



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

Relazione di Piano

ALLEGATO 3

SCHEDE MONOGRAFICHE DEL RETICOLO PRINCIPALE A SCALA DI CORSO D'ACQUA

Marzo 2024

Indice

1. SAMOGGIA - LAVINO - GHIRONDA	3
2. RENO - SETTA.....	17
3. NAVILE - SAVENA ABBANDONATO	35
4. IDICE E AFFLUENTI	49
5. SILLARO.....	69
6. SANTERNO	83
7. SENIO	99
8. LAMONE - MARZENO.....	113
9. MONTONE - RONCO - FIUMI UNITI.....	131
10. BEVANO	149
11. SAVIO - BORELLO	161
12. RUBICONE - PISCIATELLO.....	175
13. USO	189
14. MARECCHIA	201
15. MARANO.....	215
16. MELO	227
17. CONCA	237
18. VENTENA.....	247
19. TAVOLLO.....	257
20. PANARO - SECCHIA - CROSTOLO.....	267



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

SAMOGGIA – LAVINO - GHIRONDA

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	483 km ² (confluenza in Reno)
Lunghezza corso d'acqua	<u>Samoggia</u> : 53 km da Ponte Cavara (San Biagio monte, confluenza Rio dei Bignami) a confluenza nel Reno <u>Ghiaia di Serravalle</u> : 9 km da Mercatello (Ponte SP70 "di Serravalle" monte) a confluenza Samoggia <u>Lavino</u> : 27 km da monte S. Giovanni a confluenza Samoggia <u>Ghironda</u> : 14 km da Ponte Ronca a confluenza Lavino
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	<u>Samoggia</u> : 31 km (da ponte ferrovia, Bazzano - confluenza nel Reno) <u>Lavino</u> : 15 km (da ponte A1 a confluenza nel Samoggia) <u>Ghironda</u> : 7,5 (da via Alvisi (Anzola dell'Emilia) a confluenza nel Lavino)
Sorgente	Samoggia: Pendici Monte Pigna
Foce	Samoggia: fiume Reno
Affluenti principali	Samoggia: Lavino, Ghiaia di Serravalle
Dighe e traverse di derivazione	
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	<p><u>Torrente Samoggia</u> Ponte Cavara - Ponte SP 27 "Valle del Samoggia" - Ponte Savigno centro - Ponte SP 27 "Valle Samoggia"/Savigno - Ponte via Tintoria/confluenza Rio Merlano - Ponte via Rio Torbido - Ponte SP 76 "Stiore" - Ponte via Campadio - Ponte via dei Ciliegi - Ponte via dei Ponti - Ponte SP "valle del Samoggia"/confluenza T. Ghiaia - Passerella via Sirena - Ponte SP 569 - Ponte FS Bologna-Vignola - Ponte Str Provinciale Nuova Pedemontana - Passerella Fabbriera - Ponte Autostrada A1 - Passerella del Taglio - Ponte di Calcara - Ponte via Emilia - Ponte FS Mi-Bo_1 - Ponte FS Mi-Bo_2 - Ponte via Castelletto - Ponte Baily via Stradellazzo - Ponte delle Budrie - Ponte S. Giacomo SP568 - Ponte Ferroviario AV Bo-Vr_1 - Ponte Ferroviario Bo-Vr_2 - Ponte SP 3 "Trasversale di Pianura - Ponte S. Lorenzo di Loreto - Ponte via Paradurone - Passerella loc.Venerano</p> <p><u>Torrente Ghiaia di Serravalle</u> Ponte SP70 "di Serravalle" – Ponte di Castelletto – Ponte di via Gherardini – Passerella via Barlete/SP28 – Ponte SP27 "Valle di Samoggia" – Ponte via dei Ponti – Passerella via Ziibega/via Barlete</p> <p><u>Torrente Lavino</u> Ponte via Marche - Passerella via Lavinio - Ponte per i Prati - Ponte per Bellaggio - Guado via Cà di Fabiani/via Lavino - Ponte via Scopeto - Passerella pedonale (a valle del ponte di via Scopeto) - Passerella via privata/via Lavino – Passerella (a valle di via privata/via Lavino) - Ponte via Olivetta - Passerella pedonale Calderino - Passerella via Lavino/via Fontanelle - Ponte Rivabella SP 28 - Ponte Rivabella - Ponte via Piave - Passerella i Tre Portoni – Ponte Via Respighi - Ponte via Risorgimento (Ponte sul Lavino) - Ponte FS Casalecchio-Vignola - Ponte Autostrada A1 - Ponte SP 569 "Nuova Bazzanese - Ponte Antonio Cavalieri - Ponte A14 - Ponte Raccordo A14 - Ponte Lepido - Ponte via Emilia - Ponte ferroviario Milano-Bologna - Ponte ferrovia AV Mi-Bo - Ponte di via Mezzo Ponente - Ponte SP568 "Persicetana" - Ponte ferroviario Bologna -Verona - Ferrovia AV BO-VR - Ponte via Persiceto (a monte confluenza Torrente Ghironda)</p>

	<p><u>Torrente Ghironda</u> Ponte ferrovia Casalecchi-Vignola - Ponte via Giotto_1 - Ponte via Giotto_2 - Ponte Via Bazzanese - Ponte A1 "Autostrada del Sole" - Ponte traversa via Monte dei Prati - Ponte A1 Autostrada del Sole (svincolo) - Ponte Locatello - Ponte via Baiesi_1 - Ponte via Baiesi_2 - Ponte via Baiesi_3 - Ponte via Baiesi_4 - Ponte campi sportivi-Anzola - Ponte via Emilia vecchia - Passerella pedonale (a monte del ponte XXV Aprile) - Ponte Via XXV Aprile - Ponte via Calanchi - Ponte via Emilia - Ponte ferrovia Mi-Bo_1 - Ponte ferrovia Mi-Bo_2 - Ponte Via Mario Mazzoni - Ponte via Alvisi - Ponte SP 568 "Persicetana" - Ponte ferroviario (ponte ferrovia Bo-Vr) - Ponte ferrovia Eurovelo 7</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Emilia - Romagna Province: Modena, Bologna</p>

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel presente capitolo sono riportati gli effetti degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023 nel bacino del Samoggia, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica, istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio 2023.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Samoggia e del suo affluente Lavino, che nel tratto finale riceve le acque del torrente Ghironda, sono iniziate nel pomeriggio del 1° maggio e si sono prolungate con impulsi successivi, senza soluzione di continuità, fino alla mattina del 3 maggio.

Intensità orarie modeste sono state raggiunte nelle prime ore della mattina del 2 maggio nel settore più basso del bacino, mentre invece le piogge cumulate nelle 48 ore presentano caratteri di eccezionalità:

- nella stazione di Monteombraro (700 m s.m.) la pioggia dell'evento ha raggiunto una cumulata di 198,4 mm/48 ore, che rappresenta il 2° caso storico dal 1918, secondo di 2 mm al 1° caso del 1937;
- nelle stazioni aventi serie meno lunghe di dati, come Cà Bortolani (691 m s.m.), S. Martino in Casola (125 m s.m.) e Lavino di Sopra (75 m s.m.), la pioggia cumulata nelle 24 e 48 ore risulta la massima storica dall'inizio delle registrazioni.

Rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici si sono registrati nelle sezioni montane di Samoggia e Lavino nella notte tra l'1 ed il 2 maggio, con più colmi di piena successivi tra il 2 ed il 3 maggio 2023.

A Bazzano (torrente Samoggia) e a Lavino di Sopra (torrente Lavino) i livelli massimi sono stati prossimi alle soglie 3 nella giornata del 2 maggio (rispettivamente 1,91 m s.z.i. alle 10:00 e 10,88 m s.z.i. alle 14:30) e superiori ai massimi storici registrati.

La piena di Samoggia è stata efficacemente laminata più a valle, prima della confluenza del Lavino, grazie allo scarico nella cassa di espansione delle Budrie, che ha notevolmente abbassato il colmo di piena nella sezione di Forcelli, dove è stato raggiunto un livello massimo di 12,46 m s.z.i. alle 17:30 del 2 maggio, superiore alla sola soglia 2.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sui bacini del Samoggia e del suo affluente Lavino col torrente Ghironda sono iniziate nelle prime ore del 16 maggio con intensità sostenute, prolungandosi senza interruzioni fino alla mattina del 17 maggio.

L'andamento della pioggia oraria mostra quattro impulsi di precipitazione consecutivi con intensità modeste, che hanno raggiunto le intensità massime di 11,6 mm/h a Cà Bortolani (691 m s.m.) nel pomeriggio del 16 maggio, e di 10,8 mm/h a Lavino di Sopra (75 m s.m.) nella mattina del 17 maggio.

Le piogge cumulate nelle 24 e 48 ore presentano caratteri di eccezionalità, essendo prossimi ai massimi storici registrati, in alcune stazioni proprio in corrispondenza del recente evento del 1-3 maggio.

Se si considera invece l'evento nel suo complesso, dall'1 al 17 maggio, la precipitazione cumulata in 17 giorni risulta la massima registrata per 4 stazioni su 6, anche a Monteombraro, avente una serie storica con più di 100 anni di dati, dal 1918.

Le intense precipitazioni, cadute su suoli già estremamente saturi, hanno generato rapidi ed immediati innalzamenti dei livelli idrometrici in corrispondenza di ciascun impulso di pioggia.

Nelle sezioni montane di Samoggia, Lavino e Ghironda si sono susseguiti 3 colmi di piena principali, con livelli massimi superiori ai massimi storici appena registrati il 2 maggio. In particolare, a Calcara il massimo livello, registrato nell'ultimo dei 3 colmi di piena successivi, ha superato non solo la piena del 2 maggio, ma anche il massimo valore misurabile dallo strumento.

I tre colmi di piena si sono propagati verso valle con un effetto di progressiva saldatura dei primi due colmi. La cassa delle Budrie sul Samoggia, a valle della sezione di Paltrone, ha ancora una volta laminato la piena, sebbene i notevoli volumi provenienti da monte abbiano fatto raggiungere nella sezione di Forcelli un secondo colmo di 13,21 m s.z.i. alle 12:30 del 17 maggio, prossimo alla soglia 3.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

I bacini degli affluenti di sinistra del Reno (Samoggia e il suo affluente Lavino con Ghironda) sono stati interessati da precipitazioni abbondanti, anche se inferiori rispetto a quelli di destra e ai bacini romagnoli (fino a 170 mm circa nel primo evento contro i 130 mm circa del secondo).

L'analisi del rapporto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia quanto segue.

- per il bacino del Lavino, l'evento del 2023 è superiore (o prossimo) al massimo storico per la pioggia giornaliera media areale poiché rientra nei bacini in cui tale rapporto è compreso tra 1 e 1,2. Con riferimento alla pioggia media areale di 2 giorni il rapporto risulta prossimo a 1 (0,9-1).
- per il bacino del Samoggia, l'evento del 2023 non è superiore al massimo storico per la pioggia giornaliera media areale poiché rientra nei bacini in cui tale rapporto risulta inferiore a 0,8. Con riferimento alla pioggia media areale di 2 giorni l'evento del 2003 tende verso valori più prossimi al massimo storico, con un rapporto che varia tra 0,8 e 0,9.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Ghironda. La stima dei tempi di ritorno del valore dell'altezza di pioggia media areale sui vari bacini, verificatasi nel corso del maggio 2023, evidenzia che:

- per il bacino del Lavino, il tempo di ritorno del massimo giornaliero risulta compreso tra 100 e 200 anni e del massimo in due giorni consecutivi tra i 20 e 50 anni;

- per il bacino del Samoggia, il tempo di ritorno del massimo giornaliero e del massimo in due giorni consecutivi risulta compreso tra i 20 e 50 anni.

Nel complesso delle aree interessate dall'evento, il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione nella statistica dei dati osservati nel 2023 riduce i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel settore montano dei bacini in esame si sono verificate numerose frane.

Si riportano di seguito le principali criticità connesse a fenomeni idraulici:

Torrente Samoggia:

- nel tratto collinare del torrente Samoggia si sono registrate rilevanti erosioni di sponda, con conseguente interruzione parziale o totale di alcune strade, come quella in località Savigno (SP 27 "Valle del Samoggia" al km 23+000), crolli di alberature e accumuli localizzati di materiale ghiaioso;
- esondazioni presso Valsamoggia lungo via Paolazzo;
- sulla cassa delle Budrie, tra San Giovanni in Persiceto e Anzola dell'Emilia, entrata in funzione durante gli eventi, danneggiamenti allo sfioratore e alle arginature.

Torrente Ghiaia di Serravalle:

- Tra le località Castelletto di Serravalle e Monteveglio (BO), fenomeni erosivi lungo la sponda di via Barlete, ed allagamento di una porzione dell'abitato di Monteveglio in corrispondenza del meandro del Ghiaia di Serravalle.

Torrente Ghironda:

- il corso d'acqua è esondato nella zona di Ponte Ronca, in particolare interessando le vie Leonardo Da Vinci, Montevecchio, Matilde di Canossa, Ghironda, Enrico IV, Bertoloni, Giotto, Carducci, nonché via Prati, Mazzini, Scuderie e Madonna Prati.

Torrente Lavino:

- a Rivabella di Zola Predosa, si segnalano danni alle opere idrauliche esistenti;
- allagamenti nell'area a monte della via Emilia, in prossimità dello svincolo autostradale di Borgo Panigale, in corrispondenza del meandro del Lavino.

Gli effetti dell'alluvione del 16 maggio 2023 si sono manifestati soprattutto sui corpi arginali, il che ha condotto ad operare in somma urgenza per il ripristino delle sezioni arginali a seguito dell'erosione delle banche interne e per la rimozione del materiale fluitato.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia (2007) tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica nel Titolo II.

Il territorio interessato è di complessivi 483 km² circa, e si sviluppa, da monte verso valle, in direzione Nord-Est comprendendo i bacini montani del torrente Samoggia e del suo maggiore affluente torrente Lavino, i bacini collinari e i comprensori di pianura, che versano le loro acque sia in Samoggia che in Reno (compresi tra l'argine destro del torrente Samoggia e l'argine sinistro del fiume Reno) fino a tre chilometri a valle della loro unione in corrispondenza della confluenza del Samoggia in Reno.

Procedendo verso monte dalla confluenza del Torrente Samoggia in Reno, il bacino del Samoggia si suddivide nel bacino del torrente Samoggia e nel bacino del torrente Lavino, suo maggior affluente che confluisce in sponda destra nel tratto arginato in località Forcelli, a San Giovanni in Persiceto. Nella medesima località si immettono in Samoggia il torrente Ghironda ed il Collettore Consorziale Acque Basse Forcelli, entrambi regolati da chiaviche con porte vinciane e paratoie che impediscono lo scolo naturale delle acque in presenza di eventi di piena nei torrenti Samoggia e Lavino. In località Paltrone sfociano in Samoggia, mediante chiaviche regolatrici, il rio Martignone e l'Emissario Acque Alte Marciapesce.

