Regione Liguria

Città Metropolitana di Genova

COMUNE DI GENOVA

OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL RIO ROSATA NEL COMUNE DI GENOVA

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RELAZIONE IDRAULICA

RTP:

MANDATARIA

EDes Earth Design

Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI
Dott. Ing. Luca GATTIGLIA
Dott. Ing. Chiara PALESE
Dott. Geol. Mauro CASTELLETTO

MANDANTI

ENARCH S.r.l.
Dott. Ing. Paola RUGGIERI
Dott. Arch. Grazia PRASSA

Dott. Ing. Andrea MASCARO

Dott. Ing. Stefano VANDONI

Dott. Archeol. Fabrizio DEL PRETE

EDes Ingegneri Associati P.IVA 10759750010
Via Postumia 49, 10142 Torino
Tel. +39 011.0262900 Fax. +39 011.0262902
www.edesconsulting.eu edes@edesconsulting.eu

Elaborato		Codice	Revisione	Data
4		19038-DE38-0_IDR	0	MAR. 2020
Scala	-			

COMMITTENTE:	Comune di Genova
R.U.P.:	Dott. Arch. Roberto VALCALDA
	Via Garibaldi 9, Palazzo Tursi, 16124 Genova

REGIONE LIGURIA

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA



COMUNE DI GENOVA

OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL RIO ROSATA

RELAZIONE IDRAULICA

INDICE

1. PREMESSA 1

2. OBIETTIVI ED APPROCCIO METODOLOGICO 1

3. PIANO DI BACINO – TORRENTE BISAGNO 2

3.1. EVENTI STORICI CRITICI SUL BACINO DEI ROSATA (DA PIANO DI BACINO) 2

3.2. CARATTERISTICHE E PARAMETRI IDROLOGICI DEI BACINI DI INTERESSE 4

3.3. SINTESI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE CONTENUTE NEL PIANO 6

3.4. SINTESI DELLE CRITICITA' PRESENTI IN TERMINI DI MATERIALE SOLIDO MOVIMENTABILE 11

3.5. TRASPORTO SOLIDO 12

4. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI RIFERIMENTO PER LA VERIFICA IDRAULICA 13

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 13

6. MODELLO IDRAULICO SVILUPPATO 15

7. DEFINIZIONE DELLE SCABREZZE E DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO 15

8. DESCRIZIONE E RILIEVO DELLO STATO ATTUALE 17

8.1. PREMESSA E MODALITA' ACQUISIZIONE DEL RILIEVO 17
8.2. DESCRIZIONE STATO DI FATTO E GRANDEZZE CARATTERISTICHE DELL'ALVEO 17
8.3. RISULTATI VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI FATTO 19
9. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE 22
9.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO 22
9.2. PREMESSA AI RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE 23
9.3. VERIFICHE IDRAULICHE E DIMENSIONAMENTO OPERE IN PROGETTO 24
9.4. CONCLUSIONI RISPETTO LE VERIFICHE IDRAULICHE 30
10. CONSIDERAZIONI MORFODINAMICHE 32
11. CONCLUSIONI 34
ALLEGATO 1 – RISULTATI MODELLAZIONE HEC-RAS – STATO DI FATTO 36
ALLEGATO 2 – RISULTATI MODELLAZIONE HEC-RAS – PROGETTO 38
ALLEGATO 3 – PROFILO– CONFRONTO PROGETTO E IPOTESI CON DEPOSITI DI MATERIALE 40

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto nella fase di progettazione definitiva/esecutiva delle opere di adeguamento idraulico del tratto terminale del rio Rosata.

Dalle analisi pregresse (Progetto preliminare e Piano di Bacino) emerge come le problematiche idrauliche connesse con il tratto terminale del rio Rosata non siano connesse con evidente insufficienza delle sezioni idrauliche, quanto piuttosto da una situazione di "disordine idraulico generalizzata" del tratto, connessa con una evidente e diffusa mancanza di franco rispetto a quanto previsto dalla normativa, da situazioni di erosione locale e dalla presenza di ingombri impropri (quali orti e parcheggi) in chiara pertinenza fluviale; si riscontra inoltre la presenza di servizi quali allacci di acquedotto e fognatura, pali enel e telecom, etc. evidentemente interferenti con le sezioni d'alveo (e di cui non è possibile tenere conto nei modelli di verifica, ma che costituiscono intralcio al regolare deflusso); infine sono presenti numerose passerelle pedonali di accessi privati non adeguati idraulicamente.

Il progetto ha pertanto l'obiettivo di una sistemazione idraulica complessiva del tratto, in termini di riordino ed eliminazione delle condizioni, anche locali, non idonee. Si rimanda alla relazione illustrativa per maggiori dettagli in termini di valutazione dello stato di fatto e obiettivi del progetto.

Il presente progetto parte dalle considerazioni e dalle ipotesi progettuali contenute nel progetto preliminare di "Adeguamento idraulico del tratto terminale del rio Rosata" redatto dall'Dott. Ing. Michele D'Ambrini di Enginia Studio Associato, con prima emissione nel luglio 2017, e si inserisce in un quadro complessivo di intervento che prevede anche importanti interventi di sistemazione del tratto mediano e superiore del bacino.

2. OBIETTIVI ED APPROCCIO METODOLOGICO

L'obiettivo principale del presente studio è la caratterizzazione di dettaglio sotto il profilo idraulico delle condizioni di dissesto dell'area esistente presso il tratto finale del rio Rosata (dal salto di fondo presente a monte dell'attraversamento di Via Rosata fino all'immissione nel torrente Bisagno, che avviene lungo un tratto tombinato esistente) e la successiva proposta di intervento per la sistemazione e la minimizzazione delle criticità presenti.

Lo studio idraulico ed in generale il presente progetto definitivo-esecutivo ha valutato e tiene conto di quanto già contenuto nel:

- Progetto preliminare di "Adeguamento idraulico del tratto terminale del rio Rosata" redatto dall'Dott. Ing. Michele D'Ambrini di Enginia Studio Associato ed in particolare nell'Elaborato R.02 "Relazione idraulica";

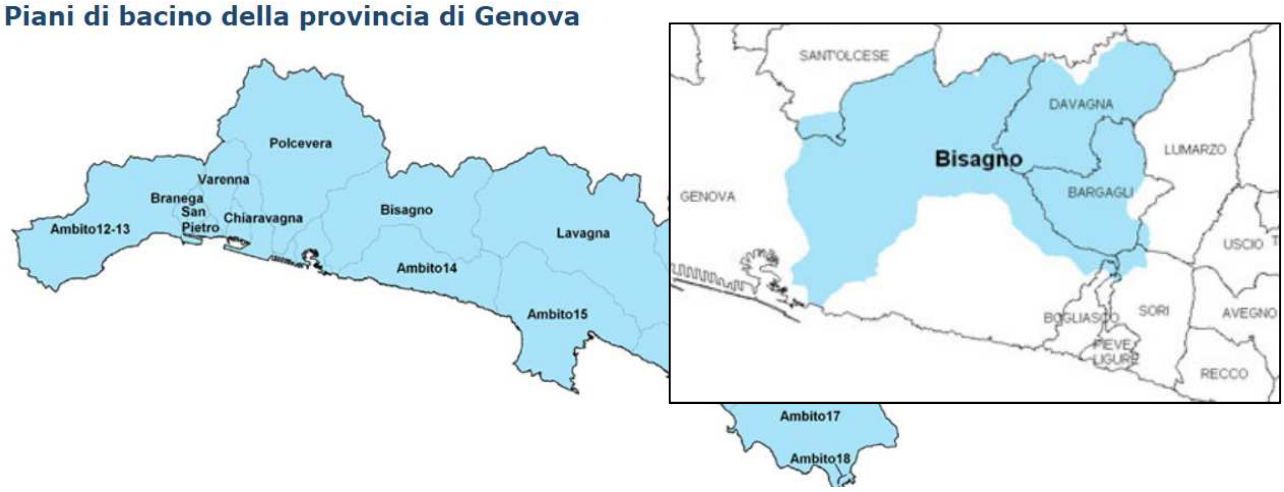
- "Piano di Bacino Stralcio per l'assetto idrogeologico del torrente Bisagno": redatto dall'Autorità di bacino regionale, approvato con D.C.P. n. 62 del 04/12/2001, ultima variante approvata ad oggi: DDG n. 6056 dell'11/10/2019 entrata in vigore il 30/10/2019.

Il dimensionamento e verifica delle opere in progetto è stato effettuato secondo le direttive regionali ed in particolare del Regolamento regionale n.3 del 14 luglio 2011 – "Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua".

Oltre alla progettazione degli interventi di adeguamento idraulico mirati alla riduzione del rischio, basati sul calcolo della portata duecentennale e verifica dei franchi minimi previsti dalla normativa, lo studio idraulico valuta anche i processi morfodinamici in atto ed i profili di equilibrio: tale aspetto è fondamentale per poter anticipare la risposta del corso d'acqua agli interventi progettati e la sua evoluzione su una visione temporale più a lungo periodo, permettendo inoltre di poter definire gli interventi di manutenzione ordinaria necessari al suo mantenimento funzionale.

3. PIANO DI BACINO – TORRENTE BISAGNO

Per lo sviluppo dello studio idraulico è stato analizzato il "Piano di Bacino Stralcio per l'assetto idrogeologico del torrente Bisagno": redatto dall'Autorità di bacino regionale, approvato con D.C.P. n. 62 del 04/12/2001, ultima variante approvata ad oggi: DDG n. 6056 dell'11/10/2019 entrata in vigore il 30/10/2019.



Si evidenzia subito come l'ultima variante approvata del Piano sia successiva alla redazione del progetto preliminare sopracitato. È inoltre presente una variante approvata ad efficacia sospesa, la DDG n. 173 del 24/07/2017, la cui efficacia è condizionata alla completa realizzazione, collaudo e verifica degli interventi propedeutici previsti. Il piano stralcio si basa su due studi propedeutici elaborati successivamente e quindi separatamente per le due parti nelle quali è stato suddiviso il bacino (affluenti di sponda destra e bacino principale). I risultati in termini di portate di massima piena forniti dalle due metodologie sono comunque risultati coerenti fra loro permettendone quindi l'uso congiunto.

3.1. EVENTI STORICI CRITICI SUL BACINO DEI ROSATA (DA PIANO DI BACINO).

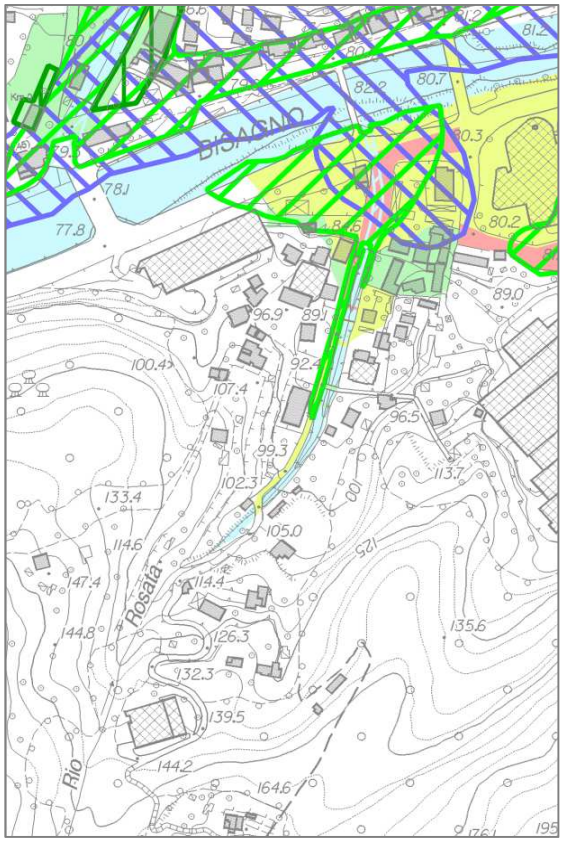
Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con gli eventi più intensi che hanno colpito il torrente Bisagno negli ultimi decenni e lo stralcio planimetrico della "Carta delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate" con riferimento al bacino del rio Rosata.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

Da Piano di Bacino – Genova – Torrente Bisagno.

Tabella 3.3.1 - *Effetti delle alluvioni salienti del torrente Bisagno dal 1945 al 2014*

Data	Portata al colmo stimata alla foce (m^3/s)	Periodo di ritorno (anni)	Danni attualizzati (10^9 Lire 1996)	Perdita di vite umane
29 ottobre 1945	450[a]	10 ?	=	5
8 novembre 1951	(600)[a]	(19) ?	33	=
19 settembre 1953	750-800[a]	44 ?	55	=
8 ottobre 1970	950[a]	111 ?	75	10
6 ottobre 1977			51	=
27 settembre 1992	700[b]			=
4 novembre 2011	700	40		6
9 ottobre 2014	960[c]	90[d]		1



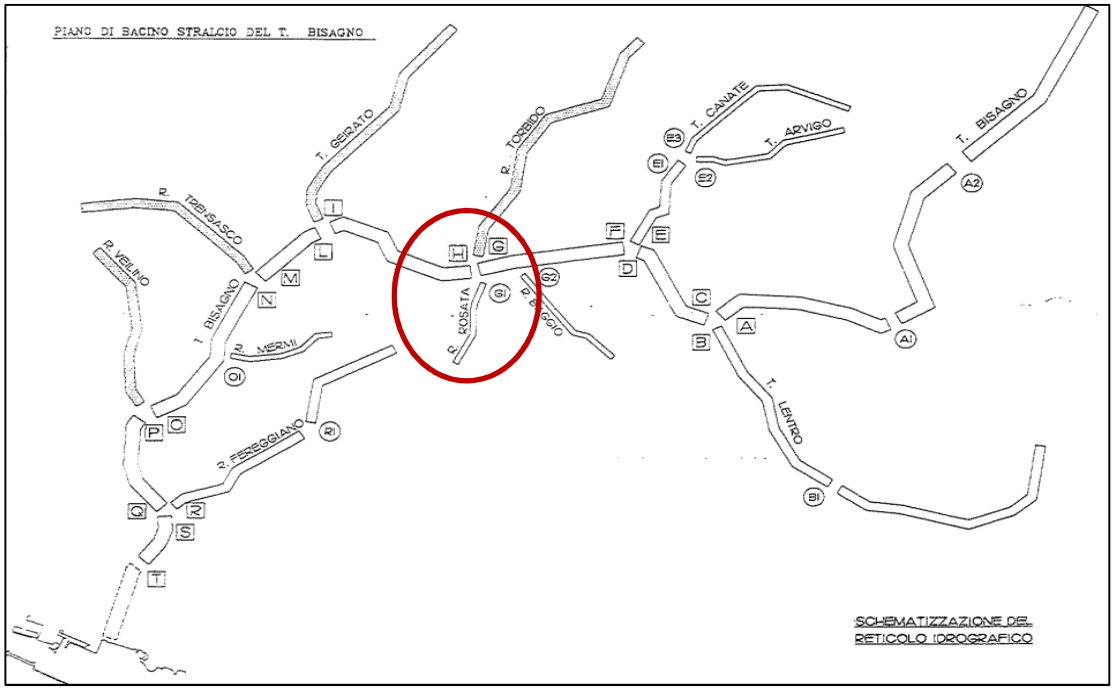
Stralcio da Piano di Bacino.
Carta delle aree inondabili e delle aree storicamente inondate – Tavola 4



R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

3.2. CARATTERISTICHE E PARAMETRI IDROLOGICI DEI BACINI DI INTERESSE

Nel presente paragrafo vengono riportati i parametri caratteristici del bacino del rio oggetto del presente intervento, secondo quanto desunto dagli allegati tecnici del Piano di bacino del torrente Bisagno. In incipit si riporta la schematizzazione impiegata per la definizione dei principali tratti e nodi del torrente Bisagno.



Si osserva come l'immissione del rio Rosata avvenga in corrispondenza dei nodi G e H (in particolare è identificato con il nodo G1). In maniera sintetica si riportano di seguito i parametri principali relativi ai nodi idraulici di interesse relativi al torrente Bisagno; tali informazioni sono essenziali per la definizione delle condizioni al contorno del corso d'acqua oggetto di intervento. In particolare il piano individua le portate di progetto attese per tempi di ritorno crescenti, a monte ed a valle del nodo di interesse per il torrente Bisagno.

Nodo [-]	Area totale [kmq]	Portate di piena [mc/s]			
		TR50	TR100	TR200	TR500
G	51.4	475	612	782	1073
H	57.5	549	707	903	1240

Per quanto riguarda invece il rio Rosata, si riporta di seguito la parametrizzazione sviluppata nel Piano di Bacino.

PARAMETRI CARATTERISTICI DEI BACINI		
Corso d'acqua:	Rio Rosata	
Bacino principale:	T. Bisagno	
Sottobacino:		
Foce o sbocco:	T. Bisagno	
Sponda:	sinistra	
Comuni attraversati:	Genova	
Numero nodo:	G1	
Parametro	Unità di misura	Valore
Area totale del bacino	[Kmq]	0.9
Quota media bacino	[m s.l.m.]	313
Quota massima bacino	[m s.l.m.]	563.8
Pendenza media versanti	[%]	36
Lunghezza asta principale	[Km]	1.8
Quota massima asta principale	[m s.l.m.]	425
Quota asta principale alla chiusura	[m s.l.m.]	78.3
Pendenza media asta principale	[%]	19.3
Lunghezza totale aste	[Km]	2.3
Densità di drenaggio	[Km^-1]	2.5
Ordine di bacino	[°]	2
Numero di aste di ordine 1	[-]	4
Portata di piena T= 10 anni	[mc/s]	9
Portata di piena T= 25 anni	[mc/s]	13
Portata di piena T= 50 anni	[mc/s]	16
Portata di piena T= 100 anni	[mc/s]	21
Portata di piena T= 200 anni	[mc/s]	27

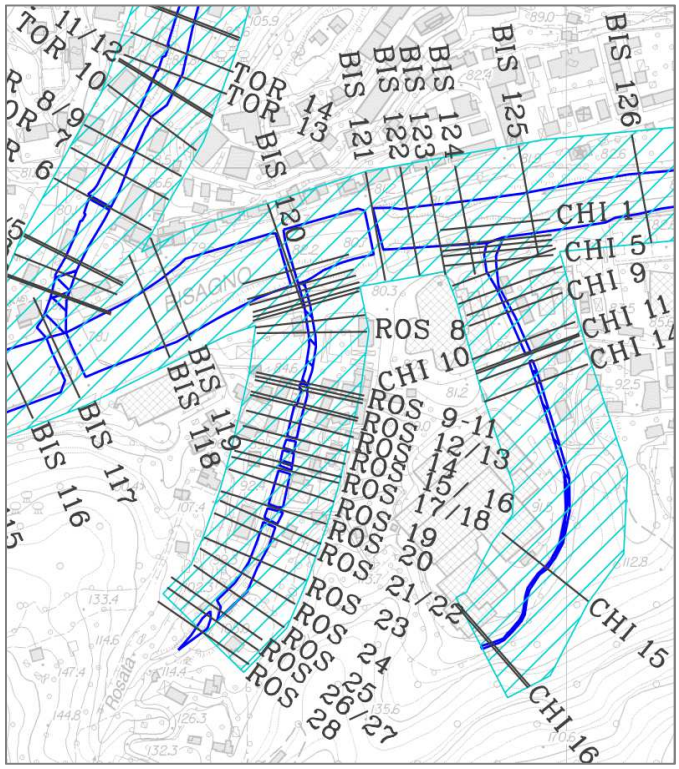
Sinteticamente si riportano i valori di portata di piena attesi per diversi tempi di ritorno sul rio Rosata, valori impiegati per le verifiche idrauliche ed i dimensionamenti dei manufatti di progetto.

Corso	Area totale [kmq]	Lunghezza asta [km]	Portate di piena [mc/s]			
			TR50	TR100	TR200	TR500
Rio Rosata ROS28-ROS1	0.89	2.3	16	21	27	37

In merito all'eventuale riduzione delle portate in conseguenza della realizzazione dello scolmatore sul torrente Bisagno, si evidenzia come quest'ultimo sia previsto circa 170 m a monte del ponte Ugo Gallo; pertanto risulta essere posizionato diverse centinaia di metri a valle dell'immissione del rio Rosata. Non è pertanto stata effettuata alcuna verifica idraulica inerente.

3.3. SINTESI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE CONTENUTE NEL PIANO DI BACINO

Come evidenziato in premessa al presente capitolo, il piano stralcio si basa su due studi propedeutici elaborati successivamente e quindi separatamente per le due parti nelle quali è stato suddiviso il bacino (affluenti di sponda destra e bacino principale). Il rio Rosata però non ricade all'interno dell'area di analisi del modello bidimensionale, che inizia più a valle in corrispondenza del ponte Feritore sul torrente Bisagno; pertanto si fa riferimento solamente a quanto emerso dalle verifiche di tipo monodimensionale.



Per il tratto di rio su fondo naturale è stato adottato un valore del parametro di Manning di 0.033 $s/m^{1/3}$, 0.025 $s/m^{1/3}$ nei tratti plateati.

In termini di condizione al contorno:

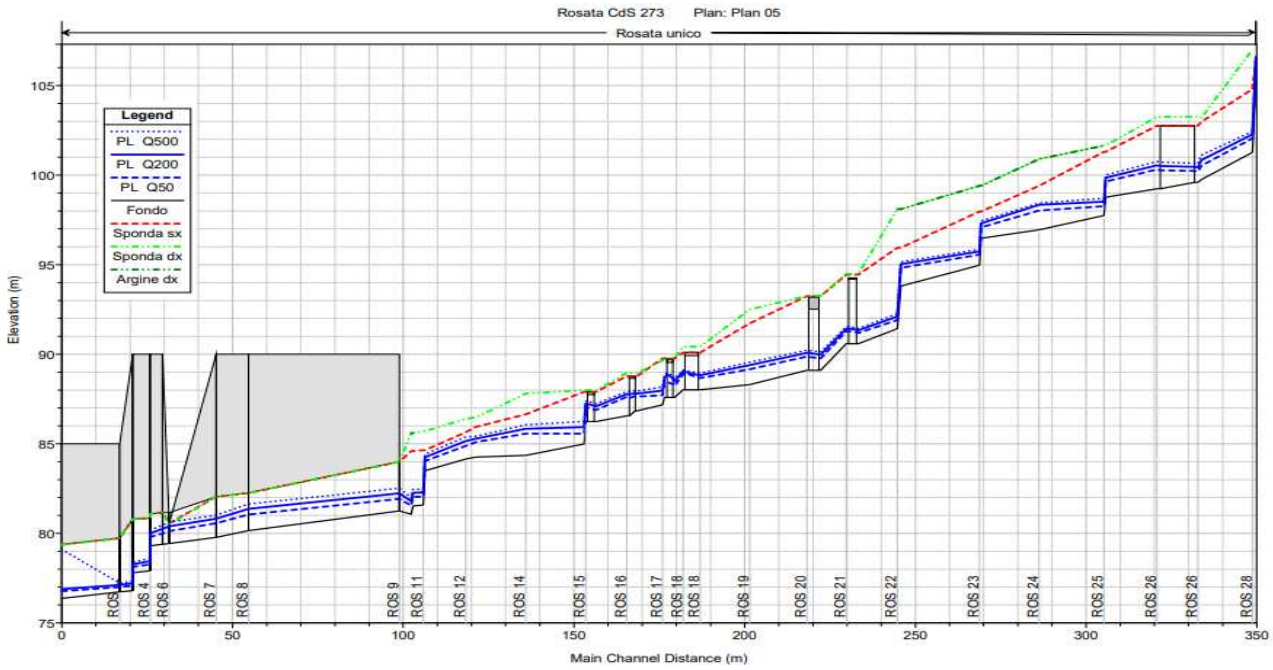
- a valle è stata assunta la quota del pelo libero nella sezione sul Bisagno più prossima alla confluenza, calcolata con la portata massima di piena con tempo di ritorno assegnato; si è quindi ipotizzata, a favore di sicurezza, la contemporaneità della piena sull'affluente e sull'asta principale;
- a monte, la condizione al contorno di monte è costituita dalla profondità critica imposta sulla briglia in ROS 28.

Le verifiche idrauliche hanno evidenziato come:

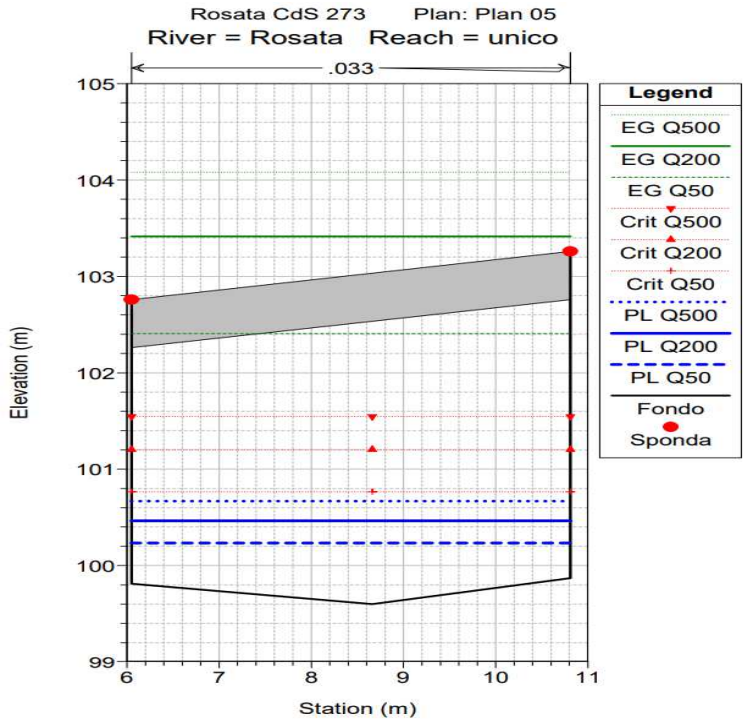
- i ponticelli di attraversamento privati esistenti possano costituire potenziale ostacolo al deflusso della piena;
- gli orti e i depositi di materiali, presenti in un'area di chiara pertinenza fluviale, presentino situazioni di pericolosità evidenti in caso di eventi di piena, anche con bassi tempi di ritorno;
- la tombinatura al di sotto del parcheggio pubblico risulta insufficiente al transito della portata duecentennale, per mancanza di franco rispetto al carico cinetico.

Si riportano sinteticamente gli elaborati del modello in corrispondenza delle criticità riscontrate.

Profilo idraulico Rio Rosata



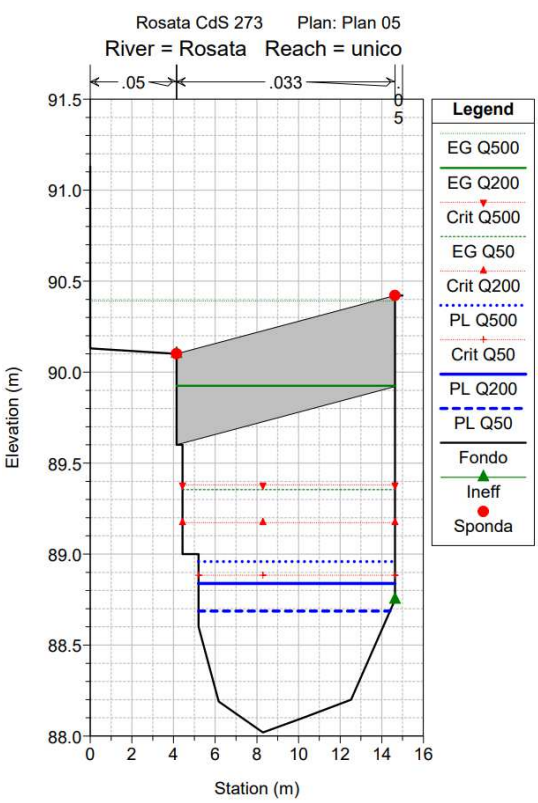
Sezioni Rio Rosata – Ponte di monte via Rosata



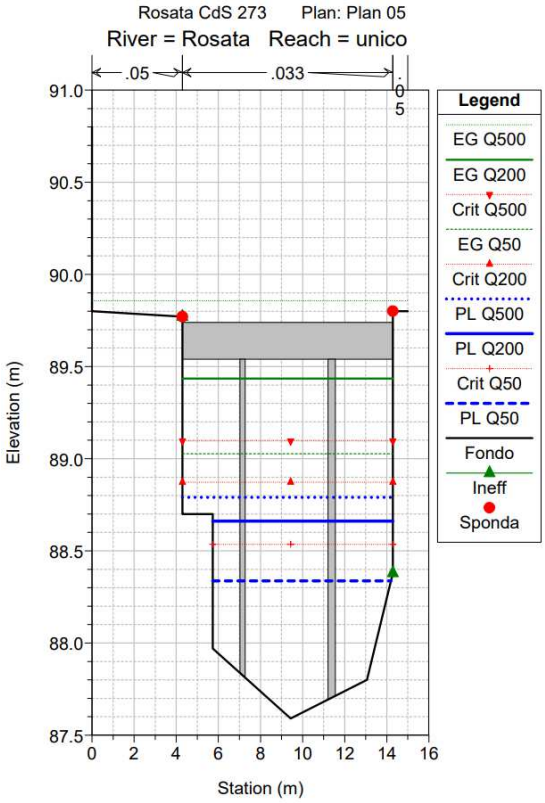
R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

Sezioni Rio Rosata – Passerelle esistenti

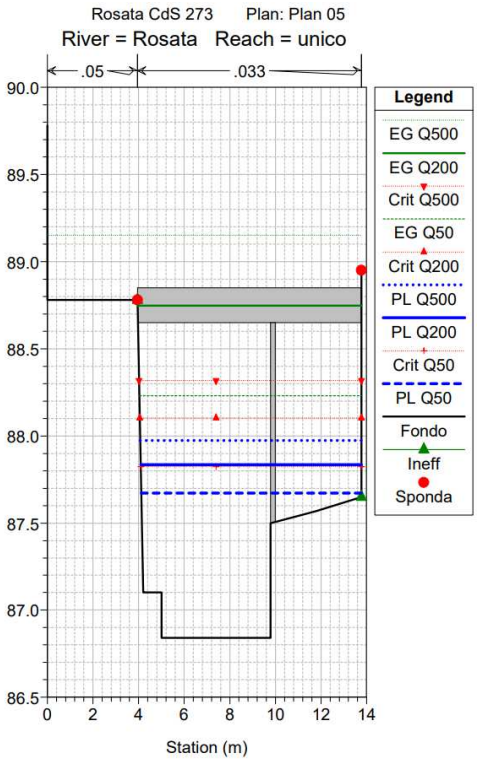
ROS 15



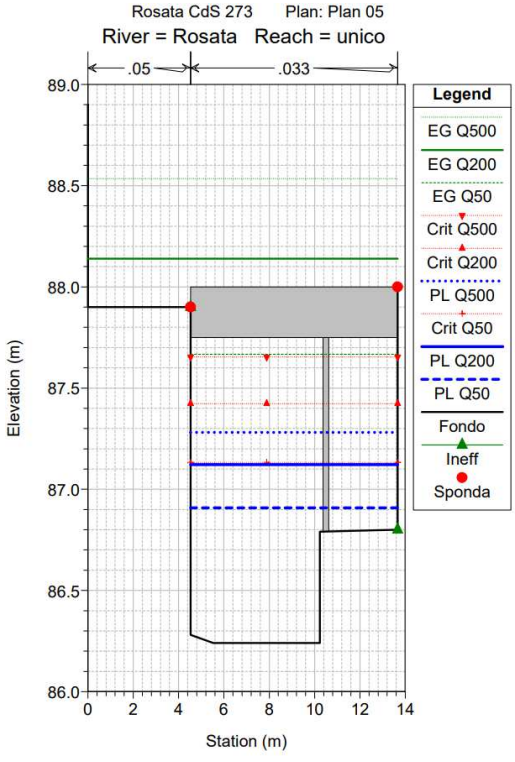
ROS 14



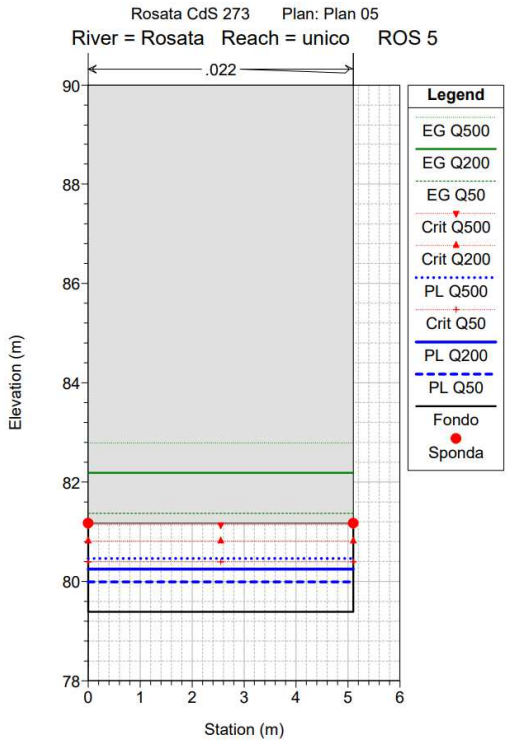
ROS 13



ROS 12



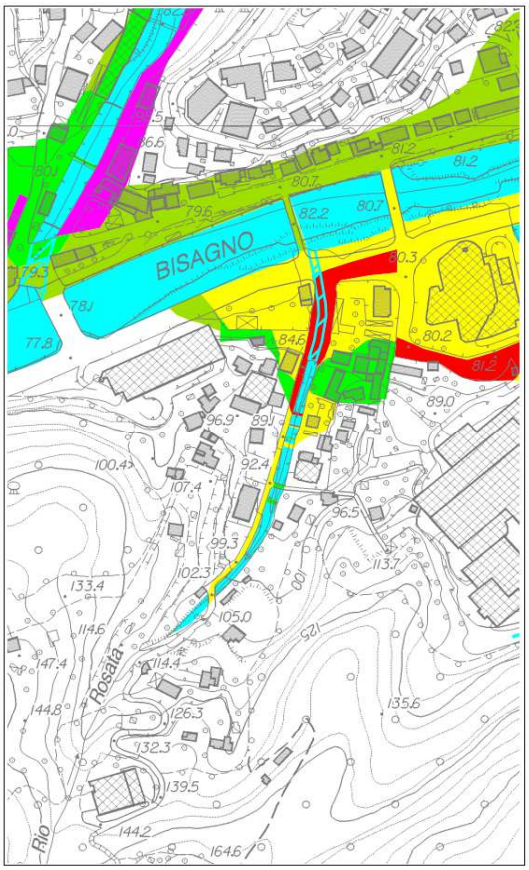
Sezioni Rio Rosata – Tombinatura (Sez. ROS 5)



A livello normativo quindi si individua:

- un tratto a monte a partire dal ponte di via Rosata in fascia B inondabile, al verificarsi dell'evento di piena con portata duecentennale;
- due attraversamenti risultano in fascia C;
- gli ultimi tre attraversamenti risultano rispettivamente in fascia B e fascia A.
- l'ultimo tratto del rio corrispondente alla tombinatura sotto strada risulta in fascia A inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni.

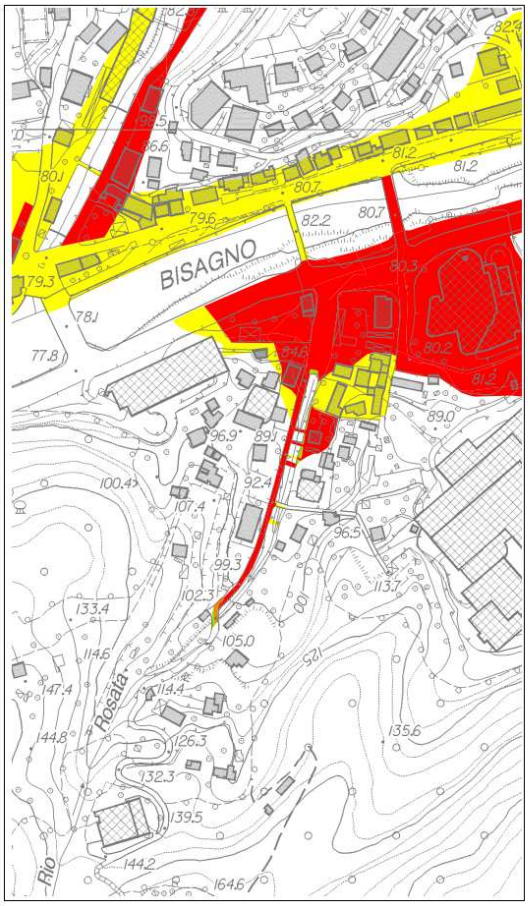
Si riportano di seguito gli stralci della "Carta delle fasce di inondabilità e degli ambiti normativi", della "Carta del Rischio idraulico".



LEGENDA

FASCE FLUVIALI	NORME DI ATTUAZIONE
FASCIA A	Art. 15, c. 2
FASCIA A*	Art. 15, c. 4bis
FASCIA B	Art. 15, c. 3
AMBITO BB	Art. 15, c. 3bis
AMBITO B0	Art. 15, c. 3bis
FASCIA B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini non sufficienti)	Art. 15, c. 4bis
FASCIA C	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
FASCIA C (Aree ex inondabili)	Art. 15, c. 4
ALVEO	Art. 13
ALVEO TOMBINATO	Art. 13
FASCIA DI RISPETTO DELLO SCOLMATORE	Art. 17 bis

CRITICITA' IDRAULICHE PUNTUALI
Manufatto o copertura non verificata per T=50 anni
Manufatto o copertura non verificata per T=200 anni
Manufatto o copertura non verificata per T=500 anni
Proiezione dei viadotti
Limite del bacino



LEGENDA

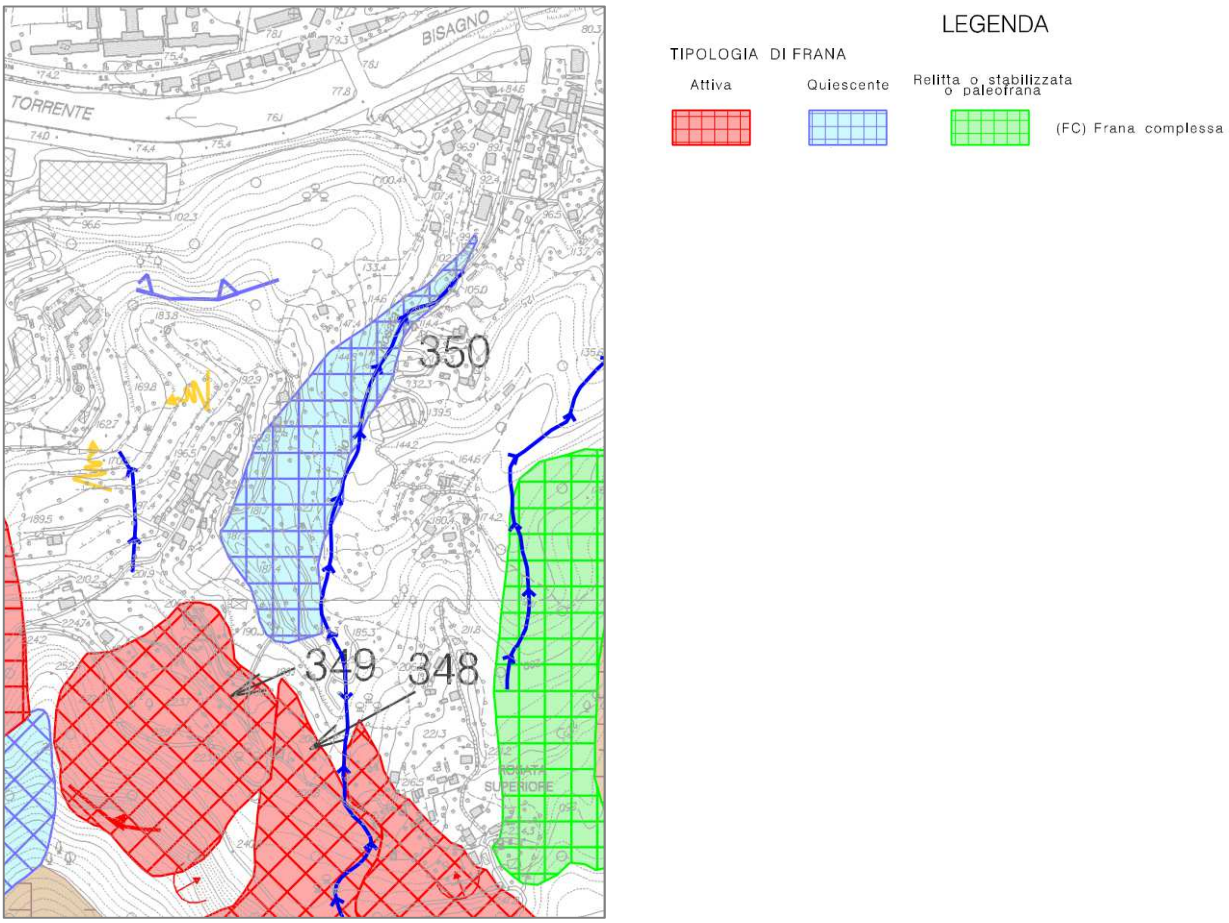
CLASSI DI RISCHIO IDRAULICO

RISCHIO MOLTO ELEVATO	R4
RISCHIO ELEVATO	R3
RISCHIO MEDIO	R2
RISCHIO MODERATO	R1

LIMITE DEL BACINO

3.4. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLE CONDIZIONI DI DISSESTO DEL BACINO

In merito alle condizioni presenti sul bacino a monte dell'area di interesse, si osserva come sia dalla "Carta di franosità reale" del Piano di bacino, sia dalla "Carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici" del Piano Urbanistico Comunale (vedi Relazione geologica), a monte del ponte di via Rosata sia stato individuato in sinistra orografica un fenomeno franoso "quiescente", mentre nel settore di testata del bacino siano presenti diffusi areali di versante interessati da "Frana attiva".



Gli scriventi progettisti hanno pertanto effettuato un sopralluogo sulle aree di monte osservando situazioni di dissesto marcate nella porzione mediana, che interessano i versanti a ridosso dello sbocco nel conoide terminale (e presumibilmente anche a monte).

Si è presa conoscenza che l'amministrazione comunale ha in programma la sistemazione della porzione di monte, ed alla data attuale, sentiti gli uffici competenti, risulta in fase di appalto un primo lotto di interventi relativi alla sistemazione dei versanti e risulta in programmazione un secondo lotto, che si estende fino all'area oggetto di interesse. Il progetto è stato redatto dal dott. Battilana, e nell'ambito del presente lavoro ne è stata presa visione verificando la compatibilità delle scelte effettuate nel tratto di valle con le opere previste a monte; in particolare si prende atto che a monte è prevista la realizzazione di alcune opere di trattenuta (briglie e briglie selettive) in grado di contenere eventuale materiale solido in deflusso verso valle; sono inoltre previsti interventi diretti sulle aree a maggior dissesto, in generale con tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli uffici competenti hanno pertanto indicato agli scriventi progettisti come sia da ritenersi in fase di minimizzazione la situazione di dissesto presente, che dovrebbe portare ad una forte riduzione del materiale solido eventualmente movimentabile a causa di eventi meteorologici intensi.

3.5. TRASPORTO SOLIDO

Allo stato attuale, il Piano non ha informazioni derivanti da misure dirette in quanto non esiste alcuna procedura o strumentazione dedicata ad un'azione costante di controllo dei livelli di detrito periodicamente depositati. Si riportano le seguenti informazioni rilevanti:

- nei bacini a regime torrentizio l'azione più efficace di trasporto si ha durante gli eventi di precipitazione più intensi.
- nei bacini liguri, il trasporto per sospensione ha rilevanza minore su quello totale rispetto ai corsi d'acqua più comuni (dove generalmente è stimato circa il 90%), assumendo maggiore rilevanza il trasporto per rotolamento sul fondo. La quantità stimata nel Piano è pertanto da ritenersi un limite minimo.

Per il calcolo del trasporto torbido è stato usato in prima approssimazione il metodo sperimentato da Ciccacci e al. (1980), che mette in relazione il trasporto torbido con la densità di drenaggio e l'indice di anomalia gerarchica ricavabili appunto dall'analisi geomorfica quantitativa.

$$Log\ Tu=0{,}33479\ D + 0{,}15733\ Da + 1{,}32888$$

dove Tu= trasporto torbido unitario, D = densità di drenaggio, Da= indice di anomalia gerarchica. Il valore ricavato per il torrente Bisagno è compreso tra 19000 e 24000 mc/anno.

Per quanto riguarda il Rosata:

- Densità da drenaggio: D = Lunghezza asta / Area bacino = 0.9/1.8 = 2;
- Ordine bacino: 2
- Numero di anomalia gerarchica: 0
- Numero di aste ordine 1: 3
- Indice Anomalia gerarchica: 0
- Trasporto torbido unitario: 99.65 ton/mq/anno
- Trasporto torbido annuo: 89.68 ton /anno
- Trasporto torbido annuo in mc: variabile tra 35.87 – 44.84 mc/anno

Si può quindi ipotizzare un trasporto solido totale di materiale variabile tra 40 – 60 mc/annui, ipotizzando un 30% di trasporto solido per rotolamento; tale stima appare piuttosto contenuta. Altre considerazioni in merito al trasporto sono svolte nei successivi paragrafi.

4. DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI RIFERIMENTO PER LA VERIFICA IDRAULICA

Nel precedente paragrafo sono stati descritti i valori di piena calcolati nel Piano di bacino per il torrente Bisagno e rio Rosata nella sezione di interesse. Sinteticamente si riportano le portate di piena utilizzate per le verifiche idrauliche ed i dimensionamenti dei manufatti di progetto.

Corso	Portate di piena [mc/s]			
	TR50	TR100	TR200	TR500
Rio Rosata	16	21	27	37

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le verifiche idrauliche svolte ed il dimensionamento delle opere in progetto è stato svolto nel rispetto di quanto previsto nel "Regolamento regionale n. 3 del 14 luglio 2011" ed allegati, recante le disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua.

Secondo quanto indicato nell'Art.3 dello stesso Regolamento, che categorizza il reticolo idrografico regionale, il rio Rosata appartiene al reticolo di 1° livello.

In merito all'esecuzione di interventi su tombinature e coperture (Art. 8 del Regolamento), elementi che contraddistinguono il presente progetto, si osserva come queste siano ammesse se ricadenti in contesti di tessuto urbano consolidato, ricomprese in progetti organici di sistemazione idraulica finalizzati alla messa in sicurezza del corso d'acqua, laddove sia dimostrata l'impossibilità di soluzioni alternative per il raggiungimento della messa in sicurezza stessa. Tali opere:

- devono garantire il deflusso della portata duecentennale con adeguato franco di sicurezza, secondo quanto riportato nell'allegato 2;
- devono possedere dimensioni minime della sezione di deflusso, che consentano l'ispezionabilità e le necessarie attività di manutenzione (non inferiori a 2 x 2 metri);
- deve essere predisposto un programma di mantenimento della sezione di deflusso di progetto ed effettuata almeno due volte all'anno, e comunque ogni qualvolta se ne presenti la necessità, la pulizia degli attraversamenti da parte del proprietario e/o concessionario;
- devono inoltre essere previste opere di intercettazione del materiale nelle zone di imbocco e/o eventuali vasche di sedimentazione a monte.

Pertanto, secondo quanto riportato nell'Allegato n.2 – punto a) del Regolamento regionale, per i tratti di corsi d'acqua del reticolo di primo e secondo livello, i franchi rispetto alla piena duecentennale non devono essere inferiori al valore maggiore tra:

- il carico cinetico della corrente determinabile come $U^2/2g$, dove U è la velocità media della corrente (m/s) e g è l'accelerazione di gravità (m/s^2);
- i valori per di seguito indicati:

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

I	argini e difese spondali	cm. 50/100
II	ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali di m. 12	cm. 100/150
III	coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento oltre m. 12	cm. 150/200

dove i due valori estremi corrispondono rispettivamente a bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido ed a bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena, e/o a bacini di maggiore o minore estensione.

Per le opere di cui al punto III, nel caso di modesta rilevanza dell'opera stessa e di bacini ben sistemati, il valore minimo del franco come sopra indicato può essere derogato dall'amministrazione competente fino a 100 cm, sulla base di adeguate valutazioni.
Nel caso di ponti ad arco, il valore del franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce e comunque per almeno 40 m, nel caso di luci superiori a tale valore.

Deroghe ai franchi idraulici

Deroghe ai franchi di sicurezza possono essere motivatamente ammesse a condizione che sia comunque assicurata l'adeguata sicurezza delle opere in progetto e delle aree limitrofe ai fini della tutela della pubblica e privata incolumità. In ogni caso:

- deve essere individuata la portata smaltibile con l'adeguato franco, da considerarsi quella per la quale l'opera in progetto assicura con adeguato coefficiente di sicurezza il deflusso senza esondazioni;
- deve essere valutata l'entità del possibile trasporto solido o di flottanti durante un evento di piena;
- devono essere evidenziate le condizioni di deflusso nel tratto in esame con la distinzione tra corrente "veloce" (o supercritica) e "lenta" (subcritica).

6. MODELLO IDRAULICO SVILUPPATO

La verifica idraulica dello stato attuale e di progetto è stata condotta secondo modelli idraulici monodimensionali in condizioni di moto permanente, coerentemente con le verifiche effettuate sugli affluenti al torrente Bisagno nel piano di Bacino.

Il programma di calcolo utilizzato è Hec-Ras 5.0.7, sviluppato dal Hydrologic Engineering Center per il U.S. Army Corps of Engineers. Le configurazioni verificate e modellate nel presente progetto sono:

1. Stato di Fatto.
2. Progetto.

In allegato alla presente relazione idraulica sono riportati i risultati ottenuti dalla modellazione mediante tabulati di calcolo, sezioni e profilo longitudinale per tutti i tempi di ritorno indicati nel capitolo 4. Su sezioni e profilo sono riportate la linea dei carichi totali e del pelo libero della corrente.

7. DEFINIZIONE DELLE SCABREZZE E DELLE CONDIZIONI AL CONTORNO

L'allegato n.1 del Regolamento regionale sopracitato definisce l'intervallo di variazione dei parametri di scabrezza da utilizzare nel calcolo idraulico, individuati dalla tabella seguente.

Descrizione corso d'acqua	**Coefficienza di scabrezza**		**Scelto**
	Gaukler-Strikler K [$m^{1/3}/s$]	Manning n [$m^{-1/3}$ s]	Manning n
Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo	25-30	0.033 – 0.04	0.035
Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo	30-35	0.028 - 0.033	0.03
Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee in buono stato)	35-40	0.025 – 0.028	0.025
Corsi d'acqua con fondo e argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc..) o discontinuità interferenti con le acque	40-45	0.022 – 0.025	0.025

La normativa inoltre indica come nel caso dei corsi d'acqua con trasporto solido influenzato da fenomeni franosi, debbano essere utilizzati i parametri di scabrezza più cautelativi.

Seguendo la suddivisione riportata nella precedente tabella, nel modello idraulico sviluppato sono stati impiegati i seguenti valori per i diversi tratti:

- scatolare tratto di valle: n = 0.025 [$m^{-1/3}$ s];
- alveo naturale: n = 0.035 [$m^{-1/3}$ s];
- sponde naturali tratto di monte (fino a sez. 470): n = 0.05 [$m^{-1/3}$ s];
- sponde naturali tratto di valle (valle sez. 470): n = 0.04 [$m^{-1/3}$ s];

In merito invece alle condizioni al contorno del modello, nel caso specifico, sono state assunte le seguenti ipotesi:

- Rio Rosata: condizioni di monte → altezza critica
- Rio Rosata: condizioni di valle → livello Bisagno noto.

In merito alla determinazione del livello in Bisagno si è riscontrata sia una differenza tra i valori impiegati nel progetto preliminare e quelli delle verifiche del Piano di Bacino, sia una differenza all'interno delle stesse verifiche di Piano.

Infatti, nei tabulati di verifica del torrente Bisagno alla sezione BIS 117, vengono indicati i seguenti livelli:

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)
Canate Torbido	116.9 BIS 117	Q50	475.00	71.38	74.73
Canate Torbido	116.9 BIS 117	Q200	782.00	71.38	75.90
Canate Torbido	116.9 BIS 117	Q500	1073.00	71.38	76.89

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)
Torbido Geirato	116.8	Q50	549.00	71.26	73.91
Torbido Geirato	116.8	Q200	903.00	71.26	74.86
Torbido Geirato	116.8	Q500	1240.00	71.26	75.65

Invece, le verifiche idrauliche sul rio Rosata, alla sezione di valle ROS1 riportano i seguenti risultati:

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)
unico	1 ROS 1	Q50	16.00	76.37	76.78
unico	1 ROS 1	Q200	27.00	76.37	76.89
unico	1 ROS 1	Q500	37.00	76.37	79.10

Riassumendo, includendo anche i valori impiegati nel progetto preliminare, si individuano i seguenti livelli:

	Livello Bisagno [m s.l.m.]			
	TR50	TR100	TR200	TR500
Piano di Bacino – BIS 117	74.73	\	75.90	76.89
Piano di Bacino – ROS1	76.78	\	76.89	79.10
Progetto Preliminare	76.55	\	77.60	78.60

A livello cautelativo sono pertanto state sviluppate parallelamente le ultime due ipotesi, più stringenti in termini di livelli. Si anticipa già in questa fase come i risultati delle verifiche idrauliche svolte siano slegate dal livello presente in Bisagno.

