

# COMUNE DI GENOVA

## P.U.O. AREA DERRICK BORZOLI

Opere di rimodellazione ambientale, messa in sicurezza e collegamento alla nuova viabilità urbana con mantenimento della attività produttiva

progetto architettonico e coordinamento:

**ferrazzini**  
ARCHITETTURA

Arch. Giovanni Ferrazzini  
Piazza San Marcellino 6/6  
16124 Genova - Italy  
+39 010 8951428  
info@ferrazziniarchitettura.eu

progetto ingegneria idraulica

**ITEC**  
engineering



ITEC Engineering S.r.l.  
Via Cecchi, 7/9-10 - 16129 GENOVA  
Tel.: +39 010 59 59 690 fax: +39 010 58 48 355  
info@itec-engineering.it  
www.itec-engineering.it

progetto ingegneria geotecnica:

**M+**  
ASSOCIATI

Studio M+ ASSOCIATI  
Via Guido Gozzano, 6 - 20038, Seregno (MB)  
Tel. +39 0362 221543; +39 0362 246248  
Fax. +39 0362 247012  
e-mail: stingma@tin.it  
www.mpiuassociati.it

progetto ingegneria - strutture in elevazione:

**STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI**  
ingegneria strutturale e geotecnica

STUDIO MARTIGNONE ASSOCIATI  
Via Palestro, 25/3 - 16122 Genova  
Tel. +39 010 876287 - Fax. +39 010 0898503  
studio@martignoneassociati.it  
www.martignoneassociati.it

consulenza ingegneria e servizi ambientali:

**I.S.A.F.**

I.S.A.F. - Ingegneria e Servizi Ambientali Ferro S.r.l.  
Via Paleocapa 19/2 - 17100 Savona  
Tel. +39 019 806914 - Fax. +39 019 802027  
E-mail : isaf@isafsrl.it

consulenza geologica:

STUDIO ASSOCIATO BELLINI  
Via Galata, 9/1 - 16121 Genova  
Tel. +39 010 586503 - Fax +39 010 566277  
info@studioassociatobellini.eu  
www.studioassociatobellini.eu

note

-

prima emissione

07.08.2015

disegnato da

ferrazzini architettura

aggiornamenti

**A** SETTEMBRE 2016 **REVISIONE GENERALE**

**B** \_\_\_\_\_

**C** \_\_\_\_\_

**D** \_\_\_\_\_

**E** \_\_\_\_\_

**F** \_\_\_\_\_

**G** \_\_\_\_\_

**H** \_\_\_\_\_

descrizione:

**RELAZIONE IDRAULICA  
SISTEMAZIONE DEL RIO ZOAGLI**

**ferrazzini**  
ARCHITETTURA

Arch. Giovanni Ferrazzini  
P.zza San Marcellino 6/6 16124 Genova  
Tel. +39 010 8951428  
info@ferrazziniarchitettura.eu



committente



DERRICK ARQUATA S.p.a.  
Via Borzoli, 34 - 16153 - Genova  
tel: +39 010 65 02 761  
fax: +39 010 65 91 012  
g.dellepiane@derrickarquata.it  
www.contrepair.com

progetto

**AREA DERRICK**

Via Borzoli

scala:

@A4/A3

nome file:

130-I.R01

Tavola n°:

**I.R01**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL CORSI D’ACQUA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO COCIV .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>INTERVENTI PREVISTI PER L’AREA DERRICK .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>VERIFICHE IDRAULICHE.....</b>	<b>7</b>
6.1	PORTATE DI PROGETTO.....	7
6.2	METODOLOGIA DI CALCOLO .....	7
6.3	RISULTATI.....	9
6.4	VERIFICA NODO DI CONFLUENZA CON IL RIO RUSCAROLO .....	11
<b>7</b>	<b>CONSIDERAZIONI IDRAULICHE PER LE FASI DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>13</b>

### Allegati:

- ALLEGATO 1 – Estratto CTR con indicazione zona d’intervento – Scala 1:5.000;**  
**ALLEGATO 2 – Planimetria Catastale – Scala 1:5.000;**  
**ALLEGATO 3 – Rilievo topografico Confluenza Rio Ruscarolo – Rio Zoagli;**  
**ALLEGATO A: VERIFICHE IDRAULICHE RIO ZOAGLI;**  
**ALLEGATO B: VERIFICHE IDRAULICHE TRATTO TERMINALE RIO ZOAGLI IN “ASSENZA” DEL RIO RUSCAROLO;**  
**ALLEGATO C: ESTRATTO SISTEMAZIONE IDRAULICA RIO RUSCAROLO NEL TRATTO COMPRESO TRA IL CAMPO SPORTIVO DI BORZOLI E L’ATTRAVERSAMENTO DI VIA GIOTTO;**  
**ALLEGATO D: VERIFICHE IDRAULICHE NODO DI CONFLUENZA.**

## 1 PREMESSA

La presente relazione costituisce parte integrante del progetto di rimodellamento ambientale dell'area Derrick a Borzoli.

Il progetto prevede l'adeguamento del Rio Zoagli che è ubicato sul lato destro del piazzale e che presenta una significativa criticità per la ridotta sezione di deflusso.

Il presente studio è finalizzato al dimensionamento e alla verifica di compatibilità idraulica degli interventi previsti.

Esso riporta le verifiche idrauliche di un tratto della lunghezza complessiva di circa 400 m del Rio nello stato attuale e nello stato di progetto.

Il Rio Zoagli appartiene al reticolo idrografico del torrente Chiaravagna in Comune di Genova.

Le verifiche sono state condotte attraverso il calcolo del profilo di rigurgito in moto permanente gradualmente variato di un tratto Zoagli, con la portata di massima piena 200-ennale pari a  $18.25 \text{ m}^3/\text{s}$ , in accordo con le norme del Piano di Bacino del torrente Chiaravagna.

Il presente studio pone particolare attenzione al nodo di confluenza del Rio Zoagli con il Rio Ruscarolo.

La normativa idraulica di riferimento per il bacino del torrente Chiaravagna è costituita dal Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal Rischio idrogeologico (ai sensi dell'art. 1 , comma 1, del D.L. 180/19980 convertito in L. 267/1998) approvato con D.C.P. n. 18 del 30/07/2013, che recepisce il Regolamento Regionale N° 3 del 14 luglio 2011, recante le disposizioni in materia di tutela delle acque di pertinenza dei corsi d'acqua.

Nel tratto immediatamente a monte della sistemazione del Rio Zoagli previsto a progetto è in corso di realizzazione la sistemazione di un tratto del rio Zoagli da parte di COCIV come progettato nell'ambito della nuova viabilità di collegamento tra Borzoli ed Erzelli NV01, connessa al progetto della Tratta A.V./A.C. Milano-Genova Terzo valico dei Giovi.

La sistemazione prevista nel presente progetto risulta in accordo con tale intervento.

## 2 CARATTERISTICHE DEL CORSI D'ACQUA

Il rio Zoagli è un affluente di sinistra del rio Ruscarolo, a sua volta affluente del torrente Chiaravagna, all'altezza di Sestri Ponente, in Comune di Genova.

A monte della confluenza con il rio Ruscarolo sottende un bacino di 0.54 km<sup>2</sup>; il suo territorio appartiene amministrativamente al Comune di Genova.

Il bacino presenta una forma allungata assimilabile ad un triangolo la cui base è orientata in direzione N-S; esso è delimitato a N dal bacino del rio Ruscarolo, ad E dal bacino del torrente Polcevera, a S e ad O dal bacino del torrente Chiaravagna e da rivi minori.

La cima più alta è rappresentata da Torre Sprinati, a quota 175 m s.l.m., all'estremità meridionale del bacino.

Il reticolo idrografico di superficie è caratterizzato dalla presenza di un'asta principale e da una serie di affluenti minori che incidono il versante in direzione prevalentemente perpendicolare rispetto all'asta principale. L'asta principale ha una lunghezza di circa 1.7 km, con una pendenza media pari al 7% circa; la pendenza media dei versanti è pari al 27% circa.

L'intero bacino risulta scarsamente urbanizzato.

A valle delle briglie le sezioni si presentano di forma pressoché regolare con larghezza al fondo mediamente pari a 3.5 m circa e pendenza media pari a circa 60%; al termine del tratto è presente una vasca di sgiaimento delle dimensioni interne di circa 5x10 m, a valle della quale il rio prosegue per un tratto di circa 160 m.

Tale tratto a cielo aperto presenta sezioni di forma regolare pressoché rettangolare, con larghezza al fondo mediamente pari a 1.5 m, con valori minimi di 1.3 m ed altezze medie pari a 1.3 m e pendenza media pari a circa il 1.8 %.

La sponda sinistra è caratterizzata da un muro d'argine con sommità alla medesima quota del piazzale. La sponda destra invece è in parte costituita da muro in c.a e in parte da versante roccioso pressoché verticale.

A valle del tratto a cielo aperto il rio è tombinato al di sotto del capannone della Derrick, per un tratto di lunghezza pari a circa 80 m.

Oltre il capannone il rio torna a cielo aperto, per un tratto di lunghezza pari a circa 100 m, con canale regolare di forma rettangolare, con larghezze medie pari a 3 m, sino alla confluenza con il rio Ruscarolo che avviene al di sotto di Via Borzoli, in corrispondenza dell'incrocio con Salita del Fringuello.

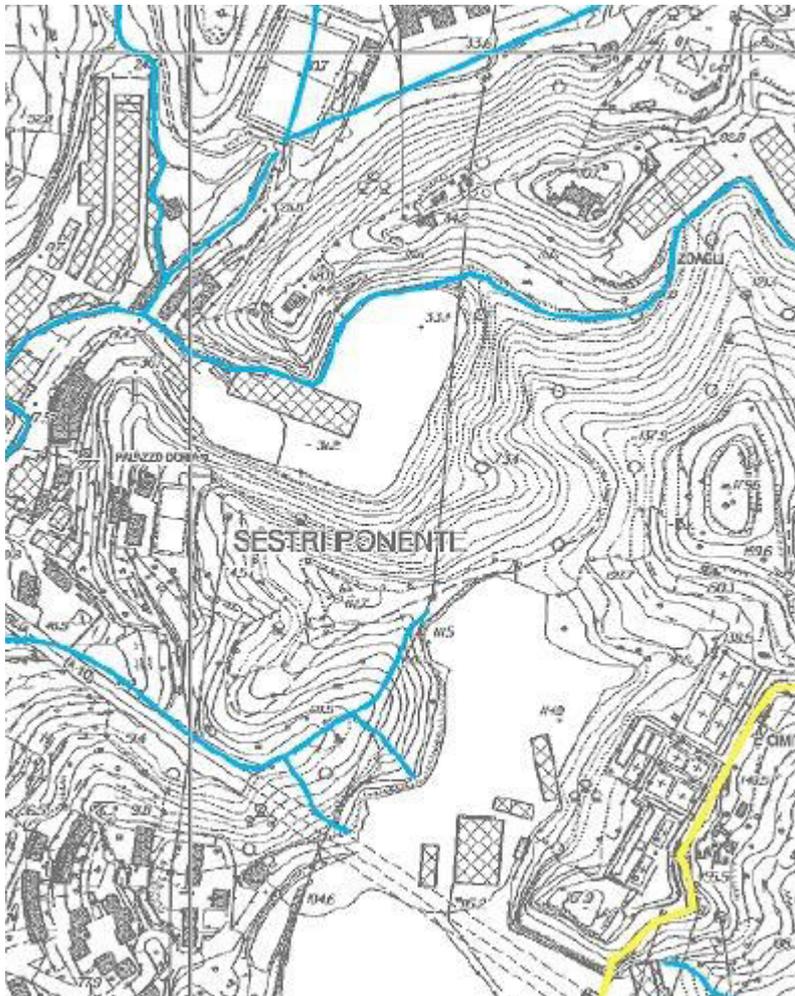
La confluenza con il Ruscarolo avviene al di sotto della copertura di Via Borzoli in un tratto in cui il Ruscarolo presenta larghezza media pari a 8 m, che però si riduce a 5 m, circa 10 m a valle della confluenza.

### 3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa idraulica di riferimento per il bacino del torrente Chiaravagna è costituita dal Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal Rischio idrogeologico (ai sensi dell'art. 1 , comma 1, del D.L. 180/19980 convertito in L. 267/1998) approvato con D.C.P. n. 18 del 30/07/2013, che recepisce il Regolamento Regionale N° 3 del 14 luglio 2011, recante le disposizioni in materia di tutela delle acque di pertinenza dei corsi d'acqua.

Il Piano di Bacino è sovraordinato a tutti gli altri strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti e costituisce la norma a cui attenersi per l'esecuzione di opere e infrastrutture che interferiscano con il reticolo idrografico.

Il rio Zoagli è inserito tra i corsi d'acqua significativi nella Carta del reticolo idrografico principale allegata al Piano; esso non risulta tra i tratti d'alveo indagati di cui sono state individuate le fasce di inondabilità. Di seguito si riporta estratto di tale cartografia.

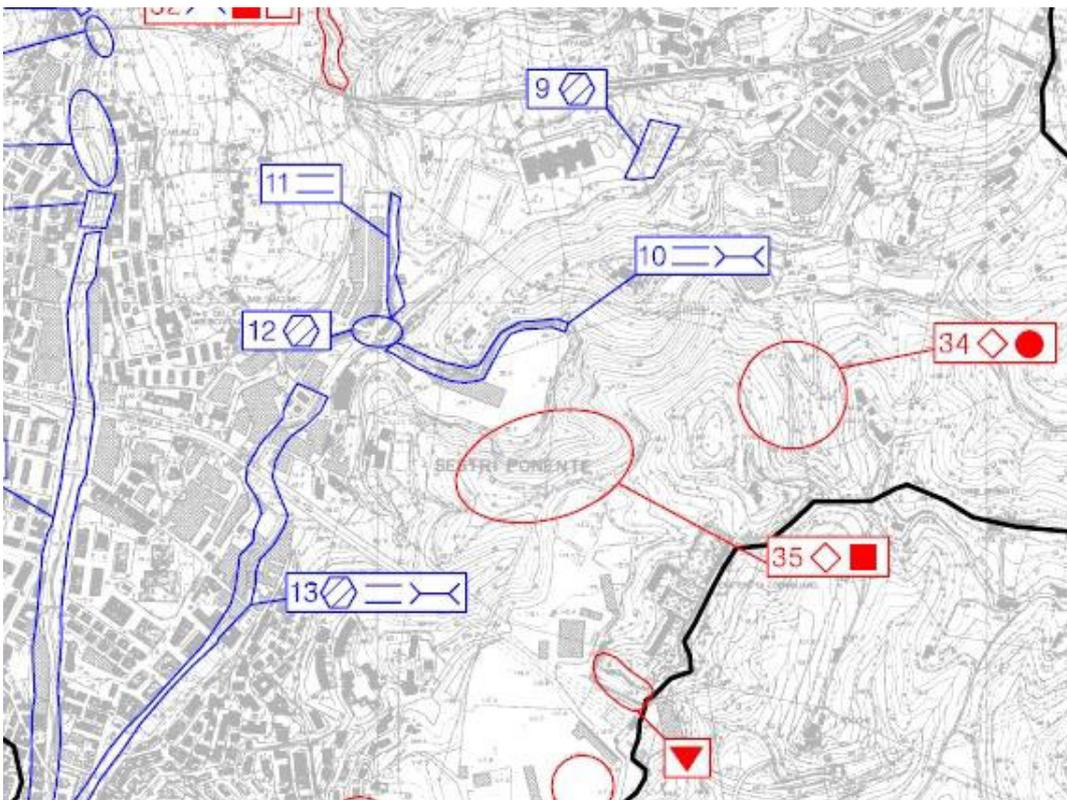


La carta del reticolo idrografico allegata al Piano di Bacino risulta analoga alla tavola sopra riportata.

Il Rio Zoagli è dotato di propria superficie catastale, che però non presenta alcuna corrispondenza con lo stato attuale del Rio.

Al termine dell'intervento si dovrà pertanto procedere all'aggiornamento ed adeguamento dei limiti demaniali.

Il Piano di Bacino per il Rio Zoagli prevede un intervento di adeguamento come di seguito testualmente riportato nello specifico elaborato grafico e nella relazione descrittiva, che vengono riportate di seguito.



**Rio Zoagli (intervento n°10)**

*Il rio Zoagli, nella parte immediatamente a monte del piazzale per container di proprietà Derrick S.r.l., non risulta arginato e anzi appare parzialmente ingombro di opere in terra: è necessaria una sistemazione compatibile con il regime normativo citato al paragrafo precedente (Nota: sistemazione per consentire il deflusso della portata duecentennale con adeguati franchi di sicurezza), che contribuisca a consolidare i versanti.*

*Sul rio Zoagli risulta insufficiente la tombinatura esistente in corrispondenza del piazzale container della Soc. Derrick, che va adeguato o, meglio, reso a cielo aperto.*

#### **4 INTERVENTI PREVISTI NEL PROGETTO COCIV**

Il progetto stradale della nuova viabilità tratta-Via Erzelli – Via Borzoli prevede la realizzazione di due tratti in galleria naturale e di un tratto intermedio in galleria artificiale: in corrispondenza di quest'ultimo si interseca il rio Zoagli ad una quota inferiore a quella dell'attuale fondo alveo.

L'intervento prevede pertanto la realizzazione di un tratto di alveo pensile a valle della briglia esistente di sezione rettangolare con dimensioni interne nette pari a 5 m di larghezza e 3 m di altezza.

E' previsto il raccordo con l'alveo a monte in prossimità di una briglia esistente e con l'alveo a valle mediante la realizzazione di un salto idraulico e di una nuova vasca di dissipazione e sghiaimento, a salvaguardia del tratto di valle del corso d'acqua che scorre a margine di un piazzale adibito ad area di stoccaggio merci e materiali prima di immettersi in un tratto coperto della lunghezza di circa 100 m.

Si prevede di realizzare un canale di raccordo con il canale esistente che presenta una larghezza pari a circa 1.5 m.

In prossimità del raccordo con il canale esistente (circa 12 m a monte) si prevede inoltre di realizzare un salto di circa 1.5 m con realizzazione di un canale con sponde di altezza superiore a 4 m lato versante e di 3.3 m lato piazzale.

La realizzazione del salto permette una migliore gestione della fase transitoria di collegamento, realizzando il canale sul piazzale attuale e riducendo al minimo le opere previste direttamente nell'alveo esistente.

#### **5 INTERVENTI PREVISTI PER L'AREA DERRICK**

La rimodellazione ambientale del Piazzale Derrick, con la ricezione di terre e rocce di scavo provenienti dai lavori del Terzo Valico, prevede l'innalzamento del livello del piazzale di circa 12 metri, riavvicinando lo stato dei luoghi alla situazione naturale preesistente la realizzazione della cava; il fronte del riempimento verso via Borzoli sarà particolarmente curato con opere di sostegno in pietrame / terre armate sagomate a terrazze con la creazione di fasce verdi alberate.

In tale contesto si prevede l'adeguamento del canale del Rio Zoagli che verrà rialzato rispetto allo stato attuale di un'altezza pari a circa 10 m, prevedendo un canale di larghezza pari a 3 m ed altezza pari a 2.5 m, per un tratto di lunghezza pari a circa 100 m, con pendenza costante pari a circa 1.2 %.

La vasca di dissipazione prevista nel progetto COCIV verrà adeguata e resa congruente con le quote del canale previsto a progetto.

In corrispondenza della zona di collegamento con lo stato attuale si prevede una sistemazione a salti, con canale sempre di altezza 3 m ed altezza delle sponde minima pari a 2.2 m, con altezza media dei salti pari a 1.5 m e lunghezza dei tratti sub orizzontali (pendenza del tratto mantenuta al 1.2 %) pari a circa 7 m.

Il raccordo con lo stato esistente del Rio Zoagli avverrà al limite dell'area d'intervento, in corrispondenza di una vasca esistente, di larghezza media pari a 4.5 m che servirà da disconnessione tra il nuovo tratto di monte sistemato ed il tratto di valle esistente.

L'intervento, completando quanto già previsto da COCIV, attua pertanto quello che è previsto dal piano di Bacino per la zona Derrick, con eliminazione della tombinatura presente sotto il capannone ed adeguamento delle sezioni di deflusso alla portata di piena 200-ennale.

## 6 VERIFICHE IDRAULICHE

### 6.1 PORTATE DI PROGETTO

Per il rio Zoagli, chiuso alla sezione in corrispondenza della confluenza con il rio Ruscarolo (Sez. R2.2 della carta dei Sottobacini e di ubicazione delle sezioni di chiusura), il Piano di Bacino fornisce un valore di portata pari a 18.25 m<sup>3</sup>/s.

Si assume tale valore per le verifiche idrauliche del corso d'acqua.

### 6.2 METODOLOGIA DI CALCOLO

Le verifiche idrauliche sono state effettuate mediante l'ausilio di un software<sup>1</sup> per il calcolo dell'andamento dei profili di rigurgito in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali o canali artificiali che consente anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, tombinature, briglie, stramazzi, aree golenali, ecc.

La determinazione del profilo teorico è ottenuta tramite l'applicazione del cosiddetto *Standard step method* che si basa sulla semplice equazione mono-dimensionale del contenuto energetico della corrente:

$$H_1 - H_2 = h_f + h_e$$

dove  $H_1[m]$  ed  $H_2[m]$  sono i carichi totali della corrente nelle sezioni di monte e di valle del tronco d'alveo considerato,  $h_f[m]$  sono le perdite di carico dovute all'attrito del fondo e delle sponde, mentre  $h_e[m]$  è un termine che tiene conto degli effetti dovuti alla non cilindricità della corrente.

In particolare  $h_f$  dipende principalmente dalla scabrezza del tratto d'alveo considerato ed è esprimibile come:

$$h_f = j_f \cdot L$$

---

<sup>1</sup>. HEC-RAS, Haestad Methods Inc. - Waterbury USA

con  $j_f$  pendenza motrice nel tratto di lunghezza  $L[m]$ .

Il calcolo di  $j_f$  è effettuabile con diverse formulazioni, in funzione della pendenza motrice  $J$  in corrispondenza delle sezioni d'inizio e fine di ciascun tratto.

Il calcolo del termine  $J$  nella singola sezione è effettuato mediante la:

$$J = \left[ \frac{Q}{K} \right]^2$$

dove  $Q[m^3/s]$  è la portata di calcolo e  $K$  (denominato *conveyance*) è ricavabile attraverso la seguente espressione:

$$K = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}}$$

dove  $A[m^2]$  l'area della sezione liquida,  $R[m]$  il raggio idraulico e  $n[m^{-1/3} s]$  è il parametro rappresentativo della scabrezza del fondo e delle sponde di Manning.

Il termine  $h_e$  dipende invece dalla variazione del carico cinetico della corrente tra le sezioni 1 e 2 dovuta al cambio di geometria delle sezioni stesse ed è a sua volta esprimibile come:

$$h_e = \beta \cdot \left| \alpha_1 \cdot \frac{V_1^2}{2 \cdot g} - \alpha_2 \cdot \frac{V_2^2}{2 \cdot g} \right|$$

dove  $\beta$  è un coefficiente di contrazione o espansione dipendente dalle condizioni geometriche del tratto considerato,  $V_1$  e  $V_2 [m/s]$  sono i valori delle velocità medie agli estremi del tronco e  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  sono i coefficienti correttivi dell'energia cinetica.

Il modello consente di suddividere la sezione in più zone in cui assegnare un valore diverso del parametro  $n$  di scabrezza; in particolare è possibile individuare tre zone principali: quella centrale dell'alveo inciso (denominata *main channel*) e due zone laterali golenali (denominate *right and left overbanks*).

Il programma consente la simulazione del deflusso attraverso ponti e tombature (*culvert*) mediante la loro schematizzazione geometrica (impalcato, pile, setti, ecc.).

La procedura di calcolo utilizzata consente di simulare il deflusso a pelo libero al di sotto dell'impalcato, il deflusso in pressione al di sotto dell'impalcato e la combinazione del deflusso in pressione e del deflusso con scavalco dell'impalcato stesso (funzionamento a stramazzo).

Per il deflusso a pelo libero il modello consente la scelta fra diversi metodi di calcolo quali il metodo del bilancio energetico (*Standard step method*), il metodo dei momenti (*Momentum Balance*), la formula di Yarnell per correnti lente.

Il funzionamento in pressione è simulato mediante la formulazione propria dell'efflusso da luce:

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

dove  $Q[m^3/s]$  è la portata defluita attraverso la luce di area  $A[m^2]$ ,  $H[m]$  è il dislivello tra il carico totale di monte ed il pelo libero a valle e  $C$  è il cosiddetto coefficiente di efflusso.

### 6.3 RISULTATI

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali dell'alveo e dei manufatti con esso interferenti, si è fatto riferimento ad una serie di rilievi topografici, effettuati nell'ambito dell'attività di indagine propedeutica alla progettazione definitiva degli interventi.

Il calcolo del profilo è stato effettuato nella configurazione di stato attuale e di progetto, considerando per maggior completezza anche il tratto oggetto d'intervento previsto da COCIV.

Lungo l'asta del corso d'acqua sono state individuate una serie di sezioni trasversali numerate dalla 0.3 alla 21, in funzione delle caratteristiche plano altimetriche del fondo e delle sponde (larghezza, pendenza, curve, presenza di manufatti ecc.).

Ai fini del calcolo è stato assunto un valore del coefficiente di scabrezza equivalente  $n$  pari a  $0.033 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$  corrispondente alla situazione di alveo naturale con presenza di ciottoli e ghiaia, sezioni di forma sostanzialmente regolare, presenza di ostruzioni in alveo quali pile di ponti, basamenti di tralicci ecc., scarsa presenza di vegetazione, per il tratto terminale,  $0.025 \text{ m}^{-1/3} \cdot \text{s}$  per il tratto centrale costituito dal canale in c.a. con fondo ed argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti o discontinuità interferente con le acque.

Per i tratti con salti, per tener conto delle perdite di energia localizzate si è considerato un coefficiente di scabrezza pari a 0.04, come previsto dal Regolamento per i tratti naturali con salti.

Le verifiche sono state effettuate con i valori di portata 200-ennale.

Il profilo è stato integrato per entrambe le condizioni di corrente veloce ( $Fr > 1$ ) da monte verso valle, e di corrente lenta ( $Fr < 1$ ) da valle verso monte, imponendo quali condizioni al contorno la profondità critica ( $Fr = 1$ ) nelle sezione di monte e del livello del torrente Ruscarolo, ricavato dalle verifiche idrauliche contenute nel Piano di Bacino del T. Chiaravagna, per la sezione di valle.

I risultati sono riassunti in forma numerica e grafica nei seguenti elaborati, per lo stato attuale e di progetto, riportati in Allegato B:

- Planimetria con indicazione sezioni idrauliche in scala 1: 1:1.000;
- Profilo di rigurgito in scala 1: 1:1500/1:200;
- Tabelle riassuntive dei risultati.

- Sezioni trasversali di calcolo in scala 1:100/1:100 con l'indicazione delle quote del pelo libero.

Di seguito si riporta una descrizione dei risultati delle verifiche.

### **Stato attuale**

Il deflusso avviene con altezze medie del pelo libero comprese tra 2.2 m e 0.8 m e velocità comprese tra 2 e 3.5 m/s, ad eccezione dei tratti a valle dei salti in cui le velocità risultano maggiori di 8 m/s.

Il canale presente lungo il piazzale di dimensione medie pari a 1.5 x 1.3 m risulta inadeguato alla portata di piena, con conseguente esondazione nel Piazzale Derrick.

Anche la tombinatura presente al di sotto del capannone esistente risulta inadeguata, così come riportato nel Piano di Bacino.

Nel tratto di valle, la sezione del Rio Zoagli risulta adeguata alla portata 200-ennale, mentre nel tratto terminale il profilo risulta rigurgitato a causa del livello del t. Ruscarolo.

Immediatamente a valle della confluenza, il Rio Ruscarolo presenta un brusco restringimento che genera un significativo innalzamento della corrente verso monte, provocando la messa in pressione della tombinatura del Rio Zoagli, che altrimenti risulterebbe adeguato.

Si è effettuata anche la verifica senza considerare il nodo di confluenza con il rio Ruscarolo, da cui è risultato che la sezione del Rio Zoagli, in tale tratto, risulta adeguata.

Le verifiche idrauliche indipendenti dalla confluenza con il Rio Ruscarolo, riportate in allegato B, sono state effettuate imponendo come condizione al contorno di valle la profondità critica della corrente per le due condizioni di corrente veloce e, a favore di sicurezza seppur non realistiche per le pendenze dell'alveo, di corrente lenta; i risultati mostrano un franco idraulico minimo rispetto all'intradosso nella sezione di confluenza di 0.5 m se integrate in corrente lenta e di 1 m se integrata in corrente veloce.

Si è inoltre effettuata la verifica della confluenza con il rio Ruscarolo, considerando la sistemazione prevista nel progetto preliminare previsto dal Comune di Genova nel 2008, i cui risultati sono descritti nel capitolo successivo.

### **Stato di progetto**

Il deflusso avviene con altezze medie del pelo libero comprese tra 2 m e 0.8 m e velocità comprese tra 3.5 e 7.5 m/s, ad eccezione dei tratti a valle dei salti in cui le velocità risultano maggiori di 10 m/s.

In corrispondenza della vasca di dissipazione, presente a valle del sovrappasso della nuova viabilità (tra sez. 12 e sez. 14), le velocità sono praticamente nulle ed il livello massimo risulta essere pari a circa 3 m

In corrispondenza del canale di larghezza pari a 3 m ed altezza pari a 2.5 (tra sez. 0.98 e sez. 11), il deflusso avviene con altezze massime pari a 1.75 m e velocità comprese tra 3.5 m/s e 3.9 m/s.

Il franco idraulico maggiore di 0.5 m rispetto al livello di massima piena e inferiore al carico cinetico.

Nel tratto sistemato a salti (tra sez. 0.8 e 0.98), la simulazione mostra altezze del pelo libero comprese tra 0.8 e 1.2 m e velocità comprese tra 5.5 e 7.4 m/s.

L'altezza critica del canale di larghezza pari a 3 m risulta essere pari a 1.55 m, con velocità pari a 3.9 m e carico cinetico di 0.78 m

Il franco idraulico maggiore di 0.5 m rispetto al livello di massima piena. Il carico cinetico risulta essere prossimo alle sponde del rio, inferiore alla viabilità di sponda destra (Salita del Fringuello) e alla sistemazioni con terre armate prevista in sponda sinistra.

#### **6.4 VERIFICA NODO DI CONFLUENZA CON IL RIO RUSCAROLO**

Il presente capitolo riporta la descrizione delle verifiche del nodo di confluenza del rio Zoagli, con il rio Ruscarolo in configurazione di progetto, come previsto dal progetto preliminare di *Sistemazione Idraulica Rio Ruscarolo nel tratto compreso tra il Campo Sportivo di Borzoli e l'attraversamento di Via Giotto*, redatto dallo Scrivente per conto del Comune di Genova nel maggio del 2008.

Allo stato attuale, seppure la sezione del Rio Zoagli risulti adeguata alla portata 200-ennale, in prossimità della confluenza il profilo risulta rigurgitato dal livello di piena del rio Ruscarolo, a causa del suo restringimento presente immediatamente a valle della confluenza.

In allegato 3 si riporta estratto del rilievo topografico della confluenza del Rio Ruscarolo con il Rio Zoagli.

L'intervento previsto nel citato progetto preliminare del 2008 prevede l'eliminazione della strozzatura presente sul rio Ruscarolo immediatamente a valle della sezione di sbocco del rio Zoagli, accompagnato da una regolarizzazione delle sezioni sotto al ponte di accesso alla zona produttiva "Centro del ponente".

Per maggiore chiarezza, in allegato C si riporta estratto di tale progetto per la parte relativa al nodo di confluenza con il rio Zoagli.

Tale intervento conduce ad un significativo miglioramento del deflusso all'interno della tombinatura. Le verifiche del rio Ruscarolo (estratte dal citato progetto di sistemazione) mostrano un abbassamento del livello idrico all'interno della tombinatura, in corrispondenza della confluenza con il rio Zoagli, di oltre 1.0 m.

In allegato D sono riportate le verifiche in HEC-RAS del nodo di confluenza del rio Zoagli con la configurazione di progetto del Rio Ruscarolo.

Nelle verifiche del nodo di confluenza, il livello e la velocità del rio Zoagli sono le medesime della configurazione in assenza del Rio Ruscarolo (allegato A) in cui si è imposta la condizione di corrente critica.

Nella sezione terminale del rio Zoagli, immediatamente al monte del rio Zoagli, il livello risulta essere pari a 17.75 m slm e la velocità è pari a 6.8 m/s.

L'intradosso della trave risulta essere a quota pari a 18.9 m slm, mentre il solaio è a quota di 19.6 m. Il franco idraulico risulta pertanto superiore ad 1 m, mentre il carico cinetico, in virtù delle elevate velocità, non risulta essere contenuto.

La quota del pelo libero del rio Ruscarolo nel nodo di confluenza è differente dal progetto preliminare perché nella presente verifica si è considerata la regolarizzazione del fondo alveo che non era stata prevista nel progetto preliminare. Tale modifica porta ad un miglioramento del nodo di confluenza.

In conclusione, al termine della sistemazione del Ruscarolo, la portata di piena del Rio Zoagli sarebbe interamente contenuta, senza la messa in pressione del tratto terminale.

## **7 CONSIDERAZIONI IDRAULICHE PER LE FASI DI REALIZZAZIONE**

Per quanto concerne la cantierizzazione delle opere di sistemazione del rio Zoagli, l'intervento di abbancamento prevede di procedere iniziando con il lato nord-ovest dove è presente il Rio Zoagli.

Il lato opposto verrà mantenuta la quota dello stato attuale ed il rio, in fase provvisoria, sarà deviato su tale lato e ricollegato al Rio Zoagli a valle dell'abbancamento.

Per tale ragione, nell'ambito della realizzazione della nuova vasca del Rio Zoagli, COCIV ha previsto una predisposizione per deviare le acque sul lato sud-est del piazzale.

Si prevede la realizzazione di un canale a cielo aperto in terra di larghezza pari a 4 m ed altezza di 1.5 m, ubicato sul perimetro lato sud-est del piazzale, con pendenza di circa il 2%, in grado di smaltire addirittura la portata 200-ennale.

L'intervento provvisorio sarà completato dalla realizzazione di 2 canali di raccordo tra il canale esistente e quello provvisorio, che costituiranno anche il passaggio per i mezzi al cantiere.

In particolare si prevede la posa di 2 manufatti a perdere che collegheranno rispettivamente la vasca prevista da COCIV con il canale provvisorio e lo stesso con il Rio Zoagli. Il secondo collegamento sarà realizzato in corrispondenza della vasca esistente presente a valle dell'attuale capannone.

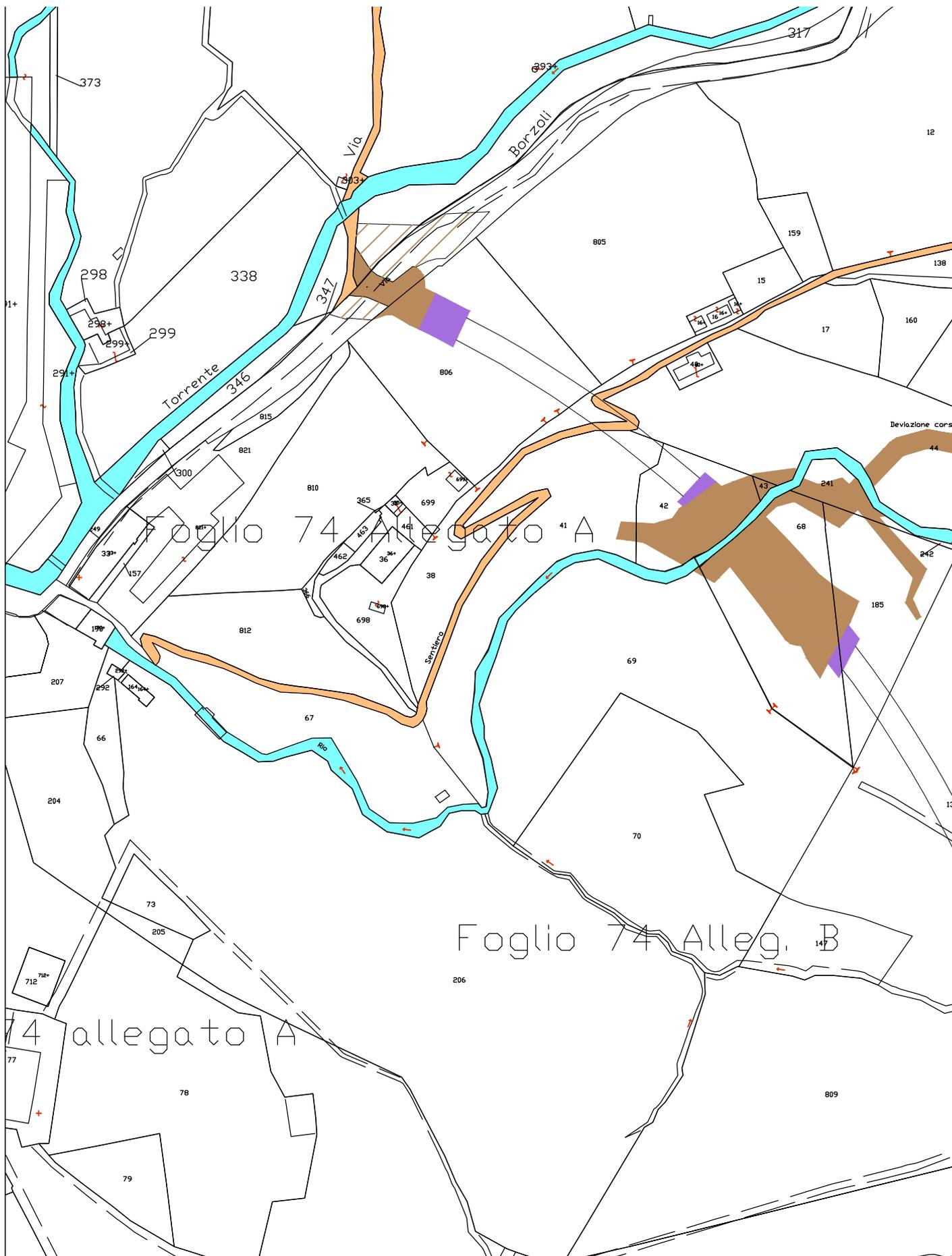
Nel momento in cui l'abbancamento raggiungerà idonea quota si procederà alla realizzazione delle opere di sistemazione idraulica a quota definitiva.

Completato il nuovo canale del Rio Zoagli, le acque, a partire dalla vasca COCIV, saranno deviate sul sedime di progetto.