Risalendo verso monte lungo il tratto arginato il Samoggia riceve il contributo di altri affluenti di destra: il rio Stradellazzo, con deflusso regolato da chiavica con portoni vinciani, ed i rii Gozzadina e Galvana che versano le loro acque in modo naturale nell'alveo del Samoggia ancora arginato.

Il bacino del torrente Samoggia è di complessivi 372 km² circa (76,9% del territorio oggetto del Piano stralcio) e i tratti qui di seguito analizzati sono:

- torrente Samoggia: da Ponte Cavara (San Biagio monte, confluenza Rio dei Bignami) a confluenza Reno;
- torrente Ghiaia di Serravalle: da Mercatello (Ponte SP70 "di Serravalle" monte) a confluenza Samoggia;
- torrente Lavino: da monte S. Giovanni a confluenza Samoggia;
- torrente Ghironda: da Ponte Ronca a confluenza Lavino.

Torrente Samoggia e affluente Ghiaia di Serravalle

Il tratto di monte del torrente Samoggia, da Ponte Cavara a Savigno, è lungo circa 7 Km ed è caratterizzato da una sezione regolare molto ampia che si riduce solo localmente.

Fino a monte della confluenza del Ghiaia, per circa 9 km, il torrente alterna tratti sinuosi a sezione larga a tratti rettilinei con sezione ristretta e pendenza media dell'1%.

La pendenza si riduce (0,7%) nel tratto di circa 3,5 km che si estende nella porzione terminale della valle del Samoggia, dalla confluenza del Ghiaia a Bazzano, dove la sezione è nuovamente ristretta.

A partire da Bazzano (ponte ferroviario della linea Bologna-Vignola), il Samoggia si sviluppa arginato in modo continuo (argini di seconda categoria).

Nel tratto terminale il corso d'acqua procede con andamento rettilineo, con un cambiamento di direzione deciso verso ovest poco prima di Lorenzatico, per poi compiere un'ampia curva verso destra prima di

immettersi nel Fiume Reno. L'alveo si presenta profondamente canalizzato con sezioni molto strette confinate da argini in frodo, alti 10-11 m sul piano di campagna. Il fondo alveo ha quota di poco inferiore al piano campagna, le acque scorrono quasi completamente pensili.

Il torrente Ghiaia di Serravalle, affluente in sponda sinistra del Samoggia, nel tratto che si estende da Mercatello fino a Castelletto (circa 2,5 km, con pendenza media circa dell'1%) presenta una sezione regolare piuttosto incassata e un andamento rettilineo; a valle dell'abitato l'alveo comincia ad allargarsi e a curvare verso est per poi ricevere le acque del T. Ghiaia di Monteombraro.

L'ultimo tronco del Ghiaia di Serravalle, lungo circa 6 km e con pendenza dell'ordine dello 0,8 %, si sviluppa con andamento meandriforme dalla confluenza del Torrente Ghiaia di Monteombraro allo sbocco nel torrente Samoggia in corrispondenza del centro abitato di Monteveglio.

Torrente Lavino e affluente Ghironda

Il torrente Lavino nel tratto più a monte (9 km, da Monte S. Giovanni a Zola Predosa) fino alla confluenza con il torrente Landa, presenta una pendenza media piuttosto elevata, intorno all'1,2%; le sezioni hanno una larghezza media di 55 - 60 m con forma tipo della sezione a doppio trapezio, dove l'inciso centrale si presenta stretto e le fasce laterali più ampie.

Dall'attraversamento dell'autostrada A1 (Milano-Bologna), circa 800 metri a valle dell'abitato di Zola Predosa, inizia il tratto arginato in modo continuo (con argini di seconda categoria).

Il torrente Ghironda da Ponte Ronca ad Anzola dell'Emilia (ponte della linea ferroviaria BO-VR) scorre non arginato, con una sezione trapezia larga una decina di metri all'apice e tre alla base, e veicola le acque raccolte nel bacino collinare, alle quali si aggiungono le acque di pianura. L'andamento è pressoché rettilineo fino ad Anzola. Successivamente il torrente inizia ad essere arginato già a valle dell'attraversamento della ferrovia MI-BO, seppur le opere classificate inizino 2,7 km più a valle. Gli argini iniziano ad elevarsi dalla sezione in corrispondenza del ponte fino a raggiungere i 6 metri di altezza alla confluenza con il Lavino.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alveo attivo: L'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circonda tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 15;
- *“Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d'acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli "elementi antropici" presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 16;
- *“Aree di intervento: le aree individuate sulla base del “progetto preliminare”, così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare “aree d'intervento”, anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna”.* L'articolo di riferimento è l'art. 17 delle NTA;
- *“Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un'attività di verifica preliminare di fattibilità dell'intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 17;
- *“Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all'interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d'acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le*

aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E' contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento); L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 18.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

[https://www.adbpo.it/PAI/Piani di bacino Autorita Reno/Piano stral bacino t Samoggia aggiorn 2007/](https://www.adbpo.it/PAI/Piani%20di%20bacino%20Autorita%20Reno/Piano%20stral%20bacino%20t%20Samoggia%20aggiorn%202007/)

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) del 2021 individua il torrente Samoggia con l'affluente Ghiaia di Serravalle e il torrente Lavino con l'affluente Ghironda come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM IT1021 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato un tempo di ritorno di 30 anni per il Samoggia e il Lavino, per il Ghiaia di Serravalle e il Ghironda.

Per il tratto più a monte del torrente Samoggia (da Ponte Cavara fino al Ponte Samoggia) le perimetrazioni del PGRA riprendono l'“*alveo attivo*” del PAI vigente. A partire dal ponte di Samoggia e fino a monte della confluenza con il torrente Lavino (ponte S. Giacomo, S.P.568), il PGRA riprende la “Fascia di pertinenza fluviale” ed in parte le “*aree ad elevata probabilità di inondazione*” del PAI vigente. A valle della confluenza con il Lavino, la perimetrazione P3 si amplia, coinvolgendo un'ampia fascia di pianura che va da San Giovanni in Persiceto alle sponde del Reno.

Per il tratto più a monte del torrente Lavino (da Monte San Giovanni fino a poco a valle dell'Autostrada A14 Adriatica) le aree di pericolosità del PGRA riprendono l'“*alveo attivo*” e le “*aree ad elevata probabilità di inondazione*” del PAI vigente. Una maggiore estensione della perimetrazione si ha all'altezza dell'abitato di Rivabella in corrispondenza delle casse di espansione previste dal PAI. A valle, l'area P3 si amplia andando ad estendersi in sponda sinistra fino al torrente Ghironda e in sponda destra, subito a valle della Via Emilia, fino al Reno.

Il torrente Ghironda, a partire dal Ponte Ronca, presenta una perimetrazione che riprende le “*aree ad elevata probabilità di inondazione*” del PAI e, a partire dal ponte di Via E.E.F. Alvisi, la perimetrazione si amplia anche a valle fino alla confluenza nel Lavino.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni per Samoggia e Lavino, per Ghiaia di Serravalle e Ghironda) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni per Samoggia e Lavino, per Ghiaia di Serravalle e Ghironda) sono in linea generale coincidenti nel tratto collinare-montano non arginato e riprendono la “*Fascia di pertinenza fluviale*” del PAI vigente. Nel tratto arginato, tra A1 e la confluenza in Reno, le perimetrazioni P2 e P1 coinvolgono di fatto buona parte della pianura tra Sant'Agata Bolognese e il Reno.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSR) regionali che interessano l'asta del torrente Samoggia con l'affluente Ghiaia di Serravalle e del torrente Lavino con l'affluente Ghironda:

- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0022 - Samoggia e affluenti - da confluenza rio dei Bignami a FS Bologna Vignola
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0024 - Ghironda - da ca' Molinetti a confluenza Samoggia
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0030 - Lavino e affluenti - da Molino di Sopra a ferrovia Bologna-Vignola
- ITI021_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0001 (distrettuale) - Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio di Reno al mare

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto di Tabella 1 riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Samoggia con l'affluente Ghiaia di Serravalle e il torrente Lavino con l'affluente Ghironda non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tabella 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	23 – FSC2021/27 F57H2100144000 1	SAMOGGIA - Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell'assetto idraulico - bacino Samoggia	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.000.000,00	MEF
02	222/99	SAMOGGIA -Opera di scarico cassa di espansione loc. Budrie (Comune San Giovanni in Persiceto)	Regione Emilia - Romagna	In esecuzione	774.685,35	Ministero dell'Ambiente
03	715/99	LAVINO -Realizzazione opere per aumentare la capacità di deflusso al ponte della ferrovia Bo - MI. Spostamento argini in dx idraulica. (Comune Anzola dell'Emilia)	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	206.582,76	Ministero dell'Ambiente
04	085/07	SAMOGGIA -Lavori di consolidamento alveo (Comune San Giovanni in Persiceto)	Regione Emilia - Romagna	in corso	2.800.000,00	Ministero dell'Ambiente
07	044/09-4	SAMOGGIA -Ripristino della sommità arginale destra tra le sezioni 74 e 79 e manutenzioni varie lungo le tratte di pianura del torrente Samoggia.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	48.000, 00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
08	BO052A/10-11	SAMOGGIA -Ripristino della livelletta delle sommità arginali del Torrente Samoggia tra le sezioni 40 e 52, interessate dalla subsidenza	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	1.300.000,00	Ministero dell'Ambiente
09	BO052A/10-13	LAVINO - Opere preliminari alla realizzazione della cassa di laminazione delle piene - Spostamento infrastrutture di pubblica utilità	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	507.000,00	Ministero dell'Ambiente
10	BO055A/10-3	SAMOGGIA – RENO - Opere per la realizzazione della cassa di espansione per la laminazione delle piene del torrente Samoggia e del Fiume Reno	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Espropri in corso	11.350.000,00	Ministero dell'Ambiente
11	08IR005/G4-1	SAMOGGIA - L'intervento prevede la ripresa di frane nei corpi argin. della cassa espansione Le Budrie e taglio di veget. sui corpi arginali o al piede degli stessi.	Commissario di Governo Piano Aree metropolitane Regione Emilia-Romagna	Ultimato	100.000,00	Ministero dell'Ambiente
12	08IR007/G4	SAMOGGIA- GHIRONDA - L'intervento prevede la realizzazione di un'area di espansione delle piene a monte dell'abitato di Ponte Ronca, oggetto di alluvioni per insufficienza della sezione all'interno dell'abitato	Commissario di Governo Piano Aree metropolitane Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	560.000	Ministero dell'Ambiente
13	BO105R/10-1	SAMOGGIA- GHIRONDA - Realizzazione di area di espansione e miglioramento dell'efficienza del t. Ghironda a Ponte Ronca	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	240.000,00	Ministero dell'Ambiente
14	08IR027/G3	SAMOGGIA- LAVINO - Acquisizione di aree, completamento delle arginature, realizzazione delle opere di presa e rinaturazione dell'area	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	5.600.000,00	Ministero dell'Ambiente

La Tabella 2 illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tabella 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1854	LAVINO – SAMOGGIA -Lavori di somma urgenza per il ripristino dei danni agli argini classificati di II categoria del t. Lavino nei pressi di via E. Lepido, Bologna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	80.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	1855	SAMOGGIA -Lavori di somma urgenza per la rimozione di materiale fluitato, ripresa erosioni nei pressi di viabilità e centri abitati, ripristino di opere idrauliche danneggiate e movimentazione di materiale alluvionale nei tratti collinari del bacino del t. Samoggia	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	500.000,00	Ord. N. 6 del 2023
03	1860	SAMOGGIA- RENO - Lavori di somma urgenza per il ripristino dei danni alle opere idrauliche nei tratti di II categoria del bacino del t. Samoggia e del fiume Reno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	800.000,00	Ord. N. 6 del 2023
04	1863	LAVINO – SAMOGGIA - Lavori di somma urgenza per il ripristino dei danni alle opere idrauliche nei pressi delle casse di espansione delle piene del Torrente Lavino in Loc. Rivabella - Zola Predosa (Bo)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	250.000,00	Ord. N. 6 del 2023
05	1865	LAVINO – SAMOGGIA -Lavori di somma urgenza per il ripristino dei danni allo sfioratore, alle arginature e rimozione tronchi ed edifici pericolanti della Cassa Budrie danneggiati dalla piena del Torrente Lavino in Loc. Le Budrie - San Giovanni in Persiceto (Bo)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	300.000,00	Ord. N. 6 del 2023
06	ER-URID-000187	SAMOGGIA E AFFLUENTI - Diradamenti selvicolturali, taglio e rimozione di piante arboree a terra o in precario stato fitosanitario a rischio caduta, tronciamento, sradicamento - Torrenti Lavino Olivetta Reno Setta Samoggia e affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	700.000,00	Ord. N. 8 del 2023
07	ER-URID-000199	SAMOGGIA – NAVILE - Messa in sicurezza delle infrastrutture di prevenzione e controllo del funzionamento delle casse di espansione del Torrente Samoggia e del Canale Navile.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	200.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Il Samoggia, il Lavino e il Ghironda possono essere suddivisi in tre macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- ambito montano e collinare, in cui i corsi d'acqua sono maggiormente confinati dai versanti con l'alternanza di tratti più o meno sinuosi e aree golenali di larghezza variabile;
- ambito pedecollinare e di pianura non arginato;
- ambito arginato di pianura, con argini che presentano un'altezza rispetto al piano campagna che va aumentando precedendo verso valle.

Nell'ambito montano e collinare maggiormente confinato dai versanti è da promuovere, nei tratti liberi da pressione antropica, il mantenimento di un certo grado di naturalità e prevedere la possibilità che le piene si espandano con una ricorrenza pluridecennale.

In particolare, per il torrente Lavino e il torrente Ghiaia di Serravalle si dovranno valutare interventi di sistemazione morfologica, risezionamento fluviale e gestione della vegetazione finalizzati ad aumentare la capacità di portata del corso d'acqua, senza operare, ove possibile, sulle arginature ove esistenti, per la messa in sicurezza degli abitati di Calderino lungo il Lavino e di Monteveglio, lungo il Ghiaia.

In questo settore saranno possibili solo interventi strutturali locali per il contenimento dei livelli, che andranno valutati e attuati a difesa di centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza senza incrementare significativamente il rischio a valle.

