

ATTIVITÀ DI SERVIZI PER SUPPORTO SPECIALISTICO ALLA PREDISPOSIZIONE DI VARIANTI ALLE FASCE FLUVIALI DEL PAI DEL BACINO DEL FIUME PO

FIUME SECCHIA E TORRENTE TRESINARO

LINEE GENERALI DI ASSETTO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO, DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI E DELLE AREE DI PERICOLOSITA' DEL PGRA

| | |
|------------|---------------------|
| approvato | Ing. Ivo Fresia |
| verificato | Ing. Marco Andreoli |
| elaborato | Ing. Ivo Fresia |

| | | | | |
|------|-------|----|----|-------------|
| | | | | |
| 0 | FR | AN | FR | |
| rev. | sigle | | | Giugno 2021 |

codice elaborato 0929-01-01-001R-00



01PQ-Mod06
Rev. 1
Data emissione: 02.2018



PROGETTO DI VARIANTE AL PAI

Fiume Secchia da Lugo alla confluenza nel fiume Po

Torrente Tresinaro da Viano alla confluenza nel fiume Secchia

RELAZIONE TECNICA

Giugno 2021

Indice

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Premessa | 2 |
| 2 | Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente | 3 |
| 3 | Le nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento | 5 |
| 4 | Eventi di piena recenti | 7 |
| 5 | Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientale e quadro delle criticità e squilibri | 9 |
| 5.1 | Tronco da Lugo a Castellarano | 9 |
| 5.2 | Tronco da Castellarano a Rubiera | 9 |
| 5.3 | Tronco da Rubiera al ponte dell'autostrada A1 (cassa di laminazione) | 10 |
| 5.3.1. | Cassa di laminazione di Rubiera | 10 |
| 5.3.2. | Area di espansione libera | 13 |
| 5.4 | Tronco dall'autostrada A1 alla confluenza nel fiume Po | 15 |
| 5.5 | Torrente Tresinaro da Scandiano alla foce in Secchia | 17 |
| 6 | Assetto di progetto | 19 |
| 6.1 | Recupero morfologico dell'alveo e potenziamento della laminazione nel tratto a monte di Rubiera ... | 19 |
| 6.2 | Potenziamento della laminazione tramite adeguamento e ampliamento della cassa di laminazione di Rubiera | 19 |
| 6.3 | Miglioramento delle condizioni di deflusso e delle performance del sistema arginale | 21 |
| 6.3.1. | Adeguamento, monitoraggio e manutenzione del sistema arginale | 21 |
| 6.3.2. | Gestione dei sedimenti sui piani golenali | 23 |
| 6.3.3. | Gestione della vegetazione | 23 |
| 6.4 | Assetto di progetto del torrente Tresinaro da Scandiano alla foce | 24 |
| 7 | Aggiornamento della delimitazione delle fasce fluviali | 25 |
| 7.1 | Fiume Secchia | 25 |
| 7.2 | Torrente Tresinaro | 27 |
| 8 | Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA | 29 |
| 9 | Aggiornamento delle portate e dei profili di piena | 33 |

1 Premessa

Dal momento dell'approvazione del PAI (2001) fino ad oggi, il fiume Secchia è stato oggetto di una estesa campagna di studi di carattere generale e specialistico, relativamente alla pericolosità di inondazione ed in particolare al funzionamento della cassa di laminazione di Rubiera e del tratto arginato di valle, che hanno significativamente rivalutato i parametri idraulici di riferimento utilizzati per il dimensionamento delle opere idrauliche presenti e che pertanto rendono necessario un aggiornamento del PAI medesimo.

Una prima iniziativa in tal senso è stata assunta da questa Autorità di bacino nel corso delle attività di predisposizione del I° Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA 2015) attraverso la rivalutazione delle condizioni di criticità e la formulazione di misure che, in parte, rivedono e aggiornano quelle definite nel PAI.

Successivamente all'approvazione del primo PGRA sono proseguite le attività di studio e le analisi di approfondimento relative al sistema difensivo del fiume Secchia, che sono state condotte dall'Agenzia interregionale per il fiume Po (AIPO) nell'ambito della progettazione degli interventi urgenti relativi all'adeguamento delle casse di laminazione e del sistema arginale, finanziati con gli stanziamenti disposti dal DL 74/2014.

Tali approfondimenti hanno confermato le condizioni di pericolosità e rischio del fiume Secchia, che pertanto anche nell'ambito dell'aggiornamento del PGRA per il secondo ciclo di pianificazione, è stato individuato come APSFR (area a potenziale rischio significativo) di livello distrettuale.

Anche il torrente Tresinaro, in quanto affluente del fiume Secchia, è stato oggetto di studio da parte dell'Autorità di Bacino, nell'ambito della *“Convenzione per l'esecuzione di attività di studio finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico lungo il torrente Tresinaro”*, ultimato nel 2018.

È stata inoltre predisposta ed adottata con Deliberazione n. 4/2019 della Conferenza Istituzionale Permanente, la *“Direttiva per la definizione dei valori delle portate limite di deflusso per l'asta del fiume Secchia e del torrente Tresinaro”*.

Tale Direttiva introduce, ai sensi di quanto disposto dall'art. 11 delle NA del PAI, i valori della portata limite attuale, che è in grado di defluire seppur con franchi ridotti nell'attuale sistema arginale, e quella di progetto, che potrà defluire nel sistema arginale a fronte della realizzazione di interventi ed azioni specifiche, in linea generale già definite nella direttiva medesima.

Sulla base delle nuove conoscenze ed in continuità con gli atti di pianificazione già adottati (PGRA e Direttiva portate limite) la presente relazione contiene, la descrizione dell'assetto idraulico e morfologico attuale del corso d'acqua, delle caratteristiche ambientali e del quadro delle criticità e degli squilibri e, in rapporto ad essa, l'assetto di progetto proposto, l'aggiornamento della delimitazione delle fasce fluviali, delle aree allagabili e delle portate e profili di piena.

2 Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente

Il fiume Secchia nasce dall'Alpe di Succiso, a quota 2.017 m s.m., al confine tra le Province di Reggio Emilia e Massa Carrara; dopo circa 30 km di percorso incontra i torrenti Dolo e Dragone, riuniti che costituiscono i suoi principali affluenti montani. Circa 4 km a valle vi è l'altra importante confluenza del torrente Rossenna in corrispondenza dell'abitato di Lugo, da cui inizia il tratto interessato dalla delimitazione delle fasce fluviali e delle aree a pericolosità di inondazione del PGRA, che fino alla confluenza in Po, copre una lunghezza di circa 125 km.

La prima parte del tracciato, fino all'altezza dell'abitato di Sassuolo dove avviene lo sbocco in pianura, ha caratteristiche tipiche di alveo montano; significativa all'interno del tratto è la presenza della traversa di Castellarano (circa 11 km a valle di Lugo) realizzata tra il 1979 e il 1985 con lo scopo stabilizzare le quote di fondo alveo e quindi di mantenere la funzionalità delle opere di derivazione esistenti in sponda sinistra (Canale di Reggio Emilia) e destra (Canale di Modena).

Ancora a valle, di particolare rilevanza è la confluenza in sinistra, appena a monte di Rubiera, del **torrente Tresinaro**; il corso d'acqua ha origine dal Monte Fosola, tra Castelnovo ne' Monti e Carpineti e segue un percorso di circa 40 km parallelo al Secchia.

All'altezza di Rubiera, superati gli attraversamenti della via Emilia e della linea FS Mi-Bo, il Secchia incontra la cassa di laminazione di Rubiera, entrata in funzione nel 1979, posizionata al bordo della grande conoide alluvionale e quindi all'inizio del tratto di pianura. Il dispositivo di laminazione, che impegna complessivamente 200 ha, è costituito da una cassa in linea che occupa ambiti propriamente fluviali (con espansione in destra in aree già interessate da attività di cava) sbarrati da un manufatto regolazione, e di una cassa fuori linea, in sinistra, alimentata da uno sfioro laterale posto sull'argine di separazione tra le due casse elementari. Il volume massimo invasabile è di circa 15 milioni di m³ complessivi.

A valle della cassa l'alveo del corso d'acqua, dopo un breve tratto di raccordo compreso tra il manufatto regolatore e l'attraversamento dell'autostrada A1, prosegue delimitato da argini continui che progressivamente assumono sempre maggiori altezze rispetto ai piani di campagna adiacenti, fino alla confluenza in Po.

Nelle parti alte del bacino il Secchia è totalmente compreso nella Provincia di Reggio Emilia; nelle parti di collina e alta pianura segna il limite amministrativo tra Modena e la stessa Reggio Emilia; prosegue a sud della via Emilia interamente nella Provincia di Modena e, prima della confluenza, attraversa quella di Mantova. Il torrente Tresinaro rientra interamente nella Provincia di Reggio Emilia.

Le fasce del PAI vigente sul Secchia si estendono fino alla traversa di Castellarano, mentre nella presente Variante sono estese a monte fino a Lugo.

Tutto il tronco oggetto della Variante è invece già interessato dal PGRA con le delimitazioni delle aree di pericolosità di idraulica del Reticolo Principale (PR) e del reticolo secondario collinare-montano (RSCM), articolate per i tre scenari di piena frequente (H), poco frequente (M) e rara (L).

Il torrente Tresinaro non è stato oggetto di delimitazione delle fasce fluviali del PAI, mentre nel tratto tra Scandiano e la confluenza in Secchia è oggetto della delimitazione delle aree a pericolosità di inondazione del Reticolo Principale (RP) del PGRA; nel tratto a monte di Scandiano è delimitato dalle aree a pericolosità di inondazione del reticolo secondario collinare-montano (RSCM).

Su entrambi i corsi d'acqua sono inoltre delimitate le fasce fluviali nell'ambito dei PTCP provinciali (Modena e Reggio-Emilia), che a seguito dell'intesa fra Autorità di bacino, Regione e Province hanno assunto valore ed effetti del PAI.

La presente Variante estende e aggiorna la delimitazione delle fasce fluviali contenute nel PAI (adottato con deliberazione n. 18 in data 26 aprile 2001 e approvato con DPCM 24 maggio 2001) per l'asta del fiume Secchia tra Lugo e la confluenza in Po; comprende inoltre l'affluente Tresinaro, tra Viano e la confluenza in Secchia.

Il quadro della pianificazione viene modificato come di seguito riportato:

- in relazione al fiume Secchia a monte di Lugo viene confermata la pianificazione vigente e pertanto trovano applicazione le delimitazioni e le norme dei PTCP/Piani vigenti. Da Lugo alla confluenza in Po le fasce A, B, B di progetto e C individuate dalla presente variante al PAI sostituiscono integralmente le fasce e delimitazioni corrispondenti dei PAI/PTCP delle Province di Reggio Emilia e Modena ai sensi e per effetto di quanto previsto dall'art.8 comma 2 delle intese PAI/PTCP: *"Gli studi di approfondimento di area vasta a carattere di necessità svolti a scala di bacino in adempimento dell'art.1 comma 9, delle Norme di Attuazione del PAI e della deliberazione C.I. n.12/2008 o in recepimento di dispositivi nazionali o comunitari promossi dall'Autorità di Bacino del fiume Po sono preventivamente comunicati- Le eventuali modifiche alla delimitazione delle fasce che potranno scaturire da tali approfondimenti danno corso alla procedura di Variante al PAI e conseguentemente del PTCP, con la necessità di aggiornare la presente Intesa"*;
- in relazione al torrente Tresinaro a monte di Viano viene confermata la pianificazione vigente e pertanto trovano applicazione le delimitazioni e le norme dei PTCP/Piani vigenti. Da Viano alla confluenza in Secchia le fasce A, B, B di progetto e C individuate dalla presente variante al PAI sostituiscono integralmente le fasce e delimitazioni corrispondenti dei PAI/PTCP della Provincia di Reggio Emilia ai sensi e per effetto di quanto previsto dall'art.8 comma 2 della intesa PAI/PTCP sopra richiamata.

I Comuni complessivamente interessati dalla Variante al PAI relativamente al fiume Secchia sono tutti quelli ricadenti nel fondovalle: BAISO, PRIGNANO SULLA SECCHIA, CASTELLARANO, SASSUOLO, CASALGRANDE, FORMIGINE, RUBIERA, MODENA, CAMPOGALLIANO, SOLIERA, BASTIGLIA, BOMPORTO, SAN PROSPERO, CARPI, CAVEZZO, NOVI DI MODENA, SAN POSSIDONIO, CONCORDIA SULLA SECCHIA, MOGLIA, QUISTELLO, SAN BENEDETTO PO, QUINGENTOLE. Per il torrente Tresinaro sono coinvolti i seguenti comuni: SCANDIANO, CASALGRANDE, REGGIO NELL'EMILIA, RUBIERA.

Sui corsi d'acqua in questione, oltre al PAI sono di seguito elencati gli strumenti di pianificazione di bacino vigenti:

- Mappe di pericolosità e rischio di alluvioni di cui all'art. 6 del D.lgs. 49/2010, pubblicate con Decreto del Segretario Generale 122/2014 a seguito della presa d'atto del Comitato Istituzionale avvenuta con Deliberazione n.03/2013 e successivi aggiornamenti;
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) adottato nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015, approvato nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, ed in particolare Monografia dell'Area a rischio potenziale significativo di alluvioni (ARS) del fiume Secchia dalla cassa di laminazione alla confluenza in Po e successivi aggiornamenti.