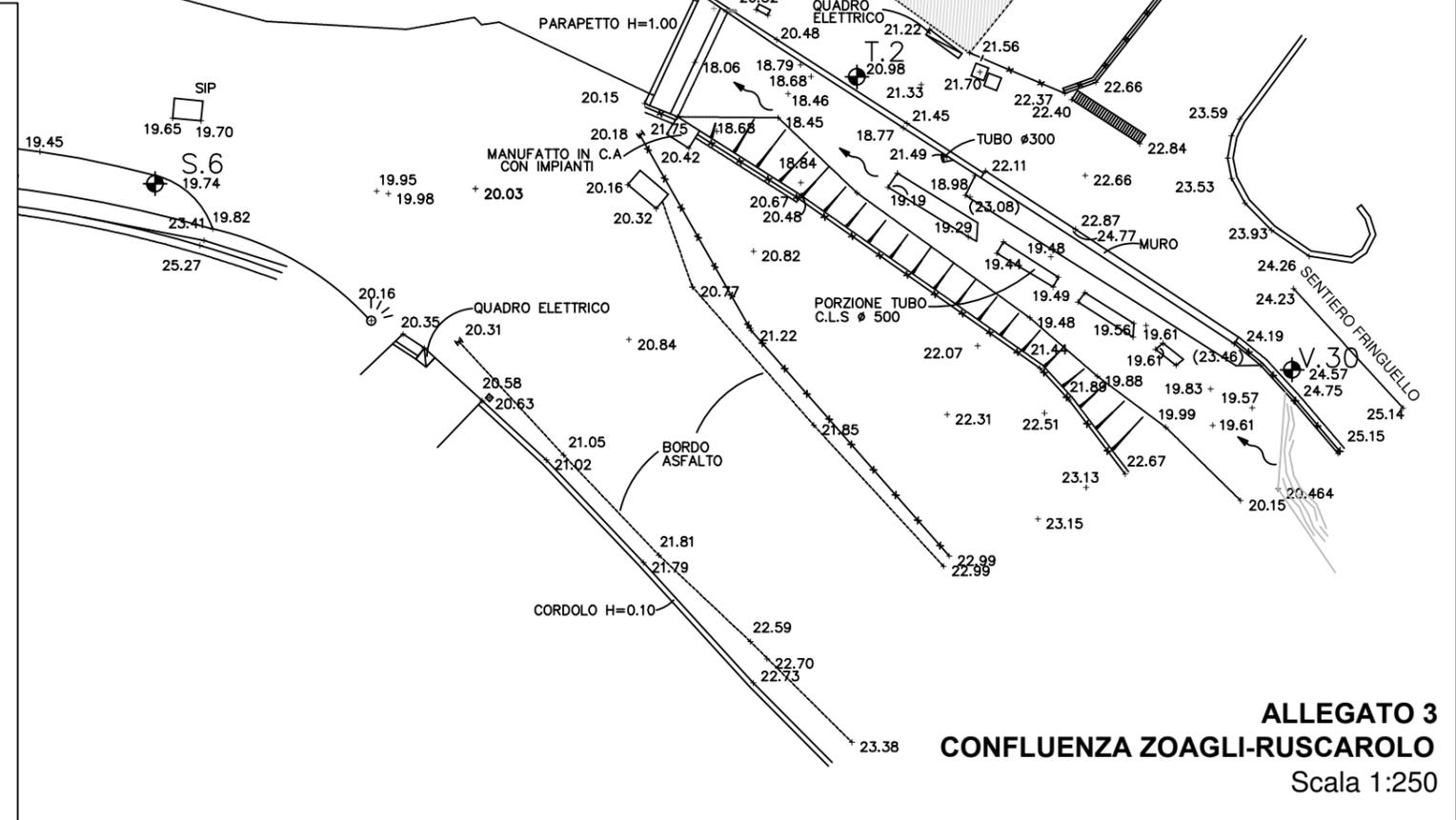
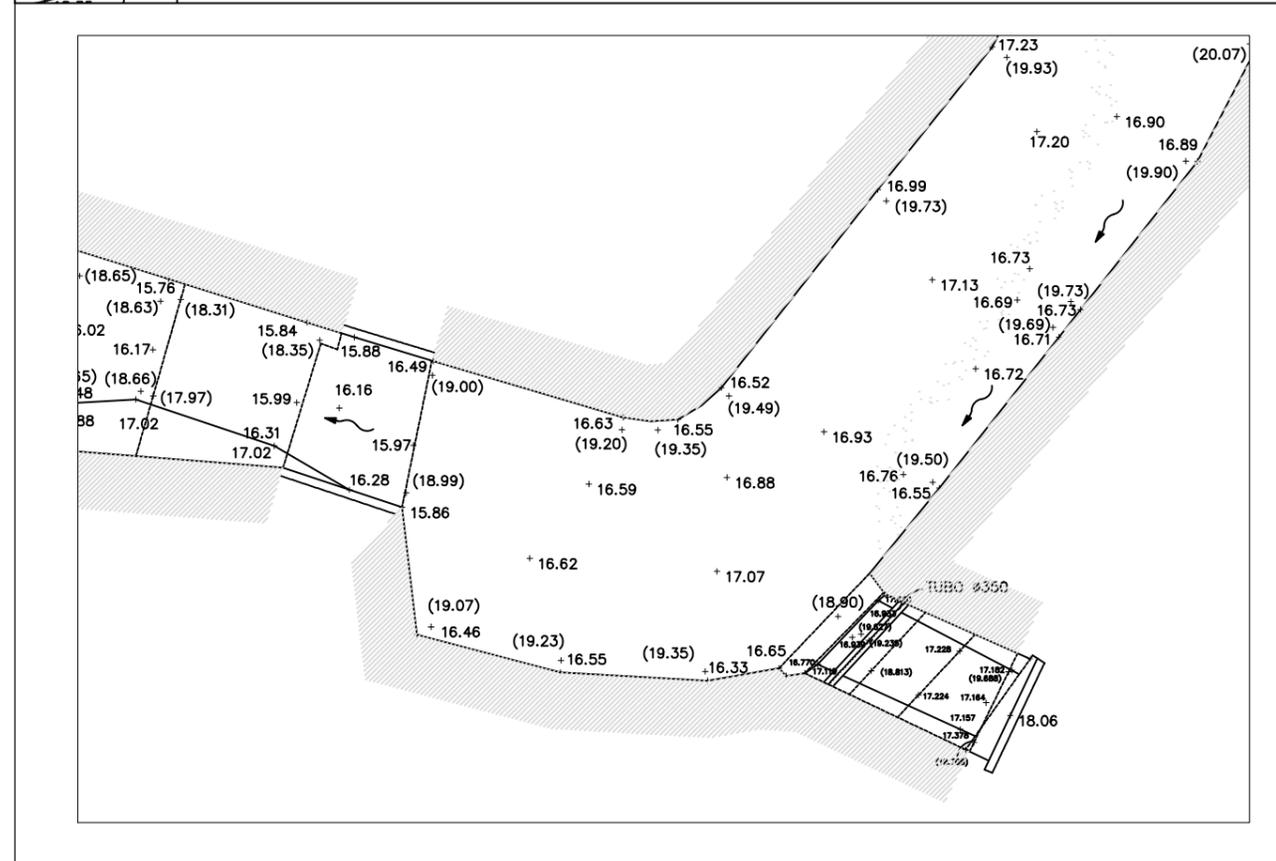
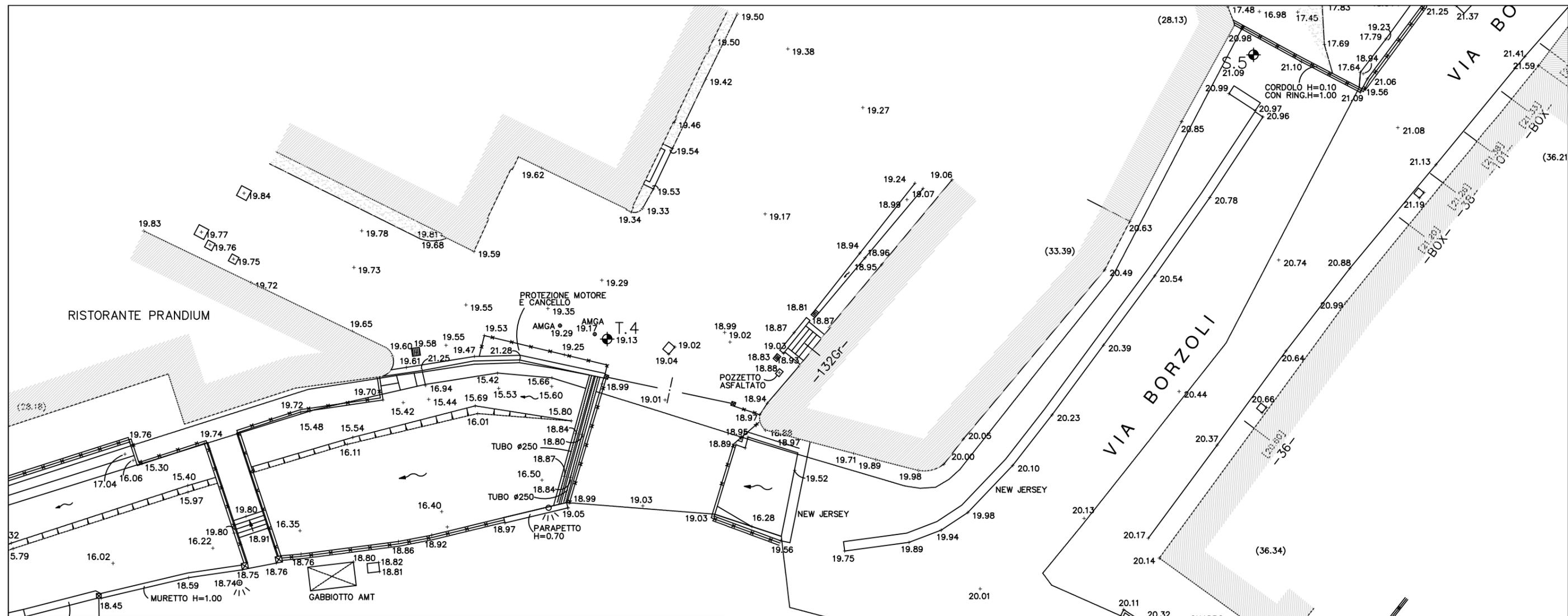
Si prevede che il tracciato provvisorio del Rio Zoagli abbia una durata di circa 1 anno in cui verrà eseguito l'intervento del nuovo canale del Rio Zoagli ed il collegamento con il rio esistente.



**FIGURA 1**  
**ESTRATTO CTR**  
Scala 1:5.000



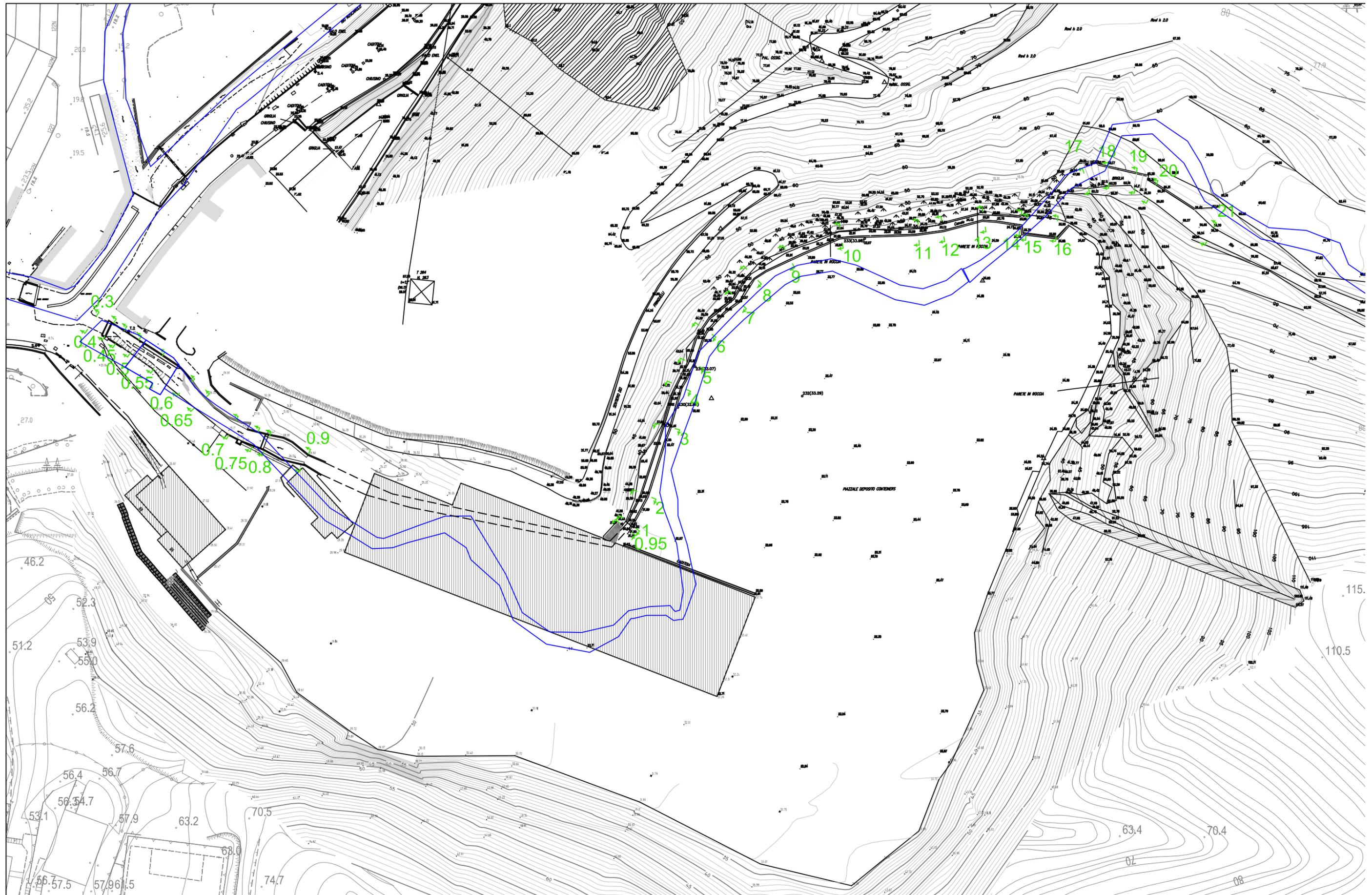
**FIGURA 2**  
**ESTRATTO CATASTALE**  
Scala 1:2000



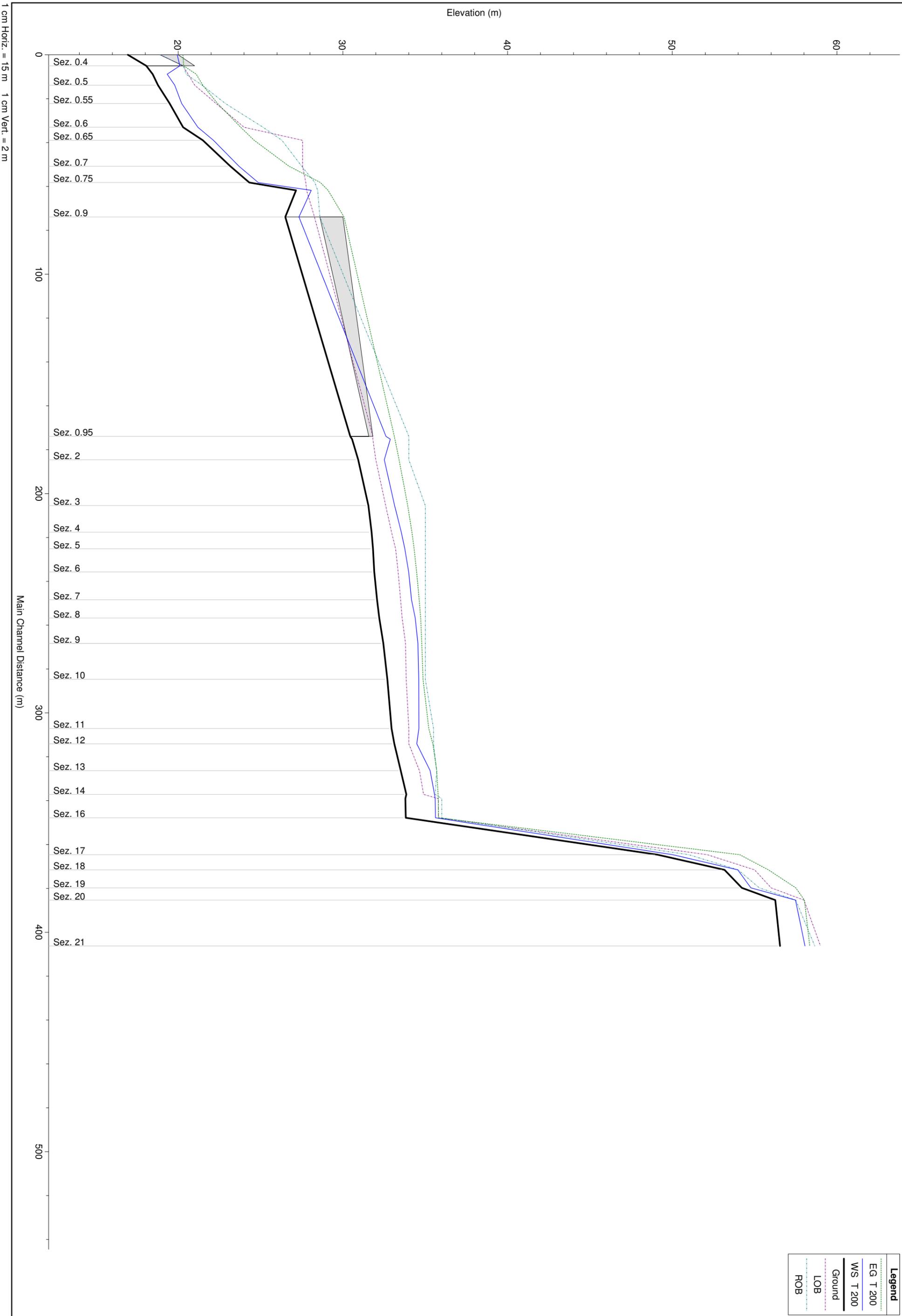
**ALLEGATO 3**  
**CONFLUENZA ZOAGLI-RUSCAROLO**  
 Scala 1:250

**ALLEGATO A**

**VERIFICHE IDRAULICHE RIO ZOAGLI**



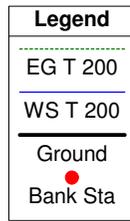
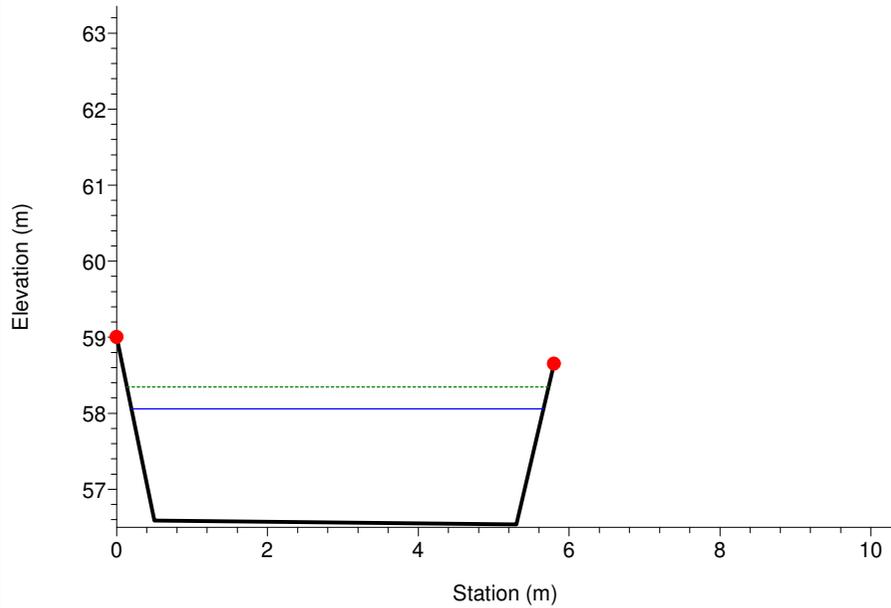
**Planimetria Stato attuale con indicazione  
sezioni idrauliche e limiti catastali**  
Scala 1:1.000



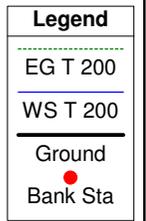
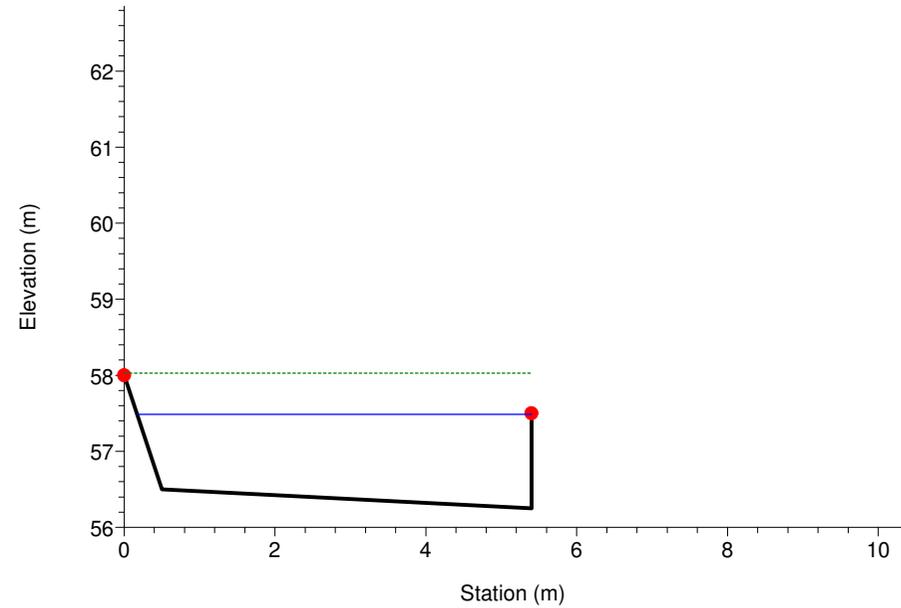
HEC-RAS Plan: Zoag-att River: Rio Zoagli Reach: Rio Zoagli Profile: T 200

Reach	River Sta	Profile	Cum Ch Len (m)	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	Max Chl Dpth (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Zoagli	21	T 200	406.20	18.25	56.54	59.00	58.65	58.06	57.68	58.35	1.52	2.38	7.65	5.46	0.64
Rio Zoagli	20	T 200	385.30	18.25	56.25	58.00	57.50	57.49	57.49	58.03	1.24	3.25	5.62	5.23	1.00
Rio Zoagli	19	T 200	379.70	18.25	54.22	56.00	55.28	54.77	55.40	57.50	0.55	7.32	2.49	4.60	3.17
Rio Zoagli	18	T 200	371.55	18.25	53.17	55.00	54.00	53.98	54.52	55.84	0.81	6.04	3.02	4.26	2.29
Rio Zoagli	17	T 200	364.60	18.25	49.10	52.12	51.00	50.02	50.71	54.09	0.92	8.94	2.04	4.43	4.20
Rio Zoagli	16	T 200	347.80	18.25	33.82	35.80	36.00	35.62	34.92	35.81	1.80	1.94	9.39	5.43	0.47
Rio Zoagli	15	T 200	339.10	18.25	33.79	35.80	36.00	35.60	34.88	35.79	1.81	1.92	9.53	5.43	0.46
Rio Zoagli	14	T 200	337.10	18.25	33.85	34.90	35.60	35.57	35.29	35.78	1.72	2.07	8.85	8.45	0.60
Rio Zoagli	13	T 200	326.30	18.25	33.51	34.65	35.70	35.30	35.30	35.70	1.79	2.95	6.50	7.89	0.87
Rio Zoagli	12	T 200	314.10	18.25	33.12	34.00	35.50	34.49	34.76	35.46	1.37	4.83	4.36	6.94	1.38
Rio Zoagli	11	T 200	307.10	18.25	32.95	34.00	35.50	34.61	34.74	35.21	1.66	3.74	5.43	6.98	0.99
Rio Zoagli	10	T 200	284.70	18.25	32.70	33.84	35.00	34.60	34.42	34.86	1.90	2.44	8.16	7.98	0.63
Rio Zoagli	9	T 200	268.30	18.25	32.45	33.80	35.00	34.55		34.79	2.10	2.31	8.65	7.99	0.57
Rio Zoagli	8	T 200	256.70	18.25	32.21	33.60	35.00	34.39		34.72	2.18	2.52	7.20	6.76	0.58
Rio Zoagli	7	T 200	248.40	18.25	32.07	33.50	35.00	34.17	34.17	34.63	2.10	3.03	6.03	6.58	0.73
Rio Zoagli	6	T 200	235.70	18.25	31.90	33.35	35.00	34.00	34.03	34.48	2.10	3.20	5.96	6.71	0.77
Rio Zoagli	5	T 200	225.20	18.25	31.83	33.20	35.00	33.76	33.86	34.33	1.93	3.59	5.54	6.74	0.87
Rio Zoagli	4	T 200	217.60	18.25	31.74	32.95	35.00	33.55	33.69	34.19	1.81	3.77	5.16	6.61	0.96
Rio Zoagli	3	T 200	205.50	18.25	31.55	32.60	35.00	33.14	33.35	33.93	1.59	4.30	4.74	6.69	1.12
Rio Zoagli	2	T 200	184.60	18.25	30.93	32.00	34.00	32.52	32.77	33.41	1.59	4.60	4.50	6.70	1.20
Rio Zoagli	1	T 200	175.20	18.25	30.56	31.82	34.00	32.88	32.59	33.15	2.32	2.12	7.93	6.65	0.48
Rio Zoagli	0.95	T 200	173.90	18.25	30.45	31.57	31.57	32.62	32.62	33.12	2.17	2.51	6.01	6.57	0.68
Rio Zoagli	0.9	T 200	73.90	18.25	26.50	28.27	28.60	27.33	28.06	30.07	0.83	7.33	2.49	3.00	2.57
Rio Zoagli	0.8	T 200	61.80	18.25	27.15	27.80	28.47	28.08	28.35	29.10	0.93	4.48	4.07	4.40	1.49
Rio Zoagli	0.75	T 200	58.20	18.25	24.32	27.75	28.30	24.86	25.61	28.63	0.54	8.61	2.12	3.95	3.75
Rio Zoagli	0.7	T 200	50.80	18.25	23.17	27.55	27.50	23.70	24.36	26.73	0.53	7.72	2.36	4.50	3.40
Rio Zoagli	0.65	T 200	39.00	18.25	21.50	27.55	26.30	22.14	22.76	24.61	0.64	6.97	2.62	4.10	2.78
Rio Zoagli	0.6	T 200	33.00	18.25	20.30	24.00	25.15	21.20	21.87	23.79	0.90	7.14	2.56	3.74	2.76
Rio Zoagli	0.55	T 200	22.20	18.25	19.48	22.30	22.87	20.21	20.81	22.40	0.73	6.55	2.79	4.01	2.51
Rio Zoagli	0.5	T 200	13.85	18.25	18.77	21.00	21.45	19.78	20.27	21.49	1.01	5.79	3.15	4.25	2.15
Rio Zoagli	0.45	T 200	8.80	18.25	18.45	20.60	20.48	19.33	19.84	21.09	0.88	5.87	3.11	4.20	2.18
Rio Zoagli	0.4	T 200	5.00	18.25	18.06	20.30	20.30	20.10	19.30	20.33	2.04	2.13	8.58	4.20	0.48
Rio Zoagli	0.3	T 200		18.25	16.94	18.90	18.90	19.94	18.38	20.28	3.00	2.60	7.03		0.48

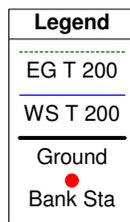
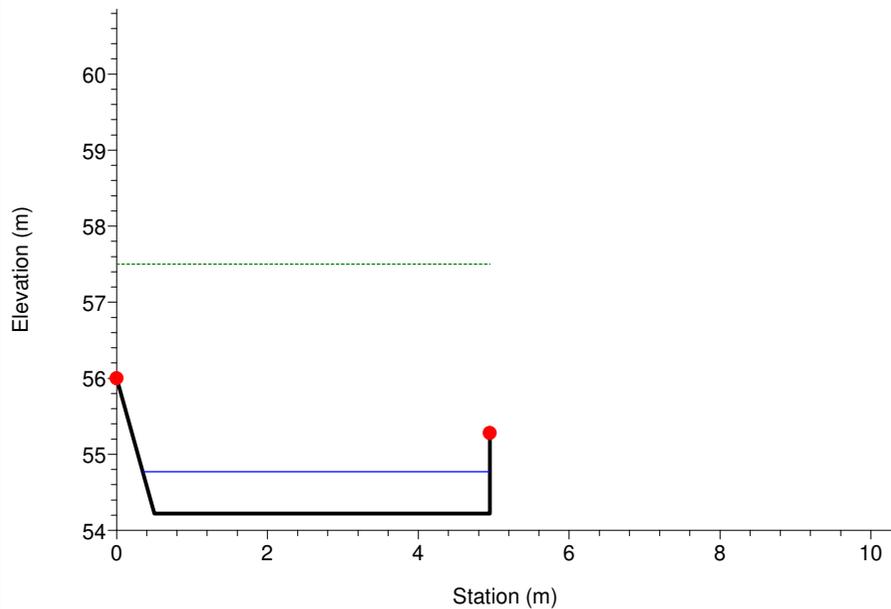
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 21



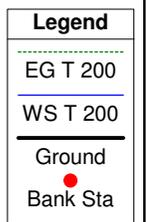
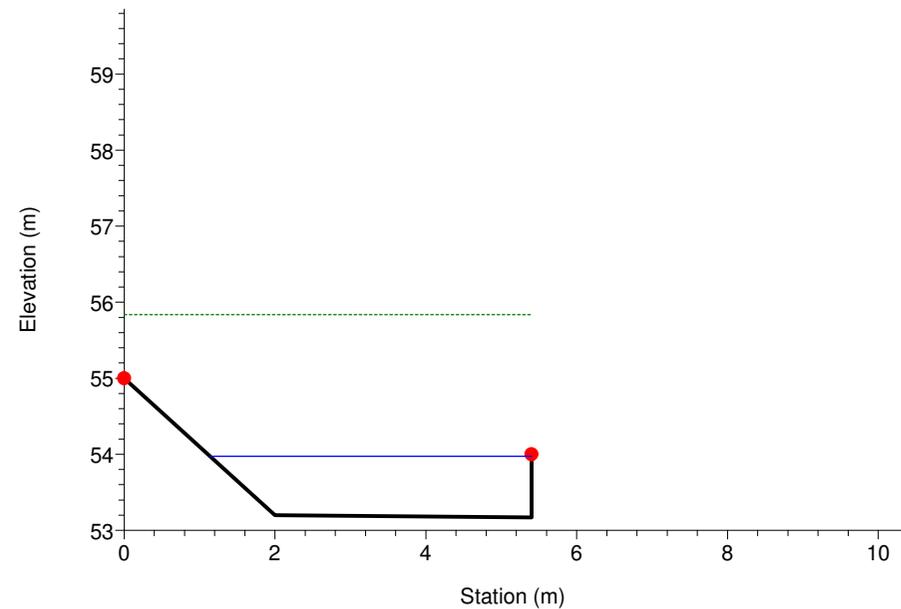
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 20



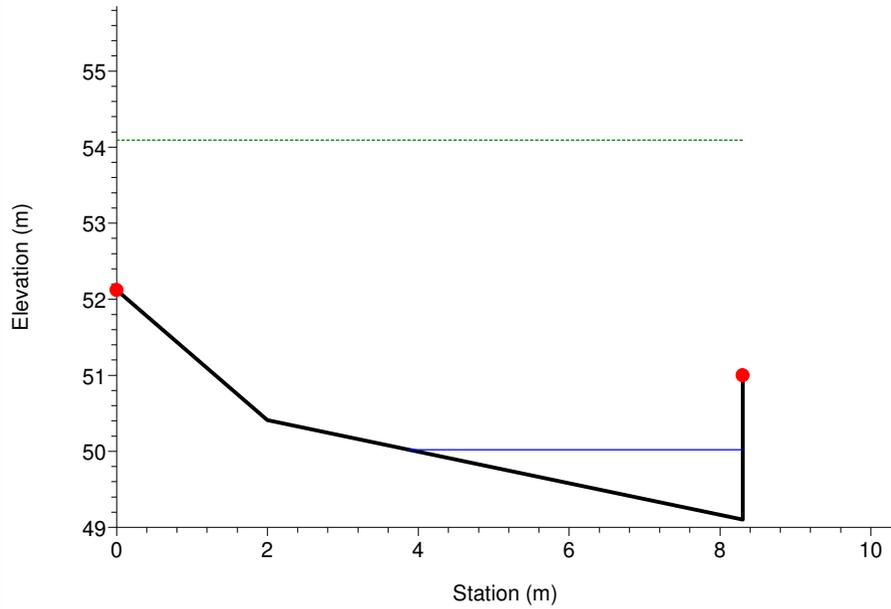
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 19



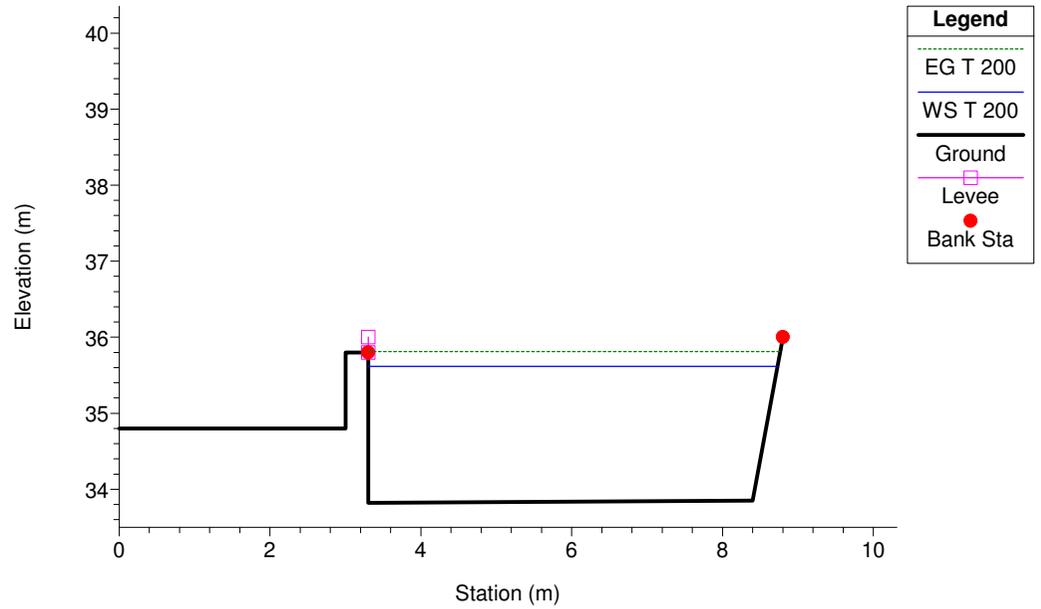
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 18



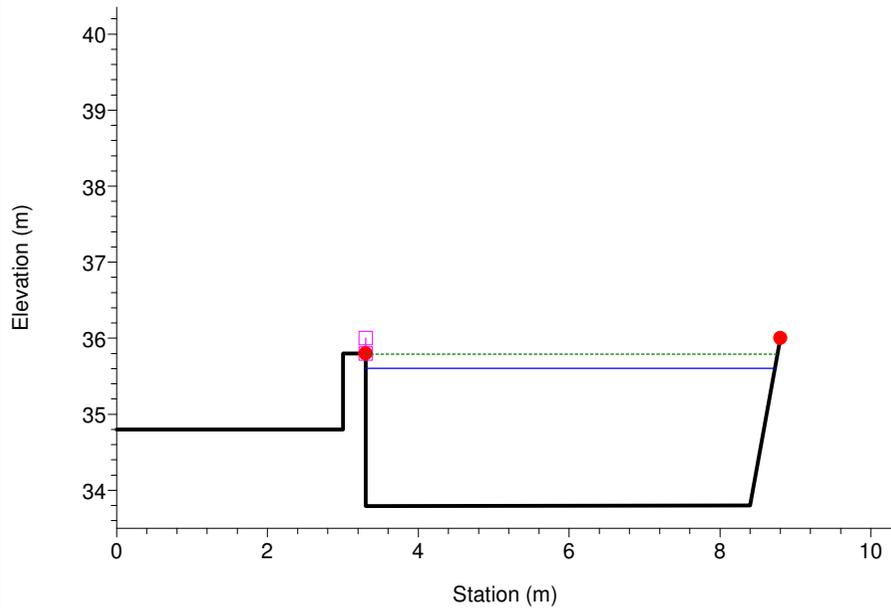
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 17



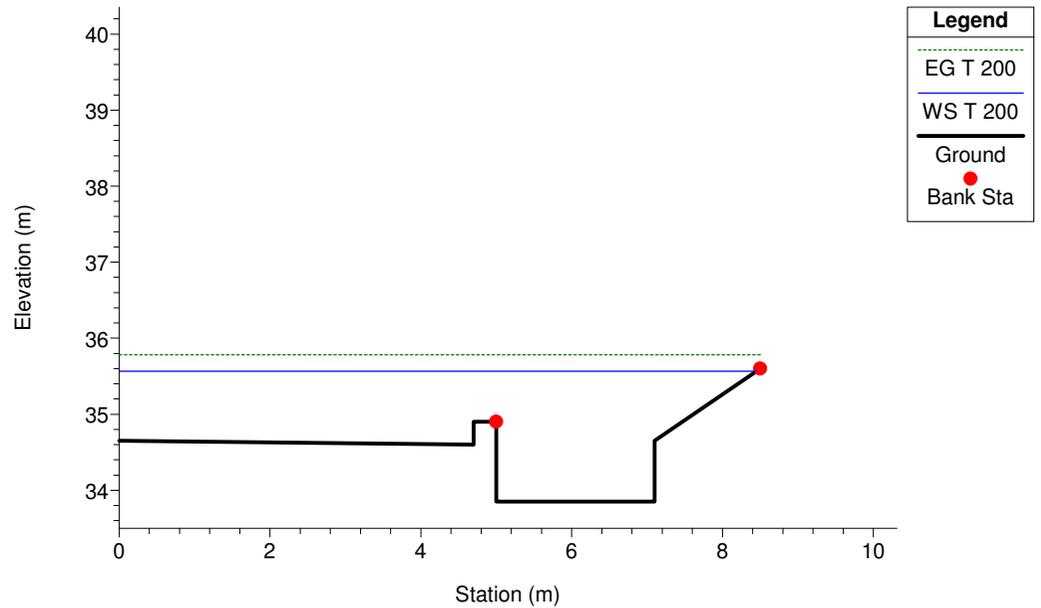
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 16



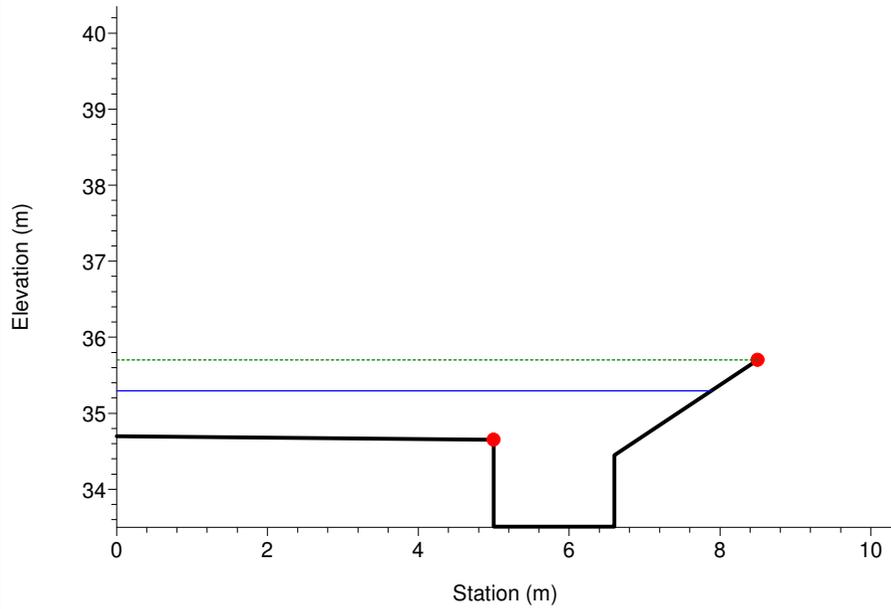
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 15



