

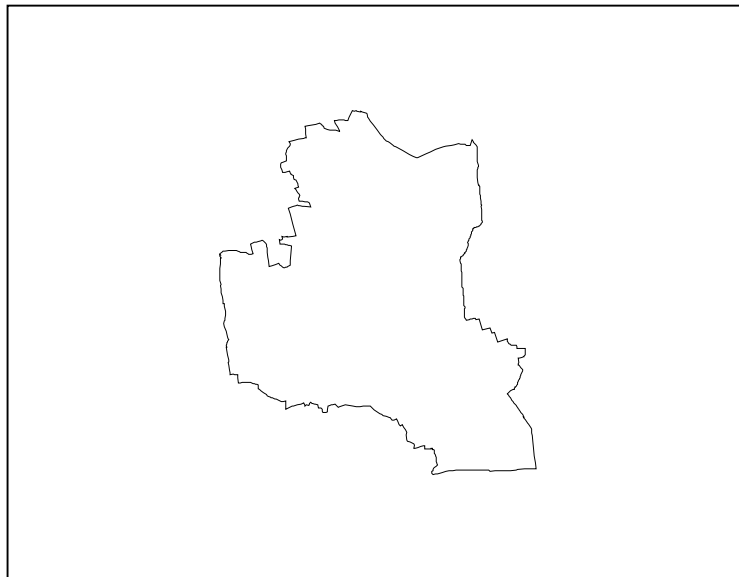
CITTA' DI  RACCONIGI

PROVINCIA DI CUNEO

Legge Regione Piemonte del 5/12/1977 n. 56

VARIANTE GENERALE AL P.R.G.C.
PROGETTO PRELIMINARE AGGIORNATO

Progetto preliminare: delibera del C.C. n.14 del 23-02-2012



Progetto

STUDIO GEO B.R.

dott. geol. PAOLO BARILLÀ

via Arnaldo da Brescia, 47 - 10134 TORINO

Il Sindaco

Gianpiero Brunetti

L' Assessore all' Urbanistica

Giacomo Rosso

Il Segretario Generale

Paolo Flesia

Il Responsabile del procedimento

Piergiorgio Tuninetti

marzo 2014

Elaborato I3

**Relazione idraulica inerente la verifica di
compatibilità delle Zone RME/B-Pr poste
a monte del ponte di via Regina
Margherita, a seguito della realizzazione
delle opere di mitigazione**

Data elaborato: gennaio 2012

1. PREMESSA	1
2. CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA	1
3. DETERMINAZIONE DEI VALORI DI PORTATA.....	2
4. DETERMINAZIONE DEI LIVELLI	2
4.1 COEFFICIENTI DI SCABREZZA.....	3
4.2 DEFINIZIONE DEI LIVELLI IDROMETRICI DI VERIFICA.....	4
5. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ RESIDUA DELLE AREE RME	4
6. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SULLE AREE RIMANENTI...	5

1. PREMESSA

In data 10/06/2003 il Comune di Racconigi ha deliberato dando incarico allo Studio Associato Polithema l'avvio degli studi geologici ed idraulici necessari all'adeguamento del vigente P.R.G.C. al P.A.I. e successivamente propedeutici alla Variante Strutturale n°1.

Nel novembre 2006 veniva consegnata dallo Studio Associato Polithema la fase di studio conoscitiva relativa all'adeguamento del vigente P.R.G.C. al P.A.I.

In data 16/09/2005 venivano collaudate le opere di arginatura eseguite e pertanto veniva attivata la procedura per il recepimento da parte del P.A.I. della fascia B.

Successivamente l'Amministrazione Comunale medesima, con verbale di deliberazione G.C. n°226 del 22/07/2009, ha conferito un ulteriore incarico allo studio GEO B.R. del Dott. Geol. Paolo Barillà di Torino per il "Servizio di revisione delle verifiche di compatibilità idraulica e idrogeologica a corredo della Variante Strutturale al vigente P.R.G.C. di adeguamento al P.A.I.", perfezionato con determinazione del Responsabile dell'Area Edilizia e Urbanistica n°16 in data 30/07/2009 e con Disciplinare di incarico Rep.722-P in data 11/09/2009.

Pertanto tutti i dati, le risultanze delle indagini svolte e degli studi compiuti oltre che le considerazioni di ordine tecnico da essi derivanti, prodotti dalla Polithema Studio Associato di Torino, contenute in questo e nei restanti elaborati che andranno a costituire la documentazione di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnico, idraulico e normativo a corredo della Variante Strutturale al P.R.G.C. di adeguamento al P.A.I. della città di Racconigi, si intendono recepiti e condivisi in linea tecnica dallo scrivente.

Essendo presenti all'interno del territorio comunale di Racconigi due aree RME (Zone B-Pr) di cui all'art.49 delle N.T.A. del P.A.I., in ottemperanza a quanto disposto dalla vigente normativa e dalle relative circolari esplicative, è compito dell'Amministrazione Comunale durante la fase di revisione del proprio strumento urbanistico, accertare il grado di pericolosità residua rimanente all'interno di dette aree.

A tal fine, lo Studio Associato Polithema ha effettuato una verifica idraulica per valutare il grado di pericolosità residua su tali aree RME / B-Pr.

2. CARATTERIZZAZIONE GEOMETRICA

Per la modellazione della geometria dell'alveo del Torrente Maira nel tratto indagato, si è utilizzato il rilievo fornito dall'Amministrazione Comunale, effettuato per l'esecuzione dei lavori di arginatura in corrispondenza dell'area P.I.P., riguardante lo sviluppo dell'alveo in corrispondenza del concentrico di Racconigi.

Le sezioni rilevate originariamente sono state opportunamente estese fino alle aree interessate attraverso nuovo rilievo topografico, realizzato individuando una "rete" di capisaldi determinati da picchetti in legno o chiodi.

La posizione di tali elementi è stata determinata con ricevitori Gps a doppia frequenza, operando in modalità "Near-Station", collegando tramite GSM il ricevitore alla stazione di riferimento disponibile più vicina (Torino e Savigliano), in modo da ottenere le correzioni differenziali necessarie per la determinazione dei punti. Le coordinate dei capisaldi risultano pertanto determinate da punti inquadrati nella rete cartografica nazionale.

Tutti i punti successivamente rilevati (sia con ricevitori Gps, che con il teodolite) sono stati riferiti ai punti precedentemente descritti, con una quantità tale di punti rilevati da garantire una buona compensazione sia lineare che angolare.

Le sezioni rilevate coprono l'intero sviluppo trasversale dell'alveo oltre alle zone limitrofe al corso d'acqua; aderiscono con buona approssimazione al rilievo generale comunale, l'abbondanza dei punti rilevati definisce molto meglio i limiti geometrici delle sezioni precedenti oltre a rilevare nel dettaglio la posizione e le quote delle arginature realizzate.

La bontà della corrispondenza con il precedente rilievo effettuato ha consentito infine di utilizzare la geometria precedente per quelle sezioni e quelle opere sicuramente inalterate, come per esempio il ponte di via Regina Margherita.

3. DETERMINAZIONE DEI VALORI DI PORTATA

Per la determinazione dei valori di massima piena si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) - Indirizzi per l'attuazione del P.A.I. nel settore urbanistico - sezione delle "Portate di piena sui corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle Fasce Fluviali" (Regione Piemonte 2002).

Per il Torrente Maira risulta valida, per la sezione di interesse, la seguente tabella di portate computate dalla sezione di Cavallermaggiore sino alla confluenza nel Fiume Po.

TEMPO DI RITORNO (anni)	PORTATA (m ³ /s)
100	620
200	820
500	1220

I calcoli eseguiti sono stati realizzati considerando il valore di portata corrispondente ad un tempo di ritorno $T_r = 200$ anni.

4. DETERMINAZIONE DEI LIVELLI

Lo schema di calcolo adottato è quello del moto permanente, che consente di considerare la variazione graduale delle sezioni d'alveo e la presenza di manufatti, restringimenti e rapide variazioni di sezione.

La determinazione del profilo di moto permanente è realizzata utilizzando il codice HECRAS "River Analysis System" Versione 3.1.1 (U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center).

Il calcolo del profilo idraulico della corrente avviene in condizioni di moto unidimensionale gradualmente vario a portata costante, mediante la risoluzione delle equazioni di bilancio energetico; il codice applicato consente anche di calcolare rapide variazioni di profilo (dovute alla presenza d'ostacoli al deflusso, restringimenti di sezione, passaggio di stato di una corrente).

Le elaborazioni relative al torrente in esame sono riportate in allegato al termine della relazione. Il significato dei dati riportati nelle tabelle risulta il seguente:

- Qtotal = portata di calcolo
- Min Ch El = quota di fondo alveo
- W.S. Elev. = altezza idrometrica calcolata
- E.G. Slope = pendenza motrice
- Vel Chnl = velocità di deflusso
- Froude # Chl = numero di Froude della corrente
- Area = sezione interessata dal deflusso
- Top Width = larghezza pelo libero in sommità
- Lenght Chnl = distanza tra le sezioni
- River Sta = codice della sezione d'elaborazione. La numerazione procede in ordine decrescente da monte a valle. La corrispondenza tra la numerazione data dal modello e la numerazione delle sezioni viene riportata nella seguente tabella:

CODICE HECRAS n°	SEZIONE n°	CODICE HECRAS n°	SEZIONE n°
200	1	120	8
190	2	110	9a
180	3	100	9
170	4	90	monte ponte
160	5	85	ponte
153	6a	80	valle ponte
150	6	78	monte traversa
140	7	74	valle traversa
130	8a	70	10 (nuova)
125	interpolata	60	11 (nuova)

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

Le ipotesi di calcolo relative alle condizioni al contorno introdotte nel modello di simulazione numerica di moto permanente sono le seguenti:

- ~ portate al colmo costanti in tutto il tratto in corrispondenza ai tempi di ritorno indicati
- ~ altezze idrometriche utilizzate come condizioni iniziali nelle sezioni a monte ed a valle calcolate in condizioni di moto uniforme indisturbato

4.1 COEFFICIENTI DI SCABREZZA

Per la definizione dei coefficienti di scabrezza si può fare riferimento a quanto contenuto nella Direttiva contenente i "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", di cui alla D.G.R. n°45-665615 del luglio 2002.

Valutando una larghezza dell'alveo in piena maggiore di 30 m ed un raggio idraulico medio dell'alveo compreso tra 3 e 4 m, sono stati adottati i valori caratteristici per i CORSI D'ACQUA MAGGIORI.

Sono stati individuati due differenti casi o scenari, caratterizzati da diversi coefficienti di scabrezza (n di Manning), sulla base dei quali effettuare le simulazioni:

Caso 1) coefficiente di scabrezza (n di Manning) in alveo posto pari a $0.0333 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$, corrispondente ad un μ di Strickler di $30 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$, che corrisponde ad una condizione di *corso d'acqua maggiore con fondo alveo regolare, scarpate irregolari, con vegetazione arbustiva ed arborea*. In golena si ha un n di Manning pari a $0.05 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$, corrispondente ad un μ di Strickler di $20 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

Caso 2) coefficiente di scabrezza (n di Manning) in alveo posto pari a $0.05 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$, corrispondente ad un μ di Strickler di $20 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$, che corrisponde ad una condizione di *corso d'acqua maggiore con fondo alveo irregolare, scarpate irregolari con forte presenza di vegetazione arbustiva ed arborea*. In golena si ha un n di Manning pari a $0.0667 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$, corrispondente ad un μ di Strickler di $15 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

La seguente tabella riporta i valori del coefficiente di scabrezza consigliati per i corsi d'acqua naturali:

Tipologia del corso d'acqua	Strickler $K_s = 1/n \text{ (m}^{1/3} \text{ s}^{-1}\text{)}$
CORSI D'ACQUA MINORI (Raggio idraulico $\cong 2 \text{ m}$; larghezza in piena $< 30 \text{ m}$)	
Corsi d'acqua di pianura	
- alvei con fondo compatto, senza irregolarità	45-40
- alvei regolari con vegetazione erbacea	30-35
- alvei con ciottoli e irregolarità modeste	25-30
- alvei fortemente irregolari	25-15
Torrenti montani	
- fondo alveo con prevalenza di ghiaia e ciottoli, pochi grossi massi	30-25
- alveo in roccia regolare	30-25
- fondo alveo con ciottoli e molti grossi massi	20-15
- alveo in roccia irregolare	20-15
CORSI D'ACQUA MAGGIORI (Raggio idraulico $\cong 4 \text{ m}$; larghezza in piena $> 30 \text{ m}$)	
- sezioni con fondo limoso, scarpate regolari a debole copertura erbosa	45-40
- sezioni in depositi alluvionali, fondo sabbioso, scarpate regolari a copertura erbosa	35
- sezioni in depositi alluvionali, fondo regolare, scarpate irregolari con vegetazione arbustiva e arborea	25-30
- in depositi alluvionali, fondo irregolare, scarpate irregolari con forte presenza di vegetazione arbustiva e arborea	20-25
AREE GOLENALI (Raggio idraulico $\cong 1 \text{ m}$)	
- a pascolo, senza vegetazione arbustiva	40-20
- coltivate	50-20
- con vegetazione arbustiva spontanea	25-10
- con vegetazione arborea coltivata	30-20

La condizione del CASO 1 appare più rispondente alla situazione reale, mentre la condizione del CASO 2 risulta maggiormente cautelativa e rappresenta la possibile evoluzione di un alveo non adeguatamente mantenuto anche a distanza di pochi anni dal rilievo.

4.2 DEFINIZIONE DEI LIVELLI IDROMETRICI DI VERIFICA

La simulazione effettuata con le modalità descritte nel paragrafo precedente per il CASO 2, ha permesso di calcolare che in corrispondenza delle sezioni indagate, la portata di calcolo per un tempo di ritorno $T_r = 200$ anni defluisce con i seguenti tiranti idrometrici (in allegato vengono riportati i risultati completi):

Per comodità nella tabella seguente si sono confrontati i tiranti di massima piena con le quote arginali rilevate in corrispondenza delle sezioni:

Caso 2						
SEZIONE		LIVELLO PER TEMPO DI RITORNO 200 ANNI (m slm)	QUOTA ARGINE SINISTRO (m slm)	FRANCO (m)	QUOTA ARGINE DESTRO (m slm)	FRANCO (m)
1	200	264.10				
2	190	262.36				
3	180	261.88			263.53	1.65
4	170	261.09			262.87	1.78
5	160	260.82			262.12	1.30
6a	153	260.48			261.75	1.27
6	150	260.17	260.69	0.52	261.61	1.44
7	140	259.61	260.75	1.14	260.54	0.93
8a	130	259.39	260.61	1.22	259.9	0.51
8	120	259.13	260.18	1.05	259.68	0.55
9a	110	258.69	260.05	1.36	259.68	0.99
9	100	258.31	259.94	1.63	259.51	1.20
10	70	257.41				
11	60	257.05				

5. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ RESIDUA DELLE AREE RME

Dalle risultanze dell'analisi idraulica, effettuata nella condizione idraulica prevista per il caso 2 (adottato cautelativamente a favore di sicurezza) si ricavano le seguenti considerazioni:

- ~il rilevato arginale a protezione del concentrico di Racconigi eseguito in sponda destra nelle attuali condizioni di manutenzione dell'alveo e della normale pratica agricola per l'area golenale, é in grado di proteggere adeguatamente le aree RME poste a tergo di tale argine
- ~i franchi rilevati variano da 0.51 m a 1.78 m
- ~dovranno essere garantite le seguenti condizioni di manutenzione:
 1. alveo in ghiaia regolare con pochi accumuli di materiale litoide, vegetazione in alveo assente
 2. sponde dell'alveo inciso protette in parte da difese antierosive e rivegetate con vegetazione spontanea di tipo arbustivo o comunque ben in giovane età
 3. alvei golenali dedicati alle coltivazioni agricole con presenza di vegetazione ripariale arbustiva

Qualora le condizioni di manutenzione dovessero volgere ad una evoluzione definitivamente peggiorativa dal punto di vista della scabrezza e per le quali non é possibile intervenire con azioni di manutenzione ordinaria o straordinaria si dovrà provvedere al rialzo dell'argine destro tra la sezione 7 ed il ponte.

Per trasformazioni irreversibili s'intende la destinazione delle aree golenali a bosco, innalzamenti significativi del fondo alveo per costruzioni di eventuali opere di derivazione.

Nelle Zone RME / B-Pr dovranno essere garantite nella trasformazione urbanistica alcune fondamentali norme di carattere generale quali:

- a) non potranno essere realizzati interrati
- b) gli scarichi fognari dovranno essere dotati di valvole di non ritorno
- c) non vi potranno essere insediate strutture pubbliche di emergenza quali ospedali, centri della Protezione Civile, caserme dei Carabinieri, Guardia di Finanza, Polizia e Guardia Forestale, edifici scolastici di qualsiasi grado

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

Oltre ai divieti sopra riportati l'Amministrazione Comunale dovrà garantire nel tempo l'efficacia delle protezioni con azioni di monitoraggio e controllo.

Tali azioni dovranno essere esplicate secondo la scheda di cronoprogramma che verrà allegata alle norme di attuazione e che conterrà in dettaglio le azioni da compiere.

In linea di massima tale monitoraggio consiste nella verifica periodica delle condizioni di manutenzione dell'alveo delle sponde e delle aree golenali.

Eseguita la lettura del territorio iniziale (coincide con il rilievo topografico attuale accompagnato da una serie di riprese fotografiche in asse alle sezioni) si procederà ogni anno nello stesso periodo gennaio-febbraio ad una ricognizione fotografica dei luoghi e per confronto verranno annotate le differenze valutando secondo i criteri riportati in precedenza l'evoluzione della situazione con miglioramento - peggioramento delle condizioni di scabrezza.

In condizioni ordinarie il rilievo topografico delle sezioni di controllo avverrà 1 volta ogni 10 anni. Qualora dal controllo annuale si evidenziassero fenomeni deposizionali importanti potrà essere richiesto il controllo topografico straordinario.

6. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA SULLE AREE RIMANENTI

Per le aree poste al di fuori delle aree RME e poste a tergo delle Fasce "B" naturali vigenti conformi al P.A.I., la pericolosità idraulica è da considerarsi bassa.

In queste aree si possono verificare allagamenti collegati ad eventi eccezionali o per mutazioni delle attuali condizioni geomorfologiche dell'alveo inciso. Considerando l'esistente urbanizzazione, le modificazioni geomorfologiche indotte dalla dinamica fluviale dovranno essere minimizzate e/o eliminate, ripristinando le attuali condizioni di deflusso.

Per l'area posta a tergo della Fascia "B" di progetto a valle del ponte di via Regina Margherita permangono inalterate le condizioni di pericolosità medio-elevata fino alla realizzazione delle opere di mitigazione quali argini o interventi atti a migliorare la capacità di deflusso delle sezioni d'alveo.

