

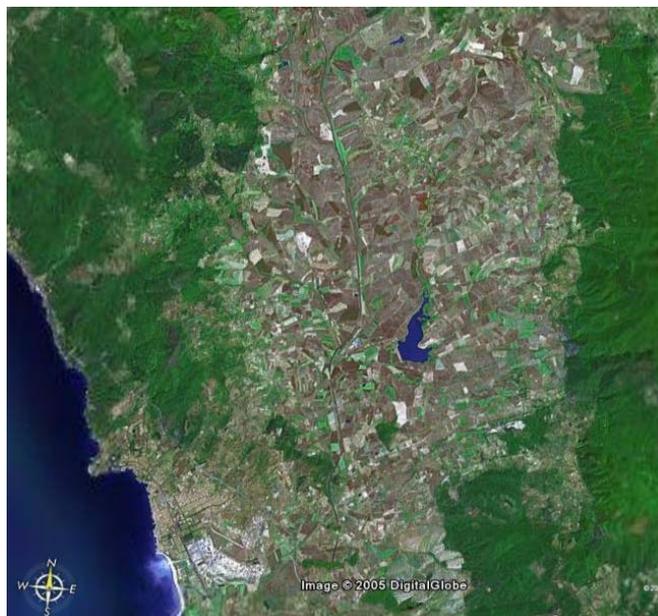
**COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO**

**Provincia di Livorno**

**COMUNE DI SANTA LUCE**

**Provincia di Pisa**

## **REGIMAZIONE IDRAULICA DEL FIUME FINE**



## **PROGETTO PRELIMINARE**

Committente:



**SOLVAY CHIMICA ITALIA S.p.A.**  
*Via Piave, 6 - 57013 Rosignano Solvay (LI)*

Progettazione:



***H.S. Ingegneria S.r.l.***

Via Don Aldo Mei 64k, 55012 Capannori (LU)

e.mail: [hsingegneria@tin.it](mailto:hsingegneria@tin.it)

Tel. Fax: 0583-429514

***Ing. Simone Pozzolini***

*Ordine degli ingegneri della  
Provincia di Firenze n.4325*

ELABORATO

**C**

**Relazione tecnica generale  
ed idraulica**

1. RELAZIONE TECNICA GENERALE: ANALISI DEGLI SCENARI DI PROGETTO ....	3
1.1 Valutazione degli effetti dei singoli interventi .....	3
1.2 Valutazione di eventuali criticità indotte dagli interventi di regimazione .....	7
2. RELAZIONE IDRAULICA: INTRODUZIONE.....	13
2.1 Analisi a Moto Permanente .....	13
2.1 Analisi A Moto Vario.....	15
2.3 Note sulla modellazione idraulica dei corsi d’acqua esaminati.....	16
3. II E III LOTTO: INTERVENTI DI LAMINAZIONE DELLE PIENE SUL BOTRO DELLA SANGUIGNA E SUL TORRENTE SAVOLANO .....	17
3.1 Interventi sul Botro della Sanguigna.....	22
3.2 Interventi sul torrente Savolano .....	27
4. I E IV LOTTO: INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DI VADA E DELLO STABILIMENTO SOLVAY .....	33
4.1 Interventi per la messa in sicurezza di Vada .....	33
4.2 Interventi per la messa in sicurezza dello stabilimento Solvay .....	35
5. RELAZIONE TRA IL PROGETTO GENERALE E GLI INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO PROGRAMMATI .....	37
6. DIGA DI SANTA LUCE: CARATTERISTICHE DEGLI ORGANI DI SCARICO.....	37
7. REGIMAZIONE DEL RETICOLO IDRAULICO MINORE E RELAZIONE TRA LE OPERE PROPOSTE ED I RESTANTI MACROBIETTIVI DEL PAI.....	38
8. ANALISI DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO NELLE AREE INTERESSATE DALLE CASSE .....	39
8.1 Torrente Savolano .....	39
8.2 Botro della Sanguigna .....	39
8.3 Criticità residue a valle delle casse .....	40
9. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....	43

# RELAZIONE TECNICA GENERALE E RELAZIONE IDRAULICA

## 1. RELAZIONE TECNICA GENERALE: ANALISI DEGLI SCENARI DI PROGETTO

### *1.1 Valutazione degli effetti dei singoli interventi*

L'articolazione in lotti degli interventi è riportata nella relazione illustrativa, da cui si riprende la seguente tabella 1. Qui l'argomento viene approfondito e dettagliato.

Con riferimento alla suddivisione in lotti del progetto si possono fare le seguenti osservazioni. Allo stato attuale al deflusso di piene significative nel tratto terminale del Fine (a monte del ponte della linea tirrenica FS) si verifica la seguente situazione: si ha esondazione in sinistra idrografica con sormonto degli argini nel tratto tra le sezioni 11 e 13 (tavola 12, tavola 4) per una portata di 498 mc/s. Al crescere poi della portata defluente si ha l'entrata in pressione del ponte della linea ferroviaria con forti rigurgiti a monte. Per una portata limite di 565 mc/s si ha a monte del rilevato una quota del pelo libero pari alla quota del rilevato stesso (6.39 m.s.l.m.) dopodiché si ha il sormonto ed il collasso del rilevato ferroviario.

A seguito della realizzazione della cassa sul Savolano si ha una riduzione della portata duecentennale defluente all'altezza del ponte FS sulla linea tirrenica che passa da un valore di 1118.9 mc/s (stato attuale) ad un valore di 992.7 mc/s. Una volta realizzate anche le casse sulla Sanguigna si avrebbe una ulteriore riduzione della portata da 992.7 mc/s a 925.5 mc/s. Come si nota in assenza di interventi di allargamento delle sezioni degli attraversamenti si avrebbero comunque portate molto superiori al valore limite di 565 mc/s (che peraltro è relativo a condizioni di deflusso limite, senza nessun franco di sicurezza). Si avrebbe quindi nuovamente il sormonto e l'erosione del rilevato ferroviario come già avvenuto nel 1993. L'adeguamento degli attraversamenti si presenta quindi come inevitabile.

Per quel che riguarda l'articolazione temporale degli interventi da un punto di vista tecnico risulta praticamente equivalente realizzare le previste opere di sistemazione a partire dagli interventi di laminazione delle piene (casse di espansione sui torrenti Savolano e Sanguigna) oppure, in alternativa, iniziare con gli interventi di adeguamento delle sezioni critiche nel tratto terminale del Fine (costituite dagli attraversamenti della linea tirrenica FS, della ex SS1 e delle condotte Solvay).

Tuttavia in fase di redazione dello studio il Comune di Rosignano Marittimo e la società Solvay hanno espresso il loro orientamento verso un'articolazione temporale degli interventi tesa prioritariamente a ridurre le condizioni di rischio idraulico nella zona di Vada. Per tale motivo si prevede di iniziare i lavori dall'adeguamento del tratto terminale del Fine.

Il rialzamento delle arginature a protezione dello stabilimento Aniense Solvay avverrà comunque una volta realizzate le casse di espansione su Savolano e Sanguigna, al fine di non incrementare le condizioni di rischio idraulico per la linea ferroviaria Cecina-Pisa nel tratto che corre in sinistra del Fine parallelamente all'area industriale Aniense.

	<b>INTERVENTI PREVISTI</b>	<b>RISULTATI CONSEGUITI</b>	<b>NOTE</b>
<b>I FASE</b>	<p>Rimozione delle arginature esistenti a monte ed a valle del ponte della linea FS Livorno-Roma e realizzazione di nuove arginature remote poste a distanza adeguata dal corso d'acqua, e interessanti il tratto che va indicativamente dalla zona a monte del ponte FS (nei pressi della località la Fornace) fino alla foce;</p> <p>Adeguamento dei tre attraversamenti presenti nel tratto focivo del fiume: ponte della linea FS Livorno-Roma, ponte della ex SS1, e attraversamento delle condotte Solvay.</p>	<p>Messa in sicurezza di Vada per eventi con tempo di ritorno duecentennale</p>	
<b>II FASE</b>	<p>Realizzazione di una cassa di espansione a bocca tarata sul torrente Savolano;</p> <p>Realizzazione di due casse di espansione in serie a bocca tarata sul Botro della Sanguigna.</p>	<p>Riduzione del rischio idraulico in tutto il tratto del Fine posto a valle della confluenza con il Savolano, fino alla foce.</p> <p>Messa in sicurezza della zona industriale Tubificio Sarplast nel comune di Santa Luce per eventi con tempo di ritorno duecentennale.</p> <p>Messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno cinquecentennale del tratto terminale del Fine.</p> <p>Riduzione del rischio da esondazioni per la linea ferroviaria Cecina-Pisa (da cui deriva la possibilità di rialzare gli argini a protezione dello stabilimento Solvay)</p>	<p>Gli interventi della II fase possono essere suddivisi in due lotti indipendenti, relativi rispettivamente alla cassa sul Savolano ed alle casse sulla Sanguigna.</p>
<b>III FASE</b>	<p>Rialzamento e rinforzo delle arginature a protezione dello stabilimento Solvay.</p>	<p>Messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno duecentennale dello stabilimento Solvay</p>	

*Tabella 1 – quadro riassuntivo degli interventi previsti per la regimazione idraulica del Fine*

Per quello che riguarda le casse di espansione da un punto di vista di priorità di esecuzione risulta preferibile realizzare per prima la cassa sul Savolano, in quanto la portata massima in uscita da tale sottobacino risulta superiore a quella in uscita dal sottobacino della Sanguigna. Considerando le portate provenienti allo stato attuale dai due sottobacini si ha infatti una portata  $Q=228.8$  mc/s per il Savolano e  $Q=158.8$  mc/s per la Sanguigna. Con la realizzazione delle casse si avrebbe una portata massima in uscita dal bacino del Savolano di 131.7 mc/s (con uno scolmamento quindi di 97.1 mc/s) e di 100 mc/s in uscita dal bacino della Sanguigna (con scolmamento di 58.8 mc/s).

La realizzazione per prima della cassa sul Savolano rispetto alle casse sulla Sanguigna va inoltre incontro alle necessità del comune di Santa Luce di porre in sicurezza l'area industriale del tubificio Sarplast.

In definitiva l'articolazione in lotti proposta per la realizzazione degli interventi è la seguente:

I LOTTO: interventi per la messa in sicurezza di Vada;

II LOTTO: cassa d'espansione sul torrente Savolano;

III LOTTO: casse d'espansione sul Botro della Sanguigna;

IV LOTTO: rinforzo e adeguamento delle arginature a protezione dello stabilimento Solvay.

Negli allegati (tavole grafiche e tabelle) si riportano le portate massime con tempo di ritorno duecentennale e cinquecentennale che si hanno nei vari sottobacini del Fine una volta realizzati i singoli lotti. Tali portate sono state ottenute dal modello del bacino realizzato su HEC-HMS e descritto in dettaglio nella Relazione Idrologica.

Nelle allegate tavole grafiche si riportano inoltre:

- i profili del pelo libero per portate duecentennali e cinquecentennali allo stato attuale ed ai vari stadi di progetto per il tratto terminale del Fine;
- i profili del pelo libero per portate duecentennali allo stato attuale ed allo stadio di progetto per le aree interessate dalla realizzazione delle casse di espansione sul Savolano e sulla Sanguigna. Il funzionamento delle casse è stato verificato anche per tempo di ritorno cinquecentennale. Gli sfioratori di sicurezza delle casse sul Savolano e sulla Sanguigna sono stati dimensionati nell'ipotesi di bocca tarata ostruita e sfioro soltanto dalla soglia di sicurezza della portata cinquecentennale, ammettendo in questo caso franco nullo rispetto alla sommità arginale.

Vediamo ora più in dettaglio come cambia il quadro del bacino a seguito della realizzazione dei singoli interventi:

I LOTTO: interventi per la messa in sicurezza di Vada. L'adeguamento degli attraversamenti esistenti e la realizzazione delle nuove arginature consentiranno alla portata con tempo di ritorno duecentennale di defluire con franco minimo di 1m rispetto alla sommità arginale ed all'intradosso dei ponti esistenti, con la conseguente messa in sicurezza dell'area a valle del rilevato ferroviario della linea tirrenica ed in particolare della zona di Vada. L'abbassamento del livello del pelo libero connesso all'adeguamento degli attraversamenti consentirà di ridurre sensibilmente le quote dei profili di piena a monte del rilevato ferroviario. Tuttavia tale riduzione delle altezze liquide non è sufficiente a porre in sicurezza l'area industriale Solvay, la cui situazione di rischio deriva dal restringimento delle aree golenali del Fine (tra le sez. 21 e 22, tavola 12) causato dalla presenza delle arginature a protezione dello stabilimento e del rilevato della linea ferroviaria Cecina-Pisa. Per la messa in sicurezza dello stabilimento Solvay sarà necessaria la realizzazione di tutti i quattro lotti.

II LOTTO: cassa d'espansione sul torrente Savolano; realizzata la cassa sul Savolano si avrà la messa in sicurezza dell'area industriale del tubificio Sarplast, posta a monte rispetto al rilevato della linea ferroviaria Cecina-Pisa e la riduzione del rischio nel tratto del Savolano a valle della cassa. Per stabilizzare la sezione dell'alveo in prossimità del ponte della linea ferroviaria posto a valle della cassa è previsto un intervento con rivestimenti in scogliera e gabbioni, interessante un tratto di circa 12 m a monte e 12 m a valle del ponte. L'intervento è descritto nel paragrafo 8 e nella tavola 24.

III LOTTO: casse d'espansione sul Botro della Sanguigna; la realizzazione delle casse sulla Sanguigna consente di ridurre ulteriormente il rischio idraulico nel tratto del Savolano che va dalla confluenza con la Sanguigna allo sbocco nel Fine, e nel Fine stesso nel tratto che va dalla confluenza con il Savolano fino a mare.

In proposito si possono fare alcune osservazioni. Nel tratto terminale del Fine, a valle della variante Aurelia (cioè a valle della sez. 26, tavola 22 e 23), la riduzione di rischio associata alla realizzazione delle casse non è determinante per la messa in sicurezza della zona di Vada, che dipende primariamente dall'adeguamento degli attraversamenti esistenti. Le casse a monte consentono tuttavia di porre in sicurezza lo stabilimento Aniense (con il consolidamento ed il sopralzo delle arginature a sua protezione nel IV lotto) senza incrementi di rischio per il rilevato ferroviario della linea Cecina-Pisa.

La realizzazione delle casse riduce il rischio idraulico dalla confluenza tra Fine e Savolano fino a mare. Tale riduzione di rischio può essere molto importante per il miglioramento delle condizioni di sbocco di alcuni affluenti del Fine in tale tratto, primi tra tutti il Botro Canale ed il Pescera-Marmolaio. In condizioni di piena infatti tali corsi d'acqua trovano difficoltà a defluire a causa degli elevati livelli del Fine. Con l'abbassamento di tali livelli si verificherebbe un sensibile miglioramento delle condizioni di rischio idraulico nel tratto finale del Botro Canale e del Marmolaio con benefici per le aree urbanizzate del comune di Castellina Marittima poste in prossimità di tali corsi d'acqua.

I benefici degli interventi sul Savolano e sulla Sanguigna sono quindi diretti (eliminazione del rischio per l'area industriale Sarplast) ed indiretti (riduzione del rischio in tutto il tratto del Fine e del Savolano a valle delle opere di laminazione).

IV LOTTO: consolidamento e rialzamento delle arginature a protezione dello stabilimento Solvay. Tale intervento è direttamente volto alla messa in sicurezza dell'area industriale Aniense, la cui situazione di rischio deriva dal sormonto delle attuali arginature a protezione dello stabilimento nel tratto tra le sezioni 21 e 22. Si tratta quindi di un intervento di difesa di effetto più localizzato rispetto agli altri interventi di regimazione previsti.

## **1.2 Valutazione di eventuali criticità indotte dagli interventi di regimazione**

Le caratteristiche e l'articolazione nel tempo degli interventi devono far sì che sia pur indirettamente non siano aggravate le condizioni di rischio né indotte ulteriori situazioni di criticità. Tale valutazione viene effettuata anche per portate con tempo di ritorno superiore a 200 anni. In particolare nel seguito si fa riferimento alla portata cinquecentennale.

Cassa sul Savolano: la realizzazione della cassa fa sì ovviamente che a monte della sezione a bocca tarata la quota del pelo libero aumenti rispetto allo stato attuale. Tale incremento non desta tuttavia preoccupazioni. In destra della cassa verrà realizzato un argine a protezione del rilevato ferroviario (che attualmente viene interessato dalle acque di piena del Savolano) con un miglioramento delle condizioni del rilevato rispetto allo stato attuale.

Le arginature della cassa saranno realizzate in modo da garantire un franco di 1m per eventi con tempo di ritorno duecentennale. Saranno inoltre verificate per eventi con tempo di ritorno cinquecentennale nell'ipotesi di bocca ostruita e sfioro soltanto dallo sfioratore superficiale. In tali condizioni si ammette un franco nullo. La cassa munita di tali dispositivi di sicurezza non incrementa il rischio a valle neppure per portate con tempo di ritorno superiore al duecentennale. Per quel che riguarda il profilo di rigurgito a monte della cassa esso si raccorda al profilo allo stato attuale prima del ponte della linea ferroviaria Pisa-Cecina posto a monte della cassa. L'incremento delle altezze liquide non causa pertanto rischi particolari neppure a monte rispetto a quel che succede allo stato attuale.

Casse sulla Sanguigna: per le casce sulla Sanguigna valgono considerazioni analoghe a quella sul Savolano, essendo la tipologia di opera la stessa. Nel caso della Sanguigna data la morfologia del terreno e l'assenza di infrastrutture interferenti non sono necessari argini laterali. La statale SS 206 presente in destra della Sanguigna è posta a quote sensibilmente più alte rispetto alle quote che interessano le opere. Per il rilevato stradale non sono quindi necessarie particolari opere di protezione. Per quel che riguarda eventuali incrementi di rischio nelle aree a valle delle casce è da rilevare come gli sbarramenti delle casce siano dotati di sfioratori di sicurezza dimensionati per eventi con tempo di ritorno cinquecentennale nell'ipotesi di bocca ostruita e sfioro soltanto dallo sfioratore superficiale, con franco nullo in tali condizioni. Per le aree a monte della cassa i rilievi sono stati integrati i rilievi effettuati in fase di studio, delimitando così l'estensione del profilo di rigurgito imposto dalle sezioni a bocca tarata.

Arginature Solvay: tali arginature verranno realizzate dopo la realizzazione delle casce a monte. La quota delle nuove arginature risulterà tale da garantire un franco di 1m per la portata duecentennale scolmata dalle casce ( $Q = 925.5 \text{ mc/s}$ ) e da far sì che queste non siano sormontate per eventi cinquecentennali, in modo da evitare possibili situazioni di rischio legate a collasso delle arginature per eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni.

Interventi a protezione di Vada (adeguamento attraversamenti e realizzazione nuove arginature): tale gruppo di interventi merita una maggiore attenzione per alcune particolarità relative alla situazione che si crea in caso di deflusso di eventi cinquecentennali.

Una volta realizzato il primo lotto il deflusso della portata duecentennale avviene senza nessun problema. Realizzate le casce a monte sul Savolano e sulla Sanguigna anche la portata cinquecentennale transita in condizioni di sicurezza. La portata cinquecentennale con casce a monte ( $Q=1128.9 \text{ mc/s}$ ) e la portata duecentennale senza opere di laminazione ( $Q=1118.9$

mc/s) sono infatti tra loro poco diverse. Tuttavia la realizzazione del solo primo lotto non evita il sormonto del rilevato ferroviario per eventi con tempo di ritorno di 500 anni. Anche con la realizzazione del primo lotto e della sola cassa sul Savolano (che porterebbe una diminuzione della portata cinquecentennale dal valore attuale di 1353.9 mc/s ad un valore di 1223.5 mc/s) si verifica ancora il sormonto del rilevato.

Più in dettaglio con riferimento alla portata cinquecentennale la situazione è la seguente ( si veda anche la figura 1).

Allo stato attuale nel tratto terminale del Fine si presenta la seguente situazione. Il Fine defluisce all'interno del suo alveo fino a portate di 498 mc/s, dopodiché inizia il sormonto delle arginature in sinistra nel tratto tra le sezioni 11 e 13. Al crescere della portata defluente si risente sempre di più dell'effetto di rigurgito causato dai tre attraversamenti esistenti. Si ha in sequenza l'entrata in pressione dell'attraversamento delle condotte Solvay, del ponte sulla Vecchia Aurelia ed infine del ponte della linea Tirrenica FS. La portata massima che può essere smaltita prima che si abbia il sormonto del rilevato ferroviario è pari a 565 mc/sec. Per tale portata la quota del pelo libero a monte del rilevato FS è pari alla quota del rilevato stesso (6.39 m.s.l.m.). Per valori di portata superiore si ha il sormonto e la successiva erosione ed il collasso del rilevato ferroviario, con le acque che si riversano a valle di esso.

Allo stato attuale si verifica quindi il sormonto delle arginature in sinistra e successivamente del rilevato ferroviario sia per eventi duecentennali che per eventi cinquecentennali.

Allo stato di progetto la situazione cambia. Una volta realizzato il primo lotto il deflusso della portata duecentennale non laminata dalle casse a monte avviene senza nessun problema in quanto la capacità di deflusso al di sotto degli attraversamenti esistenti viene notevolmente incrementata.

La portata massima che può essere smaltita prima che si abbia il sormonto del rilevato ferroviario una volta realizzato il primo lotto è pari a 1180 mc/sec (a fronte dei 565 dello stato attuale). Per tale portata la quota del pelo libero a monte del rilevato FS è ancora pari alla quota del rilevato stesso (6.39 m.s.l.m.).

Realizzato il primo lotto non si verifica quindi più il sormonto delle arginature e del rilevato ferroviario per eventi duecentennali. Inoltre non si ha sormonto neppure per eventi cinquecentennali con durata di pioggia inferiore a circa 2 ore e superiore alle 12h. Il rilevato potrà essere tuttavia ancor sormontato per eventi di piena cinquecentennale legati a piogge di durata indicativamente compresa tra 2 e 12 h.

In queste condizioni si può porre il problema di valutare se il sormonto del rilevato e delle arginature a monte di esso sia più gravoso allo stato attuale od una volta realizzato il primo lotto di lavori.

Per chiarire la faccenda si possono fare le seguenti considerazioni.

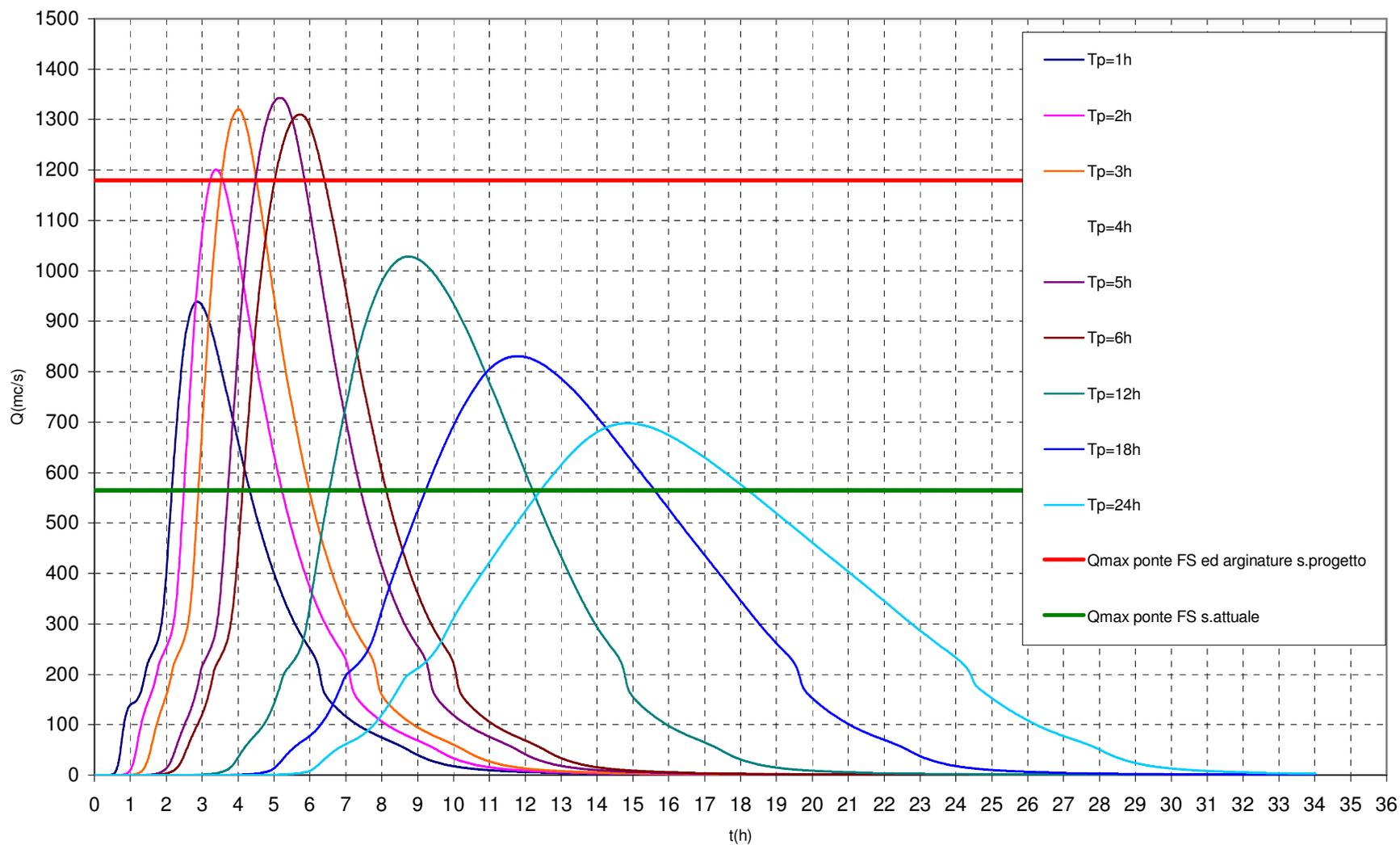


Figura 1 Onde di piena cinquecentennali per varie durate di pioggia a monte del ponte FS. Sono indicate anche le portate massime smaltibili dal ponte allo stato attuale ed una volta realizzato il primo lotto.

Nella letteratura tecnica sulla formazione di brecce nei rilevati in terra si trovano varie indicazioni desunte dall'analisi di casi reali. In base a tali relazioni si può osservare quanto segue:

- le dimensioni della breccia e la portata massima in uscita da essa sono proporzionali all'altezza d'acqua a monte del rilevato che crolla. In proposito si riporta il seguente grafico (ripreso dalla pubblicazione "*Prediction of Embankment Dam Breach Parameters*", edita dall'United States Bureau of Reclamation nel 1998), in cui viene ben evidenziato l'incremento della portata in uscita dalla breccia con l'aumentare del carico di acqua di monte.

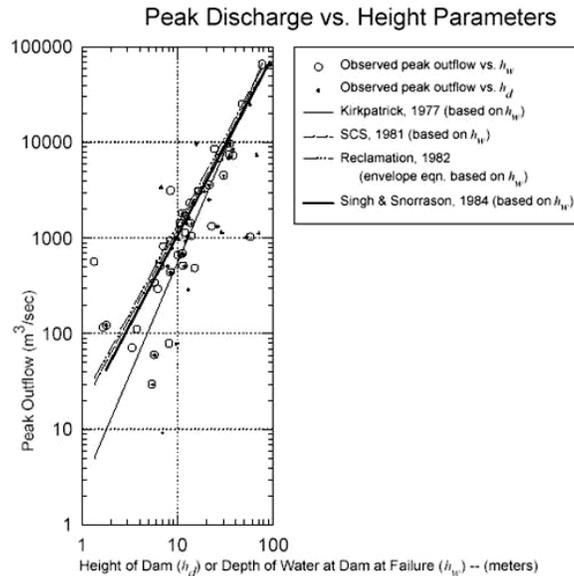


Figura 2 Relazione tra portata massima in uscita da una breccia nel rilevato arginale ed altezza d'acqua a monte dell'arginatura: punti rilevati da casi reali e linee riportanti alcune relazioni reperibili in letteratura.

- una relazione analoga esiste tra la portata massima in uscita dalla breccia ed il volume liquido defluente attraverso di essa, come si può notare dal grafico seguente, anch'esso estratto dall'opera citata.

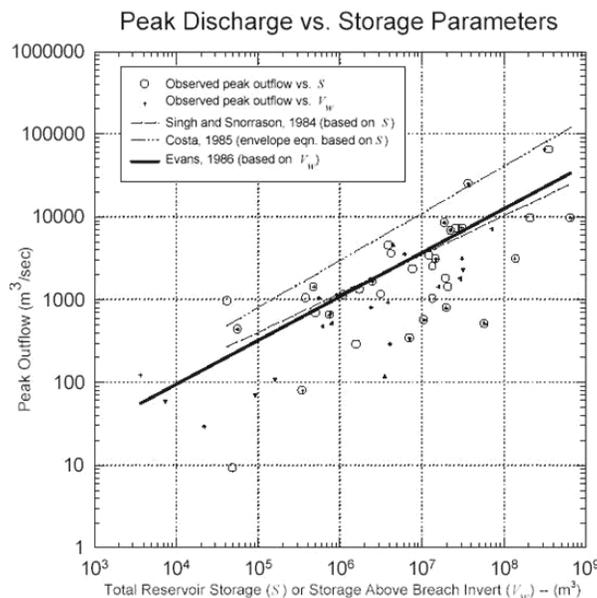


Figura 3 Relazione tra portata massima in uscita da una breccia nel rilevato arginale e volume d'acqua defluente dalla breccia: punti rilevati da casi reali e linee riportanti alcune relazioni reperibili in letteratura.

In base ai grafici sopra riportati si può notare come i parametri fisici che definiscono il grado di rischio che si ha al verificarsi di una rottura arginale siano (come è del resto intuitivo) l'altezza d'acqua a monte del rilevato ed il volume di acqua che defluisce attraverso la breccia. Vediamo ora come tali due parametri variano tra lo stato attuale e lo stato di progetto.

Le condizioni di deflusso ed i profili liquidi a monte del rilevato sono governati dalle sezioni ristrette degli attraversamenti sia allo stato attuale che (seppure in misura molto minore, una volta adeguata la sezione degli attraversamenti con i monoliti) allo stato di progetto.

Sia allo stato attuale che una volta realizzato il primo lotto, provenendo da monte una portata superiore alla capacità di smaltimento dell'attraversamento FS si verifica il sormonto del rilevato ferroviario con conseguente deflusso a stramazzo al di sopra di esso e possibilità di collasso del rilevato. Ciò significa che a monte del rilevato ferroviario si avrà in entrambi i casi una quota maggiore od uguale di 6.39 m.s.l.m. indipendentemente dall'altezza delle arginature del Fine a monte del rilevato stesso.

Benché sia allo stato attuale che una volta realizzato il primo lotto si verifichi il sormonto del rilevato per eventi cinquecentennali la situazione si presenta ben diversa, data la diversa portata che è in grado di defluire al di sotto del ponte senza sormonto nei due casi: 565 mc/s allo stato attuale contro 1180 mc/sec allo stato di progetto.

Ai fini di valutare le conseguenze derivanti da crolli arginali tale differenza di portata smaltibile comporta i seguenti vantaggi dello stato di progetto rispetto allo stato attuale:

- una minor durata del deflusso al di sopra del rilevato e delle arginature a monte di esso, come si può notare dalla figura 1;
- una minore altezza liquida al di sopra del rilevato e delle arginature a monte di esso. Considerando che l'aliquota di portata che non defluisce al di sotto del ponte defluisce a stramazzo al di sopra del rilevato ferroviario si avrà un carico maggiore su di esso allo stato attuale che non allo stato di progetto (come può vedersi confrontando i profili liquidi delle tavole allegate).

Il deflusso a stramazzo al di sopra del rilevato interesserà infatti una portata minore allo stato di progetto rispetto allo stato attuale. Si ha infatti:

differenza tra portata massima cinquecentennale in arrivo da monte e portata smaltibile dagli attraversamenti:

allo stato attuale:  $1353.9 - 565 = 788.9$  mc/s

allo stato di progetto:  $1353.9 - 1180 = 173.9$  mc/s

Conseguentemente saranno necessari carichi minori al di sopra del rilevato. Ciò peraltro comporta che benché gli argini del Fine a monte del rilevato ferroviario siano più alti allo stato di progetto che non allo stato attuale, essendo il profilo liquido a monte del rilevato ferroviario imposto dalla quota dell'acqua al di sopra del rilevato stesso, si avrà una altezza liquida maggiore allo stato attuale che non allo stato di progetto.

- un minor volume liquido in uscita da eventuali brecce arginali, dato che la maggior parte dell'onda di piena defluirà comunque al di sotto del rilevato ferroviario. Anche tale aspetto si può desumere dalla figura 1, confrontando le aree comprese tra le onde di piena cinquecentennali e la portata massima smaltibile dall'attraversamento ferroviario allo stato attuale (retta orizzontale  $Q=565$  mc/s) ed una volta realizzato il primo lotto (retta orizzontale  $Q=1180$  mc/s).

Allo stato di progetto rispetto allo stato attuale si hanno quindi effetti benefici sia in termini di diminuzione dei livelli liquidi a monte del rilevato FS che in termini di diminuzione del volume di acqua che può fuoriuscire da una rottura dei rilevati. Ciò porta anche ad una diminuzione della portata massima che può verificarsi in caso di rotta arginale. Tale fenomeno è fisicamente legato al fatto che le altezze di acqua nel tratto del Fine a monte del rilevato ferroviario non dipendono dalle altezze delle arginature del Fine, ma dall'altezza del rilevato FS.

In definitiva si può ritenere che, essendo le condizioni di deflusso in prossimità dell'attraversamento ferroviario ed a monte di esso governate dalla sezione ristretta costituita dal ponte FS, l'allargamento di tale sezione critica con gli interventi del primo lotto fa sì che si verifichi una diminuzione del rischio rispetto allo stato attuale, anche in assenza delle opere di laminazione di monte, che verranno realizzate nei lotti successivi.

## 2. RELAZIONE IDRAULICA: INTRODUZIONE

La progettazione idraulica degli interventi di regimazione del Fine è stata effettuata utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS River Analysis System, che costituisce uno dei software standard di riferimento per quel che riguarda l'analisi delle correnti a pelo libero.

Come dati di partenza per lo studio idraulico si sono assunti gli idrogrammi di piena calcolati nello studio idrologico allegato.

Il calcolo delle opere di laminazione delle piene previste sul torrente Savolano e sul Botro della Sanguigna è stato effettuato in condizioni di moto vario, risolvendo il sistema completo delle equazioni di De Saint Venant. L'effetto della presenza delle casse sulla risposta complessiva del bacino alle precipitazioni critiche è stato valutato utilizzando il software HEC-HMS, per la cui descrizione si rimanda all'allegato studio idrologico.

La verifica del tratto terminale del Fine (e quindi la progettazione degli interventi di messa in sicurezza di Vada e dello stabilimento Solvay) è stata invece effettuata in condizioni di moto permanente, trascurando quindi (data la brevità del tratto considerato) gli effetti di laminazione delle portate di picco dovuti alla propagazione delle onde di piena.

La geometria dei corsi d'acqua oggetto di studio è stata definita tramite rilievo topografico di numerose sezioni, la cui ubicazione planimetrica è riportata nelle tavole allegate.

Per il coefficiente di scabrezza di Manning si è fatto riferimento ad i valori più elevati per il tipo di corso d'acqua ed i diversi tratti in esame, considerando condizioni di cattiva manutenzione dell'alveo.

Di seguito si riporta sinteticamente la descrizione dei modelli matematici utilizzati. Per ulteriori dettagli sulle equazioni e gli algoritmi di calcolo si rimanda alla manualistica di HEC-RAS ed in particolare all'*Hydraulic Reference Manual*.

### 2.1 Analisi a Moto Permanente

Per il tracciamento dei profili liquidi a moto permanente HEC-RAS risolve l'equazione di conservazione dell'energia, utilizzata unitamente all'equazione di conservazione della quantità di moto nel caso di passaggio della corrente attraverso lo stato critico, confluenze o diversivi fluviali e deflusso attraverso i ponti. Le due equazioni hanno la forma seguente (si vedano anche le figure 4 e 5):

Equazione di conservazione dell'energia

$$y_1 + z_1 + \alpha_1 \cdot \frac{U_1^2}{2g} = y_2 + z_2 + \alpha_2 \cdot \frac{U_2^2}{2g} + h_e$$

con:

$$h_e = S_f \cdot L + C \left| \alpha_2 \cdot \frac{U_2^2}{2g} - \alpha_1 \cdot \frac{U_1^2}{2g} \right|$$

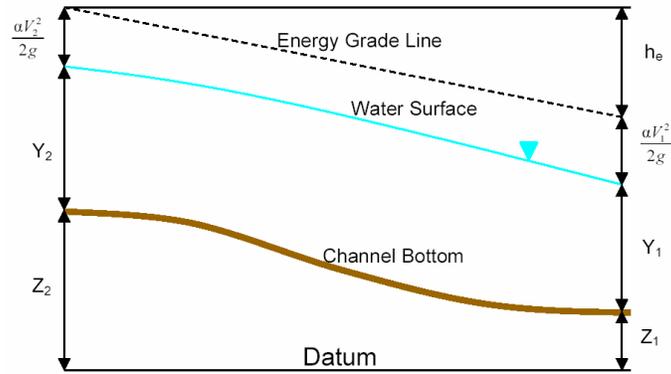


Figura 4 - equazione di conservazione dell'energia

Equazione di conservazione della quantità di moto

$$P_2 - P_1 + W_x - F_f = \rho Q(\beta_1 \cdot U_1 - \beta_2 \cdot U_2)$$

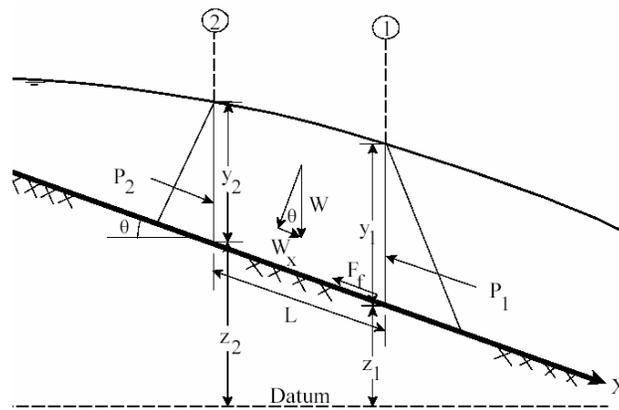


Figura 5 - equazione di conservazione della quantità di moto

il significato dei vari termini delle equazioni è riportato nelle figure 4 e 5:  $y$  rappresenta l'altezza liquida,  $z$  la quota di fondo,  $U$  la velocità della corrente,  $g$  l'accelerazione di gravità,  $\alpha$  e  $\beta$  i coefficienti correttivi rispettivamente dell'energia cinetica e della quantità di moto,  $P$  risultante delle forze di pressione,  $W$  risultante della forza peso  $F_f$  risultante delle forze di attrito,  $S_f$  la pendenza della linea dell'energia,  $C$  coefficiente di perdita per contrazione/espansione della sezione liquida,  $\rho$  densità dell'acqua e  $Q$  portata volumetrica.

