

Piano Nazionale contro il Dissesto Idrogeologico  
- Stralcio Aree Metropolitane -

**T. GHIRONDA**  
**SISTEMAZIONE IDRAULICA CON REALIZZAZIONE DI DIFESE SPONDALI E AREA DI ESPANSIONE DELLE PIENE IN**  
**COMUNE DI ZOLA PREDOSA, LOC. PONTE RONCA**



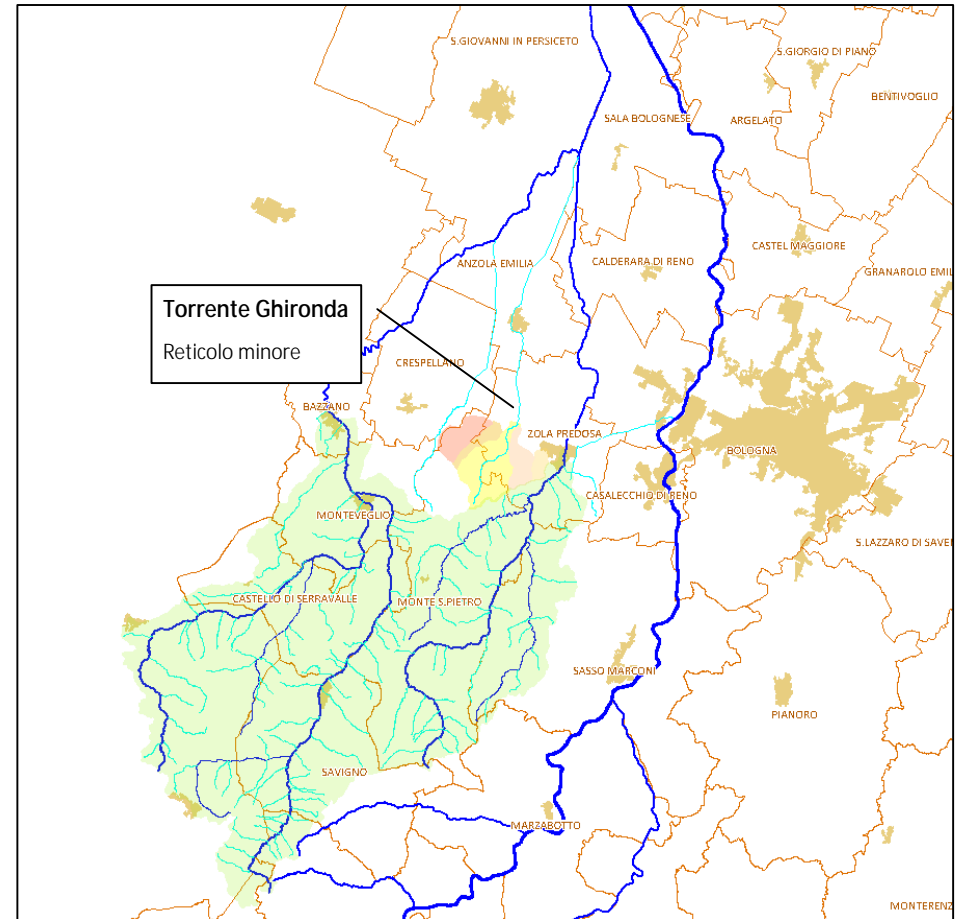
Progettazione:  
Ing. Leonardo Guarnieri (Servizio Tecnico Bacino Reno)  
Ing. Lorenza Zamboni (Autorità di Bacino del fiume Reno)

## Inquadramento e Contesto Idrologico Idraulico

Il Torrente Ghironda è un corso d'acqua minore che si sviluppa nella collina a ridosso della pianura con bacino idrografico di dimensioni e quote altimetriche ridotte e uso del suolo prevalente agricolo, alle pendici della collina.

All'altezza della strada Bazzanese attraversa l'abitato di Ponte Ronca e prosegue attraverso zone intensamente coltivate e l'area urbana di Anzola Emilia oltre la quale diventa arginato e pensile; sfocia nel Torrente Lavino e fa parte del sistema idrografico del Torrente Samoggia.

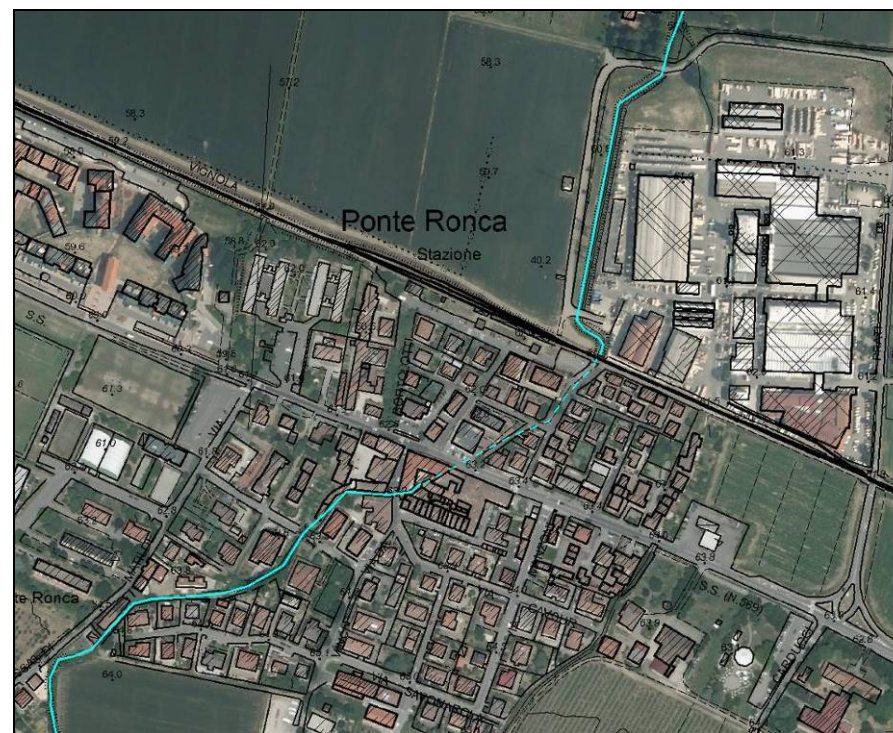
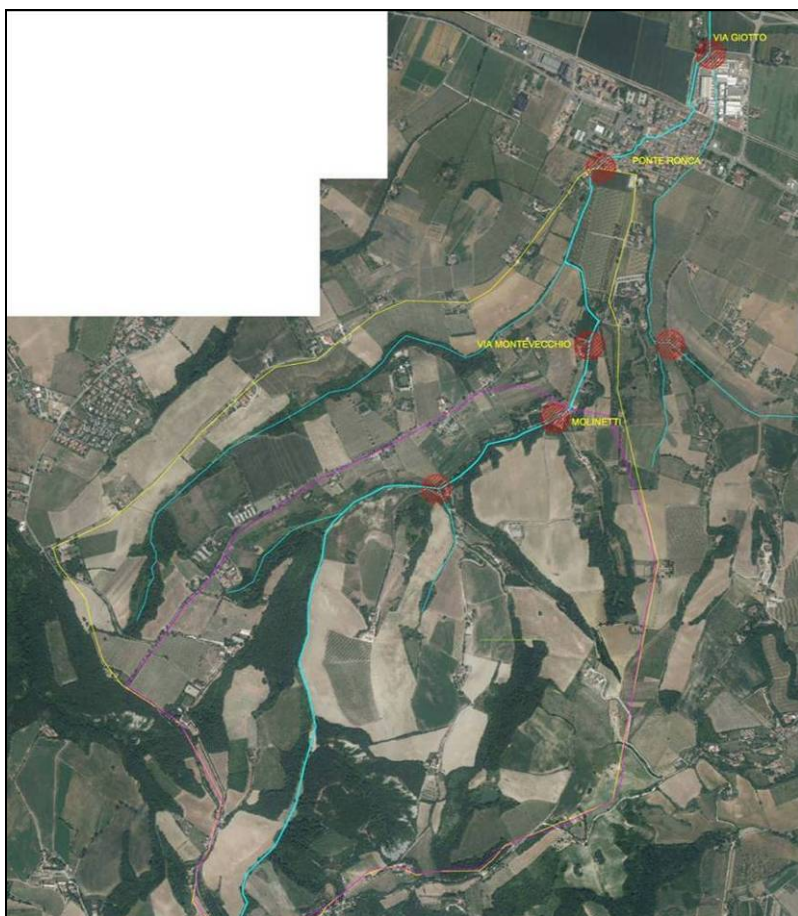
Il bacino chiuso a Ponte Ronca ha una superficie di ca. 5,5 Km<sup>2</sup>. L'uso del suolo prevalente è agricolo con alcune aree a bosco.