TABULATI E SEZIONI HECRAS RELATIVI AL CASO 1

Città di Racconigi
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
Variante Generale

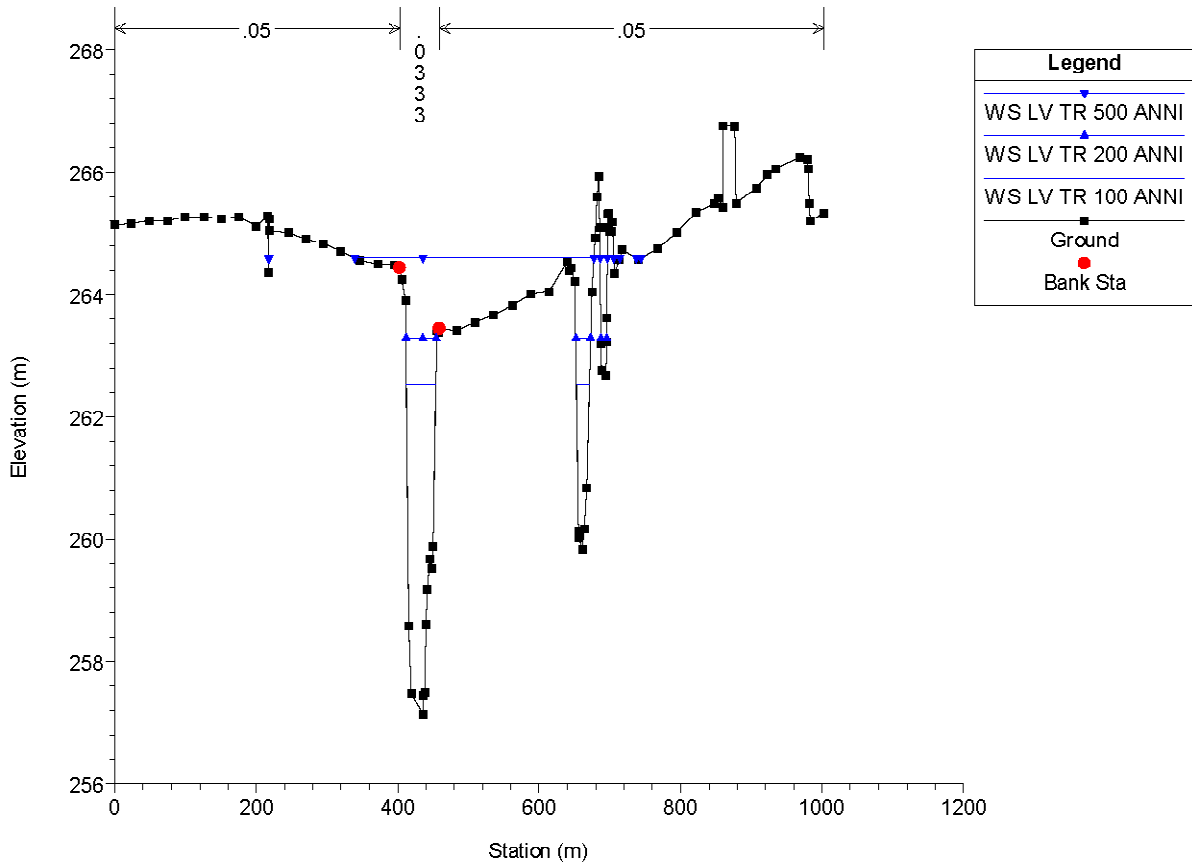
elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W. S. Elev (m)	Crit W. S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIRA	200	LV TR 200 ANNI	820.00	257.14	263.28	261.88	263.93	0.002295	3.72	252.89	72.74	0.56
MAIRA	190	LV TR 200 ANNI	820.00	256.26	261.35	261.08	262.65	0.006247	5.05	162.31	49.24	0.89
MAIRA	180	LV TR 200 ANNI	820.00	256.19	261.37	259.80	261.61	0.001230	2.33	399.17	128.34	0.40
MAIRA	170	LV TR 200 ANNI	820.00	256.18	260.60	259.69	260.93	0.002367	3.24	383.57	192.61	0.56
MAIRA	160	LV TR 200 ANNI	820.00	255.75	260.49	258.40	260.53	0.000244	1.21	1141.65	524.40	0.19
MAIRA	153	LV TR 200 ANNI	820.00	255.45	260.15	259.09	260.34	0.001212	2.52	606.00	362.26	0.41
MAIRA	150	LV TR 200 ANNI	820.00	255.31	259.81	259.32	260.08	0.001693	3.00	528.48	371.54	0.48
MAIRA	140	LV TR 200 ANNI	820.00	255.07	259.22	258.49	259.36	0.001080	2.24	682.07	399.86	0.38
MAIRA	130	LV TR 200 ANNI	820.00	254.32	259.03	257.79	259.16	0.000841	2.10	705.92	403.55	0.34
MAIRA	125	LV TR 200 ANNI	820.00	253.94	258.88	257.44	259.07	0.001026	2.31	518.29	198.24	0.37
MAIRA	120	LV TR 200 ANNI	820.00	253.81	258.81	257.42	259.03	0.001187	2.47	468.76	175.87	0.40
MAIRA	110	LV TR 200 ANNI	820.00	254.54	258.44	257.19	258.85	0.001965	2.99	330.50	130.41	0.51
MAIRA	100	LV TR 200 ANNI	820.00	254.72	258.09	257.32	258.75	0.003573	3.67	239.43	90.16	0.68
MAIRA	90	LV TR 200 ANNI	820.00	254.80	258.08	257.05	258.58	0.002468	3.14	261.01	91.06	0.56
MAIRA	85		Bridge									
MAIRA	80	LV TR 200 ANNI	820.00	254.72	257.99	256.96	258.50	0.002482	3.15	260.72	91.27	0.56
MAIRA	78	LV TR 200 ANNI	820.00	254.65	257.05	257.05	258.21	0.008554	4.77	172.04	83.56	1.00
MAIRA	74	LV TR 200 ANNI	820.00	251.50	256.97		257.18	0.000679	2.05	427.17	260.89	0.31
MAIRA	70	LV TR 200 ANNI	820.00	251.74	256.91		257.16	0.000868	2.21	374.84	106.19	0.35
MAIRA	60	LV TR 200 ANNI	820.00	251.12	256.58		256.97	0.001667	2.78	301.63	108.24	0.47

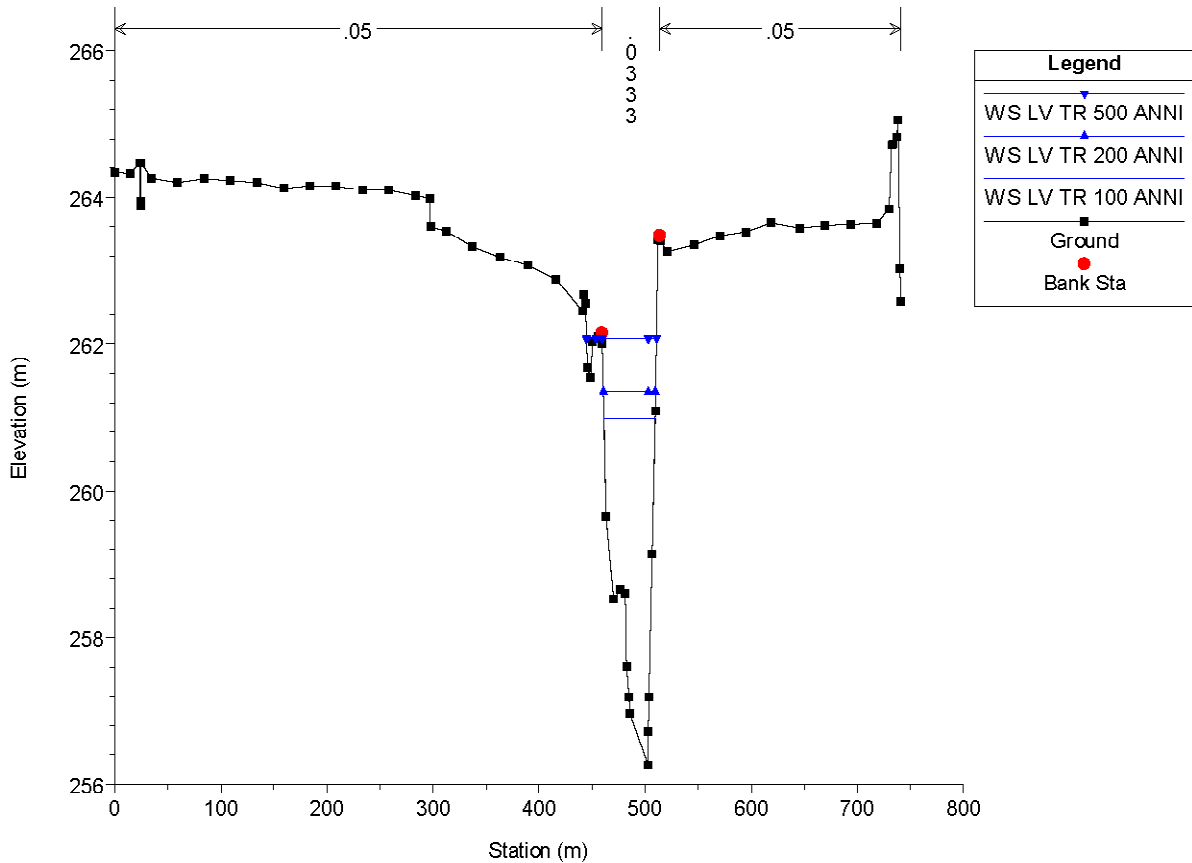
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 200 sez 1



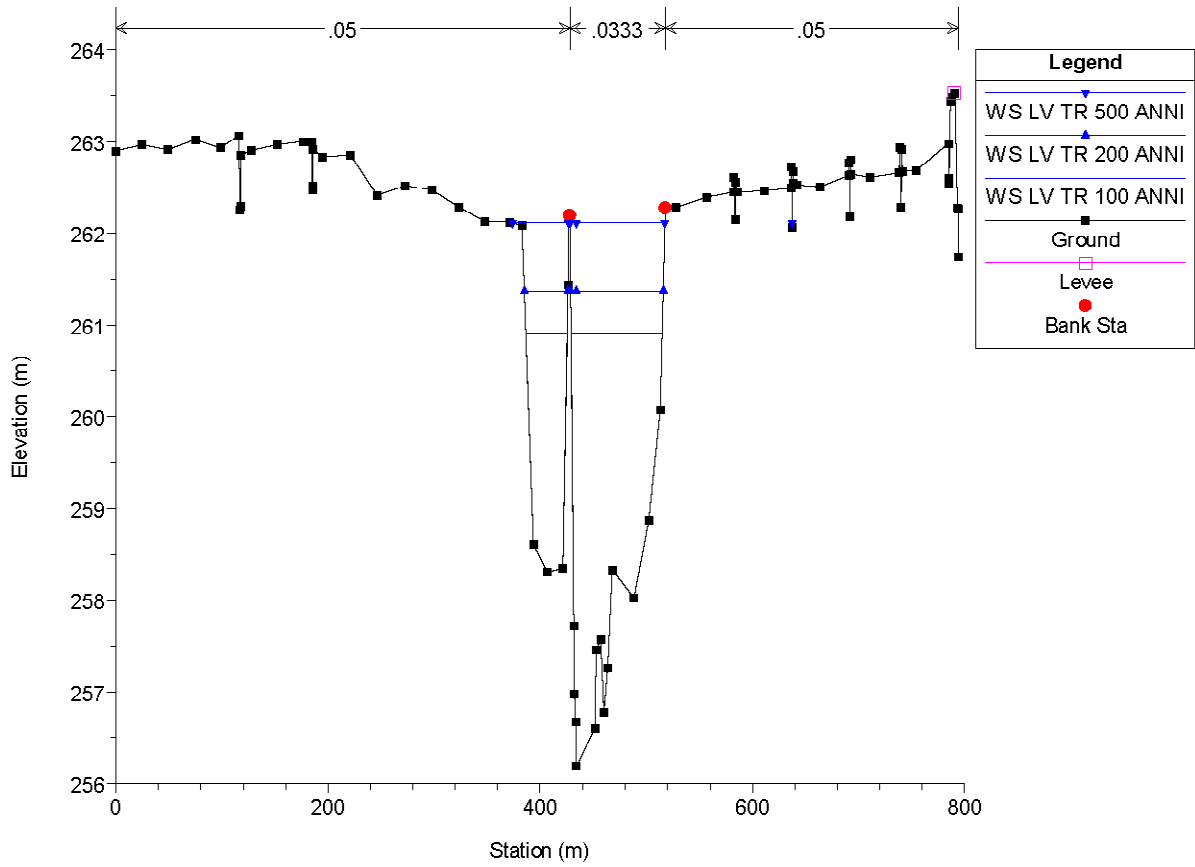
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 190 sez 2



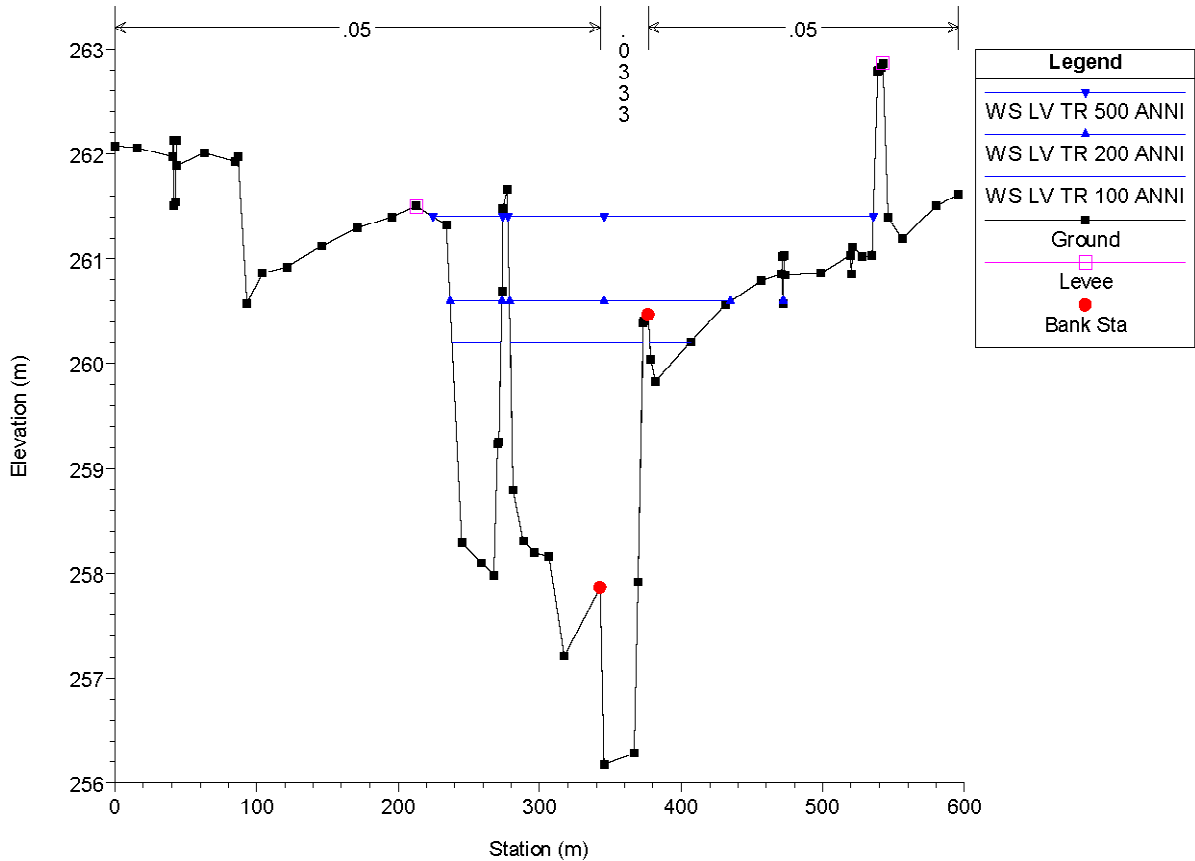
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 180 sez 3



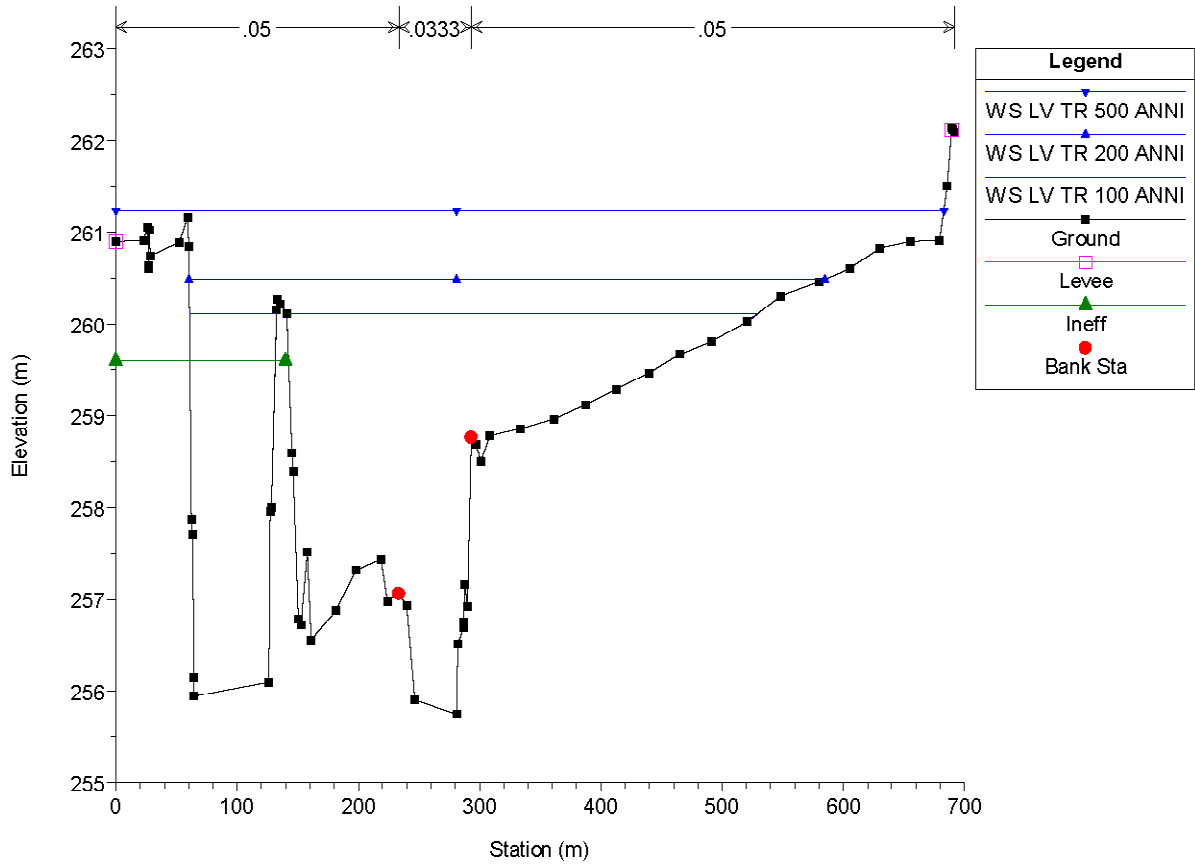
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 170 sez 4



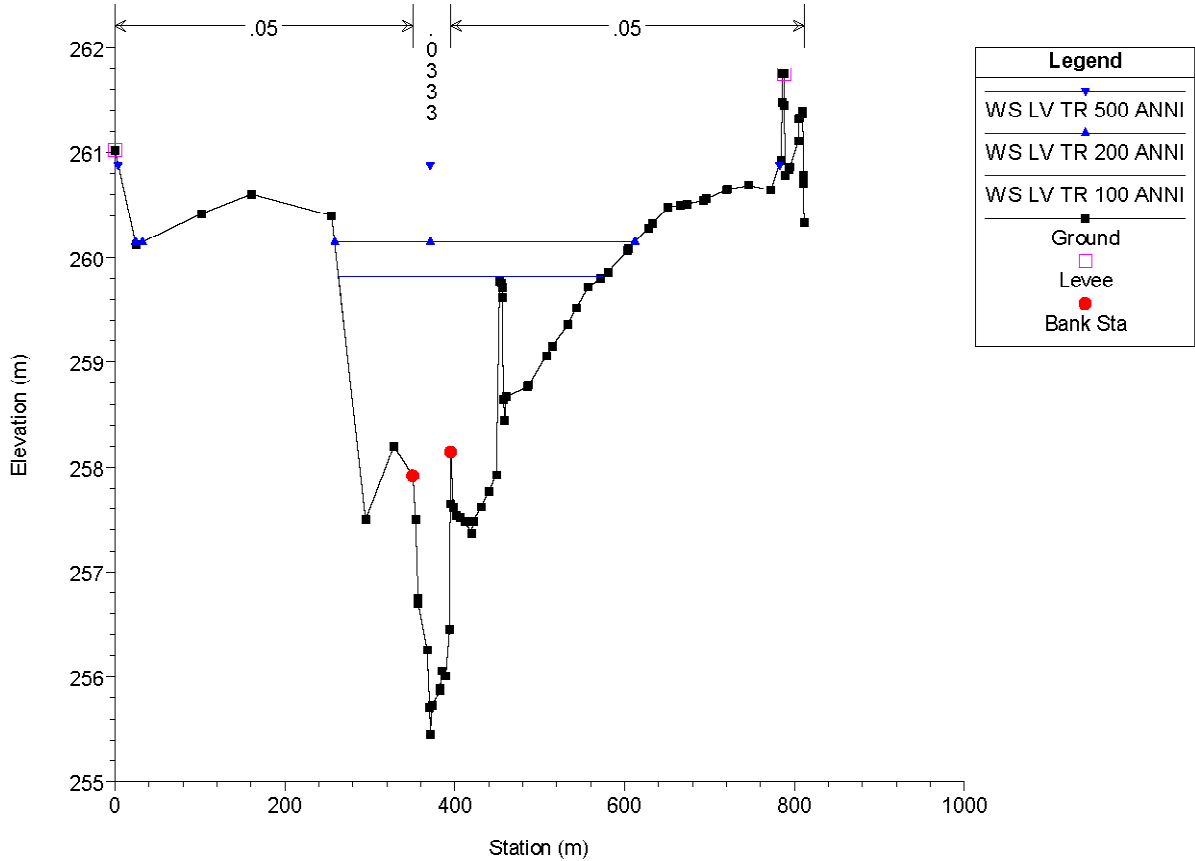
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 160 sez 5



