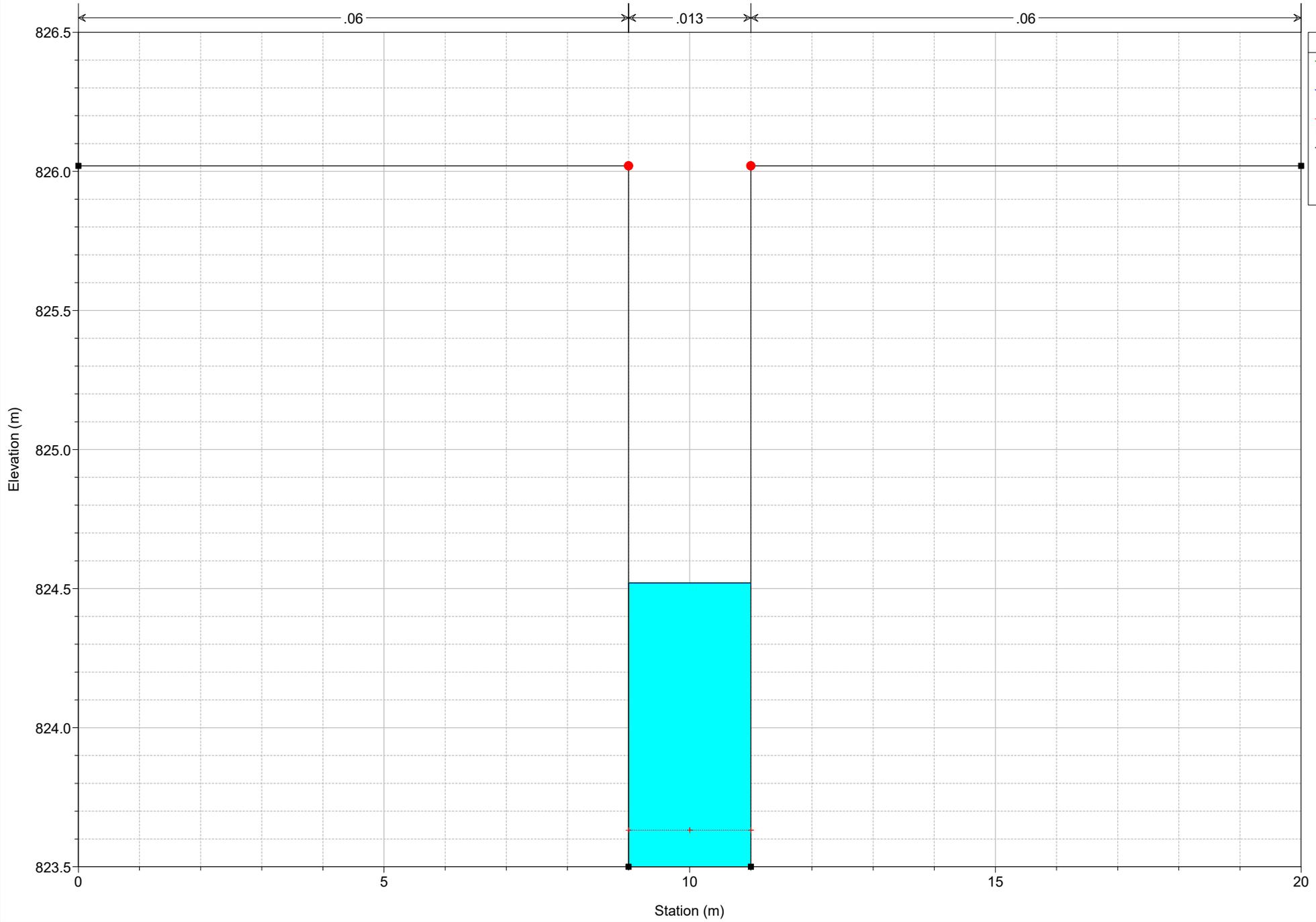


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 6

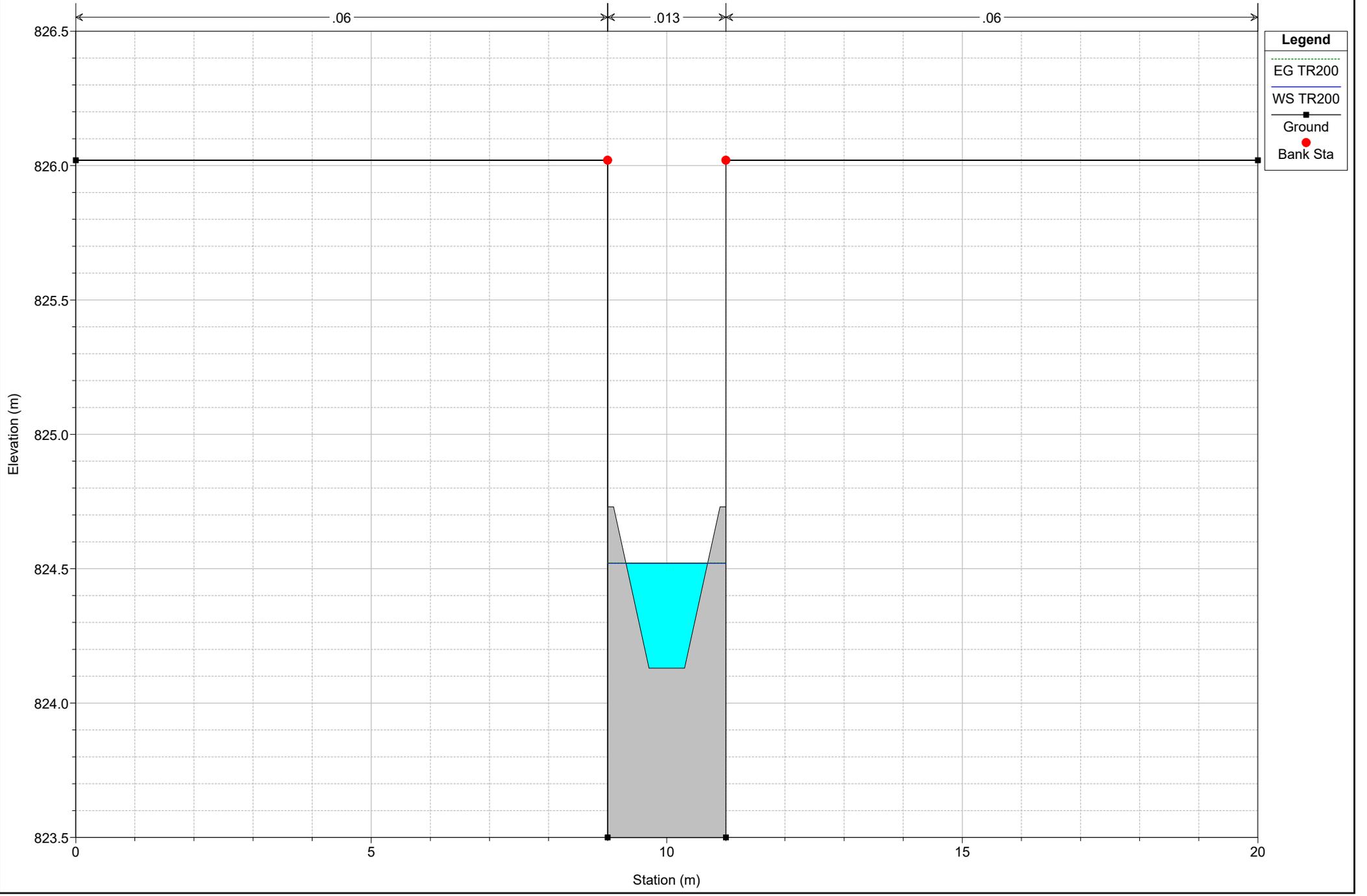


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

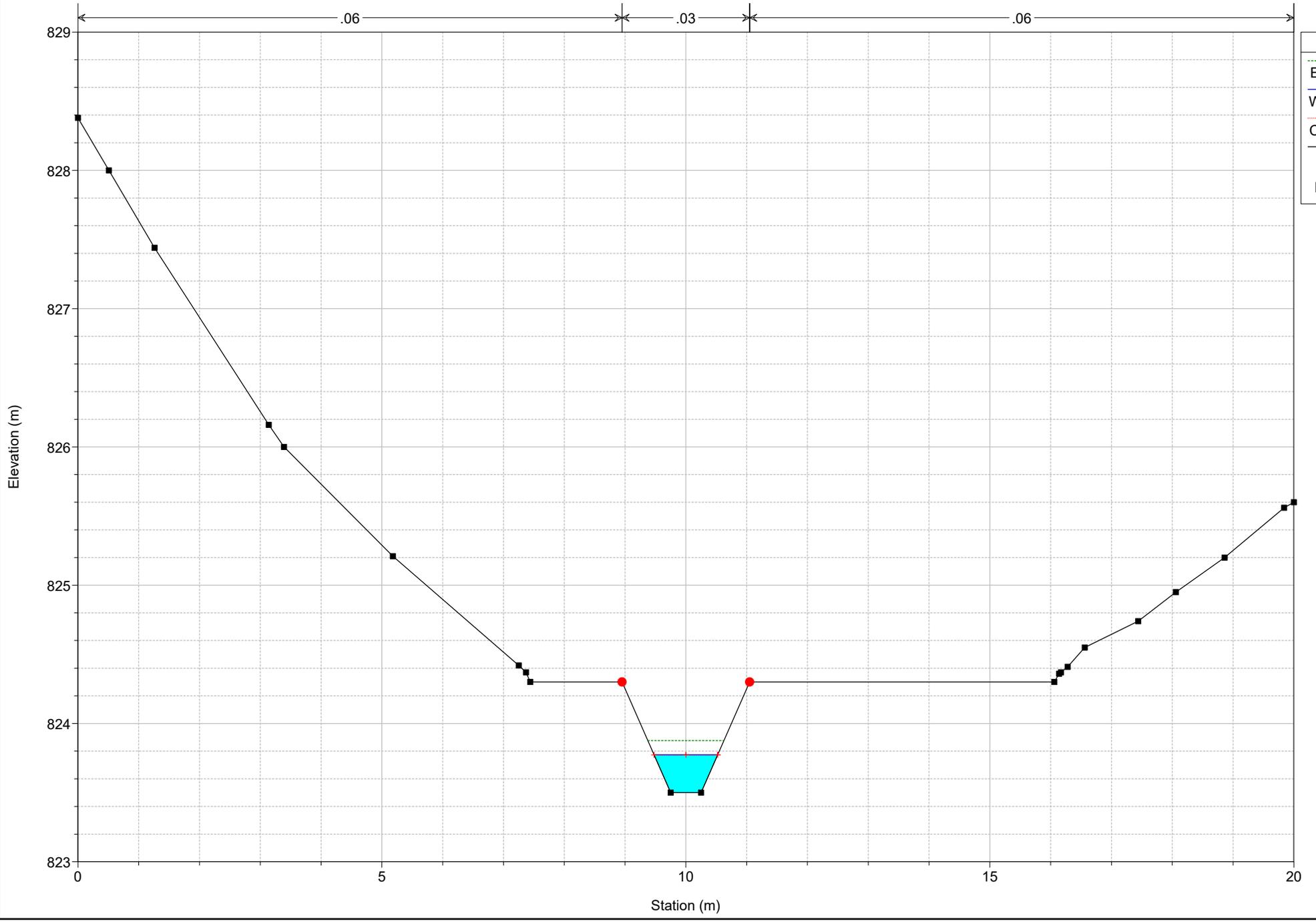
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 5.5 IS



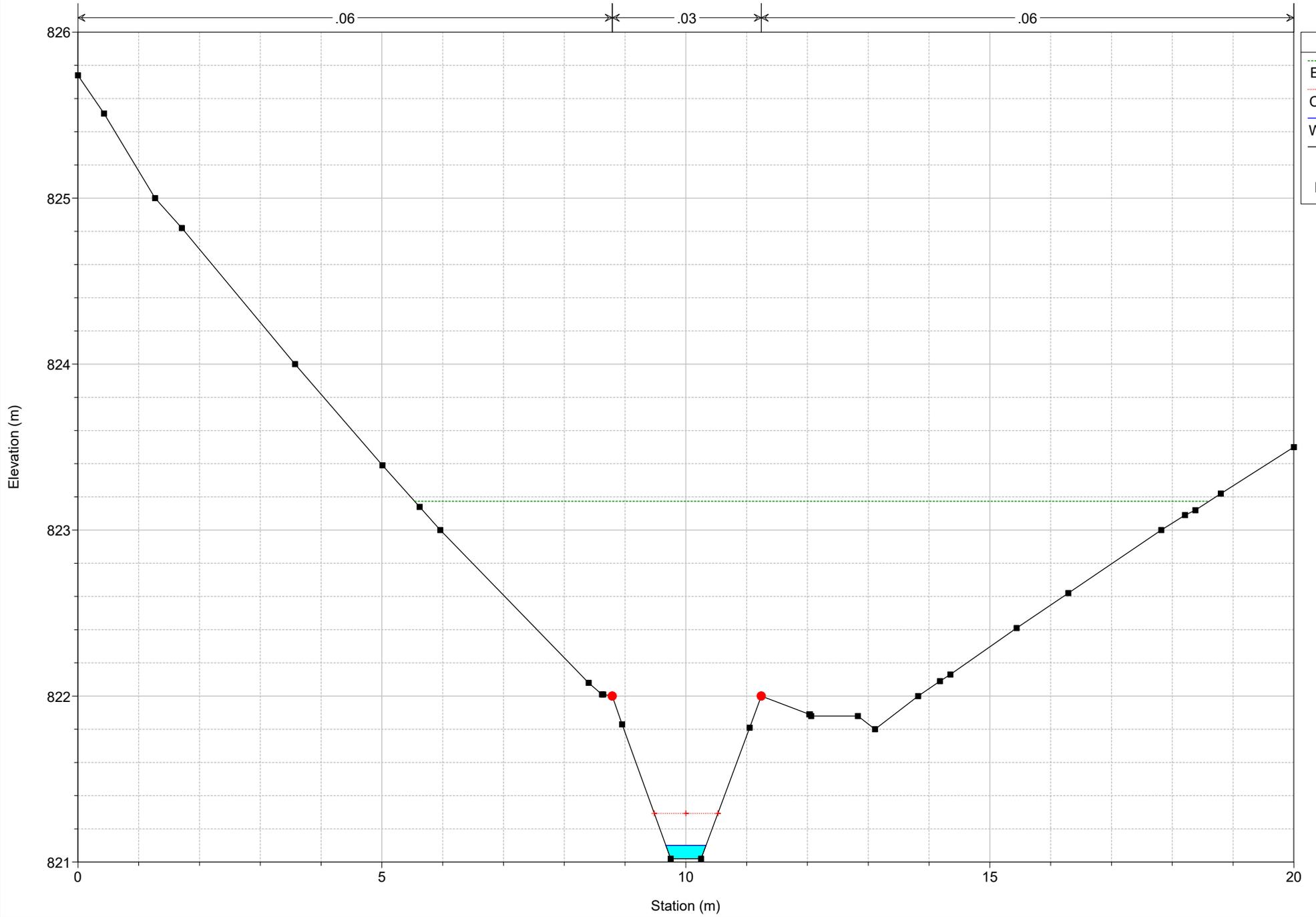
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 5



Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 4

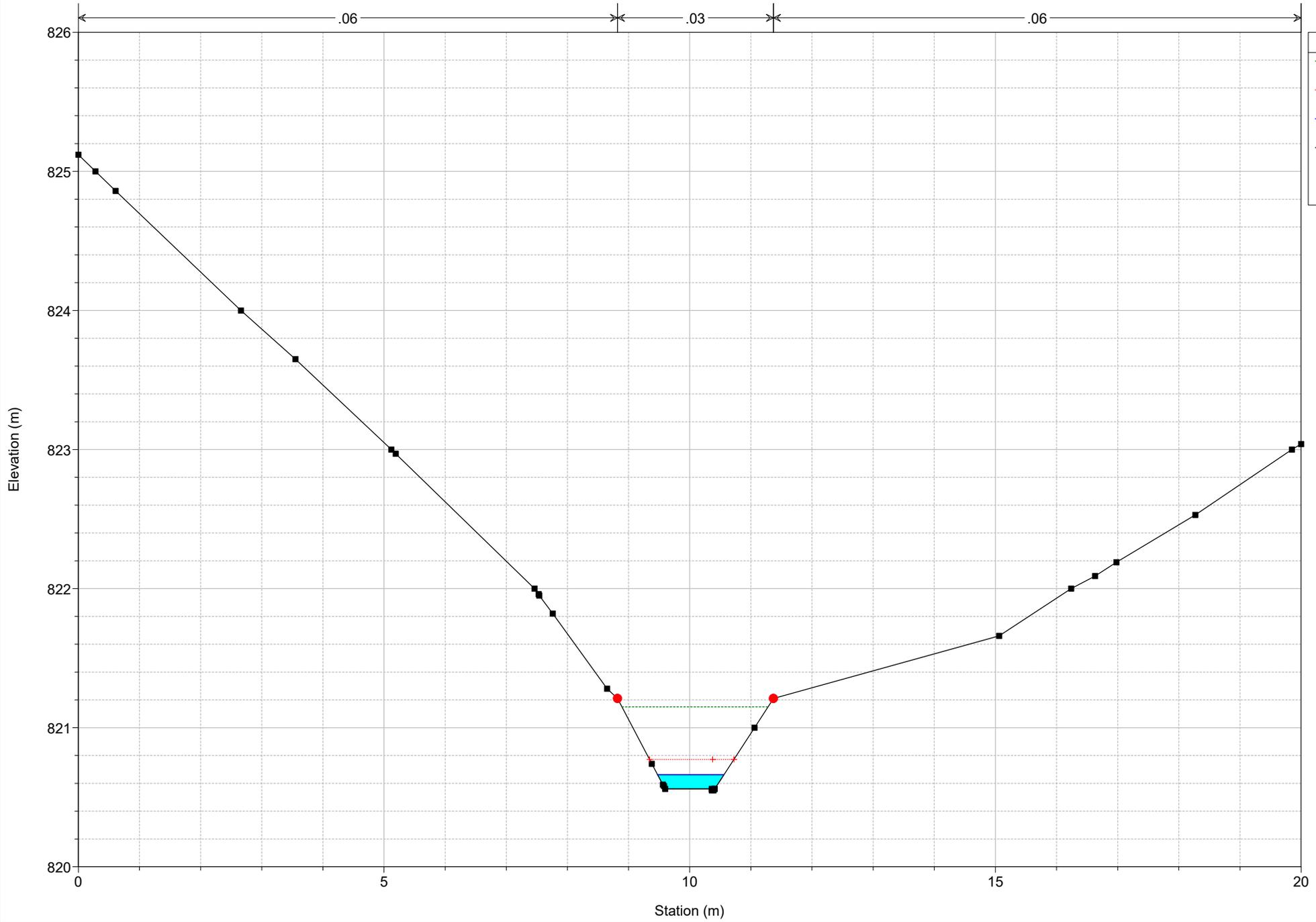


Legend

- EG TR200 (Green dotted line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid line with circle)

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 3.1

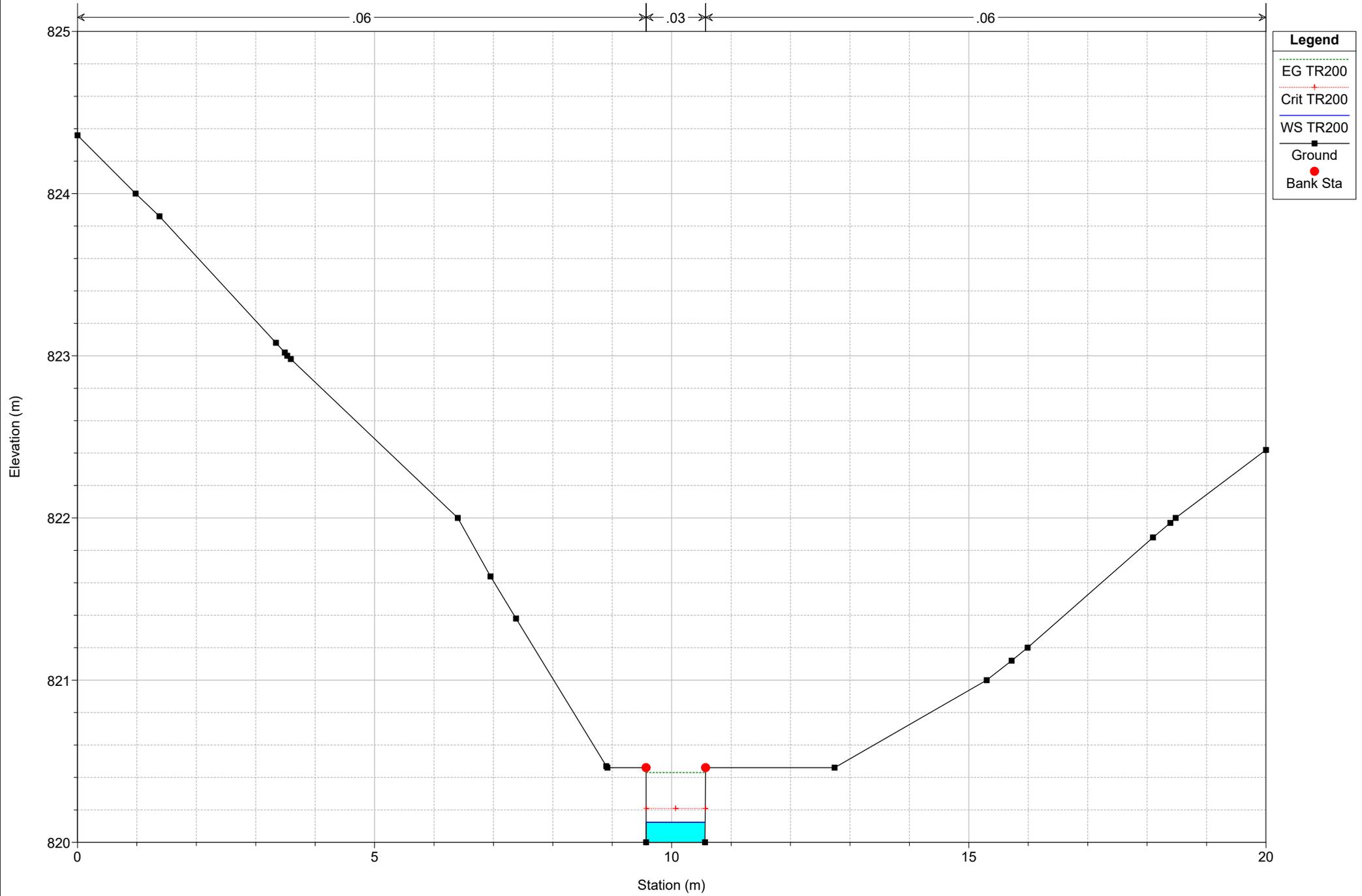


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

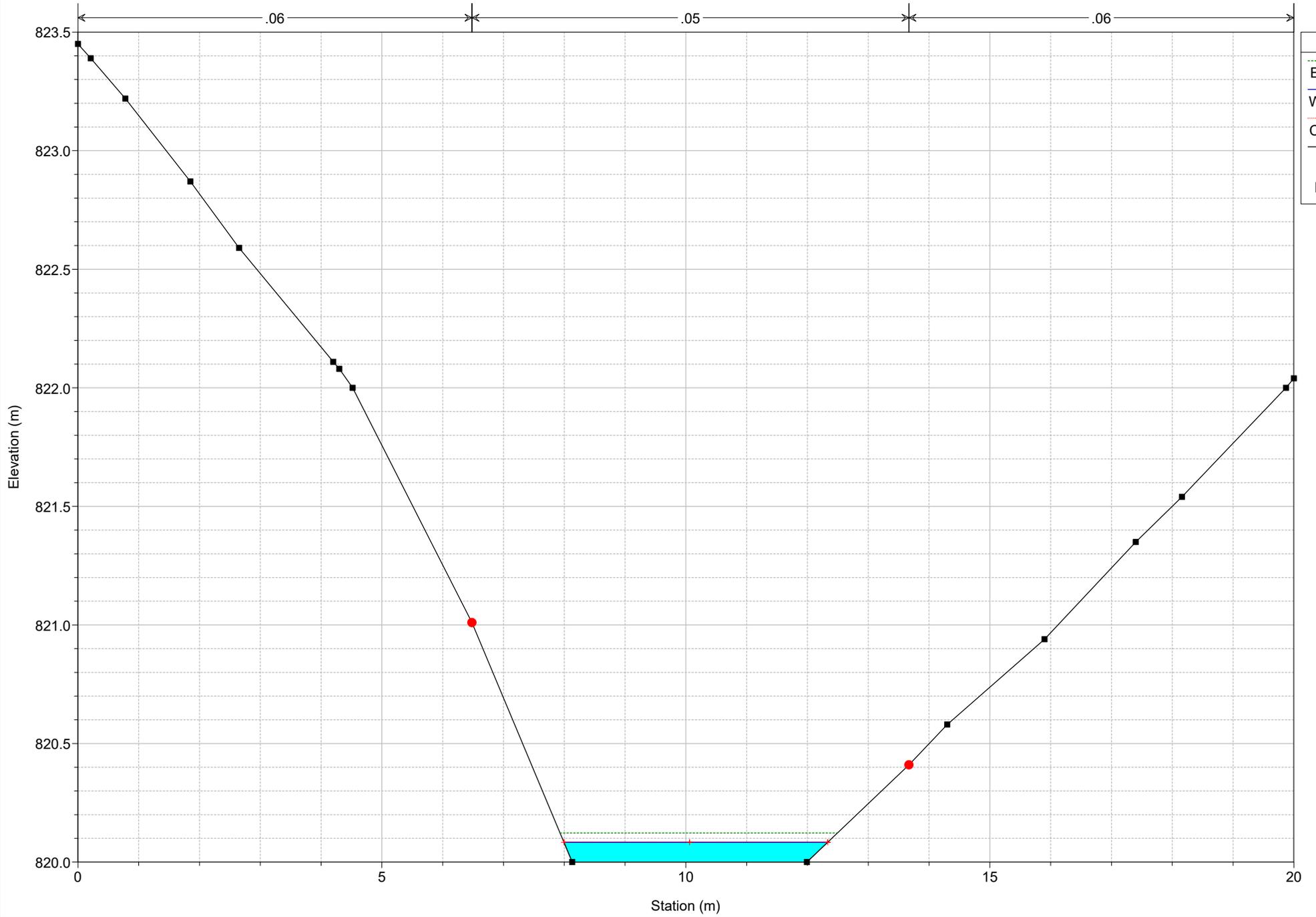
Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 3



Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 2

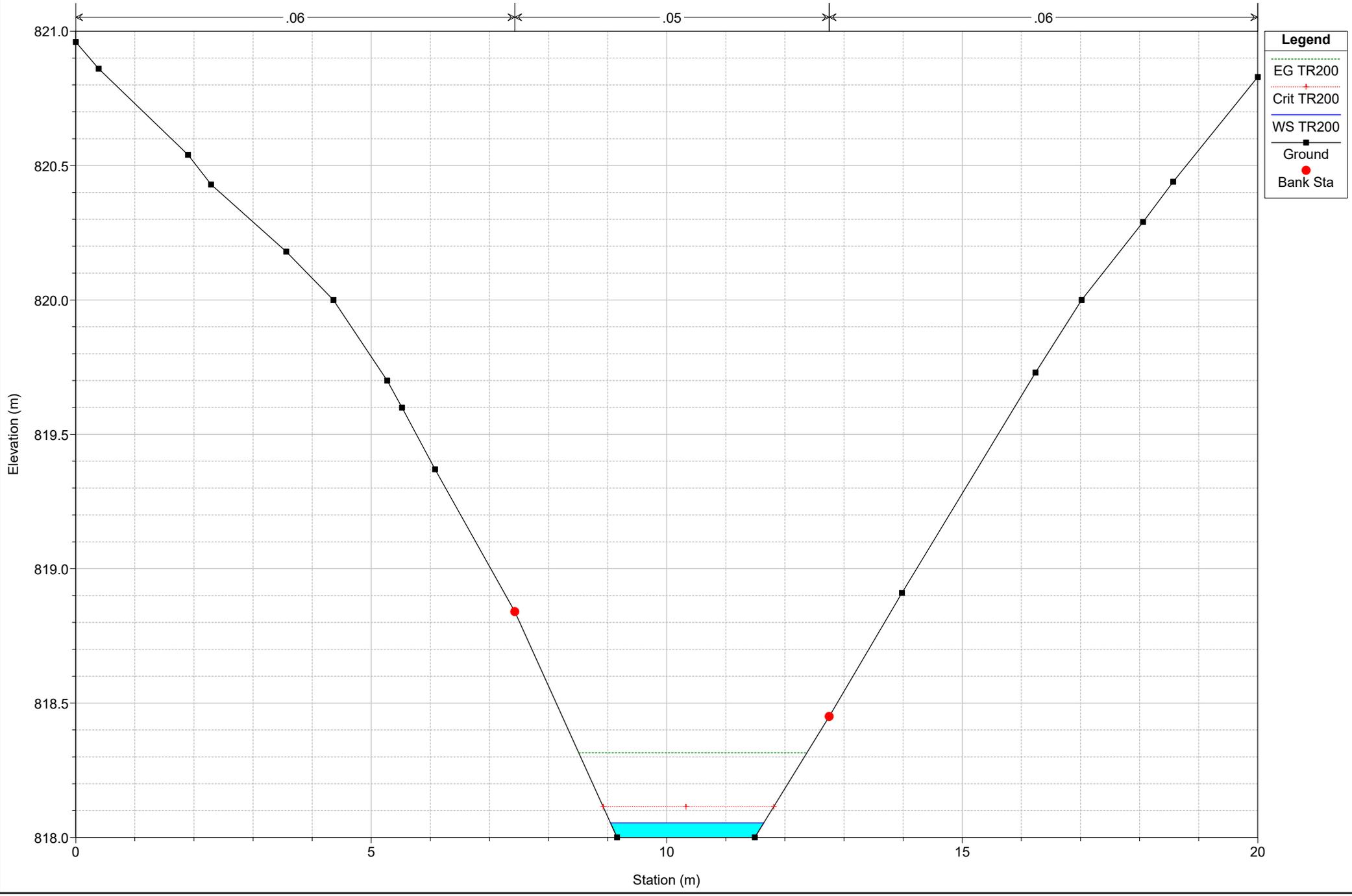


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn5 Plan: Stato di progetto 5/21/2021

River = Fsn5 Reach = Fsn5 RS = 1



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn5	25	TR200	0.30	860.24	860.43	860.50	860.68	0.249923	2.24	0.14	1.79	2.15
Fsn5	24	TR200	0.30	855.24	855.39	855.44	855.56	0.258885	1.84	0.16	2.18	2.11
Fsn5	23	TR200	0.30	849.40	849.50	849.54	849.63	0.345932	1.60	0.19	3.72	2.28
Fsn5	22	TR200	0.30	846.60	846.74	846.81	846.97	0.207277	2.10	0.14	1.00	1.78
Fsn5	21	TR200	0.30	844.73	844.83	844.96	845.56	0.373598	3.78	0.08	0.93	4.12
Fsn5	20	TR200	0.30	843.66	843.78	843.93	844.62	0.376960	4.06	0.07	0.74	4.10
Fsn5	19	TR200	0.30	843.18	843.32	843.45	843.87	0.204246	3.28	0.09	0.79	3.06
Fsn5	18	TR200	0.30	840.95	841.09	841.22	841.62	0.193159	3.21	0.09	0.79	2.98
Fsn5	17	TR200	0.30	840.89	841.03	841.16	841.56	0.193990	3.22	0.09	0.79	2.99
Fsn5	16	TR200	0.30	831.84	832.21	831.94	832.22	0.000061	0.27	1.12	3.00	0.14
Fsn5	15	TR200	0.30	831.80	832.21	831.90	832.22	0.000045	0.24	1.24	3.00	0.12
Fsn5	14.5		Culvert									
Fsn5	14	TR200	0.30	831.68	831.81	831.81	831.88	0.003900	1.14	0.26	2.00	1.01
Fsn5	13	TR200	0.30	830.93	831.32	831.06	831.33	0.000138	0.39	0.78	2.00	0.20
Fsn5	12	TR200	0.30	830.91	831.32	831.04	831.33	0.000119	0.37	0.82	2.00	0.18
Fsn5	11.5		Culvert									
Fsn5	11	TR200	0.30	830.65	830.78	830.78	830.85	0.003997	1.15	0.26	2.00	1.02
Fsn5	10	TR200	0.30	828.44	828.46	828.57	830.63	1.133950	6.52	0.05	2.00	13.74
Fsn5	9	TR200	0.30	828.41	828.82	828.54	828.83	0.000119	0.37	0.82	2.00	0.18
Fsn5	8.5		Culvert									
Fsn5	8	TR200	0.30	828.35	828.48	828.48	828.55	0.003856	1.14	0.26	2.00	1.00
Fsn5	7	TR200	0.30	823.50	824.52	823.63	824.52	0.000009	0.15	2.04	2.00	0.05
Fsn5	6	TR200	0.30	823.50	824.52	823.63	824.52	0.000009	0.15	2.04	2.00	0.05
Fsn5	5.5		Int Struct									
Fsn5	5	TR200	0.30	823.50	823.77	823.77	823.88	0.019897	1.42	0.21	1.05	1.01
Fsn5	4	TR200	0.30	821.02	821.10	821.29	823.17	1.413859	6.38	0.05	0.66	7.64
Fsn5	3.1	TR200	0.30	820.55	820.66	820.77	821.15	0.237815	3.09	0.10	1.09	3.31
Fsn5	3	TR200	0.30	820.00	820.12	820.21	820.43	0.118631	2.45	0.12	0.99	2.23
Fsn5	2	TR200	0.30	820.00	820.08	820.08	820.12	0.057530	0.88	0.34	4.34	1.00
Fsn5	1	TR200	0.30	818.00	818.05	818.11	818.31	0.681472	2.26	0.13	2.59	3.19

Plan: Stato di progetto Fsn5 Fsn5 RS: 14.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.30	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.36
Q Barrel (m3/s)	0.30	Culv Vel DS (m/s)	1.74
E.G. US. (m)	832.22	Culv Inv El Up (m)	831.80
W.S. US. (m)	832.21	Culv Inv El Dn (m)	831.68
E.G. DS (m)	831.88	Culv Frctn Ls (m)	0.10
W.S. DS (m)	831.81	Culv Exit Loss (m)	0.19
Delta EG (m)	0.34	Culv Entr Loss (m)	0.05
Delta WS (m)	0.40	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	832.16	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	832.22	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	832.07	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	831.91	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.23	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.27	Min El Weir Flow (m)	842.80

Plan: Stato di progetto Fsn5 Fsn5 RS: 11.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

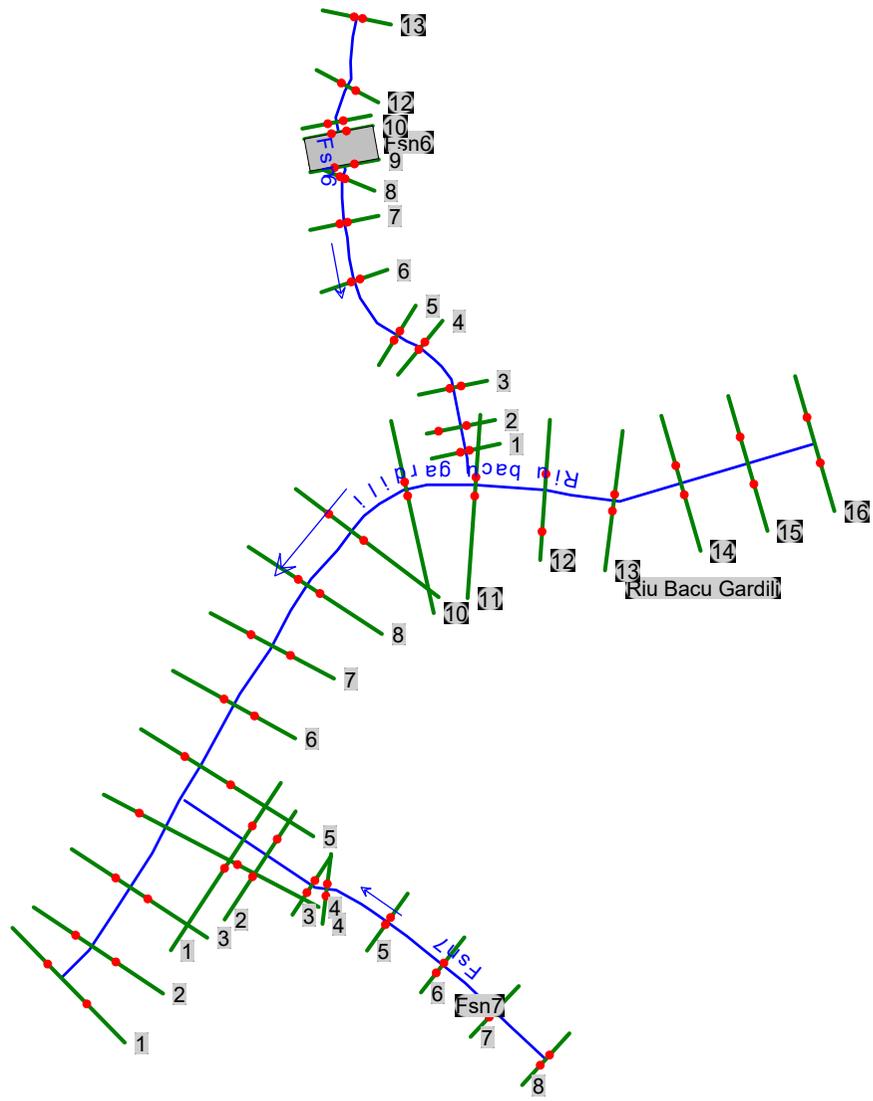
Q Culv Group (m3/s)	0.30	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.36
Q Barrel (m3/s)	0.30	Culv Vel DS (m/s)	2.22
E.G. US. (m)	831.33	Culv Inv El Up (m)	830.91
W.S. US. (m)	831.32	Culv Inv El Dn (m)	830.65
E.G. DS (m)	830.85	Culv Frctn Ls (m)	0.18
W.S. DS (m)	830.78	Culv Exit Loss (m)	0.25
Delta EG (m)	0.48	Culv Entr Loss (m)	0.05
Delta WS (m)	0.54	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	831.27	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	831.33	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	831.18	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	830.85	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.19	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crd Depth (m)	0.27	Min El Weir Flow (m)	834.80

Plan: Stato di progetto Fsn5 Fsn5 RS: 8.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.30	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.36
Q Barrel (m3/s)	0.30	Culv Vel DS (m/s)	1.88
E.G. US. (m)	828.83	Culv Inv El Up (m)	828.41
W.S. US. (m)	828.82	Culv Inv El Dn (m)	828.35
E.G. DS (m)	828.55	Culv Frctn Ls (m)	0.03
W.S. DS (m)	828.48	Culv Exit Loss (m)	0.20
Delta EG (m)	0.28	Culv Entr Loss (m)	0.05
Delta WS (m)	0.34	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	828.77	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	828.83	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	828.68	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	828.57	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.19	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.27	Min El Weir Flow (m)	833.14

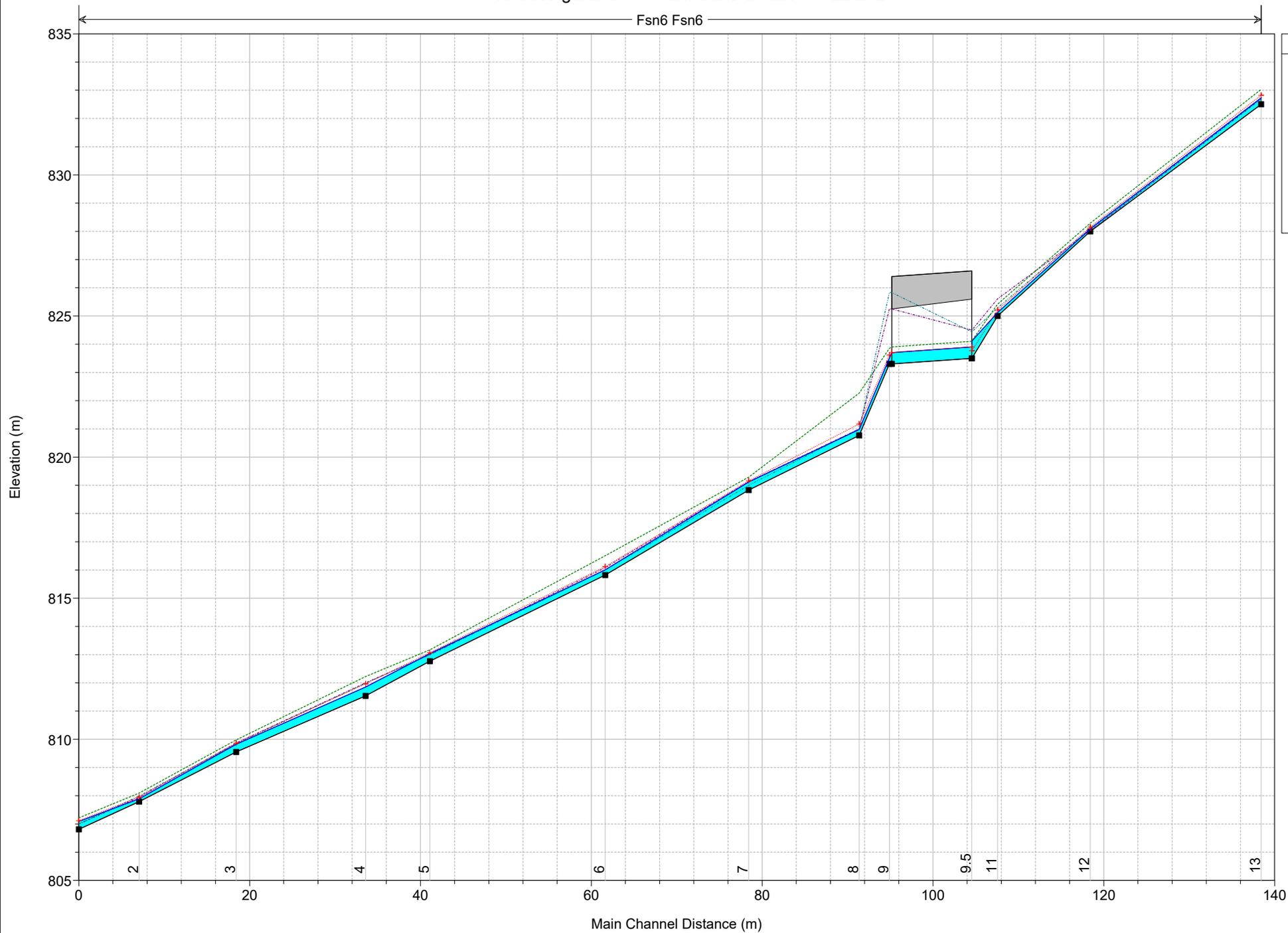
<p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione Idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx Data: Settembre 2020 Pag. 505 di 936</p>
---	--

**ALLEGATO 13 – ELABORAZIONI RIU BACU GARDILIS – FOSSI FSN6 – FSN7
– ANTE OPERA**



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

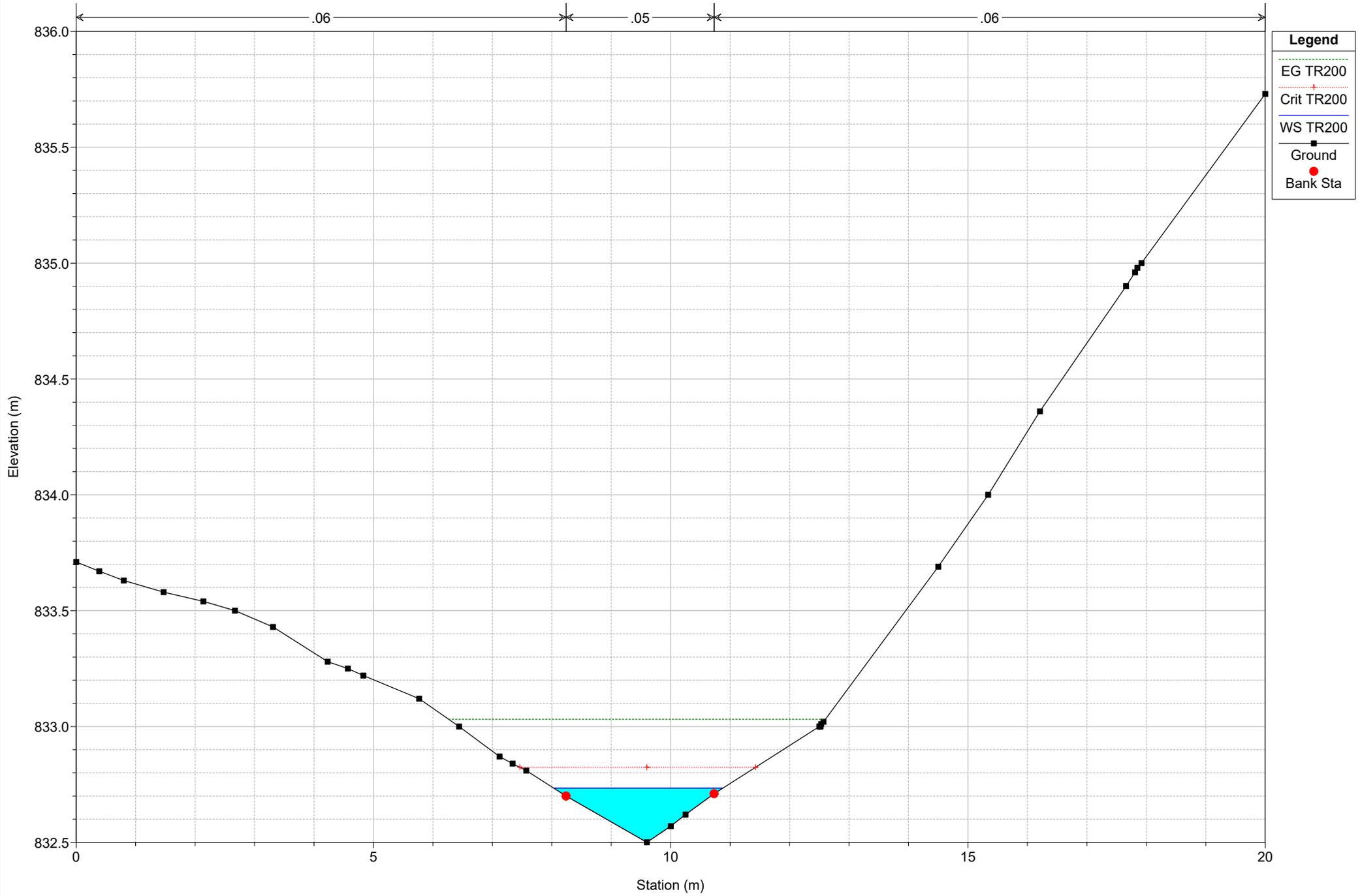
Fsn6 Fsn6



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
Crit TR200	(Red dotted line with '+')
WS TR200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with square)
LOB	(Purple dash-dot line)
ROB	(Cyan dotted line)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 13

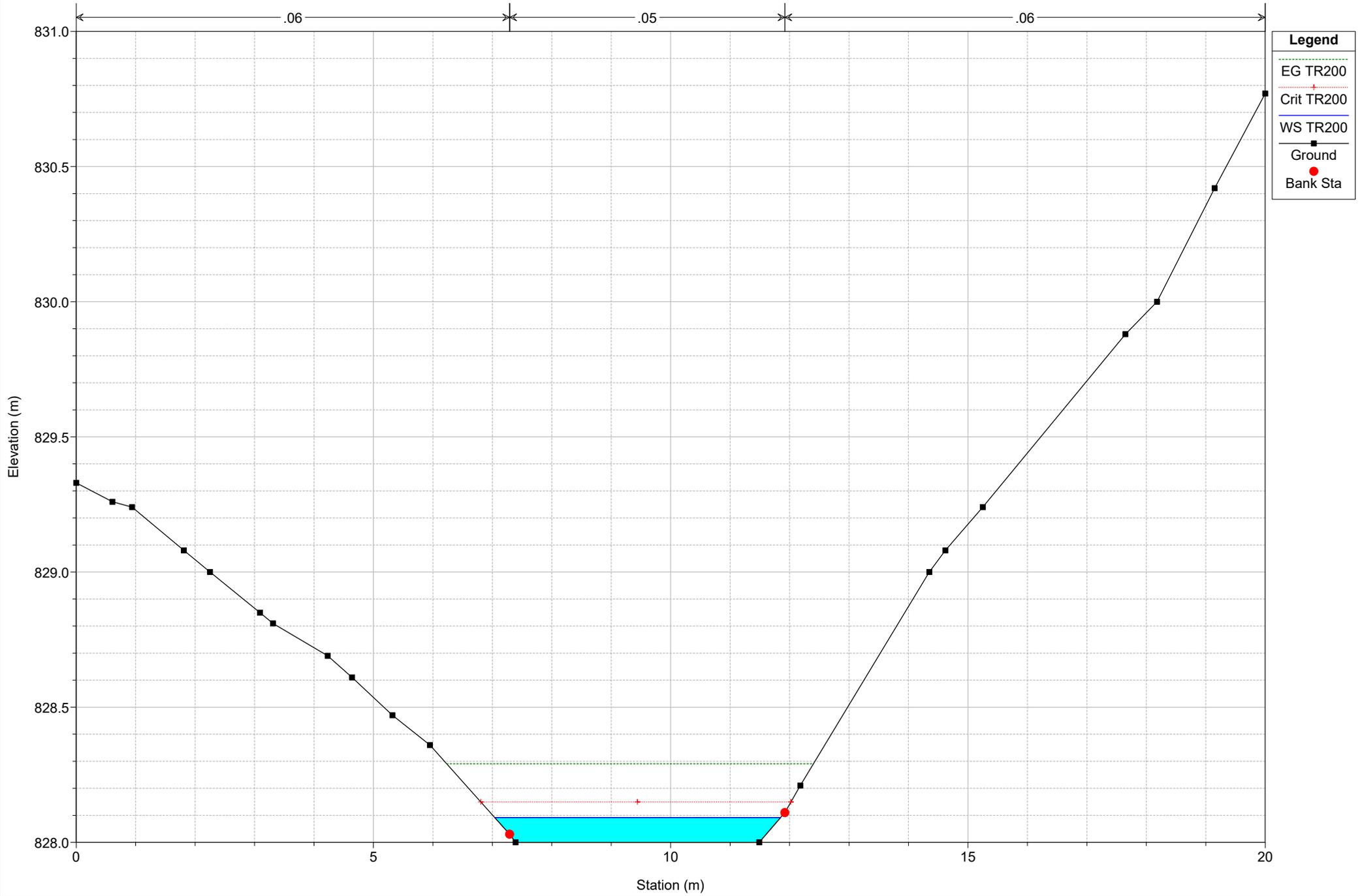


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 12

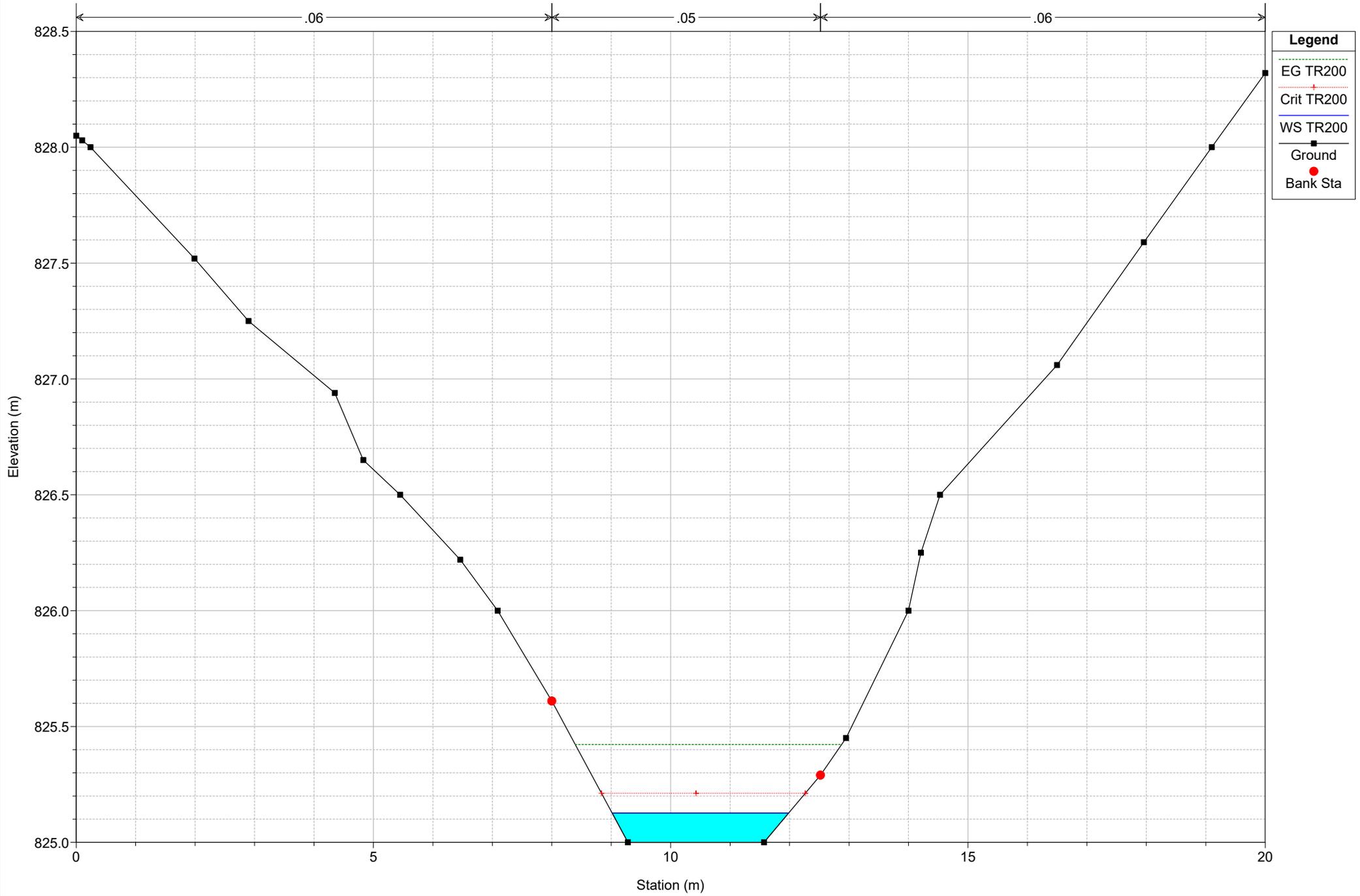


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

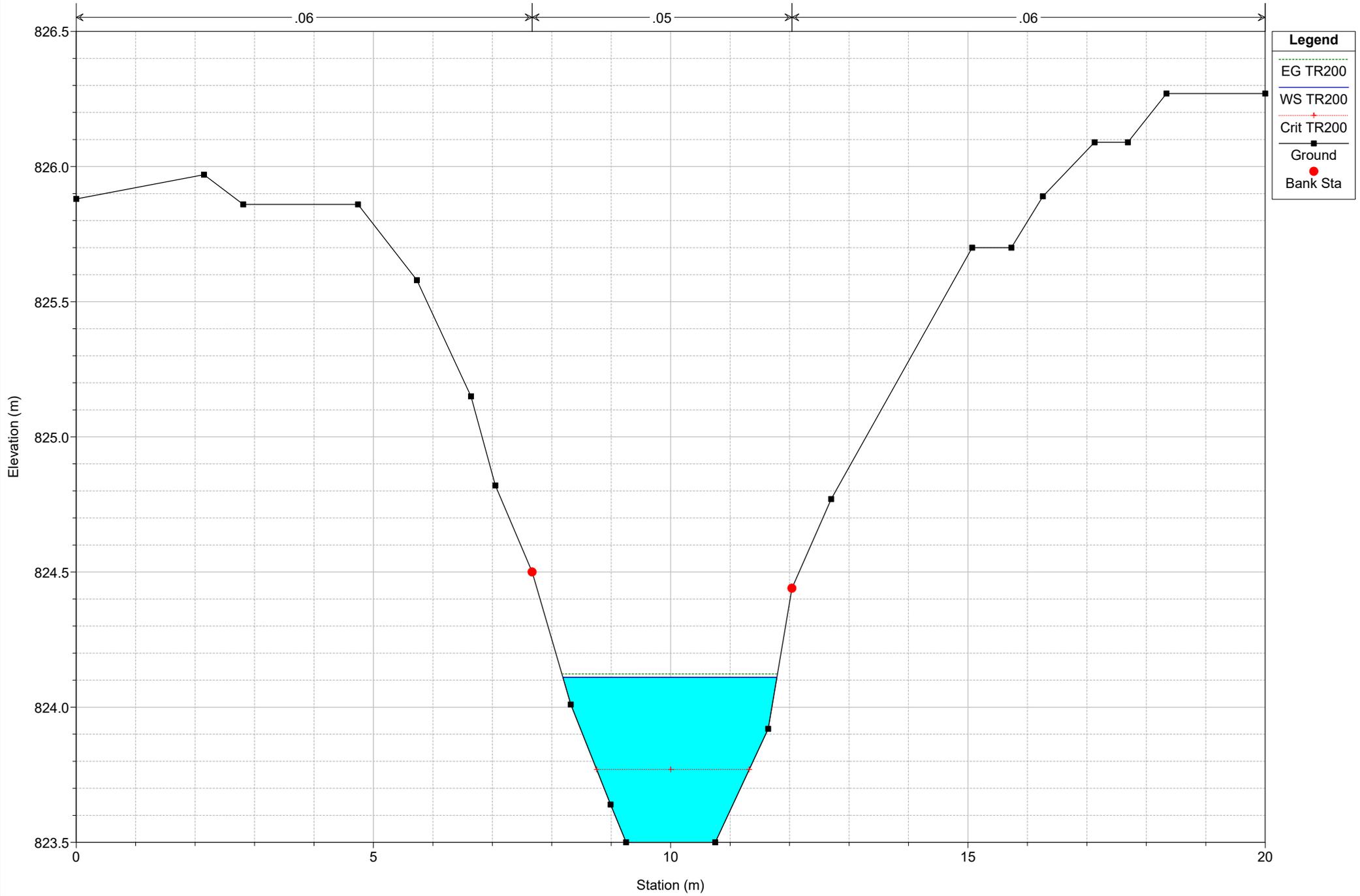
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 11



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 10

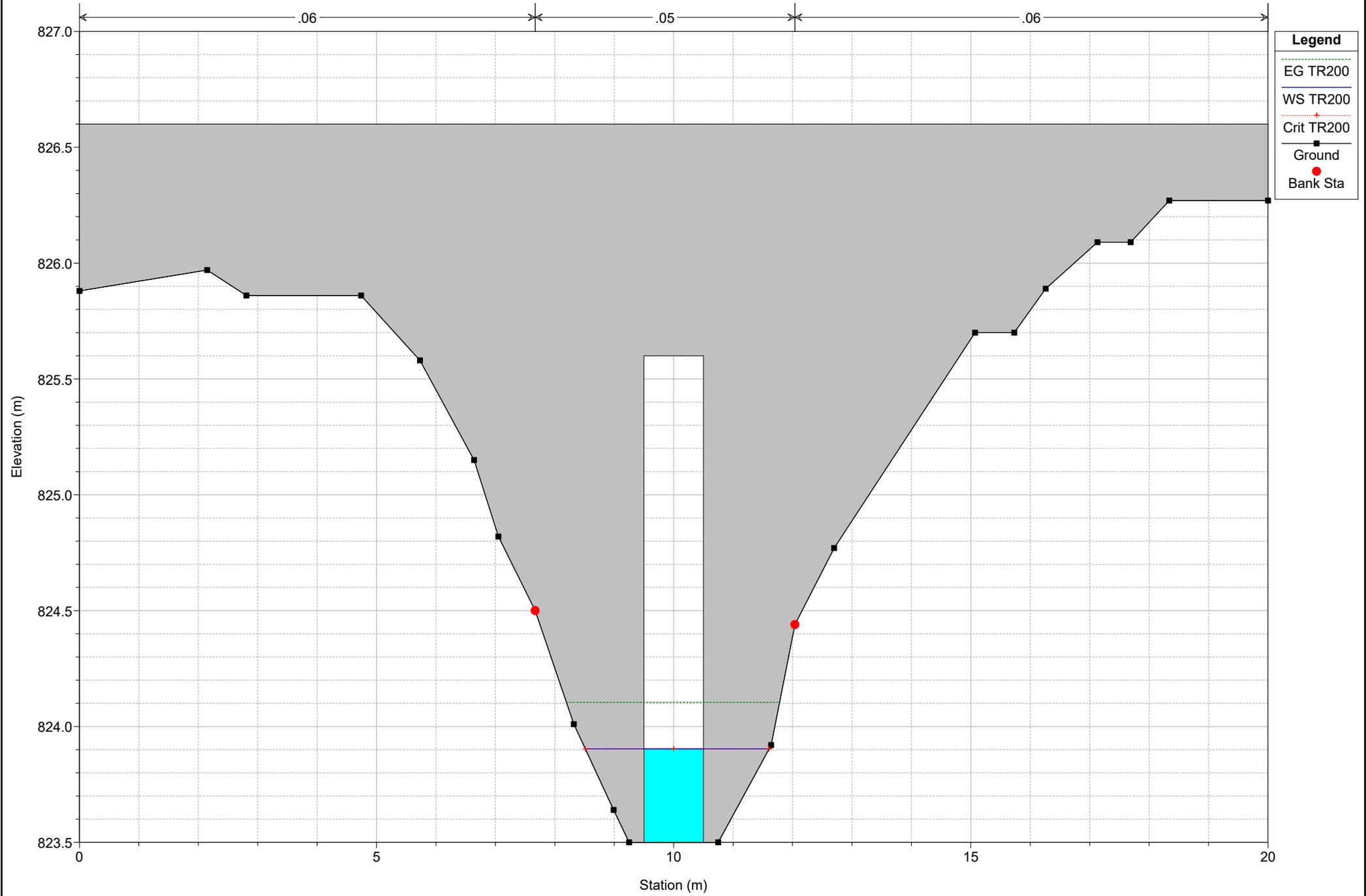


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line with crosshair)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

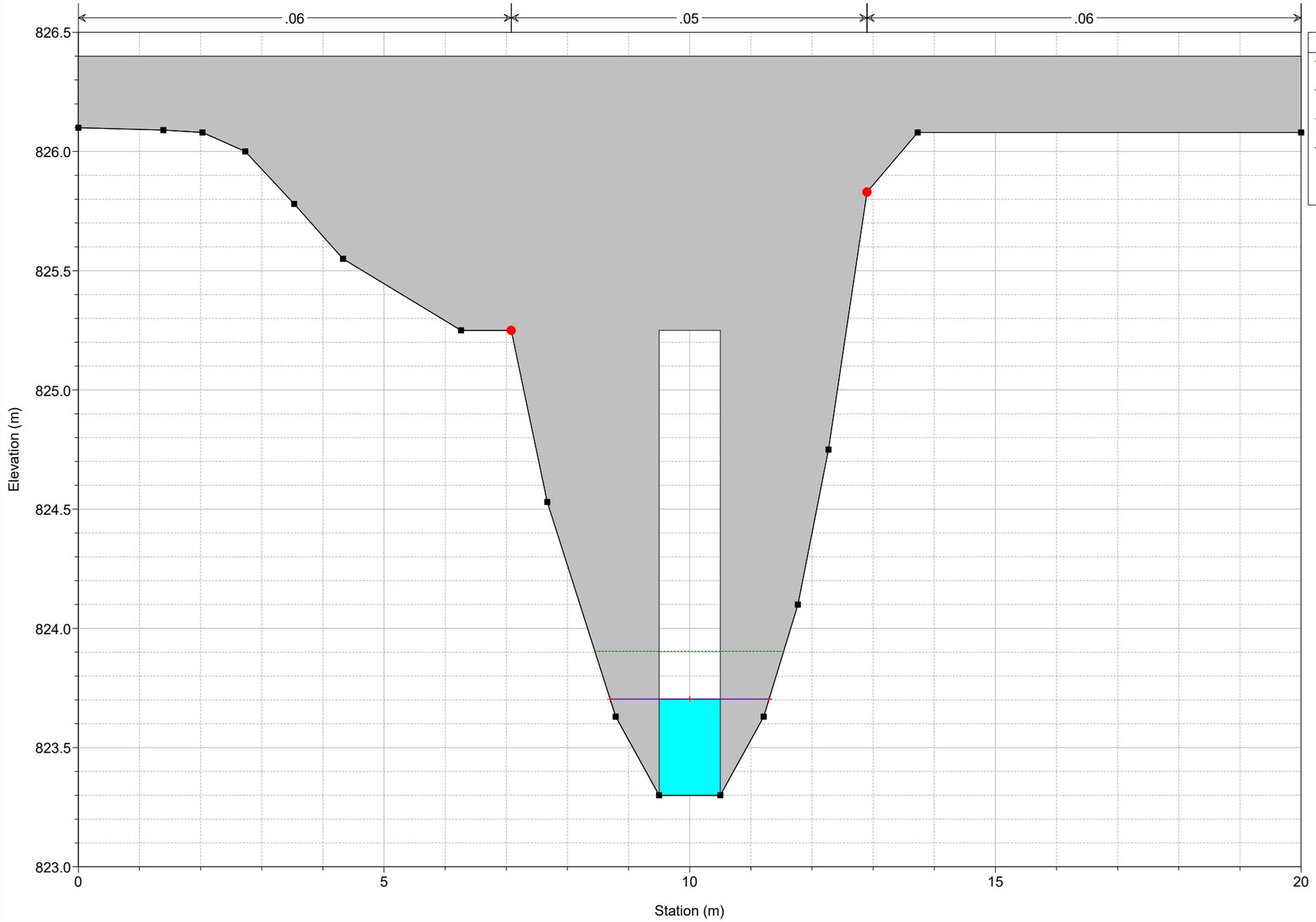
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 9.5 BR



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 9.5 BR



Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (blue line)
- Crit TR200 (red line with cross)
- Ground (black line with square)
- Bank Sta (red circle)

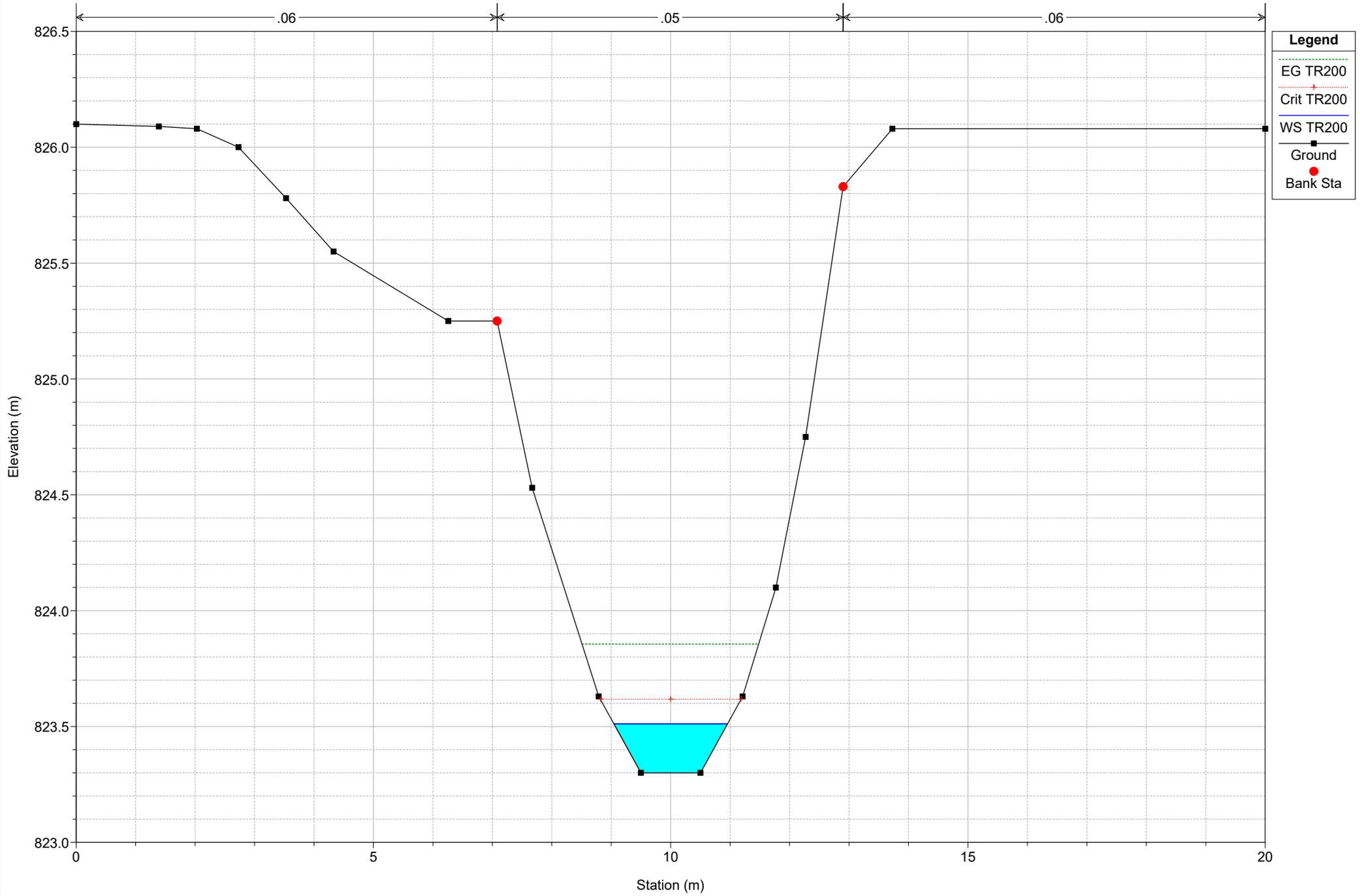
.06

.05

.06

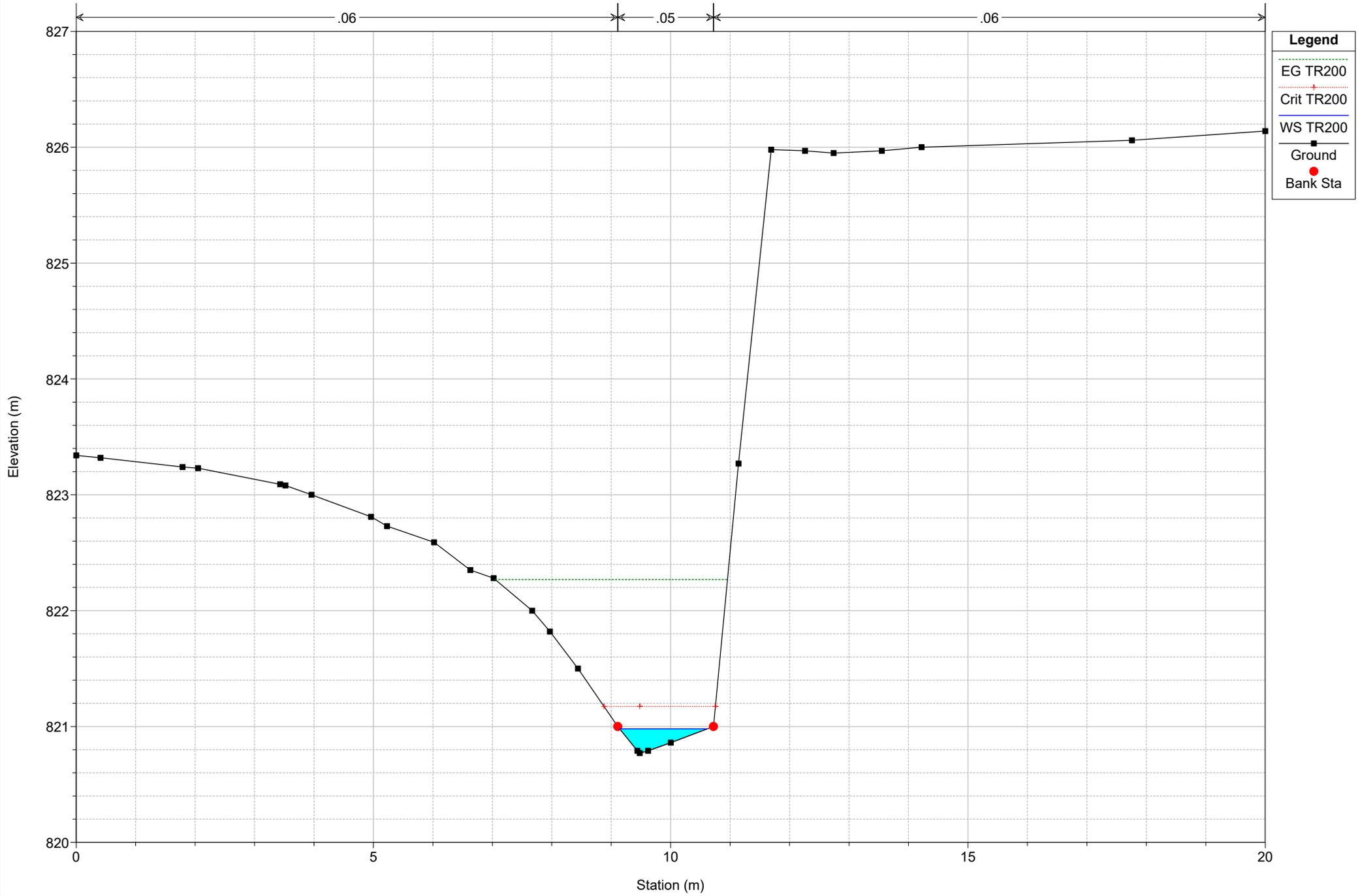
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 9



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 8

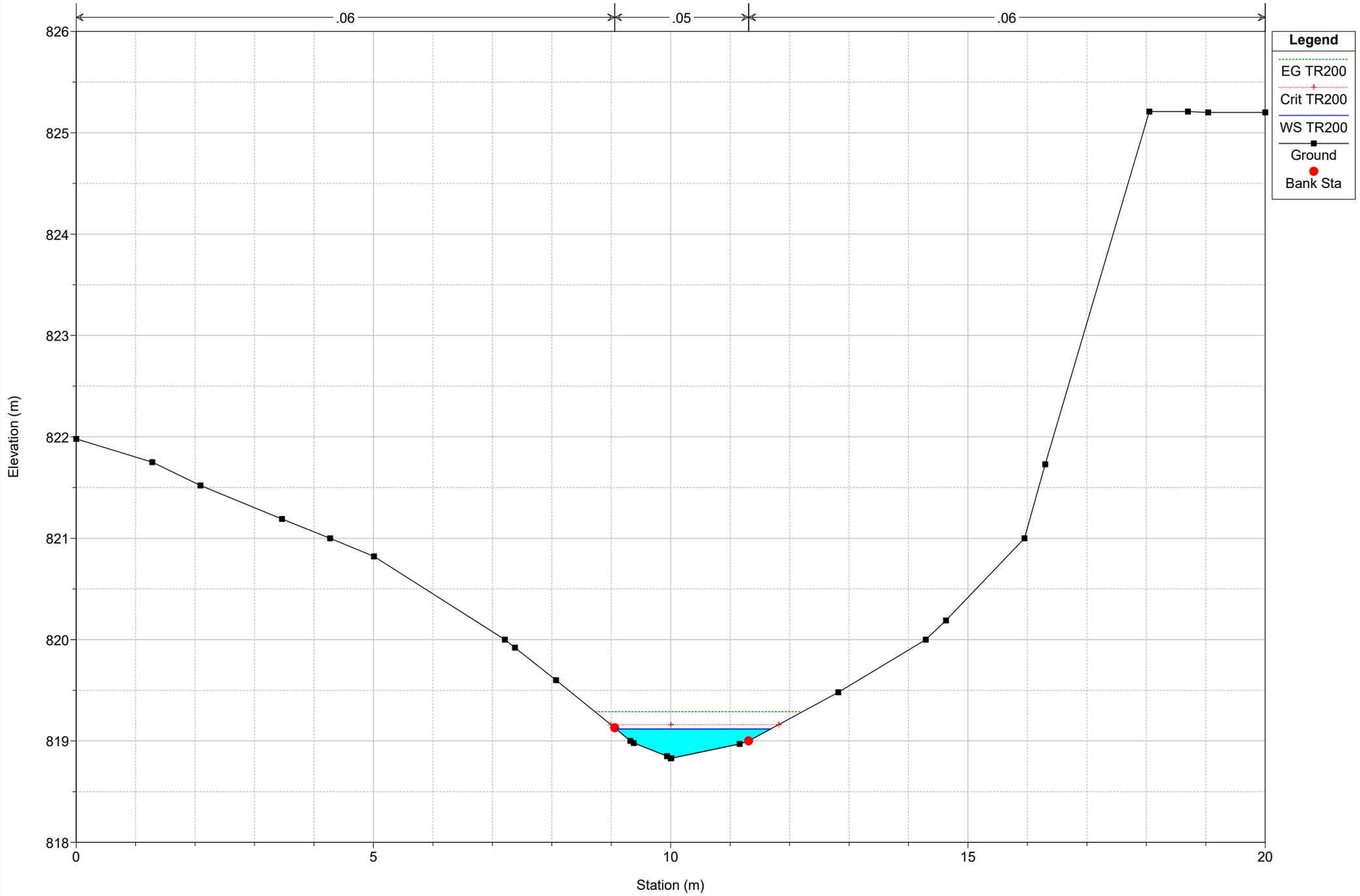


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dashed line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid line with circle markers)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 7

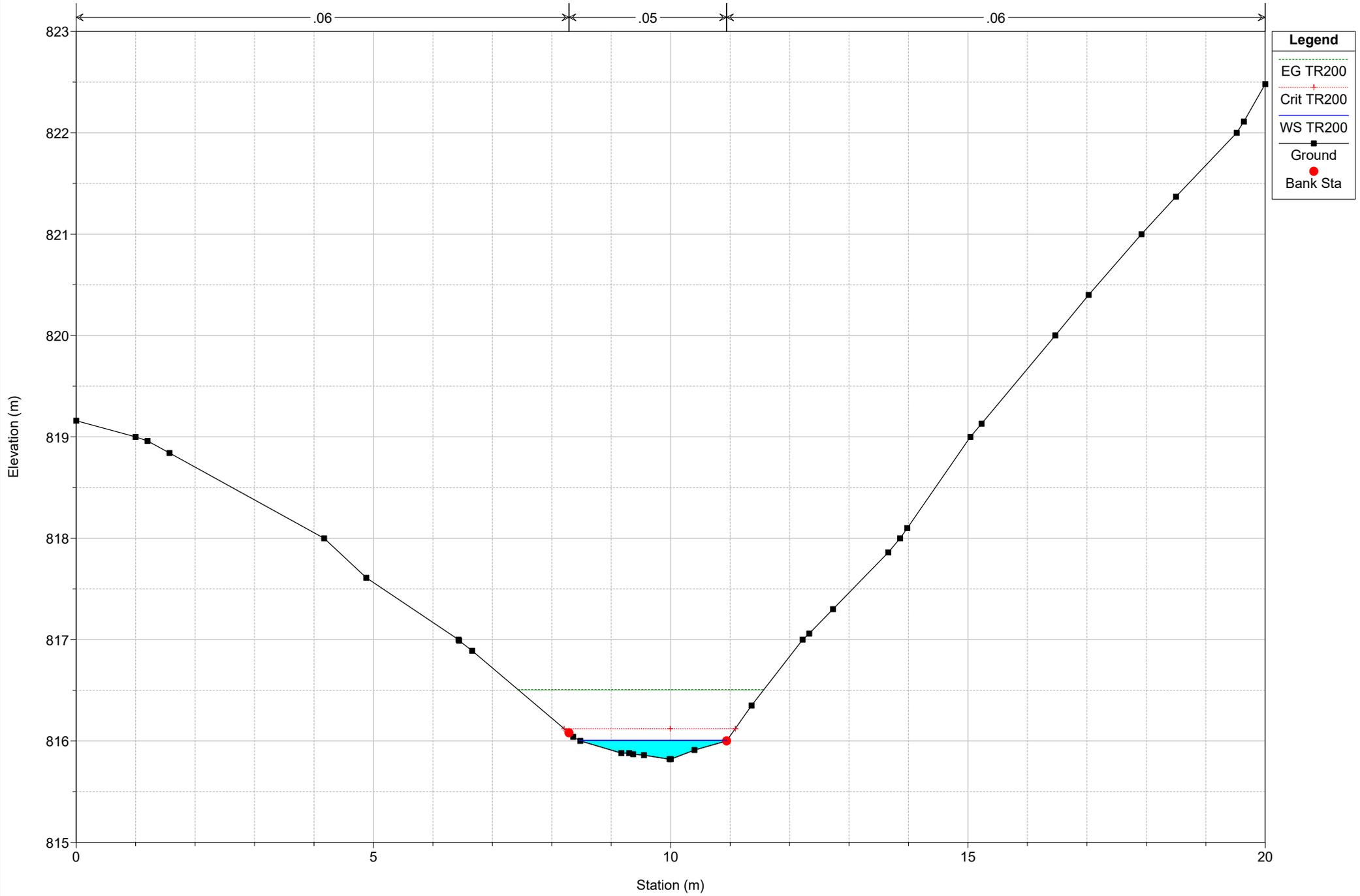


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 6

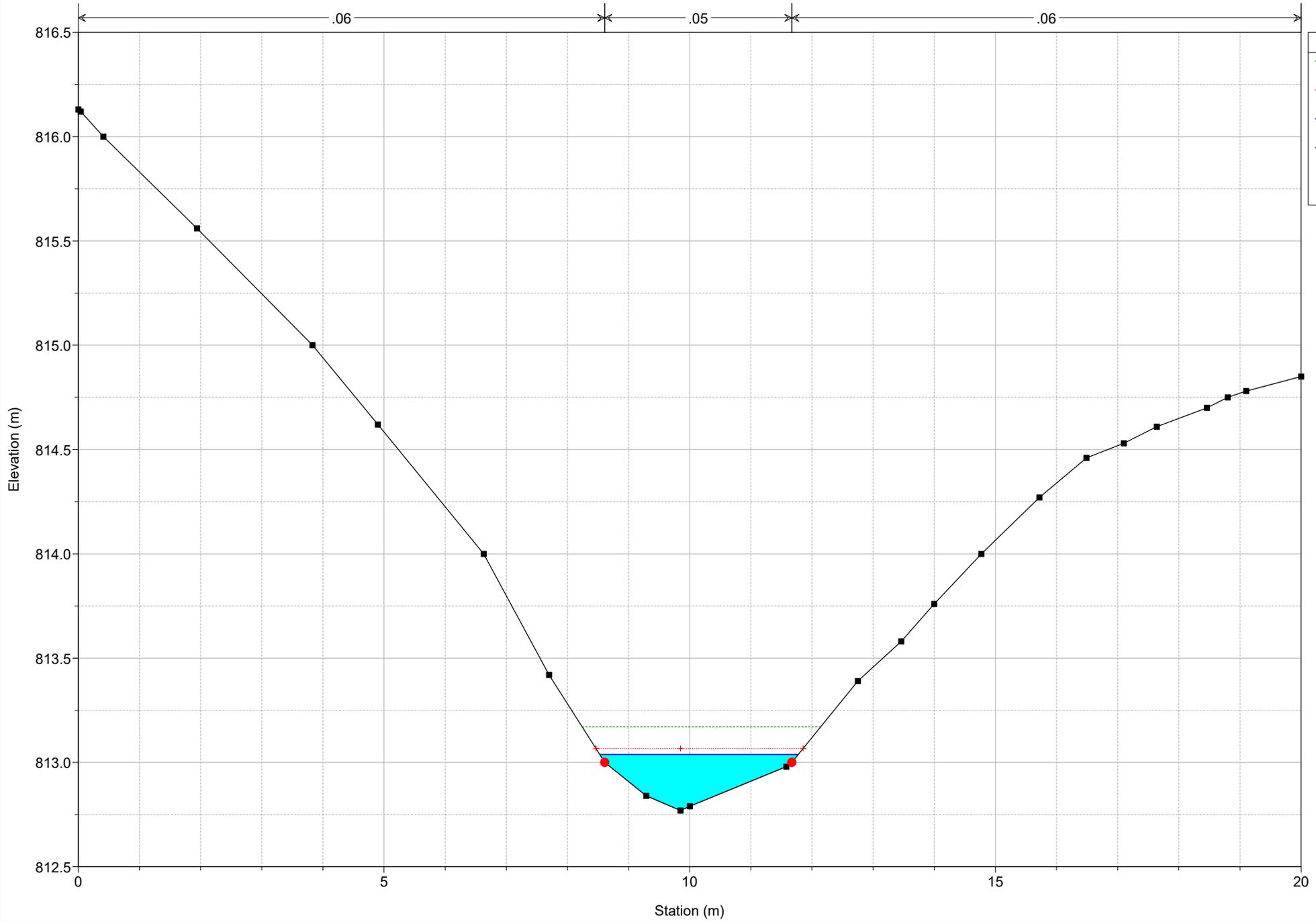


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- Crit TR200 (dashed red line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (black square)
- Bank Sta (red circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 5

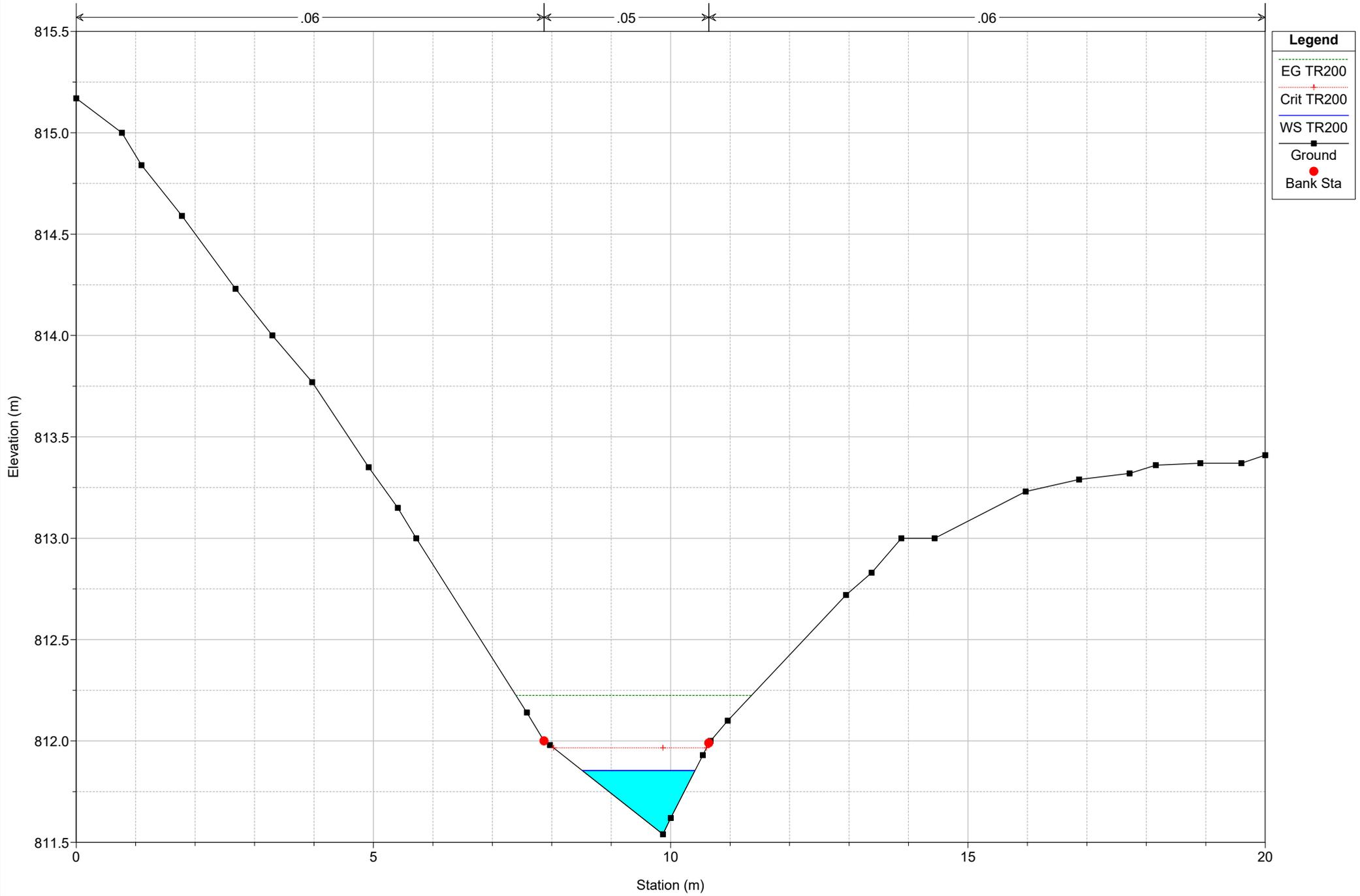


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with crosshair)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 4

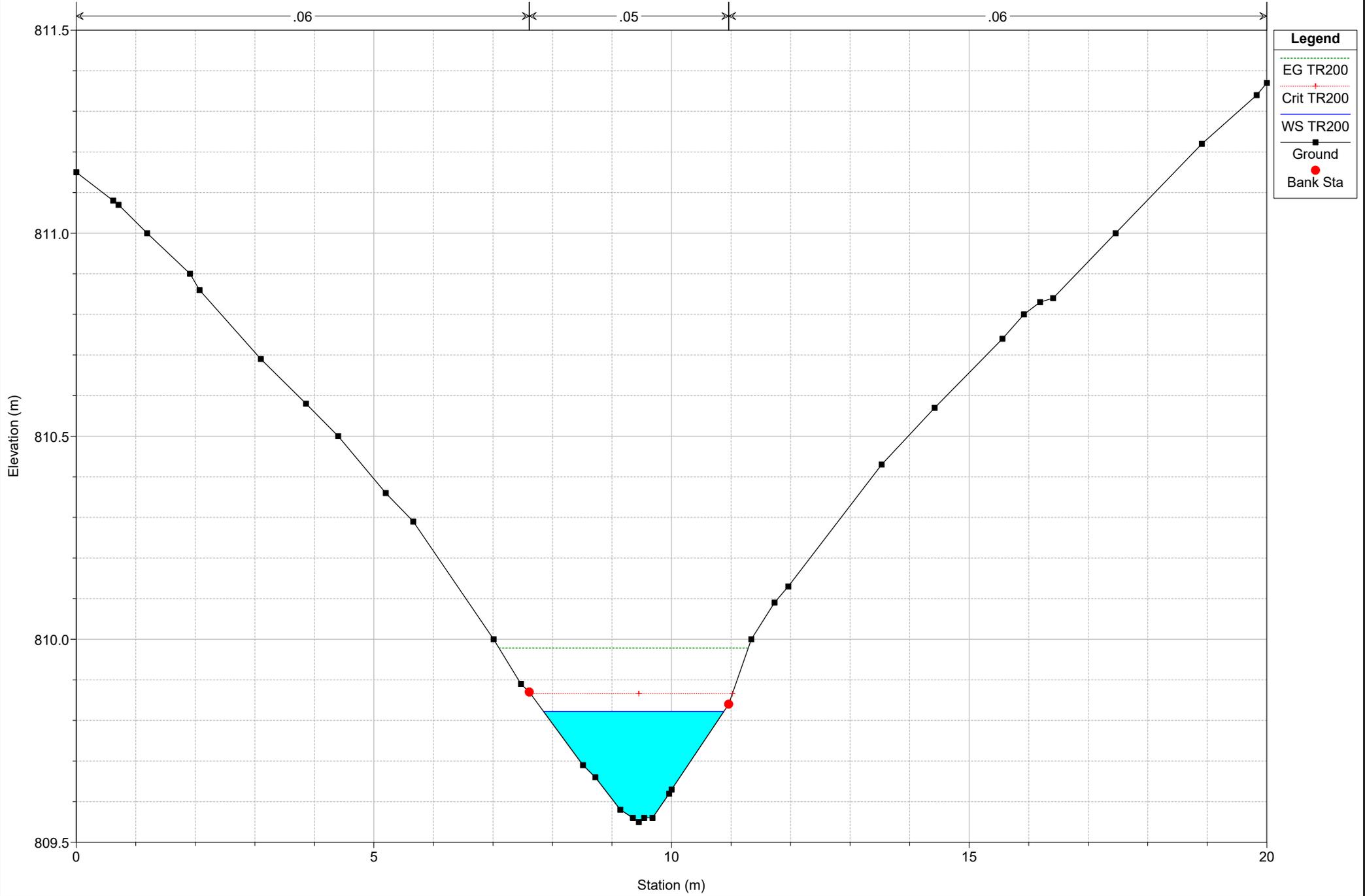


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

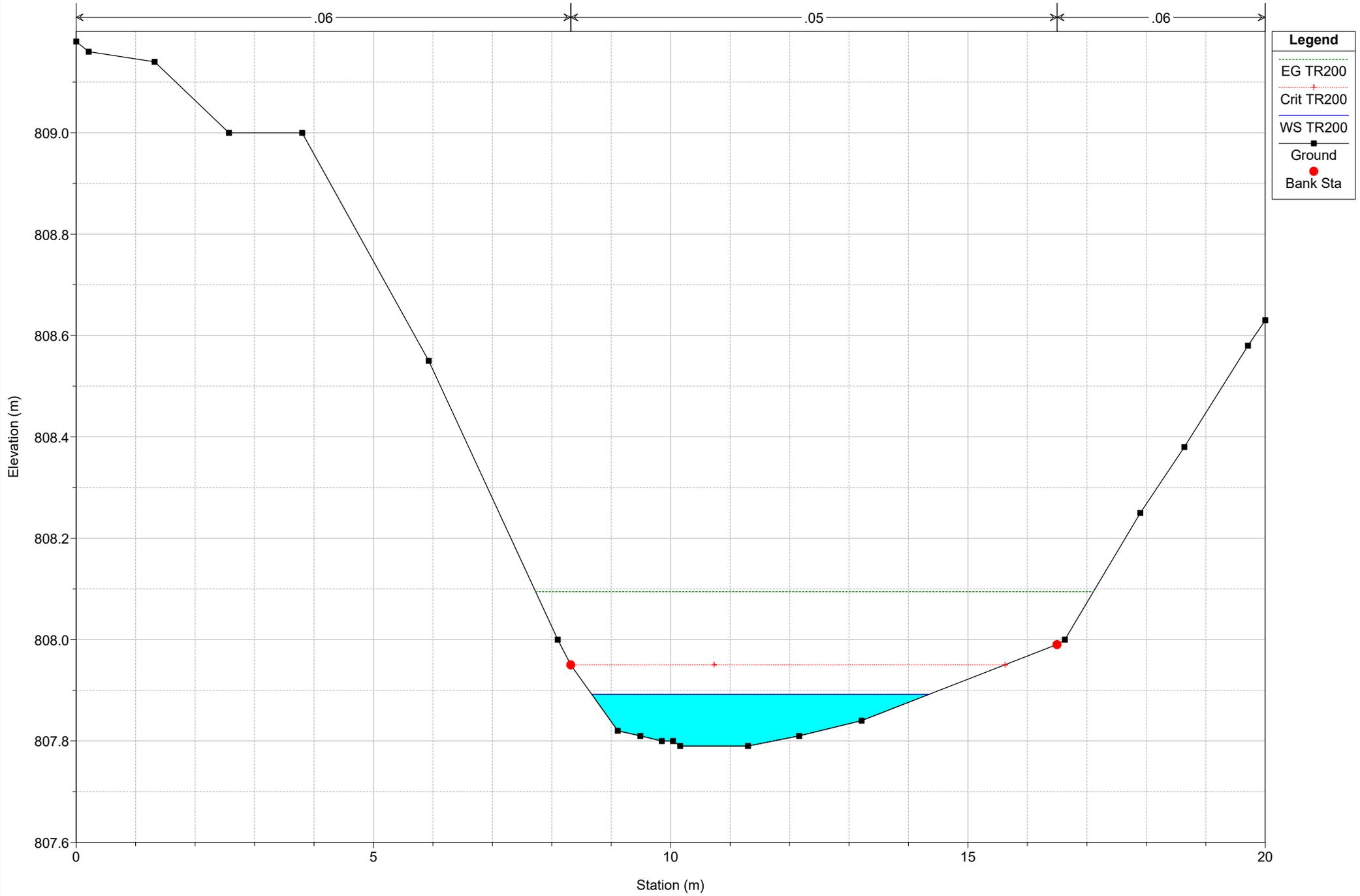
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 3



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 2

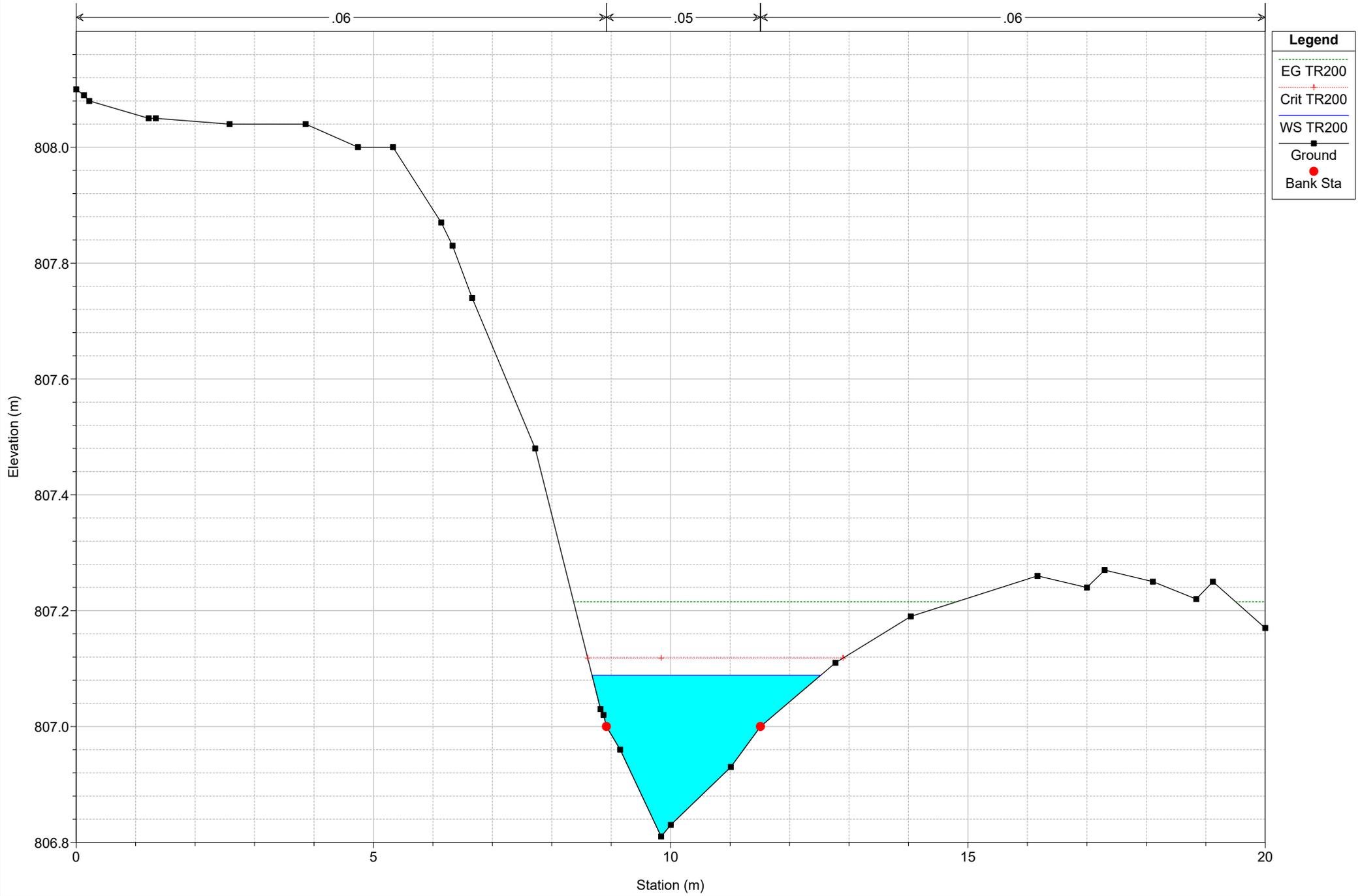


Legend

- EG TR200 (Green dotted line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 1



Legend

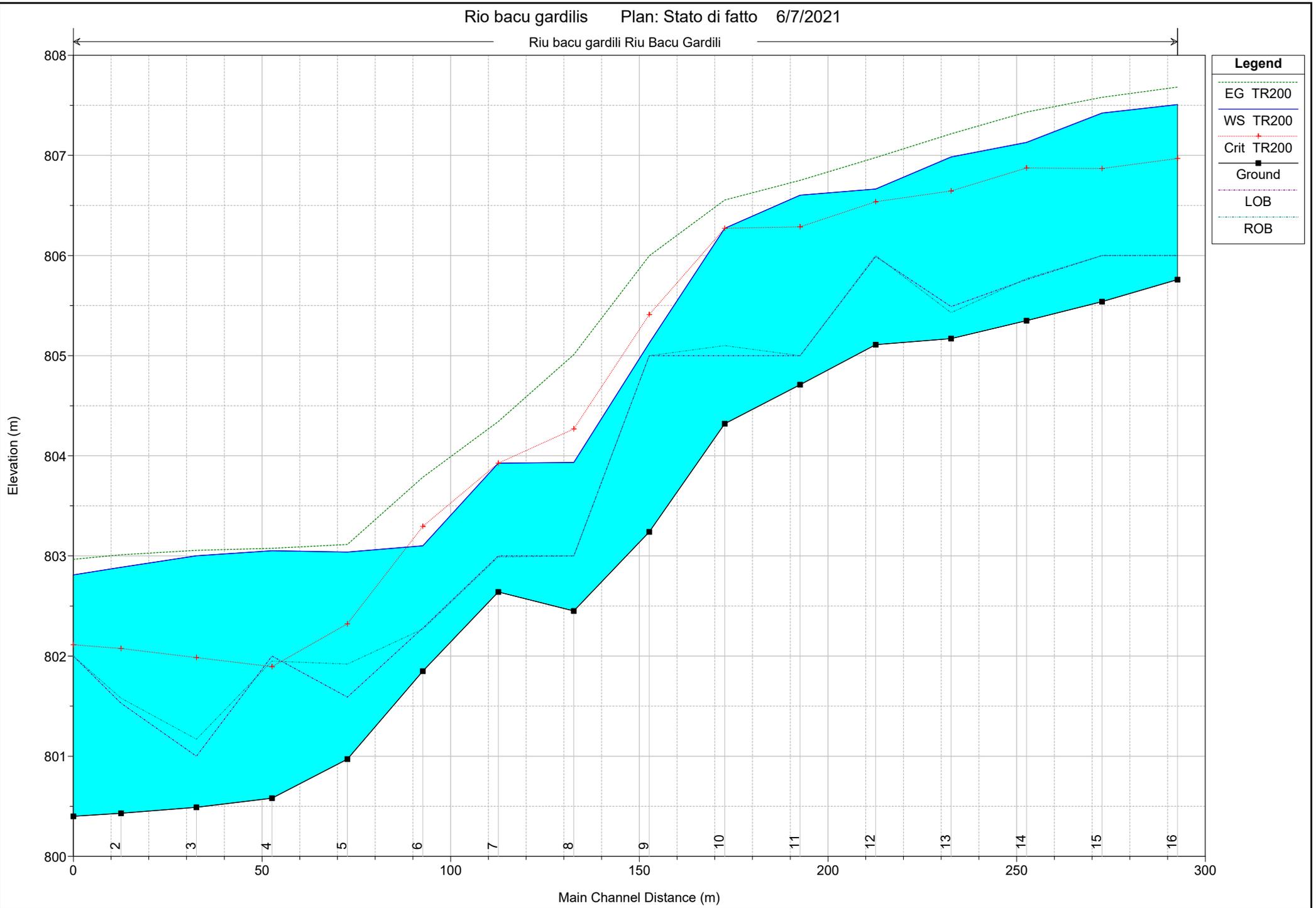
- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

HEC-RAS Plan: Plan p07 River: Fsn6 Reach: Fsn6 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn6	13	TR200	0.80	832.50	832.73	832.82	833.03	0.220126	2.42	0.34	2.85	2.12
Fsn6	12	TR200	0.80	828.00	828.09	828.15	828.29	0.252335	1.98	0.41	4.81	2.13
Fsn6	11	TR200	0.80	825.00	825.13	825.21	825.42	0.275056	2.41	0.33	2.97	2.30
Fsn6	10	TR200	0.80	823.50	824.11	823.77	824.12	0.001984	0.49	1.62	3.60	0.23
Fsn6	9.5	Bridge										
Fsn6	9	TR200	0.80	823.30	823.51	823.62	823.86	0.205207	2.60	0.31	1.91	2.07
Fsn6	8	TR200	0.80	820.77	820.98	821.17	822.27	1.314607	5.03	0.16	1.47	4.88
Fsn6	7	TR200	0.80	818.83	819.12	819.16	819.29	0.079314	1.84	0.45	2.60	1.34
Fsn6	6	TR200	0.80	815.82	816.01	816.12	816.51	0.516403	3.13	0.26	2.48	3.12
Fsn6	5	TR200	0.80	812.77	813.04	813.07	813.17	0.075009	1.61	0.50	3.25	1.28
Fsn6	4	TR200	0.80	811.54	811.85	811.97	812.23	0.234100	2.70	0.30	1.90	2.18
Fsn6	3	TR200	0.80	809.55	809.82	809.87	809.98	0.097506	1.75	0.46	3.03	1.44
Fsn6	2	TR200	0.80	807.79	807.89	807.95	808.09	0.340007	1.99	0.40	5.67	2.39
Fsn6	1	TR200	0.80	806.81	807.09	807.12	807.22	0.061532	1.60	0.54	3.85	1.19

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021

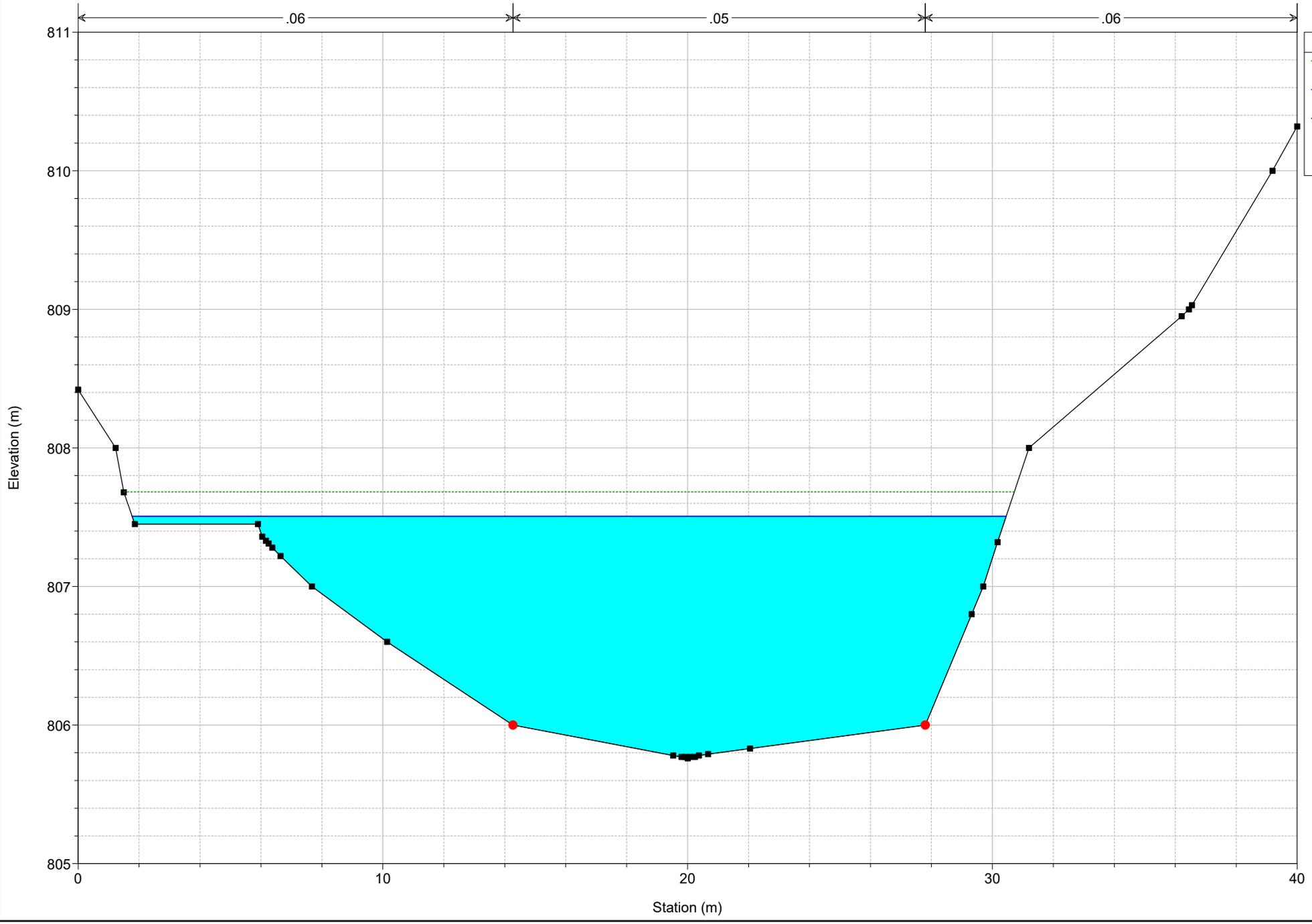
Riu bacu gardili Riu Bacu Gardili



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- LOB
- ROB

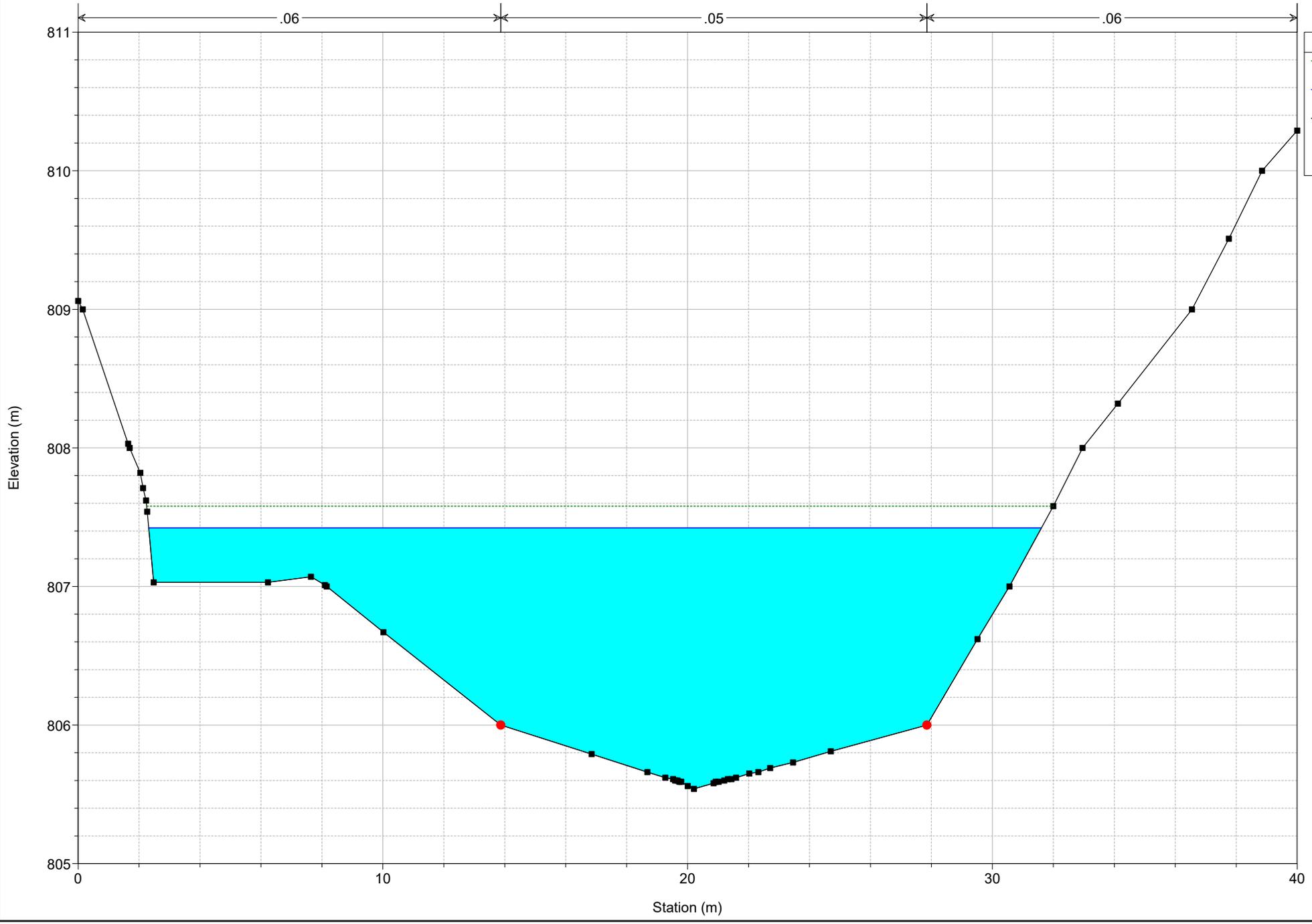
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 16



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

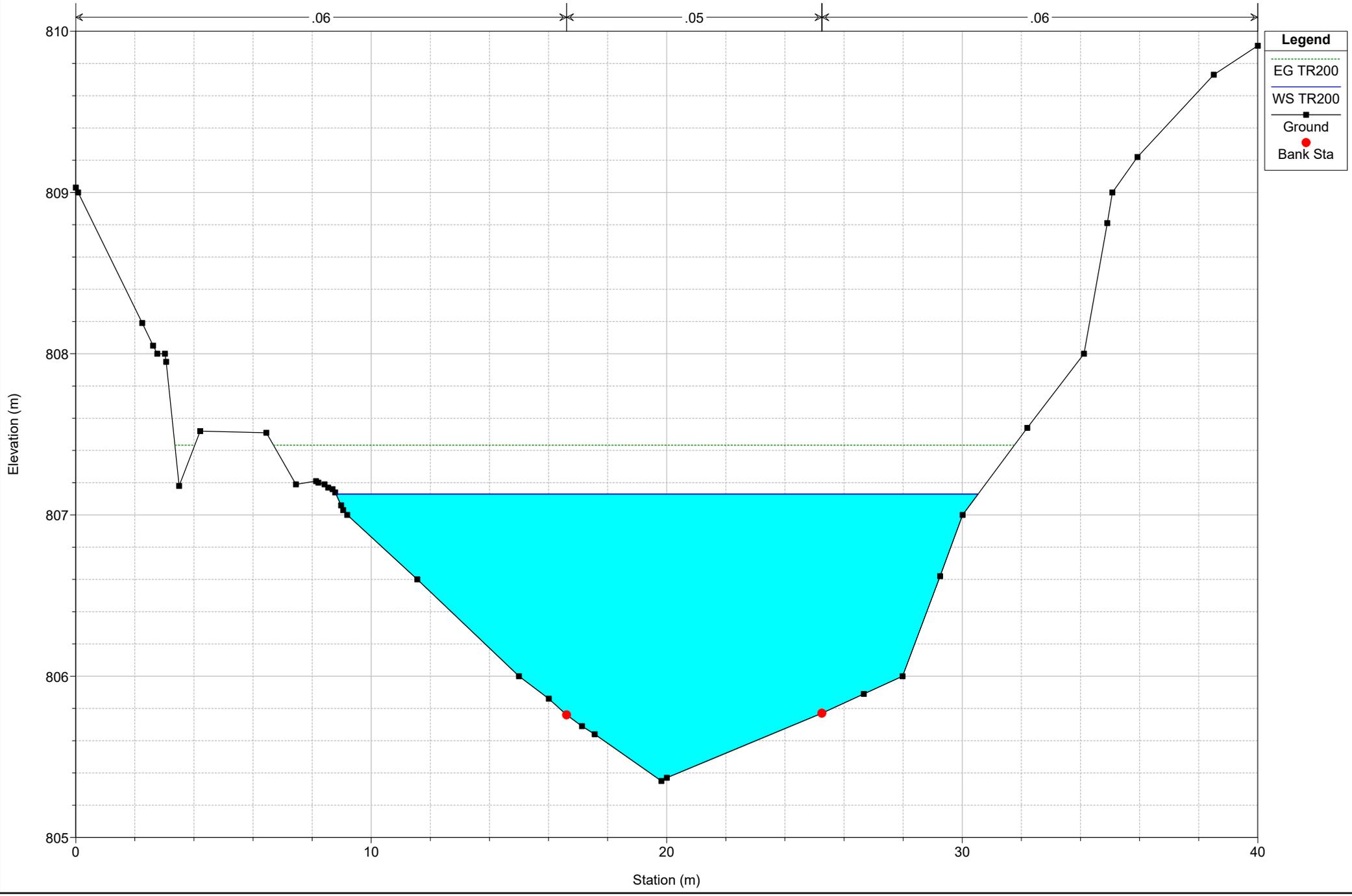
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 15



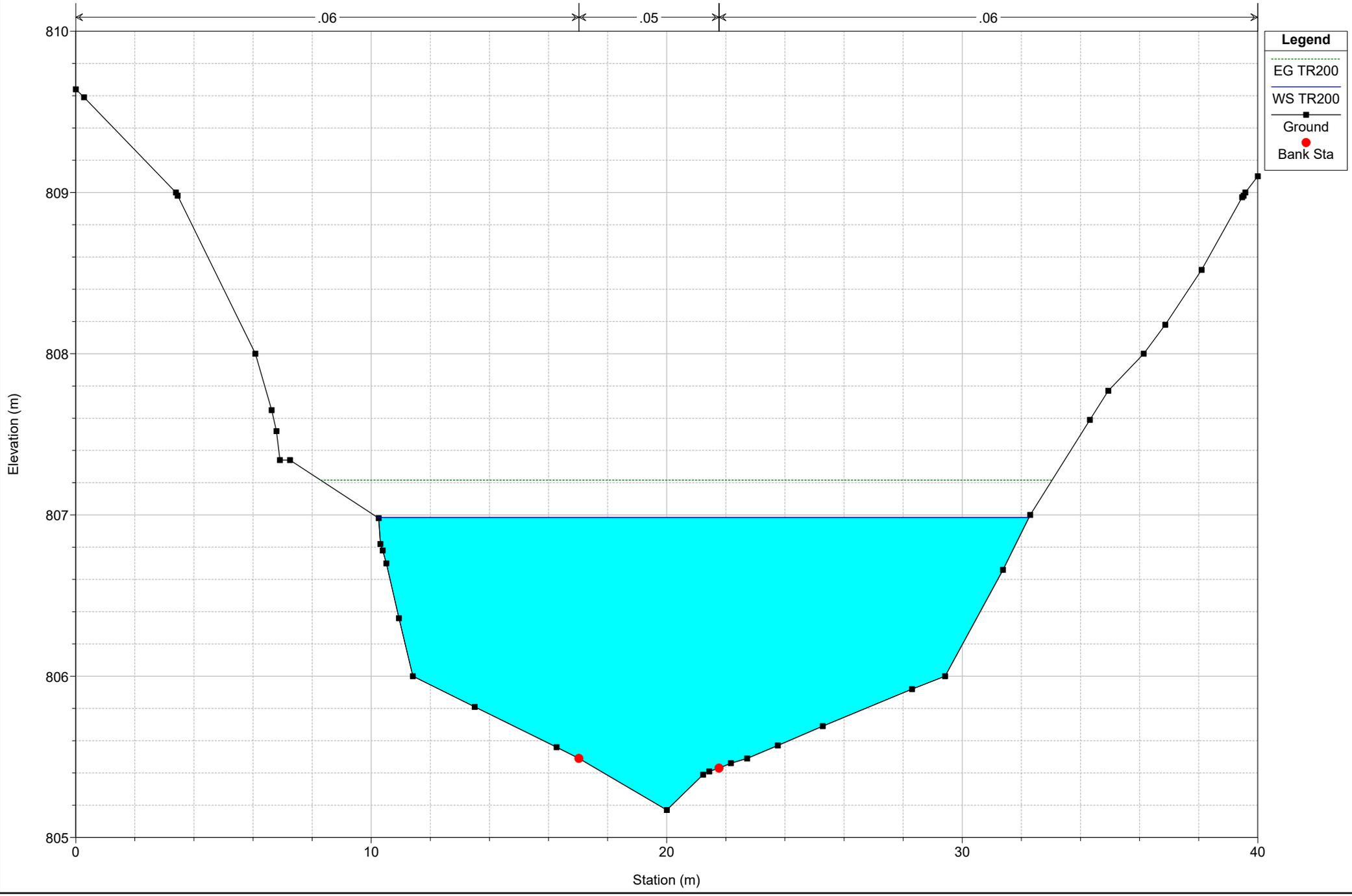
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

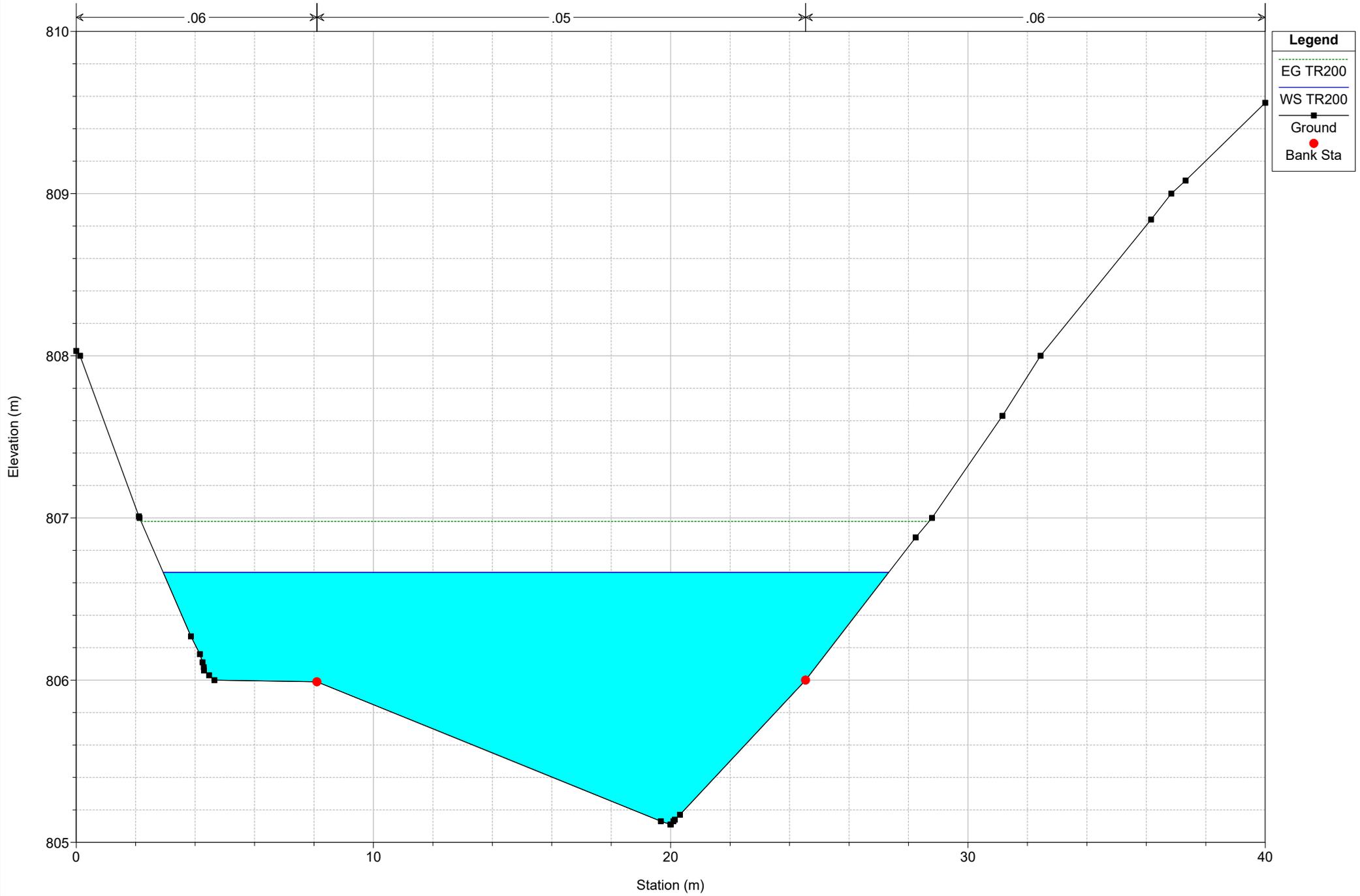
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 14



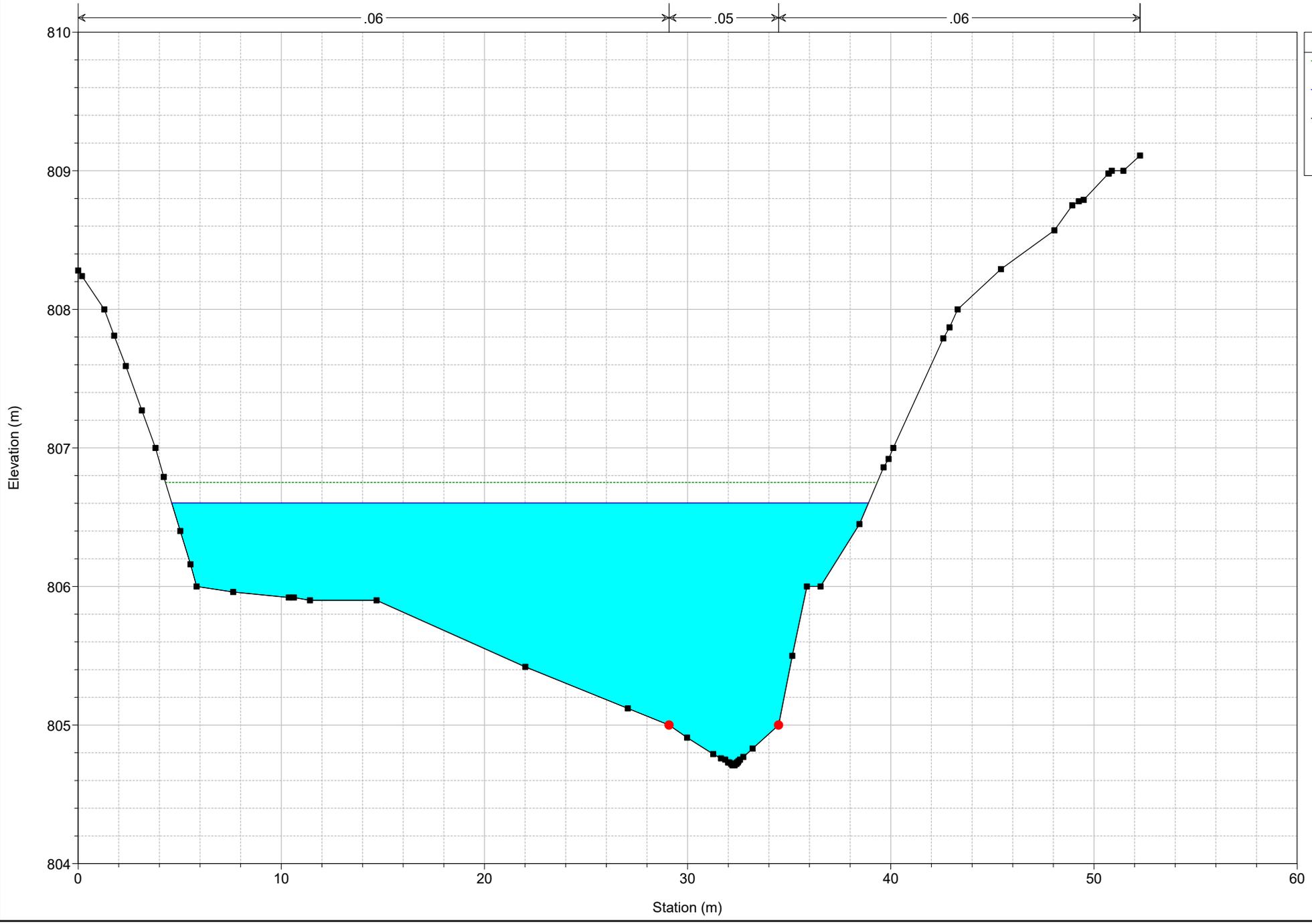
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 13



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 12



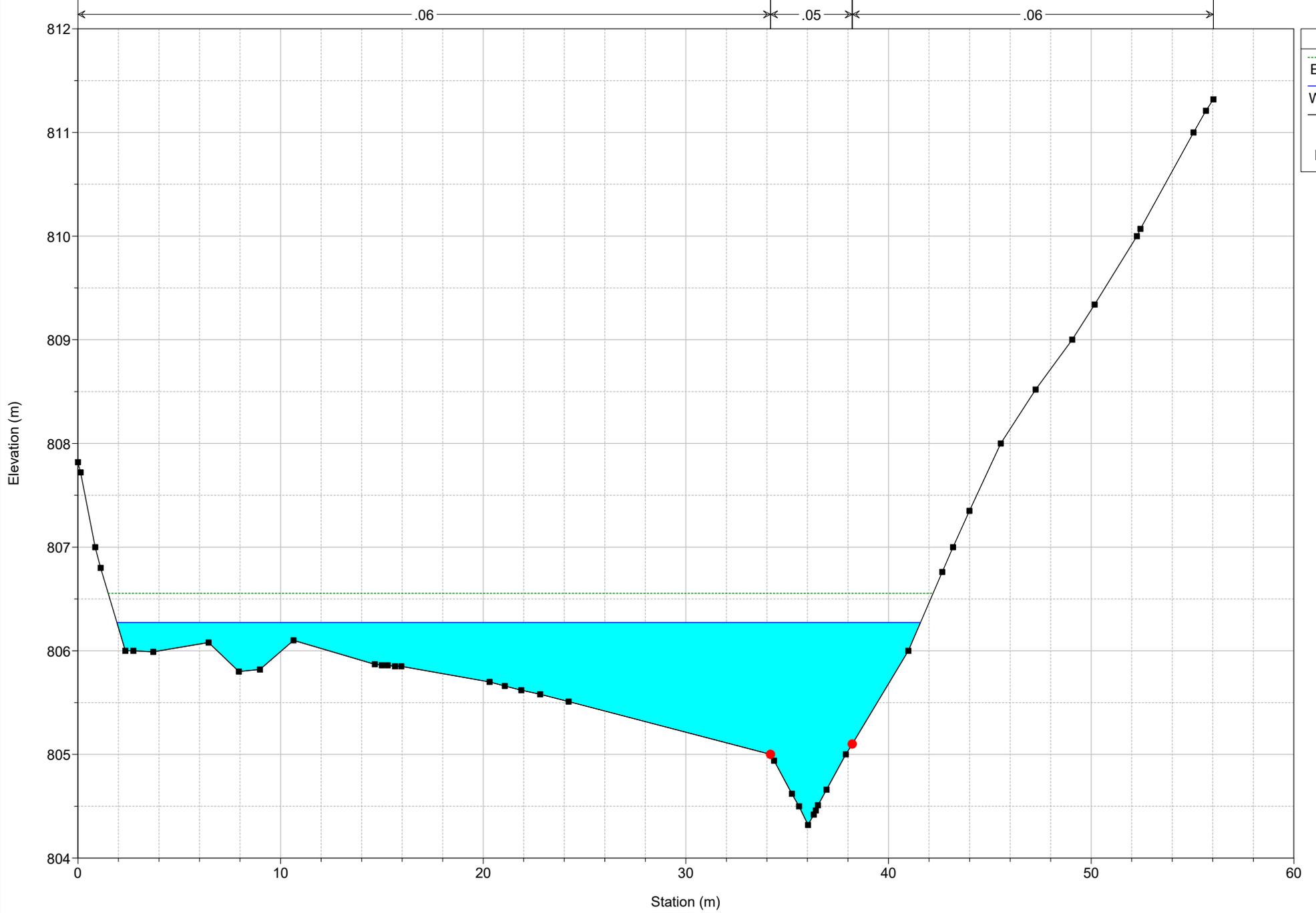
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 11



Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

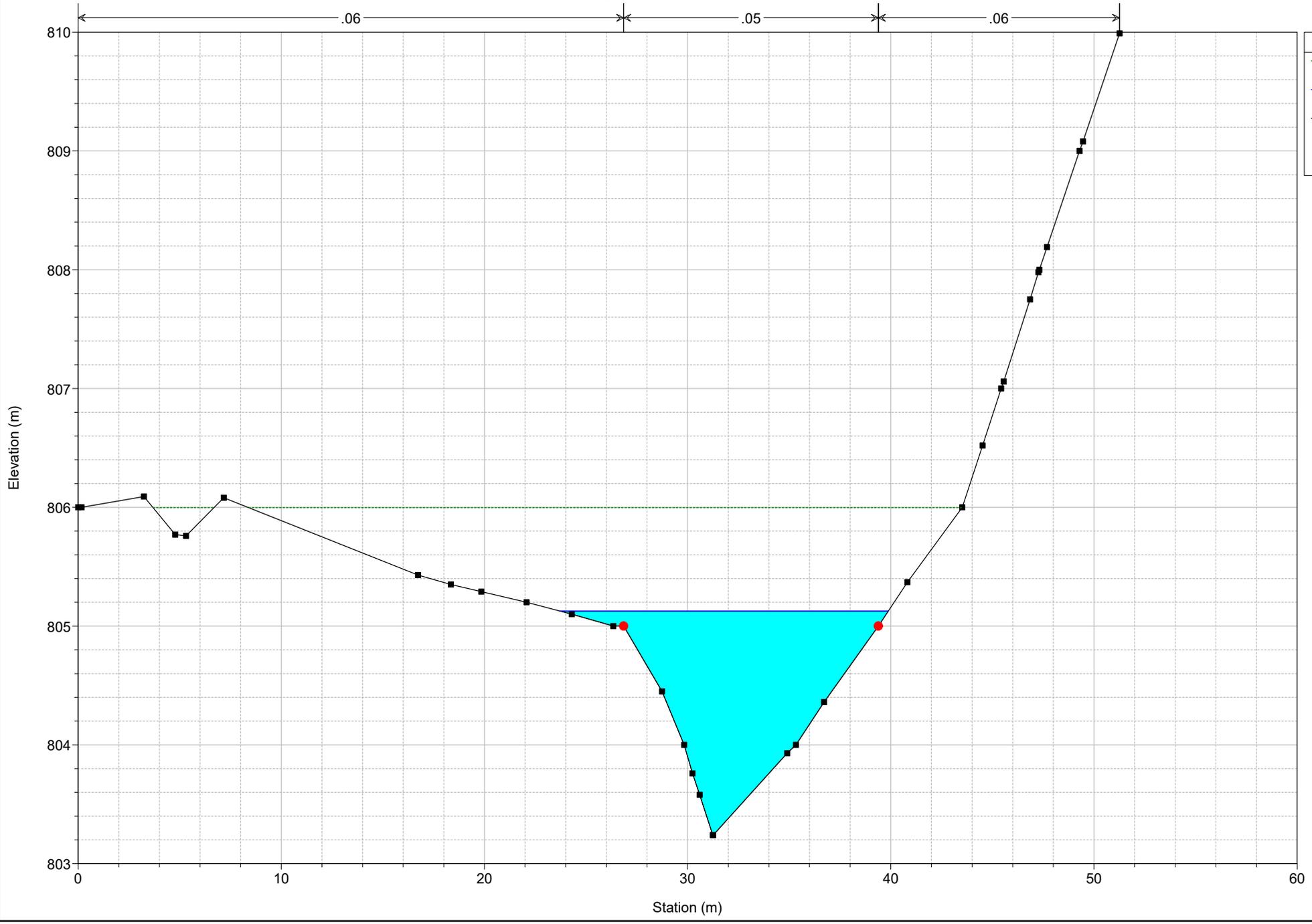
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 10



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

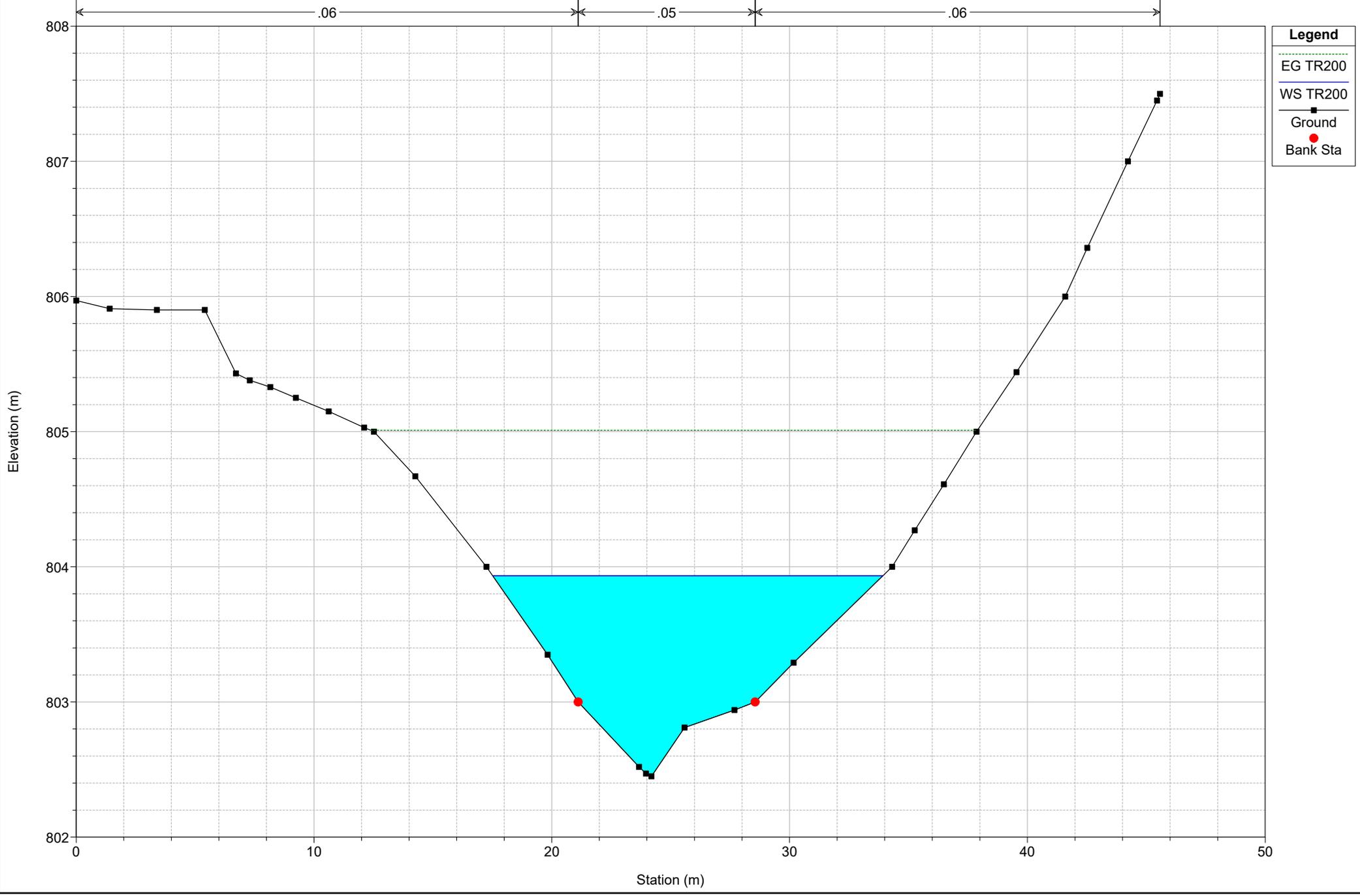
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 9



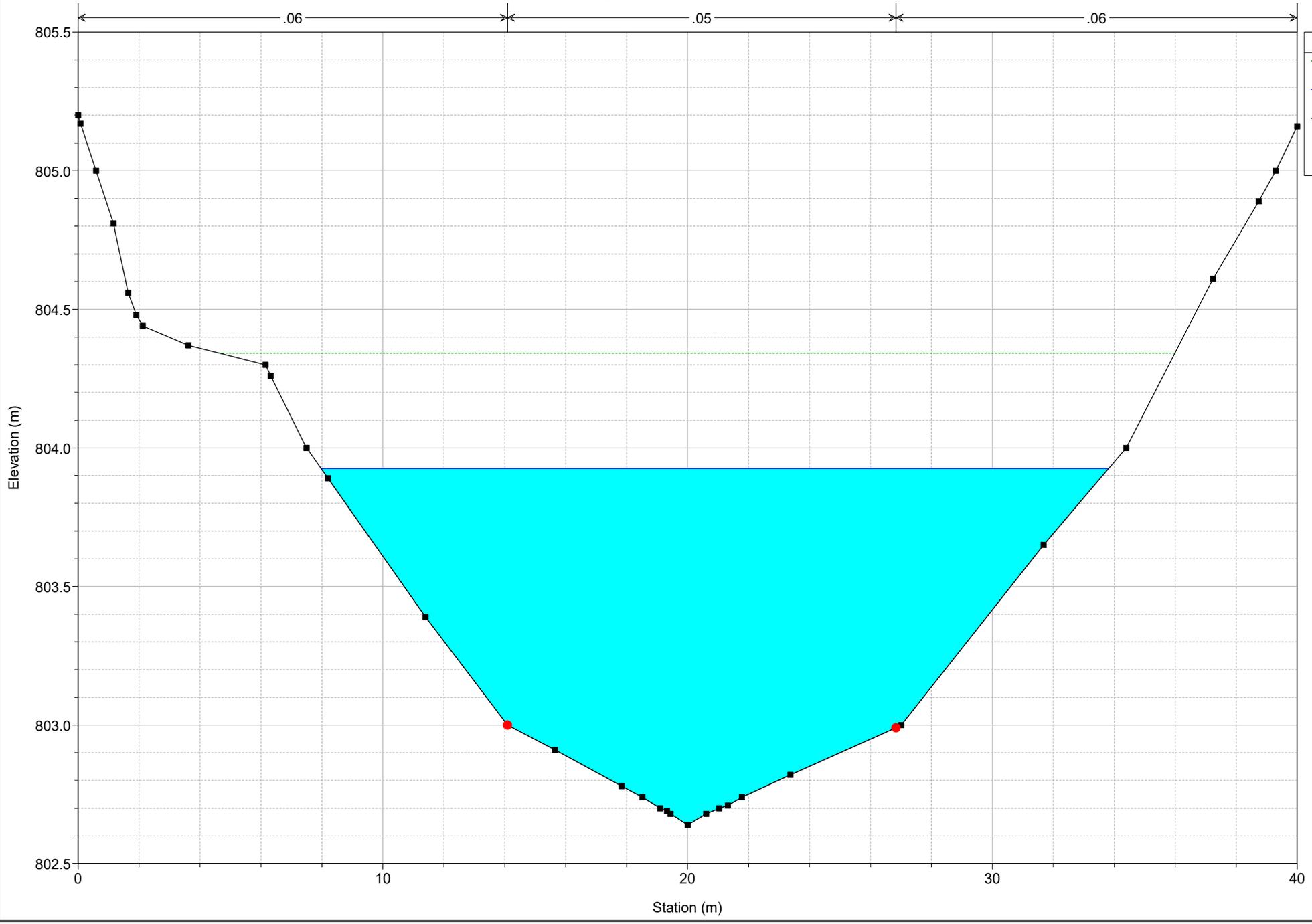
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 8



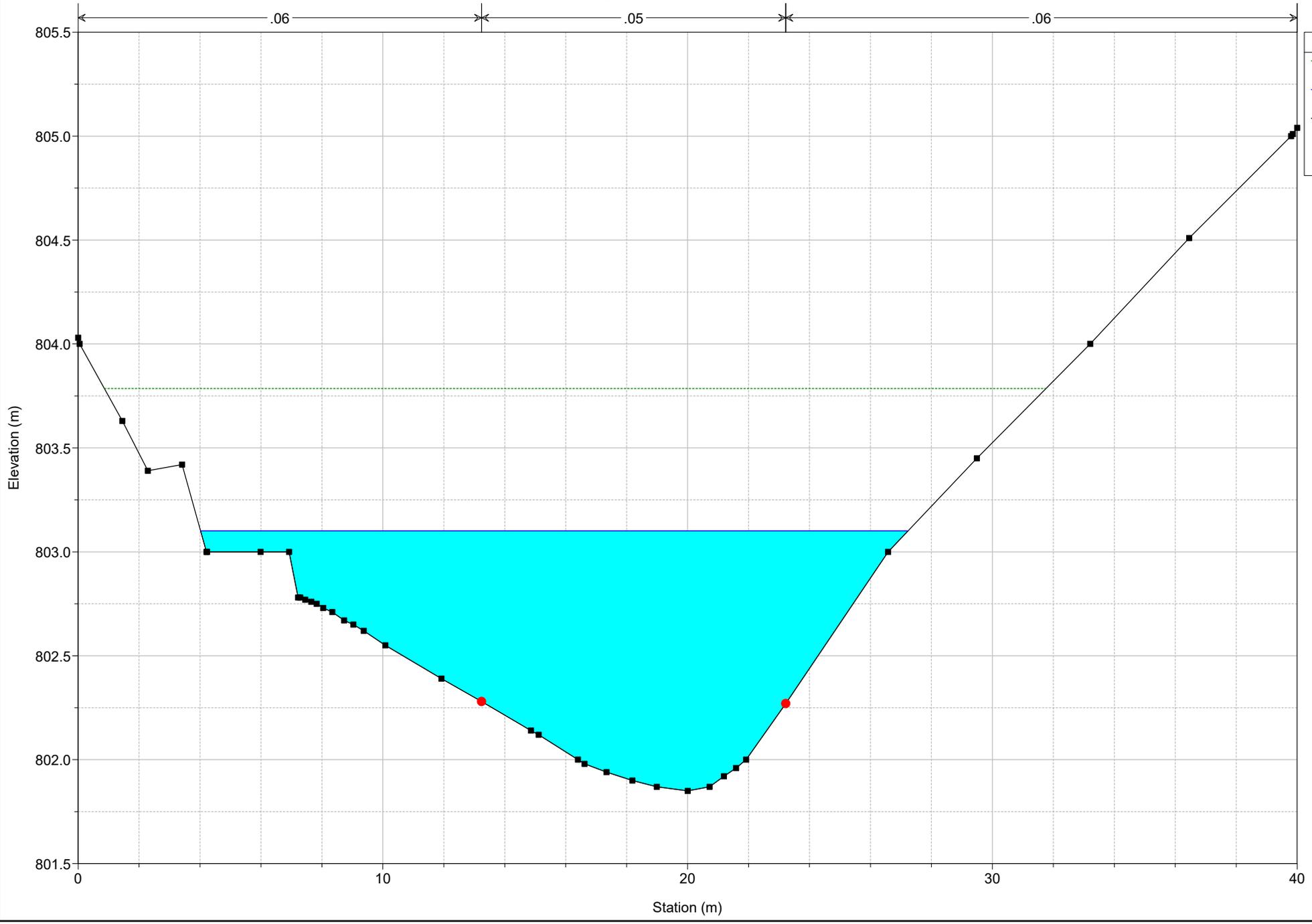
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 7



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

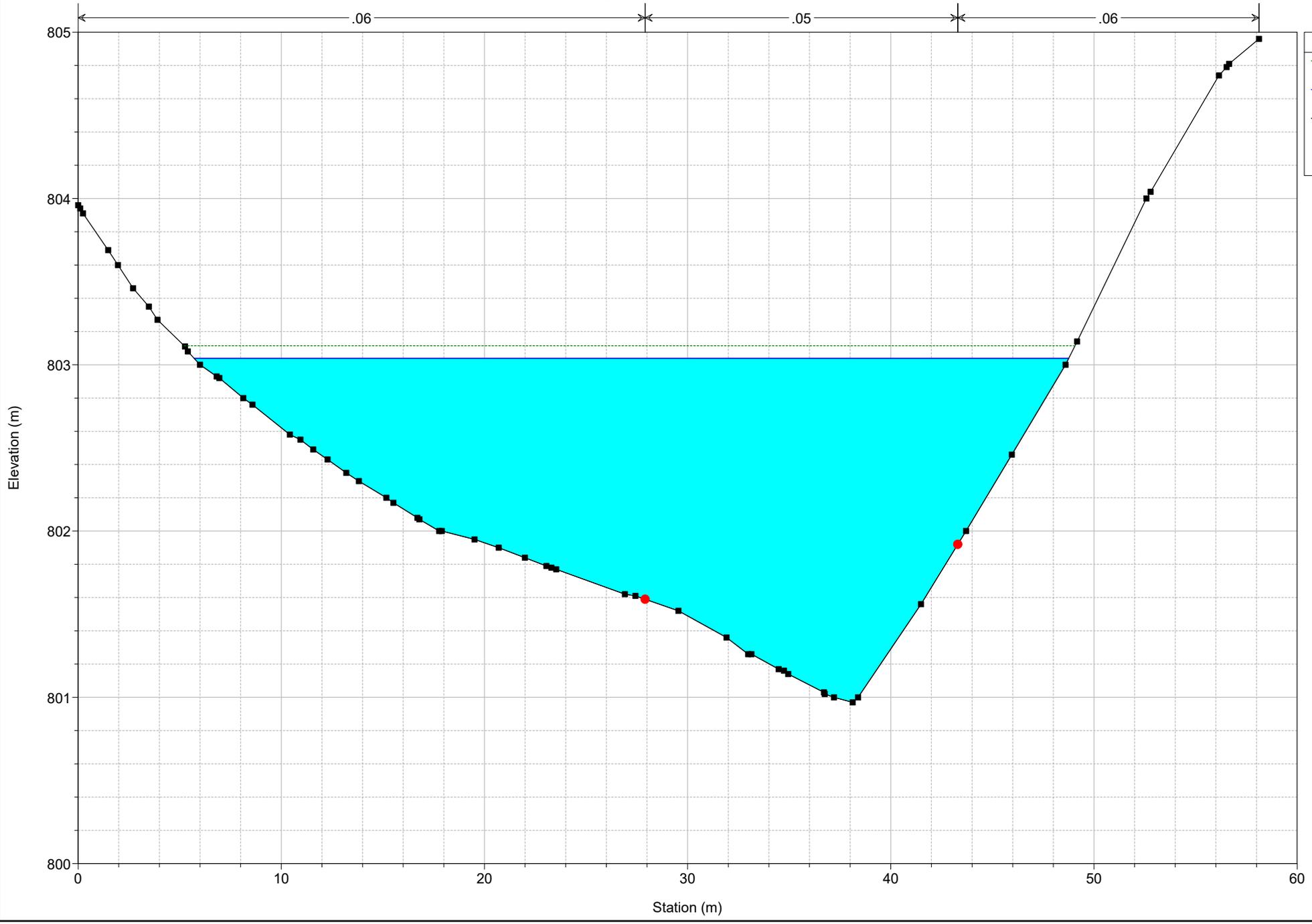
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 6



Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

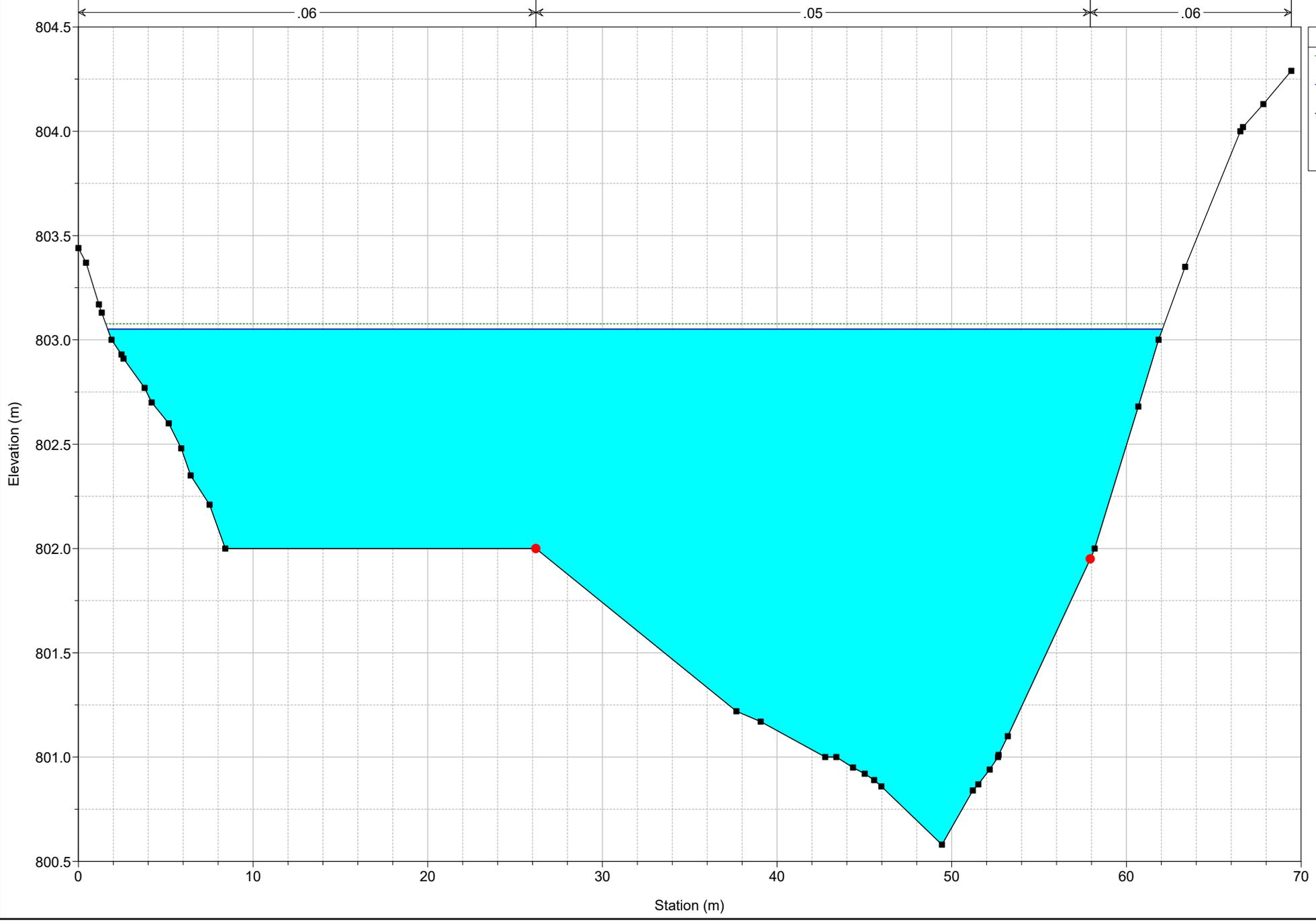
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 5



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

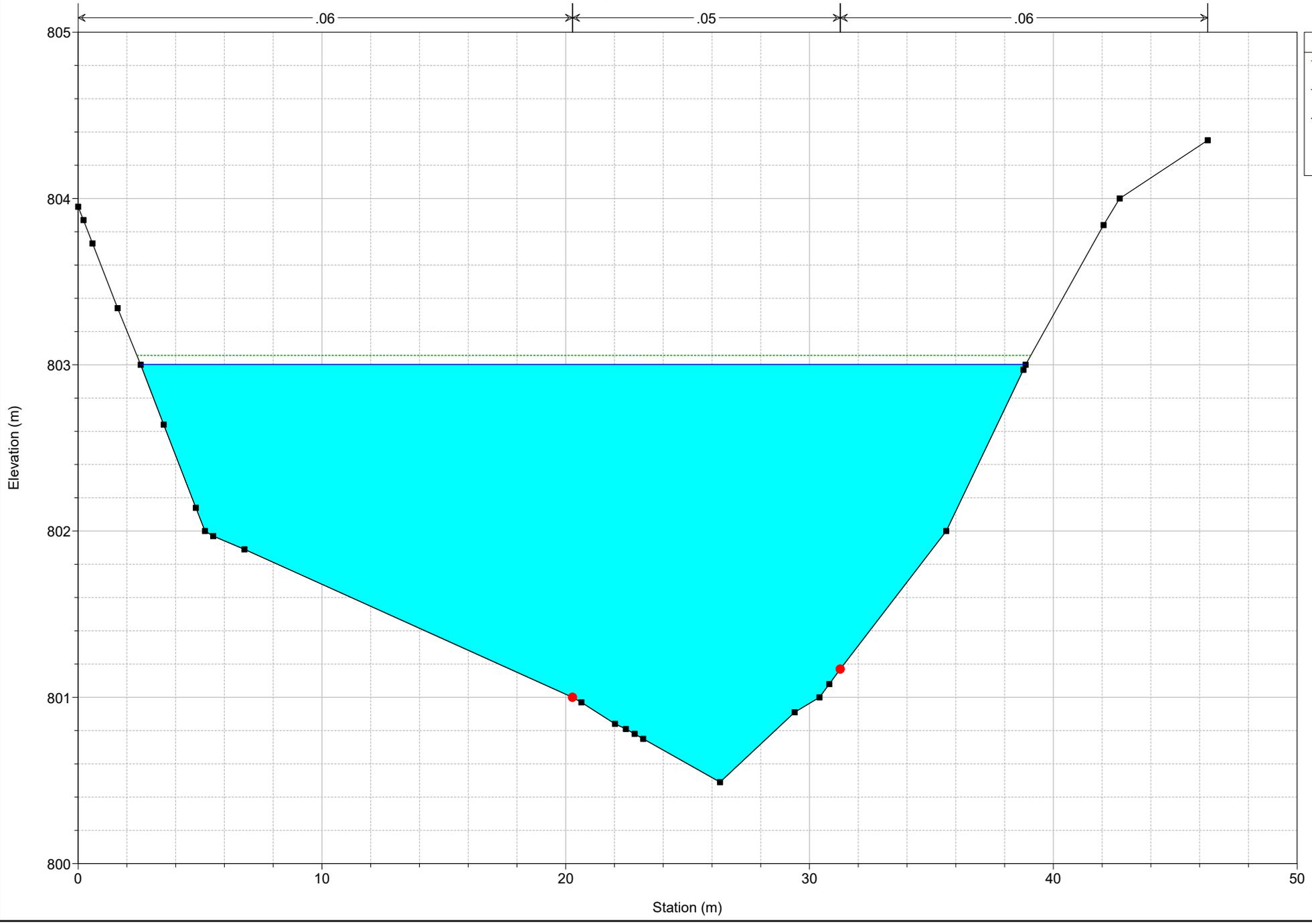
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 4



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

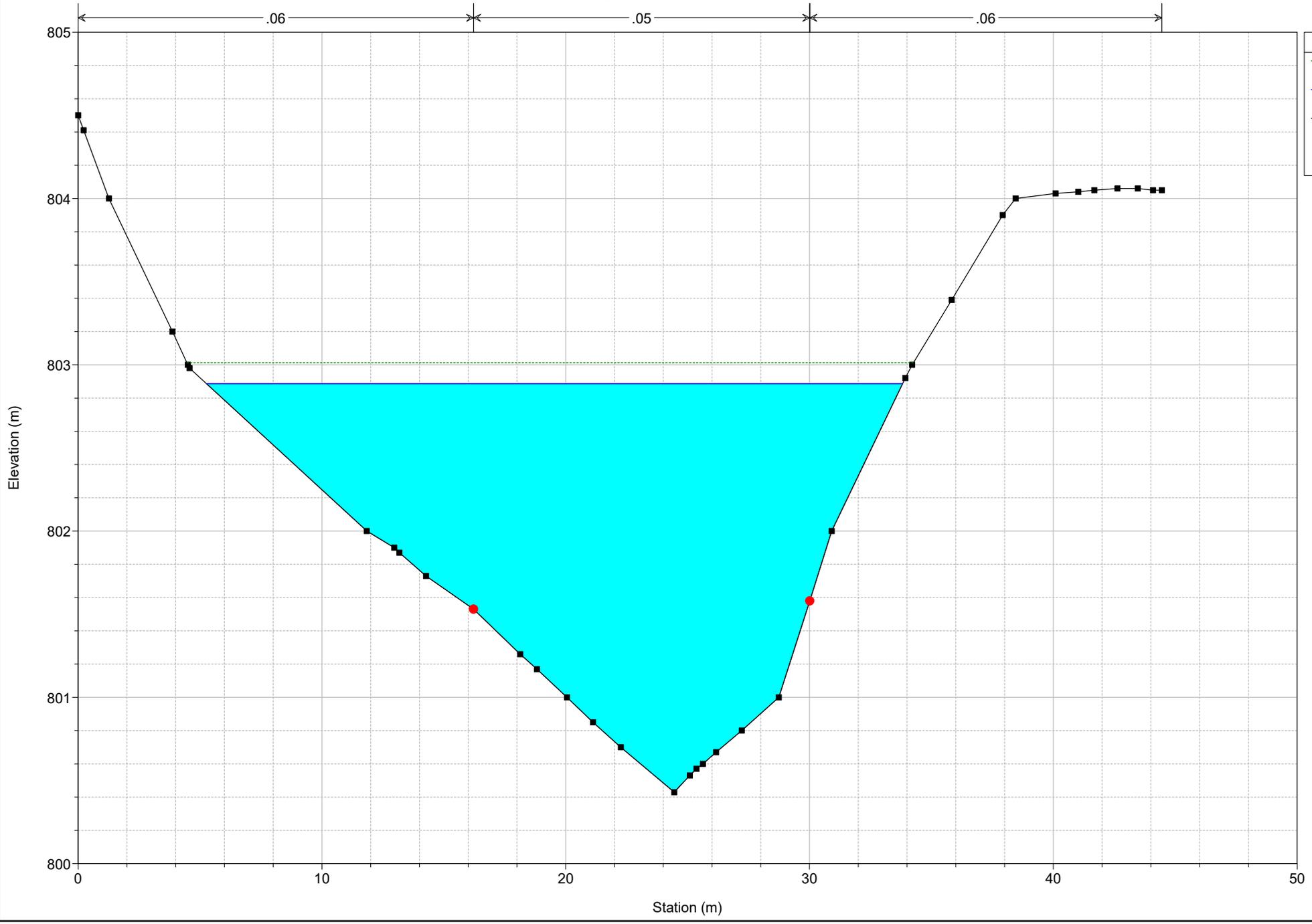
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 3



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

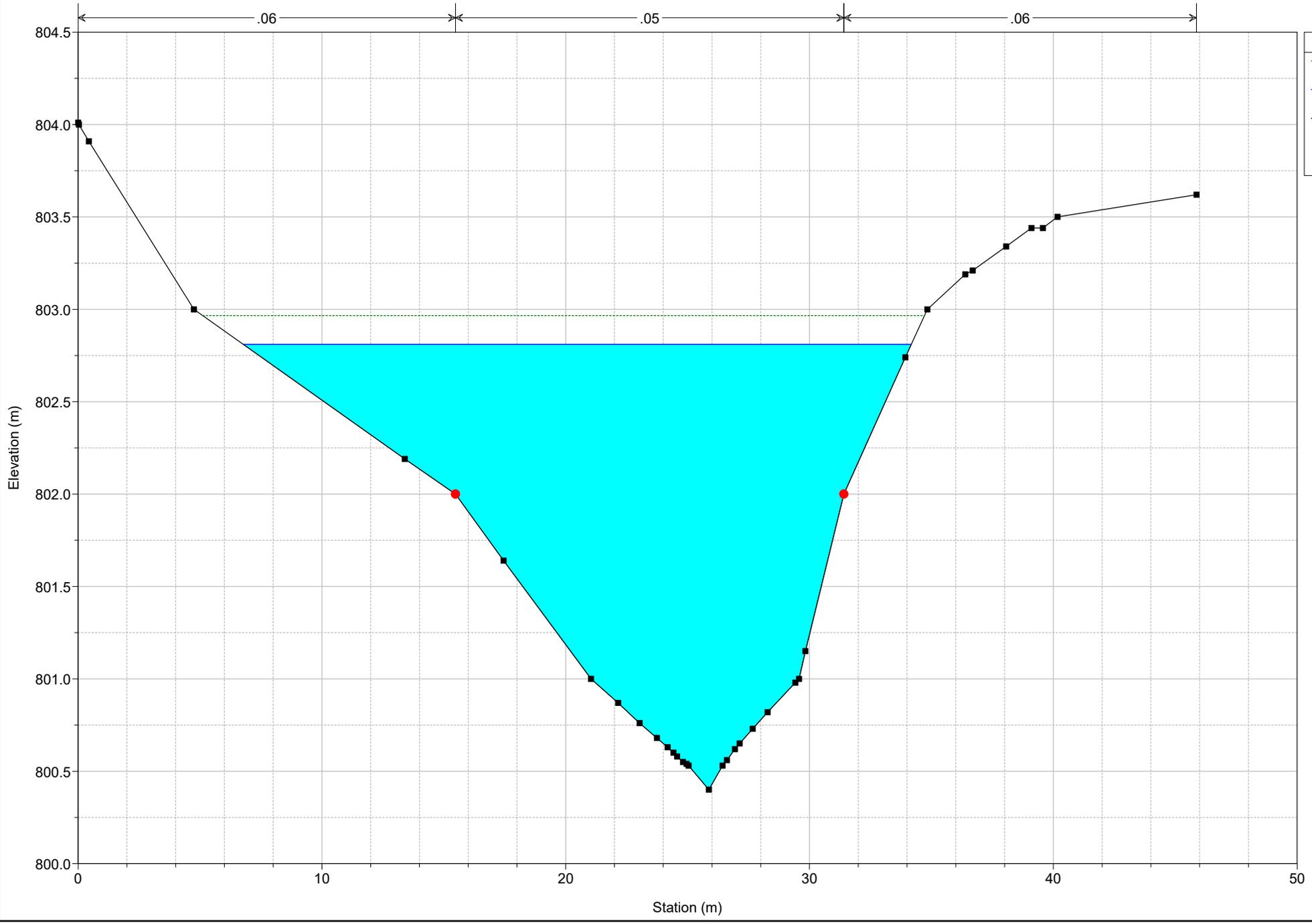
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 2



Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu gardili Reach = Riu Bacu Gardili RS = 1



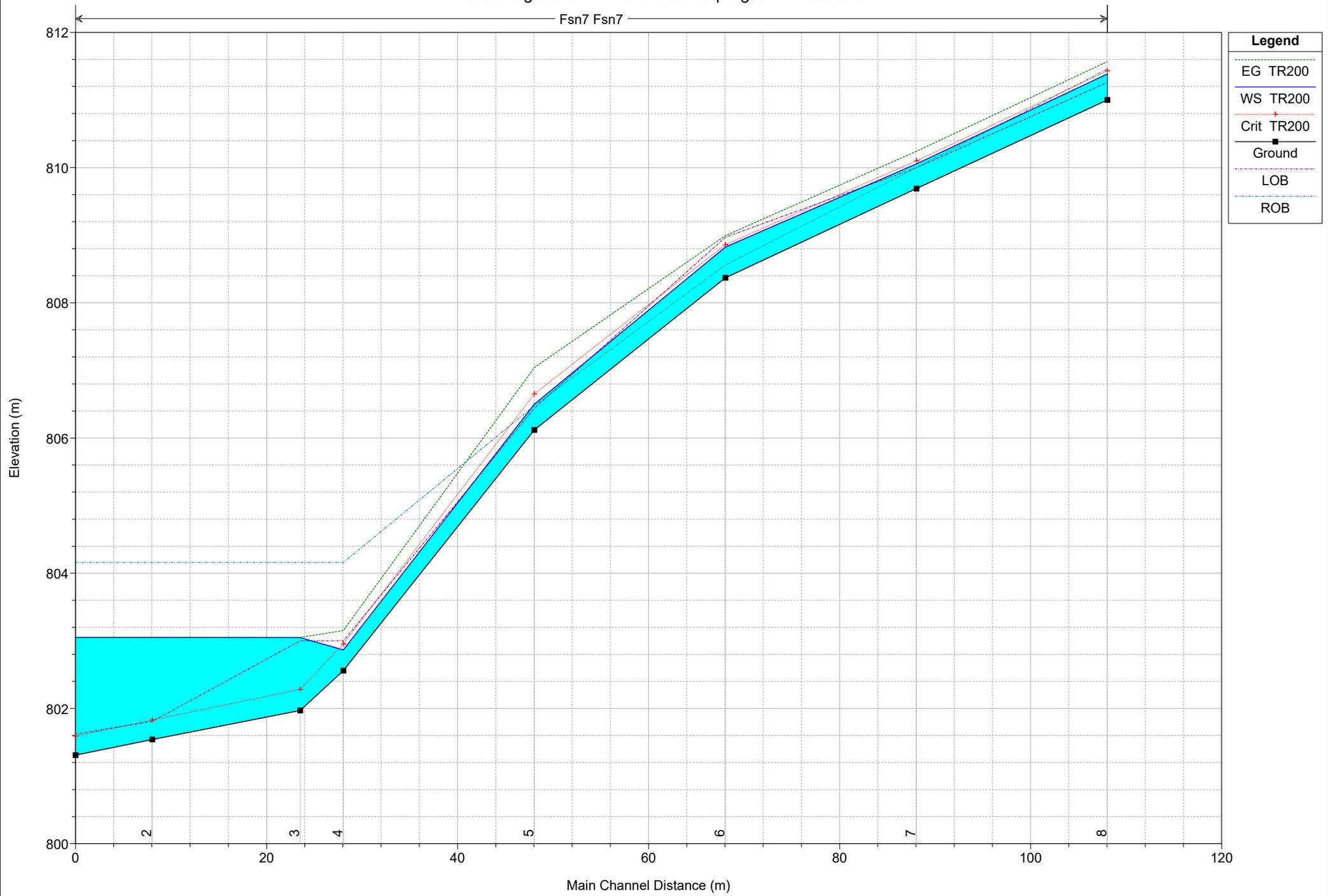
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: Riu bacu gardili Reach: Riu Bacu Gardili Profile: TR200

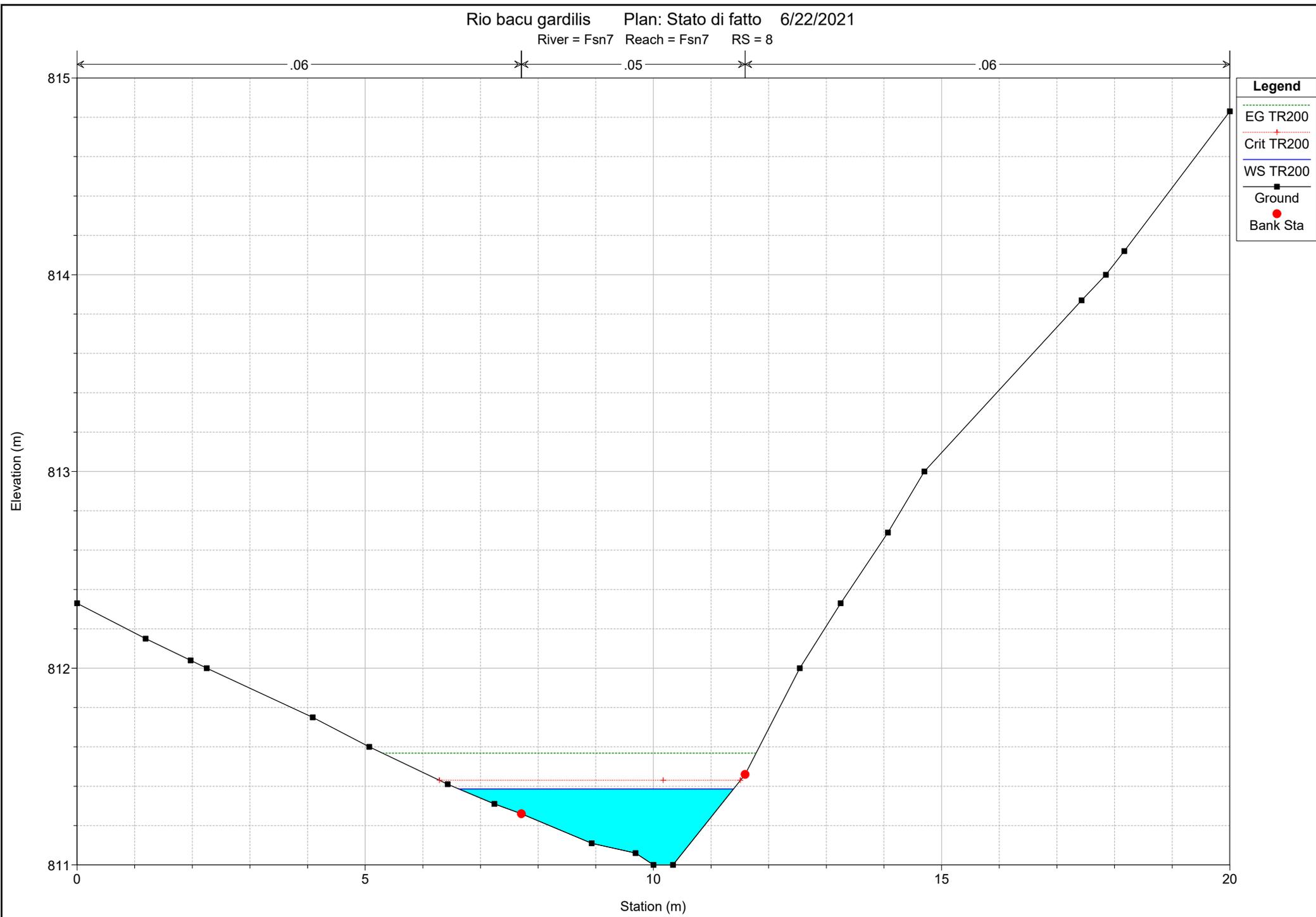
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Riu Bacu Gardili	16	TR200	52.00	805.76	807.51	806.97	807.68	0.005176	1.99	31.59	28.68	0.50
Riu Bacu Gardili	15	TR200	52.00	805.54	807.42	806.87	807.58	0.004557	1.88	33.30	29.29	0.47
Riu Bacu Gardili	14	TR200	52.00	805.35	807.13	806.87	807.43	0.010352	2.74	23.94	21.73	0.70
Riu Bacu Gardili	13	TR200	52.00	805.17	806.98	806.64	807.22	0.009232	2.68	26.61	22.05	0.66
Riu Bacu Gardili	12	TR200	52.00	805.11	806.66	806.54	806.98	0.014492	2.58	22.17	24.41	0.78
Riu Bacu Gardili	11	TR200	52.00	804.71	806.60	806.29	806.75	0.005996	2.24	35.21	34.29	0.54
Riu Bacu Gardili	10	TR200	52.00	804.32	806.27	806.27	806.55	0.015728	3.26	27.61	39.65	0.83
Riu Bacu Gardili	9	TR200	52.00	803.24	805.13	805.41	806.00	0.045401	4.14	12.79	16.16	1.32
Riu Bacu Gardili	8	TR200	52.00	802.45	803.93	804.27	805.01	0.051363	4.96	12.77	16.41	1.47
Riu Bacu Gardili	7	TR200	52.00	802.64	803.93	803.93	804.34	0.020677	3.07	20.22	25.85	0.93
Riu Bacu Gardili	6	TR200	52.00	801.85	803.10	803.29	803.79	0.035096	3.95	16.21	23.22	1.21
Riu Bacu Gardili	5	TR200	52.00	800.97	803.04	802.32	803.11	0.002342	1.38	48.60	43.05	0.34
Riu Bacu Gardili	4	TR200	52.00	800.58	803.05	801.89	803.08	0.000654	0.75	81.04	60.39	0.18
Riu Bacu Gardili	3	TR200	52.00	800.49	803.00	801.98	803.06	0.001296	1.22	56.22	36.30	0.26
Riu Bacu Gardili	2	TR200	52.00	800.43	802.89	802.08	803.01	0.002867	1.66	37.21	28.56	0.38
Riu Bacu Gardili	1	TR200	52.00	800.40	802.81	802.11	802.97	0.004003	1.79	32.20	27.40	0.43

Fsn7 Fsn7



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 8

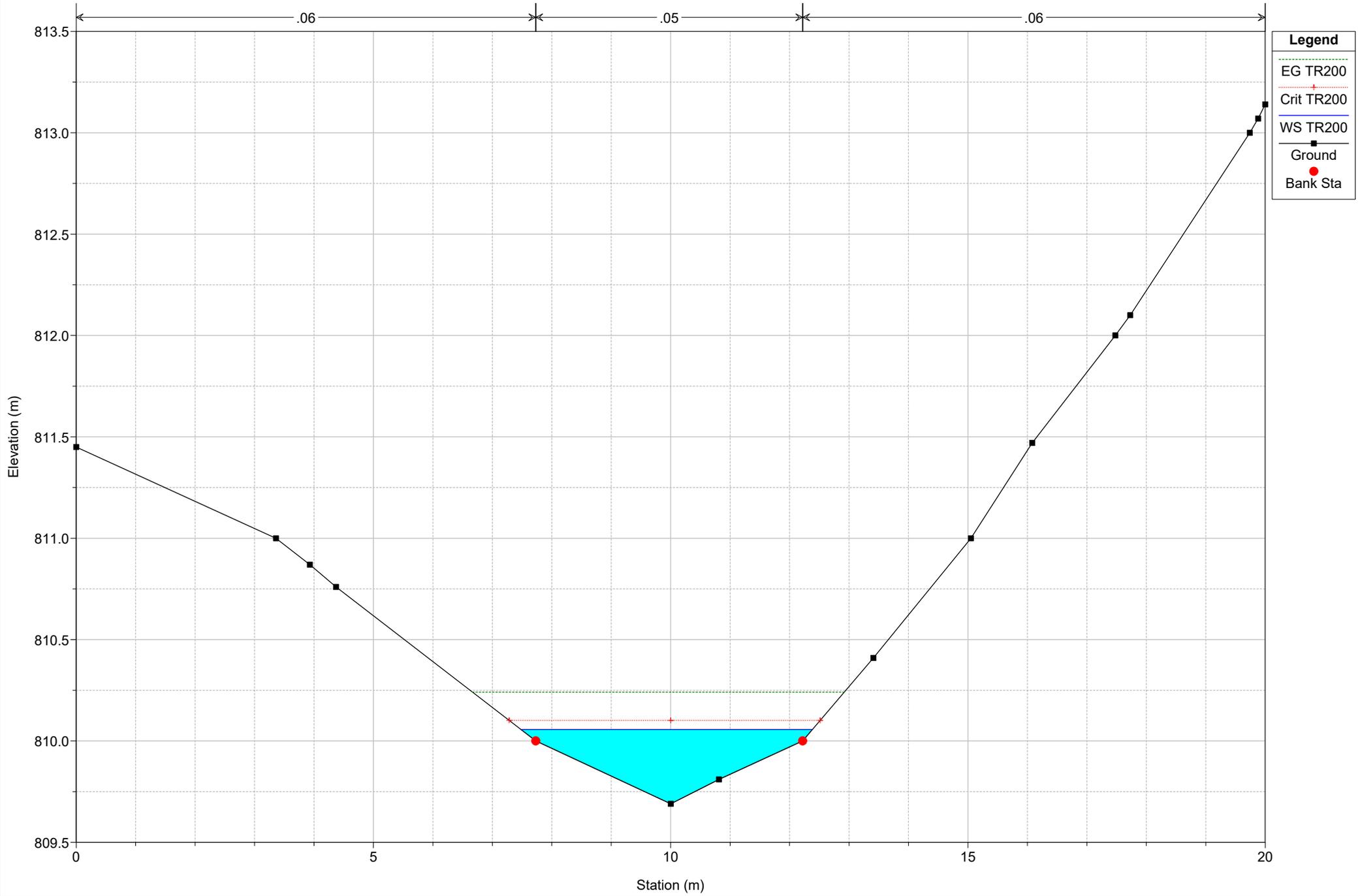


Legend

- EG TR200 (Green dotted line)
- Crit TR200 (Red dotted line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 7

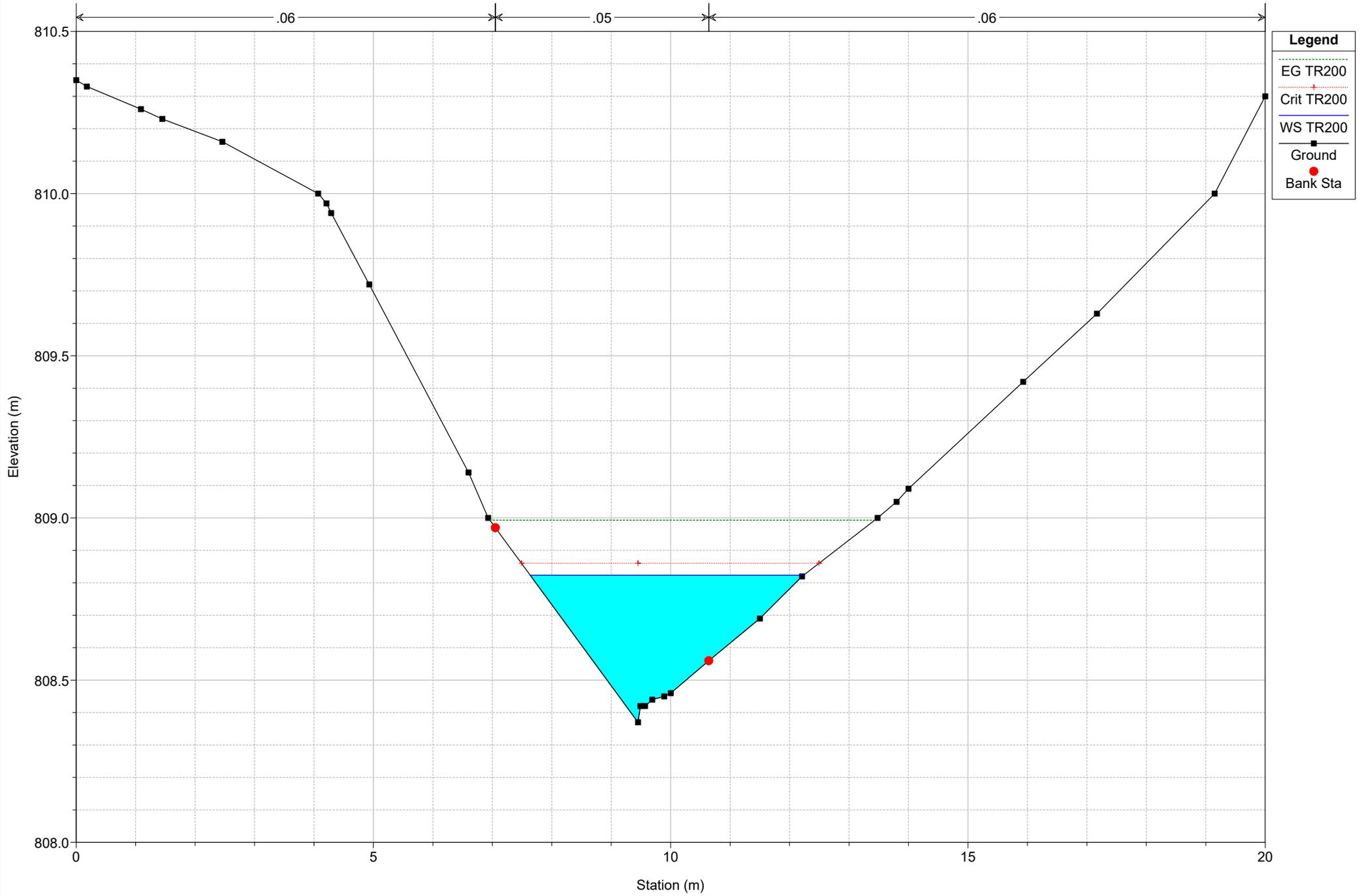


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dashed line with cross)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square)
- Bank Sta (Red solid line with circle)

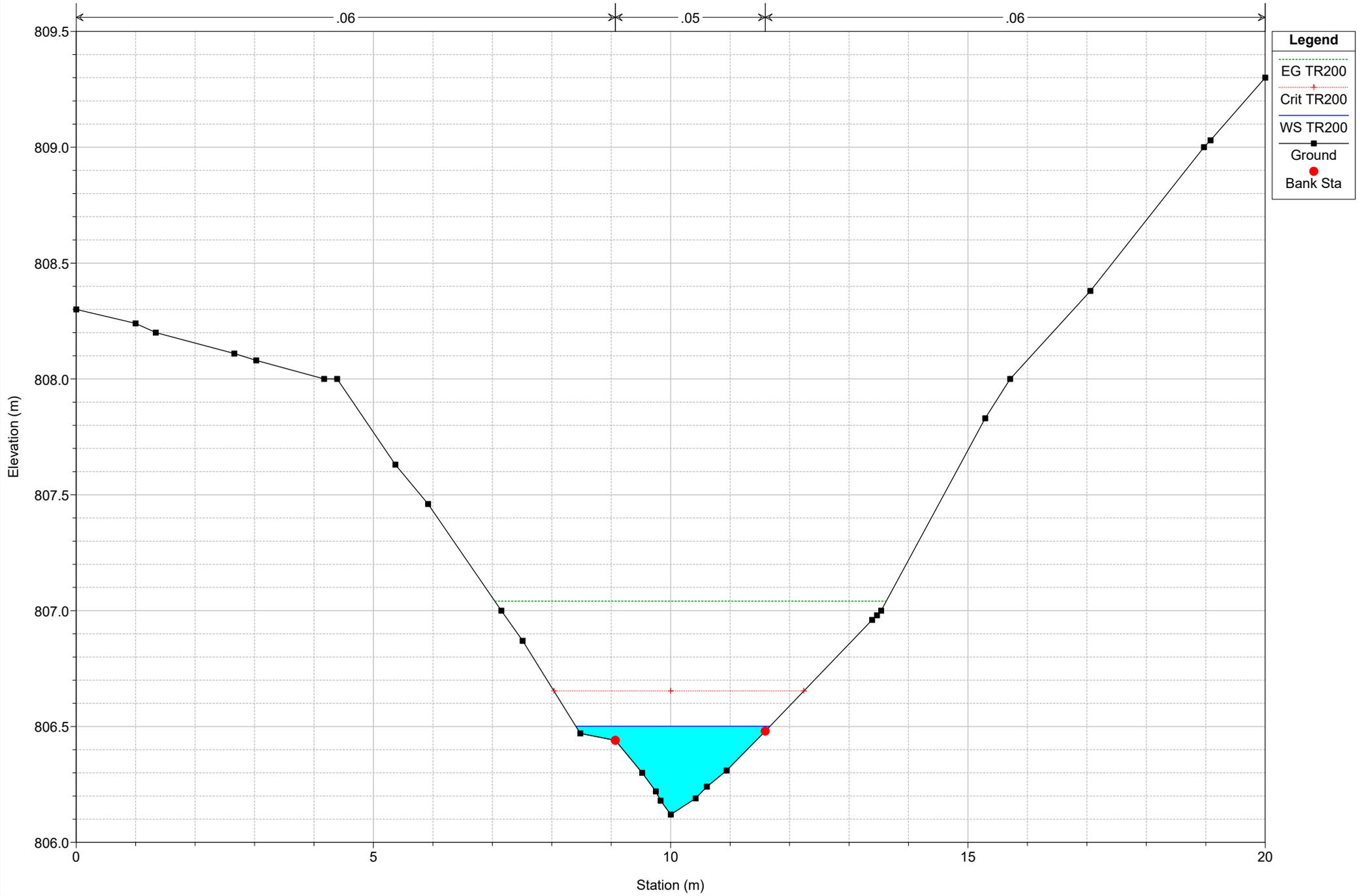
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 6



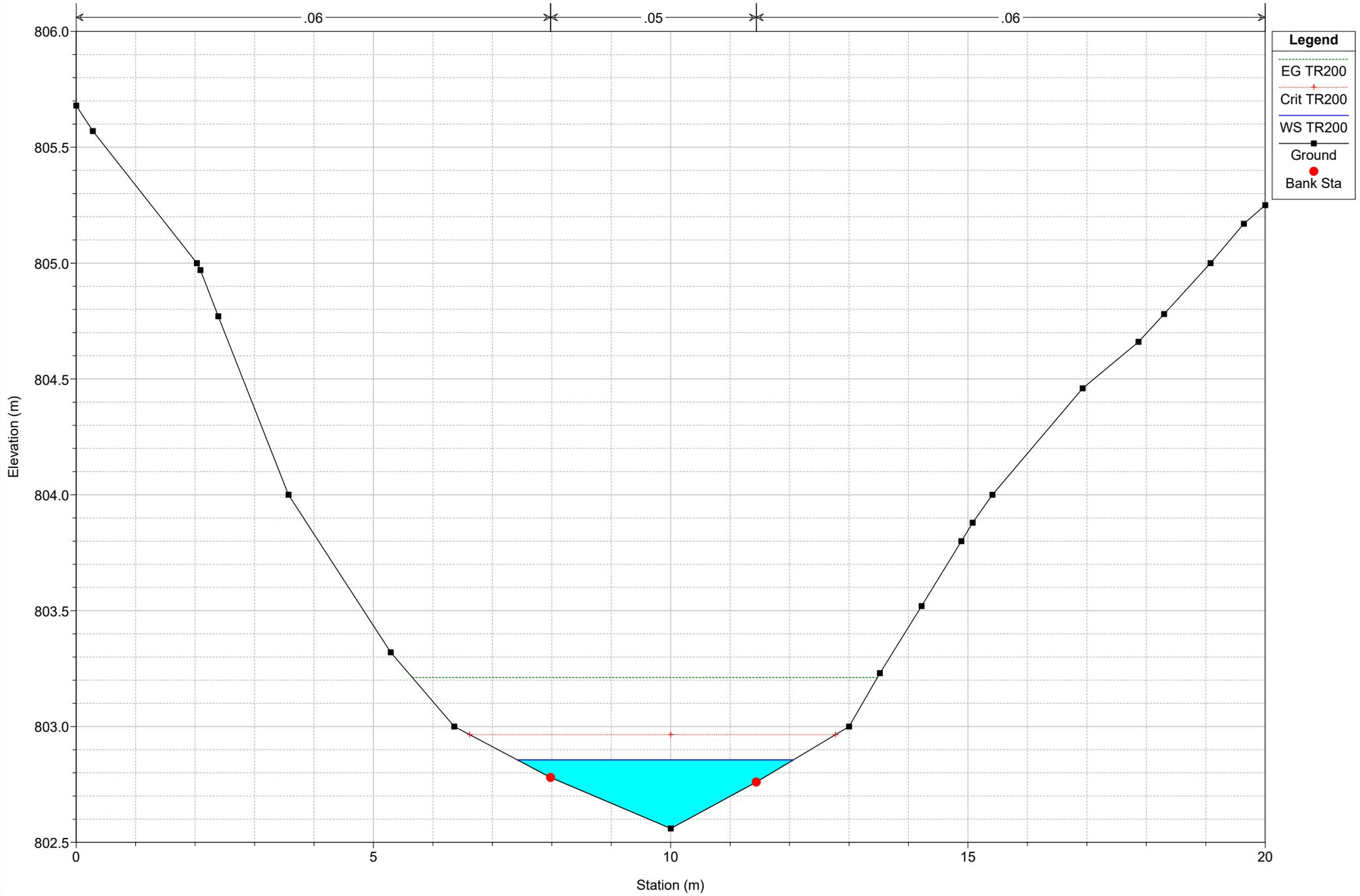
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 5