## Criticità idrauliche

La prima individuazione di condizioni di pericolosità e rischio idraulico connesse al Torrente Ghironda è stata effettuata dal Piano Stralcio per il bacino del Torrente Samoggia – aggiornamento 2007 per la porzione di pianura del Torrente. Il Piano Stralcio, rilevando condizioni di criticità diffusa

Dal 1990 si sono verificati 3 eventi di esondazione del t. Ghironda, con interessamento dell'abitato di Ponte Ronca. In particolare si riportano gli effetti dell'evento più recente avvenuto il **2 maggio 2014**.





esondazione per  
insufficienza sezione

esondazione per  
insufficienza sezione

deflusso volume  
esondato

esondazione rio  
Minganti per  
insufficienza ponte



**Il T. Ghironda attraversa Ponte Ronca con sezioni idraulicamente insufficienti,** tuttavia i vincoli dovuti alla struttura dell'area urbana, posta a ridosso e al di sopra del corso d'acqua non consentono di intervenire con ampliamenti della sezione sufficienti.

**Il recupero di aree di laminazione a monte** è risultata la soluzione da perseguire per il raggiungimento degli obiettivi posti.

## Obiettivi della progettazione

### *I macro - obiettivi posti alla progettazione sono:*

- A. **Riduzione del rischio idraulico per l'abitato di Ponte Ronca** per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni
- B. Miglioramento dello stato ecologico del Torrente Ghironda
- C. Minimizzazione della frequenza e degli oneri di manutenzione

### *Il contesto territoriale:*

- § **Tratto a cielo aperto in area urbana confinato fra fabbricati**, muri di sponda e con opere di attraversamento che non consentono ampliamenti di sezione o modifiche di tracciato.
- § **Tombamento in area urbana** al di sopra del quale si ha elevata presenza di fabbricati e infrastrutture, in parte risalenti a epoche storiche che rende non realizzabile la riapertura.
- § Tratto **a monte dell'abitato** rettilineo a sezione ridotta a margine di un'**area sub pianeggiante, di origine alluvionale** (conoide inattiva del torrente), con destinazione in parte ad incolto, in parte a vigneto.
- § Indisponibilità di aree per la laminazione delle piene nel tratto vallivo a monte della conoide, per la morfologia della valle, di dimensioni ridotte e delimitata in parte da scarpate elevate. e per la presenza di infrastrutture e fabbricati in aderenza,
- § Esondazioni del T. Ghironda che inondano l'area del vigneto e dell'incolto e raggiungono l'abitato posto al margine nord.
- § **Rischio di inondazione in pianura nell'abitato di Anzola Emilia**
- § Presenza di infrastrutture di **attraversamento insufficienti a valle di Ponte Ronca**

