

CITTA' di MONCALIERI

PROVINCIA di TORINO
Settore Politiche Ambientali

Progetto :

ADEGUAMENTO DEL PONTE SUL RIO SAN BARTOLOMEO IN STRADA LORETO

Fase di progetto :

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto elaborato :

RELAZIONE IDRAULICA

Scala:

Elaborato: **b2**

Data: Dicembre 2016

Archivio: 14.10.02

Agg.to:

Nome file: b2.pdf

Progettista: Ing. Cosimo VINCI

Strada del Fortino, 34 10152 TORINO

telefax 011/69.99.484

Consulenza
strutturale: Ing. Vito LOPRIENO

cell. 338/19.23.051

e-mail: vinci.cosimo@alice.it

PEC: vinci.cosimo@ingpec.eu

Responsabile del Procedimento:

TIMBRI E FIRME

INDICE

1	PREMESSA	2
2	CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEL BACINO.....	3
3	ANALISI IDROLOGICA	4
3.1	ANALISI PLUVIOMETRICA PUNTUALE	5
3.2	ANALISI PLUVIOMETRICA METODO DELLA REGIONALIZZAZIONE	6
3.3	CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA DI PROGETTO.....	7
4	PORTATE DI PIENA	7
4.1	METODO RAZIONALE	7
4.2	COEFFICIENTE DI DEFLUSSO	8
4.3	TEMPO DI CORRIVAZIONE.....	8
4.3.1	Formulazione di Giandotti	8
4.3.2	Formulazione di Pezzoli	9
4.3.3	Formulazione di Puglisi	9
4.3.4	Formulazione di Ventura	9
4.3.5	Formulazione di Pasini.....	9
4.4	PORTATE LIQUIDE DI PROGETTO	9
5	TRASPORTO SOLIDO	10
5.1	TRASPORTO SOLIDO IN SOSPENSIONE.....	10
6	PORTATE DI PROGETTO	13
7	MODELLO DI SIMULAZIONE IDRAULICA.....	13
7.1	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IDRAULICHE	14
8	VERIFICA IDRAULICA DELL'ATTRAVERSAMENTO.....	14
9	SPOSTAMENTO FOGNATURA E SCOLMATORE ESISTENTI.....	15
9.1	FUNZIONAMENTO MANUFATTO SCOLMATORE IN PROGETTO	15
10	CONCLUSIONI	16

APPENDICE A – Il Software HEC-RAS

ALLEGATI ALLA RELAZIONE IDRAULICA

1. TABULATI DI CALCOLO, PROFILO E SEZIONI IDRAULICHE STATO DI FATTO
2. TABULATI DI CALCOLO, PROFILO E SEZIONI IDRAULICHE SITUAZIONE A PROGETTO

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto lo studio idraulico del Rio San Bartolomeo a Moncalieri nel tratto in prossimità dell'attraversamento di Strada Loreto (Figura 1), per il quale l'amministrazione comunale ha previsto un progetto di adeguamento della struttura alle portate di piena del corso d'acqua in esame.

Dalla cartografia di piano allegata Piano Regolatore del comune di Moncalieri si ricava che l'area interessata dalle opere in progetto comprende porzioni di territorio che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (classe IIIA), in quanto alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia.

L'attraversamento esistente del Rio San Bartolomeo in corrispondenza di strada Loreto risulta attualmente insufficiente per lo smaltimento delle portate di piena, che vi defluiscono in pressione al disotto dell'impalcato, provocando fenomeni di rigurgito a monte della struttura, con parziale allagamento delle aree circostanti.

L'attuale conformazione di strada Loreto, e la posizione degli accessi agli edifici esistenti, non consentono l'elevazione della struttura di attraversamento, pertanto si è individuato un intervento che consiste nell'allargamento della sezione defluente del Rio San Bartolomeo in corrispondenza del ponte, con conseguente rifacimento della struttura e la realizzazione delle difese spondali e di fondo alveo necessarie per evitare fenomeni erosivi.



Figura 1 – Immagine satellitare

2 CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEL BACINO

Il Bacino imbrifero del Rio San Bartolomeo si colloca nel versante destro del fiume Po', e comprende l'area collinare a Nord-Est del comune di Moncalieri per una superficie complessiva di circa 6,37 kmq.

La quota massima del bacino è pari a 715 m.s.m. in corrispondenza del Colle della Maddalena, mentre la sezione di chiusura in corrispondenza dell'attraversamento di strada Loreto è pari a 240 m.s.m.

All'interno del bacino idrografico sotteso nella sezione di chiusura, si distinguono i due sottobacini del Rio Cenasco e del Rio S.Bartolomeo che confluiscono a monte dell'omonima frazione.

La quota media del bacino, dedotta dalla curva ipsografica (Figura 3) ricavata a partire dalle curve di livello, è pari a 384 m.s.m.

La copertura superficiale nella porzione di monte del bacino è prevalentemente arborea, mentre procedendo verso si alternano aree prevalentemente coltivate a piccole frazioni abitate (figura 2).

L'alveo del Rio S.Bartolomeo non presenta trasporto solido ordinario al fondo ed in sospensione, e si ritiene che in corrispondenza di eventi di piena sia interessato da debole trasporto solido in sospensione.

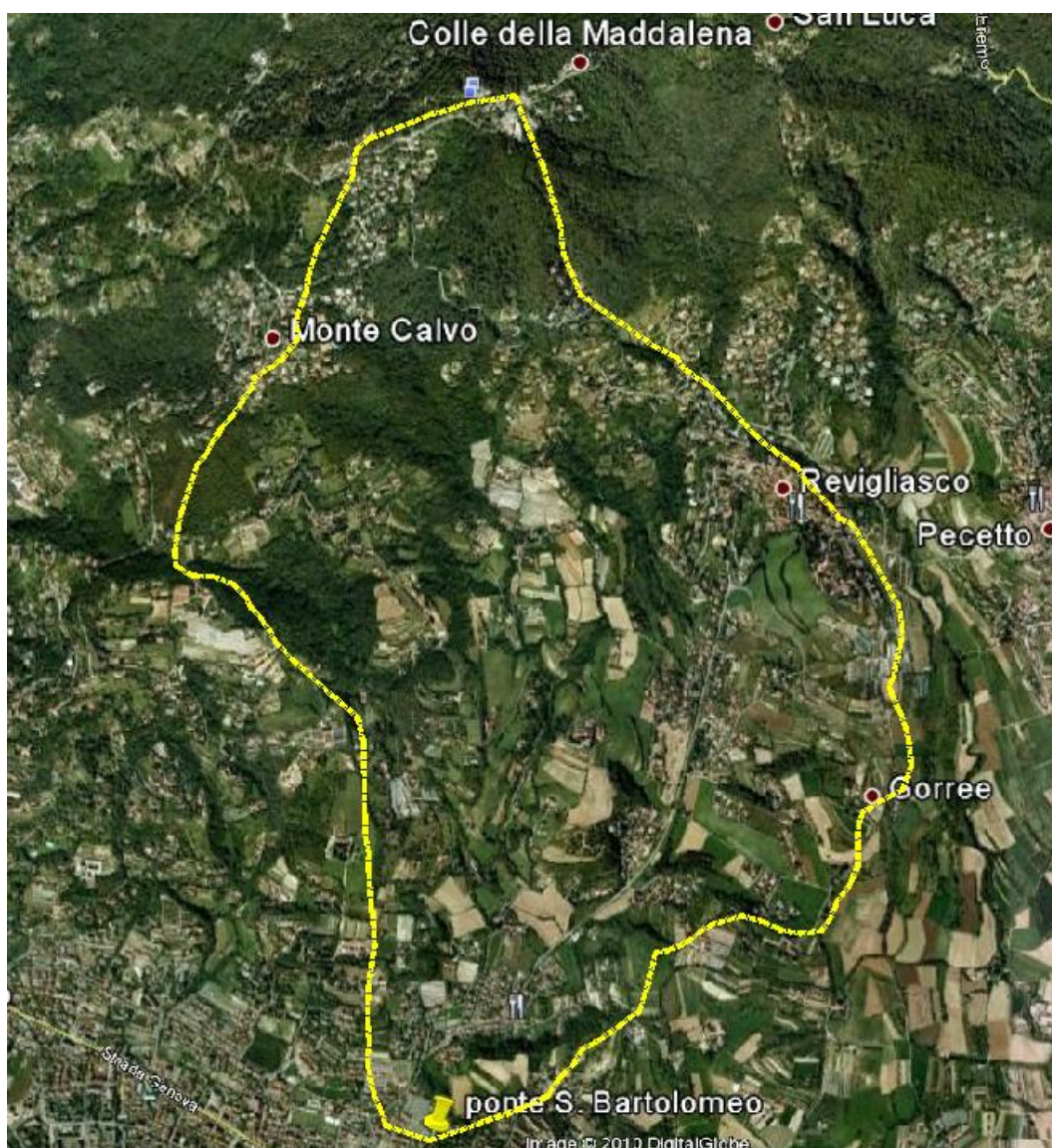


Figura 2 - Copertura superficiale bacino Rio S. Bartolomeo

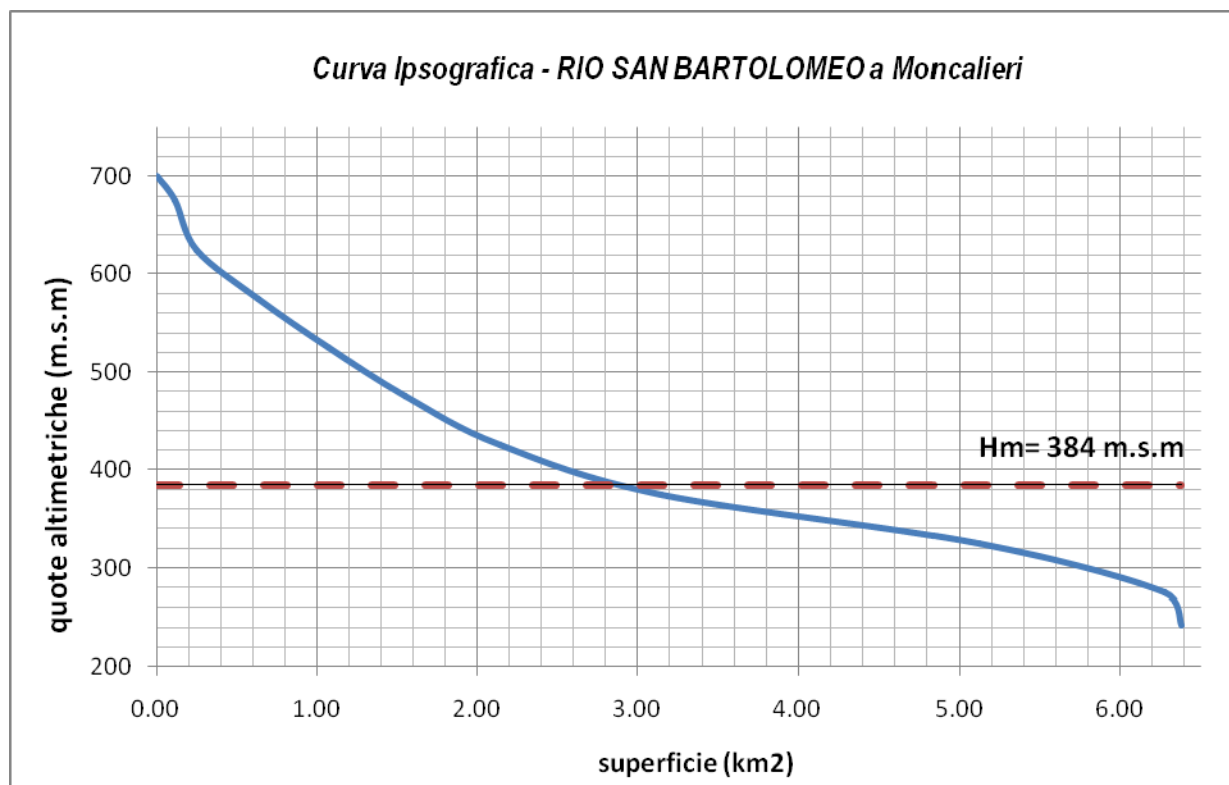


Figura 3 – Curva ipsografica del bacino

3 ANALISI IDROLOGICA

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

Con il termine altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) e in assenza di perdite.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

$$h_r = a \cdot t^n$$

dove:

- h_r = altezza di pioggia espressa in mm;
- t = durata della pioggia espressa in ore;
- a, n = coefficienti della curva di pioggia.

I dati relativi alle curve pluviometriche sono stati reperiti dalle norme di attuazione del PAI Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter.

3.1 ANALISI PLUVIOMETRICA PUNTUALE

Per l'elaborazione della curva di pioggia sono state utilizzate le serie storiche delle precipitazioni intense riportate negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Italiano relative ai massimi annuali delle precipitazioni della durata di 1, 3, 6, 12, 24 ore consecutive (vedasi Tabella 1).

L'intervallo di durata tra 1 e 24 ore rappresenta il campo entro cui sono da ricercare le durate critiche. La stima delle curve di probabilità pluviometrica nella stazioni di misura è stata effettuata sulla base delle serie storiche dei massimi annuali delle altezze di precipitazione per le durate considerate, definendo i parametri a ed n per i tempi di ritorno di 20 e 100 anni.

La stazione pluviometrica più vicina al sito di intervento risulta la n.1465 ubicata presso l'Osservatorio Astronomico di Pino Torinese.

I valori dei parametri a ed n e le caratteristiche della stazione di interesse sono riassunte in tabella 2 e 3.

1465 PINO TORINESE Oss. Astr.					
Numero Osservazioni	anni	41	Quota m s.m	620	
Bacino Idrografico		PO			
ANNO	1h	3h	6h	12h	24h
1938	23.4	34.0	39.4	56.4	76.0
1939	16.0	28.0	46.0	56.0	62.0
1940	41.0	47.6	47.6	49.4	56.4
1941	38.0	68.0	69.6	69.6	69.6
1942	40.0	43.0	44.0	50.0	50.0
1943	15.0	19.8	24.0	40.4	43.4
1944	18.4	27.0	37.0	46.0	51.4
1946	21.0	22.6	22.6	28.6	43.6
1947	40.8	40.8	45.8	62.6	74.6
1949	23.8	28.0	29.6	29.6	43.0
1951	34.0	36.2	39.0	60.0	64.4
1952	20.6	26.0	40.0	53.2	69.4
1953	21.0	27.2	35.8	47.0	56.2
1954	32.2	33.2	36.2	59.6	75.6
1956	19.6	37.8	38.4	50.4	73.6
1957	23.6	33.6	38.4	39.0	56.4
1958	30.2	30.2	31.0	32.0	51.0
1959	21.8	44.0	60.0	98.6	115.6
1960	28.0	30.4	32.2	40.6	75.6
1961	29.0	50.4	56.0	56.0	72.0
1962	28.8	33.8	35.0	44.2	62.0
1963	20.0	27.8	29.2	40.0	49.0
1964	24.0	24.2	28.6	30.2	55.4
1965	20.0	28.4	32.6	37.2	39.4
1966	18.0	21.8	26.4	41.4	43.8
1967	44.0	48.0	48.6	52.0	59.8
1968	29.0	45.8	53.0	57.4	70.4
1969	13.0	23.8	23.8	34.0	62.0
1970	22.0	23.0	23.8	25.2	34.0
1971	18.2	28.0	29.4	29.4	37.0
1972	40.4	41.6	43.4	49.6	49.6
1973	33.4	47.6	51.2	57.0	70.0
1974	18.4	18.4	18.4	20.8	29.0

1975	22.4	30.6	44.0	58.6	83.2
1976	15.6	26.2	37.4	47.8	53.8
1977	30.8	31.6	31.6	31.6	53.0
1978	26.0	49.0	52.8	52.8	58.6
1979	19.0	28.8	35.4	42.0	57.2
1980	17.4	31.0	39.6	43.4	44.4
1981	20.0	43.0	54.4	59.4	69.6
1982	12.8	17.0	28.0	36.0	48.6

Tabella 1- Annali Idrologici stazione pluviometrica n.1465

Codice stazione	Denominazione	Bacino	Periodo di misura		numero di anni anni	Coordinate UTM	
			Anno inizio	Anno fine		Est	Nord
1465	Pino Torinese Oss. Astr.	Po	1938	1982	41	403084.000	4987668.000

Tabella 2 - Stazione pluviometrica Osservatorio Astronomico Pino Torinese

Codice stazione	Denominazione	Tr = 20		Tr = 100		Tr = 200		Tr =500	
		a	n	a	n	a	n	a	n
1465	Pino Torinese Oss. Astr.	39.74	0.254	51.34	0.237	56.29	0.231	62.82	0.225

Tabella 3 - Curve di probabilità pluviometrica nelle stazioni di misura

3.2 ANALISI PLUVIOMETRICA METODO DDLA REGIONALIZZAZIONE

Per l'analisi di frequenza delle piogge intense, è anche possibile fare riferimento agli elaborati proposti nella direttiva PAI dell'AdB sviluppati dal GNDCl e ottenuti da un'interpolazione spaziale con il metodo di Kriging dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base a un reticolo di 2 km di lato. Le tabelle elaborate consentono il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, cioè la definizione dei parametri a e n della curva pluviometrica, a meno dell'approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.

Il bacino di interesse comprende numero 6 celle, del reticolo chilometrico.

Con riferimento a quanto specificato al paragrafo 3, si riportano in tabella 4 i parametri delle curve di pioggia indicati dalla normativa per le 6 celle individuate.

			TR200	
cella		sup. m ²	a	n
AX	107	1218711	63.84	0.228
AX	108	3103442	64.49	0.218
AX	109	715178	65.48	0.210
AY	107	12082	60.03	0.237
AY	108	1318998	61.46	0.226
AY	109	7056	63.20	0.216

Tabella 4 - parametri pluviometrici delle celle di interesse

3.3 CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA DI PROGETTO

Al fine di ricavare le curve di possibilità pluviometrica di progetto, è stata eseguita una media pesata dei parametri caratteristici delle curve indicate dalla normativa per le 6 celle individuate sul bacino del rio S.Bartolomeo, in base alla quota parte di superficie di bacino occupata dalla singola cella.

TR20		TR100		TR200		TR500	
a	n	a	n	a	n	a	n
45.12	0.231	58.23	0.223	63.89	0.221	71.27	0.219

Tabella 5 - Curve di possibilità pluviometrica medie pesate

In definitiva la curva di pioggia di progetto calcolata per un tempo di ritorno pari a 200 anni risulta la seguente:

$$- h_{200} = 63,89 t^{0,221} \quad \text{per} \quad Tr=200 \text{ anni}$$

4 PORTATE DI PIENA

4.1 METODO RAZIONALE

Sempre in accordo con la "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica" per il calcolo della portata di piena è stato impiegato il modello afflussi-deflussi non essendo disponibili misure dirette di portata.

In particolare è stato utilizzato il metodo razionale, la cui formula si scrive:

$$Q_c = 0,28 c i S$$

dove:

Q _c	= portata al colmo	(m ³ /sec)
c	= coefficiente di deflusso	(-)
i	= intensità di pioggia	(mm/hr)
S	= superficie del bacino	(km ²)

Il metodo considera il bacino idrografico come una singola unità e stima il valore al colmo della portata con le seguenti assunzioni:

- la precipitazione è uniformemente distribuita sul bacino;
- la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno T di quello dell'intensità di pioggia;
- il tempo di formazione del colmo di piena è pari a quello della fase di riduzione;
- l'intensità di pioggia ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione t_c.

Il tempo di corrivazione è definito in via teorica come il tempo che impiega la precipitazione che cade nella parte più distante del bacino per raggiungere la sezione terminale, ovvero l'intervallo di tempo dall'inizio della precipitazione oltre al quale tutto il bacino contribuisce al deflusso nella sezione terminale.

Il coefficiente di deflusso "c" tiene conto di tre fattori:

- il fattore di ragguaglio c_r della precipitazione alla superficie del bacino idrografico considerato;
- il fattore di trattenuta del terreno c_d , funzione della capacità di assorbimento del terreno (rapporto tra l'altezza di pioggia netta che è l'altezza di pioggia totale h);
- il fattore di laminazione c_l , che dipende dalla capacità di invaso sulla superficie del bacino e nel reticolo idrografico dello stesso.

4.2 COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

Il parametro tiene conto di tutti i fattori che intervengono a determinare la relazione tra la portata al colmo e l'intensità media di pioggia.

Il valore di c è desunto normalmente dalla letteratura scientifica.

La stessa "Direttiva" alle pagine 90 e 91 allegate al fondo della presente relazione riporta la stima del coefficiente c in mancanza di riscontri sperimentali tra le precipitazioni e le portate misurate.

Nel caso in esame vista la natura dei bacini imbriferi influenti si è ritenuto più adatto il valore riportato nell'ultima tipologia di terreno "suolo con infiltrazione bassa, suoli argillosi ecc. della tabella suggerita da "Hanbook of Applied Hydrology, Ven Te Chow, 1964"

In base a quanto espresso al paragrafo 2 è stato ragionevolmente assunto un coefficiente di afflusso pari a 0,5 che ben rappresenta la copertura del bacino in esame.

