



# CITTA' DI CANELLI

PROVINCIA DI ASTI

Legge Regione Piemonte del 5/12/1977 n. 56 e smi art. 17, 4comma e art. 31 ter

## VARIANTE STRUTTURALE al P.R.G.C. vigente

Adozione Progetto Preliminare: DCC n. 33 del 08/05/2013  
acquisito il parere favorevole dell'ARPA in data 28/08/2012  
(Controdeduzioni alle osservazioni pervenute al progetto preliminare  
ed adozione del progetto preliminare modificato DCC n. 65 del 09/10/2013)

Approvazione della Variante Strutturale:  
Delibera di Consiglio Comunale n. del  
(parere favorevole della Conferenza di Pianificazione acquisito  
in data 29/01/2014)

### PROGETTO DEFINITIVO

Consulenza ingegneria idraulica

Ing. Paolo Arnaud



Il Sindaco

Marco Gabusi

Il Segretario Generale

Giorgio Musso

Il Responsabile del Procedimento

Enea Cavallo

Data:

TITOLO ELABORATO	NUMERO ELABORATO
<b>STUDIO IDRAULICO</b> <b>Relazione idraulica Rio Rocchea</b>	<b>1.3.0.1</b>

Comune di Canelli

Studio Idraulico Variante P.A.I.

Elab. I.3.0.1

Relazione Idraulica Rio Rocchea

Rev. 04\_18.03.2013

Data: Asti, 18-03-2013

Ing. Paolo Arnaud



<b>Indice</b>	<b>pagina</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MODELLO NUMERICO DEI DEFLUSSI DEL RIO ROCCHEA .....</b>	<b>4</b>
2.1 GEOMETRIA DEL MODELLO .....	4
2.2 RILIEVO TOPOGRAFICO .....	4
2.3 ALLEGATI ALLA RELAZIONE IDRAULICA - ELABORATI GRAFICI.....	5
<b>3. STRUTTURE VIARIE INTERFERENTI CON IL DEFLUSSO .....</b>	<b>5</b>
<b>4. APPROCCIO MODELLISTICO.....</b>	<b>5</b>
4.1 STANDARD STEP METHOD .....	6
4.2 APPLICAZIONE AL RIO ROCCHEA .....	7
4.3 CALIBRATURA DEL MODELLO.....	7
<b>5. ANALISI NUMERICHE - CONDIZIONI DI VERIFICA.....</b>	<b>7</b>
5.1 CONDIZIONI DI VERIFICA E PORTATE DI CALCOLO .....	7
5.2 CONDIZIONI AL CONTORNO .....	8
<b>6. RISULTATI DELLE ELABORAZIONI .....</b>	<b>9</b>
6.1 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI – TABELLE E GRAFICI .....	9
6.2 SINTESI DEI RISULTATI DELLE ANALISI PER LE DIVERSE CONDIZIONI .....	10
<b>7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SULLA FINALITÀ DELLO STUDIO IDRAULICO.....</b>	<b>10</b>
7.1 CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO IN “CLASSI DI PERICOLOSITÀ” IN CONFORMITÀ AL PIANO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) .....	10
7.2 INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI PER L’INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO SULLE AREE DI CLASSE III B NEL “CRONOPROGRAMMA” .....	11
<b>8. ALLEGATI: .....</b>	<b>12</b>

## 1. Premessa

Lo studio idraulico viene condotto nell'ambito dell'incarico commissionato allo scrivente dal Comune di Canelli – Settore Urbanistica, ed è finalizzato alla conoscenza del rischio idraulico relativo ai fenomeni di piena del Rio Rocchea, quale analisi propedeutica alla stesura della Variante P.A.I. e del "Cronoprogramma degli interventi di mitigazione del rischio" sulle aree classificate IIIb.

Tale studio consiste nella costruzione di un Modello numerico di simulazione dei deflussi del Rio Rocchea sulla base dei rilievi topografici delle sezioni d'alveo e dei profili longitudinali del fondo alveo e delle sponde.

Le analisi dei deflussi vengono effettuate per le portate di piena calcolate nello Studio Idrologico per diversi tempi di ritorno, per stabilire il livello di pericolosità per le portate di piena associate a diversi tempi di ritorno, per determinare sulle aree esondabili le "Classi di pericolosità" in conformità alle prescrizioni dell'Autorità di Bacino per l'adeguamento dei Piani Regolatori Comunali al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) ed anche per effettuare una classificazione delle aree inserite ai sensi delle Circ. Reg. 7 Lap.

I criteri seguiti nella redazione degli studi idraulici effettuati sono conformi alla direttiva D.G.R. 11830 del 28-07-2009 "Indirizzi per l'attuazione del PAI: sostituzione degli allegati 1 e 3 della DGR. 45-6656 del 15 luglio 2002 con gli allegati A e B" e s.m.i..

Pertanto, nell'ambito del presente incarico, si è costruito il modello numerico dei deflussi del corso d'acqua con il grado di completezza necessario per effettuare le verifiche indicate dal documento di cui sopra.

Le analisi idrauliche di simulazione dei deflussi, effettuate per le diverse portate di piena del Rio Rocchea, vengono condotte per le condizioni attuali (febbraio 2013).

Lo scopo delle elaborazioni è quello di conoscere, per le condizioni di verifica descritte, per quali portate e in quali sezioni d'alveo il deflusso di piena del Rio Rocchea possa provocare esondazione, o valori di franco arginale critici, per disporre degli elementi necessari per classificare il territorio comunale in "Classi di pericolosità" secondo le prescrizioni della Normativa citata, e poter quindi disporre degli elementi per la definizione degli eventuali interventi per la mitigazione del rischio e delle prescrizioni sulle aree di Classe di pericolosità Eb e inserite in Classe IIIb /Circ. 7Lap.

**La presente versione dello Studio è stata integrata e modificata tenendo conto degli approfondimenti e integrazioni richiesti dal Settore Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Assetto Idrogeologico in data 21/12/2012, Prot. 95613/DB1422.**

## **2. Modello Numerico dei deflussi del Rio Rocchea**

### **2.1 Geometria del modello**

La costruzione del modello numerico dei deflussi del Rio Rocchea viene effettuata per il tratto del corso d'acqua lungo il quale sono state individuate aree in Classe IIIb, e precisamente il tratto compreso tra LA Fraz. Rocchea (Sez. 410) fino allo sbocco nel torrente Belbo (Sez. 10).

Il modello è costruito sulla base dei rilievi topografici delle sezioni d'alveo e dei profili longitudinali realizzati da parte del geom. M. Festa, come previsto dalle specifiche tecniche redatte dallo scrivente, e con il controllo delle misure stesse da parte del medesimo.

Si è giunti alla costruzione della geometria definitiva in seguito ad un accurato controllo dei rilievi topografici, con l'immissione delle caratteristiche geometriche delle sezioni d'alveo, di tutte le discontinuità longitudinali e delle strutture di attraversamento.

Lo scrivente ha effettuato numerosi sopralluoghi, documentati da riprese fotografiche (anche utilizzate per la classificazione SICOD delle opere idrauliche), per condurre verifiche accurate sulle condizioni morfologiche e geometriche, per una corretta interpretazione dei rilievi topografici delle sezioni d'alveo e degli argini, e per effettuare integrazioni delle misure ove queste si rendessero necessarie.

### **2.2 Rilievo topografico**

La geometria delle sezioni d'alveo utilizzata nell'implementazione del modello numerico deriva dal rilievo topografico effettuato dal geom. Marco Festa, consegnato allo scrivente in diverse fasi, e ricontrollati in situ.

Le sezioni d'alveo rilevate sono 41, con numerazione progressiva partendo da valle verso monte.

Alle sezioni di rilievo corrispondono le sezioni di calcolo che sono numerate con la stessa numerazione delle sezioni di rilievo moltiplicata per 10.

Le sezioni utilizzate per l'implementazione del modello, denominate "Sezioni di calcolo" sono riportate in planimetria sulle tavole grafiche allegate.

Nel modello numerico sono state aggiunte sezioni in prossimità delle sezioni rilevate, per tener conto delle discontinuità longitudinali, quali bruschi cambiamenti di quota su aree golenali, bruschi restringimenti o modifiche della geometria degli argini, e a monte e a valle degli attraversamenti.

Inoltre nel modello numerico sono state inserite sezioni interpolate dal programma ad opportuna distanza per la convergenza del calcolo.

Sono stati inoltre rilevati i profili longitudinali delle sponde, in sponda destra e sinistra, a partire dalla sezione di monte (Sez. 410) fino alla sezione terminale di sbocco nel torrente Belbo, in modo da controllare i punti più depressi, più a rischio di esondazione.

### **Integrazione dei rilievi topografici – Febbraio 2013**

Sono state rilevate due nuove sezioni tra le Sez. 250 e 240, la Sez. 246 e la Sez. 244, in corrispondenza di cortili a quota ribassata rispetto a quelli circostanti.

Si è documentato il rilevamento anche nell'Elaborato Fotografico.

Sono di seguito elencati gli allegati alla presente relazione.

## **2.3 Allegati alla relazione idraulica - Elaborati grafici**

- **Allegati alla relazione idraulica** - Sezioni, profili e tabulati di calcolo nelle condizioni attuali e di progetto
- **ELAB. I.3.0.2 - Studio Idrologico** sul bacino del Rio Rocchea
- **ELAB. I.3.1:** Carta della pericolosità del Rio Rocchea - Planimetria - sezioni di calcolo – Limiti di esondabilità - Scala 1:2000

## **3. Strutture viarie interferenti con il deflusso**

Al fine di simulare correttamente il deflusso di tutte le portate di calcolo e quindi l'eventuale modifica al regolare deflusso provocato dalle strutture viarie d'attraversamento, si sono considerati tutti i ponti presenti lungo il corso d'acqua modellato, inserendo le relative geometrie nel modello numerico.

I ponti la cui geometria è stata schematizzata nella modellistica sono i seguenti:

1. Ponte in Fraz. Rocchea (Sez. 385);
2. Ponte (Sez. 315);
3. Ponte (Sez. 235);
4. Ponte (Sez. 165);
5. Ponte della ferrovia (Sez. 125);
6. Ponte via Buenos Aires (Sez. 45) ;
7. Passerella pedonale (Sez. 25).

## **4. Approccio modellistico**

L'approccio utilizzato è quello caratteristico delle simulazioni in moto permanente, basato sulla costanza nel tempo della portata di piena.

Il calcolo è stato condotto con un codice di calcolo specifico per l'analisi dei deflussi in corsi d'acqua naturali che utilizza una procedura di calcolo, denominata "Standard Step Method", basata sulla risoluzione dell'equazione monodimensionale dell'energia (US ARMY CORPS OF ENGINEERS, 1986).

Il modello numerico, oltre a fornire i profili dei corsi d'acqua per diverse portate di calcolo, permette altresì di valutare gli effetti sulla corrente di ostacoli diversi (restringimenti di sezione, ponti, traverse, passaggi intubati, guadi).

#### 4.1 Standard Step Method

Per la definizione di corrente gradualmente varia in canali non prismatici, quali ad esempio gli alvei naturali, le usuali procedure di calcolo che prevedono la definizione delle scale di deflusso o di altri parametri ipotizzati invariabili lungo la coordinata longitudinale del canale, non sono evidentemente applicabili. L'elemento fondamentale da considerare come grave limitazione operativa risiede nell'avere quasi sempre un ridotto numero di sezioni trasversali del corso d'acqua note in termini di geometria e di scabrezza dell'alveo.

Fatte queste opportune premesse, risulta chiaro come la determinazione del profilo, e quindi delle profondità d'acqua in ogni sezione, deve necessariamente procedere per tentativi, assegnate che siano le condizioni al contorno di monte o di valle.

Lo "Standard Step Method" è dunque un metodo passo-passo di integrazione dell'equazione di bilancio energetico della corrente.

Le equazioni risolte numericamente con procedura iterativa, al fine di definire la profondità d'acqua incognita in una sezione e le relative caratteristiche idrauliche, sono le seguenti:

$$Z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} + h_e + h_f \quad (1)$$

$$h_e = L \cdot i_f \quad (2)$$

$$h_f = C \cdot \left| \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} \right| \quad (3)$$

dove

Z1, Z2 = profondità agli estremi del tratto

V1, V2 = velocità media nella sezione riferita agli estremi del tratto considerato

g = accelerazione di gravità

he, hf = perdita di energia

L = lunghezza del tratto considerato

if = pendenza del tratto considerato

C = coefficiente di perdita per espansioni e/o contrazioni localizzate

$\alpha_1, \alpha_2$  = coefficienti correttivi della velocità

La soluzione del sistema di equazioni (1), (2) e (3) si sviluppa tra due sezioni, note le condizioni al contorno di monte o di valle, le profondità o le portate. Il programma di calcolo permette inoltre la suddivisione della corrente in rami paralleli che consentono la simulazione del deflusso nelle aree golenali, caratterizzate da diversi indici di scabrezza, e assicura una semplice modellazione delle strutture che interferiscono con il regolare deflusso della corrente.

## **4.2 Applicazione al Rio Rocchea**

In funzione delle caratteristiche con cui l'onda si propaga, delle reali esigenze di precisione dei risultati e della disponibilità di dati, il fenomeno della propagazione delle onde di piena lungo il corso del Rio Rocchea può essere simulato mediante l'integrazione numerica delle equazioni che lo governano.

La maggior parte dei modelli di propagazione si basa sulle equazioni differenziali che descrivono il moto vario di una corrente in pelo libero, ma spesso è lecito trascurare alcuni termini delle equazioni di De Saint Venant rispetto ad altri per pervenire a modelli semplificati che riproducono il fenomeno in modo più che soddisfacente per gli scopi prefissati.

Nel caso in esame l'approccio monodimensionale ha dato ottimi risultati anche grazie all'accurata taratura del modello numerico e all'utilizzo di sezioni d'alveo sufficientemente ravvicinate ed estese.

## **4.3 Calibratura del modello**

Non essendo disponibili stazioni idrometriche lungo codesto corso d'acqua, l'analisi di calibratura è stata effettuata considerando le condizioni dell'alveo attuale utilizzando realistici coefficienti di scabrezza, che per alvei in condizioni simili hanno fornito risultati corretti per il calcolo dei livelli idrometrici.

## **5. Analisi numeriche - Condizioni di verifica**

Sono state condotte simulazioni di calcolo per il Rio Rocchea per la classificazione della pericolosità per la Variante P.A.I. e per la verifica delle condizioni di compatibilità idraulica propedeutiche al "Cronoprogramma degli interventi per la riduzione del rischio sulle aree di Classe IIIb", procedendo nelle analisi per le condizioni condizioni di naturalità attuali (Febbraio 2013).

### **5.1 Condizioni di verifica e portate di calcolo**

Le portate al colmo derivano dalla assunzione delle portate massime calcolate nello Studio Idrologico attraverso metodi diversi: calcolo del tempo di corrivazione con diverse formule, assumendo il valore

medio, e considerando i dati di precipitazione sia dalle Celle della Direttiva di Progetto che da regolarizzazione di Galton delle serie storiche alle stazioni di Castagnole L., Nizza Monferrato, Acqui T..

Dal confronto tra i valori delle portate di massima piena calcolate con i diversi metodi risulta che i valori massimi sono quelli ottenuti con il Metodo Razionale, applicando i parametri di massima precipitazione da regolarizzazione di Galton – Solido di pioggia e il Metodo della corrivazione.

Si riportano i valori delle portate massime nella seguente Tab. 1.

Tab. 1 – Portate di massima piena per il bacino del Rio Rocchea

Portate - Metodo Razionale - Galton - Solido pioggia - Onda di piena con metodo della corrivazione - Tc = 2.25 ore - c=0.60 COST			Tc.tot.med =	2.25	[ore]
			SEZ. Conf_1 - Sez. 410	SEZ. Conf_2 - SEZ. 250	
	Area bacino	[km <sup>2</sup> ]	11.462	11.810	
		h(tc.med)	Q(tc.med)	Q(tc.med)	q
c	Tr	[mm]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> ]
0.60	20	44.29	50.6	52.1	4.4
0.60	50	51.75	59.5	61.3	5.2
0.60	100	57.14	65.4	67.4	5.7
0.60	200	62.56	71.5	73.7	6.2
0.60	500	70.00	79.9	82.3	7.0

**PORTATE MASSIME: DA METODO RAZIONALE - GALTON - CORRIVAZIONE - C=0.60 COSTANTE**

Vengono sostanzialmente confermati i valori delle portate massime calcolati nella precedente versione, con lievi incrementi, derivanti dalla applicazione del coefficiente di deflusso costante pari a 0.60.

Lo scrivente ritiene che i risultati ottenuti dal Metodo razionale applicato al metodo della corrivazione con ietogramma Chicago, siano per questo bacino esageratamente cautelativi, in quanto pari mediamente al doppio dei valori ottenuti dal Modello Idrologico, con i dati pluviometrici forniti dalle Celle della Direttiva di Progetto.

Tuttavia queste portate di massima piena, essendo già state applicate nel modello idraulico dello studio precedente, vengono mantenute nel modello idraulico attuale per la simulazione dei deflussi di piena.

## 5.2 Condizioni al contorno

Le principali condizioni al contorno per le simulazioni numeriche sono le seguenti:

- descrizione geometrica del corso d'acqua: rappresentazione geometrica delle sezioni di rilievo trasversali e posizionamento piano-altimetrico delle stesse;
- descrizione geometrica delle opere d'arte (ponti, traverse, restringimenti);
- caratterizzazione della resistenza al moto in alveo e in golena, mediante la definizione dei coefficienti di scabrezza di Manning;
- condizioni idrauliche: altezza d'acqua e relativa portata alla prima sezione di calcolo partendo da valle, essendo il moto della corrente in "corrente lenta": i livelli alla sezione di valle, associati alle diverse portate, sono stati desunti da scala di deflusso.

## 6. Risultati delle elaborazioni

Le analisi per i diversi corsi d'acqua sono state effettuate per le condizioni di esposte al Par. 6.1.

### 6.1 Presentazione dei risultati – Tabelle e grafici

I risultati delle elaborazioni sono riportati nel fascicolo “Relazione Idraulica - ALLEGATI” in tabelle e d elaborati grafici, di seguito descritti, che riportano le grandezze caratteristiche del deflusso della corrente per ogni sezione di calcolo.

I risultati presentati negli ALLEGATI sono costituiti dai i seguenti elaborati:

- **tabulati di calcolo** contenenti i parametri geometrici e idraulici relativi alle diverse portate di calcolo;
- **elaborati grafici** derivanti dalle analisi numeriche che rappresentano:
  - **i profili del pelo libero** per le diverse portate di calcolo, con l'ubicazione delle sezioni di calcolo lungo il corso d'acqua;
  - **le sezioni d'alveo** in scala deformata con i livelli di piena per le diverse portate.

Parametri riportati nei tabulati di calcolo:

*River Sta* : sezione di calcolo;

*Q<sub>Total</sub>* ( $m^3/s$ ) : portata totale (ossia, la portata di piena con tempo di ritorno di 100 anni);

*Min Ch El* (*m s.l.m.*) : quota minima della sezione (fondo alveo);

*W.S. Elev.* (*m s.l.m.*) : quota del livello della corrente;

*Crit W.S.* (*m s.l.m.*) : altezza critica della corrente;

*E.G. Elev.* (*m s.l.m.*) : carico totale per un assegnata profondità della corrente;

*E.G. Slope* (*m/m*) : pendenza della linea dei carichi totali;

*Vel Chnl* (*m/s*) : velocità della corrente nel canale principale;

*Vel Left* (*m/s*) : velocità della corrente in golena Sx;

*Vel Right* (*m/s*) : velocità della corrente in golena Dx;

*Sta W.S. Lft* (*m*) : limite di esondazione in sponda sinistra per la portata di calcolo;

*L. Levee Frbrd* (*m*) : Franco dell'argine sinistro;

*Hydr Depth L* (*m*) : Tirante idrico medio in golena Sx;

*Sta W.S. Rgt* (*m*) : limite di esondazione in sponda destra per la portata di calcolo;

*R. Levee Frbrd* (*m*) : Franco dell'argine destro;

*Hydr Depth R* (*m*) : Tirante idrico medio in golena Dx;

*Flow Area* ( $m^2$ ) : area di deflusso della corrente;

*Froude* : numero adimensionale di Froude.

## 6.2 Sintesi dei risultati delle analisi per le diverse condizioni

Si riporta una descrizione sintetica sui risultati della modellistica idraulica interessanti le aree soggette ad esondazione e che vengono classificate in Classi P.A.I. “Ee” / “Eb” per cui si prevedono eventuali interventi di mitigazione del rischio da definire nell’ambito di un Cronoprogramma.

Le analisi idrauliche di simulazione delle piene del Rio Rocchea, effettuate per le diverse condizioni di verifica, forniscono i risultati sulle criticità di seguito riportati.

### Risultati delle analisi idrauliche nelle condizioni di naturalità attuali (Febbraio 2013)

Risultano esondabili, in particolare sulle aree di Classe IIIb, i seguenti tratti del Rio Rocchea, come riportato sulla Tavola ELAB. I.3.1 “Carta della pericolosità del rio Rocchea”:

- **Tratto compreso tra le Sez. 410 e 403.3:** limitata esondazione in Sp. Sx. per le portate di piena  $Q_{500}$  e  $Q_{200}$ ; in Sp. Dx. anche per la portata  $Q_{50}$  (Classi di pericolosità ‘Eb’ per una limitata area in Sp. Sx. e Classe ‘Ee’ in Sp. Dx);
- **Tratto compreso tra le Sez. 360 e 320 a monte del ponte Sez. 315:** Esondazione in Sp. Sx., per le portate di piena  $Q_{50} - Q_{500}$  (Classe di pericolosità prevalente ‘Ee’ su un’area agricola);
- **Tratto compreso tra le Sez. 280 e 276.6:** limitata esondazione in Sp. Dx., per le portate di piena  $Q_{50} - Q_{500}$  (Classe di pericolosità ‘Ee’);
- **Tratto compreso tra le Sez. 260 e 240 a monte del ponte Sez. 235:** esondazione in Sp. Sx. a valle della confluenza con il Rio Val Morella per le portate di piena  $Q_{500} - Q_{50}$  (Classe di pericolosità prevalente ‘Eb’);
- **Tratto a monte della Sez. 200:** esondazione limitata in Sp. Dx. su porzione di terreno a quota ribassata, per le portate di piena  $Q_{500} - Q_{50}$  (Classe di pericolosità prevalente ‘Eb’);
- **Tratto compreso tra le Sez. 155 e 145:** esondazione in Sp. Dx. su porzione di terreno a quota ribassata, per le portate di piena  $Q_{500} - Q_{50}$  (Classe di pericolosità prevalente ‘Ee’).

Si fa osservare che nessun attraversamento provoca situazioni di rigurgito o esondazioni a monte; tutti gli attraversamenti risultano verificati, con un franco adeguato per la portata di piena centennale, tranne il ponte di via Buenos Aires, (Sez. 45) che per la portata  $Q_{100}$  presenta un franco di circa 10 cm.

## 7. Considerazioni conclusive sulla finalit  dello studio idraulico.

### 7.1 Classificazione del territorio in “Classi di pericolosit ” in conformit  al Piano per l’Assetto Idrogeologico (PAI)

Attraverso i risultati ottenuti dalle analisi idrauliche svolte si dispone degli elementi per suddividere il territorio in “**Classi di pericolosità**”, in relazione alle portate che provocano l’esondabilità, estesa oppure localizzata, in relazione ai valori di franco degli argini e dei ponti, e all’energia della corrente.

Sulla tavola **Tav. ELAB. I.3.1** sono riportate le Classi di pericolosità individuate sul territorio per le condizioni attuali, dello stato di fatto al Febbraio 2013.

Le Classi di Pericolosità sono le seguenti :

- **Classe Ee:** Pericolosità molto elevata, con esondazione per portate per  $Tr = 20 - 50$  anni;
- **Classe Eb:** Pericolosità elevata, con esondazione per portate per  $Tr = 100 - 200$  anni;
- **Classe Em:** Pericolosità moderata, con esondazione per portate per portate per  $Tr = 300 - 500$  anni.

## **7.2 Interpretazione dei risultati per l’individuazione degli interventi di mitigazione del rischio sulle aree di Classe IIIb nel “Cronoprogramma”**

Nell’ambito del presente incarico lo scrivente ha predisposto la modellistica di simulazione idraulica delle piene del rio Rocchea non solo per effettuare le verifiche e la classificazione ai sensi del P.A.I. sulla pericolosità nelle condizioni attuali, ma anche per proporre in futuro gli interventi, atti a mitigare il rischio sulle aree di Classe IIIb, sede di previsioni urbanistiche, in modo da poter consentire l’utilizzo del territorio sulle aree con criteri di omogeneità e di sicurezza, e stabilire criteri normativi e prescrizioni congrue nell’ambito delle Norme di attuazione per consentire gli interventi previsti dal P.R.G.C.

A tal fine si potrà disporre, nell’ambito degli approfondimenti che verranno condotti nella redazione del “Cronoprogramma”, degli elementi utili per proporre gli interventi di mitigazione del rischio coerenti con le esigenze urbanistiche.

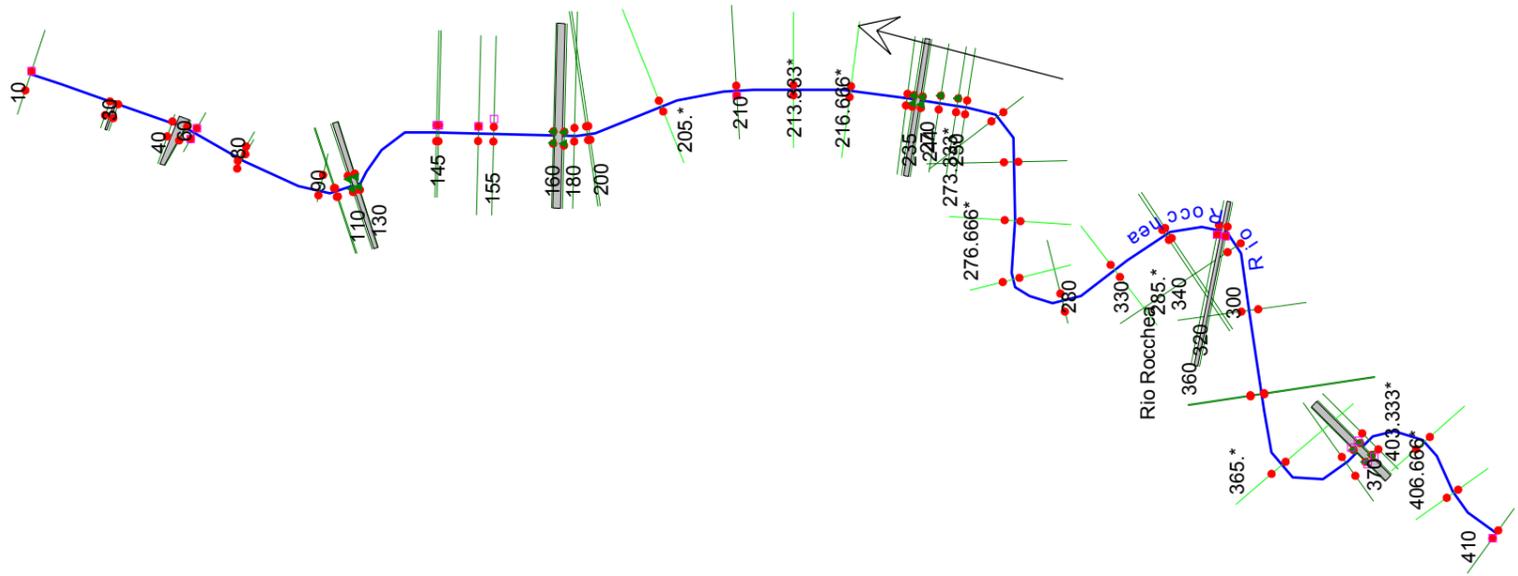
Ing. Paolo Arnaud

## **8. ALLEGATI:**

- **ALLEGATI alla Relazione Idraulica – Modello numerico dei deflussi del rio Rocchea**
- **ELAB. I.3.0.2 - STUDIO IDROLOGICO SUL BACINO DEL RIO ROCCHEA**

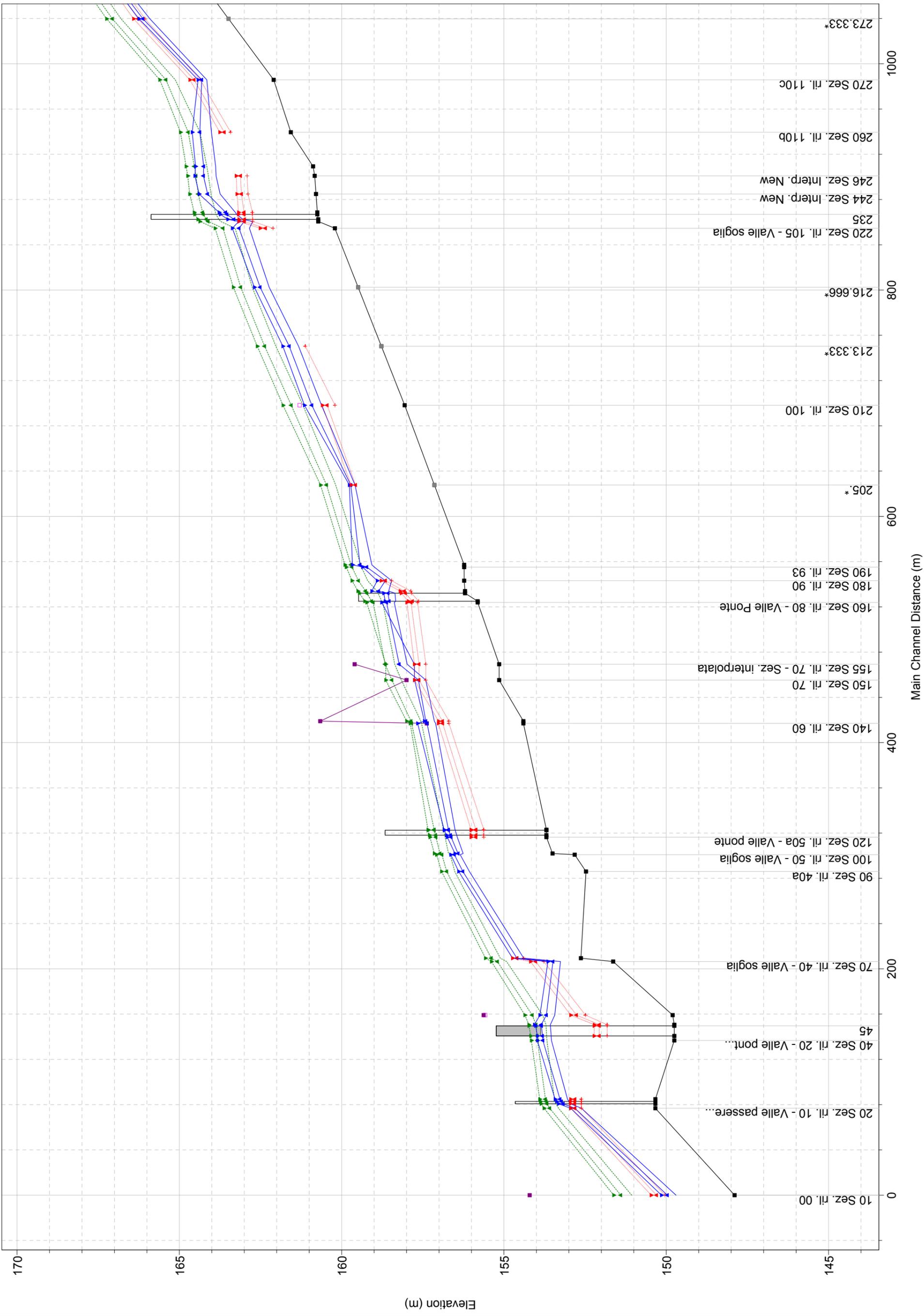
### **ELABORATI GRAFICI:**

- **ELAB. I.3.1: Carta della pericolosità del Rio Rocchea nelle condizioni attuali**



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01



170

165

160

155

150

145

Elevation (m)

1000

800

600

400

200

0

Main Channel Distance (m)

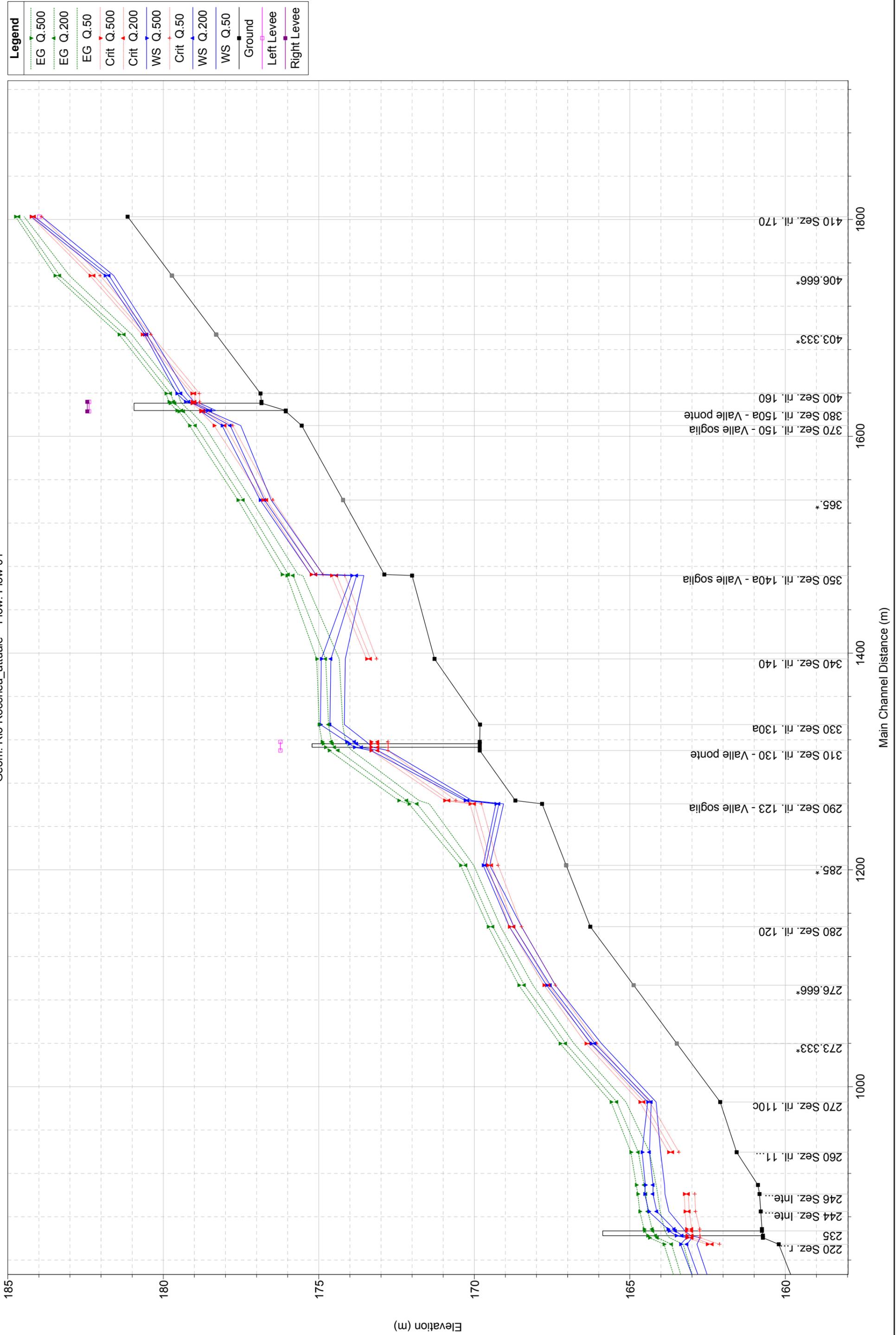
**Legend**

- EG Q.500
- EG Q.200
- EG Q.50
- Crit Q.500
- Crit Q.200
- WS Q.500
- Crit Q.50
- WS Q.200
- WS Q.50
- Ground
- Left Levee
- Right Levee

# Rio Rocchea

Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

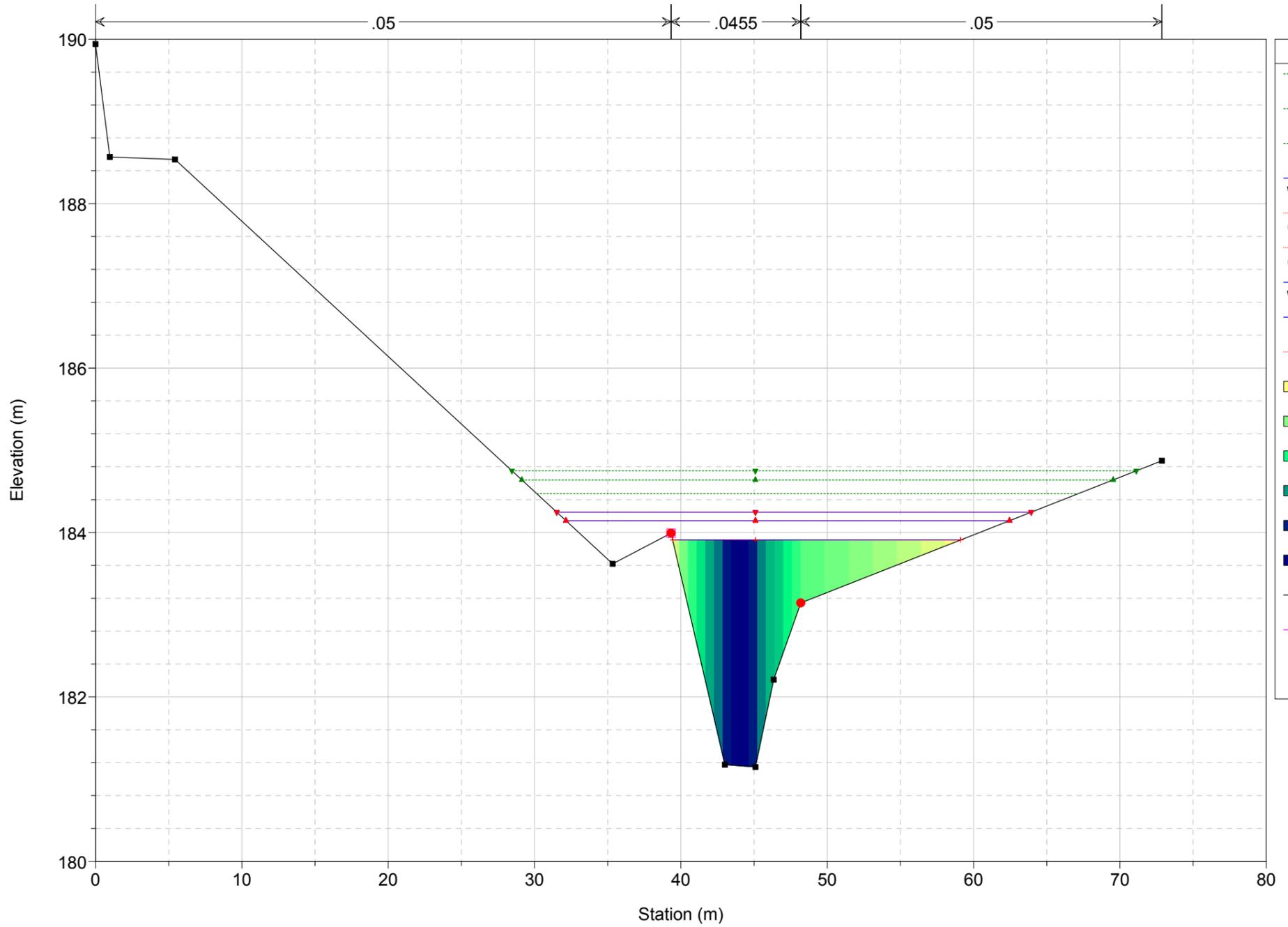
Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

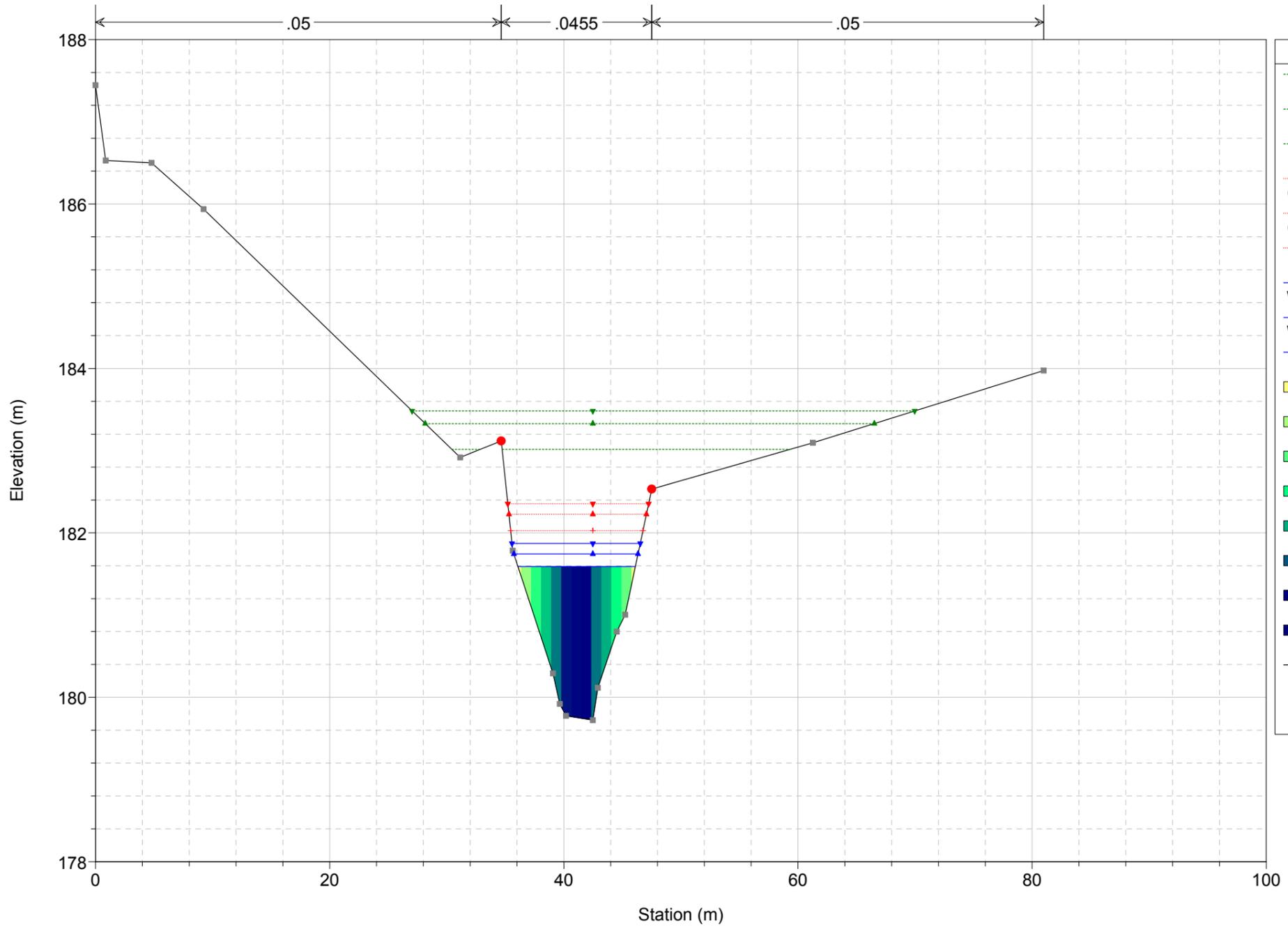
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 410 Sez. ril. 170



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

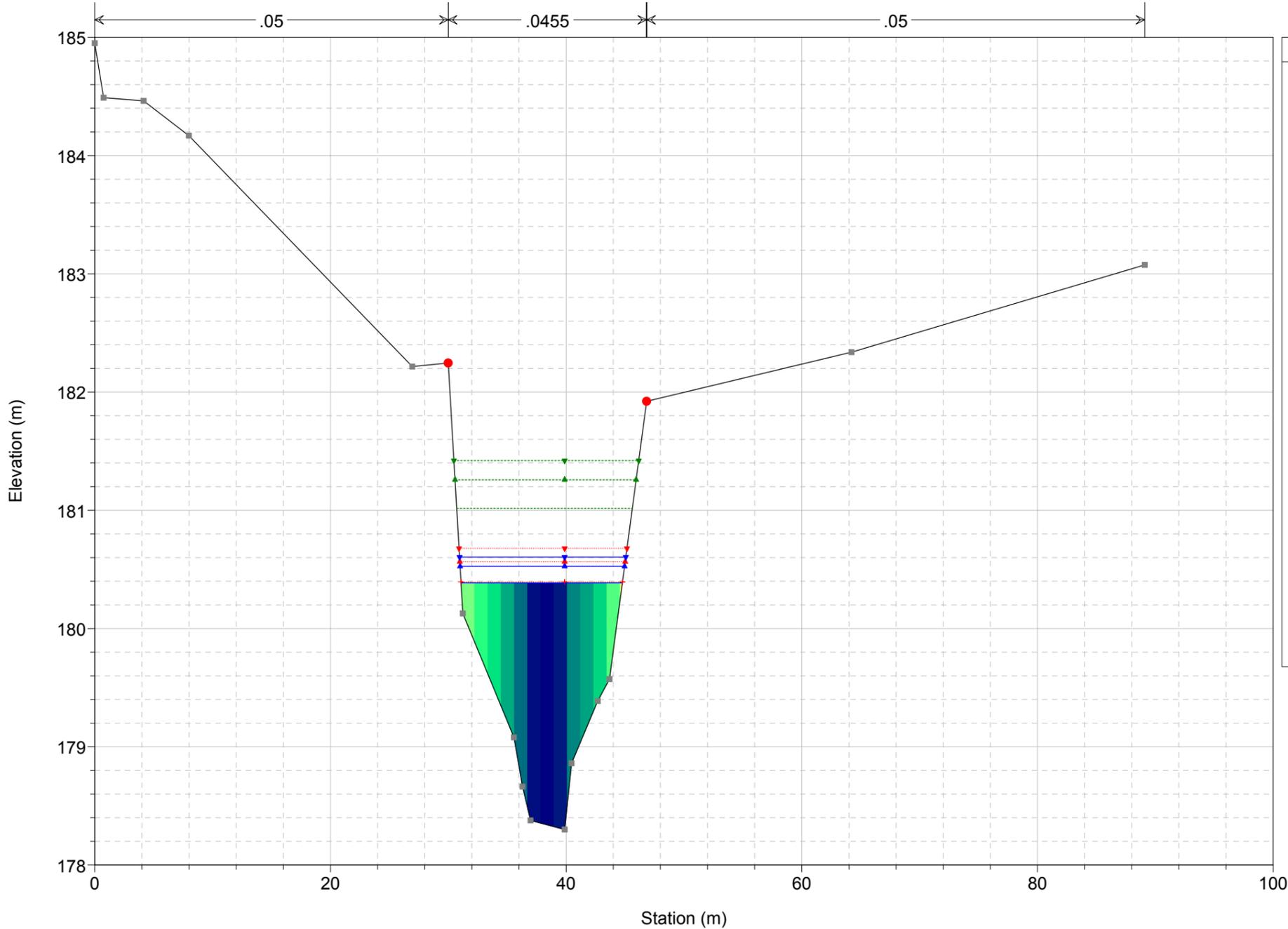
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 406.666\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