3 Le nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento

Successivamente all'approvazione del PAI sono stati condotti sul fiume Secchia studi e progetti di intervento che hanno aggiornato in misura considerevole il quadro conoscitivo del PAI. Si citano nel seguito i documenti più significativi.

- Lavori di ripristino della sezione di deflusso nel torrente Tresinaro – Progetto Preliminare (STB-RER, 2003)
- SP1.4 Tresinaro - Studio sul reticolo minore naturale ed artificiale (AdBPo, 2004)
- Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Secchia nel tratto da Lugo alla confluenza in Po (AdBPo, 2007).
- Progetto preliminare dell'ampliamento delle casse di laminazione di Rubiera - Campogalliano nell'area prevista a tale scopo nella pianificazione provinciale e comunale (AdBPo, AIPO, Provincia di Modena, Provincia di Reggio Emilia; maggio - novembre 2007).
- SDA Tresinaro: (Sperimentazione Direttiva Alluvioni) - Studio di aggiornamento del quadro conoscitivo del PAI, nell'ambito delle attività di sperimentali di attuazione della Direttiva 2007/60/CE nel bacino pilota del fiume Secchia, svolto da un Gruppo di lavoro interistituzionale composto da tecnici della Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino del Po, della Regione Emilia Romagna, dell'ARPA Emilia Romagna, dell'AIPO e delle Province di Modena e Reggio Emilia, coordinato dalla Segreteria Tecnica dell'Autorità di bacino del Po. Lo studio ha interessato solo il tratto terminale del Tresinaro, dal nuovo ponte della zona industriale posta a monte del centro abitato, fino alla confluenza in Secchia, con analisi idraulica bidimensionale (2013).
- Proposta di adeguamento della cassa di laminazione di Rubiera – Campogalliano (infrastrutture verdi – AdBPo, 2014).
- Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro, rispetto alla piena di T R 20 nello stato attuale e la stabilità e resistenza dei rilevati. AIPO – progetto definitivo I Stralcio. 2017.
- Progetto di fattibilità tecnico ed economica (preliminare) relativo agli interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della Cassa di laminazione del fiume Secchia (provincia di Modena). AIPO, ottobre 2017.
- Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro, rispetto alla piena di T R 20 nello stato attuale e la stabilità e resistenza dei rilevati. AIPO 2017. Progetto esecutivo, I Stralcio I Lotto.
- Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro, rispetto alla piena di T R 20 nello stato attuale e la stabilità e resistenza dei rilevati. AIPO – progetto definitivo I Stralcio. 2018. Progetto esecutivo, II Stralcio II Lotto.
- MO-E-1357 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e sfioro della cassa di laminazione del fiume Secchia comprensivo della predisposizione della possibilità di regolazione in situazioni emergenziali anche per piene ordinarie in relazione alla capacità di deflusso del tratto arginato (ex codice 10969) e avvio dell'adeguamento in quota e potenziamento strutturale dei rilevati arginali del sistema cassa laminazione esistente. MO-E-1273 - Lavori di ampliamento e adeguamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia nel comune di Rubiera (RE) (Accordo di programma Ministero- RER- Parte A) – Progetto definitivo - Luglio 2019 -AIPO, in corso di approvazione.
- Convenzione per l'esecuzione di attività di studio finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico lungo il torrente Tresinaro, sottoscritta in data 12/6/2017 tra la Regione Emilia Romagna e l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e conseguente Studio (AdbPo, 2019).

- Attività di supporto allo studio delle tendenze evolutive dei fiumi Secchia e Panaro e loro interazione con le opere idrauliche esistenti a valle delle casse di laminazione - Studio AIPO – Università degli studi di Firenze (Prof. Rinaldi, 2019).
- Progetto Resilience (**RE**searches on **Sc**enarios of **In**undation of **Low**lands **I**nduced by **Em**ba**N**kment **C**ollapses in **Em**ilia – Romagna), che ha esaminato il comparto Secchia-Po-Panaro e si sta ora occupando di esaminare il comparto Secchia-Crostolo-Po nell’ambito della “Convenzione quadro quinquennale tra l’agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile e l’Università degli studi di Parma – (DIA ex DICATEA) per attività di studio, ricerca e supporto tecnico, scientifico e informativo nelle attività di protezione civile per il rischio idraulico” approvata con DGR N. 1558 del 20/10/2015. Allo stato attuale sono stati condotti a termine cinque Programmi Operativi POA, l’ultimo dei quali approvato con DD n. 2183 del 17/07/2020. I POA hanno avuto ad oggetto lo studio di SCENARI DI ALLAGAMENTO CONSEGUENTI A ROTTE ARGINALI in sinistra e destra idraulica del fiume Secchia, con riferimento ai due comparti Secchia-Panaro-Po e Secchia-Crostolo-Po.

4 Eventi di piena recenti

Sull'asta del fiume Secchia gli eventi alluvionali storici più significativi si sono verificati nel 1940 (830 m³/s a Castellarano, il 17/11/1940), nel 1960, nel 1966 e nel 1972 (rispettivamente 823 m³/s, 548 m³/s e 609 m³/s a Ponte Bacchello). Nel corso di questi eventi si verificarono numerose rotte arginali con il conseguente allagamento di estese porzioni della pianura retrostante.

Per la piena del 1972 la massima portata al colmo, a Sassuolo, poco a monte della SS 9, fu stimata pari a 1900 m³/s e a seguito di tale evento fu avviata la progettazione e la successiva realizzazione della cassa di laminazione di Rubiera.

Più recentemente per l'evento del 2009 sono stati stimati valori di portata massima al colmo di 848 m³/s a Rubiera e 490 m³/s a Ponte Alto.

Nell'ultimo decennio si sono verificati numerosi eventi di piena anche gravosi che hanno sollecitato in misura rilevante le opere di protezione esistenti, soprattutto nel tratto arginato a valle della cassa di laminazione. Nella tabella di seguito riportata (Tab.1) sono indicati i livelli idrometrici osservati per tali eventi.

Tab. 1 Eventi di piena recenti

| Evento di piena | Dati idrometrici al colmo | Caratteristiche |
|-----------------|---|---|
| 22-29/12/2009 | hmax = 10,28 m Ponte Alto hmax = 11,26 m Ponte Bacchello | Nel periodo si sono manifestati due colmi di piena successivi all'ingresso della cassa di laminazione in meno di 48 ore, di cui il secondo superiore al primo. L'evento è stato particolarmente gravoso per i livelli idrici massimi nel tratto arginato, stimati prossimi a un tempo di ritorno di 20 anni |
| 30-31/03/2013 | hmax = 1,90 m Lugo hmax = 10,21 m Ponte Bacchello | La Cassa di laminazione ha esercitato una efficace laminazione utilizzando interamente il volume in linea |
| 4-5/04/2013 | hmax = 1,49 m Lugo hmax = 3,59 m Tresinaro a Rubiera hmax = 10,37 m Ponte Bacchello | Caratterizzata da una modesta alimentazione del tratto montano e da un più consistente contributo degli affluenti collinari. Nel tratto arginato il deflusso si è sovrapposto al livello di esaurimento della piena precedente |
| 25-26/12/2013 | hmax = 1,69 m Lugo hmax = 1,75 m Rubiera hmax = 10,14 m Ponte Bacchello | Parziale invaso della cassa in linea |
| 4-6/01/2014 | hmax = 1,73 m Rubiera hmax = 10,26 m Ponte Bacchello | Nella sezione di Rubiera si sono registrati due colmi di piena di livello quasi uguale. Il parziale riempimento della cassa di laminazione in linea ha rallentato i deflussi, con un effetto di somma dei due colmi |
| 17-19/01/2014 | hmax = 2,35 m Rubiera | Nel corso della piena si verifica la rottura dell'argine destro in località San Matteo, poco a nord di Modena. La rotta è avvenuta senza sormonto dell'argine, con livelli inferiori all'evento del dic. 2009. Ha coinvolto la pianura compresa tra Secchia e il Panaro per una superficie di circa 200 km ² (volume esondato stimato in circa 20 milioni di m ³ altezze d'acqua fino a 1,5 – 2 m anche in aree urbane) |
| 11-12/12/2017 | hmax = 2,77 m Lugo hmax = 12,91 m Ponte Veggia hmax = 2,73 m Rubiera hmax = 10,61 m Ponte Alto hmax = 11,16 m Ponte Bacchello | La cassa di laminazione ha invasato sia in linea sia quella laterale. Nel tratto arginato i livelli hanno superato a Ponte Alto il massimo storico del 2009, con un franco estremamente ridotto; a valle i livelli hanno beneficiato della laminazione prodotta dalle aree golenali raggiungendo comunque valori prossimi ai massimi storici |

| Evento di piena | Dati idrometrici al colmo | Caratteristiche |
|-----------------|---|--|
| 4-8/12/2020 | hmax = 12,82 m Ponte Veggia hmax = 2,73 m Rubiera hmax = 11,07 Ponte Alto hmax = 11,72 m Ponte Bacchello | La piena si è propagata con due colmi ben distinti, a circa 3-4 ore di distanza, fino alla chiusura del bacino montano a Rubiera, dove si è sovrapposta quella del Tresinaro. La casse di laminazione ha laminato i colmi e l'onda ha proseguito con uno unico che ha superato i massimi precedenti fino a ponte Bacchello |

5 Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientale e quadro delle criticità e squilibri

Il fiume Secchia, oggetto della delimitazione delle fasce fluviali, può essere suddiviso, in rapporto alle condizioni di assetto idraulico nei seguenti tronchi:

- **da Lugo a Castellarano**, in corrispondenza della traversa di derivazione, (circa 11,0 km);
- **da Castellarano a Rubiera**, in corrispondenza del ponte della SS9, a valle della confluenza del Tresinaro (circa 19,0 km);
- **da Rubiera al ponte dell'autostrada A1**, in corrispondenza della cassa di laminazione e dell'area di espansione libera immediatamente a valle (circa 5,6 km);
- **dal ponte dell'autostrada A1 alla confluenza fiume Po**, corrispondente in pratica al tratto arginato con continuità (circa 89,0 km).

Per il **torrente Tresinaro** viene considerato il tratto tra Scandiano e la confluenza in Secchia.

5.1 Tronco da Lugo a Castellarano

Il tronco inizia dal ponte ad archi di Lugo (idraulicamente adeguato), poco a valle del quale vi è la confluenza, in destra idrografica, del torrente Rossenna; a valle del ponte e della confluenza sono posizionate due briglie con funzioni di controllo del fondo alveo.

Nella prima parte del tronco, l'alveo di magra appare confinato in un unico canale, a bassa sinuosità, con progressivo abbandono dei canali secondari. Successivamente, fino alla località Pescale, l'alveo assume la tipica configurazione a canali intrecciati (con pendenza media intorno allo 0,7%) all'interno di un'ampia sezione. La mobilità dell'alveo coinvolge le sponde incise, in assenza di opere idrauliche longitudinali significative. Sono presenti, soprattutto in sinistra, con la funzione di protezione delle aree golenali interessate da coltivi, pennelli ormai disconnessi dall'alveo attivo a causa dell'approfondimento del fondo manifestatosi in passato, fenomeno ancora presente anche se con evoluzione piuttosto lenta. Non vi sono opere interferenti né rilevati arginali. Le aree inondabili per le portate di riferimento non provocano condizioni di criticità idraulica.

In corrispondenza della loc. Pescale, l'alveo si restringe naturalmente in coincidenza di un affioramento di roccioso. Non sono presenti opere di sistemazione idraulica né rilevati arginali e le condizioni di deflusso per la portata di progetto non determinano situazioni di criticità. Successivamente l'alveo, mantenendo una dimensione trasversale più contenuta, raggiunge la traversa di Castellarano, realizzata nel 1985 con la finalità di invaso a uso plurimo, che svolge anche la funzione di contrasto del processo erosivo regressivo attivatosi nel tratto di valle a seguito delle forti escavazioni iniziate alla fine degli anni '50.

5.2 Tronco da Castellarano a Rubiera

Complessivamente la morfologia dell'alveo (originariamente di tipo ramificato) risente di un marcato abbassamento di fondo che ha indotto il restringimento della larghezza della sezione ed erosioni spondali accentuate; i fenomeni, ancora in corso, sono contrastati da soglie trasversali realizzate in corrispondenza dei ponti (ponte di Sassuolo, ponti stradale e ferroviario di Rubiera) e delle traverse di derivazione irrigua (Castellarano, San Michele de Mucchiotti e valle ponte di Sassuolo). In particolare, tra la traversa e la zona industriale di Castellarano, si è registrato un abbassamento di fondo valutabile in 10-15 m, con incisione dei depositi alluvionali e del substrato argilloso; molte delle opere di difesa longitudinali, soprattutto a valle della traversa Mucchiotti, risultano disconnesse dall'alveo di piena a causa dell'approfondimento del thalweg.