Relativamente alle casse di espansione previste dal PAI, si ritiene di confermare tali previsioni (torrente Samoggia in loc. Le Budrie, in corso di realizzazione e parzialmente funzionante; torrente Lavino in loc. Rivabella, per la quale il completamento è in corso di progettazione; torrente Ghironda a Ponte Ronca, in corso di progettazione, con espropri in corso).

Qualora all'interno delle aree allagabili siano presenti solo edificazioni sparse, sia a carattere residenziale che produttivo, le linee di intervento non prevedono la realizzazione di opere di difesa idraulica, ma l'incentivazione alla delocalizzazione delle stesse al di fuori delle aree allagabili.

Nel caso in cui non sia possibile delocalizzare, il livello di rischio dovrà essere minimizzato nell'ambito degli strumenti di protezione civile con misure di preparazione, previsione e allertamento della popolazione nonché con interventi di mitigazione della vulnerabilità dei singoli edifici.

Nel tratto arginato di pianura risulta sconsigliabile un eventuale rialzo dei coronamenti per raggiunti limiti strutturali dei rilevati arginali, che presentano diffusamente altezze significative rispetto al piano campagna. Sono proponibili unicamente modesti interventi di ricalibrazione degli argini, rivolti ad eliminare locali abbassamenti e strozzature e interventi atti a migliorare la stabilità e resistenza del sistema arginale esistente, qualora gli studi in corso ne evidenziassero la necessità.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

RENO - SETTA

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Fiume Reno

Estensione complessiva del Bacino	1061 km ² - chiusura all'opera della Chiusa di Casalecchio
Lunghezza corso d'acqua	185 km da Ponte della Venturina alla foce
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	124 km (via della Berleta, Bologna in sx e a valle A14 in dx - foce)
Sorgente	Monte Le Lari (San Marcello Piteglio, località Prunetta, Provincia di Pistoia)
Foce	Mare Adriatico fra Lido di Spina e Casalborsetti
Affluenti principali	Setta, Silla, Limentra, Samoggia, Navile, Savena Abbandonato, Idice, Sillaro, Santerno, Senio
Dighe e traverse di derivazione	Reno Traversa Località Malpasso – Traversa Scolmatore di Reno – Traversa Volta Scirocco – Traversa Adduttore Reno-Setta (Barleda) Scolmatore di Reno in Po (Cavo Napoleonico) Cavo Napoleonico Opera di Presa Reno – Opera Po – Impianto di sollevamento
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	Ponte della Venturina- Ponte SS Porrettana – Ponte Madonna del Ponte – Ponte FS monte Porrettana Terme – Passerella via Don Giovanni Minzoni – Ponte Viale Stazione – Ponte Parco Fluviale Reno – Ponte SS loc. Corvella – Ponte Via Passo del Soldato – Ponte SS64 loc. Casalino – Ponte SS64 loc. Silla – Ponte SS64 loc. Serrazanelli – Ponte SS64 loc. Molinazzo – Ponte SS64 loc. Maranino – Ponte FS loc. S.Pietro Capofiume – Ponte SS64 loc. Marano – Ponte SS64 loc. Riola_1 – Ponte SS64 loc. Riola_2 – Ponte SS62 loc. Riola – Ponte ferrovia loc. Lissano – Ponte SS64 loc. Lissano – Ponte SS64 loc. Malpasso – Ponte ferrovia loc. Malpasso – Ponte località Carboncina – Ponte ferrovia loc. Vergato – Ponte SP24 loc. America – Ponte ferrovia loc. America – Ponte ferrovia Cà di Ferro – Ponte ferrovia Mulinello – Ponte ferrovia Madonna del Bosco – Ponte ferrovia Cà Mugnone – Ponte ferrovia Pioppe di Salvaro – Ponte via Pioppe Berleta – Ponte via Sperticano – Ponticella-Ponte delle Streghe – Ponte via S.Silvestro – Ponte ferrovia Barleda – Ponte Via Lama di Reno – Ponte ferrovia valle Lama di Reno – Viadotto Leonardo da Vinci – Ponte via Ponte Albano – Ponte SS64 var. loc. Lama di Reno – Ponte A1 loc. Lama di Reno_1 – Ponte A1 loc. Lama di Reno_2 – Ponte Vizzano – Ponte sul Reno – Passerella sul fiume Reno, Casalecchio di Reno – Passerella sul Reno – Ponte asse Attrezzaro BO - Ponte viale Palmiro Togliatti – Pontelungo (ponte via Emilia) – Ponte FS MI-BO_1 - Ponte FS MI-BO_2 – Ponte FS MI-BO_3 – Ponte passerella Borgo Panigale – Ponte A14 Borgo Panigale – Ponte FS valle A14 – Metanodotto/Ponte canale (a monte del ponte FS) – Ponte canale (a valle del ponte FS) – Ponte Strada Privata della Cava – Ponte trasversale di pianura (Ponte SP3) – Guado (a valle del ponte trasversale di pianura) – Ponte di Bagno – Ponte via Padullese (ponte SP18) – Ponte SP Centenese (Ponte Nuovo) – Ponte Cento (Ponte Vecchio) - Ponte di Dosso – Ponte SP61 – Ponte SP Galliera (Ponte SP4) – Ponte FS Bologna-Padova – Ponte A13 – Ponte SS

	<p>Porrettana (Ponte SS64) – Ponte Savena (Ponte Bailey sul fiume Reno a Passo Segni) – Ponte S.Maria Codifiume (Ponte SP49) – Ponte via Zenzalino (Ponte di Traghetto SP7) – Ponte FS Bologna-Portomaggiore – Ponte via Morgone – Ponte SP Cardinala (Ponte via Cardinale SP38) – Ponte della Bastia (Ponte SS16) – Ponte FS Ferrara-Rimini – Ponte SP Raspona – Passerella/Ponte canale (a monte del ponte SS Romea) – Ponte SS Romea</p> <p>Scolmatore di Reno in Po (Cavo Napoleonico) Ponte SP70 – Ponte via Frutteti – Ponte SP468R – Ponte SP69 – Ponte Ciclovía Torino-Venezia – Ponte ferrovia (a valle del ponte Ciclovía Torino-Venezia) – Ponte via Madonna della Pioppa – Ponte SP19</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Toscana, Emilia -Romagna</p> <p>Province: Pistoia, Prato, Firenze, Bologna, Modena, Ferrara e Ravenna</p>

Torrente Setta

Estensione complessiva del Bacino	317 km ² (confluenza in Reno)
Lunghezza corso d'acqua	37,6 km da Ponte SP8 a confluenza Reno
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	-
Sorgente	In vicinanza di Montepiano di Vernio fra il monte della Scoperta, il monte Casciaio e il Poggio di Petto in provincia di Prato
Foce	Reno
Affluenti principali	Gambellato, Brasimone, Sambro
Dighe e traverse di derivazione	Diga Ca' d'Onofrio
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	<p>Ponte Via Landino (SP8) - Ponte via Setta - Guado via Setta - Ponte Variante di Valico_1 - Ponte Variante di Valico_2 - Ponte Via della Badia - Ponte Rampa Variante di Valico_1 - Ponte Rampa Variante di Valico_2 - Ponte Rampa Variante di Valico_3 - Ponte Variante di Valico A1_3 - Ponte Variante di Valico A1_4 - Ponte Variante di Valico A1_5 - Ponte Variante di Valico A1_6 - Ponte Str. di Servizio Variante di Valico - Ponte Variante di Valico A1_7 - Ponte Variante di Valico A1_8 - Guado strada di servizio Variante di Valico - Ponte ferrovia monte Stazione S.Benedetto VS - Ponte ferrovia valle Stazione S.Benedetto VS - Ponte SP60 - Ponte Variante di Valico A1_9 - Ponte Variante di Valico A1_10 - Ponte SP326 - Ponte Variante di Valico A1_11 - Ponte Variante di Valico A1_12 - Ponte via Cattani - Ponte Autostrada del Sole A1_1 - Ponte Variante di Valico A1_13 - Ponte via Gardelletta_1 (Gardelletta) - Ponte via Gardelletta_2 (Gardelletta) - Ponte ferrovia Vado - Ponte via Gardelletta (Vado) - Ponte Vecchia Autostrada di Vado - Ponte via Allocco_1 - Ponte via Allocco_2 - Ponte Autostrada del Sole A1/Viadotto Lama di Setta_1 - Ponte Autostrada del Sole A1/Viadotto Lama di Setta_2 - Ponte via Sirano/via Setta (Sirano) - Ponte Mulino degli Elfi/Cà Landino - Guado valle loc. Ca' Lagaro</p>

**Articolazione
amministrativa lungo
il corso d'acqua**

Regione: Toscana, Emilia -Romagna
Province: Prato, Firenze, Bologna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel presente capitolo sono riportati gli effetti sul fiume Reno e sull'affluente Setta degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio 2023.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sui bacini del fiume Reno e dell'affluente Setta sono iniziate nel pomeriggio del 1° maggio e sono proseguite persistenti fino alla mattina del 3 maggio.

Le precipitazioni più consistenti si sono verificate il 2 maggio nella porzione collinare del bacino del Reno e nel bacino del Setta dove i pluviometri hanno registrato una precipitazione giornaliera maggiore di 100 mm. In particolare, i pluviometri di Madonna dei Fornelli e Invaso, localizzati nel bacino del torrente Setta, hanno registrato rispettivamente 104,2 mm e 82,2 mm mentre il pluviometro di Casalecchio Canonica, localizzato nel tratto terminale del bacino montano del Reno, ha registrato 115 mm di pioggia.

La cumulata sull'intero evento, illustrata in Fig. 1, mostra che gli accumuli sono stati significativi con valori superiori a 180 mm nella parte montano collinare del bacino, in coerenza con quanto registrato negli adiacenti bacini bolognesi.

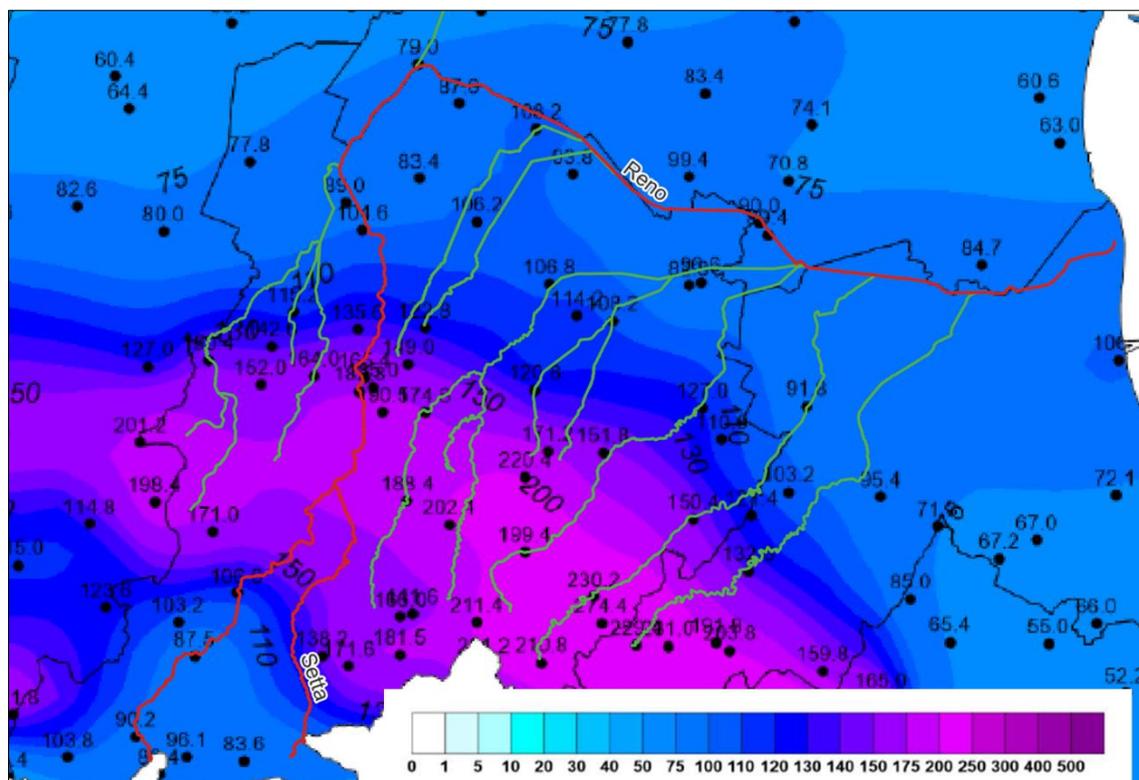


Fig. 1 Cumulata di precipitazione osservata nell'evento dal 1 al 3 maggio 2023, con indicazione dei valori puntuali

Il Rapporto d'evento di ARPAE non fornisce informazioni di dettaglio relative all'entità dell'evento in rapporto ai dati storici in tali bacini, in termini di pioggia e di portata.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Reno hanno interessato soprattutto la porzione collinare più a sud-est nel sottobacino del suo affluente Setta, dove si sono registrate cumulate superiori ai 150 mm in 48 ore, cumulate comunque superiori ai 50-70 mm in 48 ore si sono registrate nella rimanente porzione di bacino.

La pioggia, iniziata già nelle prime ore del 16 maggio, è stata caratterizzata da più impulsi successivi, i più intensi il pomeriggio del 16 e la mattina del 17, con valori prossimi ai 10 mm/h.

In condizioni di elevata saturazione iniziale dei suoli si sono generati rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nelle sezioni montane con due corrispondenti colmi di piena, entrambi prossimi alla soglia 2, nella sezione di Casalecchio Chiusa.

Il naturale rallentamento della piena nel tratto vallivo ha determinato la sovrapposizione dei due colmi nella sezione di Bonconvento, dove è stato raggiunto un livello massimo di 11,87 m s.m. alle ore 16:00 del 17 maggio, superiore alla soglia 3.

Per circa 8 ore, dalle 12:00 alle 22:00 del 17 maggio, la piena è stata laminata tramite lo scarico naturale nella cassa di espansione laterale di Boschetto, il cui sfioratore si trova in sinistra idraulica, subito a valle di Bonconvento.

Lo scolmo della piena in Po attraverso il Cavo Napoleonico è iniziata alle ore 4:00 del 17 e terminata alle ore 21 del 19 maggio, per una durata complessiva di 65 ore. La portata massima rilasciata nello scolmatore è stata dell'ordine dei 300-350 m³/s. La deviazione delle portate ha abbassato ed anticipato il colmo inizialmente previsto a Cento, dove è stato registrato un livello massimo di 8,63 m s.m. alle 17:15 del 17 maggio, e ha laminato la piena al Gallo, dove ha raggiunto un livello al colmo di 11,91 m s.m. alle ore 7:00 del 18 maggio, inferiore di quasi 2 m alla soglia laterale di sfioro presente in sinistra.