4.3 TEMPO DI CORRIVAZIONE

In base a numerose verifiche effettuate dallo scrivente su corsi d'acqua piemontesi di analoghe caratteristiche idrografiche ed in accordo con la citata normativa il tempo di corrivazione è stato calcolato con le seguenti formule empiriche più note in letteratura e contemplate nelle Norme di attuazione del PAI.

4.3.1 Formulazione di Giandotti

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{(H - h)}} \text{ (ore)}$$

dove.

S = rappresenta l'estensione del bacino (Km^2)

L = rappresenta la lunghezza dell'asta principale (km)

H = rappresenta l'altitudine media del bacino imbrifero sotteso, (m.s.m.).

h = rappresenta la quota della sezione considerata (m.s.m.)

4.3.2 Formulazione di Pezzoli

$$t_c = 0.055 \frac{L}{i_a^{0.5}}$$

dove:

L = rappresenta la lunghezza dell'asta principale (km)

la = pendenza dell'asta principale

4.3.3 Formulazione di Puglisi

$$t_c = 6 \cdot L^{2/3} (H_{\max} - H_o)^{-1/3}$$

dove:

Hmax = altitudine media del bacino (m s.m.)

H0 = altitudine della sezione di chiusura (m s.m.)

4.3.4 Formulazione di Ventura

$$t_c = 0,127 \cdot \sqrt{(A/p)} \quad \text{dove } p \text{ è pendenza media dell'asta}$$

4.3.5 Formulazione di Pasini

$$t_c = \frac{0,108}{\sqrt{p}} \cdot (S \cdot L_a)^{1/3}$$

dove.

S = rappresenta l'estensione del bacino (Km²)

L = rappresenta la lunghezza dell'asta principale (km)

p = rappresenta l'altitudine media dell'asta

4.4 PORTATE LIQUIDE DI PROGETTO

Dall'applicazione del metodo razionale descritto al bacino in esame sono state ricavate le portate liquide di progetto secondo il prospetto riportato in figura 4.

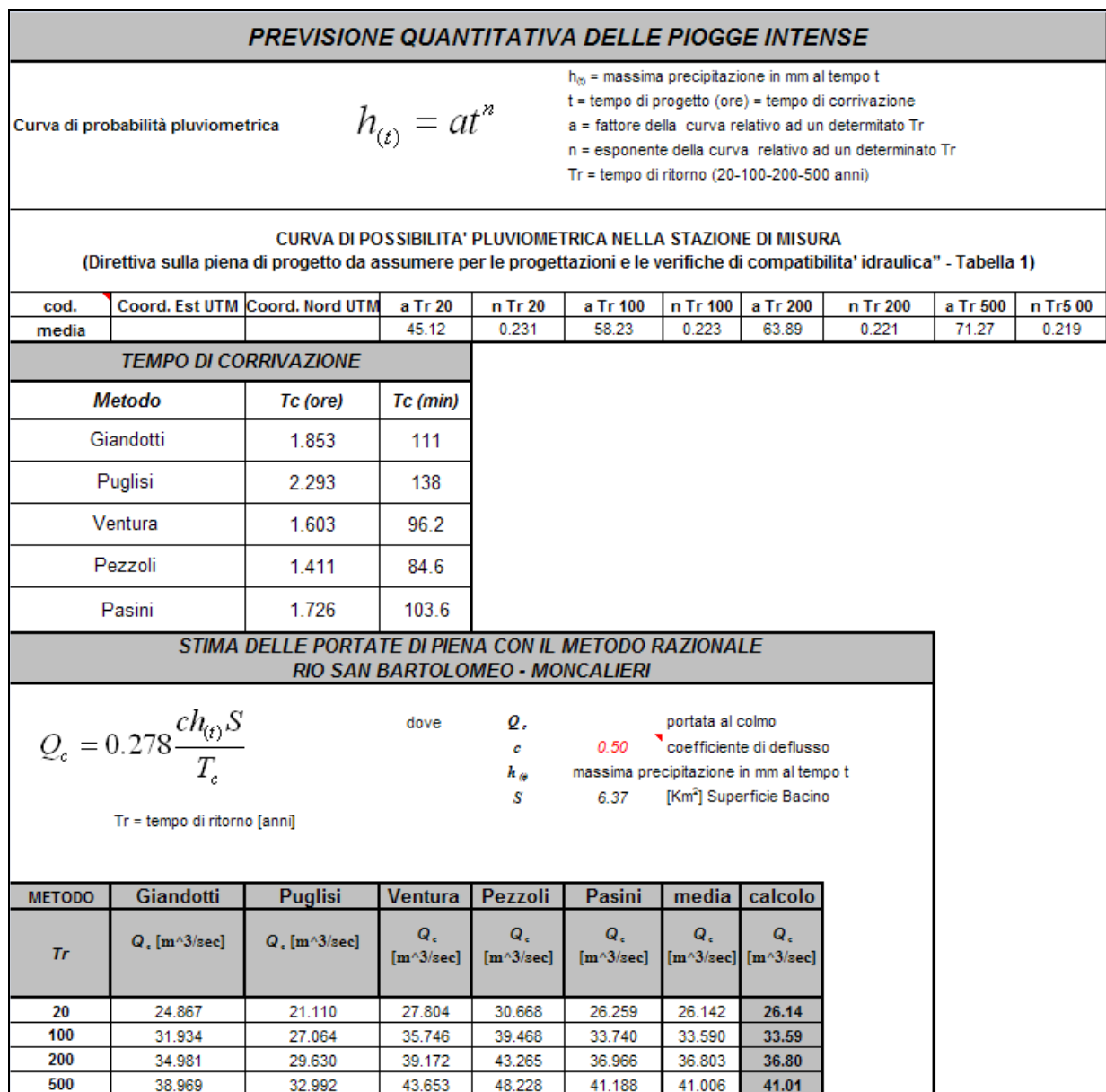


Figura 4 - Portate liquide di progetto

Pertanto la portata liquida di progetto calcolata un tempo di ritorno pari a 200 anni risulta pari a 36.80 m³/s.

5 TRASPORTO SOLIDO

Come gi  accennato al paragrafo 2 l'alveo del Rio S.Bartolomeo non presenta trasporto solido ordinario al fondo ed in sospensione, e si ritiene che in corrispondenza di eventi di piena sia interessato da debole trasporto solido in sospensione.

5.1 TRASPORTO SOLDIO IN SOSPENSIONE

La miscela bifasica costituita dall'acqua e dalle particelle solide ha le caratteristiche fisiche di una miscela in sospensione in quanto il materiale in sospensione   insolubile.

Lo studio del trasporto solido in sospensione è basato sul “principio di conservazione della massa dispersa”, pertanto con riferimento ad un volume elementare di fluido, la variazione di massa solida nell'intervallo di tempo dt è data dalla differenza fra massa solida entrante meno quella uscente dal volume elementare:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = - \left(V_x \frac{\partial C}{\partial x} + V_y \frac{\partial C}{\partial y} + V_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \left(V_{sx} \frac{\partial C}{\partial x} + V_{sy} \frac{\partial C}{\partial y} + V_{sz} \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \left(\frac{\partial C' V'_x}{\partial x} + \frac{\partial C' V'_y}{\partial y} + \frac{\partial C' V'_z}{\partial z} \right)$$

dove:

- C: concentrazione solida
- V: velocità del fluido
- V_s : velocità particelle solide

Nell'ipotesi di alveo poco pendente, di uniformità, permanenza e bidimensionalità della miscela fluida e assumendo il piano xy come piano del moto la velocità verticale V_{sy} delle particelle solide può essere assunta pari alla velocità di sedimentazione in acqua ferma.

Nelle suddette ipotesi, secondo lo schema diffusivo di Fick, la relazione precedente può scritta in forma differenziale nel seguente modo:

$$w \frac{dC}{dy} + \varepsilon_{sy} \frac{d}{dy} \left(\frac{dC}{dy} \right) = 0$$

e integrando rispetto alla variabile y si ottiene:

$$Cw + \varepsilon_{sy} \frac{dC}{dy} = 0$$

Si instaura quindi un equilibrio ad una generica quota y , misurata a partire dal fondo alveo, tra il flusso di deposito dovuto alla forza di gravità (C_w) delle particelle solide e quello delle particelle sostenute per effetto della turbolenza $\varepsilon_{sy} dC/dy$.

Al fine di integrare l'equazione differenziale occorre specificare come varia il coefficiente di diffusione lungo la verticale.

Secondo Rouse si può ipotizzare:

- che la legge di distribuzione di velocità V_x sia di tipo logaritmico:

$$\frac{dV_x}{dy} = \frac{u_*}{ky}$$

- gli sforzi di taglio seguono una legge lineare del tipo:

$$\tau = \tau_o \left(1 - \frac{y}{h} \right)$$

- il coefficiente di diffusione è pari al coefficiente di Boussinesq:

$$\varepsilon_{sy} = \varepsilon_t = u_* k y \left(1 - \frac{y}{h}\right)$$

Considerando le particelle solide isolate all'interno del fluido, e trascurando fenomeni di interferenza fra le particelle, si può ritenere che le particelle solide seguano il moto delle particelle fluide e quindi il coefficiente di diffusione delle particelle solide coincida con quello delle particelle liquide (ε_y).

Integrando tra una quota a in cui si ha la concentrazione C_a ed una generica quota y alla quale si ha C si ottiene il *profilo di concentrazione* che esprime la variazione di concentrazione $C(y)$ lungo la verticale:

$$\frac{C}{C_a} = \left[\frac{\left(1 - \frac{y}{h}\right)}{\frac{y}{h}} \cdot \frac{\frac{a}{h}}{\left(1 - \frac{a}{h}\right)} \right]^{\frac{w}{u_* k}}$$

dove l'esponente è denominato numero di Rouse, C/C_a è la concentrazione relativa, y/h la profondità relativa.

Un'espressione analoga del profilo di concentrazione si ottiene utilizzando al posto del coefficiente di Boussinesq, la distribuzione di velocità di Von Barman:

$$\varepsilon_{sy} = \beta \cdot n \cdot k \cdot u_* \cdot (h - y) \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{y}{h}\right)^{1/n} \right]$$

in cui n è una costante numerica.

Il profilo di concentrazione che si ottiene è dato dalla seguente espressione:

$$\frac{C}{C_a} = \left[\frac{1 - \left(1 - \frac{a}{h}\right)^{1/n}}{\left(1 - \frac{a}{h}\right)^{1/n}} \cdot \frac{\left(1 - \frac{h}{y}\right)^{1/n}}{1 - \left(1 - \frac{h}{y}\right)^{1/n}} \right]^{\frac{w}{u_* k \beta}}$$

Che coincide con il profilo di Rouse ponendo n e β uguali a 1.

Tali profili di concentrazione hanno trovato riscontro in diverse applicazioni pubblicate da Coleman relative a differenti profili di concentrazione con valori differenti del diametro delle particelle trasportate in seno al fluido.

La portata solida per unità di larghezza g_{ss} in condizione di moto uniforme è data dalla seguente espressione:

$$g_{ss} = \int_a^h C(y) V(y) dy$$

Il precedente integrale è stato risolto per via numerica; indicando con V_m la velocità media lungo la verticale in corrispondenza del tirante ($h-a$) e assegnando ad ogni punto di quota y la stessa velocità V_m si ottiene:

$$q_{ss} = (h-a) \cdot V_m \int_a^h C(y) dy$$

Dall'applicazione delle relazioni descritte al tratto di Rio San Bartolomeo a monte dell'attraversamento in progetto si ricava una portata solida per tempo di ritorno $Tr=200$ anni pari a $2.16 \text{ m}^3/\text{s}$.

6 PORTATE DI PROGETTO

In definitiva sommando la portata liquida a quella solida calcolata, si ottiene la portata di progetto utilizzata nelle verifiche pari a **$39 \text{ m}^3/\text{s}$** .

	liquida	solida	totale
<i>Tr (anni)</i>	$Q_c [\text{m}^3/\text{sec}]$	$Q_c [\text{m}^3/\text{sec}]$	$Q_c [\text{m}^3/\text{sec}]$
200	36.80	2.16	38.96

Tabella 6 - portata di progetto

7 MODELLO DI SIMULAZIONE IDRAULICA

Per effettuare le verifiche idrauliche si è fatto uso del programma di calcolo HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) sviluppato presso lo U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center.

Il modello implementato è costituito complessivamente da 39 sezioni del ro San Bartolomeo; le sezioni dalla n. 19 alla numero 9.7 state ricavate da un accurato rilievo topografico dell'area, mentre le altre sezioni sono state ricavate da uno studio idraulico presistente.

I calcoli sono stati effettuati sia nella condizione attuale del Rio San Bartolomeo e del ponte su Strada Loreto, che nella condizione a progetto per la quale è stato modificato il modello imponendo le sezioni di alveo e del ponte previste.

Gli allegati 1 e 2 riportano i risultati delle simulazioni limitatamente alle sezioni dalla 19 alla 9.7, in quanto l'intervento in progetto interessa il tratto di San Bartolomeo compreso fra le suddette sezioni.

I dati necessari all'esecuzione della procedura di calcolo sono i seguenti:

- geometria delle sezioni, espressa mediante coppie di coordinate (progressiva, quota) distanza tra la sezione ennesima e quella successiva;
- coefficiente di scabrezza n di Manning è stato assunto pari a 0.04 per l'alveo naturale del Rio San Bartolomeo, mentre per i tratti risistemati con scogliera è stato assunto il valore 0.033. Il valore adottato è tratto dalla letteratura, [Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (Legge 18 Maggio 1989, n. 183 e successive modifiche e integrazioni, art.17 comma 6 ter, approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998) Direttiva - "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"];

- coefficienti di contrazione-espansione dell'alveo nel tratto compreso tra la sezione ennesima e quella successiva.

Come condizioni al contorno sono adottate le pendenze del fondo alveo nelle sezioni estreme di monte e di valle, nell'ipotesi di moto uniforme e quindi di parallelismo fra piezometrica e fondo alveo.

7.1 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI IDRAULICHE

Il software HEC-RAS consente di visualizzare i risultati delle simulazioni sia in forma grafica che in forma tabellare.

Nell'allegato 1 sono riportati i tabulati di calcolo, il profilo di corrente e le sezioni idrauliche relative alla situazione attuale.

Nell'allegato 2 sono riportati i tabulati di calcolo, il profilo di corrente e le sezioni idrauliche relative allo scenario in progetto.

8 VERIFICA IDRAULICA DELL'ATTRAVERSAMENTO

La verifica degli attraversamenti è stata eseguita secondo quanto riportato nelle Norme di Attuazione del PAI al paragrafo 7.9.2.4 "Norme per gli attraversamenti interferenti con la rete idrografica" di cui si riporta la prescrizione per la verifica:

"il franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota del piano viabile pari a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m"

La tabella seguente riassume la verifica idraulica del ponte esistente e di quello in progetto per evento di piena bicentenario corrispondente ad una portata $Q_{200}=39 \text{ m}^3/\text{s}$.

Verifica attraversamento di Strada Loreto - STATO DI FATTO - $Tr=200$ anni										
PONTE	QUOTA PELO LIBERO		QUOTA		FRANCO	FRANCO	VELOCITA'	VELOCITA'	0.5xUxU/2g	0.5xUxU/2g
	(m s.l.m.)		INTRADOSSO		IN	IN USCITA	IN	IN USCITA		
			(m s.l.m.)		INGRESSO	fu	INGRESSO	Vu		
	INGRESSO	IN USCITA	INGRESSO	USCITA	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	ingresso (m)	uscita (m)
Str. Loreto	245.970	245.840	245.730	245.730	-0.240	-0.110	3.725	3.840	0.354	0.376
Verifica attraversamento di Strada Loreto - SITUAZIONE A PROGETTO - $Tr=200$ anni										
PONTE	QUOTA PELO LIBERO		QUOTA		FRANCO	FRANCO	VELOCITA'	VELOCITA'	0.5xUxU/2g	0.5xUxU/2g
	(m s.l.m.)		INTRADOSSO		IN	IN USCITA	IN	IN USCITA		
			(m s.l.m.)		INGRESSO	fu	INGRESSO	Vu		
	INGRESSO	IN USCITA	INGRESSO	USCITA	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	ingresso (m)	uscita (m)
Str. Loreto	244.930	244.830	245.950	245.950	1.020	1.120	4.600	4.620	0.539	0.544

Tabella 7 - verifica attraversamento Strada Loreto per portata bicentennale $Q_{200}=39 \text{ m}^3/\text{s}$

9 SPOSTAMENTO FOGNATURA E SCOLMATORE ESISTENTI

Lo scolmatore fognario esistente ubicato in sponda destra immediatamente a valle del ponte, sarà demolito e sostituito da un nuovo manufatto in c.a. posizionato fuori alveo, lungo il tratto di strada Loreto in prossimità del civico 12.

Il manufatto esistente esercita una strozzatura della sezione defluente attraverso il ponte, in quanto si trova posizionato in alveo immediatamente a valle della struttura.

La demolizione dell'attraversamento esistente, e la realizzazione di una nuova struttura, rende necessario la demolizione e la ricostruzione del manufatto stesso al di fuori dell'alveo.

La realizzazione della nuova struttura di attraversamento e la difesa in gabbioni prevista in sponda destra a monte del ponte rendono necessario lo spostamento della fognatura esistente posizionata in alveo in sponda destra.

Tale condotta, sarà intercettata in corrispondenza del pozzetto esistente denominato P0 circa 70 m a monte dell'attraversamento, e sarà deviata fuori alveo mediante una tubazione in PVC De 500 mm calottata e numero 5 pozzetti prefabbricati circolari aventi diametro interno pari a 1m.

Il manufatto scolmatore in progetto sarà allacciato alla fognatura esistente a valle del ponte, ed avrà una condotta in PVC De = 500 mm calottata di sfioro nel Rio San Bartolomeo immediatamente a valle dell'attraversamento.

Il manufatto scolmatore sarà costituito da una cameretta in c.a., delle dimensioni interne di 2,00 x 1,00 m dove confluirà la fognatura mista esistente su strada Loreto.

In tempo asciutto le acque reflue saranno convogliate alla fognatura nera mediante un canale in acciaio inox a sezione trapezia di base pari a 0,21 m e altezza pari a 0,07 m.

In tempo di pioggia il suddetto canale sfiorerà nel rio San Bartolomeo le portate superiori a 5 volte la portata nera, come dimostrato nella relazione idraulica allegata al presente progetto.

Sia il manufatto scolmatore che i pozzetti prefabbricati, saranno provvisti di chiusini in ghisa classe D400.

I pozzetti in progetto saranno inoltre dotati di opportuni gradini di discesa in acciaio inox AISI 304.

Lungo il tratto di fognatura in progetto a monte dell'attraversamento è prevista una sistemazione superficiale mediante massiciata in ghiaia dello spessore di circa 30 cm.

9.1 FUNZIONAMENTO MANUFATTO SCOLMATORE IN PROGETTO

Il manufatto scolmatore in progetto è stato dimensionato considerando per la fognatura mista esistente in Strada Loreto un numero di abitanti equivalenti pari 300, una dotazione procapite pari a 250 l/ab*g.

Nelle suddette ipotesi è stata calcolata la portata massima in tempo asciutto, come rappresentato nella tabella sottostante:

dotazione pro capite media	250 l/ab*d
tempo di concentrazione	18 h/d
portata pro capite giorno di medio consumo	0.003858 l/s*ab
coefficiente di dispersione	1.00
numero di abitanti equivalenti	300 ab
portata media giornaliera Qm	1.16 l/s
portata di calcolo 5*Qm	5,8 l/s

Tabella 8 – portate in tempo asciutto

Come già detto nel paragrafo precedente, le acque reflue saranno convogliate mediante un canale in acciaio inox a sezione trapezia avente base pari a 0,21 m e altezza pari a 0,07 m

Come evidenziato nella scala di deflusso del suddetto canale riportata in tabella 9, la portata per cui inizia lo sfioro è pari a 5 volte la portata reflua media.

Inoltre, il salto di fondo e una paratoia di regolazione e controllo presenti nel manufatto scolmatore garantiranno che le acque immesse nella fognatura nera non eccedano la suddetta portata.