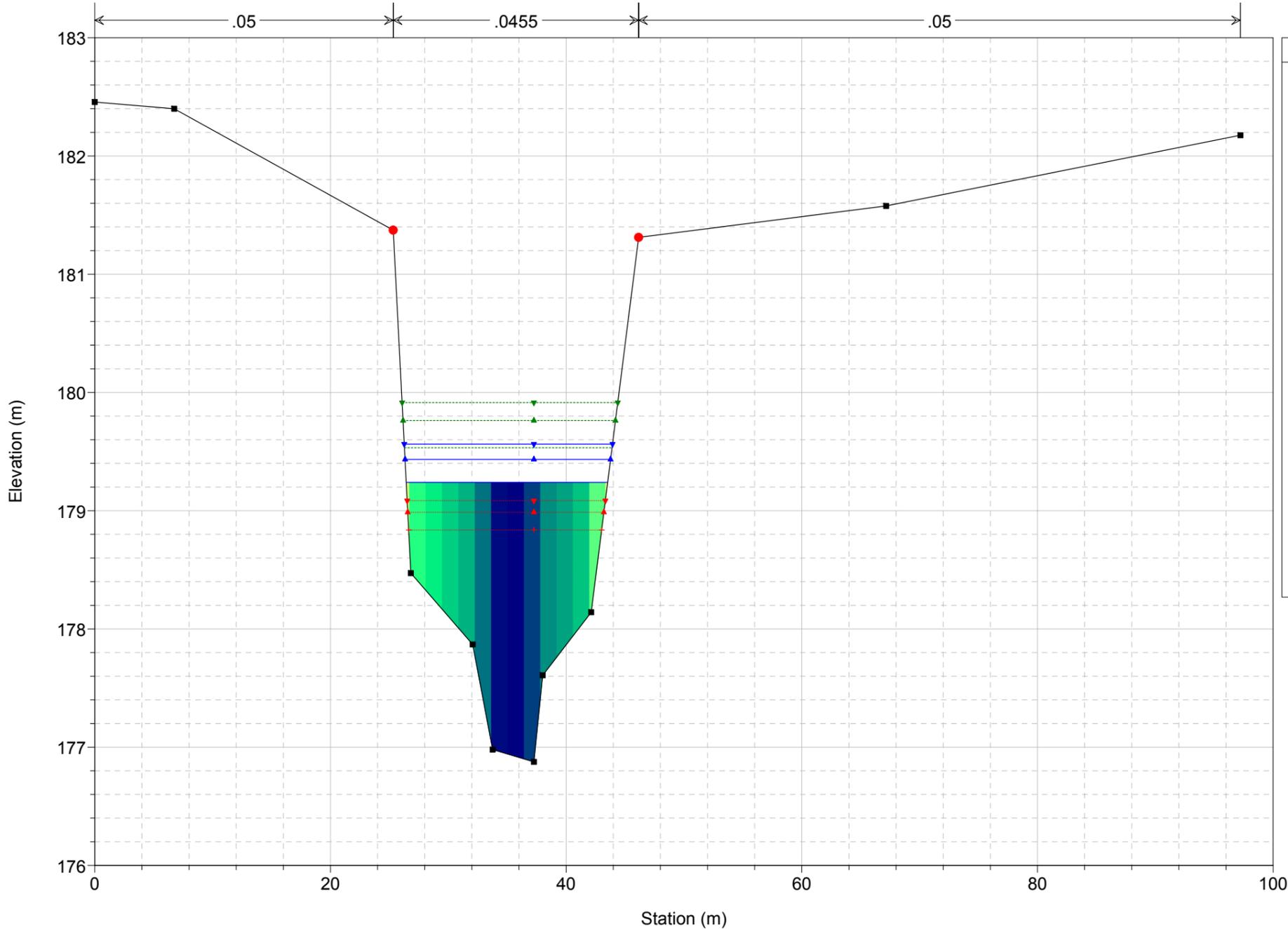
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 403.333\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

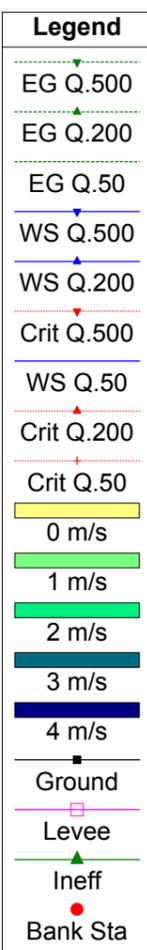
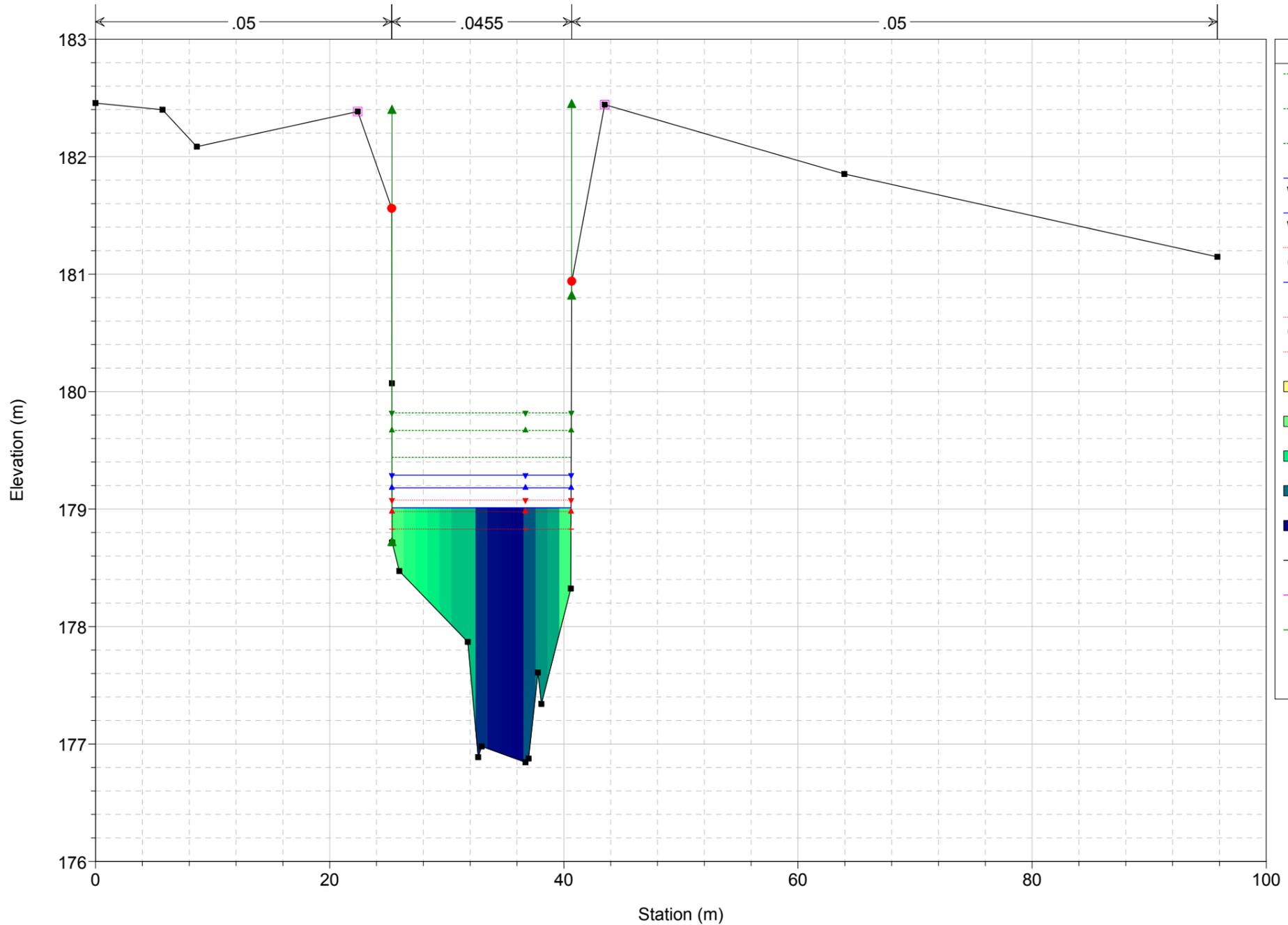
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 400 Sez. ril. 160



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

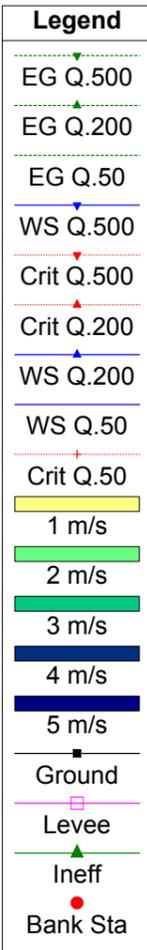
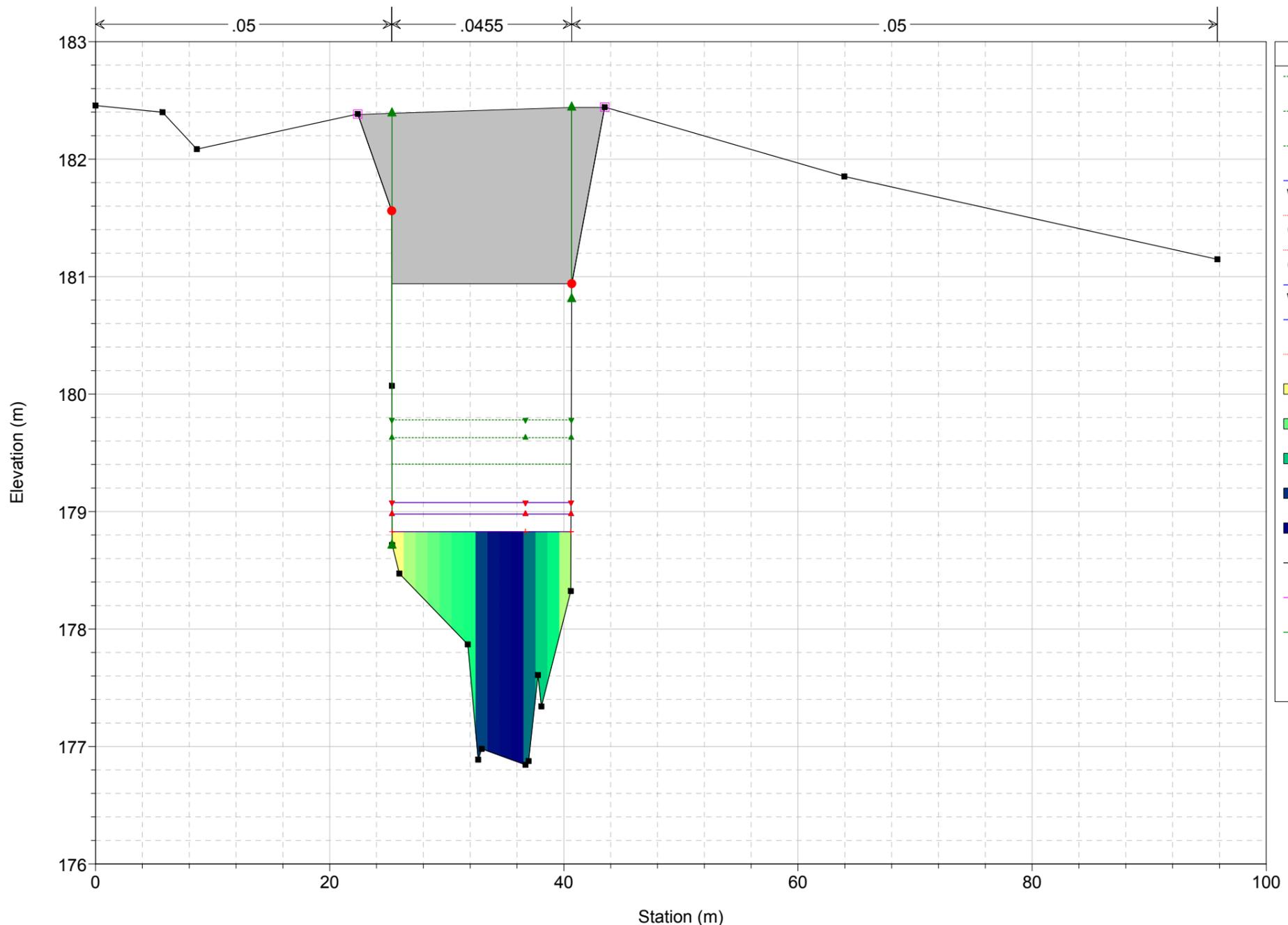
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 390 Sez. ril. 150a - Monte ponte



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

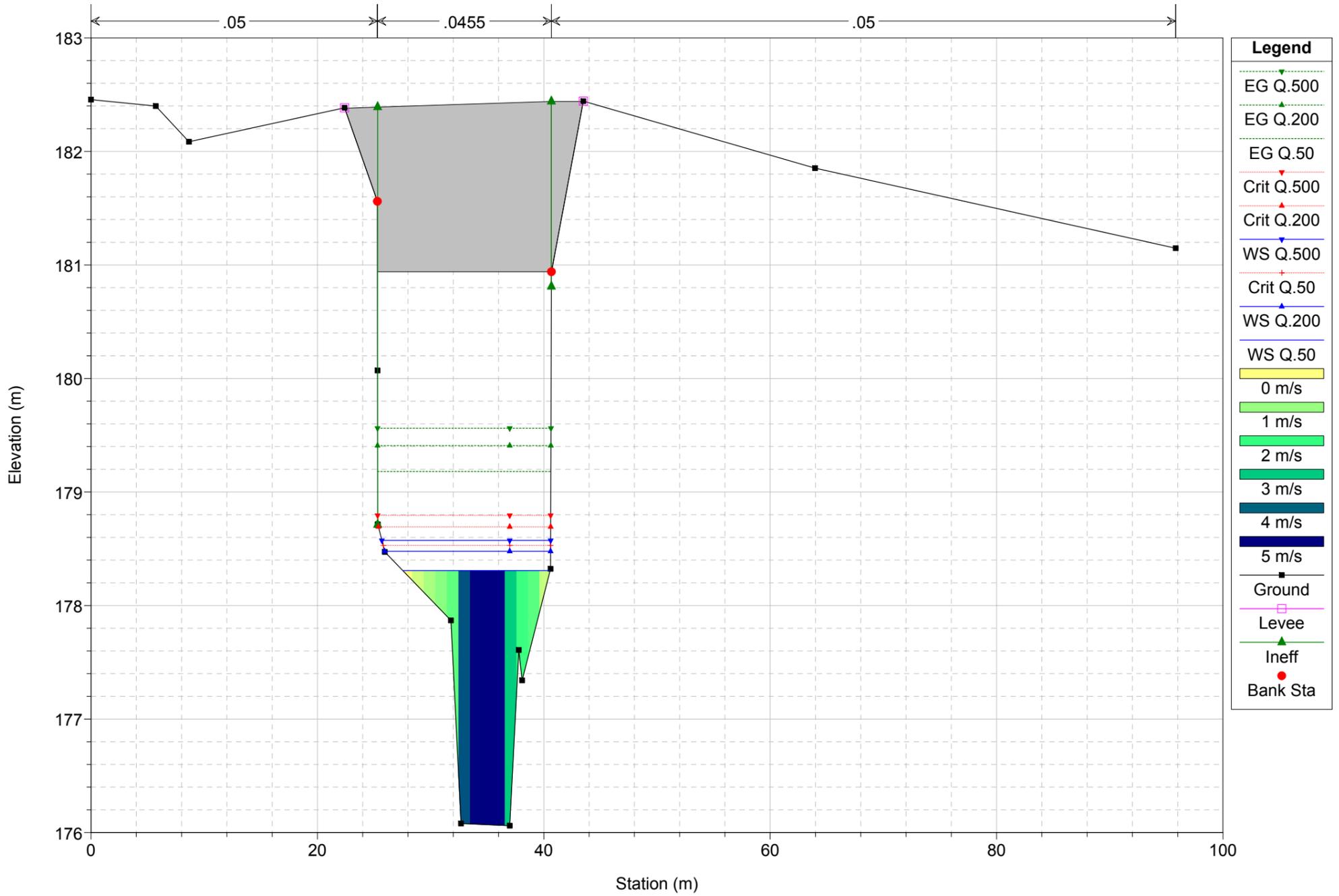
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 385 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 385 BR

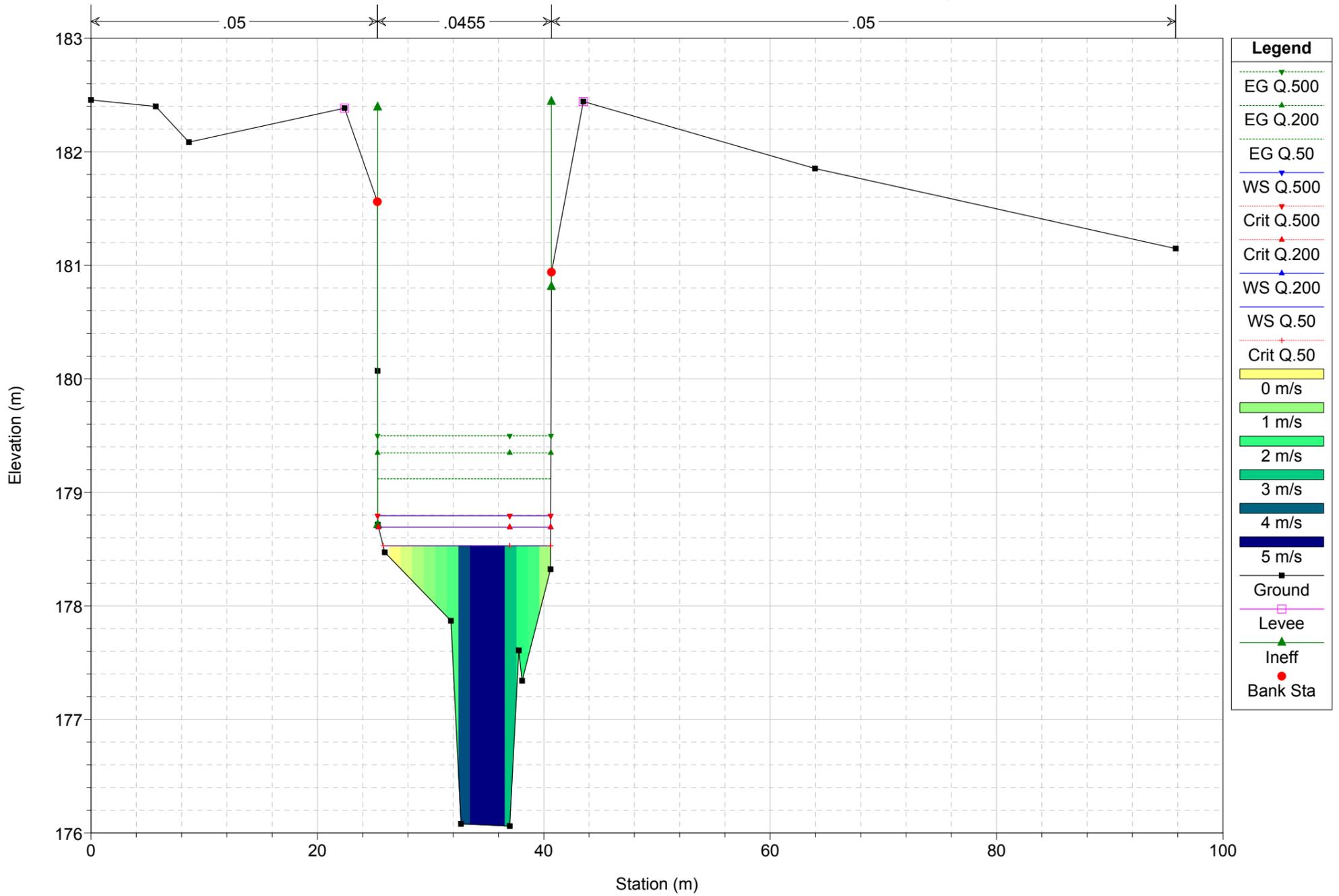


- Legend**
- EG Q.500
  - EG Q.200
  - EG Q.50
  - Crit Q.500
  - Crit Q.200
  - WS Q.500
  - Crit Q.50
  - WS Q.200
  - WS Q.50
  - 0 m/s
  - 1 m/s
  - 2 m/s
  - 3 m/s
  - 4 m/s
  - 5 m/s
  - Ground
  - Levee
  - Ineff
  - Bank Sta

Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 380 Sez. ril. 150a - Valle ponte

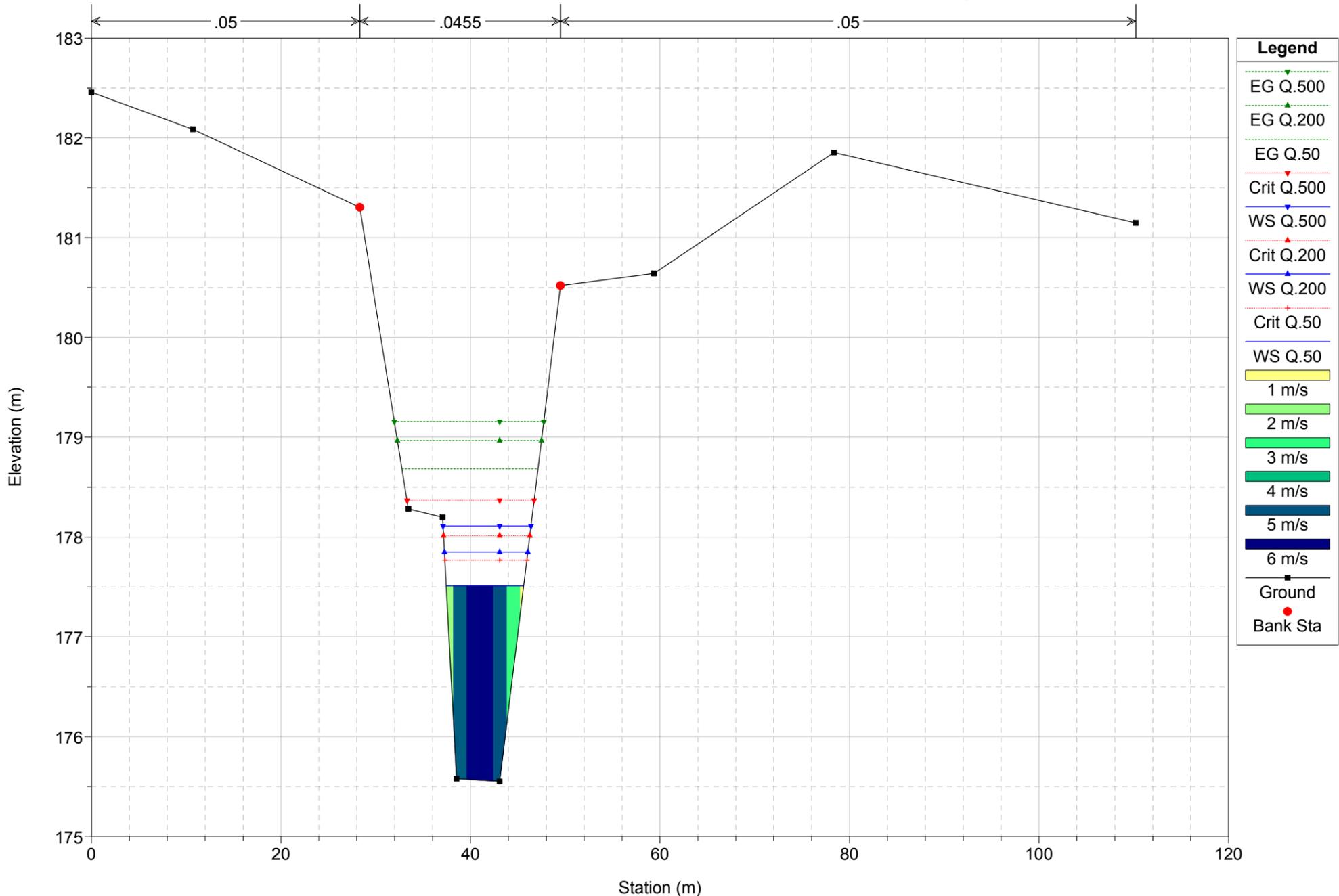


- Legend**
- EG Q.500
  - EG Q.200
  - EG Q.50
  - WS Q.500
  - Crit Q.500
  - Crit Q.200
  - WS Q.200
  - WS Q.50
  - Crit Q.50
  - 0 m/s
  - 1 m/s
  - 2 m/s
  - 3 m/s
  - 4 m/s
  - 5 m/s
  - Ground
  - Levee
  - Ineff
  - Bank Sta

Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

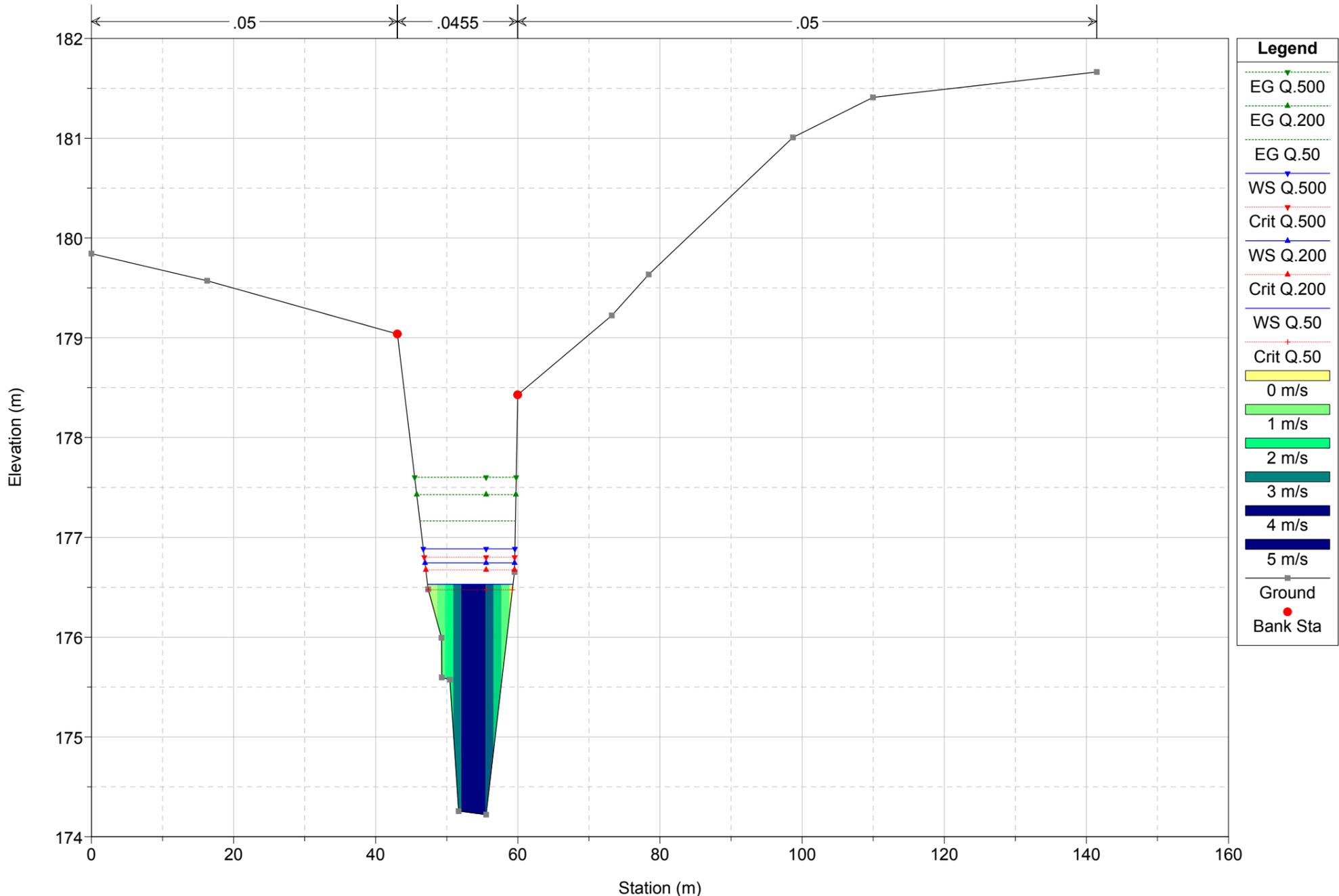
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 370 Sez. ril. 150 - Valle soglia



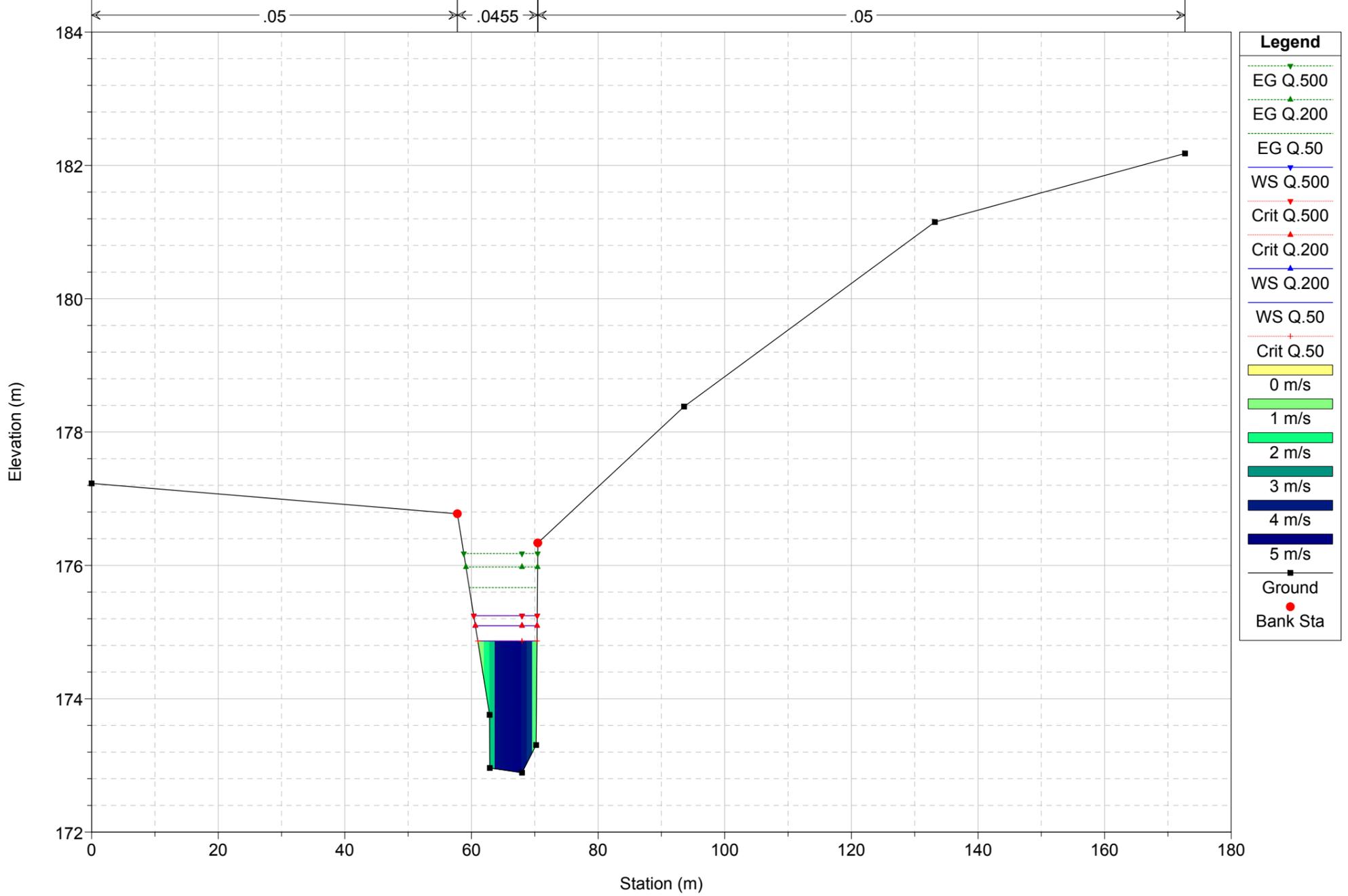
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

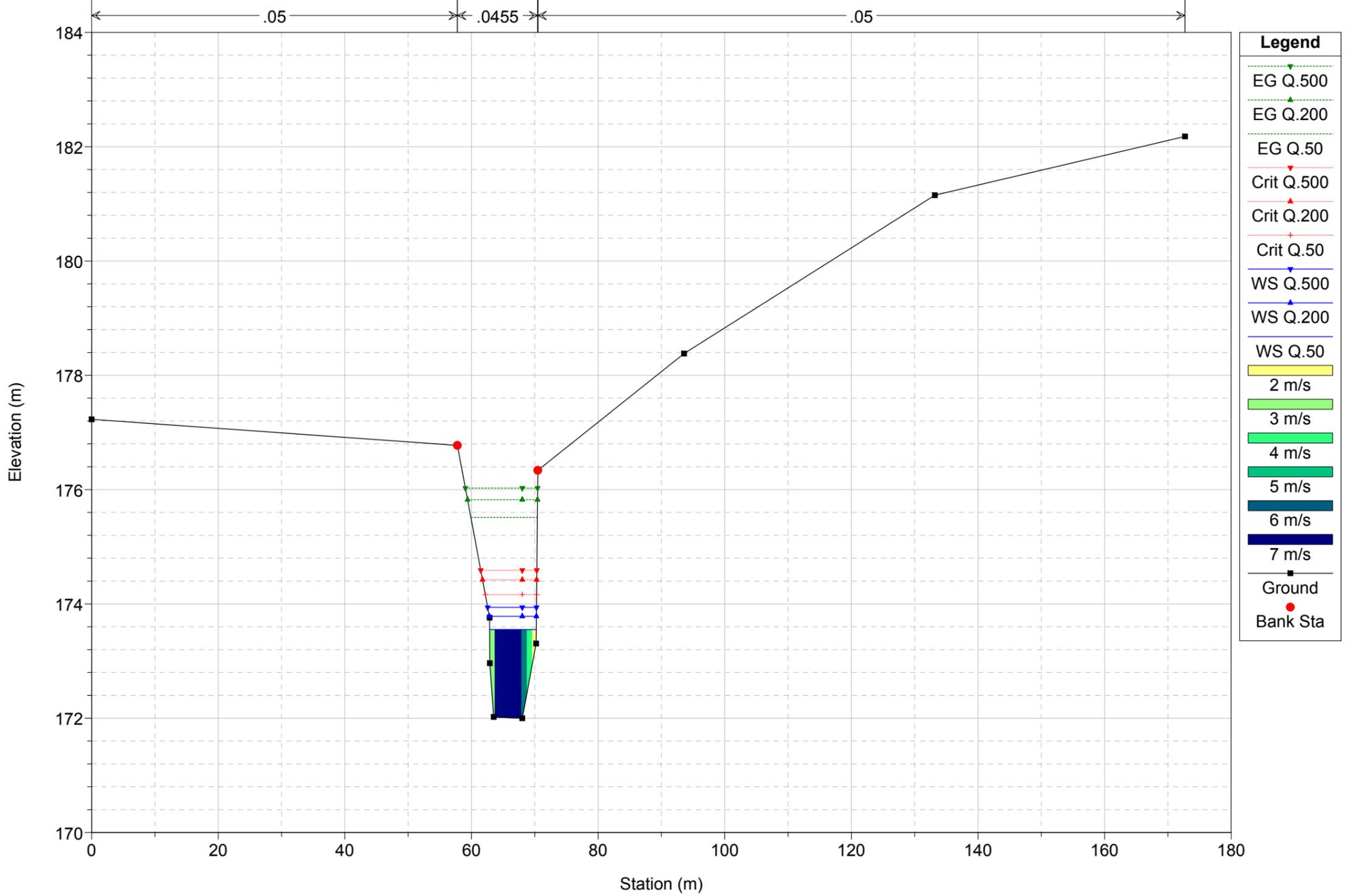
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 365.\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 360 Sez. ril. 140a - Monte soglia



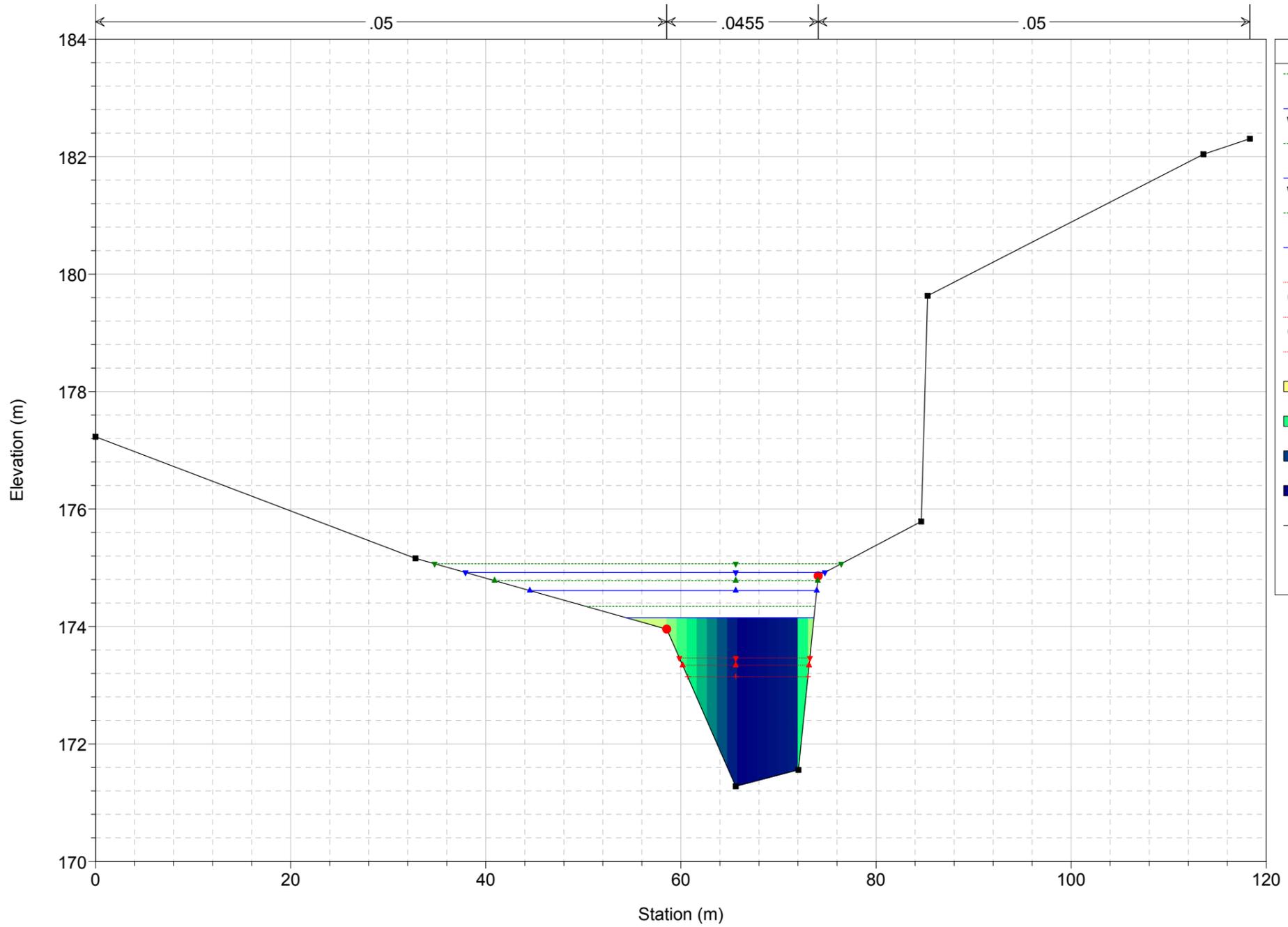
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 350 Sez. ril. 140a - Valle soglia



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

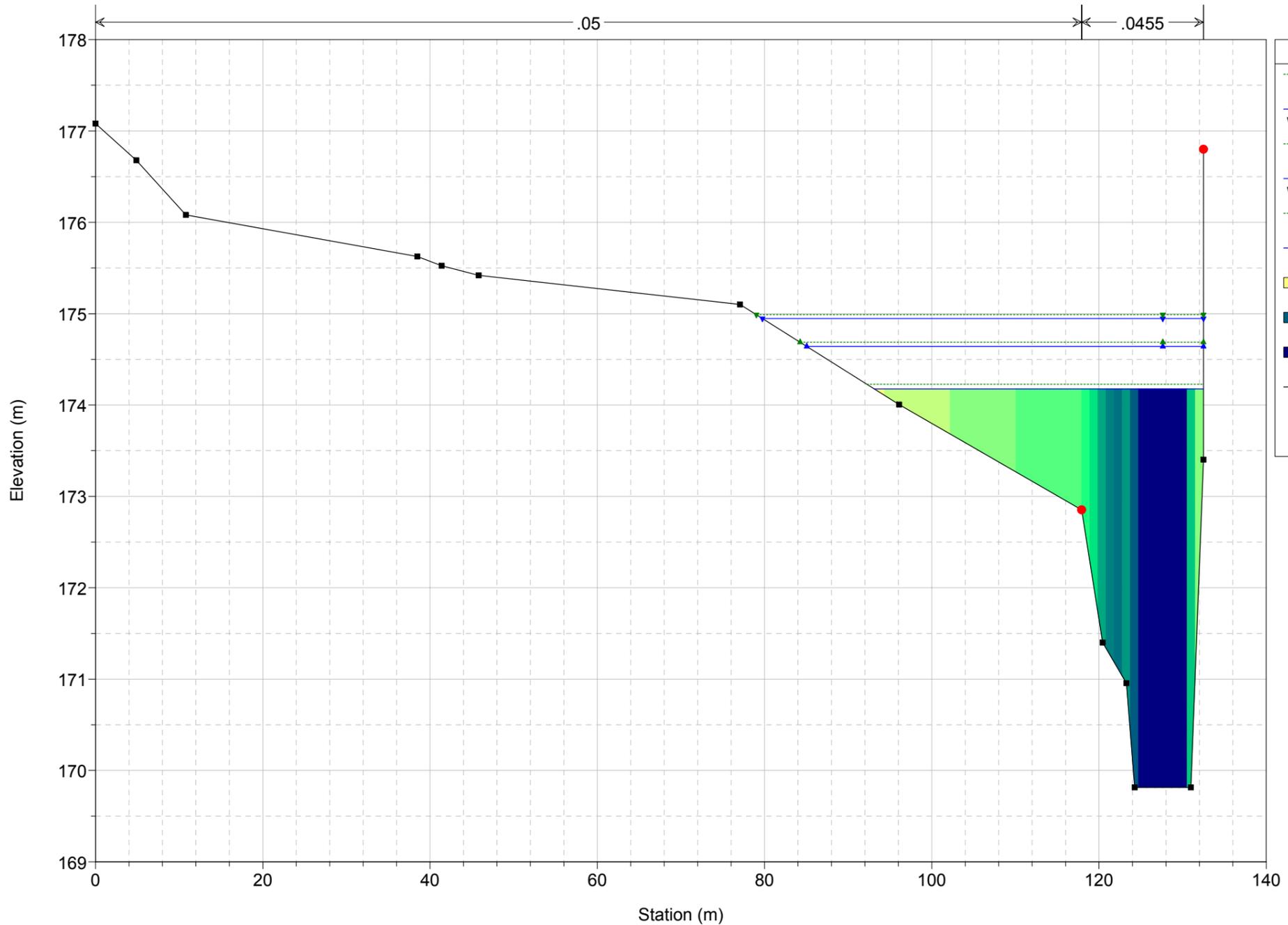
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 340 Sez. ril. 140



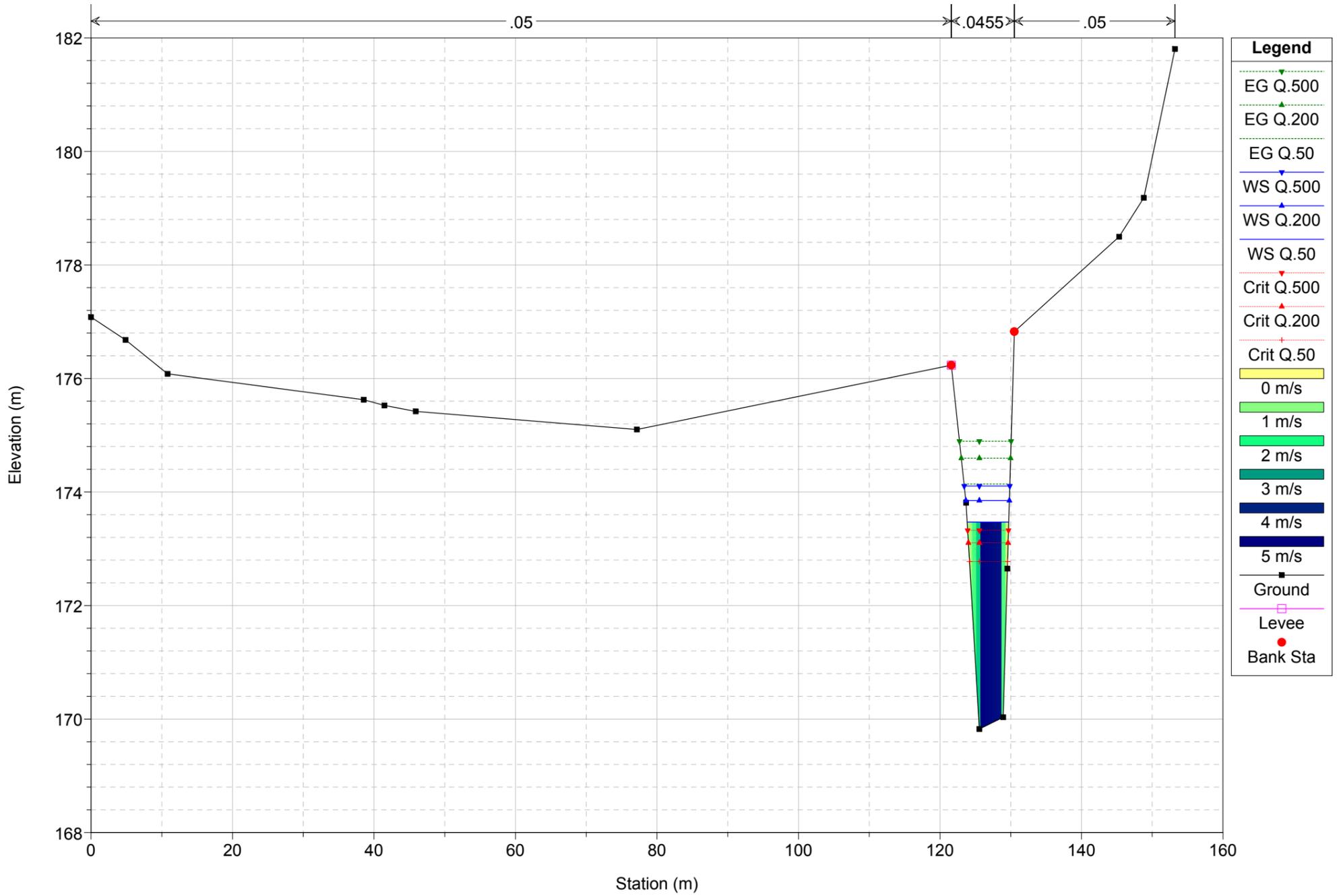
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