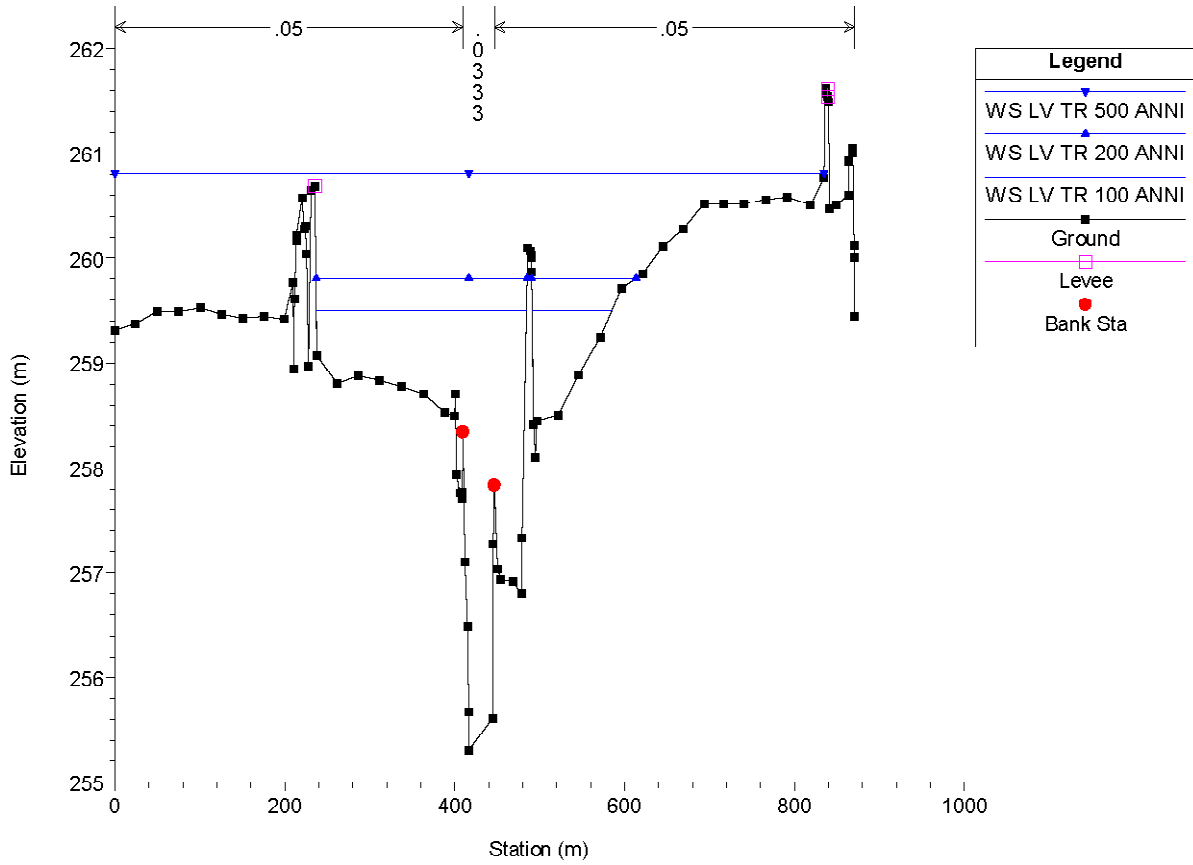
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 153



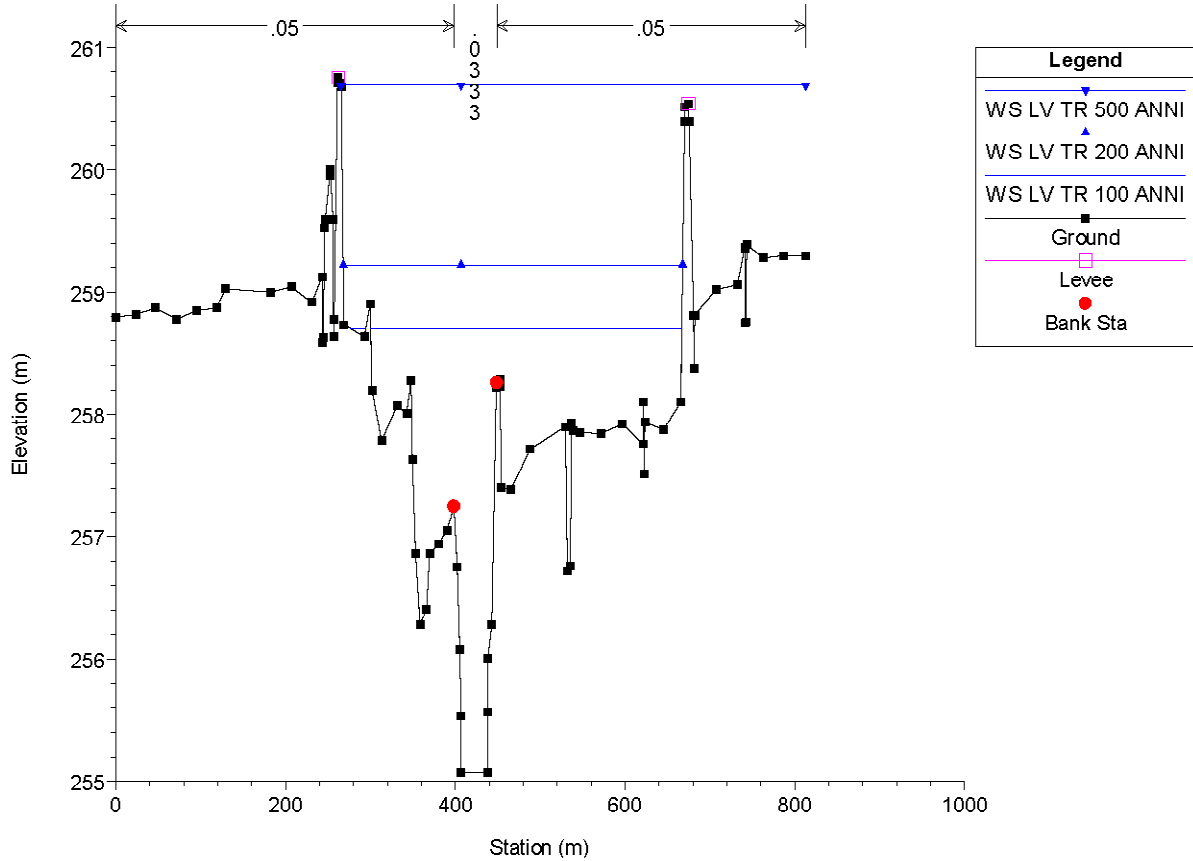
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 150 sez 6



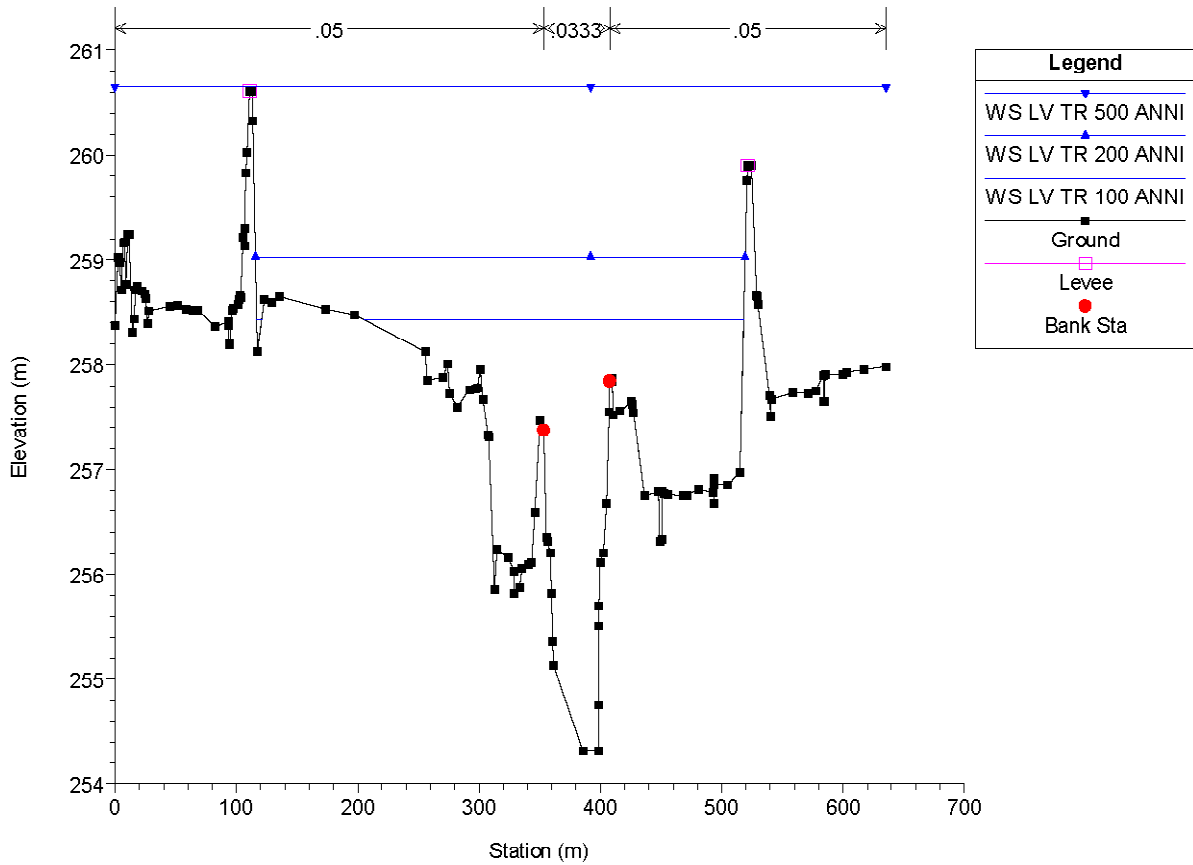
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 140 sez 7



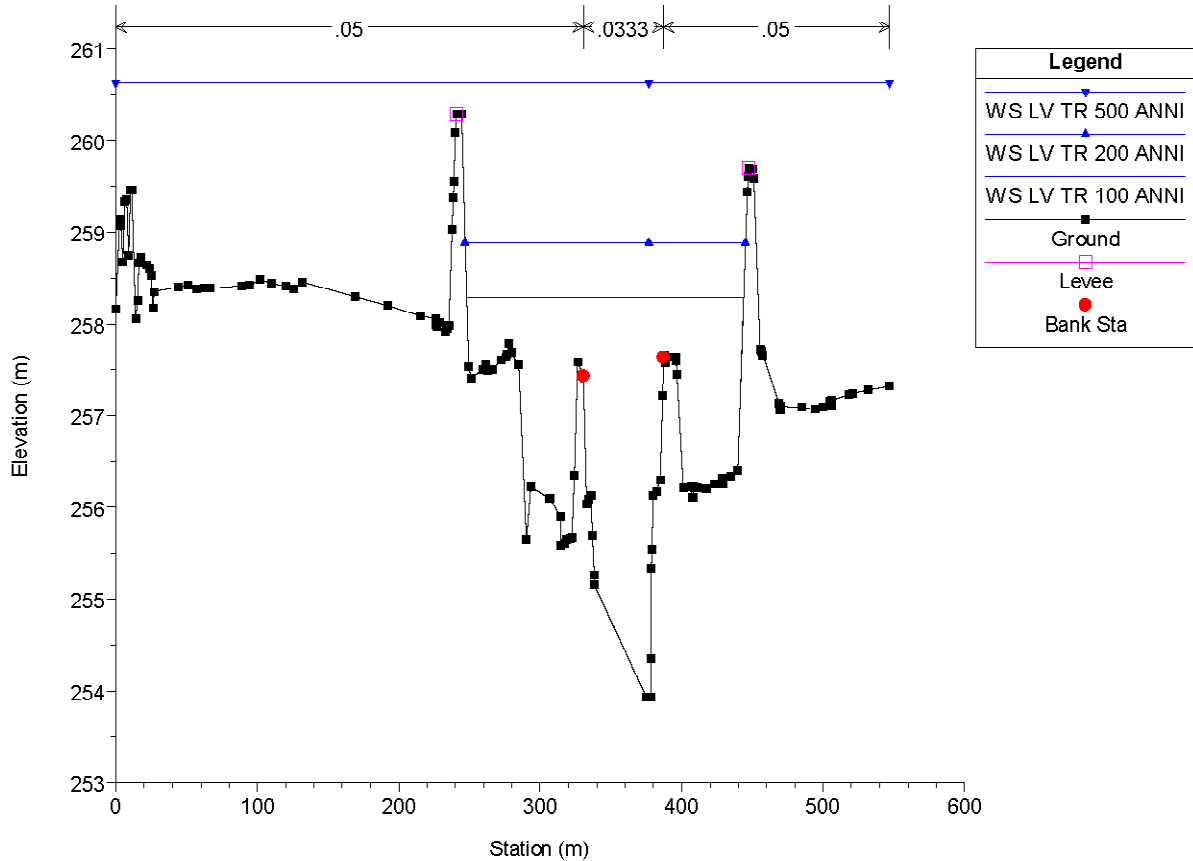
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 130 sez int



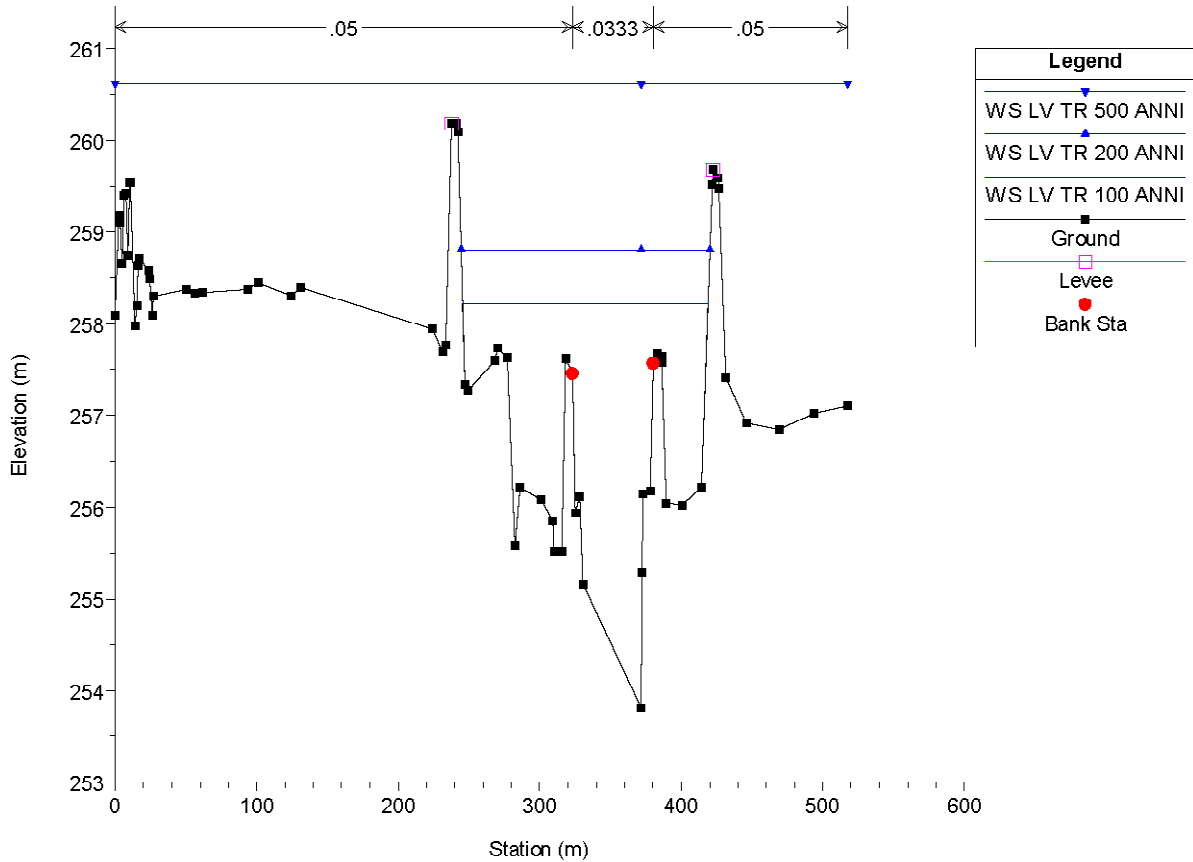
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 125 sez int



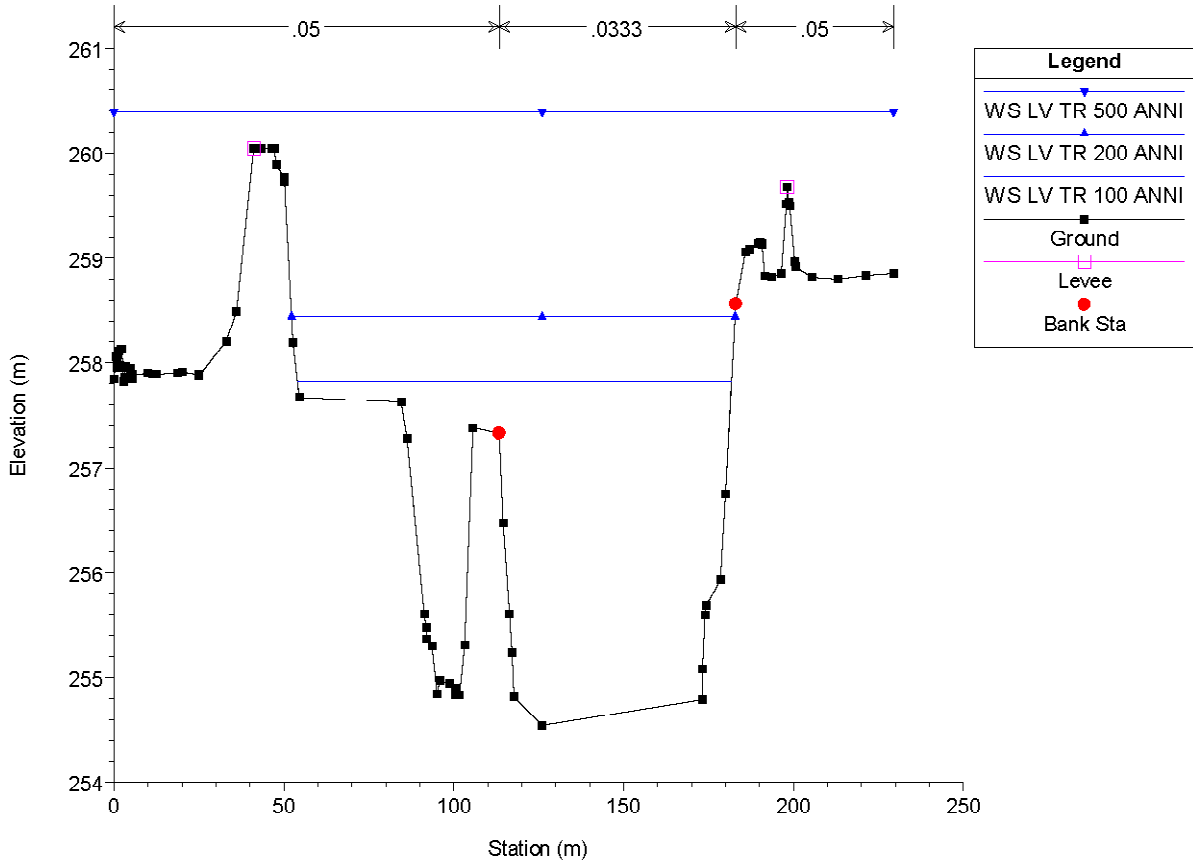
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 120 sez 8