Fino ad oltre l'abitato di Sassuolo l'alveo inciso è spostato in sinistra con la sponda che corre a ridosso della SS 486, con rischi per la stabilità della stessa o per fenomeni di inondazione ancorché di estensione limitata; l'attraversamento di ponte Veggia, in corrispondenza di Sassuolo è dotato di una grande soglia di stabilizzazione a salti multipli (2 salti e rampa terminale) con dissipazione, in corrispondenza dell'ultimo

salto; opera analoga è presente in corrispondenza del successivo ponte di Villalunga. L'alveo tra i due ponti, di tipo monocursale, mostra condizioni di stabilità morfologica.

A valle del ponte di Villalunga, l'alveo riprende una configurazione ramificata; la dinamica fluviale è stata fortemente influenzata dalla presenza di aree di estrazione di inerti che hanno favorito i fenomeni di approfondimento ancora in corso; molte delle opere di difesa longitudinali risultano disconnesse dall'alveo di piena; all'altezza della sez. 172 è presente una briglia filtrante, recentemente oggetto di interventi di consolidamento, con funzione di intercettazione del trasporto di materiale galleggiante (tronchi e arbusti) a protezione degli attraversamenti di Rubiera e soprattutto del manufatto regolatore della cassa di laminazione. All'altezza circa della stessa sezione termina il SIC Colombarone che interessa l'alveo e una porzione della golena destra e si estende per una lunghezza di circa 1.500 m lungo l'asse.

Nell'ultima parte del tronco, a monte del ponte della via Emilia, l'alveo riprende la morfologia monocursale e riduce il grado di instabilità planimetrica; a valle della confluenza del Tresinaro risulta confinato tra il rilevato della linea ferroviaria in sinistra e un argine di ridotte dimensioni in destra. In corrispondenza degli attraversamenti della SS 9 "Via Emilia" e della ferrovia Milano-Bologna (150 m a valle del precedente) sono presenti due briglie, di cui la prima posta tra le due opere e la seconda a valle della ferrovia (circa 60 m), che complessivamente determinano un salto di fondo di alcuni metri. A monte dei ponti, in sinistra idraulica, inizia un rilevato arginale che risale lungo il torrente Tresinaro, a difesa del centro abitato di Rubiera e che prosegue con l'argine sinistro del torrente stesso.

Le trasformazioni morfologiche subite dal tratto di corso d'acqua incidono profondamente sul comportamento in piena, comportando, per larga parte del tronco, l'esclusione dal deflusso delle aree golenali, l'aumento delle velocità di traslazione dei colmi e l'assenza di laminazione. L'unica condizione di pericolosità idraulica indotta da fenomeni di allagamento 200-ennale che interessano porzioni di tessuto residenziale è presente in sponda sinistra immediatamente a monte di Ponte Veggia.

5.3 Tronco da Rubiera al ponte dell'autostrada A1 (cassa di laminazione)

Il tronco può essere suddiviso in due parti:

- la cassa di laminazione di Rubiera;
- l'area di espansione libera presente tra il termine della cassa e l'autostrada A1.

5.3.1 Cassa di laminazione di Rubiera

La cassa, ubicata a valle di Rubiera in sponda sinistra, occupa una superficie di circa 200 ha, con volume invasabile di poco inferiore a 15 milioni di m³ alla massima quota di ritenuta (14,75 Mm³ alla quota di invaso 48,75 m s.m.).

Il sistema di opere che costituisce la cassa di laminazione sul fiume Secchia inizia 500 m a valle del ponte della via Emilia, con le arginature in sponda sinistra e destra, e si estende per circa 1,5 km lungo l'asse del corso d'acqua; la cassa è composta da una parte in linea e una parte in derivazione in sponda sinistra, attivata mediante uno sfioro laterale a geometria fissa, ubicato sull'argine di separazione tra le due casse elementari, con ciglio sfiorante a quota 45,80 m s.m.

La regolazione avviene attraverso il manufatto moderatore, costituito da uno sbarramento con soglia di sfioro frontale e quattro luci di fondo a geometria fissa, con vasca di dissipazione a valle. Uno scarico di fondo consente lo svuotamento della cassa laterale. Circa 700 m a valle dallo scarico è presente una soglia, dotata di doppio salto, con la funzione di stabilizzazione dell'alveo.



Fig. 1 Quadro d'insieme del tratto del fiume Secchia interessato dalla cassa di laminazione

Le opere idrauliche che la costituiscono sono di seguito elencate:

- manufatto regolatore, costituito da una traversa trascinabile con quattro luci di fondo rettangolari a luce fissa;
- vasca di dissipazione, a valle del manufatto regolatore, costituita da una struttura mista in calcestruzzo e gabbioni, dotata di dispositivi di dissipazione;
- sfioratore laterale fisso, posto a circa 950 m a monte del manufatto regolatore, di collegamento con la cassa fuori linea;
- rilevati arginali di contenimento della cassa in linea e della cassa fuori linea;
- scarico di fondo della cassa fuori linea, posto poco più a valle del manufatto regolatore;
- briglia a pettine, con funzione di trattenuta del materiale flottante, posta a circa 5 km a monte del manufatto regolatore.

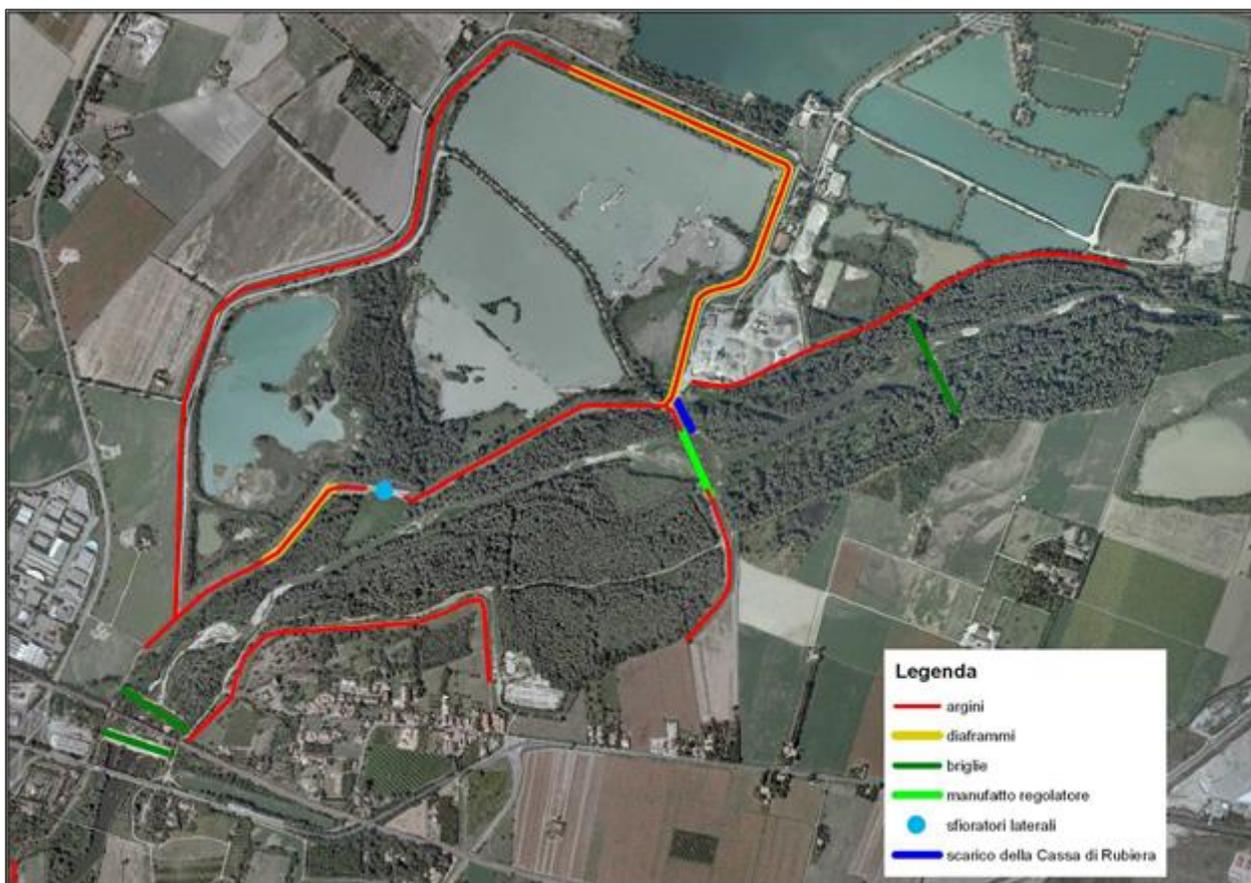


Fig. 2 – Ortofoto della cassa di laminazione con indicazione delle opere idrauliche costituenti.

La cassa è stata realizzata nei primi anni '70 del secolo scorso ed è entrata in funzione alla fine dello stesso decennio; negli anni '90 è stata oggetto di lavori di adeguamento.

E' stata dimensionata con l'obiettivo di laminare le onde di piena in arrivo con portata al colmo superiore alla capacità di deflusso dell'alveo arginato a valle. In realtà il comportamento osservato nel corso delle piene storiche che si sono verificate dopo la sua entrata in funzione ha evidenziato una serie di limitazioni significative degli effetti di laminazione ottenibili per le portate di piena più gravose.

Già agli inizi degli anni '90, studi del Magistrato per il Po avevano evidenziato l'inadeguatezza dell'opera, anche alla luce del funzionamento della stessa in occasione di alcuni eventi di piena successivi alla sua entrata in funzione. È stato riscontrato che uno degli aspetti che ne limitano la funzionalità è determinato dal fatto che l'inizio dell'invaso avviene per valori di portata inferiori alla capacità di deflusso dell'alveo a valle, con conseguente utilizzo non efficiente del volume disponibile.

Anche gli studi più recenti condotti sul funzionamento del manufatto confermano l'insufficienza della cassa a fornire un grado di laminazione adeguato alle caratteristiche del tronco arginato di valle non solo per il tempo di ritorno di 200 anni ma già per gli eventi ventennali. Ulteriore elemento critico è rappresentato dall'esigenza di adeguare l'opera alle prescrizioni DPR 1363/59, "Regolamento per la progettazione, costruzione ed esercizio degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)" con particolare riferimento al franco idraulico dei manufatti e rilevati arginali. Rispetto a tali aspetti è in corso da parte di AIPO la progettazione (ora a livello definitivo) progettazione relativa agli interventi di adeguamento dell'opera.

L'intera area costituente la cassa è vincolata come Riserva naturale (SIC, ZPS), istituita nel 1996 dalla Regione Emilia-Romagna e affidata alla gestione dell'Ente per i Parchi e la Biodiversità Emilia Centrale, che si estende per 260 ha a tutela della zona umida e delle fasce di bosco golenale che si sviluppano ai lati del

fiume. È in iter di approvazione il progetto di ampliamento dell'area ZSC-ZPS, sia a monte che immediatamente a valle della cassa di espansione.

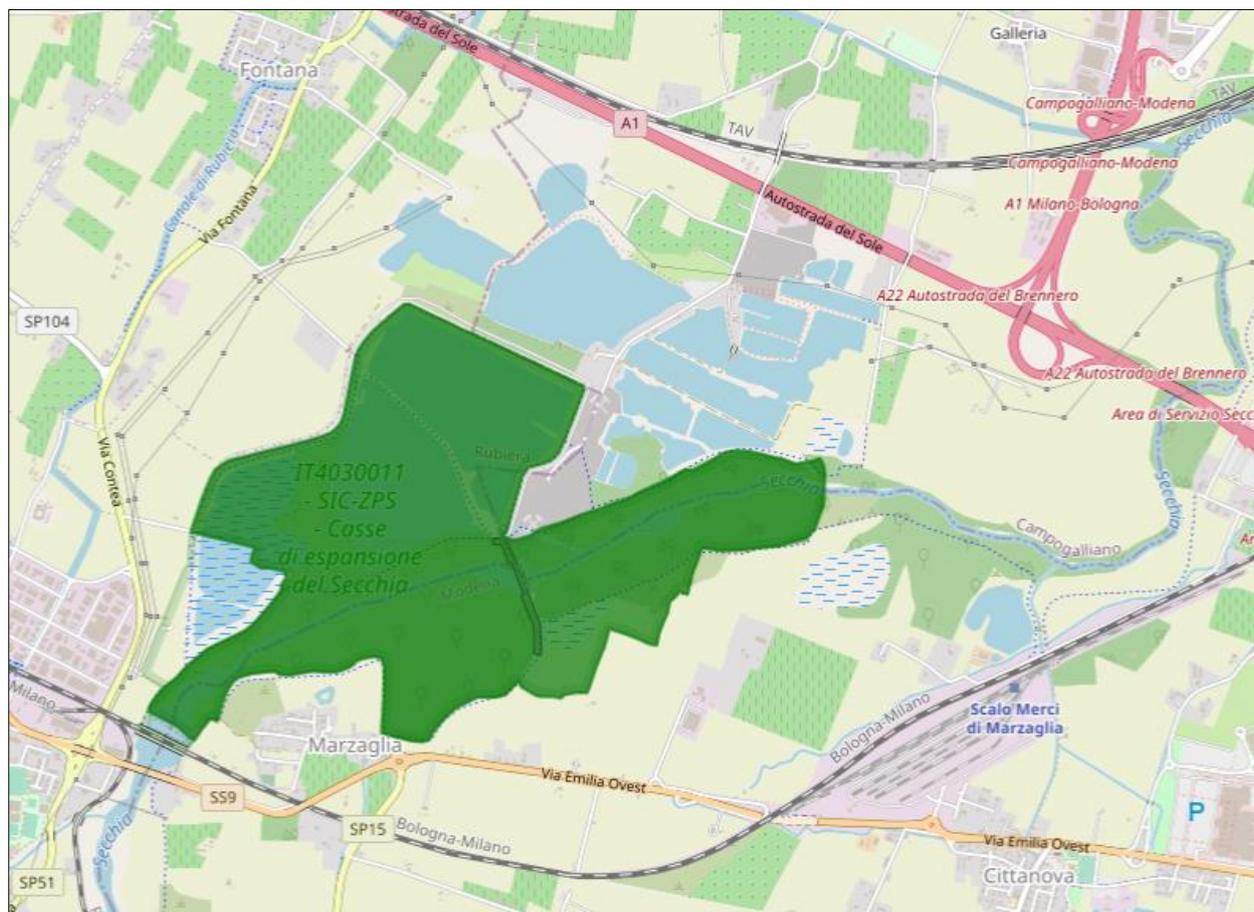


Fig. 3 – Rappresentazione cartografica della delimitazione della Riserva naturale della cassa di laminazione del fiume Secchia