8. DESCRIZIONE E RILIEVO DELLO STATO ATTUALE

8.1. PREMESSA E MODALITA' ACQUISIZIONE DEL RILIEVO

Lo stato attuale dei corsi d'acqua in oggetto e dei manufatti interferenti (tombinatura, viabilità, solette e travi attraversamenti) sono stati acquisiti mediante un dettagliato rilievo con tecnica laser-scanner eseguito sia internamente sia esternamente all'alveo.

Il rilievo tridimensionale ha quindi consentito di definire con precisione la geometria esistente estrapolando una serie di sezioni idrauliche rappresentative, introdotte nel modello idraulico monodimensionale.

Per lo sviluppo del modello idraulico sono state considerate un numero maggiore di sezioni idrauliche rispetto a quelle di progetto prodotte negli Elaborati grafici; nelle planimetrie di progetto e rilievo sono ubicate interamente le sezioni idrauliche.

8.2. DESCRIZIONE STATO DI FATTO E GRANDEZZE CARATTERISTICHE DELL'ALVEO

Il tratto di rio Rosata oggetto di intervento ha un'estensione di 350 m, dalla confluenza in Bisagno fino al salto di fondo esistente a monte del ponte di via Rosata.

Il corso è fortemente condizionato dall'urbanizzazione e dagli insediamenti esistenti: nella zona di monte sono presenti tratti di sponda più naturali ma proseguendo verso valle il rio risulta sempre più limitato da muri di proprietà private o dalla stessa viabilità, che condizionano fortemente la sezione di deflusso. Sono presenti inoltre situazioni di ingombro dell'alveo per presenza di terrazzamenti, orti e parcheggi.

Procedendo da monte verso valle l'alveo può essere così caratterizzato:

- A monte del ponte esistente (sez. 490) su via Rosata, l'alveo risulta inciso, con affioramenti rocciosi e presenza di alcuni fenomeni erosivi localizzati. In corrispondenza del citato ponte si verifica un restringimento evidente delle sezioni d'alveo, dovute da un lato alla presenza di un terrazzamento privato in sponda sinistra e dall'altra della spalla dell'attraversamento esistente. In questo tratto si ha una pendenza piuttosto elevata del rio, variabile intorno al 6-7%, con la presenza di alcuni salti di fondo.

- A valle del ponte, è presente la viabilità di via Rosata, sostenuta da muri in parte in pietrame e malta ed in parte in calcestruzzo; la sponda destra invece risulta naturale ed è caratterizzata dalla presenza di molta vegetazione. Anche in questo tratto si ha una pendenza piuttosto elevata del rio pari al 6-7%, con la presenza di un salto di fondo in corrispondenza della sezione 450.

- Procedendo verso valle risultano presenti diverse ponti e passerelle private pedonali, con altezze anche molto ridotte rispetto al fondo del corso d'acqua. Mentre sulla sponda sinistra risulta costantemente presente la viabilità di via Rosata, in sponda destra sono presenti diverse proprietà private che presentano inoltre diverse situazioni della sponda (scogliere in massi, muretti in c.a. di diversa altezza, sottomurazioni, etc). La pendenza risulta costante fino al salto a monte della tombinatura finale, ed è pari 7% circa; sono presenti anche altri salti di fondo di altezza ridotta.

- I primi due attraversamenti, rispettivamente privato e pubblico, non rappresentano un ostacolo rilevante al deflusso di piena, presentando un adeguato franco.

- Nel tratto successivo è presente un primo ponte carrabile privato (sez.380), unico accesso all'attività produttiva presente, con sezione idraulica e altezza rispetto al fondo ridotta. A partire da questo attraversamento è presente in sinistra orografica anche il cassonetto della fognatura nera, con alcuni pozzetti visibili in alveo.

- Procedendo verso valle, si riscontra la situazione più critica in termini di "disordine idraulico", a causa della presenza di 3 passerelle pedonali realizzate con elementi di sostegno in alveo (pilastrini), e con quota di intradosso tale da non risultare idraulicamente verificate.

- Più a valle è presente in destra un terrazzamento in alveo che riduce la sezione di deflusso ed un restringimento della sezione in sponda sinistra in corrispondenza di un parcheggio (2 posti auto circa).

- In corrispondenza della sezione 200 è presente un salto di fondo a valle del quale inizia la tombinatura del rio; in corrispondenza dell'imbocco è inoltre presente una passerella metallica pedonale.

- Lo scatolare si sviluppa tra la sez. 160 e la sez. 10, in cui il Rosata sfocia nel Bisagno; il tratto è caratterizzato da sezioni idrauliche (e statiche), evidentemente realizzate in tempi successivi; infatti il tratto terminale (tra le sez. 10 e 50) è evidentemente di più recente realizzazione, sono presenti alcuni salti di fondo, ed ha larghezza maggiore; a monte della sez. 50 e fino alla sez. 80/90 la struttura appare sempre abbastanza recente, la sezione tende a restringersi fino a raccordarsi con quella di monte e sono ancora presenti dei salti di fondo, sempre a scivolo.

- Tra la sez. 80 e la sez. 140 circa si è in presenza di una struttura meno recente; la parete di sinistra dello scatolare presenta delle situazioni di dissesto, e addirittura il crollo di alcune; dalla sez. 140 alla sez.190 invece la struttura appare in condizioni migliori.

- Il fondo alveo della tombinatura risulta interamente plateato, anche se la presenza di depositi non ne consenta la verifica con continuità.

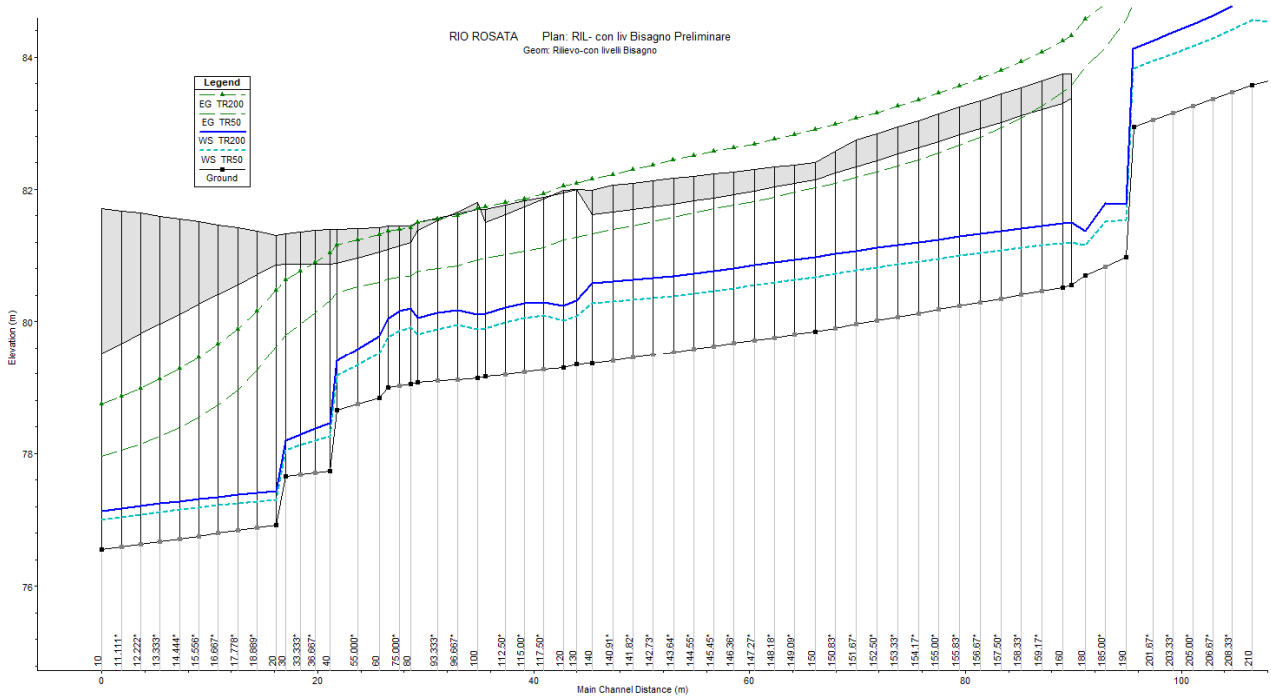
R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

8.3. RISULTATI VERIFICHE IDRAULICHE STATO DI FATTO

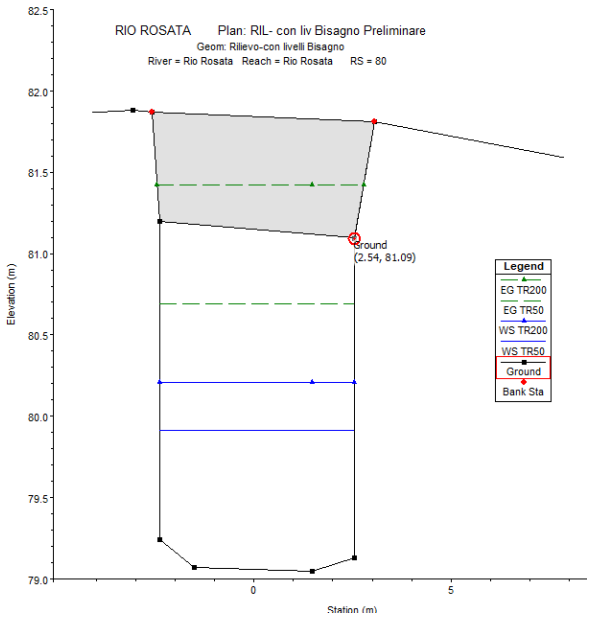
I risultati emersi dalla modellazione dello stato di fatto del rio Rosata confermano in buona parte quanto già evidenziato nel Piano di Bacino e dal progetto preliminare. Di seguito si riportano alcuni stralci divisi per tratti, partendo dallo sbocco in Bisagno, in cui vengono evidenziate le criticità del modello idraulico di rilievo. In allegato i risultati da Hec-ras.

Si riportano per semplicità i livelli di piena con tempo di ritorno cinquantennale e duecentennale.

- *TOMBINATURA RIO ROSATA - Da Sez. 190 a sbocco –*



In questo tratto si osserva come il tratto centrale della tombinatura (da sez. 40 a 140) sia quello che presenta maggiori criticità in termini di capacità di smaltimento della piena, evidenziando un andamento meno lineare nel deflusso. La tombinatura non presenta situazioni di insufficienza idraulica in quanto la corrente non risulta mai andare in pressione, né si evidenziano fenomeni di rigurgito dei livelli. A causa della forte velocità della corrente però si può osservare come non sia rispettato il vincolo relativo al contenimento della linea dei carichi, né per la piena duecentennale, né per quella cinquantennale.

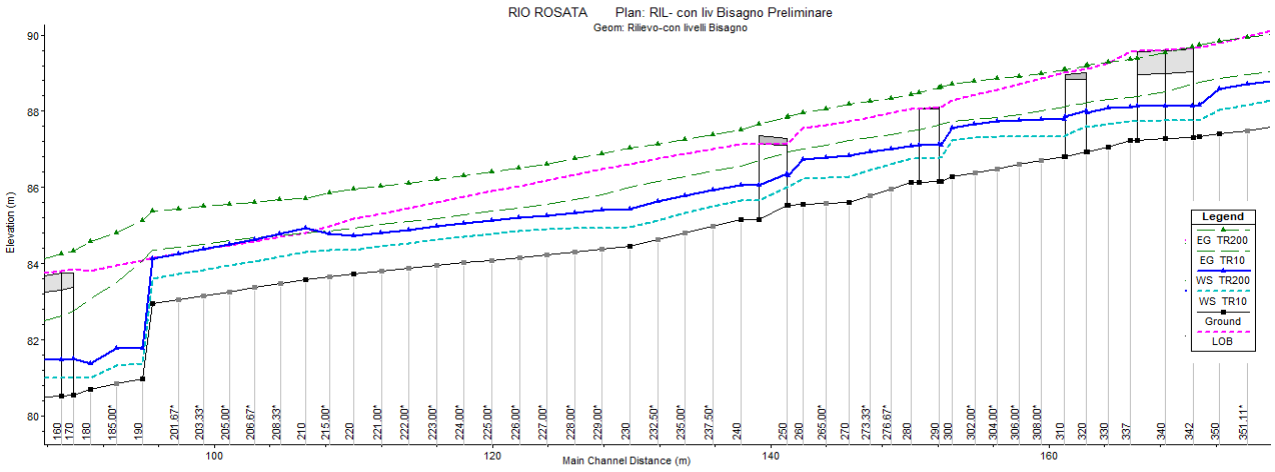


In particolare in corrispondenza della sezione n.80, si ha un franco idraulico di 88 cm rispetto a TR200 e 128 cm per la piena TR50.

Le verifiche hanno inoltre evidenziato come la corrente nello scatolare sia indipendente dalle condizioni di livello di Bisagno ipotizzate nel precedente capitolo.

Come già indicato, lo scatolare presenta nel tratto compreso tra la sezione 140 e 80 evidenti problemi di carattere strutturale, richiedendo pertanto di intervenire a prescindere dalle problematiche di carattere idraulico.

- *RIO ROSATA - Da Sez. 190 a passerella 340*

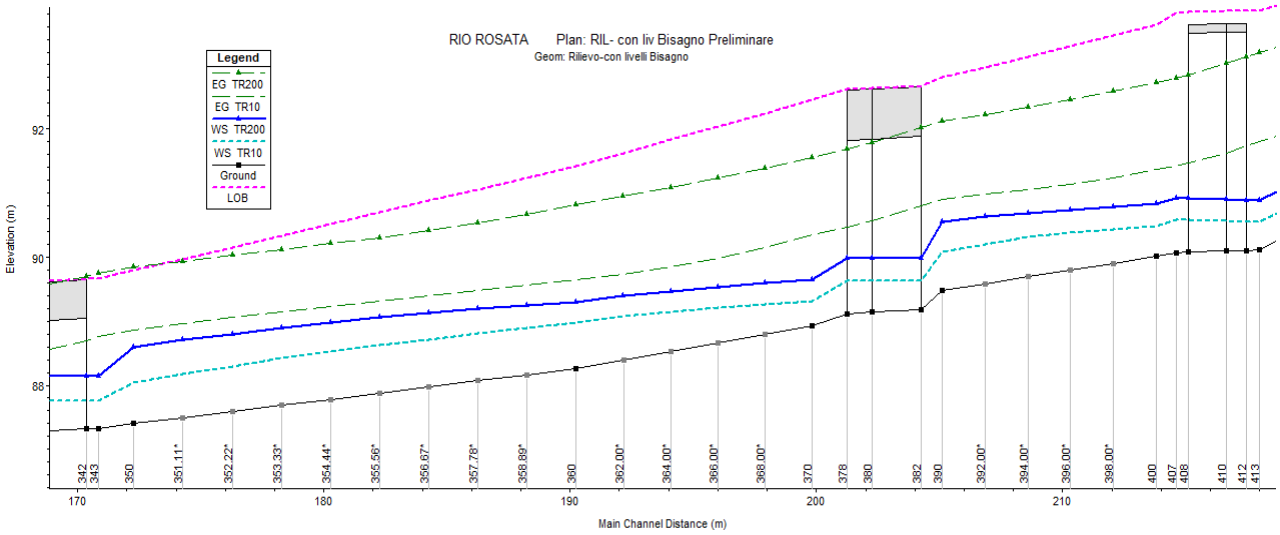


In questo tratto centrale sono presenti le passerelle pedonali, le quali rappresentano la maggiore criticità in termini di sezione idraulica. Nonostante ciò le verifiche in analogia con il piano di bacino non evidenziano fenomeni di esondazione del deflusso in piena, ma solo il mancato rispetto del franco idraulico minimo previsto dalla normativa.

Infatti lungo questo tratto si osserva come:

- Tutte le passerelle pedonali e il ponte carrabile della sez.340 non rispettano il franco minimo previsto dalla normativa per la piena duecentennale, in quanto non viene garantito il rispetto della linea dei carichi; le passerelle inoltre presentano elementi strutturali in alveo, quali pilastrini, travi, etc.
- La sponda sinistra, in quanto priva di parapetto, non risulta adeguata su tutto il tratto rispetto alla piena Tr200 e neppure rispetto al Tr50 nel tratto finale prima del salto di fondo della sez. 190;
- Anche la sponda destra a tratti ed in funzione della tipologia di sponda esistente non rispetta il franco idraulico da normativa ed in particolare non contiene sempre la linea dei carichi rispetto alla portata duecentennale.

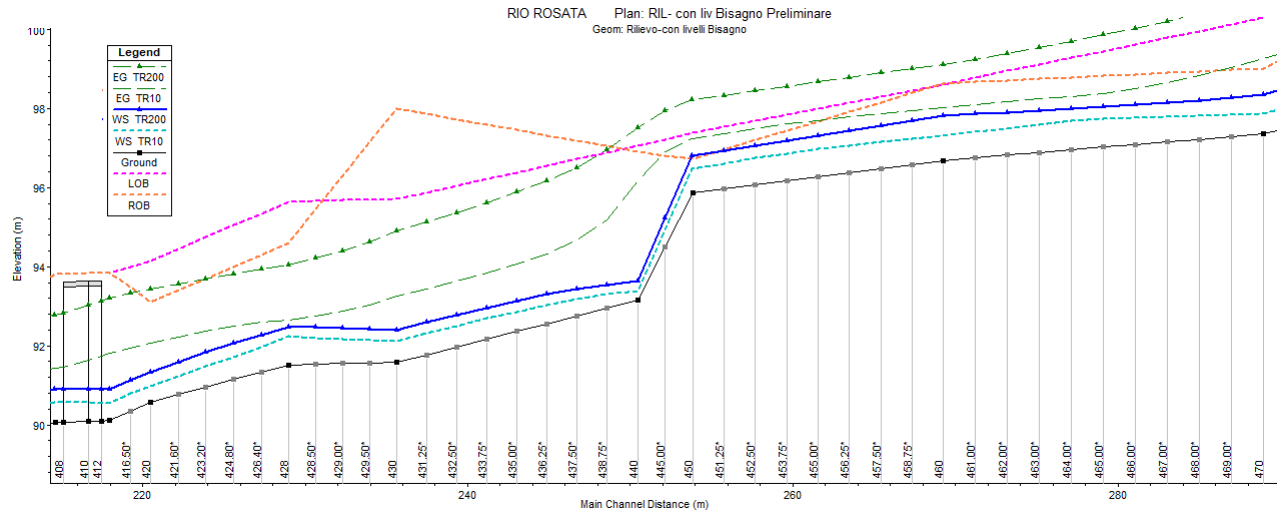
- *RIO ROSATA - Da Sez. 340 a 410.*



Nel tratto più a monte, compreso tra l'attraversamento privato della sez. 340 e la passerella privata della sez. 410, le verifiche idrauliche della situazione esistente non hanno evidenziato situazioni di particolare criticità dal punto di vista del rispetto dei franchi minimi. Gli attraversamenti di monte infatti risultano piuttosto alti in quota e non comportano ostacolo al deflusso.

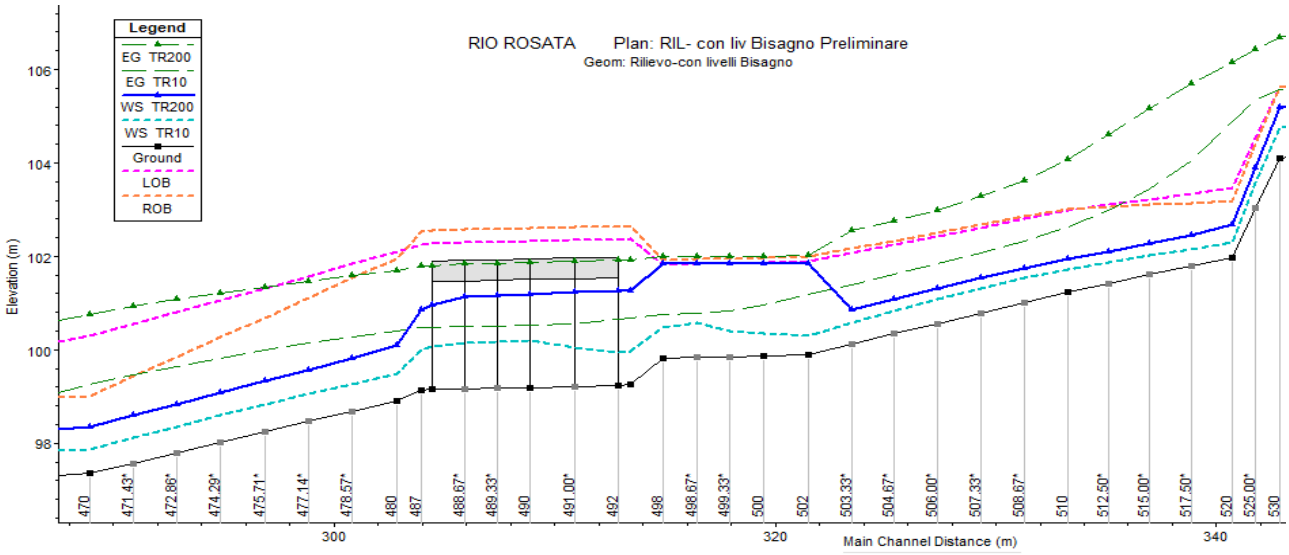
Si evidenzia solo a valle del secondo attraversamento (viabilità pubblica) come la quota di sponda destra si riduca velocemente (presenza di una inferriata) non garantendo il rispetto del franco minimo. La sponda sinistra risulta invece sempre adeguata.

- *RIO ROSATA - Da Sez. a 410 a 470.*



Procedendo ancora verso monte le verifiche evidenziano ancora alcune situazioni di criticità a monte del salto di fondo della sezione 450. In particolare, rispetto alla piena TR200, la quota di sponda in sinistra non garantisce il franco previsto da normativa su tutto il tratto, mentre in destra si segnala una situazione più limitata in corrispondenza di alcune particelle private in corrispondenza immediatamente a monte del salto.

- *RIO ROSATA – Attraversamento sez. 490.*



L'attraversamento di rio Rosata sul rio presenta un forte restringimento della sezione idraulica a causa sia del muro di delimitazione del terrazzamento in sinistra sia della spalla del ponte in destra. Anche la tipologia di soletta esistente, realizzata in più fasi, non consente un deflusso efficace ed un franco idraulico soddisfacente rispetto alla portata duecentennale.

Il rigurgito del livello presente a monte del ponte evidenzia proprio questa situazione di criticità e insufficienza idraulica del manufatto stesso che si propaga per diversi metri.

9. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DEI RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

Al fine di adeguare dal punto di vista idraulico i tratti analizzati, o quantomeno ridurre le criticità idrauliche presenti, il progetto prevede di intervenire in modo diffuso sul rio Rosata con soluzione tecniche differenti, sia risolvendo le situazioni di assenza del franco idraulico minimo sia mediante l'eliminazione di accumuli e manufatti interferenti con il libero deflusso della piena. In sostanza come più volte rimarcato il progetto si pone l'obiettivo di un riordino generalizzato delle sezioni d'alveo.

9.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Si descrivono sinteticamente di seguito gli interventi in progetto:

TRATTO 1: Da sez. 530 e nuovo ponte sez. 480. Si prevede la regolarizzazione delle sezioni d'alveo a monte del nuovo ponte in progetto, il taglio e gestione della vegetazione, la realizzazione di due tratti di difesa spondale in massi naturali di cava in sponda destra e sinistra.

TRATTO 2: nuovo ponte sez. 480. Demolizione e realizzazione di un nuovo ponte sul rio Rosata con allargamento della sezione idraulica: la nuova opera sarà realizzata con spalle su trave cordolo fondata su micropali. Il nuovo impalcato ha dimensioni 7.50 x 10 m sarà realizzato con travi accostate e getto di completamento. L'opera sarà completata con la realizzazione di alcuni brevi tratti di muri in c.a. e scogleire in massi per raccordarsi in sinistra al muro esistente di via Rosata, e in destra con la sponda naturale.

TRATTO 3: da nuovo ponte e salto di fondo sez. 450. In questo tratto è prevista principalmente la realizzazione di un parapetto continuo lungo via Rosata, avente il duplice obiettivo di realizzare il franco idraulico dove

non presente e di antisvio per la sicurezza degli utenti. È inoltre prevista la realizzazione di un tratto di sottomurazione del muro esistente, tra le sez. 450 e 440, per una lunghezza di 22.50 m, mediante scogliera in massi cementati di ridotta sezione. Infine si propone il consolidamento al piede del salto di fondo esistente, in ripresa dell'erosione riscontrata, con platea in massi cementati.

TRATTO 4: tra salto di fondo sez. 450 e nuovo salto di fondo in progetto sez. 350. In questo tratto è prevista in sinistra la realizzazione di un parapetto continuo lungo via Rosata. È inoltre prevista sempre in sinistra la realizzazione di un tratto di sottomurazione del muro esistente, tra le sez. 370 e 350 circa, per una lunghezza di 30.00 m, mediante scogliera in massi cementati di ridotta sezione. In sponda destra è necessario invece prevedere un primo tratto di scogliera in massi cementati nel tratto prossimo al basso fabbricato interessato da erosione che sis estende verso monte, andando a ripristinare una scogliera esistente attulmente parzialemente ceduta. Tra le sez. 420 e 350 si prevede la realizzazione di un tratto di sottomurazione in massi cementati che si estende per circa 50 m.

TRATTO 5: da salto di fondo sez. 350 a salto di fondo sez. 200. In questo tratto è previsto un intervento generalizzato di adeguamento delle sezioni d'alveo e rimozione delle interferenze presenti. In particolare è prevista la rimozione delle tre passerelle pedonali presenti, che saranno sostituite da un'unica opera. E' inoltre prevista la rimozione del terrazzamento in alveo presente in sponda e del piccolo parcheggio in sinistra orografica. Si prevede di abbassare il fondo alveo di un'altezza di circa 1.00 m, a partire dal salto di fondo esistente a monte dell'imbocco dello scatolare, e fino alla sezione 350 circa, dove verrà realizzato un secondo salto di fondo.

L'abbassamento del fondo alveo e la realizzazione dei parapetti in corrispondenza di via Rosata, saranno realizzati in omogeneità con quanto previsto a monte e già descritto. Anche in questo tratto si ha necessità di prevedere opere di rinforzo dei muri esistenti, sia in destra sia in sinistra.

TRATTO 6: adeguamento scatolare da sez. 200 a sez. 50. E' previsto il rifacimento del tratto tombinato dall'imbocco fino alla sez. 50; a valle è ancora presente un tratto tombinato, di più recente realizzazione e la cui sezione idraulica risulta adeguata. Le opere prevedono quindi la demolizione dello scatolare esistente per quanto riguarda la soletta superiore e il muro di spalla destro, con ampliamento delle sezioni, in destra orografica, di circa 2.50 m. E' previsto inoltre il rifacimento della soletta di fondo, mediante nuova platea in calcestruzzo armata di spessore 40 cm.

9.2. PREMESSA AI RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE

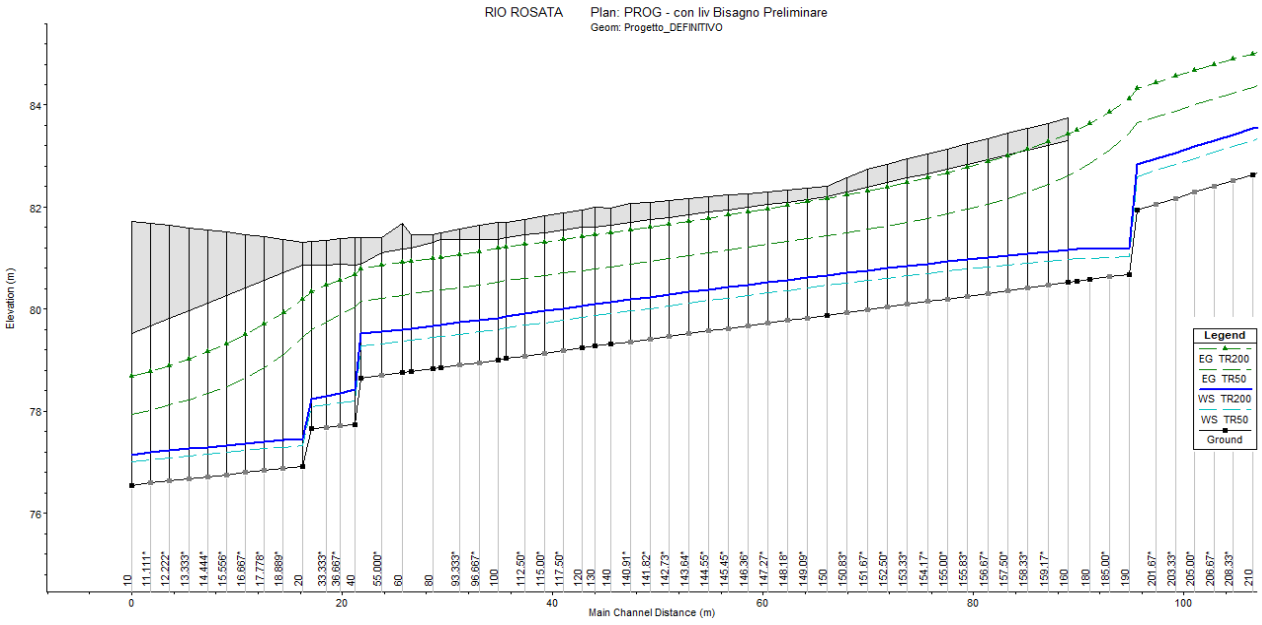
Le verifiche idrauliche nelle condizioni di progetto seguono in parte le scelte tecniche previste dal progetto preliminare, ma sono allo stesso tempo fortemente vincolate dalle effettive possibilità di intervento in alcuni tratti. Permangono alcune situazioni di attenzione, che richiedono ad esempio una deroga sul franco minimo di progetto previsto dalla normativa. Di seguito si descritte nel dettaglio le verifiche idrauliche svolte, rimandando agli allegati per quanto riguarda i tabulati e risultati della modellazione svolta.

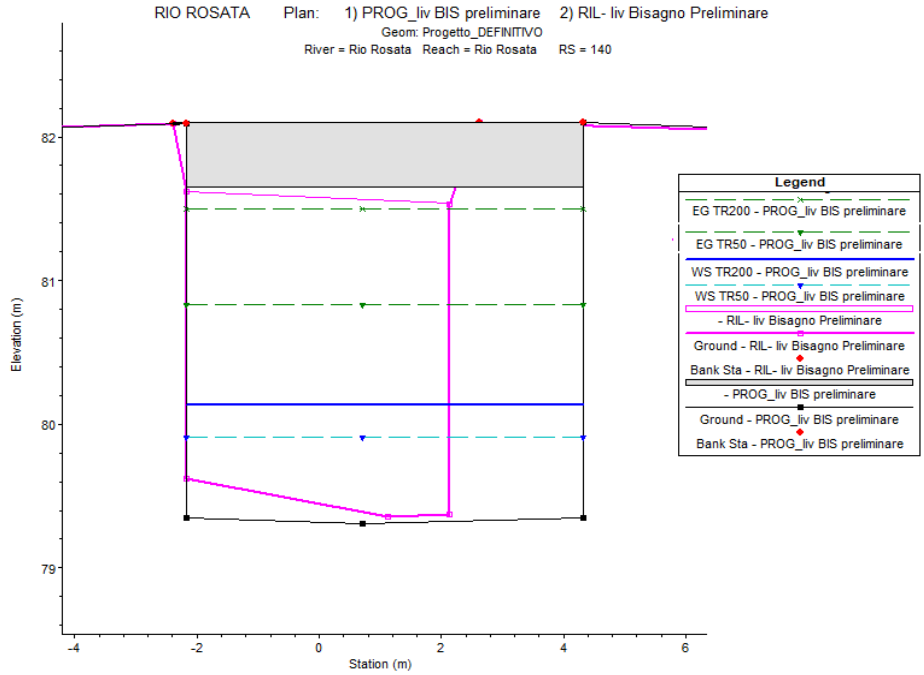
9.3. VERIFICHE IDRAULICHE E DIMENSIONAMENTO OPERE IN PROGETTO

- *TOMBINATURA RIO ROSATA - Da Sez. 190 a sbocco –*

Il progetto prevede la demolizione parziale ed allargamento in destra della tombinatura attuale del Rosata, garantendo una larghezza minima di 6.50 m. Tale modifica consente una riduzione del livello della piena duecentennale, che ora consente di rispettare sia il franco minimo di 1.50 m previsto dalla normativa regionale, sia di contenere la linea di carichi al di sotto dell'intradosso della tombinatura, ad eccezione di un breve tratto di circa 5 m all'inizio della stessa (garantendo però un franco di circa 2.00 m).

Come già osservato nello stato di fatto, la corrente nello scatolare risulta indipendente dalle condizioni di livello di Bisagno ipotizzate nel precedente capitolo.

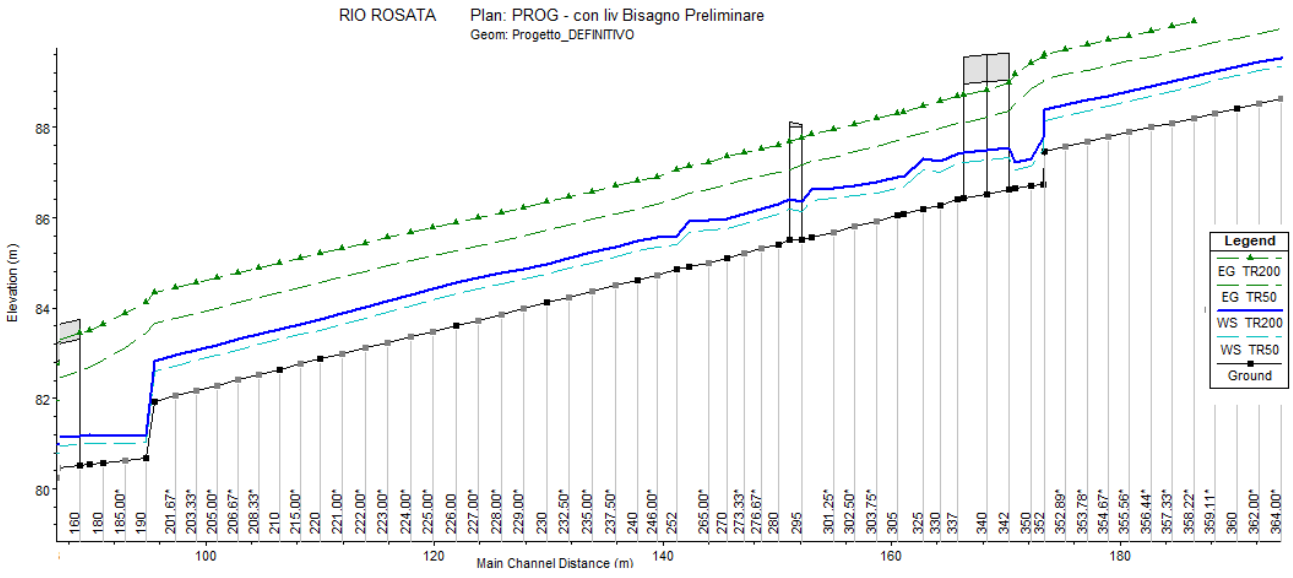


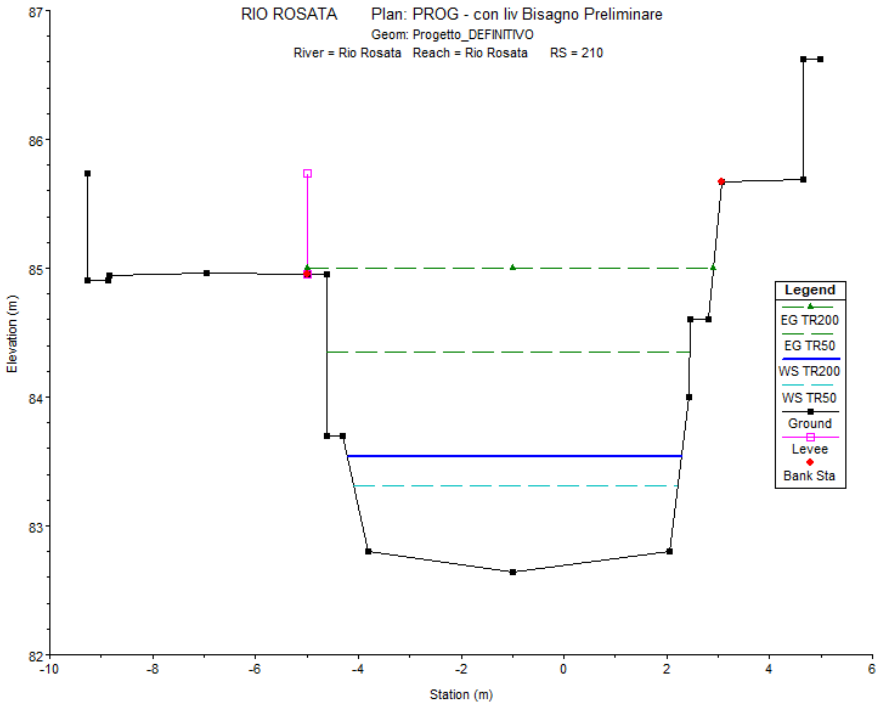


- *RIO ROSATA - Da Sez. 190 a passerella 340*

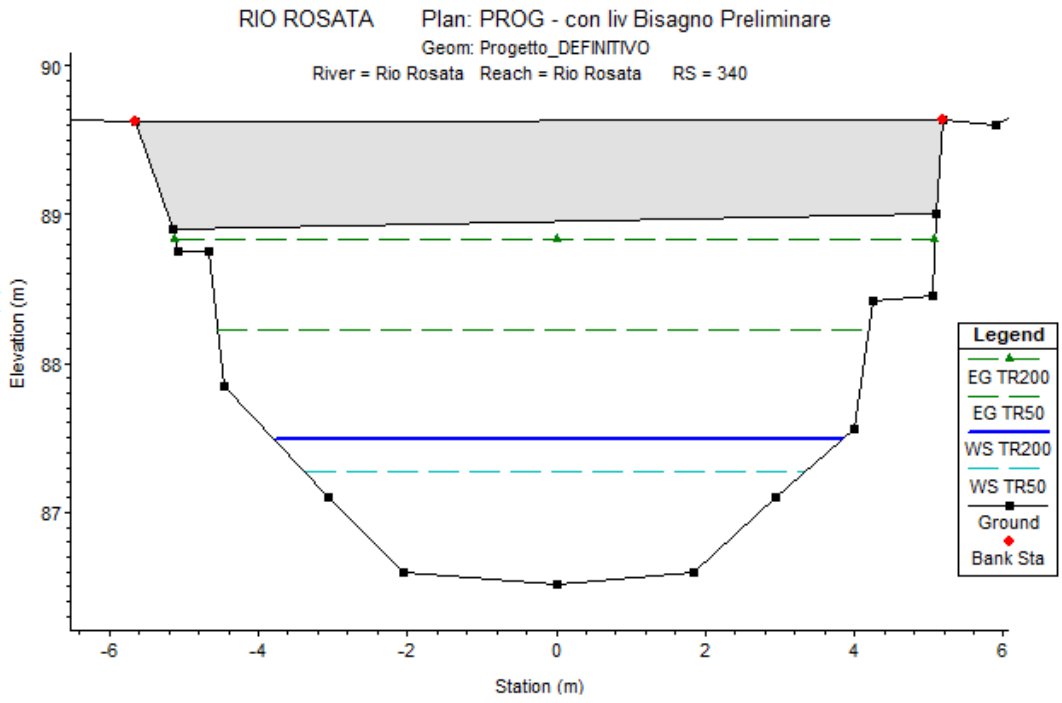
La rimozione delle passerelle pedonali e degli ingombri interni all'alveo (parcheggio ed orti) hanno consentito, assieme all'abbassamento del fondo di migliorare le condizioni di deflusso della corrente in piena, eliminando effetti di rigurgito dei livelli.

La passerella pedonale nuova in progetto rispetta il franco di 1,00 m richiesto dalla normativa ed anche la linea dei carichi con un adeguato margine di sicurezza. Sulla sponda sinistra, il nuovo parapetto in progetto contiene sempre la linea dei carichi, oltre che il franco minimo richiesto. Allo stesso modo le opere in sponda destra hanno risolto le criticità precedentemente presenti.



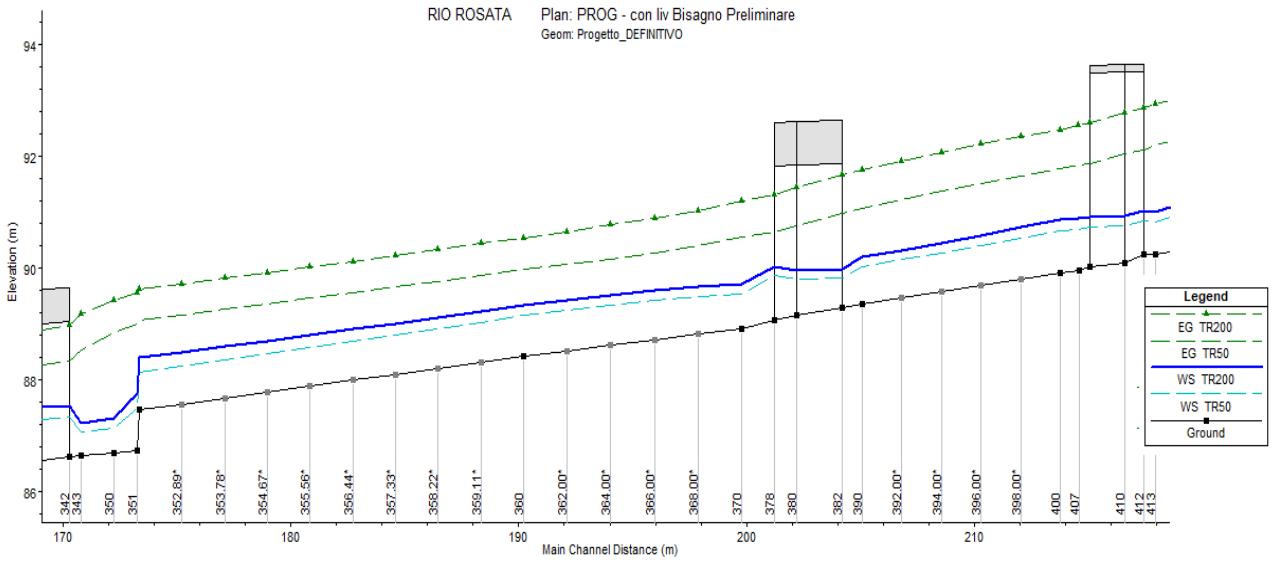


L'introduzione del salto di fondo a monte della sezione 350 permette di rendere compatibile con la normativa anche l'attraversamento carrabile privato esistente, con franco maggiore di 1.00 m e rispetto della linea dei carichi.



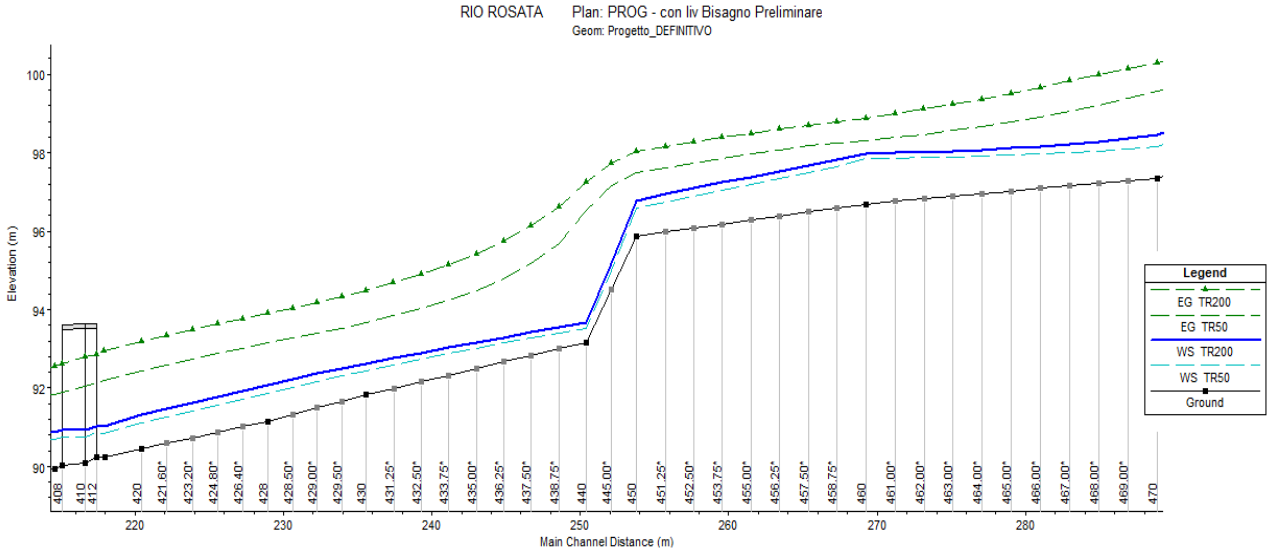
- *RIO ROSATA - Da Sez. 340 a 410.*

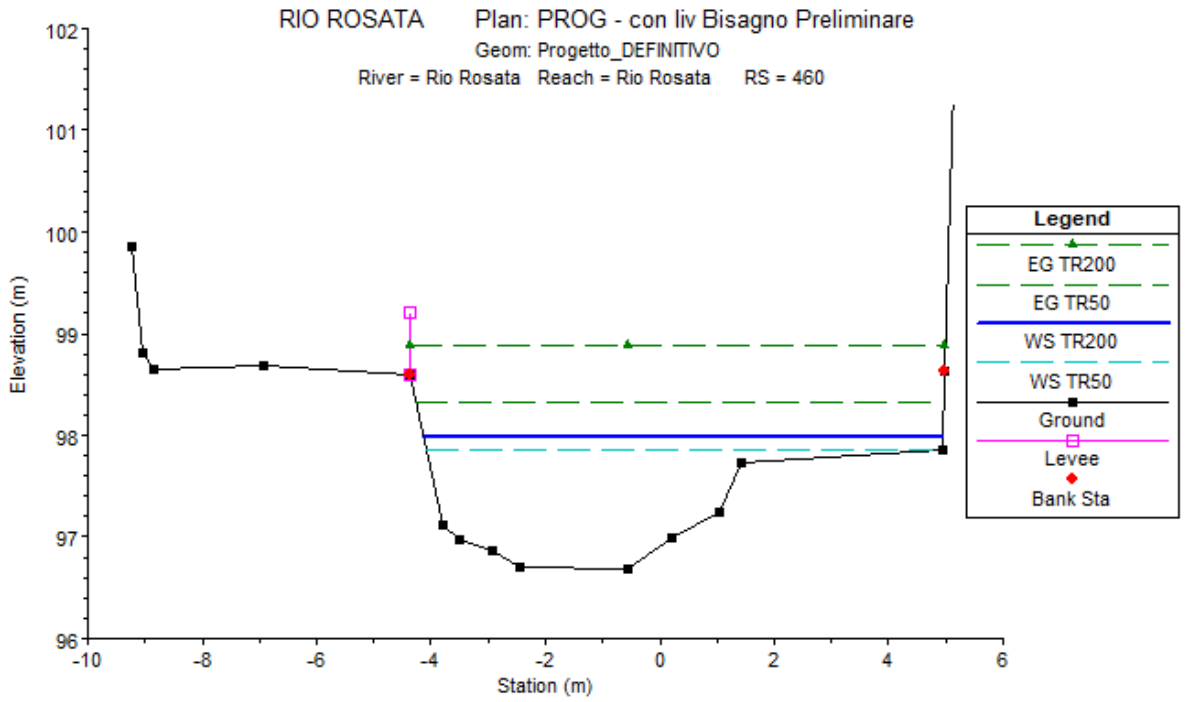
Nel tratto più a monte, la situazione esistente non evidenziava situazioni di particolare criticità dal punto di vista del rispetto dei franchi minimi, e si è provveduto alla sola risoluzione di alcune situazioni locali.



- *RIO ROSATA - Da Sez. a 410 a 470.*

L'intervento in progetto previsto nel tratto a monte ha risolto alcune situazioni di criticità presenti: in particolare grazie al nuovo parapetto in c.a. viene garantito il franco minimo e il rispetto della linea dei carichi in sponda sinistra. Allo stesso modo sono state adeguate le aree in sponda destra.

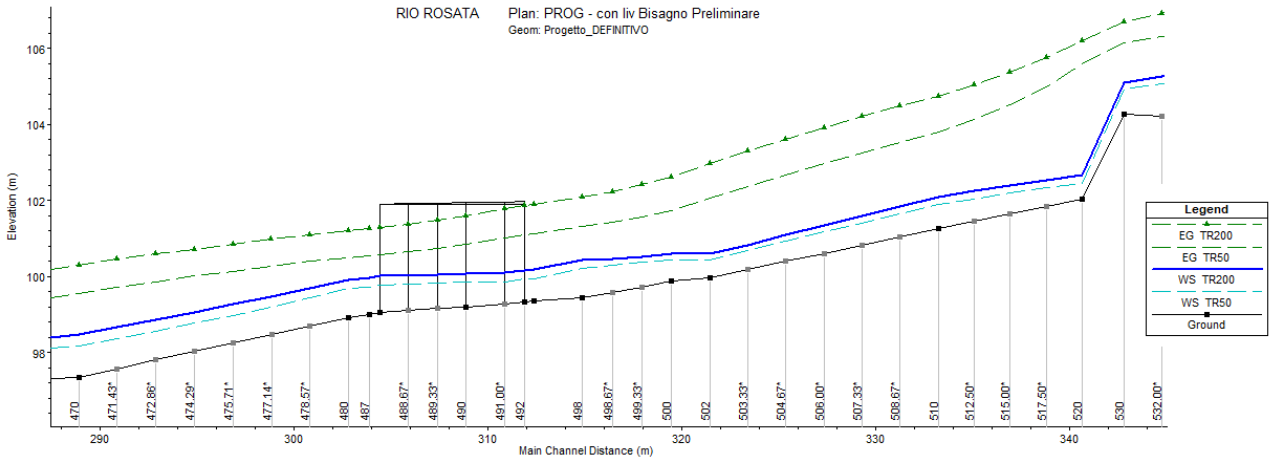


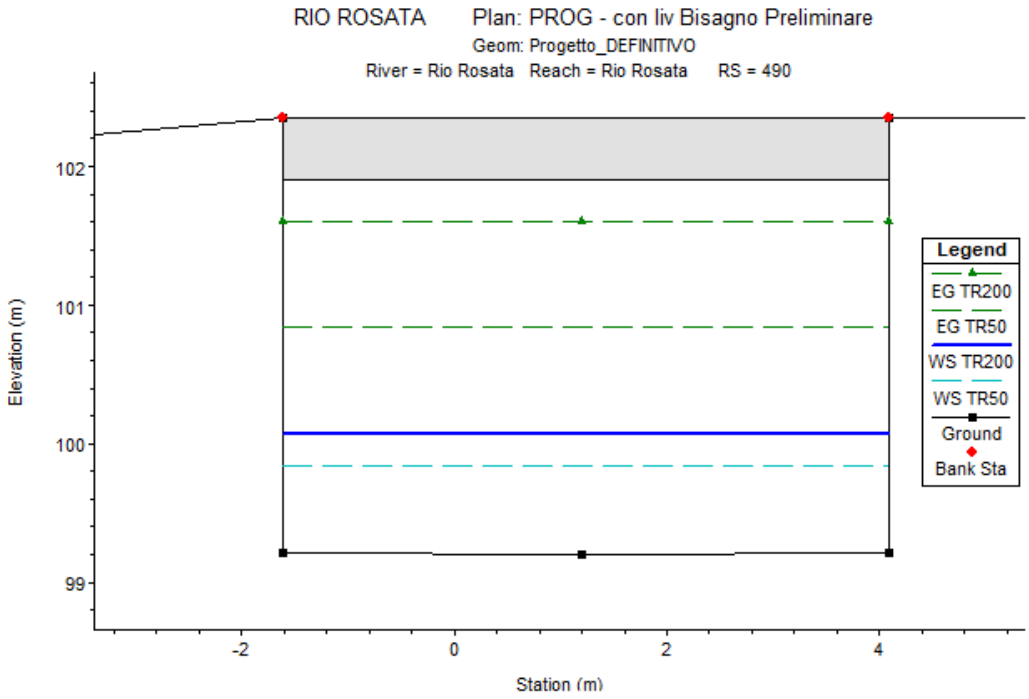


- *RIO ROSATA – Attraversamento sez. 490.*

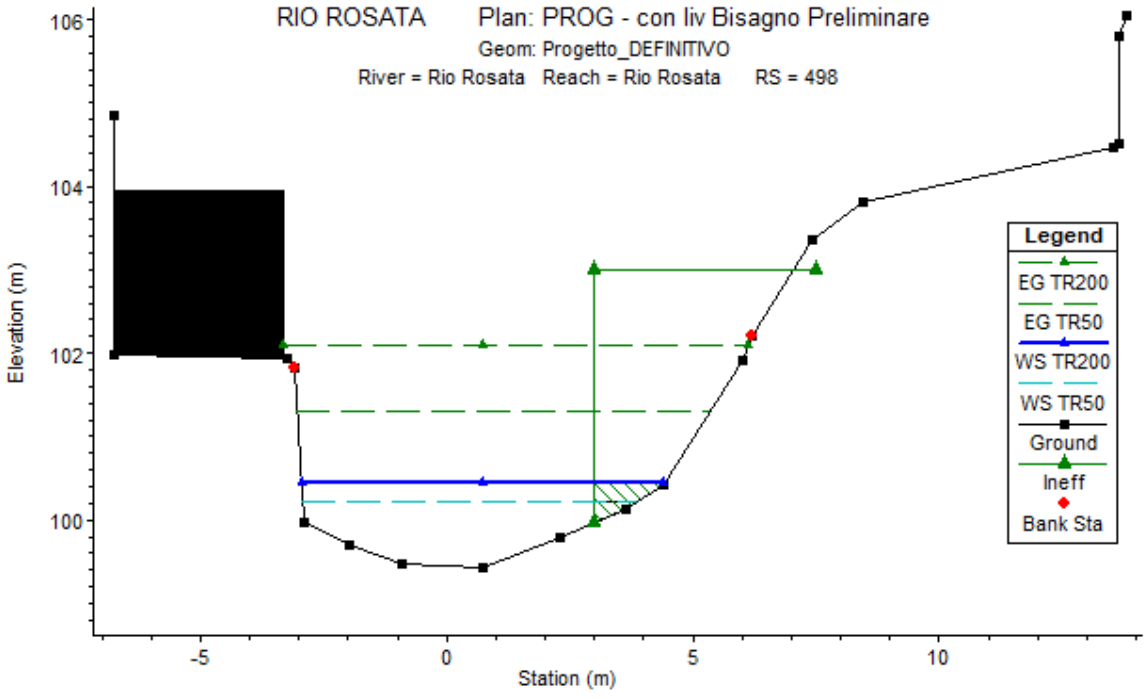
Il progetto prevede il rifacimento e allargamento in sponda destra del ponte di via Rosata, per risolvere il problema di rigurgito dei livelli provocato dal forte restringimento della sezione idraulica ed eliminare l'anomalia connessa con il restringimento esistente.