Nella sezione di Gandazzolo il colmo di piena è transitato alle 11:00 del 18 maggio, con un livello massimo di 15,59 m s.m., inferiore alla soglia 3, e livelli che si sono mantenuti al di sopra della soglia 1 fino al 23 maggio, alimentati anche dalle ulteriori deboli precipitazioni del 19-20 maggio. Nella sezione di Bastia il livello massimo di 8,45 m s.l.m., inferiore alla soglia 2, è stato raggiunto alle ore 5:00 del 17 maggio, per effetto dei contributi di Idice e Sillaro.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Il bacino del fiume Reno e del suo affluente Setta sono stati interessati da precipitazioni abbondanti, anche se inferiori rispetto a quelli in destra idrografica e ai bacini romagnoli (fino a 180 mm circa nel primo evento contro i 140 mm circa del secondo evento).

L'analisi del rapporto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che per il bacino del Reno, l'evento del 2023 non è superiore al massimo storico per la pioggia giornaliera media areale poiché rientra nei bacini in cui tale rapporto risulta inferiore a 0,8. Le medesime considerazioni emergono anche per l'analisi riferita al massimo valore in 2 giorni della pioggia media areale.

La stima dei tempi di ritorno del valore dell'altezza di pioggia media areale sul bacino del Reno, verificatasi nel corso del maggio 2023, evidenzia come il tempo di ritorno del massimo giornaliero e del massimo in due giorni consecutivi risulti inferiore a 10 anni.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agencia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Benché gli effetti degli eventi di piena del maggio 2023, ed in particolare il secondo, siano stati complessivamente molto gravosi, tuttavia in termini concreti sull'asta del Reno e del Setta sono stati relativamente limitati, quanto meno per quanto concerne le aree allagate e più in generale i danni connessi all'evento di piena. Tale condizione è in netta controtendenza rispetto agli effetti dell'evento alluvionale sugli altri affluenti del Reno, soprattutto nel settore est del bacino.

Anche nell'area montana i dissesti di natura gravitativa hanno interessato in modesta misura il bacino del Reno e del Setta.

Quanto al sistema arginale del tratto medio terminale del Reno, non vi sono evidenze di sormonti o rotture, sebbene la piena abbia causato notevole e comprensibile allarme.

In ambito urbano, si ricorda l'allagamento di un'area nell'intorno di via Saffi a Bologna a seguito dell'esondazione del torrente Ravone, che attraversa in tombinatura la città e sottopassa il Navile per poi sfociare nel Reno.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per il bacino del fiume Reno (Relazione 2002) tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica nel Titolo II.

I tratti qui di seguito analizzati sono:

- fiume Reno: da Ponte della Venturina alla foce;
- torrente Setta: da ponte SP8 a confluenza Reno.

Il bacino montano e collinare del Reno, chiuso all'opera della Chiusa di Casalecchio, si estende in direzione sud-ovest, nord-est. Il primo tratto, da Ponte della Venturina alla confluenza con il torrente Setta (46 km circa), è caratterizzato da un susseguirsi di variazioni di larghezza del fondovalle, con fondo alveo incassato ad andamento sinuoso, caratterizzato da stretti terrazzi alluvionali.

A valle della confluenza del Setta, l'alveo si snoda su di un ampio terrazzo alluvionale con la presenza di aree di scavo abbandonate e attive, allagabili durante gli eventi di piena.

Il tratto pedecollinare e di pianura si estende da Casalecchio al ponte della SS9 Via Emilia (circa 5,5 km), in un alveo morfologicamente ben definito con opere idrauliche classificate di 3ª categoria; tale tratto riveste particolare importanza idraulica, dovendo assolvere alla delicata funzione di raccordo fra il regime torrentizio del bacino montano e il regime fluviale del corso arginato di valle.

All'altezza del ponte ferroviario linea MI-BO, iniziano gli argini continui di Reno, che definiscono ampie fasce golenali nel tratto vallivo e che proseguono fino alla confluenza in mare.

Le caratteristiche morfologiche di tale tratto sono estremamente variabili risentendo delle diverse vicende idrauliche che, nel tempo, hanno determinato l'attuale assetto del fiume Reno:

- il primo tratto sino a Ponte Bagno presenta andamento sinuoso ed ampie estensioni golenali, aventi una funzione modulatrice delle portate di piena, alternate a localizzate strette arginali;
- un secondo tratto sino allo scolmatore di Reno in Po (Cavo Napoleonico) ha andamento abbastanza regolare con un alveo praticamente canalizzato ove non sono presenti, se non sporadicamente, fasce golenali significative. Alla chiusura del tratto è presente in sinistra idraulica una traversa mobile che ha la funzione di scolmare notevoli volumi di piena nel Cavo Napoleonico (e, quindi nel fiume Po) in occasione di forti piene del sistema Reno-Samoggia. Il nodo idraulico è formato dalla diga tracimante (soglia sfiorante governata da 5 paratoie a settore) e dallo sbarramento in Reno (5 paratoie piane);
- il terzo tratto (circa 47 km) sino alla Bastia, con alveo canalizzato, avente argini ravvicinati e molto alti rispetto al piano di campagna; all'interno di tale tratto, è presente uno sfioratore libero in corrispondenza di Gallo di Poggio Renatico, di cui si dirà più avanti, con recapito delle acque di esubero nel canale di bonifica "Cembalina". Il tratto tra l'incile del Cavo Napoleonico ed il ponte del Gallo è denominato Cavo Benedettino;
- il quarto tratto (circa 40 km) sino al mare (originario ramo del Po di Primaro), con alveo arginato relativamente ampio.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *"Alveo attivo: L'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circonda tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime".* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 15;
- *"Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d'acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli "elementi*

antropici" presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato". L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 16;

- *"Aree di intervento: le aree individuate sulla base del "progetto preliminare", così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare "aree d'intervento", anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna". L'articolo di riferimento è l'art. 17 delle NTA;*
- *"Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un'attività di verifica preliminare di fattibilità dell'intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li". L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 17;*
- *"Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all'interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d'acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E' contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento). L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 18.*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

https://www.adbpo.it/PAI/Piani_di_bacino_Autorita_Reno/Piano_stral_Assetto_Idrogeologico/

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il Reno e l'affluente Setta come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM ITI021 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Fiume Reno

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato un tempo di ritorno di 30 anni.

Per il tratto di monte tali aree riprendono l'andamento dell'"alveo attivo" e delle "aree ad elevata probabilità di inondazione" del PAI. Nel tratto arginato di valle la perimetrazione si amplia e a valle dell'abitato di Cento si estende nella pianura per un'area delimitata a Sud dalle strade provinciali SP1bis e SP20, a Est dal tracciato dello scolmatore del Reno (Cavo Napoleonico) mentre a Nord-Ovest arriva a lambire il Po e la città di Ferrara.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno 200 anni) e P1 (tempo di ritorno di 500 anni) nel tratto montano del Reno sono coincidenti e riprendono in linea generale la "Fascia di pertinenza fluviale" del PAI vigente. Nel tratto arginato, a valle del ponte ferroviario linea MI-BO, tali aree coinvolgono di fatto l'intera pianura.

Torrente Setta

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 (tempo di ritorno 30 anni) riprendono l'andamento dell'"*alveo attivo*" del PAI vigente.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno di 200 anni) e P1 (tempo di ritorno di 500 anni) sono coincidenti e riprendono in linea generale la "*Fascia di pertinenza fluviale*" del PAI vigente.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSR) regionali e distrettuali che interessano l'asta del fiume Reno e torrente Setta:

- ITI021_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0001 (Distrettuale) - Fiume Reno dalla Chiusa di Casalecchio di Reno al Mare
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0013 - Reno e affluenti montagna - da confine Regione E-R a Chiusa Casalecchio di Reno
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0027 - Setta - da Pian di Setta - Ponte Locatello a confluenza Reno

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Reno (compresi gli affluenti, tra cui il torrente Setta) non connessi con l'evento alluvionale del maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento del maggio 2023

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	017804	RENO - Galliera, Malalbergo, Molinella, Poggio Renatico - Adeguamento delle sezioni arginali e delle sezioni d'alveo del Fiume Reno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Progettazione ultimata	1.300.000,00	PNRR
02	017807	RENO - Gaggio Montano - Stabilizzazione del piede della frana e sistemazione della sponda in sinistra idraulica del fiume Reno in località Marano, comune di Gaggio Montano (BO)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Progettazione ultimata	1.200.000,00	PNRR
03	22 - FSC 2021/27 F37H21001790001	RENO - Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell'assetto idraulico - bacino Reno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.250.000,00	MEF
	29 - FSC 2021/27 F87H21002560001	RENO - Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento dell'assetto idraulico dei fiumi Reno tratto finale, Senio, Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.100.000,00	MEF
04	044/09-9	RENO - Lavori di manutenzione di carattere elettrico agli impianti del Bacino del Reno.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	24.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	044/09-10	RENO - Lavori di manutenzione di carattere meccanico agli impianti del bacino Reno.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	24.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	044/09-11	RENO - Lavori per il mantenimento della sicurezza idraulica del Fiume Reno in tratti saltuari dall'Opera Reno al ponte della Bastia.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	192.798,41	Ministero dell'Ambiente
07	BO052A/10-4	RENO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e	Commissario Straordinario	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		dei versanti. Lavori di manutenzione straordinaria delle arginature dall'Opera Reno	attuazione interventi Regione Emilia-Romagna			
08	BO052A/10-5	RENO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti. Lavori di manutenzione straordinaria opere idrauliche esistenti nel tratto montano del Fiume Reno in località Lama di Reno.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	400.000,00	Ministero dell'Ambiente
09	BO052A/10-6	RENO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti. Manutenzione di briglie esistenti e opere sui versanti nel tratto montano del bacino del Fiume Reno.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	260.000,00	Ministero dell'Ambiente
10	BO052A/10-7	RENO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti. Manutenzione straordinaria degli alvei fluviali principali e del reticolo minore del tratto di pianura del bacino del fiume Reno	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
11	BO052A/10-14	RENO - Lavori di manutenzione straordinaria in tratti saltuari del Fiume Reno da Bologna a Cento	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	48.000,00	Ministero dell'Ambiente
12	BO055A/10-1	RENO - Cassa di espansione per la laminazione delle piene del fiume Reno in località Bagnetto nei comuni di sala Bolognese e Castello d'Argile (BO) - Stralcio funzionale	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	1.500.000,00	Ministero dell'Ambiente
13	BO055A/10-2	RENO - Cassa di espansione per la laminazione delle piene del fiume Reno in località Bagnetto nei comuni di Sala Bolognese e Castello d'Argile (BO) - Stralcio funzionale.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	3.500.000,00	Ministero dell'Ambiente
	BO055A/10-3	RENO – SAMOGGIA - Opere per la realizzazione della cassa di espansione per la laminazione delle piene del torrente Samoggia e del Fiume Reno	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Procedura espropriativa in corso	11.350.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
	BO056B/10-1	RENO - Interventi di consolidamento della chiusa di Casalecchio (BO).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia Romagna	Progettazione in corso	600.000,00	Ministero dell'Ambiente
14	08IR012/G3-	RENO - Sfalcio di tratti arginati con eventuale ripresa tane di animali selvatici	Commissario di Governo Piano Aree metropolitane Regione Emilia-Romagna	Ultimato	400.000,00	Ministero dell'Ambiente
15	08IR013/G3	RENO - Ricostruzione di tratto di corpo arginale che presenta fenomeni di sifonamento.	Commissario di Governo Piano Aree metropolitane Regione Emilia-Romagna	Ultimato	220.000,00	Ministero dell'Ambiente
16	08IR016/G3	RENO - Ringrosso dell'argine in Reno, formazione di parte dell'argine nuovo, viabilità interna e di servizio, adeguamento infrastrutture e servizi.	Commissario di Governo Piano Aree metropolitane Regione Emilia-Romagna	In corso	7.500.000,00	Ministero dell'Ambiente
17	BO106R/10	RENO - Lavori di sistemazione idraulica mediante difese spondali e opere idrauliche F. Reno loc. Lama di Reno	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	424.726,36	Ministero dell'Ambiente
18	08IR002/G3	RENO - Diradamenti e taglio selettivo corsi d'acqua del bacino f. Reno a tutela della pubblica incolumità	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	500.000,00	Ministero dell'Ambiente
19	08IR006/G3	RENO - Interventi per la gestione delle tane dei mammiferi nei corsi d'acqua arginati	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
20	08IR011/G3	RENO - Taglio di vegetazione spontanea ed arborea con ripresa di smottamenti del ciglione	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
22	08IR032/G1 08IR483/G1	RENO - Cassa d'espansione di Bagnetto - 2° stralcio esecutivo	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione	Gara in corso	7.800.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
			Emilia-Romagna			
23	08IR173/G1-1	RENO - Cassa di espansione laterale del f. Reno con invaso allo sfioro di circa 6 Mmc parte in scavo e parte in elevazione, con argini perimetrali di contenimento. Opera nella prima pianura bolognese, in dx idraulica in un'ansa estromessa per salto di meandro.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In progettazione	681.625,75	Ministero dell'Ambiente

La Tab. 2 illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Reno (compresi gli affluenti, tra cui il torrente Setta) a seguito dell'evento alluvionale del maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 - Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali del maggio 2023

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1849	RENO -Comune di Bologna (BO) – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino della officiosità idraulica del corso collinare del torrente Ravone a seguito degli eventi di piena del 2-3 e 13 e 16-17 maggio 2023	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	150.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	1857	RENO -Lavori di somma urgenza nel Torrente Ravone per la rimozione del materiale litoide, terroso e vegetale trasportato da monte a seguito degli eventi metereologici avversi avvenuti tra il 2 e il 20 maggio e accumulatosi nel tratto di valle lungo via del Chiù (Bologna) tra via Saffi e via Agucchi sia all'interno del manufatto aperto sia nel tratto tombinato	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	80.000,00	Ord. N. 6 del 2023
01	1860	RENO -SAMOGGIA - Lavori di somma urgenza per il ripristino dei danni alle opere idrauliche nei tratti di II categoria del bacino del t. Samoggia e del fiume Reno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	800.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	ER-URID-000187	RENO -SETTA - Diradamenti selvicolturali, taglio e rimozione di piante arboree a terra o in precario stato fitosanitario a rischio caduta, troncamento, sradicamento - Torrenti Lavino Olivetta Reno Setta Samoggia e affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	700.000,00	Ord. N. 8 del 2023
03	ER-URID-000190	RENO -SETTA -Opere per il ripristino e miglioramento delle condizioni di deflusso dei rii affluenti del T. Setta e del F. Reno nei comuni di Vergato, Sasso Marconi e Marzabotto	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	500.000,00	Ord. N. 8 del 2023
04	ER-URID-000194	RENO - Fiume Reno - Ripristino di frana golenale in sinistra idraulica a valle del ponte nuovo di Cento (FE)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
05	ER-URID-000198	SETTA -Opere per il ripristino e miglioramento delle condizioni di deflusso dei rii affluenti del T. Setta nel comune di Monzuno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	500.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Nel tratto montano, collinare e pedecollinare le linee di intervento si pongono l'obiettivo di mantenere come aree di laminazione le attuali aree allagabili ed allagate durante gli eventi di maggio 2023, se compatibili con le urbanizzazioni presenti (centri abitati e/o produttivi) e, ove possibile, prevedere la realizzazione di aree di espansione, allo scopo di rallentare la propagazione delle piene e contribuire, per quanto possibile in relazione alla morfologia della regione fluviale, alla riduzione della portata al colmo defluente verso valle.