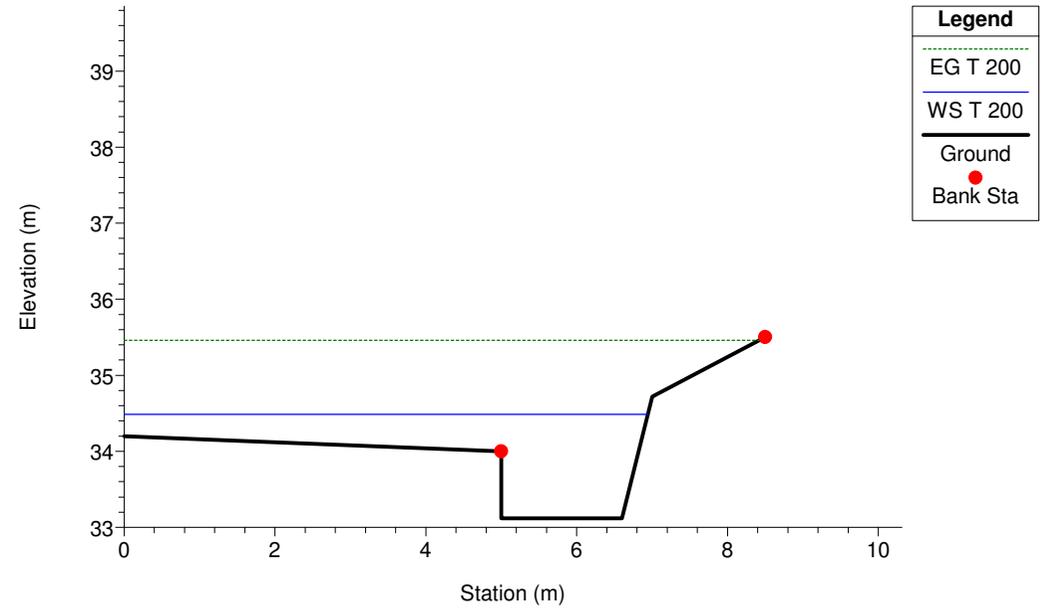
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 14



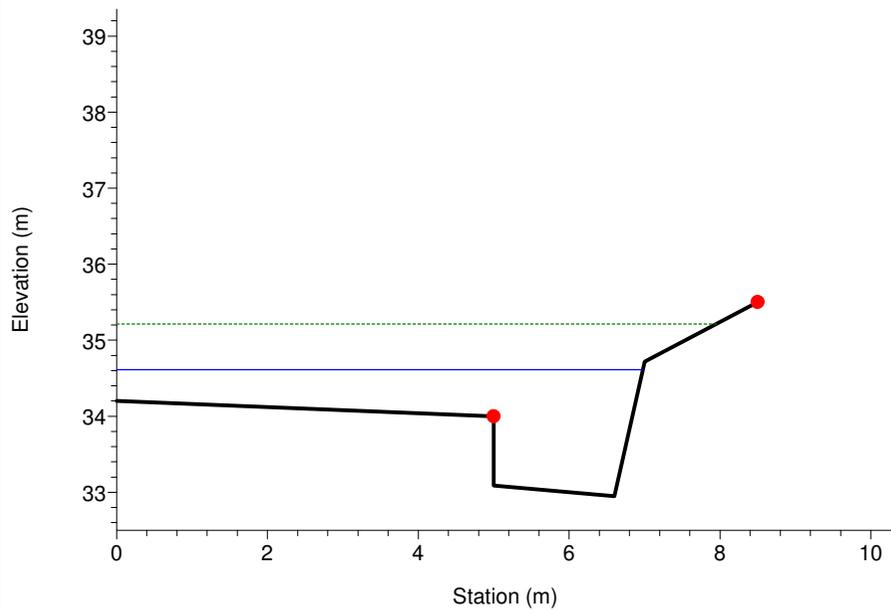
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 13



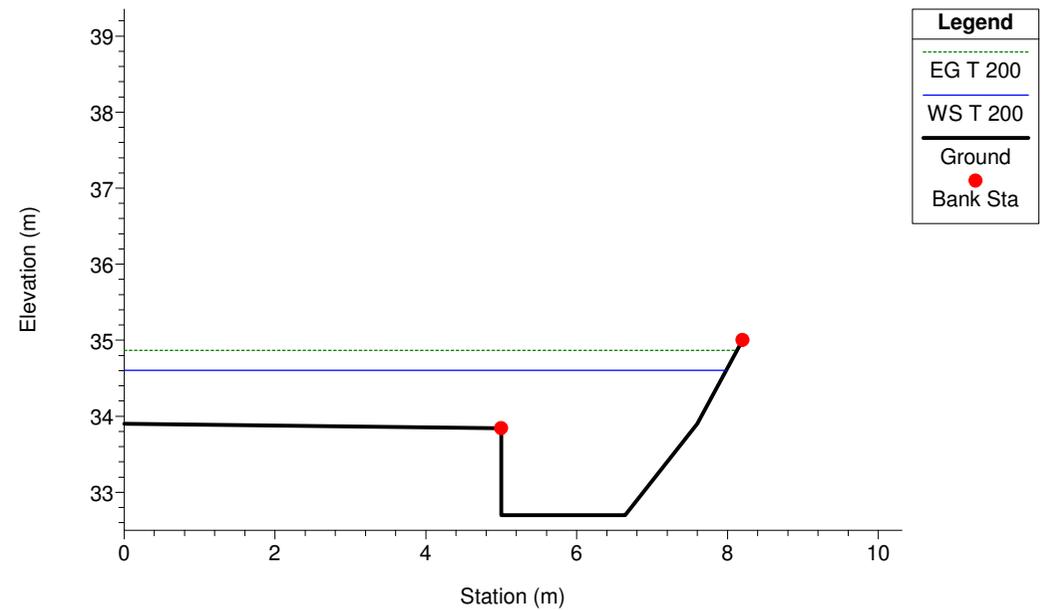
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 12



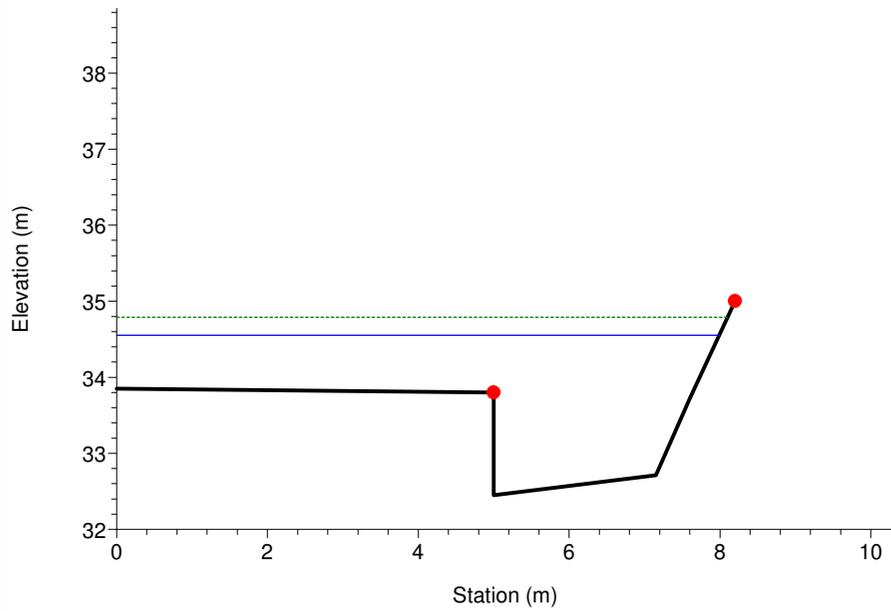
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 11



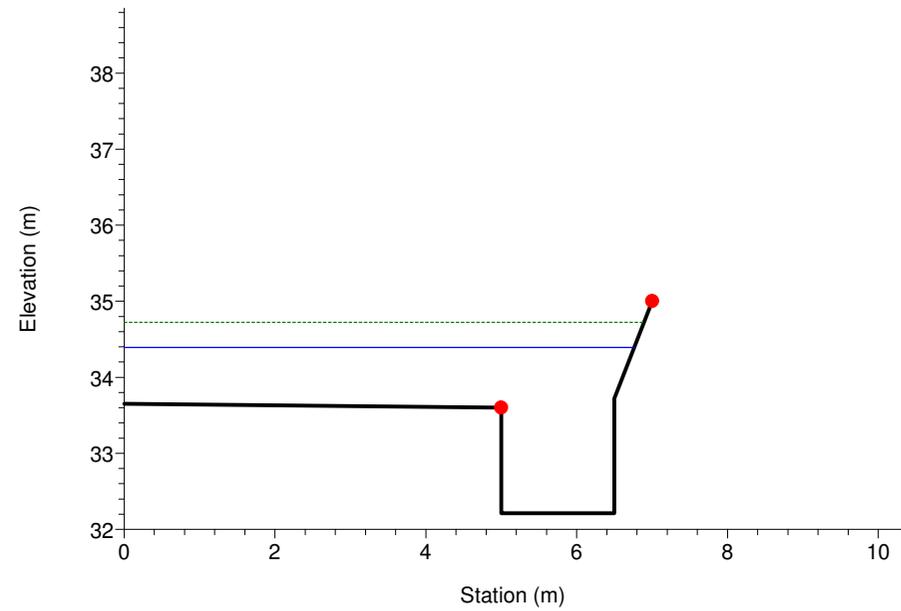
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 10



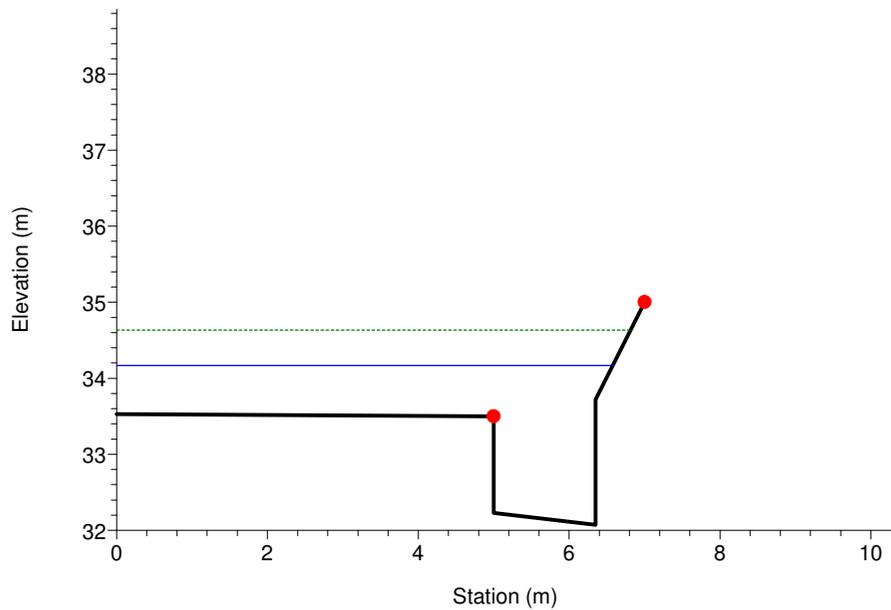
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 9



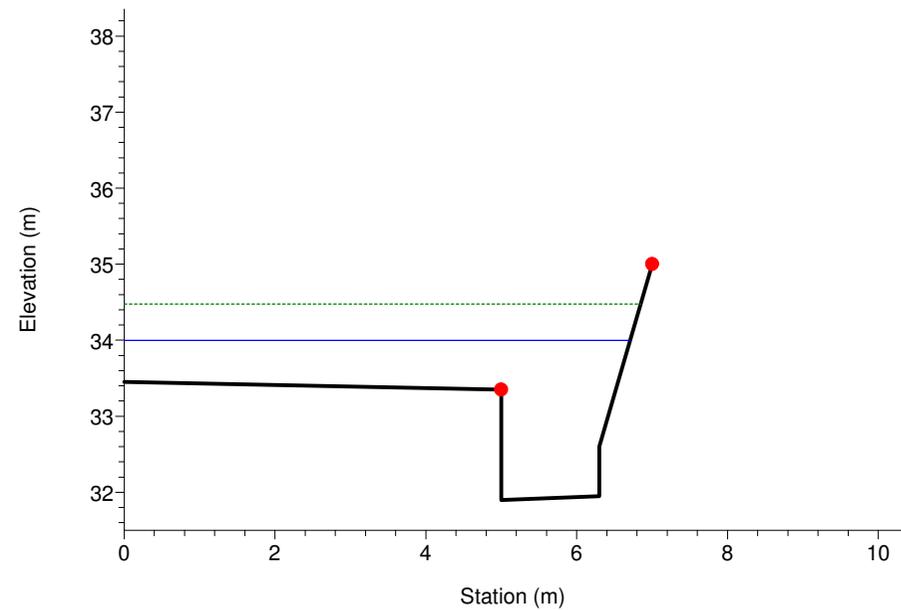
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 8



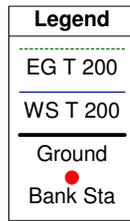
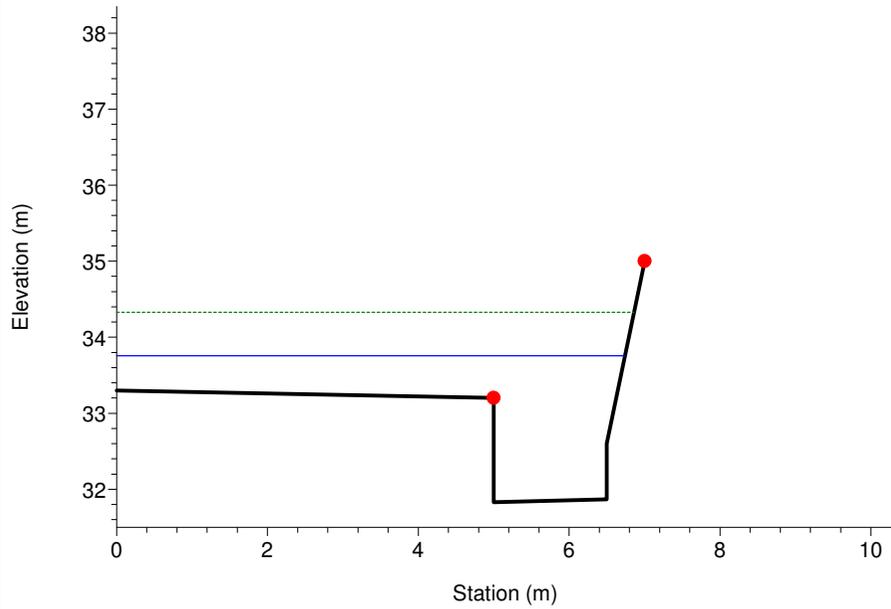
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 7



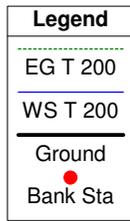
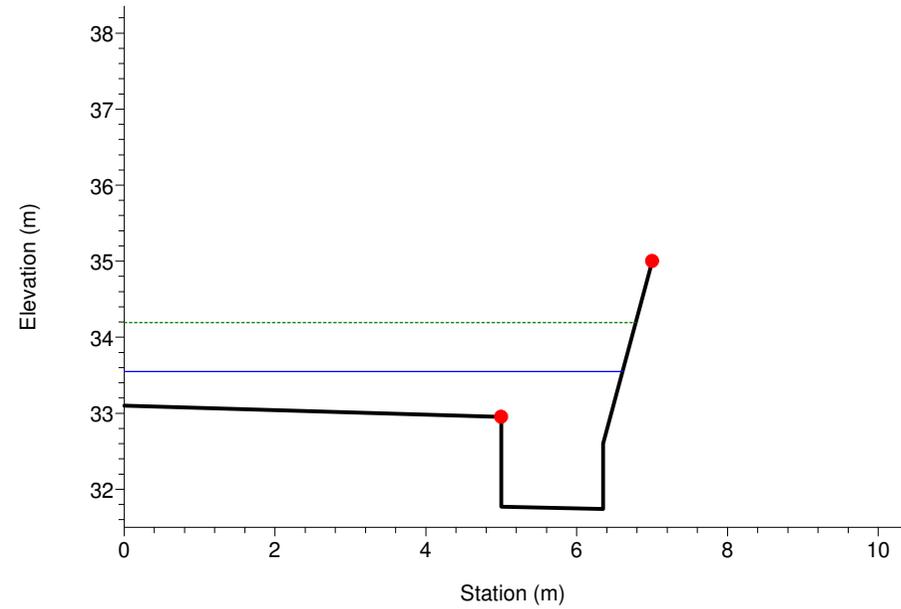
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 6



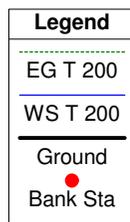
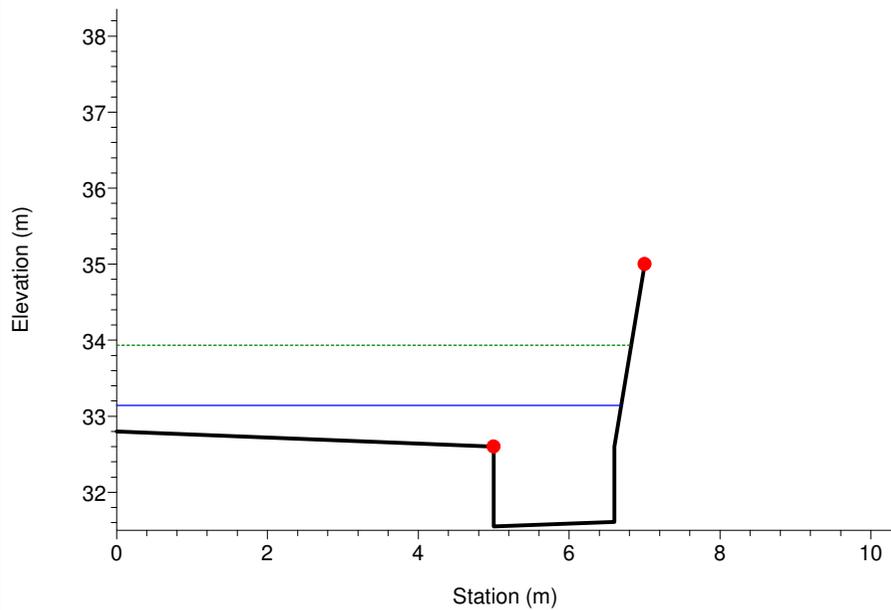
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 5



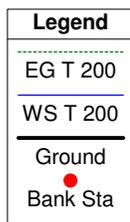
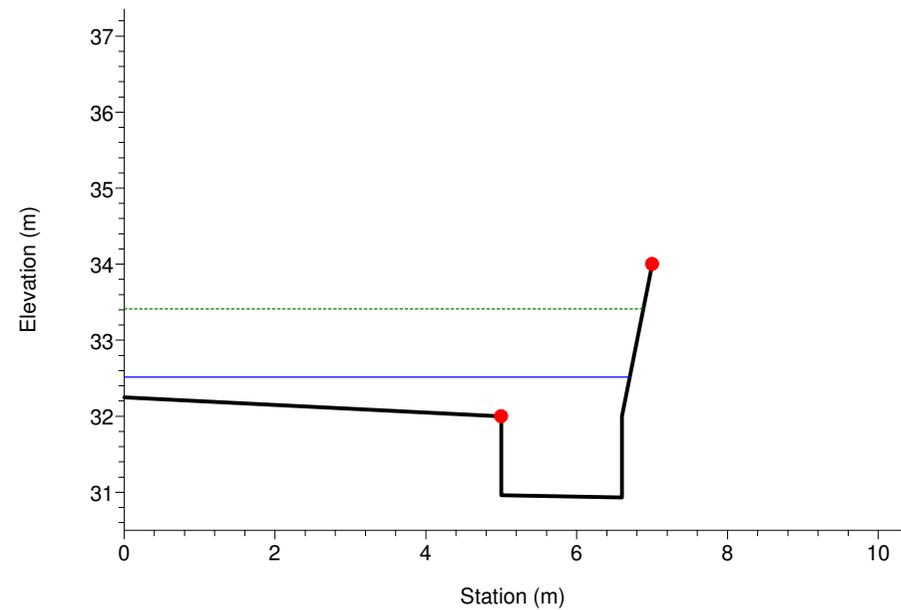
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 4



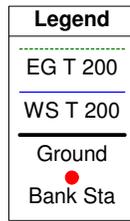
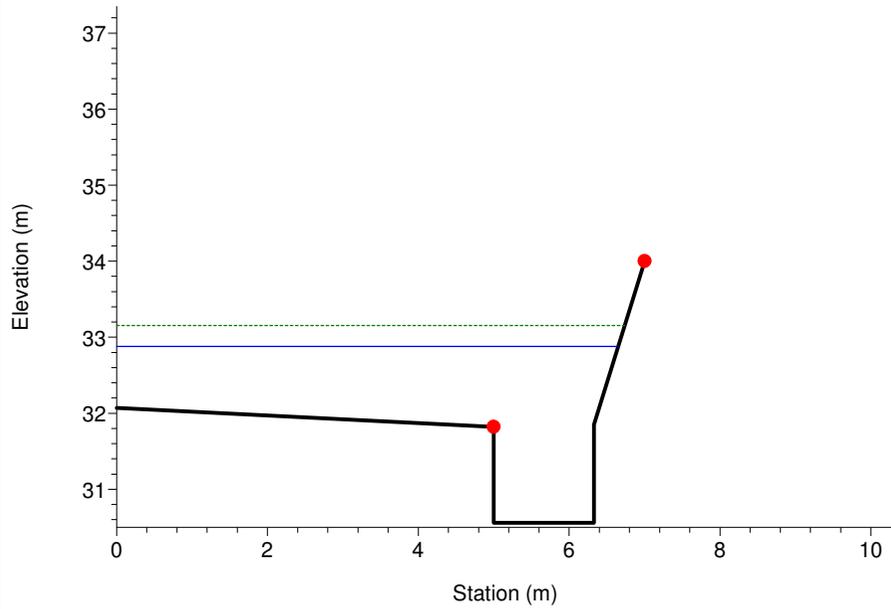
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 3



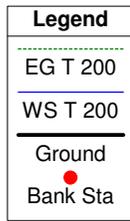
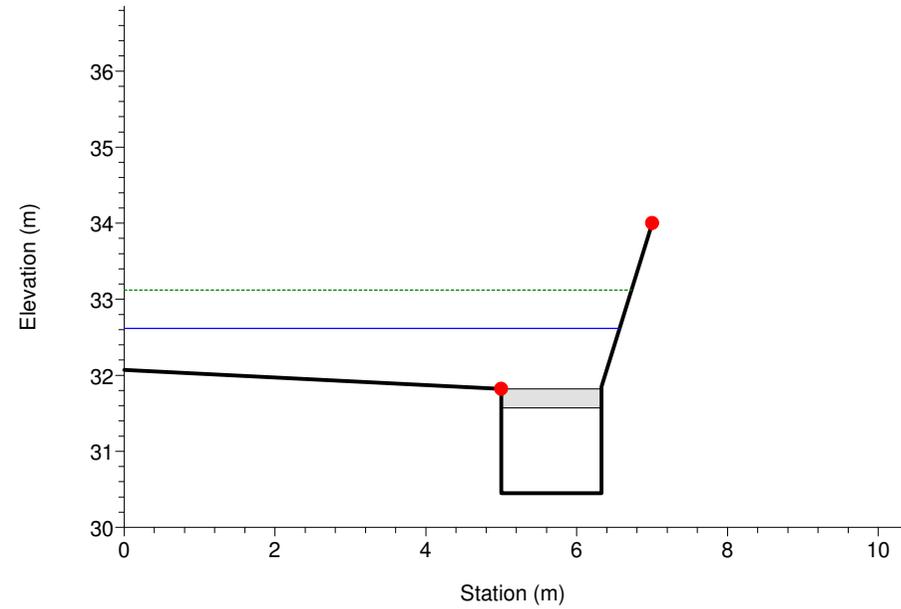
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 2



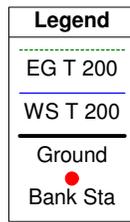
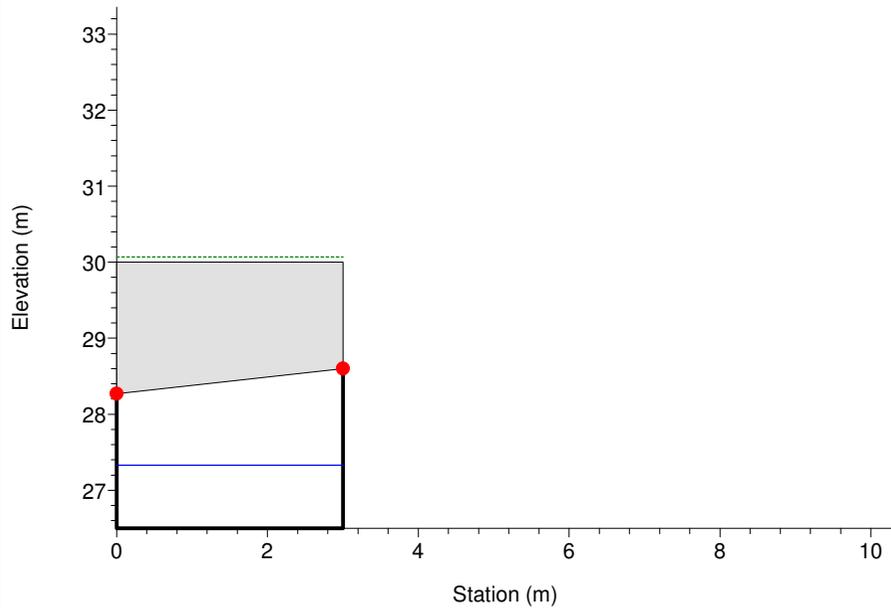
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 1



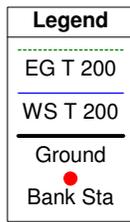
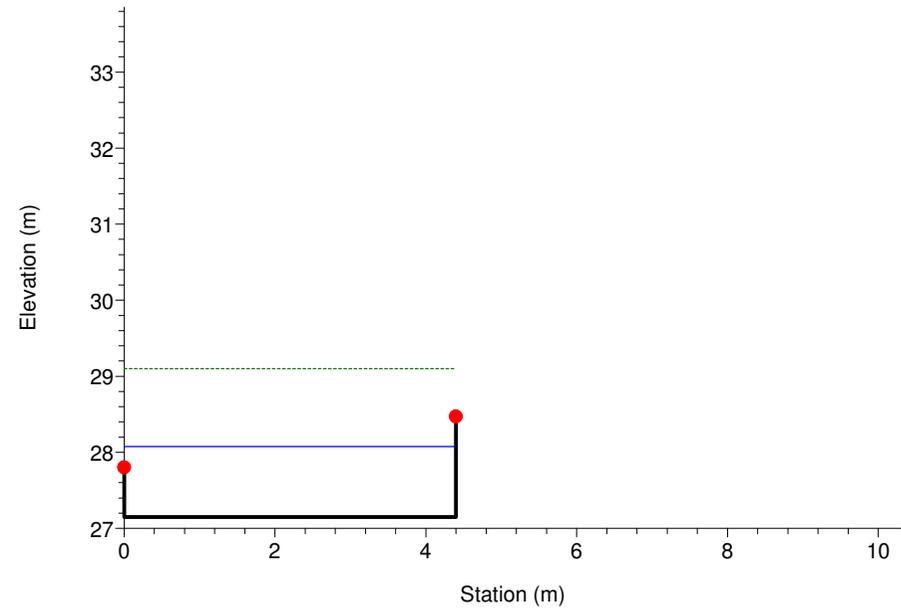
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.95



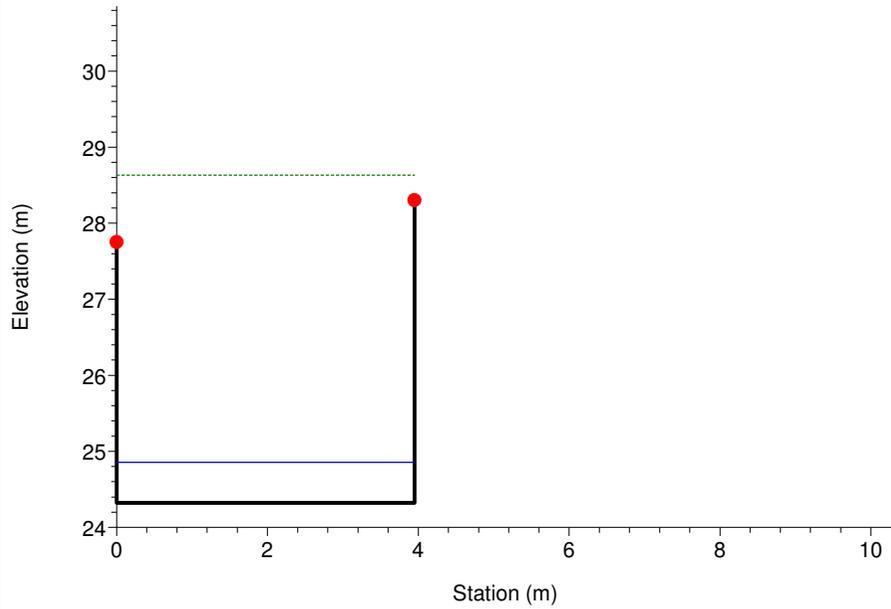
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.9



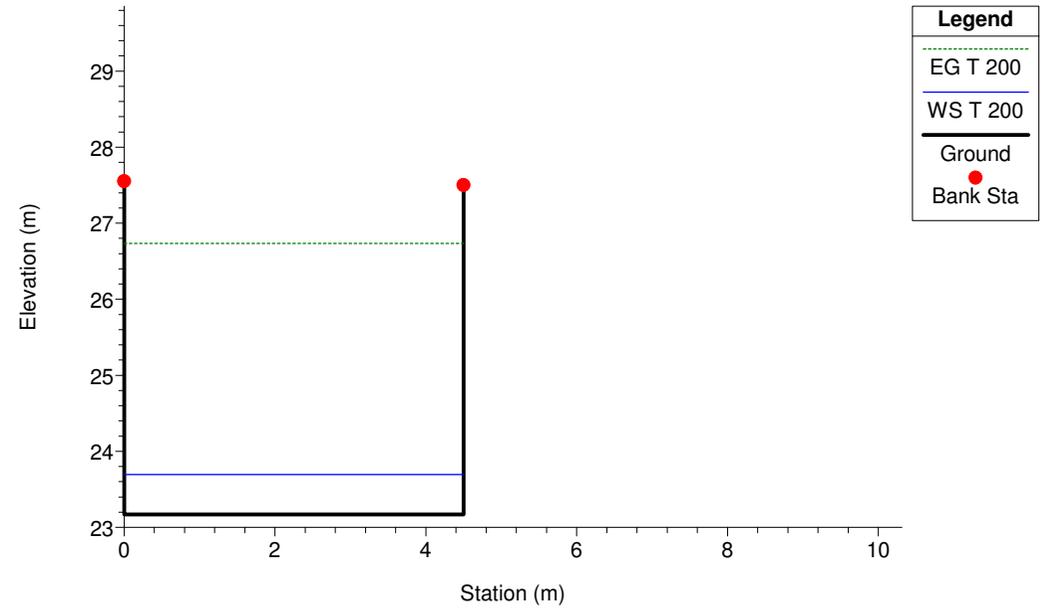
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.8



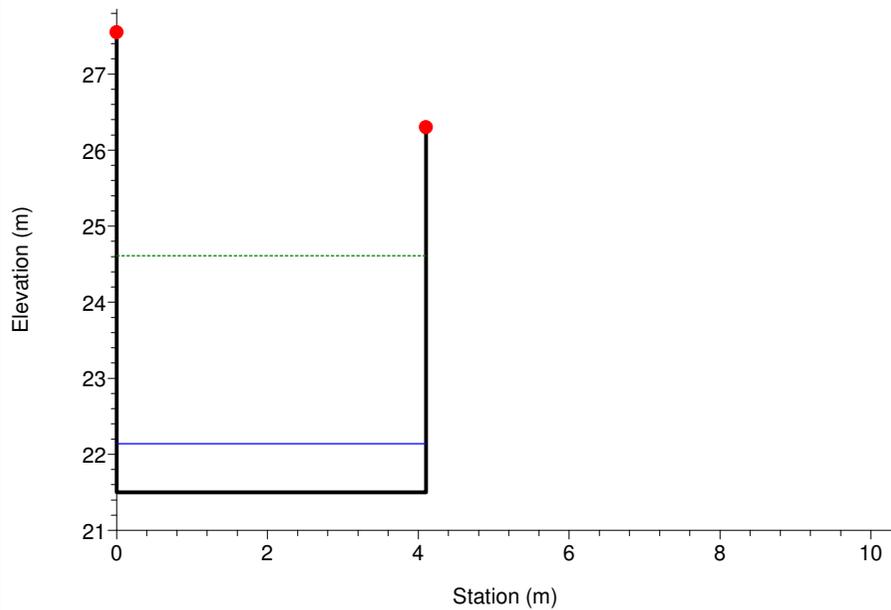
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.75



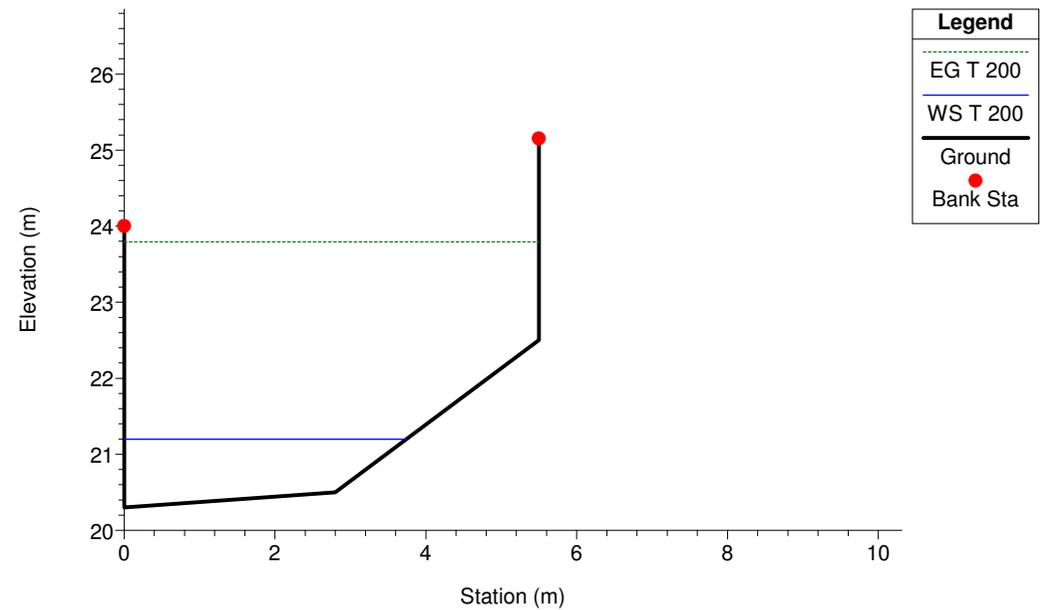
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.7



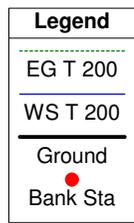
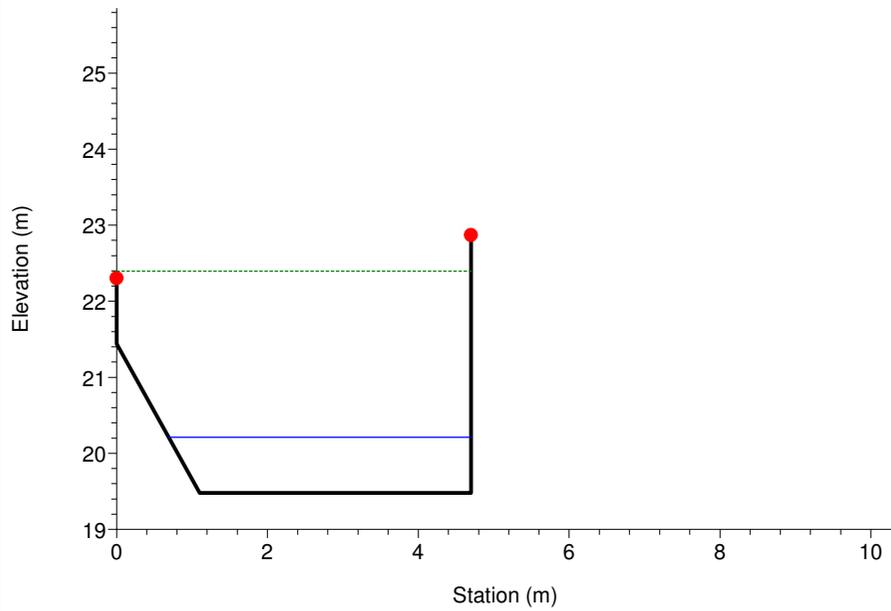
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.65



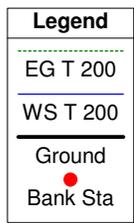
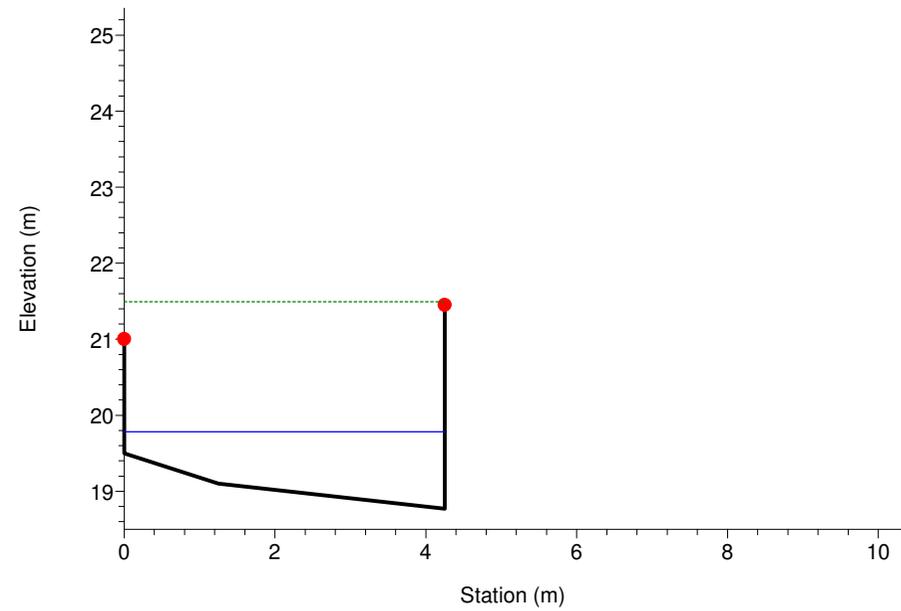
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.6