LARGHEZZA DEL FONDO	[m]	0.21					
SCARPA SPONDA SINISTRA	[b/h]	1					
SCARPA SPONDA DESTRA	[b/h]	1					
PENDENZA	%	0.1					
SCABREZZA DI STRICKLER	[m ^{1/3} /s]	75					
TIRANTE [m]	AREA [mq]	PERIMETRO BAGNATO [m]	RAGGIO IDRAULICO [m]	VELOCITA' [m/s]	ALTEZZA TOTALE [m]	NUMERO DI FROUDE	PORTATA [l/s]
0.02	0.00	0.27	0.02	0.16	0.02	0.373	0.73
0.03	0.01	0.29	0.02	0.20	0.03	0.390	1.44
0.04	0.01	0.32	0.03	0.23	0.04	0.402	2.34
0.05	0.01	0.35	0.04	0.26	0.05	0.411	3.42
0.06	0.02	0.38	0.04	0.29	0.06	0.417	4.69
0.07	0.02	0.41	0.05	0.31	0.08	0.423	6.14

Tabella 9 – scala di deflusso

10 CONCLUSIONI

Le simulazioni effettuate hanno evidenziato come l'attraversamento esistente del Rio San Bartolomeo in corrispondenza di Strada Loreto risulti attualmente insufficiente per lo smaltimento della portata di piena bicentenaria, che vi defluisce in pressione al disotto dell'impalcato, provocando fenomeni di rigurgito a monte della struttura, con parziale allagamento delle aree circostanti.

Risulta altresì evidente come gli interventi in progetto consentano il deflusso a pelo libero del rio San Bartolomeo attraverso il ponte in progetto, nel rispetto dei franchi di sicurezza indicati dal PAI.

ALLEGATO 1

SITUAZIONE ATTUALE

TABULATI DI CALCOLO

PROFILO DI CORRENTE

E SEZIONI IDRAULICHE

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Moncalieri	39	Tr=200anni	39.00	249.45	252.77	251.35	252.90	0.001770	1.61	25.61	11.43	0.31
Moncalieri	38	Tr=200anni	39.00	249.44	252.75	251.10	252.87	0.001660	1.56	25.60	10.31	0.30
Moncalieri	37.5 BR U	Tr=200anni	39.00	249.35	252.40	251.18	252.78	0.018556	2.75	14.31	10.01	0.50
Moncalieri	37.5 BR D	Tr=200anni	39.00	249.10	252.07	251.09	252.63	0.033742	3.32	11.79	8.67	0.62
Moncalieri	37	Tr=200anni	39.00	249.03	252.23	251.10	252.45	0.003825	2.06	19.42	9.70	0.41
Moncalieri	36	Tr=200anni	39.00	249.02	251.33	251.33	252.08	0.021606	3.85	10.13	6.74	1.00
Moncalieri	35	Tr=200anni	39.00	248.67	251.07	250.82	251.51	0.010554	2.93	13.33	9.39	0.78
Moncalieri	34	Tr=200anni	39.00	248.67	250.65	250.65	251.23	0.017390	3.36	11.61	10.19	1.00
Moncalieri	33	Tr=200anni	39.00	247.45	248.88	249.41	250.53	0.062312	5.68	6.86	6.97	1.83
Moncalieri	32	Tr=200anni	39.00	247.31	249.32	249.32	249.94	0.017726	3.50	11.14	9.07	1.01
Moncalieri	31	Tr=200anni	39.00	247.15	248.99	248.35	249.22	0.004676	2.10	18.60	11.17	0.52
Moncalieri	30	Tr=200anni	39.00	247.00	248.90	248.29	249.16	0.005401	2.24	17.39	10.31	0.55
Moncalieri	29	Tr=200anni	39.00	246.89	248.85	248.26	249.11	0.005220	2.25	17.30	10.67	0.56
Moncalieri	28	Tr=200anni	39.00	246.82	248.85	248.18	249.07	0.004243	2.07	18.80	11.50	0.52
Moncalieri	27	Tr=200anni	39.00	246.56	248.49	248.19	248.92	0.009790	2.90	13.47	9.01	0.76
Moncalieri	26	Tr=200anni	39.00	246.35	248.37	248.00	248.76	0.008718	2.76	14.11	9.29	0.72
Moncalieri	25	Tr=200anni	39.00	246.22	248.23	247.93	248.66	0.009579	2.89	13.50	9.01	0.75
Moncalieri	24	Tr=200anni	39.00	245.96	248.07	247.71	248.46	0.008741	2.79	14.00	9.28	0.72
Moncalieri	23	Tr=200anni	39.00	245.63	247.50	247.44	248.14	0.016330	3.54	11.02	7.91	0.96
Moncalieri	22	Tr=200anni	39.00	245.44	247.76	246.79	247.91	0.002480	1.70	22.95	18.73	0.40
Moncalieri	21	Tr=200anni	39.00	245.20	247.73	246.50	247.86	0.002064	1.61	24.67	13.84	0.35
Moncalieri	20.5	Tr=200anni	39.00	244.68	247.05	246.84	247.64	0.013340	3.44	11.64	7.14	0.81
Moncalieri	20	Tr=200anni	39.00	244.44	246.89	246.31	247.18	0.005358	2.42	16.81	9.38	0.55
Moncalieri	19	Tr=200anni	39.00	244.16	246.87	245.85	247.00	0.002317	1.61	24.28	11.80	0.36
Moncalieri	18	Tr=200anni	39.00	244.06	246.86	245.70	246.99	0.001944	1.67	24.86	11.49	0.34
Moncalieri	17	Tr=200anni	39.00	243.85	246.65	246.01	246.94	0.005748	2.37	16.77	8.88	0.54
Moncalieri	16	Tr=200anni	39.00	243.85	246.60	245.60	246.83	0.003442	2.17	19.43	11.07	0.44
Moncalieri	15	Tr=200anni	39.00	243.88	246.44	245.60	246.79	0.005883	2.61	15.27	7.47	0.53
Moncalieri	14.5 BR U	Tr=200anni	39.00	243.87	245.97	245.63	246.67	0.004616	3.72	10.47		0.82
Moncalieri	14.5 BR D	Tr=200anni	39.00	243.71	245.84	245.65	246.59	0.046684	3.84	10.17		0.84
Moncalieri	14	Tr=200anni	39.00	243.58	245.88	245.40	246.30	0.009184	2.85	13.68	7.11	0.66
Moncalieri	13	Tr=200anni	39.00	243.51	245.44	245.44	246.10	0.019902	3.62	10.85	8.60	0.99
Moncalieri	12	Tr=200anni	39.00	243.31	245.44	245.08	245.80	0.008953	2.67	15.01	11.47	0.69
Moncalieri	11	Tr=200anni	39.00	242.94	245.09	244.91	245.60	0.013367	3.16	12.48	9.90	0.83
Moncalieri	10	Tr=200anni	39.00	242.84	244.72	244.72	245.45	0.022950	3.79	10.29	7.15	1.01
Moncalieri	9.7	Tr=200anni	39.00	242.72	244.34	244.50	245.17	0.032118	4.03	9.67	8.78	1.23
Moncalieri	9.5	Tr=200anni	39.00	242.17	244.34	243.67	244.59	0.005333	2.24	17.39	10.06	0.54

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni (Continued)

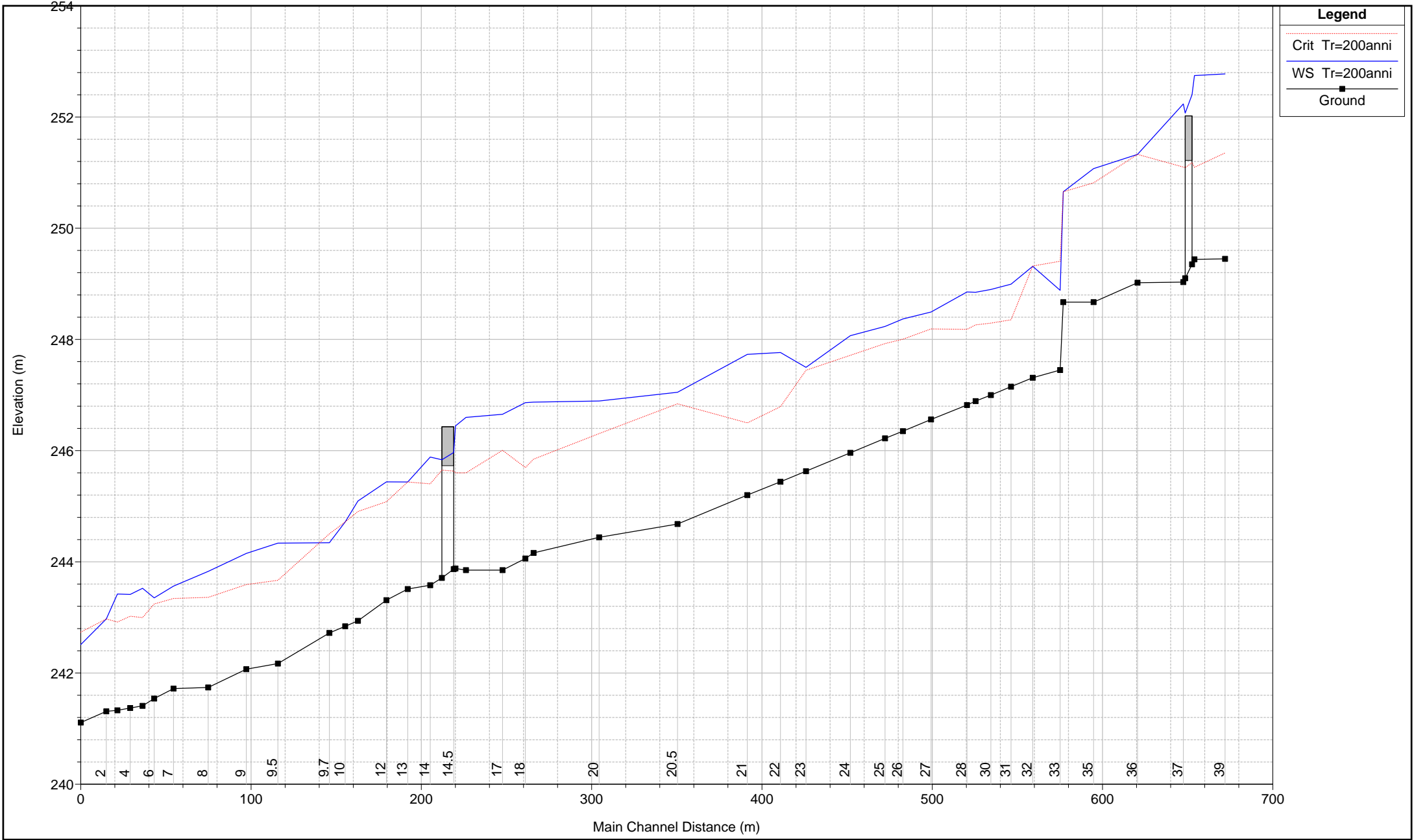
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Moncalieri	9	Tr=200anni	39.00	242.07	244.15	243.59	244.46	0.006723	2.48	15.74	9.13	0.60
Moncalieri	8	Tr=200anni	39.00	241.74	243.83	243.36	244.32	0.004594	3.11	12.52	6.00	0.69
Moncalieri	7	Tr=200anni	39.00	241.72	243.56	243.34	244.20	0.006516	3.53	11.06	6.00	0.83
Moncalieri	6	Tr=200anni	39.00	241.54	243.35	243.24	244.10	0.008128	3.84	10.15	5.60	0.91
Moncalieri	5	Tr=200anni	39.00	241.41	243.52	243.00	243.98	0.004081	2.98	13.11	6.20	0.65
Moncalieri	4	Tr=200anni	39.00	241.37	243.41	243.02	243.94	0.004864	3.20	12.18	6.67	0.72
Moncalieri	3	Tr=200anni	39.00	241.33	243.42	242.92	243.88	0.004200	3.01	12.97	13.53	0.66
Moncalieri	2	Tr=200anni	39.00	241.31	242.97	242.97	243.81	0.009498	4.04	9.64	5.80	1.00
Moncalieri	1	Tr=200anni	39.00	241.11	242.51	242.74	243.61	0.014260	4.63	8.42	6.00	1.25

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni

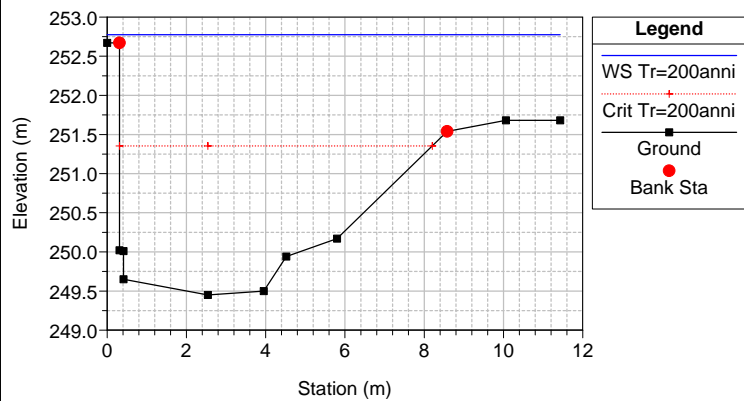
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
Moncalieri	39	Tr=200anni	252.90	252.77	0.13	0.03	0.00	0.01	36.03	2.96	11.43
Moncalieri	38	Tr=200anni	252.87	252.75	0.12	0.01	0.08	0.00	38.38	0.62	10.31
Moncalieri	37.5 BR U	Tr=200anni	252.78	252.40	0.38	0.10	0.05		38.28	0.72	10.01
Moncalieri	37.5 BR D	Tr=200anni	252.63	252.07	0.56	0.01	0.17		38.95	0.05	8.67
Moncalieri	37	Tr=200anni	252.45	252.23	0.21	0.20	0.16		38.49	0.51	9.70
Moncalieri	36	Tr=200anni	252.08	251.33	0.76	0.38	0.16		39.00		6.74
Moncalieri	35	Tr=200anni	251.51	251.07	0.44	0.24	0.04		39.00		9.39
Moncalieri	34	Tr=200anni	251.23	250.65	0.57	0.02	0.18		39.00		10.19
Moncalieri	33	Tr=200anni	250.53	248.88	1.65	0.06	0.65		39.00		6.97
Moncalieri	32	Tr=200anni	249.94	249.32	0.62	0.10	0.12		39.00		9.07
Moncalieri	31	Tr=200anni	249.22	248.99	0.22	0.06	0.00		39.00		11.17
Moncalieri	30	Tr=200anni	249.16	248.90	0.26	0.05	0.00		39.00		10.31
Moncalieri	29	Tr=200anni	249.11	248.85	0.26	0.02	0.01		39.00		10.67
Moncalieri	28	Tr=200anni	249.07	248.85	0.22	0.13	0.02		39.00		11.50
Moncalieri	27	Tr=200anni	248.92	248.49	0.43	0.15	0.01		39.00		9.01
Moncalieri	26	Tr=200anni	248.76	248.37	0.39	0.10	0.00		39.00		9.29
Moncalieri	25	Tr=200anni	248.66	248.23	0.43	0.19	0.01		39.00		9.01
Moncalieri	24	Tr=200anni	248.46	248.07	0.40	0.30	0.02		39.00		9.28
Moncalieri	23	Tr=200anni	248.14	247.50	0.64	0.08	0.15		39.00		7.91
Moncalieri	22	Tr=200anni	247.91	247.76	0.15	0.04	0.00		39.00		18.73
Moncalieri	21	Tr=200anni	247.86	247.73	0.13	0.17	0.05	0.22	38.78		13.84
Moncalieri	20.5	Tr=200anni	247.64	247.05	0.59	0.37	0.09	0.01	38.34	0.65	7.14
Moncalieri	20	Tr=200anni	247.18	246.89	0.29	0.13	0.05		37.33	1.67	9.38
Moncalieri	19	Tr=200anni	247.00	246.87	0.13	0.01	0.00		39.00		11.80
Moncalieri	18	Tr=200anni	246.99	246.86	0.13	0.04	0.02		33.67	5.33	11.49
Moncalieri	17	Tr=200anni	246.94	246.65	0.28	0.09	0.02		38.52	0.48	8.88
Moncalieri	16	Tr=200anni	246.83	246.60	0.23	0.03	0.01	1.55	36.72	0.72	11.07
Moncalieri	15	Tr=200anni	246.79	246.44	0.34	0.01	0.11	0.10	38.77	0.13	7.47
Moncalieri	14.5 BR U	Tr=200anni	246.67	245.97	0.71	0.07	0.01		39.00		
Moncalieri	14.5 BR D	Tr=200anni	246.59	245.84	0.75	0.12	0.17		39.00		
Moncalieri	14	Tr=200anni	246.30	245.88	0.41	0.17	0.03		39.00		7.11
Moncalieri	13	Tr=200anni	246.10	245.44	0.67	0.16	0.09	0.05	38.95		8.60
Moncalieri	12	Tr=200anni	245.80	245.44	0.36	0.18	0.01	0.56	38.44		11.47
Moncalieri	11	Tr=200anni	245.60	245.09	0.51	0.13	0.02	0.10	38.90		9.90
Moncalieri	10	Tr=200anni	245.45	244.72	0.73	0.20	0.05		39.00		7.15
Moncalieri	9.7	Tr=200anni	245.17	244.34	0.83	0.25	0.03		39.00		8.78
Moncalieri	9.5	Tr=200anni	244.59	244.34	0.26	0.11	0.02		39.00		10.06

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni (Continued)

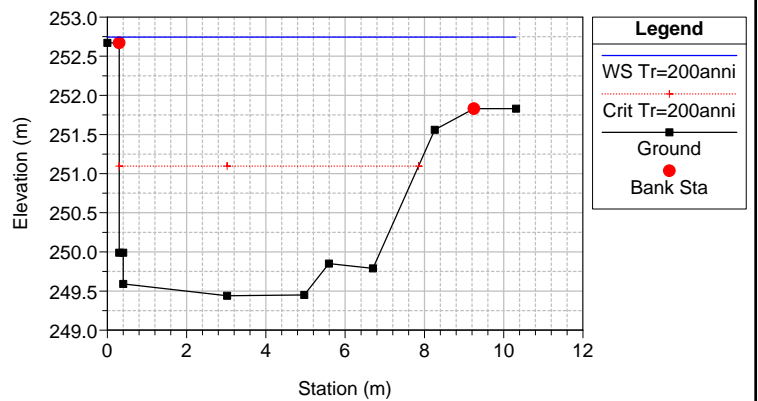
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frctn Loss	C & E Loss	Q Left	Q Channel	Q Right	Top Width
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)
Moncalieri	9	Tr=200anni	244.46	244.15	0.31	0.12	0.02		39.00		9.13
Moncalieri	8	Tr=200anni	244.32	243.83	0.49	0.11	0.01		39.00		6.00
Moncalieri	7	Tr=200anni	244.20	243.56	0.63	0.08	0.01		39.00		6.00
Moncalieri	6	Tr=200anni	244.10	243.35	0.75	0.04	0.09		39.00		5.60
Moncalieri	5	Tr=200anni	243.98	243.52	0.45	0.03	0.01		39.00		6.20
Moncalieri	4	Tr=200anni	243.94	243.41	0.52	0.03	0.02		39.00		6.67
Moncalieri	3	Tr=200anni	243.88	243.42	0.46	0.04	0.04		39.00		13.53
Moncalieri	2	Tr=200anni	243.81	242.97	0.83	0.14	0.00		39.00		5.80
Moncalieri	1	Tr=200anni	243.61	242.51	1.09	0.17	0.03		39.00		6.00



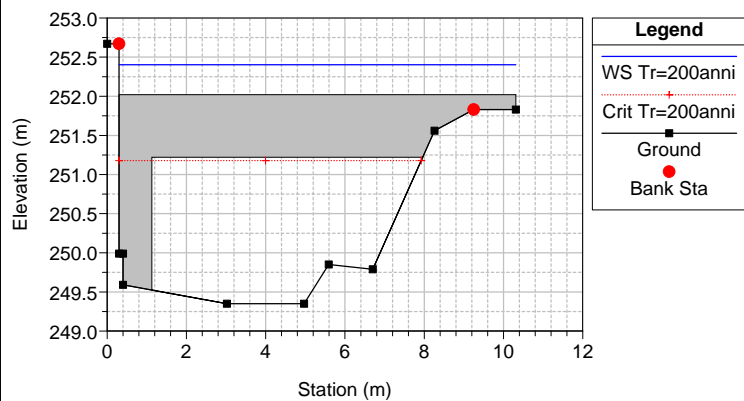
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 120



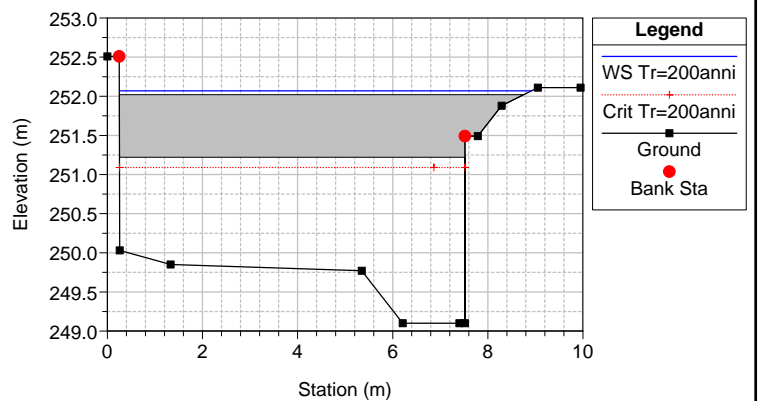
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 121