Il nuovo ponte risolve le criticità idrauliche presenti ed essendo impostato ad una quota di intradosso di 101.90 m s.l.m., garantisce un franco idraulico adeguato e il rispetto della linea dei carichi.





Si segnala come nelle attuali condizioni non sia garantito il franco idraulico rispetto alla quota del cortile privato presente in sponda destra a monte del ponte; i livelli risultano comunque contenuti in alveo. Nel presente progetto non sono previsti interventi trattandosi di aree private.



9.4. CONCLUSIONI RISPETTO LE VERIFICHE IDRAULICHE

Le verifiche idrauliche elaborate hanno evidenziato come gli interventi in progetto consentano il raggiungimento di un livello di sicurezza idraulica conforme a quanto previsto dalle norme, con l'unica eccezione della zona di imbocco dello scatolare (sez. 160 e 170), per cui permane una situazione connessa con la linea dei carichi. Si riporta nel seguito una tabella riepilogativa dei franchi idraulici su tutte le sezioni di modello.

SEZ	Livello TR200 [m slm]	Linea carichi TR200 [m slm]	Franco sponda SX [m/s]	Franco sponda DX [m/s]	Franco ponte / tombinatura [m]	Rispetto linea dei carichi
540	105.62	108.28	4.11	2.75		si
530	105.10	106.70	1.90	2.73		si
520	102.68	106.20	3.77	3.79		si
510	102.09	104.75	4.54	3.48		si
500	100.59	102.61	3.89	5.41		si
490	100.07	101.60			1.83	si
480	99.90	101.20			2.00	si
470	98.46	100.30	2.61	2.45		si
460	97.98	98.88	1.31	3.45		si
450	96.78	98.04	1.34	2.12		si
440	93.66	97.26	4.08	4.62		si
430	92.62	94.49	3.72	3.11		si
420	91.31	93.19	3.61	2.83		si
410	90.95	92.79			2.37	si
400	90.88	92.48	3.40	3.76		si
390	90.19	91.77	3.24	2.42		si
380	89.96	91.44			1.87	si
370	89.72	91.20	3.33	1.68		si
360	89.34	90.54	2.73	1.53		si
350	87.30	89.42	3.14	3.61		si
340	87.49	88.83	2.08	2.18		si
330	87.26	88.58	2.30	2.17		si
320	87.34	88.71	2.36	1.71		si
310	86.91	88.34	2.70	2.50		si
300	86.62	87.84	2.40	3.85		si
290	86.40	87.67			1.60	si
280	86.30	87.61	2.63	2.08		si
270	85.97	87.35	2.42	2.26		si
260	85.91	87.13	2.26	2.21		si
240	85.48	86.80	2.37	2.54		si
230	84.96	86.34	2.24	2.84		si
220	83.74	85.21	2.02	2.11		si
210	83.54	85.00	2.00	2.15		si
200	82.83	84.33	2.01	2.30		si
190	81.19	84.13	3.61	3.02		si
180	81.18	83.64	3.37	3.75		si

170	81.18	83.51			2.22	No -0.11 m
160	81.16	83.44			2.21	No -0.07 m
150	80.66	82.17			1.65	si
140	80.13	81.50			1.60	si
130	80.09	81.45			1.60	si
120	80.06	81.42			1.61	si
110	79.86	81.21			1.66	si
100	79.82	81.19			1.68	si
90	79.70	81.02			1.68	si
80	79.68	81.00			1.68	si
70	79.61	80.94			1.71	si
60	79.60	80.92			1.70	si
50	79.53	80.79			1.69	si
40	78.42	80.67			2.42	si
30	78.23	80.35			2.60	si
20	77.46	80.20			3.37	si
10	77.15	78.68			2.37	si

SI richiede pertanto la deroga per le sezioni 160-170.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

10. CONSIDERAZIONI MORFODINAMICHE

Al momento del sopralluogo effettuato per la redazione del presente progetto definitivo, effettuato in condizioni ordinarie, sono stati riscontrati alcuni depositi diffusi sull'intero tratto e anche all'interno della tombinatura esistente.
Nel seguito è stata svolta una valutazione in merito alla capacità di trasporto solido per i diversi tratti del rio, individuando dove possa essere più probabile la formazione di depositi.

Sotto il profilo della valutazione della pendenza di stabilità la letteratura fornisce alcune formulazioni sperimentali (principalmente Valentini e Della Lucia), da considerarsi di tipo indicativo per la presenza di parametri con un alto grado di incertezza e ipotesi spesso vincolanti, ma comunque utili per definire la tendenza di comportamento dei tratti di corso d'acqua esaminati. È evidente tuttavia che la reale pendenza di equilibrio di ciascun tratto di corso d'acqua è influenzata da fenomeni e parametri locali difficilmente determinabili con precisione.

1) Valentini $i_c = 0.093\ d/r$

dove r = raggio idraulico
d = dimensione media del materiale di scheletro in alveo (ipotizzato pari a 20 cm)

2) Della Lucia $i_c = k \cdot i$

dove i = pendenza dell'alveo
k variabile tra 0.59 e 0.77 a seconda che le formazioni siano altamente o poco erodibili (nel caso in esame si è assunto k= 0.63).

La stima del raggio idraulico e della pendenza sono invece stati assunti pari alla media dei valori calcolati dal modello Hec-Ras nelle sezioni corrispondenti.

- RIO ROSATA

Il rio Rosata, in condizioni di progetto, può sinteticamente essere suddiviso nei seguenti tratti, ottenendo i seguenti valori di pendenza critica nelle due formulazioni:

DA SEZ	A SEZ	PENDENZA MEDIA	LARGHEZZA MEDIA	RAGGIO IDRAULICO		Valentini	Della Lucia	Media
520	450	0.071	6.721	0.62		0.0299	0.0447	0.0373
440	360	0.079	7.671	0.57		0.0326	0.0497	0.0412
350	200	0.063	7.267	0.65		0.0287	0.0395	0.0341
190	50	0.028	6.565	0.61		0.0306	0.0178	0.0242
20	10	0.026	8.490	0.45		0.0413	0.0162	0.0288

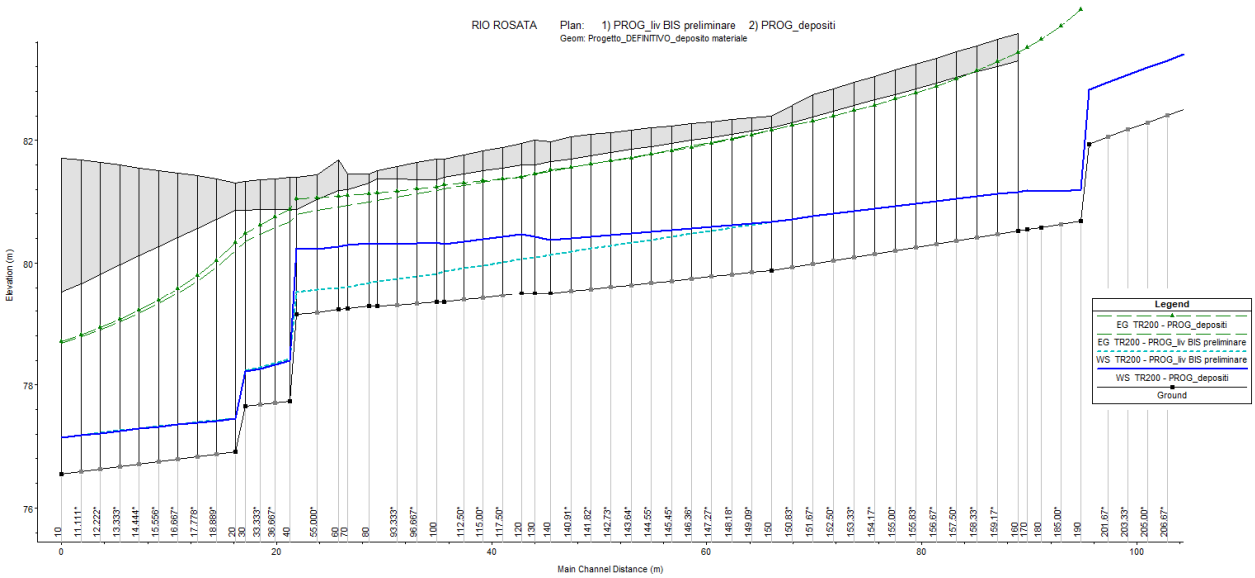
Si può osservare come i risultati ottenuti siano piuttosto variabili, ma come mediamente la pendenza dell'alveo sia sempre superiore a quella limite teorica di inizio deposizione, ad eccezione del tratto finale.

Si è pertanto approfondita la valutazione sulla capacità teorica di smaltimento della portata solida per ogni tratto, utilizzando alcune formulazioni note come Meyer-Peter Muller, Schoklitsch, Smart & Jaeggy.

DA SEZ	A SEZ	MEYER PETER MULLER	SCHOKLITSCH	SMART & JAEGGY		Media	Media (senza Schoklitsch)
520	450	2.3105	0.4988	1.8073		1.539	2.059
440	360	3.0268	0.5852	2.3957		2.003	2.711
350	200	1.5111	0.4122	1.0112		0.978	1.261
190	50	0.6255	0.1209	0.5054		0.417	0.565
20	10	2.0098	0.1017	2.0745		1.395	2.042

Dai risultati ottenuti si evidenzia come i tratti a maggior rischio di formazione di depositi siano quelli con pendenza minore ed in particolare il tratto finale della tombinatura, che si estende dalla sez.190 alla 50.

È stata pertanto sviluppata una ulteriore verifica idraulica ipotizzando un deposito di materiale di 50 cm di spessore in corrispondenza del tratto finale: si evince dal profilo ottenuto come in caso di piena duecentennale si avrebbe un peggioramento medio di circa 50-70 cm del pelo libero fino alla sez. 50, ed un franco ridotto diffuso sul tratto. Non si manifestano situazioni di grave criticità di deflusso, rigurgiti di livello esteso o corrente in pressione.



Le verifiche effettuate rispetto al trasporto solido e alla formazione di depositi, evidenziano pertanto la necessità di eseguire interventi di rimozione del materiale limitati in particolare al tratto terminale della tombinatura, senza però prevede tempistiche frequenti o manifestare criticità rilevanti.

11. CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha permesso di caratterizzare nel dettaglio il profilo idraulico delle condizioni di stato di fatto dell'area esistente presso il rio Rosata e di valutare i benefici apportati dalla proposta di progetto.

In sintesi, gli interventi in progetto hanno pertanto permesso di ottenere un diffuso e importante miglioramento delle condizioni di deflusso in piena e il rispetto dei vincoli normativi in materia idraulica sulla quasi totalità del tratto in analisi.

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

ALLEGATO 1 – RISULTATI MODELLAZIONE HEC-RAS – stato di fatto

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

HEC-RAS Plan: RIL- liv Bisagno Preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	570	TR50	16.00	110.64	111.81	111.81	112.12	0.010918	2.49	7.08	13.39	0.89
Rio Rosata	570	TR100	21.00	110.64	111.95	111.95	112.30	0.010443	2.70	8.94	14.43	0.89
Rio Rosata	570	TR200	27.00	110.64	112.09	112.09	112.48	0.009970	2.90	11.09	15.35	0.89
Rio Rosata	570	TR500	37.00	110.64	112.29	112.29	112.75	0.009661	3.20	14.22	16.19	0.90
Rio Rosata	560	TR50	16.00	106.83	107.46	108.03	110.04	0.228722	7.12	2.25	5.39	3.52
Rio Rosata	560	TR100	21.00	106.83	107.56	108.22	110.45	0.204331	7.53	2.79	5.57	3.40
Rio Rosata	560	TR200	27.00	106.83	107.67	108.39	110.86	0.180818	7.91	3.42	6.06	3.27
Rio Rosata	560	TR500	37.00	106.83	107.84	108.64	111.38	0.149896	8.37	4.57	7.41	3.06
Rio Rosata	550	TR50	16.00	105.87	106.48	107.08	109.36	0.265993	7.53	2.13	4.91	3.65
Rio Rosata	550	TR100	21.00	105.87	106.58	107.28	109.82	0.235309	7.98	2.63	4.91	3.48
Rio Rosata	550	TR200	27.00	105.87	106.70	107.51	110.29	0.209469	8.39	3.22	4.92	3.31
Rio Rosata	550	TR500	37.00	105.87	106.89	107.86	110.88	0.178712	8.84	4.18	4.98	3.08
Rio Rosata	540	TR50	16.00	104.67	105.45	105.91	107.27	0.134655	5.97	2.68	5.64	2.77
Rio Rosata	540	TR100	21.00	104.67	105.53	106.06	107.76	0.145134	6.61	3.18	6.09	2.92
Rio Rosata	540	TR200	27.00	104.67	105.62	106.22	108.28	0.165239	7.22	3.74	6.96	3.14
Rio Rosata	540	TR500	37.00	104.67	105.74	106.46	108.96	0.176203	7.95	4.65	7.89	3.31
Rio Rosata	530	TR50	16.00	104.11	104.95	105.32	106.16	0.071434	4.87	3.29	5.71	2.05
Rio Rosata	530	TR100	21.00	104.11	105.08	105.45	106.42	0.097069	5.12	4.10	8.55	2.36
Rio Rosata	530	TR200	27.00	104.11	105.18	105.59	106.67	0.100207	5.41	4.99	9.82	2.43
Rio Rosata	530	TR500	37.00	104.11	105.28	105.81	107.23	0.105958	6.19	5.98	9.95	2.55
Rio Rosata	520	TR50	16.00	101.98	102.46	103.04	105.57	0.281915	7.81	2.05	5.24	3.99
Rio Rosata	520	TR100	21.00	101.98	102.56	103.25	105.85	0.233415	8.03	2.62	5.50	3.72
Rio Rosata	520	TR200	27.00	101.98	102.68	103.45	106.14	0.195440	8.24	3.28	5.73	3.48
Rio Rosata	520	TR500	37.00	101.98	102.84	103.72	106.73	0.170308	8.73	4.24	6.02	3.32
Rio Rosata	510	TR50	16.00	101.24	101.82	102.16	103.30	0.160055	5.38	2.97	8.69	2.94
Rio Rosata	510	TR100	21.00	101.24	101.88	102.27	103.65	0.199446	5.88	3.57	10.86	3.28
Rio Rosata	510	TR200	27.00	101.24	101.94	102.39	104.08	0.218842	6.49	4.16	11.72	3.48
Rio Rosata	510	TR500	37.00	101.24	102.01	102.57	104.79	0.231508	7.38	5.01	12.11	3.66
Rio Rosata	502	TR50	16.00	99.89	100.46	100.81	101.70	0.094200	4.92	3.25	7.26	2.35
Rio Rosata	502	TR100	21.00	99.89	100.55	100.96	102.00	0.093187	5.34	3.94	7.67	2.38
Rio Rosata	502	TR200	27.00	99.89	101.85	101.11	102.01	0.002677	1.78	15.18	9.07	0.44
Rio Rosata	502	TR500	37.00	99.89	102.62		102.76	0.001433	1.66	22.51	9.58	0.34
Rio Rosata	500	TR50	16.00	99.87	100.50	100.79	101.46	0.064819	4.33	3.69	7.50	1.97
Rio Rosata	500	TR100	21.00	99.87	101.44	100.94	101.60	0.003535	1.80	11.67	8.91	0.50
Rio Rosata	500	TR200	27.00	99.87	101.85		102.00	0.002599	1.76	15.33	9.07	0.43
Rio Rosata	500	TR500	37.00	99.87	102.62		102.76	0.001397	1.65	22.69	9.58	0.34
Rio Rosata	498	TR50	16.00	99.82	101.03		101.21	0.005275	1.87	8.55	8.76	0.61
Rio Rosata	498	TR100	21.00	99.82	101.43		101.58	0.003218	1.74	12.04	8.93	0.48
Rio Rosata	498	TR200	27.00	99.82	101.84		101.99	0.002404	1.72	15.74	9.11	0.42
Rio Rosata	498	TR500	37.00	99.82	102.62		102.75	0.001310	1.62	23.15	9.58	0.33
Rio Rosata	493	TR50	16.00	99.25	100.68	100.55	101.17	0.013963	3.10	5.16	3.91	0.86
Rio Rosata	493	TR100	21.00	99.25	100.96	100.79	101.53	0.014205	3.36	6.26	3.94	0.85
Rio Rosata	493	TR200	27.00	99.25	101.26		101.93	0.014702	3.62	7.46	3.97	0.84
Rio Rosata	493	TR500	37.00	99.25	102.12		102.70	0.010201	3.38	11.11	6.75	0.66
Rio Rosata	492	TR50	16.00	99.23	100.69	100.53	101.16	0.012445	3.04	5.26	3.91	0.84
Rio Rosata	492	TR100	21.00	99.23	100.97	100.78	101.52	0.012809	3.30	6.36	3.94	0.83
Rio Rosata	492	TR200	27.00	99.23	101.27	101.03	101.92	0.013370	3.57	7.56	3.98	0.83
Rio Rosata	492	TR500	37.00	99.23	101.61	101.35	102.65	0.035364	4.51	8.20		0.93
Rio Rosata	490	TR50	16.00	99.19	100.63	100.49	101.11	0.011397	3.08	5.19	3.91	0.85
Rio Rosata	490	TR100	21.00	99.19	100.90	100.73	101.47	0.011743	3.35	6.27	3.94	0.85
Rio Rosata	490	TR200	27.00	99.19	101.20	100.99	101.87	0.012347	3.64	7.43	3.97	0.85
Rio Rosata	490	TR500	37.00	99.19	101.48	101.31	102.52	0.029655	4.51	8.20	0.43	0.95
Rio Rosata	488	TR50	16.00	99.15	100.45	100.45	101.05	0.014434	3.44	4.66	3.89	1.00
Rio Rosata	488	TR100	21.00	99.15	100.70	100.70	101.41	0.014847	3.74	5.61	3.92	1.00
Rio Rosata	488	TR200	27.00	99.15	100.96	100.96	101.80	0.015611	4.07	6.64	3.95	1.00
Rio Rosata	488	TR500	37.00	99.15	101.29	101.27	102.40	0.021235	4.66	7.94	3.01	1.02
Rio Rosata	487	TR50	16.00	99.13	100.36	100.43	101.04	0.017028	3.65	4.39	3.89	1.10
Rio Rosata	487	TR100	21.00	99.13	100.61	100.67	101.39	0.016995	3.93	5.34	3.91	1.07
Rio Rosata	487	TR200	27.00	99.13	100.87	100.93	101.78	0.017486	4.24	6.36	3.94	1.07
Rio Rosata	487	TR500	37.00	99.13	101.33	101.33	102.37	0.016719	4.51	8.20	3.99	1.00
Rio Rosata	480	TR50	16.00	98.91	99.75	100.11	100.96	0.044381	4.87	3.29	4.53	1.82
Rio Rosata	480	TR100	21.00	98.91	99.91	100.32	101.30	0.042265	5.23	4.01	4.55	1.78
Rio Rosata	480	TR200	27.00	98.91	100.09	100.56	101.69	0.041054	5.61	4.82	4.57	1.74
Rio Rosata	480	TR500	37.00	98.91	100.36	100.92	102.25	0.039857	6.10	6.07	4.60	1.70
Rio Rosata	470	TR50	16.00	97.35	98.08	98.58	99.95	0.088297	6.05	2.64	4.59	2.55
Rio Rosata	470	TR100	21.00	97.35	98.21	98.78	100.34	0.082924	6.47	3.25	4.76	2.50
Rio Rosata	470	TR200	27.00	97.35	98.35	99.00	100.76	0.079313	6.88	3.93	4.97	2.47
Rio Rosata	470	TR500	37.00	97.35	98.55	99.38	101.36	0.074773	7.42	4.98	5.21	2.42
Rio Rosata	460	TR50	16.00	96.69	97.55	97.91	98.50	0.034244	4.32	3.71	5.62	1.70
Rio Rosata	460	TR100	21.00	96.69	97.70	98.05	98.79	0.032270	4.63	4.53	5.75	1.66
Rio Rosata	460	TR200	27.00	96.69	97.83	98.20	99.11	0.047660	5.01	5.39	8.38	1.99

HEC-RAS Plan: RIL- liv Bisagno Preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	460	TR500	37.00	96.69	97.93	98.42	99.68	0.060857	5.85	6.32	9.30	2.27
Rio Rosata	450	TR50	16.00	95.87	96.62	96.96	97.66	0.058950	4.52	3.54	8.14	2.19
Rio Rosata	450	TR100	21.00	95.87	96.71	97.09	97.92	0.060920	4.87	4.31	9.04	2.25
Rio Rosata	450	TR200	27.00	95.87	96.79	97.21	98.22	0.059709	5.29	5.20	12.34	2.28
Rio Rosata	450	TR500	37.00	95.87	96.89	97.36	98.73	0.064630	6.06	6.59	16.59	2.43
Rio Rosata	440	TR50	16.00	93.15	93.49	93.99	96.82	0.379020	8.08	1.98	7.55	5.04
Rio Rosata	440	TR100	21.00	93.15	93.56	94.14	97.15	0.307246	8.40	2.50	7.57	4.67
Rio Rosata	440	TR200	27.00	93.15	93.63	94.31	97.52	0.255884	8.73	3.09	7.60	4.37
Rio Rosata	440	TR500	37.00	93.15	93.76	94.55	98.07	0.208324	9.20	4.02	7.63	4.05
Rio Rosata	430	TR50	16.00	91.58	92.25	92.68	93.96	0.114679	5.80	2.76	6.67	2.88
Rio Rosata	430	TR100	21.00	91.58	92.32	92.83	94.42	0.117983	6.41	3.28	6.94	2.98
Rio Rosata	430	TR200	27.00	91.58	92.41	92.99	94.89	0.117608	6.98	3.87	7.11	3.02
Rio Rosata	430	TR500	37.00	91.58	92.53	93.23	95.63	0.124547	7.81	4.74	7.70	3.18
Rio Rosata	428	TR50	16.00	91.52	92.34	92.62	93.24	0.043059	4.20	3.81	7.07	1.83
Rio Rosata	428	TR100	21.00	91.52	92.41	92.77	93.63	0.053454	4.91	4.28	7.40	2.06
Rio Rosata	428	TR200	27.00	91.52	92.48	92.92	94.05	0.061447	5.54	4.87	7.80	2.24
Rio Rosata	428	TR500	37.00	91.52	92.59	93.17	94.71	0.070381	6.44	5.74	8.04	2.44
Rio Rosata	420	TR50	16.00	90.58	91.14	91.54	92.65	0.081135	5.44	2.94	6.28	2.54
Rio Rosata	420	TR100	21.00	90.58	91.24	91.71	93.02	0.079138	5.92	3.55	6.44	2.55
Rio Rosata	420	TR200	27.00	90.58	91.34	91.90	93.43	0.077458	6.41	4.21	6.57	2.56
Rio Rosata	420	TR500	37.00	90.58	91.49	92.17	94.07	0.076112	7.11	5.20	6.64	2.56
Rio Rosata	413	TR50	16.00	90.11	90.71	91.14	92.41	0.097640	5.77	2.77	6.38	2.80
Rio Rosata	413	TR100	21.00	90.11	90.80	91.30	92.79	0.096250	6.24	3.36	6.78	2.83
Rio Rosata	413	TR200	27.00	90.11	90.89	91.46	93.20	0.095968	6.73	4.01	7.20	2.88
Rio Rosata	413	TR500	37.00	90.11	91.02	91.70	93.83	0.095477	7.43	4.98	7.61	2.93
Rio Rosata	412	TR50	16.00	90.10	90.71	91.13	92.34	0.091919	5.65	2.83	6.42	2.72
Rio Rosata	412	TR100	21.00	90.10	90.80	91.29	92.72	0.091591	6.14	3.42	6.82	2.77
Rio Rosata	412	TR200	27.00	90.10	90.89	91.45	93.13	0.092032	6.63	4.07	7.23	2.82
Rio Rosata	412	TR500	37.00	90.10	91.02	91.69	93.77	0.092118	7.34	5.04	7.63	2.88
Rio Rosata	410	TR50	16.00	90.10	90.73	91.13	92.23	0.081704	5.43	2.95	6.50	2.57
Rio Rosata	410	TR100	21.00	90.10	90.82	91.29	92.61	0.082998	5.93	3.54	6.90	2.64
Rio Rosata	410	TR200	27.00	90.10	90.91	91.45	93.02	0.084653	6.44	4.20	7.31	2.71
Rio Rosata	410	TR500	37.00	90.10	91.04	91.69	93.65	0.085756	7.17	5.16	7.67	2.79
Rio Rosata	408	TR50	16.00	90.08	90.74	91.11	92.06	0.068099	5.10	3.14	6.63	2.36
Rio Rosata	408	TR100	21.00	90.08	90.82	91.27	92.43	0.071229	5.62	3.74	7.02	2.46
Rio Rosata	408	TR200	27.00	90.08	90.91	91.43	92.84	0.074244	6.15	4.39	7.43	2.55
Rio Rosata	408	TR500	37.00	90.08	91.04	91.67	93.47	0.076617	6.90	5.36	7.72	2.65
Rio Rosata	407	TR50	16.00	90.07	90.73	91.10	92.01	0.064899	5.01	3.19	6.67	2.31
Rio Rosata	407	TR100	21.00	90.07	90.82	91.26	92.38	0.068256	5.54	3.79	7.06	2.41
Rio Rosata	407	TR200	27.00	90.07	90.91	91.42	92.79	0.071506	6.07	4.45	7.46	2.51
Rio Rosata	407	TR500	37.00	90.07	91.04	91.66	93.42	0.074233	6.83	5.42	7.74	2.61
Rio Rosata	400	TR50	16.00	90.01	90.64	91.02	91.96	0.064660	5.07	3.15	6.38	2.31
Rio Rosata	400	TR100	21.00	90.01	90.74	91.18	92.33	0.065946	5.58	3.76	6.60	2.36
Rio Rosata	400	TR200	27.00	90.01	90.84	91.35	92.73	0.066816	6.09	4.43	6.81	2.41
Rio Rosata	400	TR500	37.00	90.01	90.98	91.62	93.36	0.069733	6.83	5.41	7.10	2.50
Rio Rosata	390	TR50	16.00	89.48	90.30	90.67	91.44	0.044441	4.72	3.39	5.38	1.90
Rio Rosata	390	TR100	21.00	89.48	90.43	90.85	91.77	0.045677	5.13	4.10	5.79	1.95
Rio Rosata	390	TR200	27.00	89.48	90.55	91.04	92.13	0.050200	5.56	4.86	6.52	2.06
Rio Rosata	390	TR500	37.00	89.48	90.71	91.31	92.70	0.056569	6.25	5.92	7.27	2.21
Rio Rosata	382	TR50	16.00	89.18	89.80	90.20	91.34	0.097906	5.49	2.91	7.03	2.73
Rio Rosata	382	TR100	21.00	89.18	89.89	90.35	91.67	0.093523	5.91	3.56	7.38	2.72
Rio Rosata	382	TR200	27.00	89.18	89.99	90.51	92.03	0.090573	6.33	4.27	7.75	2.72
Rio Rosata	382	TR500	37.00	89.18	90.12	90.77	92.59	0.089661	6.96	5.32	8.23	2.76
Rio Rosata	380	TR50	16.00	89.14	89.80	90.16	91.10	0.075979	5.04	3.17	7.18	2.42
Rio Rosata	380	TR100	21.00	89.14	89.89	90.31	91.43	0.075889	5.50	3.82	7.52	2.47
Rio Rosata	380	TR200	27.00	89.14	89.98	90.47	91.79	0.076022	5.96	4.53	7.89	2.51
Rio Rosata	380	TR500	37.00	89.14	90.11	90.73	92.35	0.077397	6.63	5.58	8.28	2.58
Rio Rosata	378	TR50	16.00	89.12	89.80	90.14	90.99	0.067496	4.85	3.30	7.25	2.29
Rio Rosata	378	TR100	21.00	89.12	89.88	90.29	91.33	0.068840	5.32	3.95	7.59	2.36
Rio Rosata	378	TR200	27.00	89.12	89.98	90.45	91.69	0.070038	5.79	4.66	7.95	2.41
Rio Rosata	378	TR500	37.00	89.12	90.10	90.71	92.25	0.072154	6.48	5.71	8.31	2.50
Rio Rosata	370	TR50	16.00	88.92	89.46	89.83	90.87	0.080254	5.26	3.04	7.12	2.57
Rio Rosata	370	TR100	21.00	88.92	89.55	89.99	91.20	0.077580	5.70	3.69	7.39	2.58
Rio Rosata	370	TR200	27.00	88.92	89.65	90.16	91.56	0.074378	6.13	4.41	7.55	2.56
Rio Rosata	370	TR500	37.00	88.92	89.79	90.42	92.12	0.071382	6.77	5.46	7.57	2.54
Rio Rosata	360	TR50	16.00	88.26	89.14	89.44	90.13	0.056978	4.43	3.62	7.74	2.07
Rio Rosata	360	TR100	21.00	88.26	89.22	89.59	90.46	0.060194	4.94	4.25	8.05	2.17
Rio Rosata	360	TR200	27.00	88.26	89.30	89.73	90.82	0.063618	5.45	4.95	8.41	2.27
Rio Rosata	360	TR500	37.00	88.26	89.42	89.96	91.37	0.068911	6.19	5.98	8.92	2.41
Rio Rosata	350	TR50	16.00	87.40	88.32	88.68	89.32	0.038439	4.44	3.61	5.37	1.73

HEC-RAS Plan: RIL- liv Bisagno Preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	350	TR100	21.00	87.40	88.46	88.82	89.57	0.041837	4.67	4.50	6.76	1.83
Rio Rosata	350	TR200	27.00	87.40	88.59	88.99	89.85	0.040453	4.96	5.44	7.31	1.84
Rio Rosata	350	TR500	37.00	87.40	88.75	89.21	90.29	0.048067	5.51	6.72	8.94	2.03
Rio Rosata	343	TR50	16.00	87.33	87.93	88.31	89.22	0.067444	5.02	3.19	6.91	2.36
Rio Rosata	343	TR100	21.00	87.33	88.04	88.44	89.47	0.063909	5.29	3.97	7.65	2.34
Rio Rosata	343	TR200	27.00	87.33	88.15	88.58	89.74	0.063413	5.58	4.84	8.45	2.36
Rio Rosata	343	TR500	37.00	87.33	88.28	88.79	90.18	0.069289	6.09	6.07	9.88	2.48
Rio Rosata	342	TR50	16.00	87.32	87.93	88.30	89.17	0.064430	4.94	3.24	6.97	2.31
Rio Rosata	342	TR100	21.00	87.32	88.04	88.44	89.42	0.061464	5.21	4.03	7.71	2.30
Rio Rosata	342	TR200	27.00	87.32	88.15	88.58	89.70	0.061973	5.51	4.90	8.58	2.33
Rio Rosata	342	TR500	37.00	87.32	88.28	88.79	90.13	0.066658	6.02	6.15	9.88	2.44
Rio Rosata	340	TR50	16.00	87.28	87.92	88.26	89.01	0.053701	4.62	3.46	7.19	2.12
Rio Rosata	340	TR100	21.00	87.28	88.03	88.40	89.27	0.051921	4.93	4.26	7.75	2.13
Rio Rosata	340	TR200	27.00	87.28	88.14	88.54	89.53	0.056073	5.24	5.16	9.05	2.21
Rio Rosata	340	TR500	37.00	87.28	88.27	88.75	89.95	0.057589	5.75	6.44	9.89	2.27
Rio Rosata	338	TR50	16.00	87.24	87.91	88.22	88.88	0.045670	4.35	3.68	7.39	1.97
Rio Rosata	338	TR100	21.00	87.24	88.02	88.36	89.14	0.044557	4.69	4.48	7.82	1.98
Rio Rosata	338	TR200	27.00	87.24	88.13	88.50	89.39	0.049160	4.98	5.42	9.27	2.08
Rio Rosata	338	TR500	37.00	87.24	88.26	88.71	89.80	0.050334	5.51	6.72	9.89	2.13
Rio Rosata	337	TR50	16.00	87.23	87.91	88.21	88.85	0.044215	4.30	3.72	7.43	1.94
Rio Rosata	337	TR100	21.00	87.23	88.01	88.35	89.11	0.043405	4.64	4.52	7.85	1.95
Rio Rosata	337	TR200	27.00	87.23	88.12	88.48	89.36	0.048116	4.93	5.47	9.35	2.06
Rio Rosata	337	TR500	37.00	87.23	88.25	88.69	89.77	0.049213	5.46	6.77	9.92	2.11
Rio Rosata	330	TR50	16.00	87.06	87.84	88.14	88.78	0.041970	4.30	3.72	7.11	1.90
Rio Rosata	330	TR100	21.00	87.06	87.95	88.29	89.05	0.039538	4.63	4.54	7.29	1.87
Rio Rosata	330	TR200	27.00	87.06	88.10	88.46	89.28	0.035899	4.82	5.61	7.80	1.81
Rio Rosata	330	TR500	37.00	87.06	88.27	88.71	89.68	0.035490	5.25	7.05	8.47	1.84
Rio Rosata	325	TR50	16.00	86.94	87.75	88.03	88.71	0.049886	4.35	3.68	7.68	2.01
Rio Rosata	325	TR100	21.00	86.94	87.84	88.18	88.97	0.052380	4.71	4.46	8.56	2.09
Rio Rosata	325	TR200	27.00	86.94	87.95	88.34	89.21	0.047134	4.97	5.43	8.81	2.02
Rio Rosata	325	TR500	37.00	86.94	88.11	88.56	89.61	0.044449	5.42	6.82	9.15	2.00
Rio Rosata	320		Bridge									
Rio Rosata	310	TR50	16.00	86.80	87.51	87.83	88.59	0.048953	4.60	3.48	6.58	2.02
Rio Rosata	310	TR100	21.00	86.80	87.63	88.00	88.85	0.045139	4.88	4.30	6.96	1.98
Rio Rosata	310	TR200	27.00	86.80	87.77	88.18	89.09	0.039674	5.07	5.32	7.29	1.90
Rio Rosata	310	TR500	37.00	86.80	87.97	88.45	89.48	0.035054	5.43	6.81	7.58	1.83
Rio Rosata	300	TR50	16.00	86.29	87.37	87.62	88.19	0.044723	4.01	3.99	8.53	1.87
Rio Rosata	300	TR100	21.00	86.29	87.46	87.75	88.45	0.044806	4.42	4.76	8.72	1.91
Rio Rosata	300	TR200	27.00	86.29	87.56	87.90	88.72	0.042722	4.75	5.68	8.89	1.90
Rio Rosata	300	TR500	37.00	86.29	87.71	88.13	89.13	0.043072	5.29	7.00	9.24	1.94
Rio Rosata	295	TR50	16.00	86.16	86.93	87.25	88.11	0.073840	4.81	3.33	8.11	2.40
Rio Rosata	295	TR100	21.00	86.16	87.02	87.38	88.37	0.074256	5.16	4.07	8.96	2.44
Rio Rosata	295	TR200	27.00	86.16	87.11	87.53	88.63	0.069301	5.47	4.94	9.38	2.41
Rio Rosata	295	TR500	37.00	86.16	87.24	87.74	89.05	0.063885	5.96	6.21	9.58	2.36
Rio Rosata	290		Bridge									
Rio Rosata	280	TR50	16.00	86.13	86.91	87.19	87.91	0.056415	4.42	3.62	8.39	2.15
Rio Rosata	280	TR100	21.00	86.13	87.00	87.33	88.16	0.059900	4.77	4.40	9.48	2.23
Rio Rosata	280	TR200	27.00	86.13	87.09	87.47	88.44	0.056102	5.13	5.26	9.50	2.20
Rio Rosata	280	TR500	37.00	86.13	87.22	87.69	88.87	0.053291	5.67	6.52	9.52	2.19
Rio Rosata	270	TR50	16.00	85.60	86.53	86.94	87.68	0.048693	4.74	3.37	5.81	1.99
Rio Rosata	270	TR100	21.00	85.60	86.69	87.07	87.91	0.040300	4.90	4.28	5.84	1.83
Rio Rosata	270	TR200	27.00	85.60	86.83	87.22	88.17	0.060814	5.12	5.27	9.47	2.19
Rio Rosata	270	TR500	37.00	85.60	86.96	87.44	88.62	0.058662	5.70	6.50	9.49	2.20
Rio Rosata	260	TR50	16.00	85.56	86.45	86.81	87.51	0.044347	4.56	3.51	5.92	1.89
Rio Rosata	260	TR100	21.00	85.56	86.59	86.94	87.77	0.040704	4.83	4.35	6.22	1.84
Rio Rosata	260	TR200	27.00	85.56	86.72	87.08	87.96	0.052344	4.93	5.48	9.36	2.06
Rio Rosata	260	TR500	37.00	85.56	86.85	87.30	88.41	0.051828	5.52	6.70	9.39	2.09
Rio Rosata	252	TR50	16.00	85.54	86.13	86.46	87.41	0.103500	5.02	3.19	9.21	2.72
Rio Rosata	252	TR100	21.00	85.54	86.21	86.59	87.68	0.092865	5.38	3.91	9.24	2.64
Rio Rosata	252	TR200	27.00	85.54	86.31	86.74	87.86	0.074395	5.52	4.89	9.26	2.42
Rio Rosata	252	TR500	37.00	85.54	86.44	86.96	88.31	0.068900	6.05	6.11	9.29	2.38
Rio Rosata	250		Bridge									
Rio Rosata	240	TR50	16.00	85.16	85.85	86.18	87.05	0.064113	4.85	3.30	6.81	2.23
Rio Rosata	240	TR100	21.00	85.16	85.95	86.31	87.28	0.076024	5.10	4.12	9.08	2.42
Rio Rosata	240	TR200	27.00	85.16	86.05	86.46	87.52	0.065658	5.36	5.04	9.10	2.30
Rio Rosata	240	TR500	37.00	85.16	86.19	86.69	87.98	0.062582	5.93	6.24	9.12	2.29
Rio Rosata	230	TR50	16.00	84.45	85.14	85.59	86.53	0.068061	5.23	3.06	5.96	2.33
Rio Rosata	230	TR100	21.00	84.45	85.27	85.75	86.78	0.058801	5.44	3.86	6.20	2.20
Rio Rosata	230	TR200	27.00	84.45	85.42	85.90	87.02	0.049062	5.60	4.83	6.21	2.03

HEC-RAS Plan: RIL- liv Bisagno Preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

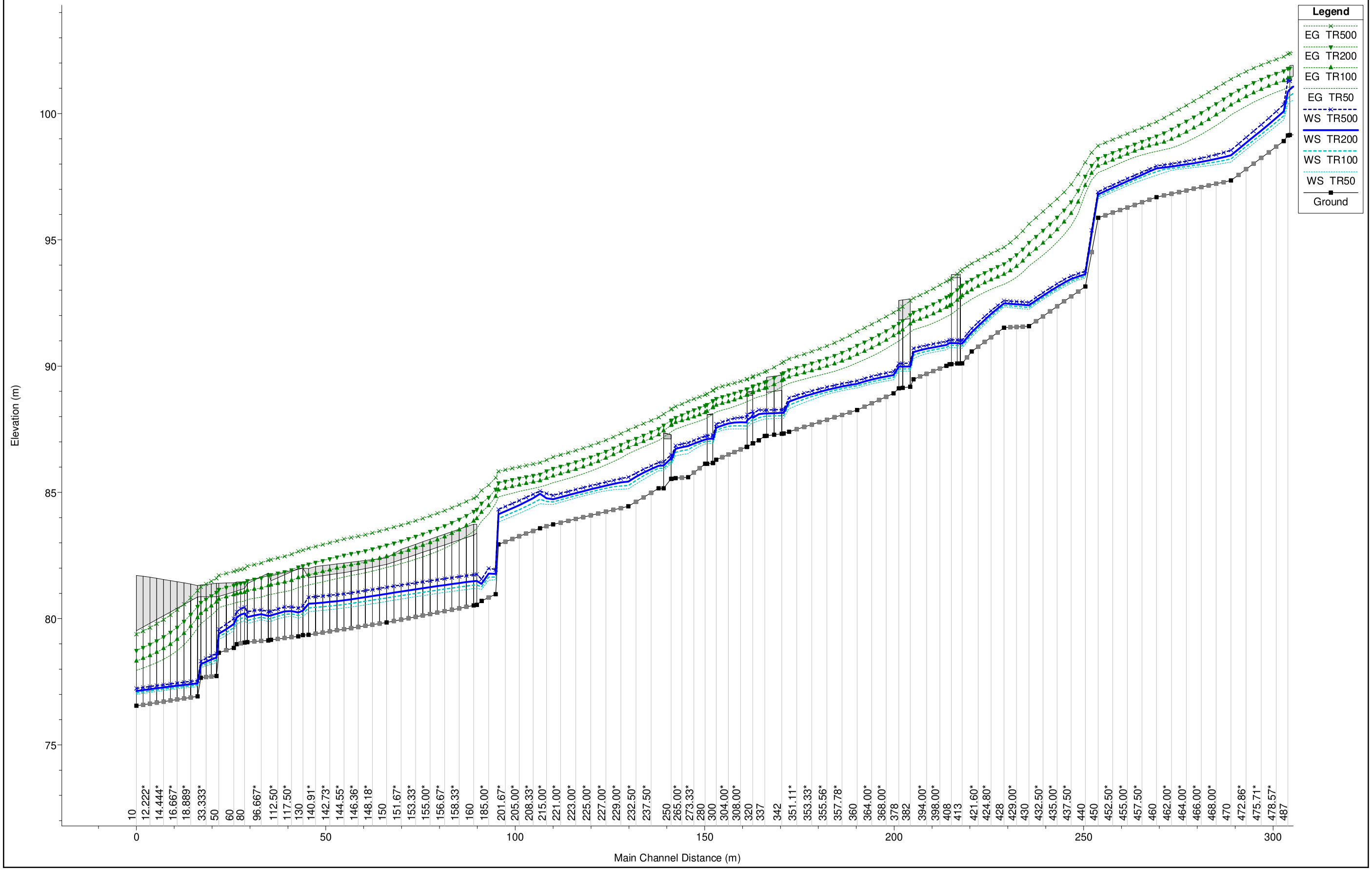
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	230	TR500	37.00	84.45	85.61	86.13	87.47	0.061412	6.05	6.11	8.43	2.27
Rio Rosata	220	TR50	16.00	83.73	84.52	84.78	85.38	0.041286	4.10	3.90	7.64	1.83
Rio Rosata	220	TR100	21.00	83.73	84.62	84.92	85.65	0.041227	4.49	4.68	7.91	1.86
Rio Rosata	220	TR200	27.00	83.73	84.73	85.08	85.95	0.041572	4.90	5.51	8.15	1.90
Rio Rosata	220	TR500	37.00	83.73	84.88	85.40	86.41	0.041293	5.47	6.77	8.17	1.92
Rio Rosata	210	TR50	16.00	83.58	84.56	84.72	85.21	0.023967	3.59	4.45	6.32	1.37
Rio Rosata	210	TR100	21.00	83.58	84.73	84.92	85.46	0.020954	3.78	5.55	6.33	1.29
Rio Rosata	210	TR200	27.00	83.58	84.94	85.19	85.71	0.017511	3.90	7.07	8.99	1.20
Rio Rosata	210	TR500	37.00	83.58	85.06	85.41	86.18	0.023096	4.75	8.44	12.29	1.38
Rio Rosata	200	TR50	16.00	82.94	83.82	84.11	84.82	0.039488	4.41	3.62	5.97	1.81
Rio Rosata	200	TR100	21.00	82.94	83.97	84.40	85.09	0.035792	4.70	4.47	5.98	1.74
Rio Rosata	200	TR200	27.00	82.94	84.13	84.57	85.38	0.032226	4.94	5.46	6.00	1.65
Rio Rosata	200	TR500	37.00	82.94	84.32	84.79	85.83	0.031980	5.49	7.27	11.83	1.67
Rio Rosata	190	TR50	16.00	80.97	81.54	82.13	84.56	0.195096	7.69	2.08	5.22	3.89
Rio Rosata	190	TR100	21.00	80.97	81.65	82.31	84.84	0.162726	7.91	2.66	5.48	3.63
Rio Rosata	190	TR200	27.00	80.97	81.77	82.49	85.12	0.139106	8.11	3.33	5.76	3.41
Rio Rosata	190	TR500	37.00	80.97	81.95	82.76	85.58	0.118644	8.44	4.38	6.18	3.20
Rio Rosata	180	TR50	16.00	80.70	81.15	81.71	83.85	0.182698	7.27	2.20	5.39	3.64
Rio Rosata	180	TR100	21.00	80.70	81.26	81.90	84.22	0.155846	7.62	2.76	5.47	3.42
Rio Rosata	180	TR200	27.00	80.70	81.38	82.11	84.57	0.133665	7.91	3.41	5.55	3.22
Rio Rosata	180	TR500	37.00	80.70	81.56	82.40	85.08	0.112095	8.31	4.45	5.68	3.00
Rio Rosata	170	TR50	16.00	80.55	81.20	81.78	83.57	0.113237	6.82	2.35	4.35	2.70
Rio Rosata	170	TR100	21.00	80.55	81.34	82.00	83.96	0.098402	7.17	2.93	4.35	2.58
Rio Rosata	170	TR200	27.00	80.55	81.50	82.24	84.33	0.084930	7.45	3.62	4.34	2.45
Rio Rosata	170	TR500	37.00	80.55	81.76	82.61	84.84	0.070710	7.78	4.76	4.33	2.26
Rio Rosata	160	TR50	16.00	80.52	81.19	81.75	83.46	0.084858	6.67	2.40	4.36	2.87
Rio Rosata	160	TR100	21.00	80.52	81.33	81.97	83.86	0.075657	7.06	2.98	4.36	2.73
Rio Rosata	160	TR200	27.00	80.52	81.48	82.22	84.24	0.066798	7.36	3.67	4.36	2.56
Rio Rosata	160	TR500	37.00	80.52	81.74	82.58	84.77	0.057121	7.71	4.80	4.37	2.35
Rio Rosata	150	TR50	16.00	79.85	80.68	81.08	82.03	0.034667	5.14	3.11	4.25	1.92
Rio Rosata	150	TR100	21.00	79.85	80.82	81.30	82.46	0.035736	5.67	3.71	4.25	1.94
Rio Rosata	150	TR200	27.00	79.85	80.98	81.55	82.91	0.036050	6.15	4.39	4.25	1.93
Rio Rosata	150	TR500	37.00	79.85	81.24	81.93	83.55	0.035645	6.72	5.51	4.25	1.89
Rio Rosata	140	TR50	16.00	79.36	80.28	80.58	81.33	0.025818	4.56	3.51	4.31	1.61
Rio Rosata	140	TR100	21.00	79.36	80.42	80.80	81.73	0.027327	5.07	4.14	4.31	1.65
Rio Rosata	140	TR200	27.00	79.36	80.59	81.05	82.16	0.028466	5.56	4.86	4.31	1.67
Rio Rosata	140	TR500	37.00	79.36	80.85	81.42	82.79	0.029430	6.17	6.00	4.31	1.67
Rio Rosata	130	TR50	16.00	79.35	80.08	80.44	81.28	0.034371	4.84	3.30	5.39	1.98
Rio Rosata	130	TR100	21.00	79.35	80.19	80.65	81.67	0.035627	5.38	3.90	5.42	2.03
Rio Rosata	130	TR200	27.00	79.35	80.32	80.85	82.10	0.036483	5.90	4.57	5.44	2.06
Rio Rosata	130	TR500	37.00	79.35	80.51	81.16	82.72	0.037066	6.58	5.62	5.47	2.07
Rio Rosata	120	TR50	16.00	79.30	80.02	80.38	81.23	0.036421	4.87	3.28	5.73	2.06
Rio Rosata	120	TR100	21.00	79.30	80.13	80.56	81.62	0.037632	5.42	3.88	5.74	2.11
Rio Rosata	120	TR200	27.00	79.30	80.24	80.76	82.05	0.038452	5.95	4.54	5.76	2.14
Rio Rosata	120	TR500	37.00	79.30	80.42	81.07	82.67	0.038954	6.64	5.57	5.79	2.16
Rio Rosata	110	TR50	16.00	79.16	79.90	80.23	80.96	0.027737	4.58	3.49	5.35	1.81
Rio Rosata	110	TR100	21.00	79.16	80.01	80.41	81.34	0.029021	5.10	4.12	5.40	1.86
Rio Rosata	110	TR200	27.00	79.16	80.13	80.61	81.74	0.034111	5.62	4.81	6.13	2.03
Rio Rosata	110	TR500	37.00	79.16	80.30	80.88	82.34	0.035608	6.34	5.84	6.21	2.09
Rio Rosata	100	TR50	16.00	79.14	79.88	80.21	80.94	0.028188	4.55	3.51	5.69	1.85
Rio Rosata	100	TR100	21.00	79.14	79.99	80.39	81.31	0.029942	5.09	4.13	5.82	1.93
Rio Rosata	100	TR200	27.00	79.14	80.11	80.59	81.71	0.031357	5.60	4.82	5.95	1.99
Rio Rosata	100	TR500	37.00	79.14	80.28	80.88	82.32	0.033266	6.32	5.86	6.15	2.07
Rio Rosata	90	TR50	16.00	79.07	79.80	80.09	80.76	0.024835	4.33	3.69	5.39	1.67
Rio Rosata	90	TR100	21.00	79.07	79.92	80.27	81.12	0.026225	4.84	4.34	5.41	1.72
Rio Rosata	90	TR200	27.00	79.07	80.06	80.49	81.51	0.027379	5.33	5.06	5.42	1.76
Rio Rosata	90	TR500	37.00	79.07	80.26	80.81	82.09	0.028522	5.99	6.18	5.45	1.79
Rio Rosata	80	TR50	16.00	79.05	79.91	80.11	80.69	0.017350	3.91	4.09	4.93	1.37
Rio Rosata	80	TR100	21.00	79.05	80.05	80.31	81.04	0.019051	4.41	4.76	4.93	1.43
Rio Rosata	80	TR200	27.00	79.05	80.21	80.54	81.42	0.020355	4.88	5.53	4.93	1.47
Rio Rosata	80	TR500	37.00	79.05	80.45	80.87	81.98	0.021543	5.48	6.75	4.93	1.50
Rio Rosata	70	TR50	16.00	78.99	79.77	80.02	80.64	0.022498	4.14	3.87	5.29	1.54
Rio Rosata	70	TR100	21.00	78.99	79.90	80.21	80.99	0.023653	4.61	4.55	5.29	1.59
Rio Rosata	70	TR200	27.00	78.99	80.04	80.43	81.37	0.024816	5.09	5.30	5.29	1.62
Rio Rosata	70	TR500	37.00	78.99	80.27	80.75	81.92	0.025634	5.69	6.50	5.29	1.64
Rio Rosata	60	TR50	16.00	78.84	79.52	79.84	80.60	0.030410	4.61	3.47	5.41	1.84
Rio Rosata	60	TR100	21.00	78.84	79.65	80.03	80.94	0.030050	5.04	4.17	5.41	1.83
Rio Rosata	60	TR200	27.00	78.84	79.79	80.24	81.32	0.030075	5.49	4.92	5.41	1.84
Rio Rosata	60	TR500	37.00	78.84	80.01	80.56	81.88	0.029880	6.06	6.10	5.41	1.82
Rio Rosata	50	TR50	16.00	78.65	79.18	79.54	80.44	0.045515	4.97	3.22	6.21	2.20

