



**Progetto: LIFE 11 ENV/IT/000243 LIFE RII
RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA IDRAULICO- AMBIENTALE DEI RII
APPARTENENTI ALLA FASCIA PEDEMONTANA DELL'EMILIA - ROMAGNA**

Azione A.2

Progetto esecutivo

**Intervento di riqualificazione idraulico-
ambientale nell'ambito del bacino del**

Rio Montefalcone

Relazione generale

Sommario

1	Premessa.....	2
2	Vincoli e spazio di azione.....	5
3	Vision e traiettoria evolutiva del rio.....	6
4	Problematiche affrontate dal progetto.....	7
5	Obiettivi del progetto.....	12
6	Descrizione degli interventi.....	13
6.1	Sbancamento e allargamento di sezione per la creazione di nuova piana inondabile e restringimento in pietrame rinverdito per l'aumento dell'efficacia idraulica.....	14
6.2	Messa a dimora di vegetazione.....	18
6.3	Opere sistemazione a verde e ripristino generale.....	19
6.4	Informazione alla cittadinanza in merito al livello di pericolosità esistente.....	20
7	Effetti idraulici degli interventi.....	21
8	Stima dei lavori.....	23

1 Premessa

Il progetto LIFE Rii si pone l'obiettivo generale di dimostrare che i concetti chiave della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (nel seguito Direttiva Acque) e della Direttiva relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni 2007/60/CE (nel seguito Direttiva Alluvioni), in merito alla possibilità e necessità di diminuire il rischio di inondazioni migliorando contemporaneamente lo stato ecologico dei corsi d'acqua, possono essere applicati anche:

- sul reticolo idrico più minuto non interessato dalle suddette Direttive
- in fasce di territorio peculiari, fortemente urbanizzate e localizzate al confine tra le pendici montano-collinari e la pianura, ad alta vocazione agricola e quindi fortemente esposte all'inquinamento da nitrati, in cui il reticolo minuto, la cui morfologia è strettamente irrigidita dalle attività e dalle regimazioni antropiche, funge anche da recettore per scarichi e scoli, situazione tipica sia dell'intera Regione Emilia Romagna che dell'Italia e dell'Europa e che richiede un adattamento delle strategie suggerite dalle Direttive citate.

Il reticolo minuto che raccoglie le acque in ambito montano-collinare, spesso costituito da semplici impluvi o da piccoli rii di 1-2 m di larghezza dal carattere torrentizio estremo, è infatti caratterizzato da forti pendenze e dalla quasi totale assenza di aree per l'espansione delle piene, come conseguenza della sua naturale morfologia; questi fatti rendono difficoltoso applicare tal quale uno dei concetti fondanti delle due Direttive citate, secondo il quale per migliorare lo stato ecologico e diminuire il rischio di inondazioni è necessario aumentare lo spazio a disposizione dei corsi d'acqua mediante, ad esempio, il "ripristino degli habitat e la riconnessione delle piane alluvionali" e "l'aumento della ritenzione idrica mediante il ripristino delle pianure alluvionali" (azioni la cui applicazione è auspicata nell'ambito dello stesso bando LIFE).

Il presente progetto prende quindi spunto dalle Direttive suddette per mettere a punto e dimostrare l'utilità di innovative strategie di gestione del reticolo idraulico minuto in ambito montano-collinare e altrettanto innovative modalità di intervento su questi corsi d'acqua.

La presenza di estese fasce di territorio urbanizzato che tagliano trasversalmente questi rii, localizzate subito a ridosso delle pendici collinari, conferma ulteriormente la necessità ora evidenziata, a causa della scarsa disponibilità di aree pianeggianti lungo i rii a monte delle aree urbane, ove ricreare o riconnettere piane alluvionali; la necessità di strategie innovative è ulteriormente confermata dalle modalità di attraversamento dei centri abitati da parte dei rii, che nella maggior parte dei casi avviene in tratti tombati, fatto che limita lo spazio decisionale e le soluzioni tecniche adottabili.

La strategia di restituzione di spazio al reticolo minuto, a fini idraulici e ambientali, può invece essere applicata nei tratti pianeggianti a monte e a cavallo della fascia urbanizzata, nei casi in cui vi siano aree ancora disponibili, ma soprattutto nella pianura a valle dei centri abitati, ove i corsi d'acqua scorrono arginati e spesso pensili, con il fondo alveo posto a quote superiori al piano campagna. In questi ambiti, oltre a dimostrare l'utilità di interventi fisici di allargamento di sezione mediante arretramento degli argini e sbancamento delle sponde, strategia già in uso da anni a livello europeo, il progetto si pone l'obiettivo di individuare e mettere a punto strumenti innovativi economico-giuridico-amministrativi utili a permettere

l'utilizzo delle aree agricole come aree per l'esondazione controllata e temporanea delle piene, a salvaguardia dei centri abitati. Secondo la strategia individuata dal progetto, tali strumenti devono permettere di conciliare le finalità idrauliche delle aree individuate con una parziale e/o differenziata, in termini di localizzazione territoriale, riqualificazione ecologica, così da trovare un compromesso tra usi agricoli, ambientali e idraulici del territorio, senza dimenticare gli aspetti fruitivi e paesaggistici di tali scelte.

Il progetto LIFE RII intende inoltre affrontare e dimostrare l'utilità dei metodi proposti di gestione dei corsi d'acqua anche in relazione ad uno specifico tema nell'ambito di quello idromorfologico trattato dalla Direttiva 2000/60/CE: la gestione dei sedimenti sui piccoli rii in rapporto ai corsi d'acqua, principali o minori, in cui si immettono; in molti casi, infatti, questi ultimi possono richiedere un aumento del trasporto solido per sopperire a problemi di incisione, ma anche in alcuni casi un controllo dello stesso a causa di situazioni di attraversamento di tratti tombati o sovralluvionati, che non permettono ulteriori apporti.

Con il progetto LIFE RII si vuole infine mostrare come le strategie innovative e dimostrative di riqualificazione idraulico-ambientale dei rii possiedano potenzialità in termini di miglioramento della qualità delle acque, grazie all'aumento della capacità autodepurativa dei corsi d'acqua e al potenziamento del ruolo tampone delle fasce vegetali ripariali che queste azioni permettono di ottenere. Una tale strategia permetterà quindi anche parzialmente di contribuire al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Nitrati 91/676/CEE (l'area di studio ricade infatti interamente in "zona sensibile da nitrati di origine agricola"), oltre che della stessa Direttiva 2000/60/CE in termini di miglioramento dello stato chimico-fisico delle acque.

Sulla base di queste considerazioni il progetto si pone i seguenti obiettivi specifici, elencati in ordine di importanza:

(1) introdurre, testare e dimostrare l'utilità di:

- innovative strategie di gestione del territorio e tecniche di intervento sui corsi d'acqua, ideate sulla base dei concetti base della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE per affrontare problemi idraulici ed ecologici del reticolo idraulico minuto escluso dal campo di azione di queste Direttive;
- innovativi strumenti giuridico-amministrativi a supporto della gestione del rischio idraulico e della riqualificazione ambientale del territorio.

(2) contribuire a migliorare lo stato ecologico del reticolo idraulico minore appartenente ad una fascia di territorio fortemente urbanizzata situata a ridosso delle pendici collinari, diminuendo contemporaneamente il problema delle esondazioni nella medesima fascia e a valle della stessa e contribuendo ad affrontare il problema della qualità delle acque in una "zona sensibile da nitrati di origine agricola";

(3) aumentare la consapevolezza degli Enti deputati alla gestione dei corsi d'acqua (italiani ed europei), dei Comuni e degli Enti di governo del territorio e dei cittadini in genere, in merito alle possibilità che le strategie, le tecniche e gli strumenti suddetti possono aprire per la tutela e la riqualificazione ecologica del reticolo idraulico minore e la gestione del problema alluvionale.