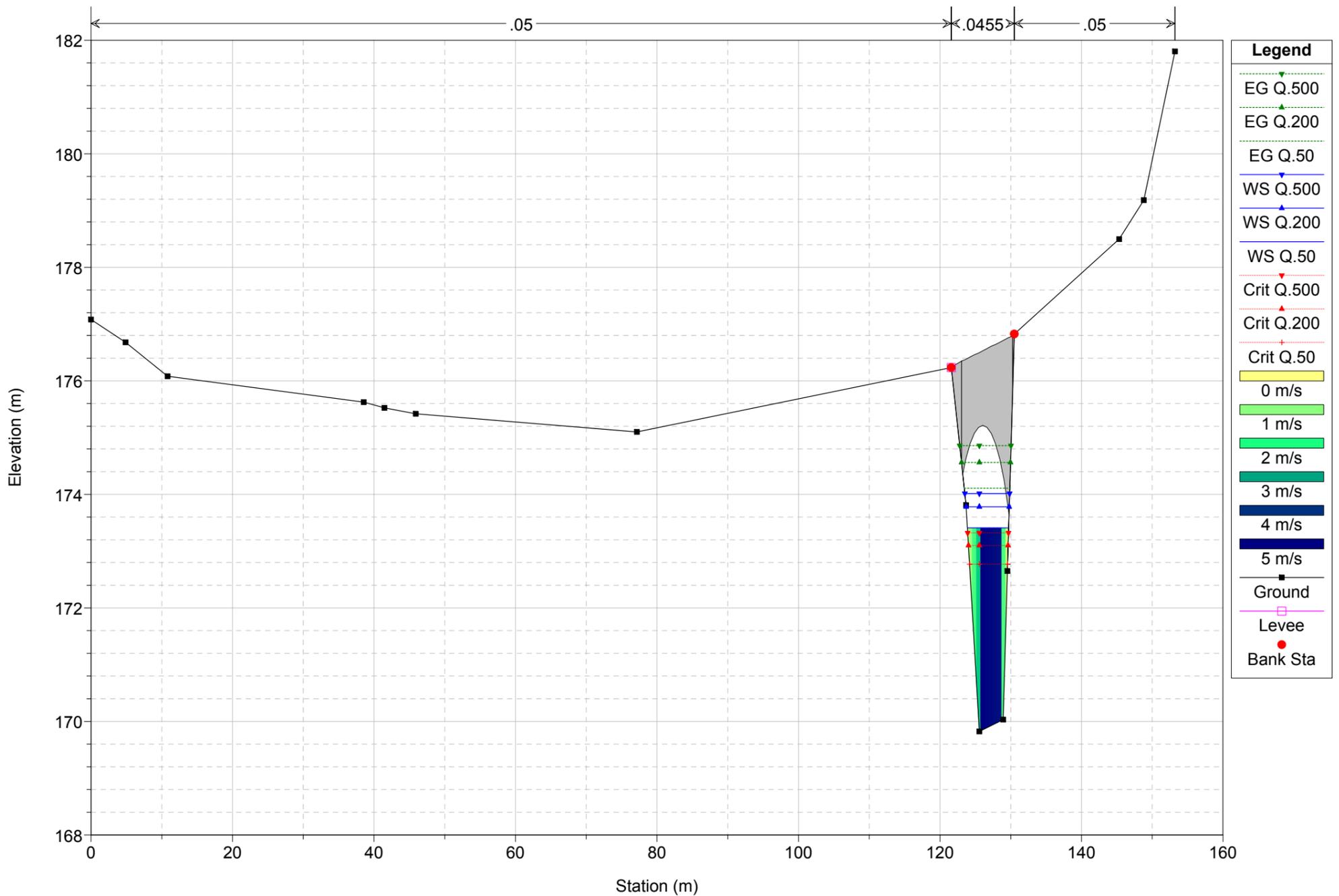
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 330 Sez. ril. 130a



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 320 Sez. ril. 130 - Monte ponte



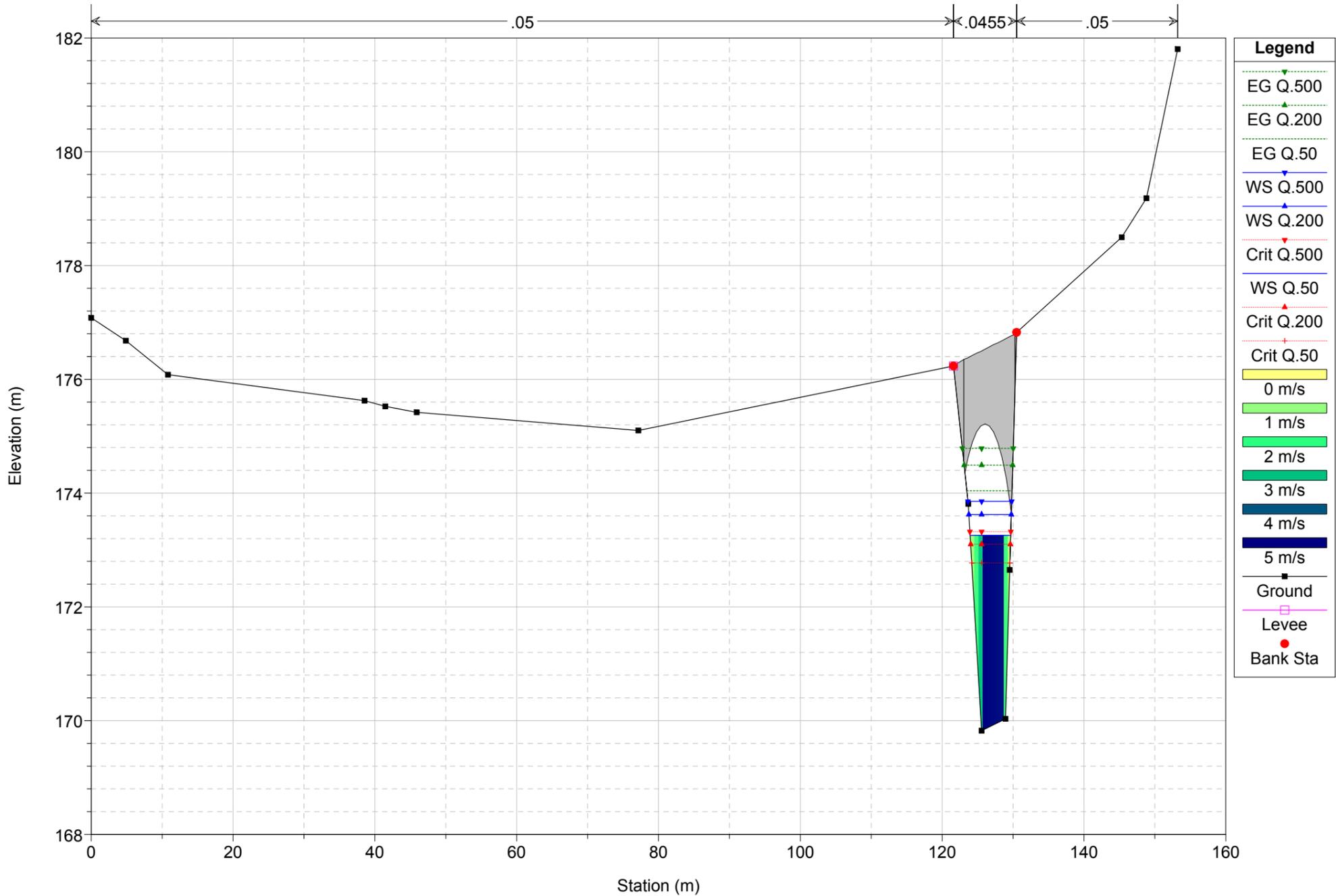
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 315 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

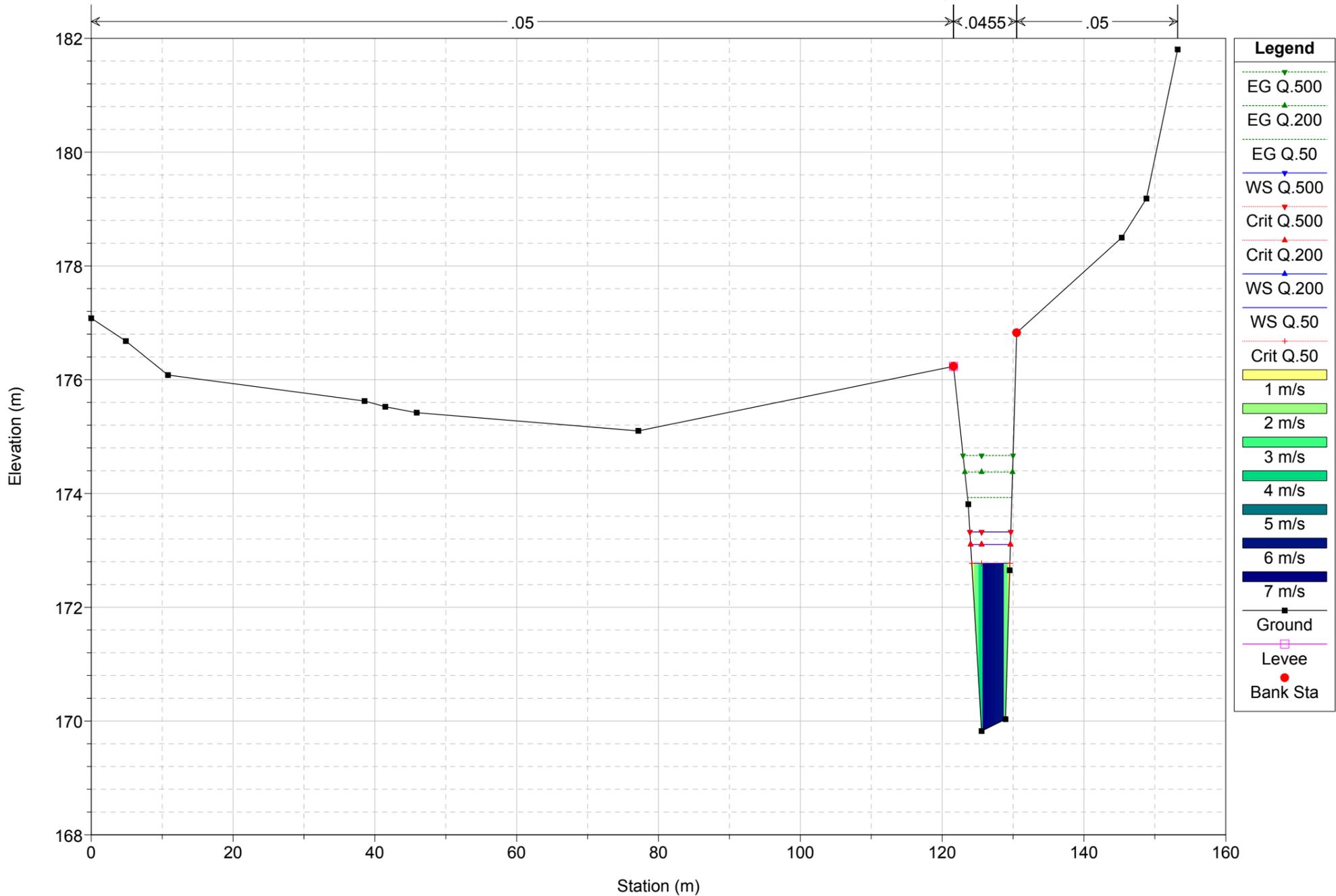
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 315 BR



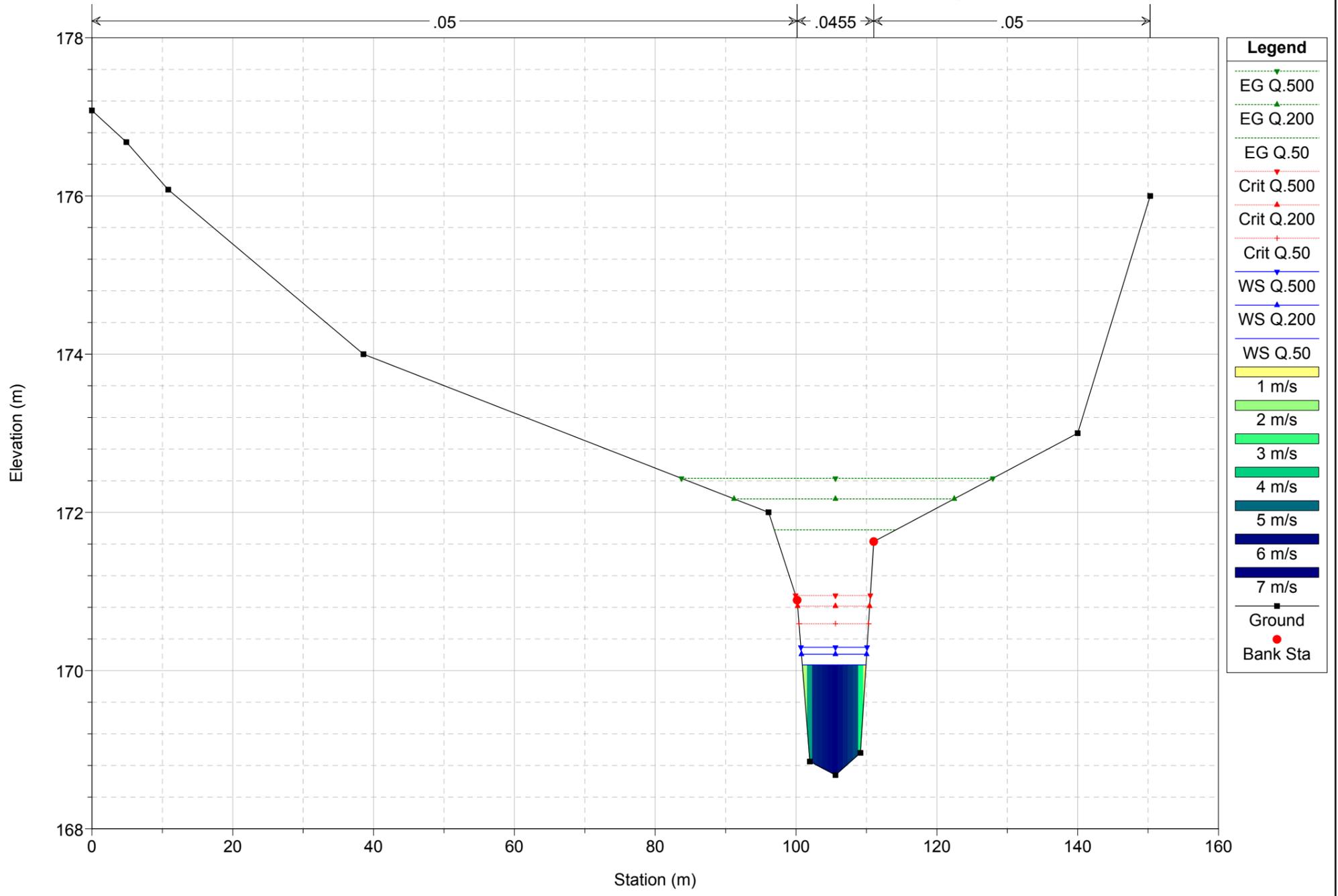
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

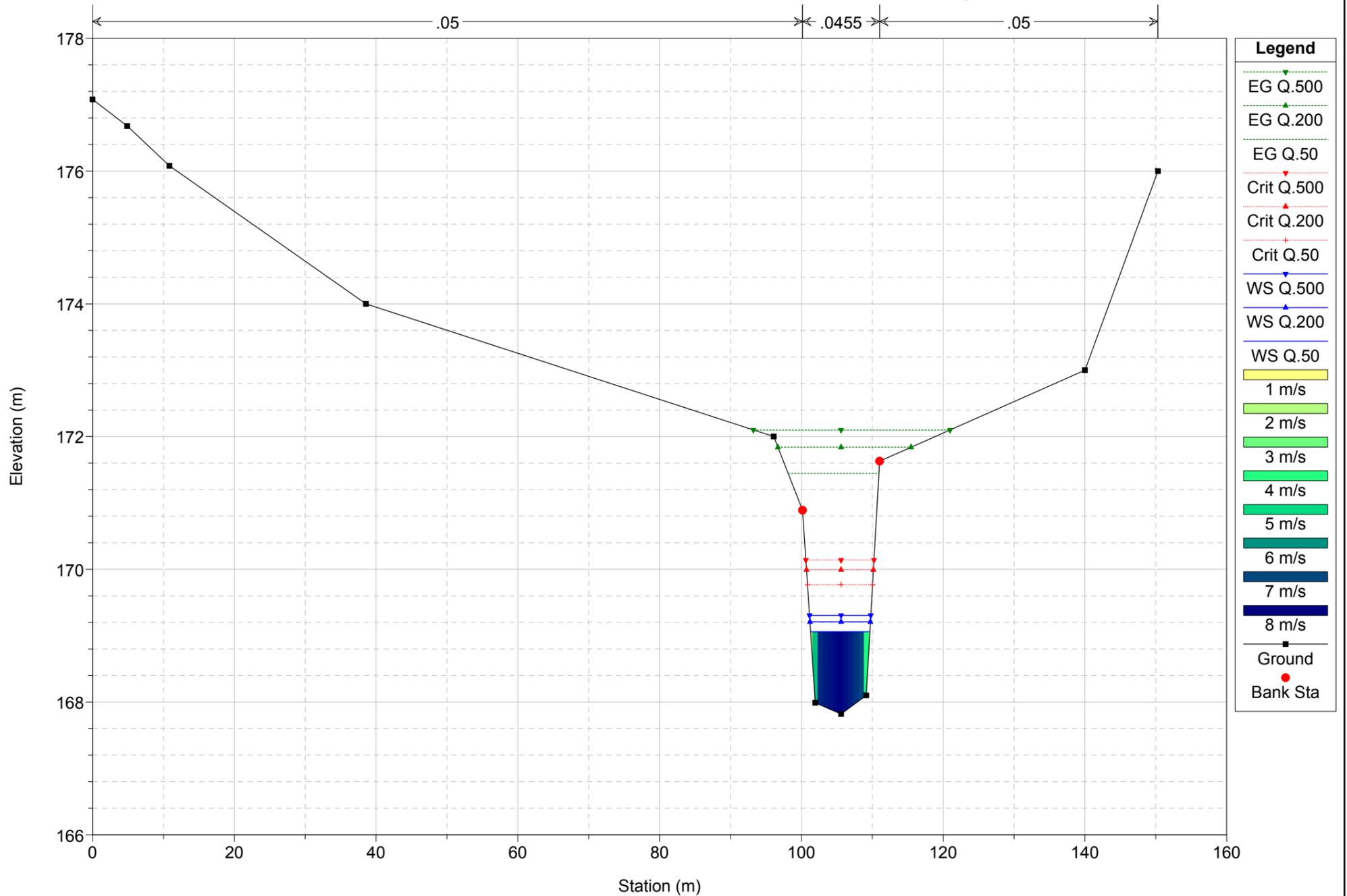
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 310 Sez. ril. 130 - Valle ponte



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 300 Sez. ril. 125 monte soglia



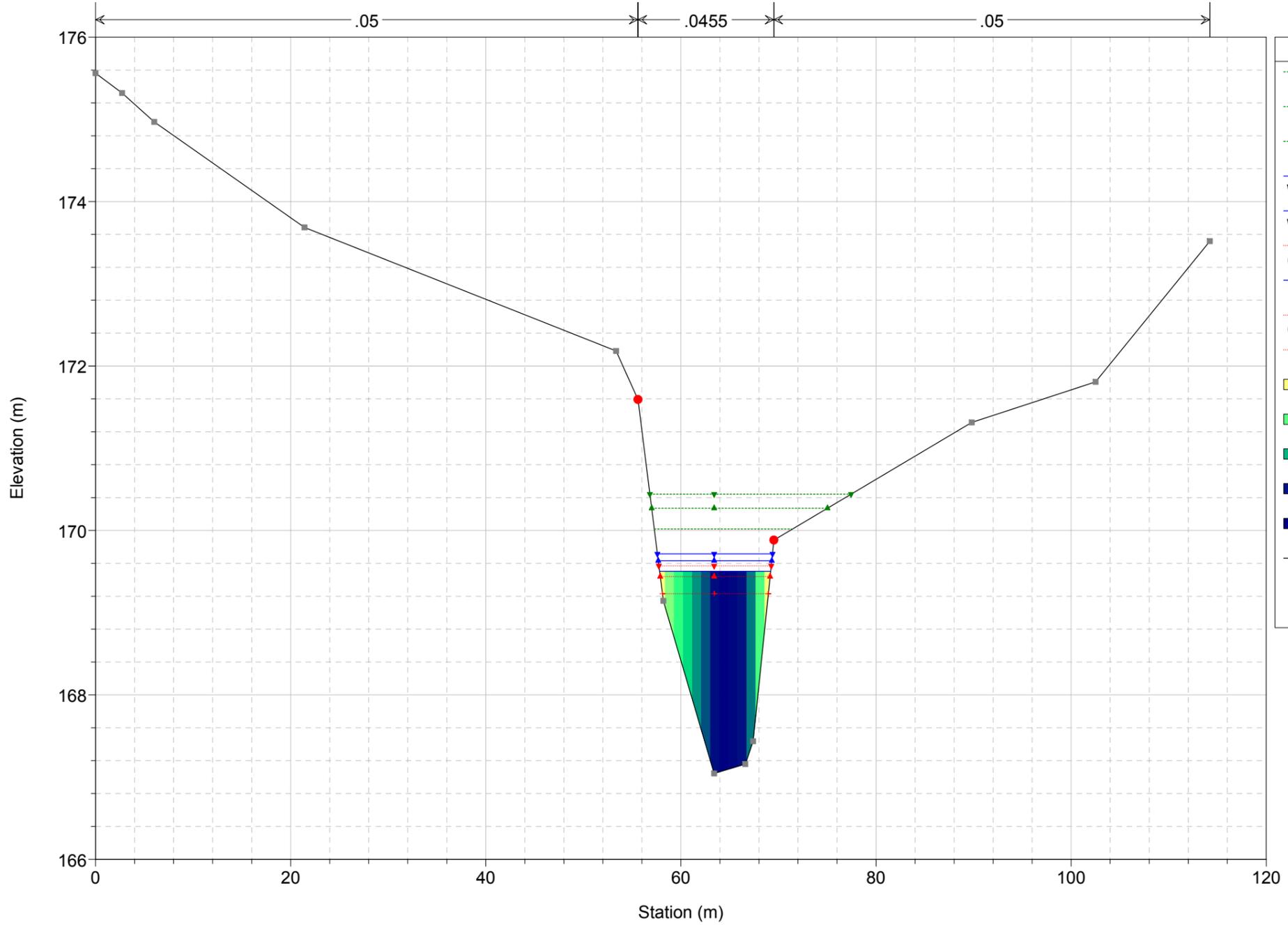
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 290 Sez. ril. 123 - Valle soglia



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

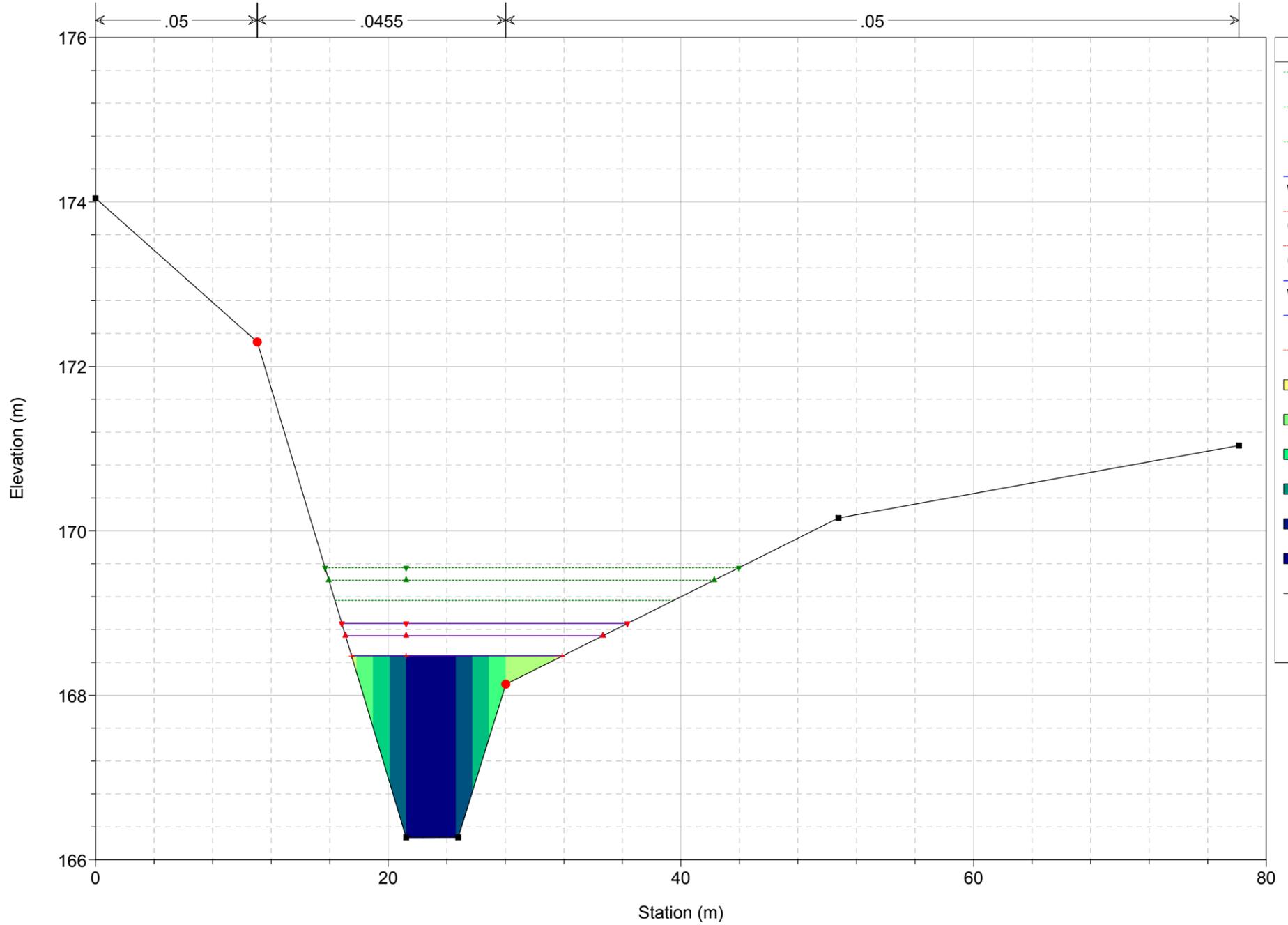
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 285.\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

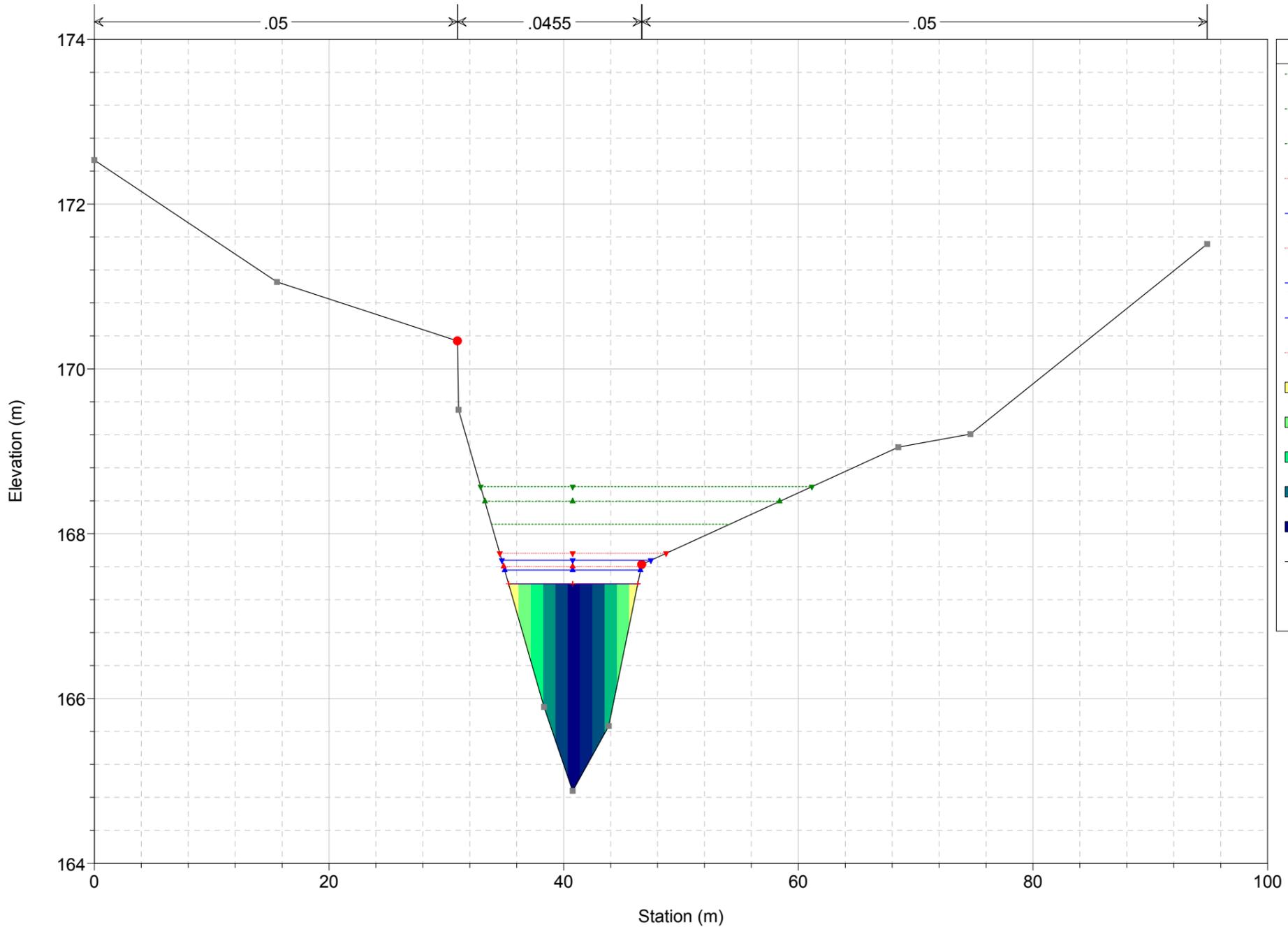
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 280 Sez. ril. 120



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

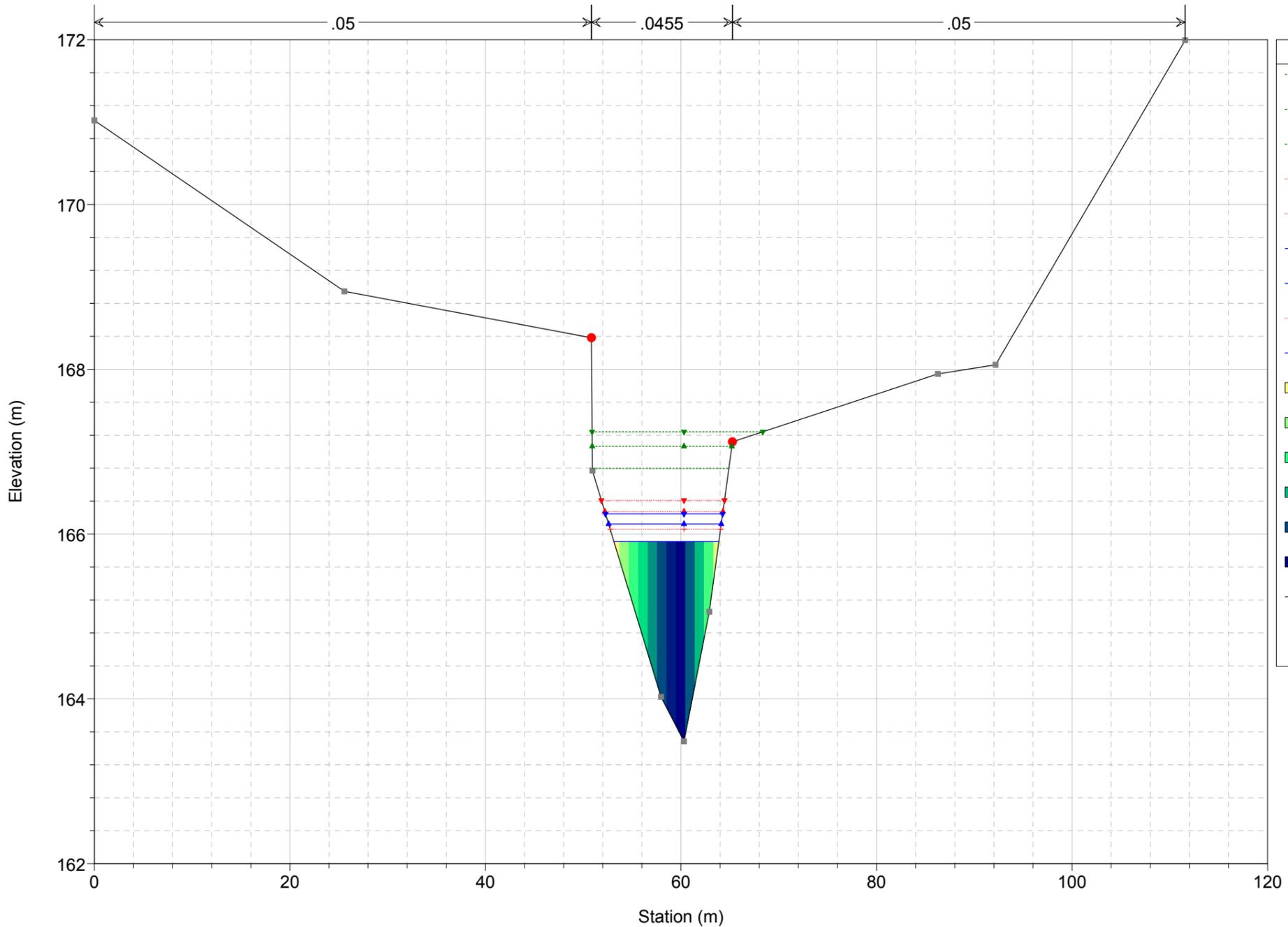
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 276.666\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

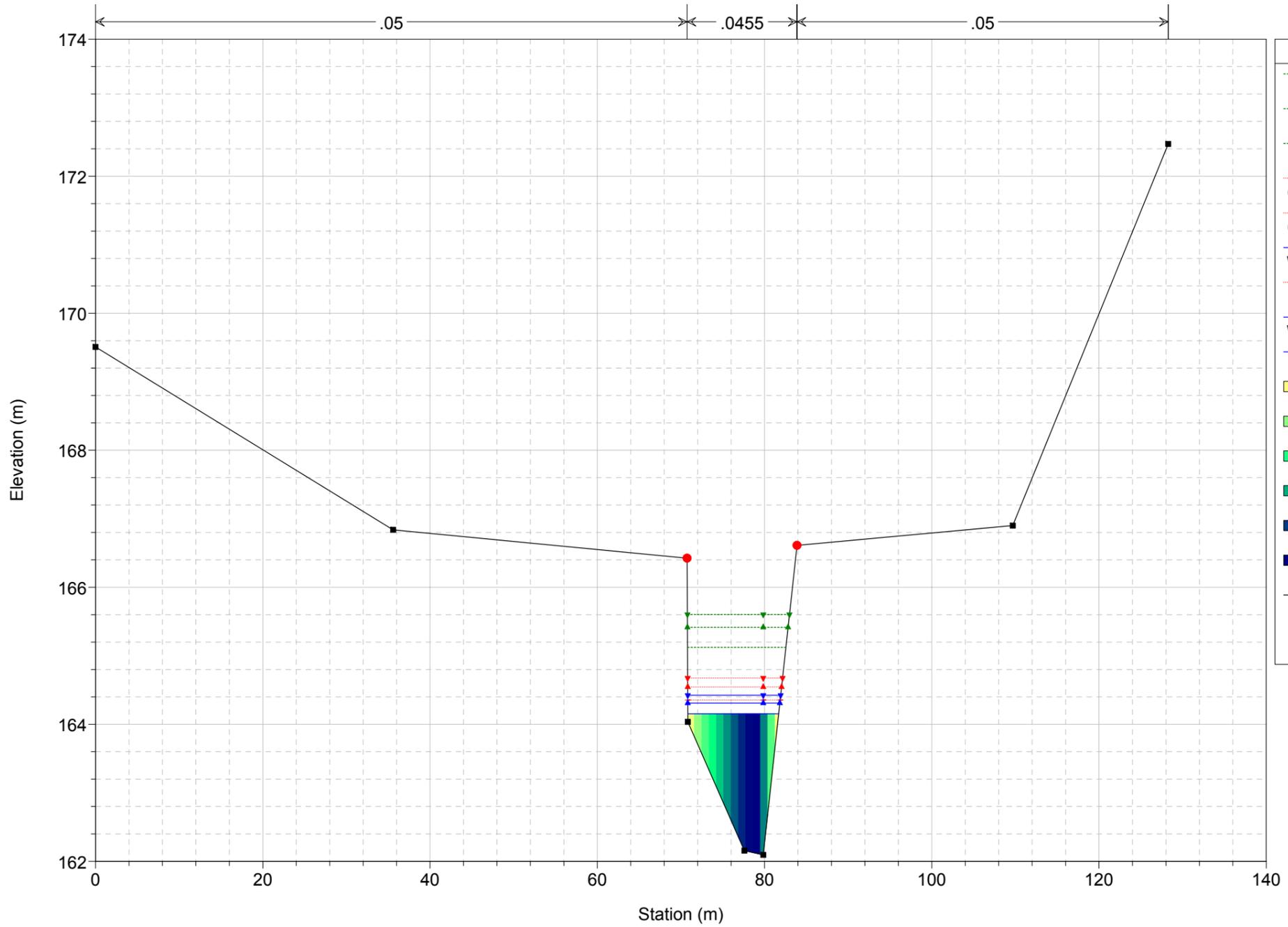
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 273.333\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

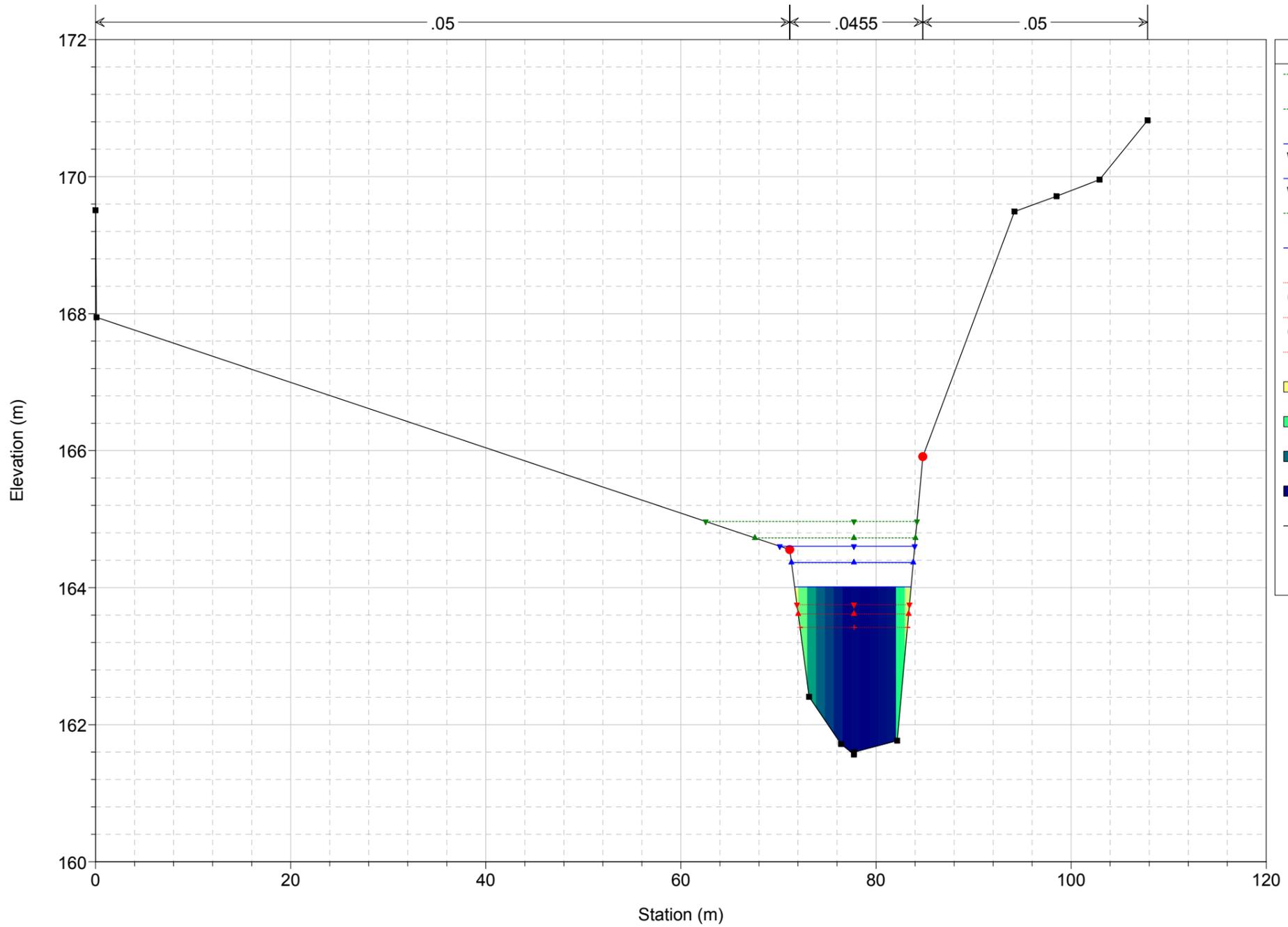
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 270 Sez. ril. 110c



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

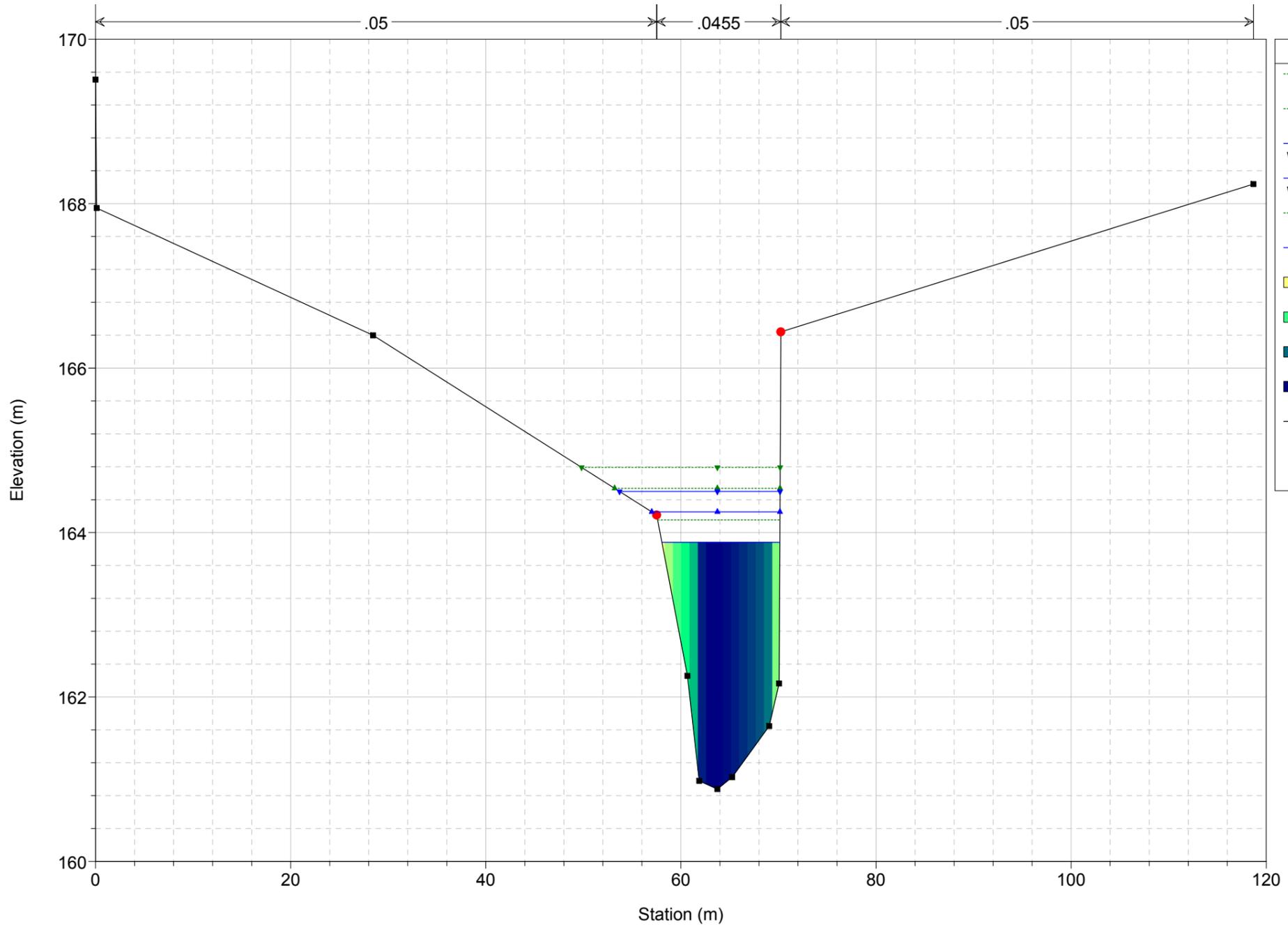
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 260 Sez. ril. 110b