5.3.2. Area di espansione libera

L'area compresa in sponda sinistra tra la cassa di laminazione e l'inizio del tratto arginato ha una dimensione pari a circa 350 ha e risulta inondabile, per una porzione significativa, già per tempi di ritorno inferiori a 20 anni. Pur trattandosi di modalità di invaso libere, l'area svolge un effetto considerevole nella riduzione dei colmi delle onde di piena che fuoriescono dalla cassa, prima del loro ingresso nel tratto arginato.

La parte orientale dell'area, fino alla sponda dell'alveo inciso del Secchia, è destinata in prevalenza ad uso agricolo e comprende alcune cascine; proseguendo verso ovest la strada vicinale che sovrappassa la A1 e si spinge fino alla sponda dell'alveo segna l'inizio di una vasta porzione occupata prevalentemente da laghi di cave dismesse; all'interno di tale area corre, leggermente in rilievo, un'ulteriore strada (via Carandini o via dell'Albone) che sovrappassa anch'essa la A1 e mette in collegamento con l'argine esistente che delimita l'invaso fuori linea della cassa di laminazione.

Nell'area sono presenti oltre ai laghi di cava alcuni edifici, impianti di trattamento di inerti, un percorso turistico con associati impianti sportivi (circolo ippico) e dei campi pozzi.

L'ultima porzione di area, ad ovest di via Albone, fino circa a via Fontana, è ancora occupata in misura significativa da laghi di cava, attività agricole, cascine ed edifici destinati alle attività commerciali.

5.4 Tronco dall'autostrada A1 alla confluenza nel fiume Po

Il sistema arginale maestro si sviluppa con continuità su entrambe le sponde poco a valle della cassa di laminazione, ma non in continuità con essa. L'argine maestro destro ha infatti origine subito a valle dell'immissione del rio Cittanova, mentre l'argine sinistro inizia dal rilevato dell'Autostrada A22 a valle dell'immissione del Canale Calvetro. Entrambi giungono fino al Po e si raccordano con il relativo sistema arginale, per una lunghezza complessiva di circa 83 km, in prevalenza in territorio emiliano e solo per una porzione minore (28 km) in territorio lombardo.

Nel tratto di monte l'alveo corre fra due arginature in froldo senza in pratica aree golenali, mentre proseguendo verso valle sono invece presenti golene più o meno estese, alcune chiuse da argini secondari. La caratteristica principale è la forte pensilità rispetto al piano campagna esterno, che, unita alla limitata sezione trasversale degli argini e alla disomogeneità dei terreni di fondazione, ne aumenta il rischio di sifonamento; più nel dettaglio:

1. dall'origine delle arginature (stanti 0) all'imbocco del tratto canalizzato. Il tratto è caratterizzato dalla presenza di significative golene leggermente pensili o neutre rispetto al piano campagna extra-argine, le arginature sono di limitata altezza (da 2.0 a 3.2 m), l'alveo è sinuoso e monocursale con alcuni froldi;
2. tratto canalizzato dal limite del precedente a valle del ponte dell'Uccellina. È probabilmente il più artificializzato, caratterizzato da assenza di golene e ampi tratti di rettificati. Le arginature iniziano ad avere una significativa altezza (superiore ai 6 m) mentre le limitatissime piarde di sponda risultano parecchio pensili rispetto ai corrispondenti piani campagna (anche di 3-4 m). La litologia del substrato e degli strati di base dell'arginatura presenta stratificazioni di limi più o meno sabbiosi, mentre in conseguenza dei drizzagni le arginature hanno in diversi punti intersecato paleoalvei;
3. tratto con alveo canalizzato (rettificato) e significative golene, anche chiuse: va dal precedente fino a circa 4 km a valle di ponte Bacchello. L'alveo per diversi tratti è pseudo-rettilineo mentre le arginature maestre sono esterne a golene in alcuni casi difese da argini secondari. Le intersezioni dei paleoalvei sono molto diffuse. La pensilità delle golene è elevata: superiore a 4 m;
4. tratto a valle del precedente e fino a monte di ponte Motta; presenta alveo sinuoso, golene più limitate o assenti. Le intersezioni coi paleoalvei (almeno quelli morfologicamente evidenziabili) sembrano più limitate, mentre cresce la pensilità dei piani golenali rispetto al piano campagna esterno. L'estremo di valle presenta un dosso in destra divergente da quello principale che ospita l'alveo attuale, traccia dell'esistenza in passato di un ramo orientato in quella direzione. Diversi paleoalvei si dipartono da tale estremità;
5. tratto da Ponte Motta fino a valle di Ponte Pioppa, a fronte di Sant'Antonio in Mercadello; l'alveo devia significativamente ad ovest per poi riprendere la direzione principale sud-nord. La sinuosità è minore, la fascia golenale è simile alla precedente anche se si restringe al termine del tratto. Vi sono sporadici segni di paleoalvei di cui non è ben definita l'intersezione con gli argini, mentre dalla parte terminale diparte un ulteriore dosso relitto in destra;
6. tratto da valle di P.te Pioppa fino a valle di Concordia (confine mantovano). È caratterizzato da una consistente tratta canalizzata e con significativi froldi, che comprende anche la parte urbana di Concordia, per poi allargarsi leggermente a piccole golene a valle. La pensilità delle piarde e delle golene è significativa, le arginature sono fra le più elevate dell'intero tratto. Mentre il corso devia significativamente ad ovest a valle dell'abitato, un dosso relitto si diparte verso est; permangono tracce di paleoalvei, seppur non associati all'arginatura;
7. tratto da Concordia a confluenza in Po. Riguarda il territorio lombardo nei comuni di Moglia, Quistello e San Benedetto Po. In tutto il tratto la fase deposizionale prevale nettamente su quella erosiva e ciò determina la caratteristica conformazione a meandri e alvei pensili sul piano di campagna. La prima parte di monte presenta caratteristiche morfologiche analoghe al tratto precedente, mentre nella parte terminale in comune di Quistello sono presenti alcune aree golenali

più ampie; tra di esse, quella immediatamente a valle dell'abitato presenta una significativa area golenale chiusa. A valle di Quistello, fino alla foce, gli argini proseguono con un tracciato di aperto rispetto a monte, delimitando un alveo di piena della larghezza media variabile tra 400 e 500 m, con aree golenali completamente destinate ad attività agricola. Il tratto è interessato dal Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS), riconosciuto nel 2005, che comprende le zone del tratto terminale sino alla confluenza nel Po facenti parte dei Comuni di Quistello, Quingentole, San Benedetto Po e Moglia.

Facendo riferimento alle condizioni di deflusso in piena dell'alveo arginato, sulla base dell'assetto geometrico rilevato nel 2015 risultano, per la piena con tempo di ritorno di 20 anni (durata di pioggia critica 12 ore), numerose criticità delle opere di attraversamento riconducibili alla insufficienza del franco idraulico. I franchi rispetto agli attraversamenti principali sono particolarmente critici in quanto mostrano in molti casi valori inferiori al metro e valori negativi, particolarmente significativi per Ponte Alto, Ponte Concordia e Ponte della ferrovia Suzzara – Ferrara.

Tab. 2 Franchi idraulici attraversamenti principali per la piena con Tr 20 anni

| Attraversamento | sez. | Quota intradosso_ (m s.m.) | h20 (12 h)_ (m s.m.) | Franco_ (m) |
|----------------------------------|-----------|----------------------------|----------------------|-------------|
| PONTE A1 | SC_153-00 | 42,17 | 41,32 | 0,85 |
| PONTE DELLA BARCHETTA* | SC_149-01 | 41,78 | 40,84 | 0,94 |
| PONTE ALTO* | SC_142-00 | 39,16 | 39,84 | -0,68 |
| PONTE SP413* | SC_139-01 | 39,9 | 39,46 | 0,44 |
| PONTE FS MODENA-MANTOVA | SC_138-00 | 39,7 | 38,96 | 0,74 |
| PONTE PEDONALE | SC_137-01 | 40,41 | 38,70 | 1,71 |
| PONTE MONTE TAV | SC_132-02 | 38,55 | 37,91 | 0,64 |
| PONTE TAV | SC_132-01 | 39,22 | 37,90 | 1,32 |
| PONTE DELL'UCCELLINA* | SC_130-00 | 37,74 | 37,24 | 0,50 |
| PONTE BACCELLO | SC_115-00 | 34,92 | 33,96 | 0,96 |
| PONTE SAN MARTINO* | SC_100-00 | 33,54 | 32,33 | 1,21 |
| PONTE MOTTA* | SC_93-00 | 31,86 | 31,36 | 0,50 |
| PONTE PIOPPA* | SC_80-00 | 30,03 | 30,40 | -0,37 |
| PONTE CONCORDIA* | SC_61-00 | 27,89 | 28,77 | -0,88 |
| SP 44 - BONDANELLO | SC_38-01 | 26,02 | 26,29 | -0,27 |
| PONTE TANGENZIALE QUISTELLO | SC_27-01 | 25,57 | 24,84 | 0,73 |
| PONTE FERROVIA SUZZARA - FERRARA | SC_27-00 | 23,51 | 24,69 | -1,18 |
| SS496 - PONTE DI QUISTELLO | SC_24-00 | 23,45 | 23,78 | -0,33 |

| Attraversamento | sez. | Quota intradosso_ (m s.m.) | h20 (12 h)_ (m s.m.) | Franco_ (m) |
|-----------------------|---------|----------------------------|----------------------|-------------|
| SP41 - PONTE SAN SIRO | SC_6-00 | 22,58 | 22,19 | 0,39 |

*Nel caso di ponti ad arco il franco è stato calcolato considerando la quota di intradosso in chiave, anche se la "Direttiva contenete i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubbliche all'interno delle fasce A e B" del PAI dispone che "...il valore del franco deve essere assicurato per almeno 2/3 della luce quando l'intradosso del ponte non sia rettilineo e comunque per almeno 40 m, nel caso di luce superiore a tale valore".

Rispetto al fenomeno della laminazione, per l'effetto della propagazione lungo l'alveo e dell'espansione nelle aree golenali, il colmo al ponte A1, sempre per il tempo di ritorno di 20 anni, è pari a 730 m³/s, mentre si riduce a 454 m³/s, a Concordia 50 km più a valle, con un decremento del 38%; tra il ponte A1 e ponte Bacchello, a una distanza di 22 km, il decremento delle portate al colmo è invece del 16%.

Sotto l'aspetto della dinamica morfologica, va tenuto conto del fatto che la presenza del manufatto di regolazione della cassa di laminazione a monte costituisce un elemento di discontinuità del trasporto solido, che può aver contribuito all'incisione del fondo verificatasi nei decenni passati e, nelle condizioni attuali, a mitigare la tendenza alla sedimentazione. L'alveo inciso è inoltre soggetto a diffusi fenomeni di instabilità delle sponde che presentano caratteristiche geotecniche piuttosto deboli; le cause predisponenti sono riconducibili alla rilevante altezza delle sponde stesse, sia a causa dell'incisione dell'alveo che dell'innalzamento delle quote delle zone golenali, dovuto all'accumulo di sedimento fine, derivante dalla deposizione di materiale trasportato in sospensione. I movimenti di massa si verificano prevalentemente a seguito di piene di una certa entità, che determinano l'inondazione delle aree golenali, con conseguente saturazione e moto di filtrazione dalle sponde verso il fiume durante la fase discendente della piena stessa.