Per raggiungere tali obiettivi il progetto LIFE RII si concentra su un'area di studio, e sui relativi rii ed impluvi, formata dai Comuni di Quattro Castella, Albinea, San Polo d'Enza e Bibbiano, di dimensioni e caratteristiche tali da essere rappresentativa della fascia peculiare di territorio fortemente urbanizzata che taglia l'intera Emilia Romagna e a cui il progetto si riferisce.

Nell'ambito dell'affidamento dei lavori dei 6 rii oggetto del LIFE RII sono state reperite ulteriori risorse economiche grazie ai ribassi d'asta offerti dalle ditte esecutrici degli interventi; di concerto con la UE si è quindi deciso di aggiungere un ulteriore rio a quelli interessati dalle azioni del LIFE RII, su cui realizzare interventi coerenti con l'approccio generale proposto dal progetto.

Il presente elaborato si riferisce pertanto al progetto esecutivo degli interventi ideati sul **Rio Montefalcone**, sito nel Comune di Bibbiano e parzialmente nel Comune di Quattro Castella e soggetto alle medesime problematiche idrauliche degli altri rii presi in considerazione originariamente dal LIFE: obiettivo dimostrativo del progetto di riqualificazione del Rio Montefalcone rimane quindi quello di provare la validità della strategia scelta in una situazione territoriale particolare, comune a molte aree della fascia pedemontana, in cui sono presenti i seguenti vincoli allo spazio decisionale:

- tratto montano privo di aree inondabili a causa della naturale morfologia del rio;
- tratto collinare e di alta pianura dotato solo di una esigua porzione di pianura a monte del centro abitato, potenzialmente recuperabile alle esondazioni naturali;
- tratto tombinato all'inizio dell'area di pianura, che crea situazioni di rischio idraulico a causa della sezione non adeguata al transito delle portate in ingresso con tempo di ritorno elevato.

Le linee strategiche di intervento sul Rio Montefalcone prevedono quindi:

- tratto collinare e di alta pianura: aumentare le aree inondabili per accumulare le acque prima che raggiungano il centro abitato di Piazzola (frazione di Bibbiano)
- tratto di pianura: aumentare le aree inondabili disponibili e adeguare la sezione di deflusso mediante allargamenti di sezione naturalistici

2 Vincoli e spazio di azione

La definizione degli interventi che possono essere inclusi nel progetto di riqualificazione del rio in studio è stata soggetta a diversi vincoli, in particolare:

- **Vincoli dovuti agli obiettivi generali del bando LIFE+**
 - Occorre dimostrare che gli interventi previsti migliorano lo stato ecologico dei corsi d'acqua considerati: interventi strutturali che abbiano solamente valenza idraulica non possono quindi essere presi in considerazione in virtù della mancanza di positivi effetti ambientali sui rii
- **Vincoli dovuti agli obiettivi specifici assunti dal LIFE RII**
 - È necessario raggiungere gli obiettivi fissati da specifici indicatori di risultato per ogni rio: gli interventi devono fornire risultati fisici monitorabili e misurabili mediante specifici indicatori in relazioni ad obiettivi idraulici, morfologici e ambientali, motivo per il quale alcuni interventi indicati nella proposta LIFE sono obbligatori
- **Vincoli dovuti alle condizioni territoriali entro cui i rii scorrono**
 - La mancanza di spazio a monte dei centri abitati e nell'attraversamento degli stessi impone vincoli alla possibilità di recupero di aree inondabili per l'accumulo delle acque durante le piene: questo vincolo obbliga a prendere in considerazione, oltre agli interventi fuori alveo, ogni intervento possibile in alveo finalizzato a rallentare la corrente e ad invasare le acque durante le piene, posto che questo comporti un miglioramento dello stato ecologico dei rii (da solo o insieme ad altri interventi complementari) o comunque un non peggioramento ambientale nei casi in cui i vincoli dovuti alla conformazione fisica dei rii (punto seguente) siano elevati
- **Vincoli dovuti alla conformazione fisica dei rii**
 - I rii sono tombati nelle aree urbane: l'eventuale apertura del tratto tombato appare essere nella maggior parte dei casi non più realizzabile a causa dell'elevata presenza di beni costruiti sopra di esso (case, palazzi, strade, ecc.)

Lo spazio d'azione entro cui la progettazione degli interventi ha potuto muoversi è quindi stato limitato dagli elementi descritti e permette di prendere in considerazione solo un sottogruppo delle possibili azioni che si potrebbero considerare in assenza di costrizioni.

3 Vision e traiettoria evolutiva del rio

La vision prevista per il rio in studio, che guida nella definizione degli interventi, prevede un corso d'acqua:

- che minimizza i problemi di rischio idraulico ampliando per quanto possibile le poche aree naturali allagabili presenti a monte del centro abitato e limitando l'uso delle opere idrauliche alle sole indispensabili una volta sfruttate al massimo le residue potenzialità ambientali
- le cui potenzialità ecologiche sono massimizzate nell'ambito dei forti vincoli antropici presenti, in particolare dal punto di vista della componente vegetale, degli habitat in alveo e degli habitat perifluviali
- dalla qualità dell'acqua migliorata grazie agli effetti autodepurativi degli interventi realizzati fuori alveo (potenziamento della fascia riparia con effetto tampone)

Il rio così riquilificato si prevede che possa evolvere a livello morfologico:

- mantenendo tendenzialmente immutato il tracciato planimetrico attuale
- raggiungendo una situazione di equilibrio dinamico dell'alveo e uno stato di riferimento diversi da quelli originari di qualche secolo fa ma adatti alle nuove condizioni del territorio antropizzato

4 Problematiche affrontate dal progetto

Le problematiche del Rio Montefalcone sono state individuate nella relazione “*Primo Report Intermedio - Risultati preliminari dell’analisi del quadro conoscitivo*” (9 maggio 2014) nell’ambito dell’azione B.2 “*Elaborazione di un programma integrato di riqualificazione idraulico–ambientale a scala dell’intera area di studio*” del LIFE RII.

Le problematiche del Rio Montefalcone riguardano principalmente i punti critici indicati in Figura 1 segnalati dal Comune di Bibbiano e descritti nella suddetta relazione, a cui si rimanda per ulteriori dettagli. In Figura 2 si riportano le risultanze degli studi idraulici inerenti il rio e riportate nello “Studio geologico-sismico microzonazione sismica – Allegato rischio idraulico” realizzato in precedenza dal Comune di Bibbiano.

Ai fini del presente progetto si riporta la descrizione del solo punto critico 1, in quanto unica problematica affrontata tra quelle segnalate.