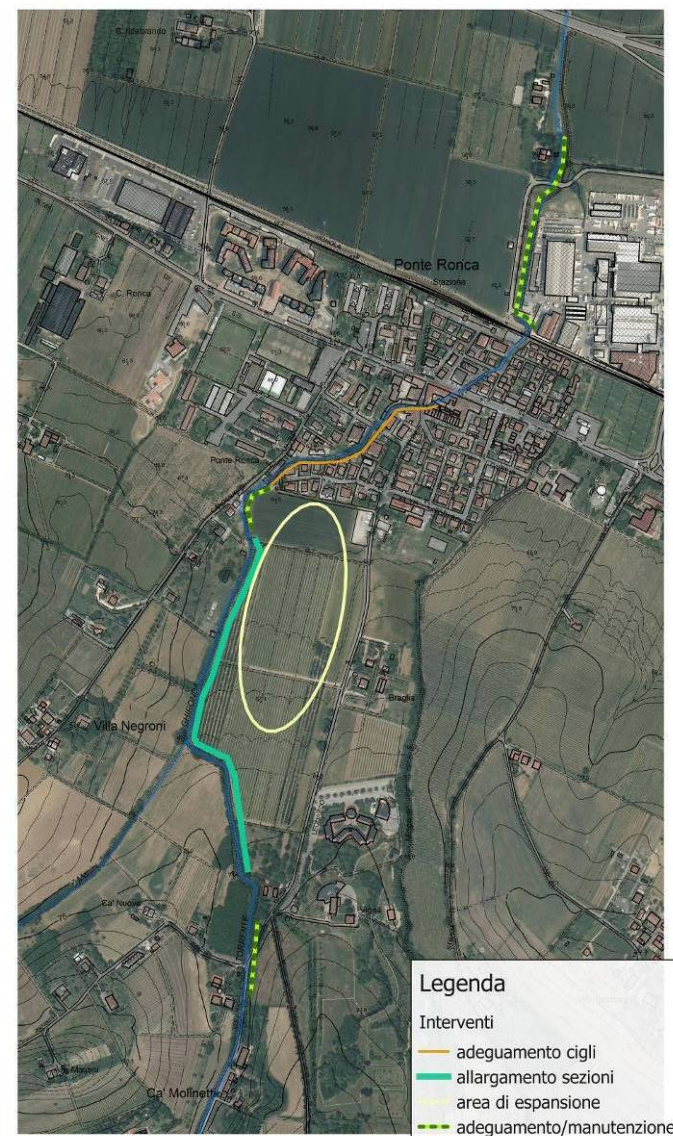
### *Obiettivi specifici:*

- Laminare le piene a monte dell'abitato
- Creare una piana inondabile e aree di espansione naturale delle piene
- Aumentare i tempi di corrivazione
- Migliorare le condizioni di deflusso nel tratto urbano (limitazione dei processi erosivi, adeguamento dei cigli e dei muri di sponda ai profili di piena di progetto) (A)
- Favorire una rinaturazione con specie autoctone ed i processi di autodepurazione delle acque

## Progetto

Il progetto di sistemazione prevede:

- **Ampliamento di sezione** con realizzazione di una piana inondabile vegetata con specie idonee con la doppia finalità della riduzione della pericolosità idraulica delle piene del Torrente Ghironda e del miglioramento dello stato ecologico del corso d'acqua;
- Realizzazione di una **cassa di espansione laterale** a monte di Ponte Ronca per l'invaso e **laminazione delle piene al valore di massima officiosità del tratto urbano** a cielo aperto e tombato;
- Adeguamento e omogeneizzazione al profilo di progetto con **franco di sicurezza dei cigli di sponda sinistra e del tratto urbano**;
- Risezionamento e manutenzione dei tratti a monte e a valle del ponte di Via Montevecchi, per aumentarne l'officiosità idraulica;
- Risezionamento e manutenzione del tratto a valle del tratto urbano tombato e del ponte ferroviario della linea Bologna Vignola per migliorarne il funzionamento in piena;
- Risezionamento e manutenzione dei tratti a monte e a valle del ponte di Via Giotto, per aumentarne l'officiosità idraulica

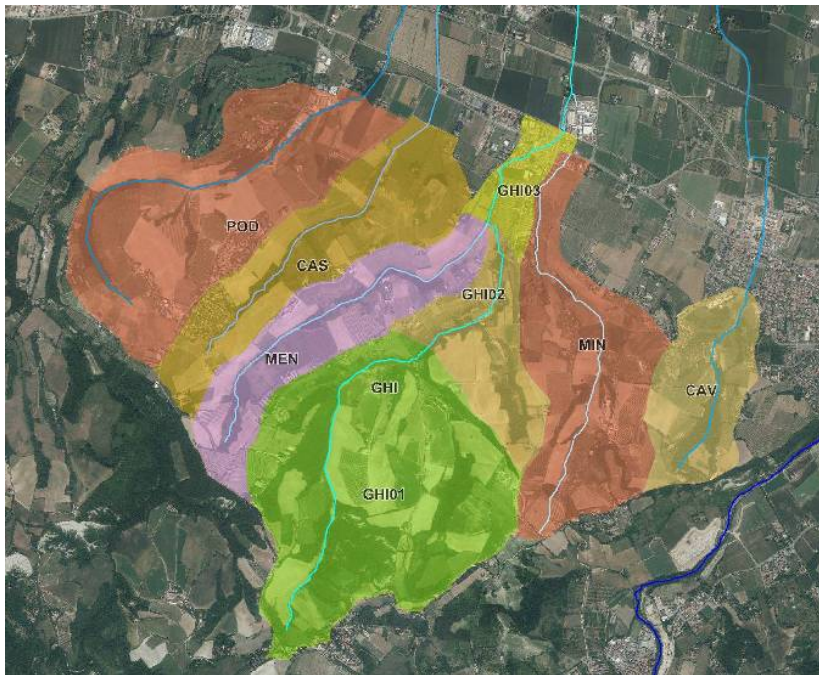


## Studio Idrologico e Idraulico

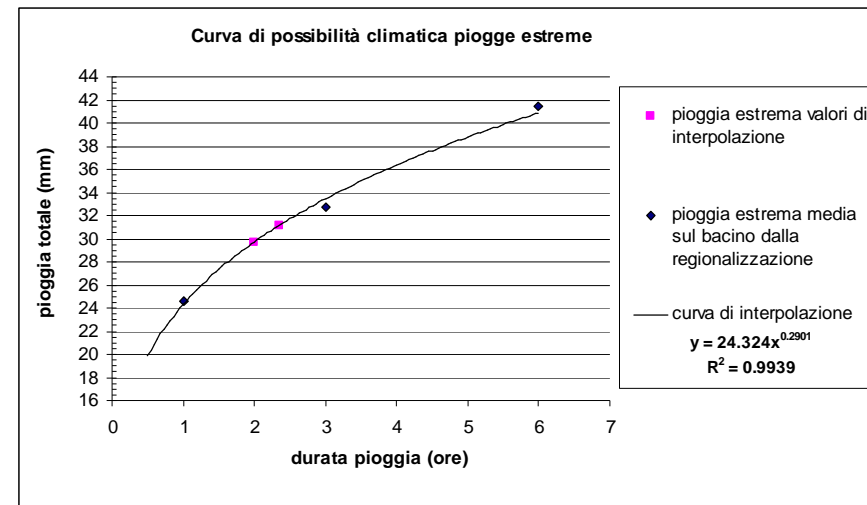
Il **comportamento idrologico** del Torrente Ghironda è stato studiato con modello idrologico afflussi deflussi di tipo concettuale semi-distribuito. Il calcolo delle piogge di progetto è stato effettuato sulla base del metodo di sviluppato in uno studio realizzato per l'Autorità di Bacino del Reno "Studio dei valori estremi della precipitazione".

I calcoli idrologici hanno utilizzato il **modello ARNO** (Todini 1996) e sono giunti alla definizione degli idrogrammi di piena critici per i **Tempi di ritorno di 30, 50 e 200 anni**. La calibrazione del modello idrologico è stata effettuata con dati di letteratura, in analogia ad un bacino idrografico simile del territorio del bacino del Fiume Reno, il bacino del Torrente Quaderna.