La soluzione dell'equazione dell'energia (od in alternativa, nei casi elencati sopra, dell'equazione della quantità di moto) avviene per via iterativa, una volta specificate le condizioni al contorno.

## 2.1 Analisi A Moto Vario

La forma delle equazioni del moto vario (o equazioni di De Saint Venant) utilizzate in HEC-RAS è la seguente:

equazione di continuità (conservazione della massa)

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial \phi Q}{\partial x_c} + \frac{\partial [(1-\phi)Q]}{\partial x_f} = 0$$

equazione di conservazione della quantità di moto

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left( \frac{\phi^2 Q^2}{A_c} \right)}{\partial x_c} + \frac{\partial \left[ \frac{(1-\phi)^2 Q^2}{A_f} \right]}{\partial x_f} + gA_c \left[ \frac{\partial Z}{\partial x_c} + S_{fc} \right] + gA_f \left[ \frac{\partial Z}{\partial x_f} + S_{ff} \right] = 0$$

con :

$$Q_c = \phi Q \quad \phi = \frac{K_c}{K_c + K_f}$$

I pedici  $c$  ed  $f$  si riferiscono rispettivamente al *main channel* (alveo centrale) ed alle *floodplain* (aree golenali), per gli altri simboli vale la notazione sopra vista, in più si ha che  $K$  rappresenta la *conveyance* (o fattore di trasporto) della sezione,  $Z$  la quota del pelo libero (somma della quota di fondo  $z$  e dell'altezza liquida  $y$ ),  $A$  l'area liquida,  $S_f$  la pendenza della linea dell'energia.

HEC-RAS utilizza generalmente il modello completo delle equazioni di De Saint Venant.

Nelle analisi in moto vario le tecniche di soluzione numerica delle equazioni del moto assumono un'importanza maggiore rispetto alle analisi a moto permanente.

La soluzione numerica di tali equazioni in regime di corrente lenta è basata su un metodo alle differenze finite di tipo implicito a quattro punti, noto in letteratura come *box scheme*. Dalla discretizzazione alle differenze finite delle equazioni del moto applicate ad un tratto di corso d'acqua, e dall'applicazione delle condizioni al contorno, risulta un sistema lineare di  $N$  equazioni in  $N$  incognite, con  $N$  pari a 2 volte il numero di sezioni in cui è stato suddiviso il corso d'acqua meno le sezioni in cui sono state assegnate le condizioni al contorno. Tale sistema deve essere risolto ad ogni successivo istante di calcolo. Il sistema di equazioni lineari viene risolto con metodo iterativo, utilizzando l'algoritmo *skyline*, specificatamente pensato per la soluzione dei problemi di moto vario nelle reti a pelo libero.

Nel caso di corrente mista lenta o veloce HEC-RAS può utilizzare la tecnica LPI "*Local Partial Inertia*", mediante la quale si passa gradualmente dalla soluzione delle equazioni complete del moto alla soluzione del modello parabolico delle equazioni del moto vario. Il modello parabolico viene applicato dal programma soltanto nei tratti di corso d'acqua in cui si ha un numero di Froude maggiore di un valore soglia definibile dall'utente (generalmente si assume  $Fr=1$ , corrispondente al passaggio della corrente attraverso lo stato critico). Il modello matematico riesce così a garantire una buona stabilità di calcolo anche nei tratti interessati da corrente veloce o mista, pur mantenendo un'adeguata accuratezza di calcolo.

### **2.3 Note sulla modellazione idraulica dei corsi d'acqua esaminati**

La modellazione idraulica del fiume Fine e dei torrenti Savolano e Sanguigna è stata fatta basandosi sui dati ottenuti dallo studio idrologico del bacino idrografico complessivo del Fine. Si sono utilizzate quindi i valori di portata riportati nell'allegata Relazione Idrologica, facendo riferimento alle onde di piena più critiche, che sono generate da piogge di durata da 1 a 6 ore. Le sezioni dei corsi d'acqua sono state rilevate tramite rilievo topografico e la loro ubicazione con riferimento alla CTR 1:10000 ed 1:2000 della Regione Toscana è riportata nelle tavole di progetto.

Per il coefficiente di scabrezza di Manning si è fatto riferimento ad i valori reperibili in letteratura per il tipo di corso d'acqua ed i diversi tratti in esame, considerando condizioni di cattiva manutenzione dell'alveo.

I valori dei coefficienti di scabrezza adottati sono riportati in allegato, assieme alle tabelle con i risultati di HEC-RAS.

Le condizioni al contorno assunte nella modellazione idraulica sono descritte nel seguito, insieme ad una valutazione della loro influenza sull'andamento dei profili del pelo libero.

Fiume Fine: la condizione al contorno di valle nel modello realizzato su HEC-RAS è data dal livello del mare, che si è supposto essere pari a quota +0.7 sul livello medio mare. Con tale valore cautelativo si è tenuto conto delle escursioni di marea astronomica e meteorologica e di possibili variazioni del livello del mare per effetto del moto ondoso.

Nella sezione di monte del modello si è assegnata una condizione di moto uniforme.

A parte le condizioni assegnate alle sezioni di estremità del modello matematico ciò che fisicamente regola il deflusso e quindi la forma dei profili liquidi nel tratto terminale del Fine sono i restringimenti della sezione defluente che si hanno in condizioni di piena in corrispondenza dei tre attraversamenti finali (linea FS tirrenica, ponte ex SS1 e attraversamento condotte Solvay) ed a monte dello stabilimento Aniense (tra le sezioni 21 e 22), nella zona in cui ha inizio il tratto arginato del Fine a protezione dell'area industriale.

Torrente Savolano e Botro della Sanguigna: con l'estensione dei rilievi disponibili rispetto allo studio si è realizzato un modello idraulico unico per il Savolano e la Sanguigna, suo affluente. Come condizioni al contorno nelle sezioni di estremità di monte e di valle si sono assunte condizioni di moto uniforme.

In realtà allo stato attuale ciò che determina le condizioni di deflusso del Savolano nella zona industriale a monte del rilevato ferroviario e nell'area dove è prevista la realizzazione della cassa di espansione è l'attraversamento della linea Cecina-Pisa, le cui dimensioni sono insufficienti a smaltire la portata duecentennale. Allo stato di progetto la sezione di controllo del pelo libero sarà costituita dalla sezione a bocca tarata della cassa di espansione ed il deflusso della portata scolmata attraverso il ponte avverrà senza che questo entri in pressione.

Per la sezione di valle della Sanguigna allo stato attuale il livello del pelo libero è influenzato dal livello del Savolano alla confluenza tra i due torrenti. Peraltro sul Savolano, poco a valle della confluenza con la Sanguigna, è presente l'attraversamento della SP51 Rosignanina. L'effetto di tale ponte sui profili liberi cambia a seconda che si consideri lo stato attuale (per cui il ponte viene sormontato dalle acque) o lo stato di progetto. Allo stato di progetto si avrà prima la realizzazione della cassa sul Savolano e successivamente di quella sulla Sanguigna. A seguito della realizzazione delle casse la situazione del ponte migliorerà sensibilmente. Si può tuttavia osservare come per il progetto delle casse sulla Sanguigna l'effetto dell'attraversamento della SP51 sul Savolano sia trascurabile. Allo stato di progetto infatti le sezioni di regolazione dei deflussi sono le sezioni a bocca tarata delle casse (perché hanno luci minori rispetto al ponte della SP51).

### **3. II E III LOTTO: INTERVENTI DI LAMINAZIONE DELLE PIENE SUL BOTRO DELLA SANGUIGNA E SUL TORRENTE SAVOLANO**

Gli interventi per la laminazione delle piene si concentreranno nel bacino del Savolano, che è l'affluente più significativo del Fine ed il cui bacino è caratterizzato da una permeabilità ridotta essendo quasi completamente di natura argillosa. Essi verranno realizzati a monte della confluenza tra il Savolano ed il suo affluente principale, il Botro della Sanguigna, ed interesseranno entrambi i corsi d'acqua.

La laminazione delle onde di piena verrà effettuata tramite la realizzazione di casse di espansione a bocca tarata. Sul Botro della Sanguigna sono previste due casse in serie, sul Savolano verrà realizzata un'unica cassa di espansione.

Le casse di espansione sono state progettate con riferimento alla portata di piena duecentennale, assumendo per le arginature un franco di 1 metro.

Il funzionamento delle casse è stato verificato anche per tempo di ritorno cinquecentennale. Gli sfioratori di sicurezza delle casse sul Savolano e sulla Sanguigna sono stati dimensionati nell'ipotesi di bocca tarata ostruita e sfioro soltanto dalla soglia di sicurezza della portata cinquecentennale, ammettendo in questo caso franco nullo rispetto alla sommità arginale.

Il comportamento delle casse soggette ad onde di piena con tempo di ritorno cinquecentennale è stato analizzato anche per valutare il grado di sicurezza del tratto terminale del Fine nei confronti di eventi cinquecentennali.

L'effetto complessivo delle casse di espansione sul bacino idrografico del Fine è stato verificato inserendo le casse nel modello idrologico dell'intero bacino creato su HEC-HMS. In questa fase per la modellazione idraulica delle casse si sono utilizzate le scale di deflusso ricavate in moto vario da HEC-RAS, garantendo quindi la rispondenza tra i risultati del modello idrologico e quelli del modello idraulico per quel che riguarda il funzionamento delle casse.

Si è verificata quindi nuovamente la risposta del bacino del fiume Fine alle precipitazioni critiche di varia durata in presenza delle opere di laminazione delle piene. Nella redazione del progetto preliminare si è fatto riferimento ai casi più gravosi posti in evidenza nello studio idrologico, ed in particolare alla distribuzione di piogge con ietogramma triangolare a picco centrato che si è rilevata quella più gravosa in termini di portata massima in uscita dalle sezioni di chiusura dei vari sottobacini in cui è stato suddiviso il bacino del Fine.

Le verifiche sono state fatte sia per quel che riguarda eventi con tempo di ritorno di 200 anni, che per quel che riguarda eventi con tempo di ritorno di 500 anni. La verifica con tempo di ritorno cinquecentennale è servita per valutare il grado di sicurezza del tratto terminale del Fine che potrebbe essere interessata dalla realizzazione del nuovo terminale gas, come richiesto dalla procedura di valutazione di impatto ambientale attualmente in corso presso il Ministero dell'Ambiente.

Come già anticipato nella relazione illustrativa tale verifica risulta soddisfatta una volta realizzato il complesso delle opere di regimazione del Fine.

L'effetto delle casse di espansione sul bacino in termini di riduzione delle portate massime defluenti nelle varie sezioni è riportato nelle tabelle riportate nel paragrafo finale sia per tempo di ritorno duecentennale che per tempo di ritorno cinquecentennale.

I grafici seguenti riportano le onde di piena laminate nelle sezioni di chiusura del bacino complessivo del Savolano (compresa quindi la Sanguigna) e del Fine a monte del ponte ferroviario della linea Tirrenica.

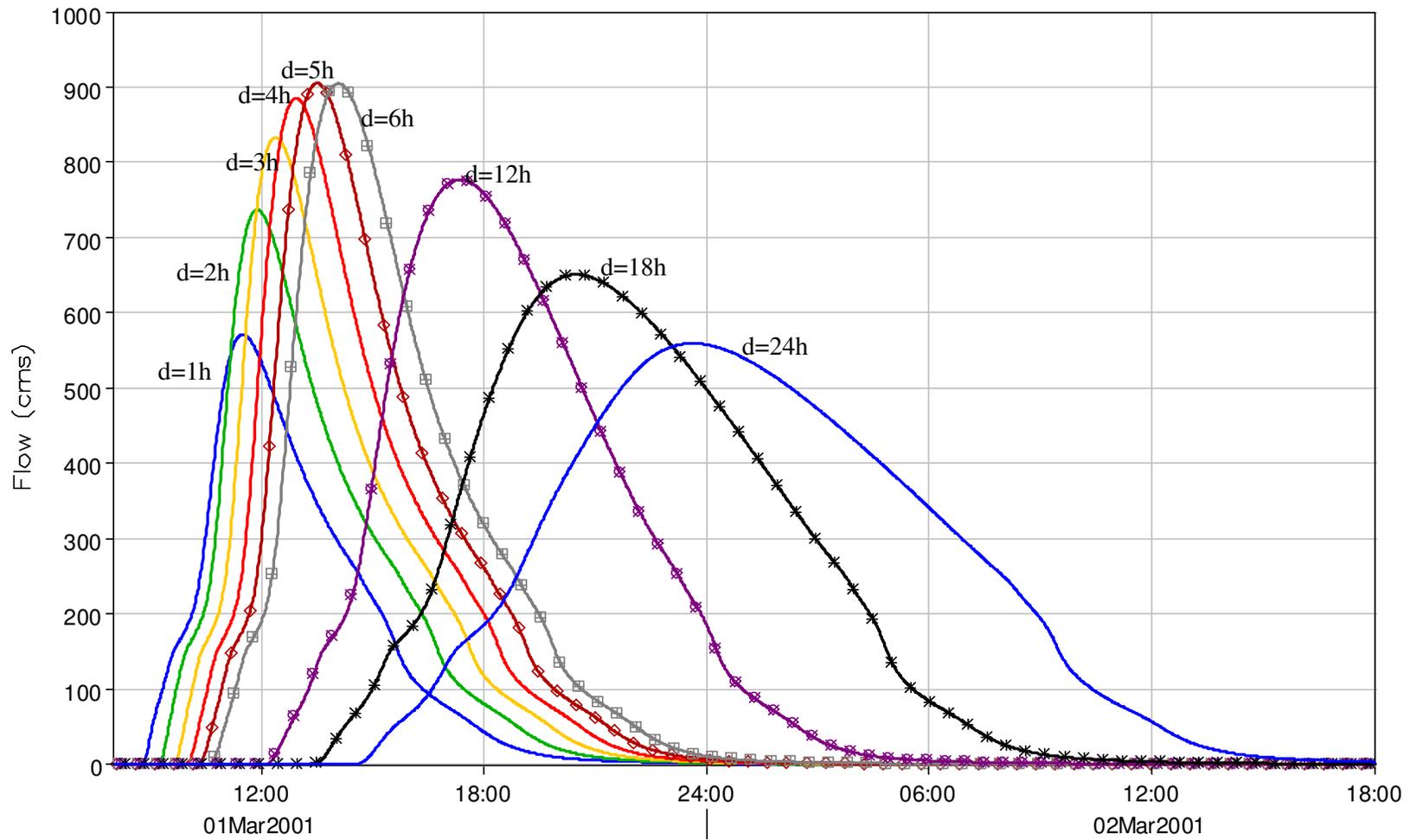


Figura 6-Sezione del Fine a monte del ponte FS sulla linea Livorno Roma. Onde di piena laminate corrispondenti a varie durate di pioggia con tempo di ritorno duecentennale.

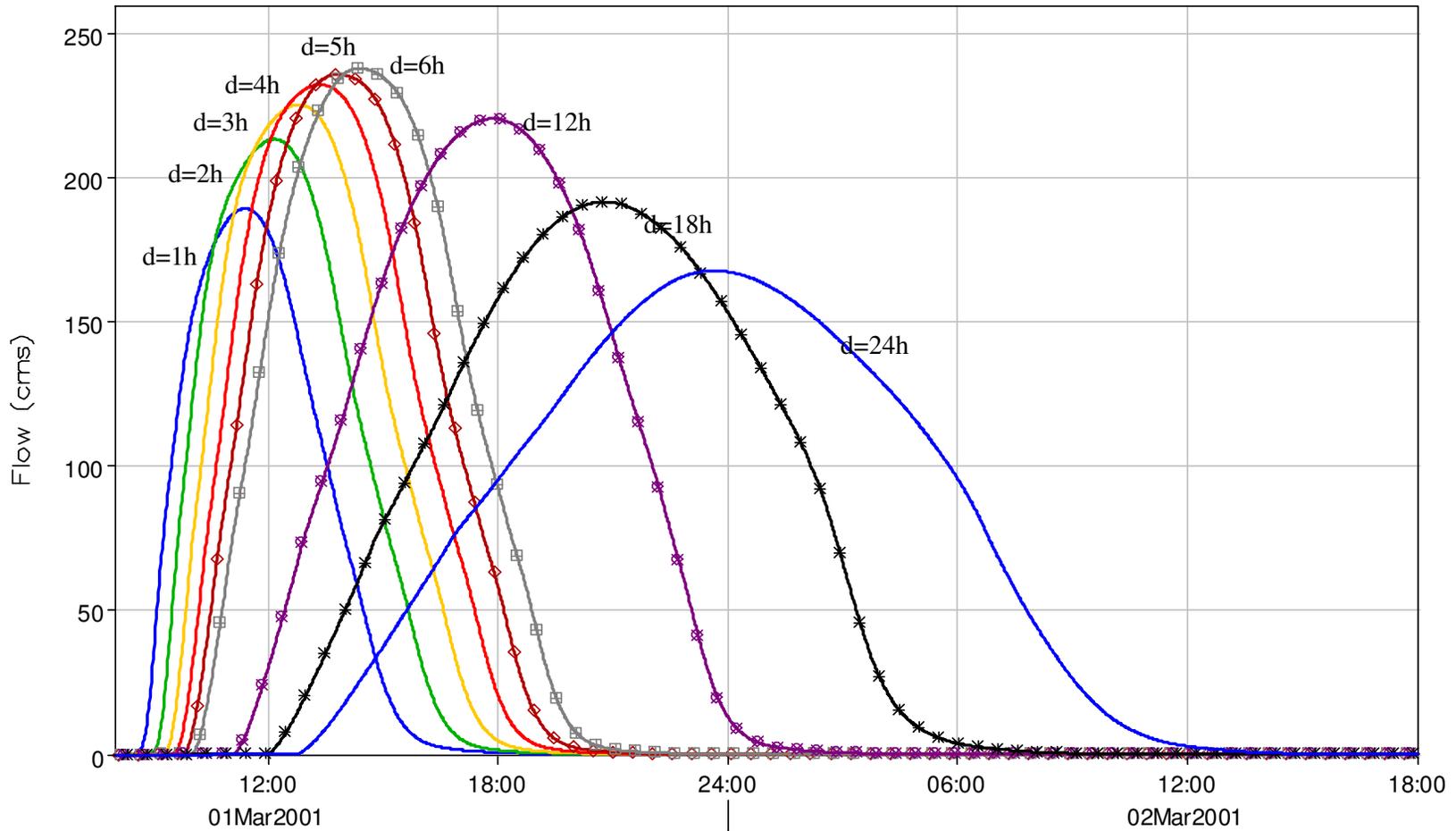


Figura 7-Sezione di chiusura del bacino del Savolano. Onde di piena laminare corrispondenti a varie durate di pioggia con tempo di ritorno duecentennale.

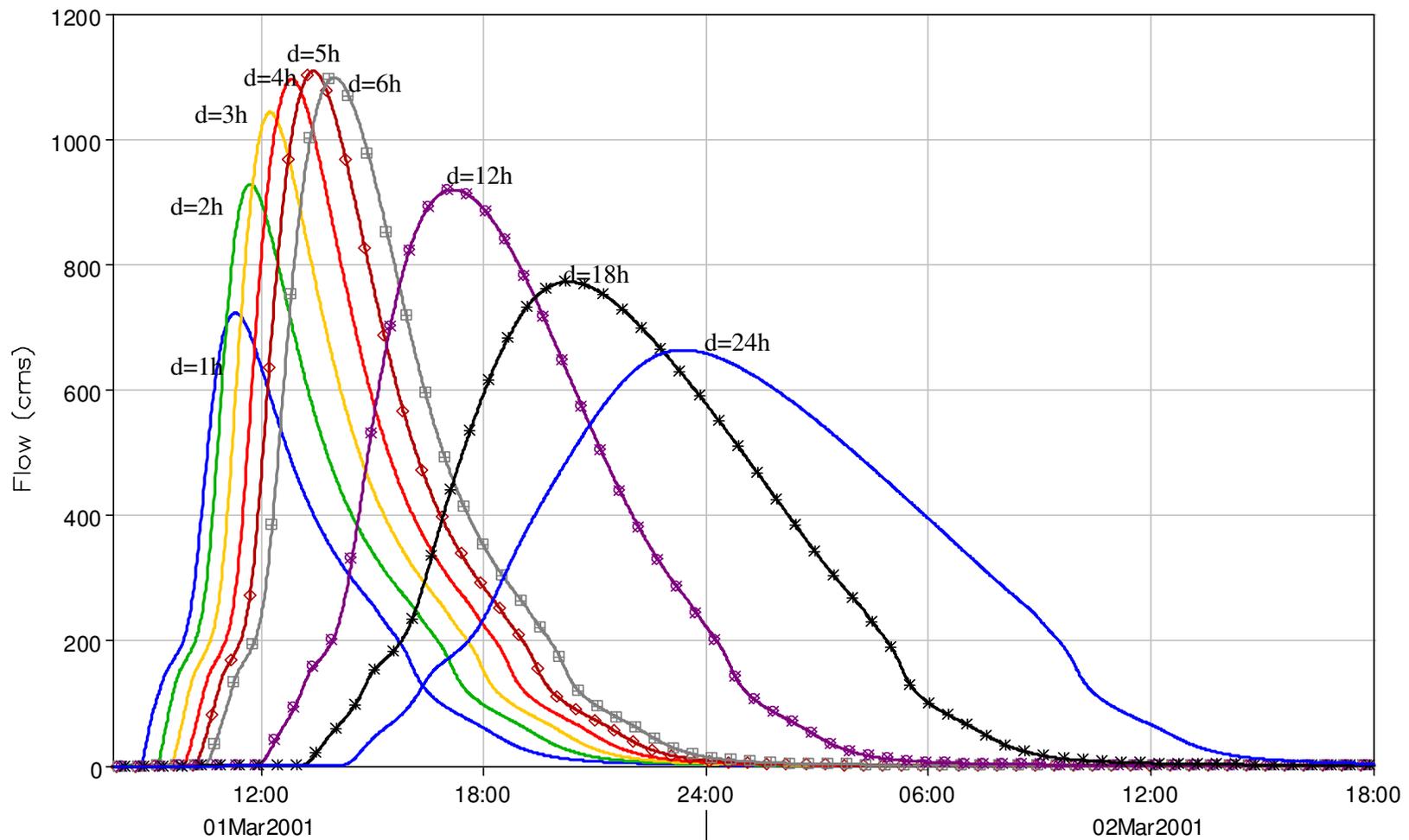


Figura 8-Sezione del Fine a monte del ponte FS sulla linea Livorno Roma. Onde di piena laminate corrispondenti a varie durate di pioggia con tempo di ritorno cinquecentennale.

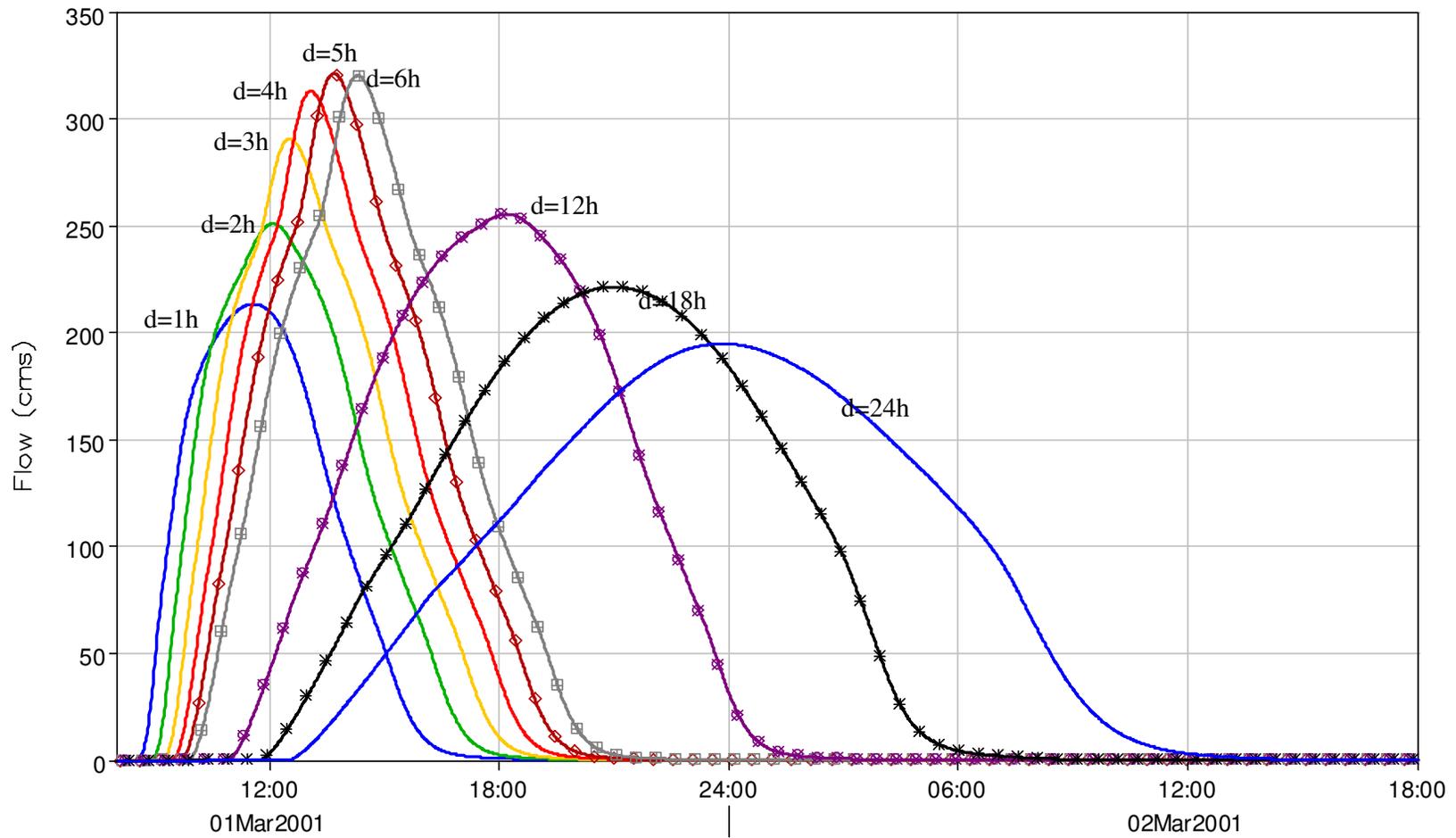


Figura 9-Sezione di chiusura del bacino del Savolano. Onde di piena laminate corrispondenti a varie durate di pioggia con tempo di ritorno cinquecentennale.

### **3.1 Interventi sul Botro della Sanguigna**

Le casse sulla Sanguigna sorgeranno a monte della confluenza tra Sanguigna e Savolano. E' prevista la realizzazione di due casse a bocca tarata in serie, ottenute tramite la realizzazione di due sbarramenti trasversali (si vedano le tavole allegate). La morfologia del terreno e le caratteristiche di incassamento dell'alveo del torrente consentono di evitare la realizzazione di argini laterali di chiusura della cassa.

Entrambe le sezioni di controllo dei deflussi verranno realizzate tramite la formazione di una sezione rettangolare ristretta di larghezza 4m, inserita nell'argine di sbarramento trasversale. Nello stesso argine verrà inserita anche la soglia di sfioro di sicurezza.

Il funzionamento della cassa è stato verificato con le onde di piena di tempo di ritorno duecentennale relative alle varie durate di pioggia riportate nello studio idrologico.

Con riferimento alla portata duecentennale si è assunto un franco di sicurezza rispetto alla sommità arginale di 1m.

La soglia sfiorante di sicurezza è stata invece calcolata con riferimento alla portata cinquecentennale, nell'ipotesi che questa venga sfiorata interamente dalla soglia, ipotizzando che la sezione ristretta rettangolare non contribuisca al deflusso.

Con riferimento alla portata cinquecentennale si assume franco nullo rispetto alla sommità arginale. Considerando che l'altezza delle spalle della sezione di chiusura è superiore a 5 m rispetto al fondo alveo, queste verranno realizzate in gabbioni armati oppure in cemento armato con rivestimento in pietrame del paramento esterno.

La soglia di sicurezza verrà rivestita in materassi reno per proteggere il rilevato arginale durante lo sfioro della portata cinquecentennale.

Sul paramento di valle dell'argine trasversale verranno disposti dei gabbioni al piede dei materassi reno costituenti la soglia di sicurezza. Tali gabbioni hanno la duplice funzione di costituire una valida fondazione per i materassi reno e di proteggere da fenomeni di erosione localizzata la base della soglia sfiorante. Sul paramento di monte della soglia, non soggetto a fenomeni erosivi, il piede dei materassi reno verrà comunque immerso nel terreno per un'adeguata profondità.

Le indagini geologiche preliminari segnalano la possibilità di utilizzare per la formazione dei rilevati arginali i terreni in loco. E' previsto quindi l'esproprio di adeguate aree di terreno da cui scavare il materiale necessario. In fase di redazione del progetto definitivo tali aree verranno individuate con esattezza, insieme alla definizione della profondità di scavo necessaria.

Una volta realizzati gli argini si procederà alla loro seminazione con idrosemina, compatibilmente con la stagione di realizzazione dei lavori.

Per tali aspetti si rimanda all'allegata relazione geologica.

Di seguito si riportano gli idrogrammi di piena in ingresso ed in uscita dalle casse di espansione previste sulla Sanguigna per la portata duecentennale.

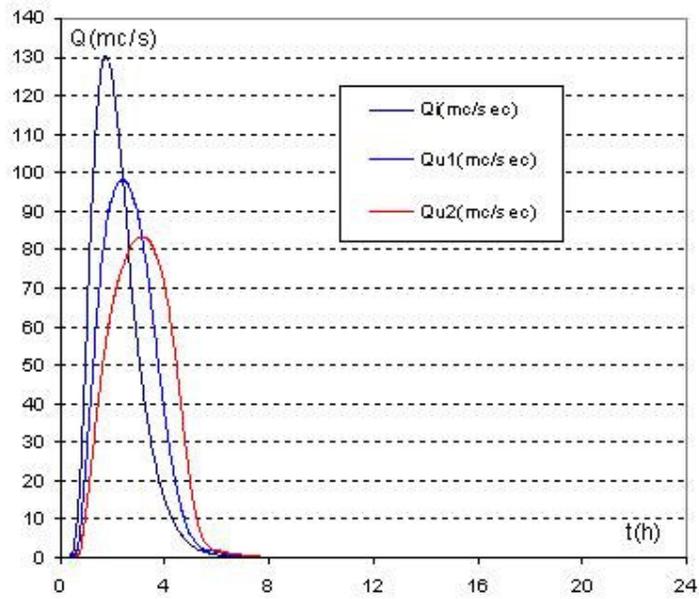


Figura 10 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 1h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

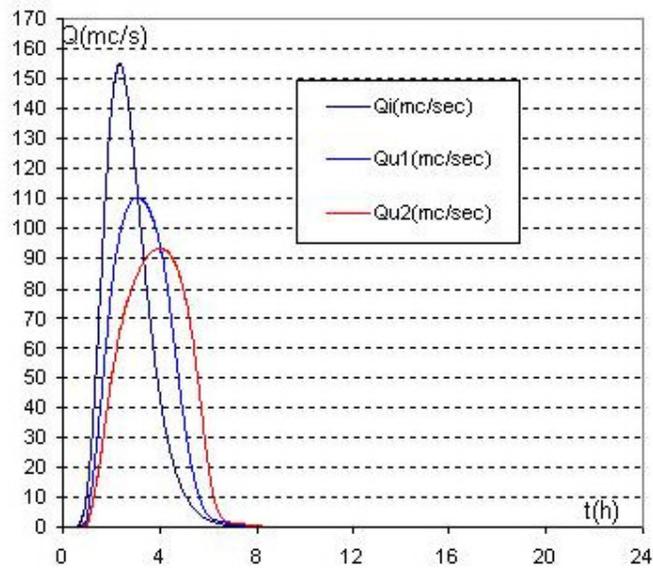


Figura 11 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 2h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

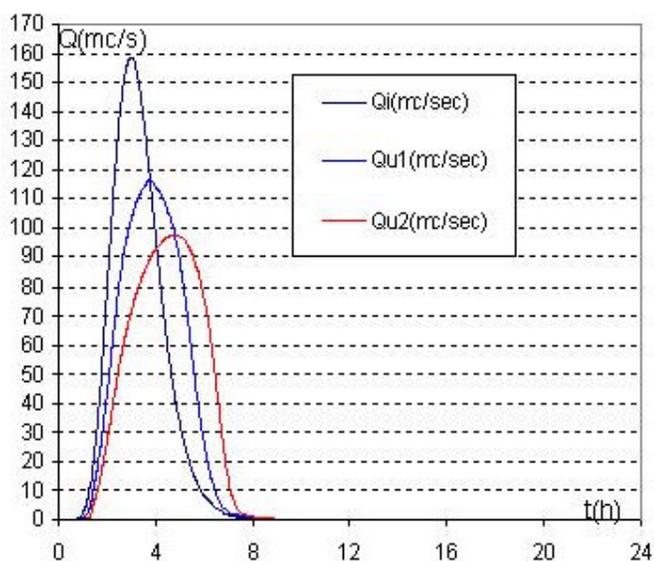


Figura 12 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_I$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 3h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

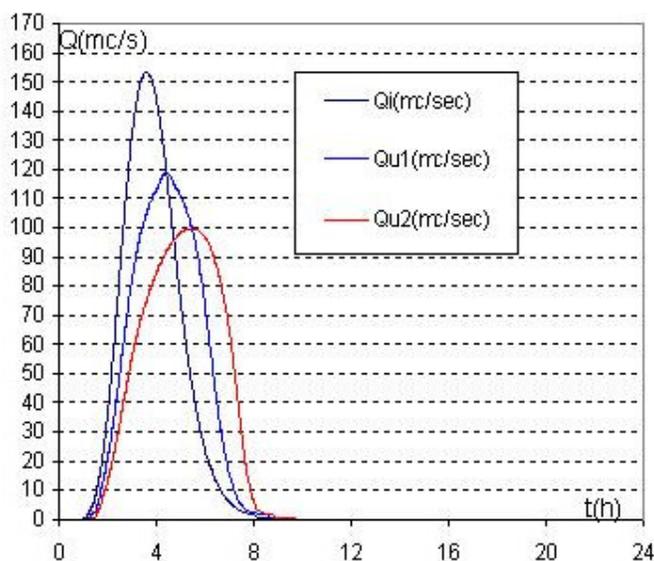


Figura 13 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_I$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 4h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

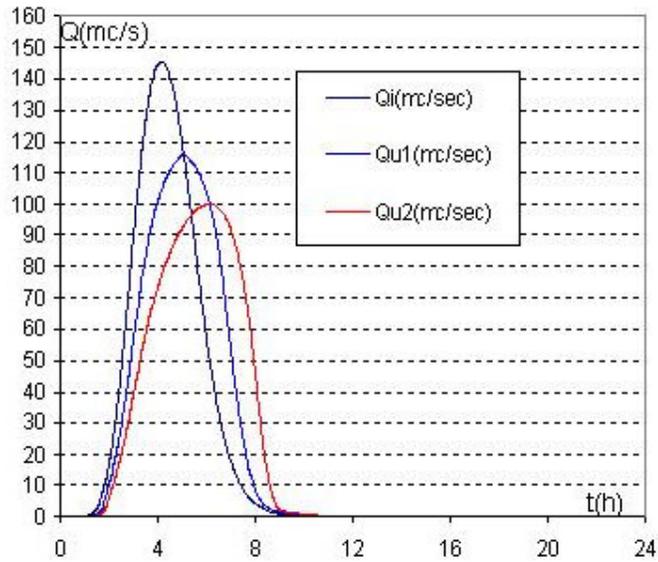


Figura 14 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 5h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

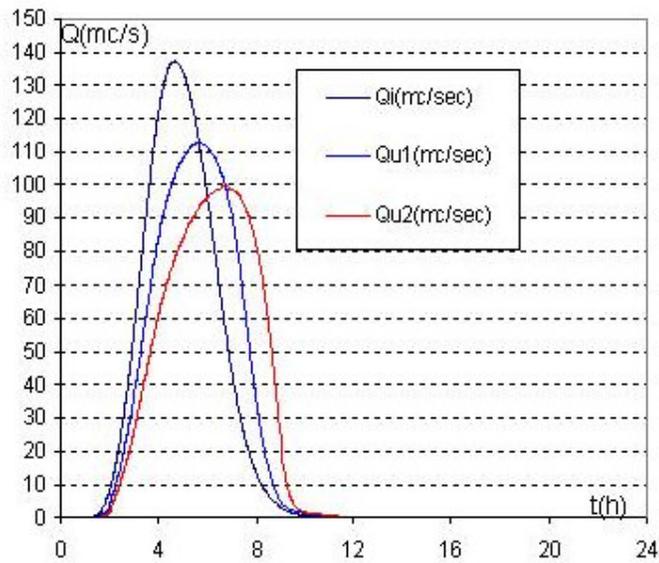


Figura 15 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 6h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

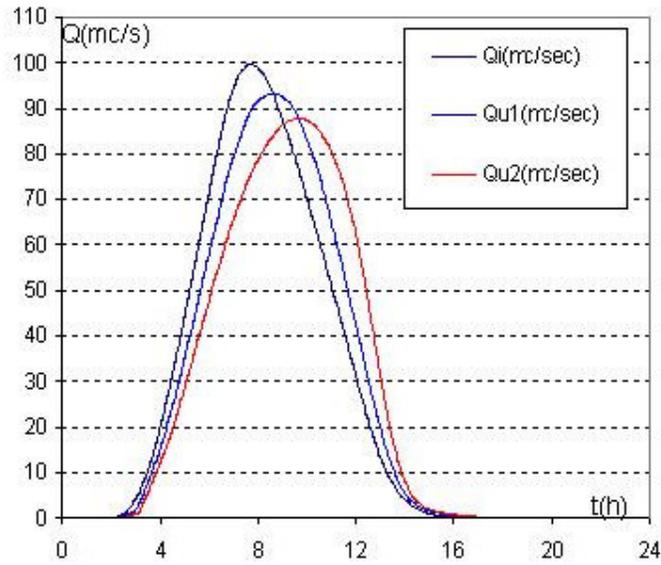


Figura 16 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 12h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

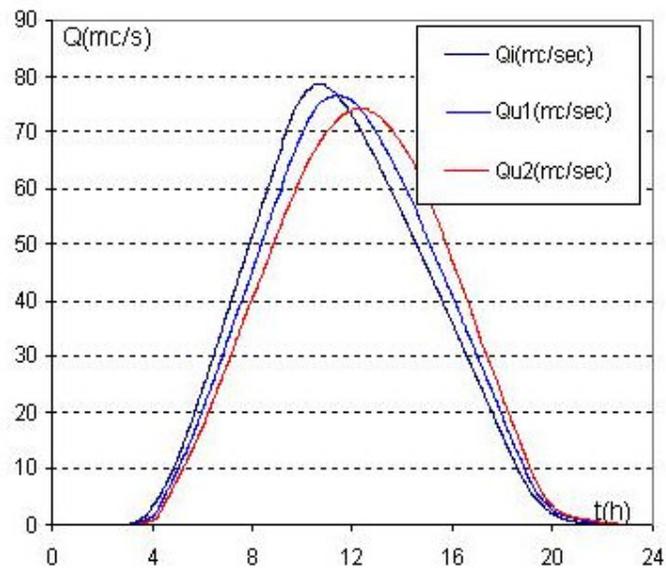


Figura 17 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 18h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

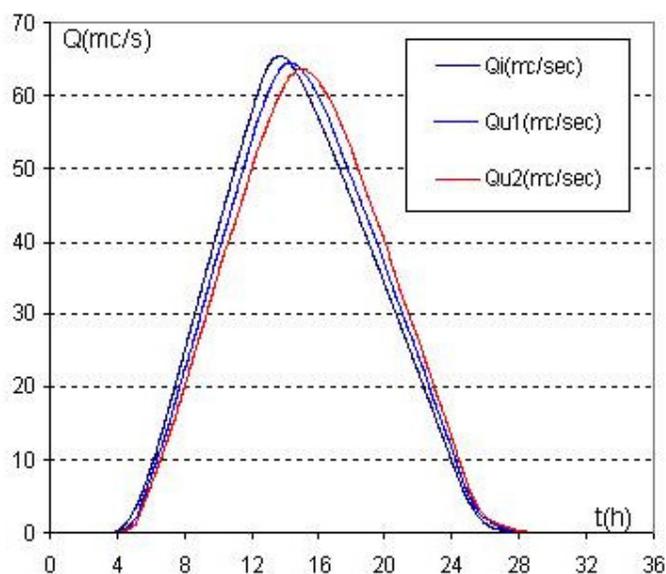


Figura 18 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione di monte ( $Q_{u1}$ ) e dalla cassa di valle ( $Q_{u2}$ ) per piogge triangolari di durata 24h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

### 3.2 Interventi sul torrente Savolano

La cassa di espansione prevista sul Savolano in località Casaccina occupa un'area già individuata come area ASIP nel Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino Toscana Costa. La cassa verrà realizzata tramite la formazione di un argine trasversale di sbarramento e di due argini laterali di chiusura, in sinistra ed in destra idrografica (si vedano le tavole allegate).