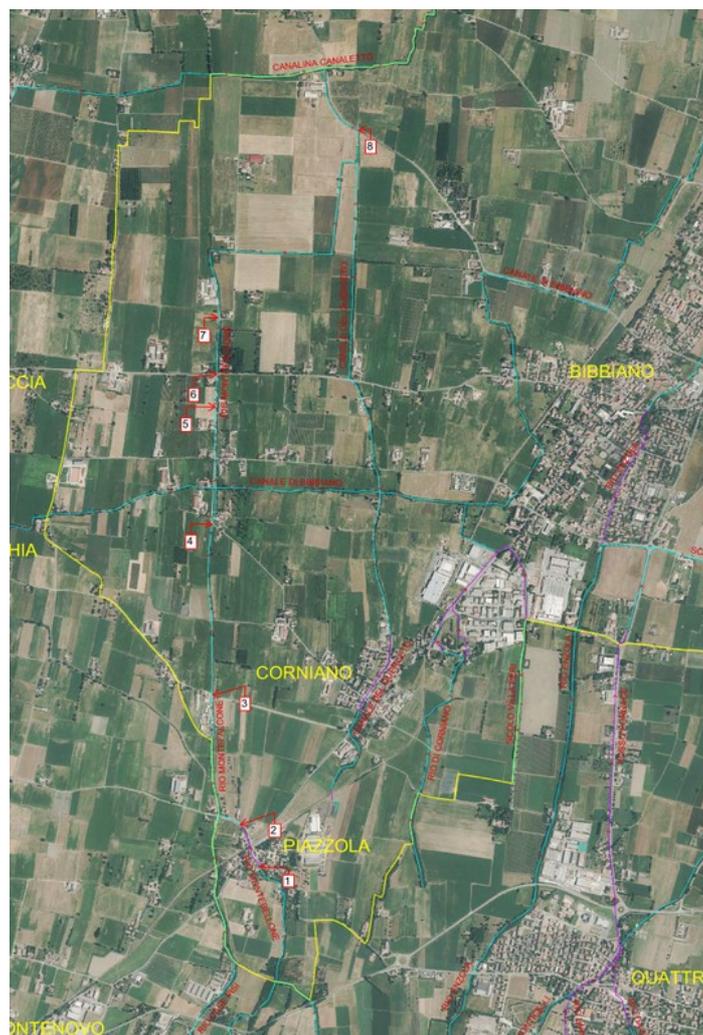


Figura 1 – Rio Montefalcone – Punti critici in cui sono segnalate problematiche idrauliche e idromorfologiche.

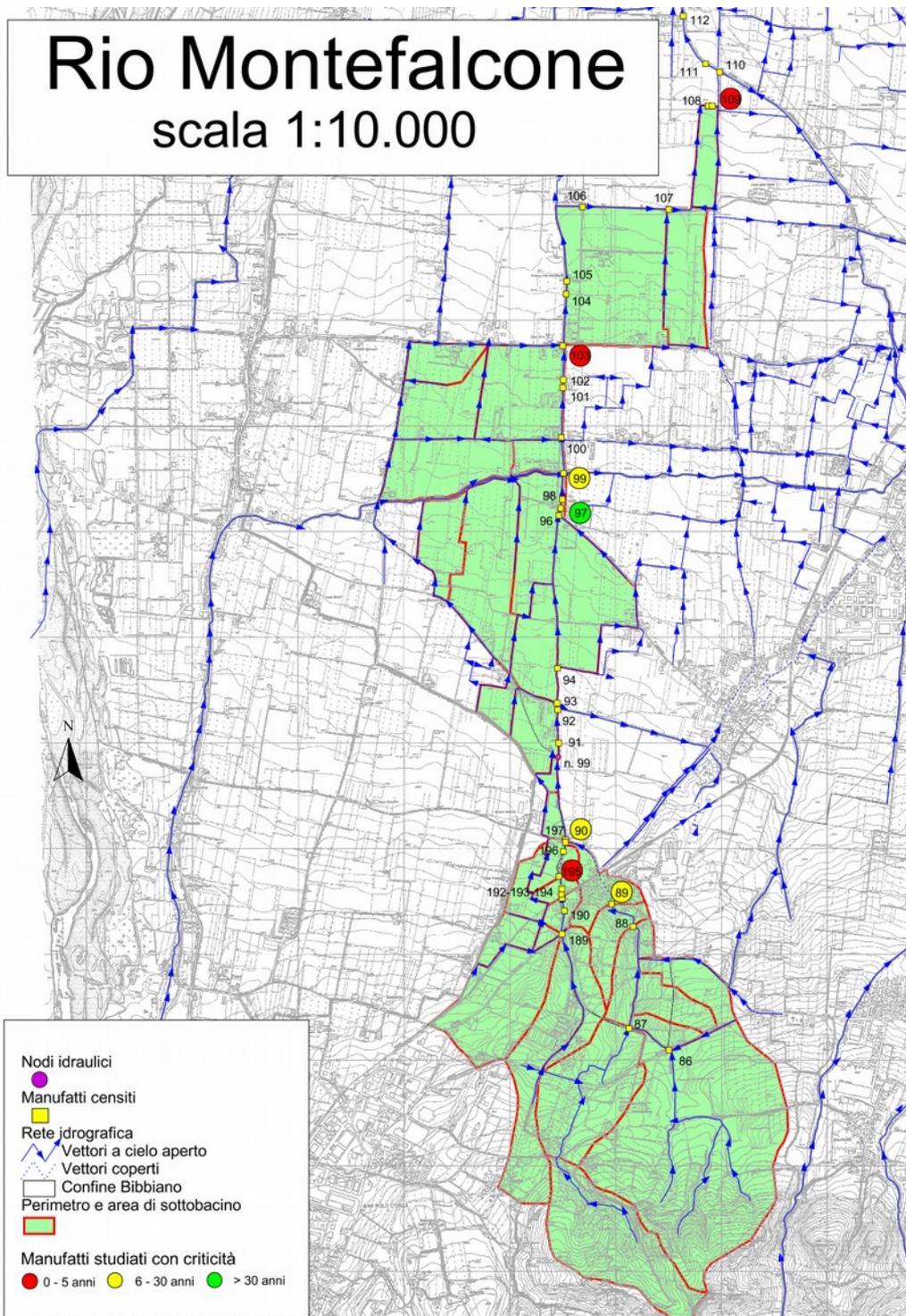


Figura 2 – Analisi idraulica realizzata nell’ambito dello “Studio geologico-sismico microzonazione sismica – Allegato rischio idraulico” (Comune di Bibbiano, 2009).

✓ **Punto critico 1**

Il Rio Montefalcone attraversa località Piazzola (Figura 3) con una sequenza di cinque tipi diversi di tubazioni:

- imbocco con uno scatolare 2x1 m (Figura 4)
- due scatolari 1x1 m affiancati, separati da un setto di 50 cm entro cui scorre la fognatura. A causa del setto a monte dello stesso si fermano moltissime ramaglie e sedimenti, che tendono ad impedire il deflusso dell'acqua
- un volto sotto la strada, largo circa 3.5 m e con altezza massima 1.5 m
- uno scatolare 1.5x1.5 m sotto la ferrovia, ribassato rispetto al volto precedente e con fondo non pavimentato. In questo punto l'acqua tende a scavare e si forma un ricircolo d'acqua che provoca l'ammassamento di detriti e ramaglie
- sbocco con uno scatolare 2x1 m, parzialmente interrato (la luce libera è di circa 60-70 cm a causa della sedimentazione presente sul fondo) (Figura 5).

L'ostruzione del tratto tombato di Piazzola (già avvenuta in passato) può provocare l'allagamento degli abitati di Piazzola e Corniano e della ferrovia (si veda Figura 1).