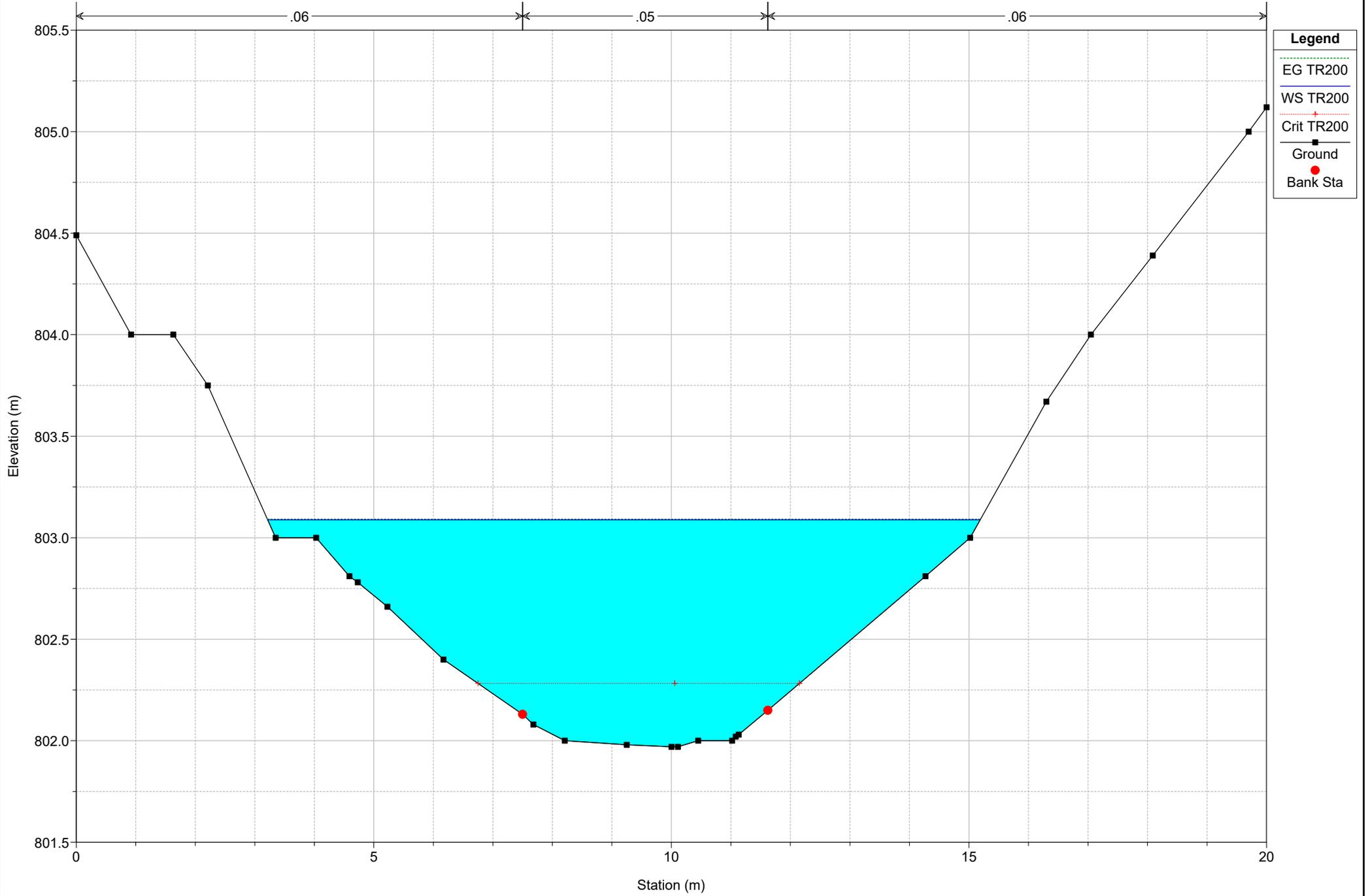
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 4



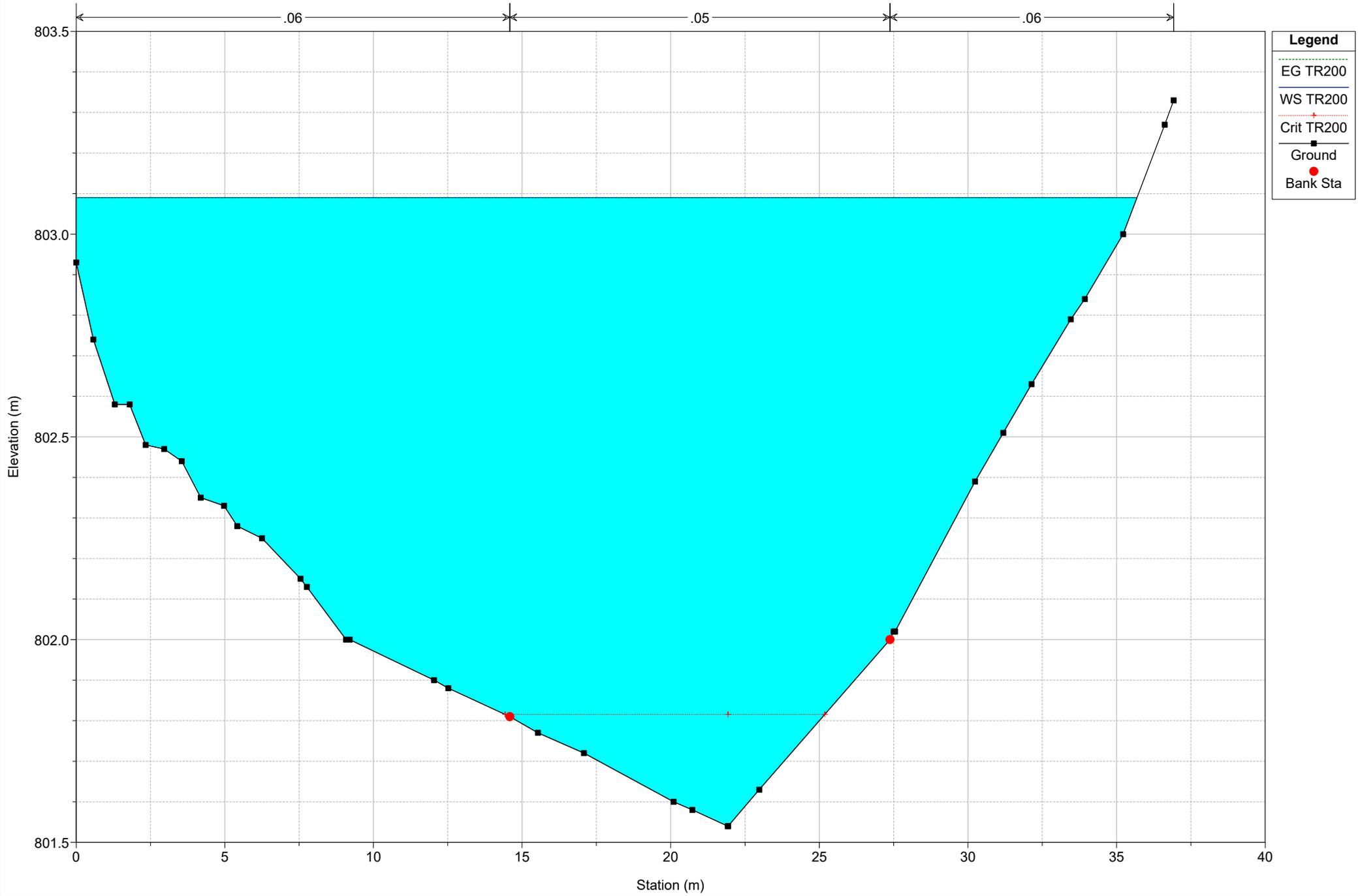
Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 3



Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 2

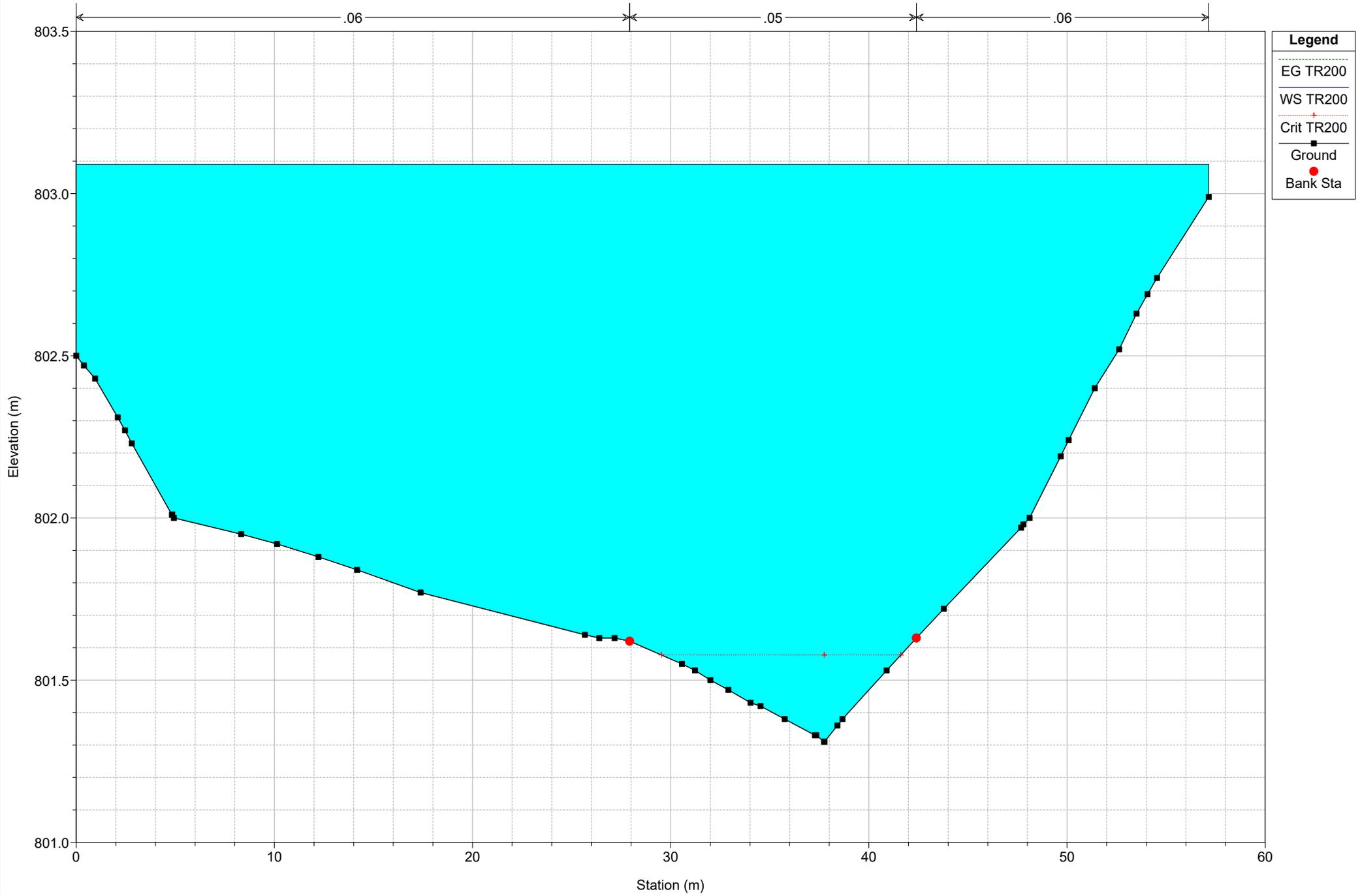


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line with '+' markers)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (solid red line with circle marker)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di fatto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 1

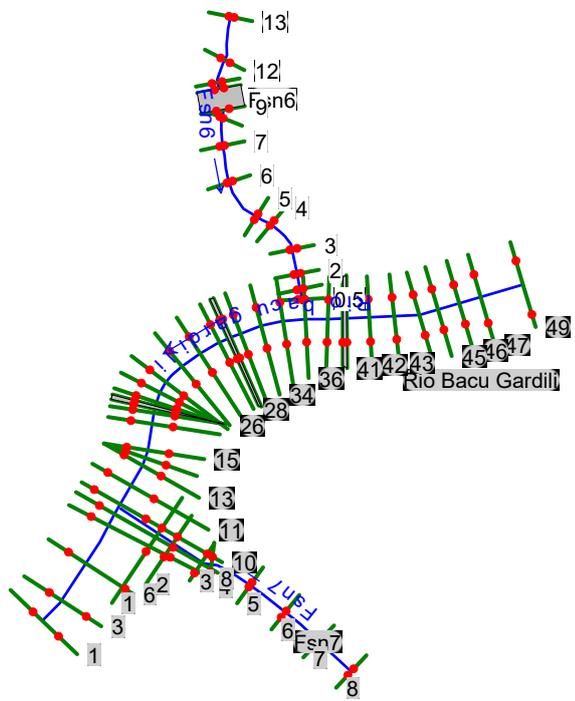


HEC-RAS Plan: Plan p07 River: Fsn7 Reach: Fsn7 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn7	8	TR200	1.80	811.00	811.39	811.43	811.57	0.060007	1.91	0.99	4.76	1.22
Fsn7	7	TR200	1.80	809.69	810.06	810.10	810.24	0.073628	1.90	0.95	4.90	1.33
Fsn7	6	TR200	1.80	808.37	808.82	808.86	808.99	0.053355	1.91	1.04	4.60	1.17
Fsn7	5	TR200	1.80	806.12	806.50	806.65	807.04	0.219477	3.28	0.57	3.26	2.26
Fsn7	4	TR200	1.80	802.56	802.86	802.97	803.21	0.164174	2.67	0.71	4.65	1.95
Fsn7	3	TR200	1.80	801.97	803.09	802.28	803.09	0.000191	0.29	8.21	11.97	0.09
Fsn7	2	TR200	1.80	801.54	803.09	801.82	803.09	0.000007	0.06	35.21	35.69	0.02
Fsn7	1	TR200	1.80	801.31	803.09	801.58	803.09	0.000002	0.03	69.59	57.15	0.01

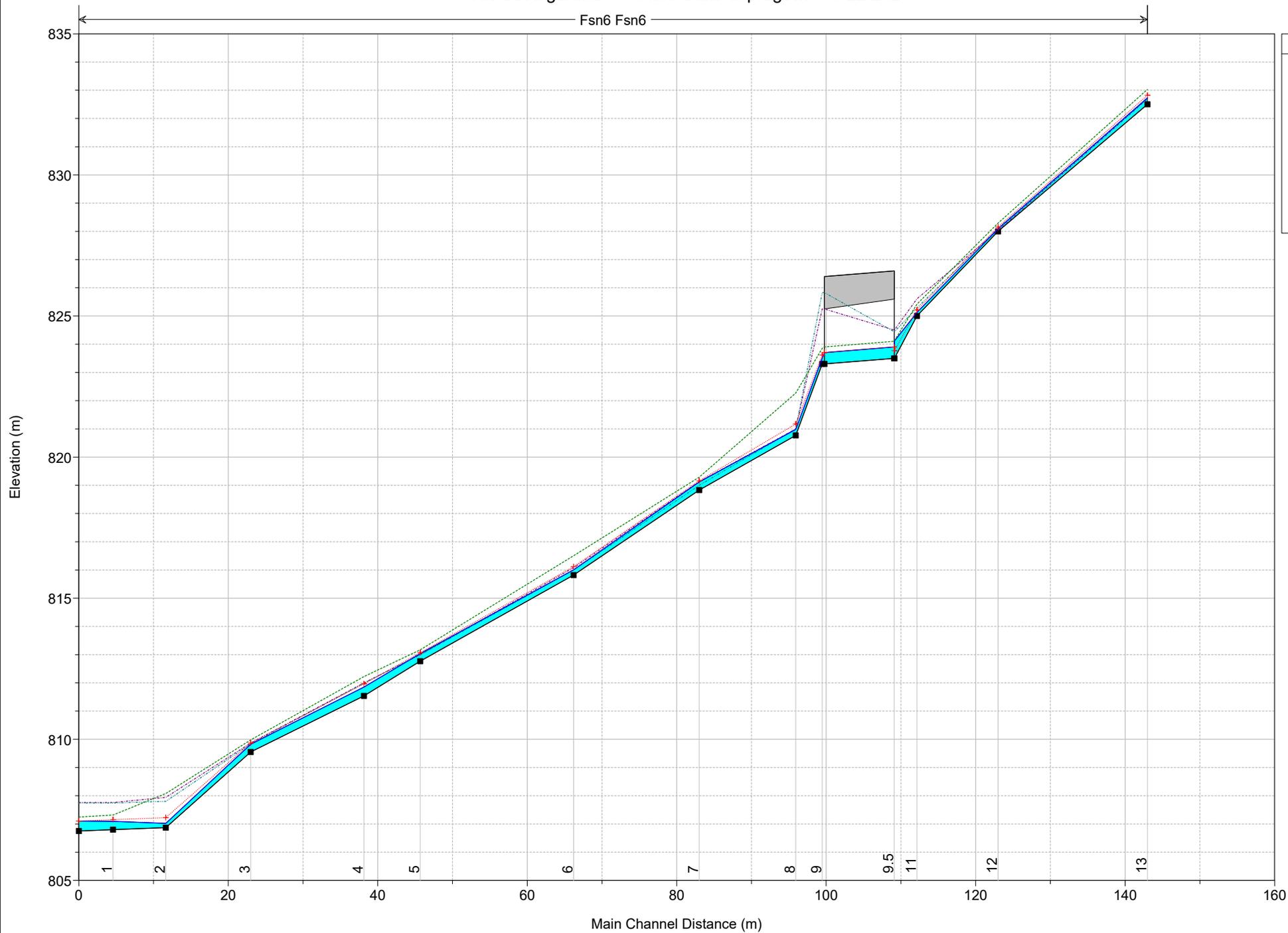
<p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione Idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx Data: Settembre 2020 Pag. 552 di 936</p>
---	--

**ALLEGATO 14 – ELABORAZIONI RIU BACU GARDILIS FOSSI FSN6 – FSN7 –
POST OPERA**



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

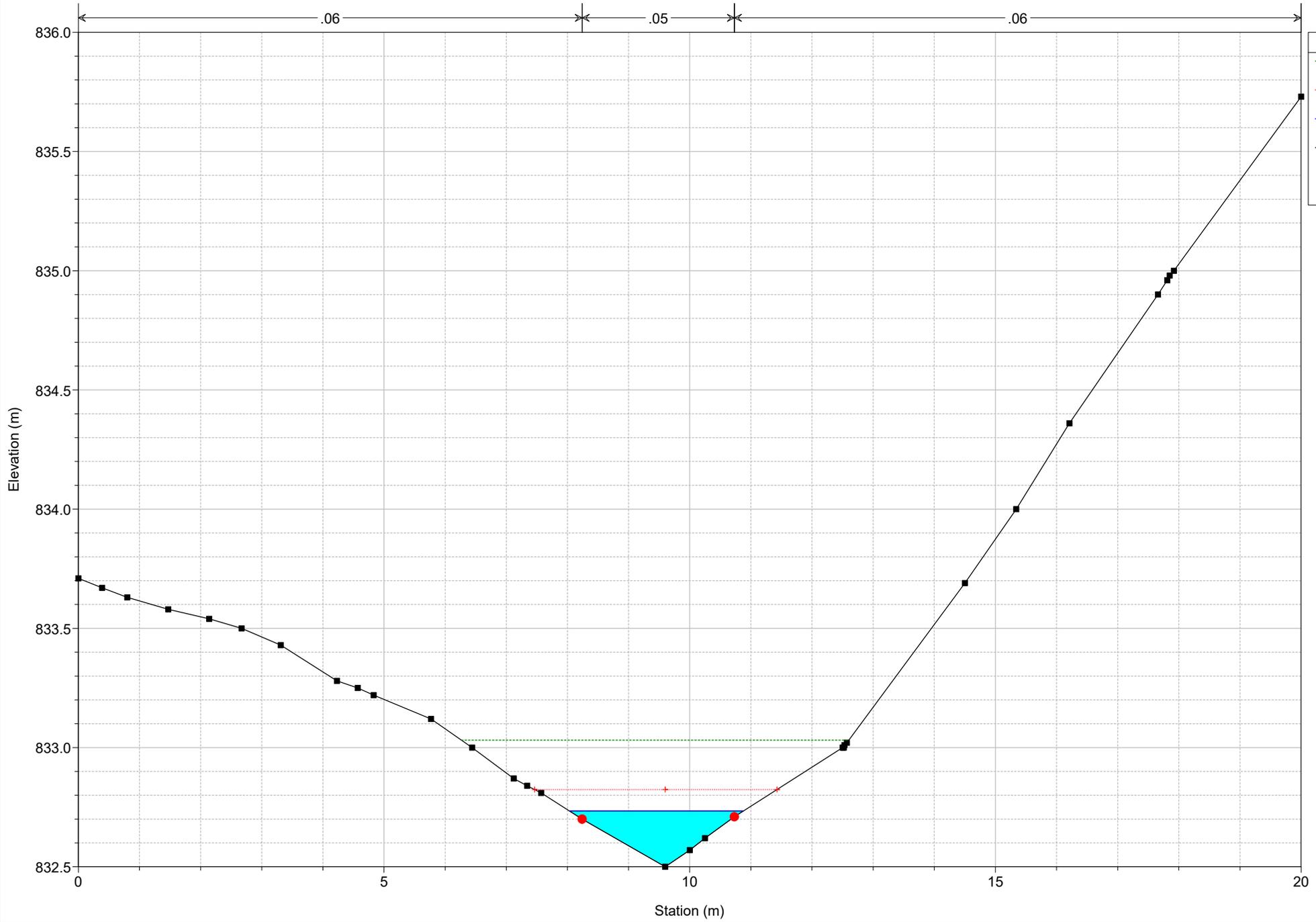
Fsn6 Fsn6



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
WS TR200	(Blue solid line)
Crit TR200	(Red dotted line)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Purple dashed line)
ROB	(Cyan dashed line)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 13

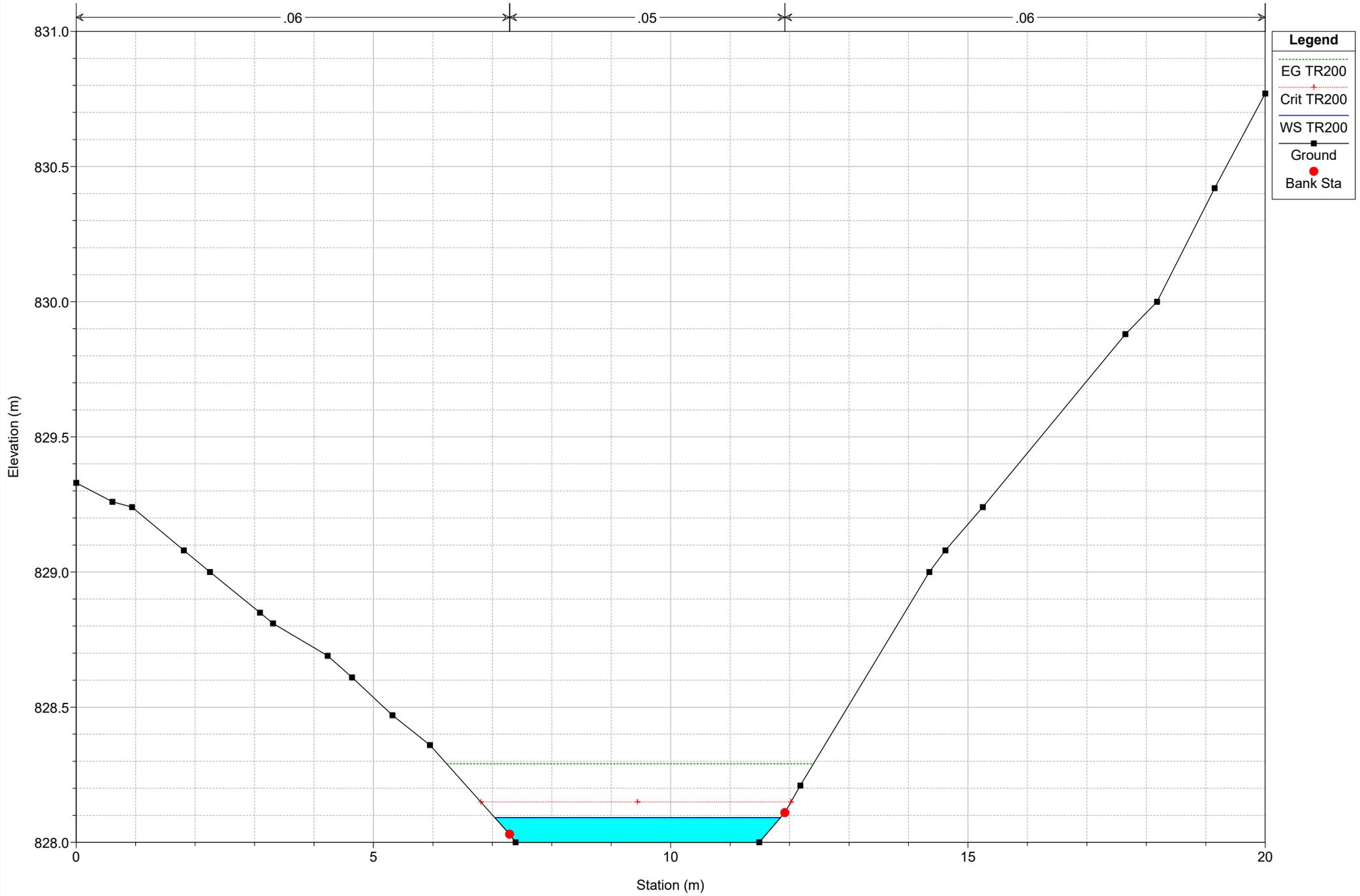


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line with square marker)
- WS TR200 (solid blue line with square marker)
- Ground (solid black line with square marker)
- Bank Sta (red dot)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 12

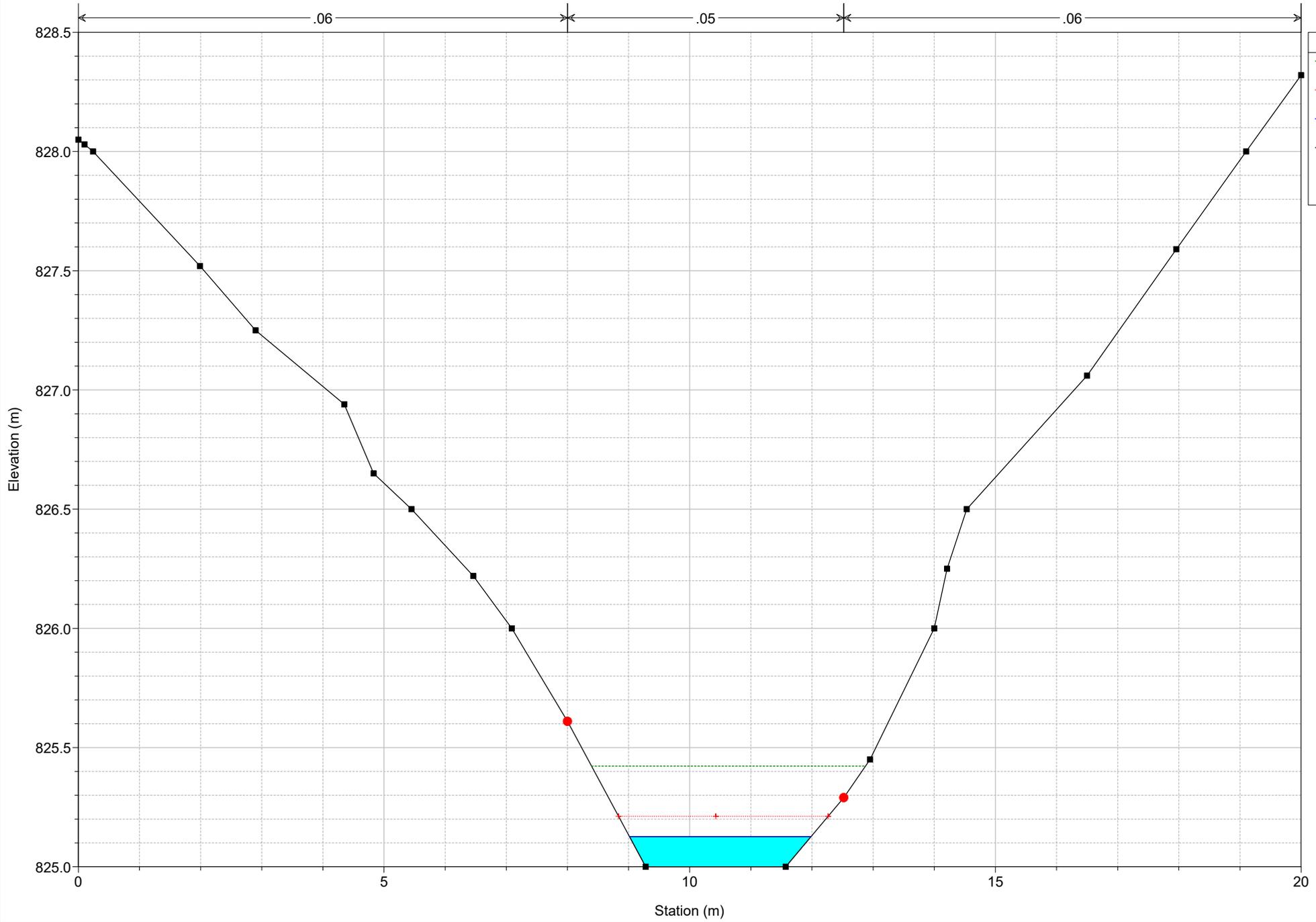


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 11

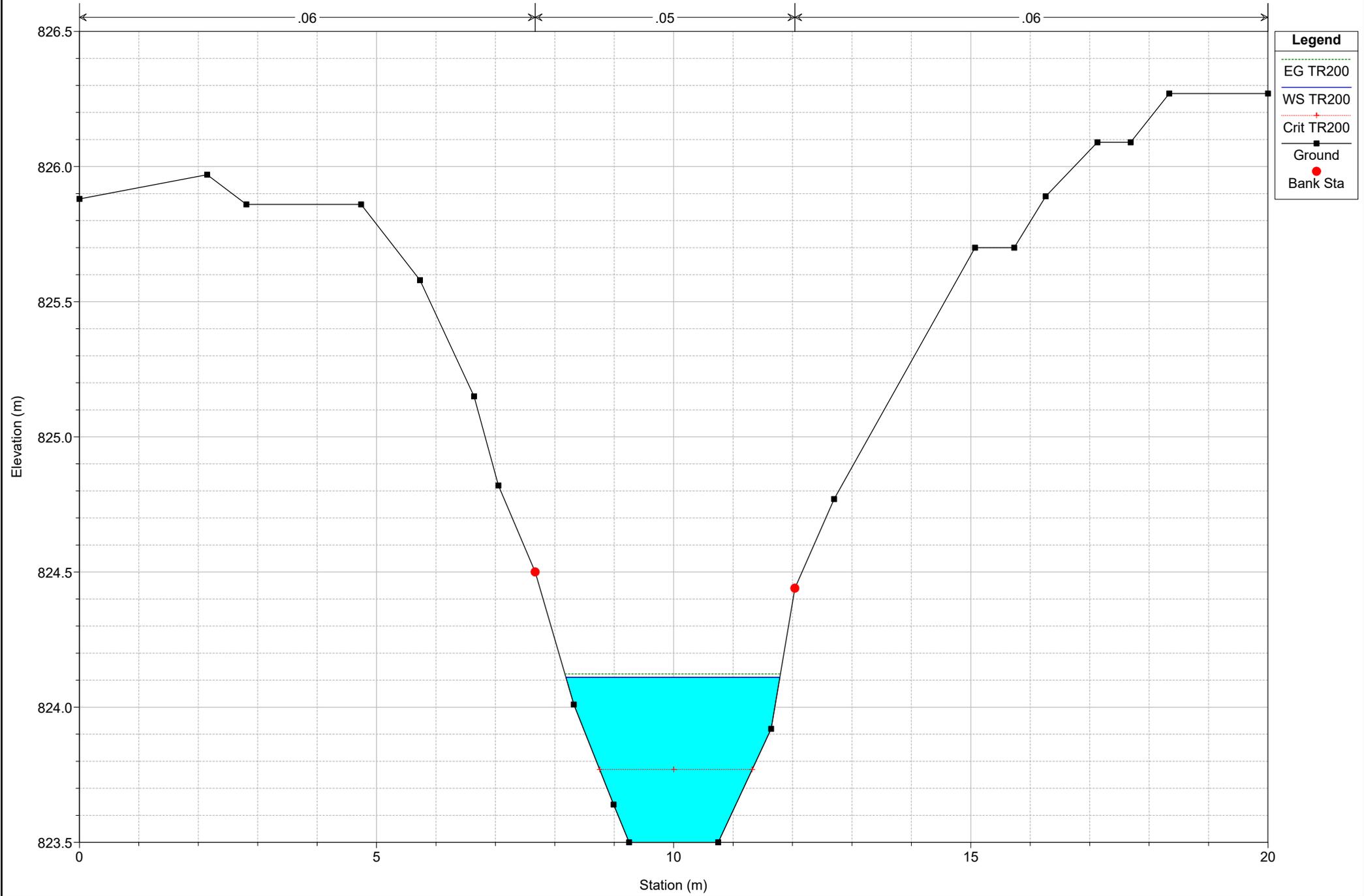


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with '+')
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid line with circle markers)

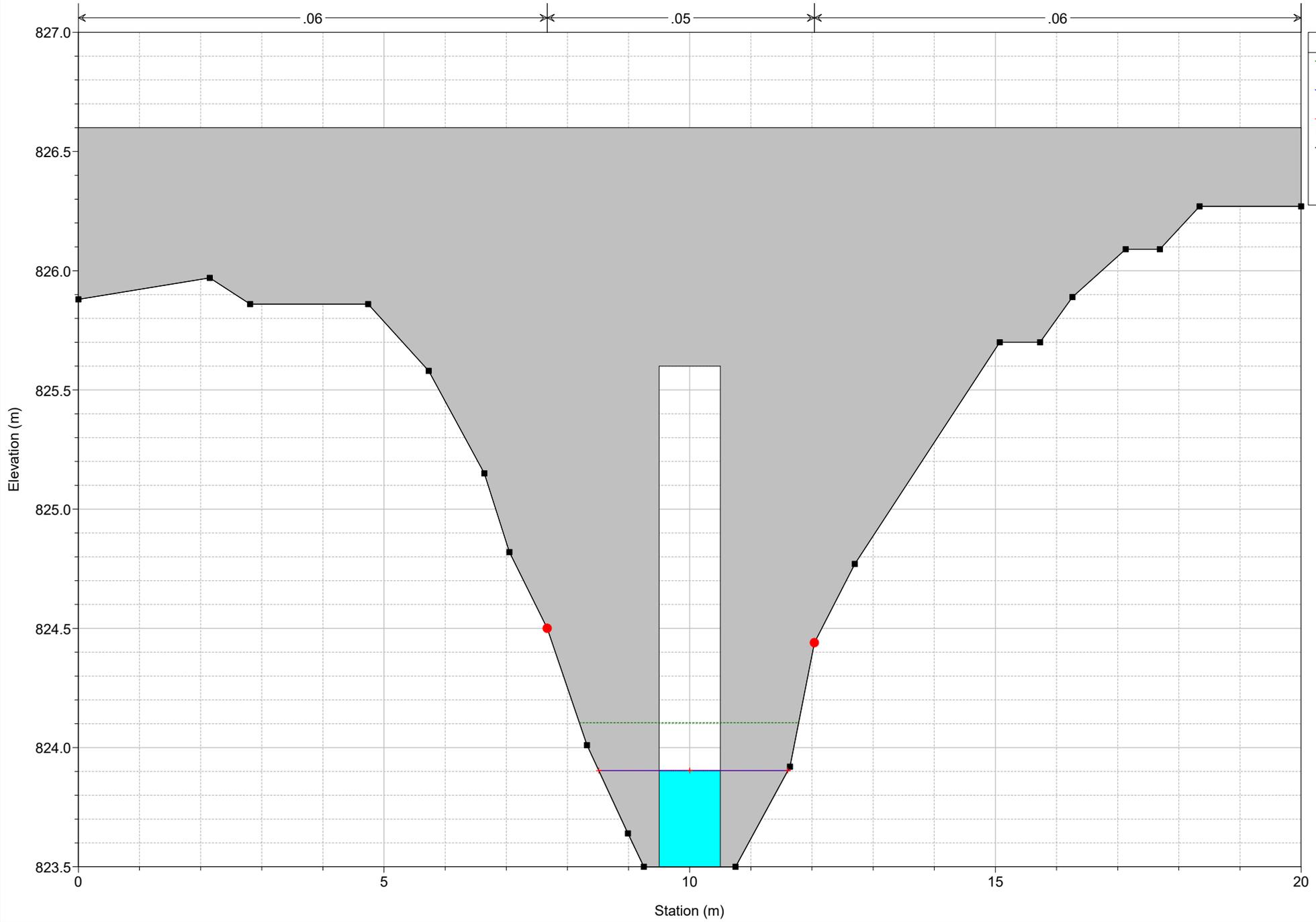
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 10



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 9.5 BR

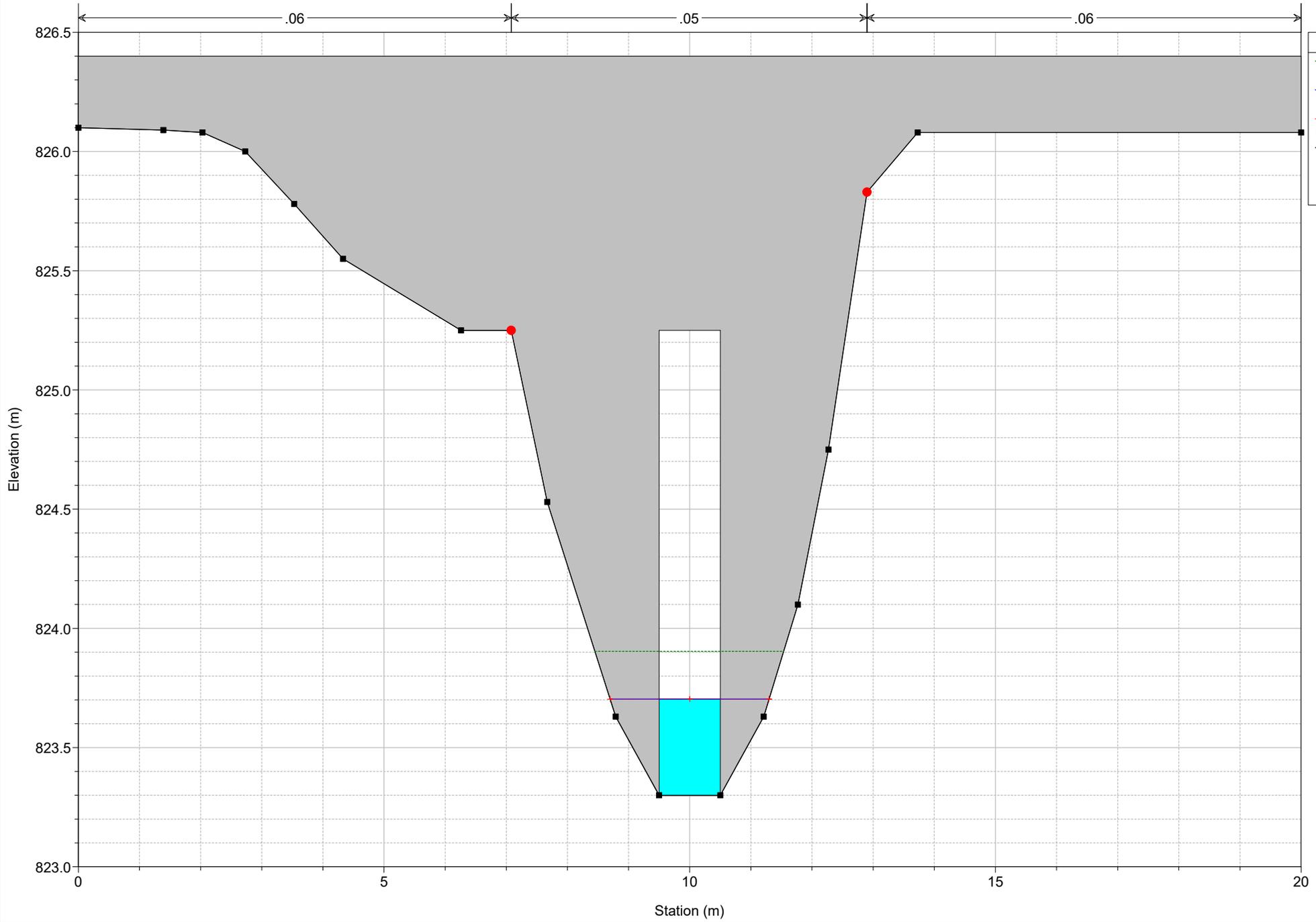


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Crit TR200 (Red dotted line)
- Ground (Black line with square markers)
- Bank Sta (Red circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 9.5 BR

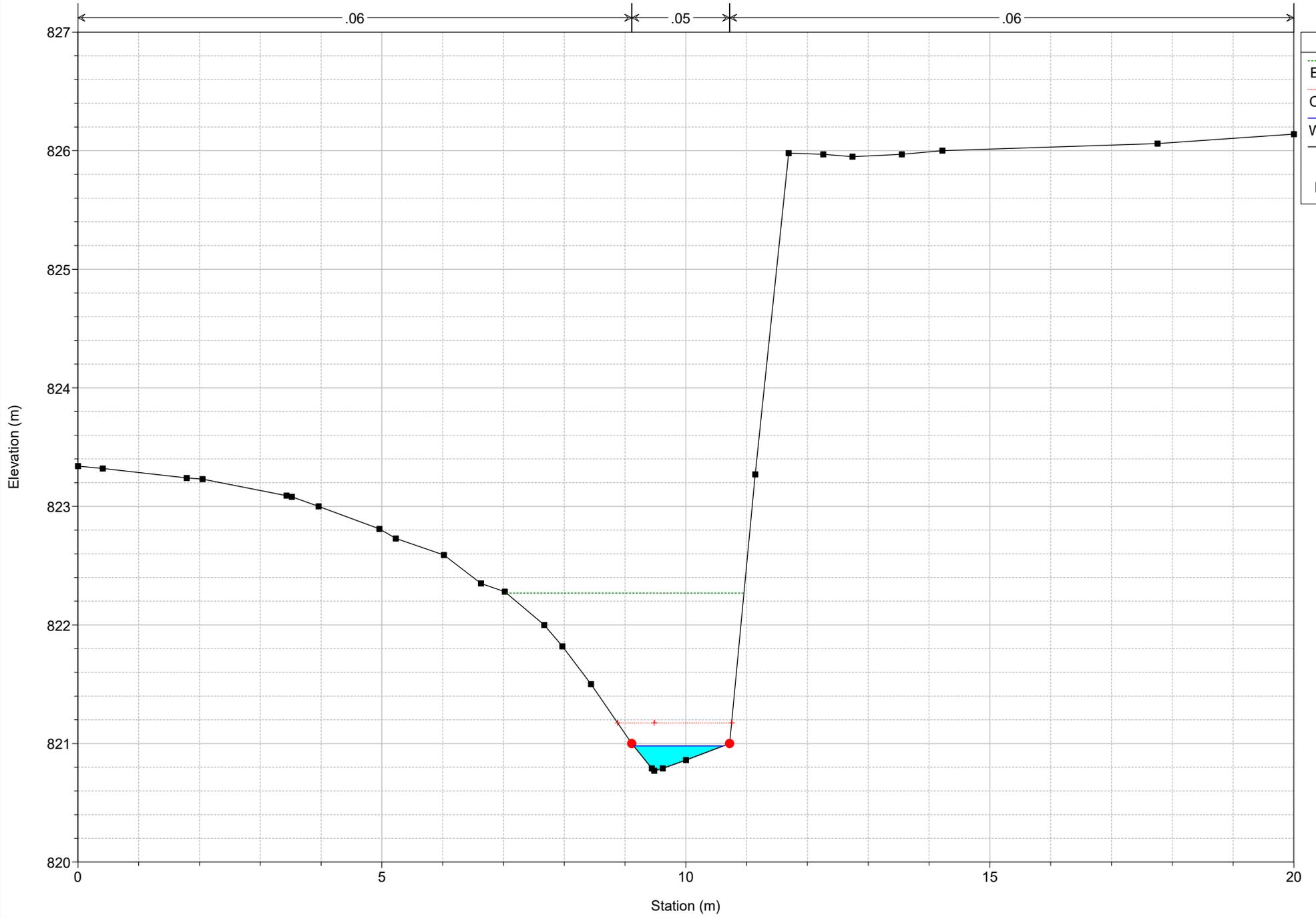


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 8

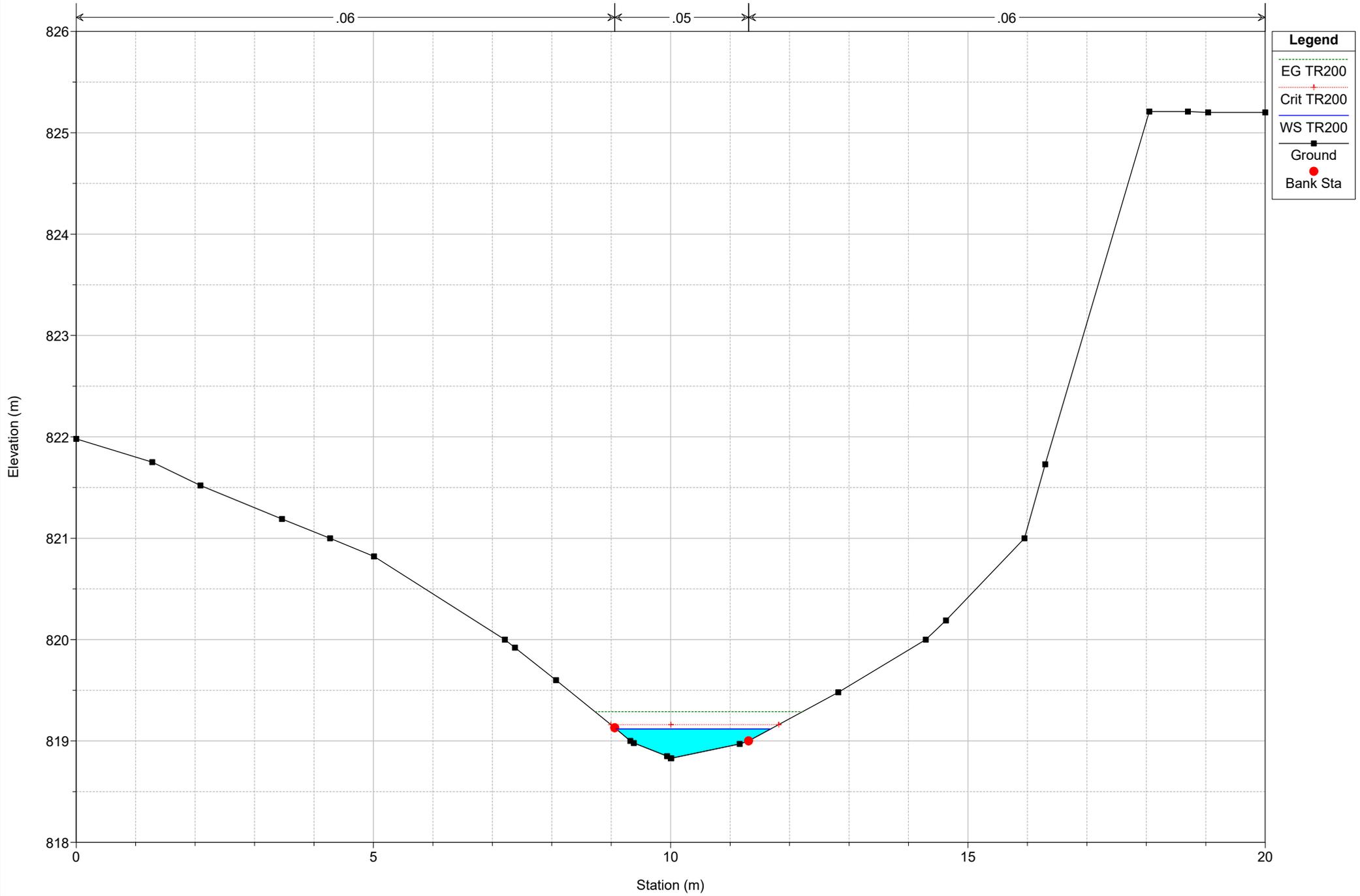


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 7

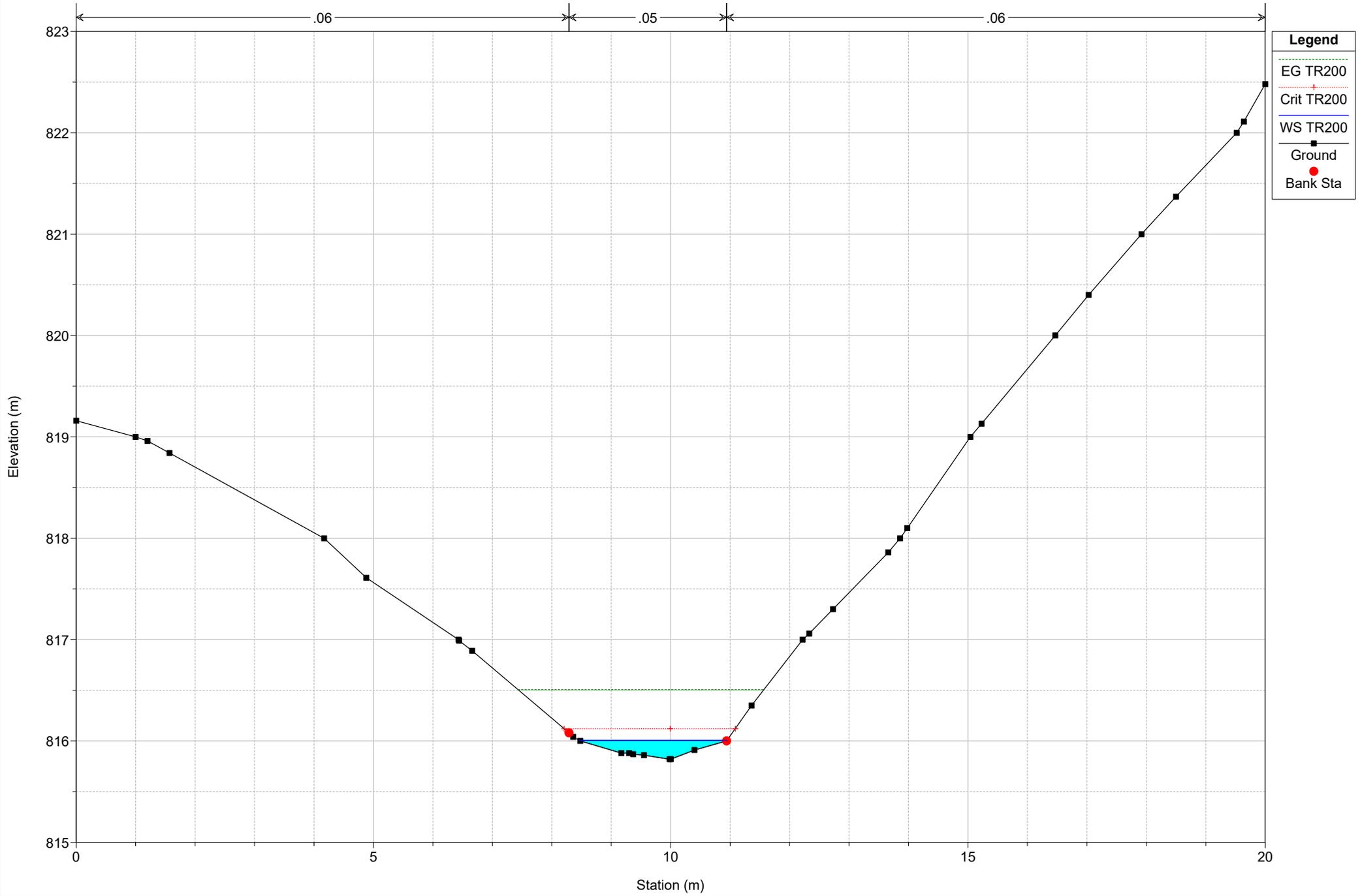


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- Crit TR200 (dotted red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle with black outline)

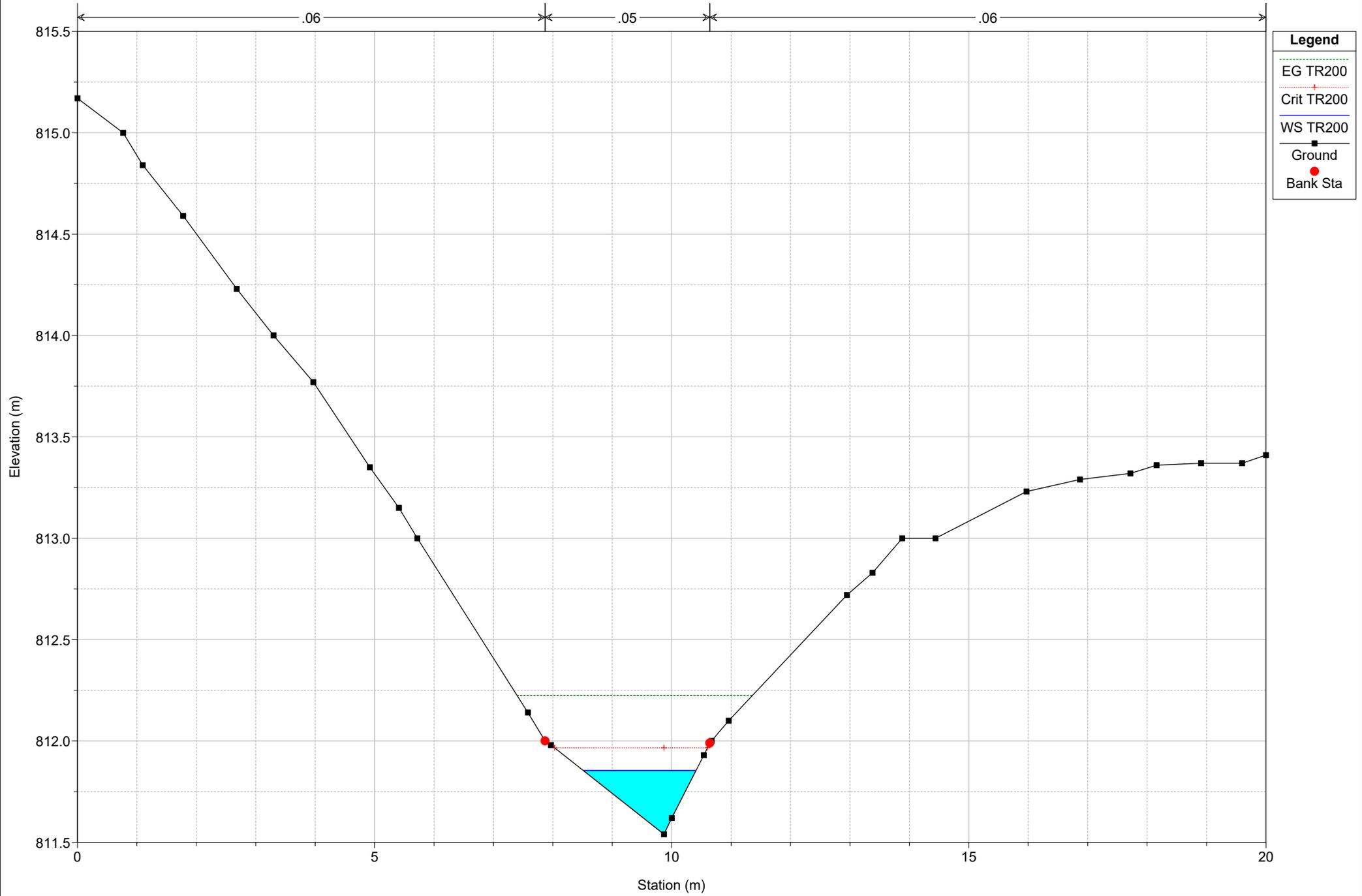
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 6



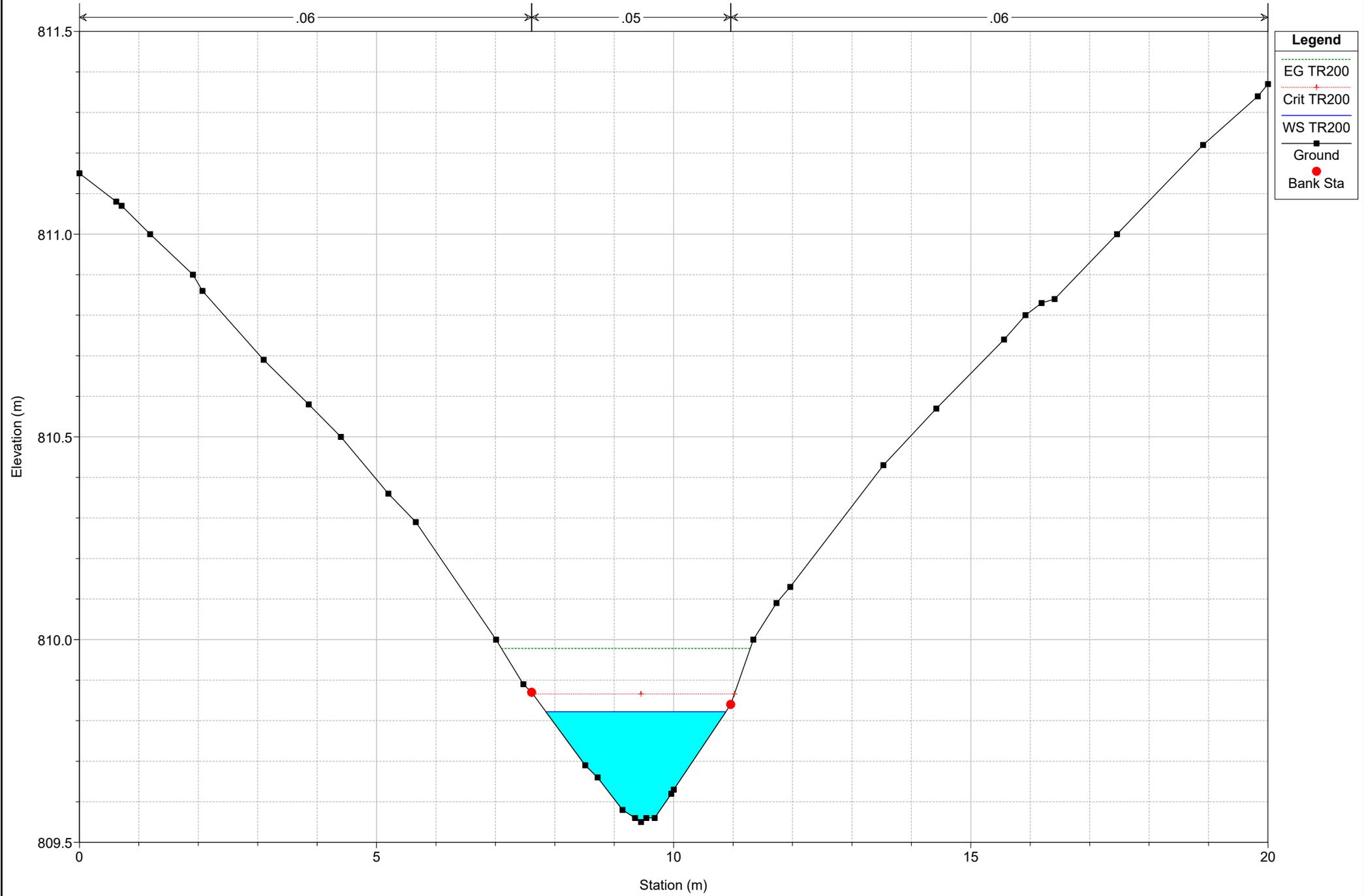
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 4



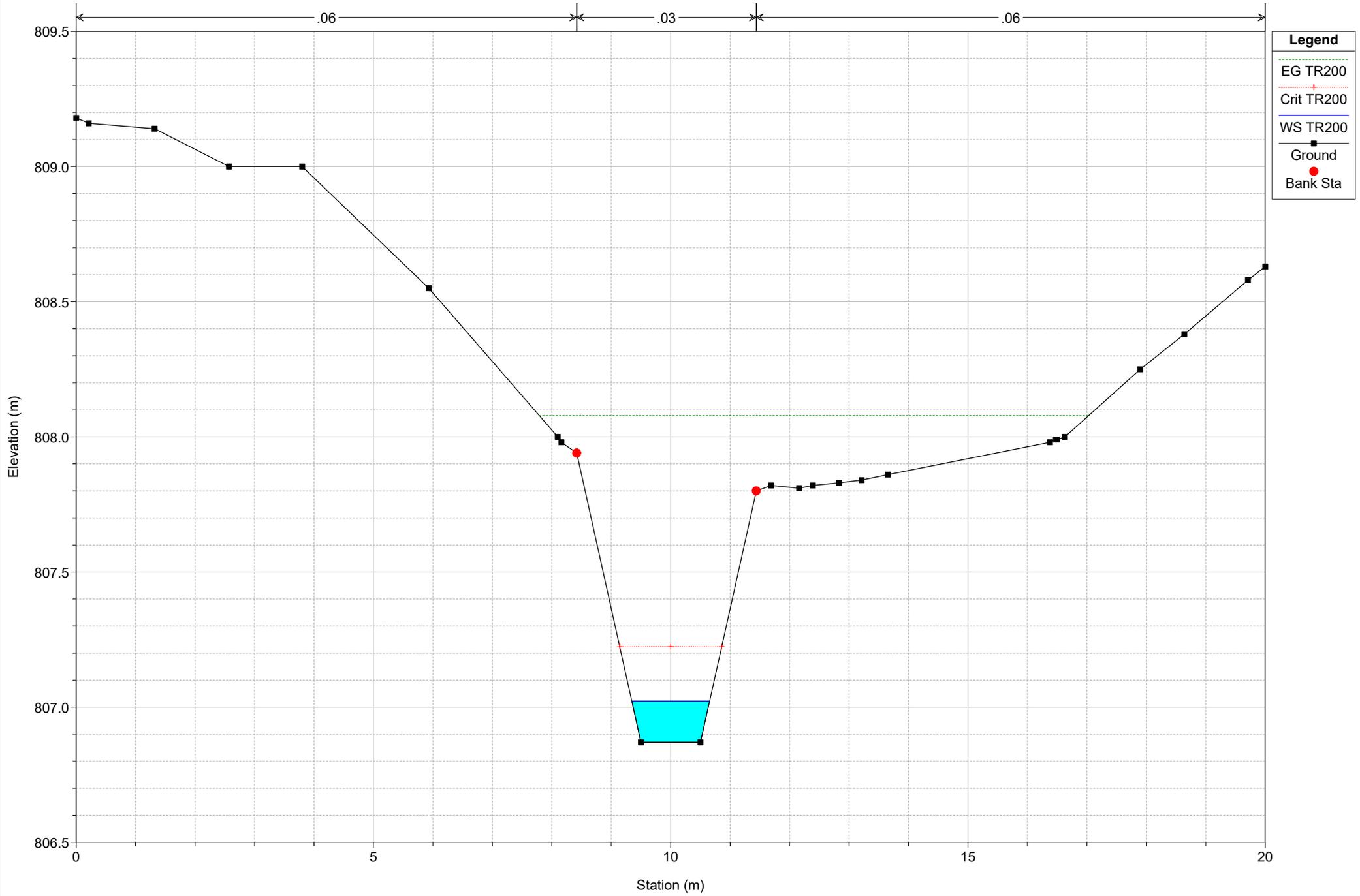
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 3



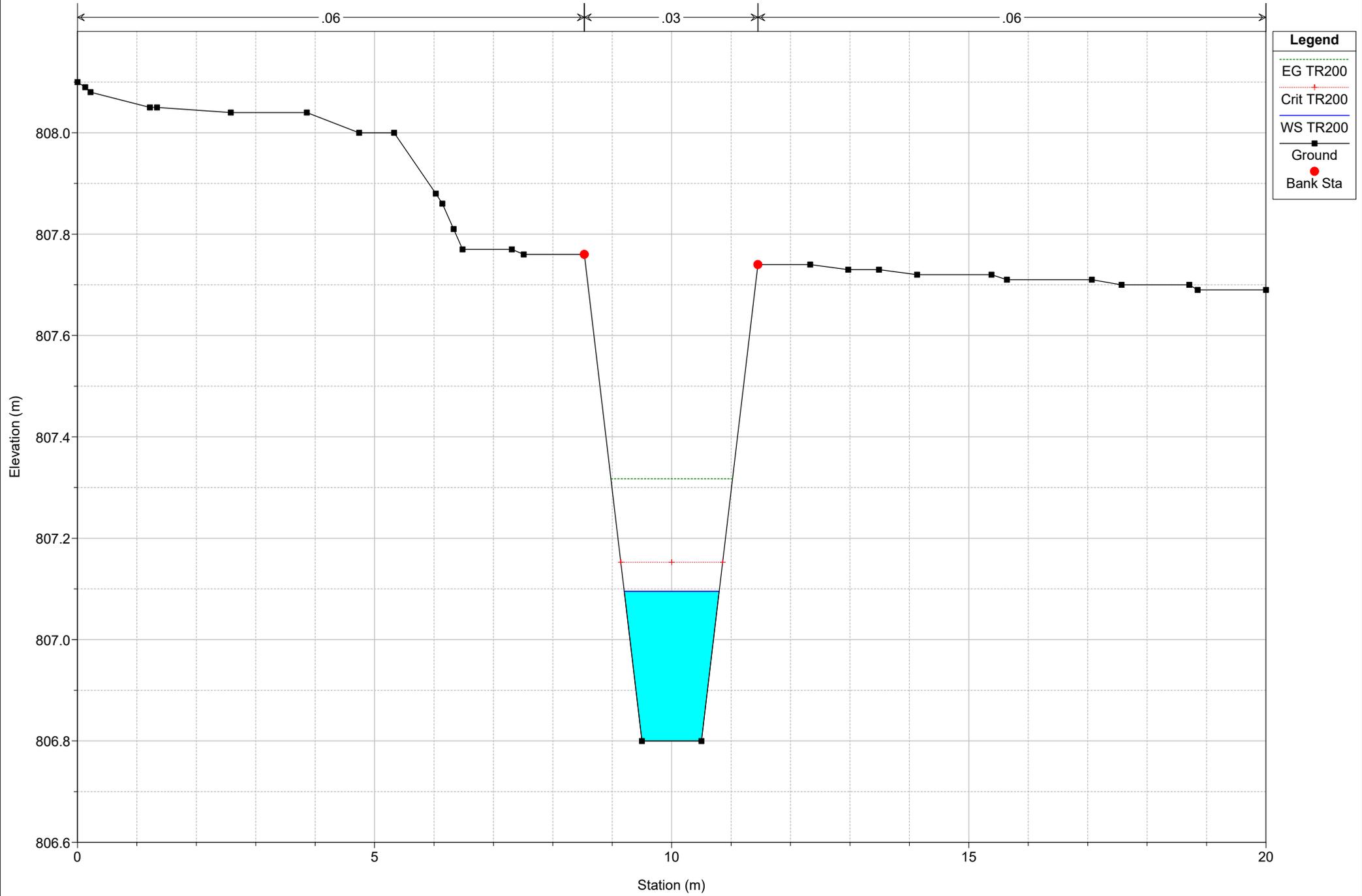
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 2



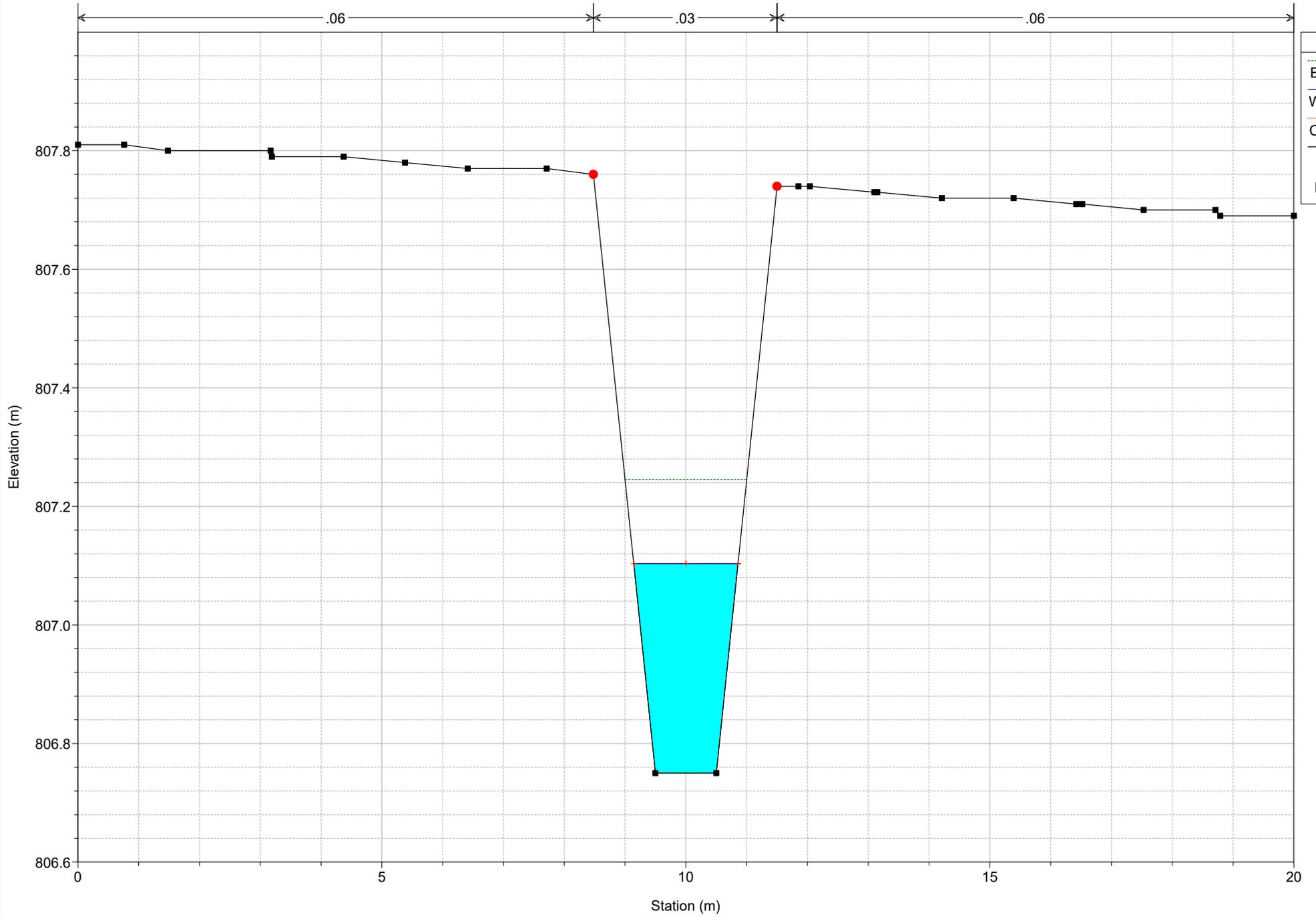
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 1



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn6 Reach = Fsn6 RS = 0.5



Legend

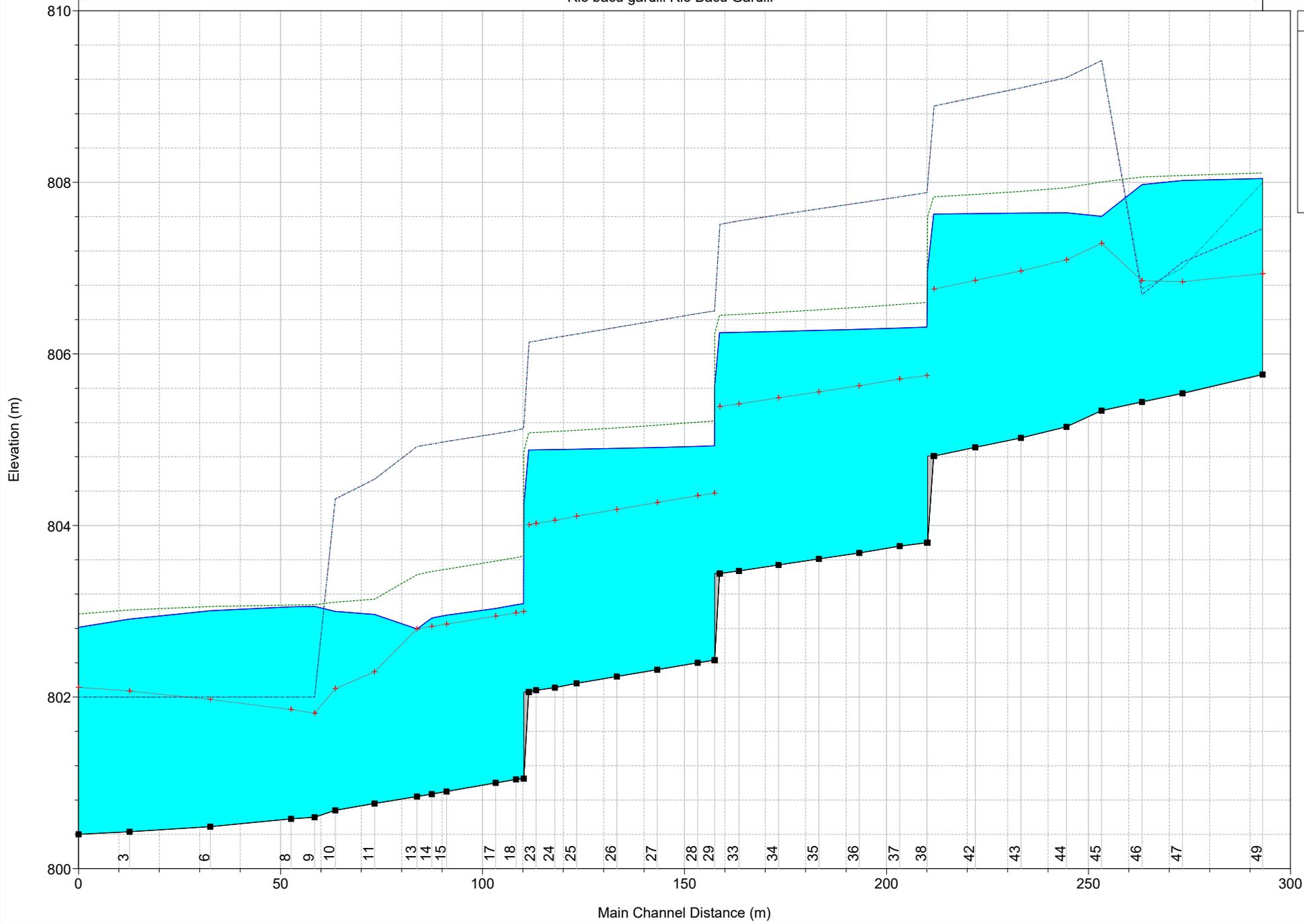
- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line with tick)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn6 Reach: Fsn6 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn6	13	TR200	0.80	832.50	832.73	832.82	833.03	0.220126	2.42	0.34	2.85	2.12
Fsn6	12	TR200	0.80	828.00	828.09	828.15	828.29	0.252335	1.98	0.41	4.81	2.13
Fsn6	11	TR200	0.80	825.00	825.13	825.21	825.42	0.275056	2.41	0.33	2.97	2.30
Fsn6	10	TR200	0.80	823.50	824.11	823.77	824.12	0.001984	0.49	1.62	3.60	0.23
Fsn6	9.5	Bridge										
Fsn6	9	TR200	0.80	823.30	823.51	823.62	823.86	0.205207	2.60	0.31	1.91	2.07
Fsn6	8	TR200	0.80	820.77	820.98	821.17	822.27	1.314607	5.03	0.16	1.47	4.88
Fsn6	7	TR200	0.80	818.83	819.12	819.16	819.29	0.079314	1.84	0.45	2.60	1.34
Fsn6	6	TR200	0.80	815.82	816.01	816.12	816.51	0.516403	3.13	0.26	2.48	3.12
Fsn6	5	TR200	0.80	812.77	813.04	813.07	813.17	0.075009	1.61	0.50	3.25	1.28
Fsn6	4	TR200	0.80	811.54	811.85	811.97	812.23	0.234100	2.70	0.30	1.90	2.18
Fsn6	3	TR200	0.80	809.55	809.82	809.87	809.98	0.097506	1.75	0.46	3.03	1.44
Fsn6	2	TR200	0.80	806.87	807.02	807.22	808.08	0.305942	4.55	0.18	1.31	3.96
Fsn6	1	TR200	0.80	806.80	807.10	807.15	807.32	0.031740	2.09	0.38	1.60	1.36
Fsn6	0.5	TR200	0.80	806.75	807.10	807.10	807.25	0.016878	1.67	0.48	1.71	1.01

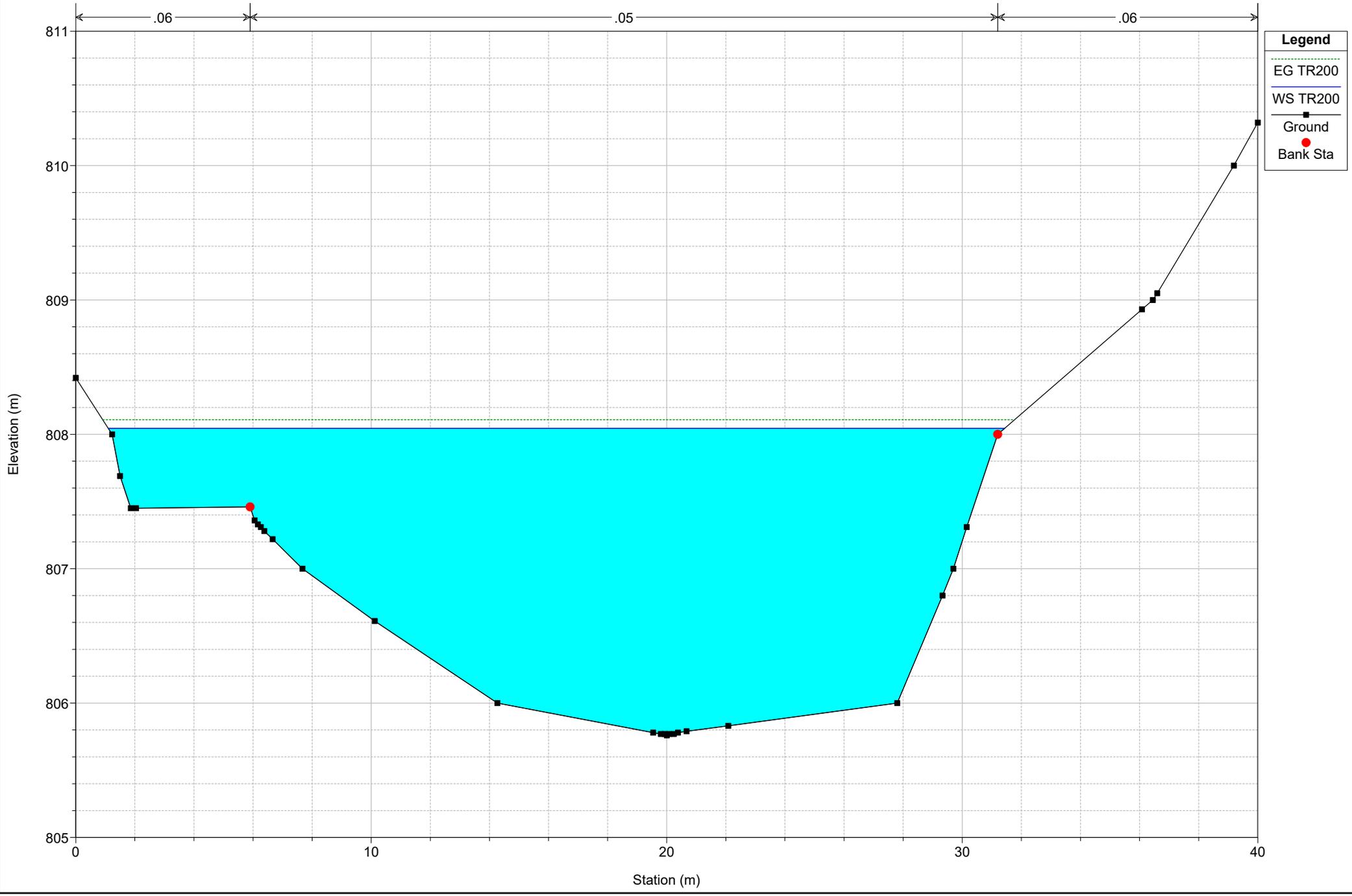
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

Rio bacu gardili Rio Bacu Gardili



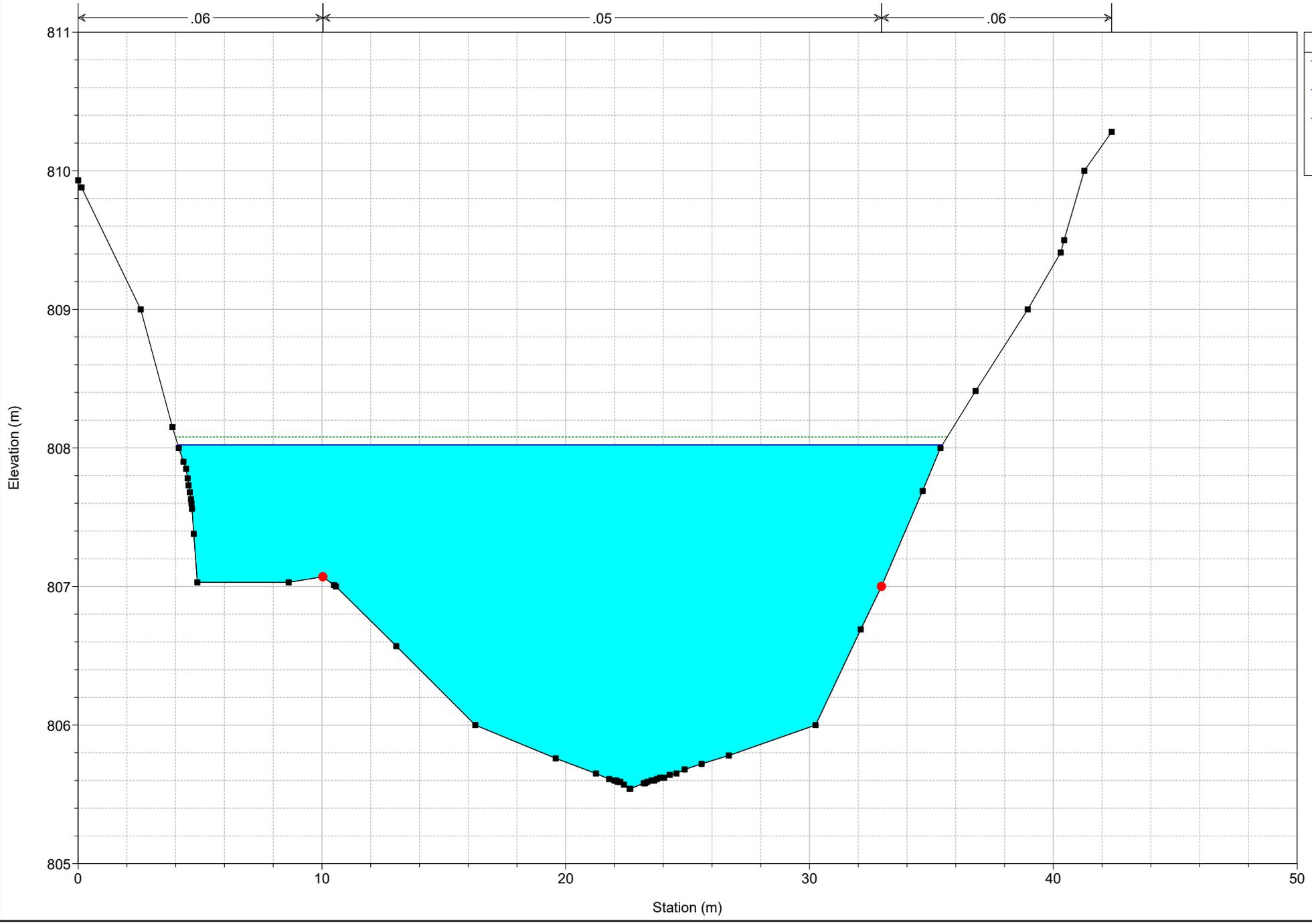
Legend	
EG TR200	(Green dotted line)
WS TR200	(Solid blue line)
Crit TR200	(Red dashed line with crosses)
Ground	(Black solid line with squares)
LOB	(Purple dotted line)
ROB	(Cyan dotted line)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021
River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 49



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 47

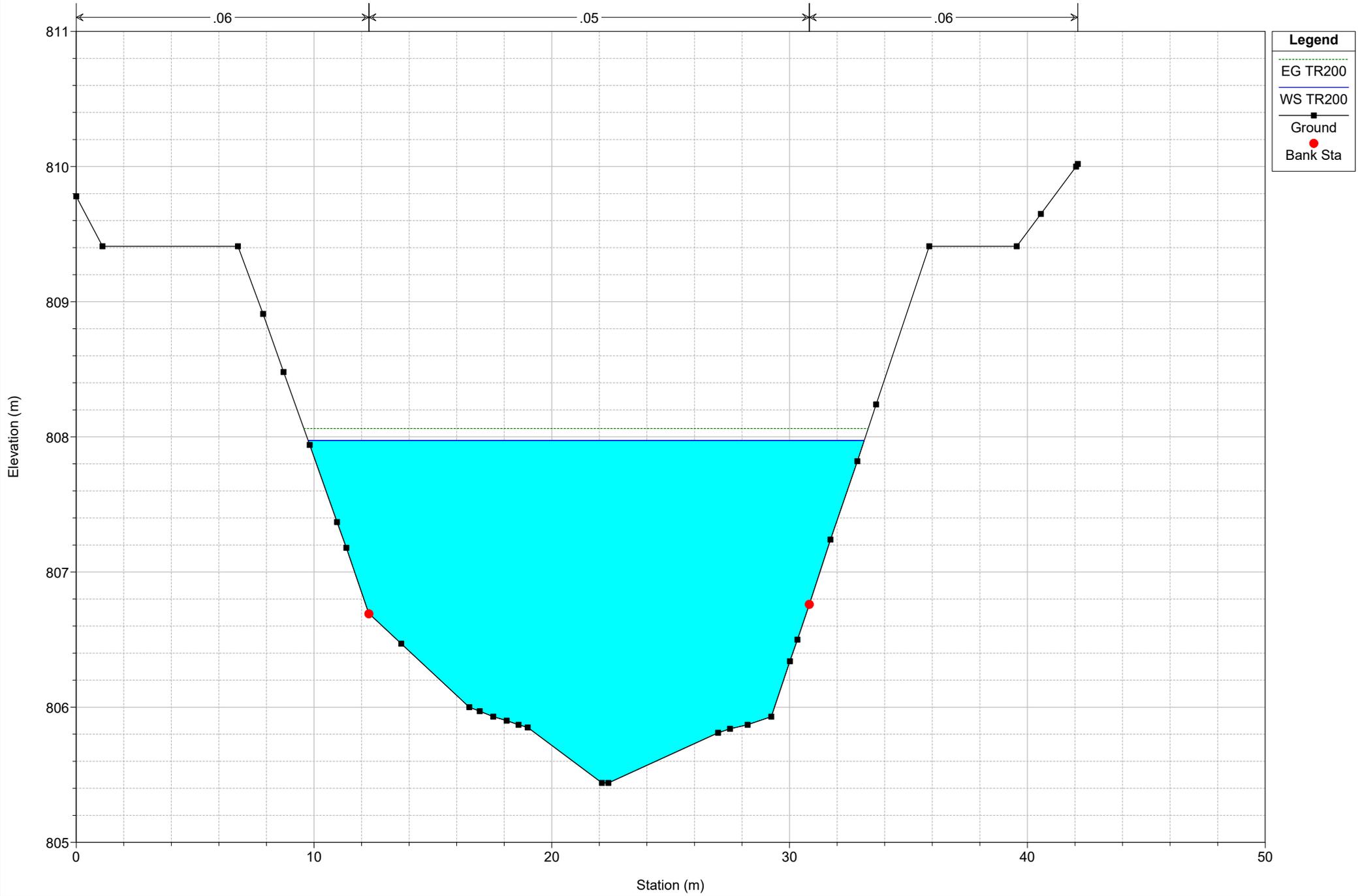


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

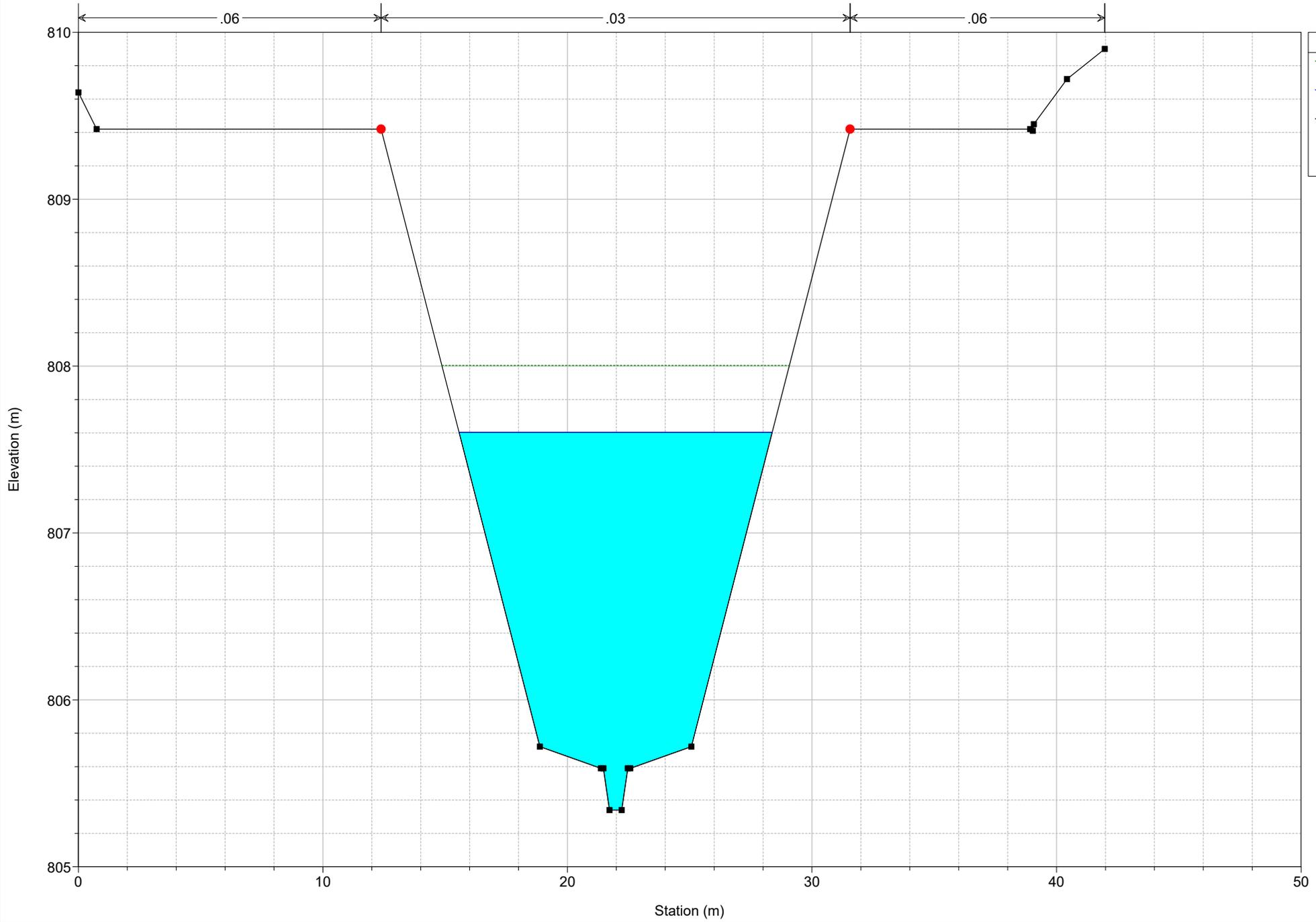
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 46



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 45

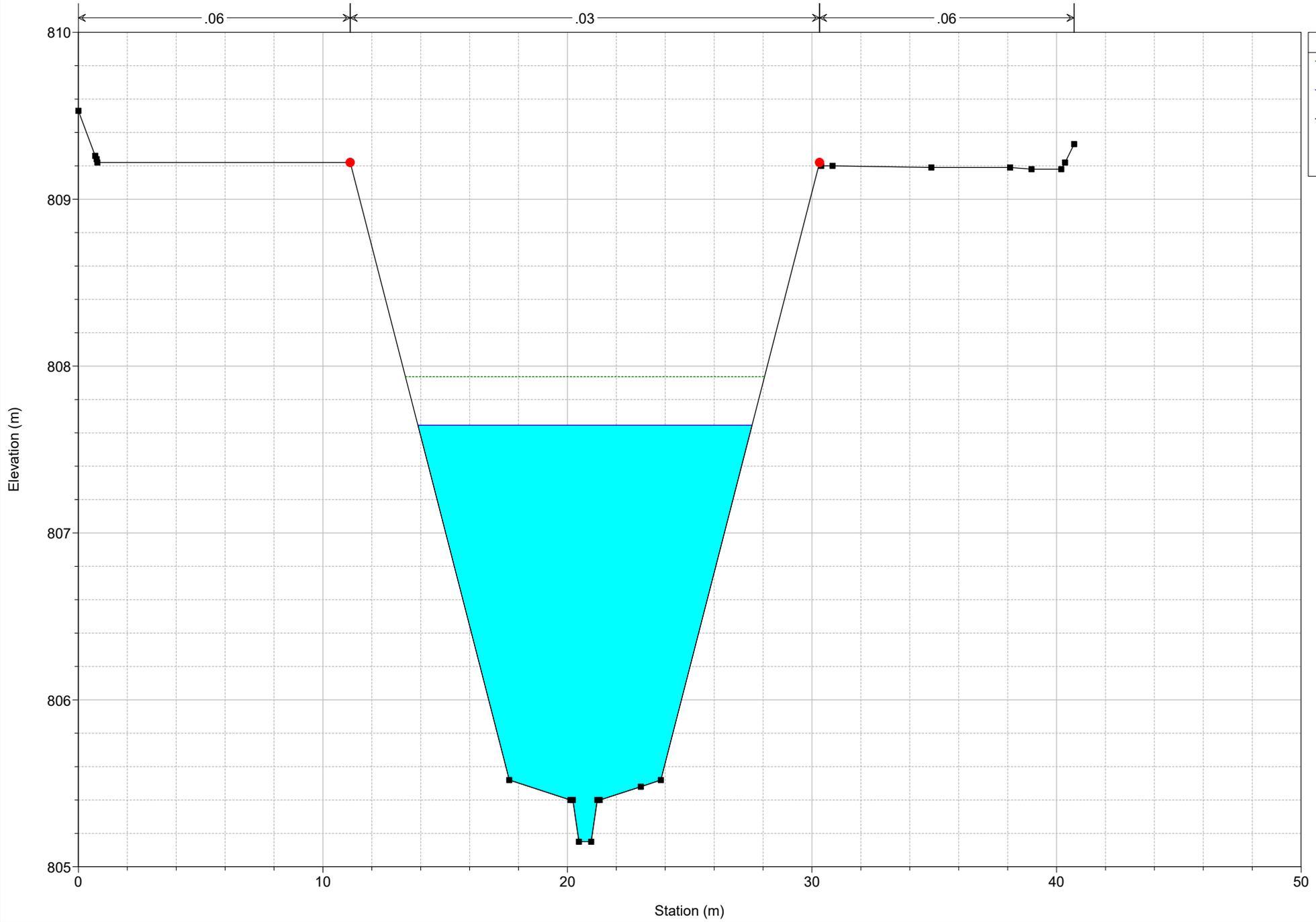


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 44

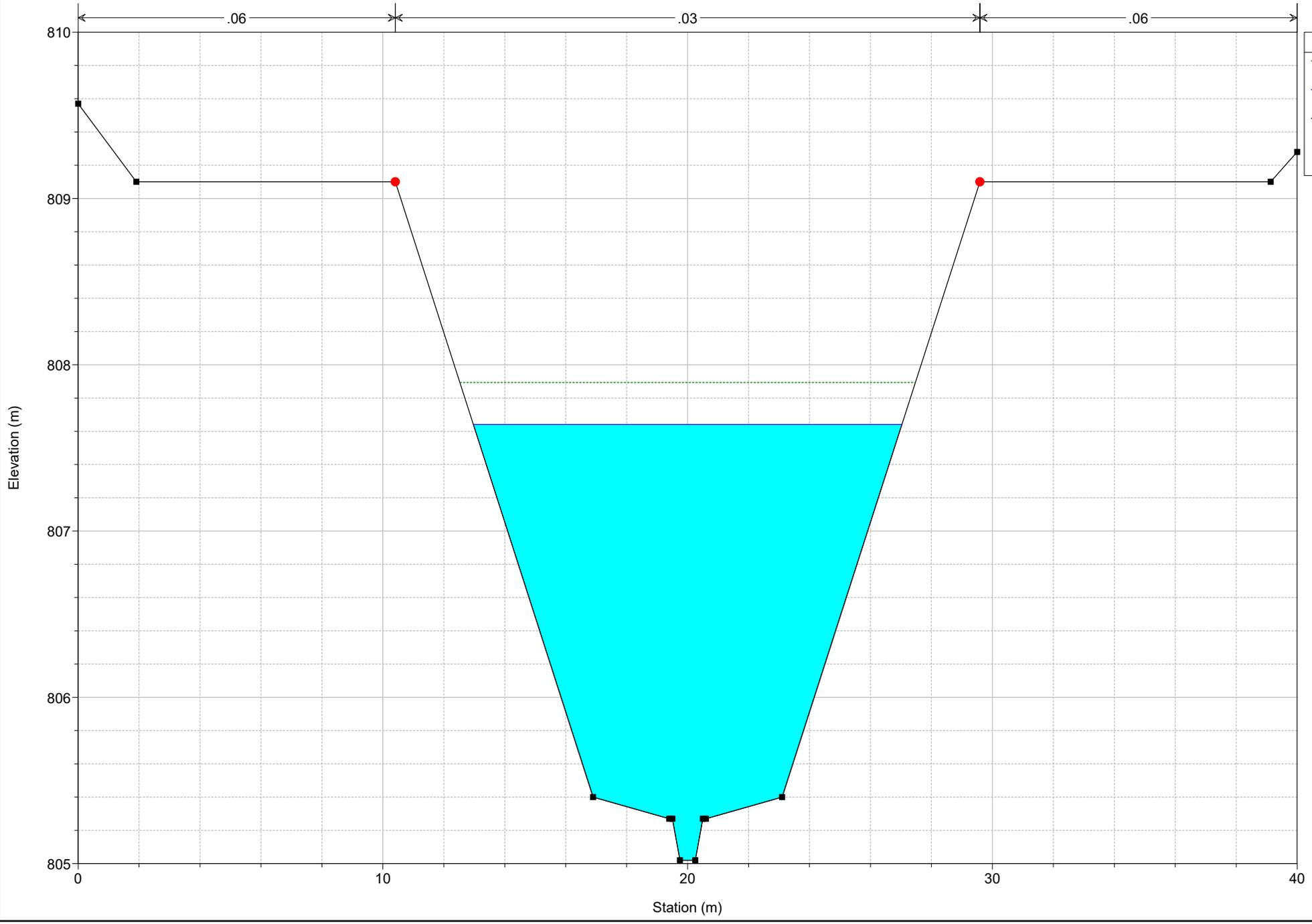


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 43

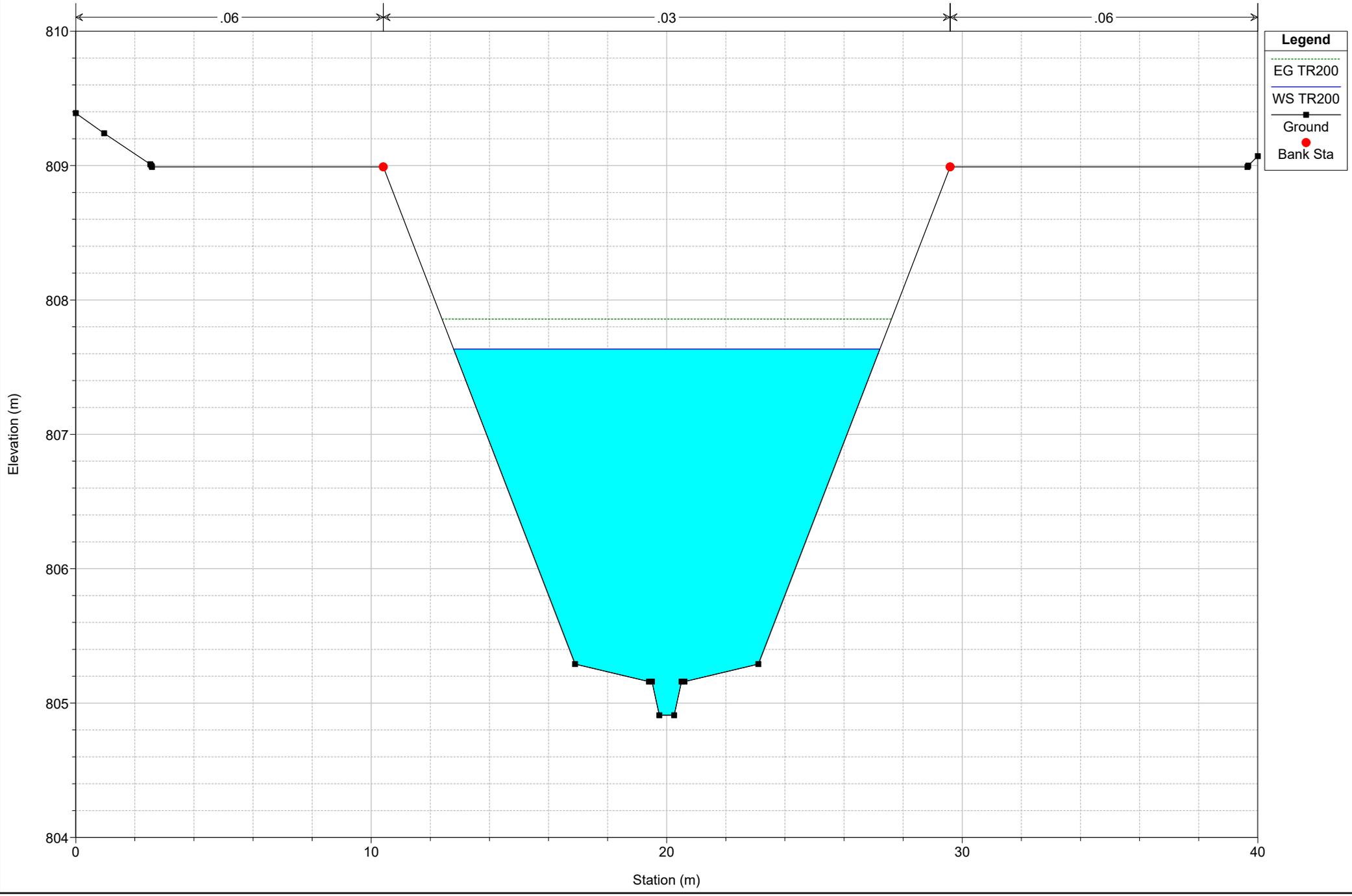


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 42

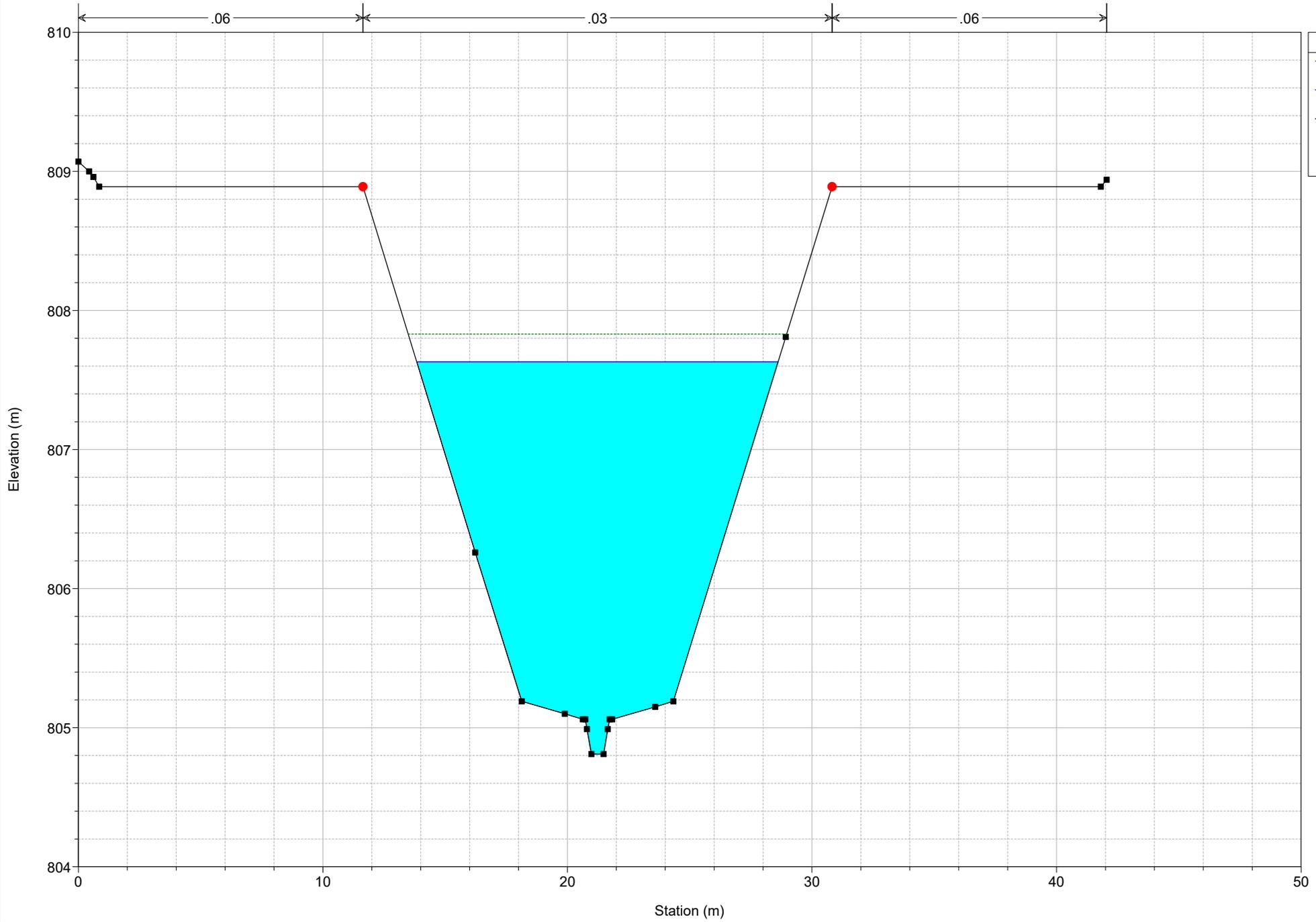


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 41

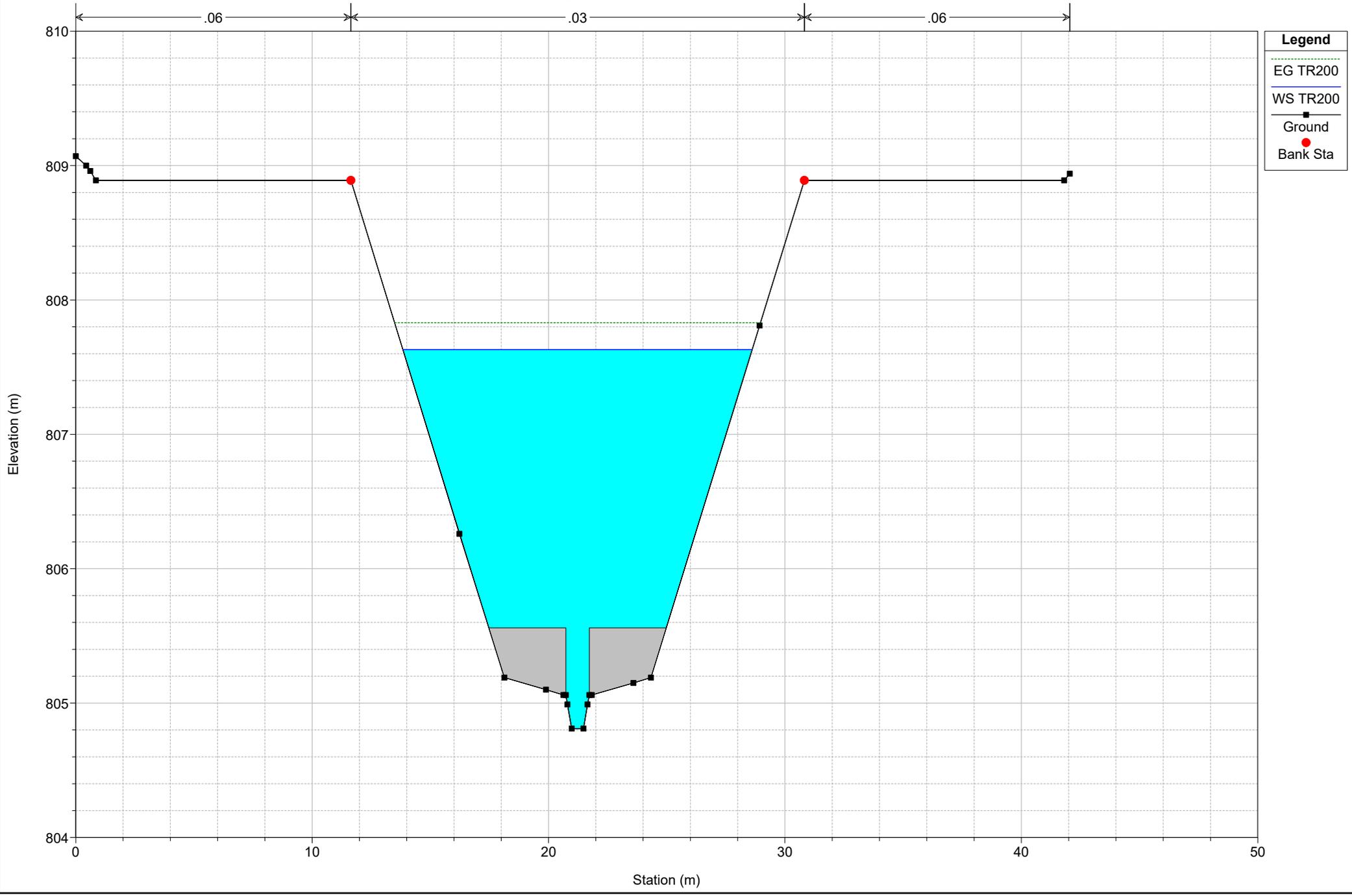


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 39 IS

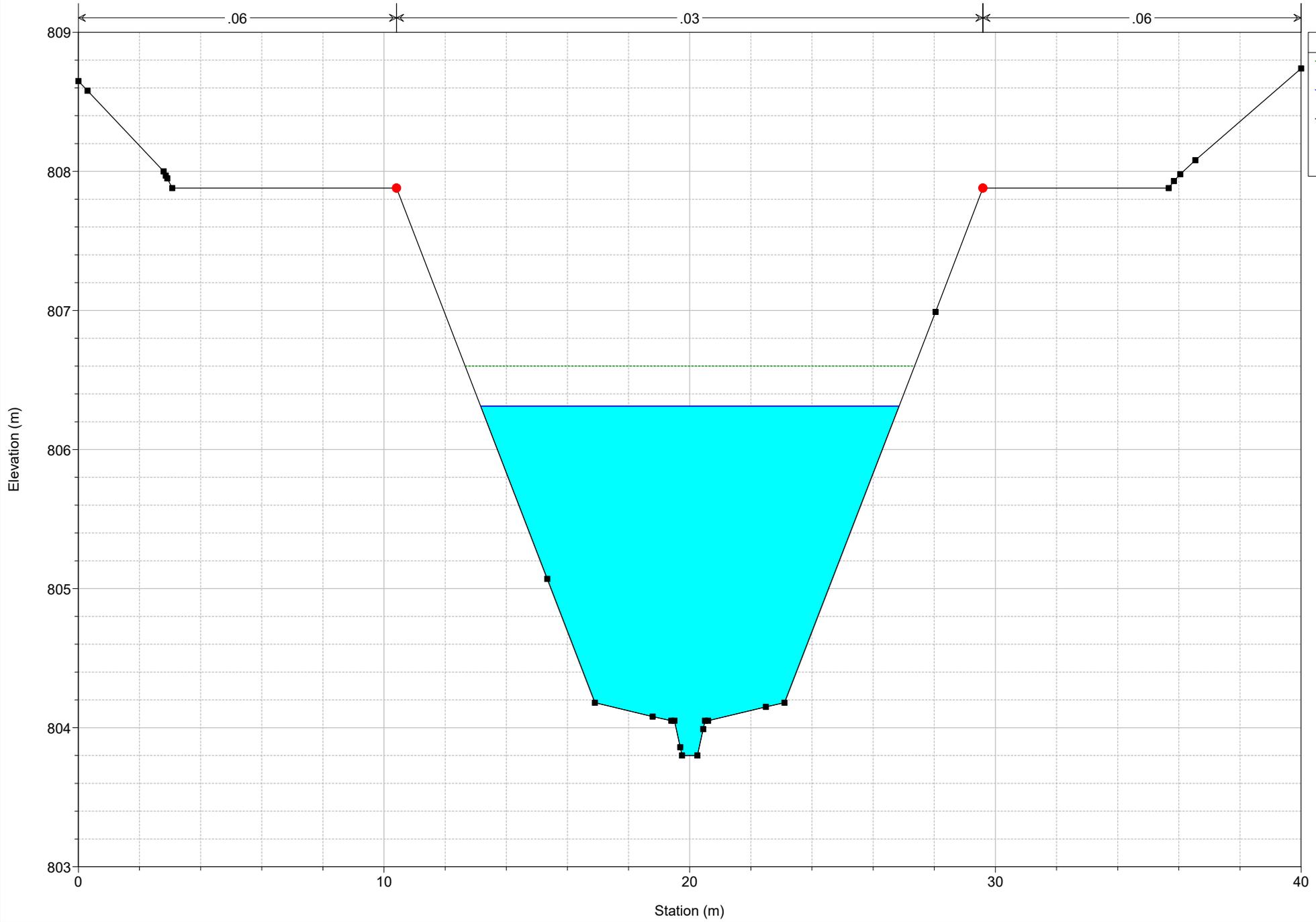


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 38

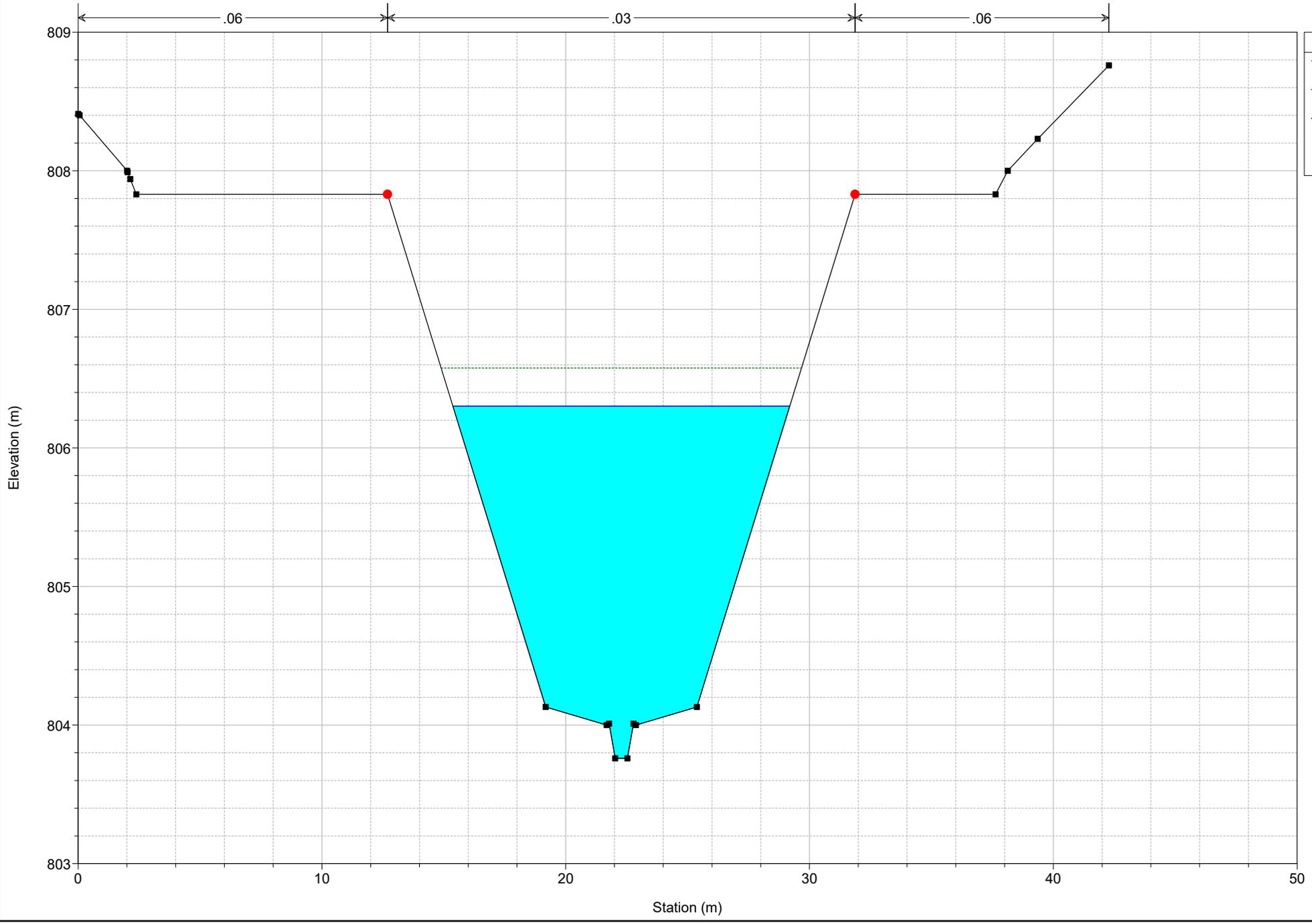


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

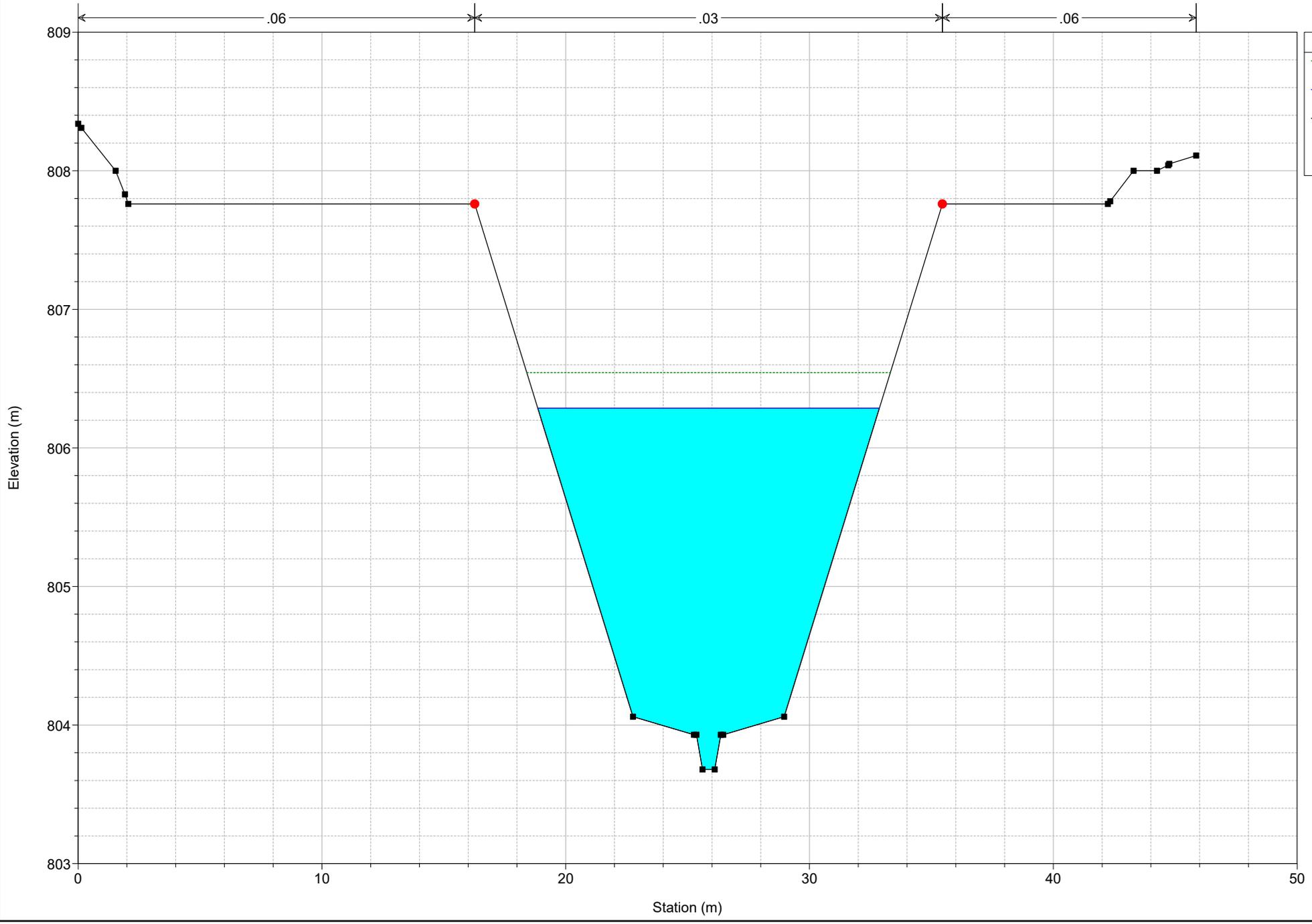
River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 37



Legend

- EG TR200 (Green dotted line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black line with square markers)
- Bank Sta (Red dot)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021
River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 36

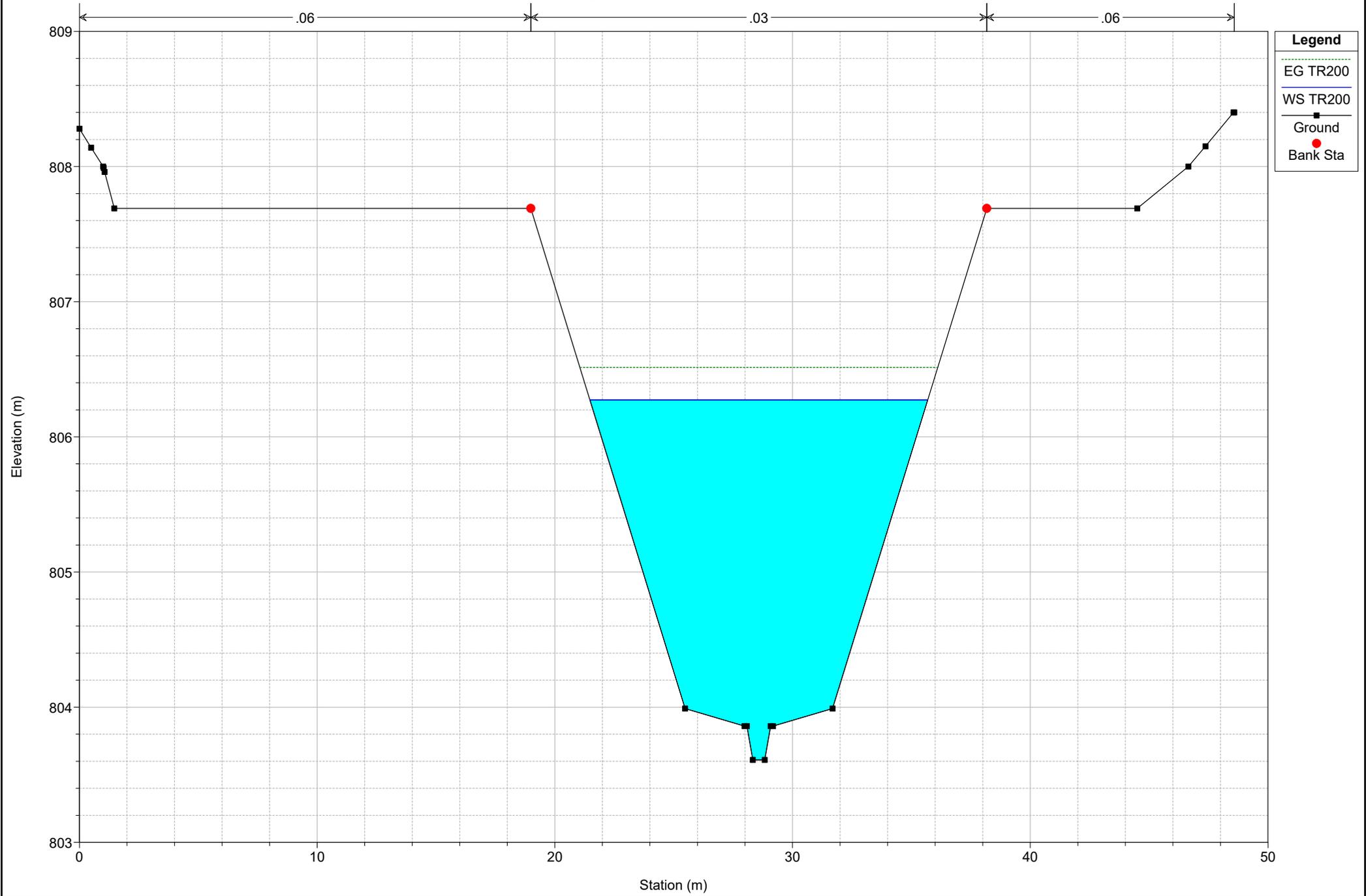


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

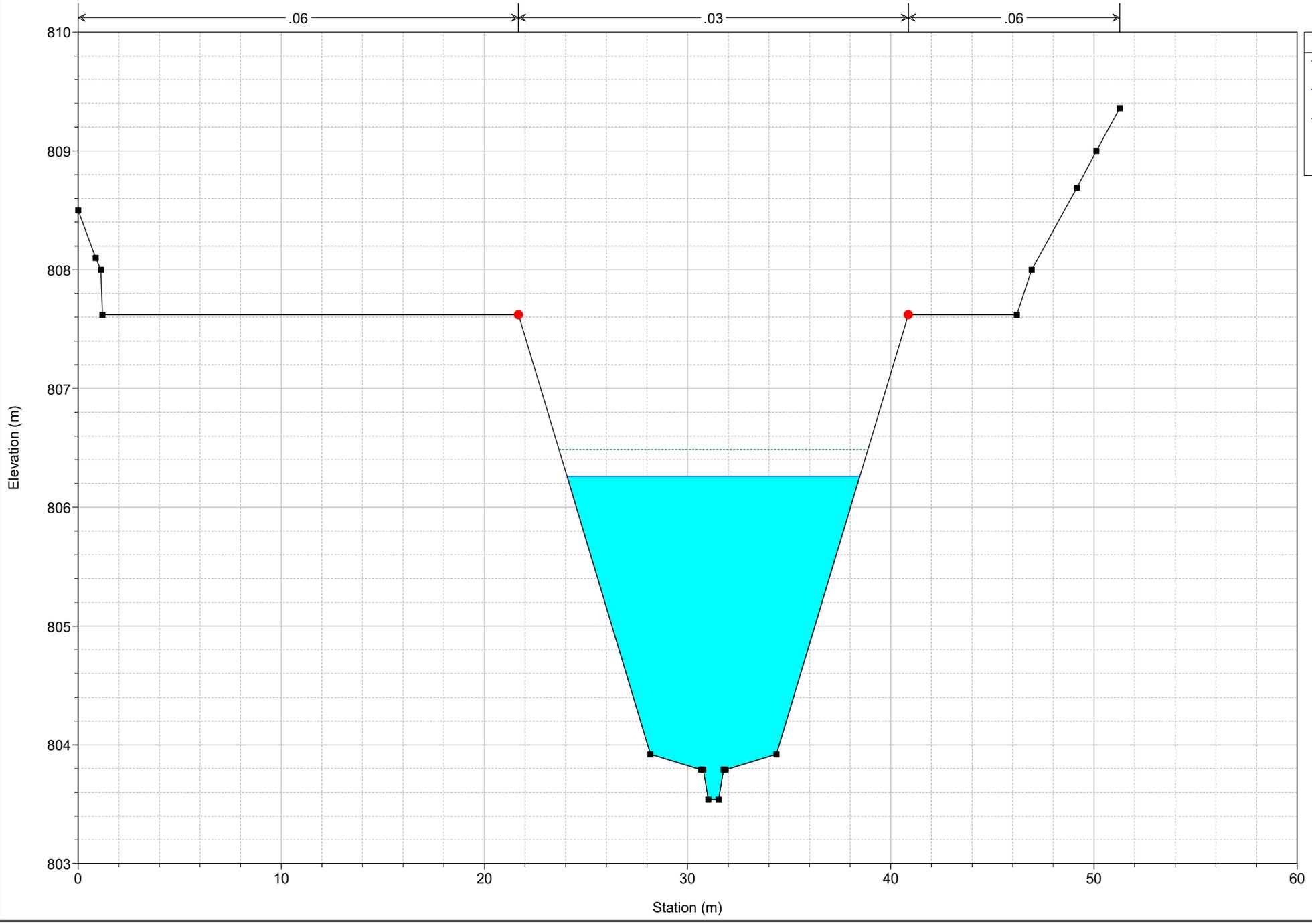
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 35



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 34

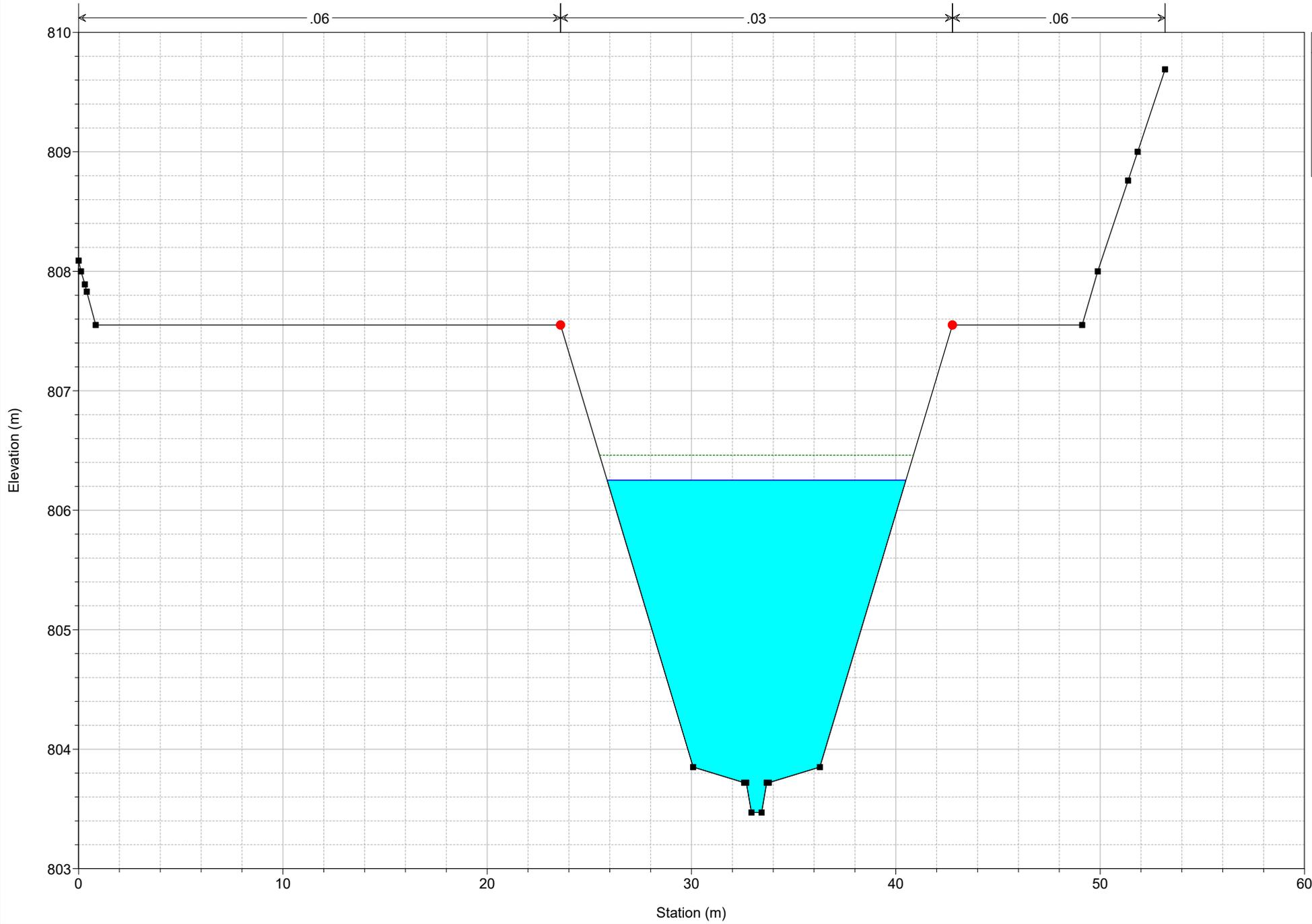


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 33

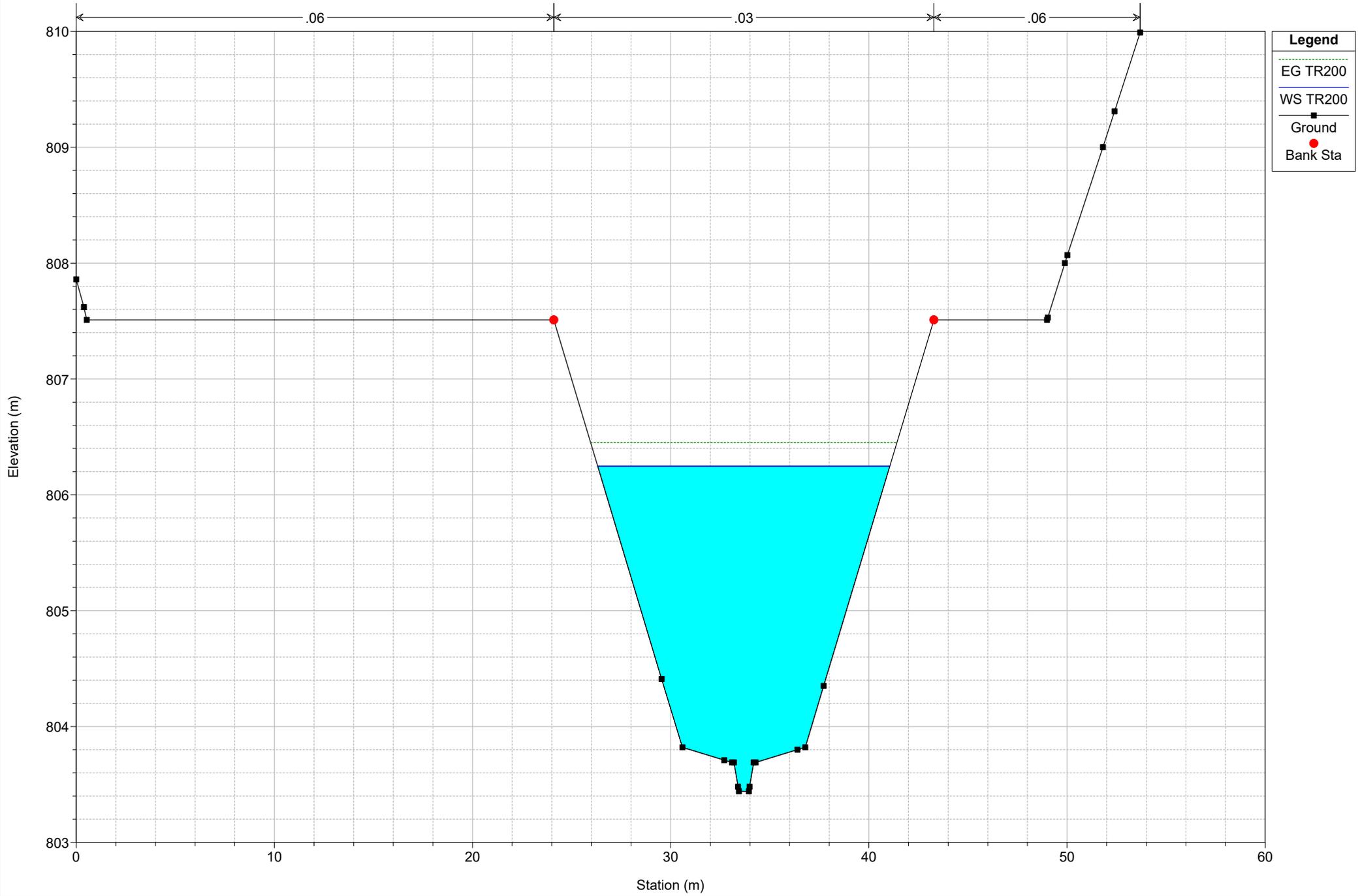


Legend

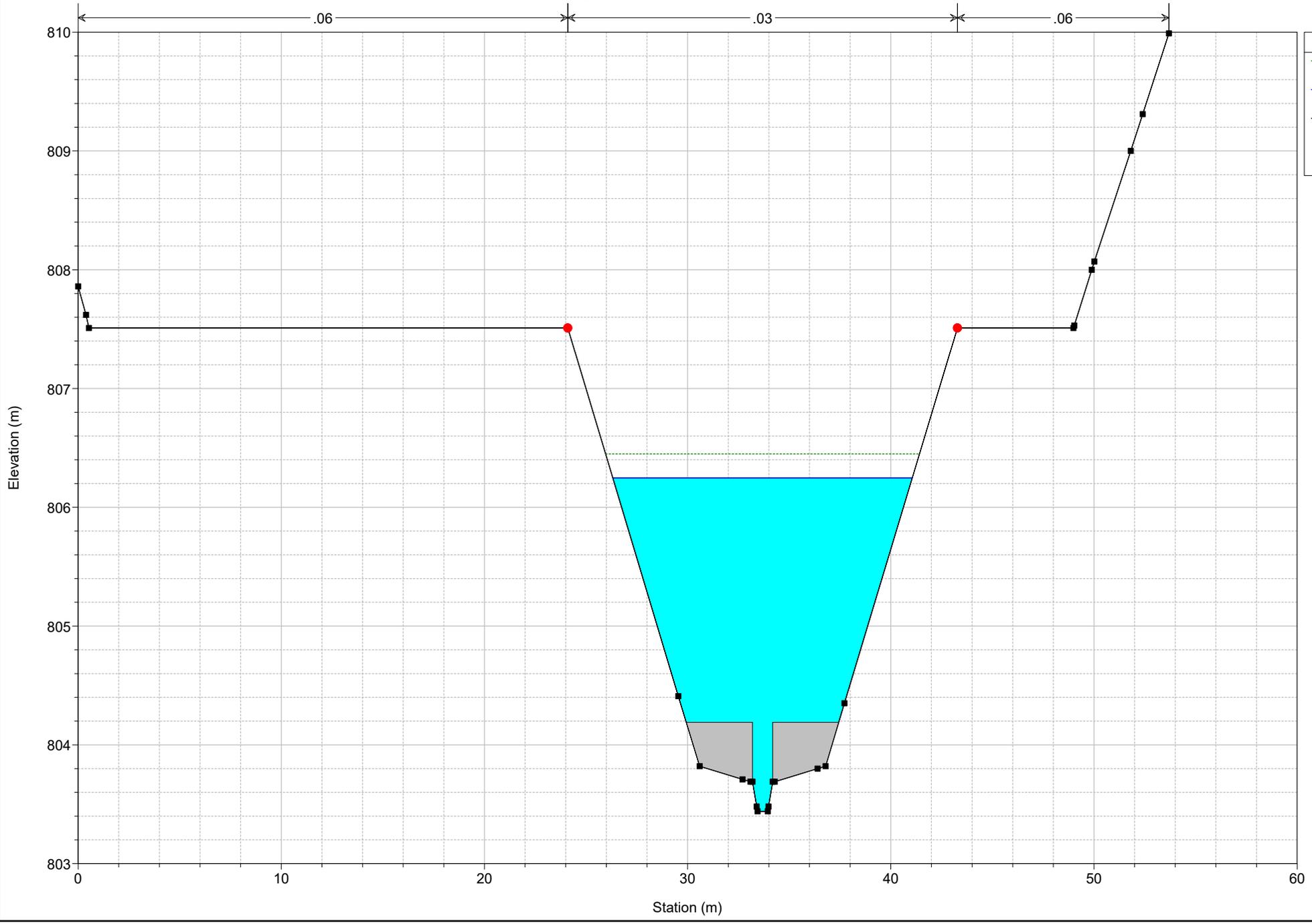
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 32



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021
 River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 30 IS

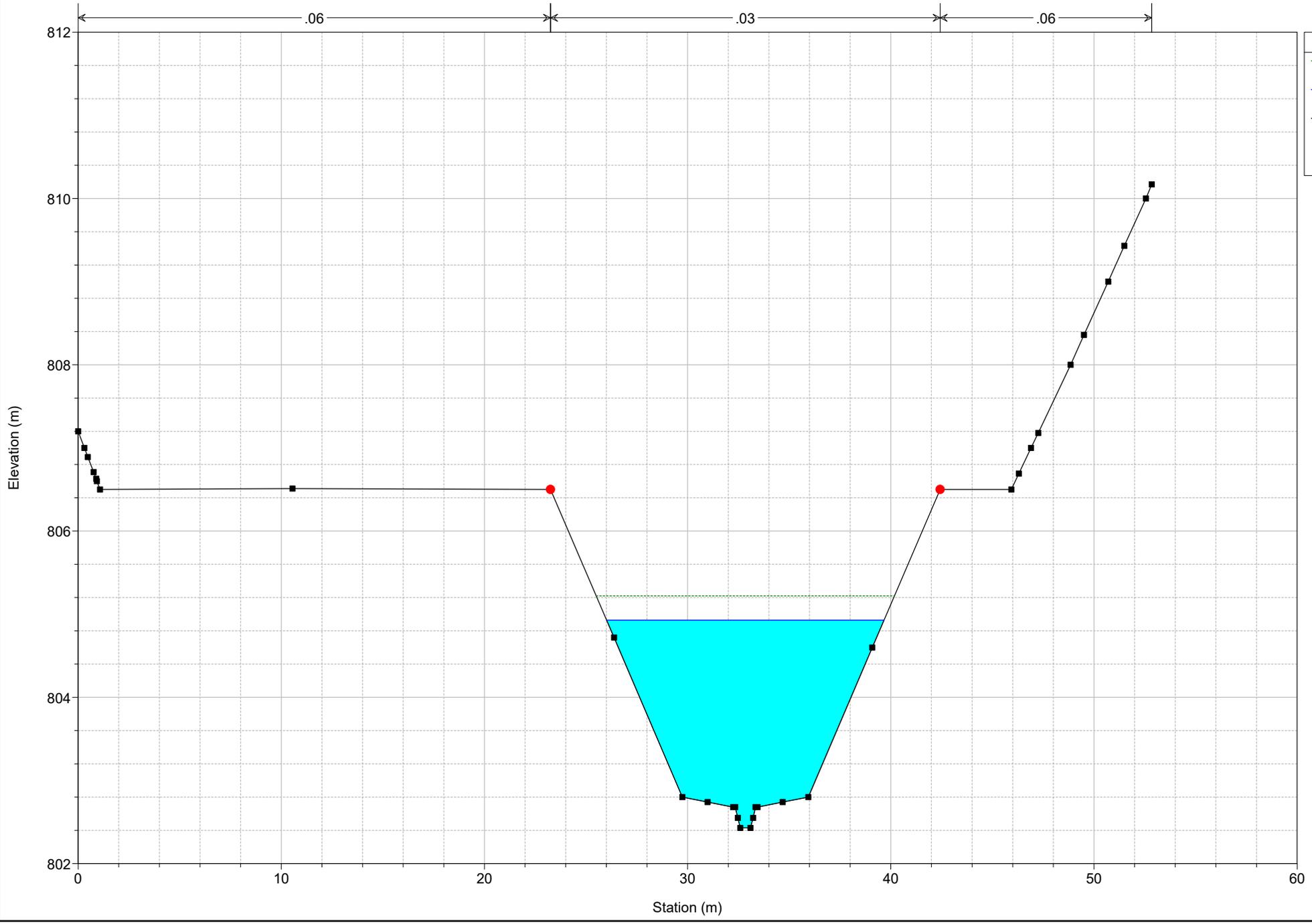


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 29

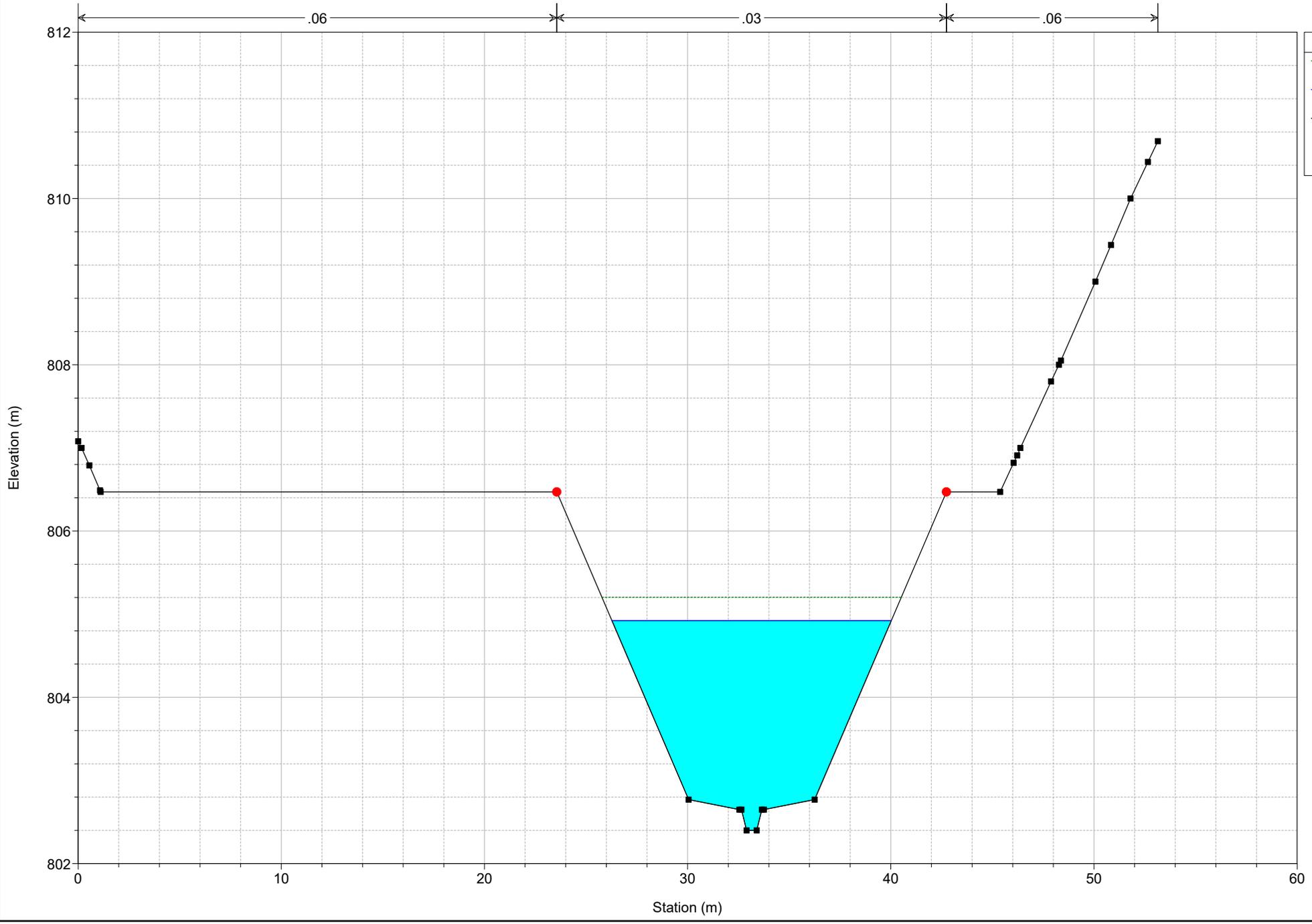


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 28

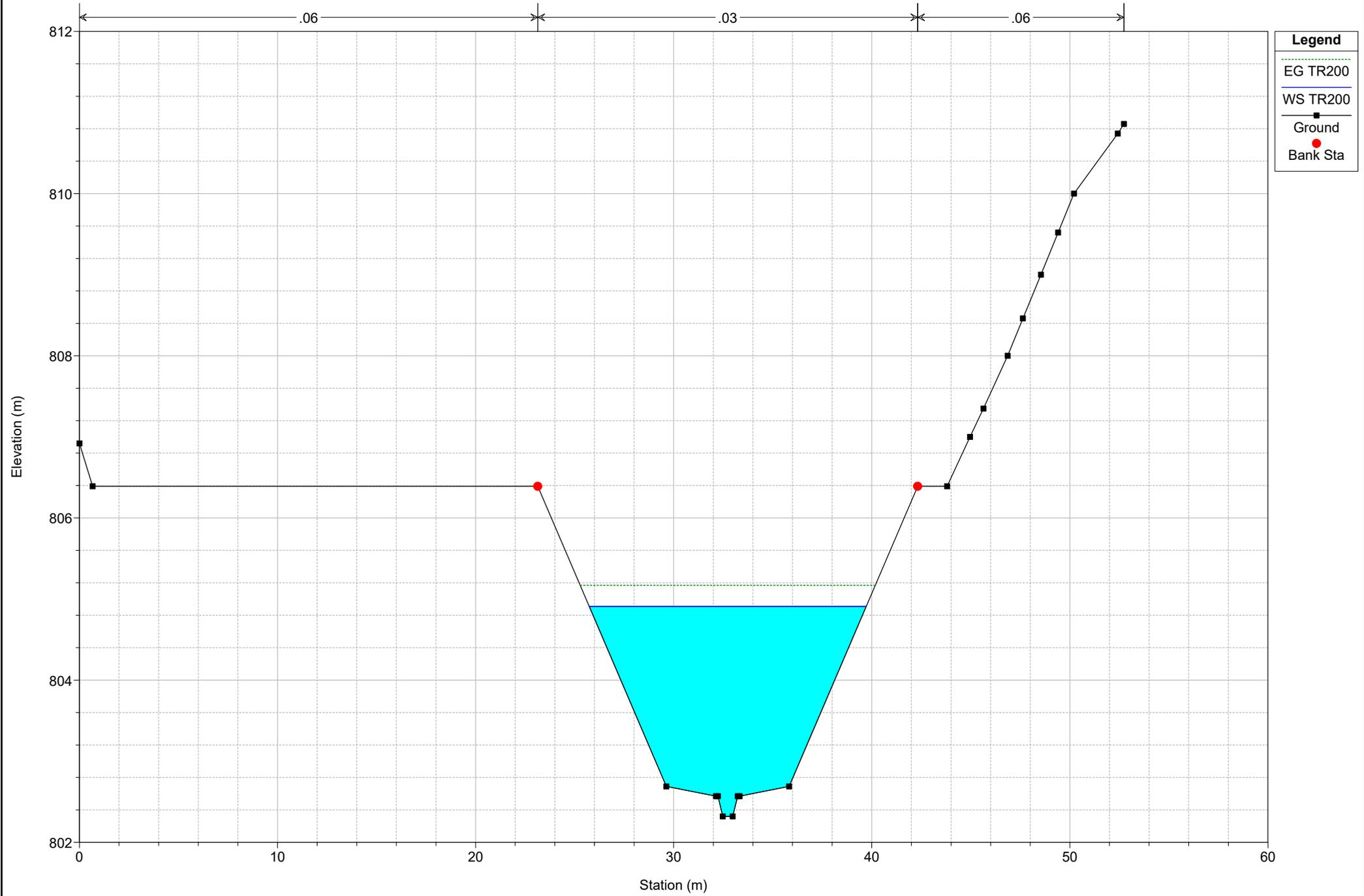


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

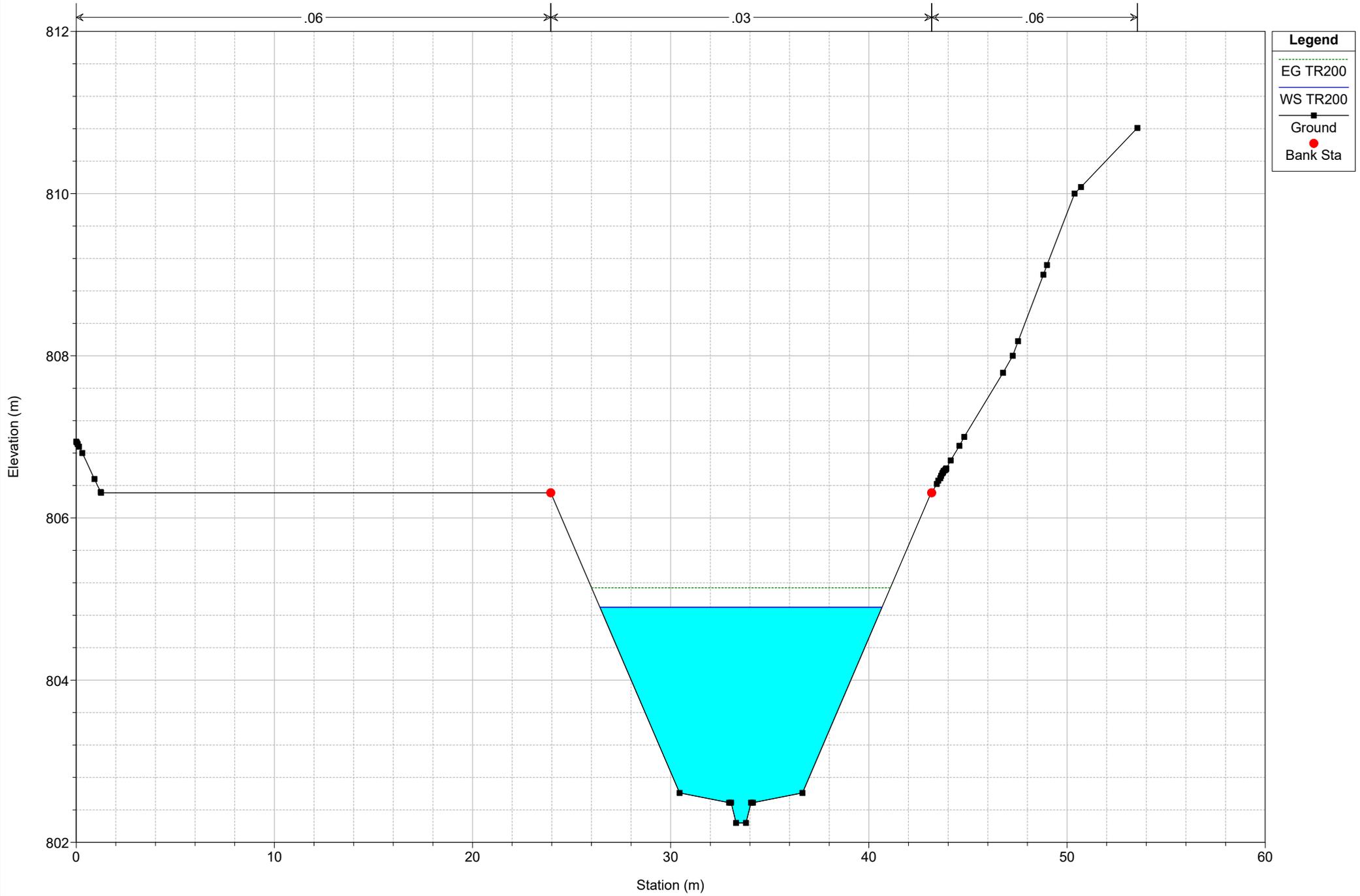
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 27



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 26

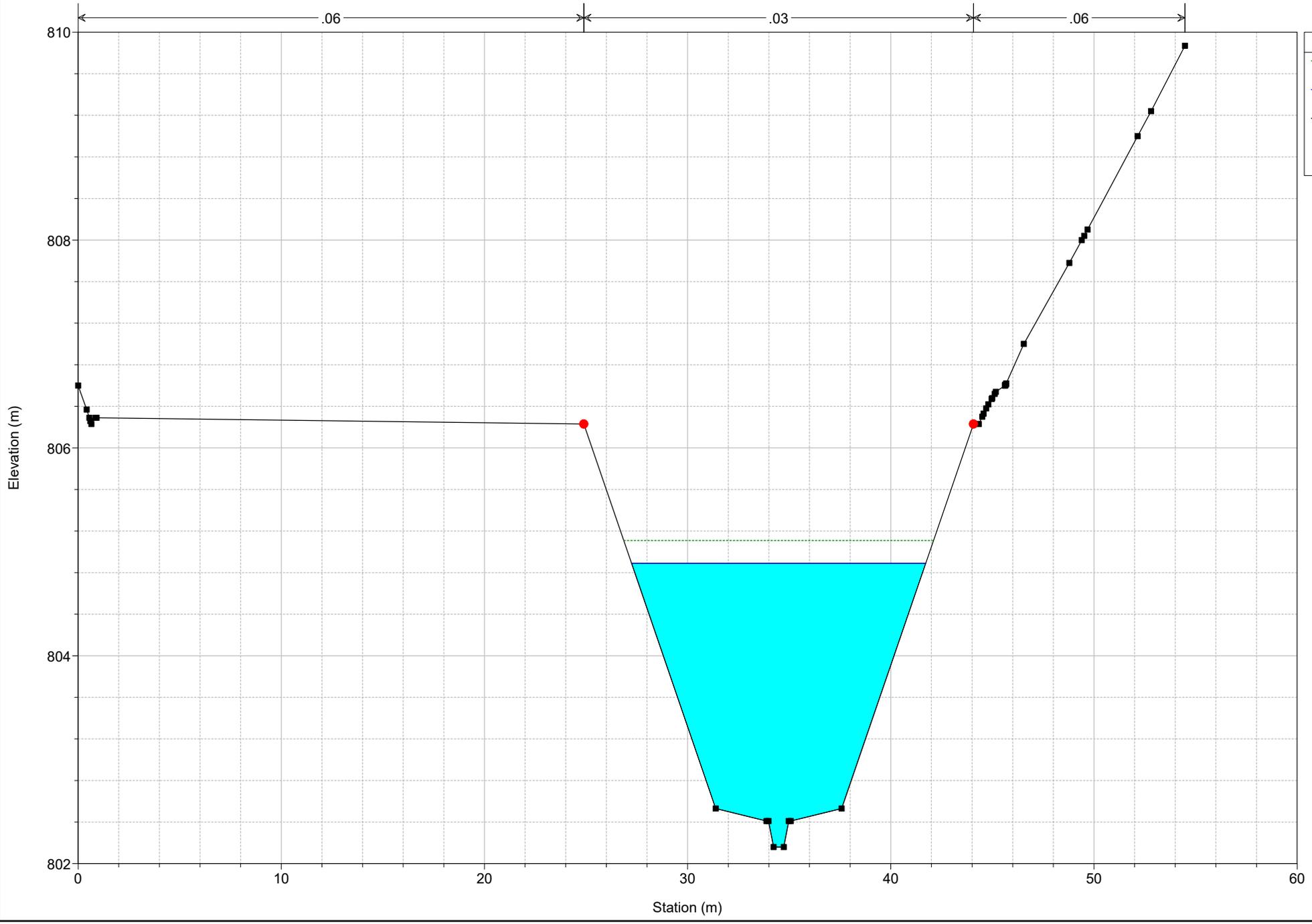


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 25

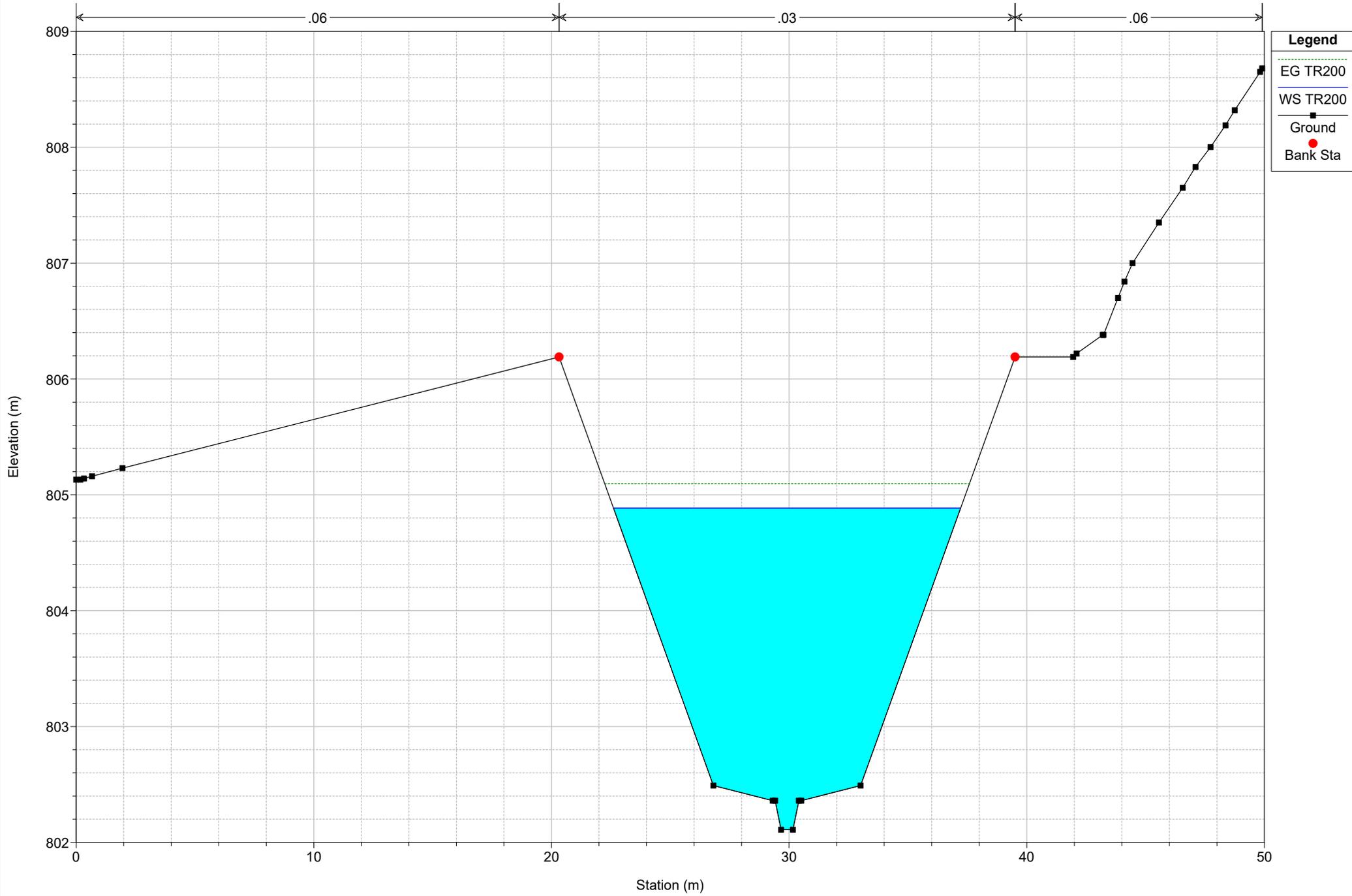


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

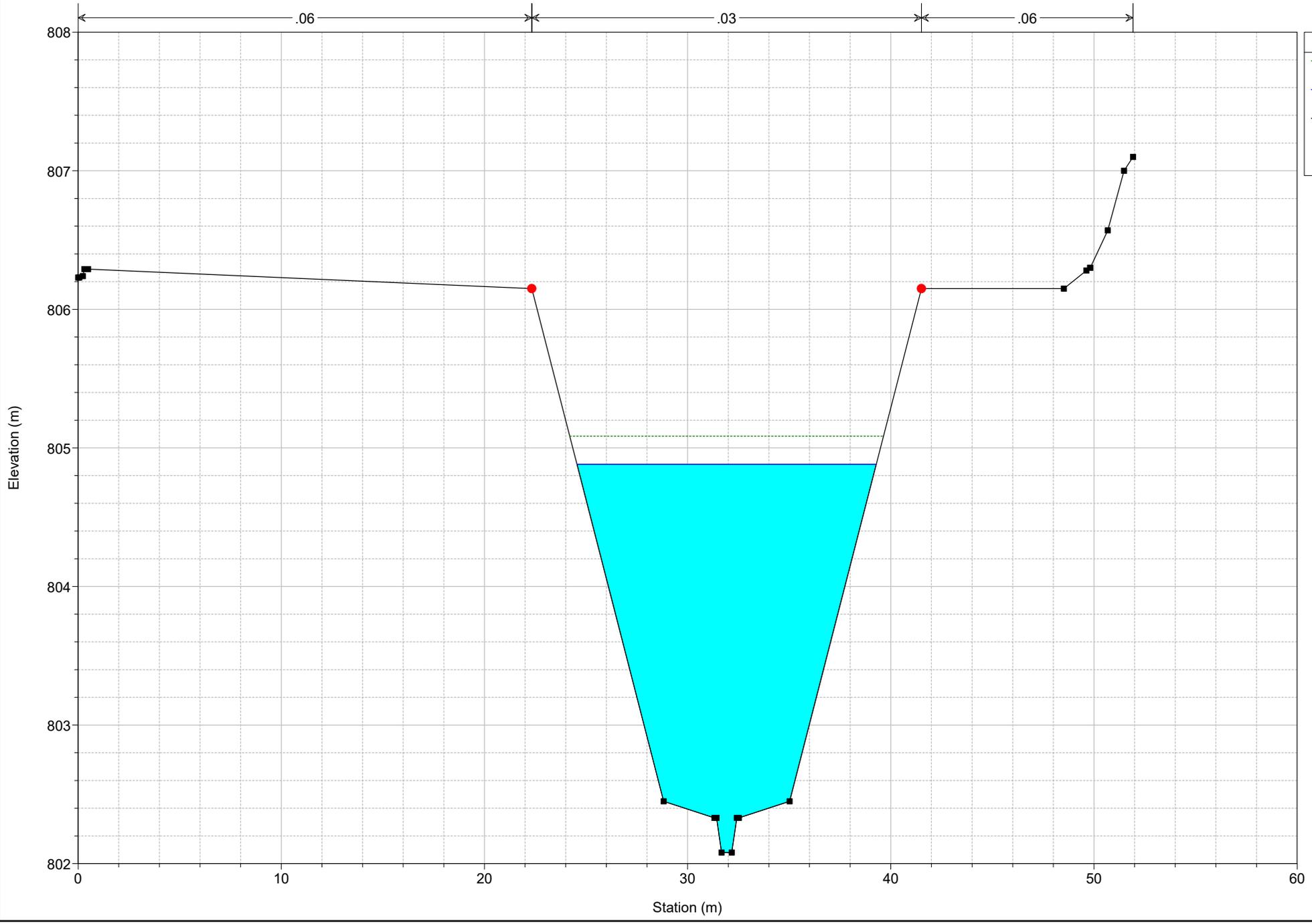
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 24



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 23

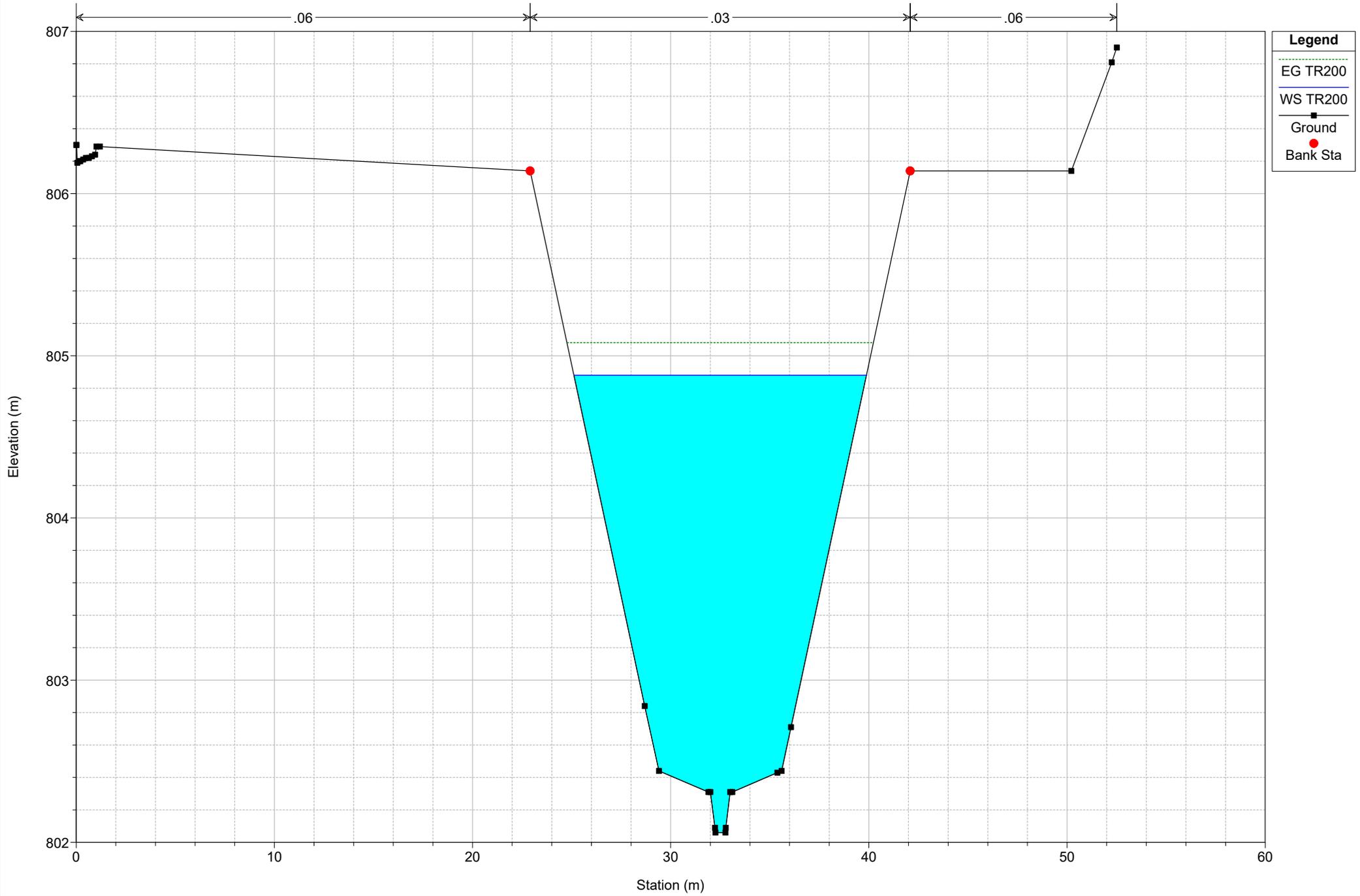


Legend

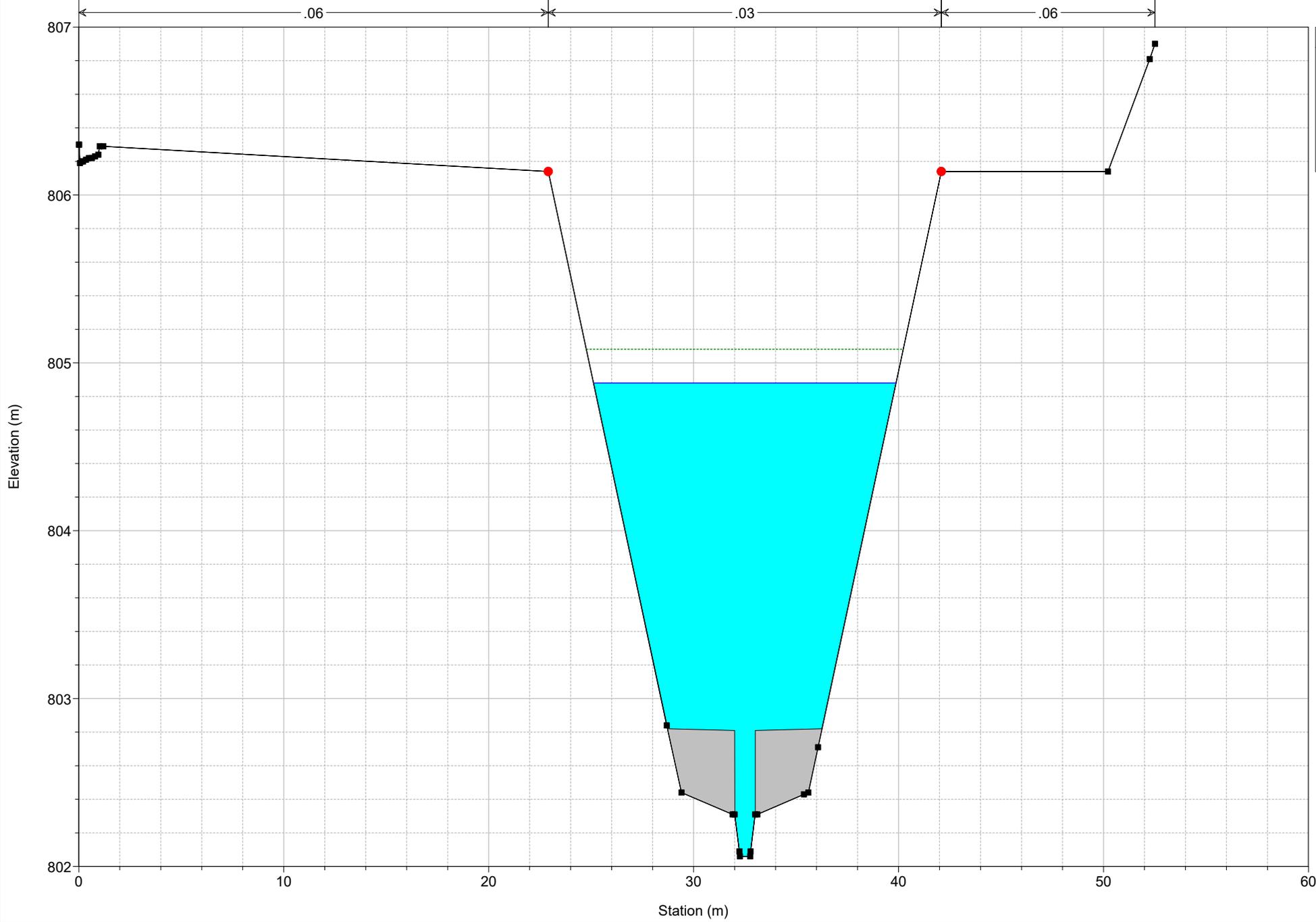
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 22



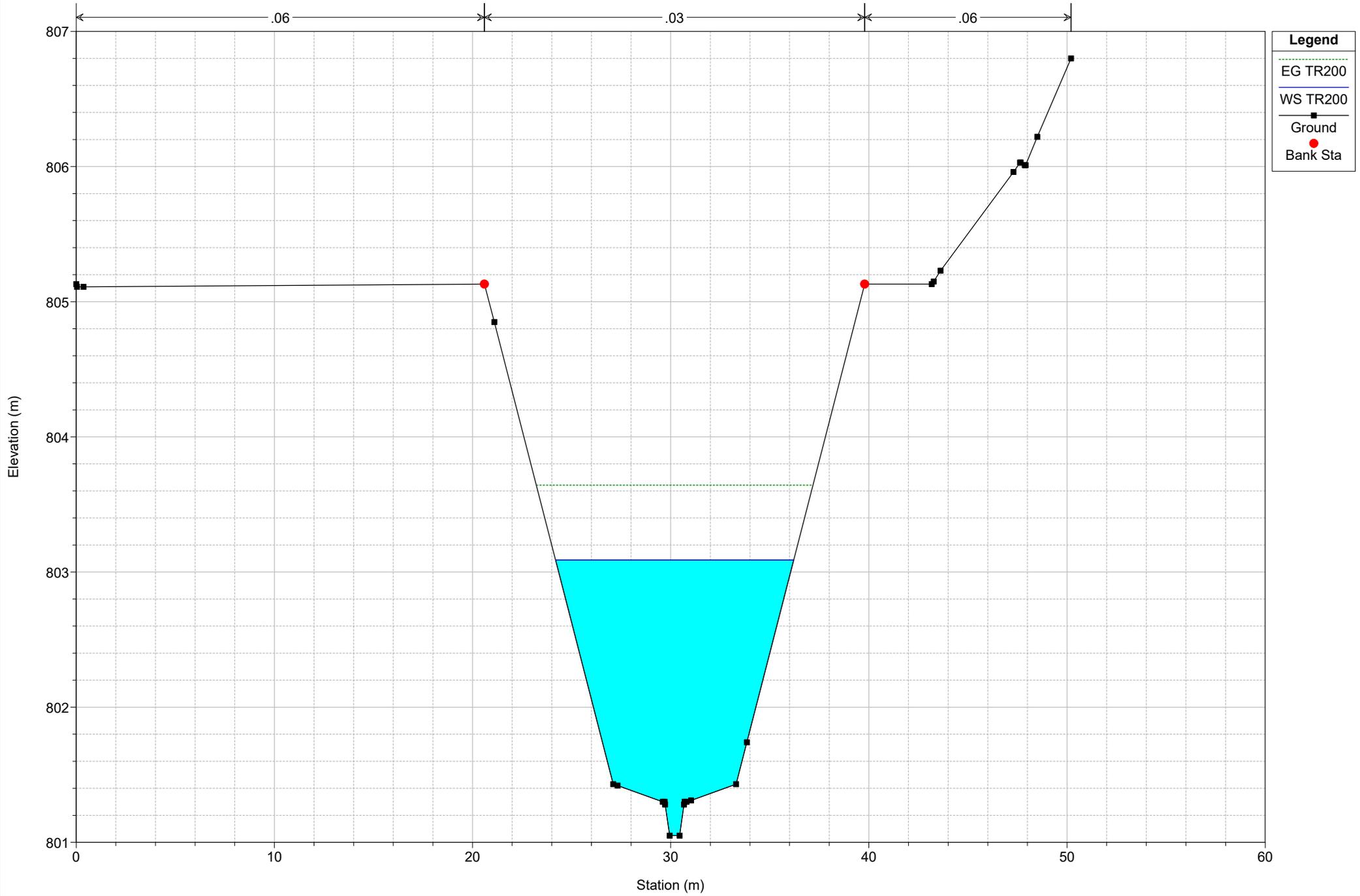
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021
 River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 20 IS



Legend	
EG TR200	(Dashed Green Line)
WS TR200	(Solid Blue Line)
Ground	(Black Line with Squares)
Bank Sta	(Red Circle)