Il **comportamento idrodinamico** è stato simulato mediante un modello idraulico monodimensionale di moto vario che si basa su di una integrazione delle equazioni di De Saint Venant nella forma sviluppata da Barkau (1982), il noto modello **HEC-RAS** della USACE.



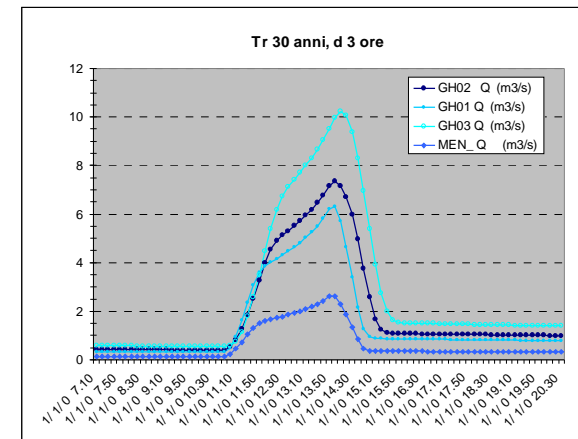
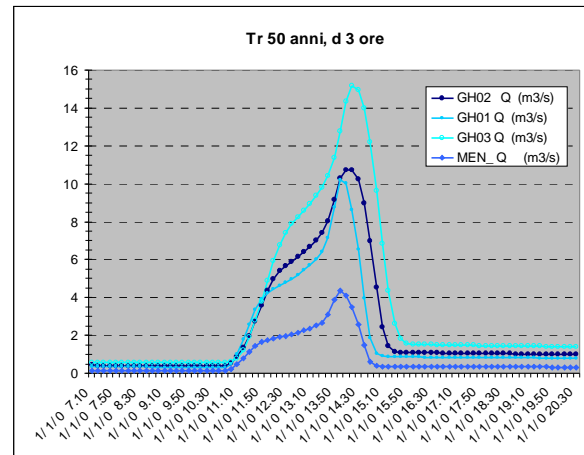
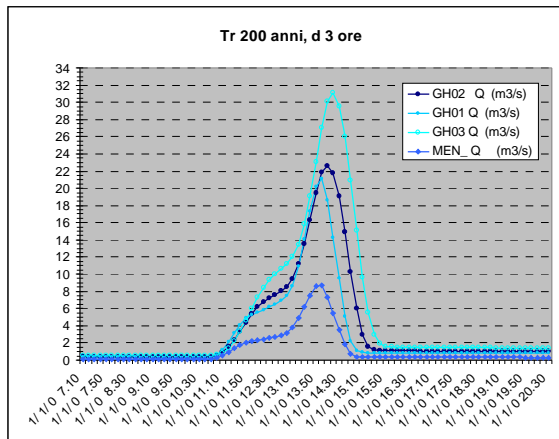
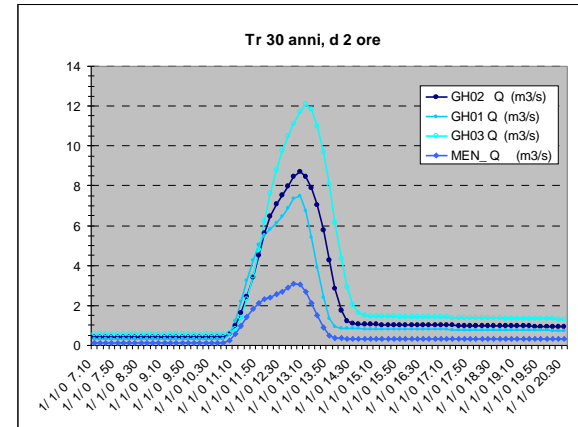
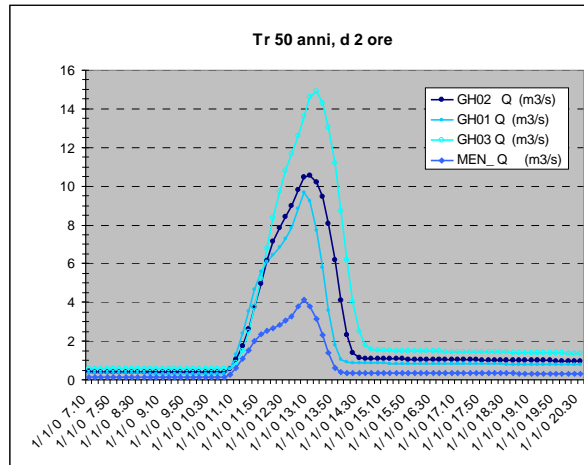
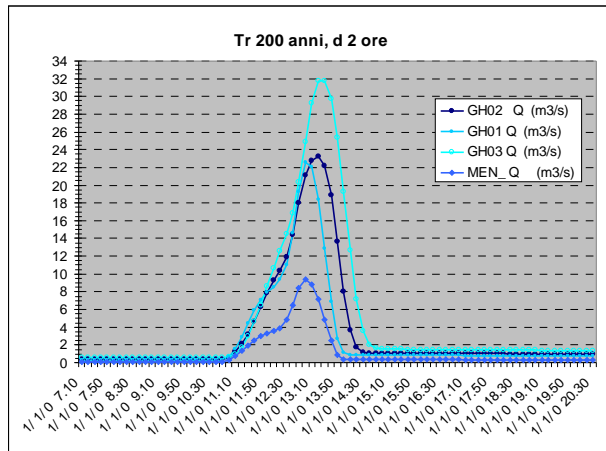
Suddivisione in sottobacini per la modellazione idrologica.



Curva di interpolazione delle piogge estreme medie sul bacino chiuso a Ponte Ronca per le diverse durate