HEC-RAS Plan: RIL- liv Bisagno Preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	50	TR100	21.00	78.65	79.28	79.71	80.78	0.043775	5.41	3.88	6.22	2.19
Rio Rosata	50	TR200	27.00	78.65	79.40	79.90	81.16	0.042703	5.87	4.60	6.22	2.18
Rio Rosata	50	TR500	37.00	78.65	79.58	80.19	81.71	0.041287	6.47	5.72	6.22	2.15
Rio Rosata	40	TR50	16.00	77.73	78.26	78.73	80.32	0.112222	6.35	2.52	6.48	3.25
Rio Rosata	40	TR100	21.00	77.73	78.35	78.89	80.66	0.097594	6.72	3.12	6.48	3.09
Rio Rosata	40	TR200	27.00	77.73	78.46	79.08	81.04	0.087218	7.11	3.80	6.48	2.97
Rio Rosata	40	TR500	37.00	77.73	78.62	79.37	81.60	0.076651	7.64	4.84	6.49	2.82
Rio Rosata	30	TR50	16.00	77.66	78.05	78.45	79.80	0.100959	5.85	2.74	8.16	3.22
Rio Rosata	30	TR100	21.00	77.66	78.12	78.59	80.20	0.096477	6.39	3.29	8.16	3.22
Rio Rosata	30	TR200	27.00	77.66	78.20	78.76	80.64	0.091892	6.92	3.90	8.17	3.20
Rio Rosata	30	TR500	37.00	77.66	78.32	79.00	81.26	0.085523	7.60	4.87	8.17	3.14
Rio Rosata	20	TR50	16.00	76.92	77.31	77.74	79.63	0.171511	6.75	2.37	8.50	4.08
Rio Rosata	20	TR100	21.00	76.92	77.37	77.88	80.04	0.153759	7.24	2.90	8.50	3.96
Rio Rosata	20	TR200	27.00	76.92	77.44	78.04	80.48	0.139206	7.72	3.50	8.50	3.85
Rio Rosata	20	TR500	37.00	76.92	77.55	78.27	81.11	0.122783	8.36	4.43	8.50	3.70
Rio Rosata	10	TR50	16.00	76.55	77.00	77.28	77.96	0.040514	4.33	3.69	8.48	2.10
Rio Rosata	10	TR100	21.00	76.55	77.06	77.42	78.32	0.045210	4.97	4.23	8.48	2.25
Rio Rosata	10	TR200	27.00	76.55	77.13	77.58	78.74	0.049742	5.62	4.81	8.48	2.38
Rio Rosata	10	TR500	37.00	76.55	77.24	77.81	79.38	0.054323	6.49	5.70	8.48	2.53

RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

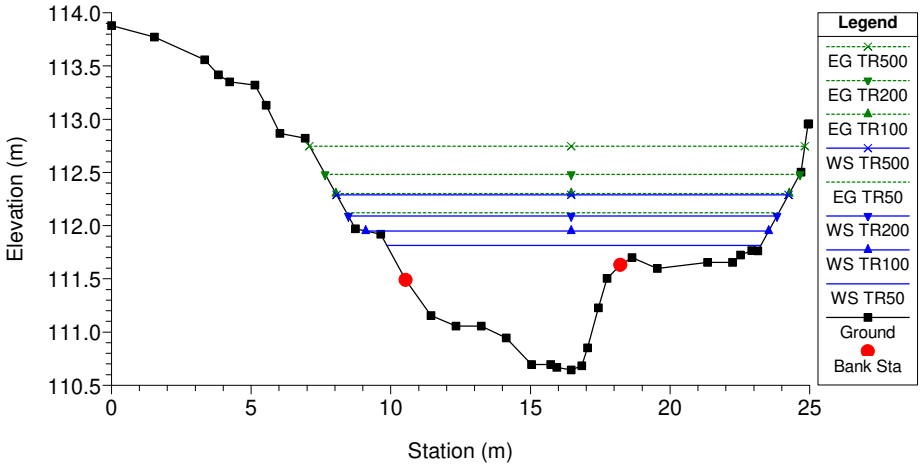
Geom: Rilievo-con livelli Bisagno



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

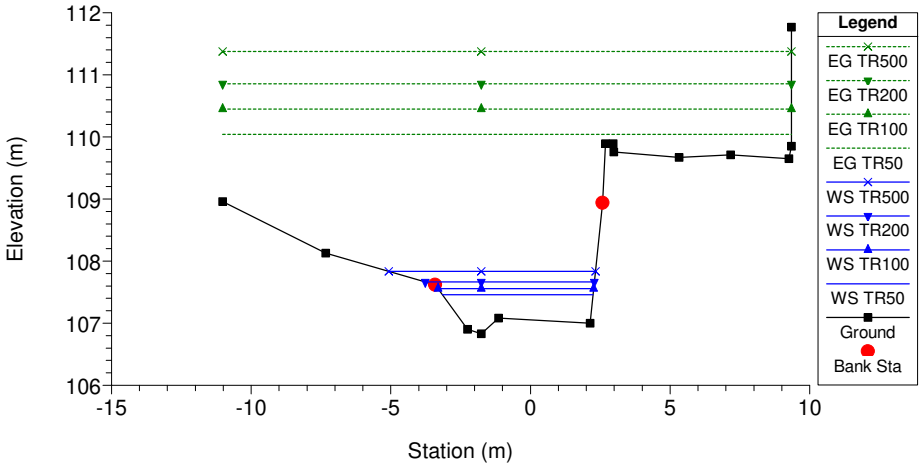
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 570



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

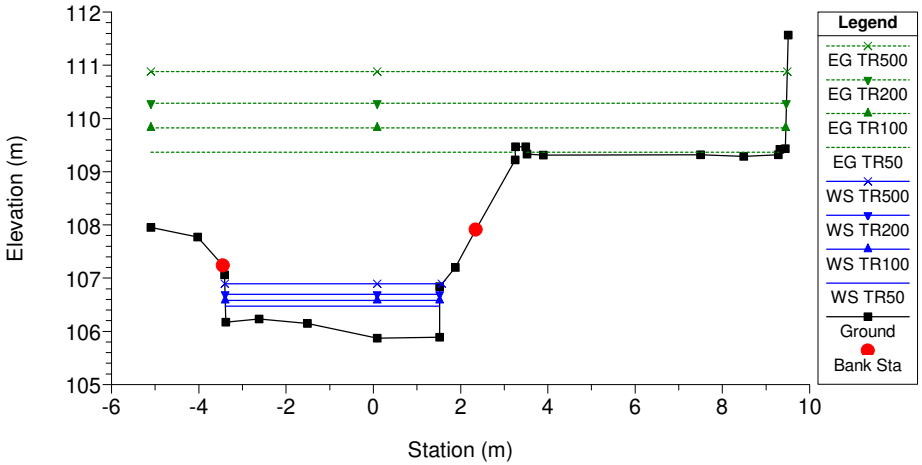
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 560



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

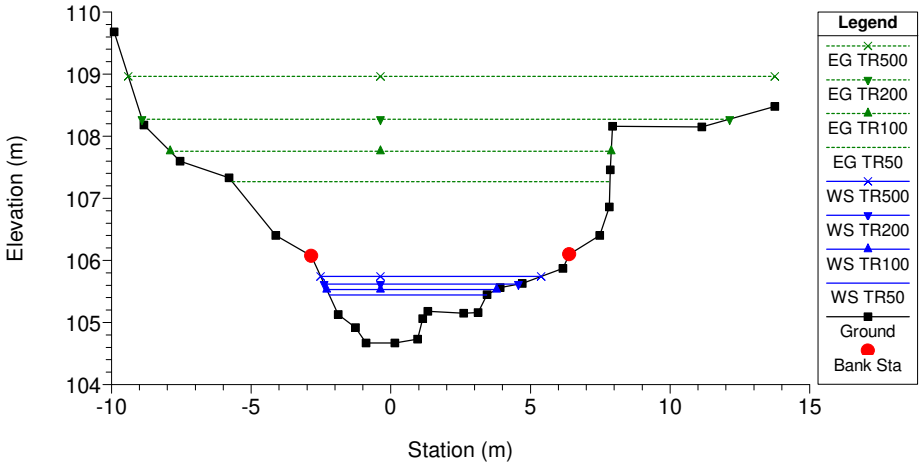
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 550



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

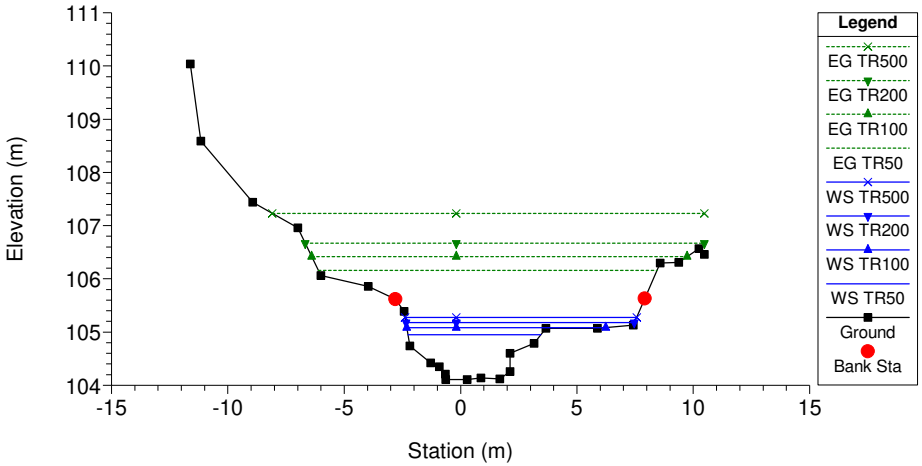
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 540



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

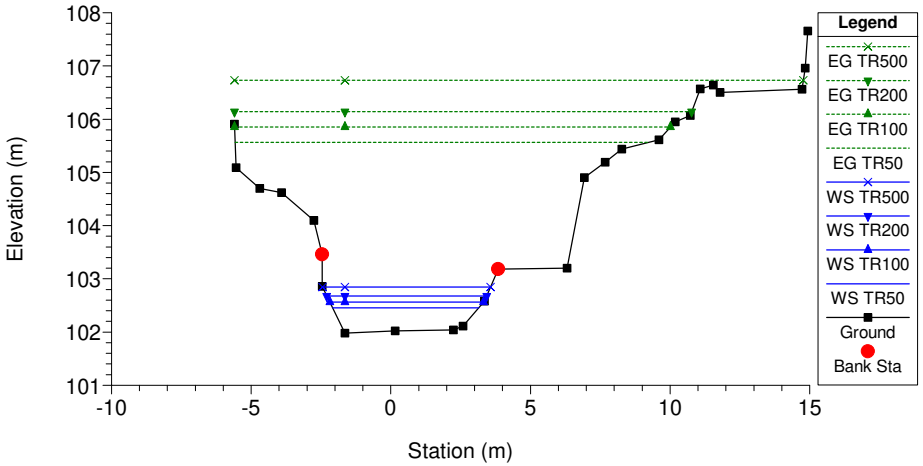
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 530



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

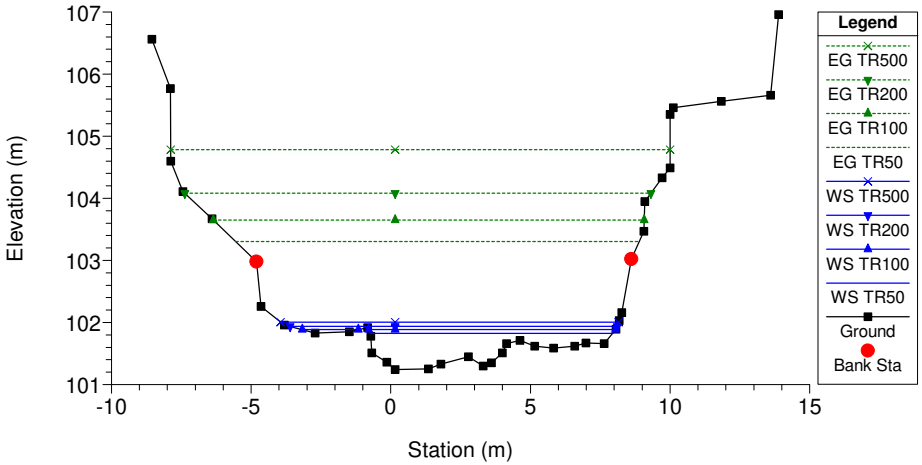
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 520



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

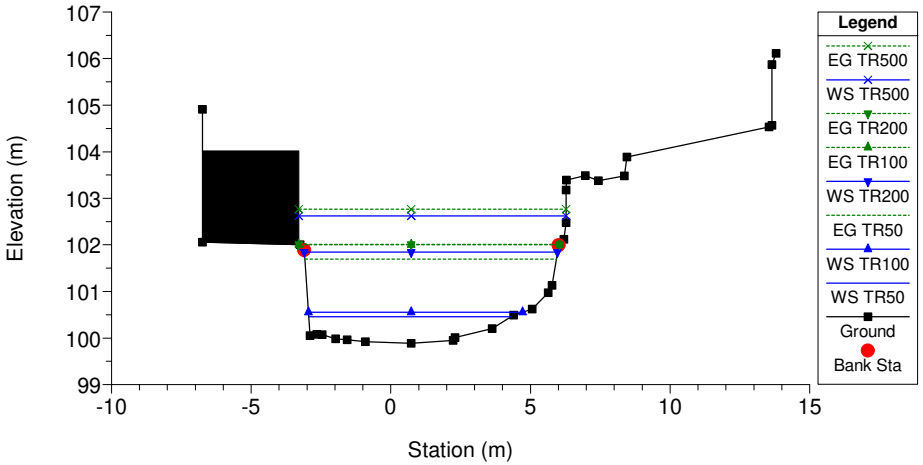
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 510



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

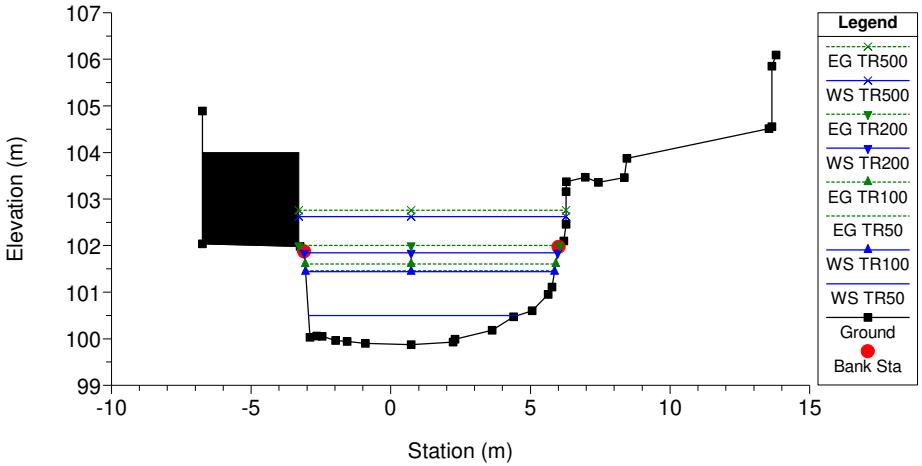
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 502



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

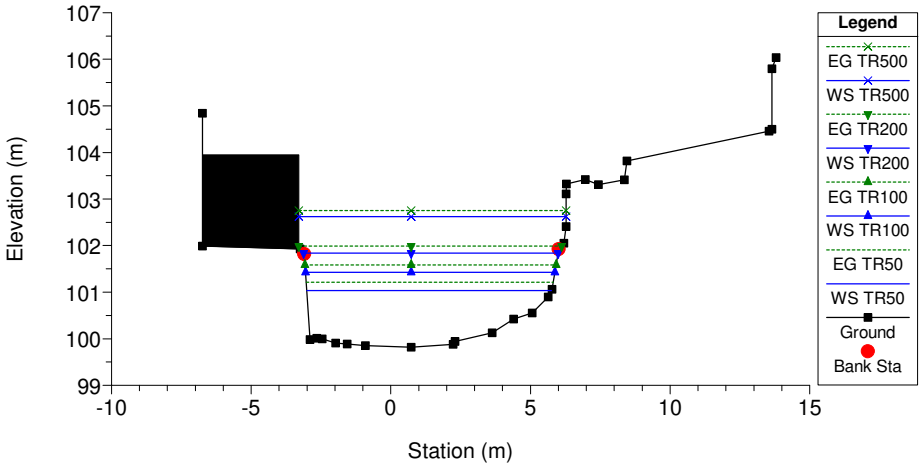
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 500



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

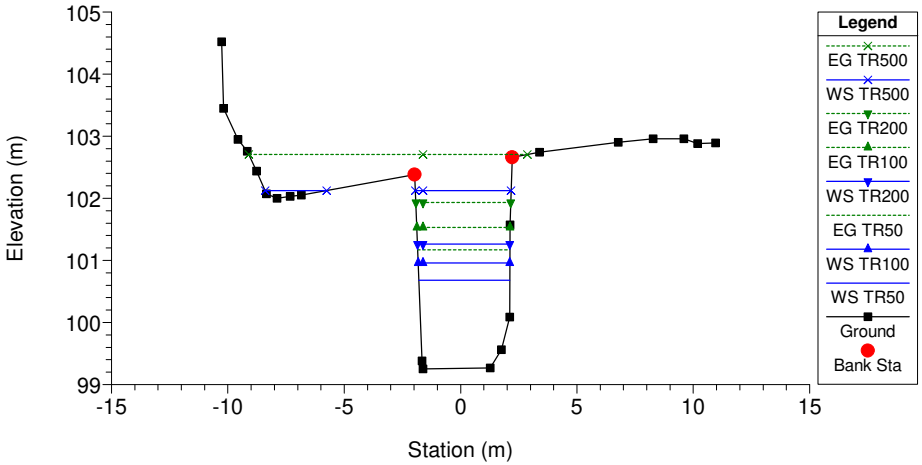
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 498



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

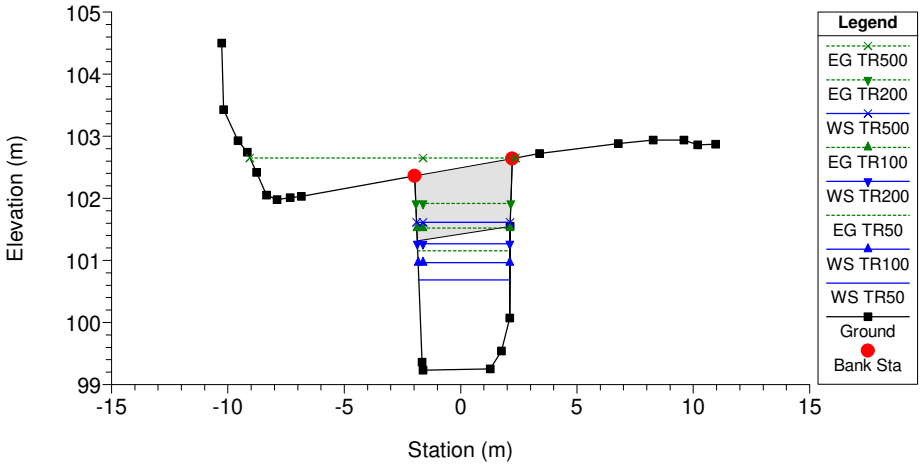
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 493



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

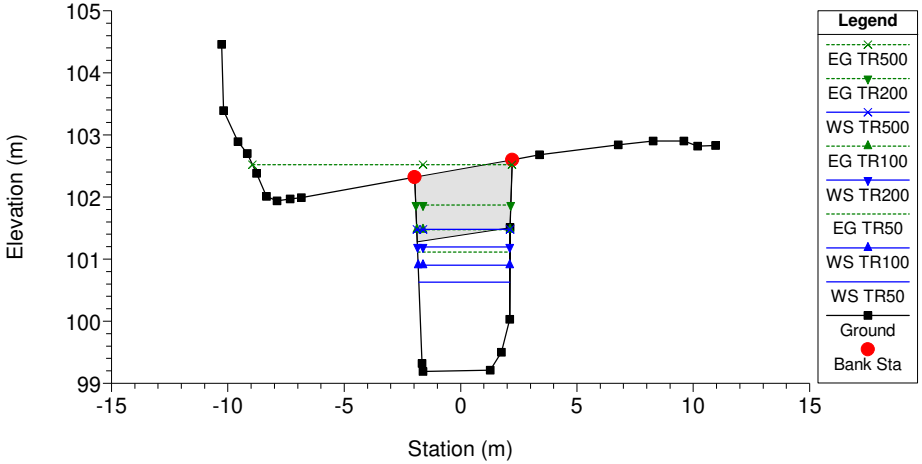
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 492



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

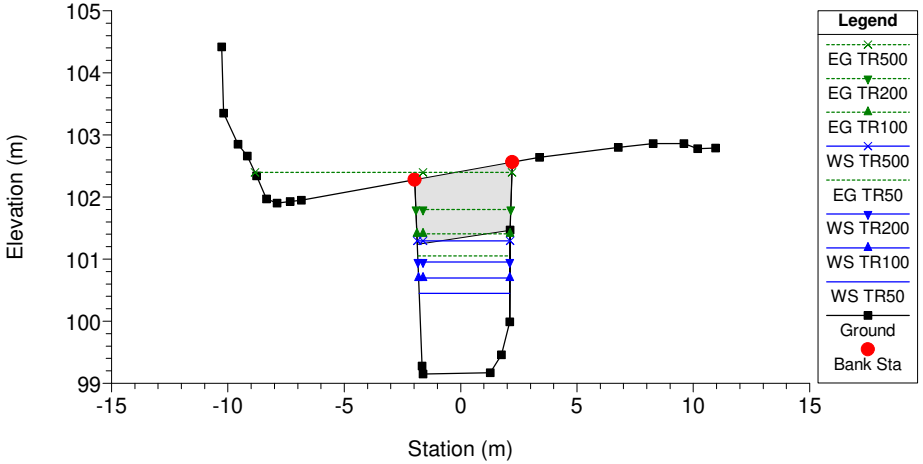
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 490



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

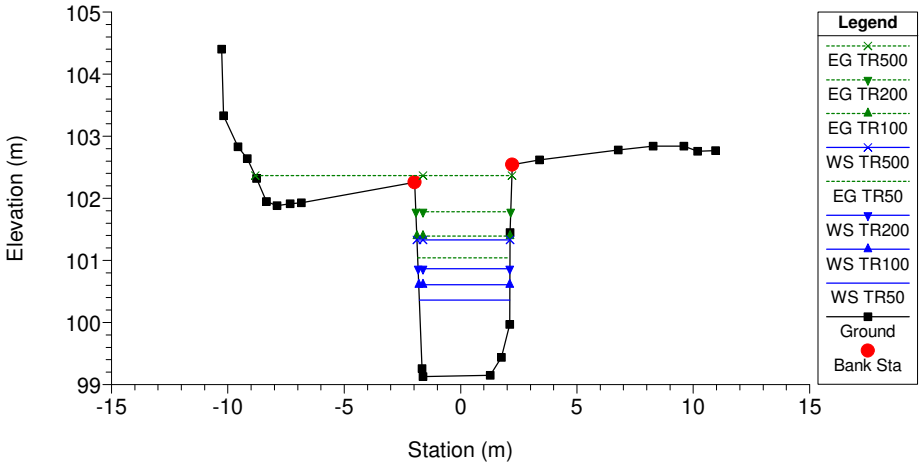
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 488



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

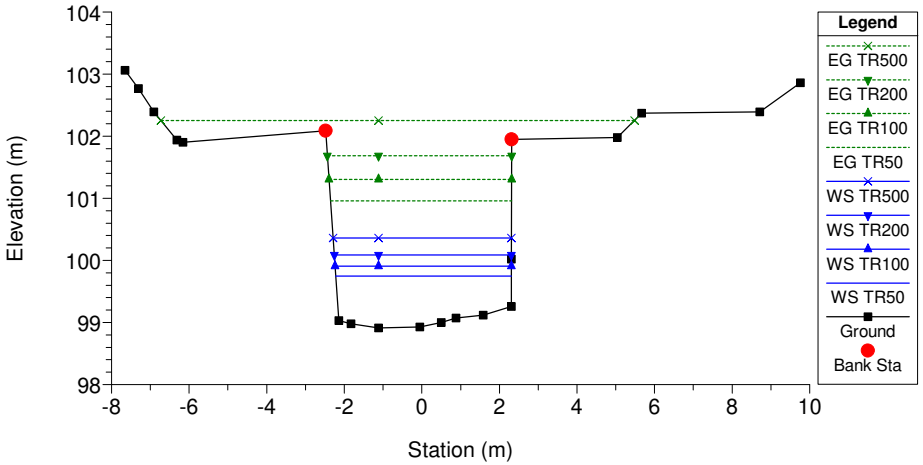
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 487



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

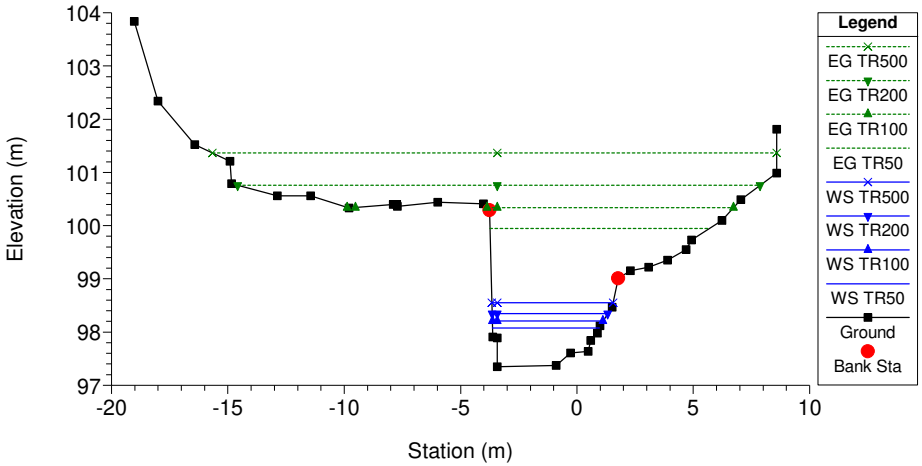
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 480



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

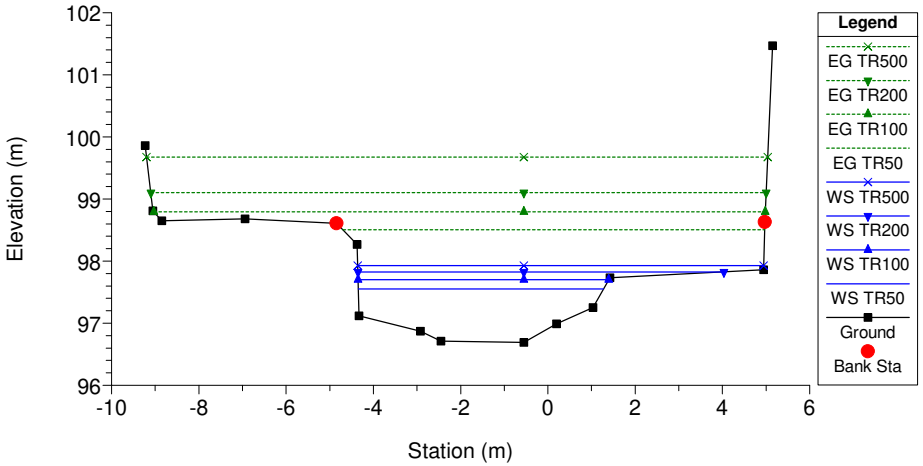
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 470



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

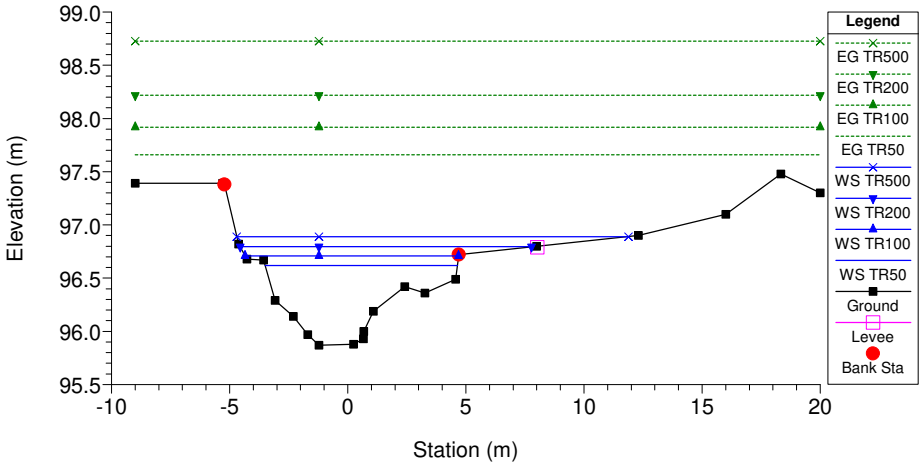
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 460



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

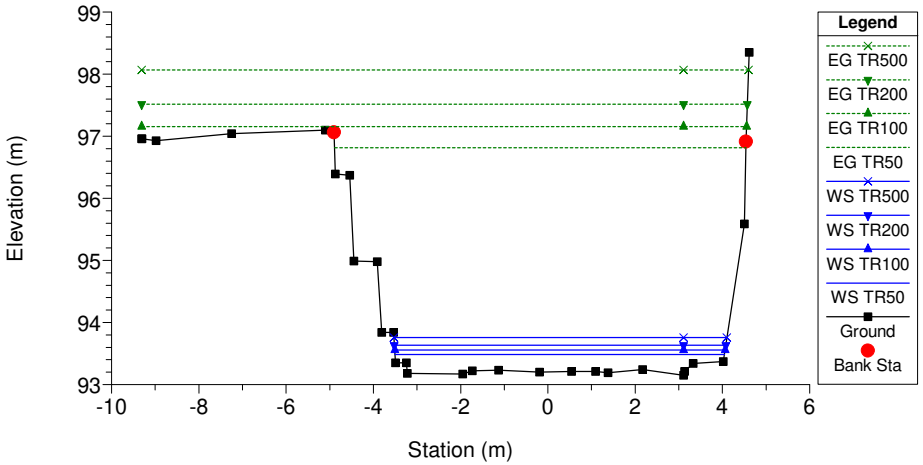
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 450



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

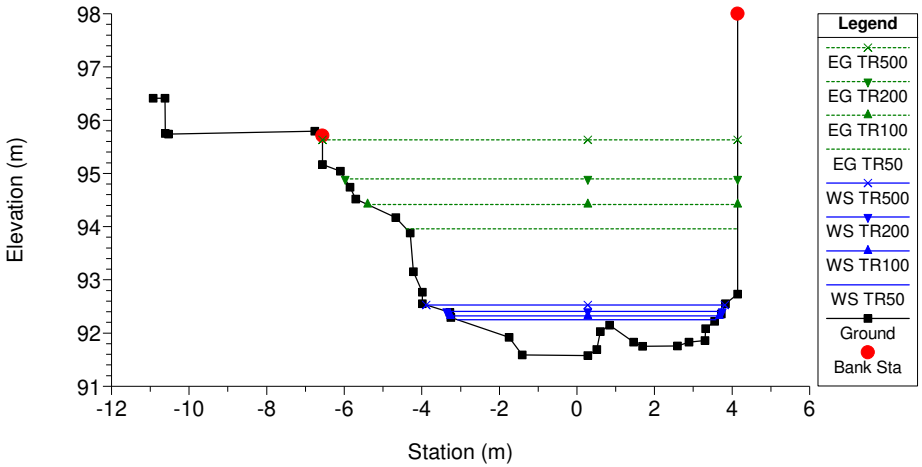
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 440



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

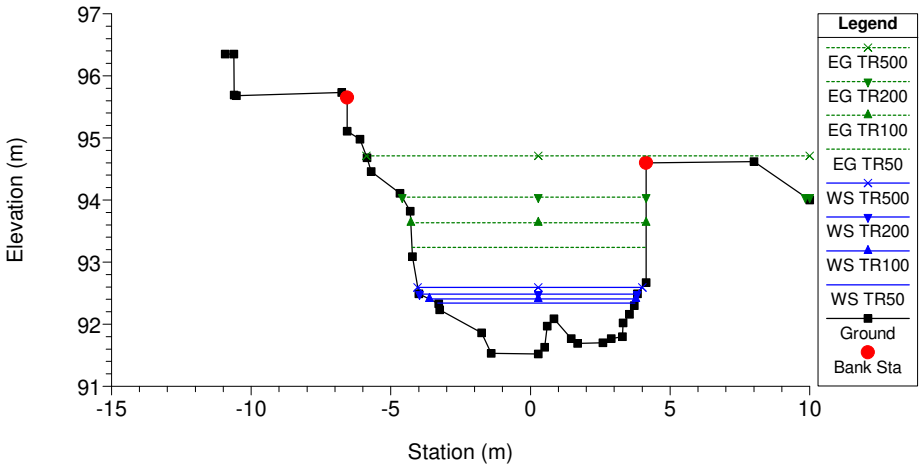
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 430



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

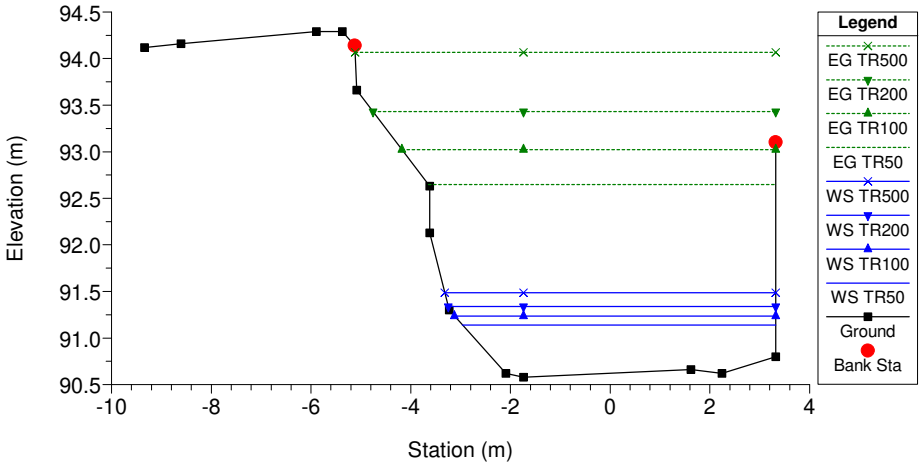
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 428



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

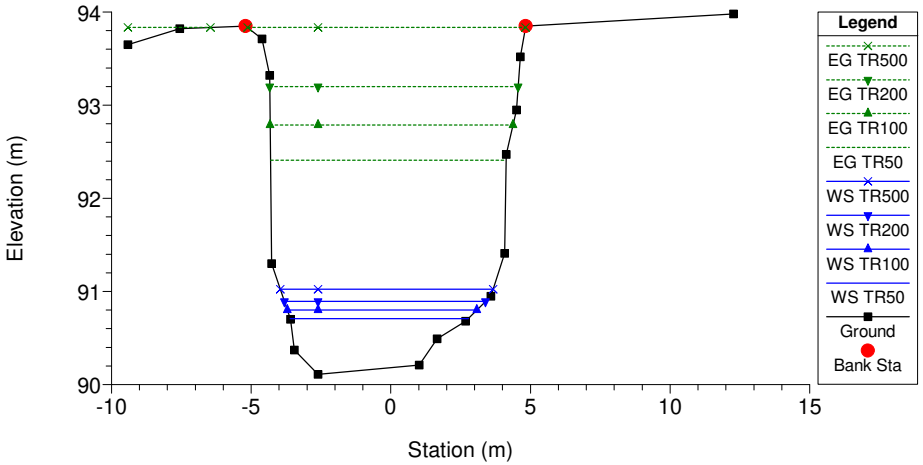
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 420



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

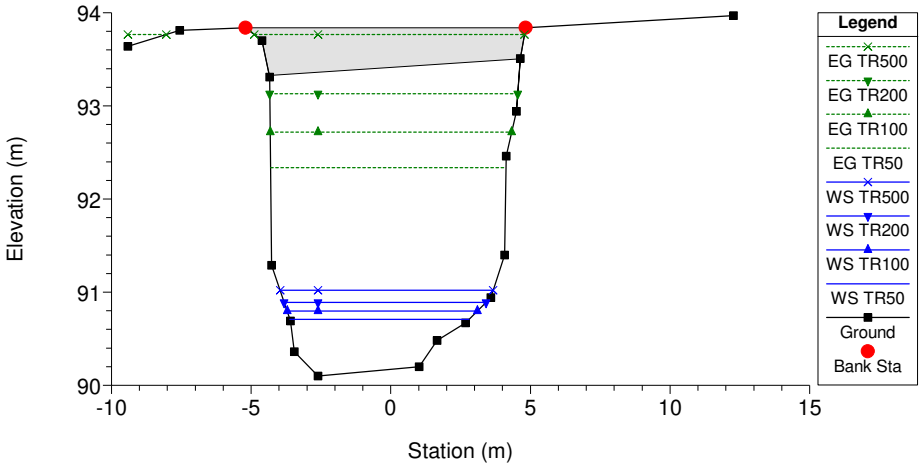
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 413



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

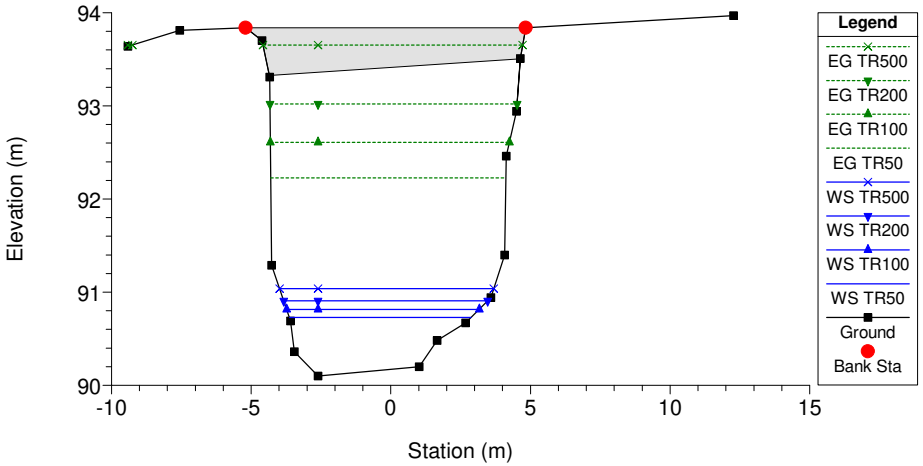
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 412



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

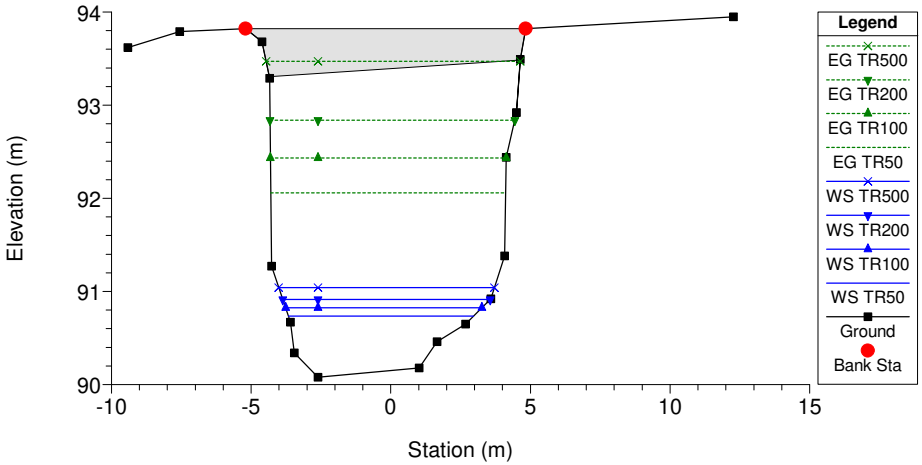
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 410



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

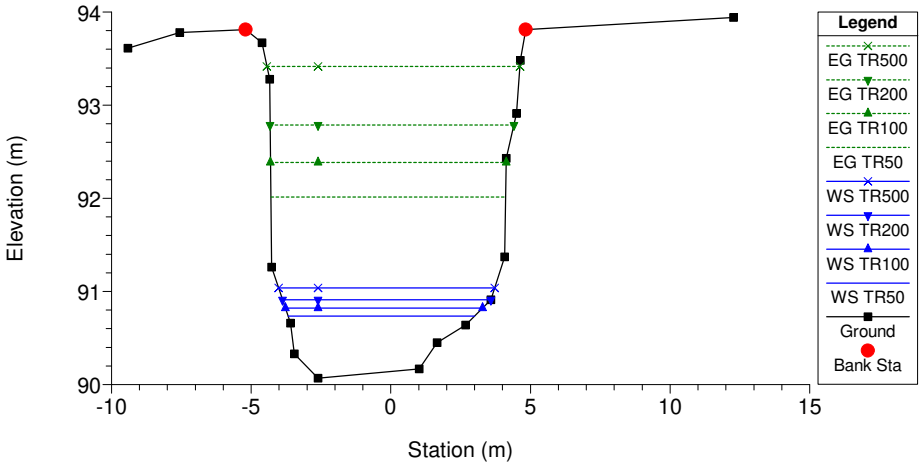
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 408



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

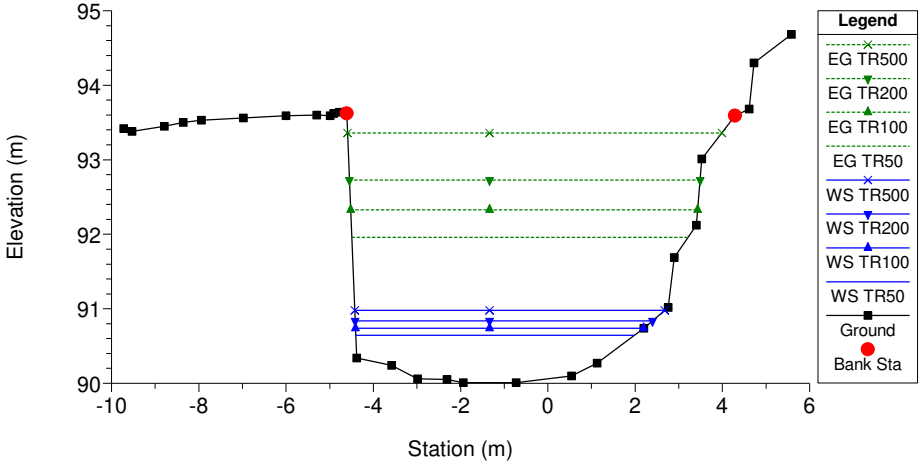
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 407



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

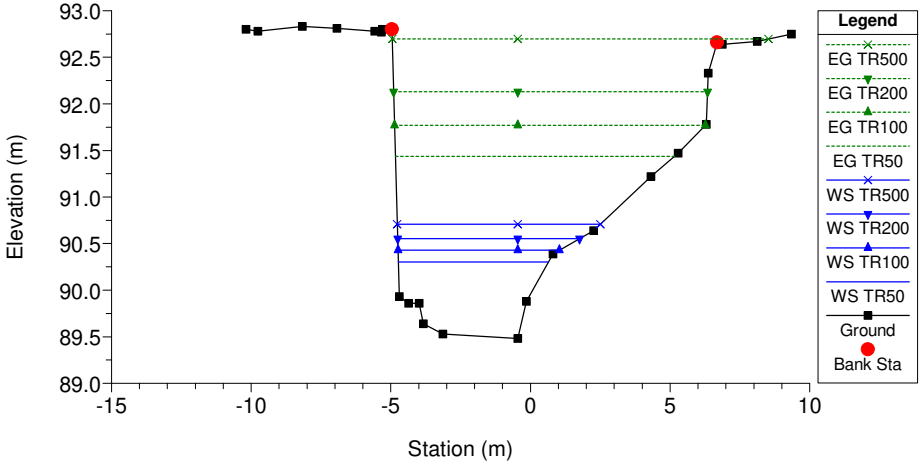
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 400



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

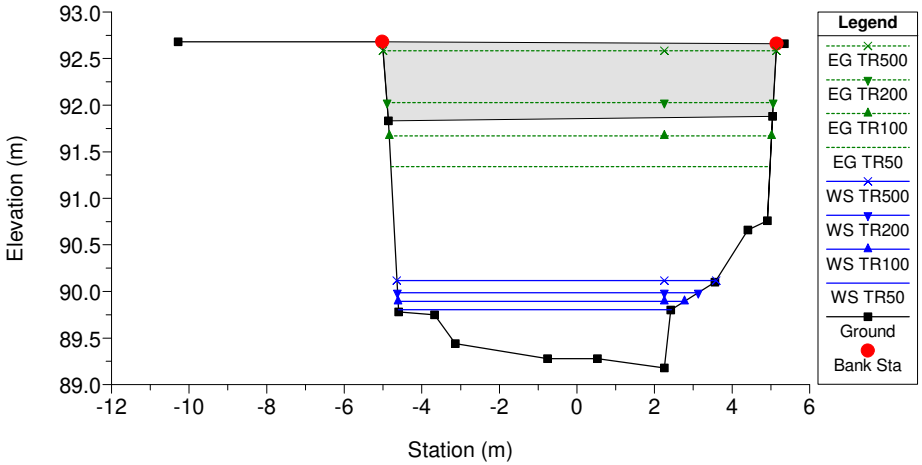
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 390



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

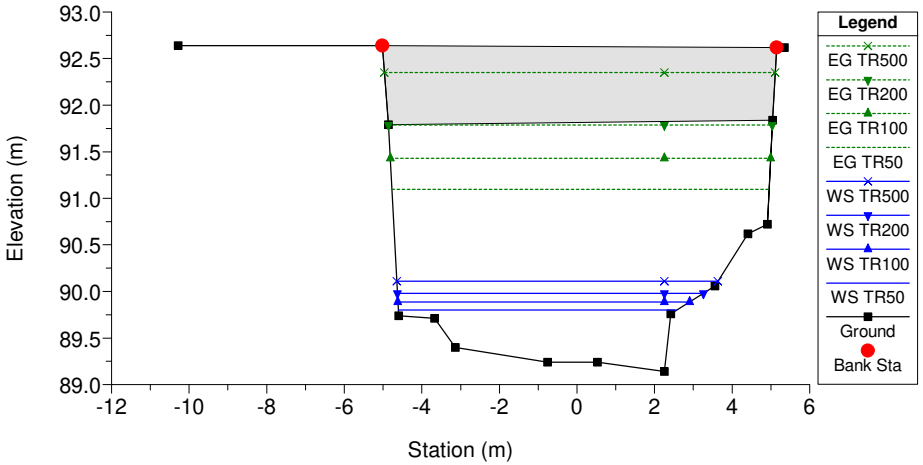
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 382



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

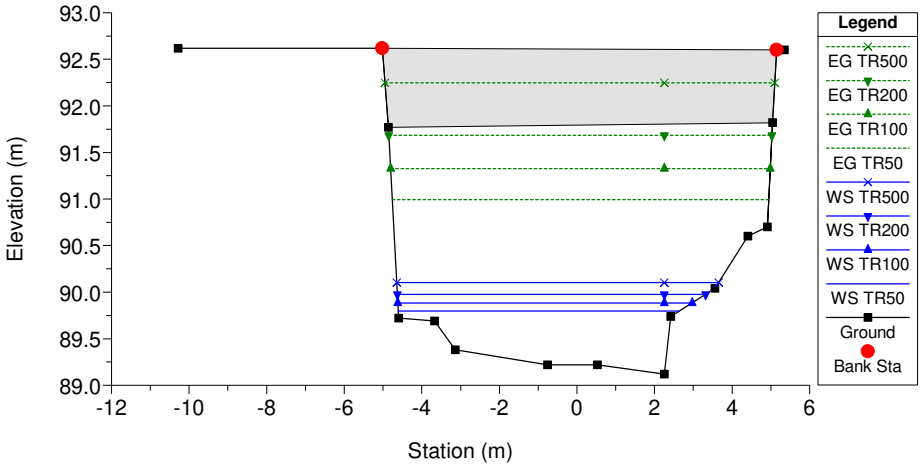
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 380



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

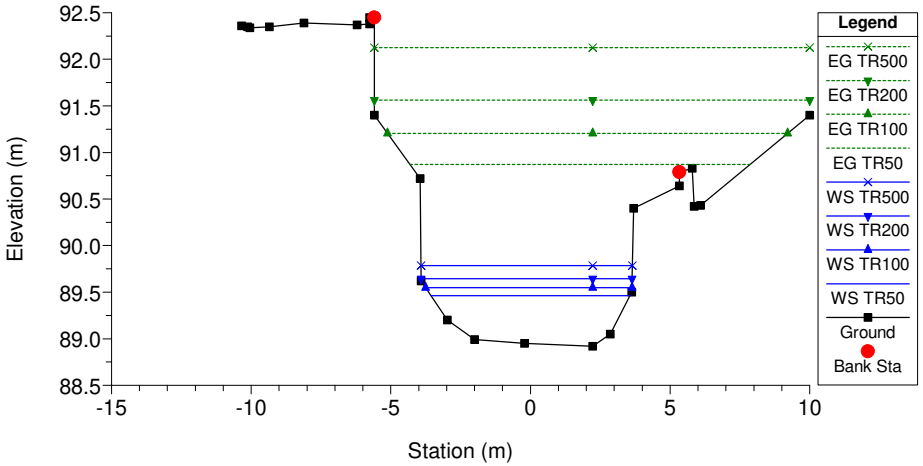
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 378



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

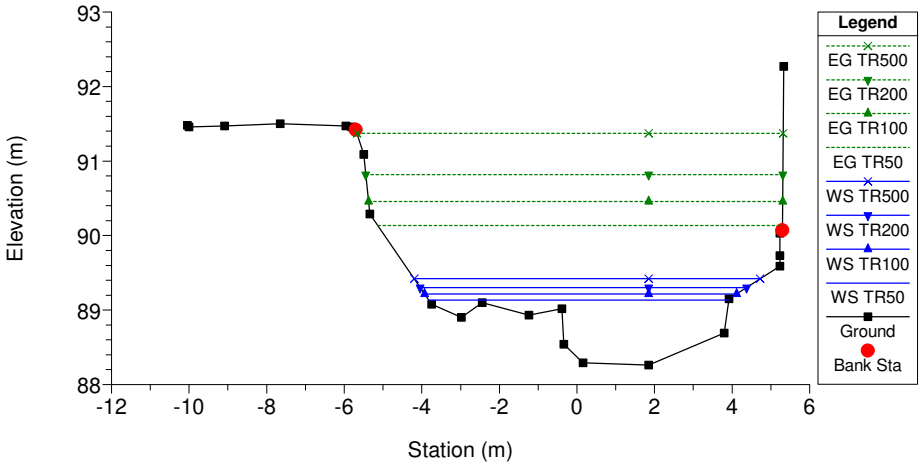
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 370



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

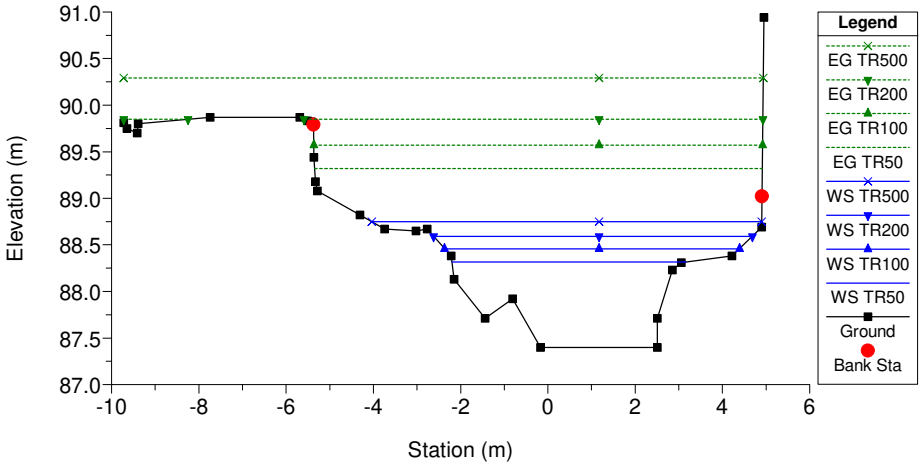
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 360



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

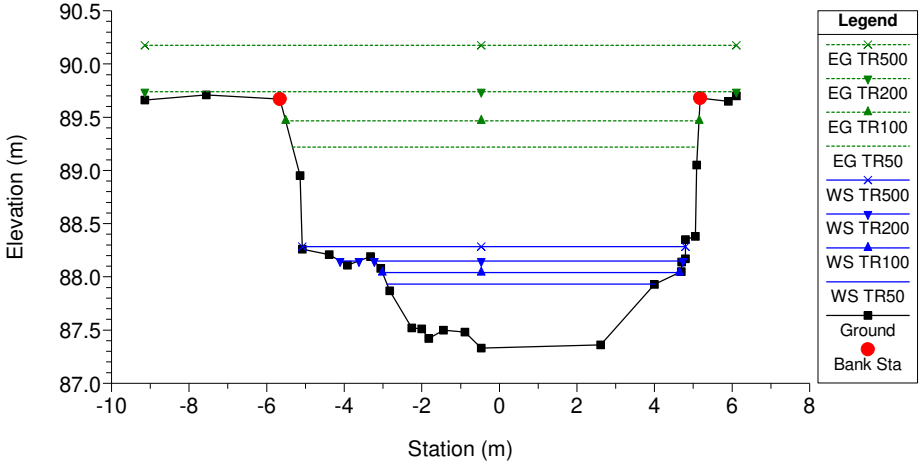
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 350