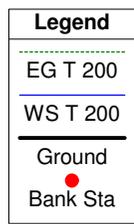
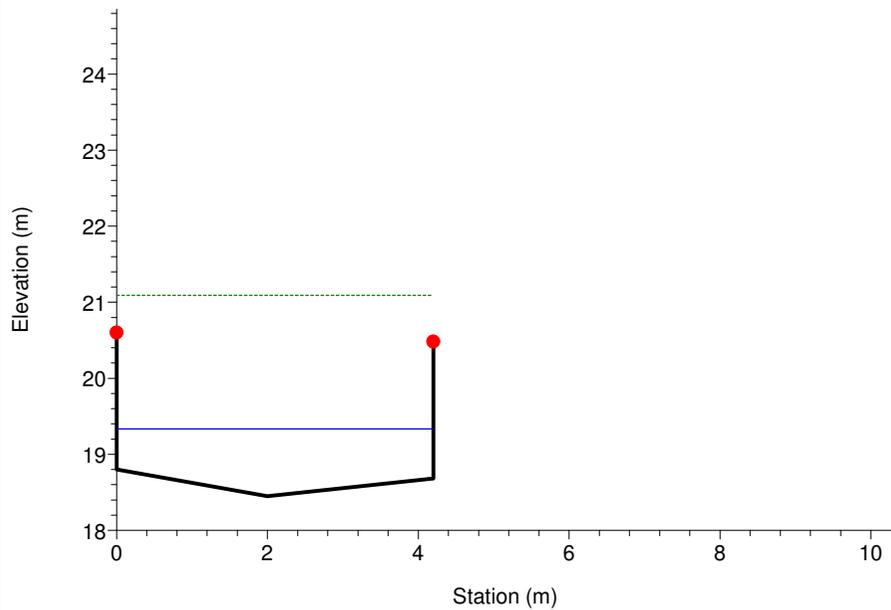
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.55



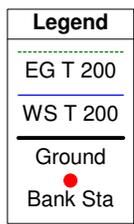
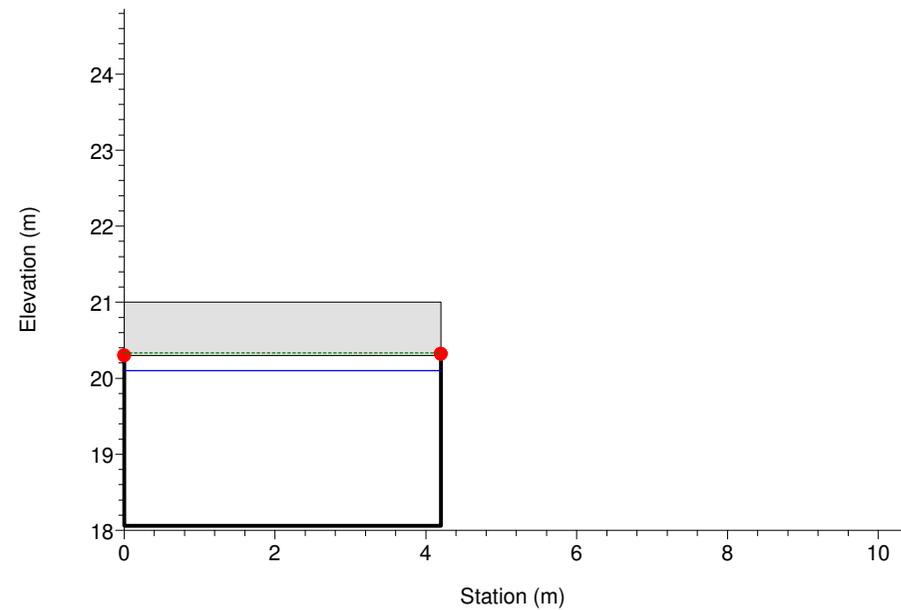
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.5



Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.45

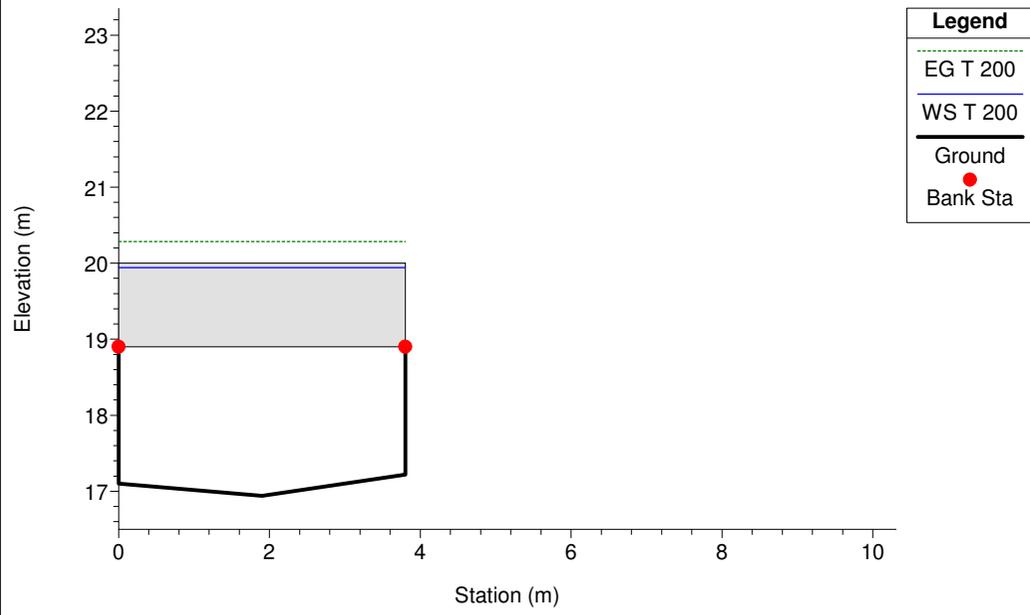


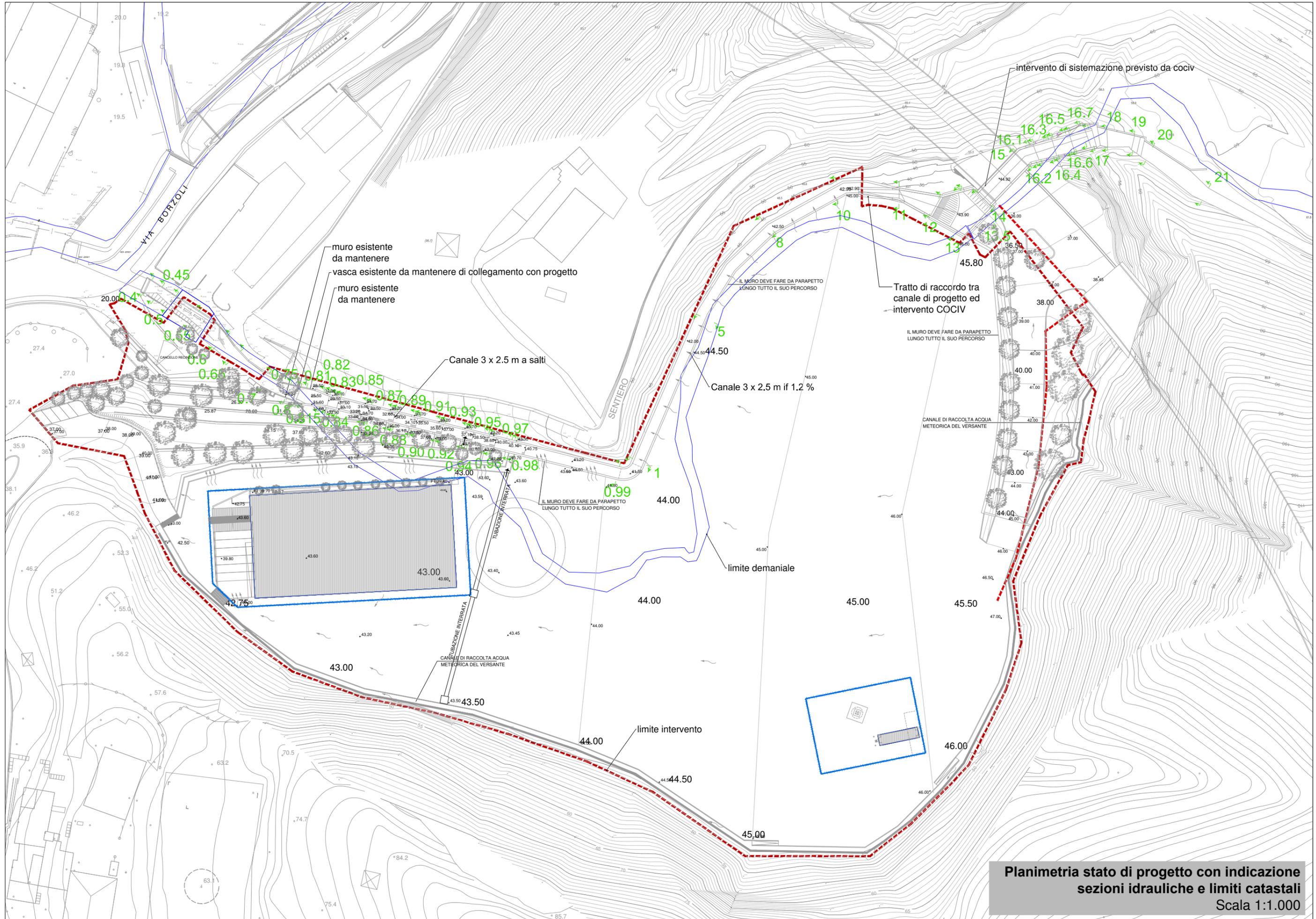
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att  
Sez. 0.4



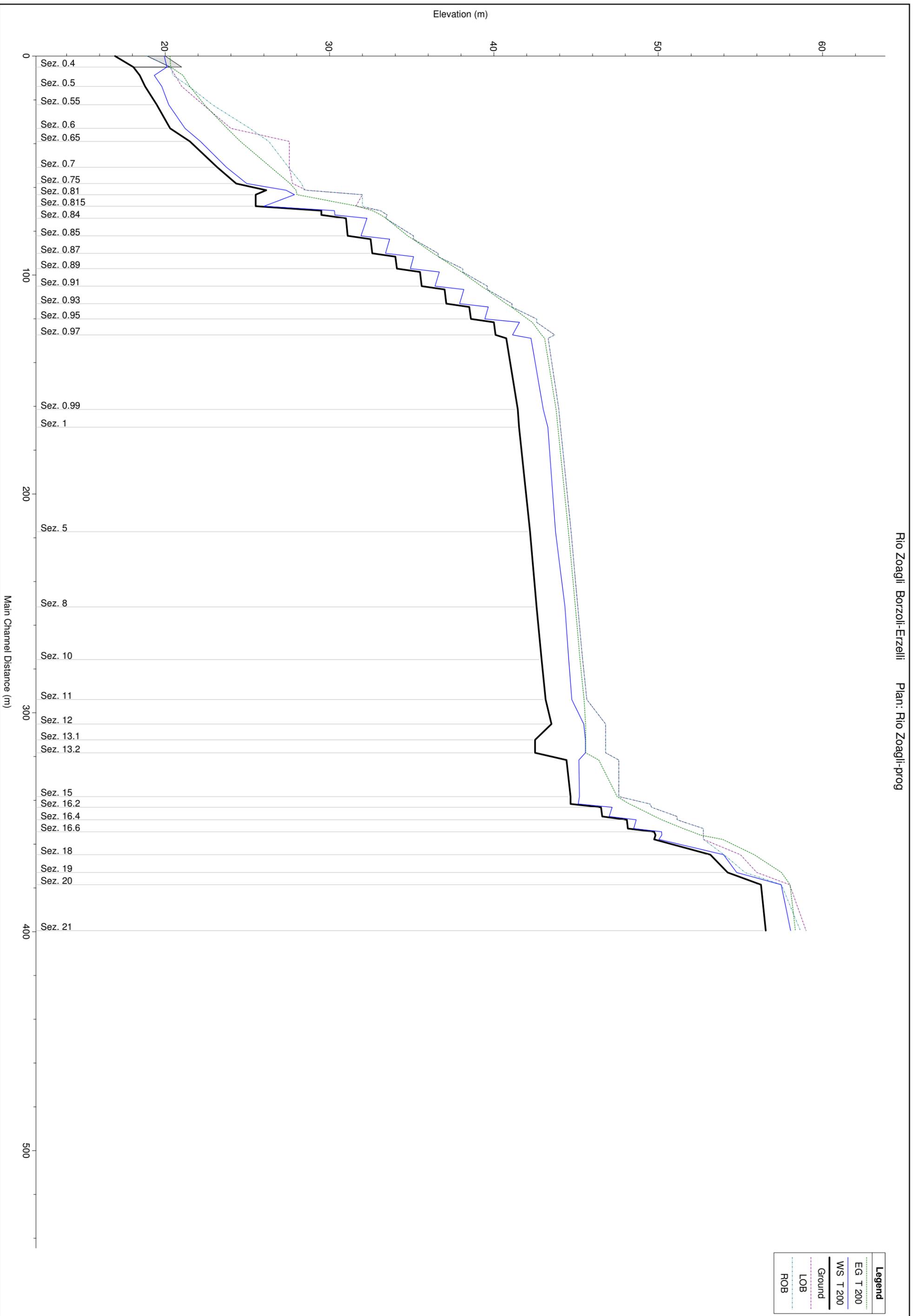
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att

Sez. 0.3





**Planimetria stato di progetto con indicazione sezioni idrauliche e limiti catastali**  
 Scala 1:1.000



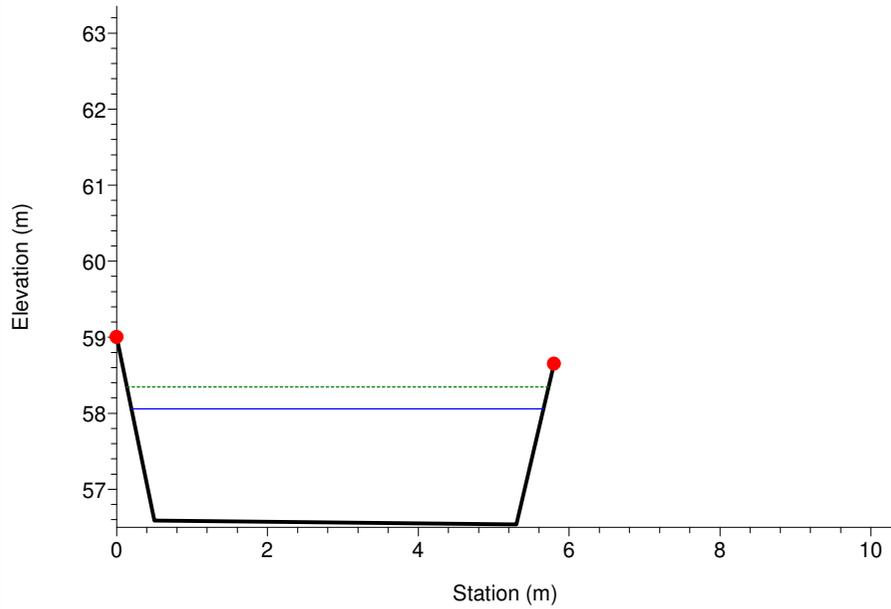
HEC-RAS Plan: prog River: Rio Zoagli Reach: Rio Zoagli Profile: T 200

Reach	River Sta	Profile	Cum Ch Len	Q Total	Min Ch El	LOB Elev	ROB Elev	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Max Chl Dpth	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Zoagli	21	T 200	399.45	18.25	56.54	59.00	58.65	58.06	57.68	58.35	1.52	2.38	7.66	5.46	0.64
Rio Zoagli	20	T 200	378.55	18.25	56.25	58.00	57.50	57.48	57.48	58.03	1.23	3.26	5.60	5.23	1.01
Rio Zoagli	19	T 200	372.95	18.25	54.22	56.00	55.28	54.77	55.40	57.50	0.55	7.32	2.49	4.60	3.17
Rio Zoagli	18	T 200	364.80	18.25	53.17	55.00	54.00	53.98	54.51	55.84	0.81	6.04	3.02	4.26	2.29
Rio Zoagli	17	T 200	357.85	18.25	49.75	52.75	52.75	50.04	50.62	53.92	0.29	8.72	2.09	7.15	5.14
Rio Zoagli	16.7	T 200	355.85	18.25	49.84	52.75	52.75	50.22	50.71	52.57	0.38	6.79	2.69	7.15	3.54
Rio Zoagli	16.6	T 200	354.35	18.25	49.75	52.75	52.75	50.21	50.67	52.05	0.46	6.02	3.03	6.60	2.83
Rio Zoagli	16.5	T 200	352.85	18.25	48.15	52.75	52.75	48.51	49.07	51.52	0.36	7.69	2.37	6.60	4.09
Rio Zoagli	16.4	T 200	348.85	18.25	48.09	51.15	51.15	48.66	49.09	50.22	0.57	5.53	3.30	5.80	2.34
Rio Zoagli	16.3	T 200	347.35	18.25	46.59	51.15	51.15	47.02	47.59	49.80	0.43	7.39	2.47	5.80	3.62
Rio Zoagli	16.2	T 200	343.15	18.25	46.52	49.60	49.60	47.20	47.62	48.68	0.68	5.39	3.39	5.00	2.09
Rio Zoagli	16.1	T 200	341.65	18.25	44.66	49.50	49.50	45.13	45.76	48.25	0.47	7.83	2.33	5.00	3.66
Rio Zoagli	15	T 200	338.25	18.25	44.66	47.60	47.60	45.20	45.76	47.50	0.54	6.71	2.72	5.00	2.90
Rio Zoagli	14	T 200	321.55	18.25	44.42	47.60	47.60	45.17	45.52	46.38	0.75	4.87	3.75	5.00	1.80
Rio Zoagli	13.2	T 200	318.25	18.25	42.50	46.80	46.80	45.57	43.20	45.59	3.07	0.59	30.71	10.00	0.11
Rio Zoagli	13.1	T 200	312.35	18.25	42.50	46.80	46.80	45.57		45.59	3.07	0.59	30.71	10.00	0.11
Rio Zoagli	12	T 200	305.10	18.25	43.50	46.80	46.80	45.47		45.58	1.97	1.49	12.28	6.25	0.34
Rio Zoagli	11	T 200	293.95	18.25	43.15	45.65	45.65	44.74	44.70	45.49	1.59	3.83	4.76	3.00	0.97
Rio Zoagli	10	T 200	275.65	18.25	42.90	45.40	45.40	44.55	44.45	45.24	1.65	3.69	4.95	3.00	0.92
Rio Zoagli	8	T 200	251.65	18.25	42.60	45.10	45.10	44.33	44.15	44.96	1.73	3.52	5.18	3.00	0.86
Rio Zoagli	5	T 200	217.25	18.25	42.20	44.70	44.70	43.75	43.75	44.53	1.55	3.92	4.65	3.00	1.00
Rio Zoagli	1	T 200	169.55	18.25	41.53	44.05	44.05	43.28	43.09	43.90	1.75	3.47	5.25	3.00	0.84
Rio Zoagli	0.99	T 200	161.40	18.25	41.45	43.95	43.95	43.00	43.00	43.78	1.55	3.92	4.65	3.00	1.00
Rio Zoagli	0.98	T 200	128.90	18.25	40.75	43.30	43.30	42.26	42.31	43.09	1.51	4.03	4.53	3.00	1.05
Rio Zoagli	0.97	T 200	127.40	18.25	40.10	43.70	43.70	41.13	41.66	42.90	1.03	5.89	3.10	3.00	1.85
Rio Zoagli	0.96	T 200	121.60	18.25	40.00	42.60	42.60	41.55	41.56	42.33	1.55	3.92	4.65	3.00	1.00
Rio Zoagli	0.95	T 200	120.10	18.25	38.60	42.60	42.60	39.45	40.16	42.05	0.85	7.14	2.56	3.00	2.47
Rio Zoagli	0.94	T 200	114.60	18.25	38.50	41.10	41.10	39.66	40.06	41.06	1.16	5.26	3.47	3.00	1.56
Rio Zoagli	0.93	T 200	113.10	18.25	37.10	41.10	41.10	37.92	38.66	40.74	0.82	7.45	2.45	3.00	2.63
Rio Zoagli	0.92	T 200	106.60	18.25	37.00	39.60	39.60	38.17	38.56	39.55	1.17	5.20	3.51	3.00	1.53
Rio Zoagli	0.91	T 200	105.10	18.25	35.60	39.60	39.60	36.42	37.16	39.23	0.82	7.43	2.46	3.00	2.62
Rio Zoagli	0.90	T 200	98.60	18.25	35.50	38.10	38.10	36.67	37.06	38.04	1.17	5.18	3.52	3.00	1.52
Rio Zoagli	0.89	T 200	97.10	18.25	34.10	38.10	38.10	34.92	35.66	37.72	0.82	7.42	2.46	3.00	2.62
Rio Zoagli	0.88	T 200	91.60	18.25	34.00	36.60	36.60	35.11	35.56	36.64	1.11	5.48	3.33	3.00	1.66
Rio Zoagli	0.87	T 200	90.10	18.25	32.60	36.60	36.60	33.41	34.16	36.31	0.81	7.54	2.42	3.00	2.68
Rio Zoagli	0.86	T 200	83.60	18.25	32.50	35.10	35.10	33.65	34.06	35.07	1.15	5.27	3.46	3.00	1.57
Rio Zoagli	0.85	T 200	82.10	18.25	31.10	35.10	35.10	31.92	32.66	34.75	0.82	7.46	2.45	3.00	2.63
Rio Zoagli	0.84	T 200	74.10	18.25	31.00	33.40	33.40	32.27	32.56	33.43	1.27	4.77	3.82	3.00	1.35
Rio Zoagli	0.83	T 200	72.60	18.25	29.50	33.50	33.50	30.32	31.06	33.12	0.82	7.42	2.46	3.00	2.61
Rio Zoagli	0.82	T 200	70.60	18.25	29.50	33.10	33.10	30.30	30.93	32.61	0.80	6.74	2.71	3.40	2.41
Rio Zoagli	0.815	T 200	68.60	18.25	25.50	31.60	32.00	26.01	26.93	31.70	0.51	10.57	1.73	3.40	4.73
Rio Zoagli	0.81	T 200	63.30	18.25	25.50	32.00	32.00	27.86	26.70	28.02	2.36	1.75	10.40	4.40	0.36
Rio Zoagli	0.8	T 200	61.30	18.25	26.15	28.60	28.47	27.35	27.35	27.96	1.20	3.45	5.29	4.40	1.01
Rio Zoagli	0.75	T 200	58.20	18.25	24.32	27.75	28.30	24.96	25.61	27.60	0.64	7.19	2.54	3.95	2.86
Rio Zoagli	0.7	T 200	50.80	18.25	23.17	27.55	27.50	23.73	24.36	26.42	0.56	7.27	2.51	4.50	3.11
Rio Zoagli	0.65	T 200	39.00	18.25	21.50	27.55	26.30	22.14	22.76	24.57	0.64	6.91	2.64	4.10	2.75

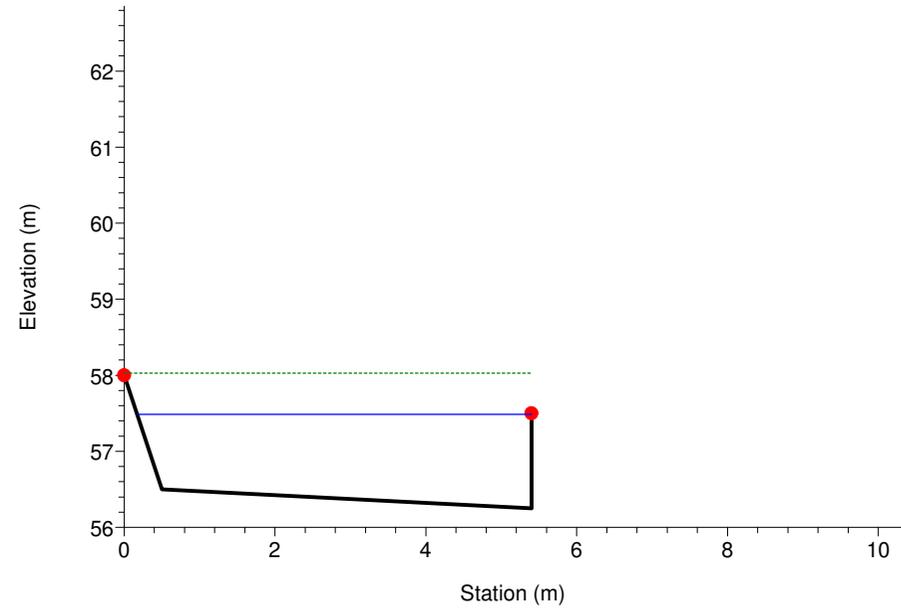
HEC-RAS Plan: prog River: Rio Zoagli Reach: Rio Zoagli Profile: T 200 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Cum Ch Len (m)	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	Max Chl Dpth (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Zoagli	0.6	T 200	33.00	18.25	20.30	24.00	25.15	21.20	21.87	23.77	0.90	7.10	2.57	3.74	2.74
Rio Zoagli	0.55	T 200	22.20	18.25	19.48	22.30	22.87	20.21	20.81	22.39	0.73	6.54	2.79	4.01	2.50
Rio Zoagli	0.5	T 200	13.85	18.25	18.77	21.00	21.45	19.78	20.27	21.49	1.01	5.79	3.15	4.25	2.14
Rio Zoagli	0.45	T 200	8.80	18.25	18.45	20.60	20.48	19.33	19.84	21.09	0.88	5.87	3.11	4.20	2.18
Rio Zoagli	0.4	T 200	5.00	18.25	18.06	20.30	20.30	20.10	19.30	20.33	2.04	2.13	8.58	4.20	0.48
Rio Zoagli	0.3	T 200		18.25	16.94	18.90	18.90	19.94	18.38	20.28	3.00	2.60	7.03		0.48

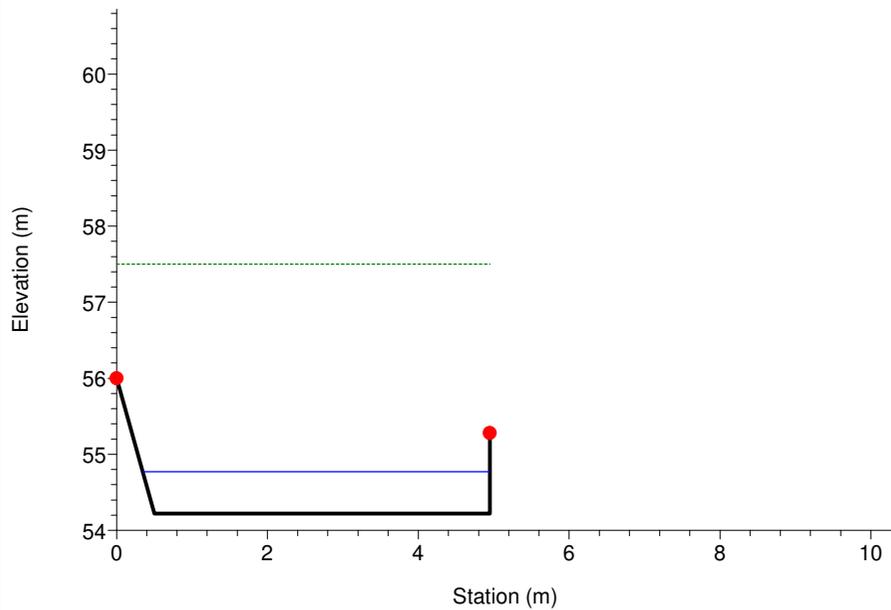
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 21



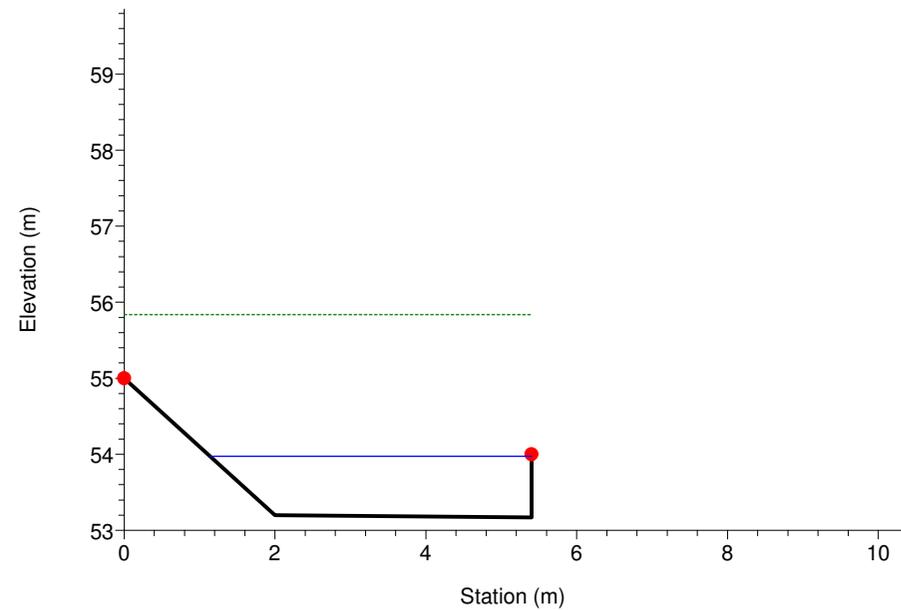
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 20



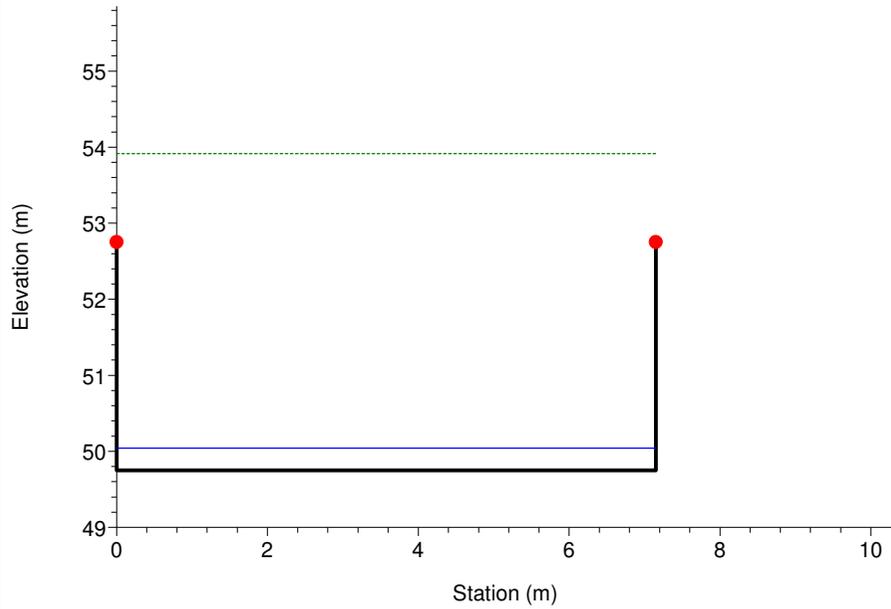
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 19



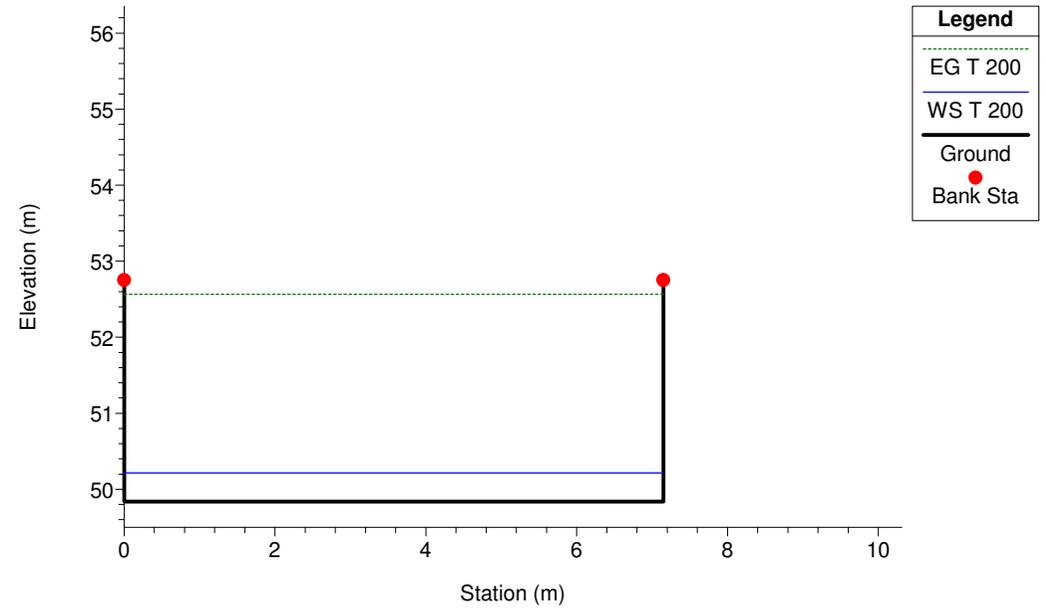
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 18



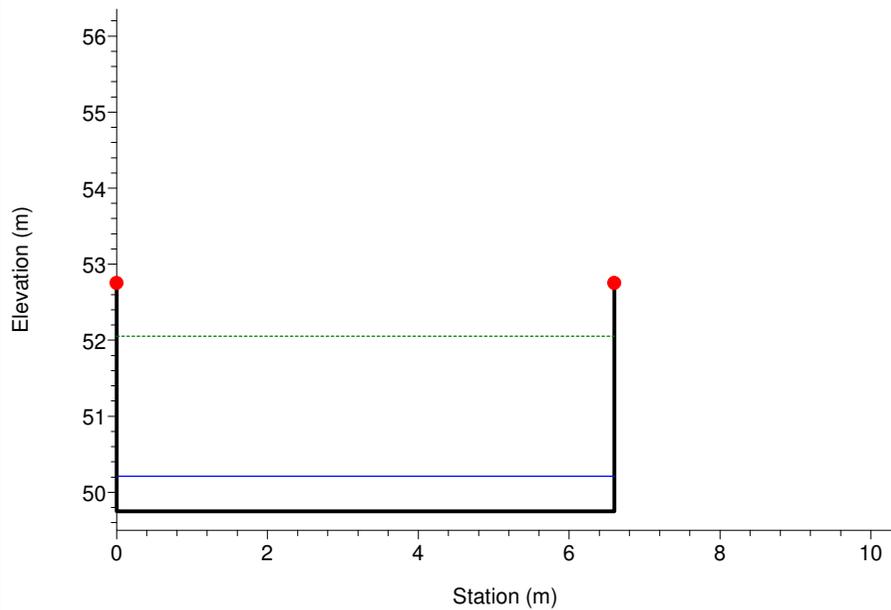
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 17



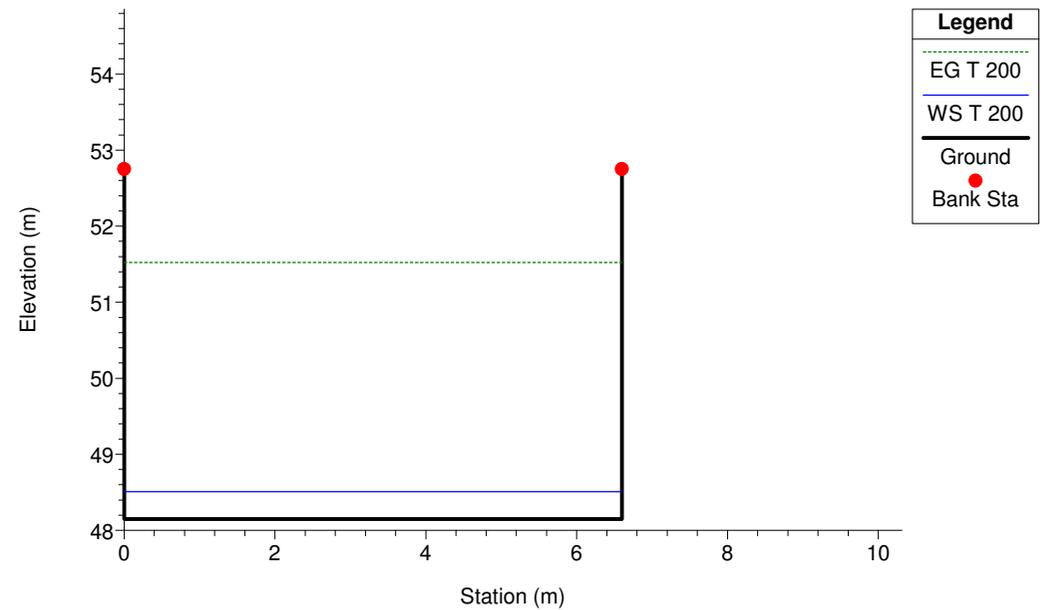
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.7



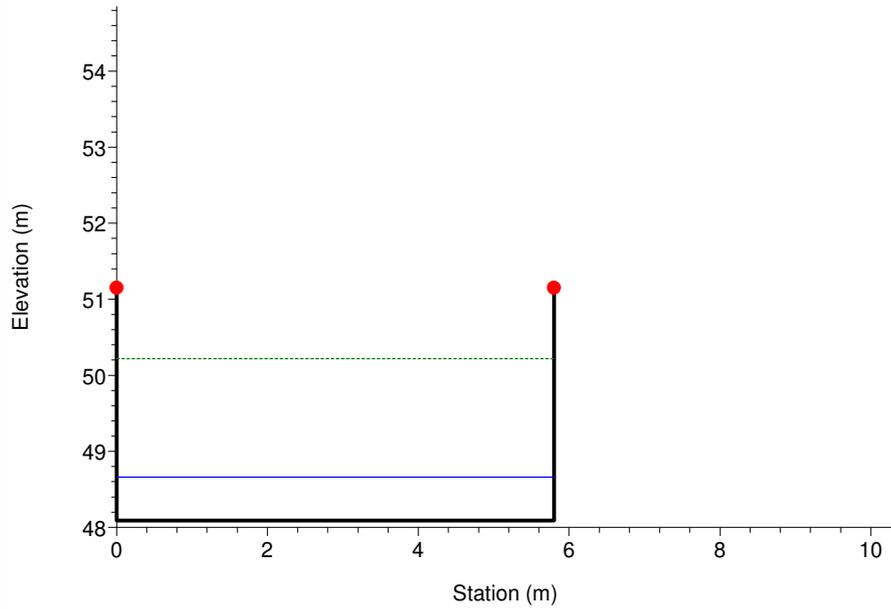
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.6



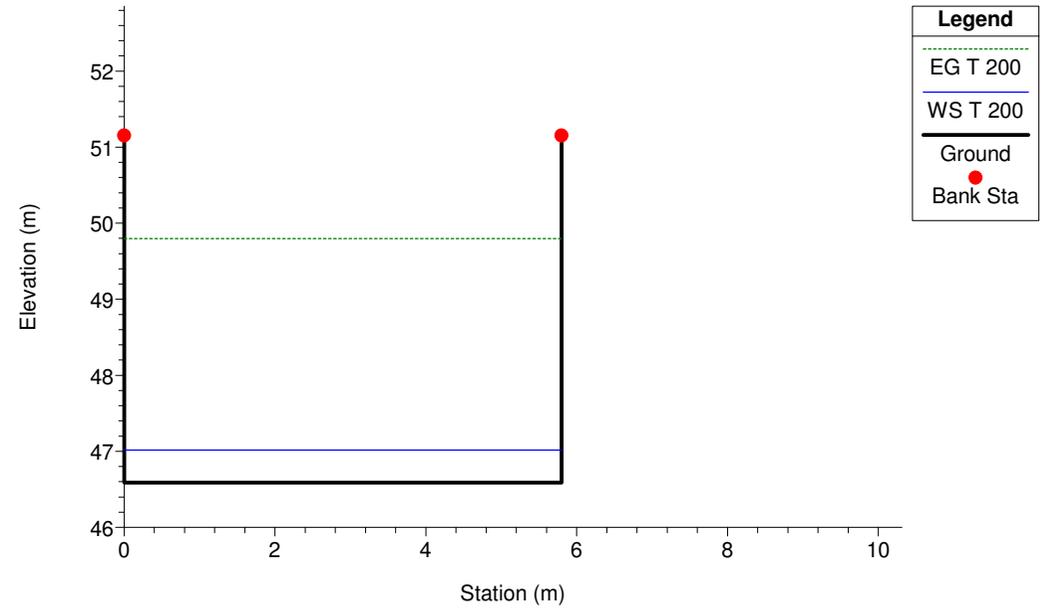
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.5