La regolazione dei deflussi verrà realizzata tramite la formazione di una sezione rettangolare ristretta di larghezza 4m, inserita nell'argine di sbarramento trasversale. Nello stesso argine verrà inserita anche la soglia di sfioro di sicurezza.

Il funzionamento della cassa è stato verificato con le onde di piena di tempo di ritorno duecentennale relative alle varie durate di pioggia riportate nello studio idrologico.

Con riferimento alla portata duecentennale si è assunto un franco di sicurezza rispetto alla sommità arginale di 1m.

Considerando che l'altezza delle spalle della sezione di chiusura è superiore a 5 m rispetto al fondo alveo, queste verranno realizzate in gabbioni armati oppure in cemento armato con rivestimento in pietrame del paramento esterno.

La soglia sfiorante di sicurezza è stata invece calcolata con riferimento alla portata cinquecentennale, nell'ipotesi che questa venga sfiorata interamente dalla soglia, ipotizzando che la sezione ristretta rettangolare non contribuisca al deflusso.

Con riferimento alla portata cinquecentennale si assume franco nullo rispetto alla sommità arginale.

La soglia di sicurezza verrà rivestita in materassi reno per proteggere il rilevato arginale durante lo sfioro della portata cinquecentennale.

Sul paramento di valle dell'argine trasversale verranno disposti dei gabbioni al piede dei materassi reno costituenti la soglia di sicurezza. Tali gabbioni hanno la duplice funzione di costituire una valida fondazione per i materassi reno e di proteggere da fenomeni di erosione localizzata la base della soglia sfiorante. Sul paramento di monte della soglia, non soggetto a fenomeni erosivi, il piede dei materassi reno verrà comunque immerso nel terreno per un'adeguata profondità.

La cassa sul Savolano presenta un argine in destra idrografica che scorre parallelamente al rilevato ferroviario. La distanza tra il piede del rilevato ferroviario lato argine ed il piede esterno dell'argine destro della cassa sarà di 6m. Verrà così assicurata la possibilità per le Ferrovie di poter effettuare interventi di manutenzione del rilevato ferroviario.

In fase di redazione del progetto preliminare il Comune di Santa Luce ha poi richiesto la realizzazione di un altro tratto di arginature, in sinistra idrografica, destinato a difendere aree in cui il comune ha in previsione futuri insediamenti. Tale argine non sarebbe peraltro richiesto dalla conformazione morfologica del terreno, che naturalmente risale. La posizione di detto argine verrà poi meglio precisata con il comune di Santa Luce in fase di redazione del progetto definitivo.

Anche per il torrente Savolano le indagini geologiche preliminari segnalano la possibilità di utilizzare per la formazione dei rilevati arginali i terreni in loco. E' previsto quindi l'esproprio di adeguate aree di terreno da cui scavare il materiale necessario.

In fase di redazione del progetto definitivo le aree soggette a scavo verranno individuate con esattezza, insieme alla definizione della profondità di scavo necessaria.

Una volta realizzati gli argini si procederà alla loro seminazione con idrosemina, compatibilmente con la stagione di realizzazione dei lavori.

Per tali aspetti si rimanda all'allegata relazione geologica.

Nel caso del Savolano si prevede anche di ripristinare la sezione del corso d'acqua in corrispondenza del ponte sulla linea FS Cecina-Pisa, fissandone le sponde con rivestimenti in scogliera. Su tale intervento si tornerà successivamente.

Di seguito si riportano gli idrogrammi di piena in ingresso ed in uscita dalla cassa per varie durate di pioggia con tempo di ritorno duecentennale.

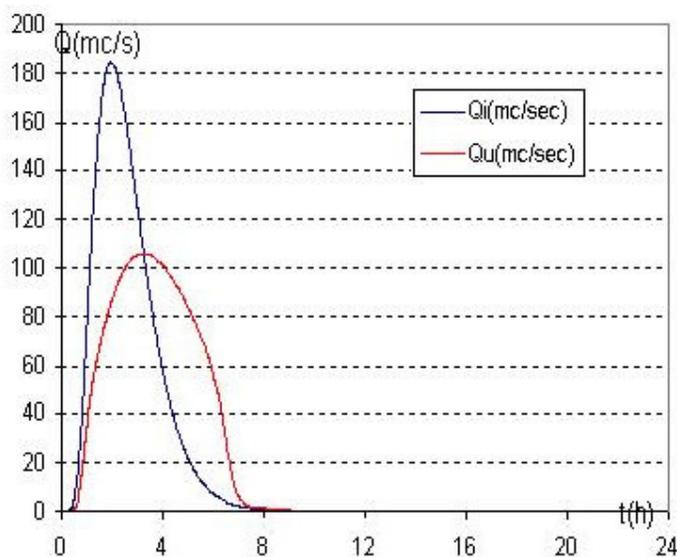


Figura 19 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 1h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

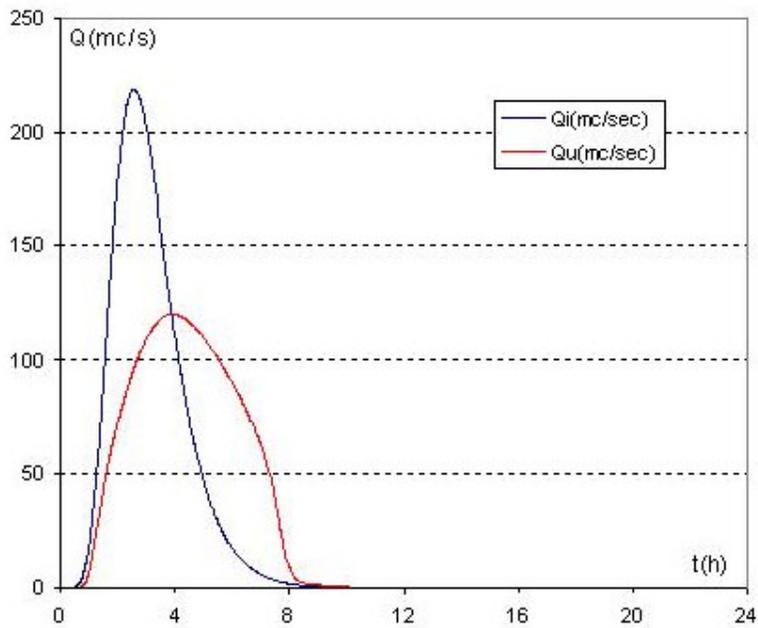


Figura 20 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 2h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

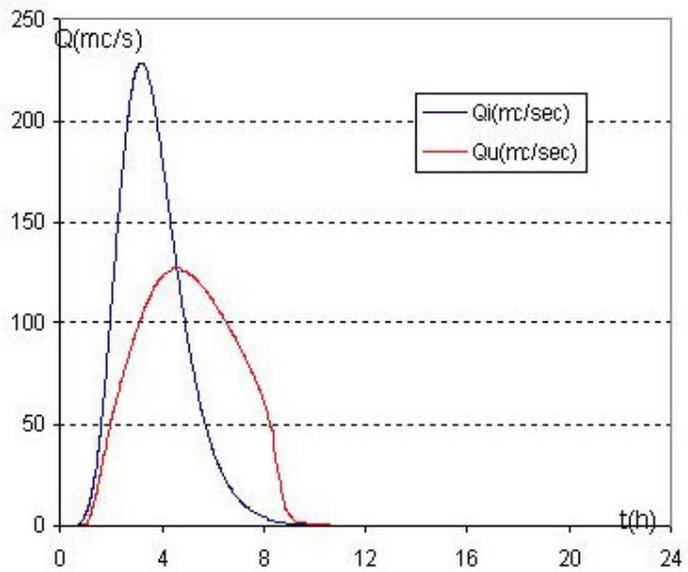


Figura 21 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 3h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

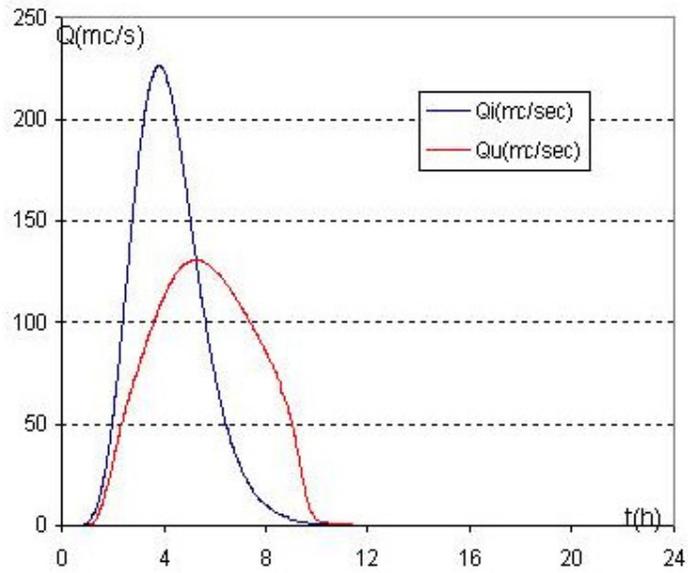


Figura 22 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 4h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

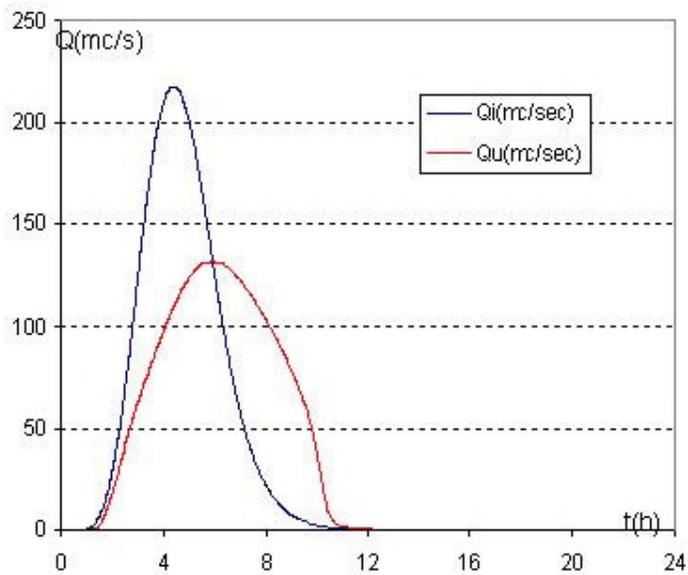


Figura 23 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 5h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

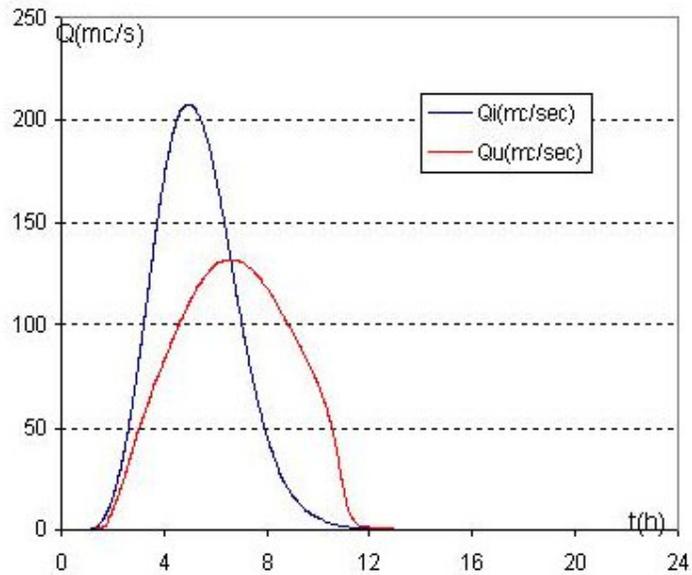


Figura 24 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 6h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

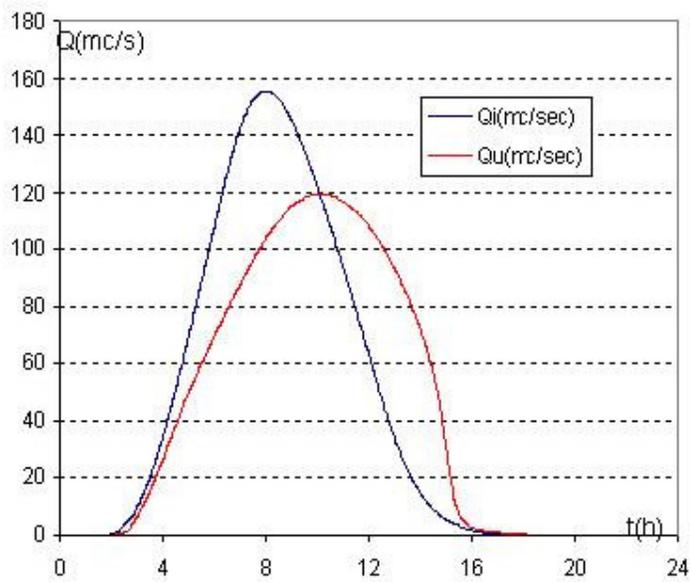


Figura 25 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 12h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

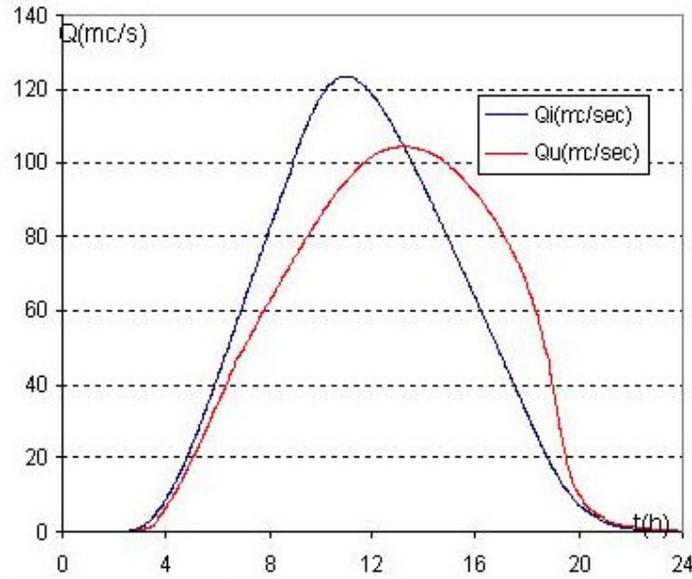


Figura 26 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 18h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

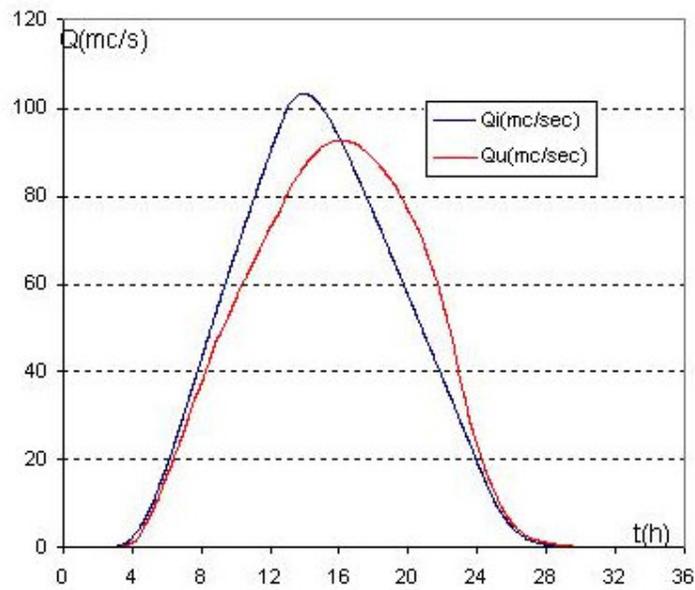


Figura 27 - idrogrammi di piena in ingresso ( $Q_i$ ) ed in uscita dalla cassa di espansione ( $Q_u$ ) per piogge triangolari di durata 24h a picco centrato e tempo di ritorno duecentennale.

#### **4. I E IV LOTTO: INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DI VADA E DELLO STABILIMENTO SOLVAY**

Come anticipato nell'introduzione il modello del tratto finale dell'alveo è stato fatto a moto permanente considerando le tre portate di interesse: portata duecentennale senza casse a monte ( $Q=1119$  mc/sec); portata duecentennale con casse a monte ( $Q=925$  mc/sec) e portata cinquecentennale con casse a monte ( $Q=1129$  mc/sec).

Per quel che riguarda la verifica con la portata cinquecentennale senza casse a monte ( $Q=1354$  mc/sec) essa ha dato esito negativo in corrispondenza dei ponti della linea FS Livorno-Roma e della vecchia Aurelia. Tali attraversamenti benché adeguati con l'inserimento dei monoliti in c.a. vengono sormontati dalla portata cinquecentennale, se questa non viene opportunamente laminata dalle casse previste sulla Sanguigna e sul Savolano.

Le tabelle riportate alla fine mostrano i risultati ottenuti da HEC-RAS per le portate di riferimento nelle sezioni rilevate nel tratto a valle della variante Aurelia. La localizzazione planimetrica di tali sezioni è riportata nelle tavole grafiche allegate, unitamente alla delimitazione delle aree interessate dalla piena duecentennale nel tratto terminale del Fine, una volta realizzati gli interventi di sistemazione.

Le aree poste sul lato sud del rilevato ferroviario della linea Cecina-Pisa potranno risultare soggette a limitati allagamenti causati dal deflusso delle acque di piena del Fine attraverso i tombini presenti nel rilevato ferroviario.

La zona in corrispondenza della confluenza tra Fine e Gonnellino posta oltre il rilevato ferroviario rimane a rischio idraulico per le difficoltà del Gonnellino a scaricare nel Fine in piena e a defluire attraverso i due tratti tombati posti al di sotto del rilevato della Variante Aurelia e del rilevato della linea ferroviaria.

##### ***4.1 Interventi per la messa in sicurezza di Vada***

Gli interventi per la messa in sicurezza di Vada prevedono l'adeguamento dei tre attraversamenti presenti nel tratto finale: ponte della linea FS Livorno-Roma, ponte della ex SS1 ed attraversamento delle condotte Solvay.

Verranno inoltre rimosse le arginature attualmente esistenti, che non garantiscono un'adeguata sezione di deflusso, e realizzate delle arginature remote, in grado di far transitare con franco di 1 m sia la portata duecentennale senza opere di laminazione a monte ( $Q=1119$  mc/sec), che la portata cinquecentennale con le opere di laminazione a monte ( $Q=1129$  mc/sec).

Gli argini attualmente esistenti verranno rimossi e verranno formate nuove arginature poste a distanza maggiore dal corso d'acqua. Nel tratto a monte degli attraversamenti i nuovi argini di progetto andranno a terminare presso la località La Fornace, in una zona in cui il corso del fiume si presenta più incassato. Tali argini presenteranno un franco di 1m rispetto alla portata duecentennale senza casse a monte.

A valle degli attraversamenti le nuove arginature proseguiranno fino a poca distanza dal mare. In particolare in sinistra idrografica il tracciato degli argini si interromperà prima delle aree dunali di pregio naturalistico situate in sinistra del Fine.

A monte ed a valle degli attraversamenti verrà scavata un'area golenale posta in sinistra idrografica il cui fondo verrà posto mediamente a quota +0.5 sul livello medio mare. Tale area di nuova formazione ha lo scopo di favorire il deflusso delle portate di piena e di alloggiare i due monoliti in c.a. che verranno inseriti sia nel rilevato FS che nel rilevato ex SS1, in modo da adeguare la sezione di deflusso degli attraversamenti.

Le indagini geologiche eseguite segnalano la possibilità di utilizzare il materiale di scavo dell'area golenale, per la formazione delle arginature. Queste verranno comunque opportunamente rinverdate con procedimento di idrosemina, compatibilmente con la stagione di esecuzione dei lavori.

Per tali aspetti si rimanda all'allegata relazione geologica.

I ponti attualmente esistenti non verranno interessati da interventi di adeguamento. La nuova area di deflusso verrà infatti a porsi nelle aree golenali di nuova formazione e risulterà attiva solo in caso di piene di una certa entità. Così facendo si tenderà ad un ripristino delle condizioni naturali in cui il deflusso del Fine per portate di piena che superano una data soglia avviene sia nelle aree golenali che nell'alveo centrale.

Per quel che riguarda il ponte della linea FS Livorno-Roma la sezione di deflusso verrà adeguata tramite l'inserimento di due monoliti in c.a. di dimensioni interne 12x4 m. posti nella fascia golenale sinistra di nuova realizzazione.

I monoliti verranno realizzati in opera ai piedi del rilevato ferroviario ed inseriti in esso a stagionatura del calcestruzzo ultimata mediante spinta oleodinamica, in modo da ridurre al minimo gli intralci al traffico ferroviario.

Lo spostamento e l'infissione del manufatto avvengono utilizzando dei martinetti oleodinamici che da un lato contrastano con la soletta inferiore del monolite e dall'altro scaricano su un muro reggispinta appositamente gettato contro terra.

Durante il varo dei monoliti il sostegno dei binari è affidato ad apposite travi di manovra, poggianti sul monolite da un lato e sul rilevato ferroviario dall'altro. Lo scavo per l'inserimento del manufatto verrà effettuato dall'interno del manufatto che avanza.

A varo ultimato si procederà allo sfilaggio delle travi di manovra ed al contemporaneo ripristino della massicciata ferroviaria con pietrisco.

La durata dell'operazione di varo è dell'ordine di qualche giorno. Essa dipende in particolare dalle prescrizioni delle FS riguardo al periodo di esecuzione lavori ed agli orari di spinta.

Le quote del pelo libero in corrispondenza del ponte per le varie portate di interesse sono riportate nella seguente tabella.

<b>PONTE LINEA FS LIVORNO- ROMA</b>	Q(mc/sec)	Quota del pelo libero nella sezione a monte del ponte FS (sez. BU su _HEC-RAS)	Quota del pelo libero nella sezione a valle del ponte FS (sez. BD su _HEC-RAS)	Quota intradosso Ponte FS
Portata duecentennale senza casse a monte	1119	3.92	4.13	5.34
Portata duecentennale con casse a monte	925	3.59	3.75	5.34
Portata cinquecentennale con casse a monte	1129	3.94	4.15	5.34

*Tabella 2*

Anche per quel che riguarda il ponte della ex SS1 la sezione di deflusso verrà adeguata tramite l'inserimento di due monoliti in c.a. di dimensioni interne 12.5x4 m, posti nella fascia golenale sinistra di nuova realizzazione.

Per l'infissione dei monoliti nel rilevato stradale verrà effettuata una spinta "a cielo aperto". Si procederà cioè prima allo sbancamento del tratto di strada in cui dovranno essere inseriti i monoliti e successivamente alla spinta.

Una volta posizionati i due monoliti si procederà al riempimento dello scavo ed al ripristino del manto stradale.

I tempi per la realizzazione dell'intervento di varo, con il successivo ripristino del corpo stradale e della pavimentazione sono dell'ordine di una - due settimane. In tale periodo si potrà ricorrere ad una viabilità alternativa od effettuare una deviazione provvisoria della sede stradale nelle immediate vicinanze dell'attuale rilevato.

L'intervento di adeguamento della sezione defluente comporta anche la demolizione di ciò che resta del vecchio ponte sulla via Aurelia, di cui rimangono le spalle e due monconi di pile, posti subito a valle del ponte esistente.

Le quote del pelo libero in corrispondenza del ponte per le varie portate di interesse sono riportate nella seguente tabella.

<b>PONTE ex SS1</b>	Q(mc/sec)	Quota del pelo libero nella sezione a monte del ponte FS (sez. BU su _HEC-RAS)	Quota del pelo libero nella sezione a valle del ponte FS (sez. BD su _HEC-RAS)	Quota intradosso Ponte FS
Portata duecentennale senza casse a monte	1119	3.26	3.22	4.92
Portata duecentennale con casse a monte	925	3.20	3.19	4.92
Portata cinquecentennale con casse a monte	1129	3.25	3.22	4.92

Tabella 3

In fase di revisione della stima dei costi effettuata nello studio si è valutata la convenienza economica di trasformare un tratto della ex SS1 in viadotto, ponendo la sede stradale su un impalcato in c.a.p. poggiante alle due estremità su spalle costituite da pali di grosso diametro (o ci sono pile centrali?). Tale soluzione, che da un punto di vista idraulico è equivalente, presenta caratteristiche di maggior economicità rispetto all'inserimento dei due monoliti, ma ha lo svantaggio di richiedere una maggior durata dei lavori, con conseguenti maggiori problemi alla circolazione di autoveicoli.

Per quel che riguarda l'adeguamento dell'attraversamento delle condotte Solvay è prevista la demolizione dell'attuale ponte ed il successivo interrimento delle condotte che si troveranno così ad attraversare il Fine in attraversamento subalveo. Così facendo si rimuoverà completamente l'ostacolo attualmente costituito dalle condotte al passaggio delle portate di piena.

Gli interventi per la messa in sicurezza di Vada possono essere realizzati in più stralci. Tale aspetto potrà essere approfondito nel seguito, in funzione degli importi dei finanziamenti disponibili.

#### **4.2 Interventi per la messa in sicurezza dello stabilimento Solvay**

Per quel che riguarda la protezione dello stabilimento Solvay è previsto il rialzamento ed il rinforzo delle arginature esistenti in destra idrografica del fiume Fine.

In particolare nel tratto indicativamente compreso tra la via per Rosignano e località la Fornace si procederà ad un ricarico di un rilevato attualmente esistente all'interno dell'area occupata dallo stabilimento. Si tratta di rilevati di larghezza variabile, ma comunque notevole (la larghezza minima in sommità è attualmente dell'ordine di 7-8 m), per cui non sono da temere problemi di stabilità o di filtrazione.

Nella zona a monte della via per Rosignano si procederà al ringrosso ed al rialzamento delle arginature esistenti, che presentano attualmente alcuni tratti in cattive condizioni.

Gli argini esistenti verranno allargati alla base e rialzati in modo da garantire il franco di 1 metro al deflusso della portata duecentennale.

Nel tratto a cavallo della strada per Rosignano il raccordo tra le due arginature di cui sopra (cioè tra il tratto di argini a monte della via per Rosignano ed il tratto di argini a valle della via per Rosignano) avverrà sul rilevato della strada di accesso al nuovo ponte sul Fine, il cui tracciato è compatibile con il quadro generale delle opere.

Come richiesto dalle FS e dall'Autorità di Bacino tale lotto di lavori verrà realizzato una volta terminate le casse di espansione previste nella zona di monte del bacino del Fine sul torrente Savolano e sul Botro della Sanguigna. Si potrà così contare sugli effetti di laminazione delle onde di piena determinati dalle casse e sulla conseguente riduzione del rischio sia per lo stabilimento Solvay che per la linea ferroviaria Cecina-Pisa. In particolare, nell'ipotesi che si provveda al rialzamento degli argini a protezione dello stabilimento, nel tratto compreso tra le sezioni 19 e 25 si hanno i seguenti franchi rispetto al piano del ferro del rilevato ferroviario al defluire della portata duecentennale senza casse a monte e con casse a monte:

n.sez	Franco sulla portata duecentennale con casse (m)	Franco sulla portata duecentennale senza casse (m)
25	0.74	0.55
24	0.62	0.41
23	0.62	0.38
22	0.56	0.30
21	0.92	0.69
20	1.74	1.53
19	2.96	2.71

Le indagini geologiche eseguite segnalano la possibilità di utilizzare materiale scavato in terreni limitrofi di proprietà Solvay per la formazione delle arginature. Queste verranno comunque opportunamente rinverdite con procedimento di idrosemina, compatibilmente con la stagione di esecuzione dei lavori.

Per tali aspetti si rimanda all'allegata relazione geologica.

## 5. RELAZIONE TRA IL PROGETTO GENERALE E GLI INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO PROGRAMMATI

Nel bacino idrografico del Fine alla data attuale è stata stanziata ex legge 183 la somma di 300 000 € per la realizzazione di argini remoti sul corso del Fine. Si prevede di utilizzare tali fondi per il consolidamento (senza rialzamento) degli argini a protezione dello stabilimento Solvay. Tale intervento risulta perfettamente compatibile con lo scenario generale del progetto di regimazione del Fine.

## 6. DIGA DI SANTA LUCE: CARATTERISTICHE DEGLI ORGANI DI SCARICO

Dal foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione della Diga di Santa Luce (posto a disposizione dalla società Solvay) si evince all'articolo 4 come la portata massima di progetto della diga sia pari a 424 mc/s in uscita dallo scarico di superficie ed a 40 mc/sec in uscita dallo scarico di fondo.

Nelle simulazioni idrologiche condotte si è ipotizzato cautelativamente che all'istante iniziale delle precipitazioni di progetto esaminate la diga di Santa Luce fosse già piena, con quota del pelo libero pari alla quota di massima regolazione. In queste ipotesi le portate massime in uscita dalla diga per i vari ietogrammi esaminati e per le varie durate di pioggia sono riportate nella tabella seguente (ripresa dall'allegata Relazione Idrologica):

<i>Q in uscita dalla diga di Santa Luce (mc/s)</i>										
	Durata di pioggia $T_p$ (h)									$Q_{max}$ (mc/s)
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	12h	18h	24h	
Ietogramma ad intensità costante	333.0	343.6	312.0	276.2	276.2	220.8	135.7	101.1	82.0	343.6
Ietogramma triangolare con picco $r=0.3 T_p$	340.7	365.2	347.0	323.7	301.7	282.6	209.0	164.2	137.0	365.2
Ietogramma triangolare con picco $r=0.5 T_p$	346.0	384.2	372.0	349.8	327.4	307.2	226.2	177.8	99.1	384.2

*Tabella 4: portate massime in uscita dalla diga di Santa Luce*

Come si nota risulta sempre  $Q < 424$  mc/sec, valore smaltibile dagli sfioratori superficiali. Nella stesso foglio di condizioni si nota anche come il tempo di ritorno della portata massima di progetto su cui sono dimensionati gli organi di sfioro sia indicativamente pari a 500 anni (art. 3).

## **7. REGIMAZIONE DEL RETICOLO IDRAULICO MINORE E RELAZIONE TRA LE OPERE PROPOSTE ED I RESTANTI MACROBIETTIVI DEL PAI**

La regimazione del reticolo idraulico minore che interferisce con le opere in progetto è riportata nelle tavole allegate. Di seguito se ne fornisce una sintetica descrizione, evidenziando anche i rapporti con gli altri macrobiettivi previsti nel Piano degli Interventi Strutturali del PAI.

**Casse di espansione sulla Sanguigna.** Per la Sanguigna si nota come un fosso del reticolo idraulico minore segnalato nel PAI come reticolo significativo ai fini della difesa del suolo venga intercettato dall'argine della cassa di valle. Tale fosso, che allo stato attuale versa le sue acque nel Savolano, verrà deviato nella Sanguigna sfruttando la rete idraulica agricola minore già esistente. Le arginature non intercettino altri corsi d'acqua significativi.

Gli altri corsi d'acqua minori affluenti in destra e sinistra della Sanguigna presenti nella zona interessata dalle casse potranno scolare liberamente nel torrente anche allo stato di progetto. L'unica differenza sta nel fatto che allo sbocco troveranno un'altezza idraulica maggiore nella Sanguigna per effetto del profilo di rigurgito imposto dalle casse, ma ciò non crea problemi in quanto in sinistra non vi sono infrastrutture potenzialmente soggette a rischio ed in destra la SS206 passa a distanza dalla Sanguigna mediamente di 240m ed a quota tale da non andare soggetta a rischi, come si evince dai profili allegati.

Per quel che riguarda i rapporti con gli altri macrobiettivi previsti nella zona dal Piano degli Interventi Strutturali del PAI la realizzazione delle casse non ostacola la successiva realizzazione di sistemazioni idraulico forestali sia sul reticolo minore che sui versanti, né la realizzazione di interventi di salvaguardia estensivi tipo risagomatura del corso d'acqua, la cui sezione viene fissata dalle casse solo in corrispondenza delle opere di sbarramento.

**Cassa di espansione sul Savolano.** Per il Savolano si nota come gli argini della cassa di espansione di progetto intercettino in destra un corso d'acqua minore che drena le aree poste ad Ovest del rilevato ferroviario della linea Cecina-Pisa, comprese tra il rilevato ferroviario stesso ed il rilevato stradale della A12. Tale corso d'acqua, che allo stato attuale sfocia nel Savolano, verrà deviato nel Savolano stesso più a valle, scorrendo parallelo agli argini della cassa.

In sinistra del Savolano non sono presenti interferenze tra i corsi d'acqua minori che sfociano nel Savolano e le arginature della cassa, per cui tali corsi d'acqua continueranno a sfociare nel Savolano anche una volta realizzata la cassa. Anche in questo caso la differenza rispetto allo stato attuale sarà data da un maggior effetto di rigurgito indotto dal Savolano sui fossi che vi confluiscono. Non si hanno tuttavia problemi in quanto in prossimità dei fossi stessi non vi sono infrastrutture soggette a rischio e l'incremento di pericolosità rispetto allo stato attuale non è significativo.

Anche nel caso della cassa sul Savolano la realizzazione dell'opera non ostacola poi la successiva eventuale realizzazione di sistemazioni idraulico forestali sia sul reticolo minore che sui versanti, né successivi interventi di salvaguardia estensivi relativi all'alveo del torrente, fatto salvo il breve tratto interessato dall'opera di sbarramento.

**Arginature a protezione dello stabilimento Solvay.** In questo caso si segnala un'interferenza tra il fosso di scarico delle acque drenate dall'area dello stabilimento Aniene e le arginature di progetto, che nella zona di interferenza vengono realizzate rialzando un rilevato interno all'area industriale Solvay. Si prevede di lasciare il fosso nella sua posizione attuale, inserendo una paratoia antiriflusso in corrispondenza dell'attraversamento delle arginature, in modo da consentire soltanto il normale scarico delle acque verso il Fiume.

**Interventi per la messa in sicurezza di Vada.** Per questo gruppo di interventi non si segnalano interferenze tra il tracciato delle arginature ed il reticolo idraulico significativo ai fini della difesa del suolo riportato nel PAI.

## **8. ANALISI DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IDRAULICO NELLE AREE INTERESSATE DALLE CASSE**

I rilievi effettuati per la redazione dello studio sono stati integrati con altri rilievi, al fine di evidenziare eventuali interferenze delle opere con le infrastrutture presenti. Di seguito si riporta un'analisi dei risultati trovati con i nuovi dati a disposizione, valutando anche la presenza di elementi di criticità della rete idraulica che permangono anche una volta realizzate le casse di espansione.

### **8.1 Torrente Savolano**

Per la cassa sul Savolano sono stati estesi i rilievi a monte ed a valle in modo da valutare più compiutamente l'effetto della cassa. Si è anche rilevato più in dettaglio il profilo della linea ferroviaria Cecina-Pisa, riportato nelle tavole allegate unitamente ai profili del pelo libero ed alle aree interessate dalle acque del Savolano una volta realizzate le casse.

Il profilo di rigurgito creato dalla bocca tarata della cassa si esaurisce a valle (a distanza superiore a circa 30 m) rispetto al ponte della linea FS Cecina-Pisa posto a monte della cassa stessa, senza influenzarne quindi il comportamento idraulico. Il rilevato ferroviario viene poi protetto dalle acque di piena dagli argini di destra della cassa. Non si hanno quindi incrementi di rischio per la linea ferroviaria.

C'è da registrare comunque che il ponte sul Savolano posto a monte della cassa presenta sezione insufficiente per far defluire la portata duecentennale con adeguato franco di sicurezza. In corrispondenza della portata duecentennale si ha infatti deflusso in pressione al di sotto dell'impalcato del ponte, senza comunque avere il sormonto del ponte stesso. Da segnalare anche la presenza di un guado poco a valle del ponte utilizzato nel periodo estivo per il transito delle macchine agricole, in cui il fondo del torrente è stato leggermente rialzato, con conseguente ostacolo al deflusso.

Per quel che riguarda la A12, riducendosi il profilo di rigurgito creato dalla cassa prima del ponte della Cecina-Pisa posto a monte della cassa stessa, a maggior ragione non ci sono incrementi di rischio per il rilevato autostradale, posto ancora più a monte.

Per quel che riguarda il tratto a valle della cassa si rimanda al paragrafo seguente "Criticità residue a valle delle casse".

### **8.2 Botro della Sanguigna**

Per la cassa sulla Sanguigna sono stati estesi i rilievi a monte in modo da determinare l'estensione del profilo di rigurgito indotto dalle casse di espansione. Si sono anche rilevati più in dettaglio i profili della SS 206 e della SP 51, che sono poste in prossimità della cassa.

Nelle tavole allegate sono riportati i profili e le aree interessate dalle acque della Sanguigna una volta realizzate le casse. Si può osservare come sia la SS 206 che la SP 51 non siano interessate da fenomeni di rigurgito indotti dalle casse. Parimenti non si hanno interferenze con la A12, che passa in viadotto a valle della cassa. In particolare il rilevato stradale della SS 206 non è lambito dalle acque e presenta quota sempre superiore alla quota della duecentennale.