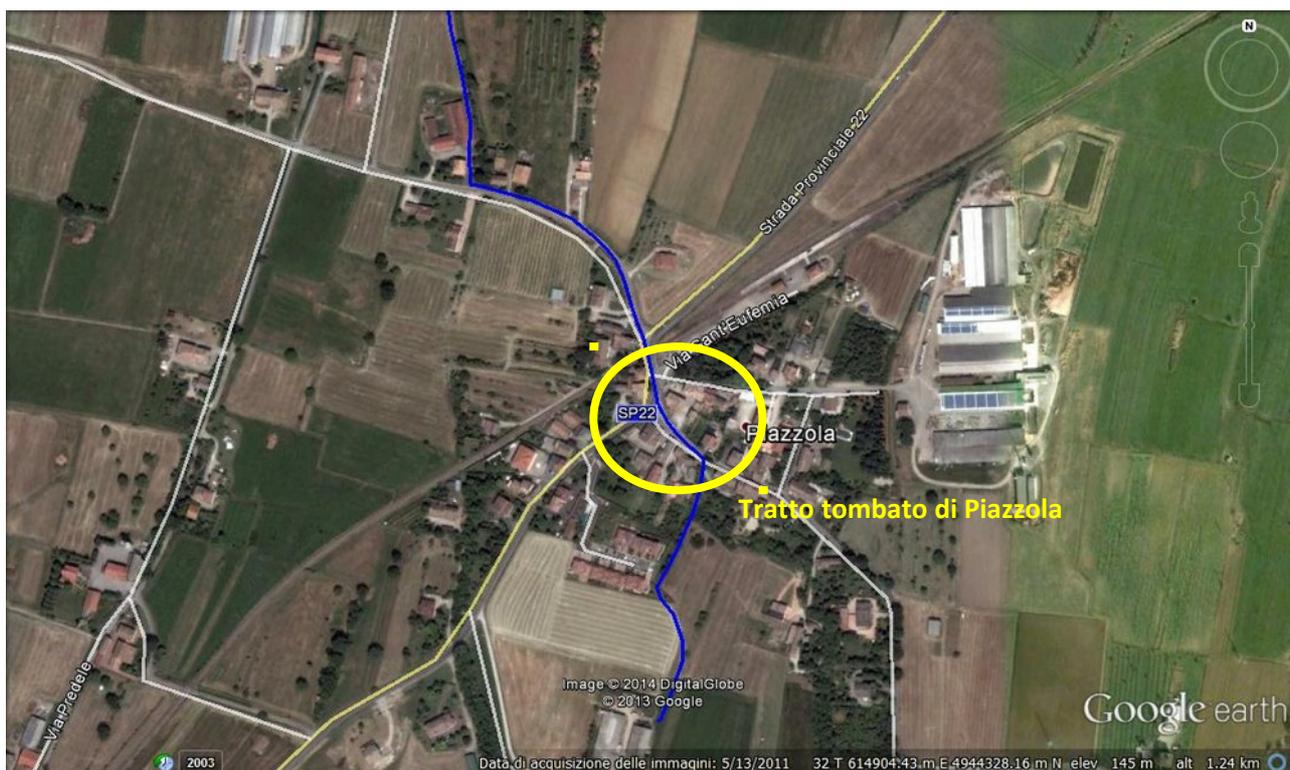


Figura 3 – Punto critico 1 del Rio Montefalcone - Attraversamento tombato di Piazzola.



Figura 4 – Punto critico 1 del Rio Montefalcone – Imbocco del tratto tombato di Piazzola.



Figura 5 - Punto critico 1 del Rio Montefalcone – Uscita del tratto tombato di Piazzola.

Le problematiche segnalate sono state approfondite nell'ambito del LIFE RII mediante la realizzazione di uno studio idraulico a supporto, le cui risultanze sono contenute nella "Relazione idraulica del Rio Montefalcone".

Questa mette in evidenza che in corrispondenza del tombinamento presente nell'abitato di Piazzola è presente un'insufficienza idraulica per la portata con tempo di ritorno pari a 100 anni (PF5), mentre il manufatto sembra adeguato per i tempi di ritorno minori (in figura è rappresentato con campitura azzurra il profilo PF1 corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 10 anni).

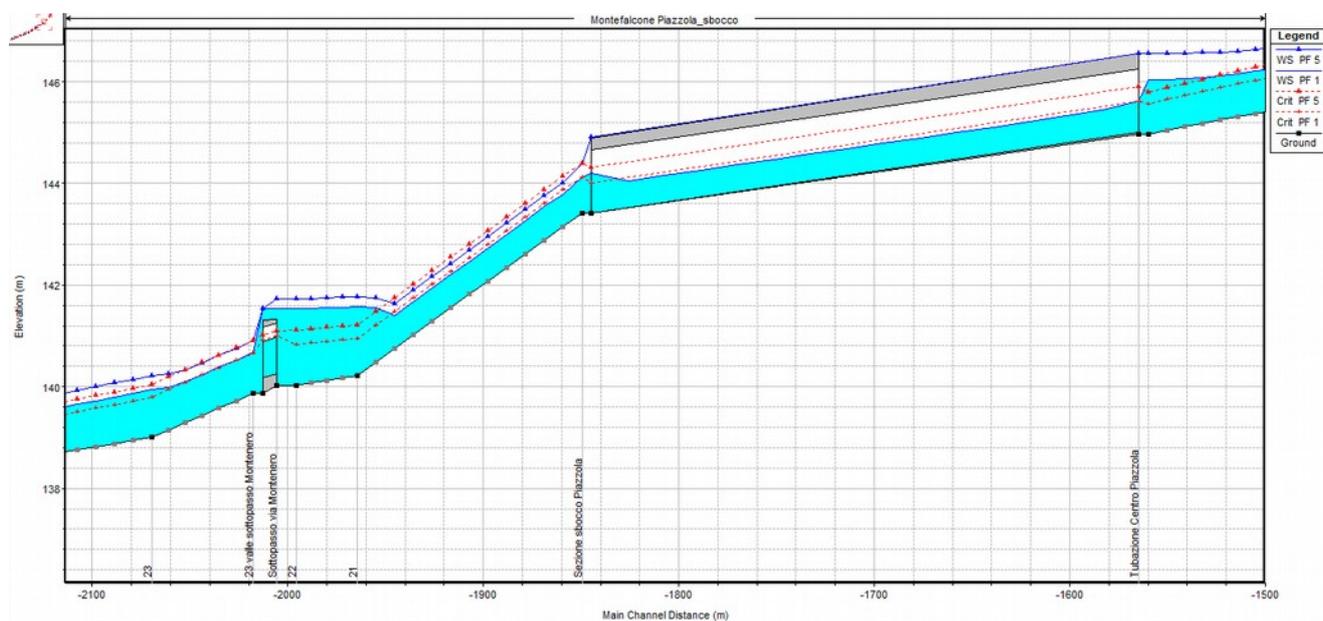


Figura 6: Risultati del modello in moto stazionario (PF1 = Q con Tr 10 = 3.73 m³/s; PF5 = Q con Tr 100 = 6.89 m³/s). Tratto Piazzola – sottopasso via Montenero.

5 Obiettivi del progetto

Gli obiettivi di progetto identificati per il rio in studio prevedono:

- **Miglioramento dei livelli di sicurezza idraulica:** obiettivo prioritario del progetto di riqualificazione del rio è la diminuzione delle esondazioni nel centro abitato di Piazzola (frazione di Bibbiano), da realizzarsi con interventi di aumento dei volumi d'acqua trattenuti a monte. A tal fine si prevede che l'intervento possa portare ad una diminuzione dei volumi esondabili per i tempi di ritorno per i quali il modello idraulico segnala possibili esondazioni, in particolare per quelli superiori a 100 anni. **NOTA: le ulteriori problematiche idrauliche del Rio presenti nel tratto successivo sino alla confluenza nel Rio Canaletto non sono invece oggetto di questo progetto esecutivo e dovranno essere affrontate mediante successivi stralci progettuali in funzione delle ulteriori risorse reperite**
- **Miglioramento dello stato ecologico:** la diminuzione del rischio idraulico, obiettivo illustrato al punto precedente, deve essere raggiunta non peggiorando e ove possibile migliorando le valenze ecologiche del rio nel tratto di intervento.