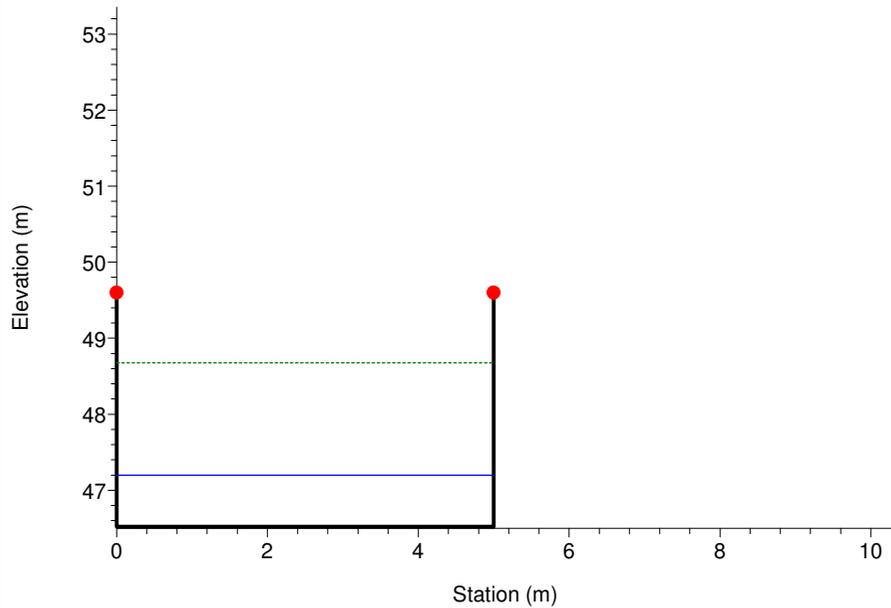
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.4



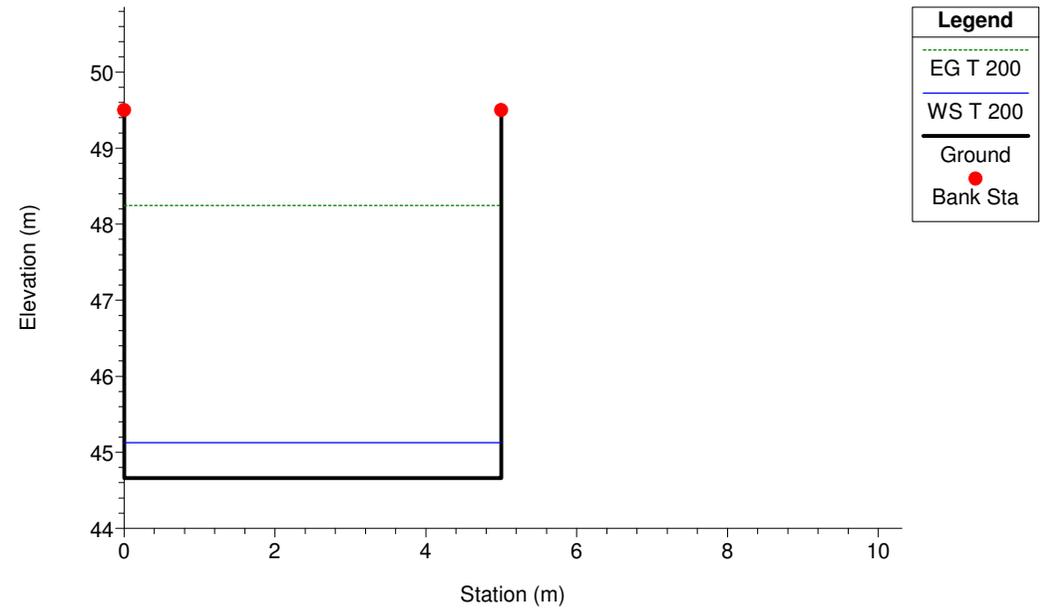
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.3



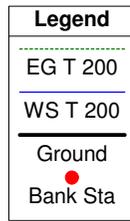
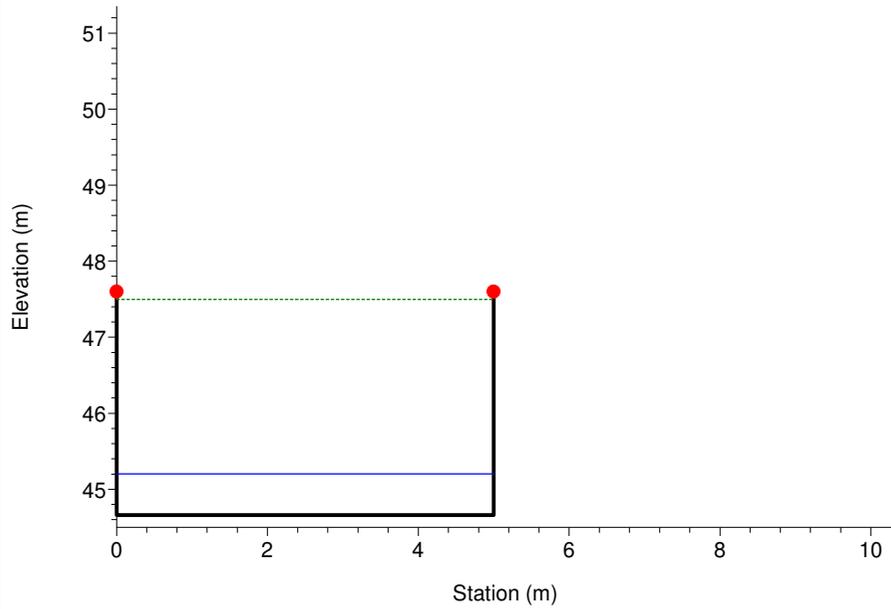
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.2



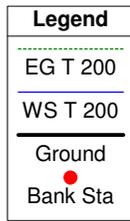
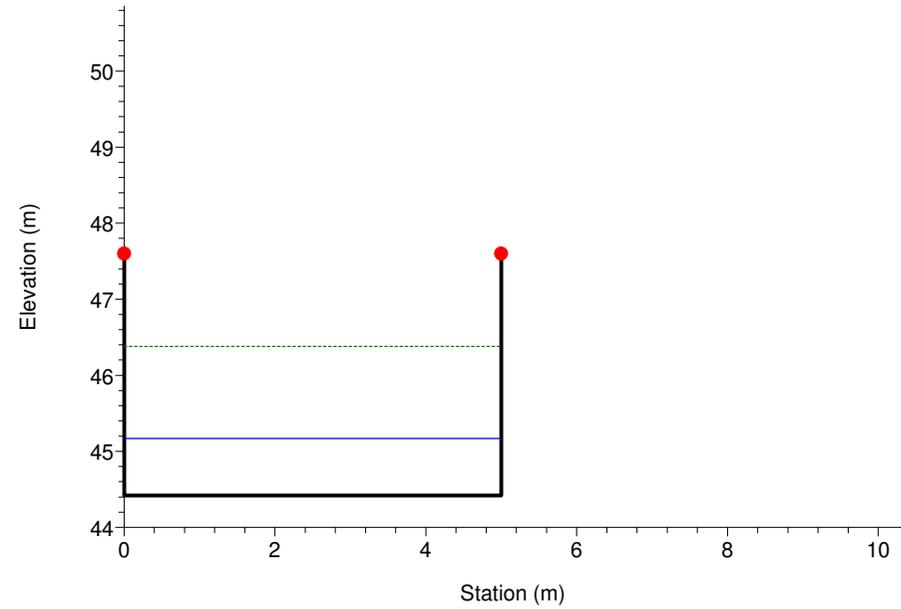
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 16.1



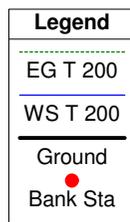
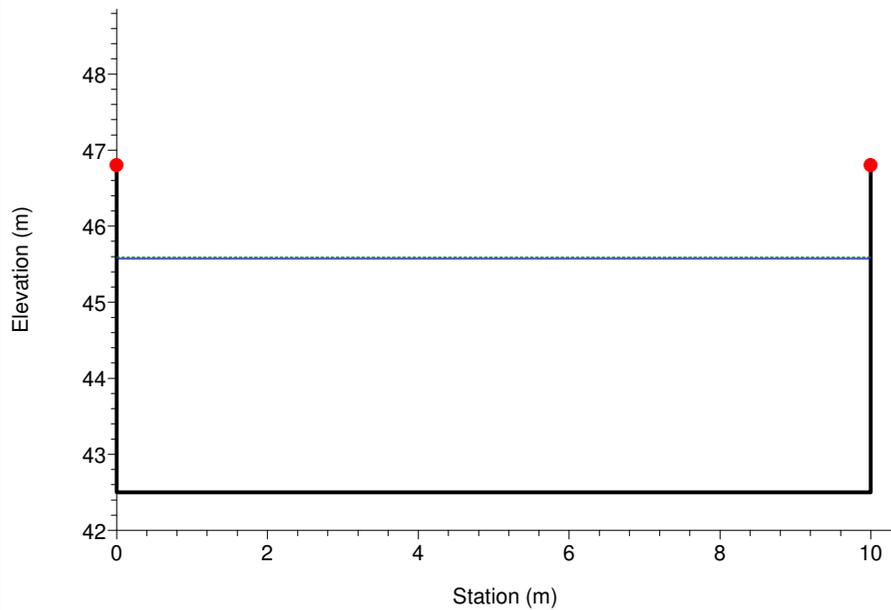
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 15



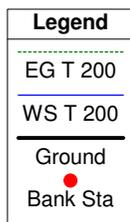
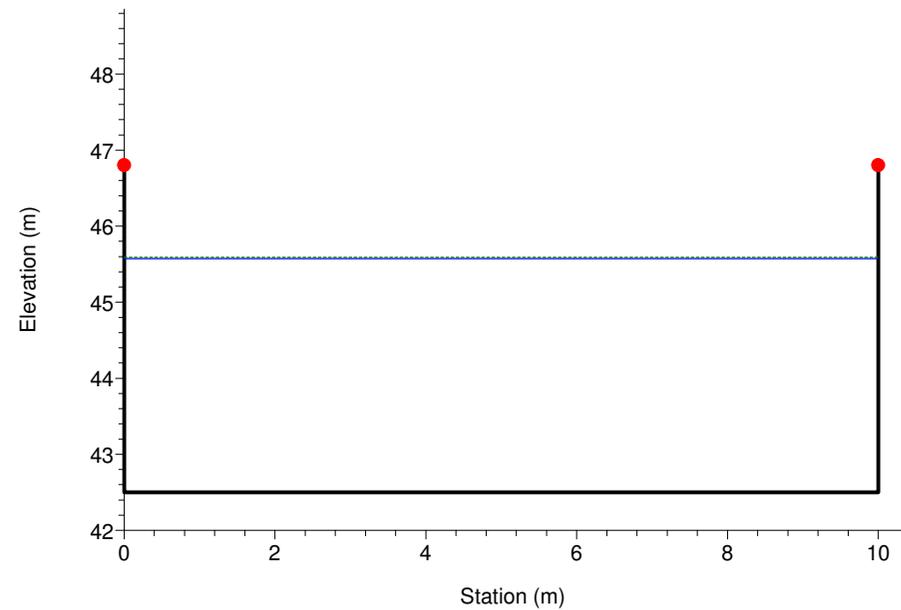
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 14



Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 13.2

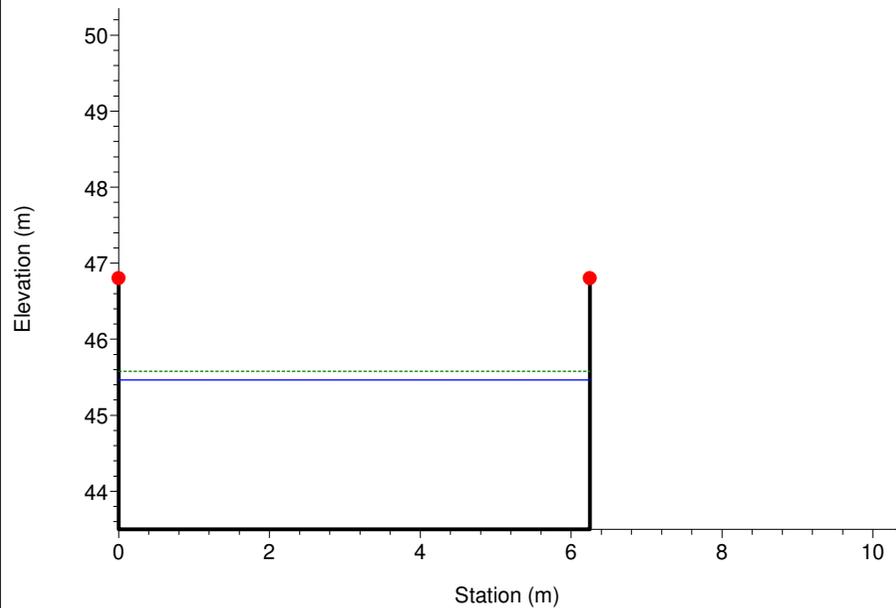


Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 13.1



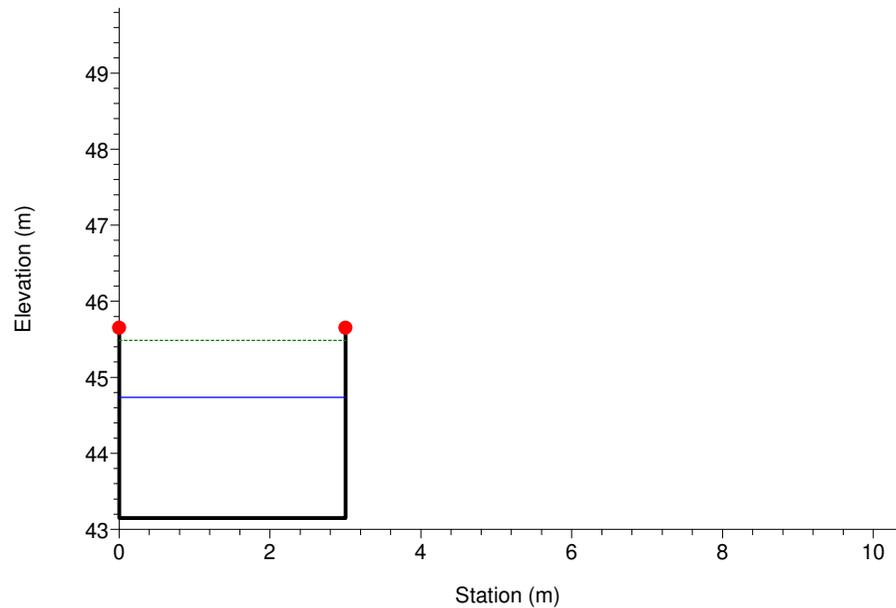
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 12



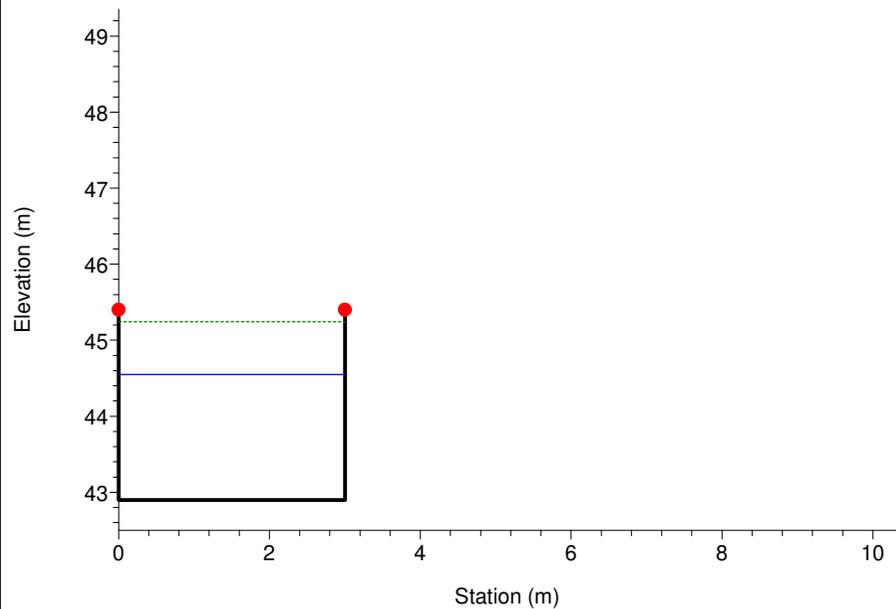
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 11



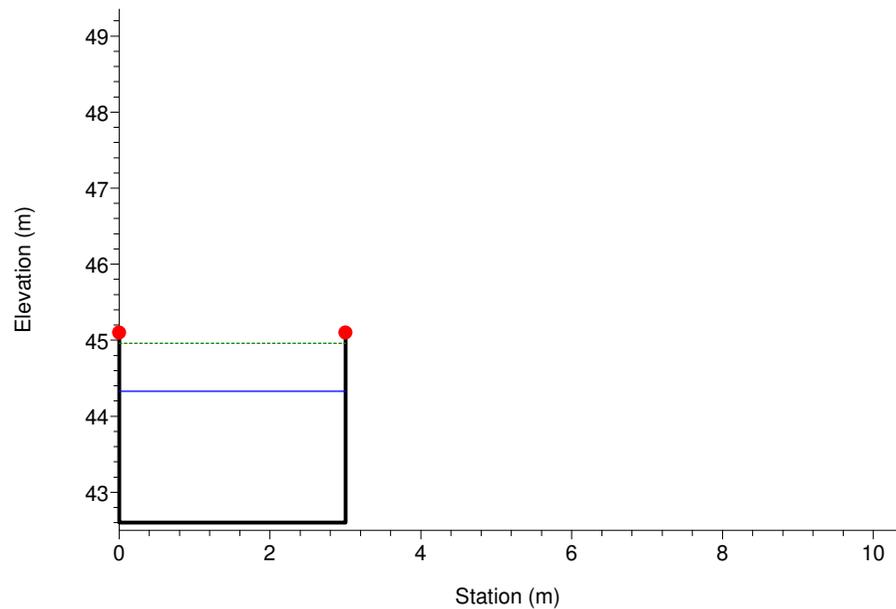
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 10



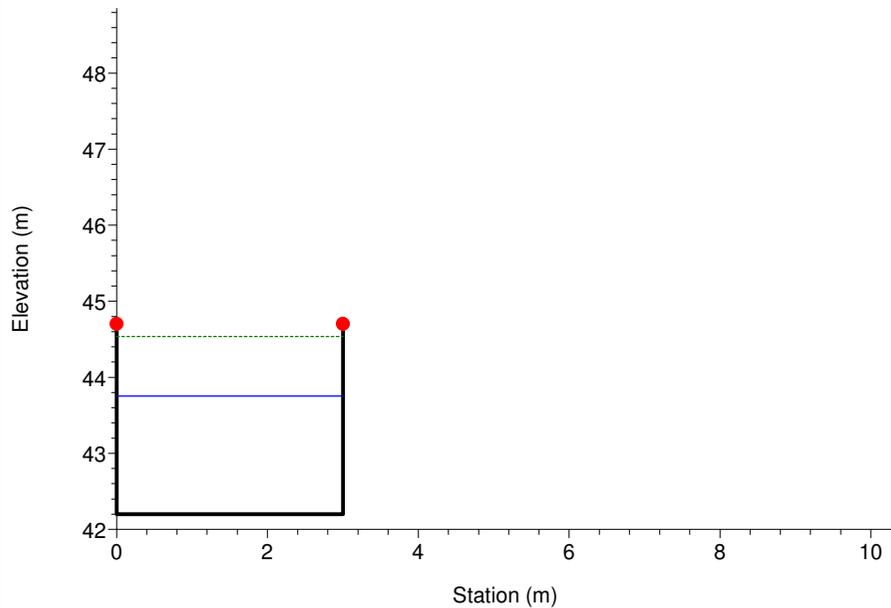
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 8



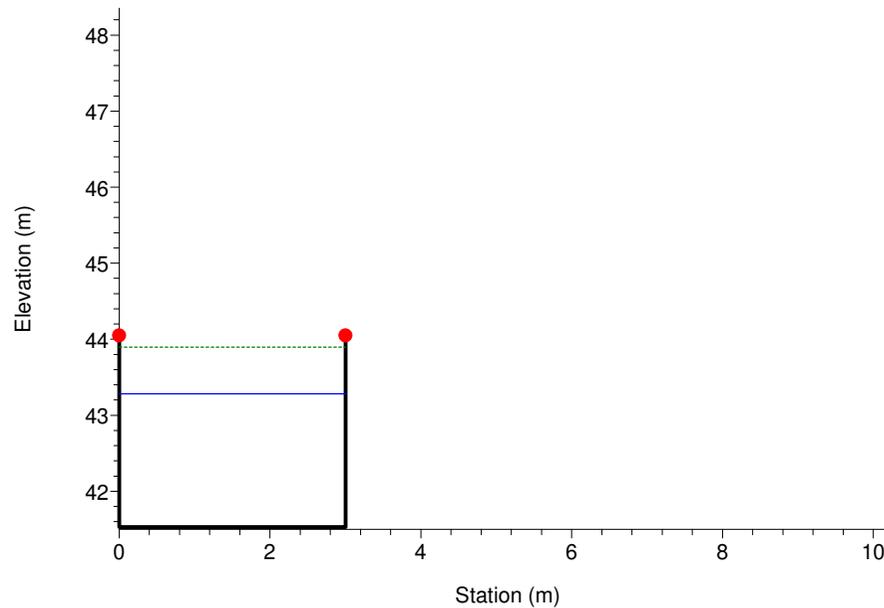
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 5



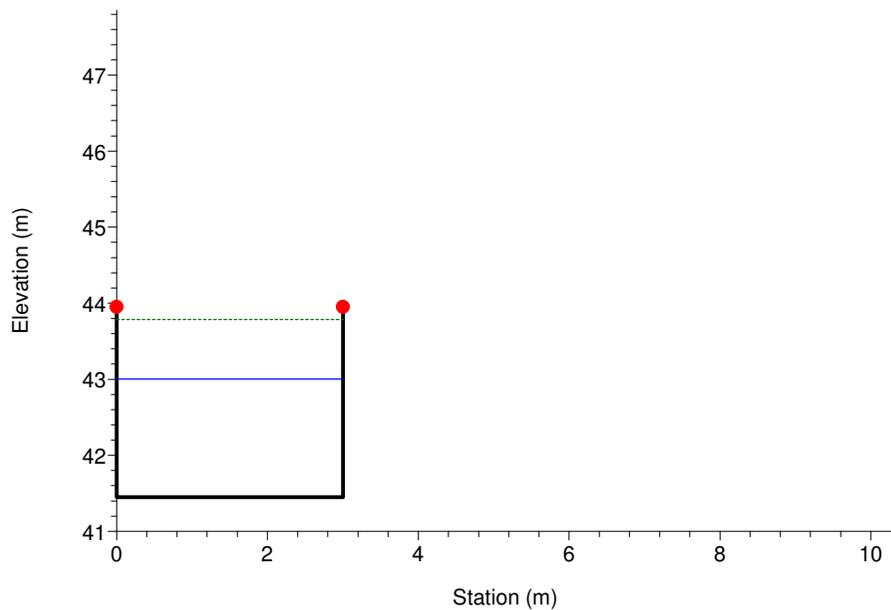
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 1



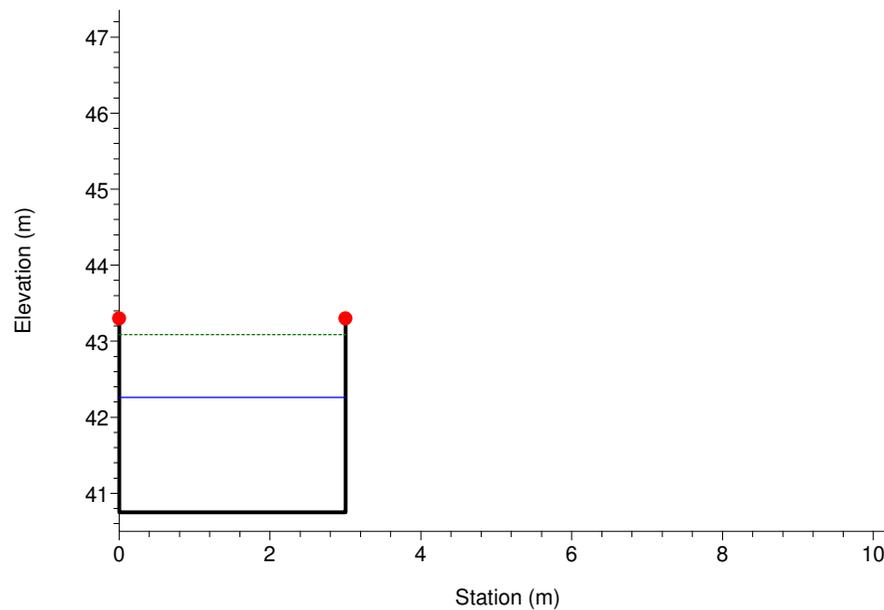
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.99

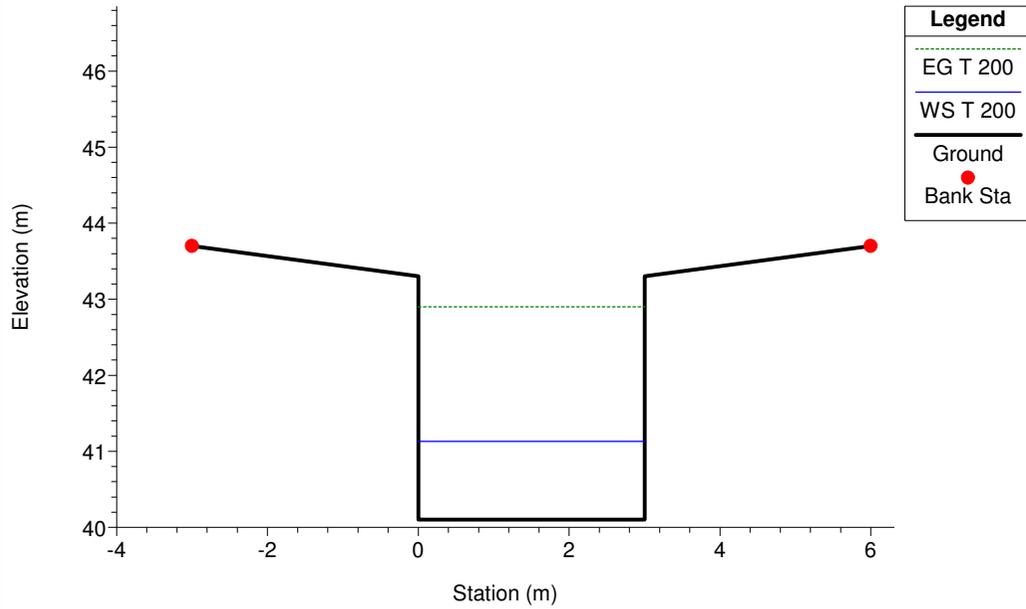


Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

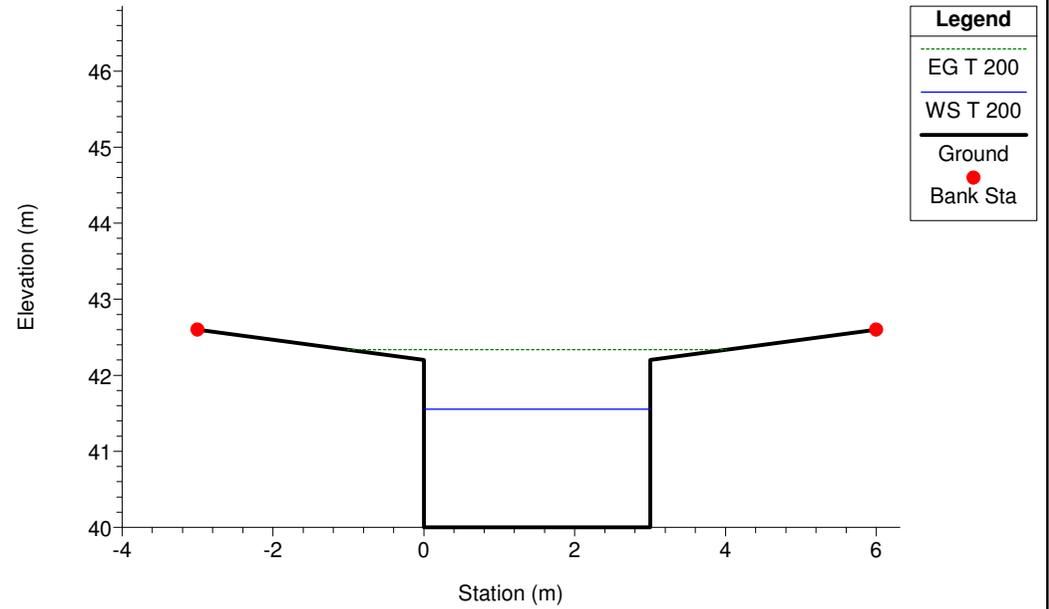
Sez. 0.98



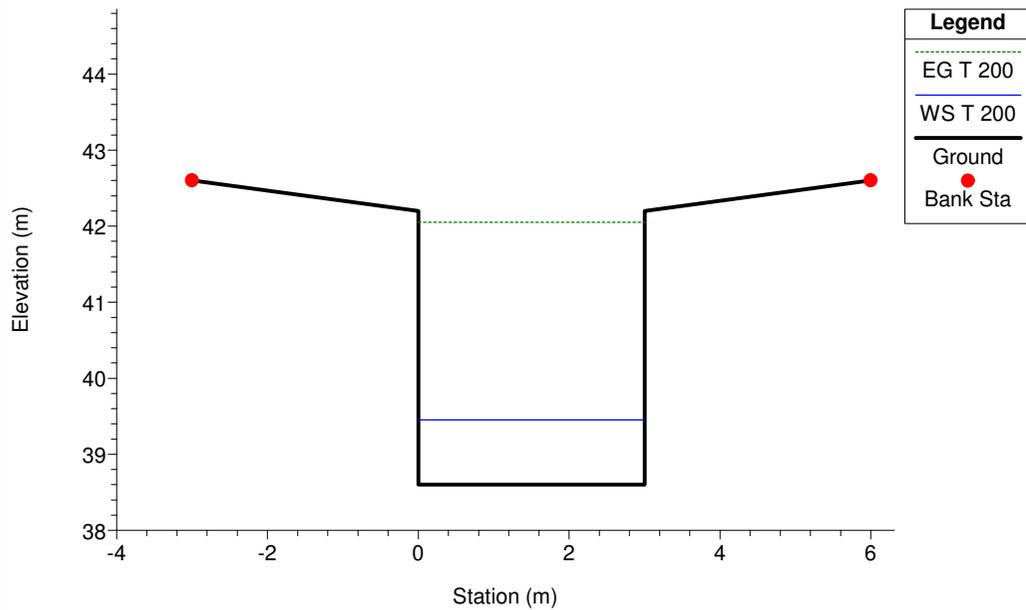
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.97



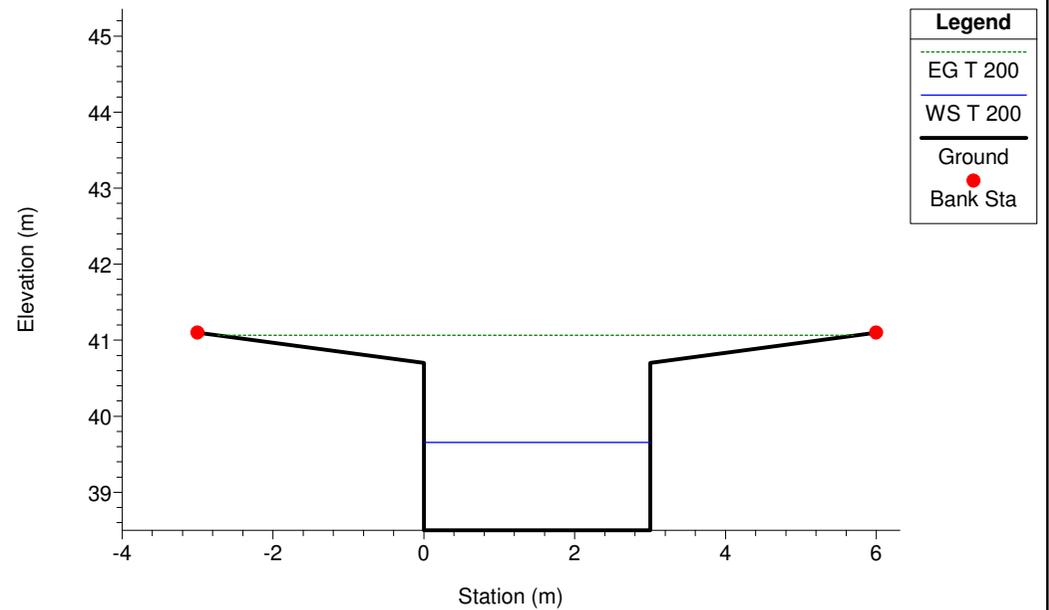
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.96



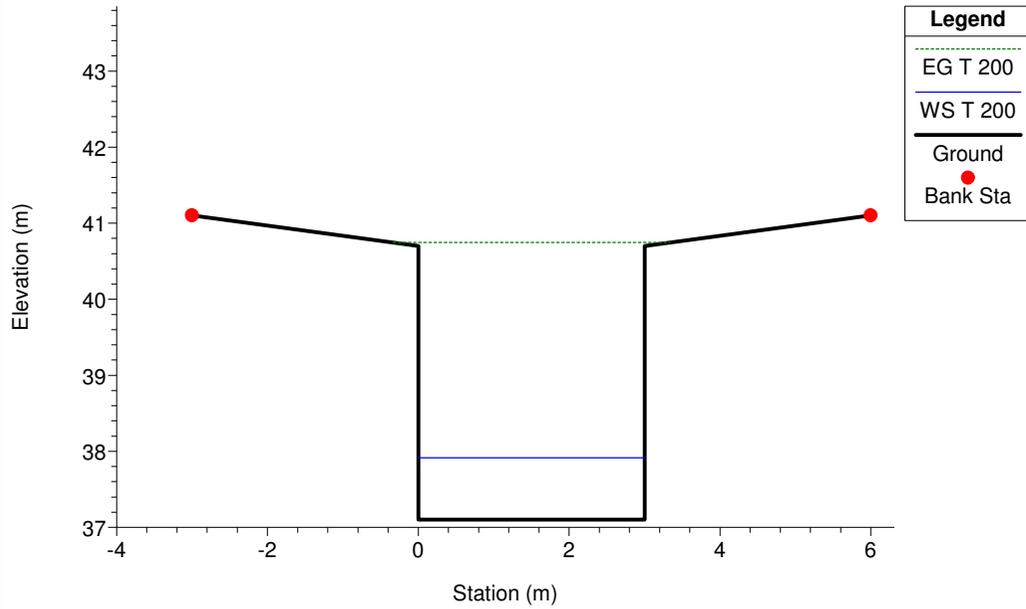
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.95



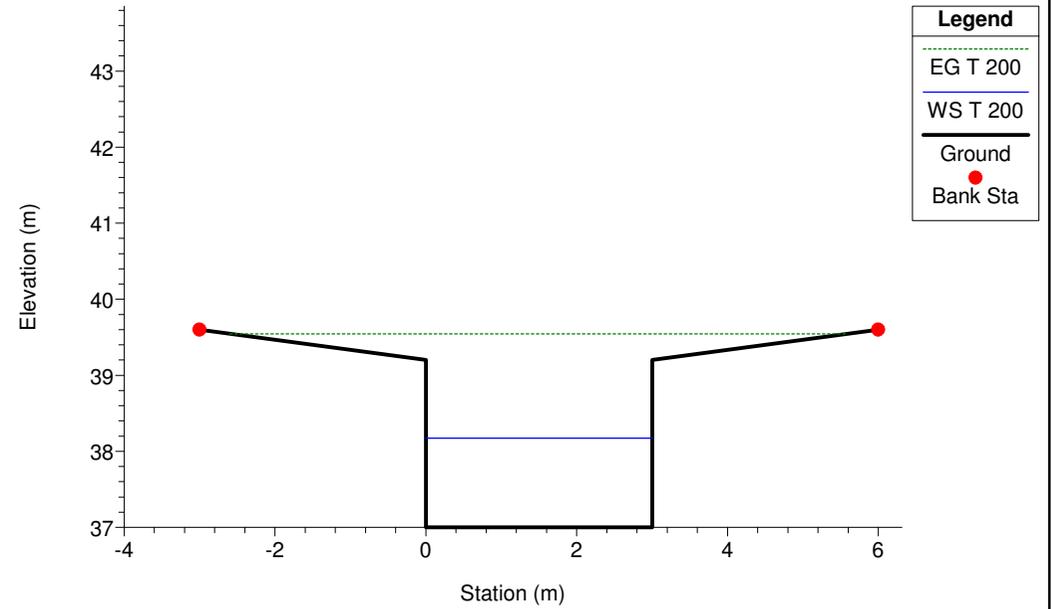
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.94



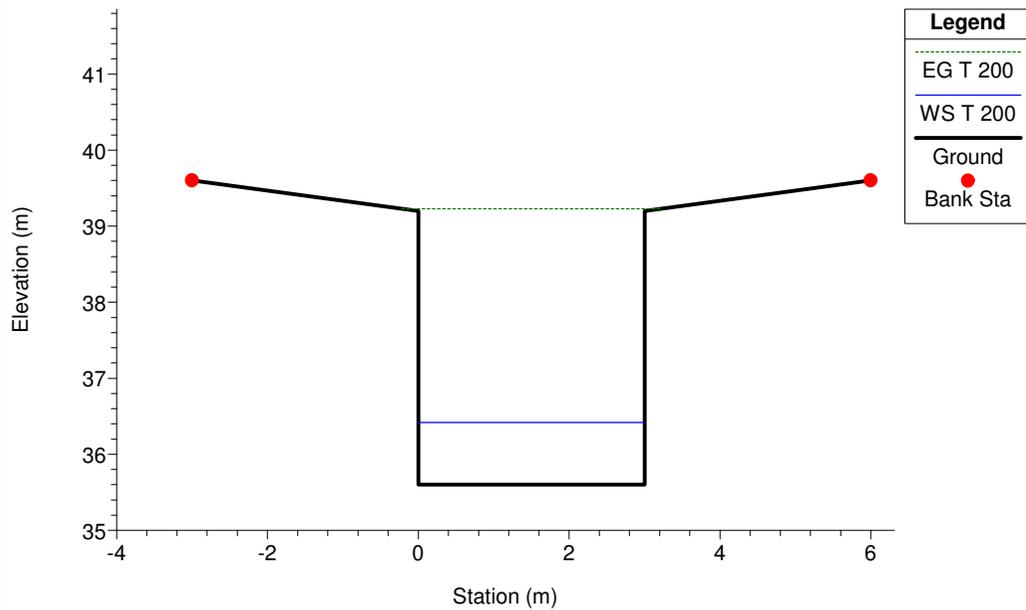
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.93