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

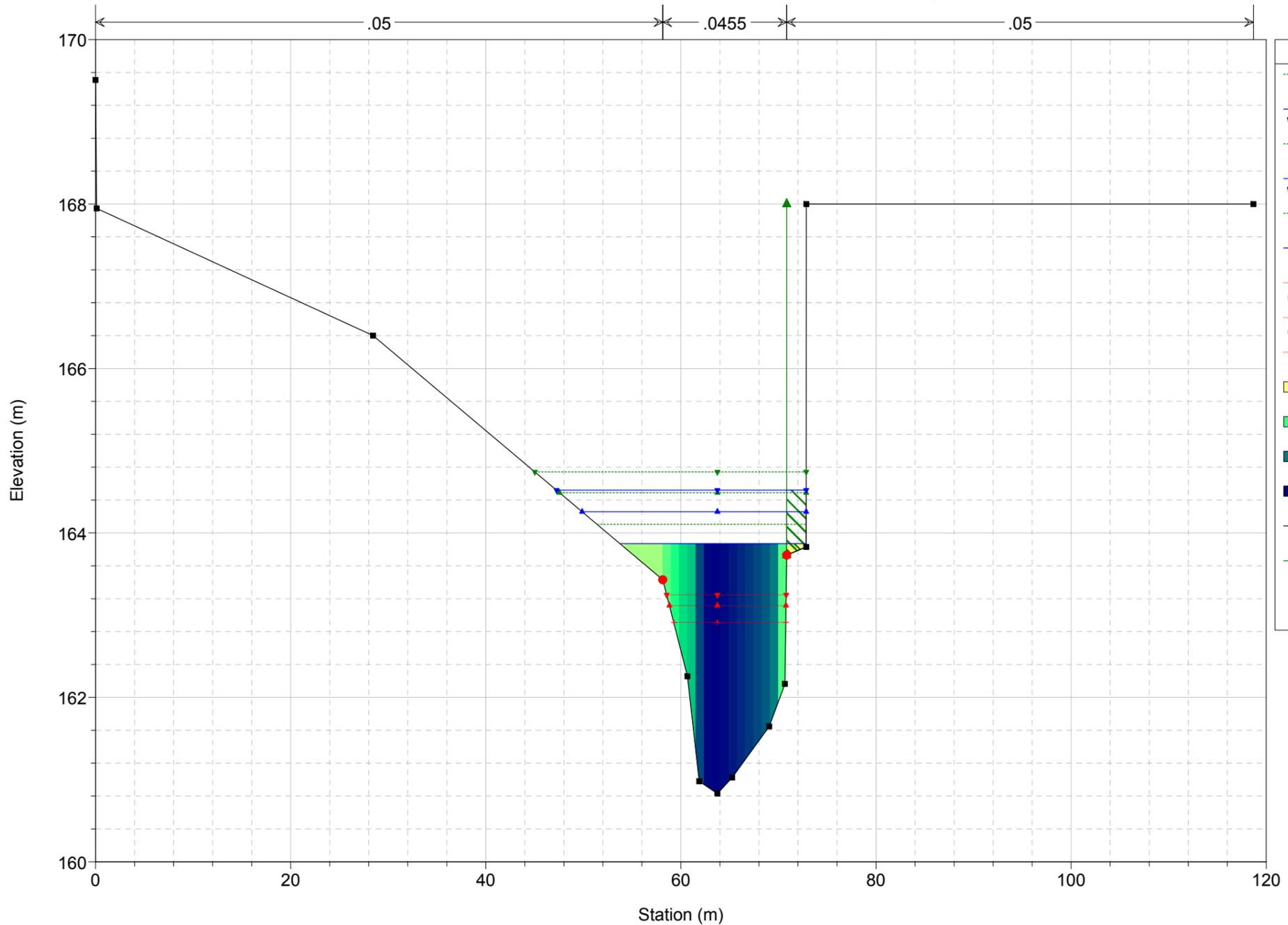
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 250 Sez. ril. 110a



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

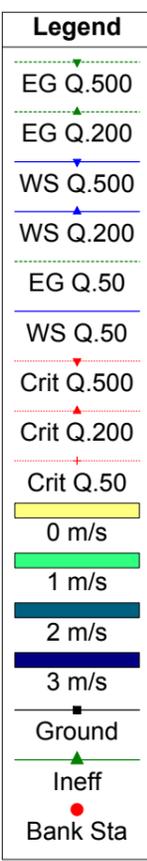
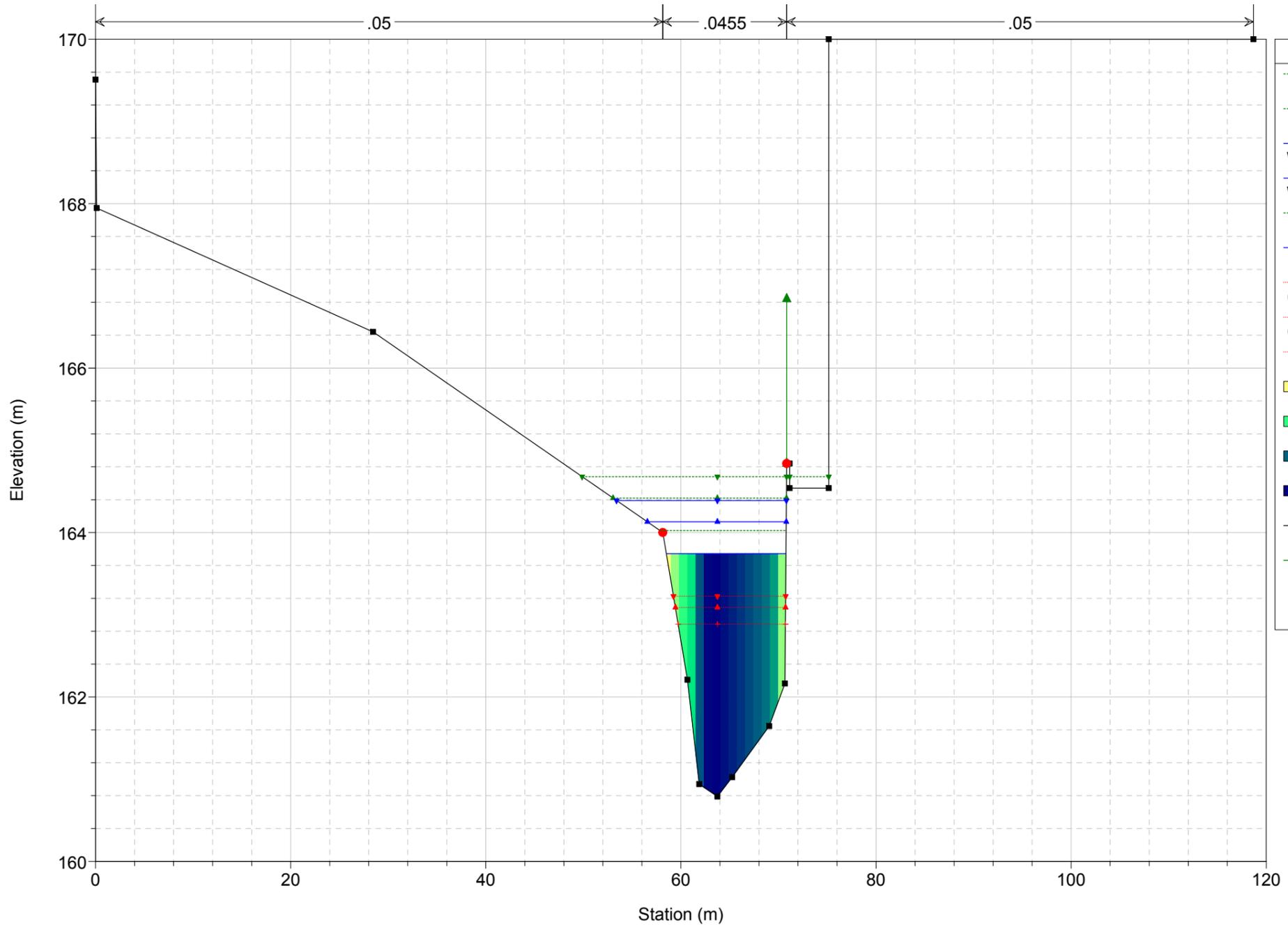
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 246 Sez. Interp. New



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

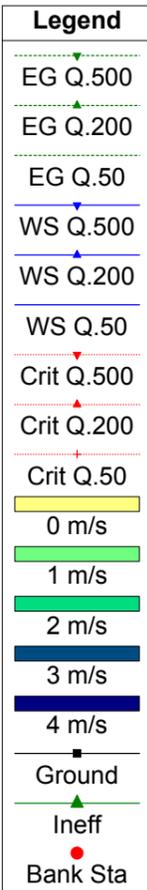
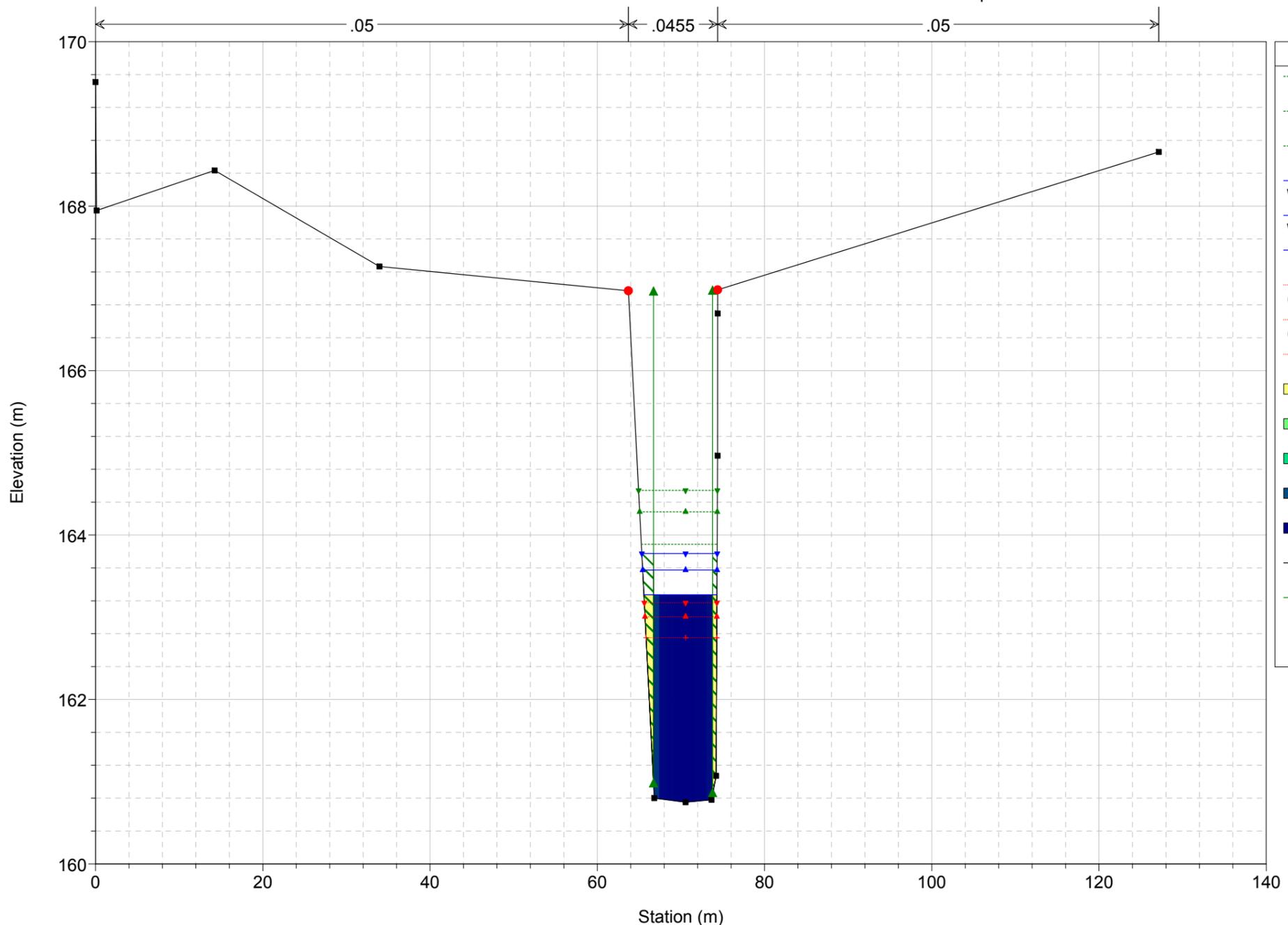
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 244 Sez. Interp. New

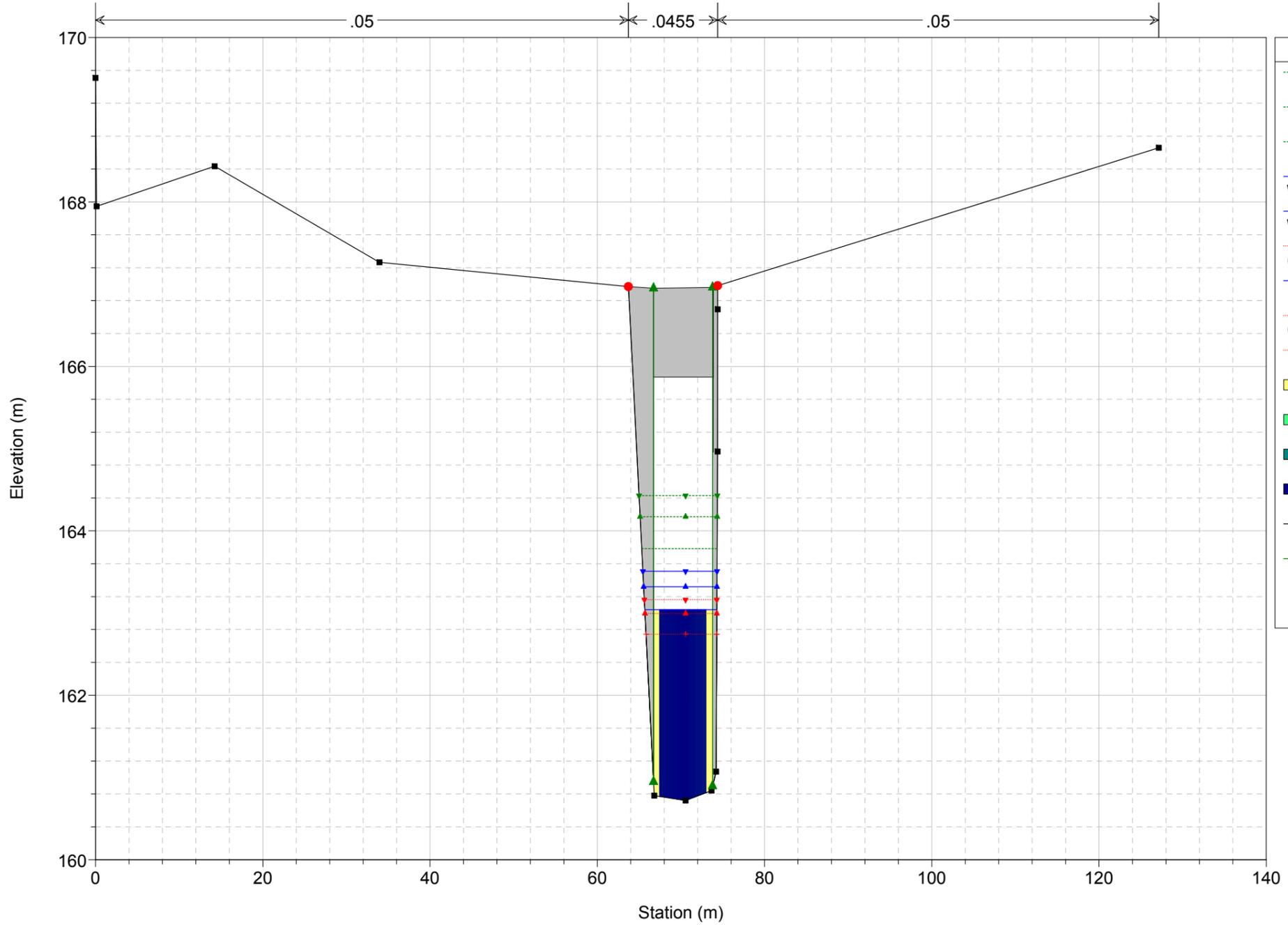
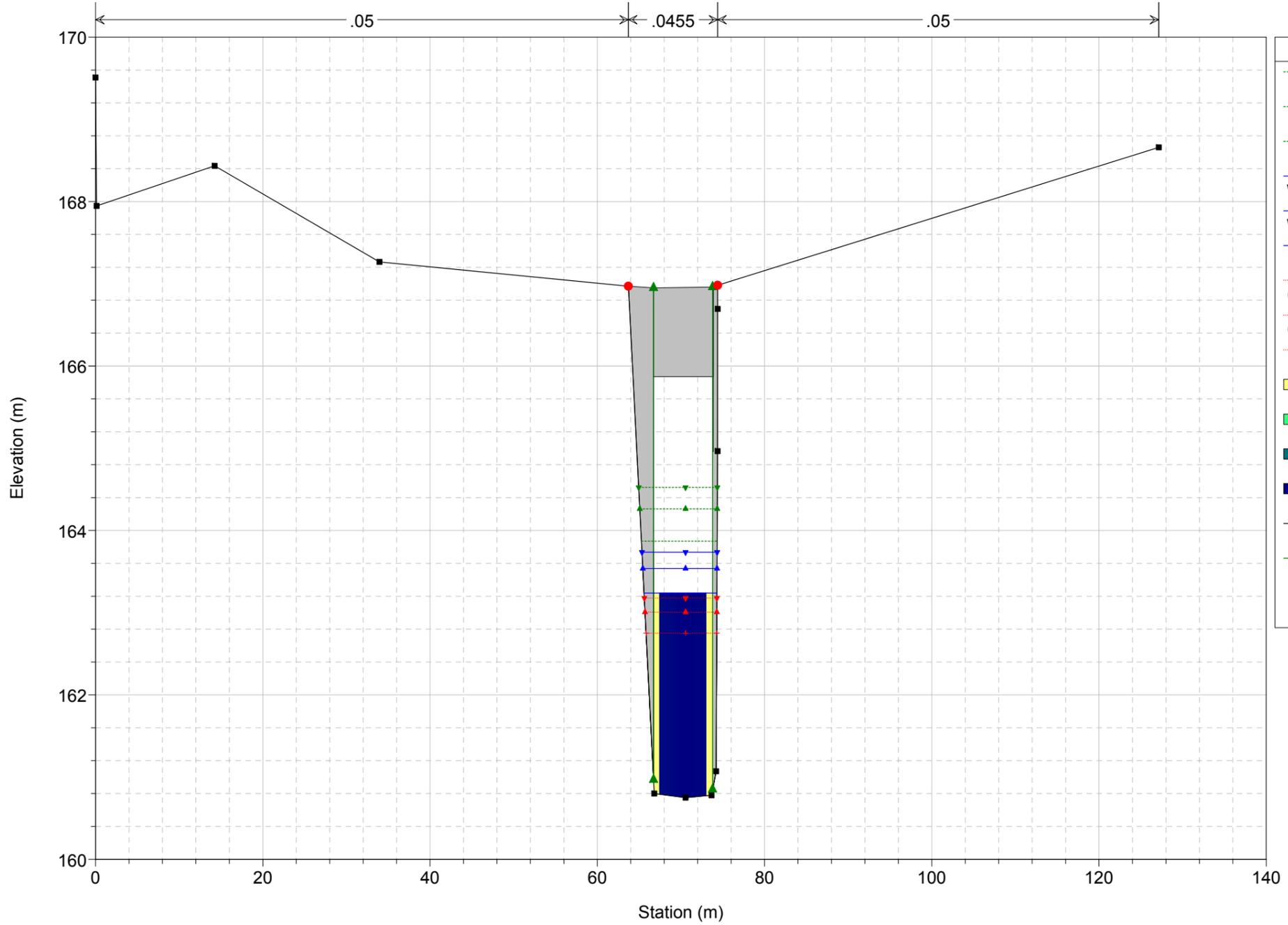


Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

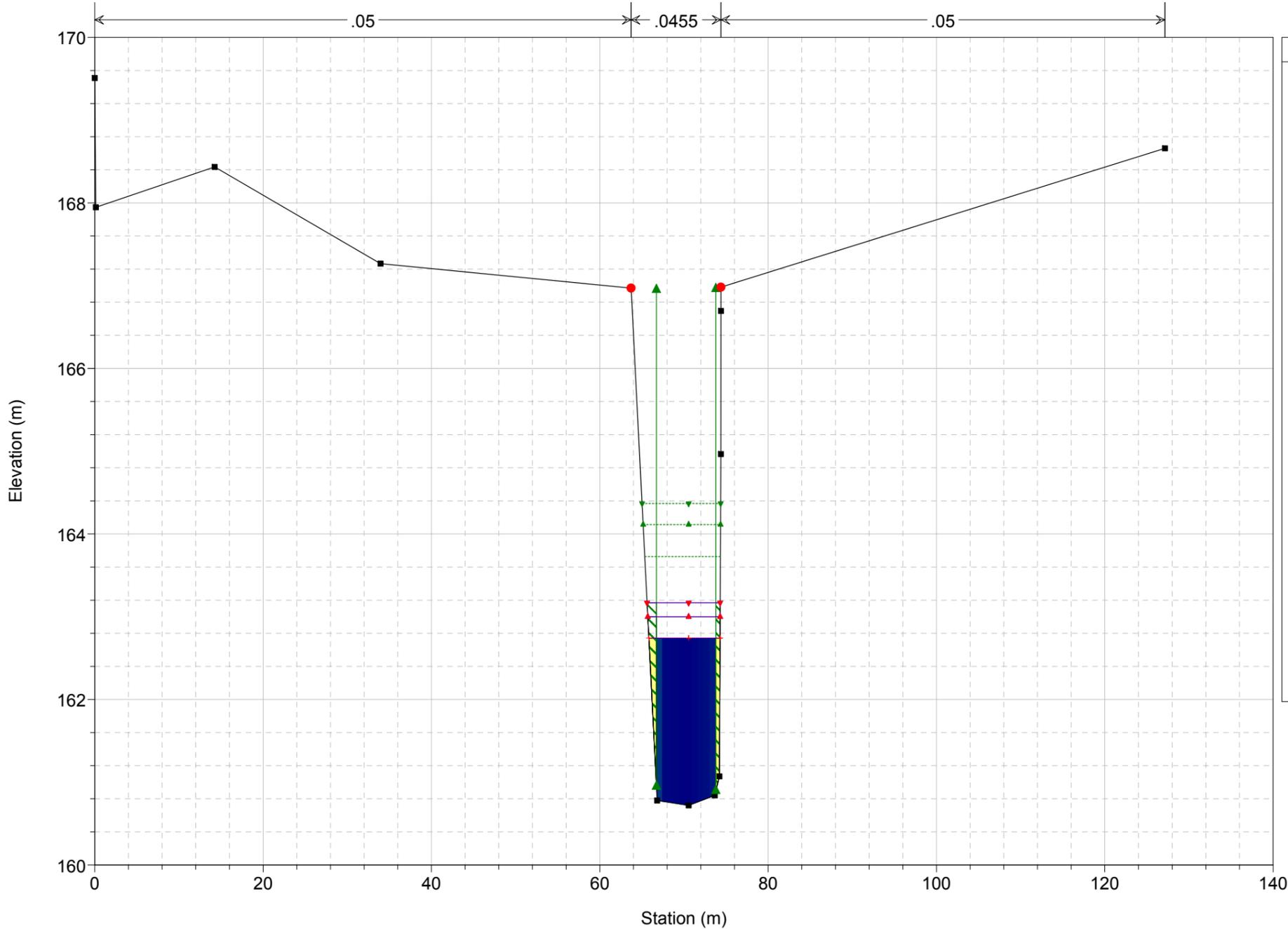
Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 240 Sez. ril. 110 - Monte ponte

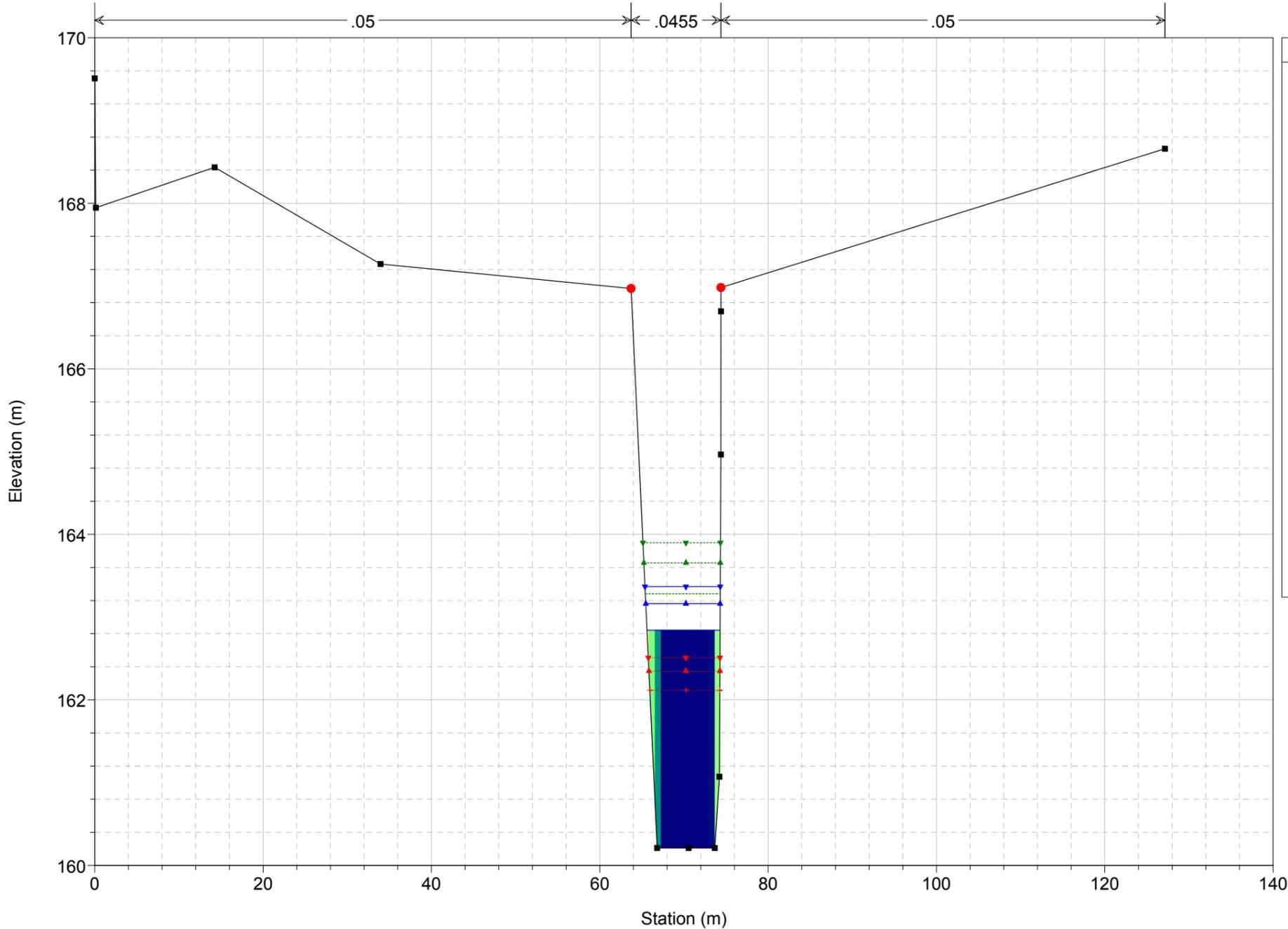




Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 230 Sez. ril. 110 - Valle ponte



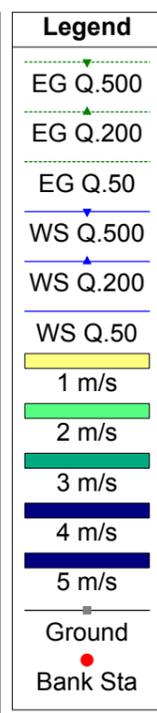
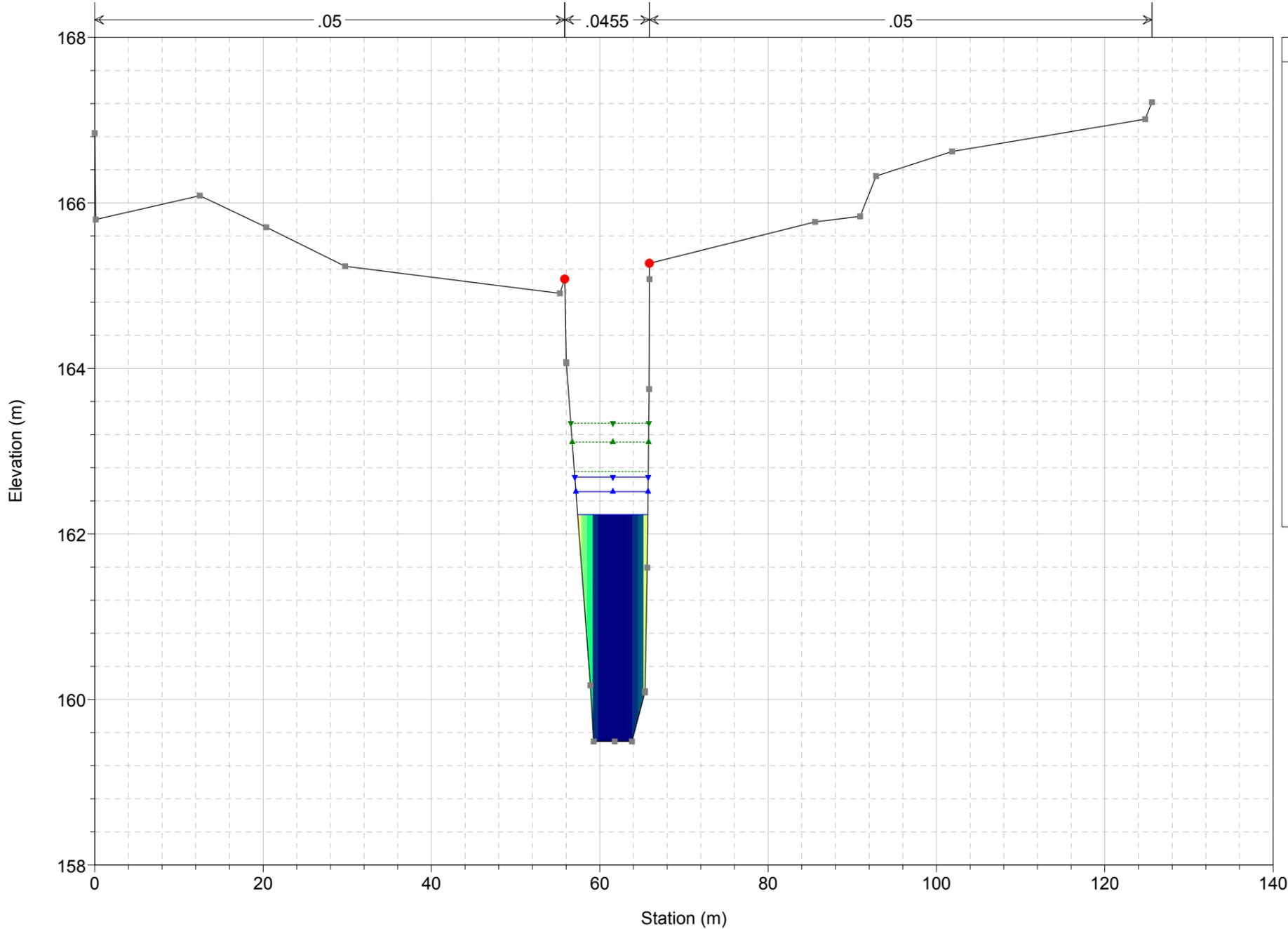
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 220 Sez. ril. 105 - Valle soglia



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

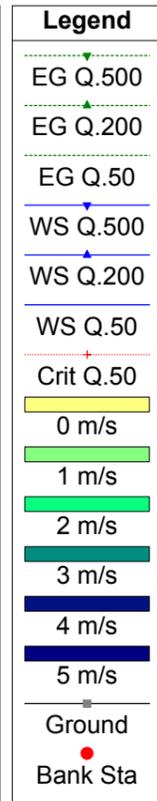
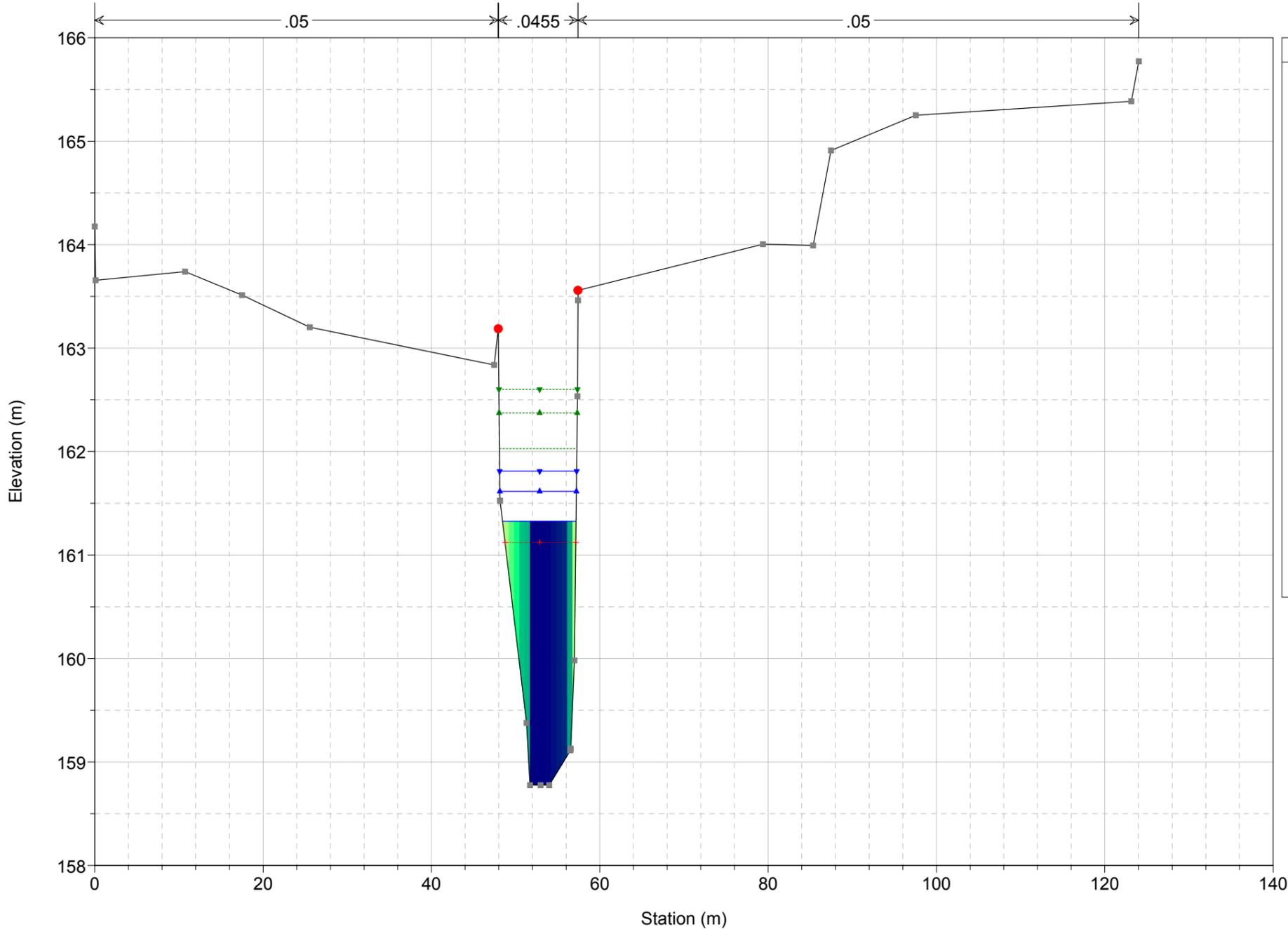
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 216.666\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

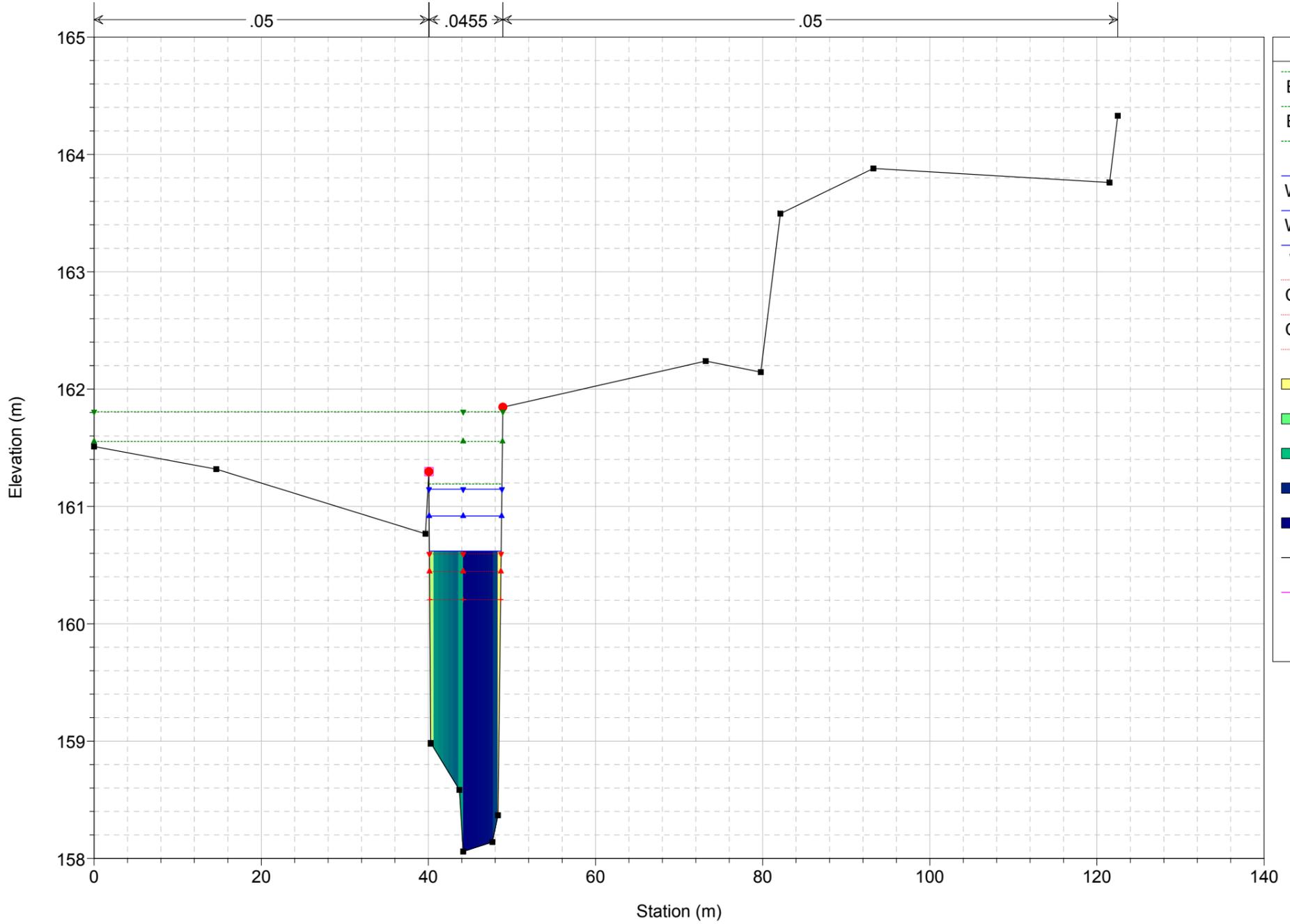
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 213.333\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

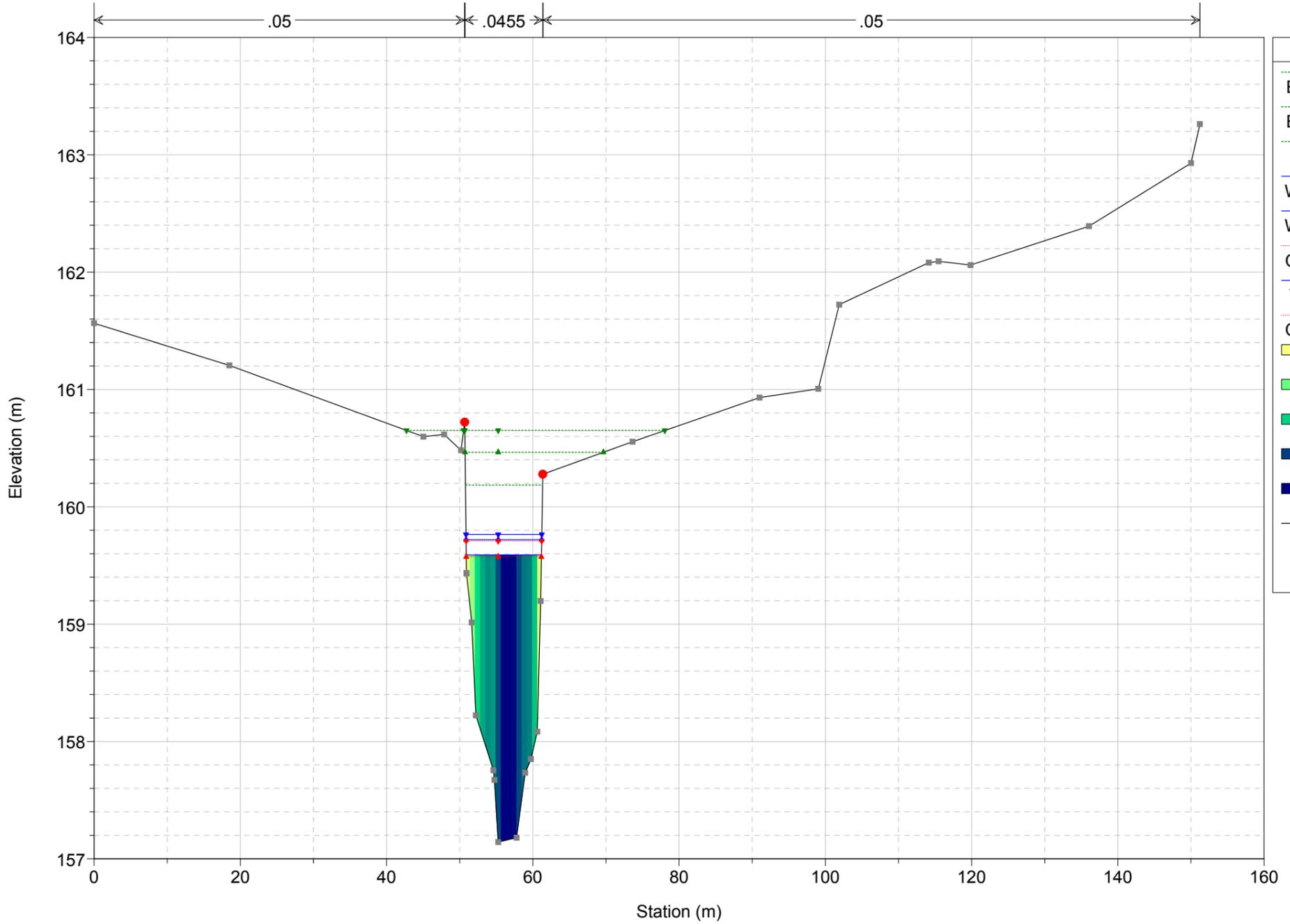
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 210 Sez. ril. 100



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

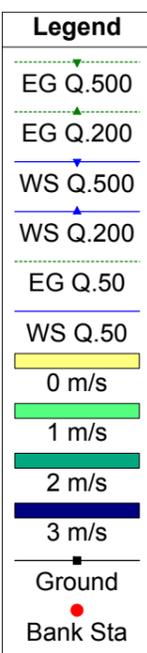
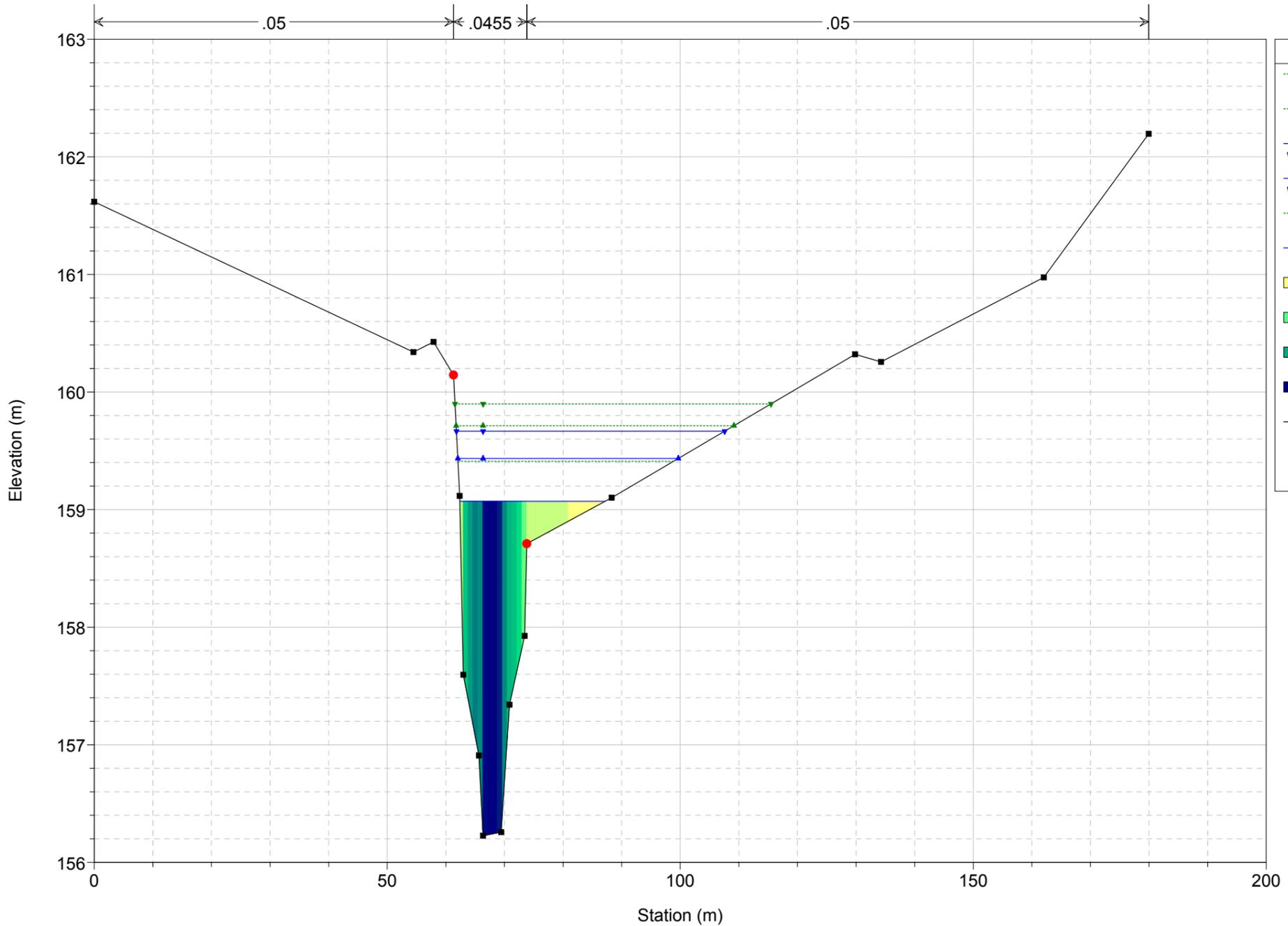
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 205.\*