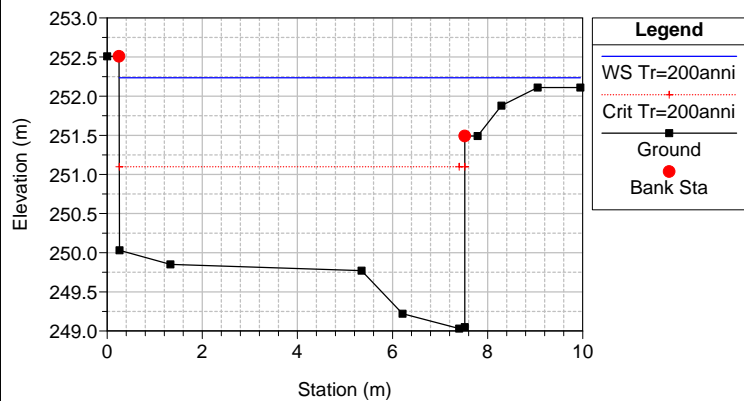
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



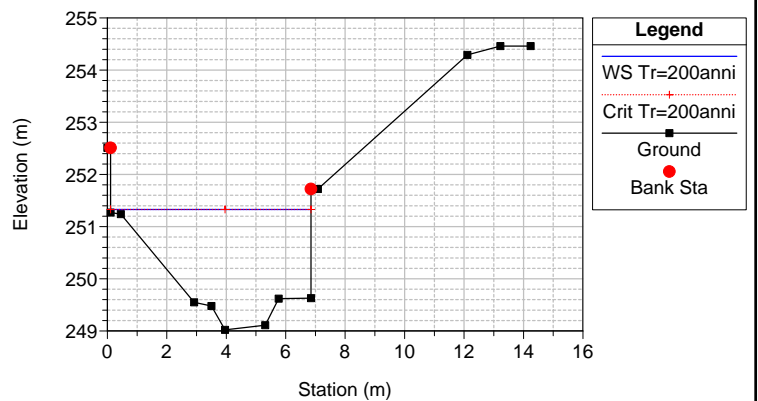
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



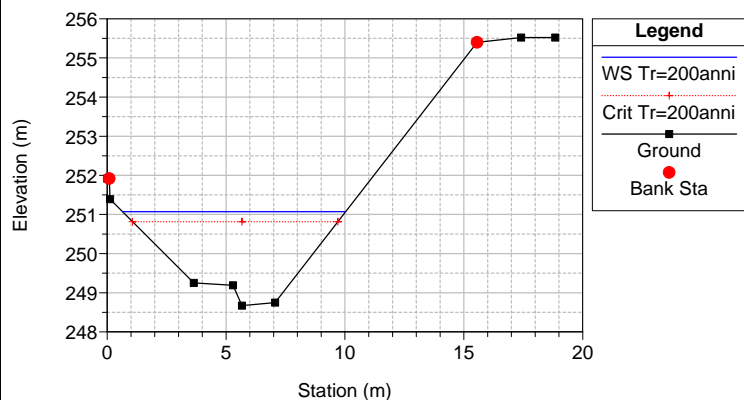
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 122



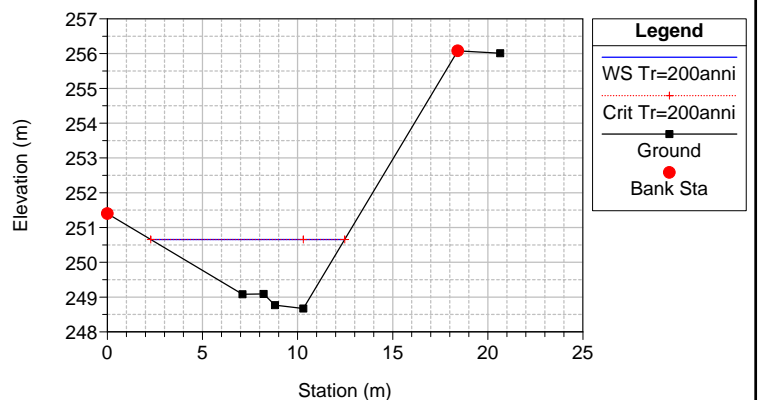
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 123



Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 124



Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 125



ALLEGATO 2

SITUAZIONE A PROGETTO

TABULATI DI CALCOLO

PROFILO DI CORRENTE

E SEZIONI IDRAULICHE

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Moncalieri	39	Tr=200anni	39.00	249.45	252.77	251.35	252.90	0.001770	1.61	25.61	11.43	0.31
Moncalieri	38	Tr=200anni	39.00	249.44	252.75	251.10	252.87	0.001660	1.56	25.60	10.31	0.30
Moncalieri	37.5 BR U	Tr=200anni	39.00	249.35	252.40	251.18	252.78	0.018556	2.75	14.31	10.01	0.50
Moncalieri	37.5 BR D	Tr=200anni	39.00	249.10	252.07	251.09	252.63	0.033742	3.32	11.79	8.67	0.62
Moncalieri	37	Tr=200anni	39.00	249.03	252.23	251.10	252.45	0.003825	2.06	19.42	9.70	0.41
Moncalieri	36	Tr=200anni	39.00	249.02	251.33	251.33	252.08	0.021606	3.85	10.13	6.74	1.00
Moncalieri	35	Tr=200anni	39.00	248.67	251.07	250.82	251.51	0.010554	2.93	13.33	9.39	0.78
Moncalieri	34	Tr=200anni	39.00	248.67	250.65	250.65	251.23	0.017390	3.36	11.61	10.19	1.00
Moncalieri	33	Tr=200anni	39.00	247.45	248.88	249.41	250.53	0.062312	5.68	6.86	6.97	1.83
Moncalieri	32	Tr=200anni	39.00	247.31	249.32	249.32	249.94	0.017726	3.50	11.14	9.07	1.01
Moncalieri	31	Tr=200anni	39.00	247.15	248.99	248.35	249.22	0.004677	2.10	18.60	11.17	0.52
Moncalieri	30	Tr=200anni	39.00	247.00	248.90	248.29	249.16	0.005402	2.24	17.39	10.31	0.55
Moncalieri	29	Tr=200anni	39.00	246.89	248.85	248.26	249.11	0.005221	2.25	17.30	10.67	0.57
Moncalieri	28	Tr=200anni	39.00	246.82	248.85	248.18	249.07	0.004245	2.07	18.80	11.50	0.52
Moncalieri	27	Tr=200anni	39.00	246.56	248.49	248.19	248.92	0.009799	2.90	13.46	9.00	0.76
Moncalieri	26	Tr=200anni	39.00	246.35	248.37	248.00	248.76	0.008730	2.77	14.10	9.28	0.72
Moncalieri	25	Tr=200anni	39.00	246.22	248.23	247.93	248.66	0.009598	2.89	13.49	9.01	0.75
Moncalieri	24	Tr=200anni	39.00	245.96	248.07	247.71	248.46	0.008769	2.79	13.98	9.28	0.73
Moncalieri	23	Tr=200anni	39.00	245.63	247.50	247.44	248.14	0.016159	3.52	11.07	7.92	0.95
Moncalieri	22	Tr=200anni	39.00	245.44	247.77	246.79	247.91	0.002469	1.70	22.99	18.78	0.40
Moncalieri	21	Tr=200anni	39.00	245.20	247.73	246.50	247.87	0.002055	1.61	24.71	13.84	0.35
Moncalieri	20.5	Tr=200anni	39.00	244.68	246.85	246.85	247.61	0.019582	3.89	10.22	6.92	0.97
Moncalieri	20	Tr=200anni	39.00	244.44	246.26	245.92	246.66	0.006401	2.80	13.93	8.61	0.70
Moncalieri	19	Tr=200anni	39.00	244.11	245.66	245.59	246.24	0.011081	3.37	11.58	8.61	0.93
Moncalieri	18	Tr=200anni	39.00	244.06	245.55	245.53	246.18	0.012475	3.50	11.13	8.61	0.98
Moncalieri	17	Tr=200anni	39.00	243.85	245.40	245.32	245.97	0.010755	3.34	11.69	8.77	0.92
Moncalieri	16.5	Tr=200anni	39.00	243.75	245.26	245.22	245.87	0.011905	3.45	11.30	8.60	0.96
Moncalieri	16	Tr=200anni	39.00	243.62	245.06	245.05	245.67	0.012601	3.46	11.26	9.10	0.99
Moncalieri	15	Tr=200anni	39.00	243.55	245.06	244.95	245.56	0.009645	3.13	12.45	9.54	0.88
Moncalieri	14.5 BR U	Tr=200anni	39.00	243.53	244.93	244.93	245.53	0.004183	3.43	11.37	9.43	0.92
Moncalieri	14.5 BR D	Tr=200anni	39.00	243.43	244.83	244.83	245.43	0.004163	3.43	11.38	9.43	1.00
Moncalieri	14	Tr=200anni	39.00	243.40	244.63	244.80	245.42	0.019637	3.94	9.91	9.90	1.26
Moncalieri	13	Tr=200anni	39.00	243.25	244.79	244.65	245.25	0.008532	2.99	13.03	10.10	0.84
Moncalieri	12	Tr=200anni	39.00	243.12	244.72	244.51	245.14	0.007535	2.87	13.57	10.14	0.79
Moncalieri	11	Tr=200anni	39.00	242.94	244.62	244.35	245.01	0.006598	2.76	14.11	9.95	0.74
Moncalieri	10	Tr=200anni	39.00	242.84	244.60	244.25	244.95	0.005555	2.61	14.95	10.01	0.68
Moncalieri	9.7	Tr=200anni	39.00	242.72	244.48	244.17	244.89	0.006758	2.83	13.78	8.79	0.72

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni (Continued)

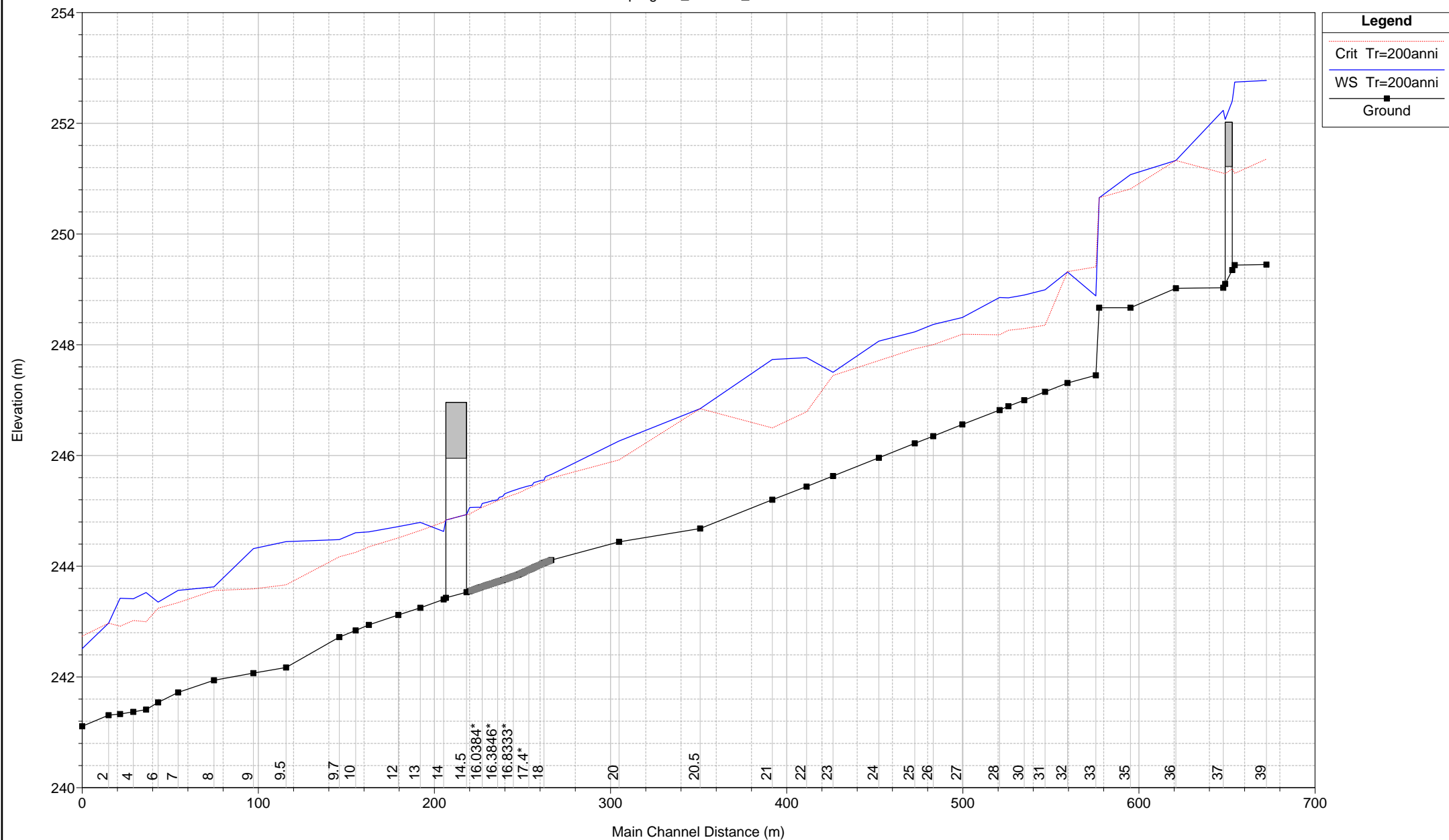
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Moncalieri	9.5	Tr=200anni	39.00	242.17	244.44	243.66	244.67	0.004500	2.11	18.49	10.26	0.50
Moncalieri	9	Tr=200anni	39.00	242.07	244.32	243.59	244.58	0.005172	2.26	17.29	9.38	0.53
Moncalieri	8	Tr=200anni	39.00	241.94	243.63	243.56	244.38	0.008363	3.85	10.13	6.00	0.95
Moncalieri	7	Tr=200anni	39.00	241.72	243.56	243.34	244.20	0.006516	3.53	11.06	6.00	0.83
Moncalieri	6	Tr=200anni	39.00	241.54	243.35	243.24	244.10	0.008128	3.84	10.15	5.60	0.91
Moncalieri	5	Tr=200anni	39.00	241.41	243.52	243.00	243.98	0.004081	2.98	13.11	6.20	0.65
Moncalieri	4	Tr=200anni	39.00	241.37	243.41	243.02	243.94	0.004864	3.20	12.18	6.67	0.72
Moncalieri	3	Tr=200anni	39.00	241.33	243.42	242.92	243.88	0.004200	3.01	12.97	13.53	0.66
Moncalieri	2	Tr=200anni	39.00	241.31	242.97	242.97	243.81	0.009498	4.04	9.64	5.80	1.00
Moncalieri	1	Tr=200anni	39.00	241.11	242.51	242.74	243.61	0.014266	4.64	8.41	6.00	1.25

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni

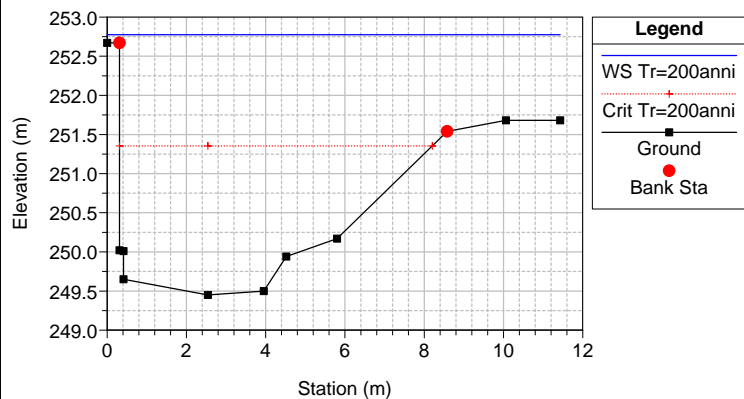
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
Moncalieri	39	Tr=200anni	252.90	252.77	0.13	0.03	0.00	0.01	36.03	2.96	11.43
Moncalieri	38	Tr=200anni	252.87	252.75	0.12	0.01	0.08	0.00	38.38	0.62	10.31
Moncalieri	37.5 BR U	Tr=200anni	252.78	252.40	0.38	0.10	0.05		38.28	0.72	10.01
Moncalieri	37.5 BR D	Tr=200anni	252.63	252.07	0.56	0.01	0.17		38.95	0.05	8.67
Moncalieri	37	Tr=200anni	252.45	252.23	0.21	0.20	0.16		38.49	0.51	9.70
Moncalieri	36	Tr=200anni	252.08	251.33	0.76	0.38	0.16		39.00		6.74
Moncalieri	35	Tr=200anni	251.51	251.07	0.44	0.24	0.04		39.00		9.39
Moncalieri	34	Tr=200anni	251.23	250.65	0.57	0.02	0.18		39.00		10.19
Moncalieri	33	Tr=200anni	250.53	248.88	1.65	0.06	0.65		39.00		6.97
Moncalieri	32	Tr=200anni	249.94	249.32	0.62	0.10	0.12		39.00		9.07
Moncalieri	31	Tr=200anni	249.22	248.99	0.22	0.06	0.00		39.00		11.17
Moncalieri	30	Tr=200anni	249.16	248.90	0.26	0.05	0.00		39.00		10.31
Moncalieri	29	Tr=200anni	249.11	248.85	0.26	0.02	0.01		39.00		10.67
Moncalieri	28	Tr=200anni	249.07	248.85	0.22	0.13	0.02		39.00		11.50
Moncalieri	27	Tr=200anni	248.92	248.49	0.43	0.15	0.01		39.00		9.00
Moncalieri	26	Tr=200anni	248.76	248.37	0.39	0.10	0.00		39.00		9.28
Moncalieri	25	Tr=200anni	248.66	248.23	0.43	0.19	0.01		39.00		9.01
Moncalieri	24	Tr=200anni	248.46	248.07	0.40	0.30	0.02		39.00		9.28
Moncalieri	23	Tr=200anni	248.14	247.50	0.63	0.08	0.15		39.00		7.92
Moncalieri	22	Tr=200anni	247.91	247.77	0.15	0.04	0.00		39.00		18.78
Moncalieri	21	Tr=200anni	247.87	247.73	0.13	0.19	0.06	0.22	38.78		13.84
Moncalieri	20.5	Tr=200anni	247.61	246.85	0.76	0.48	0.11		38.60	0.40	6.92
Moncalieri	20	Tr=200anni	246.66	246.26	0.40	0.32	0.11		39.00		8.61
Moncalieri	19	Tr=200anni	246.24	245.66	0.58	0.01	0.00		39.00		8.61
Moncalieri	18	Tr=200anni	246.18	245.55	0.63	0.01	0.00		39.00		8.61
Moncalieri	17	Tr=200anni	245.97	245.40	0.57	0.01	0.00		39.00		8.77
Moncalieri	16.5	Tr=200anni	245.87	245.26	0.61	0.01	0.00		39.00		8.60
Moncalieri	16	Tr=200anni	245.67	245.06	0.61	0.01	0.01		39.00		9.10
Moncalieri	15	Tr=200anni	245.56	245.06	0.50				39.00		9.54
Moncalieri	14.5 BR U	Tr=200anni	245.53	244.93	0.60				39.00		9.43
Moncalieri	14.5 BR D	Tr=200anni	245.43	244.83	0.60				39.00		9.43
Moncalieri	14	Tr=200anni	245.42	244.63	0.79				39.00		9.90
Moncalieri	13	Tr=200anni	245.25	244.79	0.46	0.10	0.01		39.00		10.10
Moncalieri	12	Tr=200anni	245.14	244.72	0.42	0.12	0.01		39.00		10.14
Moncalieri	11	Tr=200anni	245.01	244.62	0.39	0.05	0.01		39.00		9.95
Moncalieri	10	Tr=200anni	244.95	244.60	0.35	0.06	0.01		39.00		10.01
Moncalieri	9.7	Tr=200anni	244.89	244.48	0.41	0.17	0.05		39.00		8.79

HEC-RAS Plan: Plan 35 River: San Bartolomeo Reach: Moncalieri Profile: Tr=200anni (Continued)