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 19

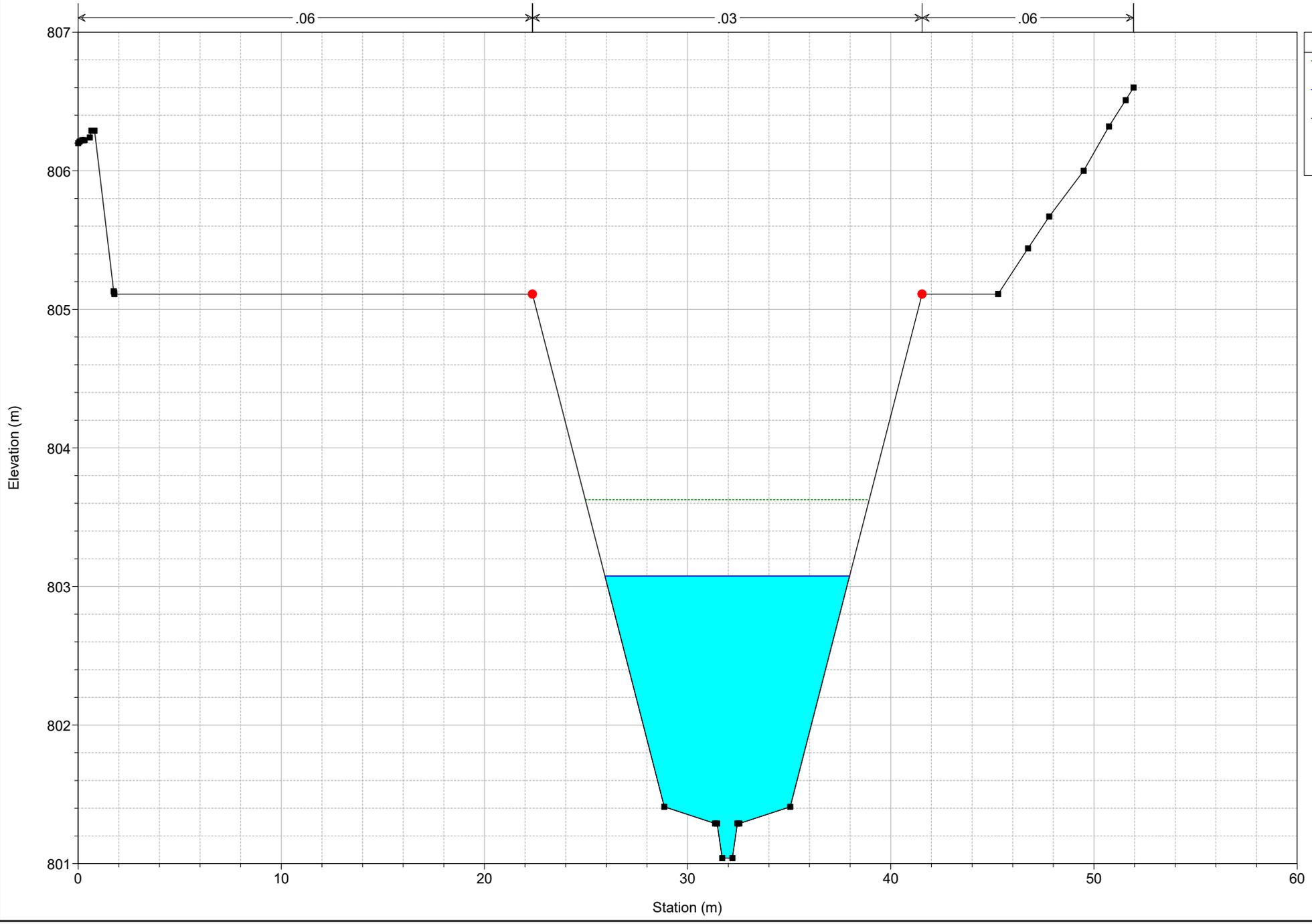


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 18

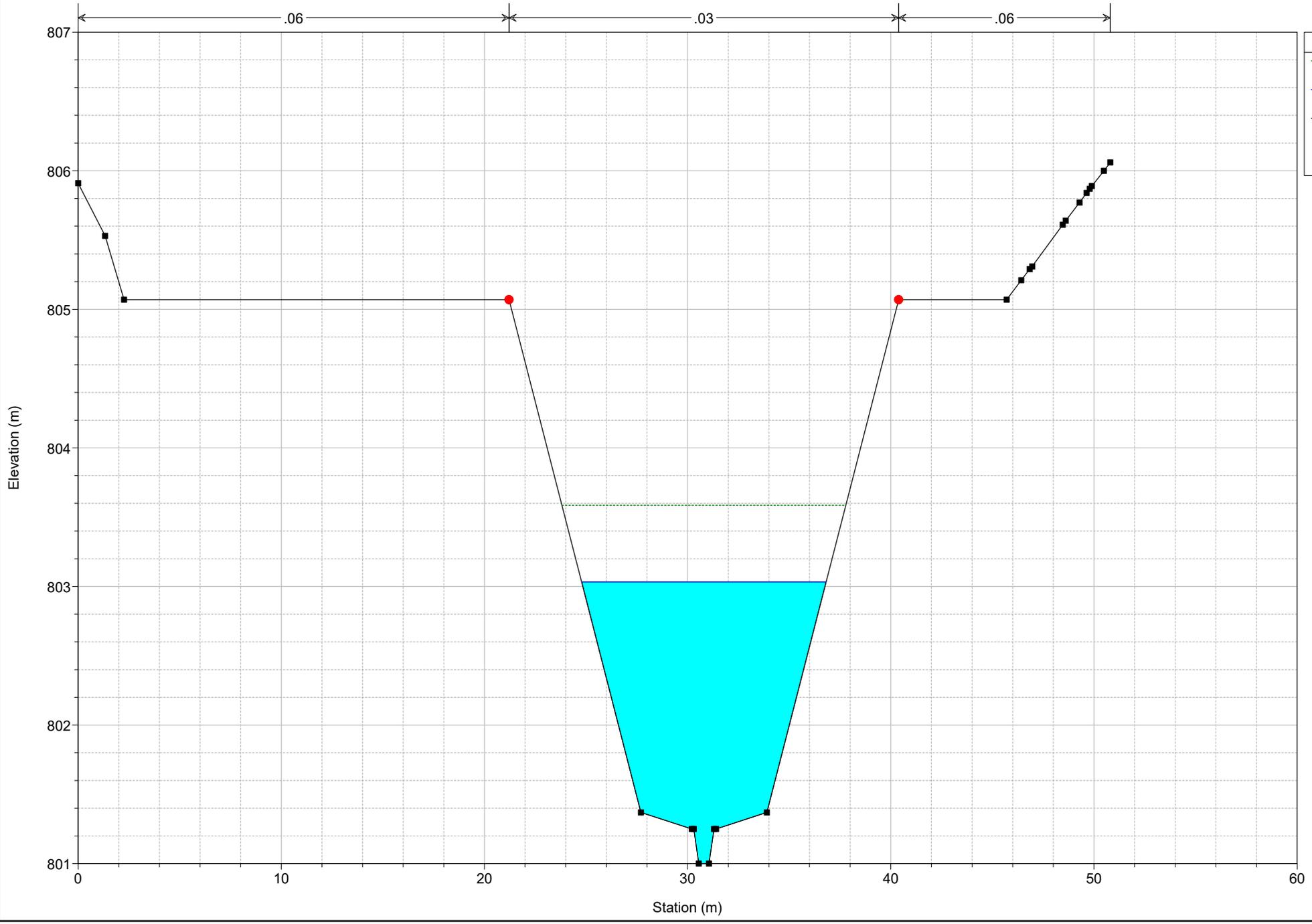


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 17

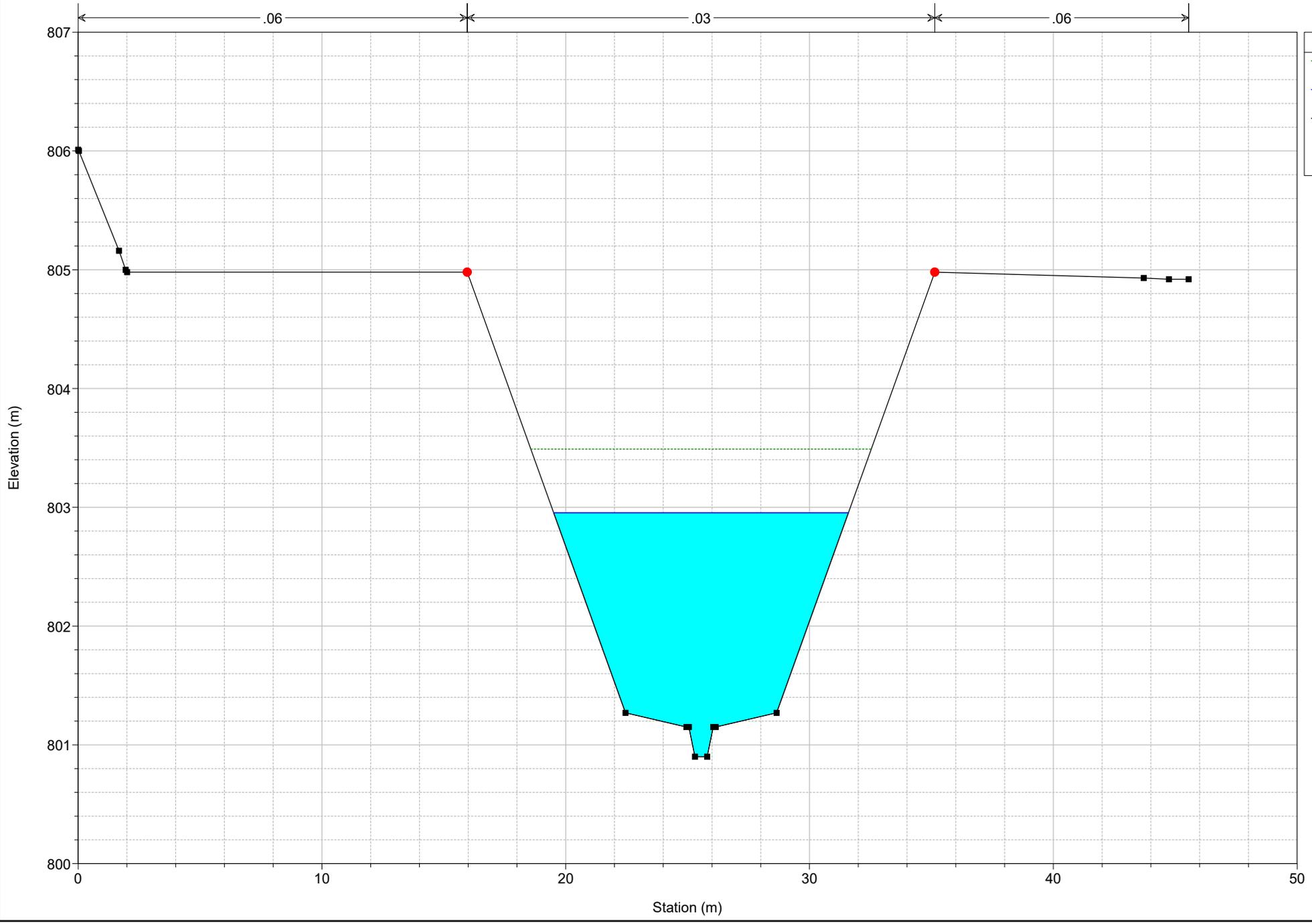


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 15

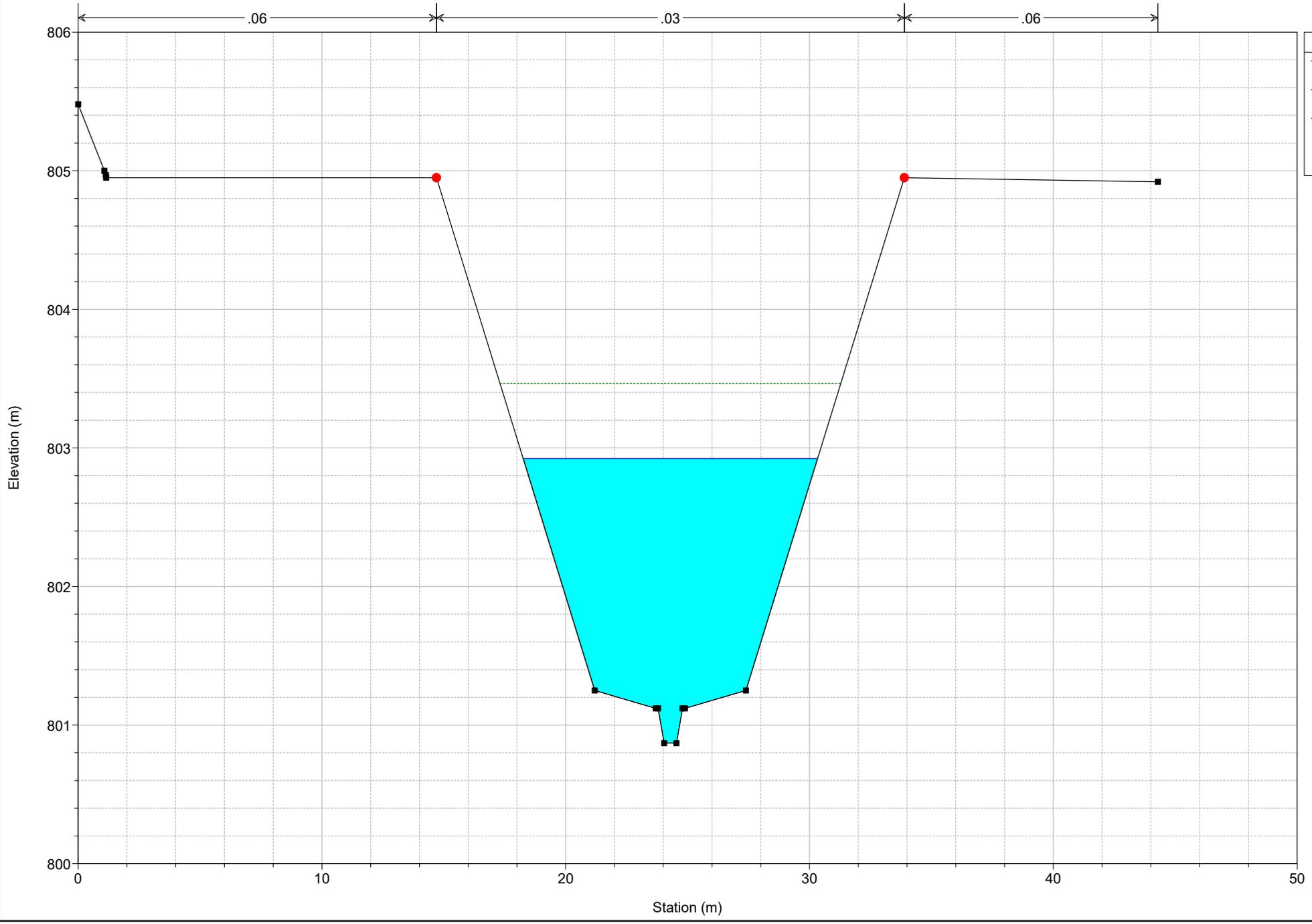


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 14

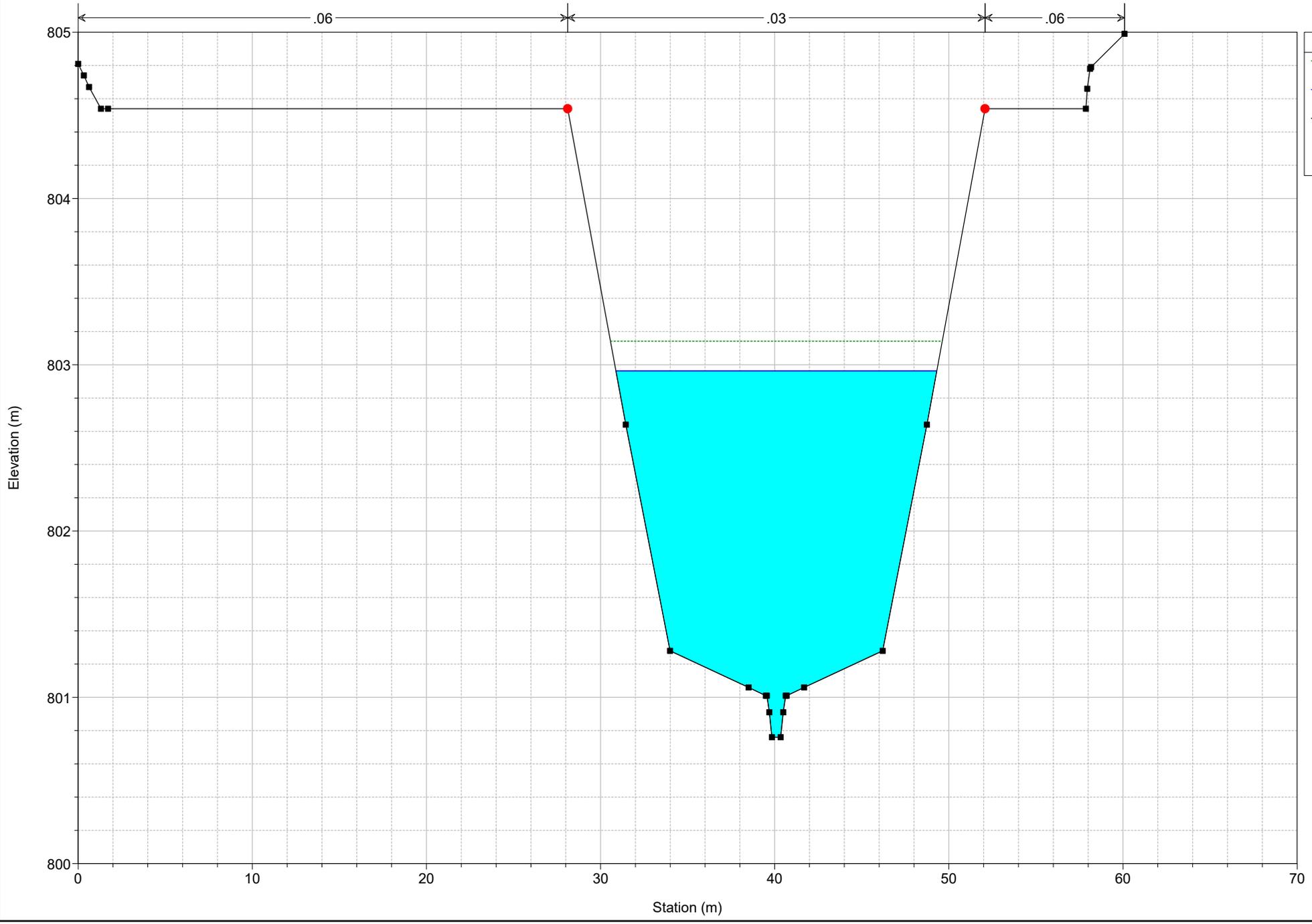


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 11

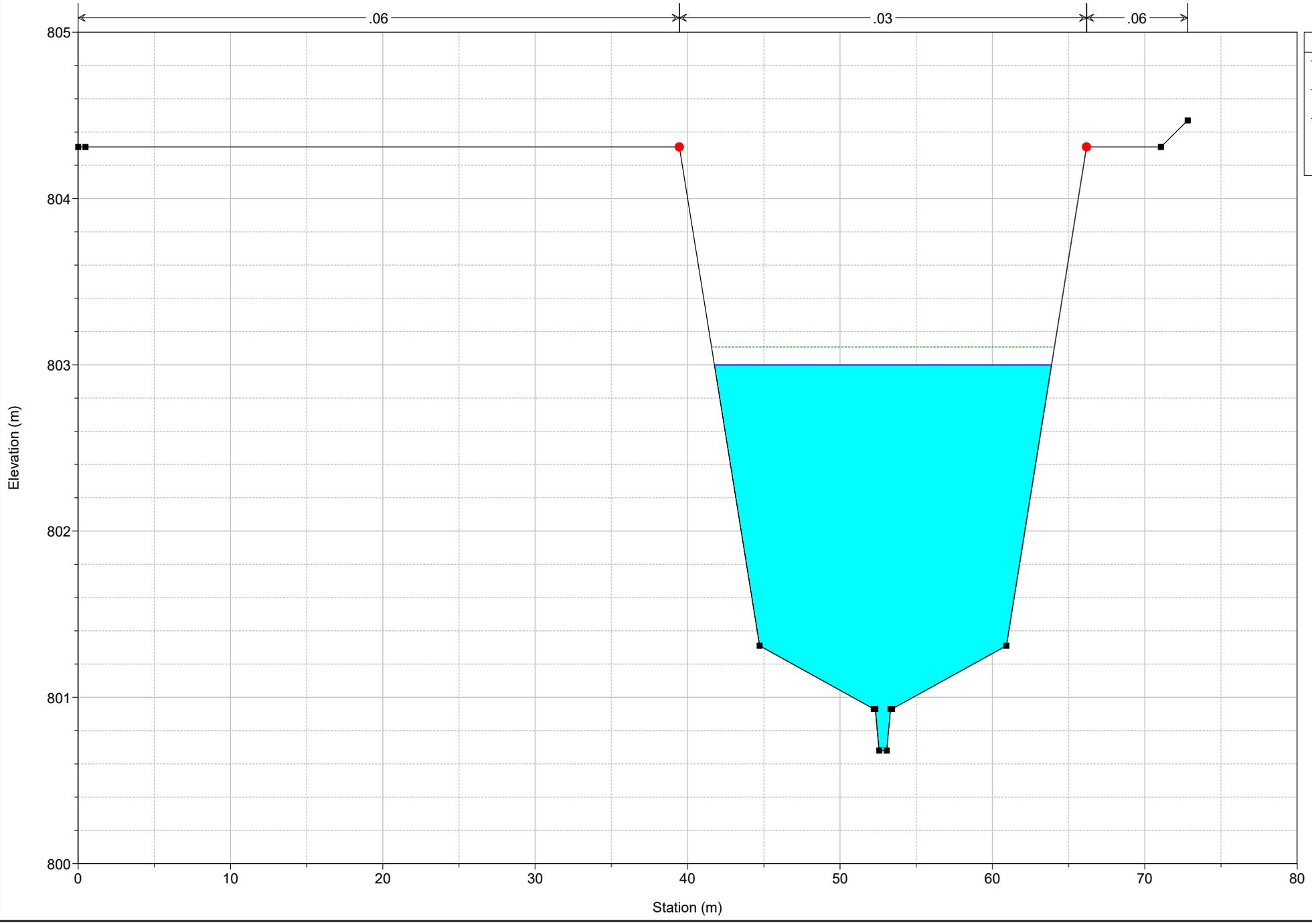


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 10

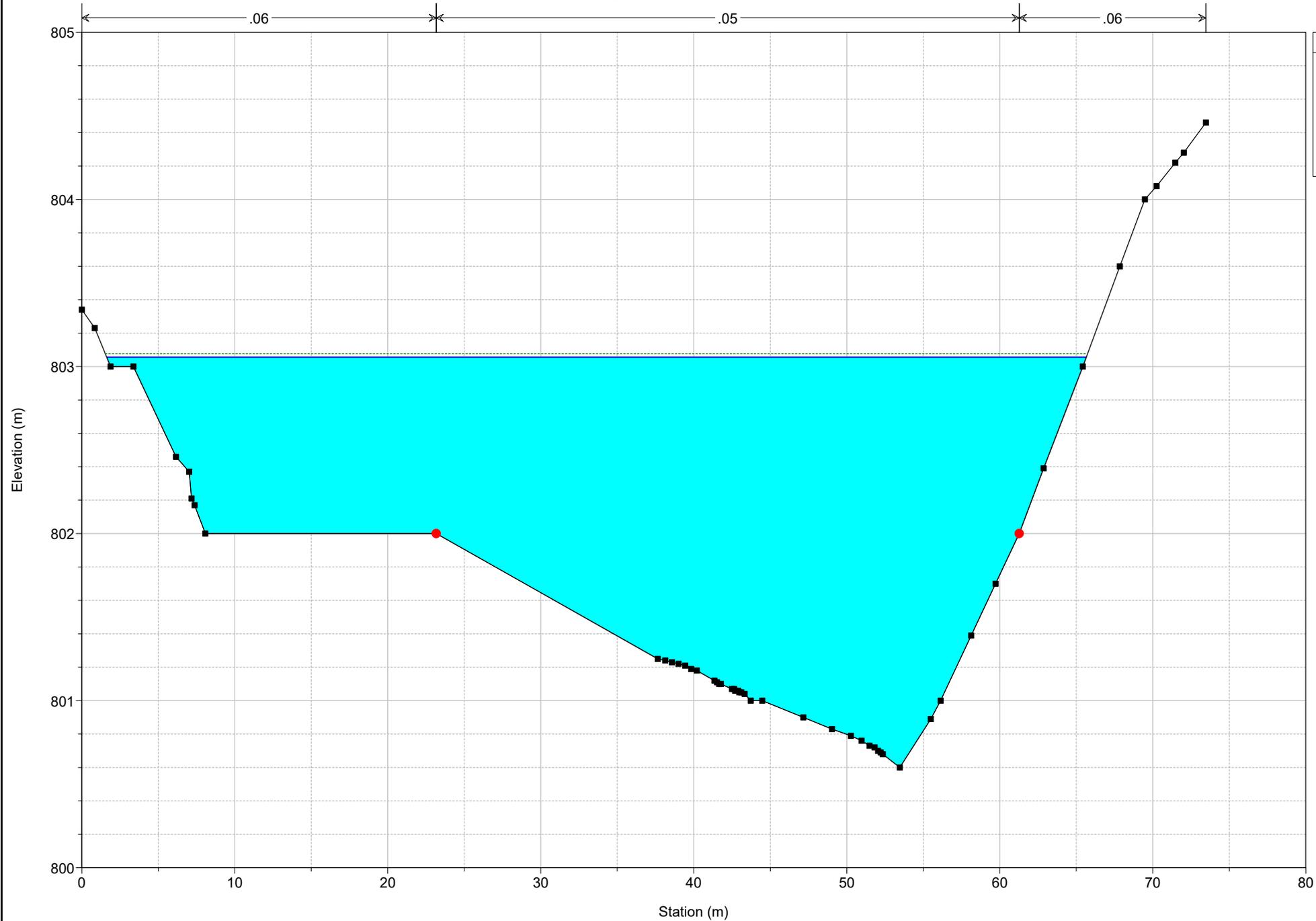


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 9

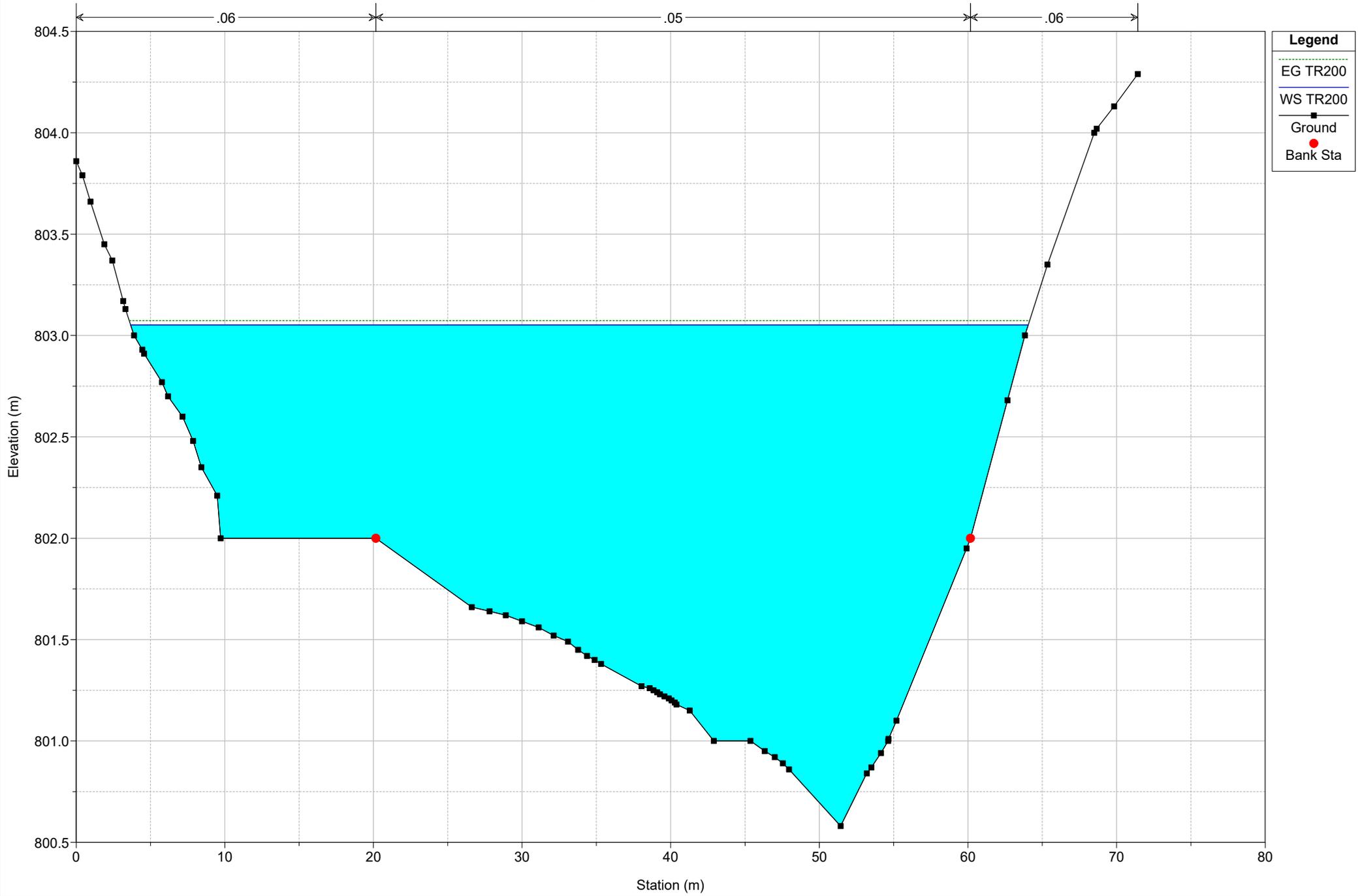


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

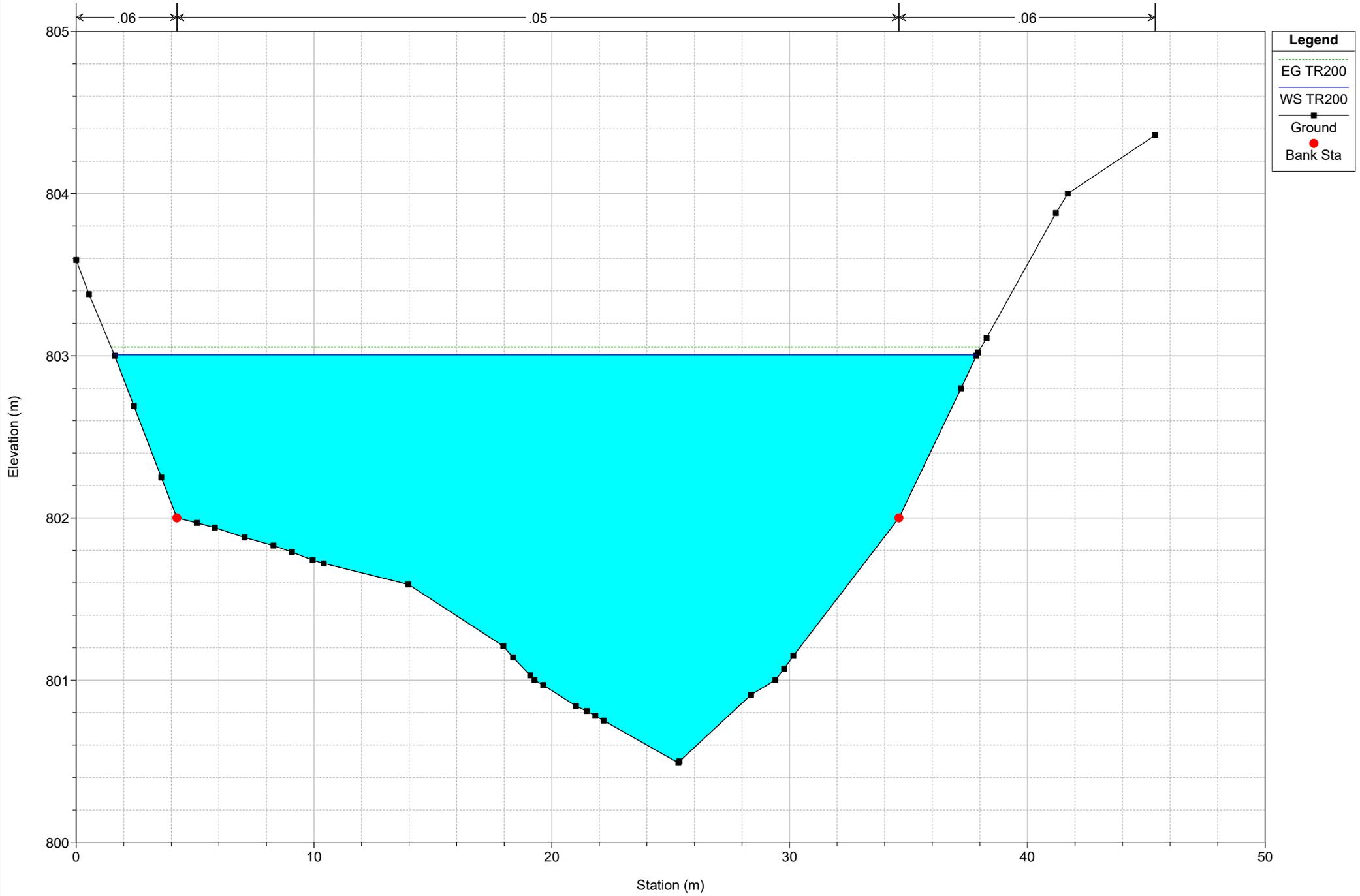
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 8



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 6

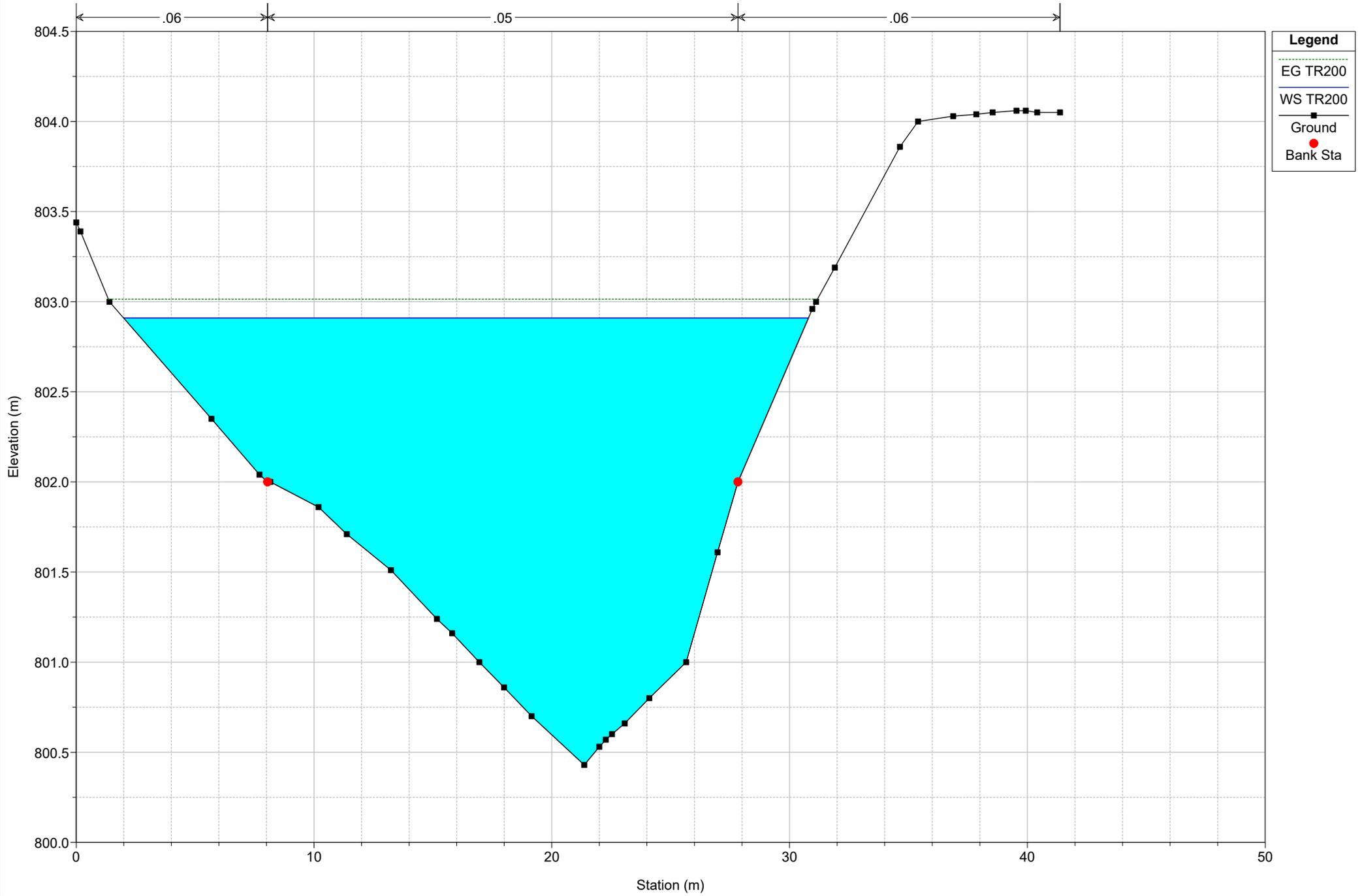


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

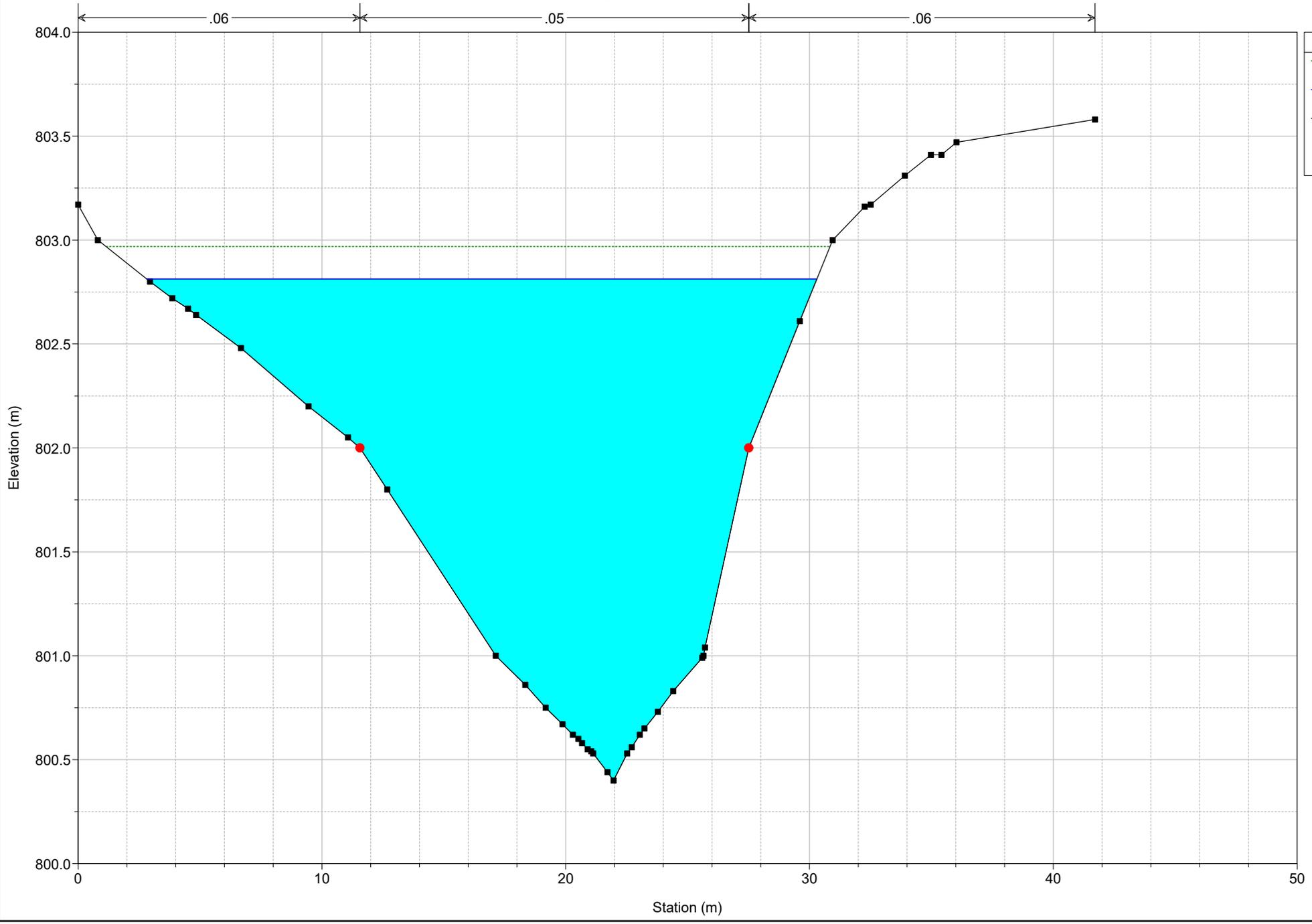
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 3



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/7/2021

River = Rio bacu gardili Reach = Rio Bacu Gardili RS = 1



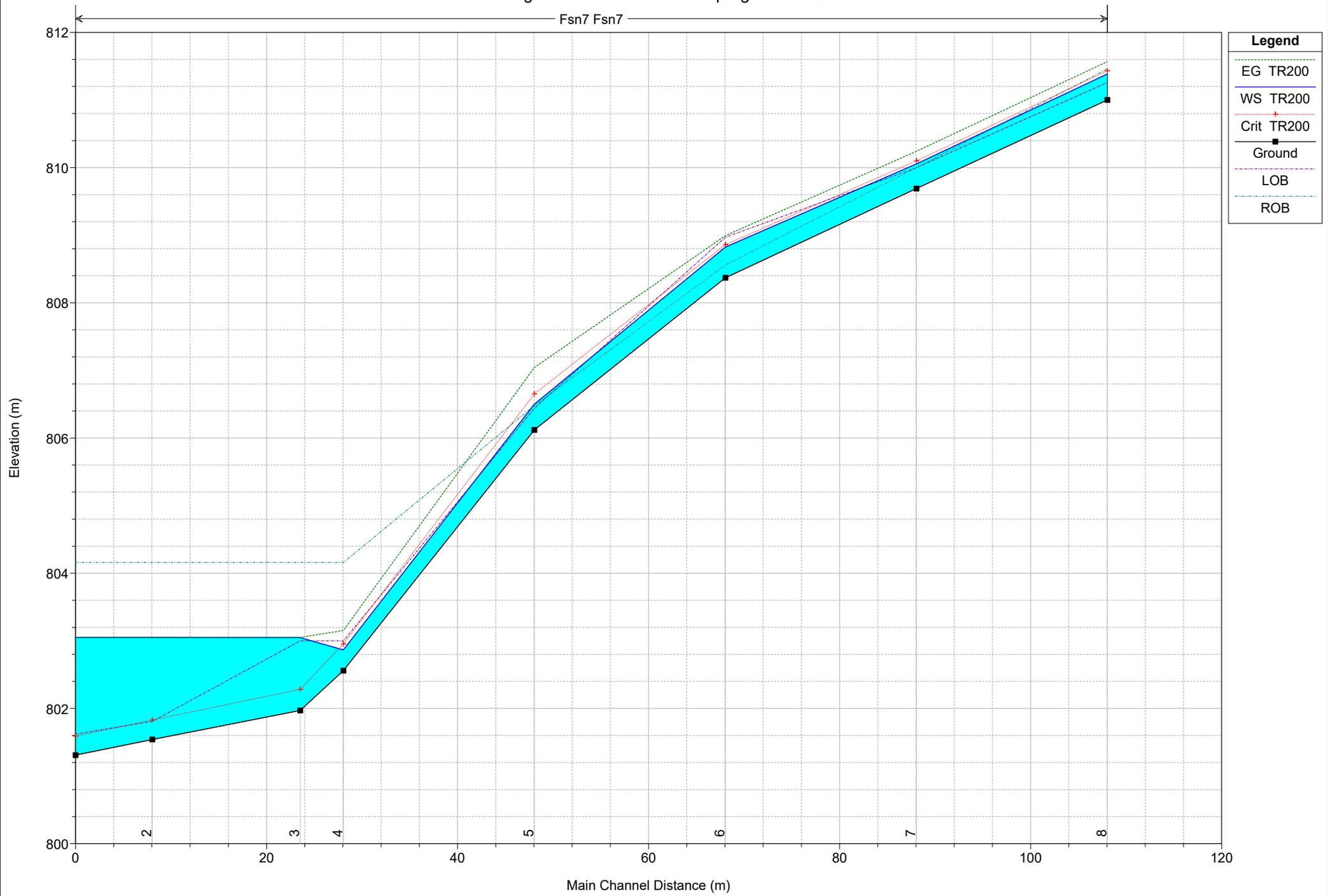
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Bacu Gardili	49	TR200	52.00	805.76	808.04	806.94	808.11	0.001567	1.14	47.37	30.33	0.27
Rio Bacu Gardili	47	TR200	52.00	805.54	808.02	806.84	808.08	0.001240	1.09	51.36	31.35	0.25
Rio Bacu Gardili	46	TR200	52.00	805.44	807.97	806.85	808.06	0.001736	1.33	41.03	23.39	0.30
Rio Bacu Gardili	45	TR200	52.00	805.34	807.60	807.29	808.00	0.004851	2.80	18.57	12.81	0.74
Rio Bacu Gardili	44	TR200	52.00	805.15	807.65	807.10	807.94	0.003139	2.39	21.74	13.66	0.61
Rio Bacu Gardili	43	TR200	52.00	805.02	807.64	806.97	807.89	0.002569	2.22	23.37	14.06	0.55
Rio Bacu Gardili	42	TR200	52.00	804.91	807.63	806.86	807.86	0.002171	2.09	24.84	14.42	0.51
Rio Bacu Gardili	41	TR200	52.00	804.81	807.63	806.76	807.83	0.001859	1.98	26.29	14.78	0.47
Rio Bacu Gardili	39		Inl Struct									
Rio Bacu Gardili	38	TR200	52.00	803.80	806.31	805.75	806.60	0.003086	2.38	21.87	13.69	0.60
Rio Bacu Gardili	37	TR200	52.00	803.76	806.30	805.71	806.58	0.002893	2.32	22.39	13.82	0.58
Rio Bacu Gardili	36	TR200	52.00	803.68	806.29	805.63	806.54	0.002631	2.24	23.17	14.01	0.56
Rio Bacu Gardili	35	TR200	52.00	803.61	806.27	805.56	806.51	0.002396	2.17	23.97	14.21	0.53
Rio Bacu Gardili	34	TR200	52.00	803.54	806.26	805.49	806.49	0.002181	2.10	24.80	14.41	0.51
Rio Bacu Gardili	33	TR200	52.00	803.47	806.25	805.42	806.46	0.001983	2.03	25.68	14.63	0.49
Rio Bacu Gardili	32	TR200	52.00	803.44	806.25	805.39	806.45	0.001899	1.99	26.09	14.74	0.48
Rio Bacu Gardili	30		Inl Struct									
Rio Bacu Gardili	29	TR200	52.00	802.43	804.93	804.38	805.22	0.003128	2.39	21.76	13.66	0.60
Rio Bacu Gardili	28	TR200	52.00	802.40	804.92	804.35	805.20	0.003000	2.35	22.10	13.75	0.59
Rio Bacu Gardili	27	TR200	52.00	802.32	804.91	804.27	805.17	0.002676	2.26	23.03	13.99	0.56
Rio Bacu Gardili	26	TR200	52.00	802.24	804.90	804.19	805.14	0.002386	2.17	24.02	14.24	0.53
Rio Bacu Gardili	25	TR200	52.00	802.16	804.89	804.11	805.11	0.002131	2.08	25.02	14.48	0.50
Rio Bacu Gardili	24	TR200	52.00	802.11	804.89	804.06	805.10	0.002002	2.03	25.59	14.61	0.49
Rio Bacu Gardili	23	TR200	52.00	802.08	804.88	804.02	805.08	0.001901	1.99	26.08	14.73	0.48
Rio Bacu Gardili	22	TR200	52.00	802.06	804.88	804.01	805.08	0.001867	1.98	26.25	14.76	0.47
Rio Bacu Gardili	20		Inl Struct									
Rio Bacu Gardili	19	TR200	52.00	801.05	803.09	803.00	803.64	0.007644	3.30	15.77	12.02	0.92
Rio Bacu Gardili	18	TR200	52.00	801.04	803.08	802.98	803.63	0.007586	3.29	15.82	12.04	0.92
Rio Bacu Gardili	17	TR200	52.00	801.00	803.03	802.94	803.59	0.007632	3.29	15.79	12.03	0.92
Rio Bacu Gardili	15	TR200	52.00	800.90	802.95	802.85	803.49	0.007306	3.24	16.03	12.09	0.90
Rio Bacu Gardili	14	TR200	52.00	800.87	802.92	802.82	803.46	0.007422	3.26	15.94	12.07	0.91
Rio Bacu Gardili	13	TR200	52.00	800.84	802.79	802.79	803.43	0.009185	3.52	14.77	11.72	1.00
Rio Bacu Gardili	11	TR200	52.00	800.76	802.96	802.30	803.14	0.001954	1.87	27.83	18.43	0.49
Rio Bacu Gardili	10	TR200	52.00	800.68	803.00	802.10	803.11	0.001062	1.45	35.86	22.12	0.36
Rio Bacu Gardili	9	TR200	52.00	800.60	803.06	801.81	803.08	0.000514	0.66	88.72	64.03	0.16
Rio Bacu Gardili	8	TR200	52.00	800.58	803.05	801.86	803.07	0.000553	0.68	84.89	60.39	0.16
Rio Bacu Gardili	6	TR200	52.00	800.49	803.01	801.97	803.05	0.001228	0.99	54.36	36.27	0.24
Rio Bacu Gardili	3	TR200	52.00	800.43	802.91	802.07	803.01	0.002644	1.46	38.27	28.80	0.36
Rio Bacu Gardili	1	TR200	52.00	800.40	802.81	802.11	802.97	0.004001	1.79	32.17	27.49	0.43

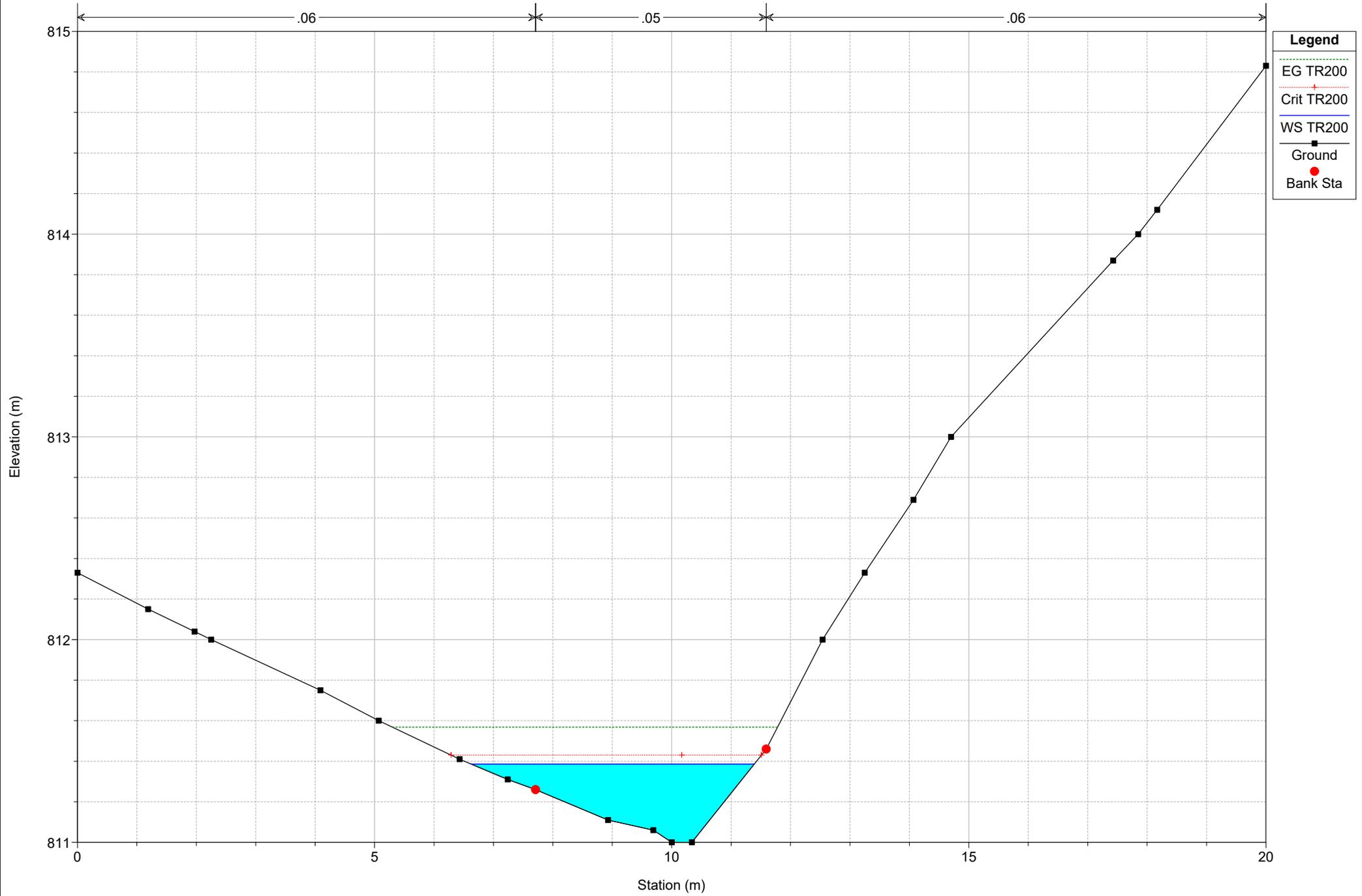
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

Fsn7 Fsn7



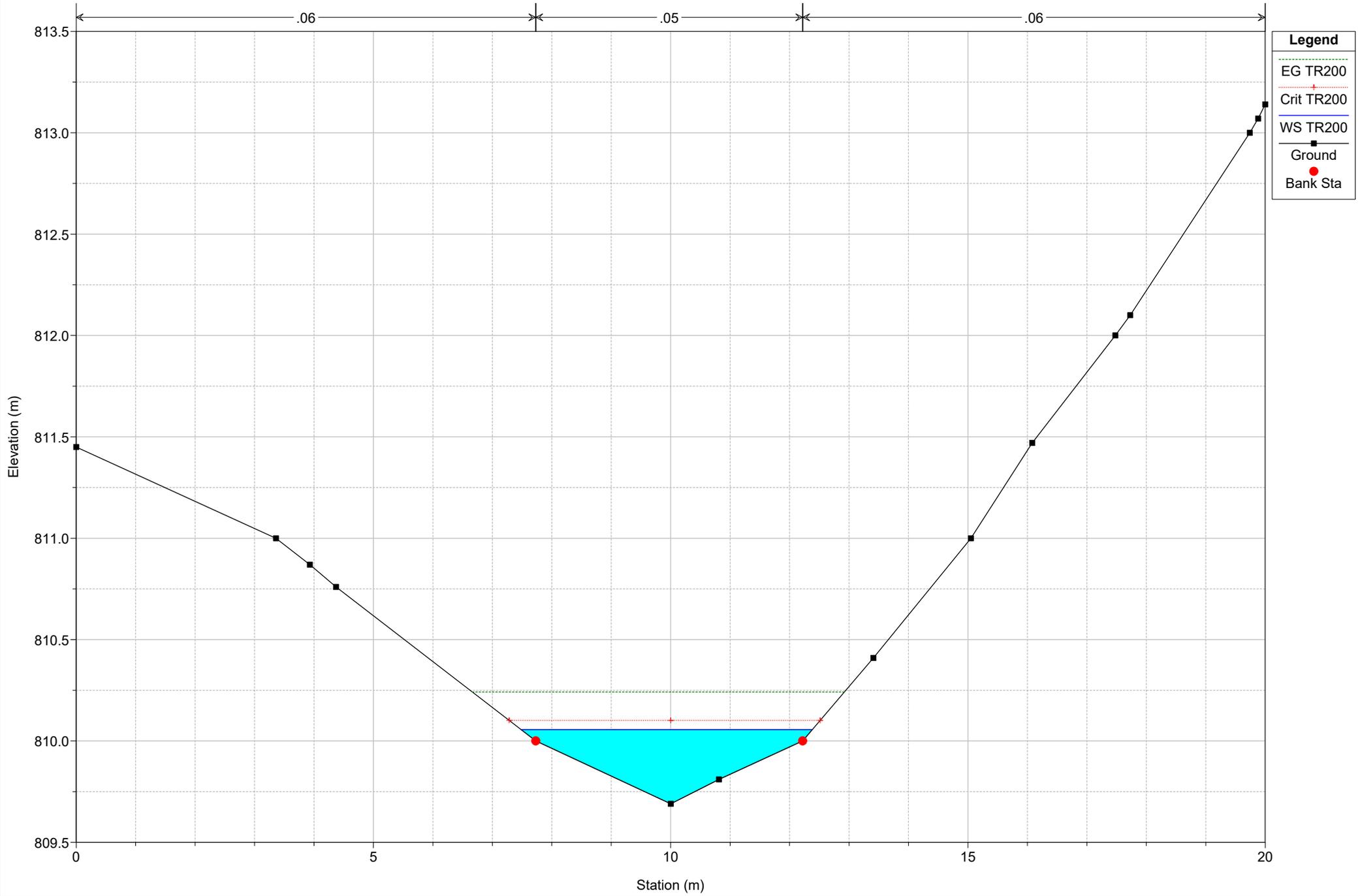
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 8



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 7

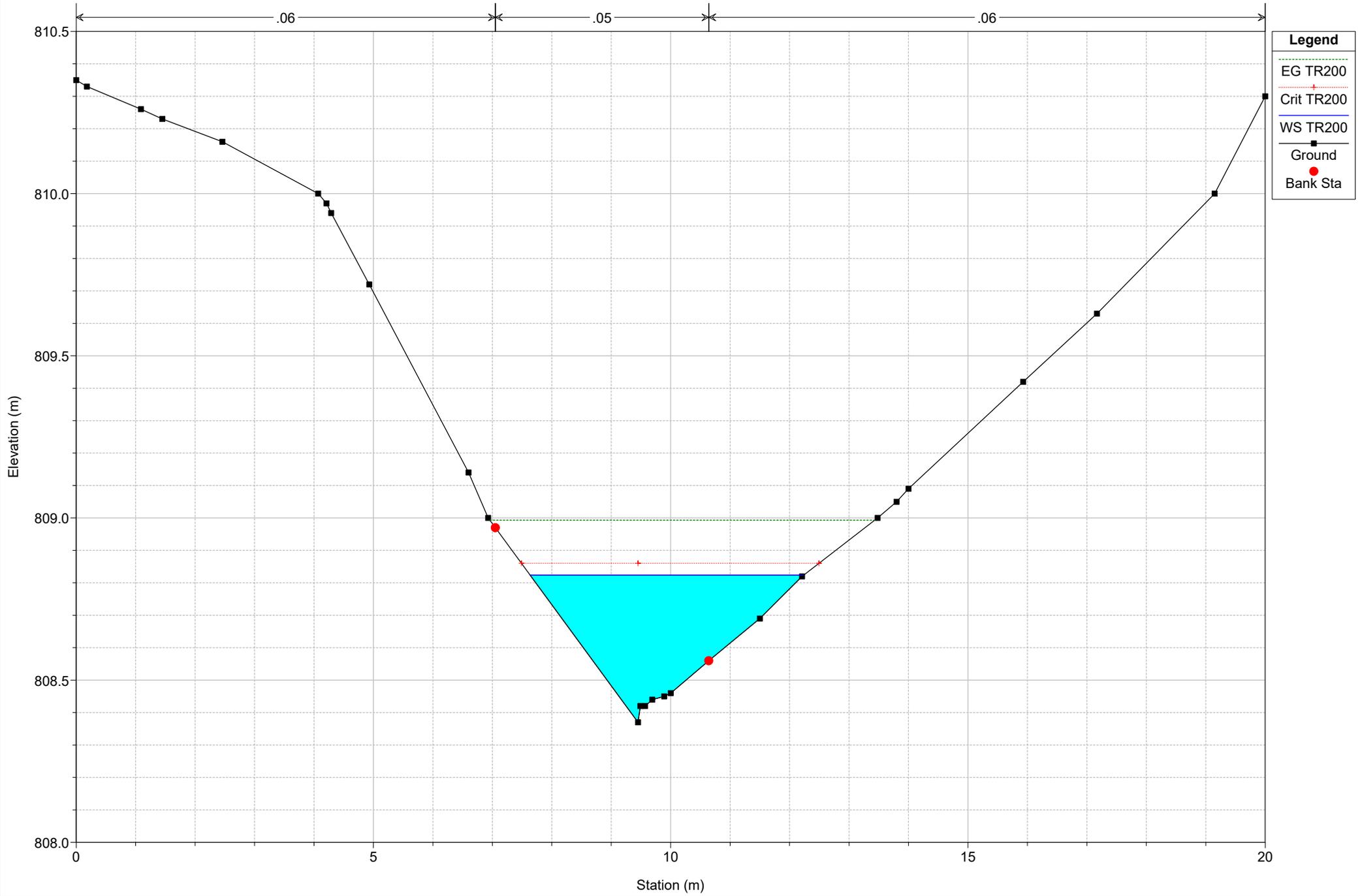


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 6

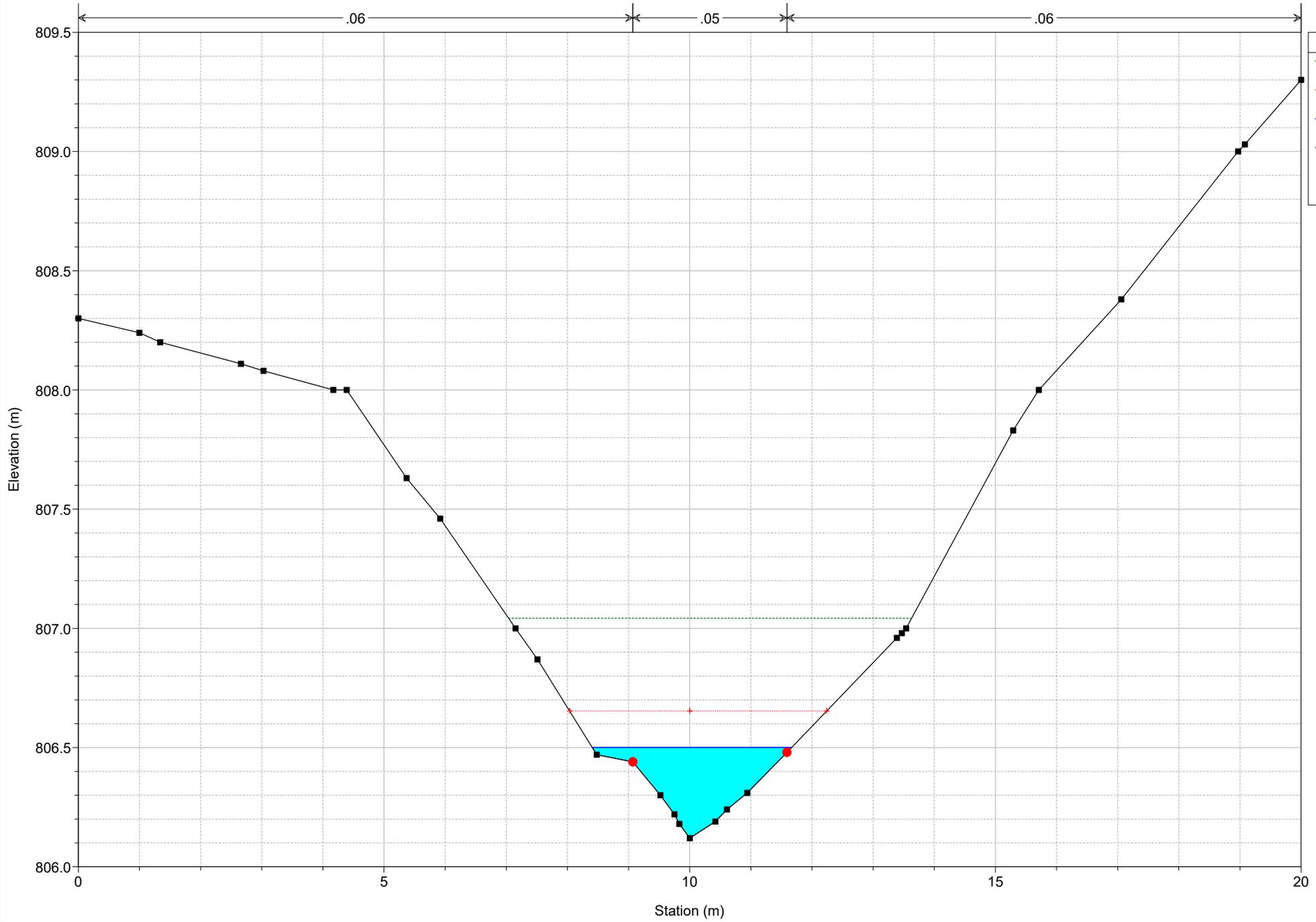


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 5

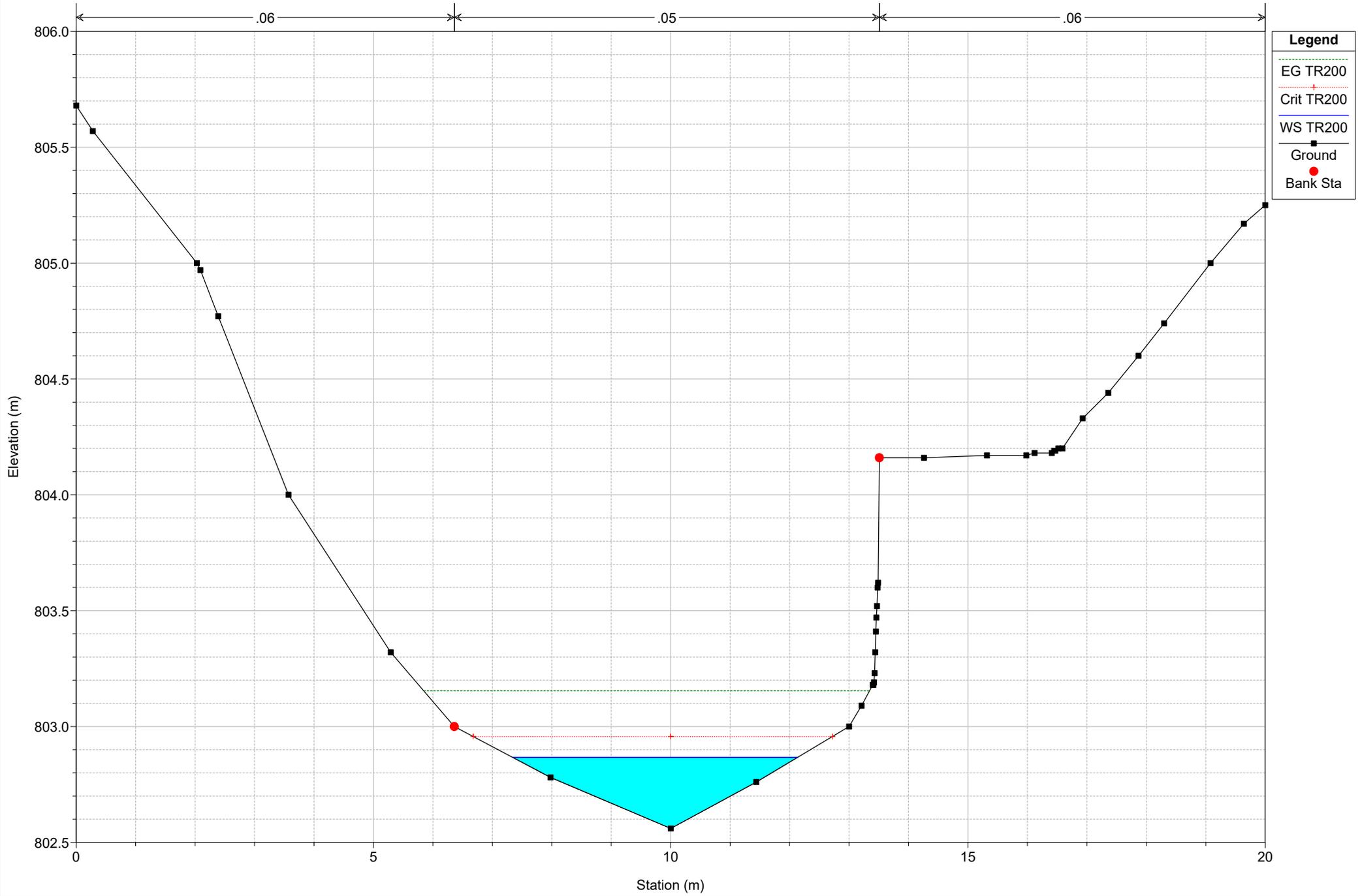


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

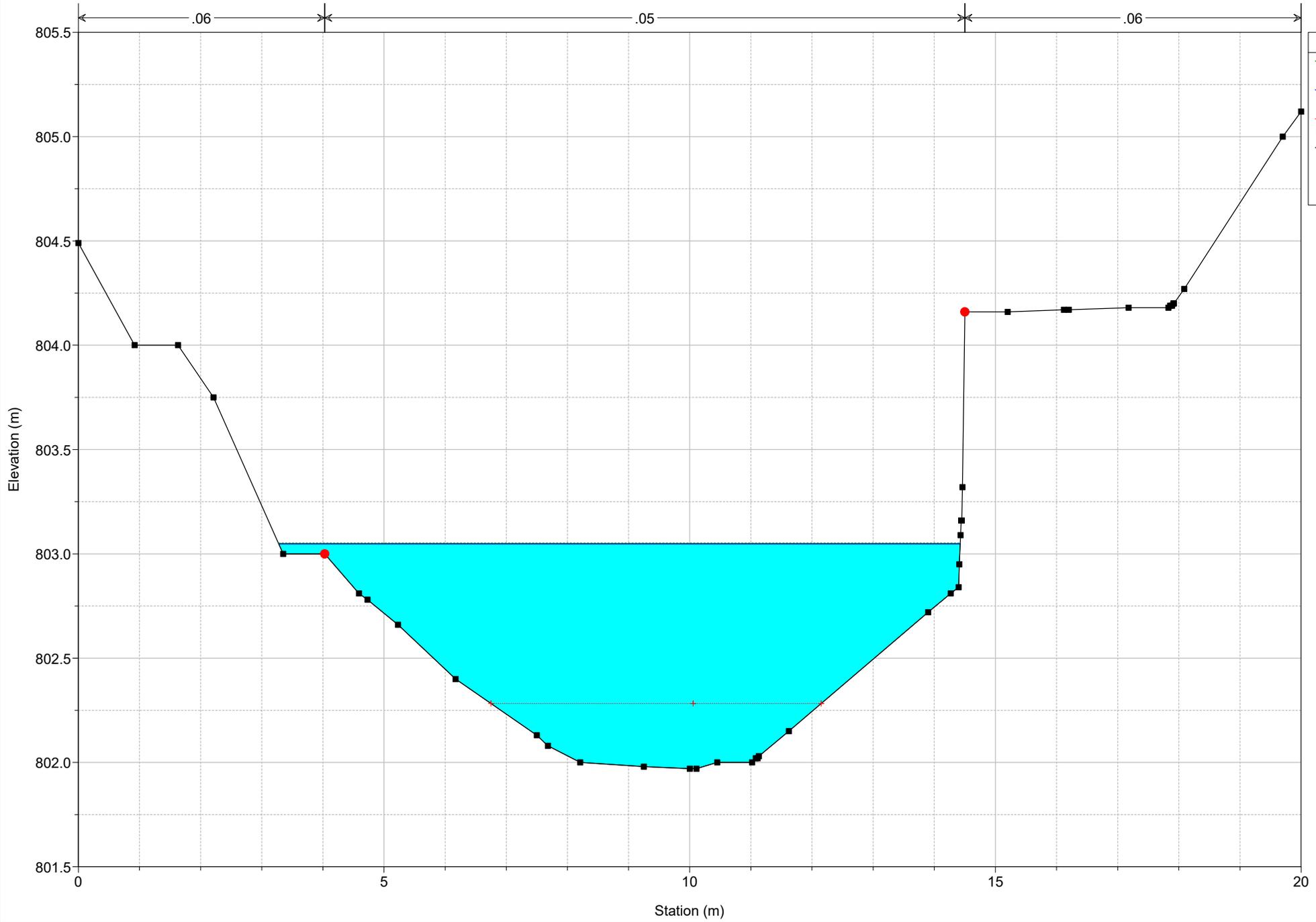
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 4



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 3

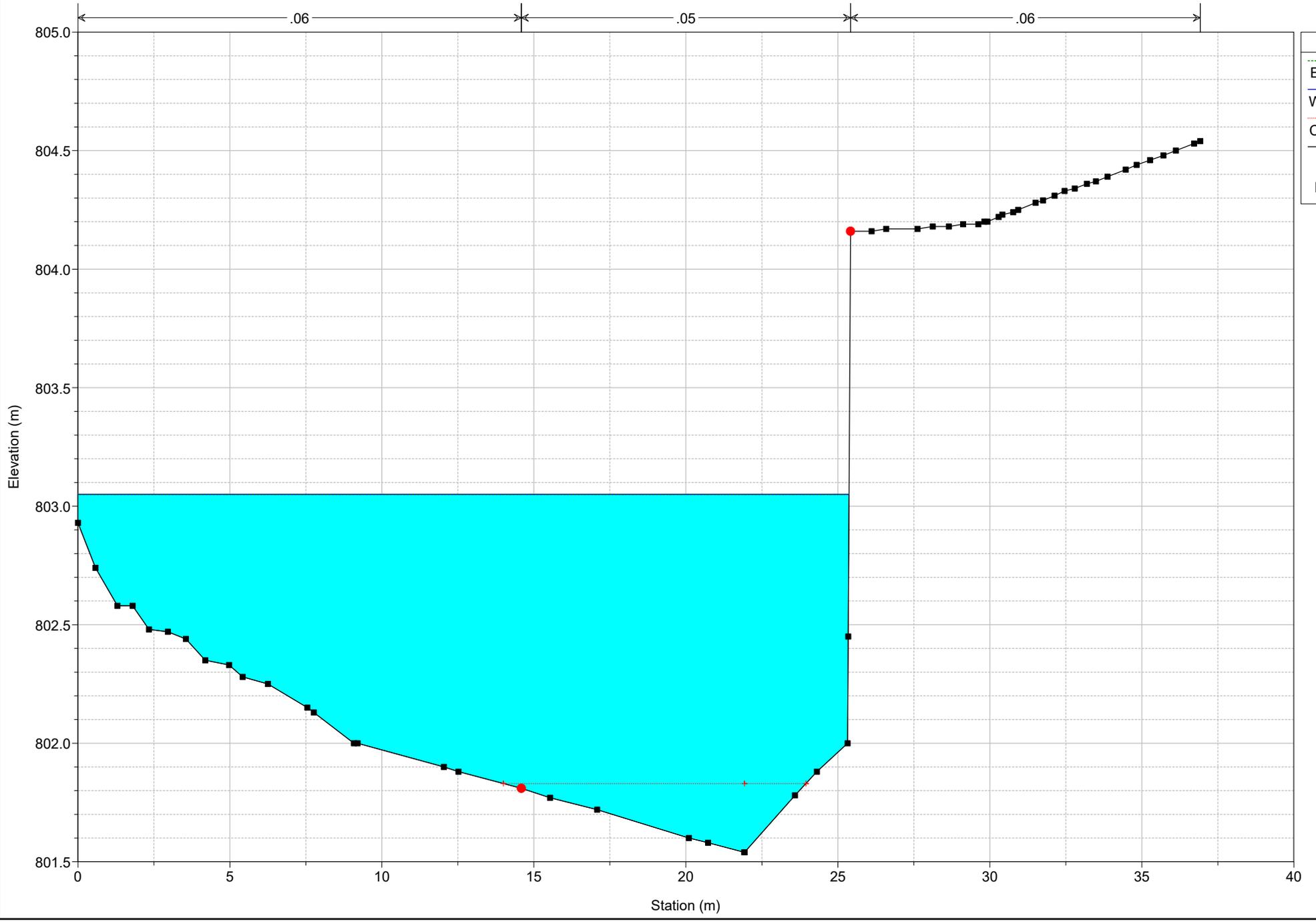


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

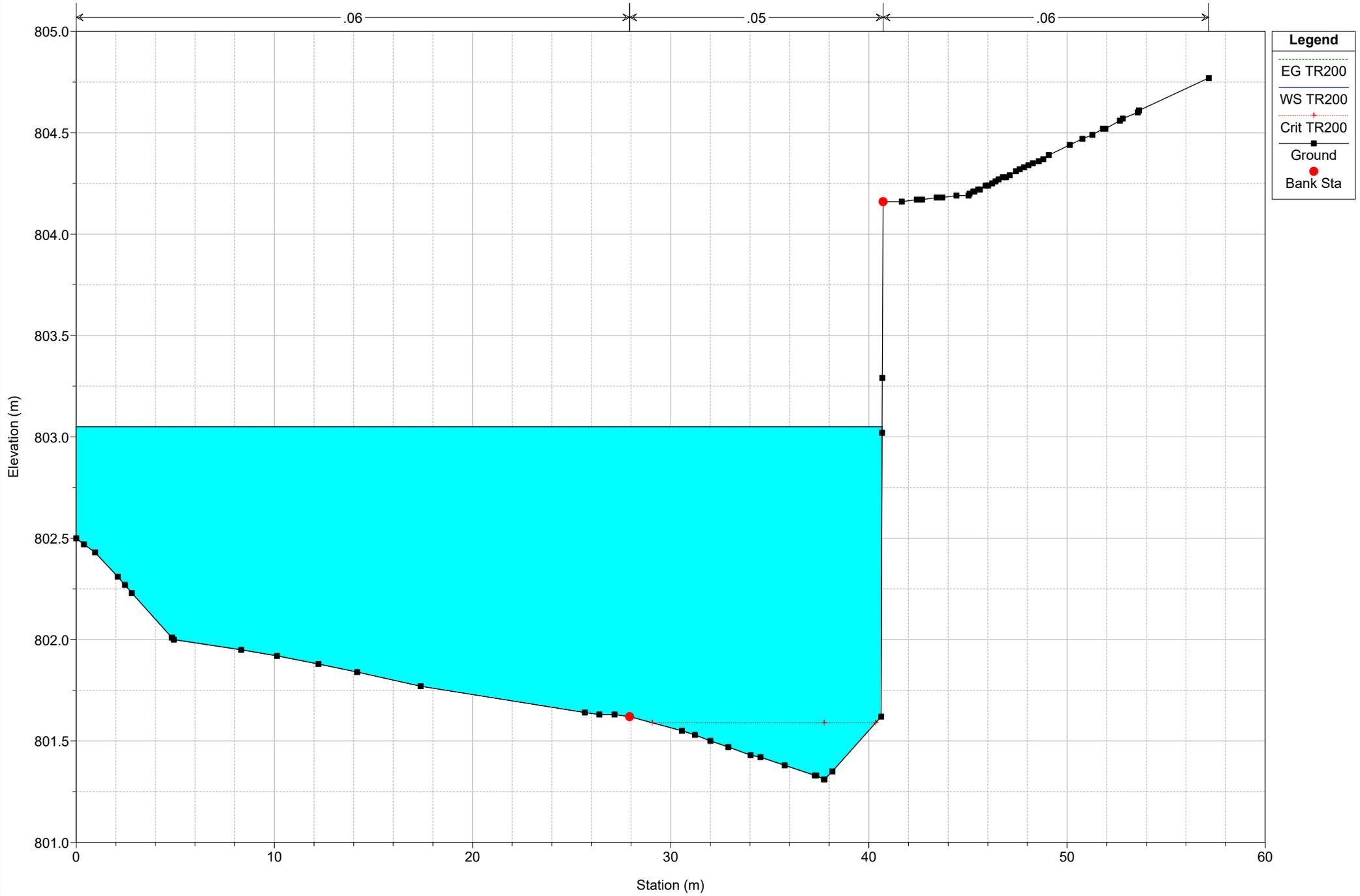
Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 2



Rio bacu gardilis Plan: Stato di progetto 6/22/2021

River = Fsn7 Reach = Fsn7 RS = 1

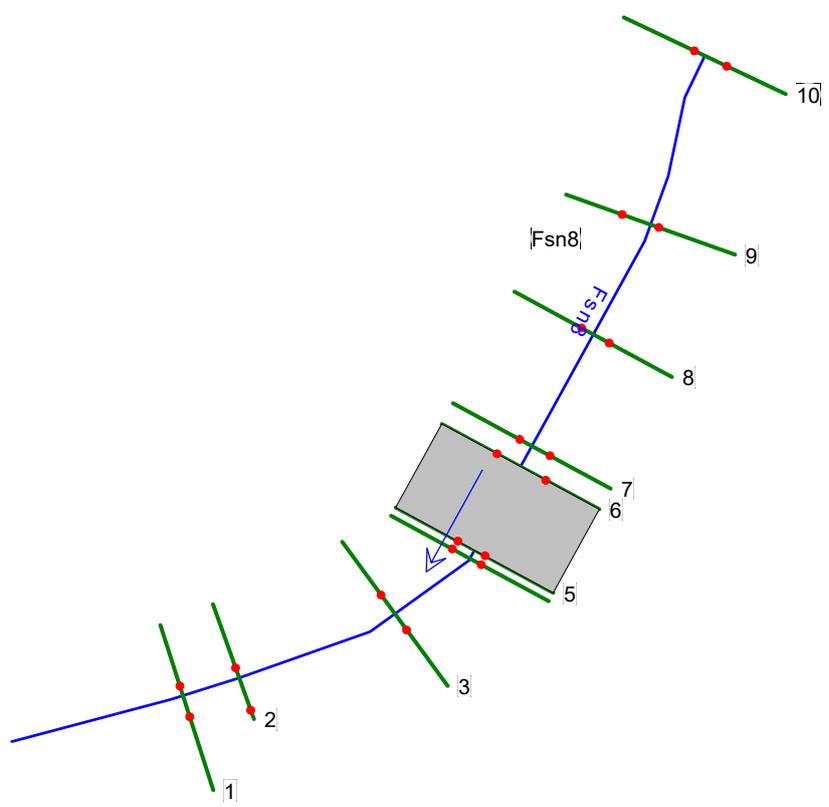


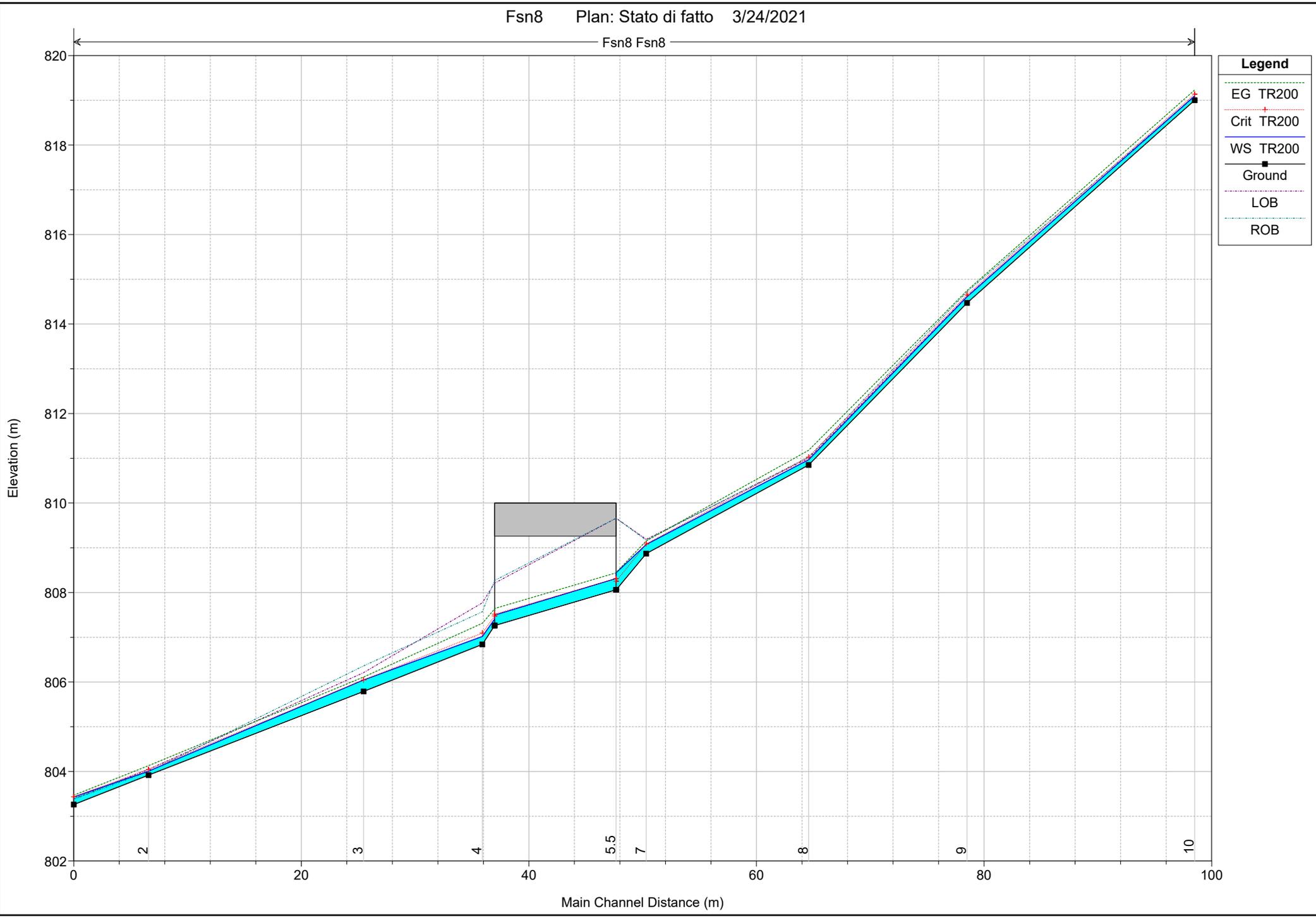
HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn7 Reach: Fsn7 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn7	8	TR200	1.80	811.00	811.39	811.43	811.57	0.060007	1.91	0.99	4.76	1.22
Fsn7	7	TR200	1.80	809.69	810.06	810.10	810.24	0.073982	1.91	0.95	4.90	1.33
Fsn7	6	TR200	1.80	808.37	808.82	808.86	808.99	0.053130	1.91	1.05	4.60	1.16
Fsn7	5	TR200	1.80	806.12	806.50	806.65	807.04	0.220823	3.28	0.57	3.26	2.26
Fsn7	4	TR200	1.80	802.56	802.87	802.96	803.15	0.166163	2.37	0.76	4.79	1.90
Fsn7	3	TR200	1.80	801.97	803.05	802.28	803.05	0.000223	0.24	7.65	11.15	0.09
Fsn7	2	TR200	1.80	801.54	803.05	801.83	803.05	0.000012	0.08	26.93	25.37	0.02
Fsn7	1	TR200	1.80	801.31	803.05	801.59	803.05	0.000003	0.04	52.70	40.67	0.01

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 623 di 936</p>
--	--

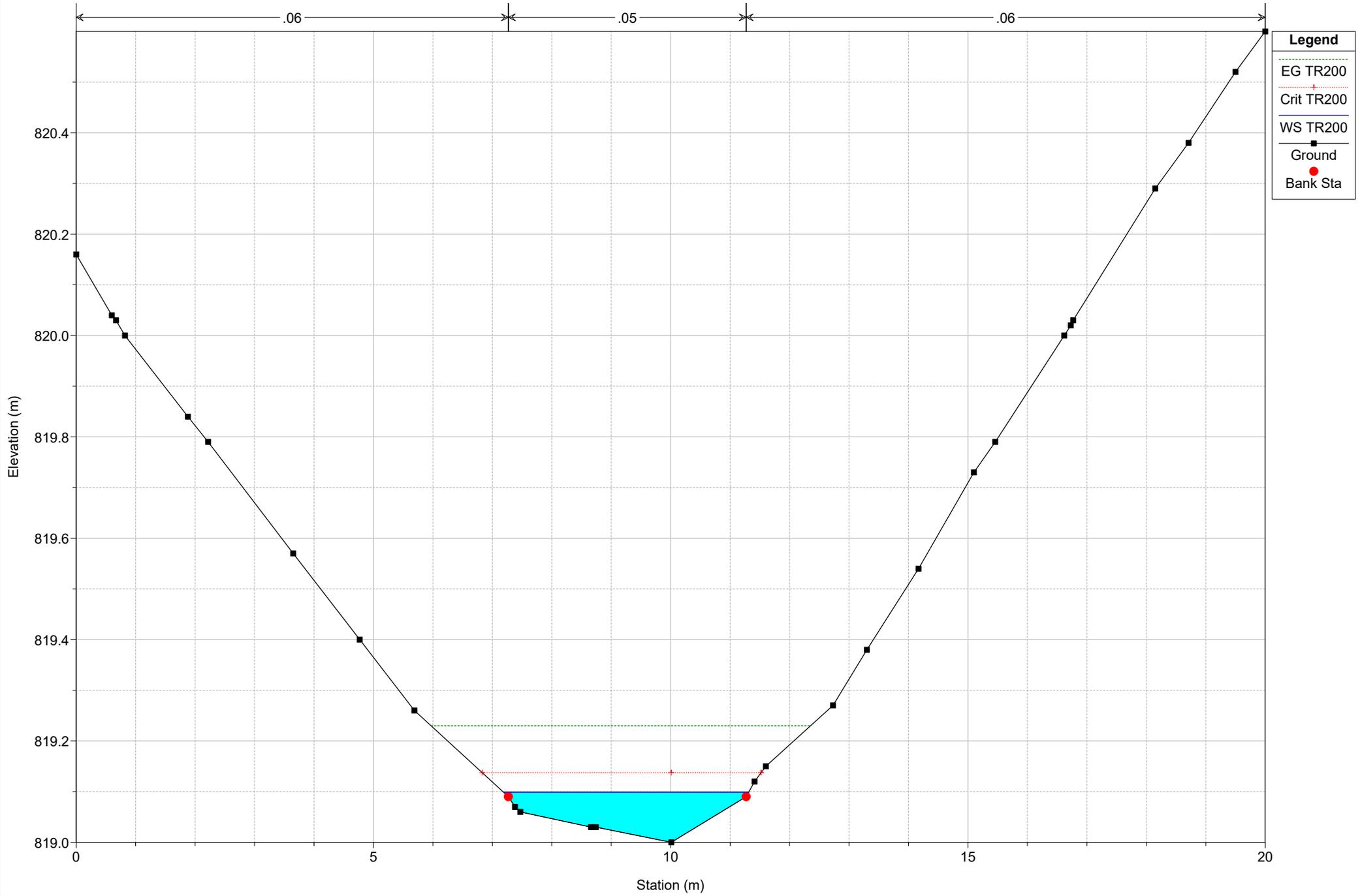
ALLEGATO 15 – ELABORAZIONI FOSSO FSN8 – ANTE OPERA





Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 10

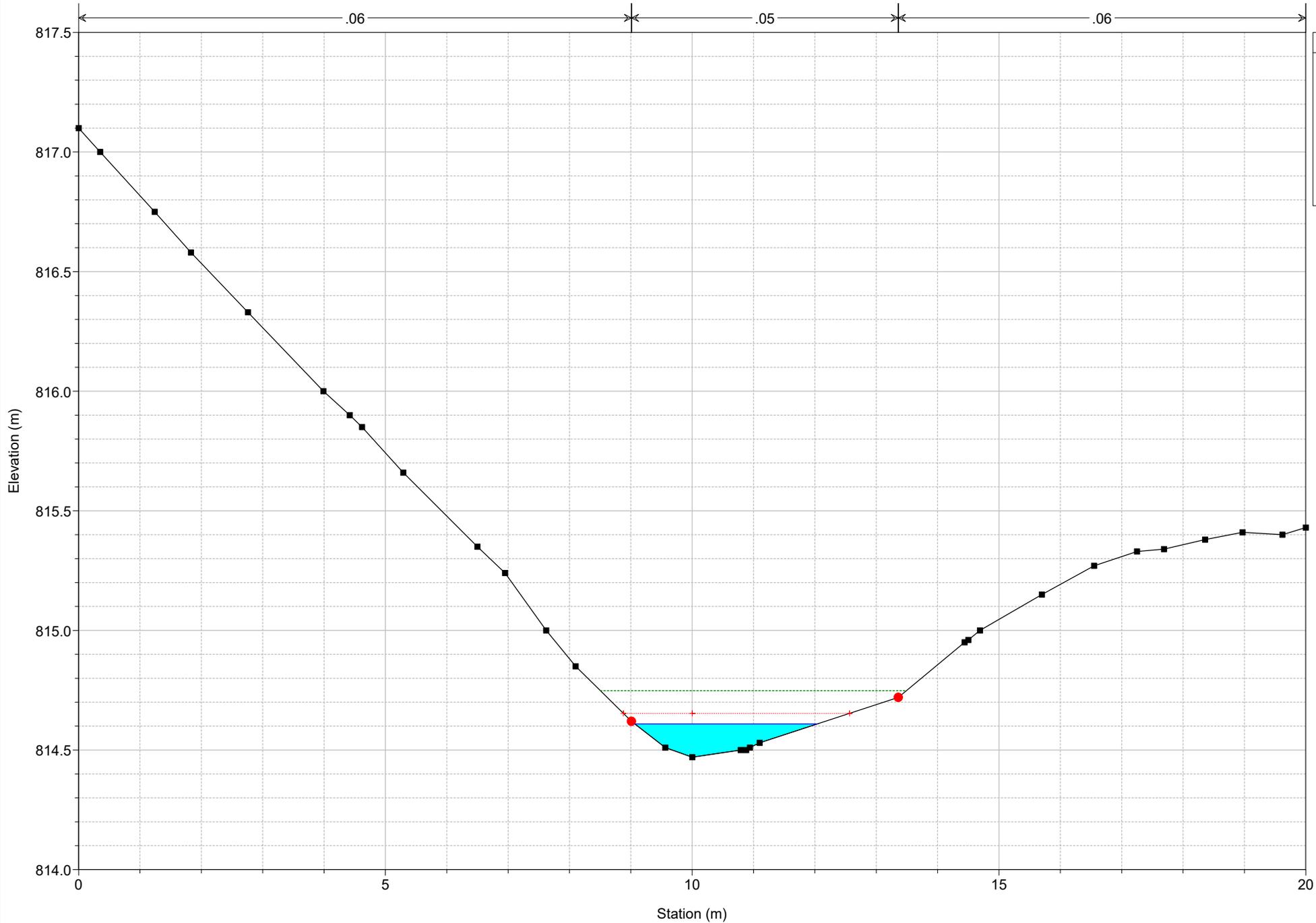


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

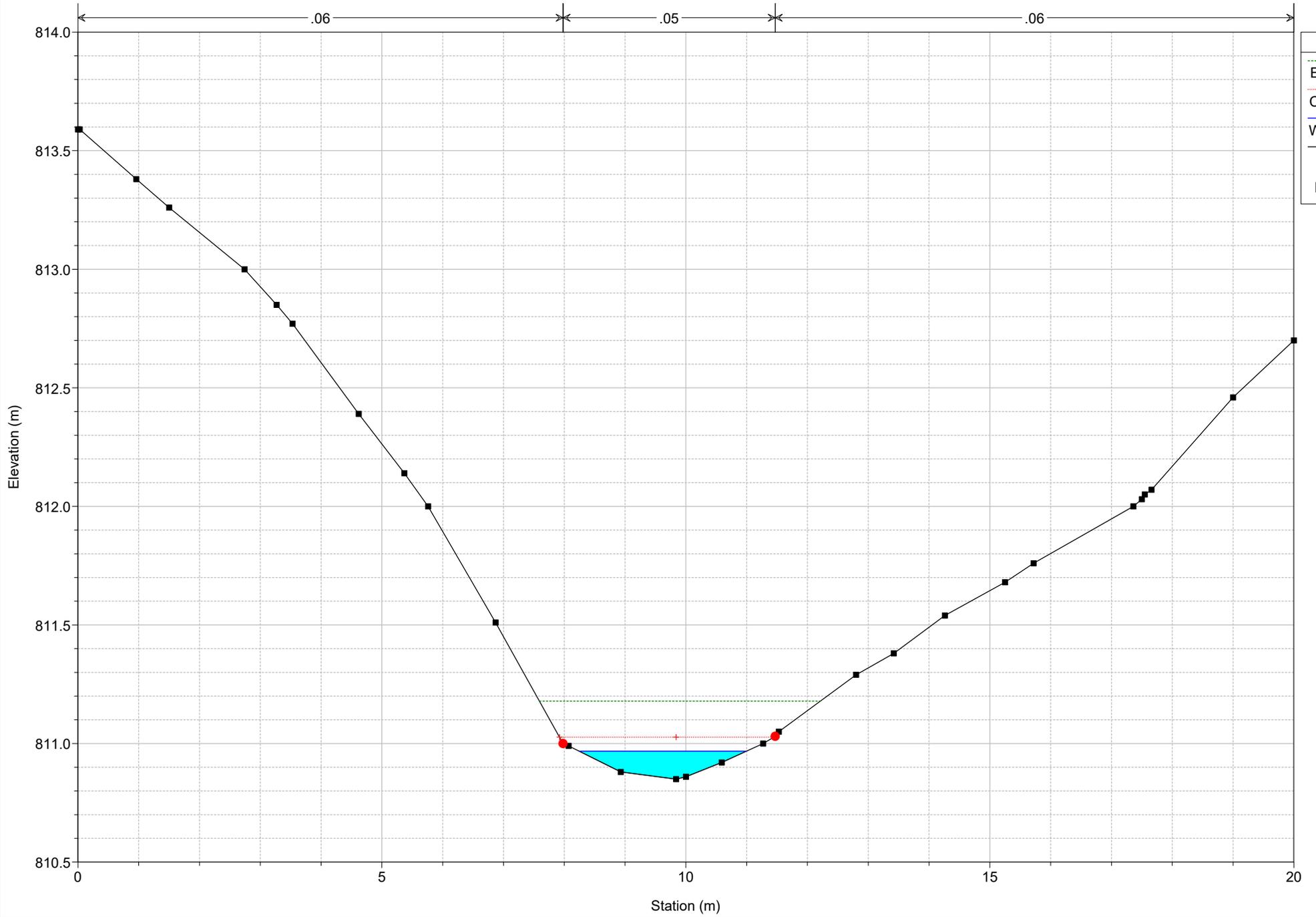
Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 9



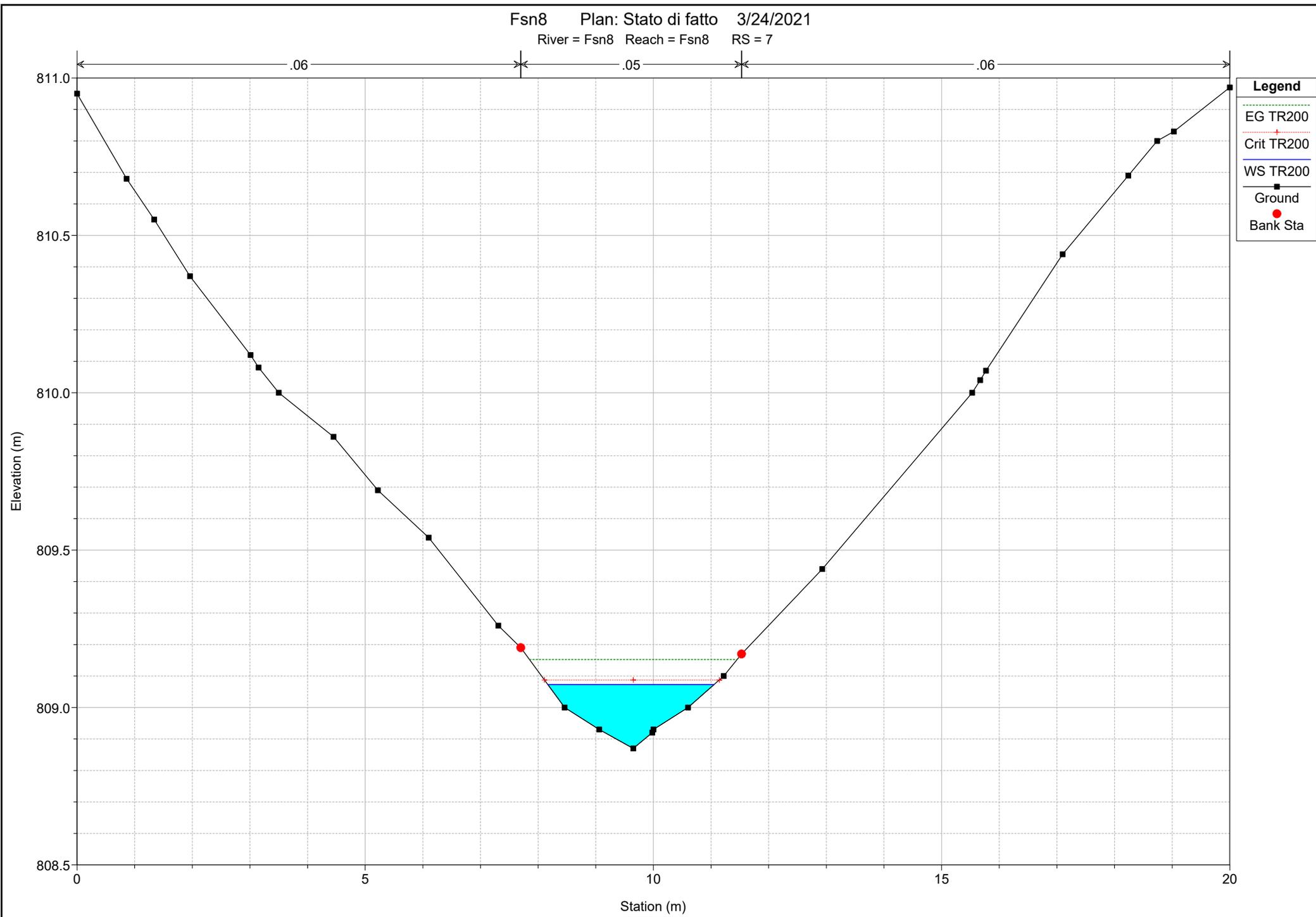
Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 8



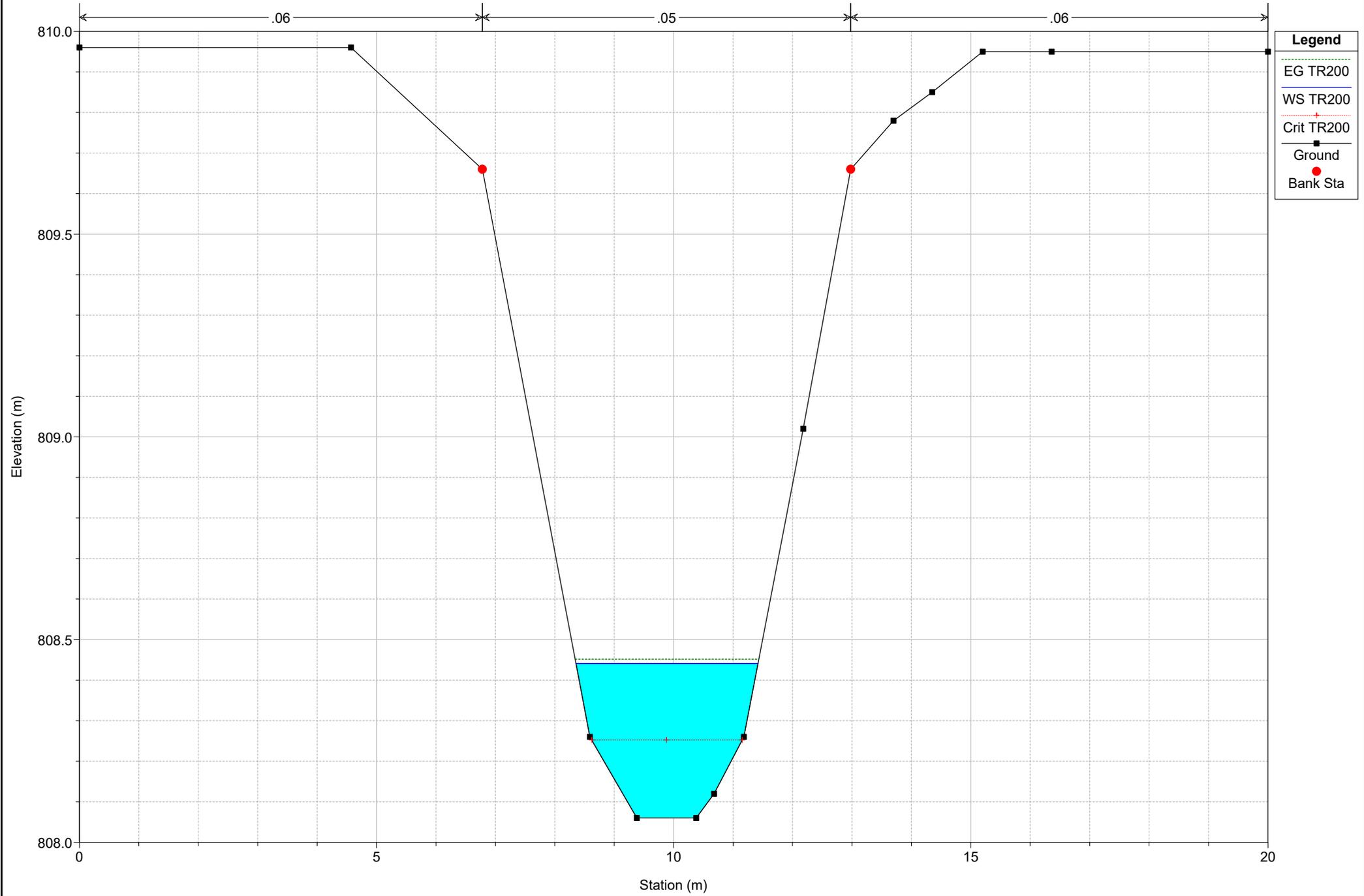
Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 7



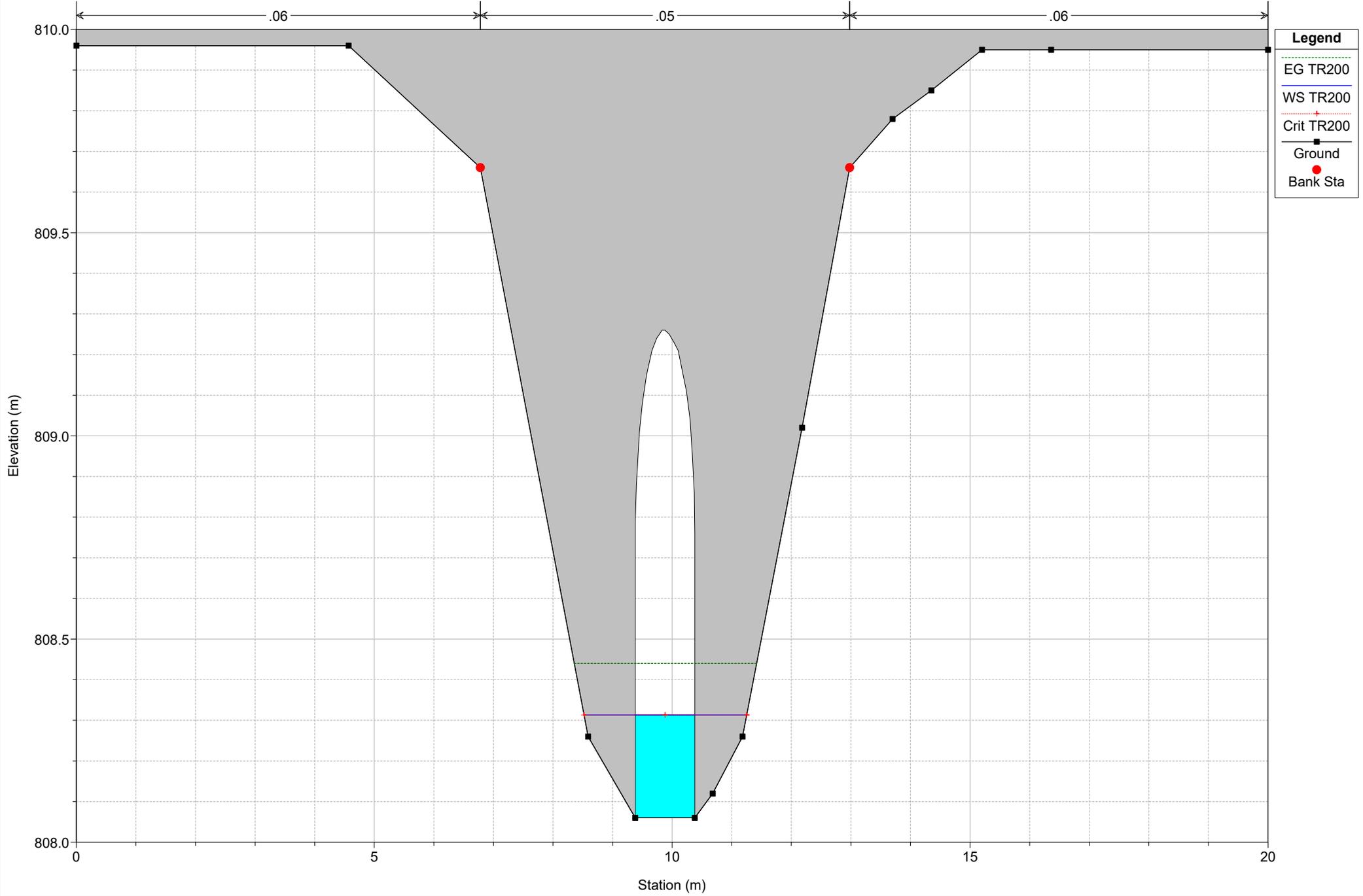
Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 6



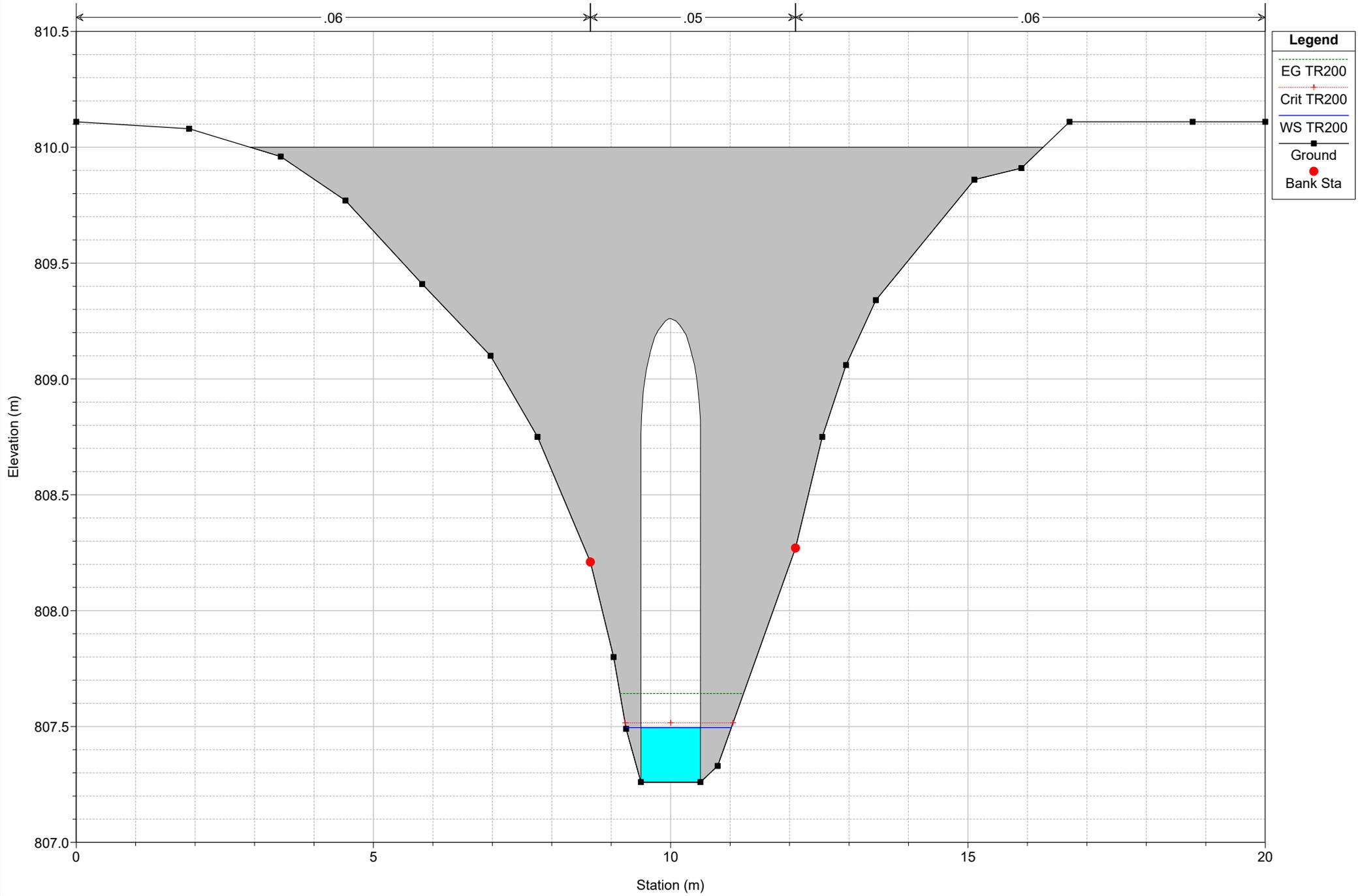
Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 5.5 BR



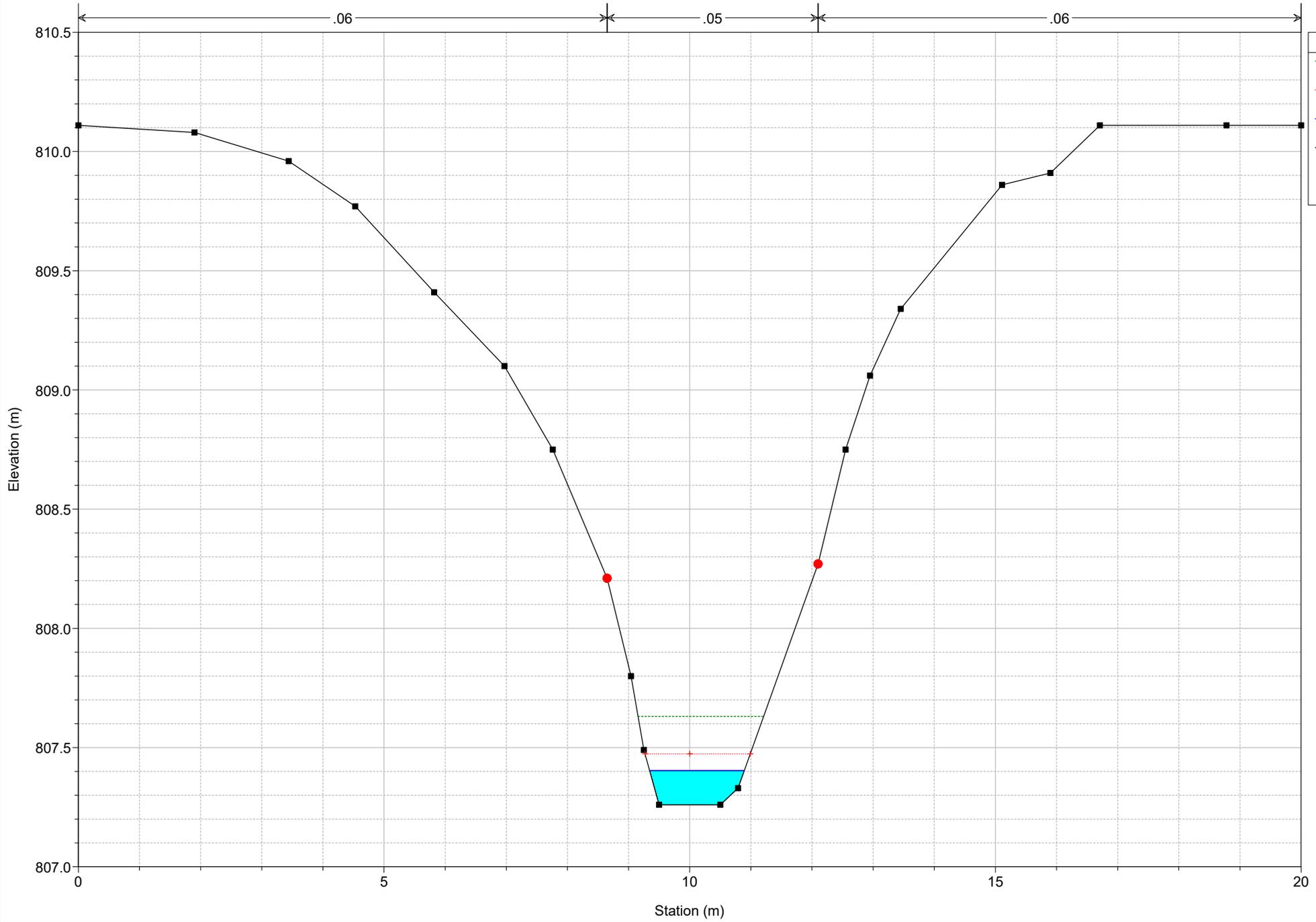
Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 5.5 BR



Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 5

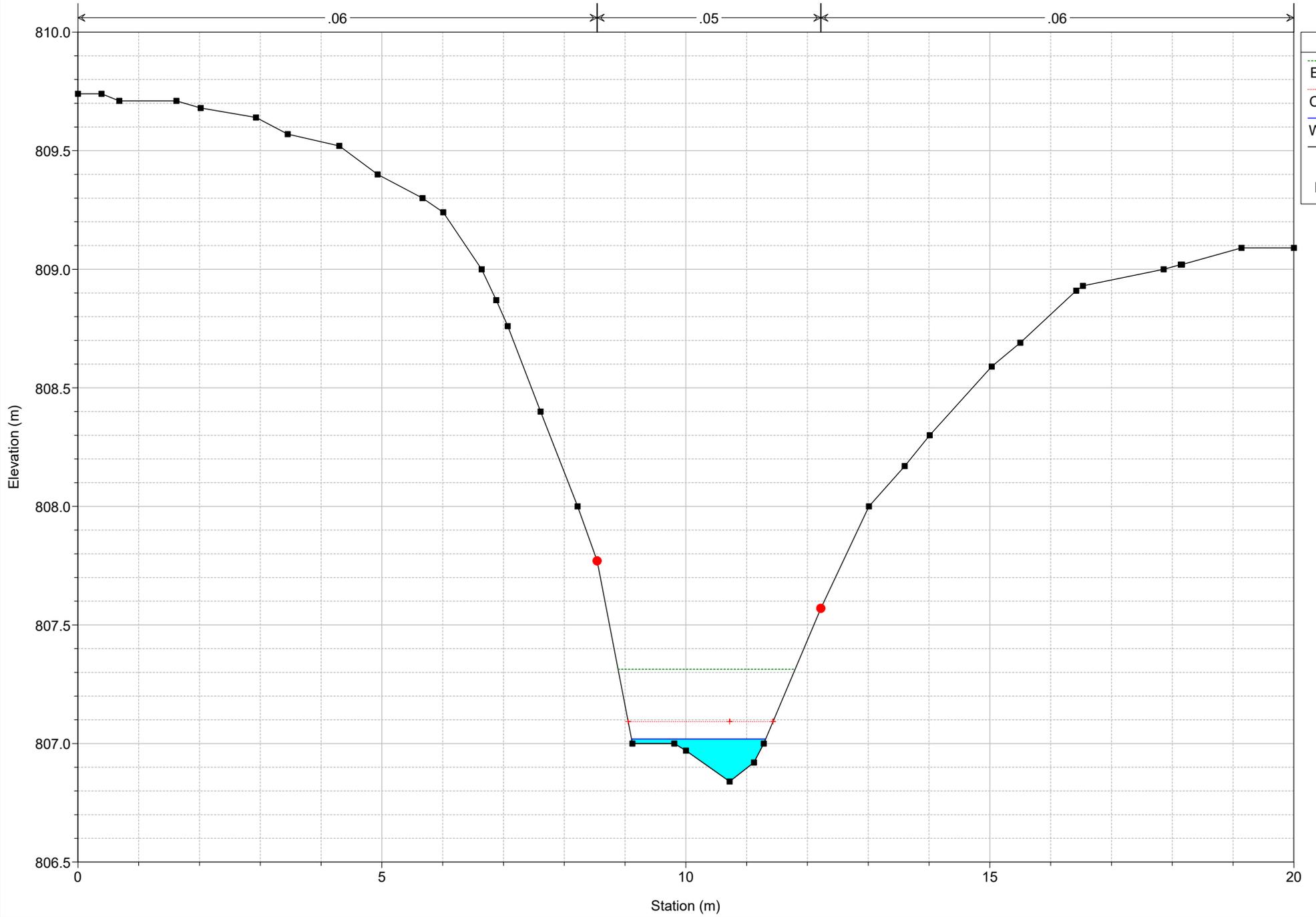


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- Crit TR200 (dashed red line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 4

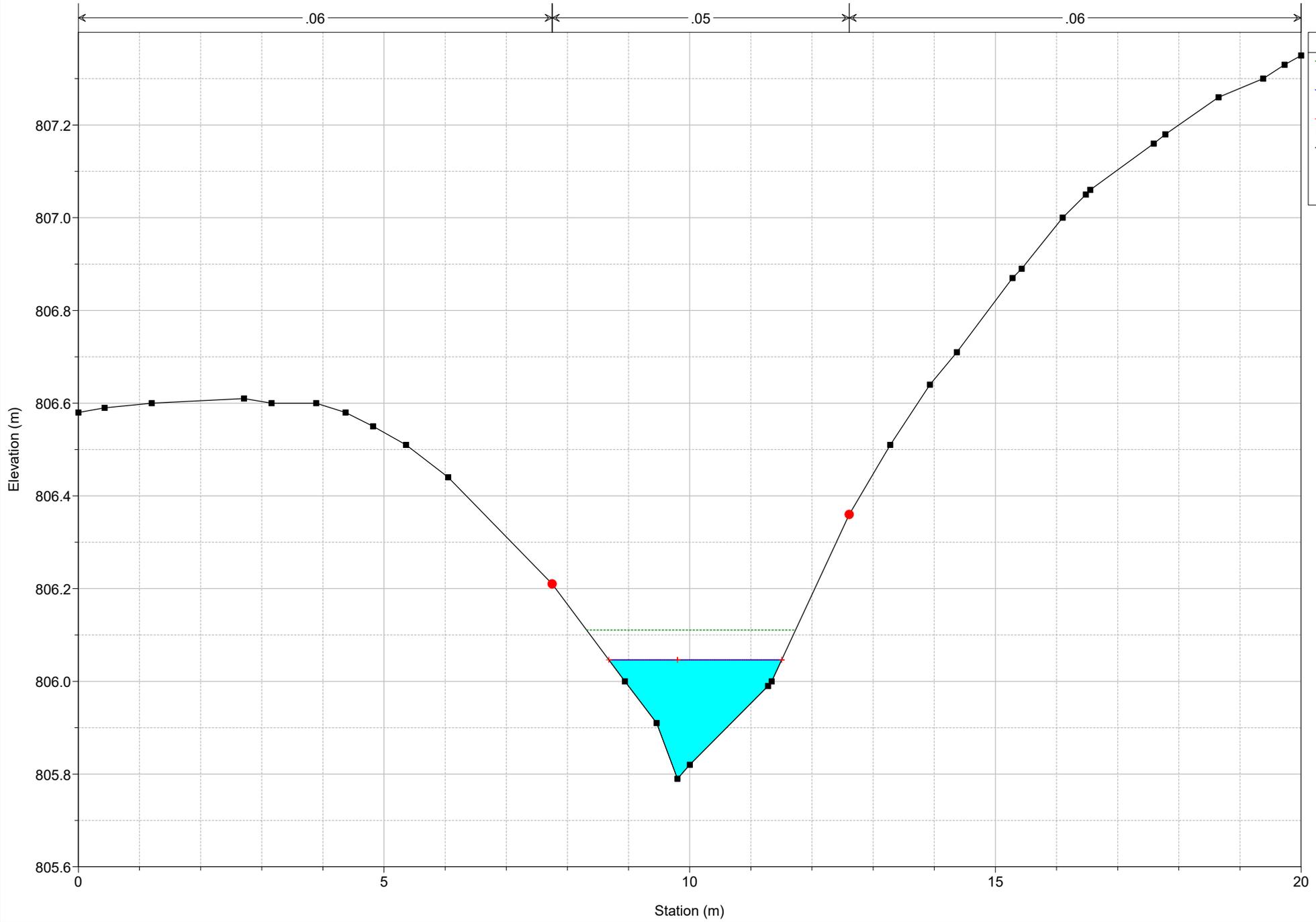


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 3

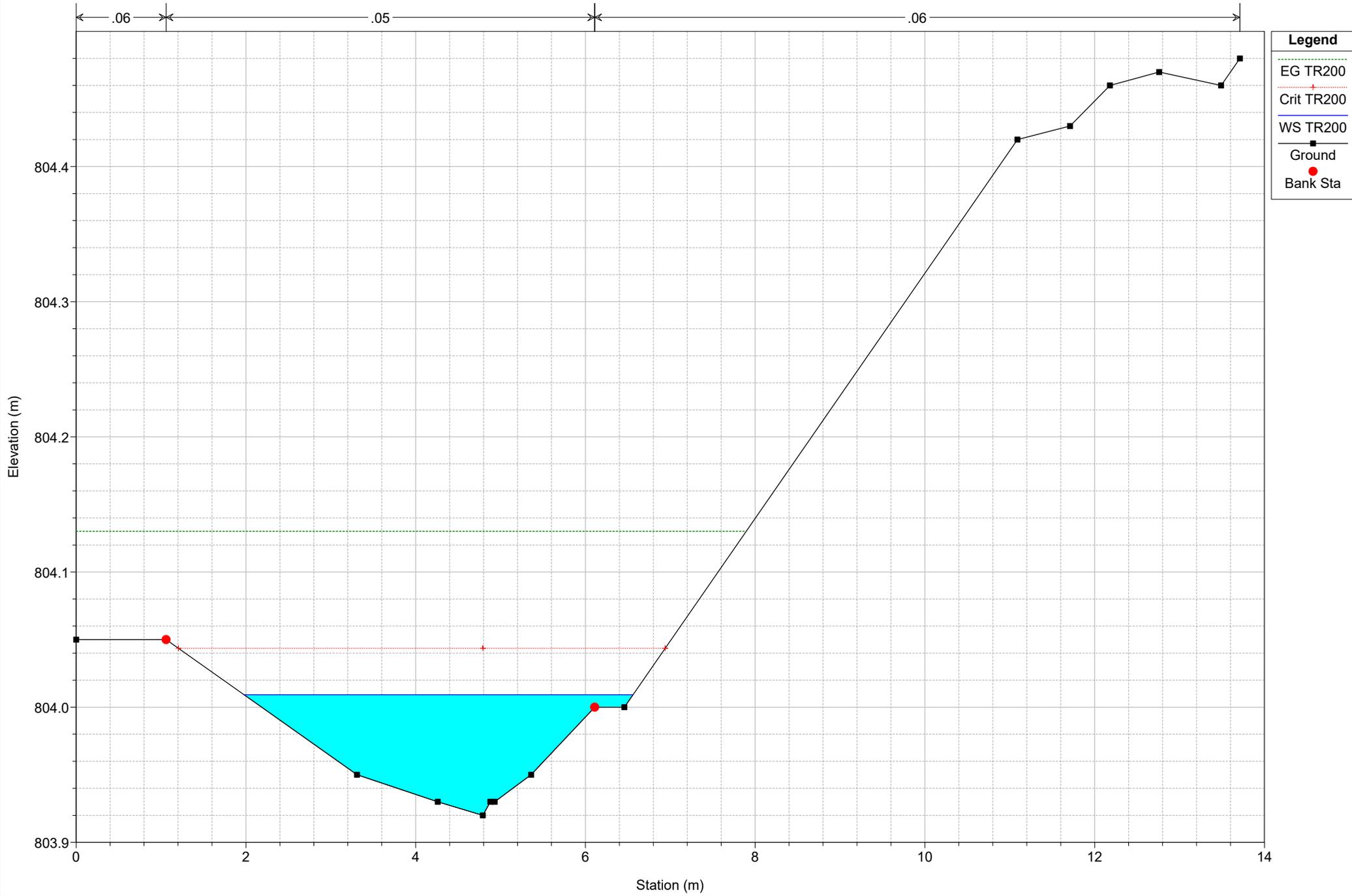


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 2

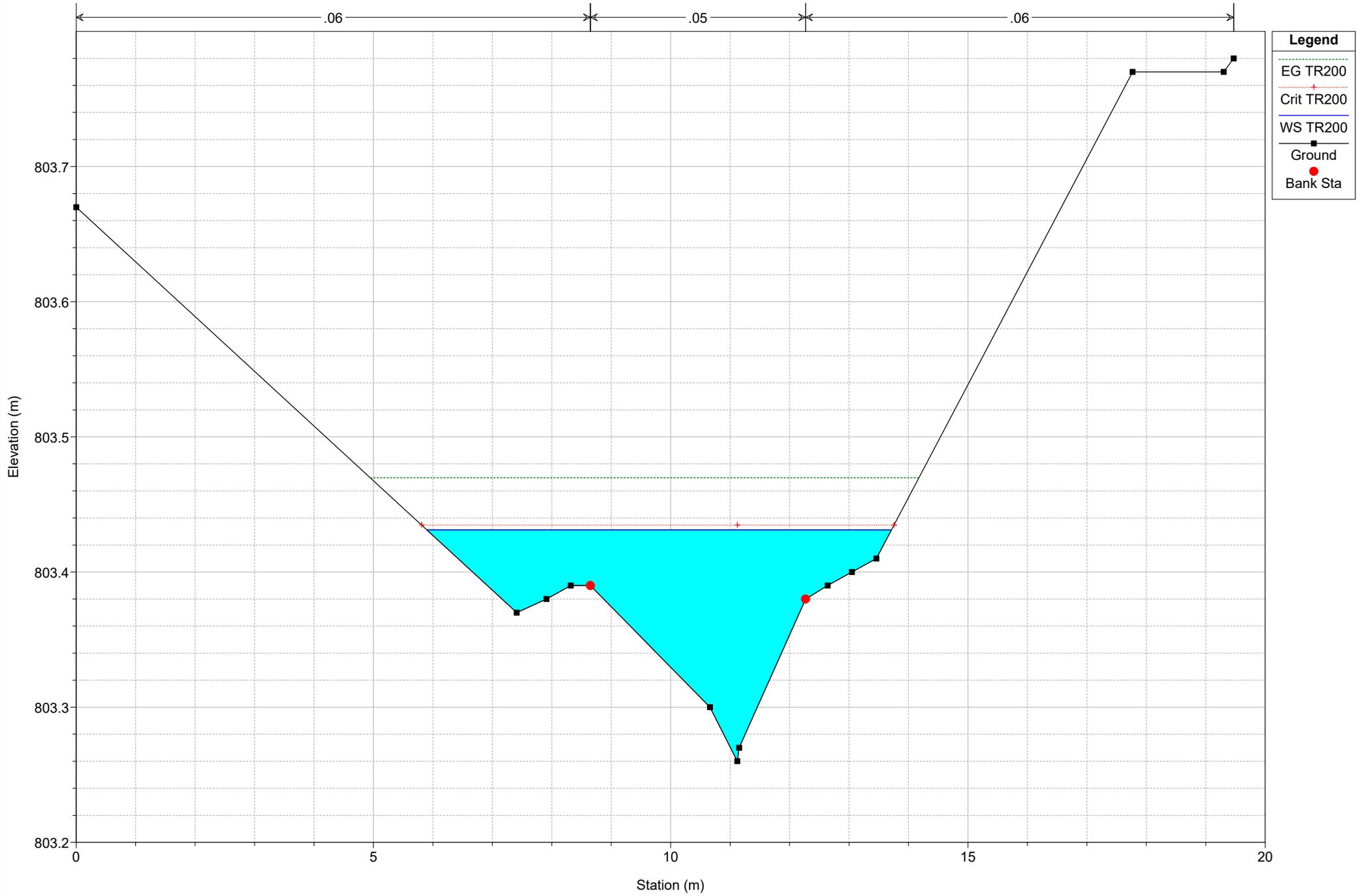


Legend

- EG TR200 (Green dotted line)
- Crit TR200 (Red dotted line with '+')
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid line with circle markers)

Fsn8 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

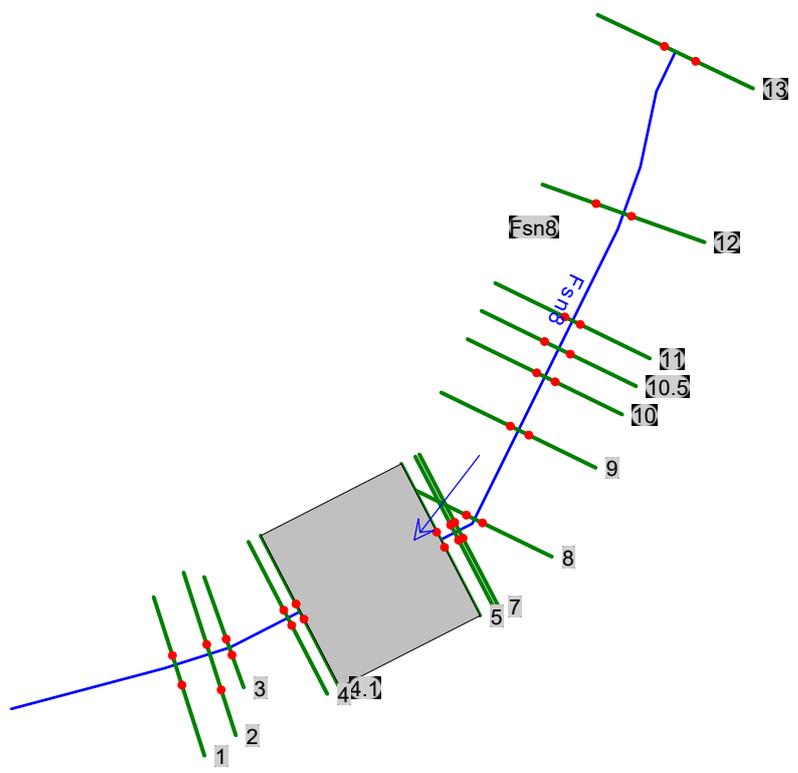
River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 1

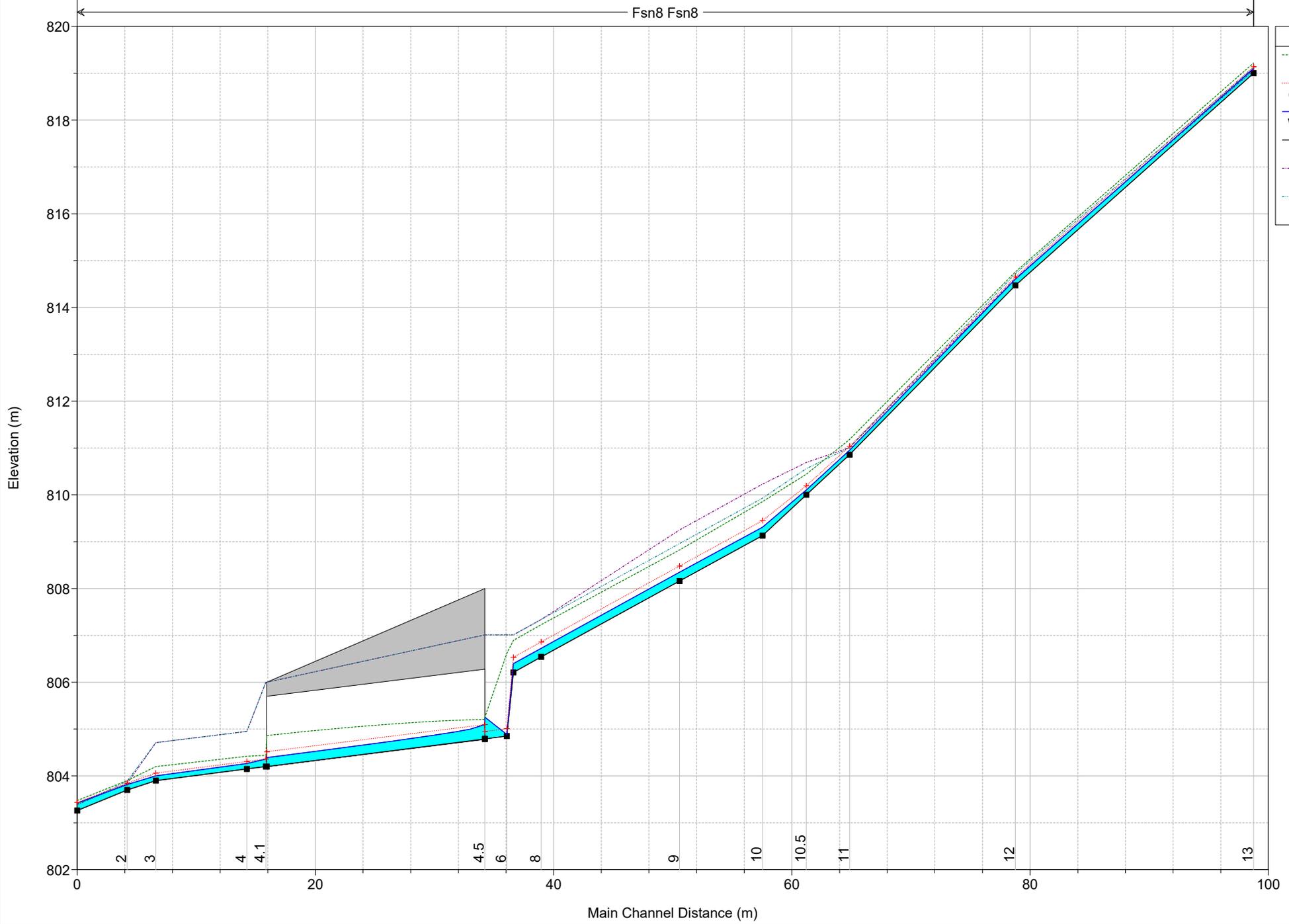


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn8	10	TR200	0.40	819.00	819.10	819.14	819.23	0.260240	1.60	0.25	4.13	2.05
Fsn8	9	TR200	0.40	814.47	814.61	814.65	814.75	0.194928	1.65	0.24	2.97	1.85
Fsn8	8	TR200	0.40	810.85	810.97	811.03	811.18	0.351566	2.04	0.20	2.75	2.43
Fsn8	7	TR200	0.40	808.87	809.07	809.09	809.15	0.074011	1.25	0.32	2.88	1.20
Fsn8	6	TR200	0.40	808.06	808.44	808.25	808.45	0.002960	0.46	0.88	3.06	0.27
Fsn8	5.5			Bridge								
Fsn8	5	TR200	0.40	807.26	807.40	807.47	807.63	0.198070	2.11	0.19	1.55	1.93
Fsn8	4	TR200	0.40	806.84	807.02	807.09	807.31	0.468540	2.40	0.17	2.20	2.80
Fsn8	3	TR200	0.40	805.79	806.05	806.05	806.11	0.051016	1.12	0.36	2.83	1.01
Fsn8	2	TR200	0.40	803.92	804.01	804.04	804.13	0.323500	1.55	0.27	6.56	2.21
Fsn8	1	TR200	0.40	803.26	803.43	803.43	803.47	0.045668	0.93	0.52	7.82	0.93

<p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione Idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx Data: Settembre 2020 Pag. 639 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 16 – ELABORAZIONI FOSSO FSN8 – POST OPERA

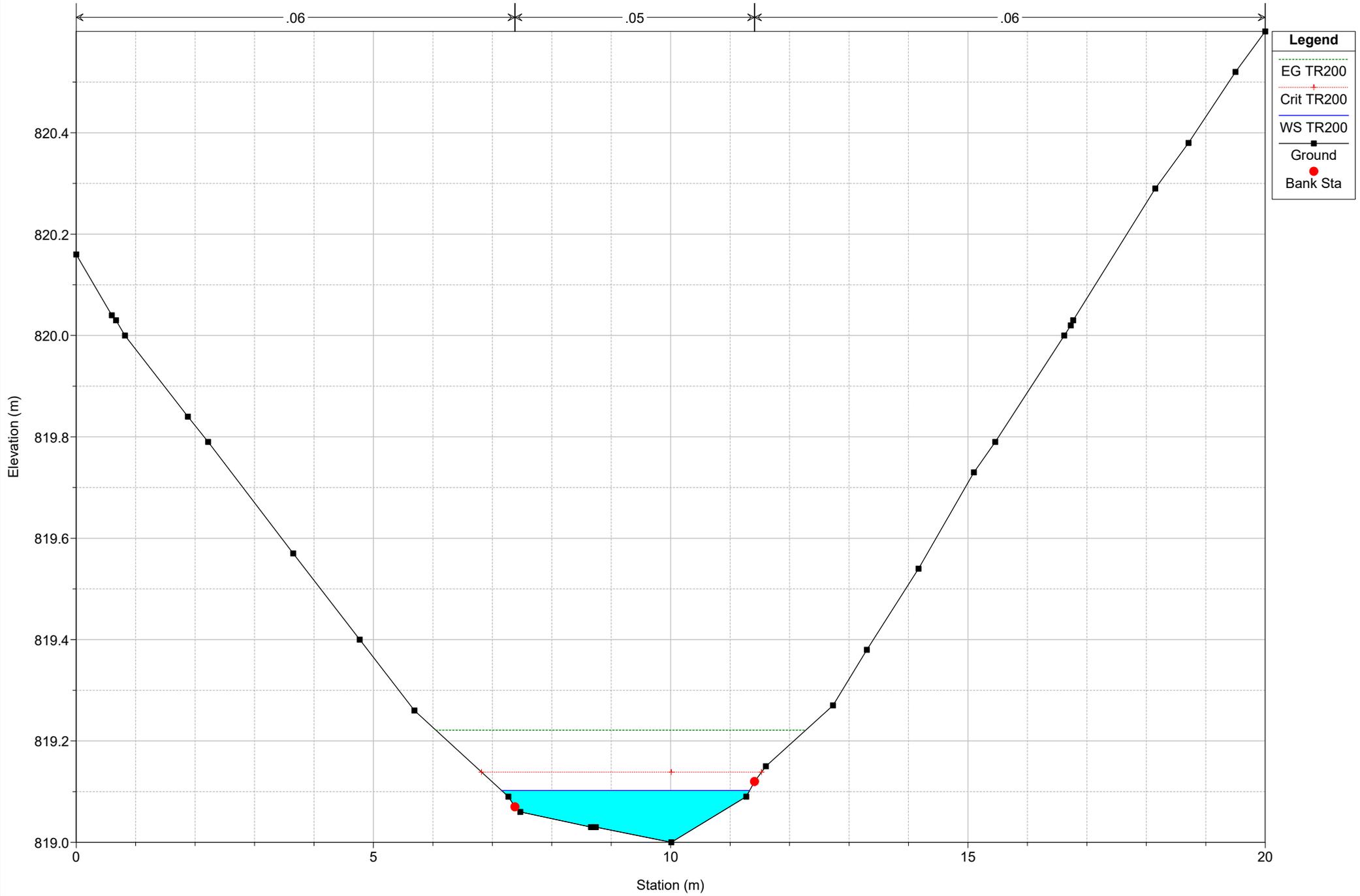




Legend	
EG TR200	(Green dotted line)
Crit TR200	(Red dotted line with crosses)
WS TR200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with squares)
LOB	(Purple dotted line)
ROB	(Cyan dotted line)

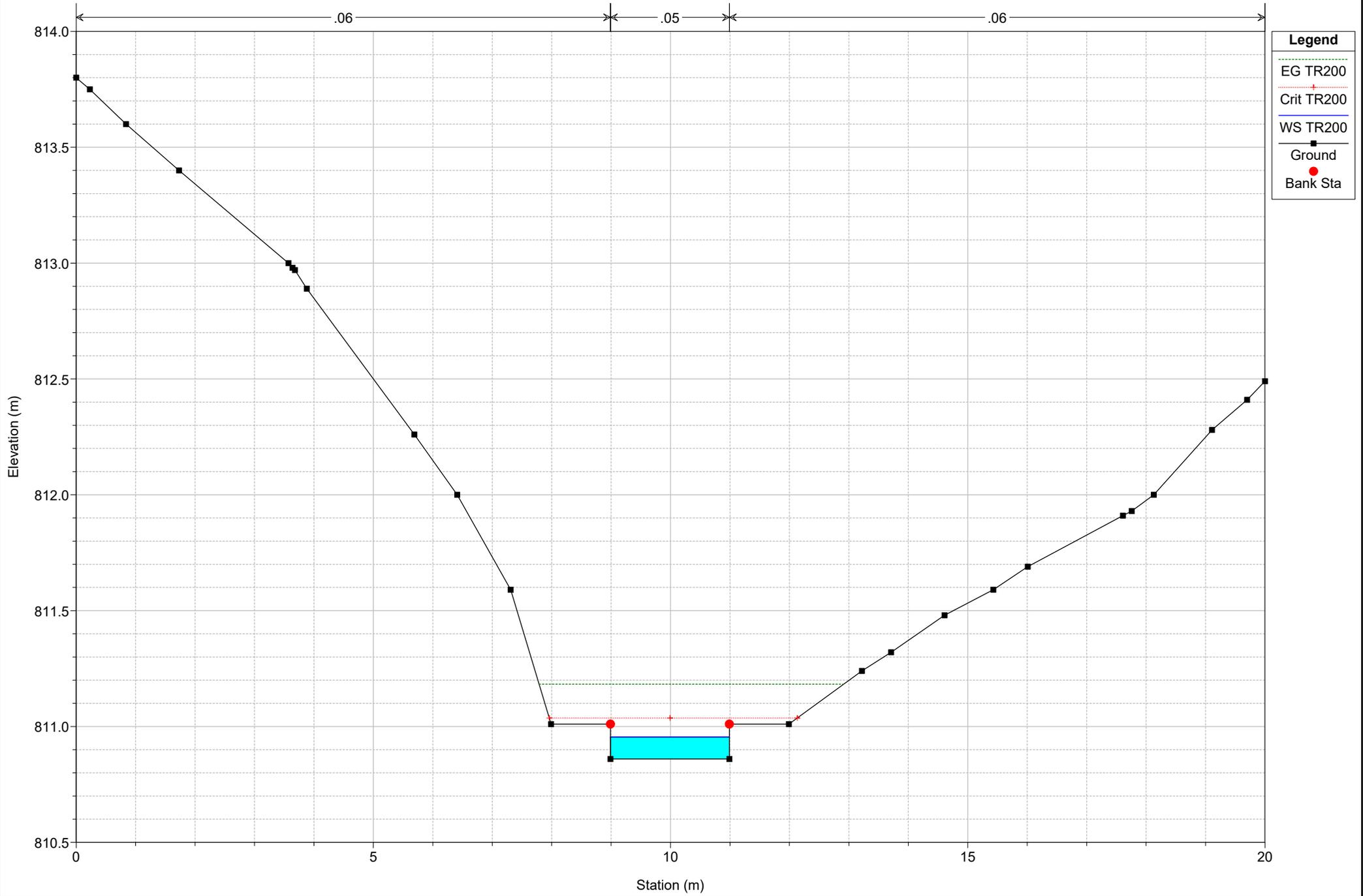
Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 13



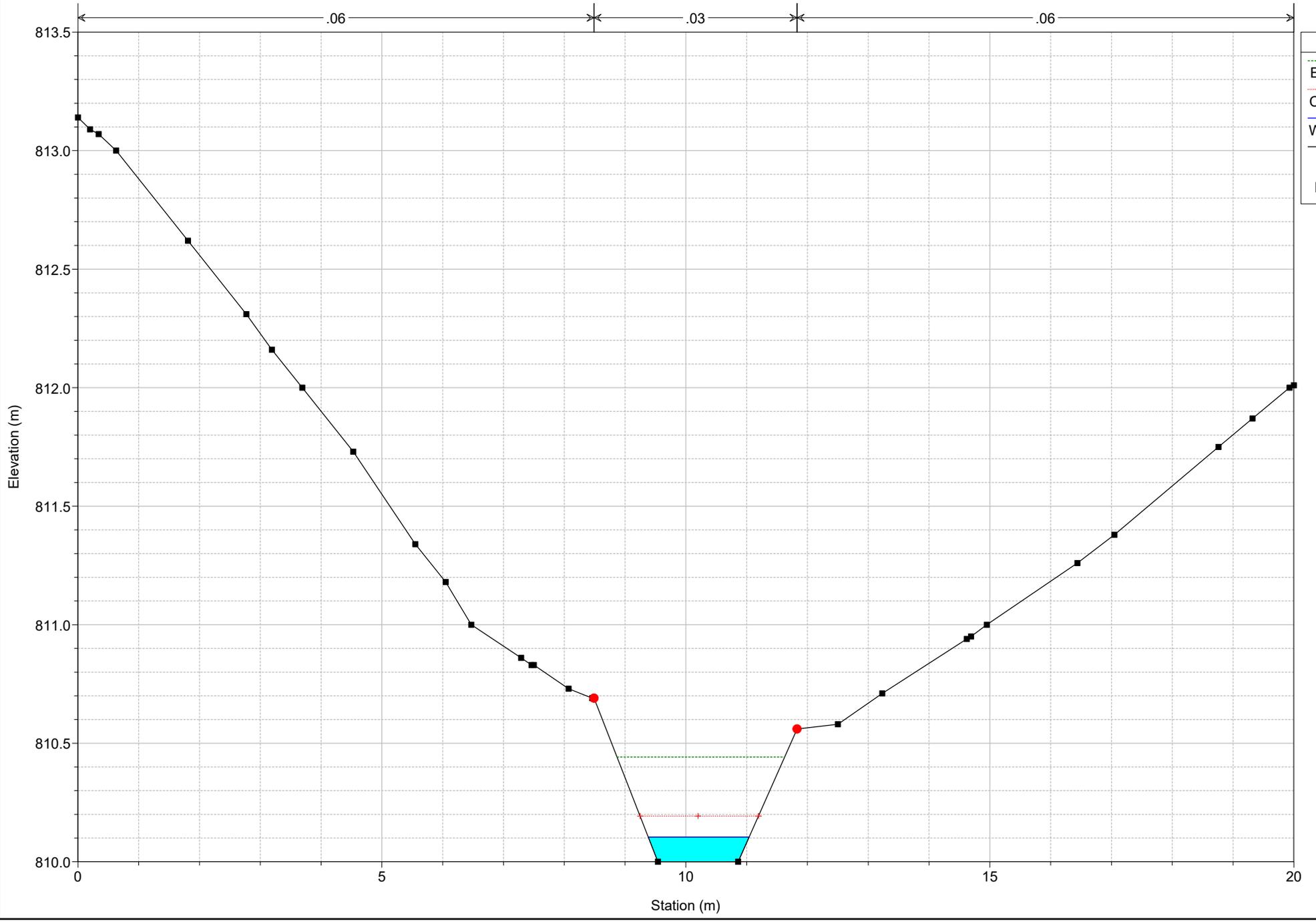
Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 11



Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 10.5

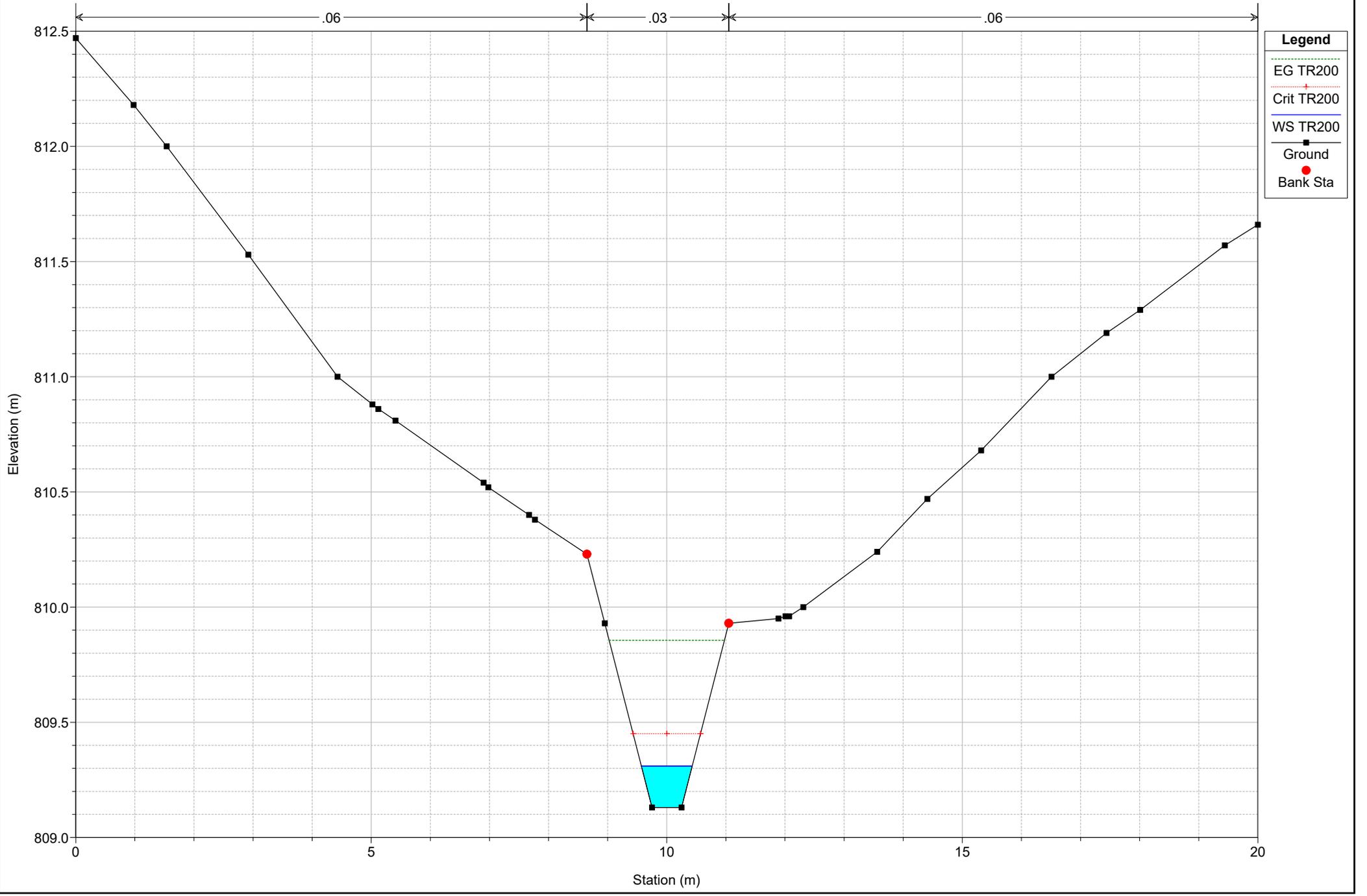


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dotted line)
- WS TR200 (blue solid line)
- Ground (black solid line)
- Bank Sta (black square)
- Bank Sta (red circle)

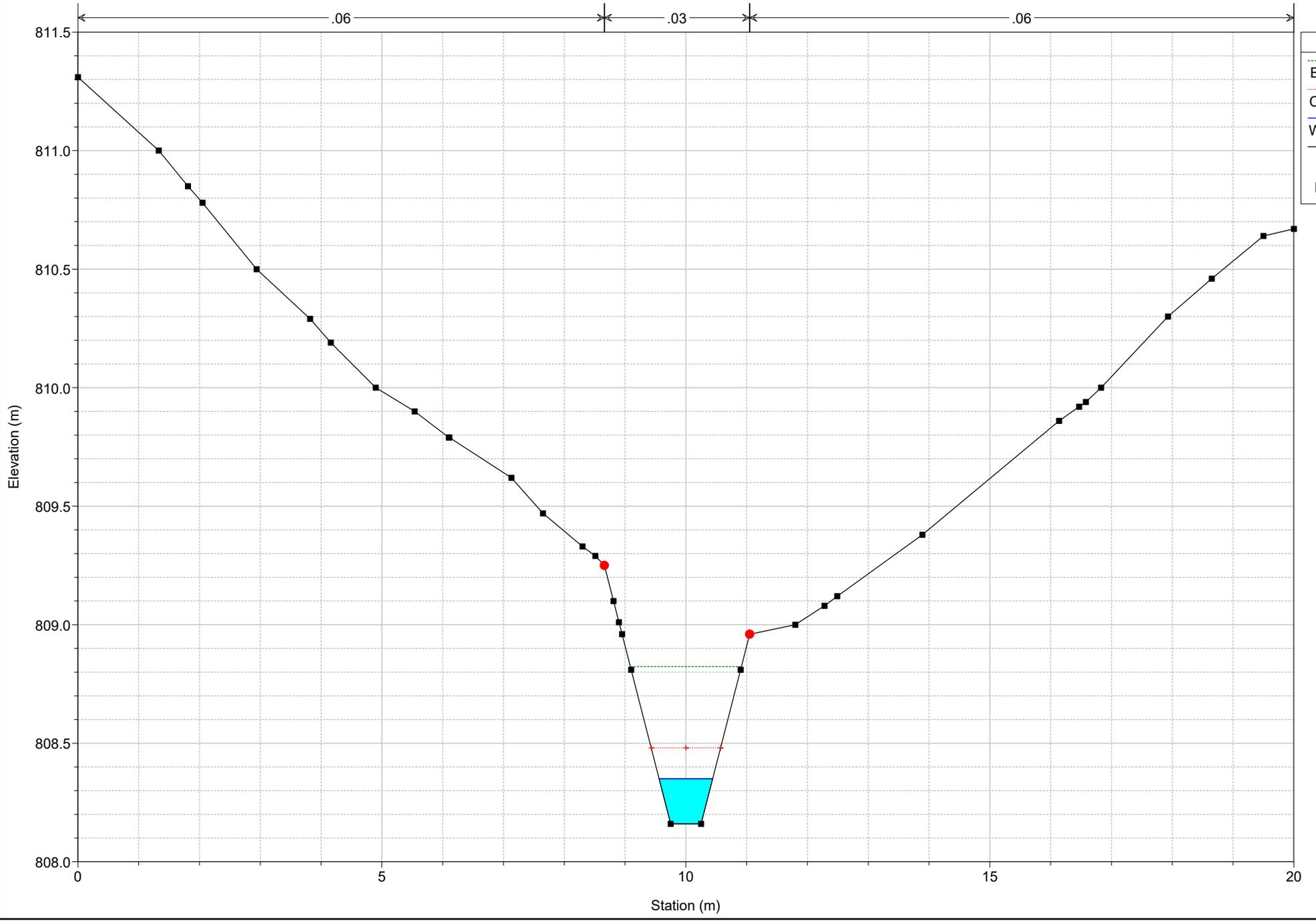
Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 10



Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 9

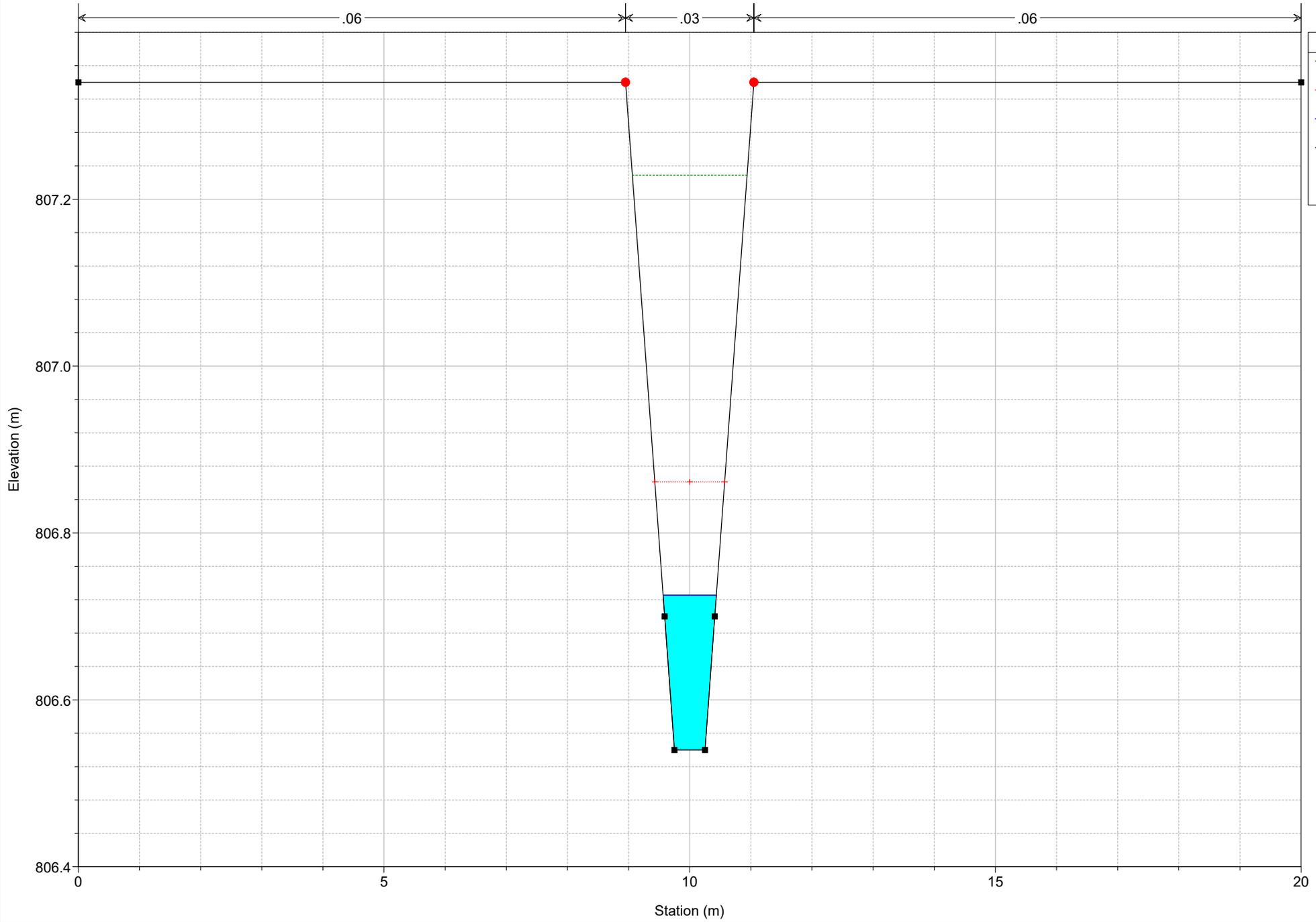


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

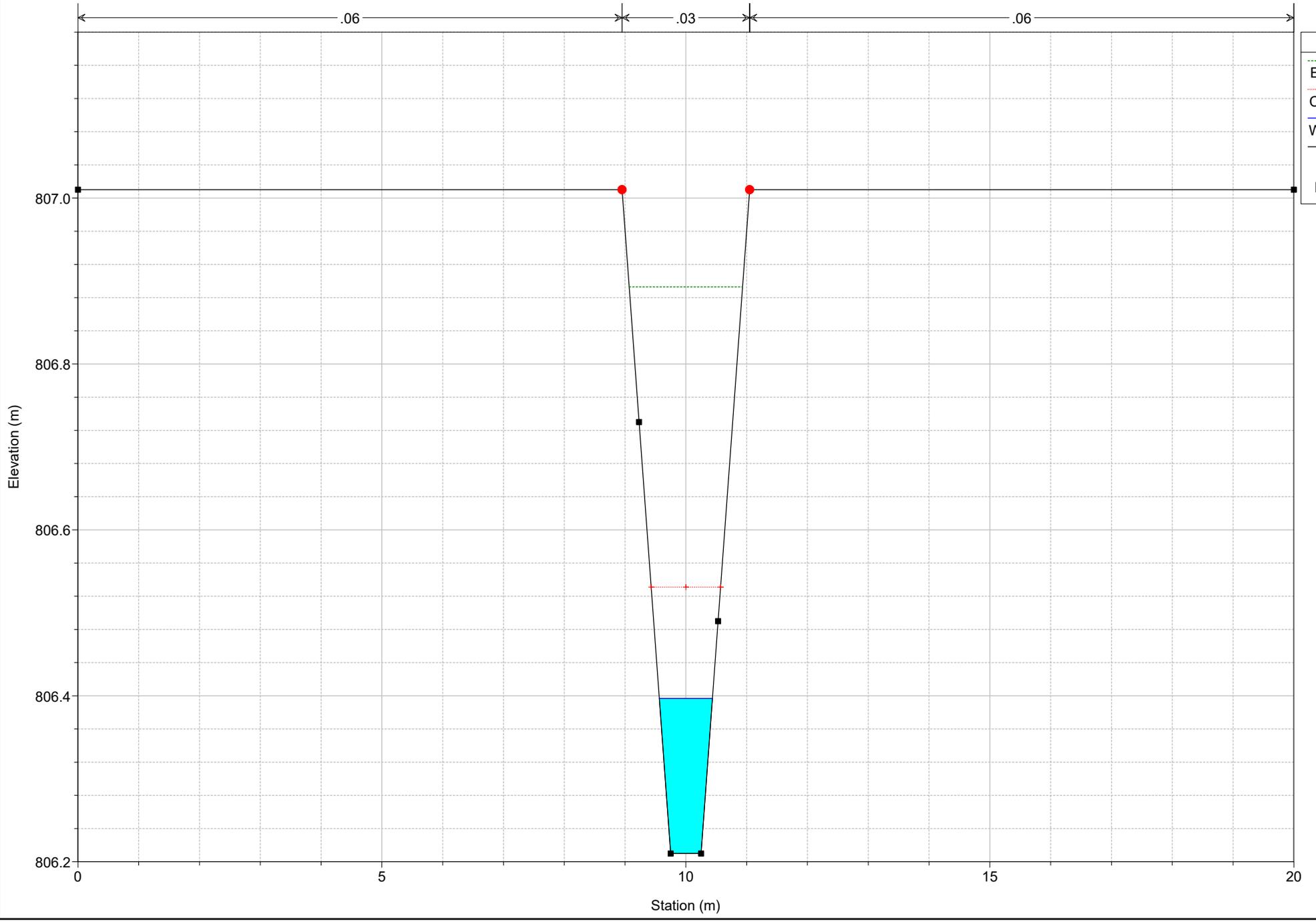
Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 8



Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 7

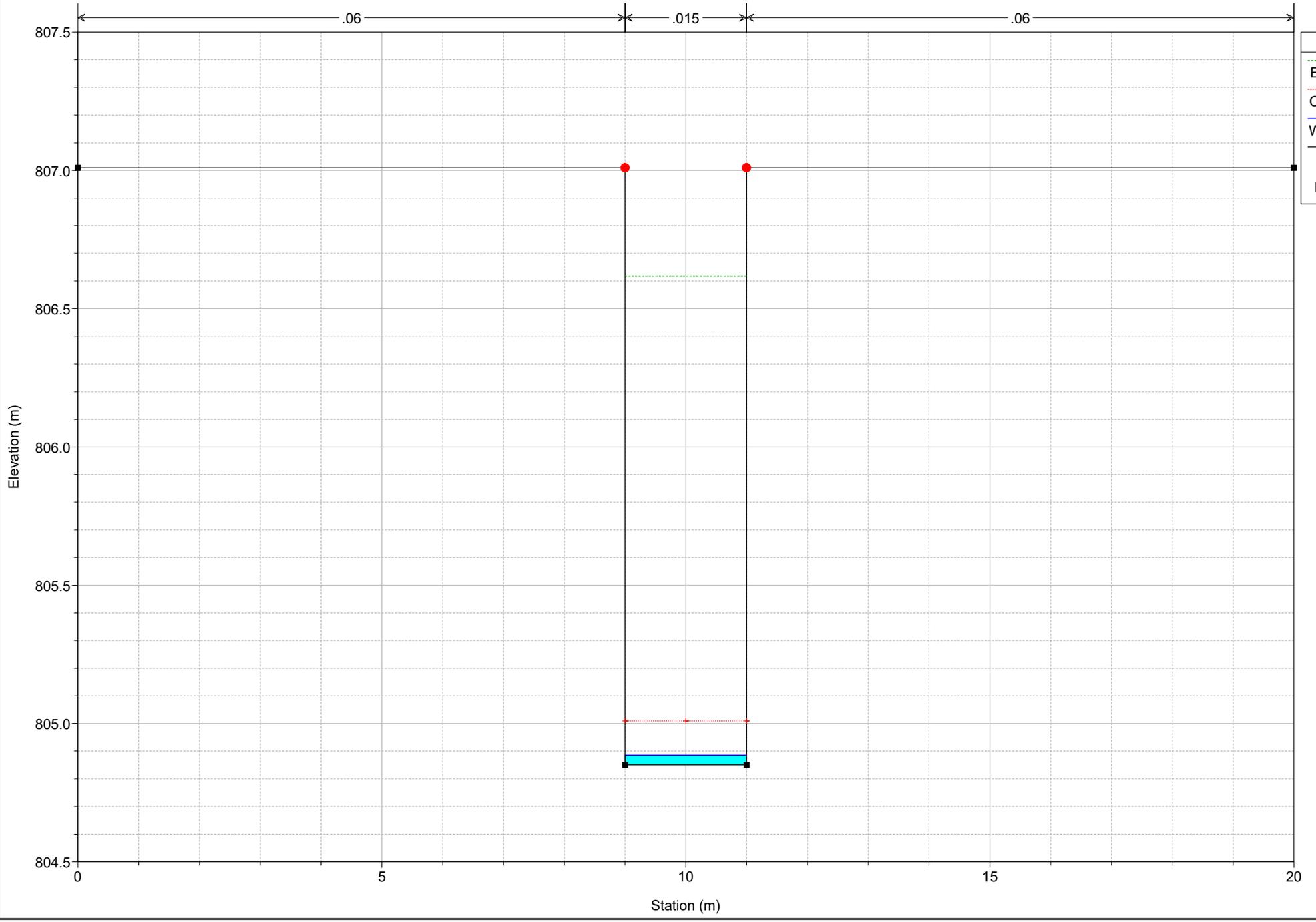


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 6

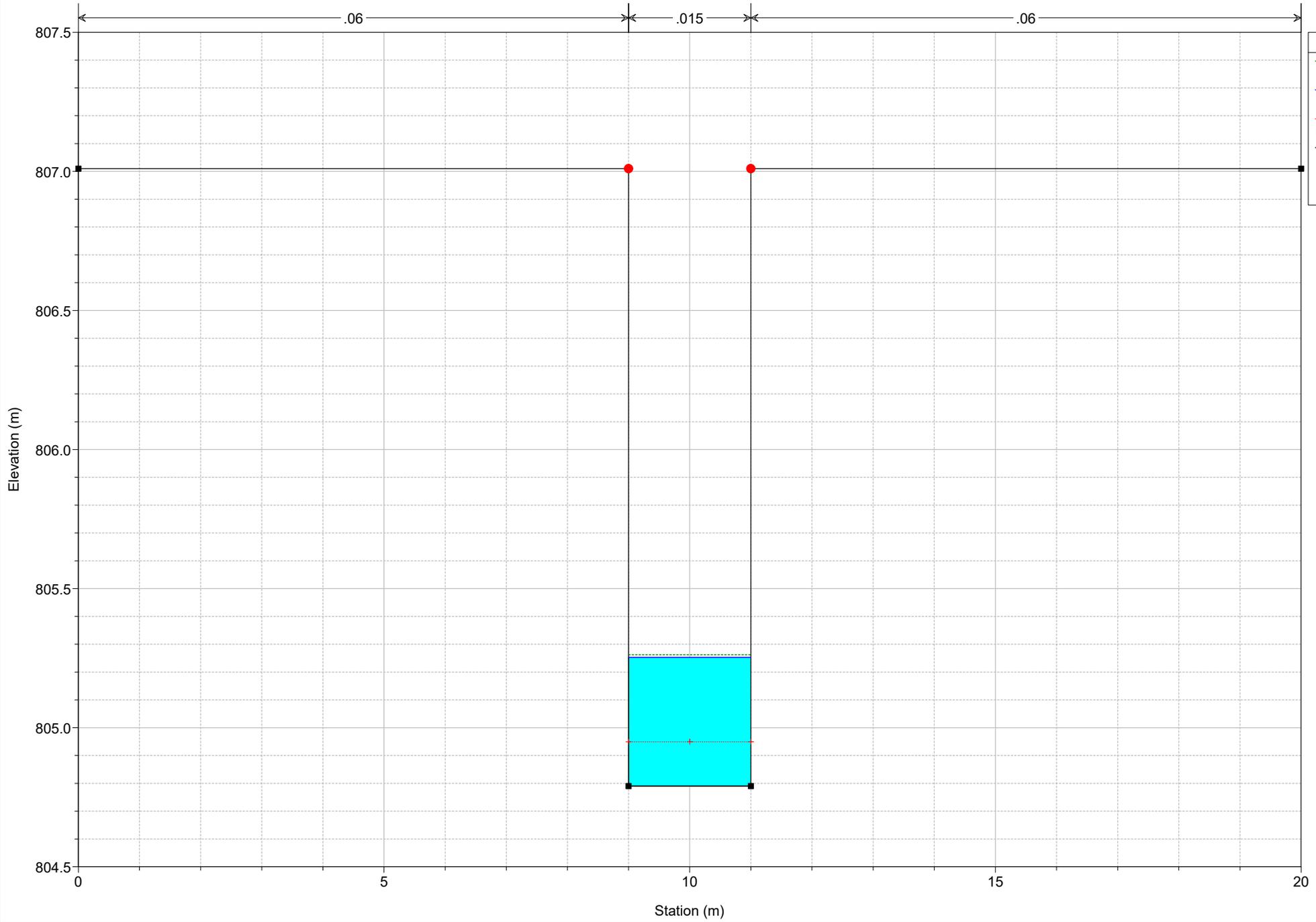


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 5

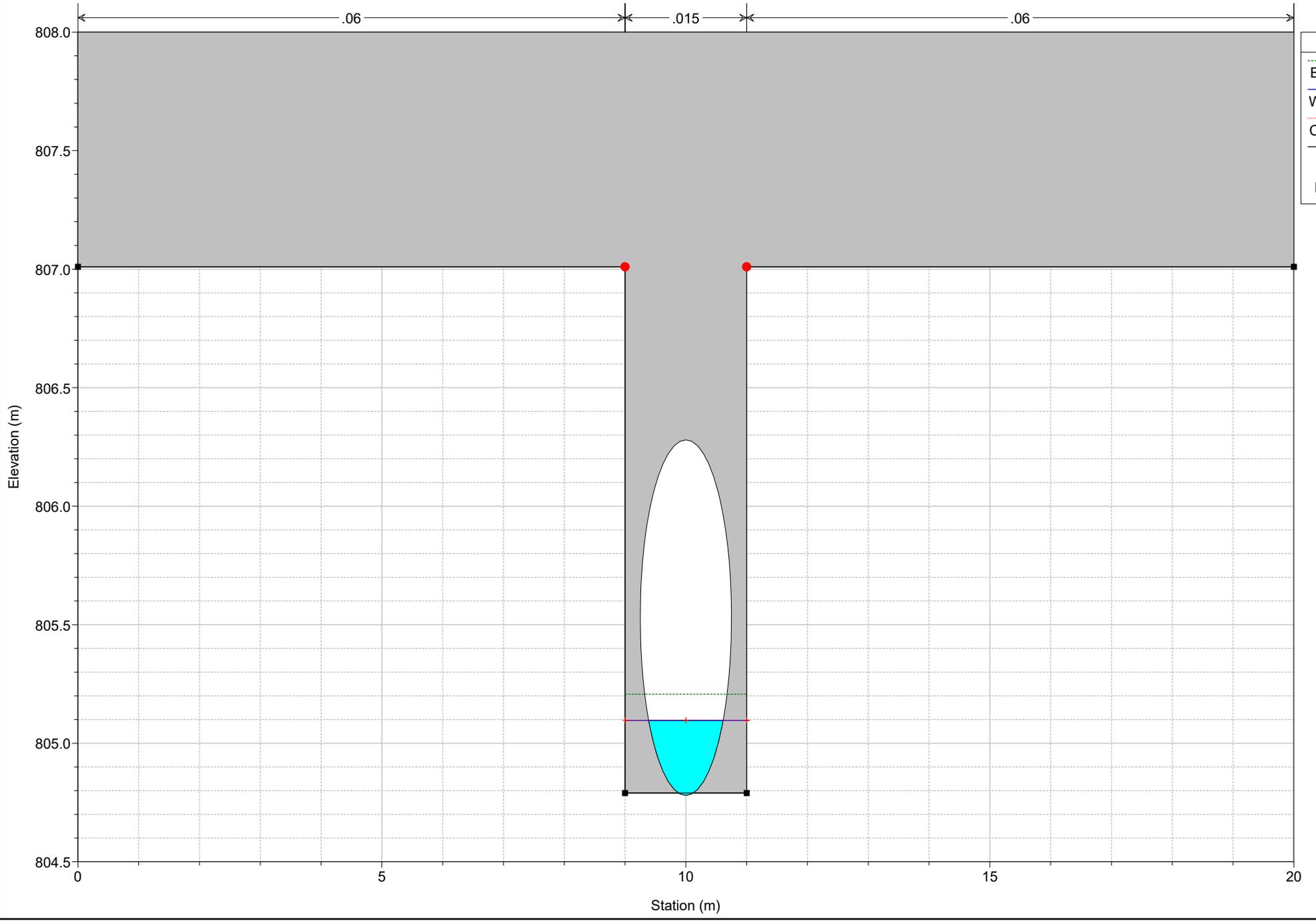


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 4.5 Culv

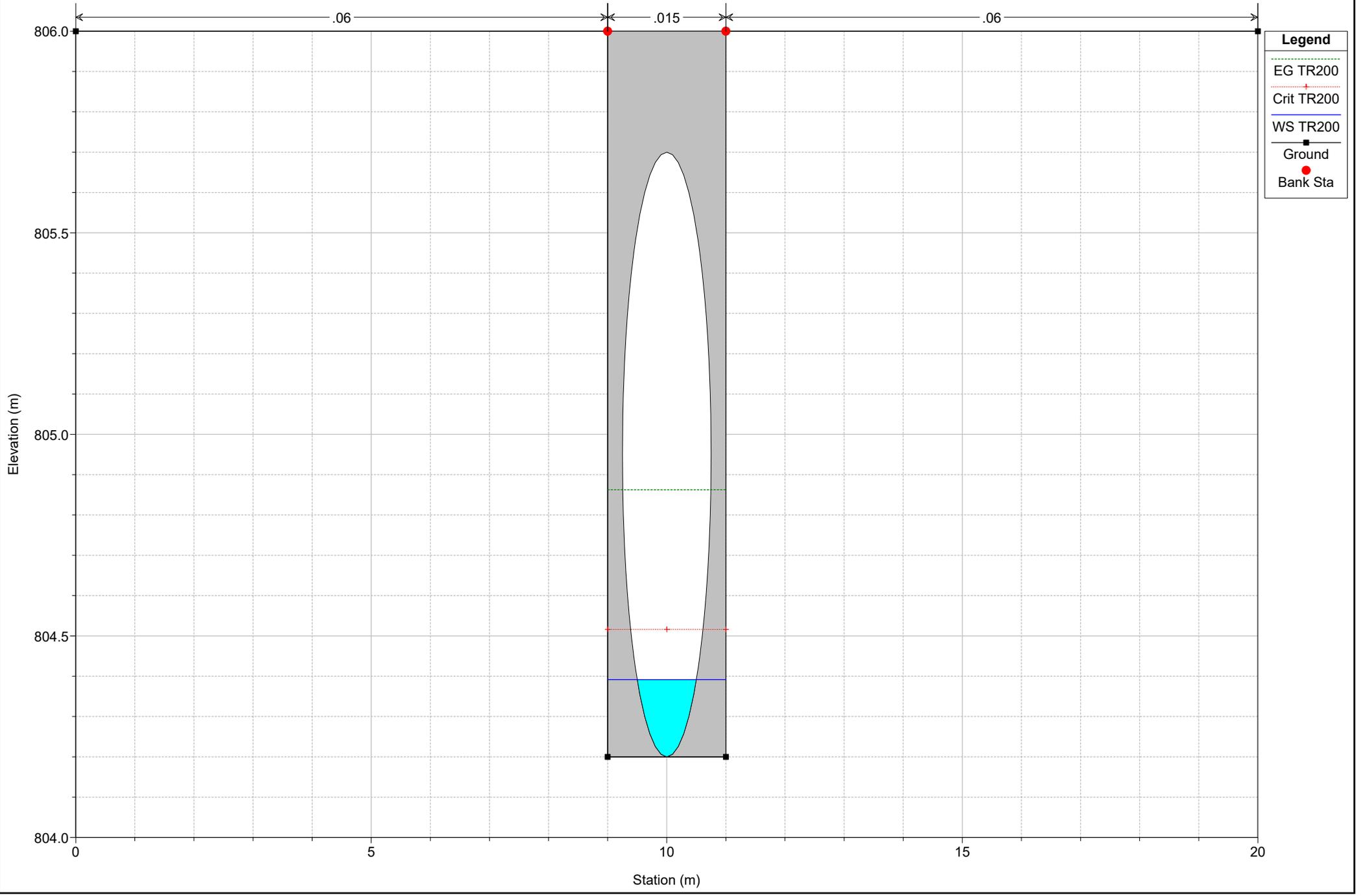


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

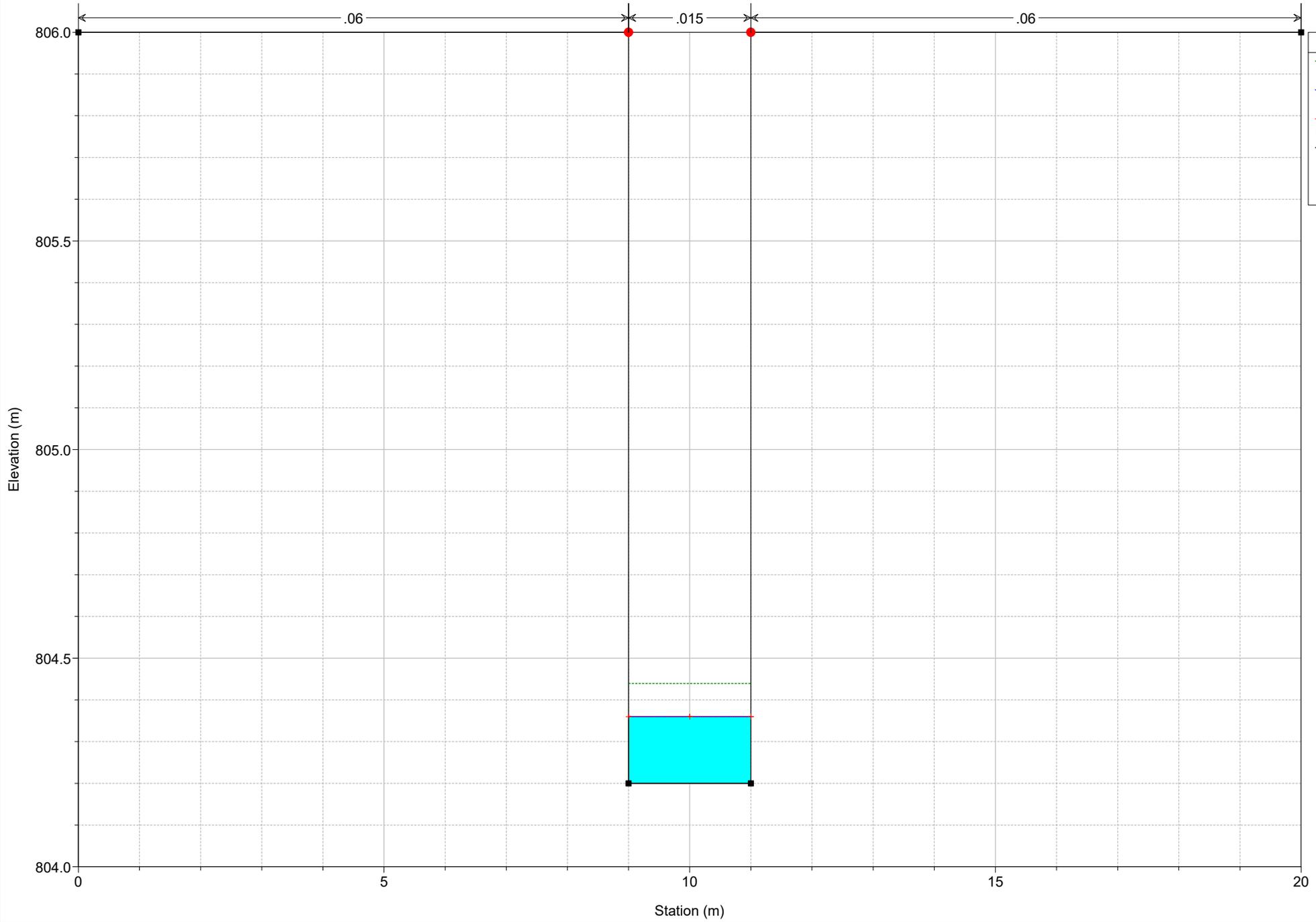
River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 4.5 Culv



- Legend**
- EG TR200
 - Crit TR200
 - WS TR200
 - Ground
 - Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 4.1

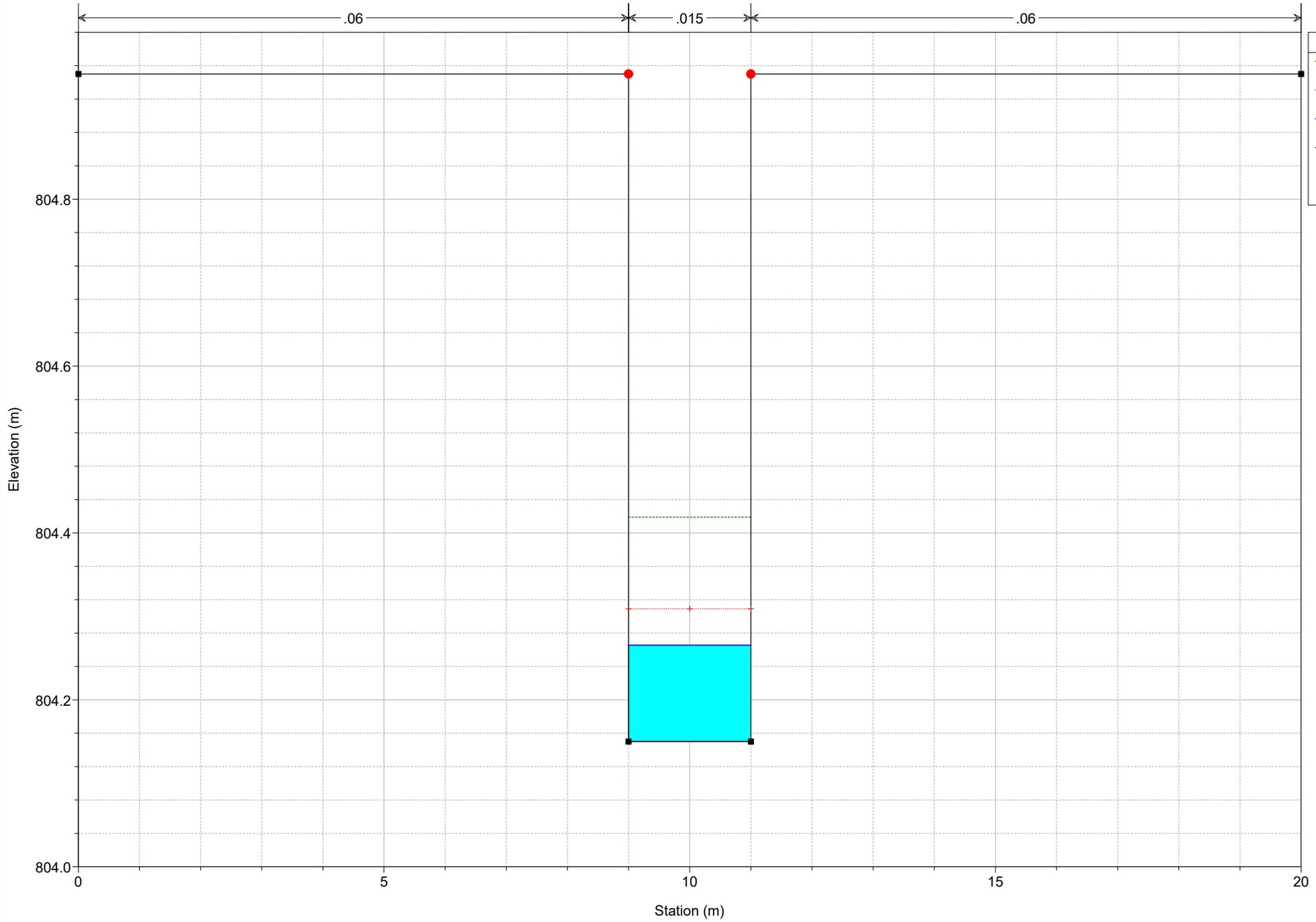


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 4

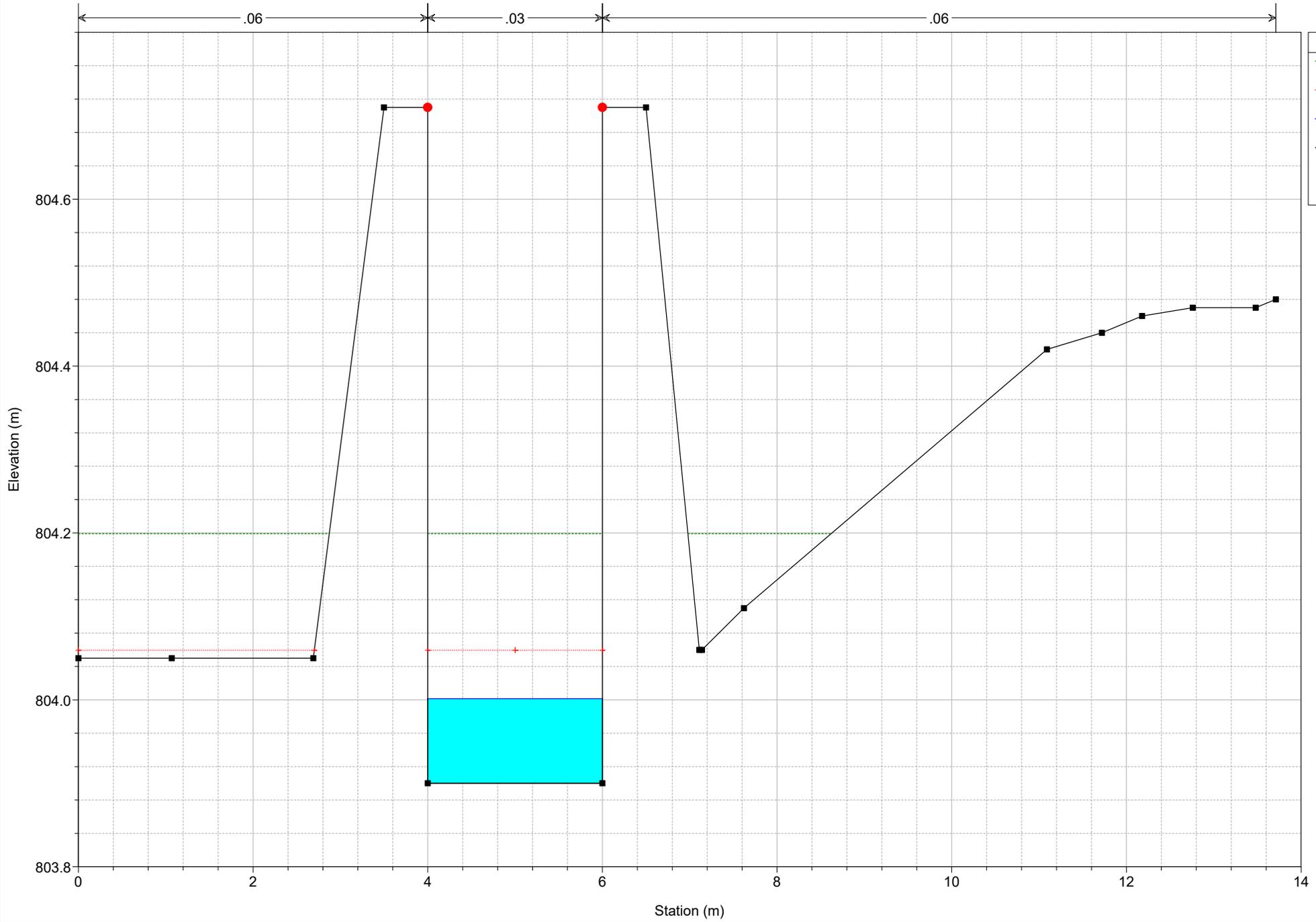


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 3

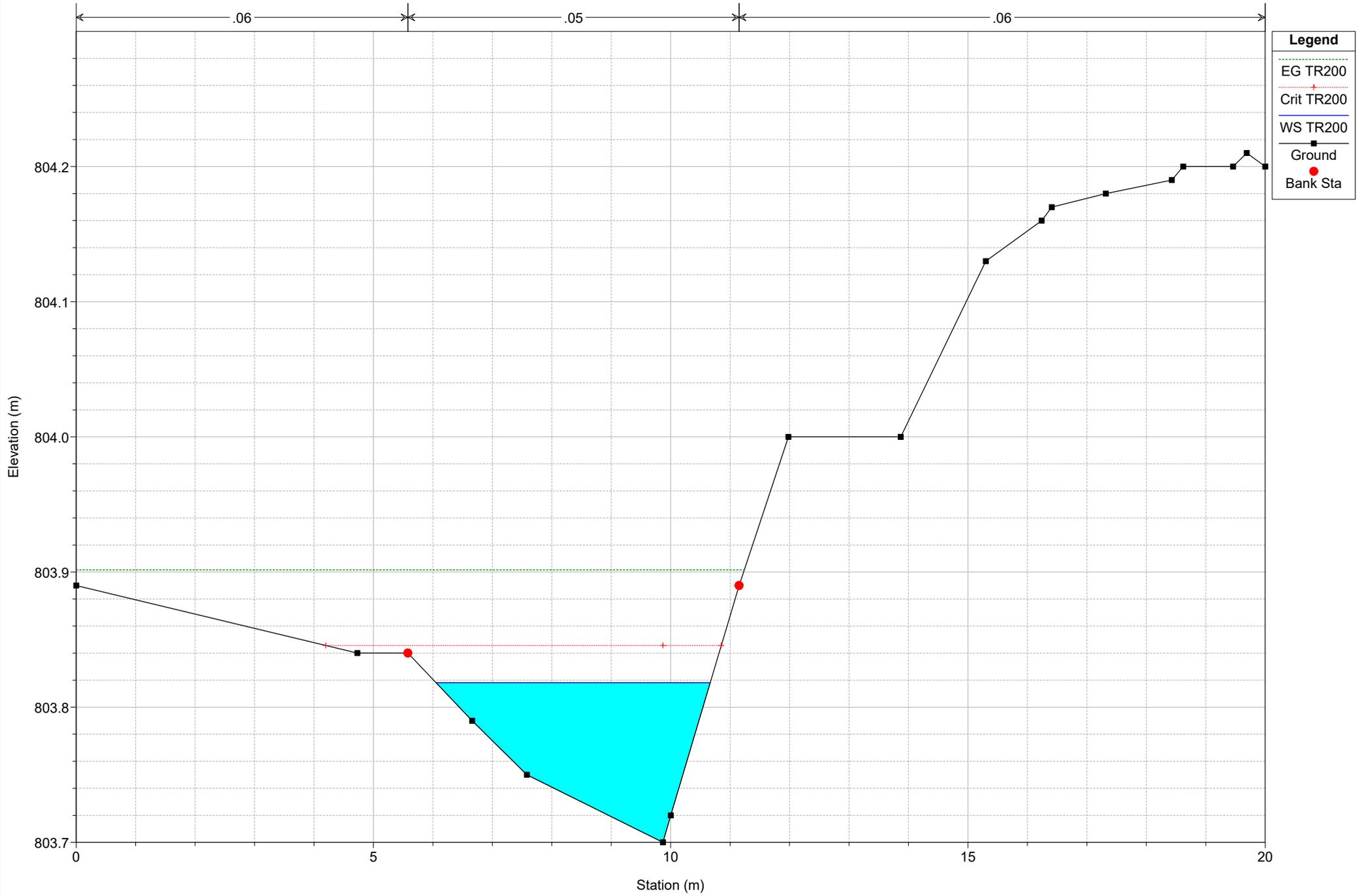


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dashed line with square marker)
- WS TR200 (blue solid line with square marker)
- Ground (black solid line with square marker)
- Bank Sta (red solid line with circle marker)

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 2

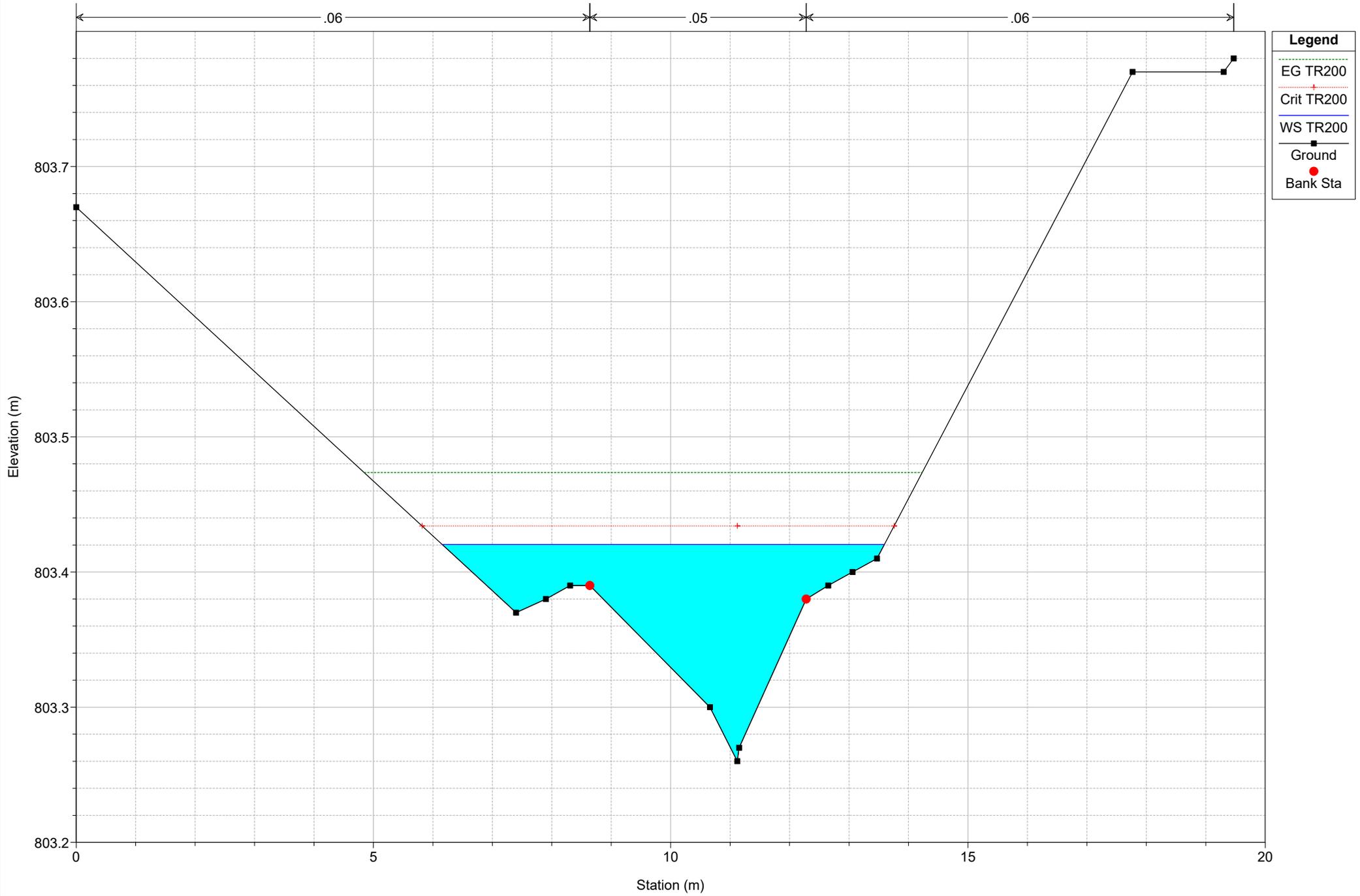


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn8 Plan: Stato di progetto 5/13/2021

River = Fsn8 Reach = Fsn8 RS = 1



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn8 Reach: Fsn8 Profile: TR200