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

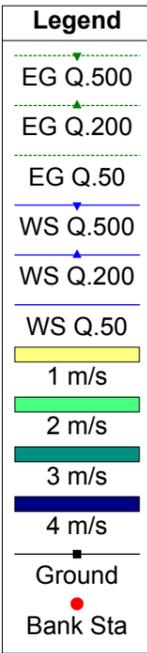
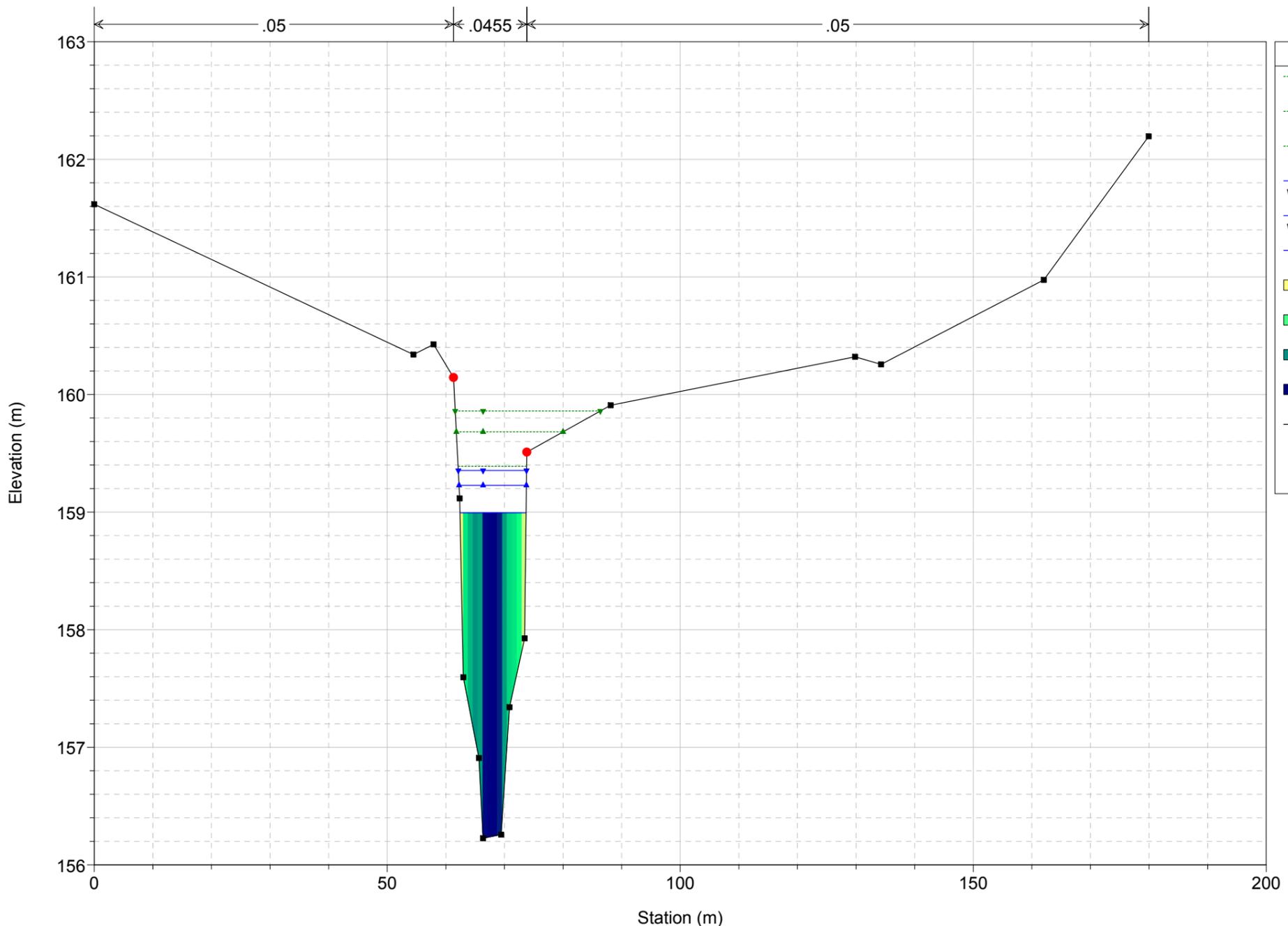
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 200 Sez. ril. 97



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

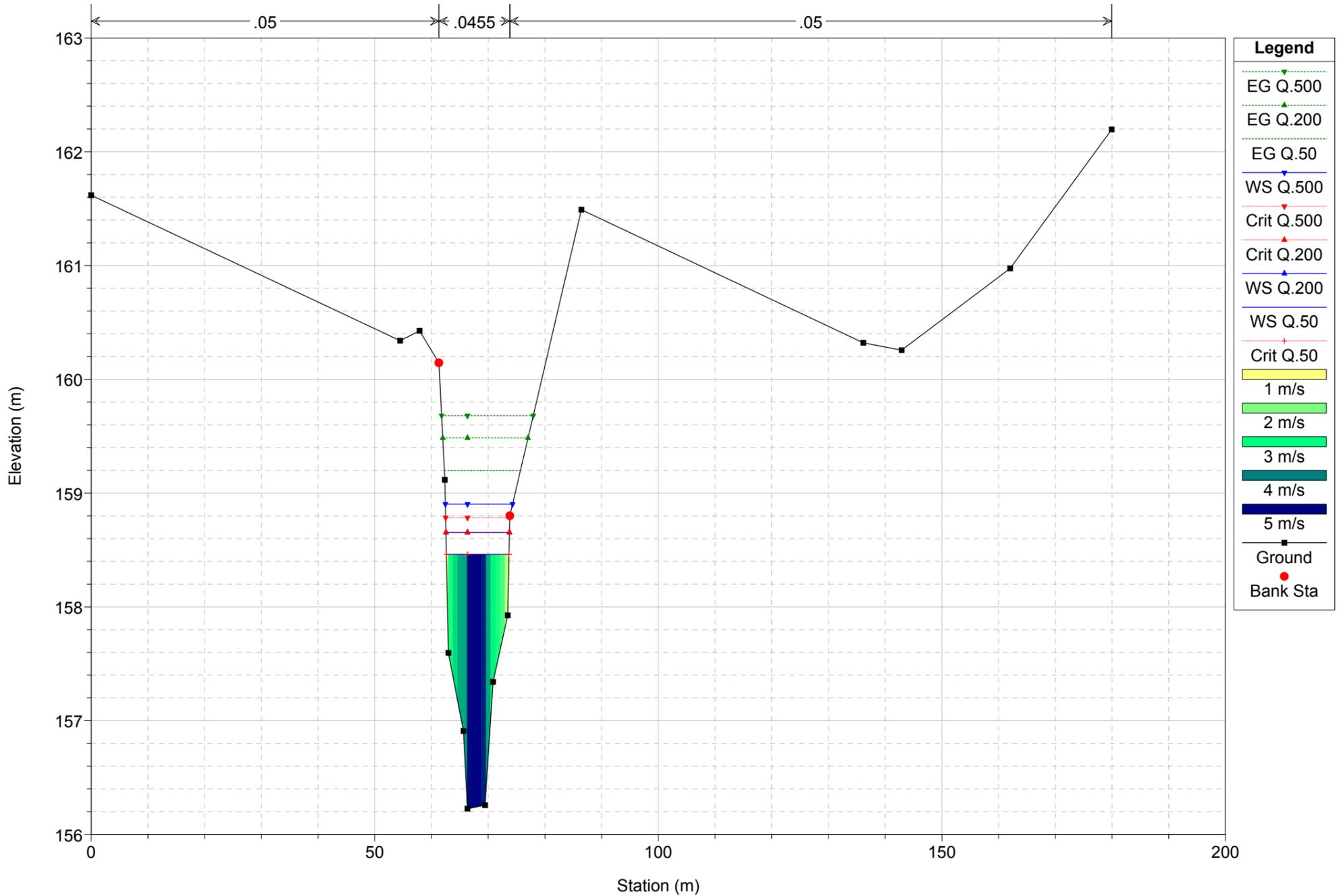
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 190 Sez. ril. 93



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

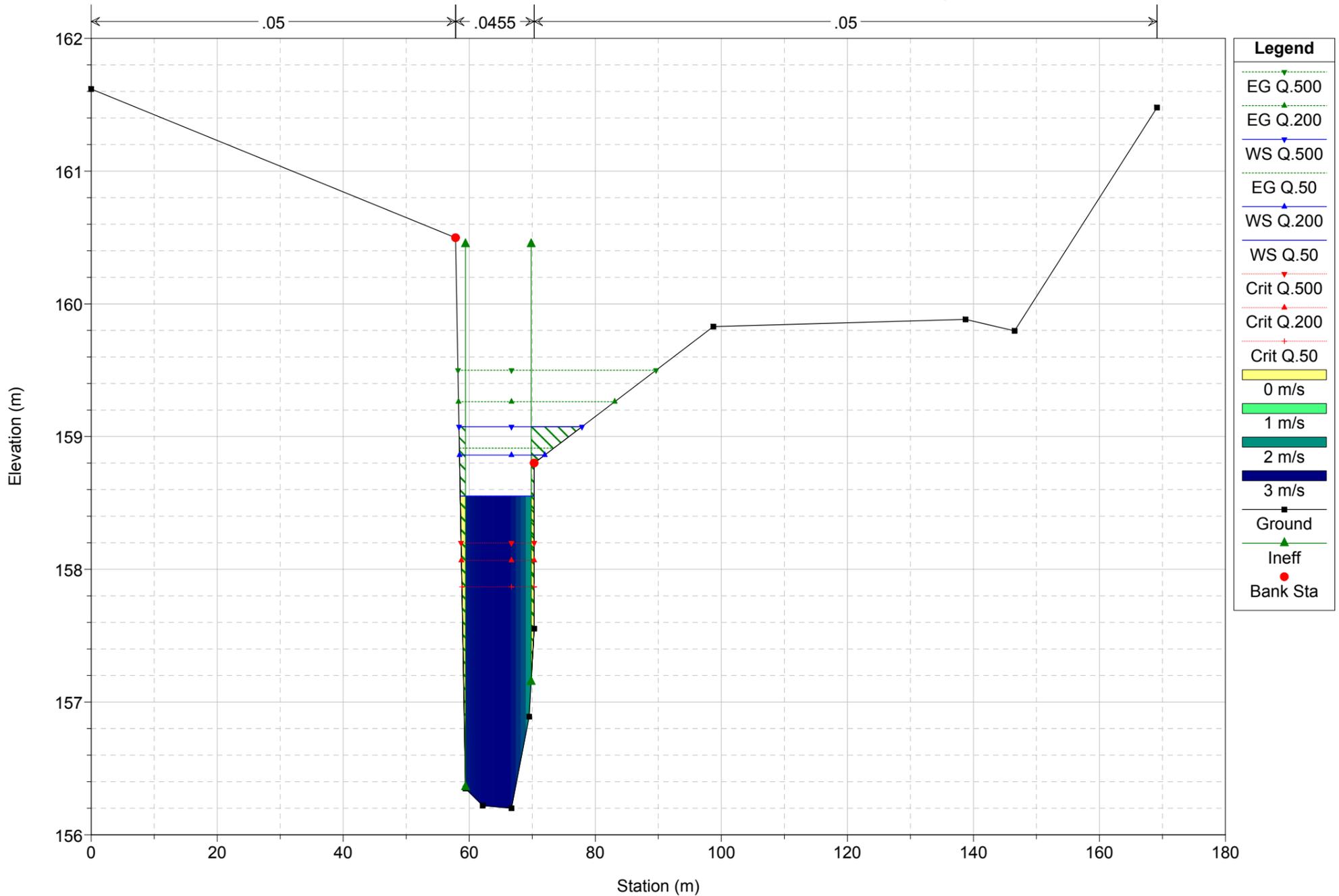
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 180 Sez. ril. 90

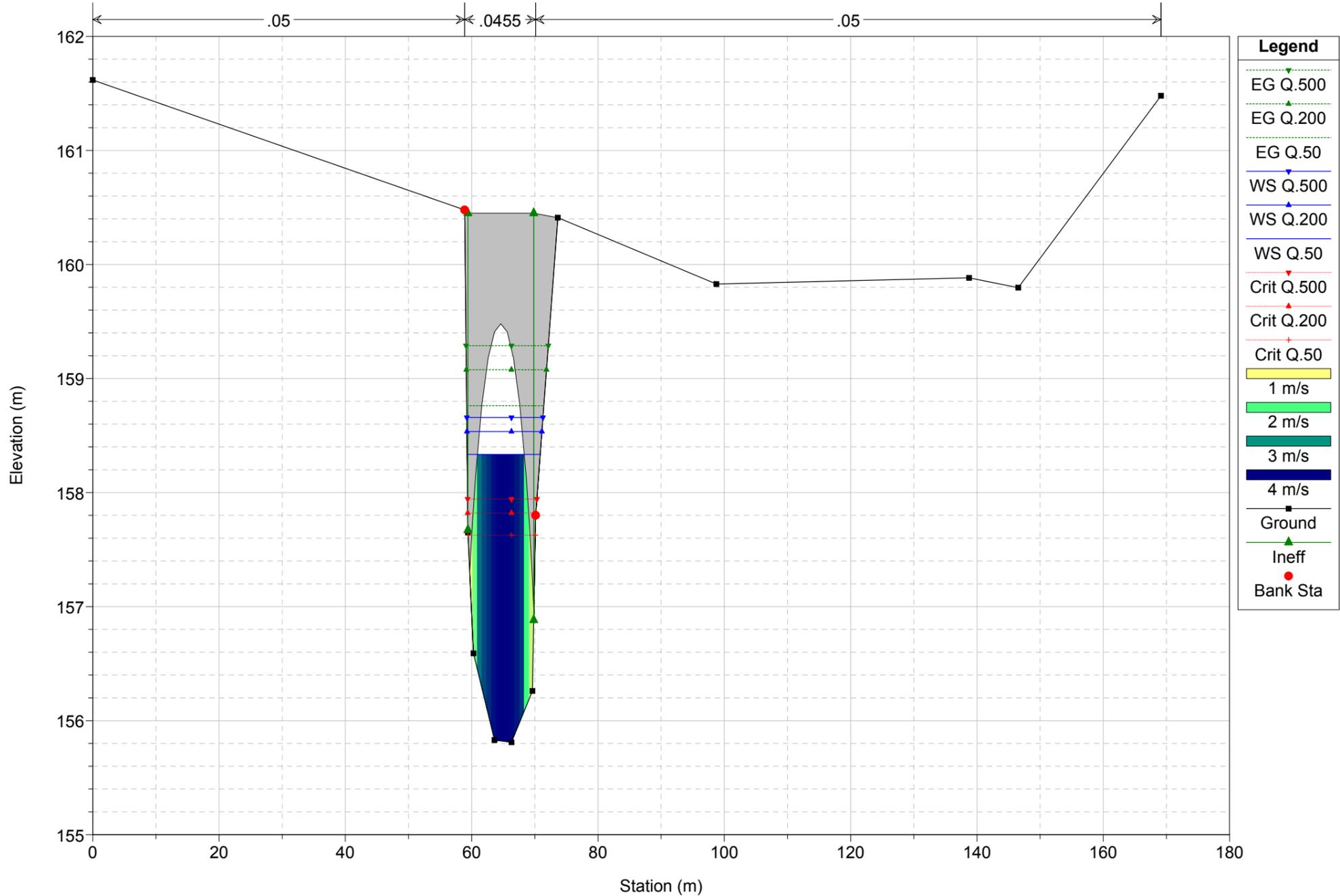
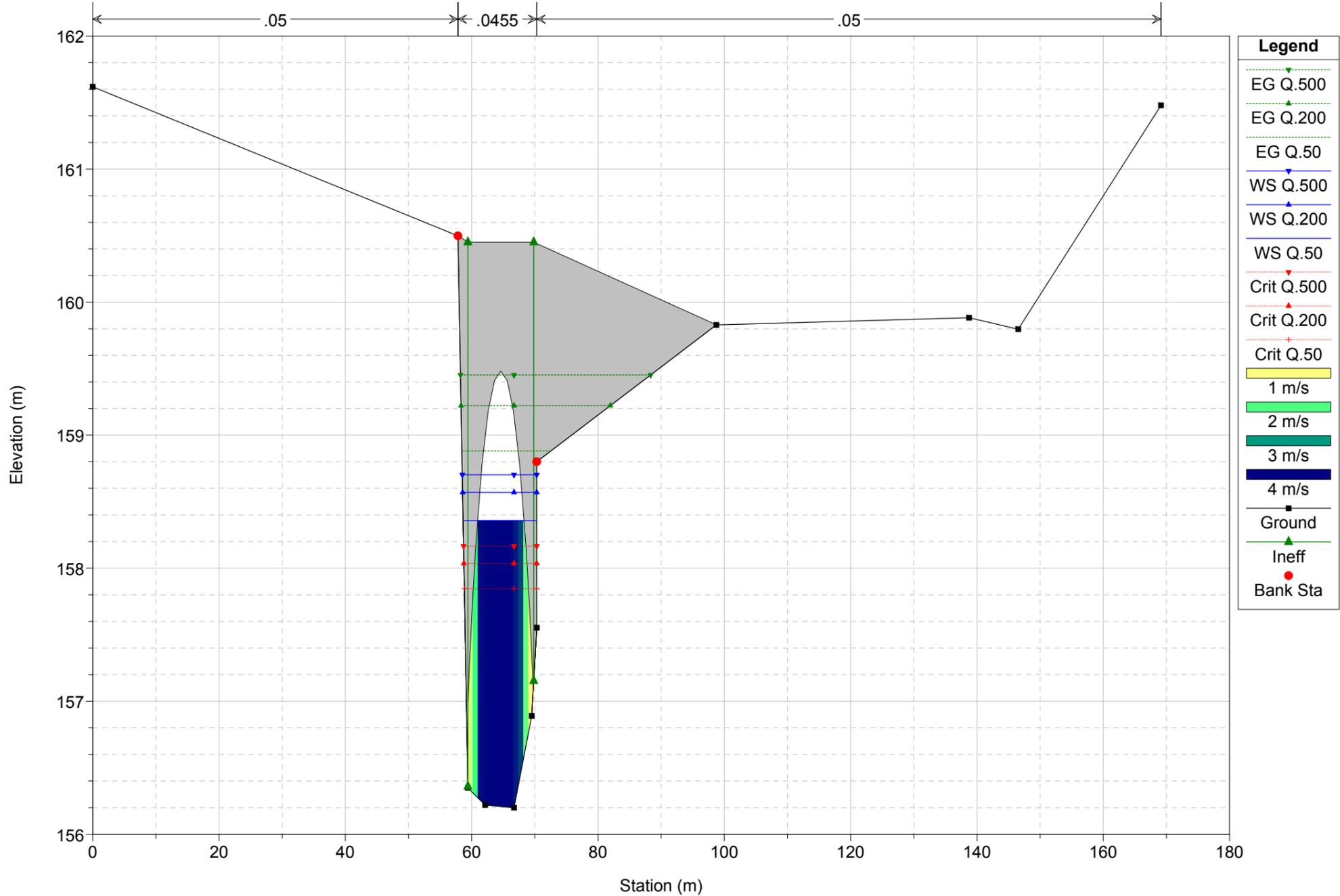


Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

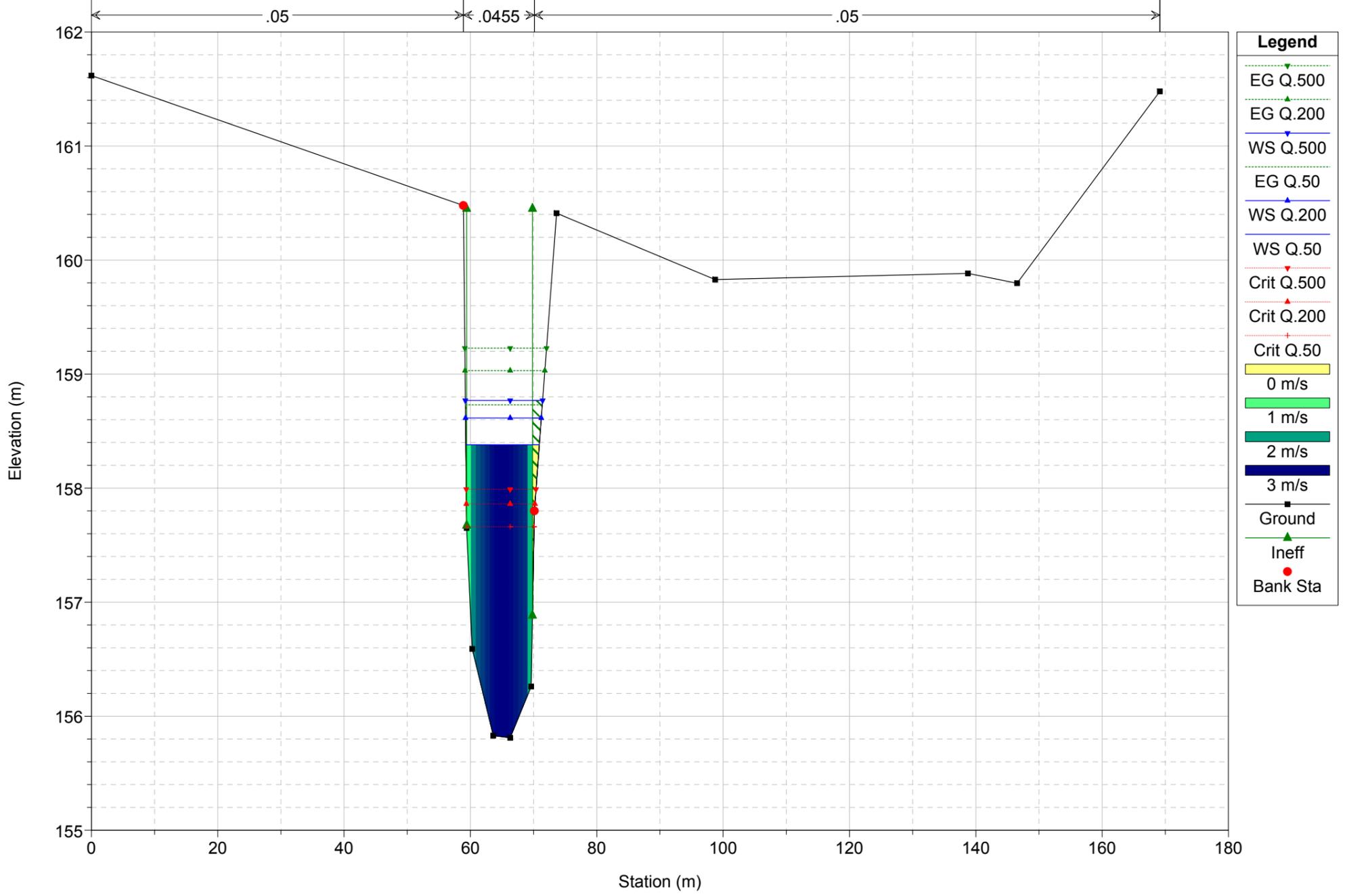
Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 170 Sez. ril. 80 - Monte ponte

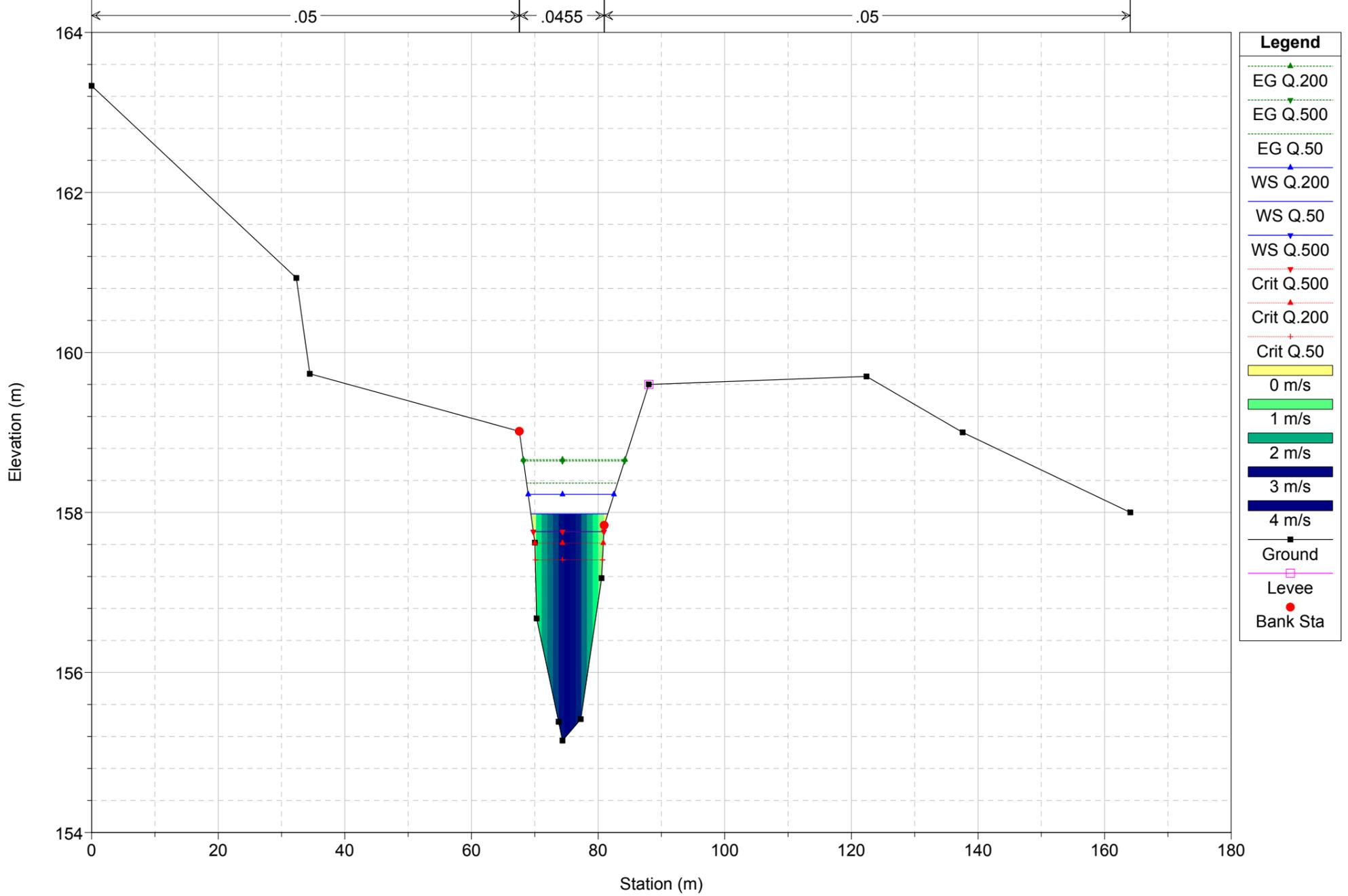




Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 160 Sez. ril. 80 - Valle Ponte



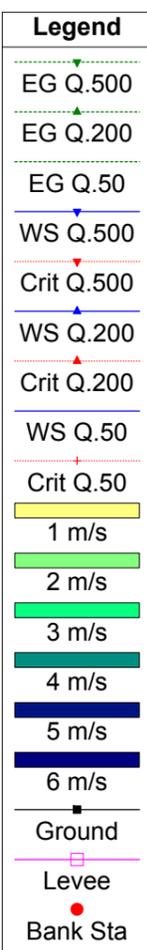
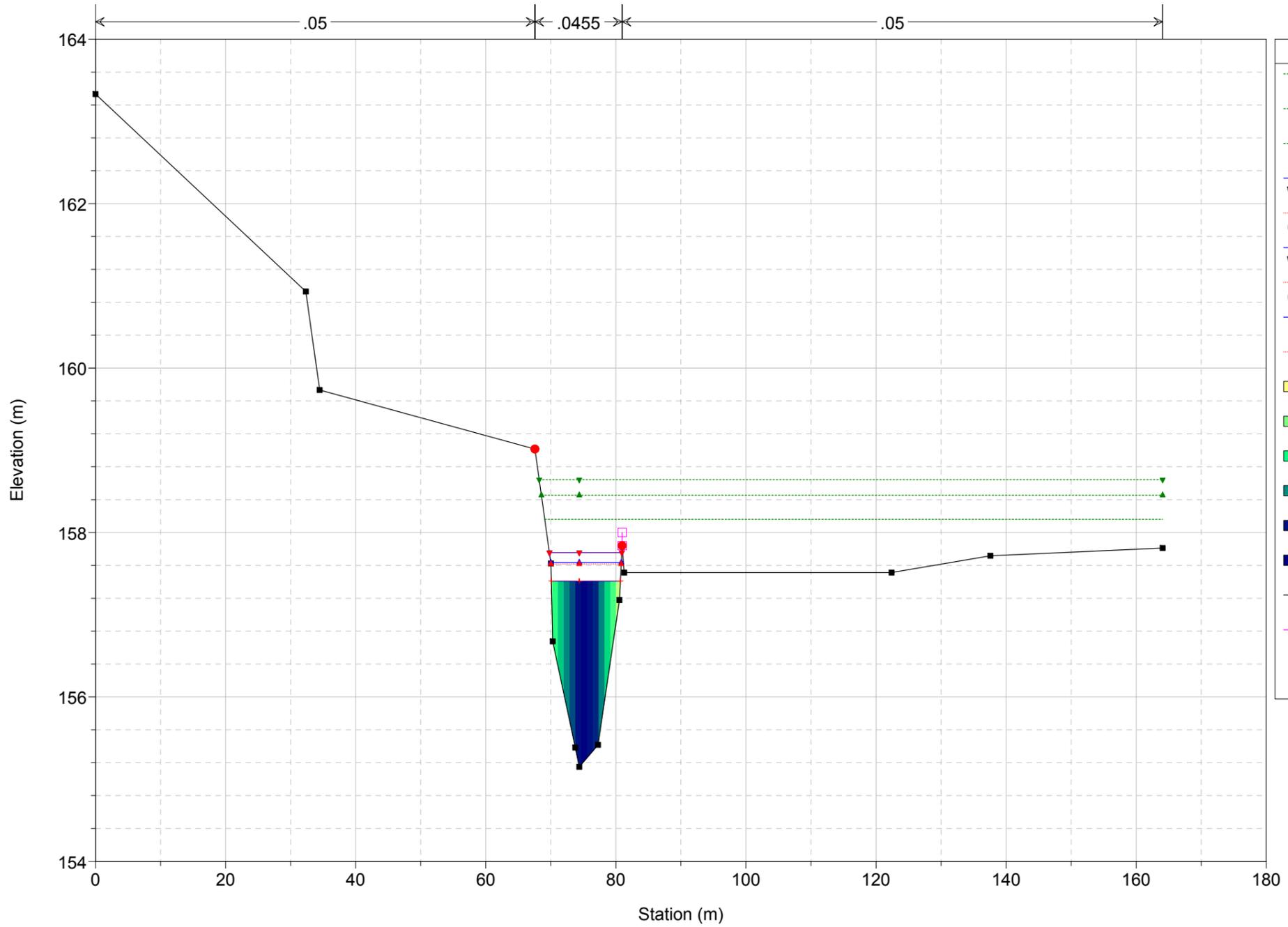
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 155 Sez. ril. 70 - Sez. interpolata



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

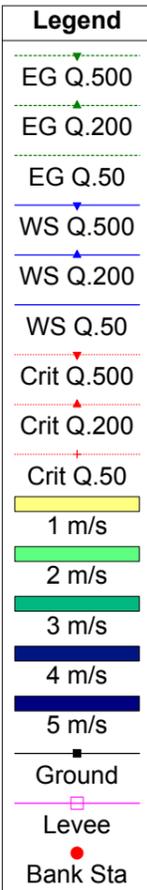
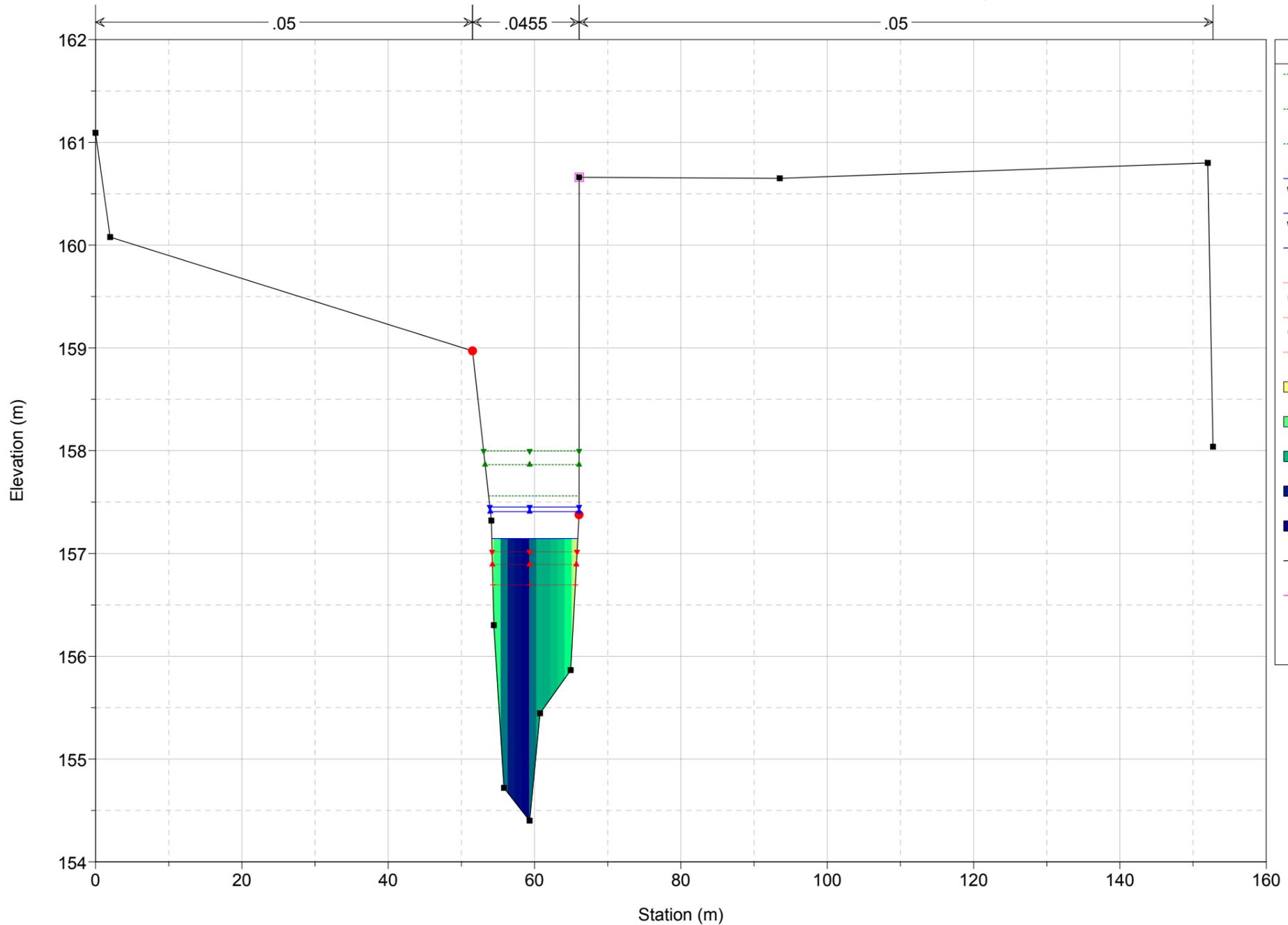
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 150 Sez. ril. 70



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

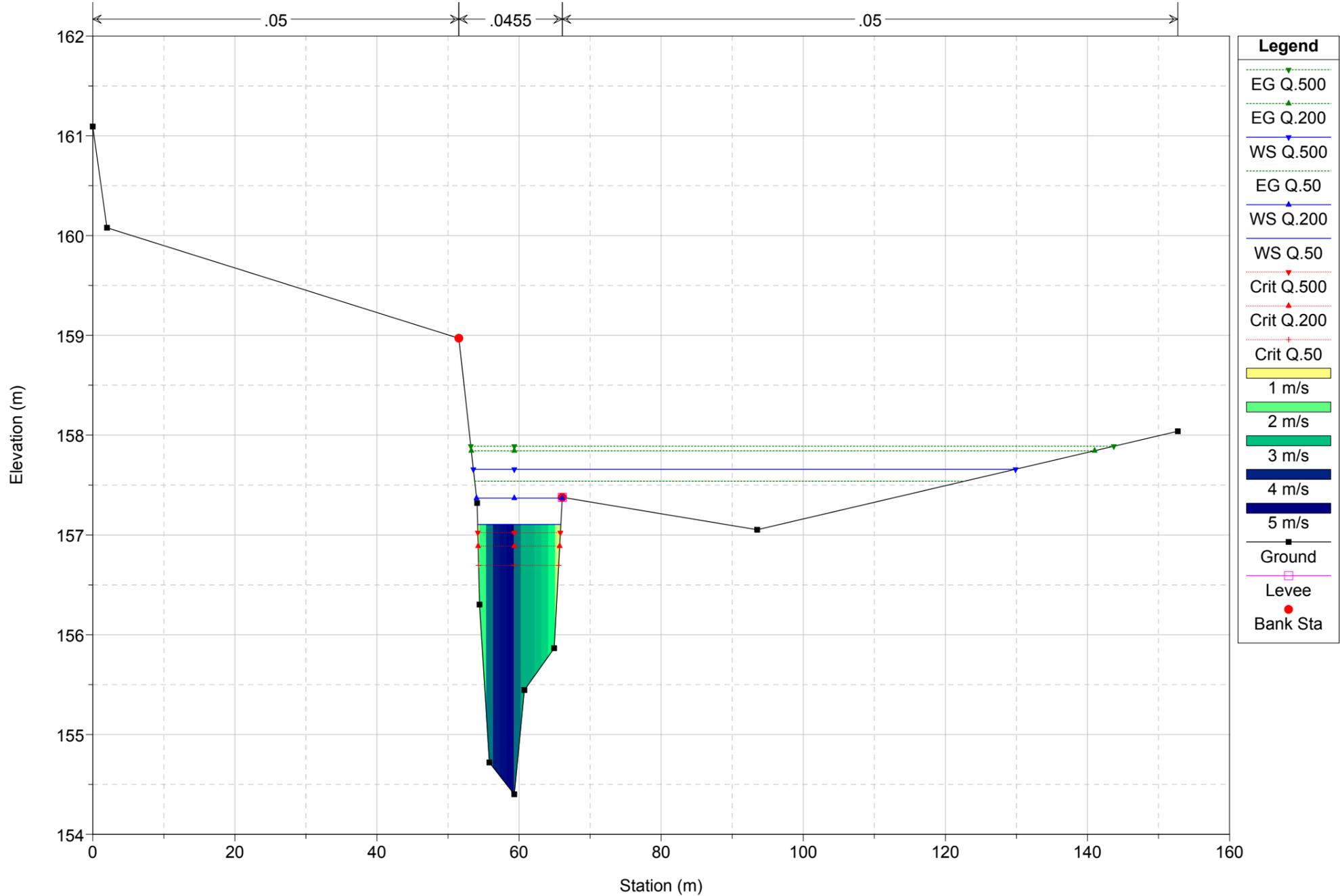
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 145 Sez. ril. 60 - Sez. interpolata



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

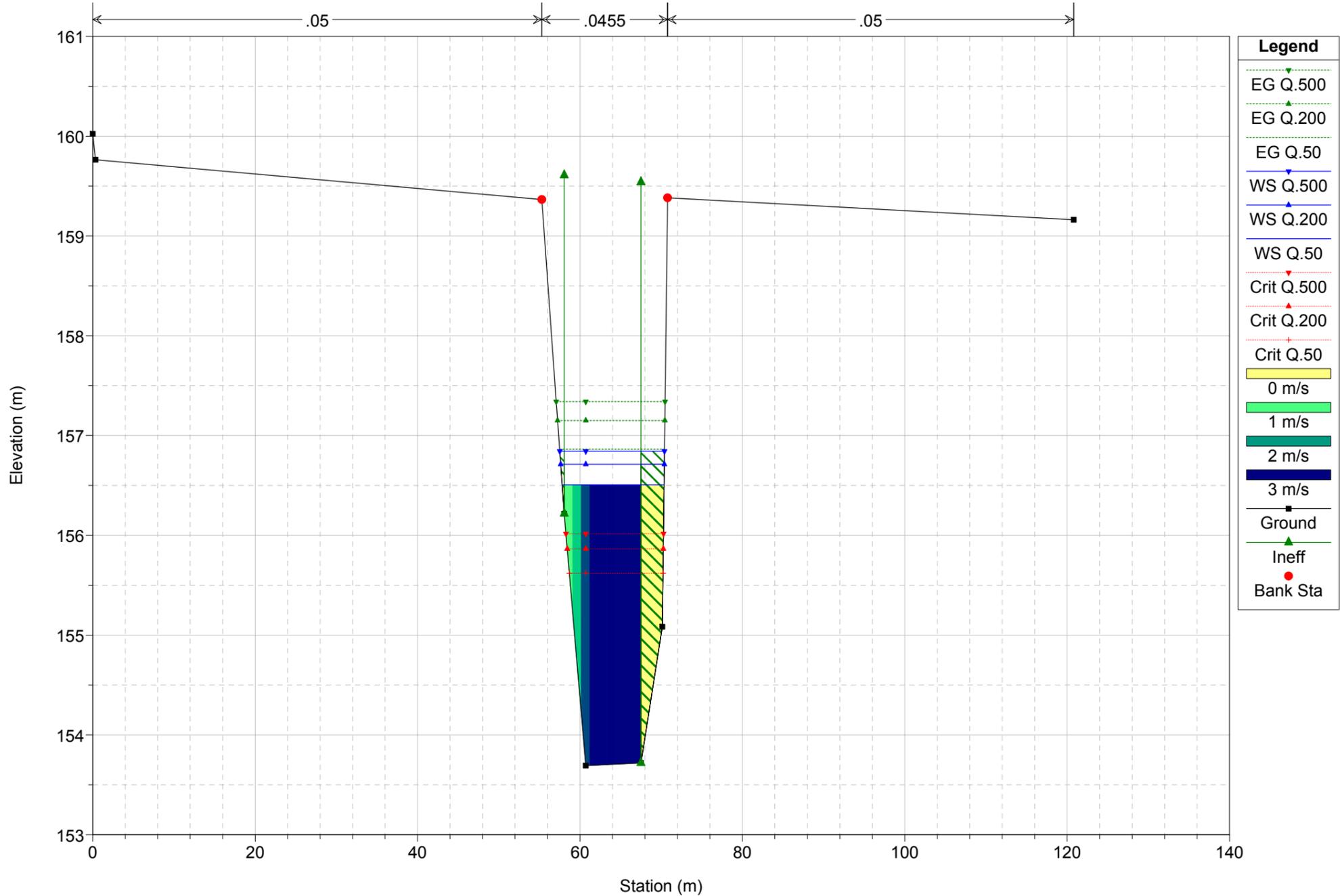
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 140 Sez. ril. 60



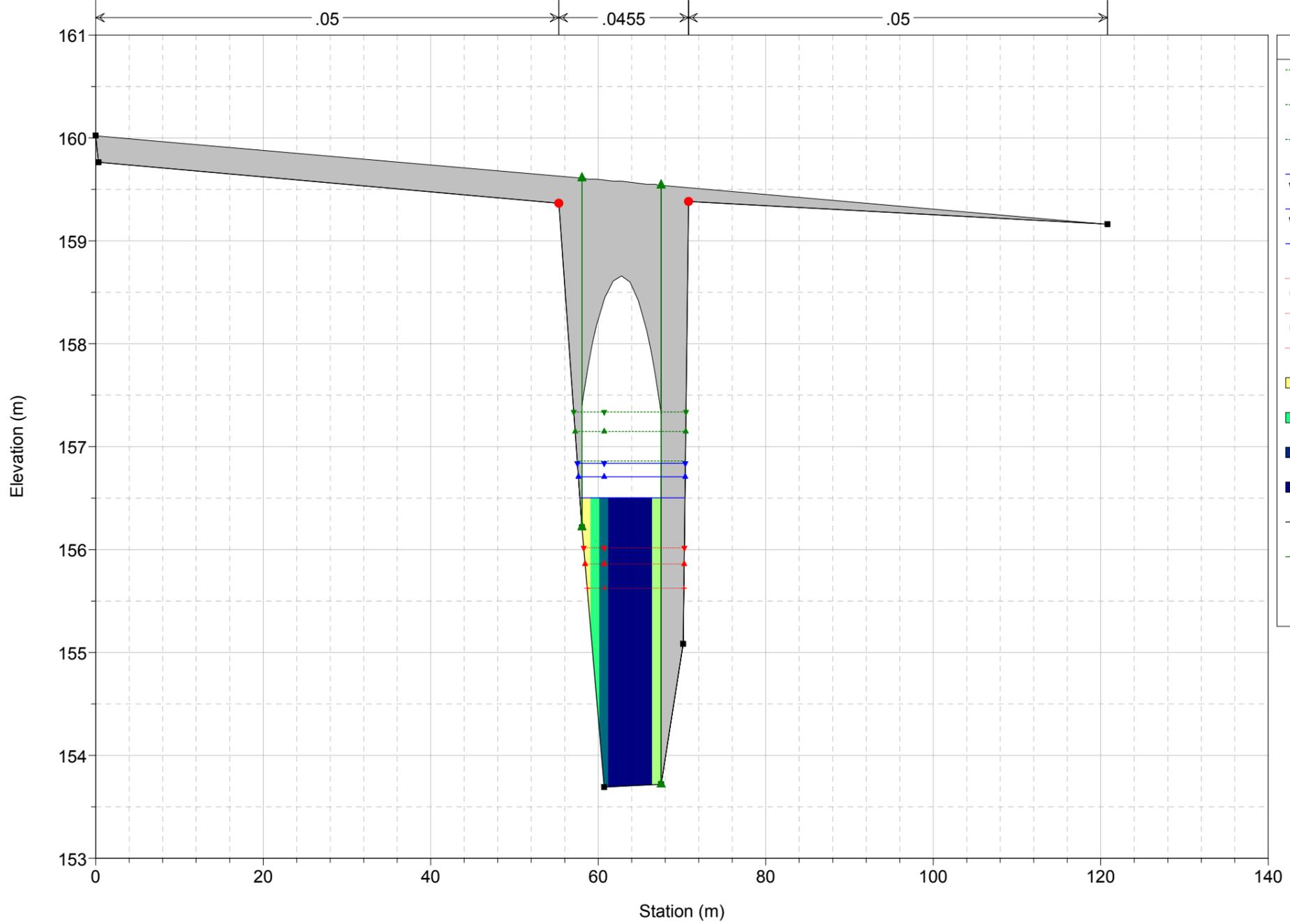
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