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

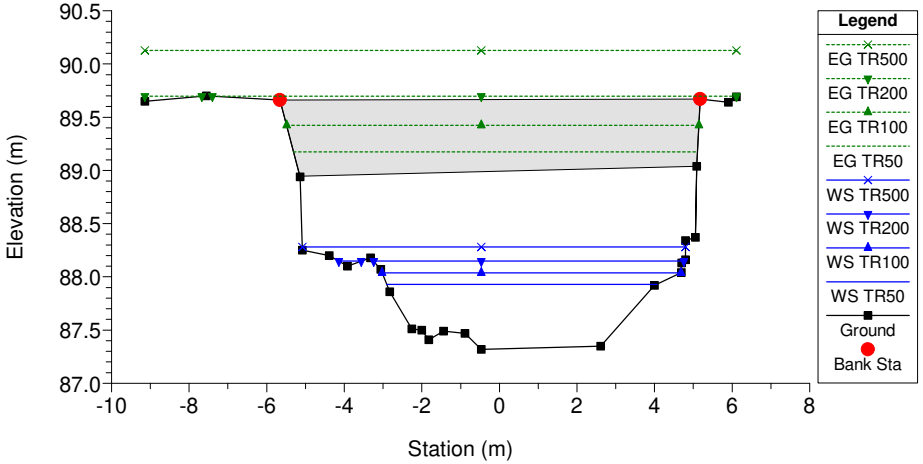
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 343



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

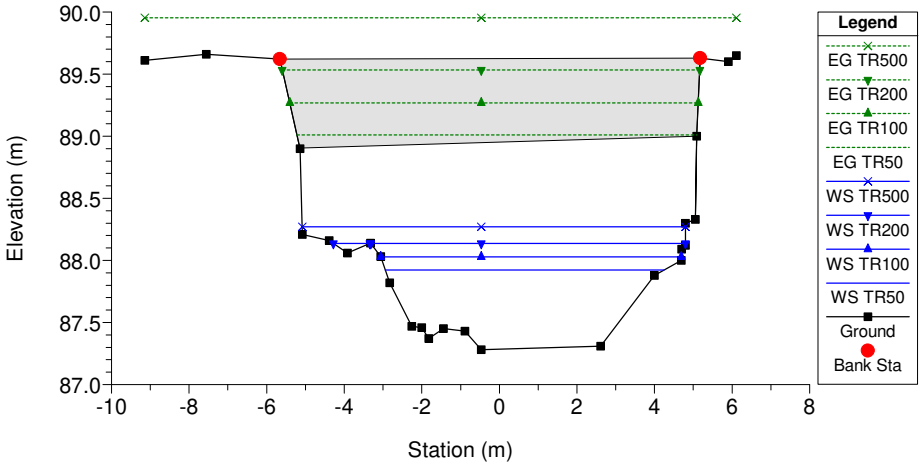
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 342



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

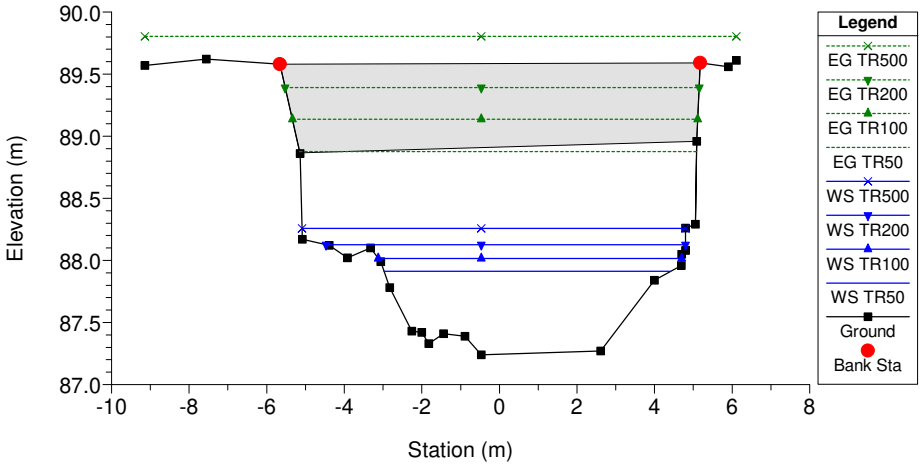
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 340



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

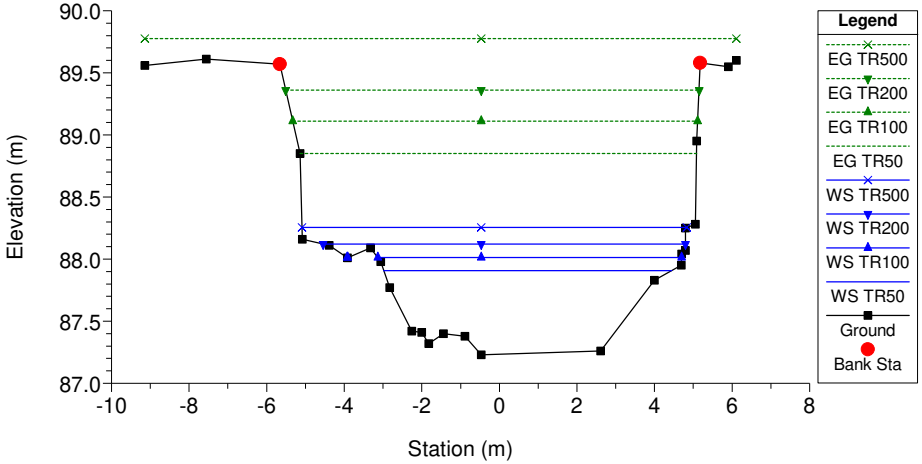
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 338



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

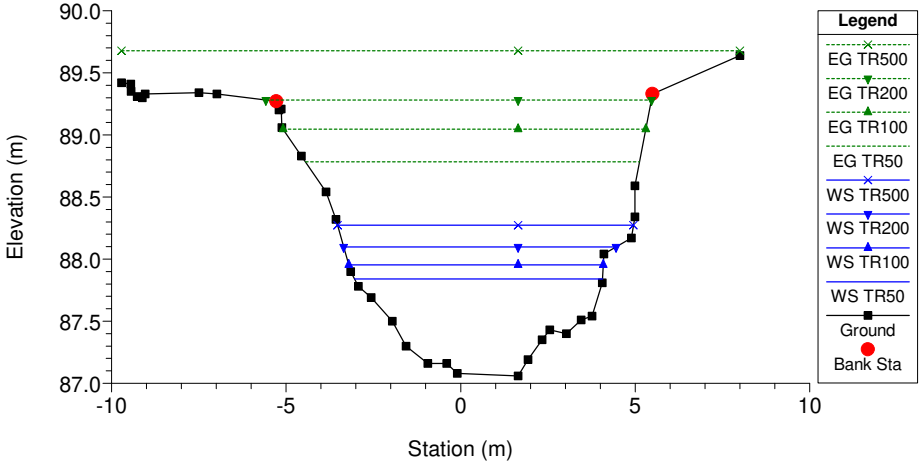
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 337



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

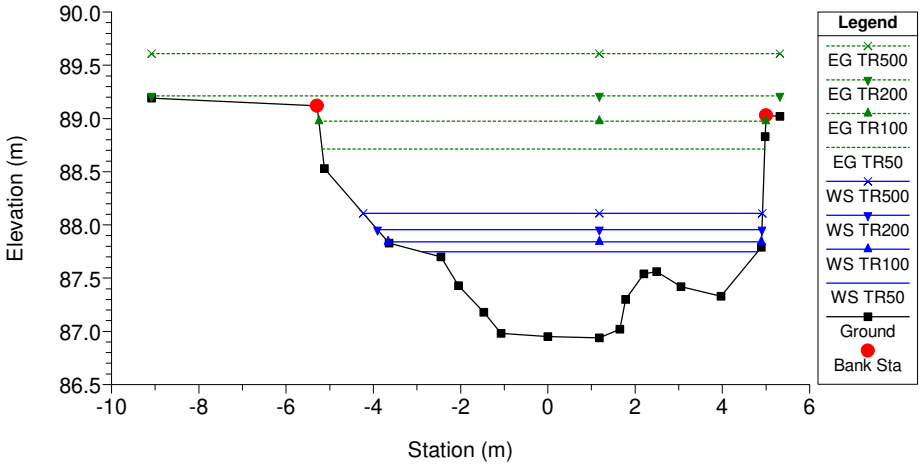
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 330



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

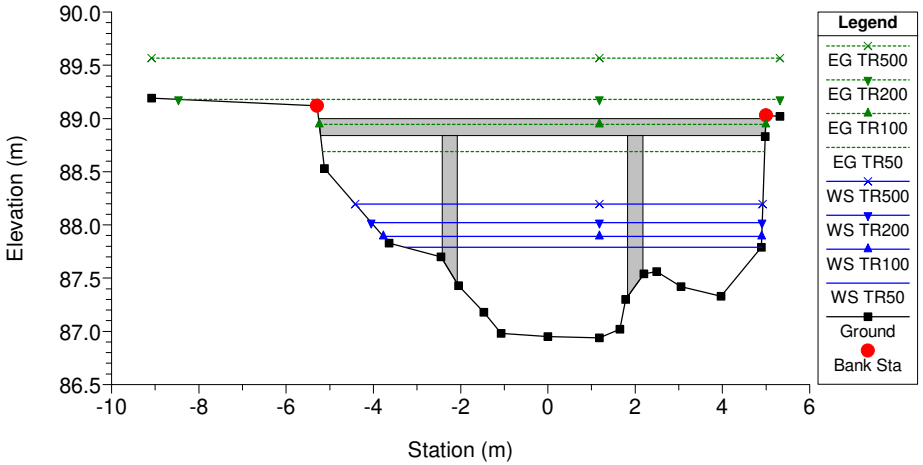
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 325



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

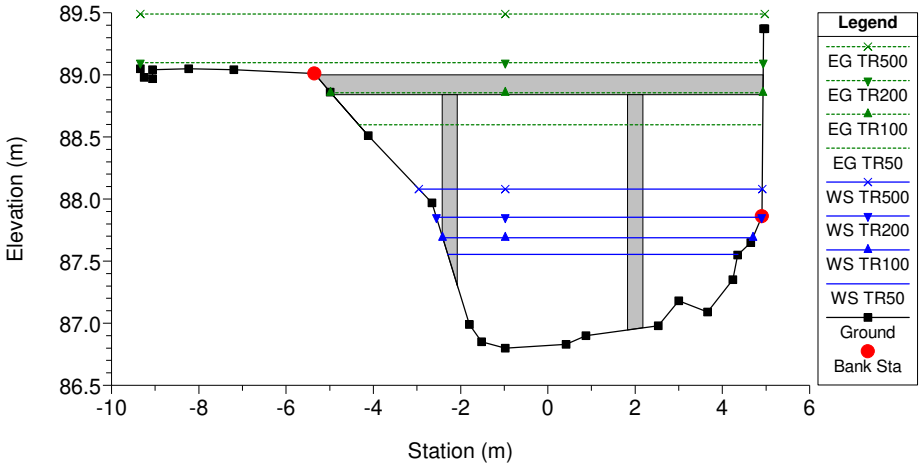
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 320 BR



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

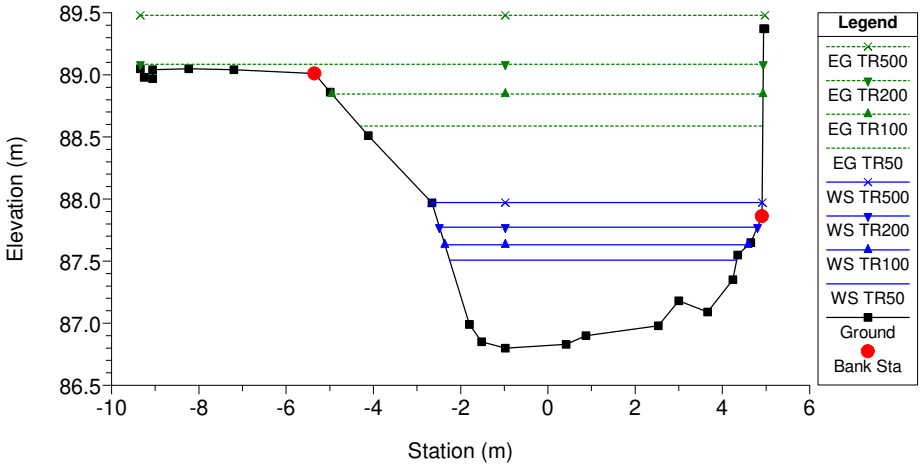
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 320 BR



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

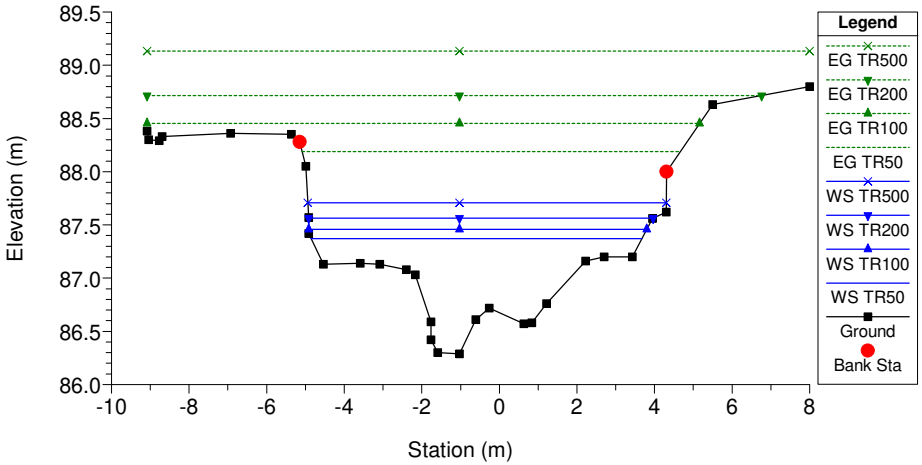
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 310



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

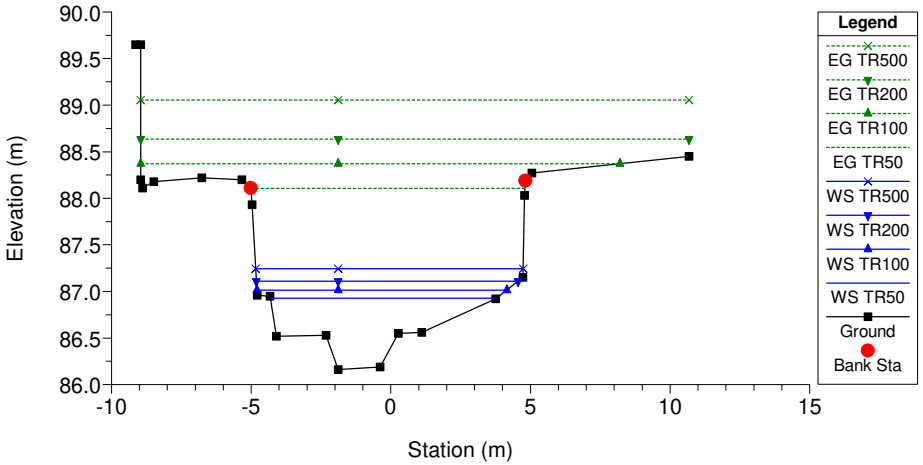
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 300



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

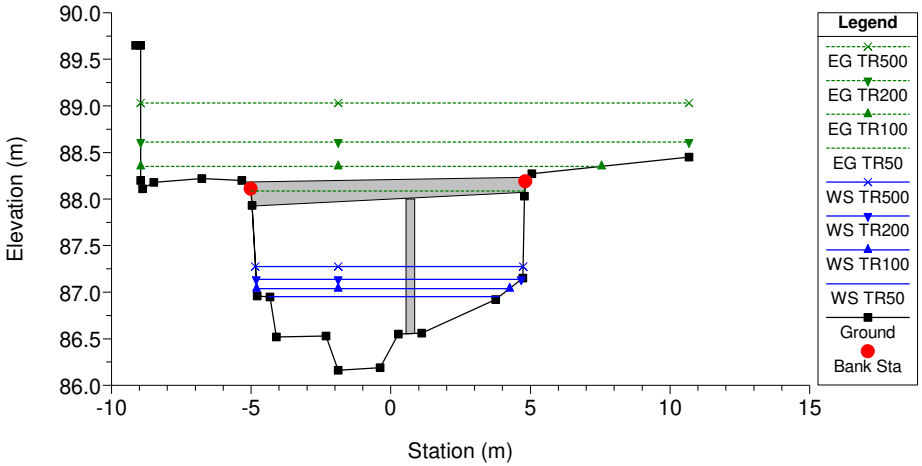
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 295



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

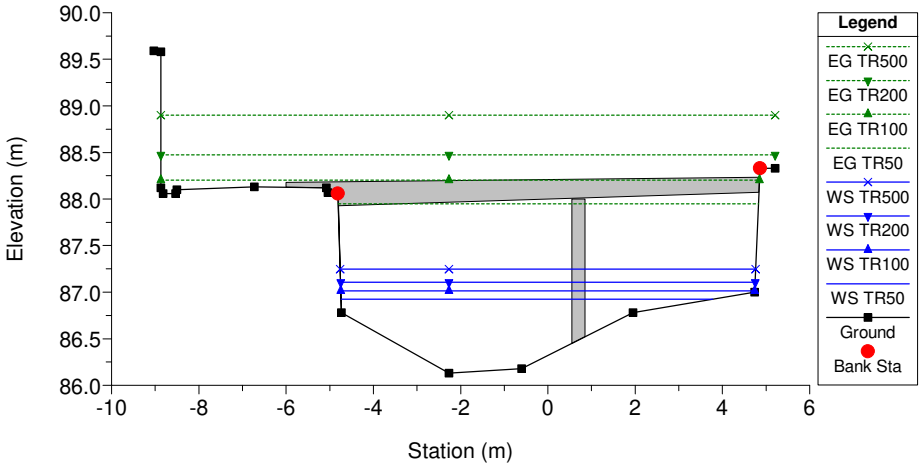
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 290 BR



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

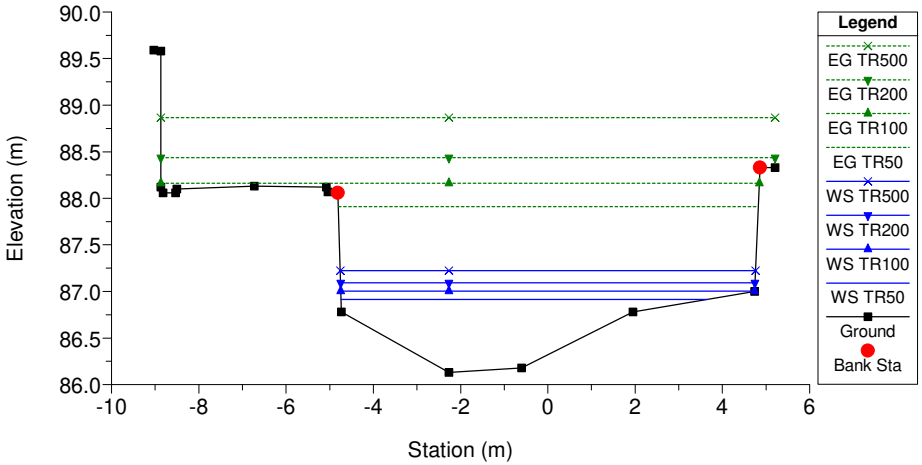
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 290 BR



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

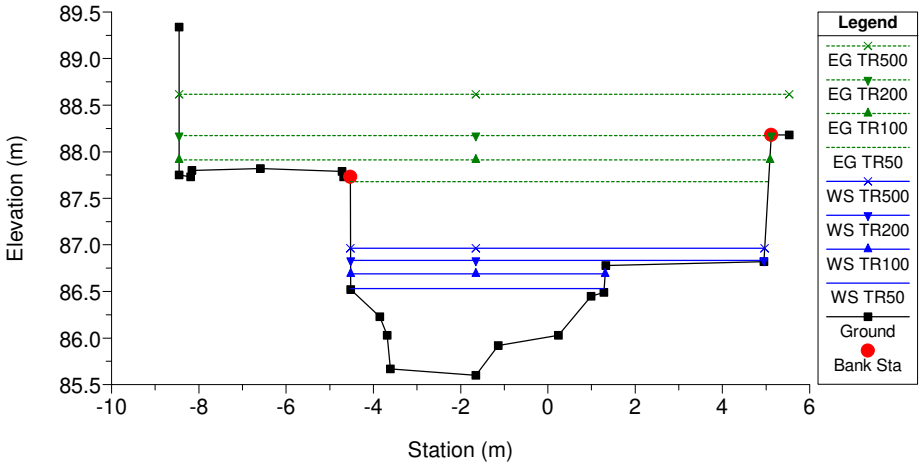
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 280



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

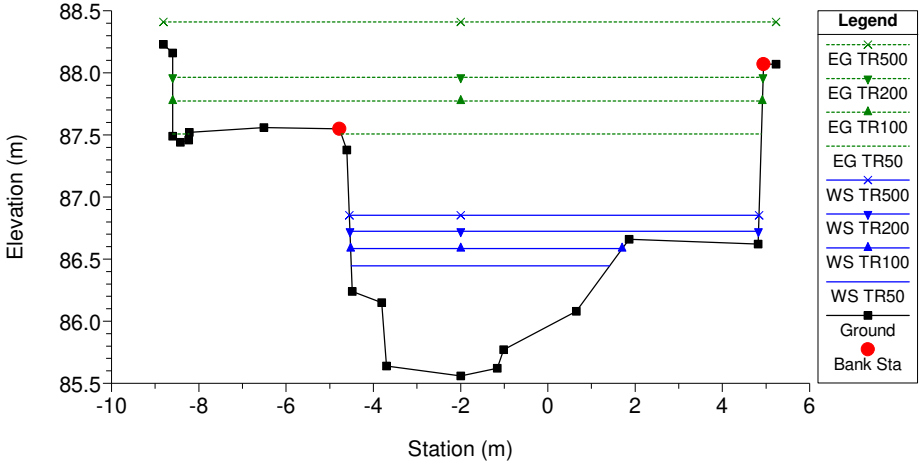
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 270



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

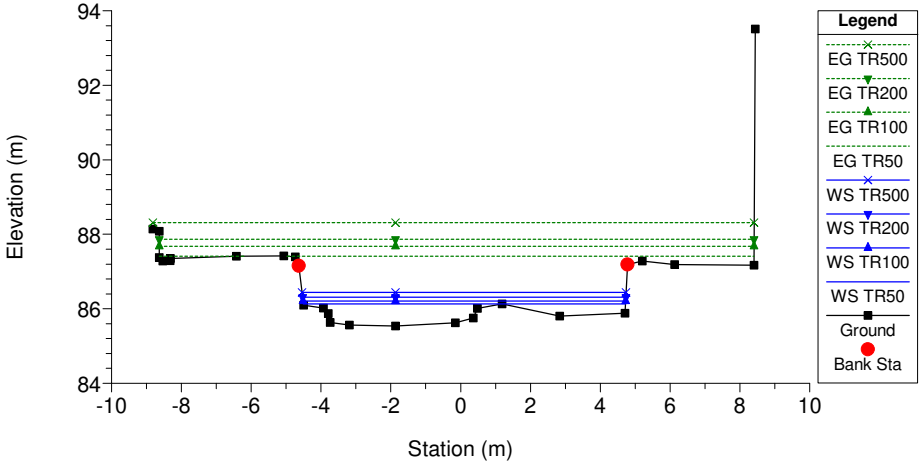
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 260



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

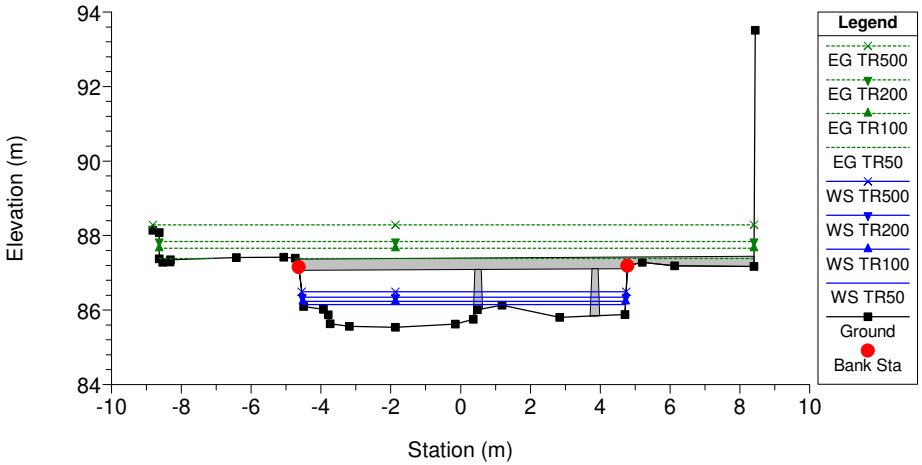
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 252



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

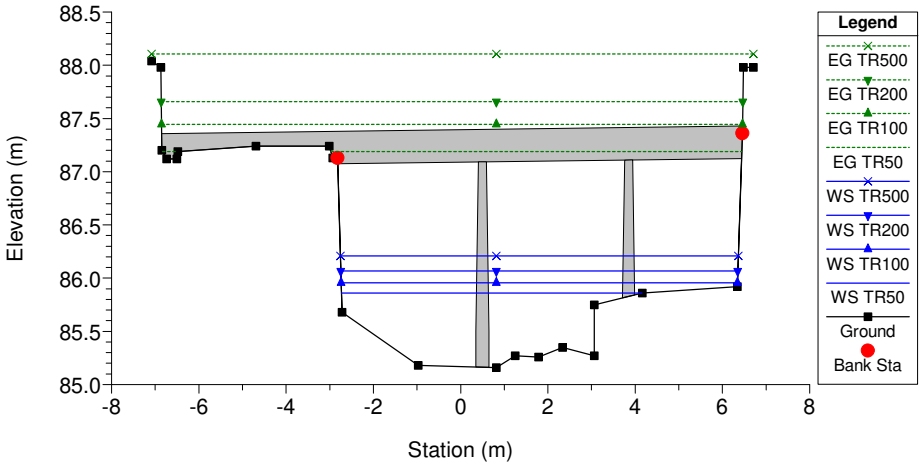
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 250 BR



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

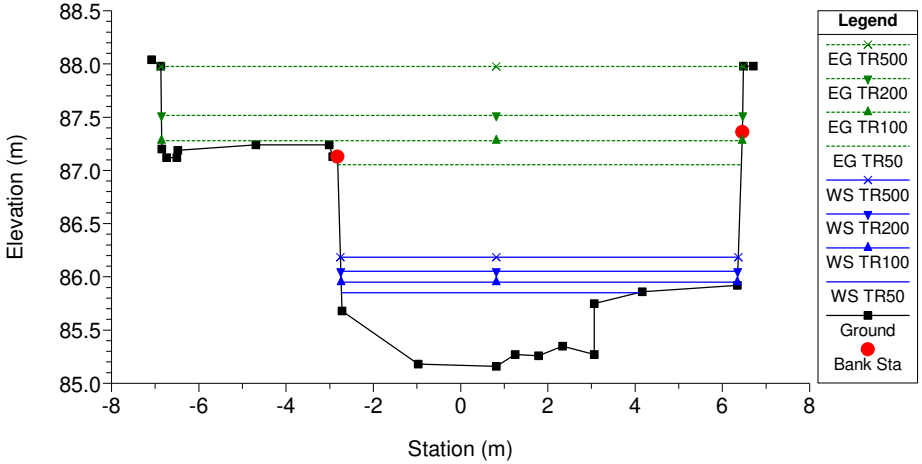
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 250 BR



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

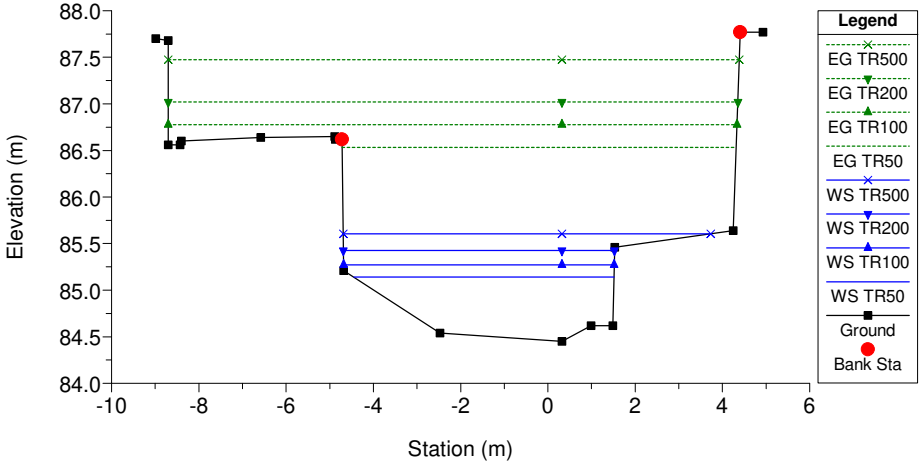
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 240



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

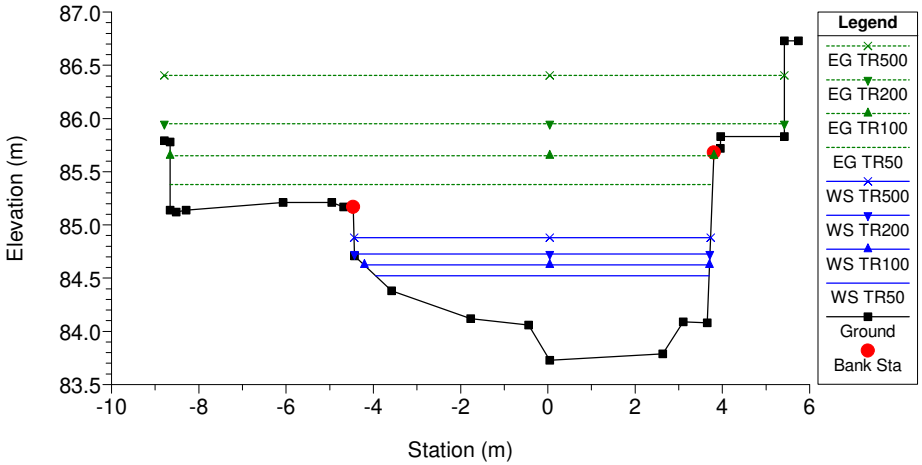
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 230



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

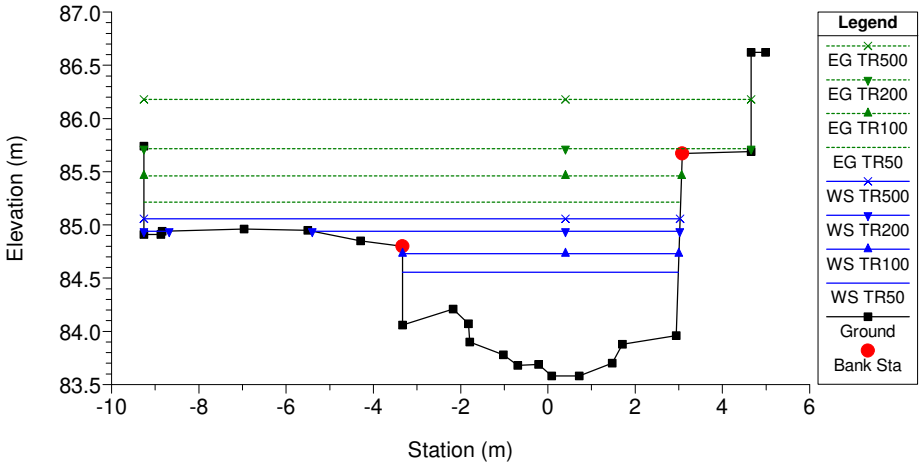
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 220



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

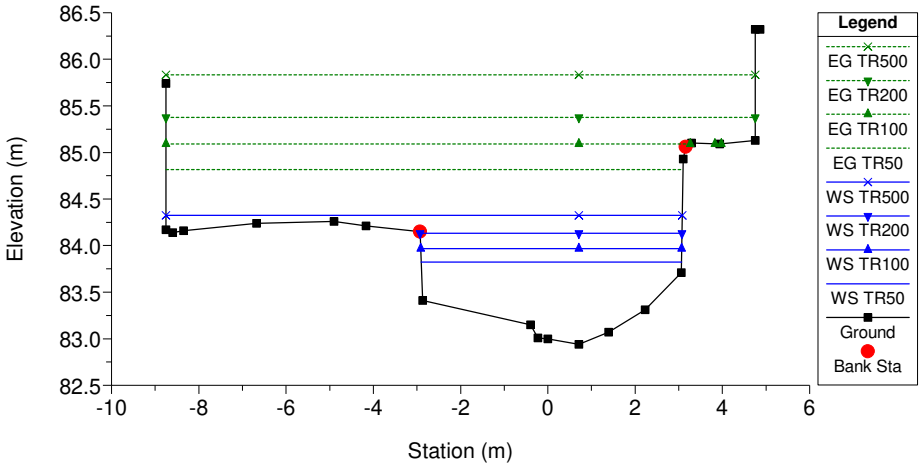
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 210



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

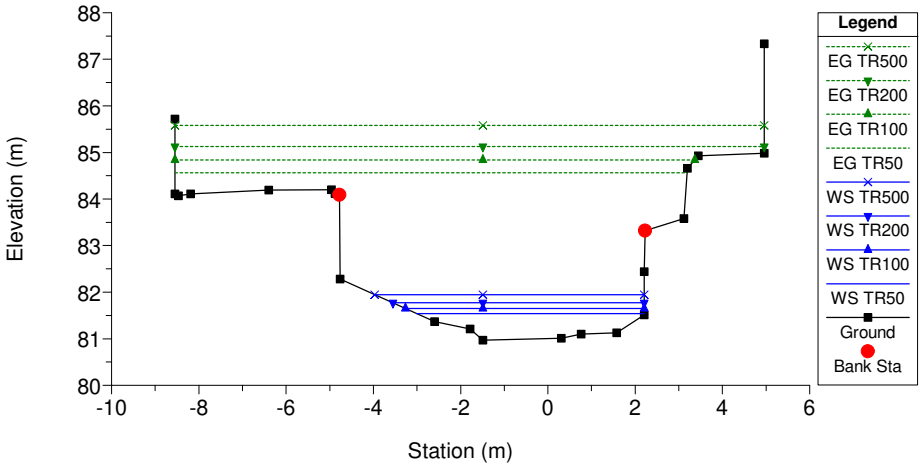
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 200



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

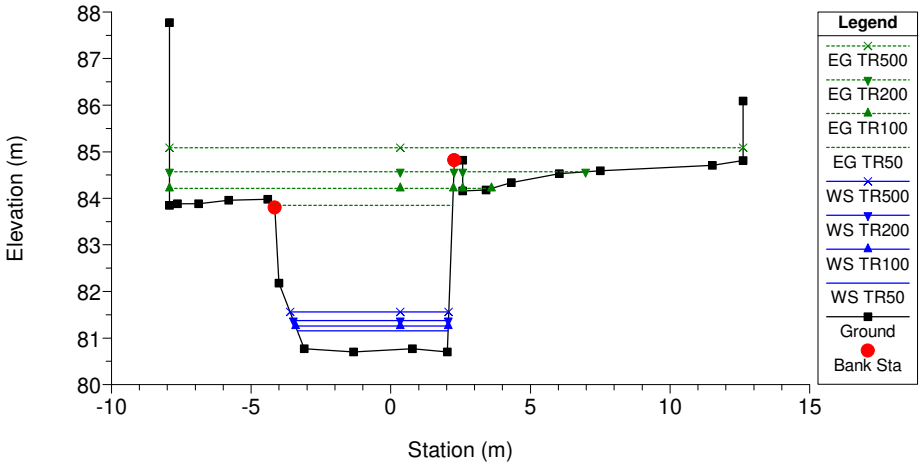
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 190



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

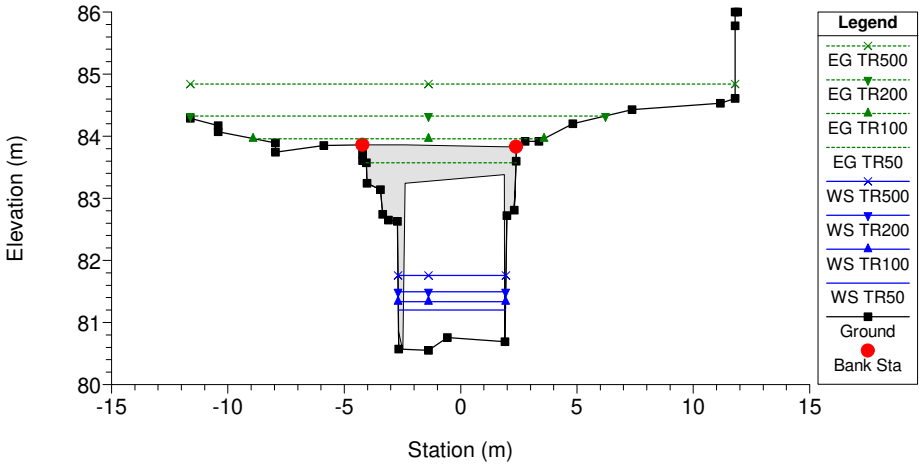
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 180



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

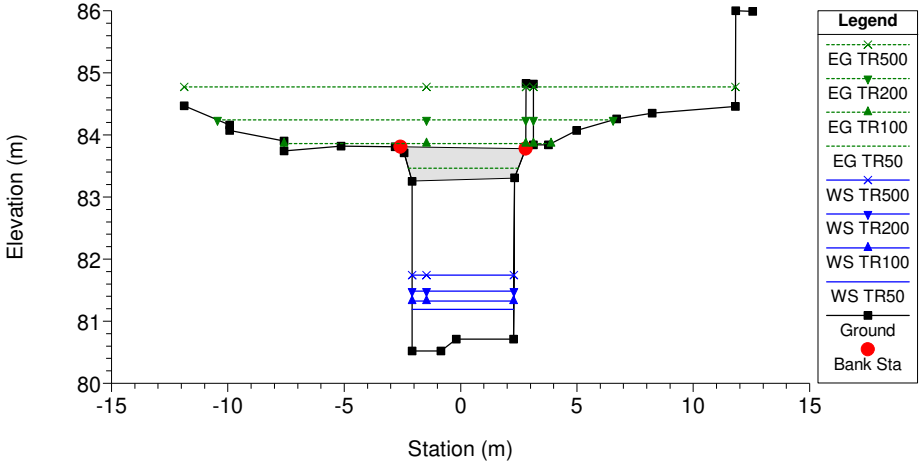
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 170



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

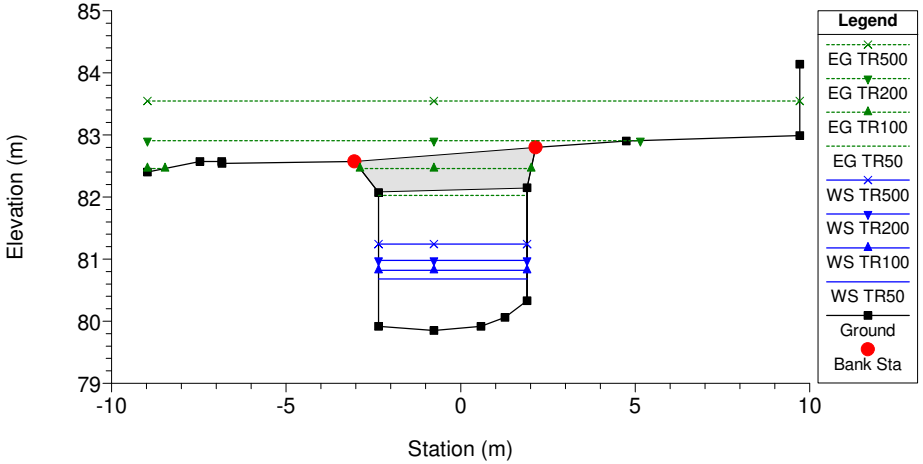
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 160



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

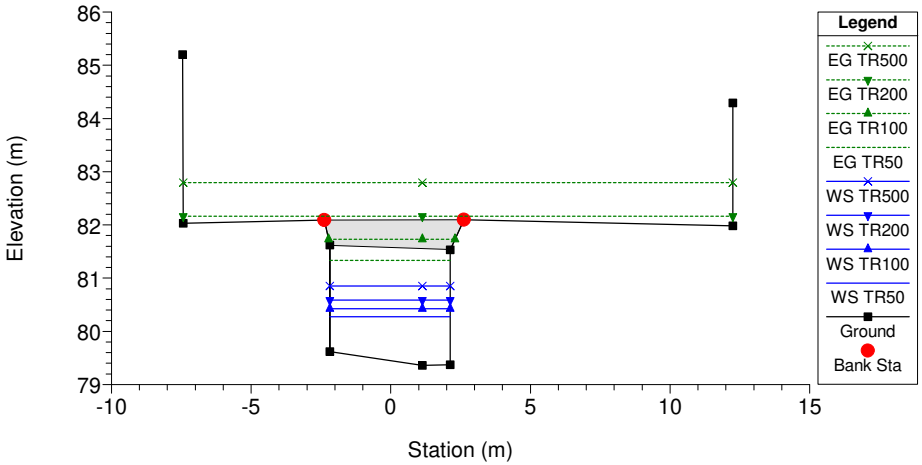
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 150



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

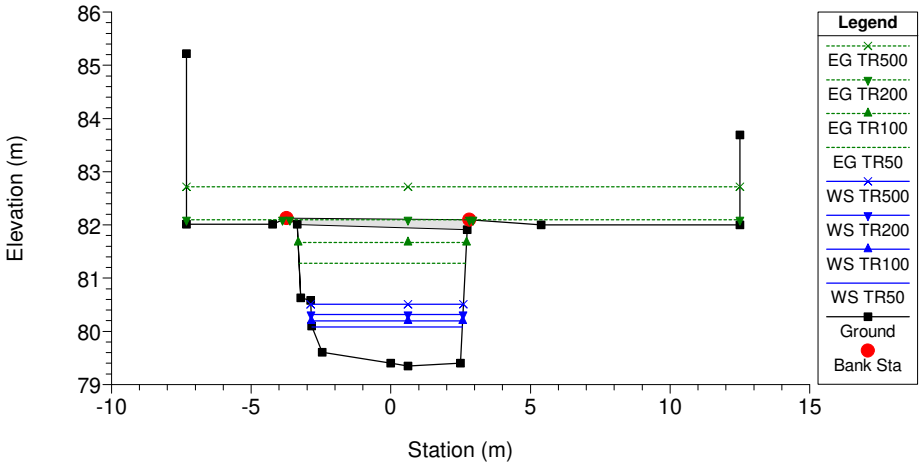
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 140



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

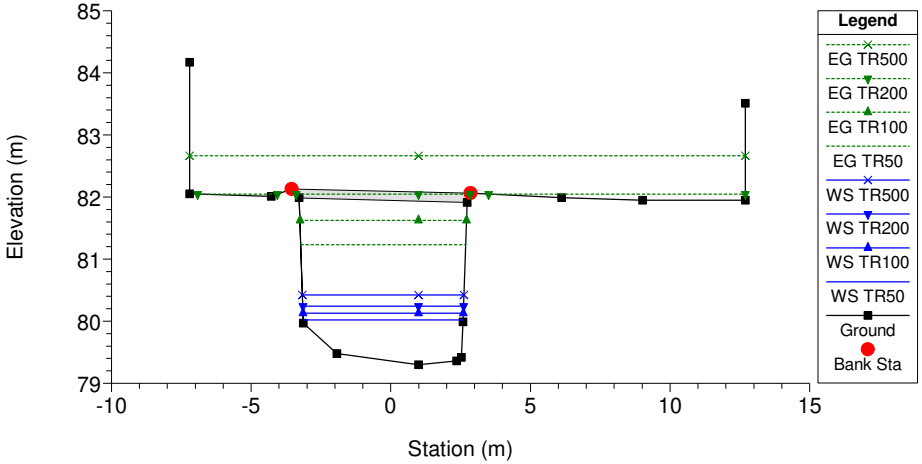
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 130



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

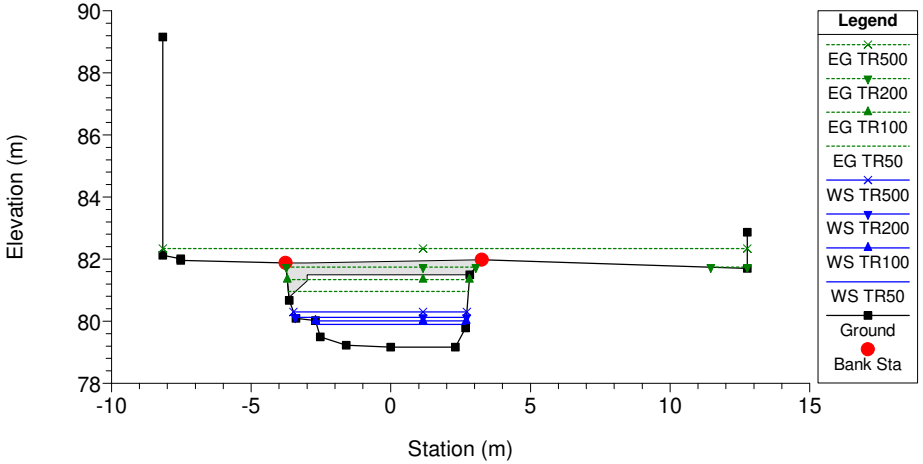
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 120



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

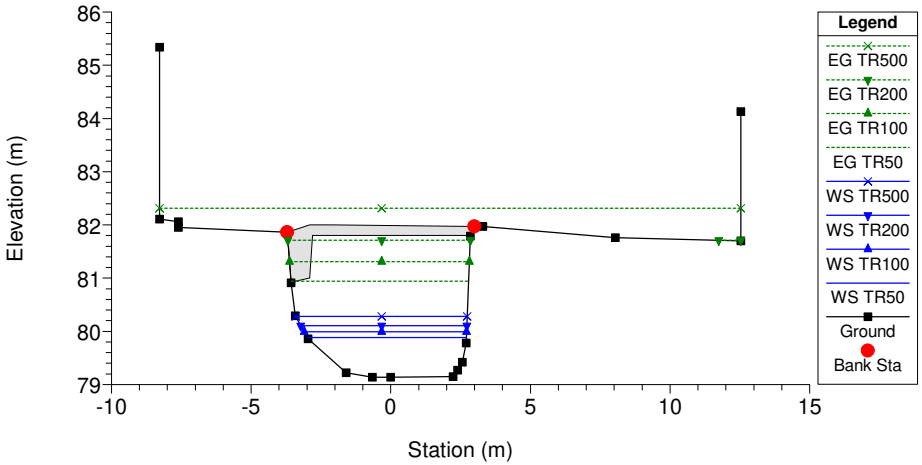
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 110



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

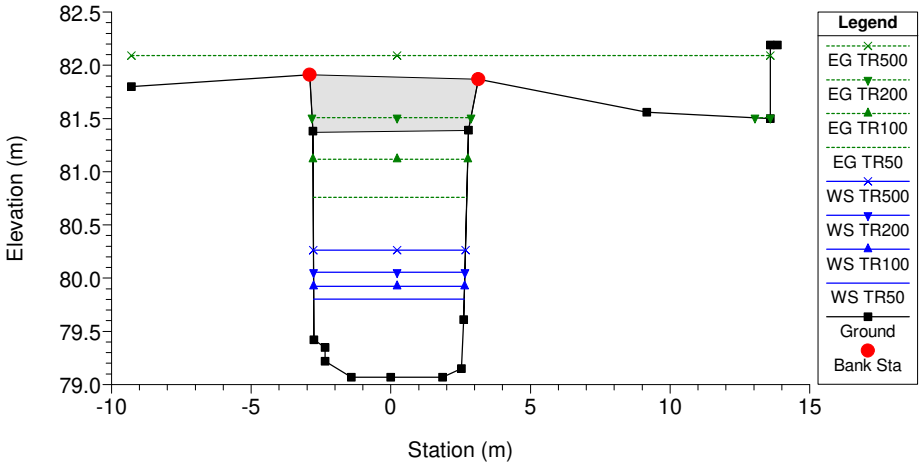
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 100



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

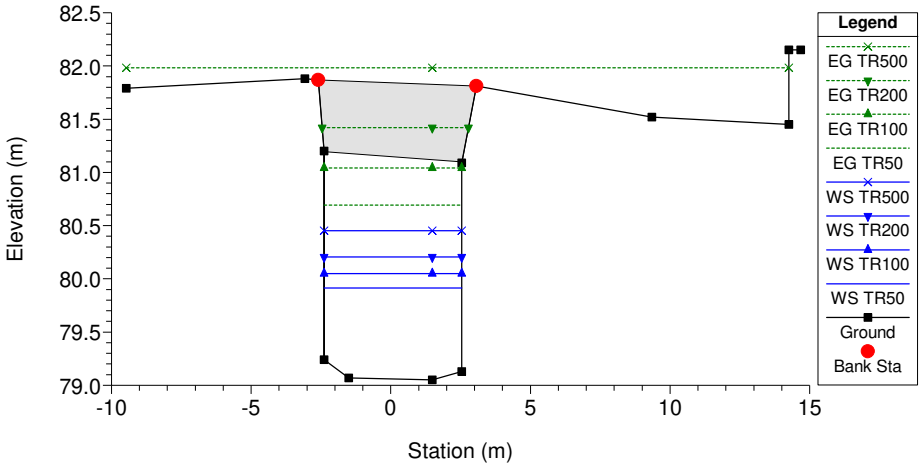
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 90



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

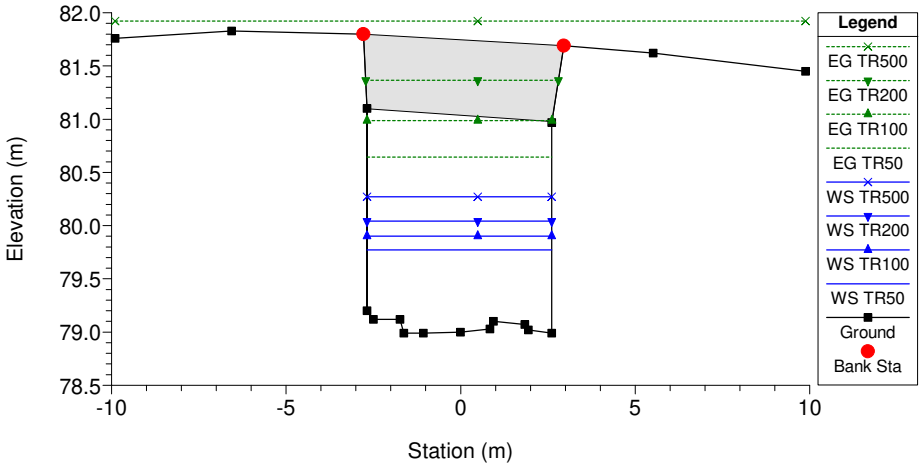
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 80



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

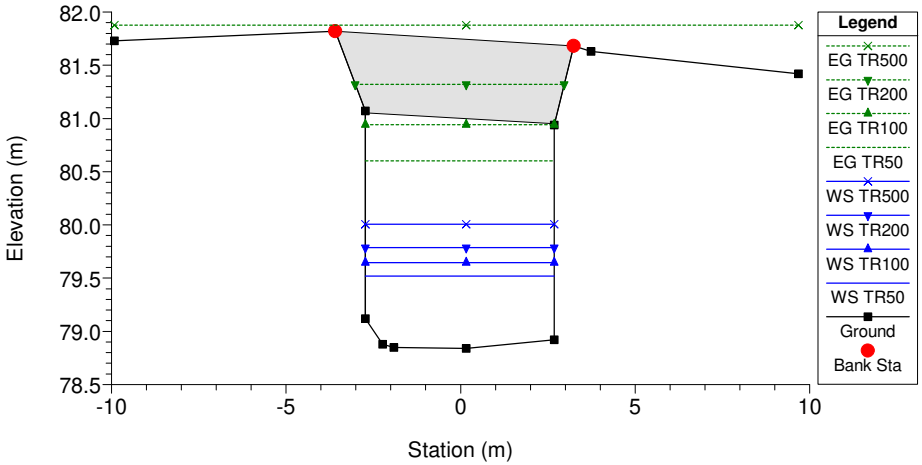
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 70



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

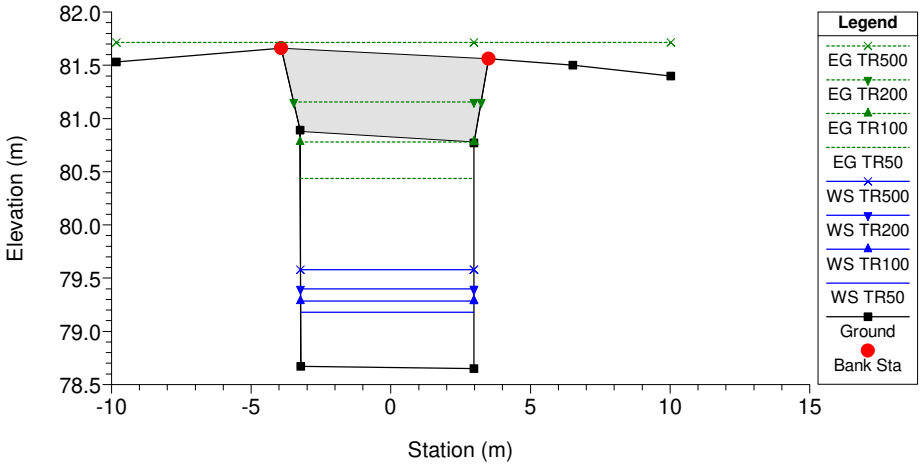
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 60