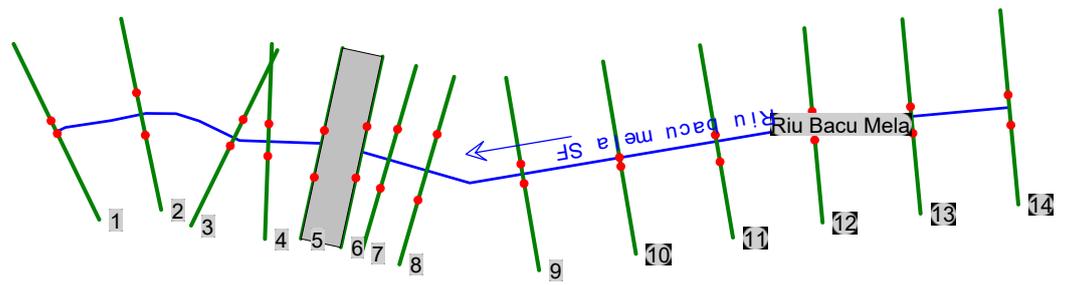
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn8	13	TR200	0.40	819.00	819.10	819.14	819.22	0.219925	1.53	0.26	4.17	1.90
Fsn8	12	TR200	0.40	814.47	814.60	814.65	814.76	0.226165	1.75	0.23	2.90	1.98
Fsn8	11	TR200	0.40	810.86	810.95	811.04	811.18	0.293443	2.12	0.19	2.00	2.20
Fsn8	10.5	TR200	0.40	810.00	810.10	810.19	810.44	0.146847	2.57	0.16	1.66	2.69
Fsn8	10	TR200	0.40	809.13	809.31	809.45	809.86	0.160696	3.27	0.12	0.86	2.77
Fsn8	9	TR200	0.40	808.16	808.35	808.48	808.82	0.131560	3.05	0.13	0.88	2.52
Fsn8	8	TR200	0.40	806.54	806.73	806.86	807.23	0.143309	3.14	0.13	0.87	2.62
Fsn8	7	TR200	0.40	806.21	806.40	806.53	806.89	0.140562	3.12	0.13	0.87	2.60
Fsn8	6	TR200	0.40	804.85	804.88	805.01	806.62	0.717814	5.83	0.07	2.00	10.05
Fsn8	5	TR200	0.40	804.79	805.25	804.95	805.26	0.000195	0.43	0.93	2.00	0.20
Fsn8	4.5		Culvert									
Fsn8	4.1	TR200	0.40	804.20	804.36	804.36	804.44	0.004942	1.25	0.32	2.00	1.00
Fsn8	4	TR200	0.40	804.15	804.27	804.31	804.42	0.013969	1.74	0.23	2.00	1.63
Fsn8	3	TR200	0.40	803.90	804.00	804.06	804.20	0.084039	1.97	0.21	4.69	1.98
Fsn8	2	TR200	0.40	803.70	803.82	803.85	803.90	0.148744	1.28	0.31	4.61	1.57
Fsn8	1	TR200	0.40	803.26	803.42	803.43	803.47	0.071464	1.08	0.44	7.44	1.14

Plan: Stato di progetto Fsn8 Fsn8 RS: 4.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.40	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.47
Q Barrel (m3/s)	0.40	Culv Vel DS (m/s)	3.04
E.G. US. (m)	805.26	Culv Inv El Up (m)	804.78
W.S. US. (m)	805.25	Culv Inv El Dn (m)	804.20
E.G. DS (m)	804.44	Culv Frctn Ls (m)	0.34
W.S. DS (m)	804.36	Culv Exit Loss (m)	0.42
Delta EG (m)	0.82	Culv Entr Loss (m)	0.06
Delta WS (m)	0.89	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	805.18	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	805.26	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	805.10	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	804.39	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.18	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.32	Min El Weir Flow (m)	808.00

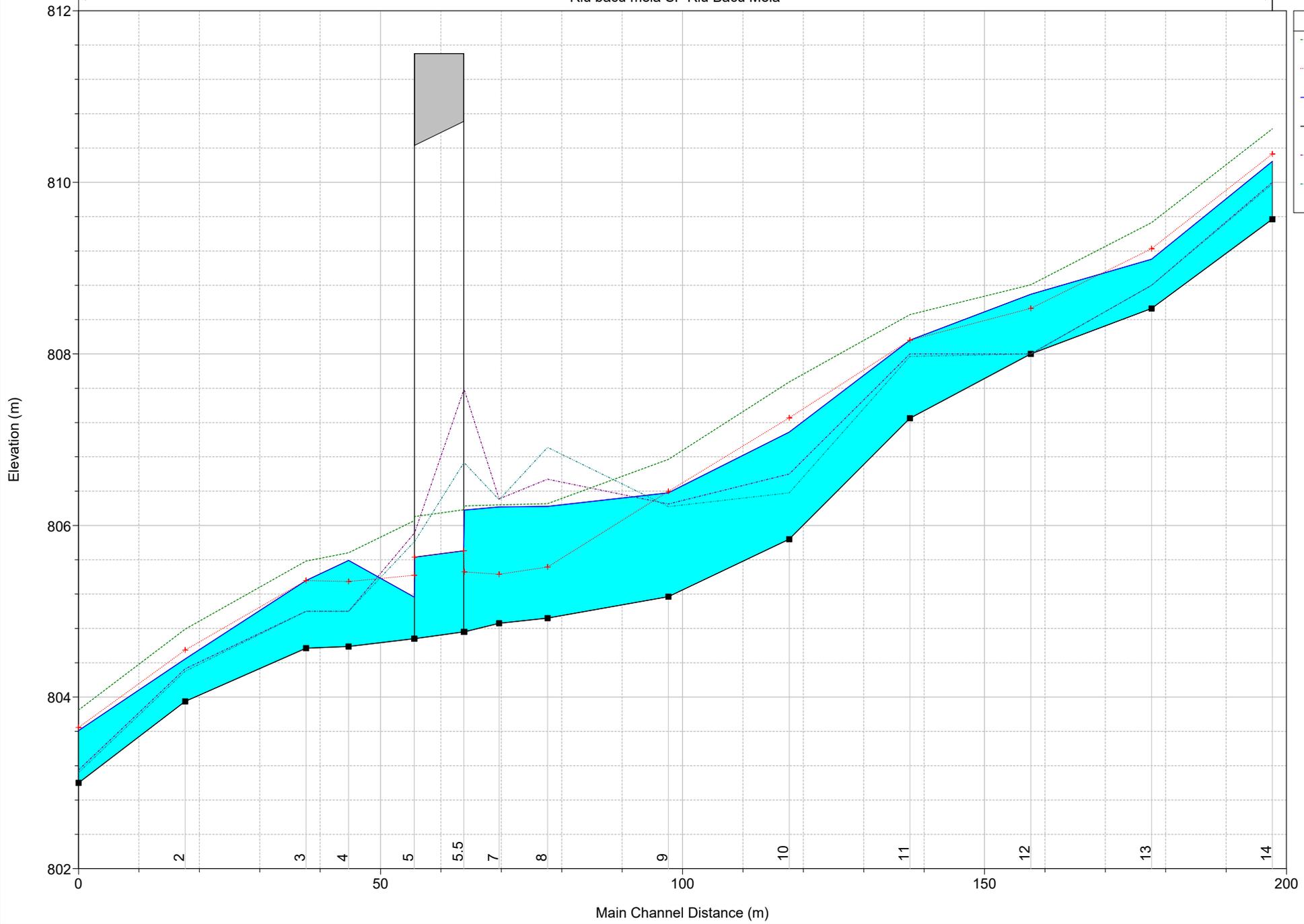
<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 661 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 17 – ELABORAZIONI RIU BACU MELA – ANTE OPERA



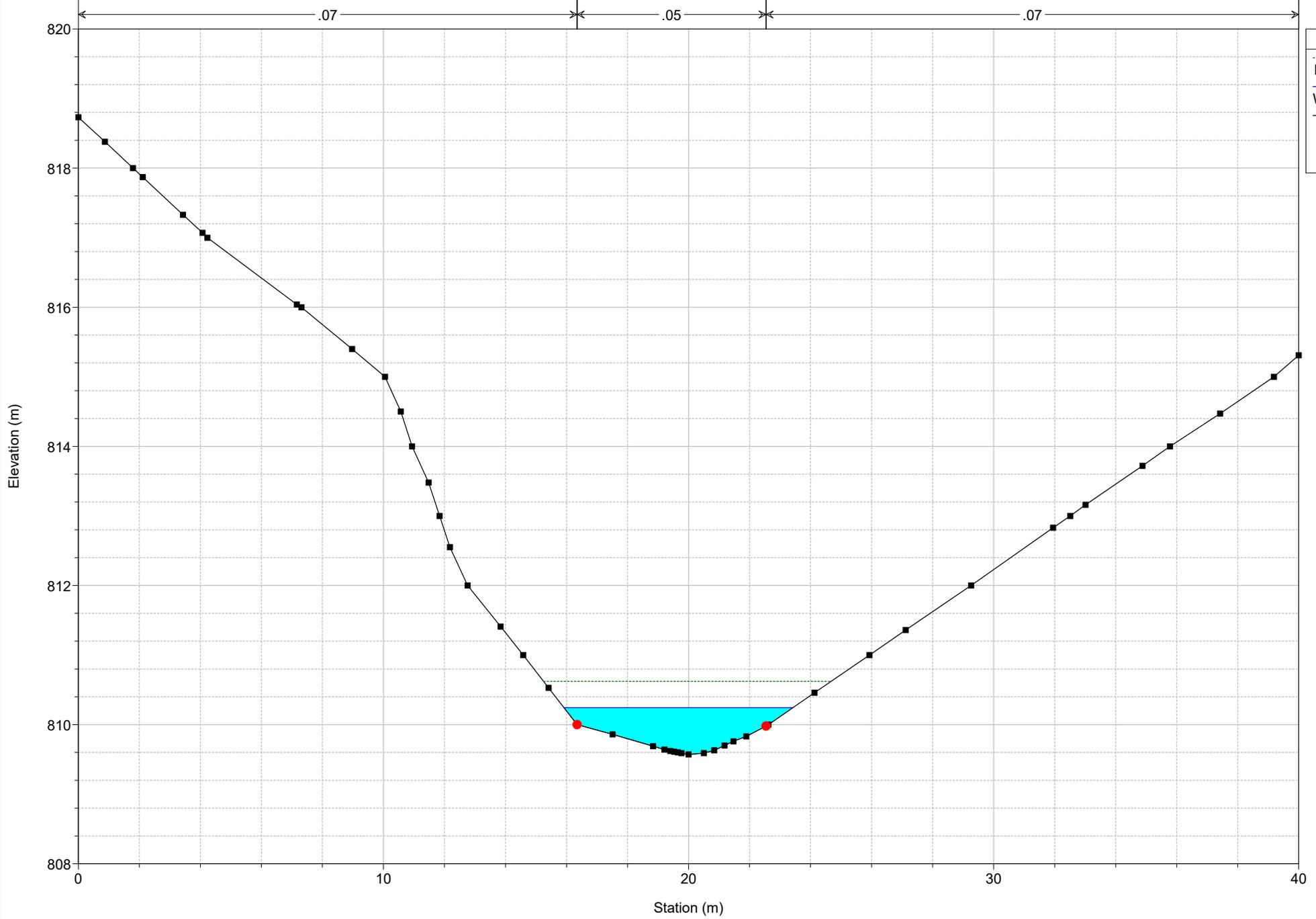
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021

Riu bacu mela SF Riu Bacu Mela



Legend	
EG TR 200	(Green dashed line)
Crit TR 200	(Red dotted line with + markers)
WS TR 200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Purple dash-dot line)
ROB	(Cyan dashed line)

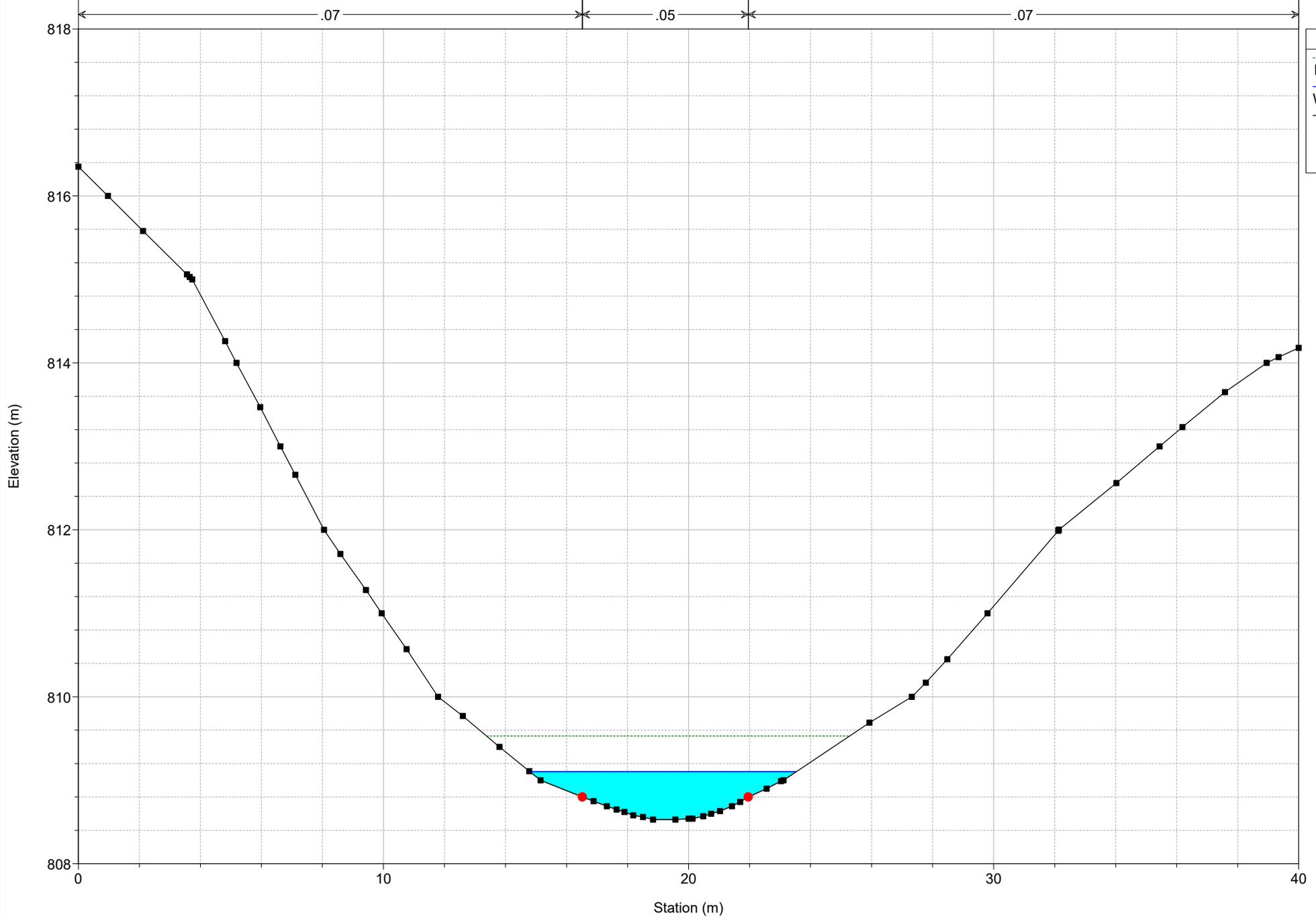
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 14



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

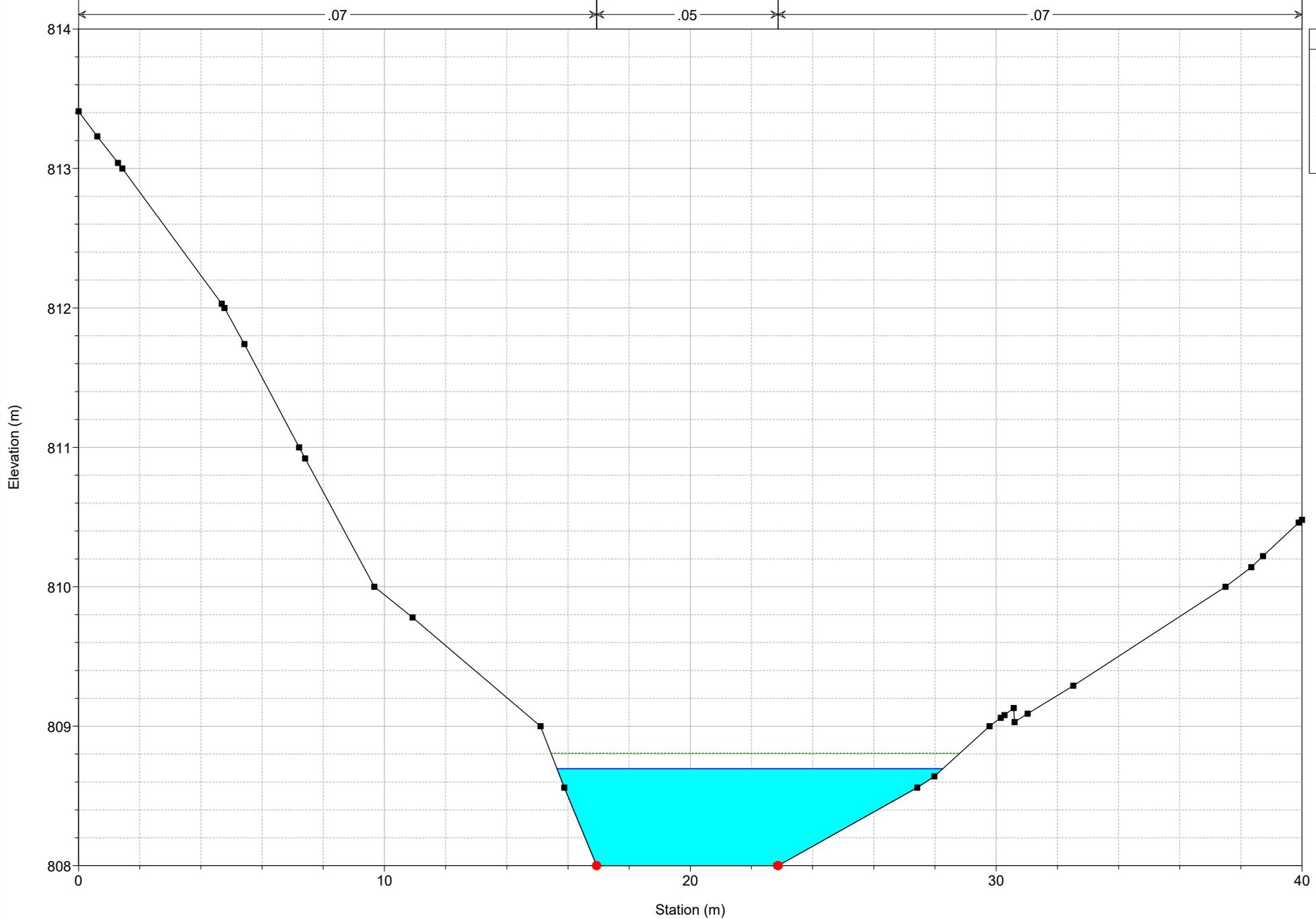
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 13



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

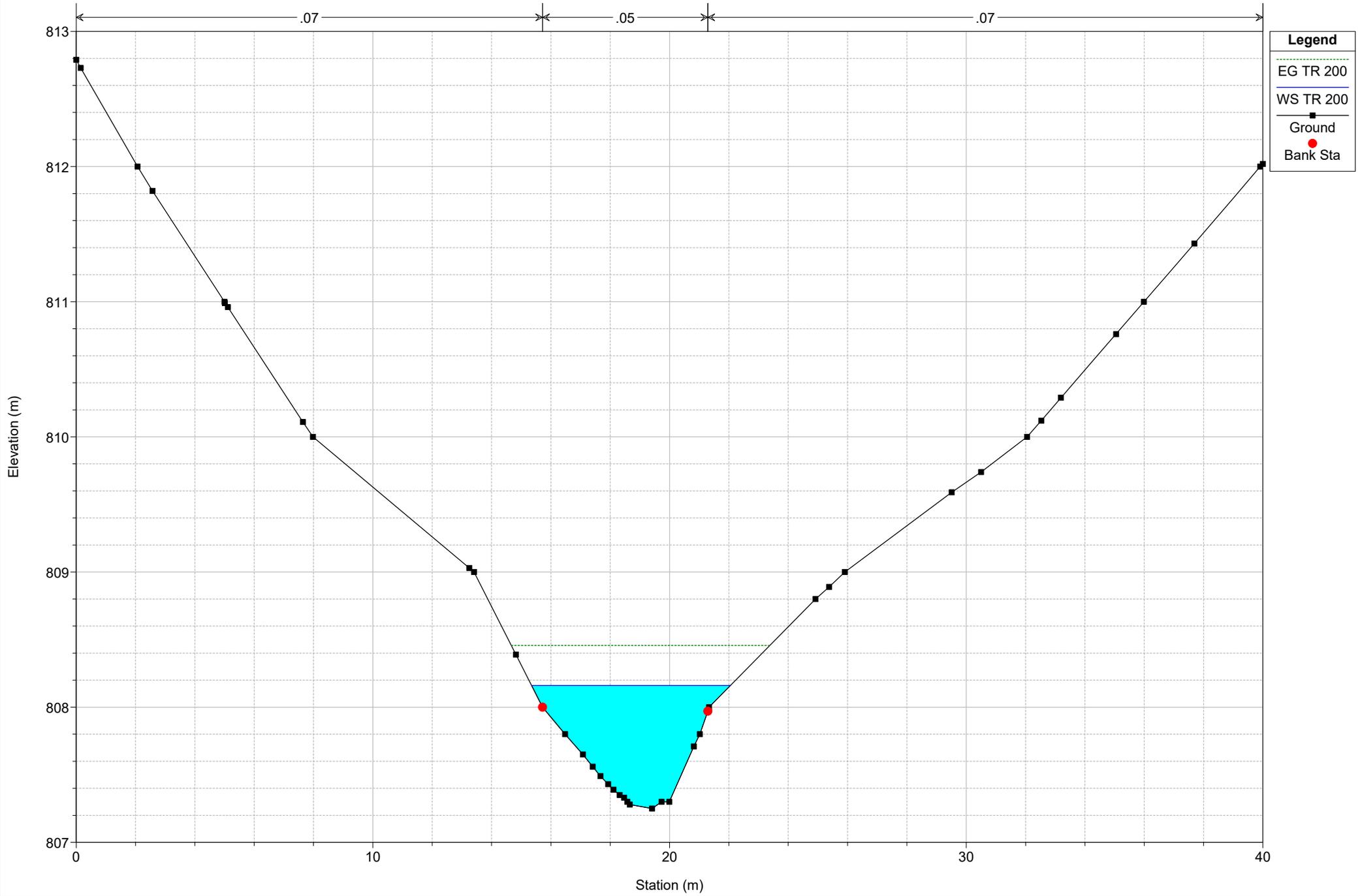
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 12



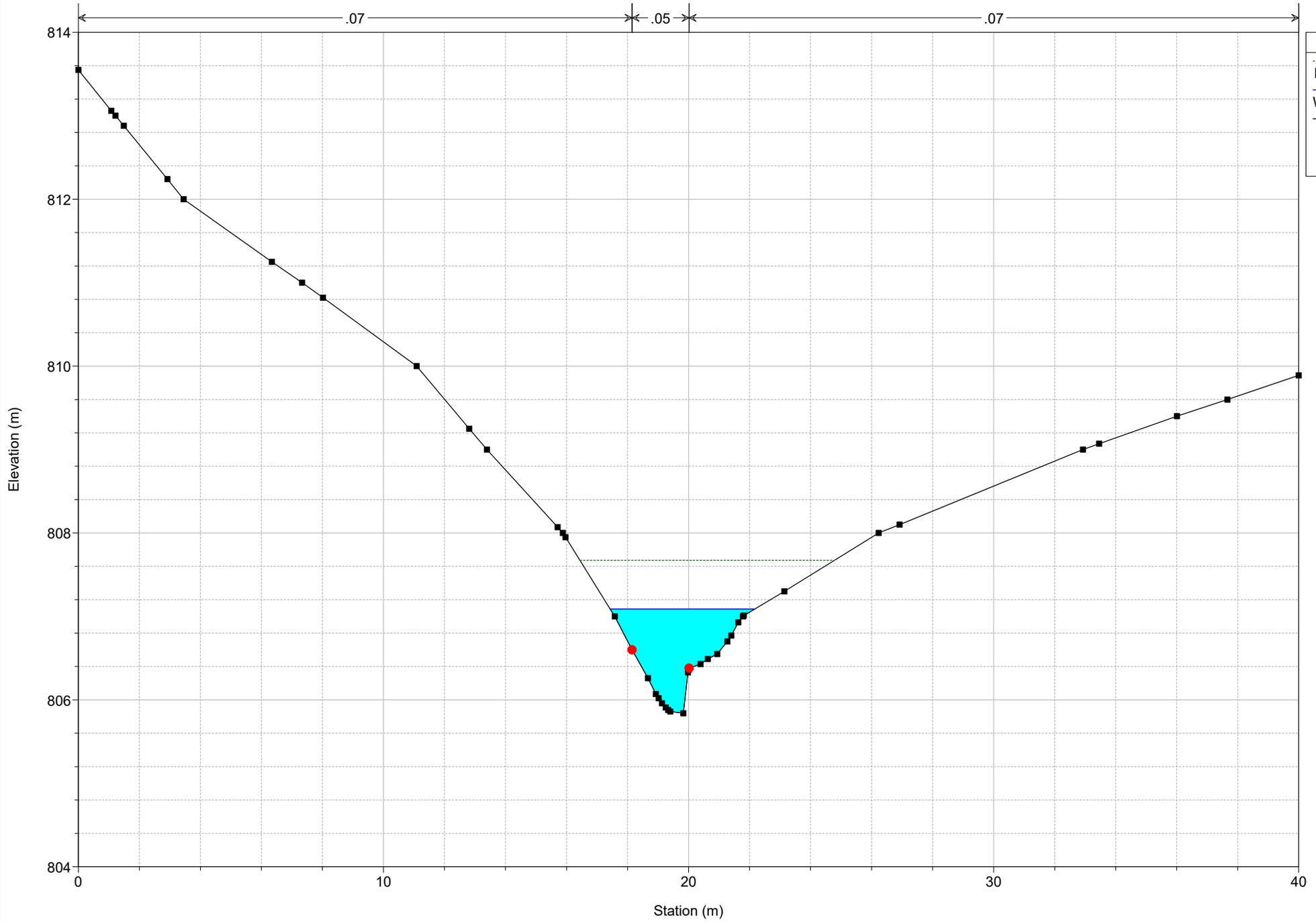
Legend

- EG TR 200 (dashed green line)
- WS TR 200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 11



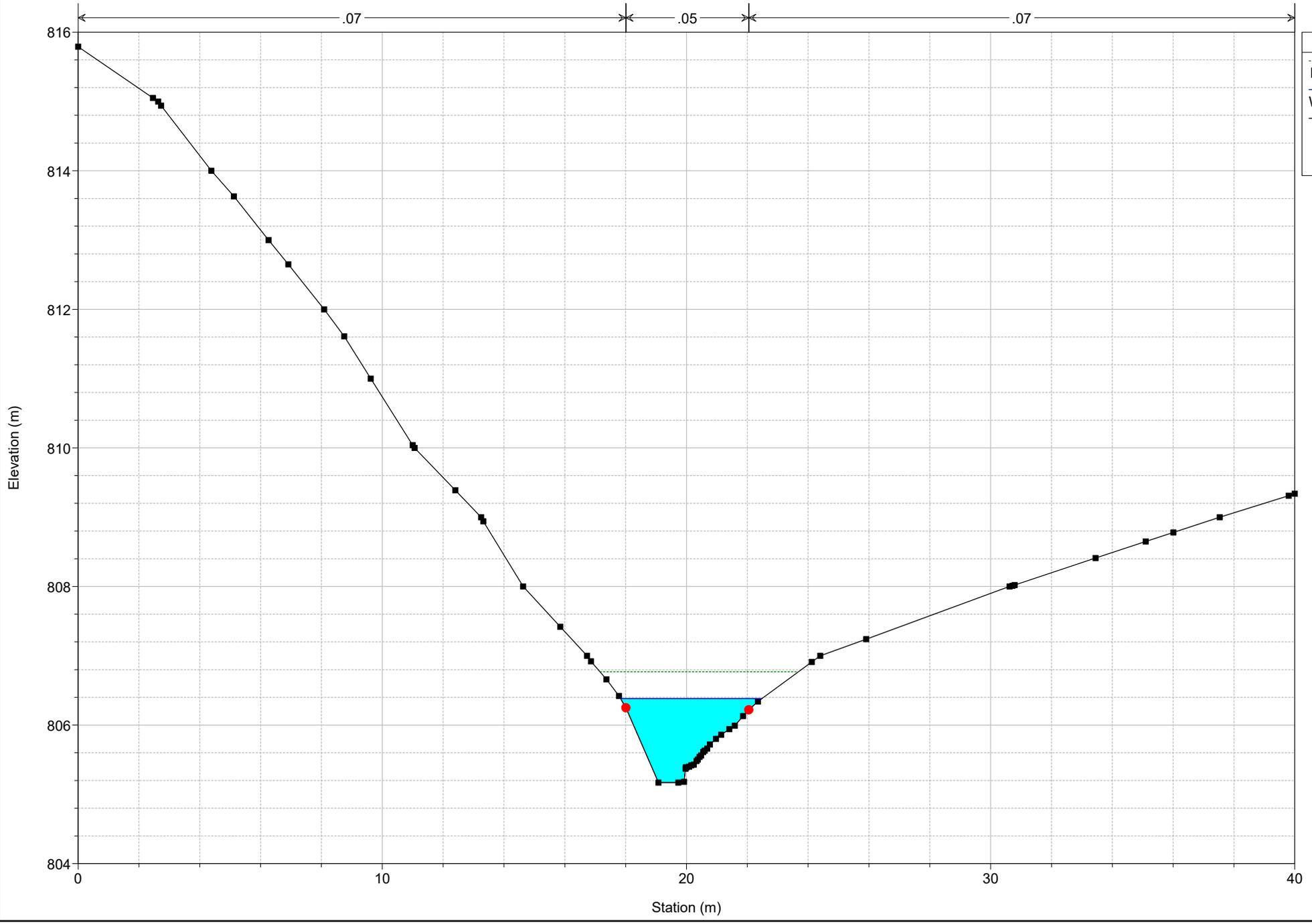
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 10



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 9

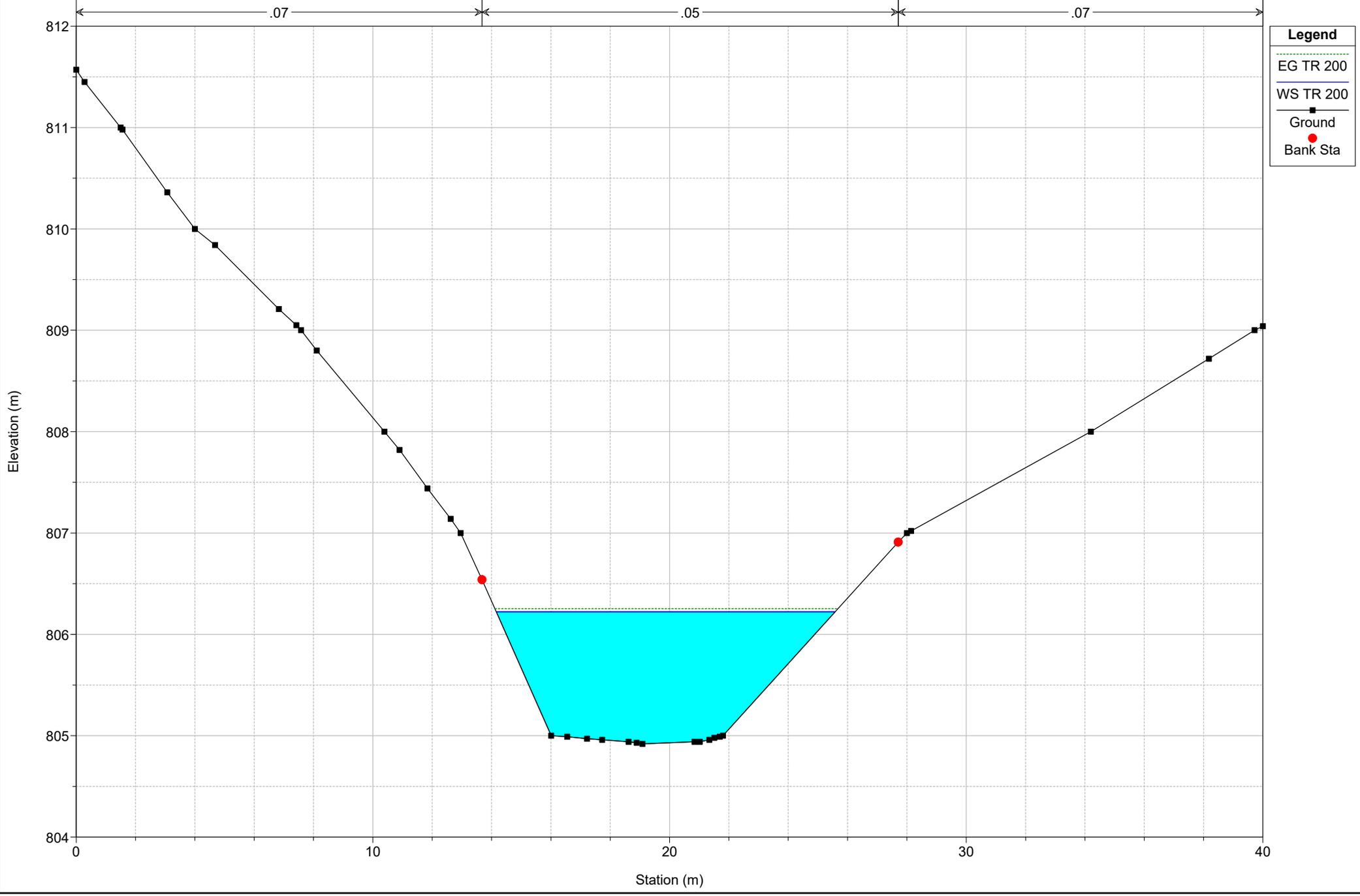


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

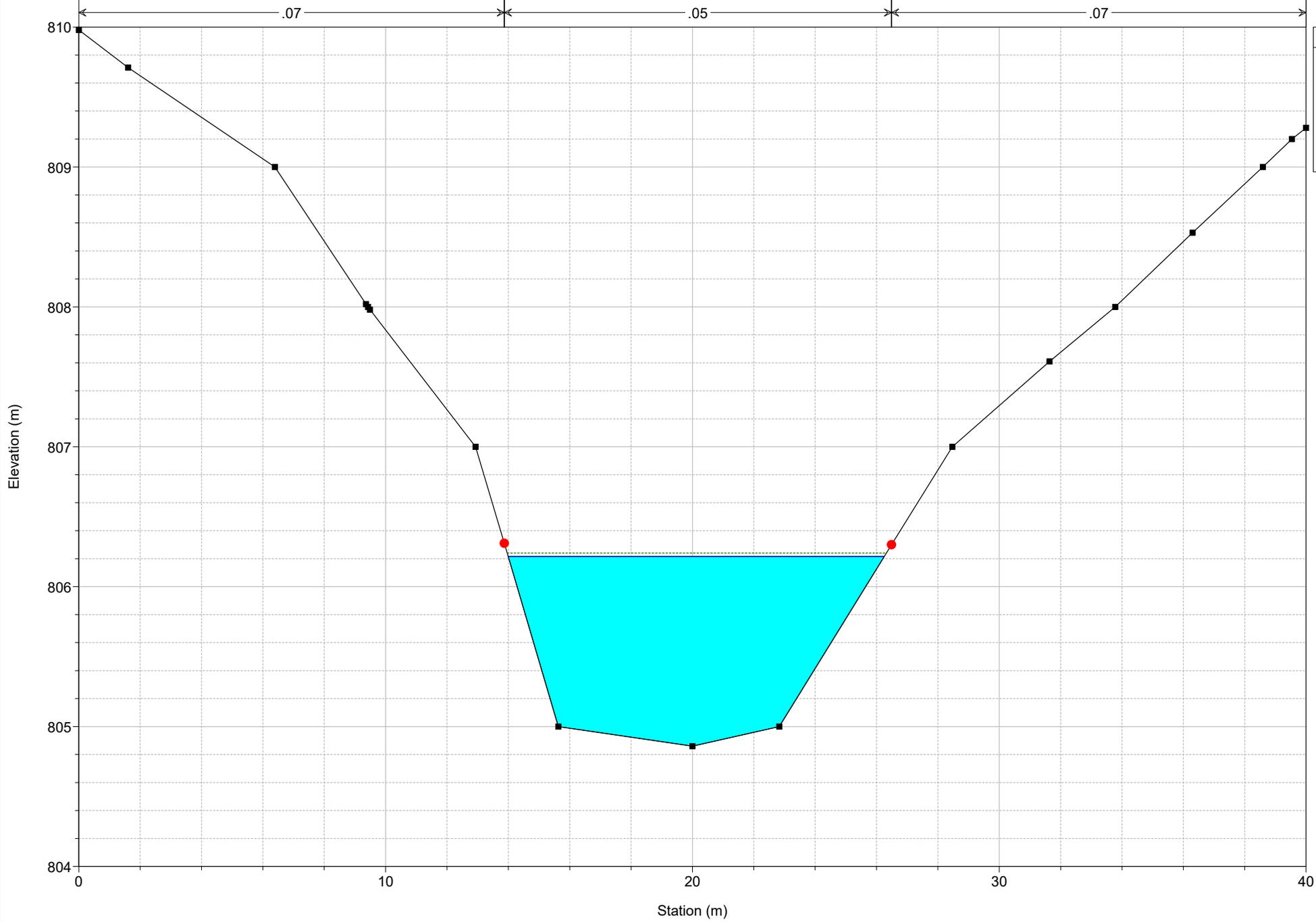
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021

River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 8



Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021

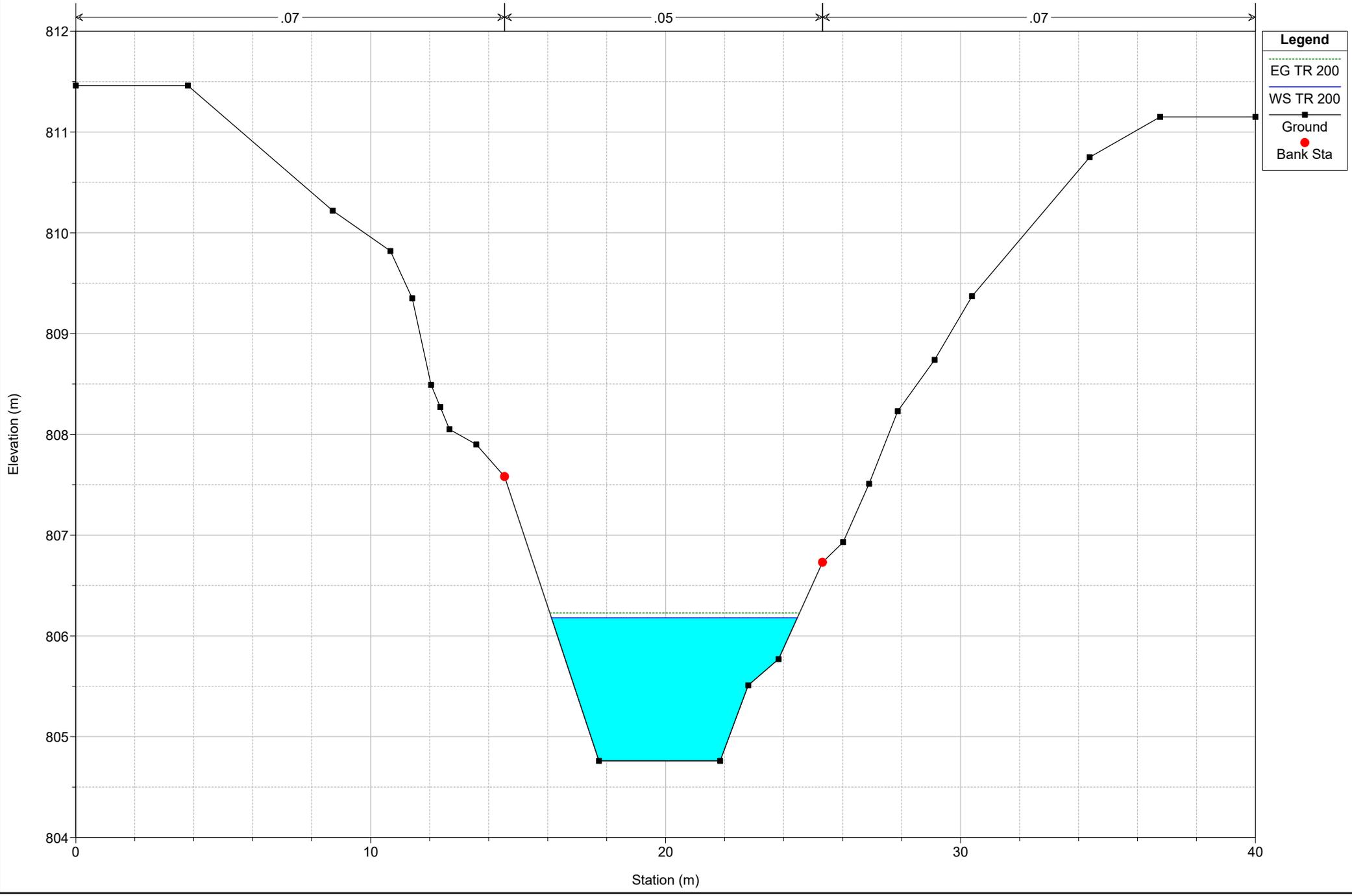
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 7



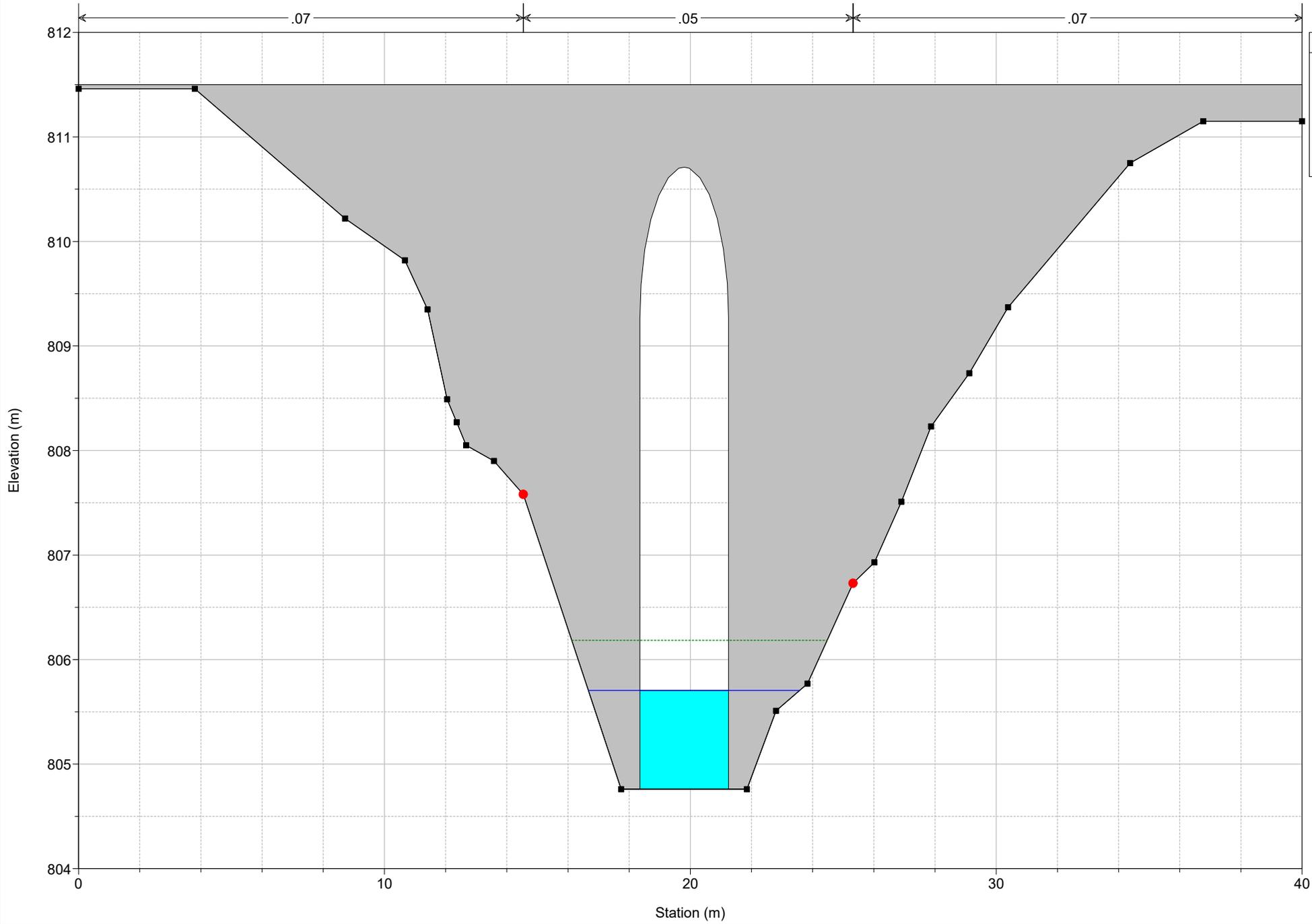
Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 6



Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 5.5 BR

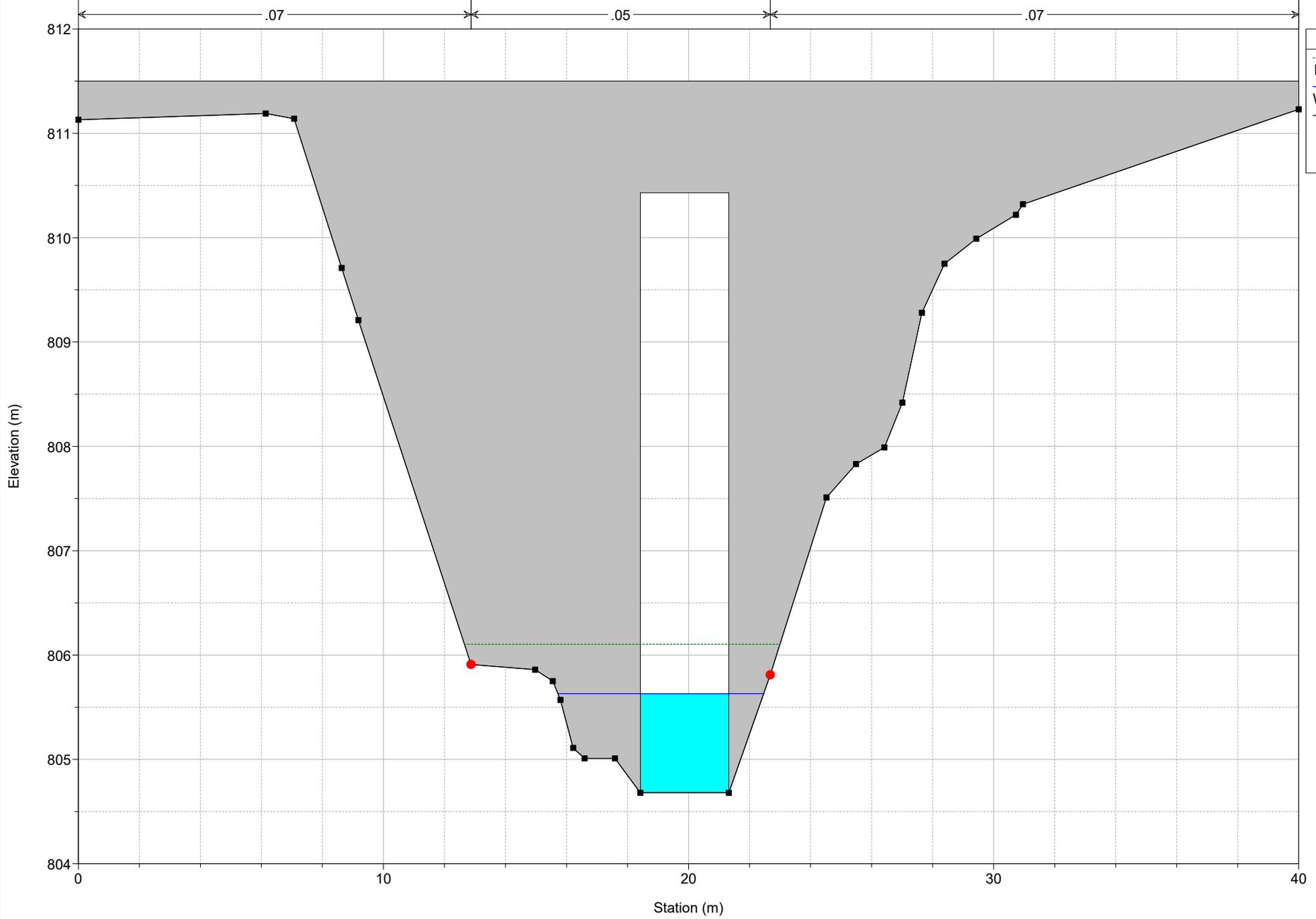


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021

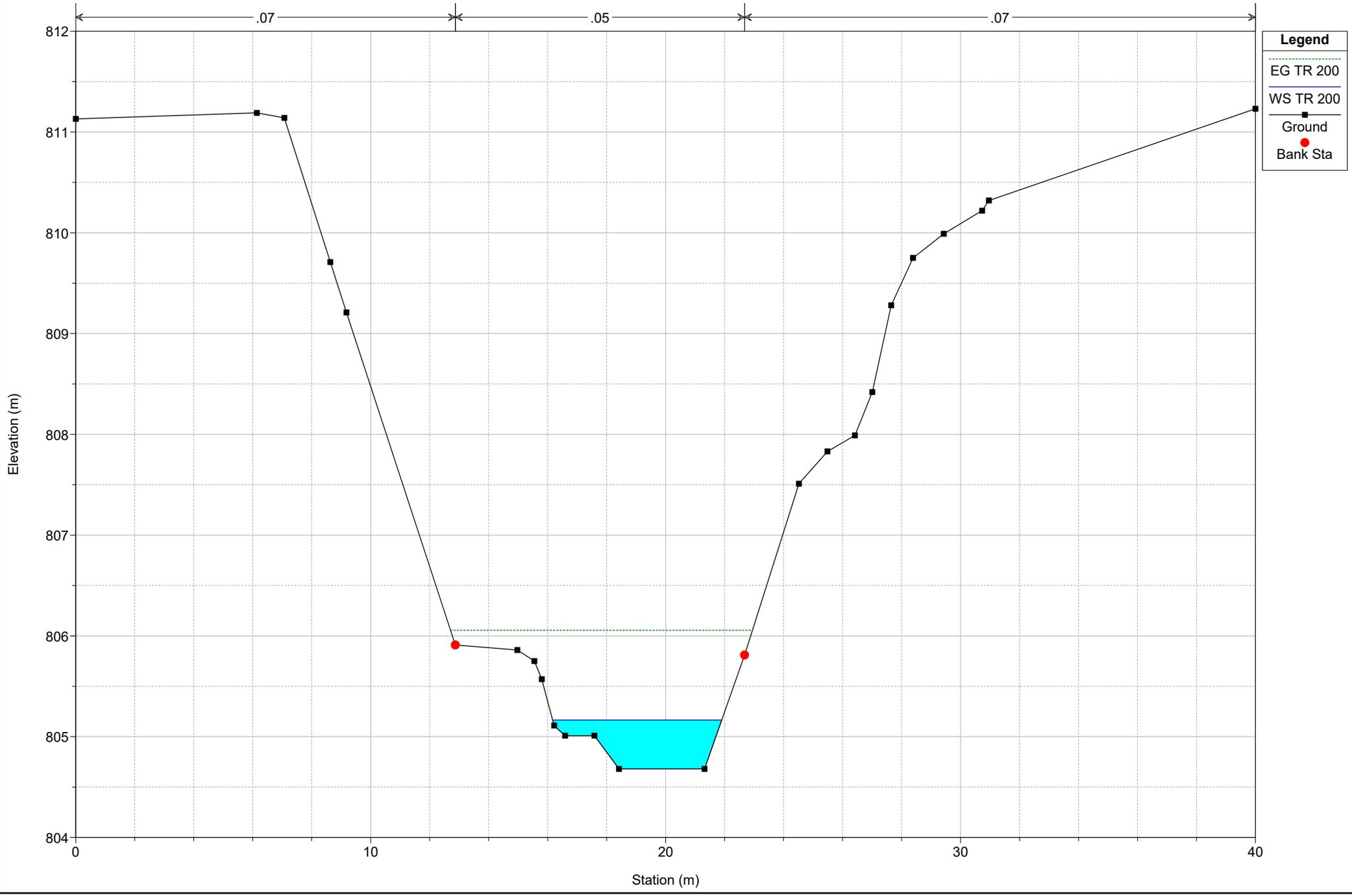
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 5.5 BR



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

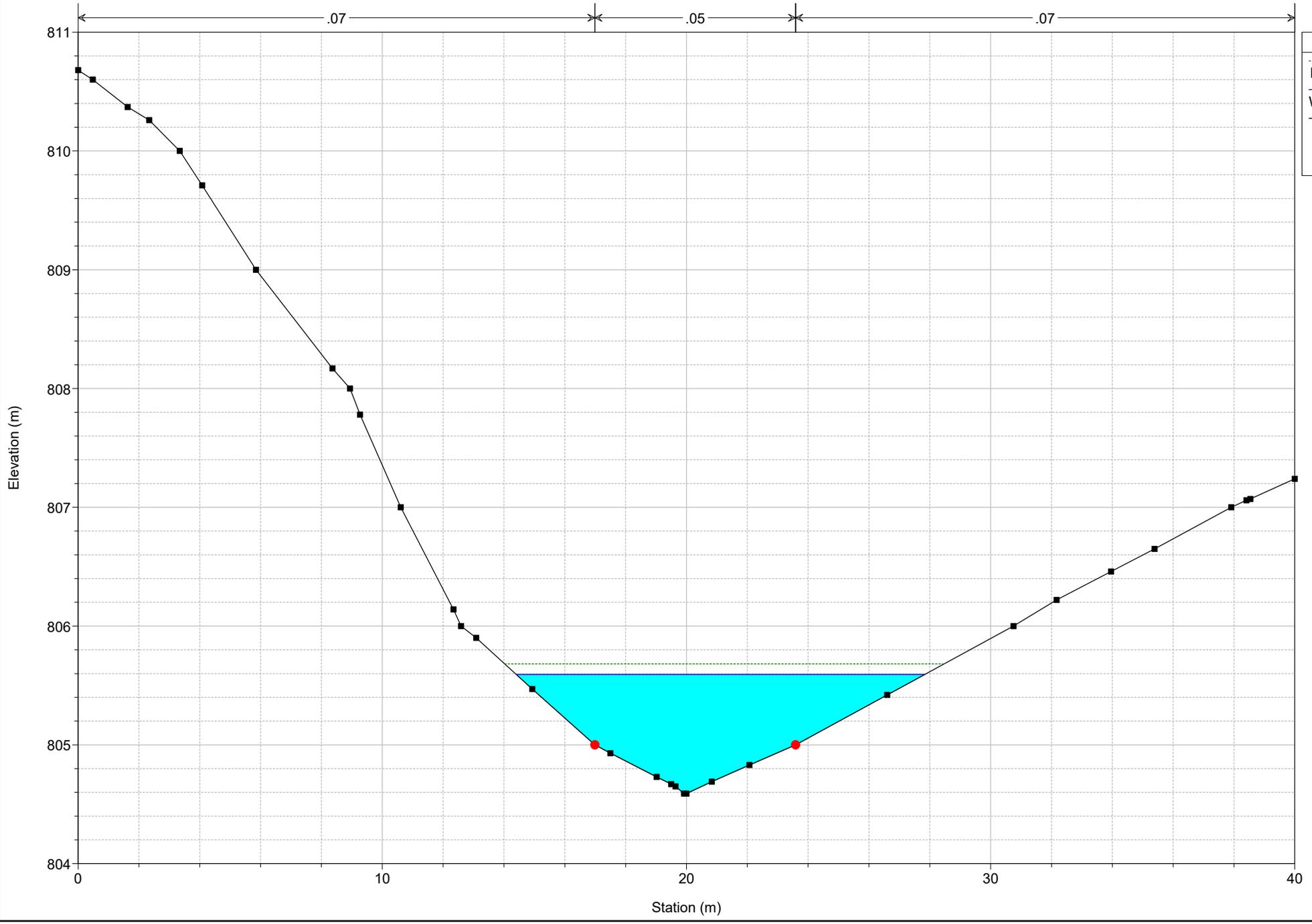
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 5



Legend

- EG TR 200 (dashed green line)
- WS TR 200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

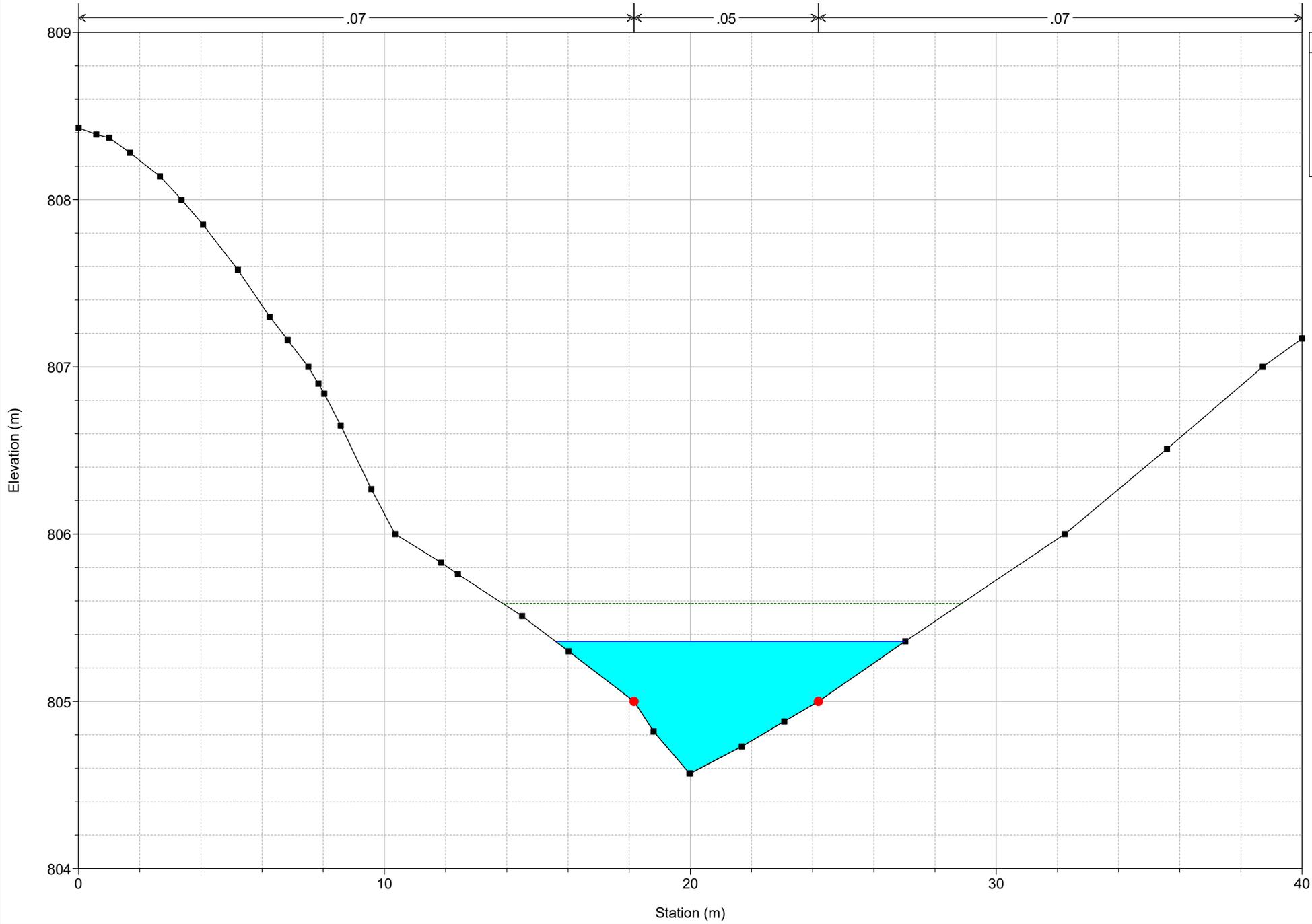
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 4



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

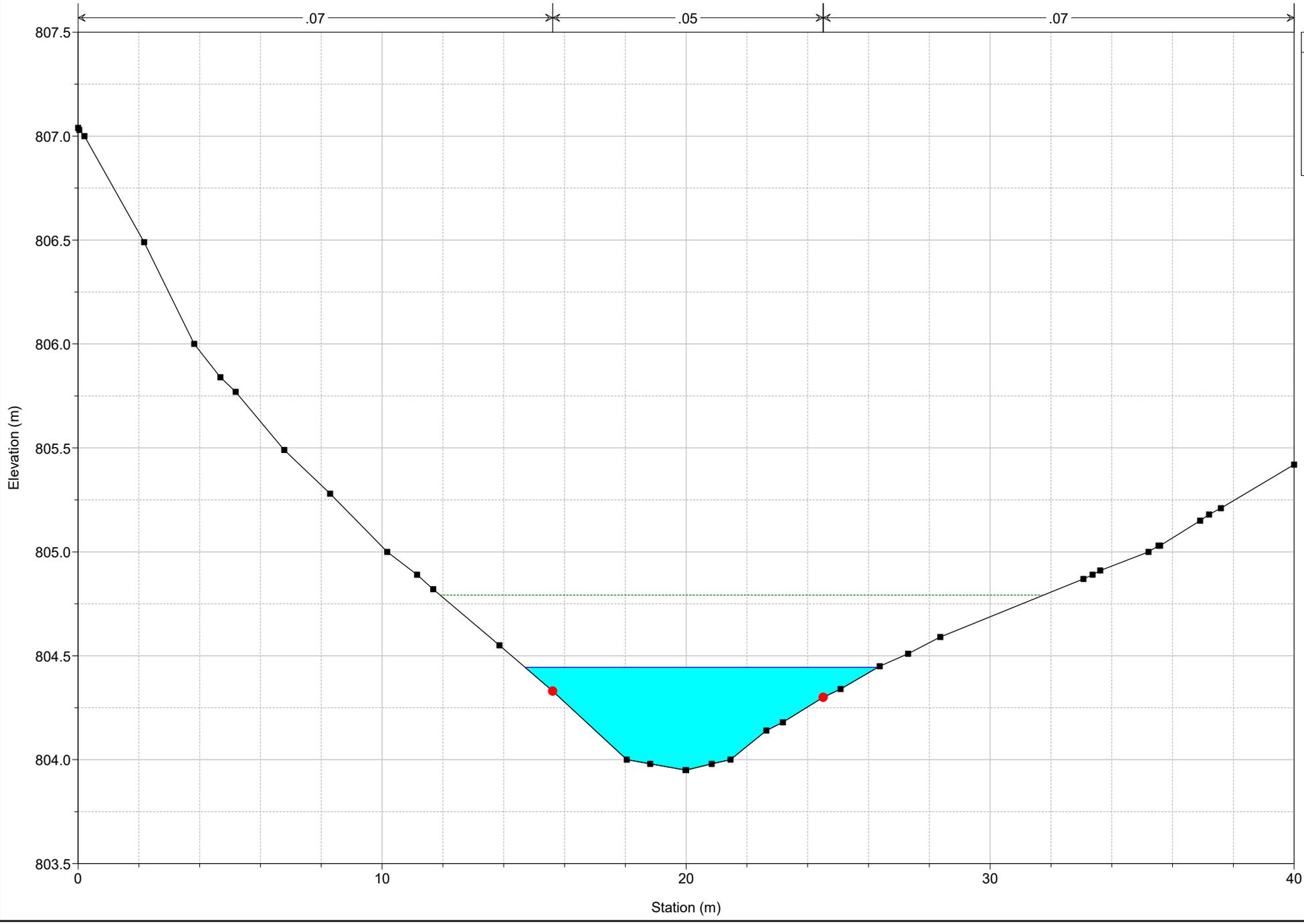
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 3



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

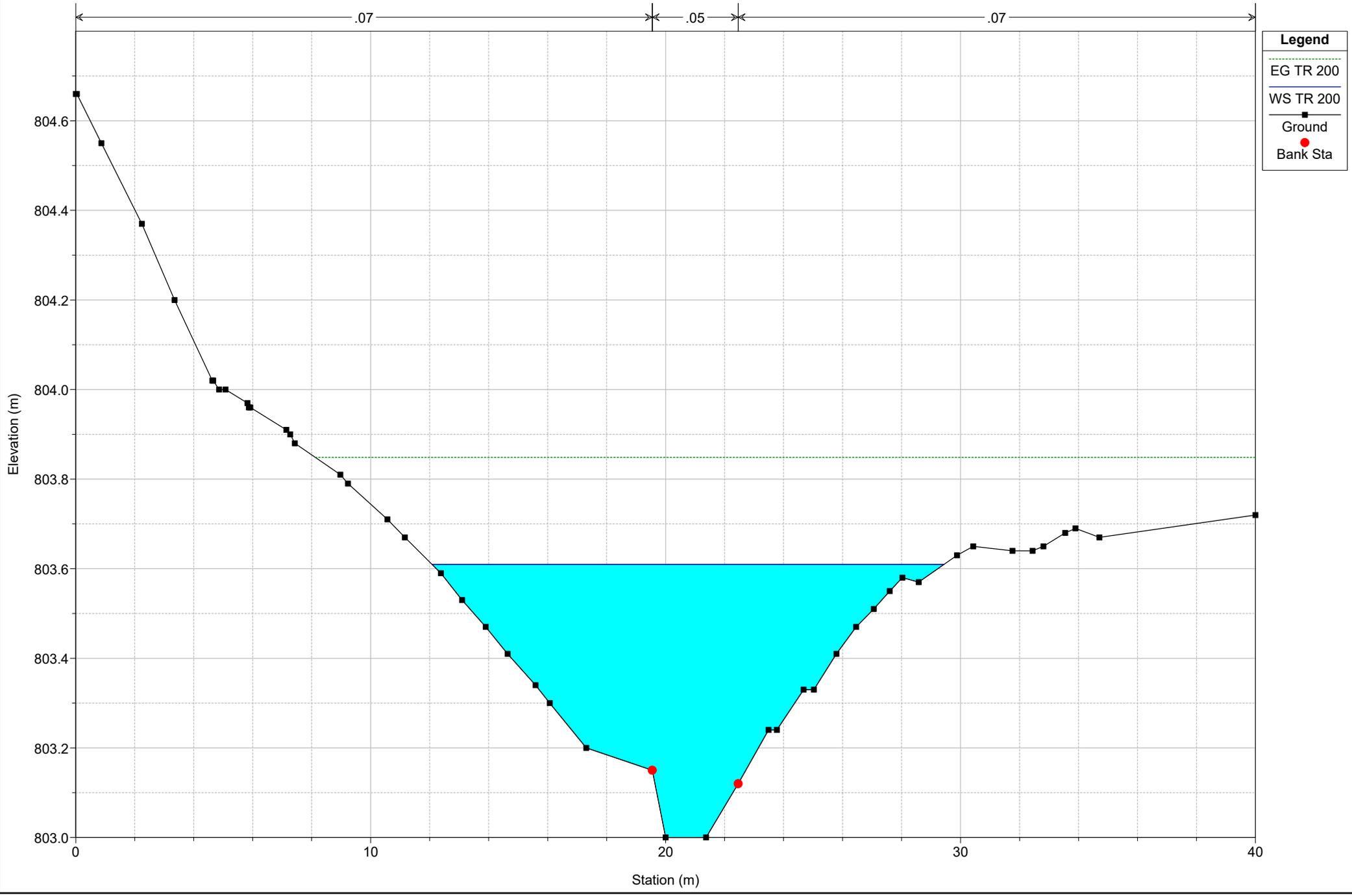
Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 2



Legend

- EG TR 200 (Green dashed line)
- WS TR 200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

Rio Bacu mela Plan: Stato di fatto 6/7/2021
River = Riu bacu mela SF Reach = Riu Bacu Mela RS = 1

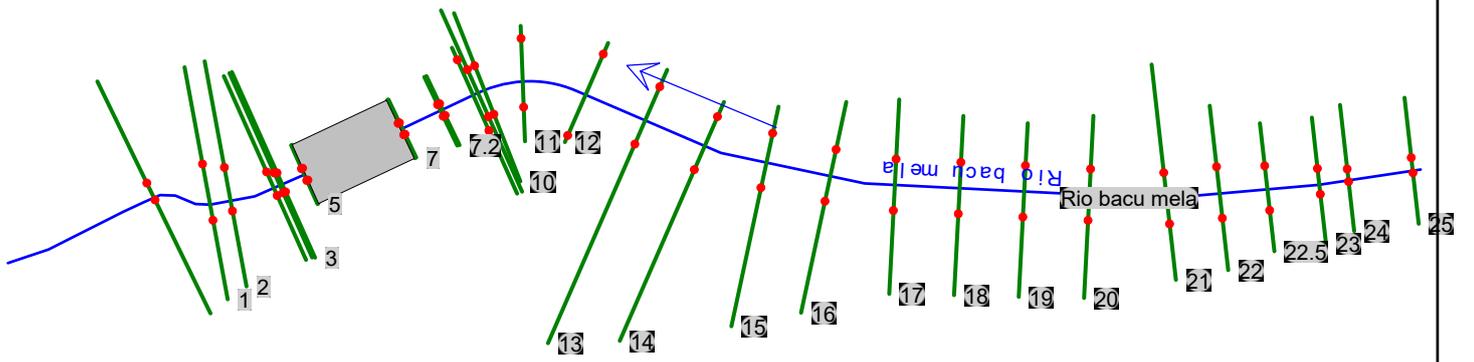


HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: Riu bacu mela SF Reach: Riu Bacu Mela Profile: TR 200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Riu Bacu Mela	14	TR 200	8.40	809.57	810.24	810.33	810.62	0.050010	2.75	3.18	7.50	1.26
Riu Bacu Mela	13	TR 200	8.40	808.53	809.10	809.23	809.53	0.059453	2.98	3.17	8.73	1.37
Riu Bacu Mela	12	TR 200	8.40	808.00	808.70	808.53	808.81	0.010565	1.61	6.53	12.62	0.62
Riu Bacu Mela	11	TR 200	8.40	807.25	808.16	808.16	808.46	0.029395	2.42	3.55	6.70	0.98
Riu Bacu Mela	10	TR 200	8.40	805.84	807.09	807.26	807.67	0.050693	3.69	2.87	4.74	1.19
Riu Bacu Mela	9	TR 200	8.40	805.17	806.38	806.40	806.77	0.035689	2.77	3.07	4.64	1.02
Riu Bacu Mela	8	TR 200	8.40	804.92	806.22	805.52	806.25	0.001740	0.78	10.80	11.42	0.26
Riu Bacu Mela	7	TR 200	8.40	804.86	806.22	805.43	806.24	0.001226	0.68	12.34	12.26	0.22
Riu Bacu Mela	6	TR 200	8.40	804.76	806.18	805.46	806.23	0.002585	0.97	8.66	8.34	0.30
Riu Bacu Mela	5.5	Bridge										
Riu Bacu Mela	5	TR 200	8.40	804.68	805.17	805.42	806.06	0.188171	4.18	2.01	5.73	2.25
Riu Bacu Mela	4	TR 200	8.40	804.59	805.59	805.35	805.68	0.006744	1.40	7.27	13.43	0.50
Riu Bacu Mela	3	TR 200	8.40	804.57	805.36	805.36	805.59	0.025038	2.19	4.48	11.43	0.92
Riu Bacu Mela	2	TR 200	8.40	803.95	804.44	804.55	804.79	0.069357	2.63	3.34	11.61	1.41
Riu Bacu Mela	1	TR 200	8.40	803.00	803.61	803.65	803.85	0.039847	2.74	5.11	17.36	1.15

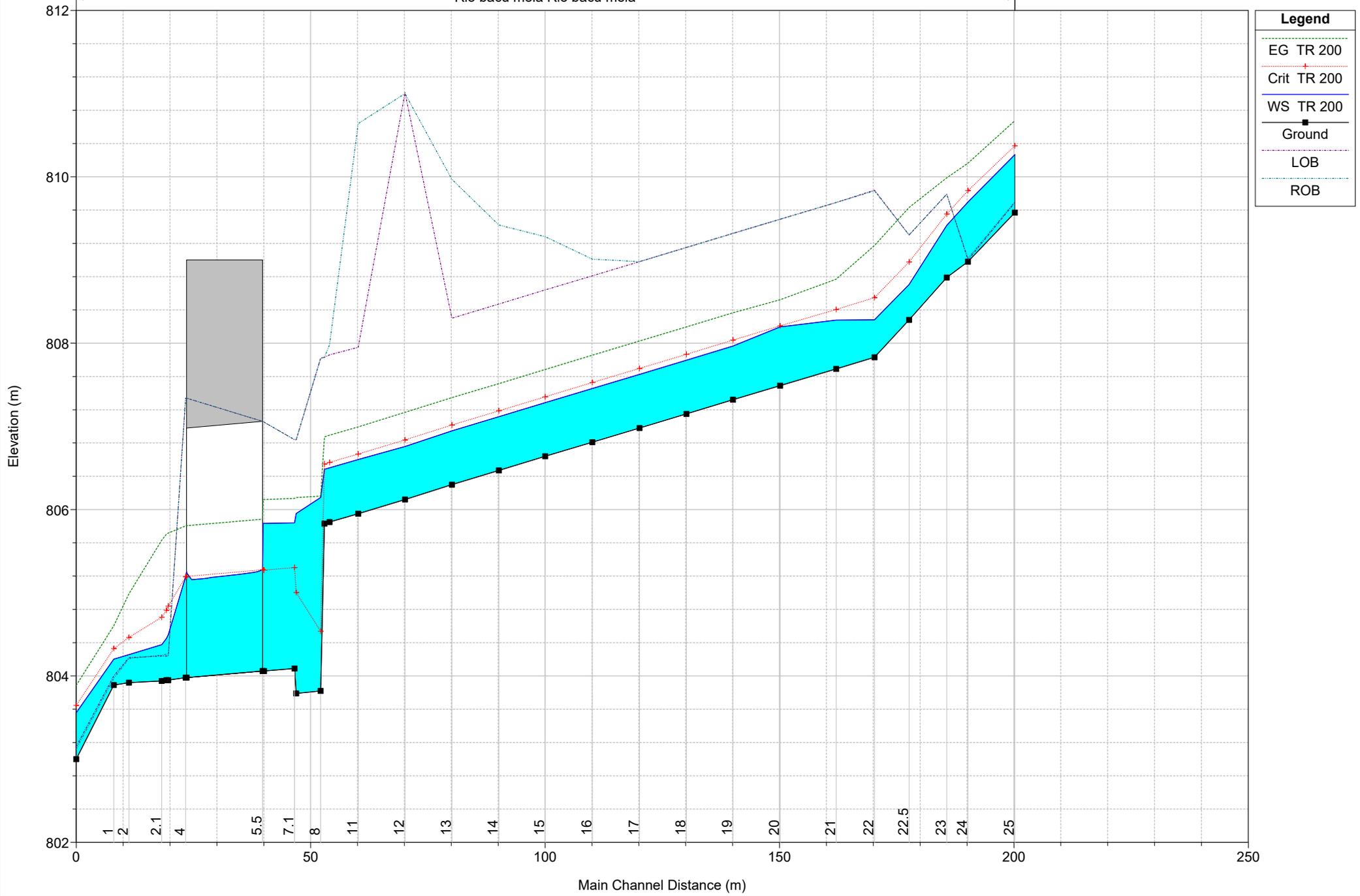
<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 681 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 18 – ELABORAZIONI RIU BACU MELA – POST OPERA



Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

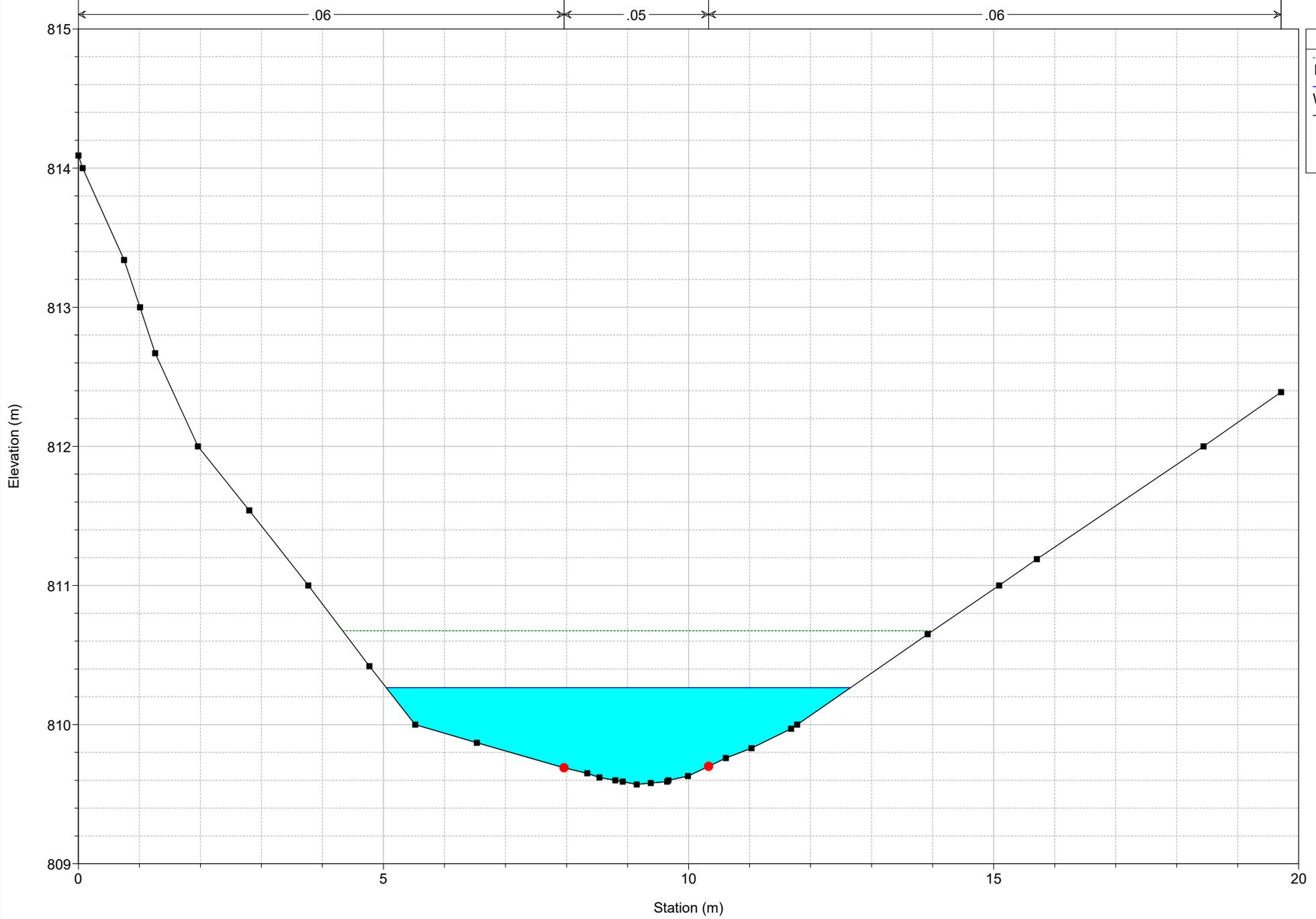
Rio bacu mela Rio bacu mela



Legend	
EG TR 200	(Green dashed line)
Crit TR 200	(Red dotted line with crosses)
WS TR 200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with squares)
LOB	(Purple dashed line)
ROB	(Cyan dashed line)

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 25

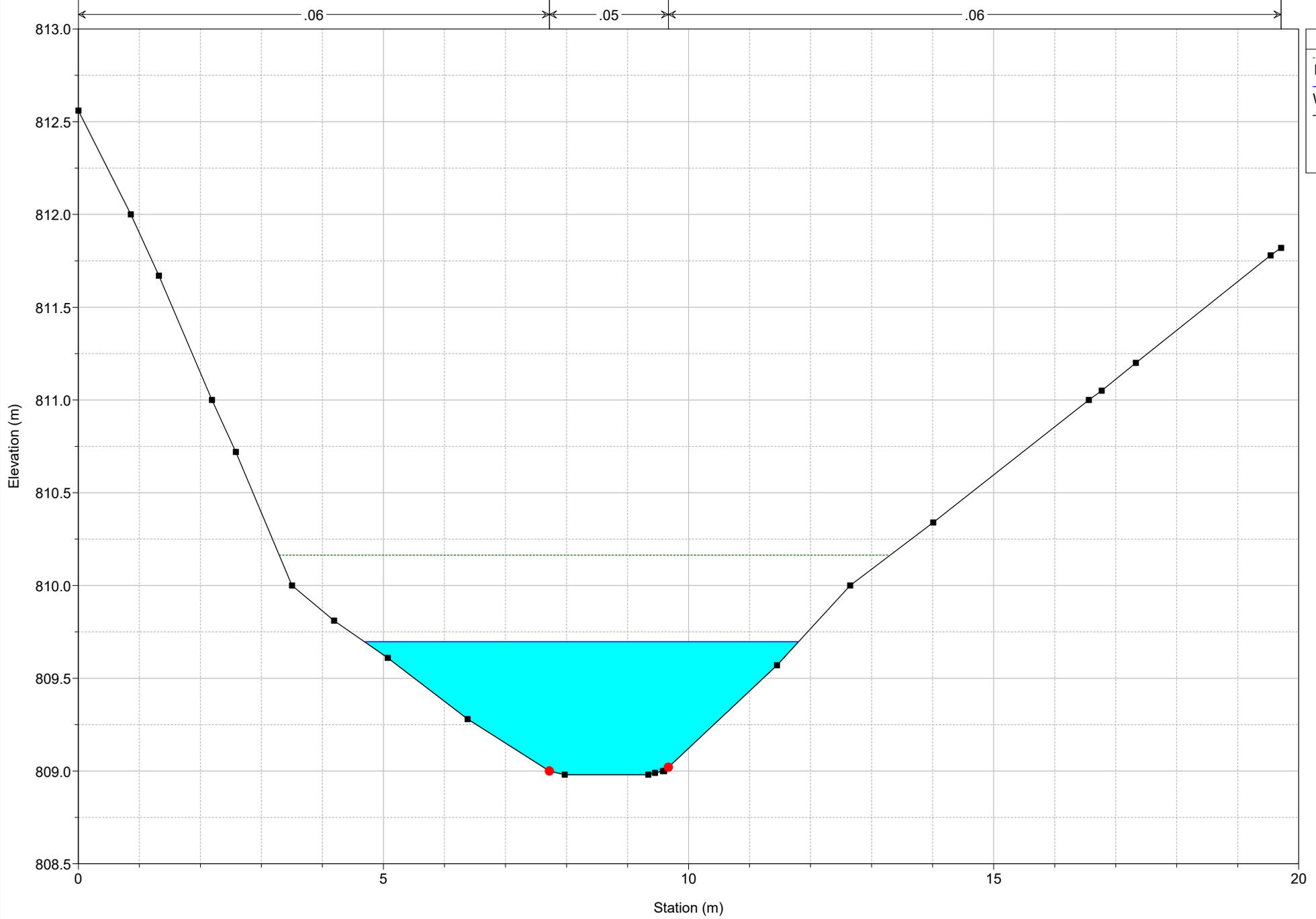


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 24

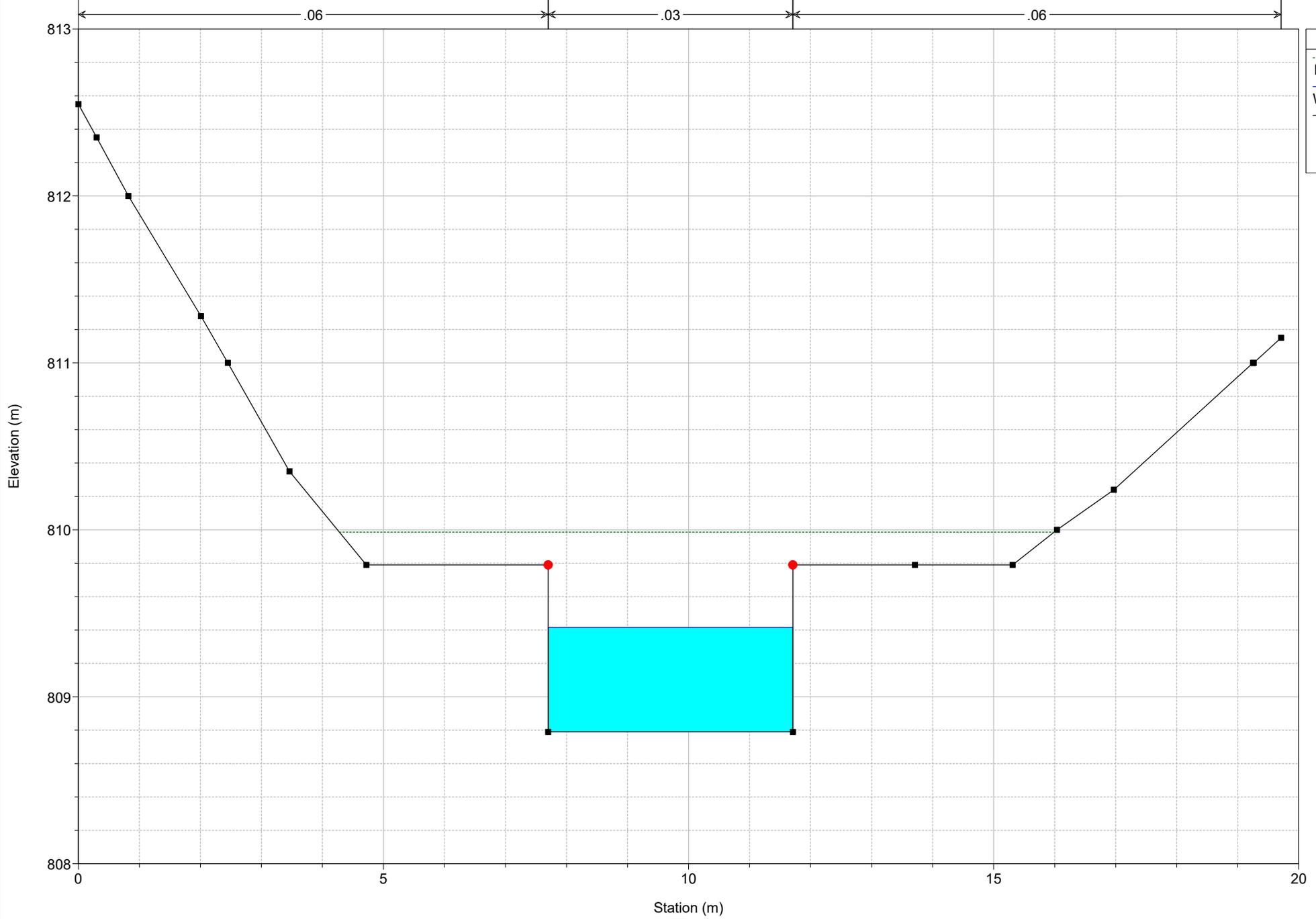


Legend

- EG TR 200 (dotted green line)
- WS TR 200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red circle)

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 23

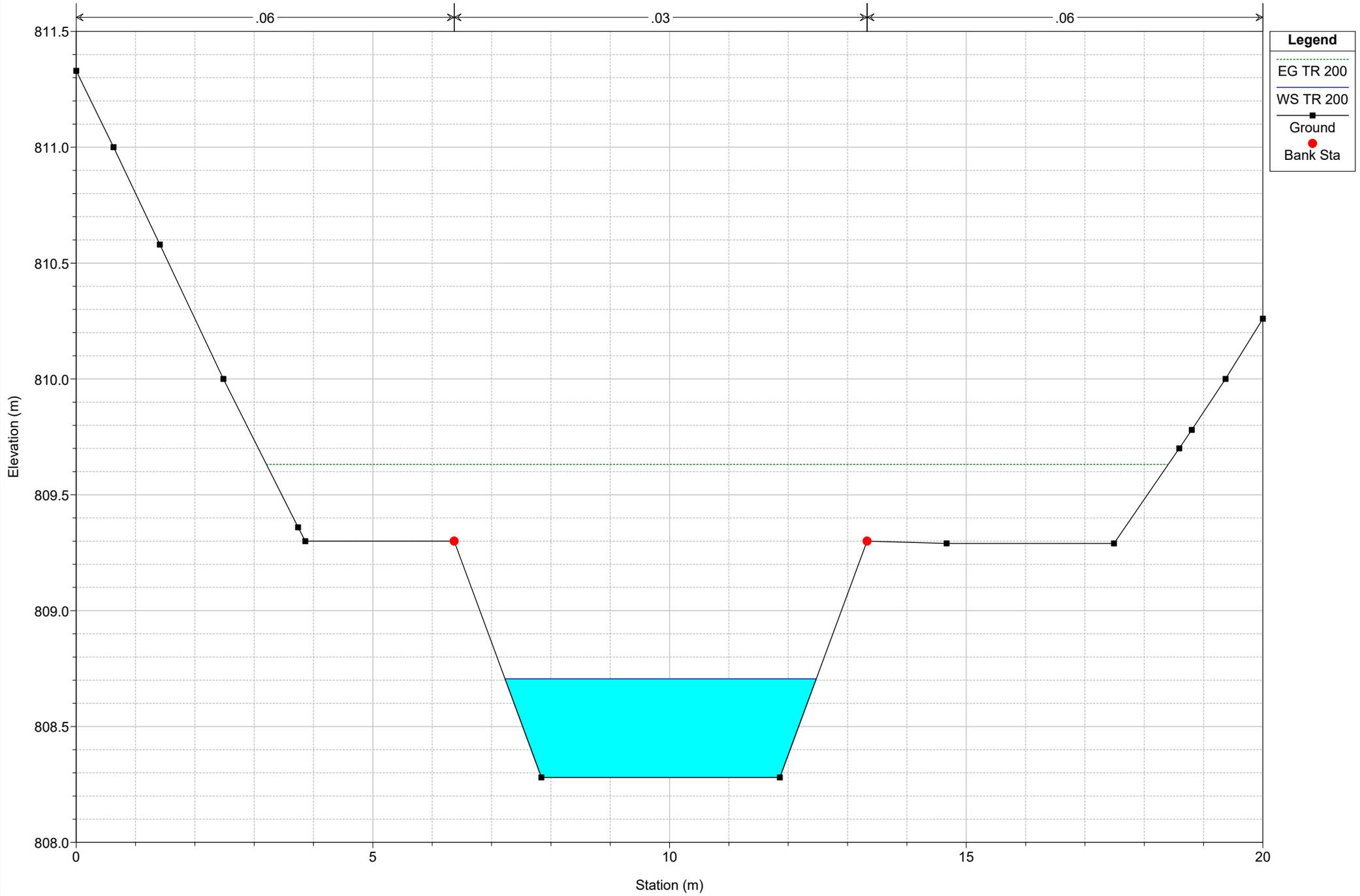


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

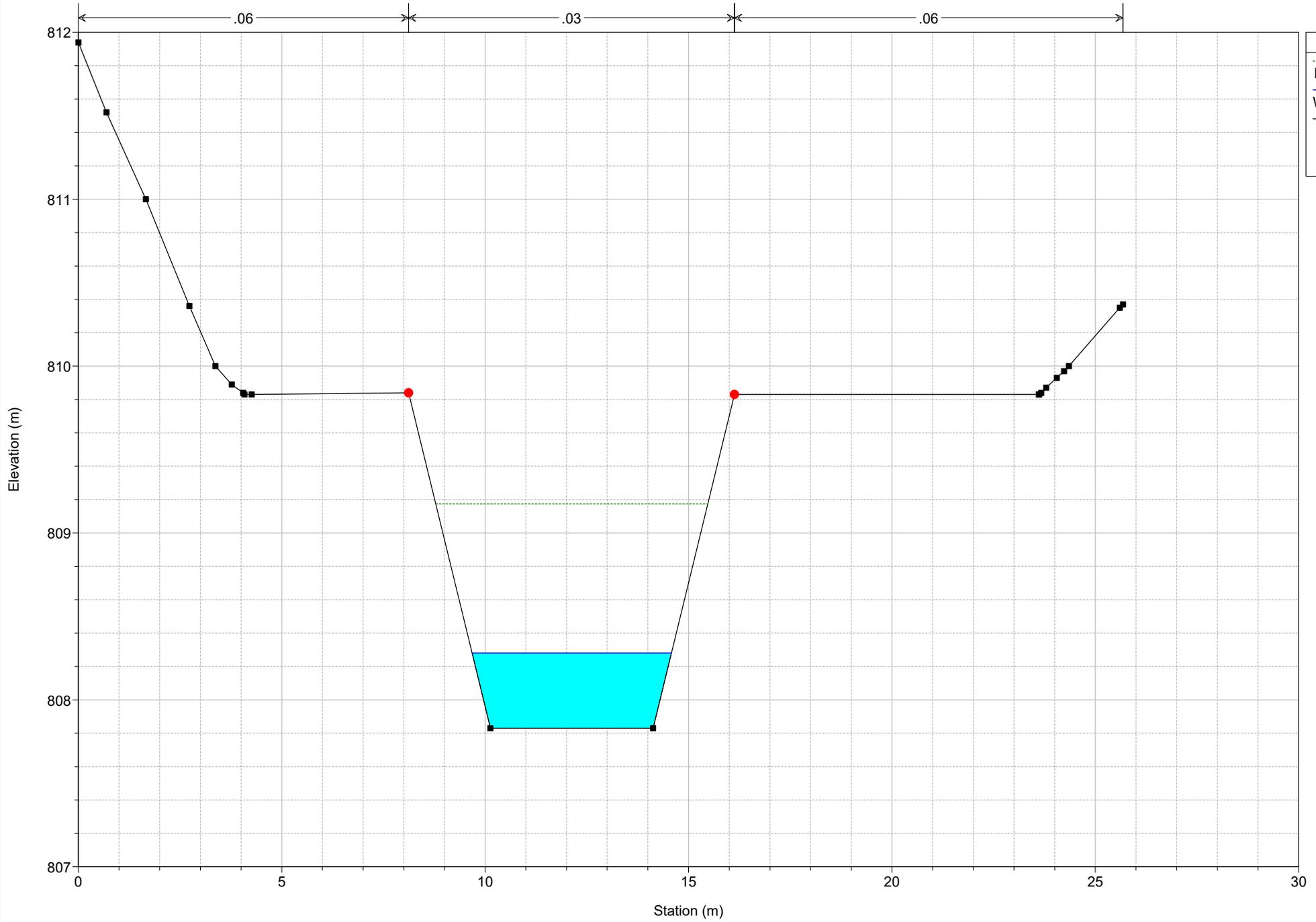
Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 22.5



Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 22

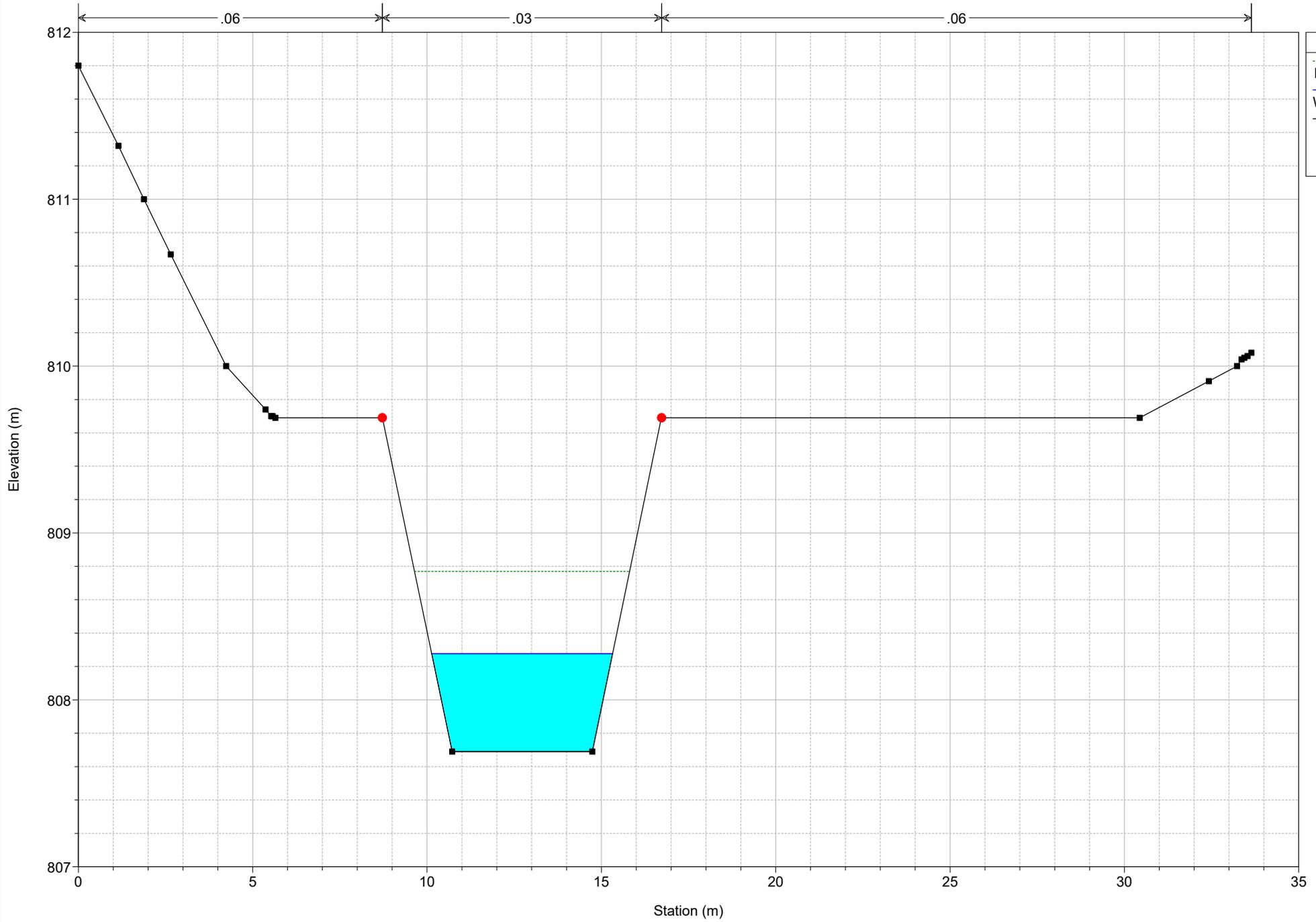


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 21

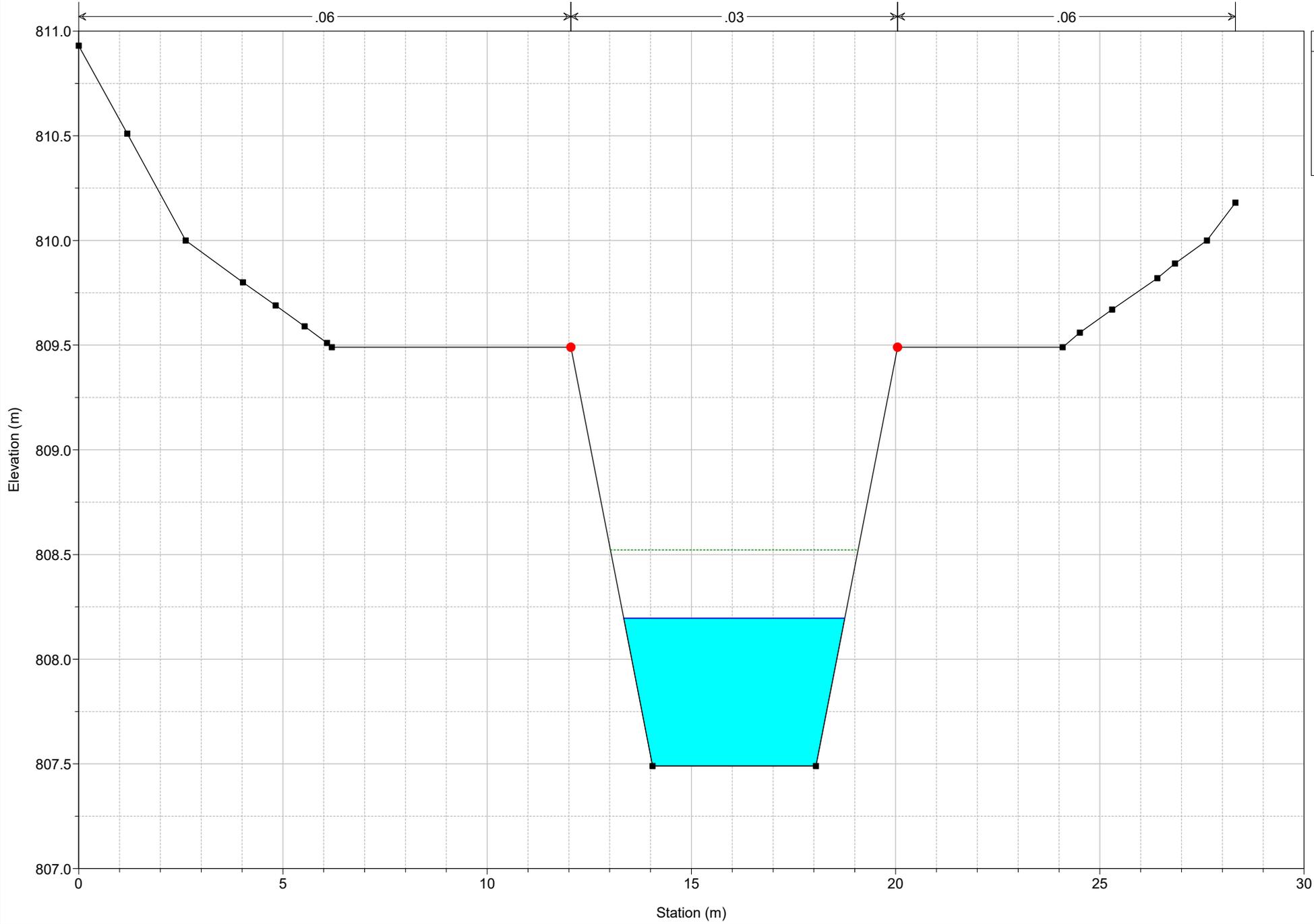


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 20

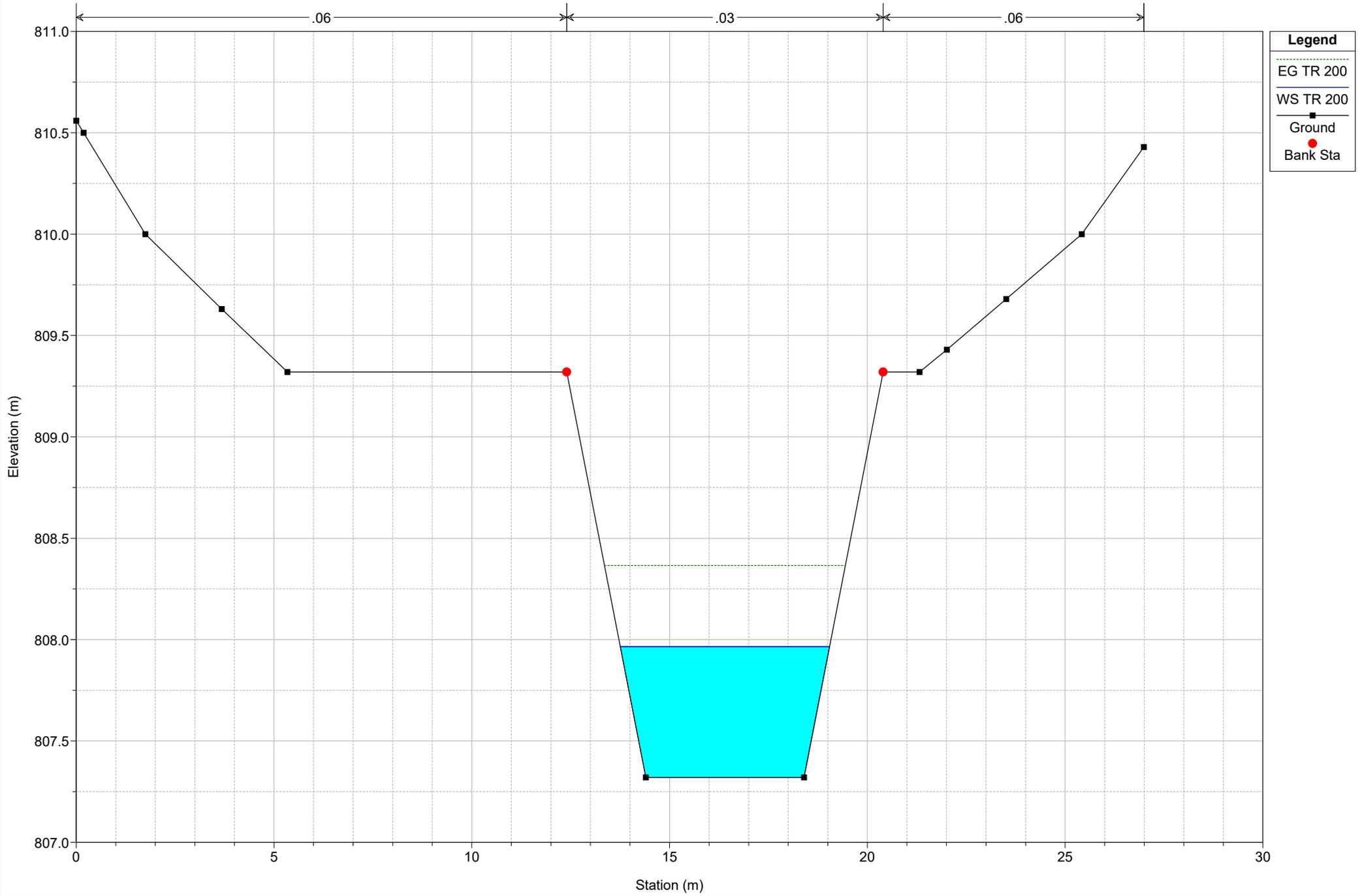


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

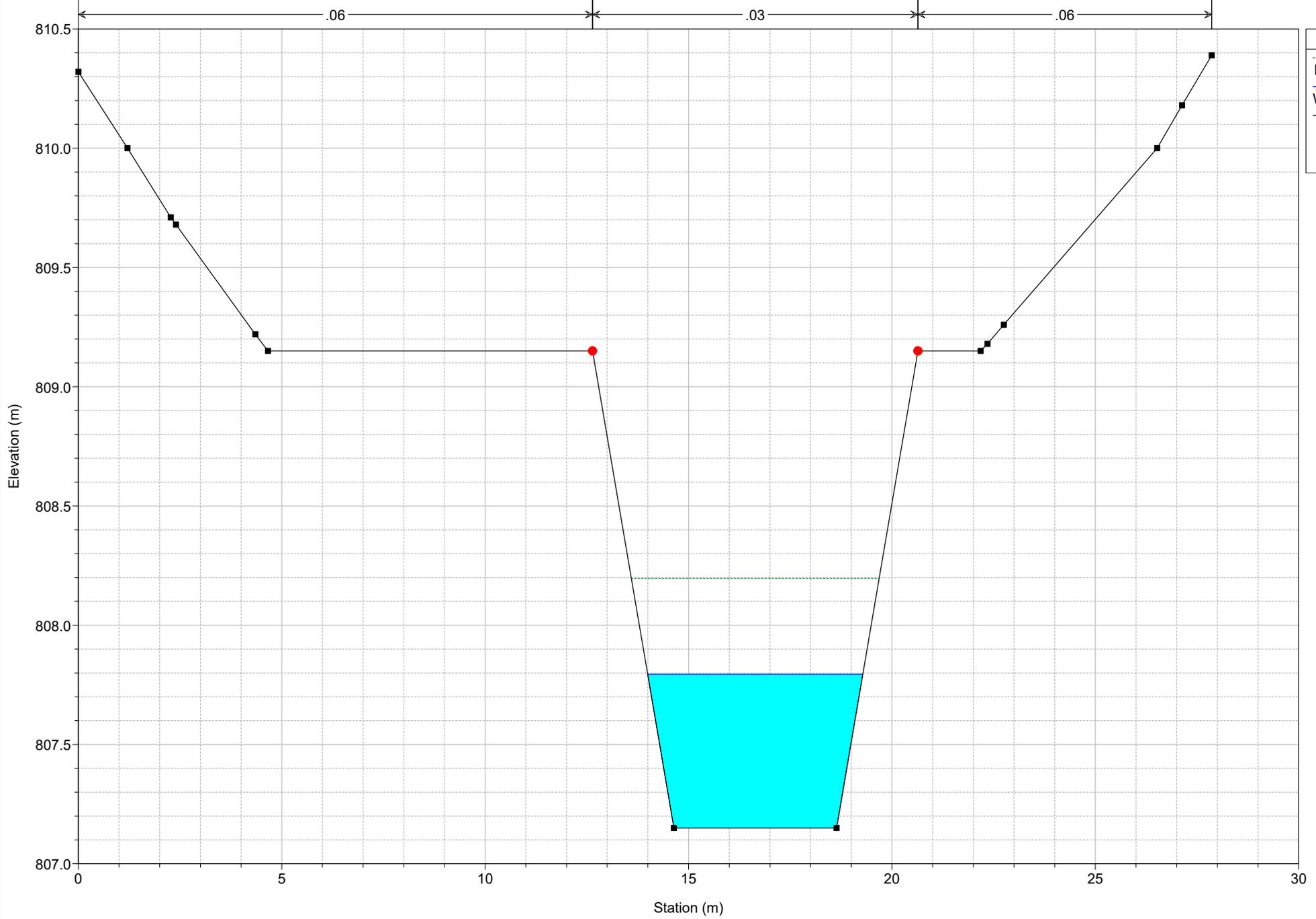
Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 19



Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 18

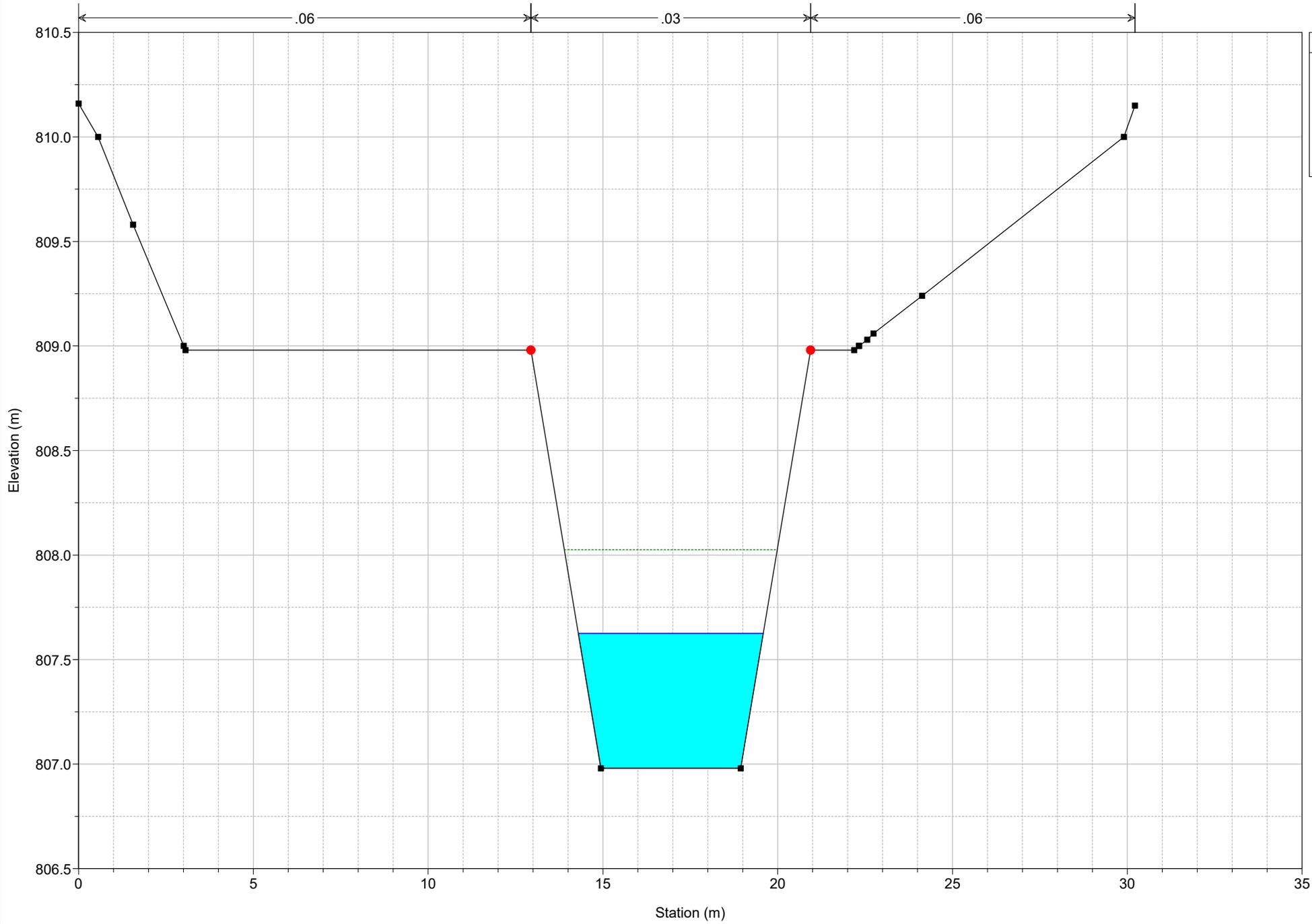


Legend

- EG TR 200 (Green dashed line)
- WS TR 200 (Blue solid line)
- Ground (Black square)
- Bank Sta (Red circle)

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 17

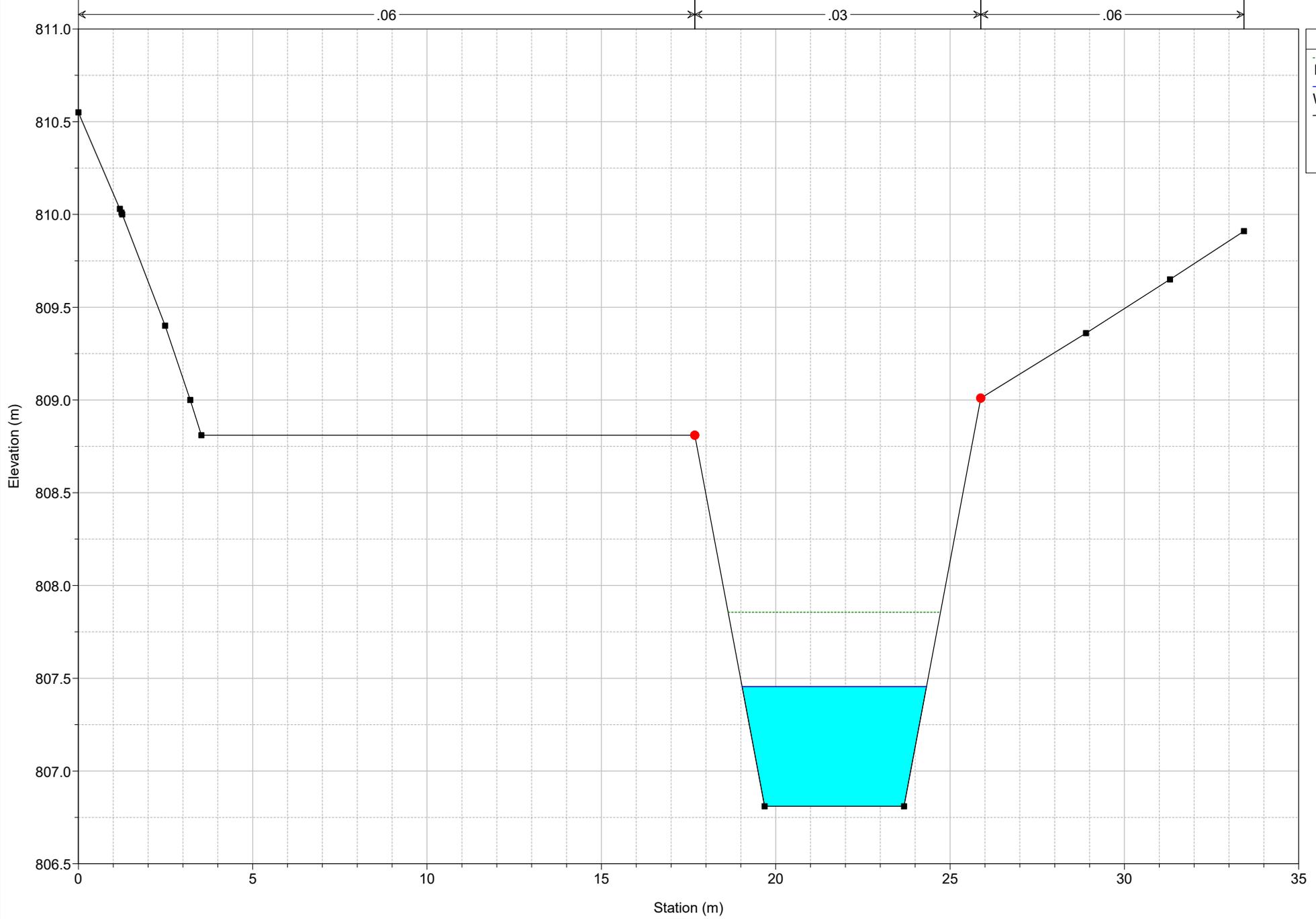


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 16

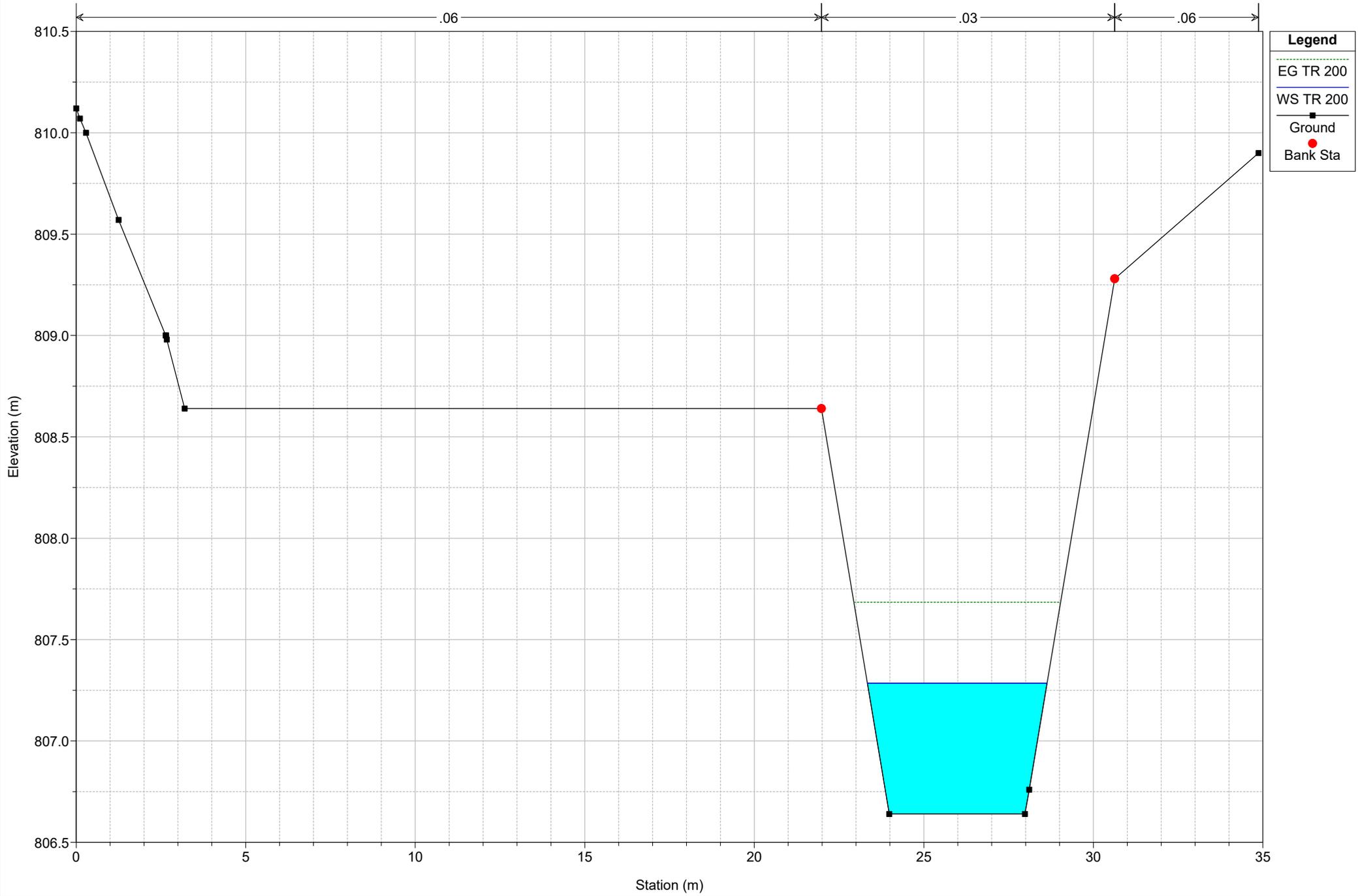


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

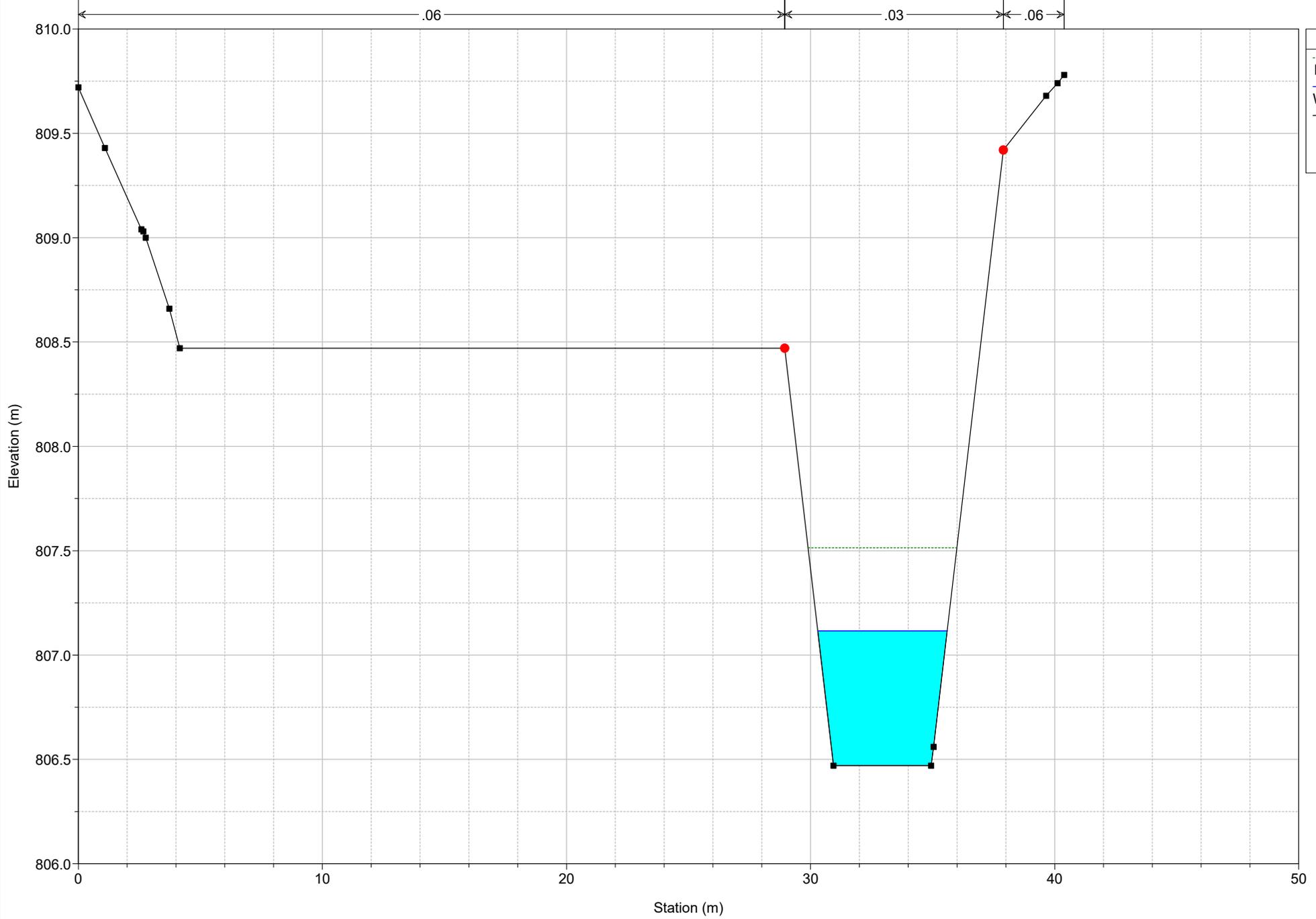
Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 15



Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 14

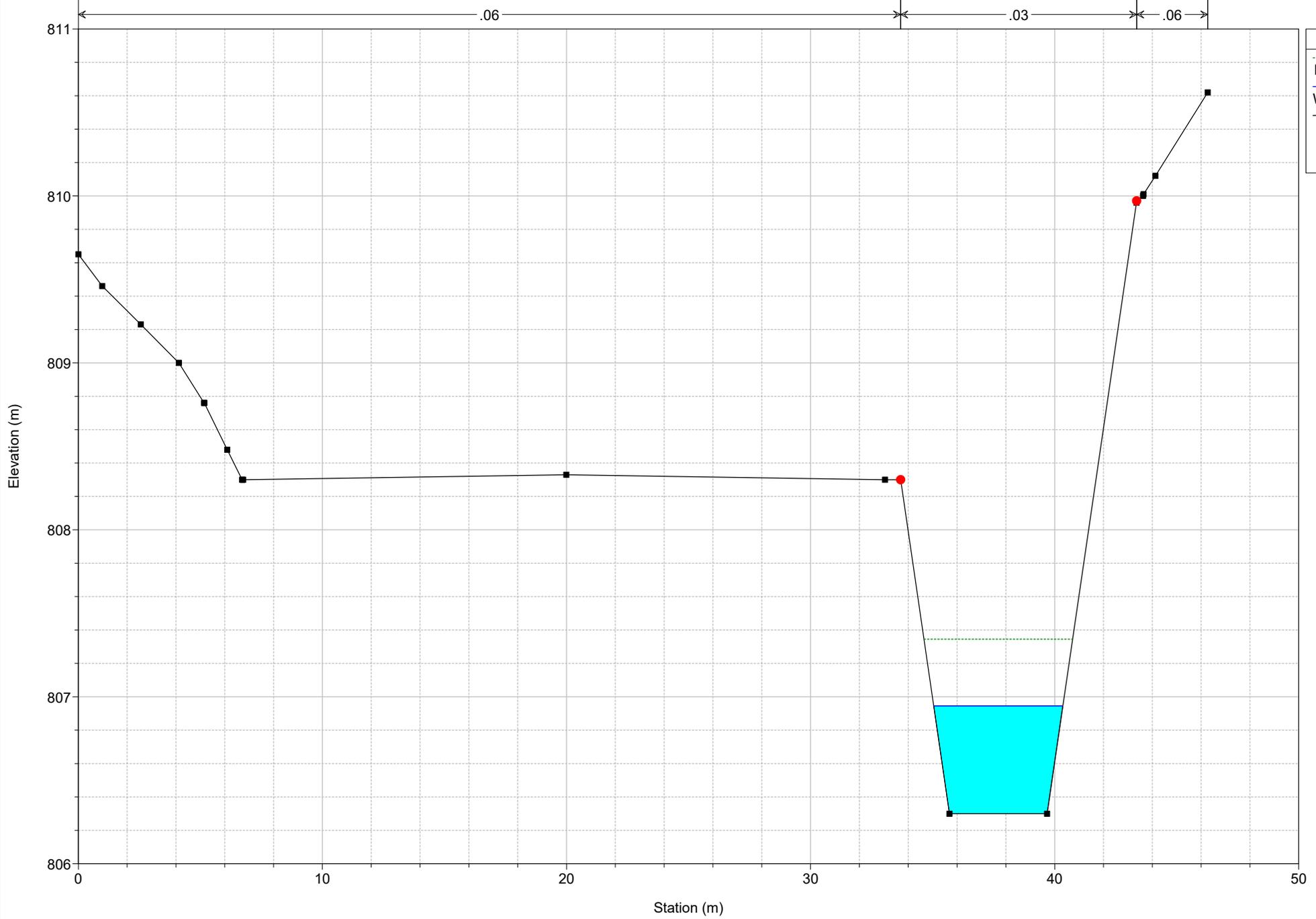


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 13

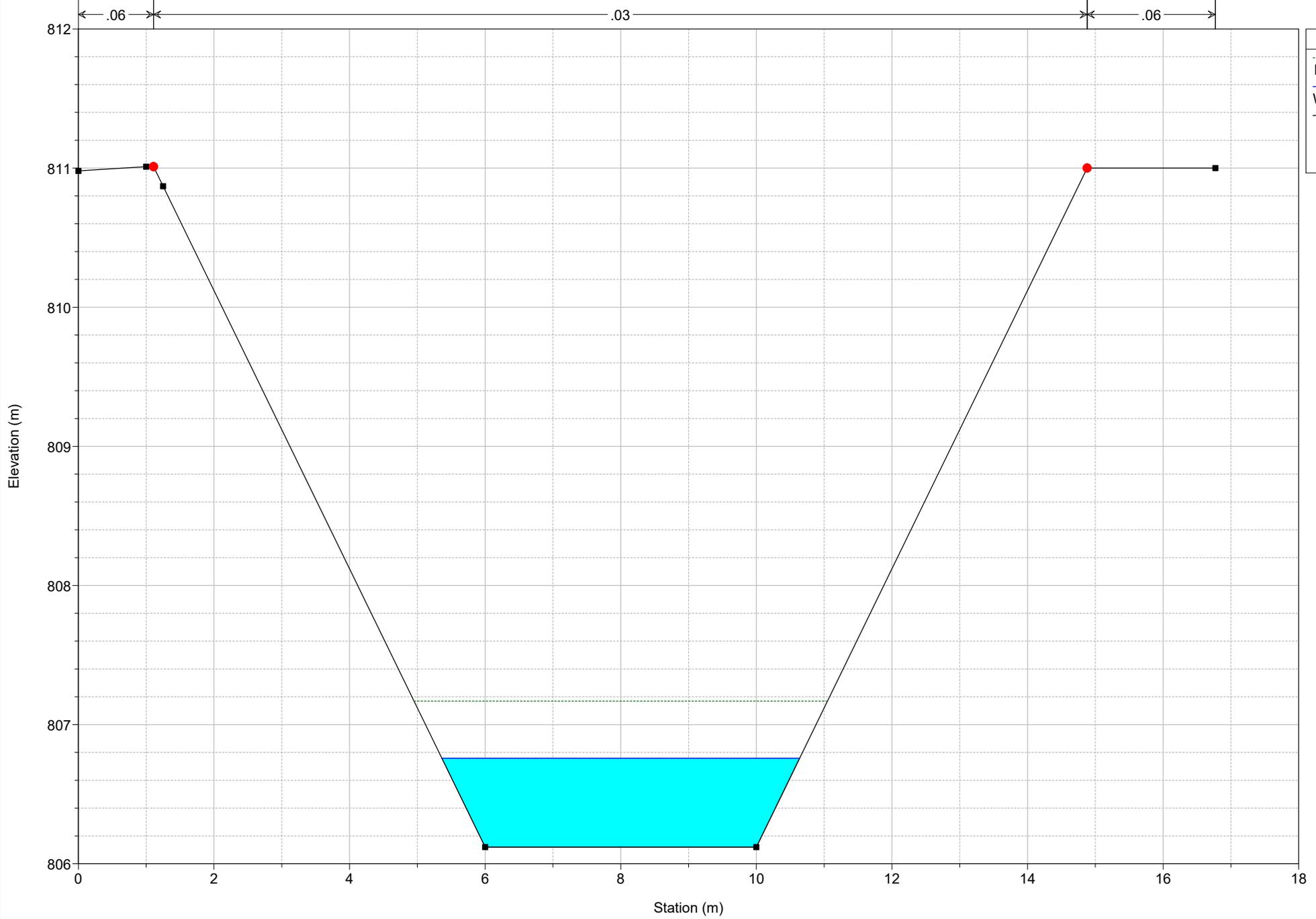


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 12

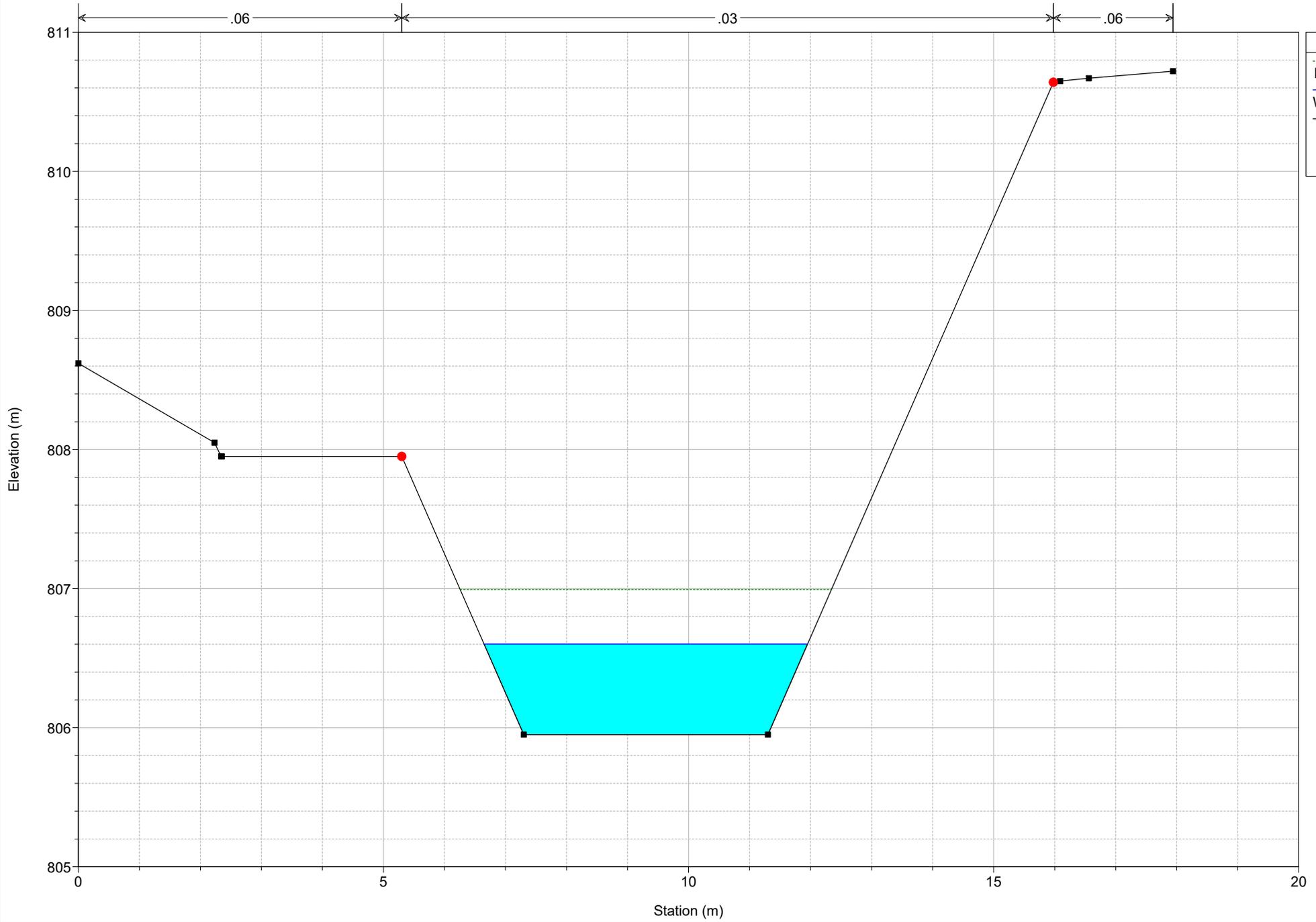


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 11

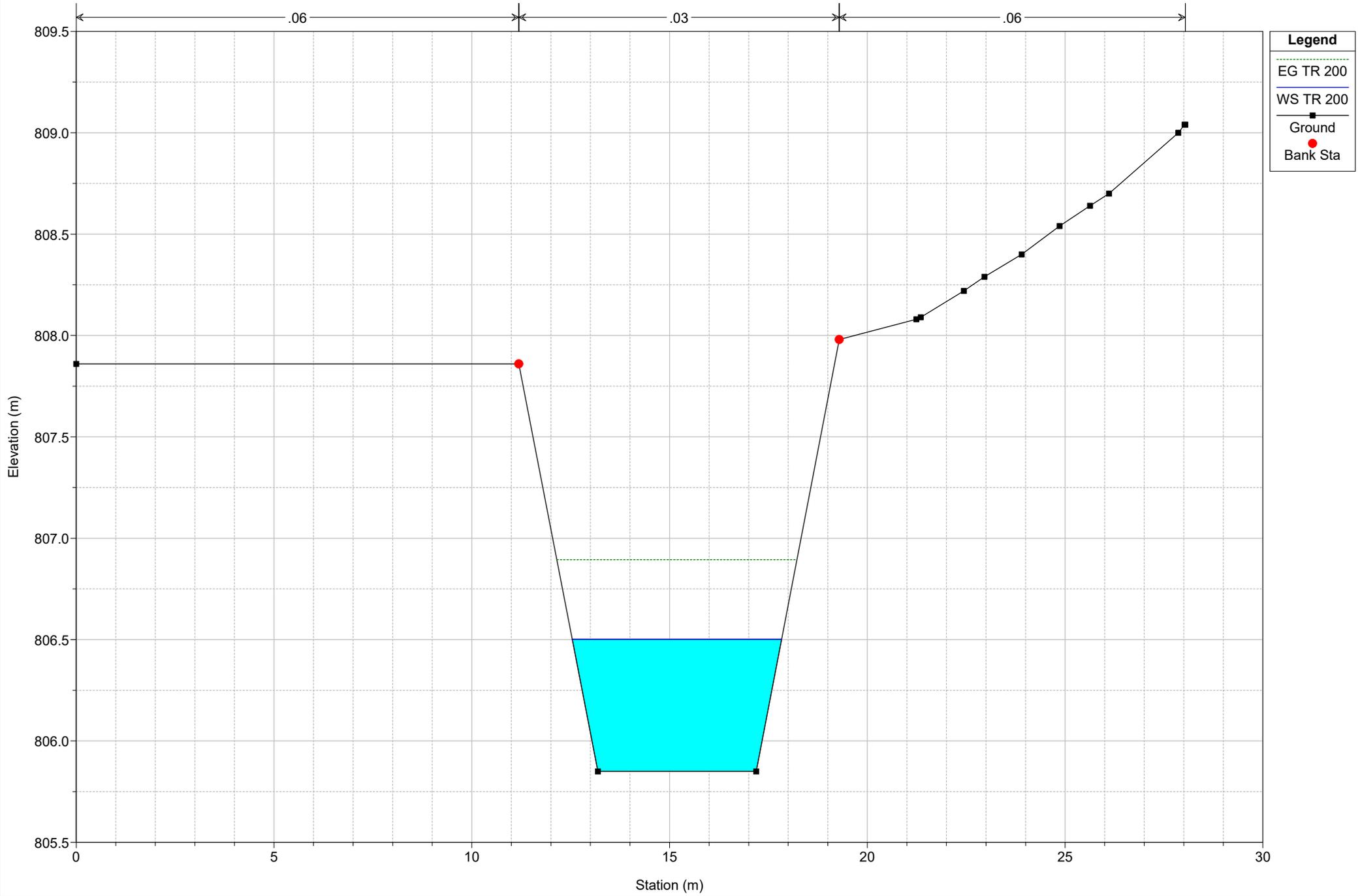


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

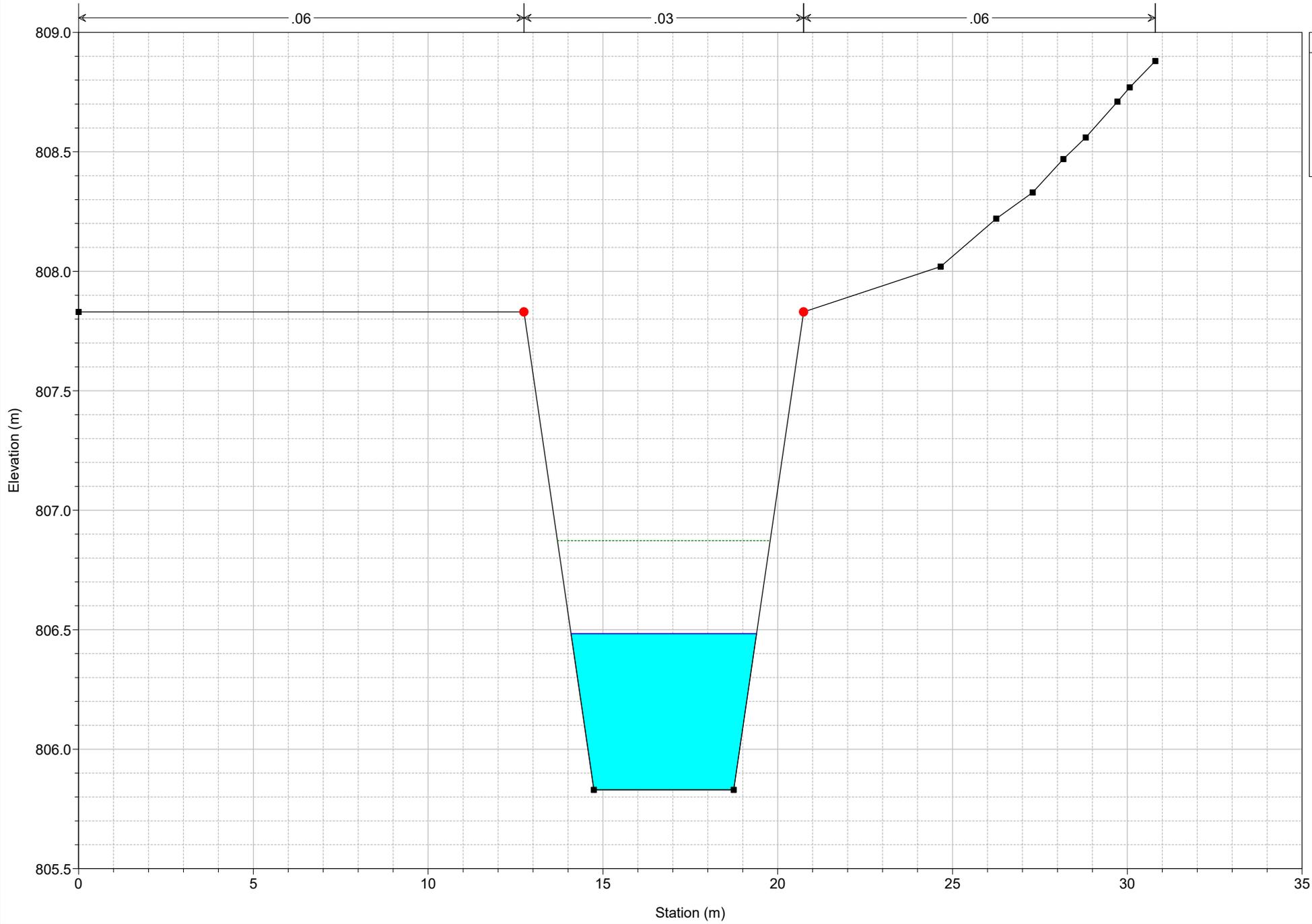
Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 10



Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 9

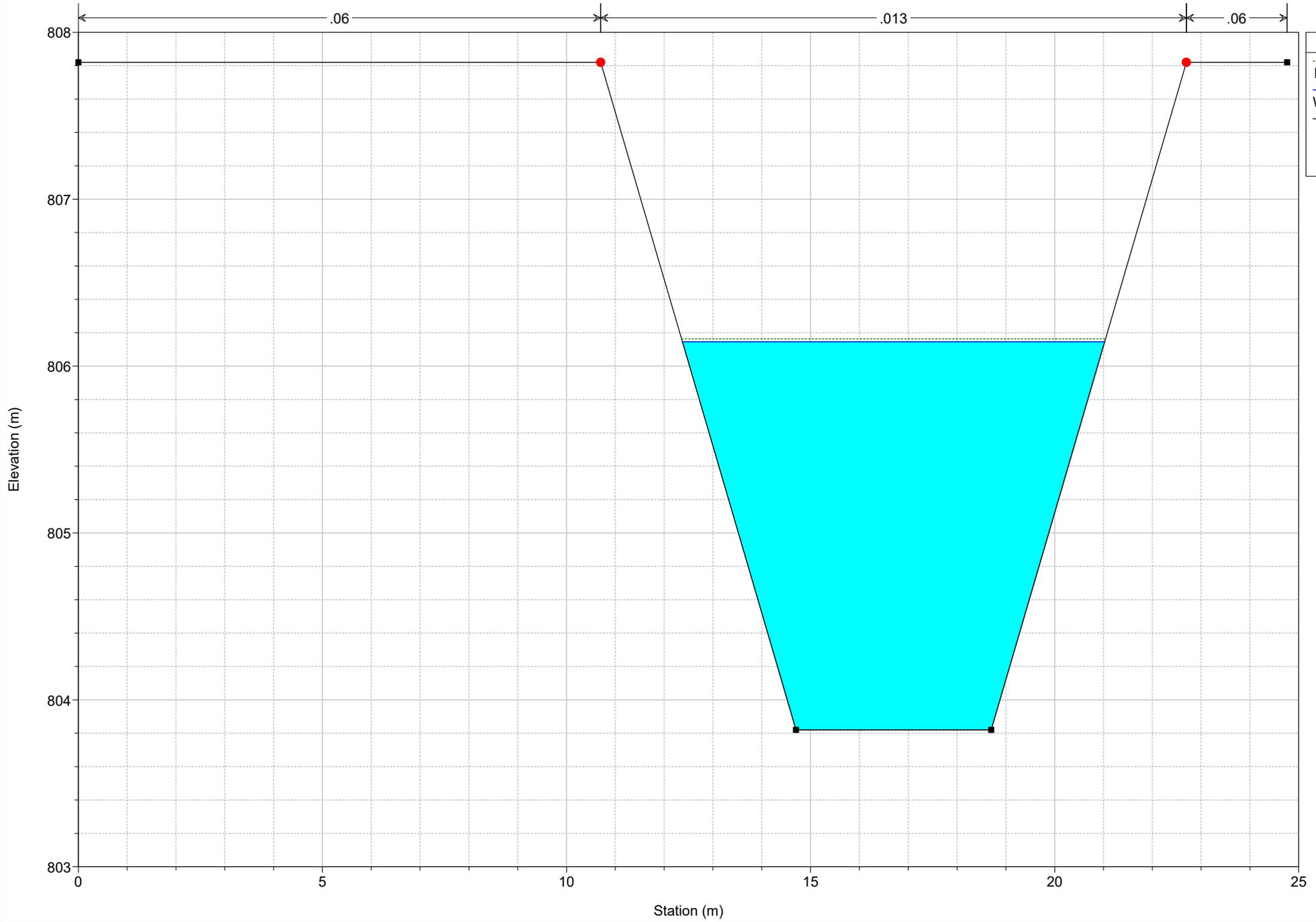


Legend

- EG TR 200 (Green dashed line)
- WS TR 200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 8

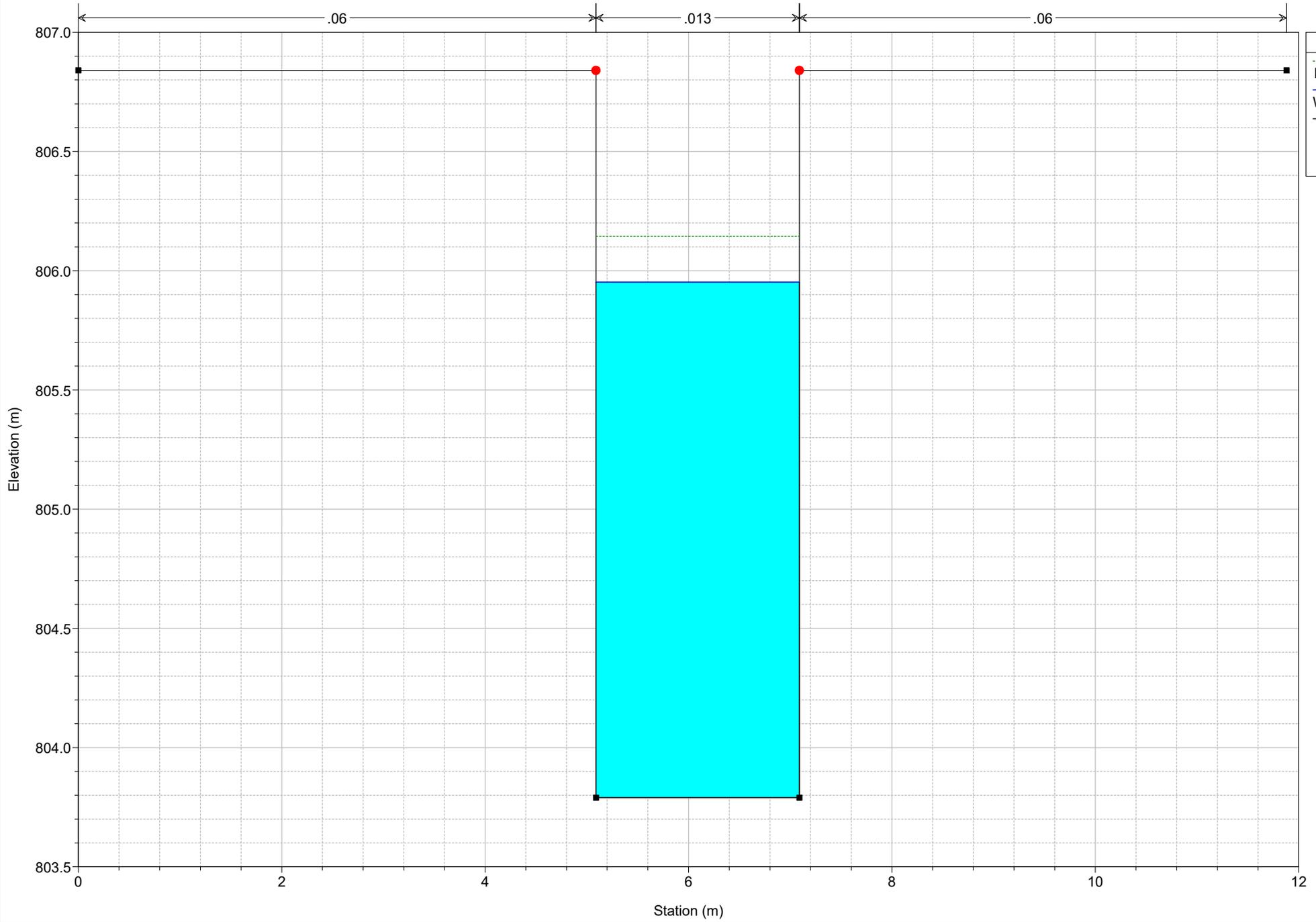


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 7.2

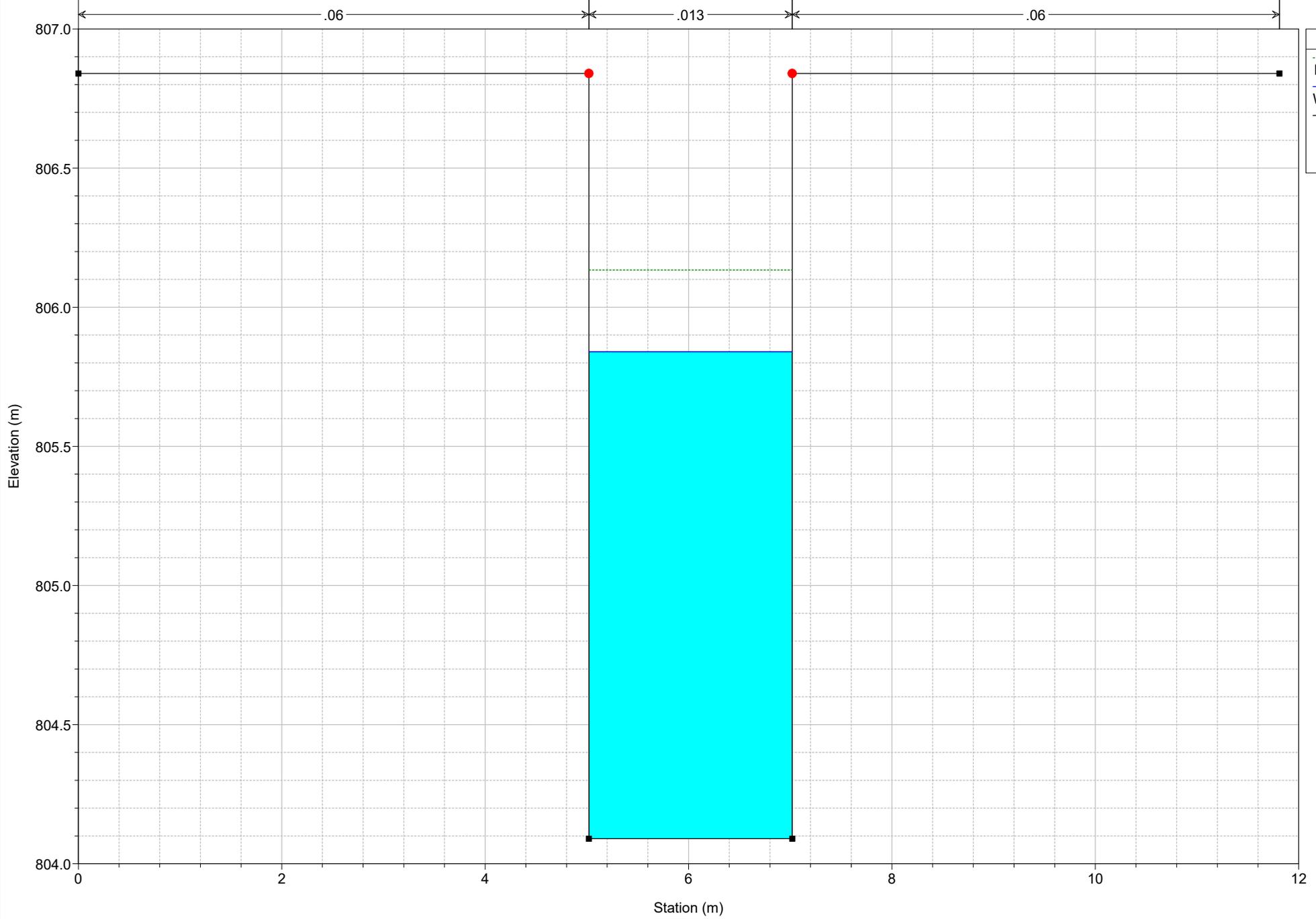


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 7.1

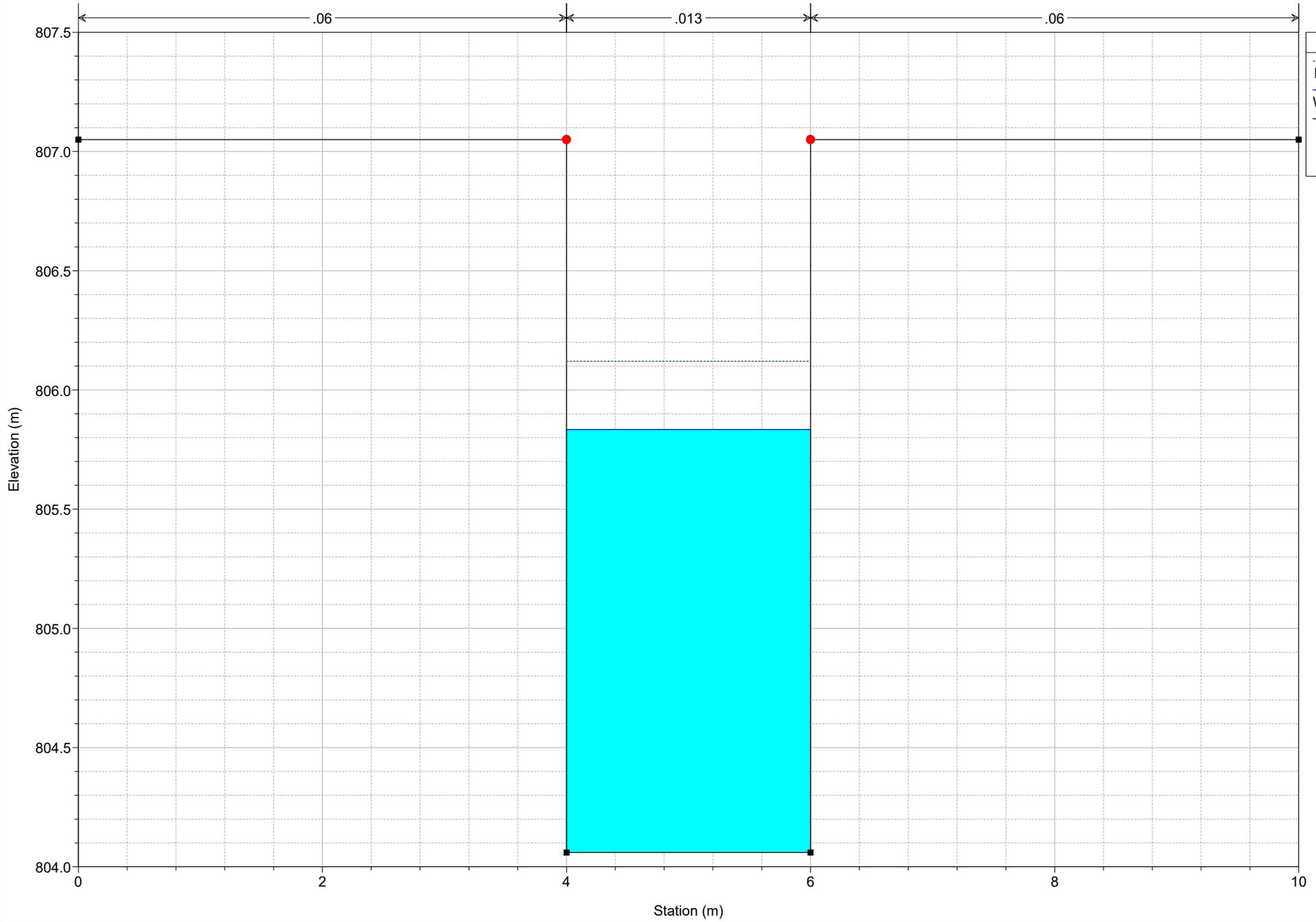


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 7

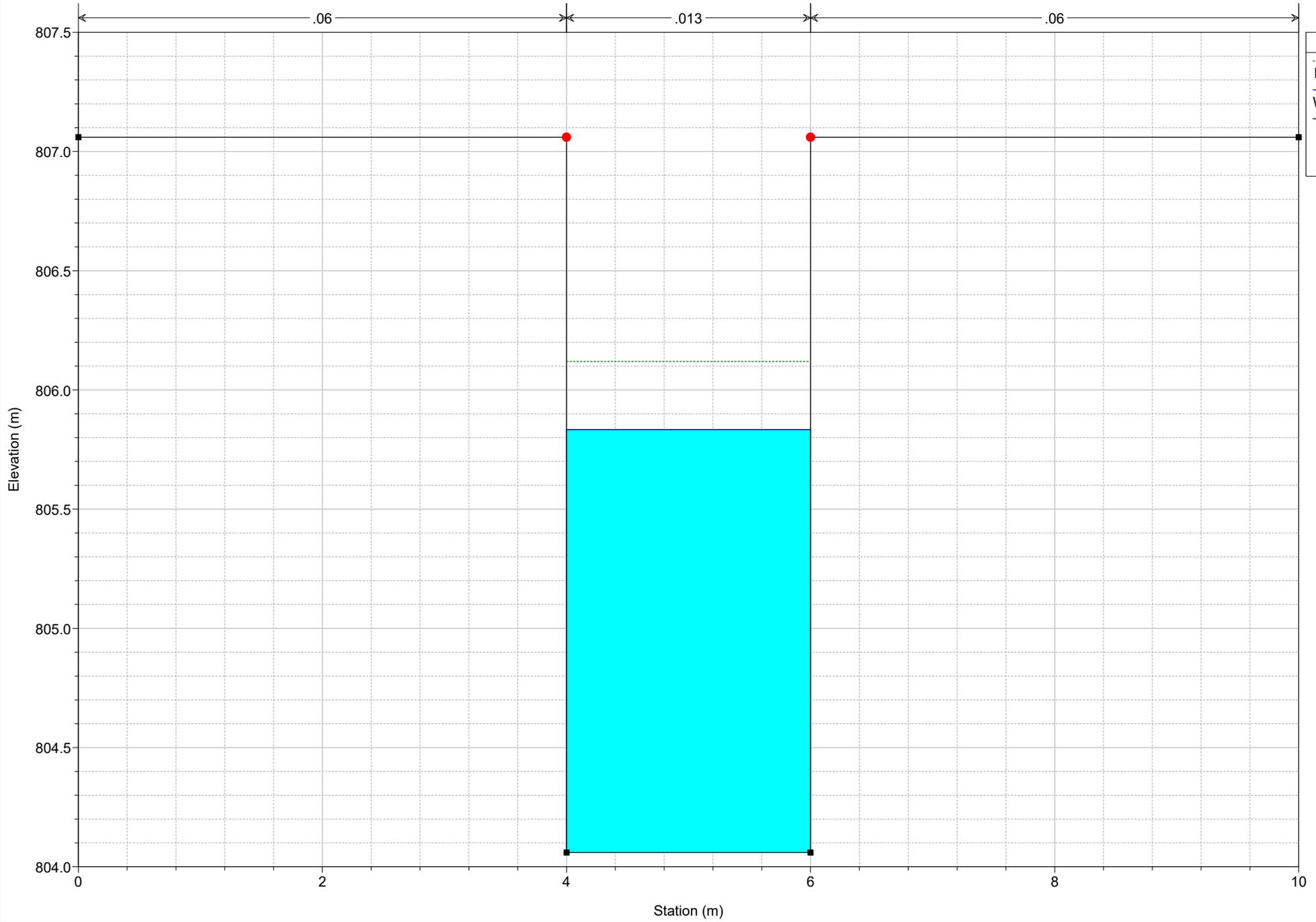


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 6

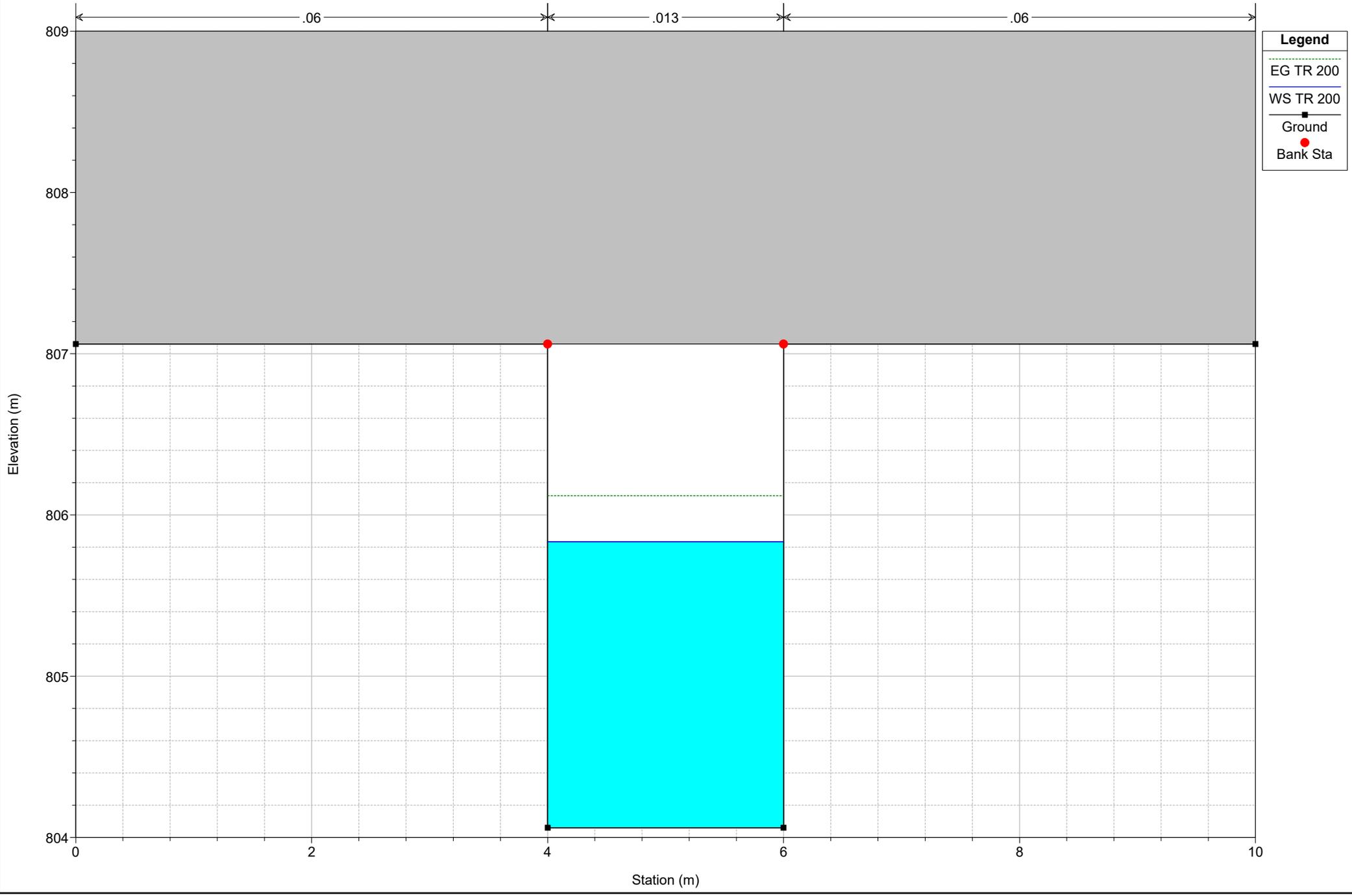


Legend

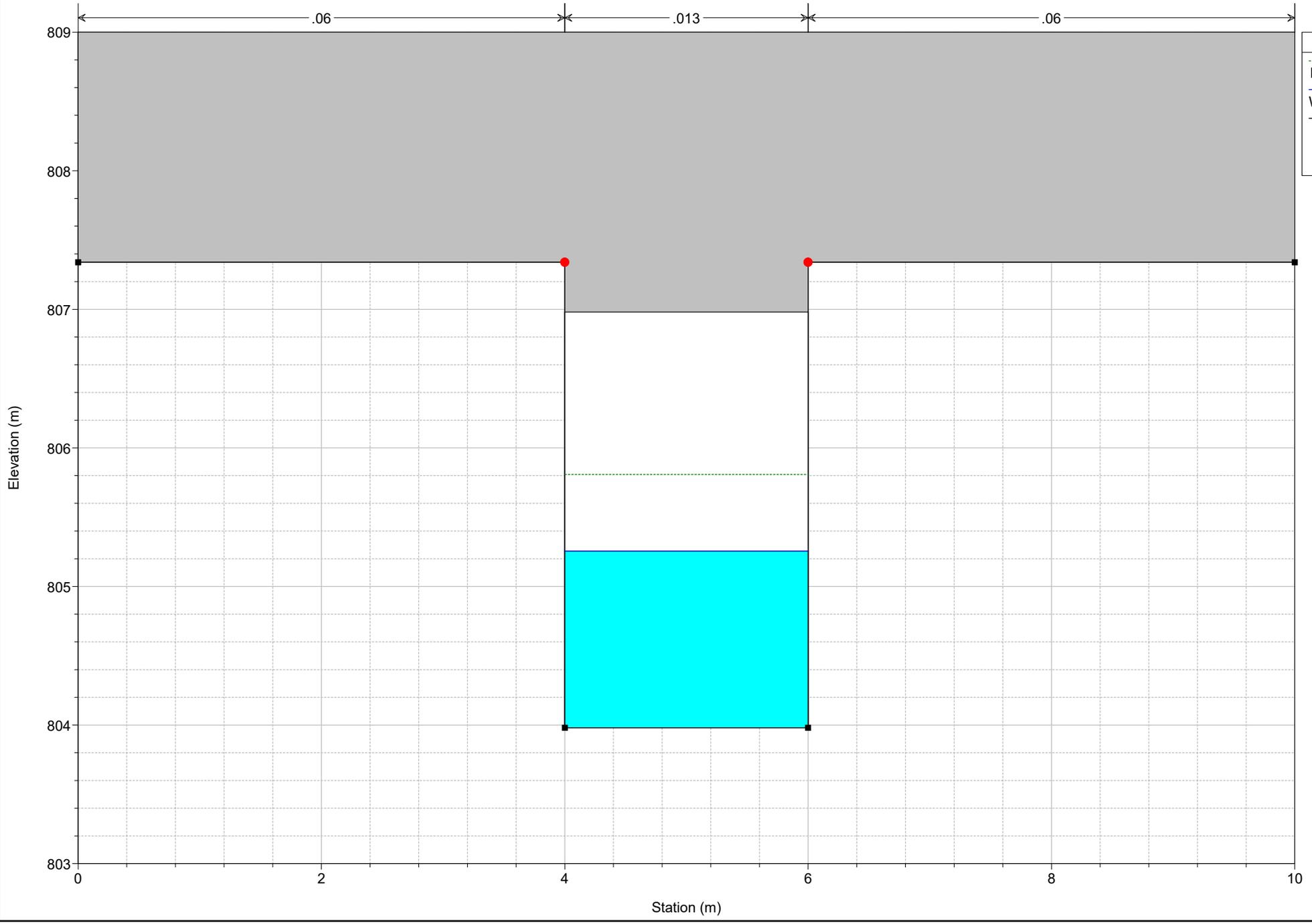
- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 5.5 Culv



Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021
River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 5.5 Culv

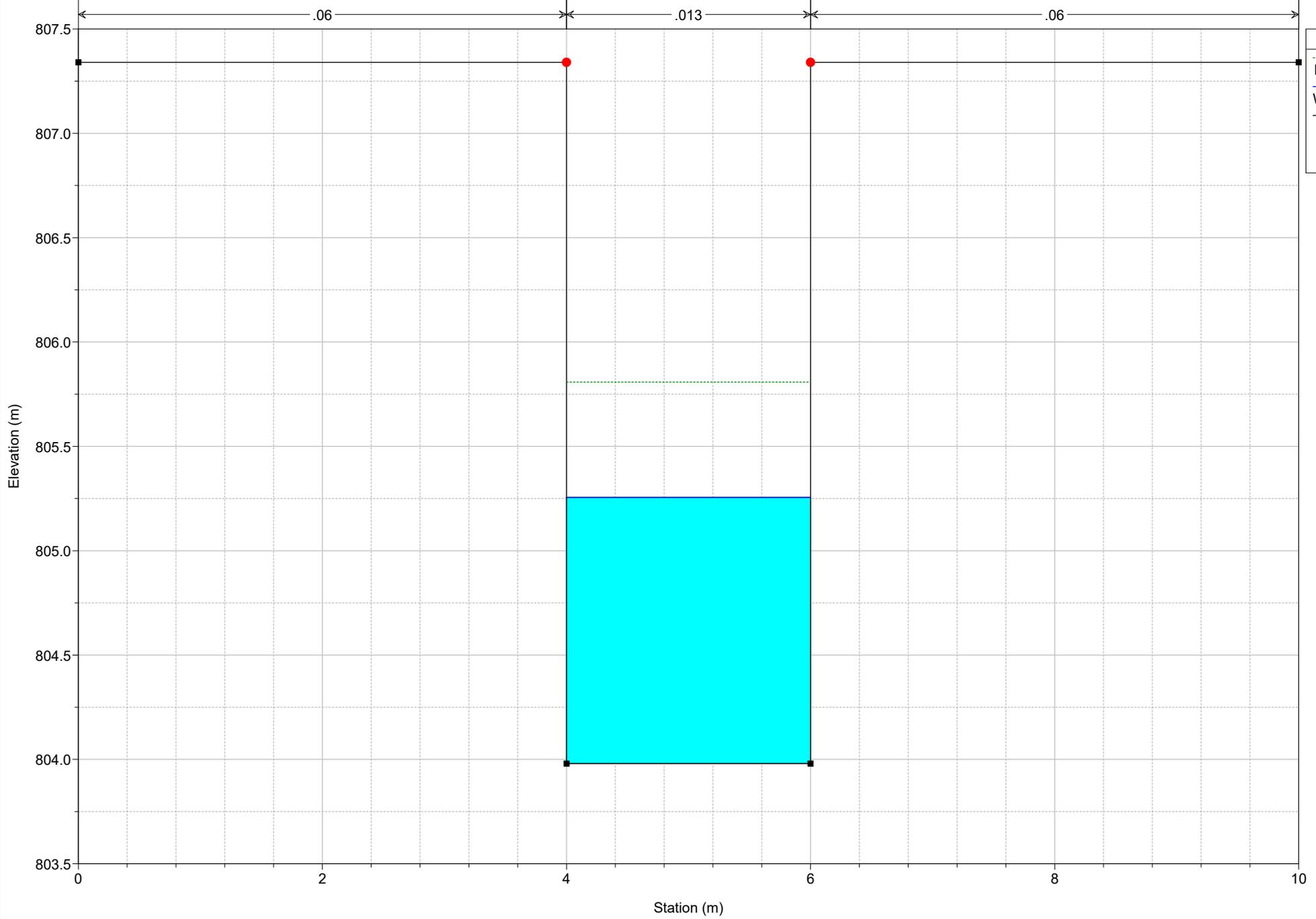


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 5

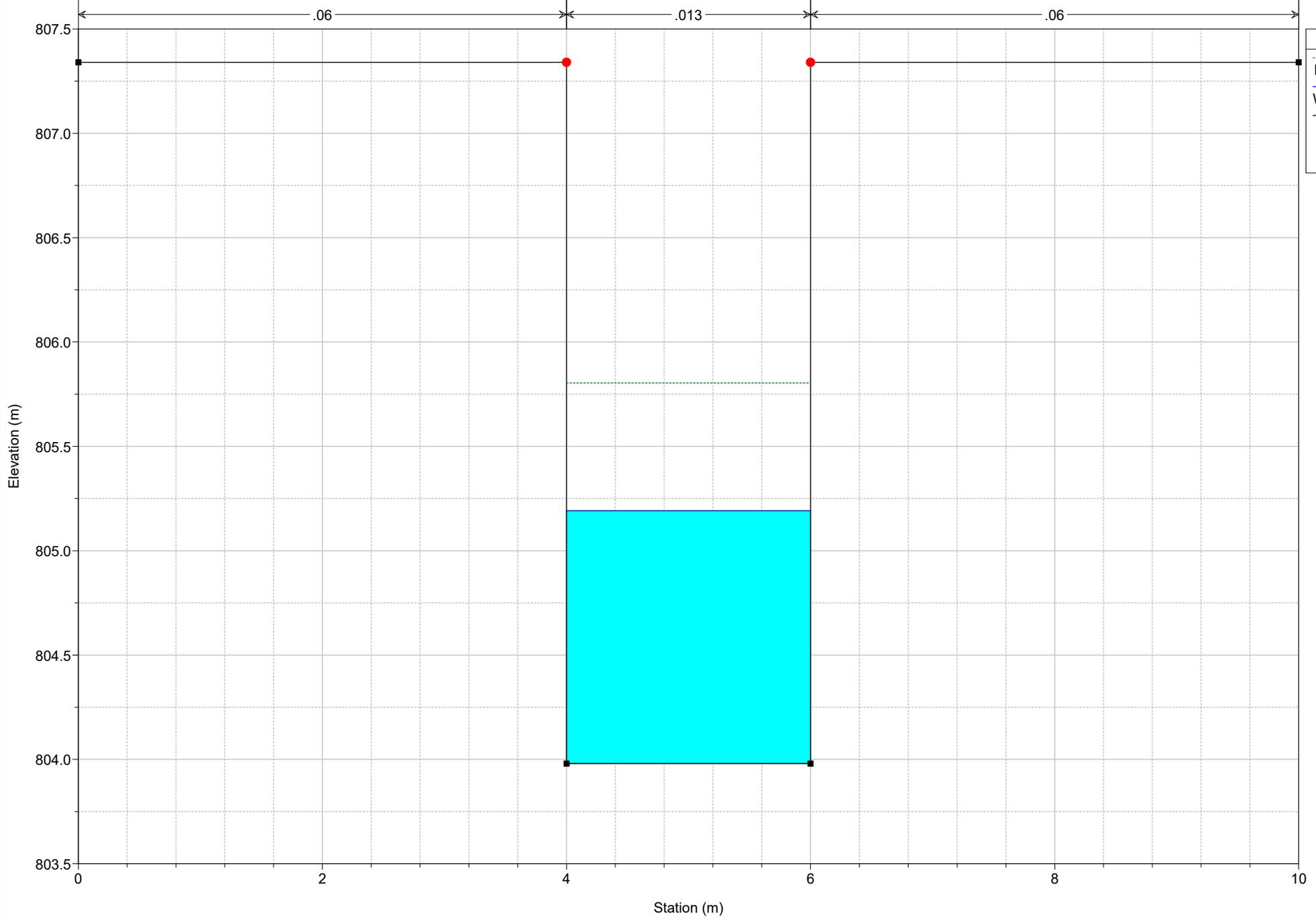


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 4

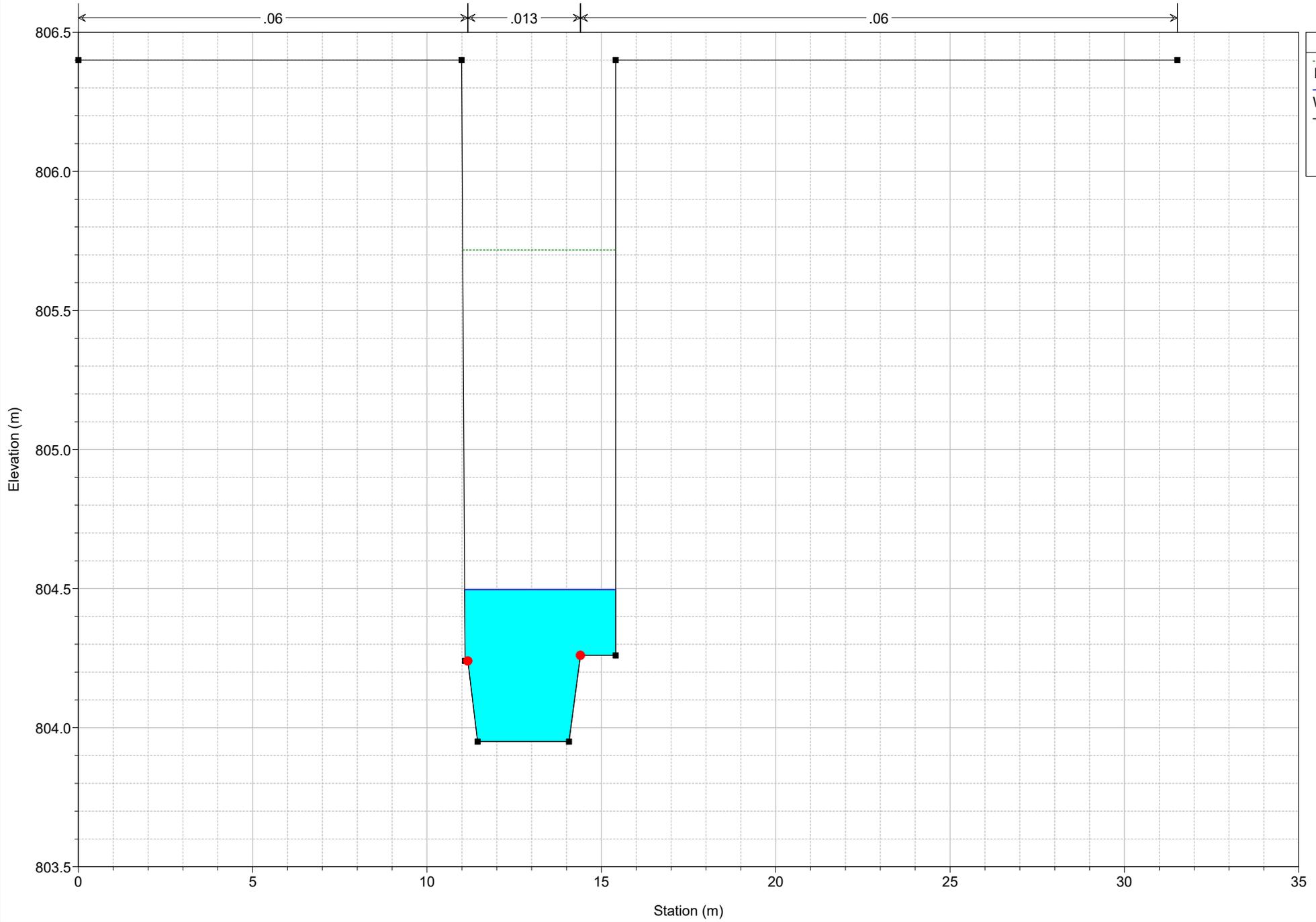


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 3

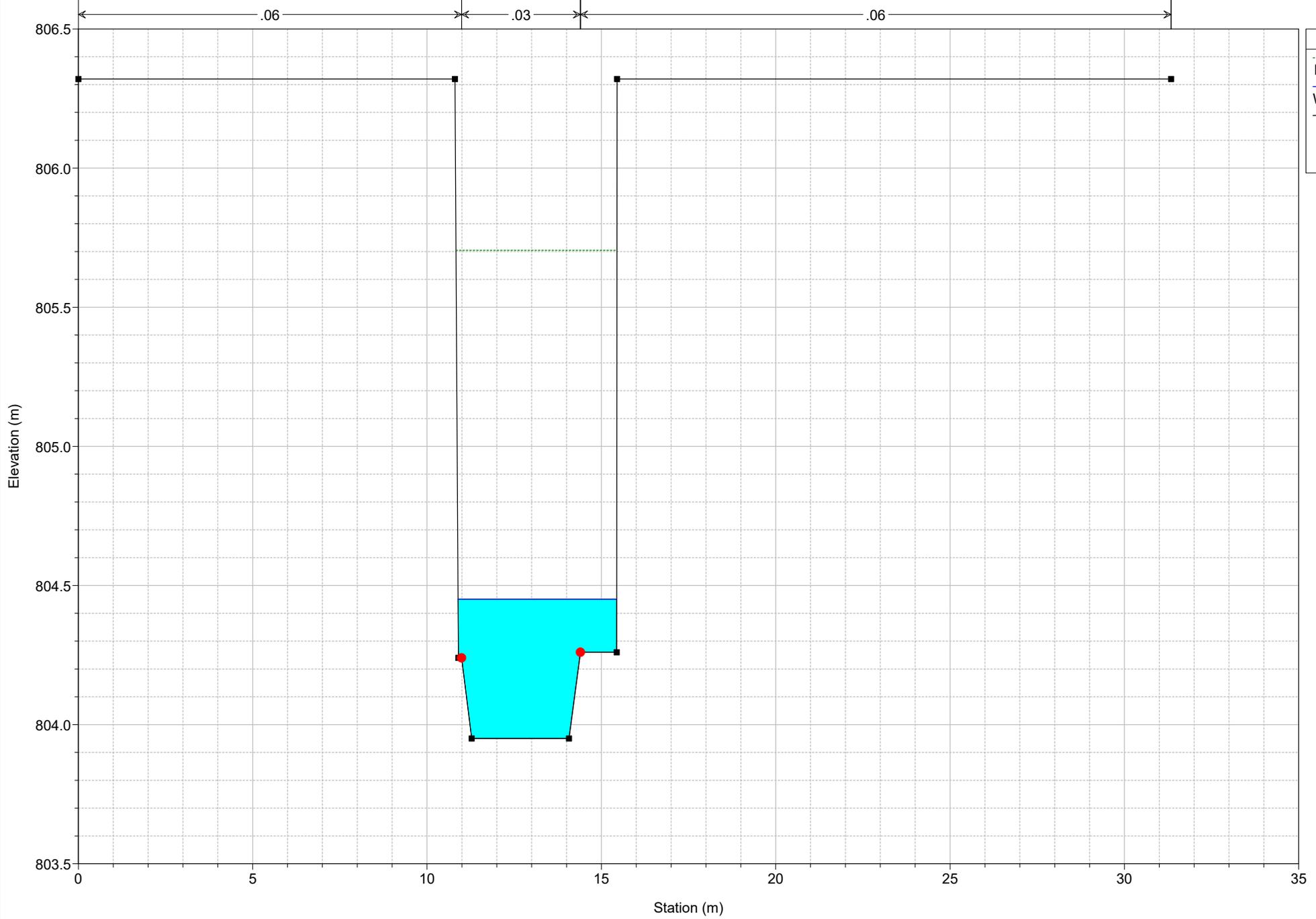


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 2.2

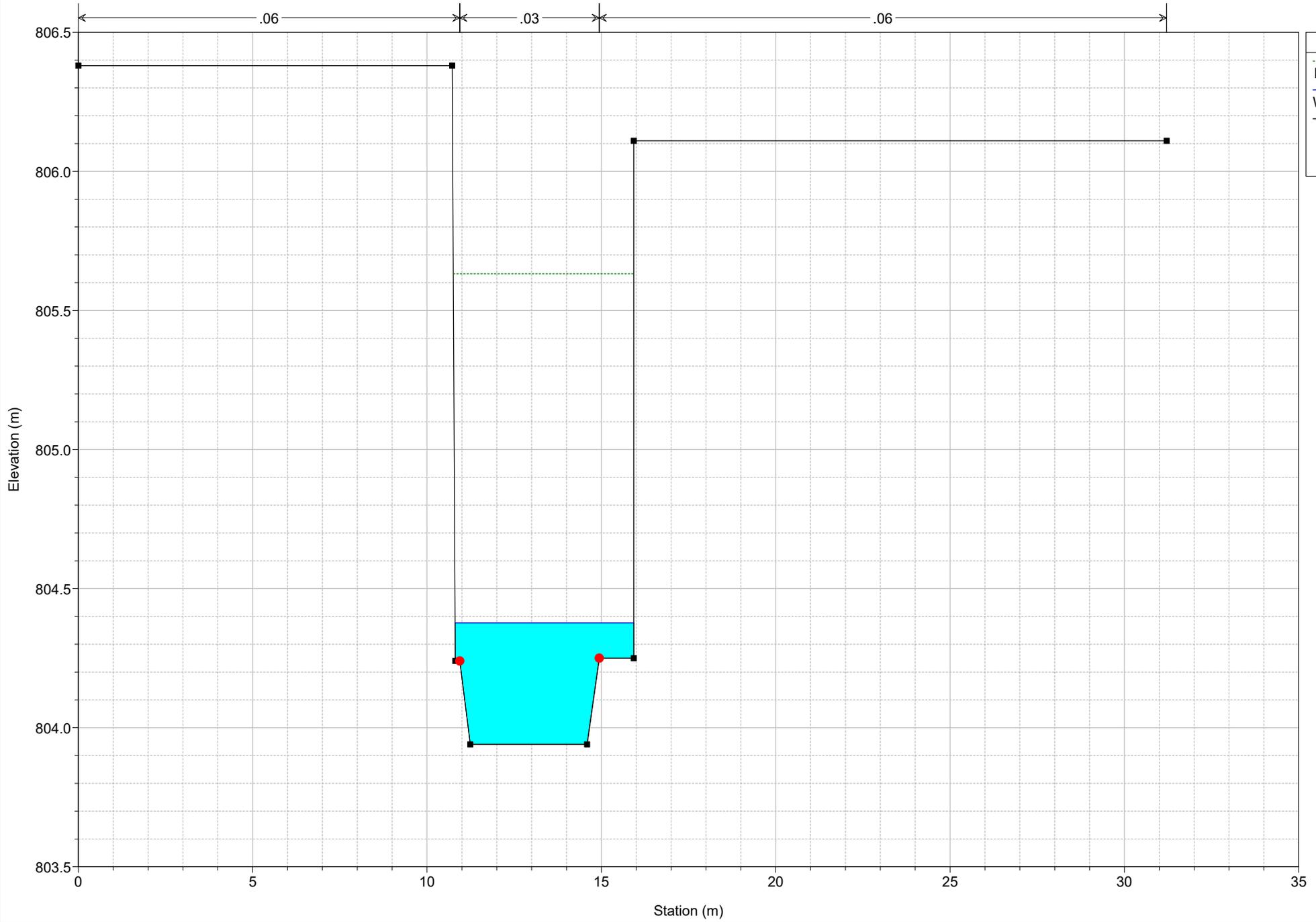


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 2.1

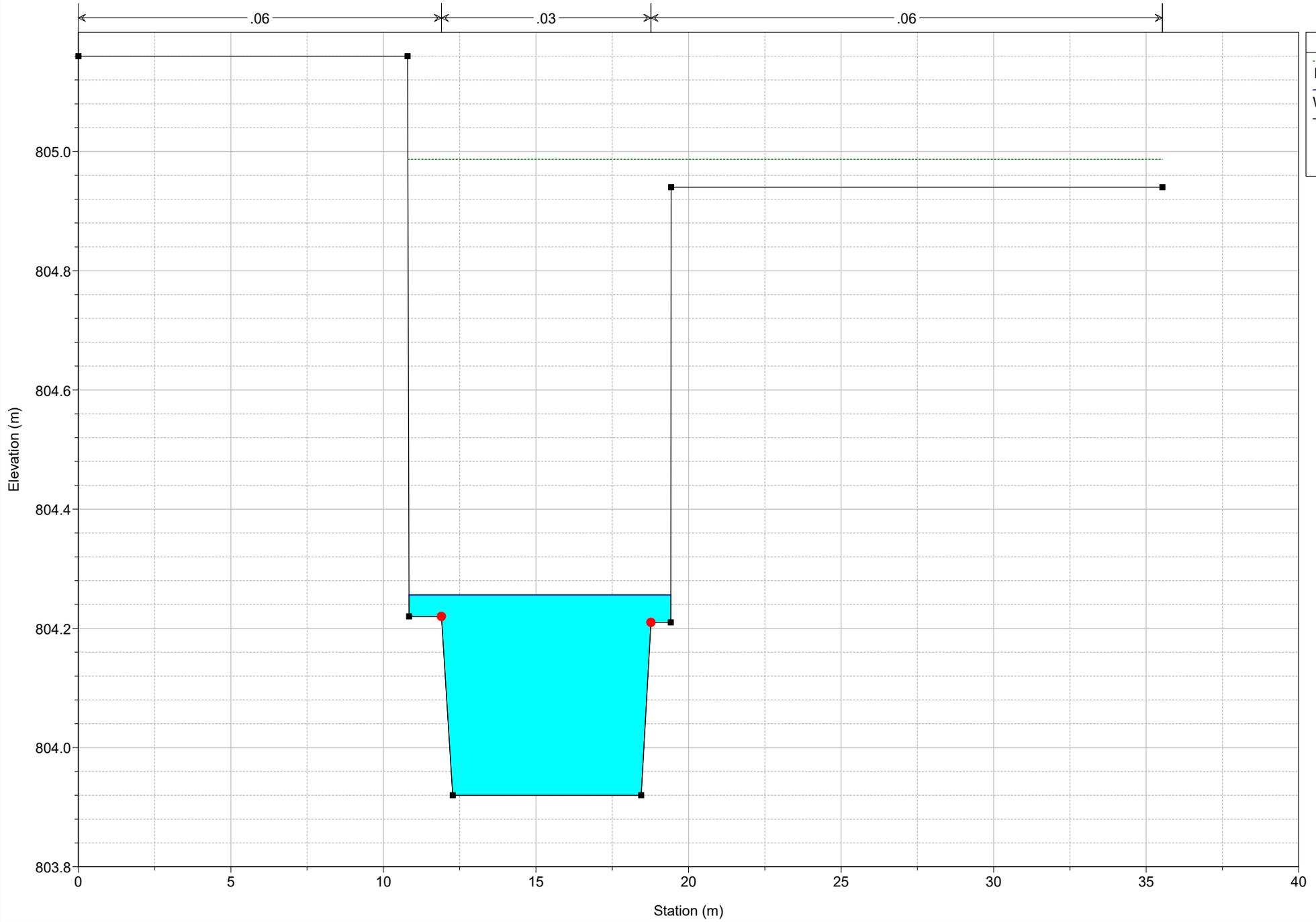


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 2

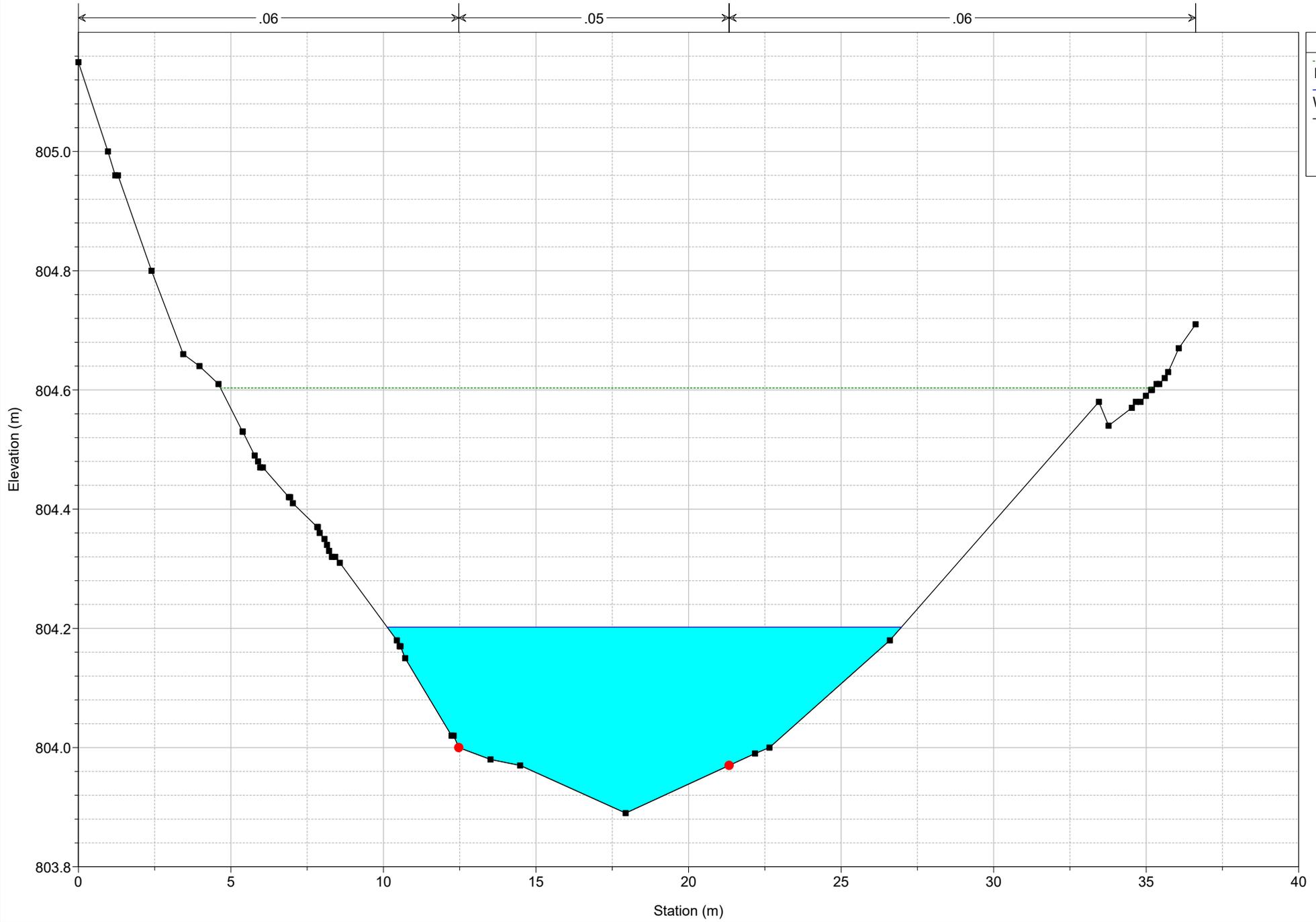


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 1

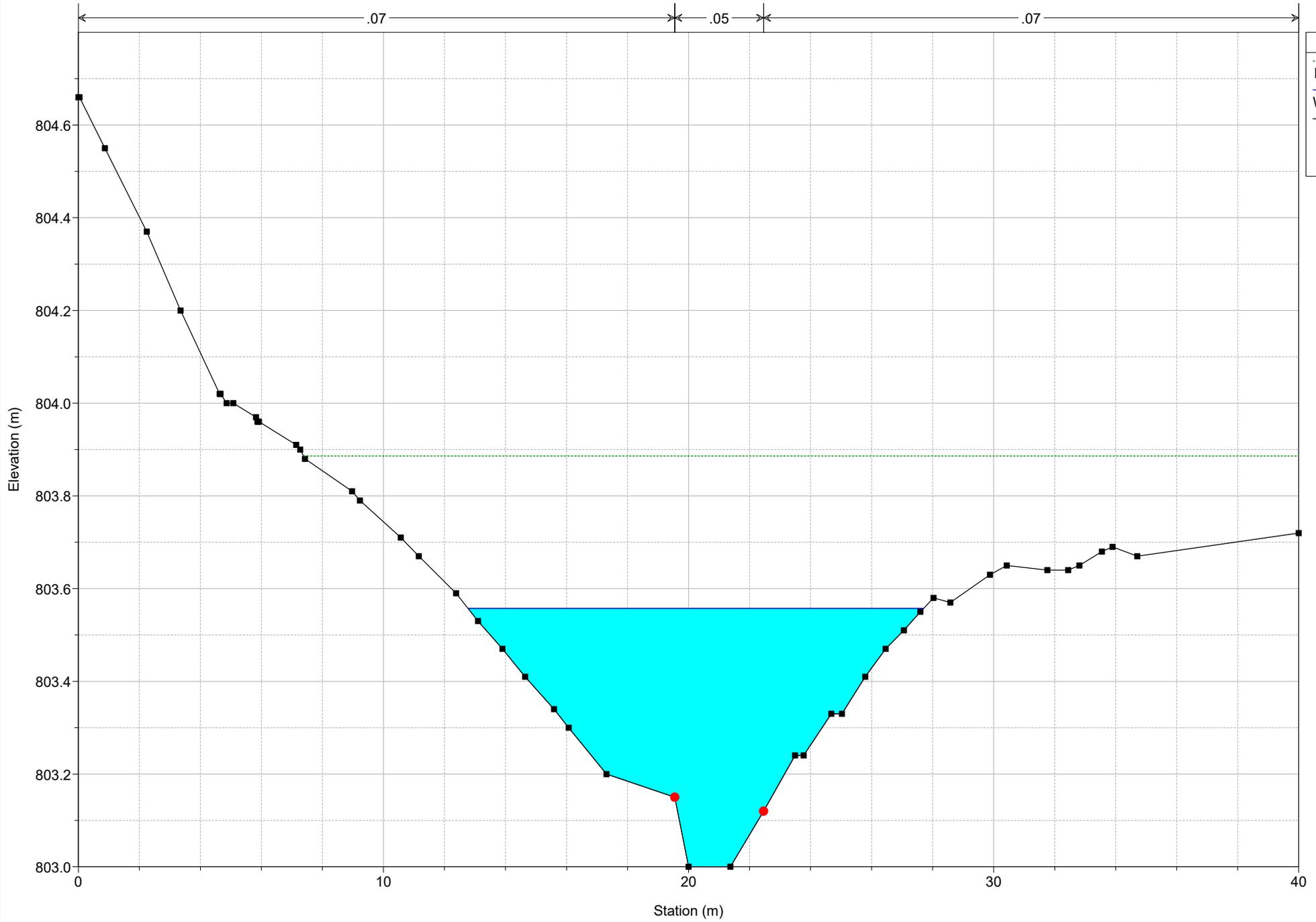


Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

Rio Bacu mela Plan: Stato di progetto 6/11/2021

River = Rio bacu mela Reach = Rio bacu mela RS = 0.5



Legend

- EG TR 200
- WS TR 200
- Ground
- Bank Sta

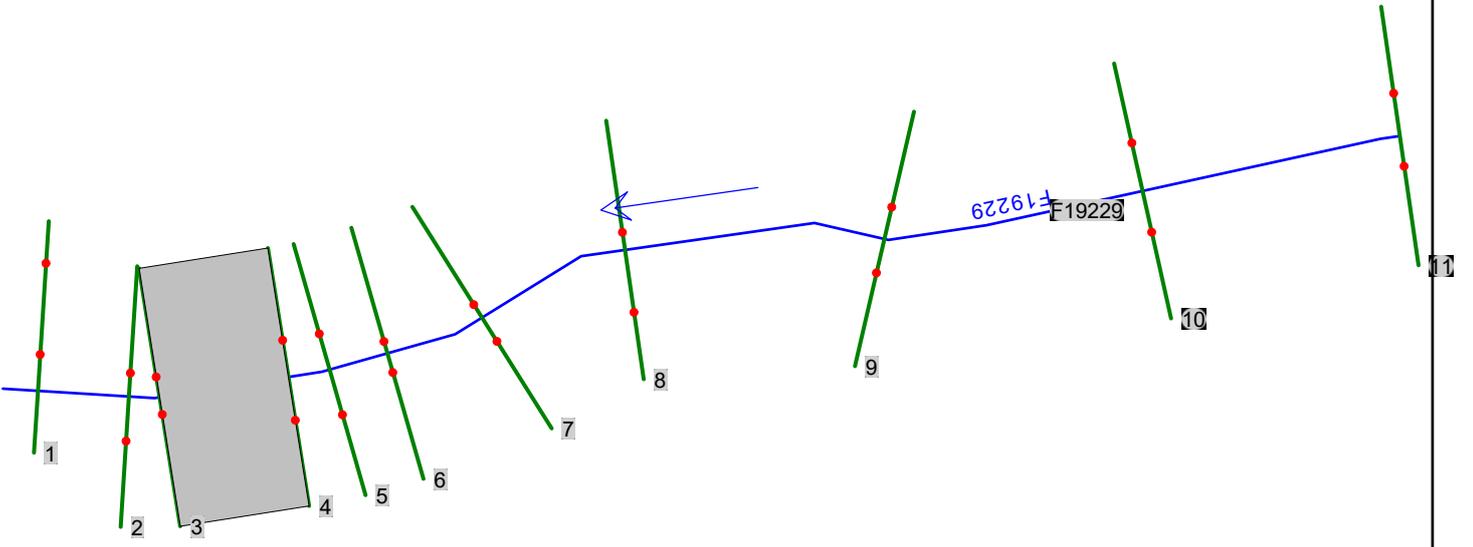
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio bacu mela	25	TR 200	8.40	809.57	810.27	810.37	810.67	0.050011	3.33	3.35	7.61	1.32
Rio bacu mela	24	TR 200	8.40	808.98	809.70	809.83	810.16	0.051237	3.61	3.22	7.12	1.36
Rio bacu mela	23	TR 200	8.40	808.79	809.42	809.55	809.99	0.027045	3.35	2.51	4.01	1.35
Rio bacu mela	22.5	TR 200	8.40	808.28	808.71	808.98	809.63	0.064411	4.26	1.97	5.25	2.22
Rio bacu mela	22	TR 200	8.40	807.83	808.28	808.55	809.17	0.057211	4.19	2.01	4.90	2.09
Rio bacu mela	21	TR 200	8.40	807.69	808.28	808.40	808.77	0.023407	3.11	2.70	5.19	1.38
Rio bacu mela	20	TR 200	8.40	807.49	808.20	808.21	808.52	0.012654	2.53	3.32	5.41	1.03
Rio bacu mela	19	TR 200	8.40	807.32	807.97	808.04	808.37	0.017143	2.80	3.00	5.29	1.19
Rio bacu mela	18	TR 200	8.40	807.15	807.80	807.87	808.20	0.017148	2.80	3.00	5.29	1.19
Rio bacu mela	17	TR 200	8.40	806.98	807.63	807.70	808.03	0.017151	2.80	3.00	5.29	1.19
Rio bacu mela	16	TR 200	8.40	806.81	807.46	807.53	807.86	0.017151	2.80	3.00	5.29	1.19
Rio bacu mela	15	TR 200	8.40	806.64	807.29	807.36	807.68	0.017067	2.80	3.00	5.30	1.19
Rio bacu mela	14	TR 200	8.40	806.47	807.12	807.19	807.51	0.016983	2.79	3.01	5.30	1.18
Rio bacu mela	13	TR 200	8.40	806.30	806.95	807.02	807.35	0.017068	2.80	3.00	5.29	1.19
Rio bacu mela	12	TR 200	8.40	806.12	806.76	806.84	807.17	0.017822	2.84	2.96	5.28	1.21
Rio bacu mela	11	TR 200	8.40	805.95	806.60	806.67	806.99	0.016592	2.77	3.03	5.30	1.17
Rio bacu mela	10	TR 200	8.40	805.85	806.50	806.57	806.89	0.016627	2.78	3.03	5.29	1.17
Rio bacu mela	9	TR 200	8.40	805.83	806.48	806.55	806.87	0.016416	2.76	3.04	5.31	1.17
Rio bacu mela	8	TR 200	8.40	803.82	806.15	804.54	806.16	0.000035	0.57	14.71	8.65	0.14
Rio bacu mela	7.2	TR 200	8.40	803.79	805.95	805.00	806.14	0.001058	1.94	4.32	2.00	0.42
Rio bacu mela	7.1	TR 200	8.40	804.09	805.84	805.30	806.13	0.001779	2.40	3.50	2.00	0.58
Rio bacu mela	7	TR 200	8.40	804.06	805.83	805.27	806.12	0.001718	2.37	3.55	2.00	0.57
Rio bacu mela	6	TR 200	8.40	804.06	805.83	805.27	806.12	0.001720	2.37	3.55	2.00	0.57
Rio bacu mela	5.5		Culvert									
Rio bacu mela	5	TR 200	8.40	803.98	805.26	805.19	805.81	0.003963	3.29	2.55	2.00	0.93
Rio bacu mela	4	TR 200	8.40	803.98	805.19	805.19	805.80	0.004526	3.47	2.42	2.00	1.01
Rio bacu mela	3	TR 200	8.40	803.95	804.50	804.84	805.72	0.010923	4.94	1.93	4.33	2.19
Rio bacu mela	2.2	TR 200	8.40	803.95	804.45	804.79	805.70	0.067750	5.03	1.83	4.55	2.34
Rio bacu mela	2.1	TR 200	8.40	803.94	804.38	804.71	805.63	0.079540	5.01	1.79	5.13	2.49
Rio bacu mela	2	TR 200	8.40	803.92	804.26	804.46	804.99	0.061422	3.79	2.27	8.58	2.14
Rio bacu mela	1	TR 200	8.40	803.89	804.20	804.33	804.60	0.136166	3.01	3.27	16.85	1.88
Rio bacu mela	0.5	TR 200	8.40	803.00	803.56	803.65	803.89	0.059935	3.16	4.27	14.93	1.39