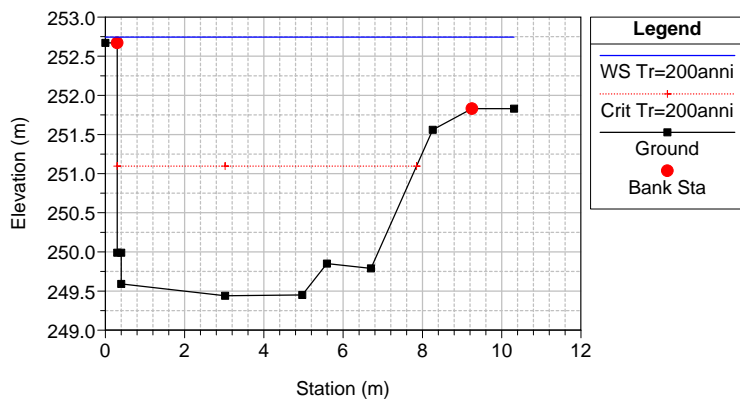
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev	W.S. Elev	Vel Head	Frctn Loss	C & E Loss	Q Left	Q Channel	Q Right	Top Width
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m)
Moncalieri	9.5	Tr=200anni	244.67	244.44	0.23	0.09	0.00		39.00		10.26
Moncalieri	9	Tr=200anni	244.58	244.32	0.26	0.15	0.05		39.00		9.38
Moncalieri	8	Tr=200anni	244.38	243.63	0.76	0.15	0.04		39.00		6.00
Moncalieri	7	Tr=200anni	244.20	243.56	0.63	0.08	0.01		39.00		6.00
Moncalieri	6	Tr=200anni	244.10	243.35	0.75	0.04	0.09		39.00		5.60
Moncalieri	5	Tr=200anni	243.98	243.52	0.45	0.03	0.01		39.00		6.20
Moncalieri	4	Tr=200anni	243.94	243.41	0.52	0.03	0.02		39.00		6.67
Moncalieri	3	Tr=200anni	243.88	243.42	0.46	0.04	0.04		39.00		13.53
Moncalieri	2	Tr=200anni	243.81	242.97	0.83	0.14	0.00		39.00		5.80
Moncalieri	1	Tr=200anni	243.61	242.51	1.09	0.17	0.03		39.00		6.00



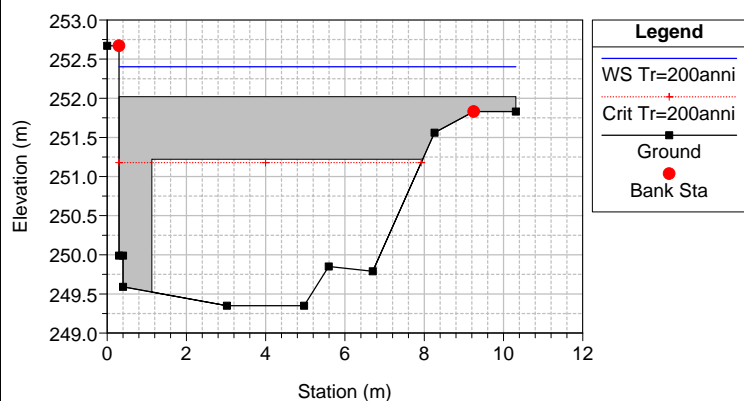
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 39



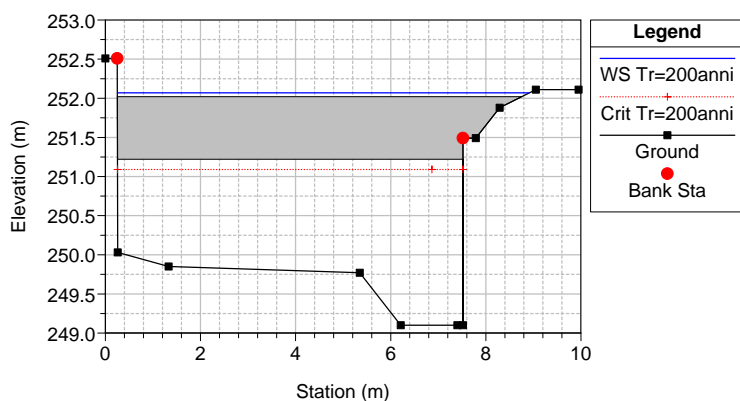
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 38



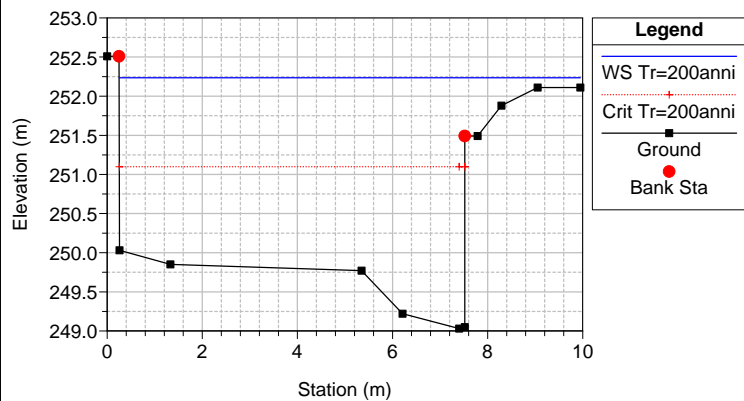
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 37.5 BR



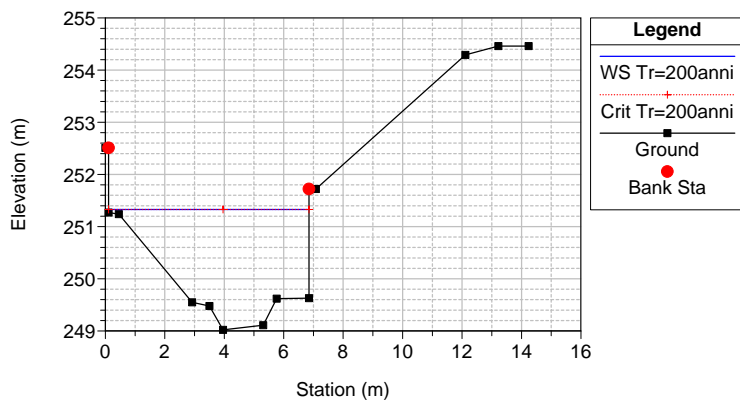
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 37.5 BR



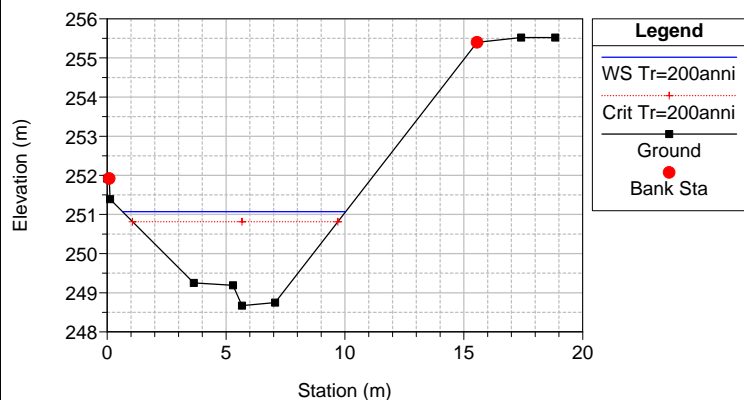
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 37



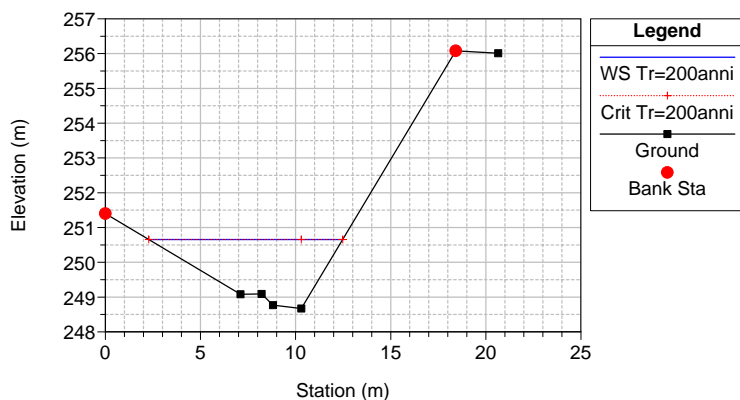
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 36



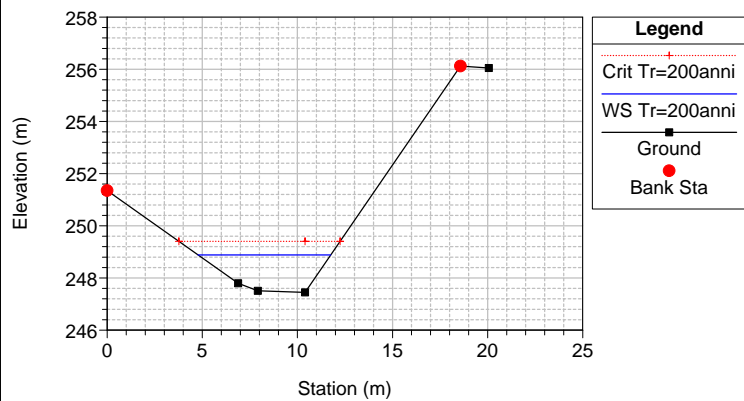
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 35



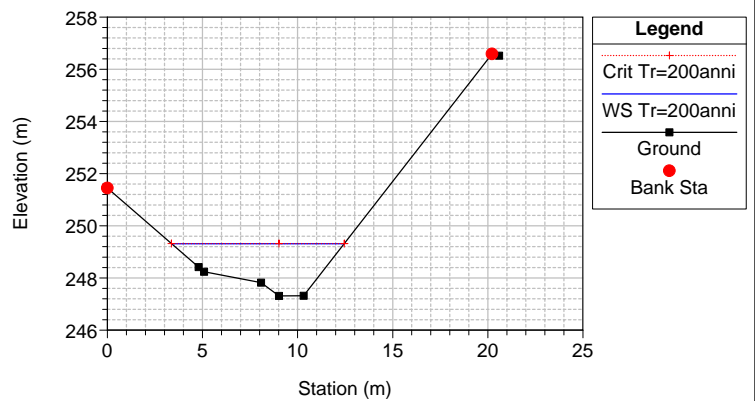
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 34



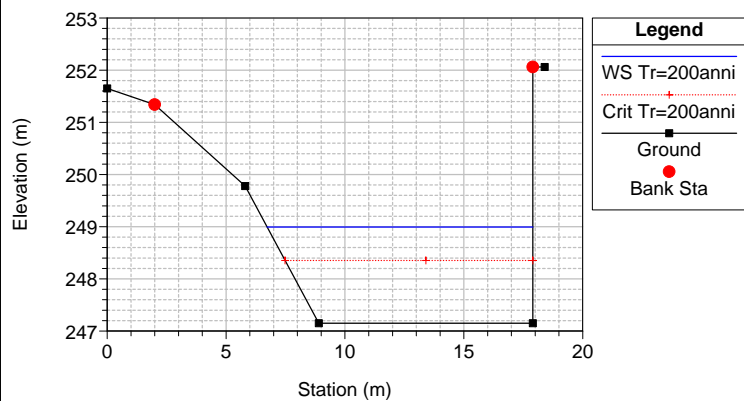
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 33



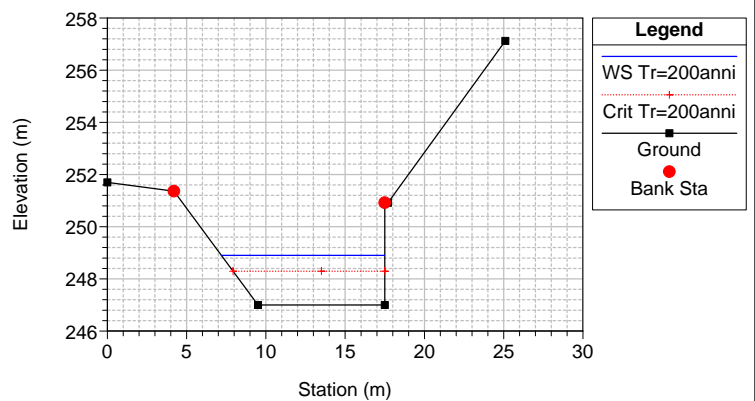
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 32



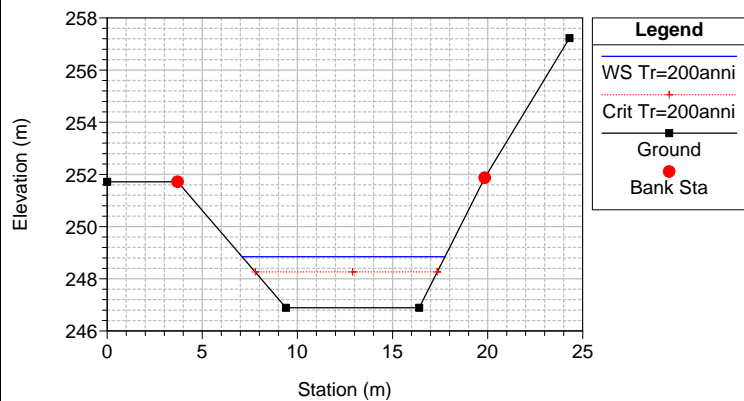
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 31



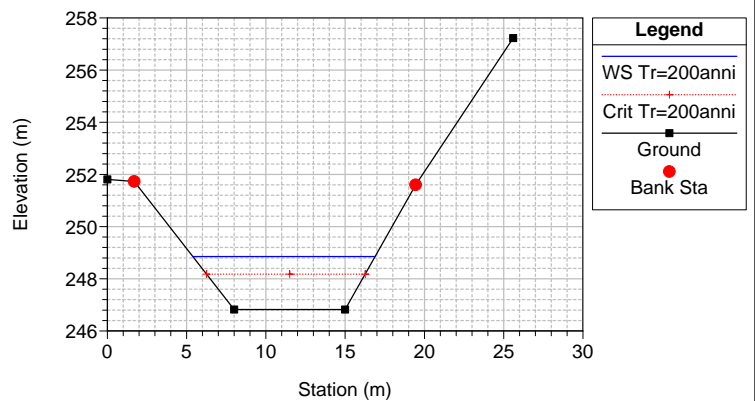
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 30



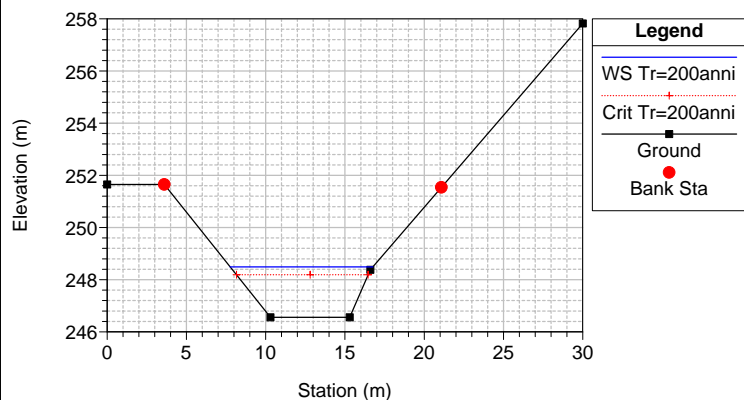
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 29



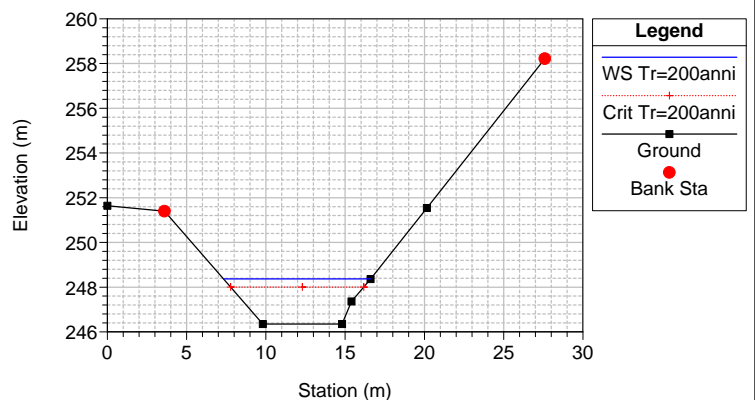
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 28



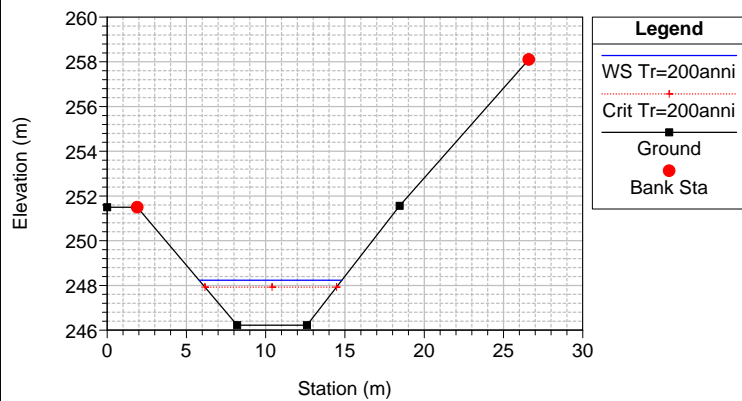
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 27



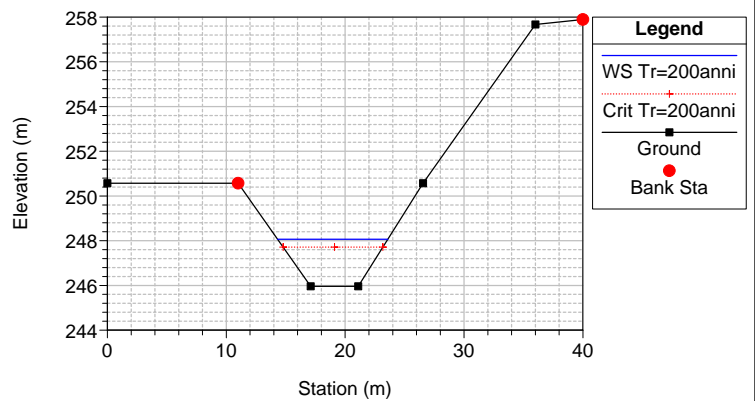
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 26



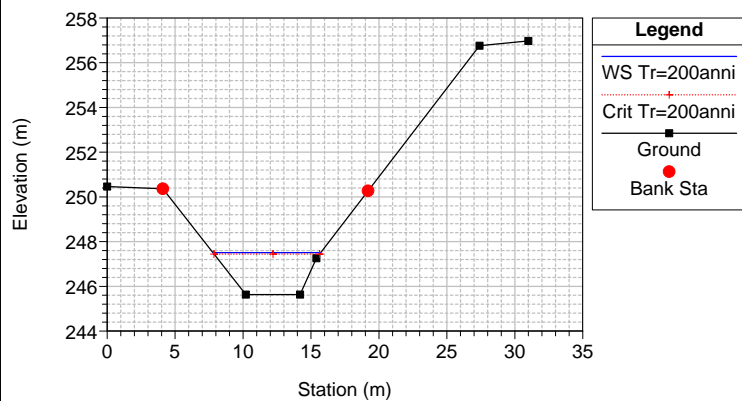
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 25



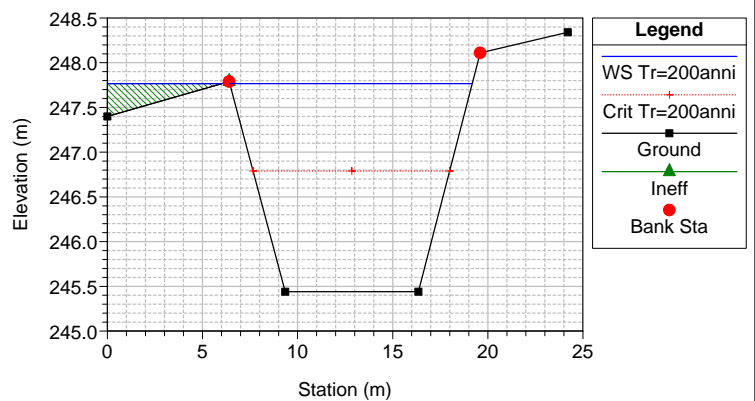
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 24



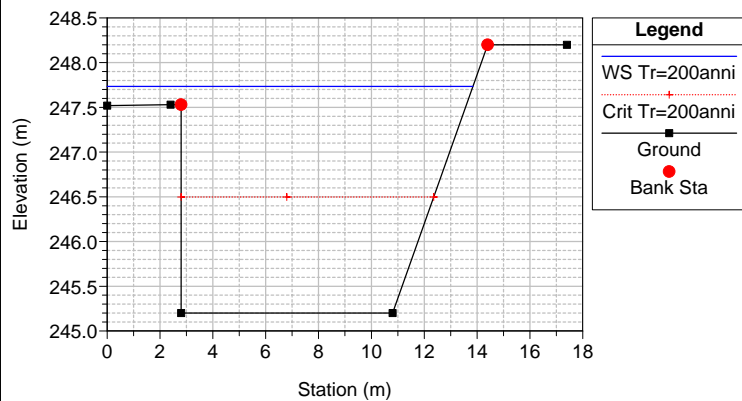
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 23



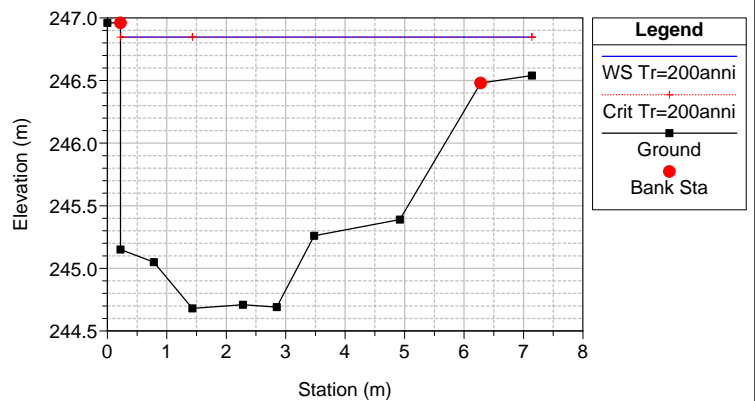
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 22