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

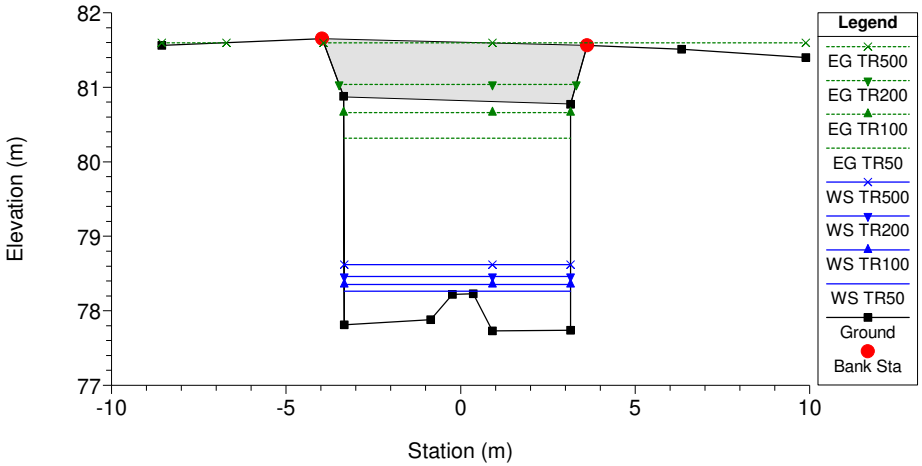
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 50



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

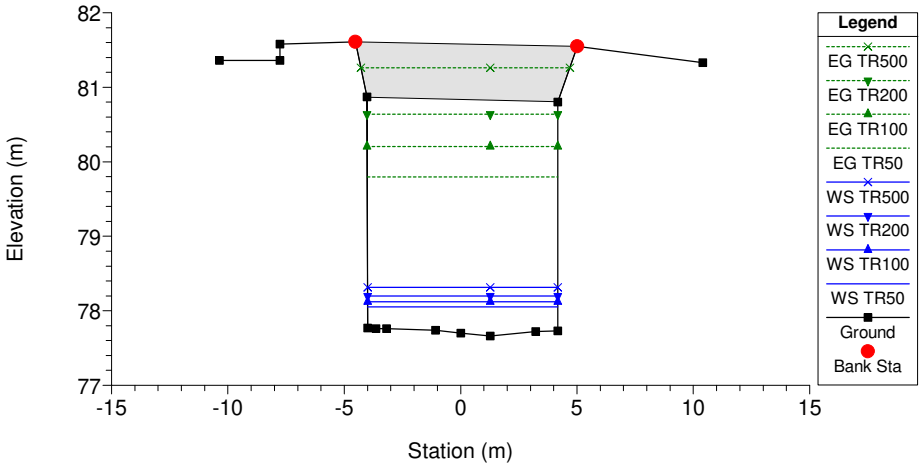
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 40



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

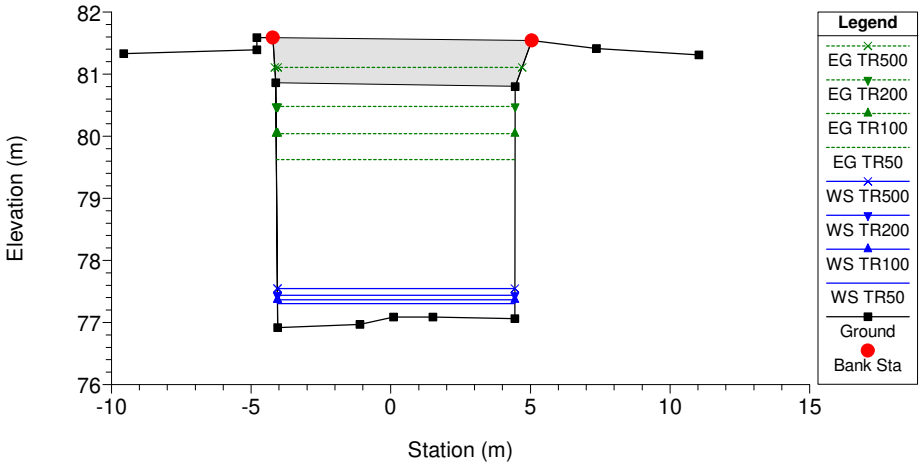
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 30



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

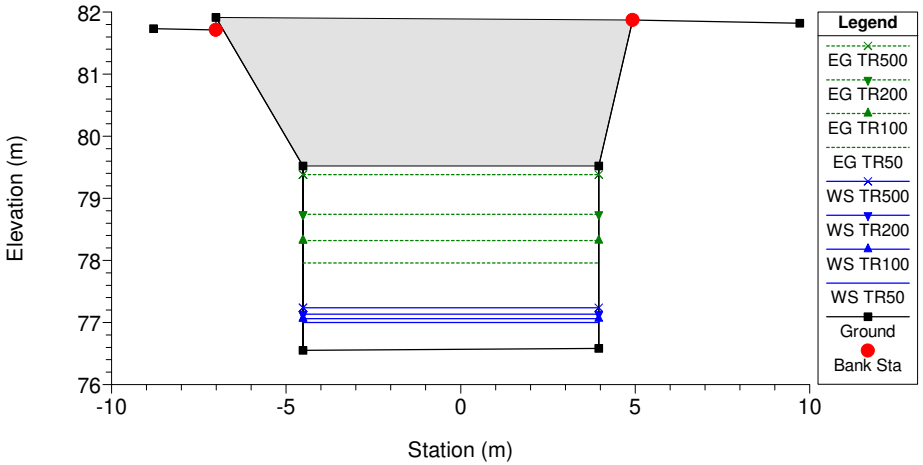
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 20



RIO ROSATA Plan: RIL- con liv Bisagno Preliminare

Geom: Rilievo-con livelli Bisagno

River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 10



R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

ALLEGATO 2 – RISULTATI MODELLAZIONE HEC-RAS – progetto

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

HEC-RAS Plan: PROG_liv BIS preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	570	TR50	16.00	110.64	111.81	111.81	112.12	0.010918	2.49	7.08	13.39	0.89
Rio Rosata	570	TR100	21.00	110.64	111.95	111.95	112.30	0.010443	2.70	8.94	14.43	0.89
Rio Rosata	570	TR200	27.00	110.64	112.09	112.09	112.48	0.009970	2.90	11.09	15.35	0.89
Rio Rosata	570	TR500	37.00	110.64	112.29	112.29	112.75	0.009661	3.20	14.22	16.19	0.90
Rio Rosata	560	TR50	16.00	106.83	107.46	108.03	110.05	0.229051	7.12	2.25	5.39	3.53
Rio Rosata	560	TR100	21.00	106.83	107.56	108.22	110.45	0.204561	7.54	2.79	5.57	3.40
Rio Rosata	560	TR200	27.00	106.83	107.67	108.39	110.86	0.180999	7.91	3.42	6.06	3.27
Rio Rosata	560	TR500	37.00	106.83	107.84	108.64	111.38	0.150011	8.37	4.56	7.41	3.06
Rio Rosata	550	TR50	16.00	105.87	106.48	107.08	109.36	0.265850	7.53	2.13	4.91	3.65
Rio Rosata	550	TR100	21.00	105.87	106.58	107.28	109.82	0.235259	7.98	2.63	4.91	3.48
Rio Rosata	550	TR200	27.00	105.87	106.70	107.51	110.28	0.209442	8.39	3.22	4.92	3.31
Rio Rosata	550	TR500	37.00	105.87	106.89	107.86	110.88	0.178712	8.84	4.18	4.98	3.08
Rio Rosata	540	TR50	16.00	104.67	105.45	105.91	107.27	0.134647	5.97	2.68	5.64	2.77
Rio Rosata	540	TR100	21.00	104.67	105.53	106.06	107.76	0.145120	6.61	3.18	6.09	2.92
Rio Rosata	540	TR200	27.00	104.67	105.62	106.22	108.28	0.165233	7.22	3.74	6.96	3.14
Rio Rosata	540	TR500	37.00	104.67	105.74	106.46	108.96	0.176203	7.95	4.65	7.89	3.31
Rio Rosata	530	TR50	16.00	104.28	104.93	105.27	106.13	0.097672	4.86	3.29	8.04	2.43
Rio Rosata	530	TR100	21.00	104.28	105.01	105.39	106.45	0.101924	5.31	3.95	8.72	2.52
Rio Rosata	530	TR200	27.00	104.28	105.10	105.53	106.70	0.106406	5.59	4.83	10.20	2.59
Rio Rosata	530	TR500	37.00	104.28	105.19	105.71	107.25	0.121550	6.34	5.83	11.24	2.81
Rio Rosata	520	TR50	16.00	102.02	102.46	103.05	105.60	0.287920	7.85	2.04	5.25	4.02
Rio Rosata	520	TR100	21.00	102.02	102.56	103.23	105.93	0.241753	8.13	2.58	5.48	3.78
Rio Rosata	520	TR200	27.00	102.02	102.68	103.43	106.20	0.201082	8.31	3.25	5.75	3.53
Rio Rosata	520	TR500	37.00	102.02	102.85	103.71	106.75	0.174105	8.75	4.23	6.12	3.36
Rio Rosata	510	TR50	16.00	101.25	101.90	102.38	103.81	0.136606	6.13	2.61	5.59	2.86
Rio Rosata	510	TR100	21.00	101.25	101.99	102.56	104.29	0.137271	6.72	3.12	5.79	2.92
Rio Rosata	510	TR200	27.00	101.25	102.09	102.75	104.75	0.132631	7.21	3.74	6.01	2.92
Rio Rosata	510	TR500	37.00	101.25	102.24	103.03	105.43	0.129143	7.91	4.68	6.33	2.94
Rio Rosata	502	TR50	16.00	99.97	100.44	100.84	102.06	0.145132	5.64	2.84	7.20	2.87
Rio Rosata	502	TR100	21.00	99.97	100.51	101.00	102.50	0.148484	6.25	3.36	7.37	2.95
Rio Rosata	502	TR200	27.00	99.97	100.59	101.16	102.98	0.149320	6.85	3.94	7.47	3.01
Rio Rosata	502	TR500	37.00	99.97	100.71	101.41	103.71	0.149894	7.67	4.82	7.62	3.08
Rio Rosata	500	TR50	16.00	99.87	100.44	100.79	101.72	0.099682	5.02	3.19	7.25	2.42
Rio Rosata	500	TR100	21.00	99.87	100.51	100.95	102.14	0.107937	5.66	3.71	7.39	2.55
Rio Rosata	500	TR200	27.00	99.87	100.59	101.12	102.61	0.114143	6.31	4.28	7.48	2.66
Rio Rosata	500	TR500	37.00	99.87	100.70	101.37	103.32	0.120667	7.17	5.16	7.63	2.79
Rio Rosata	498	TR50	16.00	99.43	100.22	100.54	101.30	0.056790	4.60	3.48	6.80	1.92
Rio Rosata	498	TR100	21.00	99.43	100.33	100.72	101.66	0.057604	5.12	4.11	7.09	1.96
Rio Rosata	498	TR200	27.00	99.43	100.44	100.92	102.08	0.059727	5.68	4.75	7.36	2.03
Rio Rosata	498	TR500	37.00	99.43	100.60	101.22	102.74	0.062642	6.47	5.72	7.56	2.11
Rio Rosata	493	TR50	16.00	99.35	99.94	100.29	101.13	0.075036	4.83	3.31	5.70	2.02
Rio Rosata	493	TR100	21.00	99.35	100.05	100.47	101.49	0.074931	5.31	3.95	5.70	2.04
Rio Rosata	493	TR200	27.00	99.35	100.17	100.67	101.91	0.076666	5.84	4.63	5.70	2.07
Rio Rosata	493	TR500	37.00	99.35	100.35	100.99	102.55	0.079905	6.58	5.63	5.70	2.11
Rio Rosata	492	TR50	16.00	99.33	99.93	100.27	101.08	0.071455	4.75	3.37	5.70	1.97
Rio Rosata	492	TR100	21.00	99.33	100.04	100.46	101.44	0.072011	5.24	4.01	5.70	2.00
Rio Rosata	492	TR200	27.00	99.33	100.16	100.66	101.86	0.074121	5.77	4.68	5.70	2.03
Rio Rosata	492	TR500	37.00	99.33	100.34	100.97	102.50	0.077701	6.52	5.68	5.70	2.08
Rio Rosata	490	TR50	16.00	99.20	99.84	100.14	100.84	0.057641	4.43	3.61	5.70	1.78
Rio Rosata	490	TR100	21.00	99.20	99.95	100.32	101.20	0.060220	4.94	4.25	5.70	1.83
Rio Rosata	490	TR200	27.00	99.20	100.07	100.53	101.60	0.063583	5.48	4.92	5.70	1.88
Rio Rosata	490	TR500	37.00	99.20	100.25	100.83	102.23	0.068042	6.23	5.94	5.70	1.95
Rio Rosata	488	TR50	16.00	99.05	99.77	99.99	100.57	0.040638	3.96	4.04	5.70	1.50
Rio Rosata	488	TR100	21.00	99.05	99.88	100.17	100.90	0.044091	4.46	4.71	5.70	1.57
Rio Rosata	488	TR200	27.00	99.05	100.01	100.38	101.28	0.047991	5.00	5.41	5.70	1.64
Rio Rosata	488	TR500	37.00	99.05	100.19	100.68	101.87	0.053279	5.74	6.45	5.70	1.72
Rio Rosata	487	TR50	16.00	99.01	99.72	99.95	100.54	0.037469	4.03	4.00	5.78	1.54
Rio Rosata	487	TR100	21.00	99.01	99.83	100.14	100.88	0.039334	4.52	4.67	5.79	1.60
Rio Rosata	487	TR200	27.00	99.01	99.96	100.33	101.25	0.041409	5.04	5.40	5.80	1.66
Rio Rosata	487	TR500	37.00	99.01	100.14	100.64	101.84	0.044454	5.78	6.46	5.82	1.74
Rio Rosata	480	TR50	16.00	98.91	99.67	99.91	100.50	0.042679	4.02	3.98	5.97	1.57
Rio Rosata	480	TR100	21.00	98.91	99.78	100.09	100.83	0.045867	4.52	4.64	6.00	1.64
Rio Rosata	480	TR200	27.00	98.91	99.90	100.29	101.20	0.049495	5.05	5.35	6.02	1.71
Rio Rosata	480	TR500	37.00	98.91	100.07	100.58	101.79	0.054557	5.79	6.39	6.06	1.80
Rio Rosata	470	TR50	16.00	97.35	98.16	98.58	99.56	0.077029	5.23	3.06	4.66	2.06
Rio Rosata	470	TR100	21.00	97.35	98.31	98.79	99.92	0.073366	5.62	3.74	4.80	2.03
Rio Rosata	470	TR200	27.00	97.35	98.46	99.02	100.30	0.070970	6.01	4.49	4.95	2.01
Rio Rosata	470	TR500	37.00	97.35	98.69	99.41	100.89	0.069551	6.57	5.64	5.16	2.01
Rio Rosata	460	TR50	16.00	96.69	97.85	97.95	98.32	0.025271	3.02	5.30	8.87	1.25
Rio Rosata	460	TR100	21.00	96.69	97.91	98.09	98.57	0.032596	3.59	5.84	9.05	1.43
Rio Rosata	460	TR200	27.00	96.69	97.98	98.24	98.88	0.039970	4.20	6.42	9.08	1.60

HEC-RAS Plan: PROG_liv BIS preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	460	TR500	37.00	96.69	98.08	98.47	99.37	0.049168	5.03	7.35	9.12	1.79
Rio Rosata	450	TR50	16.00	95.87	96.60	96.92	97.49	0.064322	4.19	3.82	8.45	1.99
Rio Rosata	450	TR100	21.00	95.87	96.69	97.06	97.75	0.062305	4.56	4.60	8.69	2.00
Rio Rosata	450	TR200	27.00	95.87	96.78	97.19	98.04	0.060458	4.97	5.51	11.37	2.01
Rio Rosata	450	TR500	37.00	95.87	96.90	97.35	98.48	0.063358	5.64	7.07	16.27	2.11
Rio Rosata	440	TR50	16.00	93.17	93.51	94.01	96.54	0.436691	7.71	2.07	7.56	4.70
Rio Rosata	440	TR100	21.00	93.17	93.58	94.15	96.90	0.361400	8.07	2.60	7.58	4.40
Rio Rosata	440	TR200	27.00	93.17	93.66	94.32	97.26	0.303798	8.40	3.21	7.60	4.13
Rio Rosata	440	TR500	37.00	93.17	93.79	94.57	97.77	0.246492	8.84	4.19	7.64	3.81
Rio Rosata	430	TR50	16.00	91.82	92.45	92.80	93.67	0.084051	4.89	3.27	6.76	2.25
Rio Rosata	430	TR100	21.00	91.82	92.53	92.96	94.05	0.089677	5.46	3.84	7.02	2.36
Rio Rosata	430	TR200	27.00	91.82	92.62	93.13	94.49	0.094193	6.06	4.46	7.13	2.45
Rio Rosata	430	TR500	37.00	91.82	92.75	93.40	95.15	0.098224	6.86	5.39	7.22	2.54
Rio Rosata	428	TR50	16.00	91.15	91.87	92.25	93.15	0.075669	5.02	3.19	5.82	2.17
Rio Rosata	428	TR100	21.00	91.15	91.97	92.44	93.51	0.076306	5.49	3.83	6.09	2.21
Rio Rosata	428	TR200	27.00	91.15	92.09	92.62	93.91	0.077934	5.98	4.51	6.32	2.26
Rio Rosata	428	TR500	37.00	91.15	92.24	92.88	94.52	0.080984	6.68	5.54	6.64	2.34
Rio Rosata	420	TR50	16.00	90.45	91.11	91.49	92.44	0.088490	5.11	3.13	6.34	2.32
Rio Rosata	420	TR100	21.00	90.45	91.21	91.66	92.80	0.087903	5.59	3.76	6.54	2.35
Rio Rosata	420	TR200	27.00	90.45	91.31	91.84	93.19	0.087920	6.08	4.44	6.74	2.39
Rio Rosata	420	TR500	37.00	90.45	91.46	92.11	93.78	0.086622	6.74	5.49	6.87	2.41
Rio Rosata	413	TR50	16.00	90.25	90.84	91.21	92.20	0.101768	5.17	3.10	6.95	2.47
Rio Rosata	413	TR100	21.00	90.25	90.92	91.37	92.56	0.103770	5.66	3.71	7.33	2.54
Rio Rosata	413	TR200	27.00	90.25	91.01	91.52	92.95	0.103764	6.16	4.38	7.59	2.59
Rio Rosata	413	TR500	37.00	90.25	91.14	91.77	93.54	0.103410	6.85	5.40	7.89	2.64
Rio Rosata	412	TR50	16.00	90.24	90.86	91.22	92.12	0.091355	4.98	3.21	7.08	2.36
Rio Rosata	412	TR100	21.00	90.24	90.94	91.37	92.48	0.094936	5.49	3.82	7.46	2.45
Rio Rosata	412	TR200	27.00	90.24	91.03	91.52	92.87	0.095618	6.01	4.50	7.65	2.50
Rio Rosata	412	TR500	37.00	90.24	91.16	91.77	93.46	0.096894	6.71	5.51	7.94	2.57
Rio Rosata	410	TR50	16.00	90.10	90.76	91.12	92.05	0.088407	5.02	3.19	6.65	2.32
Rio Rosata	410	TR100	21.00	90.10	90.85	91.28	92.40	0.091396	5.51	3.81	7.06	2.40
Rio Rosata	410	TR200	27.00	90.10	90.95	91.45	92.79	0.094343	6.01	4.49	7.46	2.47
Rio Rosata	410	TR500	37.00	90.10	91.08	91.69	93.37	0.094555	6.71	5.52	7.66	2.52
Rio Rosata	408	TR50	16.00	90.03	90.74	91.08	91.88	0.072872	4.73	3.38	6.64	2.12
Rio Rosata	408	TR100	21.00	90.03	90.83	91.24	92.23	0.077180	5.23	4.01	7.05	2.22
Rio Rosata	408	TR200	27.00	90.03	90.93	91.41	92.60	0.081270	5.74	4.71	7.47	2.31
Rio Rosata	408	TR500	37.00	90.03	91.06	91.64	93.19	0.084617	6.46	5.73	7.76	2.40
Rio Rosata	407	TR50	16.00	89.95	90.69	91.04	91.84	0.071612	4.76	3.36	6.46	2.11
Rio Rosata	407	TR100	21.00	89.95	90.78	91.20	92.19	0.075549	5.25	4.00	6.89	2.20
Rio Rosata	407	TR200	27.00	89.95	90.88	91.37	92.56	0.079364	5.74	4.71	7.33	2.29
Rio Rosata	407	TR500	37.00	89.95	91.02	91.60	93.14	0.083324	6.45	5.73	7.69	2.39
Rio Rosata	400	TR50	16.00	89.92	90.67	91.00	91.77	0.066975	4.65	3.44	6.44	2.03
Rio Rosata	400	TR100	21.00	89.92	90.77	91.16	92.11	0.069296	5.14	4.09	6.67	2.09
Rio Rosata	400	TR200	27.00	89.92	90.88	91.34	92.48	0.070638	5.61	4.82	6.89	2.14
Rio Rosata	400	TR500	37.00	89.92	91.03	91.61	93.05	0.074341	6.30	5.87	7.19	2.23
Rio Rosata	390	TR50	16.00	89.35	90.04	90.33	91.08	0.082611	4.53	3.54	8.33	2.22
Rio Rosata	390	TR100	21.00	89.35	90.11	90.48	91.40	0.083985	5.03	4.17	8.38	2.28
Rio Rosata	390	TR200	27.00	89.35	90.19	90.64	91.77	0.085618	5.55	4.86	8.43	2.34
Rio Rosata	390	TR500	37.00	89.35	90.32	90.87	92.32	0.087821	6.27	5.90	8.52	2.41
Rio Rosata	382	TR50	16.00	89.29	89.84	90.16	90.99	0.099812	4.76	3.36	8.56	2.43
Rio Rosata	382	TR100	21.00	89.29	89.91	90.29	91.31	0.098866	5.25	4.00	8.65	2.46
Rio Rosata	382	TR200	27.00	89.29	89.99	90.45	91.68	0.098350	5.75	4.70	8.70	2.50
Rio Rosata	382	TR500	37.00	89.29	90.11	90.68	92.23	0.098304	6.45	5.74	8.77	2.55
Rio Rosata	380	TR50	16.00	89.15	89.80	90.09	90.76	0.074168	4.34	3.69	8.63	2.12
Rio Rosata	380	TR100	21.00	89.15	89.88	90.22	91.08	0.077307	4.86	4.32	8.67	2.20
Rio Rosata	380	TR200	27.00	89.15	89.96	90.38	91.44	0.080193	5.39	5.00	8.72	2.27
Rio Rosata	380	TR500	37.00	89.15	90.07	90.61	91.99	0.083566	6.13	6.04	8.79	2.36
Rio Rosata	378	TR50	16.00	89.08	89.86	90.11	90.65	0.048222	3.94	4.06	7.50	1.71
Rio Rosata	378	TR100	21.00	89.08	89.95	90.26	90.96	0.054231	4.46	4.71	7.83	1.84
Rio Rosata	378	TR200	27.00	89.08	90.03	90.42	91.31	0.060585	5.00	5.40	8.17	1.97
Rio Rosata	378	TR500	37.00	89.08	90.16	90.67	91.85	0.067147	5.76	6.43	8.39	2.10
Rio Rosata	370	TR50	16.00	88.92	89.54	89.84	90.55	0.066850	4.46	3.59	7.42	2.05
Rio Rosata	370	TR100	21.00	88.92	89.63	89.99	90.85	0.068303	4.90	4.28	7.77	2.11
Rio Rosata	370	TR200	27.00	88.92	89.72	90.15	91.20	0.069706	5.38	5.02	7.94	2.16
Rio Rosata	370	TR500	37.00	88.92	89.86	90.39	91.73	0.072632	6.06	6.11	8.18	2.24
Rio Rosata	360	TR50	16.00	88.42	89.15	89.41	89.97	0.051745	4.01	3.99	7.76	1.79
Rio Rosata	360	TR100	21.00	88.42	89.25	89.56	90.24	0.053450	4.42	4.75	8.17	1.85
Rio Rosata	360	TR200	27.00	88.42	89.34	89.71	90.54	0.055988	4.86	5.56	8.59	1.93
Rio Rosata	360	TR500	37.00	88.42	89.48	89.93	91.01	0.060134	5.47	6.76	9.17	2.04
Rio Rosata	352	TR50	16.00	87.46	88.14	88.47	89.07	0.051632	4.27	3.74	6.37	1.78

HEC-RAS Plan: PROG_liv BIS preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	352	TR100	21.00	87.46	88.26	88.62	89.36	0.049792	4.64	4.53	6.53	1.78
Rio Rosata	352	TR200	27.00	87.46	88.40	88.78	89.62	0.053745	4.89	5.52	7.82	1.86
Rio Rosata	352	TR500	37.00	87.46	88.56	89.00	90.02	0.056117	5.34	6.93	8.88	1.93
Rio Rosata	351	TR50	16.00	86.74	87.48	87.92	89.00	0.098226	5.46	2.93	5.70	2.43
Rio Rosata	351	TR100	21.00	86.74	87.61	88.09	89.29	0.086188	5.75	3.65	5.86	2.32
Rio Rosata	351	TR200	27.00	86.74	87.76	88.28	89.55	0.073826	5.94	4.55	6.05	2.19
Rio Rosata	351	TR500	37.00	86.74	87.97	88.61	89.96	0.069097	6.25	5.92	6.81	2.14
Rio Rosata	350	TR50	16.00	86.70	87.13	87.52	88.85	0.192040	5.80	2.76	8.33	3.22
Rio Rosata	350	TR100	21.00	86.70	87.21	87.67	89.15	0.167448	6.16	3.41	8.36	3.08
Rio Rosata	350	TR200	27.00	86.70	87.30	87.83	89.42	0.142825	6.44	4.19	8.39	2.91
Rio Rosata	350	TR500	37.00	86.70	87.45	88.06	89.83	0.118873	6.83	5.42	8.44	2.72
Rio Rosata	343	TR50	16.00	86.65	87.06	87.43	88.53	0.151651	5.37	2.98	8.35	2.87
Rio Rosata	343	TR100	21.00	86.65	87.13	87.57	88.86	0.141441	5.82	3.61	8.37	2.83
Rio Rosata	343	TR200	27.00	86.65	87.22	87.72	89.18	0.127239	6.19	4.36	8.40	2.74
Rio Rosata	343	TR500	37.00	86.65	87.37	87.96	89.63	0.111184	6.66	5.56	8.44	2.62
Rio Rosata	342	TR50	16.00	86.62	87.34	87.65	88.35	0.059444	4.44	3.60	6.80	1.95
Rio Rosata	342	TR100	21.00	86.62	87.44	87.81	88.67	0.063155	4.92	4.27	7.20	2.04
Rio Rosata	342	TR200	27.00	86.62	87.55	87.97	88.98	0.063066	5.30	5.10	7.67	2.07
Rio Rosata	342	TR500	37.00	86.62	87.71	88.21	89.42	0.061581	5.80	6.38	8.13	2.09
Rio Rosata	340	TR50	16.00	86.52	87.27	87.57	88.22	0.053414	4.32	3.71	6.70	1.85
Rio Rosata	340	TR100	21.00	86.52	87.37	87.73	88.53	0.056217	4.76	4.41	7.13	1.93
Rio Rosata	340	TR200	27.00	86.52	87.49	87.90	88.83	0.056758	5.14	5.25	7.61	1.97
Rio Rosata	340	TR500	37.00	86.52	87.65	88.13	89.28	0.056635	5.65	6.55	8.11	2.01
Rio Rosata	338	TR50	16.00	86.43	87.22	87.50	88.10	0.045968	4.16	3.85	6.49	1.73
Rio Rosata	338	TR100	21.00	86.43	87.33	87.67	88.40	0.048289	4.57	4.59	6.95	1.80
Rio Rosata	338	TR200	27.00	86.43	87.45	87.84	88.70	0.049486	4.95	5.45	7.45	1.85
Rio Rosata	338	TR500	37.00	86.43	87.62	88.08	89.14	0.050594	5.47	6.77	8.04	1.90
Rio Rosata	337	TR50	16.00	86.40	87.18	87.47	88.08	0.045946	4.19	3.82	6.34	1.72
Rio Rosata	337	TR100	21.00	86.40	87.30	87.64	88.37	0.047987	4.59	4.57	6.82	1.79
Rio Rosata	337	TR200	27.00	86.40	87.42	87.81	88.67	0.048926	4.95	5.45	7.33	1.84
Rio Rosata	337	TR500	37.00	86.40	87.59	88.05	89.12	0.050470	5.47	6.76	7.98	1.90
Rio Rosata	330	TR50	16.00	86.28	87.01	87.32	87.99	0.052786	4.39	3.65	6.21	1.83
Rio Rosata	330	TR100	21.00	86.28	87.13	87.49	88.29	0.052011	4.77	4.41	6.49	1.85
Rio Rosata	330	TR200	27.00	86.28	87.26	87.66	88.58	0.055204	5.10	5.29	7.31	1.91
Rio Rosata	330	TR500	37.00	86.28	87.44	87.92	89.03	0.052816	5.59	6.62	7.50	1.90
Rio Rosata	325	TR50	16.00	86.18	87.06	87.30	87.87	0.041783	3.98	4.02	6.57	1.63
Rio Rosata	325	TR100	21.00	86.18	87.17	87.47	88.17	0.043417	4.42	4.75	6.71	1.68
Rio Rosata	325	TR200	27.00	86.18	87.31	87.66	88.46	0.042158	4.75	5.68	6.89	1.67
Rio Rosata	325	TR500	37.00	86.18	87.51	87.93	88.90	0.041461	5.23	7.08	7.15	1.68
Rio Rosata	310	TR50	16.00	86.09	86.67	87.00	87.75	0.069961	4.60	3.48	6.61	2.03
Rio Rosata	310	TR100	21.00	86.09	86.78	87.16	88.05	0.067257	4.99	4.21	6.79	2.02
Rio Rosata	310	TR200	27.00	86.09	86.91	87.34	88.34	0.062987	5.31	5.09	6.99	1.99
Rio Rosata	310	TR500	37.00	86.09	87.09	87.61	88.78	0.059252	5.76	6.43	7.29	1.96
Rio Rosata	305	TR50	16.00	86.05	86.64	86.97	87.72	0.068295	4.58	3.49	6.57	2.01
Rio Rosata	305	TR100	21.00	86.05	86.76	87.14	88.01	0.065624	4.96	4.23	6.74	2.00
Rio Rosata	305	TR200	27.00	86.05	86.88	87.32	88.31	0.061884	5.29	5.10	6.93	1.97
Rio Rosata	305	TR500	37.00	86.05	87.07	87.58	88.75	0.058074	5.74	6.45	7.22	1.94
Rio Rosata	300	TR50	16.00	85.56	86.38	86.65	87.23	0.042015	4.09	3.91	6.28	1.65
Rio Rosata	300	TR100	21.00	85.56	86.50	86.82	87.53	0.043763	4.49	4.68	6.71	1.72
Rio Rosata	300	TR200	27.00	85.56	86.62	87.02	87.84	0.044713	4.88	5.54	7.06	1.76
Rio Rosata	300	TR500	37.00	85.56	86.80	87.27	88.29	0.045731	5.41	6.84	7.51	1.81
Rio Rosata	295	TR50	16.00	85.52	86.15	86.45	87.17	0.067593	4.49	3.57	7.15	2.03
Rio Rosata	295	TR100	21.00	85.52	86.25	86.61	87.46	0.065116	4.88	4.30	7.30	2.03
Rio Rosata	295	TR200	27.00	85.52	86.36	86.78	87.77	0.062734	5.27	5.13	7.47	2.03
Rio Rosata	295	TR500	37.00	85.52	86.53	87.06	88.23	0.059935	5.77	6.41	7.72	2.02
Rio Rosata	290	TR50	16.00	85.52	86.19	86.45	87.06	0.052964	4.15	3.86	7.21	1.81
Rio Rosata	290	TR100	21.00	85.52	86.29	86.61	87.36	0.053434	4.58	4.59	7.36	1.85
Rio Rosata	290	TR200	27.00	85.52	86.40	86.78	87.67	0.053285	4.99	5.41	7.52	1.88
Rio Rosata	290	TR500	37.00	85.52	86.56	87.06	88.12	0.052692	5.53	6.69	7.77	1.90
Rio Rosata	280	TR50	16.00	85.41	86.08	86.37	87.01	0.053100	4.25	3.76	6.78	1.82
Rio Rosata	280	TR100	21.00	85.41	86.19	86.53	87.30	0.053207	4.66	4.50	7.01	1.86
Rio Rosata	280	TR200	27.00	85.41	86.30	86.70	87.61	0.057841	5.06	5.33	7.77	1.95
Rio Rosata	280	TR500	37.00	85.41	86.46	86.94	88.07	0.056869	5.61	6.60	8.01	1.97
Rio Rosata	270	TR50	16.00	85.10	85.74	86.05	86.74	0.060300	4.43	3.61	6.77	1.94
Rio Rosata	270	TR100	21.00	85.10	85.85	86.21	87.04	0.059551	4.84	4.34	7.00	1.96
Rio Rosata	270	TR200	27.00	85.10	85.97	86.39	87.35	0.057478	5.20	5.19	7.23	1.96
Rio Rosata	270	TR500	37.00	85.10	86.14	86.66	87.80	0.055729	5.71	6.48	7.55	1.97
Rio Rosata	260	TR50	16.00	84.91	85.67	85.93	86.53	0.047227	4.11	3.90	6.67	1.72
Rio Rosata	260	TR100	21.00	84.91	85.78	86.11	86.82	0.047486	4.52	4.64	6.80	1.75
Rio Rosata	260	TR200	27.00	84.91	85.91	86.30	87.13	0.046566	4.90	5.51	6.94	1.75
Rio Rosata	260	TR500	37.00	84.91	86.09	86.53	87.58	0.050619	5.42	6.83	7.73	1.84

HEC-RAS Plan: PROG_liv BIS preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

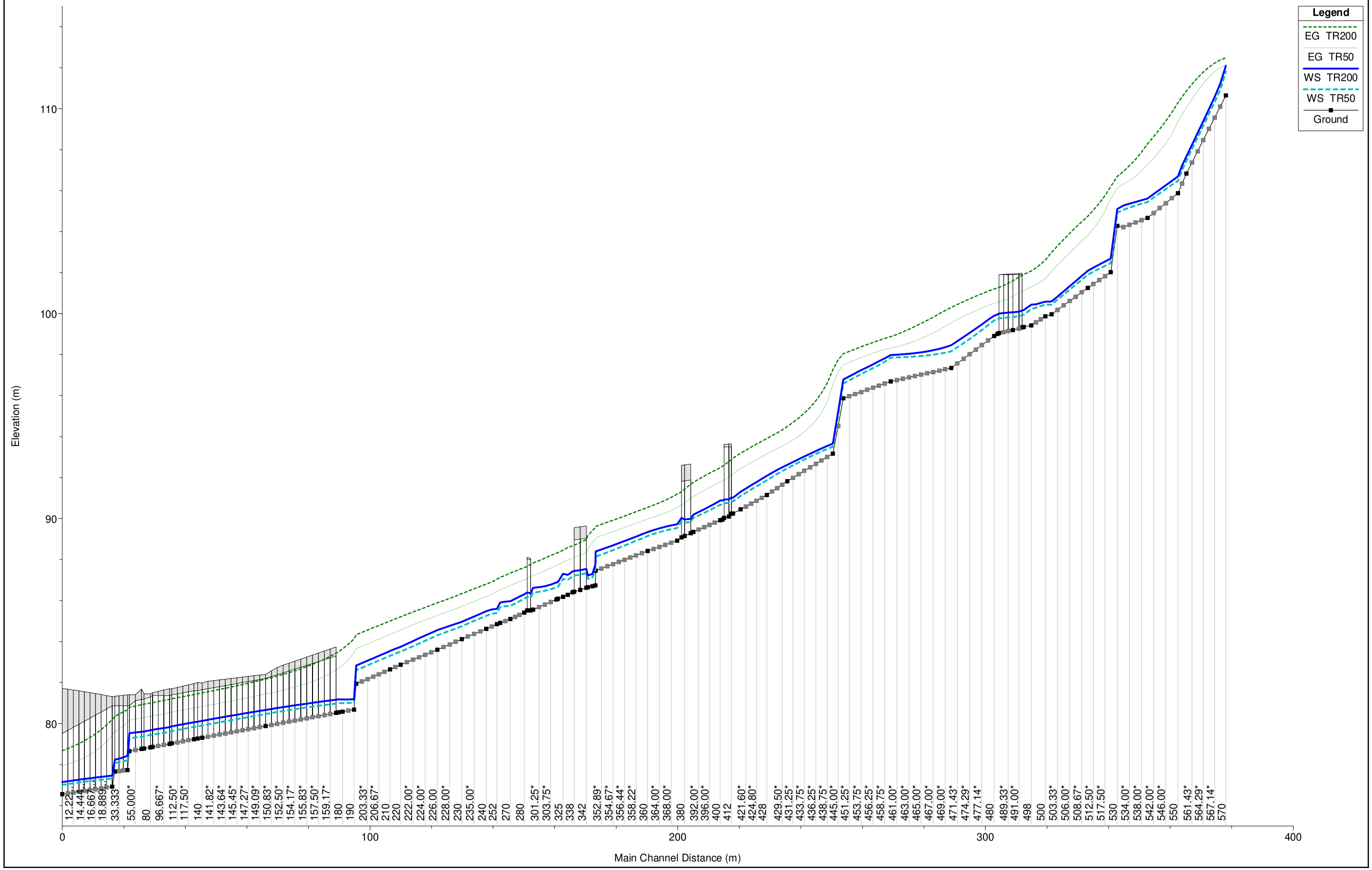
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	252	TR50	16.00	84.85	85.39	85.70	86.45	0.075177	4.55	3.52	7.37	2.10
Rio Rosata	252	TR100	21.00	84.85	85.49	85.86	86.74	0.071992	4.95	4.24	7.45	2.10
Rio Rosata	252	TR200	27.00	84.85	85.60	86.03	87.04	0.068203	5.33	5.07	7.54	2.07
Rio Rosata	252	TR500	37.00	84.85	85.77	86.30	87.50	0.064229	5.83	6.34	7.68	2.05
Rio Rosata	240	TR50	16.00	84.62	85.26	85.54	86.20	0.058763	4.30	3.72	7.06	1.89
Rio Rosata	240	TR100	21.00	84.62	85.36	85.71	86.49	0.057866	4.71	4.46	7.16	1.91
Rio Rosata	240	TR200	27.00	84.62	85.48	85.89	86.80	0.056253	5.10	5.30	7.29	1.91
Rio Rosata	240	TR500	37.00	84.62	85.65	86.13	87.26	0.054511	5.62	6.58	7.47	1.91
Rio Rosata	230	TR50	16.00	84.12	84.74	85.04	85.72	0.061410	4.38	3.66	6.95	1.93
Rio Rosata	230	TR100	21.00	84.12	84.85	85.23	86.02	0.060433	4.80	4.38	7.06	1.95
Rio Rosata	230	TR200	27.00	84.12	84.96	85.39	86.34	0.059011	5.20	5.19	7.19	1.95
Rio Rosata	230	TR500	37.00	84.12	85.14	85.63	86.81	0.057143	5.73	6.46	7.38	1.96
Rio Rosata	226.00	TR50	16.00	83.60	84.31	84.60	85.28	0.056095	4.35	3.68	6.48	1.84
Rio Rosata	226.00	TR100	21.00	83.60	84.43	84.80	85.57	0.054291	4.73	4.44	6.53	1.83
Rio Rosata	226.00	TR200	27.00	83.60	84.56	84.99	85.89	0.052580	5.11	5.28	6.60	1.82
Rio Rosata	226.00	TR500	37.00	83.60	84.76	85.23	86.33	0.054255	5.56	6.66	7.35	1.87
Rio Rosata	220	TR50	16.00	82.87	83.51	83.84	84.57	0.064324	4.55	3.51	6.37	1.96
Rio Rosata	220	TR100	21.00	82.87	83.62	84.00	84.87	0.062313	4.96	4.23	6.47	1.96
Rio Rosata	220	TR200	27.00	82.87	83.74	84.20	85.21	0.060452	5.36	5.04	6.58	1.95
Rio Rosata	220	TR500	37.00	82.87	83.94	84.45	85.63	0.058461	5.76	6.43	7.14	1.94
Rio Rosata	210	TR50	16.00	82.64	83.31	83.62	84.34	0.061369	4.51	3.55	6.30	1.92
Rio Rosata	210	TR100	21.00	82.64	83.42	83.80	84.67	0.060878	4.95	4.24	6.39	1.94
Rio Rosata	210	TR200	27.00	82.64	83.54	83.98	85.00	0.059631	5.36	5.04	6.50	1.94
Rio Rosata	210	TR500	37.00	82.64	83.75	84.25	85.44	0.056475	5.76	6.43	6.96	1.91
Rio Rosata	200	TR50	16.00	81.94	82.60	82.92	83.66	0.063180	4.55	3.51	6.28	1.94
Rio Rosata	200	TR100	21.00	81.94	82.71	83.11	83.98	0.062064	4.98	4.22	6.37	1.95
Rio Rosata	200	TR200	27.00	81.94	82.83	83.29	84.33	0.061753	5.42	4.98	6.47	1.97
Rio Rosata	200	TR500	37.00	81.94	83.03	83.56	84.80	0.057633	5.89	6.28	6.63	1.93
Rio Rosata	190	TR50	16.00	80.68	81.02	81.49	83.45	0.149684	6.91	2.32	7.32	3.92
Rio Rosata	190	TR100	21.00	80.68	81.10	81.65	83.77	0.125699	7.24	2.90	7.38	3.69
Rio Rosata	190	TR200	27.00	80.68	81.19	81.81	84.13	0.108789	7.59	3.56	7.46	3.51
Rio Rosata	190	TR500	37.00	80.68	81.33	82.06	84.60	0.089800	8.00	4.62	7.57	3.27
Rio Rosata	180	TR50	16.00	80.58	80.99	81.43	82.85	0.089965	6.03	2.65	6.75	3.07
Rio Rosata	180	TR100	21.00	80.58	81.08	81.59	83.24	0.083222	6.51	3.23	6.77	3.01
Rio Rosata	180	TR200	27.00	80.58	81.18	81.78	83.64	0.077028	6.96	3.88	6.78	2.94
Rio Rosata	180	TR500	37.00	80.58	81.33	82.05	84.18	0.067687	7.47	4.95	6.80	2.80
Rio Rosata	170	TR50	16.00	80.55	80.99	81.42	82.70	0.076433	5.78	2.77	6.51	2.83
Rio Rosata	170	TR100	21.00	80.55	81.08	81.58	83.10	0.072565	6.29	3.34	6.51	2.80
Rio Rosata	170	TR200	27.00	80.55	81.18	81.77	83.51	0.068454	6.76	3.99	6.52	2.76
Rio Rosata	170	TR500	37.00	80.55	81.35	82.05	84.06	0.061287	7.29	5.07	6.52	2.64
Rio Rosata	160	TR50	16.00	80.52	80.97	81.39	82.62	0.072152	5.68	2.82	6.50	2.76
Rio Rosata	160	TR100	21.00	80.52	81.06	81.56	83.02	0.069379	6.20	3.39	6.50	2.74
Rio Rosata	160	TR200	27.00	80.52	81.16	81.75	83.44	0.065887	6.68	4.04	6.50	2.70
Rio Rosata	160	TR500	37.00	80.52	81.33	82.03	83.99	0.059715	7.23	5.11	6.50	2.60
Rio Rosata	150	TR50	16.00	79.88	80.46	80.75	81.44	0.031470	4.37	3.66	6.50	1.86
Rio Rosata	150	TR100	21.00	79.88	80.56	80.92	81.78	0.033131	4.90	4.29	6.50	1.92
Rio Rosata	150	TR200	27.00	79.88	80.66	81.11	82.17	0.034719	5.43	4.97	6.50	1.98
Rio Rosata	150	TR500	37.00	79.88	80.83	81.39	82.73	0.035655	6.11	6.06	6.50	2.02
Rio Rosata	140	TR50	16.00	79.31	79.91	80.18	80.83	0.029067	4.26	3.76	6.50	1.79
Rio Rosata	140	TR100	21.00	79.31	80.02	80.35	81.14	0.029254	4.70	4.47	6.50	1.81
Rio Rosata	140	TR200	27.00	79.31	80.13	80.54	81.50	0.029908	5.17	5.22	6.50	1.84
Rio Rosata	140	TR500	37.00	79.31	80.31	80.82	82.03	0.030675	5.81	6.36	6.50	1.88
Rio Rosata	130	TR50	16.00	79.27	79.87	80.14	80.79	0.029042	4.26	3.76	6.50	1.79
Rio Rosata	130	TR100	21.00	79.27	79.98	80.31	81.10	0.029233	4.70	4.47	6.50	1.81
Rio Rosata	130	TR200	27.00	79.27	80.09	80.50	81.45	0.029753	5.17	5.23	6.50	1.84
Rio Rosata	130	TR500	37.00	79.27	80.27	80.78	81.99	0.030516	5.80	6.38	6.50	1.87
Rio Rosata	120	TR50	16.00	79.23	79.84	80.11	80.76	0.028853	4.25	3.77	6.50	1.78
Rio Rosata	120	TR100	21.00	79.23	79.95	80.28	81.07	0.029059	4.69	4.47	6.50	1.81
Rio Rosata	120	TR200	27.00	79.23	80.06	80.46	81.42	0.029577	5.16	5.24	6.50	1.83
Rio Rosata	120	TR500	37.00	79.23	80.24	80.74	81.95	0.030339	5.79	6.39	6.50	1.87
Rio Rosata	110	TR50	16.00	79.03	79.64	79.91	80.56	0.028917	4.25	3.76	6.50	1.78
Rio Rosata	110	TR100	21.00	79.03	79.74	80.08	80.87	0.029111	4.70	4.47	6.50	1.81
Rio Rosata	110	TR200	27.00	79.03	79.86	80.26	81.21	0.029344	5.14	5.25	6.50	1.83
Rio Rosata	110	TR500	37.00	79.03	80.04	80.55	81.74	0.029813	5.76	6.42	6.50	1.85
Rio Rosata	100	TR50	16.00	79.00	79.59	79.87	80.54	0.029968	4.30	3.72	6.50	1.81
Rio Rosata	100	TR100	21.00	79.00	79.70	80.04	80.84	0.029772	4.73	4.44	6.50	1.83
Rio Rosata	100	TR200	27.00	79.00	79.82	80.23	81.19	0.029925	5.18	5.22	6.50	1.84
Rio Rosata	100	TR500	37.00	79.00	80.00	80.51	81.71	0.030295	5.79	6.39	6.50	1.86
Rio Rosata	90	TR50	16.00	78.86	79.46	79.73	80.37	0.028200	4.22	3.79	6.50	1.76
Rio Rosata	90	TR100	21.00	78.86	79.57	79.90	80.68	0.028344	4.66	4.51	6.50	1.78

HEC-RAS Plan: PROG_liv BIS preliminare River: Rio Rosata Reach: Rio Rosata (Continued)

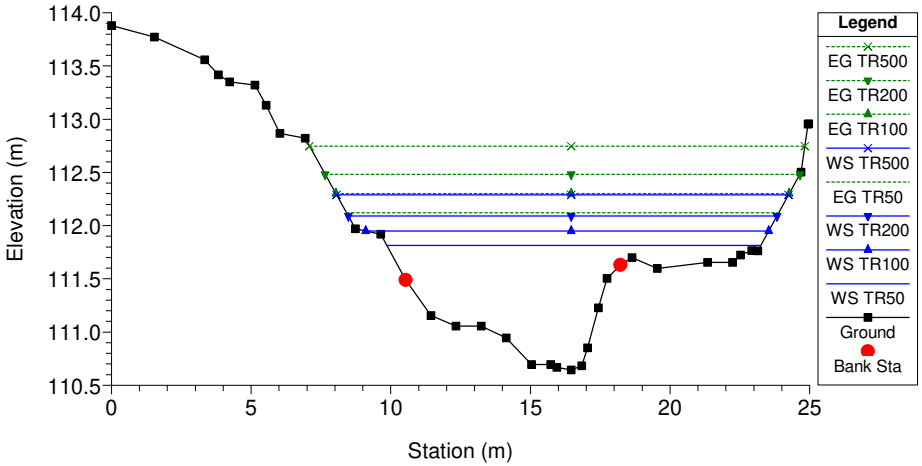
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Rio Rosata	90	TR200	27.00	78.86	79.70	80.09	81.02	0.028525	5.10	5.30	6.50	1.80
Rio Rosata	90	TR500	37.00	78.86	79.88	80.37	81.54	0.029060	5.71	6.48	6.50	1.83
Rio Rosata	80	TR50	16.00	78.84	79.44	79.71	80.35	0.028222	4.22	3.79	6.50	1.76
Rio Rosata	80	TR100	21.00	78.84	79.55	79.88	80.66	0.028362	4.66	4.51	6.50	1.79
Rio Rosata	80	TR200	27.00	78.84	79.68	80.07	81.00	0.028540	5.10	5.30	6.50	1.80
Rio Rosata	80	TR500	37.00	78.84	79.86	80.35	81.52	0.029071	5.71	6.48	6.50	1.83
Rio Rosata	70	TR50	16.00	78.78	79.38	79.65	80.29	0.028478	4.23	3.78	6.50	1.77
Rio Rosata	70	TR100	21.00	78.78	79.49	79.82	80.60	0.028540	4.67	4.50	6.50	1.79
Rio Rosata	70	TR200	27.00	78.78	79.61	80.01	80.94	0.028657	5.10	5.29	6.50	1.81
Rio Rosata	70	TR500	37.00	78.78	79.80	80.29	81.46	0.029043	5.71	6.48	6.50	1.83
Rio Rosata	60	TR50	16.00	78.76	79.36	79.63	80.27	0.028283	4.22	3.79	6.50	1.76
Rio Rosata	60	TR100	21.00	78.76	79.47	79.80	80.58	0.028379	4.66	4.51	6.50	1.79
Rio Rosata	60	TR200	27.00	78.76	79.60	79.99	80.92	0.028520	5.09	5.30	6.50	1.80
Rio Rosata	60	TR500	37.00	78.76	79.78	80.27	81.44	0.028924	5.70	6.49	6.50	1.82
Rio Rosata	50	TR50	16.00	78.65	79.27	79.54	80.16	0.026286	4.17	3.83	6.22	1.70
Rio Rosata	50	TR100	21.00	78.65	79.40	79.71	80.46	0.026014	4.58	4.59	6.22	1.70
Rio Rosata	50	TR200	27.00	78.65	79.53	79.90	80.79	0.025779	4.98	5.42	6.22	1.70
Rio Rosata	50	TR500	37.00	78.65	79.73	80.19	81.30	0.026037	5.56	6.66	6.22	1.71
Rio Rosata	40	TR50	16.00	77.73	78.21	78.65	80.04	0.086783	6.00	2.67	6.48	2.98
Rio Rosata	40	TR100	21.00	77.73	78.31	78.82	80.34	0.074365	6.31	3.33	6.48	2.81
Rio Rosata	40	TR200	27.00	77.73	78.42	79.01	80.67	0.065534	6.64	4.07	6.48	2.68
Rio Rosata	40	TR500	37.00	77.73	78.60	79.29	81.18	0.057362	7.11	5.20	6.49	2.54
Rio Rosata	30	TR50	16.00	77.66	78.08	78.45	79.60	0.080809	5.46	2.93	8.16	2.91
Rio Rosata	30	TR100	21.00	77.66	78.15	78.59	79.96	0.076886	5.95	3.53	8.17	2.89
Rio Rosata	30	TR200	27.00	77.66	78.23	78.76	80.35	0.073058	6.44	4.19	8.17	2.87
Rio Rosata	30	TR500	37.00	77.66	78.36	79.00	80.91	0.067959	7.07	5.24	8.17	2.82
Rio Rosata	20	TR50	16.00	76.92	77.32	77.74	79.44	0.148438	6.45	2.48	8.50	3.81
Rio Rosata	20	TR100	21.00	76.92	77.38	77.88	79.81	0.131349	6.89	3.05	8.50	3.68
Rio Rosata	20	TR200	27.00	76.92	77.46	78.04	80.20	0.117787	7.33	3.68	8.50	3.56
Rio Rosata	20	TR500	37.00	76.92	77.58	78.27	80.77	0.103052	7.91	4.68	8.50	3.41
Rio Rosata	10	TR50	16.00	76.55	77.01	77.28	77.94	0.038647	4.27	3.75	8.48	2.05
Rio Rosata	10	TR100	21.00	76.55	77.07	77.42	78.28	0.042450	4.87	4.31	8.48	2.18
Rio Rosata	10	TR200	27.00	76.55	77.15	77.58	78.68	0.045950	5.48	4.93	8.48	2.30
Rio Rosata	10	TR500	37.00	76.55	77.26	77.81	79.28	0.049441	6.30	5.88	8.48	2.42

RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare

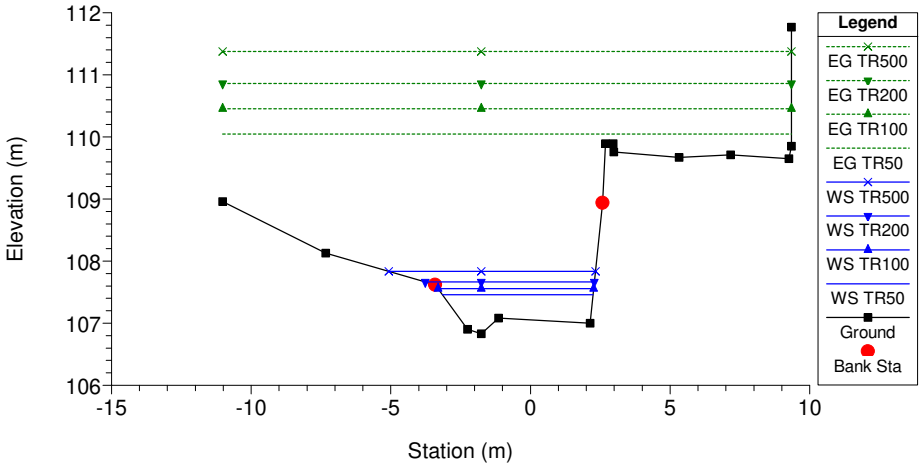
Geom: Progetto_DEFINITIVO



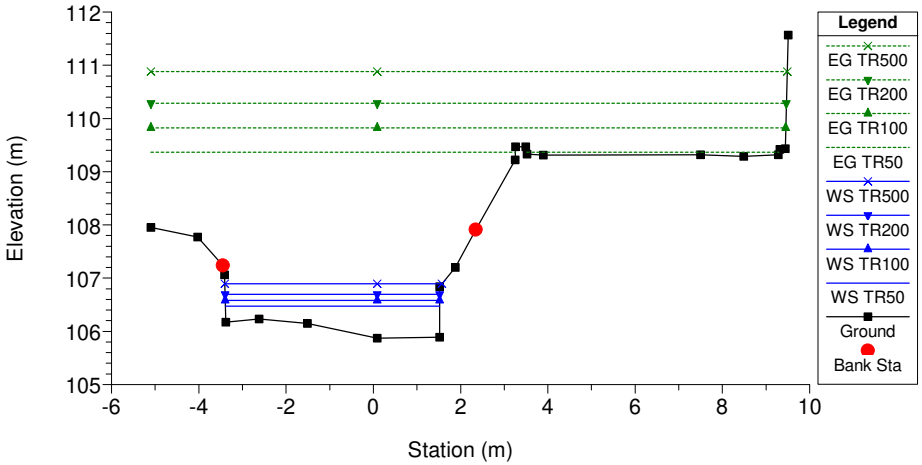
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 570



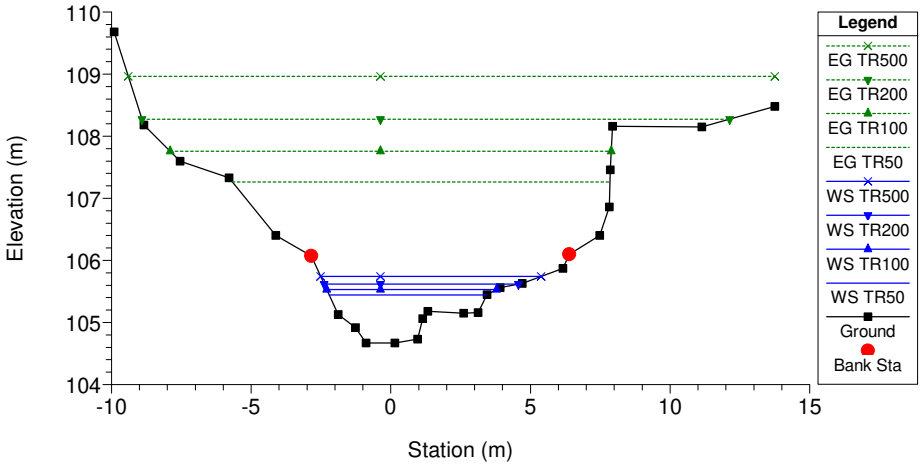
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 560



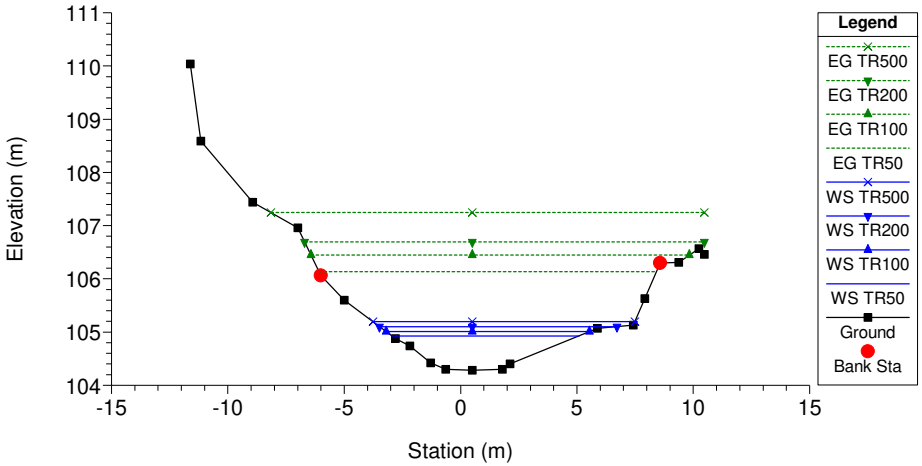
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 550



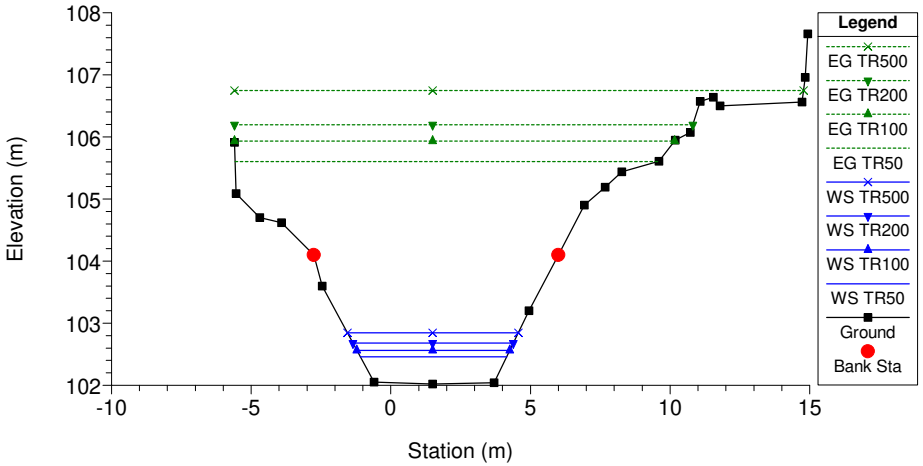
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 540



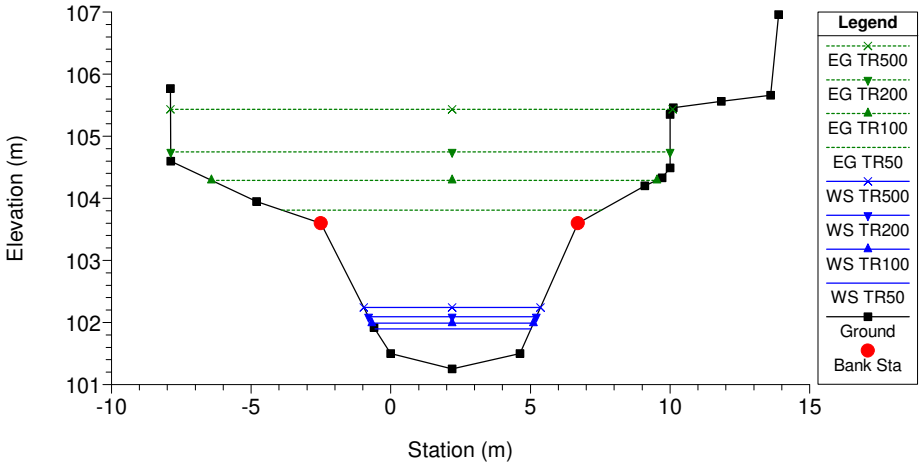
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 530



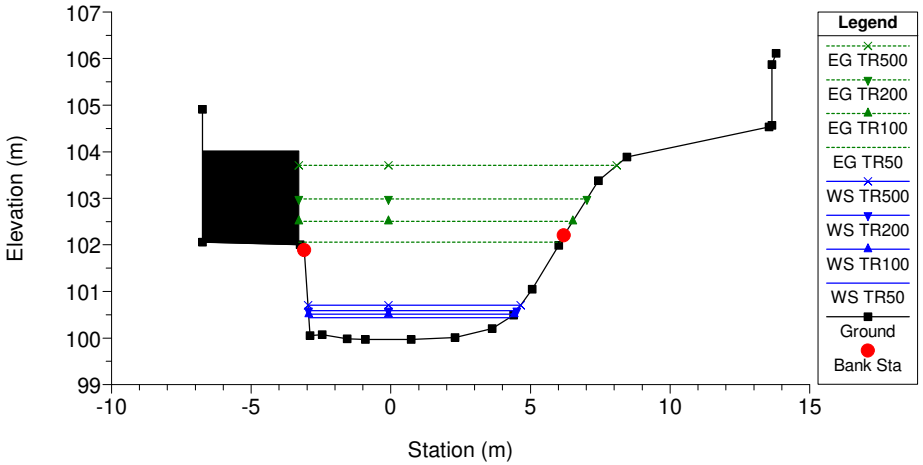
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 520



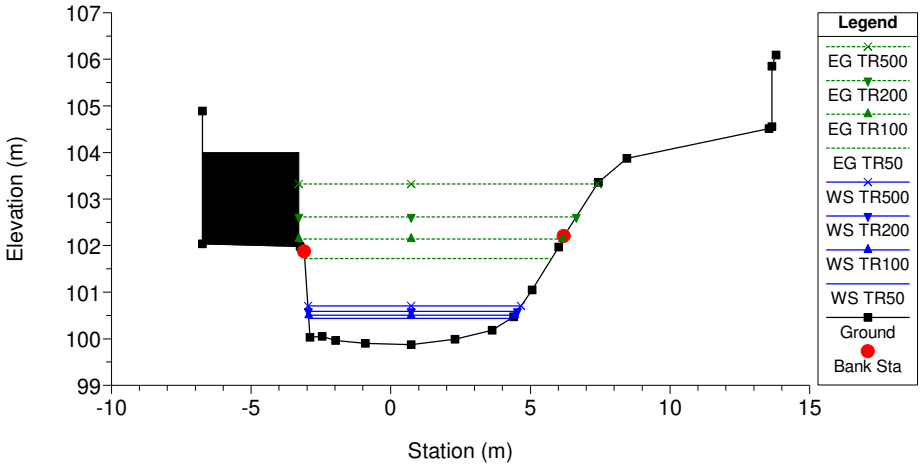
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 510



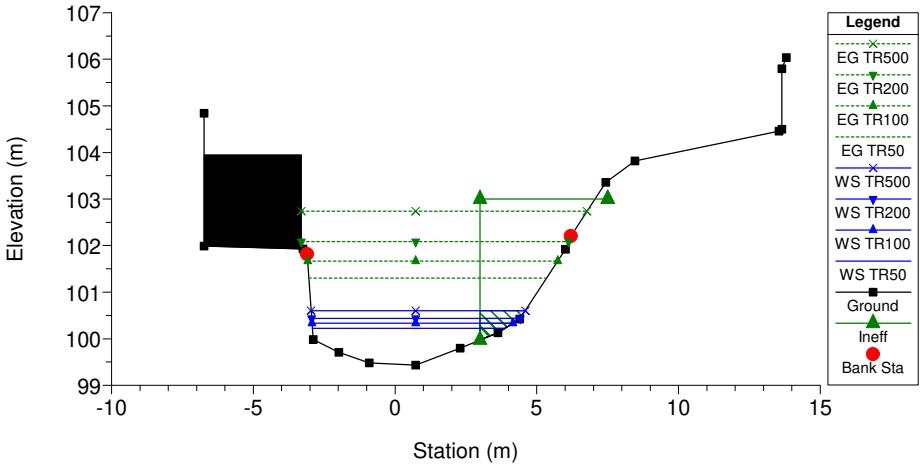
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 502



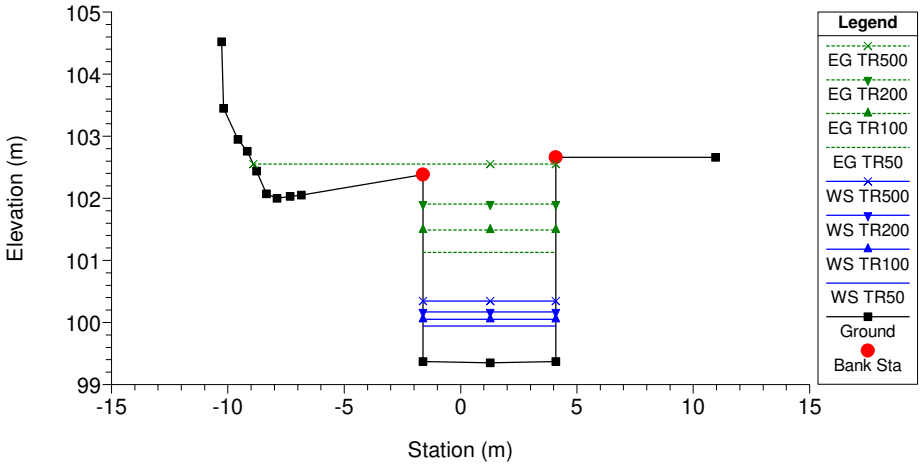
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 500



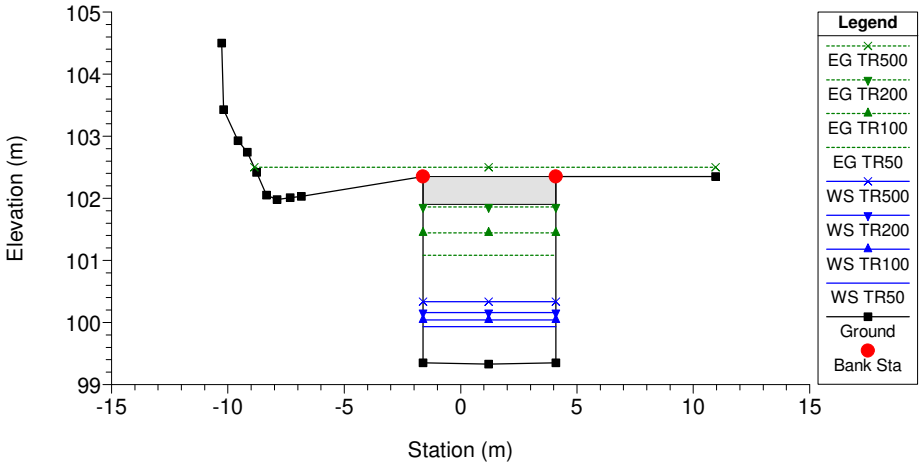
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 498



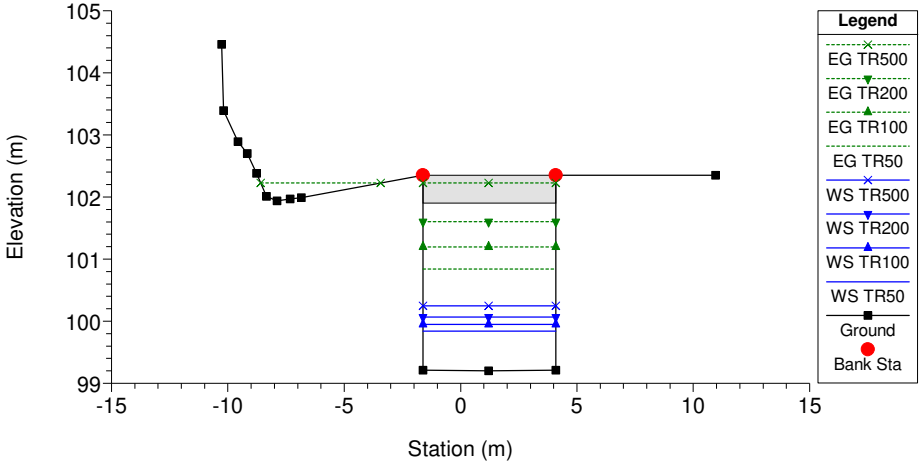
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 493



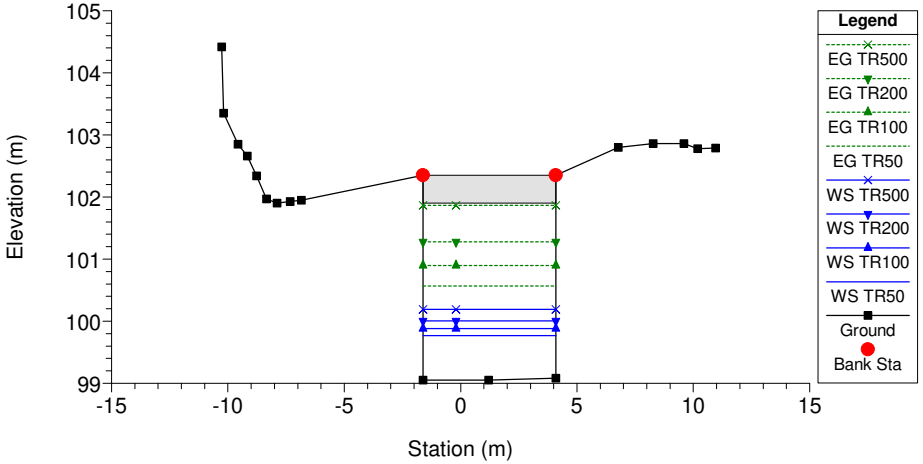
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 492



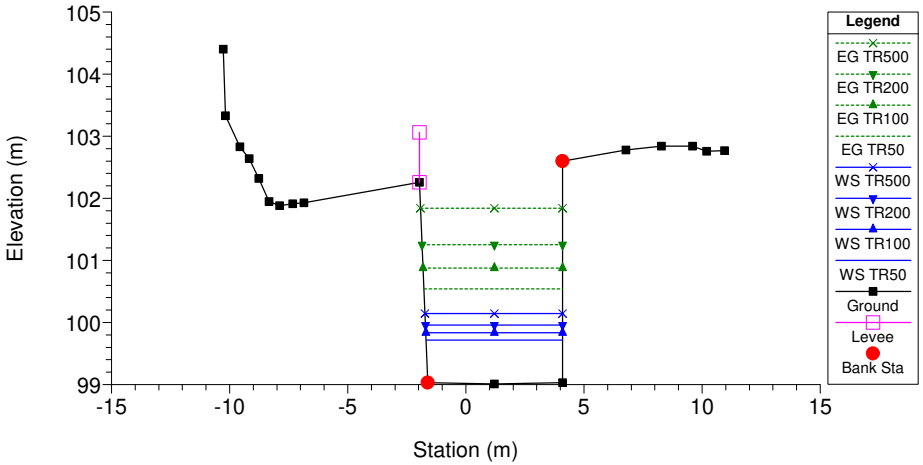
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 490



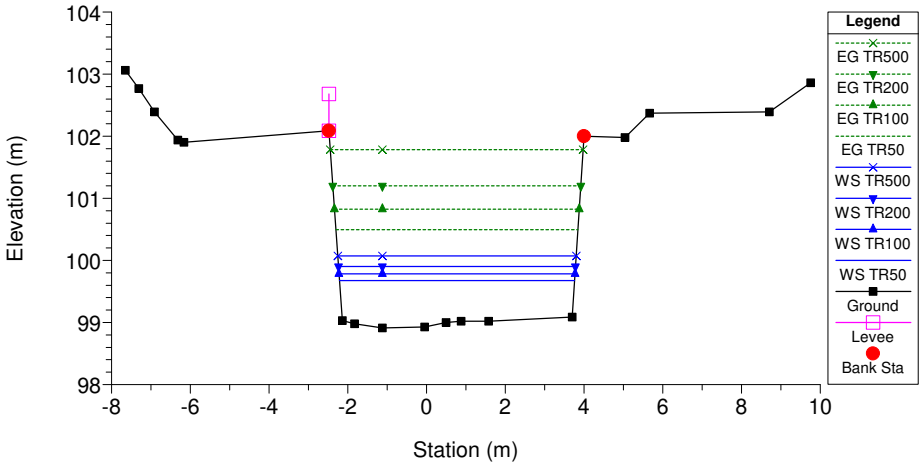
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 488



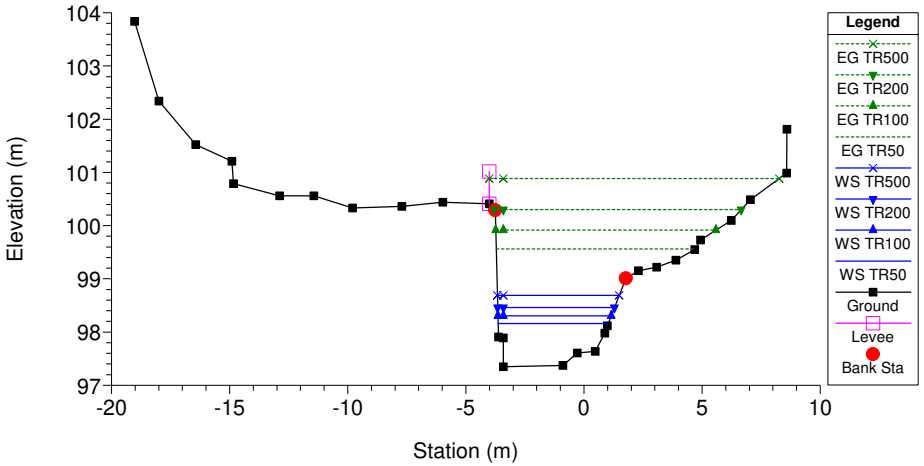
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 487



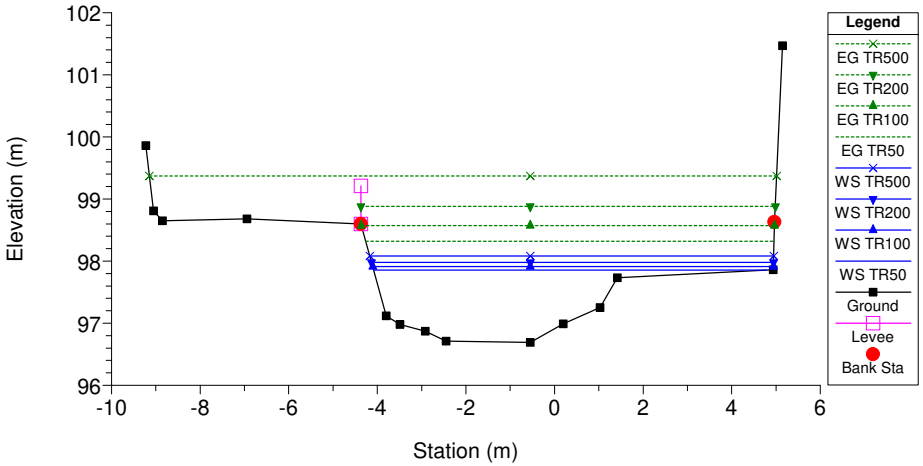
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 480



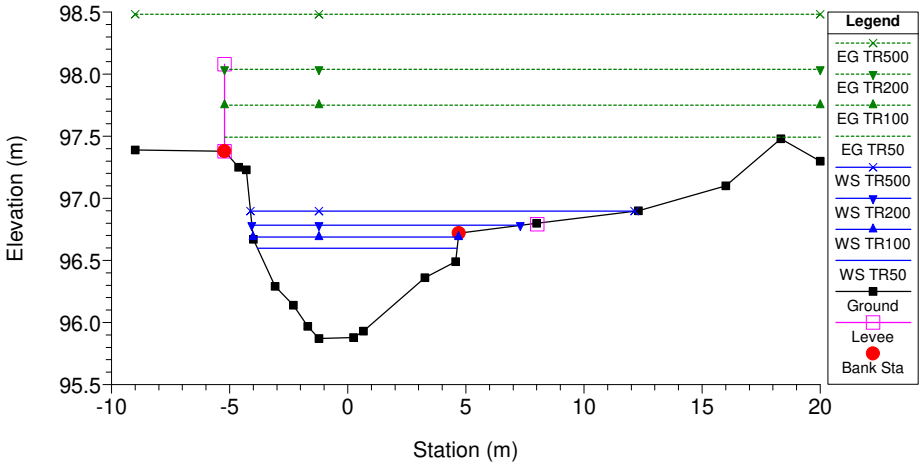
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 470



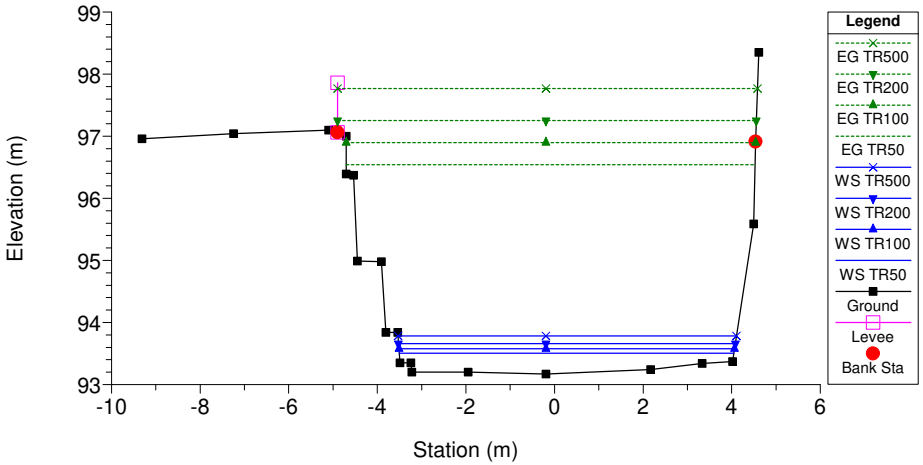
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 460



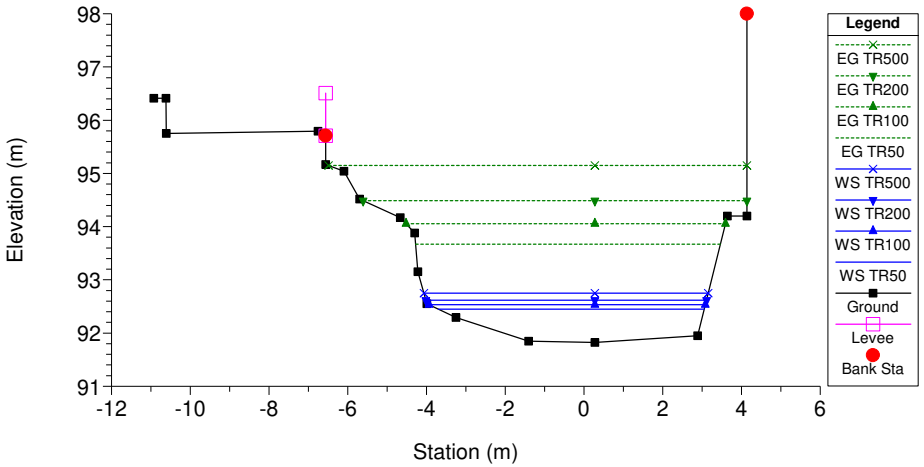
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 450



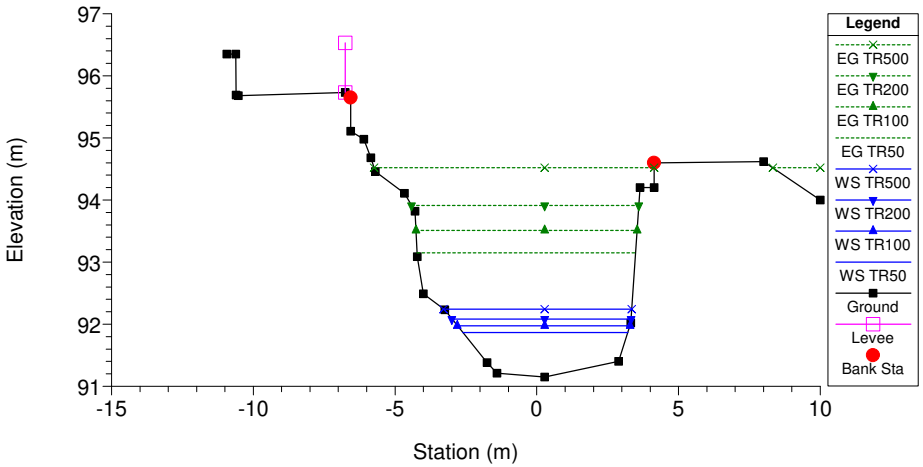
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 440



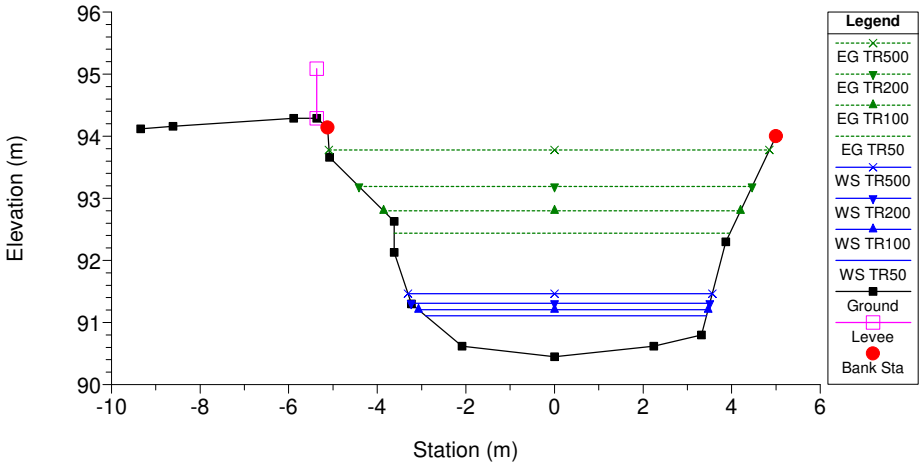
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 430



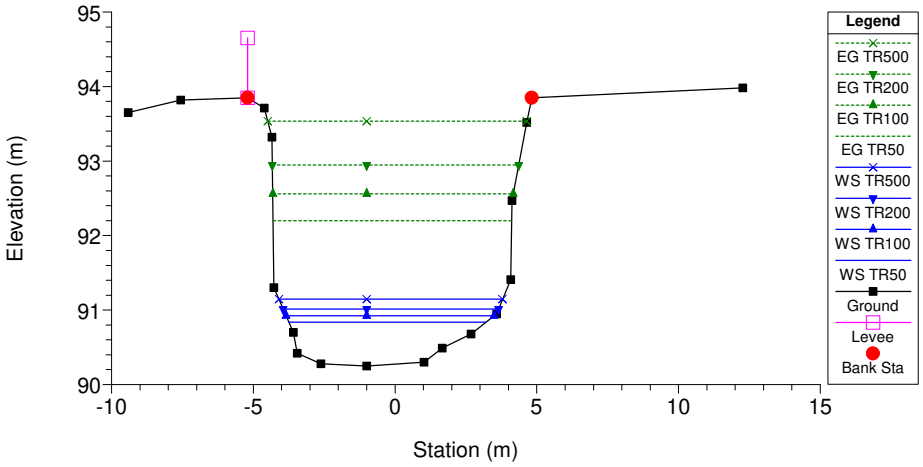
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 428



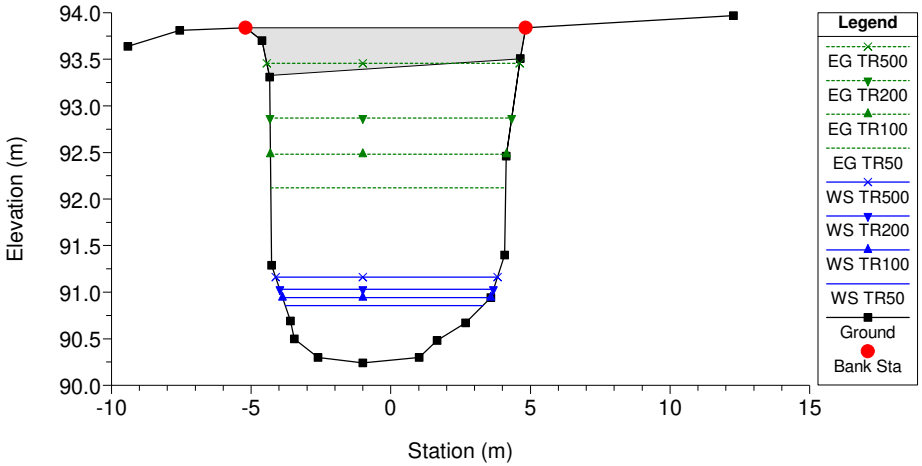
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 420



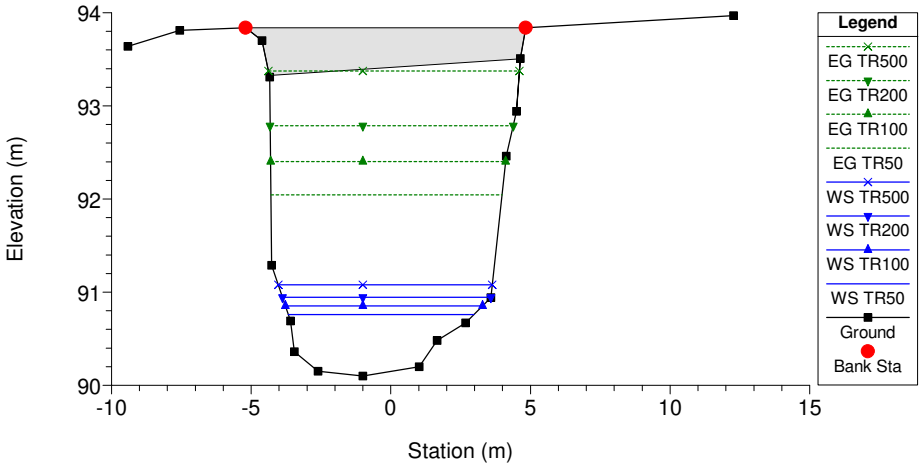
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 413



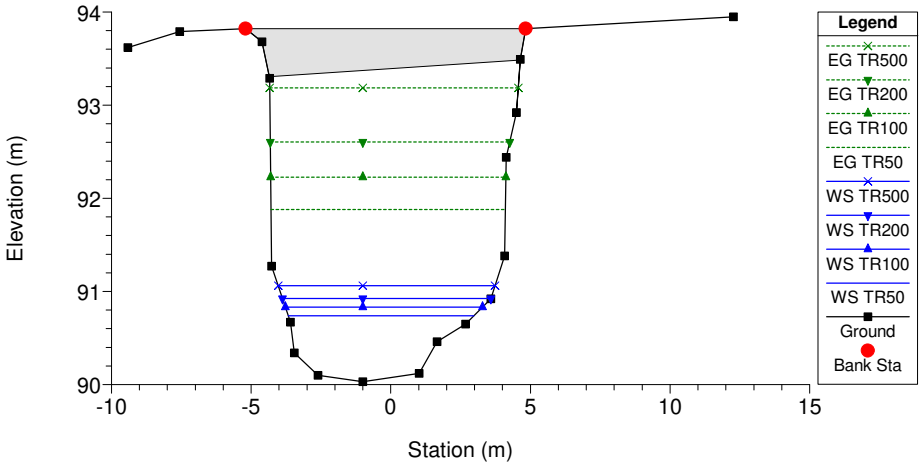
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 412



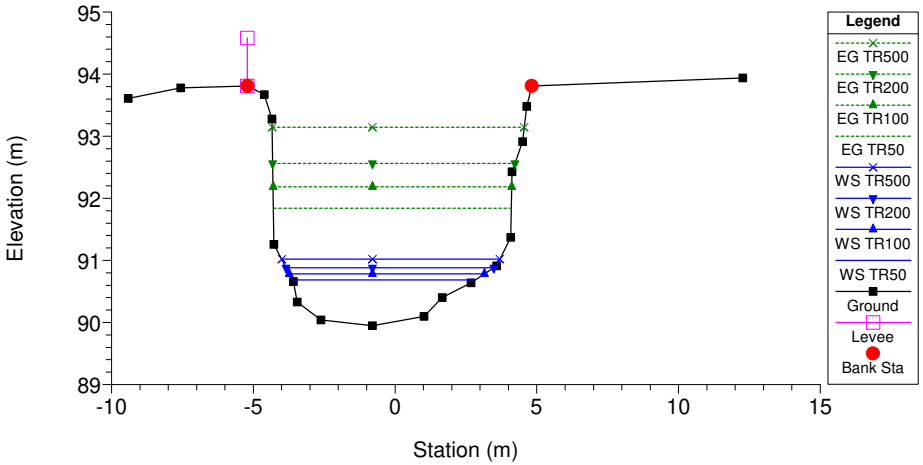
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 410



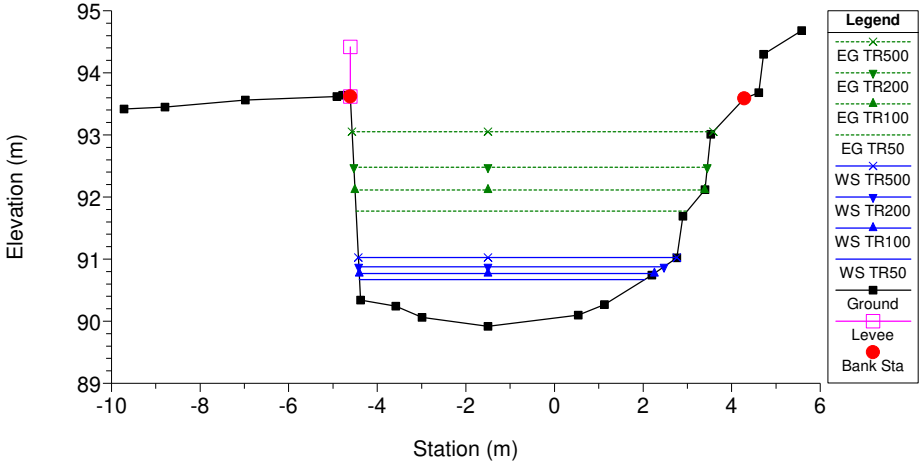
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 408



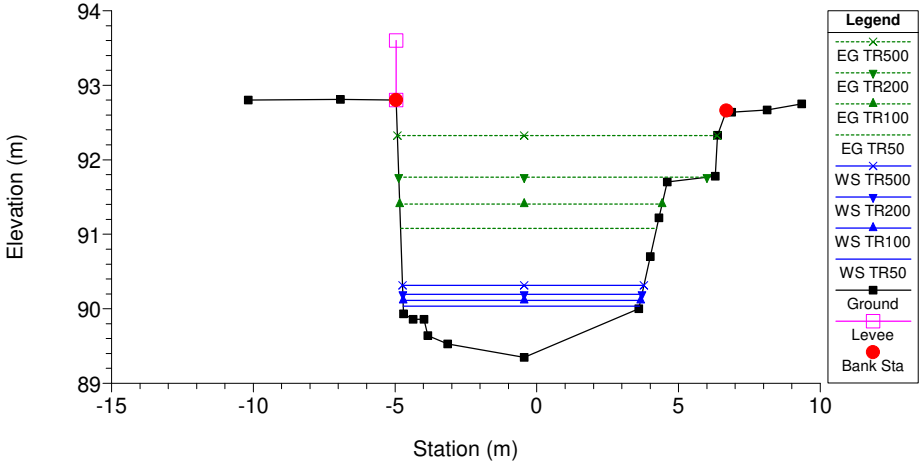
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 407



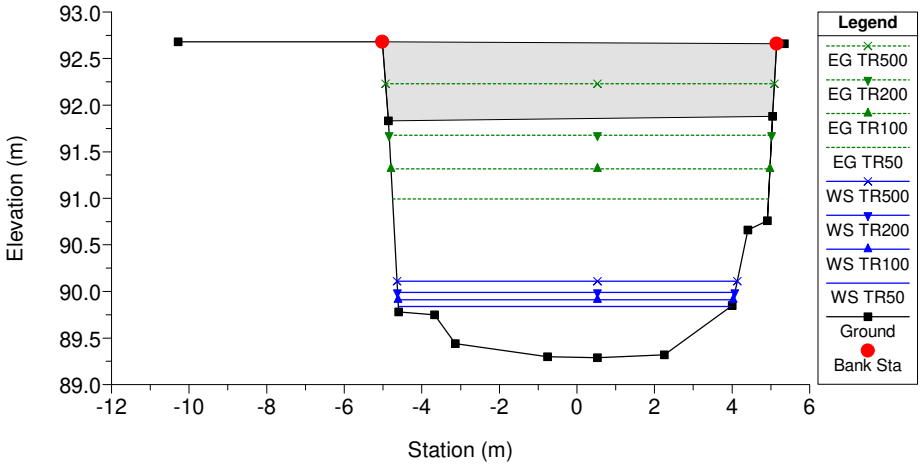
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 400



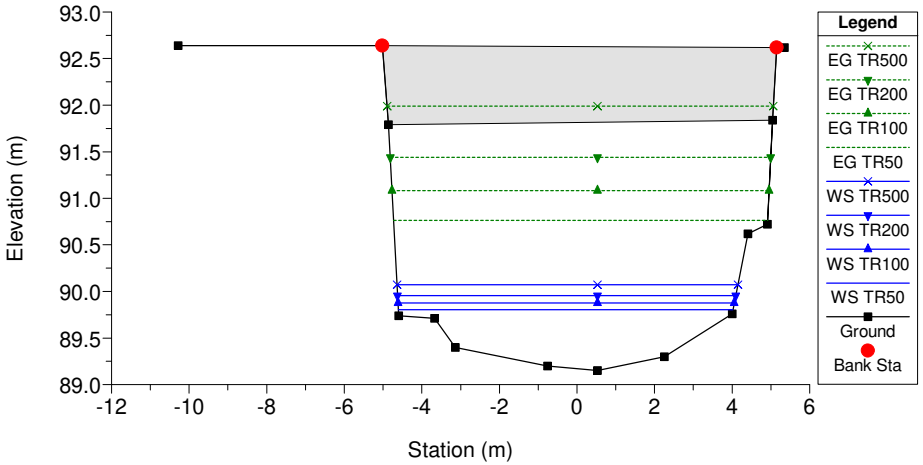
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 390



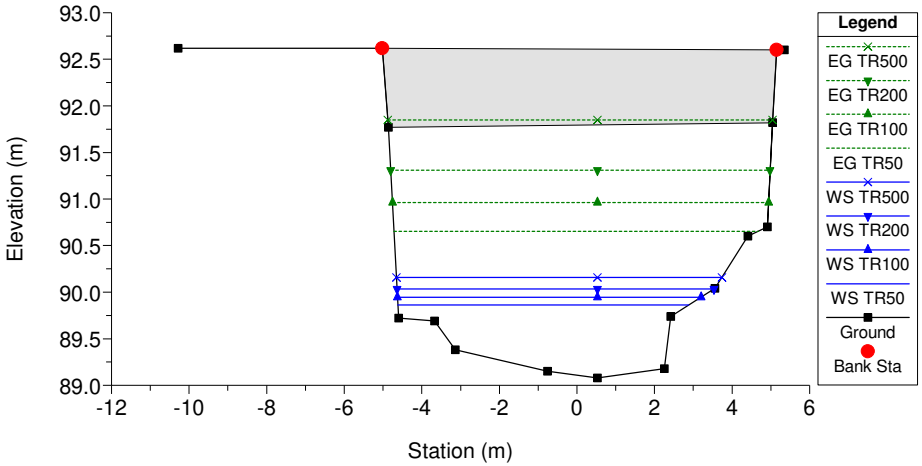
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 382



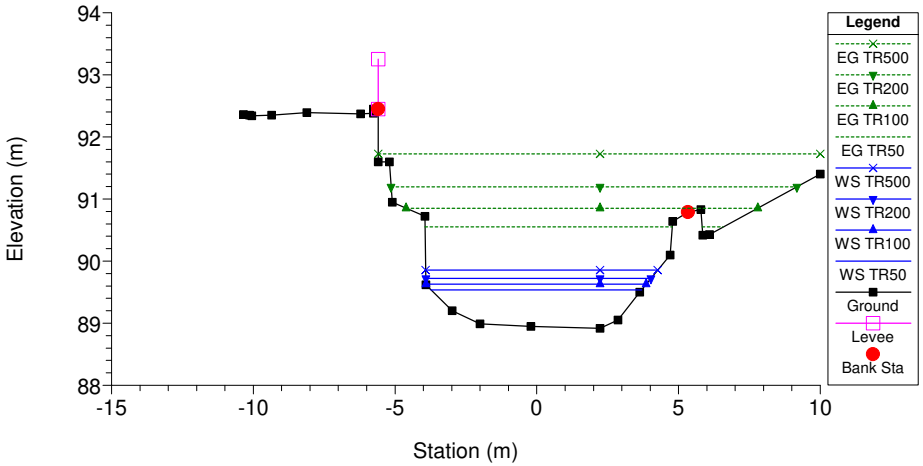
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 380



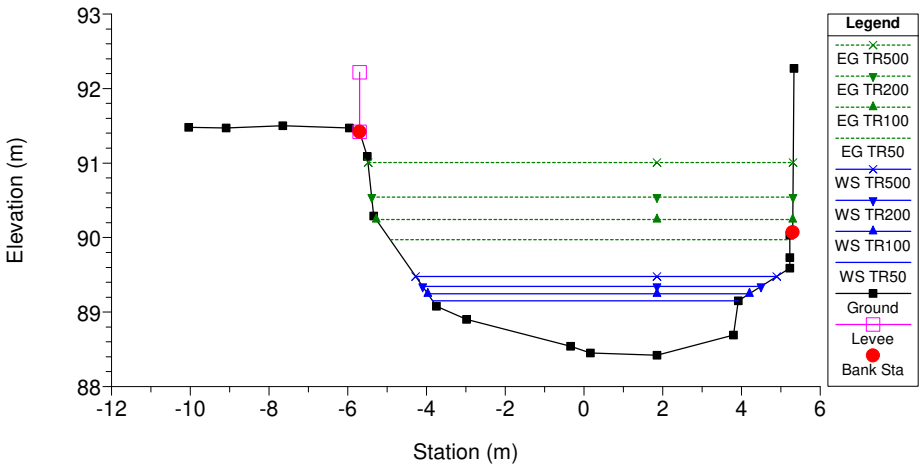
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 378



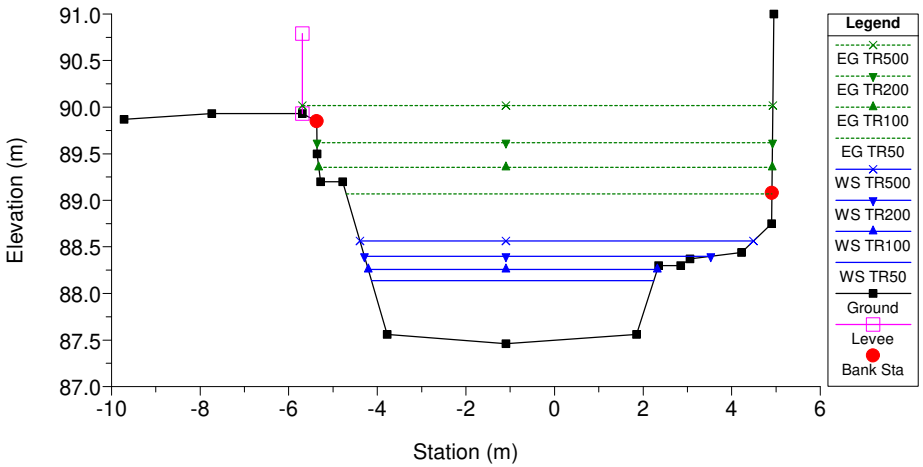
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 370



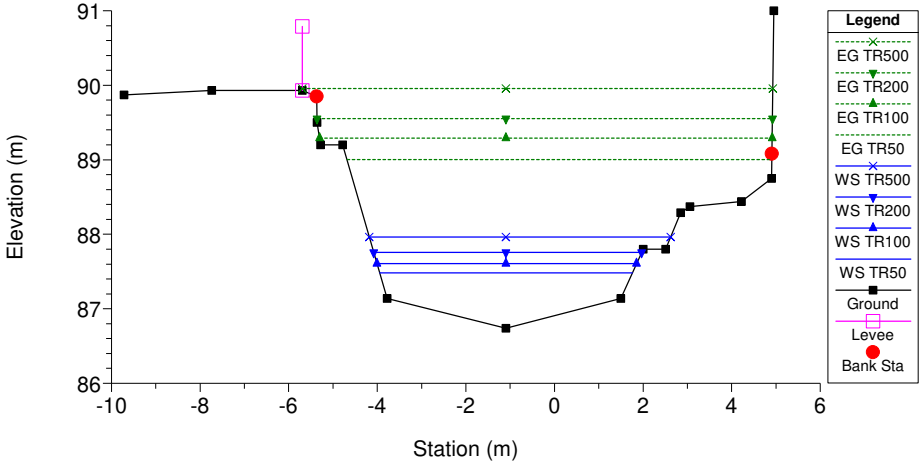
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 360



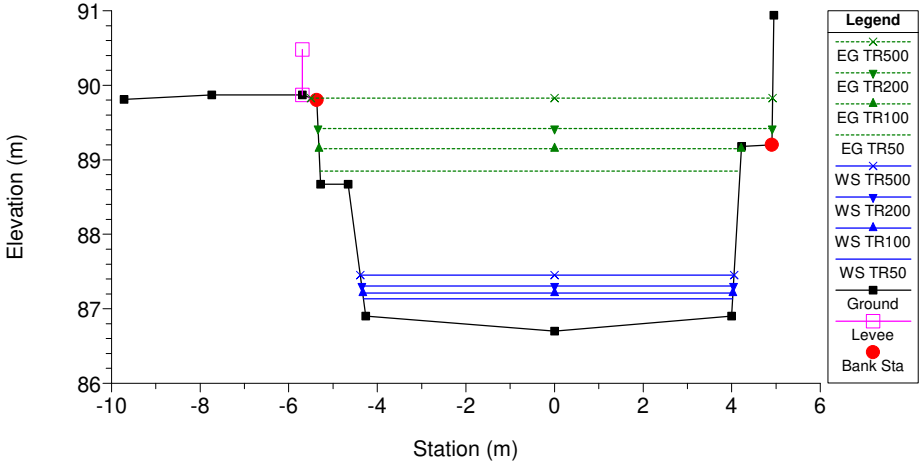
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 352



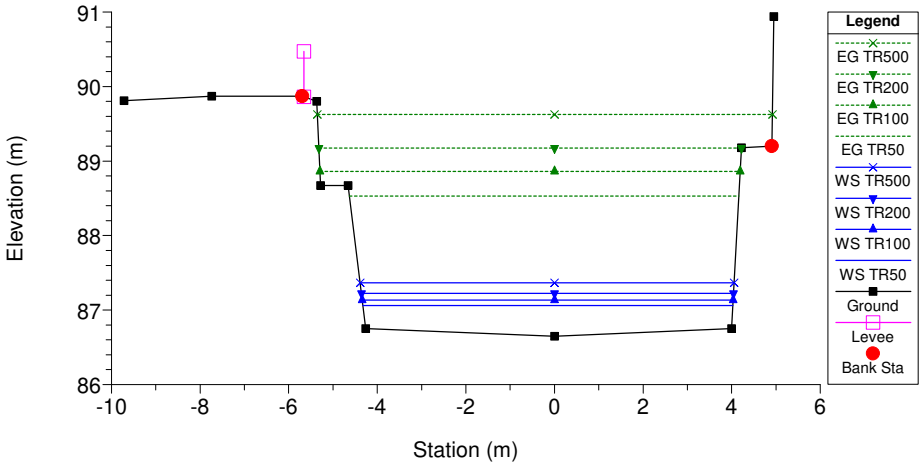
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 351



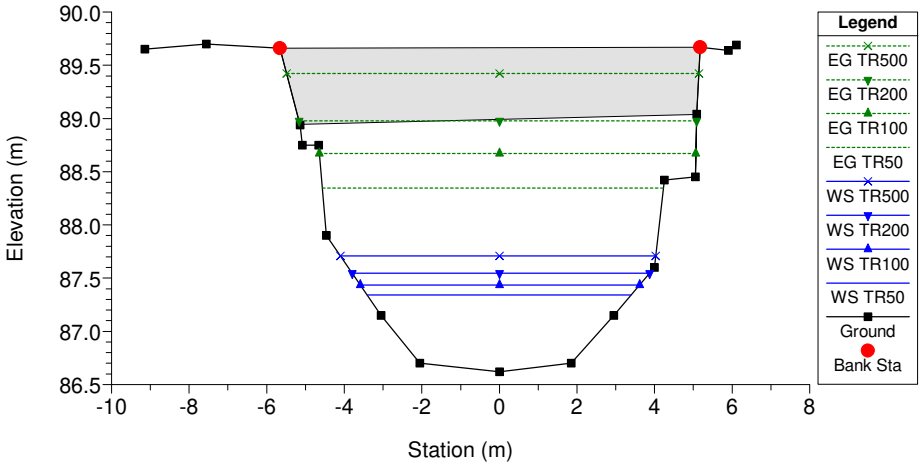
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 350