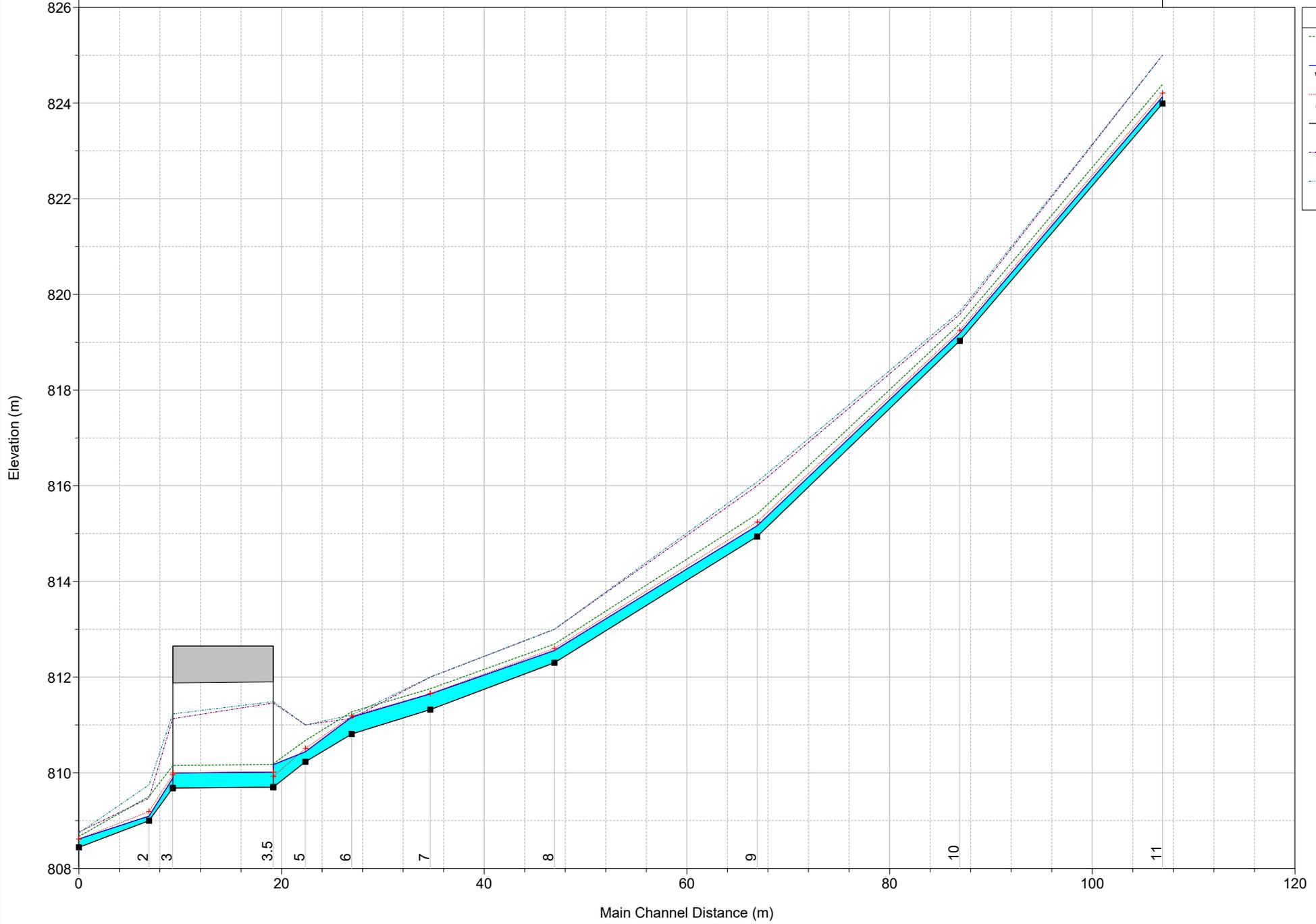
Plan: Stato di progetto Rio bacu mela Rio bacu mela RS: 5.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR 200

Q Culv Group (m3/s)	8.40	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	3.45
Q Barrel (m3/s)	8.40	Culv Vel DS (m/s)	3.33
E.G. US. (m)	806.12	Culv Inv El Up (m)	804.06
W.S. US. (m)	805.83	Culv Inv El Dn (m)	803.98
E.G. DS (m)	805.81	Culv Frctn Ls (m)	0.08
W.S. DS (m)	805.26	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.31	Culv Entr Loss (m)	0.24
Delta WS (m)	0.58	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	806.12	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	805.88	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	805.28	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	805.24	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.17	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	1.22	Min El Weir Flow (m)	809.00

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 719 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 19 – ELABORAZIONI FIUME 19229 - ANTE OPERA



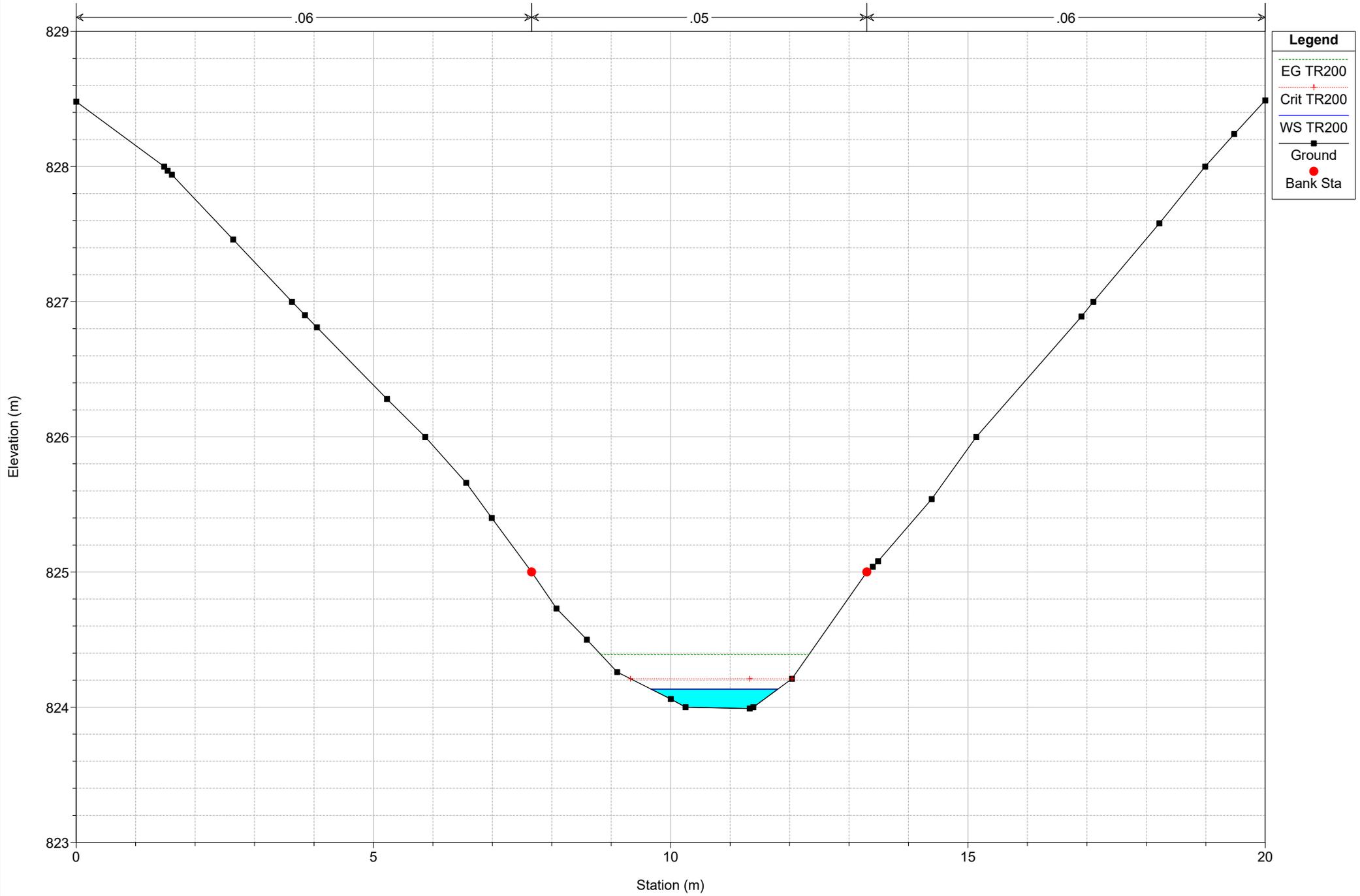


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- LOB
- ROB

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 11

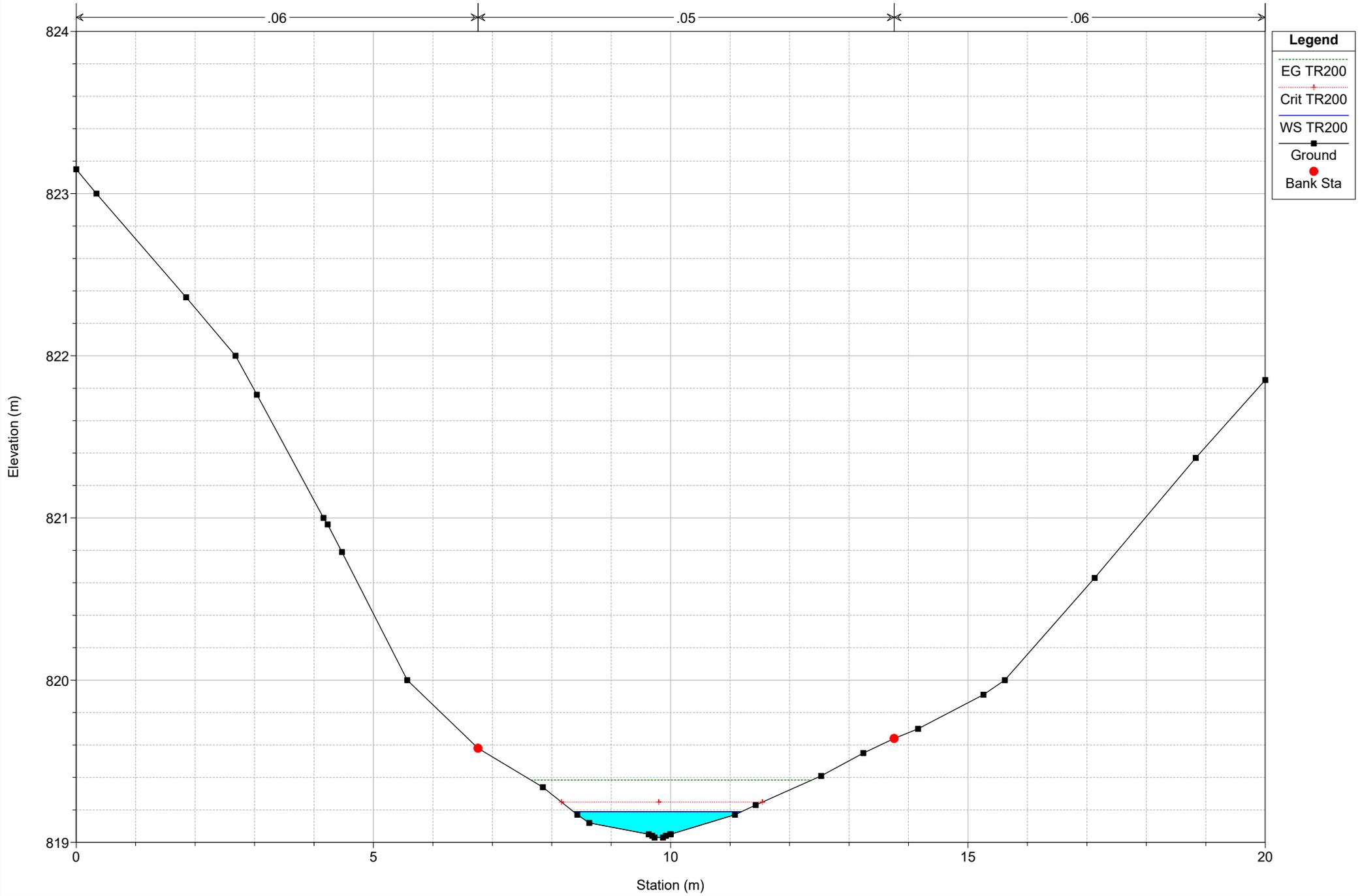


Legend

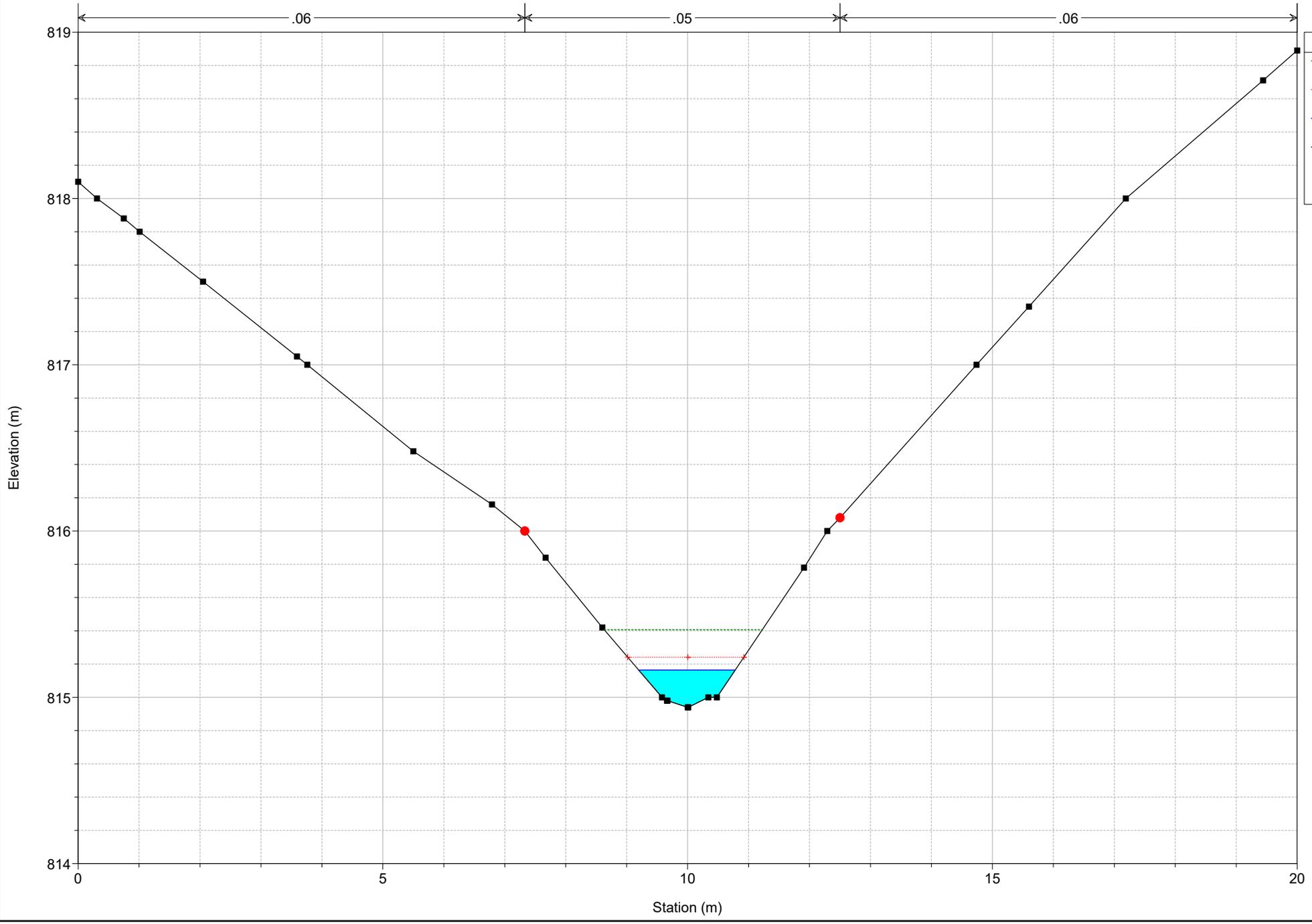
- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 10



F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021
River = F19229 Reach = F19229 RS = 9

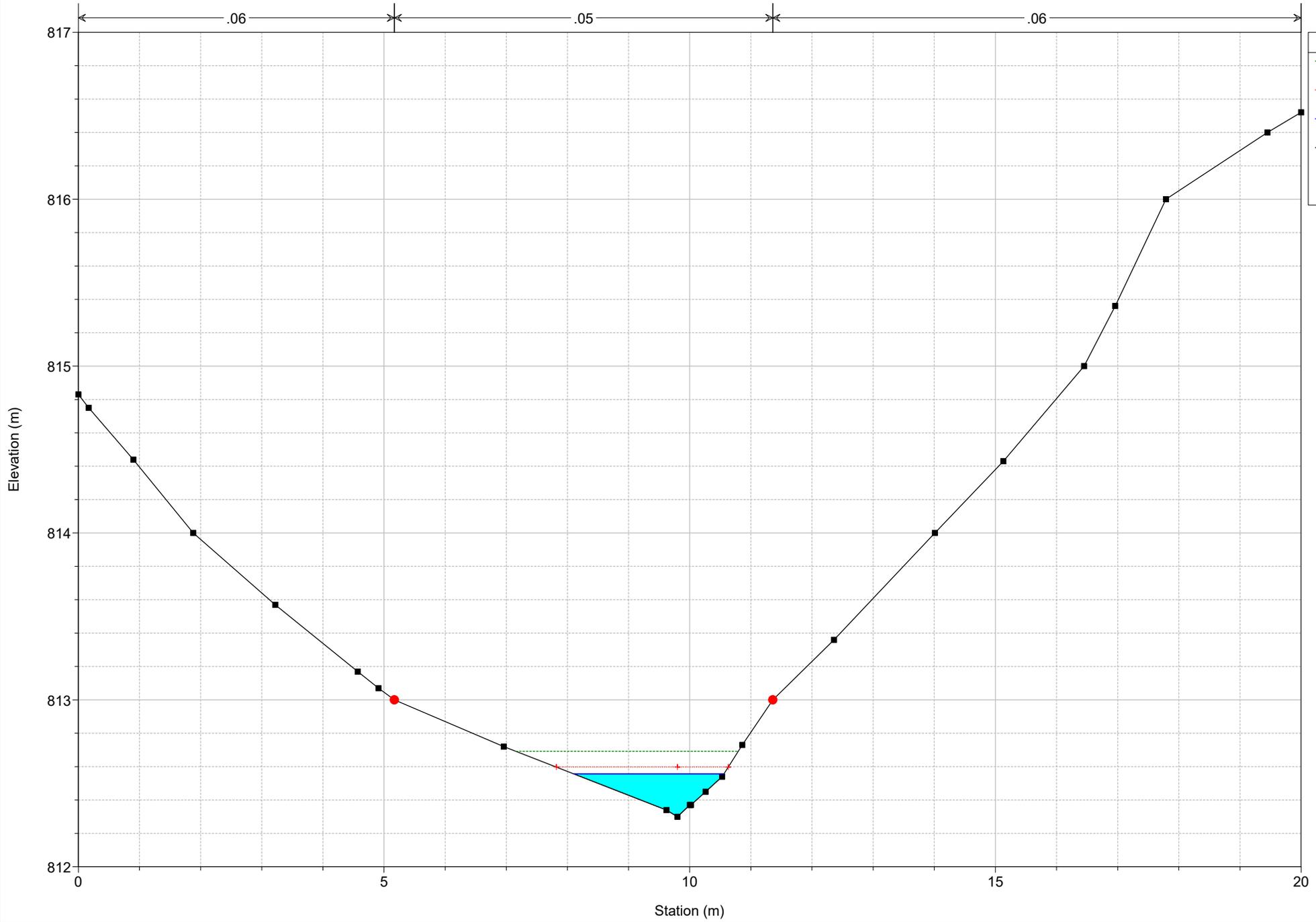


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

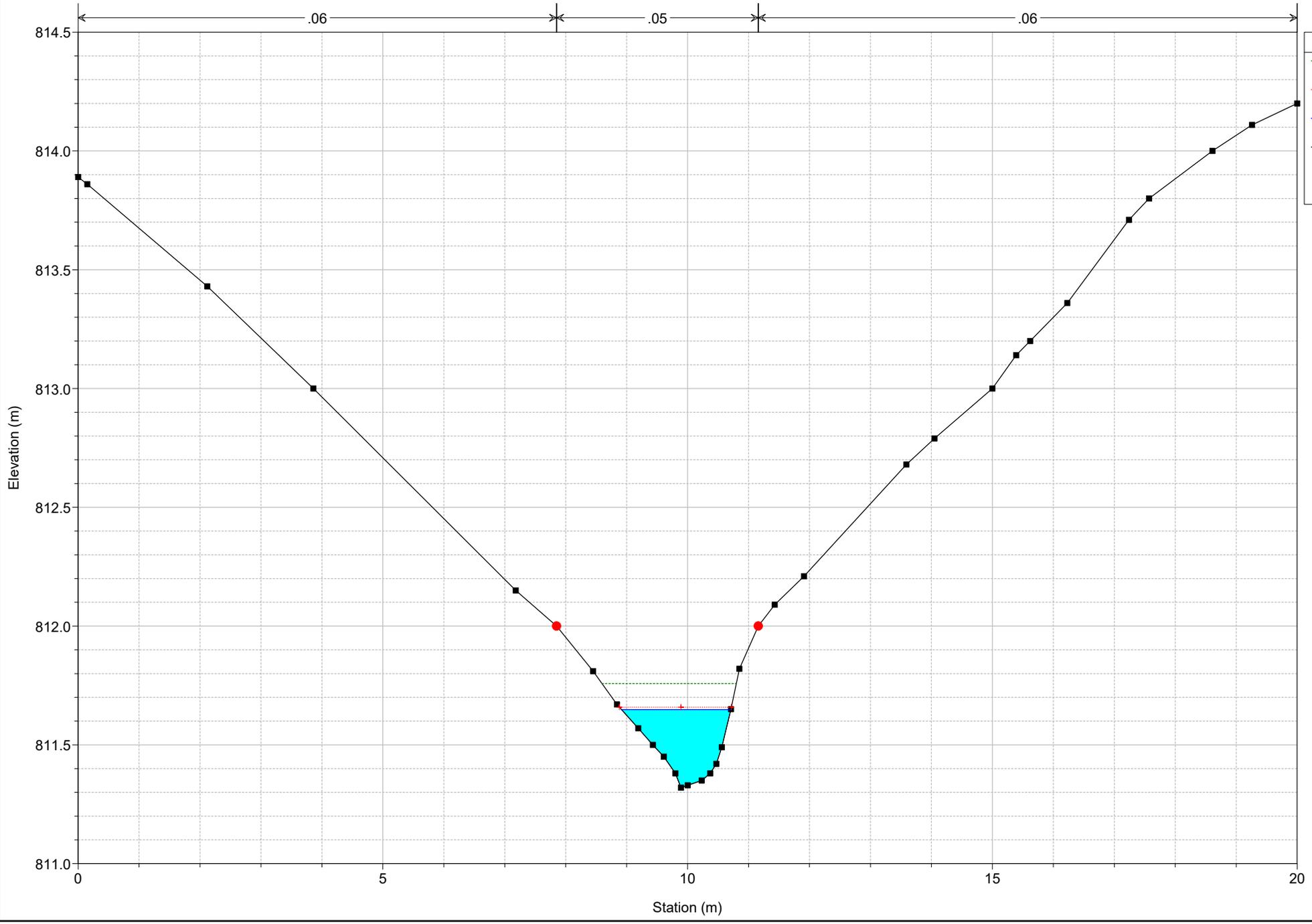
River = F19229 Reach = F19229 RS = 8



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

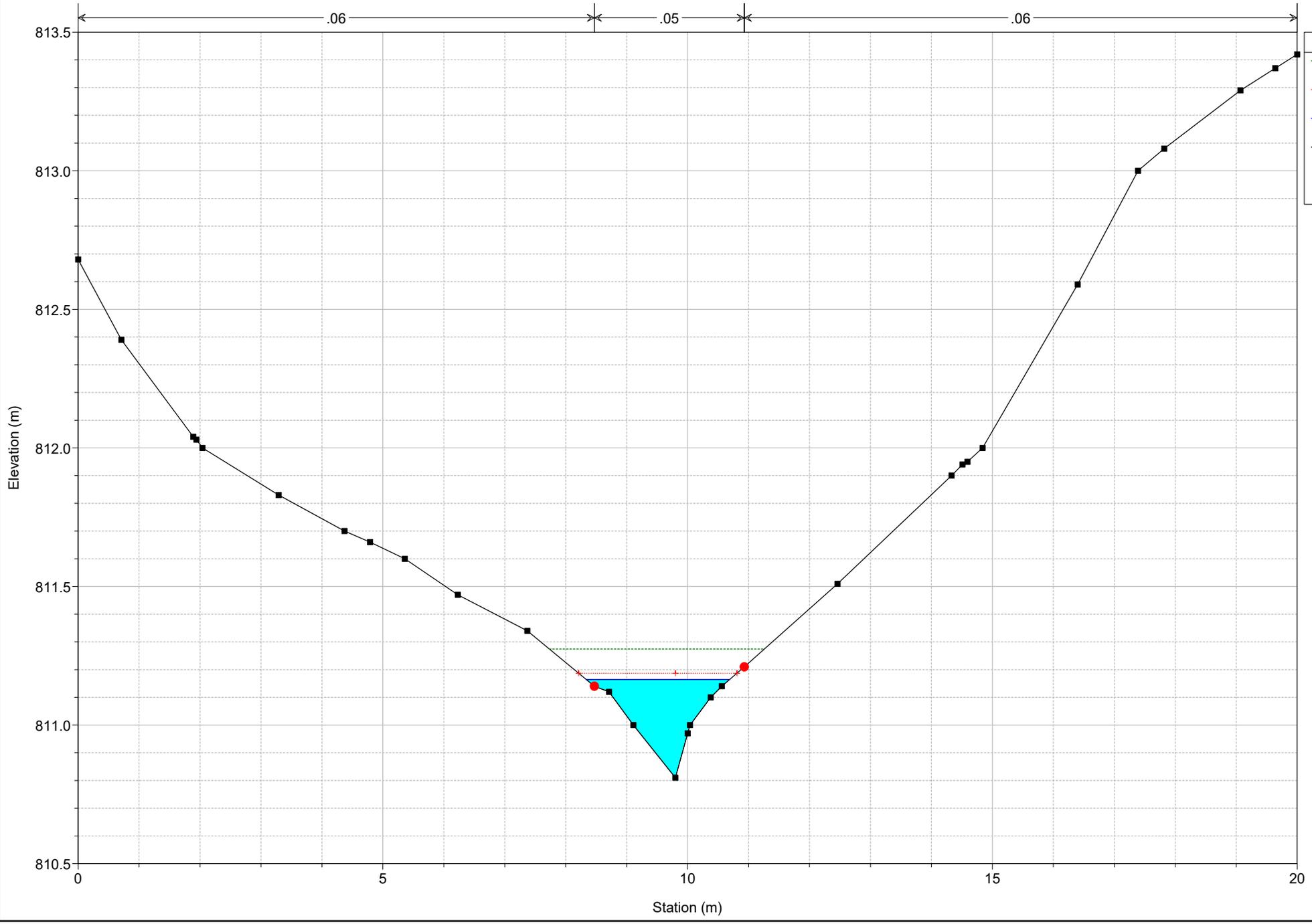
F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021
River = F19229 Reach = F19229 RS = 7



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

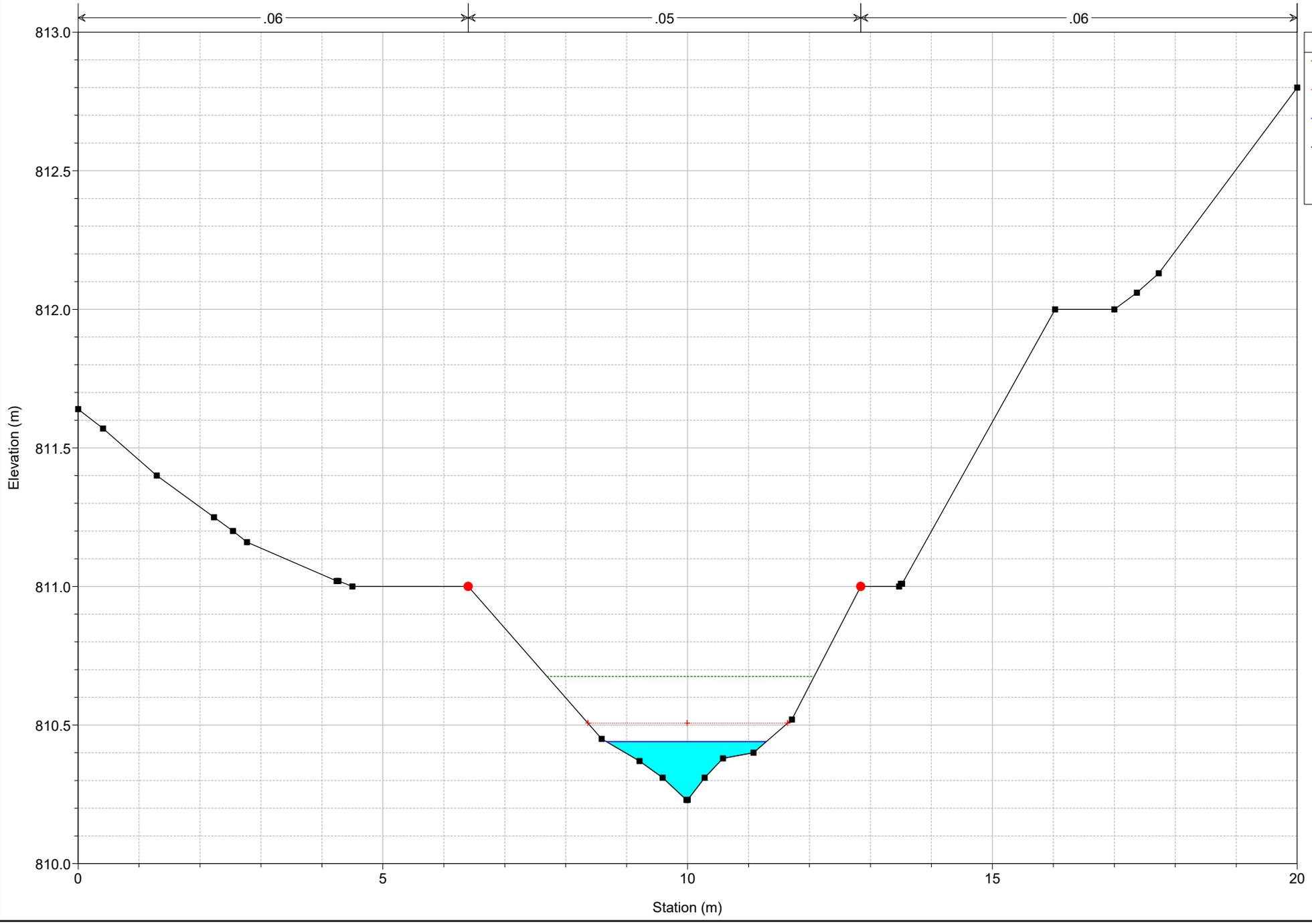
F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021
River = F19229 Reach = F19229 RS = 6



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021
River = F19229 Reach = F19229 RS = 5

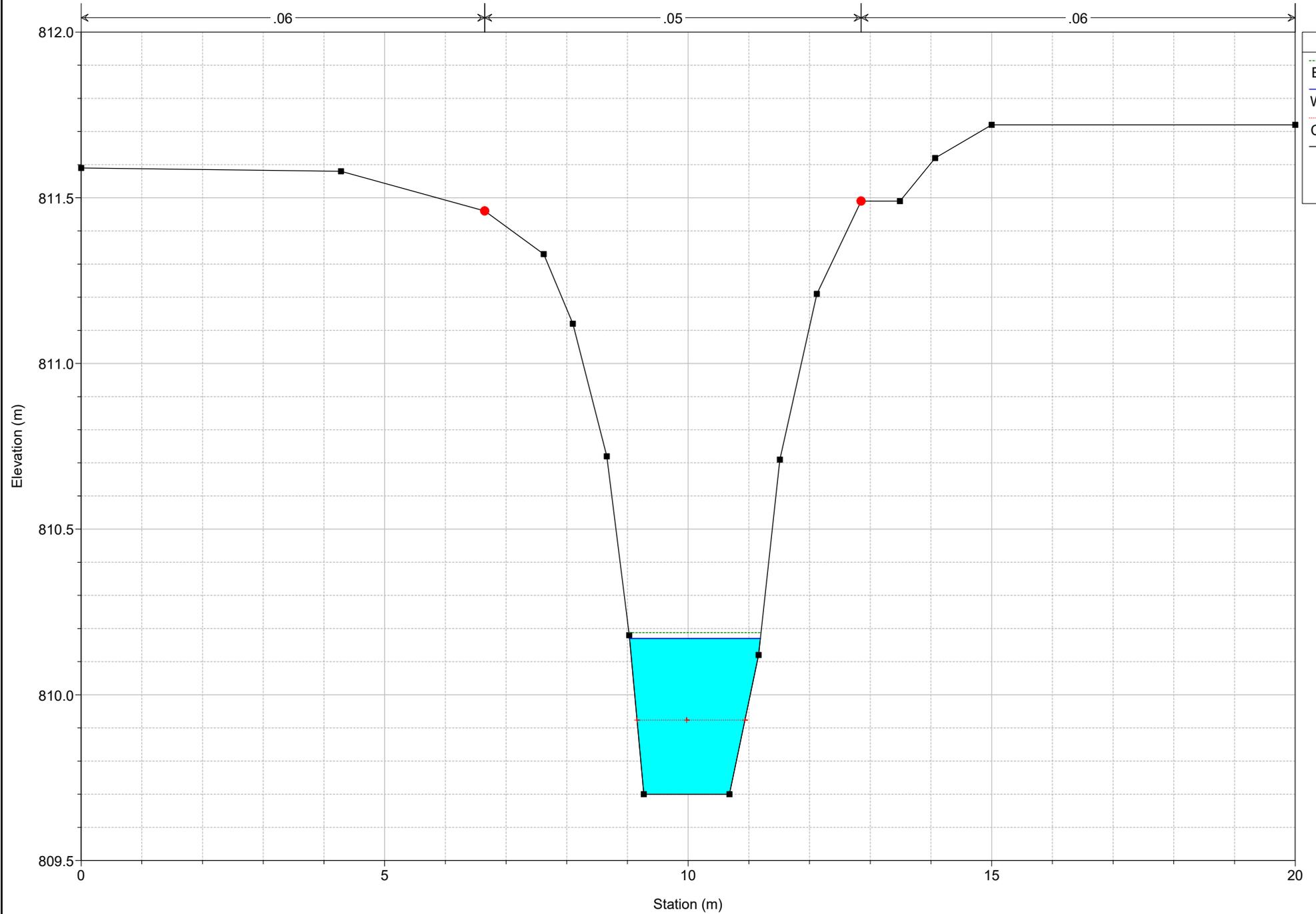


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 4

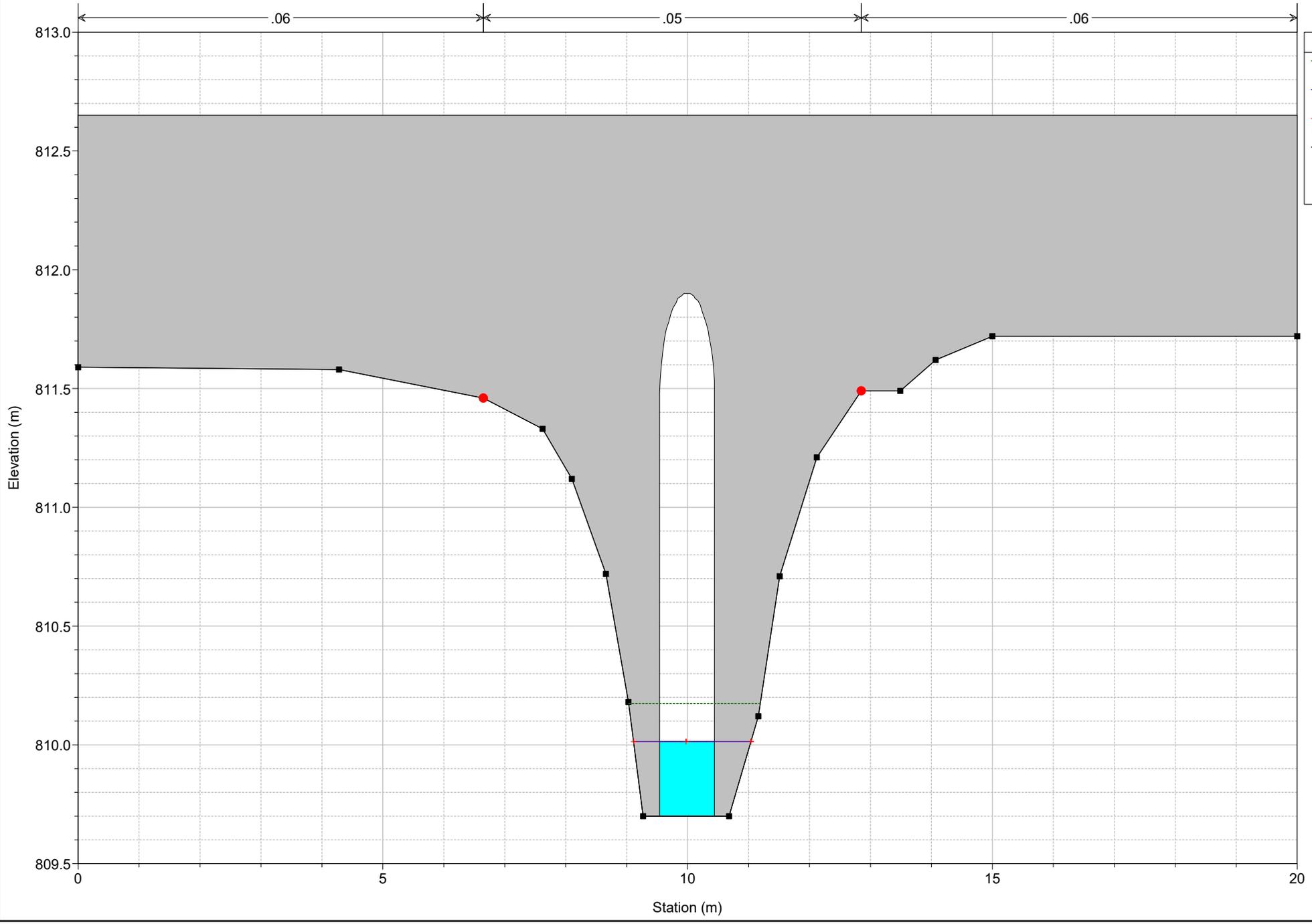


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 3.5 BR

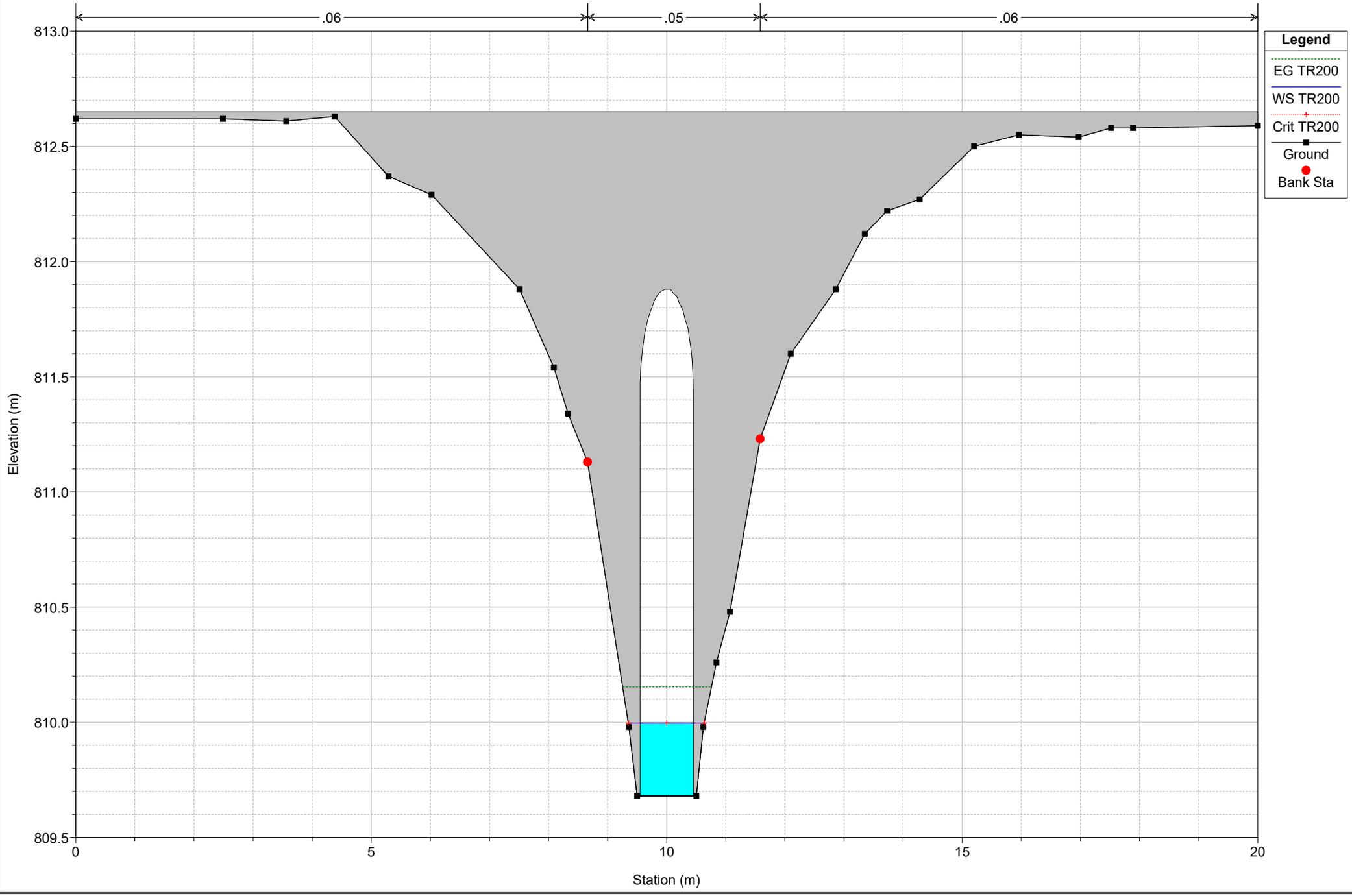


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Crit TR200 (Red dotted line)
- Ground (Black line with square markers)
- Bank Sta (Red circle)

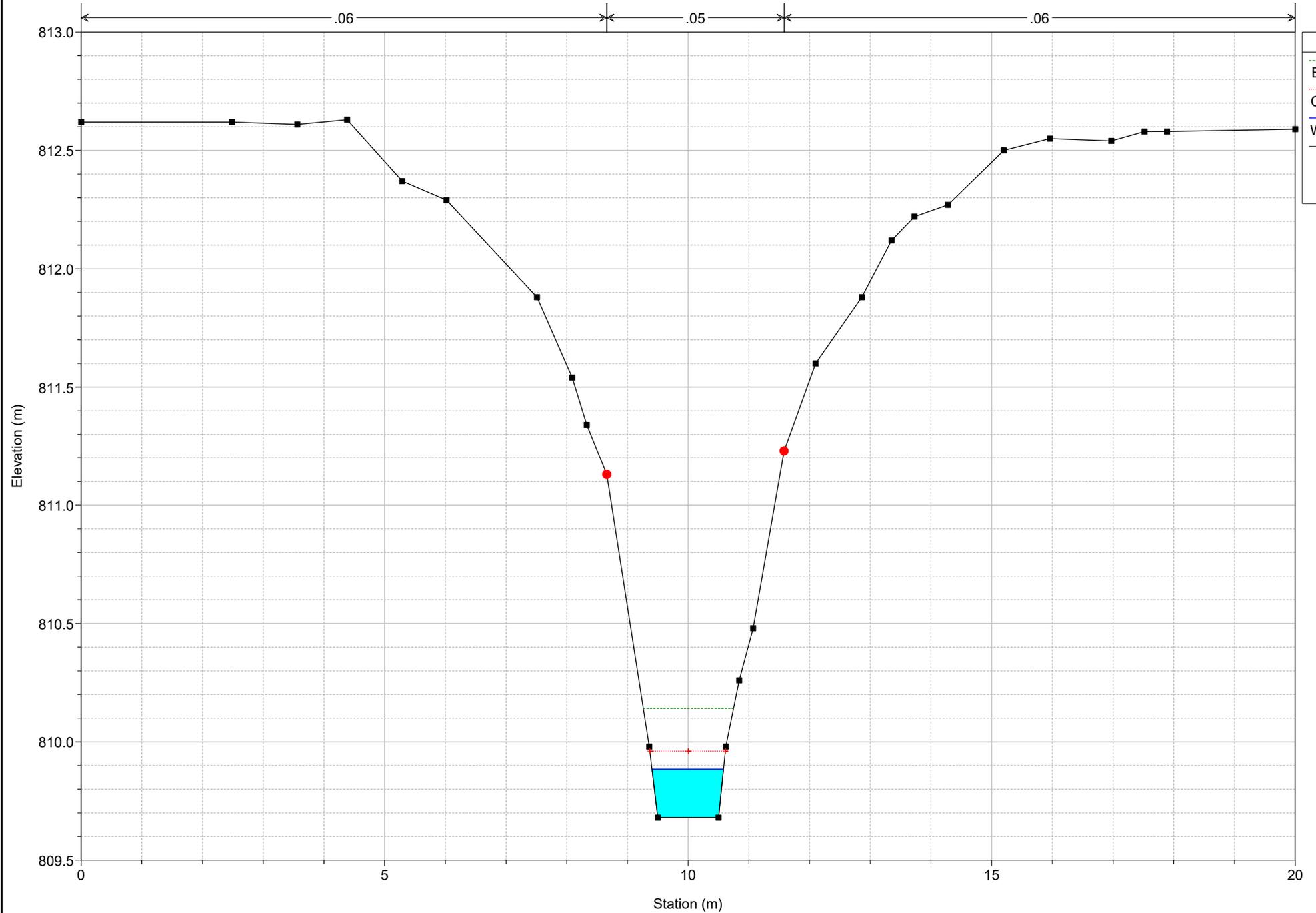
F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 3.5 BR



F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

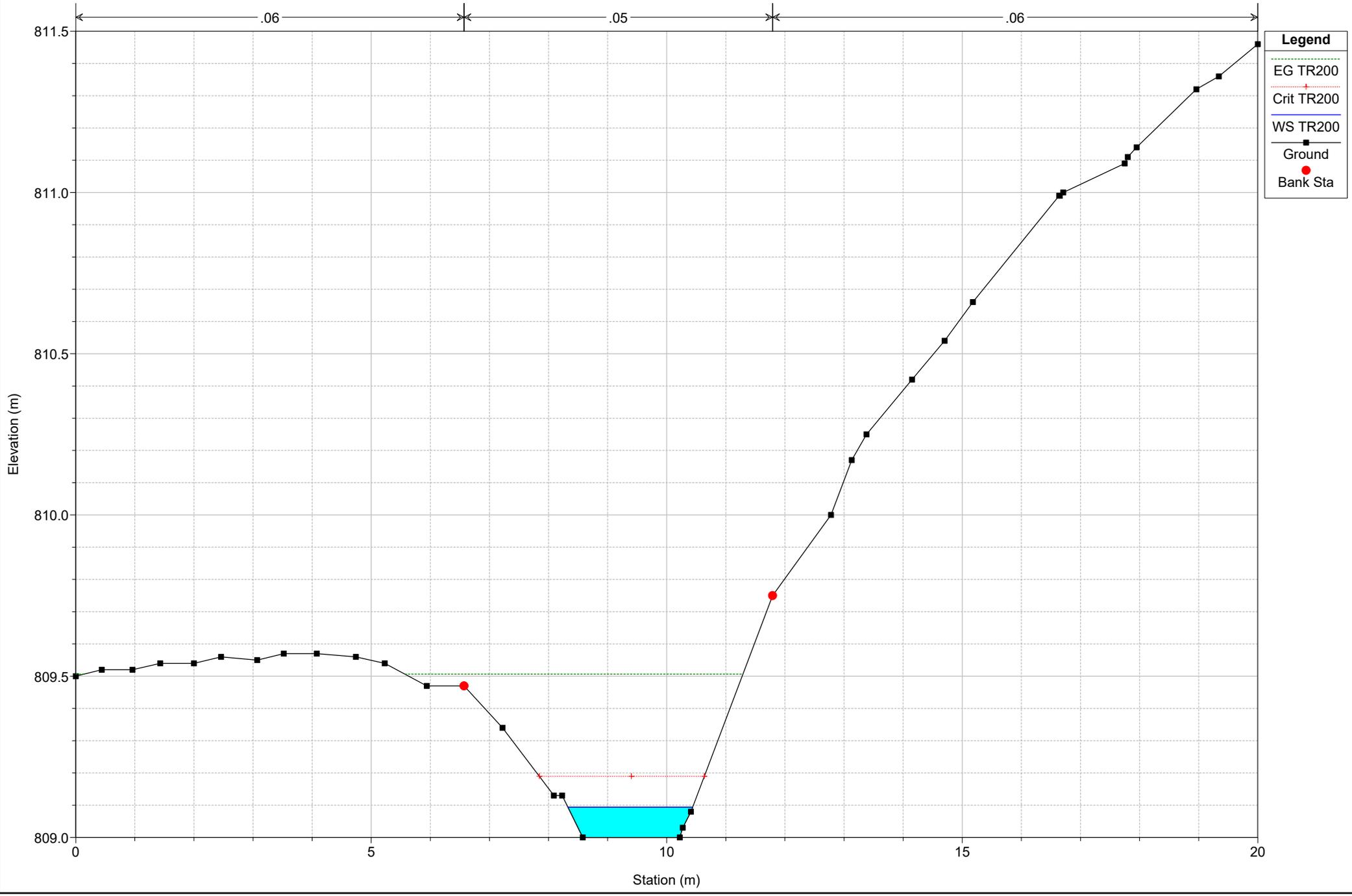
River = F19229 Reach = F19229 RS = 3



Legend

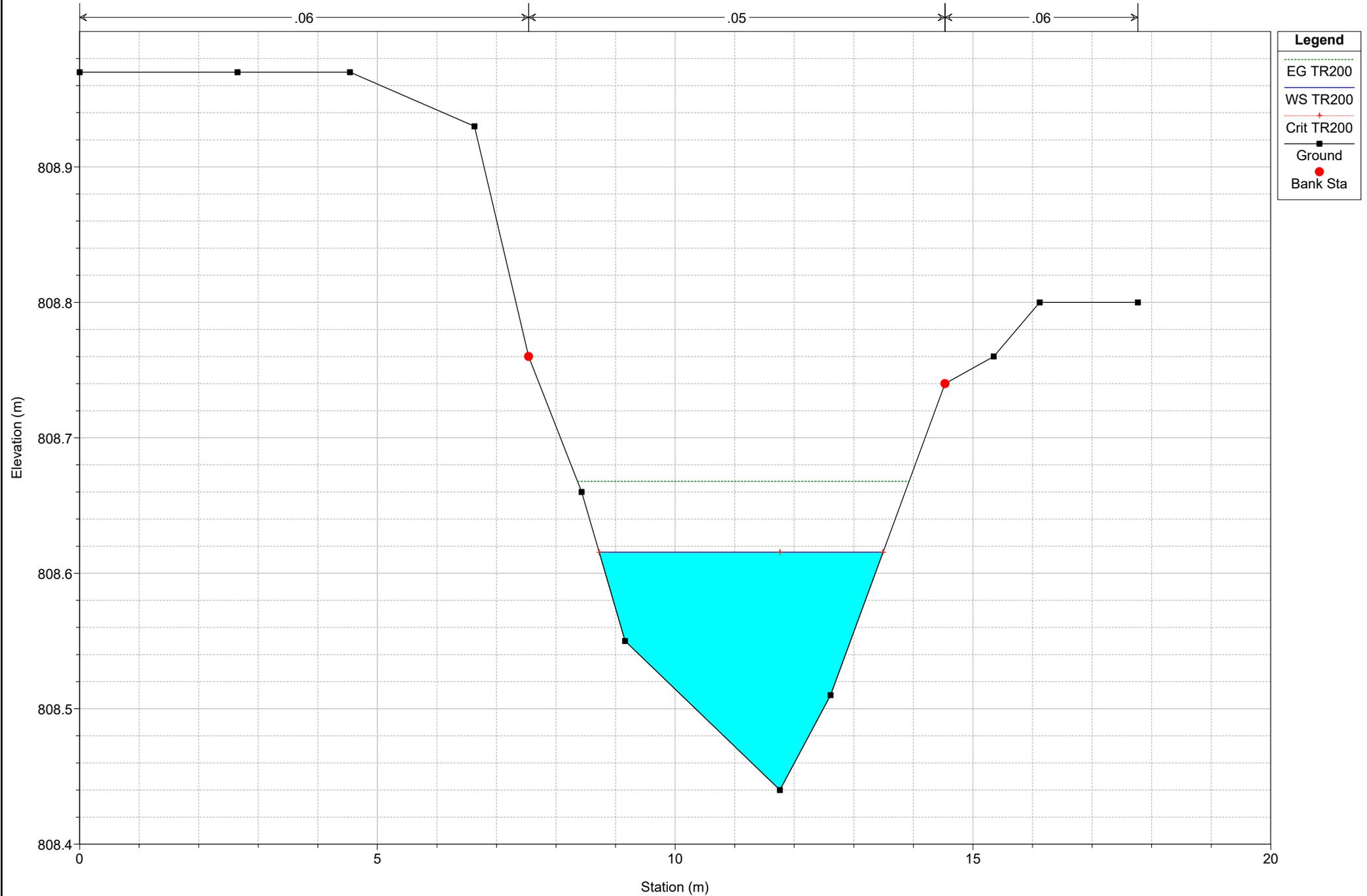
- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle)

F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021
 River = F19229 Reach = F19229 RS = 2



F19229 Plan: Stato di fatto 3/25/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 1



Legend

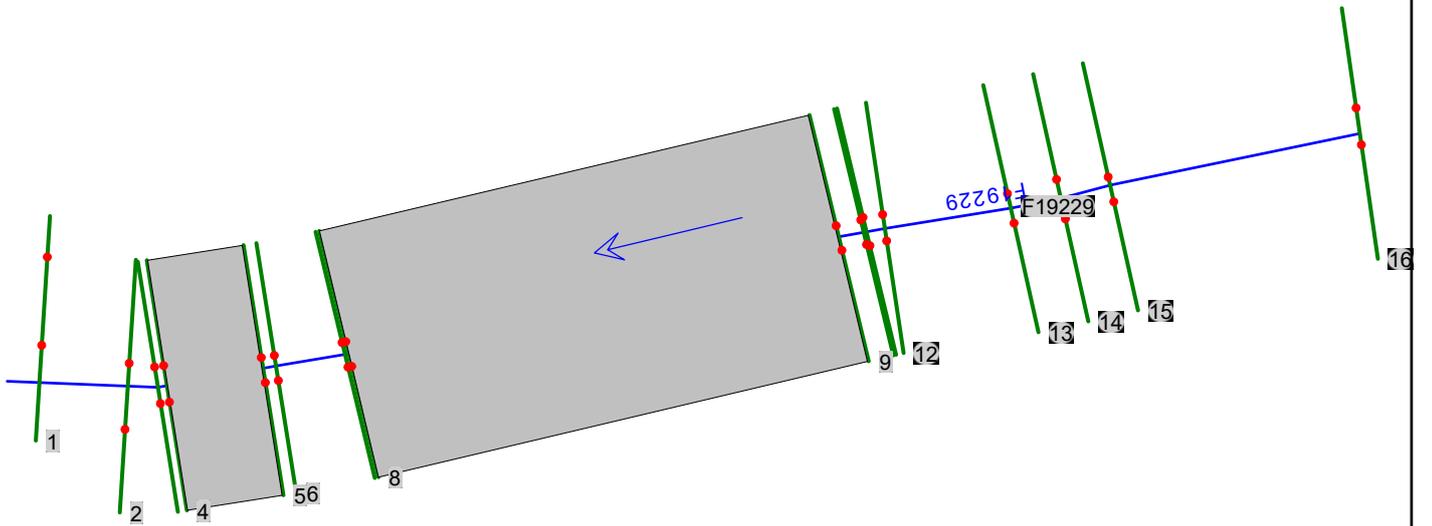
- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: F19229 Reach: F19229 Profile: TR200

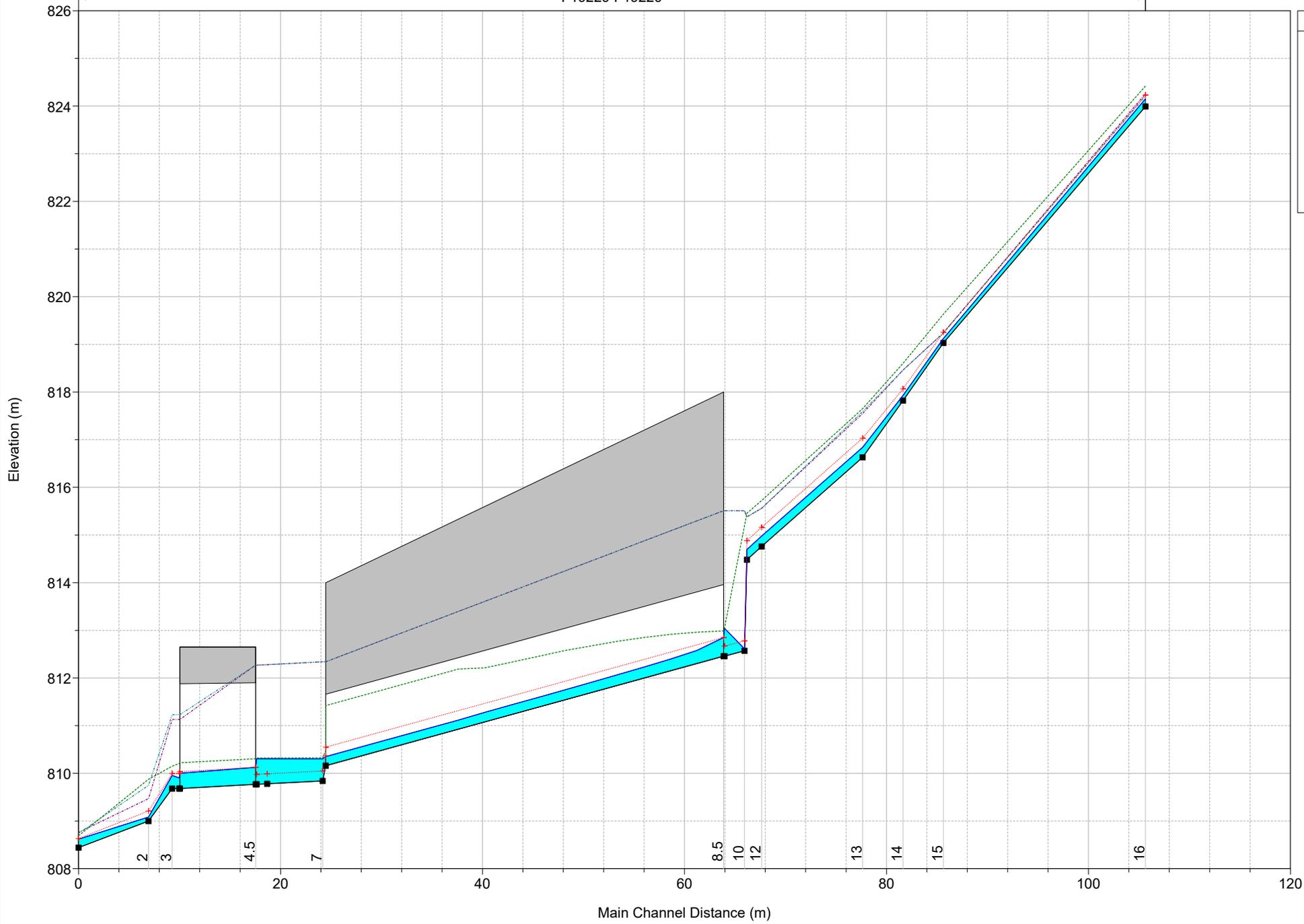
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
F19229	11	TR200	0.50	823.99	824.13	824.21	824.39	0.260051	2.24	0.22	2.13	2.21
F19229	10	TR200	0.50	819.03	819.19	819.25	819.38	0.239280	1.96	0.26	2.82	2.08
F19229	9	TR200	0.50	814.94	815.16	815.24	815.41	0.167715	2.18	0.23	1.59	1.83
F19229	8	TR200	0.50	812.30	812.56	812.60	812.69	0.109780	1.63	0.31	2.46	1.47
F19229	7	TR200	0.50	811.32	811.65	811.66	811.76	0.055284	1.47	0.34	1.79	1.07
F19229	6	TR200	0.50	810.81	811.16	811.19	811.27	0.071090	1.47	0.34	2.36	1.20
F19229	5	TR200	0.50	810.23	810.44	810.51	810.68	0.297396	2.15	0.23	2.62	2.30
F19229	4	TR200	0.50	809.70	810.17	809.92	810.19	0.004005	0.59	0.84	2.15	0.30
F19229	3.5		Bridge									
F19229	3	TR200	0.50	809.68	809.88	809.96	810.14	0.152324	2.24	0.22	1.18	1.65
F19229	2	TR200	0.50	809.00	809.09	809.19	809.51	0.570071	2.85	0.18	2.11	3.15
F19229	1	TR200	0.50	808.44	808.62	808.62	808.67	0.052890	1.01	0.49	4.77	1.00

<p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione di compatibilità idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx Data: Settembre 2020 Pag. 736 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 20 – ELABORAZIONI FIUME 19229 - POST OPERA



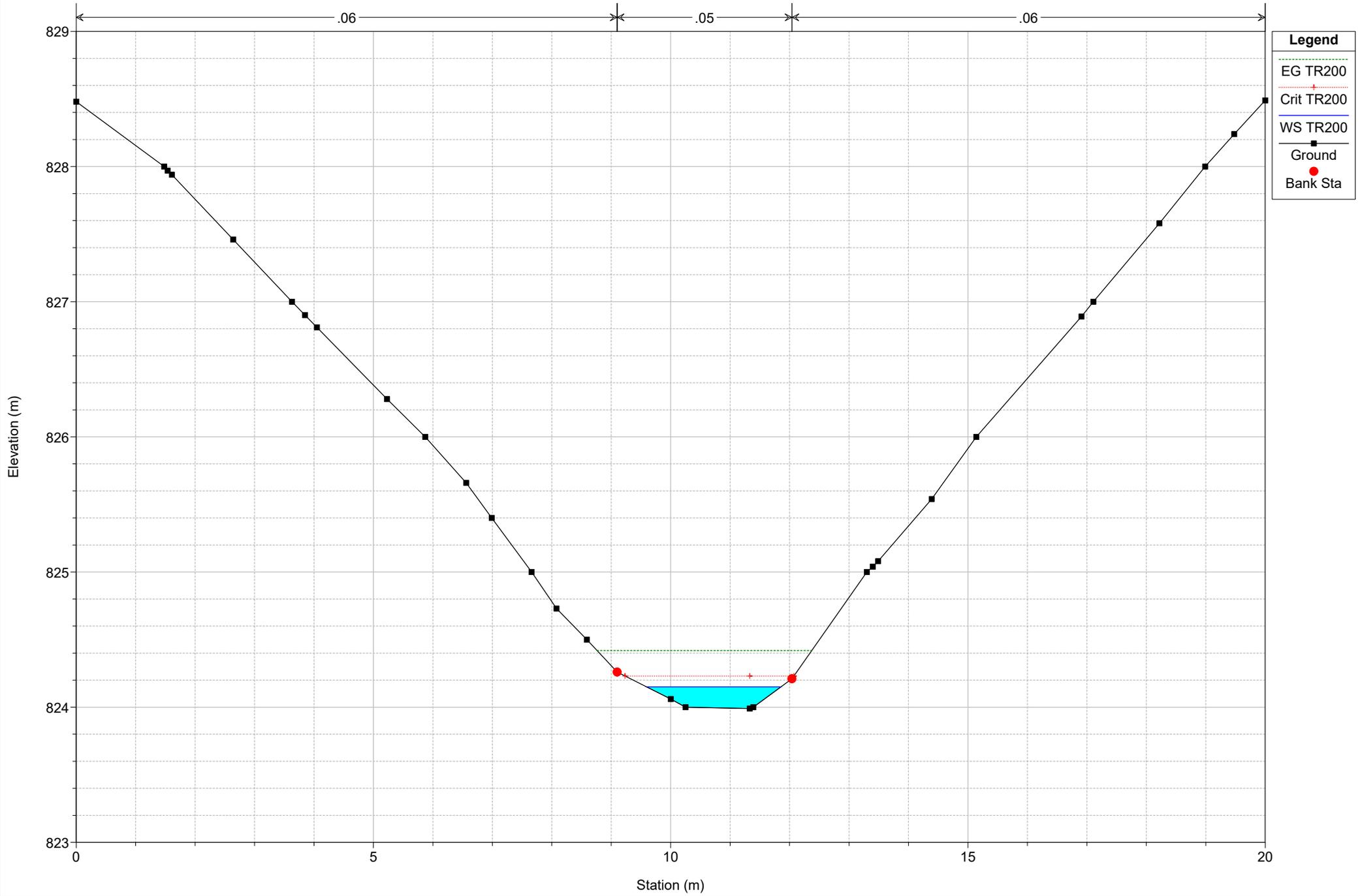
F19229 F19229



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
Crit TR200	(Red dotted line with '+' markers)
WS TR200	(Blue solid line)
Ground	(Black solid line with square markers)
LOB	(Purple dashed line)
ROB	(Cyan solid line)

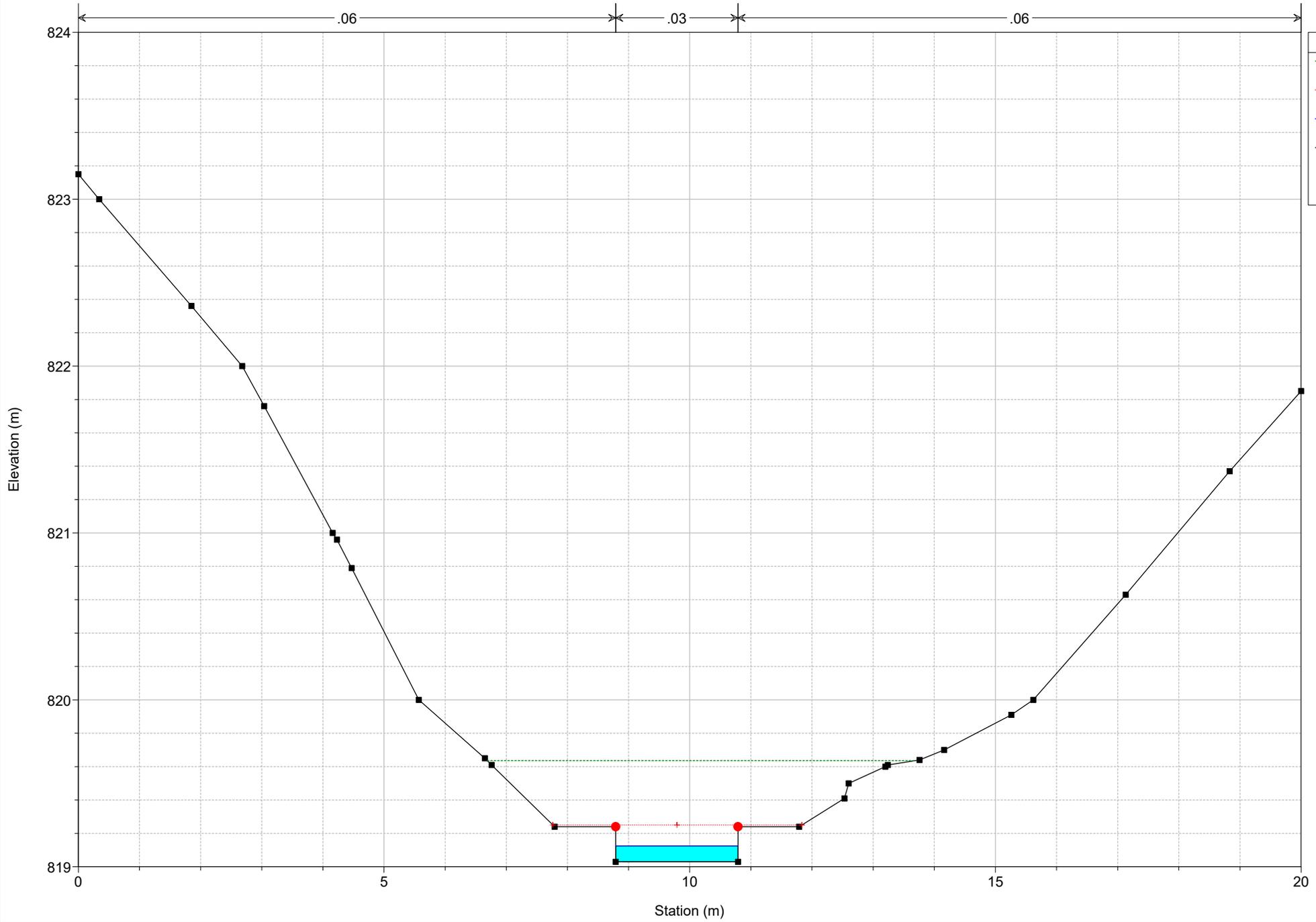
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 16



F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 15

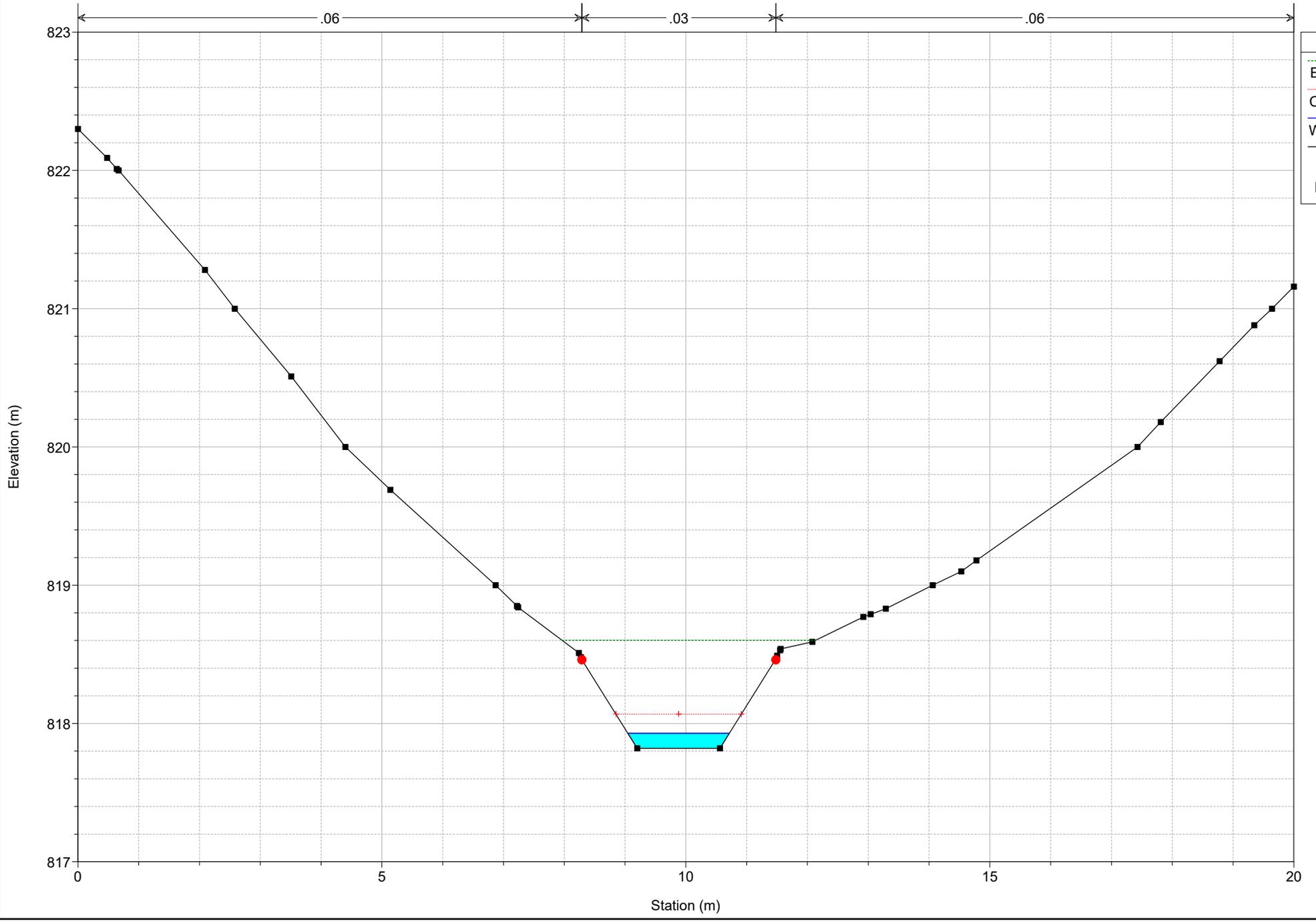


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- Crit TR200 (dotted red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red dot)

F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 14

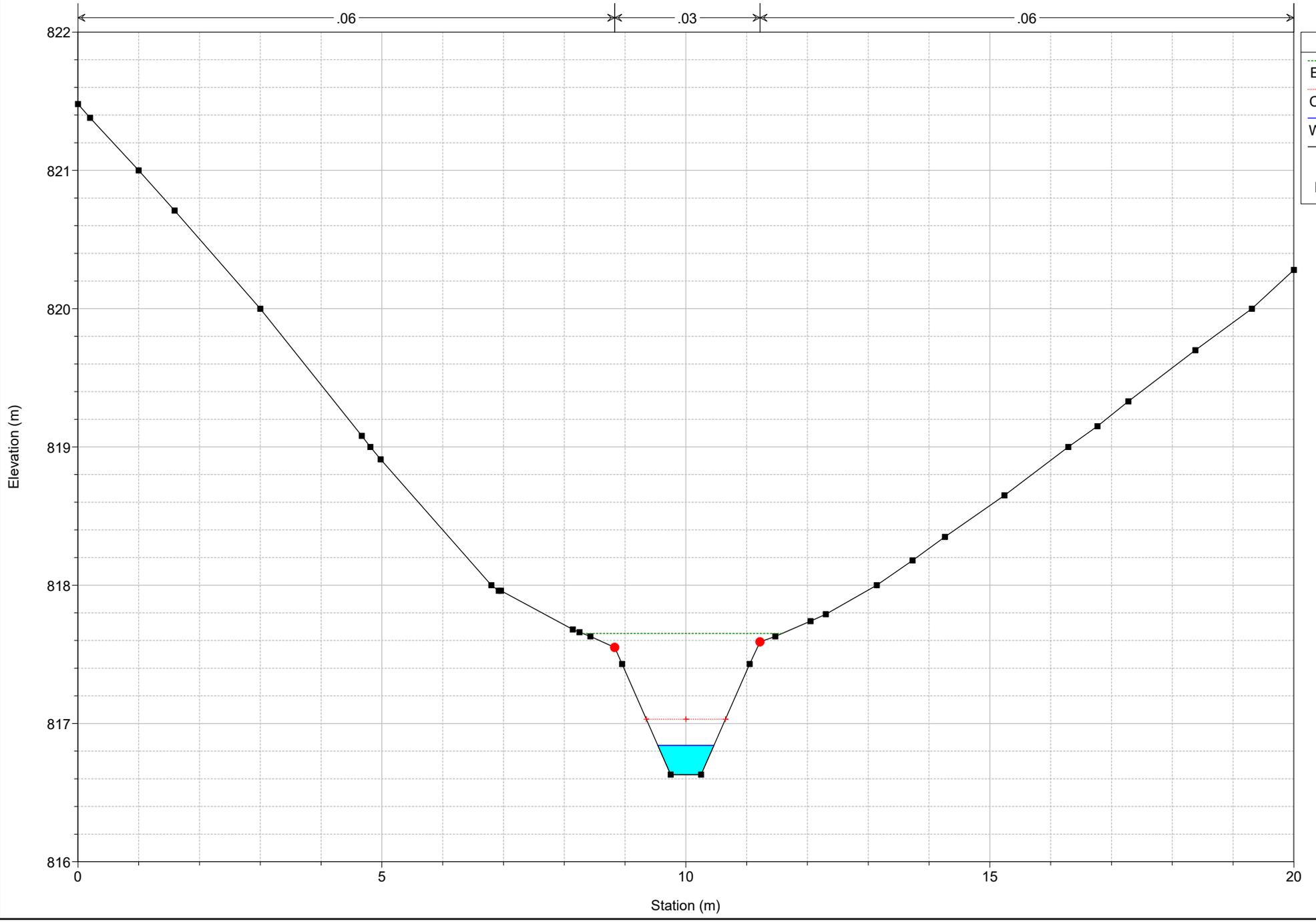


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- Crit TR200 (dotted red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle)

F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 13

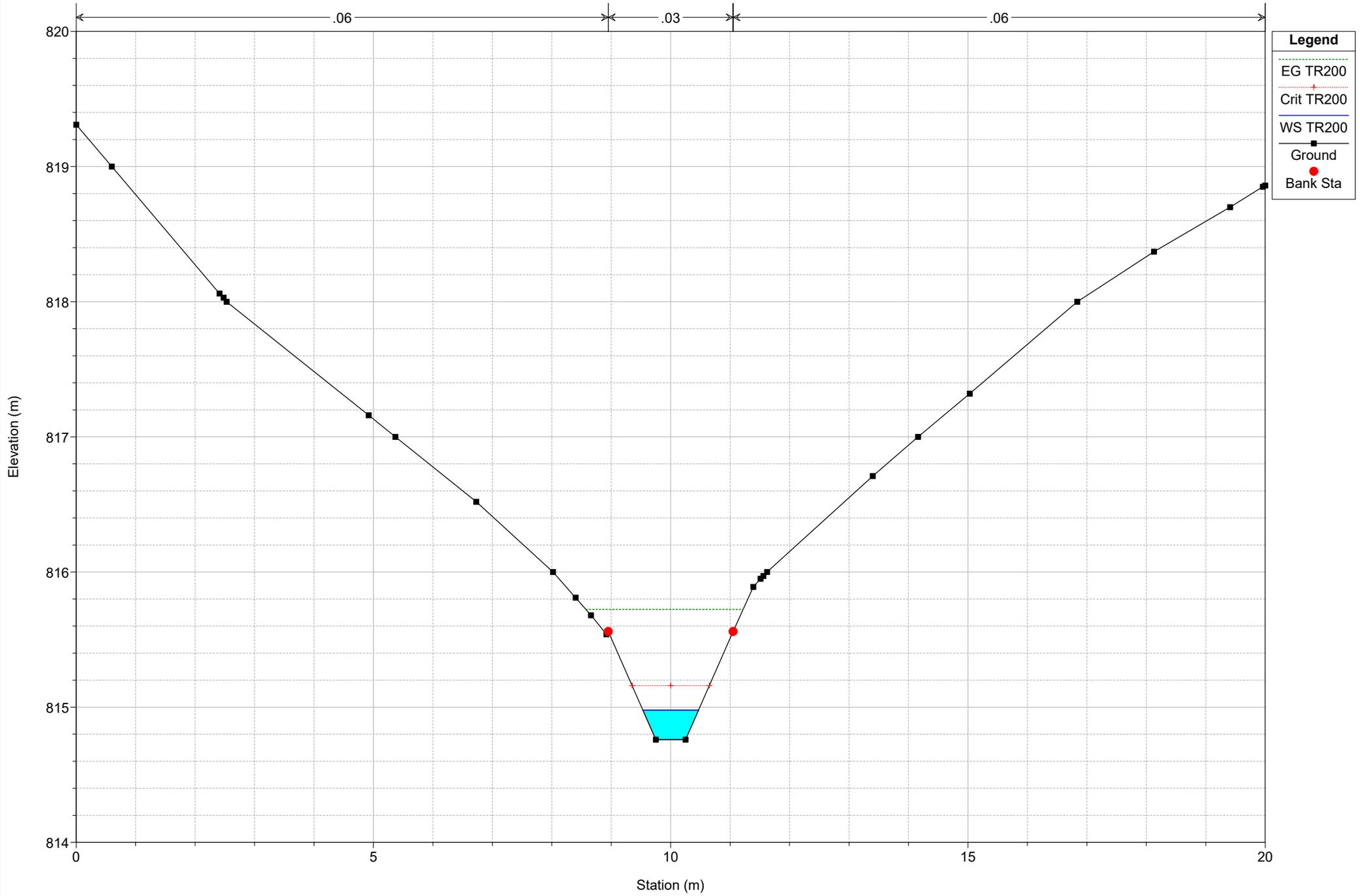


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

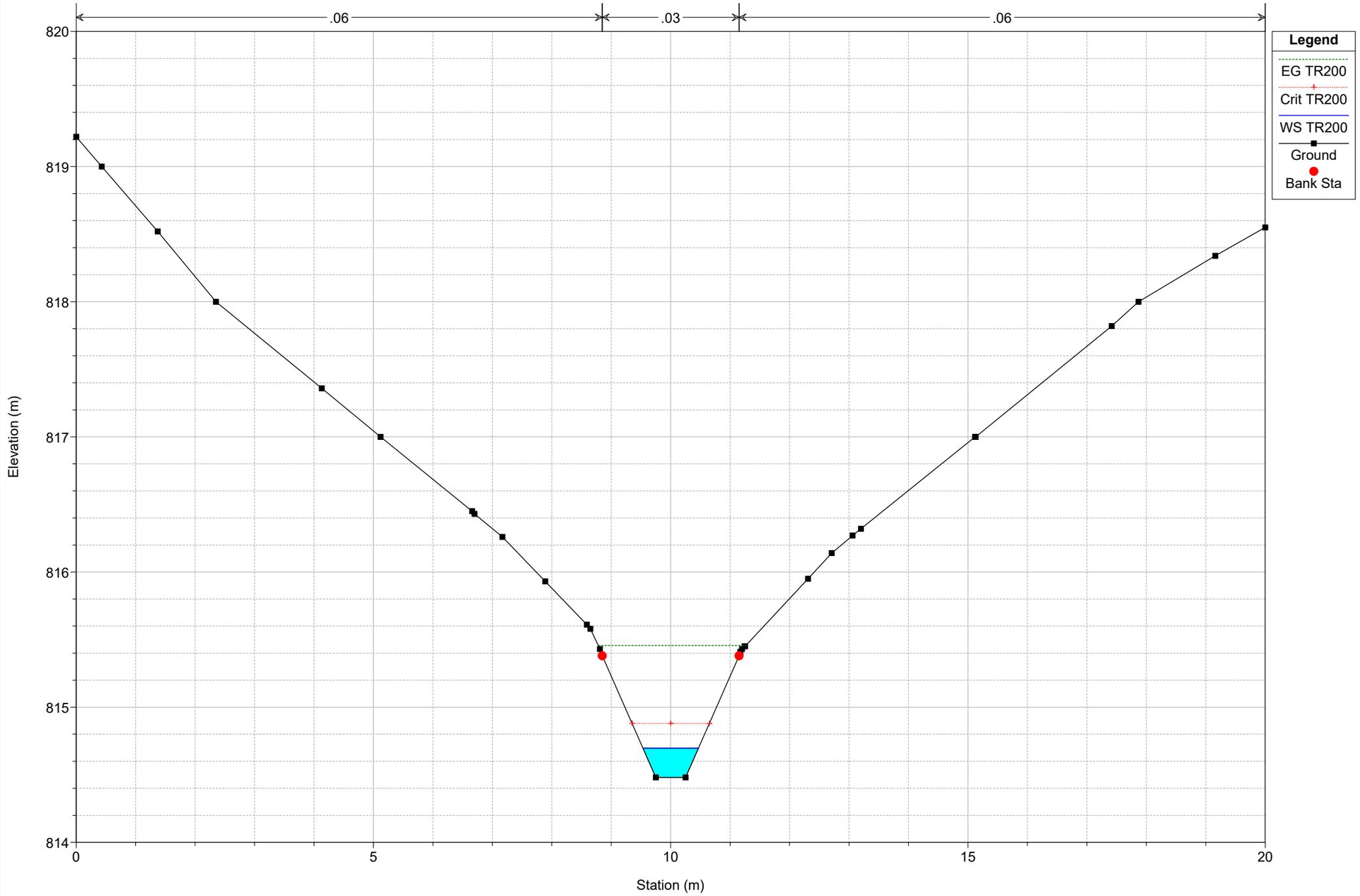
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 12



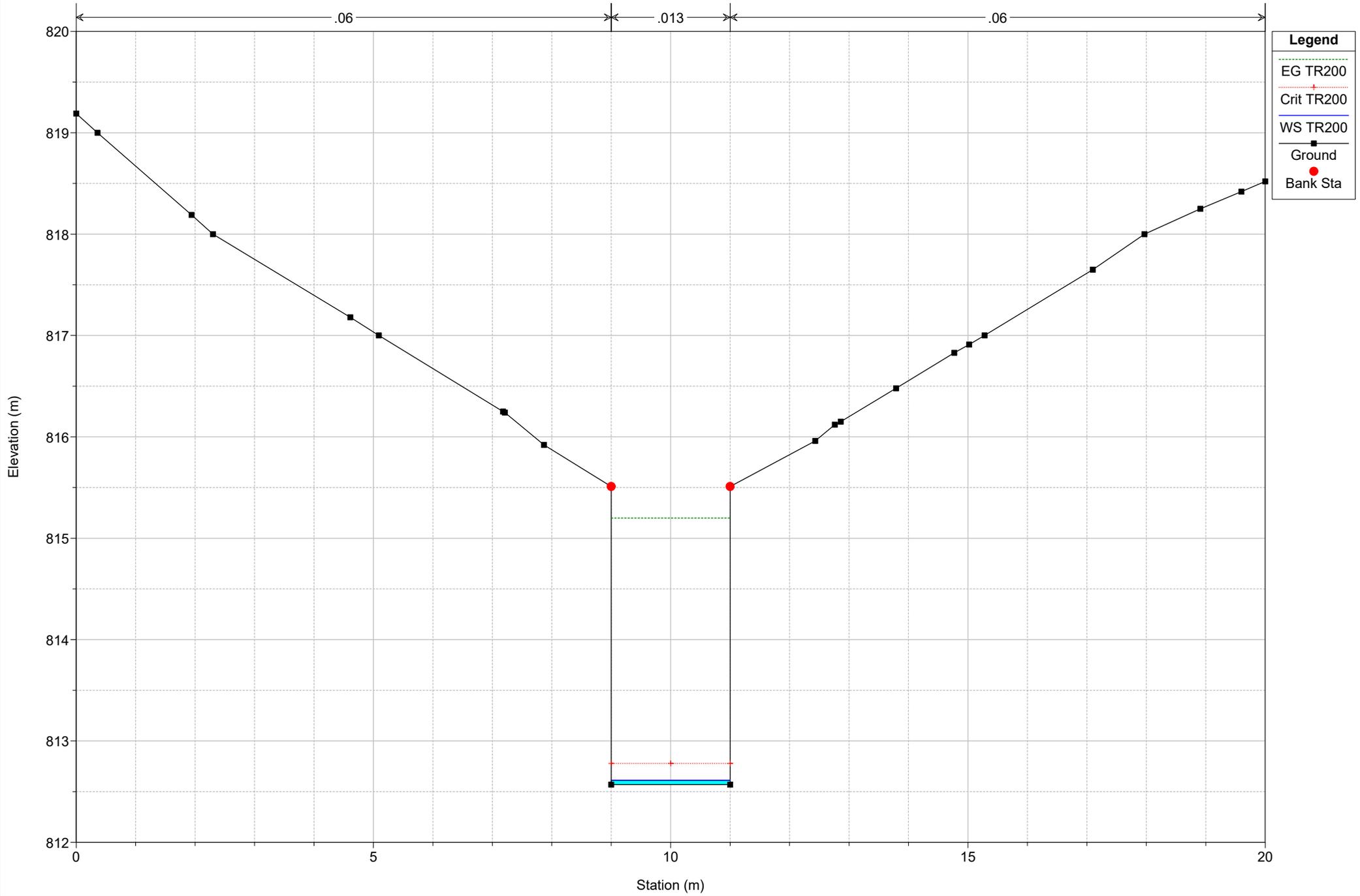
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 11



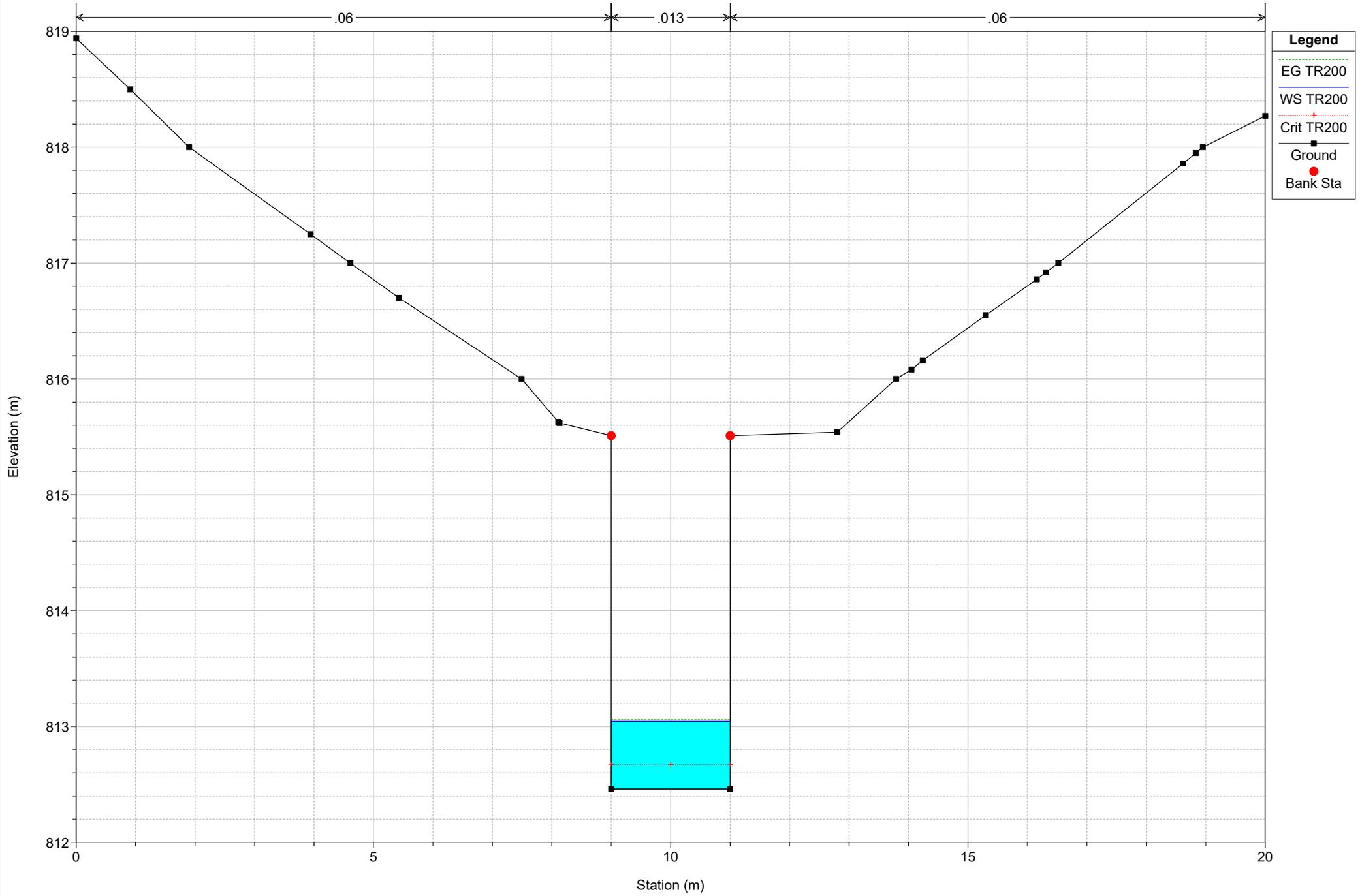
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 10



F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 9

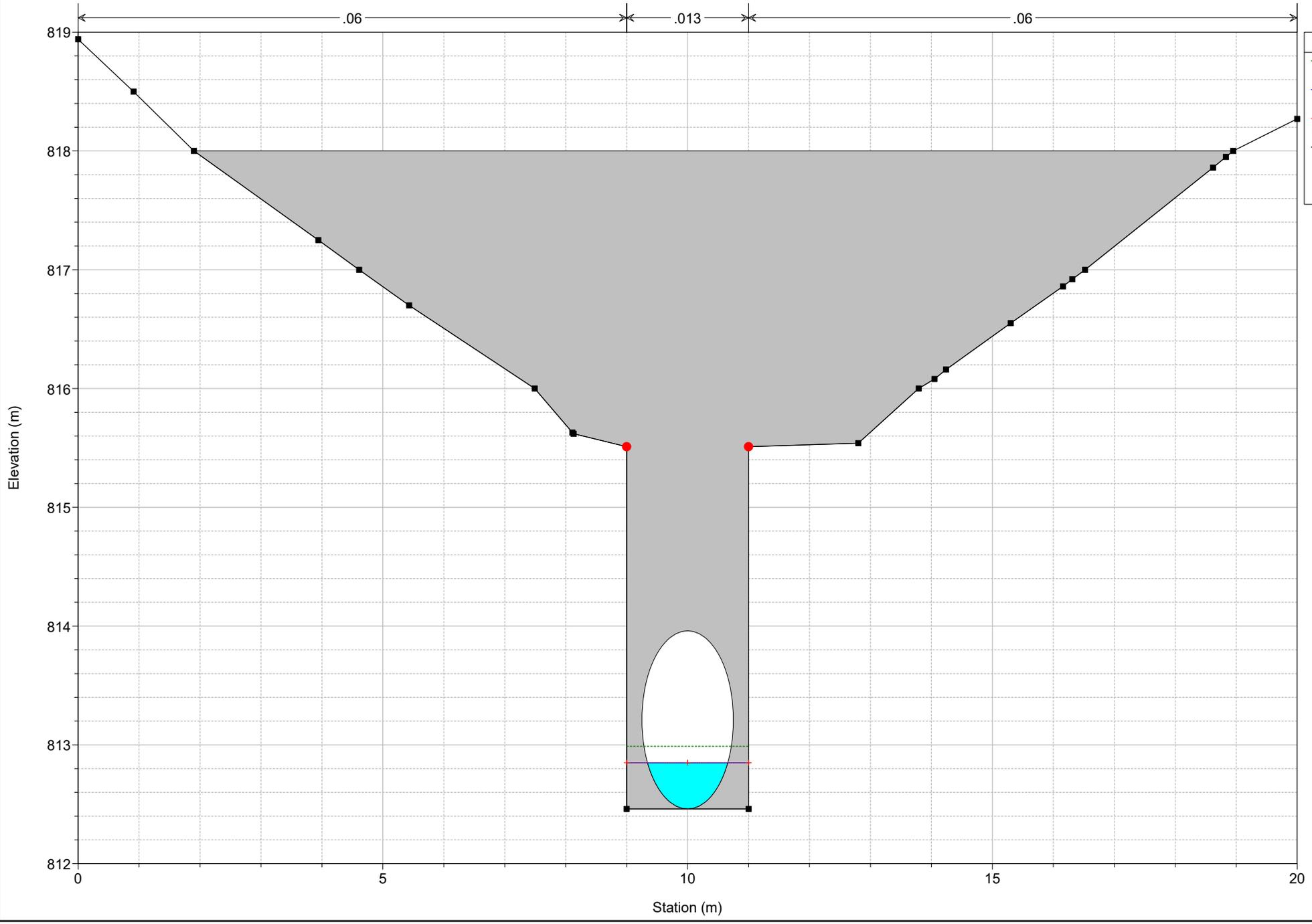


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- Ground (black squares)
- Bank Sta (red circle)

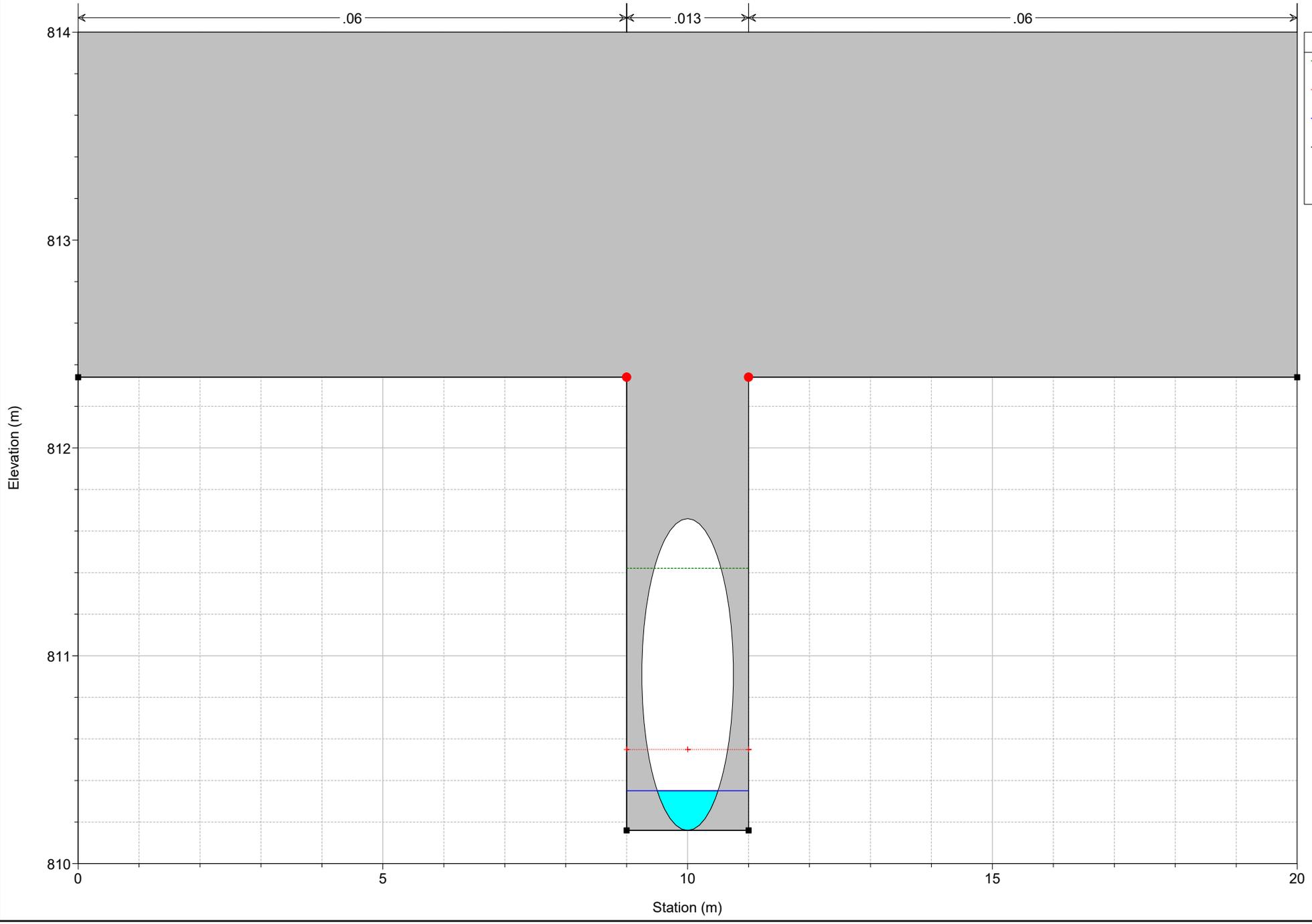
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 8.5 Culv



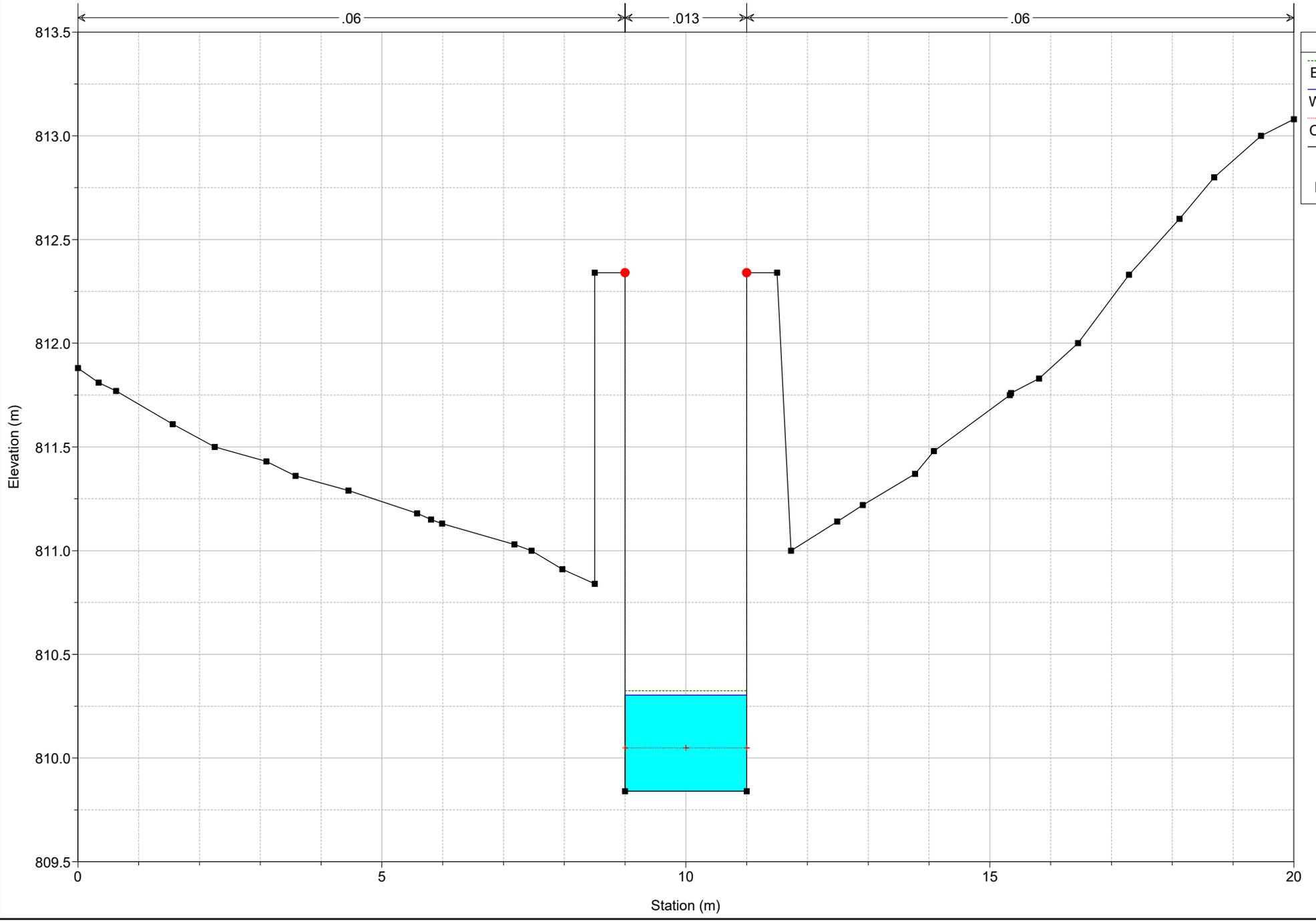
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 8.5 Culv



F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 7

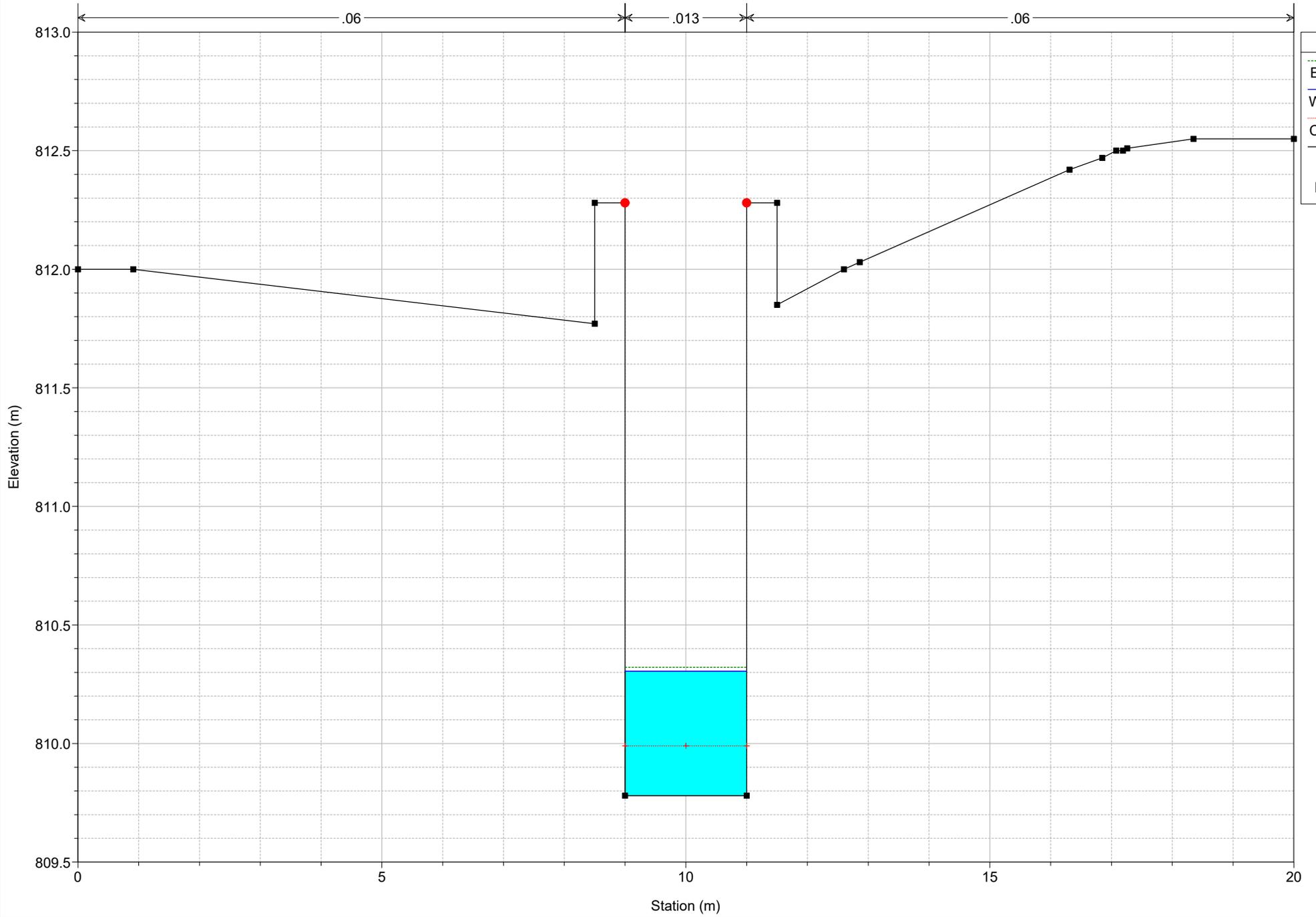


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 6

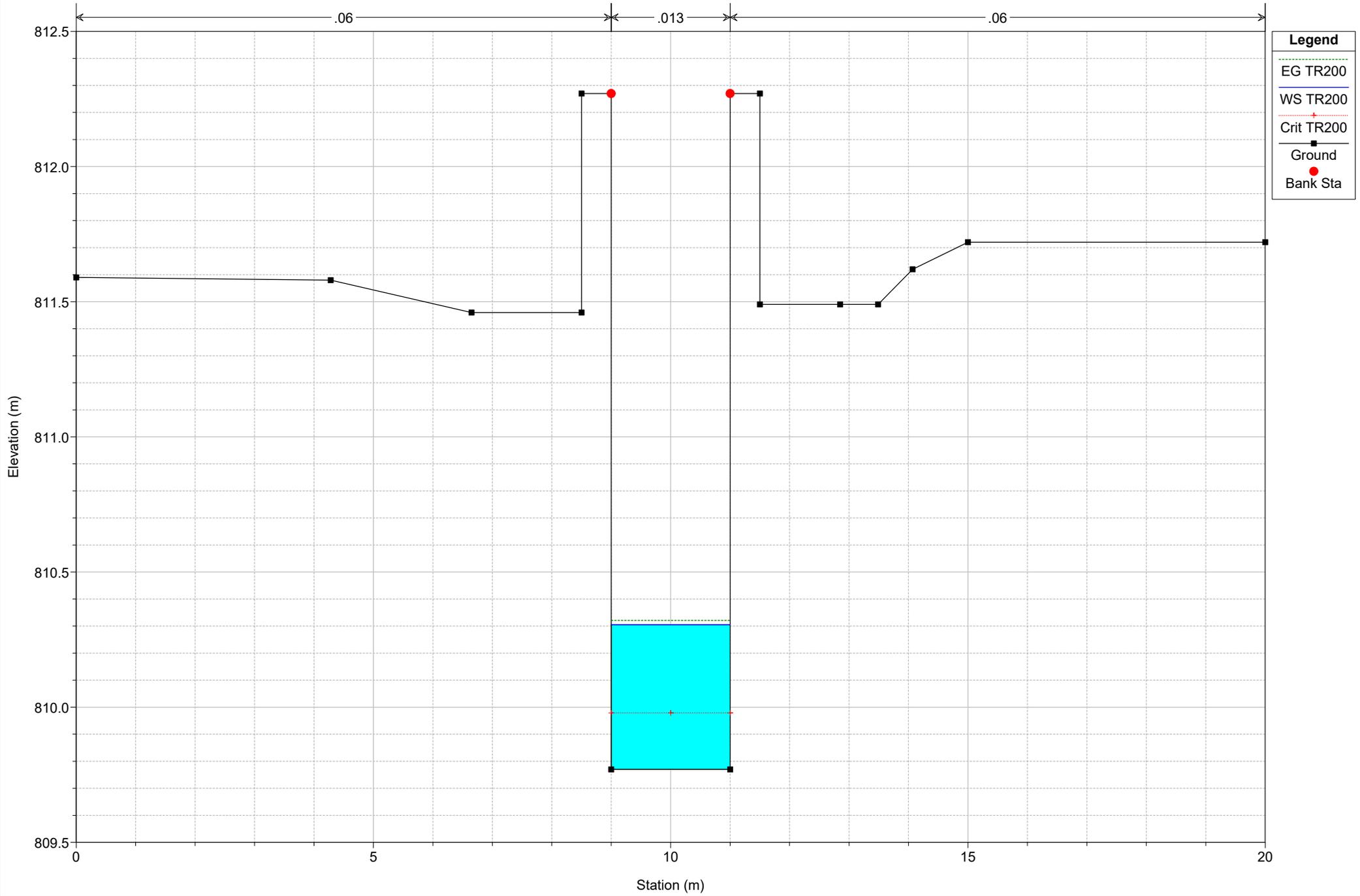


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 5

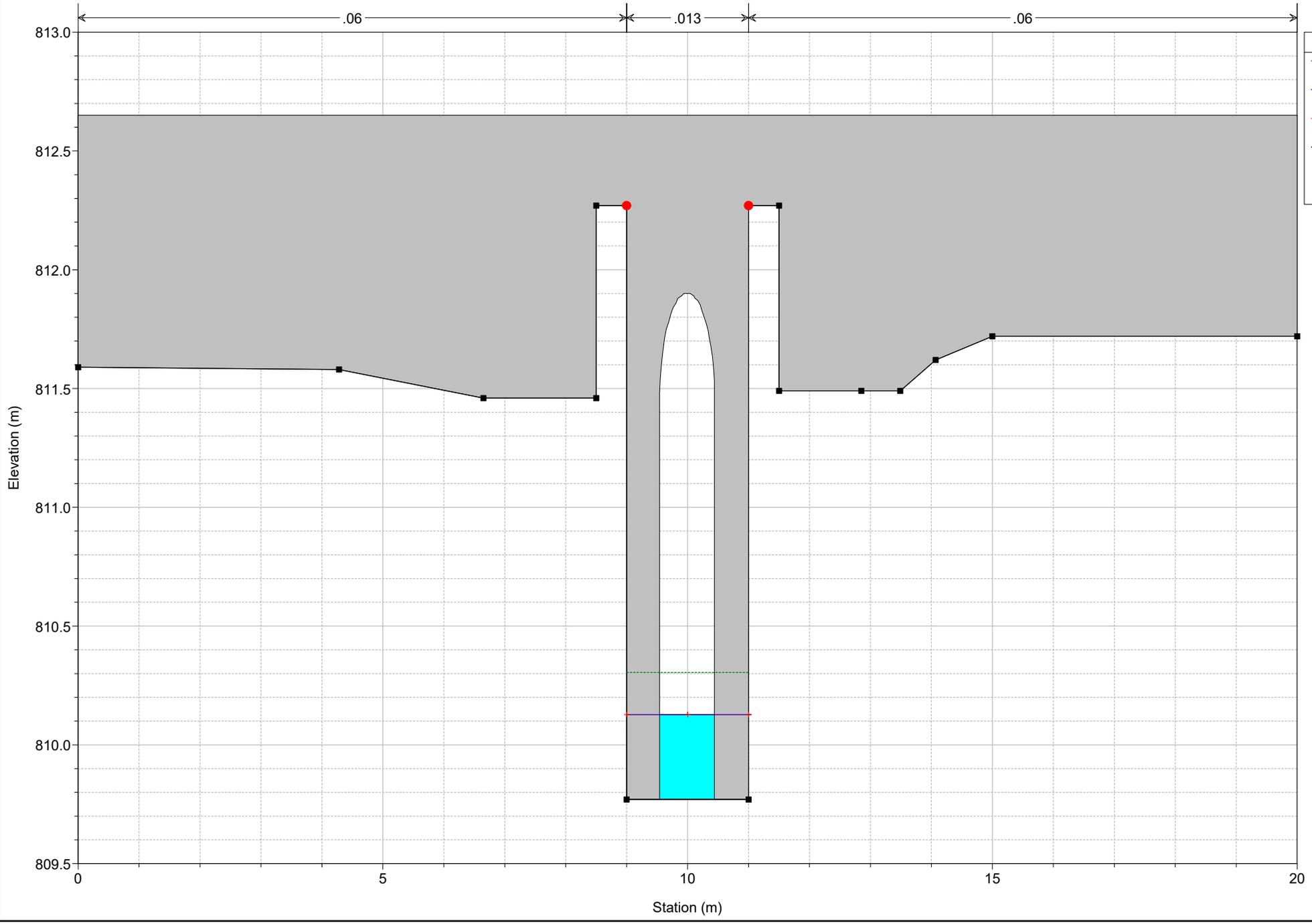


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 4.5 BR

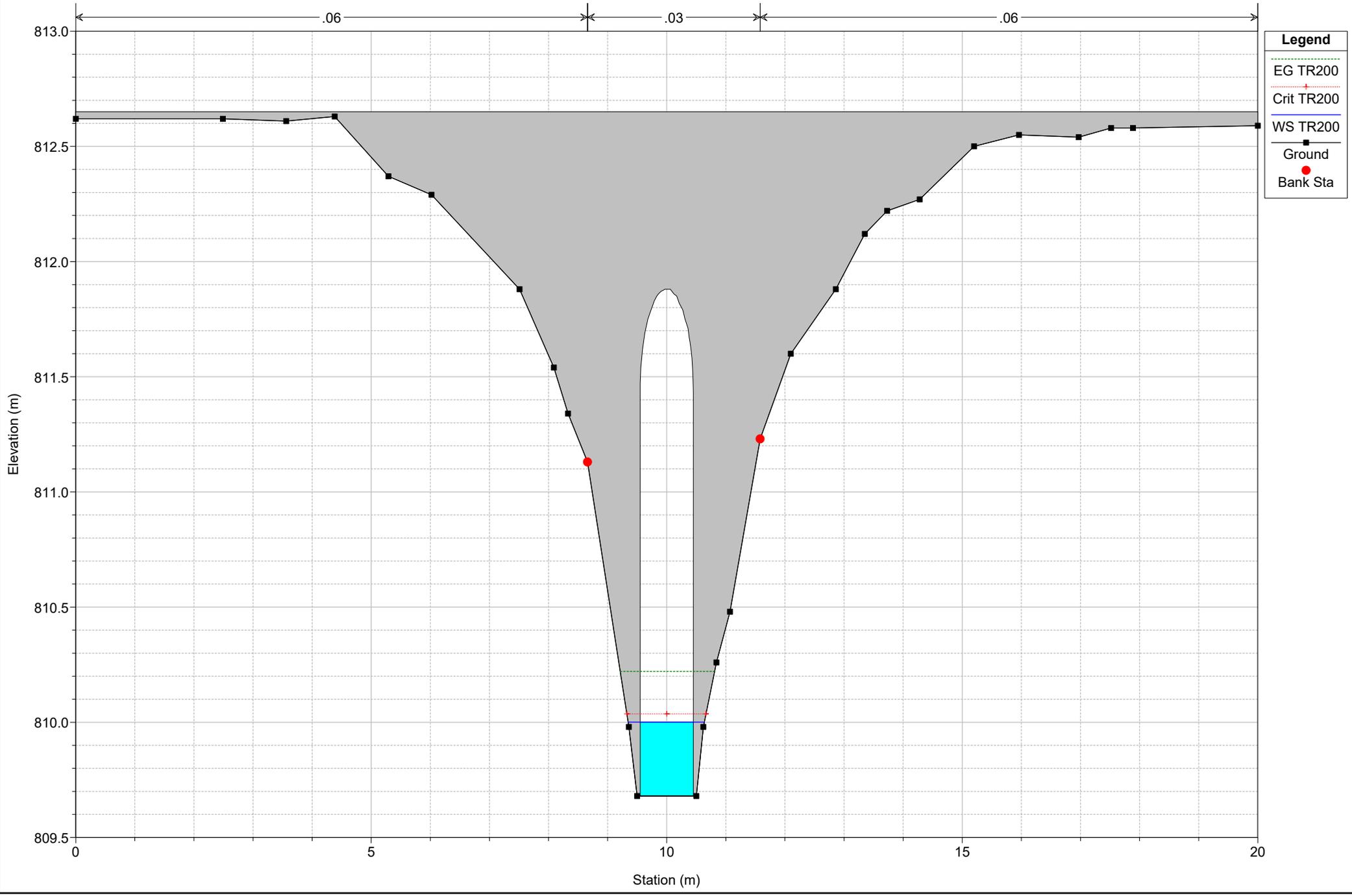


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

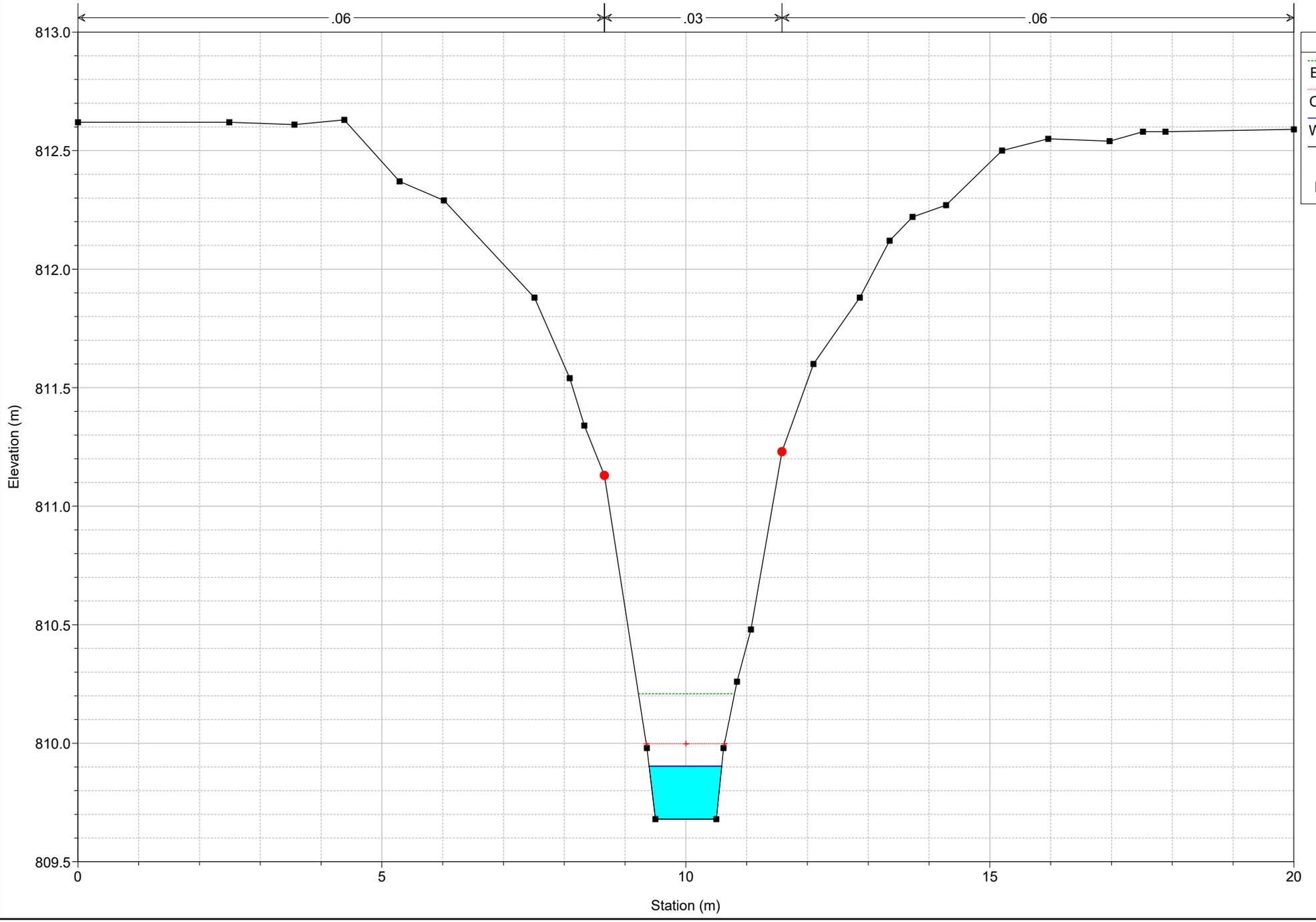
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 4.5 BR



F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 4

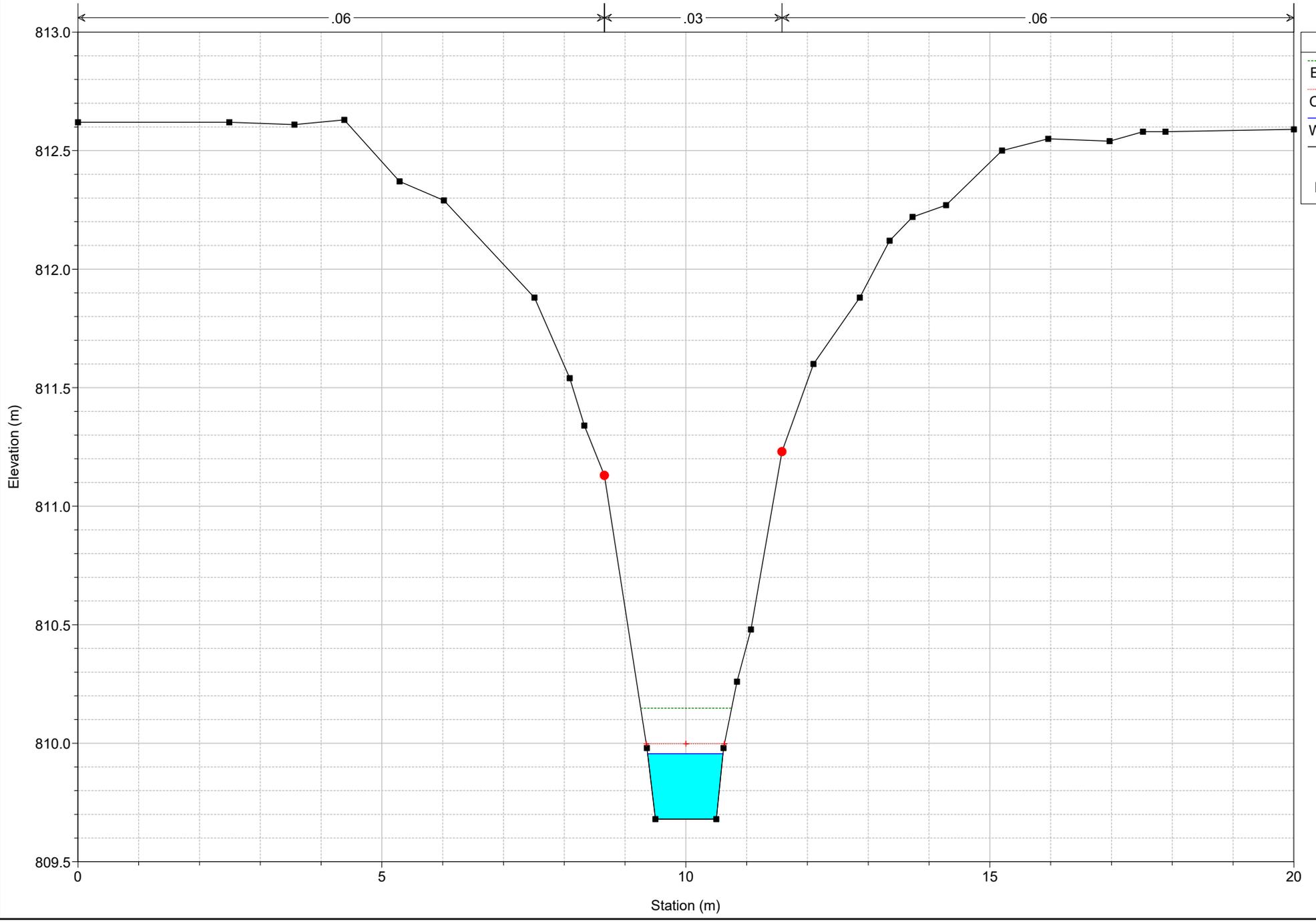


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

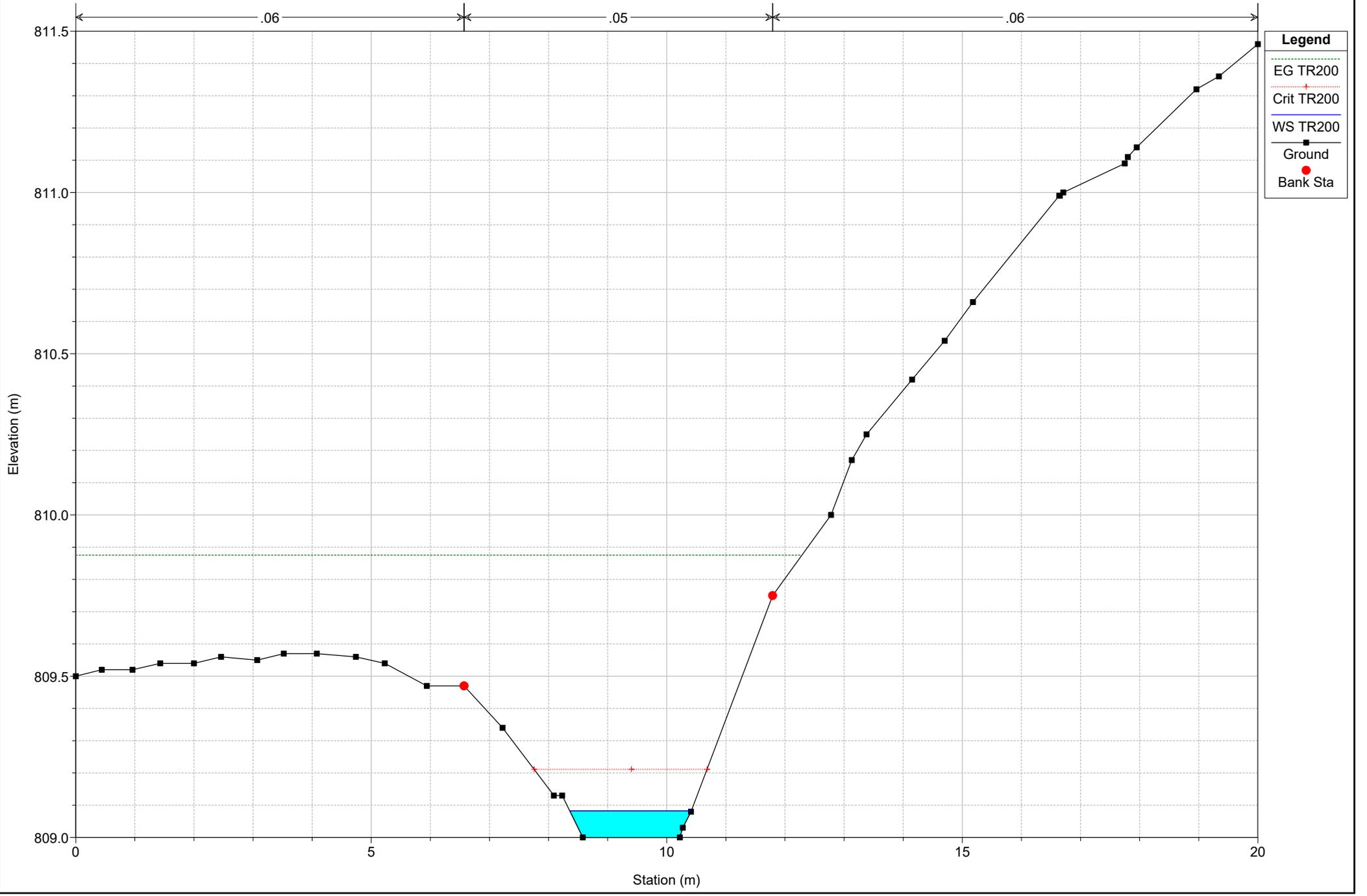
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 3



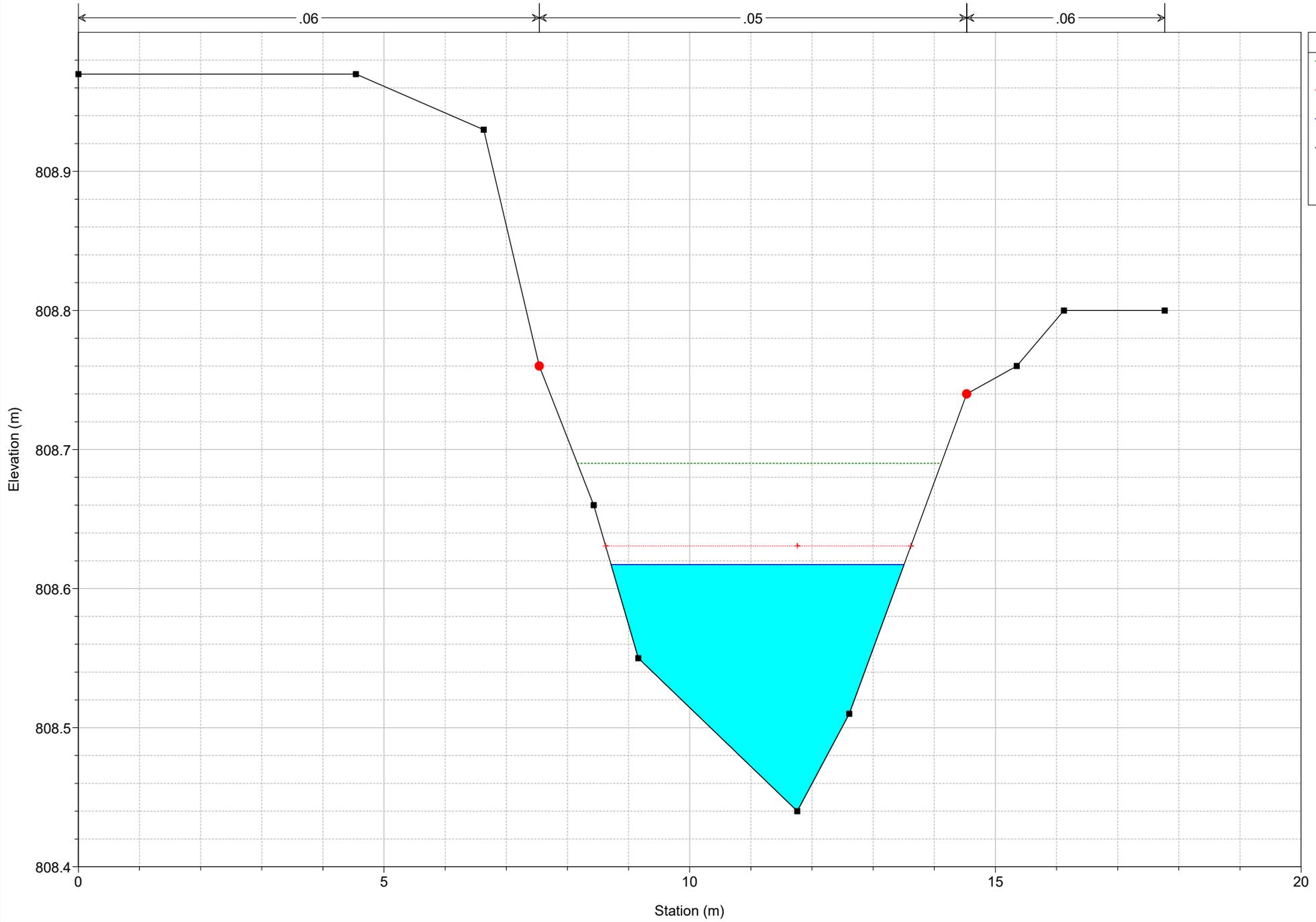
F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 2



F19229 Plan: Stato di progetto 6/17/2021

River = F19229 Reach = F19229 RS = 1



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

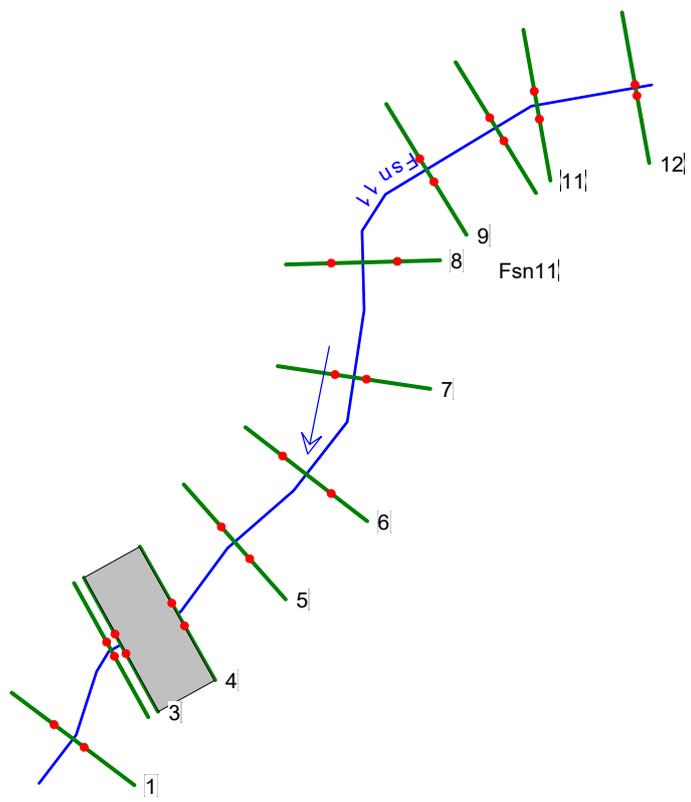
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
F19229	16	TR200	0.60	823.99	824.15	824.23	824.42	0.240148	2.30	0.26	2.26	2.16
F19229	15	TR200	0.60	819.03	819.12	819.25	819.64	0.235890	3.17	0.19	2.00	3.29
F19229	14	TR200	0.60	817.82	817.93	818.07	818.60	0.274109	3.63	0.17	1.67	3.69
F19229	13	TR200	0.60	816.63	816.84	817.03	817.65	0.202260	3.99	0.15	0.92	3.15
F19229	12	TR200	0.60	814.76	814.98	815.16	815.72	0.180330	3.82	0.16	0.94	2.98
F19229	11	TR200	0.60	814.48	814.70	814.88	815.46	0.185043	3.86	0.16	0.93	3.02
F19229	10	TR200	0.60	812.57	812.61	812.78	815.20	0.618309	7.12	0.08	2.00	11.08
F19229	9	TR200	0.60	812.46	813.04	812.67	813.06	0.000169	0.51	1.17	2.00	0.22
F19229	8.5		Culvert									
F19229	8	TR200	0.60	810.16	810.35	810.37	810.48	0.004756	1.57	0.38	2.00	1.14
F19229	7	TR200	0.60	809.84	810.30	810.05	810.32	0.000329	0.65	0.93	2.00	0.30
F19229	6	TR200	0.60	809.78	810.30	809.99	810.32	0.000229	0.57	1.05	2.00	0.25
F19229	5	TR200	0.60	809.77	810.31	809.98	810.32	0.000217	0.56	1.07	2.00	0.24
F19229	4.5		Bridge									
F19229	4	TR200	0.60	809.68	809.90	810.00	810.21	0.059695	2.45	0.25	1.19	1.73
F19229	3	TR200	0.60	809.68	809.96	810.00	810.15	0.030419	1.94	0.31	1.24	1.24
F19229	2	TR200	0.60	809.00	809.08	809.21	809.88	1.279187	3.94	0.15	2.06	4.63
F19229	1	TR200	0.60	808.44	808.62	808.63	808.69	0.072474	1.19	0.50	4.79	1.18

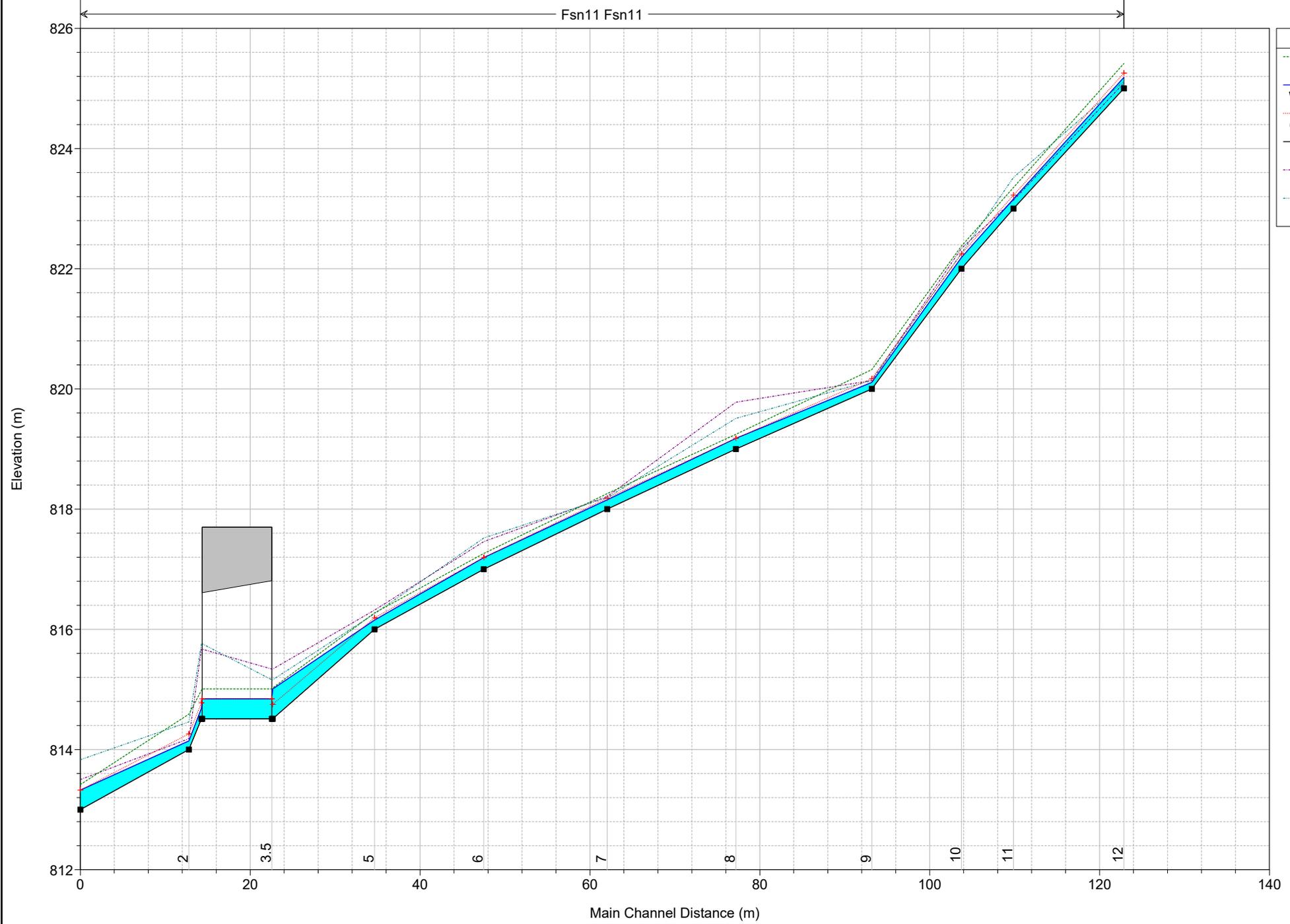
Plan: Stato di progetto F19229 F19229 RS: 8.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

Q Culv Group (m3/s)	0.60	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.65
Q Barrel (m3/s)	0.60	Culv Vel DS (m/s)	4.58
E.G. US. (m)	813.06	Culv Inv El Up (m)	812.46
W.S. US. (m)	813.04	Culv Inv El Dn (m)	810.16
E.G. DS (m)	810.47	Culv Frctn Ls (m)	1.57
W.S. DS (m)	810.37	Culv Exit Loss (m)	0.95
Delta EG (m)	2.58	Culv Entr Loss (m)	0.07
Delta WS (m)	2.67	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	812.95	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	813.06	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	812.85	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	810.35	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.19	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.39	Min El Weir Flow (m)	818.00

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione di compatibilità idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 761 di 936</p>
--	--

ALLEGATO 21 – ELABORAZIONI FOSSO FSN11 – ANTE OPERA

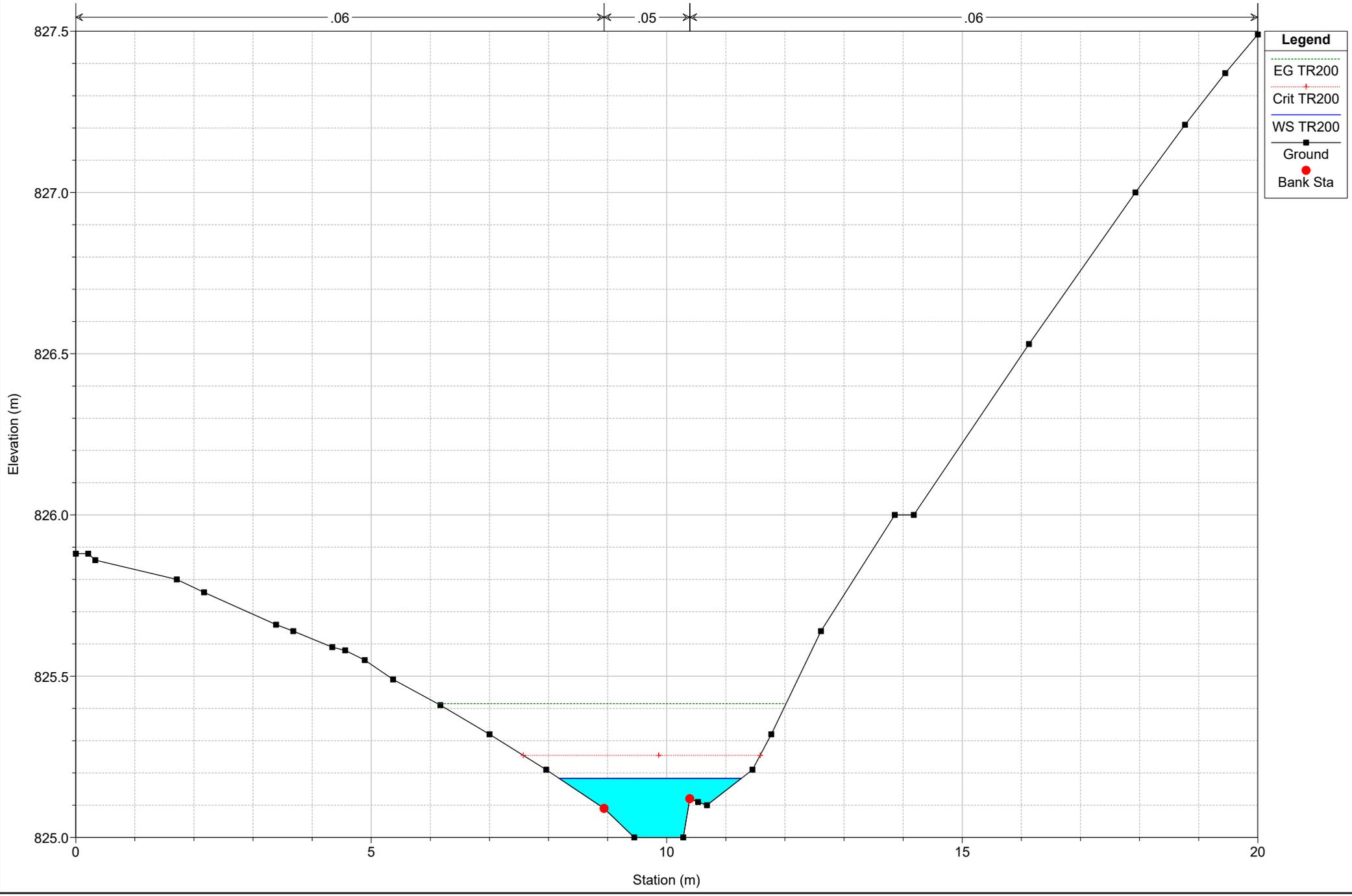




Legend	
EG TR200	(Dotted Green Line)
WS TR200	(Solid Blue Line)
Crit TR200	(Dotted Red Line)
Ground	(Cyan Shaded Area)
LOB	(Dotted Purple Line)
ROB	(Dotted Blue Line)

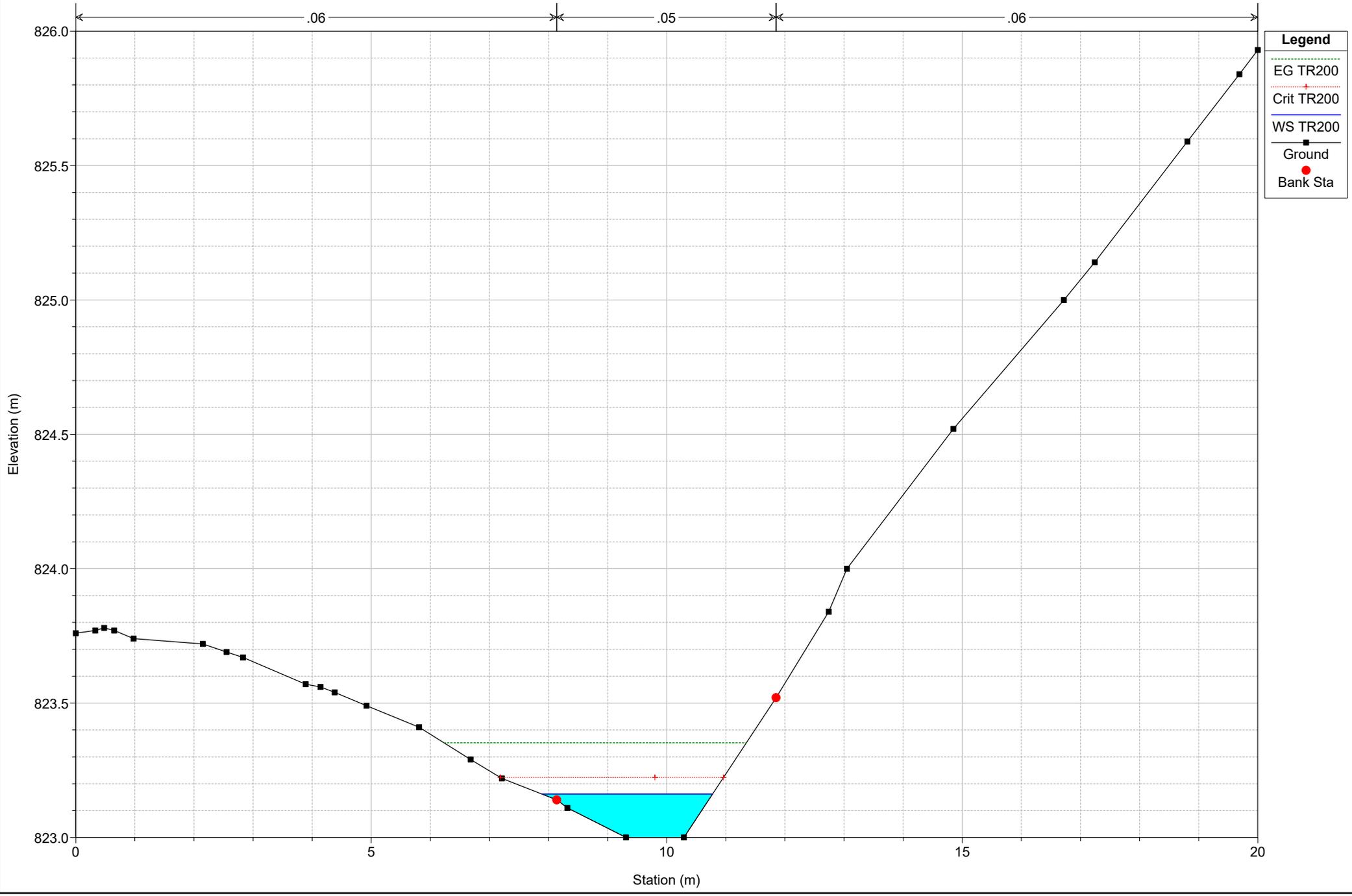
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 12



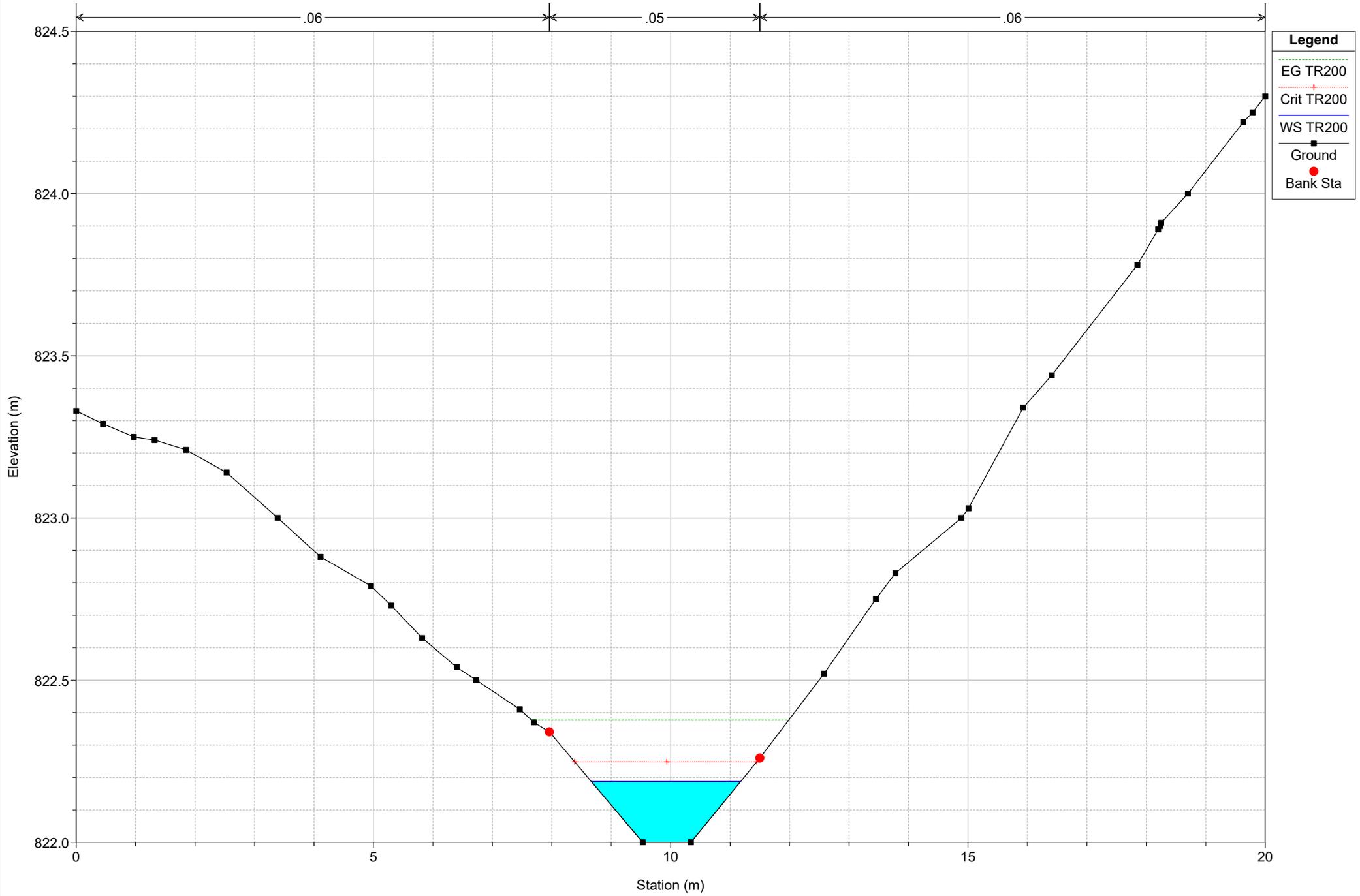
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 11



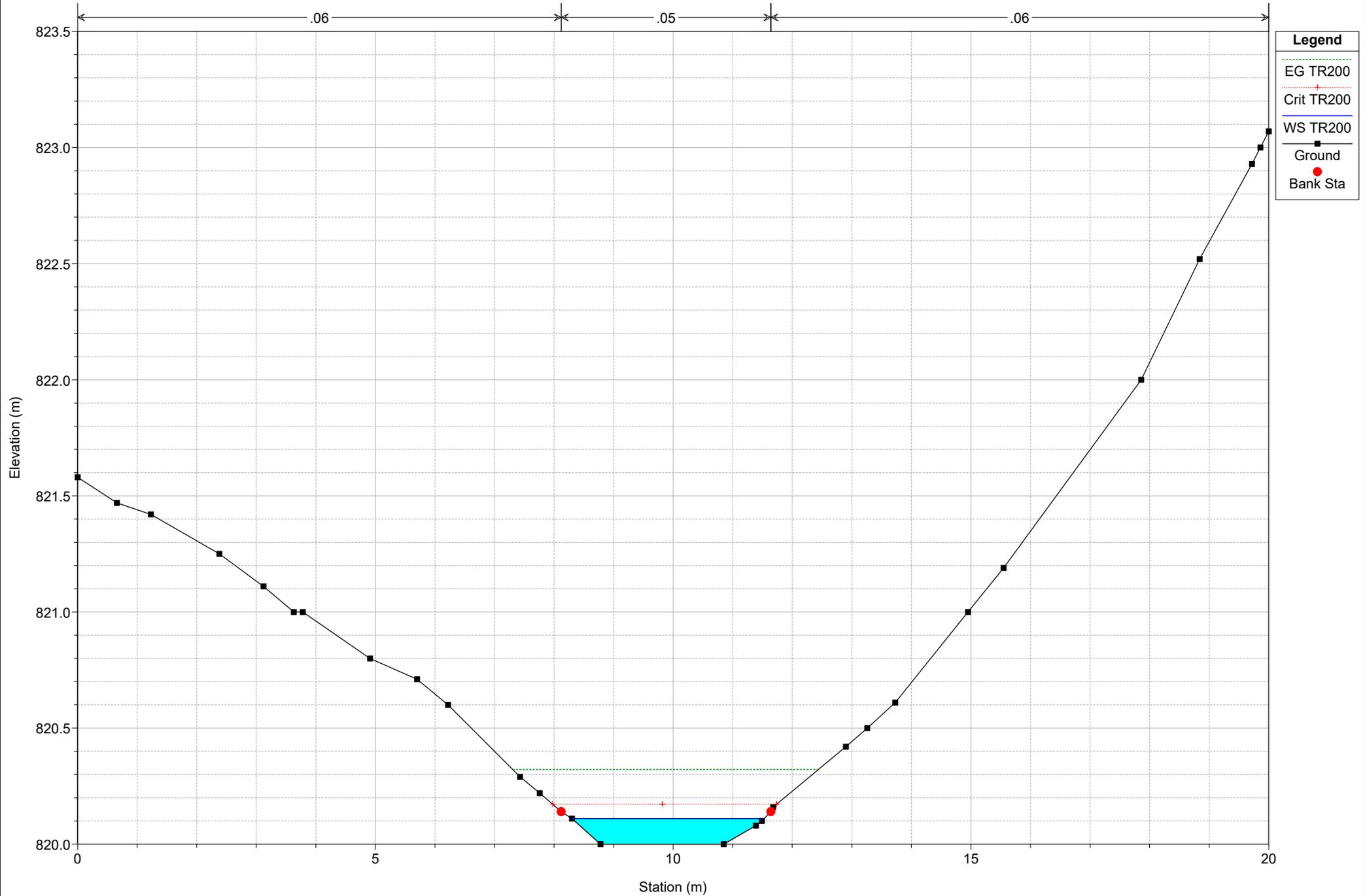
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 10



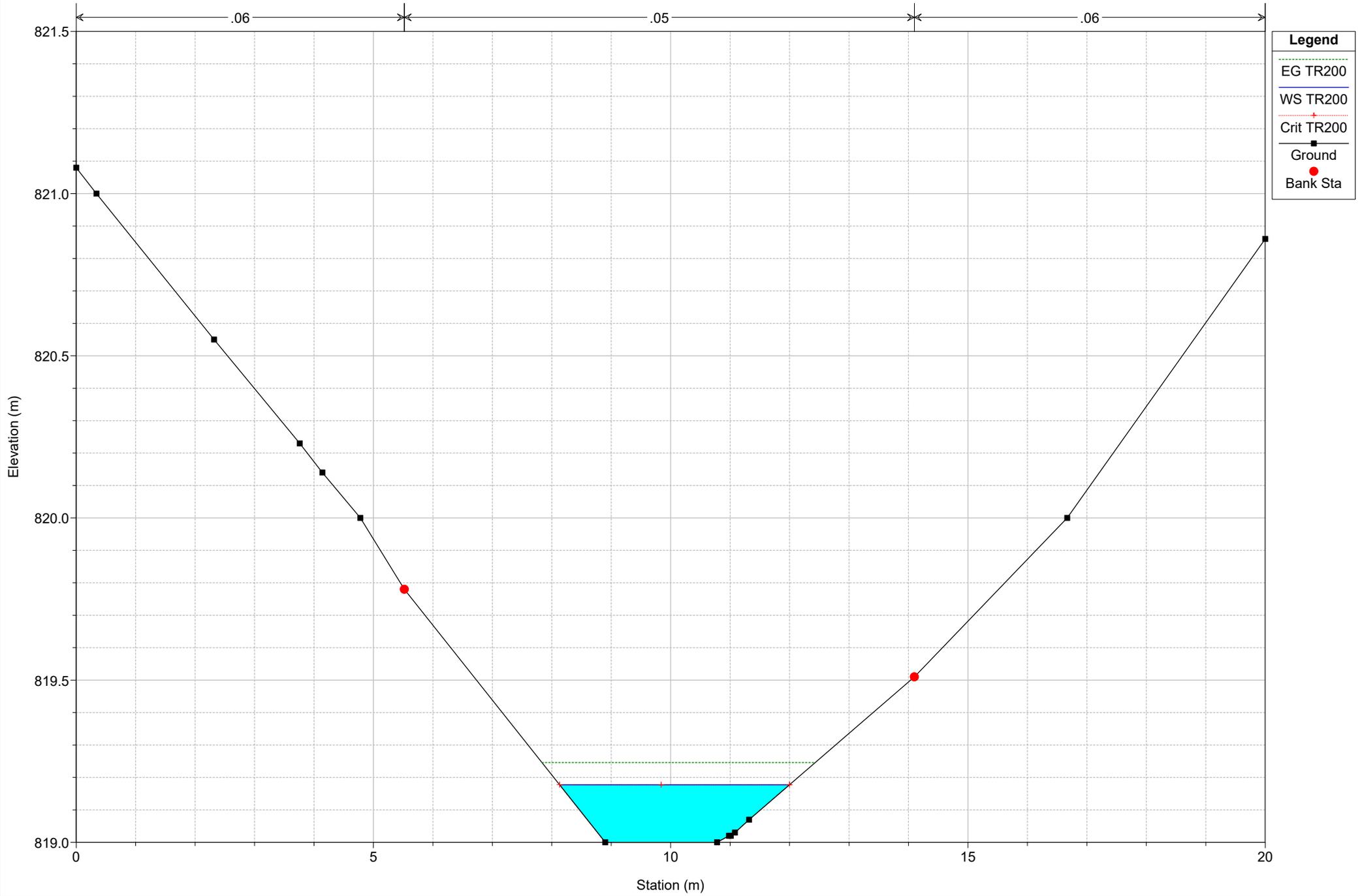
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 9



Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 8

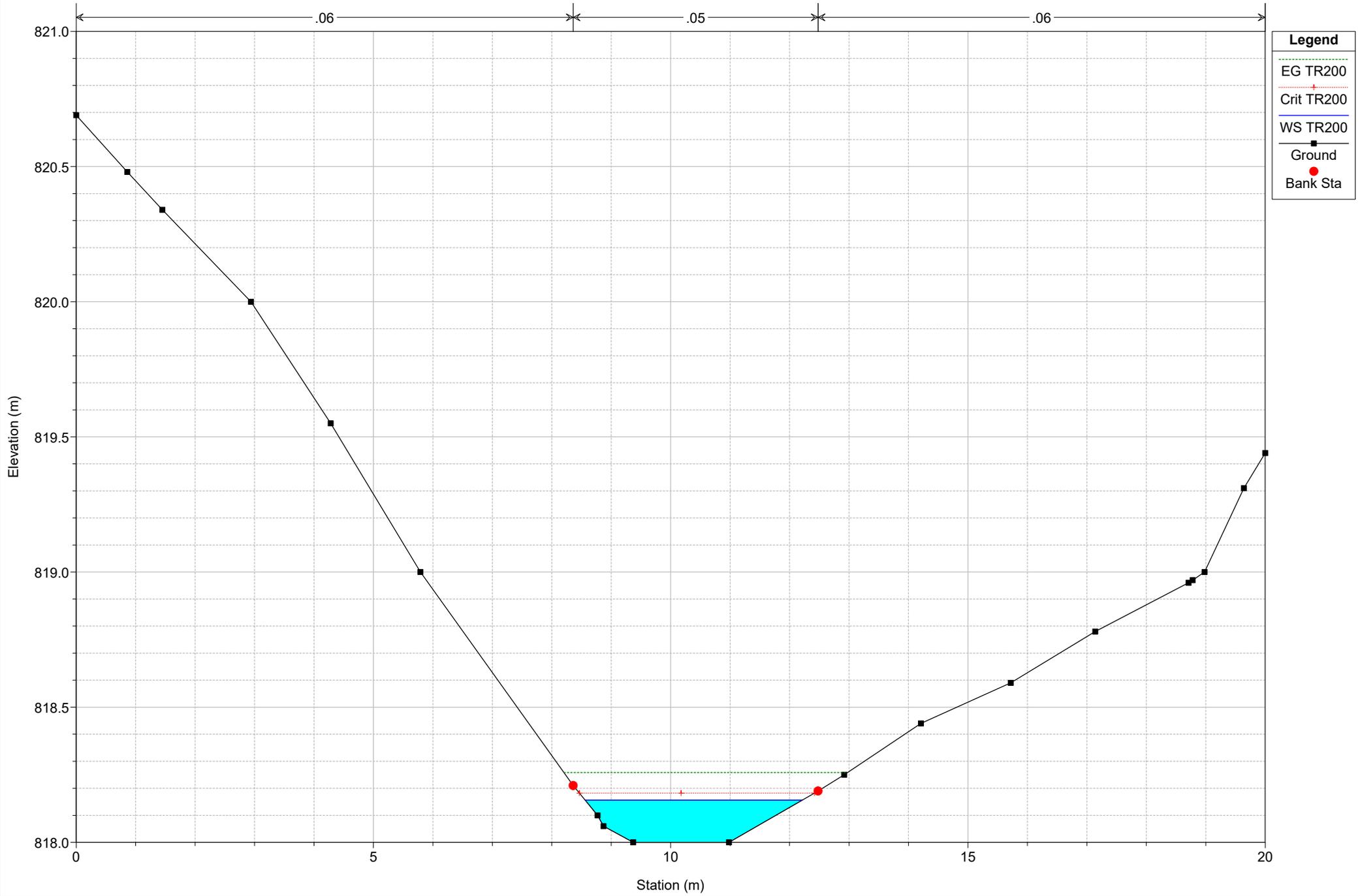


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

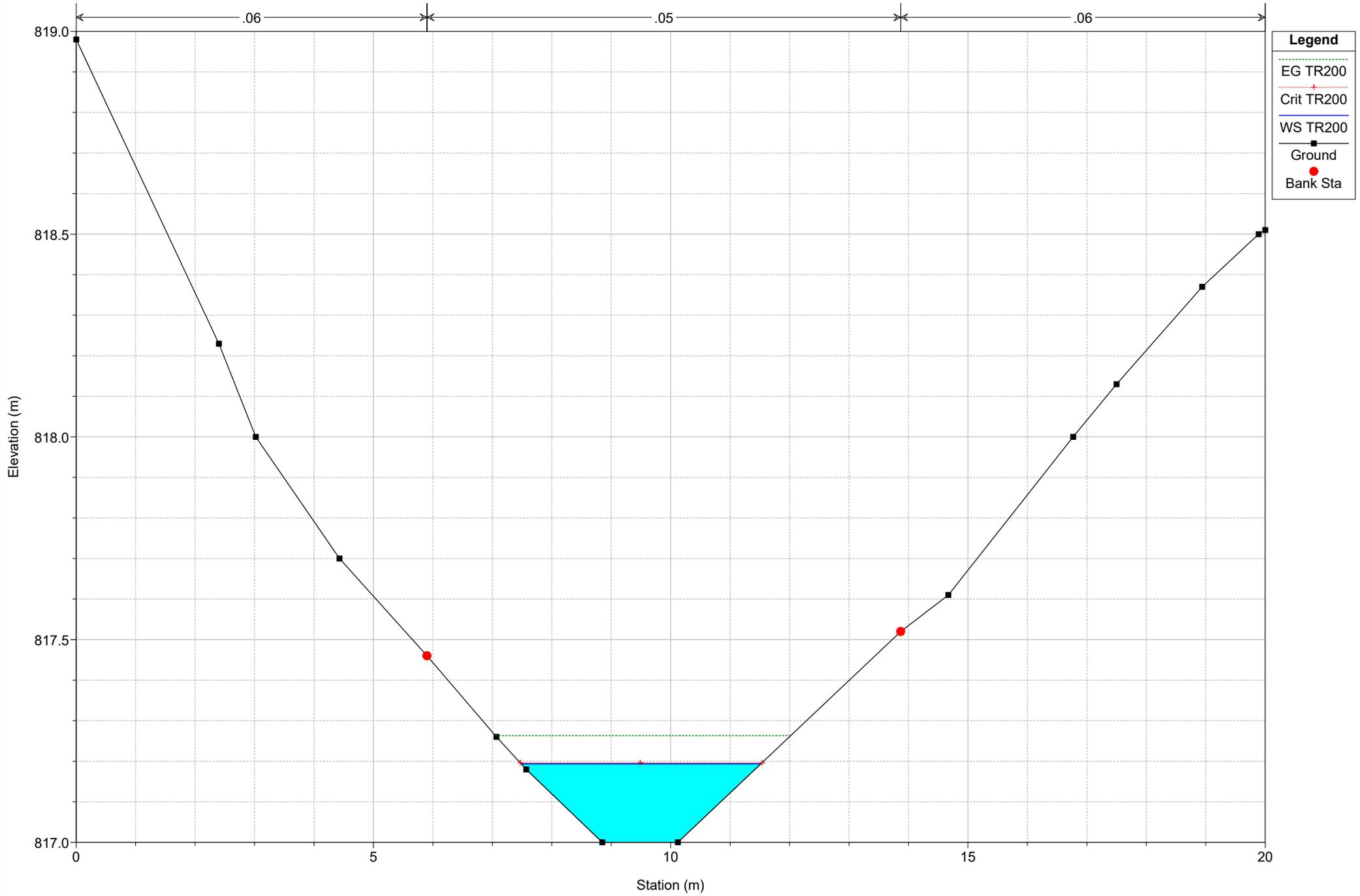
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 7



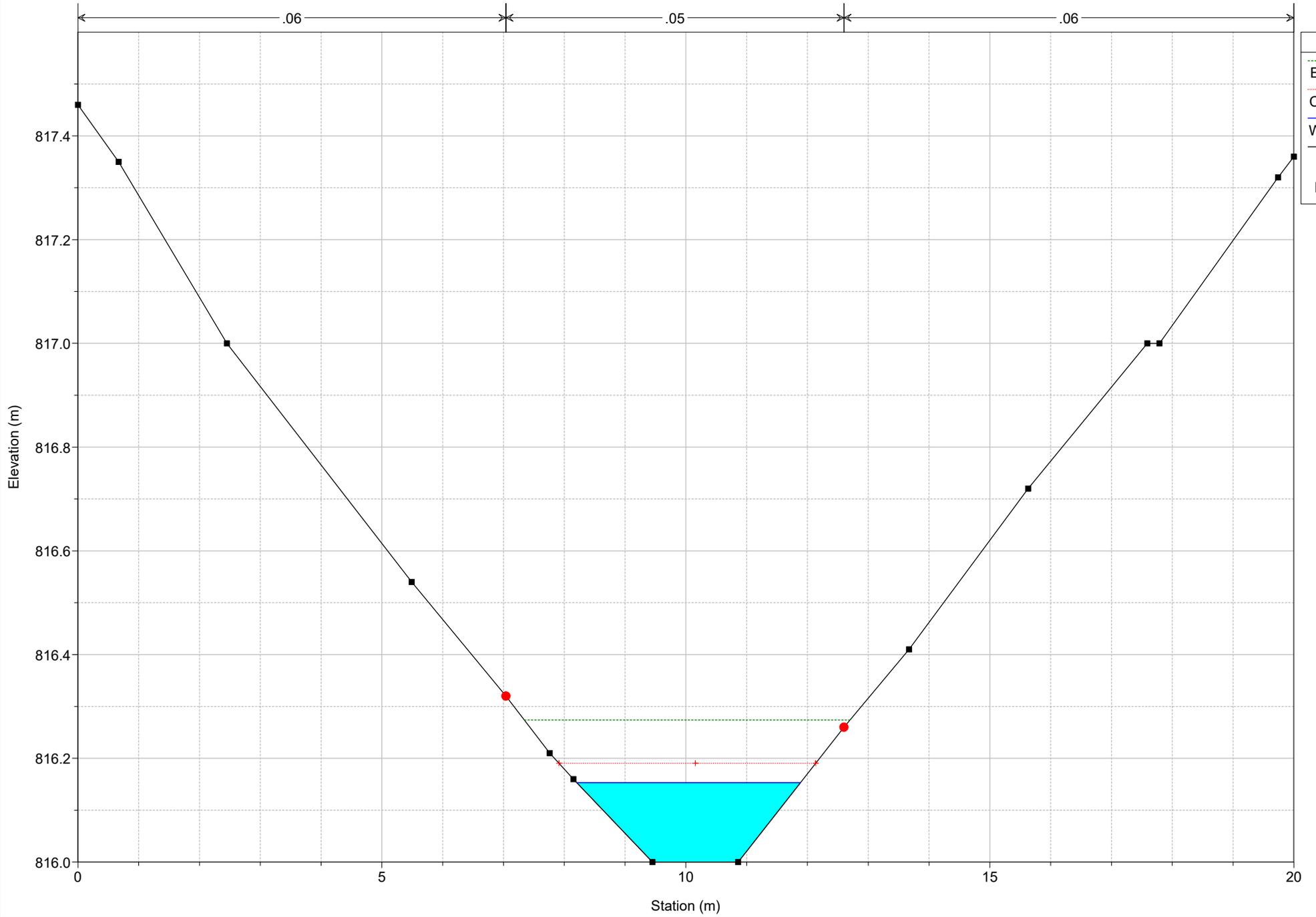
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 6



Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 5

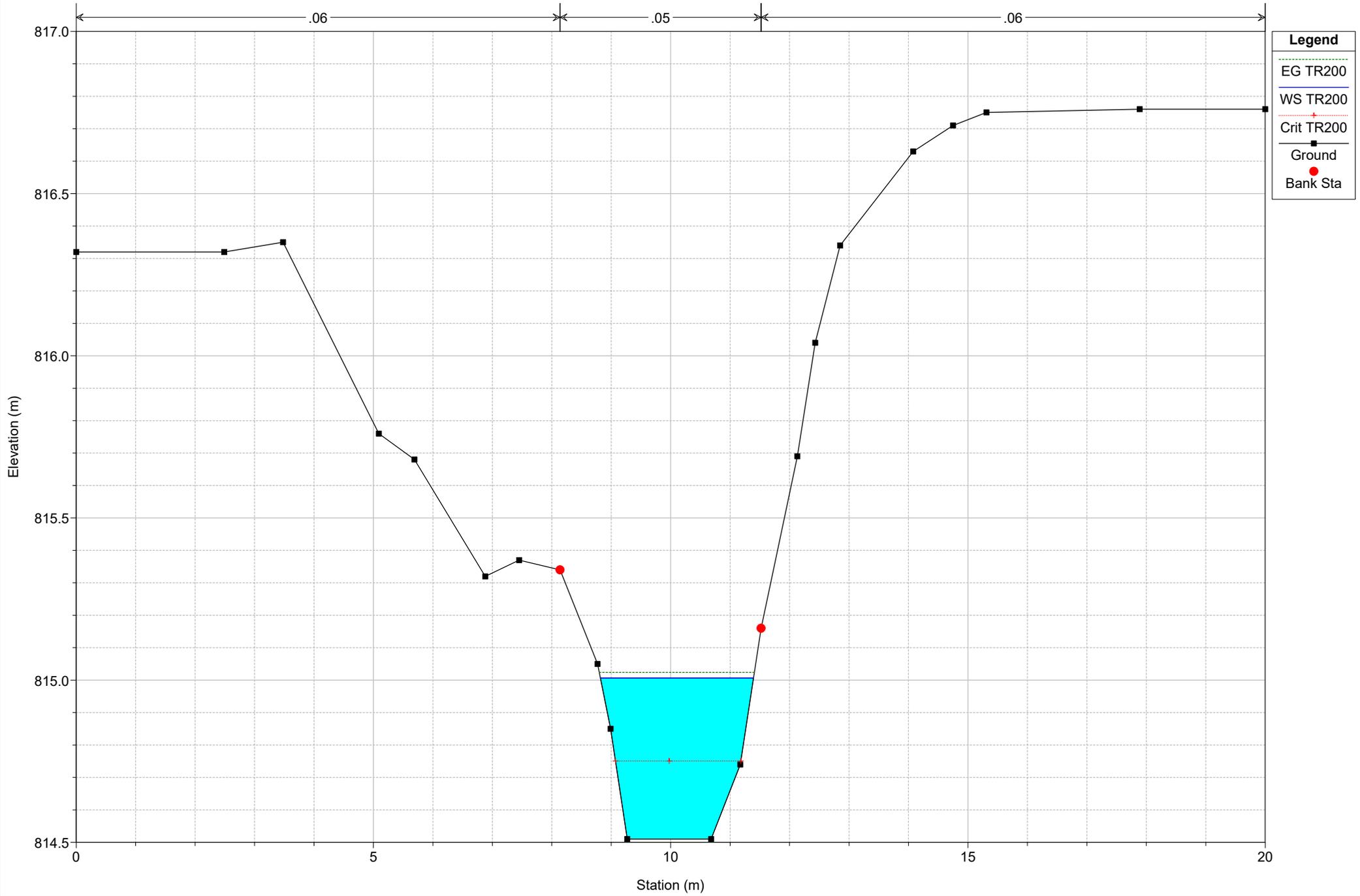


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dotted line with end caps)
- WS TR200 (blue solid line)
- Ground (black solid line)
- Ground (black square)
- Bank Sta (red circle)

Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 4

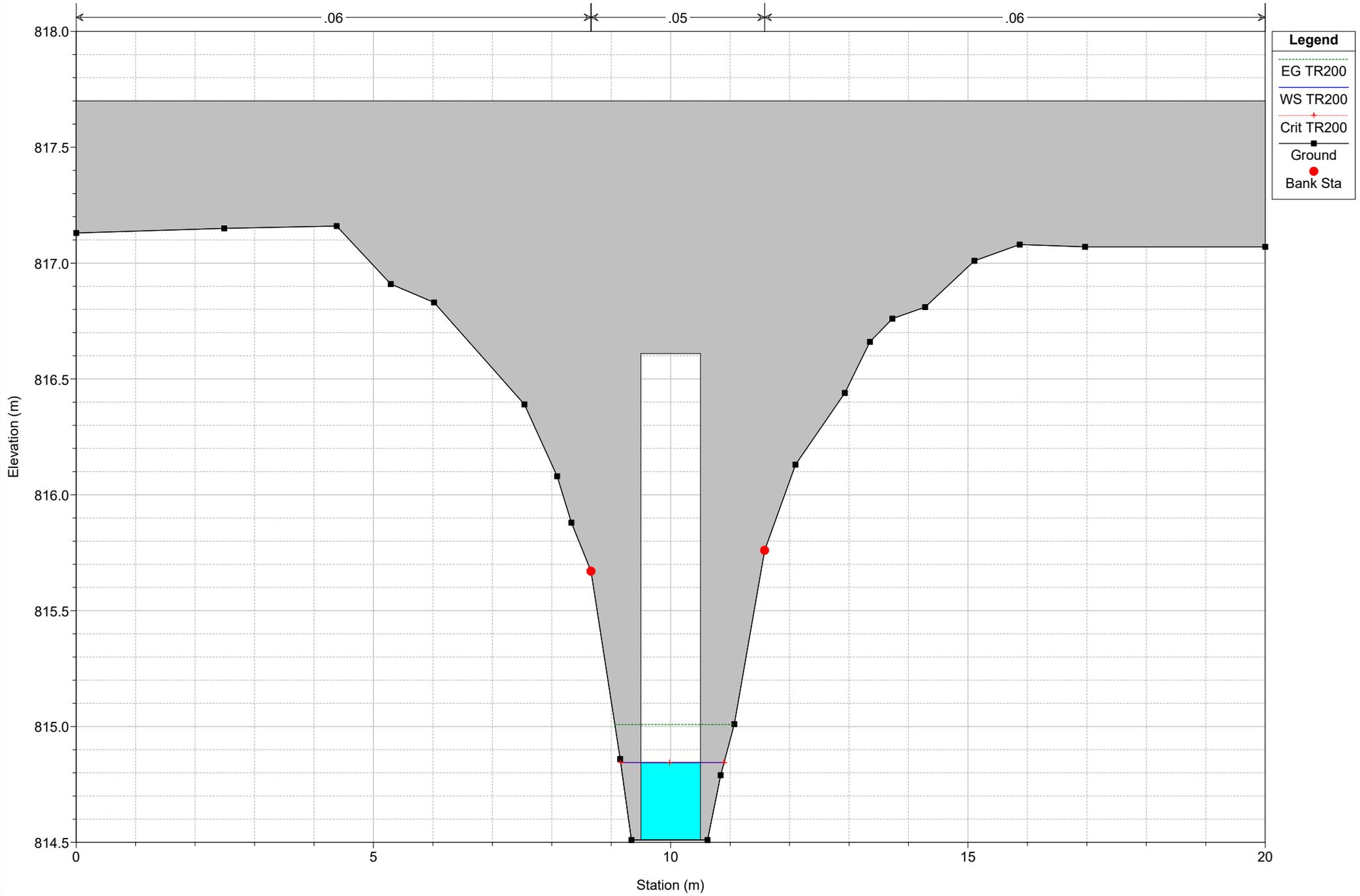


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

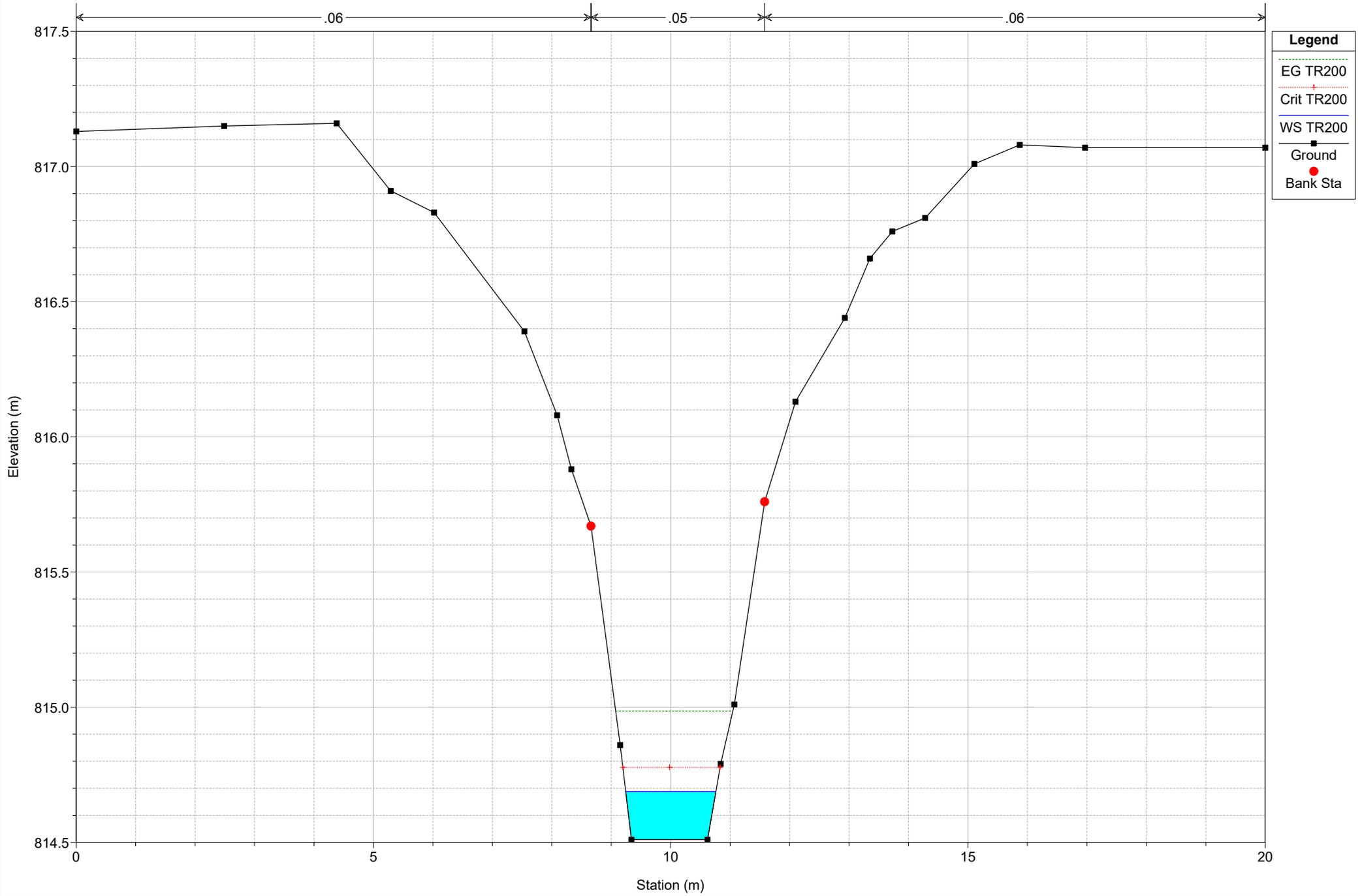
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 3.5 BR



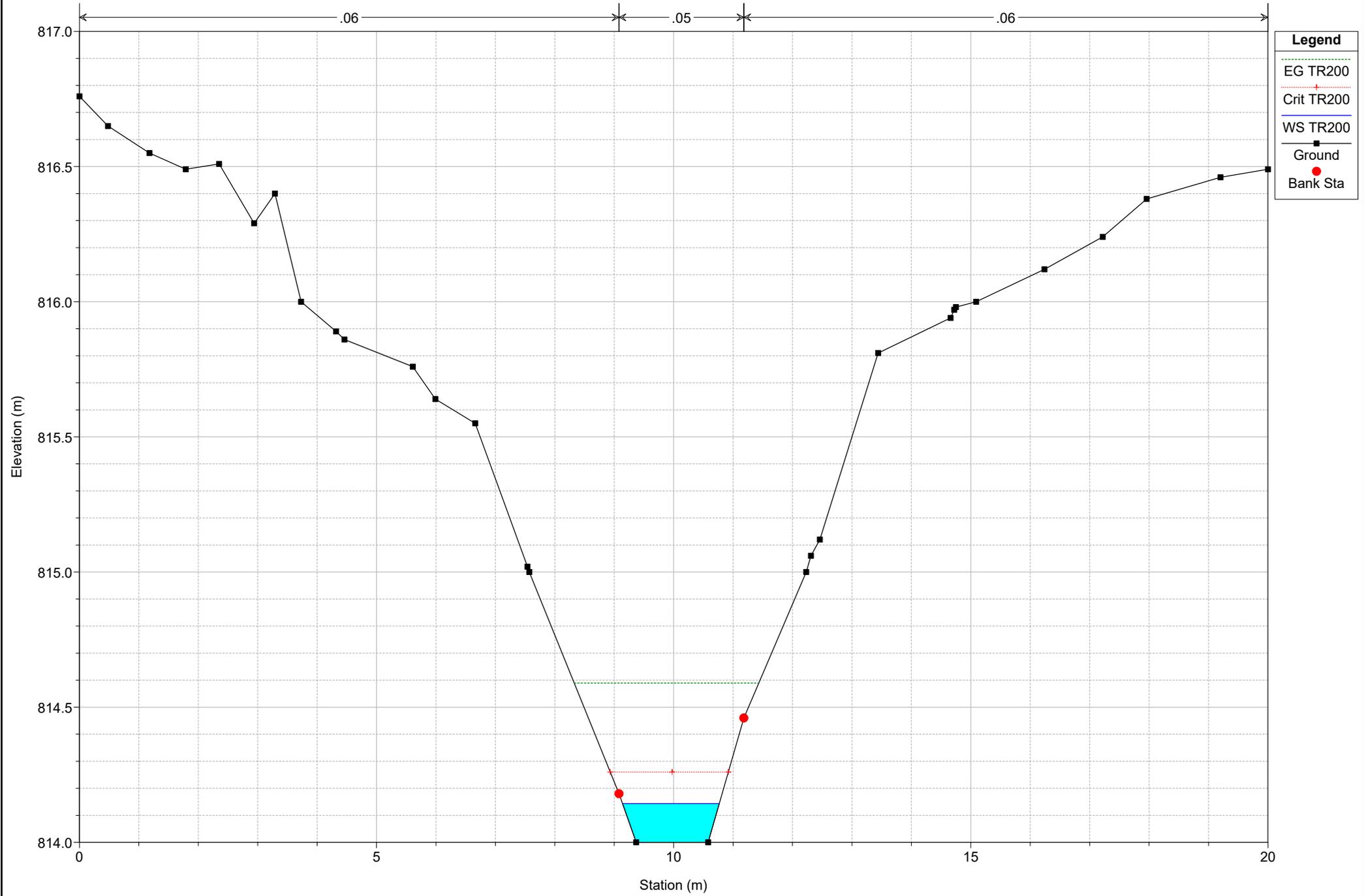
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 3



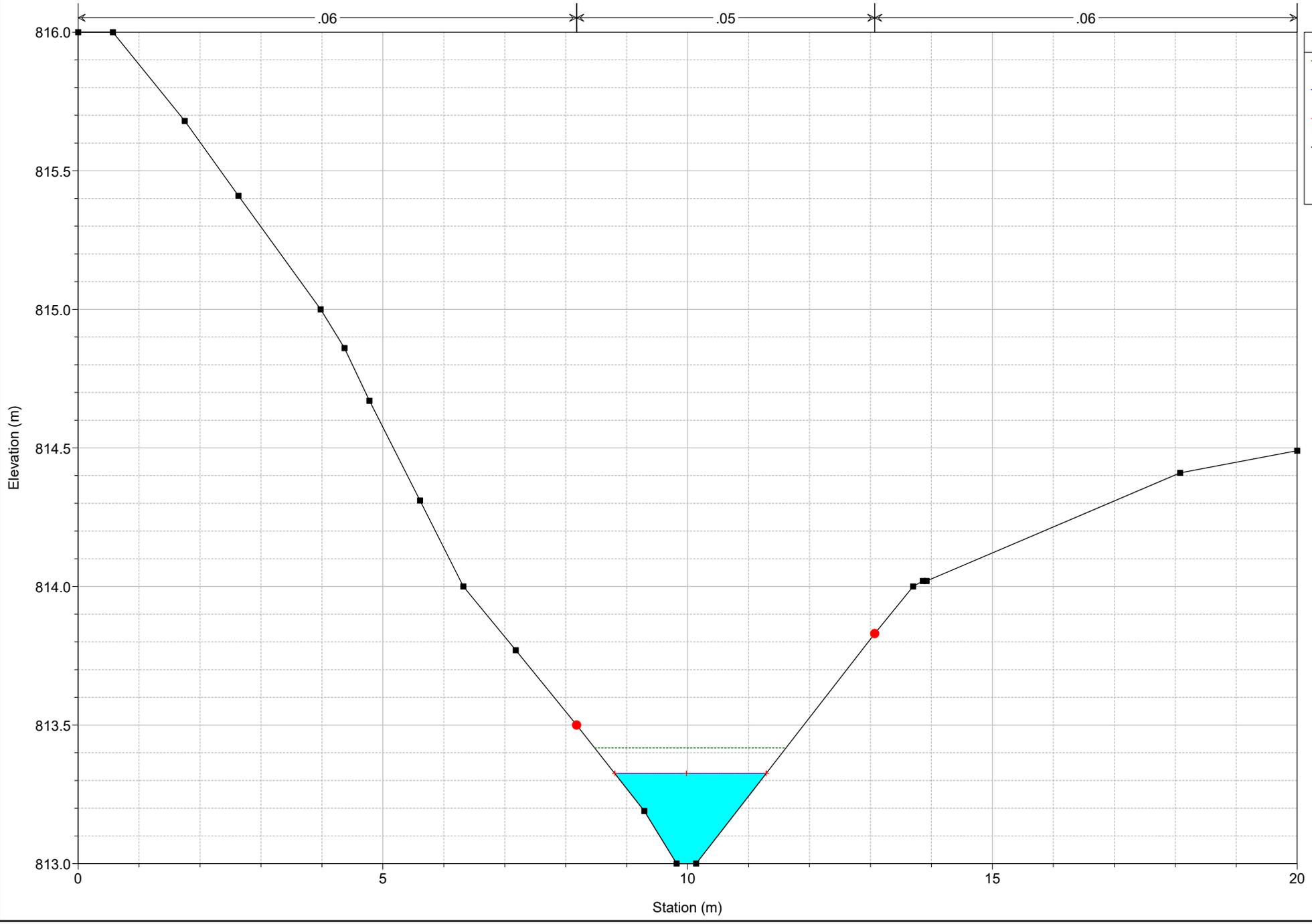
Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 2



Fsn11 Plan: Stato di fatto 3/24/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 1

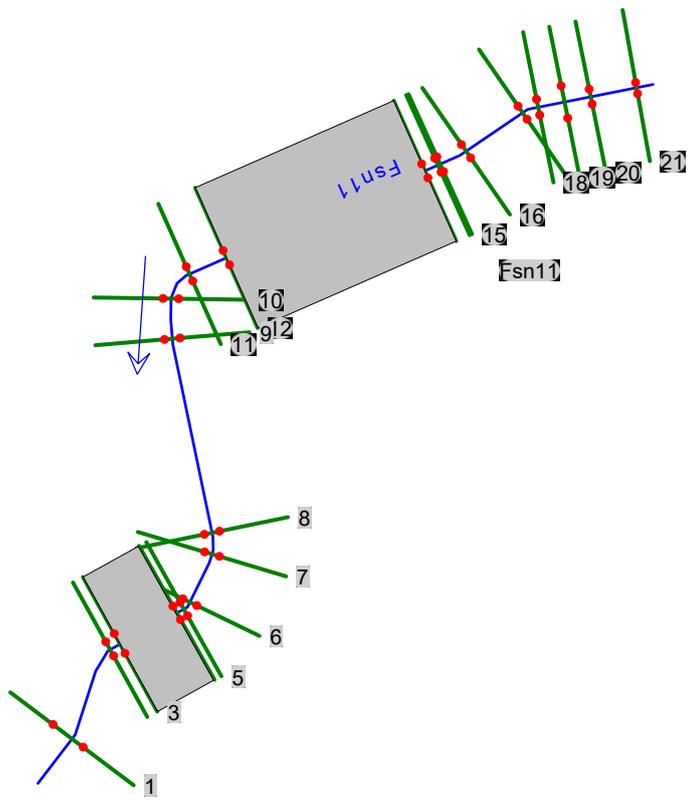


HEC-RAS Plan: Stato di fatto River: Fsn11 Reach: Fsn11 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn11	12	TR200	0.60	825.00	825.18	825.25	825.42	0.150258	2.25	0.32	3.08	1.78
Fsn11	11	TR200	0.60	823.00	823.16	823.22	823.35	0.165337	1.93	0.31	2.88	1.80
Fsn11	10	TR200	0.60	822.00	822.19	822.25	822.38	0.153473	1.93	0.31	2.51	1.75
Fsn11	9	TR200	0.60	820.00	820.11	820.17	820.32	0.254834	2.04	0.29	3.23	2.15
Fsn11	8	TR200	0.60	819.00	819.18	819.18	819.25	0.049475	1.16	0.52	3.87	1.01
Fsn11	7	TR200	0.60	818.00	818.16	818.18	818.26	0.089206	1.41	0.42	3.65	1.33
Fsn11	6	TR200	0.60	817.00	817.19	817.20	817.26	0.053306	1.17	0.51	4.03	1.04
Fsn11	5	TR200	0.60	816.00	816.15	816.19	816.27	0.118919	1.54	0.39	3.68	1.51
Fsn11	4	TR200	0.60	814.51	815.01	814.75	815.02	0.003581	0.59	1.02	2.57	0.30
Fsn11	3.5	Bridge										
Fsn11	3	TR200	0.60	814.51	814.69	814.78	814.99	0.190902	2.42	0.25	1.52	1.91
Fsn11	2	TR200	0.60	814.00	814.14	814.26	814.59	0.376853	2.96	0.20	1.63	2.67
Fsn11	1	TR200	0.60	813.00	813.33	813.33	813.42	0.047023	1.35	0.45	2.48	1.01

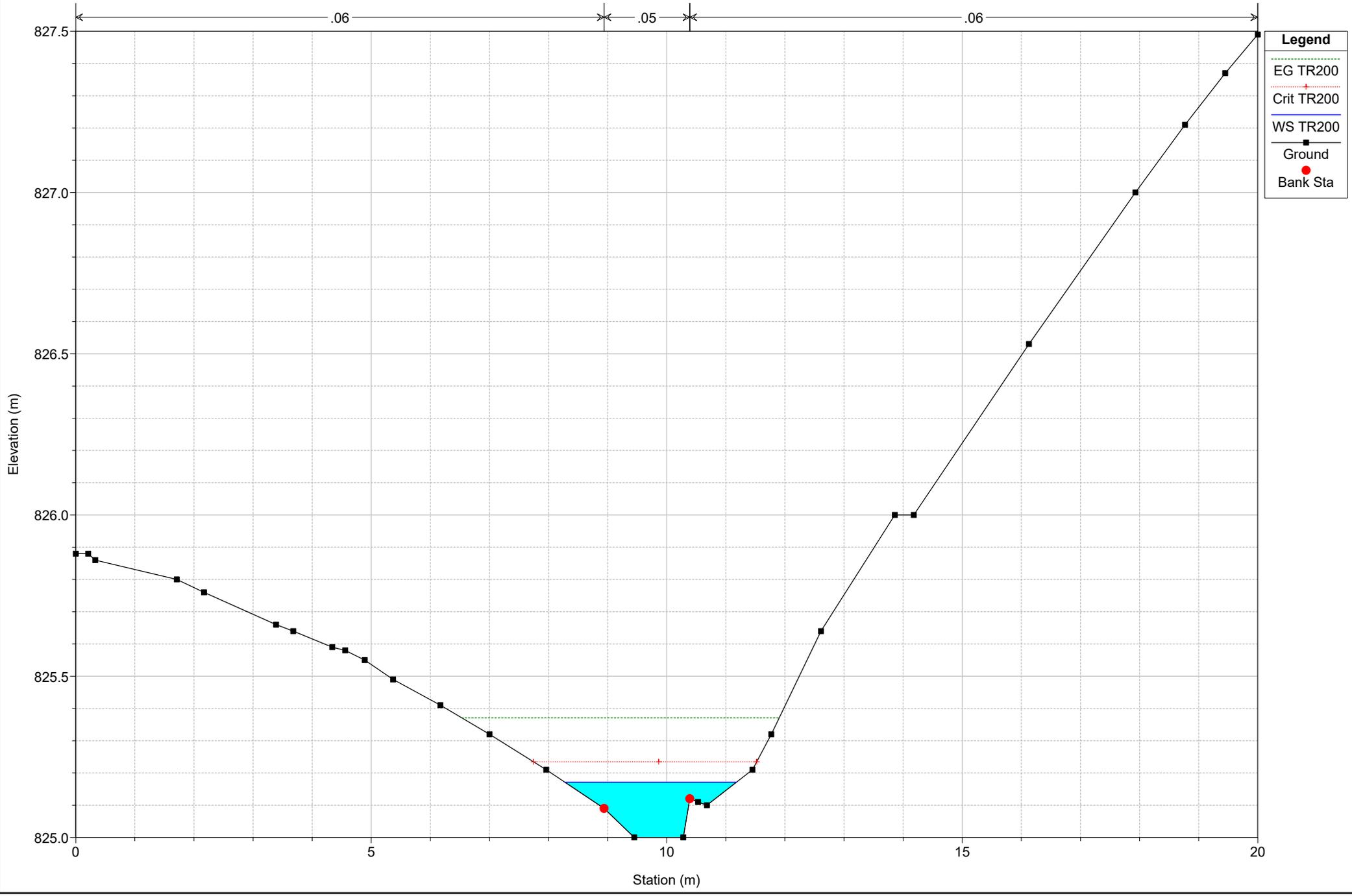
<p style="text-align: center;"><i>ANAS S.p.A.</i> S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389 <i>Relazione Idraulica</i></p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 779 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 22 – ELABORAZIONI FOSSO FSN11 – POST OPERA



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 21

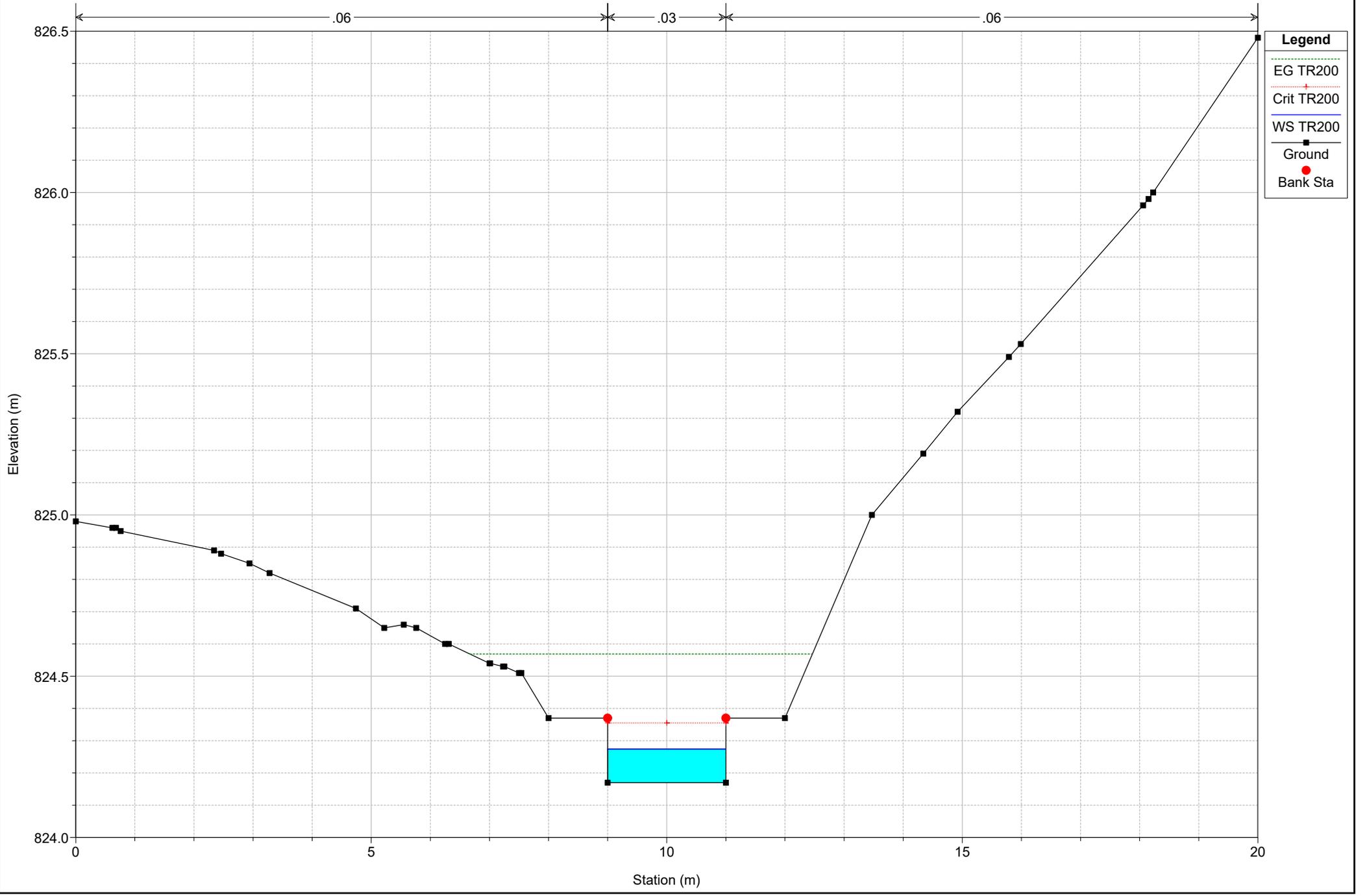


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 20

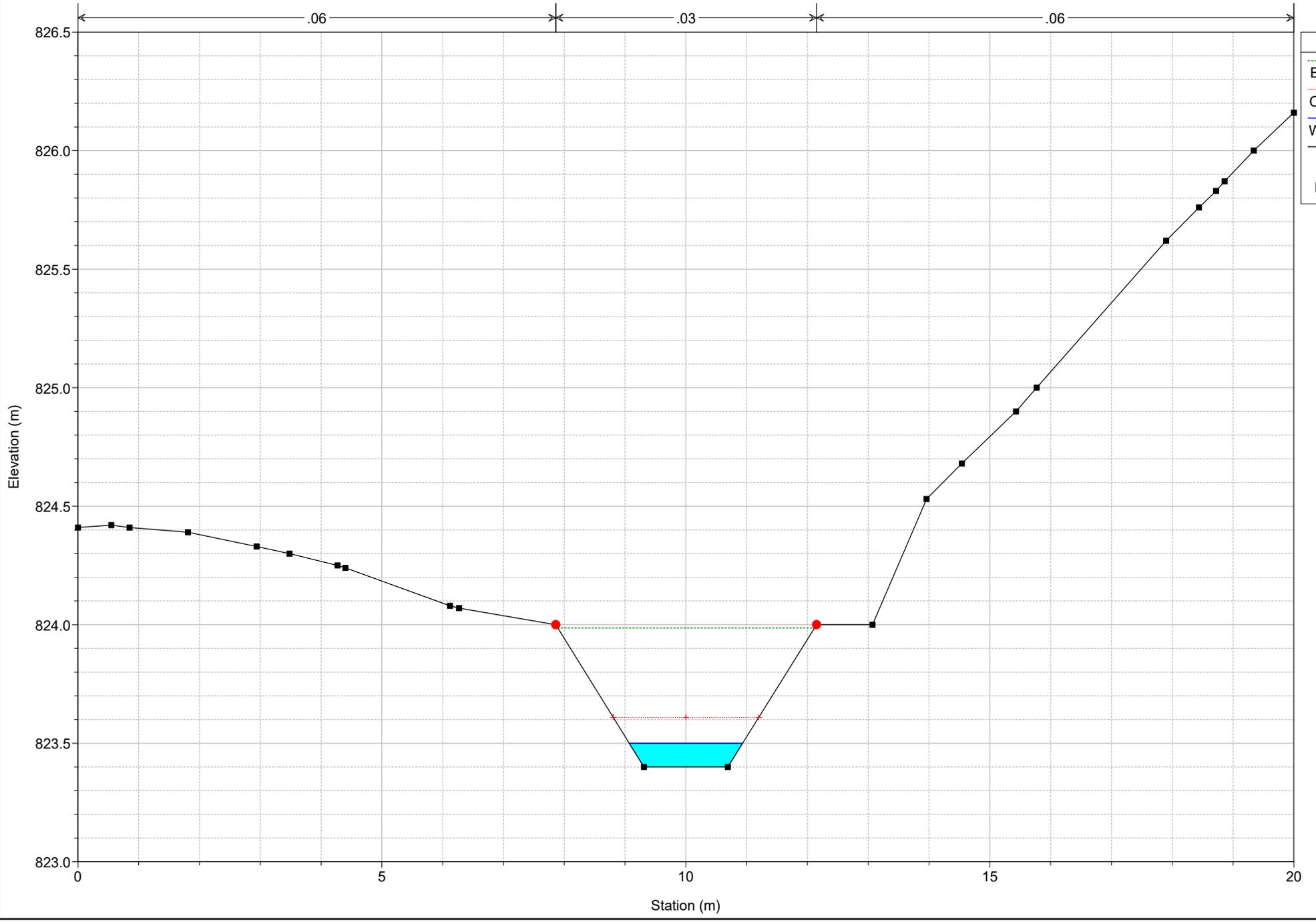


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 19

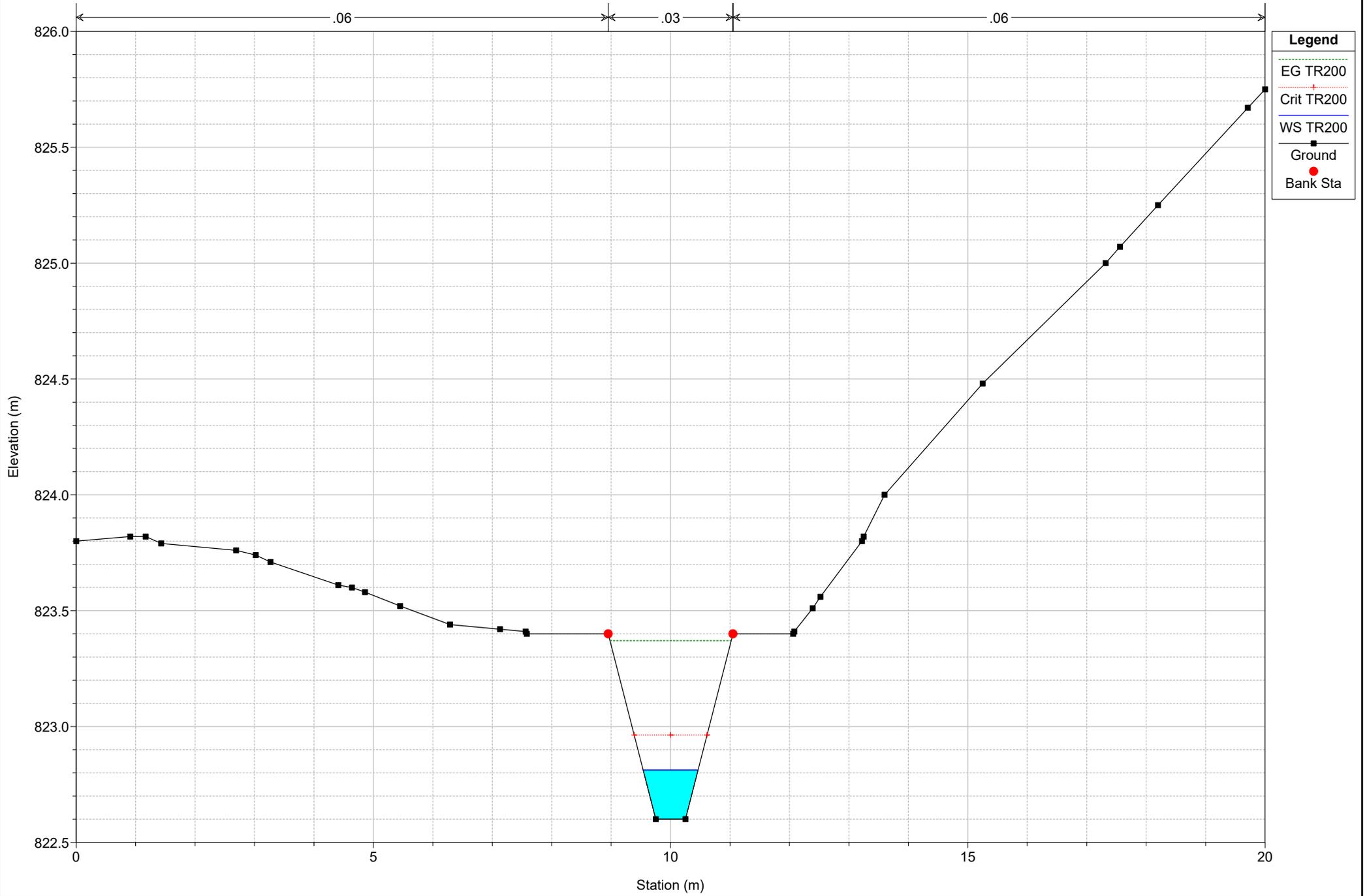


Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- Crit TR200 (Red dotted line with + marker)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square marker)
- Bank Sta (Red solid line with circle marker)

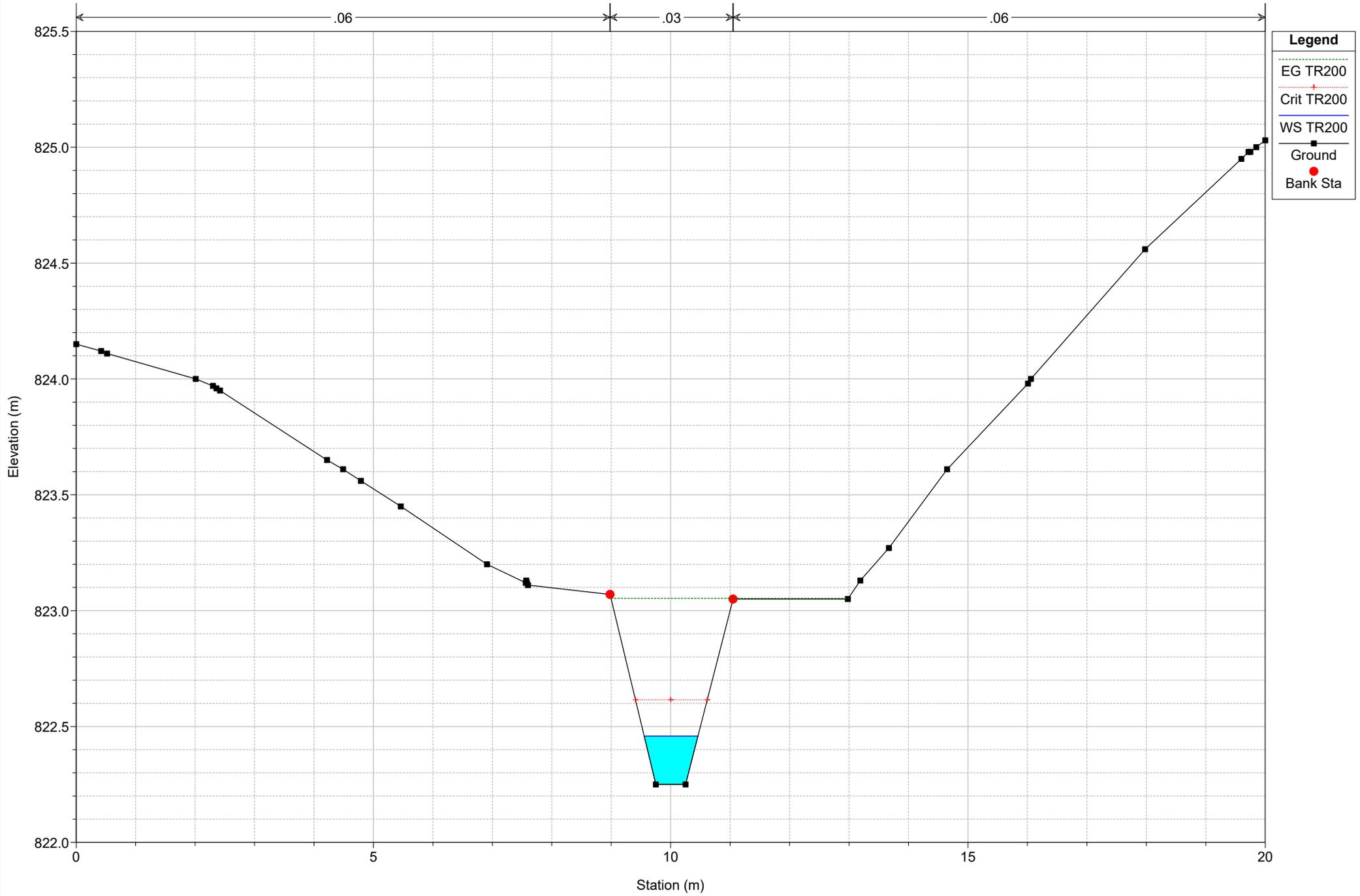
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 18



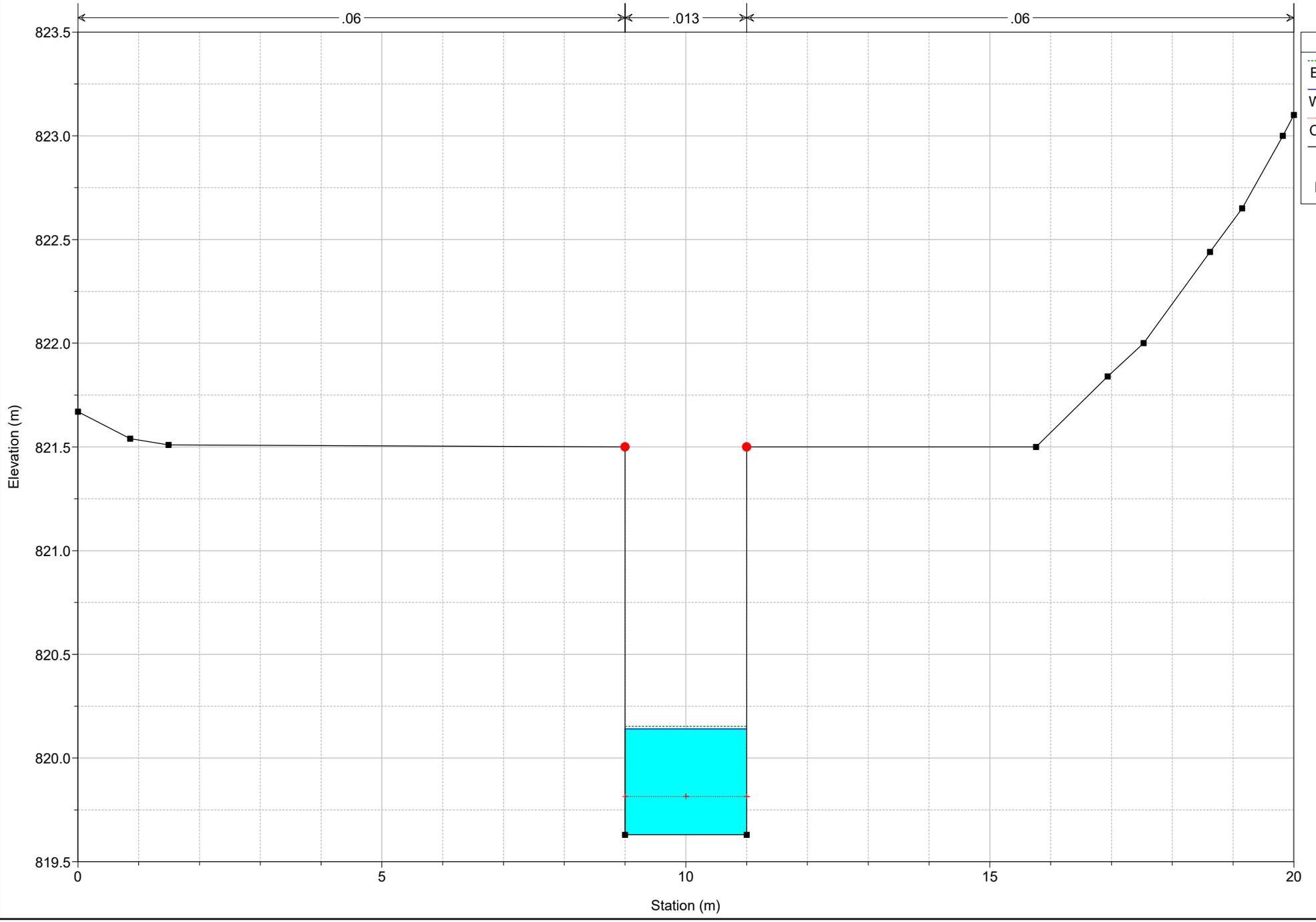
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 17



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 14

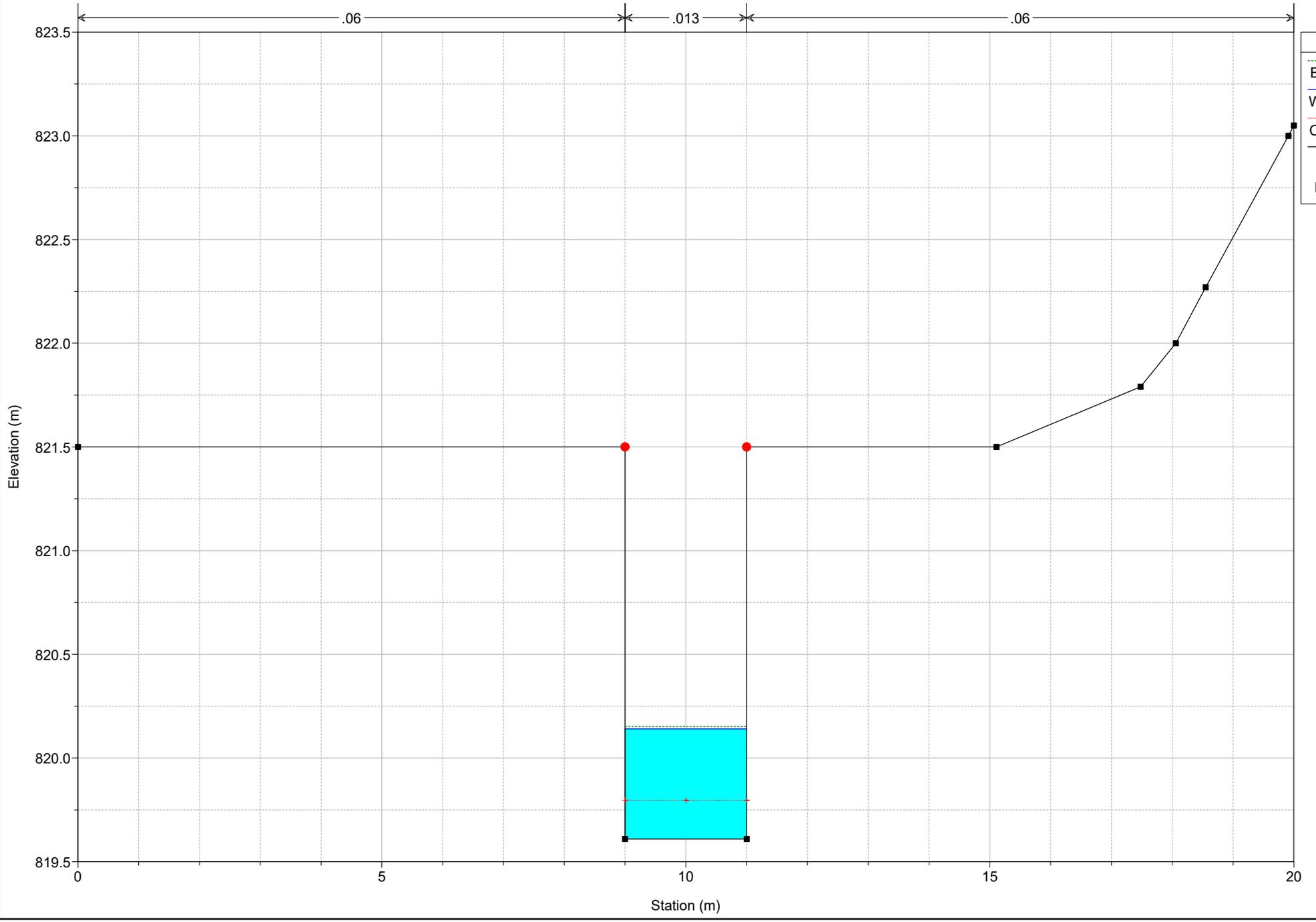


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 13

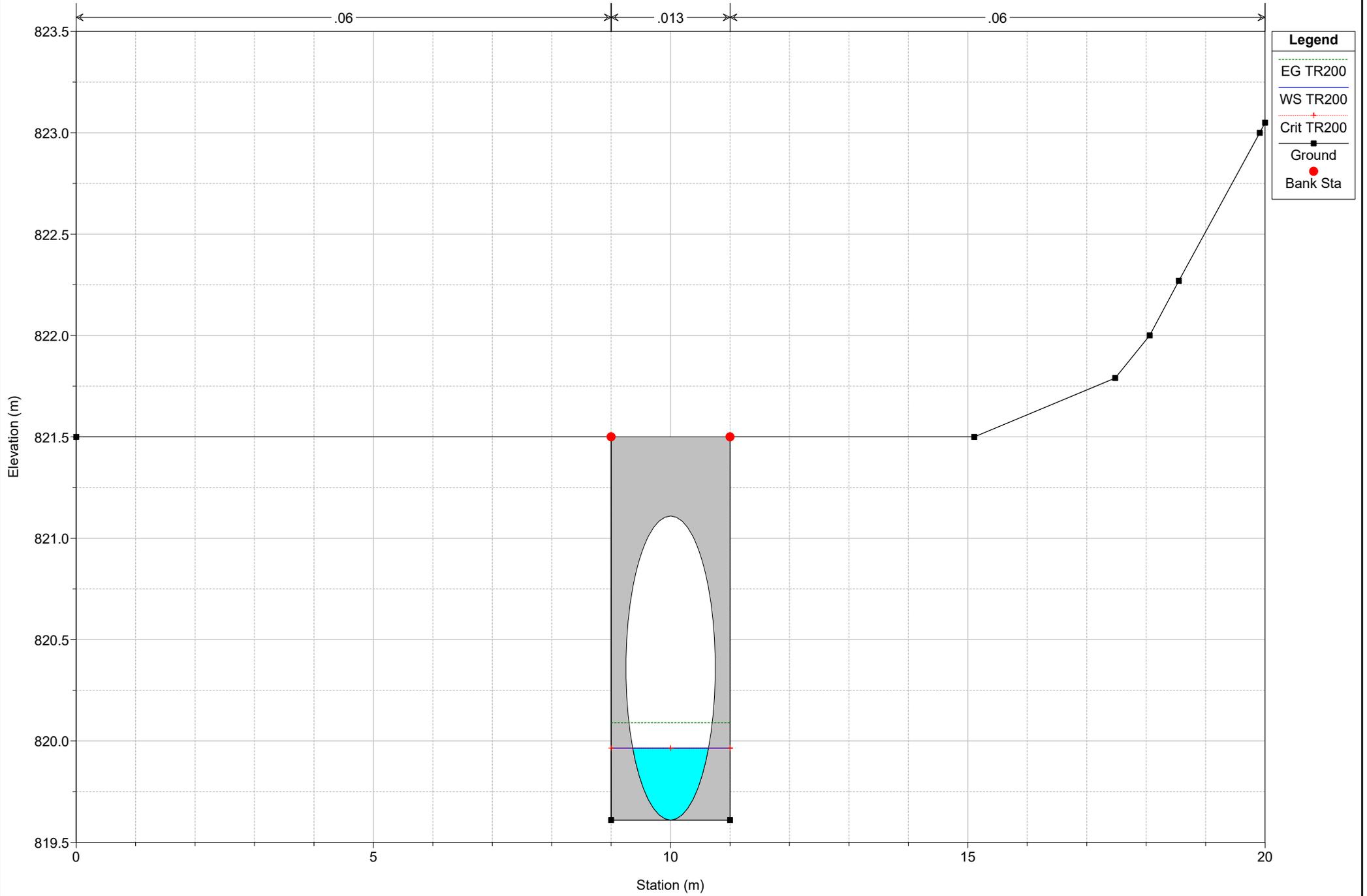


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 12.5 Culv

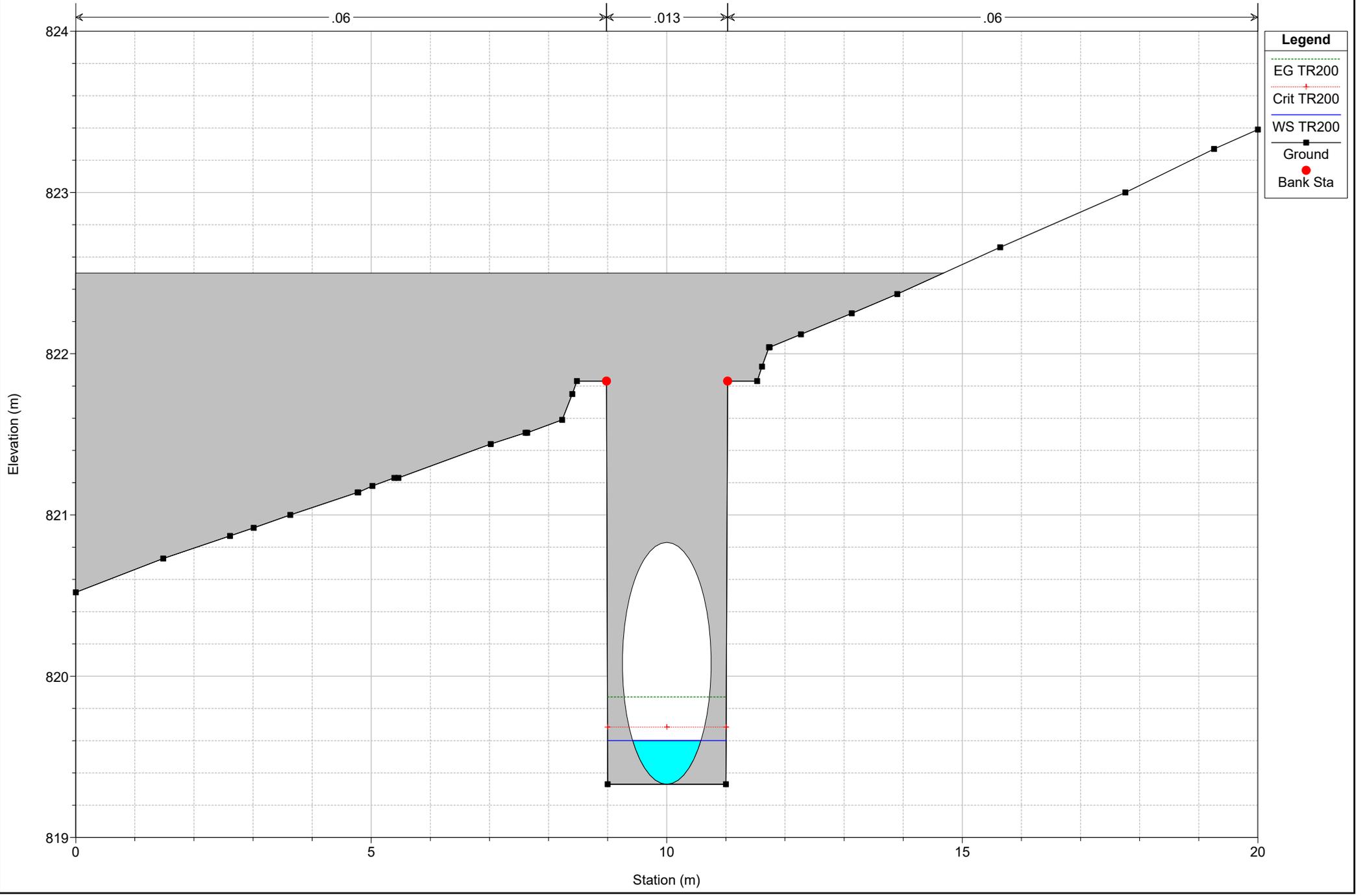


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

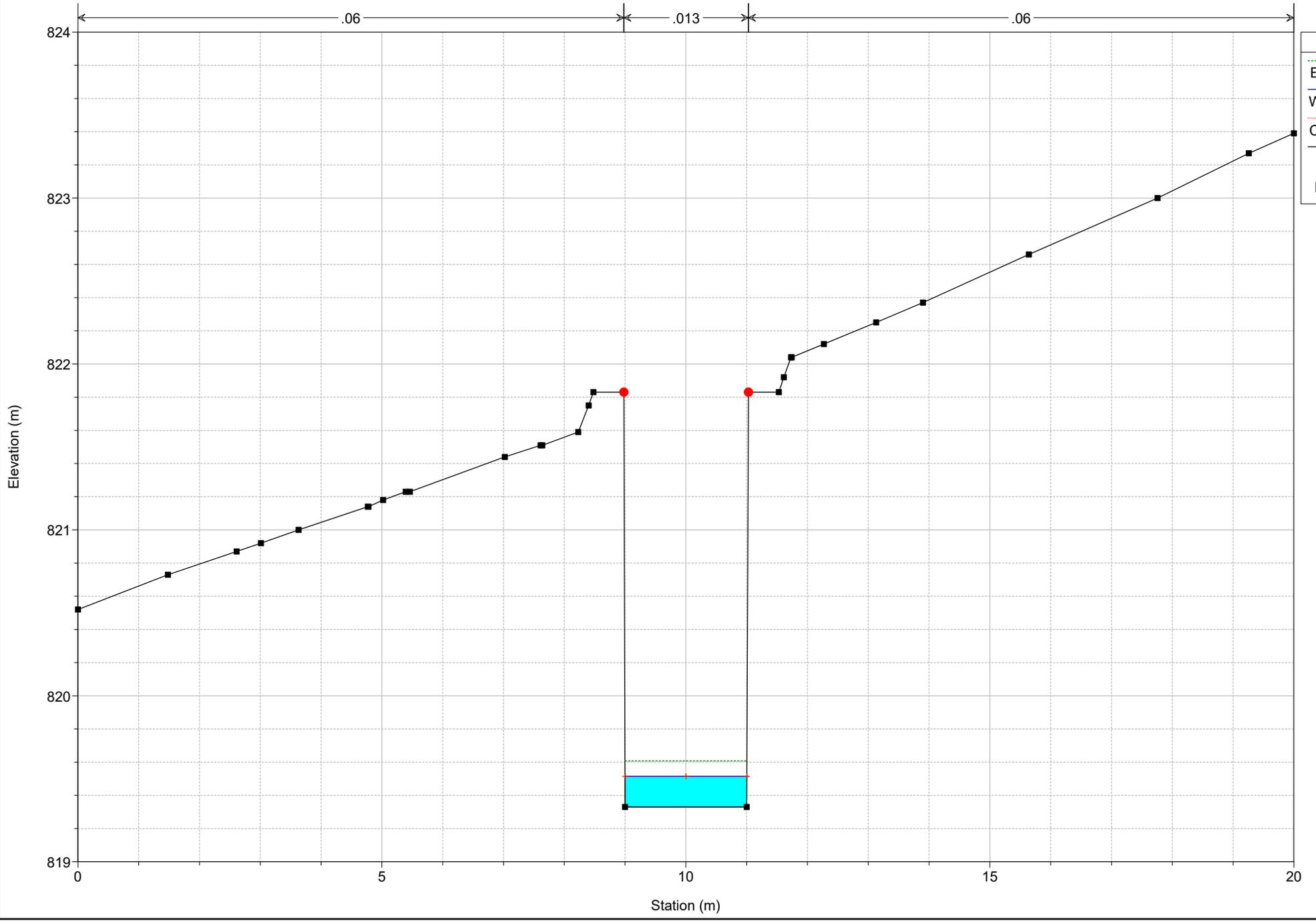
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 12.5 Culv



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 12

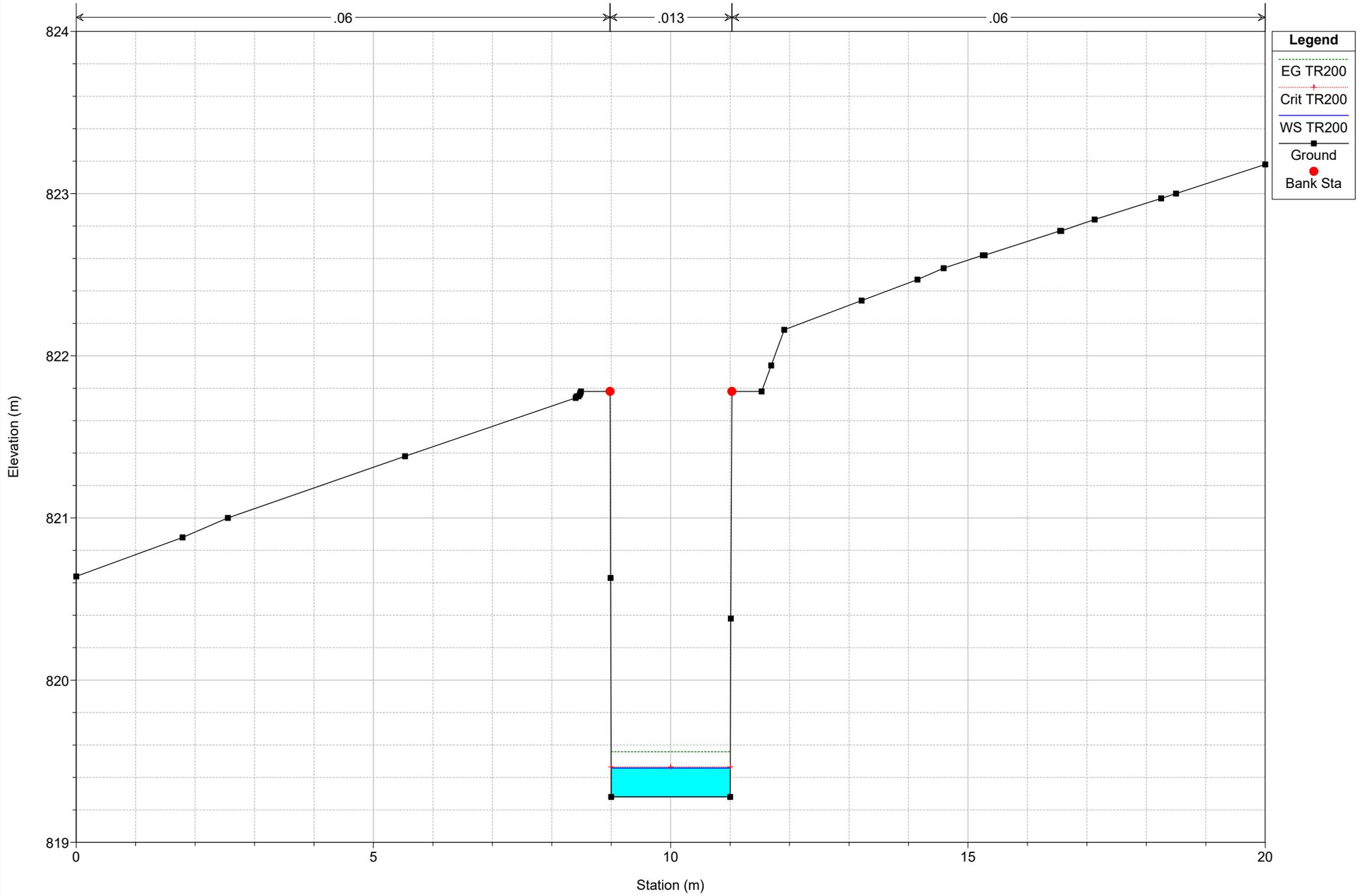


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

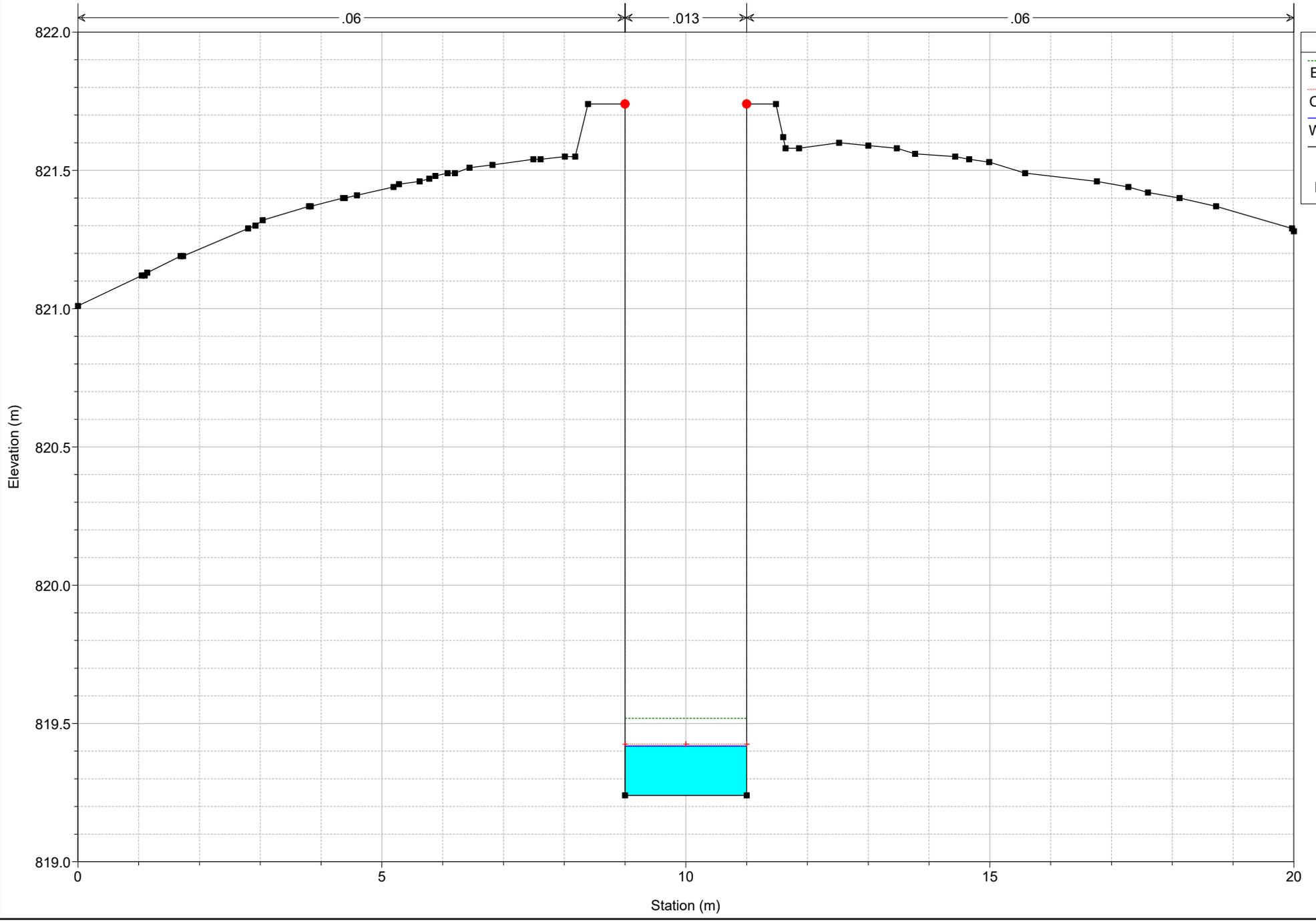
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 11



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 10

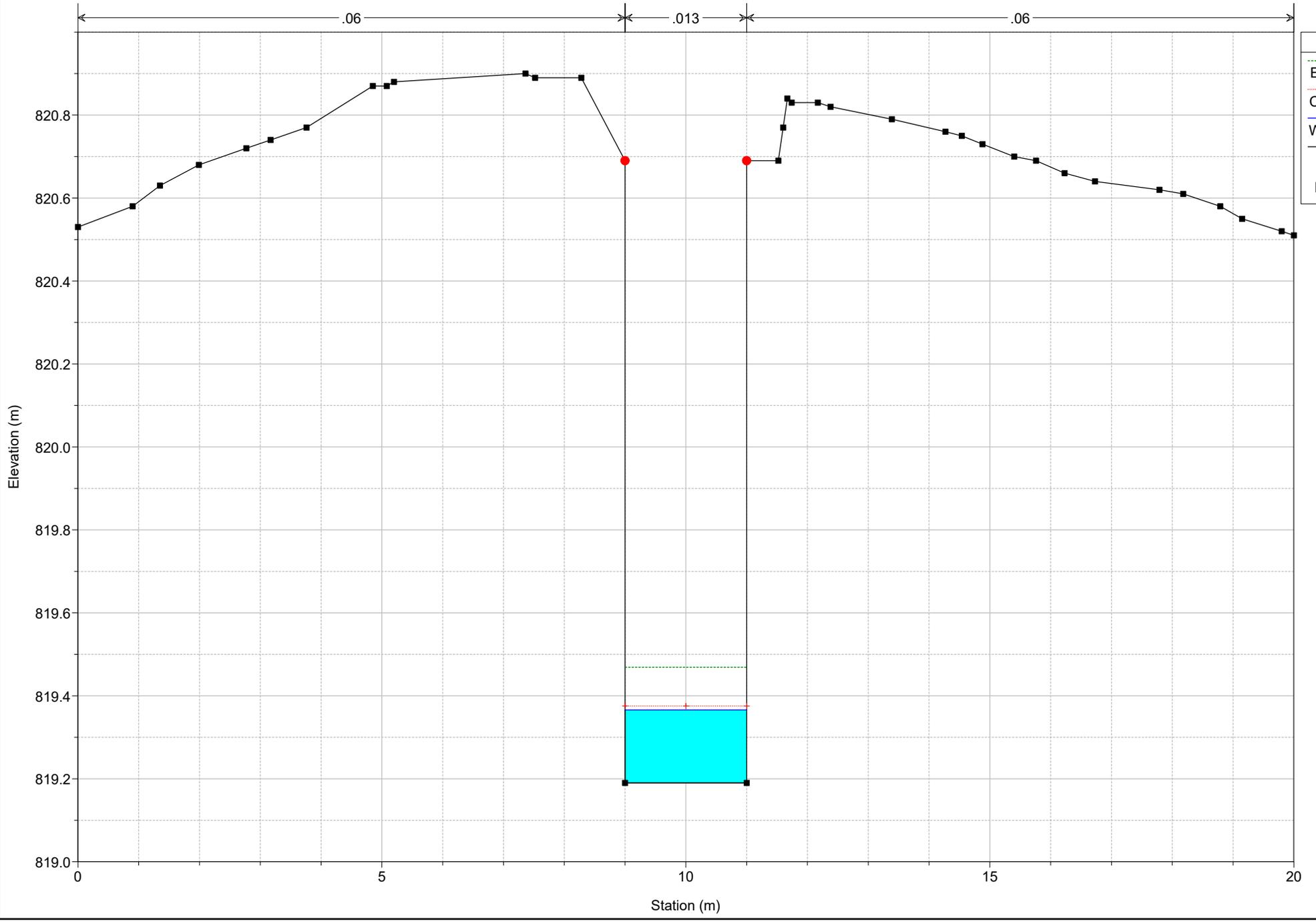


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (red circle)

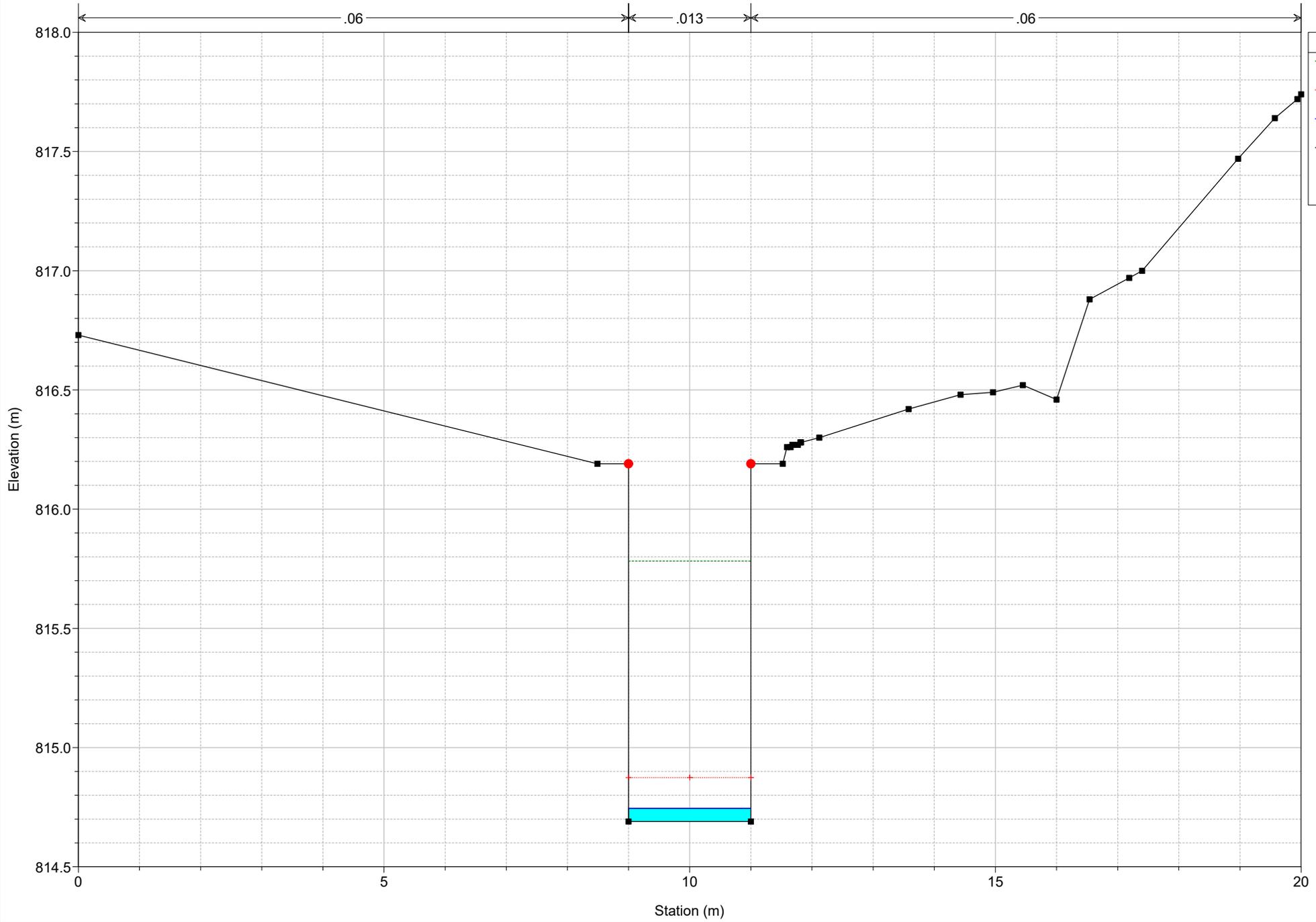
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 9



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 8

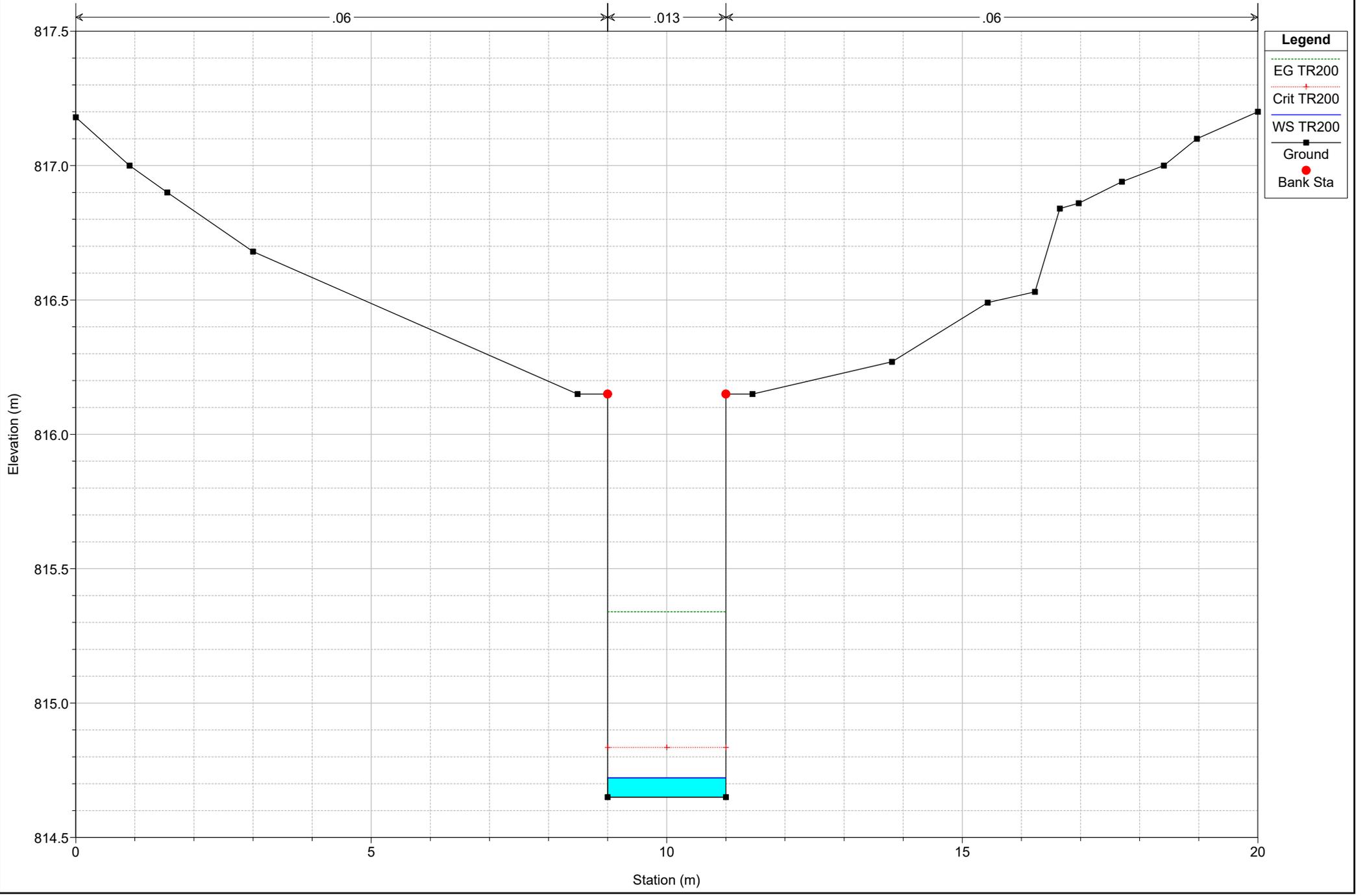


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 7

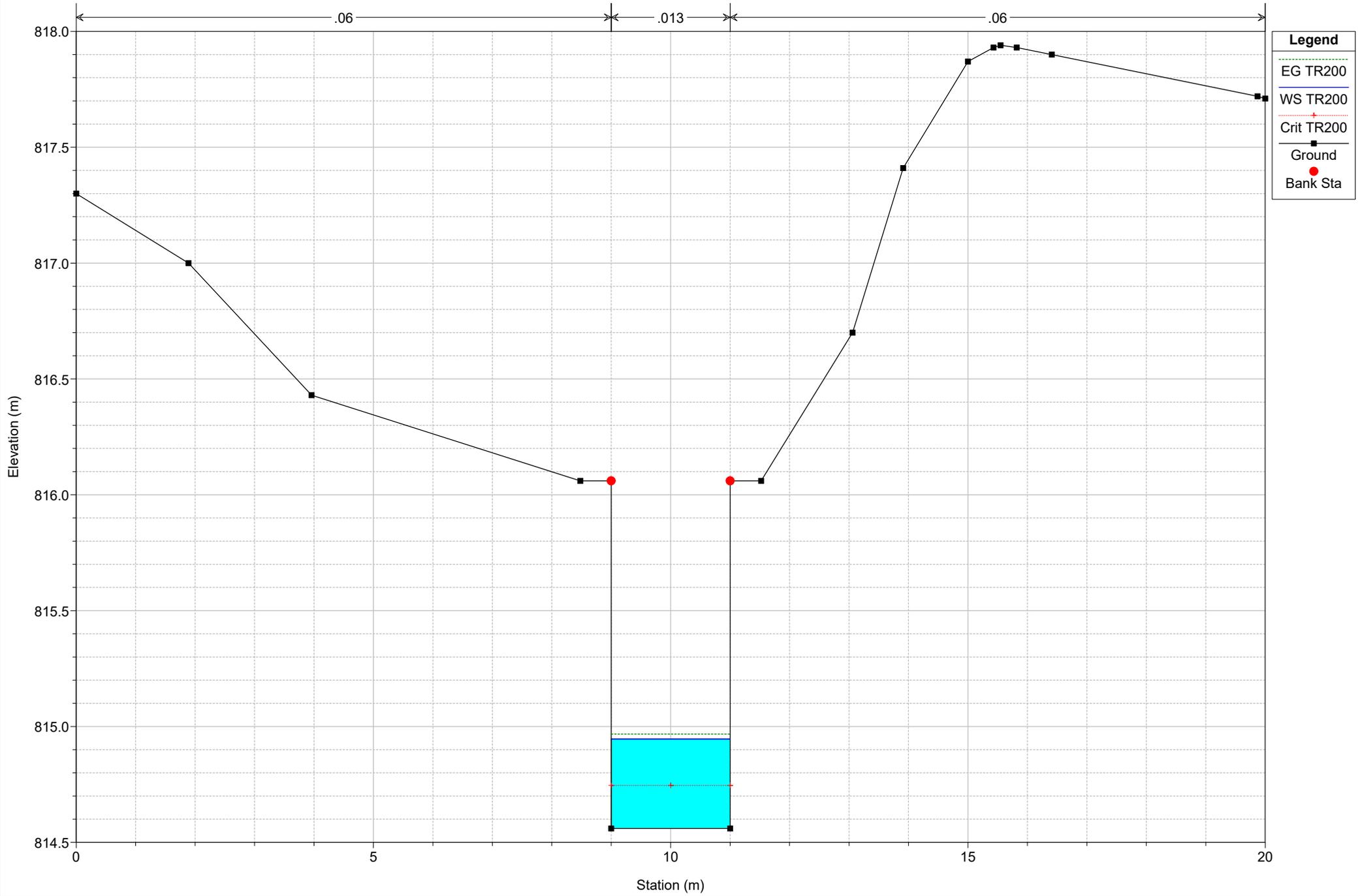


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

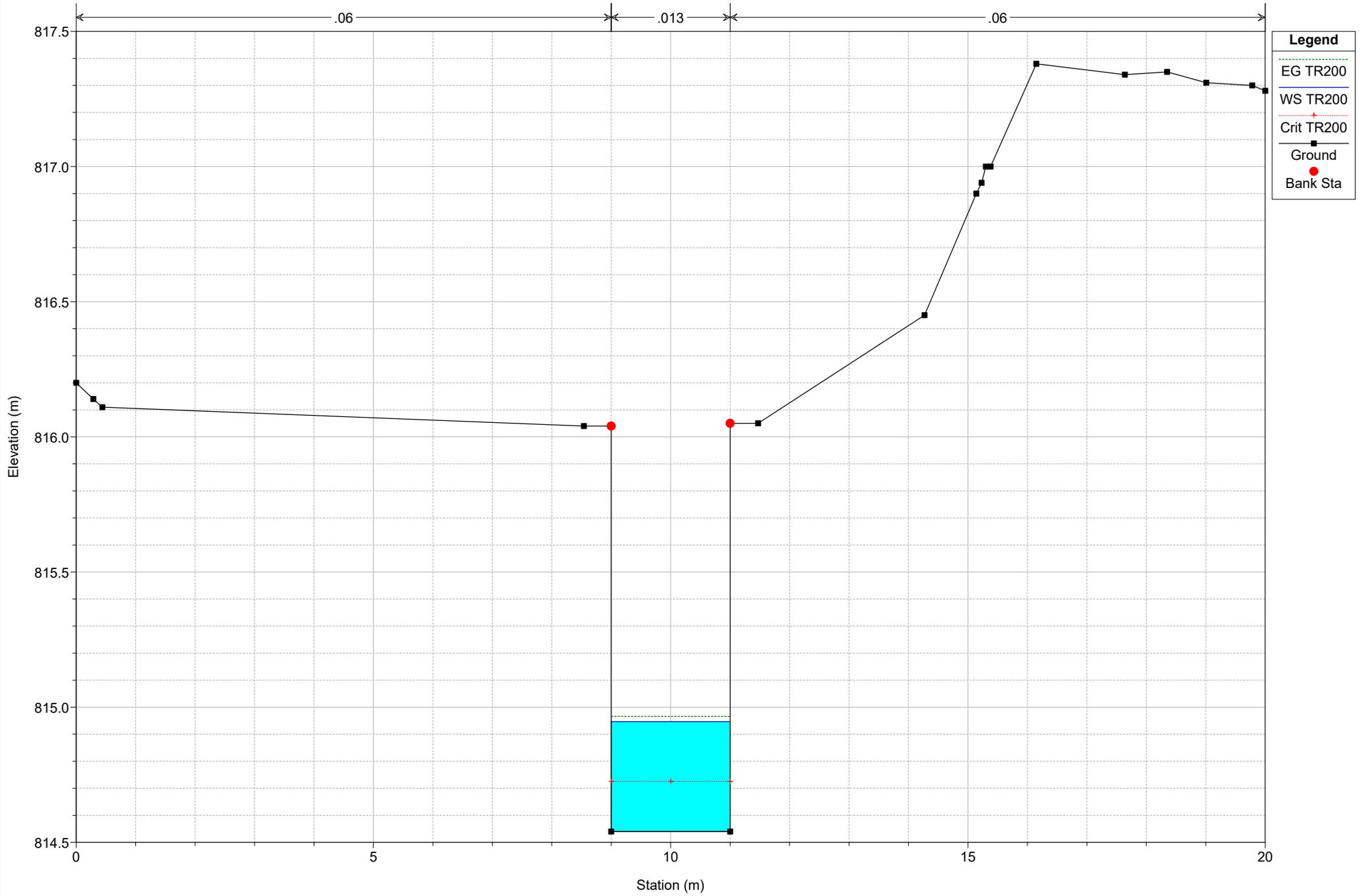
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 6



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 5

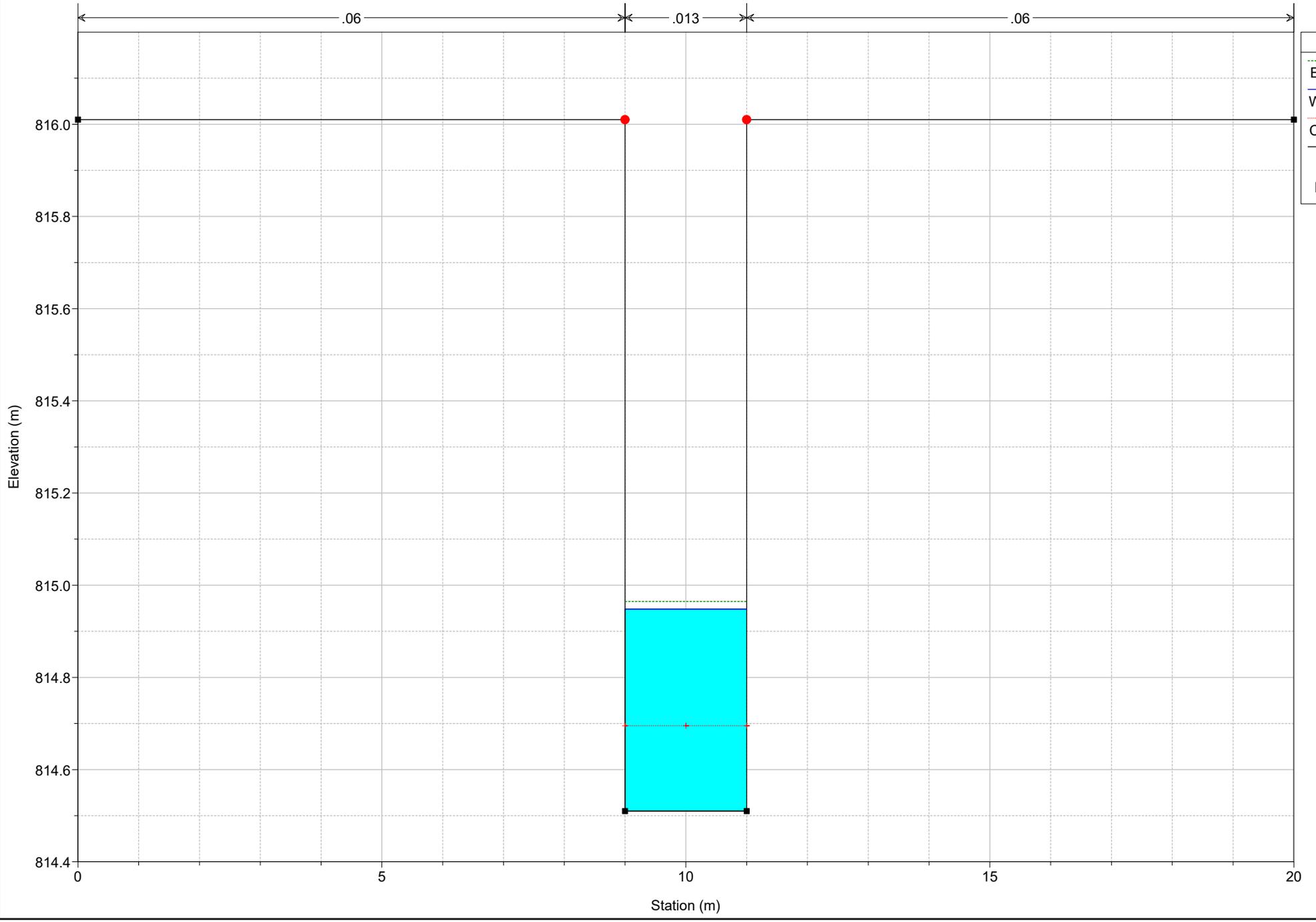


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Crit TR200 (dotted red line)
- Ground (solid black line)
- Bank Sta (red dot)

Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 4

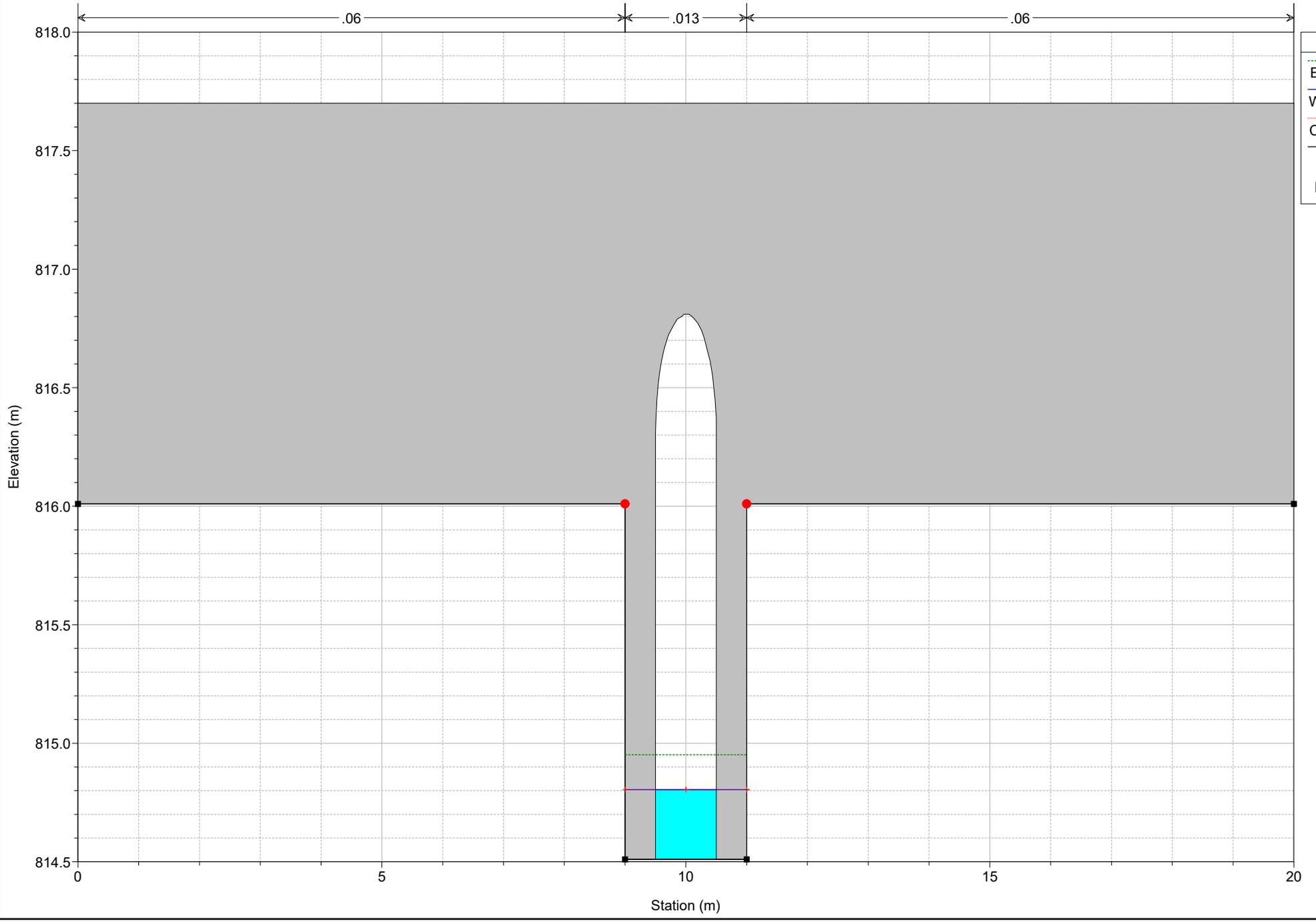


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

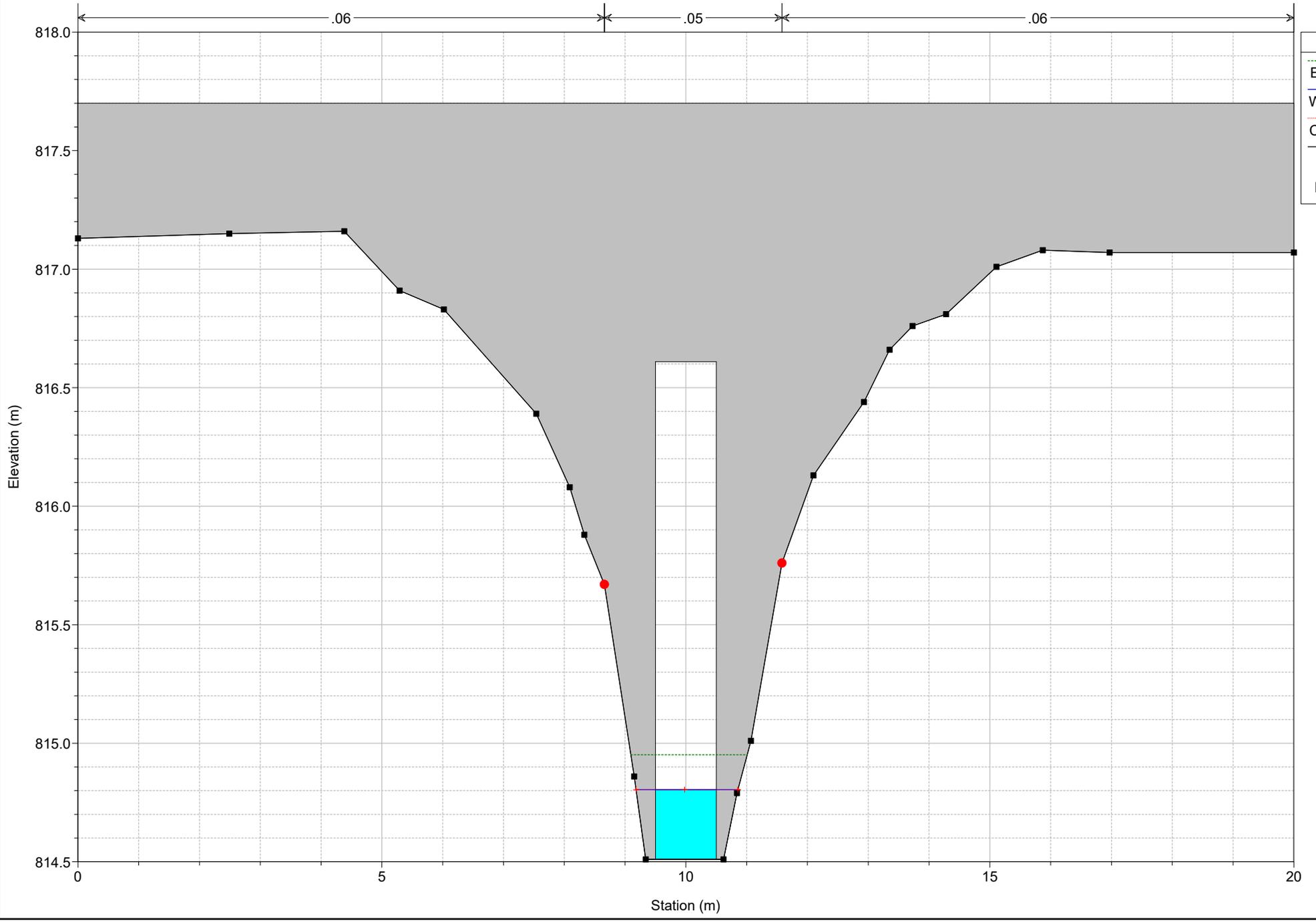
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 3.5 BR



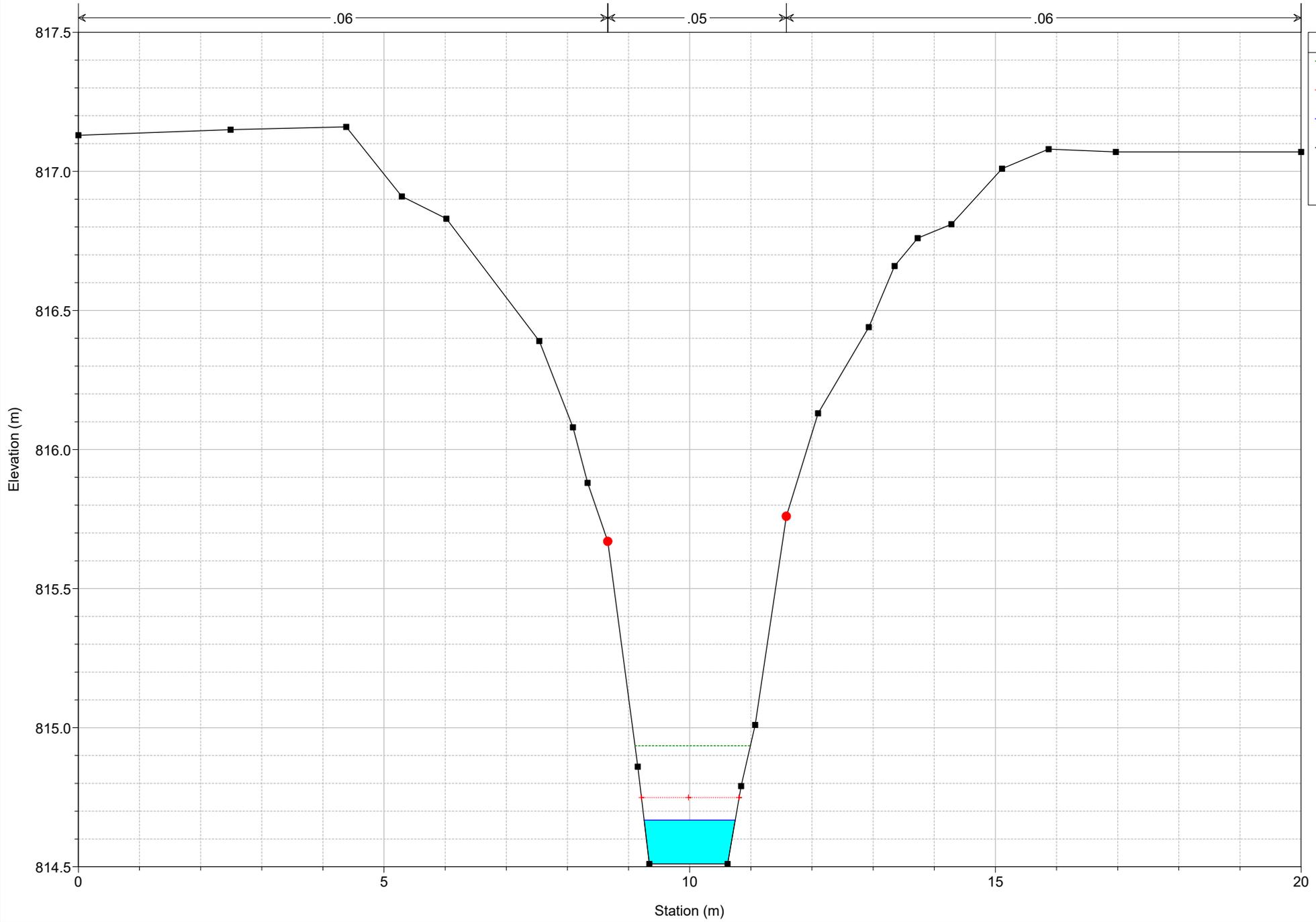
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 3.5 BR



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 3

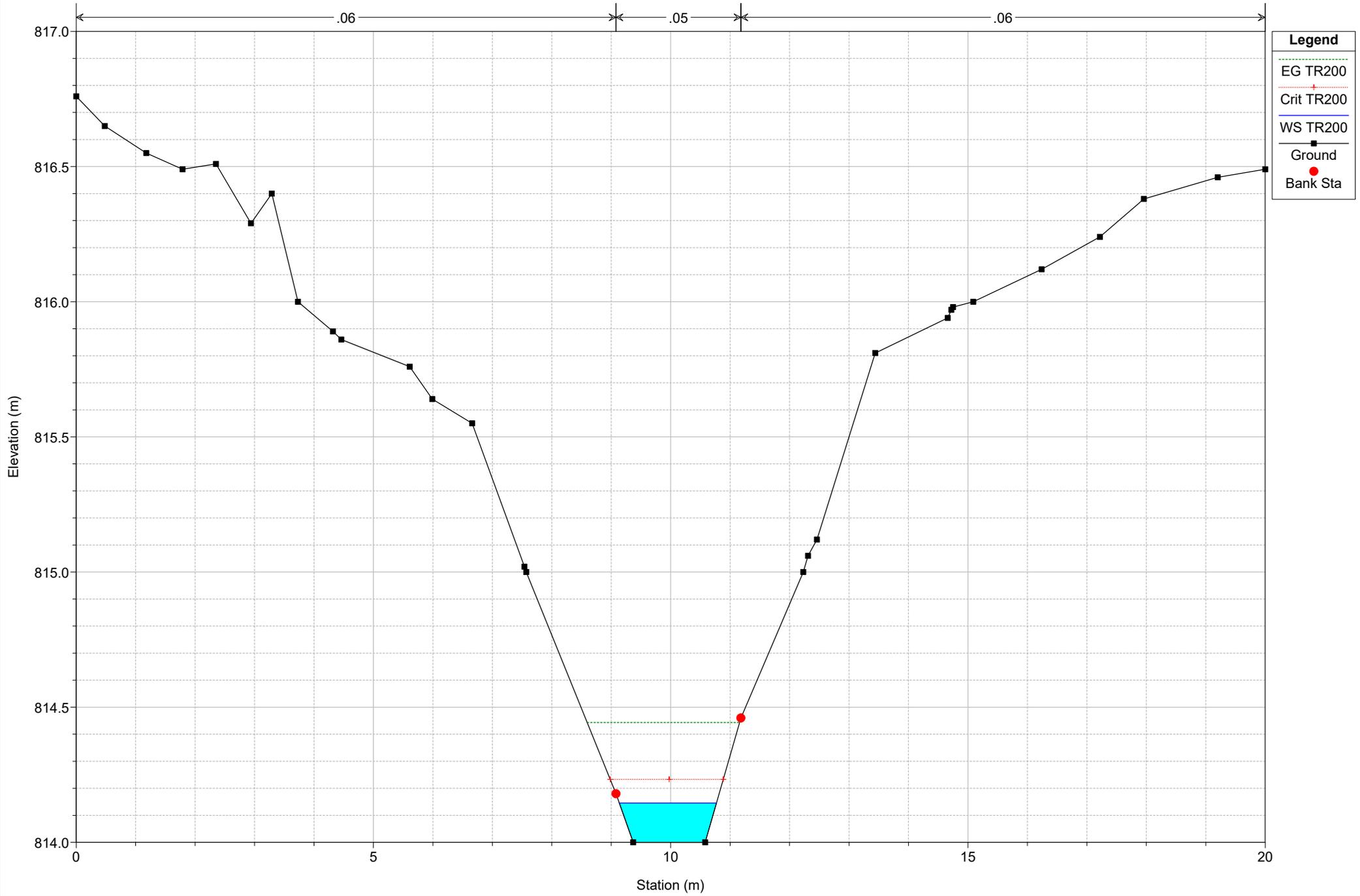


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

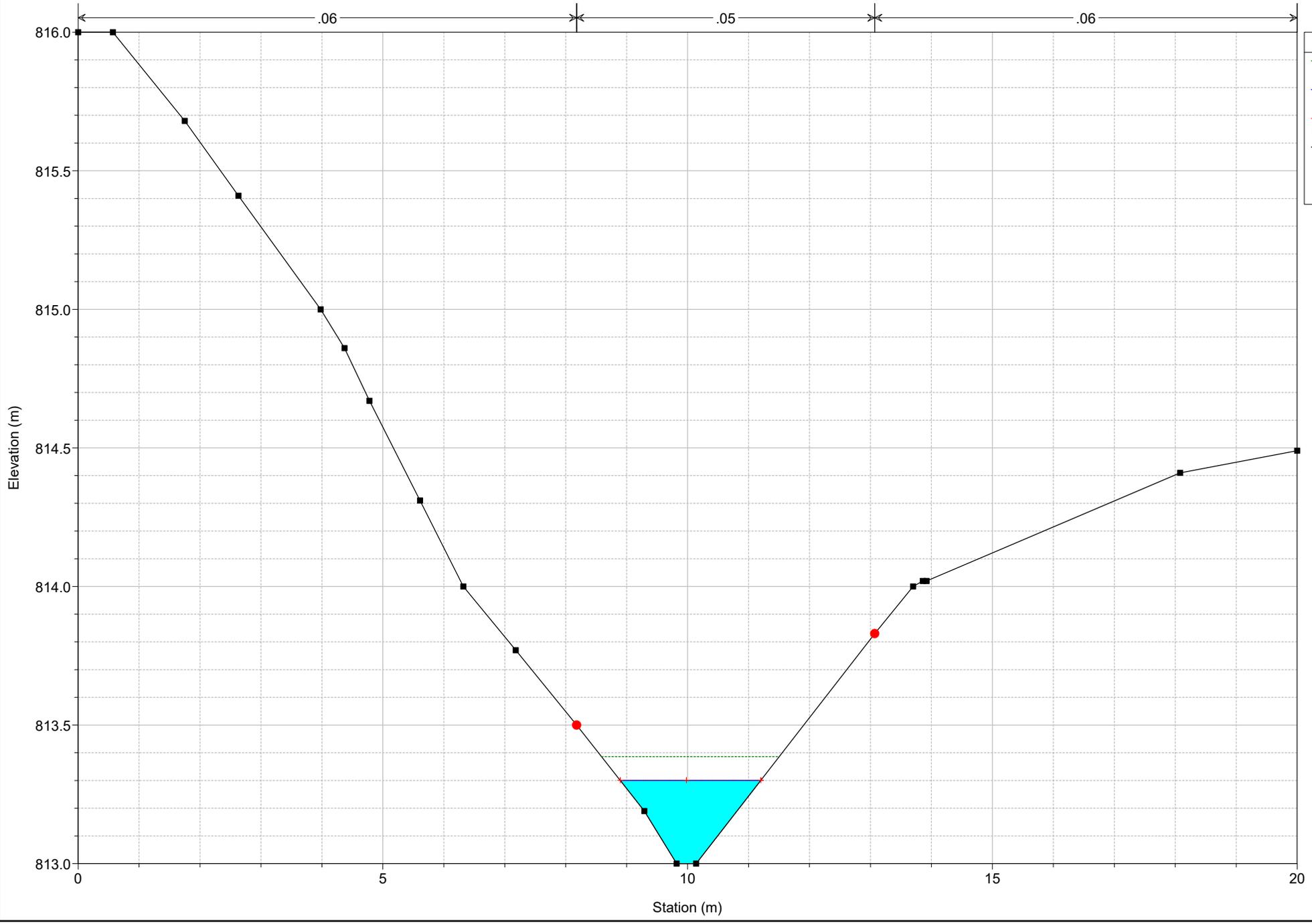
Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 2



Fsn11 Plan: Stato di progetto 6/21/2021

River = Fsn11 Reach = Fsn11 RS = 1



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

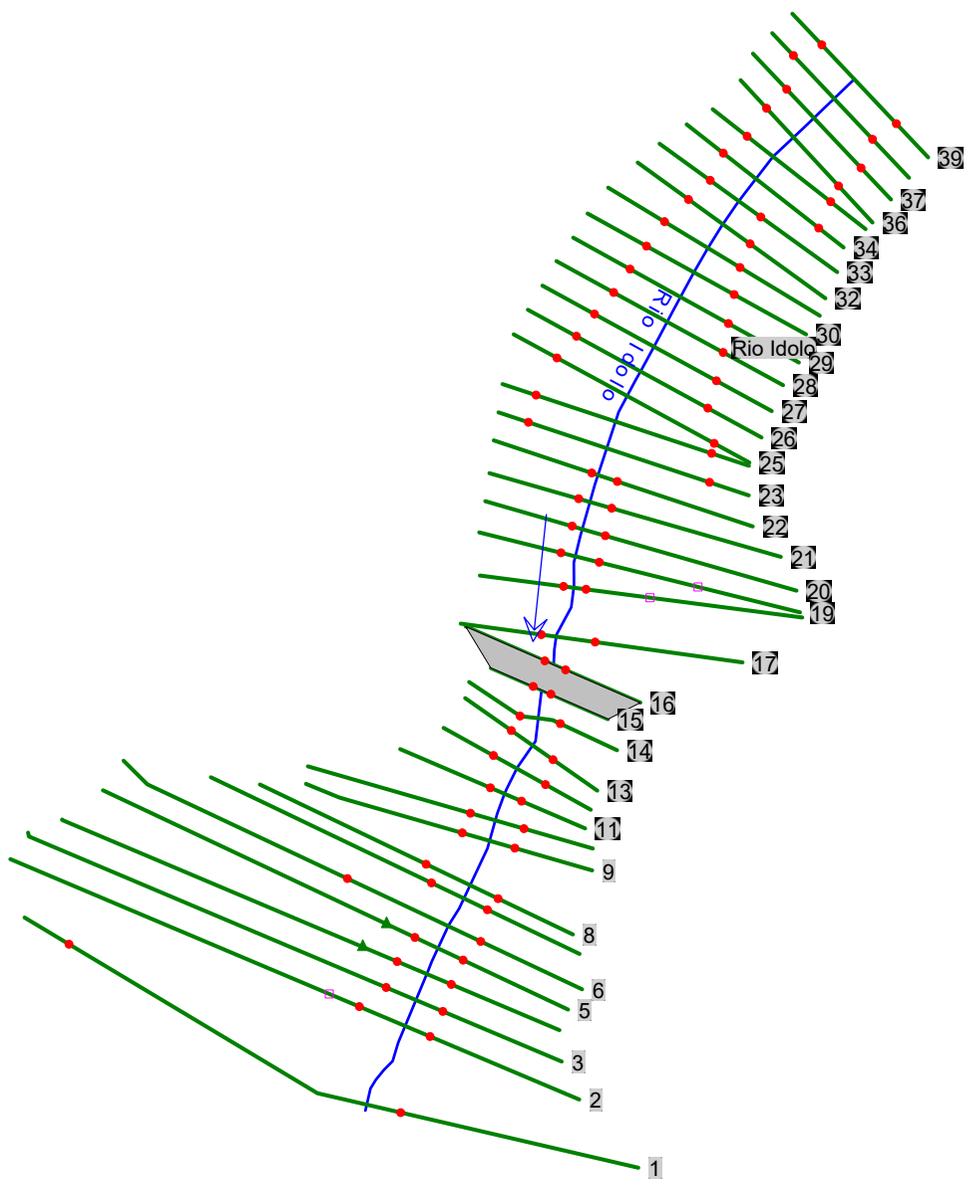
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn11	21	TR200	0.50	825.00	825.17	825.23	825.37	0.140181	2.07	0.28	2.90	1.70
Fsn11	20	TR200	0.50	824.17	824.27	824.35	824.57	0.121520	2.41	0.21	2.00	2.38
Fsn11	19	TR200	0.50	823.40	823.50	823.61	823.99	0.229734	3.09	0.16	1.86	3.35
Fsn11	18	TR200	0.50	822.60	822.81	822.96	823.37	0.139045	3.31	0.15	0.92	2.61
Fsn11	17	TR200	0.50	822.25	822.46	822.62	823.05	0.150819	3.41	0.15	0.90	2.71
Fsn11	16	TR200	0.50	820.80	821.00	821.16	821.64	0.167918	3.54	0.14	0.90	2.86
Fsn11	15	TR200	0.50	820.19	820.39	820.55	821.01	0.161202	3.49	0.14	0.91	2.80
Fsn11	14	TR200	0.50	819.63	820.14	819.81	820.15	0.000172	0.49	1.02	2.00	0.22
Fsn11	13	TR200	0.50	819.61	820.14	819.80	820.15	0.000154	0.47	1.06	2.00	0.21
Fsn11	12.5		Culvert									
Fsn11	12	TR200	0.50	819.33	819.51	819.51	819.61	0.003694	1.35	0.37	2.00	1.01
Fsn11	11	TR200	0.50	819.28	819.46	819.47	819.56	0.004122	1.40	0.36	2.00	1.06
Fsn11	10	TR200	0.50	819.24	819.42	819.43	819.52	0.004105	1.40	0.36	2.00	1.06
Fsn11	9	TR200	0.50	819.19	819.37	819.38	819.47	0.004305	1.42	0.35	2.00	1.08
Fsn11	8	TR200	0.50	814.69	814.75	814.87	815.78	0.174742	4.51	0.11	2.00	6.12
Fsn11	7	TR200	0.50	814.65	814.72	814.84	815.34	0.075291	3.48	0.14	2.00	4.15
Fsn11	6	TR200	0.50	814.56	814.95	814.75	814.97	0.000391	0.65	0.77	2.00	0.33
Fsn11	5	TR200	0.50	814.54	814.95	814.73	814.97	0.000334	0.61	0.81	2.00	0.31
Fsn11	4	TR200	0.50	814.51	814.95	814.70	814.96	0.000269	0.57	0.88	2.00	0.28
Fsn11	3.5		Bridge									
Fsn11	3	TR200	0.50	814.51	814.67	814.75	814.93	0.195628	2.29	0.22	1.49	1.91
Fsn11	2	TR200	0.50	814.00	814.15	814.23	814.44	0.246421	2.42	0.21	1.63	2.17
Fsn11	1	TR200	0.50	813.00	813.30	813.30	813.39	0.047659	1.29	0.39	2.31	1.01

Plan: Stato di progetto Fsn11 Fsn11 RS: 12.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: TR200

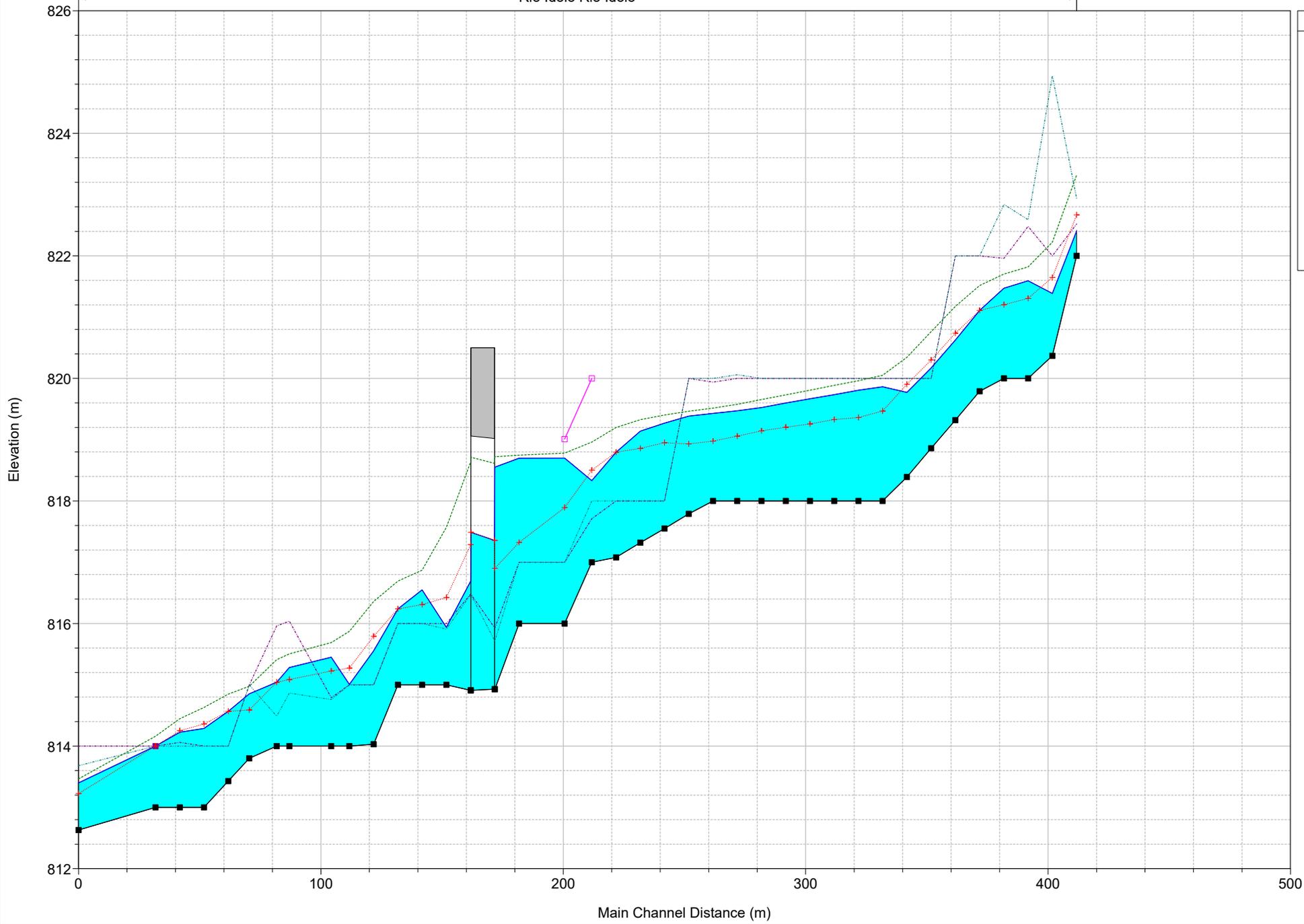
Q Culv Group (m3/s)	0.50	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.57
Q Barrel (m3/s)	0.50	Culv Vel DS (m/s)	2.30
E.G. US. (m)	820.15	Culv Inv El Up (m)	819.61
W.S. US. (m)	820.14	Culv Inv El Dn (m)	819.33
E.G. DS (m)	819.61	Culv Frctn Ls (m)	0.22
W.S. DS (m)	819.51	Culv Exit Loss (m)	0.26
Delta EG (m)	0.54	Culv Entr Loss (m)	0.06
Delta WS (m)	0.63	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	820.08	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	820.15	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	819.96	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	819.60	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.27	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	0.35	Min El Weir Flow (m)	822.50

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 808 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 23 – ELABORAZIONI RIU IDOLO



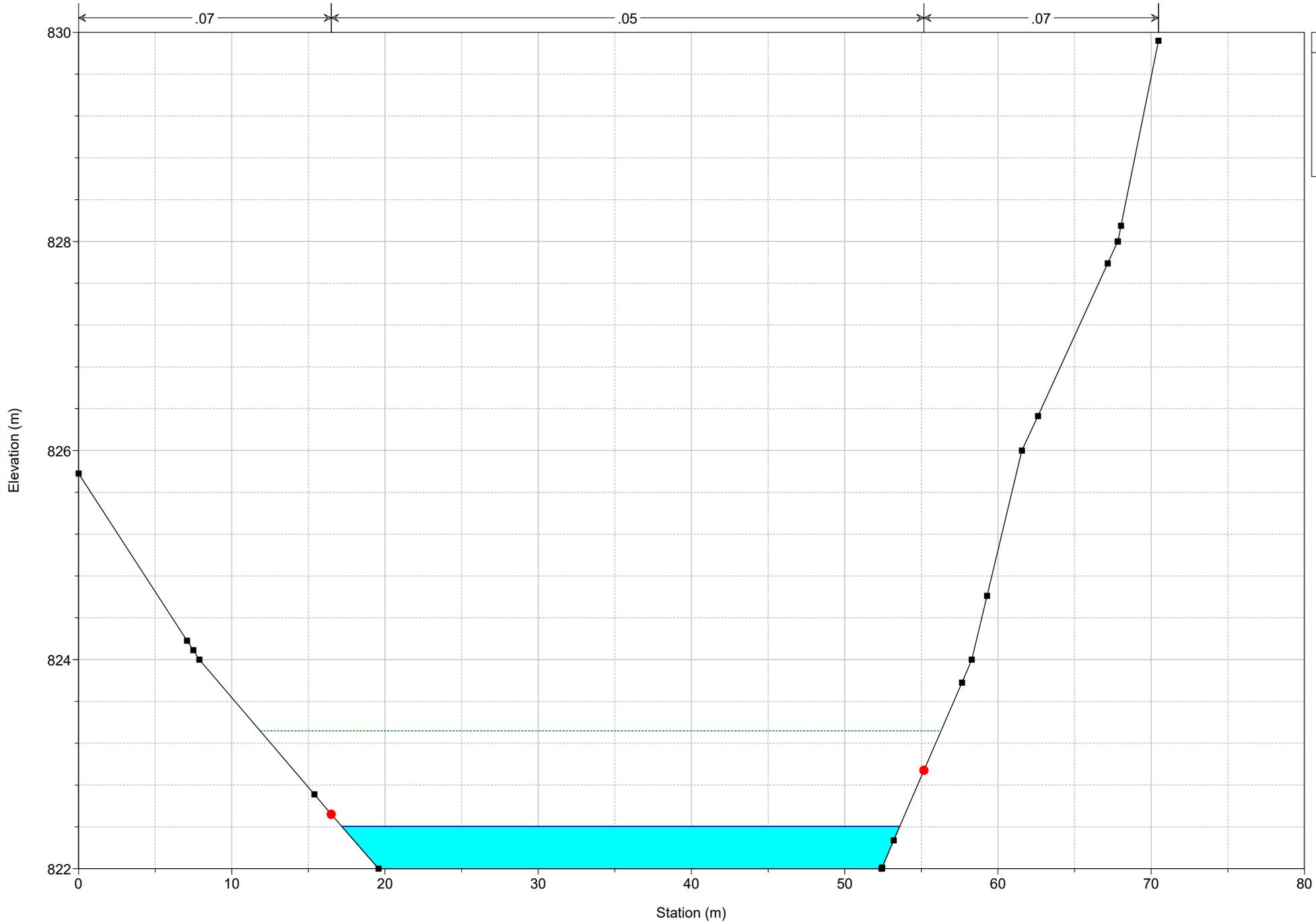
Rio Idolo Rio Idolo



Legend	
EG TR200	(dotted green line)
WS TR200	(solid blue line)
Crit TR200	(dotted red line with crosses)
Ground	(black squares)
LOB	(dotted blue line)
ROB	(dotted cyan line)
Left Levee	(magenta squares)
Right Levee	(purple squares)

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 39

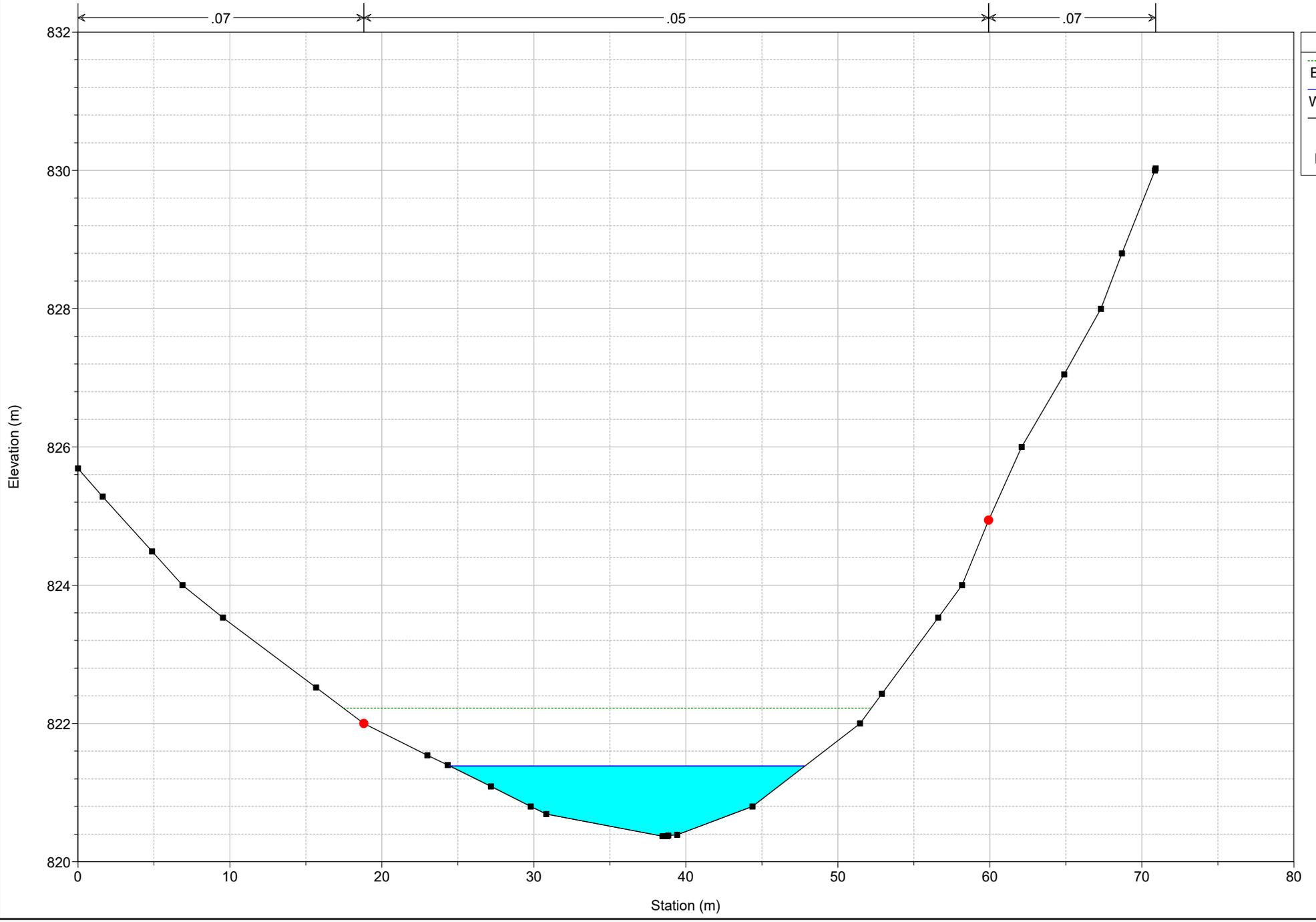


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 38

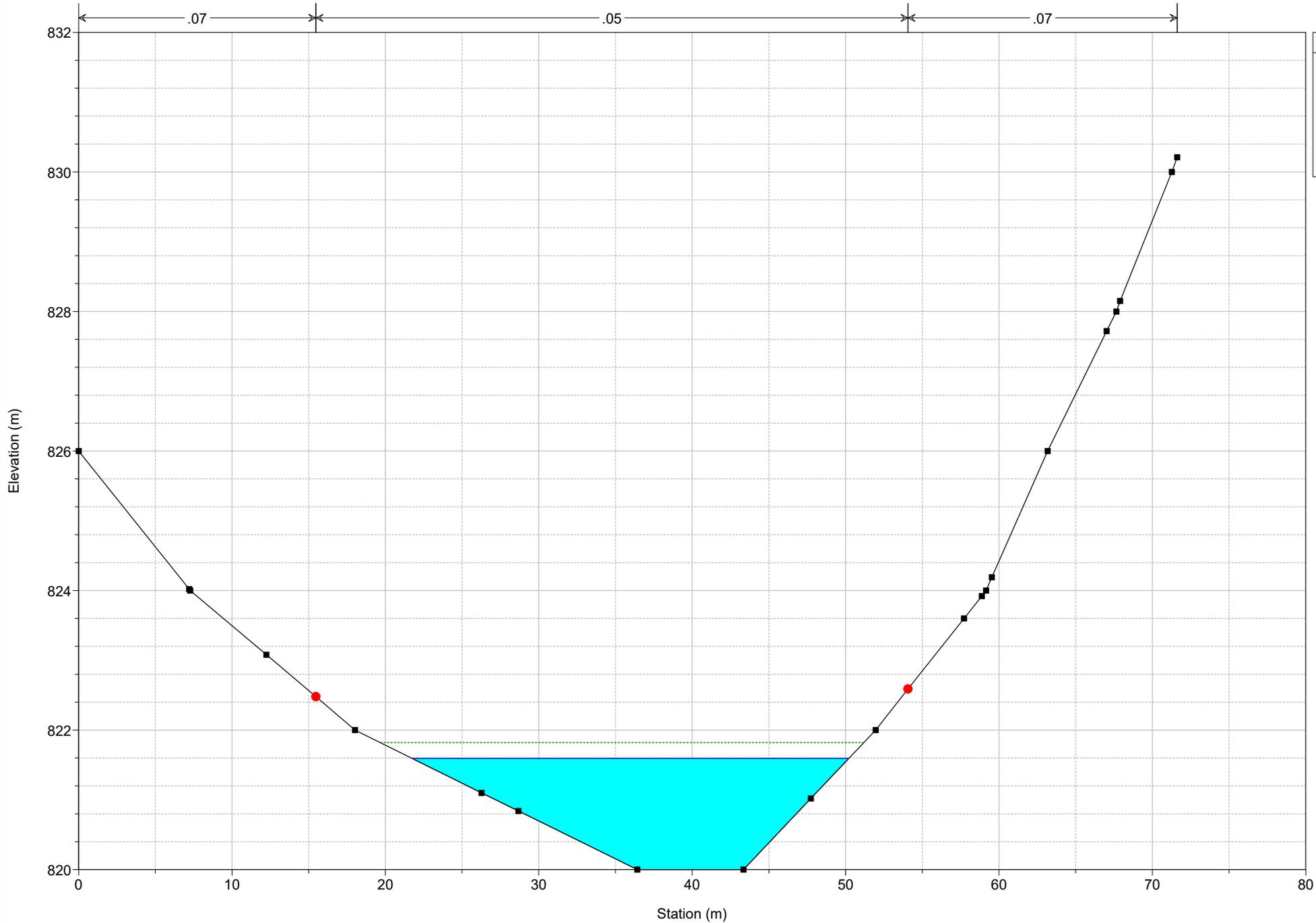


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 37

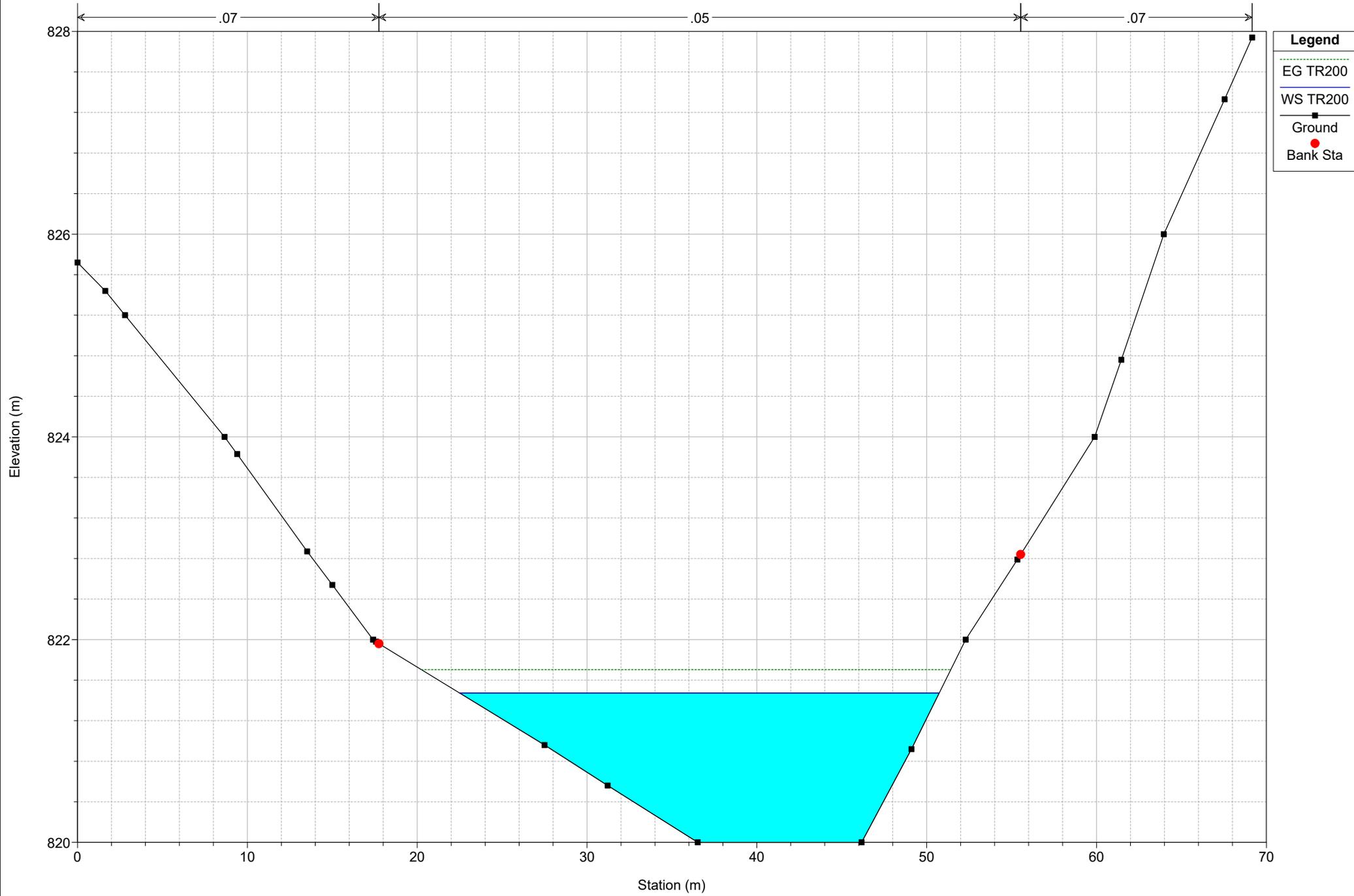


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

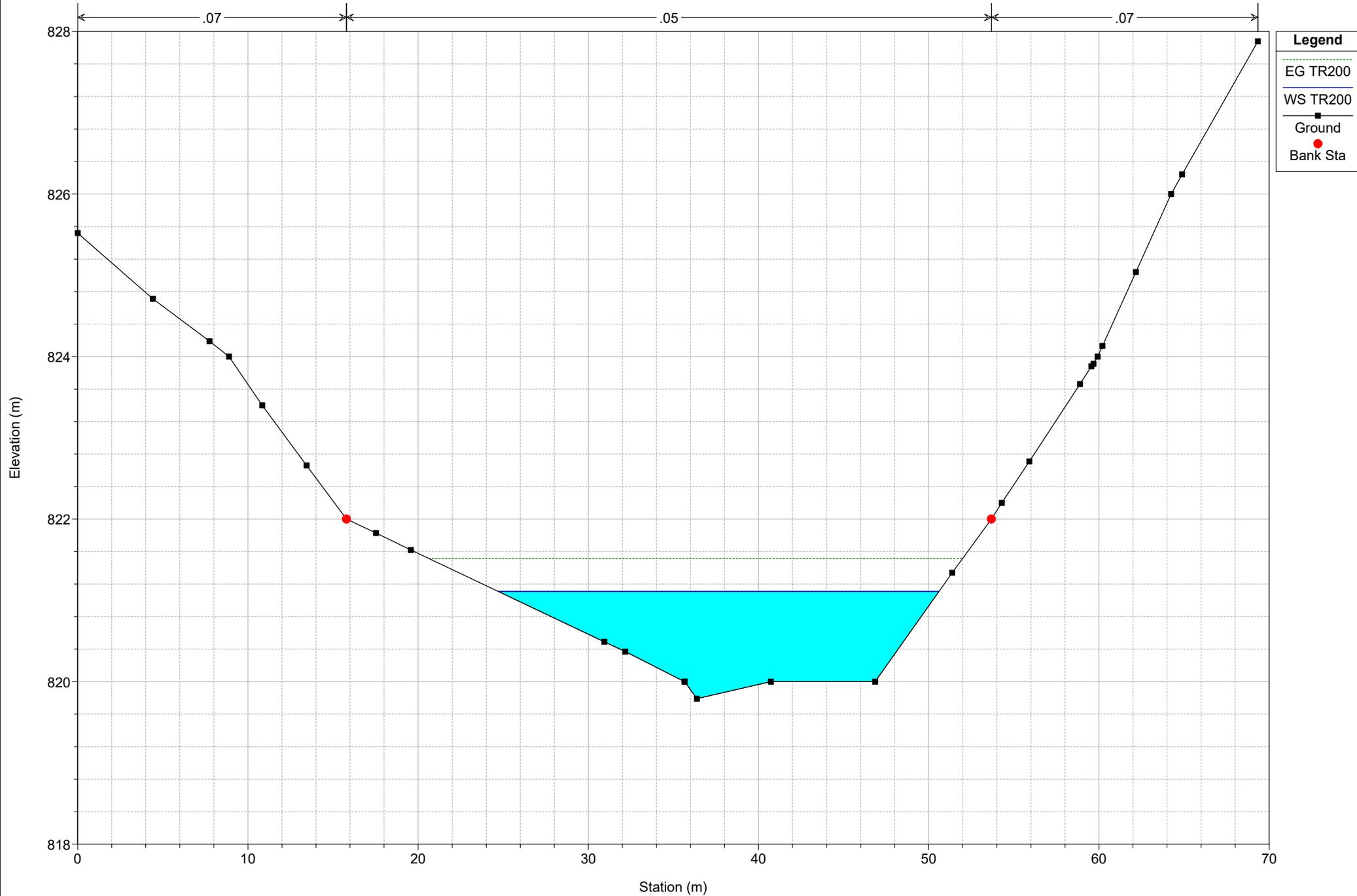
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 36



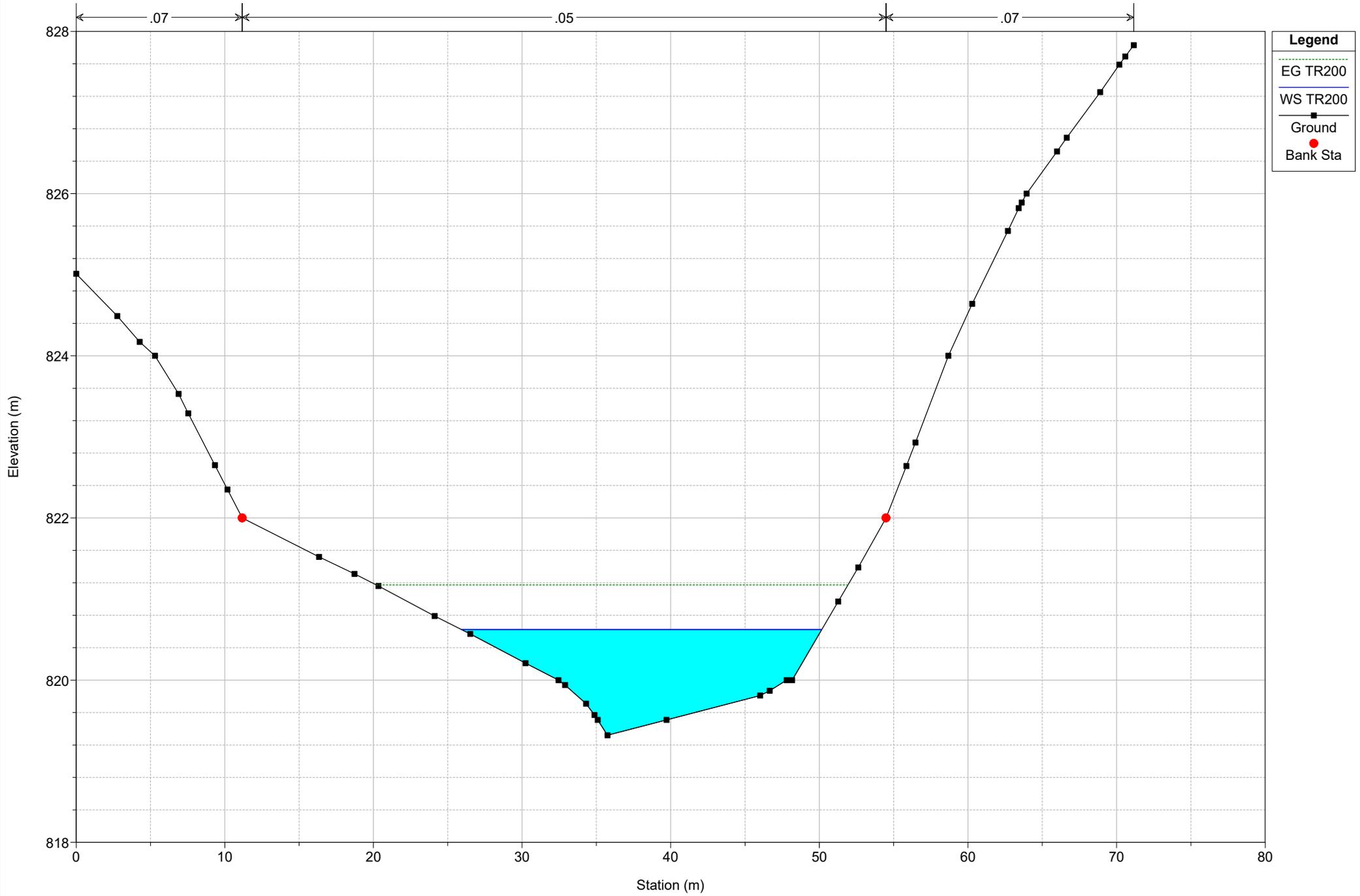
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 35



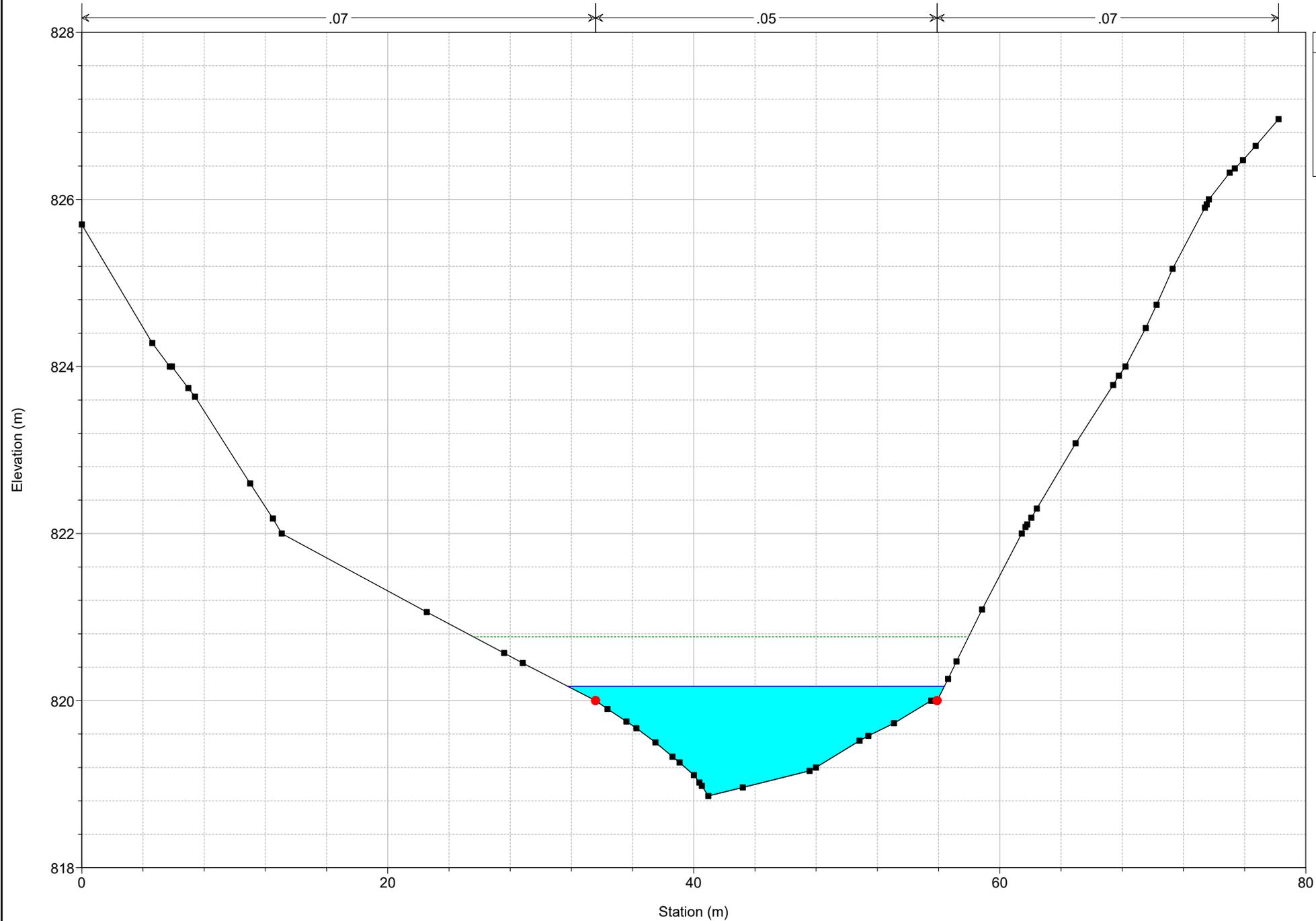
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 34



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 33

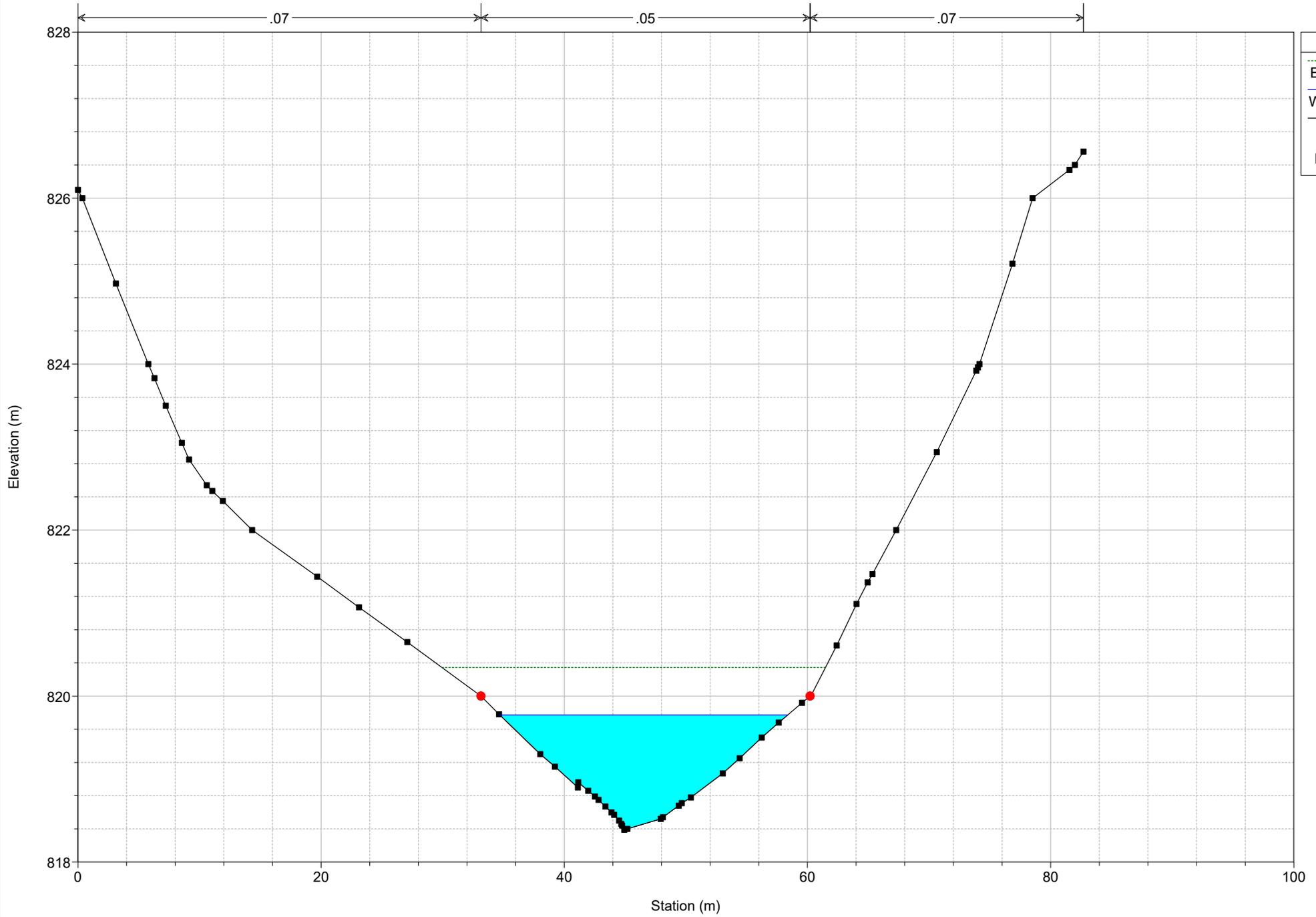


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 32

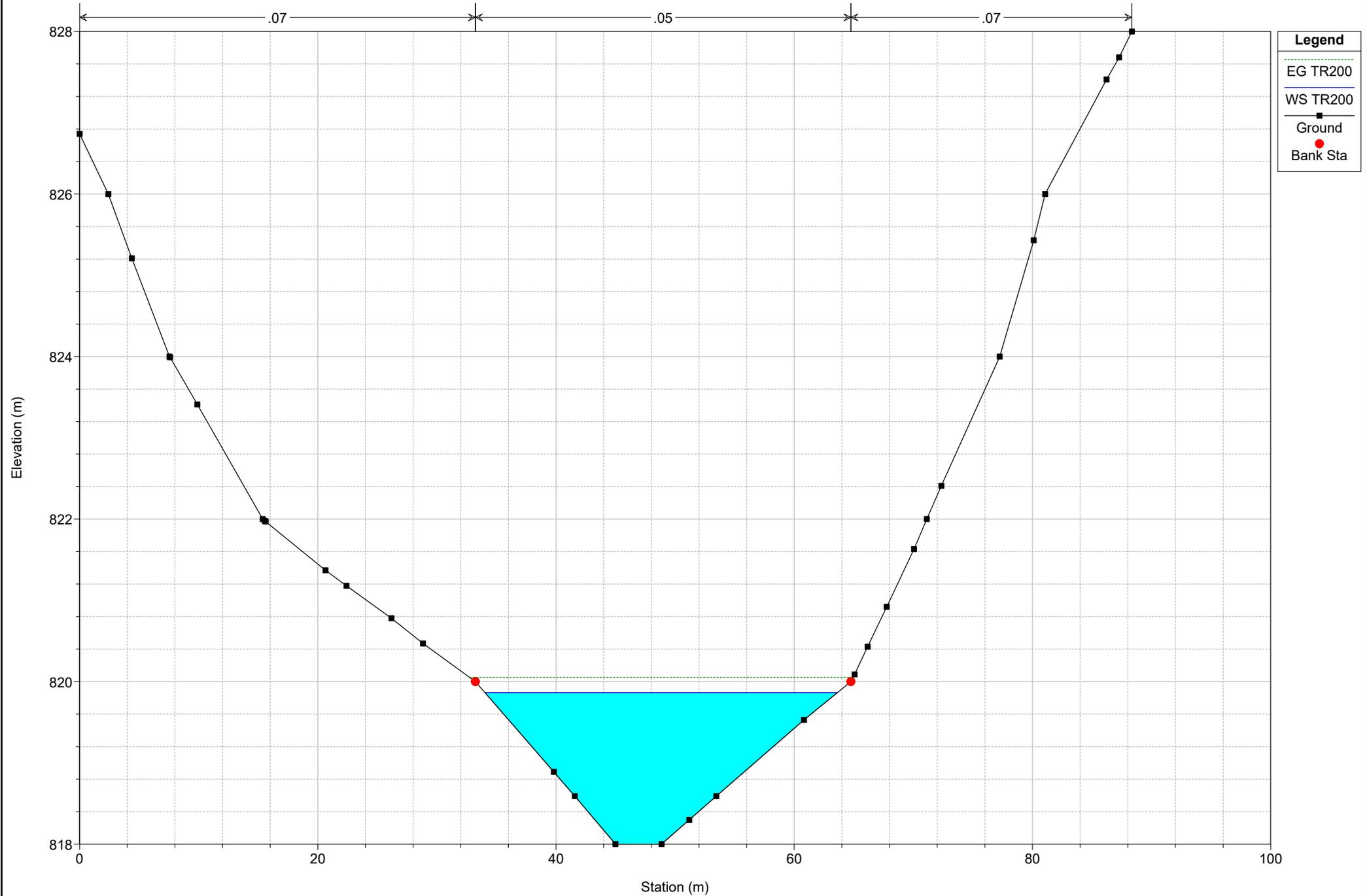


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

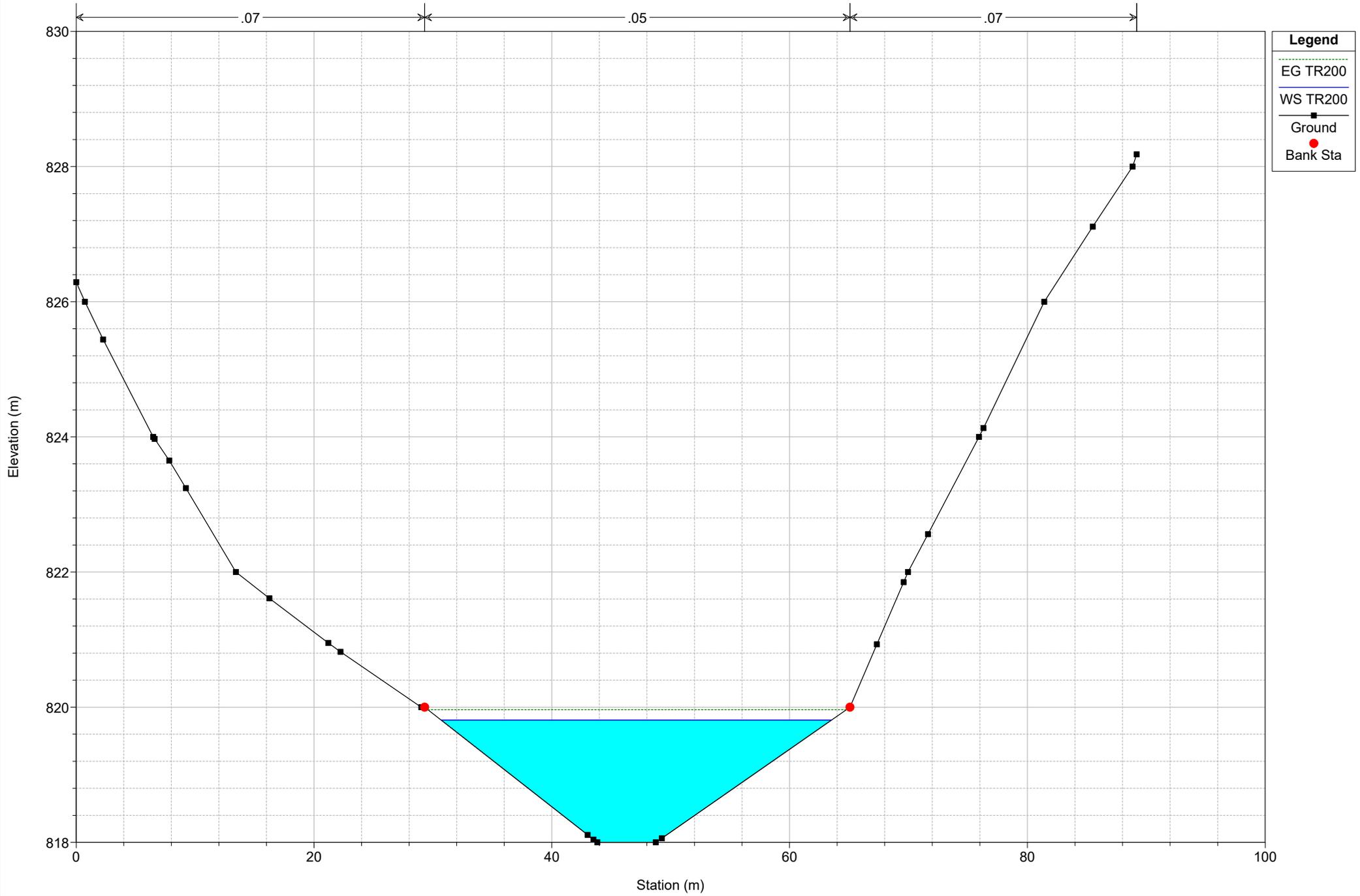
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 31



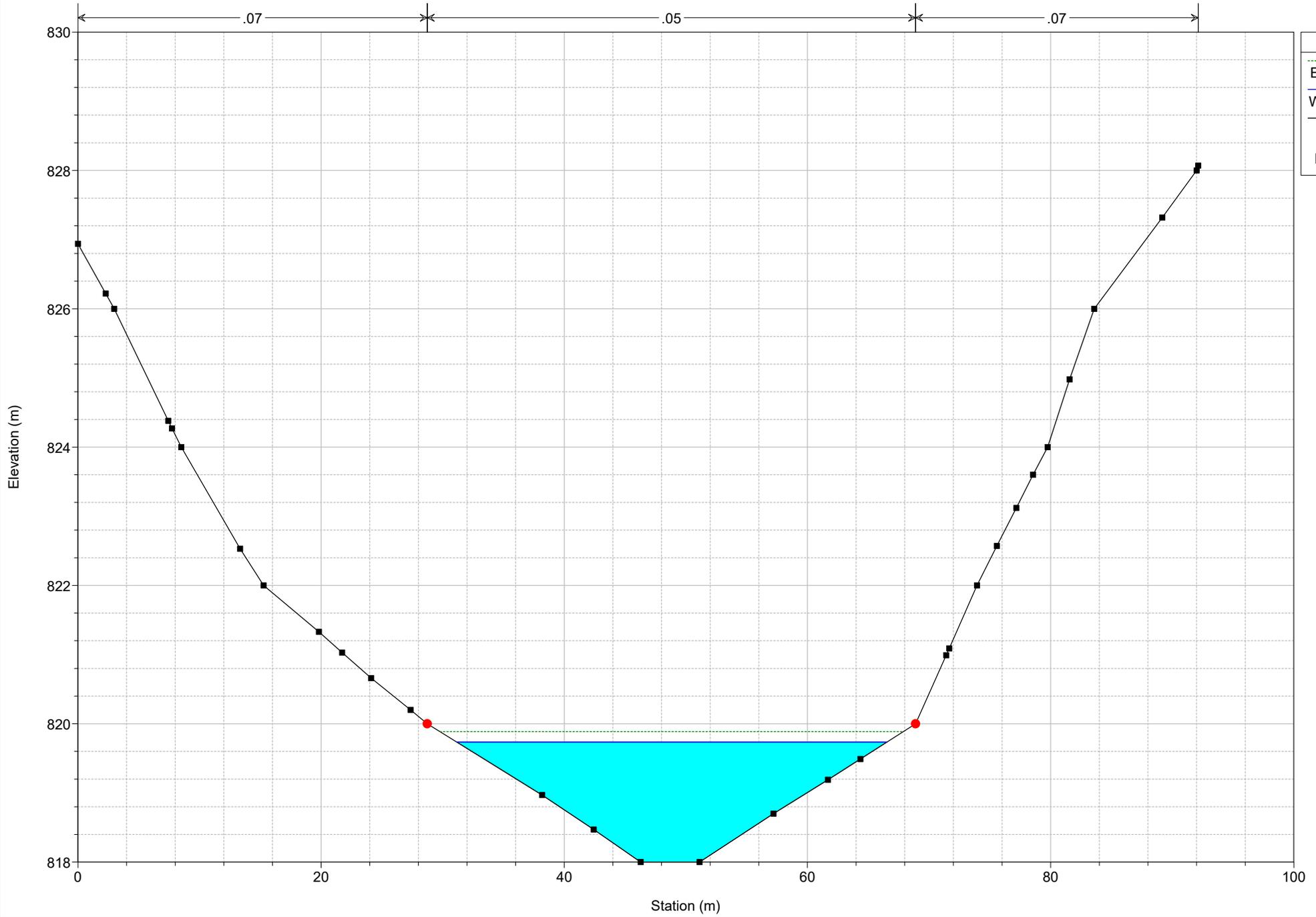
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 30



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 29

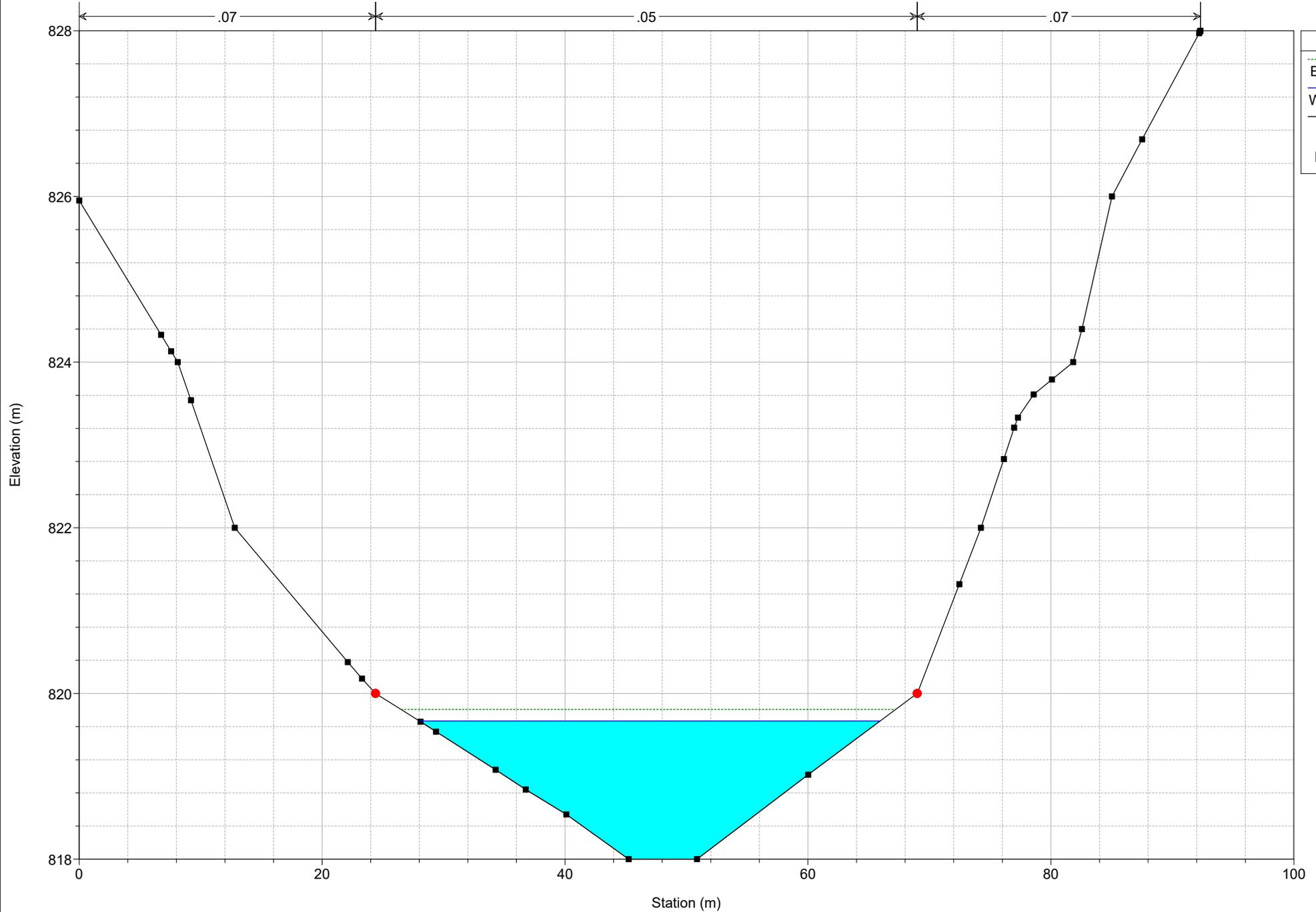


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

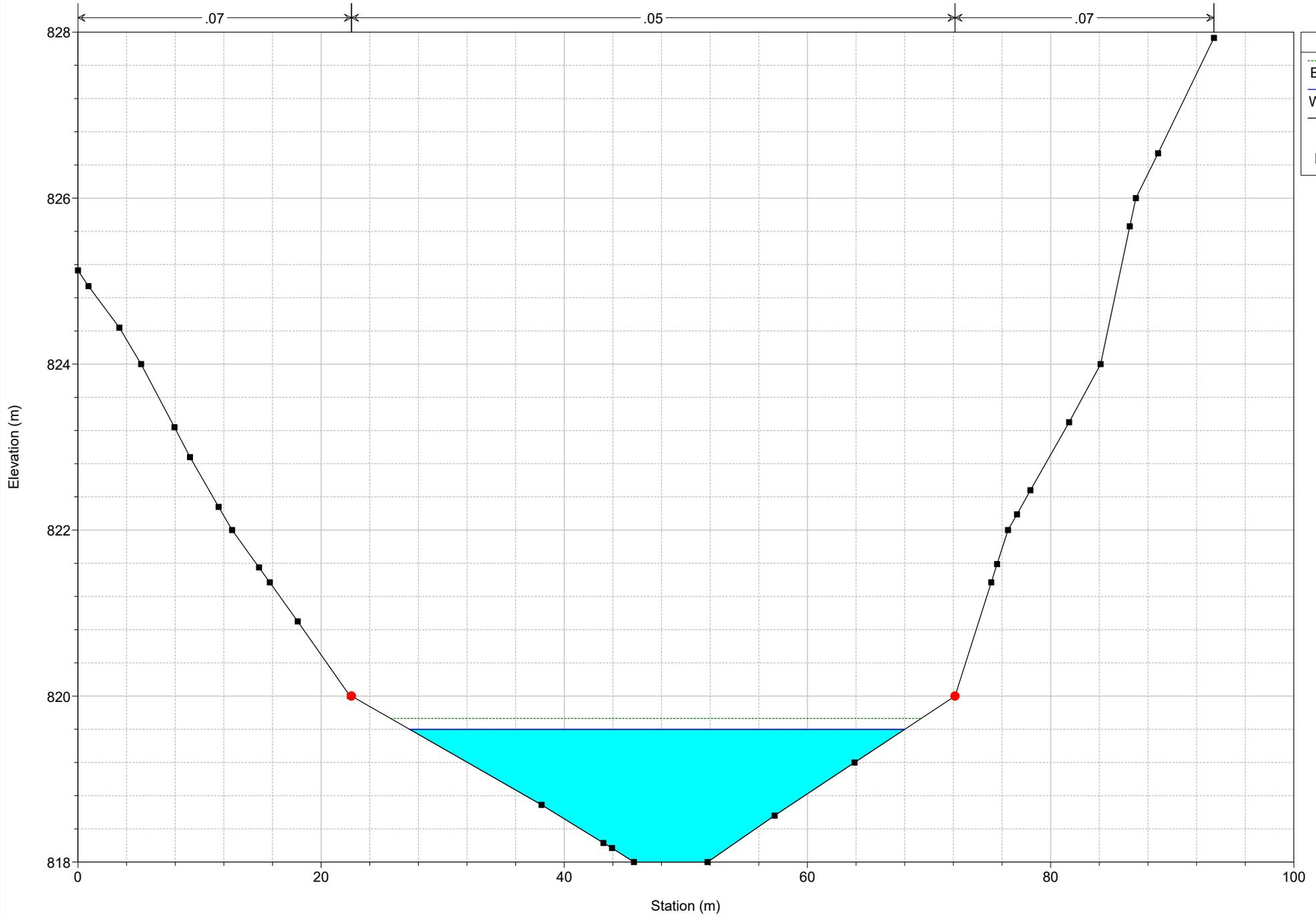
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 28



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 27

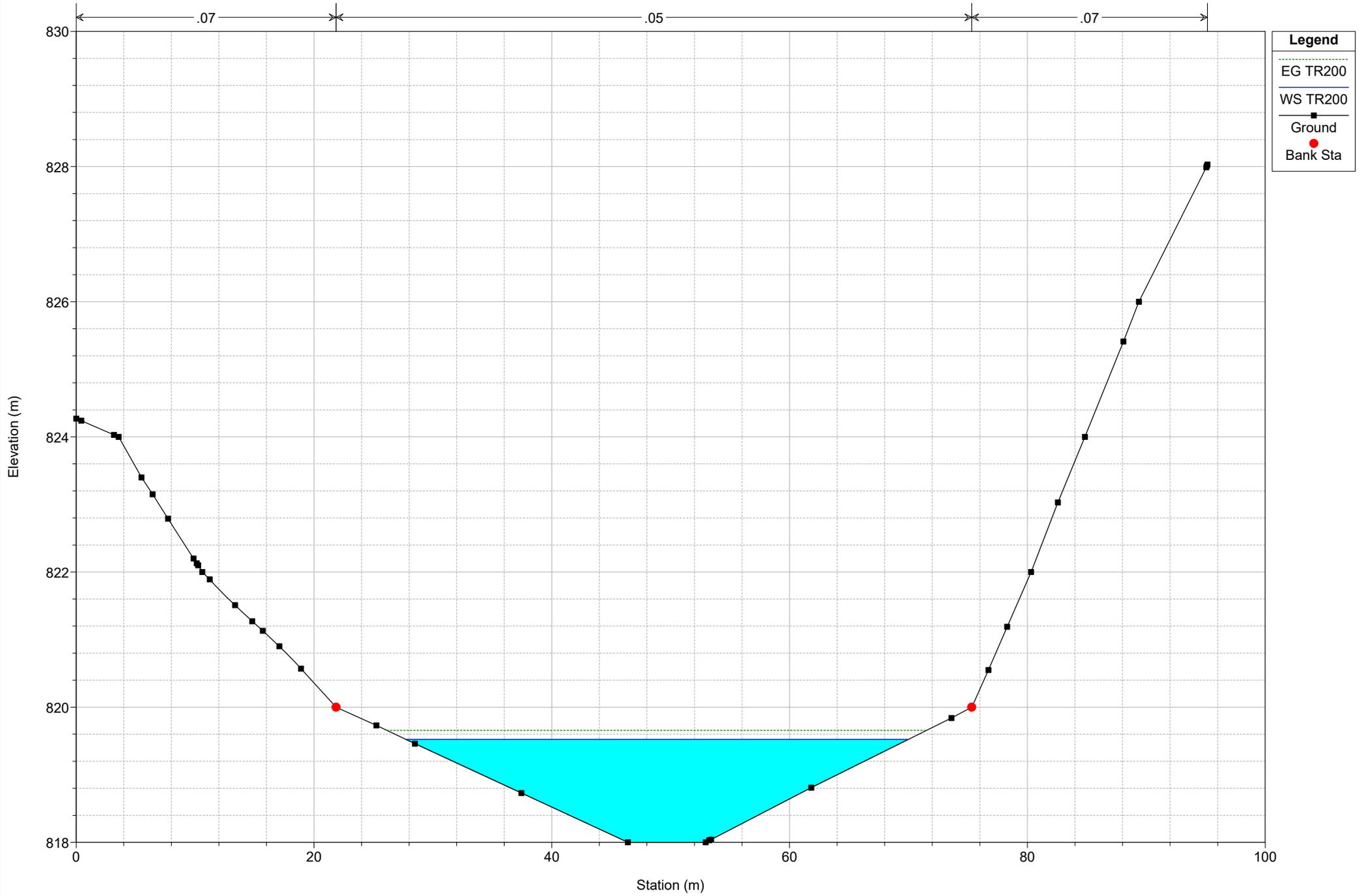


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red circle)

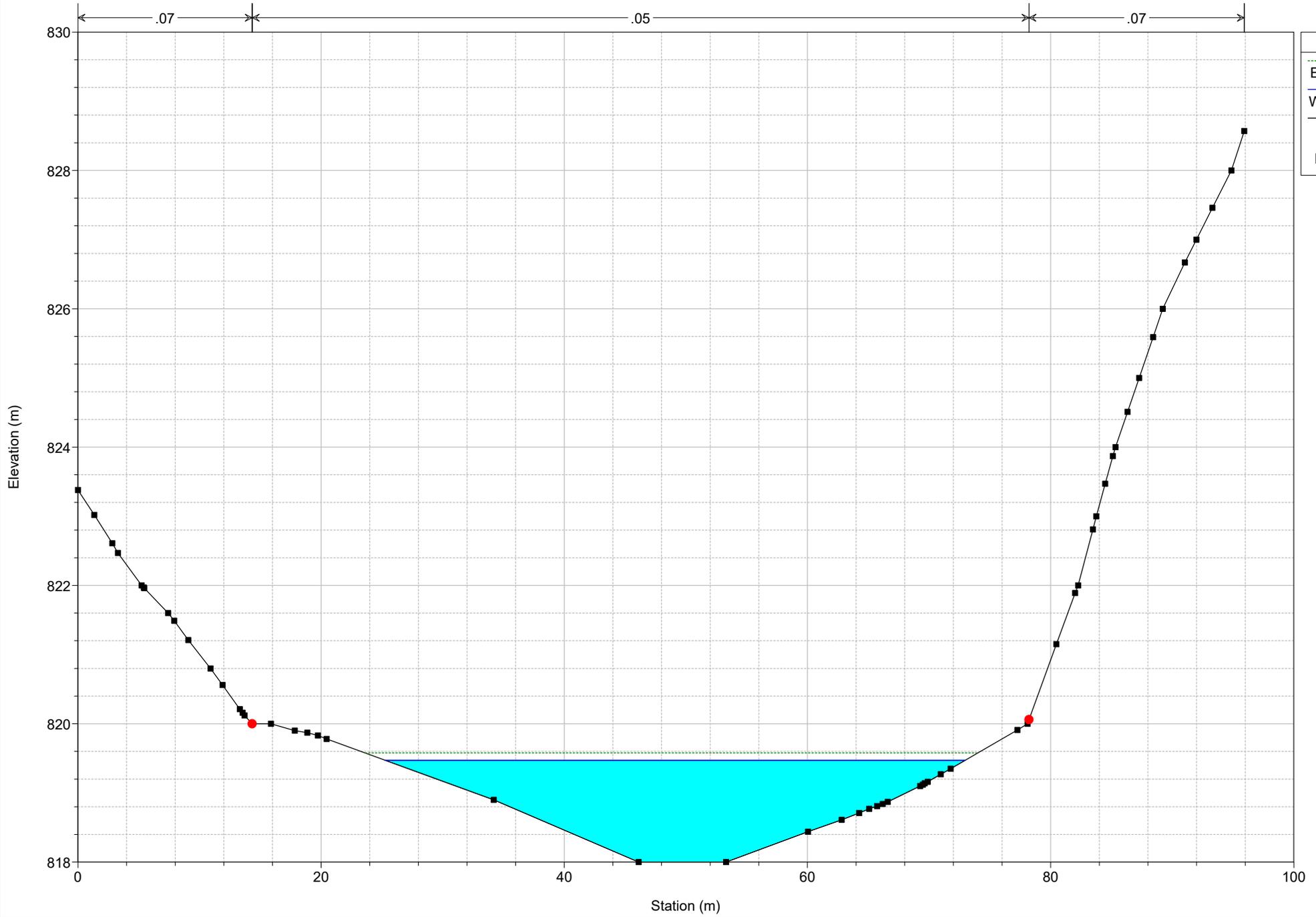
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 26



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 25

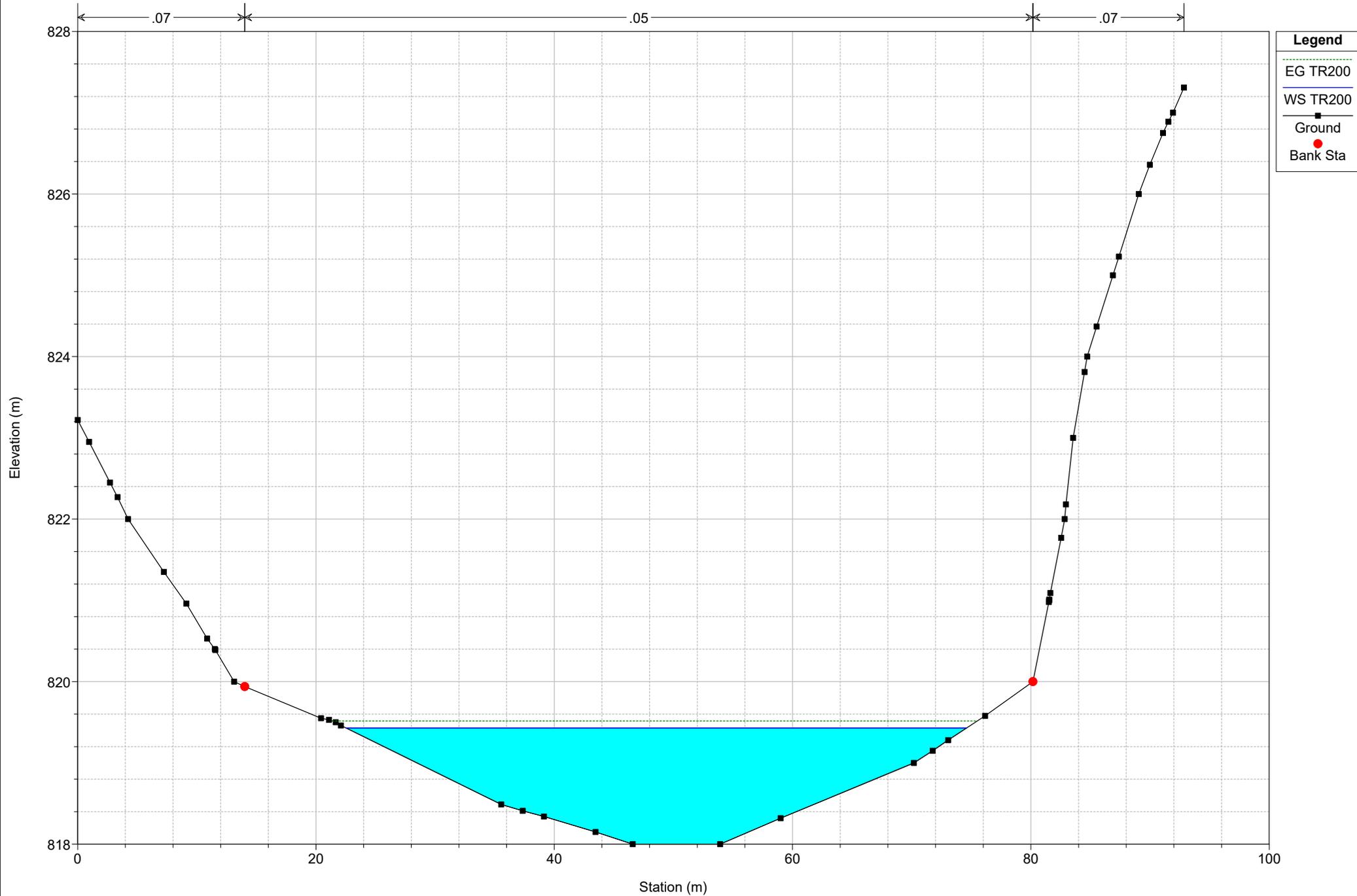


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black squares)
- Bank Sta (red dot)

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 24

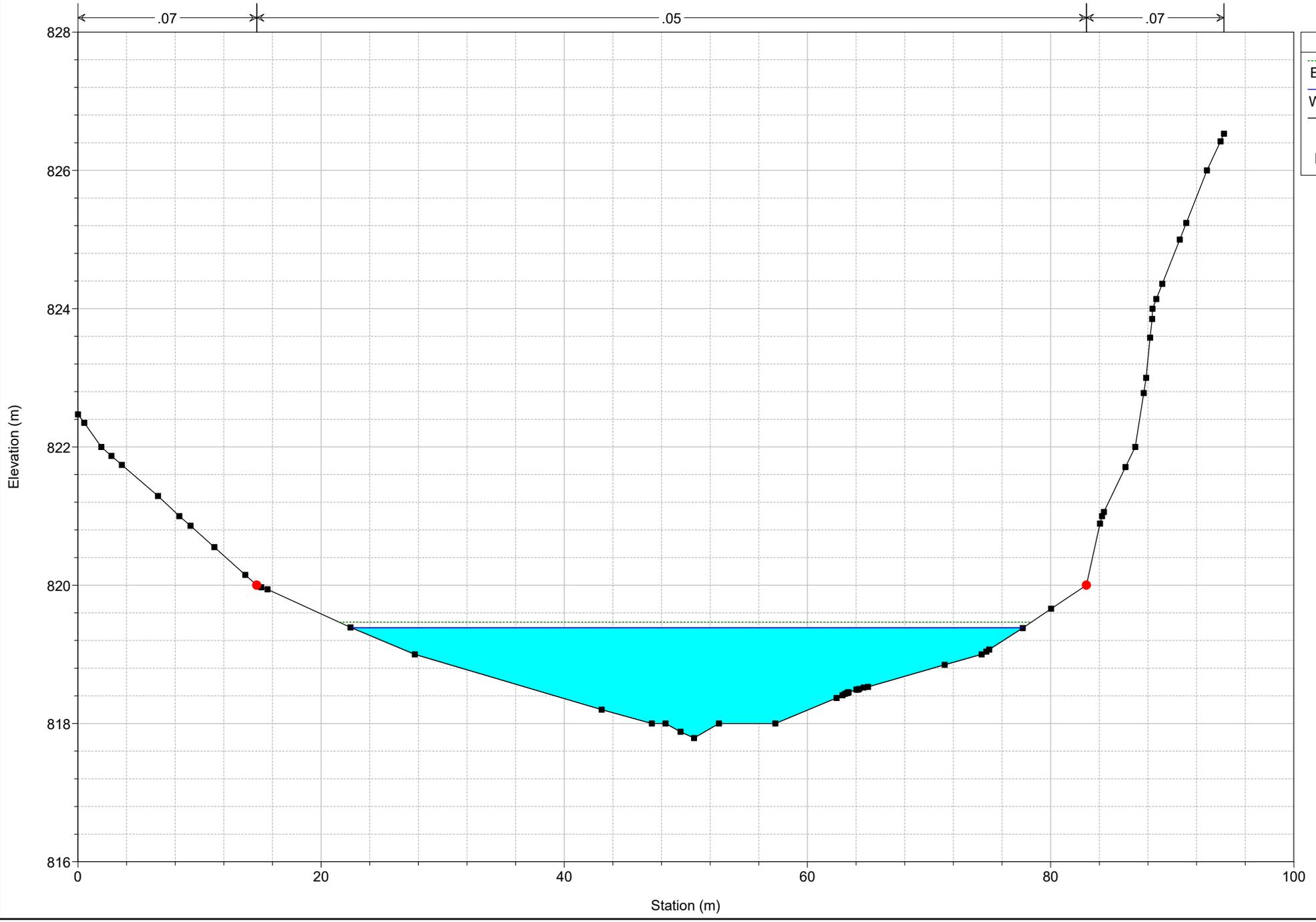


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 23

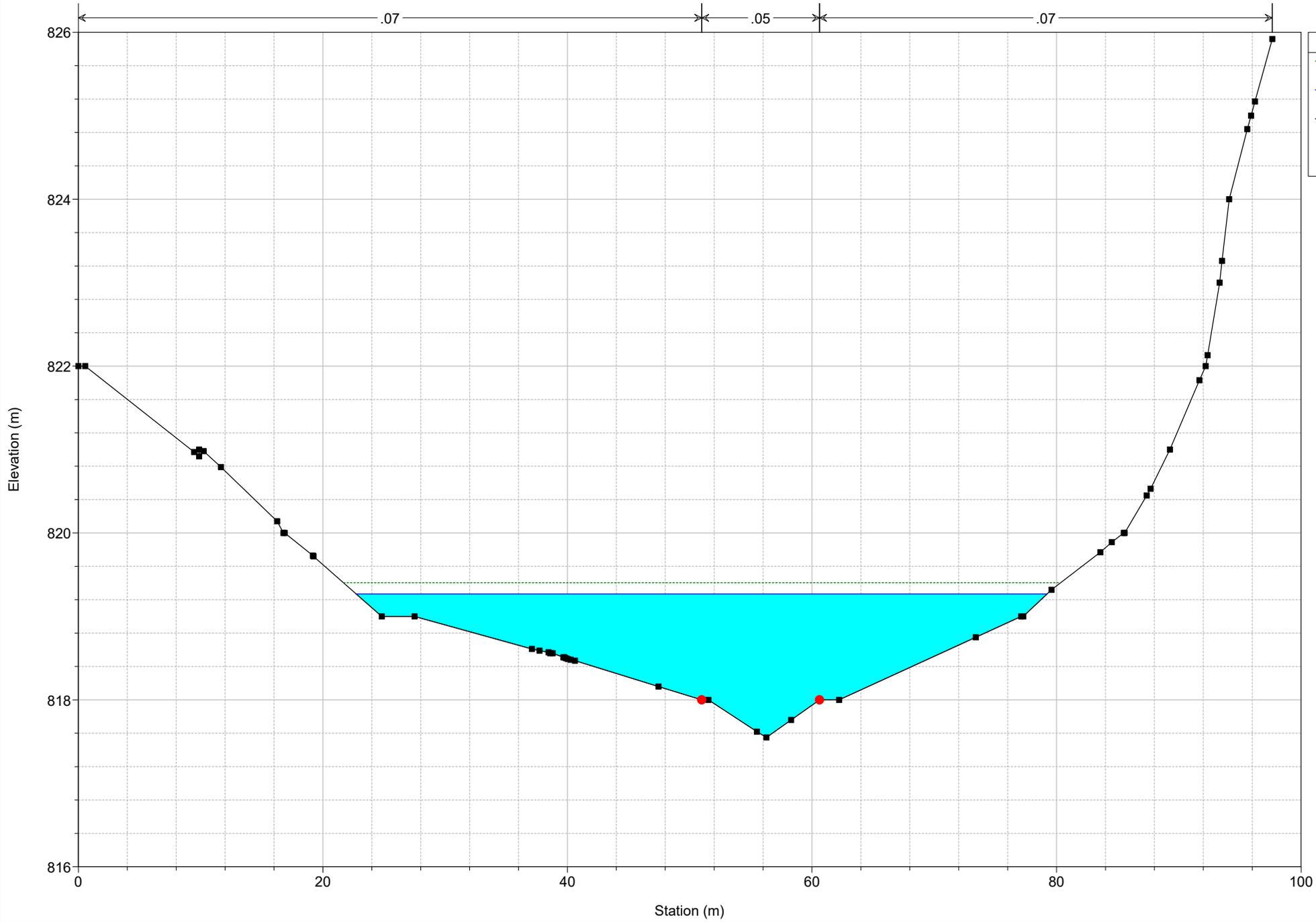


Legend

- EG TR200 (dotted line)
- WS TR200 (solid line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red circle)

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 22

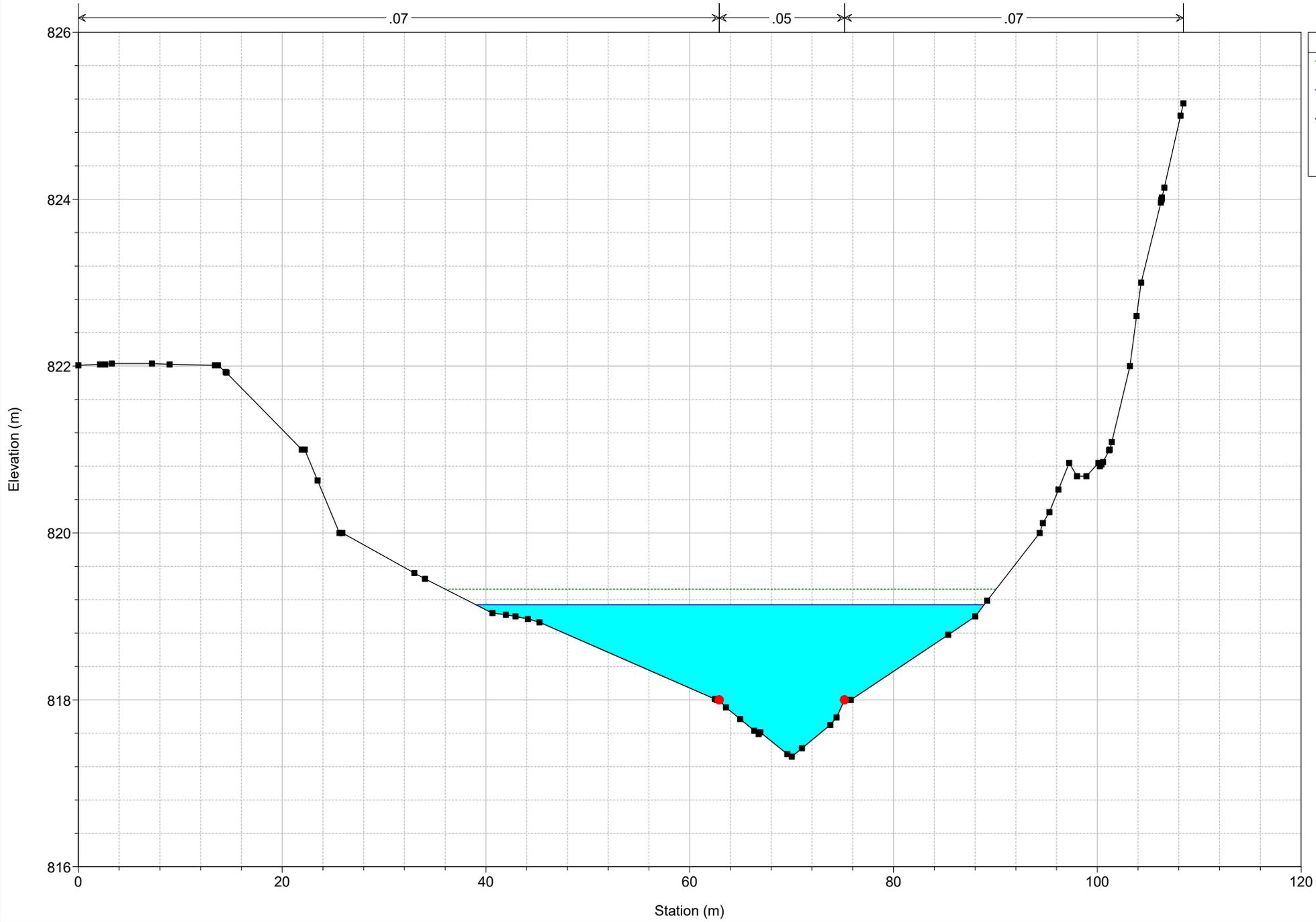


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black square)
- Bank Sta (red circle)