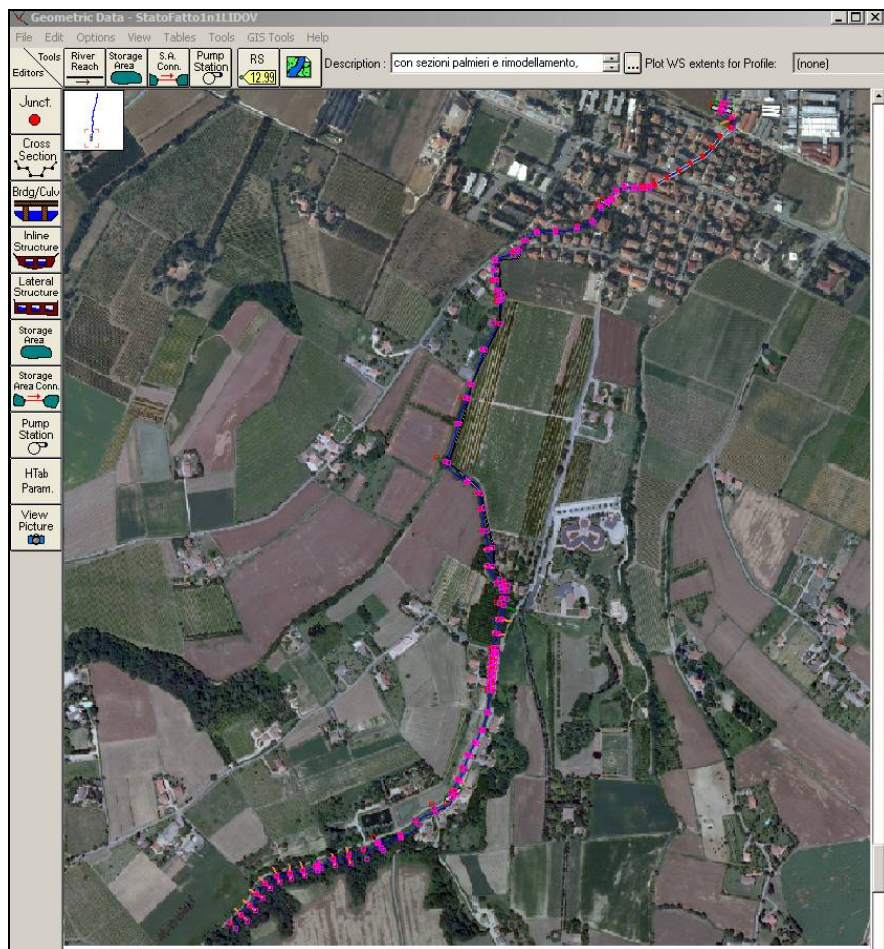


Le durate di 2 e 3 ore sono di interesse per la presente progettazione. Per esse si sono elaborati gli idrogrammi di piena per **tempi di ritorno di 30, 50 e 200 a.**



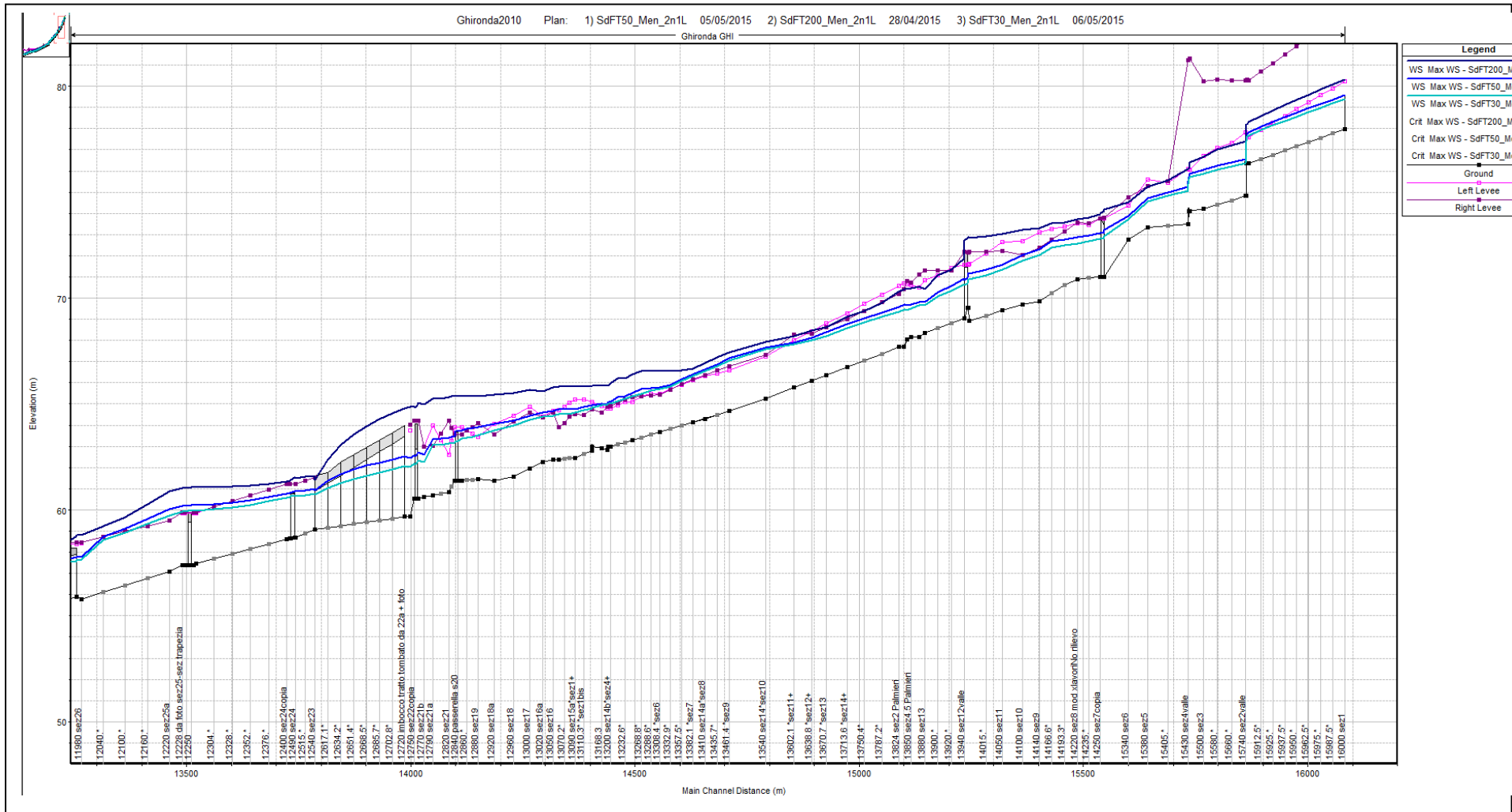
## Rappresentazione idraulica dello Stato di Fatto

Il T. Ghironda è stato rappresentato partendo da 400 metri a monte della località Molinetti fino alla confluenza nel Torrente Lavino, ma lo studio si è concentrato nel tratto iniziale fino a 100 metri a valle dell'abitato di Ponte Ronca, si sono rappresentate le briglie, i ponti. Il tratto tombato sotto l'abitato ha una rappresentazione schematica che potrà essere perfezionata nelle fasi successive di progettazione con l'acquisizione di ulteriori dati sulla sua geometria.



Risultati della simulazione dello stato di fatto il Ghironda inizia a esondare nel tratto subito a monte della vigna fino all'inizio dell'abitato, i volumi esondati per massima parte raggiungono e investono Ponte Ronca. Una prima modellazione dello stato di fatto ha valutato l'entità di tali esondazioni.