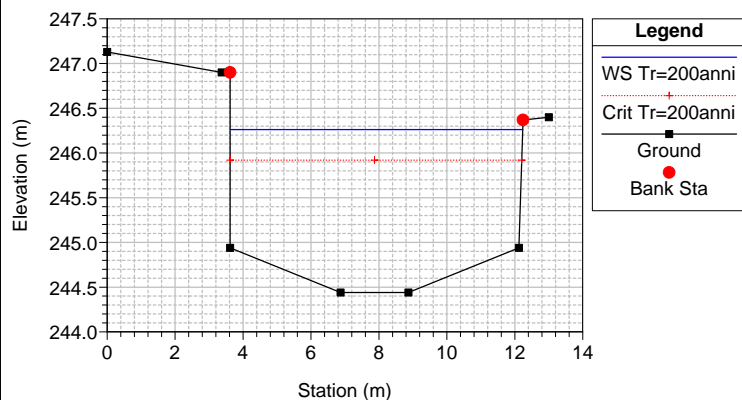
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 21



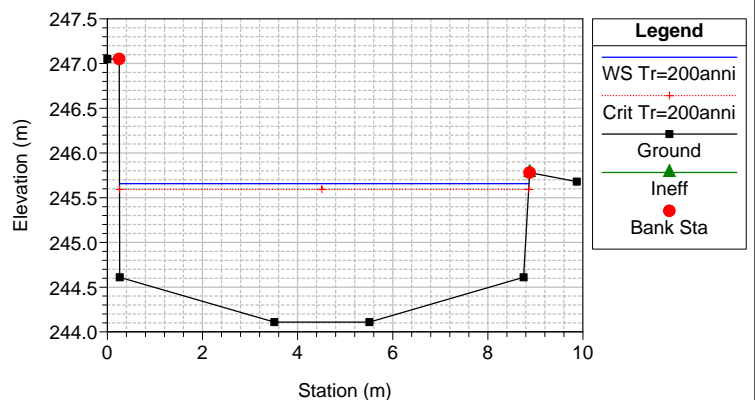
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 20.5



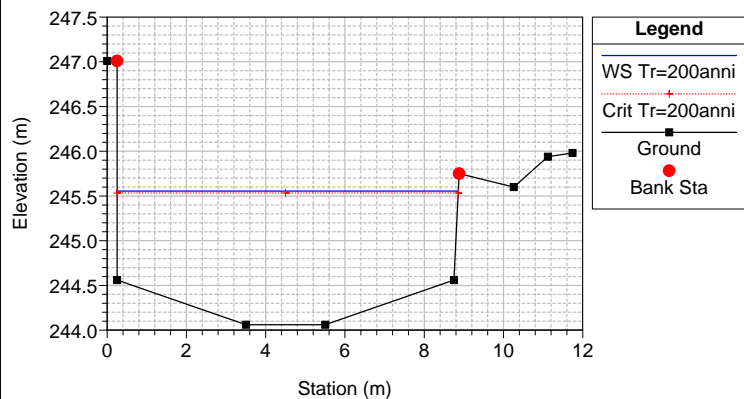
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 20



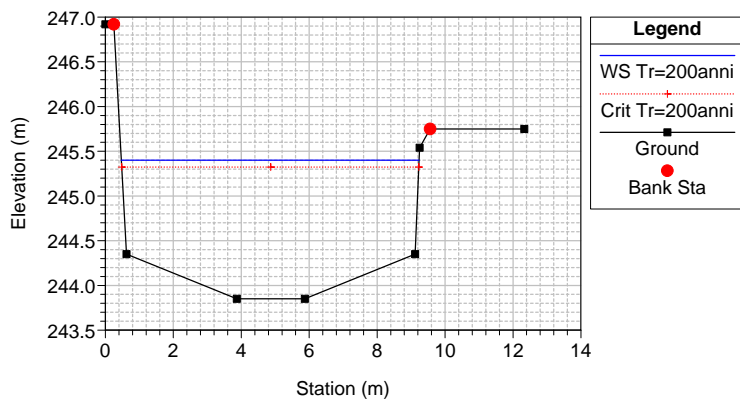
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 19



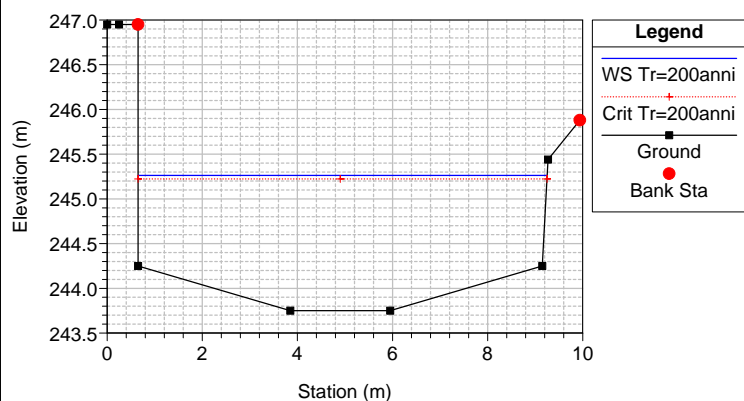
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 18



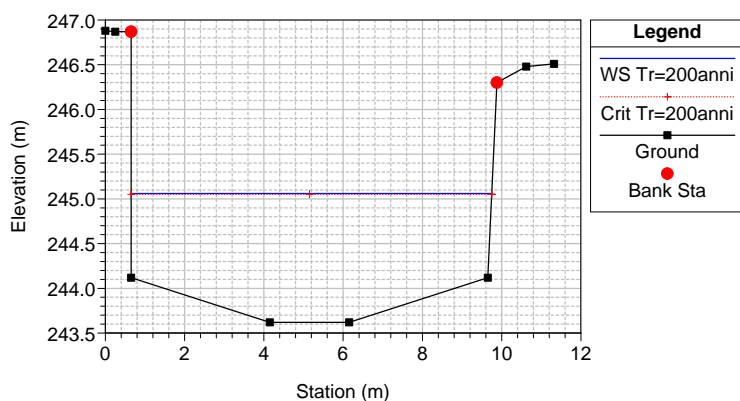
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 17



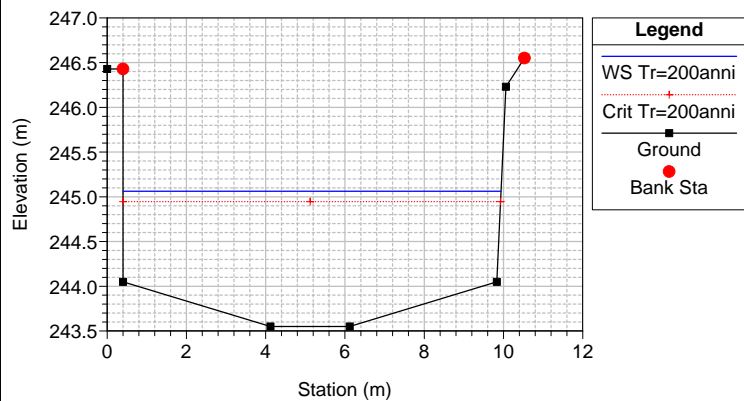
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 16.5



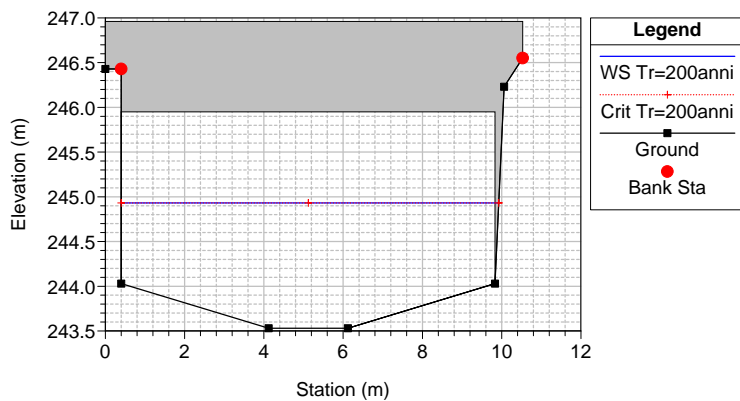
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 16



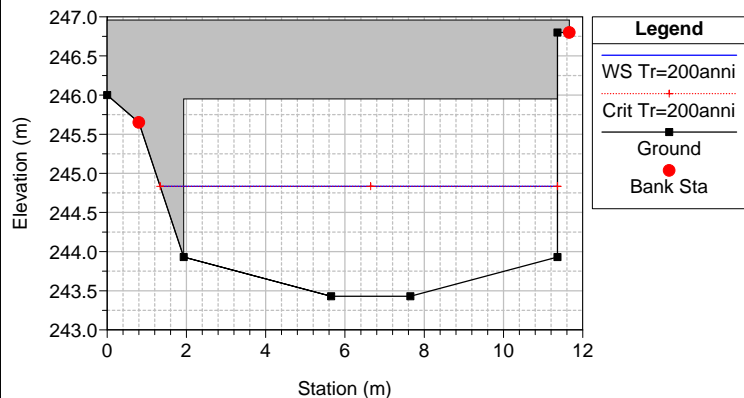
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 15



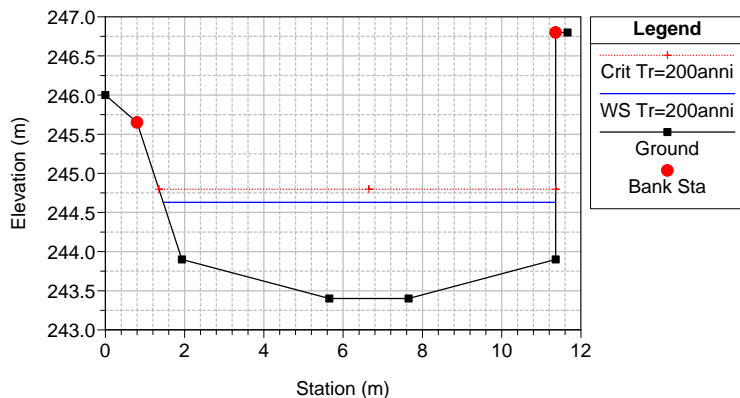
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 14.5 BR



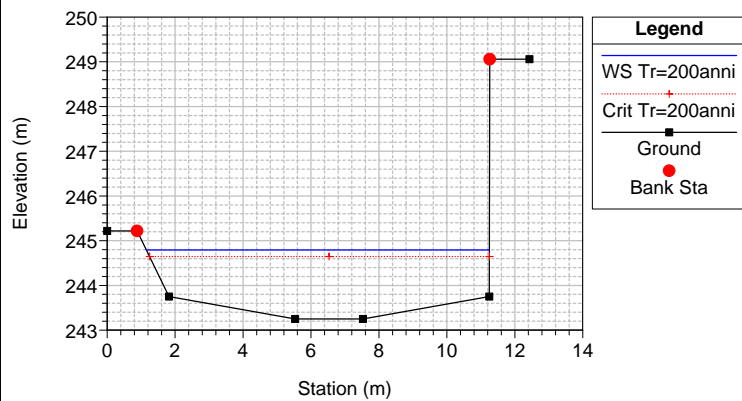
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 14.5 BR



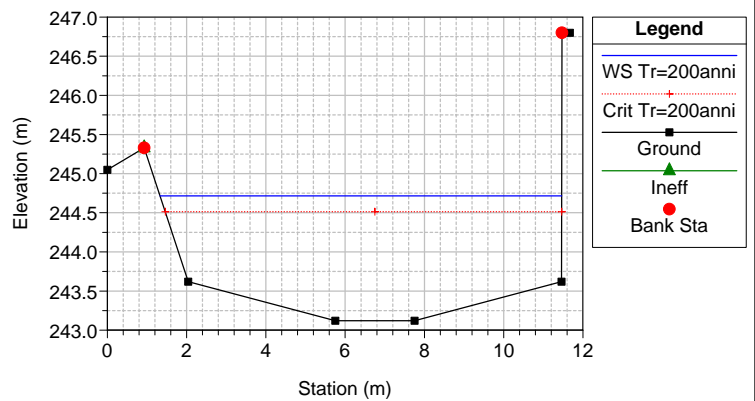
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 14



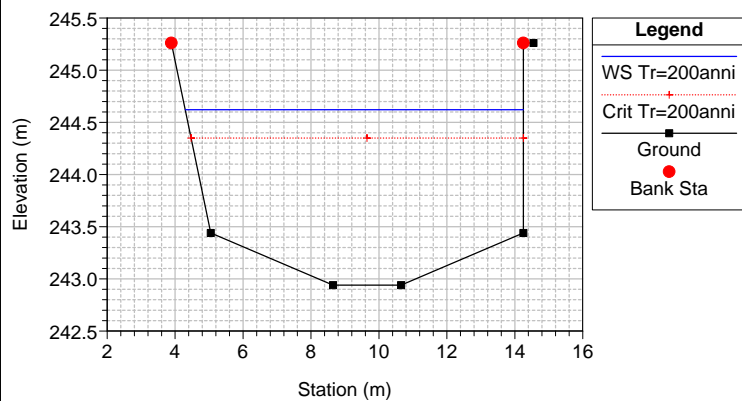
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 13



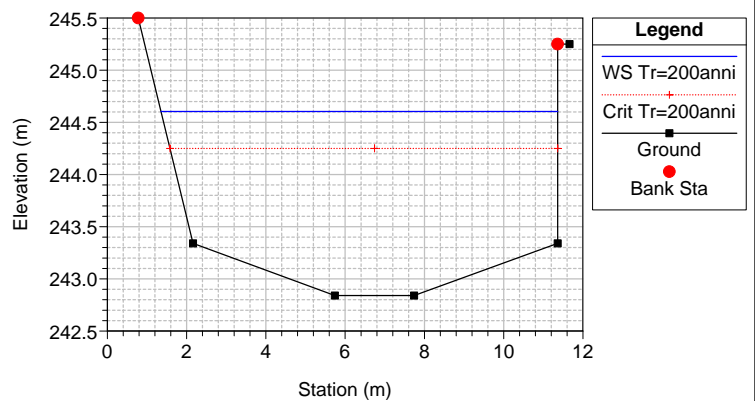
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 12



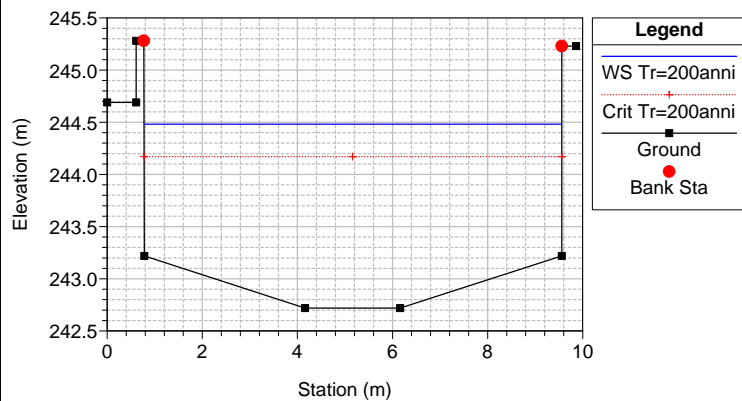
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 11



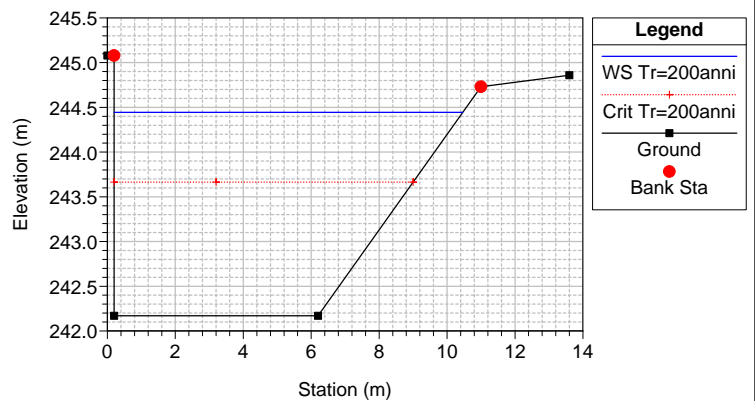
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 10



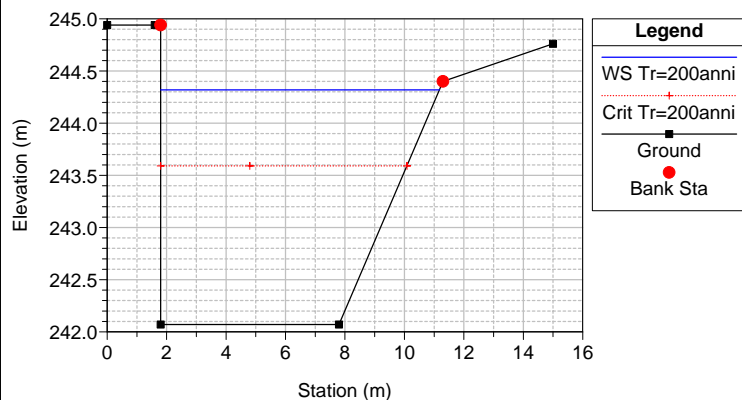
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 9.7



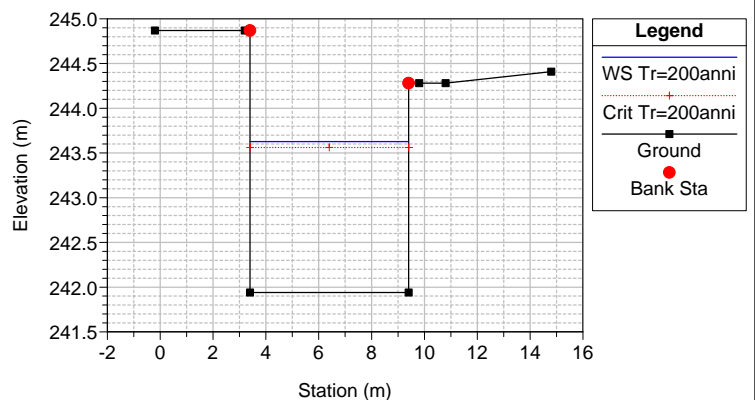
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 9.5



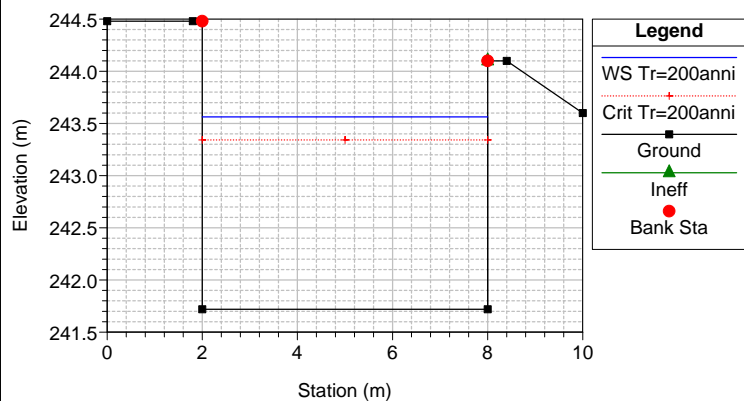
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 9



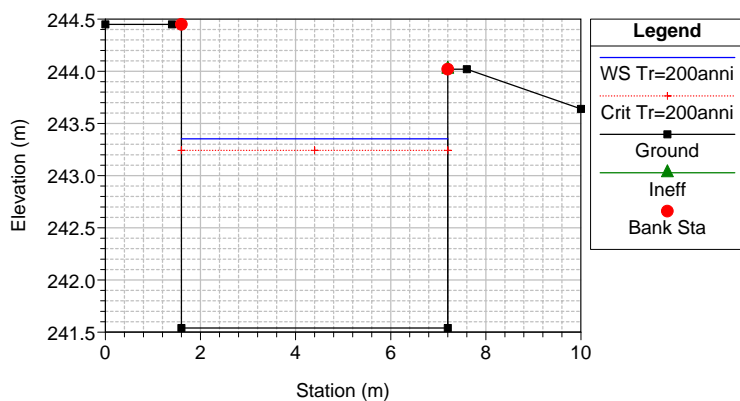
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 8