Nella zona a monte interessata dal profilo di rigurgito delle casse non sono presenti insediamenti a quote tali da indurre possibili situazioni di rischio per un tratto molto esteso, pertanto non si segnalano problemi.

### **8.3 Criticità residue a valle delle casse**

Una volta realizzate le casse di espansione sul Savolano e sulla Sanguigna si ha una riduzione del rischio idraulico in tutto il tratto del Savolano a valle delle casse, così come una riduzione del rischio derivante dalle piene del Fine a valle della confluenza tra questo ed il Savolano, suo maggior affluente. Pur migliorando nettamente la situazione rispetto allo stato attuale rimangono tuttavia alcune criticità poste essenzialmente lungo il corso del Savolano, già segnalate in fase di redazione dello studio ed ora più dettagliate essendo stato esteso il tratto interessato da rilievi.

#### **Tratto compreso tra la sezione di chiusura della cassa ed il ponte della linea FS Cecina-Pisa a valle di essa.**

Per quel che riguarda la sistemazione del Savolano a valle della cassa di espansione si deve notare quanto segue. La portata massima in uscita dalla cassa è ancora troppo elevata per defluire solamente all'interno dell'alveo attuale del Savolano. Essa fuoriesce nelle aree golenali, ma riesce comunque a transitare al di sotto del ponte della linea FS Cecina-Pisa posto a valle della cassa, con un franco di 0.67 m, mentre allo stato attuale il ponte viene sormontato.

Nello studio presentato precedentemente a tale progetto si suggeriva la possibilità di risagomare la sezione del Savolano nel tratto in esame al fine di contenere la portata duecentennale scolmata dalla cassa nell'alveo del torrente, rimandando eventuali approfondimenti alle successive fasi di progettazione. Non si sono avute richieste da parte del Comune di Santa Luce o del Comune di Rosignano Marittimo in merito al contenimento della portata in alveo nel tratto del Savolano a valle della cassa. Lo stesso Comune di Santa Luce prevede nella zona in sinistra idrografica compresa tra l'argine della cassa di espansione e l'argine esistente a difesa del tubificio Sarplast la realizzazione di interventi edilizi, il cui compimento verrà realizzato tramite sistemi di autosicurezza prima della messa in sicurezza generale dell'area. Si deve altresì notare come la risagomatura della sezione del Savolano a valle della cassa sia ininfluente per il funzionamento della cassa stessa, che è regolato dalla bocca tarata presso la quale si ha deflusso in condizioni di altezza critica, e quindi svincolato dalle condizioni di valle. Tale risagomatura non è stata peraltro prevista nei modelli di HEC-RAS realizzati.

In conclusione, considerando che il contenimento nell'alveo inciso del torrente della portata duecentennale laminata dalla cassa non si è rivelato essere tra gli obiettivi della Committenza e degli Enti Locali interessati al tratto in esame, considerando anche che gli obiettivi prioritari dello studio per la regimazione idraulica del fiume Fine (e di questo progetto preliminare) sono legati alla messa in sicurezza del tratto terminale del Fine (tratto a valle della Variante Aurelia), la risagomatura delle sezioni del Savolano non è inserita tra gli interventi previsti in questo preliminare.

Si riporta tuttavia una tavola con una proposta di ripristino della sezione del ponte FS, poiché si ritiene trattarsi di un intervento di modesto impatto (sostanzialmente di manutenzione), che migliorerebbe i deflussi a valle della cassa e sarebbe realizzabile una volta impiantato il cantiere della cassa di espansione con poco impegno economico e senza necessità di espropri. La sezione del ponte è attualmente interessata da una folta vegetazione e dal profilo della sponda destra che invade la sezione fluente, come può notarsi dalla foto seguente. In assenza di interventi di manutenzione la situazione è destinata a peggiorare con lo sviluppo della vegetazione.



Figura 28: ponte della linea ferroviaria Cecina-Pisa a valle della cassa prevista sul Savolano. (foto Dicembre 2005).

L'intervento proposto consiste essenzialmente nel taglio della vegetazione in alveo, nella riprofilatura e successiva sistemazione delle sponde del Savolano con scogliere per un tratto di circa 12 m a monte ed a valle del ponte, ed ha lo scopo di stabilizzare le sponde stesse e guidare più efficacemente la corrente verso l'imbocco del ponte. In prossimità dell'attraversamento si hanno infatti fenomeni di erosione e deposito localizzati, che riducono la capacità di smaltimento delle portate di piena, e che sono dovuti all'andamento planimetrico innaturale del torrente (il quale piega a 90° subito a monte del rilevato ferroviario). Anche una volta sistemate le sponde del torrente, si consigliano controlli ed interventi di manutenzione regolari, in quanto i fenomeni di erosione e deposito localizzati in prossimità di curve così brusche sono riducibili ma generalmente difficilmente eliminabili senza variare il tracciato planimetrico del corso d'acqua.

Peraltro la sponda sinistra a monte del ponte è già interessata da un'opera in gabbioni, che, per quanto emerge dalla vegetazione, sembra necessiti di un intervento di consolidamento.

### **Tratto compreso tra il ponte della linea FS Cecina-Pisa a valle della cassa ed il ponte della SP 51 per Santa Luce.**

Procedendo lungo il corso del Savolano verso valle la piena duecentennale laminata dalle casse non è contenuta nell'alveo inciso, ma fuoriesce nelle aree golenali, anche se chiaramente con un miglioramento rispetto allo stato attuale.

In particolare il ponte sulla SP 51 per Santa Luce, posto poco a valle della confluenza tra Savolano e Sanguigna, presenta allo stato attuale (assenza di casse a monte) sezione insufficiente a smaltire la portata duecentennale, con l'impalcato che viene sormontato dalle acque. L'insufficienza del ponte è legata a cattive condizioni di manutenzione. Dai sopralluoghi effettuati nel periodo estivo si è notato come gran parte del materiale di accumulo fosse costituito da materiale vegetale, con presenza anche di vegetazione in alveo al di sotto del ponte stesso e subito a valle. La vegetazione presente in alveo può tra l'altro trattenere i sedimenti che possono avere origine dai fenomeni erosivi localizzati che si hanno alla confluenza tra Sanguigna e Savolano, rilevabili anche dall'erosione della sponda del Savolano fronteggiante lo sbocco della Sanguigna. Data la natura prevalentemente vegetale (ramaglie e canne) del materiale di accumulo riscontrata durante il sopralluogo condotto a fine estate 2005 può essere che tale materiale venga asportato durante la fase iniziale della piena, liberando così la luce del ponte. D'altra parte, in assenza di interventi di manutenzione, con lo sviluppo della vegetazione presente in alveo la situazione è destinata a peggiorare.

Da notare anche come nel rilevato stradale, a distanza di circa 13 m dall'apertura del ponte, sia inserito un tombino in corrugato metallico, di sezione circolare e diametro 2m. Tale tombino presenta attualmente l'imbocco a monte ostruito da vegetazione. Il suo contributo non è stato pertanto considerato nelle simulazioni effettuate.

Una volta realizzata la cassa di espansione sul Savolano si ha un deflusso della portata duecentennale con franco di 0.4 m, anche considerando la situazione allo stato attuale senza manutenzione del ponte. Realizzata anche le casse sulla Sanguigna si ottiene un franco di 0.7 m.

La realizzazione delle casse consente quindi di evitare il sormonto del ponte per la portata duecentennale. Tuttavia per una miglior sistemazione dell'area sarebbe opportuno sistemare la confluenza tra Sanguigna e Savolano con il taglio della vegetazione in alveo, una risagomatura di sezione e l'eventuale utilizzo di scogliere o materassi per fissare la posizione delle sponde in fase di erosione e guidare la corrente verso il ponte. Anche in questo caso si tratta essenzialmente di un intervento di manutenzione.

#### **Tratto compreso tra il ponte della SP 51 per Santa Luce ed il ponte della SS206 Emilia.**

Continuando verso valle troviamo infine il ponte sulla SS 206 di cui si ha a disposizione soltanto la sezione di monte, per cui non è possibile una modellazione su HEC-RAS teoricamente completa. La sezione netta del ponte è stata comunque immessa nel modello e dai dati disponibili non risultano problemi di insufficienza, con un franco già allo stato attuale (senza casse) di 0.88m.

## 9. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Si riportano a seguire i risultati dettagliati ottenuti per le varie simulazioni idrologiche ed idrauliche effettuate.

L'analisi delle casse di espansione è stata effettuata in moto vario. Il nome del Plan di HEC-RAS indica la durata dell'onda di piena esaminata (ad esempio, *tp1h*= onda di piena generata da pioggia di durata 1h). Le simulazioni effettuate con la presenza della sola cassa sul Savolano hanno il prefisso *CasSav* (ad esempio, *CasSav tp1h*= onda di piena generata da pioggia di durata  $tp=1h$ , relativa allo stato di progetto con la sola cassa sul Savolano realizzata). Le simulazioni relative allo stato di progetto con presenza sia della cassa sul Savolano che delle casse sulla Sanguigna non hanno prefisso (considerando ancora l'esempio precedente, *tp1h*= onda di piena generata da pioggia di durata 1h, e relativa allo scenario con casse su Savolano e Sanguigna). Le tabelle riportano i profili inviluppo delle altezze liquide *MaxWS* delle varie simulazioni a moto vario effettuate. Le quote del pelo libero riportate sulle tavole delle sezioni e dei profili sono relativi allo scenario peggiore (maggiore altezza d'acqua) tra le varie onde di piena considerate.

L'analisi dello stato attuale della Sanguigna e del Savolano è stata effettuata a moto vario (Plan: *Q200sa-mv*) con riferimento all'onda di piena con la portata massima duecentennale desunta dagli idrogrammi di piena calcolati. Per confronto è stata effettuata anche un'analisi a moto permanente (Plan: *Q200sa-mp*) considerando le portate massime duecentennali: esse sono pari rispettivamente a 228 mc/s per il Savolano ed a 158.8 mc/s per la Sanguigna.

L'analisi del tratto finale del Fine è stata effettuata a moto permanente, eseguendo un diverso Plan per ogni diversa portata corrispondente ai vari scenari di progetto. Nel tratto finale del Fine, a valle della confluenza con il Ricavo, la portata defluente varia a seconda della presenza o meno delle opere di laminazione di monte secondo la seguente tabella:

	Q (mc/s)	
	Tr 200	Tr 500
Stato attuale	1118.9	1353.9
Realizzazione della cassa di espansione sul Savolano (II Lotto)	992.7	1223.5
Realizzazione successiva delle casse sulla Sanguigna (II Lotto + III Lotto)	925.5	1128.9

Le simulazioni del Fine relative allo scenario duecentennale sono indicate con: *sa200* (stato attuale), *sp200nocasse*, (stato di progetto con la realizzazione degli interventi per la messa in sicurezza di Vada - I lotto, senza casse di espansione), *spQ200casSav*, (stato di progetto con la realizzazione degli interventi del I lotto, e la cassa di espansione sul Savolano), *spQ200casse*, (stato di progetto con la realizzazione degli interventi del I lotto, e le casse di espansione su Savolano e Sanguigna). Le simulazioni analoghe relative allo scenario cinquecentennale sono indicate nell'ordine con i nomi dei Plan: *sa500*, *sp500nocas*, *spQ500casSav*, *spQ500casse*.

Nelle ultime due tabelle sono riportati anche i valori dei coefficienti di scabrezza utilizzati nei vari tratti.

Stato Attuale: Portate massime per piogge con ietogramma triangolare a picco centrato e varia durata; Tr=200											
Elemento:	Note:	durata di pioggia d(h)									
		1	2	3	4	5	6	12	18	24	max
Acquabona		27.9	27.3	24.3	21.6	19.4	17.7	11.8	9.1	5.1	27.9
Giunca		41.4	39.2	34.4	30.3	27.1	24.6	16.1	12.3	7.2	41.4
Vallicella		14.1	12	10.1	8.7	7.7	6.9	4.4	3.3	2	14.1
Riasco		37.9	39.4	36.1	32.6	29.6	27.1	18.2	14	8	39.4
Sanguigna		130.5	154.8	158.8	153.4	145.5	137.3	99.6	76.1	41.7	158.8
Savolano		184.4	218.4	228.8	226.2	217.8	207.9	155.5	117.5	67.5	228.8
Junction-1		311.9	370.5	385.5	377.8	361.8	343.9	254.6	193.6	109.2	385.5
Savolano 1		309.5	368.3	384.1	376.8	361.3	343.5	254.6	192.7	107.9	384.1
Junction-2		336.6	398.9	413.6	404.1	386.7	367.3	271.7	206.7	115.9	413.6
Savolano 2		331.3	394.3	411.1	402.4	386	366.7	272	205.3	113.4	411.1
Junction-3		332.9	397	415.1	406.8	390.6	371.3	275.7	208.5	115.4	415.1
Savolano 3	sezione di chiusura bacino Savolano	322.1	387.1	408.9	402.3	388.2	369.4	275.8	205.4	111.2	408.9
Fine a monte diga		836.4	694.3	576.9	493.8	433	387.7	247.1	187.3	116.7	836.4
Diga Solvay		346	384.2	372	349.8	327.4	307.2	226.2	177.8	99.1	384.2
Fine 1 A		344.9	384.4	373.4	351.4	329.2	309	227.7	178.6	98.8	384.4
Lespa		71.6	84.7	86.7	83.9	79.7	75.5	55.4	43.1	24.2	86.7
Junction-6		415.4	468.3	459.2	434.6	408.4	384	282.8	221.7	123	468.3
Fine 1		406	463.9	462.6	440.5	416.5	392.2	290.8	225.4	120.9	463.9
Junction-4		730.9	862.7	886.1	859.5	820.8	778.2	579.3	443.1	239.3	886.1
Fine 2		710.1	846.8	879.4	860	826	785.3	588.5	440.6	230.6	879.4
Junction-5		715.6	856.1	892.7	873.6	839.9	798.5	599.1	449.7	235.7	892.7
Fine 3		713.5	855.3	888.5	872.9	846.6	806.2	607.5	451.2	235	888.5
Canale		49.5	50.4	45.6	41	37	33.8	22.6	17.3	10.1	50.4
Junction-7		730.9	881.6	914.3	899	875.4	833.1	628	468.5	245.1	914.3
Fine 4		651.9	819	888.4	875.1	861.5	818.9	629.5	457.6	235.5	888.4
Marmolaio		87.5	108	110.8	113.3	106.5	104.6	77.6	59.1	29.9	113.3
Pescera		77.8	94.2	97	94	89.4	84.6	62.2	48.1	25.1	97
Junction-8		164.3	201.1	206.8	206.5	195.1	188.6	139.5	107.1	55	206.8
Pescera 1	sezione di chiusura bacino Pescera-Marmolaio	164.4	202.5	211.6	210.4	202.9	196.6	146.8	112	57.2	211.6
Junction-9	confluenza Fine-Marmolaio	786.5	990.9	1078.8	1075.1	1058.1	1009.1	775	569.6	292.7	1078.8
Fine 5		682.3	871.9	995.7	1000.9	1014.1	972.5	775.7	531.2	250.1	1014.1
Gonnellino		63.7	76.1	77.8	75	70.9	66.9	48.8	36.4	19	77.8
Junction-10	confluenza Fine-Gonnellino	720.9	925.7	1061.5	1064.2	1078.6	1032.9	822.7	567.5	269.1	1078.6
Fine 6		715.3	921.8	1057.9	1062.4	1082.6	1039.7	835.4	544.8	227.5	1082.6
Ricavo		40.9	48.8	49.4	47.3	44.5	41.9	30.3	22.8	11.7	49.4
Junction-11	confluenza Fine-Ricavo	729.2	945.3	1090.3	1095.5	1118.9	1074	863.6	567.6	239.2	1118.9
Fine 7	sezione a monte FFSS Livorno-Roma	690.3	899.7	1045	1060.8	1092.8	1055.6	860.6	518.6	198.6	1092.8

Portate massime per piogge con ietogramma triangolare a picco centrato e varia durata; Tr=200: Quadro complessivo del bacino con la cassa di espansione sul torrente Savolano											
Elemento:	Note:	durata di pioggia d(h)									
		1	2	3	4	5	6	12	18	24	Valori max
Acquabona		27.93	27.34	24.31	21.62	19.44	17.71	11.83	9.12	7.55	27.93
Giunca		41.42	39.23	34.38	30.31	27.09	24.56	16.14	12.34	10.15	41.42
Vallicella		14.09	12.02	10.11	8.71	7.66	6.88	4.40	3.33	2.72	14.09
Riasco		37.91	39.40	36.10	32.59	29.57	27.07	18.21	14.01	11.55	39.40
Savolano		184.44	218.44	228.83	226.15	217.83	207.91	155.46	123.45	103.12	228.83
Reservoir-6	Cassa sul Savolano	105.89	119.71	126.93	130.68	131.65	131.69	119.34	104.51	92.49	131.69
Sanguigna		130.50	154.81	158.76	153.44	145.47	137.26	99.57	78.46	65.42	158.76
Junction-1		210.95	245.57	257.56	257.59	252.60	245.90	205.06	175.10	153.10	257.59
Savolano 1		209.34	244.20	256.55	257.06	252.30	245.76	205.13	175.21	153.20	257.06
Junction-2		235.53	273.60	284.53	282.58	275.81	267.57	220.74	187.71	163.78	284.53
Savolano 2		231.37	270.46	282.71	281.71	275.45	267.51	221.12	188.10	164.14	282.71
Junction-3		232.90	273.09	286.36	285.73	279.54	271.54	224.40	190.83	166.49	286.36
Savolano 3	sezione di chiusura bacino Savolano	225.19	266.42	281.79	283.18	278.13	270.81	224.75	191.29	166.93	283.18
Fine a monte diga		836.40	694.27	576.86	493.78	433.04	387.68	247.05	187.31	153.36	836.40
Diga Solvay		345.99	384.15	371.99	349.76	327.40	307.16	226.17	178.12	147.69	384.15
Fine 1 A		344.86	384.43	373.29	351.43	329.18	308.96	227.69	179.33	148.70	384.43
Lespa		71.56	84.67	86.66	83.86	79.75	75.48	55.43	43.89	36.68	86.66
Junction-6		415.35	468.34	459.13	434.59	408.37	383.99	282.79	223.00	185.27	468.34
Fine 1		405.96	463.92	461.29	440.51	415.88	392.18	290.60	229.59	190.89	463.92
Junction-4		634.82	742.80	758.71	739.04	708.58	676.74	524.65	427.47	363.87	758.71
Fine 2		614.14	727.76	752.60	740.44	714.00	684.18	533.77	435.44	370.80	752.60
Junction-5		619.61	737.21	765.26	754.09	727.54	697.31	544.08	443.88	377.91	765.26
Fine 3		617.71	735.82	765.53	757.98	733.88	704.89	552.21	450.96	384.01	765.53
Canale		49.49	50.38	45.64	40.95	37.01	33.79	22.56	17.31	14.26	50.38
Junction-7		635.04	761.21	794.78	787.45	762.05	731.63	572.18	467.06	397.48	794.78
Fine 4		562.43	695.43	746.74	755.48	742.46	719.66	573.20	469.90	400.15	755.48
Marmolaio		87.53	107.96	114.38	113.30	109.36	104.61	79.19	63.52	53.48	114.38
Pescera		77.85	94.22	97.02	94.02	89.41	84.61	62.17	49.39	41.41	97.02
Junction-8		164.26	201.08	210.50	206.51	198.07	188.63	141.13	112.79	94.82	210.50
Pescera 1	sezione di chiusura bacino Pescera-Marmolaio	164.40	202.47	210.58	210.41	205.35	196.64	148.37	118.84	99.98	210.58
Junction-9	confluenza Fine-Marmolaio	697.27	872.13	949.34	961.53	939.27	909.24	718.89	587.49	499.04	961.53
Fine 5		607.84	772.21	855.07	889.56	893.42	879.00	719.13	592.08	504.94	893.42
Gonnellino		63.68	76.07	77.81	74.99	70.94	66.88	48.77	38.65	32.34	77.81
Junction-10	confluenza Fine-Gonnellino	645.90	825.49	916.22	952.99	955.76	938.97	765.30	629.36	536.26	955.76
Fine 6		640.98	821.97	913.62	952.31	958.38	945.15	776.66	639.85	545.63	958.38
Ricavo		40.93	48.80	49.44	47.29	44.54	41.87	30.33	24.00	20.09	49.44
Junction-11	confluenza Fine-Ricavo	654.63	844.95	943.07	985.40	992.72	979.14	804.23	662.37	564.68	992.72
Fine 7	sezione a monte FFSS Livorno-Roma	620.16	804.55	905.76	954.98	969.77	962.77	801.89	662.59	565.69	969.77

Portate massime per piogge con ietogramma triangolare a picco centrato e varia durata; Tr=200: Quadro complessivo del bacino con casse di espansione sul torrente Savolano e sul Botro della Sanguigna											
Elemento:	Note:	durata di pioggia d(h)									
		1	2	3	4	5	6	12	18	24	Valori max
Acquabona		27.93	27.34	24.31	21.62	19.44	17.71	11.83	9.12	7.55	27.93
Giunca		41.42	39.23	34.38	30.31	27.09	24.56	16.14	12.34	10.15	41.42
Vallicella		14.09	12.02	10.11	8.71	7.66	6.88	4.4	3.33	2.72	14.09
Riasco		37.91	39.4	36.1	32.59	29.57	27.07	18.21	14.01	11.55	39.4
Sanguigna		130.5	154.81	158.76	153.44	145.47	137.26	99.57	78.46	65.42	158.76
Reservoir-1	Cassa di monte sulla Sanguigna	98.12	110.43	116.49	118.43	115.79	112.51	93.18	76.46	64.44	118.43
Reservoir-2	Cassa di valle sulla Sanguigna	83.49	93.33	97.62	99.57	100.02	99.43	87.77	74.13	63.51	100.02
Savolano		184.44	218.44	228.83	226.15	217.83	207.91	155.46	123.45	103.12	228.83
Reservoir-6	Cassa sul Savolano	105.89	119.71	126.93	130.68	131.65	131.69	119.34	104.51	92.49	131.69
Junction-1		189.33	212.98	224.38	230.08	231.53	231.03	206.77	177.84	155.18	231.53
Savolano 1		188.99	212.73	224.16	229.87	231.39	230.92	206.81	177.92	155.27	231.39
Junction-2		190.95	214.62	226.42	233.01	236.38	238.04	218.02	188.79	165.11	238.04
Savolano 2		190.47	214.28	226.16	232.83	236.15	237.86	218.27	189.11	165.43	237.86
Junction-3		190.47	214.28	226.17	232.88	236.47	238.73	220.53	191.45	167.59	238.73
Savolano 3	sezione di chiusura bacino Savolano	189.51	213.58	225.62	232.48	236.03	238.25	220.75	191.83	167.97	238.25
Fine a monte diga		836.4	694.27	576.86	493.78	433.04	387.68	247.05	187.31	153.36	836.4
Diga Solvay		345.99	384.15	371.99	349.76	327.4	307.16	226.17	178.12	147.69	384.15
Fine 1 A		344.86	384.43	373.29	351.43	329.18	308.96	227.69	179.33	148.7	384.43
Lespa		71.56	84.67	86.66	83.86	79.75	75.48	55.43	43.89	36.68	86.66
Junction-6		415.35	468.34	459.13	434.59	408.37	383.99	282.79	223	185.27	468.34
Fine 1		405.96	463.92	461.29	440.51	415.88	392.18	290.6	229.59	190.89	463.92
Junction-4		555.54	649.66	668.18	657.92	638.28	616.57	501.95	417.13	358.86	668.18
Fine 2		537.51	636.52	663.1	659.66	643.74	623.9	510.69	424.99	365.71	663.1
Junction-5		542.52	645.31	675.04	672.68	656.63	636.39	520.58	433.23	372.67	675.04
Fine 3		541.04	644.22	675.36	676.2	662.53	643.47	528.31	440.15	378.67	676.2
Canale		49.49	50.38	45.64	40.95	37.01	33.79	22.56	17.31	14.26	50.38
Junction-7		557.28	668.46	703.65	704.83	689.79	669.25	547.56	455.89	391.86	704.83
Fine 4		497.87	608.3	660.2	676.45	672.25	657.87	549.61	459.18	395.03	676.45
Marmolaio		87.53	107.96	114.38	113.3	109.36	104.61	79.19	63.52	53.48	114.38
Pescera		77.85	94.22	97.02	94.02	89.41	84.61	62.17	49.39	41.41	97.02
Junction-8		164.26	201.08	210.5	206.51	198.07	188.63	141.13	112.79	94.82	210.5
Pescera 1	sezione di chiusura bacino Pescera-Marmolaio	164.4	202.47	210.58	210.41	205.35	196.64	148.37	118.84	99.98	210.58
Junction-9	confluenza Fine-Marmolaio	629.31	783.14	860	879.88	866.36	845.07	693.56	575.79	493.2	879.88
Fine 5		555.42	700.68	780.02	818.11	828.1	820.83	695.19	581.04	499.48	828.1
Gonnellino		63.68	76.07	77.81	74.99	70.94	66.88	48.77	38.65	32.34	77.81

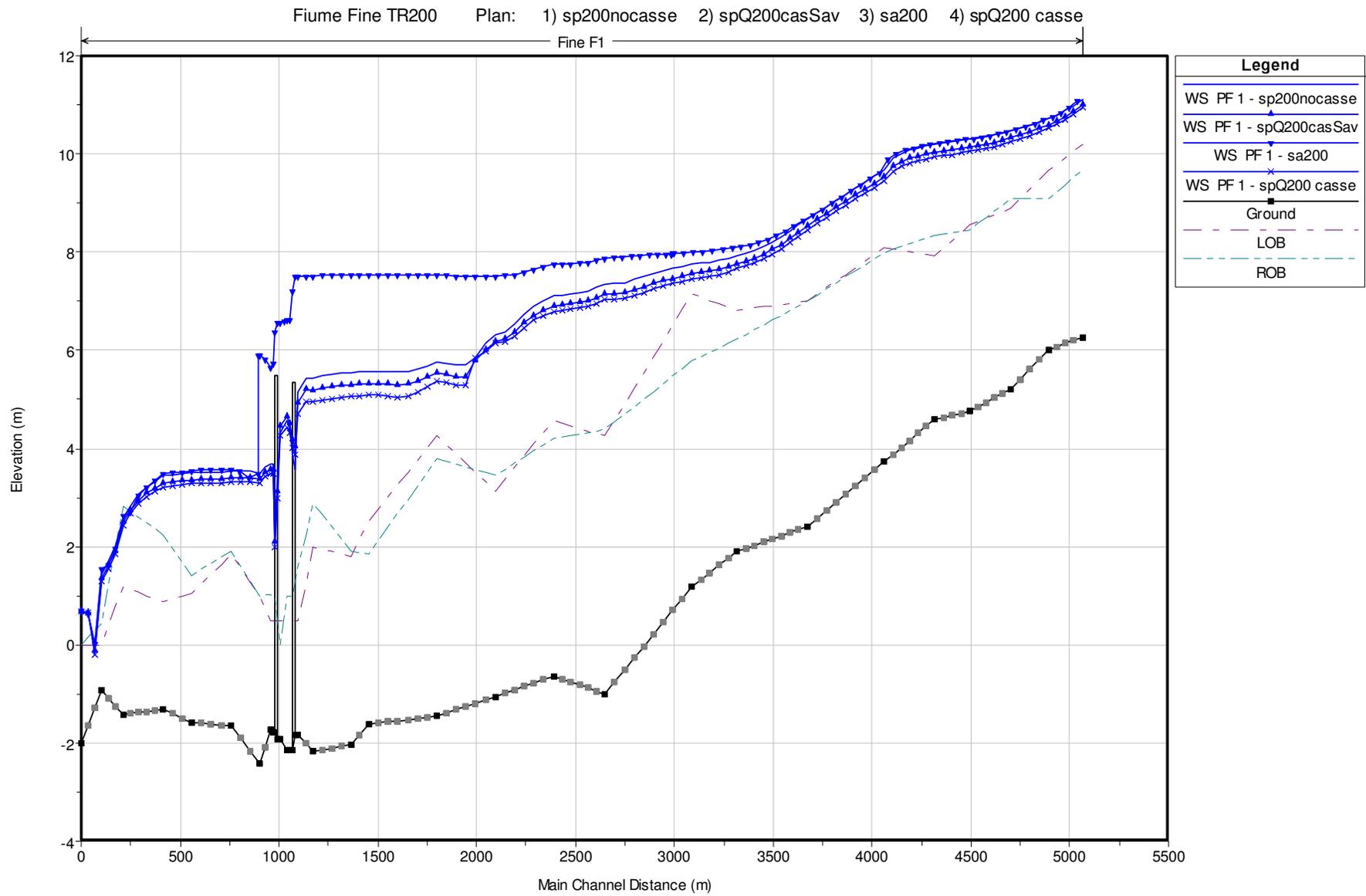
Junction-10	confluenza Fine-Gonnellino	591.65	752.22	839.78	880.41	889.41	879.8	740.72	617.91	530.51	889.41
Fine 6		587.54	748.97	837.62	879.94	891.92	885.72	751.76	628.27	539.77	891.92
Ricavo		40.93	48.8	49.44	47.29	44.54	41.87	30.33	24	20.09	49.44
Junction-11	confluenza Fine-Ricavo	600.5	770.64	866.12	912.17	925.5	919.05	778.85	650.52	558.65	925.5
Fine 7	sezione a monte FFSS Livorno-Roma	571.2	737.16	833.56	885.27	905.22	904.7	777.05	651.03	559.84	905.22

Stato attuale: Portate massime per piogge con ietogramma triangolare a picco centrato e varia durata; Tr=500											
Elemento:	Note:	durata di pioggia d(h)									
		1	2	3	4	5	6	12	18	24	max
Acquabona		35.3	34	30	26.6	23.8	21.6	14.3	11	9.1	35.3
Giunca		51.2	47.9	41.7	36.7	32.7	29.6	19.3	14.7	12.1	51.2
Vallicella		17.2	14.5	12.2	10.4	9.2	8.2	5.2	3.9	3.2	17.2
Riasco		46.7	47.9	43.7	39.3	35.6	32.5	21.7	16.7	13.7	47.9
Sanguigna		161.8	189.9	193.4	186.2	175.9	165.5	119.2	93.6	77.8	193.4
Savolano		223.5	262.9	274.3	270.4	259.7	247.3	183.9	145.7	121.5	274.3
Junction-1		381.5	449.5	465.1	454.3	433.6	411.2	302.5	239	199.2	465.1
Savolano 1		378.8	446.9	463.2	453.2	432.9	410.7	302.5	239.1	199.3	463.2
Junction-2		412.6	484.4	499	486.2	463.5	439.3	322.9	255.2	212.6	499
Savolano 2		406.5	479.3	495.7	484.3	462.5	438.8	323.2	255.5	213	495.7
Junction-3		408.5	482.7	500.6	489.8	468.1	444.2	327.6	259.1	216	500.6
Savolano 3	sezione di chiusura bacino Savolano	396	471.3	492.4	484.7	464.9	442.2	327.6	259.4	216.4	492.4
Fine a monte diga		1026.7	843.9	697.6	595.6	520.9	465.3	294.8	223	182.1	1026.7
Diga Solvay		432.5	475.1	455.8	425.9	396.2	369.9	265.5	213.1	176	475.1
Fine 1 A		431.2	475.5	457.5	428	398.4	372	267.3	214.6	177.2	475.5
Lespa		88.4	103.6	105.3	101.6	96.2	90.8	66.2	52.3	43.6	105.3
Junction-6		518.1	577.9	561.6	528.5	493.9	462.3	333.4	266.5	220.6	577.9
Fine 1		507.7	573.5	565.1	536.2	503.2	472.3	342.5	274.2	227.2	573.5
Junction-4		907.5	1059.5	1076.6	1040.9	988.3	934.6	686.5	546.2	454.1	1076.6
Fine 2		882.3	1041.2	1069.3	1042.7	994.9	943.5	697.4	555.7	462.3	1069.3
Junction-5		890.4	1054.3	1085.9	1060.2	1012	960	710.1	566	471	1085.9
Fine 3		879.4	1047.4	1082.9	1062.1	1017.6	967.4	719.9	574.6	478.4	1082.9
Canale		60.9	61.2	55.1	49.3	44.5	40.5	26.9	20.6	16.9	61.2
Junction-7		897.9	1073.5	1114.3	1095.1	1049.7	998.2	744.1	593.9	494.6	1114.3
Fine 4		834.4	1006.1	1063.4	1061.3	1029.6	986.7	745.9	596.9	498.4	1063.4
Marmolaio		110.8	134.8	141.7	139.6	134.1	127.8	95.9	76.6	64.3	141.7
Pescera		98.8	117.8	120.2	115.9	109.7	103.5	75.4	59.6	49.8	120.2
Junction-8		208.2	251.3	260.8	254.5	243	230.6	171	136.1	114	260.8
Pescera 1	sezione di chiusura bacino Pescera-Marmolaio	205.8	243	256.6	254.8	246.2	235.5	179.6	143.2	120.1	256.6
Junction-9	confluenza Fine-Marmolaio	1002.9	1249.1	1319.8	1315.8	1275.5	1222.1	923.3	739.2	617.9	1319.8
Fine 5		868.5	1103.9	1215.8	1240.2	1224.5	1189.2	922.5	744.2	624.4	1240.2
Gonnellino		79.8	94.1	95.5	91.7	86.4	81.2	58.7	46.4	38.7	95.5
Junction-10	confluenza Fine-Gonnellino	922.1	1176.7	1288.9	1315.1	1298.7	1261	978.9	789.4	662.3	1315.1
Fine 6		917.5	1169.2	1284	1314.2	1301.9	1269	994.1	803.3	674.5	1314.2
Ricavo		51.8	60.8	61.1	58.2	54.5	51.1	36.7	28.9	24.1	61.1
Junction-11	confluenza Fine-Ricavo	939	1201.1	1320.5	1353.9	1343.3	1310.2	1028.1	830.9	697.8	1353.9
Fine 7	sezione a monte FFSS Livorno-Roma	889	1141.9	1270.6	1318.5	1318.3	1292.2	1025.6	831.2	698.9	1318.5

Portate massime per piogge con ietogramma triangolare a picco centrato e varia durata; Tr=500: Quadro complessivo del bacino con la cassa di espansione sul torrente Savolano											
Elemento:	Note:	durata di pioggia d(h)									
		1	2	3	4	5	6	12	18	24	Valori max
Acquabona		35.27	33.97	29.98	26.57	23.81	21.63	14.33	11.01	9.08	35.27
Giunca		51.23	47.90	41.74	36.70	32.70	29.58	19.30	14.72	12.08	51.23
Vallicella		17.20	14.53	12.15	10.45	9.17	8.22	5.23	3.95	3.22	17.20
Riasco		46.69	47.95	43.67	39.31	35.56	32.48	21.71	16.67	13.71	47.95
Savolano		223.48	262.93	274.29	270.35	259.66	247.28	183.89	145.69	121.49	274.29
Reservoir-6	Cassa sul Savolano	119.64	139.10	164.05	177.14	181.78	180.96	141.29	119.90	106.27	181.78
Sanguigna		161.84	189.91	193.42	186.21	175.88	165.49	119.15	93.59	77.83	193.42
Junction-1		249.57	289.20	302.02	301.19	296.71	294.54	237.53	202.79	177.52	302.02
Savolano 1		247.85	287.68	300.97	300.62	296.40	294.17	237.65	202.93	177.65	300.97
Junction-2		280.94	324.07	335.18	331.67	322.57	312.15	256.23	217.78	190.21	335.18
Savolano 2		276.34	320.66	333.21	330.79	322.28	312.18	256.71	218.25	190.63	333.21
Junction-3		278.39	324.10	337.85	335.78	327.27	317.06	260.63	221.49	193.41	337.85
Savolano 3	sezione di chiusura bacino Savolano	269.60	316.59	332.88	333.06	325.85	316.37	261.10	222.06	193.95	333.06
Fine a monte diga		1026.70	843.92	697.61	595.63	520.88	465.34	294.78	223.01	182.07	1026.70
Diga Solvay		432.45	475.12	455.82	425.92	396.24	369.88	265.52	213.14	175.98	475.12
Fine 1 A		431.20	475.50	457.49	427.98	398.41	372.04	267.28	214.58	177.19	475.50
Lespa		88.44	103.56	105.31	101.55	96.22	90.83	66.24	52.28	43.57	105.31
Junction-6		518.05	577.93	561.59	528.51	493.85	462.31	333.35	266.53	220.61	577.93
Fine 1		507.67	573.51	565.08	536.21	503.24	472.32	342.49	274.20	227.23	573.51
Junction-4		784.43	907.35	917.87	888.30	846.99	805.52	615.75	504.72	428.44	917.87
Fine 2		759.09	889.97	912.02	891.30	854.37	815.04	626.64	514.28	436.76	912.02
Junction-5		767.31	903.55	929.03	908.89	871.44	831.40	639.07	524.43	445.31	929.03
Fine 3		764.87	894.24	924.61	909.92	876.28	840.85	648.71	532.84	452.60	924.61
Canale		60.86	61.21	55.14	49.34	44.46	40.50	26.88	20.58	16.91	61.21
Junction-7		789.84	920.78	956.12	942.83	908.49	873.65	672.54	552.02	468.65	956.12
Fine 4		704.21	868.36	917.02	918.47	896.11	862.31	674.55	555.77	472.84	918.47
Marmolaio		110.80	134.82	141.66	139.59	134.12	127.84	95.89	76.59	64.27	141.66
Pescera		98.76	117.80	120.22	115.92	109.74	103.50	75.37	59.62	49.82	120.22
Junction-8		208.15	251.26	260.76	254.52	243.00	230.61	170.98	136.08	114.02	260.76
Pescera 1	sezione di chiusura bacino Pescera-Marmolaio	205.79	243.03	256.61	254.77	246.21	235.51	179.60	143.24	120.11	256.61
Junction-9	confluenza Fine-Marmolaio	882.52	1111.40	1173.30	1172.80	1142.00	1097.10	850.79	697.50	591.98	1173.30
Fine 5		767.07	977.25	1082.90	1108.80	1098.60	1067.90	852.69	703.67	599.11	1108.80
Gonnellino		79.81	94.14	95.53	91.65	86.36	81.18	58.73	46.37	38.68	95.53
Junction-10	confluenza Fine-Gonnellino	820.32	1051.50	1158.00	1184.80	1174.40	1140.50	908.60	748.57	636.82	1184.80
Fine 6		816.09	1042.90	1152.00	1183.00	1176.80	1148.50	922.64	761.45	648.17	1183.00
Ricavo		51.76	60.83	61.09	58.16	54.54	51.11	36.71	28.94	24.14	61.09
Junction-11	confluenza Fine-Ricavo	837.24	1076.40	1189.30	1223.50	1218.90	1190.30	956.34	788.82	671.24	1223.50
Fine 7	sezione a monte FFSS Livorno-Roma	793.17	1019.30	1140.80	1189.30	1194.60	1173.80	954.69	789.40	672.62	1194.60