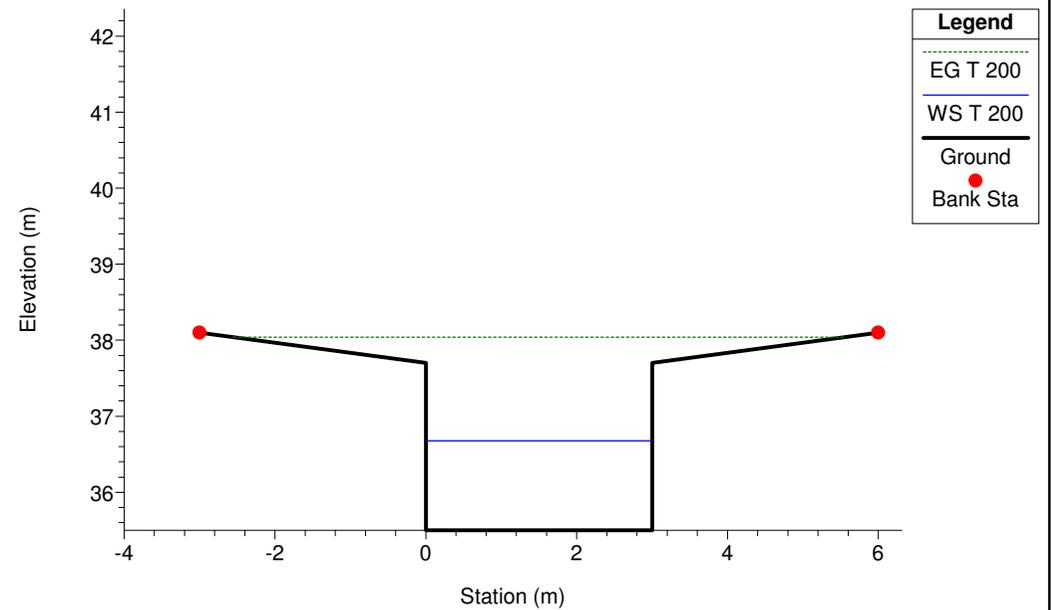
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.92



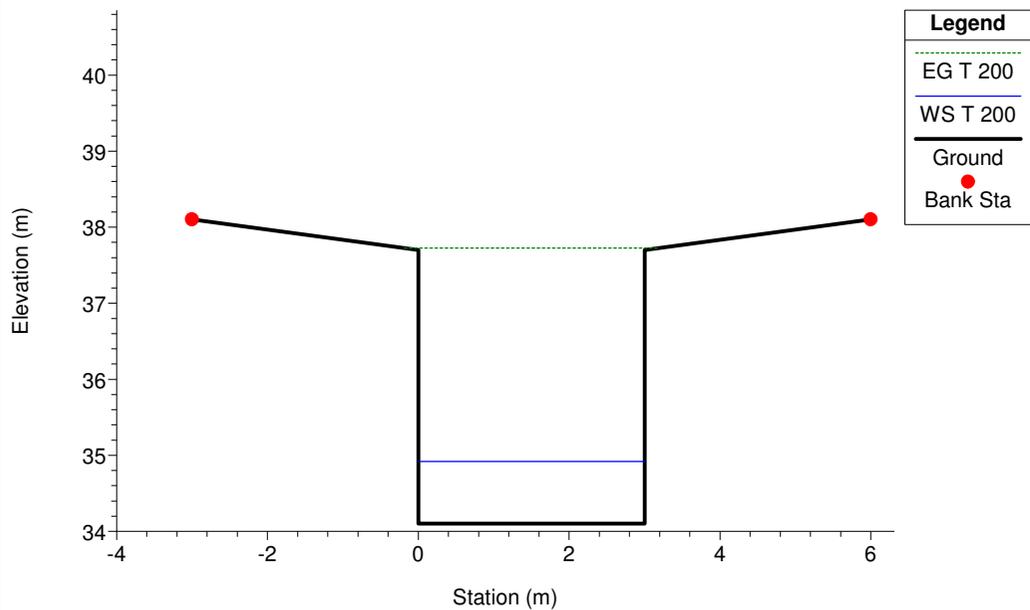
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.91



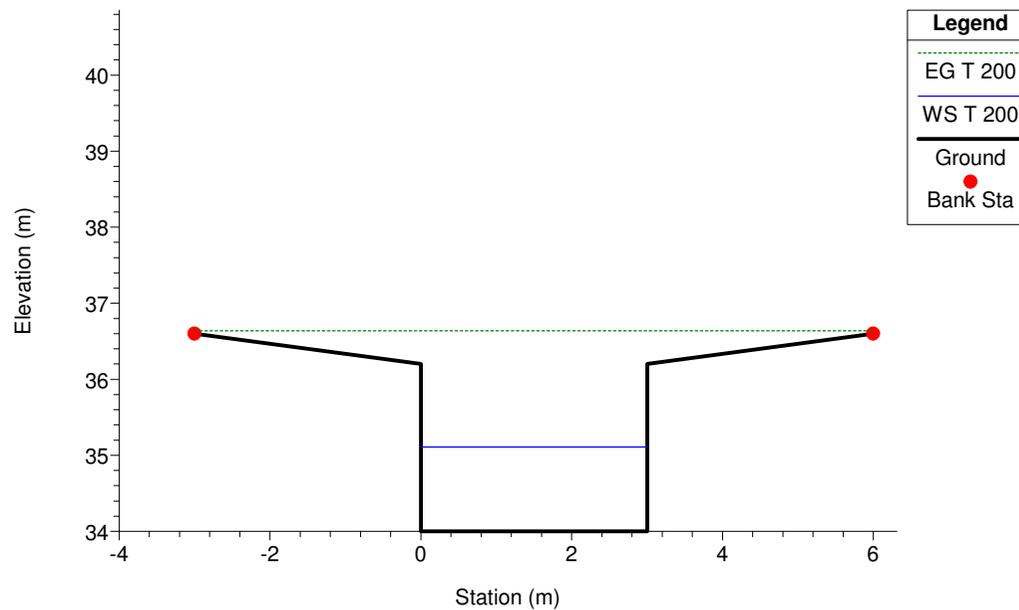
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.90



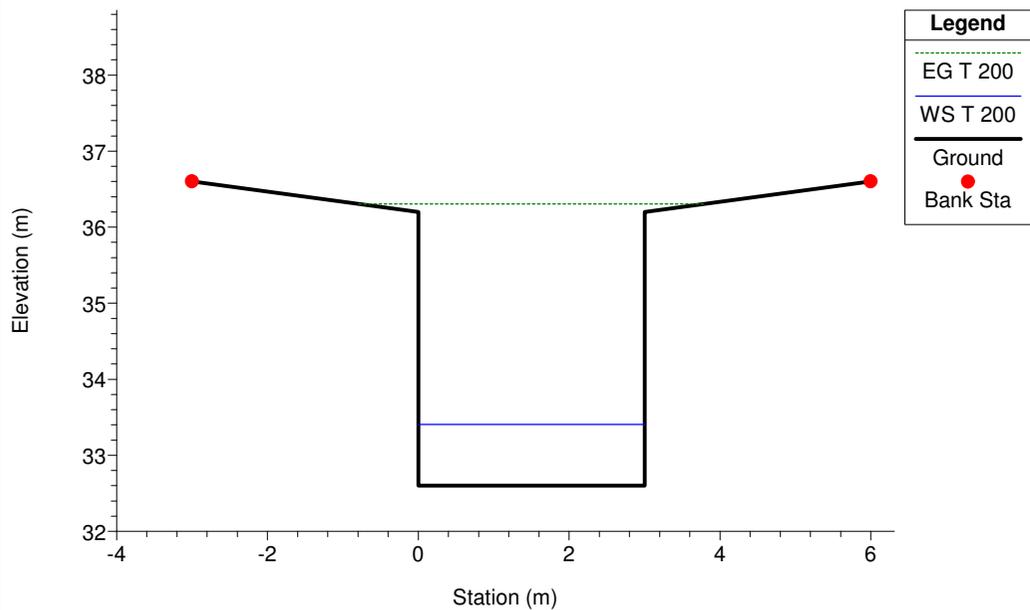
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.89



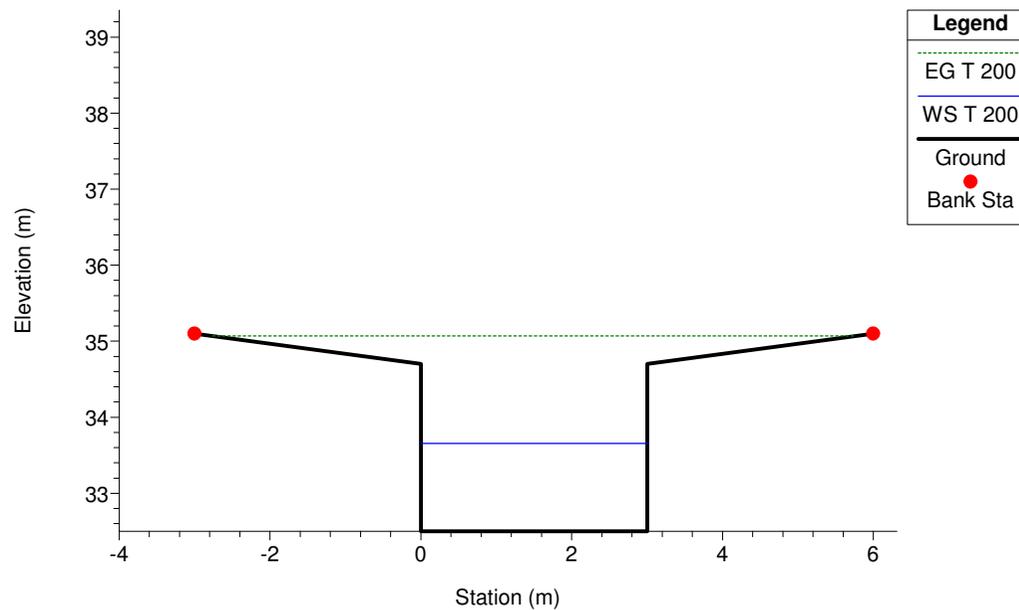
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.88



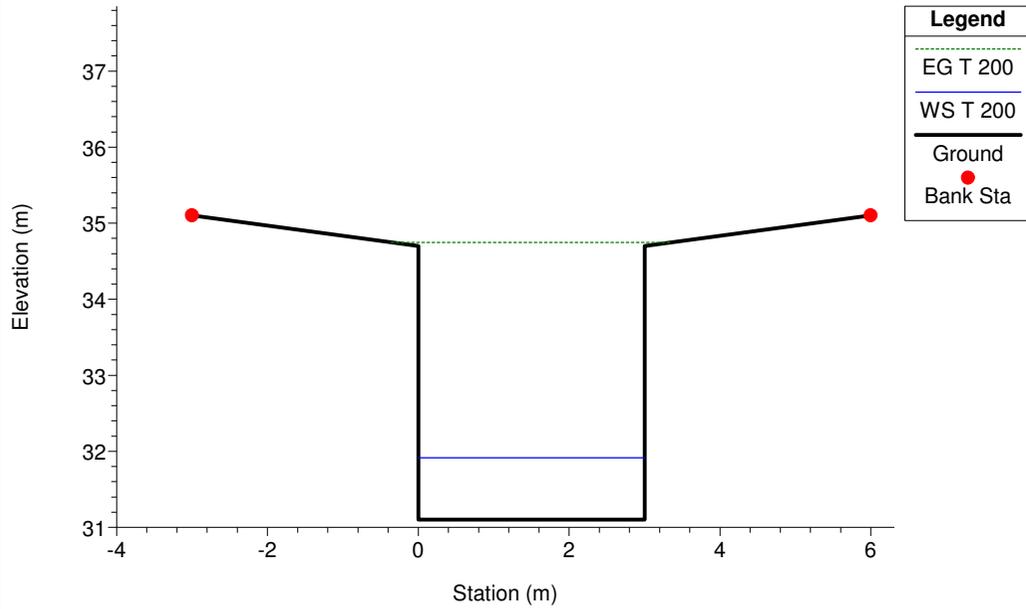
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.87



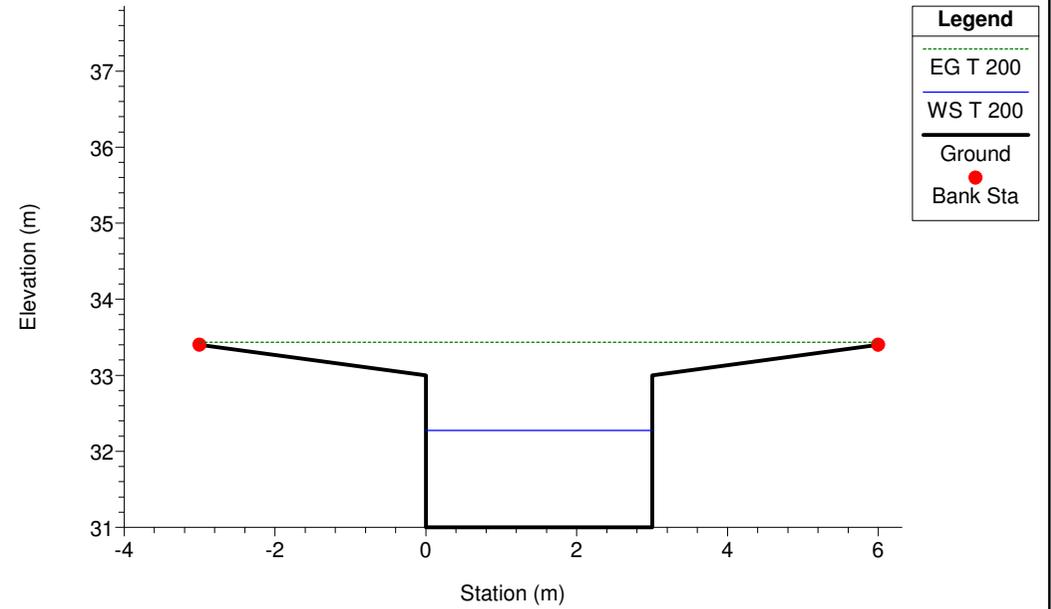
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.86



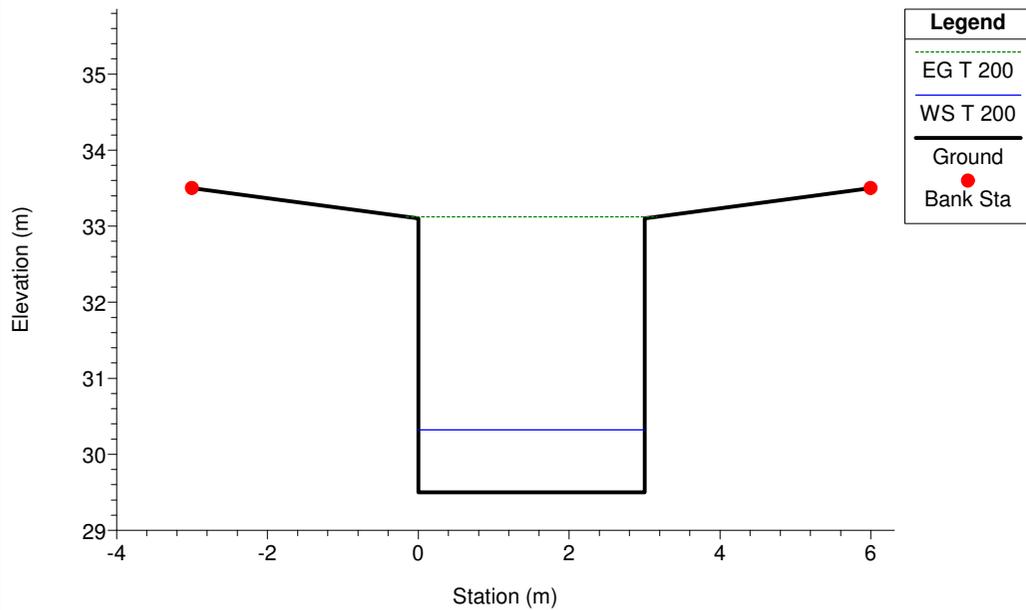
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.85



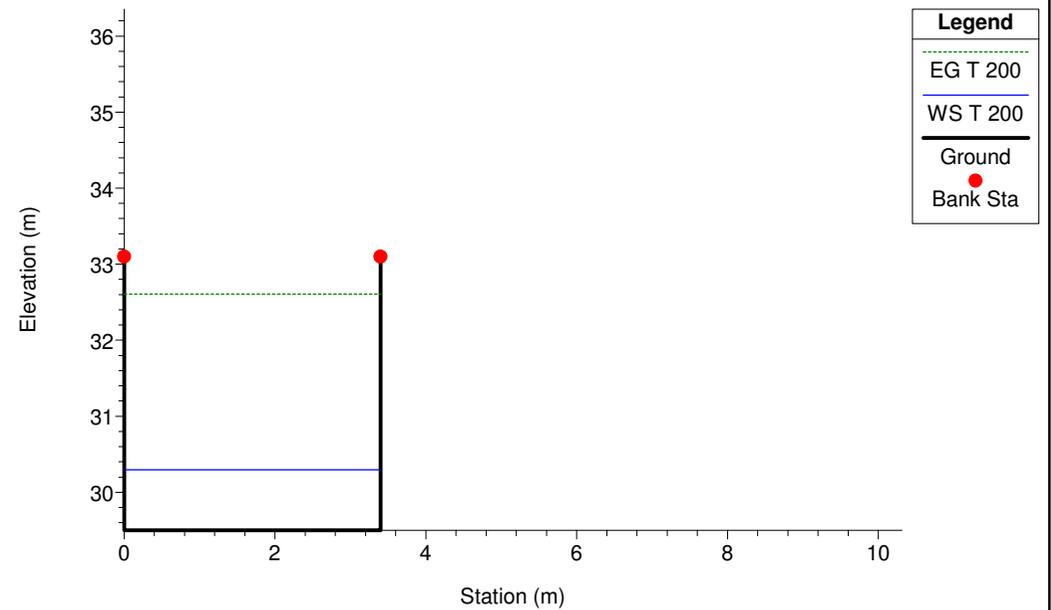
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.84



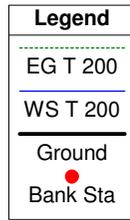
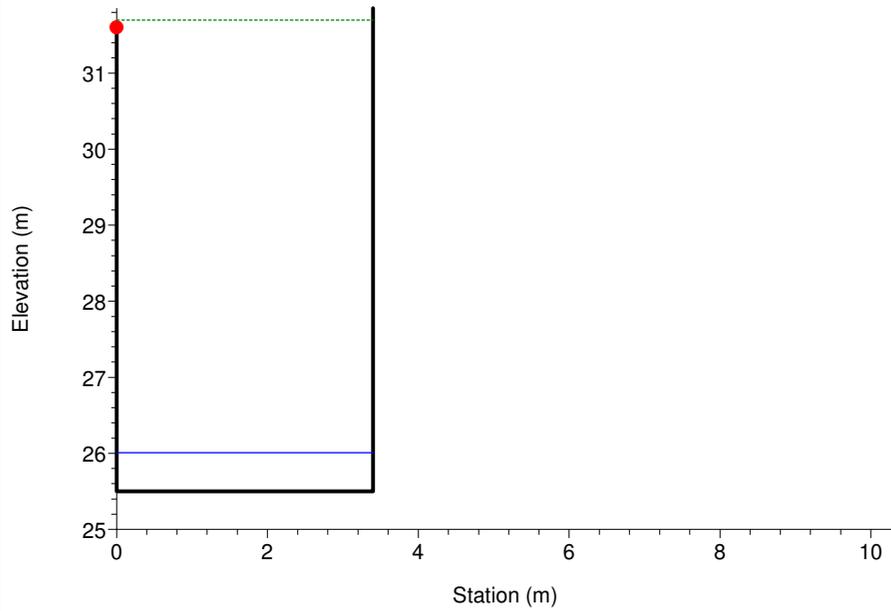
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.83



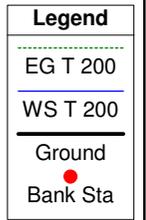
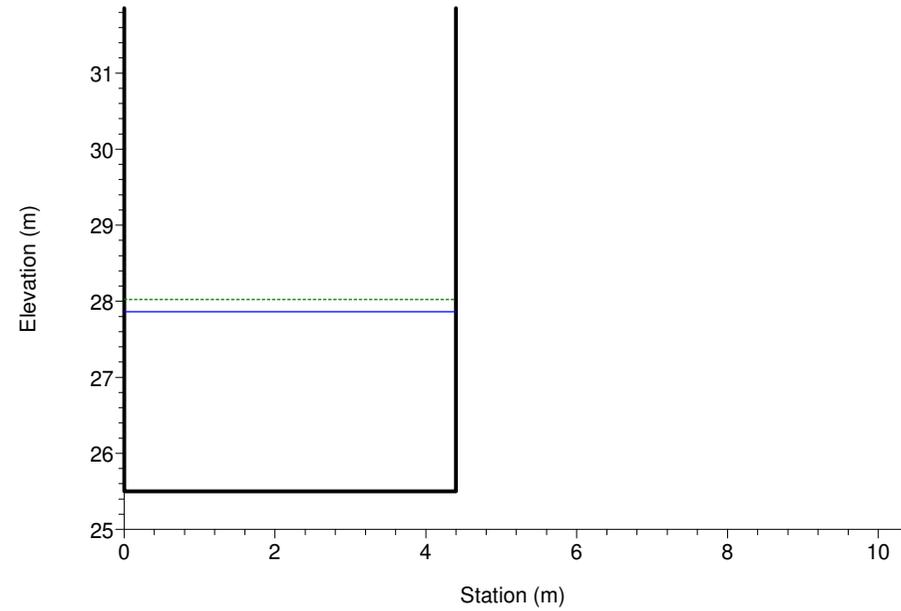
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.82



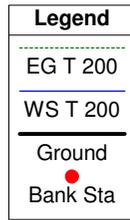
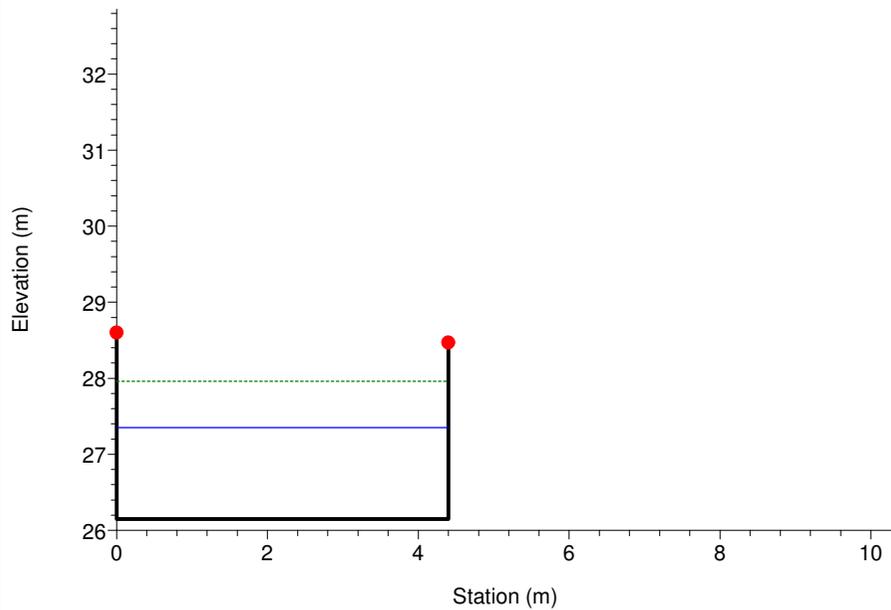
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.815



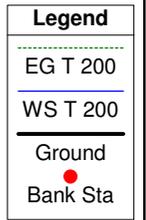
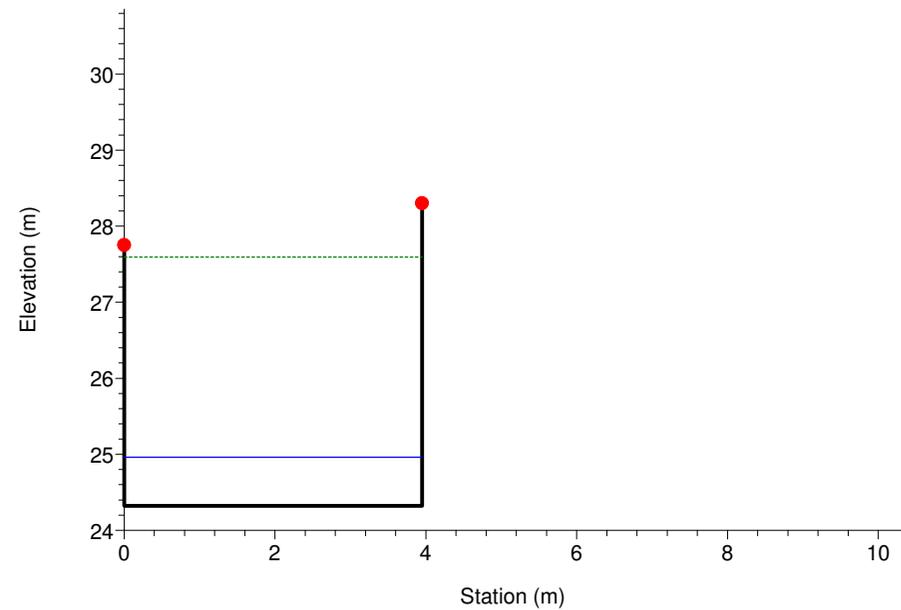
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.81



Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.8

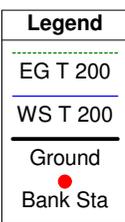
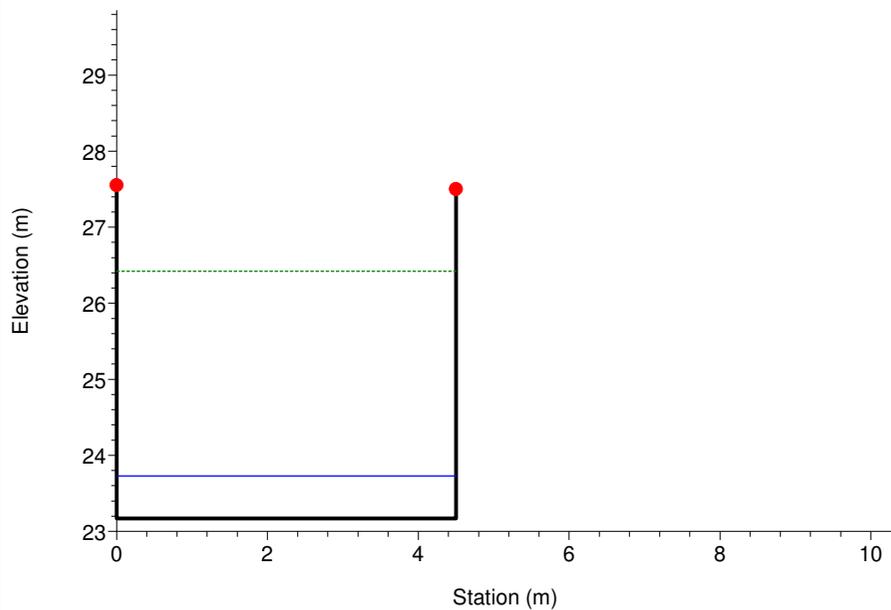


Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog  
Sez. 0.75



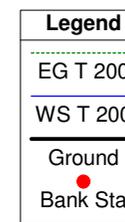
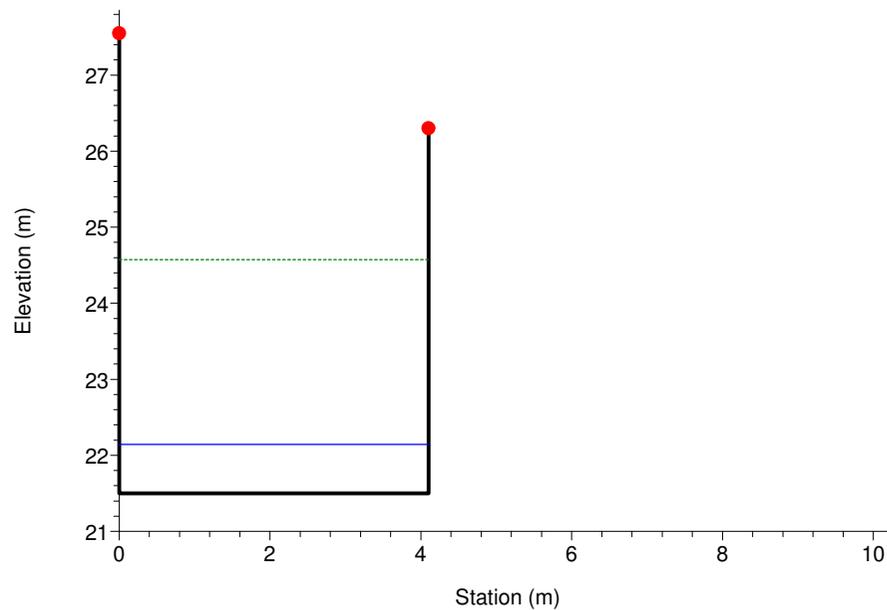
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.7



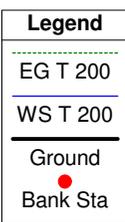
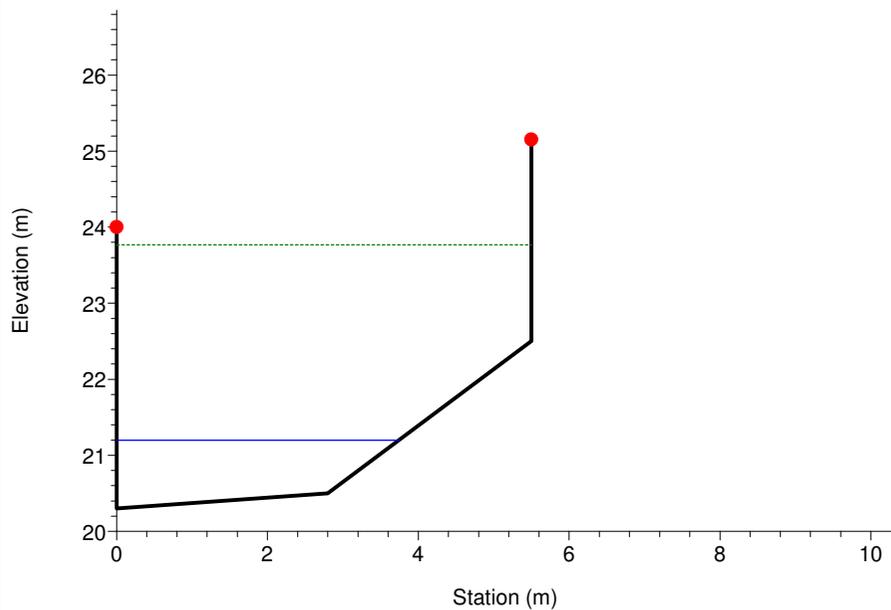
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.65



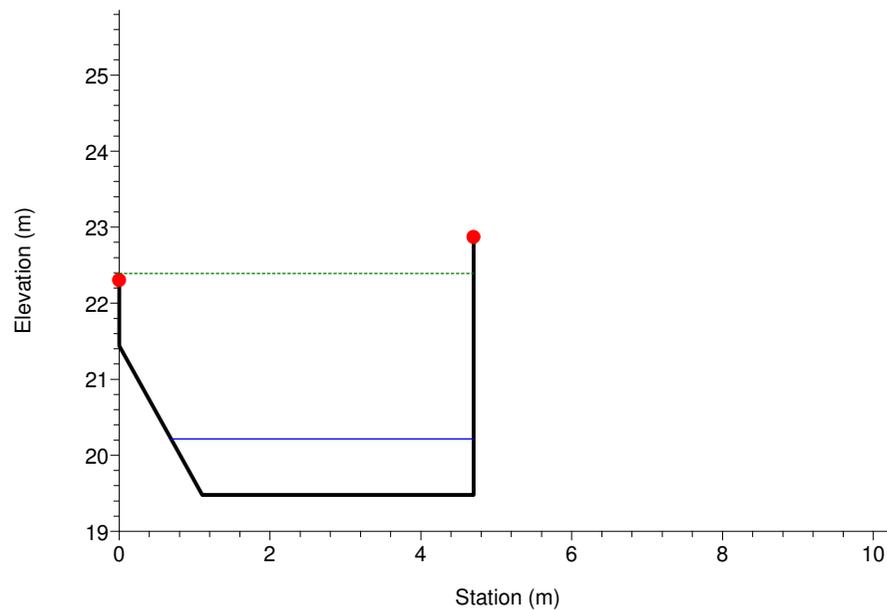
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.6



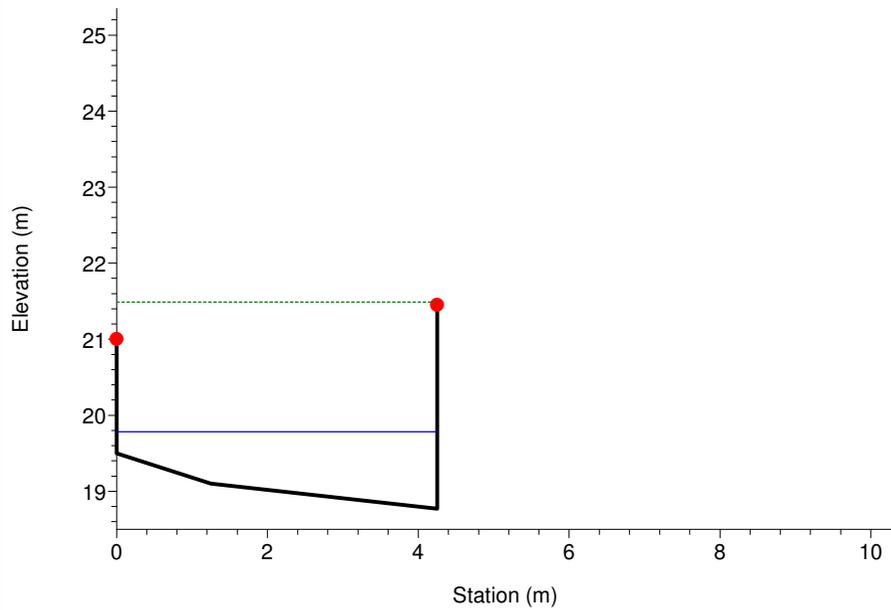
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.55



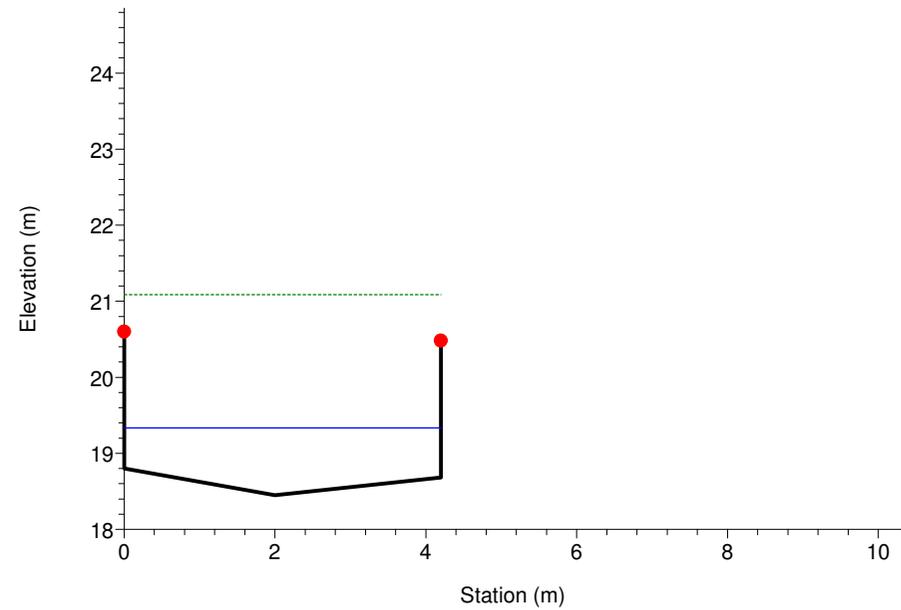
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.5



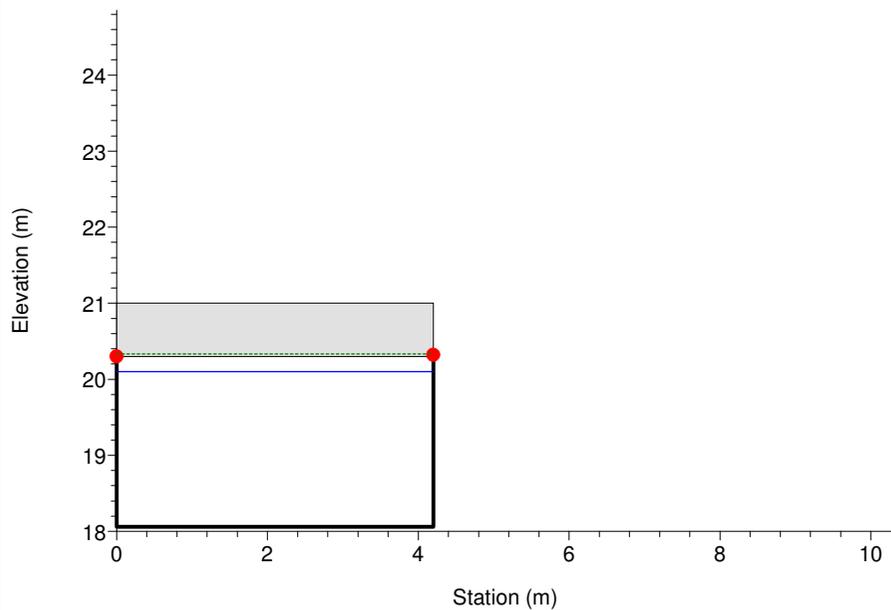
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.45



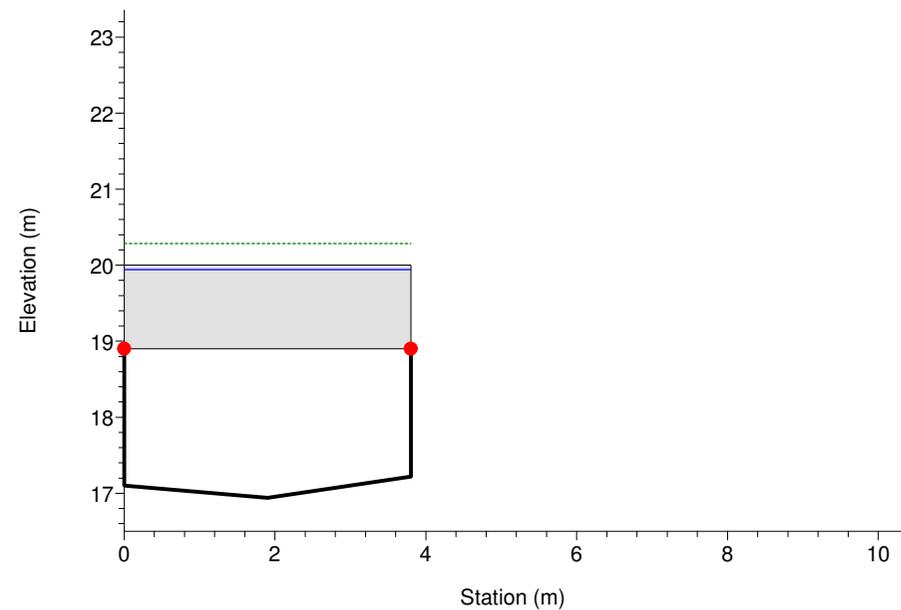
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