L'asta del Reno, in particolare, può essere suddivisa in tre macro-tratti, con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- ambito montano e collinare, chiuso all'opera della Chiusa di Casalecchio. Il tratto strettamente montano è confinato da ripidi versanti, mentre nella media valle del Reno fino alla confluenza con il torrente Setta la morfologia varia con ampie aree golenali e locali restringimenti del fondovalle, legata all'assetto geologico strutturale, per poi passare gradualmente a un fondovalle caratterizzato da una serie di terrazzi alluvionali di vario ordine incisi dal fiume Reno su cui si insediano gli abitati di Sasso Marconi, Borgonuovo e Casalecchio di Reno;
- ambito pedecollinare e di pianura non arginato, che si estende dalla Chiusa di Casalecchio al ponte ferroviario della linea Bologna-Milano, dove l'alveo è morfologicamente ben definito ad andamento sinuoso;
- ambito di pianura arginato, che si sviluppa dal ponte ferroviario della linea MI-BO fino alla confluenza in mare. Il primo tratto sino a Ponte Bagno presenta andamento sinuoso ed ampie estensioni golenali; un secondo tratto sino allo scolmatore di Reno in Po (Cavo Napoleonico) ha andamento abbastanza regolare con un alveo praticamente canalizzato con sporadiche aree golenali; il terzo tratto sino alla Bastia (Cavo Benedettino), con alveo canalizzato avente argini ravvicinati e molto alti rispetto al piano di campagna; un quarto tratto sino al mare, con alveo arginato relativamente ampio.

Nel tratto montano e collinare maggiormente confinato dai versanti è da promuovere, nei tratti liberi da pressione antropica, il mantenimento di un certo grado di naturalità e mantenere la possibilità per il corso d'acqua di espandersi per le piene con ricorrenza pluridecennale. È da favorire la rimozione, riduzione o attenuazione di briglie, difese spondali rigide, altri elementi fonte di alterazione della dinamica dei sedimenti, degli habitat o dell'equilibrio morfologico dei corsi d'acqua.

Interventi strutturali locali per il contenimento dei livelli andranno valutati e attuati a difesa di centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza, quali Porretta Terme, Vergato, Pioppe di Salvaro, Marzabotto, Lama di Reno.

È inoltre da valutare, a seguito di un'approfondita analisi mediante modellazione idraulica, il beneficio eventualmente prodotto dall'utilizzo di un'area di laminazione in sinistra idrografica a valle dell'abitato di Marzabotto, già compromessa da un'attività estrattiva, con presenza di frantoi e bacini di decantazione.

Nel tratto pedecollinare e di pianura non arginato sono da promuovere gli interventi strutturali mirati a massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, gestione opportuna della scabrezza, risoluzione di interferenze incompatibili.

Nel tratto arginato di pianura risulta controindicato un eventuale rialzo dei coronamenti per raggiunti limiti strutturali dei rilevati arginali. Sono proponibili unicamente modesti interventi di ricalibratura degli argini, rivolti ad eliminare eventuali locali abbassamenti rispetto al profilo di riferimento della portata limite di progetto, che sarà definito nell'ambito degli studi in corso finalizzati all'aggiornamento della pianificazione di bacino, l'eliminazione di strozzature e interventi atti a migliorare la stabilità e resistenza del sistema arginale esistente.

Come indicato dagli strumenti di pianificazione vigente, si conferma inoltre la priorità associata all'attuazione di opere strutturali di laminazione. A tale proposito, le casse di laminazione Barleda, Boncovento, Boschetto sono in fase di completamento, la cassa di Bagnetto è in corso di realizzazione, mentre quella del Trebbo è in corso di progettazione.

Appare, poi, decisiva la possibilità di valorizzare l'impiego del Cavo Napoleonico, il cui esercizio è oggi condizionato dalla limitazione della portata scolmata, rispetto al valore massimo di progetto di $500 \text{ m}^3/\text{s}$, a valori dell'ordine dei $300\text{-}350 \text{ m}^3/\text{s}$, a causa della necessità di un estensivo intervento di manutenzione straordinaria da prevedere e gestire anche in considerazione dell'uso plurimo che viene fatto dell'opera (vettoriamento a fini irrigui).

È necessario infine analizzare il ruolo dello Sfiatore del Gallo ed il suo utilizzo ai fini della salvaguardia dei territori di valle, attraverso una approfondita analisi con modellazione idraulica. Lo sfioratore, infatti, costituito da un manufatto a soglia fissa con quota più bassa della sommità arginale, è in grado di convogliare portate significative dal Reno al recettore a campagna, costituito dallo scolo consortile Cembalina, il quale tuttavia non presenta le necessarie caratteristiche dimensionali per allontanare dette portate in sicurezza, con pericolo di allagamento degli abitati di Gallo Ferrarese, Poggio Renatico e Marrara. Allo stesso tempo è da scongiurare la possibilità che le portate del Reno possano tracimare in destra idrografica, dove sono presenti abitati quali Malalbergo, San Pietro Capodifiume e Molinella (provincia di Bologna).

Risulta evidente, dunque, la necessità di aggiornare le analisi relative al funzionamento idraulico dello Sfiatore del Gallo e al suo potenziale ruolo nella salvaguardia dei territori limitrofi e di quelli di valle al fine di stabilire se sia opportuno mantenerlo o meno, definendo contestualmente le opere strutturali da realizzare. Le suddette valutazioni dovranno essere inquadrare nell'ambito di un assetto che tenga in considerazione l'effetto delle casse di espansione previste a monte di cui si è detto sopra, nonché della possibilità di utilizzare il Cavo Napoleonico al pieno delle sue potenzialità.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

NAVILE - SAVENA ABBANDONATO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	151 km ² - confluenza in Reno
Lunghezza corso d'acqua	<u>Canale Navile</u> : 39 km da Bova a confluenza in Reno <u>Canale Savena Abbandonato</u> : 32 km da via Aposazza a confluenza in Reno
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	<u>Canale Navile</u> : 23,5 km da cassa di espansione N1 (a monte di Bentivoglio) - confluenza nel Reno <u>Canale Savena Abbandonato</u> : 22 km da Capo D'Argine (Minerbio, BO) a confluenza in Reno
Sorgente	Il Canale Navile è la prosecuzione del Canale di Reno, che trae a propria volta origine dalla Chiusa di Casalecchio sul fiume Reno. Il Savena Abbandonato riceve le acque dal canale Savena che si sviluppa dalla Chiusa di San Ruffillo, con derivazione dal torrente Savena. Nel passato tale tratto rappresentava il vecchio alveo del Savena, prima che le portate naturali di tale corso d'acqua fossero deviate nel torrente Idice attraverso un diversivo con origine a valle della Chiusa di San Ruffillo e sbocco nell'Idice in prossimità di Caselle.
Foce	Fiume Reno
Affluenti principali	Rio Meloncello, torrente Aposa, entrambi in destra idraulica
Dighe e traverse di derivazione	Traversa sul Navile e opera di derivazione Diversivo.
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	<u>Canale Navile</u> Ponte ferroviario BO-MI – Ponte via de Caracci – Ponte parco di Villa Angeletti – Ponte Anfiteatro Villa Angeletti – Ponte via Gagarin (dir. O-E) – Ponte via Gagarin (dir. E-O) – Ponte Navile – Ponte ferrovia – Ponte via del Sostegno – Ponte Tangenziale A14 – Ponte canale via del Sostegno – Ponte di Bionda – Ponte via dei Terraioli – Passerella dei Terraioli – Ponte Parco Ex Pevirani – Passerella via S. Savino/via delle Fonti - Ponte di Vignola – Ponte di Via Corticella – Ponte Via Giovanni Di Vittorio – Ponte Viale Giacomo Matteotti – Passerella via Albertina – Ponte Centergross – Ponte SP3 – Ponte via Ringhiera – Passerella via Ringhiera - Ponte Via Ringhiera – Ponte Paleotto – Passerella Canale Emiliano Romagnolo – Ponte Renana – Passerella Sostegno Bentivoglio 1 – Passerella Sostegno Bentivoglio 2 – Passerella Sostegno Bentivoglio 3 – Ponte Via Marconi – Passerella piazza Pizzardi/via Asinari – Ponte Via Bassa degli Albanelli – Ponte Via dell'Olmo – Ponte Via Altedo SP20 – Ponte via Ponticelli - Ponte Autostrada A13 – Ponte Via Ponticelli_2 – Ponte strada Porrettana/ciclabile Malalbergo – Passerella Porrettana/ciclabile Malalbergo – Passerella via Cascina – Passerella via Canale/via Porrettana – Ponte Via Pedrazzoli – Guado via Valla e Str. Porrettana – Passerella m. confl. Reno 1 – Passerella m. confl. Reno 2 <u>Canale Savena Abbandonato</u> Ponte via Ferrarese – Ponte Cadriano (ponte via Giacomo Matteotti) – Ponte via Roma – Travata Pidocchio – Ponte via Marconi – Ponte via Chiesa – Ponte via Scuole – Ponte Capo d'Argine (Via Savenella) – Ponte Ca' dei Fabbri – Ponte Via Ronchi Inferiore – Ponte Strada Asinari – Ponte via Carlo Tosatti – Ponte Altedo – Ponte di Malalbergo – Ponte Strada di Urbeseto – Ponte

	Canova – Ponte a valle di Ponte Canova – Ponte via Boschi (a valle della Chiesa Beata Vergine della Mercede)_1 – Ponte via Boschi (a valle della Chiesa Beata Vergine della Mercede)_2 – Ponte Boschi (Via E. Bernardi) - Ponte Boschi (Via A. Gramsci) – Ponte via Penne – Travata Minghetti – Ponte Villa S. Anna (via Ferrarese)
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia – Romagna Province: Bologna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel presente capitolo sono riportati gli effetti sul sistema Navile – Savena Abbandonato degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento, redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sui bacini del Navile – Savena Abbandonato sono iniziate nel pomeriggio del 1° maggio e sono proseguite persistenti fino alla mattina del 3 maggio.

I pluviometri di Casalecchio Canale, Bologna idrografico e Dozza (bacino del Navile – Savena abbandonato) ricadono tra quelli che nella giornata del 2 maggio hanno registrato una precipitazione giornaliera maggiore di 80 mm (rispettivamente di 126,6 mm, 102,8 mm e 80,4 mm).

La cumulata sull'intero evento, illustrata in Fig. 2, mostra valori superiori a 140 mm nella parte alta del bacino, in coerenza con quanto registrato negli adiacenti bacini bolognesi.

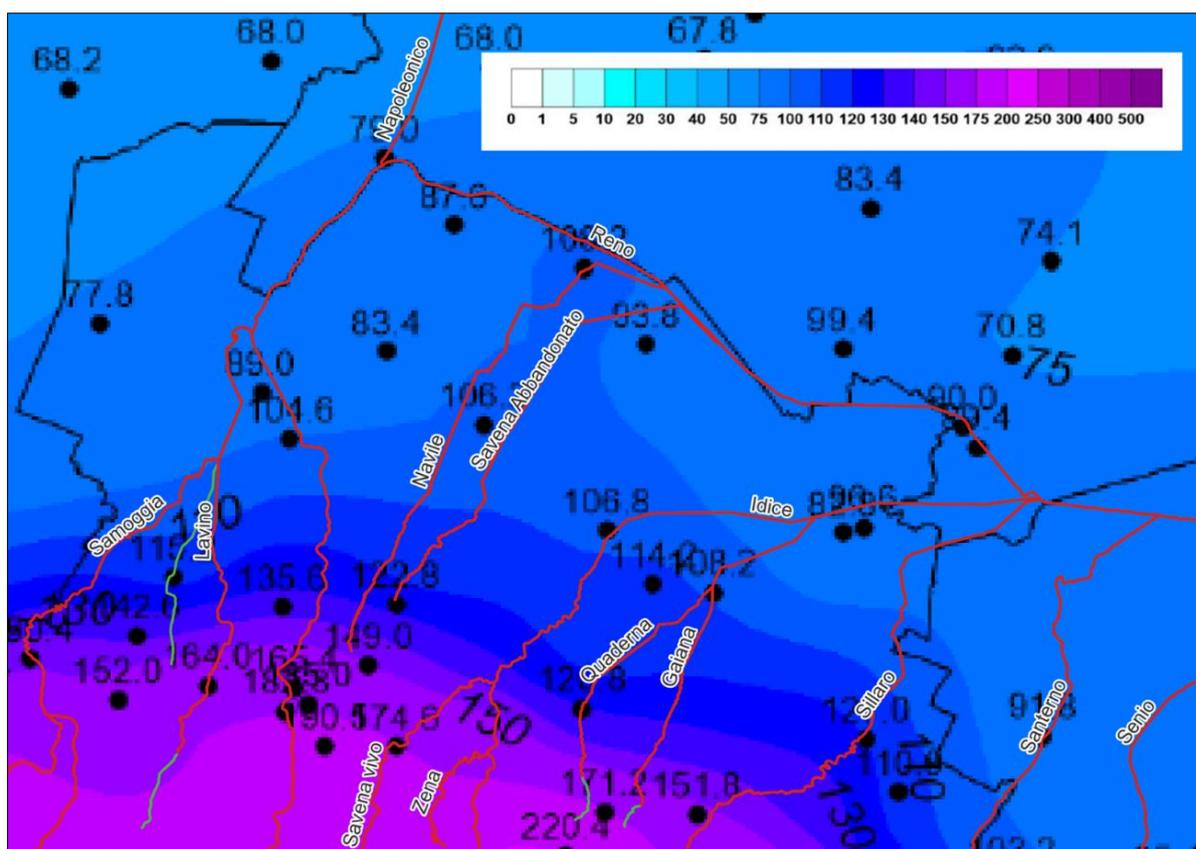


Fig. 2 Cumulata di precipitazione osservata nell'evento dal 1 al 3 maggio 2023, con indicazione dei valori puntuali

Il Rapporto d'evento di ARPAE non fornisce informazioni di dettaglio relative all'entità dell'evento in relazione ai dati storici di tali bacini, in termini di piogge e di portata.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sui bacini del Navile – Savena Abbandonato sono iniziate nelle prime ore del 16 maggio con intensità sostenute, prolungandosi senza interruzioni fino alla mattina del 17 maggio.