Rispetto agli altri rii oggetto del LIFE, non sono presenti obiettivi numerici dichiarati nel format originario e di conseguenza indicatori di risultato da raggiungere ai fini della valutazione del LIFE.

6 Descrizione degli interventi

L'intervento che sarà realizzato lungo il rio in studio prevede:

- **Tratto montano-collinare (Figura 7)**
 - Sbancamento e allargamento di sezione per la creazione di nuova piana inondabile e restringimento in pietraie rinverdite per l'aumento dell'efficacia idraulica
 - Messa a dimora di vegetazione
 - Opere sistemazione a verde e ripristino generale
- **In generale**
 - Informazione alla cittadinanza in merito al livello di pericolosità esistente





Figura 7 – Localizzazione dell'intervento a monte di Piazzola. In giallo l'allargamento di sezione in sinistra idraulica e in rosso il restringimento in pietrame rinverdito.

6.1 Sbancamento e allargamento di sezione per la creazione di nuova piana inondabile e restringimento in pietrame rinverdito per l'aumento dell'efficacia idraulica

La creazione di nuova piana inondabile (Figura 8) consiste nel creare (o ricreare) le condizioni per cui una porzione di territorio adiacente l'alveo possa essere inondata con maggior frequenza, principalmente attraverso sbancamento e abbassamento della quota delle aree circostanti al corso d'acqua.

Le motivazioni che hanno spinto a proporre tale azione nel caso del Rio Montefalcone sono di natura idraulica, al fine di incrementare la laminazione delle piene nel tratto montano-collinare per diminuire le esondazioni nel tratto di pianura, ed ecologica, allo scopo di diversificare ulteriormente gli habitat.

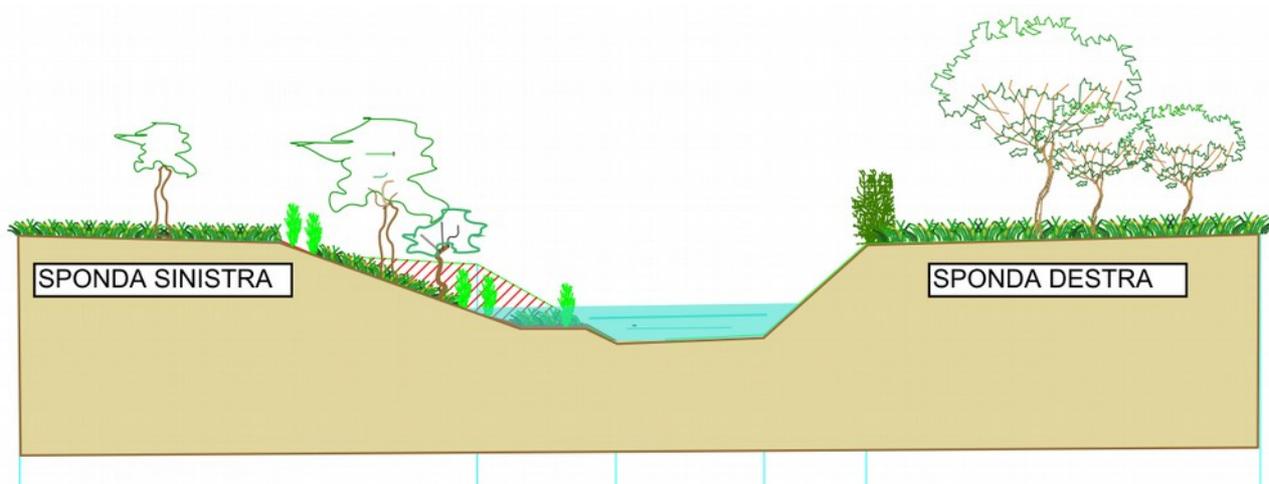


Figura 8 – Schema di massima dell'intervento.

Nell'ambito del progetto sul Rio Montefalcone tale intervento sarà applicato nel tratto montano per una superficie di 560 mq e una quota media di scavo di 1 m.

L'azione prevede la parziale rimozione dalle aree di sbancamento della vegetazione presente e la successiva riforestazione al fine di ricreare la copertura vegetale rimossa in fase di scavo e di aumentare ulteriormente la superficie boscata, interessando dalla messa a dimora delle specie arboree e arbustive anche la nuova piana allagabile ricreata, in precedenza non completamente forestata (Par.6.2).

Al fine di ottenere l'incremento degli habitat presenti nelle aree che saranno scavate, si prevede di realizzare una superficie del terreno non livellata e dotata di zone a diversa profondità, in modo da favorire la diversificazione morfologica e conseguentemente dei microhabitat del sito.

Al fine di potenziare l'effetto di laminazione dell'allargamento di sezione previsto si è inoltre deciso di realizzare un restringimento localizzato dell'alveo nella sezione di chiusura dell'allargamento. Senza il restringimento, infatti, le acque di piena andrebbero ad interessare per tempi limitati la nuova piana inondabile e con bassi livelli idrici: grazie al restringimento di sezione si prevede invece di aumentare i

tempi di ritenzione delle acque nell'area sbancata e dei livelli di invaso, con una restituzione delle acque ritardata nel tempo, così da potenziare almeno in parte l'effetto di laminazione a protezione delle aree poste a valle.

L'intervento prevede quindi di costruire un restringimento di sezione a bocca tarata con anima in pietrame (Figura 9, Figura 10 e Figura 11), quest'ultima necessaria per poter reggere la spinta dell'acqua in caso di piena e mantenere costante la sezione di uscita, tarato per fornire l'effetto di laminazione richiesto. L'anima in pietrame sarà costituita da 2 file di gabbioni da 1m, per una lunghezza trasversale all'alveo di 15,5 m, al fine di immergere il tutto nelle due sponde, per una profondità longitudinale all'alveo di 2m; la fila superiore di gabbioni viene interrotta a formare una gaveta di larghezza pari a 5,5 m e altezza pari a 0,5 m. La fila inferiore di gabbioni sarà in realtà discontinua nel punto centrale in corrispondenza dell'alveo di magra, al fine di lasciare una fessura centrale di larghezza pari a 1,5 m e altezza di 0,7 m, chiusa in sommità.

A differenza degli interventi analoghi realizzati sul Rio Enzola e il Rio Bianello nell'ambito del LIFE RII, in questo caso la fessura non sarà quindi lasciata aperta in sommità ma chiusa da un profilato in acciaio di 1,7 x 0,8 m, al fine di potenziare ulteriormente gli effetti idraulici. La scelta della dimensione della bocca tarata è conseguente alle valutazioni idrauliche svolte con apposito modello e riportate nella "*Relazione idraulica del Rio Montefalcone*" già citata.

Il restringimento sarà ricoperto da uno strato di terra sia nel lato di monte che in quello di valle a sua volta rinverdito da talee di salice e idrosemina, così da minimizzare gli impatti paesaggistici e mitigare in parte il locale e minimo impatto ambientale: solo la parte centrale del restringimento, in corrispondenza dell'alveo, metterà allo scoperto l'anima in pietrame in quanto il rivestimento in terra non è in grado di reggere la forza erosiva esercitata dalla corrente nel passaggio all'interno della bocca tarata. La vista di valle sarà invece mimetizzata dalla stessa conformazione del rio, incassato e fittamente forestato.