Evento	Esondazione stimata
(200,2)	103.000 mc
(50,2)	30.000 mc
(30,2)	18.000 mc



*Andamento dei livelli per i tre scenari idrologici nello stato di fatto supponendo che non vi siano perdite per esondazione.*

Si evidenziano **condizioni limite per la piena trentennale** e una marcata **insufficienza idraulica del tratto tombato per la piena trentennale**

## Rappresentazione idraulica dello Stato di progetto

Sulla base delle simulazioni dello stato di fatto e dell'analisi delle condizioni del tratto urbano si è **fissata la portata di progetto fra i 10 e i 13 m<sup>3</sup>/s**

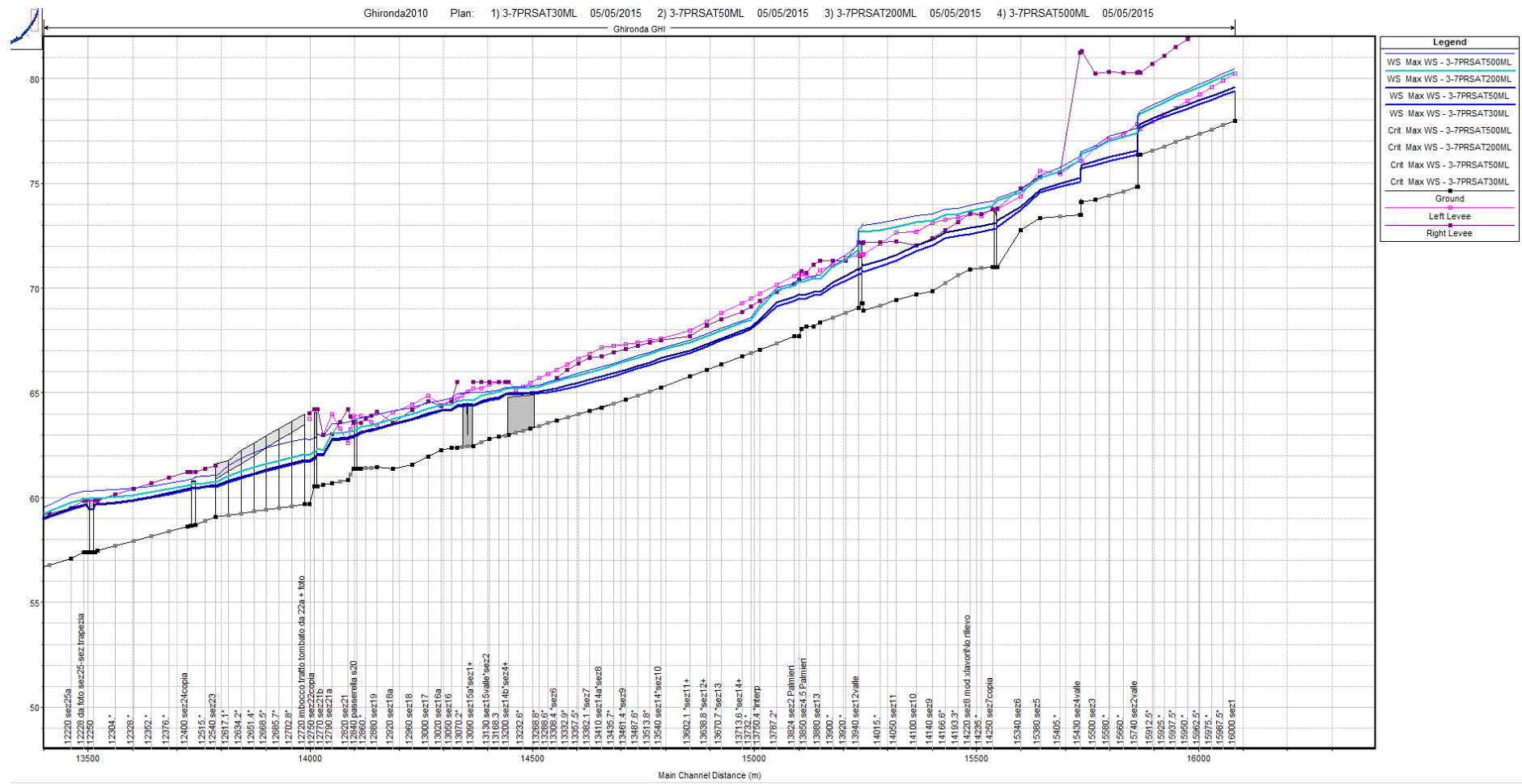
Per la laminazione di monte si sono valutate numerose configurazioni dall'ampliamento delle sezioni di deflusso del corso d'acqua alla realizzazione di una cassa di espansione laterale, prendendo in considerazione anche diverse combinazioni delle due tipologie di intervento.

Evento	Volumi eccedenti per Q progetto di 10 m <sup>3</sup> /s (m <sup>3</sup> )	Volumi eccedenti per Q progetto di 13 m <sup>3</sup> /s (m <sup>3</sup> )
(200,2)	64.827	44.241
(50,2)	11.733	1.488
(30,2)	2.748	0

La **configurazione studiata con modello idraulico** consente di **raggiungere l'obiettivo prefissato** di un massimo di **portata di 13 m<sup>3</sup>/s nel centro abitato**, con valori molto inferiori per portate trentennali e cinquantennali, come rappresentato nella tabella seguente..

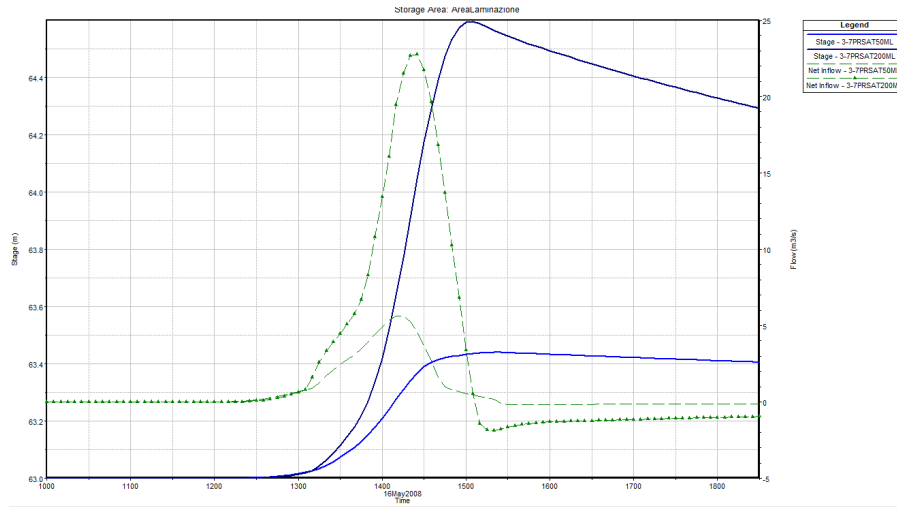
Tr [anni], d [h]	Q <sub>max</sub> m. [m <sup>3</sup> /sec]	Q <sub>max</sub> v. [m <sup>3</sup> /sec]
30, 2	11.9	8.8
50, 2	15.1	9.3
200, 2	34.3	11.2
500, 2	41.1	14.4