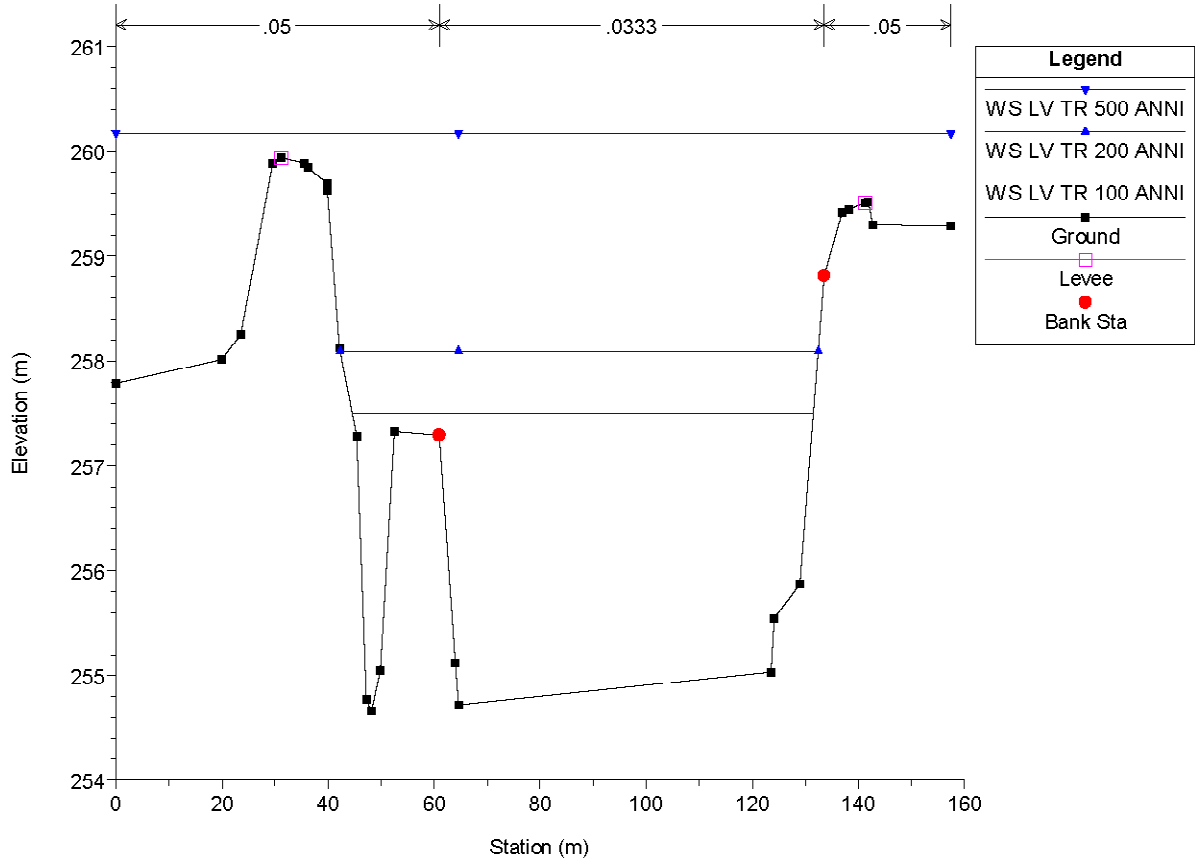
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 110 sez int



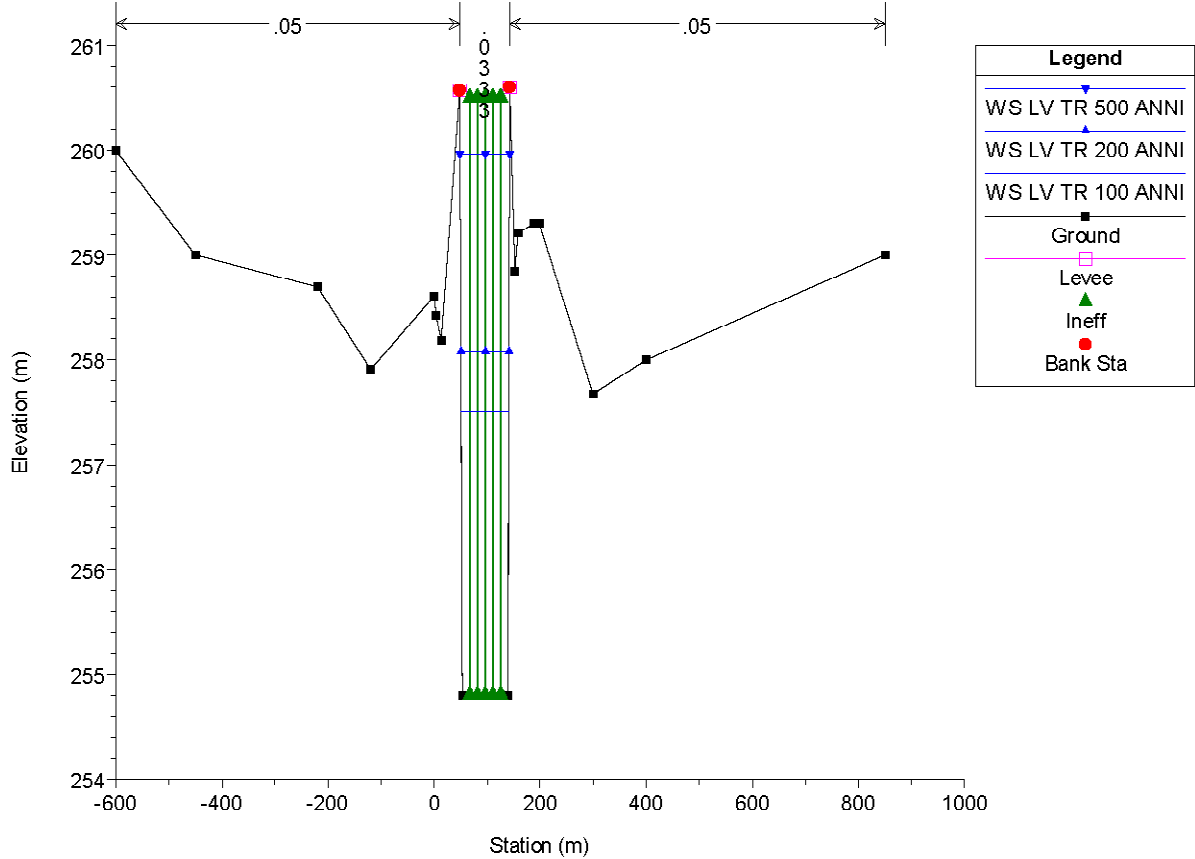
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 100 sez 9



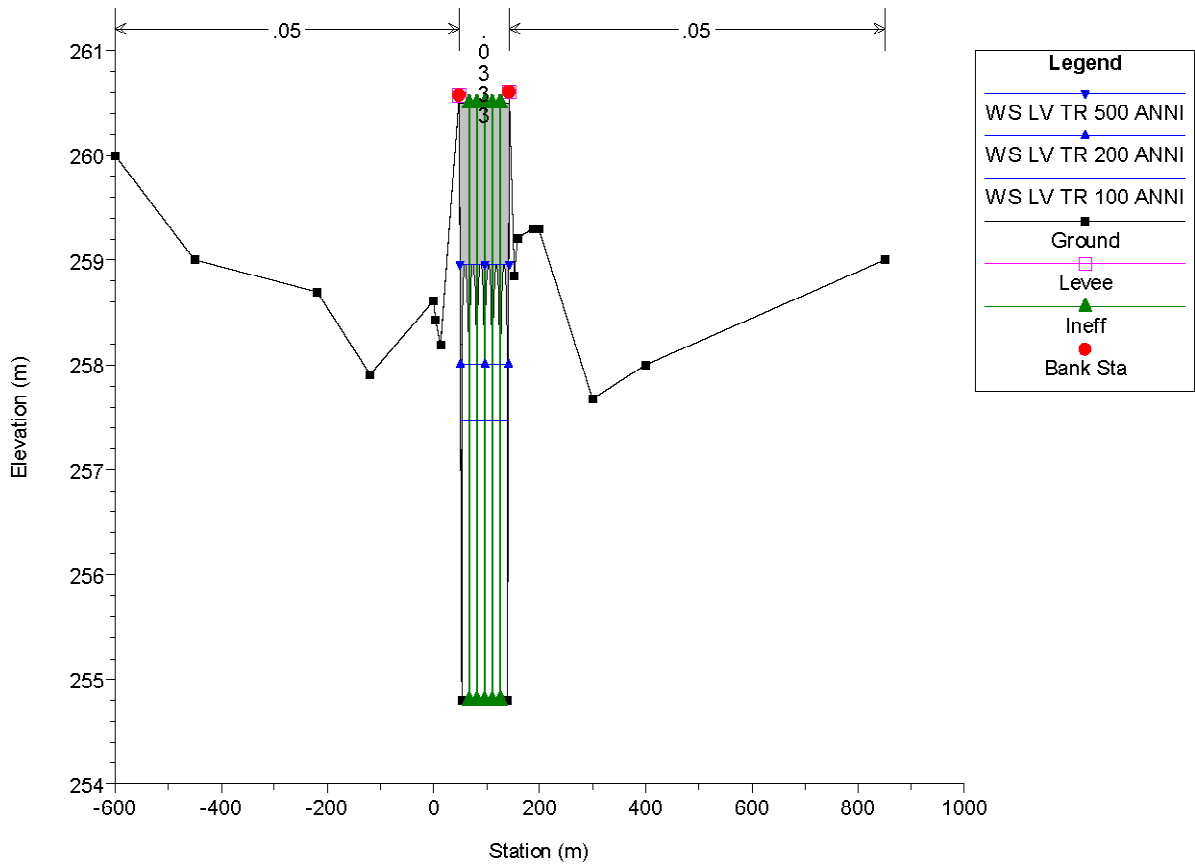
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 90 sez mp



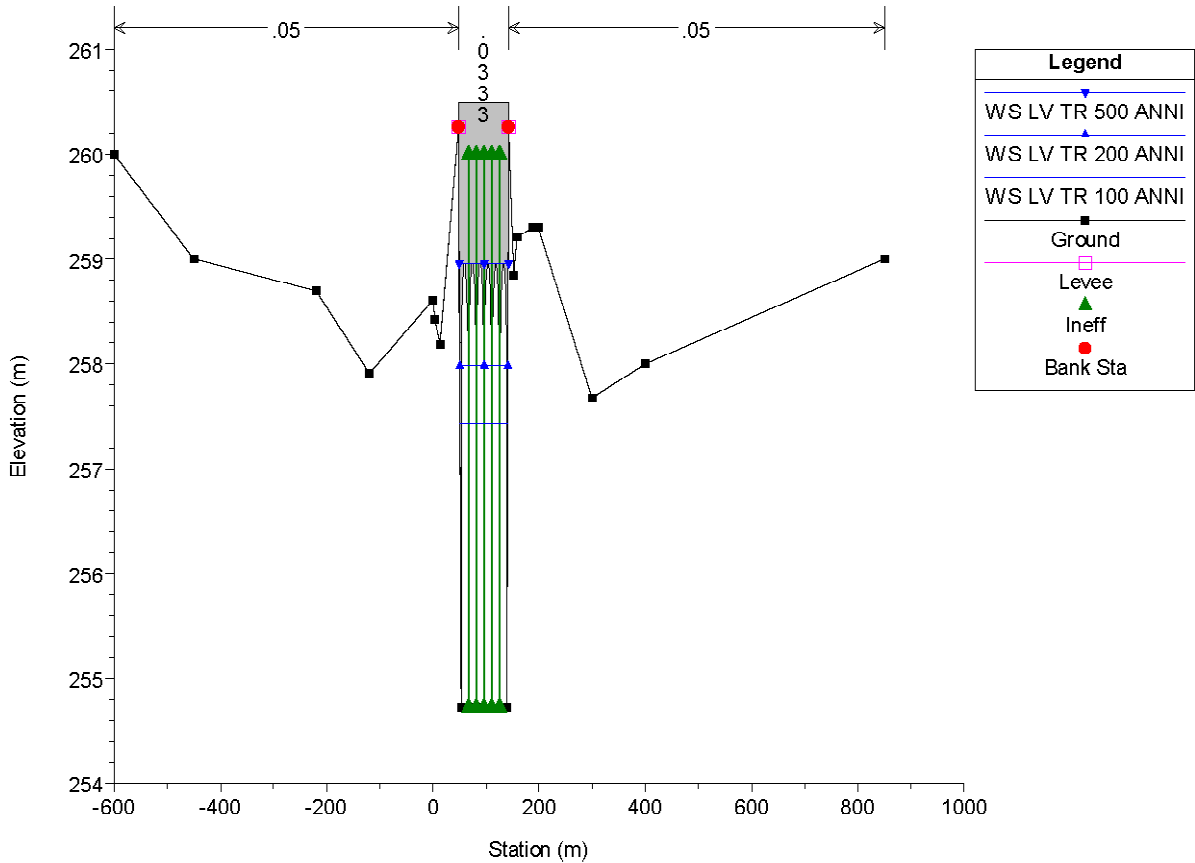
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 85 BR



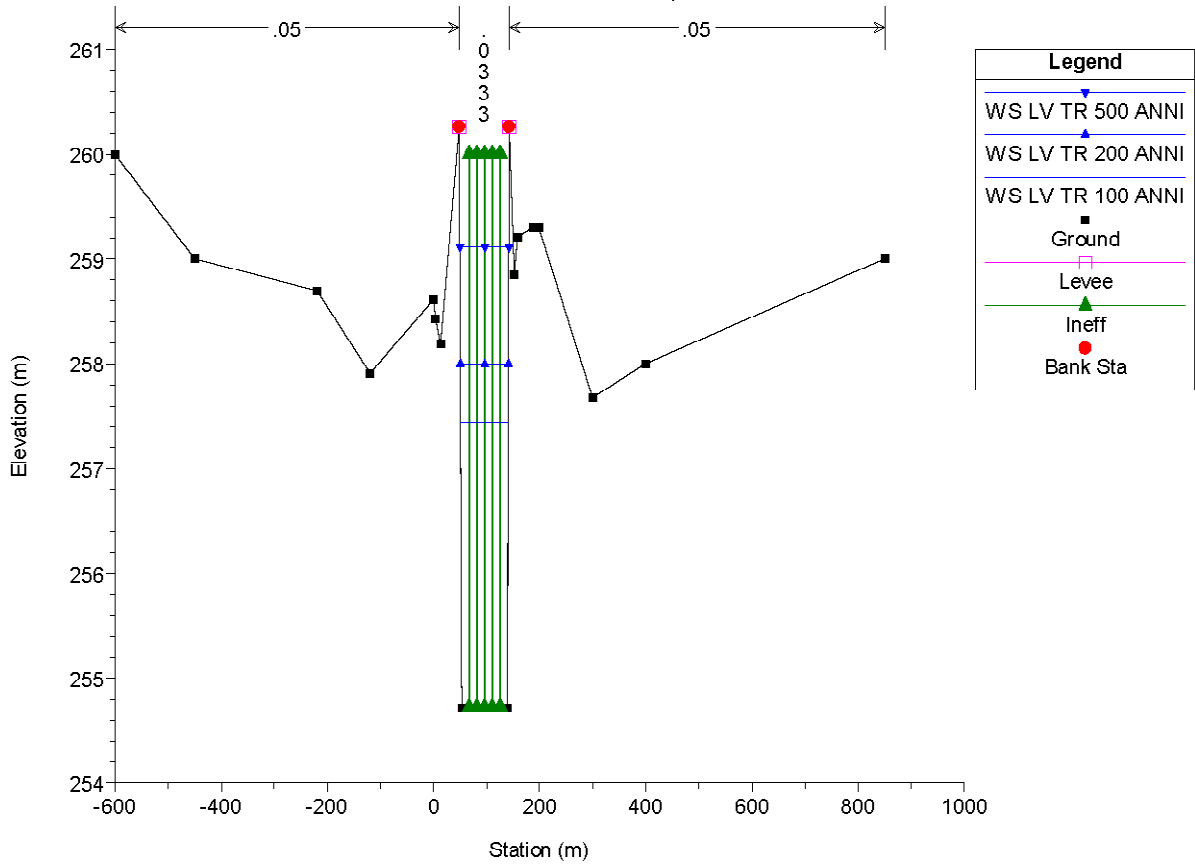
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 85 BR



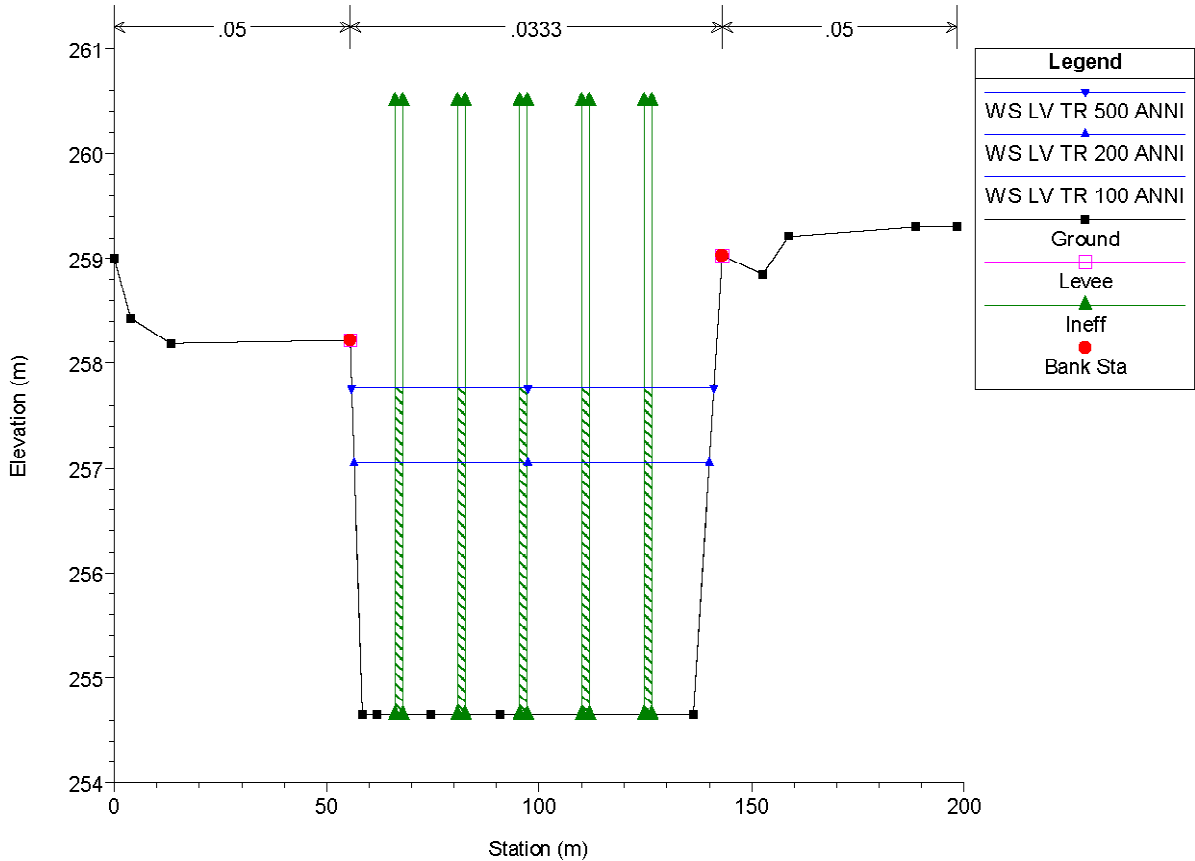
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 80 sez vp