Portate massime per piogge con ietogramma triangolare a picco centrato e varia durata; Tr=500: Quadro complessivo del bacino con casse di espansione sul torrente Savolano e sul Botro della Sanguigna											
Elemento:	Note:	durata di pioggia d(h)									
		1	2	3	4	5	6	12	18	24	Valori max
Acquabona		35.27	33.97	29.98	26.57	23.81	21.63	14.33	11.01	9.08	35.27
Giunca		51.23	47.9	41.74	36.7	32.7	29.58	19.3	14.72	12.08	51.23
Vallicella		17.2	14.53	12.15	10.45	9.17	8.22	5.23	3.95	3.22	17.2
Riasco		46.69	47.95	43.67	39.31	35.56	32.48	21.71	16.67	13.71	47.95
Sanguigna		161.84	189.91	193.42	186.21	175.88	165.49	119.15	93.59	77.83	193.42
Reservoir-1	Cassa di monte sulla Sanguigna	111.57	148.04	162.38	163.45	157.43	149.71	107.39	90.3	76.36	163.45
Reservoir-2	Cassa di valle sulla Sanguigna	93.56	113.31	132.87	139.64	138.82	134.12	99.62	86.24	74.55	139.64
Savolano		223.48	262.93	274.29	270.35	259.66	247.28	183.89	145.69	121.49	274.29
Reservoir-6	Cassa sul Savolano	119.64	139.1	164.05	177.14	181.78	180.96	141.29	119.9	106.27	181.78
Junction-1		213.14	251.57	293.14	313.25	317.59	312.57	240.89	205.52	180.01	317.59
Savolano 1		212.88	250.99	291.68	311.78	316.33	311.6	240.85	205.62	180.13	316.33
Junction-2		214.53	253.6	296.81	319.56	326.91	324.09	252.97	217.95	191.46	326.91
Savolano 2		214.15	252.72	294.56	317.19	324.77	322.42	253.09	218.34	191.84	324.77
Junction-3		214.15	252.72	294.62	317.38	325.33	323.69	255.43	220.99	194.33	325.33
Savolano 3	sezione di chiusura bacino Savolano	213.37	250.99	290.62	312.98	321.23	320.22	255.43	221.45	194.82	321.23
Fine a monte diga		1026.7	843.92	697.61	595.63	520.88	465.34	294.78	223.01	182.07	1026.7
Diga Solvay		432.45	475.12	455.82	425.92	396.24	369.88	265.52	213.14	175.98	475.12
Fine 1 A		431.2	475.5	457.49	427.98	398.41	372.04	267.28	214.58	177.19	475.5
Lespa		88.44	103.56	105.31	101.55	96.22	90.83	66.24	52.28	43.57	105.31
Junction-6		518.05	577.93	561.59	528.51	493.85	462.31	333.35	266.53	220.61	577.93
Fine 1		507.67	573.51	565.08	536.21	503.24	472.32	342.49	274.2	227.23	573.51
Junction-4		680.89	786.29	799.35	780.9	752.78	723.8	582.54	489.16	420.77	799.35
Fine 2		657.8	770.77	794.81	784.66	760.52	733.41	593.11	498.58	428.95	794.81
Junction-5		665.63	783.9	811.36	801.68	776.95	749.06	605.03	508.47	437.36	811.36
Fine 3		663.61	782.55	812.27	806.89	784.72	758.07	614.24	516.67	444.46	812.27
Canale		60.86	61.21	55.14	49.34	44.46	40.5	26.88	20.58	16.91	61.21
Junction-7		687.55	816.37	849.71	843.34	818.84	789.93	637.27	535.39	460.23	849.71
Fine 4		609.68	748.01	802.37	814.04	802.12	781.18	640.48	539.87	464.86	814.04
Marmolaio		110.8	134.82	141.66	139.59	134.12	127.84	95.89	76.59	64.27	141.66
Pescera		98.76	117.8	120.22	115.92	109.74	103.5	75.37	59.62	49.82	120.22
Junction-8		208.15	251.26	260.76	254.52	243	230.61	170.98	136.08	114.02	260.76
Pescera 1	sezione di chiusura bacino Pescera-Marmolaio	205.79	243.03	256.61	254.77	246.21	235.51	179.6	143.24	120.11	256.61
Junction-9	confluenza Fine-Marmolaio	786.37	990.26	1057.2	1067.4	1047.7	1016.5	814.79	680.52	583.19	1067.4
Fine 5		691.68	878.25	976.62	1010	1011	994.27	818.4	687.52	590.78	1011
Gonnellino		79.81	94.14	95.53	91.65	86.36	81.18	58.73	46.37	38.68	95.53

Junction-10	confluenza Fine-Gonnellino	742.95	951.62	1050.4	1085	1084.5	1065.1	873.59	732	628.19	1085
Fine 6		738.23	944.13	1047.1	1084.7	1087.8	1072.5	887.34	744.61	639.46	1087.8
Ricavo		51.76	60.83	61.09	58.16	54.54	51.11	36.71	28.94	24.14	61.09
Junction-11	confluenza Fine-Ricavo	757.8	976.66	1083.9	1124.6	1128.9	1113.2	920.57	771.63	662.33	1128.9
Fine 7	sezione a monte FFSS Livorno-Roma	722.77	928.22	1043	1095.9	1108.9	1098.8	919.58	772.64	663.88	1108.9

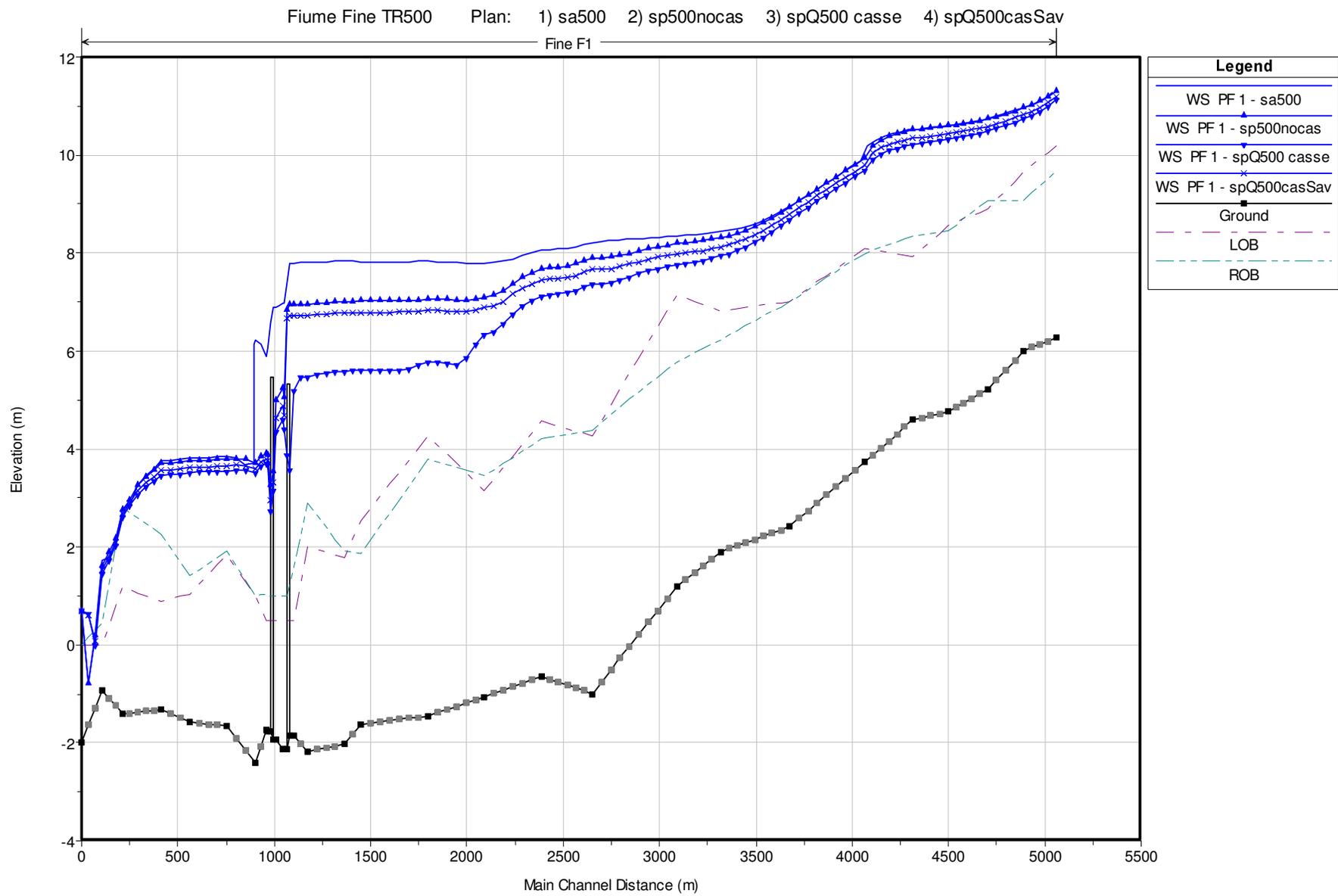


HEC-RAS Plan: spQ200 casse River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
F1	26	PF 1	925	6.27	10.94	10.6	11.17	0.002793	2.93	470.3	394.46	0.55
F1	25	PF 1	925	6.01	10.53		10.71	0.002034	2.6	546.57	431.57	0.48
F1	24	PF 1	925	5.21	10.25		10.38	0.00153	2.33	614.09	458.31	0.41
F1	23	PF 1	925	4.76	10.06		10.14	0.000869	1.92	747.97	490.53	0.32
F1	22	PF 1	925	4.59	9.94		10.02	0.000699	1.78	815.44	514.87	0.29
F1	21	PF 1	925	3.74	9.44		9.74	0.002149	3.16	406.3	204.05	0.5
F1	20	PF 1	925	2.41	8.46		8.81	0.002778	3.4	392.37	237.58	0.57
F1	19	PF 1	925	1.9	7.66		7.89	0.001839	2.86	491.41	310.18	0.46
F1	18	PF 1	925	1.19	7.45		7.55	0.000845	1.74	696.3	404.09	0.3
F1	17	PF 1	925	-1	7.03		7.14	0.000644	2.05	673.34	301.58	0.29
F1	16	PF 1	925	-0.64	6.8		6.93	0.000633	2.03	599.62	216.16	0.29
F1	15	PF 1	925	-1.06	6.14		6.53	0.001687	3.35	397.28	148.53	0.47
F1	14	PF 1	925	-1.45	5.37		5.59	0.00154	2.81	543.46	296.07	0.43
F1	13	PF 1	925	-1.62	5.09		5.15	0.000342	1.61	1000.01	399.44	0.21
F1	12	PF 1	925	-2.03	5.06		5.13	0.00032	1.53	949.99	368.23	0.21
F1	11	PF 1	925	-2.18	4.95		5.06	0.000517	1.78	688.98	225.13	0.26
F1	10	PF 1	925	-1.84	4.72	2.49	5	0.000741	2.41	392.49	204.12	0.32
F1	9.5 BR U	PF 1	925	-1.84	3.88	3.02	4.9	0.003845	4.94	217.22	53	0.71
F1	9.5 BR D	PF 1	925	-2.14	4	2.75	4.8	0.003345	4.2	238.82	53.32	0.58
F1	9.1	PF 1	925	-2.14	4.32	2.26	4.62	0.000866	2.5	378.54	160.9	0.35
F1	9	PF 1	925	-2.14	4.44		4.56	0.000469	1.88	641.31	161.29	0.26
F1	8	PF 1	925	-1.92	4.27	2.32	4.52	0.000591	2.65	426.39	117.59	0.36
F1	7.5 BR U	PF 1	925	-1.92	2.98	2.98	4.39	0.005409	5.96	196.05	59.74	0.84
F1	7.5 BR D	PF 1	925	-1.77	1.99	2.54	4.19	0.013816	6.9	143.23	61.25	1.34
F1	7.1	PF 1	925	-1.77	3.49	2.14	3.84	0.000963	2.75	354.04	126.6	0.42
F1	7	PF 1	925	-1.74	3.5		3.82	0.001302	2.73	371.94	117.21	0.42
F1	6	PF 1	925	-2.41	3.3		3.71	0.002116	3.48	448.19	213.08	0.52
F1	5	PF 1	925	-1.65	3.31		3.39	0.000843	1.94	957.31	558.06	0.32
F1	4	PF 1	925	-1.58	3.28		3.3	0.000201	0.83	1758.18	843.71	0.15
F1	3	PF 1	925	-1.32	3.22		3.26	0.000351	1.2	1340.22	682.64	0.21
F1	2	PF 1	925	-1.41	2.44	2.44	2.96	0.002674	3.71	570.17	653.06	0.78
F1	1	PF 1	925	-0.92	1.29	1.58	2.25	0.008248	4.96	236.56	248.02	1.25

HEC-RAS Plan: sp200nocasse River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
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)	
F1	26	PF 1	1119	6.27	11.11	10.74	11.37	0.002777	3.04	543.06	425.29	0.56
F1	25	PF 1	1119	6.01	10.73		10.91	0.001906	2.63	632.34	434.45	0.47
F1	24	PF 1	1119	5.21	10.47		10.61	0.001385	2.32	717.9	463.58	0.4
F1	23	PF 1	1119	4.76	10.31		10.4	0.000824	1.95	872.68	500.56	0.31
F1	22	PF 1	1119	4.59	10.21		10.29	0.000631	1.77	953.93	521.42	0.28
F1	21	PF 1	1119	3.74	9.67		10.01	0.002233	3.35	453.67	205	0.51
F1	20	PF 1	1119	2.41	8.68		9.06	0.002756	3.53	446.25	238.63	0.57
F1	19	PF 1	1119	1.9	7.98		8.2	0.001589	2.8	591.72	322.79	0.44
F1	18	PF 1	1119	1.19	7.82		7.92	0.000679	1.67	846.15	408.29	0.28
F1	17	PF 1	1119	-1	7.48		7.59	0.000535	1.97	809.11	302.31	0.26
F1	16	PF 1	1119	-0.64	7.27		7.41	0.000569	2.04	701.98	218.12	0.28
F1	15	PF 1	1119	-1.06	6.71		7.07	0.001407	3.28	482.72	148.53	0.44
F1	14	PF 1	1119	-1.45	6.64		6.73	0.000481	1.86	954.7	351.21	0.25
F1	13	PF 1	1119	-1.62	6.6		6.63	0.000114	1.09	1621.91	416	0.13
F1	12	PF 1	1119	-2.03	6.59		6.62	0.000115	1.09	1518.68	372.7	0.13
F1	11	PF 1	1119	-2.18	6.53		6.6	0.000214	1.39	1095.32	281.37	0.18
F1	10	PF 1	1119	-1.84	6.53	2.8	6.58	0.000095	1.03	1149.92	213.29	0.12
F1	9.5 BR U	PF 1	1119	-1.84	6.53	3.45	6.58		4.28	305.12	213.29	0.45
F1	9.5 BR D	PF 1	1119	-2.14	6.53	3.16	6.58		3.86	312.12	163.25	0.43
F1	9.1	PF 1	1119	-2.14	4.87	2.56	5.23	0.000855	2.65	426.04	162.57	0.35
F1	9	PF 1	1119	-2.14	5.02		5.15	0.000447	1.97	735.37	163.24	0.26
F1	8	PF 1	1119	-1.92	4.82	2.6	5.11	0.000574	2.78	483.73	120.38	0.36
F1	7.5 BR U	PF 1	1119	-1.92	3.38	3.38	4.97	0.006184	6.33	220.16	59.65	0.85
F1	7.5 BR D	PF 1	1119	-1.77	2.32	2.89	4.75	0.014331	7.18	163.52	60.74	1.33
F1	7.1	PF 1	1119	-1.77	3.68	2.41	4.14	0.001187	3.14	373.07	127.27	0.47
F1	7	PF 1	1119	-1.74	3.69		4.11	0.001578	3.09	394.7	117.87	0.46
F1	6	PF 1	1119	-2.41	3.49		3.98	0.002461	3.86	489.47	214.7	0.57
F1	5	PF 1	1119	-1.65	3.54		3.63	0.000845	2.02	1085.41	558.06	0.33
F1	4	PF 1	1119	-1.58	3.51		3.53	0.000211	0.9	1951.17	843.71	0.16
F1	3	PF 1	1119	-1.32	3.45		3.49	0.000369	1.28	1493.95	685.12	0.22
F1	2	PF 1	1119	-1.41	2.6	2.6	3.16	0.002829	3.96	673.75	656.89	0.81
F1	1	PF 1	1119	-0.92	1.44	1.72	2.46	0.00799	5.18	274.69	258.18	1.25

HEC-RAS Plan: sa200 River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
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
F1	26	PF 1	1119	6.27	11.07	10.8	11.38	0.00276	3.51	525.77	419.14	0.65
F1	25	PF 1	1119	6.01	10.7		10.91	0.001895	3.04	619.38	434.03	0.55
F1	24	PF 1	1119	5.21	10.45		10.61	0.001353	2.67	709.98	463.17	0.46
F1	23	PF 1	1119	4.76	10.3		10.4	0.000795	2.23	869.38	500.46	0.36
F1	22	PF 1	1119	4.59	10.21		10.29	0.000602	2.02	953.15	521.38	0.31
F1	21	PF 1	1119	3.74	9.63		10.03	0.002155	3.81	444.94	204.83	0.59
F1	20	PF 1	1119	2.41	8.64		9.1	0.00263	3.99	435.67	238.42	0.65
F1	19	PF 1	1119	1.9	8.09		8.31	0.001189	2.88	629.74	323.07	0.44
F1	18	PF 1	1119	1	7.99		8.09	0.000582	2.07	859.52	401.06	0.3
F1	17	PF 1	1119	-1	7.87		7.96	0.000318	1.86	929.13	302.83	0.24
F1	16	PF 1	1119	-0.64	7.74		7.86	0.000334	1.93	806.24	219.38	0.25
F1	15	PF 1	1119	-1.06	7.52		7.71	0.000481	2.44	656.72	193.5	0.3
F1	14	PF 1	1119	-1.45	7.54		7.58	0.000149	1.33	1324.7	423.93	0.17
F1	13	PF 1	1119	-1.62	7.53		7.55	0.000039	0.81	2041.14	426.3	0.09
F1	12	PF 1	1119	-2.03	7.53		7.54	0.000021	0.56	2651.05	510.47	0.07
F1	11	PF 1	1119	-2.18	7.52		7.54	0.000055	0.89	1944.84	521.84	0.11
F1	10	PF 1	1119	-1.84	7.5	4.53	7.53	0.000066	0.91	1511.33	288.9	0.11
F1	9.5 BR U	PF 1	1119	-1.84	7.5	7.19	7.53		1.63	474.06	288.9	0.26
F1	9.5 BR D	PF 1	1119	-2.14	7.19	4.16	7.53		1.99	381.22	269.7	0.32
F1	9.1	PF 1	1119	-2.14	6.63	3.83	6.69	0.000159	1.39	1090.34	269.7	0.18
F1	9	PF 1	1119	-2.14	6.63	4.09	6.69	0.000158	1.4	1090.37	269.7	0.18
F1	8.5	PF 1	1119	-2.03	6.6	4.13	6.68	0.000202	1.59	964.5	242.57	0.2
F1	8	PF 1	1119	-1.92	6.56	4.2	6.68	0.000266	1.82	842.23	215.43	0.23
F1	7.5 BR U	PF 1	1119	-1.92	6.56	4.21	6.68		2.61	406.86	215.43	0.33
F1	7.5 BR D	PF 1	1119	-1.77	6.37	3.99	6.68		2.69	372.7	215.43	0.36
F1	7.1	PF 1	1119	-1.77	5.73	4.13	6.18	0.001215	3.26	454.72	215.43	0.47
F1	7	PF 1	1119	-1.74	5.64	4.51	6.15	0.00175	3.49	393.75	153.92	0.52
F1	6.55	PF 1	1119	-2.08	5.83	4.32	6.03	0.000572	2.39	628.87	193.95	0.32
F1	6.1	PF 1	1119	-2.41	5.9	3.84	5.98	0.000213	1.62	947.37	235.82	0.2
F1	6.05 BR U	PF 1	1119	-2.41	5.9	5.83	5.98		2.58	353.3	235.82	0.39
F1	6.05 BR D	PF 1	1119	-2.41	5.9	5.95	5.98		3	353.3	235.82	0.39
F1	6	PF 1	1119	-2.41	3.48	3.48	4.36	0.003507	4.78	387.39	214.08	0.77
F1	5	PF 1	1119	-1.65	3.57		3.67	0.00073	2.2	1103.8	558.06	0.35
F1	4	PF 1	1119	-1.58	3.55		3.58	0.000197	1.15	1989.36	843.71	0.19
F1	3	PF 1	1119	-1.32	3.49		3.54	0.000327	1.49	1524.98	685.62	0.24
F1	2	PF 1	1119	-1.41	2.62	2.62	3.18	0.002736	4.05	684.93	657.35	0.79
F1	1	PF 1	1119	-0.92	1.53	1.74	2.42	0.006274	5.07	298.22	262.6	1.13

HEC-RAS Plan: spQ200casSav River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
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)	
F1	26	PF 1	993	6.27	11	10.65	11.24	0.002789	2.97	495.99	407.33	0.56
F1	25	PF 1	993	6.01	10.6		10.78	0.001991	2.62	576.71	432.67	0.48
F1	24	PF 1	993	5.21	10.33		10.46	0.001478	2.33	650.38	460.07	0.41
F1	23	PF 1	993	4.76	10.14		10.23	0.000844	1.92	791.89	496.07	0.31
F1	22	PF 1	993	4.59	10.04		10.11	0.000672	1.78	864.81	517.21	0.28
F1	21	PF 1	993	3.74	9.52		9.84	0.00218	3.23	423.41	204.39	0.5
F1	20	PF 1	993	2.41	8.53		8.9	0.002787	3.46	410.91	237.94	0.57
F1	19	PF 1	993	1.9	7.75		7.99	0.001822	2.89	520.16	317.24	0.46
F1	18	PF 1	993	1.19	7.56		7.66	0.000812	1.74	738.92	405.29	0.3
F1	17	PF 1	993	-1	7.14		7.26	0.000638	2.07	707.26	301.76	0.29
F1	16	PF 1	993	-0.64	6.9		7.05	0.00065	2.09	622.54	216.6	0.29
F1	15	PF 1	993	-1.06	6.19		6.62	0.001845	3.52	404.64	148.53	0.49
F1	14	PF 1	993	-1.45	5.54		5.74	0.001402	2.75	592.18	302.66	0.41
F1	13	PF 1	993	-1.62	5.32		5.38	0.000303	1.55	1093.01	404.39	0.2
F1	12	PF 1	993	-2.03	5.29		5.36	0.000287	1.49	1036.57	369.34	0.2
F1	11	PF 1	993	-2.18	5.19		5.3	0.000476	1.77	742.96	227.07	0.25
F1	10	PF 1	993	-1.84	4.94	2.6	5.24	0.000729	2.45	411.67	205.46	0.32
F1	9.5 BR U	PF 1	993	-1.84	4.04	3.18	5.13	0.003948	5.12	225.77	53	0.72
F1	9.5 BR D	PF 1	993	-2.14	4.18	2.89	5.02	0.003463	4.34	247.98	53.32	0.59
F1	9.1	PF 1	993	-2.14	4.52	2.36	4.84	0.000863	2.56	395.43	161.5	0.35
F1	9	PF 1	993	-2.14	4.65		4.77	0.000461	1.91	674.65	161.99	0.26
F1	8	PF 1	993	-1.92	4.46	2.42	4.73	0.000585	2.7	446.78	118.58	0.36
F1	7.5 BR U	PF 1	993	-1.92	3.12	3.12	4.59	0.005693	6.1	204.44	59.73	0.85
F1	7.5 BR D	PF 1	993	-1.77	2.11	2.66	4.39	0.013981	7.01	150.5	61.15	1.34
F1	7.1	PF 1	993	-1.77	3.56	2.24	3.95	0.00104	2.89	361.15	126.85	0.44
F1	7	PF 1	993	-1.74	3.57		3.93	0.001397	2.86	380.39	117.45	0.43
F1	6	PF 1	993	-2.41	3.37		3.8	0.00224	3.61	463.12	213.67	0.54
F1	5	PF 1	993	-1.65	3.39		3.48	0.000844	1.97	1003.42	558.06	0.32
F1	4	PF 1	993	-1.58	3.36		3.38	0.000205	0.86	1827.56	843.71	0.16
F1	3	PF 1	993	-1.32	3.3		3.34	0.000358	1.23	1395.37	683.53	0.21
F1	2	PF 1	993	-1.41	2.51	2.51	3.03	0.002666	3.77	615.44	654.48	0.78
F1	1	PF 1	993	-0.92	1.35	1.63	2.33	0.008184	5.05	249.79	251.59	1.25

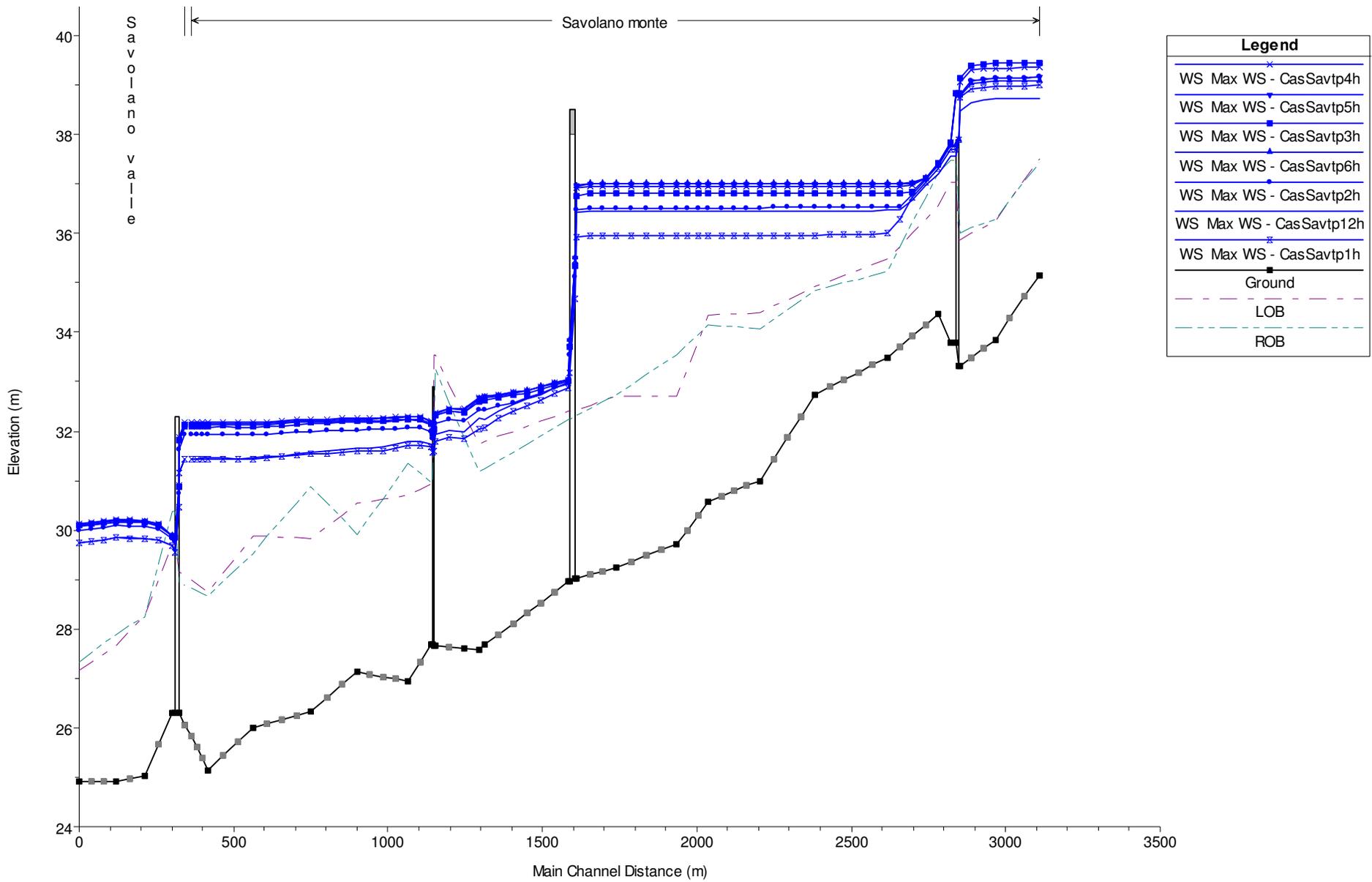


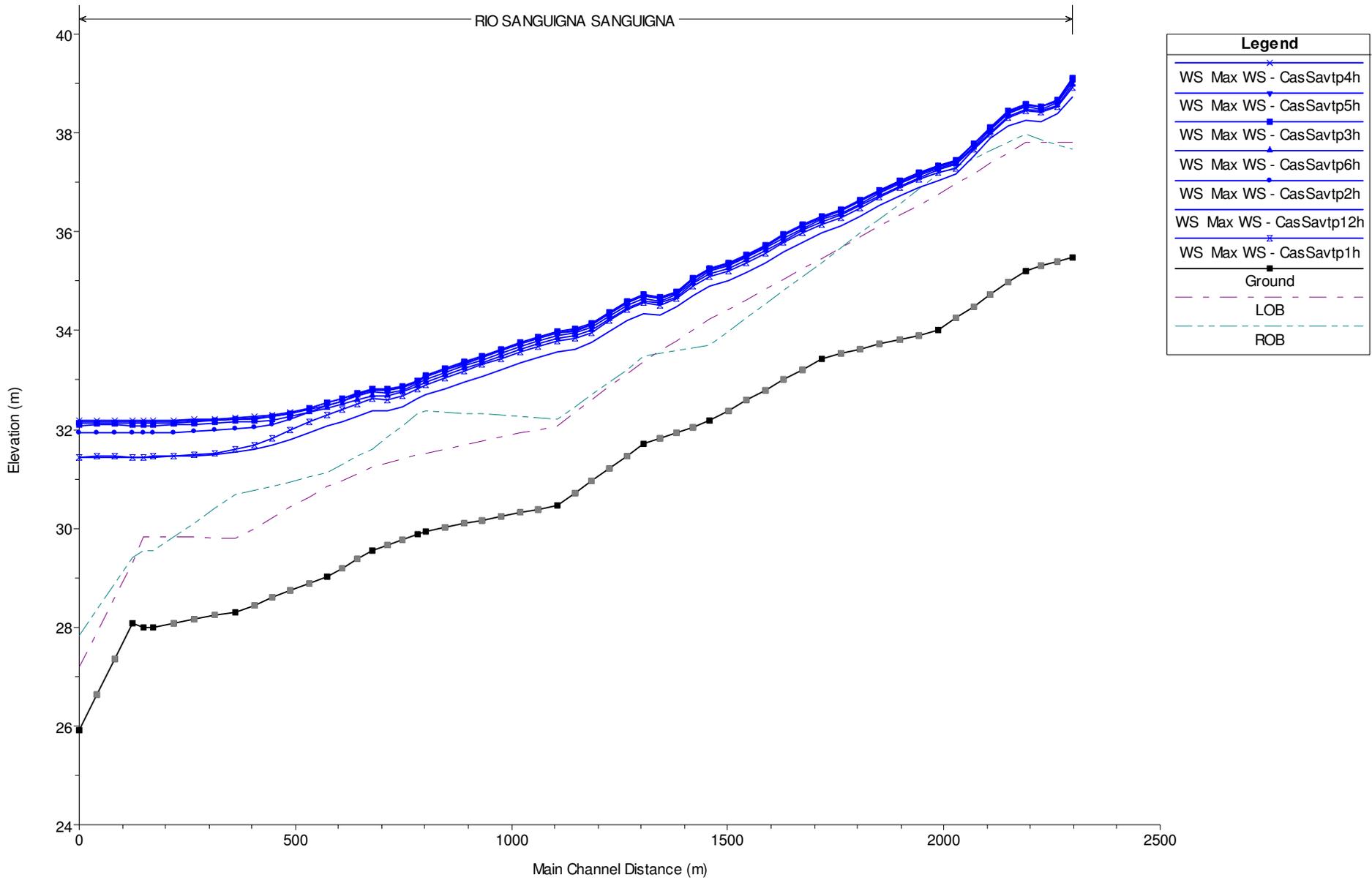
HEC-RAS Plan: sa500 River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G.	Vel Chnl	Flow	Top	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
F1	26	PF 1	1354	6.27	11.26	10.98	11.61	0.003014	3.82	607.53	447.96	0.68
F1	25	PF 1	1354	6.01	10.94		11.16	0.001723	3.05	724.11	437.42	0.53
F1	24	PF 1	1354	5.21	10.72		10.88	0.001208	2.65	834.78	469.61	0.44
F1	23	PF 1	1354	4.76	10.59		10.69	0.000715	2.22	1015.27	504.57	0.34
F1	22	PF 1	1354	4.59	10.51		10.6	0.000551	2.02	1116.94	560.11	0.3
F1	21	PF 1	1354	3.74	9.88		10.33	0.002247	4.04	497.03	205.88	0.6
F1	20	PF 1	1354	2.41	8.9		9.39	0.002563	4.12	499.27	239.66	0.65
F1	19	PF 1	1354	1.9	8.43		8.64	0.001076	2.88	737.8	323.87	0.42
F1	18	PF 1	1354	1	8.34		8.45	0.000537	2.08	1000.48	407.06	0.3
F1	17	PF 1	1354	-1	8.21		8.31	0.000337	1.98	1031.2	302.83	0.25
F1	16	PF 1	1354	-0.64	8.06		8.2	0.000378	2.12	875.82	220.75	0.27
F1	15	PF 1	1354	-1.06	7.8		8.03	0.000563	2.71	710.78	194.67	0.33
F1	14	PF 1	1354	-1.45	7.83		7.88	0.000166	1.45	1449.81	427.53	0.18
F1	13	PF 1	1354	-1.62	7.82		7.85	0.000047	0.91	2166.05	426.3	0.1
F1	12	PF 1	1354	-2.03	7.83		7.84	0.000026	0.64	2801.08	510.47	0.07
F1	11	PF 1	1354	-2.18	7.81		7.83	0.000064	0.99	2096.66	521.84	0.12
F1	10	PF 1	1354	-1.84	7.79	5.19	7.83	0.000081	1.04	1593.84	288.9	0.13
F1	9.5 BR U	PF 1	1354	-1.84	7.79	7.34	7.83		1.46	556.56	288.9	0.27
F1	9.5 BR D	PF 1	1354	-2.14	7.4	7.33	7.83		1.82	436.82	269.7	0.34
F1	9.1	PF 1	1354	-2.14	6.96	4.4	7.04	0.000182	1.54	1180.53	269.7	0.19
F1	9	PF 1	1354	-2.14	6.96	4.52	7.04	0.000181	1.55	1180.47	269.7	0.19
F1	8.5	PF 1	1354	-2.03	6.93	4.52	7.03	0.000232	1.76	1044.24	242.57	0.22
F1	8	PF 1	1354	-1.92	6.89	4.74	7.02	0.000307	2.02	911.36	215.43	0.25
F1	7.5 BR U	PF 1	1354	-1.92	6.89	6.46	7.02		2.51	475.99	215.43	0.33
F1	7.5 BR D	PF 1	1354	-1.77	6.58	6.41	7.02		2.68	417.22	215.43	0.38
F1	7.1	PF 1	1354	-1.77	6.06	4.72	6.54	0.001276	3.48	524.32	215.43	0.48
F1	7	PF 1	1354	-1.74	5.9	5.38	6.51	0.001982	3.85	433.67	153.92	0.55
F1	6.55	PF 1	1354	-2.08	6.12	4.76	6.37	0.000646	2.63	686.55	193.95	0.35
F1	6.1	PF 1	1354	-2.41	6.21	4.51	6.31	0.000247	1.8	1020.58	235.82	0.22
F1	6.05 BR U	PF 1	1354	-2.41	6.21	5.98	6.32		2.28	426.51	235.82	0.38
F1	6.05 BR D	PF 1	1354	-2.41	6.14	6.14	6.32		2.8	408.85	235.82	0.4
F1	6	PF 1	1354	-2.41	3.72	3.72	4.71	0.003796	5.18	439.52	216.53	0.8
F1	5	PF 1	1354	-1.65	3.84		3.95	0.000728	2.3	1254.15	558.06	0.36
F1	4	PF 1	1354	-1.58	3.82		3.85	0.000205	1.23	2217.14	843.71	0.19
F1	3	PF 1	1354	-1.32	3.76		3.81	0.000339	1.58	1708.12	688.55	0.25
F1	2	PF 1	1354	-1.41	2.78	2.78	3.4	0.002926	4.36	794.56	661.85	0.82
F1	1	PF 1	1354	-0.92	1.74	1.92	2.63	0.005648	5.12	351.79	268.04	1.09

HEC-RAS Plan: spQ500casSav River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
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)	
F1	26	PF 1	1223	6.27	11.2	10.81	11.47	0.002763	3.09	582.24	439.43	0.56
F1	25	PF 1	1223	6.01	10.83		11.02	0.001838	2.64	677.74	435.92	0.46
F1	24	PF 1	1223	5.21	10.59		10.73	0.00132	2.32	772.46	466.4	0.39
F1	23	PF 1	1223	4.76	10.43		10.53	0.000785	1.94	937.21	502.37	0.31
F1	22	PF 1	1223	4.59	10.34		10.42	0.000604	1.77	1025.55	541.67	0.27
F1	21	PF 1	1223	3.74	9.78		10.15	0.002275	3.44	477.4	205.48	0.52
F1	20	PF 1	1223	2.41	8.8		9.19	0.002746	3.59	473.45	239.16	0.57
F1	19	PF 1	1223	1.9	8.13		8.35	0.001489	2.77	640.35	323.15	0.42
F1	18	PF 1	1223	1.19	7.99		8.08	0.000638	1.67	913.85	410.17	0.27
F1	17	PF 1	1223	-1	7.66		7.78	0.000518	1.98	864.93	302.6	0.26
F1	16	PF 1	1223	-0.64	7.45		7.6	0.000572	2.09	742.13	218.89	0.28
F1	15	PF 1	1223	-1.06	6.88		7.26	0.001447	3.39	507.77	148.53	0.44
F1	14	PF 1	1223	-1.45	6.83		6.92	0.000474	1.89	1021.26	357.44	0.25
F1	13	PF 1	1223	-1.62	6.79		6.82	0.000117	1.12	1701.01	416	0.13
F1	12	PF 1	1223	-2.03	6.78		6.81	0.000119	1.13	1589.25	372.7	0.14
F1	11	PF 1	1223	-2.18	6.72		6.79	0.000223	1.45	1147.59	281.37	0.18
F1	10	PF 1	1223	-1.84	6.72	2.95	6.77	0.000102	1.09	1189.4	213.84	0.12
F1	9.5 BR U	PF 1	1223	-1.84	6.72	3.67	6.77		4.18	344.6	213.84	0.43
F1	9.5 BR D	PF 1	1223	-2.14	6.66	3.38	6.77		3.9	334.54	163.25	0.44
F1	9.1	PF 1	1223	-2.14	4.86	2.71	5.28	0.001034	2.91	424.5	162.52	0.39
F1	9	PF 1	1223	-2.14	5.04		5.19	0.000529	2.14	737.58	163.29	0.28
F1	8	PF 1	1223	-1.92	4.8	2.7	5.14	0.000688	2.92	481.52	163.15	0.39
F1	7.5 BR U	PF 1	1223	-1.92	3.32	3.32	4.99	0.008758	6.05	217.5	59.73	0.95
F1	7.5 BR D	PF 1	1223	-1.77	2.96	3.07	4.83	0.010119	6.09	202.19	59.43	1.06
F1	7.1	PF 1	1223	-1.77	3.77	2.55	4.3	0.001304	3.33	382.59	127.6	0.49
F1	7	PF 1	1223	-1.74	3.79		4.26	0.00172	3.27	406.3	118.2	0.48
F1	6	PF 1	1223	-2.41	3.59		4.12	0.002633	4.04	510.24	215.51	0.59
F1	5	PF 1	1223	-1.65	3.65		3.75	0.000846	2.06	1150.07	558.06	0.33
F1	4	PF 1	1223	-1.58	3.62		3.65	0.000216	0.93	2048.85	843.71	0.16
F1	3	PF 1	1223	-1.32	3.56		3.6	0.000377	1.32	1572.05	686.37	0.22
F1	2	PF 1	1223	-1.41	2.66	2.66	3.26	0.003001	4.14	713.88	658.54	0.83
F1	1	PF 1	1223	-0.92	1.52	1.8	2.57	0.007744	5.25	295.66	262.3	1.24