Il restringimento a bocca tarata permette di invasare a monte dello stesso parte dei volumi di piena, andando di fatto a creare una cassa di espansione in linea; a differenza delle casse di laminazione in derivazione, tali restringimenti rispettano maggiormente i processi ecologici e producono minori impatti ambientali sull'ecosistema fluviale e possono addirittura rappresentare un miglioramento ecologico rispetto alla situazione attuale. Non essendo previsto uno sbarramento continuo su tutta la sezione ma un semplice restringimento con apertura che giunge fino al fondo dell'alveo, il transito del trasporto solido rimane consentito e non si inducono quindi significative variazioni alle dinamiche evolutive morfologiche: la sedimentazione che, dopo ogni piena, si verifica a monte del restringimento induce certamente nel tempo una variazione geomorfologica ma, se questa è gestita in modo intelligente, può rappresentare un'occasione per accrescere la diversità ambientale della piana ricreata mediante lo sbancamento. Ad esempio, il trasferimento di sedimenti a valle del restringimento può essere sfruttato per creare a monte zone umide, bracci d'acque ferme, ecc., vicariando così habitat umidi non predefiniti nell'area. Il restringimento lascia inoltre passare l'intera portata ordinaria e, pertanto, non altera sensibilmente le condizioni ecologiche dell'alveo bagnato. Rispetto alle casse in derivazione, i restringimenti di sezione non richiedono l'artificializzazione delle sponde fluviali se non sulla sezione di intervento per una lunghezza trascurabile di pochi metri: sia a monte che a valle di essi può quindi essere mantenuta la naturalità

dell'alveo, con le sue fasce di vegetazione riparia. I restringimenti di sezione, al contrario delle casse in derivazione che sono arginate dal lato fiume, non interrompono gli scambi tra ambiente acquatico e terrestre, legati alla periodica inondazione della piana. Ciò garantisce gli scambi trofici, la demolizione della sostanza organica, la capacità autodepurante, la ricchezza e diversità di habitat acquatici e terrestri, gli habitat acquatici fuori alveo (ovodeposizione, svezamento per giovani pesci, rifugi di piena per giovani e adulti), l'idoneità per anfibi, rettili, mammiferi, uccelli, il periodico rinnovamento vegetazionale, ecc.. Da questo punto di vista, anzi, aumentando la frequenza e l'estensione degli scambi tra ambiente terrestre ed acquatico, i restringimenti a bocca tarata possono potenziare la funzionalità fluviale.

Dal punto di vista idraulico, il bacino a monte del restringimento si riempie gradualmente e si trova ad essere già parzialmente colmo all'arrivo del picco di piena: l'intervento è di conseguenza meno efficace delle casse in derivazione nel decapitare l'onda di piena di progetto. In compenso, a differenza delle casse in derivazione, i restringimenti a bocca tarata esercitano un'influenza laminante e ritardante su tutte le piene, comprese quelle inferiori a quella di progetto. Inoltre, il restringimento di sezione rallenta le acque di piena e permette di conseguenza di aumentare i tempi di corrivazione, con effetti benefici per le aree allagabili di valle.

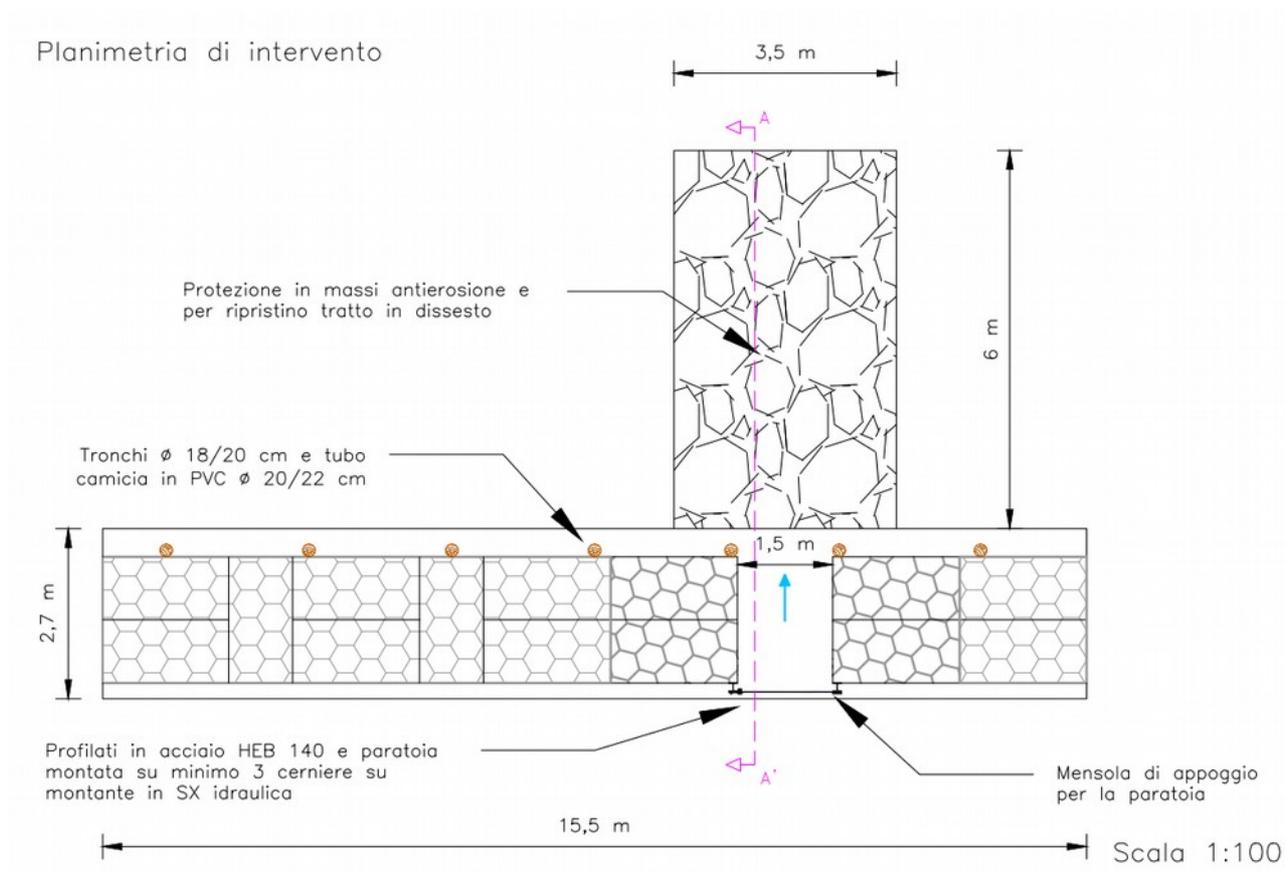


Figura 9 – Schema planimetrico del restringimento di sezione a bocca tarata con anima in pietrame.