La **cassa di espansione** consente di accumulare un **volume 95.000 m<sup>3</sup>** al quale si aggiunge un ulteriore volume sopra soglia, presenta a monte uno sfioratore laterale e a valle uno sfioratore di sicurezza con scarico di fondo.

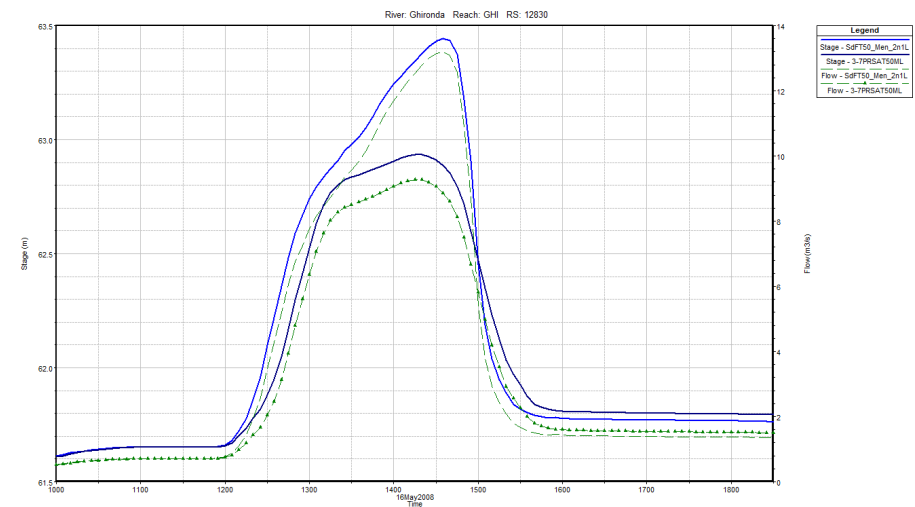


Andamento dei livelli per i quattro scenari idrologici nello stato di progetto.

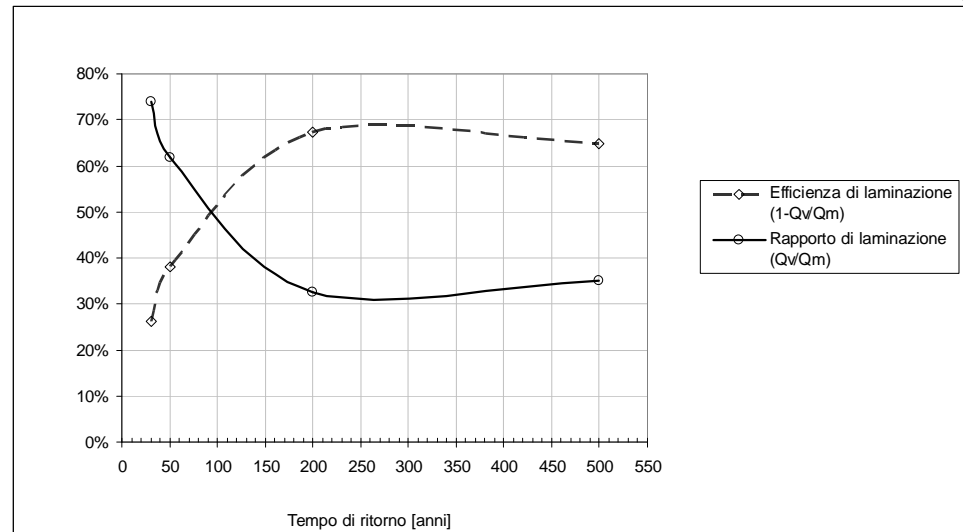
Nel grafico successivo si riportano l'andamento del deflusso netto e del livello in cassa per i due eventi di tempo di ritorno 50 e 200 anni.