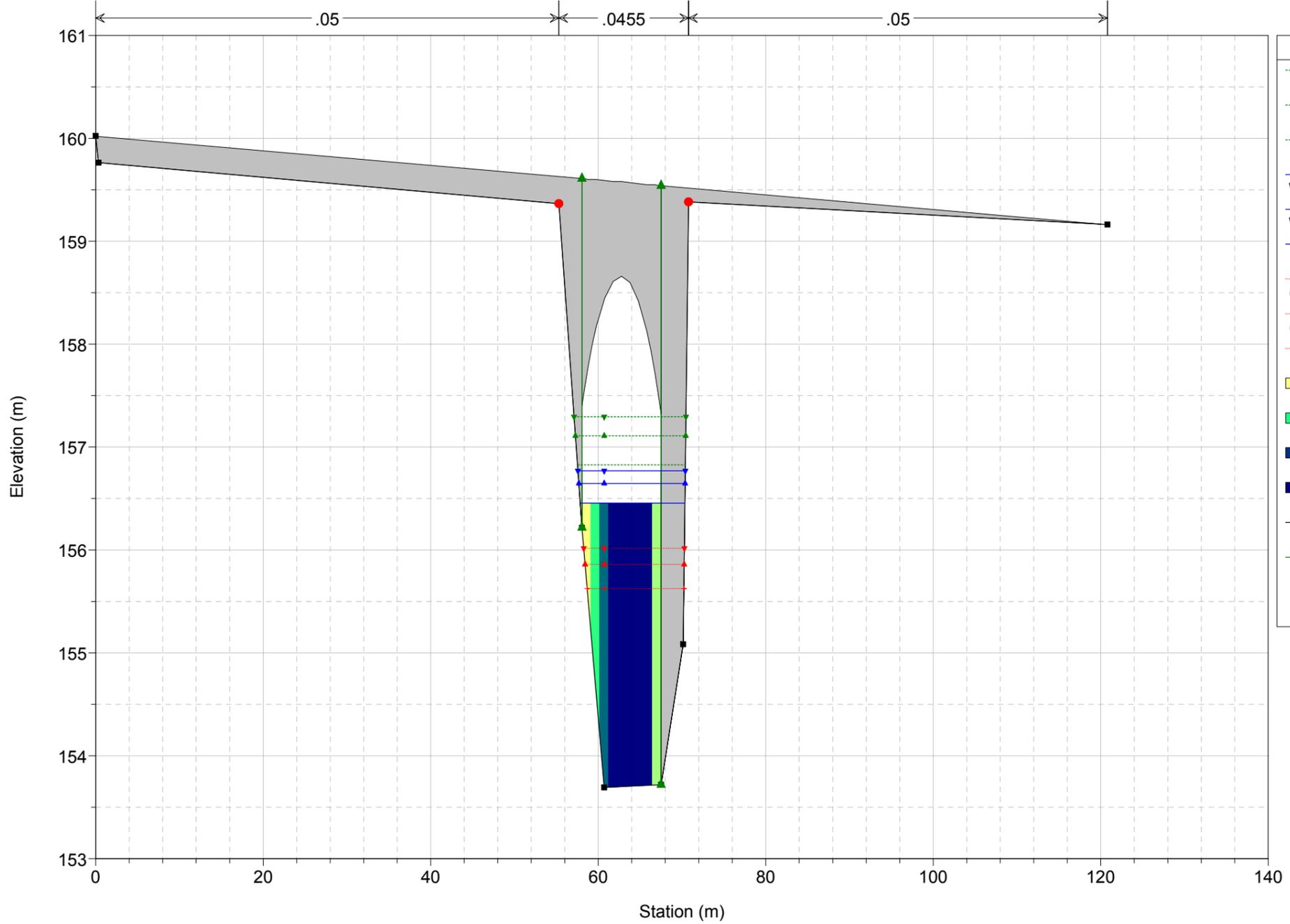
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 130 Sez. ril. 50a - Monte ponte



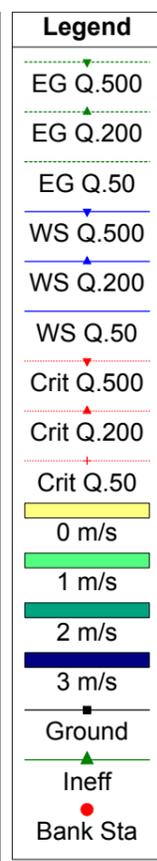
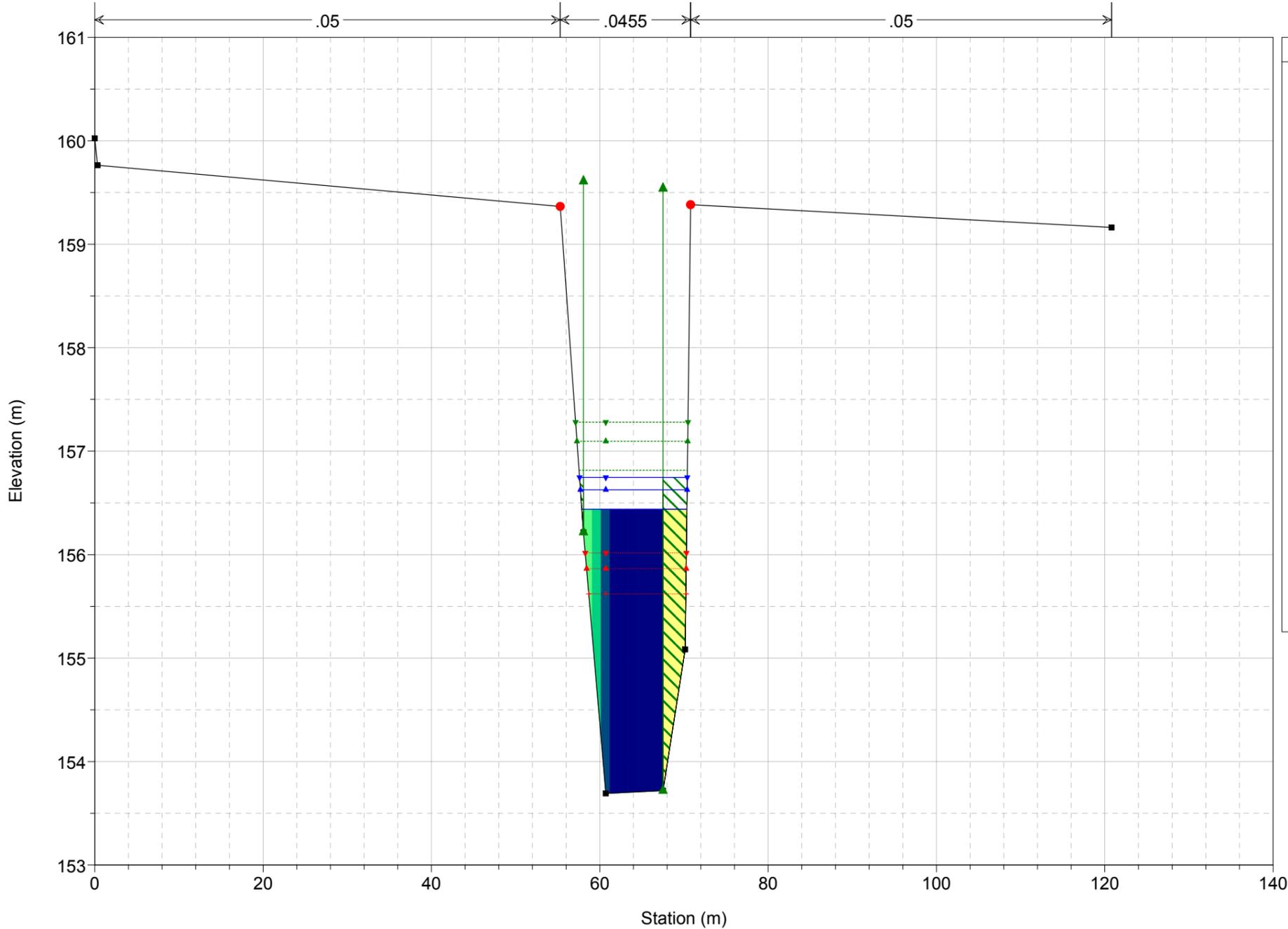
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 125 BR Ponte della ferrovia



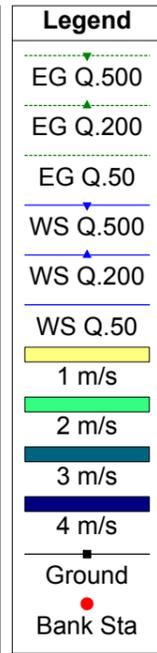
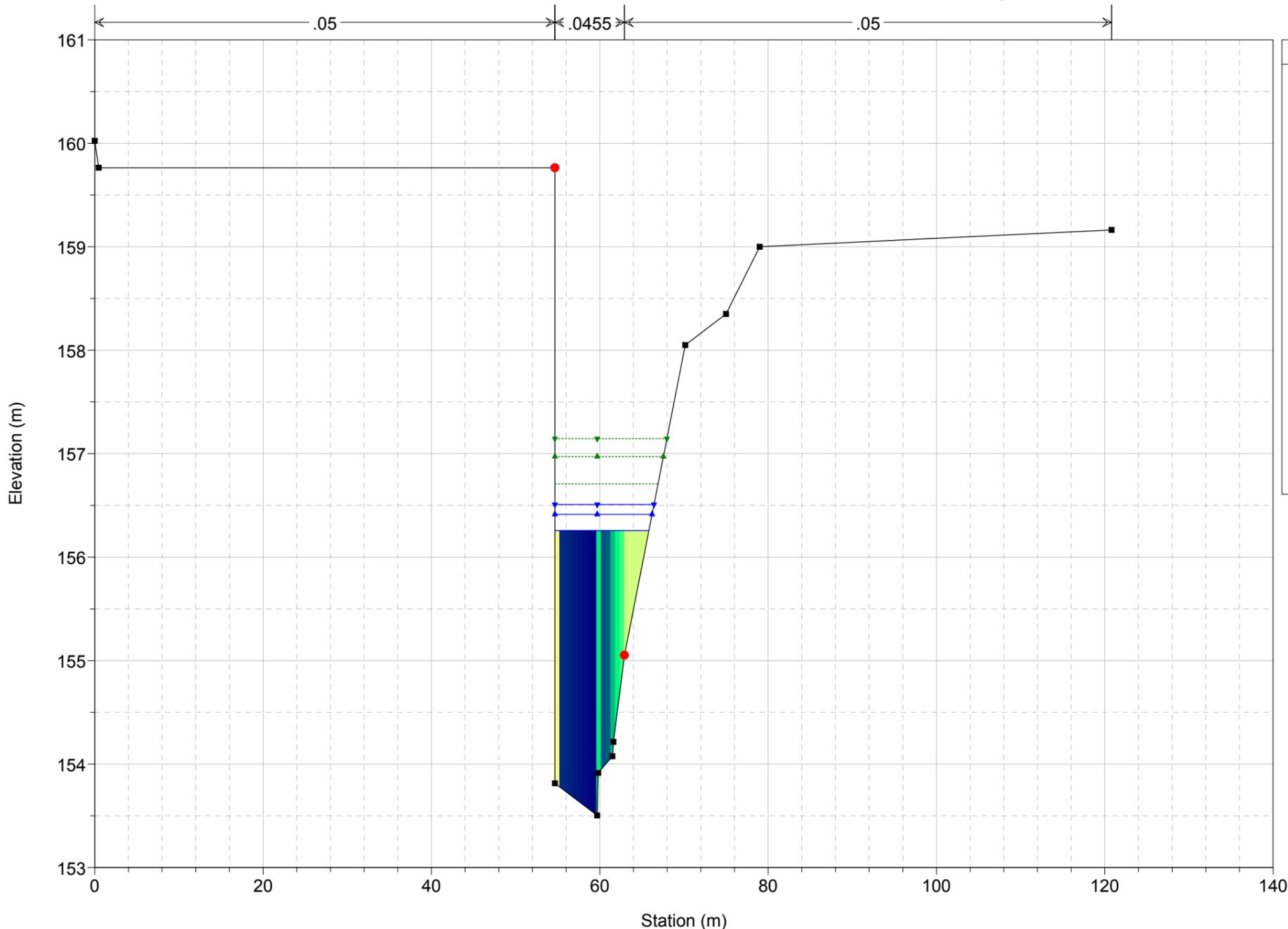
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 125 BR Ponte della ferrovia



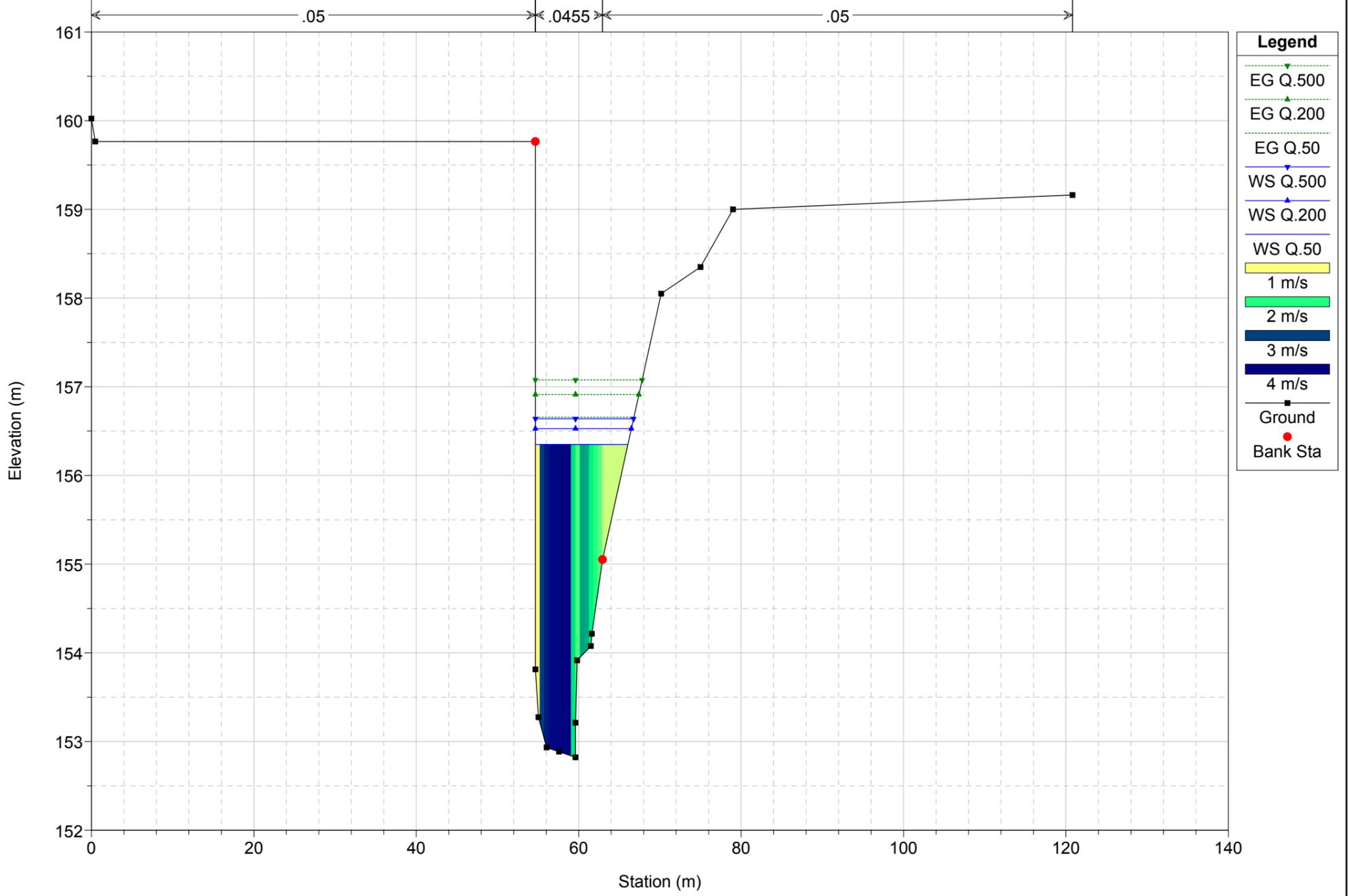
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 120 Sez. ril. 50a - Valle ponte



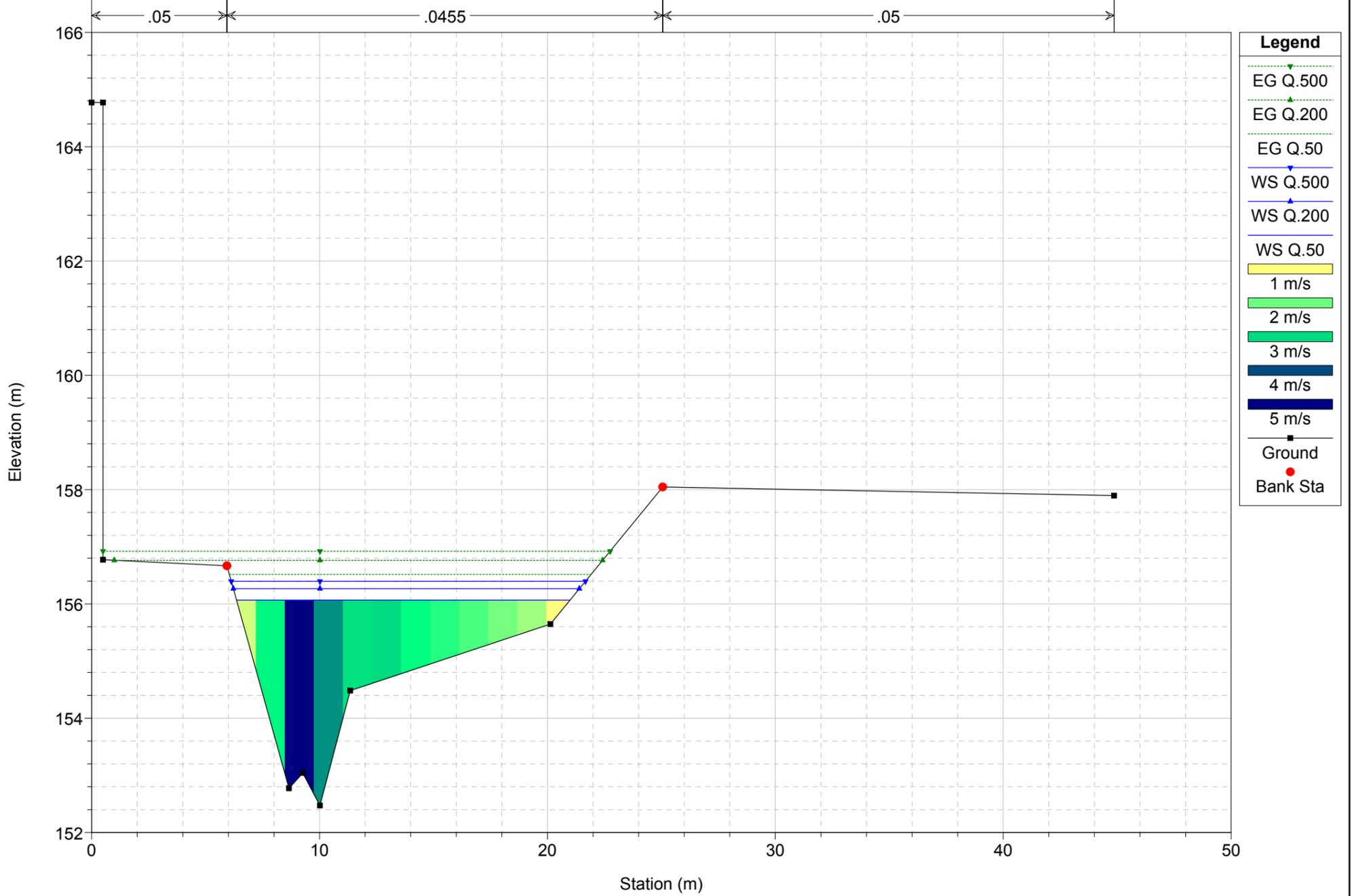
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 110 Sez. ril. 50 - Monte soglia



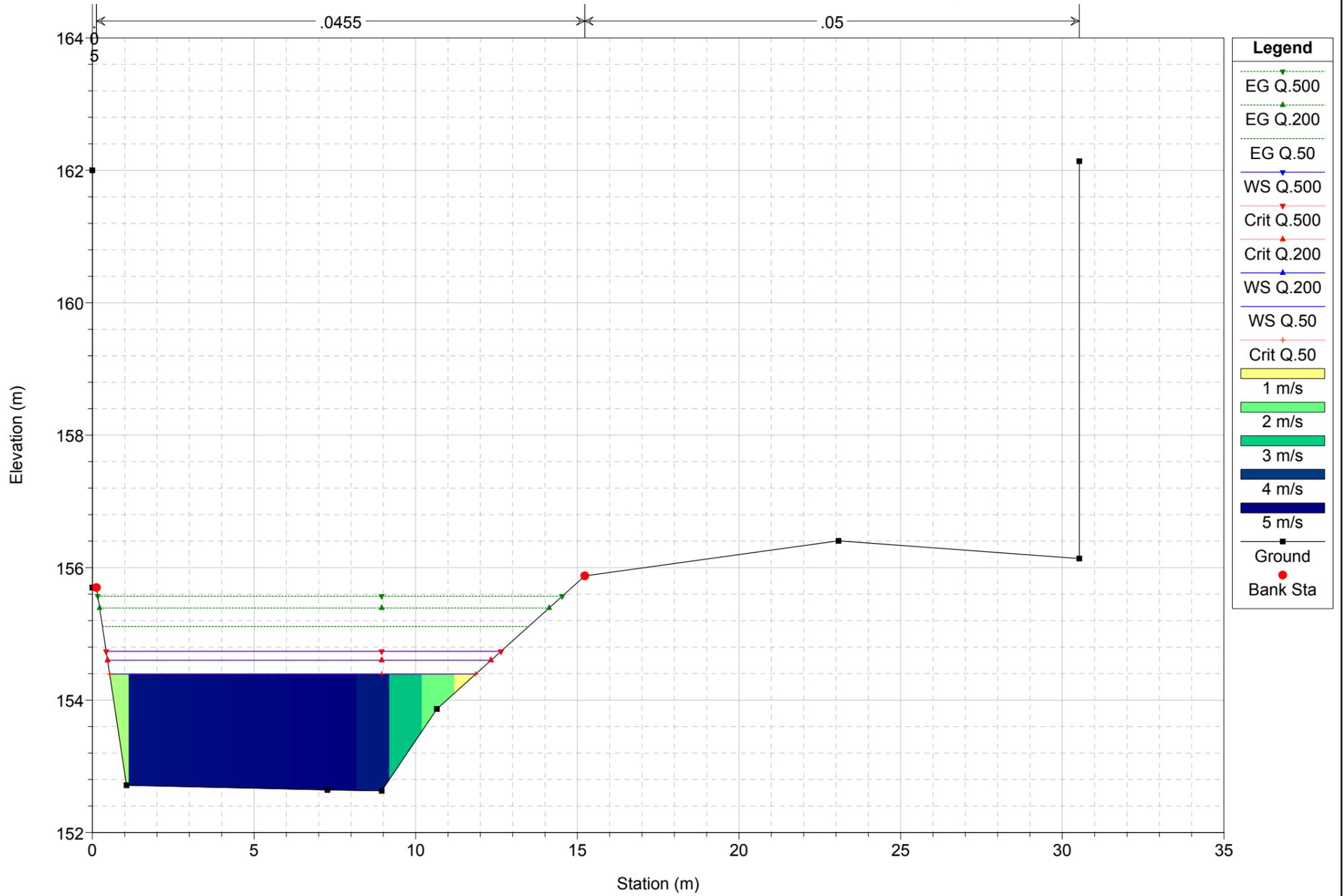
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 100 Sez. ril. 50 - Valle soglia



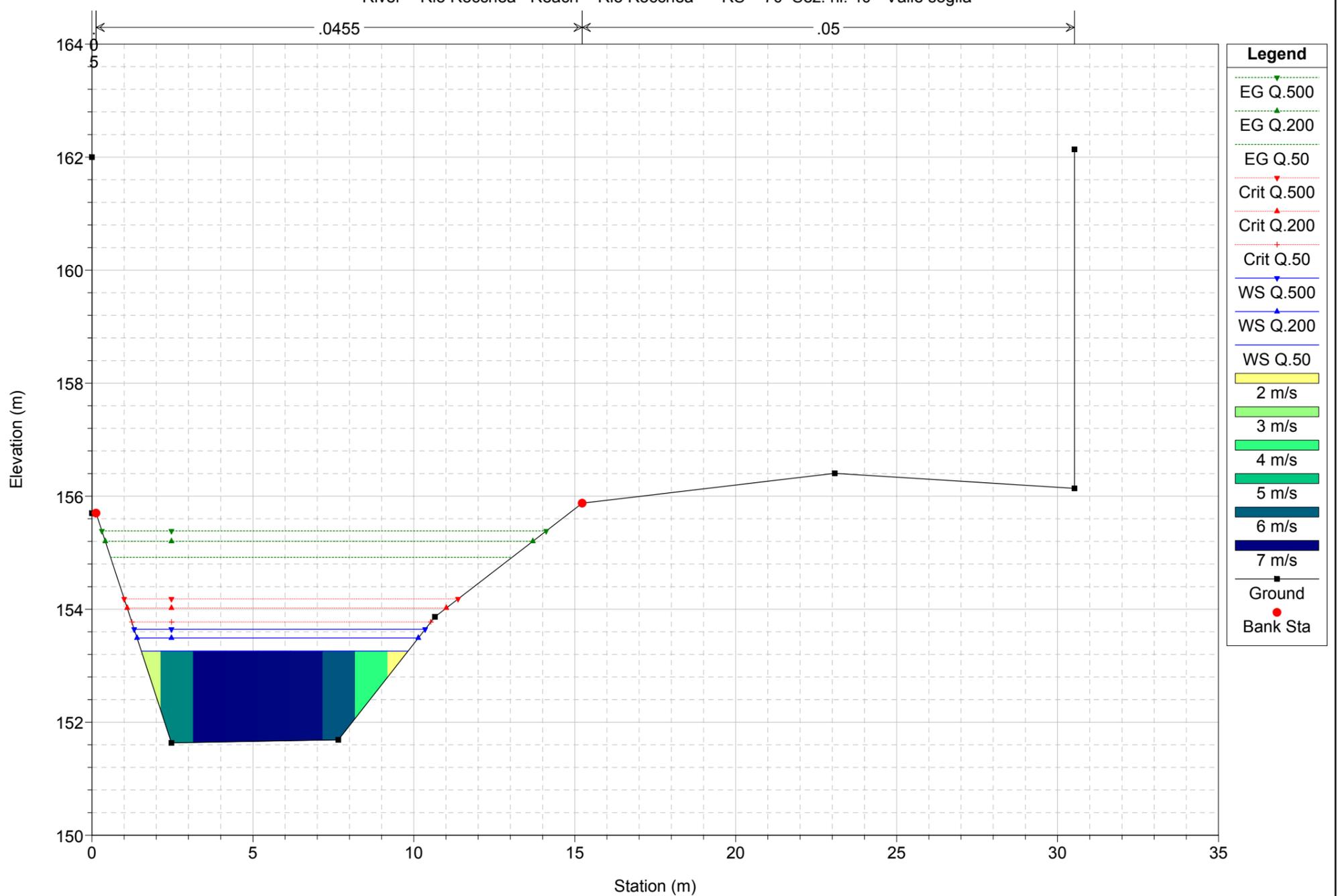
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 90 Sez. ril. 40a



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 80 Sez. ril. 40 - Monte soglia



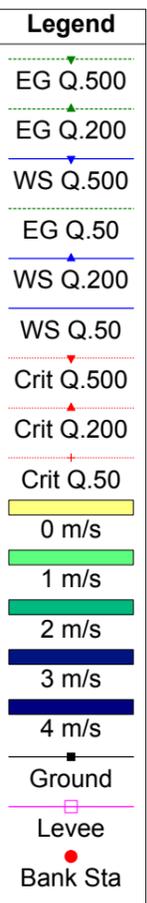
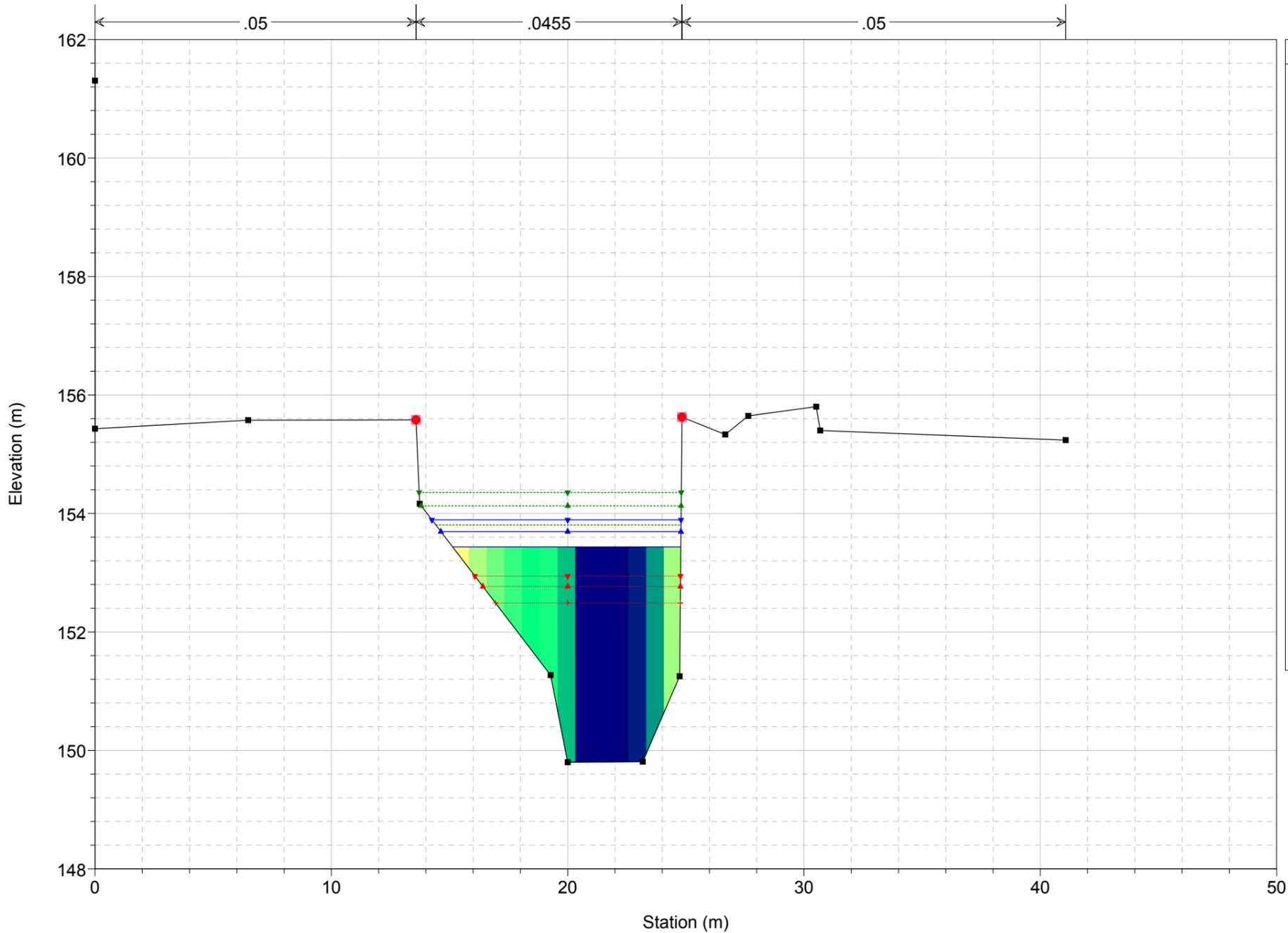
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 70 Sez. ril. 40 - Valle soglia



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

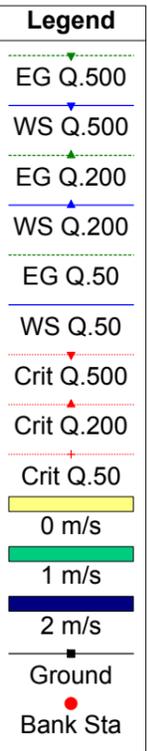
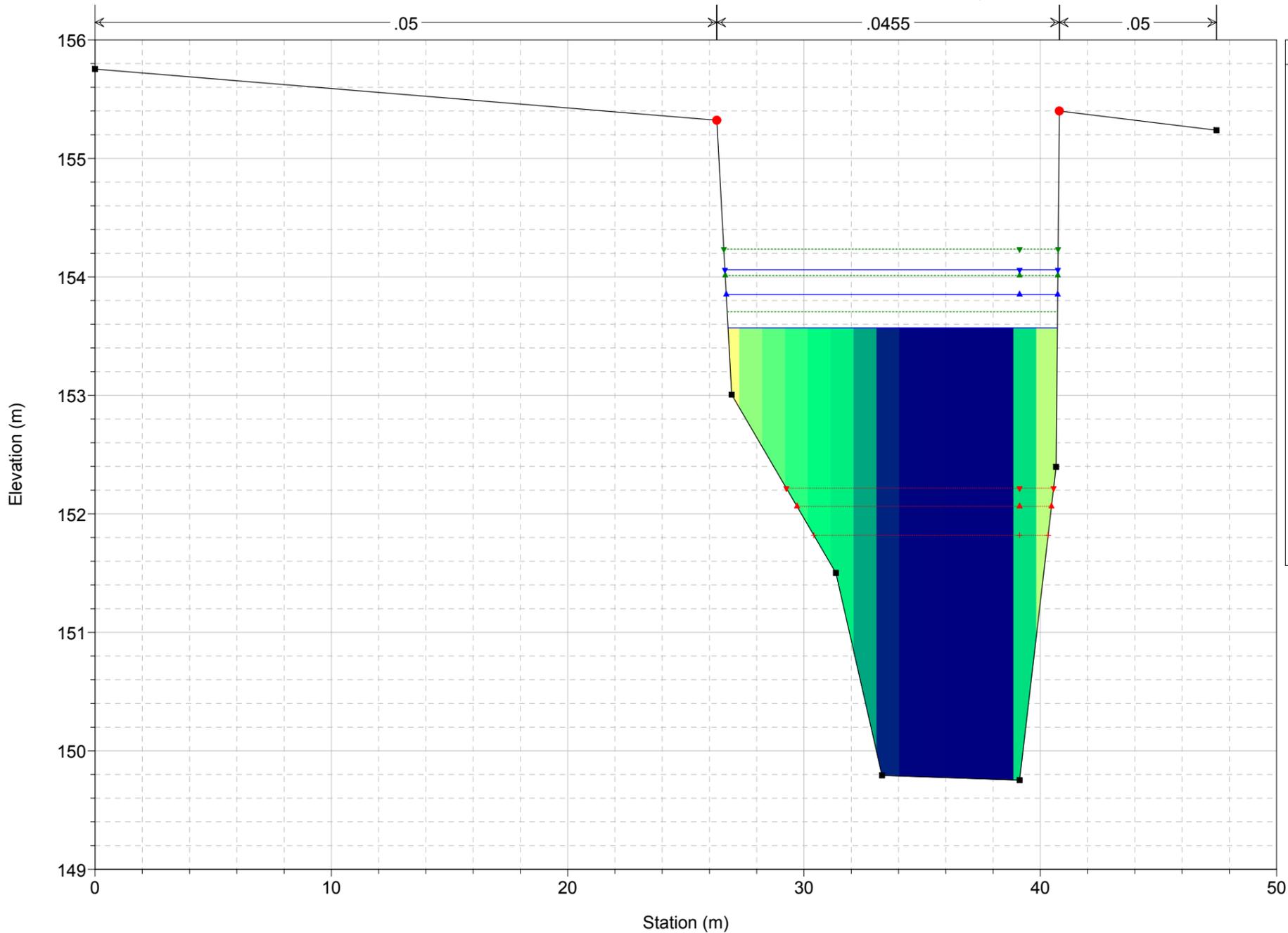
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 60 Sez. ril. 30



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

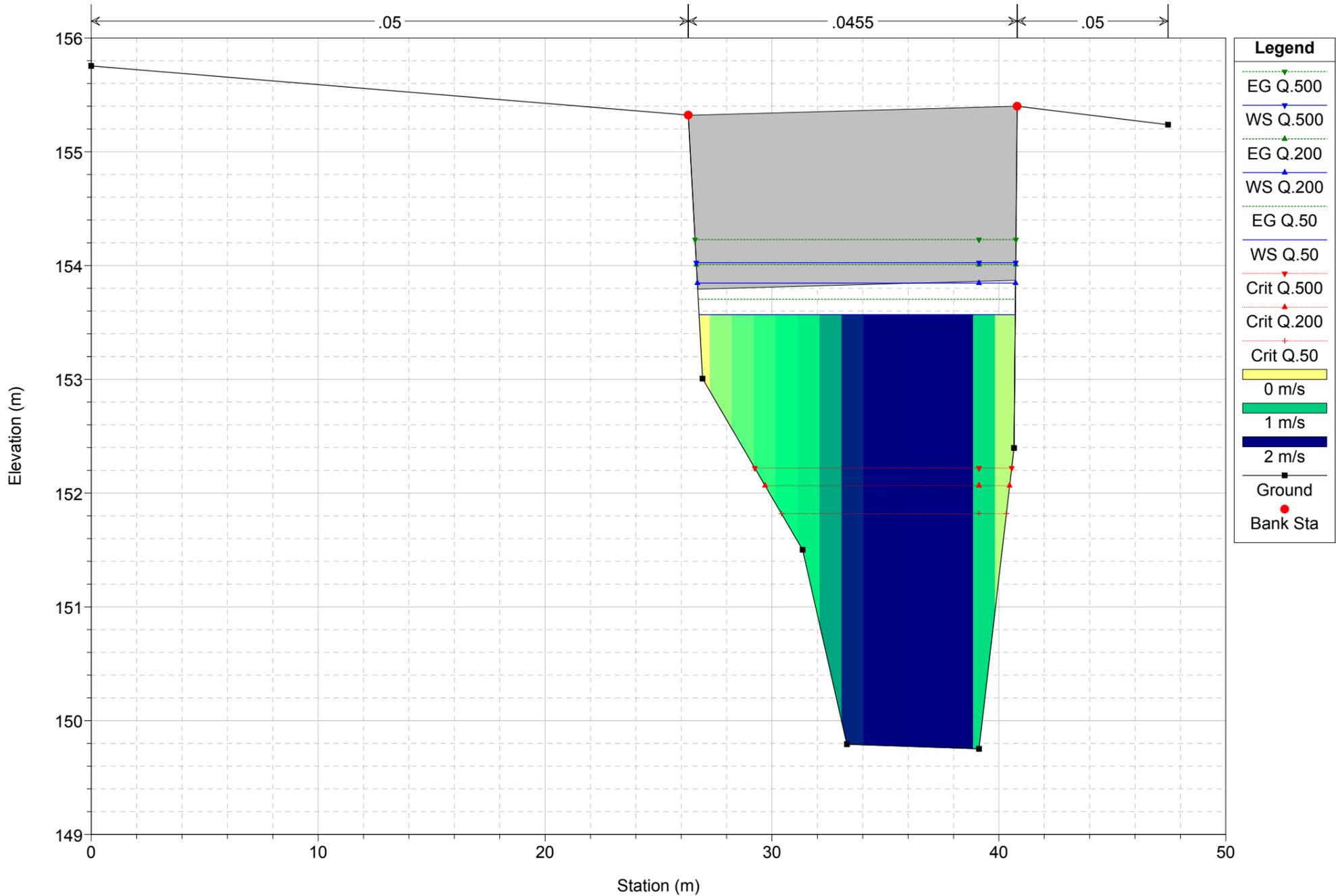
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 50 Sez. ril. 20 - Monte ponte



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

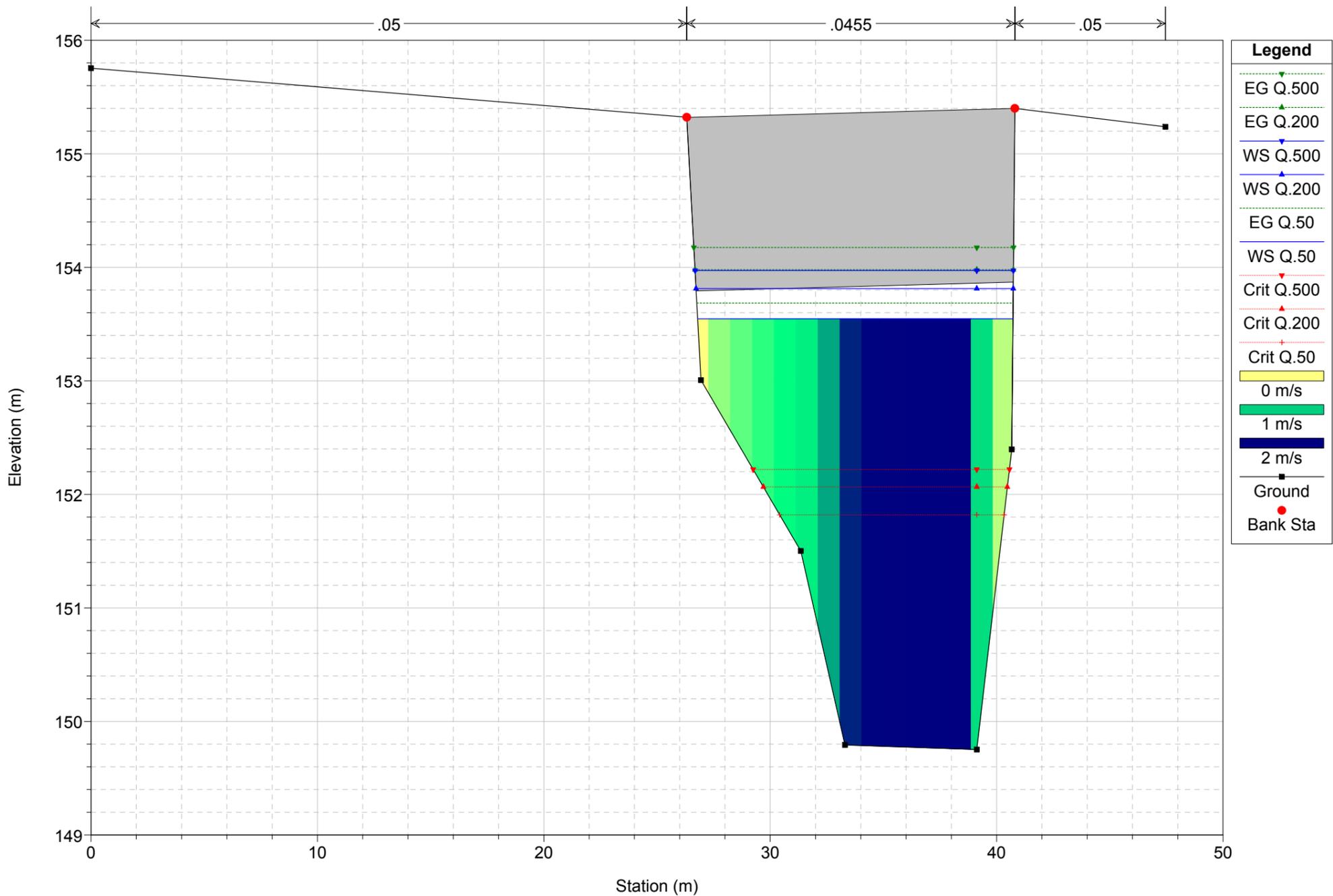
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 45 BR



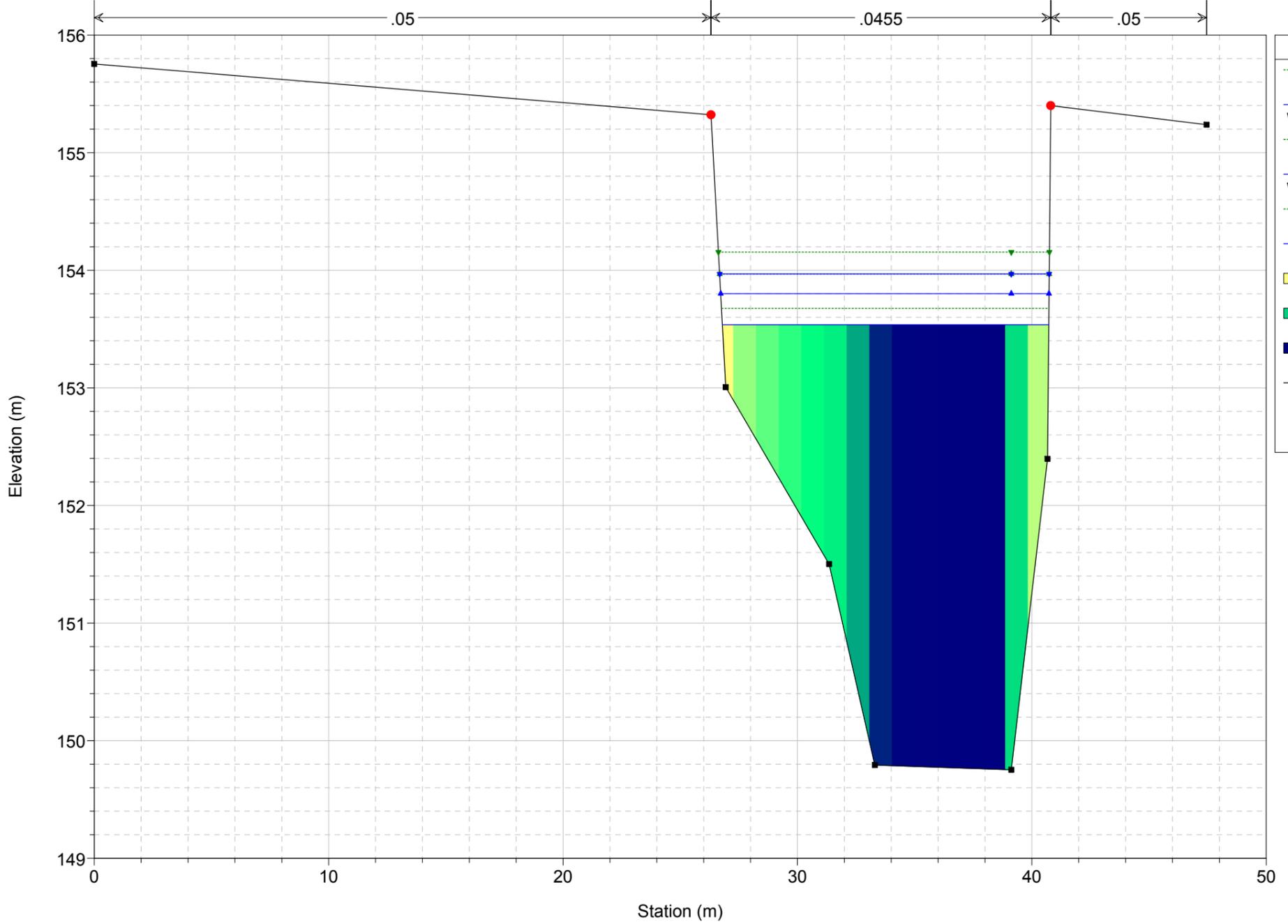
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 45 BR