L'evento è stato caratterizzato da quantitativi di precipitazione diffusamente superiori ai 100 mm nella giornata del 16 maggio sul territorio regionale ma tali valori non sono stati raggiunti dai pluviometri ricadenti in tali bacini (non appaiono nella lista dei pluviometri che hanno superato il valore di 70 mm).

La cumulata sull'intero evento, illustrata in Fig. 3, mostra che gli accumuli sono stati significativi con valori superiori a 100 mm nella parte alta del bacino, in coerenza con quanto registrato negli adiacenti bacini bolognesi.

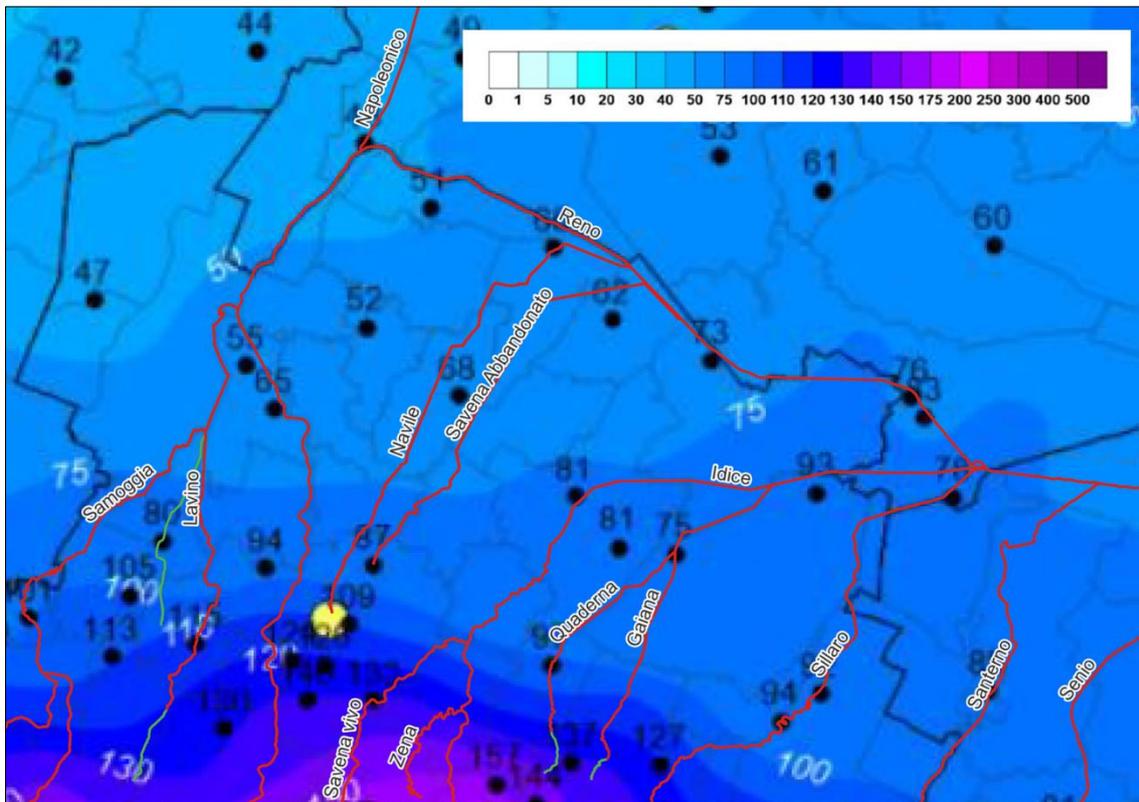


Fig. 3 Cumulata di precipitazione osservata nell'evento dal 16 al 17 maggio 2023, con indicazione dei valori puntuali

Il Rapporto d'evento di ARPAE non fornisce informazioni di dettaglio relative all'entità dell'evento in relazione ai dati storici di tali bacini, in termini di poggie e di portata.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Le precipitazioni sui bacini del sistema Navile – Savena Abbandonato sono stati interessati da precipitazioni abbondanti, anche se inferiori rispetto a quelli di destra e ai bacini romagnoli (fino a 160 mm circa nel primo evento contro i 120 mm circa del secondo evento).

L'analisi della Commissione tecnico – scientifica ha esaminato per alcuni bacini i valori dei massimi giornalieri della pioggia media areale rispetto ai massimi storici del periodo 1921 -2021 e ne stima il tempo di ritorno; tale analisi non è però stata svolta per i bacini del sistema Navile – Savena Abbandonato.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023, nei bacini sottesi dal Navile e dal Savena Abbandonato non si segnalano dissesti di natura gravitativa, in quanto entrambi hanno origine nel settore settentrionale dell'abitato di Bologna da una serie di canali e condotte, che drenano almeno in parte l'area urbana.

Dei due corsi d'acqua in esame, il Navile appare essere stato soggetto a maggiori problemi di natura idraulica, ovvero a esondazioni che hanno interessato vari tratti del suo corso. Una prima area di esondazione ha interessato il tratto compreso tra il Navile e via delle Fonti nell'area di Corticella a Bologna. Anche la zona di Bentivoglio ha avuto problemi di allagamenti, ma sostanzialmente nelle aree non urbanizzate. È stata chiusa per allagamenti la S.P.45, nei pressi dell'area industriale, così come ampi tratti di aree agricole non edificati.

Sempre sul Navile sono inoltre stati chiusi precauzionalmente alcuni ponti, in quanto l'acqua è arrivata fino a livello dell'intradosso, compreso quello presso il centro storico dell'abitato di Bentivoglio.

Altra area allagata in ambito urbano ma non legata al Navile, è quella di via Saffi nel Capoluogo, che è stata interessata dall'esondazione del torrente Ravone, che attraversa in tombinatura la città e sottopassa il Navile per poi sfociare nel Reno.

Decisamente meno rilevanti sono le segnalazioni in relazione al Savena Abbandonato. Risultano tuttavia due aree allagate in prossimità della sponda destra in località di Casette di Cadriano (comune di Granarolo dell'Emilia) e Boschi (comune di Baricella).

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per il sistema idraulico “Navile – Savena abbandonato” (Variante adottata nel 2005) tratta nel Titolo II l’assetto e il rischio idraulico dei corsi d’acqua Navile, Battiferro, Diversivo e Savena Abbandonato, del loro bacino imbrifero e delle aree idraulicamente o funzionalmente connesse con il reticolo idrografico medesimo.

I tratti dei corsi d’acqua qui di seguito analizzati sono:

- canale Navile: da Bova a confluenza in Reno (39 km);
- canale Savena abbandonato: da via Aposazza a Reno (32 km).

All’altezza dell’abitato di Bentivoglio è presente un Diversivo, di lunghezza di 4 km, che trasferisce parte della portata del Canale Navile nel Savena Abbandonato; la frazione residua prosegue verso Passo Segni lungo il Canale Navile.

Il bacino imbrifero si sviluppa da monte verso valle in direzione Nord-Est. A monte del Diversivo, il Canale Navile sottende un bacino di estensione 58 km², e quello del Savena Abbandonato di 53 km²; a valle delle confluenze del Diversivo nel Savena Abbandonato, l’estensione del bacino sotteso vale pertanto 111 km². I sottobacini dei corsi d’acqua di pianura tributari del sistema hanno estensione complessiva di 40 km².

Il canale Navile si sviluppa dalla ex zona portuale di Bologna, tra porta delle Lame e porta Galliera, laddove termina il Canale di Reno, immettendosi dopo circa 36 chilometri nel fiume Reno presso la località Passo Segni.

La sua larghezza corrente è di 10÷11 m, la sua profondità varia tra 2,70 e 3,20 m. Risulta arginato con opere di II categoria per circa 23 km.

Il dislivello da Bologna a Passo Segni supera 25 m ed il profilo longitudinale è interrotto da un sistema di dieci chiuse (“sostegni”), tuttora esistenti anche se non più in funzione, realizzati per permettere un tempo la navigazione.

La portata in tempo secco, assicurata dalla derivazione idrica dal Reno (presa dalla Chiusa di Casalecchio ed adduzione con il Canale di Reno) varia da 2 a 12 m³/s, in relazione alla portata naturale disponibile nel fiume Reno.

Il Savena Abbandonato riceve le acque dal canale Savena che si sviluppa dalla Chiusa di San Ruffillo, con derivazione dal torrente Savena. Nel passato tale tratto rappresentava il vecchio alveo del Savena, prima che le portate naturali di tale corso d’acqua fossero deviate nel torrente Idice attraverso un diversivo con origine a valle della Chiusa di San Ruffillo e sbocco nell’Idice in prossimità di Caselle.

Il corso d’acqua risulta arginato con opere di II categoria per circa 22 km.

Il Canale di Reno ed il Canale Savena Abbandonato presentano numerose connessioni entro l’area urbana di Bologna, caratterizzata da un certo numero di canali e corsi d’acqua, ormai in larga parte tombinati, che un tempo hanno costituito un elemento di fondamentale importanza per lo sviluppo manifatturiero della città.

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d’acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all’uso del suolo e allo svolgimento dell’attività antropica:

- *“Alveo attivo: L’insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d’acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circonda tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d’acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d’acqua medesime”.* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 15;

- *“Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d’acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli “elementi antropici” presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato”. L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 16;*
- *“Aree di intervento: le aree individuate sulla base del “progetto preliminare”, così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare “aree d’intervento”, anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna”. L’articolo di riferimento è l’art. 17 delle NTA;*
- *“Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un’attività di verifica preliminare di fattibilità dell’intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li”. L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 17;*
- *“Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all’interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d’acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l’artificialità del corso d’acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d’acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E’ contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d’acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d’acqua di riferimento)”; L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 18.*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all’assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell’Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

[https://www.adbpo.it/PAI/Piani di bacino Autorita Reno/Piano stral sistema idraulico Navile Savena Abbandando/](https://www.adbpo.it/PAI/Piani%20di%20bacino%20Autorita%20Reno/Piano%20stral%20sistema%20idraulico%20Navile%20Savena%20Abbandando/)

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il sistema Navile - Savena abbandonato come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM ITI021 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l’area geografica che può essere inondata per tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato sul sistema Navile-Savena Abbandonato un tempo di ritorno di 30 e la perimetrazione riprende in parte le “aree ad elevata probabilità di inondazione” del PAI.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato di 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) coinvolgono di fatto l’intera area circostante i corsi d’acqua.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l’asta del Navile- Savena Abbandonato:

- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0001- relativa agli affluenti in destra idraulica del fiume Reno, parte di pianura.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto di Tab. 11 riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul sistema Navile – Savena Abbandonato non connessi con l’evento alluvionale del maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all’evento del maggio 2023.

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	017805	NAVILE – SAVENA A. - Baricella, Bentivoglio, Bologna, Castel Maggiore, Malalbergo, Minerbio - Incremento della funzionalità del sistema idraulico Navile-Savena Abbandonato	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	Progettazione ultimata	1.300.000,00	PNRR
02	21 - FSC 2021/27 F37H21001780001	NAVILE – SAVENA A. - Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell’assetto idraulico - Savena abbandonato-diversivo-Navile	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Bologna	In corso	900.000,00	MEF
03	197/99	NAVILE -Realizzazione casse di espansione (Comune di Bentivoglio)	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	1.032.913,80	Ministero dell’Ambiente
04	077/08-1	NAVILE- Realizzazione di opere di completamento necessarie alla funzionalità idraulica della cassa (Comune Bentivoglio)	Regione Emilia - Romagna	In esecuzione	884.152,38	Ministero dell’Ambiente
05	077/08-2	NAVILE -Cassa di espansione del torrente Navile a Bentivoglio (lavori di somma urgenza archeologica)	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	310,776.00	Ministero dell’Ambiente
06	077/08-3	NAVILE -Cassa di espansione del torrente Navile a Bentivoglio	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	305,071.59	Ministero dell’Ambiente
07	044/09-6	NAVILE – SAVENA A. - Taglio di vegetazione e ripristini spondali in tratti saltuari in prossimità dei centri abitati nel canale Navile da Ponticelli a Malalbergo e nel Torrente Savena Abbandonato	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	48.000,00	Ministero dell’Ambiente
08	BO052A/10-12	NAVILE – SAVENA A. - Manutenzioni straordinarie agli argini nel sottobacino Navile-Savena Abbandonato	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	125.000,00	Ministero dell’Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
09	BO053B/10	NAVILE – SAVENA A. - Completamento della cassa di espansione per la laminazione delle piene del sistema idraulico Navile - Savena Abbandonato nel Comune di Bentivoglio (BO). Completamento opere	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	1.100.000,00	Ministero dell’Ambiente
10	BO059B/10-1	RENO- NAVILE- Adeguamento e potenziamento dell'impianto idrovoro Malalbergo (BO). Manutenzione straordinaria dell'impianto idrovoro a monte dell'abitato: adeguamento e potenziamento pompe con relative opere impiantistiche	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	980.000,00	Ministero dell’Ambiente
11	08IR014/G3	NAVILE – SAVENA A. - Sfalci di tratti arginati del canale Navile, Diversivo e canale Savena Abbandonato	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	250.000,00	Ministero dell’Ambiente
12	08IR024/G3-1	RENO – NAVILE - Interventi di riduzione rischio idraulico lungo il bacino del Reno e del Navile su aree urbane	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	1.500.000,00	Ministero dell’Ambiente

La Tab. 22 illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell’evento alluvionale del maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali del maggio 2023.