Deflusso netto e livello in cassa per eventi con  $T_R$  50 e 200 anni

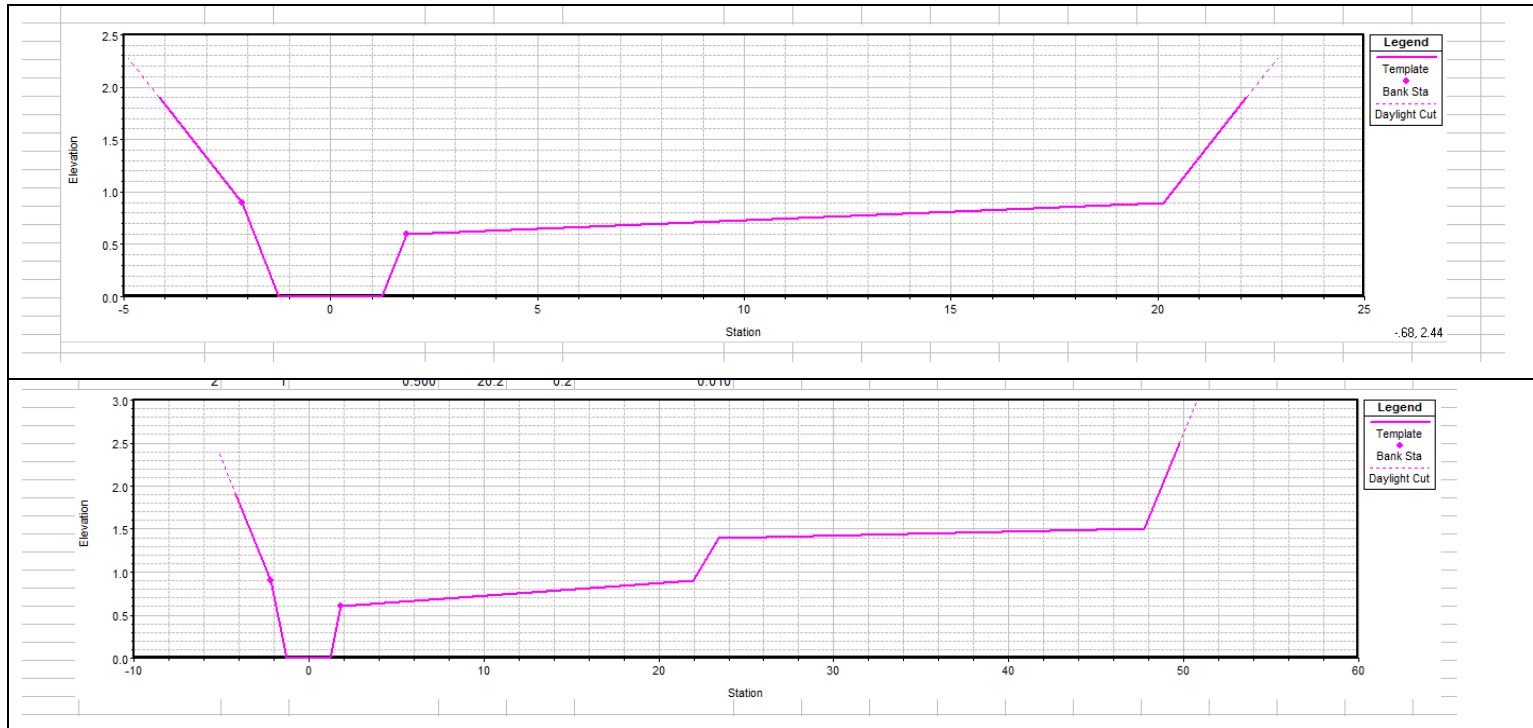


Raffronto fra le onde di piena per  $T_R$  50 anni nello stato di fatto e nello stato di progetto



Andamento dell'efficienza e del rapporto di laminazione della cassa per i diversi tempi di ritorno

## Sistemazione morfologica e ambientale del tratto con interventi di allargamento di sezione



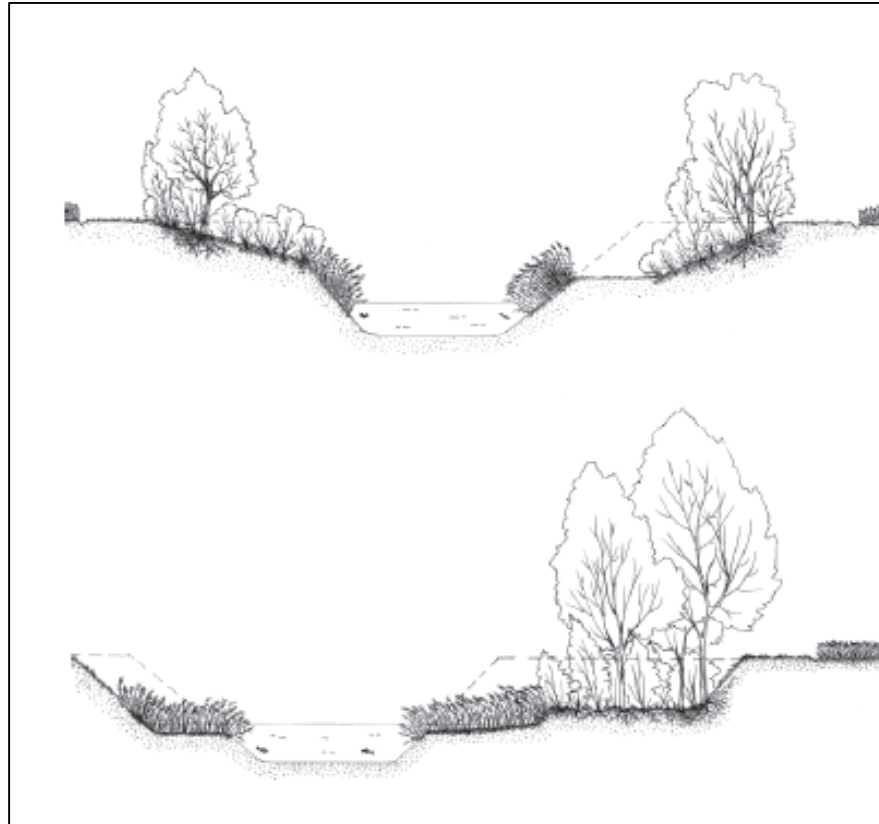
sezione tipologica **primo**  
**tratto** di allargamento

sezione tipologica **secondo**  
**tratto** di allargamento

La sezione dell'**inciso** è stata calcolata in relazione alla piena **semiannuale**.

L'**allargamento di sezione** consente di contenere le **piene fino a 30 anni** di tempo di ritorno, rispetto allo stato attuale le acque sono contenute in alveo. Il tratto rettilineo con sezione a geometria calibrata consente di regolarizzare la forma dell'onda, migliorando le prestazioni della cassa di espansione di valle.

*Figura 6*  
*Allargamento di sezione*  
*a due stadi (sopra) e*  
*tre stadi (sotto). Nel*  
*primo caso la sponda*  
*(Indicata dalla linea*  
*tratteggiata) viene*  
*sbancata e arretrata,*  
*così da permettere*  
*la messa a dimora di*  
*piante nella golena che si*  
*viene a creare e, sul lato*  
*opposto, lungo la sponda*  
*riprofilata. Nella seconda*  
*figura, lo sbancamento*  
*porta alla creazione di*  
*due golene poste a livelli*  
*differenti e allagabili con*  
*tempi di ritorno diversi;*  
*nella golena più prossima*  
*all'alveo di magra si*  
*creano le condizioni per*  
*lo sviluppo di vegetazione*  
*palustre, mentre nella*  
*golena maggiormente*  
*rialzata si può prevedere*  
*la messa a dimora di*  
*vegetazione arborea-*  
*arbustiva.*  
*(Disegni:*  
*Massimo Milandri)*



Sezioni tipologica dell'intervento di rinaturazione tratte dalle linee guida per la riqualificazione dei canali di bonifica in Emilia-Romagna e previste per i tratti 1 e 2 di ampliamento di sezione del Torrente Ghironda.



## Quadro economico

<u>Lavori a base d'asta</u>	<b>374.624,65</b>
<i>(di cui per la sicurezza)</i>	<i>(2.000,00)</i>
<u>Somme a Disposizione dell'Amministrazione</u>	
IVA su Lavori (22% dei Lavori)	82.417,42
Espropri	338.242,00
Fondo incentivante (2,00% dei Lavori)	7.492,49
	<hr/>
Totale somme a disposizione	<b>428.151,91</b>
	<hr/>
Totale Perizia	<b>802.776,56</b>