Sez. 0.4



Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-prog

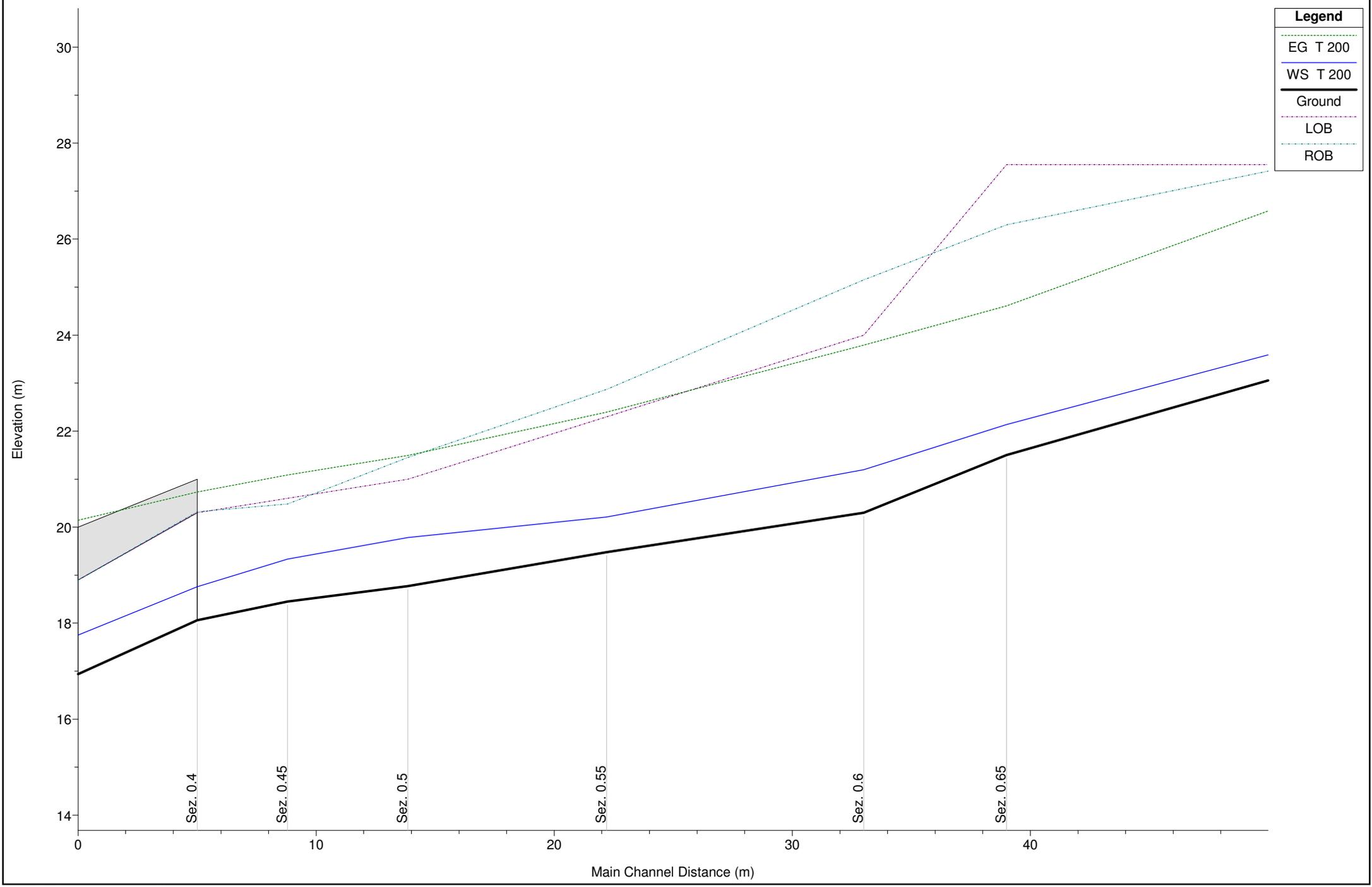
Sez. 0.3



## **ALLEGATO B**

### **VERIFICHE IDRAULICHE TRATTO TERMINALE RIO ZOAGLI IN “ASSENZA” DEL RIO RUSCAROLO**

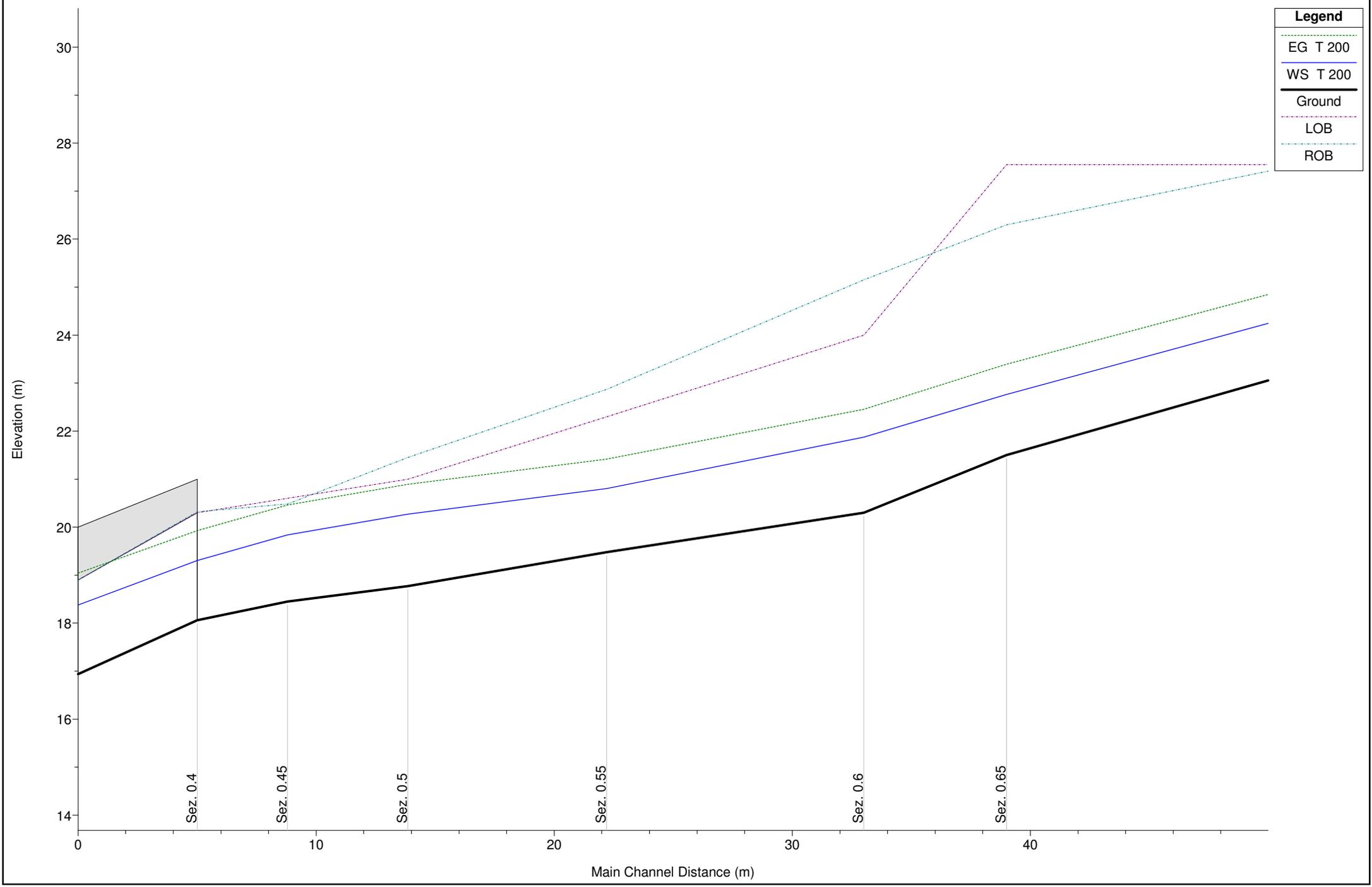
Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att



1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 1 m

Reach	River Sta	Profile	Cum Ch Len	Q Total	Min Ch El	LOB Elev	ROB Elev	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Max Chl Dpth	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Zoagli	21	T 200	406.20	18.25	56.54	59.00	58.65	58.06	57.68	58.35	1.52	2.38	7.66	5.46	0.64
Rio Zoagli	20	T 200	385.30	18.25	56.25	58.00	57.50	57.48	57.48	58.03	1.23	3.26	5.60	5.23	1.01
Rio Zoagli	19	T 200	379.70	18.25	54.22	56.00	55.28	54.77	55.40	57.50	0.55	7.32	2.49	4.60	3.17
Rio Zoagli	18	T 200	371.55	18.25	53.17	55.00	54.00	53.98	54.51	55.84	0.81	6.04	3.02	4.26	2.29
Rio Zoagli	17	T 200	364.60	18.25	49.10	52.12	51.00	50.02	50.71	54.09	0.92	8.94	2.04	4.43	4.20
Rio Zoagli	16	T 200	347.80	18.25	33.82	35.80	36.00	35.62	34.92	35.81	1.80	1.94	9.39	5.43	0.47
Rio Zoagli	15	T 200	339.10	18.25	33.79	35.80	36.00	35.60	34.88	35.79	1.81	1.92	9.52	5.43	0.46
Rio Zoagli	14	T 200	337.10	18.25	33.85	34.90	35.60	35.57		35.78	1.72	2.08	8.84	8.45	0.60
Rio Zoagli	13	T 200	326.30	18.25	33.51	34.65	35.70	35.30	35.30	35.70	1.79	2.95	6.50	7.89	0.87
Rio Zoagli	12	T 200	314.10	18.25	33.12	34.00	35.50	34.49	34.76	35.46	1.37	4.83	4.36	6.94	1.38
Rio Zoagli	11	T 200	307.10	18.25	32.95	34.00	35.50	34.61	34.74	35.21	1.66	3.74	5.43	6.98	0.99
Rio Zoagli	10	T 200	284.70	18.25	32.70	33.84	35.00	34.60	34.42	34.86	1.90	2.44	8.16	7.98	0.63
Rio Zoagli	9	T 200	268.30	18.25	32.45	33.80	35.00	34.55		34.79	2.10	2.31	8.65	7.99	0.57
Rio Zoagli	8	T 200	256.70	18.25	32.21	33.60	35.00	34.39		34.72	2.18	2.52	7.20	6.76	0.58
Rio Zoagli	7	T 200	248.40	18.25	32.07	33.50	35.00	34.17	34.17	34.63	2.10	3.03	6.03	6.58	0.73
Rio Zoagli	6	T 200	235.70	18.25	31.90	33.35	35.00	34.00	34.03	34.48	2.10	3.20	5.96	6.71	0.77
Rio Zoagli	5	T 200	225.20	18.25	31.83	33.20	35.00	33.76	33.86	34.33	1.93	3.59	5.54	6.74	0.87
Rio Zoagli	4	T 200	217.60	18.25	31.74	32.95	35.00	33.55	33.69	34.19	1.81	3.77	5.16	6.61	0.96
Rio Zoagli	3	T 200	205.50	18.25	31.55	32.60	35.00	33.14	33.35	33.93	1.59	4.30	4.74	6.69	1.12
Rio Zoagli	2	T 200	184.60	18.25	30.93	32.00	34.00	32.52	32.77	33.41	1.59	4.60	4.50	6.70	1.20
Rio Zoagli	1	T 200	175.20	18.25	30.56	31.82	34.00	32.88	32.59	33.15	2.32	2.12	7.93	6.65	0.48
Rio Zoagli	0.95	T 200	173.90	18.25	30.45	31.57	31.57	32.62	32.62	33.12	2.17	2.51	6.01	6.57	0.68
Rio Zoagli	0.9	T 200	73.90	18.25	26.50	28.27	28.60	27.33	28.06	30.07	0.83	7.33	2.49	3.00	2.57
Rio Zoagli	0.8	T 200	61.80	18.25	27.15	27.80	28.47	28.08	28.35	29.10	0.93	4.48	4.07	4.40	1.49
Rio Zoagli	0.75	T 200	58.20	18.25	24.32	27.75	28.30	24.86	25.61	28.63	0.54	8.61	2.12	3.95	3.75
Rio Zoagli	0.7	T 200	50.80	18.25	23.17	27.55	27.50	23.70	24.36	26.73	0.53	7.72	2.36	4.50	3.40
Rio Zoagli	0.65	T 200	39.00	18.25	21.50	27.55	26.30	22.14	22.76	24.61	0.64	6.97	2.62	4.10	2.78
Rio Zoagli	0.6	T 200	33.00	18.25	20.30	24.00	25.15	21.20	21.87	23.79	0.90	7.14	2.56	3.74	2.76
Rio Zoagli	0.55	T 200	22.20	18.25	19.48	22.30	22.87	20.21	20.81	22.40	0.73	6.55	2.79	4.01	2.51
Rio Zoagli	0.5	T 200	13.85	18.25	18.77	21.00	21.45	19.78	20.27	21.49	1.01	5.79	3.15	4.25	2.15
Rio Zoagli	0.45	T 200	8.80	18.25	18.45	20.60	20.48	19.33	19.84	21.09	0.88	5.87	3.11	4.20	2.18
Rio Zoagli	0.4	T 200	5.00	18.25	18.06	20.30	20.30	18.76	19.30	20.73	0.70	6.22	2.93	4.20	2.38
Rio Zoagli	0.3	T 200		18.25	16.94	18.90	18.90	17.75	18.38	20.14	0.81	6.86	2.66	3.80	2.61

Rio Zoagli Borzoli-Erzelli Plan: Rio Zoagli-Att



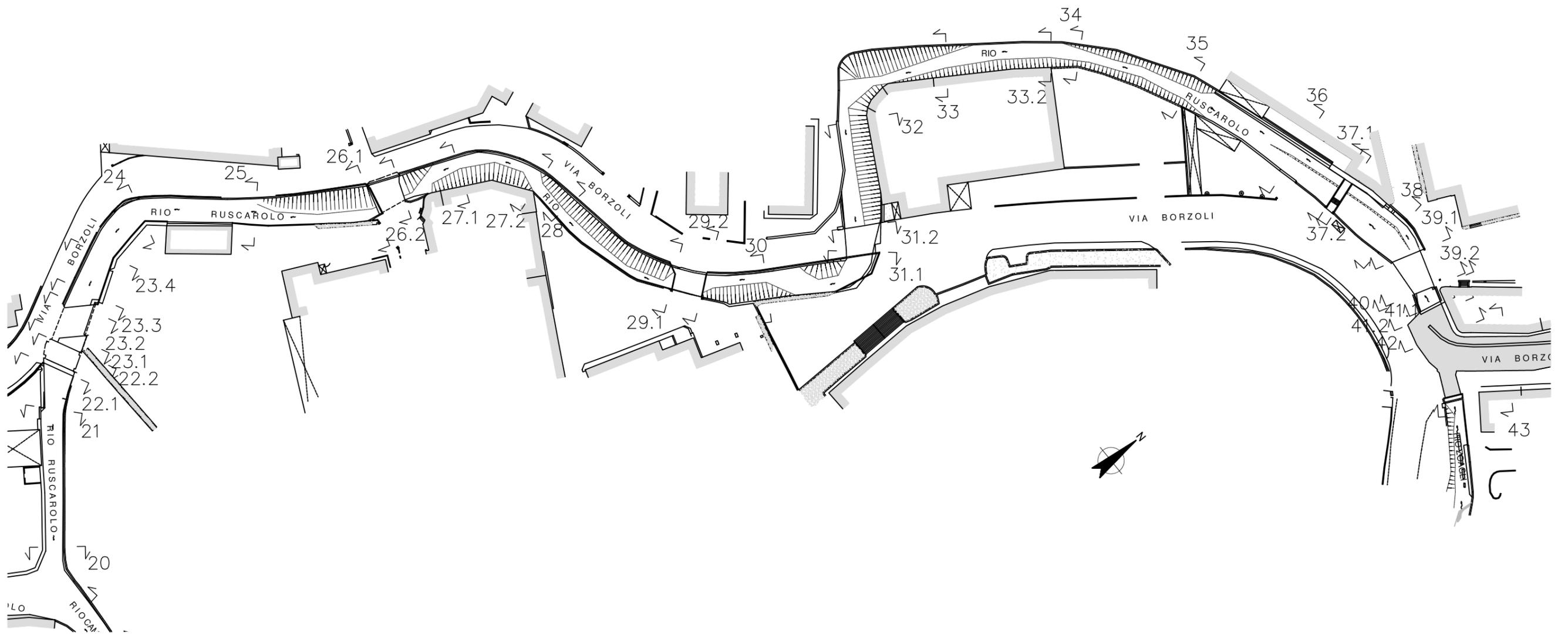
1 cm Horiz. = 2 m 1 cm Vert. = 1 m

HEC-RAS Plan: Zoag-att River: Rio Zoagli Reach: Rio Zoagli Profile: T 200

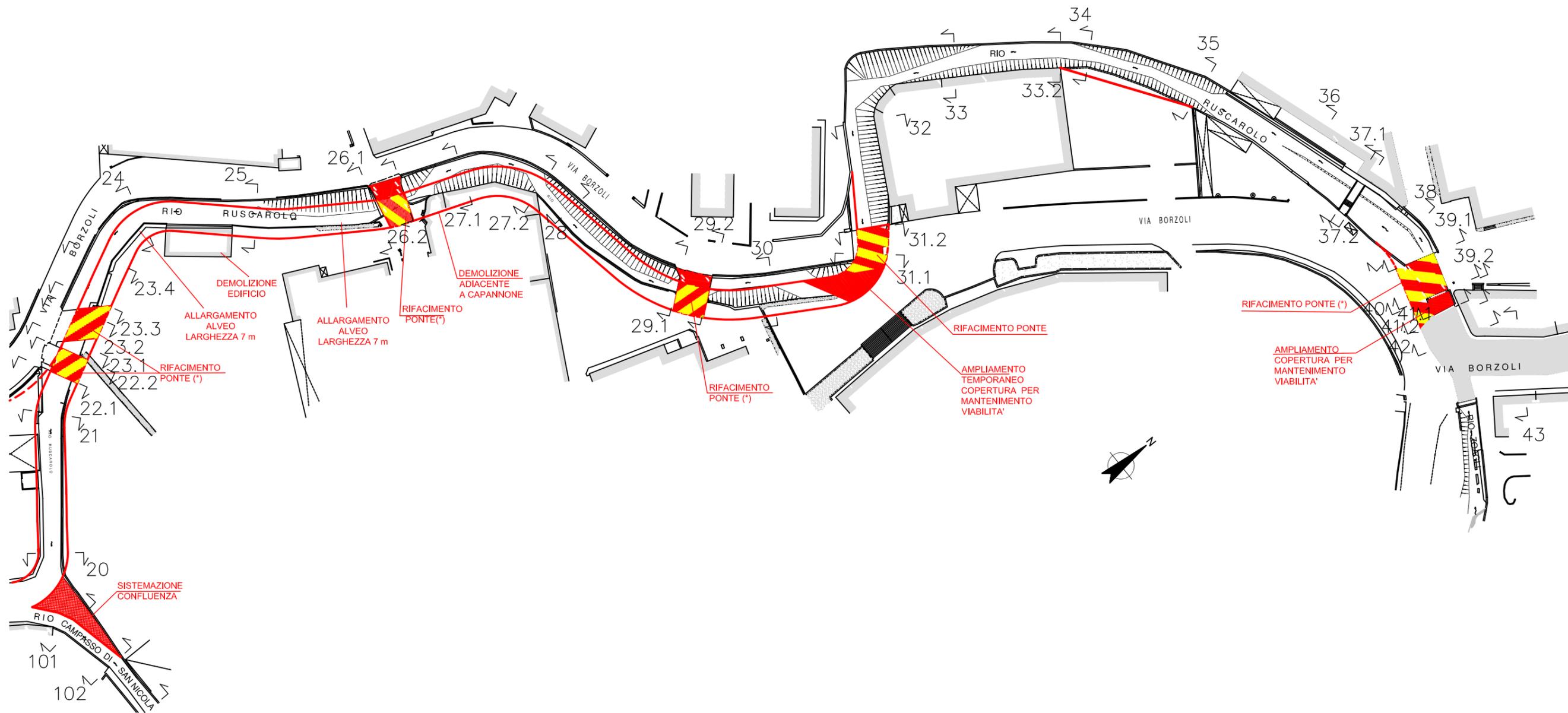
Reach	River Sta	Profile	Cum Ch Len (m)	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	Max Chl Dpth (m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Rio Zoagli	21	T 200	406.20	18.25	56.54	59.00	58.65	58.06		58.35	1.52	2.38	7.66	5.46	0.64
Rio Zoagli	20	T 200	385.30	18.25	56.25	58.00	57.50	57.48	57.48	58.03	1.23	3.26	5.60	5.23	1.01
Rio Zoagli	19	T 200	379.70	18.25	54.22	56.00	55.28	55.40	55.40	55.97	1.18	3.35	5.45	4.78	1.00
Rio Zoagli	18	T 200	371.55	18.25	53.17	55.00	54.00	54.51	54.51	55.08	1.34	3.34	5.47	4.86	1.00
Rio Zoagli	17	T 200	364.60	18.25	49.10	52.12	51.00	50.71	50.71	51.17	1.61	3.02	6.04	6.65	1.01
Rio Zoagli	16	T 200	347.80	18.25	33.82	35.80	36.00	35.62	34.92	35.81	1.80	1.94	9.39	5.43	0.47
Rio Zoagli	15	T 200	339.10	18.25	33.79	35.80	36.00	35.60	34.88	35.79	1.81	1.92	9.52	5.43	0.46
Rio Zoagli	14	T 200	337.10	18.25	33.85	34.90	35.60	35.57		35.78	1.72	2.08	8.84	8.45	0.60
Rio Zoagli	13	T 200	326.30	18.25	33.51	34.65	35.70	35.30	35.30	35.70	1.79	2.95	6.50	7.89	0.87
Rio Zoagli	12	T 200	314.10	18.25	33.12	34.00	35.50	34.93		35.23	1.81	2.44	7.51	7.41	0.66
Rio Zoagli	11	T 200	307.10	18.25	32.95	34.00	35.50	34.74	34.74	35.17	1.79	3.08	6.34	7.05	0.80
Rio Zoagli	10	T 200	284.70	18.25	32.70	33.84	35.00	34.60		34.86	1.90	2.44	8.16	7.98	0.63
Rio Zoagli	9	T 200	268.30	18.25	32.45	33.80	35.00	34.55		34.79	2.10	2.31	8.65	7.99	0.57
Rio Zoagli	8	T 200	256.70	18.25	32.21	33.60	35.00	34.39		34.72	2.18	2.52	7.20	6.76	0.58
Rio Zoagli	7	T 200	248.40	18.25	32.07	33.50	35.00	34.17	34.17	34.63	2.10	3.03	6.03	6.58	0.73
Rio Zoagli	6	T 200	235.70	18.25	31.90	33.35	35.00	34.03	34.03	34.47	2.13	3.05	6.18	6.72	0.73
Rio Zoagli	5	T 200	225.20	18.25	31.83	33.20	35.00	33.86	33.86	34.30	2.03	3.10	6.22	6.76	0.74
Rio Zoagli	4	T 200	217.60	18.25	31.74	32.95	35.00	33.69	33.69	34.15	1.95	3.04	6.08	6.64	0.75
Rio Zoagli	3	T 200	205.50	18.25	31.55	32.60	35.00	33.35	33.35	33.80	1.80	3.08	6.15	6.73	0.76
Rio Zoagli	2	T 200	184.60	18.25	30.93	32.00	34.00	32.88		33.23	1.95	2.65	6.96	6.78	0.63
Rio Zoagli	1	T 200	175.20	18.25	30.56	31.82	34.00	32.88		33.15	2.32	2.12	7.93	6.65	0.48
Rio Zoagli	0.95	T 200	173.90	18.25	30.45	31.57	31.57	32.62	32.62	33.12	2.17	2.51	6.01	6.57	0.68
Rio Zoagli	0.9	T 200	73.90	18.25	26.50	28.27	28.60	28.60	28.06	29.11	2.10	3.14	5.81		0.69
Rio Zoagli	0.8	T 200	61.80	18.25	27.15	27.80	28.47	28.35	28.35	28.96	1.20	3.45	5.29	4.40	1.01
Rio Zoagli	0.75	T 200	58.20	18.25	24.32	27.75	28.30	25.61	25.61	26.26	1.29	3.58	5.10	3.95	1.00
Rio Zoagli	0.7	T 200	50.80	18.25	23.17	27.55	27.50	24.35	24.35	24.95	1.18	3.43	5.33	4.50	1.01
Rio Zoagli	0.65	T 200	39.00	18.25	21.50	27.55	26.30	22.76	22.76	23.40	1.26	3.52	5.18	4.10	1.00
Rio Zoagli	0.6	T 200	33.00	18.25	20.30	24.00	25.15	21.87	21.87	22.46	1.57	3.38	5.40	4.65	1.00
Rio Zoagli	0.55	T 200	22.20	18.25	19.48	22.30	22.87	20.81	20.81	21.42	1.33	3.47	5.26	4.34	1.01
Rio Zoagli	0.5	T 200	13.85	18.25	18.77	21.00	21.45	20.27	20.27	20.89	1.50	3.50	5.22	4.25	1.01
Rio Zoagli	0.45	T 200	8.80	18.25	18.45	20.60	20.48	19.84	19.84	20.46	1.39	3.49	5.22	4.20	1.00
Rio Zoagli	0.4	T 200	5.00	18.25	18.06	20.30	20.30	19.30	19.30	19.93	1.24	3.50	5.22	4.20	1.00
Rio Zoagli	0.3	T 200		18.25	16.94	18.90	18.90	18.38	18.38	19.04	1.44	3.62	5.05	3.80	1.00

## **ALLEGATO C**

### **ESTRATTO SISTEMAZIONE IDRAULICA RIO RUSCAROLO NEL TRATTO COMPRESO TRA IL CAMPO SPORTIVO DI BORZOLI E L'ATTRAVERSAMENTO DI VIA GIOTTO**

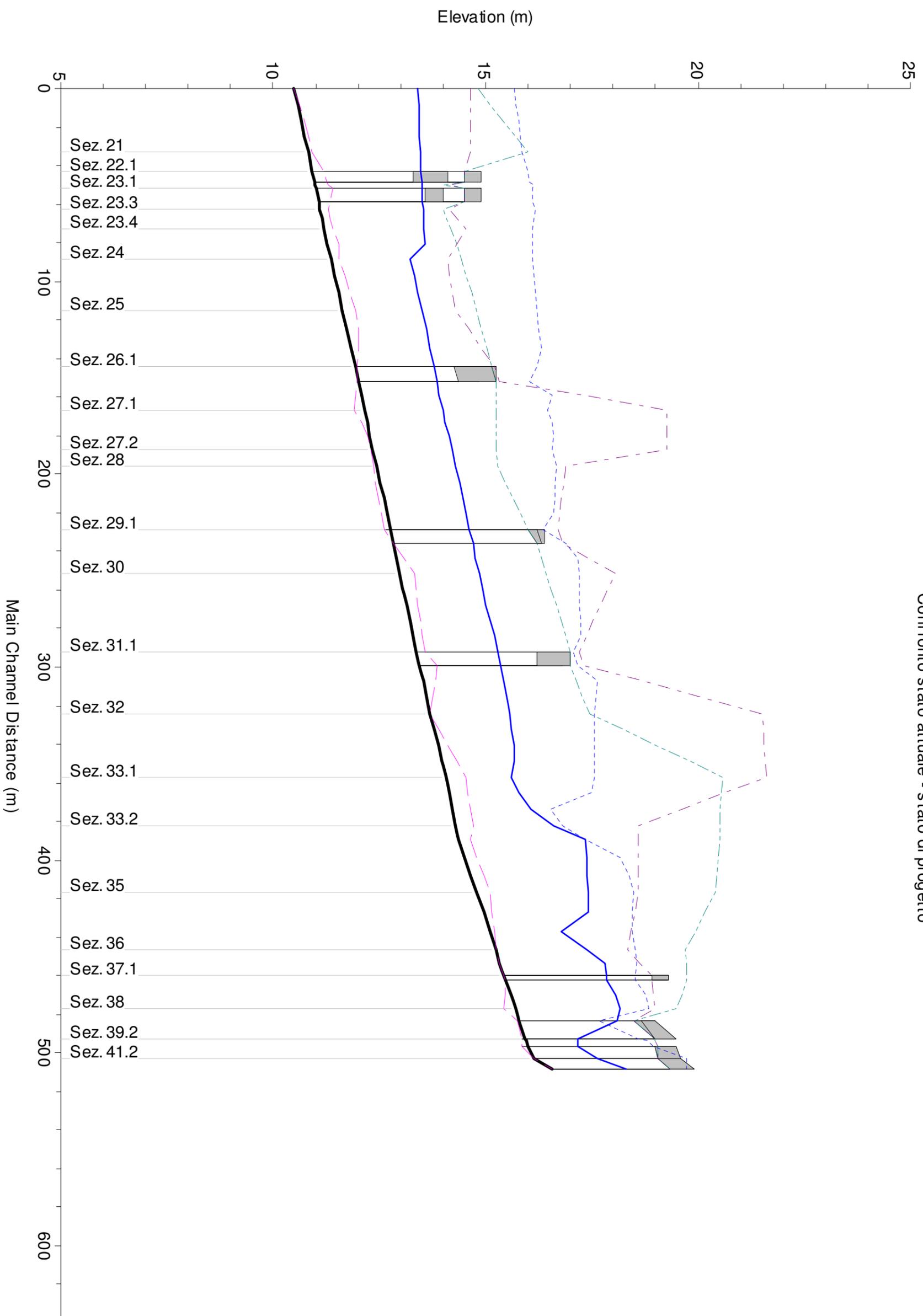


TRATTO 2  
 PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE SEZIONI IDRAULICHE  
 STATO ATTUALE  
 (Scala 1:1000)



TRATTO 2  
 PLANIMETRIA CON INDICAZIONE  
 DELLE SEZIONI IDRAULICHE  
 STATO DI PROGETTO  
 (Scala 1:1000)

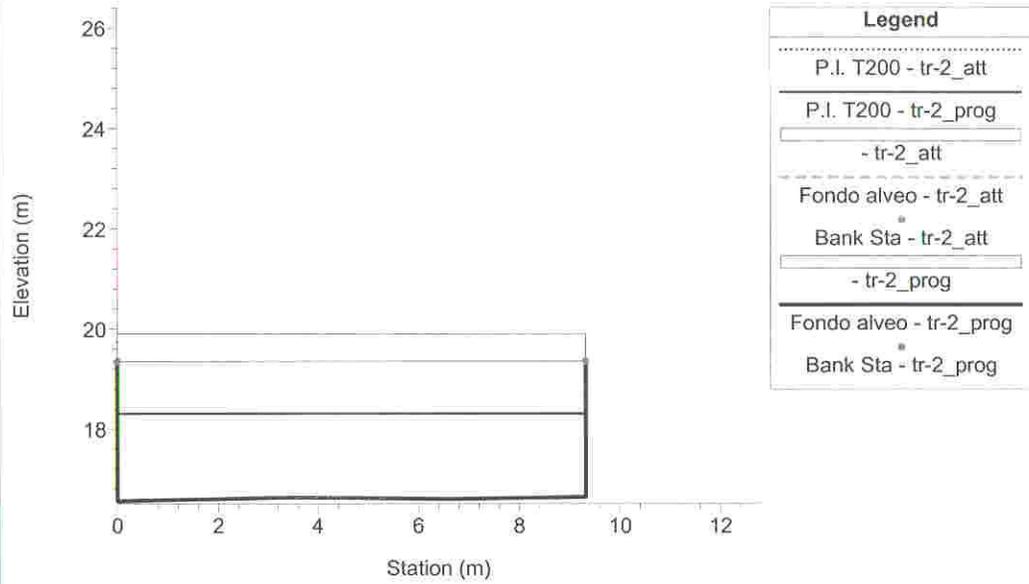
Rio Ruscarolo\_tratto-2  
 Confronto stato attuale - stato di progetto



Legend	
P.I. T200 - tr-2_att	— (dashed blue line)
P.I. T200 - tr-2_prog	— (solid blue line)
Fondo alveo	— (solid black line)
LOB	— (dashed green line)
ROB	— (dashed purple line)
Fondo alveo	— (dashed pink line)

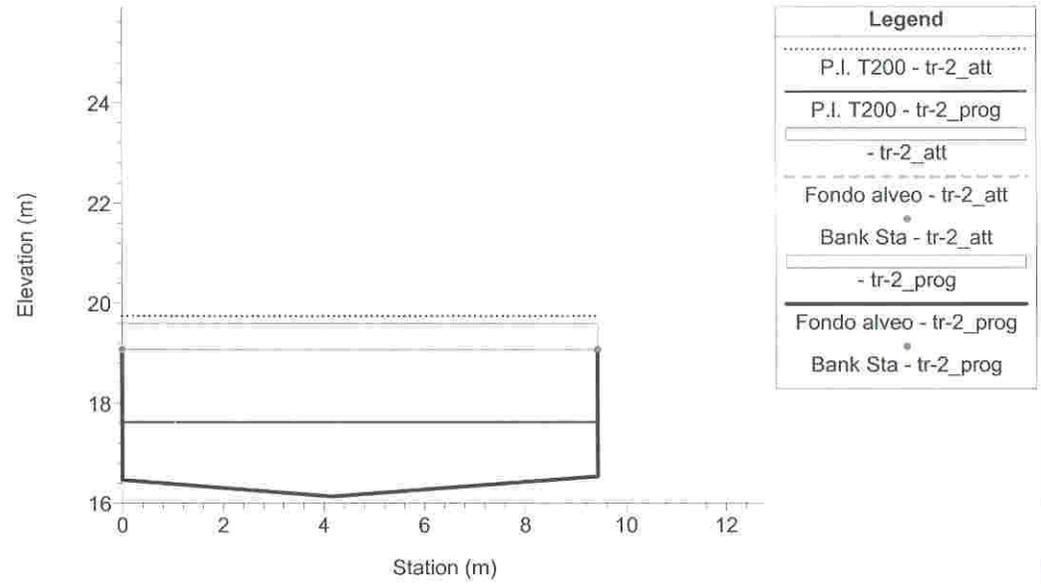
### Rio Ruscarolo\_tratto-2

Sez. 42 Confronto stato attuale - stato di progetto



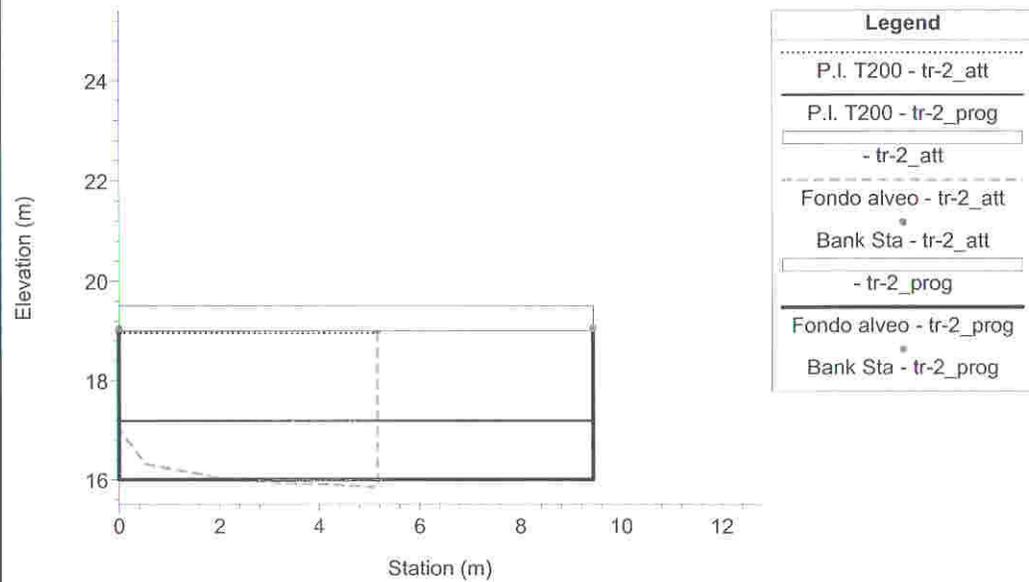
### Rio Ruscarolo\_tratto-2

Sez. 41.2 Confronto stato attuale - stato di progetto



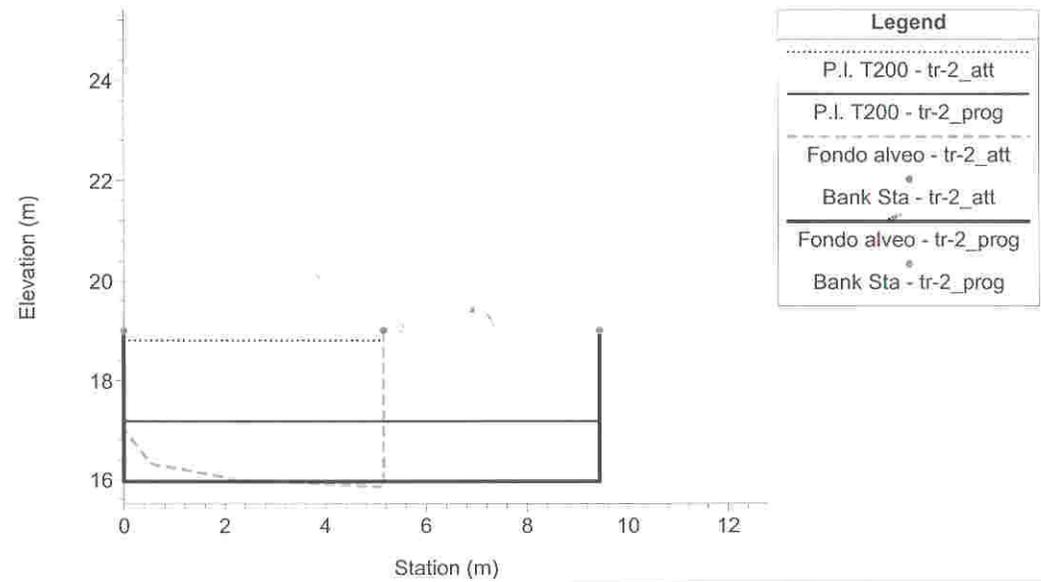
### Rio Ruscarolo\_tratto-2

Sez. 41.1 Confronto stato attuale - stato di progetto



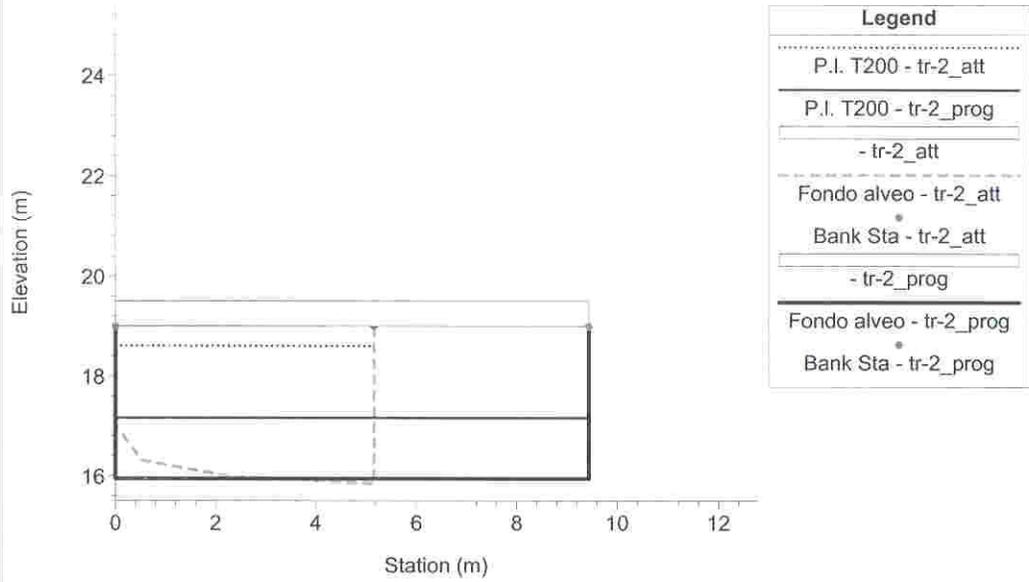
### Rio Ruscarolo\_tratto-2

Sez. 40 Confronto stato attuale - stato di progetto

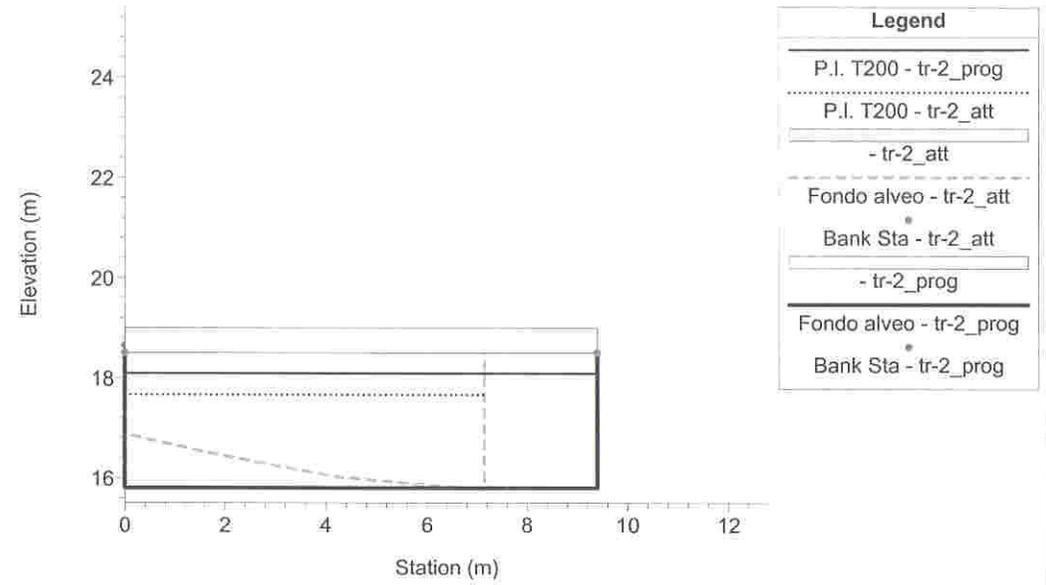


1 cm Horiz. = 1.5 m 1 cm Vert. = 1.5 m

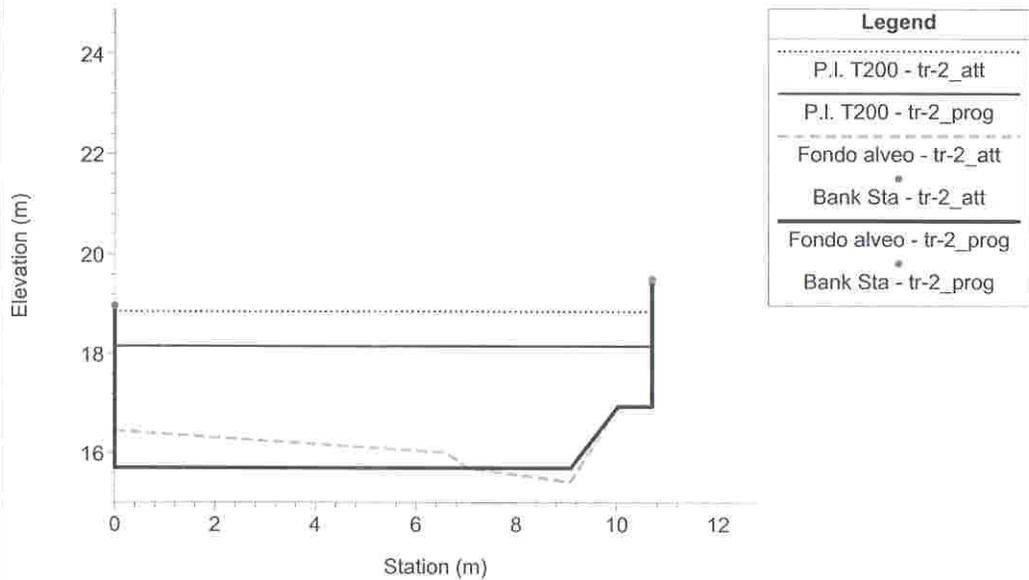
Rio Ruscarolo\_tratto-2  
Sez. 39.2 Confronto stato attuale - stato di progetto