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 21



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

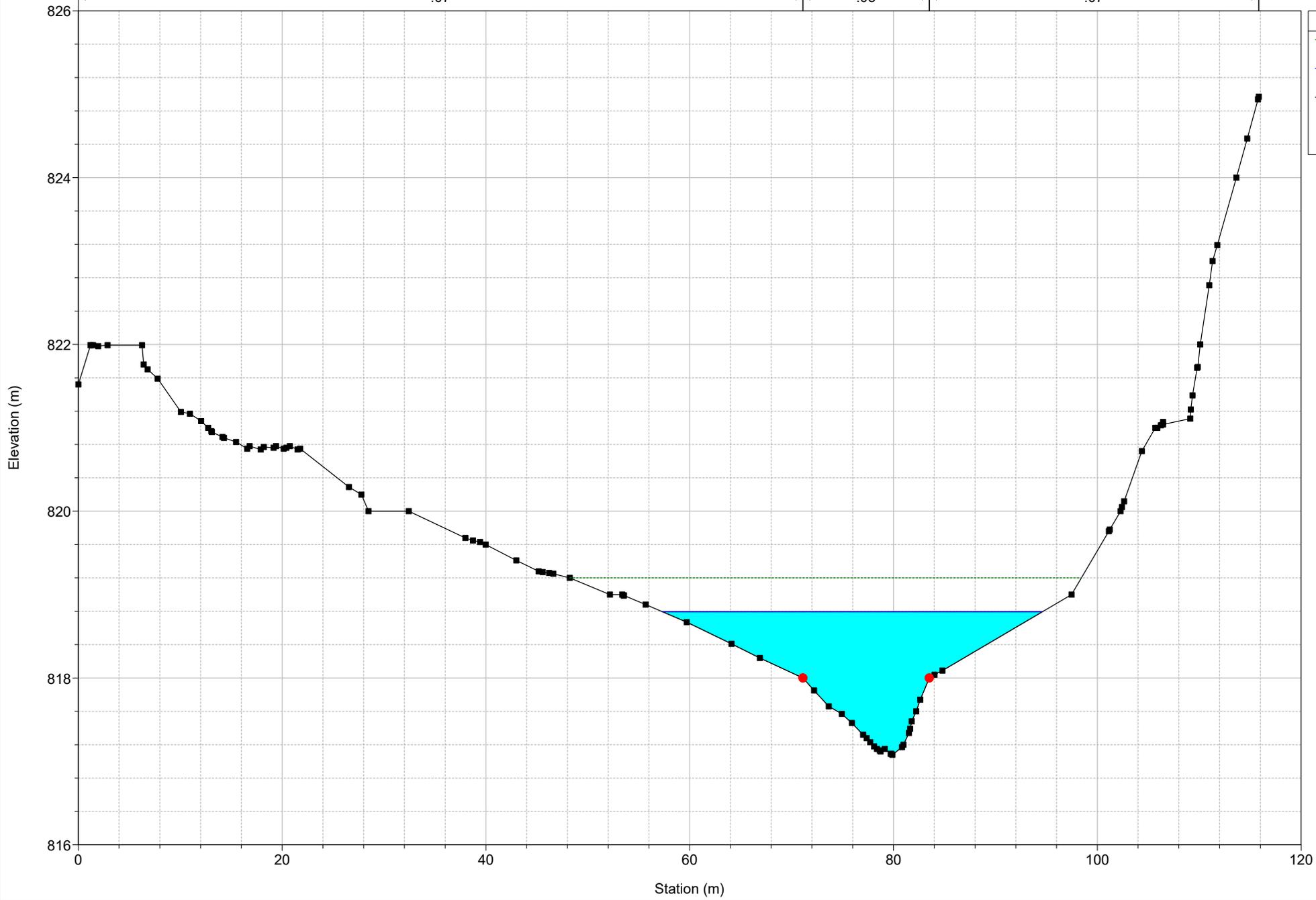
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 20

.07

.05

.07

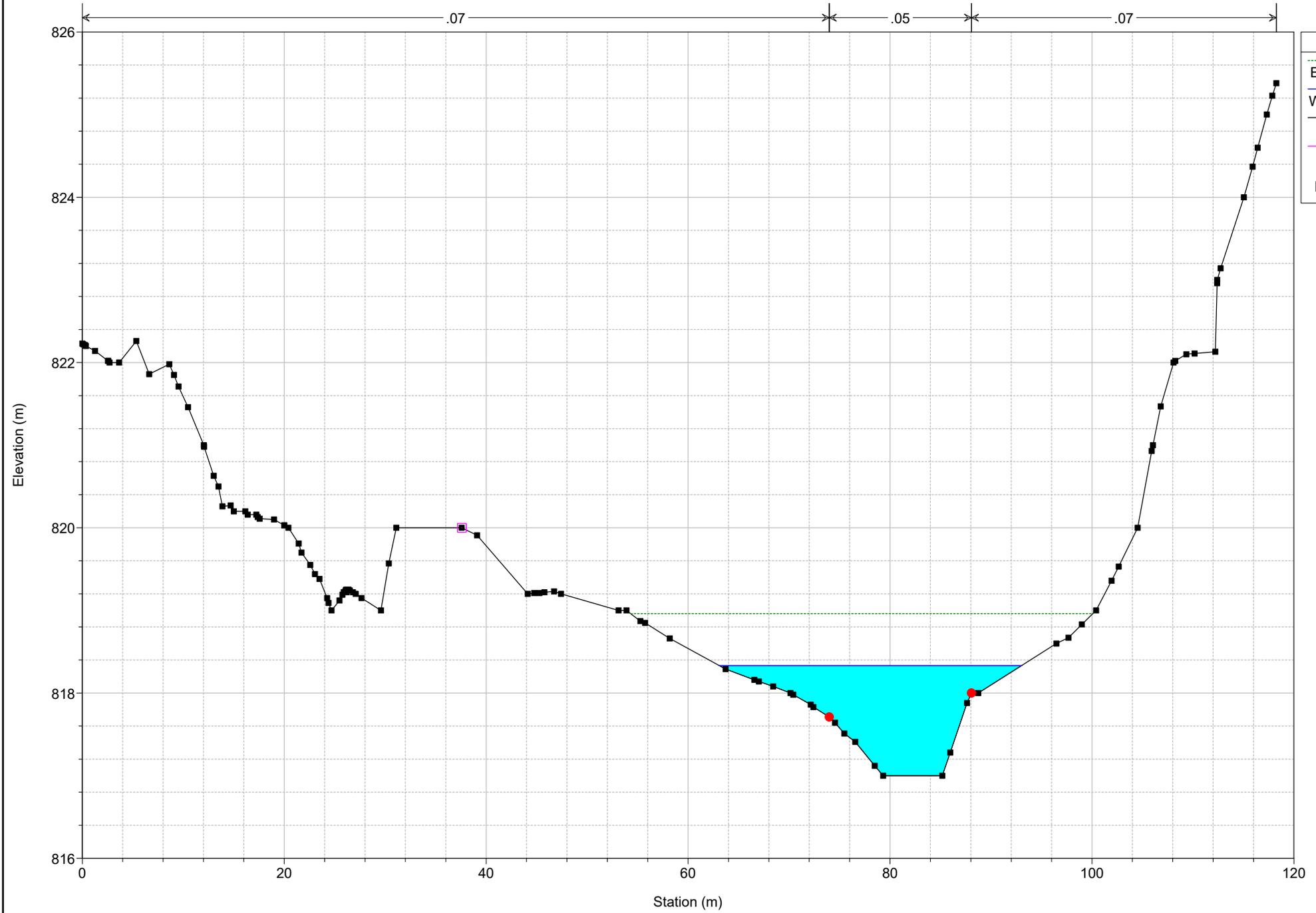


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 19

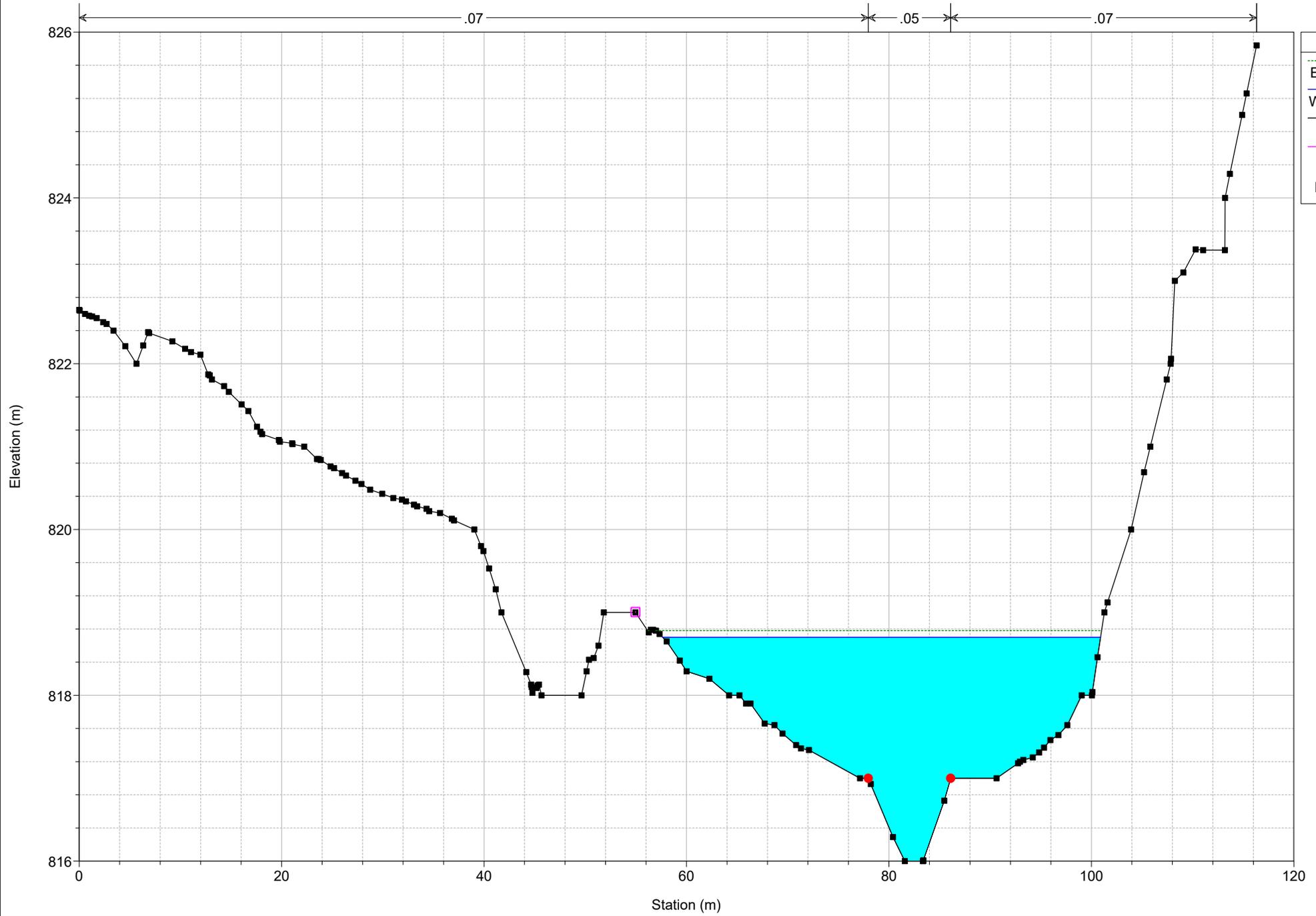


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Levee
- Bank Sta

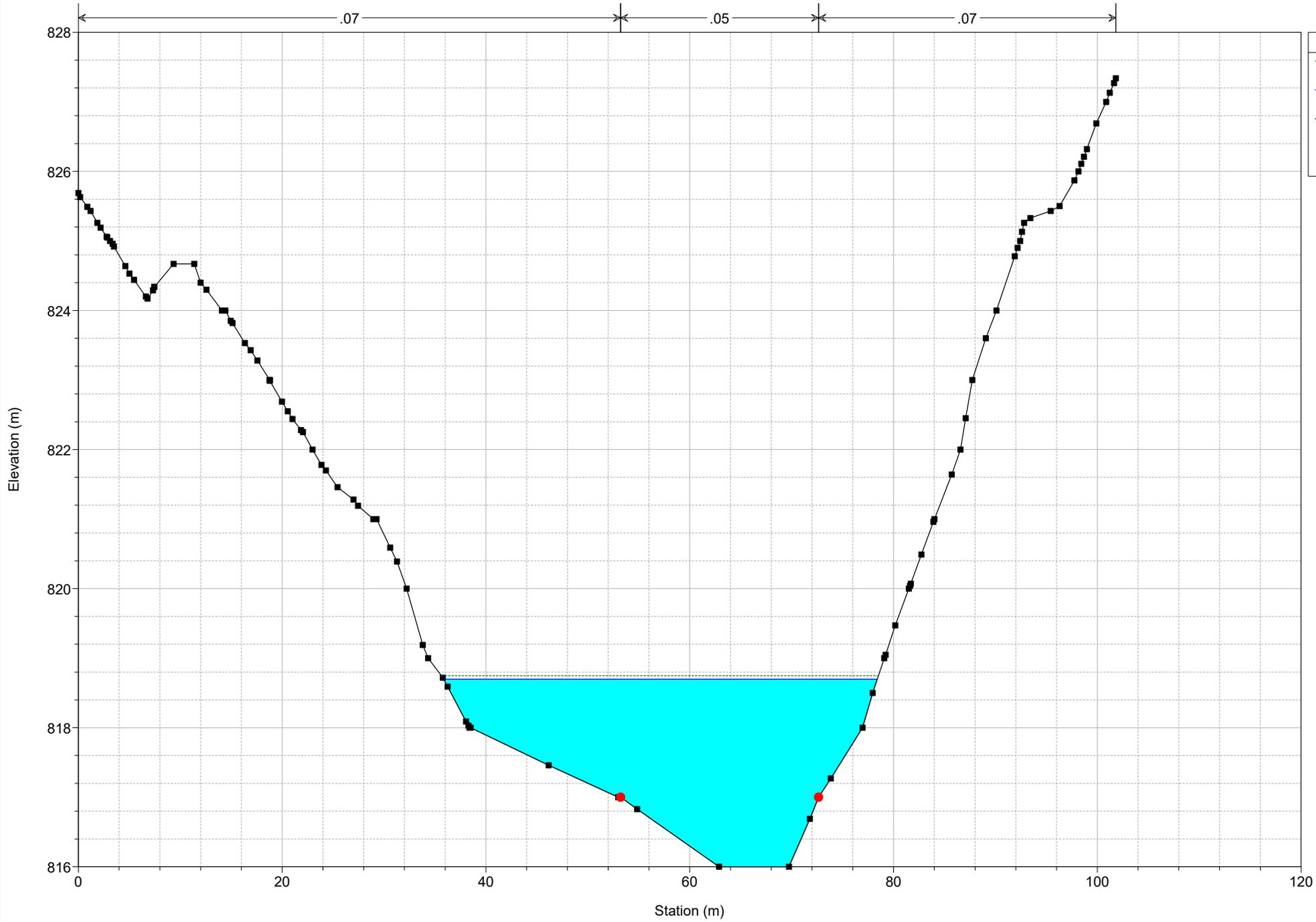
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 18



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 17

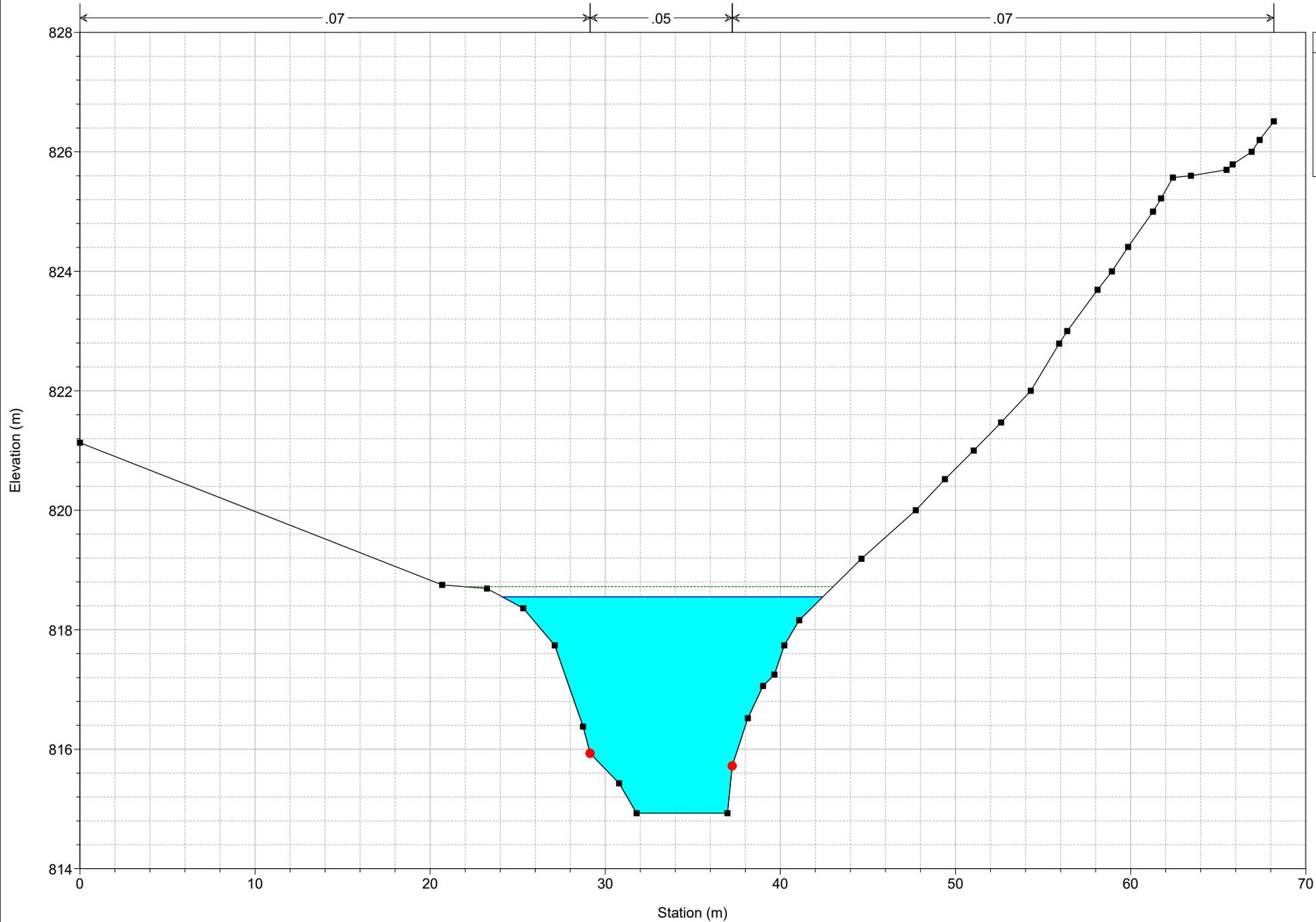


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 16

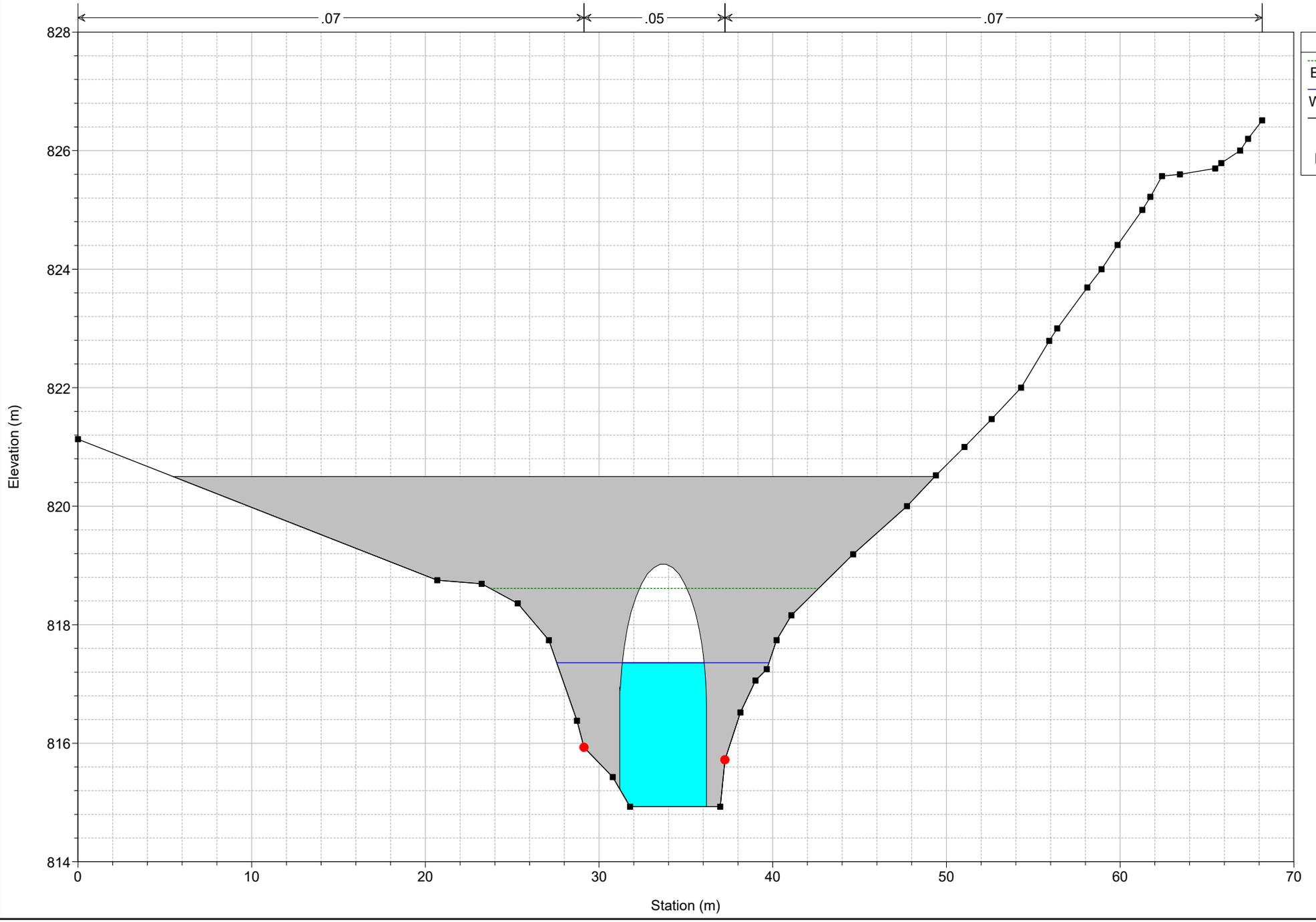


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 15.5 BR

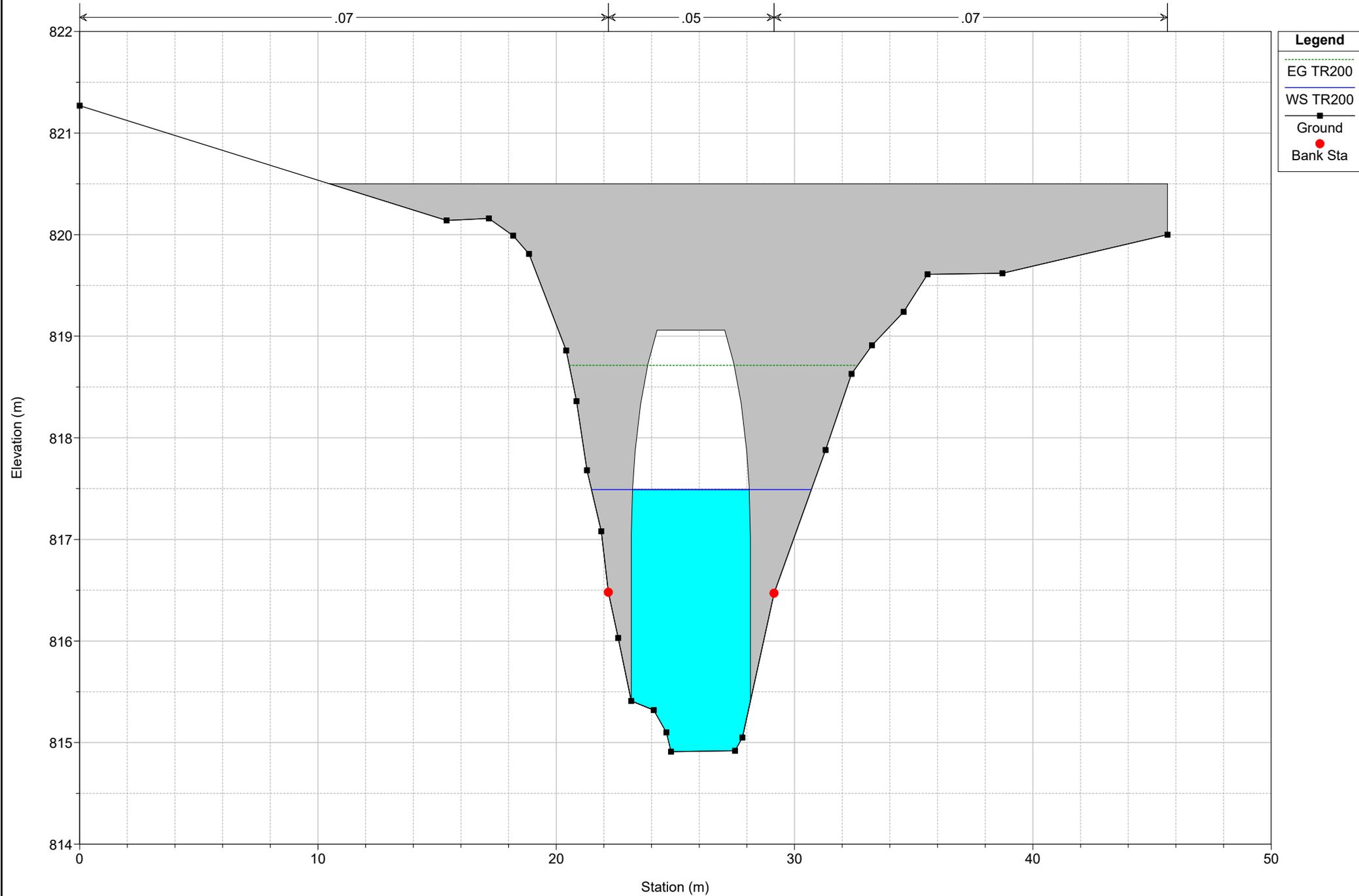


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

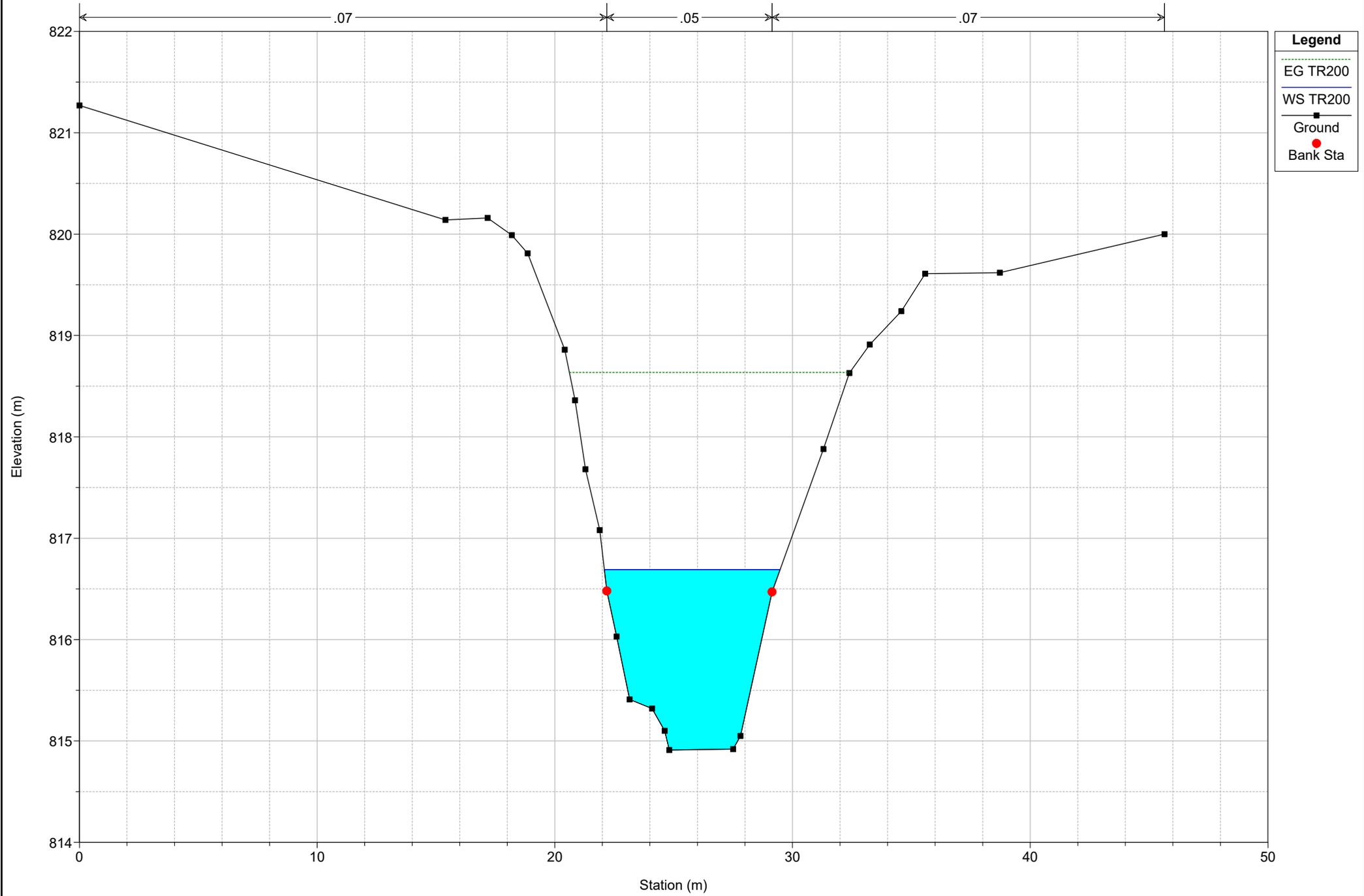
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 15.5 BR



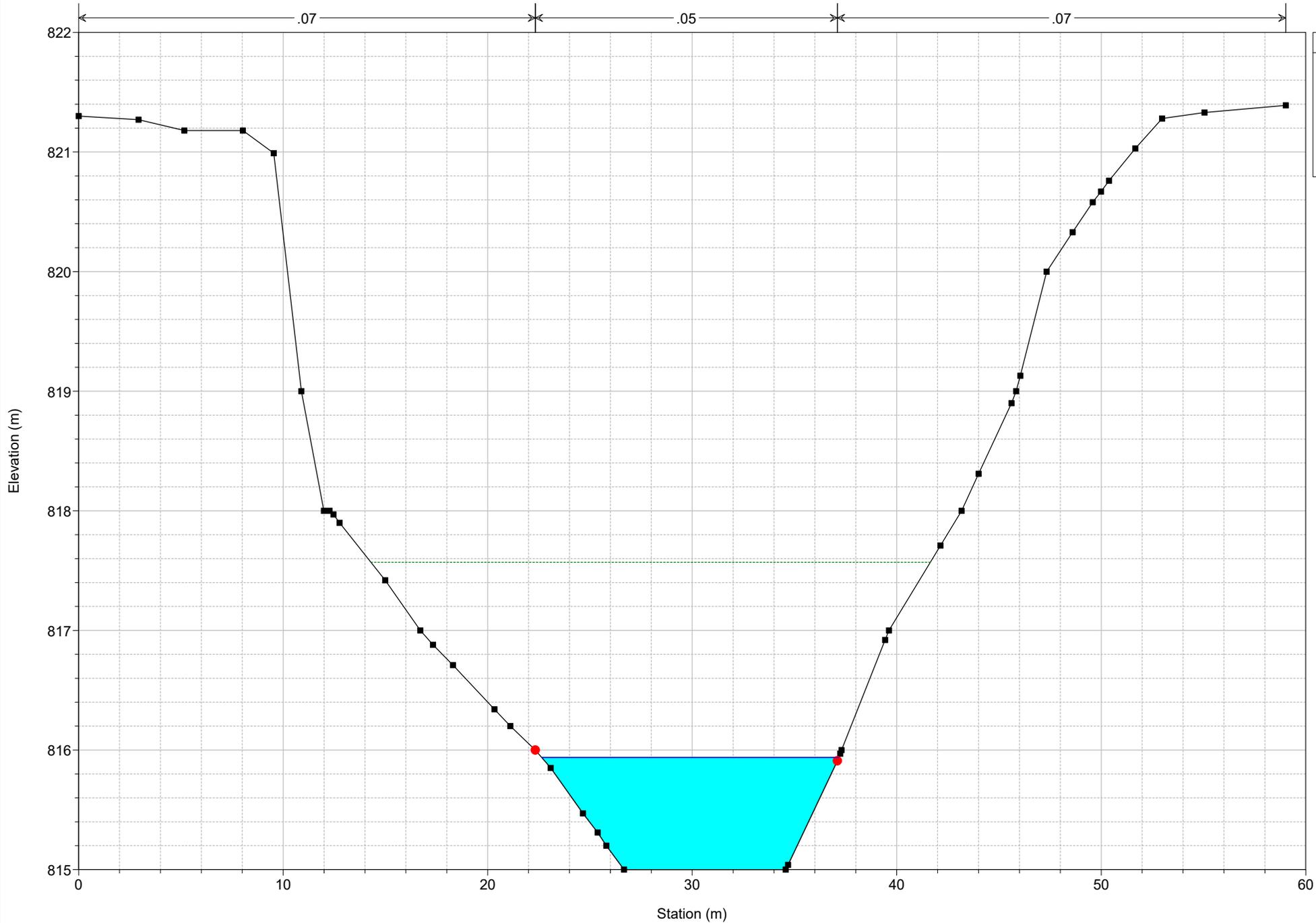
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 15



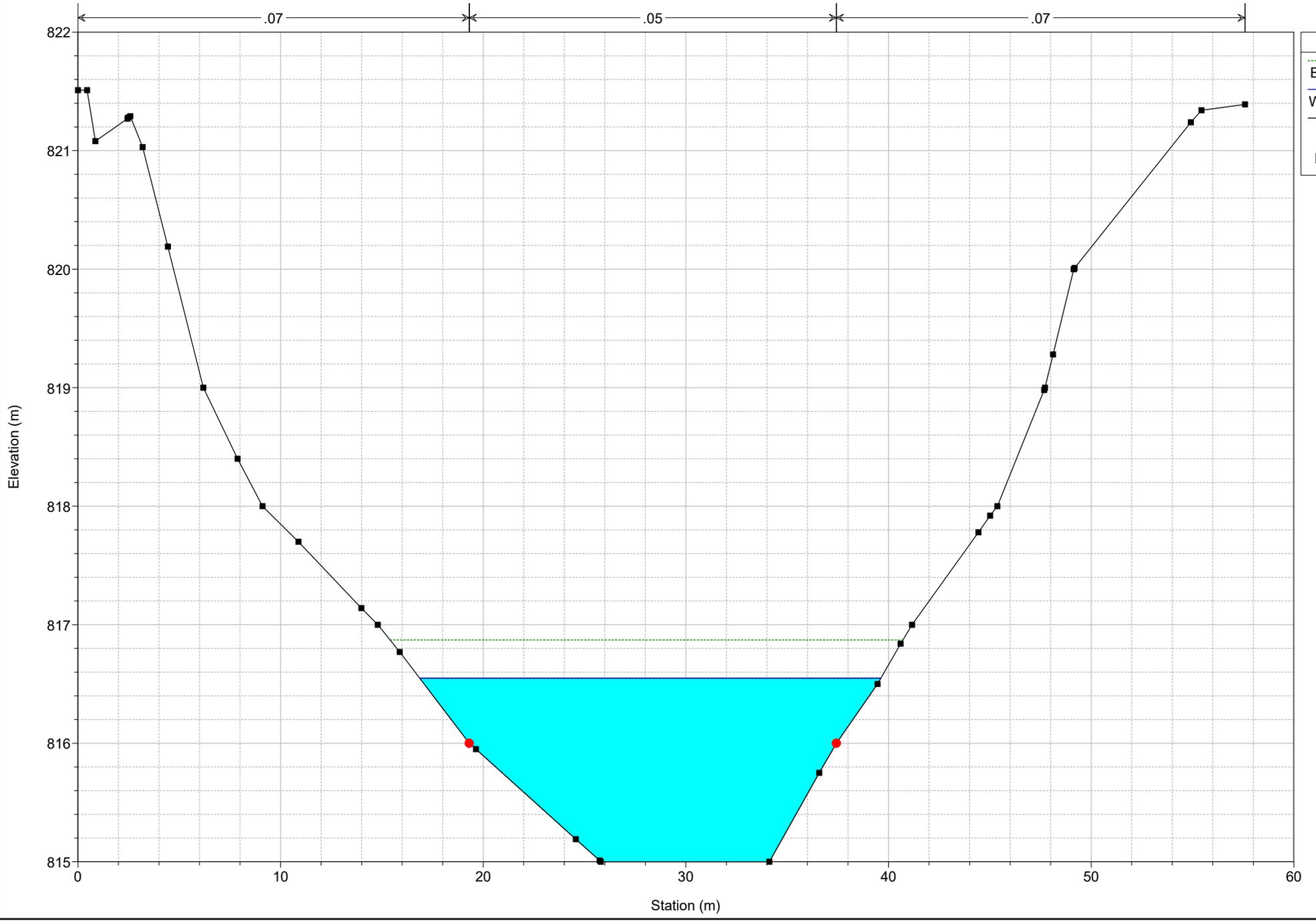
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 14



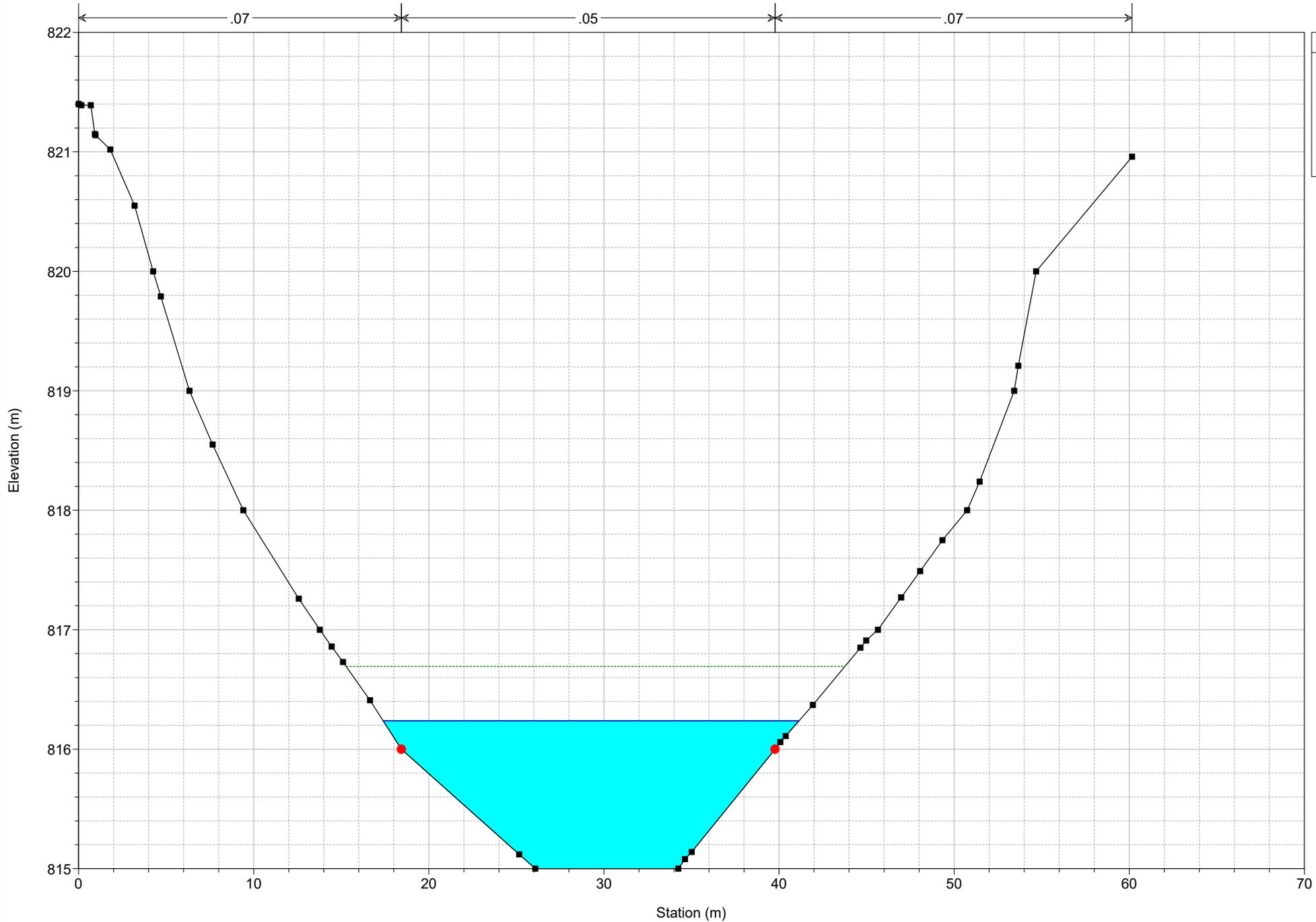
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 13



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 12

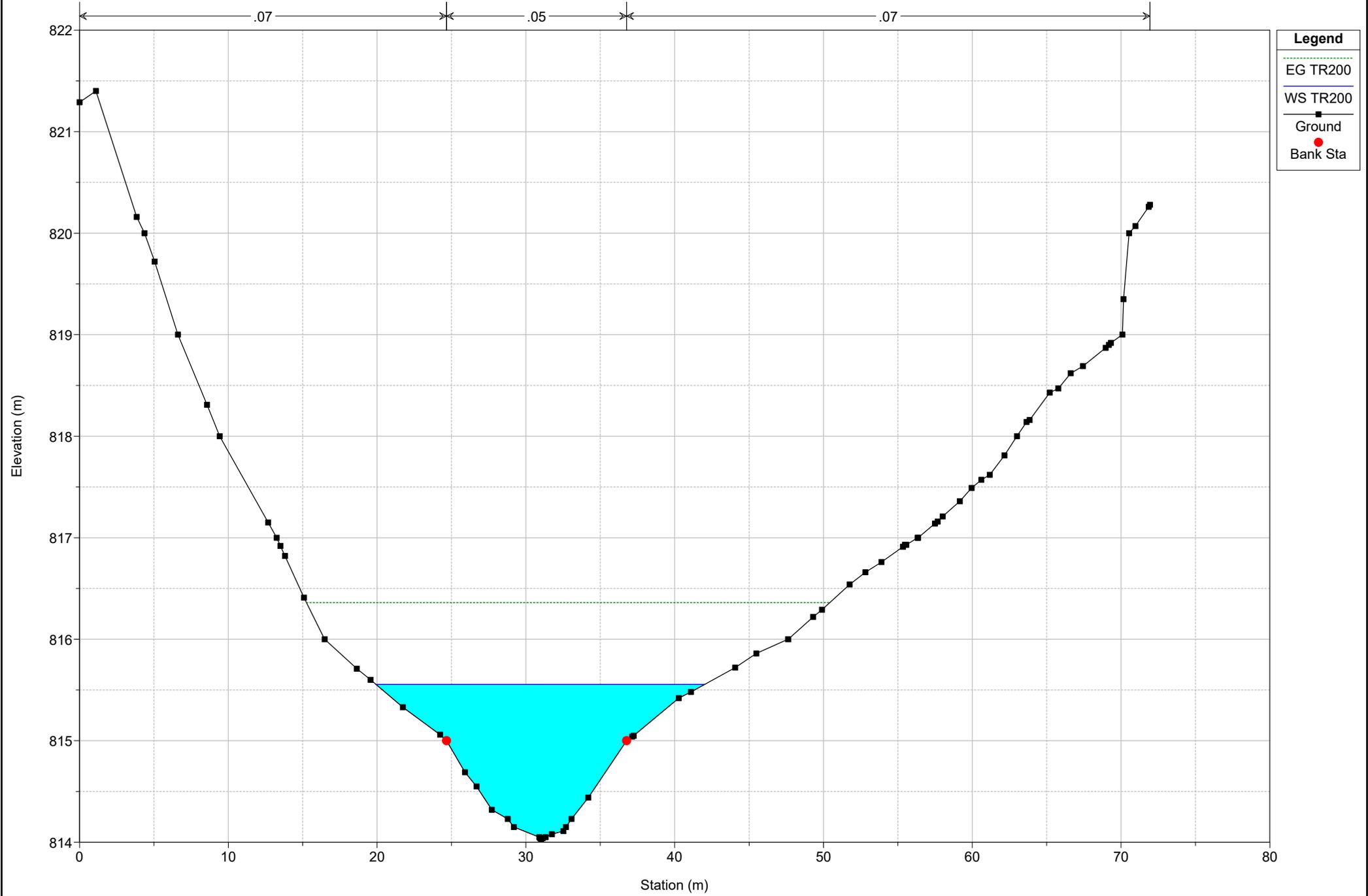


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

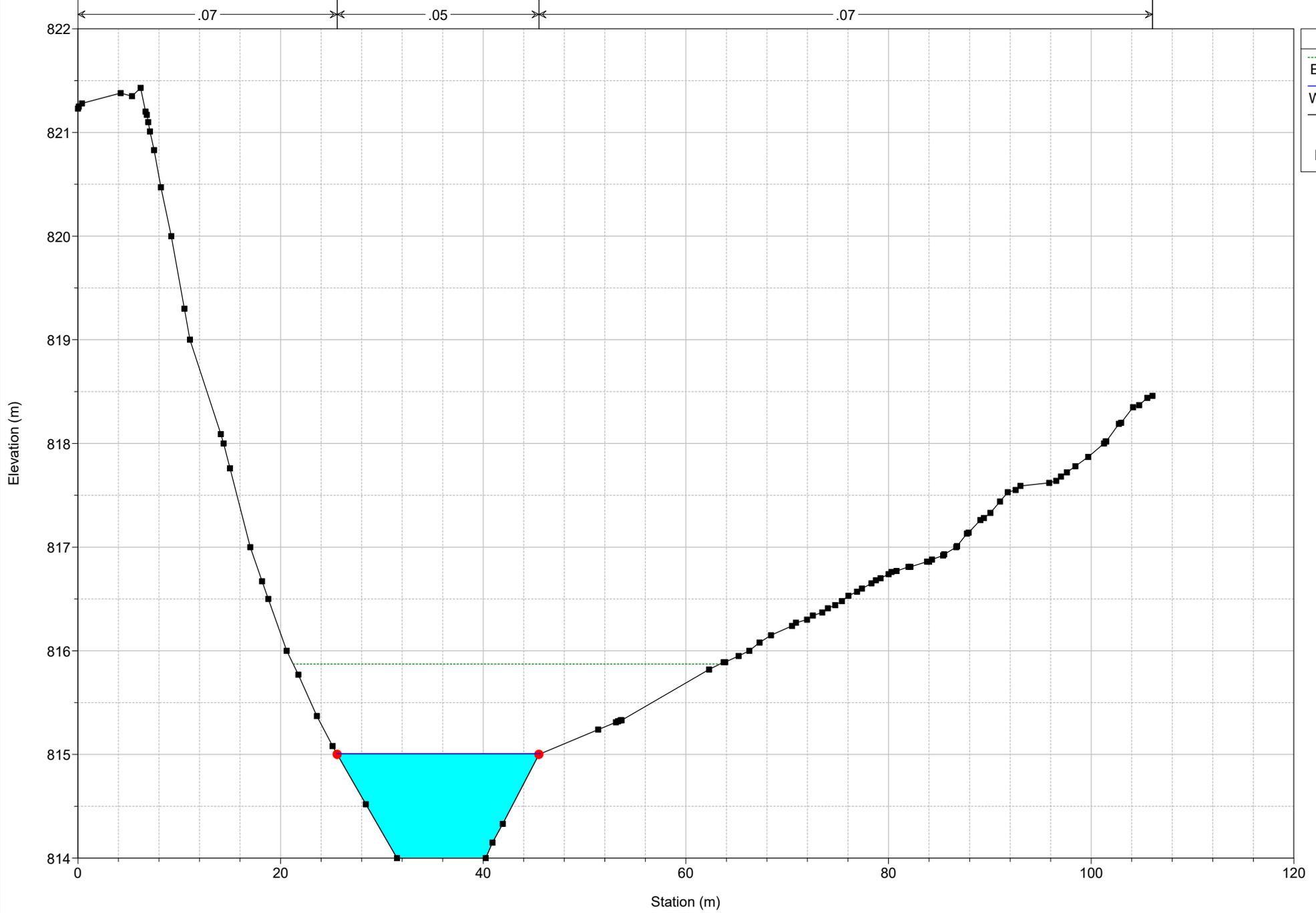
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 11



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 10

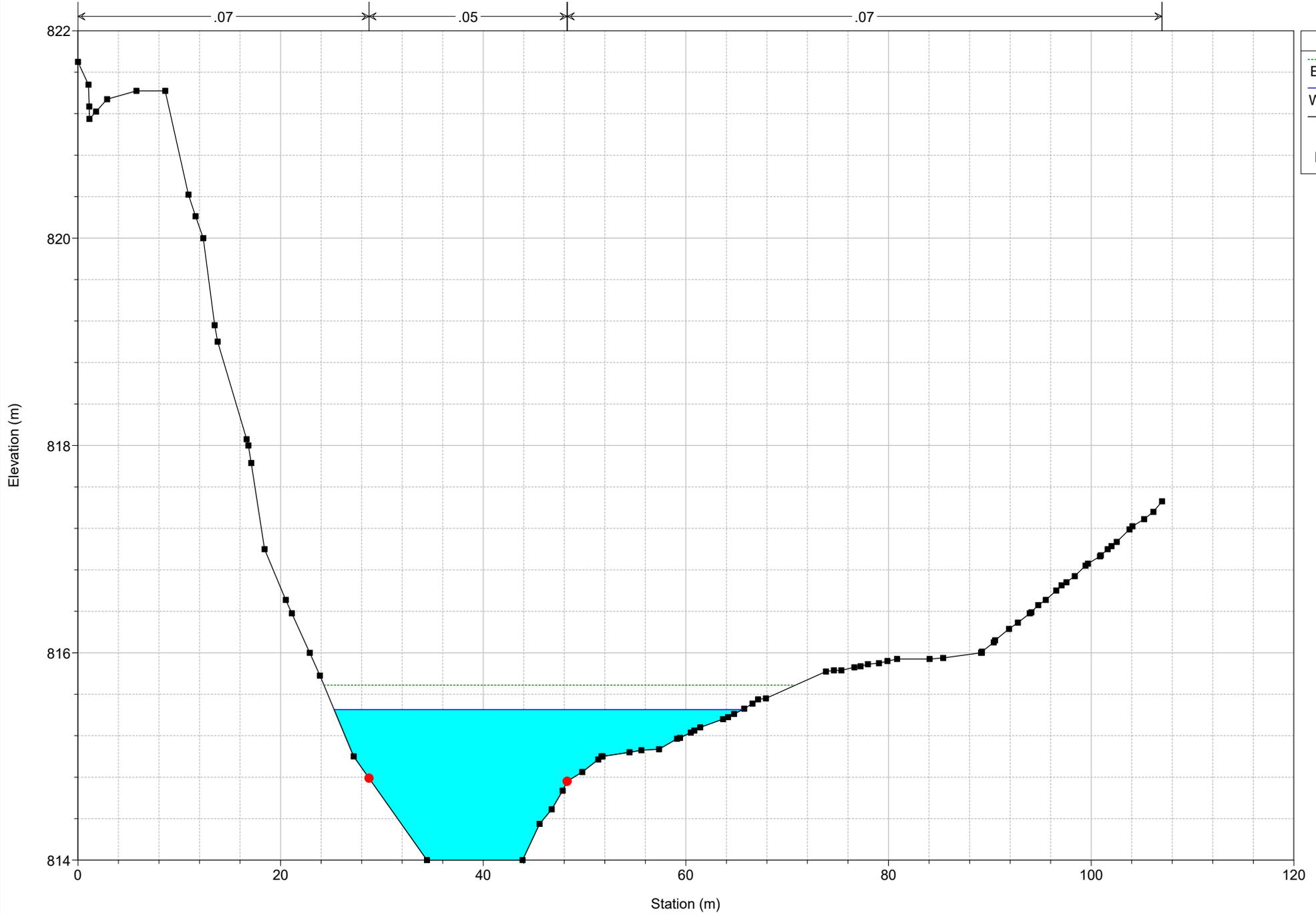


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (red dot)

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 9

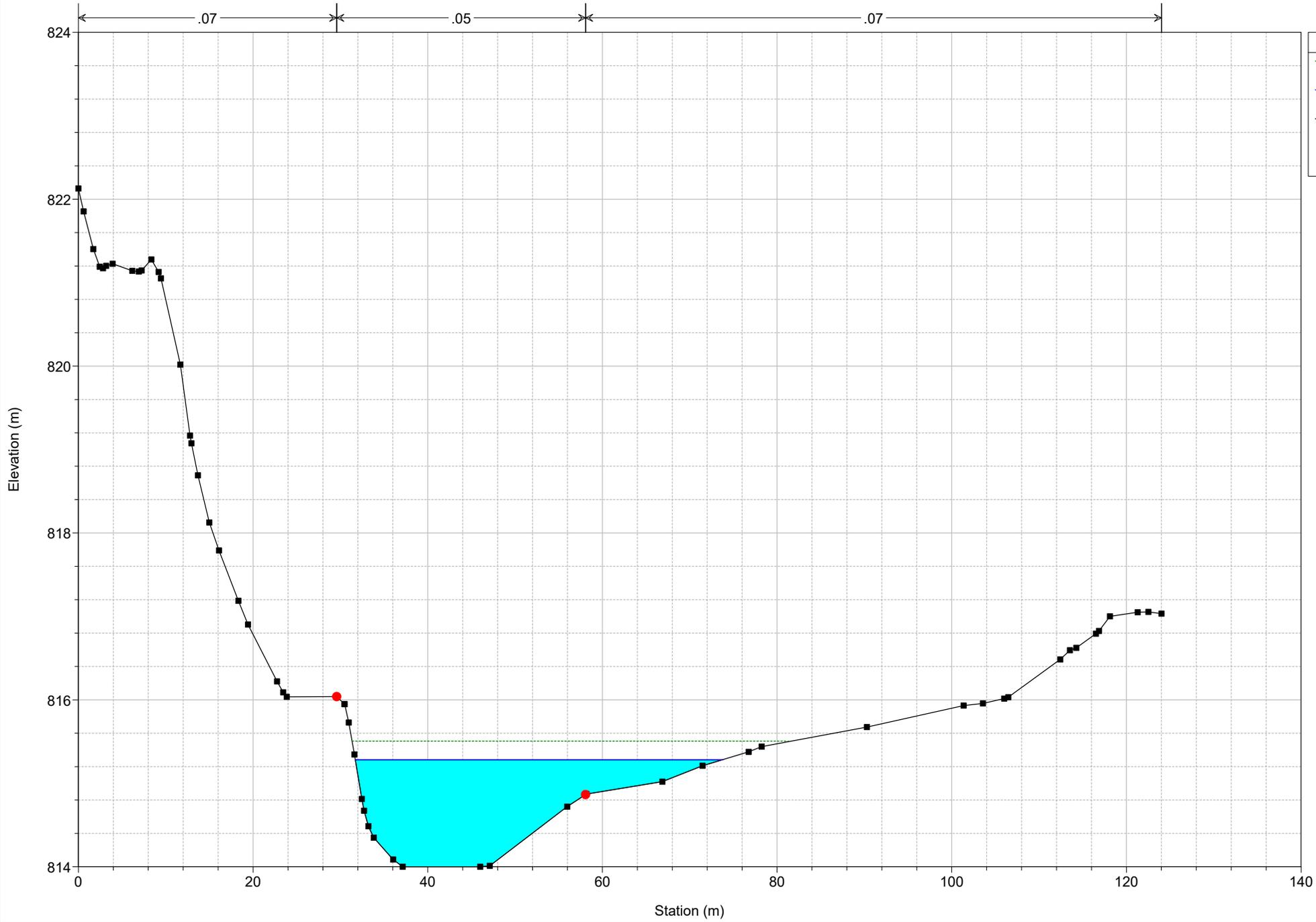


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 8

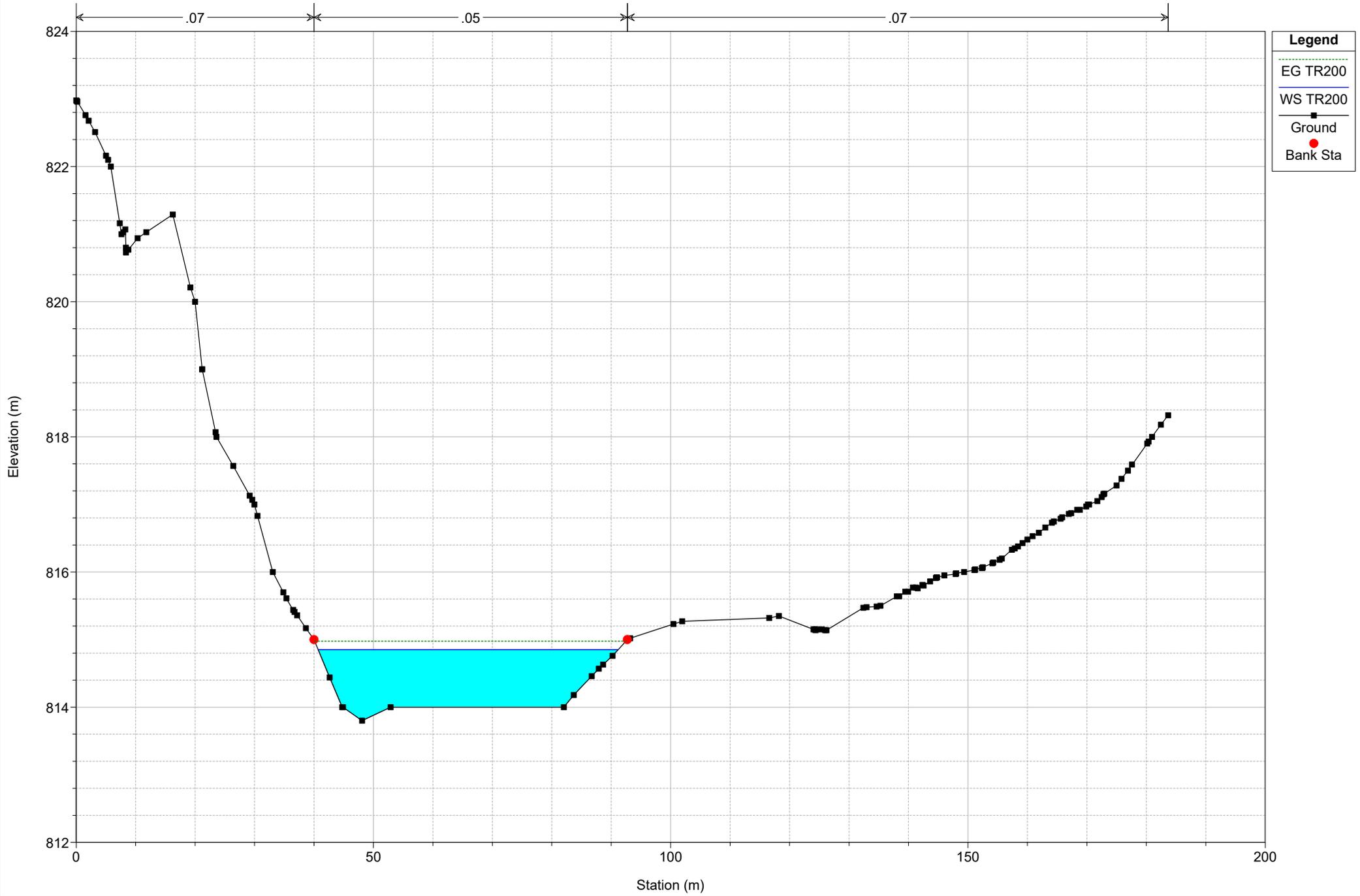


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

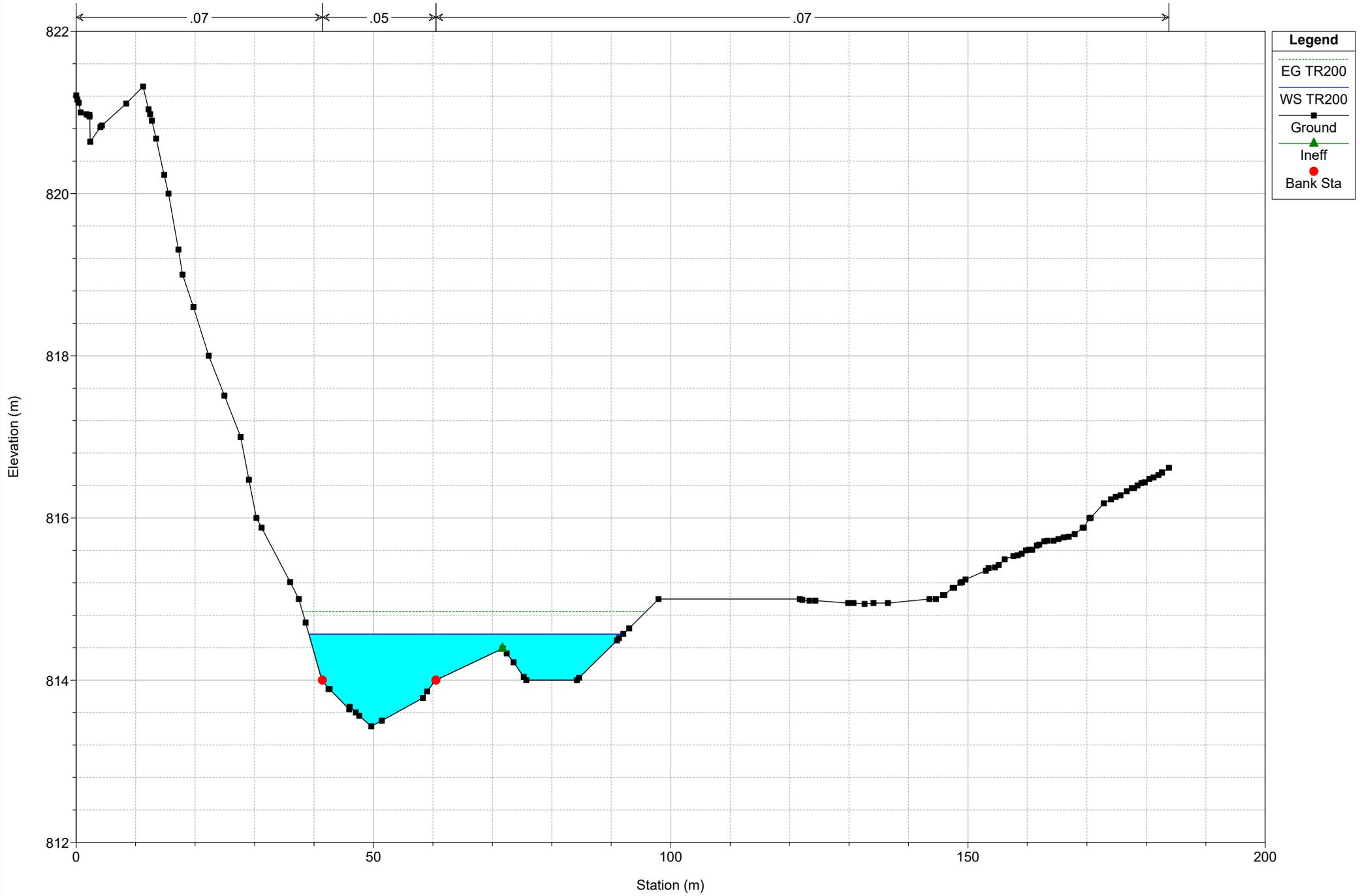
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 6



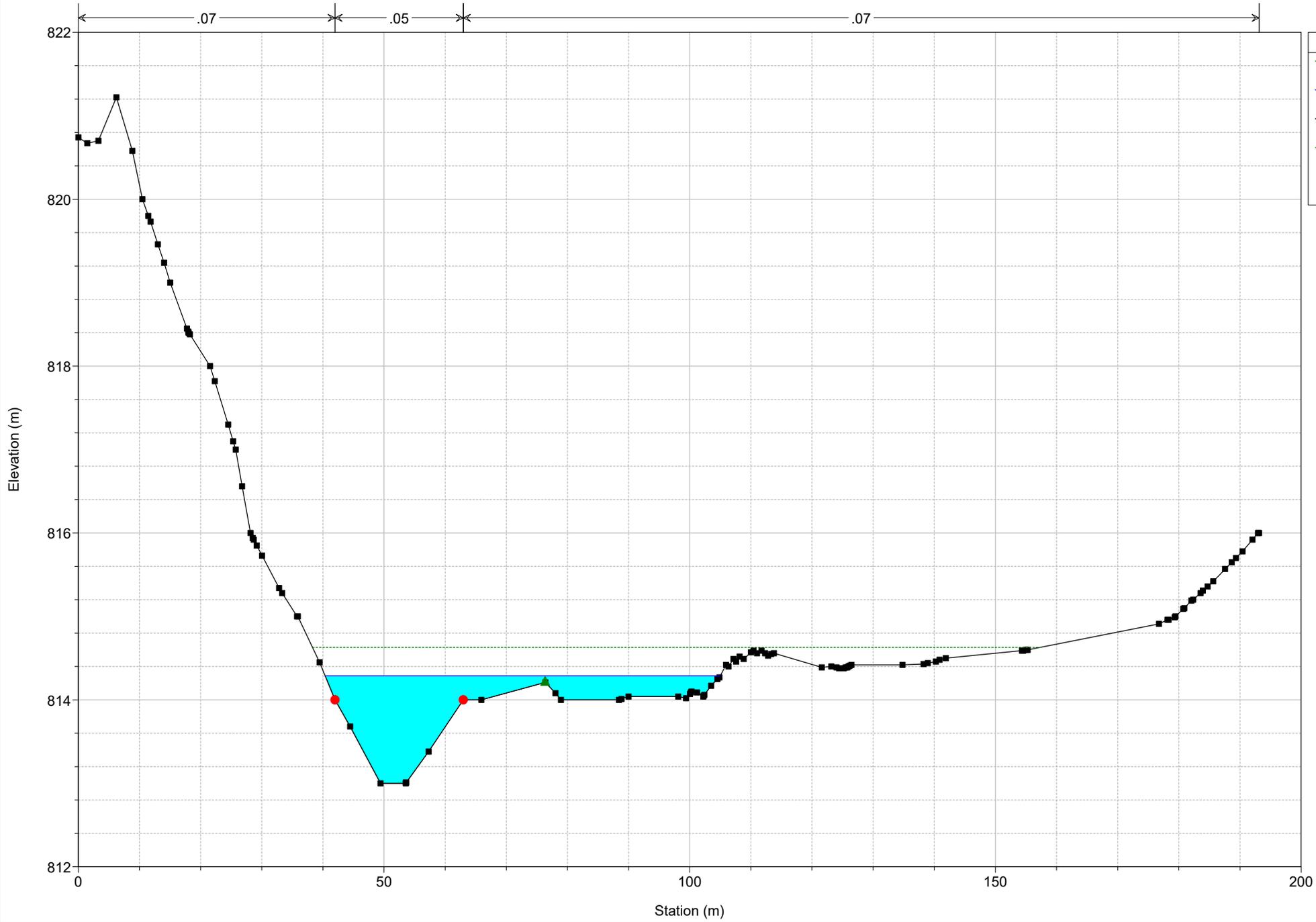
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 5



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 4

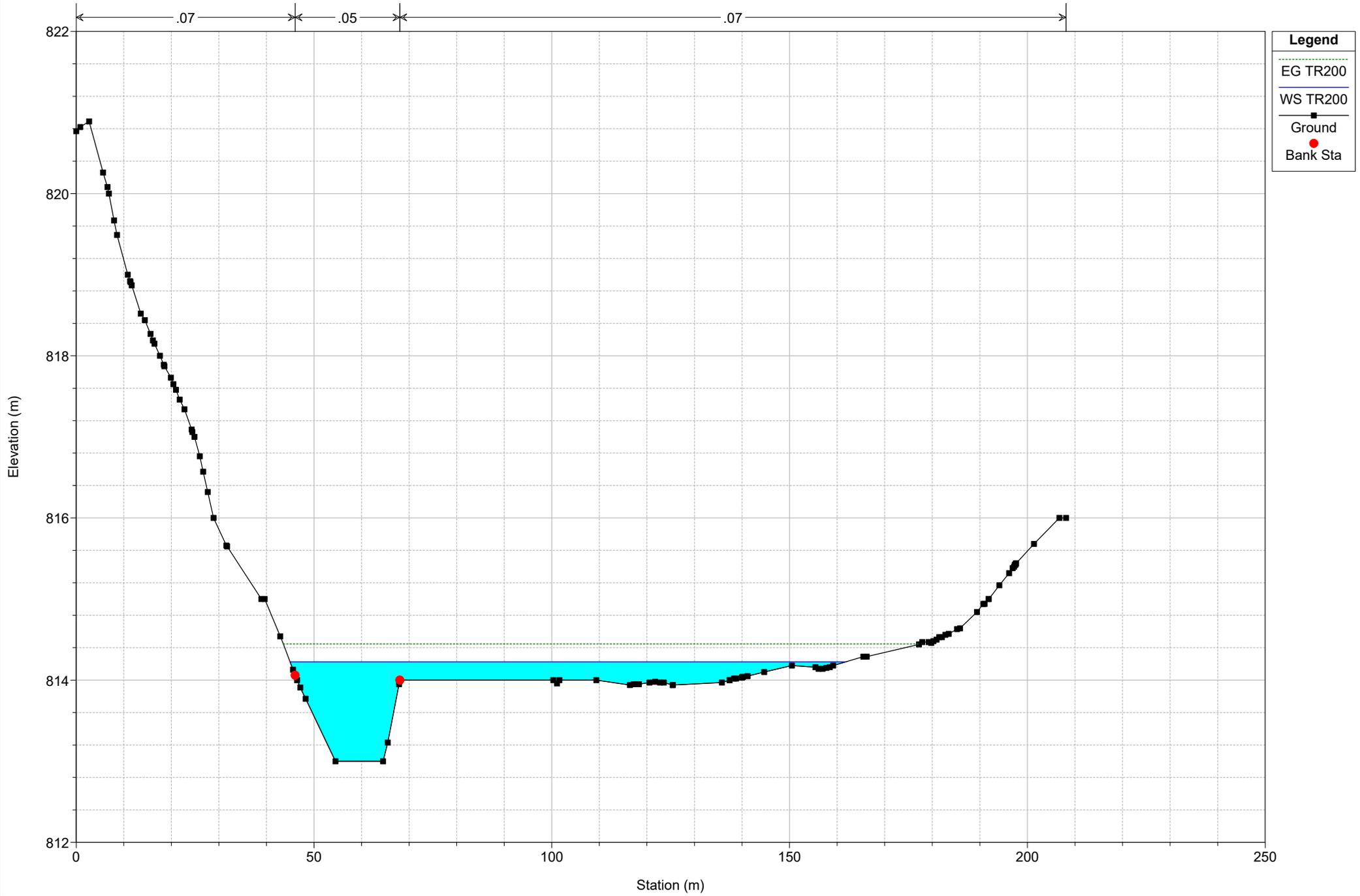


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Ineff
- Bank Sta

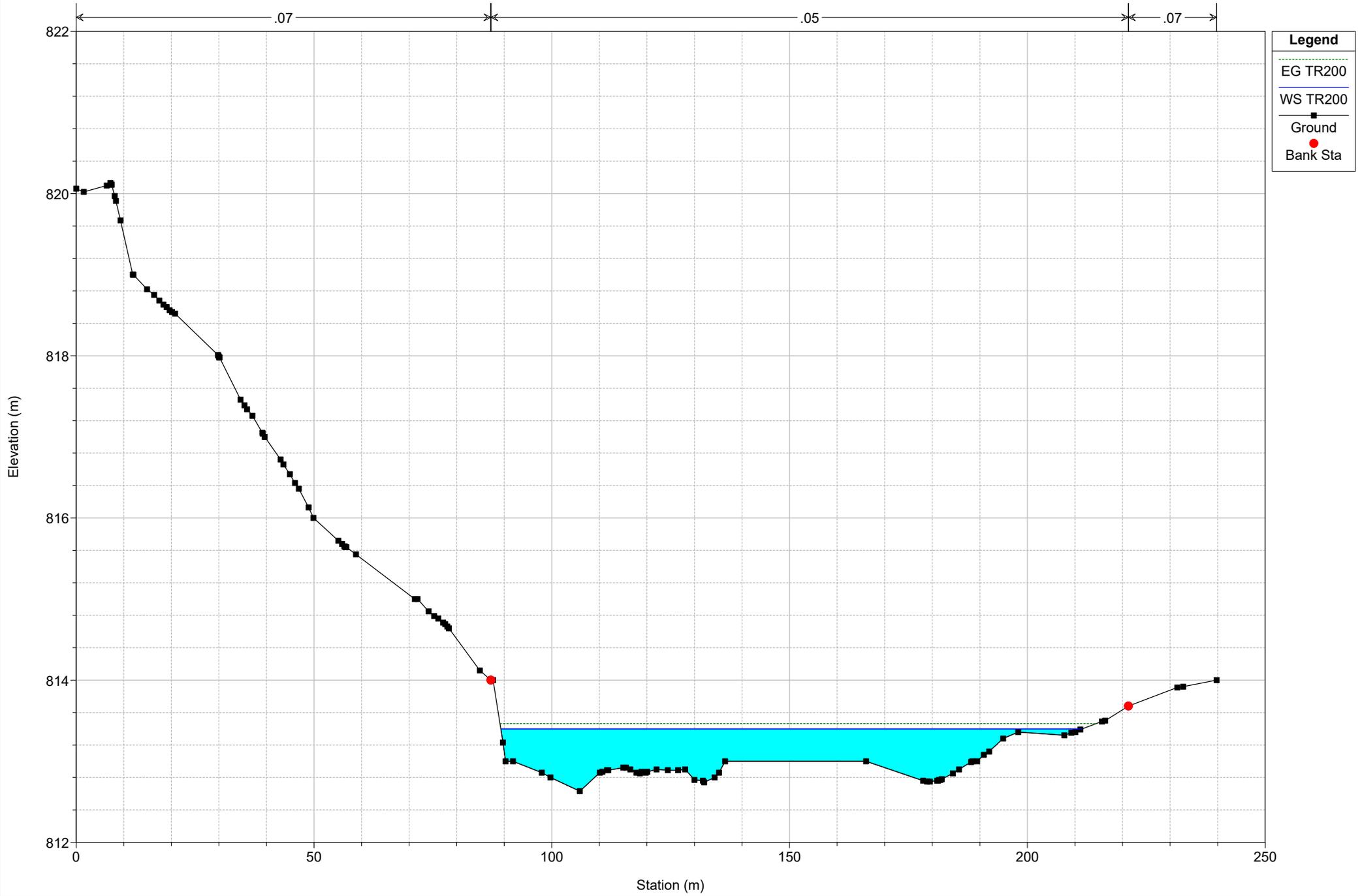
Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 3



Rio Idolo Plan: SFA_mp_sp_01 5/28/2021

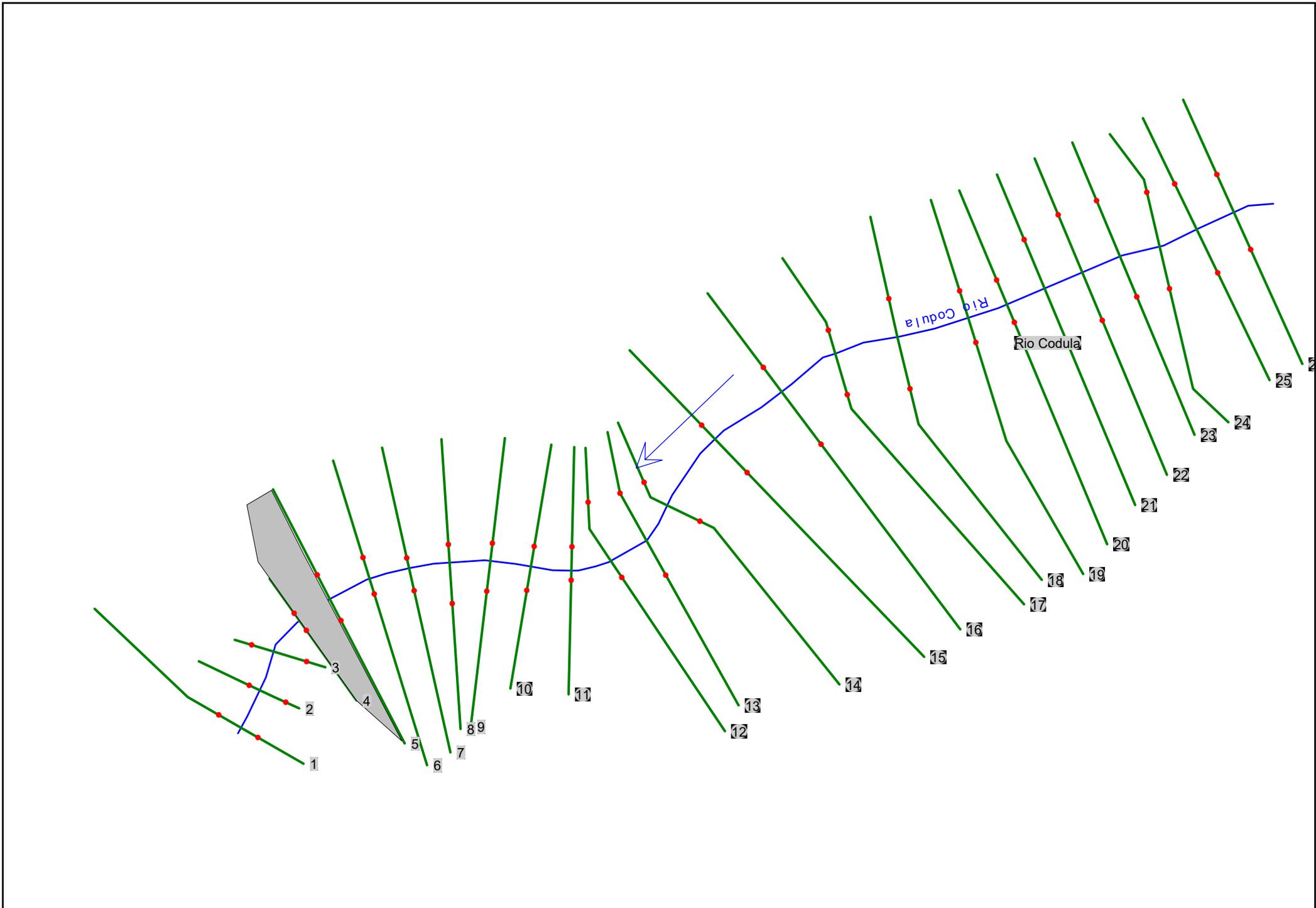
River = Rio Idolo Reach = Rio Idolo RS = 1

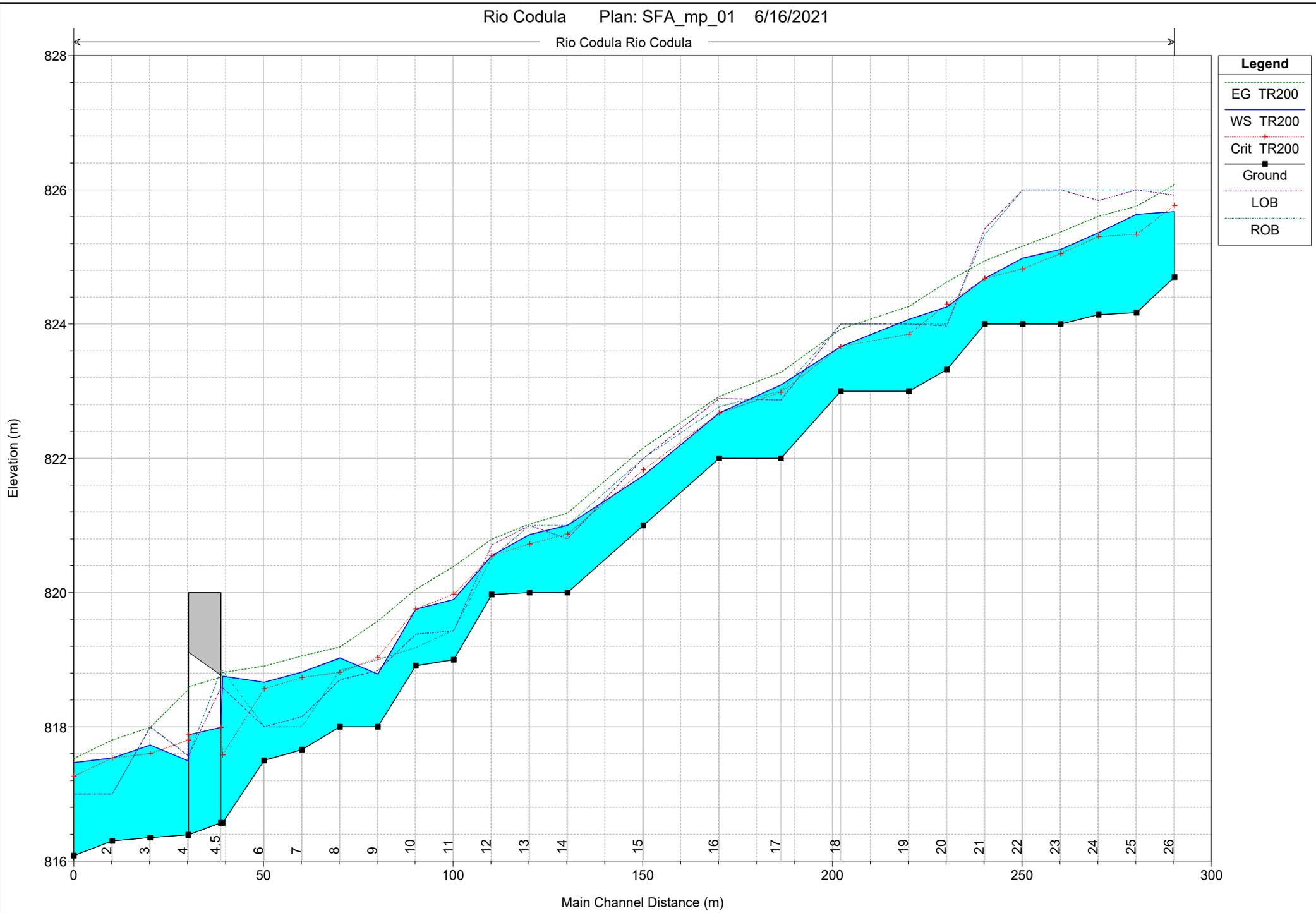


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Idolo	39	TR200	59.40	822.00	822.41	822.67	823.32	0.160138	4.23	14.04	36.42	2.18
Rio Idolo	38	TR200	59.40	820.37	821.39	821.65	822.22	0.076837	4.05	14.67	23.38	1.63
Rio Idolo	37	TR200	59.40	820.00	821.59	821.31	821.82	0.011344	2.10	28.22	28.47	0.67
Rio Idolo	36	TR200	59.40	820.00	821.47	821.20	821.70	0.011707	2.13	27.88	28.23	0.68
Rio Idolo	35	TR200	59.40	819.79	821.11	821.11	821.52	0.026647	2.82	21.03	25.90	1.00
Rio Idolo	34	TR200	59.40	819.32	820.62	820.74	821.18	0.040407	3.29	18.08	24.25	1.22
Rio Idolo	33	TR200	59.40	818.86	820.17	820.30	820.76	0.041000	3.41	17.57	24.61	1.23
Rio Idolo	32	TR200	59.40	818.39	819.77	819.90	820.35	0.041829	3.35	17.73	23.69	1.24
Rio Idolo	31	TR200	59.40	818.00	819.86	819.47	820.05	0.008760	1.92	30.97	29.59	0.60
Rio Idolo	30	TR200	59.40	818.00	819.81	819.36	819.96	0.007243	1.74	34.15	32.81	0.54
Rio Idolo	29	TR200	59.40	818.00	819.74	819.33	819.89	0.007727	1.72	34.49	35.38	0.56
Rio Idolo	28	TR200	59.40	818.00	819.67	819.26	819.81	0.007389	1.65	35.93	37.93	0.54
Rio Idolo	27	TR200	59.40	818.00	819.60	819.20	819.73	0.007384	1.61	36.96	40.72	0.54
Rio Idolo	26	TR200	59.40	818.00	819.52	819.14	819.66	0.007657	1.60	37.11	42.29	0.55
Rio Idolo	25	TR200	59.40	818.00	819.47	819.06	819.58	0.006369	1.44	41.14	47.71	0.50
Rio Idolo	24	TR200	59.40	818.00	819.43	818.98	819.52	0.005082	1.30	45.58	52.07	0.44
Rio Idolo	23	TR200	59.40	817.79	819.39	818.93	819.46	0.004694	1.24	47.81	55.27	0.43
Rio Idolo	22	TR200	59.40	817.55	819.27	818.95	819.40	0.006533	2.10	46.82	56.50	0.55
Rio Idolo	21	TR200	59.40	817.32	819.14	818.86	819.33	0.007196	2.23	40.00	49.85	0.58
Rio Idolo	20	TR200	59.40	817.08	818.80	818.80	819.20	0.016573	3.05	26.13	37.33	0.85
Rio Idolo	19	TR200	59.40	817.00	818.33	818.50	818.96	0.030009	3.62	19.27	29.93	1.11
Rio Idolo	18	TR200	59.40	816.00	818.70	817.89	818.78	0.002203	1.61	58.62	43.26	0.34
Rio Idolo	17	TR200	59.40	816.00	818.70	817.32	818.75	0.000888	1.05	70.67	42.56	0.22
Rio Idolo	16	TR200	59.40	814.93	818.55	816.90	818.72	0.002004	1.92	38.17	18.32	0.33
Rio Idolo	15.5		Bridge									
Rio Idolo	15	TR200	59.40	814.91	816.69	817.29	818.64	0.077192	6.18	9.66	7.39	1.68
Rio Idolo	14	TR200	59.40	815.00	815.94	816.42	817.57	0.125674	5.66	10.50	14.52	2.12
Rio Idolo	13	TR200	59.40	815.00	816.55	816.31	816.87	0.011747	2.53	24.42	22.76	0.72
Rio Idolo	12	TR200	59.40	815.00	816.24	816.24	816.69	0.024900	2.99	20.10	23.75	0.99
Rio Idolo	11	TR200	59.40	814.03	815.56	815.79	816.36	0.035290	4.07	16.54	22.10	1.21
Rio Idolo	10	TR200	59.40	814.00	815.01	815.27	815.87	0.066045	4.12	14.42	20.10	1.55
Rio Idolo	9	TR200	59.40	814.00	815.45	815.23	815.69	0.009426	2.24	31.47	40.30	0.64
Rio Idolo	8	TR200	59.40	814.00	815.28	815.09	815.51	0.011230	2.13	30.65	42.04	0.67
Rio Idolo	7	TR200	59.40	814.00	815.04	815.04	815.41	0.023659	2.84	25.15	39.47	0.96
Rio Idolo	6	TR200	59.40	813.80	814.85	814.59	814.98	0.008887	1.56	38.09	50.50	0.57
Rio Idolo	5	TR200	59.40	813.43	814.57	814.57	814.85	0.020314	2.63	30.33	52.82	0.89
Rio Idolo	4	TR200	59.40	813.00	814.29	814.36	814.63	0.022511	2.76	28.55	64.63	0.94
Rio Idolo	3	TR200	59.40	813.00	814.23	814.25	814.45	0.014360	2.30	40.11	116.86	0.75
Rio Idolo	2	TR200	59.40	813.00	814.00	814.00	814.16	0.016351	2.07	45.32	132.73	0.77
Rio Idolo	1	TR200	59.40	812.63	813.40	813.23	813.46	0.010002	1.14	52.32	122.22	0.55

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 853 di 936</p>
---	--

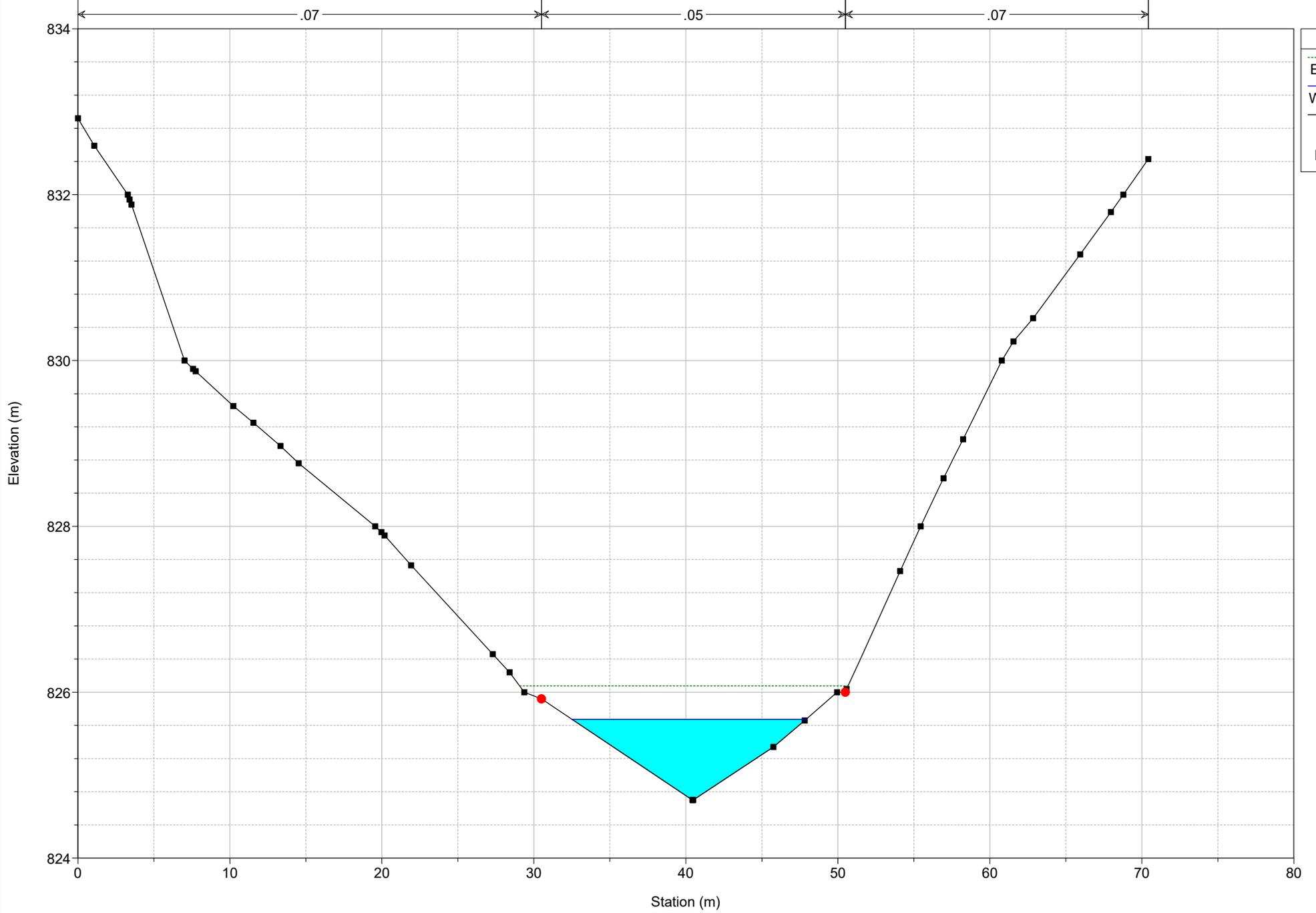
ALLEGATO 24 – ELABORAZIONI RIU CODULA





Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 26

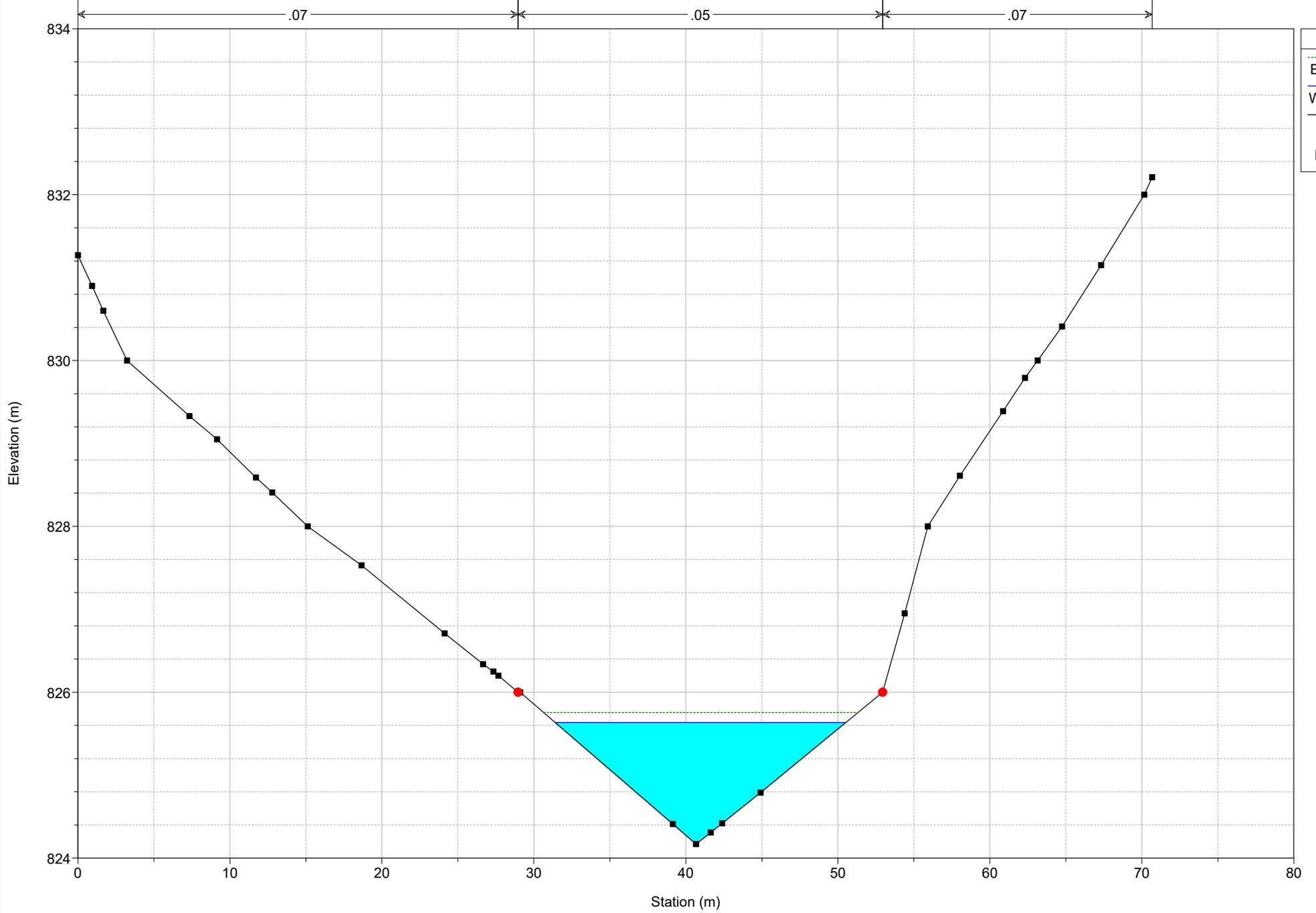


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

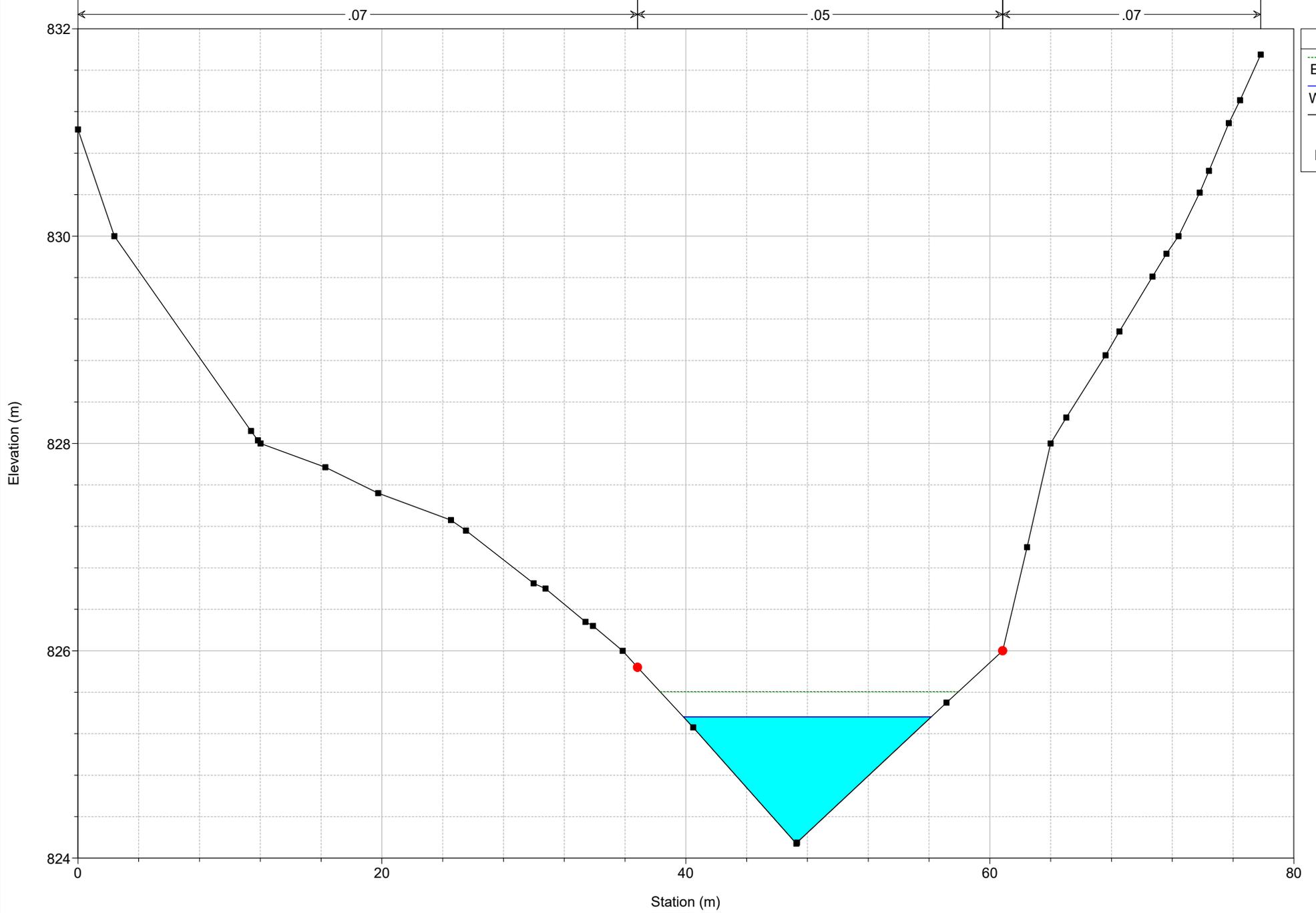
River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 25



Legend

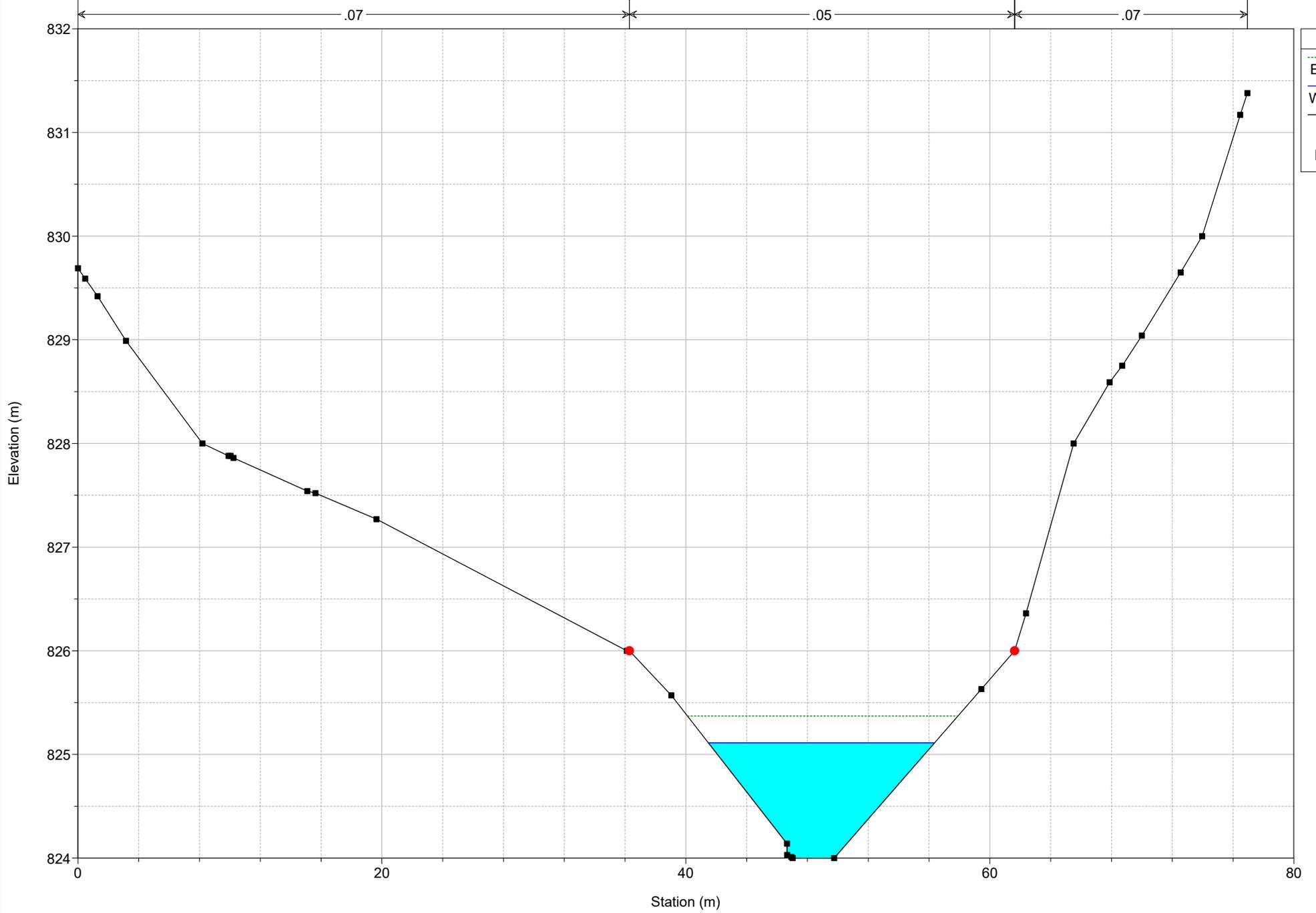
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 24



Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 23

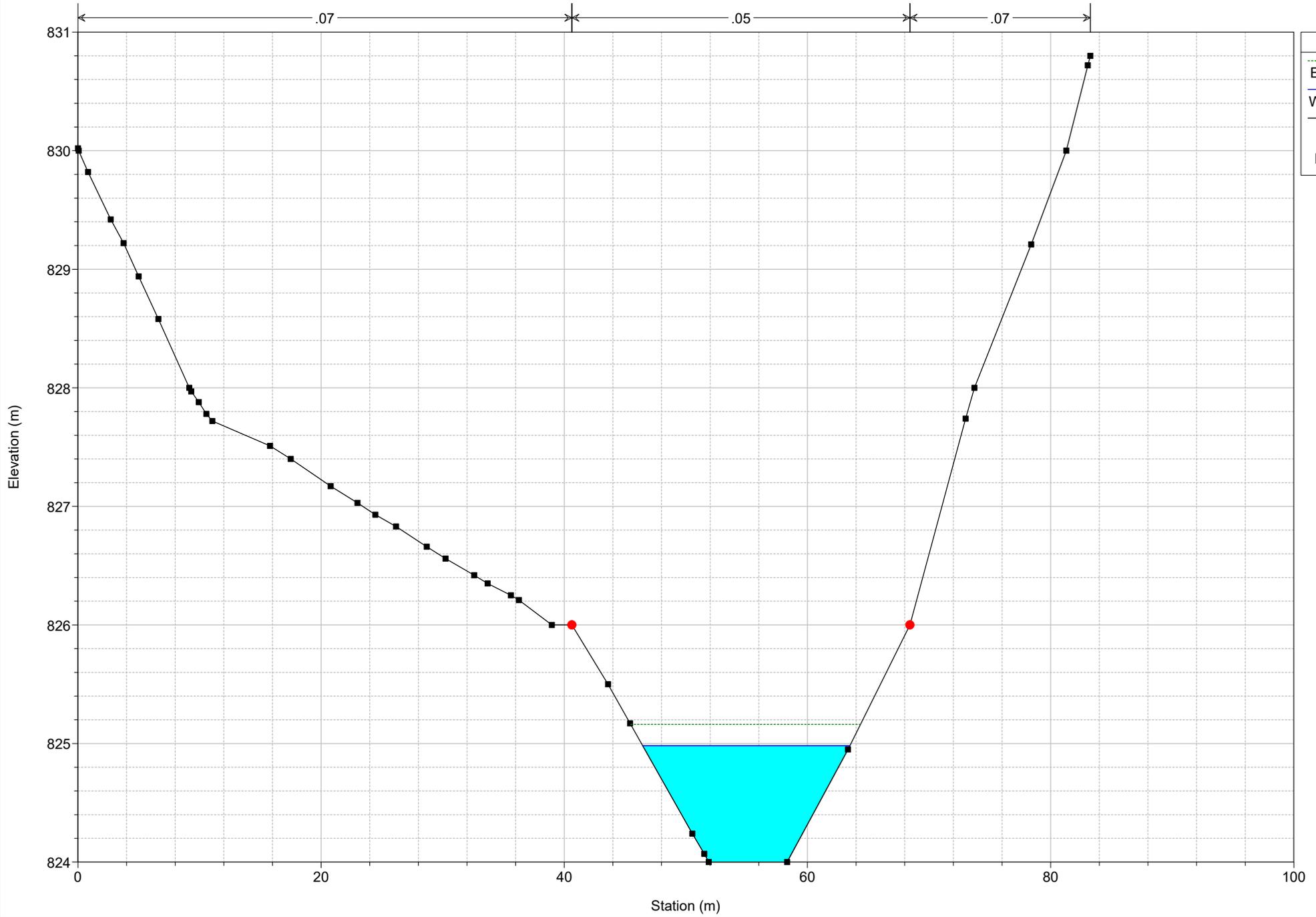


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 22

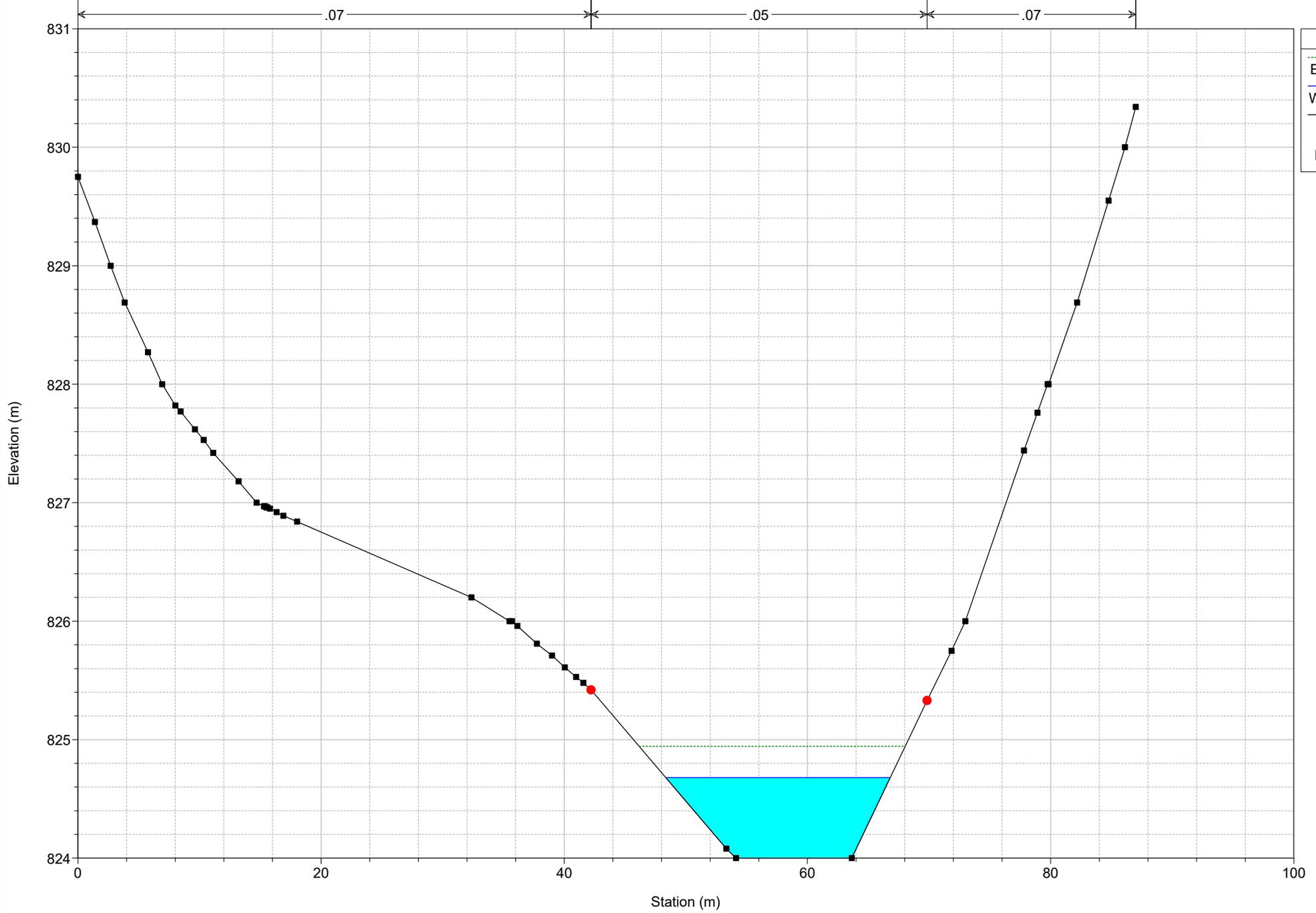


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square markers)
- Bank Sta (solid red line with circular markers)

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 21



Legend

- EG TR200 (Green dashed line)
- WS TR200 (Blue solid line)
- Ground (Black solid line with square markers)
- Bank Sta (Red solid circle)

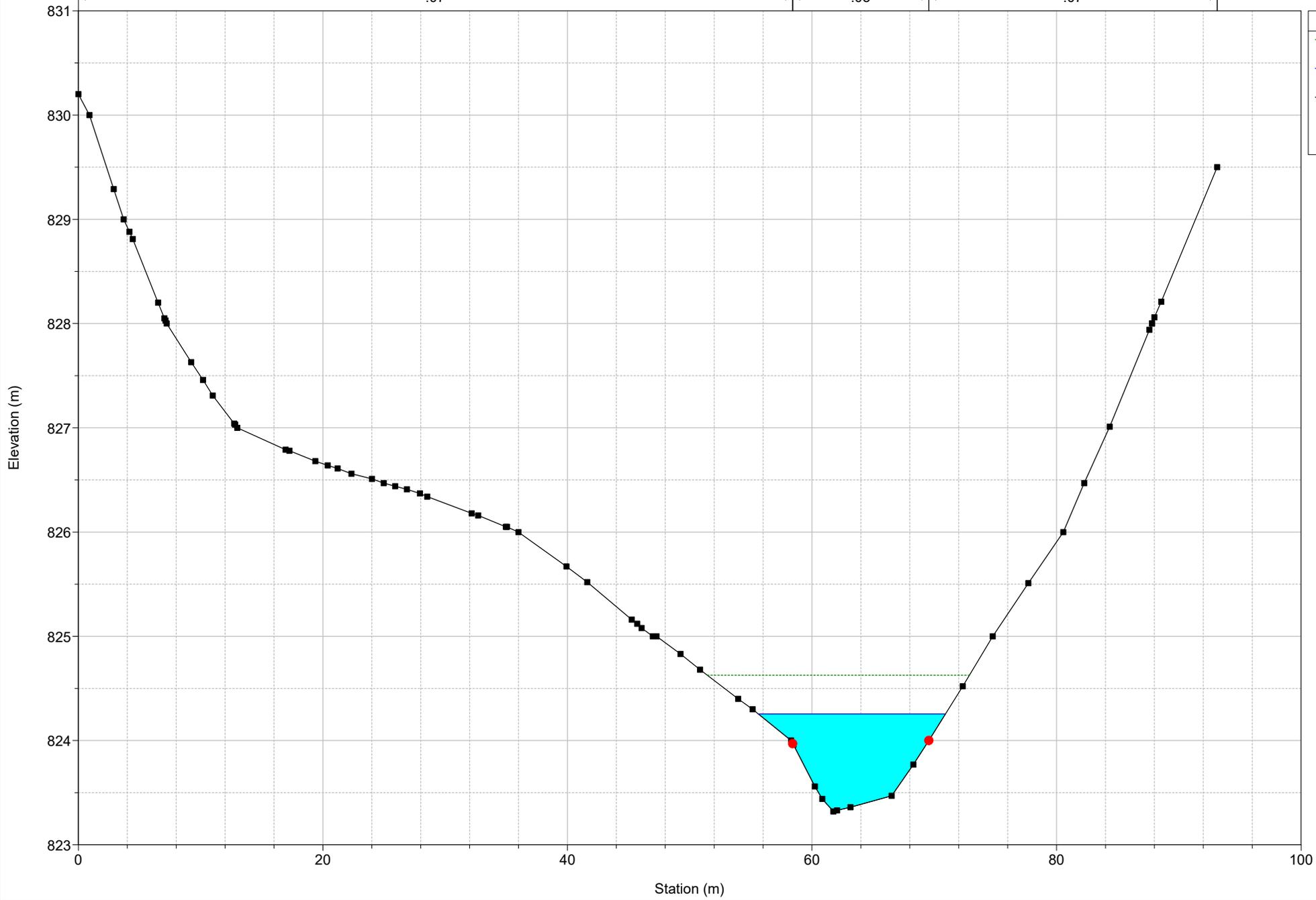
Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 20

.07

.05

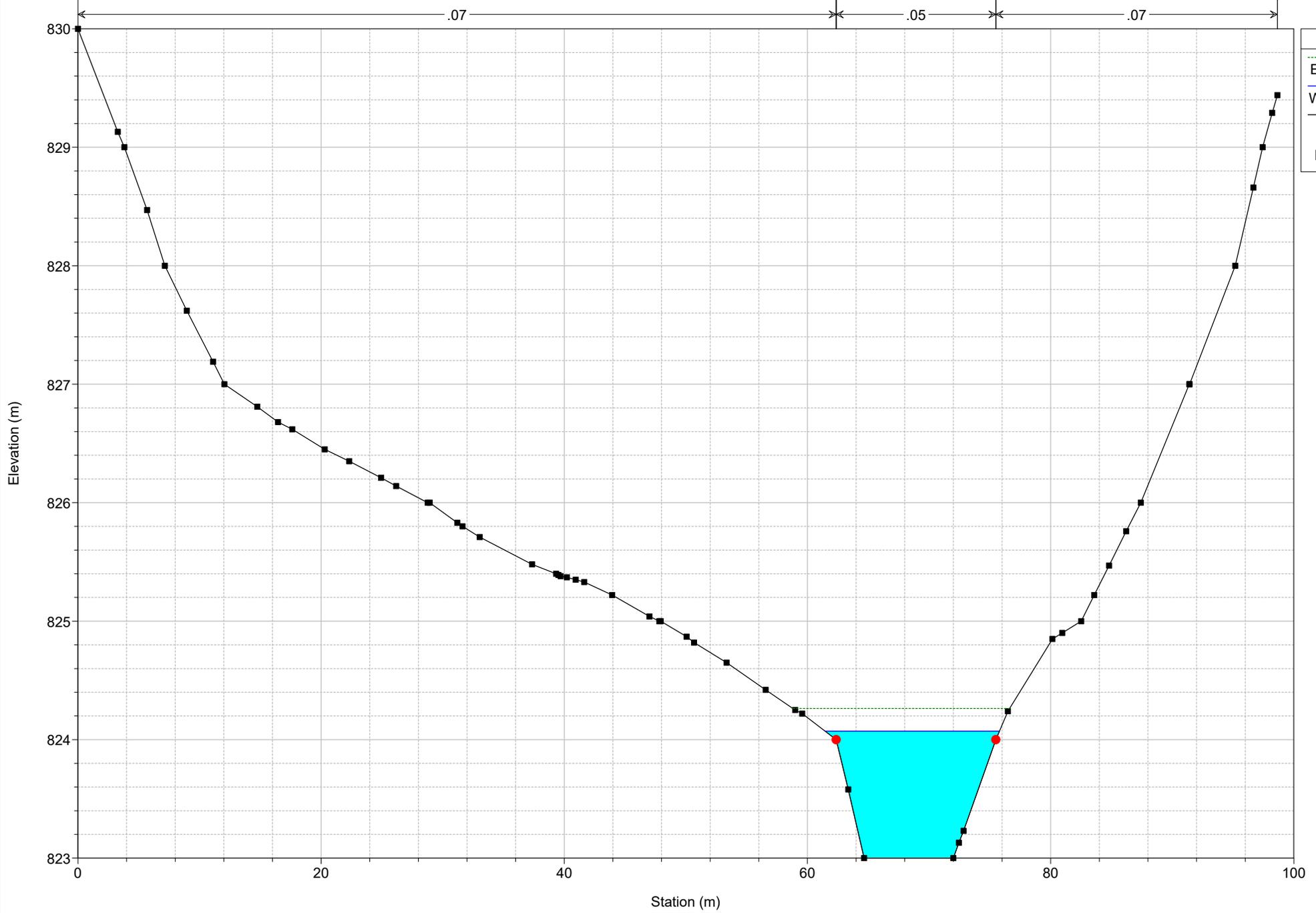
.07



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 19

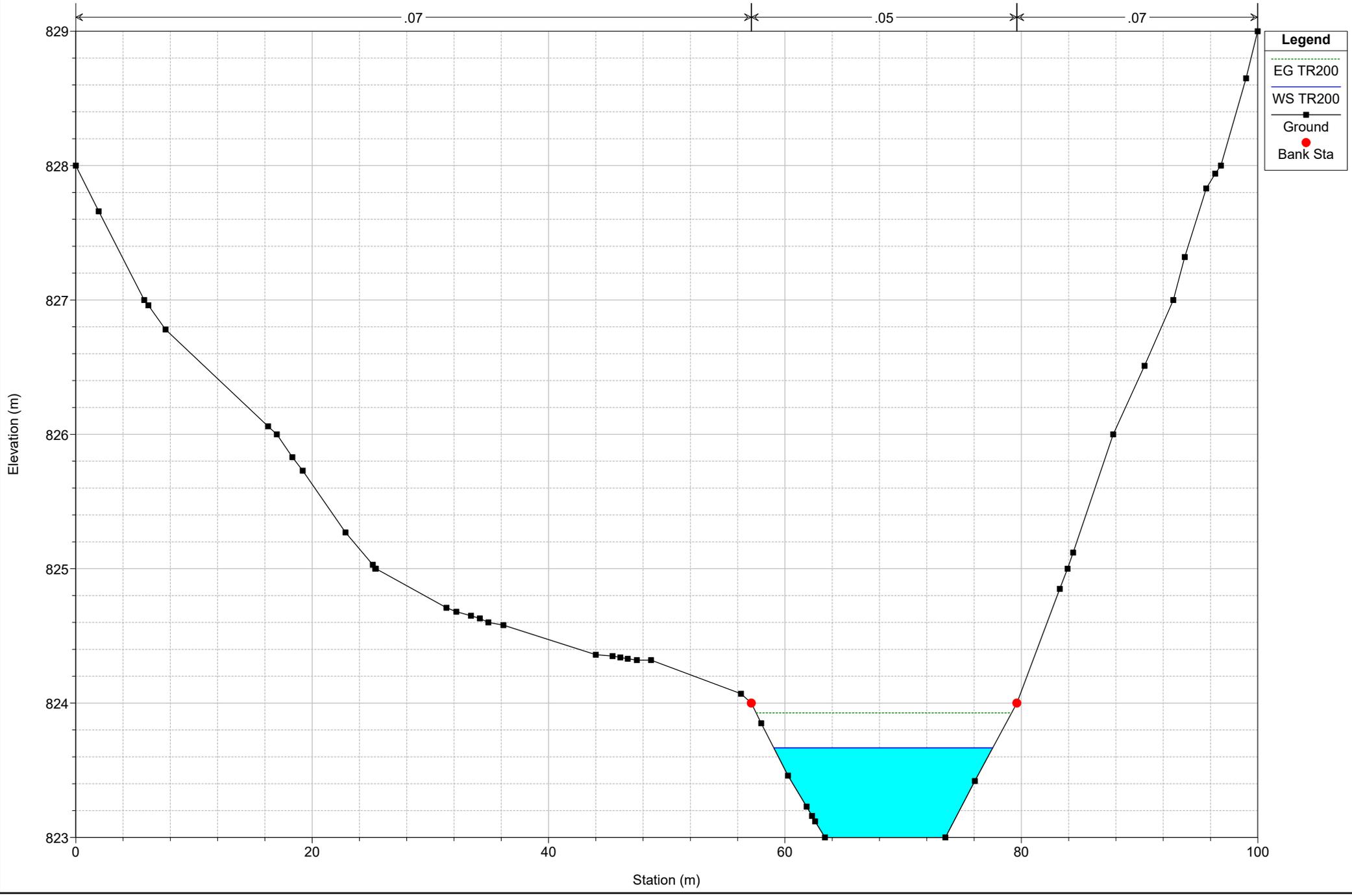


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

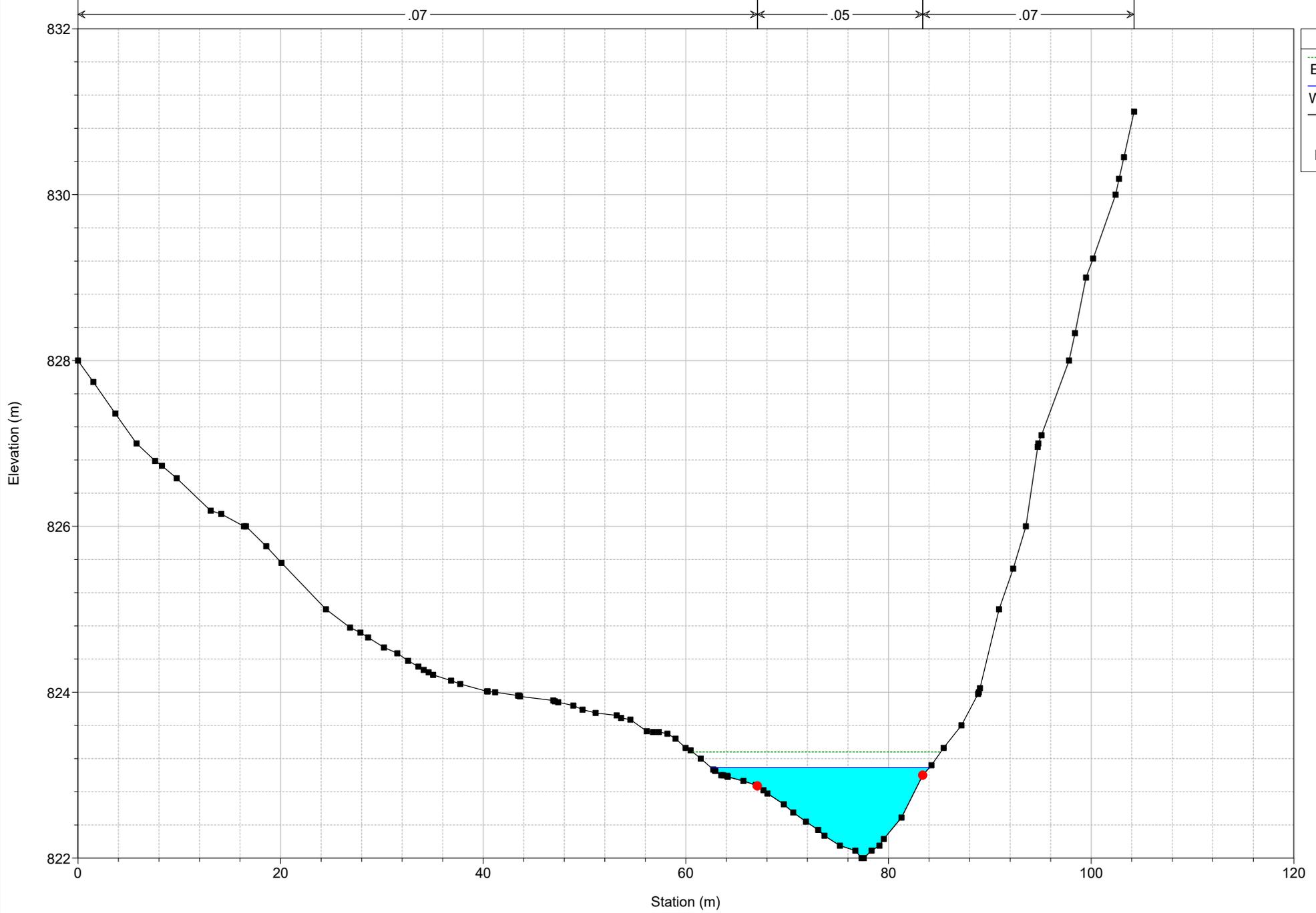
Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 18



Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 17

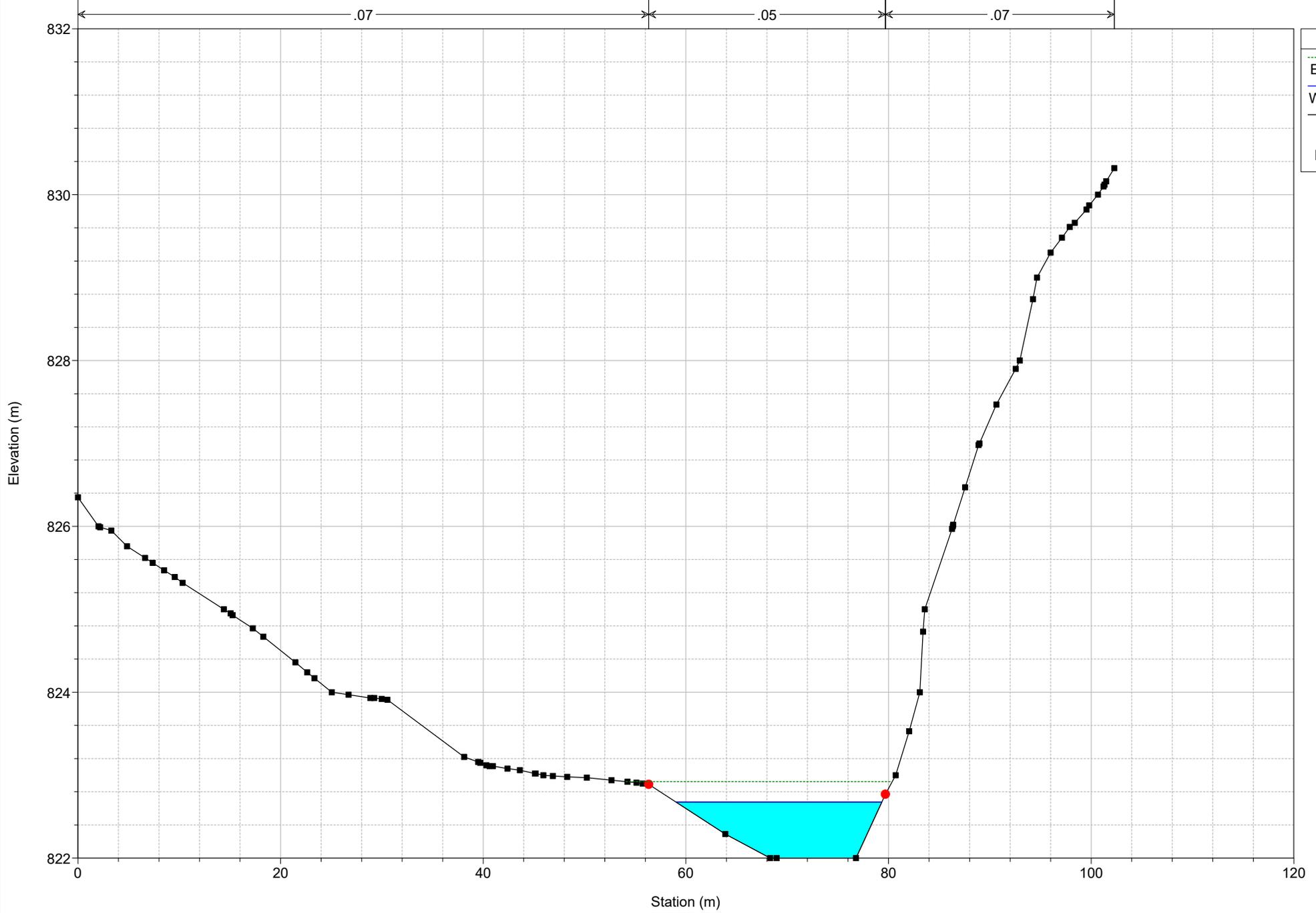


Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with squares)
- Bank Sta (red dot)

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 16

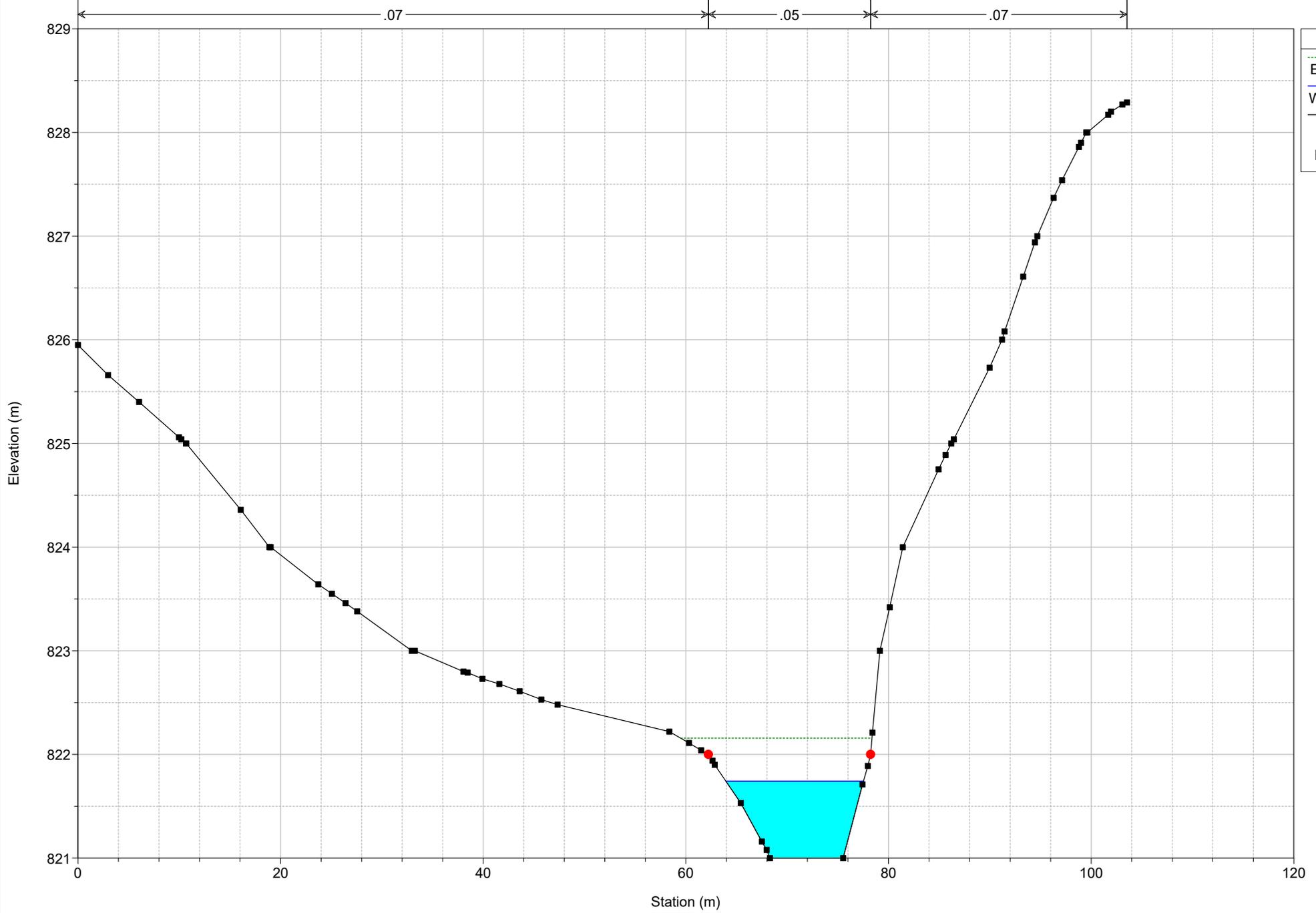


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

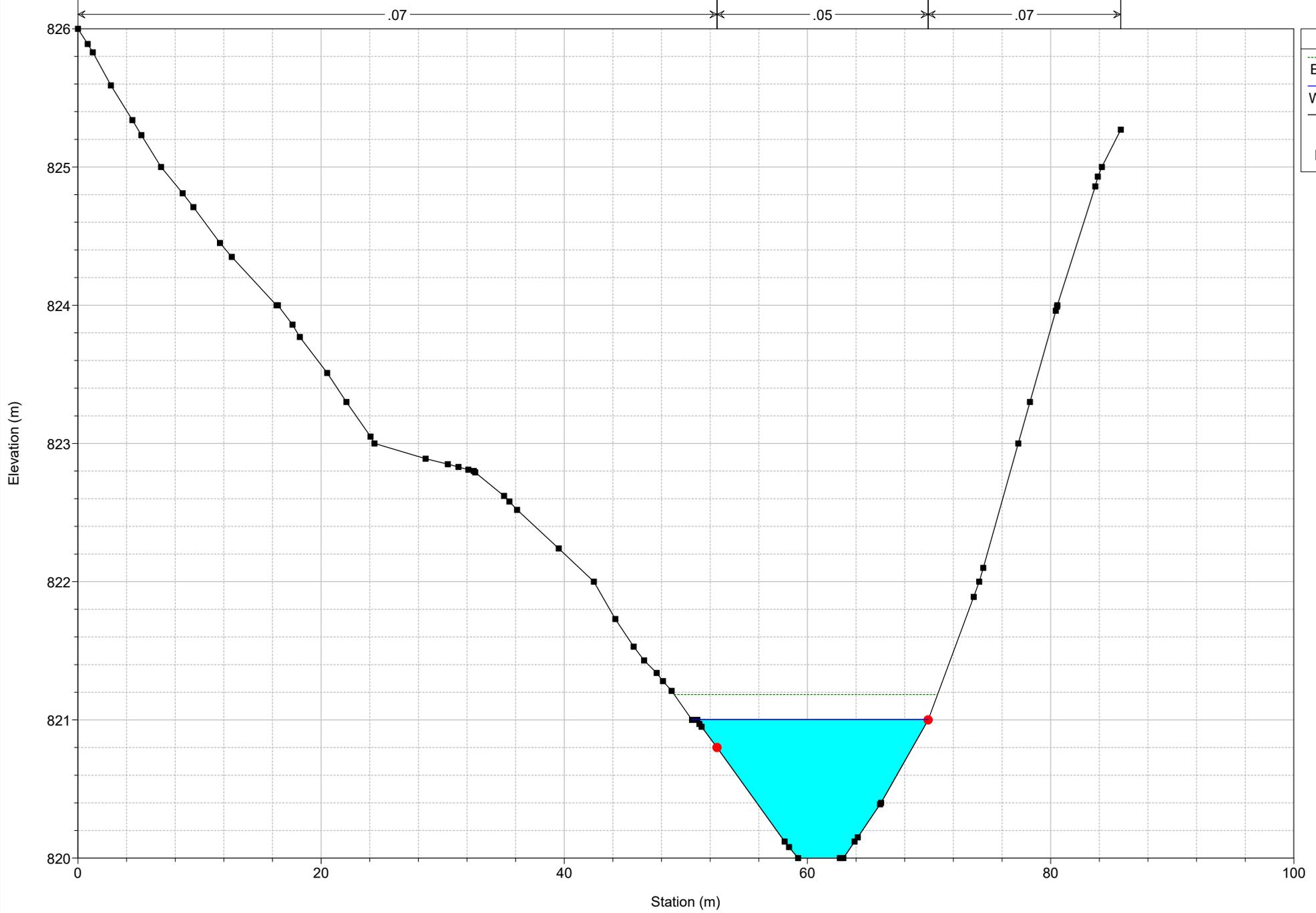
Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 15



Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 14

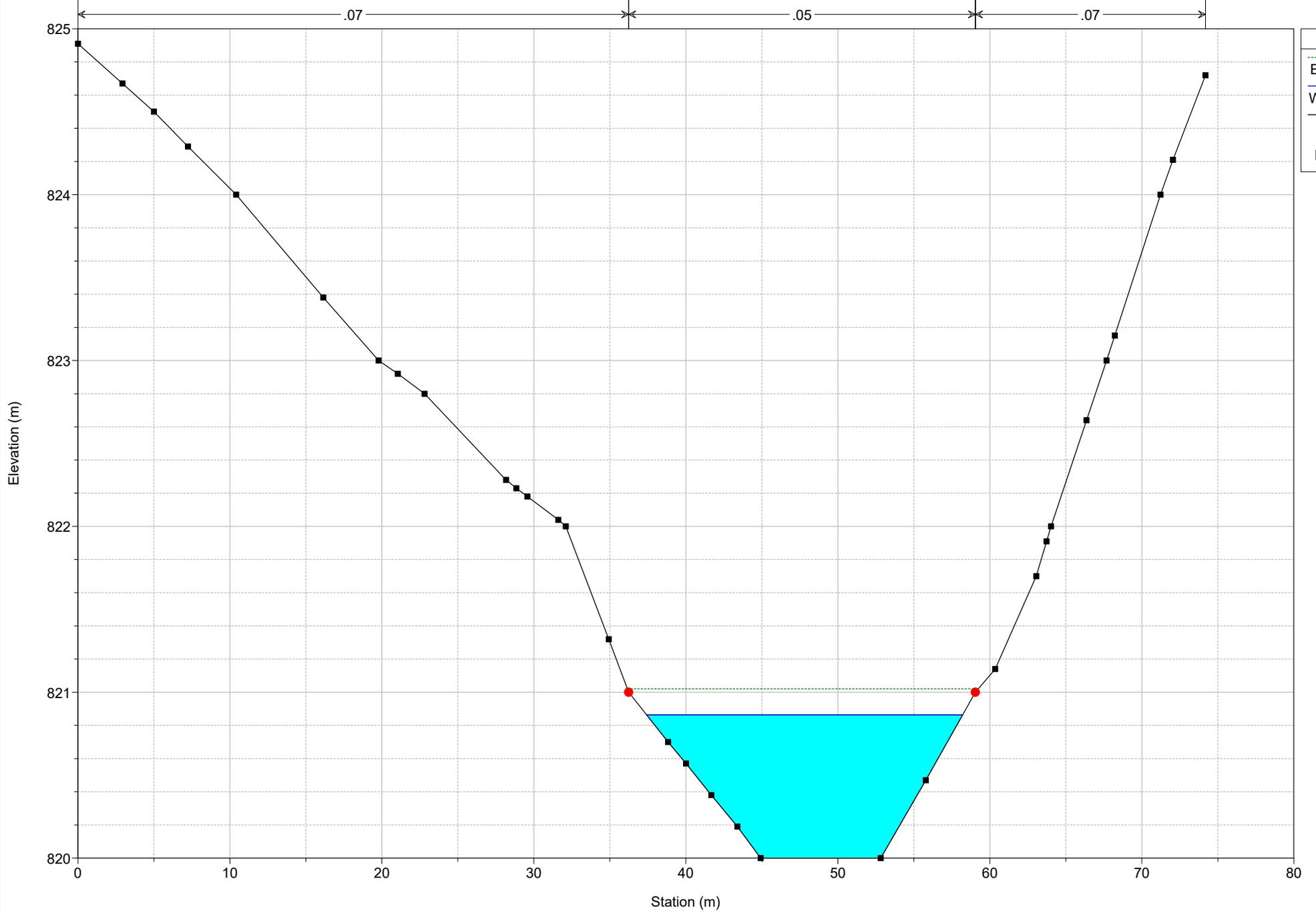


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 13



Legend

- EG TR200 (dashed green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black square)
- Bank Sta (red circle)

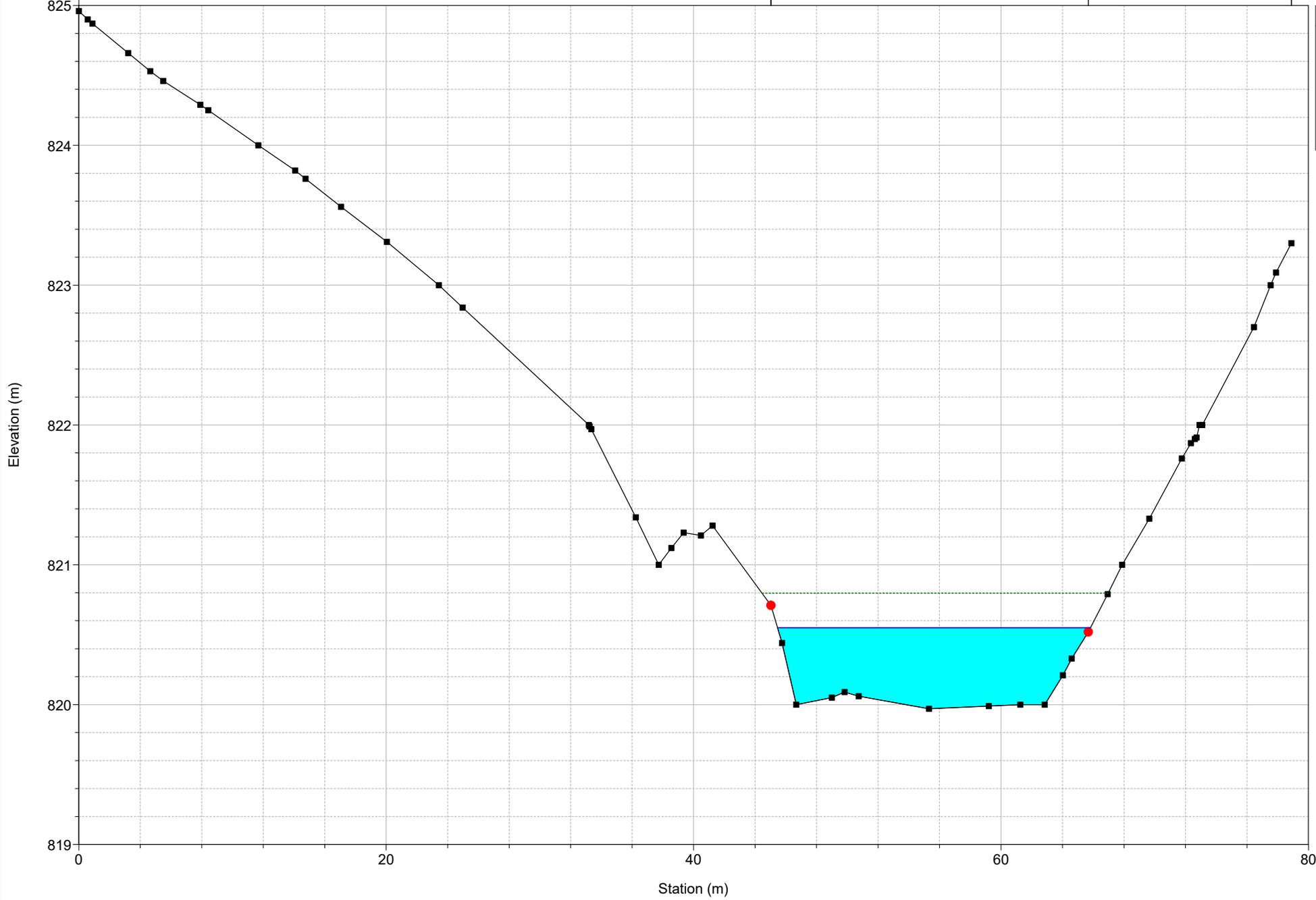
Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 12

.07

.05

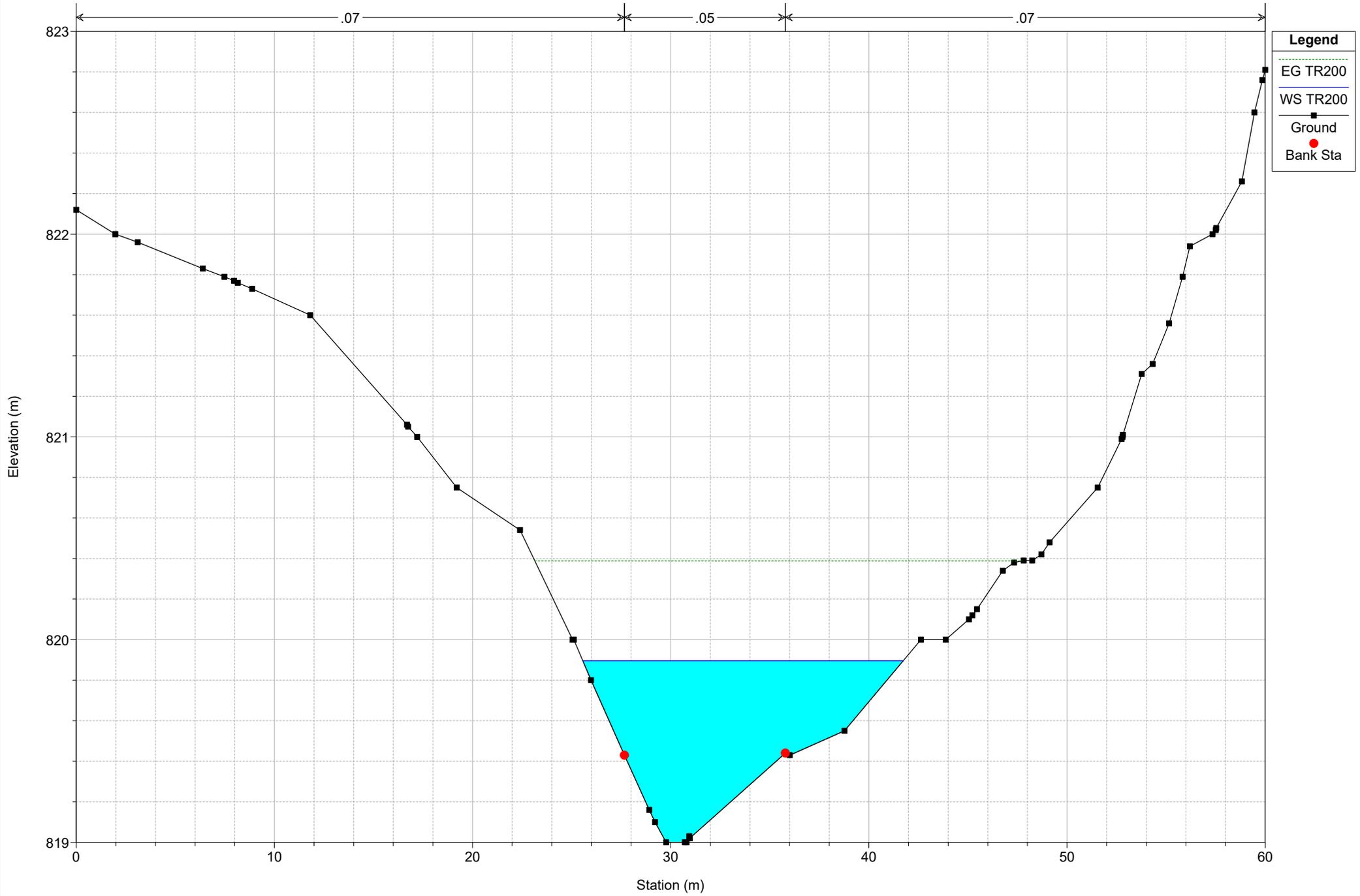
.07



Legend

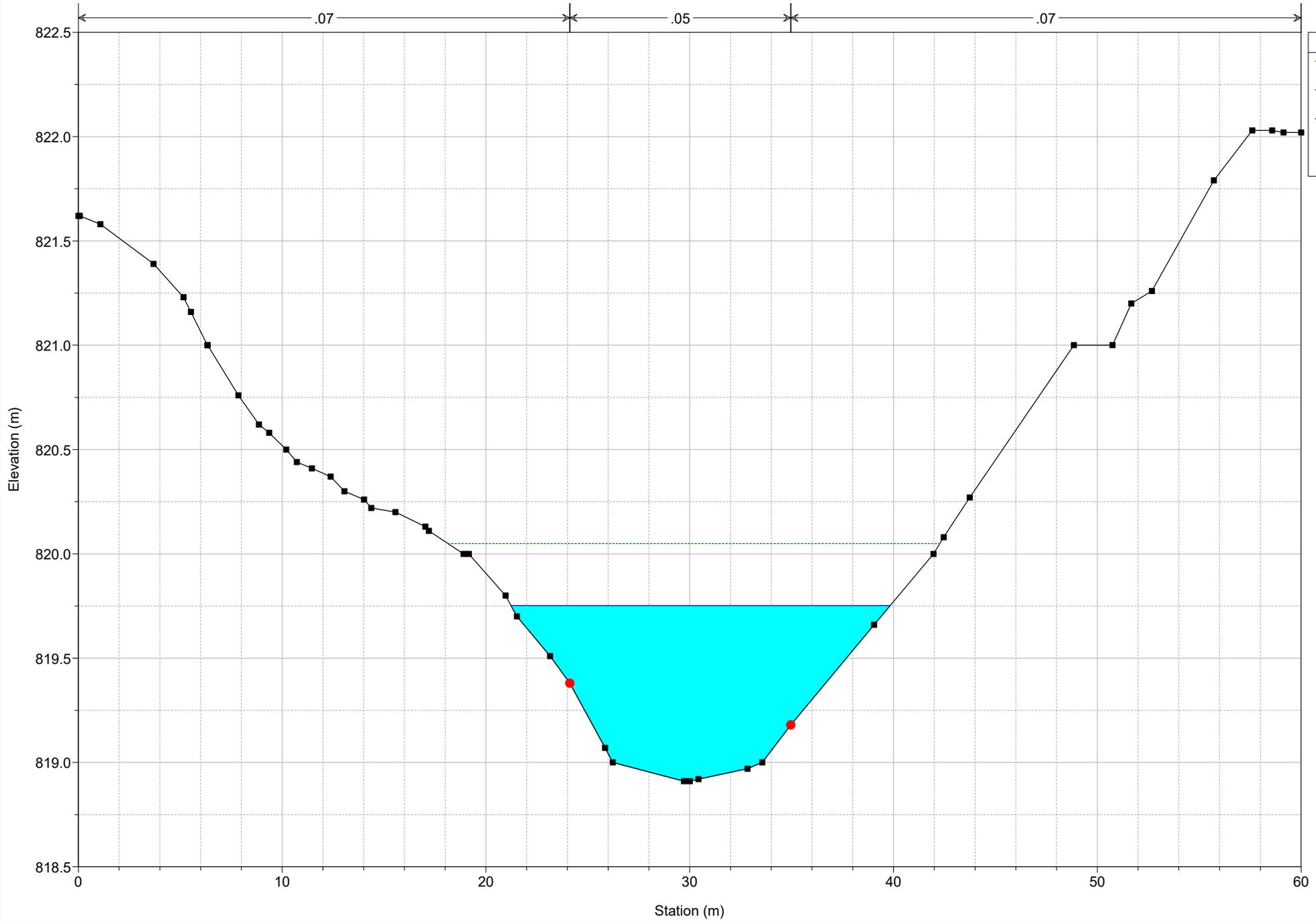
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 11



Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 10

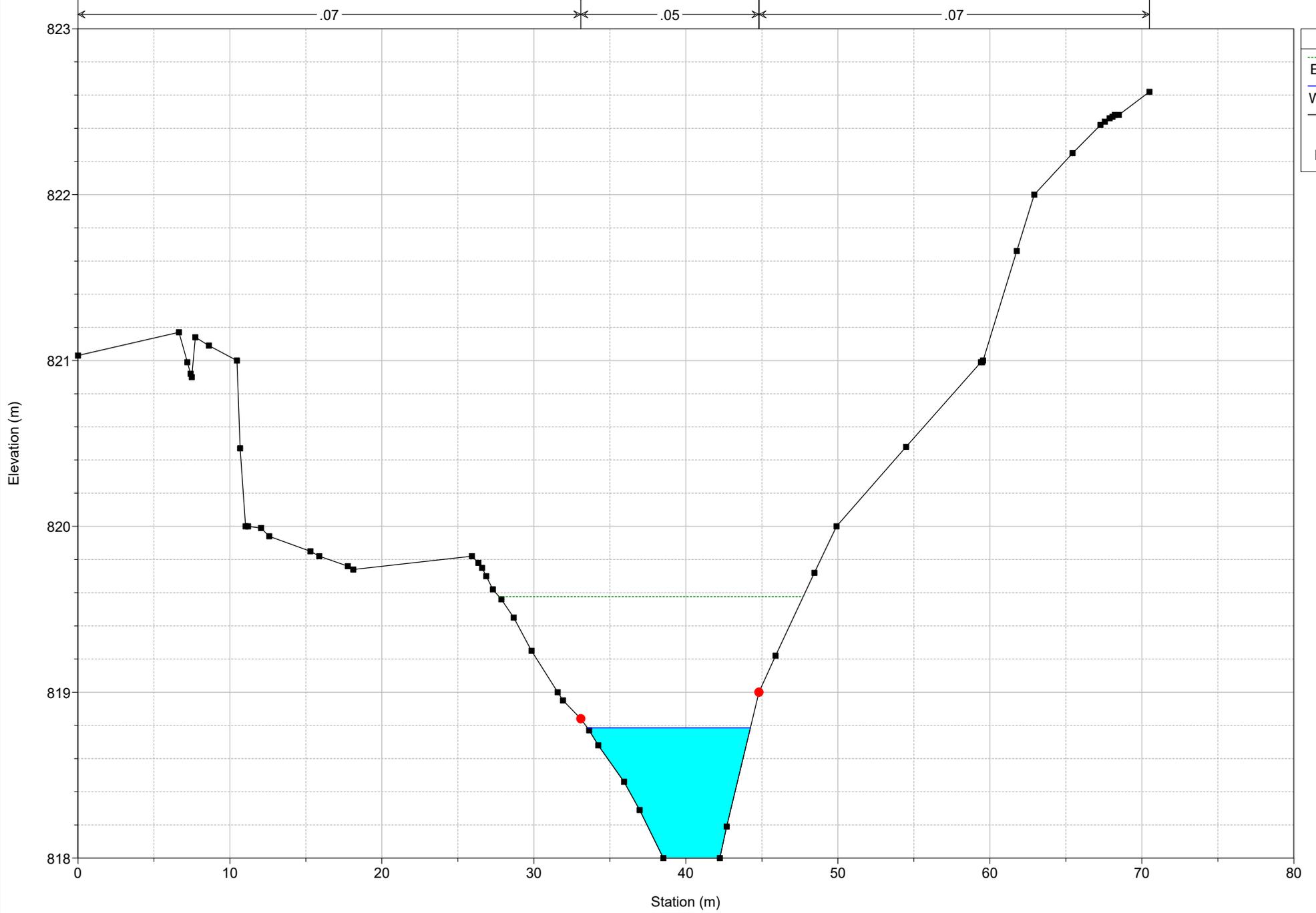


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 9

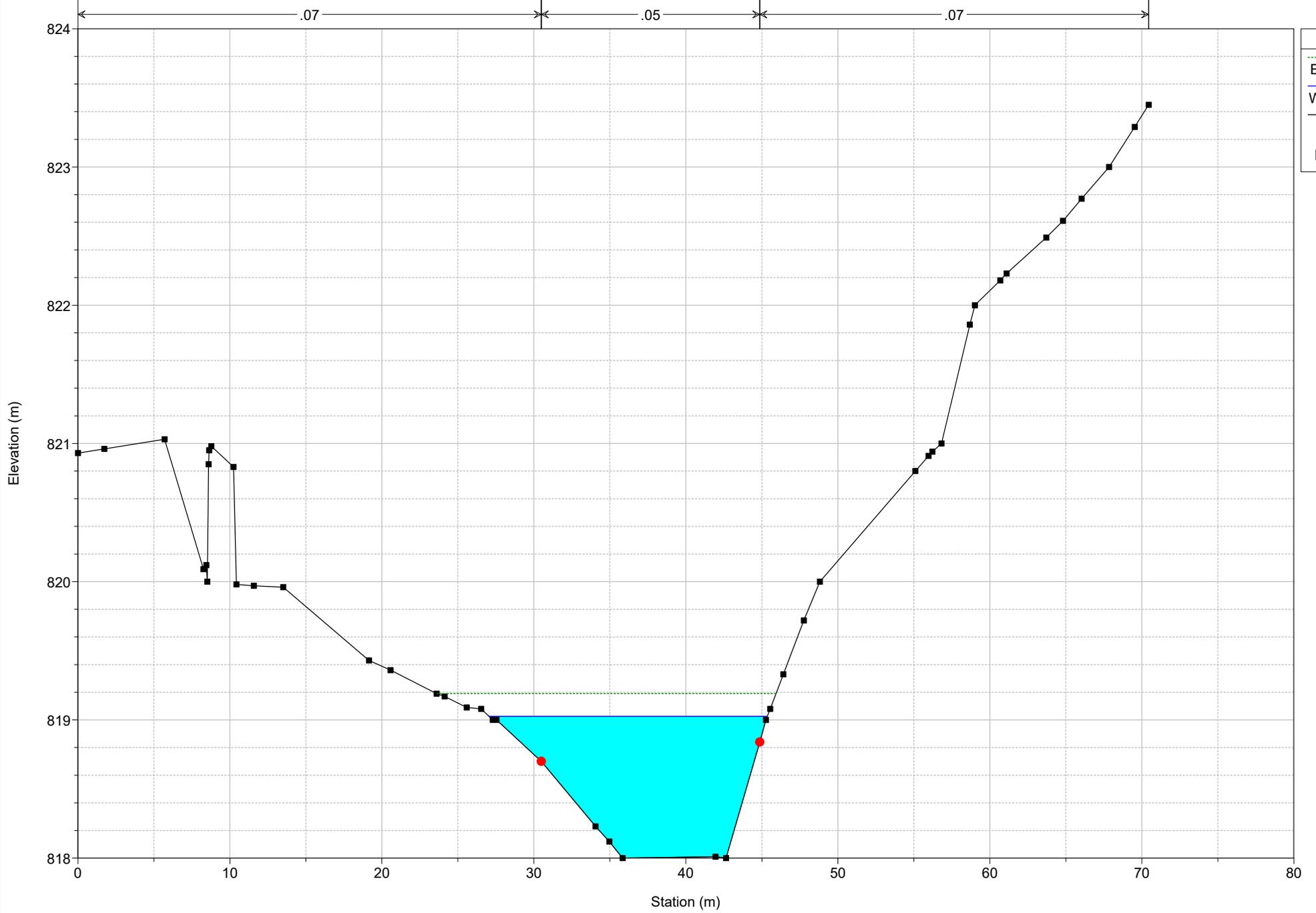


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

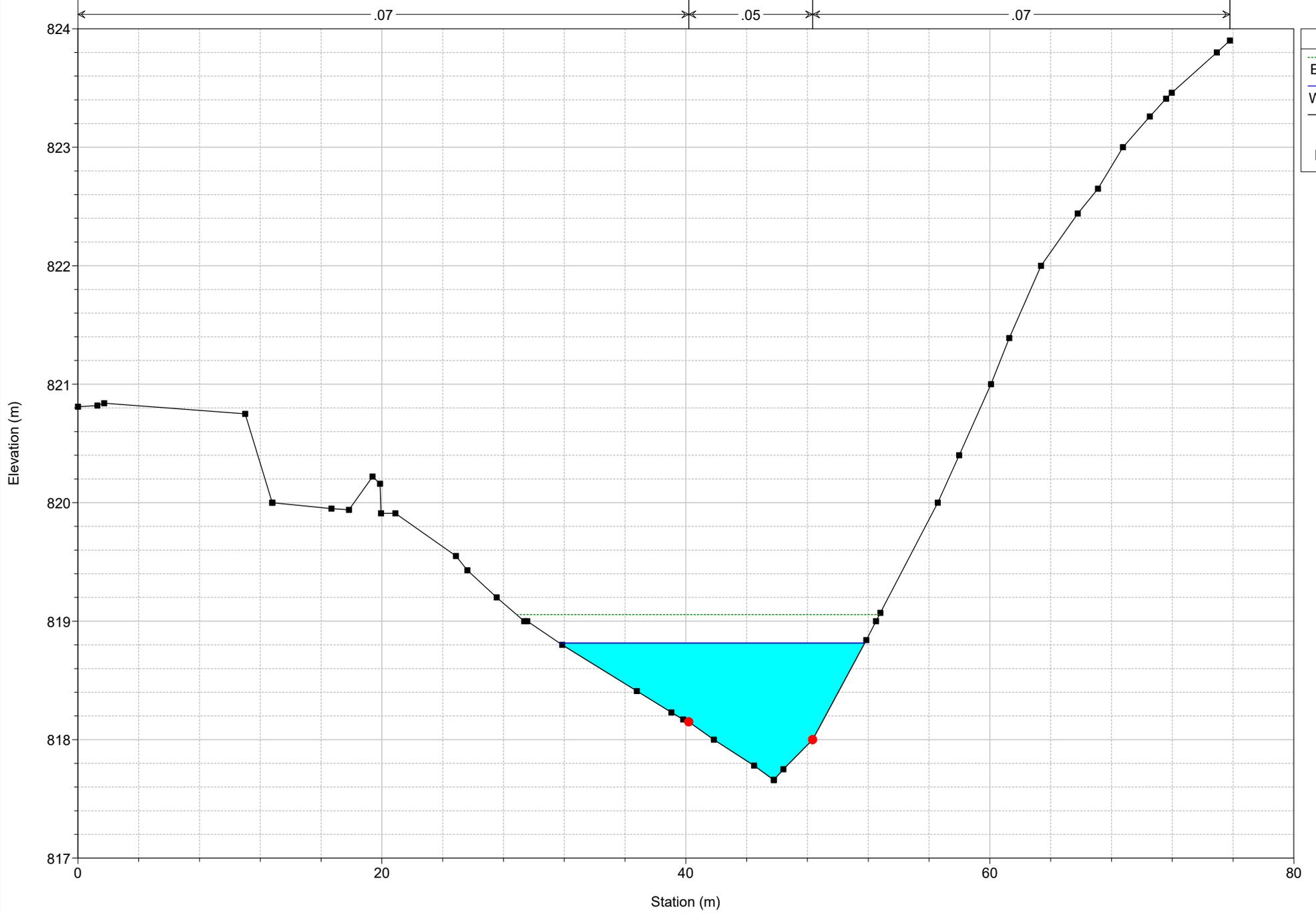
Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 8



Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 7

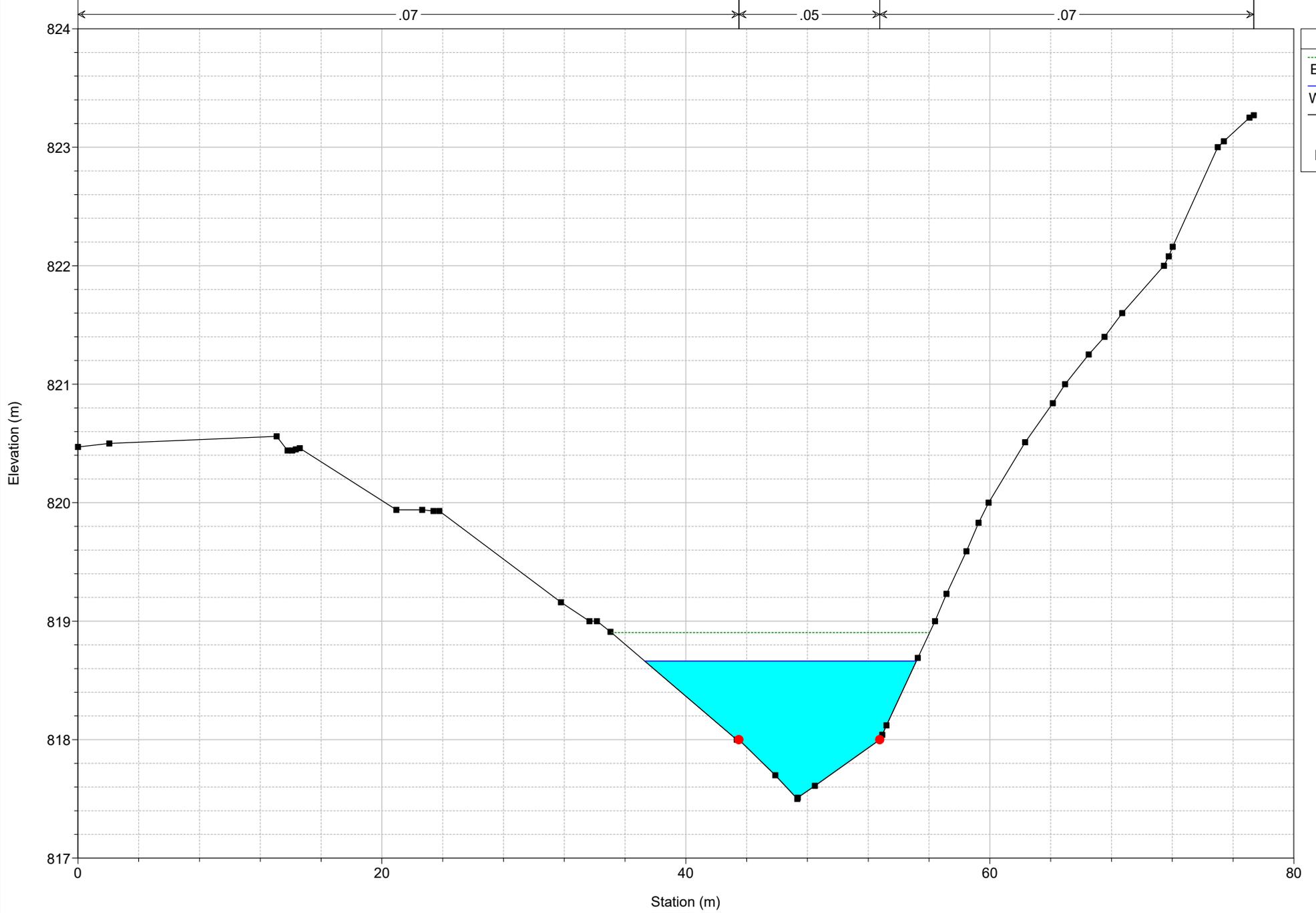


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 6

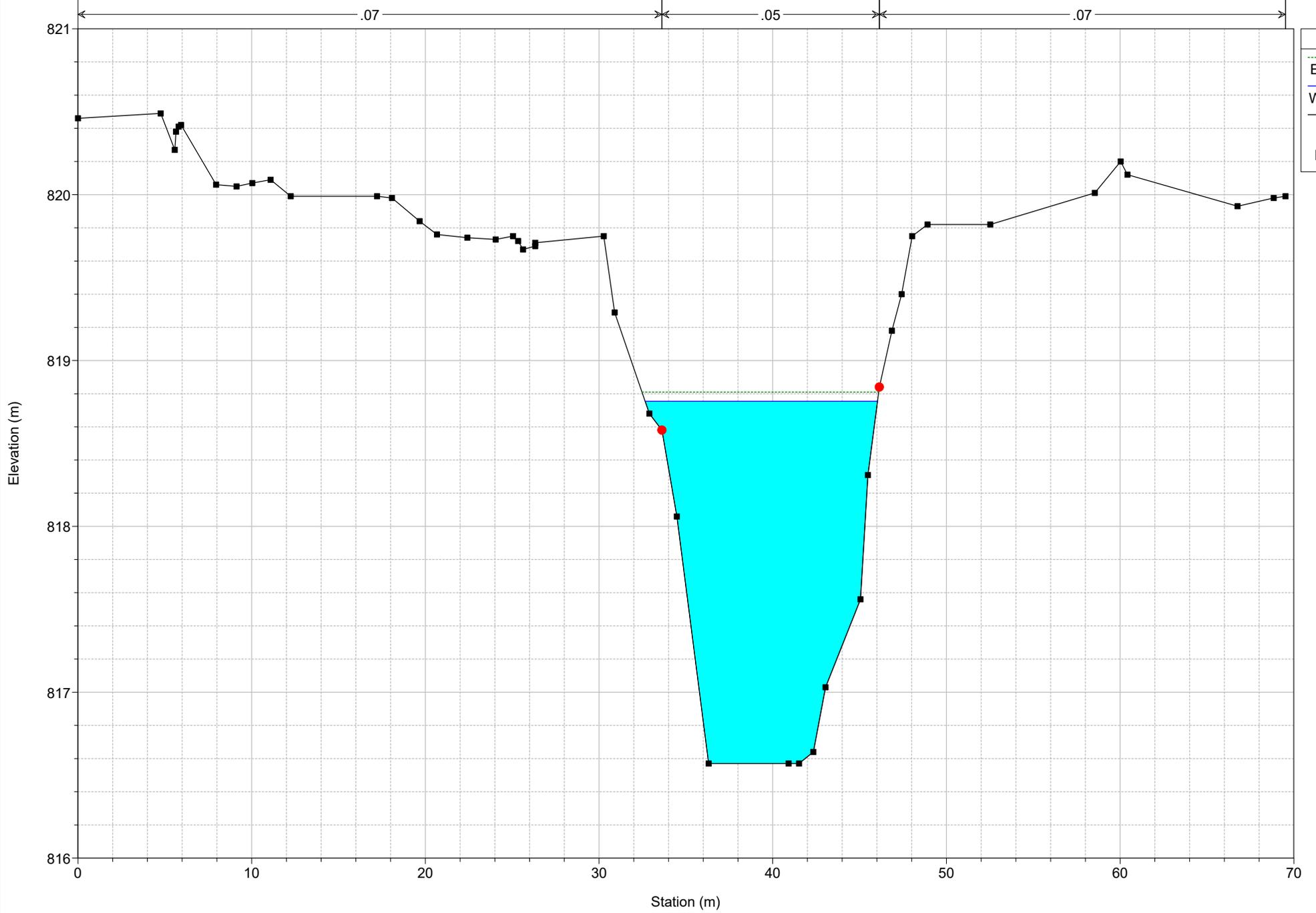


Legend

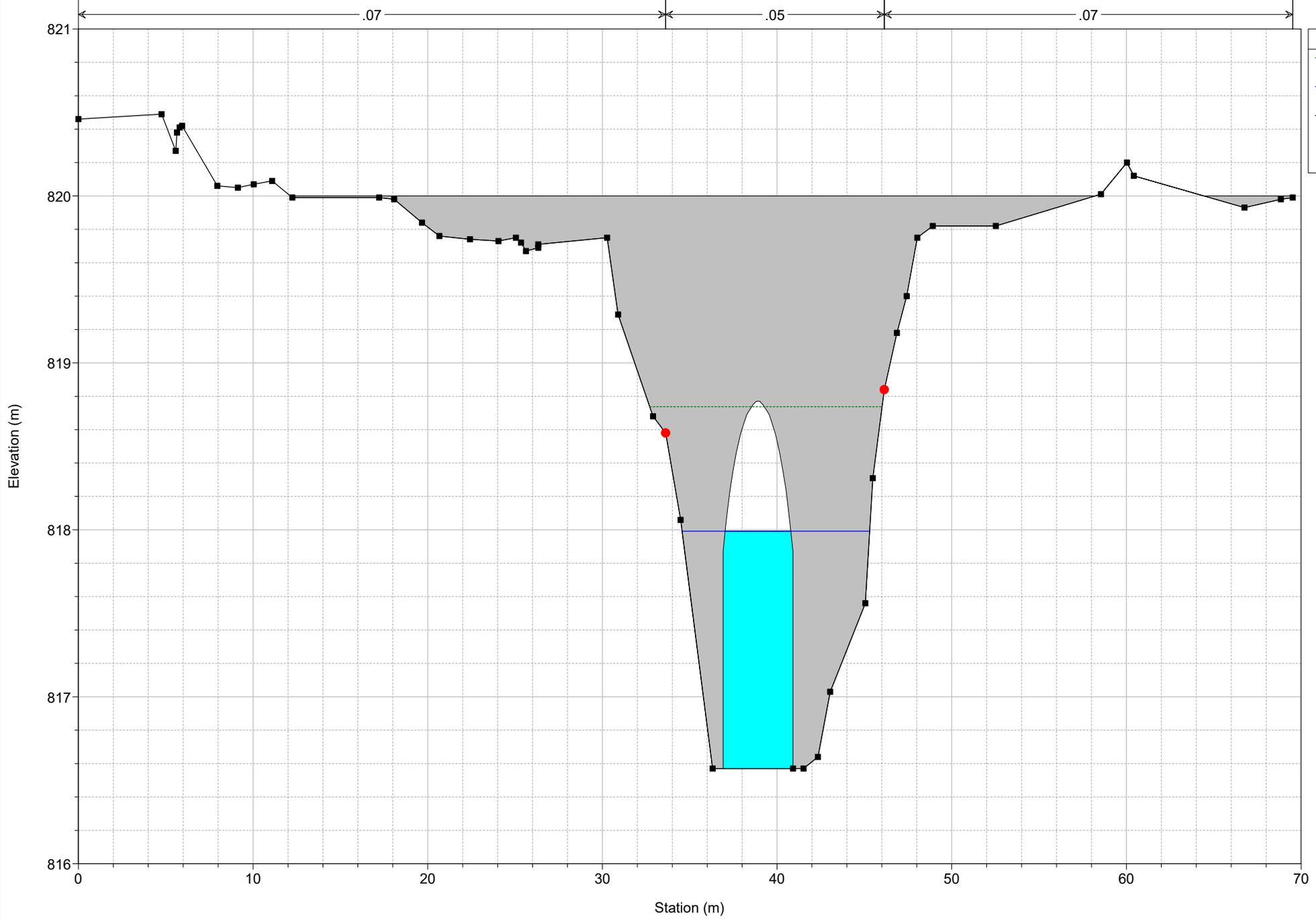
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 5



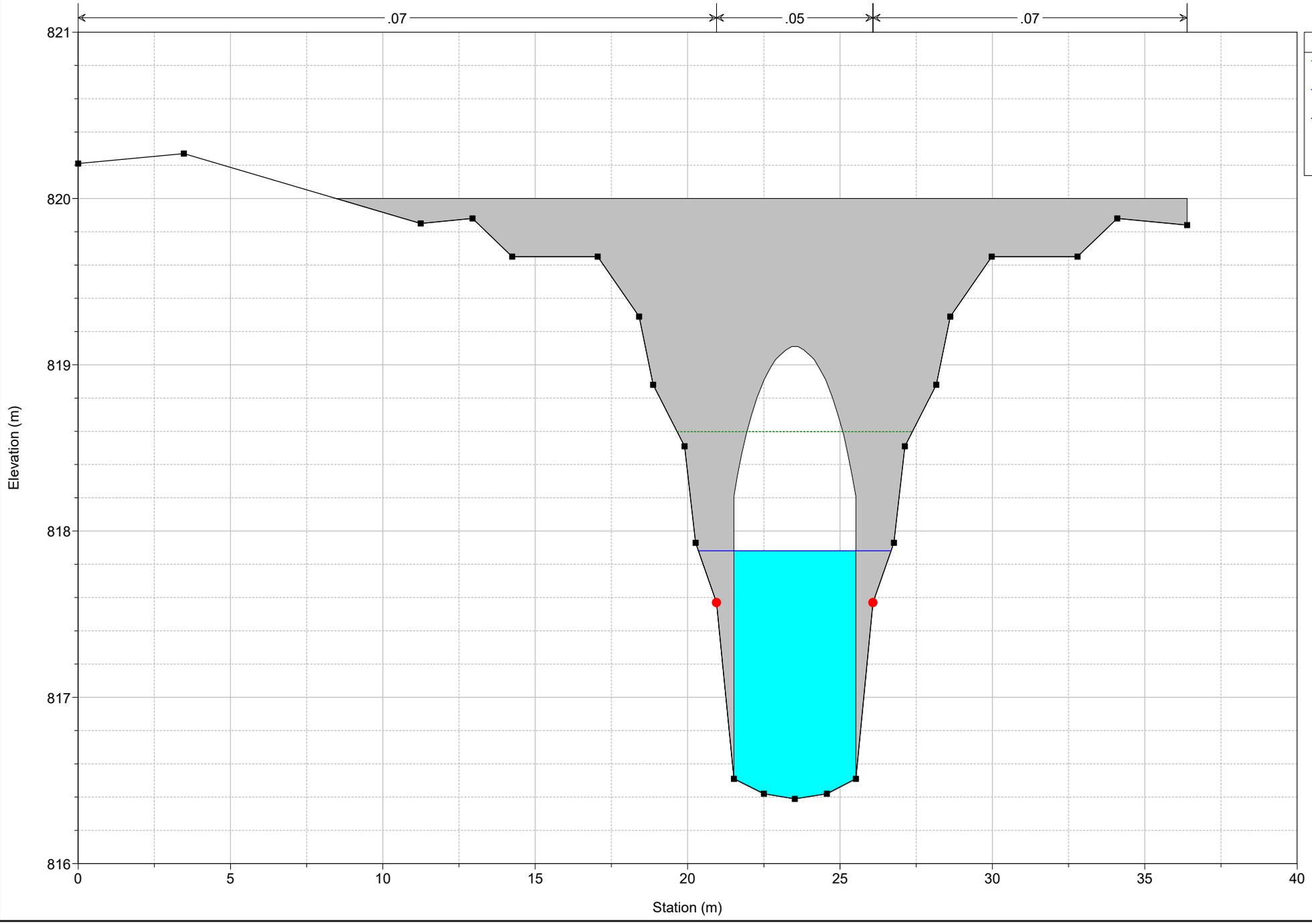
Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 4.5 BR



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 4.5 BR

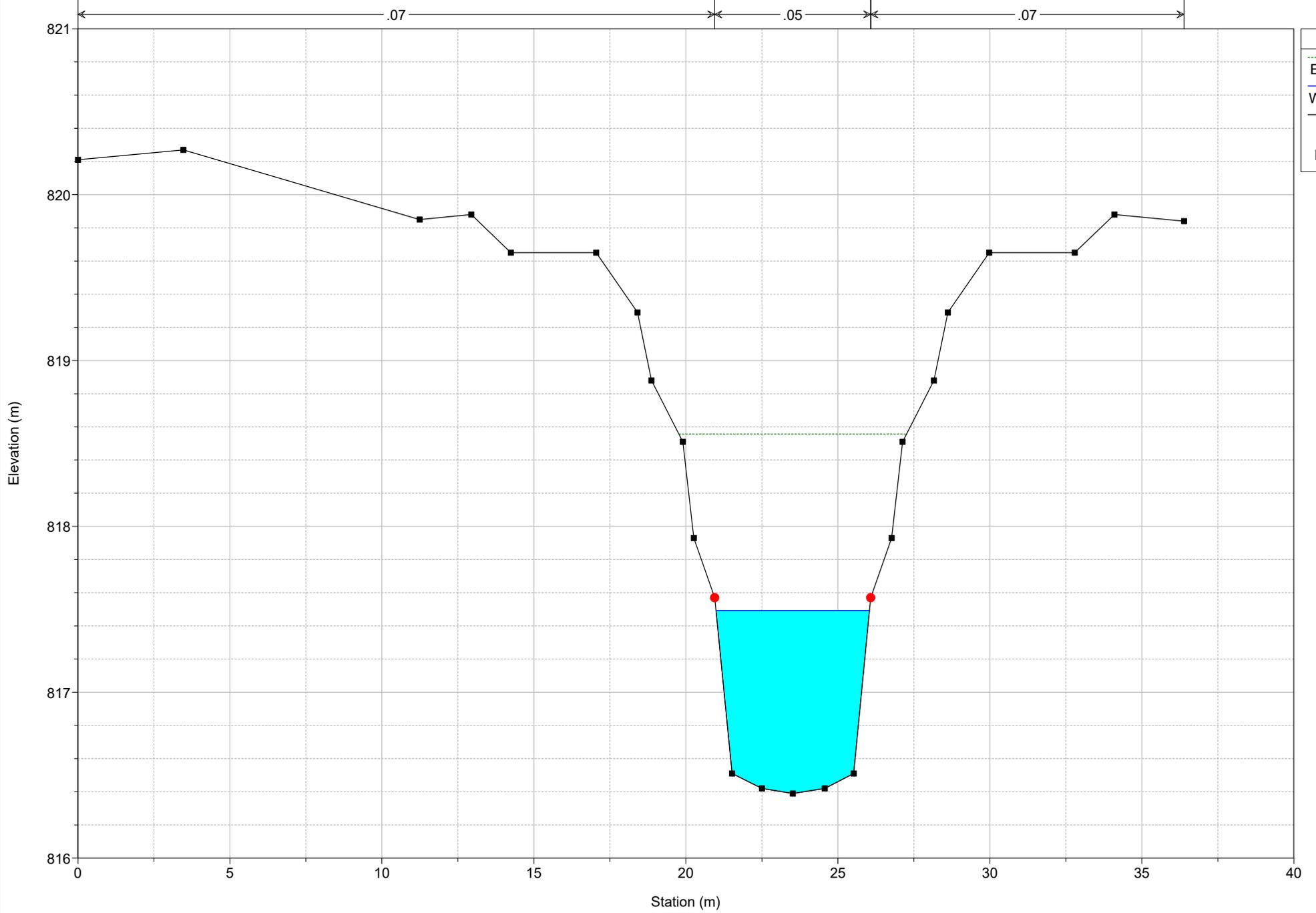


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 4

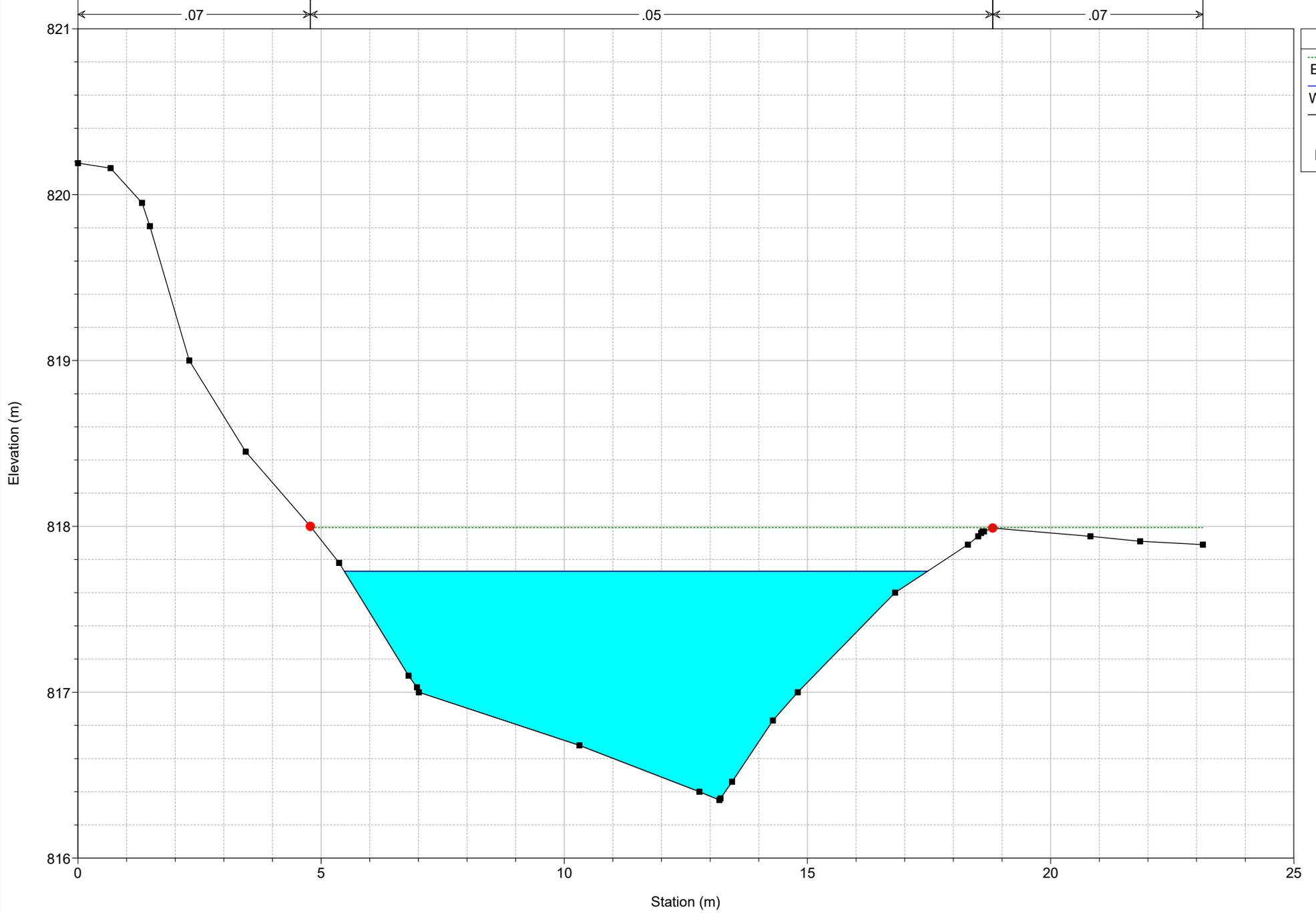


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 3

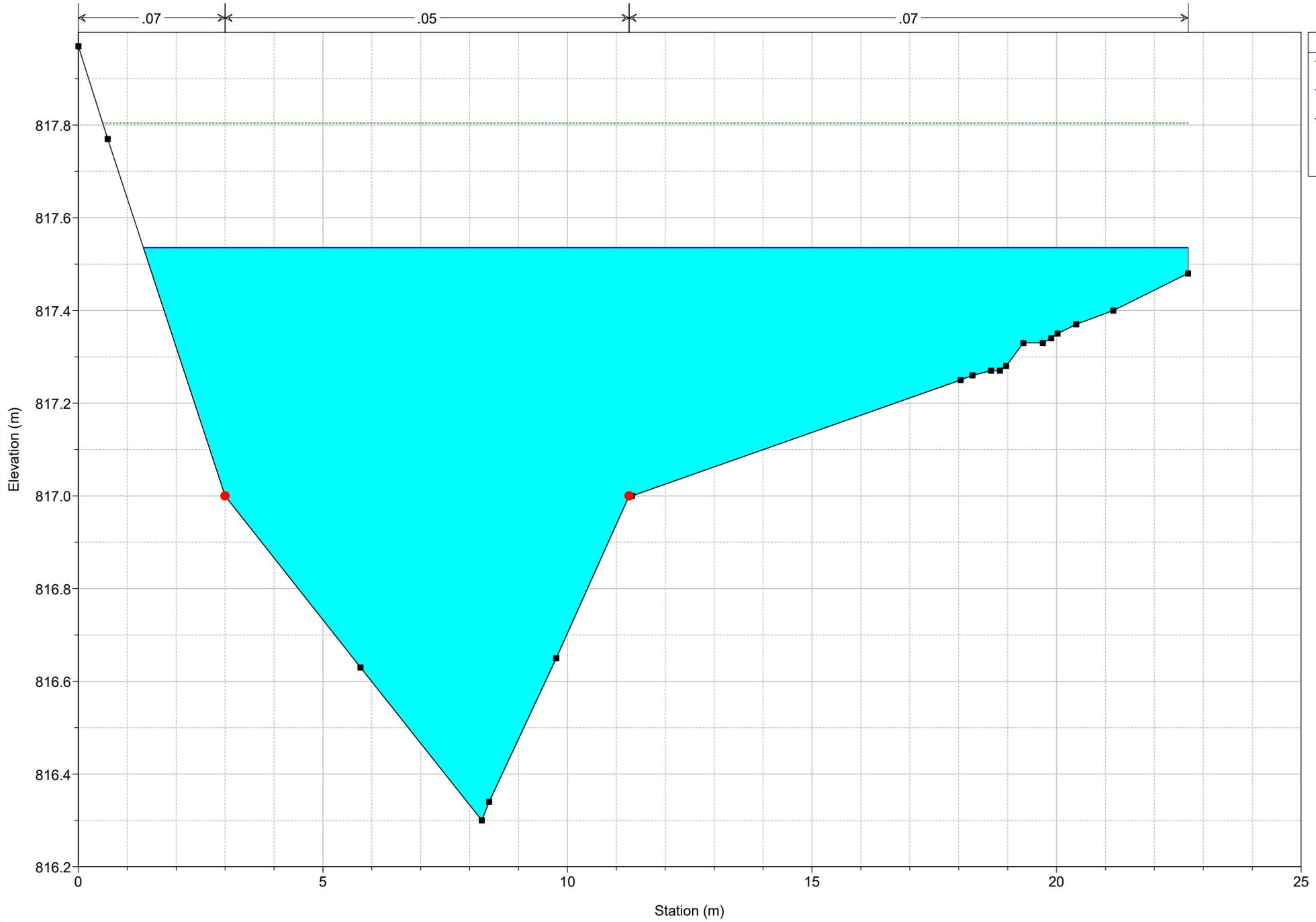


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 2

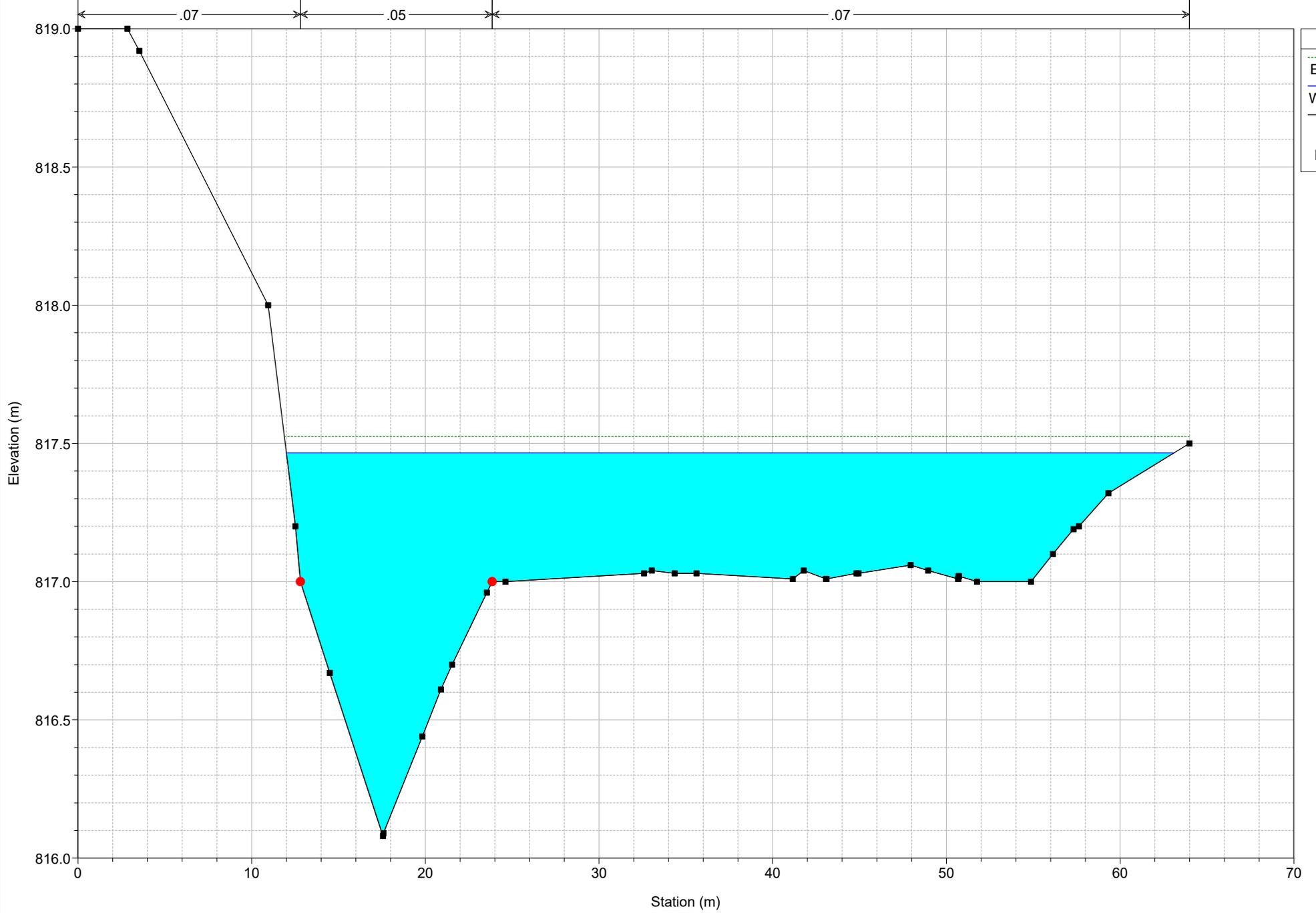


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Rio Codula Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = Rio Codula Reach = Rio Codula RS = 1