In termini planimetrici l'alveo, nel tratto arginato, ha subito un'evoluzione morfologica condizionata dal forte grado di antropizzazione; nonostante che le sponde siano diffusamente instabili, l'alveo non ha la possibilità di allargarsi e di costruire una nuova piana inondabile ad un livello inferiore e pertanto continua a mantenersi in una condizione di squilibrio in ragione sostanzialmente dei seguenti fattori: la presenza delle arginature; l'incisione dell'alveo; la sedimentazione forzata nelle aree golenali che ne accentuano ulteriormente il dislivello rispetto al fondo dell'alveo.

5.5 Torrente Tresinaro da Scandiano alla foce in Secchia

Gli elementi che caratterizzano l'assetto idraulico del tronco e le condizioni di criticità derivano dalle analisi e delle elaborazioni condotte ai sensi della "Convenzione per l'esecuzione di attività di studio finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico lungo il torrente Tresinaro" (Sottoscritta in data 12/6/2017 tra la Regione Emilia-Romagna e l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po) concluse nel 2019.

I risultati delle simulazioni idrauliche condotte nello studio citato permettono di constatare che lungo tutta l'asta considerata, la capacità di deflusso media è sempre inferiore alla portata al colmo di tempo di ritorno di 200 anni. In maggiore dettaglio:

- a monte del ponte di Arceto, la capacità di deflusso media è di poco superiore alla portata al colmo di tempo di ritorno di 50 anni;
- dal ponte di Arceto al ponte di San Donnino si ha una maggior capacità del primo tratto, a monte della traversa di Gazzolo, rispetto al secondo, che si attesta sugli stessi valori medi presenti a monte di Arceto;
- dal ponte di San Donnino alla confluenza in Secchia si ha una ridotta capacità nel primo tratto, fino alla confluenza del Canalazzo, ove la capacità di deflusso media è inferiore al valore della portata al colmo di tempo di ritorno di 20 anni; nei tratti successivi, la capacità di deflusso media è maggiore, attestandosi su valori compresi tra i 20 e i 50 anni di tempo di ritorno.

Per quanto riguarda i punti critici, in corrispondenza dei quali si hanno i valori minimi della capacità di deflusso, i principali sono i seguenti:

- nel tratto dal ponte di via del Cristo al ponte della SP 52, l'inadeguatezza in quota della sponda sinistra riduce la capacità di deflusso a valori inferiori ai 50 anni di tempo di ritorno;
- nel tratto tra il ponte della SP 52 e il doppio salto a monte di Arceto, la capacità massima di deflusso è su valori inferiori ai 50 anni di tempo di ritorno;
- nel tratto tra il doppio salto a monte di Arceto ed il ponte di Arceto, la capacità massima di deflusso è inferiore ai 20 anni di tempo di ritorno;
- nel tratto tra la traversa di Gazzolo e il ponte di San Donnino, limitatamente ad alcune sezioni, soprattutto in destra, la capacità di deflusso è inferiore a 50 anni di tempo di ritorno;
- tra il ponte di San Donnino e la confluenza in Secchia si hanno diverse locali situazioni con capacità di deflusso massima più bassa di quella media del tratto, con valori che nettamente riducono la capacità di deflusso a livelli inferiori al tempo di ritorno di 20 anni.

A fronte di tali capacità di deflusso dell'alveo risultano ampie aree allagabili, per la piena di riferimento TR 200 anni, in corrispondenza dei centri abitati di Scandiano (in sponda destra), Fellegara (in sponda sinistra), Arceto in sponda sinistra e Rubiera in sponda sinistra e parzialmente in destra.

A livello morfologico, il confronto effettuato rispetto alle rilevazioni pregresse disponibili mostra una evoluzione non particolarmente attiva, con una sostanziale stabilità; in particolare relativamente all'ultimo ventennio, le modifiche sono prevalentemente legate all'erosione/sedimentazione di fondo più che alla divagazione planimetrica. Ciò sia a causa dell'attraversamento di aree collinari che ne limitano la libera divagazione, sia nel tratto di valle per la non elevata energia in caso di eventi parossistici e per la presenza di strutture antropiche che ne limitano l'evoluzione.

6 Assetto di progetto

L'attuale assetto idraulico e morfologico del corso d'acqua e le condizioni di criticità prevalenti, descritte al punto precedente, costituiscono il quadro di riferimento rispetto al quale è stato definito l'assetto di progetto definito dai seguenti punti principali.

6.1 Recupero morfologico dell'alveo e potenziamento della laminazione nel tratto a monte di Rubiera

L'assetto attuale mostra modalità di deflusso in piena che non coinvolgono, per larga parte del tratto, le aree golenali con il conseguente aumento delle velocità di traslazione dei colmi e l'assenza di laminazione. Tale condizione è determinata dalle trasformazioni morfologiche dell'alveo che si sono instaurate in risposta alla riduzione dell'apporto di materiale solido e alla presenza di consistenti attività estrattive che hanno coinvolto prima l'alveo e successivamente i piani golenali.

I principali interventi di riassetto previsti dallo stesso PAI e confermati con il presente aggiornamento sono sostanzialmente riconducibili a:

- riconnessione all'alveo di piena di aree golenali in sinistra e in destra attualmente separate e oggetto di interventi di estrazione di inerti nel tratto da valle di Sassuolo, tramite abbassamento del piano campagna golenale (favorire i fenomeni erosivi che consentano la presa in carico del materiale attualmente presente nei piani golenali) e adeguamento dei muri spondali esistenti. L'intervento è finalizzato a consentire il recupero funzionale delle aree attualmente degradate e a potenziare la capacità di laminazione;
- recupero morfologico dell'alveo verso una configurazione di maggiore equilibrio dinamico;
- realizzazione/adeguamento di arginature locali per il contenimento dei livelli di piena in sponda sinistra immediatamente a monte di Ponte Veggia.

In sede di progettazione dovrà essere contestualizzata la riconnessione delle aree perifluviali ed il recupero morfologico rispetto allo stato di fatto della pianificazione delle aree interessate, che vedono la presenza di attività estrattive attive/dismesse e l'interferenza con opere infrastrutturali esistenti e previste.

6.2 Potenziamento della laminazione tramite adeguamento e ampliamento della cassa di laminazione di Rubiera

La funzione di laminazione delle piene, nell'attuale assetto del corso d'acqua, si concentra nella cassa di Rubiera e nel tratto immediatamente a valle di essa, completamente inondabile, che svolge una rilevante funzione in aggiunta alla cassa stessa. Come già descritto nel paragrafo precedente, infatti, il tratto di monte, per effetto dell'incisione dell'alveo, ha effetti quasi trascurabili sulla laminazione delle piene. Inoltre, il tratto di valle, completamente arginato, ha una capacità di deflusso limitata, con numerose criticità come si è visto, già per l'evento con tempo di ritorno di 20 anni.

Anche l'assetto di progetto proposto nella Variante concentra il potenziamento della laminazione in corrispondenza dell'area in questione, in continuità con quanto già anticipato nel PGRA e negli studi e nelle progettazioni disponibili.

Nell'ambito di tali studi e progettazioni sono state proposte diverse soluzioni di ampliamento della cassa di laminazione, di seguito brevemente sintetizzate.

La proposta contenuta nello *"Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Secchia, (tratto Cassa – Tre Olmi, AdBPo 2004)"* consiste nella rivisitazione dell'assetto complessivo della zona tra Rubiera e la località Tre Olmi, a valle dell'autostrada A1, attrezzando l'intero ambito con arginature esterne, finalizzate a contenere l'espansione in condizione di piena evitando le propagazioni indesiderate a carico del sistema infrastrutturale e produttivo contermini, e arginature golenali, prossime all'incisione del

corso d'acqua che, assieme ad alcuni bracci trasversali determinano e delimitano comparti di espansione per piene di carattere significativo (dell'ordine di 800 m³/s), similmente a quanto praticato nelle arginature del medio e basso corso del fiume Po. Si interessa in questo modo una superficie complessiva di circa 450 ha suddivisi in 9 comparti che, funzionalmente organizzati, determinano apprezzabili contenimenti dei colmi di piena. Nello Studio di fattibilità, l'intervento è considerato di medio termine, a completamento dell'ampliamento della cassa di laminazione di circa 40 ha (lato Rubiera), mediante il quale la cassa di laminazione acquisisce la capacità di laminare le piene di tempo di ritorno di 50 anni. Tale proposta, migliorativa delle condizioni attuali, risulta ancora insufficiente, per la protezione dalla piena di tempo di ritorno di 200 anni, poiché le portate rilasciate verso valle rimangono superiori alla capacità di deflusso del tratto arginato. Pertanto, è stata accoppiata alla sistemazione in quota (e in sagoma) del tratto arginato e all'eventuale risagomatura parziale dell'alveo.

Nel progetto "*Infrastrutture verdi (AdBPo 2014)*", che aggiorna lo studio di fattibilità, la soluzione proposta permette il raggiungimento dello stesso obiettivo di protezione dalle piene di tempo di ritorno di 200 anni mediante una più elevata laminazione e, di conseguenza, adeguamenti in quota inferiori dei tratti arginati, sempre a partire dall'ipotesi che sia già realizzato l'intervento prioritario di ampliamento della cassa di 40 ha sopra citato. L'area interessata dall'intervento si colloca in adiacenza al SIC-ZPS IT403001, ed è caratterizzata dalla presenza di specchi d'acqua ad uso ricreativo, aree di cava e, in minor parte, di lavorazione degli inerti, e seminativi di tipo estensivo. Tutta l'area, inoltre, è attualmente allagabile per piene di tempo di ritorno di 200 anni ed in buona parte per piene frequenti, di tempo di ritorno di 20 anni. In particolare, la proposta progettuale consiste nell'ampliamento della cassa di laminazione del fiume Secchia e nella riorganizzazione, dal punto di vista idraulico, delle aree golenali esistenti a valle della cassa stessa. Il primo lotto funzionale di intervento interessa l'estesa l'area golenale in sinistra idrografica a valle della cassa di laminazione, per una superficie di circa 330 ha, suddivisa in alcuni comparti, oggi allagabile in buona parte (circa l'85 %) per tempi di ritorno non superiori a 20 anni e, per il resto, con ricorrenza da 50 a 200 anni. Il lotto di completamento interessa un'area esterna all'arginatura sinistra, localizzata in corrispondenza dei primi 1.600 m di arginatura a valle del ponte dell'A1, oggi allagabile per la piena di tempo di ritorno di 200 anni, per sormonto (e probabile rottura) delle arginature ed è attivabile mediante uno sfioratore laterale. Tale area è l'unica esterna al sistema difensivo attuale ed è funzionale allo scolmo del piccolo eccesso di portata ancora presente a seguito della realizzazione delle altre tre aree. L'allontanamento delle acque al termine della piena è previsto mediante un sistema di scolo verso il Secchia a valle dello sfioratore stesso. Le caratteristiche costruttive delle nuove arginature e dei dispositivi idraulici sono le stesse descritte nella relazione dello Studio di fattibilità precedente.

Per quanto concerne la gestione naturalistica dell'intero complesso di aree va evidenziato il fatto che la funzionalità idraulica, per quanto prioritaria in un sistema di gestione delle piene, risulta molto spesso compatibile con una gestione a finalità ambientale, in quanto le aree temporaneamente allagabili possono essere oggetto di interventi di rinaturalizzazione: prati stabili, prati umidi, aree boscate e zone umide temporanee e permanenti che possono costituire un prezioso mosaico di aree naturali e seminaturali di elevato pregio naturalistico, soprattutto in considerazione sia del contesto della pianura fortemente antropizzata che circonda l'area, sia come ampliamento del sito Natura 2000 esistente.

Il Progetto di fattibilità tecnico economica relativamente ai "*Lavori di ampliamento della Cassa di laminazione del fiume Secchia, comune di Rubiera (RE) e interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della Cassa di laminazione del fiume Secchia - AIPO 2017*" prevede la realizzazione di una seconda cassa di laminazione del fiume Secchia e contestuale ricalibratura dell'alveo del fiume a valle, realizzata nell'area compresa tra il manufatto di regolazione e l'autostrada A1. Tale opera di dimensioni paragonabili alla casse esistente dovrà prevedere la realizzazione di una nuova linea arginale di contenimento dell'invaso e un nuovo manufatto regolatore.

Tali studi sono concordi nel considerare la necessità di interventi di adeguamento raggruppabili rispettivamente secondo gli obiettivi di:

- massimizzarne la capacità di laminazione a volume invasato invariato;
- ottenere un effetto di laminazione per il tempo di ritorno di 200 anni adeguato alla capacità di portata massima del tratto arginato di valle tramite l'ampliamento della cassa esistente.

L'adeguamento in quota delle arginature nel tratto di valle, come descritto meglio nel successivo paragrafo, deve infatti tener conto di limiti di stabilità dei rilevati arginati e conseguentemente è stato dimensionato sulla portata con TR 20 anni in uscita dall'attuale cassa.

Il passaggio a tale livello di protezione 200-ennale del sistema arginale di valle, si articola in due momenti successivi:

- passaggio dal grado di protezione 20-ennale a quello 50-ennale mediante modifiche ai manufatti di regolazione e alle quote di coronamento e ampliamento della cassa laterale lato Rubiera di circa 40 ha;
- passaggio dal grado di protezione 50-ennale a quello 200-ennale, obiettivo finale del PAI, mediante ulteriore incremento della capacità di laminazione a monte di Ponte Alto: per effetto di tale incremento di laminazione, i livelli massimi attesi in occasione degli eventi 200-ennali potranno essere contenuti in tutto il sistema difensivo definito a valle delle attuali casse di laminazione nel rispetto dei limiti di progetto proposti.