HEC-RAS Plan: sp500nocas River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1												
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)	
F1	26	PF 1	1354	6.27	11.31	10.89	11.59	0.002953	3.27	630.9	451.45	0.58
F1	25	PF 1	1354	6.01	10.96		11.16	0.001748	2.64	735.35	437.78	0.46
F1	24	PF 1	1354	5.21	10.73		10.88	0.001244	2.31	840.69	469.91	0.38
F1	23	PF 1	1354	4.76	10.59		10.69	0.000742	1.94	1016.76	504.61	0.3
F1	22	PF 1	1354	4.59	10.51		10.59	0.000577	1.77	1116.18	559.9	0.27
F1	21	PF 1	1354	3.74	9.92		10.32	0.002323	3.54	506.01	206.06	0.53
F1	20	PF 1	1354	2.41	8.94		9.35	0.002719	3.65	507.33	239.81	0.57
F1	19	PF 1	1354	1.9	8.32		8.53	0.001373	2.74	701.83	323.6	0.41
F1	18	PF 1	1354	1.19	8.19		8.29	0.000592	1.66	998.93	412.53	0.26
F1	17	PF 1	1354	-1	7.88		8	0.000501	2	932.72	302.83	0.26
F1	16	PF 1	1354	-0.64	7.67		7.83	0.000574	2.15	790.65	219.3	0.28
F1	15	PF 1	1354	-1.06	7.08		7.5	0.001493	3.52	537.96	148.53	0.45
F1	14	PF 1	1354	-1.45	7.06		7.15	0.000465	1.91	1102.91	364.62	0.25
F1	13	PF 1	1354	-1.62	7.02		7.05	0.000121	1.16	1796.15	416	0.13
F1	12	PF 1	1354	-2.03	7.01		7.05	0.000124	1.18	1674.13	372.7	0.14
F1	11	PF 1	1354	-2.18	6.94		7.02	0.000233	1.52	1210.41	281.37	0.19
F1	10	PF 1	1354	-1.84	6.94	3.13	7	0.00011	1.16	1236.96	214.51	0.13
F1	9.5 BR U	PF 1	1354	-1.84	6.94	3.94	7		3.97	392.15	214.51	0.41
F1	9.5 BR D	PF 1	1354	-2.14	6.83	3.64	7		3.89	361.25	163.25	0.44
F1	9.1	PF 1	1354	-2.14	5.2	2.89	5.65	0.001015	3	453.71	163.25	0.39
F1	9	PF 1	1354	-2.14	5.39		5.56	0.000509	2.19	796.12	163.5	0.28
F1	8	PF 1	1354	-1.92	5.14	2.87	5.51	0.000668	2.99	516.84	164.42	0.39
F1	7.5 BR U	PF 1	1354	-1.92	3.54	3.54	5.34	0.009487	6.24	230.38	59.45	0.96
F1	7.5 BR D	PF 1	1354	-1.77	3.27	3.28	5.2	0.010178	6.04	220.3	59.43	1.03
F1	7.1	PF 1	1354	-1.77	3.87	2.71	4.48	0.001459	3.58	393.36	127.98	0.52
F1	7	PF 1	1354	-1.74	3.9		4.45	0.001903	3.5	419.66	118.59	0.51
F1	6	PF 1	1354	-2.41	3.7		4.28	0.002853	4.27	534.27	216.44	0.62
F1	5	PF 1	1354	-1.65	3.79		3.89	0.000852	2.11	1226.03	558.06	0.33
F1	4	PF 1	1354	-1.58	3.76		3.79	0.000223	0.97	2163.61	843.71	0.17
F1	3	PF 1	1354	-1.32	3.69		3.74	0.000389	1.37	1663.84	687.84	0.22
F1	2	PF 1	1354	-1.41	2.76	2.76	3.38	0.003039	4.26	780.85	661.29	0.84
F1	1	PF 1	1354	-0.92	1.62	1.9	2.69	0.0075	5.34	320.26	265.12	1.23

HEC-RAS Plan: spQ500 casse River: Fine Reach: F1 Profile: PF 1													
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)		
F1	26	PF 1	1129	6.27	11.12	10.75	11.38	0.002775	3.05	546.82	426.61	0.56	
F1	25	PF 1	1129	6.01	10.74		10.92	0.0019	2.63	636.67	434.59	0.47	
F1	24	PF 1	1129	5.21	10.48		10.62	0.001379	2.32	723.11	463.85	0.39	
F1	23	PF 1	1129	4.76	10.32		10.41	0.00082	1.95	878.86	500.73	0.31	
F1	22	PF 1	1129	4.59	10.22		10.3	0.000629	1.77	960.69	523.06	0.27	
F1	21	PF 1	1129	3.74	9.68		10.03	0.002239	3.36	455.9	205.05	0.51	
F1	20	PF 1	1129	2.41	8.69		9.07	0.002789	3.55	447.09	238.64	0.57	
F1	19	PF 1	1129	1.9	7.94		8.18	0.001715	2.89	580.52	322.71	0.45	
F1	18	PF 1	1129	1.19	7.77		7.87	0.000748	1.74	824.7	407.69	0.29	
F1	17	PF 1	1129	-1	7.37		7.49	0.000619	2.09	776.41	302.13	0.28	
F1	16	PF 1	1129	-0.64	7.12		7.28	0.000668	2.18	670.49	217.52	0.3	
F1	15	PF 1	1129	-1.06	6.33		6.83	0.00205	3.78	426.7	148.53	0.52	
F1	14	PF 1	1129	-1.45	5.81		6.01	0.001257	2.71	676.43	316.22	0.39	
F1	13	PF 1	1129	-1.62	5.65		5.7	0.000278	1.54	1225.29	411.34	0.2	
F1	12	PF 1	1129	-2.03	5.62		5.68	0.000268	1.5	1157.18	370.89	0.2	
F1	11	PF 1	1129	-2.18	5.51		5.63	0.000475	1.84	816.98	239.41	0.26	
F1	10	PF 1	1129	-1.84	5.22	2.81	5.56	0.000783	2.62	435.34	207.12	0.33	
F1	9.5	BR U	PF 1	1129	-1.84	3.93	3.47	5.41	0.00553	5.97	219.8	53	0.85
F1	9.5	BR D	PF 1	1129	-2.14	4.14	3.18	5.25	0.004569	4.97	246.2	53.32	0.68
F1	9.1	PF 1	1129	-2.14	4.61	2.57	5.01	0.001046	2.85	403.14	161.77	0.38	
F1	9	PF 1	1129	-2.14	4.77		4.93	0.000543	2.11	694.92	162.41	0.28	
F1	8	PF 1	1129	-1.92	4.55	2.58	4.88	0.000702	2.86	455.7	162.23	0.39	
F1	7.5	BR U	PF 1	1129	-1.92	3.15	3.15	4.73	0.008302	5.93	207.19	59.73	0.94
F1	7.5	BR D	PF 1	1129	-1.77	2.74	2.91	4.57	0.010047	6.12	188.98	59.44	1.08
F1	7.1	PF 1	1129	-1.77	3.68	2.42	4.16	0.001198	3.16	374.01	127.3	0.47	
F1	7	PF 1	1129	-1.74	3.7		4.13	0.001592	3.11	395.84	117.9	0.46	
F1	6	PF 1	1129	-2.41	3.5		3.99	0.002478	3.87	491.49	214.78	0.57	
F1	5	PF 1	1129	-1.65	3.55		3.64	0.000845	2.02	1091.74	558.06	0.33	
F1	4	PF 1	1129	-1.58	3.52		3.54	0.000212	0.9	1960.72	843.71	0.16	
F1	3	PF 1	1129	-1.32	3.46		3.5	0.00037	1.28	1501.58	685.24	0.22	
F1	2	PF 1	1129	-1.41	2.61	2.61	3.17	0.002844	3.98	678	657.07	0.81	
F1	1	PF 1	1129	-0.92	1.45	1.73	2.47	0.007974	5.19	276.66	258.7	1.25	





HEC-RAS Plan: CasSavtp1h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	181.41	35.16	38.89		38.93	0.000567	1.14	195.52	130.37	0.21
Savolano	monte	24	Max WS	181.52	33.85	38.87		38.89	0.00014	0.63	296.99	125.78	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	181.43	33.31	38.57	36.75	38.89	0.000815	2.58	75.27	53.42	0.39
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	181.43	33.31	38.58	36.67	38.89		3.35	55.33		0.5
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	181.43	33.78	38.58	37.02	38.89		3.62	50.08		0.58
Savolano	monte	22	Max WS	181.41	33.78	37.09	37.07	38.18	0.013125	4.63	39.19	18.32	0.98
Savolano	monte	21	Max WS	181.7	34.38	37.11		37.14	0.000965	1.06	223.86	290.11	0.26
Savolano	monte	20	Max WS	116.38	33.48	36		36.04	0.000855	1.02	151.87	199.72	0.24
Savolano	monte	19	Max WS	110.94	32.74	35.96		35.97	0.00008	0.37	388.21	381.42	0.08
Savolano	monte	18	Max WS	110.3	31	35.96		35.96	0.000031	0.26	483.86	350.69	0.05
Savolano	monte	17	Max WS	109.49	30.58	35.96		35.96	0.000009	0.15	832.13	487.13	0.03
Savolano	monte	16	Max WS	109.09	29.71	35.95		35.96	0.000008	0.17	755.23	361.47	0.03
Savolano	monte	15	Max WS	109.03	29.25	35.95		35.95	0.000007	0.16	742.55	314.5	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	108.86	29.01	35.91	32.06	35.96	0.000198	0.96	112.18	265.15	0.13
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	108.86	29.01	34.66	33.24	35.84	0.022098	4.82	22.59	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	108.86	28.95	33.18	33.18	35.3	0.044135	6.44	16.91	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	108.86	28.95	32.87		33.21	0.003401	2.67	44.1	69.52	0.49
Savolano	monte	13	Max WS	107.09	27.59	32.07		32.31	0.002815	2.35	59.22	73.68	0.45
Savolano	monte	12	Max WS	102.83	27.67	31.8	29.54	31.98	0.000424	1.83	56.08	26.25	0.29
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	102.83	27.67	31.59	29.71	31.94	0.002335	2.62	39.32	7.15	0.42
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	102.83	27.7	31.56	29.74	31.92	0.004804	2.66	38.7	7.24	0.43
Savolano	monte	11	Max WS	100.85	27.7	31.68		31.86	0.000991	1.89	53.35	36.69	0.31
Savolano	monte	10	Max WS	101.4	26.93	31.72		31.78	0.000876	1.25	96.66	74.37	0.25
Savolano	monte	9	Max WS	99.57	27.14	31.59		31.62	0.000452	0.95	134.11	107.43	0.18
Savolano	monte	8	Max WS	98.58	26.34	31.54		31.57	0.000284	0.82	143.76	100.39	0.15
Savolano	monte	7	Max WS	96.82	26	31.45		31.49	0.000351	1.02	111.14	57.26	0.17
Savolano	monte	6	Max WS	96.82	25.15	31.44		31.46	0.00008	0.56	201.32	78.42	0.08
Savolano	valle	5	Max WS	205.02	26.29	31.15	29.4	31.56	0.001213	2.84	72.25	51.86	0.44
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	205.02	26.29	30.46	29.39	31.49	0.007243	4.51	45.5	7.18	0.73
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	205.02	26.31	29.56	29.56	31.28	0.024236	5.82	35.24	10.2	1.11
Savolano	valle	4	Max WS	204.93	26.31	29.68	29.63	30.84	0.012781	4.77	43	18.76	0.97

Savolano	valle	3	Max WS	204.87	25.03	29.83		30.1	0.002612	2.59	99.95	67.73	0.45
Savolano	valle	2	Max WS	204.85	24.91	29.85		29.92	0.00078	1.4	176.49	105.1	0.25
Savolano	valle	1	Max WS	204.84	24.92	29.75	27.76	29.84	0.000519	1.42	164.93	60.99	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	130.5	35.48	38.93		39.21	0.004583	2.86	62.54	64.21	0.59
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	130.46	35.21	38.44		38.54	0.001883	1.76	97.02	86.81	0.36
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	131.41	34.01	37.2		37.32	0.002825	1.85	86.72	84.95	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	130.35	33.43	36.16		36.32	0.003305	2.13	75.96	69.42	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	130.25	32.17	35.1		35.28	0.002912	2.18	74.43	64.5	0.47
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	130.18	31.7	34.56		34.62	0.00103	1.28	121.67	94.99	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	130.05	30.46	33.8		33.96	0.002487	2.19	76.07	57.21	0.42
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	129.88	29.94	32.91		33.12	0.003129	2.32	67.7	54.06	0.48
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	129.62	29.55	32.61		32.68	0.001195	1.43	111.12	84.58	0.29
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	129.55	29.01	32.3		32.47	0.002553	2.15	73.45	52.78	0.43
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	118.02	28.31	31.6		31.76	0.002698	2.14	71.07	61.61	0.43
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	109.59	28	31.45		31.5	0.000516	1.06	115.51	62.02	0.2
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	108.59	28.09	31.44		31.48	0.000427	0.99	130.6	79.64	0.19
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	108.63	25.9	31.43		31.45	0.000139	0.81	153.67	42.6	0.11

HEC-RAS Plan: CasSavtp2h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	218.13	35.16	39.16		39.21	0.000477	1.11	231.2	130.37	0.19
Savolano	monte	24	Max WS	218.11	33.85	39.14		39.17	0.000141	0.66	331.49	126.27	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	218.09	33.31	38.8	37.06	39.21	0.000984	2.93	79.62	53.42	0.43
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	218.09	33.31	38.8	37	39.21		3.81	55.33		0.59
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	218.09	33.78	38.8	37.34	39.21		4.11	50.08		0.68
Savolano	monte	22	Max WS	218.08	33.78	37.45	37.4	38.61	0.011941	4.78	45.87	24.59	0.96
Savolano	monte	21	Max WS	220.84	34.38	37.2		37.24	0.001072	1.14	252.33	302.57	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	131.93	33.48	36.54		36.55	0.000201	0.59	270.61	243.3	0.12
Savolano	monte	19	Max WS	127.73	32.74	36.53		36.54	0.000026	0.24	629.12	438.91	0.05
Savolano	monte	18	Max WS	125.69	31	36.53		36.54	0.000014	0.2	688.67	358.49	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	125.19	30.58	36.53		36.53	0.000005	0.12	1122.69	511.96	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	123.81	29.71	36.53		36.53	0.000005	0.14	965.34	363.78	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	123.55	29.25	36.53		36.53	0.000004	0.14	907.55	316.82	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	123.04	29.01	36.49	32.47	36.54	0.00017	0.95	126.14	266.37	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	123.04	29.01	35.13	33.6	36.42	0.023449	5.03	24.45	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	123.04	28.95	33.54	33.54	35.83	0.046398	6.71	18.33	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	123.04	28.95	32.98		33.37	0.003737	2.86	46.66	88.96	0.51
Savolano	monte	13	Max WS	117.58	27.59	32.43		32.56	0.001432	1.82	86.63	77.05	0.33
Savolano	monte	12	Max WS	114.68	27.67	32.14	29.67	32.32	0.000403	1.89	60.78	27.48	0.29
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	114.68	27.67	31.9	29.86	32.29	0.00261	2.77	41.36	6.35	0.43
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	114.68	27.7	31.86	29.9	32.26	0.00536	2.81	40.75	6.45	0.44
Savolano	monte	11	Max WS	112.44	27.7	32		32.19	0.000942	1.94	57.82	37.31	0.3
Savolano	monte	10	Max WS	113.09	26.93	32.08		32.13	0.000527	1.06	124.04	77.51	0.2
Savolano	monte	9	Max WS	112.56	27.14	32.03		32.05	0.000261	0.79	187.23	147.43	0.14
Savolano	monte	8	Max WS	111.89	26.34	32		32.01	0.000173	0.7	194.78	122.67	0.12
Savolano	monte	7	Max WS	109.86	26	31.93		31.97	0.00025	0.94	141.35	68.07	0.15
Savolano	monte	6	Max WS	109.83	25.15	31.93		31.94	0.00006	0.52	240.37	81.54	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	231.56	26.29	31.63	29.6	32.05	0.001073	2.87	80.64	60.42	0.42
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	231.56	26.29	30.75	29.62	31.97	0.008639	4.88	47.46	6.04	0.76
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	231.56	26.31	29.78	29.78	31.73	0.026743	6.19	37.4	9.55	1.14
Savolano	valle	4	Max WS	228.68	26.31	29.83	29.81	31.12	0.013147	5.02	45.54	20.13	0.99
Savolano	valle	3	Max WS	231.35	25.03	30.08		30.32	0.002239	2.51	117.04	73.21	0.42

Savolano	valle	2	Max WS	231.37	24.91	30.1		30.17	0.000654	1.35	203.26	108.84	0.23
Savolano	valle	1	Max WS	231.35	24.92	30	27.87	30.09	0.000518	1.47	180.54	64.37	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	154.78	35.48	39.08		39.37	0.004393	2.92	73.17	69.8	0.58
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	154.71	35.21	38.56		38.68	0.001958	1.86	107.8	89.23	0.37
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	158.63	34.01	37.33		37.47	0.002802	1.93	98.18	87.49	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	154.77	33.43	36.29		36.47	0.003319	2.22	85.6	72.37	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	154.55	32.17	35.25		35.45	0.00292	2.29	84.22	67.04	0.48
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	154.52	31.7	34.7		34.77	0.001035	1.34	135.65	96.58	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	154.45	30.46	33.96		34.13	0.002513	2.29	85.51	59.37	0.43
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	154.31	29.94	33.07		33.3	0.003215	2.45	76.34	57.17	0.49
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	153.96	29.55	32.79		32.87	0.001131	1.46	126.67	86.67	0.29
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	153.1	29.01	32.48		32.67	0.002488	2.22	83.41	55.21	0.43
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	126.87	28.31	32.02		32.11	0.001301	1.65	99.78	74.1	0.31
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	122.77	28	31.94		31.97	0.000339	0.95	148.34	75.23	0.16
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	122.76	28.09	31.93		31.96	0.000256	0.86	174.08	101.49	0.15
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	122.24	25.9	31.92		31.95	0.000118	0.79	174.66	43.16	0.11

HEC-RAS Plan: CasSavtp3h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	224.09	35.16	39.45		39.48	0.000311	0.95	268.24	130.37	0.16
Savolano	monte	24	Max WS	223.96	33.85	39.43		39.45	0.000106	0.6	368.05	126.79	0.09
Savolano	monte	23	Max WS	223.9	33.31	39.15	37.11	39.56	0.000888	2.92	95.56	53.42	0.42
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	223.9	33.31	38.83	37.05	39.25		3.87	55.33		0.6
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	223.9	33.78	38.83	37.39	39.25		4.17	50.08		0.69
Savolano	monte	22	Max WS	223.59	33.78	37.48	37.43	38.67	0.011987	4.83	46.59	25.52	0.96
Savolano	monte	21	Max WS	226.84	34.38	37.22		37.26	0.001062	1.14	257.69	303.99	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	137.15	33.48	36.82		36.83	0.000109	0.47	340.35	250.87	0.09
Savolano	monte	19	Max WS	134.71	32.74	36.82		36.82	0.000016	0.2	755.03	443.76	0.04
Savolano	monte	18	Max WS	132.74	31	36.82		36.82	0.00001	0.18	792.38	365.52	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	132.14	30.58	36.82		36.82	0.000004	0.11	1270.12	520.46	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	130.89	29.71	36.82		36.82	0.000004	0.13	1069.51	364.93	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	130.64	29.25	36.82		36.82	0.000004	0.13	989.04	317.97	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	130.22	29.01	36.78	32.62	36.83	0.00016	0.95	133	266.98	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	130.22	29.01	35.35	33.77	36.7	0.024125	5.13	25.36	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	130.22	28.95	33.72	33.72	36.1	0.047398	6.84	19.05	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	129.98	28.95	33.02		33.44	0.003913	2.96	47.77	102.47	0.53
Savolano	monte	13	Max WS	125.31	27.59	32.61		32.71	0.001105	1.66	100.58	78.71	0.29
Savolano	monte	12	Max WS	122.22	27.67	32.31	29.75	32.5	0.000403	1.94	63.15	28.1	0.29
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	122.22	27.67	32.04	29.96	32.46	0.002846	2.89	42.23	5.97	0.44
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	122.22	27.7	32	29.99	32.44	0.005841	2.94	41.61	6.09	0.45
Savolano	monte	11	Max WS	119.73	27.7	32.15		32.36	0.000946	2	59.96	37.6	0.31
Savolano	monte	10	Max WS	120.86	26.93	32.25		32.29	0.000445	1.01	137.34	80.15	0.19
Savolano	monte	9	Max WS	120.35	27.14	32.21		32.23	0.000203	0.73	214.71	150.13	0.13
Savolano	monte	8	Max WS	119.69	26.34	32.18		32.2	0.000148	0.68	218.9	132.12	0.11
Savolano	monte	7	Max WS	117.68	26	32.13		32.16	0.00023	0.93	155.26	79.38	0.14
Savolano	monte	6	Max WS	117.64	25.15	32.13		32.14	0.000057	0.52	256.48	82.8	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	242.18	26.29	31.83	29.68	32.25	0.001024	2.88	84.01	65.75	0.42
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	242.18	26.29	30.87	29.71	32.16	0.009512	5.03	48.11	5.12	0.78
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	242.18	26.31	29.85	29.85	31.91	0.027946	6.35	38.14	9.29	1.15
Savolano	valle	4	Max WS	235.57	26.31	29.95	29.86	31.2	0.012003	4.94	47.64	21.49	0.95
Savolano	valle	3	Max WS	242.02	25.03	30.17		30.4	0.002126	2.49	123.76	75.25	0.41

Savolano	valle	2	Max WS	242.04	24.91	30.19		30.26	0.000619	1.33	213.48	110.24	0.22
Savolano	valle	1	Max WS	242.03	24.92	30.09	27.92	30.19	0.000519	1.5	186.58	65.64	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	158.76	35.48	39.11		39.4	0.004351	2.92	74.97	70.66	0.58
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	158.74	35.21	38.58		38.7	0.001967	1.87	109.57	89.62	0.38
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	162.46	34.01	37.35		37.49	0.002824	1.95	99.46	87.77	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	158.66	33.43	36.32		36.49	0.003308	2.23	87.22	72.86	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	158.62	32.17	35.27		35.47	0.002917	2.3	85.84	67.42	0.48
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	158.56	31.7	34.73		34.8	0.001033	1.35	137.98	96.85	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	158.48	30.46	33.98		34.16	0.002517	2.3	87.01	59.71	0.43
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	158.24	29.94	33.09		33.33	0.003212	2.46	77.83	57.68	0.49
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	157.36	29.55	32.83		32.91	0.001092	1.45	129.98	87.11	0.28
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	153.19	29.01	32.54		32.71	0.002233	2.14	86.7	55.99	0.41
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	129.04	28.31	32.2		32.27	0.000953	1.47	113.23	77.83	0.26
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	125.57	28	32.13		32.16	0.00028	0.9	163.86	84.24	0.15
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	125.55	28.09	32.13		32.15	0.000204	0.79	195.5	116.05	0.13
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	125.04	25.9	32.12		32.14	0.000107	0.77	183.36	45.2	0.1

HEC-RAS Plan: CasSavtp4h Profile: Max WS													
River	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 #
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	Chl
Savolano	monte	25	Max WS	222.81	35.16	39.36		39.4	0.000353	0.99	257.03	130.37	0.17
Savolano	monte	24	Max WS	222.73	33.85	39.35		39.36	0.000116	0.62	357.01	126.64	0.09
Savolano	monte	23	Max WS	222.7	33.31	39.04	37.1	39.48	0.000973	3.02	89.94	53.42	0.43
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	222.7	33.31	38.82	37.04	39.24		3.85	55.33		0.6
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	222.7	33.78	38.82	37.38	39.24		4.16	50.08		0.69
Savolano	monte	22	Max WS	222.53	33.78	37.48	37.43	38.66	0.011961	4.82	46.48	25.37	0.96
Savolano	monte	21	Max WS	222.59	34.38	37.22		37.26	0.001032	1.13	256.95	303.79	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	142.44	33.48	36.96		36.97	0.000088	0.43	375.17	254.56	0.08
Savolano	monte	19	Max WS	139.57	32.74	36.96		36.96	0.000014	0.19	816.74	446.12	0.03
Savolano	monte	18	Max WS	137.33	31	36.96		36.96	0.000009	0.17	843.2	365.8	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	135.16	30.58	36.96		36.96	0.000003	0.11	1342.72	523.79	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	134.94	29.71	36.96		36.96	0.000004	0.13	1120.27	365.48	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	134.5	29.25	36.96		36.96	0.000004	0.13	1028.84	318.52	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	133.78	29.01	36.92	32.71	36.97	0.000155	0.95	136.35	267.27	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	133.78	29.01	35.47	33.86	36.83	0.024454	5.18	25.81	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	133.78	28.95	33.81	33.81	36.23	0.047904	6.9	19.4	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	132.97	28.95	33.04		33.47	0.003982	3	48.26	108.55	0.53
Savolano	monte	13	Max WS	129.7	27.59	32.68		32.77	0.001033	1.63	105.81	79.32	0.28
Savolano	monte	12	Max WS	126.67	27.67	32.37	29.8	32.57	0.000415	1.98	63.94	28.3	0.29
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	126.67	27.67	32.07	30.01	32.53	0.003035	2.99	42.43	5.83	0.46
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	126.67	27.7	32.03	30.05	32.5	0.006217	3.03	41.8	6.01	0.47
Savolano	monte	11	Max WS	124.68	27.7	32.2		32.41	0.000993	2.06	60.56	37.69	0.31
Savolano	monte	10	Max WS	125.7	26.93	32.3		32.34	0.000441	1.02	141.54	81.16	0.19
Savolano	monte	9	Max WS	125.23	27.14	32.26		32.28	0.000198	0.73	222.83	150.91	0.12
Savolano	monte	8	Max WS	124.62	26.34	32.24		32.26	0.000148	0.68	226.1	134.82	0.11
Savolano	monte	7	Max WS	122.84	26	32.18		32.21	0.000235	0.95	159.65	85.97	0.15
Savolano	monte	6	Max WS	122.8	25.15	32.18		32.19	0.000059	0.53	260.9	83.14	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	244.89	26.29	31.88	29.7	32.3	0.00101	2.88	84.93	67.03	0.42
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	244.89	26.29	30.9	29.73	32.21	0.009759	5.08	48.25	4.88	0.78
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	244.89	26.31	29.88	29.88	31.95	0.028222	6.39	38.35	9.22	1.15
Savolano	valle	4	Max WS	236.83	26.31	29.93	29.87	31.21	0.012525	5.02	47.18	21.2	0.97
Savolano	valle	3	Max WS	244.76	25.03	30.19		30.42	0.002098	2.48	125.51	75.78	0.41

Savolano	valle	2	Max WS	244.77	24.91	30.21		30.28	0.000611	1.33	216.07	110.59	0.22
Savolano	valle	1	Max WS	244.77	24.92	30.12	27.93	30.21	0.000519	1.5	188.12	65.96	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	153.44	35.48	39.08		39.37	0.004412	2.92	72.54	69.49	0.58
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	153.41	35.21	38.56		38.67	0.001943	1.85	107.45	89.15	0.37
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	156.18	34.01	37.32		37.46	0.002826	1.93	96.93	87.22	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	153.36	33.43	36.29		36.46	0.003316	2.22	85.07	72.21	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	153.32	32.17	35.24		35.44	0.00292	2.28	83.73	66.92	0.48
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	153.29	31.7	34.7		34.76	0.001034	1.34	134.98	96.51	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	153.23	30.46	33.95		34.13	0.002509	2.28	85.07	59.27	0.43
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	152.96	29.94	33.06		33.29	0.00317	2.43	76.24	57.13	0.49
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	151.59	29.55	32.81		32.88	0.001069	1.43	127.76	86.81	0.28
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	145.1	29.01	32.54		32.69	0.002028	2.03	86.32	55.9	0.39
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	125.41	28.31	32.24		32.31	0.000828	1.38	116.79	78.79	0.25
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	122.98	28	32.18		32.21	0.000253	0.86	168.42	89.73	0.14
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	122.96	28.09	32.18		32.2	0.000182	0.76	201.82	123.08	0.13
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	122.52	25.9	32.17		32.19	0.000105	0.77	185.79	45.71	0.1

HEC-RAS Plan: CasSavtp5h Profile: Max WS													
River	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 #
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	Chl
Savolano	monte	25	Max WS	217.72	35.16	39.16		39.21	0.000478	1.11	230.84	130.37	0.19
Savolano	monte	24	Max WS	217.69	33.85	39.14		39.16	0.000141	0.66	331.14	126.27	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	217.68	33.31	38.8	37.06	39.2	0.000982	2.93	79.58	53.42	0.43
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	217.68	33.31	38.8	36.99	39.2		3.8	55.33		0.59
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	217.68	33.78	38.8	37.33	39.2		4.11	50.08		0.68
Savolano	monte	22	Max WS	217.68	33.78	37.45	37.4	38.6	0.011879	4.77	45.9	24.62	0.95
Savolano	monte	21	Max WS	220.12	34.38	37.21		37.25	0.00105	1.13	253.53	302.89	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	142.45	33.48	37.01		37.02	0.000078	0.42	389.1	256.02	0.08
Savolano	monte	19	Max WS	139.94	32.74	37.01		37.02	0.000012	0.19	841.24	447.05	0.03
Savolano	monte	18	Max WS	137.86	31	37.01		37.01	0.000009	0.17	863.28	365.91	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	137.31	30.58	37.01		37.01	0.000003	0.11	1371.32	524.77	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	135.88	29.71	37.01		37.01	0.000003	0.12	1140.22	365.7	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	135.65	29.25	37.01		37.01	0.000003	0.13	1044.44	318.74	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	135.18	29.01	36.97	32.73	37.02	0.000153	0.95	137.66	267.38	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	135.18	29.01	35.51	33.89	36.89	0.02458	5.2	25.99	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	135.18	28.95	33.84	33.84	36.28	0.048117	6.92	19.53	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	135.13	28.95	33.05		33.49	0.004085	3.04	48.38	110	0.54
Savolano	monte	13	Max WS	131.78	27.59	32.68		32.78	0.001065	1.65	105.86	79.33	0.29
Savolano	monte	12	Max WS	129.22	27.67	32.36	29.83	32.57	0.000436	2.03	63.76	28.26	0.3
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	129.22	27.67	32.04	30.05	32.52	0.003177	3.06	42.27	5.95	0.47
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	129.22	27.7	32	30.08	32.49	0.006528	3.11	41.61	6.09	0.48
Savolano	monte	11	Max WS	127.09	27.7	32.17		32.4	0.00105	2.11	60.24	37.64	0.32
Savolano	monte	10	Max WS	127.92	26.93	32.28		32.33	0.000471	1.05	140.01	80.8	0.19
Savolano	monte	9	Max WS	127.53	27.14	32.24		32.26	0.000214	0.75	219.52	150.59	0.13
Savolano	monte	8	Max WS	127.06	26.34	32.21		32.23	0.00016	0.7	222.91	133.63	0.12
Savolano	monte	7	Max WS	125.64	26	32.15		32.19	0.000254	0.98	157.28	82.49	0.15
Savolano	monte	6	Max WS	125.62	25.15	32.15		32.17	0.000064	0.55	258.6	82.96	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	243.47	26.29	31.85	29.69	32.27	0.001018	2.88	84.43	66.33	0.42
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	243.47	26.29	30.88	29.72	32.18	0.00963	5.05	48.18	5	0.78
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	243.47	26.31	29.86	29.86	31.93	0.028125	6.37	38.22	9.27	1.15
Savolano	valle	4	Max WS	236.62	26.31	29.96	29.87	31.21	0.011981	4.95	47.79	21.59	0.95
Savolano	valle	3	Max WS	243.38	25.03	30.18		30.41	0.002113	2.49	124.61	75.51	0.41

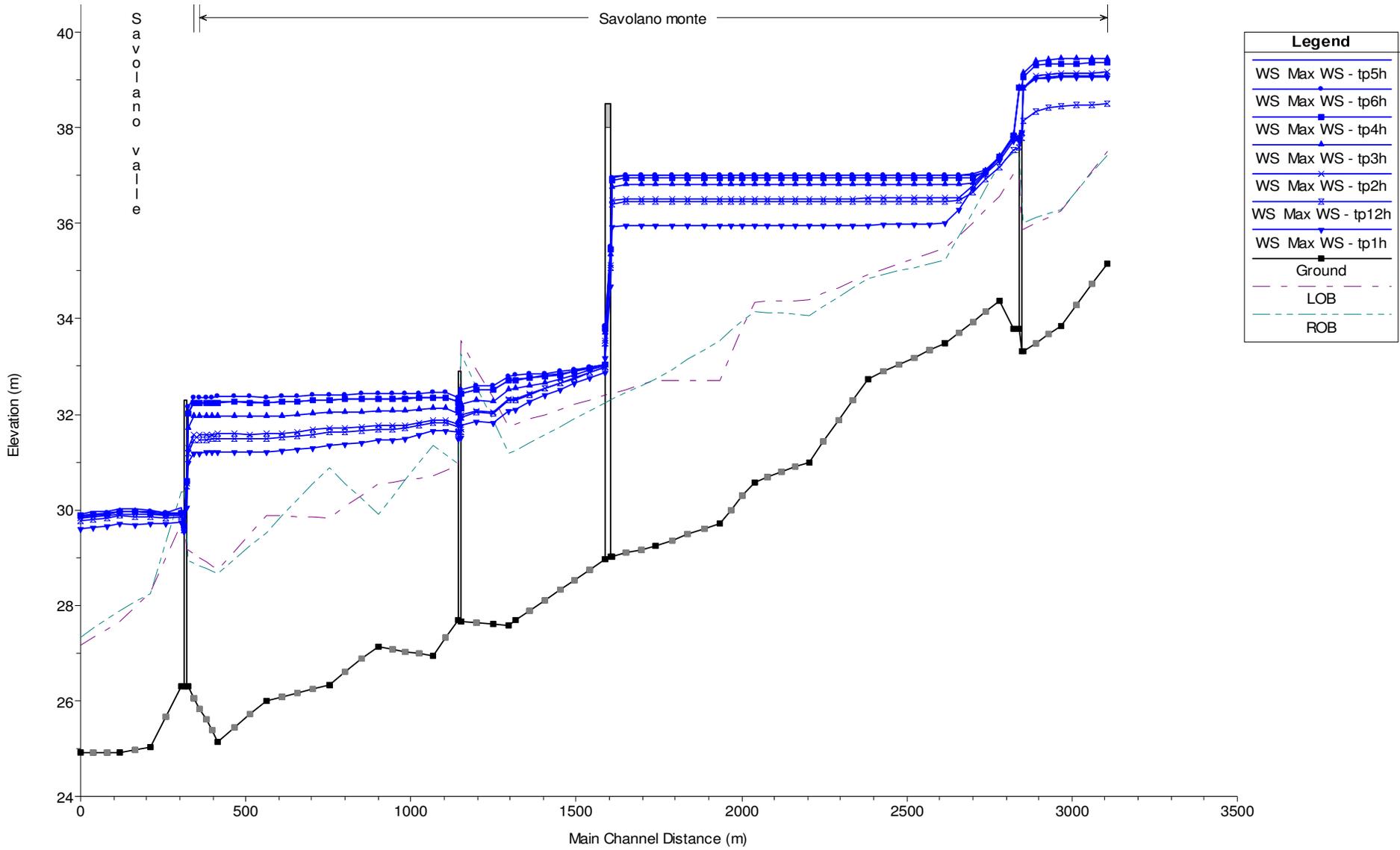
Savolano	valle	2	Max WS	243.38	24.91	30.2		30.27	0.000615	1.33	214.76	110.41	0.22
Savolano	valle	1	Max WS	243.38	24.92	30.1	27.93	30.2	0.000519	1.5	187.34	65.8	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	145.47	35.48	39.02		39.31	0.004507	2.91	68.88	67.71	0.59
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	145.44	35.21	38.52		38.63	0.001907	1.81	104.2	88.43	0.37
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	148.94	34.01	37.28		37.42	0.002841	1.91	93.83	86.54	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	145.5	33.43	36.24		36.41	0.003325	2.19	81.9	71.25	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	145.39	32.17	35.19		35.38	0.00293	2.25	80.49	66.14	0.48
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	145.35	31.7	34.65		34.72	0.001034	1.32	130.43	95.99	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	145.3	30.46	33.9		34.07	0.002498	2.25	82.09	58.6	0.43
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	145.01	29.94	33.02		33.24	0.003118	2.38	73.68	56.23	0.48
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	143.39	29.55	32.75		32.82	0.001065	1.41	123.3	86.22	0.28
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	135.02	29.01	32.49		32.63	0.001903	1.95	83.9	55.33	0.38
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	121.36	28.31	32.21		32.27	0.000821	1.37	114.38	78.14	0.25
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	118.56	28	32.16		32.18	0.000243	0.84	165.84	86.57	0.14
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	118.55	28.09	32.15		32.17	0.000176	0.74	198.29	118.8	0.13
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	118.2	25.9	32.14		32.16	0.0001	0.75	184.48	45.45	0.1