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento	Corso d'acqua
01	1856	Lavori di somma urgenza per la ripresa di smottamenti spondali e franamenti arginali nel Canale Savena Abbandonato in località Cadriano (Granarolo dell’Emilia) e Capo D’Argine (Minerbio) a seguito degli eventi metereologici avversi avvenuti tra il 2 e il 20 maggio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	150.000,00	Ord. N. 6 del 2023	Savena Abbandonato
02	1859	Lavori di somma urgenza per la ripresa di smottamenti e franamenti spondali e rimozione di	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	80.000,00	Ord. N. 6 del 2023	Navile

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento	Corso d'acqua
		alberature cadute nel Canale Navile nel tratto da Corticella (Bologna) a Castello (Castel Maggiore) a seguito degli eventi metereologici avversi avvenuti tra il 2 e il 20 maggio				
03	1861	Comune di Malalbergo e Baricella (BO) – Lavori di somma urgenza per il ripristino della officiosità idraulica del corso del Canale Savena Abbandonato a seguito degli eventi di piena del 2-3 e 13 e 16-17 maggio 2023	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	300.000,00	Ord. N. 6 del 2023	Savena Abbandonato
04	1864	Comune di Bentivoglio (BO) – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino della funzionalità della Cassa di espansione delle piene del Canale Navile e per il ripristino della officiosità del Canale Navile a seguito degli eventi di piena del 2-3 e 13 e 16-17 maggio 2023.)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023	Navile
05	ER-URID-000199	Messa in sicurezza delle infrastrutture di prevenzione e controllo del funzionamento delle casse di espansione del Torrente Samoggia e del Canale Navile	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Bologna	200.000,00	Ord. N. 8 del 2023	Samoggia e Navile

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Il sistema Navile – Savena Abbandonato scorre a valle di Bologna e i due canali risultano arginati per più della metà del loro percorso. I limiti della capacità di portata del tratto arginato che si sono manifestati nel corso degli eventi di maggio 2023 impongono quindi di adottare linee di intervento finalizzate, nel loro complesso, ad accrescere la laminazione delle piene. Si conferma pertanto quanto previsto dagli strumenti di pianificazione vigente, che individua come prioritaria l'attuazione di opere strutturali di laminazione per fasi successive che aumentino gradualmente la capacità di smaltimento del sistema.

Inoltre, il pieno ripristino della funzionalità dell'alveo del Navile da Bentivoglio è strategico, così come la sistemazione dell'opera di derivazione.

Interventi strutturali locali per il contenimento dei livelli andranno valutati nell'ambito degli studi in corso a cura dell'Autorità di bacino, per una loro attuazione a difesa dei centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza (i.e. l'insediamento industriale in destra del Navile immediatamente a valle del Canale Emiliano-Romagnolo; il centro abitato di Bentivoglio; la frazione di Casoni). Essi andranno integrati con interventi volti a eliminare le eventuali strozzature e ostacoli al deflusso della piena, indotti da opere trasversali e attraversamenti idraulicamente non adeguati.

Sono inoltre da promuovere gli interventi, già realizzati in passato e per i quali è necessario prevedere una certa periodicità, volti a massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, gestione opportuna della scabrezza, risoluzione di interferenze incompatibili.

In tale contesto generale sarà necessario valutare le azioni da intraprendere anche in relazione all'uso plurimo del Navile e del Savena Abbandonato, con particolare riferimento alla loro funzione irrigua.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

IDICE E AFFLUENTI

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Torrente Idice

Estensione complessiva del bacino	393 km ² chiusura bacino montano a Castenaso
Lunghezza corso d'acqua	71 km da Bisano a confluenza Reno
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	30,5 km (da Budrio-ponte Rabuina a confluenza Reno)
Sorgente	Pendici Monte Canda e Tre Poggioli
Foce	Fiume Reno
Affluenti principali	Torrenti Zena, Savena e Quaderna
Dighe e traverse di derivazione (da Bisano)	Traversa Canale Molini Idice (Pizzocalvo)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Bisano)	<p>Ponte SP35 via Lagune (Bisano) - Passerella pedonale Bisano</p> <p>Ponte SP7 via Idice (Campolungo) - Ponte via Campagne (Savazza)</p> <p>Passerella pedonale via Idice (La Stella) - Ponte via Olgiano (Monterenzio)</p> <p>Ponte via Rocchetta (Monterenzio) - Ponte SP7 via Idice (La Rocca)</p> <p>Ponte (C. dei Sabattini - La Rocca) - Ponte SP7 via Idice (Mulino)</p> <p>Ponte via del Pino Ca di Bozzone - Ponte SP7 via Idice - Ca di Bozzone</p> <p>Ponte via San Chierico (San Chierico)- Ponte via del Grigio (Noce)</p> <p>Passerella pedonale (Osteriola) - Ponte via San Leo (Mercatale)</p> <p>Passerella pedonale Roncatello - Ponte via Pedagna (Pizzocalvo)</p> <p>Ponte via Palazzetti (Pizzocalvo) - Ponte SS9 via Emilia</p> <p>Ponte A14 - Ponte FS BOLOGNA-OTRANTO</p> <p>Ponte SP31 (Borgatella) - Ponte SP253 (Castenaso)</p> <p>Ponte FS BOLOGNA-PORTOMAGGIORE (Castenaso)</p> <p>Ponte via P.C.S. Nasica (Castenaso) - Passerella pedonale Castenaso</p> <p>Passerella pedonale Castenaso - Passerella pedonale Pedagna</p> <p>Ponte via Rabuina (Budrio) - Ponte del Dritto (Budrio)</p> <p>Ponte SP3 Trasversale di pianura (Budrio)</p> <p>Ponte via Pieve (Budrio)</p> <p>Ponte dell'Ercolana FS BOLOGNA-PORTOMAGGIORE (Mezzolara)</p> <p>Ponte di San Martino SP6 (San Martino In Argine)</p> <p>Ponte via Boscosa (Molinella)</p> <p>Ponte SP29 via dell'Idice (Sant'Antonio)</p> <p>Ponte SP38 via Cardinala (Campotto)</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Toscana - Emilia -Romagna</p> <p>Province: Firenze – Bologna - Ravenna</p>

Torrente Savena

Estensione complessiva del Bacino	168 km ² chiusura bacino montano alla via Emilia (S.Lazzaro di Savena)
Lunghezza corso d'acqua	35 km da ponte SP59 per Monzuno a confluenza Idice
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Non arginato
Sorgente	Pendici dei monti Sasso di Castro, Bastione, Luario, Freddi
Foce	Torrente Idice
Affluenti principali	Rio Favale (confluenza presso Pianoro)
Dighe e traverse di derivazione (da Monzuno)	Traversa Chiusa di San Ruffillo e diramazione del Canale di Savena
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Monzuno)	<p>Ponte SP59 Cà di Savena</p> <p>Ponte per frantoio Italcave Srl - Monzuno</p> <p>Ponte per frantoio Italcave Srl Loc. Casetta</p> <p>Ponte per Brento</p> <p>Ponte via Pietro Nenni – Pianoro</p> <p>Ponte pedonale – Pianoro</p> <p>Ponte ferroviario Linea Bologna-Firenze – Pianoro</p> <p>Ponte via del Savena - Pianoro</p> <p>Ponte ciclo-pedonale – Pianoro</p> <p>Ponte via I Maggio – Pianoro</p> <p>Ponte ciclo-pedonale - Borgo nuovo Pianoro</p> <p>Ponte della Boaria - Borgo nuovo Pianoro</p> <p>Ponte per Camponuovo – Sesto</p> <p>Ponte ciclo-pedonale – Sesto</p> <p>Ponte di Rastignano</p> <p>Ponte Bailey via Paleotto – Borgo Paleotto</p> <p>Ponte ciclo-pedonale Rastignano</p> <p>Ponte ciclo-pedonale - Bologna</p> <p>Ponte SS65 - Bologna</p> <p>Ponte ferroviario Linea Bologna – Firenze</p> <p>Ponte per Rastignano - Bologna</p> <p>Ponte ferroviario AV Bologna- Firenze</p> <p>Ponte via S. Ruffillo – Bologna</p> <p>Ponte Viale Lungo Savena – Bologna</p> <p>Ponte Viale Lungo Savena – Bologna</p> <p>Ponte via Altura – Bologna</p> <p>Ponte ciclo-pedonale via Giordani</p> <p>Ponte SS9 Via Emilia</p> <p>Ponte ferroviario Linea Bologna - Rimini</p> <p>Ponte tangenziale di Bologna – direzione sud – Rimini</p> <p>Ponte autostrada A14 Bologna – Rimini</p> <p>Ponte tangenziale di Bologna – direzione nord – Bologna</p> <p>Ponte via Caselle – San Lazzaro di Savena</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Toscana - Emilia -Romagna</p> <p>Province: Firenze – Bologna</p>

Torrente Zena

Estensione complessiva del Bacino	88 km ² chiusura bacino a confluenza Idice
Lunghezza corso d'acqua	11,5 km da Botteghino di Zocca a foce in Idice
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Non arginato
Sorgente	Crinale in località Magogna
Foce	Torrente Idice
Affluenti principali	Rio Caurinzano
Dighe e traverse di derivazione (da Botteghino)	/
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Botteghino)	2 Ponti presso S.Isidoro Ponte Botteghino di Zocca - Ponte via Calvane Botteghino di Zocca 2 ponti SP36 presso Botteghino Colonna ponte località Cà nuova Zurla – ponte SP36 – ponte presso Grotta Farneto ponte SP36 Farneto – ponte via Sant'Antonio (Farneto) ponte villa Gherardi (Farneto) ponte Fondè
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia -Romagna Province: Bologna

Torrente Quaderna

Estensione complessiva del Bacino	chiusura bacino montano alla via Emilia (Osteria Grande)
Lunghezza corso d'acqua	28 km da Varignana-Palesio a confluenza Idice
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	14,5 km (da Canale Prunaro a confluenza Idice)
Sorgente	Pendici Monte Grande
Foce	Torrente Idice
Affluenti principali	Torrente Gaiana (confluenza presso Borgo San Paolo)
Dighe e traverse di derivazione (da Palesio)	/
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Palesio)	Ponte SS 9 Osteria Grande Ponte FFSS Bologna-Ancona Ponte Santa Maria Quaderna Ponte A14 Ponte SP31 – Ponte SP48 Ponte località Pedagna Ponte SS253 San Vitale Ponte SP3 Ponte di Massarolo Ponte della Conserva
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia -Romagna Province: Bologna

Torrente Gaiana

Estensione complessiva del Bacino	chiusura bacino montano a Casalecchio dei conti
Lunghezza corso d'acqua	18 km da ponte via Conventino a confluenza Quaderna
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	8 km da ponte Cantagrillo a confluenza Quaderna
Sorgente	Pendici Monte Calderaro
Foce	Torrente Quaderna
Affluenti principali	Rio della Costa
Dighe e traverse di derivazione (da ponte Conventino)	/
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da ponte Conventino)	Ponte via Conventino Ponte SS9 via Emilia Ponte FFSS Bologna-Ancona 2 Ponti Ippocampus Ponte A14 Ponte SP31 Ponte Gaiana Ponte Cantagrillo Ponte SS253 Ponte Ex Ferrovia Ponte SP3
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia -Romagna Province: Bologna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino dell'Idice, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino dell'Idice e, in particolare, dei suoi affluenti Savena e Quaderna, sono iniziate con intensità superiori ai 10 mm/h già nella notte tra l'1 ed il 2 maggio, proseguendo persistenti fino alla mattina del 3. Le intensità orarie non hanno superato i 14 mm/h, registrate a Varignana, ma le cumulate in 24 e 48 ore, nelle stazioni alle quote più basse del Savena ed in tutte quelle del Quaderna hanno superato i massimi storici dall'inizio delle registrazioni, che a Pianoro risalgono al 1919 (104 anni) e a Prugnolo al 1966 (57 anni).

Nell'andamento delle precipitazioni orarie e cumulate è possibile riconoscere due, talvolta tre impulsi di precipitazione che, in un progressivo spostamento da sud-ovest a nord-est, alle quote maggiori (alto Savena) sono risultati più intensi la sera del 1° maggio, mentre alle quote inferiori (Quaderna) hanno registrato l'impulso massimo nella notte tra il 2 ed il 3 maggio.

Tali impulsi di precipitazione si sono trasformati in più colmi di piena nelle sezioni montane dei relativi corsi d'acqua, dove hanno mantenuto livelli idrometrici sopra la soglia 2 per 24 ore consecutive. Sul Quaderna è stato registrato un picco a Palesio di 2,12 m s.z.i. alle 23:15 del 2 maggio, e a Massarolo un picco di 20,70 m s.z.i. alle 2:30 del 3 maggio, entrambi superiori alle soglie 3 e ai massimi storici registrati, sebbene in quest'ultima sezione il massimo effettivamente raggiunto non sia stato registrato dallo strumento, perché superiore alla finestra di misura.

Piene così elevate e prolungate hanno causato localizzate esondazioni già nei tratti non arginati: il Quaderna è uscito in Via del Molino ad Ozzano Emilia, il Gaiana in Via Bastiana a Castel S. Pietro, nonché locali fontanazzi e tracimazioni nel tratto arginato.

A valle della confluenza tra Quaderna e Gaiana, prima dell'immissione in Idice, il 3 maggio si sono verificate due importanti rotte arginali, una in sinistra, in località Selva Malvezzi di Molinella, ed una poco più a valle in destra, in località S. Antonio di Medicina.

La piena dell'Idice e del suo affluente Savena ha avuto due colmi consecutivi nelle giornate del 2 e 3 maggio, che si sono propagati verso valle avvicinandosi progressivamente.

La piena ha raggiunto a Castenaso un livello massimo di 11,77 m s.z.i. alle 17:00 del 2 maggio, e a S. Martino in Argine un livello di 14,28 s.z.i. m registrato alle 20:00, massimo storico.

Nella sezione di S. Antonio, a valle della confluenza del Quaderna, non è stato possibile registrare il livello al colmo perché più alto della finestra di misura dello strumento teleidrometrico, ma dalla traccia di piena rilevata a vista si presume che abbia raggiunto l'intradosso del ponte stradale.

Durante il passaggio della piena si sono verificate localizzate esondazioni a Castenaso, S. Lazzaro di Savena, sul torrente Zena, e alcuni fontanazzi a monte di S. Martino.

Al fine di alleggerire la piena nel tratto arginato, intorno alle ore 16:00 locali del 2 maggio è stata aperta la cassa Accursi, ed intorno alle 17:30 locali la cassa Cardinala, che hanno invasato fino al 3 maggio.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino dell'Idice e dei suoi affluenti Savena e Quaderna sono iniziate nella mattina del 16 maggio: osservando l'andamento delle piogge orarie e cumulate, è possibile distinguere 4 impulsi di precipitazione, che in particolare sul Quaderna hanno fatto registrare le intensità massime di 12,8 mm/h a Prugnolo e 14,6 mm/h a Varignana nell'ultimo impulso, la mattina del 17 maggio.