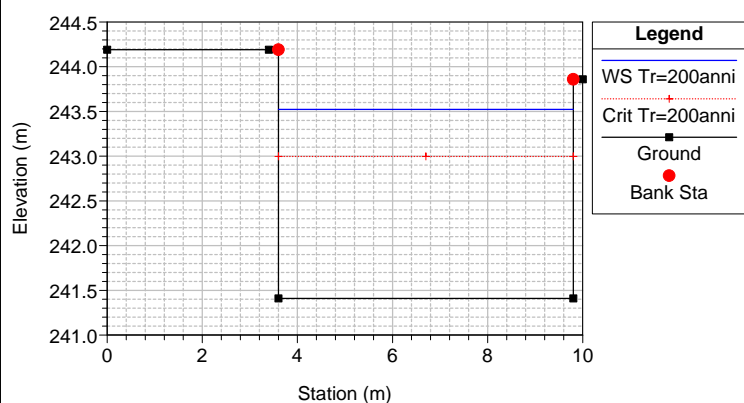
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 7



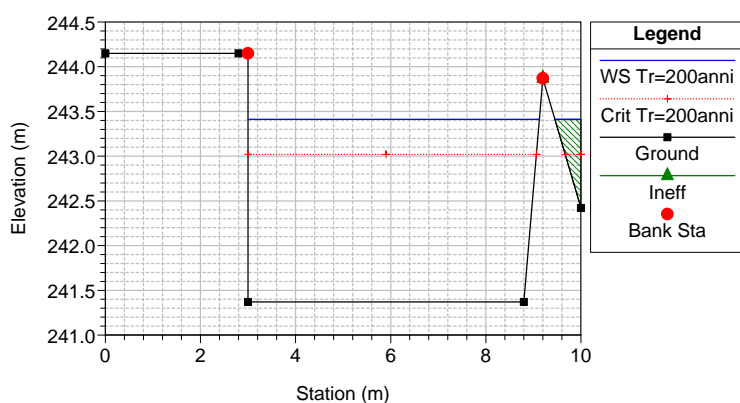
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 6



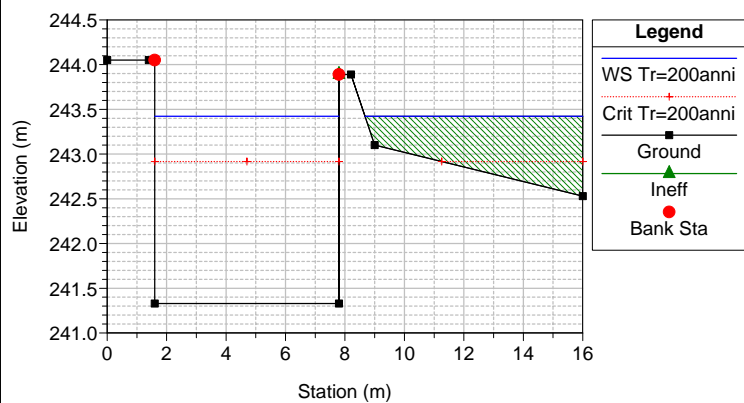
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 5



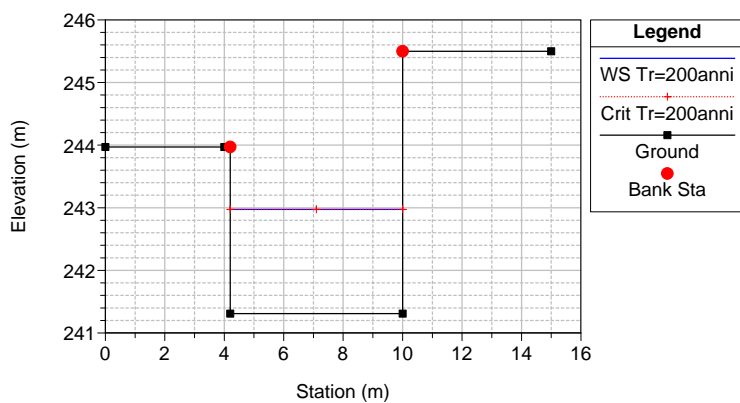
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 4



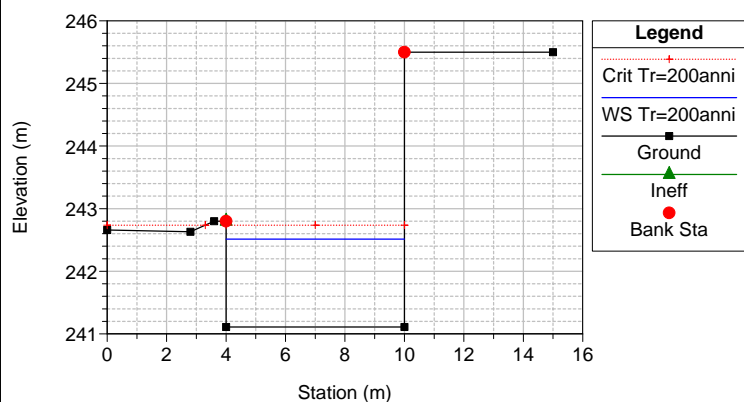
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 3



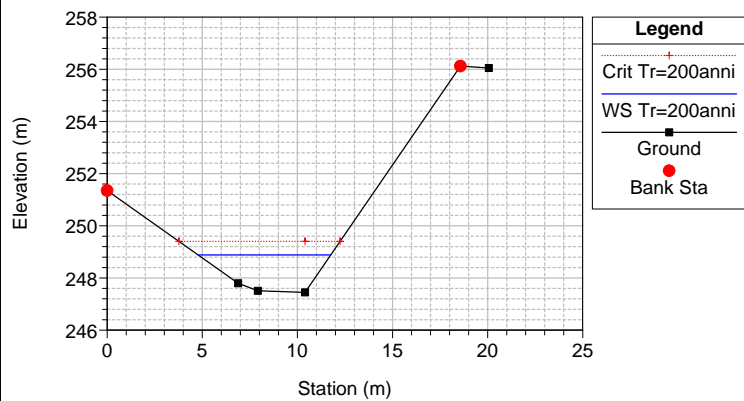
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 2



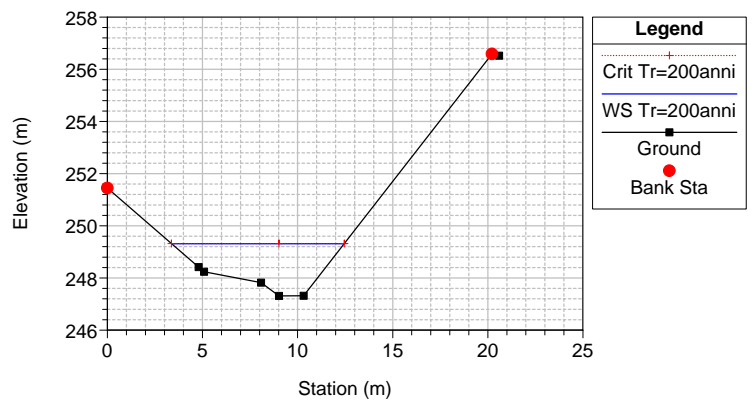
Geom: progetto_10-2011_16.5 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri RS = 1



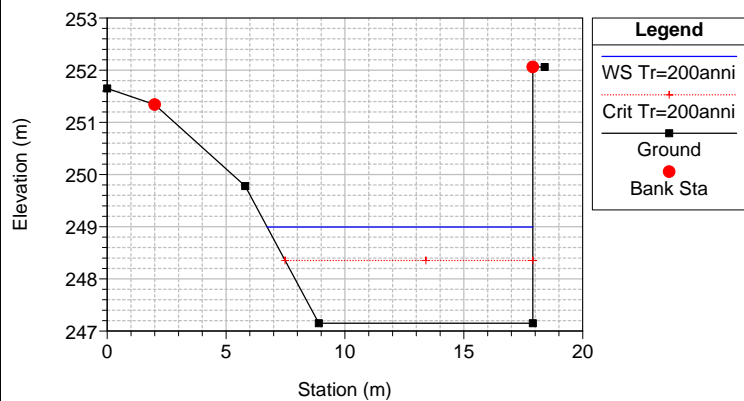
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 126



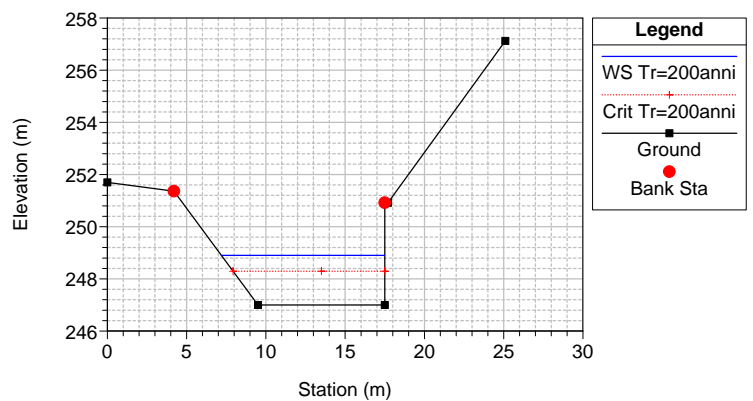
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 127



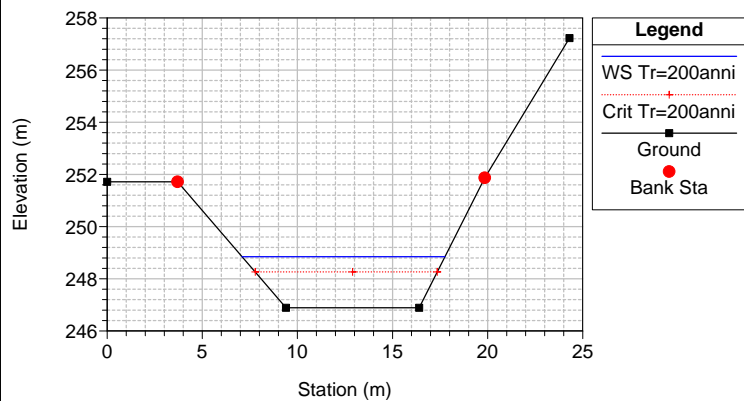
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 129



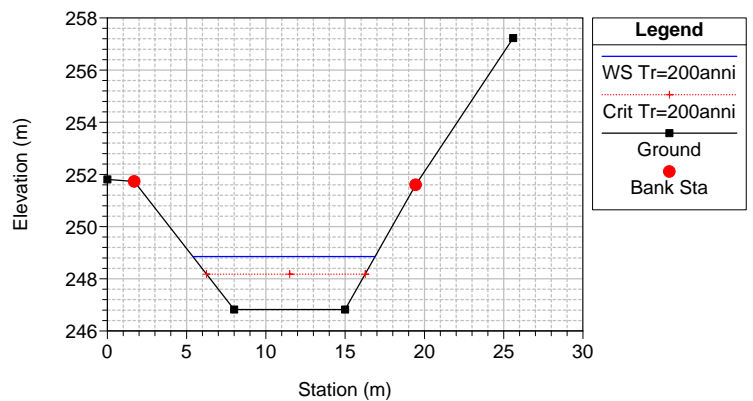
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 130



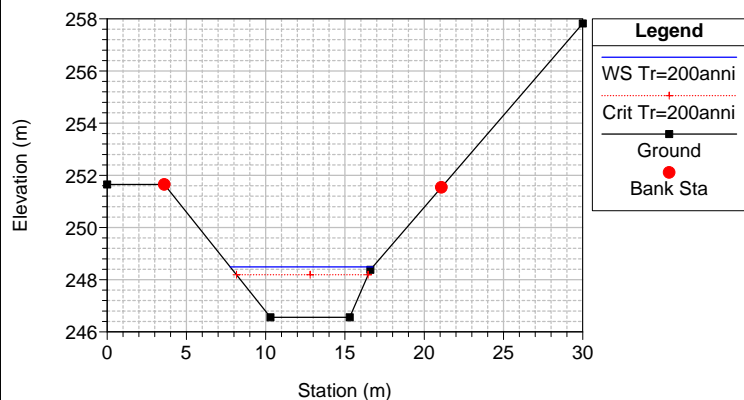
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 131



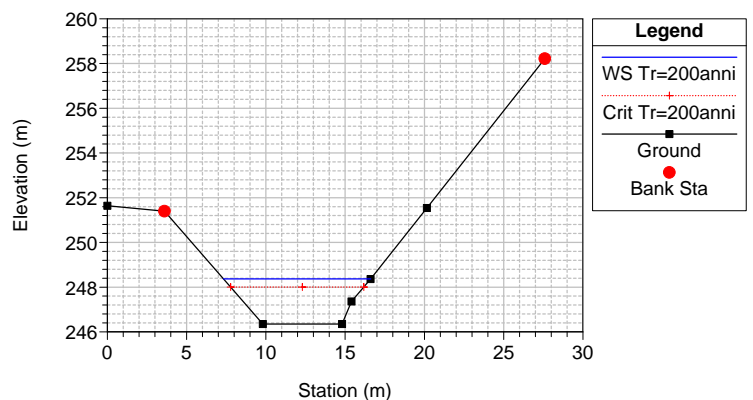
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 132



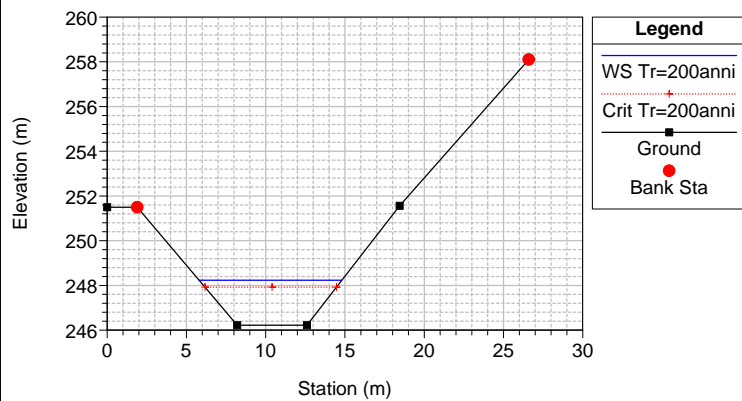
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 133



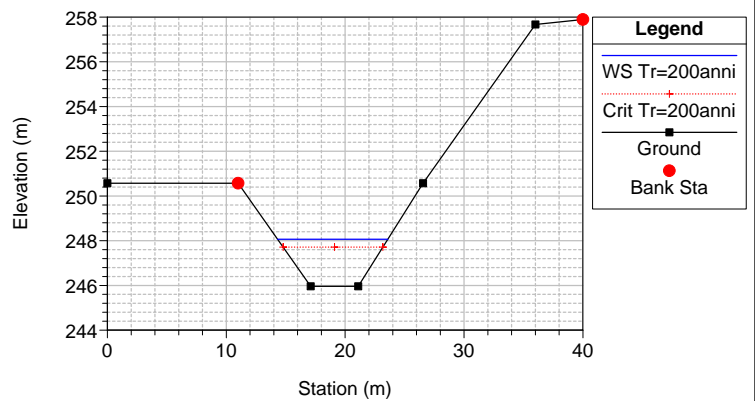
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 134



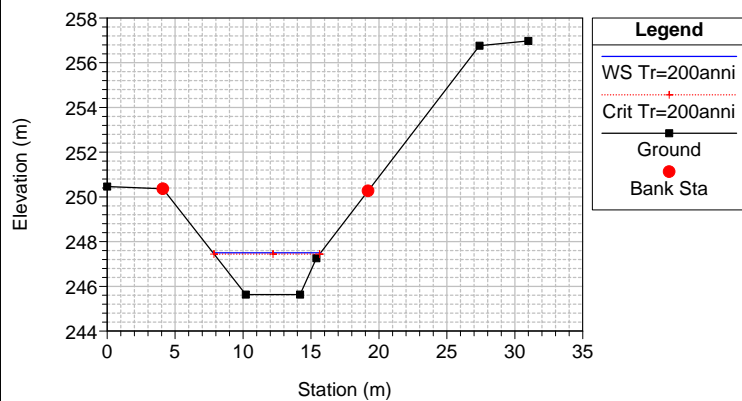
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 135



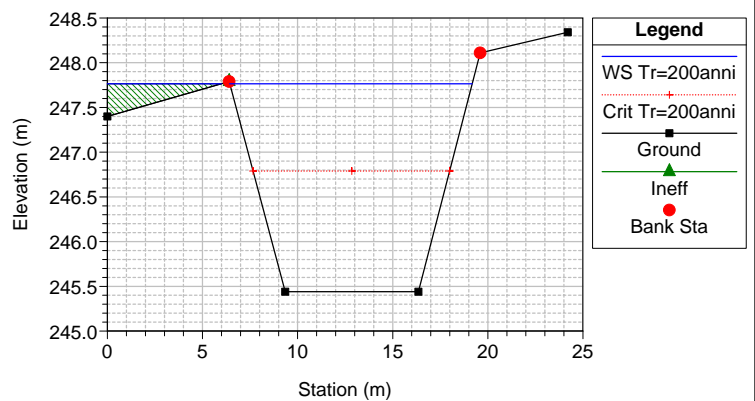
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 136



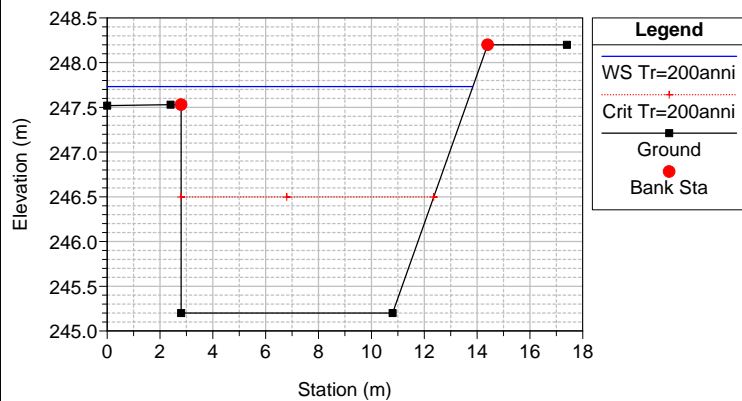
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 137



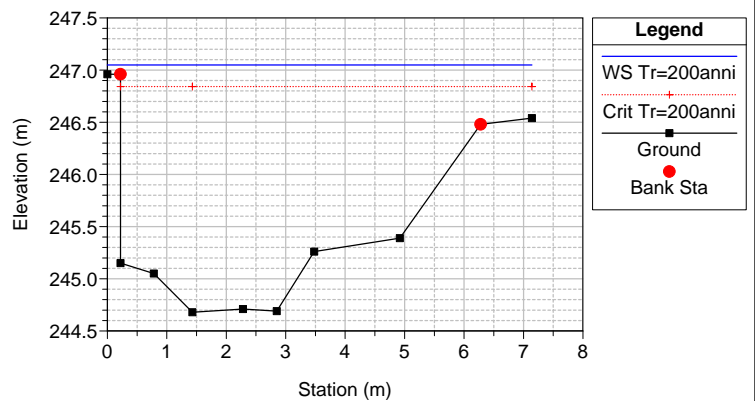
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 138



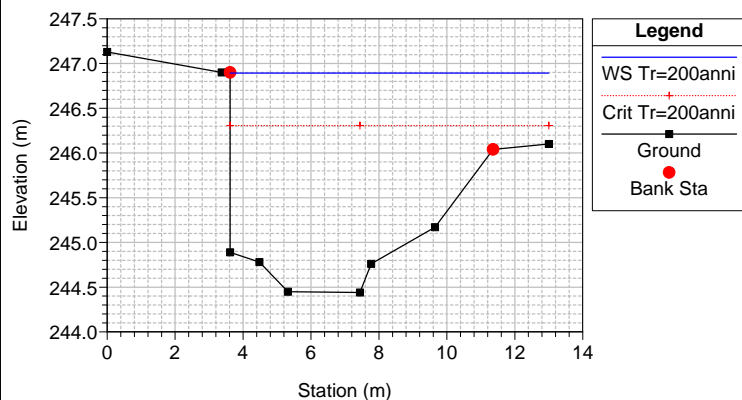
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 139



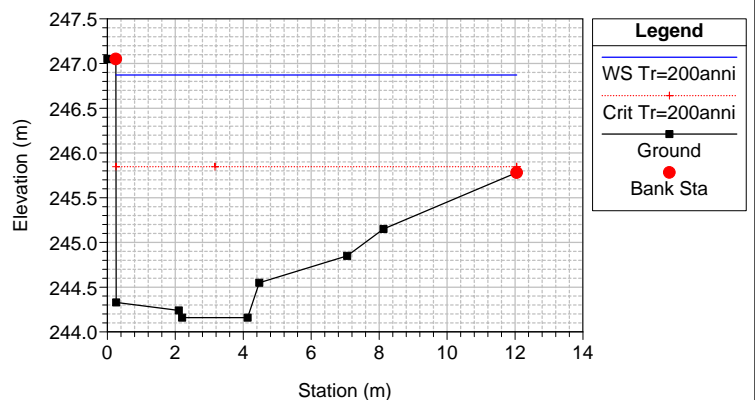
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