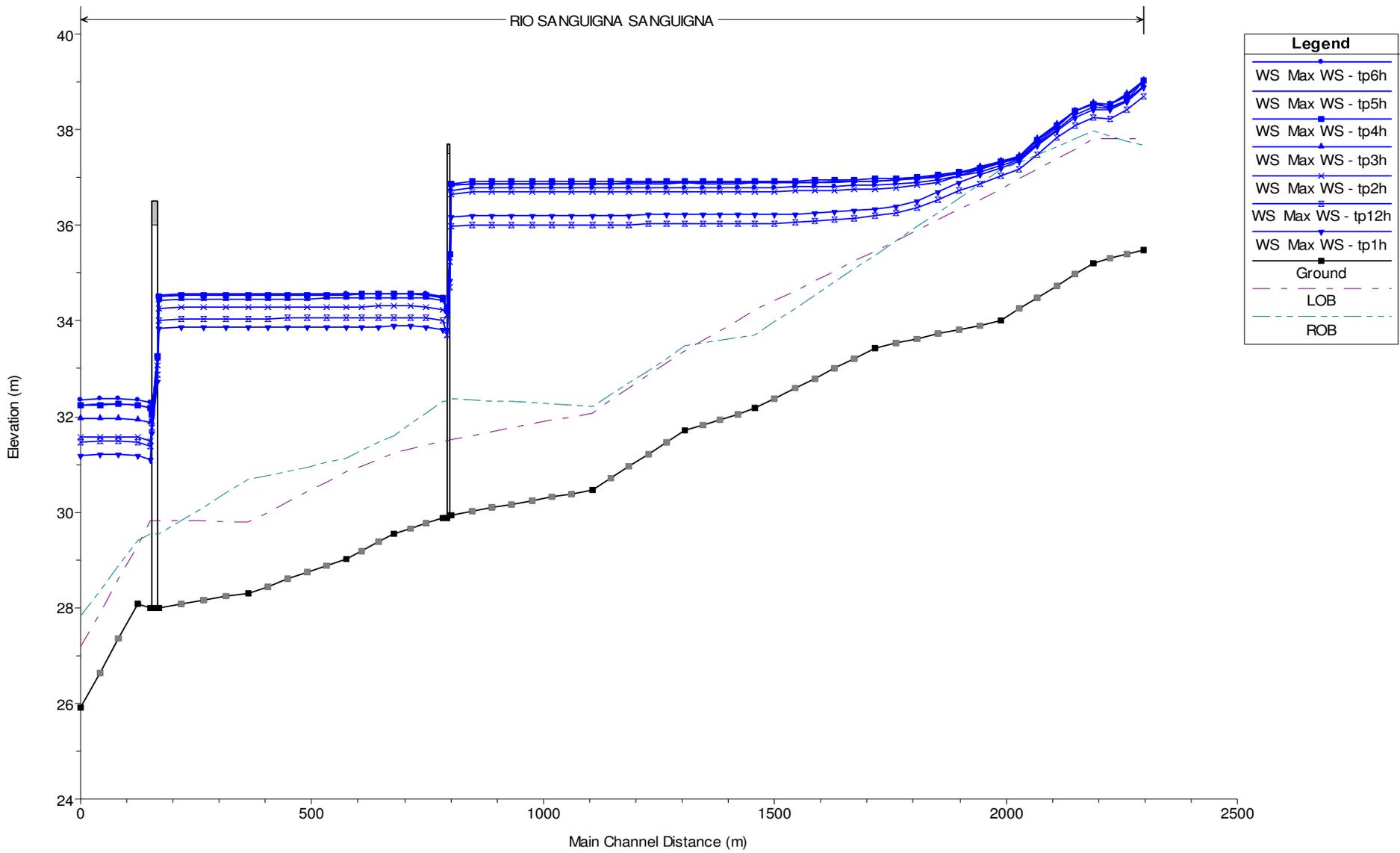
HEC-RAS Plan: CasSavtp6h Profile: Max WS													
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Savolano	monte	25	Max WS	207.81	35.16	39.1		39.14	0.000489	1.11	222.74	130.37	0.19
Savolano	monte	24	Max WS	207.8	33.85	39.08		39.1	0.000139	0.65	323.33	126.16	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	207.79	33.31	38.75	36.98	39.13	0.000927	2.83	78.69	53.42	0.42
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	207.79	33.31	38.75	36.91	39.13		3.69	55.33		0.56
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	207.79	33.78	38.75	37.25	39.13		3.99	50.08		0.65
Savolano	monte	22	Max WS	207.77	33.78	37.21	37.31	38.5	0.014591	5.02	41.47	20.19	1.05
Savolano	monte	21	Max WS	207.24	34.38	37.18		37.22	0.000939	1.06	246.35	300.17	0.26
Savolano	monte	20	Max WS	142.83	33.48	37.01		37.02	0.000079	0.42	388.4	255.95	0.08
Savolano	monte	19	Max WS	140.27	32.74	37.01		37.01	0.000013	0.19	839.88	447	0.03
Savolano	monte	18	Max WS	138.11	31	37.01		37.01	0.000009	0.17	862.16	365.9	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	137.43	30.58	37.01		37.01	0.000003	0.11	1369.88	524.72	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	135.96	29.71	37.01		37.01	0.000003	0.12	1139.21	365.69	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	135.66	29.25	37.01		37.01	0.000003	0.13	1043.66	318.73	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	135.11	29.01	36.97	32.73	37.02	0.000153	0.95	137.6	267.38	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	135.11	29.01	35.51	33.9	36.89	0.024573	5.2	25.98	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	135.11	28.95	33.84	33.84	36.28	0.048115	6.92	19.52	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	135.11	28.95	33.05		33.48	0.004101	3.04	48.3	109.1	0.54
Savolano	monte	13	Max WS	132.25	27.59	32.64		32.75	0.001157	1.71	102.94	78.99	0.3
Savolano	monte	12	Max WS	129.73	27.67	32.31	29.83	32.52	0.000456	2.06	63.06	28.07	0.31
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	129.73	27.67	31.98	30.05	32.47	0.003253	3.1	41.91	6.12	0.48
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	129.73	27.7	31.94	30.09	32.44	0.006697	3.15	41.24	6.25	0.49
Savolano	monte	11	Max WS	127.56	27.7	32.12		32.35	0.001106	2.15	59.44	37.53	0.33
Savolano	monte	10	Max WS	128.78	26.93	32.23		32.27	0.000526	1.1	135.49	79.7	0.2
Savolano	monte	9	Max WS	128.3	27.14	32.18		32.2	0.000246	0.8	210	149.67	0.14
Savolano	monte	8	Max WS	127.89	26.34	32.15		32.17	0.000179	0.74	214.1	130.3	0.13
Savolano	monte	7	Max WS	126.27	26	32.08		32.12	0.000279	1.01	151.67	73.54	0.16
Savolano	monte	6	Max WS	126.24	25.15	32.08		32.1	0.000069	0.57	252.65	82.5	0.08
Savolano	valle	5	Max WS	239.59	26.29	31.78	29.67	32.2	0.001036	2.88	83.18	64.6	0.42
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	239.59	26.29	30.84	29.69	32.11	0.009282	5	47.97	5.35	0.77
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	239.59	26.31	29.83	29.83	31.86	0.027664	6.31	37.96	9.36	1.15
Savolano	valle	4	Max WS	239.13	26.31	29.91	29.89	31.23	0.013016	5.1	46.92	21.02	0.99
Savolano	valle	3	Max WS	239.51	25.03	30.15		30.38	0.002152	2.5	122.16	74.77	0.41

Savolano	valle	2	Max WS	239.52	24.91	30.17		30.24	0.000627	1.34	211.1	109.91	0.23
Savolano	valle	1	Max WS	239.51	24.92	30.07	27.91	30.16	0.000519	1.49	185.18	65.35	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	137.26	35.48	38.97		39.26	0.004557	2.88	65.39	65.91	0.59
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	137.24	35.21	38.48		38.59	0.001886	1.78	100.45	87.59	0.37
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	140.99	34.01	37.24		37.37	0.002851	1.89	90.47	85.79	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	137.23	33.43	36.2		36.36	0.003319	2.16	78.64	70.25	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	137.19	32.17	35.14		35.33	0.002929	2.22	77.18	65.34	0.47
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	137.17	31.7	34.6		34.66	0.00103	1.3	125.82	95.46	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	137.15	30.46	33.85		34.01	0.002487	2.22	78.95	57.88	0.42
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	136.89	29.94	32.97		33.18	0.003085	2.34	70.83	55.21	0.48
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	135.53	29.55	32.69		32.76	0.001087	1.4	118.04	85.52	0.28
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	129.17	29.01	32.43		32.57	0.00196	1.95	80.46	54.5	0.38
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	115.85	28.31	32.14		32.2	0.000857	1.37	108.81	76.62	0.25
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	113.62	28	32.08		32.11	0.000244	0.83	159.72	81.27	0.14
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	113.62	28.09	32.08		32.1	0.000178	0.74	189.76	112.1	0.13
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	113.36	25.9	32.07		32.09	0.000091	0.71	181.19	44.7	0.09

HEC-RAS Plan: CasSavtp12h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	155.36	35.16	38.24		38.36	0.002416	2.01	110.94	127.09	0.41
Savolano	monte	24	Max WS	155.34	33.85	38.17		38.19	0.000319	0.83	209.1	123.34	0.15
Savolano	monte	23	Max WS	128.76	33.31	37.82	36.17	38.07	0.000802	2.26	60.87	43.8	0.38
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	128.76	33.31	37.33	36.16	37.72	0.001483	2.8	46.95	15.15	0.5
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	128.76	33.78	37.1	36.52	37.67	0.006686	3.37	38.21	15.14	0.68
Savolano	monte	22	Max WS	155.21	33.78	36.88	36.81	37.85	0.012657	4.36	35.63	16.94	0.96
Savolano	monte	21	Max WS	155.23	34.38	37.04		37.07	0.000921	1.01	205.22	281.49	0.25
Savolano	monte	20	Max WS	118.35	33.48	36.45		36.46	0.000207	0.58	249.07	240.92	0.12
Savolano	monte	19	Max WS	126.37	32.74	36.44		36.45	0.000031	0.26	588.79	437.35	0.05
Savolano	monte	18	Max WS	124.63	31	36.44		36.44	0.000016	0.21	655.62	357.25	0.04
Savolano	monte	17	Max WS	122.75	30.58	36.44		36.44	0.000005	0.13	1075.38	509.2	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	121.38	29.71	36.44		36.44	0.000005	0.14	931.65	363.41	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	121.2	29.25	36.44		36.44	0.000005	0.14	881.15	316.45	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	120.74	29.01	36.4	32.43	36.45	0.000174	0.95	123.91	266.18	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	120.74	29.01	35.05	33.54	36.32	0.023242	5	24.15	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	120.74	28.95	33.49	33.49	35.75	0.045965	6.67	18.12	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	120.73	28.95	32.96		33.35	0.003669	2.83	46.33	85.78	0.51
Savolano	monte	13	Max WS	120.59	27.59	32.27		32.46	0.00217	2.17	74.55	75.58	0.4
Savolano	monte	12	Max WS	119.5	27.67	31.92	29.72	32.14	0.000521	2.07	57.69	26.67	0.32
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	119.5	27.67	31.62	29.92	32.09	0.00312	3.02	39.51	7.07	0.49
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	119.5	27.7	31.57	29.96	32.06	0.006455	3.08	38.79	7.2	0.5
Savolano	monte	11	Max WS	118.44	27.7	31.73		31.98	0.001301	2.19	54.14	36.8	0.35
Savolano	monte	10	Max WS	118.83	26.93	31.81		31.88	0.000998	1.36	103.17	75.13	0.27
Savolano	monte	9	Max WS	117.97	27.14	31.66		31.69	0.000549	1.06	141.08	109.12	0.2
Savolano	monte	8	Max WS	117.5	26.34	31.59		31.63	0.00037	0.94	148.9	102.85	0.18
Savolano	monte	7	Max WS	116.46	26	31.46		31.53	0.000497	1.22	112.09	57.61	0.21
Savolano	monte	6	Max WS	116.37	25.15	31.46		31.48	0.000113	0.67	202.58	78.52	0.1
Savolano	valle	5	Max WS	205.58	26.29	31.16	29.4	31.57	0.00121	2.84	72.43	51.93	0.44
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	205.58	26.29	30.46	29.4	31.5	0.00727	4.51	45.55	7.16	0.73
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	205.58	26.31	29.56	29.56	31.29	0.024295	5.83	35.28	10.19	1.11
Savolano	valle	4	Max WS	205.58	26.31	29.69	29.63	30.85	0.012751	4.77	43.11	18.78	0.97
Savolano	valle	3	Max WS	205.55	25.03	29.84		30.1	0.002601	2.59	100.38	67.87	0.45

Savolano	valle	2	Max WS	205.55	24.91	29.85		29.92	0.000776	1.4	177.2	105.2	0.25
Savolano	valle	1	Max WS	205.55	24.92	29.76	27.76	29.84	0.000519	1.42	165.34	61.08	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	99.57	35.48	38.72		38.99	0.004445	2.66	50.39	56.39	0.57
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	99.56	35.21	38.26		38.35	0.001803	1.63	81.45	83.19	0.35
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	99.56	34.01	37.03		37.13	0.002843	1.77	72.23	83.11	0.42
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	99.55	33.43	35.96		36.1	0.003311	2	62.82	65.16	0.46
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	99.55	32.17	34.88		35.04	0.002837	2.01	61.08	58.32	0.46
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	99.54	31.7	34.34		34.39	0.001076	1.23	100.94	92.57	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	99.53	30.46	33.57		33.71	0.002462	2.06	63.28	54.14	0.41
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	99.51	29.94	32.7		32.88	0.002906	2.1	56.91	50.04	0.46
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	99.46	29.55	32.37		32.43	0.001288	1.39	91.08	81.82	0.3
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	99.14	29.01	32.07		32.21	0.002443	1.97	61.67	49.55	0.42
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	91.26	28.31	31.55		31.65	0.001799	1.73	68.05	59.96	0.35
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	89.6	28	31.45		31.48	0.000343	0.87	115.73	62.07	0.16
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	89.49	28.09	31.45		31.47	0.000286	0.82	131.18	79.8	0.15
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	89.4	25.9	31.44		31.46	0.000094	0.67	154.1	42.6	0.09





HEC-RAS Plan: tp1h Profile: Max WS													
River	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
Savolano	monte		25 Max WS	181.41	35.16	38.89		38.93	0.000567	1.14	195.52	130.37	0.21
Savolano	monte		24 Max WS	181.52	33.85	38.87		38.89	0.00014	0.63	296.99	125.78	0.1
Savolano	monte		23 Max WS	181.43	33.31	38.57	36.75	38.89	0.000815	2.58	75.27	53.42	0.39
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	181.43	33.31	38.58	36.67	38.9		3.35	55.33		0.5
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	181.43	33.78	38.58	37.02	38.9		3.62	50.08		0.58
Savolano	monte		22 Max WS	180.98	33.78	37.18	37.06	38.18	0.011484	4.43	40.96	19.77	0.93
Savolano	monte		21 Max WS	181.38	34.38	37.09		37.13	0.001025	1.08	219.28	288.02	0.27
Savolano	monte		20 Max WS	113.49	33.48	35.99		36.03	0.000839	1.01	150.29	199.17	0.24
Savolano	monte		19 Max WS	109.09	32.74	35.96		35.96	0.000078	0.36	387.28	380.93	0.08
Savolano	monte		18 Max WS	109.06	31	35.95		35.96	0.000031	0.26	483.22	350.66	0.05
Savolano	monte		17 Max WS	108.98	30.58	35.95		35.95	0.000009	0.15	831.24	487.02	0.03
Savolano	monte		16 Max WS	108.93	29.71	35.95		35.95	0.000008	0.17	754.46	361.46	0.03
Savolano	monte		15 Max WS	108.87	29.25	35.95		35.95	0.000007	0.16	741.95	314.49	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	108.81	29.01	35.91	32.06	35.96	0.000198	0.96	112.13	265.14	0.13
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	108.81	29.01	34.66	33.24	35.84	0.022086	4.82	22.59	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	108.81	28.95	33.18	33.18	35.29	0.044191	6.44	16.9	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	108.79	28.95	32.87		33.22	0.003374	2.66	44.21	70	0.49
Savolano	monte		13 Max WS	108.75	27.59	32.06		32.31	0.002969	2.41	58.55	73.59	0.46
Savolano	monte		12 Max WS	108.73	27.67	31.77	29.6	31.97	0.000486	1.95	55.64	26.14	0.31
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	108.73	27.67	31.52	29.78	31.92	0.002687	2.8	38.81	7.33	0.46
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	108.73	27.7	31.48	29.82	31.9	0.00555	2.85	38.13	7.44	0.47
Savolano	monte		11 Max WS	108.71	27.7	31.62		31.83	0.001214	2.07	52.51	36.58	0.34
Savolano	monte		10 Max WS	108.72	26.93	31.66		31.74	0.001152	1.41	92.19	73.84	0.29
Savolano	monte		9 Max WS	103.03	27.14	31.47		31.51	0.000641	1.1	121.37	104.27	0.22
Savolano	monte		8 Max WS	100.72	26.34	31.39		31.43	0.000384	0.92	129.65	93.29	0.18
Savolano	monte		7 Max WS	97.82	26	31.27		31.33	0.000452	1.12	101.43	53.53	0.19
Savolano	monte		6 Max WS	94.51	25.15	31.27		31.28	0.000094	0.59	187.72	77.3	0.09
Savolano	valle		5 Max WS	171.01	26.29	31.05	29.13	31.35	0.000915	2.42	70.52	51.14	0.38
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	171.01	26.29	30.06	29.09	30.89	0.005755	4.03	42.39	8.68	0.69
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	171.01	26.31	29.53	29.25	30.75	0.017267	4.9	34.92	10.28	0.94
Savolano	valle		4 Max WS	192.69	26.31	29.75		30.72	0.010375	4.37	44.12	19.21	0.87
Savolano	valle		3 Max WS	191.43	25.03	29.71		29.98	0.002831	2.63	91.6	64.88	0.46
Savolano	valle		2 Max WS	191.43	24.91	29.71		29.79	0.000872	1.44	162.32	103.02	0.26
Savolano	valle		1 Max WS	191.43	24.92	29.61	27.69	29.7	0.00052	1.39	156.76	59.14	0.22
Sanguigna	Sanguigna		14 Max WS	130.5	35.48	38.88		39.2	0.005111	2.98	59.74	62.49	0.62
Sanguigna	Sanguigna		13 Max WS	130.46	35.21	38.43		38.53	0.001939	1.78	96.01	86.58	0.37

Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	130.41	34.01	37.2		37.32	0.002803	1.84	86.52	84.9	0.42
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	106.03	33.43	36.35		36.43	0.001357	1.45	89.87	73.65	0.3
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	98.12	32.17	36.23		36.25	0.000202	0.76	157.89	82.75	0.13
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	98.06	31.7	36.22		36.23	0.000038	0.35	297.29	118.46	0.06
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	97.56	30.46	36.21		36.22	0.000048	0.47	280.5	196.52	0.07
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	97.36	29.94	36.17	32.39	36.22	0.000194	1.03	93.59	428.99	0.14
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte BR U	Max WS	97.36	29.94	34.84	33.86	36.1	0.024674	4.96	19.62	4	0.72
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte BR D	Max WS	97.36	29.89	33.81	33.81	35.77	0.042299	6.2	15.7	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle	Max WS	82.24	29.89	33.83		33.94	0.000876	1.5	55.78	70.13	0.26
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	83.72	29.55	33.89		33.9	0.000057	0.41	228.77	101.12	0.07
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	83.46	29.01	33.88		33.89	0.000099	0.59	173.75	79.96	0.09
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	83.43	28.31	33.87		33.87	0.000043	0.41	267.5	204.13	0.06
Sanguigna	Sanguigna	3 monte	Max WS	83.4	28	33.84	30.13	33.87	0.000131	0.8	98.83	393.49	0.11
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle BR U	Max WS	83.4	28.02	32.74	31.65	33.77	0.020783	4.51	18.51	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle BR D	Max WS	83.4	28.02	31.65	31.65	33.42	0.039985	5.89	14.15	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle	Max WS	80.81	28	31.16		31.33	0.00164	1.77	45.38	57.81	0.35
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	80.44	28.09	31.25		31.29	0.000392	0.91	88.78	74.7	0.18
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	77.56	25.9	31.25		31.27	0.000083	0.61	146.17	42.59	0.09

HEC-RAS Plan: tp2h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	218.13	35.16	39.16		39.21	0.000477	1.11	231.2	130.37	0.19
Savolano	monte	24	Max WS	218.1	33.85	39.14		39.17	0.000141	0.66	331.49	126.27	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	218.09	33.31	38.8	37.06	39.21	0.000984	2.93	79.62	53.42	0.43
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	218.09	33.31	38.8	37	39.21		3.81	55.33		0.59
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	218.09	33.78	38.8	37.34	39.21		4.11	50.08		0.68
Savolano	monte	22	Max WS	217.83	33.78	37.4	37.39	38.6	0.012606	4.86	45	23.07	0.98
Savolano	monte	21	Max WS	218.06	34.38	37.19		37.23	0.001032	1.12	246.99	300.45	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	118.96	33.48	36.53		36.54	0.000166	0.53	269.06	243.13	0.11
Savolano	monte	19	Max WS	118.43	32.74	36.53		36.53	0.000023	0.23	625.78	438.78	0.04
Savolano	monte	18	Max WS	126.39	31	36.53		36.53	0.000014	0.2	686.05	358.4	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	123.94	30.58	36.53		36.53	0.000005	0.12	1119.1	511.75	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	123.82	29.71	36.53		36.53	0.000005	0.14	962.9	363.76	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	123.49	29.25	36.53		36.53	0.000005	0.14	905.64	316.8	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	122.88	29.01	36.49	32.47	36.54	0.000171	0.95	125.99	266.36	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	122.88	29.01	35.12	33.59	36.41	0.023442	5.03	24.43	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	122.88	28.95	33.54	33.54	35.83	0.046305	6.71	18.33	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	122.84	28.95	32.98		33.37	0.003705	2.85	46.76	89.95	0.51
Savolano	monte	13	Max WS	121.91	27.59	32.33		32.5	0.001915	2.06	79.3	76.16	0.38
Savolano	monte	12	Max WS	121.54	27.67	31.99	29.74	32.21	0.000511	2.07	58.61	26.91	0.32
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	121.54	27.67	31.68	29.95	32.15	0.003155	3.04	39.93	6.92	0.49
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	121.54	27.7	31.63	29.98	32.12	0.006523	3.1	39.21	7.05	0.5
Savolano	monte	11	Max WS	121.12	27.7	31.8		32.04	0.00129	2.2	55.02	36.92	0.35
Savolano	monte	10	Max WS	121.27	26.93	31.88		31.95	0.00089	1.31	108.85	75.78	0.26
Savolano	monte	9	Max WS	121.18	27.14	31.76		31.8	0.00046	1	153	111.95	0.19
Savolano	monte	8	Max WS	121.17	26.34	31.71		31.74	0.000323	0.9	161.42	108.91	0.16
Savolano	monte	7	Max WS	121.16	26	31.6		31.65	0.000454	1.19	119.8	60.02	0.2
Savolano	monte	6	Max WS	121.13	25.15	31.59		31.61	0.000105	0.66	213.1	79.37	0.09
Savolano	valle	5	Max WS	212.87	26.29	31.29	29.46	31.7	0.001169	2.85	74.72	53.25	0.44
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	212.87	26.29	30.55	29.46	31.63	0.007631	4.62	46.12	6.84	0.74
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	212.87	26.31	29.62	29.62	31.41	0.024878	5.93	35.92	10.03	1.12
Savolano	valle	4	Max WS	212.86	26.31	29.88		30.95	0.01069	4.59	46.41	20.7	0.89
Savolano	valle	3	Max WS	212.78	25.03	29.91		30.16	0.002497	2.57	104.9	69.36	0.44
Savolano	valle	2	Max WS	212.8	24.91	29.92		29.99	0.000739	1.38	184.42	106.22	0.24
Savolano	valle	1	Max WS	212.79	24.92	29.83	27.79	29.91	0.00052	1.44	169.52	62	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	154.37	35.48	39.02		39.35	0.005061	3.08	68.96	67.75	0.62
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	154.75	35.21	38.54		38.66	0.002049	1.89	106.12	88.86	0.38

Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	154.57	34.01	37.32		37.46	0.002733	1.9	97.33	87.31	0.42	
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	113.76	33.43	36.77		36.81	0.000651	1.12	122.26	82.21	0.22	
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	109.17	32.17	36.71		36.72	0.000134	0.68	200.24	94.99	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	109.1	31.7	36.7		36.71	0.000027	0.32	356.53	128.02	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	109.02	30.46	36.7		36.7	0.000039	0.44	421.85	351.36	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	109.02	29.94	36.65	32.53	36.71	0.000181	1.05	102.33	468.16	0.14	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte U	BR	Max WS	109.02	29.94	35.22	34.17	36.58	0.02596	5.16	21.12	4	0.72
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte D	BR	Max WS	109.02	29.89	34.12	34.12	36.23	0.044113	6.44	16.93	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle	Max WS	91.25	29.89	34.24		34.35	0.000682	1.43	64.1	74.19	0.24	
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	93.3	29.55	34.31		34.31	0.000044	0.39	272.35	131.24	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	93.04	29.01	34.3		34.31	0.000096	0.62	221.45	167.75	0.09	
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	92.99	28.31	34.29		34.29	0.000034	0.39	329.56	285.89	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	3 monte	Max WS	92.92	28	34.26	30.22	34.3	0.000124	0.81	107.25	430.85	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR U	Max WS	92.92	28.02	33.07	31.91	34.19	0.021864	4.68	19.84	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR D	Max WS	92.92	28.02	31.91	31.91	33.81	0.041647	6.11	15.2	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle	Max WS	91.55	28	31.48		31.65	0.00136	1.74	51.78	62.52	0.32	
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	91.75	28.09	31.57		31.61	0.000321	0.89	104.06	82.66	0.16	
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	91.74	25.9	31.57		31.59	0.000088	0.66	159.84	42.62	0.09	

HEC-RAS Plan: tp3h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	224.09	35.16	39.45		39.48	0.000311	0.95	268.2	130.37	0.16
Savolano	monte	24	Max WS	223.96	33.85	39.43		39.45	0.000106	0.6	368.05	126.79	0.09
Savolano	monte	23	Max WS	223.9	33.31	39.15	37.11	39.56	0.000888	2.92	95.56	53.42	0.42
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	223.9	33.31	38.83	37.05	39.25		3.87	55.33		0.6
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	223.9	33.78	38.83	37.39	39.25		4.18	50.08		0.69
Savolano	monte	22	Max WS	224.51	33.78	37.45	37.44	38.68	0.012637	4.92	45.9	24.62	0.98
Savolano	monte	21	Max WS	224.21	34.38	37.2		37.24	0.001118	1.17	251.31	302.3	0.28
Savolano	monte	20	Max WS	137.17	33.48	36.82		36.83	0.00011	0.47	339.89	250.82	0.09
Savolano	monte	19	Max WS	134.7	32.74	36.82		36.82	0.000016	0.2	754.35	443.74	0.04
Savolano	monte	18	Max WS	132.74	31	36.82		36.82	0.00001	0.18	791.82	365.52	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	130.96	30.58	36.82		36.82	0.000004	0.11	1269.33	520.42	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	130.87	29.71	36.82		36.82	0.000004	0.13	1068.84	364.92	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	130.61	29.25	36.82		36.82	0.000004	0.13	988.6	317.96	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	130.18	29.01	36.78	32.62	36.83	0.00016	0.95	132.97	266.97	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	130.18	29.01	35.35	33.78	36.69	0.024123	5.13	25.36	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	130.18	28.95	33.72	33.72	36.1	0.047375	6.84	19.05	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	130.14	28.95	33.02		33.44	0.003928	2.96	47.75	102.2	0.53
Savolano	monte	13	Max WS	125.36	27.59	32.53		32.64	0.00132	1.78	94.04	77.94	0.32
Savolano	monte	12	Max WS	124.35	27.67	32.21	29.77	32.41	0.000452	2.02	61.67	27.71	0.31
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	124.35	27.67	31.91	29.98	32.37	0.003059	3	41.43	6.32	0.47
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	124.35	27.7	31.86	30.02	32.33	0.006299	3.05	40.76	6.45	0.48
Savolano	monte	11	Max WS	123.83	27.7	32.03		32.26	0.001117	2.13	58.21	37.36	0.33
Savolano	monte	10	Max WS	124.02	26.93	32.13		32.18	0.00058	1.13	127.83	77.93	0.21
Savolano	monte	9	Max WS	123.99	27.14	32.07		32.1	0.000286	0.84	194.07	148.11	0.15
Savolano	monte	8	Max WS	123.97	26.34	32.04		32.06	0.000199	0.76	200.06	124.8	0.13
Savolano	monte	7	Max WS	123.93	26	31.96		32.01	0.000307	1.04	143.54	68.84	0.16
Savolano	monte	6	Max WS	123.86	25.15	31.97		31.98	0.000074	0.58	243.13	81.76	0.08
Savolano	valle	5	Max WS	216.68	26.29	31.71	29.48	32.06	0.00089	2.64	81.95	62.85	0.39
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	216.68	26.29	30.59	29.5	31.7	0.007826	4.67	46.41	6.68	0.75
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	216.68	26.31	29.66	29.66	31.48	0.025221	5.98	36.24	9.94	1.12
Savolano	valle	4	Max WS	216.68	26.31	29.91		31	0.010751	4.63	46.83	20.97	0.9
Savolano	valle	3	Max WS	216.67	25.03	29.94		30.19	0.002442	2.56	107.36	70.16	0.44
Savolano	valle	2	Max WS	216.67	24.91	29.96		30.03	0.00072	1.37	188.31	106.77	0.24
Savolano	valle	1	Max WS	216.67	24.92	29.86	27.8	29.95	0.00052	1.44	171.8	62.5	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	154.57	35.48	39.02		39.35	0.00507	3.09	68.98	67.76	0.62
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	158.73	35.21	38.56		38.68	0.002064	1.91	107.75	89.22	0.38

Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	157.99	34.01	37.35		37.48	0.002657	1.89	99.62	87.81	0.42	
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	117.83	33.43	36.94		36.97	0.000513	1.03	136.35	85.66	0.19	
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	114.01	32.17	36.89		36.9	0.000118	0.65	217.75	99.76	0.1	
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	113.96	31.7	36.88		36.89	0.000025	0.32	380.6	141.55	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	113.83	30.46	36.88		36.88	0.000032	0.41	487.37	364.81	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	113.53	29.94	36.83	32.58	36.89	0.000177	1.06	105.62	469.78	0.13	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte U	BR	Max WS	113.53	29.94	35.36	34.29	36.76	0.026426	5.23	21.69	4	0.72
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte D	BR	Max WS	113.53	29.89	34.23	34.23	36.41	0.04492	6.53	17.37	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle	Max WS	95.25	29.89	34.42		34.52	0.000624	1.41	67.57	76.53	0.23	
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	97.35	29.55	34.48		34.49	0.000042	0.39	292.35	171.79	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	97.1	29.01	34.47		34.48	0.000081	0.58	254.8	214.28	0.09	
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	97.06	28.31	34.46		34.47	0.000032	0.39	364.26	324.56	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	3 monte	Max WS	97	28	34.43	30.26	34.47	0.000121	0.82	110.76	448.35	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR U	Max WS	97	28.02	33.21	32.02	34.36	0.022321	4.76	20.39	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR D	Max WS	97	28.02	32.02	32.02	33.98	0.042279	6.2	15.64	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle	Max WS	92.43	28	31.88		32	0.000863	1.5	59.73	73.22	0.26	
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	92.83	28.09	31.95		31.98	0.000202	0.76	123.32	102.67	0.13	
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	92.83	25.9	31.95		31.97	0.000067	0.6	176.04	43.49	0.08	

HEC-RAS Plan: tp4h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	222.81	35.16	39.36		39.4	0.000353	0.99	257.03	130.37	0.17
Savolano	monte	24	Max WS	222.73	33.85	39.35		39.36	0.000116	0.62	357.01	126.64	0.09
Savolano	monte	23	Max WS	222.7	33.31	39.04	37.1	39.48	0.000973	3.02	89.94	53.42	0.43
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	222.7	33.31	38.82	37.04	39.24		3.86	55.33		0.6
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	222.7	33.78	38.82	37.38	39.24		4.16	50.08		0.69
Savolano	monte	22	Max WS	222.7	33.78	37.44	37.43	38.66	0.012601	4.9	45.69	24.36	0.98
Savolano	monte	21	Max WS	222.98	34.38	37.2		37.24	0.001032	1.12	250.67	302.06	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	129.48	33.48	36.95		36.96	0.000073	0.4	373.46	254.38	0.08
Savolano	monte	19	Max WS	142.37	32.74	36.95		36.95	0.000014	0.2	813.07	445.98	0.03
Savolano	monte	18	Max WS	138.51	31	36.95		36.95	0.000009	0.17	840.42	365.78	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	135.21	30.58	36.95		36.95	0.000003	0.11	1339.05	523.66	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	134.97	29.71	36.95		36.95	0.000004	0.13	1117.71	365.46	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	134.47	29.25	36.95		36.95	0.000004	0.13	1026.92	318.5	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	133.61	29.01	36.91	32.71	36.96	0.000155	0.95	136.19	267.26	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	133.61	29.01	35.46	33.86	36.83	0.024435	5.18	25.79	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	133.61	28.95	33.8	33.8	36.22	0.047908	6.9	19.37	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	133.09	28.95	33.04		33.47	0.004017	3.01	48.13	107.01	0.54
Savolano	monte	13	Max WS	125.67	27.59	32.69		32.78	0.000941	1.56	107.02	79.46	0.27
Savolano	monte	12	Max WS	125.08	27.67	32.42	29.78	32.61	0.000392	1.94	64.56	28.46	0.29
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	125.08	27.67	32.13	29.99	32.56	0.00293	2.93	42.74	5.62	0.44
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	125.08	27.7	32.08	30.03	32.53	0.005994	2.97	42.13	5.79	0.45
Savolano	monte	11	Max WS	124.78	27.7	32.25		32.46	0.000957	2.04	61.26	37.78	0.31
Savolano	monte	10	Max WS	124.92	26.93	32.35		32.39	0.000401	0.98	145.6	82.13	0.18
Savolano	monte	9	Max WS	124.91	27.14	32.32		32.34	0.000177	0.69	231.22	151.72	0.12
Savolano	monte	8	Max WS	124.89	26.34	32.3		32.31	0.000137	0.66	234.03	137.72	0.11
Savolano	monte	7	Max WS	124.8	26	32.24		32.28	0.000245	0.97	165.02	87.47	0.15
Savolano	monte	6	Max WS	124.79	25.15	32.24		32.26	0.000058	0.53	266.16	83.54	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	217.26	26.29	32.02	29.49	32.33	0.000725	2.49	87.32	70.36	0.35
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	217.26	26.29	30.59	29.5	31.71	0.007857	4.68	46.45	6.65	0.75
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	217.26	26.31	29.66	29.66	31.49	0.025275	5.99	36.29	9.93	1.12
Savolano	valle	4	Max WS	219.66	26.31	29.94		31.03	0.010588	4.63	47.43	21.36	0.89
Savolano	valle	3	Max WS	217.25	25.03	29.95		30.2	0.002434	2.56	107.75	70.28	0.44
Savolano	valle	2	Max WS	217.25	24.91	29.96		30.03	0.000717	1.37	188.9	106.85	0.24
Savolano	valle	1	Max WS	217.25	24.92	29.87	27.8	29.96	0.00052	1.45	172.14	62.58	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	153.43	35.48	39.02		39.34	0.005059	3.08	68.63	67.59	0.62

Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	153.4	35.21	38.54		38.66	0.002046	1.89	105.52	88.72	0.38
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	150.56	34.01	37.33		37.46	0.002533	1.83	98.07	87.47	0.41
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	117.97	33.43	36.97		37.01	0.000482	1.01	139.5	86.41	0.19
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	114.66	32.17	36.93		36.94	0.000114	0.65	221.63	100.79	0.1
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	114.65	31.7	36.92		36.93	0.000024	0.32	386.25	149.72	0.05
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	114.6	30.46	36.92		36.92	0.000031	0.4	501.93	381.85	0.05
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	114.49	29.94	36.87	32.59	36.93	0.000176	1.06	106.32	470.13	0.13
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte BR U	Max WS	114.49	29.94	35.39	34.31	36.8	0.026574	5.25	21.8	4	0.72
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte BR D	Max WS	114.49	29.89	34.26	34.26	36.45	0.045	6.55	17.48	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle	Max WS	97.11	29.89	34.49		34.59	0.000602	1.4	69.11	78.33	0.22
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	99.12	29.55	34.56		34.56	0.00004	0.39	301.62	199.03	0.06
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	98.89	29.01	34.55		34.56	0.000075	0.56	272.18	229.61	0.08
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	98.86	28.31	34.54		34.55	0.000038	0.42	381.42	333.15	0.06
Sanguigna	Sanguigna	3 monte	Max WS	98.82	28	34.51	30.28	34.55	0.00012	0.83	112.31	458.01	0.11
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle BR U	Max WS	98.82	28.02	33.27	32.07	34.44	0.022533	4.79	20.63	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle BR D	Max WS	98.82	28.02	32.07	32.07	34.05	0.042478	6.23	15.85	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle	Max WS	92.06	28	32.17		32.28	0.000626	1.36	65.6	88.7	0.23
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	92.61	28.09	32.23		32.26	0.000146	0.69	138.94	130.61	0.11
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	92.6	25.9	32.23		32.25	0.000058	0.58	188.72	46.3	0.08