In altre parole, l'adeguamento in quota del sistema difensivo a valle delle casse di laminazione alla piena 20-ennale, definisce il limite di progetto di tutto il sistema stesso e determina di conseguenza il grado di riduzione delle portate e dei volumi di piena da assicurare rispetto alle piene 200-ennali e la capacità di deflusso da garantire nel tempo nel tratto arginato stesso affinché possano defluire in sicurezza fino alla confluenza in Po.

Nella presente Variante sono state delimitate in sponda sinistra con un limite della fascia B di progetto: l'area corrispondente all'ampliamento lato Rubiera di 40 ha già progettato e di prossima realizzazione, l'ulteriore area compresa fra il rilevato della cassa esistente (verso sud), il limite del terrazzo morfologico (verso ovest) e l'autostrada A1 (verso nord) dove dovrà essere progettato e realizzato l'ampliamento della cassa per garantire gli obiettivi suddetti rispetto all'evento 200-ennale. Il limite B di progetto delimitato in sponda destra indica invece la necessità di verificare, in sede di progettazione della cassa, eventuali interventi di contenimento dei livelli in relazione al nuovo assetto, a raccordo delle arginature esistenti a monte a valle.

In particolare, in sede di progettazione dell'intervento di ampliamento rispetto alla piena 200-ennale dovrà essere verificata e risolta l'interferenza con gli elementi antropici presenti (attività agricole, cascate, campo pozzi, ecc.), descritti al paragrafo 5.3.2, attraverso interventi di difesa locale e/ o delocalizzazione.

6.3 Miglioramento delle condizioni di deflusso e delle performance del sistema arginale

6.3.1 Adeguamento, monitoraggio e manutenzione del sistema arginale

Come già anticipato nel precedente paragrafo, l'assetto di progetto proposto prevede l'adeguamento in quota e, laddove necessario, in sagoma del sistema arginale rispetto alla piena TR 20 anni laminata nell'attuale cassa di espansione. Tale dimensionamento tiene conto delle condizioni di stabilità dei rilevati arginali e del fatto che il sistema non è più significativamente adeguabile in quota per condizioni limite strutturali.

La progettazione di tali interventi è stata infatti sviluppata da AIPO mediante una preliminare valutazione delle criticità presenti lungo il tratto del Secchia fino al confine della Regione Emilia-Romagna (all'altezza dell'abitato di Concordia), con riferimento ai seguenti aspetti (riferiti al deflusso della piena 20-ennale):

- sormonto arginale;
- frane, scoscendimenti e corrosione del rilevato arginale;
- sfiancamento del rilevato;
- sifonamento/piping;
- presenza di tane di animali;
- sisma.

In relazione a tali aspetti è stato definito un "grado di vulnerabilità", in funzione del quale sono state individuate le priorità d'intervento. La priorità d'intervento più alta è stata attribuita al rischio di sormonto per la piena 20-ennale; il livello successivo è stato attribuito alle vulnerabilità di tipo geologico-geotecnico e strutturale legati a problemi di filtrazione nel corpo arginale e nei terreni di fondazione ed instabilità al piede ed un ulteriore livello è stato attribuito alle problematiche di instabilità dovute al sisma ed allo sfiancamento arginale, più probabili sulle tratte con elevato dislivello fra sommità e piano campagna, in assenza di banche intermedie.

I criteri d'intervento sono raggruppabili nei seguenti punti:

- ricerca di soluzioni tecniche tali da ottimizzare l'efficienza e la sicurezza complessiva del manufatto a parità delle altre caratteristiche, tra cui ad esempio il contenimento delle aree occupate (p.e. privilegiando il ringrosso lato fiume);
- valutazione della necessità di prevedere opere di protezione del paramento lato fiume, per evitare l'erosione al piede e fenomeni di instabilità, scegliendo in funzione delle sollecitazioni idrodinamiche locali le tipologie di intervento più idonee; integrazione, ove necessario, delle protezioni del paramento con opere di protezione spondale dell'alveo (argini in frodo);
- contrasto delle tane ipogee, mediante interventi di natura strutturale (p.e. reti metalliche);
- contrasto ai fenomeni gravitativi, dovuti p.e. al sisma, con la realizzazione di ringrossi arginali.

Rispetto a tale sistema arginale, così adeguato, devono poi essere garantite nel tempo adeguate azioni di monitoraggio e, laddove necessario, manutenzione lungo tutta l'asta, fino alla confluenza in Po.

Con riferimento alla Direttiva portate limite di deflusso (approvata nella seduta di CIP n.4/2019) viene rappresentata inoltre, tra le misure relative al sistema arginale di valle, l'arretramento delle arginature. Tali interventi potranno essere individuati a livello locale dall'Autorità idraulica competente, laddove sia verificato che la stessa arginatura risulti soggetta a maggiori sollecitazioni o siano presenti restringimenti e pertanto sia necessario aumentare la capacità di convogliamento della piena, tenendo in considerazione il forte grado di antropizzazione del territorio e gli insediamenti presenti. Un esempio di questo tipo di intervento è quello già recentemente realizzato a Ponte Alto e recepito nella delimitazione delle fasce della presente Variante.

Infine valutato che tra gli interventi proposti dalla presente Variante è prevista la laminazione della piena 200-ennale attraverso l'ampliamento della cassa di espansione e che la maggior laminazione comporterà una modifica agli idrogrammi di piena a valle determinando colmi più bassi ma con durata maggiore, dovrà essere presa in considerazione la predisposizione di locali adeguamenti strutturali del sistema arginale, laddove necessario, e conseguenti attività di gestione dell'evento in tempo reale e adeguate misure di protezione civile.

In relazione alle azioni di contrasto delle tane ipogee, a seguito dell'evento alluvionale del 19/01/2014, è stato approvato con D.L. n. 74/2014 un "Programma di messa in sicurezza idraulica" che ha previsto, tra l'altro, la programmazione e il finanziamento di "Piani di limitazione numerica di mammiferi ad abitudini

fossorie lungo le aste fluviali principali dei fiumi Secchia e Panaro, considerata la presenza di tane scavate sulle arginature pensili dei due corsi d'acqua".

Con deliberazione di Giunta Regionale 612 del 15/04/2019 è stato approvato il Piano di controllo di istrice e tasso nei tratti fluviali di Secchia e Panaro, anni 2019-2021.

Tra le misure supplementari in corso di analisi e studio dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito delle attività del nuovo ciclo di pianificazione del PGRA è presente la redazione di un Piano strategico regionale per la limitazione delle specie fossorie finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico.

La redazione e l'attuazione di tale Piano risultano di carattere strategico per garantire adeguate condizioni di sicurezza arginale anche rispetto ad eventi di piena più frequenti.

6.3.2. Gestione dei sedimenti sui piani golenali

La sedimentazione nelle aree golenali, in parte ancora attiva, ha come conseguenza un aumento del dislivello con il fondo alveo ed una significativa riduzione dei volumi disponibili per il transito delle piene. Come già descritto nei capitoli precedenti molte aree golenali hanno caratteristiche di elevata pensilità e pertanto interventi progressivi di rimodellamento di tali piani, anche con la creazione di piane inondabili, hanno la finalità di migliorare il deflusso delle piene ed il livello di sicurezza rispetto al sormonto arginale.



Fig. 5 Azioni di riqualificazione geomorfologica con creazione di piane inondabili

L'attuazione di tali interventi è difficile soprattutto per il fatto che tali aree sono per gran parte private e pertanto le logiche di mantenimento possono contrastare con la loro funzione principale che dovrebbe essere quella di contribuire in modo significativo al deflusso e all'espansione durante le piene.

In relazione a quest'ultimo aspetto è prevista, tra le misure supplementari proposte dalla Regione Emilia-Romagna nel nuovo ciclo di pianificazione del PGRA, un'azione specifica per definire un percorso normativo e tecnico-giuridico finalizzato a consentire l'attuazione degli interventi di riqualificazione morfologica dei piani golenali

6.3.3. Gestione della vegetazione

L'obiettivo principale della gestione della vegetazione, nei tratti dove il fiume risulta maggiormente canalizzato con presenza di argini prossimi alle sponde dell'alveo e limitate aree golenali, è quello di garantire adeguate condizioni di deflusso della piena di progetto. In relazione a tale finalità la gestione deve comportare il taglio selettivo di vegetazione arborea al fine di conseguire in primo luogo adeguati coefficienti di scabrezza, la stabilità delle sponde dell'alveo e, laddove possibile, il mantenimento di adeguati habitat ripariali.

Nei tratti dove sono presenti aree golenali più ampie con associati fenomeni di espansione delle acque di piena, la gestione della vegetazione può essere effettuata privilegiando gli aspetti più naturalistici dell'ambito fluviale e contribuendo al rallentamento della velocità di corrente con miglioramento della funzione di laminazione lungo l'alveo.

Anche per tale aspetto è prevista, tra le misure proposte dalla Regione Emilia-Romagna nel nuovo ciclo di pianificazione del PGRA, un'azione per predisporre, comunicare ed attuare il programma di gestione della vegetazione ripariale dell'alveo finalizzata a garantire una adeguata capacità di deflusso del tratto arginato e migliorare la funzionalità ecologica e la qualità paesaggistica. Si citano a questo proposito le recenti Linee guida per la gestione della vegetazione ripariale approvate con DGR 1919/2019.

6.4 Assetto di progetto del torrente Tresinaro da Scandiano alla foce

L'assetto attuale del torrente Tresinaro mostra, per il tratto d'asta considerato, una capacità di deflusso media sempre inferiore alla portata al colmo di tempo di ritorno 200 anni.

Come riportato nella Direttiva Portate Limite, i valori di portata limite di deflusso attuale, risultanti dagli studi di approfondimento precedentemente citati, sono 320 m³/s a Ca' de Caroli, 260 m³/s ad Arceto, 150 m³/s a Corticella e 260 m³/s a Rubiera. Inoltre, è proposto di confermare per l'assetto di progetto il valore limite della capacità di deflusso attuale alla sezione di riferimento per la confluenza in Secchia in corrispondenza dell'abitato di Rubiera.

I principali indirizzi di riassetto già previsti dallo stesso PTCP e confermati con il presente aggiornamento sono sostanzialmente riconducibili alla definizione di un assetto di progetto dell'asta del Tresinaro, che consenta di mitigare il rischio di alluvione, garantendo adeguate condizioni di sicurezza per i centri abitati lungo l'asta, senza aumentare la portata nel tratto terminale di Rubiera oltre il valore di progetto proposto. Per consentire tale obiettivo sono previsti sia interventi locali di contenimento dei livelli di piena che il potenziamento della laminazione in numerose aree lungo l'asta del corso d'acqua.

Infatti i risultati dello studio "Convenzione per l'esecuzione di attività di studio finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico lungo il torrente Tresinaro" hanno in sostanza evidenziato che, per evitare l'allagamento dei centri abitati non sono sufficienti gli interventi di laminazione ipotizzati in corrispondenza della confluenza di Rio delle Viole poiché non raggiungono l'obiettivo di garantire il contenimento della portata con TR 200 anni con adeguati franchi nei tratti critici. Lo studio non ha valutato possibile il solo ampliamento longitudinale e adeguamento in quota del sistema arginale in quanto questo determinerebbe la conseguenziale necessità di adeguamento del tratto terminale per evitare di concentrare tutte le problematiche nel centro abitato di Rubiera in cui si avrebbe il peggioramento delle condizioni di pericolosità per via dell'aumento delle portate in arrivo da monte. Un ipotetico adeguamento dell'ultimo tratto, per altro difficilmente realizzabile, determinerebbe, a sua volta, l'incremento delle portate e dei volumi di piena recapitati nel Secchia in misura significativa, in contrasto con i principi della pianificazione di bacino ed in particolare con la Direttiva Portate limite. Inoltre è emerso che i territori interessati dalle inondazioni in sinistra idraulica sono tutti pendenti in allontanamento dal corso d'acqua e quindi non restituiscono al torrente i volumi di esondazione, mentre all'opposto, quelli in destra idraulica sono tutti pendenti verso il corso d'acqua e quindi tendono a restituirci i volumi esondati nella fase di esaurimento della piena. In particolare, a valle di San Donnino, le esondazioni in destra sono caratterizzate dallo scorrimento, sebbene lento, delle acque nei territori inondatai parallelamente al corso d'acqua, con restituzione a valle della traversa della Macina di Carpi. Di tali dinamiche se ne dovrà tenere conto in sede di progettazione degli interventi di laminazione e di contenimento della piena.