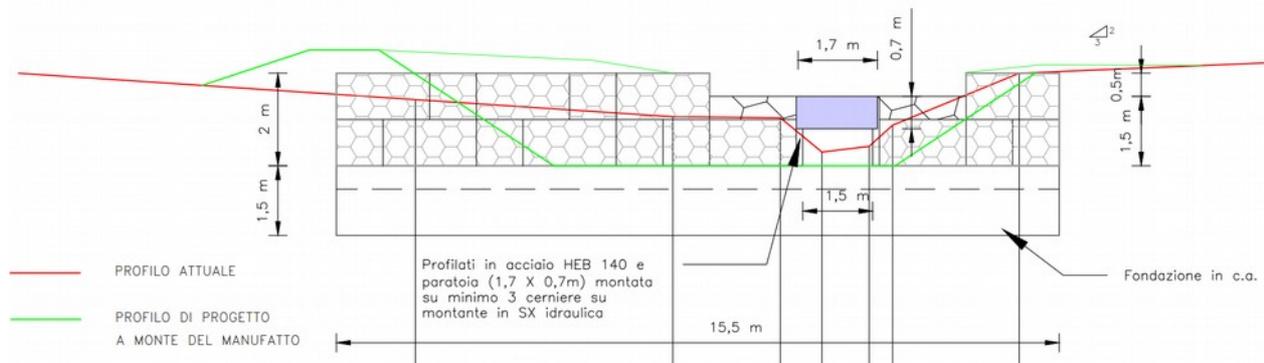


Figura 10 – Sezione trasversale del restringimento di sezione a bocca tarata con anima in pietra.

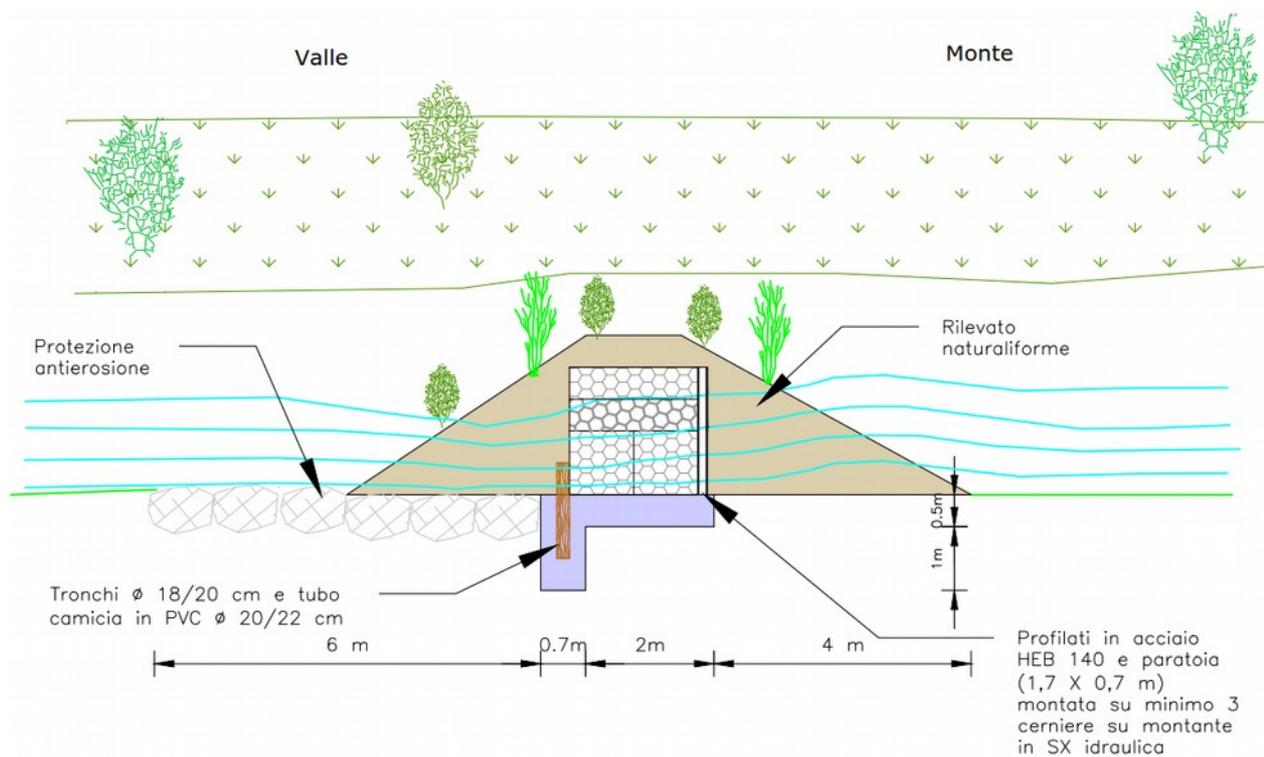


Figura 11 – Sezione longitudinale del restringimento di sezione a bocca tarata con anima in pietra.

6.2 Messa a dimora di vegetazione

In termini generali, la progettazione di filari arboreo-arbustivi lungo le rive e nelle eventuali golene dei rii deve tener conto sia di aspetti generali, come il contesto naturalistico, paesaggistico, antropico (agricolo, urbanistico, ecc.), legislativo e sociale in cui si va a operare, sia di aspetti tecnici specifici, come la conoscenza della vegetazione potenziale e delle caratteristiche climatiche, pedologiche e morfologiche della zona.

Alla corretta riuscita dell'impianto concorrono molteplici fattori, oltre a quelli già citati, quali: la scelta del materiale, di provenienza locale e certificata, privilegiando piantine di pochi anni (che hanno minori problemi di attecchimento) in contenitore; la qualità del materiale, che deve rispettare le normative vigenti in fatto di sanità e certificazioni e presentare un corretto sviluppo sia dell'apparato epigeo che dell'apparato radicale, da valutarsi al momento della fornitura; il trasporto e la conservazione del materiale in cantiere, assicurandosi che non si verifichino rotture, disseccamenti, ecc., e che la permanenza del materiale in cantiere prima dell'utilizzo sia limitata a pochi giorni; l'epoca del trapianto, tenendo conto che il periodo ottimale per la messa a dimora delle piantine è quello autunno-invernale (condizioni pedoclimatiche permettendo), sebbene sia possibile posticipare il trapianto fino a primavera inoltrata.

Per minimizzare il disturbo ambientale e per limitare il passaggio di mezzi d'opera, dovranno essere ridotte al minimo le operazioni preliminari d'impianto, che si limiteranno alle operazioni di taglio e decespugliamento già descritte in precedenza.

La piantagione dovrà avere le caratteristiche di rimboschimento di infittimento, cioè di sostituzione ed arricchimento di specie forestali autoctone per la ricostituzione del popolamento forestale.

Sarà comunque cura della progettazione esecutiva stabilire le corrette modalità di messa a dimora delle specie vegetali.

Nell'ambito del progetto sul Rio Montefalcone tale intervento sarà applicato nel tratto di sbancamento del rio in sinistra idraulica su una superficie di 0,10 ha.

6.3 Opere sistemazione a verde e ripristino generale

Al termine dei lavori saranno realizzate tutte le operazioni necessarie al ripristino generale dei luoghi, quali:

- sistemazione di accesso al cantiere mediante sottofondazione stradale stesa e compattata a macchina, fino a raggiungere idonea resistenza all'uso dello stesso e costituita da misto granulometrico stabilizzato
- realizzazione di inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina

6.4 Informazione alla cittadinanza in merito al livello di pericolosità esistente

La definizione del progetto di riqualificazione del rio è stato sviluppato immergendo le elaborazioni tecniche in un percorso di coinvolgimento dei portatori di interesse pubblici e privati, che hanno partecipato in modo strutturato ed organizzato all'individuazione e alla scelta degli obiettivi specifici (pur nel quadro generale stabilito dal Progetto) e delle possibili azioni utili al raggiungimento degli obiettivi stabiliti, delle modalità di realizzazione e di monitoraggio degli interventi.