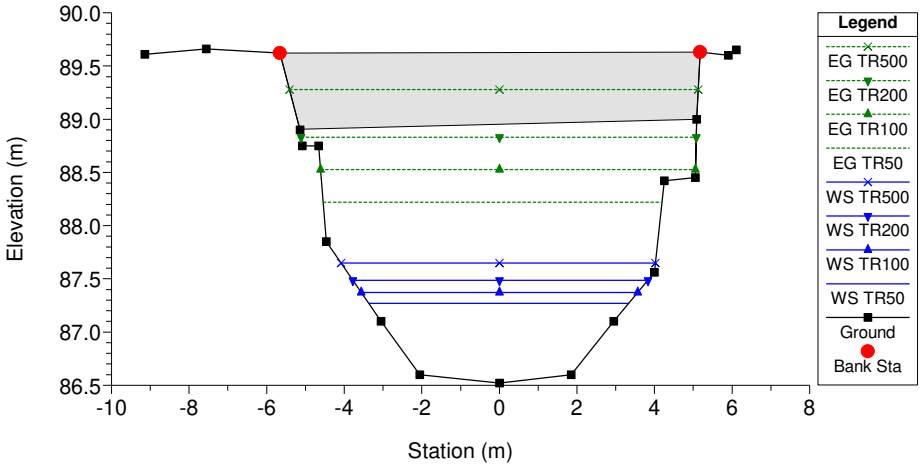
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 343



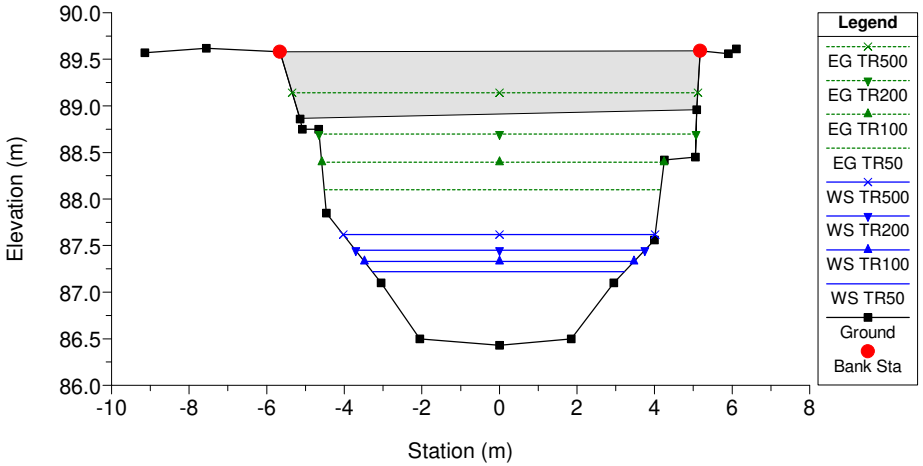
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 342



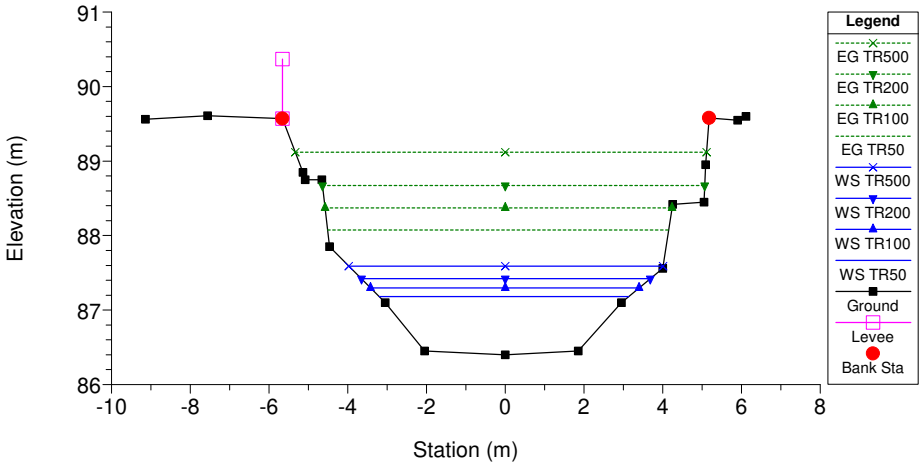
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 340



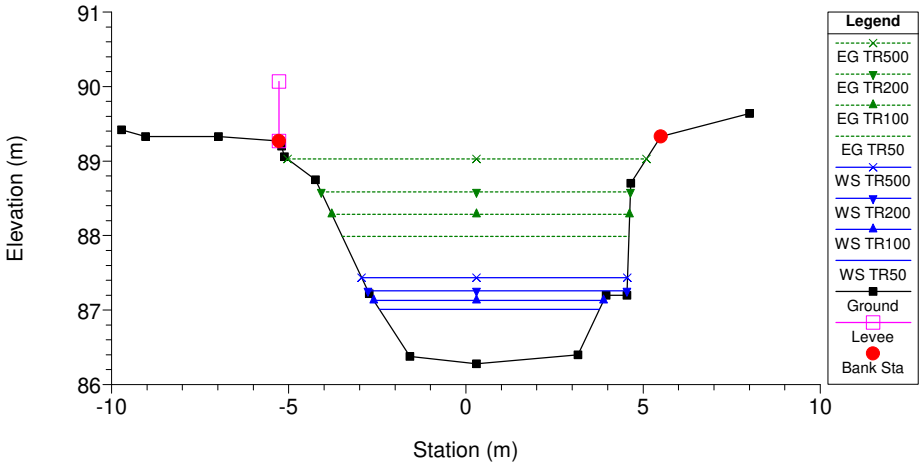
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 338



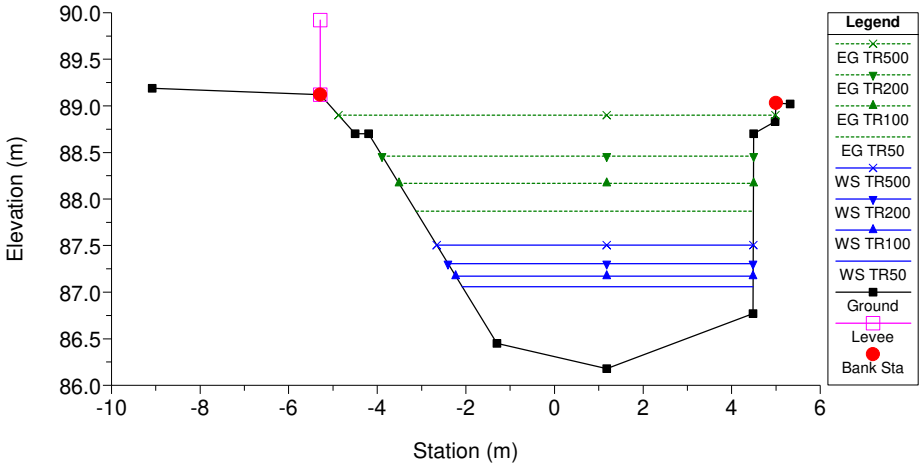
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 337



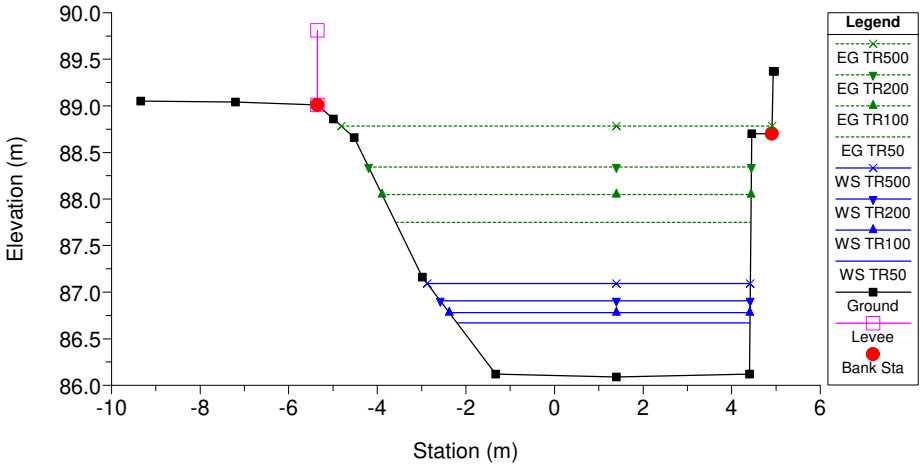
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 330



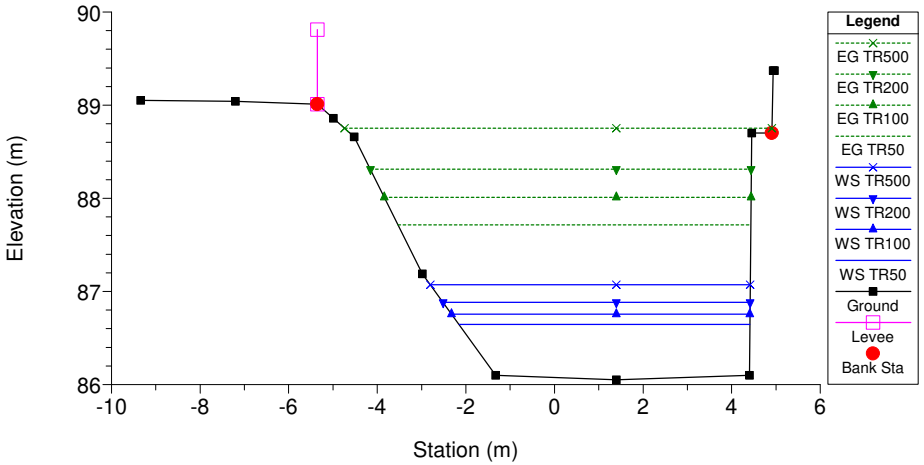
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 325



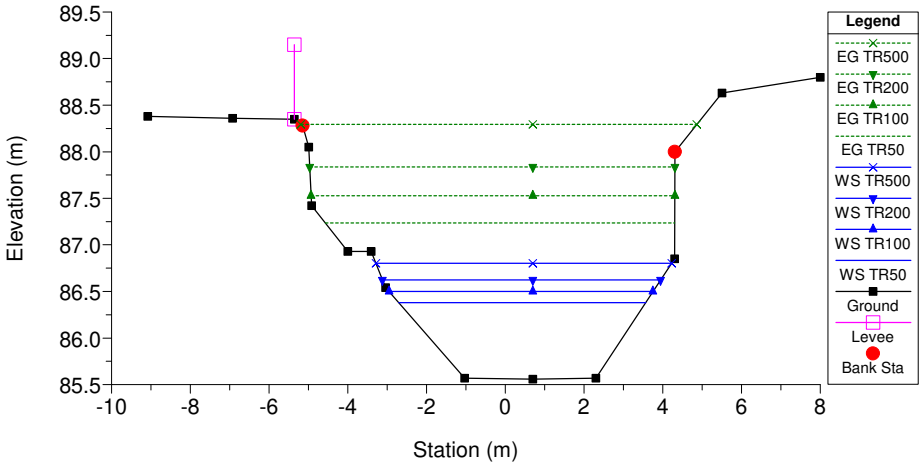
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 310



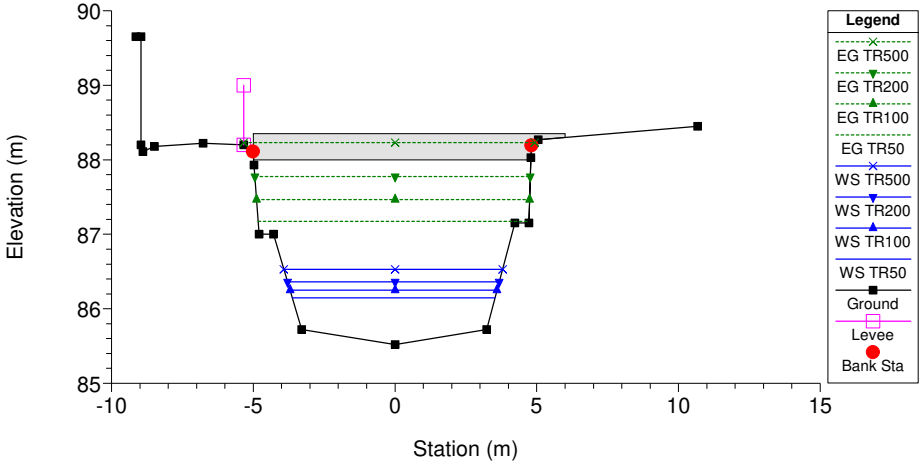
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 305



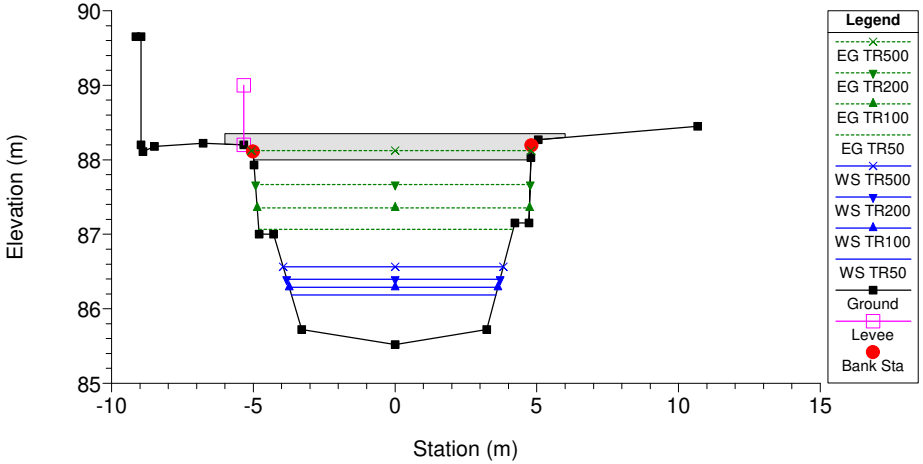
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 300



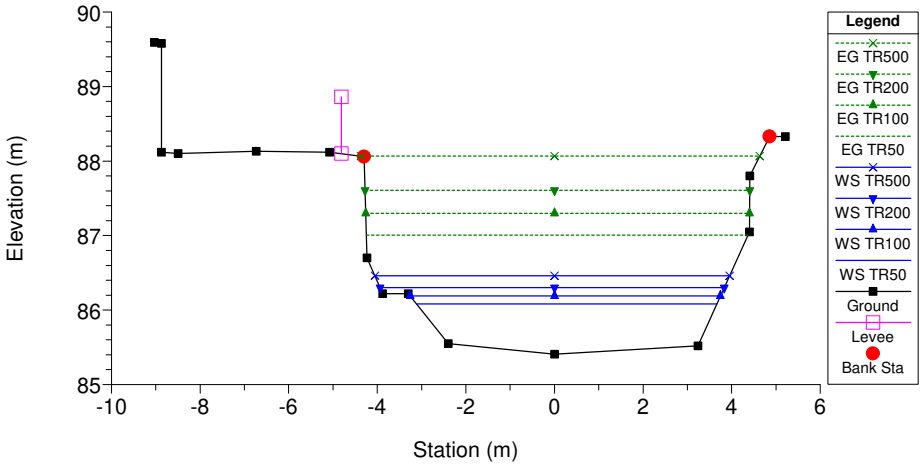
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 295



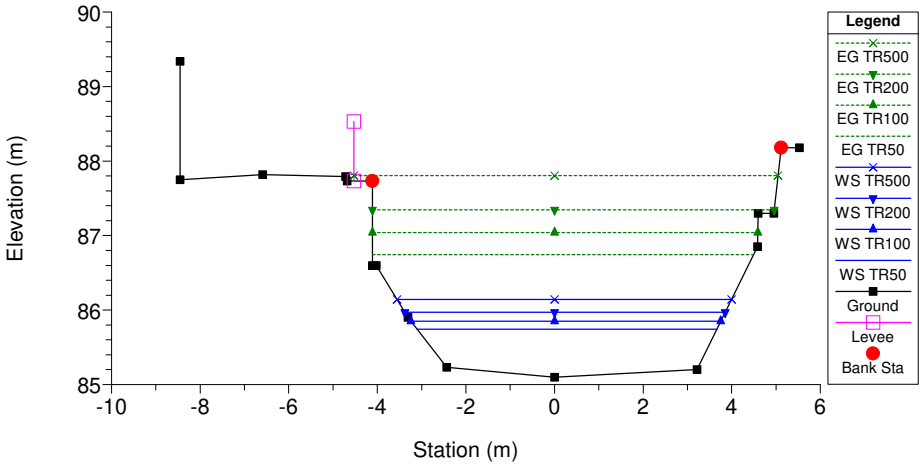
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 290



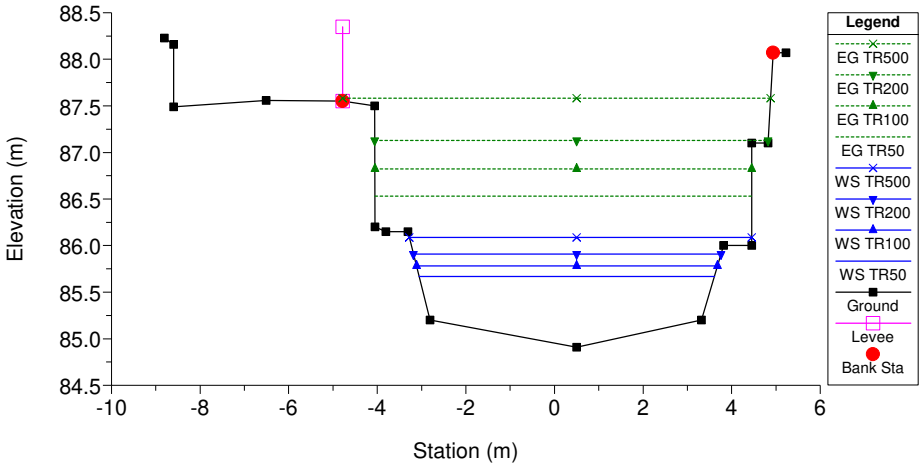
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 280



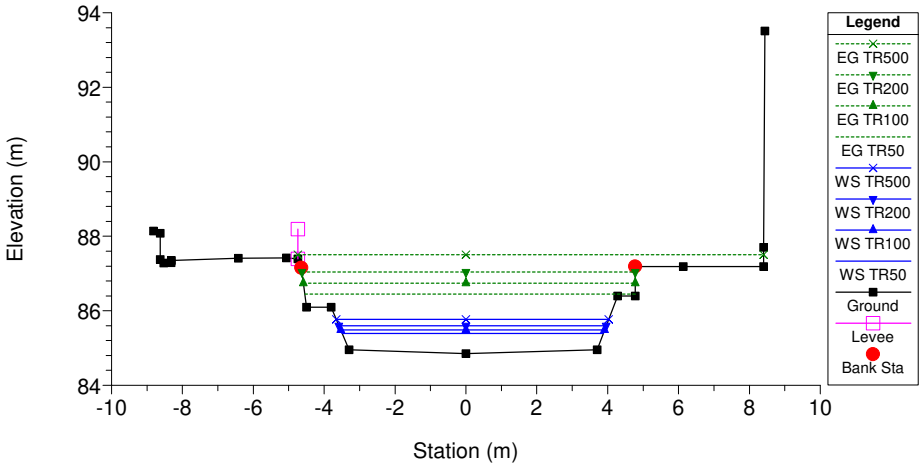
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 270



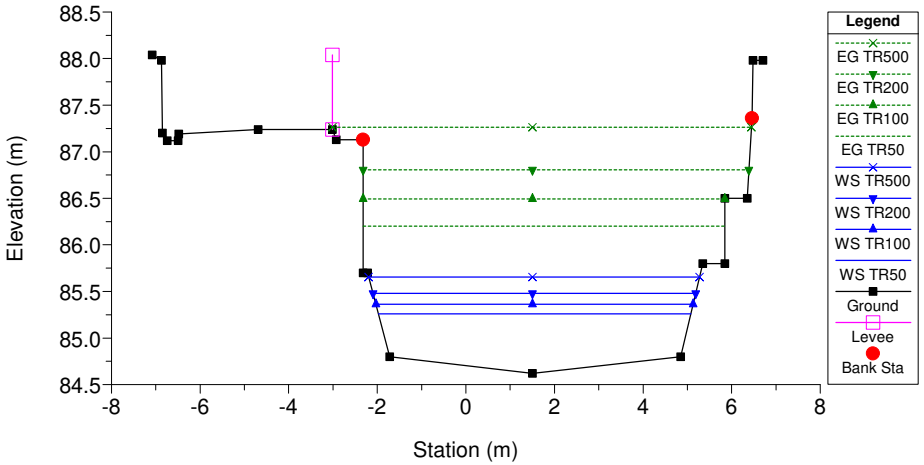
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 260



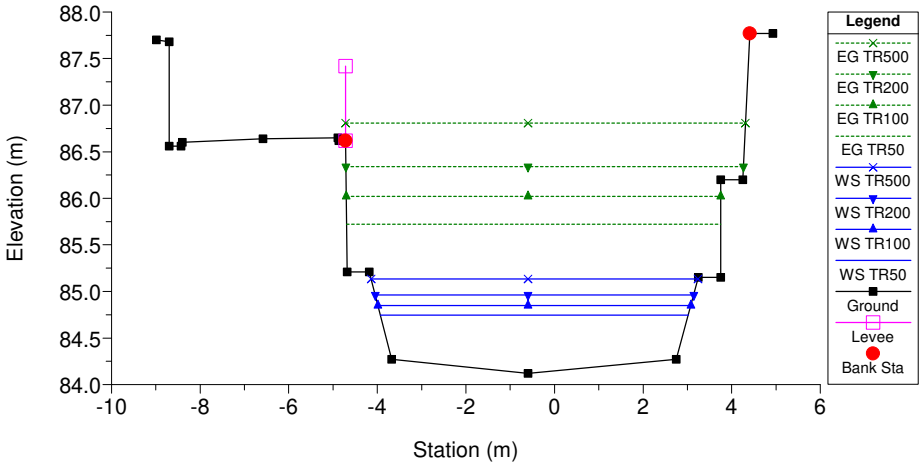
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 252



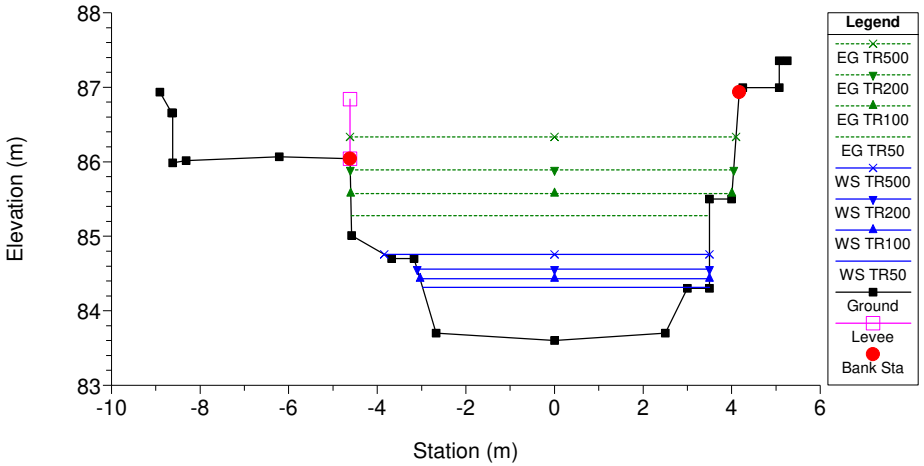
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 240



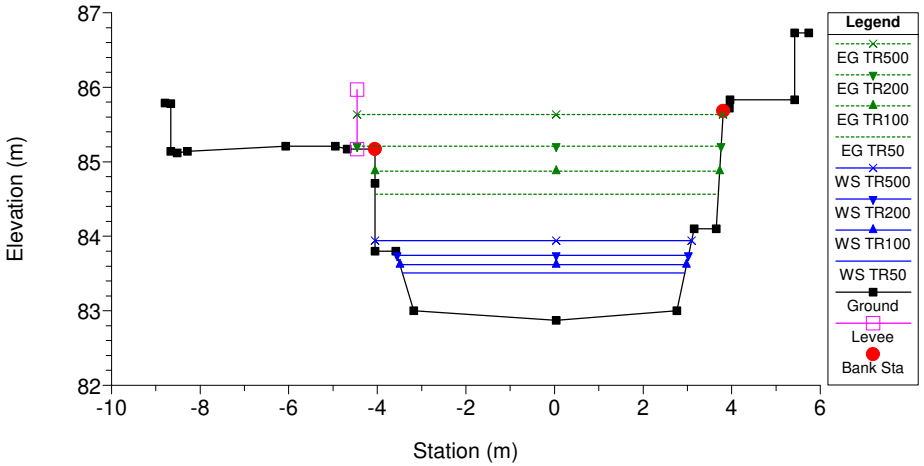
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 230



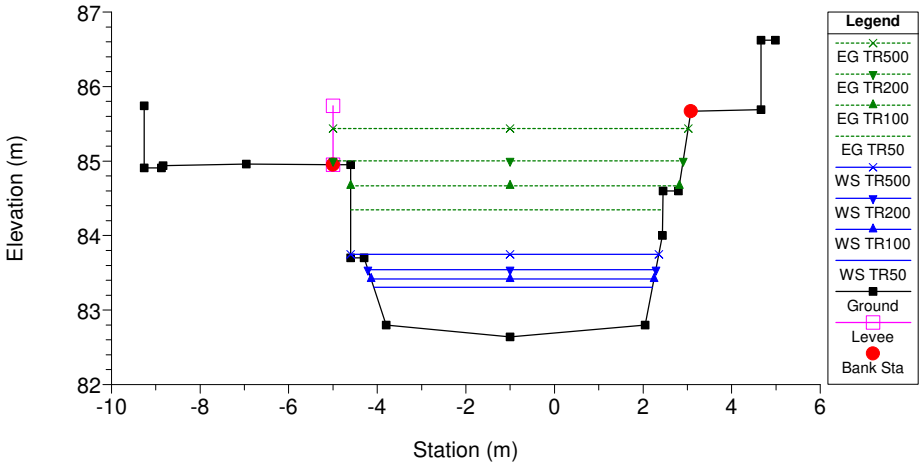
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 226.00



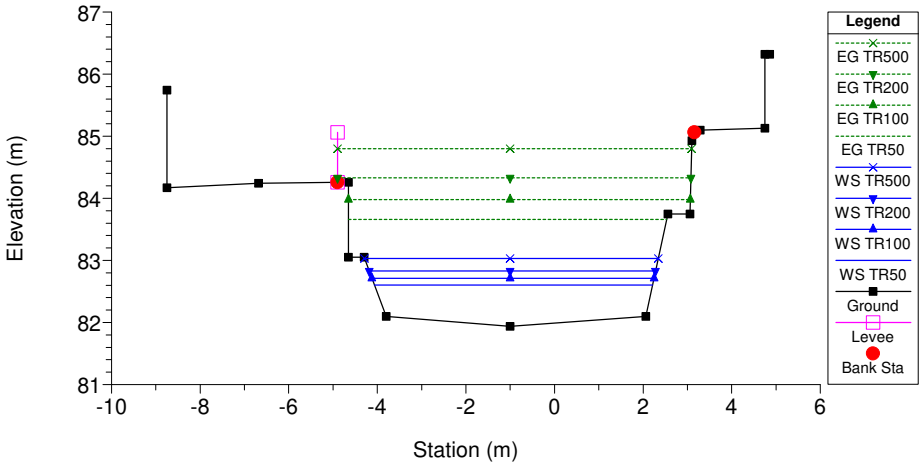
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 220



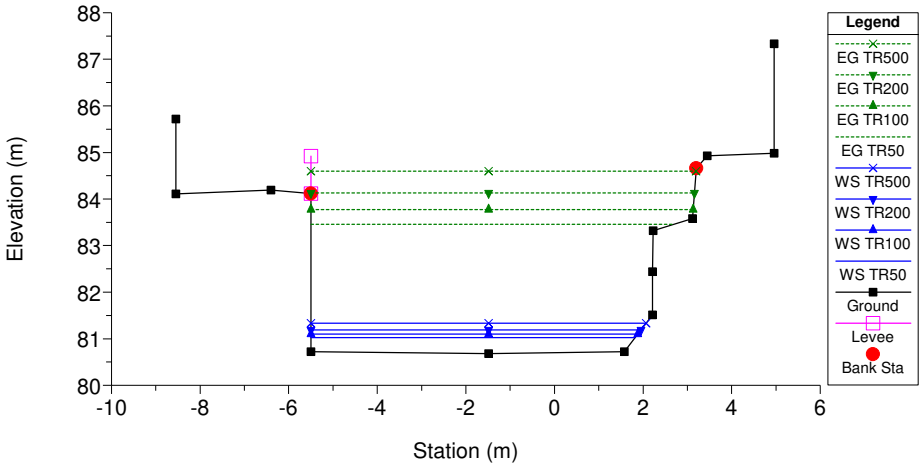
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 210



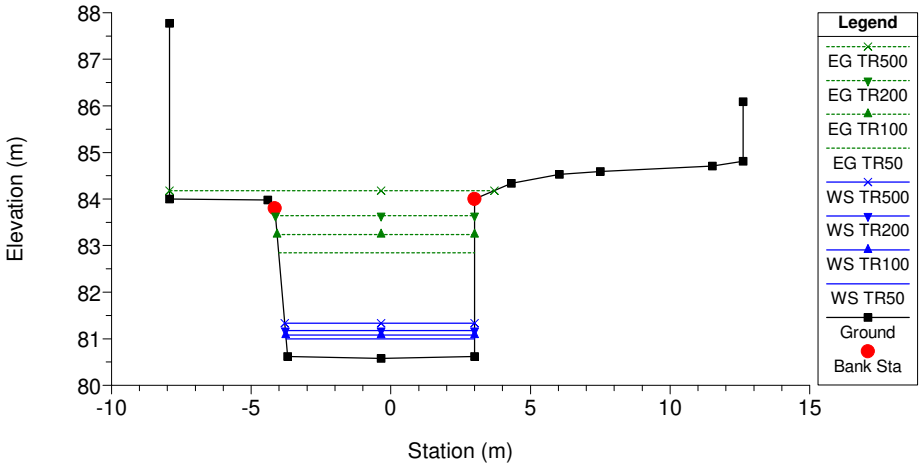
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 200



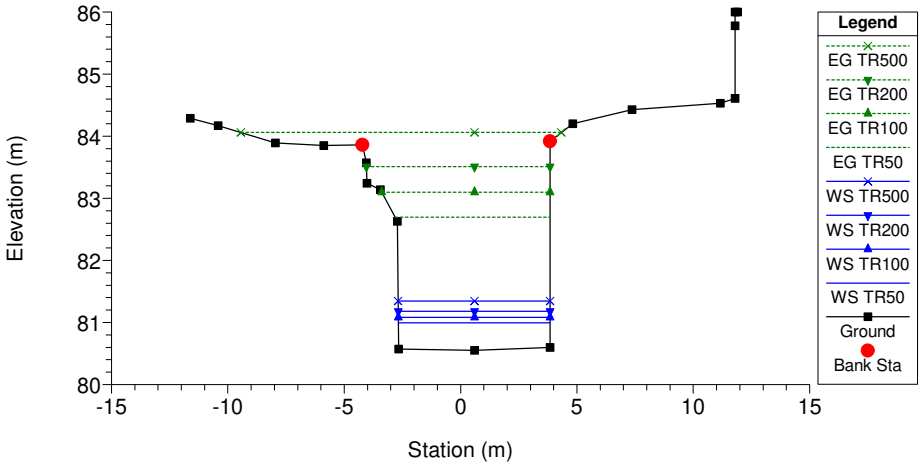
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 190



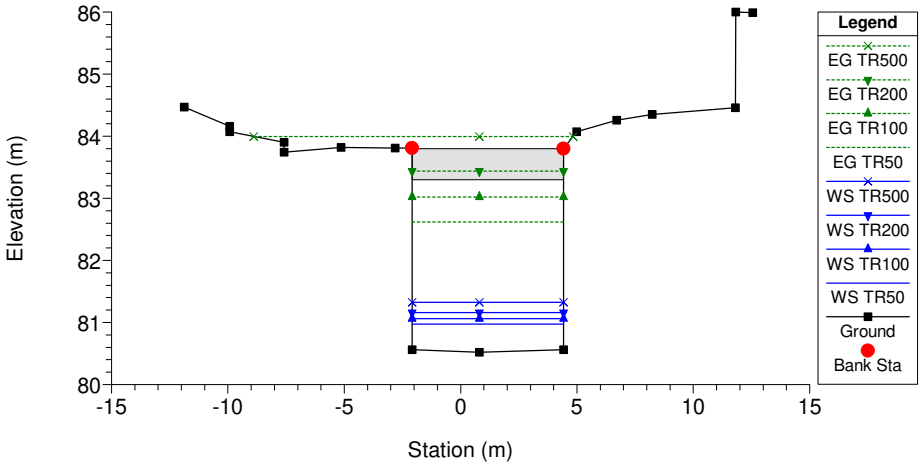
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 180



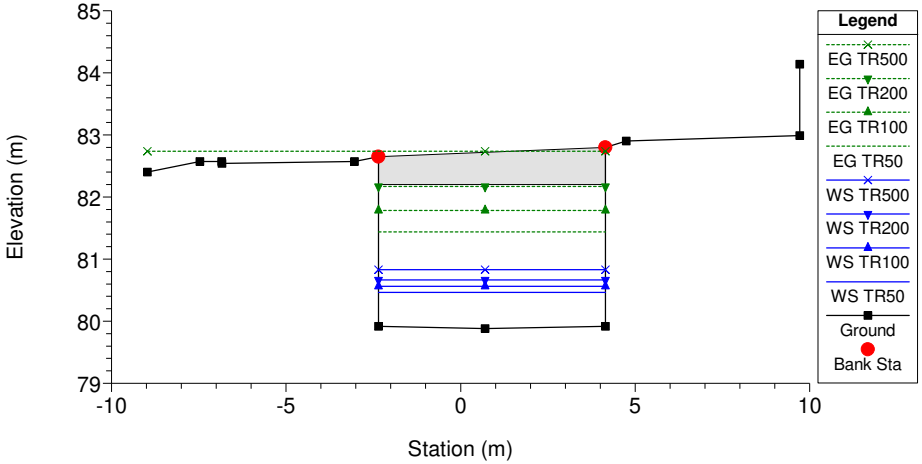
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 170



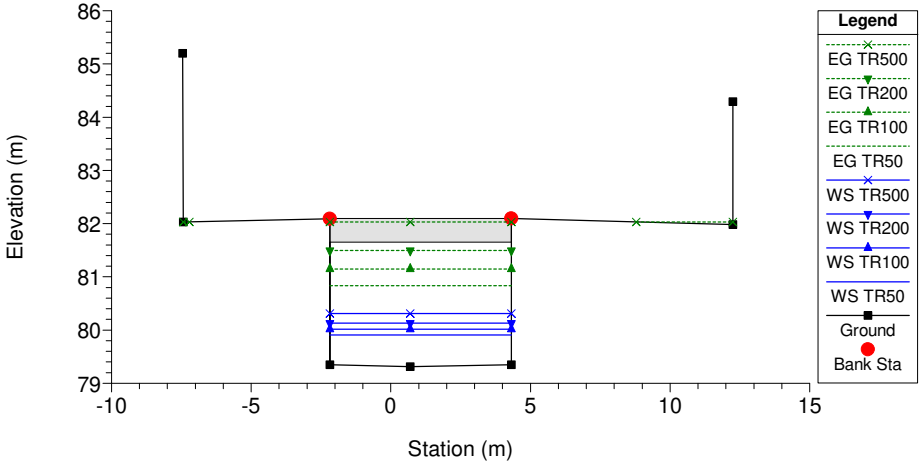
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 160



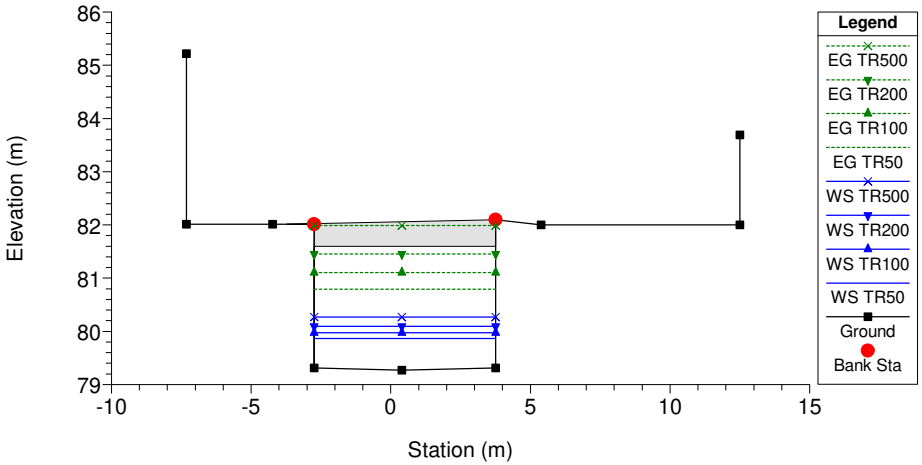
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 150



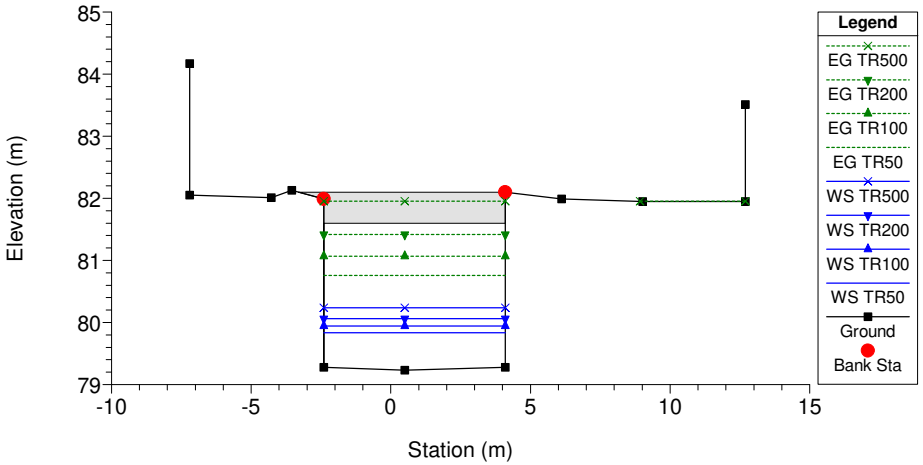
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 140



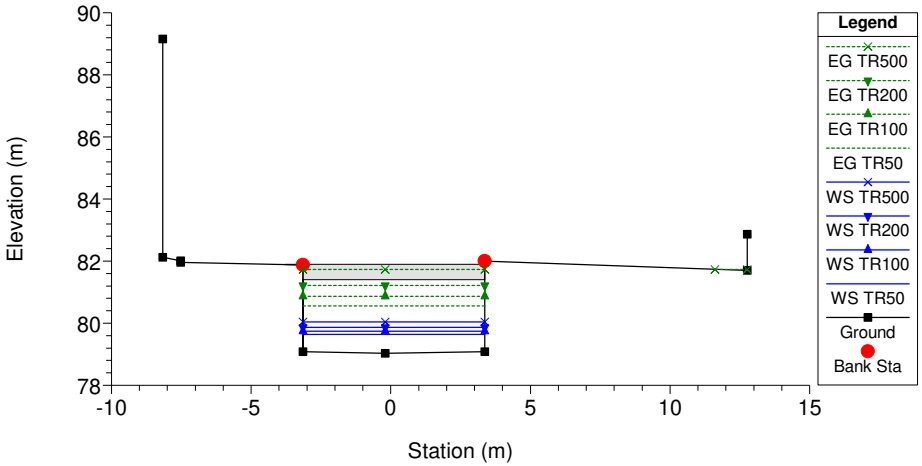
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 130



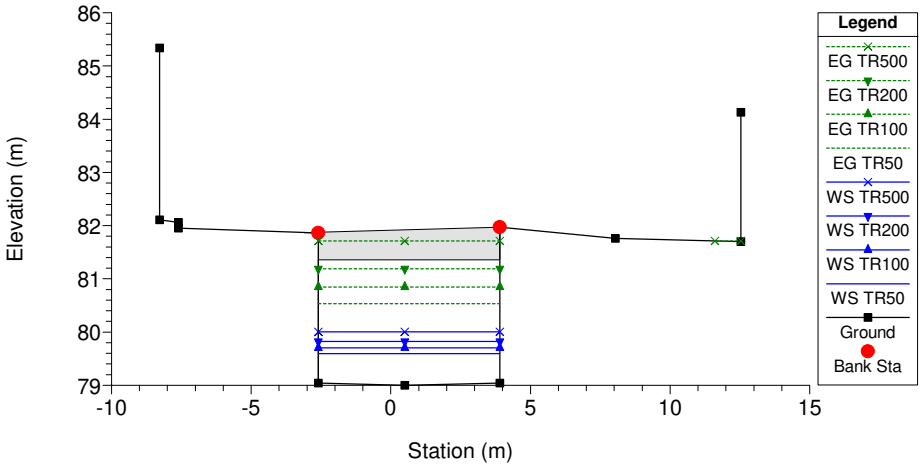
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 120



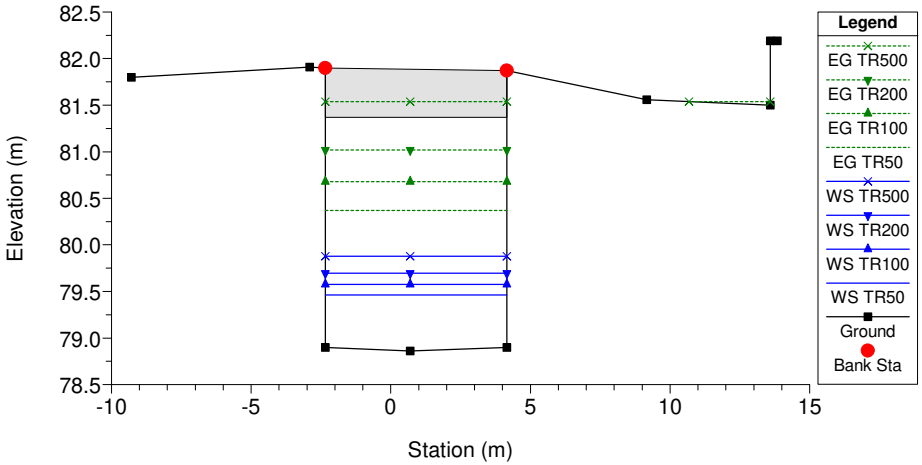
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 110



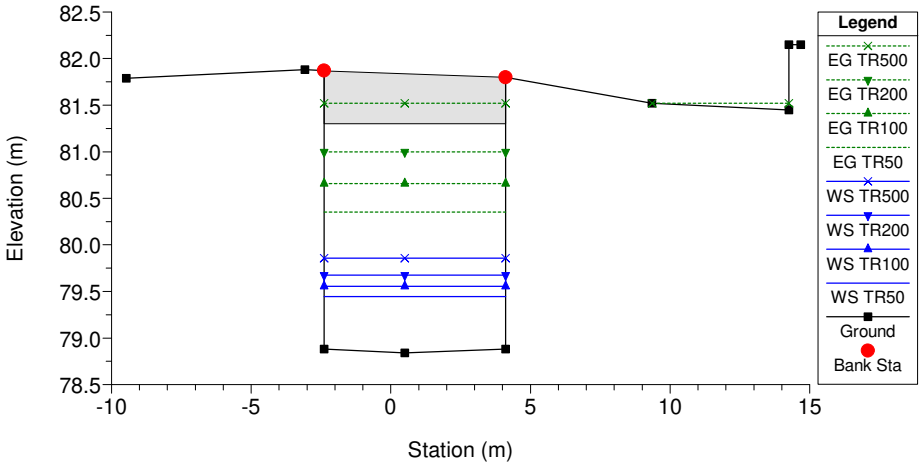
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 100



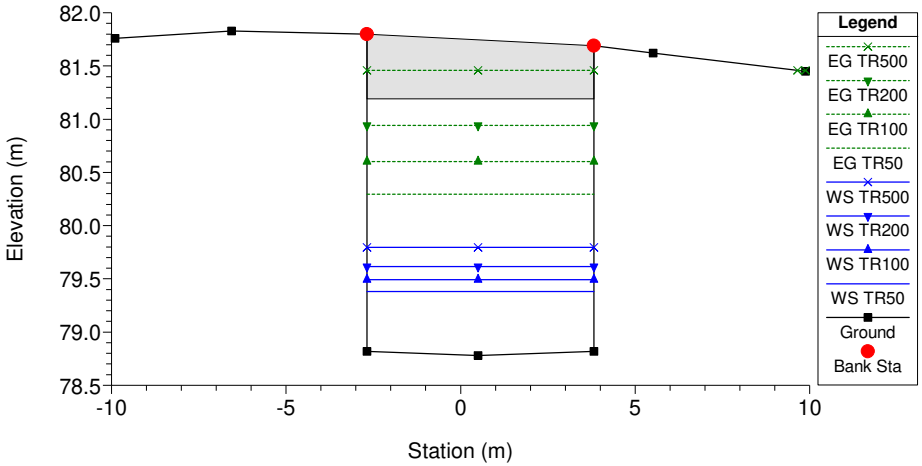
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 90



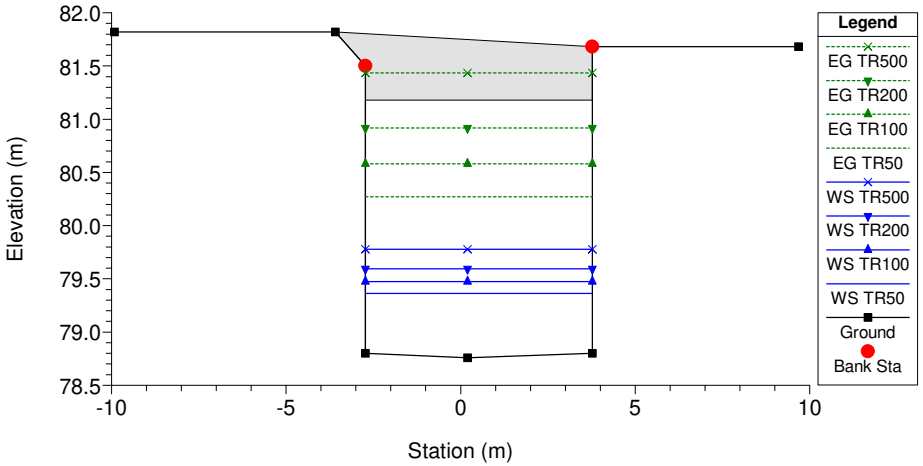
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 80



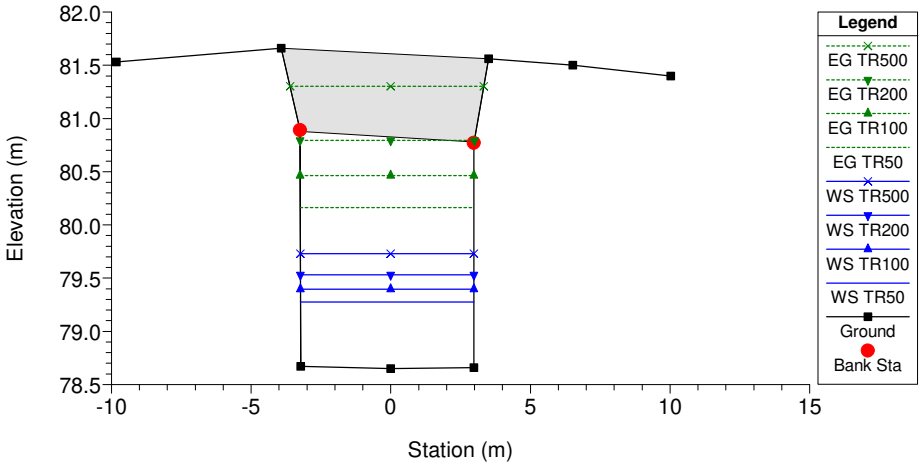
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 70



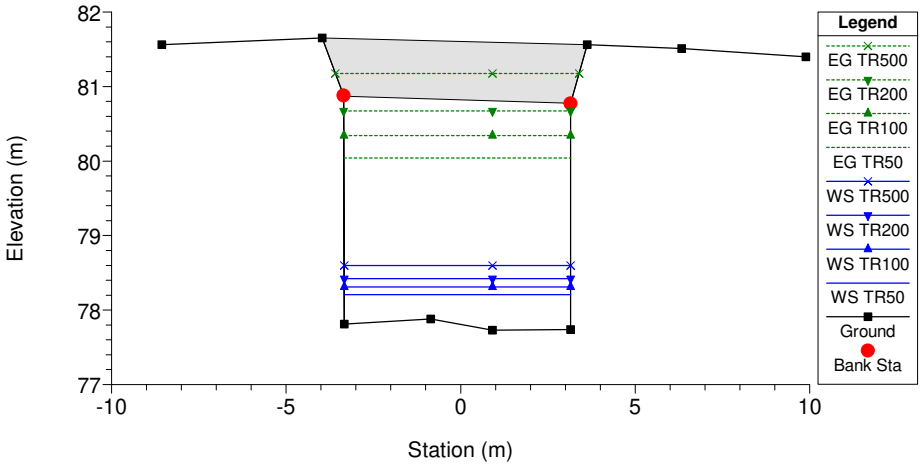
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 60



RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 50



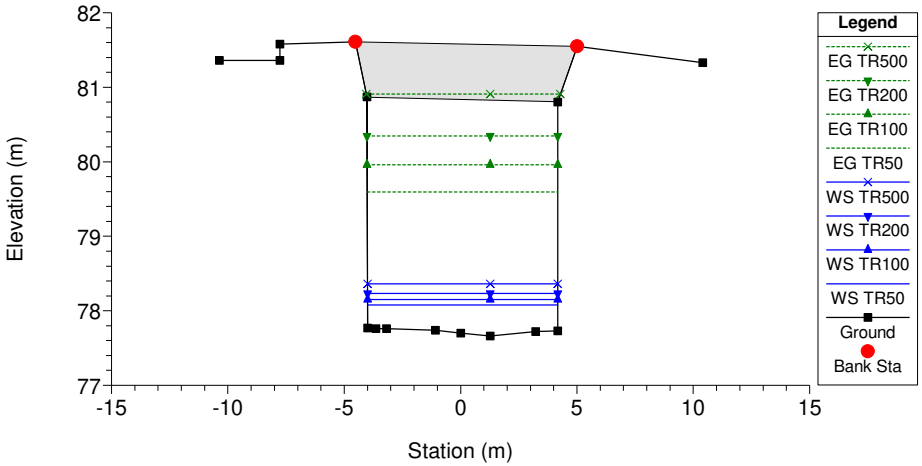
RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare
Geom: Progetto_DEFINITIVO
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 40



RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare

Geom: Progetto_DEFINITIVO

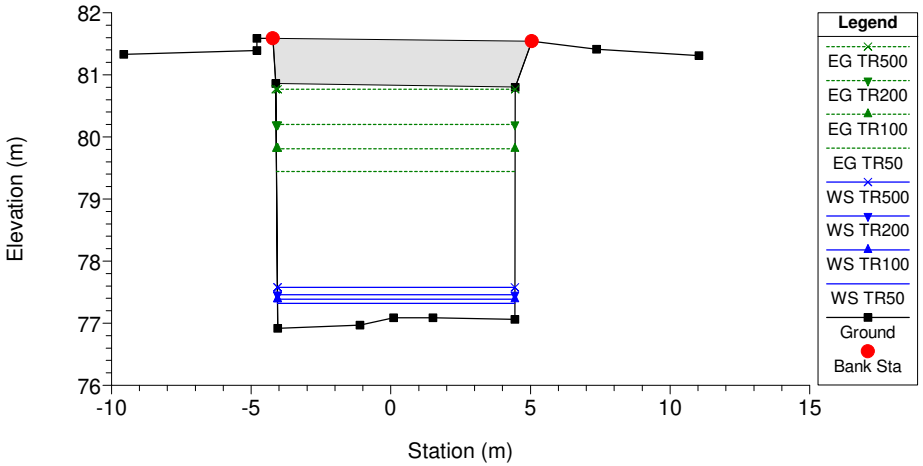
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 30



RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare

Geom: Progetto_DEFINITIVO

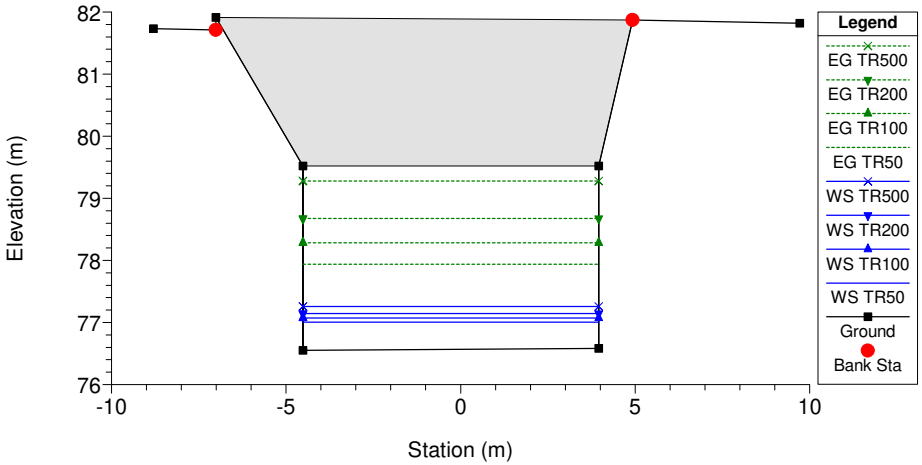
River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 20



RIO ROSATA Plan: PROG - con liv Bisagno Preliminare

Geom: Progetto_DEFINITIVO

River = Rio Rosata Reach = Rio Rosata RS = 10



R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

ALLEGATO 3 – PROFILO– confronto progetto e ipotesi con depositi di materiale

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

RIO ROSATA Plan: 1) PROG_liv BIS preliminare 2) PROG_depositi

Geom: Progetto_DEFINITIVO_deposito materiale