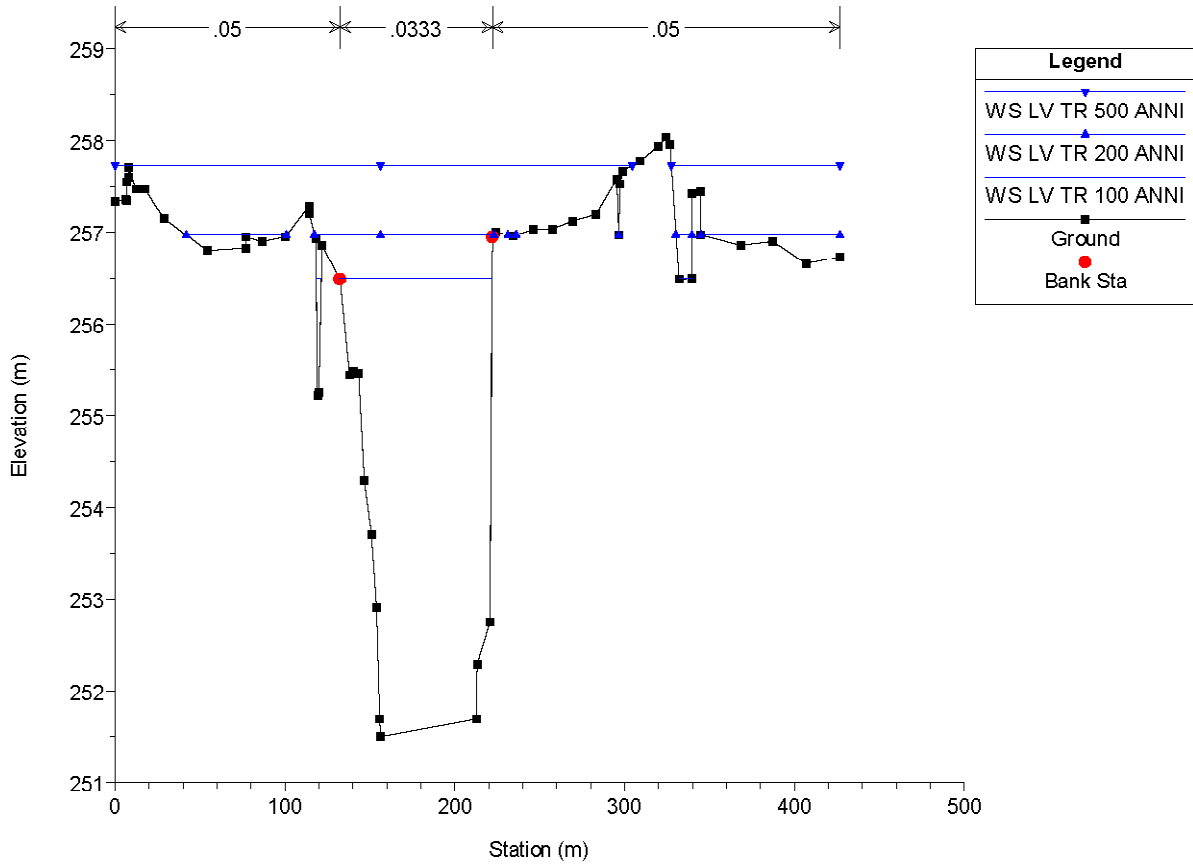
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 78 sez mt



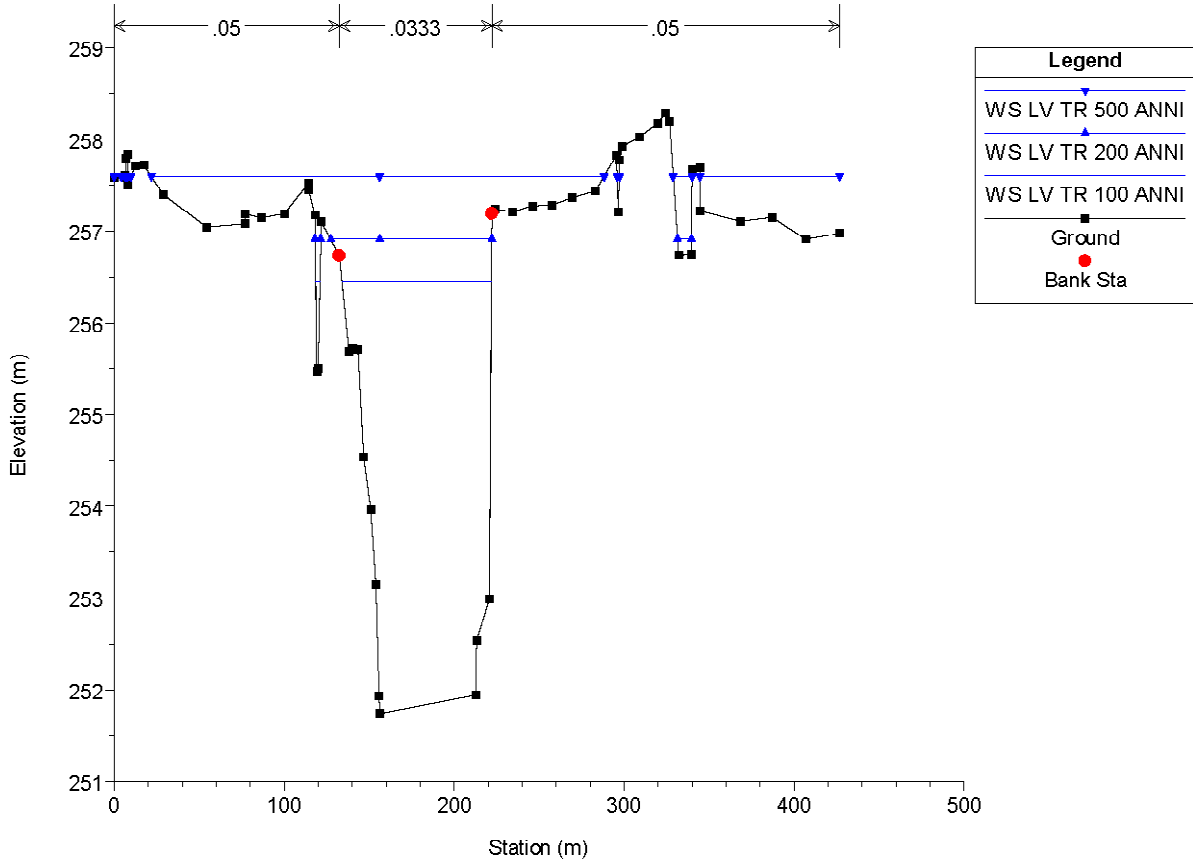
Città di Raconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 74 sez vt

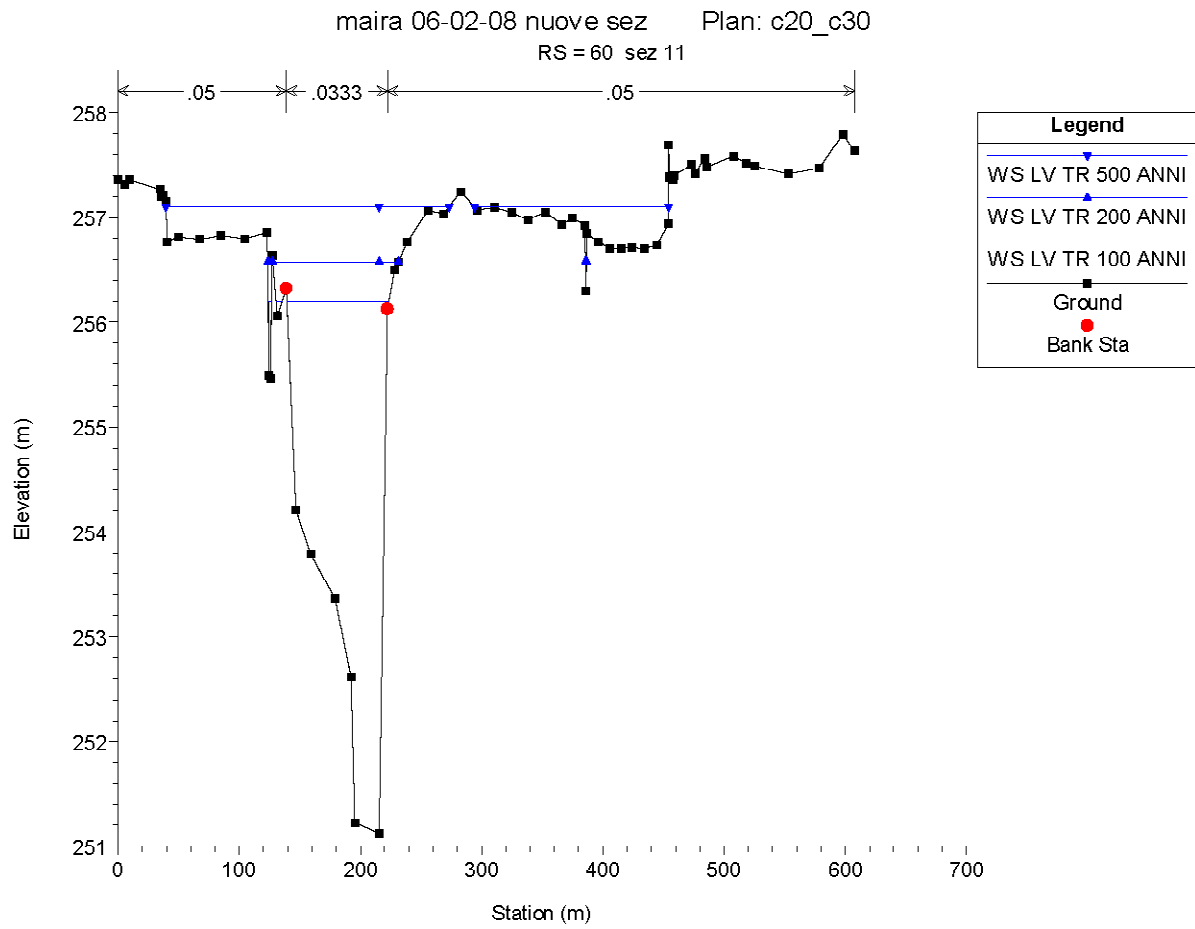


maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c30
 RS = 70 sez 10



Città di Racconigi
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione



TABULATI E SEZIONI HECRAS RELATIVI AL CASO 2

Città di Racconigi
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
Variante Generale

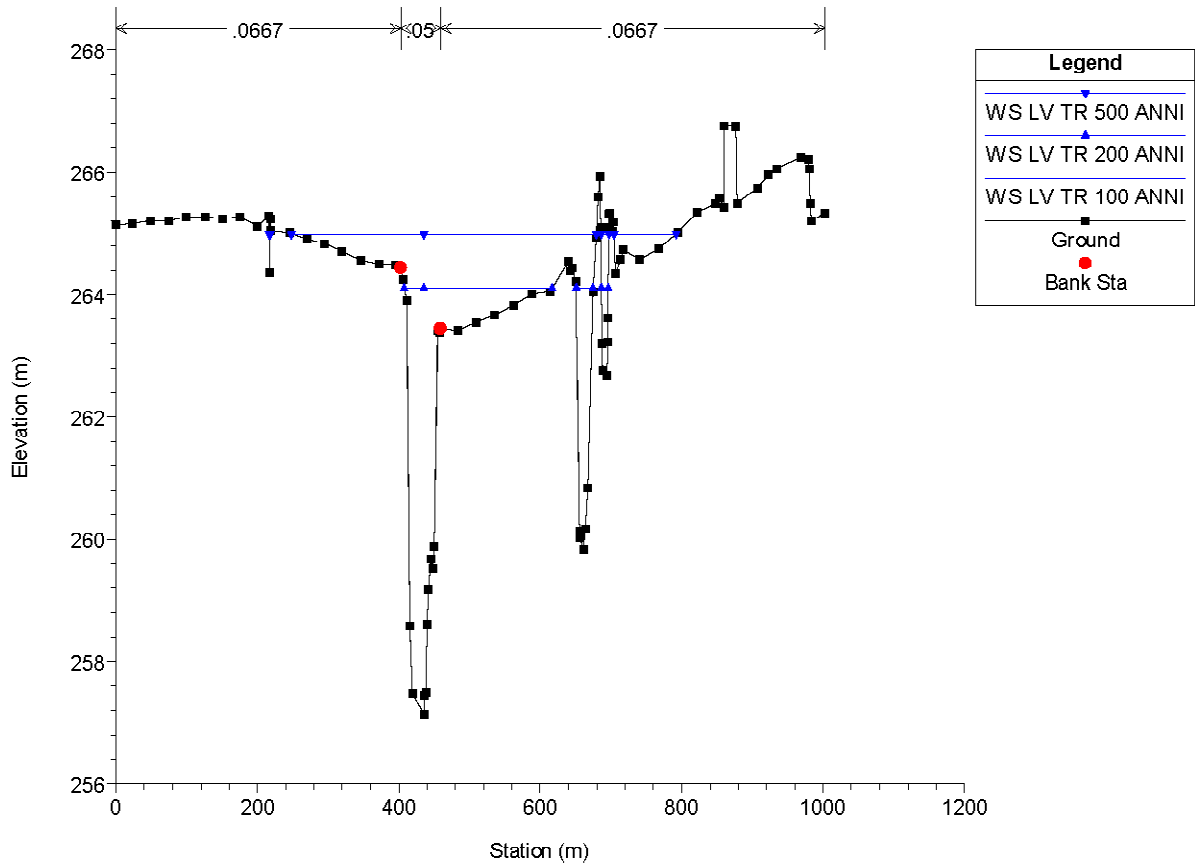
elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W. S. Elev (m)	Crit W. S. (m)	E. G. Elev (m)	E. G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
MAIRA	200	LV TR 200 ANNI	820.00	257.14	264.10	261.87	264.45	0.002957	2.86	379.08	242.74	0.42
MAIRA	190	LV TR 200 ANNI	820.00	256.26	262.36		263.10	0.006009	3.82	220.12	67.08	0.60
MAIRA	180	LV TR 200 ANNI	820.00	256.19	261.88	259.79	262.05	0.001675	1.96	465.54	131.74	0.32
MAIRA	170	LV TR 200 ANNI	820.00	256.18	261.09	259.63	261.28	0.002626	2.49	501.23	293.54	0.40
MAIRA	160	LV TR 200 ANNI	820.00	255.75	260.82	258.37	260.84	0.000332	0.99	1322.63	580.88	0.15
MAIRA	153	LV TR 200 ANNI	820.00	255.45	260.48	259.05	260.60	0.001716	2.11	747.36	536.20	0.33
MAIRA	150	LV TR 200 ANNI	820.00	255.31	260.17	259.29	260.33	0.002187	2.41	670.59	417.68	0.37
MAIRA	140	LV TR 200 ANNI	820.00	255.07	259.61	258.46	259.69	0.001170	1.66	839.45	401.27	0.27
MAIRA	130	LV TR 200 ANNI	820.00	254.32	259.39	257.76	259.46	0.001012	1.63	851.49	404.99	0.25
MAIRA	125	LV TR 200 ANNI	820.00	253.94	259.21	257.42	259.35	0.001476	1.95	583.61	199.56	0.30
MAIRA	120	LV TR 200 ANNI	820.00	253.81	259.13	257.39	259.29	0.001753	2.11	525.16	177.20	0.33
MAIRA	110	LV TR 200 ANNI	820.00	254.54	258.69	257.18	259.01	0.003273	2.69	363.11	131.77	0.45
MAIRA	100	LV TR 200 ANNI	820.00	254.72	258.31	257.32	258.87	0.006224	3.38	259.69	90.94	0.60
MAIRA	90	LV TR 200 ANNI	820.00	254.80	258.18	257.05	258.65	0.005042	3.05	269.01	91.21	0.54
MAIRA	85	Bridge										
MAIRA	80	LV TR 200 ANNI	820.00	254.72	258.04	256.96	258.53	0.005354	3.10	264.18	91.33	0.55
MAIRA	78	LV TR 200 ANNI	820.00	254.65	257.05	257.05	258.21	0.019250	4.77	172.04	83.56	1.00
MAIRA	74	LV TR 200 ANNI	820.00	251.50	257.49		257.64	0.000947	1.73	603.80	387.71	0.25
MAIRA	70	LV TR 200 ANNI	820.00	251.74	257.41		257.60	0.001283	1.93	486.61	338.30	0.29
MAIRA	60	LV TR 200 ANNI	820.00	251.12	257.05		257.33	0.002363	2.40	400.66	345.98	0.38

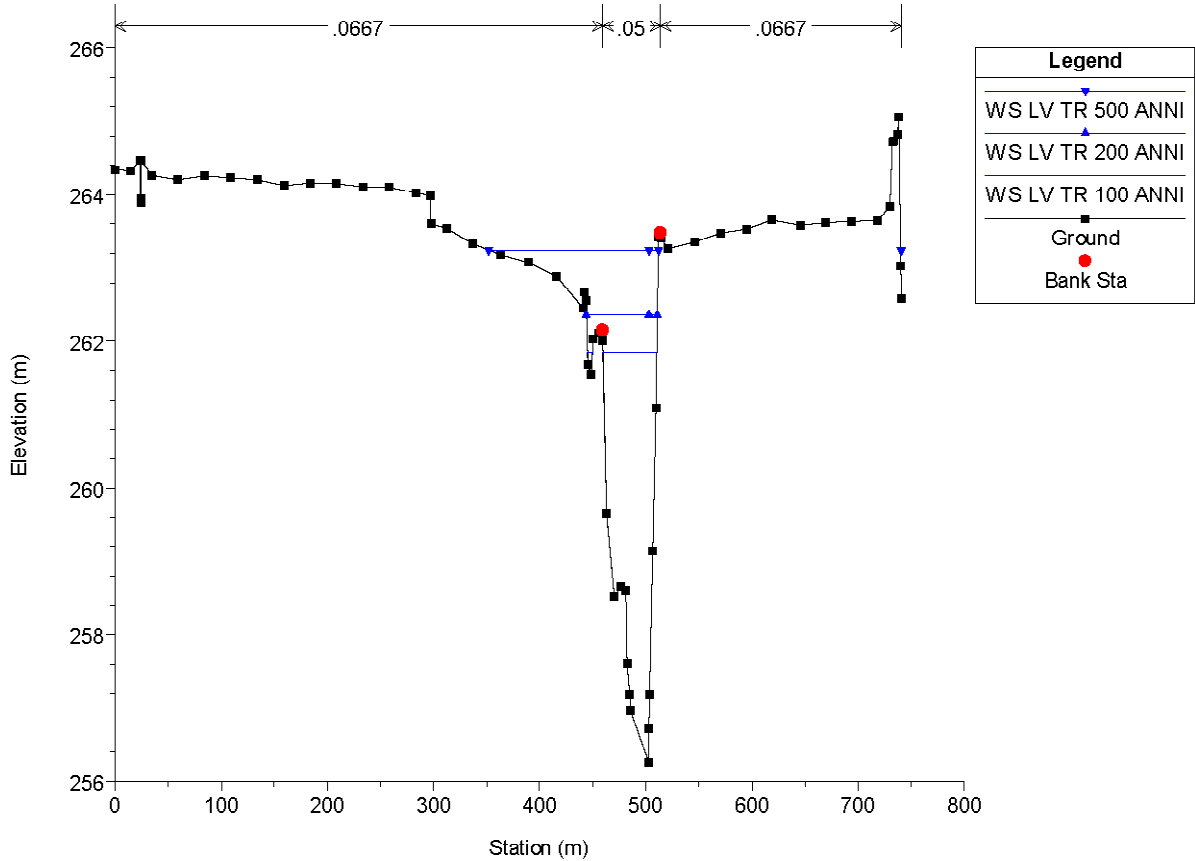
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 200 sez 1