Per quanto considerato in relazione all'assetto attuale del torrente Tresinaro e alle criticità idrauliche rappresentate al precedente punto 5.5 è stato definito un assetto di progetto relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico che si fonda sostanzialmente su due tipologie di intervento diversamente localizzate lungo l'asta del corso d'acqua:

- *interventi locali*, di contenimento dei livelli idrici a protezione delle aree allagabili in corrispondenza delle quali sono elevati i livelli di rischio idraulico a causa della presenza di centri abitati, insediamenti e infrastrutture;
- *interventi di potenziamento della capacità di laminazione nelle aree di fascia B*, finalizzati a ridurre progressivamente l'entità delle portate massime al colmo lungo l'asta, compensando per quanto possibile l'effetto della realizzazione delle opere di contenimento locale e garantendo la compatibilità con la capacità di deflusso dell'alveo, allo scopo di non aumentare la portata scaricata nel Secchia e defluente nel tratto terminale di Rubiera.

La progettazione dovrà garantire la massima integrazione possibile fra gli interventi di contenimento locali e di potenziamento della laminazione nei diversi tratti del limite B di progetto indicati nel successivo paragrafo 7.2.

7 Aggiornamento della delimitazione delle fasce fluviali

Nella cartografia relativa alla Variante al PAI per il fiume Secchia ed il torrente Tresinaro vengono riportati oltre al tracciato delle fasce fluviali alcuni elementi conoscitivi a completamento della rappresentazione:

- le sezioni idrauliche con riferimento a quelle indicate nell'elaborato "*Portate di progetto e profili di Piena*";
- i tratti arginati: limite della fascia B che si attesta sugli argini principali;
- le aree inondabili per la piena di riferimento in assenza dell'intervento di realizzazione del limite B di progetto (aree a tergo della B di progetto).

7.1 Fiume Secchia

La Variante contiene l'aggiornamento delle fasce fluviali del PAI delimitate in recepimento alle nuove conoscenze ad oggi disponibili ed in modo tale da garantire la piena coerenza con le delimitazioni delle aree allagabili del PGRA, seppur tenendo conto del diverso significato e dei diversi metodi di perimetrazione.

La delimitazione delle fasce proposta deriva dalle valutazioni contenute nello Studio di fattibilità e nei successivi studi e progettazioni, rispetto alle quali sono stati apportati aggiornamenti che tengono conto soprattutto delle modifiche intervenute per effetto dei fenomeni di mobilità morfologica propri dell'alveo.

Per quanto riguarda la fascia A è stata confermata la delimitazione del PAI vigente, coerentemente con il metodo definito nel PAI medesimo, ad eccezione di alcuni tratti dove è stata aggiornata in coincidenza con il limite dell'allagamento H-P3 (TR 20 anni) del PGRA e di altri in cui è stata perimetrata secondo criteri di carattere locale, attestandola su elementi fisici (strade, terrazzi morfologici ecc.).

In linea generale la fascia C è stata delimitata a partire dall'area allagabile L – P1 del PGRA e dalla Fascia C del PAI/PTCP vigenti ai sensi dell'Intesa, ad entrambe le delimitazioni sono state approntate modifiche generalmente mantenendo quella più ampia per tener conto del principio di precauzione. La fascia C viene rappresentata senza considerare la sovrapposizione con la fascia C del fiume Po.

Con riferimento alla fascia B è stata presa in considerazione la delimitazione M-P2 del PGRA, la fascia B dei PAI/PTCP vigenti ai sensi dell'Intesa, la copertura e distribuzione delle aree demaniali, apportando aggiornamenti specifici in relazione a valutazioni ed analisi di carattere idraulico-morfologico e territoriale. Di seguito è specificata la metodologia per singolo tratto.

Per quanto riguarda la fascia B, nel tratto tra Lugo e Castellarano, la delimitazione, tramite l'applicazione dei criteri di tipo idraulico e morfologico indicati nel PAI, utilizza le elaborazioni contenute nello Studio di fattibilità prima citato, rispetto alle quali sono stati apportati locali aggiornamenti. Le caratteristiche dell'alveo e le relative condizioni di deflusso in piena non comportano l'individuazione di tratti di fascia B di progetto.

Tra Castellarano e Rubiera, viene di fatto confermato il limite B di progetto già presente nel PAI ad indicare la necessità di realizzare interventi di riconnessione all'alveo di piena delle aree golenali, che sono state in passato oggetto di intensa attività estrattiva e che attualmente risultano disconnesse dall'alveo a causa del consistente abbassamento di fondo che si è manifestato in passato.

In tale tratto, inoltre, si è tenuto conto delle aree di cava più recentemente realizzate e ben individuabili dall'esame del DTM, oltreché delle principali previsioni di completamenti individuati nei Piani provinciali delle attività estrattive.

In sponda destra, inoltre, il limite della fascia B si attesta con buona continuità in corrispondenza del tracciato dell'autostrada in progetto Campogalliano – Sassuolo che costituisce il confine fra le cave e il territorio maggiormente antropizzato (insediamenti residenziali e produttivi).

In tale tratto le aree allagabili per lo scenario M-P2 (TR 200 anni) del PGRA risultano significativamente più ristrette rispetto alla fascia B in conseguenza del fenomeno di incisione in seguito al quale l'intera portata duecentennale defluisce all'interno dell'alveo.

Nel tratto tra Rubiera e l'autostrada A1 la fascia B del PAI ricomprende con un limite di progetto le aree dove deve essere potenziata la capacità di laminazione o localmente dove devono essere contenuti i livelli di piena (raccordo A1 – Auto Brennero - sponda sinistra e scalo merci in sponda destra). A valle dell'autostrada A1 la fascia B è delimitata in corrispondenza delle arginature fino alla confluenza in Po.

Nella tabella di seguito riportata sono quantificate le superfici di fascia A, B e C nonché le lunghezze dei tratti di limite di progetto fra la fascia B e la fascia C, così come delimitate nel PAI vigente e proposte nella presente Variante, distinte fra il tratto a monte di Castellarano (dove non sono delimitate le fasce nel PAI vigente) e quello a valle.

Tab. 3 Variazioni di superficie delle fasce fluviali della proposta di Variante PAI nel tratto a monte di Castellarano (MO)

| Tipo fascia fluviale | PAI vigente (area km ²) | Proposta di Variante PAI (area km ²) |
|----------------------|-------------------------------------|--|
| Fascia A | non presente | 3,620 |
| Fascia B | non presente | 0 |
| Fascia C | non presente | 1,18 |
| | PAI vigente (lunghezza km) | Proposta di Variante PAI (lunghezza km) |
| Fascia B di progetto | non presente | non presente |

Tab. 4 Variazioni di superficie delle fasce fluviali della proposta di Variante PAI nel tratto a valle di Castellarano (MO)

| Tipo fascia fluviale | PAI vigente (area km ²) | Proposta di Variante PAI (area km ²) |
|----------------------|-------------------------------------|--|
| Fascia A | 31,492 | 28,446 |
| Fascia B | 8,467 | 11,916 |
| Fascia C* | 22,966 | 32,014 |
| | PAI vigente (lunghezza km) | Proposta di Variante PAI (lunghezza km) |
| Fascia B di progetto | 14,690 | 34,850 |

*Fascia C di competenza fiume Secchia chiusa a valle della tangenziale di Modena

La tabella seguente descrive in sintesi localizzazione e modalità attuative dei limiti B di progetto.

Tab. 5 Localizzazione e modalità attuative dei limiti B di progetto

| N. | Comune/ località | Sponda | Localizzazione del limite Bpr | Modalità attuative per superare le criticità |
|----|-----------------------|--------|--|---|
| 1 | Sassuolo | SX | Da sezione 184 a sezione 182, a monte e a valle di Ponte Veggia | Adeguamento/realizzazione di limite di contenimento della piena TR 200 anni |
| 2 | Da Sassuolo a Rubiera | SX/DX | Da sezione 180_01 a sezione 167, fra il ponte di Villalunga a poco a monte della confluenza del torrente Tresinaro | interventi di riconnessione all'alveo di piena delle aree golenali e riqualificazione morfologica dell'alveo inciso |
| 3 | Modena | DX | Da sezione 168 a sezione 166_01, a monte della SS n. 9 | Adeguamento/realizzazione di limite di contenimento della piena TR 200 anni |
| 4 | Rubiera | SX | Da sezione 166 a sezione 158 | Ampliamento della cassa di laminazione (40 ha) |

| N. | Comune/ località | Sponda | Localizzazione del limite Bpr | Modalità attuative per superare le criticità |
|----|----------------------------|--------|--|---|
| 5 | Rubiera e Campogalliano | SX | Da sezione 157 a sezione 153 | Ampliamento della cassa per la laminazione della piena TR 200 anni |
| 6 | Campogalliano | SX | Da sezione 153 a sezione 151, in corrispondenza del raccordo A1 - Autobrennero | Adeguamento/realizzazione di limite di contenimento della piena TR 200 anni |
| 7 | Modena | DX | Da sezione 160 a sezione 155, a valle dell'abitato di Marzaglia, in corrispondenza dello scalo merci ferroviario | Adeguamento/realizzazione di limite di contenimento della piena TR 200 anni |

7.2 Torrente Tresinaro

La Variante contiene l'aggiornamento delle fasce fluviali del PTCP di Reggio Emilia delimitate in recepimento alle nuove conoscenze ad oggi disponibili ed in modo tale da garantire la piena coerenza con le delimitazioni delle aree allagabili del PGRA, seppur tenendo conto del diverso significato e dei diversi metodi di perimetrazione.

In linea generale la delimitazione della fascia A viene tracciata con riferimento alle aree H-P3 del PGRA ed alla fascia A del PTCP vigente. Nello specifico da Viano a Scandiano viene fatta coincidere con l'area allagabile H - P3 del PGRA, procedendo verso valle si attesta invece sui tratti arginati e/o sulla fascia B di progetto; sono però presenti alcuni tratti a Scandiano ed Arceto in cui la fascia A viene fatta coincidere con la fascia A del PTCP vigente ad indicare la zona di deflusso. La fascia C coincide con l'involuppo tra l'area allagabile L - P1 del PGRA e la fascia C del PTCP. Ad entrambe le delimitazioni sono state approntate modifiche in ragione della morfologia, generalmente mantenendo quella più ampia per tener conto del principio di precauzione.

Per quanto riguarda la fascia B, la delimitazione è stata effettuata come involuppo tra la fascia B del PTCP e l'area allagabile M - P2 del PGRA. Le caratteristiche dell'alveo e le relative condizioni di deflusso in piena comportano l'individuazione di diversi tratti di fascia B di progetto.

Con riferimento alla B di progetto si identificano le seguenti due tipologie: una ad indicare la necessità di interventi locali per il contenimento della piena a protezione dei centri abitati e degli insediamenti rappresentata con l'area allagabile a tergo del limite B di progetto (ad esempio a difesa del centro abitato di Arceto) e l'altra ad indicare i limiti esterni delle aree dove dovranno essere progettati gli interventi di potenziamento della laminazione funzionali a conseguire gli obiettivi dell'assetto di progetto (ad esempio Cassa del Rio delle Viole). In particolare, nel tratto in prossimità di San Donnino la B di progetto svolge contemporaneamente le due funzioni: serve sia ad indicare zone già individuate come allagabili dal PGRA nelle quali potenziare la laminazione in quel tratto, sia ad indicare i limiti locali in cui effettuare interventi di protezione degli insediamenti esistenti.

Nella tabella di seguito riportata sono quantificate le superfici di fascia A, B e C nonché le lunghezze dei tratti di limite di progetto fra la fascia B e la fascia C, così come proposte nella presente Variante.

Tab. 6 Variazioni di superficie delle fasce fluviali della proposta di Variante PAI

| Tipo fascia fluviale | PAI vigente (area km ²) | Proposta di Variante PAI (area km ²) |
|----------------------|-------------------------------------|--|
| Fascia A | non presente | 1,79 |
| Fascia B | non presente | 5,14 |
| Fascia C | non presente | 26,58 |
| | PAI vigente (lunghezza km) | Proposta di Variante PAI (lunghezza km) |
| Fascia B di progetto | non presente | 64,97 |

Tab. 7 Localizzazione e modalità attuative dei limiti B di progetto

| N. | Comune/località | Spon da | Localizzazione del limite Bpr | Modalità attuative per superare le criticità |
|----|--|---------|---|--|
| 1 | Baiso | DX | In prossimità della sezione 386, dal ponte di Baiso a circa 700 m a valle | Interventi per potenziare la laminazione |
| 2 | Viano - Scandiano | SX | Da sezione 362 a sezione 339 | Interventi per potenziare la laminazione |
| 3 | Castellarano | DX | Da sezione 361 a sezione 332 | Interventi per potenziare la laminazione |
| 4 | Scandiano | DX | Da sezione 189 a sezione 178 | Interventi per la difesa del centro abitato |
| 5 | Scandiano/loc. Fellegara | SX | Da sezione 170 a sezione 161 | Interventi per la difesa del centro abitato |
| 6 | Scandiano/loc. Arceto | SX | Da sezione 145 a sezione 86 | Interventi per la difesa del centro abitato |
| 7 | Scandiano/loc. Arceto - Reggio Emilia | SX | Da sezione 86 a sezione 60 | Interventi per potenziare la laminazione |
| 8 | Reggio Emilia/loc. Corticella | SX | Da sezione 60 a sezione 40 | Interventi per la difesa del centro abitato |
| 9 | Reggio Emilia | SX | Da sezione 40 a sezione 33 | Interventi per potenziare la laminazione |
| 10 | Rubiera | SX | Da sezione 32 a sezione 2 | Interventi per la difesa del centro abitato |
| 11 | Scandiano - Casalgrande/loc. San Donnino | DX | Da circa sezione 112 a sezione 47 | Interventi per la difesa del centro abitato e interventi per potenziare la laminazione |
| 12 | Casalgrande/ Rubiera | DX | Da sezione 47 a sezione 26 | Interventi per potenziare la laminazione |
| 13 | Rubiera | DX | Da sezione 25 a sezione 3 | Interventi per la difesa del centro abitato |

8 Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA

L'intero tratto del fiume Secchia da Lugo alla foce, interessato dalla presente variante è già interessato dalla delimitazione delle aree di pericolosità di idraulica, articolate per i tre livelli relativi alle alluvioni frequenti (H), poco frequenti (M) e alluvioni rare (L) del PGRA.