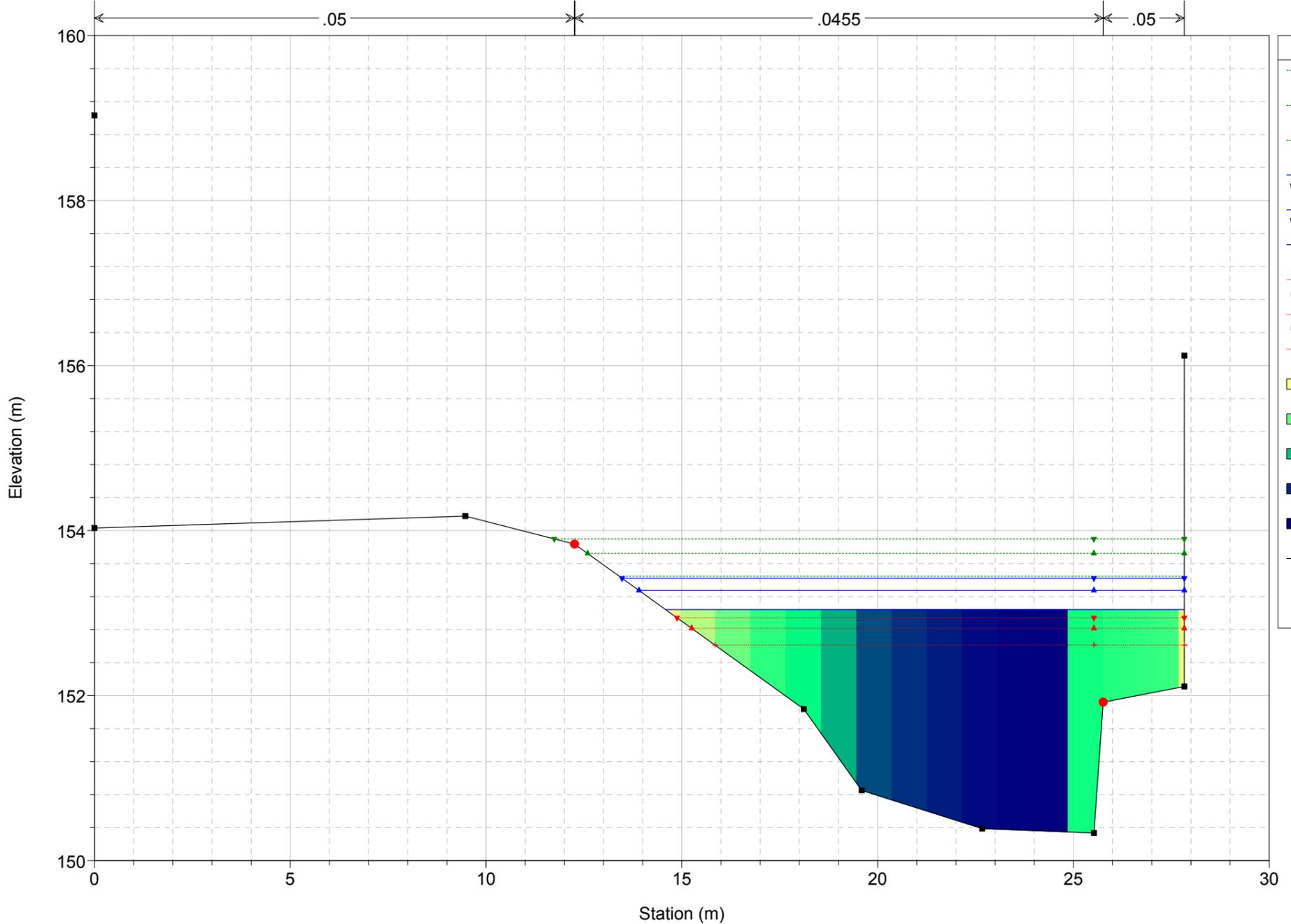
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 40 Sez. ril. 20 - Valle ponte



**Legend**

- EG Q.500
- WS Q.500
- EG Q.200
- WS Q.200
- EG Q.50
- WS Q.50
- 0 m/s
- 1 m/s
- 2 m/s
- Ground
- Bank Sta

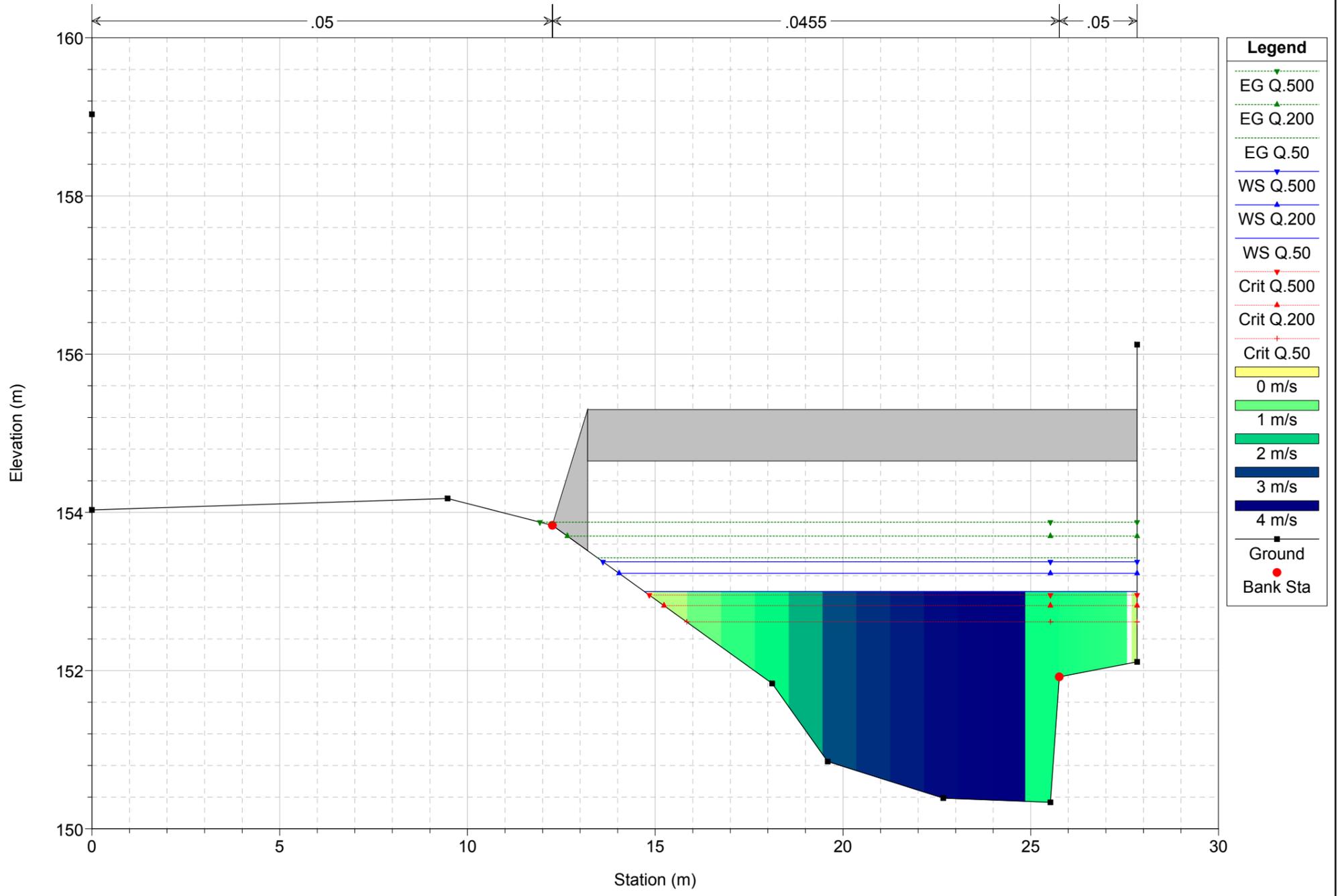
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 30 Sez. ril. 10 - Monte passerella



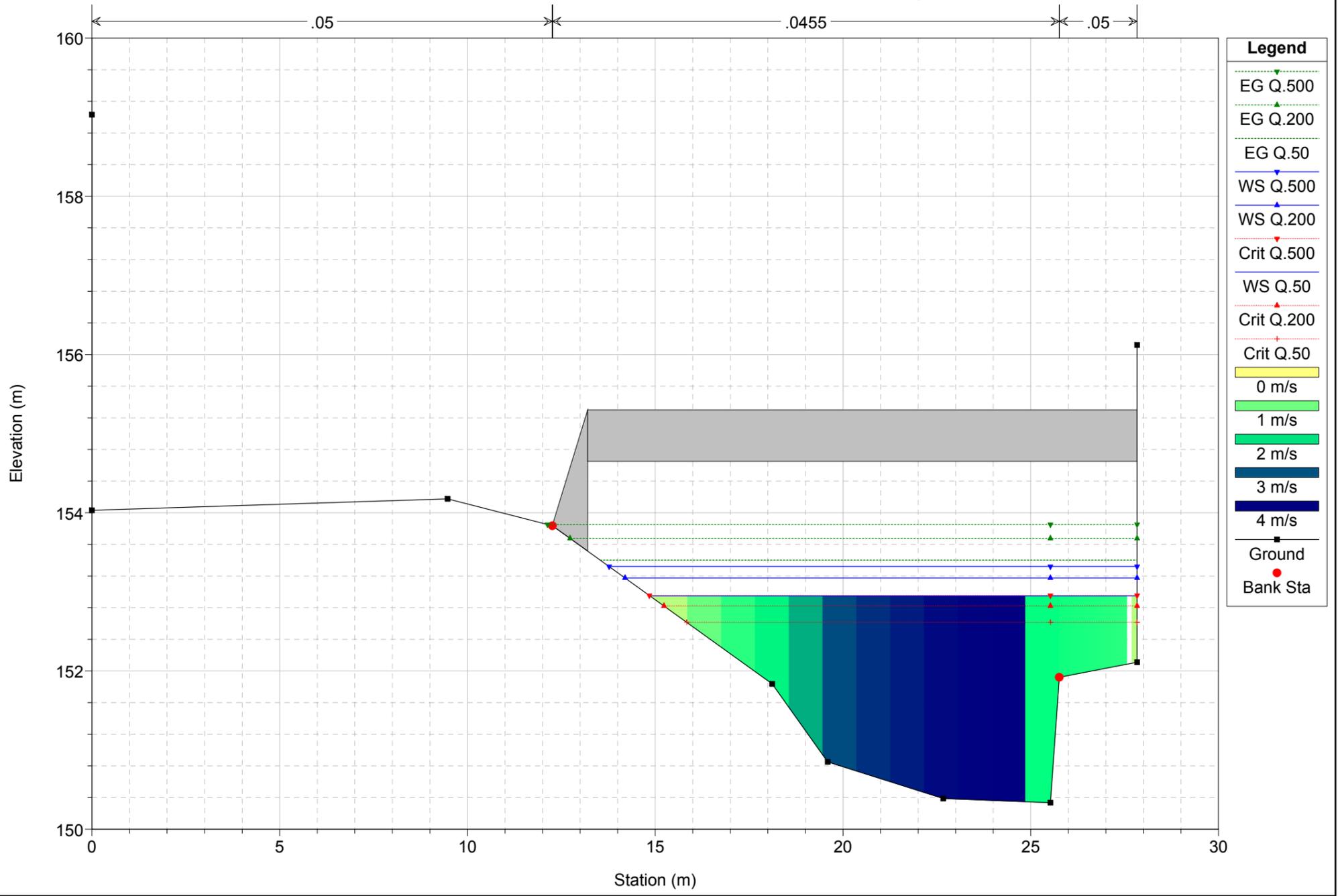
**Legend**

- EG Q.500
- EG Q.200
- EG Q.50
- WS Q.500
- WS Q.200
- WS Q.50
- Crit Q.500
- Crit Q.200
- Crit Q.50
- 0 m/s
- 1 m/s
- 2 m/s
- 3 m/s
- 4 m/s
- Ground
- Bank Sta

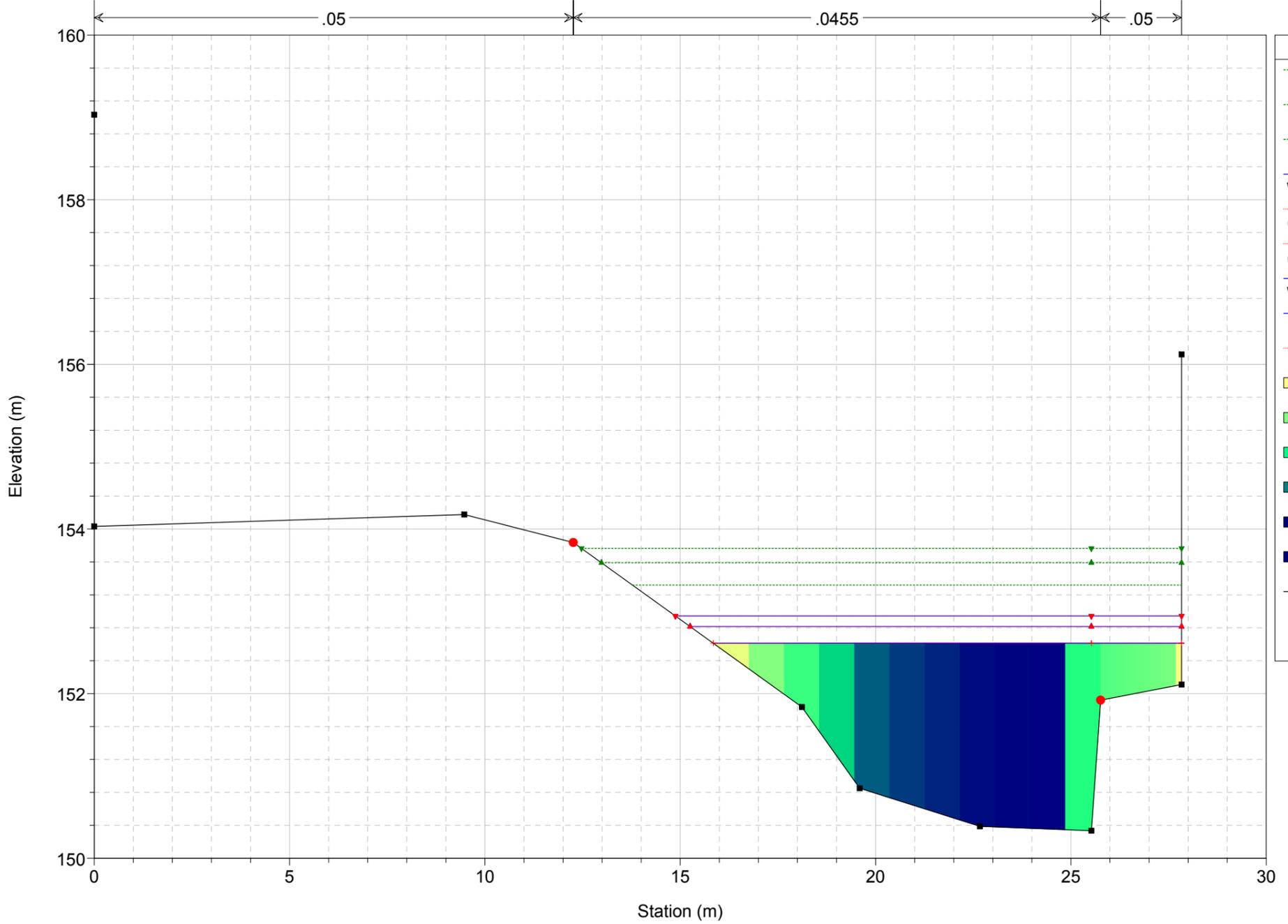
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 25 BR Passerella pedonale



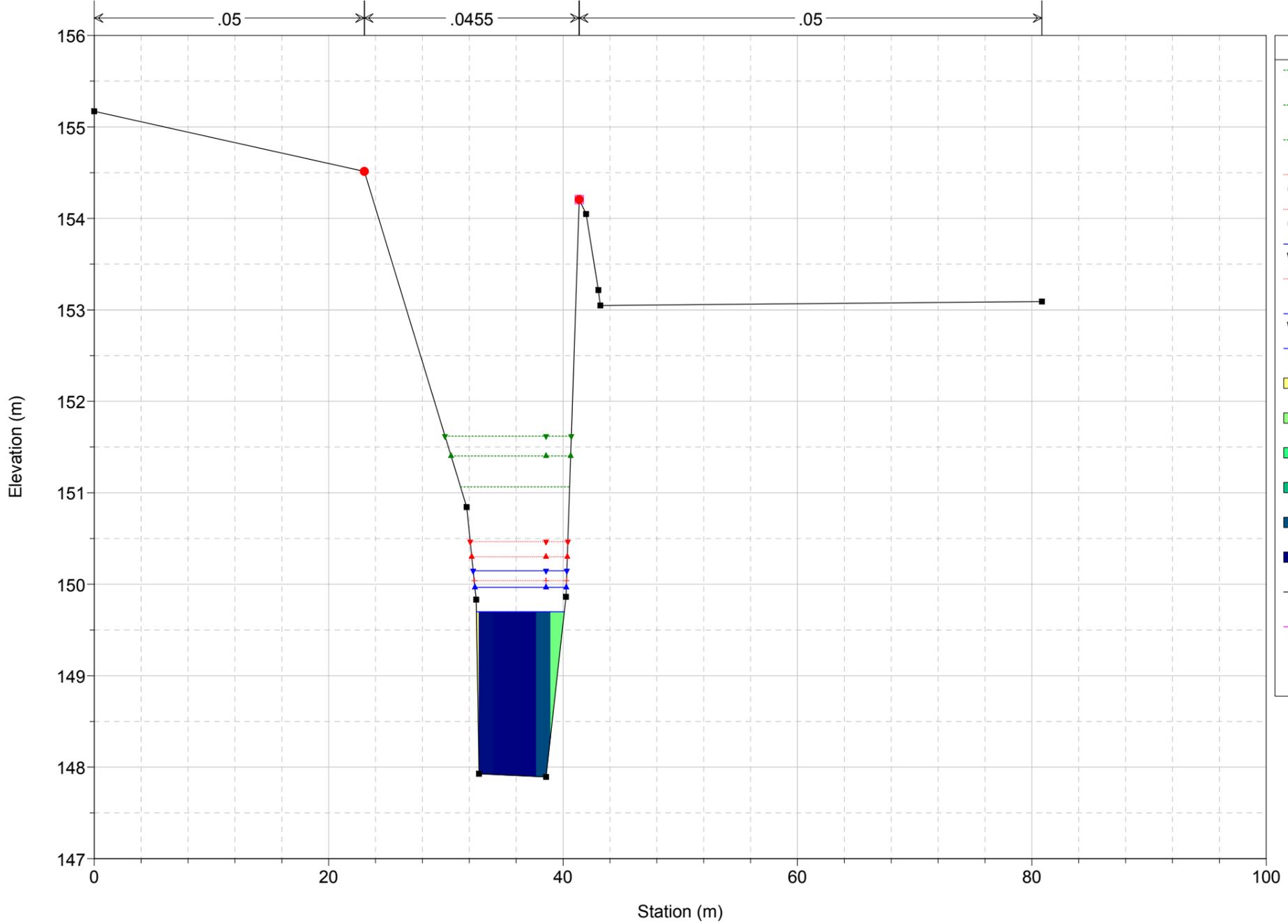
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 25 BR Passerella pedonale



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 20 Sez. ril. 10 - Valle passerella



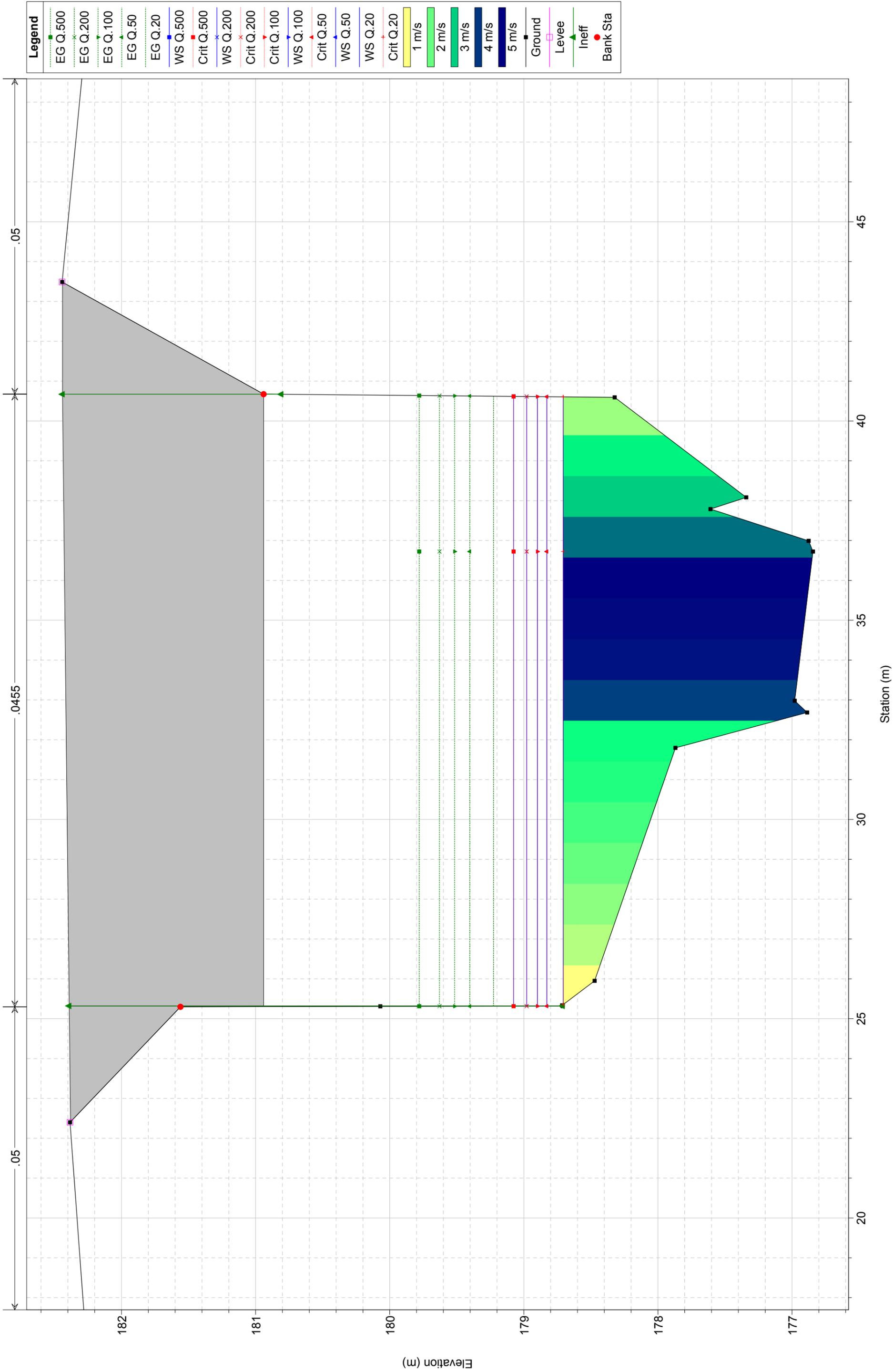
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 10 Sez. ril. 00



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

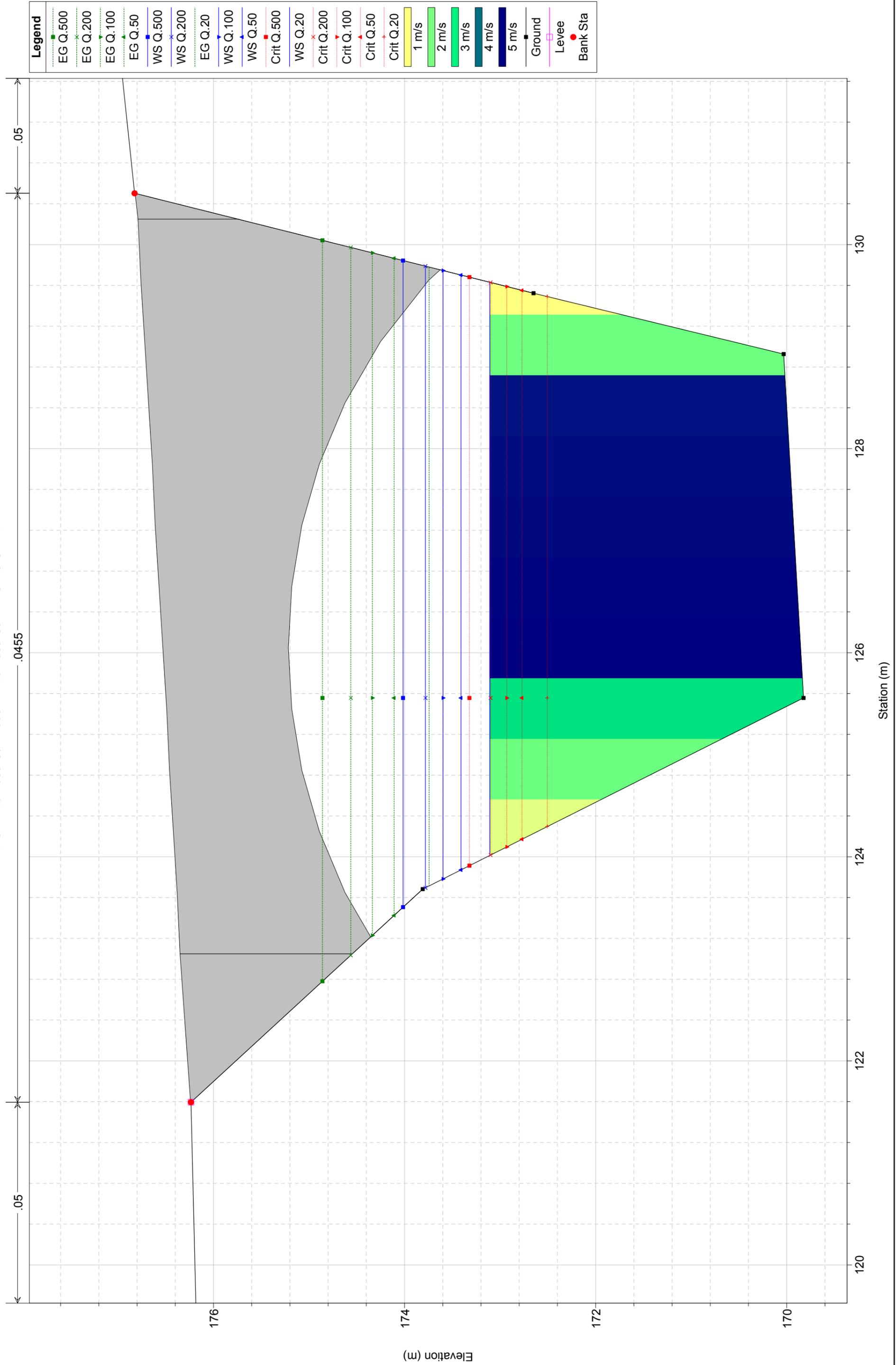
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 385 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

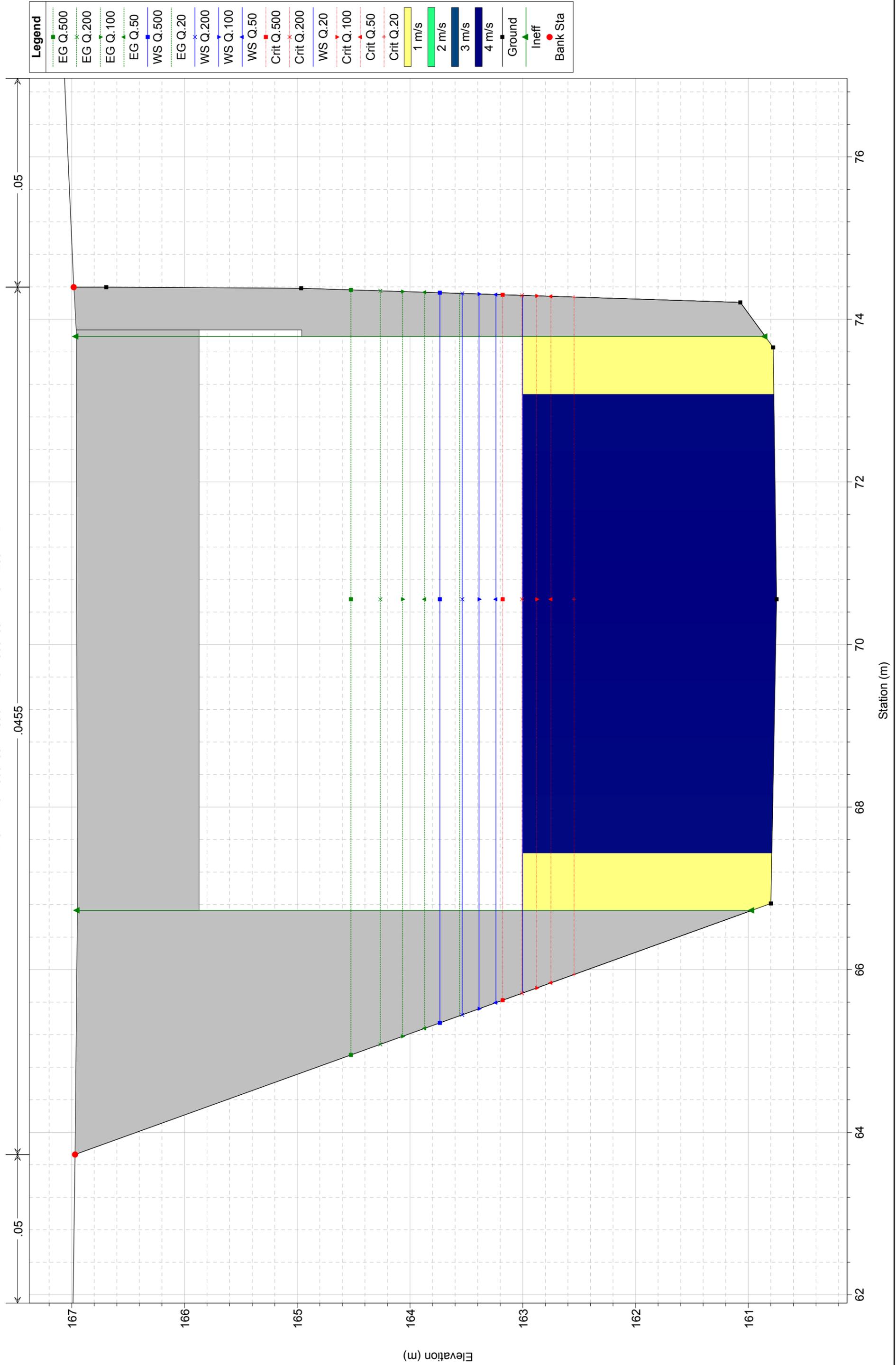
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 315 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

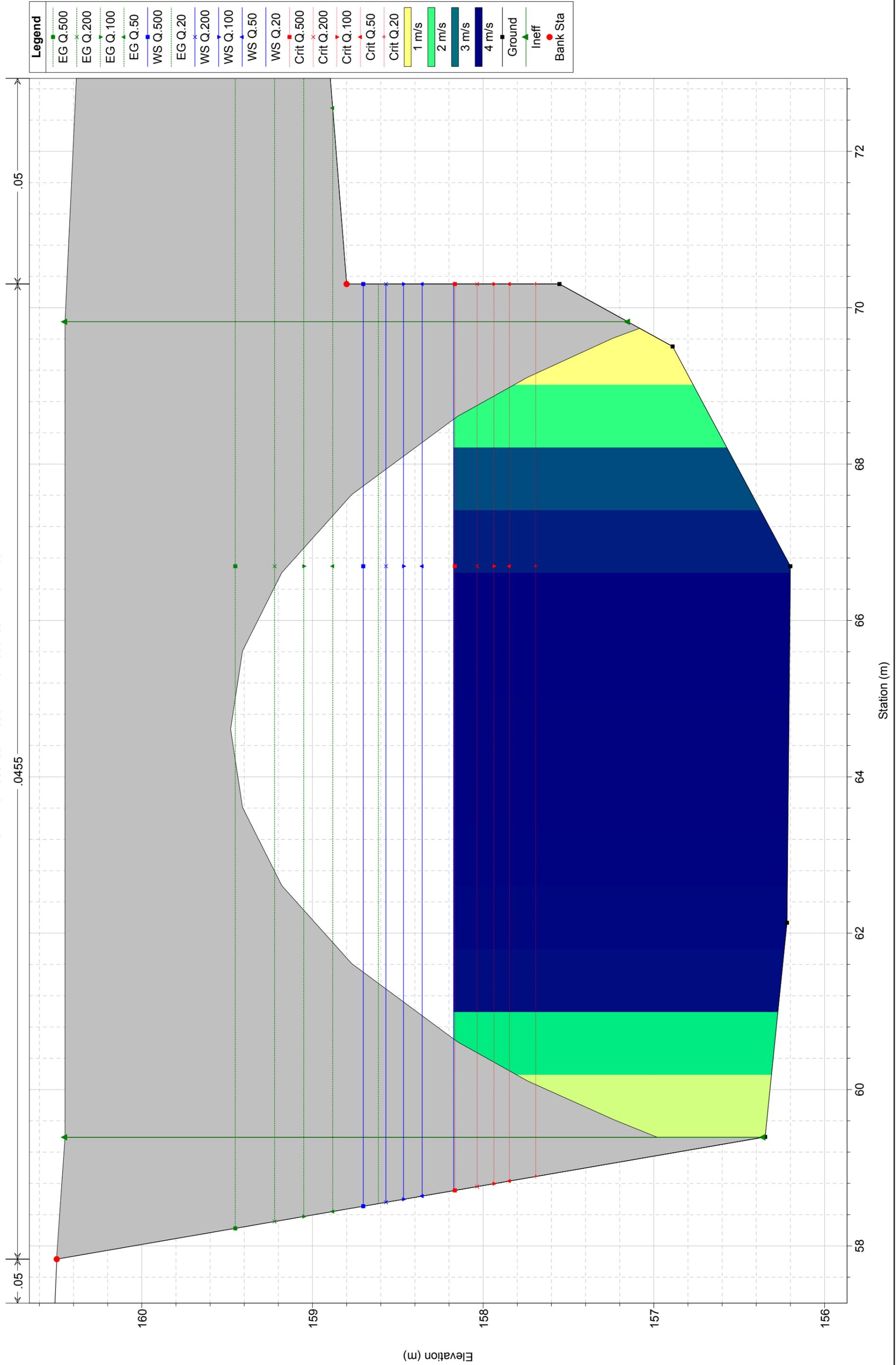
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 235 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

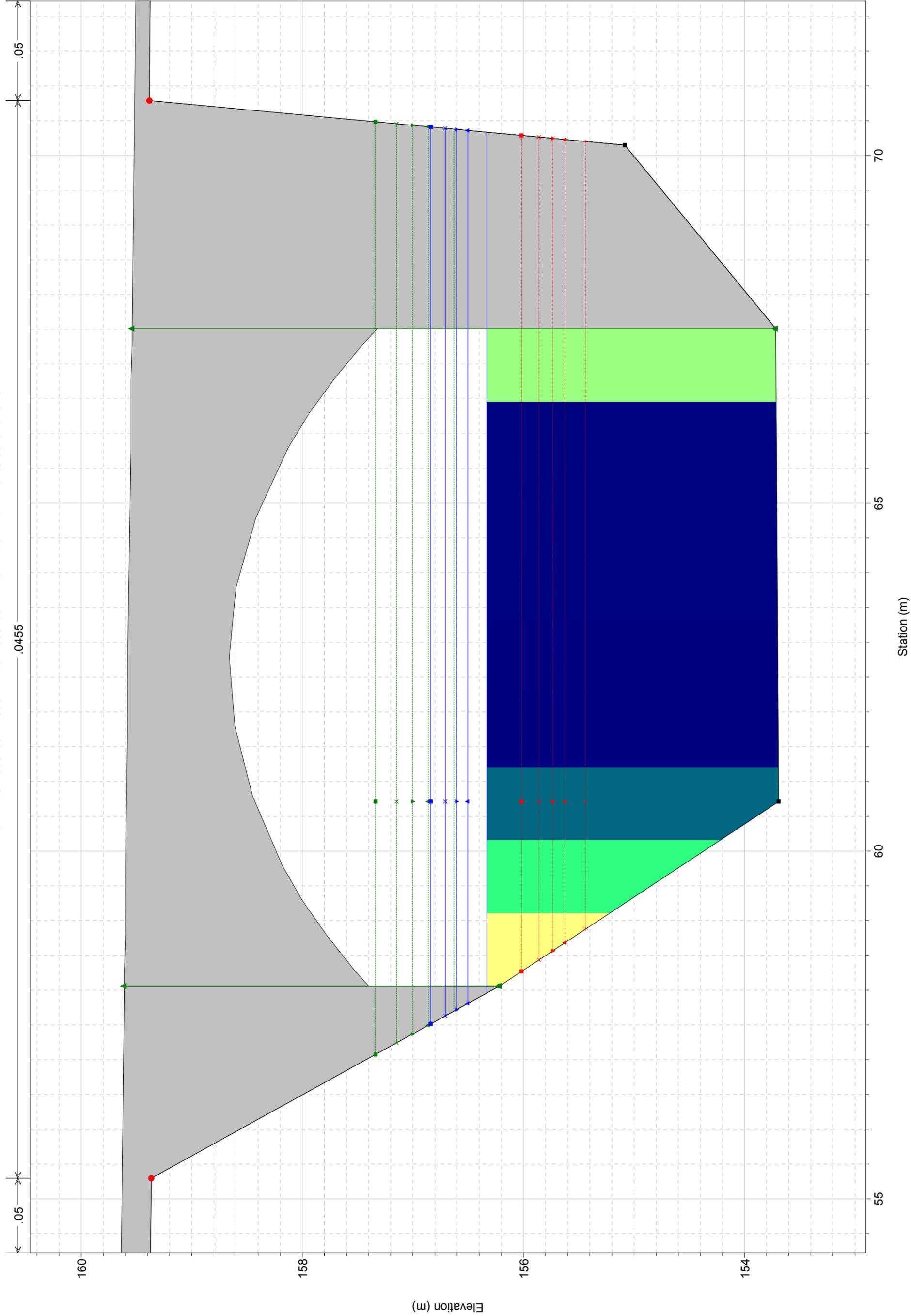
River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 165 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 125 BR Ponte della ferrovia

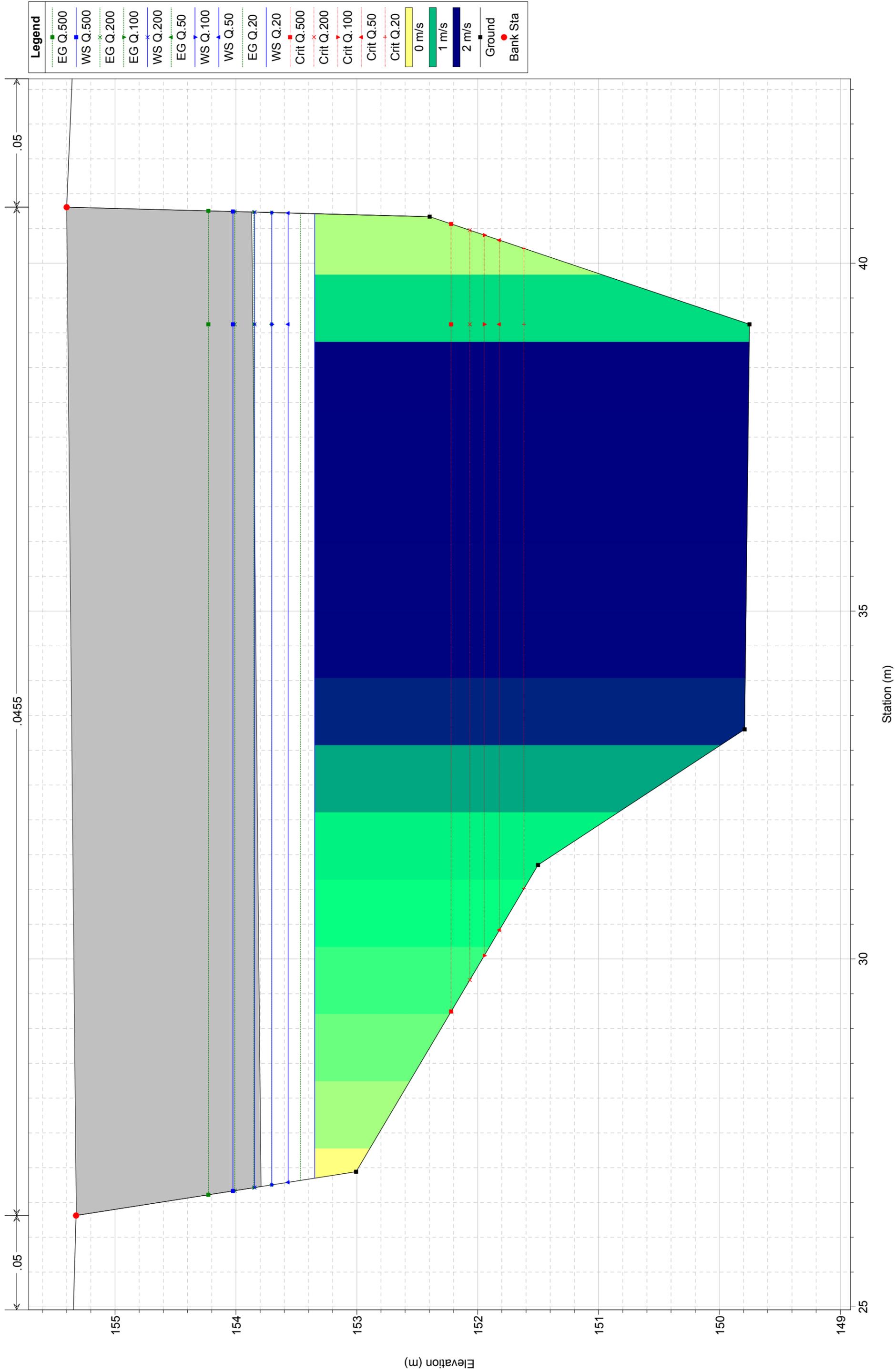


Legend	
EG Q.500	Green dashed line with square markers
EG Q.200	Green dashed line with 'x' markers
EG Q.100	Green dashed line with triangle markers
EG Q.50	Green dashed line with inverted triangle markers
WS Q.500	Blue solid line with square markers
WS Q.200	Blue solid line with 'x' markers
EG Q.20	Blue dashed line with triangle markers
WS Q.100	Blue solid line with inverted triangle markers
WS Q.50	Blue solid line with diamond markers
WS Q.20	Blue solid line with circle markers
Crit Q.500	Red dashed line with square markers
Crit Q.200	Red dashed line with 'x' markers
Crit Q.100	Red dashed line with triangle markers
Crit Q.50	Red dashed line with inverted triangle markers
Crit Q.20	Red dashed line with circle markers
1 m/s	Yellow shaded area
2 m/s	Light green shaded area
3 m/s	Dark blue shaded area
4 m/s	Dark blue shaded area
Ground	Black square marker
Ineff	Green triangle marker
Bank Sta	Red circle marker

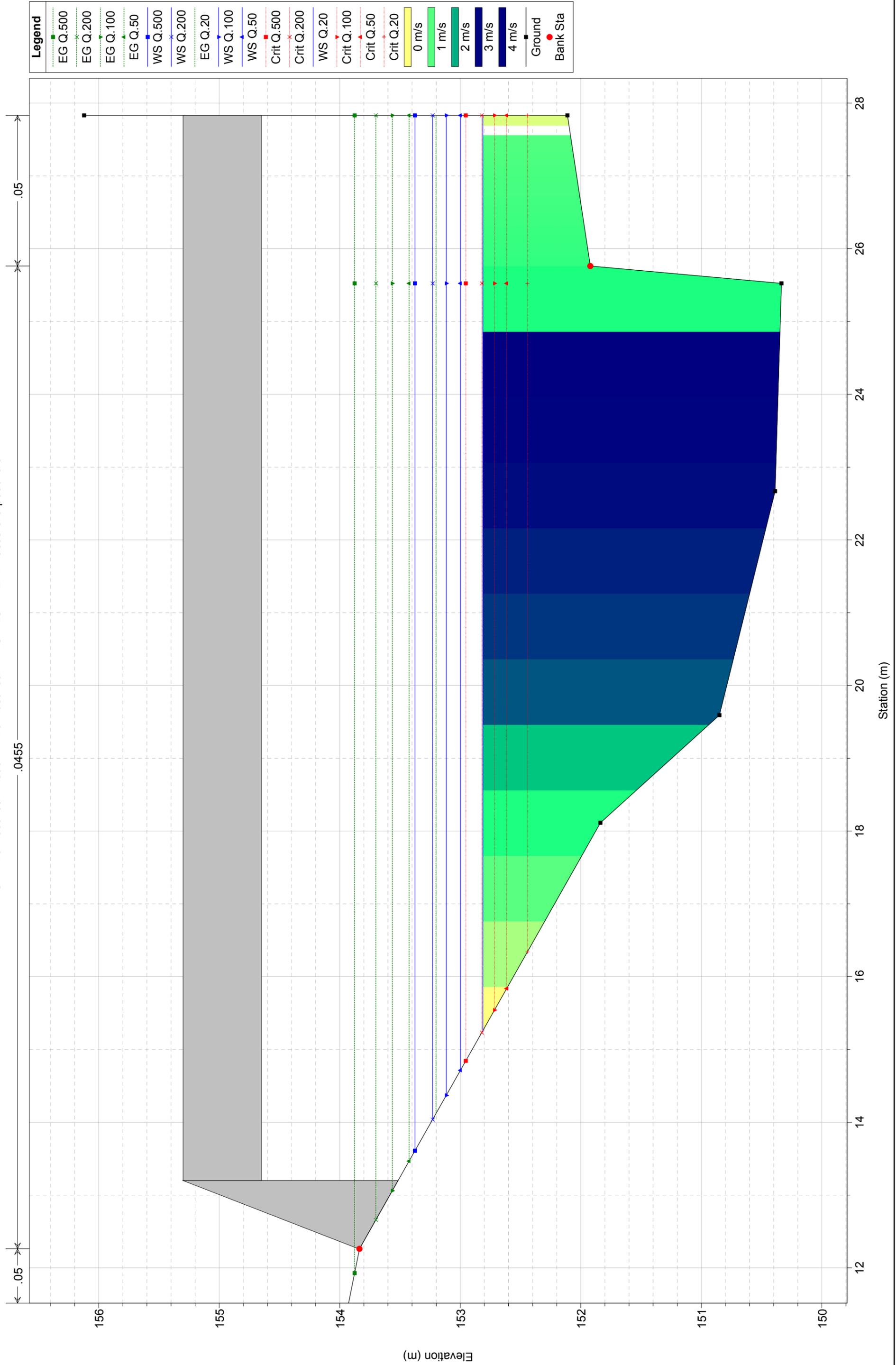
Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013

Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01

River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 45 BR



Rio Rocchea Plan: Rio Rocchea\_Situazione attuale 3/14/2013  
 Geom: Rio Rocchea\_attuale Flow: Flow 01  
 River = Rio Rocchea Reach = Rio Rocchea RS = 25 BR Passerella pedonale



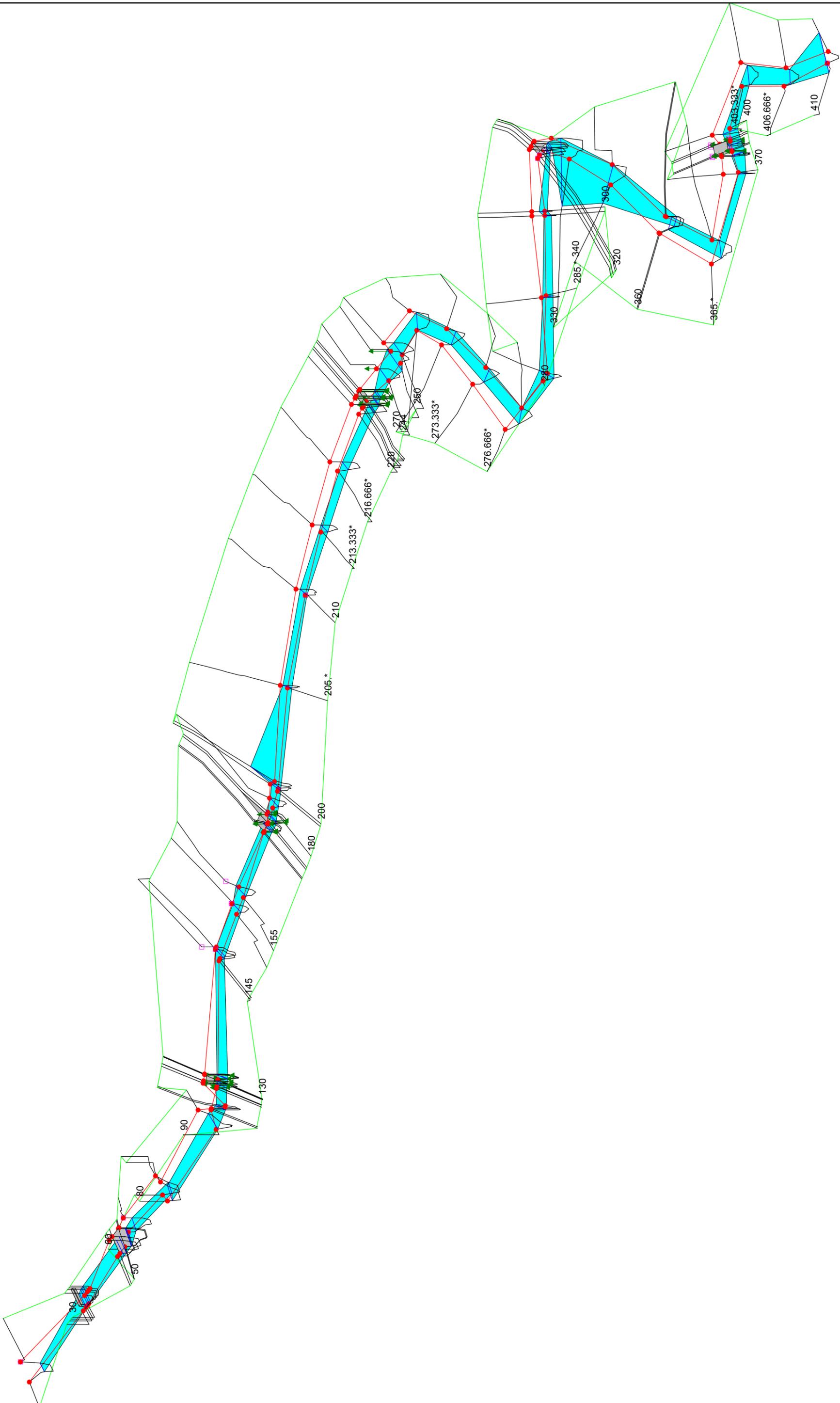
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Right (m/s)	Sta W.S. Lft (m)	Hydr Depth L (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Hydr Depth R (m)	Flow Area (m2)	Froude # XS
Rio Rocchea	410	50.60	181.15	183.72	183.72	184.29	0.015355	3.42		1.08	39.68		56.40	0.29	16.40	0.99
Rio Rocchea	410	59.50	181.15	183.91	183.91	184.47	0.014118	3.46		1.25	39.43		59.11	0.38	19.86	0.95
Rio Rocchea	410	65.40	181.15	184.06	184.06	184.55	0.011782	3.31	0.84	1.29	32.65	0.24	61.27	0.46	24.62	0.91
Rio Rocchea	410	71.50	181.15	184.14	184.14	184.64	0.011516	3.37	0.97	1.35	32.15	0.30	62.46	0.50	27.07	0.89
Rio Rocchea	410	79.90	181.15	184.25	184.25	184.75	0.011248	3.44	1.10	1.42	31.52	0.38	63.94	0.55	30.32	0.87
Rio Rocchea	406.666*	50.60	179.72	181.46	181.87	182.77	0.055897	5.07			36.38		45.92		9.98	1.58
Rio Rocchea	406.666*	59.50	179.72	181.59	182.03	183.02	0.055523	5.29			36.08		46.11		11.25	1.59
Rio Rocchea	406.666*	65.40	179.72	181.65	182.13	183.21	0.058731	5.54			35.95		46.19		11.81	1.65
Rio Rocchea	406.666*	71.50	179.72	181.74	182.23	183.33	0.056216	5.58			35.73		46.33		12.81	1.62
Rio Rocchea	406.666*	79.90	179.72	181.87	182.35	183.48	0.052307	5.62			35.57		46.53		14.21	1.58
Rio Rocchea	403.333*	50.60	178.30	180.21	180.26	180.83	0.024036	3.47			31.18		44.54		14.59	1.06
Rio Rocchea	403.333*	59.50	178.30	180.39	180.39	181.02	0.021206	3.52			31.08		44.77		16.92	1.01
Rio Rocchea	403.333*	65.40	178.30	180.46	180.48	181.14	0.021336	3.64			31.04		44.88		17.98	1.02
Rio Rocchea	403.333*	71.50	178.30	180.53	180.56	181.26	0.022071	3.79			31.00		44.96		18.86	1.04
Rio Rocchea	403.333*	79.90	178.30	180.60	180.68	181.42	0.023279	4.00			30.95		45.07		19.96	1.07
Rio Rocchea	400	50.60	176.88	179.09	178.72	179.35	0.008135	2.28			26.51		43.33		22.24	0.63
Rio Rocchea	400	59.50	176.88	179.24	178.84	179.53	0.008063	2.40			26.43		43.52		24.80	0.64
Rio Rocchea	400	65.40	176.88	179.34	178.91	179.65	0.008000	2.47			26.38		43.65		26.46	0.64
Rio Rocchea	400	71.50	176.88	179.43	178.99	179.76	0.007916	2.54			26.33		43.77		28.16	0.64
Rio Rocchea	400	79.90	176.88	179.56	179.09	179.91	0.007820	2.63			26.26		43.94		30.44	0.64
Rio Rocchea	390	50.60	176.84	178.88	178.71	179.26	0.013800	2.74			25.32		40.61		18.47	0.80
Rio Rocchea	390	59.50	176.84	179.01	178.83	179.44	0.013622	2.90			25.31		40.61		20.50	0.80
Rio Rocchea	390	65.40	176.84	179.10	178.90	179.55	0.013527	3.00			25.31		40.62		21.79	0.80
Rio Rocchea	390	71.50	176.84	179.18	178.98	179.67	0.013391	3.09			25.31		40.62		23.10	0.80
Rio Rocchea	390	79.90	176.84	179.29	179.08	179.82	0.013410	3.23			25.31		40.62		24.75	0.81
Rio Rocchea	385	Bridge														
Rio Rocchea	380	50.60	176.06	178.38	178.38	178.93	0.024138	3.30			26.84		40.60		15.34	1.00
Rio Rocchea	380	59.50	176.06	178.53	178.53	179.12	0.023711	3.40			25.81		40.60		17.49	1.00
Rio Rocchea	380	65.40	176.06	178.61	178.61	179.23	0.023436	3.50			25.60		40.60		18.70	1.00
Rio Rocchea	380	71.50	176.06	178.69	178.69	179.35	0.023118	3.58			25.39		40.61		19.95	1.00
Rio Rocchea	380	79.90	176.06	178.79	178.79	179.50	0.022837	3.72			25.32		40.61		21.49	1.00
Rio Rocchea	370	50.60	175.55	177.26	177.57	178.46	0.041648	4.85			37.58		45.29		10.43	1.33
Rio Rocchea	370	59.50	175.55	177.51	177.77	178.68	0.035627	4.80			37.44		45.61		12.40	1.24
Rio Rocchea	370	65.40	175.55	177.68	177.90	178.82	0.032186	4.75			37.35		45.83		13.77	1.19
Rio Rocchea	370	71.50	175.55	177.85	178.01	178.97	0.028974	4.68			37.25		46.05		15.27	1.14
Rio Rocchea	370	79.90	175.55	178.11	178.37	179.16	0.024403	4.53			37.11		46.39		17.63	1.05
Rio Rocchea	365.*	50.60	174.22	176.34	176.29	176.95	0.020211	3.45			47.92		59.01		14.67	0.96
Rio Rocchea	365.*	59.50	174.22	176.53	176.47	177.16	0.019490	3.53			47.30		59.32		16.86	0.95
Rio Rocchea	365.*	65.40	174.22	176.64	176.58	177.30	0.019053	3.60			47.11		59.50		18.18	0.95
Rio Rocchea	365.*	71.50	174.22	176.74	176.67	177.43	0.018585	3.67			46.93		59.54		19.50	0.94
Rio Rocchea	365.*	79.90	174.22	176.88	176.80	177.60	0.017985	3.75			46.69		59.58		21.30	0.93
Rio Rocchea	360	50.60	172.89	174.68	174.68	175.42	0.024183	3.80			61.30		70.33		13.30	1.00
Rio Rocchea	360	59.50	172.89	174.87	174.87	175.67	0.023880	3.97			60.99		70.35		15.00	1.00
Rio Rocchea	360	65.40	172.89	174.98	174.98	175.82	0.023711	4.07			60.80		70.36		16.09	1.00
Rio Rocchea	360	71.50	172.89	175.10	175.10	175.98	0.023555	4.16			60.61		70.37		17.19	1.00
Rio Rocchea	360	79.90	172.89	175.25	175.25	176.18	0.023369	4.28			60.35		70.38		18.68	1.00
Rio Rocchea	350	50.60	172.00	173.38	173.96	175.26	0.080869	6.08			62.87		70.22		8.32	1.82
Rio Rocchea	350	59.50	172.00	173.55	174.16	175.51	0.073414	6.21			62.87		70.23		9.59	1.74
Rio Rocchea	350	65.40	172.00	173.67	174.29	175.67	0.069125	6.27			62.86		70.24		10.44	1.68
Rio Rocchea	350	71.50	172.00	173.78	174.42	175.82	0.065796	6.33			62.82		70.25		11.30	1.64
Rio Rocchea	350	79.90	172.00	173.94	174.59	176.03	0.062727	6.40			62.55		70.27		12.49	1.61
Rio Rocchea	340	50.60	171.28	173.78	172.99	173.99	0.004719	2.02			59.00		73.41		24.99	0.49
Rio Rocchea	340	59.50	171.28	174.15	173.14	174.34	0.003625	1.95	0.26		54.38	0.10	73.64		30.85	0.49
Rio Rocchea	340	65.40	171.28	174.38	173.24	174.56	0.003052	1.90	0.39		49.45	0.21	73.78		35.87	0.48
Rio Rocchea	340	71.50	171.28	174.61	173.34	174.78	0.002571	1.85	0.48		44.51	0.33	73.92		42.09	0.45
Rio Rocchea	340	79.90	171.28	174.92	173.46	175.07	0.002032	1.76	0.55	0.09	37.92	0.48	74.75	0.03	52.22	0.41
Rio Rocchea	330	50.60	169.81	173.80		173.86	0.000695	1.06	0.32		99.92	0.48	132.49		53.73	0.23
Rio Rocchea	330	59.50	169.81	174.18		174.23	0.000606	1.05	0.38		93.13	0.67	132.49		67.17	0.22
Rio Rocchea	330	65.40	169.81	174.41		174.46	0.000553	1.04	0.40		89.07	0.79	132.49		76.83	0.20
Rio Rocchea	330	71.50	169.81	174.64		174.69	0.000503	1.03	0.42		85.05	0.91	132.49		87.34	0.19
Rio Rocchea	330	79.90	169.81	174.95		174.99	0.000443	1.00	0.44		79.74	1.07	132.49		102.66	0.18
Rio Rocchea	320	50.60	169.82	173.17	172.51	173.77	0.015359	3.45			123.99		129.64		14.65	0.68
Rio Rocchea	320	59.50	169.82	173.47	172.77	174.14	0.015810	3.63			123.84		129.72		16.41	0.69
Rio Rocchea	320	65.40	169.82	173.66	172.94	174.37	0.016061	3.73			123.75		129.76		17.54	0.70
Rio Rocchea	320	71.50	169.82	173.85	173.10	174.59	0.016293	3.83			123.65		129.80		18.69	0.70
Rio Rocchea	320	79.90	169.82	174.11	173.32	174.89	0.016503	3.94			123.43		129.86		20.30	0.71
Rio Rocchea	315	Bridge														
Rio Rocchea	310	50.60	169.82	172.51	172.51	173.57	0.032134	4.57			124.30		129.49		11.07	1.00
Rio Rocchea	310	59.50	169.82	172.77	172.77	173.93	0.032279	4.76			124.17		129.55		12.49	1.00
Rio Rocchea	310	65.40	169.82	172.94	172.94	174.15	0.032454	4.88			124.09		129.59		13.40	1.00
Rio Rocchea	310	71.50	169.82	173.10	173.10	174.38	0.032642	5.00			124.01		129.63		14.31	1.00
Rio Rocchea	310	79.90	169.82	173.32	173.32	174.67	0.032765	5.14			123.91		129.68		15.55	1.00
Rio Rocchea	300	50.60	168.68	169.96	170.42	171.47	0.066089	5.43			100.98		109.85		9.32	1.69
Rio Rocchea	300	59.50	168.68	170.07	170.59	171.78	0.068463	5.79			100.88		109.93		10.27	1.73
Rio Rocchea	300	65.40	168.68	170.14	170.71	171.98	0.069653	6.00			100.82		109.98		10.89	1.76
Rio Rocchea	300	71.50	168.68	170.21	170.82	172.17	0.070714	6.21			100.76		110.02		11.51	1.78
Rio Rocchea	300	79.90	168.68	170.29	170.95	172.43	0.072109	6.47			100.68		110.09		12.34	1.80
Rio Rocchea	290	50.60	167.82	168.94	169.59	171.13	0.113568	6.56			101.37		109.59		7.71	2.16
Rio Rocchea	290	59.50	167.													

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Right (m/s)	Sta W.S. Lft (m)	Hydr Depth L (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Hydr Depth R (m)	Flow Area (m2)	Froude # XS
Rio Rocchea	280	79.90	166.27	168.87	168.87	169.55	0.014786	3.73		1.25	16.83		36.34	0.37	23.48	0.99
Rio Rocchea	276.666*	50.60	164.88	167.22	167.22	167.89	0.021221	3.64			35.66		46.06		13.91	1.00
Rio Rocchea	276.666*	59.50	164.88	167.39	167.39	168.11	0.020795	3.77			35.31		46.31		15.79	1.00
Rio Rocchea	276.666*	65.40	164.88	167.47	167.50	168.25	0.021541	3.91			35.14		46.43		16.71	1.03
Rio Rocchea	276.666*	71.50	164.88	167.56	167.60	168.39	0.022144	4.05			34.97		46.55		17.67	1.05
Rio Rocchea	276.666*	79.90	164.88	167.68	167.76	168.57	0.022288	4.19		0.26	34.73		47.43	0.03	19.10	1.09
Rio Rocchea	273.333*	50.60	163.49	165.76	165.89	166.57	0.027946	3.98			53.52		63.71		12.71	1.14
Rio Rocchea	273.333*	59.50	163.49	165.91	166.06	166.80	0.028327	4.17			53.14		63.88		14.25	1.16
Rio Rocchea	273.333*	65.40	163.49	166.02	166.17	166.93	0.027583	4.24			52.86		64.00		15.44	1.15
Rio Rocchea	273.333*	71.50	163.49	166.12	166.27	167.06	0.027056	4.30			52.60		64.12		16.62	1.14
Rio Rocchea	273.333*	79.90	163.49	166.24	166.41	167.24	0.026985	4.42			52.28		64.26		18.06	1.15
Rio Rocchea	270	50.60	162.09	164.02	164.20	164.90	0.034238	4.16			70.89		81.57		12.17	1.24
Rio Rocchea	270	59.50	162.09	164.15	164.36	165.12	0.033789	4.37			70.83		81.69		13.63	1.24
Rio Rocchea	270	65.40	162.09	164.23	164.45	165.27	0.034134	4.52			70.82		81.76		14.47	1.25
Rio Rocchea	270	71.50	162.09	164.31	164.55	165.42	0.034157	4.66			70.82		81.83		15.35	1.26
Rio Rocchea	270	79.90	162.09	164.43	164.68	165.60	0.033686	4.81			70.82		81.93		16.62	1.26
Rio Rocchea	260	50.60	161.57	163.74	163.26	164.08	0.008493	2.61			71.91		83.42		19.39	0.64
Rio Rocchea	260	59.50	161.57	164.01	163.42	164.36	0.007535	2.63			71.66		83.59		22.61	0.61
Rio Rocchea	260	65.40	161.57	164.19	163.52	164.54	0.007017	2.64			71.49		83.70		24.76	0.59
Rio Rocchea	260	71.50	161.57	164.37	163.62	164.73	0.006570	2.65			71.33		83.82		26.97	0.58
Rio Rocchea	260	79.90	161.57	164.61	163.75	164.97	0.006053	2.67	0.13		70.13	0.02	83.97		30.00	0.58
Rio Rocchea	250	52.10	160.88	163.60		163.85	0.005414	2.25			58.51		70.12		23.14	0.51
Rio Rocchea	250	61.30	160.88	163.88		164.15	0.005133	2.31			58.05		70.14		26.51	0.50
Rio Rocchea	250	67.40	160.88	164.07		164.35	0.004954	2.34			57.75		70.14		28.77	0.49
Rio Rocchea	250	73.70	160.88	164.25		164.54	0.004756	2.37	0.10		57.02	0.02	70.15		31.10	0.49
Rio Rocchea	250	82.30	160.88	164.50		164.79	0.004372	2.40	0.36		53.71	0.14	70.16		34.78	0.52
Rio Rocchea	246	52.10	160.83	163.57	162.75	163.80	0.004823	2.13	0.24		56.72	0.07	70.83		24.58	0.51
Rio Rocchea	246	61.30	160.83	163.87	162.91	164.10	0.004148	2.16	0.47	0.35	53.76	0.22	72.85	0.14	29.20	0.51
Rio Rocchea	246	67.40	160.83	164.06	163.01	164.30	0.003729	2.16	0.56	0.59	51.83	0.32	72.85	0.33	32.68	0.50
Rio Rocchea	246	73.70	160.83	164.26	163.12	164.49	0.003350	2.16	0.64	0.76	49.87	0.41	72.85	0.53	36.59	0.49
Rio Rocchea	246	82.30	160.83	164.52	163.25	164.74	0.002901	2.14	0.72	0.92	47.25	0.54	72.85	0.79	42.43	0.46
Rio Rocchea	244	52.10	160.79	163.44	162.72	163.71	0.005981	2.32			58.94		70.75		22.45	0.54
Rio Rocchea	244	61.30	160.79	163.74	162.88	164.02	0.005399	2.35			58.51		70.77		26.11	0.51
Rio Rocchea	244	67.40	160.79	163.94	162.99	164.22	0.005098	2.36			58.24		70.79		28.52	0.50
Rio Rocchea	244	73.70	160.79	164.13	163.09	164.42	0.004754	2.38	0.22		56.56	0.07	70.80		31.06	0.51
Rio Rocchea	244	82.30	160.79	164.39	163.23	164.68	0.004289	2.39	0.44		53.40	0.20	70.82		35.17	0.53
Rio Rocchea	240	52.10	160.75	163.04	162.55	163.58	0.007555	3.26			65.69		74.30		15.98	0.69
Rio Rocchea	240	61.30	160.75	163.27	162.75	163.89	0.007492	3.47			65.58		74.31		17.67	0.70
Rio Rocchea	240	67.40	160.75	163.42	162.88	164.08	0.007458	3.60			65.50		74.31		18.73	0.71
Rio Rocchea	240	73.70	160.75	163.57	163.01	164.28	0.007423	3.73			65.43		74.32		19.78	0.71
Rio Rocchea	240	82.30	160.75	163.77	163.18	164.54	0.007361	3.88			65.33		74.33		21.19	0.72
Rio Rocchea	235	Bridge														
Rio Rocchea	230	52.10	160.72	162.54	162.54	163.42	0.017059	4.16			65.94		74.27		12.52	1.00
Rio Rocchea	230	61.30	160.72	162.74	162.74	163.73	0.016485	4.40			65.84		74.28		13.94	1.00
Rio Rocchea	230	67.40	160.72	162.87	162.87	163.92	0.016145	4.54			65.77		74.29		14.85	1.00
Rio Rocchea	230	73.70	160.72	163.00	163.00	164.11	0.015816	4.68			65.71		74.30		15.76	1.00
Rio Rocchea	230	82.30	160.72	163.17	163.17	164.37	0.015449	4.85			65.62		74.30		16.96	1.00
Rio Rocchea	220	52.10	160.21	161.40	161.92	163.14	0.077015	5.85			66.27		74.22		8.91	1.76
Rio Rocchea	220	61.30	160.21	162.84	162.12	163.28	0.009015	2.94			65.61		74.29		20.88	0.60
Rio Rocchea	220	67.40	160.21	163.00	162.23	163.47	0.009087	3.02			65.54		74.30		22.29	0.61
Rio Rocchea	220	73.70	160.21	163.16	162.35	163.66	0.009180	3.11			65.47		74.30		23.68	0.61
Rio Rocchea	220	82.30	160.21	163.37	162.51	163.90	0.009316	3.22			65.37		74.31		25.52	0.61
Rio Rocchea	216.666*	52.10	159.49	162.00	161.44	162.47	0.010582	3.02			57.54		65.69		17.26	0.66
Rio Rocchea	216.666*	61.30	159.49	162.23	162.76	162.76	0.010984	3.20			57.37		65.71		19.16	0.67
Rio Rocchea	216.666*	67.40	159.49	162.38	162.93	162.93	0.011262	3.31			57.26		65.73		20.35	0.68
Rio Rocchea	216.666*	73.70	159.49	162.51	163.11	163.11	0.011577	3.43			57.16		65.74		21.51	0.69
Rio Rocchea	216.666*	82.30	159.49	162.69	163.34	163.34	0.011981	3.57			57.03		65.76		23.03	0.70
Rio Rocchea	213.333*	52.10	158.78	161.10	160.91	161.75	0.017497	3.57			48.77		57.14		14.59	0.86
Rio Rocchea	213.333*	61.30	158.78	161.33	161.12	162.03	0.017284	3.71			48.44		57.18		16.52	0.86
Rio Rocchea	213.333*	67.40	158.78	161.47	161.24	162.20	0.017080	3.79			48.23		57.20		17.79	0.86
Rio Rocchea	213.333*	73.70	158.78	161.61	162.37	162.37	0.016749	3.86			48.13		57.22		19.10	0.85
Rio Rocchea	213.333*	82.30	158.78	161.81	162.60	162.60	0.016176	3.94			48.11		57.25		20.89	0.83
Rio Rocchea	210	52.10	158.06	160.41	160.03	160.92	0.013219	3.15			40.14		48.68		16.52	0.72
Rio Rocchea	210	61.30	158.06	160.62	160.21	161.19	0.013636	3.35			40.12		48.71		18.30	0.73
Rio Rocchea	210	67.40	158.06	160.76	160.33	161.37	0.013687	3.45			40.11		48.74		19.53	0.73
Rio Rocchea	210	73.70	158.06	160.92	160.45	161.55	0.013540	3.53			40.09		48.76		20.88	0.73
Rio Rocchea	210	82.30	158.06	161.15	160.60	161.81	0.013078	3.60			40.07		48.80		22.86	0.71
Rio Rocchea	205.*	52.10	157.14	159.43		159.95	0.014186	3.20			50.93		61.13		16.30	0.81
Rio Rocchea	205.*	61.30	157.14	159.59		160.19	0.014850	3.42			50.89		61.17		17.92	0.83
Rio Rocchea	205.*	67.40	157.14	159.66	159.48	160.33	0.015835	3.60			50.88		61.19		18.70	0.85
Rio Rocchea	205.*	73.70	157.14	159.72	159.57	160.47	0.017349	3.83			50.87		61.21		19.26	0.89
Rio Rocchea	205.*	82.30	157.14	159.76	159.71	160.65	0.020192	4.17			50.86		61.22		19.72	0.97
Rio Rocchea	200	52.10	156.23	158.84		159.17	0.007686	2.55		0.29	62.48		78.80	0.07	20.75	0.71
Rio Rocchea	200	61.30	156.23	159.07		159.41	0.007056	2.61		0.54	62.39		87.19	0.18	25.41	0.76
Rio Rocchea	200	67.40	156.23	159.25		159.56	0.006192	2.56		0.66	62.23		93.24	0.27	30.29	0.72
Rio Rocchea	200	73.70	156.23	159.43		159.71	0.005207	2.45		0.74	62.04		99.67	0.37	36.77	0.65
Rio Rocchea	200	82.30	156.23	159.67		159.90	0.004188	2.31		0.80	61.80		107.57	0.49	46.44	0.56
Rio Rocchea	190	52.10	156.23	158.81		159.16	0.008366	2.61			62.49		73.65		19.93	

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Right (m/s)	Sta W.S. Lft (m)	Hydr Depth L (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Hydr Depth R (m)	Flow Area (m2)	Froude # XS
Rio Rocchea	170	82.30	156.20	159.07	158.20	159.50	0.004632	2.89			58.37		77.89		28.47	0.56
Rio Rocchea	165	Bridge														
Rio Rocchea	160	52.10	155.81	158.18	157.50	158.49	0.005428	2.44			59.30		70.64		21.31	0.55
Rio Rocchea	160	61.30	155.81	158.38	157.66	158.73	0.005524	2.62			59.26		70.90		23.38	0.56
Rio Rocchea	160	67.40	155.81	158.50	157.76	158.88	0.005615	2.74			59.24		71.06		24.62	0.57
Rio Rocchea	160	73.70	155.81	158.62	157.86	159.03	0.005724	2.85			59.22		71.22		25.83	0.58
Rio Rocchea	160	82.30	155.81	158.77	157.99	159.23	0.005845	3.00			59.19		71.43		27.43	0.59
Rio Rocchea	155	52.10	155.15	157.79	157.25	158.13	0.007850	2.60			69.73		80.93		20.04	0.62
Rio Rocchea	155	61.30	155.15	157.98	157.41	158.37	0.007989	2.75		0.30	69.38		81.53	0.07	22.33	0.65
Rio Rocchea	155	67.40	155.15	158.10	157.51	158.51	0.008028	2.84		0.46	69.17		82.02	0.13	23.86	0.66
Rio Rocchea	155	73.70	155.15	158.23	157.62	158.66	0.008039	2.92		0.59	68.95		82.51	0.19	25.48	0.67
Rio Rocchea	155	82.30	155.15	157.76	157.76	158.64	0.020366	4.16			69.77		80.91		19.76	1.00
Rio Rocchea	150	52.10	155.15	157.25	157.25	157.93	0.021005	3.65			70.12		80.59		14.28	1.00
Rio Rocchea	150	61.30	155.15	157.41	157.41	158.16	0.020854	3.84			70.08		80.69		15.97	1.00
Rio Rocchea	150	67.40	155.15	157.52	157.51	158.31	0.020496	3.94			70.04		80.76		17.13	0.99
Rio Rocchea	150	73.70	155.15	157.63	157.62	158.45	0.019946	4.01			70.00		80.83		18.38	0.98
Rio Rocchea	150	82.30	155.15	157.76	157.76	158.64	0.020502	4.17			69.78		80.91		19.71	1.00
Rio Rocchea	145	52.10	154.40	156.94	156.54	157.32	0.009868	2.73			54.22		65.75		19.05	0.68
Rio Rocchea	145	61.30	154.40	157.15	156.70	157.56	0.009584	2.85			54.15		65.90		21.49	0.67
Rio Rocchea	145	67.40	154.40	157.28	156.79	157.71	0.009455	2.93			54.10		66.00		23.03	0.67
Rio Rocchea	145	73.70	154.40	157.41	156.89	157.86	0.009353	3.00			53.95		66.08		24.60	0.67
Rio Rocchea	145	82.30	154.40	157.45	157.02	158.00	0.010928	3.27			53.88		66.08		25.14	0.73
Rio Rocchea	140	52.10	154.40	156.89	156.54	157.30	0.010680	2.81			54.23		65.71		18.55	0.71
Rio Rocchea	140	61.30	154.40	157.11	156.70	157.54	0.010244	2.92			54.16		65.87		21.00	0.70
Rio Rocchea	140	67.40	154.40	157.24	156.79	157.69	0.010049	2.99			54.12		65.97		22.56	0.69
Rio Rocchea	140	73.70	154.40	157.37	156.89	157.84	0.009907	3.05			54.01		66.07		24.13	0.69
Rio Rocchea	140	82.30	154.40	157.66	157.02	157.89	0.005163	2.36		0.73	53.56		129.87	0.36	50.89	0.63
Rio Rocchea	130	52.10	153.69	156.33	155.44	156.63	0.004622	2.42			57.96		70.33		21.53	0.51
Rio Rocchea	130	61.30	153.69	156.51	155.62	156.86	0.005015	2.65			57.81		70.36		23.16	0.54
Rio Rocchea	130	67.40	153.69	156.61	155.75	157.01	0.005283	2.79			57.72		70.38		24.14	0.56
Rio Rocchea	130	73.70	153.69	156.71	155.86	157.15	0.005547	2.94			57.63		70.39		25.10	0.58
Rio Rocchea	130	82.30	153.69	156.84	156.02	157.34	0.005887	3.12			57.51		70.41		26.34	0.60
Rio Rocchea	125	Bridge														
Rio Rocchea	120	52.10	153.69	156.28	155.44	156.59	0.005032	2.48			58.01		70.33		20.98	0.53
Rio Rocchea	120	61.30	153.69	156.44	155.62	156.82	0.005508	2.72			57.87		70.35		22.52	0.56
Rio Rocchea	120	67.40	153.69	156.53	155.75	156.96	0.005839	2.88			57.78		70.36		23.42	0.58
Rio Rocchea	120	73.70	153.69	156.63	155.86	157.10	0.006171	3.03			57.70		70.38		24.31	0.60
Rio Rocchea	120	82.30	153.69	156.75	156.02	157.28	0.006620	3.24			57.60		70.40		25.43	0.63
Rio Rocchea	110	52.10	153.50	156.12		156.49	0.008042	2.75		1.12	54.67		65.50	0.53	19.78	0.62
Rio Rocchea	110	61.30	153.50	156.26		156.71	0.009121	3.02		1.29	54.67		65.83	0.60	21.30	0.67
Rio Rocchea	110	67.40	153.50	156.34		156.84	0.009861	3.20		1.40	54.67		66.03	0.64	22.20	0.69
Rio Rocchea	110	73.70	153.50	156.41		156.97	0.010633	3.37		1.51	54.67		66.21	0.68	23.08	0.72
Rio Rocchea	110	82.30	153.50	156.51		157.15	0.011704	3.61		1.66	54.67		66.44	0.73	24.19	0.76
Rio Rocchea	100	52.10	152.82	156.20		156.45	0.004672	2.26		0.89	54.67		65.69	0.57	24.05	0.47
Rio Rocchea	100	61.30	152.82	156.35		156.66	0.005408	2.50		1.04	54.67		66.06	0.65	25.74	0.51
Rio Rocchea	100	67.40	152.82	156.44		156.79	0.005891	2.65		1.14	54.67		66.27	0.69	26.79	0.53
Rio Rocchea	100	73.70	152.82	156.53		156.91	0.006382	2.80		1.24	54.67		66.49	0.74	27.82	0.55
Rio Rocchea	100	82.30	152.82	156.64		157.08	0.007055	2.99		1.37	54.67		66.75	0.79	29.15	0.58
Rio Rocchea	90	52.10	152.47	155.91		156.32	0.015465	2.84			6.47		20.66		18.32	0.80
Rio Rocchea	90	61.30	152.47	156.07		156.52	0.015099	2.98			6.36		20.99		20.60	0.80
Rio Rocchea	90	67.40	152.47	156.16		156.64	0.014912	3.06			6.29		21.19		22.06	0.80
Rio Rocchea	90	73.70	152.47	156.27		156.76	0.014661	3.13			6.22		21.40		23.58	0.80
Rio Rocchea	90	82.30	152.47	156.40		156.92	0.014391	3.22			6.13		21.67		25.58	0.80
Rio Rocchea	80	52.10	152.63	154.22	154.22	154.89	0.022134	3.61			0.59		11.47		14.44	1.00
Rio Rocchea	80	61.30	152.63	154.39	154.39	155.11	0.021743	3.76			0.53		11.85		16.30	1.00
Rio Rocchea	80	67.40	152.63	154.50	154.50	155.25	0.021525	3.85			0.50		12.09		17.51	1.00
Rio Rocchea	80	73.70	152.63	154.60	154.60	155.39	0.021324	3.94			0.47		12.33		18.72	1.00
Rio Rocchea	80	82.30	152.63	154.74	154.74	155.57	0.021080	4.04			0.43		12.64		20.35	1.00
Rio Rocchea	70	52.10	151.63	153.08	153.58	154.69	0.064683	5.62			1.64		9.57		9.27	1.66
Rio Rocchea	70	61.30	151.63	153.26	153.77	154.92	0.058984	5.71			1.53		9.82		10.74	1.60
Rio Rocchea	70	67.40	151.63	153.37	153.90	155.06	0.055855	5.75			1.47		9.98		11.71	1.57
Rio Rocchea	70	73.70	151.63	153.49	154.02	155.20	0.053050	5.80			1.40		10.14		12.72	1.53
Rio Rocchea	70	82.30	151.63	153.64	154.18	155.38	0.049725	5.84			1.31		10.35		14.08	1.49
Rio Rocchea	60	52.10	149.80	153.24	152.26	153.56	0.007028	2.50			15.51		24.78		20.82	0.53
Rio Rocchea	60	61.30	149.80	153.44	152.49	153.81	0.007762	2.70			15.13		24.79		22.70	0.56
Rio Rocchea	60	67.40	149.80	153.56	152.63	153.96	0.008201	2.82			14.89		24.79		23.90	0.58
Rio Rocchea	60	73.70	149.80	153.69	152.77	154.13	0.008483	2.92			14.63		24.79		25.26	0.59
Rio Rocchea	60	82.30	149.80	153.89	152.94	154.35	0.008621	3.01			14.25		24.80		27.31	0.60
Rio Rocchea	50	52.10	149.75	153.35	151.61	153.47	0.001898	1.51			26.85		40.71		34.50	0.31
Rio Rocchea	50	61.30	149.75	153.57	151.82	153.71	0.002051	1.63			26.79		40.72		37.54	0.32
Rio Rocchea	50	67.40	149.75	153.71	151.94	153.85	0.002148	1.71			26.75		40.73		39.43	0.32
Rio Rocchea	50	73.70	149.75	153.85	152.06	154.01	0.002217	1.78			26.71		40.73		41.48	0.33
Rio Rocchea	50	82.30	149.75	154.06	152.22	154.23	0.002271	1.85			26.66		40.74		44.40	0.33
Rio Rocchea	45	Bridge														
Rio Rocchea	40	52.10	149.75	153.32		153.44	0.001967	1.53			26.86		40.71		34.08	0.31
Rio Rocchea	40	61.30	149.75	153.54		153.68	0.002125	1.65			26.80		40.72		37.09	0.32
Rio Rocchea	40	67.40	149.75	153.67		153.82	0.002226	1.73			26.76		40.73		38.95	0.33
Rio Rocchea	40	73.70	149.75	153.80		153.97	0.002329	1.81			26.73		40.73		40.78	0.34
Rio Rocchea	40	82.30	149.75	153.97		154.15	0.002469	1.91			26.68		40.74		43.13	0.35
Rio Rocchea	30	52.10	150.34	152.86	152.44	153.22	0.009383	2.73		1.40	15.13		27.83	0.84	19.90	0.67
Rio Rocchea	30	61.30	150.34	153.04	152.61	15										

Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Vel Left (m/s)	Vel Right (m/s)	Sta W.S. Lft (m)	Hydr Depth L (m)	Sta W.S. Rgt (m)	Hydr Depth R (m)	Flow Area (m2)	Froude # XS
Rio Rocchea	20	82.30	150.34	152.94	152.94	153.76	0.020188	4.09		2.15	14.88		27.83	0.93	21.03	0.98
Rio Rocchea	10	52.10	147.89	149.50	149.83	150.79	0.045808	5.02			32.63		39.94		10.38	1.34
Rio Rocchea	10	61.30	147.89	149.70	150.04	151.06	0.043558	5.18			32.60		40.11		11.84	1.32
Rio Rocchea	10	67.40	147.89	149.83	150.17	151.24	0.041970	5.25			32.58		40.22		12.83	1.29
Rio Rocchea	10	73.70	147.89	149.97	150.30	151.40	0.040241	5.31			32.48		40.28		13.88	1.27
Rio Rocchea	10	82.30	147.89	150.15	150.47	151.62	0.038127	5.38			32.33		40.32		15.31	1.24





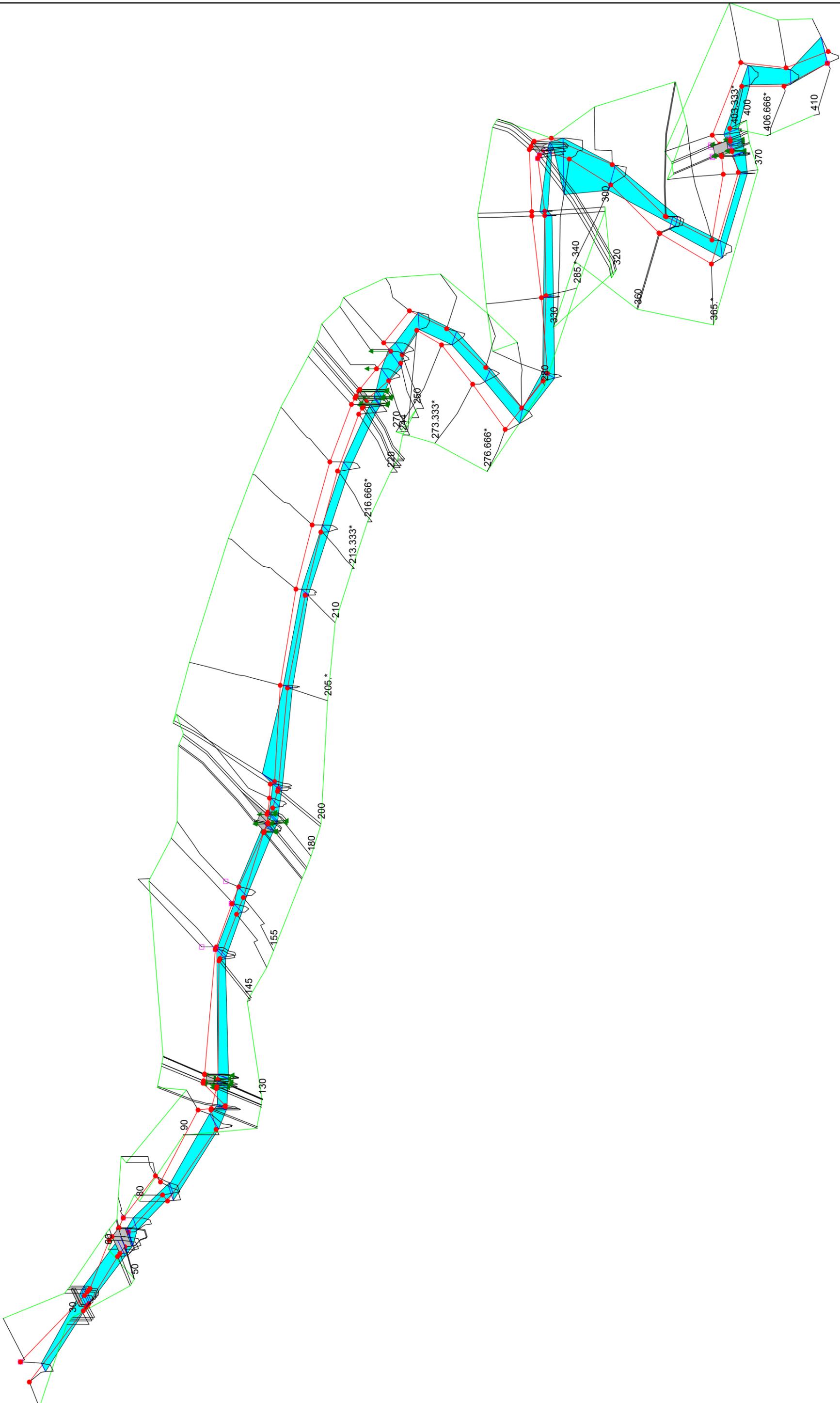


FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 040-030\_2003



SEZ. 040-030\_2012



SEZ. 050\_DX



SEZ. 060-050\_2003



SEZ. 060-080



SEZ. 060\_DX

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 070-060\_2003



SEZ. 070-060\_DX\_2003



SEZ. 070



SEZ. 080-070



SEZ. 100-120\_PT. FERROVIA\_2003



SEZ. 110-100

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 155-140



SEZ. 160-150



SEZ. 160-150\_2003



SEZ. 170\_DX\_2003



SEZ. 180-170\_SX\_2003



SEZ. 180-200\_2003

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 190-200



SEZ. 210 - 200



SEZ. 210 - 220



SEZ. 210-200



SEZ. 210-220



SEZ. 210-220\_DX\_MONTE

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 210



SEZ. 210\_DX



SEZ. 210\_DX\_MONTE



SEZ. 210\_DX\_VALLE



SEZ. 210\_VALLE



SEZ. 220

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 220\_2002



SEZ. 220\_ALVEO



SEZ. 240\_DX



SEZ. 244-246



SEZ. 244-250



SEZ. 244\_SP. DX

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 244\_SP.DX



SEZ. 246-244



SEZ. 246



SEZ. 246\_SP.DX



SEZ. 250-240



SEZ. 250-240\_2003\_

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 250-246



SEZ. 250-CONFL. RIO VAL MORELLA



SEZ. 250-CONFL. RIO VAL MORELLA\_2002



SEZ. 250



SEZ. 260-240\_2003



SEZ. 260-250\_SP.DX

FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 260



SEZ. 260\_2002



SEZ. 260\_2003



SEZ. 260\_MONTE



SEZ. 260\_SX



SEZ. 300\_2003

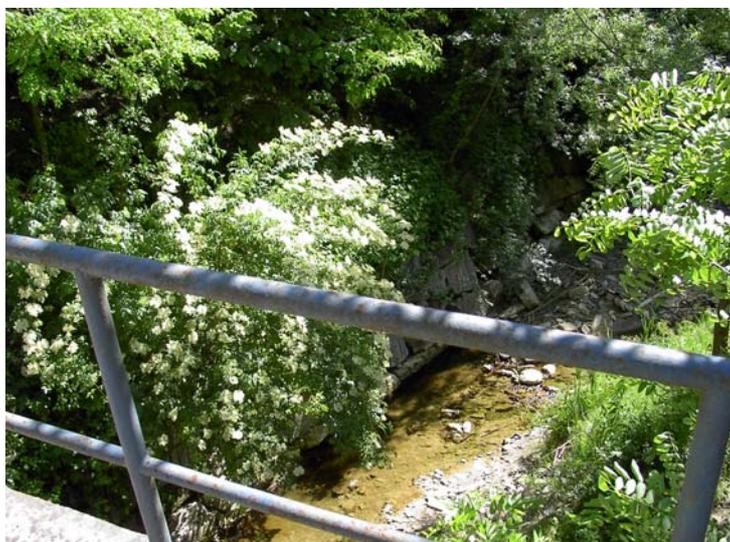
FOTO RIO ROCCHEA - P.A.I. COMUNE DI CANELLI



SEZ. 300\_SCOGLIERA.SP.DX\_2003



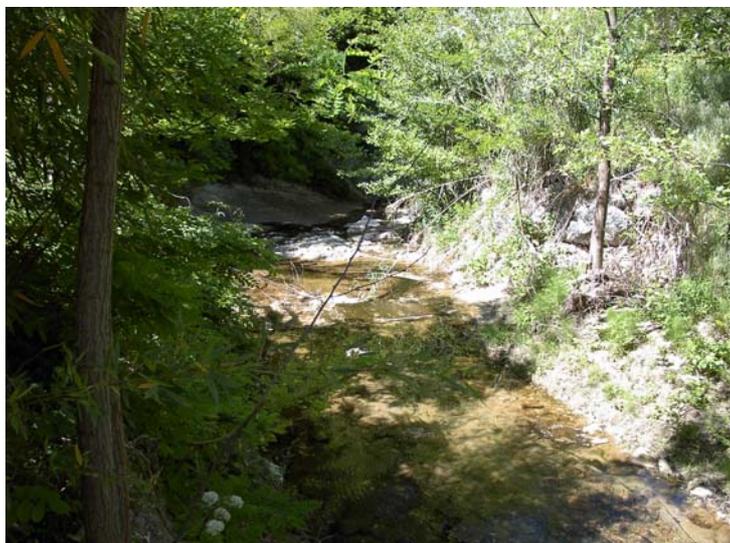
SEZ. 310-300\_2003



SEZ. 320-330\_2003



SEZ. 320\_2003



SEZ. 365\_2003



SEZ. 370-380\_2003