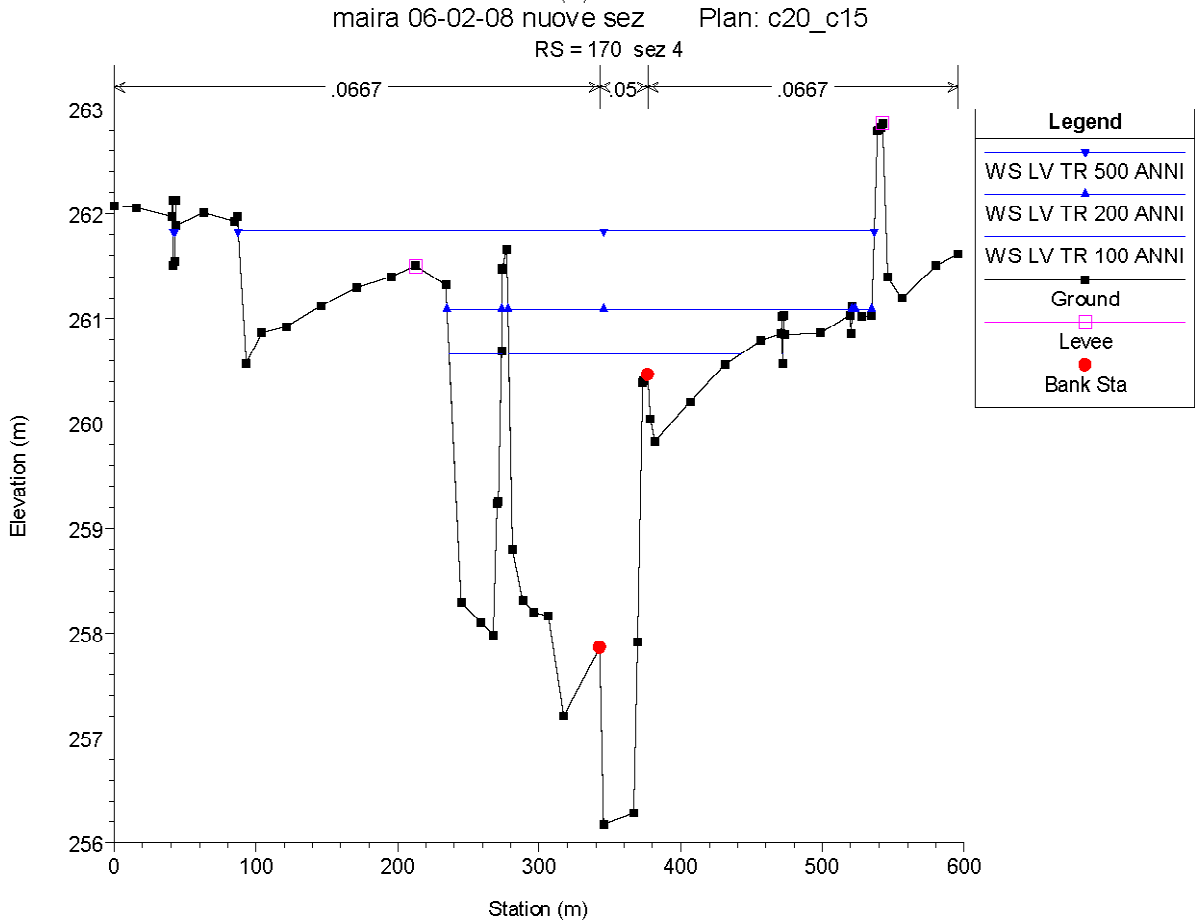
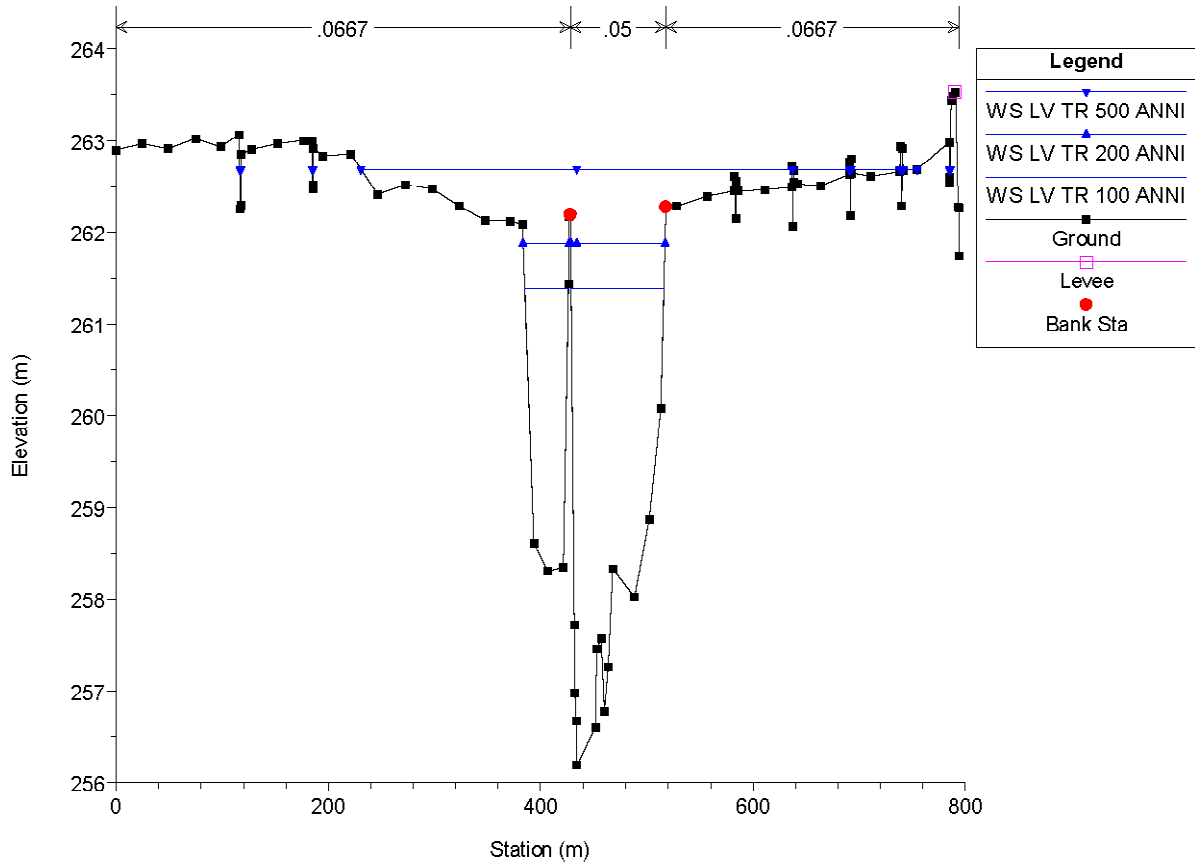
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 190 sez 2



Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

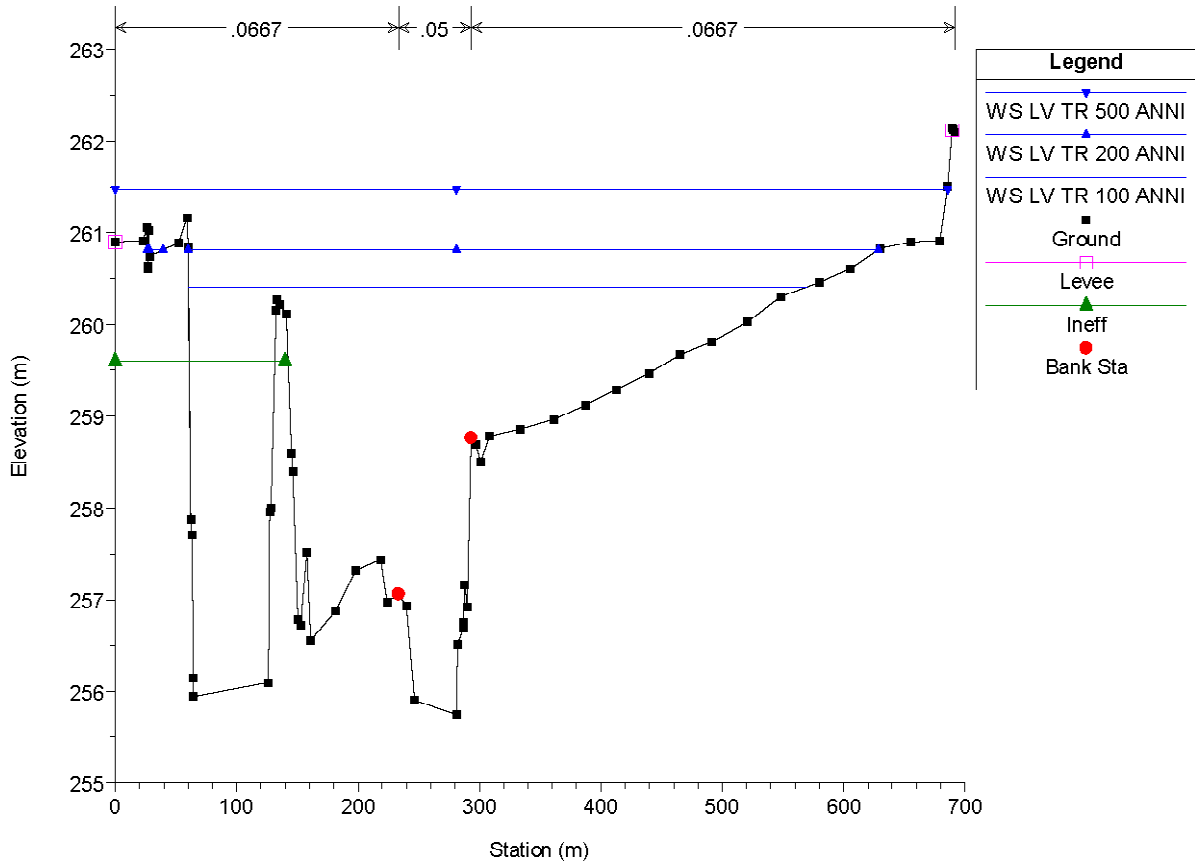
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 180 sez 3



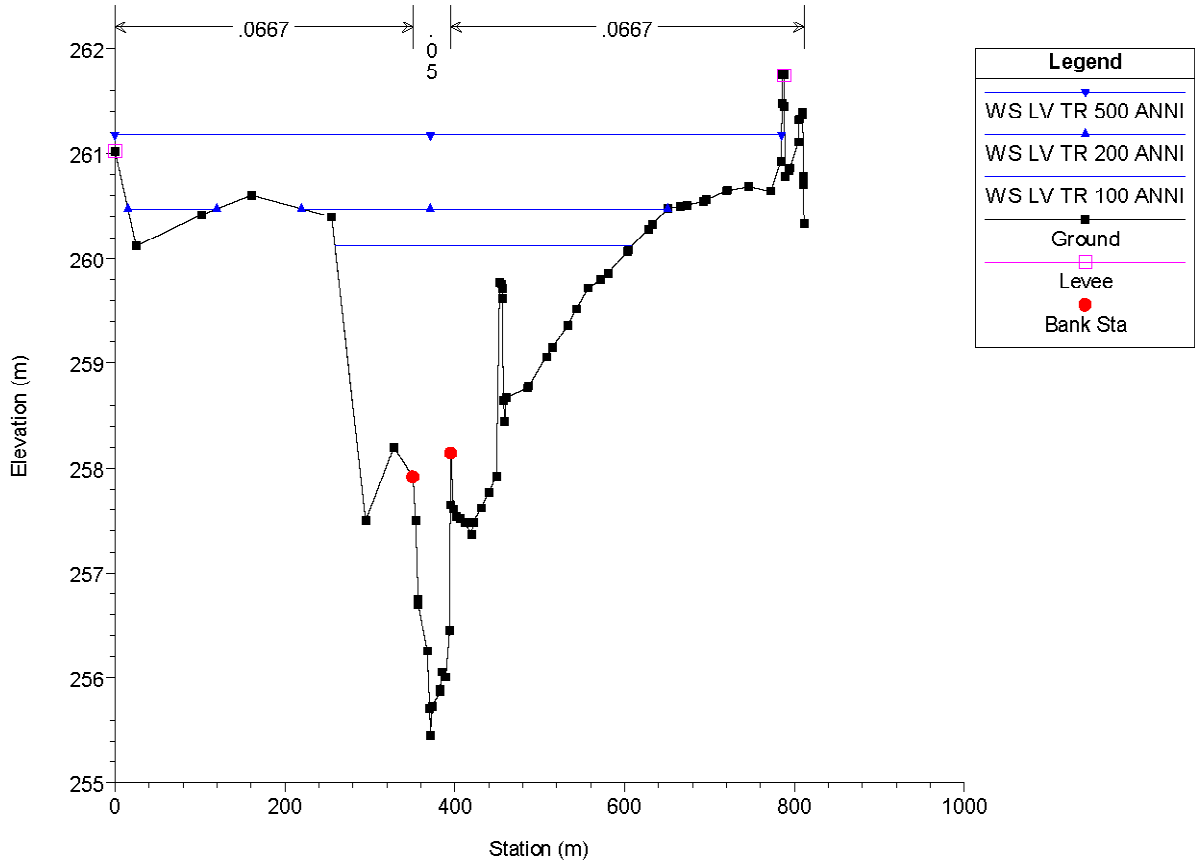
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 160 sez 5



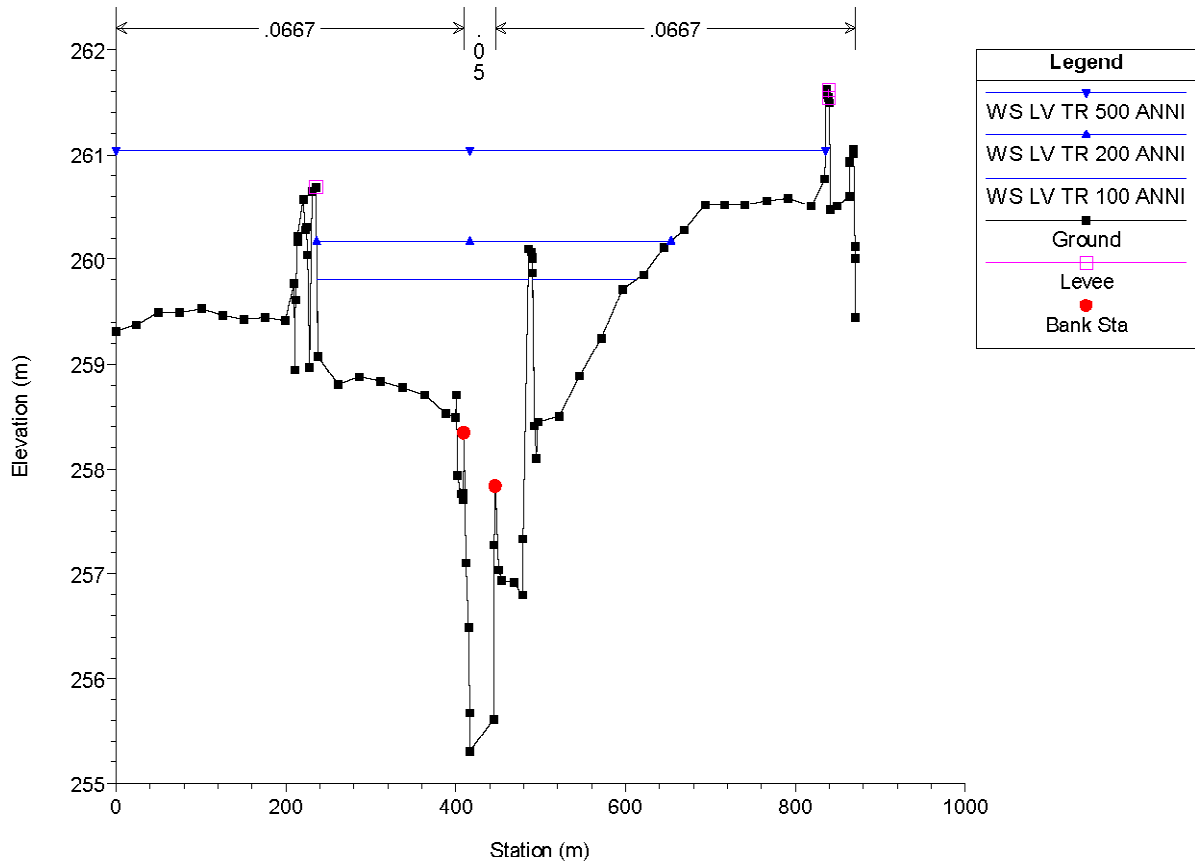
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 153



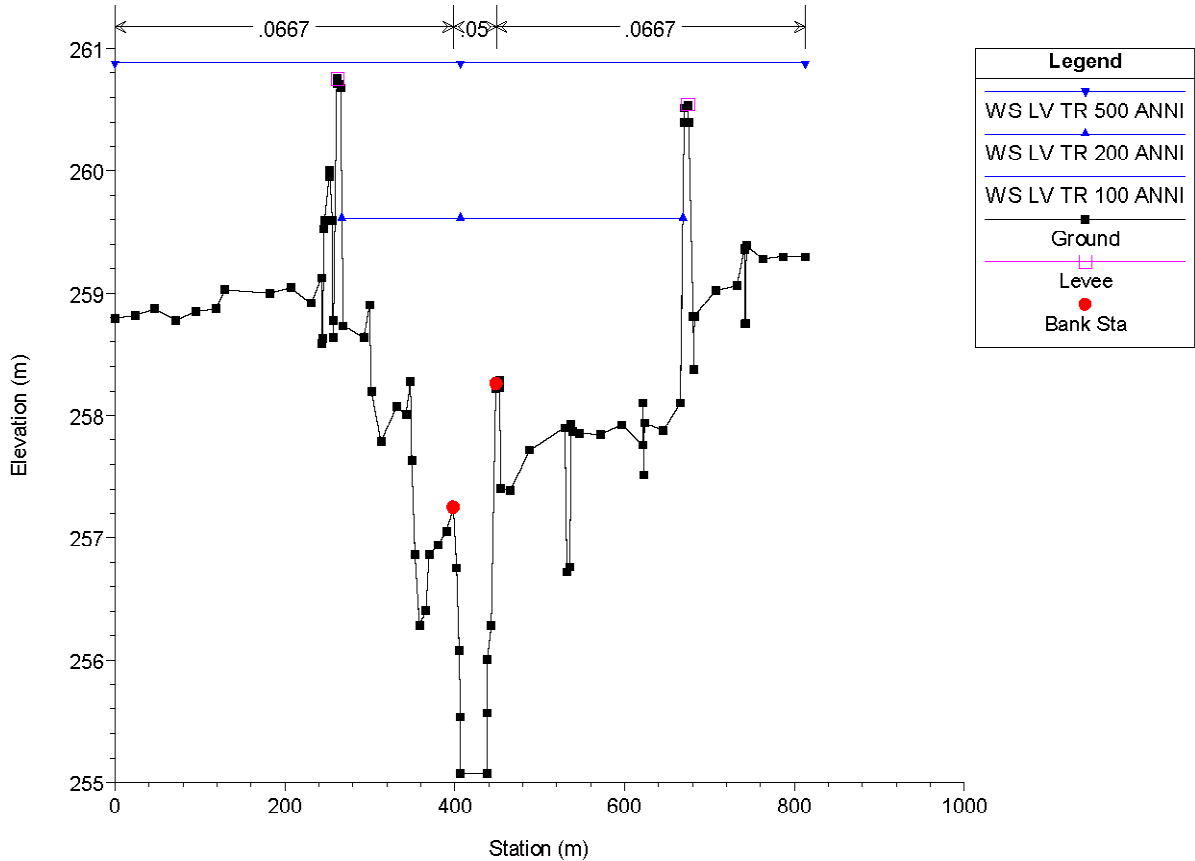
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 150 sez 6



maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 140 sez 7

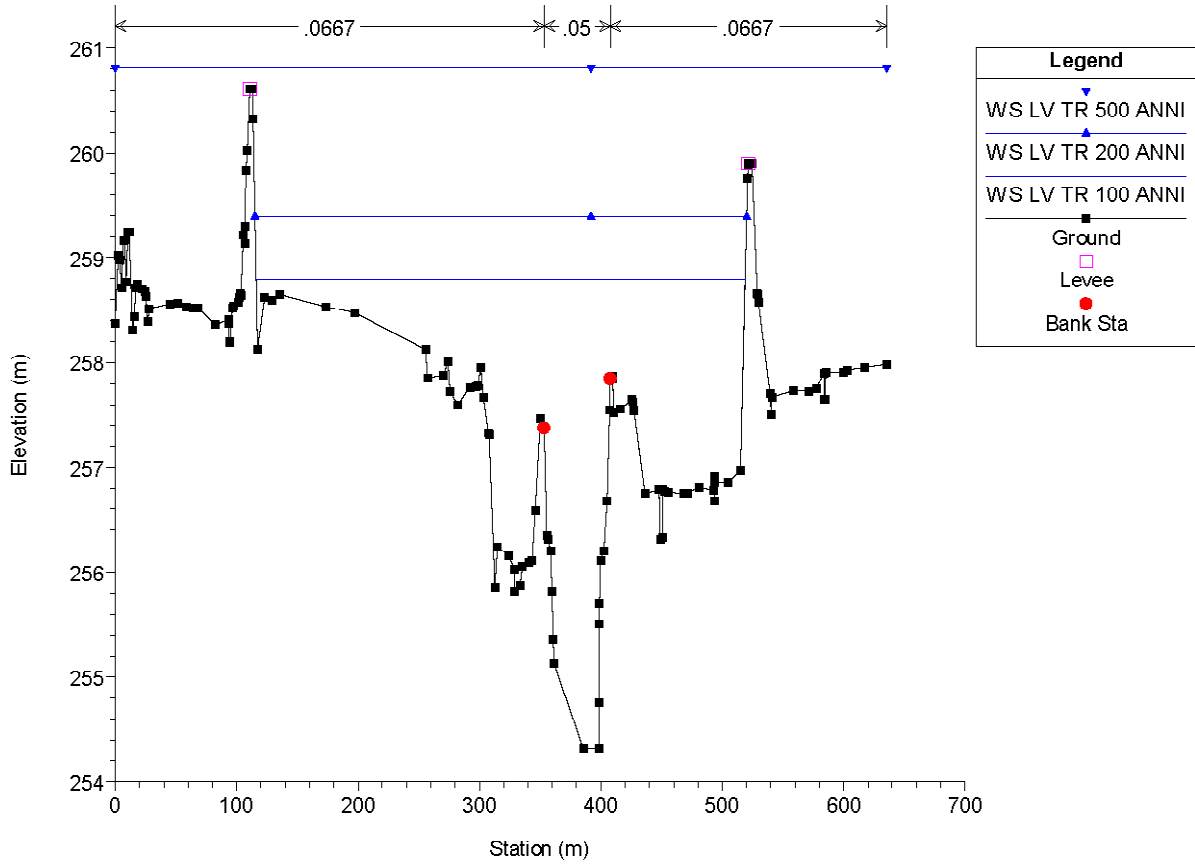


Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

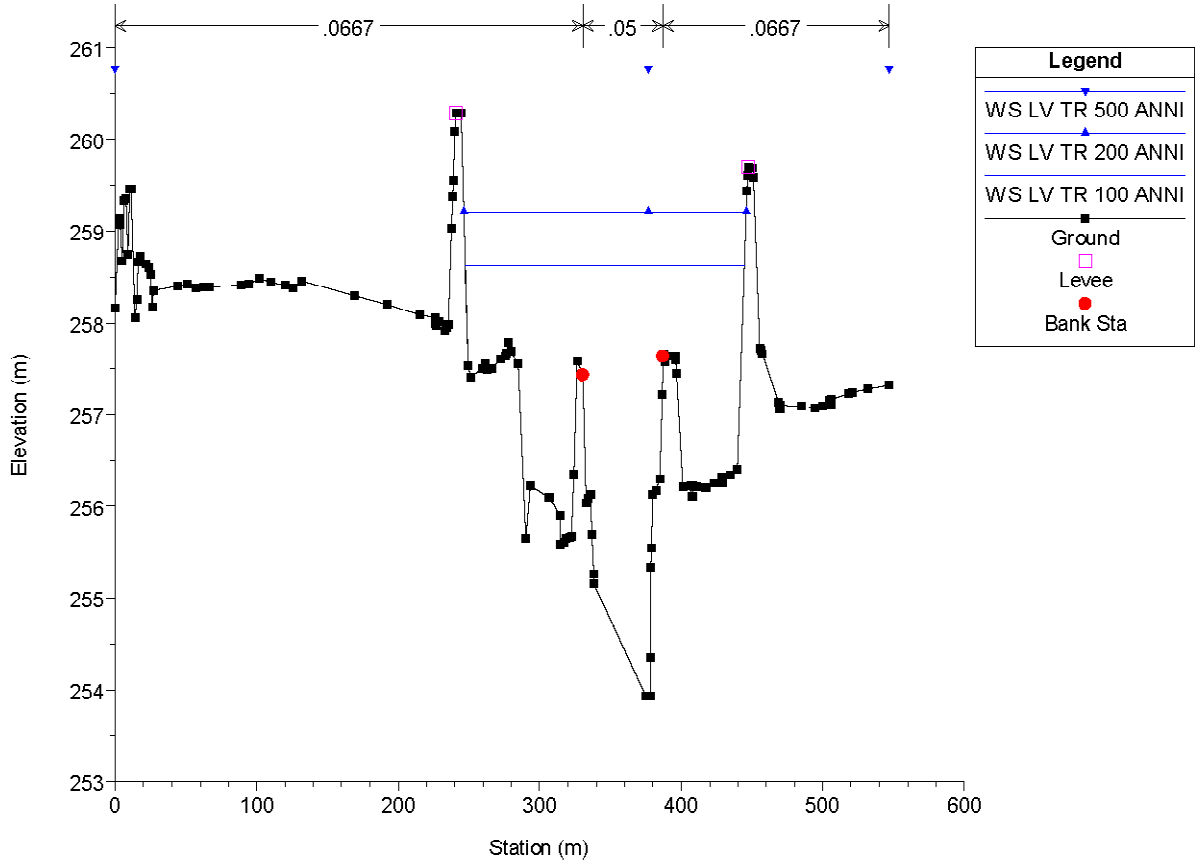
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15

RS = 130 sez int



maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15

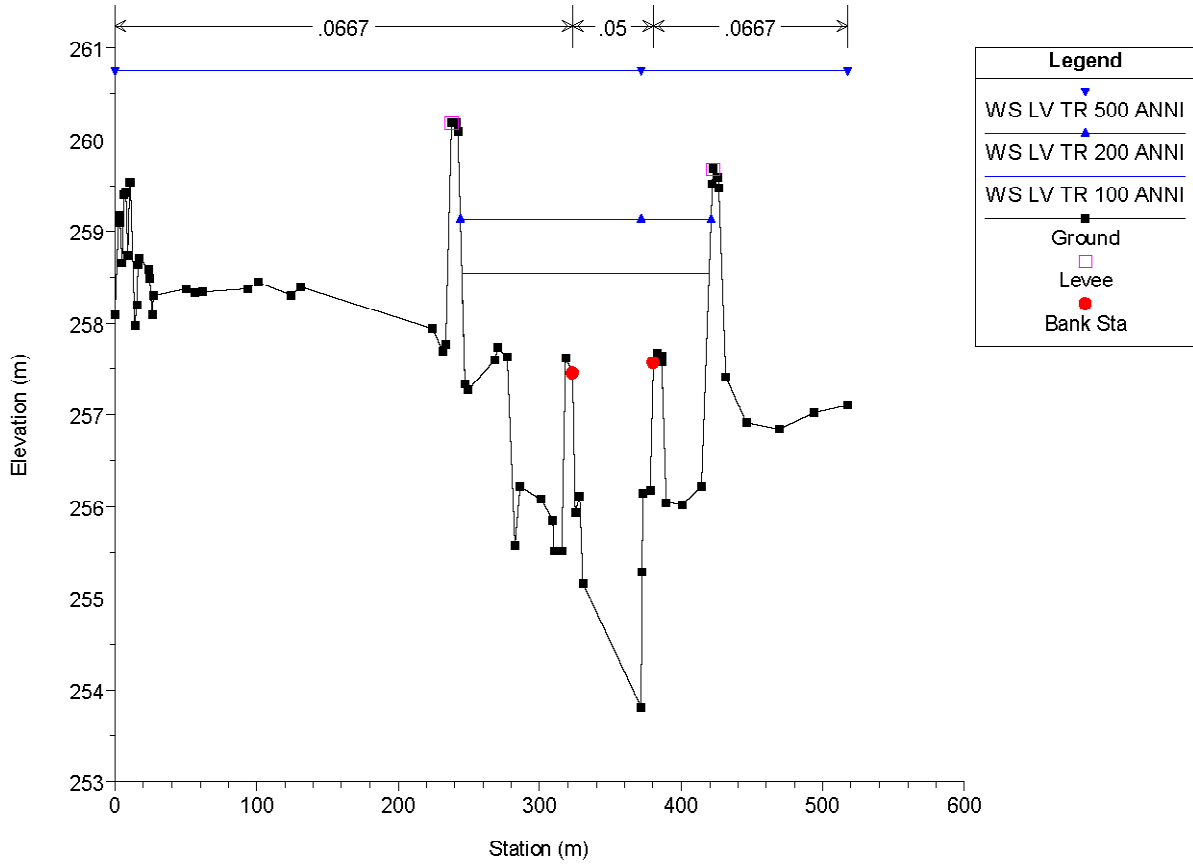
RS = 125 sez int



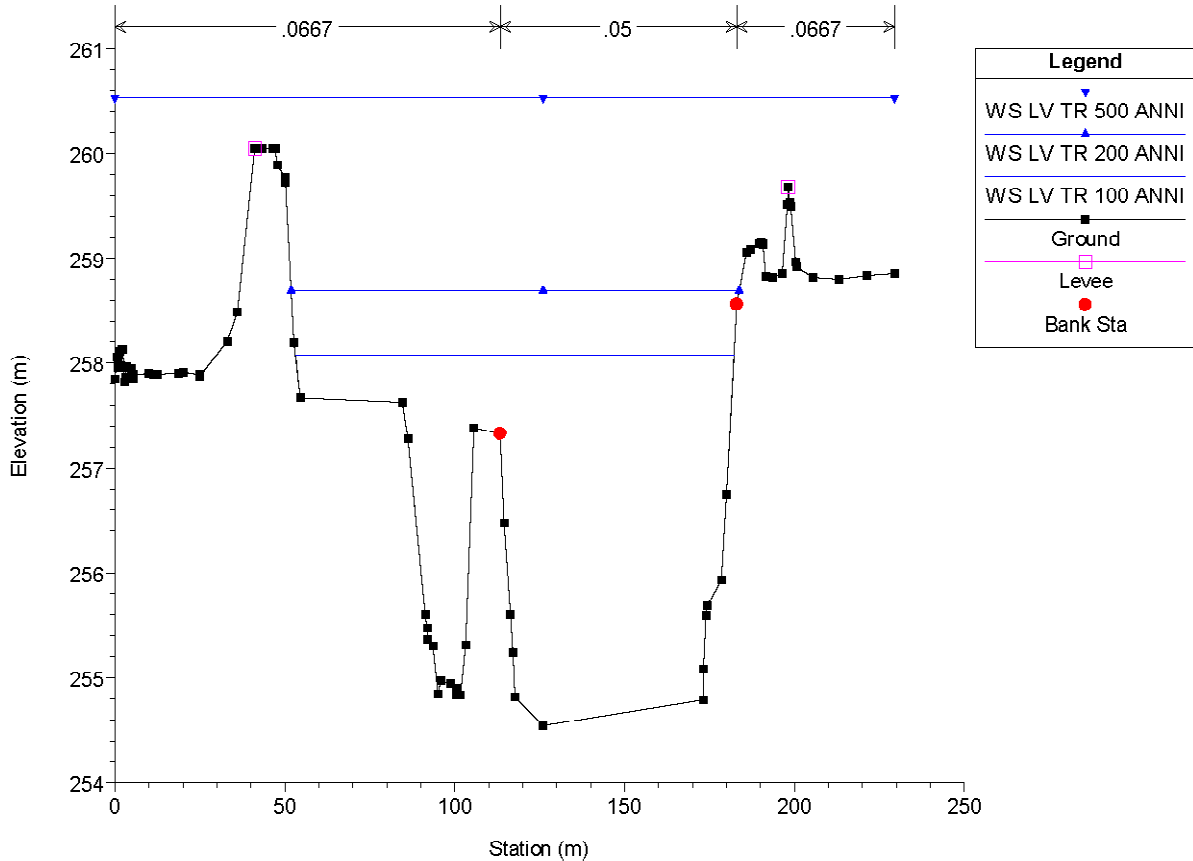
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 120 sez 8



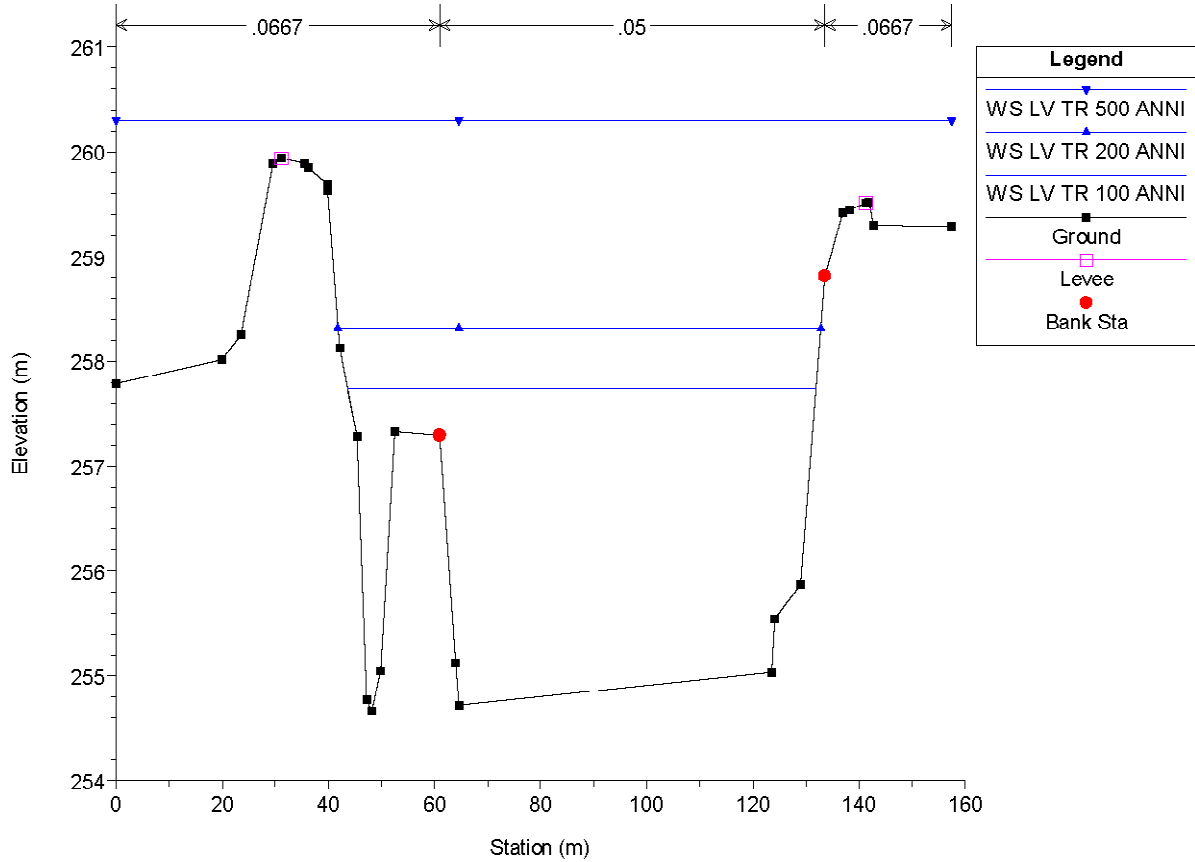
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 110 sez int



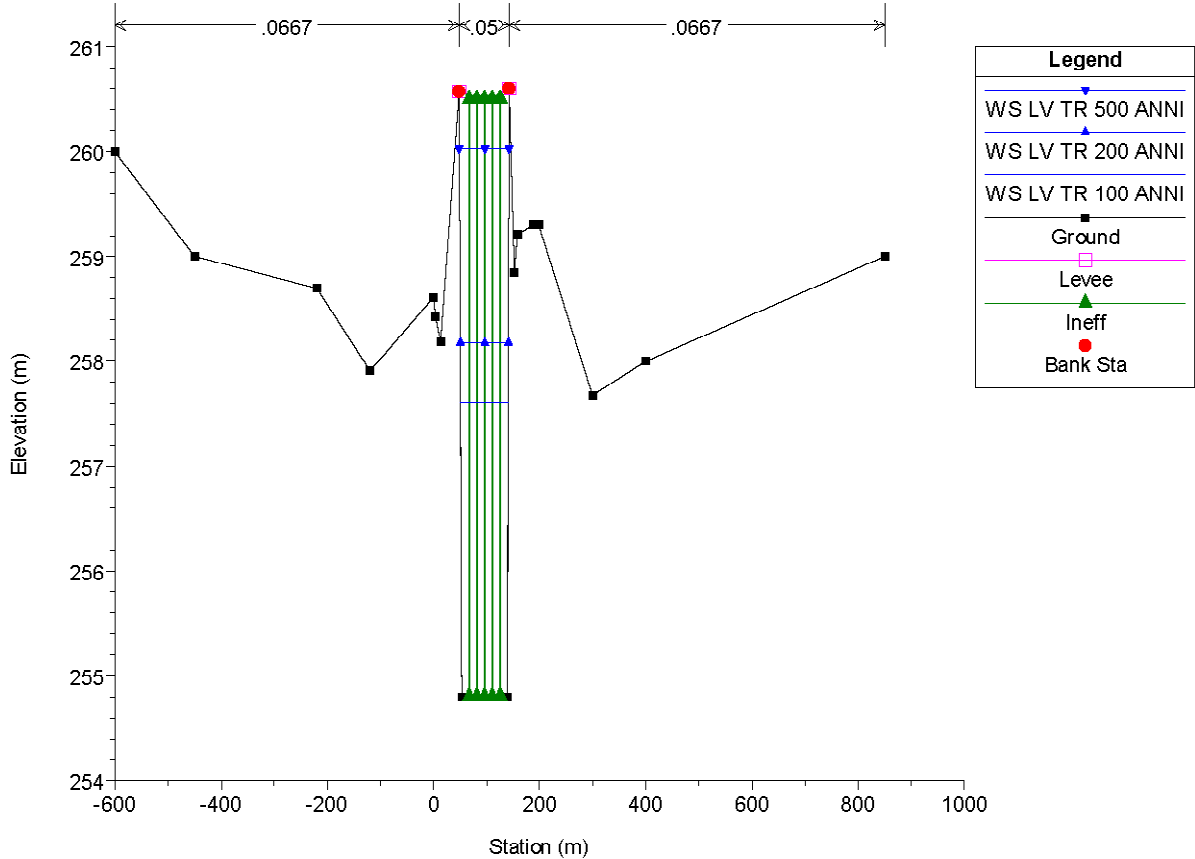
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 100 sez 9



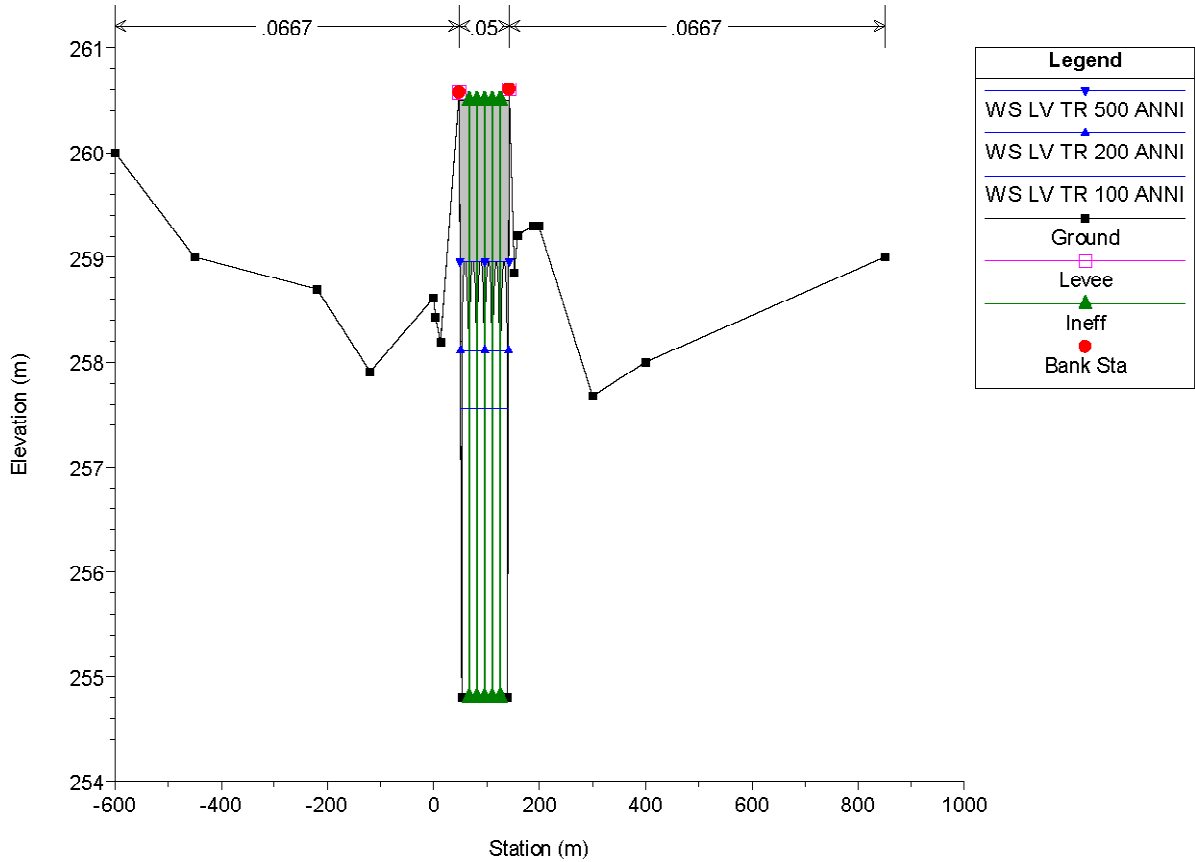
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 90 sez mp



Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

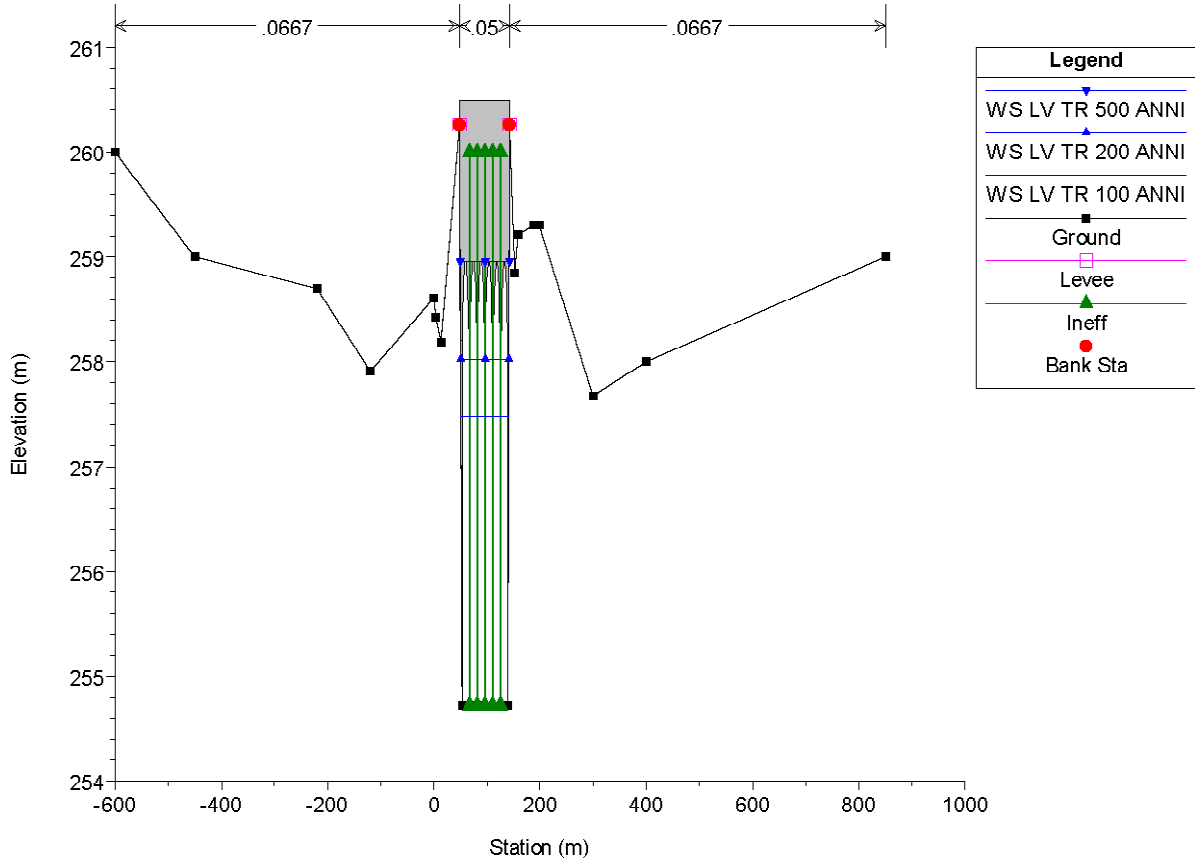
elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 85 BR



Legend	
WS LV TR 500 ANNI	Blue triangle
WS LV TR 200 ANNI	Blue triangle
WS LV TR 100 ANNI	Blue triangle
Ground	Black square
Levee	Pink square
Ineff	Green triangle
Bank Sta	Red circle

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 85 BR

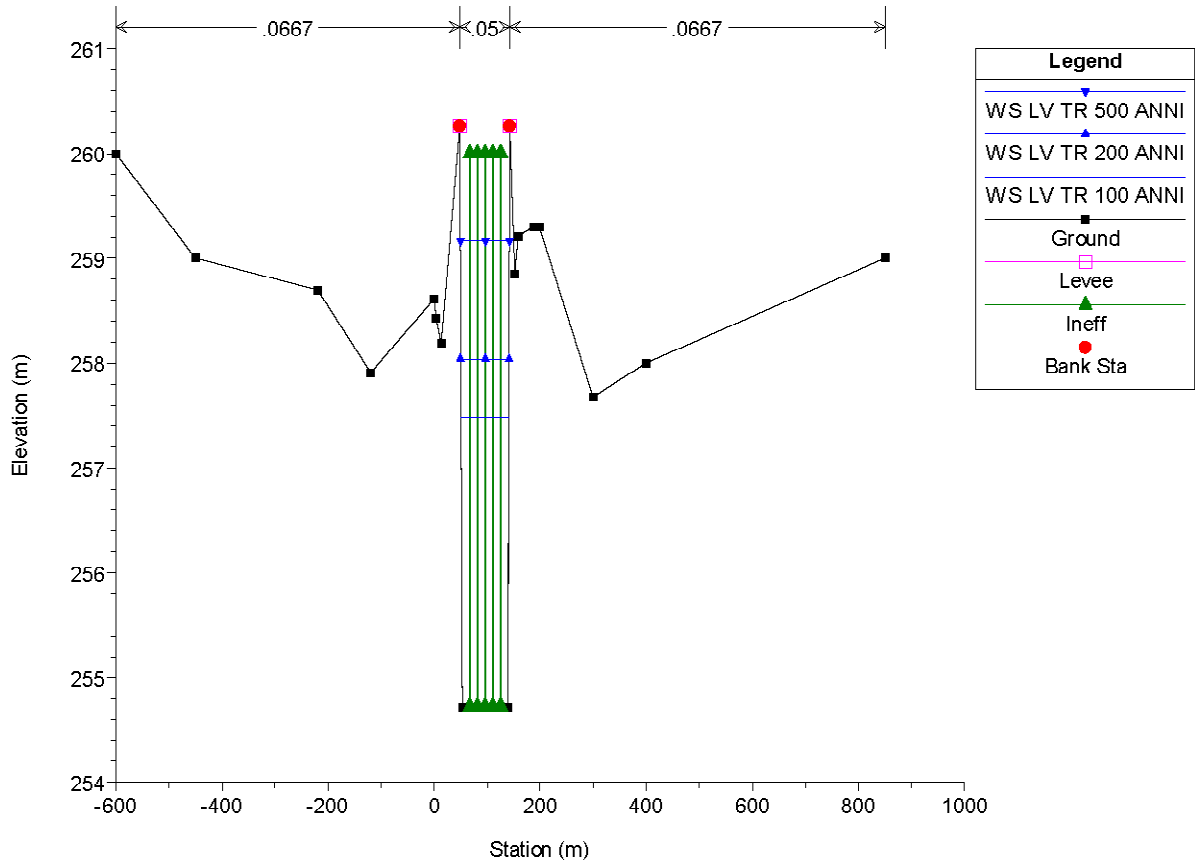


Legend	
WS LV TR 500 ANNI	Blue triangle
WS LV TR 200 ANNI	Blue triangle
WS LV TR 100 ANNI	Blue triangle
Ground	Black square
Levee	Pink square
Ineff	Green triangle
Bank Sta	Red circle

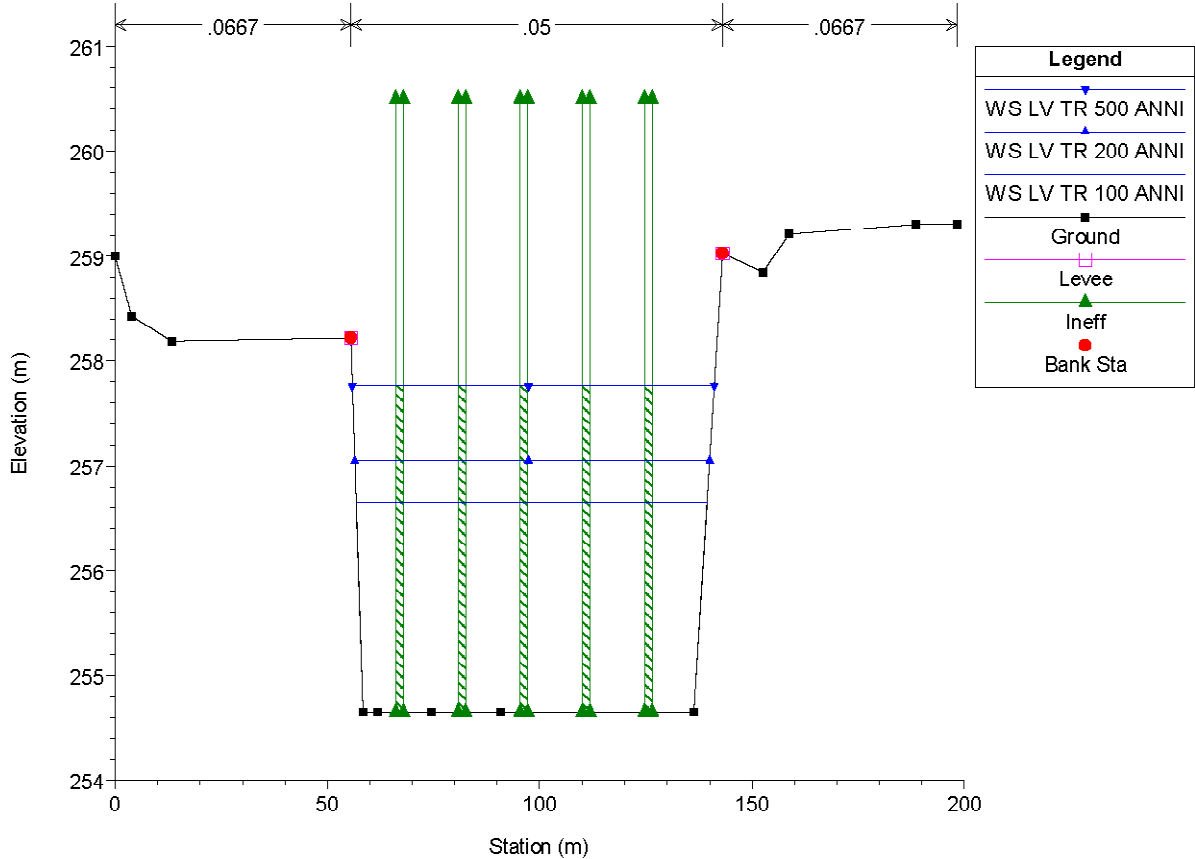
Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 80 sez vp



maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15
 RS = 78 sez mt

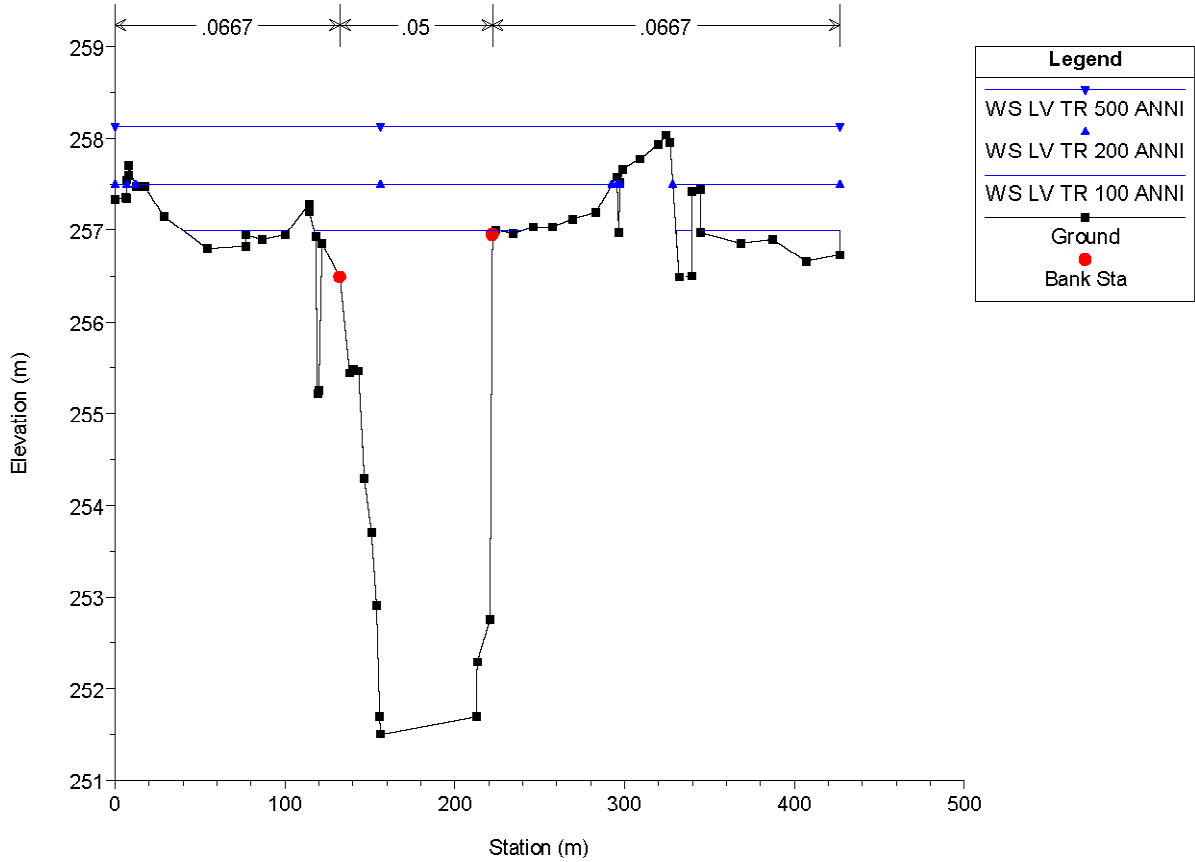


Città di Racconigi
 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
 Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

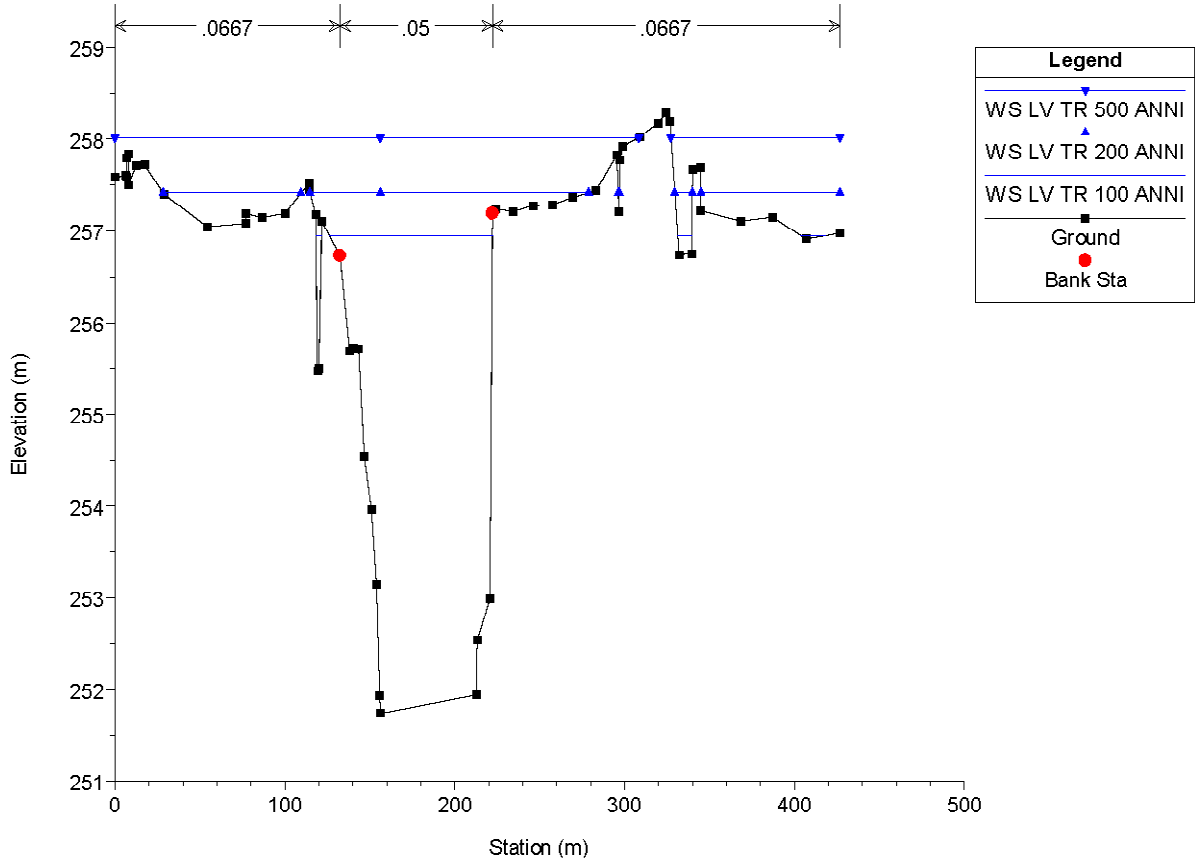
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15

RS = 74 sez vt



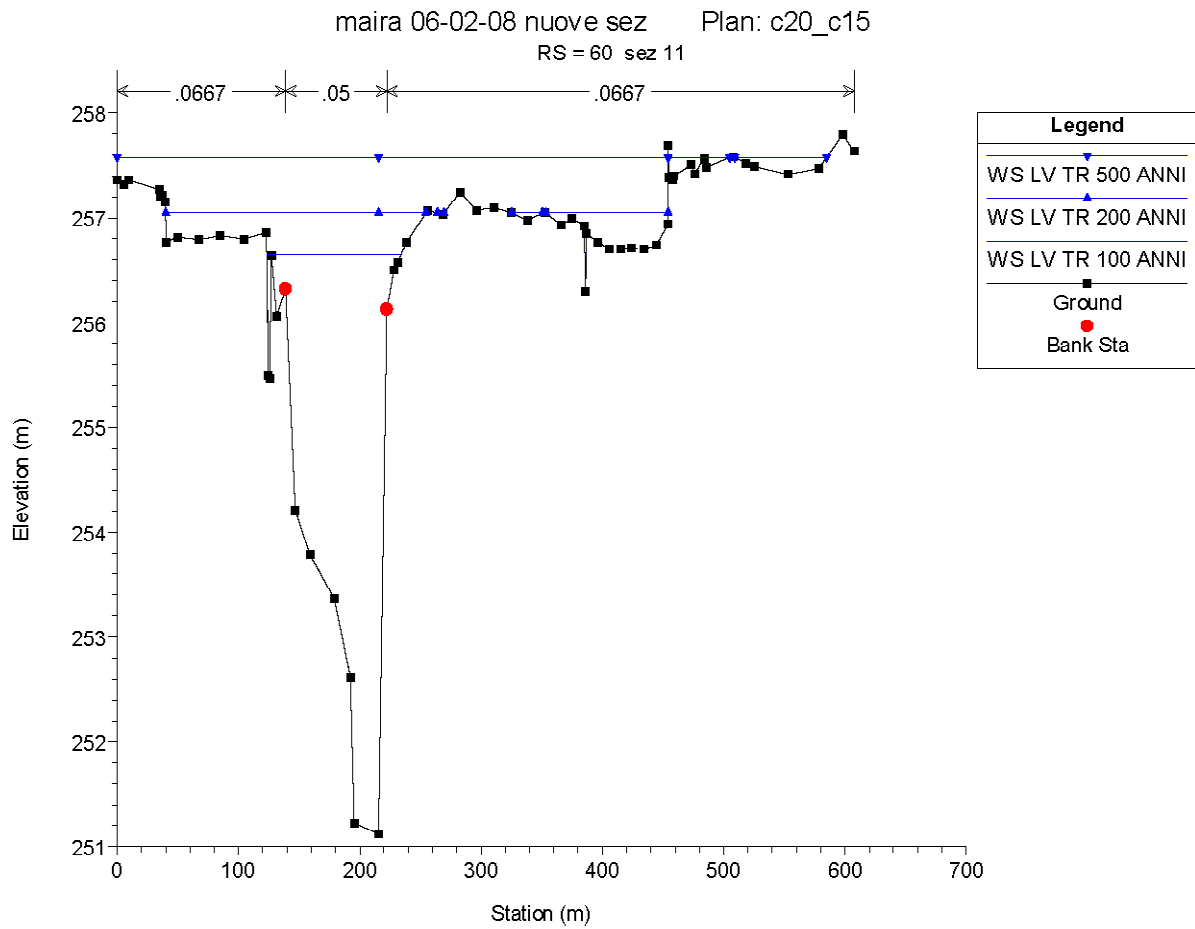
maira 06-02-08 nuove sez Plan: c20_c15

RS = 70 sez 10



Città di Racconigi
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione



PROFILO HECRAS RELATIVO AI CASI 1 E 2

Città di Racconigi
PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE
Variante Generale

elaborato I3 - Relazione idraulica inerente la verifica di compatibilità delle Zone RME / B-Pr poste a monte del ponte di via Regina Margherita, a seguito della realizzazione delle opere di mitigazione