A tali delimitazioni sono state apportate alcuni aggiornamenti in funzione delle nuove conoscenze disponibili ed al fine di garantire la piena coerenza con il tracciato delle fasce fluviali, seppur tenendo conto del diverso significato e dei diversi metodi di perimetrazione.

Nel tratto a valle di Castellarano non ci sono significative modifiche tranne alcune correzioni puntuali alle alluvioni poco frequenti (M) in sponda destra a monte della via Emilia a Rubiera.



Fig. 6 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni poco frequenti (M) in destra del fiume Secchia a monte della via Emilia

Nel tratto a monte di Ponte Veggia a Sassuolo, in sinistra idrografica l'aggiornamento riguarda le alluvioni poco frequenti (M) e rare (L), in esito alle risultanze del modello idraulico predisposto nell'ambito della progettazione, come mostrato nella seguente figura.



Fig. 7 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni poco frequenti (M) in sinistra del fiume Secchia a monte di Ponte Veggia - Sassuolo

Le differenze di superficie delle alluvioni frequenti (H) e poco frequenti (M) nel tratto a monte di Castellarano sono minime e imputabili a fenomeni di arretramento di sponda per erosione da parte del fiume Secchia.



Fig. 8 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni H, M, L in sinistra del fiume Secchia, a seguito arretramento della sponda in località Muraglione

In fase di approvazione si provvederà inoltre ad aggiornare la perimetrazione della L-P1 del fiume Secchia, nei tratti in cui sussistono delle differenze, portandola a coincidere con il limite della fascia C individuato nella presente Variante PAI nella versione definitiva a seguito della fase di partecipazione, considerato che i criteri di delimitazione di tali tematismi sono analoghi.

Sul torrente Tresinaro, nel tratto da Scandiano alla confluenza il PGRA vigente contiene la delimitazione delle aree a pericolosità di inondazione che vengono confermate.

Si segnalano alcune modifiche minime alle aree delle alluvioni frequenti (H) e poco frequenti (M) e rare (L), di seguito riportate

Confluenza T. Faggiano in sinistra Tresinaro:

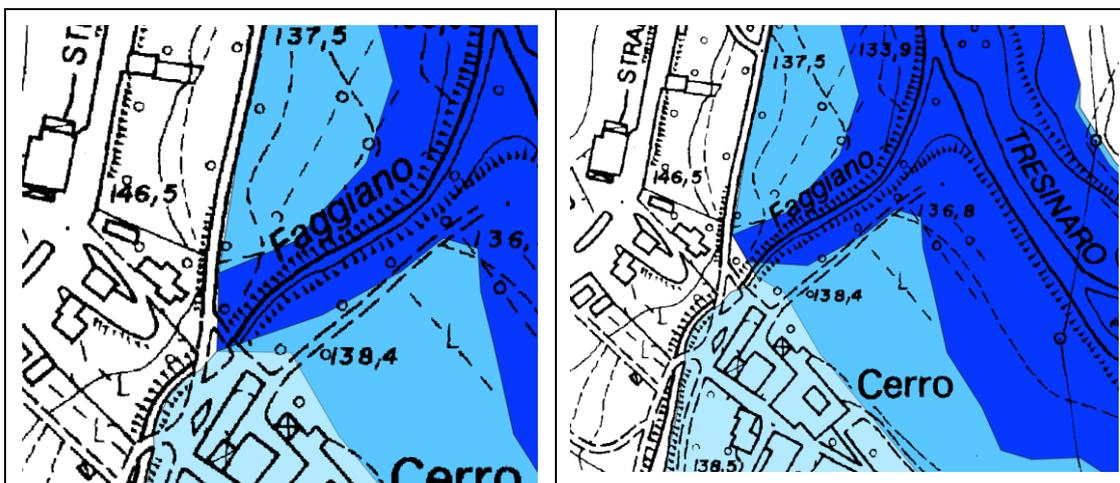


Fig. 9 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni H, M, L in sinistra del torrente Tresinaro, alla confluenza con il torrente Faggiano

Località Arceto (Scandiano) a sud di villa Pecchione

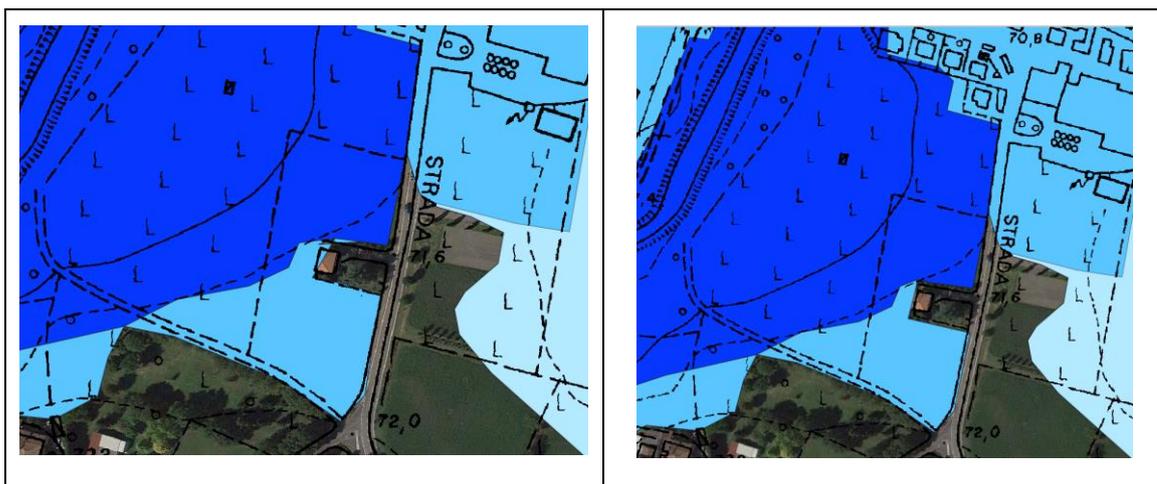


Fig. 10 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni H, M, L in destra del torrente Tresinaro, in località Arceto (Scandiano) a sud di Villa Pecchione

Località Gazzolo (Scandiano):

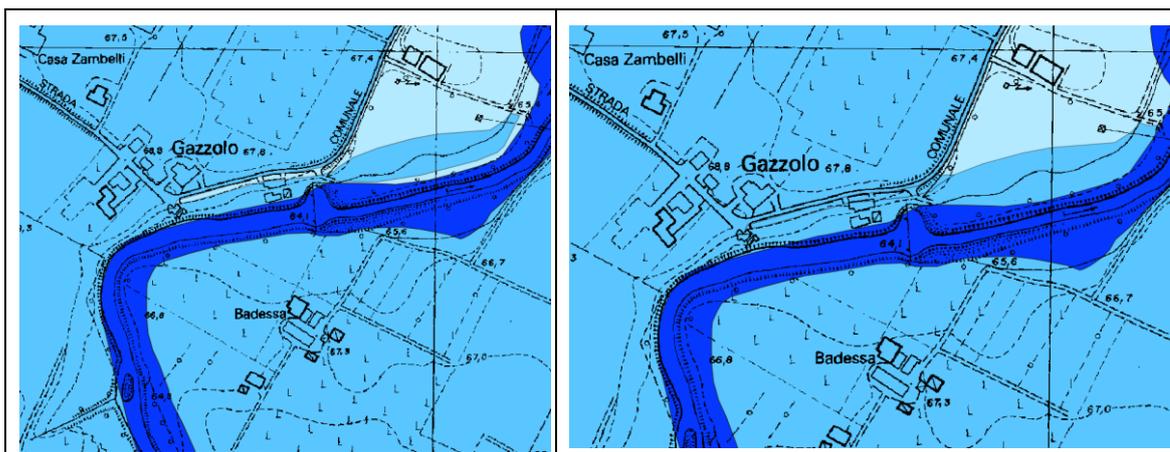


Fig. 11 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni H, M, L in sinistra del torrente Tresinaro, in località Gazzolo (Scandiano)

Località Corticella (Reggio Emilia):

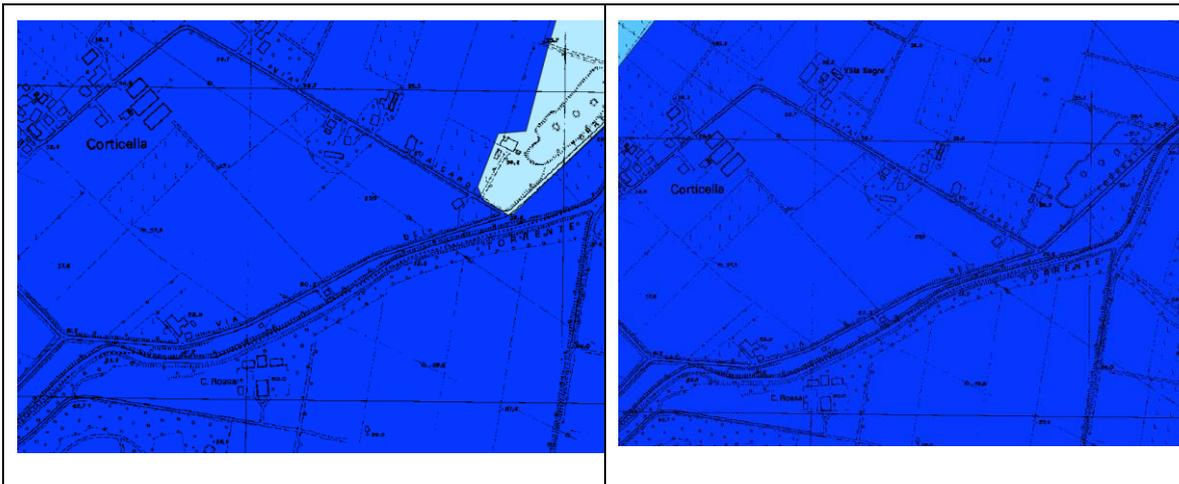


Fig. 12 – PGRA: a sinistra le aree di pericolosità del PGRA vigente e a destra la proposta di aggiornamento del PGRA per le alluvioni H, M, L in sinistra del torrente Tresinaro, in località Corticella (Scandiano)

9 Aggiornamento delle portate e dei profili di piena

L'allegato "Profili di Piena" del PGRA contiene i valori di portata al colmo nelle sezioni più significative del fiume Secchia e dell'affluente Tresinaro per i tempi di ritorno rispettivamente di 20, 200 e 500 anni.

Con riferimento alle condizioni di deflusso in piena, i profili longitudinali per le portate con gli stessi tempi di ritorno per il Secchia nel tratto da Lugo a Rubiera mentre a valle della cassa di laminazione viene riportato unicamente il profilo relativo all'onda di piena con colmo di portata 20-ennale (durata della precipitazione critica 12h) nella sezione di Rubiera che tiene conto, a valle della cassa, della laminazione apportata dalla cassa stessa nelle attuali condizioni di assetto.

La "Direttiva per la definizione dei valori delle portate limite di deflusso per l'asta del fiume Secchia e del torrente Tresinaro", approvata, con Delibera n. 4 – 2019 nella seduta di Conferenza Istituzionale Permanente del 18 novembre 2019, ha definito, ai sensi dell'Art. 11 delle NA del PAI il valore delle **portate limite**, attuale e di progetto, del torrente Tresinaro nella sezione prossima alla confluenza in Secchia e del fiume Secchia nelle sezioni in corrispondenza di Ponte Alto e Ponte Pioppa secondo i valori riportati nella seguente tabella.

Tab. 8 Portate limite attuali e di progetto

| Corso d'acqua | Località | Q lim attuale (m ³ /s) | Q lim progetto (m ³ /s) |
|---------------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Tresinaro | Rubiera | 260 | 260 |
| Secchia | Ponte Alto | 500 | 650 |
| Secchia | Ponte Pioppa | 400 | 500 |

Si ricorda in proposito che, ai sensi dell'art. 11, comma 1 delle Norme di attuazione del PAI, i valori di portata limite rappresentano condizioni di vincolo per la progettazione degli interventi di difesa dalle piene sul reticolo idrografico del bacino e per la sistemazione dei tratti fluviali a monte delle sezioni critiche indicate che deve essere fatta in modo tale che nelle stesse sezioni non venga convogliata una portata massima superiore a quella limite.