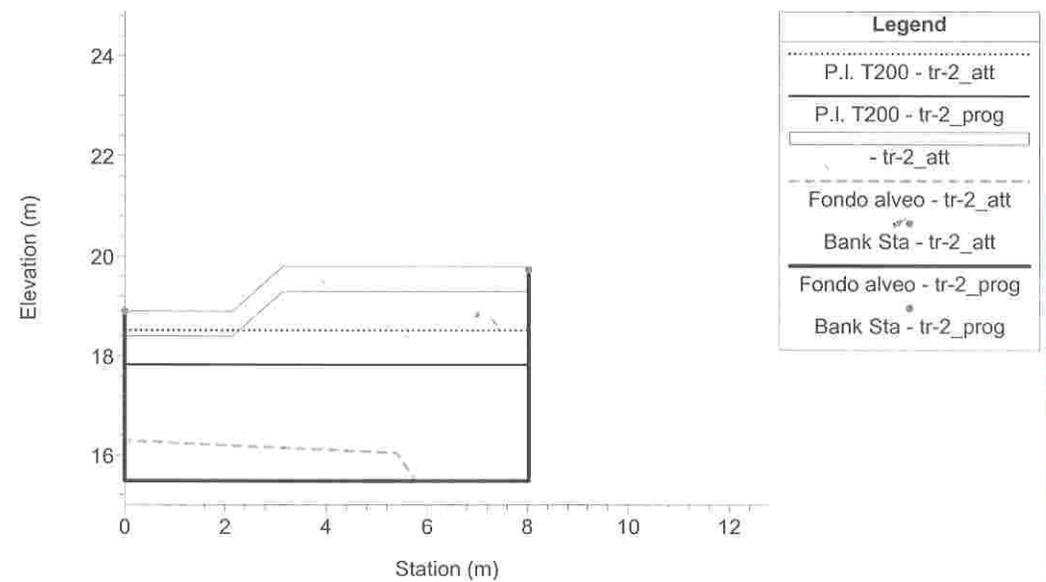
Rio Ruscarolo\_tratto-2  
Sez. 39.1 Confronto stato attuale - stato di progetto



Rio Ruscarolo\_tratto-2  
Sez. 38 Confronto stato attuale - stato di progetto



Rio Ruscarolo\_tratto-2  
Sez. 37.1 Confronto stato attuale - stato di progetto



1 cm Horiz. = 1.5 m 1 cm Vert. = 1.5 m

HEC-RAS River: Ruscarolo Reach: Ruscarolo Profile: T200

Reach	River Sta	Profile	Plan	Q Total (m3/s)	Cum Ch Len (m)	Min Ch El (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	Max Chl Dpth (m)	Hydr Depth (m)	Vel Chnl (m/s)	Top Width (m)	Froude # Chl
Ruscarolo	42	T200	tr-2_prog	65.00	508.50	16.55	19.35	19.35	18.30	19.16	1.75	1.71	4.09	9.32	1.00
Ruscarolo	42	T200	tr-2_att	65.00	508.50	16.55	19.35	19.35	19.74	20.07	3.19		2.54		0.46
Ruscarolo	41.2	T200	tr-2_prog	65.00	502.70	16.13	19.07	19.07	17.62	19.04	1.49	1.31	5.27	9.44	1.47
Ruscarolo	41.2	T200	tr-2_att	65.00	502.70	16.13	19.07	19.07	19.74	20.03	3.61	2.90	2.38	9.44	0.41
Ruscarolo	41.1	T200	tr-2_prog	65.00	497.00	16.00	19.00	19.00	17.19	18.90	1.19	1.19	5.79	9.44	1.70
Ruscarolo	41.1	T200	tr-2_att	65.00	497.00	15.84	18.99	19.00	18.95	19.93	3.11	2.88	4.37	5.16	0.82
Ruscarolo	40	T200	tr-2_prog	65.00	493.30	15.95	18.99	19.00	17.17	18.79	1.22	1.22	5.64	9.44	1.63
Ruscarolo	40	T200	tr-2_att	65.00	493.30	15.84	18.99	19.00	18.80	19.89	2.96	2.73	4.62	5.16	0.89
Ruscarolo	39.2	T200	tr-2_prog	65.00	492.80	15.94	19.00	19.00	17.16	18.78	1.22	1.22	5.64	9.44	1.63
Ruscarolo	39.2	T200	tr-2_att	65.00	492.80	15.84	18.99	19.00	18.60	19.87	2.76	2.53	4.98	5.16	1.00
Ruscarolo	39.1	T200	tr-2_prog	65.00	483.20	15.80	18.50	18.50	18.09	18.55	2.29	2.29	3.02	9.40	0.64
Ruscarolo	39.1	T200	tr-2_att	65.00	483.20	15.76	18.65	18.65	17.67	19.65	1.91	1.46	6.24	7.15	1.65
Ruscarolo	38	T200	tr-2_prog	65.00	477.30	15.70	18.97	19.50	18.16	18.50	2.46	2.32	2.61	10.70	0.55
Ruscarolo	38	T200	tr-2_att	65.00	477.30	15.42	18.97	19.45	18.85	19.11	3.43	2.73	2.23	10.70	0.43
Ruscarolo	37.2	T200	tr-2_prog	65.00	462.40	15.48	18.90	19.74	17.83	18.43	2.35	2.35	3.44	8.03	0.72
Ruscarolo	37.2	T200	tr-2_att	65.00	462.40	15.48	18.40	19.30	18.52	19.04	3.04	3.53	3.20	5.74	0.64
Ruscarolo	37.1	T200	tr-2_prog	65.00	460.00	15.43	18.90	19.74	17.84	18.42	2.41	2.41	3.36	8.03	0.69
Ruscarolo	37.1	T200	tr-2_att	65.00	460.00	15.43	18.40	19.30	18.53	19.03	3.10	3.61	3.14	5.74	0.62
Ruscarolo	36	T200	tr-2_prog	65.00	446.90	15.24	18.35	19.70	17.38	18.31	2.14	1.87	4.29	8.11	1.00
Ruscarolo	36	T200	tr-2_att	65.00	446.90	15.24	18.35	19.70	18.52	18.96	3.28	2.72	2.94	8.11	0.57
Ruscarolo	35	T200	tr-2_prog	65.00	417.00	14.80	18.59	20.40	17.41	17.96	2.61	2.61	3.27	7.61	0.65
Ruscarolo	35	T200	tr-2_att	65.00	417.00	15.12	18.59	20.40	18.47	18.85	3.35	3.15	2.71	7.61	0.49
Ruscarolo	34	T200	tr-2_prog	65.00	389.30	14.36	18.60	20.50	17.36	17.85	3.00	3.00	3.10	7.00	0.57
Ruscarolo	34	T200	tr-2_att	65.00	389.30	14.64	18.60	20.50	17.36	18.65	2.72	2.58	5.04	5.01	1.00
Ruscarolo	33.2	T200	tr-2_prog	65.00	382.20	14.29	18.60	20.50	16.59	17.74	2.30	2.30	4.75	5.94	1.00
Ruscarolo	33.2	T200	tr-2_att	65.00	382.20	14.70	18.60	20.50	16.83	18.51	2.13	1.90	5.75	5.94	1.33
Ruscarolo	33.1	T200	tr-2_prog	65.00	357.00	14.07	21.63	20.58	15.59	17.29	1.52	1.52	5.77	7.39	1.49
Ruscarolo	33.1	T200	tr-2_att	65.00	357.00	14.53	21.63	20.58	17.56	18.04	3.03	2.85	3.08	7.39	0.58
Ruscarolo	32	T200	tr-2_prog	65.00	324.20	13.70	21.50	17.44	15.56	16.81	1.86	1.86	4.96	7.06	1.16
Ruscarolo	32	T200	tr-2_att	65.00	324.20	13.70	21.50	17.44	17.56	17.92	3.86	3.44	2.68	7.06	0.46

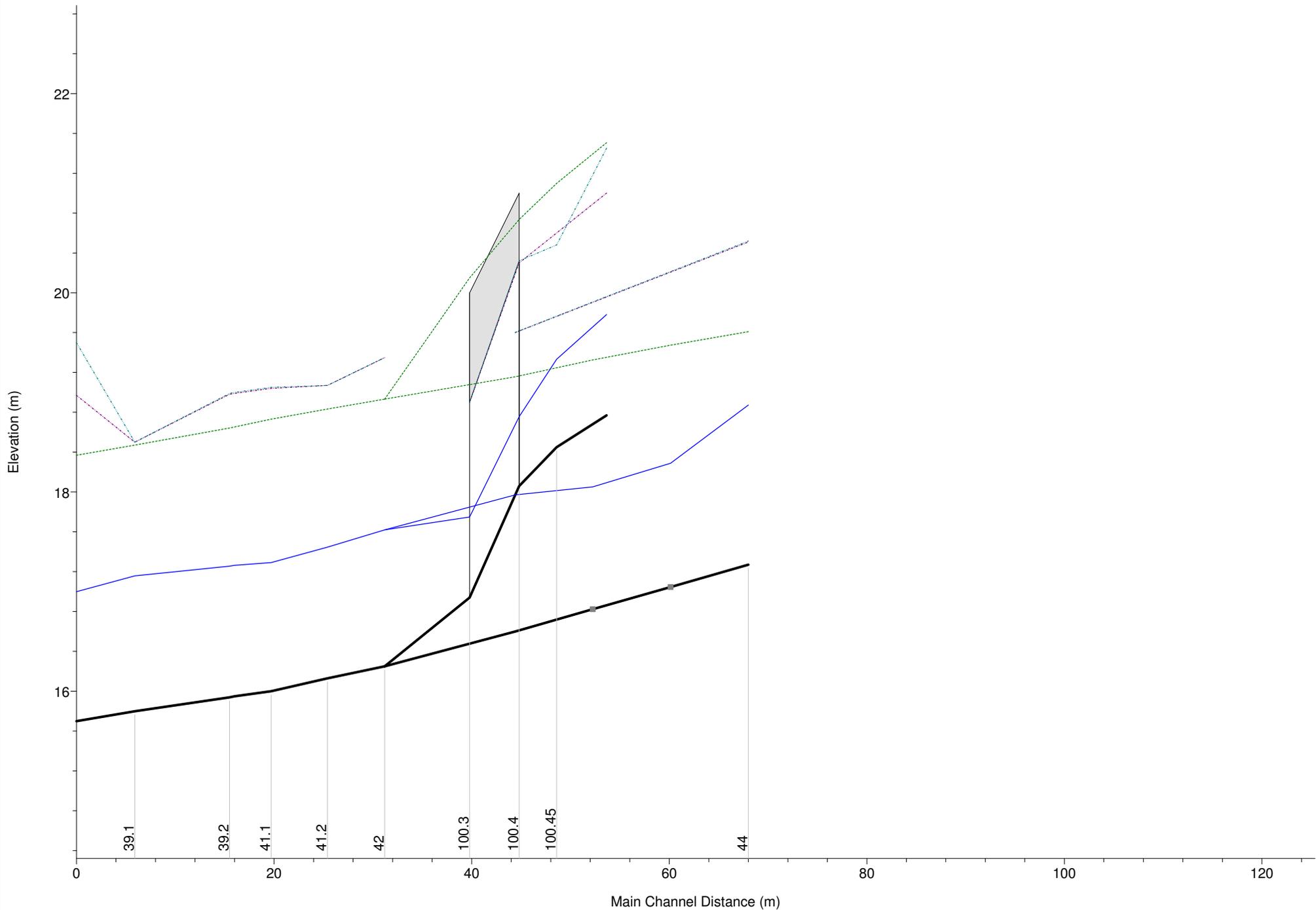
## **ALLEGATO D**

### **VERIFICHE IDRAULICHE NODO DI CONFLUENZA RIO ZOAGLI – RIO RUSCAROLO IN CONFIGURAZIONE DI PROGETTO FINALE**



Confluenza-Ruscarolo-Zoagli Plan: Confluenza-02

Legend	
EG T200	
WS T200	
Ground	
LOB	
ROB	

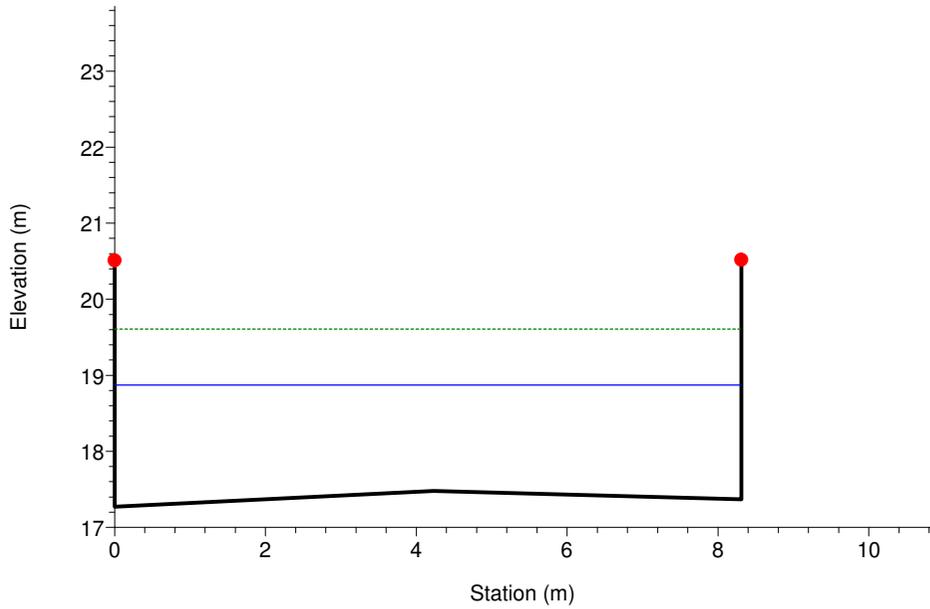


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 0.5 m

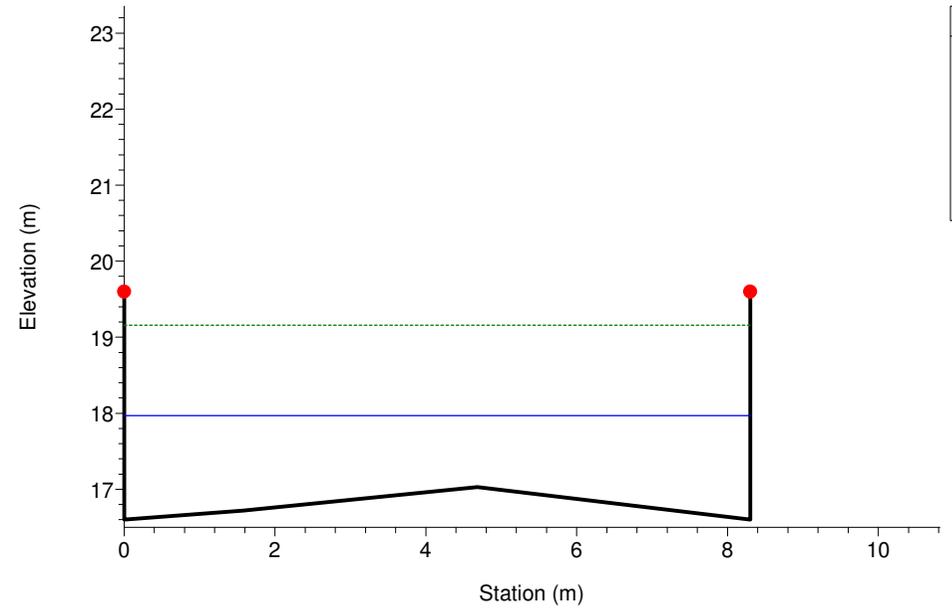
HEC-RAS Plan: Confluenza-02 Profile: T200

River	Reach	River Sta	Profile	Cum Ch Len	Q Total	Min Ch El	LOB Elev	ROB Elev	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	Max Chl Dpth	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Zoagli	Zoagli	100.5	T200	22.45	18.25	18.77	21.00	21.45	19.78	20.27	21.51	1.01	5.82	3.14	4.25	2.16
Zoagli	Zoagli	100.45	T200	17.40	18.25	18.45	20.60	20.48	19.33	19.84	21.10	0.88	5.89	3.10	4.20	2.19
Zoagli	Zoagli	100.4	T200	13.60	18.25	18.06	20.30	20.32	18.76	19.30	20.74	0.70	6.23	2.93	4.20	2.38
Zoagli	Zoagli	100.3	T200	8.60	18.25	16.94	18.90	18.90	17.75	18.37	20.15	0.81	6.86	2.66	3.80	2.62
Ruscarolo	R-Monte	44	T200	36.80	46.55	17.27	20.51	20.52	18.87	18.87	19.61	1.60	3.80	12.24	8.31	1.00
Ruscarolo	R-Monte	43	T200	13.20	46.55	16.60	19.60	19.60	17.97	18.28	19.16	1.37	4.83	9.65	8.30	1.43
Ruscarolo	R-valle	42	T200	31.20	64.80	16.25	19.35	19.35	17.62	17.95	18.93	1.37	5.07	12.77	9.32	1.38
Ruscarolo	R-valle	41.2	T200	25.40	64.80	16.13	19.07	19.07	17.45	17.81	18.83	1.32	5.22	12.42	9.44	1.45
Ruscarolo	R-valle	41.1	T200	19.70	64.80	16.00	19.04	19.05	17.29	17.68	18.73	1.29	5.32	12.19	9.44	1.49
Ruscarolo	R-valle	40	T200	16.00	64.80	15.95	18.99	19.00	17.26	17.63	18.65	1.31	5.22	12.41	9.44	1.45
Ruscarolo	R-valle	39.2	T200	15.50	64.80	15.94	18.98	18.99	17.26	17.62	18.64	1.32	5.22	12.42	9.44	1.45
Ruscarolo	R-valle	39.1	T200	5.90	64.80	15.80	18.50	18.50	17.16	17.49	18.47	1.36	5.07	12.77	9.40	1.39
Ruscarolo	R-valle	38	T200		64.80	15.70	18.97	19.50	17.00	17.39	18.37	1.30	5.18	12.50	10.70	1.53

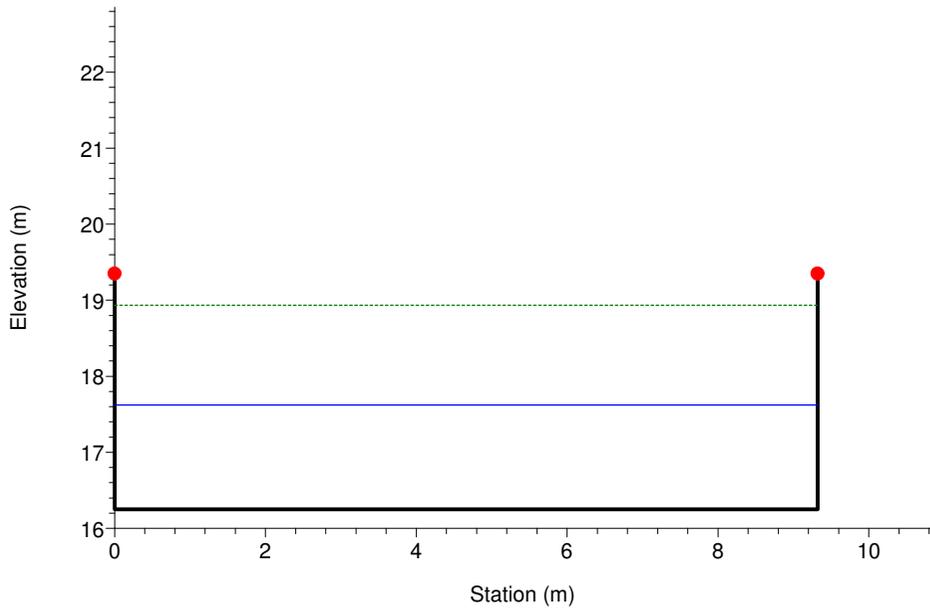
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
44 Plan: Confluenza-02



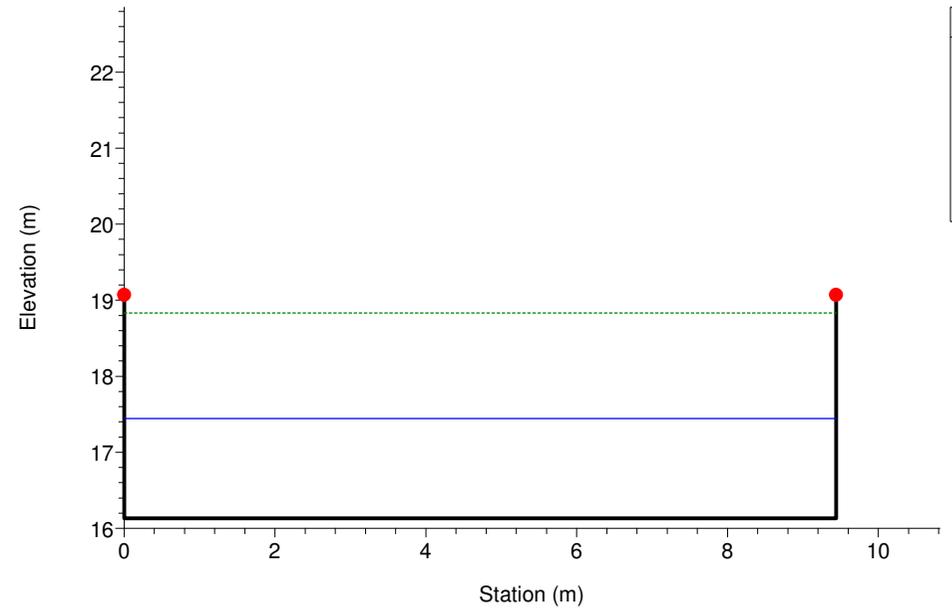
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
43 Plan: Confluenza-02



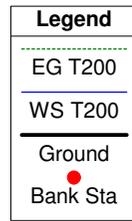
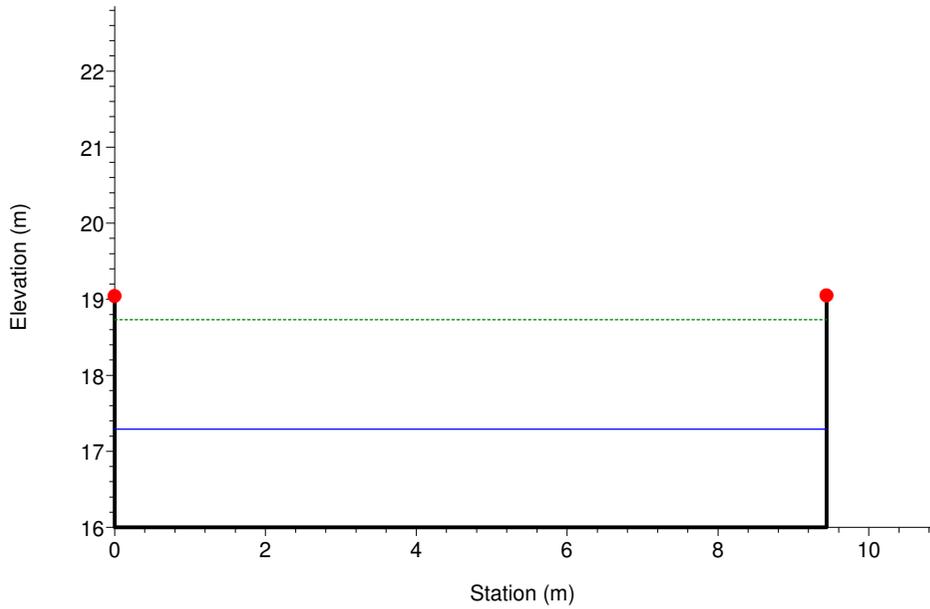
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
42 Plan: Confluenza-02



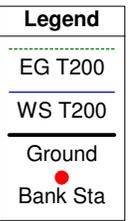
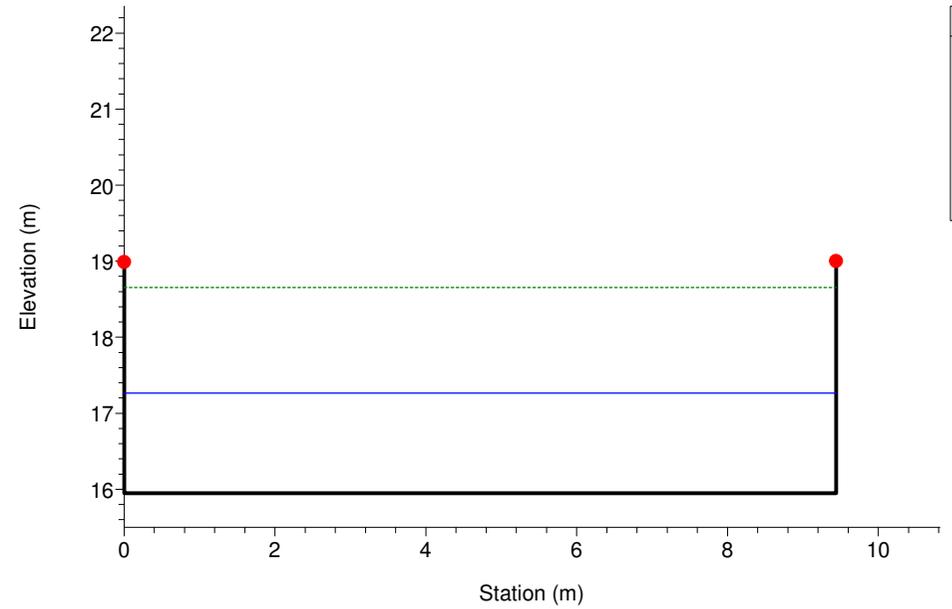
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
41.2 Plan: Confluenza-02



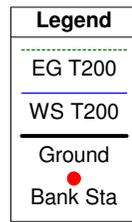
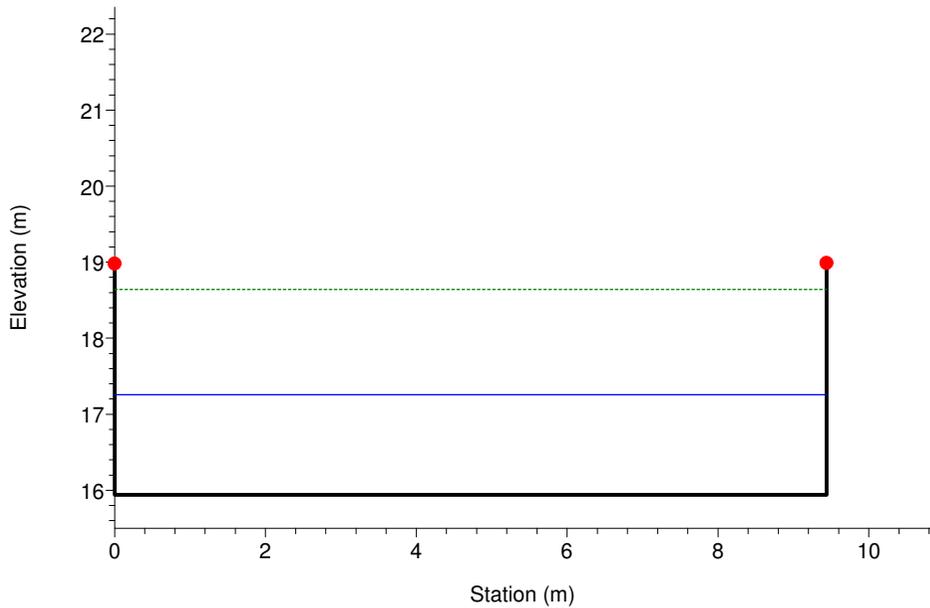
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
41.1 Plan: Confluenza-02



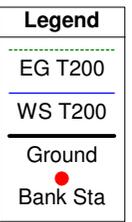
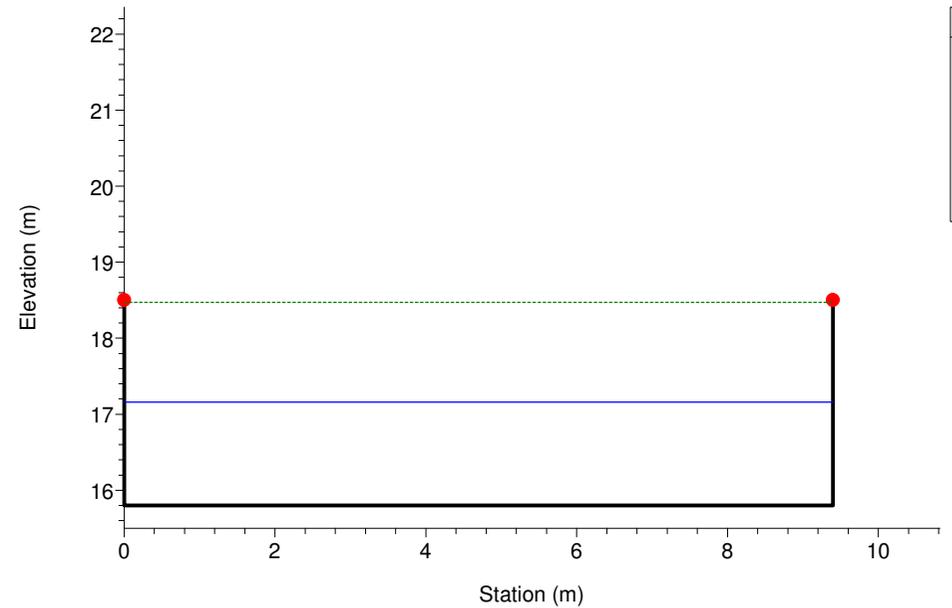
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
40 Plan: Confluenza-02



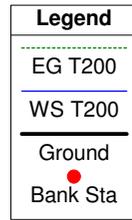
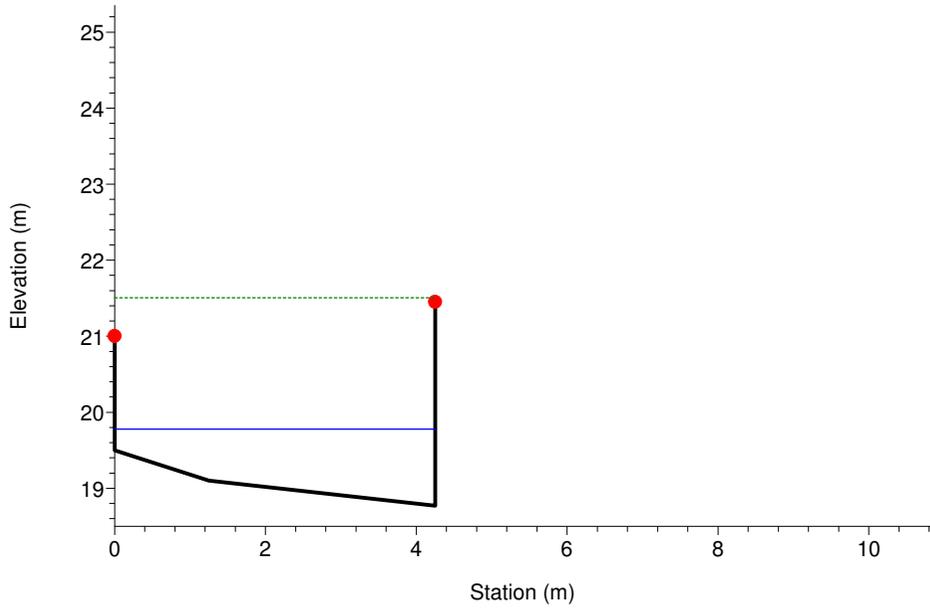
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
39.2 Plan: Confluenza-02



Confluenza-Ruscarolo-Zoagli  
39.1 Plan: Confluenza-02

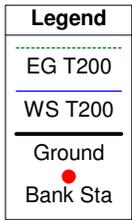
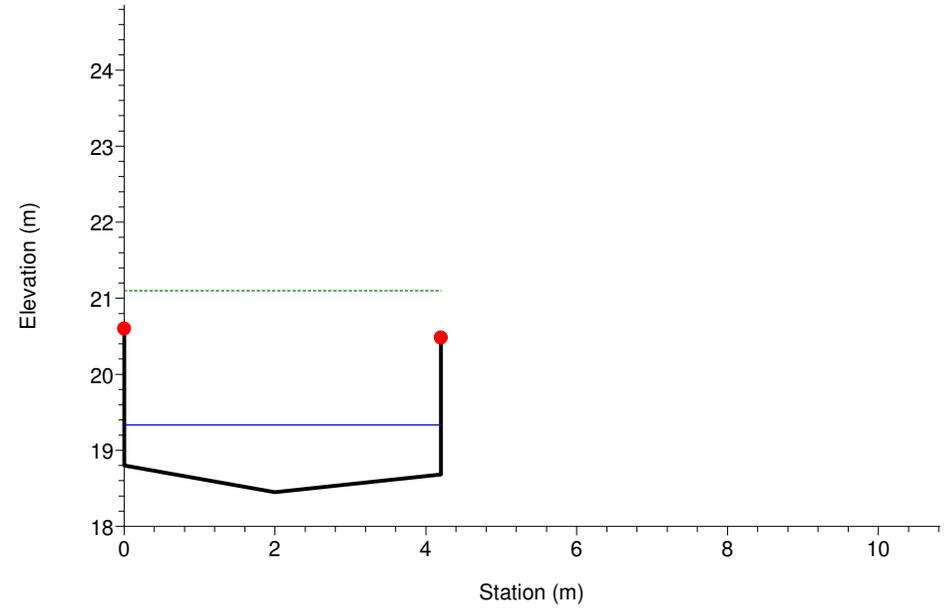


Confluenza-Ruscarolo-Zoagli Plan: Confluenza-02



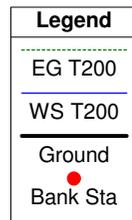
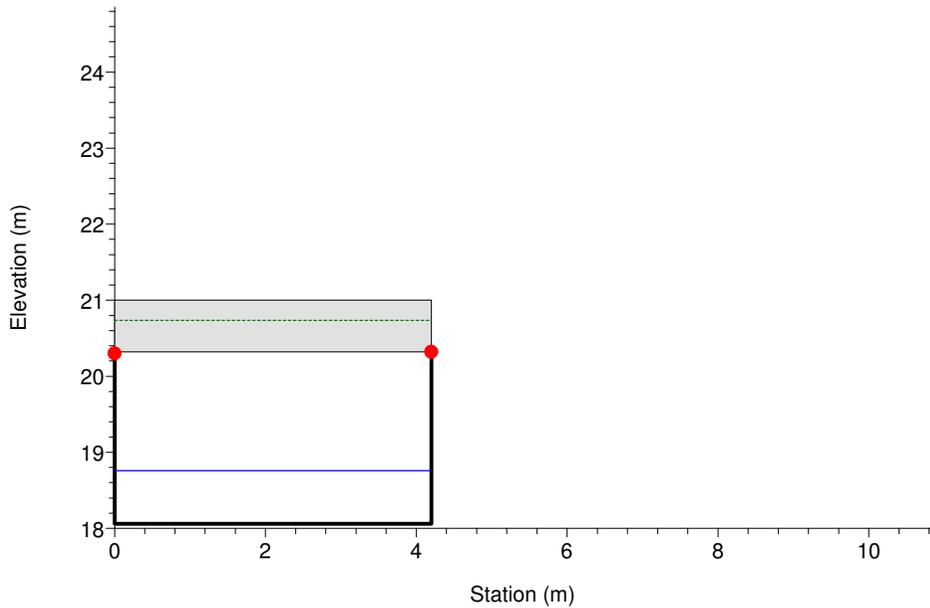
Confluenza-Ruscarolo-Zoagli Plan: Confluenza-02

100.45



Confluenza-Ruscarolo-Zoagli Plan: Confluenza-02

100.4



Confluenza-Ruscarolo-Zoagli Plan: Confluenza-02

100.3