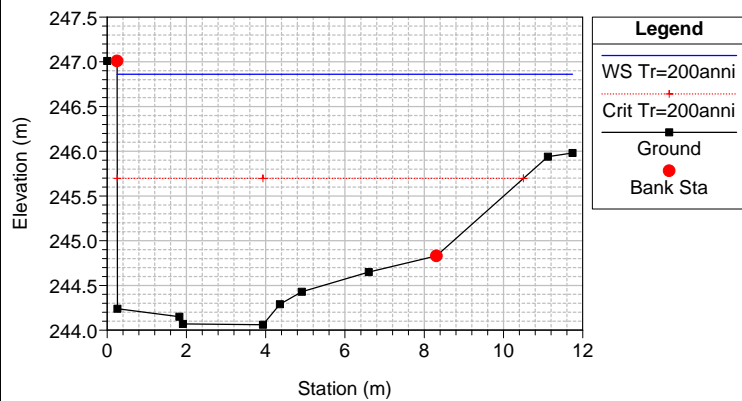
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 140



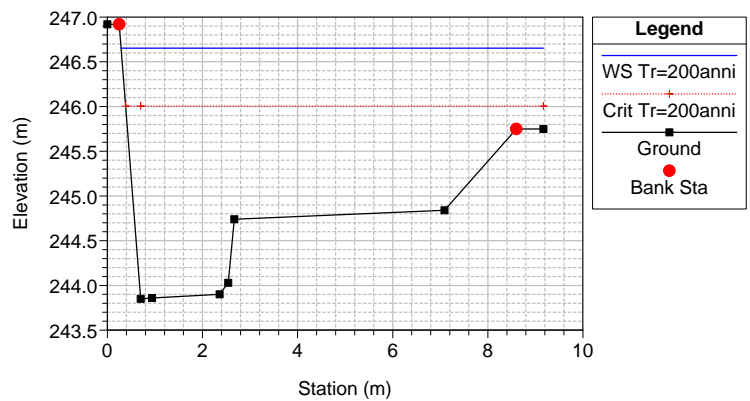
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 141



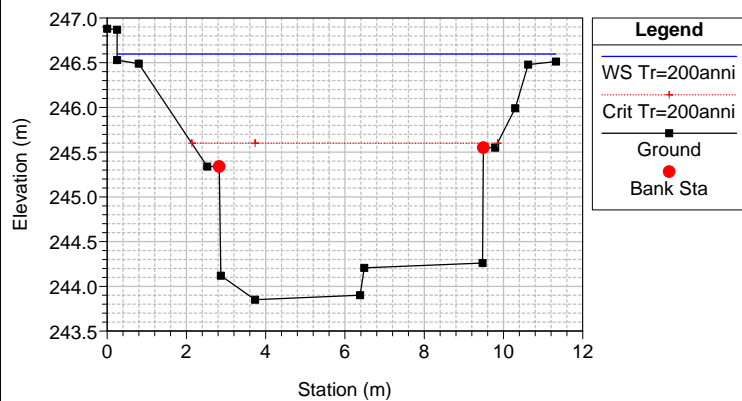
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 142



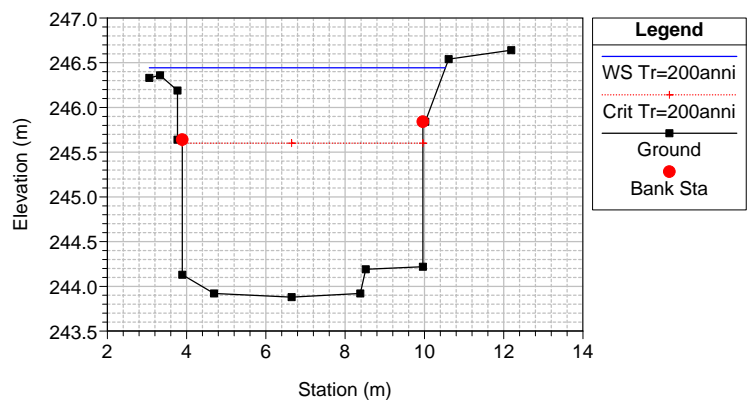
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 143



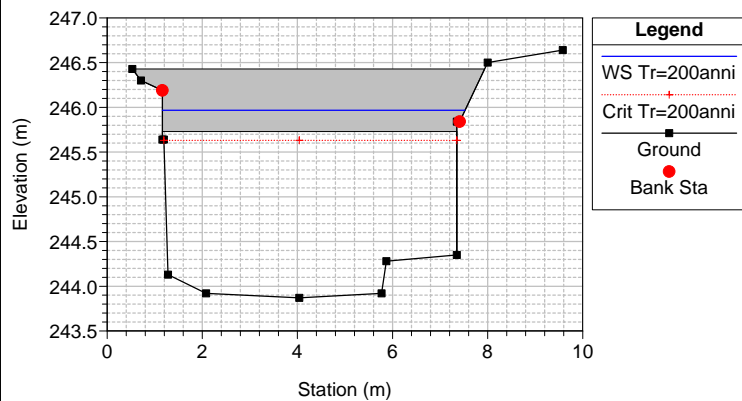
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 144 (2)



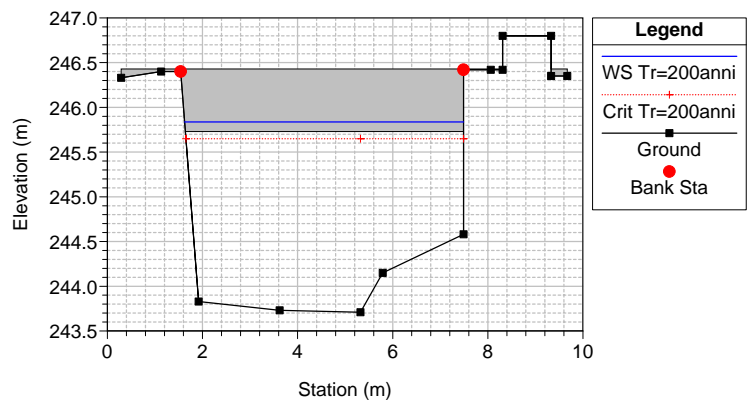
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 145 (3)



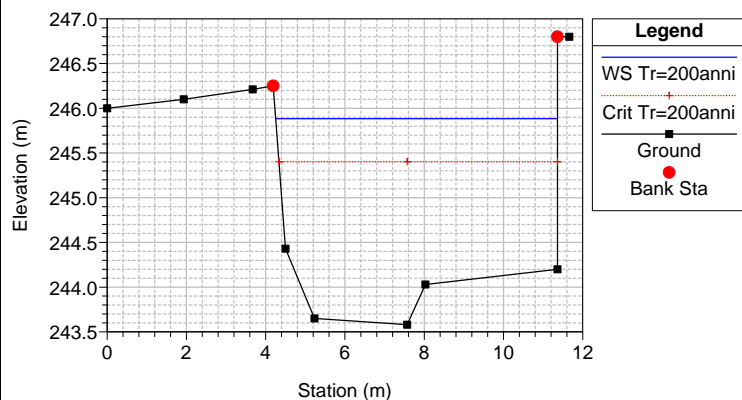
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri Strada Loreto



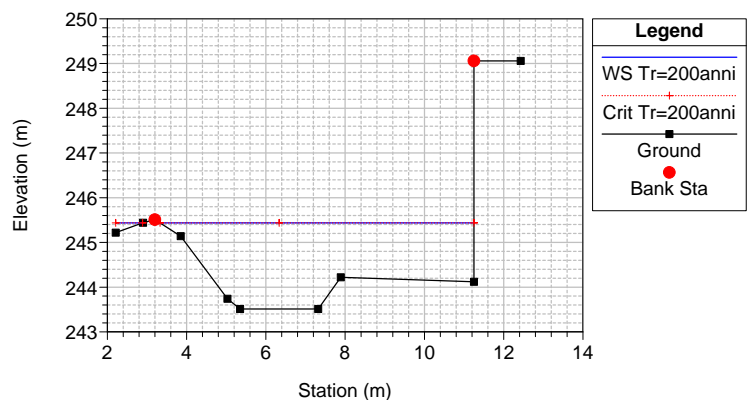
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri Strada Loreto



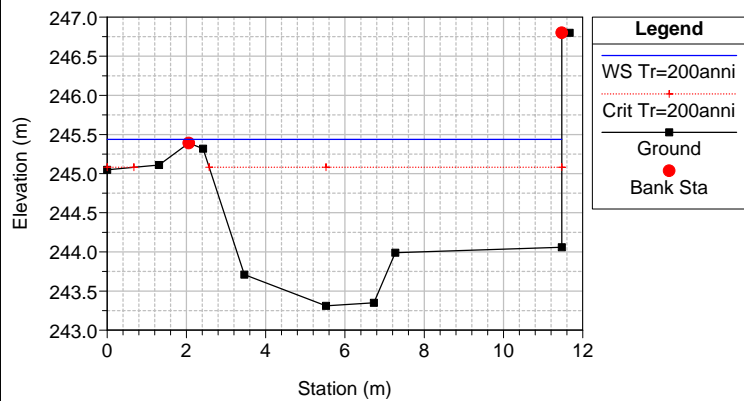
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 146 (4)



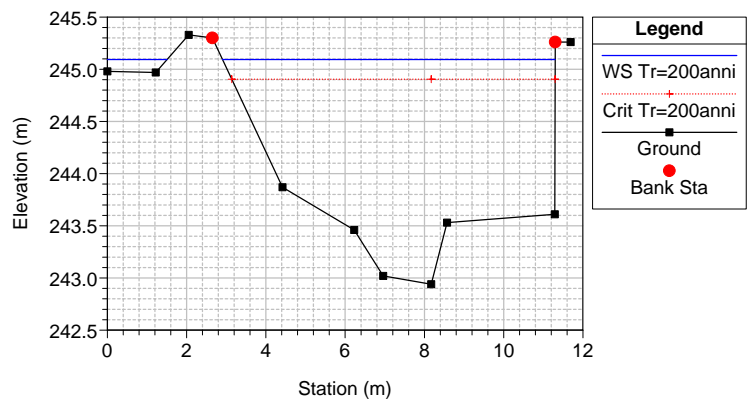
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 147 (6)



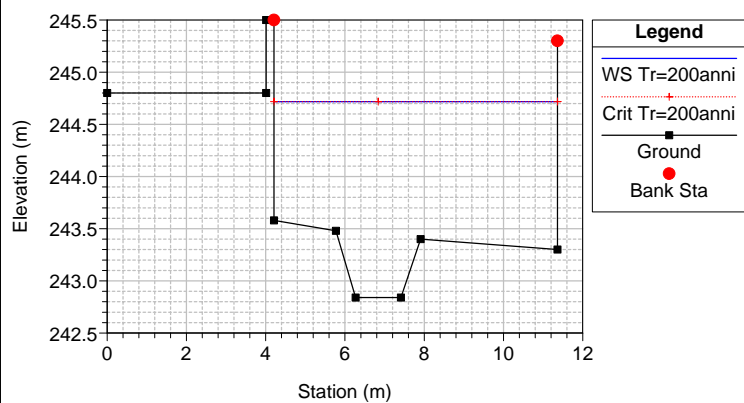
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 148



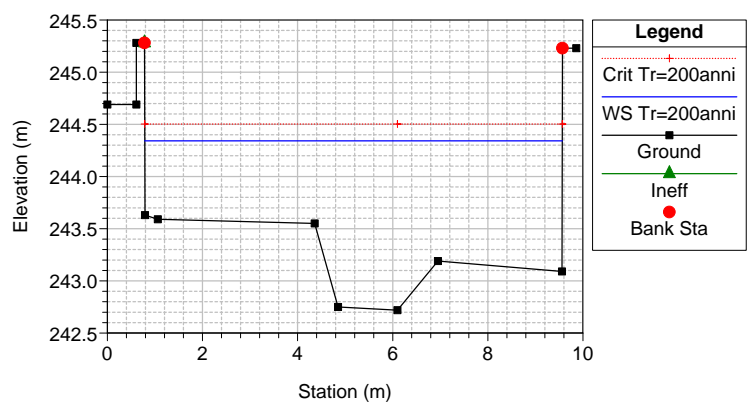
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 150



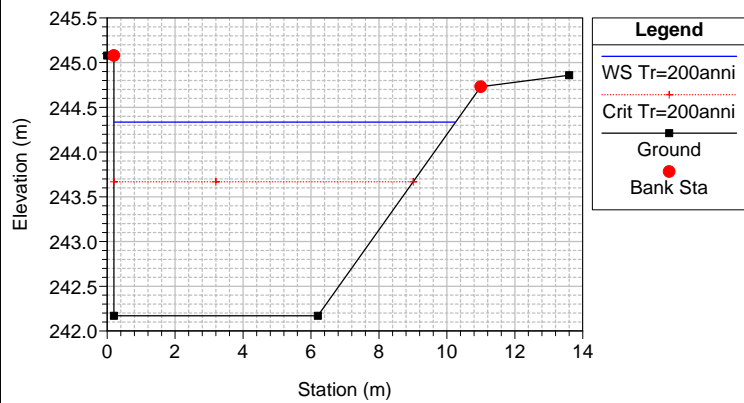
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri 151



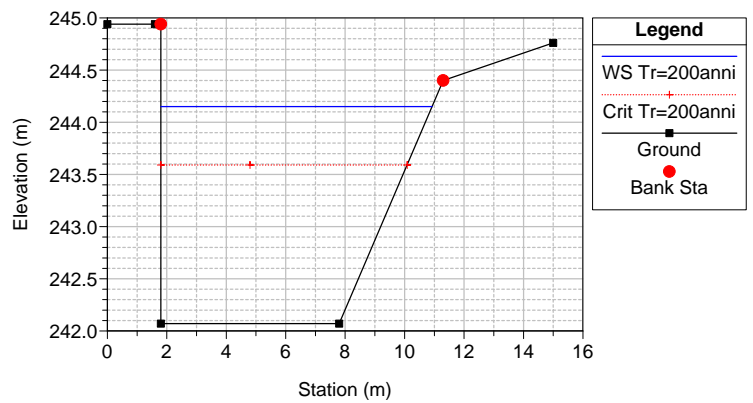
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



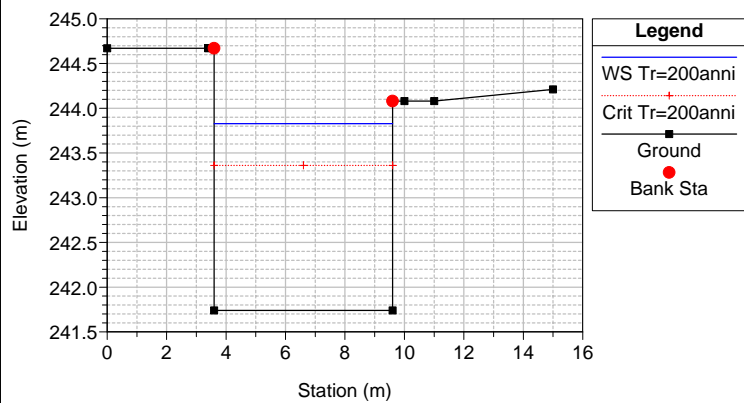
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



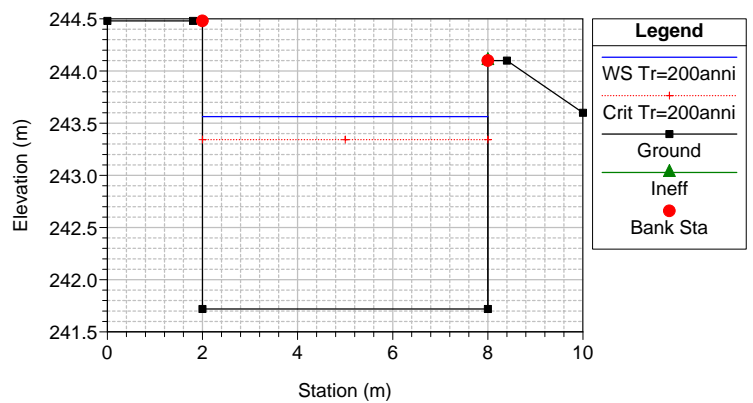
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



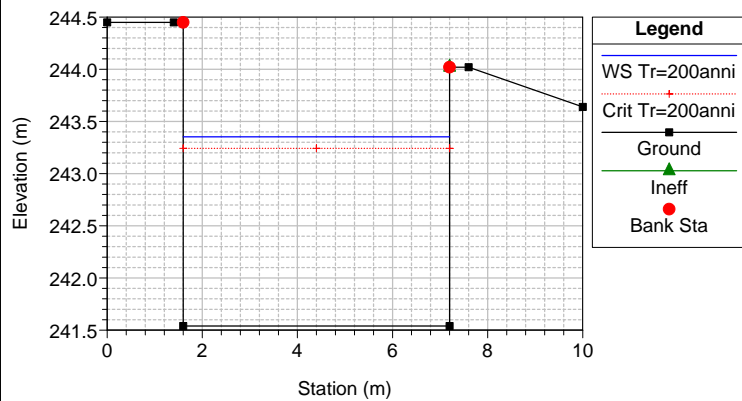
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



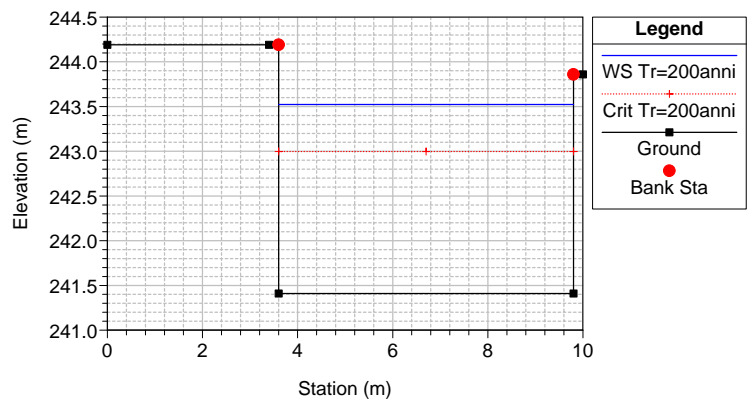
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



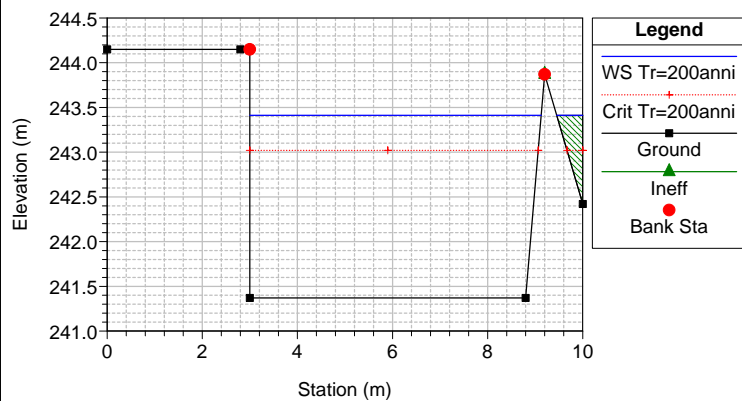
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



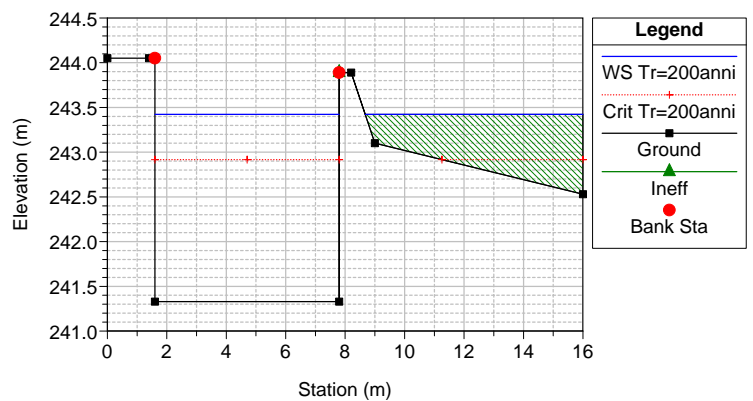
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



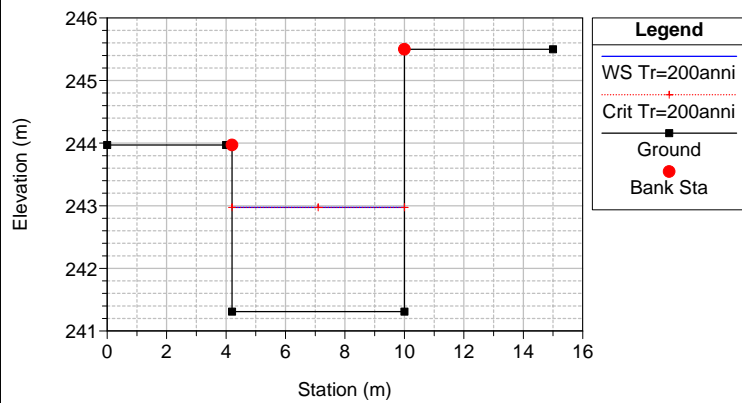
Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri



Geom: attuale_10-2011 Flow: ott2011
River = San Bartolomeo Reach = Moncalieri