Il Progetto LIFE RII, inoltre, è dotato di apposito sito web, visitabile all'indirizzo:

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/life-rii>

Al suo interno vengono resi disponibili informazioni e materiali del progetto, al fine di aumentare il più possibile la consapevolezza dei cittadini, delle istituzioni e dei diversi portatori di interesse in merito alle problematiche ambientali e di sicurezza idraulica del territorio, nonché favorire la partecipazione mediante strumenti quali newsletter e forum di discussione.

7 Effetti idraulici degli interventi

Lo studio idraulico presentato nella “Relazione idraulica del Rio Montefalcone” ha valutato l’efficienza idraulica dell’intervento di “Sbancamento e allargamento di sezione per la creazione di nuova piana inondabile e restringimento in pietrame rinverdito per l’aumento dell’efficacia idraulica” (Par.6.1).

L’effetto desiderato è quello di una laminazione dell’onda di piena a monte del centro urbano, in modo da limitare la portata in arrivo e ridurre i problemi di esondazione in corrispondenza dell’imbocco del sottopasso.

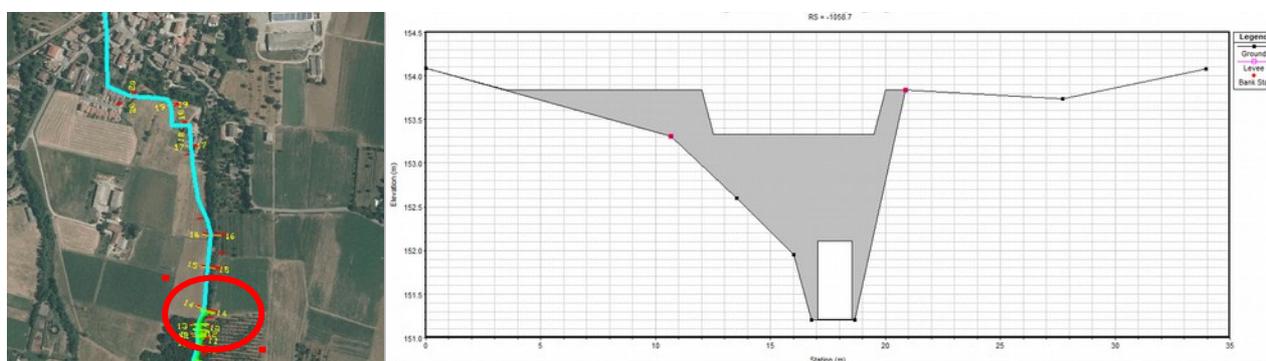


Figura 12: Inquadramento planimetrico e prospetto della briglia a bocca tarata a monte dell’abitato di Piazzola.

Dalla tabella dei risultati seguente si nota che la massima efficacia idraulica dell’intervento si ha per portate dell’ordine di $5 \text{ m}^3/\text{s}$, quindi comprese tra tempi di ritorno di 20 e 30 anni; l’effetto di laminazione si esplica in ogni caso anche per portate superiori, in quantità comunque sufficienti a permettere il transito senza esondazioni del sottopasso di Piazzola anche per tempi di ritorno pari a 100 anni (si veda il profilo della piena per Tr 100 in Figura 13).

Tabella 1: Risultati del modello in moto vario: effetto di laminazione per i profili con Tr 20, Tr 50 e Tr 100 a seguito dell’inserimento della briglia a bocca tarata alla sezione 14. SdF = Stato di Fatto; SdP = Stato di Progetto.

Sezione	Progressiva nel modello [m]	Q SdF Tr20 [m ³ /s]	Q SdP Tr20 [m ³ /s]	ΔQ Tr 20 [m ³ /s]	Q SdF Tr50 [m ³ /s]	Q SdP Tr50 [m ³ /s]	ΔQ Tr 50 [m ³ /s]	Q SdF Tr 100 [m ³ /s]	Q SdP Tr 100 [m ³ /s]	ΔQ Tr 100 [m ³ /s]
1	0.0	4.65	4.65	0.00	5.90	5.90	0.00	6.89	6.89	0.00
11	-1007.7	-	4.61	-	-	5.83	-	-	6.82	-
14	-1057.7	-	4.45	-	-	5.80	-	-	-	-
20	-1559.7	4.56	4.41	0.15	5.75	5.74	0.01	6.72	6.69	0.03

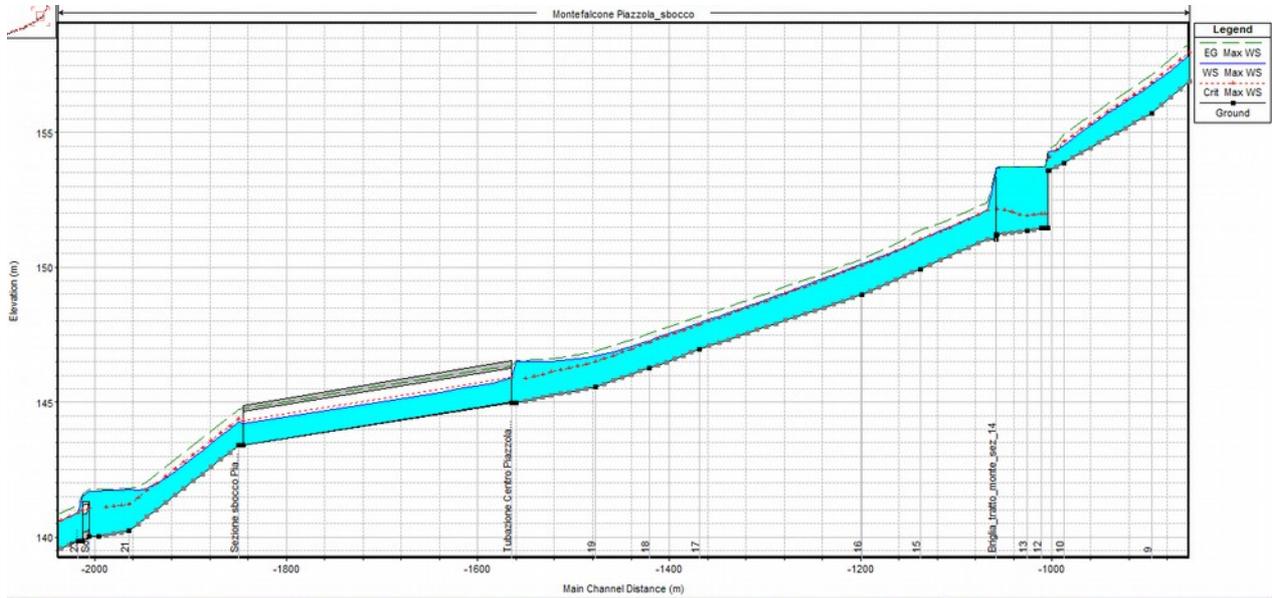


Figura 13: Risultati del modello in moto vario: Profilo di piena Tr 100 a seguito dell’inserimento della briglia alla sezione 14.

8 Stima dei lavori

Il preventivo di spesa ottenuto applicando alle quantità risultanti dal computo metrico i prezzi desunti dal Prezziario Regionale per Opere di Difesa del Suolo Annualità 2014 approvato dalla Regione Emilia Romagna con deliberazione n. 858 del 17 giugno 2014 e dal Prezziario Regionale per Opere e Interventi in Agricoltura è il seguente:

A) lavori in appalto

- importo lavori	€	32.163,61
- oneri per la sicurezza	€	623,28

TOTALE LAVORI E ONERI SICUREZZA	€	32.786,89

B) somme a disposizione

- IVA	€	7.213,11

TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	7.213,11

TOTALE GENERALE (A + B)	€	40.000,00
--------------------------------	----------	------------------