HEC-RAS Plan: tp5h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	217.72	35.16	39.16		39.21	0.000478	1.11	230.84	130.37	0.19
Savolano	monte	24	Max WS	217.69	33.85	39.14		39.16	0.000141	0.66	331.14	126.27	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	217.68	33.31	38.8	37.06	39.2	0.000982	2.93	79.58	53.42	0.43
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	217.68	33.31	38.8	36.99	39.2		3.8	55.33		0.59
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	217.68	33.78	38.8	37.34	39.2		4.11	50.08		0.68
Savolano	monte	22	Max WS	209.67	33.78	37.32	37.33	38.51	0.012868	4.84	43.55	21.88	0.99
Savolano	monte	21	Max WS	217.48	34.38	37.2		37.24	0.001054	1.13	251.13	302.25	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	143.11	33.48	37.01		37.02	0.000079	0.42	389.1	256.02	0.08
Savolano	monte	19	Max WS	140.35	32.74	37.01		37.02	0.000013	0.19	841.24	447.05	0.03
Savolano	monte	18	Max WS	138.11	31	37.01		37.01	0.000009	0.17	863.28	365.91	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	137.45	30.58	37.01		37.01	0.000003	0.11	1371.48	524.77	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	135.98	29.71	37.01		37.01	0.000003	0.12	1140.33	365.7	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	135.7	29.25	37.01		37.01	0.000003	0.13	1044.53	318.74	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	135.18	29.01	36.97	32.73	37.02	0.000153	0.95	137.67	267.39	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	135.18	29.01	35.51	33.9	36.89	0.024581	5.2	25.99	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	135.18	28.95	33.84	33.84	36.28	0.04812	6.92	19.53	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	128.66	28.95	33.04		33.44	0.003726	2.9	48.27	108.64	0.52
Savolano	monte	13	Max WS	126.43	27.59	32.78		32.85	0.000802	1.46	113.96	80.27	0.25
Savolano	monte	12	Max WS	125.83	27.67	32.52	29.79	32.7	0.00037	1.91	65.94	28.83	0.28
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	125.83	27.67	32.23	30	32.66	0.002915	2.91	43.29	5.23	0.44
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	125.83	27.7	32.19	30.04	32.63	0.005957	2.95	42.7	5.39	0.45
Savolano	monte	11	Max WS	125.53	27.7	32.35		32.55	0.000897	2	62.68	37.98	0.3
Savolano	monte	10	Max WS	125.67	26.93	32.45		32.49	0.000343	0.93	154.14	84.88	0.17
Savolano	monte	9	Max WS	125.65	27.14	32.43		32.44	0.000146	0.64	247.91	153.32	0.11
Savolano	monte	8	Max WS	125.63	26.34	32.41		32.42	0.000118	0.63	249.92	143.37	0.1
Savolano	monte	7	Max WS	125.54	26	32.36		32.39	0.000212	0.92	175.65	90.13	0.14
Savolano	monte	6	Max WS	125.51	25.15	32.36		32.37	0.000052	0.51	276.16	84.31	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	217.5	26.29	32.15	29.49	32.45	0.000666	2.43	89.59	73.53	0.34
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	217.5	26.29	30.6	29.5	31.71	0.007869	4.68	46.47	6.64	0.75
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	217.5	26.31	29.66	29.66	31.49	0.025308	5.99	36.3	9.92	1.12
Savolano	valle	4	Max WS	218.73	26.31	29.87		31.01	0.011495	4.74	46.16	20.53	0.93
Savolano	valle	3	Max WS	217.5	25.03	29.95		30.2	0.002427	2.56	107.96	70.35	0.44
Savolano	valle	2	Max WS	217.5	24.91	29.97		30.04	0.000716	1.37	189.16	106.88	0.24
Savolano	valle	1	Max WS	217.51	24.92	29.87	27.8	29.96	0.00052	1.45	172.29	62.61	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	145.47	35.48	39.02		39.31	0.004507	2.91	68.88	67.71	0.59
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	145.43	35.21	38.52		38.63	0.001907	1.81	104.2	88.43	0.37

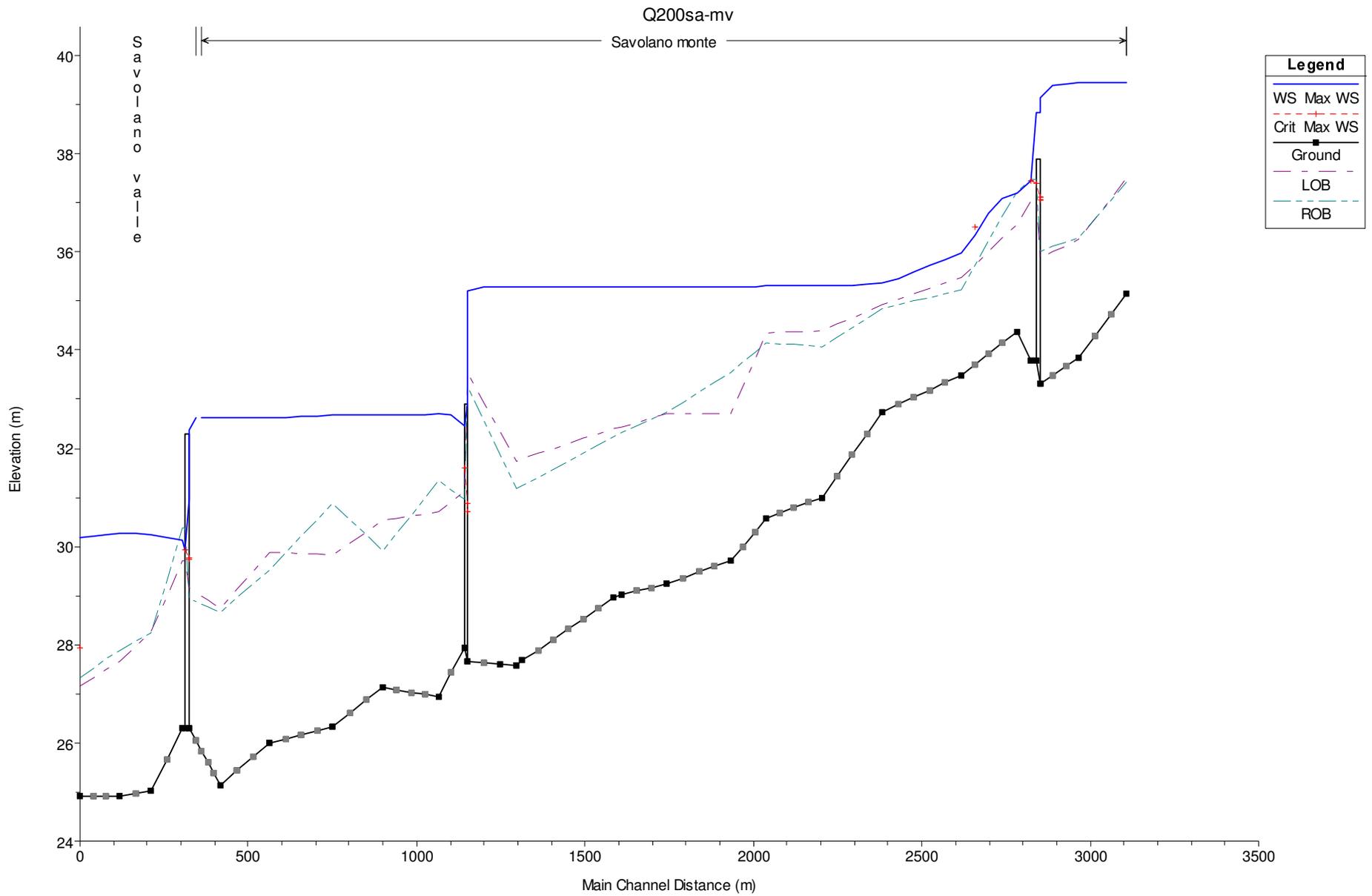
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	148.28	34.01	37.3		37.43	0.002669	1.86	95.47	86.9	0.42	
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	115.65	33.43	36.93		36.97	0.000498	1.02	136.04	85.59	0.19	
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	114.32	32.17	36.88		36.9	0.000119	0.66	217.29	99.64	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	113.89	31.7	36.88		36.88	0.000025	0.32	379.91	141.05	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	113.51	30.46	36.87		36.88	0.000032	0.41	485.48	364.52	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	113.39	29.94	36.83	32.57	36.89	0.000177	1.05	105.52	469.73	0.13	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte U	BR	Max WS	113.39	29.94	35.36	34.28	36.75	0.026425	5.23	21.67	4	0.72
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte D	BR	Max WS	113.39	29.89	34.23	34.23	36.4	0.044811	6.53	17.37	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle	Max WS	97.97	29.89	34.51		34.61	0.000601	1.4	69.52	78.81	0.22	
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	99.57	29.55	34.58		34.58	0.00004	0.39	304.16	205.72	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	99.36	29.01	34.57		34.58	0.000073	0.56	276.97	232.33	0.08	
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	99.34	28.31	34.56		34.57	0.000037	0.42	386.17	333.9	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	3 monte	Max WS	99.3	28	34.53	30.28	34.57	0.00012	0.83	112.73	459.02	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR U	Max WS	99.3	28.02	33.28	32.08	34.46	0.022578	4.8	20.69	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR D	Max WS	99.3	28.02	32.08	32.08	34.07	0.042622	6.25	15.89	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle	Max WS	91.16	28	32.3		32.39	0.000542	1.29	68.12	105.92	0.21	
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	92	28.09	32.35		32.38	0.000126	0.65	146.18	221.26	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	91.99	25.9	32.36		32.37	0.000065	0.62	194.57	58.92	0.08	

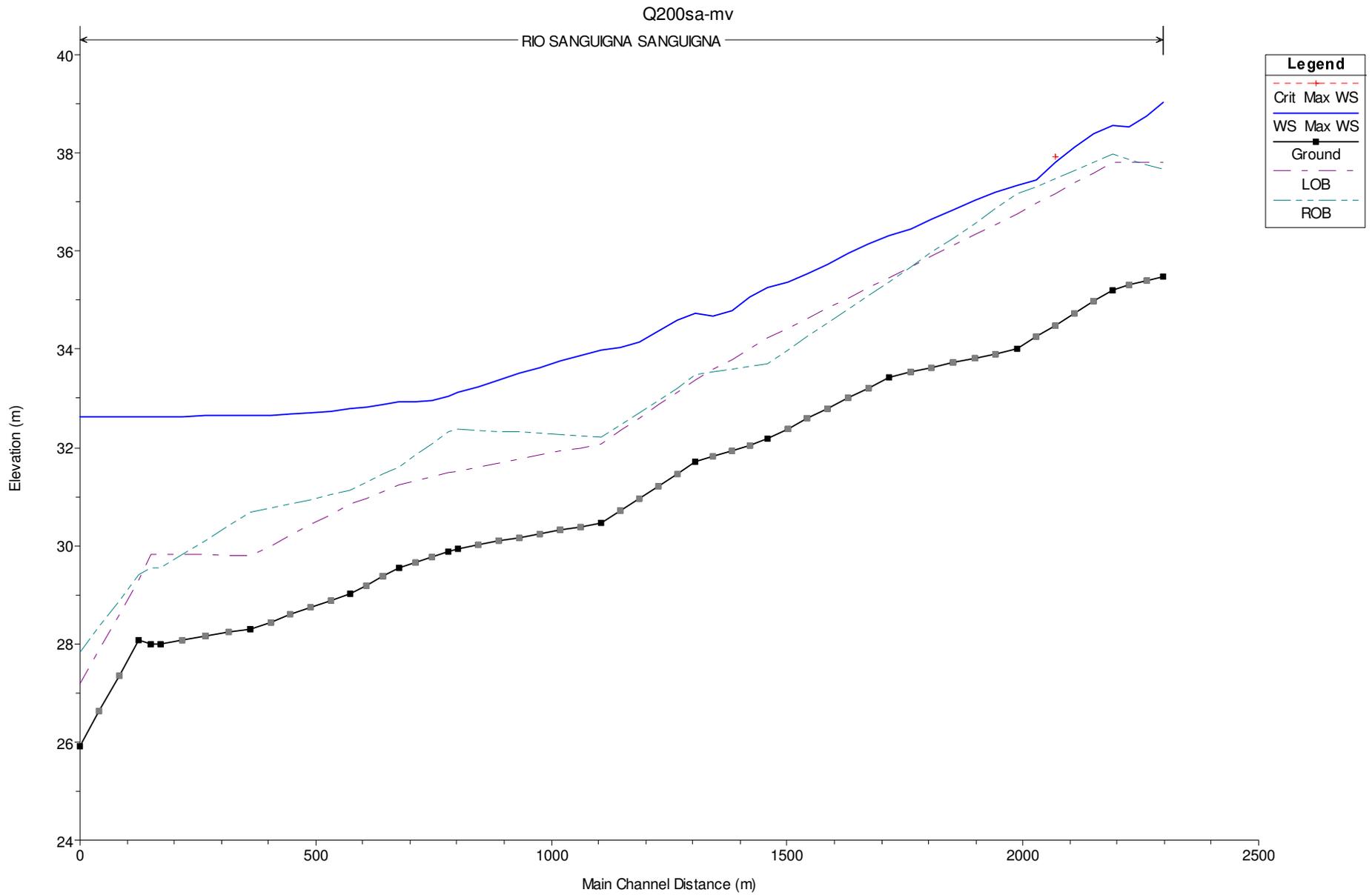
HEC-RAS Plan: tp6h Profile: Max WS													
River	Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
				(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Savolano	monte	25	Max WS	207.81	35.16	39.1		39.14	0.000489	1.11	222.74	130.37	0.19
Savolano	monte	24	Max WS	207.8	33.85	39.08		39.1	0.000139	0.65	323.33	126.16	0.1
Savolano	monte	23	Max WS	207.79	33.31	38.75	36.98	39.13	0.000927	2.83	78.69	53.42	0.42
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	207.79	33.31	38.75	36.91	39.13		3.69	55.33		0.56
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	207.79	33.78	38.75	37.25	39.13		3.99	50.08		0.65
Savolano	monte	22	Max WS	207.78	33.78	37.33	37.31	38.49	0.012598	4.79	43.6	21.92	0.98
Savolano	monte	21	Max WS	207.82	34.38	37.16		37.2	0.001028	1.11	239.53	297.15	0.27
Savolano	monte	20	Max WS	131.86	33.48	37		37.01	0.000069	0.39	386.13	255.71	0.07
Savolano	monte	19	Max WS	142.93	32.74	37		37	0.000013	0.19	835.24	446.82	0.03
Savolano	monte	18	Max WS	139.5	31	37		37	0.000009	0.17	858.48	365.88	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	136.45	30.58	37		37	0.000003	0.11	1364.77	524.54	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	136.27	29.71	37		37	0.000004	0.13	1135.76	365.65	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	135.77	29.25	37		37	0.000003	0.13	1040.95	318.69	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	134.87	29.01	36.96	32.72	37.01	0.000154	0.95	137.38	267.36	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	134.87	29.01	35.5	33.89	36.88	0.024553	5.2	25.95	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	134.87	28.95	33.83	33.83	36.27	0.048069	6.92	19.5	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	130.23	28.95	33.05		33.46	0.003794	2.93	48.38	110	0.52
Savolano	monte	13	Max WS	126.76	27.59	32.79		32.86	0.000794	1.46	114.6	80.34	0.25
Savolano	monte	12	Max WS	126.2	27.67	32.52	29.79	32.71	0.00037	1.91	66.06	28.86	0.28
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	126.2	27.67	32.23	30.01	32.67	0.002929	2.91	43.32	5.2	0.44
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	126.2	27.7	32.19	30.04	32.64	0.005985	2.95	42.73	5.36	0.45
Savolano	monte	11	Max WS	125.91	27.7	32.36		32.56	0.000898	2.01	62.79	38	0.3
Savolano	monte	10	Max WS	126.05	26.93	32.46		32.5	0.000341	0.93	154.81	85.12	0.17
Savolano	monte	9	Max WS	126.03	27.14	32.44		32.45	0.000145	0.64	249.22	153.45	0.11
Savolano	monte	8	Max WS	126.01	26.34	32.42		32.43	0.000117	0.63	251.15	143.79	0.1
Savolano	monte	7	Max WS	125.93	26	32.37		32.4	0.000211	0.92	176.45	90.33	0.14
Savolano	monte	6	Max WS	125.91	25.15	32.37		32.38	0.000052	0.51	276.91	84.38	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	217.52	26.29	32.16	29.49	32.46	0.000662	2.42	89.76	73.77	0.34
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	217.52	26.29	30.6	29.5	31.71	0.007871	4.68	46.47	6.64	0.75
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	217.52	26.31	29.66	29.66	31.49	0.025279	5.99	36.32	9.92	1.12
Savolano	valle	4	Max WS	219.68	26.31	29.94		31.03	0.010606	4.63	47.41	21.34	0.89
Savolano	valle	3	Max WS	217.52	25.03	29.95		30.2	0.00243	2.56	107.92	70.34	0.44
Savolano	valle	2	Max WS	217.52	24.91	29.97		30.04	0.000716	1.37	189.16	106.88	0.24
Savolano	valle	1	Max WS	217.52	24.92	29.87	27.8	29.96	0.00052	1.45	172.29	62.61	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	137.26	35.48	38.92		39.24	0.005101	3.01	62.38	64.11	0.62
Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	137.24	35.21	38.47		38.58	0.001944	1.8	99.41	87.35	0.37

Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	135.8	34.01	37.25		37.37	0.002626	1.81	90.68	85.84	0.41	
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	113.61	33.43	36.85		36.89	0.000558	1.06	128.99	83.88	0.2	
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	111.31	32.17	36.79		36.81	0.000125	0.67	208.53	97.28	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	111.3	31.7	36.79		36.8	0.000026	0.32	367.73	132.12	0.05	
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	111.26	30.46	36.78		36.79	0.000034	0.42	452.82	359.29	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	111.16	29.94	36.74	32.55	36.8	0.000179	1.05	103.9	468.94	0.13	
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte U	BR	Max WS	111.16	29.94	35.29	34.23	36.66	0.026183	5.2	21.39	4	0.72
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte D	BR	Max WS	111.16	29.89	34.18	34.18	36.32	0.044496	6.48	17.14	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle		Max WS	97.81	29.89	34.49		34.6	0.000609	1.41	69.16	78.39	0.23
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	99.22	29.55	34.56		34.56	0.00004	0.39	301.99	200.01	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	99.02	29.01	34.55		34.56	0.000075	0.56	272.88	229.95	0.08	
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	98.96	28.31	34.55		34.55	0.000038	0.42	382.1	333.26	0.06	
Sanguigna	Sanguigna	3 monte		Max WS	98.88	28	34.51	30.28	34.55	0.00012	0.83	112.37	458.16	0.11
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR U	Max WS	98.88	28.02	33.27	32.07	34.44	0.022531	4.79	20.64	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle	BR D	Max WS	98.88	28.02	32.07	32.07	34.06	0.042569	6.24	15.85	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle		Max WS	90.84	28	32.31		32.4	0.000533	1.28	68.31	107.7	0.21
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	91.62	28.09	32.36		32.39	0.000124	0.65	146.73	221.39	0.11	
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	91.62	25.9	32.36		32.38	0.000064	0.61	195.09	58.92	0.08	

HEC-RAS Plan: tp12h Profile: Max WS													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	155.24	35.16	38.49		38.56	0.001099	1.45	143.61	129.32	0.28
Savolano	monte	24	Max WS	155.23	33.85	38.46		38.48	0.00019	0.68	245.46	124.64	0.11
Savolano	monte	23	Max WS	154.02	33.31	38.15	36.48	38.44	0.00084	2.45	67.23	53.42	0.39
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	154.02	33.31	37.77	36.41	38.21	0.001377	2.94	53.66	15.15	0.49
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	154.02	33.78	37.58	36.76	38.16	0.005699	3.38	45.58	15.14	0.62
Savolano	monte	22	Max WS	153.45	33.78	37.52		38.06	0.005374	3.26	47.32	25.65	0.64
Savolano	monte	21	Max WS	152.43	34.38	37.17	37.21	37.68	0.01059	3.56	50.21	298.6	0.86
Savolano	monte	20	Max WS	121.26	33.48	36.46		36.47	0.000212	0.59	250.9	241.12	0.13
Savolano	monte	19	Max WS	121.03	32.74	36.45		36.45	0.000028	0.25	592.26	437.48	0.05
Savolano	monte	18	Max WS	121.01	31	36.45		36.45	0.000015	0.2	658.23	357.34	0.03
Savolano	monte	17	Max WS	120.97	30.58	36.45		36.45	0.000005	0.12	1078.8	509.4	0.02
Savolano	monte	16	Max WS	120.94	29.71	36.45		36.45	0.000005	0.14	934.09	363.44	0.02
Savolano	monte	15	Max WS	120.92	29.25	36.45		36.45	0.000005	0.14	882.88	316.48	0.02
Savolano	monte	14 monte	Max WS	120.89	29.01	36.41	32.43	36.46	0.000174	0.95	124.06	266.19	0.12
Savolano	monte	Bocca tarata BR U	Max WS	120.89	29.01	35.06	33.54	36.33	0.023244	5	24.18	4	0.65
Savolano	monte	Bocca tarata BR D	Max WS	120.89	28.95	33.48	33.48	35.75	0.046091	6.67	18.11	4	1
Savolano	monte	14 valle	Max WS	120.88	28.95	32.97		33.35	0.003638	2.82	46.52	87.58	0.51
Savolano	monte	13	Max WS	120.8	27.59	32.29		32.47	0.002069	2.12	76.19	75.78	0.39
Savolano	monte	12	Max WS	120.78	27.67	31.94	29.73	32.16	0.000522	2.08	58	26.75	0.33
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	120.78	27.67	31.64	29.94	32.11	0.003169	3.05	39.62	7.04	0.49
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	120.78	27.7	31.59	29.98	32.08	0.006558	3.11	38.89	7.17	0.5
Savolano	monte	11	Max WS	120.76	27.7	31.75		32	0.001333	2.22	54.38	36.83	0.36
Savolano	monte	10	Max WS	120.77	26.93	31.83		31.9	0.000983	1.36	104.89	75.33	0.27
Savolano	monte	9	Max WS	120.76	27.14	31.68		31.72	0.000541	1.06	144.18	109.86	0.2
Savolano	monte	8	Max WS	120.76	26.34	31.62		31.65	0.000372	0.95	151.86	104.27	0.18
Savolano	monte	7	Max WS	120.71	26	31.49		31.56	0.000516	1.25	113.59	58.16	0.21
Savolano	monte	6	Max WS	120.71	25.15	31.49		31.51	0.000118	0.69	204.67	78.69	0.1
Savolano	valle	5	Max WS	206.98	26.29	31.18	29.41	31.59	0.001202	2.84	72.86	52.12	0.44
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	206.98	26.29	30.48	29.41	31.53	0.007338	4.53	45.66	7.1	0.73
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	206.98	26.31	29.57	29.57	31.31	0.024392	5.85	35.41	10.16	1.11
Savolano	valle	4	Max WS	206.98	26.31	29.84		30.89	0.010602	4.52	45.75	20.27	0.89
Savolano	valle	3	Max WS	206.96	25.03	29.85		30.11	0.00258	2.59	101.27	68.17	0.45
Savolano	valle	2	Max WS	206.96	24.91	29.87		29.94	0.000768	1.39	178.58	105.39	0.25
Savolano	valle	1	Max WS	206.96	24.92	29.77	27.77	29.86	0.000519	1.42	166.16	61.26	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	99.57	35.48	38.68		38.97	0.004959	2.77	48.08	54.78	0.6

Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	99.56	35.21	38.24		38.34	0.001876	1.66	80.31	82.92	0.36
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	99.55	34.01	37.02		37.13	0.00286	1.77	72.08	83.09	0.42
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	94.22	33.43	36.2		36.28	0.001548	1.48	78.94	70.34	0.32
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	92.93	32.17	36.04		36.07	0.000242	0.8	142.63	79.75	0.14
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	92.92	31.7	36.03		36.04	0.000042	0.36	275.02	114.65	0.06
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	92.85	30.46	36.02		36.03	0.000053	0.48	248.56	137.01	0.07
Sanguigna	Sanguigna	7 monte	Max WS	92.83	29.94	35.97	32.33	36.02	0.000201	1.02	90.09	316.02	0.14
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte U BR	Max WS	92.83	29.94	34.7	33.74	35.91	0.02415	4.88	19.02	4	0.71
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte D BR	Max WS	92.83	29.89	33.69	33.69	35.59	0.041636	6.11	15.2	4	1
Sanguigna	Sanguigna	7 valle	Max WS	87.04	29.89	34.01		34.12	0.000797	1.48	59.41	71.9	0.25
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	87.63	29.55	34.07		34.08	0.00005	0.4	247.24	109.61	0.07
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	87.55	29.01	34.06		34.07	0.000106	0.63	190.13	110.78	0.1
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	87.53	28.31	34.05		34.06	0.000038	0.4	292.15	230.75	0.06
Sanguigna	Sanguigna	3 monte	Max WS	87.49	28	34.02	30.17	34.06	0.000128	0.8	102.49	408.93	0.11
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle BR U	Max WS	87.49	28.02	32.88	31.76	33.95	0.021256	4.58	19.08	4	0.67
Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle BR D	Max WS	87.49	28.02	31.76	31.76	33.59	0.04068	5.99	14.61	4	1
Sanguigna	Sanguigna	3 valle	Max WS	86.12	28	31.38		31.53	0.00138	1.71	49.69	60.98	0.32
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	86.27	28.09	31.46		31.5	0.00033	0.88	98.78	80.14	0.17
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	86.3	25.9	31.46		31.48	0.000085	0.64	155.18	42.61	0.09





HEC-RAS Plan: Q200sa-mv Profile: PF 1													
River	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)	
Savolano	monte	25	Max WS	221.93	35.16	39.45		39.48	0.000305	0.94	268.24	130.37	0.16
Savolano	monte	24	Max WS	220.67	33.85	39.43		39.45	0.000103	0.59	368.24	126.8	0.09
Savolano	monte	23	Max WS	217.89	33.31	39.17	37.06	39.55	0.000825	2.83	96.57	53.42	0.4
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	Max WS	217.89	33.31	38.8	37	39.21		3.81	55.33		0.59
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	Max WS	217.89	33.78	38.8	37.34	39.21		4.11	50.08		0.68
Savolano	monte	22	Max WS	223.9	33.78	37.49	37.45	38.67	0.011989	4.83	46.63	25.57	0.96
Savolano	monte	21	Max WS	227.69	34.38	37.22		37.26	0.001084	1.15	256.58	303.69	0.28
Savolano	monte	20	Max WS	223.95	33.48	35.97		36.1	0.003607	2.07	145.45	197.46	0.5
Savolano	monte	19	Max WS	160.42	32.74	35.37		35.41	0.001601	1.35	184.35	314.93	0.33
Savolano	monte	18	Max WS	137.8	31	35.31		35.32	0.000251	0.63	259.96	340.06	0.13
Savolano	monte	17	Max WS	136.91	30.58	35.3		35.3	0.000054	0.32	525.66	435.19	0.06
Savolano	monte	16	Max WS	136.24	29.71	35.29		35.3	0.000043	0.34	517.68	358.83	0.06
Savolano	monte	15	Max WS	136.18	29.25	35.29		35.29	0.000024	0.27	595.46	311.86	0.04
Savolano	monte	14	Max WS	135.7	28.95	35.29		35.29	0.000017	0.28	750.47	466.62	0.04
Savolano	monte	13	Max WS	135.65	27.59	35.28		35.29	0.00001	0.24	758.23	298.4	0.03
Savolano	monte	12	Max WS	135.64	27.67	35.2	30.7	35.28	0.000276	1.23	110.46	31.11	0.21
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	Max WS	135.64	27.67	32.9	30.87	34	0.006274	3.61	37.62		0.54
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	Max WS	135.64	27.93	32.44	31.6	33.26	0.018573	4.72	28.73	4.4	0.81
Savolano	monte	11	Max WS	134.08	27.93	32.44		33.01	0.004721	3.39	40.18	39.39	0.61
Savolano	monte	10	Max WS	134.1	26.93	32.7		32.73	0.00027	0.87	175.76	93.67	0.15
Savolano	monte	9	Max WS	133.94	27.14	32.68		32.69	0.000108	0.58	287.07	157.01	0.09
Savolano	monte	8	Max WS	133.89	26.34	32.67		32.68	0.000097	0.59	292.05	180.59	0.09
Savolano	monte	7	Max WS	133.3	26	32.63		32.65	0.000172	0.86	200.41	100.85	0.13
Savolano	monte	6	Max WS	133.27	25.15	32.63		32.64	0.000048	0.5	298.98	91.95	0.07
Savolano	valle	5	Max WS	250.95	26.29	32.37	29.75	32.74	0.000772	2.69	93.41	76.92	0.37
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	Max WS	250.95	26.29	30.96	29.78	32.32	0.010341	5.17	48.55	4.33	0.79
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	Max WS	250.95	26.31	29.92	29.92	32.06	0.028967	6.48	38.74	9.08	1.16
Savolano	valle	4	Max WS	250.54	26.31	30.03	29.97	31.36	0.012301	5.11	49.07	22.42	0.97
Savolano	valle	3	Max WS	252.24	25.03	30.24		30.47	0.002054	2.48	129.54	76.91	0.41
Savolano	valle	2	Max WS	251.61	24.91	30.27		30.34	0.000595	1.33	222.09	111.4	0.22
Savolano	valle	1	Max WS	251.11	24.92	30.17	27.95	30.27	0.00052	1.52	191.7	66.69	0.23
Sanguigna	Sanguigna	14	Max WS	158.76	35.48	39.11		39.4	0.004351	2.92	74.97	70.66	0.58

Sanguigna	Sanguigna	13	Max WS	158.71	35.21	38.58		38.7	0.001965	1.87	109.6	89.63	0.38
Sanguigna	Sanguigna	12	Max WS	160.66	34.01	37.35		37.48	0.002777	1.93	99.28	87.73	0.43
Sanguigna	Sanguigna	11	Max WS	158.59	33.43	36.32		36.49	0.00331	2.23	87.17	72.84	0.47
Sanguigna	Sanguigna	10	Max WS	158.49	32.17	35.27		35.47	0.002918	2.3	85.78	67.41	0.48
Sanguigna	Sanguigna	9	Max WS	158.43	31.7	34.73		34.8	0.001034	1.35	137.89	96.84	0.27
Sanguigna	Sanguigna	8	Max WS	158.31	30.46	33.98		34.16	0.00251	2.3	87.03	59.71	0.43
Sanguigna	Sanguigna	7	Max WS	155.53	29.94	33.12		33.34	0.002951	2.38	79.33	58.2	0.47
Sanguigna	Sanguigna	6	Max WS	145.13	29.55	32.93		32.98	0.000767	1.25	138.45	88.22	0.24
Sanguigna	Sanguigna	5	Max WS	127.76	29.01	32.78		32.86	0.001033	1.54	100.16	59.07	0.28
Sanguigna	Sanguigna	4	Max WS	119.25	28.31	32.66		32.69	0.000368	1	151.37	87.56	0.17
Sanguigna	Sanguigna	3	Max WS	118.1	28	32.63		32.65	0.000142	0.7	224.95	182.93	0.11
Sanguigna	Sanguigna	2	Max WS	118.09	28.09	32.63		32.64	0.000048	0.42	391.14	225.08	0.07
Sanguigna	Sanguigna	1	Max WS	118.08	25.9	32.62		32.64	0.000084	0.73	210.16	58.92	0.09

HEC-RAS Plan: Q200sa-mp Profile: PF 1													
River	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)	
Savolano	monte	25	PF 1	229	35.16	39.37	38.16	39.41	0.000366	1.01	258.47	130.37	0.17
Savolano	monte	24	PF 1	229	33.85	39.36	37.2	39.38	0.000121	0.63	358.26	126.66	0.09
Savolano	monte	23	PF 1	229	33.31	38.85	37.15	39.29	0.00104	3.04	80.67	53.42	0.45
Savolano	monte	Ponte FS monte BR U	PF 1	229	33.31	38.85	37.09	39.29		3.92	55.33		0.61
Savolano	monte	Ponte FS monte BR D	PF 1	229	33.78	38.85	37.43	39.29		4.23	50.08		0.71
Savolano	monte	22	PF 1	229	33.78	37.48	37.48	38.73	0.012573	4.94	46.59	25.52	0.98
Savolano	monte	21	PF 1	229	34.38	37.24	36.73	37.28	0.001019	1.13	262.92	305.37	0.27
Savolano	monte	20	PF 1	229	33.48	35.91	35.78	36.08	0.004804	2.34	134.24	193.43	0.57
Savolano	monte	19	PF 1	229	32.74	35.63		35.67	0.001046	1.2	272.06	343.89	0.27
Savolano	monte	18	PF 1	229	31	35.58	34.59	35.61	0.000325	0.78	354.23	345.39	0.15
Savolano	monte	17	PF 1	229	30.58	35.57		35.57	0.000086	0.43	647.29	466.38	0.08
Savolano	monte	16	PF 1	229	29.71	35.56	34.01	35.57	0.000072	0.46	612.45	359.88	0.07
Savolano	monte	15	PF 1	229	29.25	35.55		35.56	0.000045	0.39	676.85	312.9	0.06
Savolano	monte	14	PF 1	229	28.95	35.54		35.55	0.000031	0.39	870.67	475.55	0.05
Savolano	monte	13	PF 1	229	27.59	35.54	32.43	35.54	0.000022	0.35	833.57	300.5	0.05
Savolano	monte	12	PF 1	229	27.67	35.3	31.6	35.51	0.000726	2.02	113.43	31.11	0.34
Savolano	monte	Ponte FS valle BR U	PF 1	229	27.67	35.3	31.82	35.51		3.09	73.97	31.11	0.38
Savolano	monte	Ponte FS valle BR D	PF 1	229	27.93	34.89	34.89	35.51		4.3	60.68	39.93	0.49
Savolano	monte	11	PF 1	229	27.93	33.36		34.32	0.005555	4.37	52.98	39.93	0.69
Savolano	monte	10	PF 1	229	26.93	33.98		34	0.000148	0.79	357.91	174.84	0.12
Savolano	monte	9	PF 1	229	27.14	33.98		33.99	0.000056	0.51	493.17	159.6	0.07
Savolano	monte	8	PF 1	229	26.34	33.97		33.98	0.000052	0.52	547.18	200.5	0.07
Savolano	monte	7	PF 1	229	26	33.95		33.97	0.000097	0.76	438.74	237.84	0.1
Savolano	monte	6	PF 1	229	25.15	33.94		33.95	0.000042	0.54	563.99	233.69	0.06
Savolano	valle	5	PF 1	388	26.29	33.42	30.69	33.9	0.001239	3.14	148.67	78.69	0.46
Savolano	valle	Ponte SP51 BR U	PF 1	388	26.29	33.42	30.61	33.9		3.38	96.93	78.69	0.49
Savolano	valle	Ponte SP51 BR D	PF 1	388	26.31	33.42	33.62	33.9		3.34	94.28	79.11	0.51
Savolano	valle	4	PF 1	388	26.31	30.91	30.91	32.77	0.011996	6.04	64.28	48.69	1
Savolano	valle	3	PF 1	388	25.03	31.25		31.43	0.001233	2.25	216.29	95.23	0.33
Savolano	valle	2	PF 1	388	24.91	31.25		31.32	0.000424	1.31	339.62	132.91	0.19
Savolano	valle	1	PF 1	388	24.92	31.13	28.42	31.25	0.000518	1.72	260.88	73.96	0.24

Sanguigna	Sanguigna	14	PF 1	159	35.48	39.14	38.88	39.42	0.004123	2.87	77.4	71.37	0.56
Sanguigna	Sanguigna	13	PF 1	159	35.21	38.63		38.74	0.001745	1.79	114.35	90.67	0.35
Sanguigna	Sanguigna	12	PF 1	159	34.01	37.36	36.93	37.49	0.00261	1.88	100.62	88.03	0.42
Sanguigna	Sanguigna	11	PF 1	159	33.43	36.34		36.51	0.003132	2.19	89.04	73.4	0.46
Sanguigna	Sanguigna	10	PF 1	159	32.17	35.28		35.48	0.002839	2.28	86.83	67.66	0.47
Sanguigna	Sanguigna	9	PF 1	159	31.7	34.8		34.87	0.000886	1.27	145.23	97.66	0.25
Sanguigna	Sanguigna	8	PF 1	159	30.46	34.33		34.44	0.001355	1.82	108.47	64.41	0.32
Sanguigna	Sanguigna	7	PF 1	159	29.94	34.06		34.13	0.000634	1.36	142.38	72.47	0.23
Sanguigna	Sanguigna	6	PF 1	159	29.55	34.04		34.06	0.000171	0.74	244.31	107.05	0.12
Sanguigna	Sanguigna	5	PF 1	159	29.01	33.99		34.03	0.000315	1.07	183.48	91.12	0.17
Sanguigna	Sanguigna	4	PF 1	159	28.31	33.96		33.97	0.000126	0.72	313.84	221.62	0.1
Sanguigna	Sanguigna	3	PF 1	159	28	33.95		33.96	0.000034	0.41	665.22	403.18	0.06
Sanguigna	Sanguigna	2	PF 1	159	28.09	33.95	30.18	33.96	0.000018	0.31	715.91	298.77	0.04
Sanguigna	Sanguigna	1	PF 1	159	25.9	33.93		33.95	0.000058	0.68	287.63	58.92	0.08

VALORI DEL COEFFICIENTE DI SCABREZZA PER SAVOLANO E SANGUIGNA					
River	Reach	River Sta	Mann Wtd Left	Mann Wtd Chnl	Mann Wtd Right
Savolano	monte	25	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	24	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	23	0.033	0.028	0.033
Savolano	monte	Ponte FS monte			
Savolano	monte	22	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	21	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	20	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	19	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	18	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	17	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	16	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	15	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	14 monte	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	Bocca tarata			
Savolano	monte	14 valle	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	13	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	12		0.04	
Savolano	monte	Ponte FS valle			
Savolano	monte	11		0.04	
Savolano	monte	10	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	9	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	8	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	7	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	6	0.033	0.04	0.033
Savolano	monte	5		0.03	
Savolano	monte	Ponte SP51			
Savolano	valle	4		0.04	
Savolano	valle	3	0.033	0.04	0.033
Savolano	valle	2	0.033	0.04	0.033
Savolano	valle	1	0.033	0.04	0.033
Rio Sanguigna	Sanguigna	14	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	13	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	12	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	11	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	10	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	9	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	8	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	7 monte	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata monte			
Rio Sanguigna	Sanguigna	7 valle	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	6	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	5	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	4	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	3 monte	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	Bocca tarata valle			
Rio Sanguigna	Sanguigna	3 valle	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	2	0.035	0.04	0.035
Rio Sanguigna	Sanguigna	1	0.035	0.04	0.035

VALORI DEL COEFFICIENTE DI SCABREZZA PER IL FINE				
Reach	River Sta	Mann Wtd Chnl	Mann Wtd Left	Mann Wtd Right
Fine	26	0.03	0.033	0.033
Fine	25	0.03	0.033	0.033
Fine	24	0.03	0.033	0.033
Fine	23	0.03	0.033	0.033
Fine	22	0.03	0.033	0.033
Fine	21	0.03	0.033	0.033
Fine	20	0.03	0.033	0.033
Fine	19	0.03	0.033	0.033
Fine	18	0.03	0.033	0.033
Fine	17	0.03	0.033	0.033
Fine	16	0.03	0.033	0.033
Fine	15	0.03	0.033	0.033
Fine	14	0.03	0.033	0.033
Fine	13	0.03	0.033	0.033
Fine	12	0.03	0.033	0.033
Fine	11	0.03	0.033	0.033
Fine	10	0.03	0.033	0.033
Fine	9.5	Bridge: ferrovia Livorno-Roma		
Fine	9.1	0.03	0.033	0.033
Fine	9	0.03	0.033	0.033
Fine	8.5	0.03	0.033	0.033
Fine	8	0.03	0.033	0.033
Fine	7.5	Bridge: ex SS1		
Fine	7.1	0.03	0.033	0.033
Fine	7	0.03	0.033	0.033
Fine	6.55	0.03	0.033	0.033
Fine	6.1	0.03	0.033	0.033
Fine	6.05	Bridge: condotte Solvay		
Fine	6	0.03	0.05	0.05
Fine	5	0.03	0.05	0.05
Fine	4	0.03	0.05	0.05
Fine	3	0.03	0.05	0.05
Fine	2	0.025	0.065	0.03
Fine	1	0.025	0.025	0.025