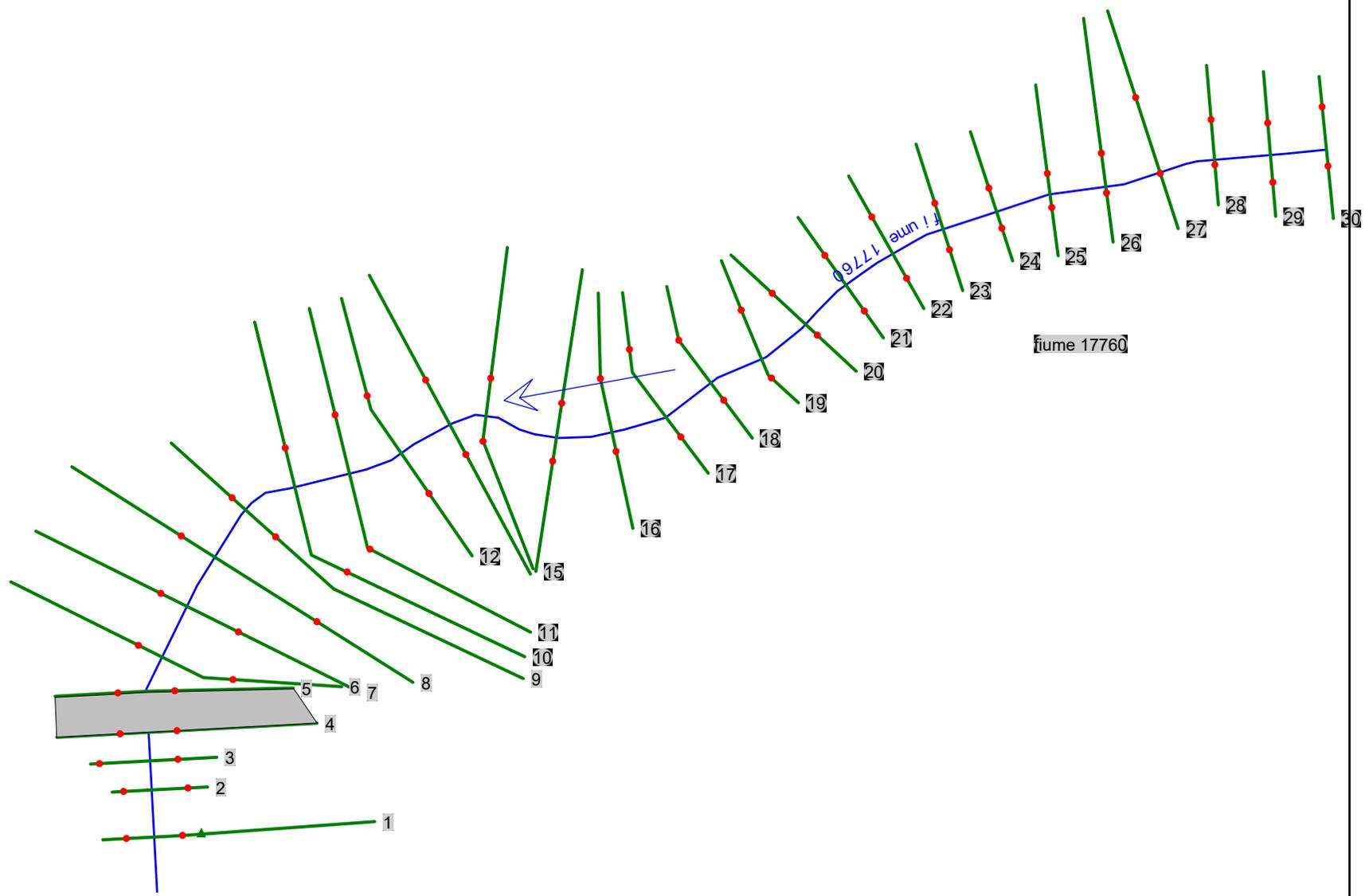
Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

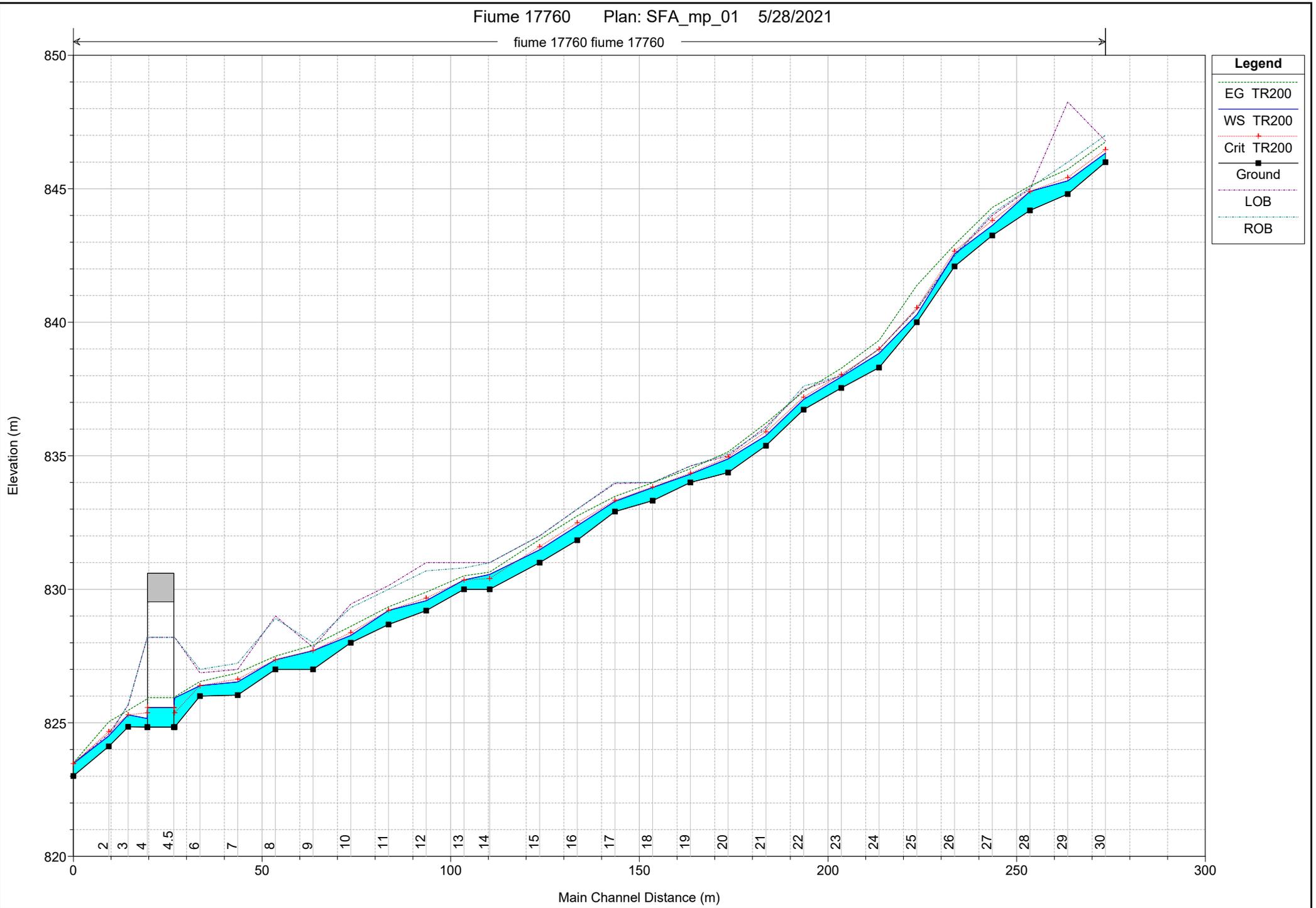
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Codula	26	TR200	21.70	824.70	825.67	825.77	826.08	0.050022	2.81	7.73	15.41	1.27
Rio Codula	25	TR200	21.70	824.17	825.63	825.34	825.76	0.009116	1.54	14.06	19.12	0.57
Rio Codula	24	TR200	21.70	824.14	825.36	825.30	825.61	0.023502	2.19	9.93	16.30	0.89
Rio Codula	23	TR200	21.70	824.00	825.11	825.06	825.37	0.023214	2.25	9.64	14.89	0.89
Rio Codula	22	TR200	21.70	824.00	824.98		825.16	0.015079	1.88	11.54	17.05	0.73
Rio Codula	21	TR200	21.70	824.00	824.68	824.68	824.94	0.031324	2.27	9.55	18.46	1.01
Rio Codula	20	TR200	21.70	823.32	824.26	824.29	824.63	0.029878	2.72	8.40	15.32	1.03
Rio Codula	19	TR200	21.70	823.00	824.07	823.85	824.26	0.012109	1.94	11.21	14.32	0.67
Rio Codula	18	TR200	21.70	823.00	823.67	823.67	823.93	0.030918	2.26	9.60	18.51	1.00
Rio Codula	17	TR200	21.70	822.00	823.09	822.99	823.28	0.015775	1.93	11.71	21.56	0.75
Rio Codula	16	TR200	21.70	822.00	822.68	822.68	822.92	0.031755	2.20	9.88	20.32	1.01
Rio Codula	15	TR200	21.70	821.00	821.74	821.83	822.16	0.044750	2.85	7.62	13.59	1.22
Rio Codula	14	TR200	21.70	820.00	821.00	820.87	821.18	0.015684	1.89	11.63	19.46	0.74
Rio Codula	13	TR200	21.70	820.00	820.86		821.02	0.015503	1.75	12.37	20.79	0.73
Rio Codula	12	TR200	21.70	819.97	820.55	820.55	820.80	0.031854	2.20	9.87	20.36	1.01
Rio Codula	11	TR200	21.70	819.00	819.90	819.98	820.39	0.043705	3.29	7.96	16.17	1.25
Rio Codula	10	TR200	21.70	818.91	819.75	819.75	820.05	0.023647	2.50	9.93	18.61	0.93
Rio Codula	9	TR200	21.70	818.00	818.78	819.03	819.58	0.096752	3.94	5.51	10.72	1.75
Rio Codula	8	TR200	21.70	818.00	819.03	818.81	819.19	0.010649	1.80	12.47	18.31	0.63
Rio Codula	7	TR200	21.70	817.66	818.82	818.74	819.06	0.015313	2.35	11.88	20.08	0.78
Rio Codula	6	TR200	21.70	817.50	818.66	818.57	818.90	0.014866	2.28	11.36	17.89	0.76
Rio Codula	5	TR200	21.70	816.57	818.75	817.58	818.81	0.001555	1.04	21.00	13.38	0.26
Rio Codula	4.5		Bridge									
Rio Codula	4	TR200	21.70	816.39	817.49	817.80	818.56	0.074974	4.57	4.75	5.05	1.50
Rio Codula	3	TR200	21.70	816.35	817.73	817.60	817.99	0.018240	2.27	9.56	12.00	0.81
Rio Codula	2	TR200	21.70	816.30	817.54	817.54	817.80	0.018437	2.48	11.36	21.36	0.84
Rio Codula	1	TR200	21.70	816.08	817.47	817.26	817.53	0.005001	1.32	25.67	51.11	0.44

<p style="text-align: center;">ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLÌ LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p style="text-align: center;">Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 885 di 936</p>
---	--

ALLEGATO 25 – ELABORAZIONI FIUME 17760



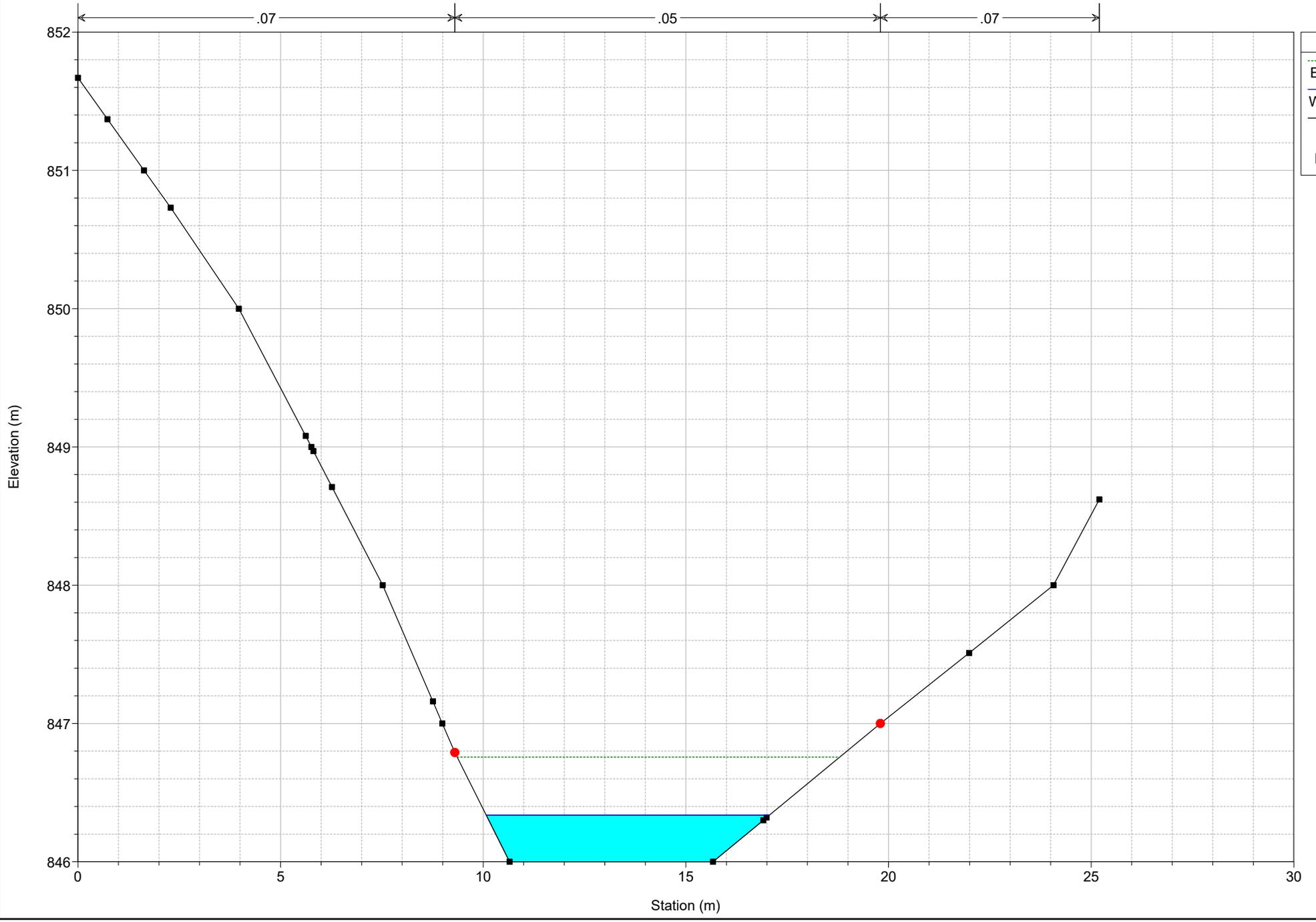
fiume 17760 fiume 17760



Legend	
EG TR200	(Green dashed line)
WS TR200	(Blue solid line)
Crit TR200	(Red line with '+' markers)
Ground	(Black square marker)
LOB	(Purple dashed line)
ROB	(Black dashed line)

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 30

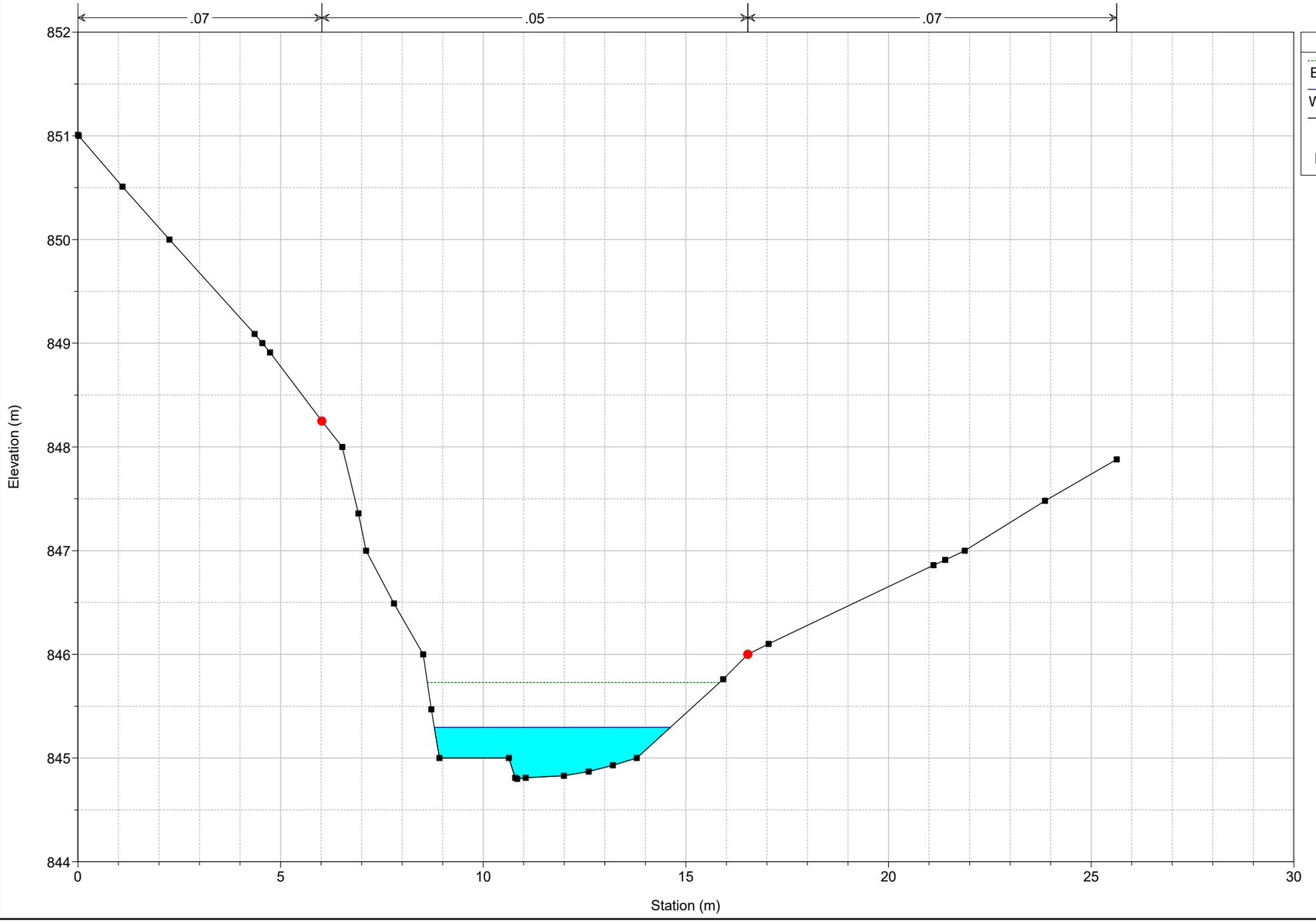


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 29

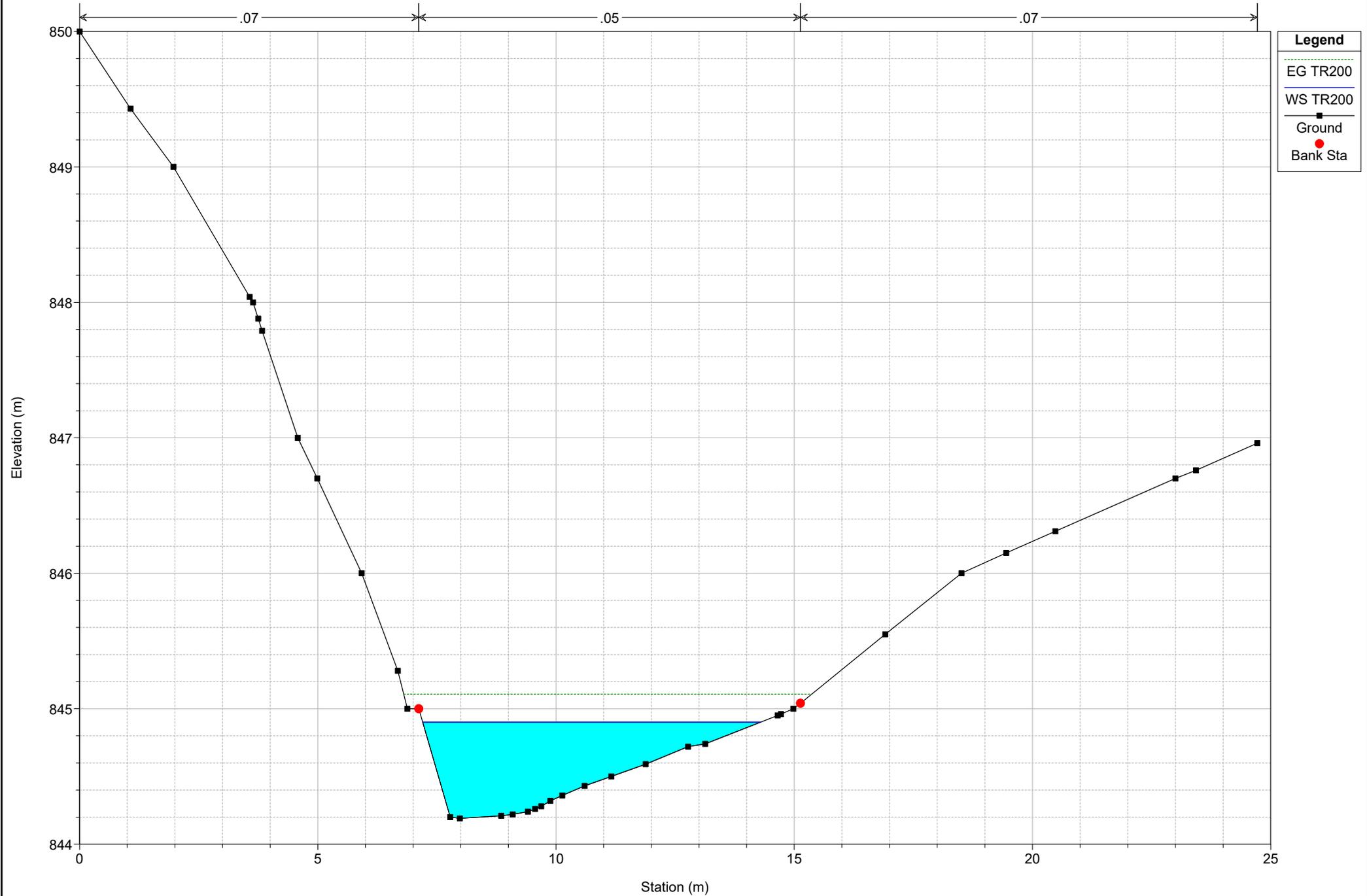


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

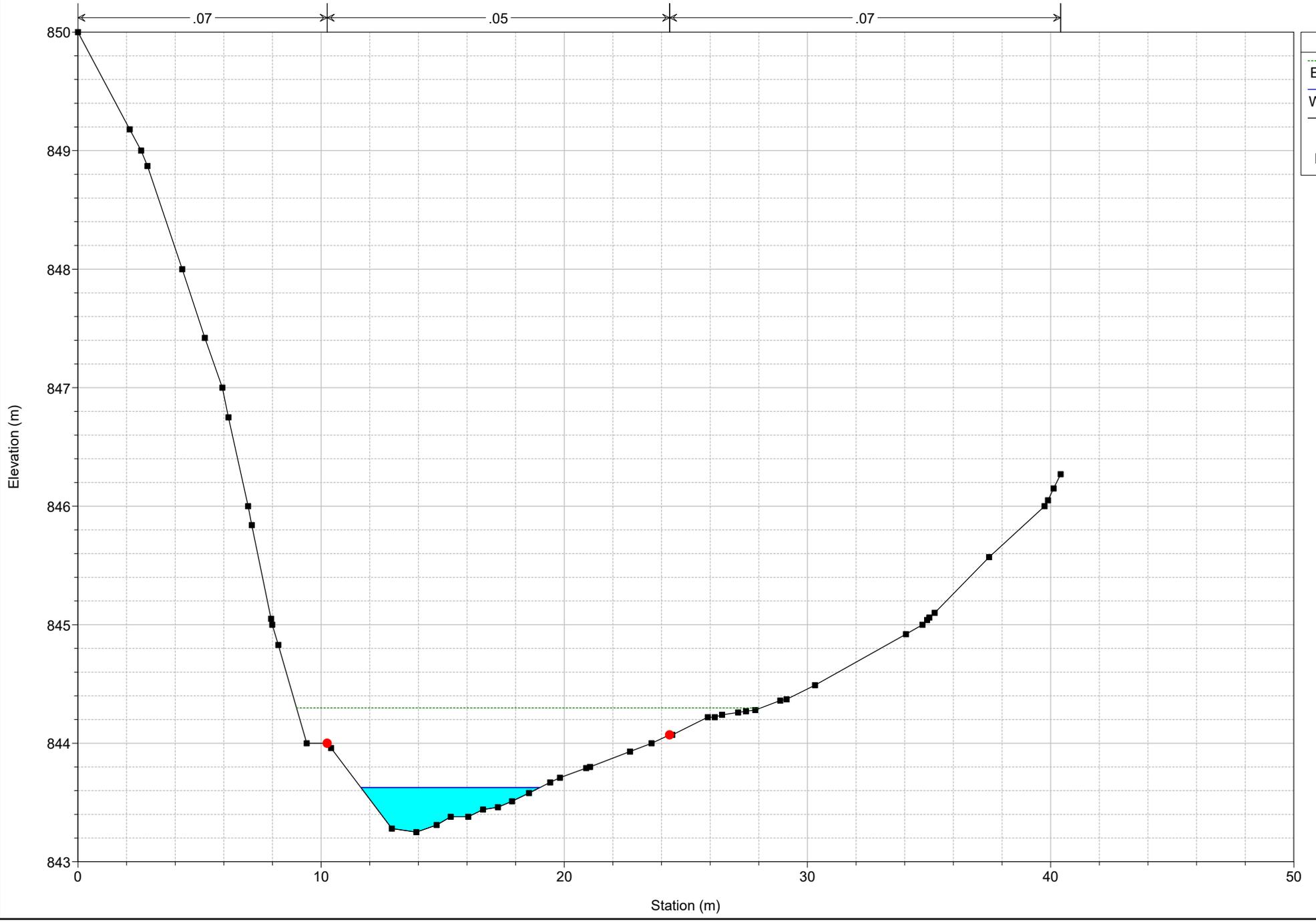
Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 28



Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 27

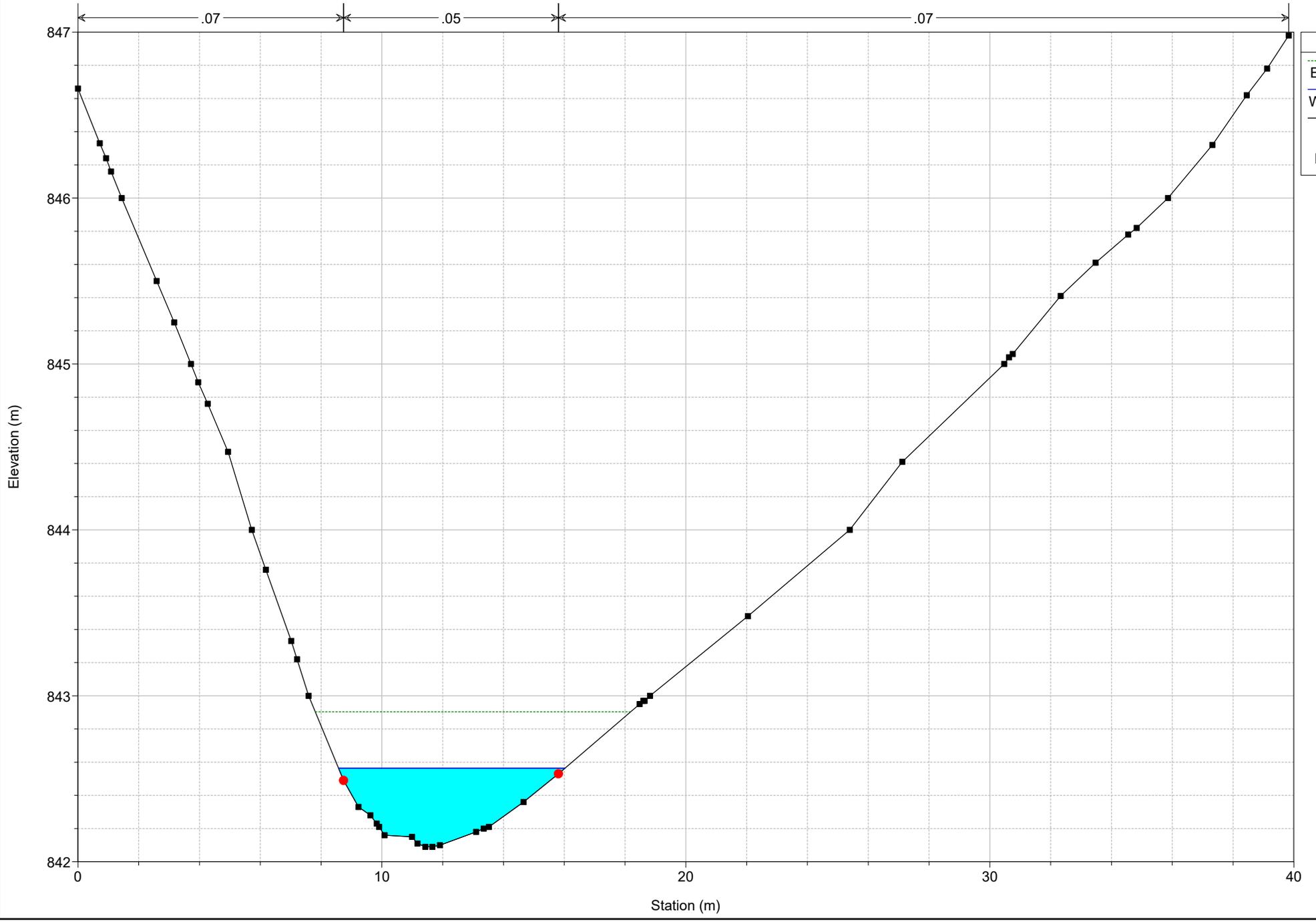


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 26

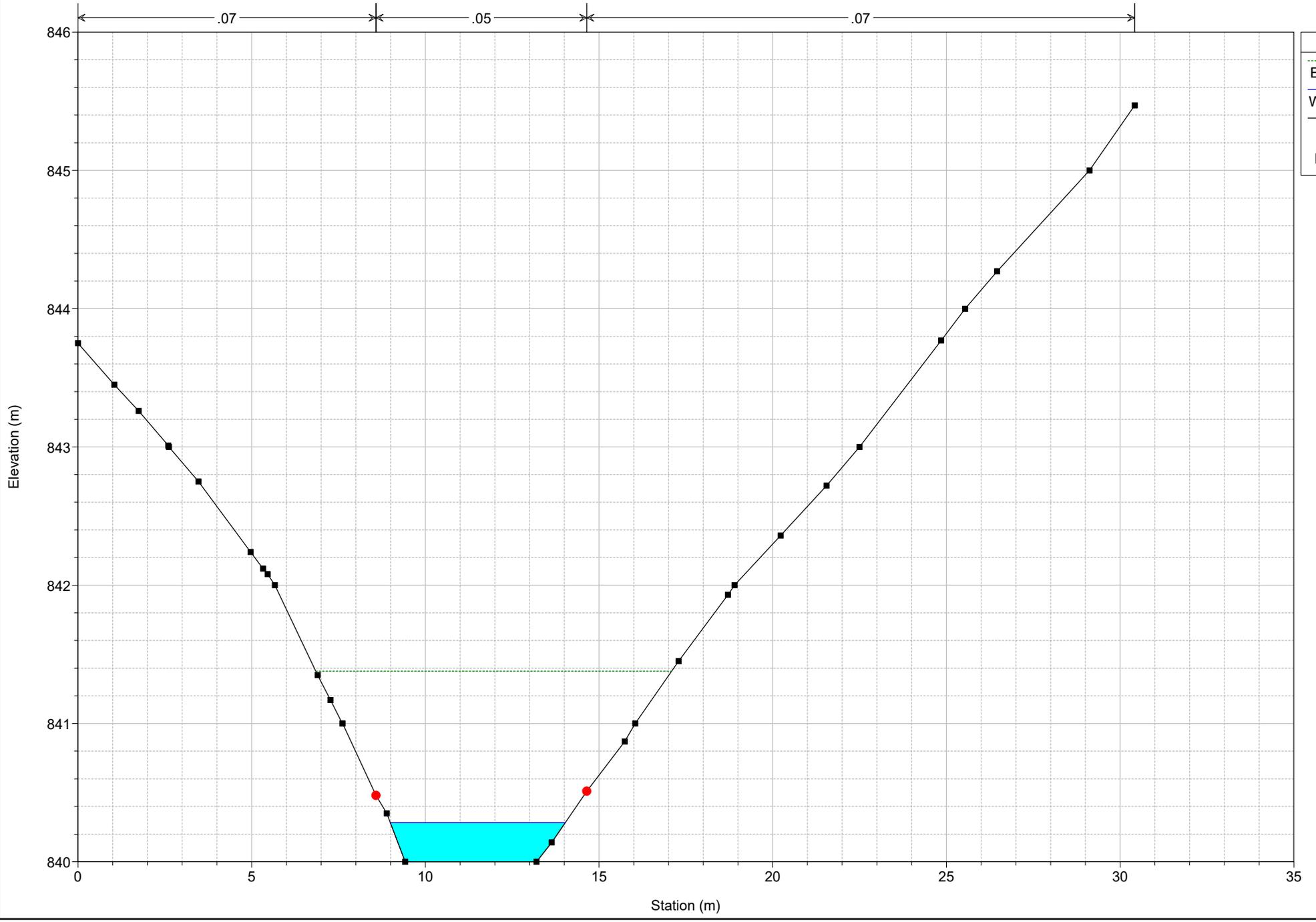


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 25

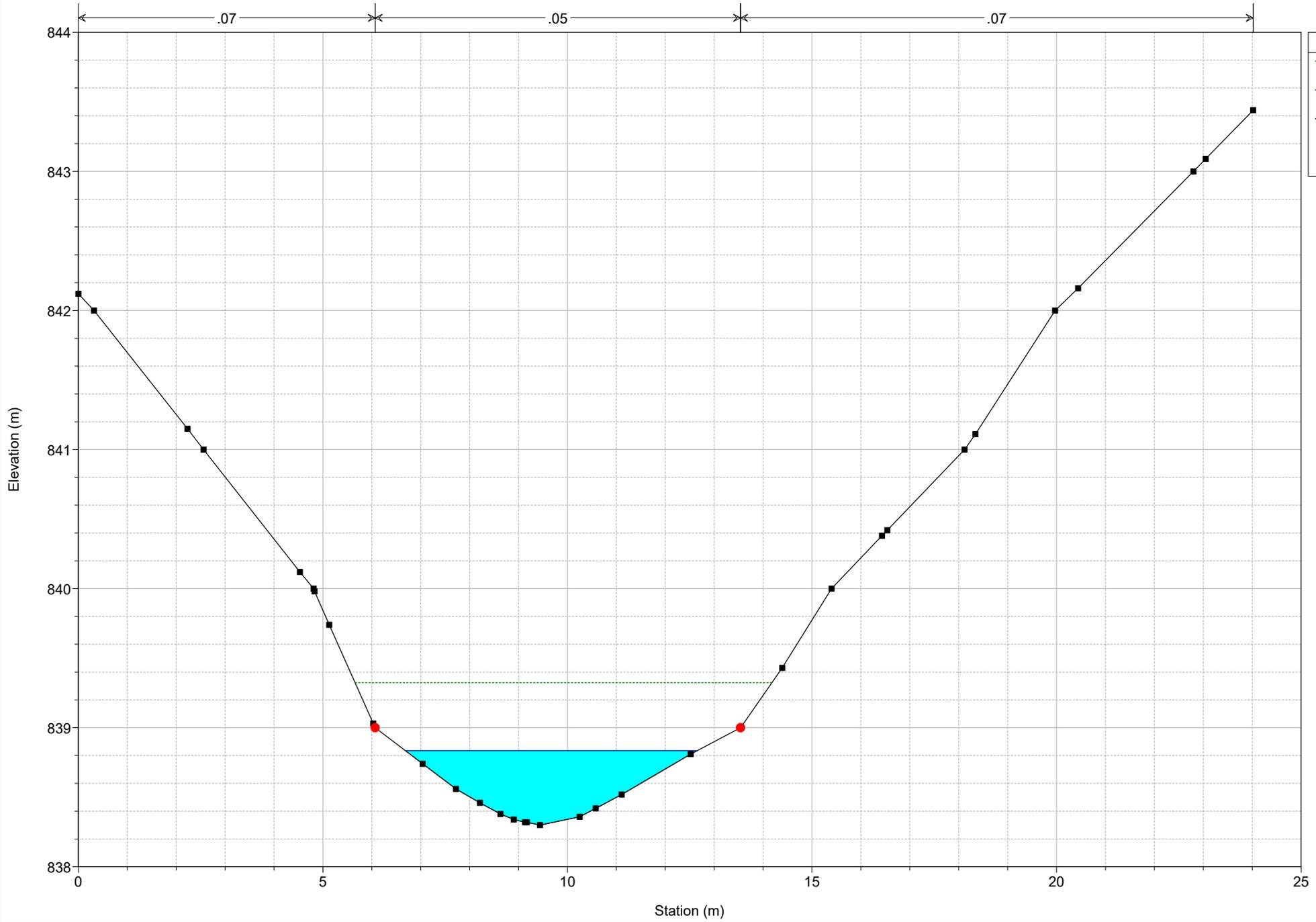


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 24

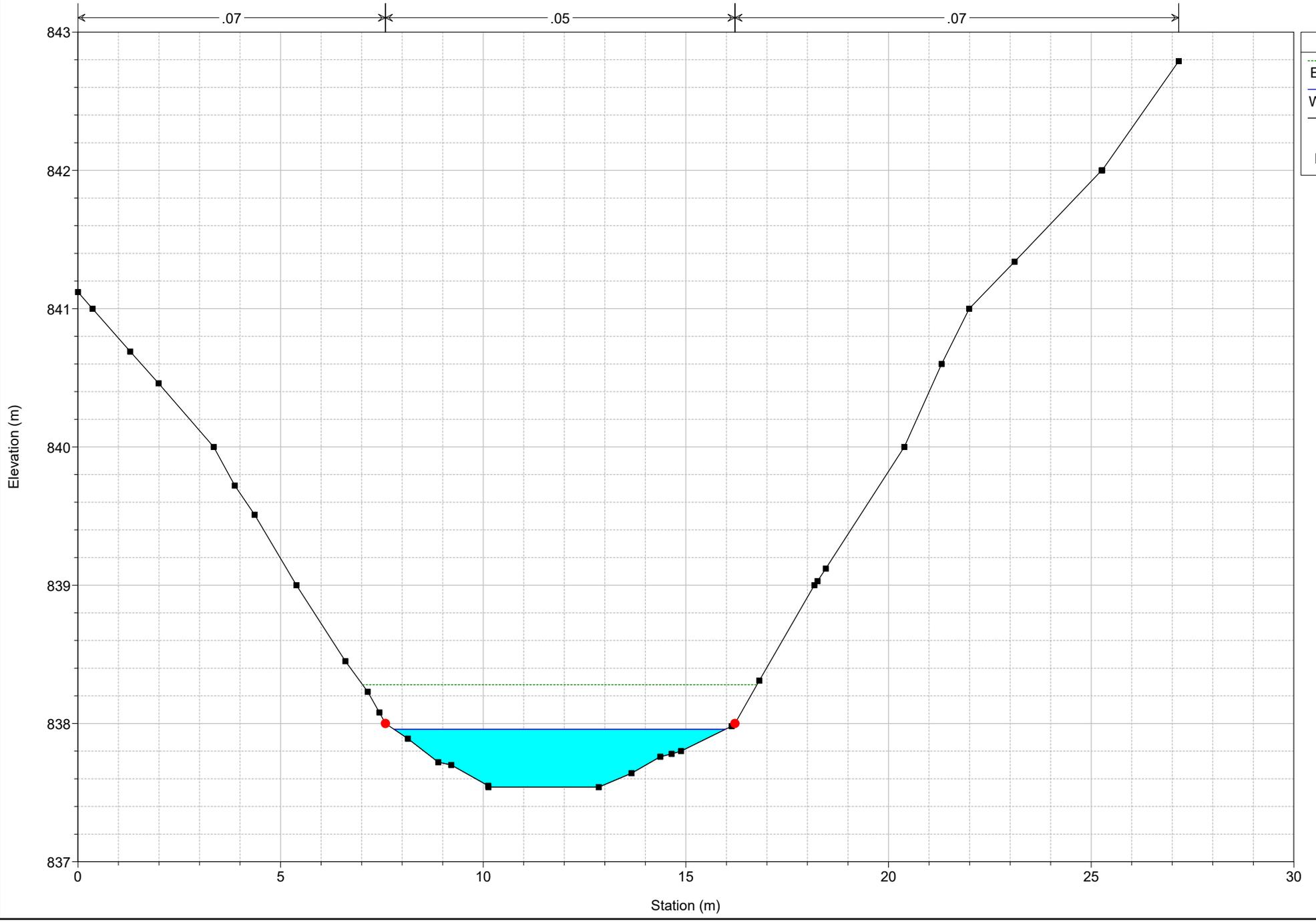


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 23

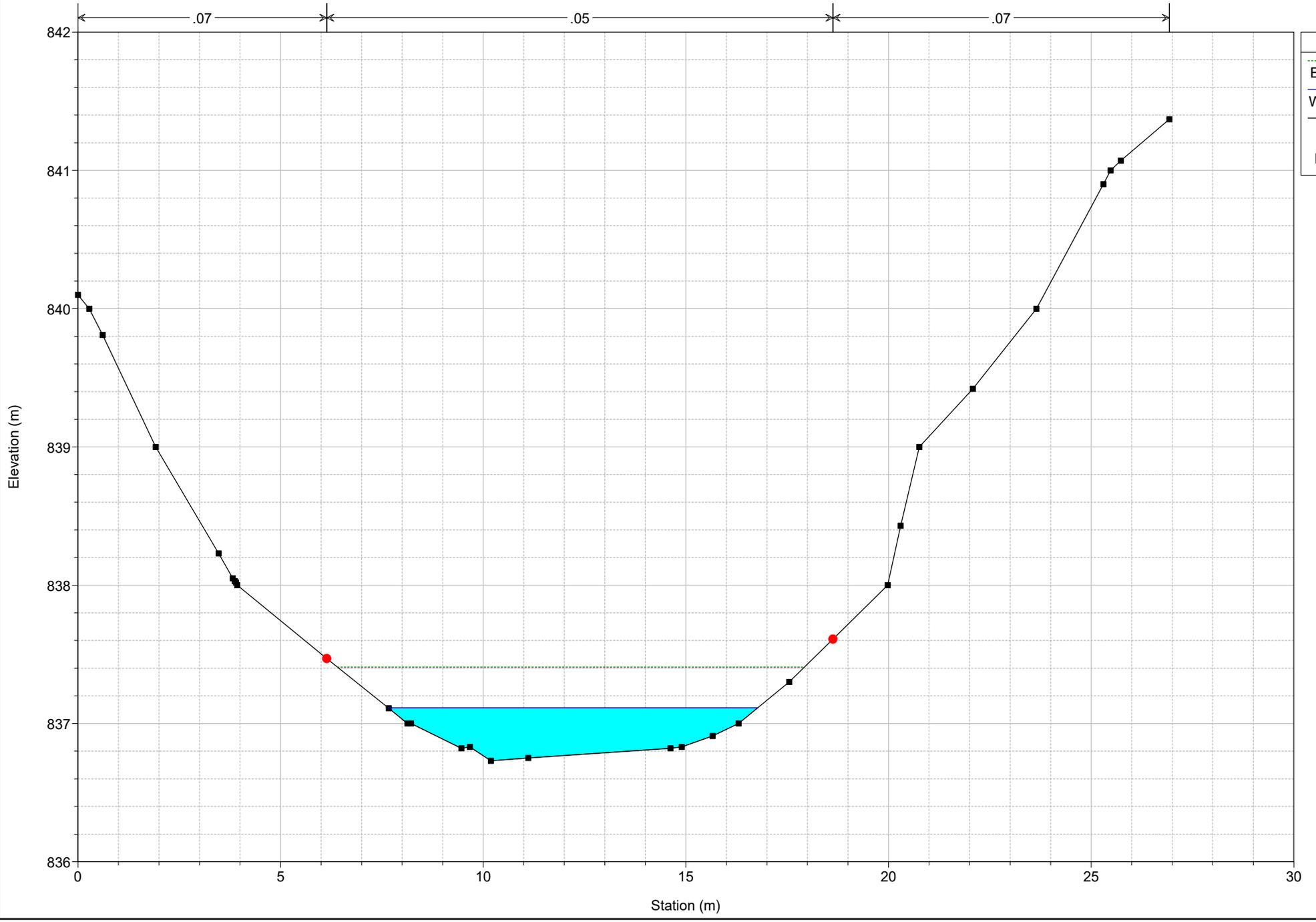


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 22

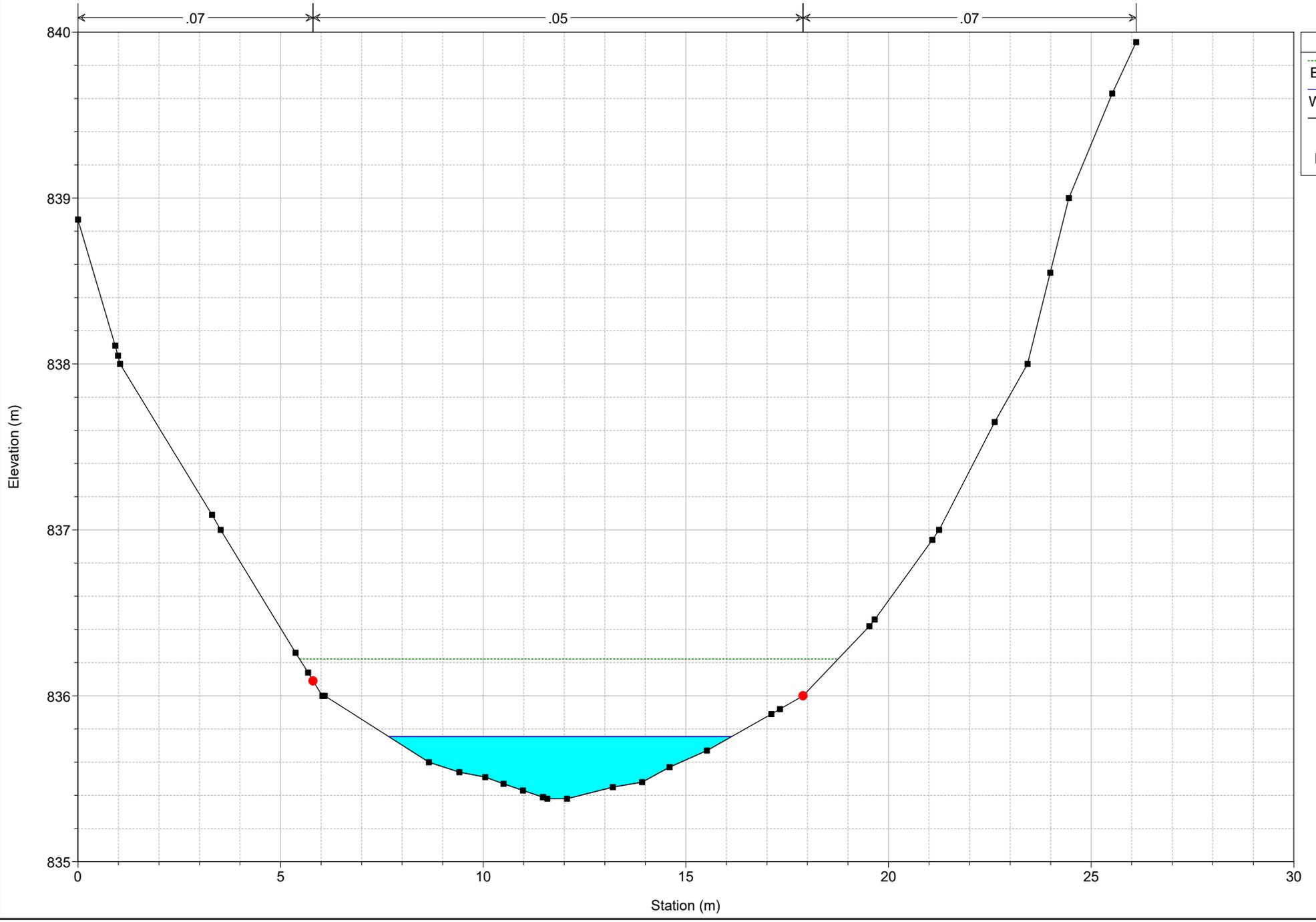


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

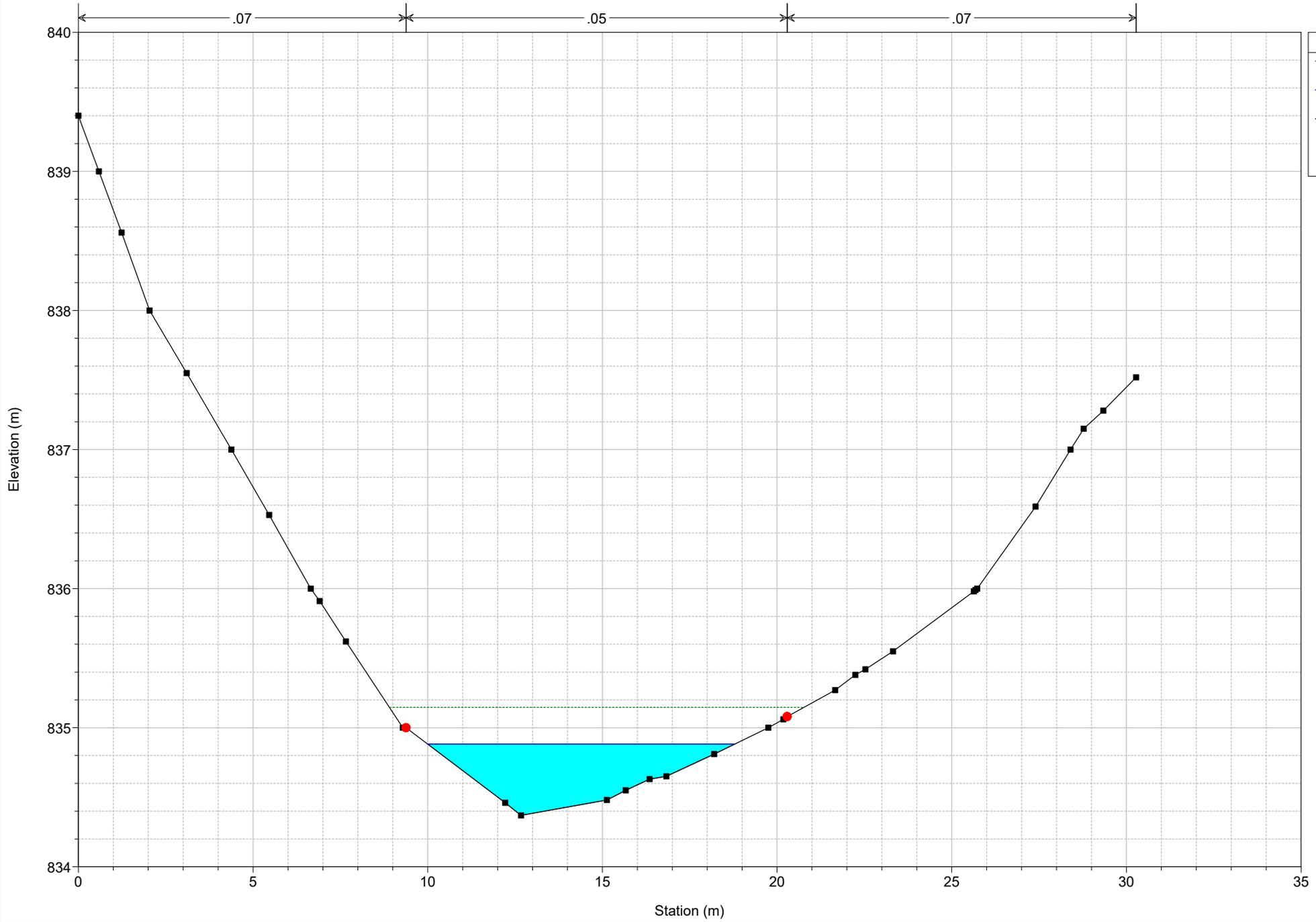
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 21



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 20

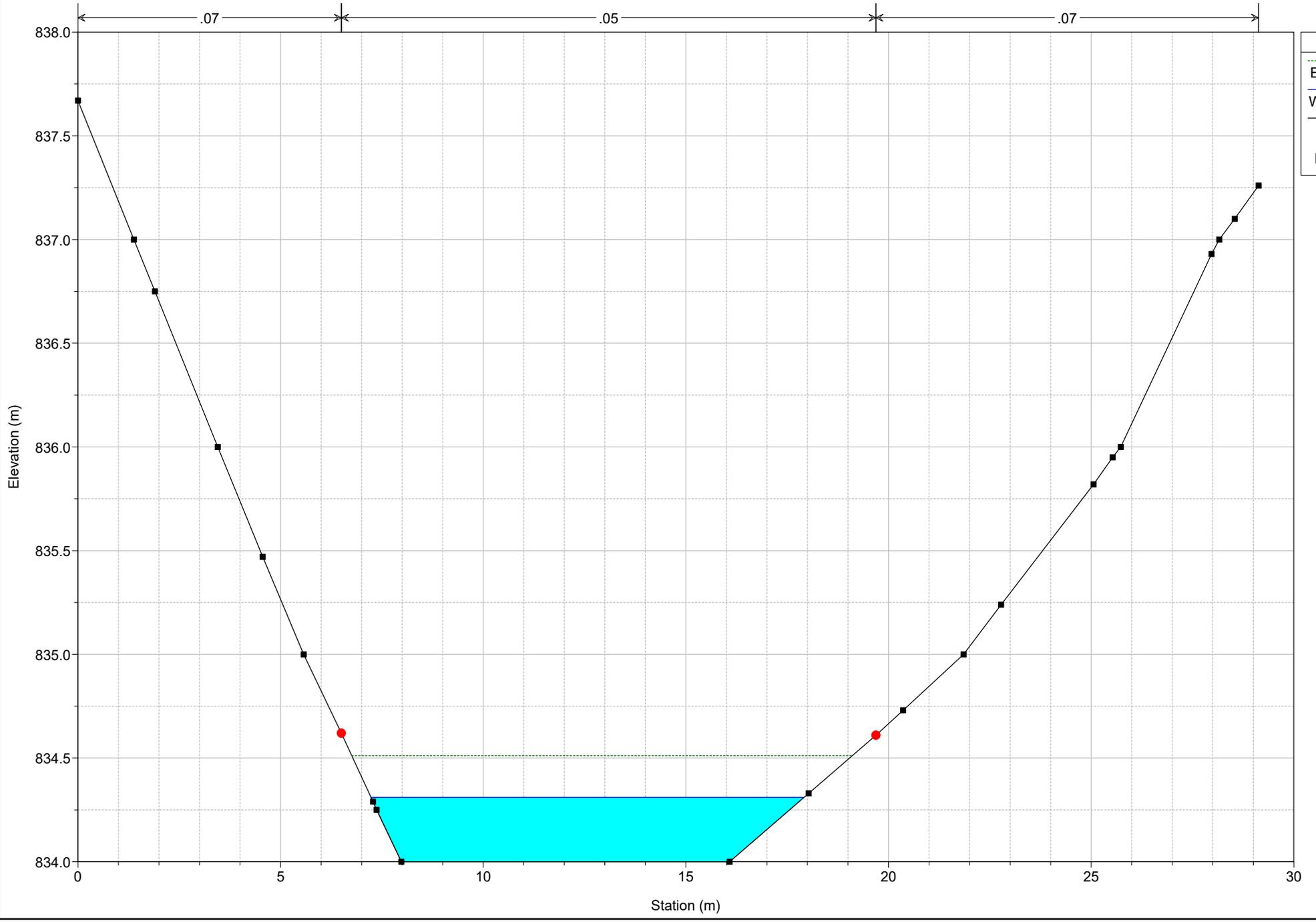


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 19

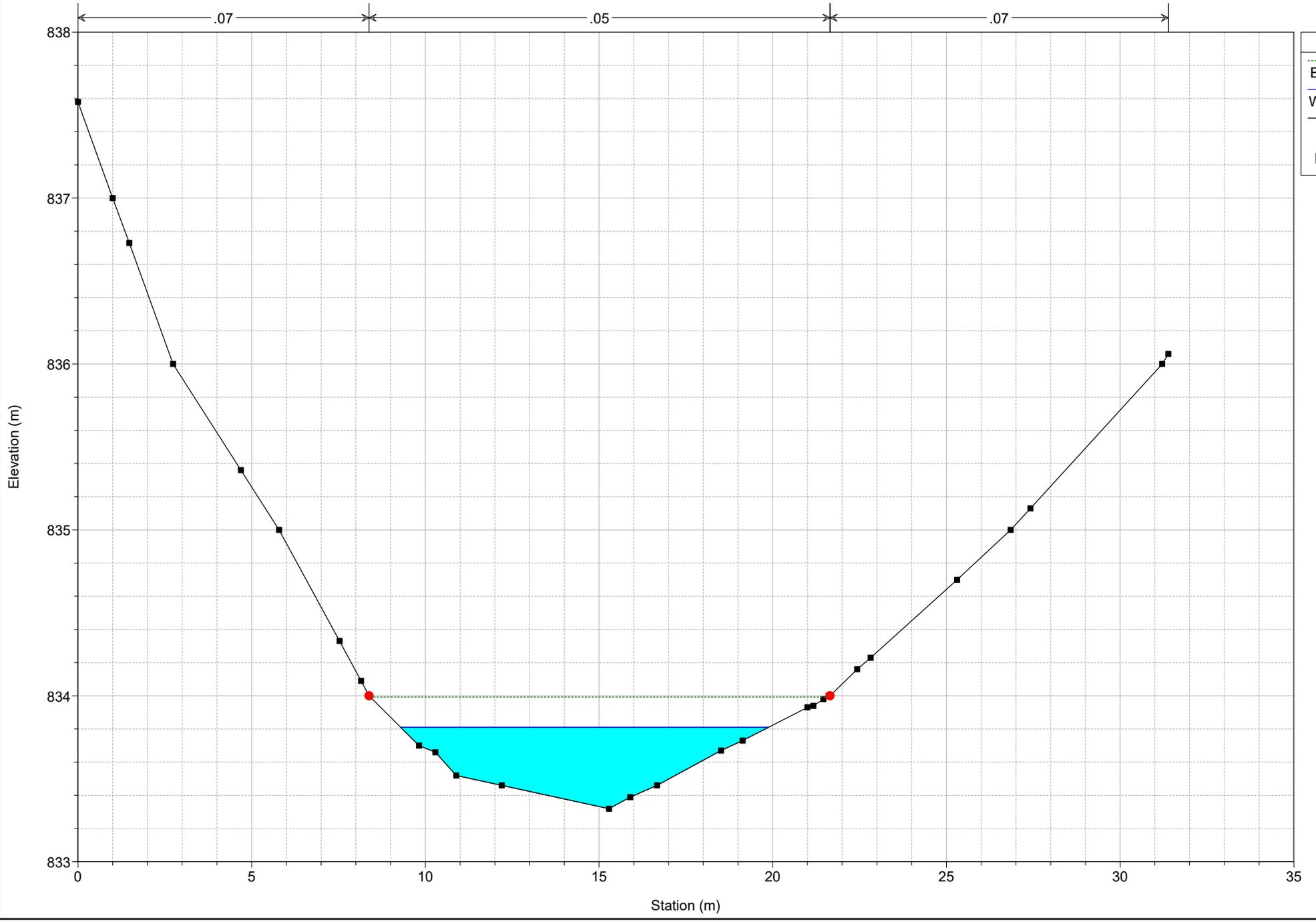


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 18

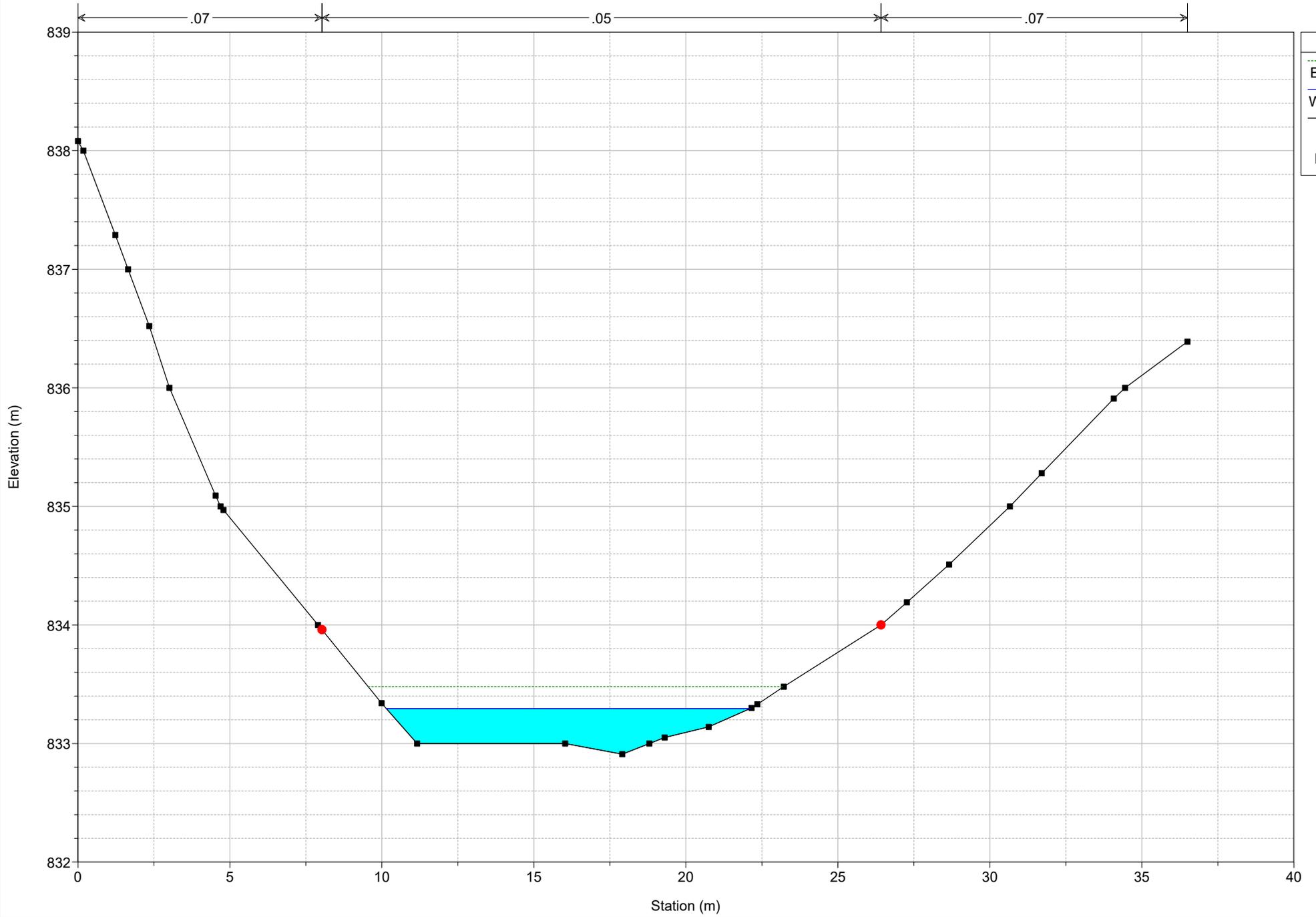


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 17

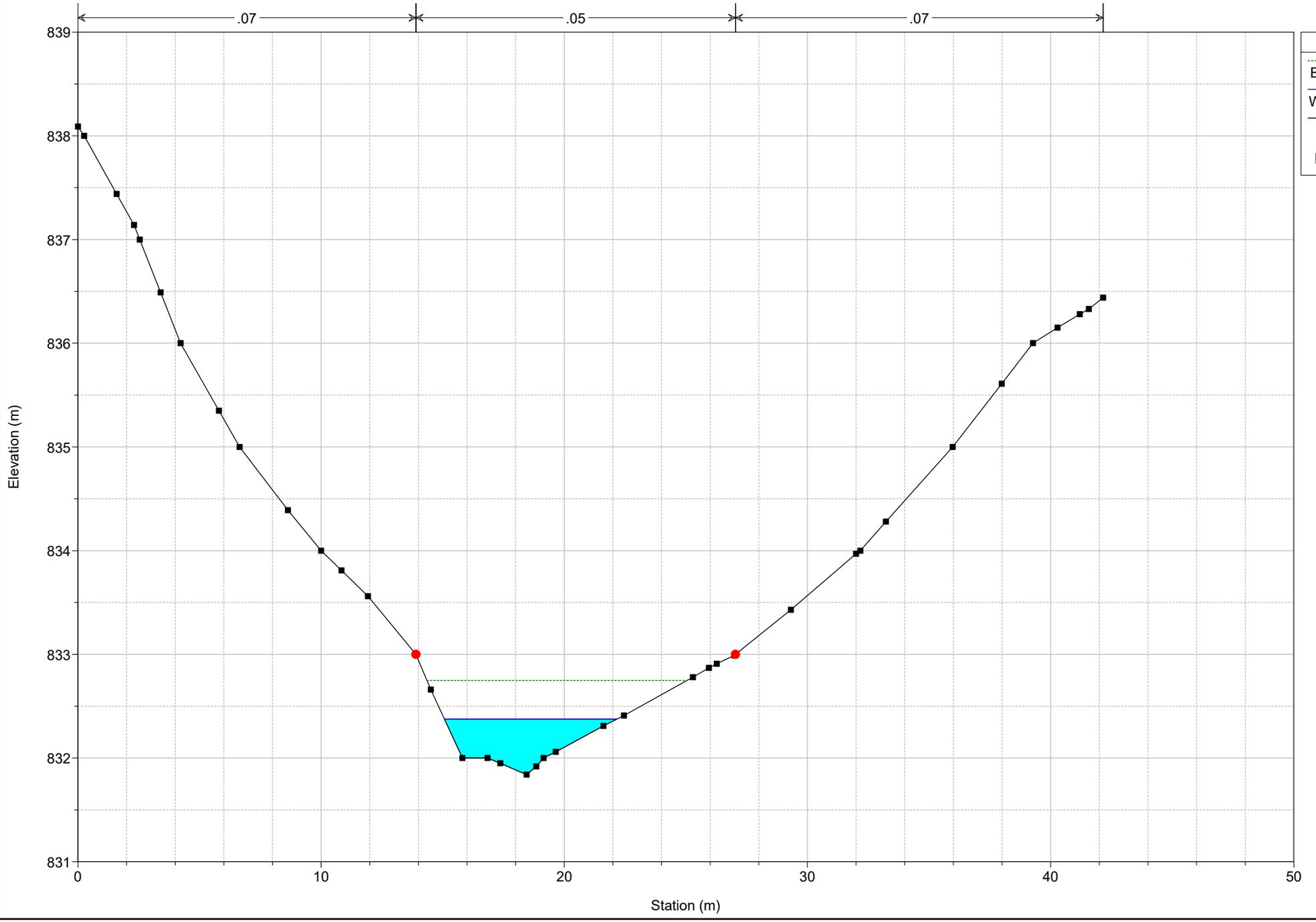


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 16

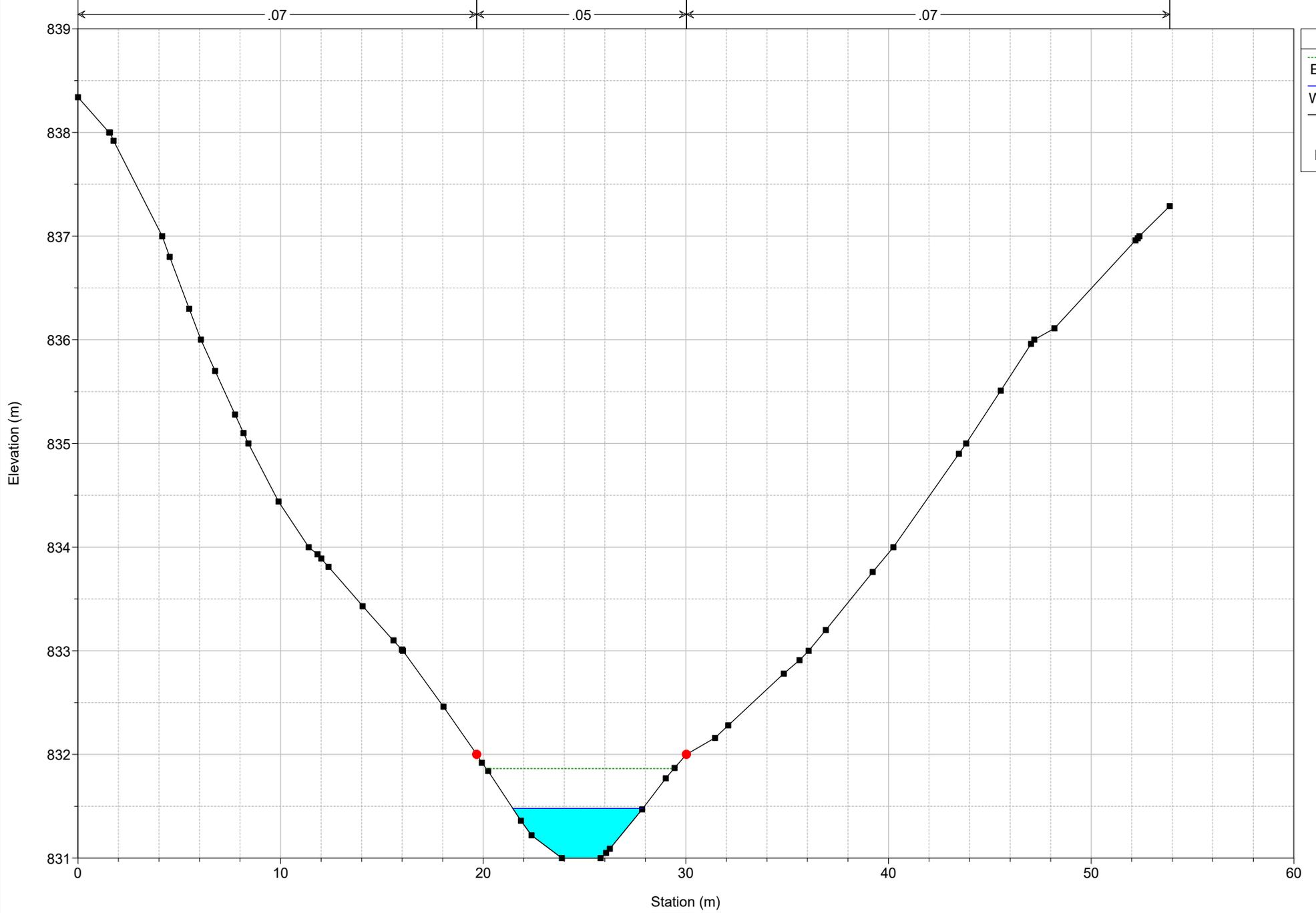


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 15

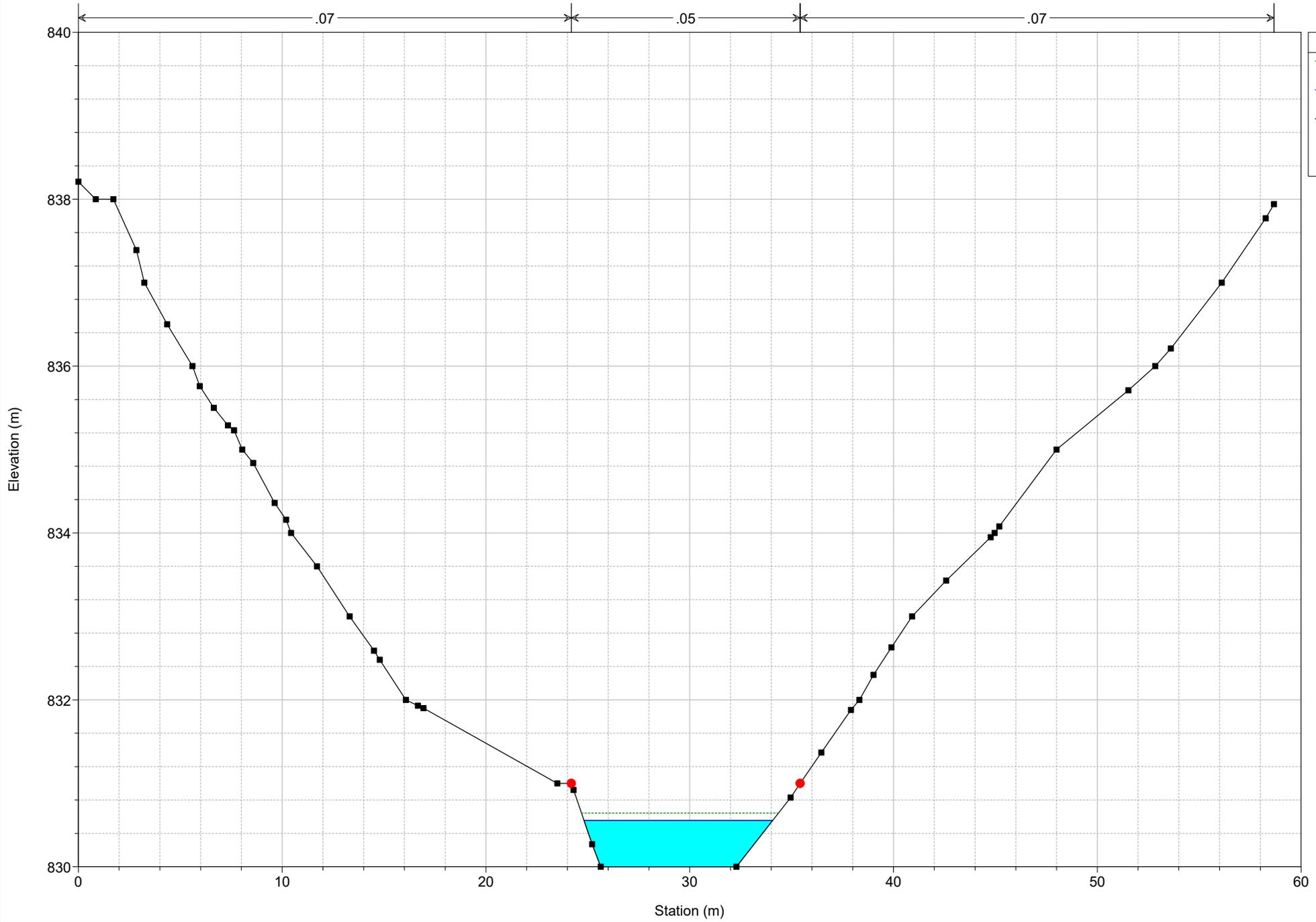


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 14

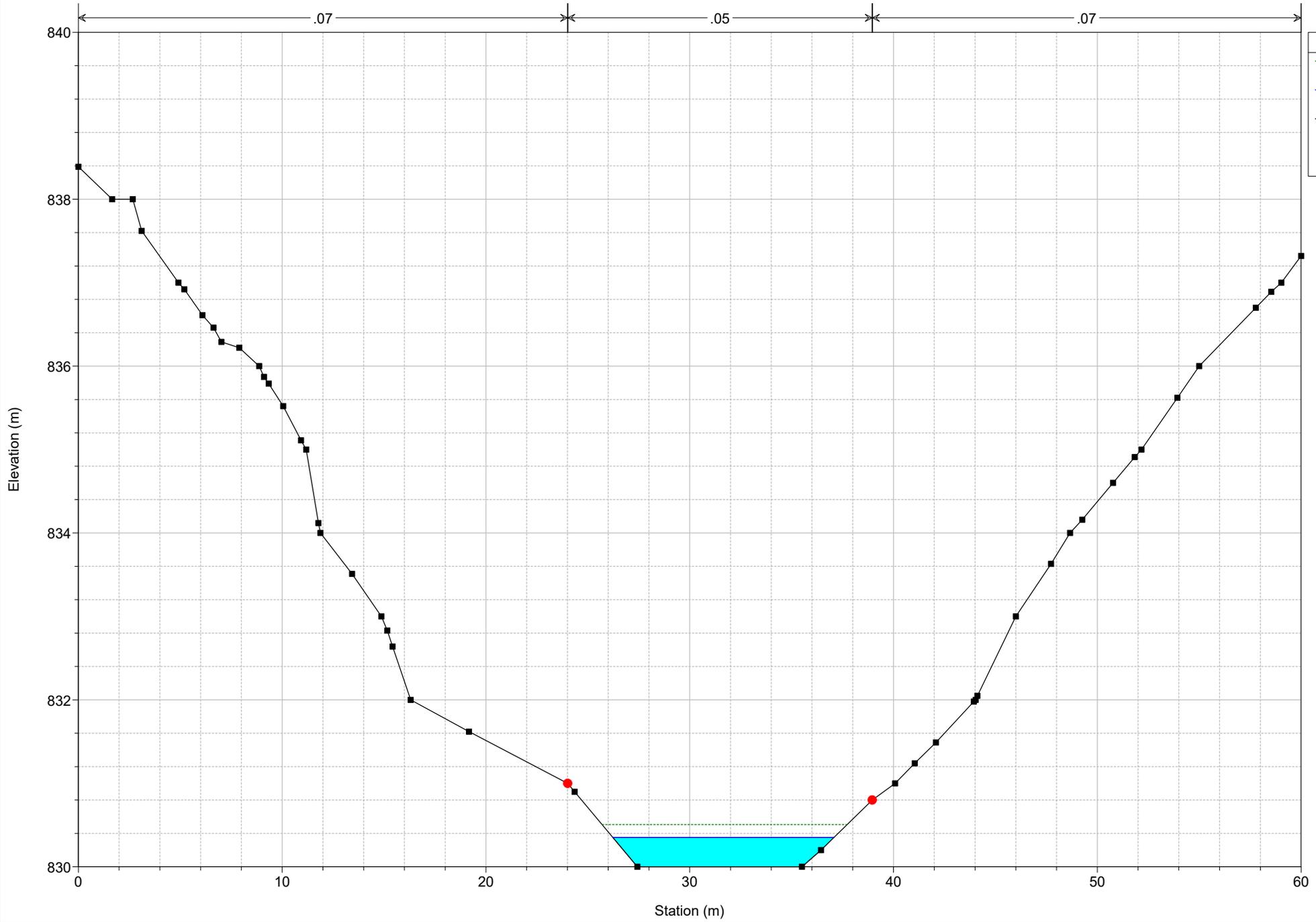


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

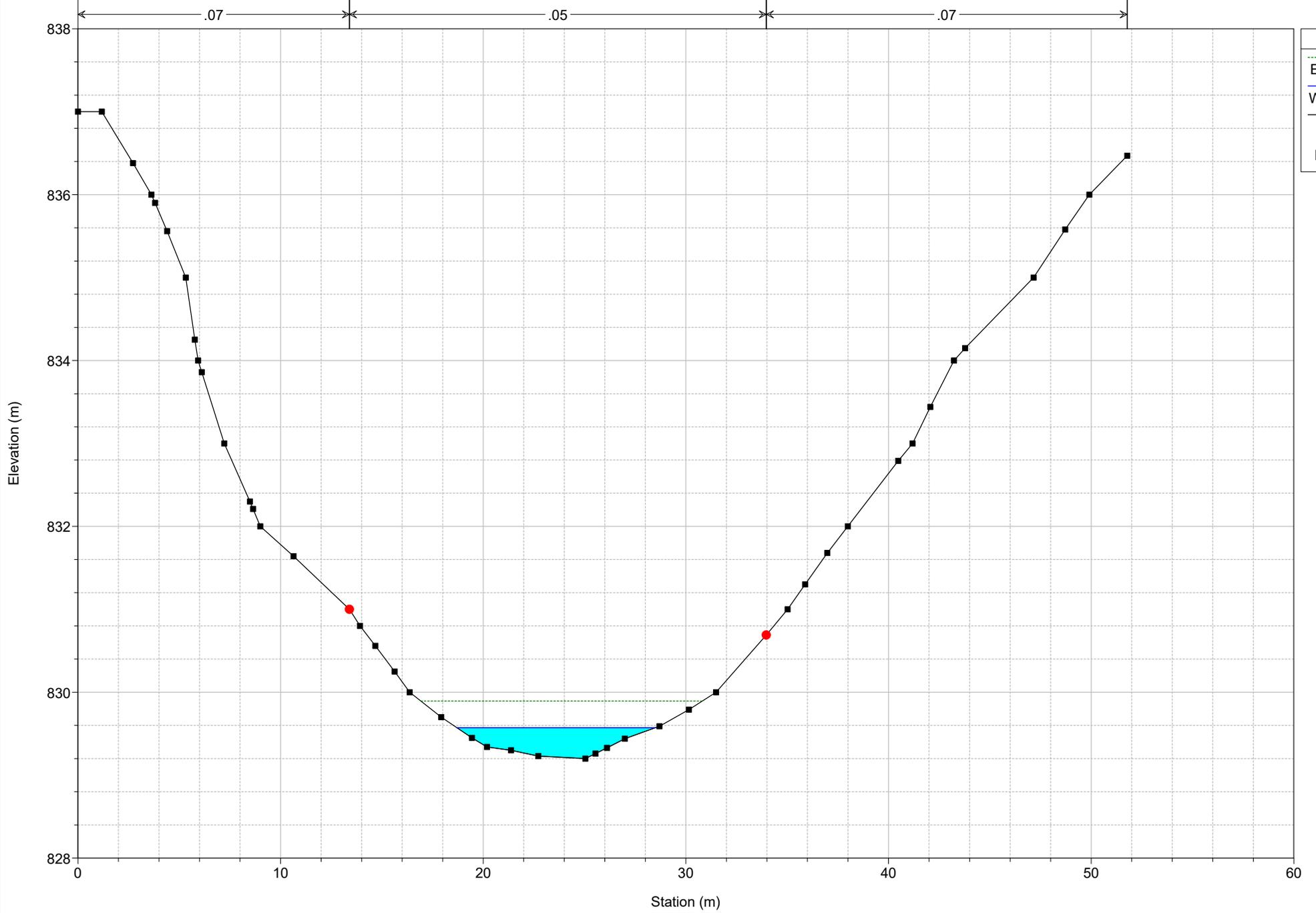
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 13



Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 12

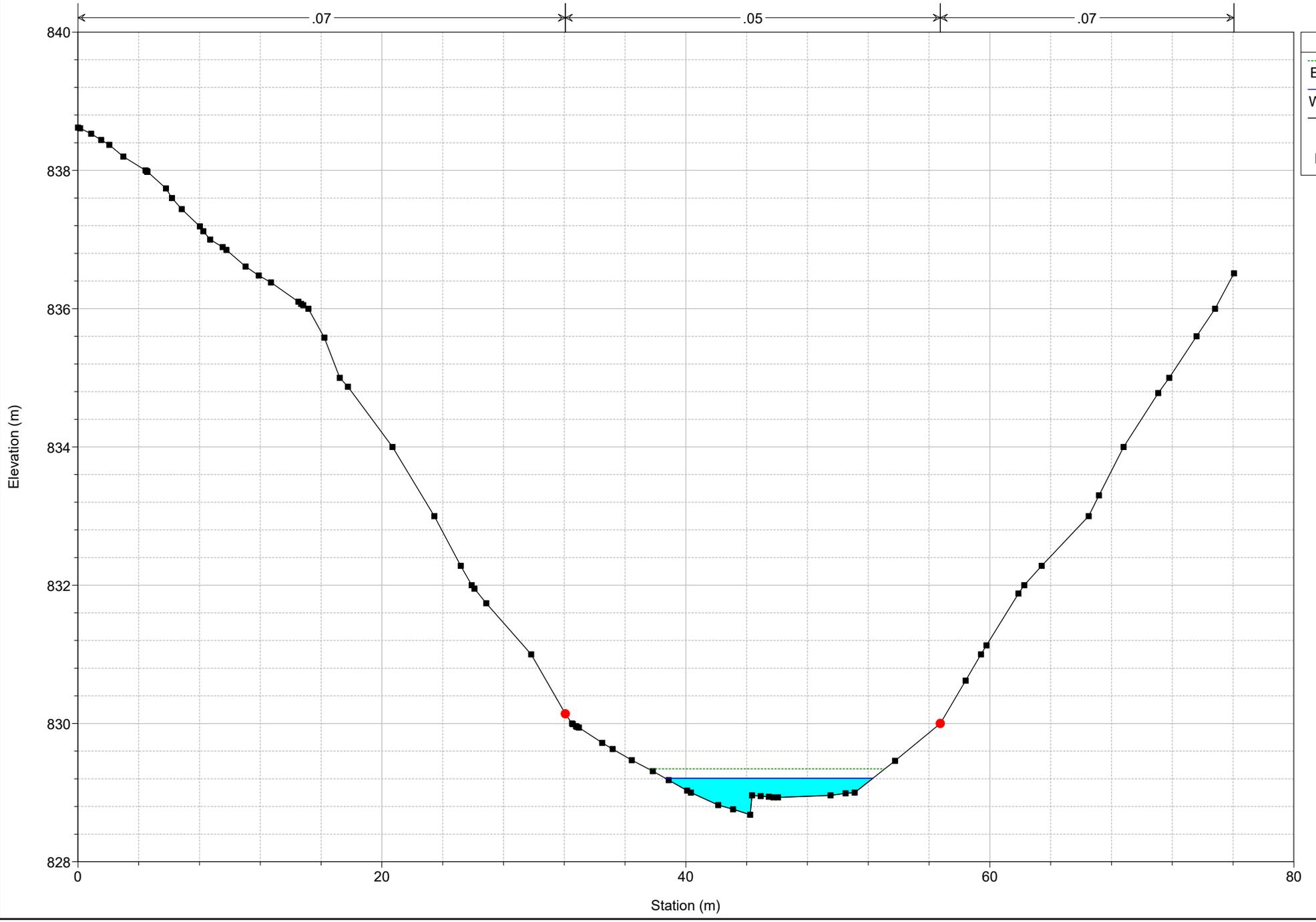


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 11

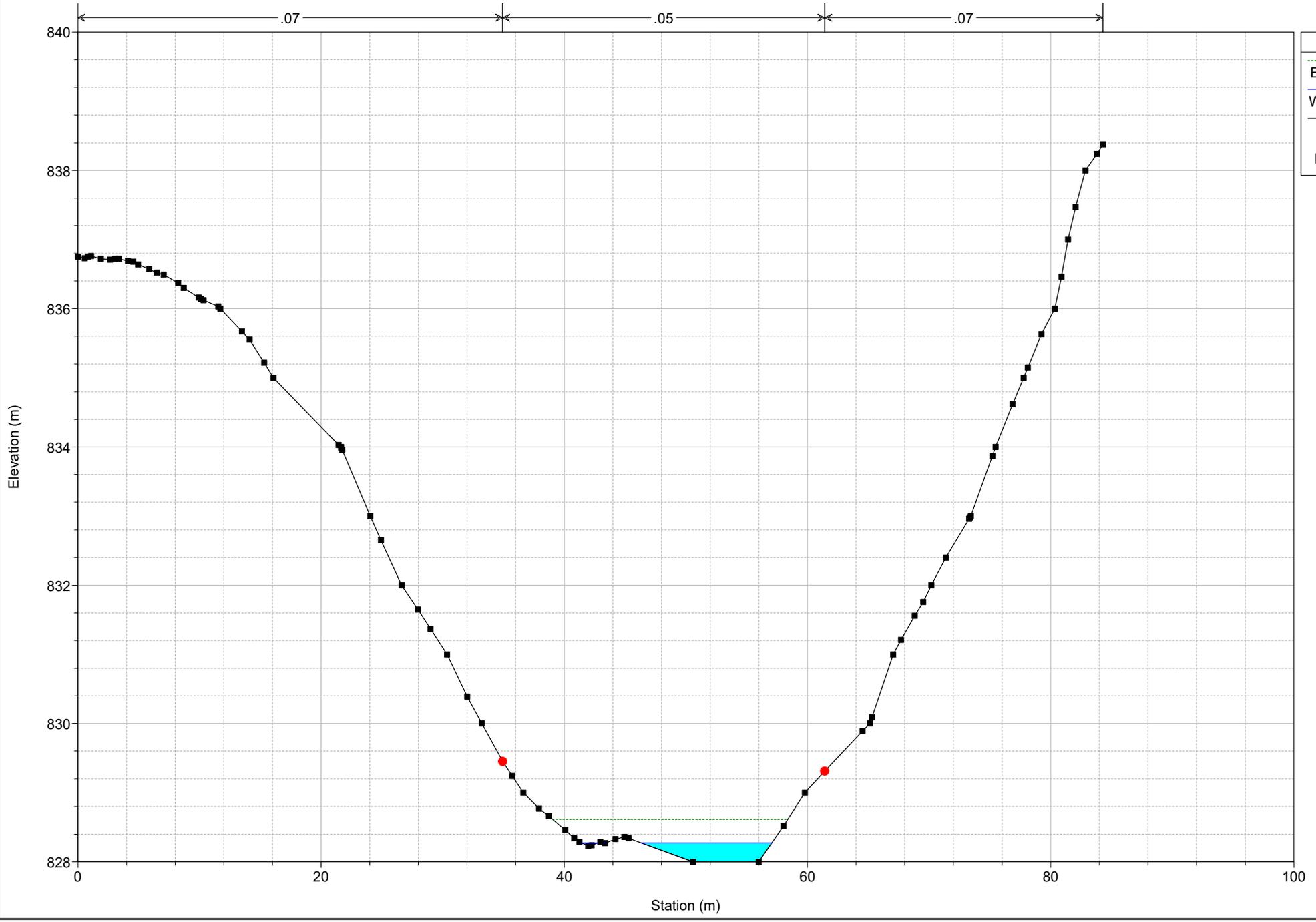


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 10

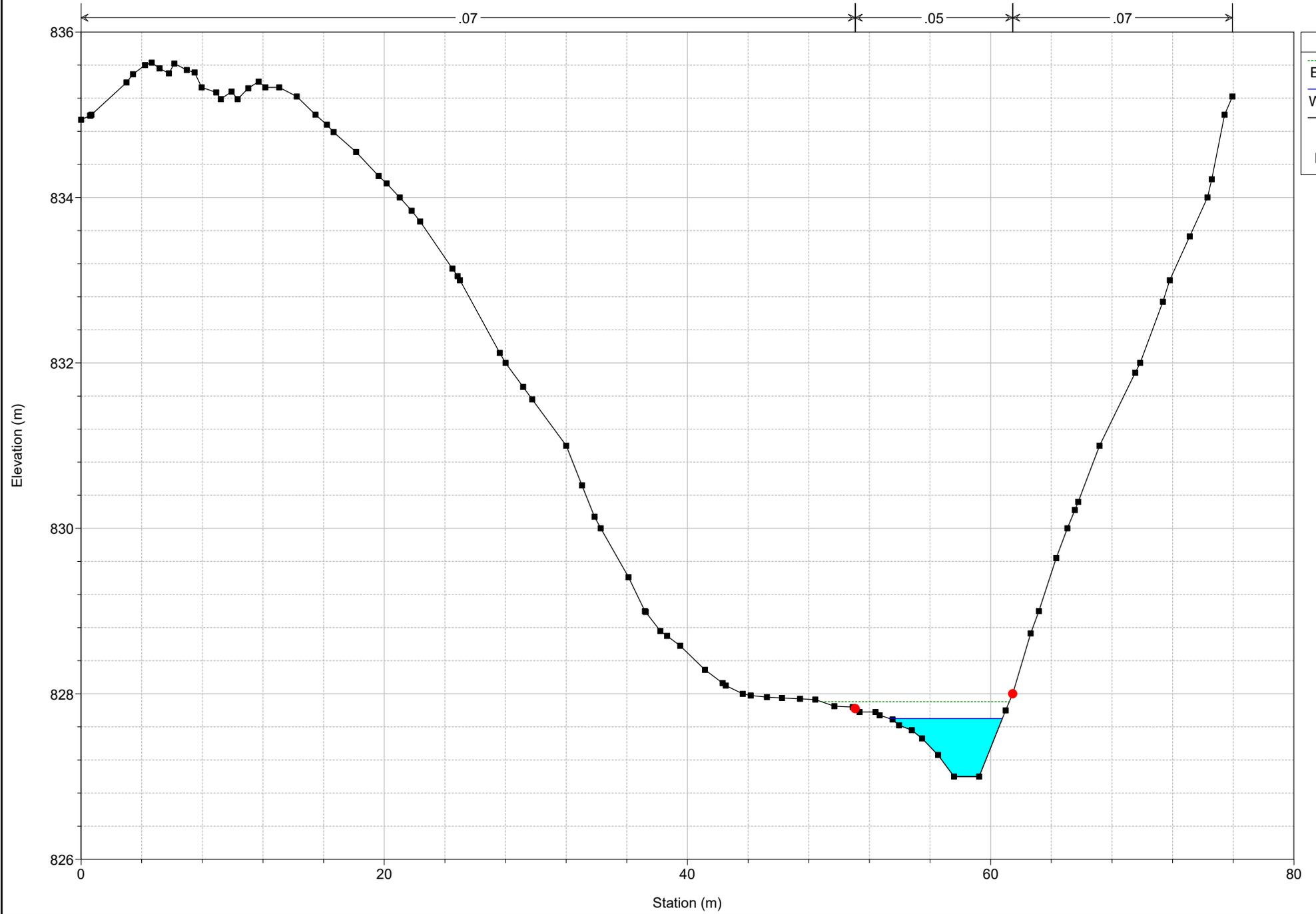


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 9

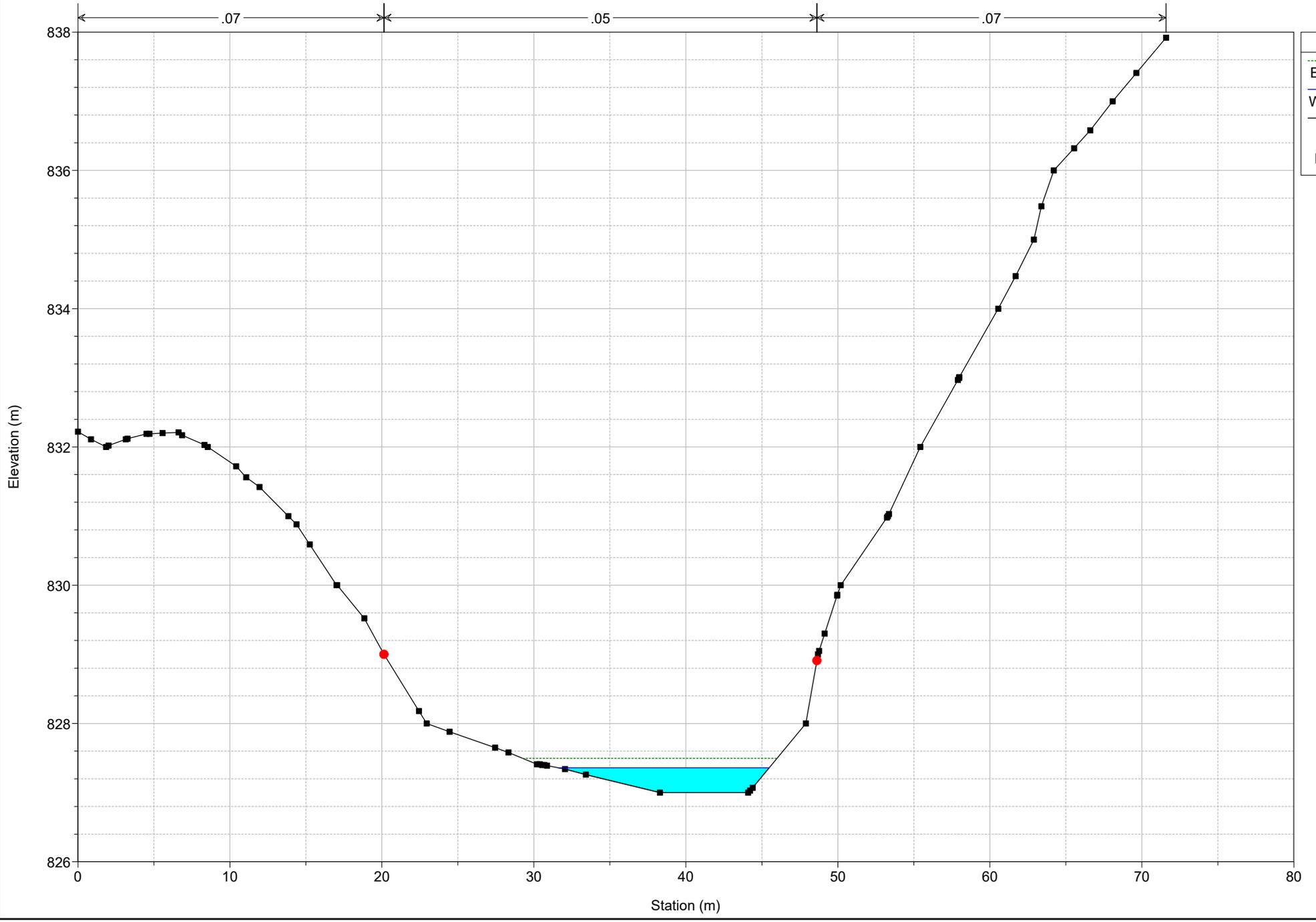


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 8

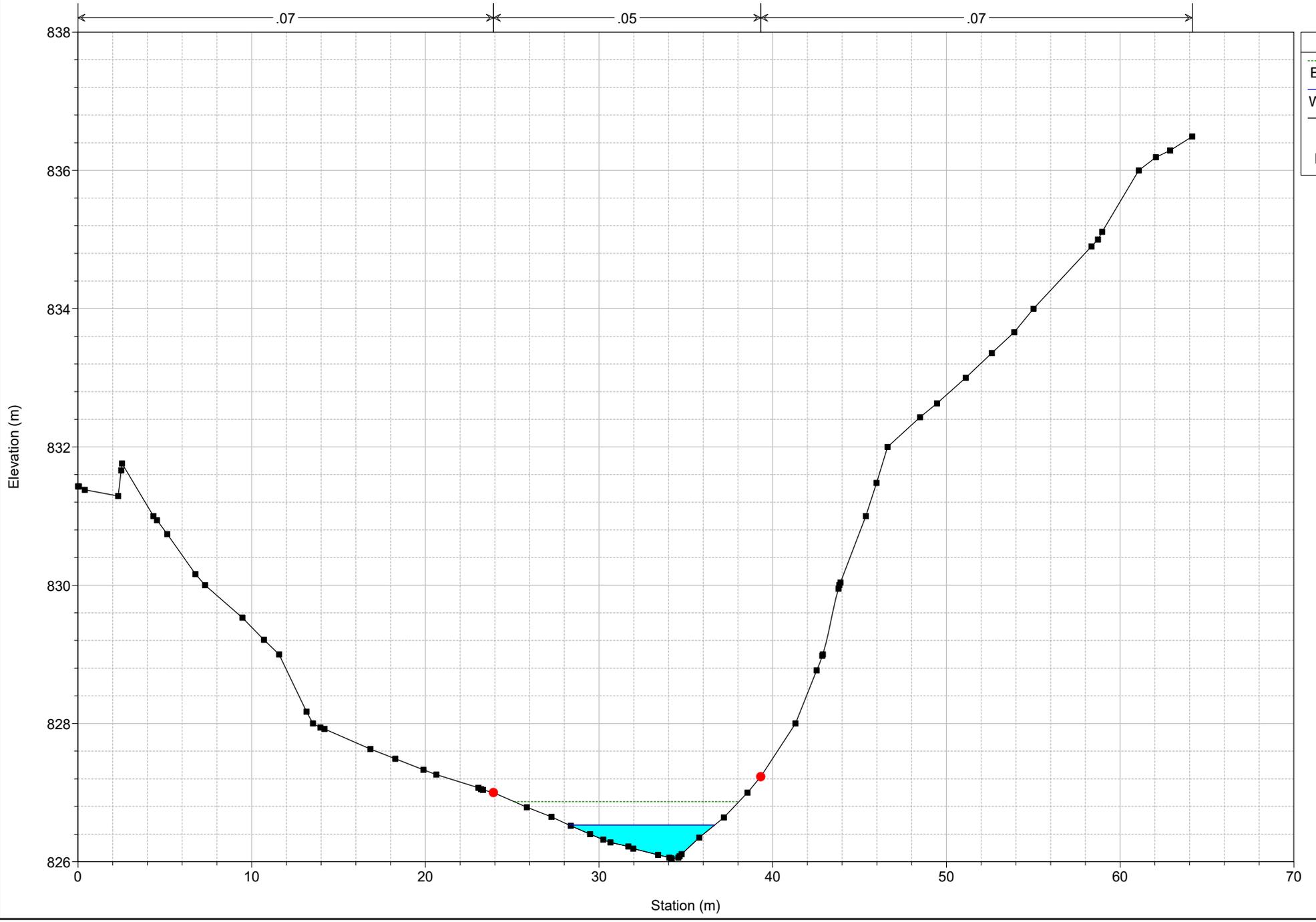


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 7

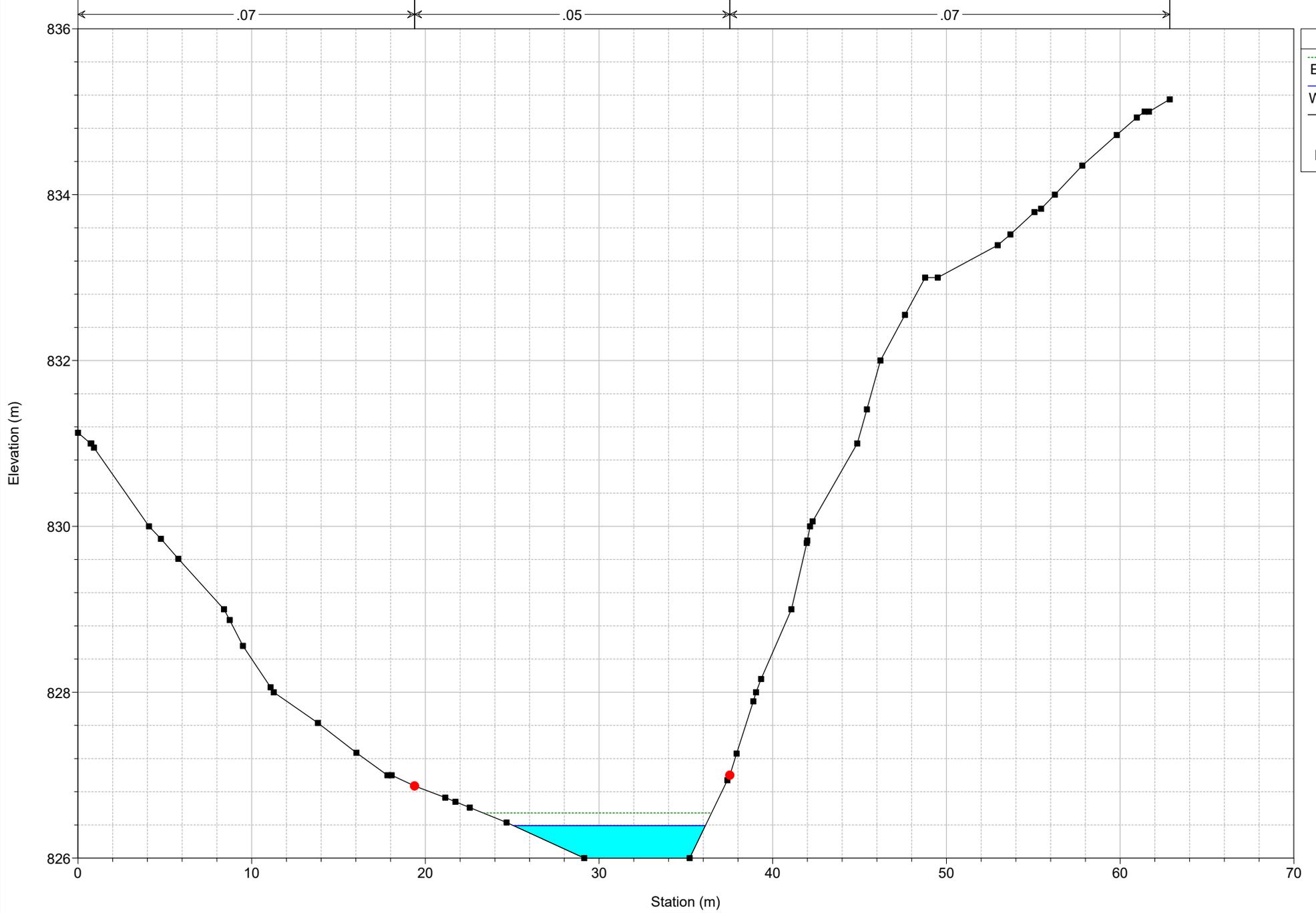


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (black line with square markers)
- Bank Sta (red circle)

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 6

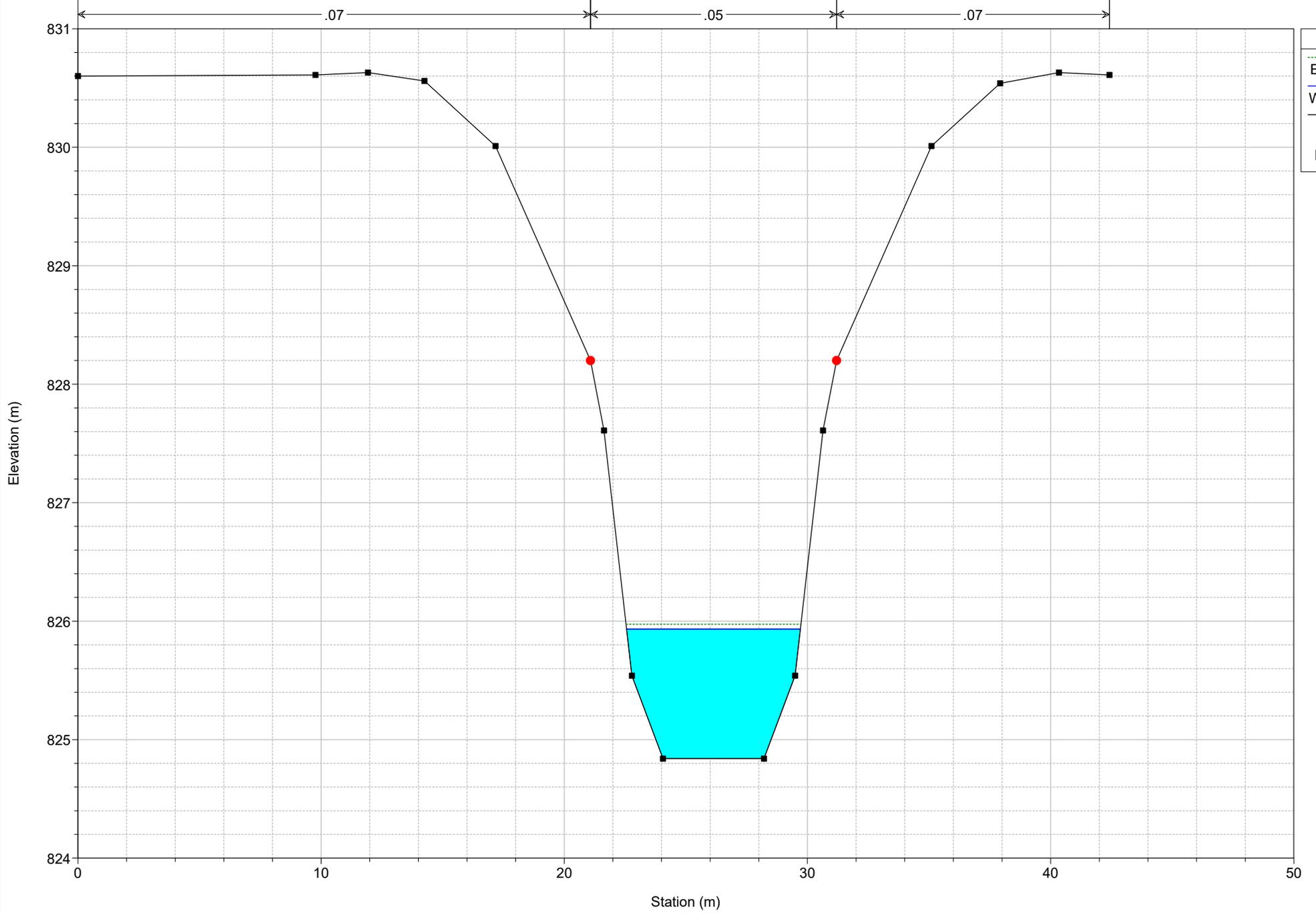


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

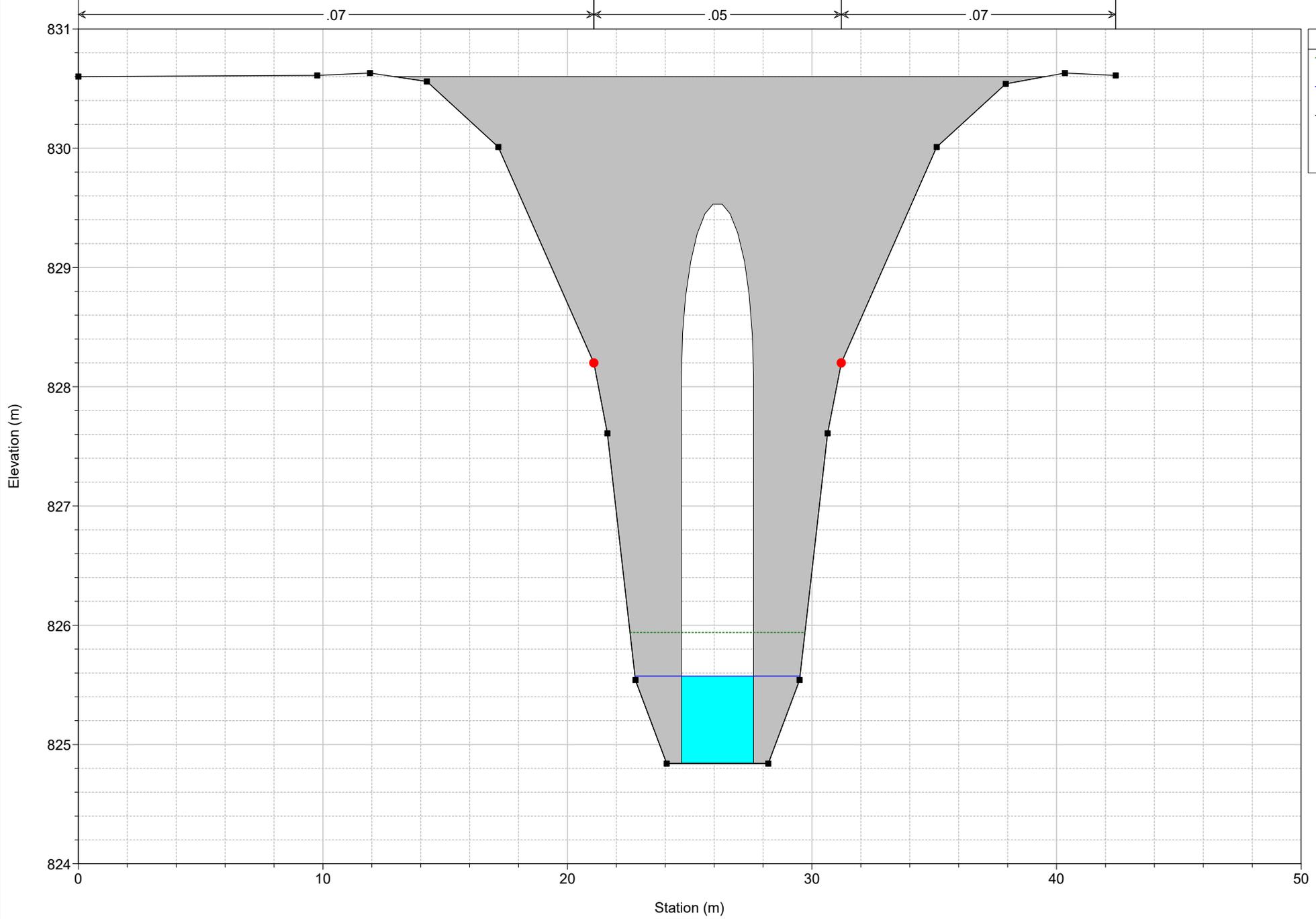
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 5



Legend

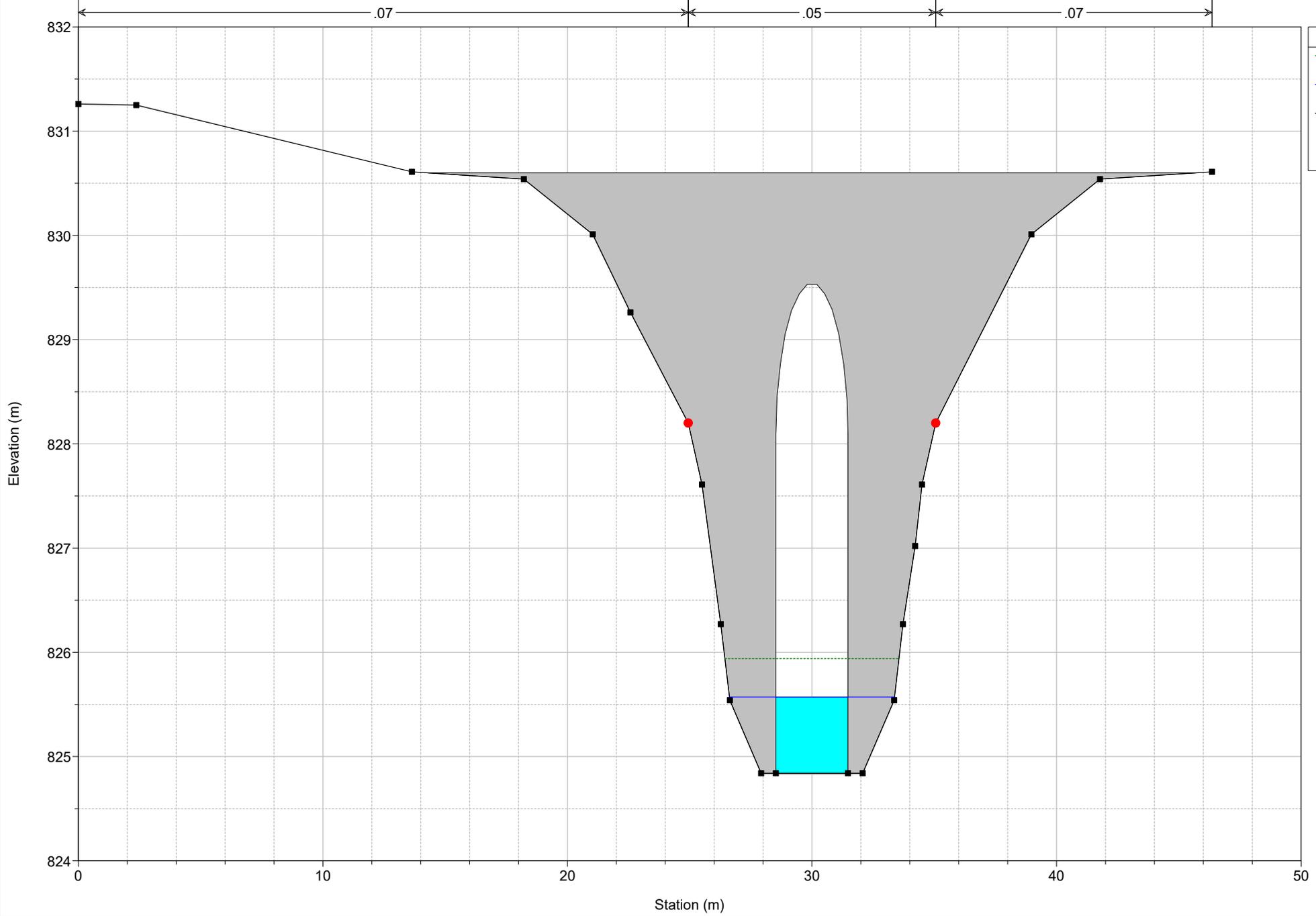
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 4.5 BR



Legend	
EG TR200	---
WS TR200	---
Ground	■
Bank Sta	●

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021
River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 4.5 BR

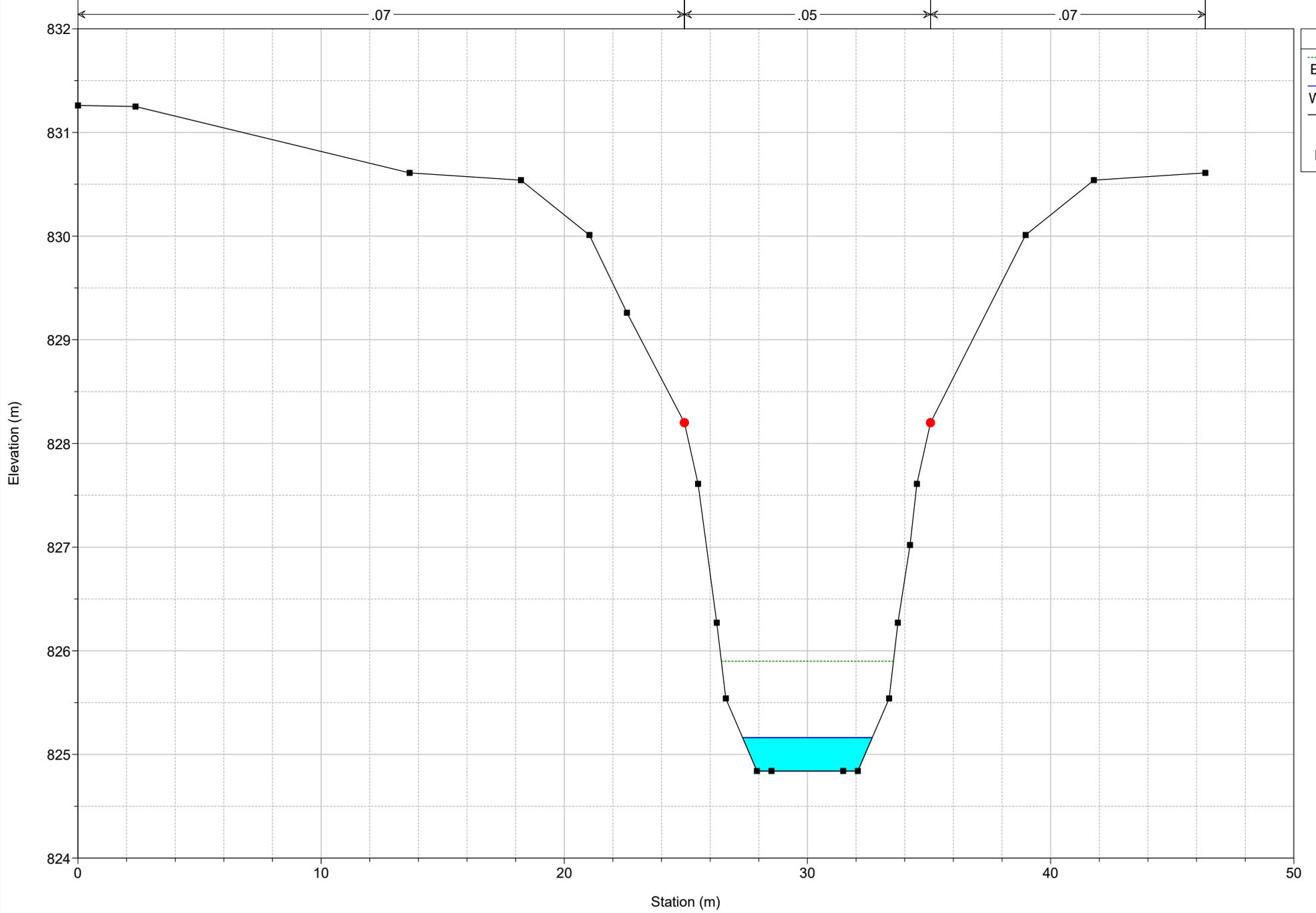


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 4

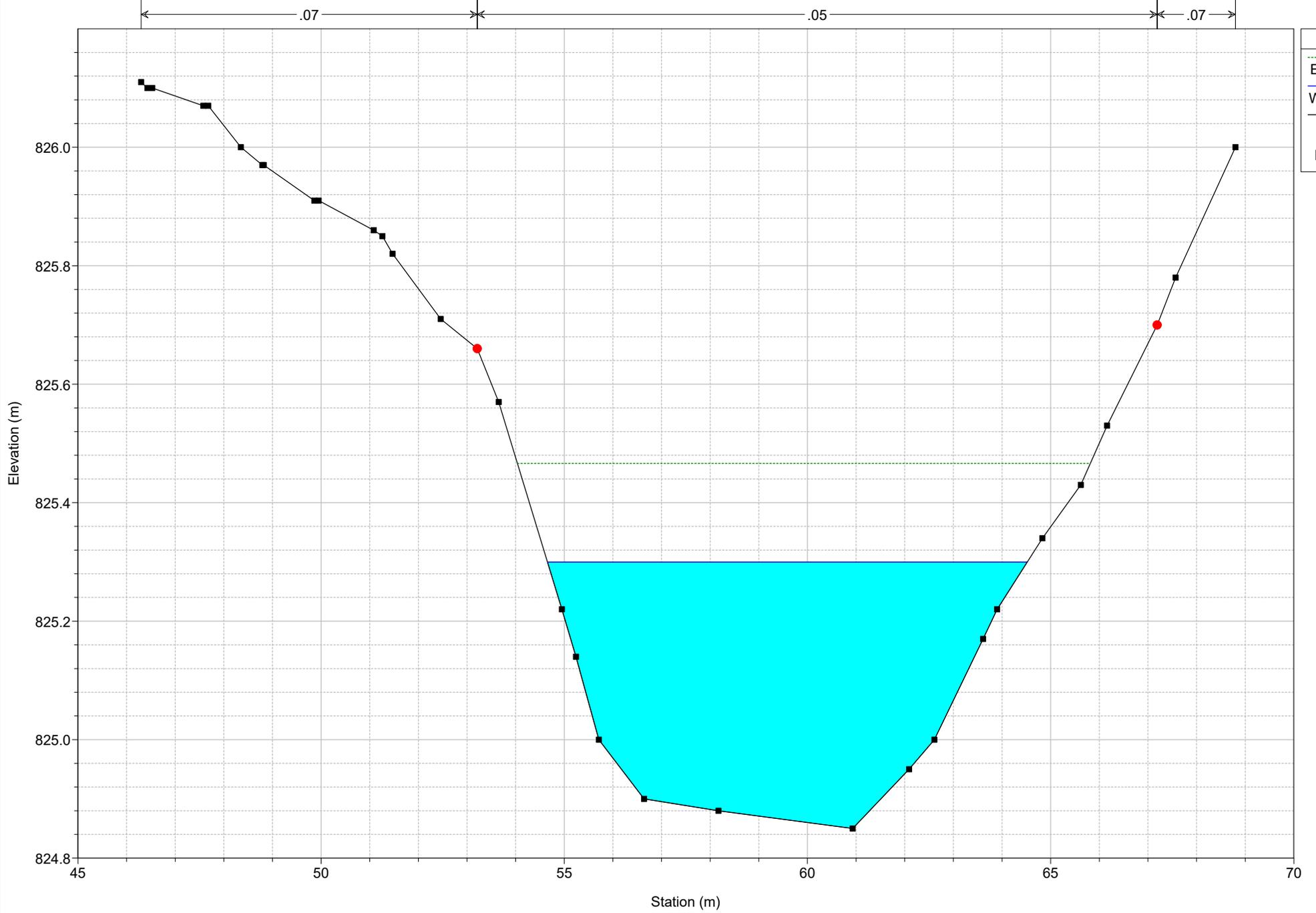


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 3

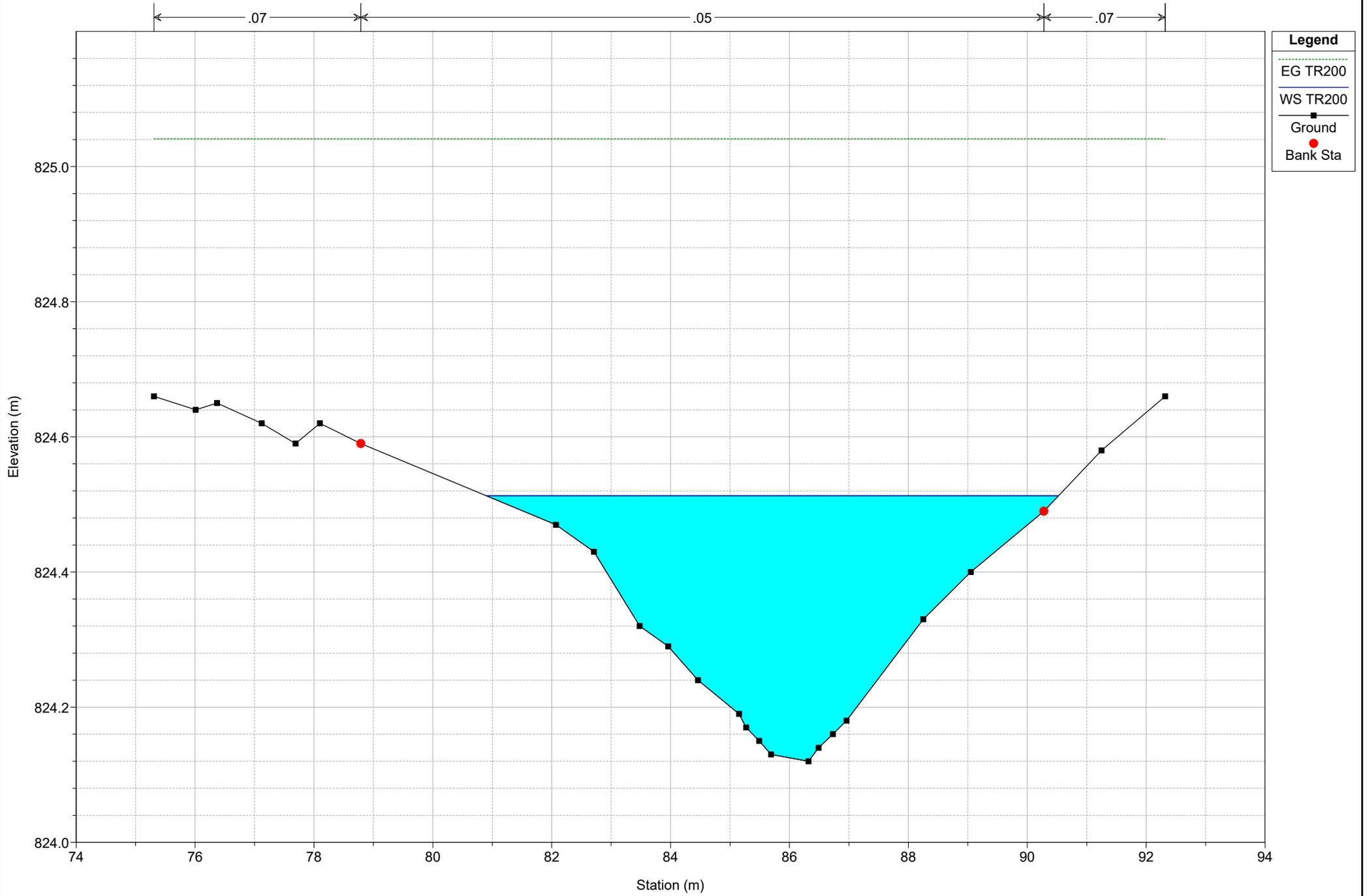


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

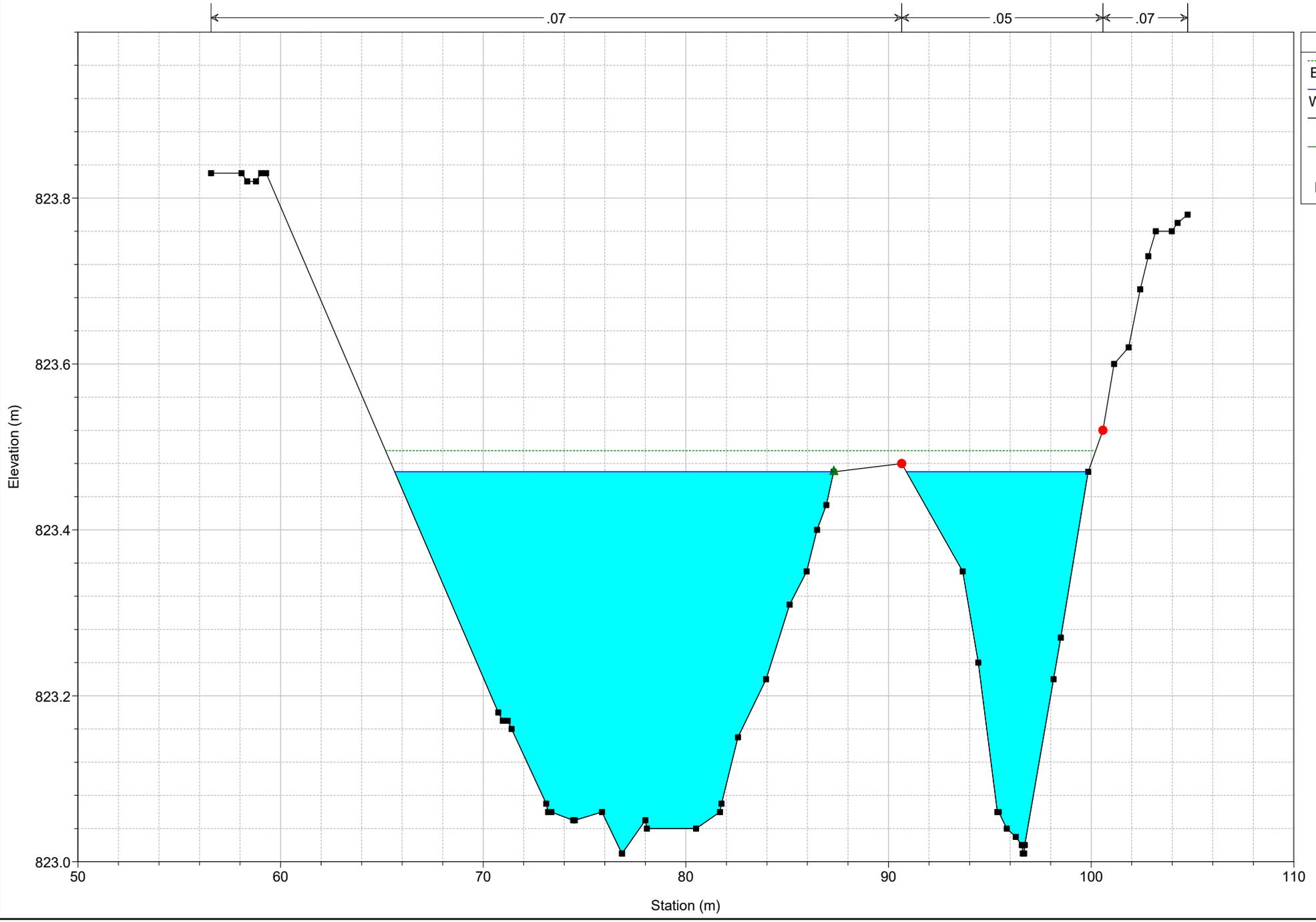
Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 2



Fiume 17760 Plan: SFA_mp_01 5/28/2021

River = fiume 17760 Reach = fiume 17760 RS = 1



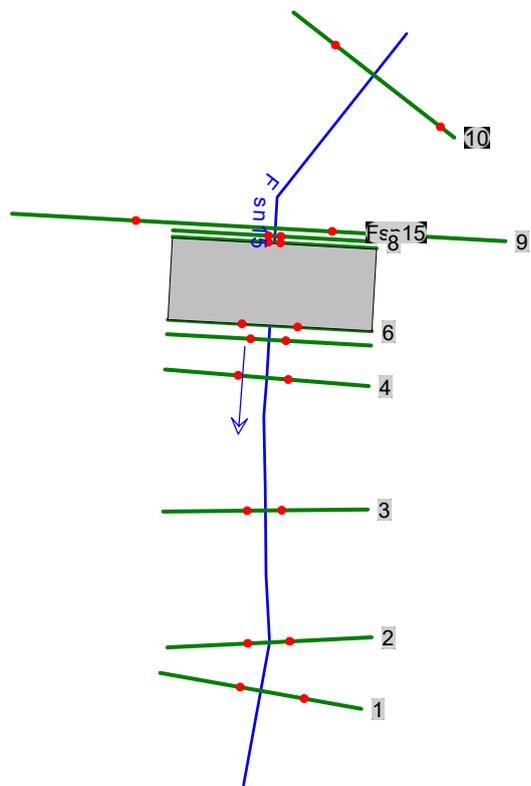
Legend

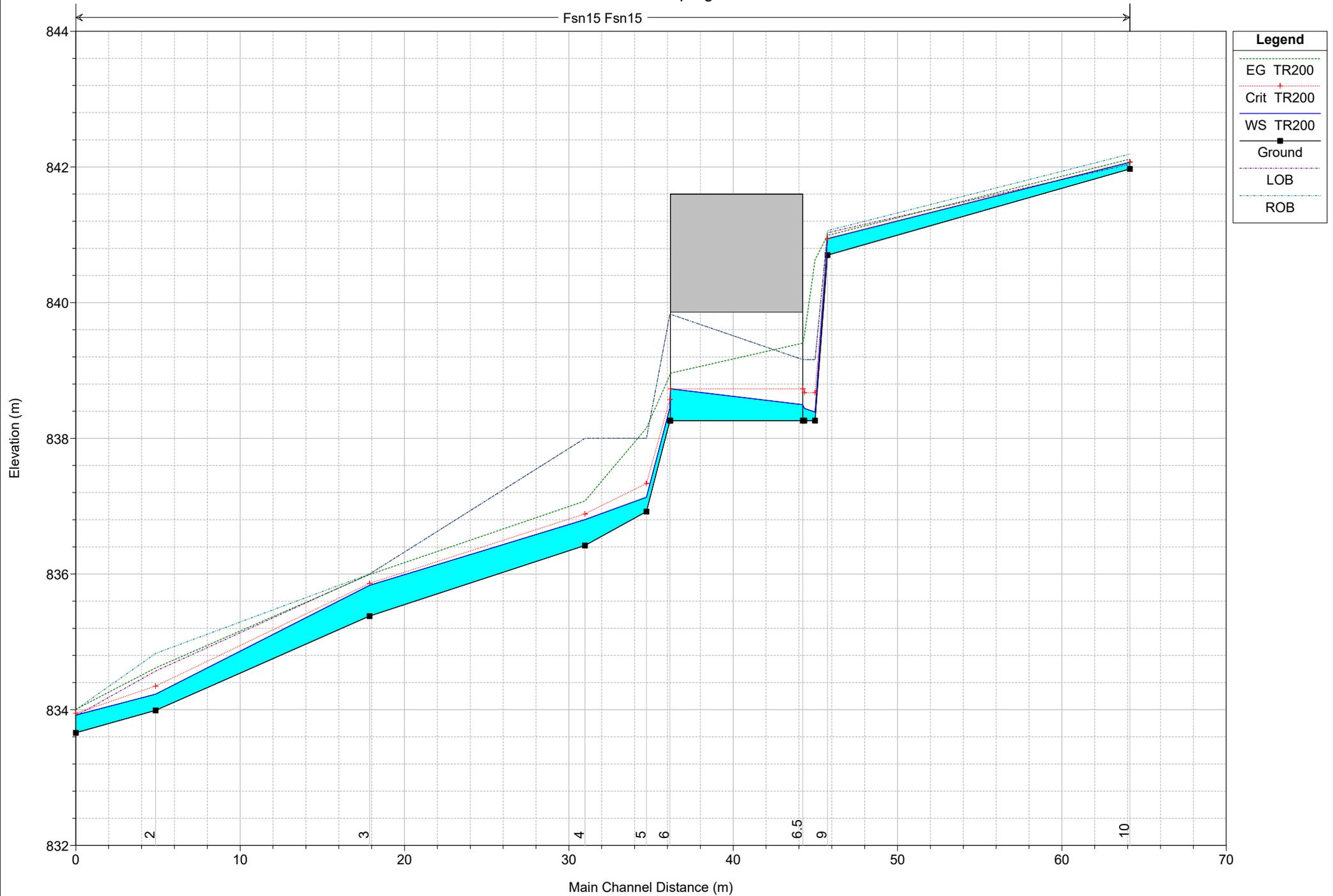
- EG TR200
- WS TR200
- Ground
- Ineff
- Bank Sta

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
fiume 17760	30	TR200	5.80	846.00	846.34	846.47	846.76	0.110039	2.87	2.02	6.99	1.70
fiume 17760	29	TR200	5.80	844.80	845.30	845.42	845.73	0.095920	2.91	1.99	5.83	1.59
fiume 17760	28	TR200	5.80	844.19	844.90	844.90	845.11	0.036091	2.01	2.88	7.09	1.01
fiume 17760	27	TR200	5.80	843.25	843.63	843.82	844.30	0.255155	3.63	1.60	7.35	2.49
fiume 17760	26	TR200	5.80	842.09	842.56	842.66	842.90	0.078073	2.58	2.25	7.45	1.46
fiume 17760	25	TR200	5.80	840.00	840.28	840.55	841.38	0.356479	4.64	1.25	5.04	2.97
fiume 17760	24	TR200	5.80	838.30	838.83	838.99	839.32	0.115160	3.10	1.87	5.97	1.77
fiume 17760	23	TR200	5.80	837.54	837.96	838.05	838.28	0.086520	2.52	2.31	8.17	1.51
fiume 17760	22	TR200	5.80	836.73	837.11	837.20	837.41	0.086246	2.41	2.41	9.11	1.50
fiume 17760	21	TR200	5.80	835.38	835.75	835.90	836.22	0.167324	3.03	1.91	8.46	2.03
fiume 17760	20	TR200	5.80	834.37	834.88	834.95	835.15	0.068056	2.27	2.55	8.80	1.35
fiume 17760	19	TR200	5.80	834.00	834.31	834.35	834.51	0.056151	1.99	2.92	10.69	1.21
fiume 17760	18	TR200	5.80	833.32	833.81	833.83	833.99	0.047123	1.89	3.07	10.59	1.12
fiume 17760	17	TR200	5.80	832.91	833.29	833.33	833.48	0.056386	1.90	3.05	11.96	1.20
fiume 17760	16	TR200	5.80	831.84	832.38	832.49	832.75	0.092484	2.70	2.14	7.09	1.57
fiume 17760	15	TR200	5.80	831.00	831.48	831.60	831.86	0.084936	2.75	2.11	6.42	1.53
fiume 17760	14	TR200	5.80	830.00	830.56	830.40	830.64	0.011820	1.31	4.44	9.26	0.60
fiume 17760	13	TR200	5.80	830.00	830.35	830.35	830.51	0.037075	1.74	3.33	10.85	1.00
fiume 17760	12	TR200	5.80	829.20	829.57	829.67	829.89	0.109260	2.52	2.31	9.78	1.65
fiume 17760	11	TR200	5.80	828.68	829.21	829.21	829.34	0.040914	1.63	3.56	13.66	1.02
fiume 17760	10	TR200	5.80	828.00	828.27	828.38	828.61	0.160225	2.59	2.24	12.18	1.92
fiume 17760	9	TR200	5.80	827.00	827.70	827.71	827.90	0.036487	2.00	2.90	7.41	1.02
fiume 17760	8	TR200	5.80	827.00	827.36	827.37	827.50	0.041535	1.64	3.55	13.90	1.03
fiume 17760	7	TR200	5.80	826.04	826.53	826.64	826.87	0.096870	2.58	2.25	8.38	1.59
fiume 17760	6	TR200	5.80	826.00	826.39	826.39	826.54	0.037425	1.73	3.34	11.04	1.01
fiume 17760	5	TR200	5.80	824.84	825.93	825.38	825.97	0.002577	0.89	6.53	7.15	0.30
fiume 17760	4.5		Bridge									
fiume 17760	4	TR200	5.80	824.84	825.16	825.38	825.90	0.199762	3.80	1.52	5.33	2.27
fiume 17760	3	TR200	5.80	824.85	825.30	825.30	825.47	0.036920	1.81	3.21	9.86	1.01
fiume 17760	2	TR200	5.80	824.12	824.51	824.67	825.04	0.234949	3.22	1.80	9.62	2.35
fiume 17760	1	TR200	5.80	823.01	823.47	823.47	823.50	0.011789	0.77	8.25	30.65	0.53

<p>ANAS S.p.A. S.S. 389 TRONCO VILLANOVA – LANUSEI – TORTOLI LOTTO BIVIO VILLAGRANDE – SVINCOLO DI ARZANA DAL Km 51+100,00 DELLA S.S. 389 VAR AL Km 177+930,00 DELLA S.S. 389</p> <p>Relazione Idraulica</p>	<p>T00_ID00_IDR_RE02_A-2.docx</p> <p>Data: Settembre 2020</p> <p>Pag. 921 di 936</p>
---	--

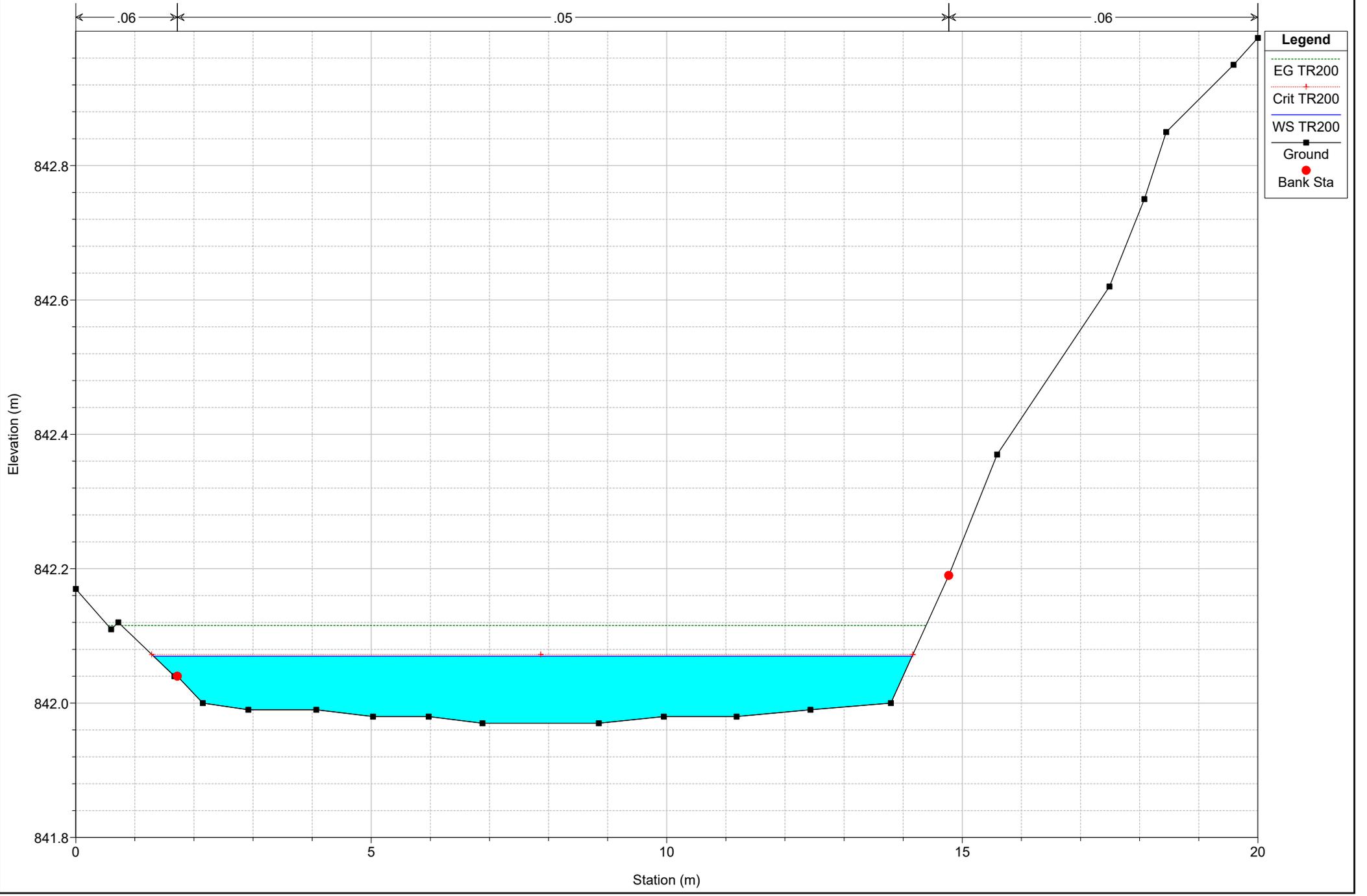
ALLEGATO 26 – ELABORAZIONI FOSSO FSN15





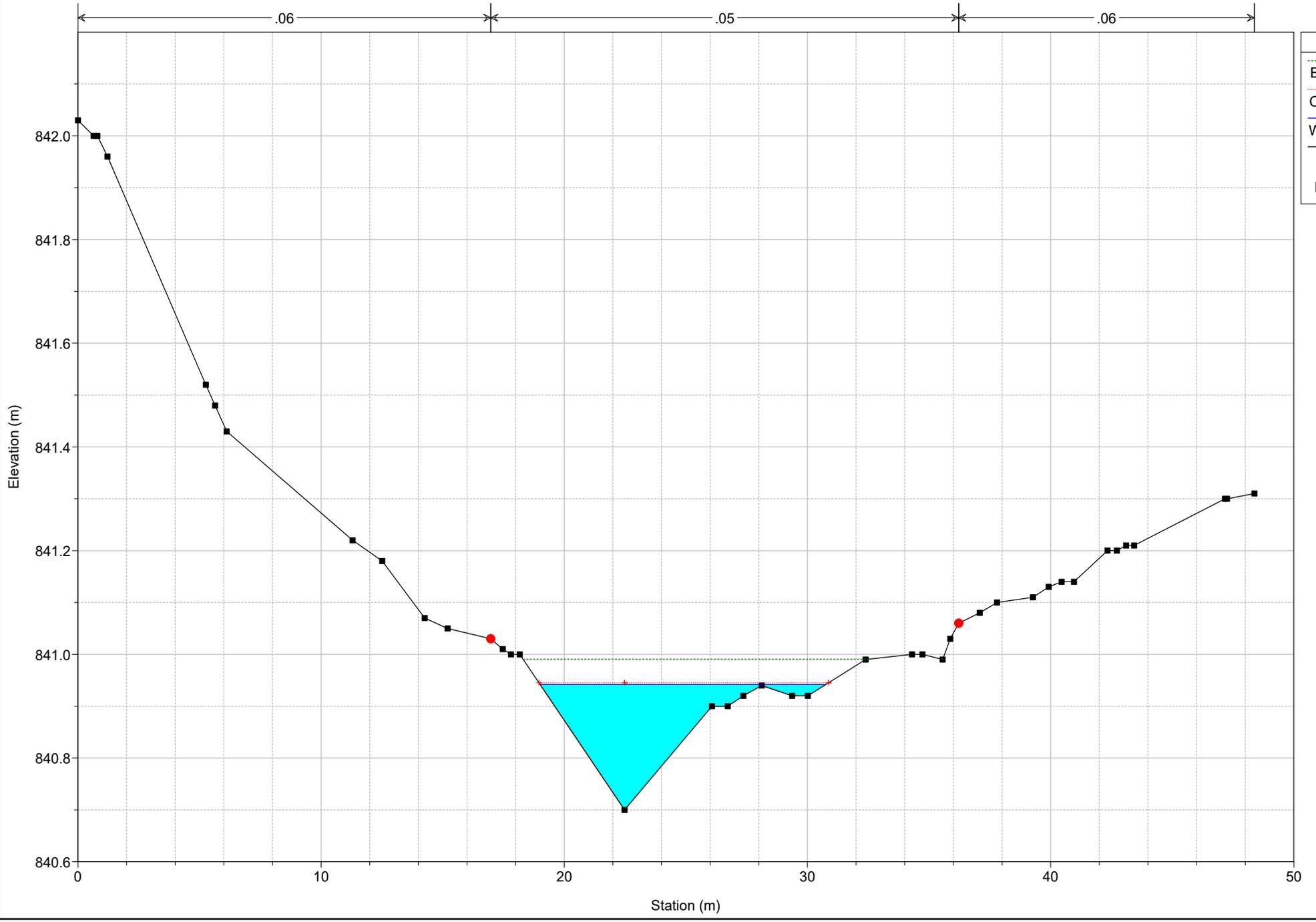
Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 10



Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 9

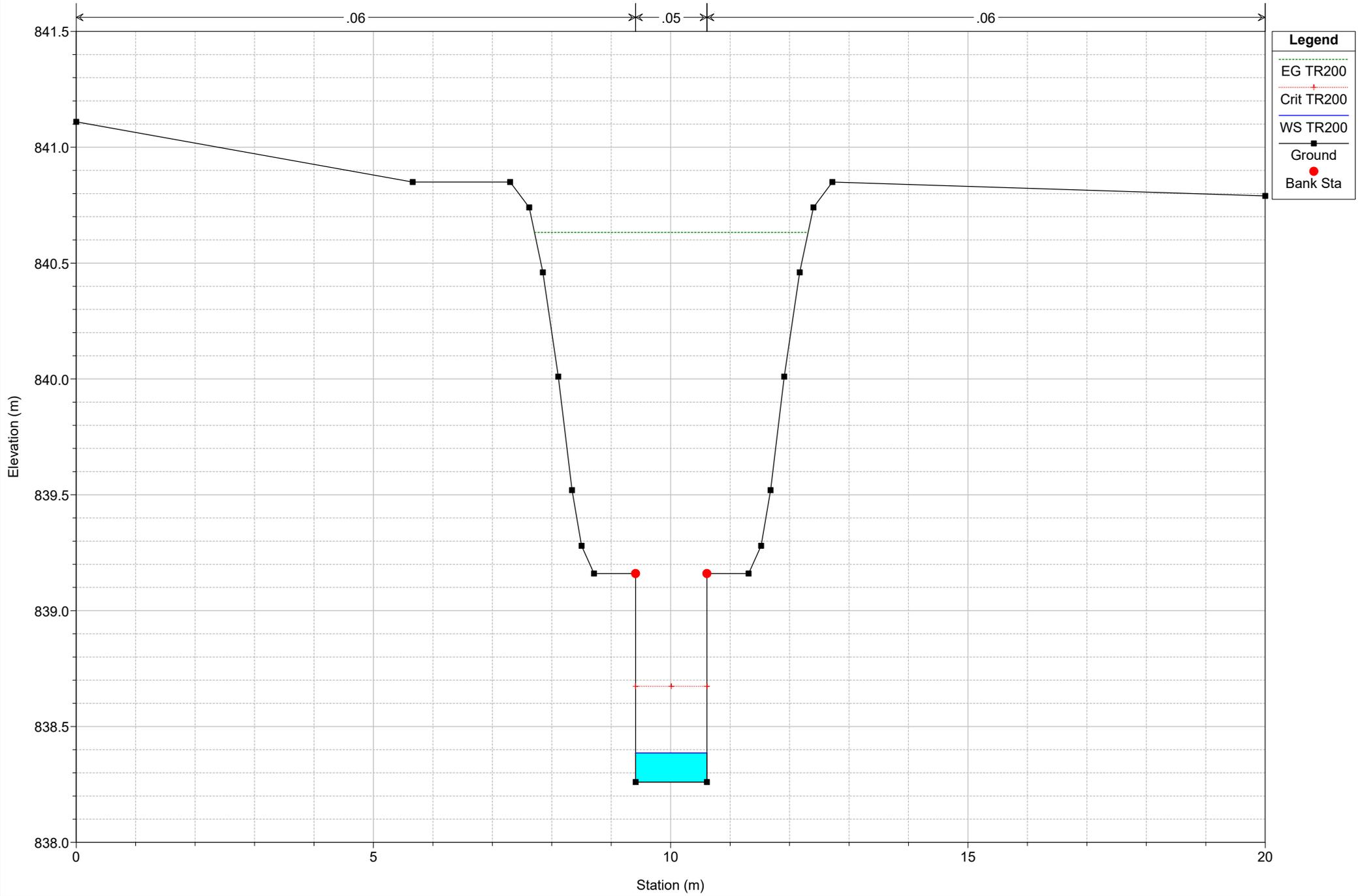


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 8

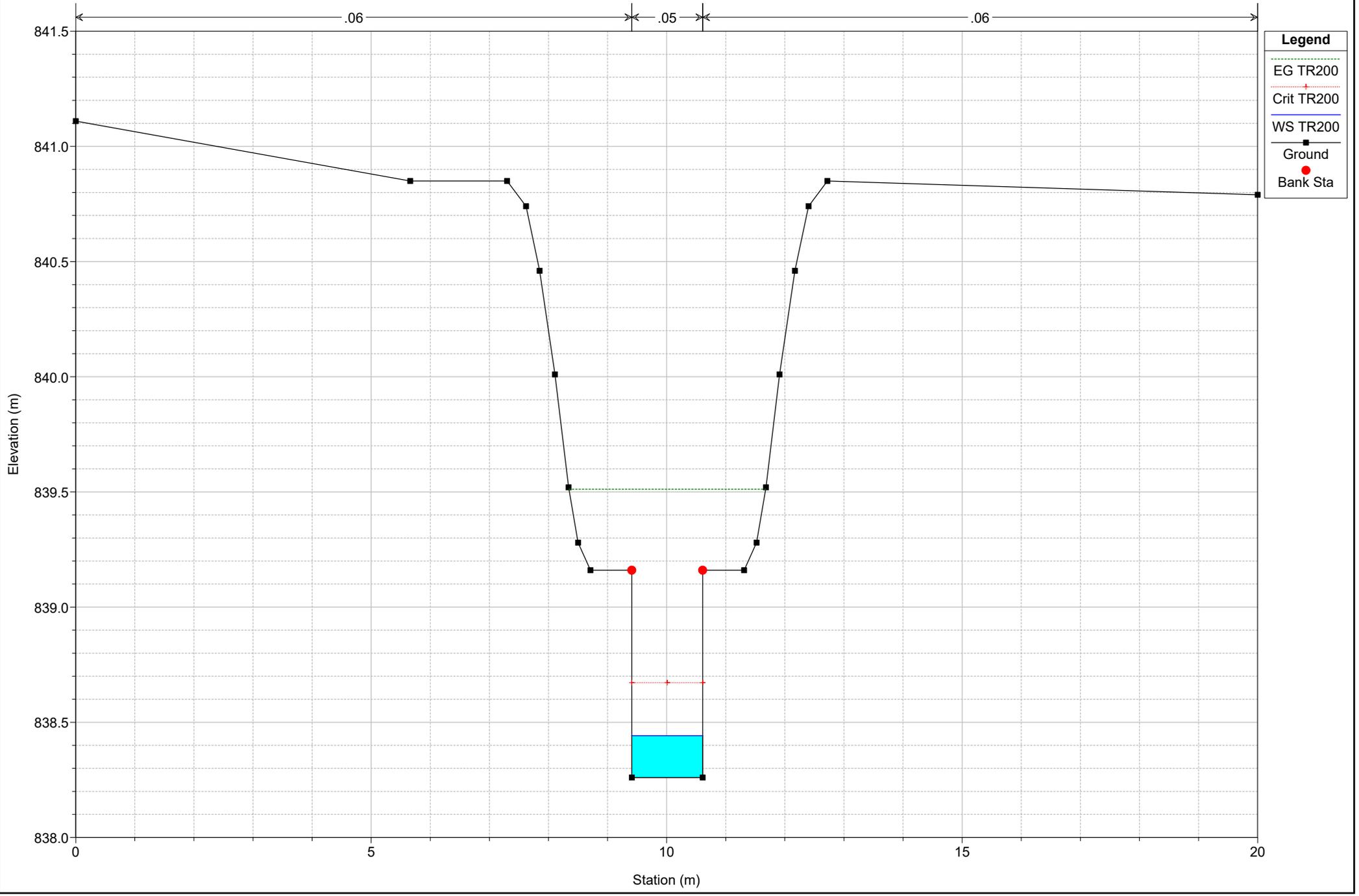


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

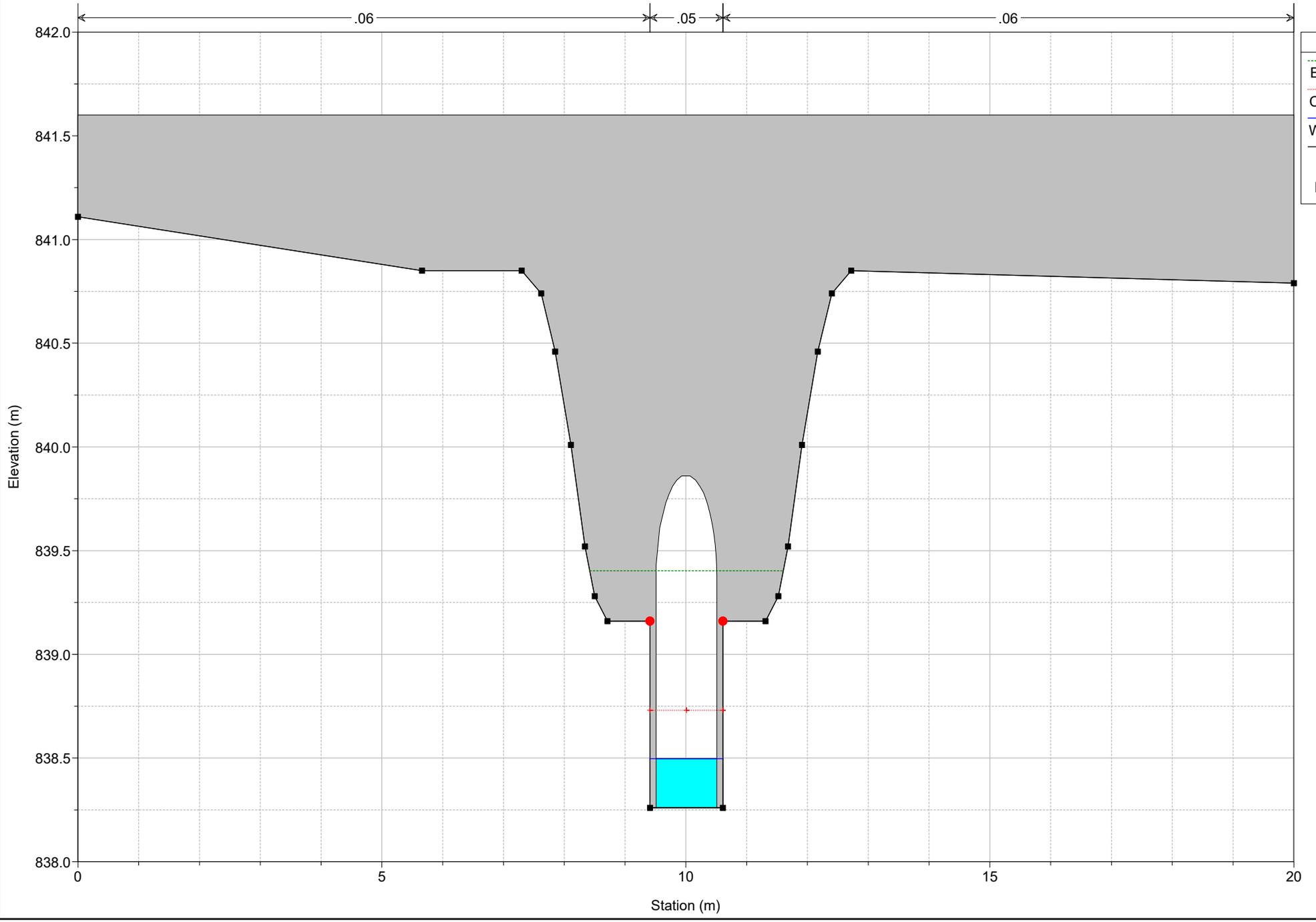
Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 7



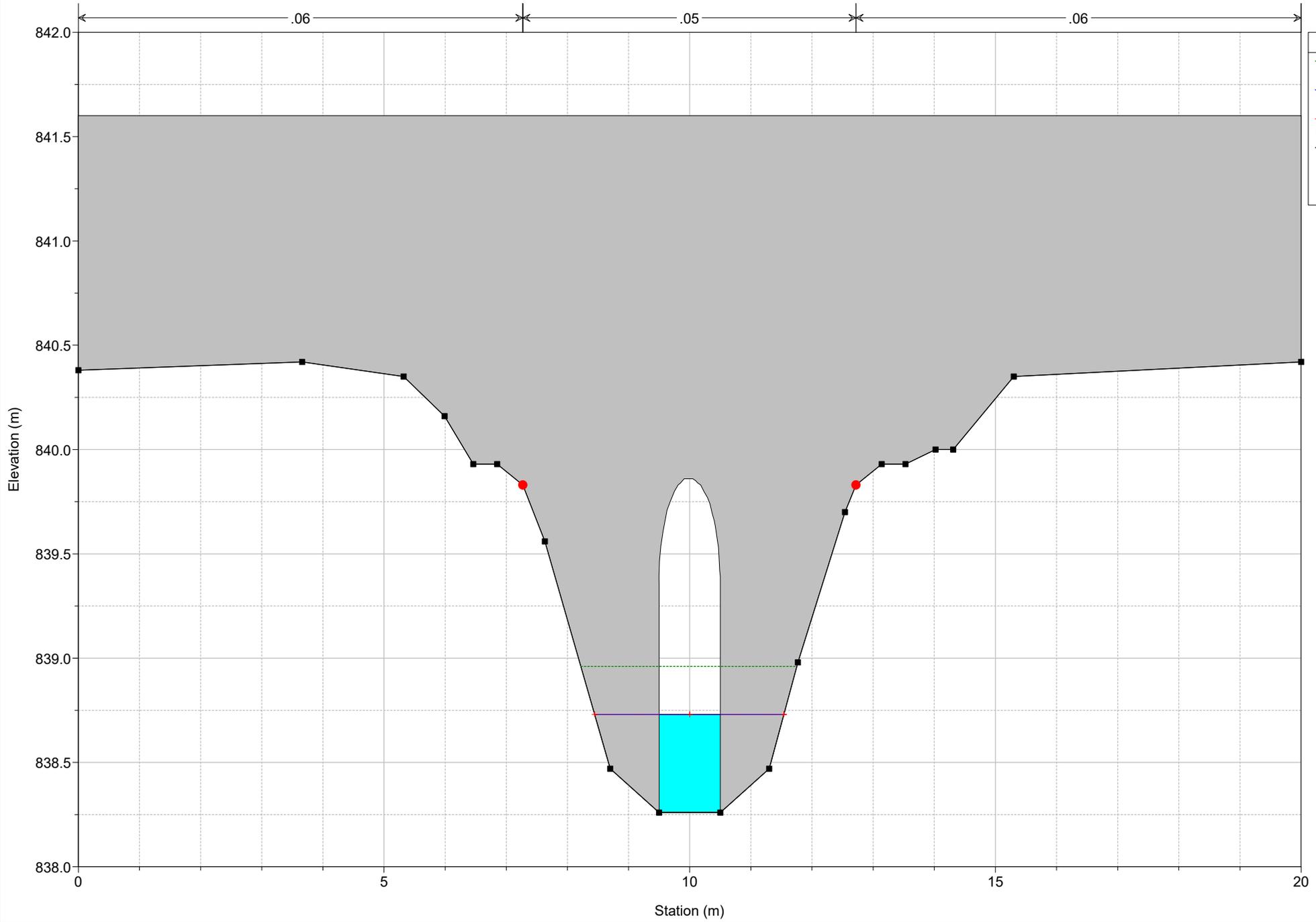
Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 6.5 BR



Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 6.5 BR

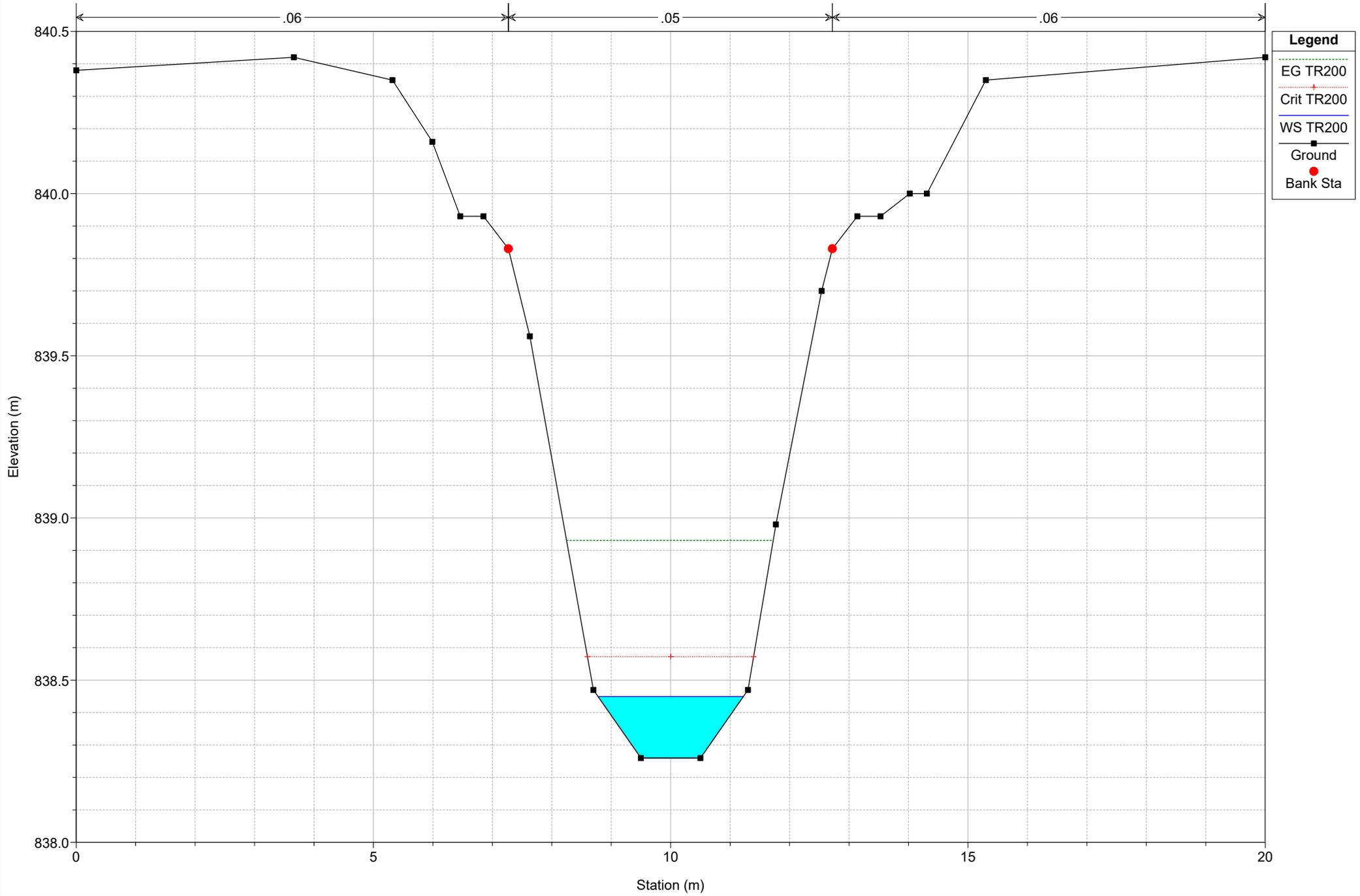


Legend

- EG TR200
- WS TR200
- Crit TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 6

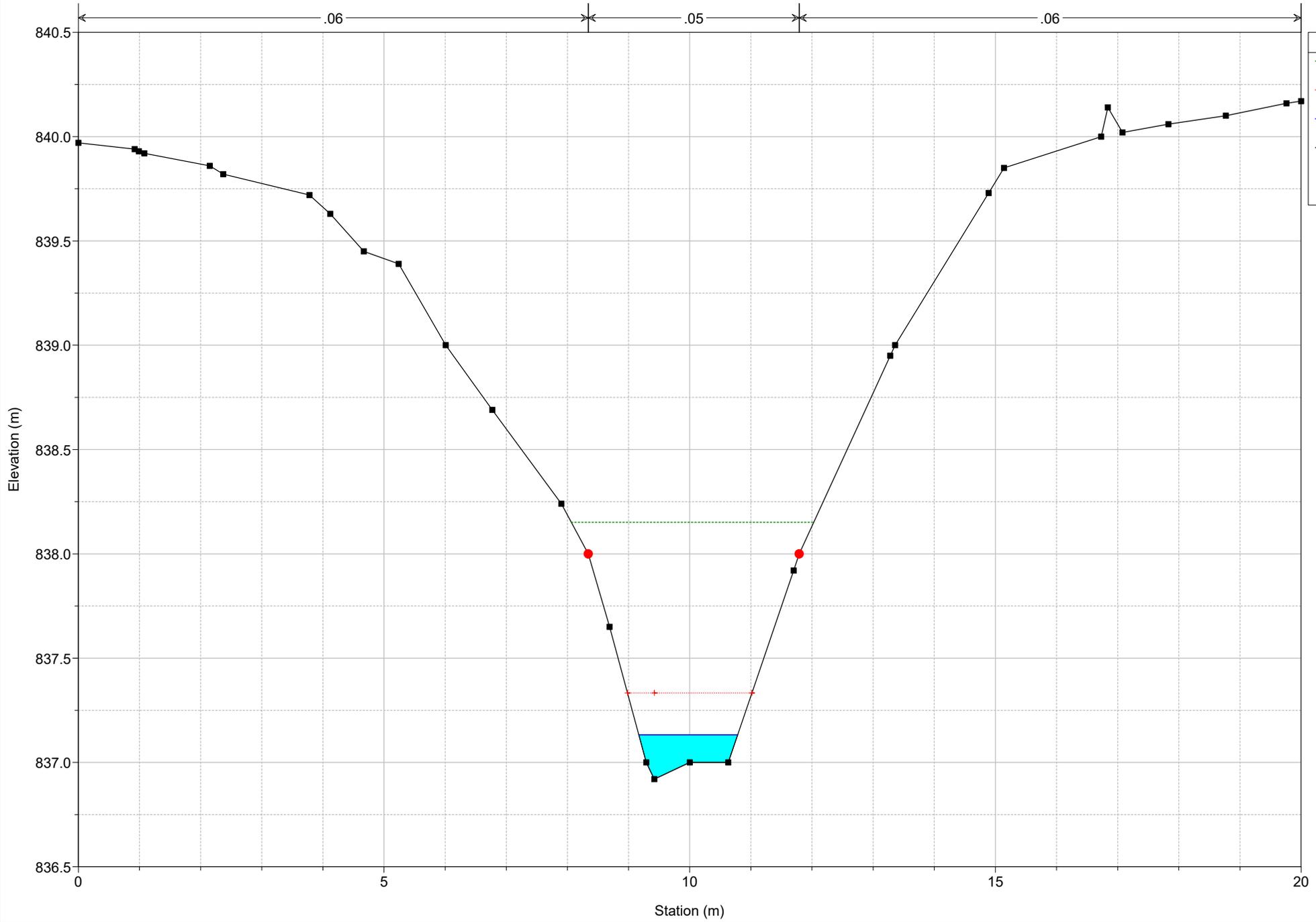


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 5

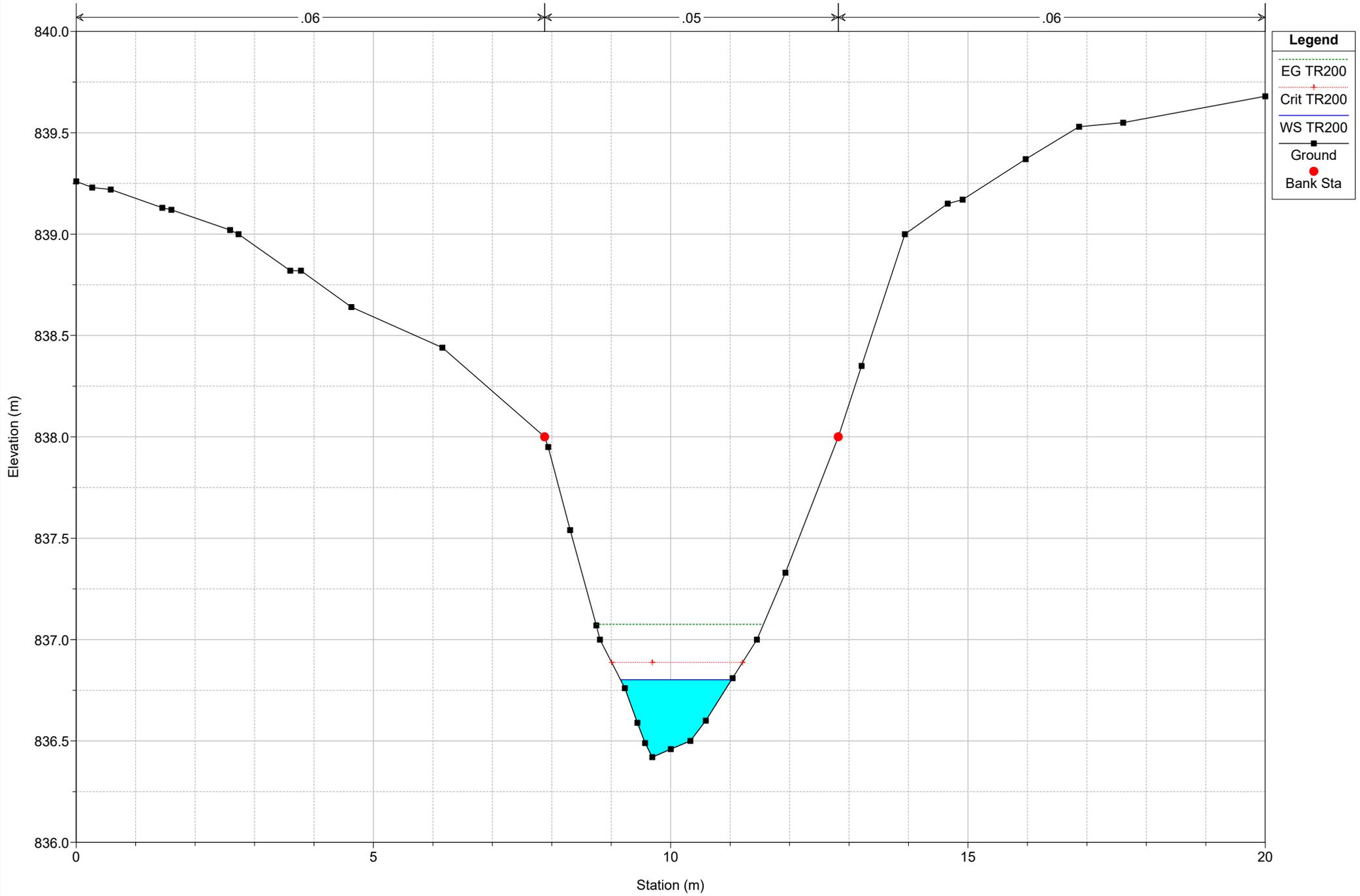


Legend

- EG TR200 (dotted green line)
- Crit TR200 (dashed red line with cross)
- WS TR200 (solid blue line)
- Ground (solid black line with square)
- Bank Sta (red circle)

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 4

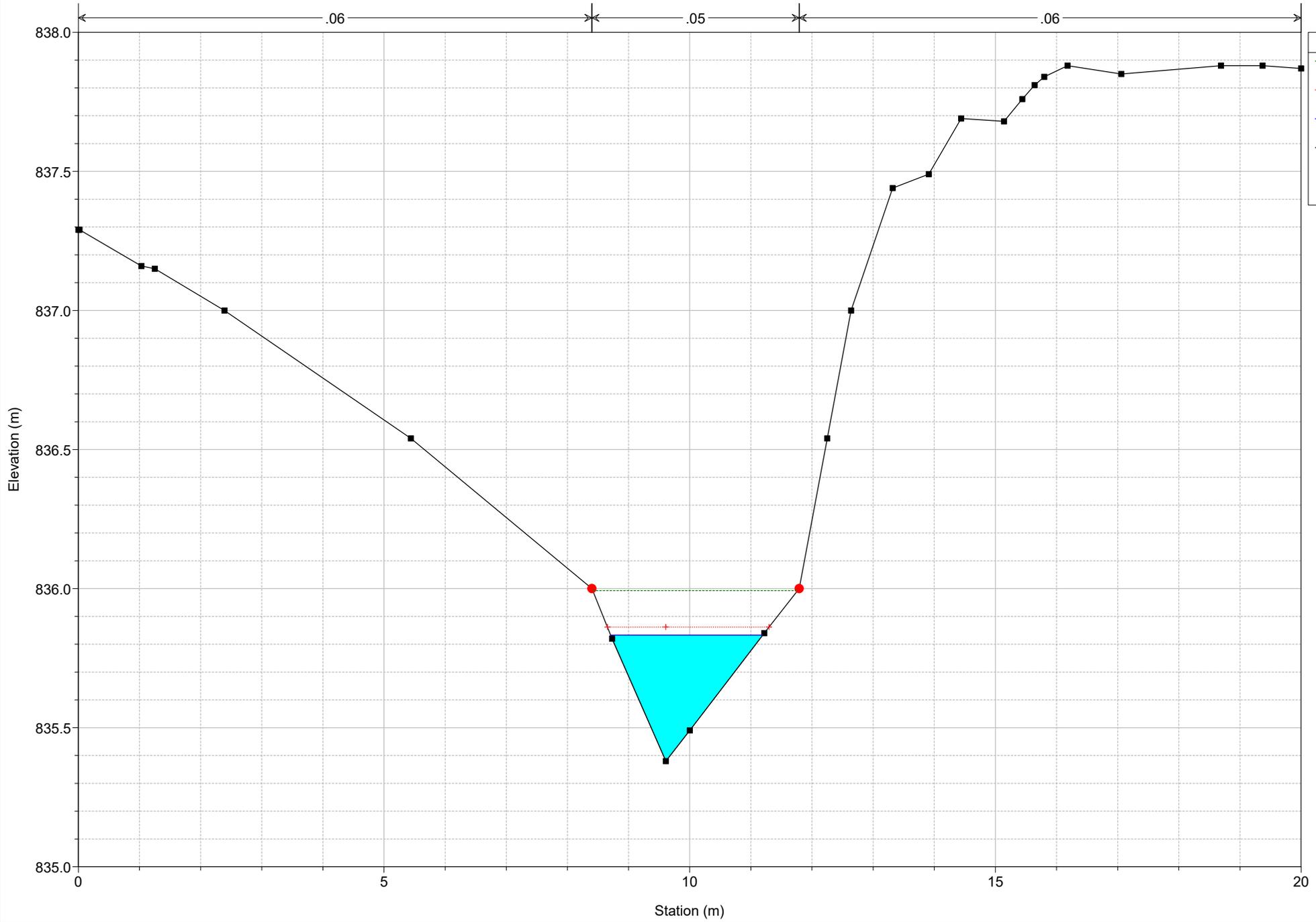


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 3

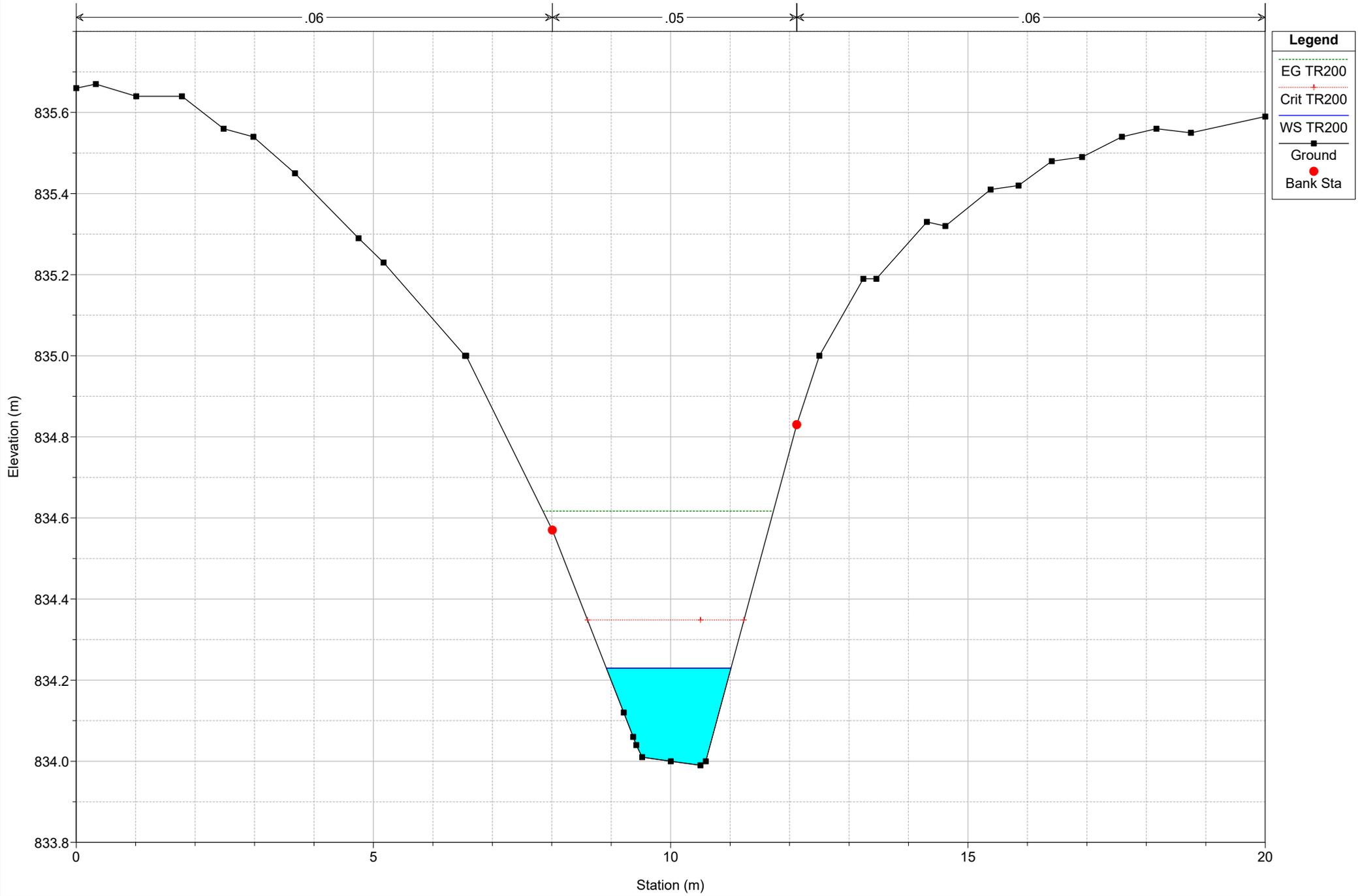


Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 2

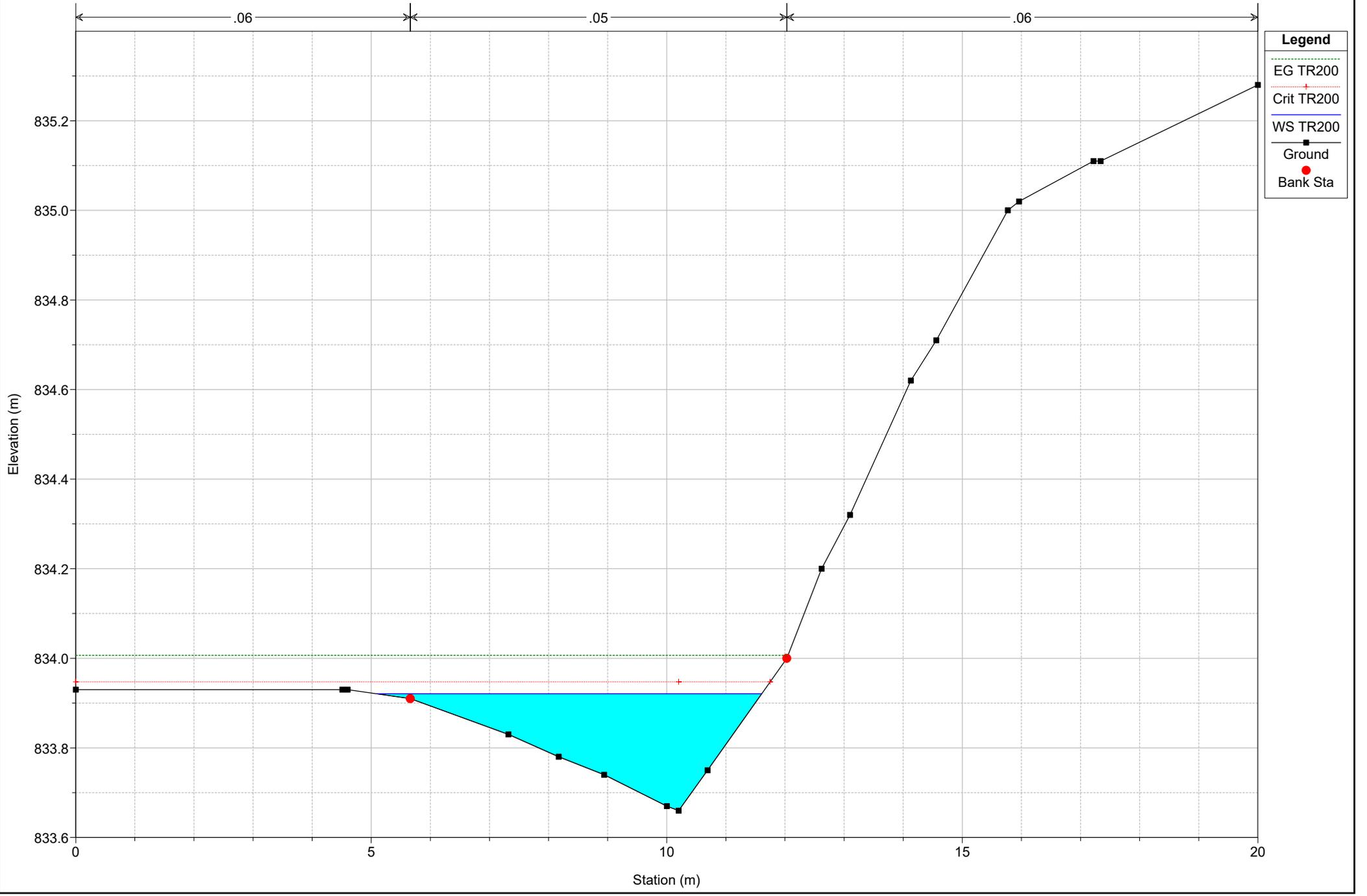


Legend

- EG TR200 (green dashed line)
- Crit TR200 (red dotted line)
- WS TR200 (blue solid line)
- Ground (black solid line)
- Bank Sta (red dot)

Fsn15 Plan: Stato di progetto 3/26/2021

River = Fsn15 Reach = Fsn15 RS = 1



Legend

- EG TR200
- Crit TR200
- WS TR200
- Ground
- Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato di progetto River: Fsn15 Reach: Fsn15 Profile: TR200

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Fsn15	10	TR200	1.00	841.97	842.07	842.07	842.12	0.059984	0.95	1.06	12.84	1.04
Fsn15	9	TR200	1.00	840.70	840.94	840.95	840.99	0.062214	0.98	1.02	11.74	1.06
Fsn15	8	TR200	1.00	838.26	838.39	838.67	840.63	2.257817	6.64	0.15	1.20	5.98
Fsn15	7	TR200	1.00	838.26	838.44	838.67	839.51	0.724152	4.58	0.22	1.20	3.43
Fsn15	6.5	Bridge										
Fsn15	6	TR200	1.00	838.26	838.45	838.57	838.93	0.356310	3.07	0.33	2.44	2.69
Fsn15	5	TR200	1.00	836.92	837.13	837.33	838.15	0.776812	4.47	0.22	1.62	3.84
Fsn15	4	TR200	1.00	836.42	836.80	836.89	837.08	0.107648	2.32	0.43	1.87	1.54
Fsn15	3	TR200	1.00	835.38	835.83	835.86	835.99	0.061841	1.77	0.56	2.49	1.19
Fsn15	2	TR200	1.00	833.99	834.23	834.35	834.62	0.209229	2.76	0.36	2.10	2.12
Fsn15	1	TR200	1.00	833.66	833.92	833.95	834.01	0.064947	1.30	0.77	6.51	1.15