Anche su Idice, Savena e Quaderna, sebbene l'intensità delle precipitazioni sia stata inferiore alle massime storiche registrate in 24 e 48 ore nell'evento dell'1-3 maggio, le precipitazioni registrate nel periodo 1-17 maggio risultano le massime storiche in 17 giorni in tutte le stazioni pluviometriche, anche quelle aventi più di 100 anni di dati.

Le condizioni iniziali di elevata saturazione dei suoli hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici a partire dalle sezioni montane, già nella mattina del 16 maggio, con più colmi ravvicinati e progressivamente crescenti in corrispondenza di ciascun impulso di pioggia nelle sezioni di monte, che si sono via via saldati nella propagazione verso valle.

Nell'idrogramma del Quaderna a Palesio è possibile osservare 4 colmi consecutivi e sul Gaiana a Massarolo almeno 2, sebbene sia stato superato il massimo livello misurabile dallo strumento. In entrambe le sezioni sono stati superati i massimi livelli storici registrati nella recente piena di inizio maggio. In particolare, a Palesio la piena ha raggiunto un colmo di piena di 2,32 m s.z.i alle 5:30 del 17 maggio.

Il Quaderna è nuovamente esondato ad Ozzano, a monte della Via Emilia, il Gaiana ha rotto in sinistra, poco prima della confluenza in Quaderna, mentre nel tratto arginato di Quaderna, a valle della confluenza, si sono aggravate le due rotte dell'evento di inizio maggio non ancora completamente ripristinate, con ulteriori allagamenti in sinistra, in località Selva Malvezzi di Molinella, ed in destra, in località S. Antonio di Medicina.

Sull'Idice a Pizzocalvo e sul Savena a S. Ruffillo colmi di piena progressivamente crescenti hanno fatto registrare i massimi livelli la mattina del 17 maggio, entrambi superiori ai massimi storici, con due onde di piena in fase che si sono sommate a Castenaso, raggiungendo un colmo di 12,84 m s.z.i alle ore 11:30 del 17 maggio, massimo della serie storica. L'elevato volume della piena ha mantenuto i livelli al di sopra della soglia 3 per oltre 24 ore sia a S. Ruffillo che a Castenaso.

Nel tratto arginato a valle la piena ha superato i massimi storici nelle sezioni di S. Martino e S. Antonio, sebbene non sia stato possibile registrare i livelli al colmo perché superiori alla finestra di misura di entrambi gli strumenti tele idrometrici. In particolare, il 17 maggio l'idrometro di S. Martino è stato travolto dalla piena insieme al ponte della Motta sul quale era installato, mentre si apriva una rotta in destra, circa 100 m a valle del ponte, causando vasti allagamenti nel comune di Budrio.

Nel tratto non arginato a monte della Via Emilia si sono verificate localizzate esondazioni del Savena a S. Lazzaro, dove sono state evacuate diverse abitazioni in Via del Paleotto, ed esondazioni del torrente Zena in località Farneto.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

I risultati del confronto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che per i bacini complessivi dei corsi d'acqua romagnoli compresi tra il Senio e il Ronco (Senio a Castelbolognese, Lamone a Reda, Montone a Ponte Vico, Ronco a Coccolia), come pure per quello dell'Idice chiuso a Castenaso, l'evento del 2023 costituisce il massimo storico per la pioggia giornaliera media areale. Trattandosi di un

campione di osservazioni disponibili che si estende su oltre 100 anni, la circostanza dà chiare indicazioni sulle caratteristiche di eccezionalità dell'evento pluviometrico verificatosi nel maggio 2023.

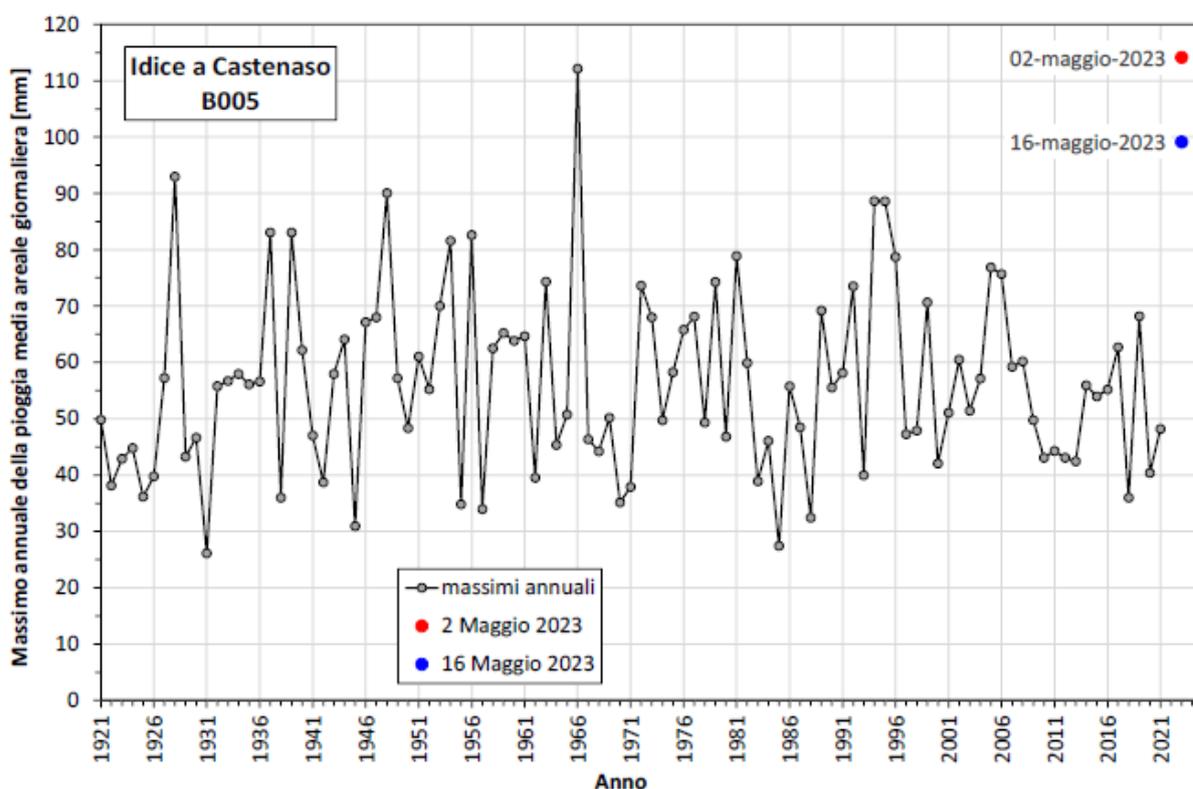


Fig. 4 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino dell'Idice chiuso a Castenaso e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Le precipitazioni dell'evento di maggio 2023, per l'Idice a Castenaso, presentano tempo di ritorno pari a 334 anni a scala giornaliera e 102 per le piogge di due giorni consecutivi. Includendo l'evento nella serie, i valori del tempo di ritorno sono stimabili in 166 e 75 anni rispettivamente.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di

raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Torrente Idice

Nel tratto montano-collinare il primo evento ha intensamente sollecitato l'ambito fluviale, con fenomeni erosivi laterali diffusi e talvolta molto intensi. Ricevuto l'apporto del Savena, le esondazioni sui piani golenali sono state frequenti fino a Budrio. Nel tratto arginato sono stati raggiunti livelli severi e perduranti che hanno determinato locali fontanazzi; a valle della confluenza del Quaderna, al fine di contenere l'innalzamento dei livelli idrici nel tratto focivo, sono state aperte le chiaviche Accursi e Cardinala, coinvolgendo la cassa di colmata.

L'evento del 16-18 maggio ha avuto effetti al suolo analoghi nel tratto montano-collinare mentre da confluenza Savena a Budrio le esondazioni sono state più diffuse, coinvolgendo pressoché tutte le aree golenali; a monte del ponte della Rabuina, presso Budrio, le esondazioni hanno interessato le porzioni più depresse del Centro Protesi. L'intero tratto arginato è stato sollecitato ai limiti della capacità di portata con trafilature e locali sormonti diffusi fino alla rotta occorsa in destra idraulica poco a valle del ponte della SP6 di San Martino (Ponte della Motta), crollato per effetto della piena. Le acque esondate in destra Idice hanno determinato l'allagamento di un ampio territorio in località Selva Malvezzi.

Torrente Zena

Gli eventi di maggio hanno intensamente sollecitato il fondovalle con fenomeni tipici delle dinamiche torrentizie: erosioni laterali, trasporto solido, movimentazione di materiale vegetale proveniente in larga parte dai versanti, locali esondazioni. In particolare, sono state interessate porzioni degli abitati di Botteghino di Zocca e Farneto.

Torrente Savena

Il Savena ha sollecitato l'intero fondovalle ma le criticità sono state puntuali, limitate per lo più ad edifici in fregio all'alveo attivo (ponte del Paleotto presso Rastignano, edifici presso ponte Altura a San Lazzaro).

In corrispondenza della confluenza in Idice si sono verificate diffuse esondazioni.

Torrente Quaderna e Gaiana

Nel primo evento di maggio il Quaderna ha determinato criticità a monte del ponte della via Emilia, significativamente interferente. Esondazioni si sono riscontrate anche tra via Emilia e l'inizio delle arginature, presso S. Maria Quaderna. In tutto il tratto arginato, classificato di seconda categoria dal canale Prunaro a foce Idice, si sono verificati locali sormonti e fontanazzi. Dopo la confluenza del Gaiana si sono verificate le criticità maggiori con due rotte, una in sinistra e una in destra, a breve distanza tra loro e circa 3,5 km a monte della foce, con esondazioni che hanno coinvolto, in sinistra, le campagne tra Quaderna e Idice, presso Selva Malvezzi, e tra Quaderna e la SP 29, in destra.

Nel caso del Gaiana si è verificata una rotta principale in sinistra prima della confluenza con il Quaderna: le esondazioni hanno coinvolto l'areale compreso tra Quaderna e Gaiana, limitato a sud dal C.E.R..

Nell'evento del 16 maggio il Quaderna è nuovamente esondato a monte della via Emilia mentre a valle, dopo confluenza Gaiana, si sono riaperte le due rotte il cui ripristino era in via di completamento, con ulteriori allagamenti in sinistra, in località Selva Malvezzi di Molinella, ed in destra, in località S. Antonio di Medicina. Anche in questo evento il Gaiana ha rotto in sinistra prima della confluenza con il Quaderna allagando l'areale compreso tra i due corpi idrici.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il torrente Idice, affluente in destra del fiume Reno, è compreso nel reticolo interessato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Reno (2002). Il Piano tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica nel Titolo II.

L'asta principale dell'Idice, da Bisano a confluenza Reno, si sviluppa per circa 71 km; il tratto montano presenta orientamento sud-nord fino alla sezione di chiusura di Castenaso, posta poco a valle della confluenza dei suoi due principali affluenti: il torrente Zena, a monte della SS9 via Emilia, e il Savena, tra l'A14 e Castenaso. L'asta arginata riceve presso Sant'Antonio gli apporti del torrente Quaderna, suo principale affluente di pianura.

Il tratto montano-collinare dell'Idice, chiuso a Castenaso, presenta un ambito fluviale confinato dai versanti che limitano le aree inondabili. Tra Castenaso e Budrio l'Idice, in un contesto pedecollinare, palesa ancora una buona naturalità, con un andamento sinuoso, a tratti meandriforme, e una spiccata tendenza dell'alveo attivo a divagare.

Il tratto arginato dell'Idice si sviluppa da Budrio (ponte Rabuina) alla foce in Reno per circa 30,5 km; in questo tratto il torrente presenta un assetto artificiale, canalizzato, pressoché rettilineo, con una sezione di deflusso regolare arginata, che rapidamente diviene pensile e con altezze dei rilevati su piano campagna che raggiungono 8-10 metri. Il tratto terminale del sistema arginato, dopo confluenza Quaderna, è inoltre caratterizzato dalla presenza di tre chiaviche in sinistra (Accursi, Brocchetti e Cardinala) che permettono di convogliare portate rilevanti dell'Idice nella cassa di colmata Idice-Quaderna, che coinvolge buona parte del cuneo di confluenza Reno-Idice.

Il torrente Zena si sviluppa in un contesto montano-collinare, caratterizzato da una pressione antropica moderata, e confluisce in Idice immediatamente a monte della via Emilia.

Il torrente Savena si sviluppa interamente in ambito montano-collinare e confluisce in Idice presso San Lazzaro, a seguito di interventi di sistemazione settecenteschi. La pressione antropica lungo il corso d'acqua è pressoché assente fino a Pianoro; a valle in destra insediamenti produttivi e centri abitati si sviluppano con continuità fino alla traversa di San Ruffillo. Poi il torrente curva in direzione est, tra i comuni di Bologna e San Lazzaro fino a confluire in Idice in un contesto ancora pedecollinare che limita naturalmente le aree di esondazione.

Il Quaderna presenta un bacino collinare che si chiude alla via Emilia, presso Osteria Grande. Allo sbocco in pianura il torrente ha ancora una buona naturalità per circa 2,5 km per poi, a partire da località S. Maria Quaderna, presentare arginature lungo entrambe le sponde che si fanno continue procedendo verso valle. A partire da Prunaro l'asta presenta sezione artificiale, arginata con continuità e andamento pressoché rettilineo. In località Borgo San Paolo, circa 8 km prima della confluenza in Idice, riceve gli apporti del torrente Gaiana, suo principale affluente. Il tratto arginato classificato (seconda categoria) del Quaderna si sviluppa dal canale Prunaro a confluenza Idice per circa 14,5 km.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alveo attivo: L'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circoscrive tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 15;
- *“Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d'acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli "elementi antropici" presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 16;

- *“Aree di intervento: le aree individuate sulla base del “progetto preliminare”, così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare “aree d’intervento”, anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna. L’articolo di riferimento è l’art. 17 delle NTA;*
- *“Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un’attività di verifica preliminare di fattibilità dell’intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li”. L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 17;*
- *“Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all’interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d’acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l’artificialità del corso d’acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d’acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E’ contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d’acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d’acqua di riferimento); L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 18.*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all’assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell’Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

https://www.adbpo.it/PAI/Piani_di_bacino_Autorita_Reno/Piano_stral_Assetto_Idrogeologico/

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua l’Idice e i suoi principali affluenti (Zena, Savena, Quaderna e Gaiana) come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM ITI021.

Per tali corsi d’acqua il PGRA definisce le mappe di pericolosità che mostrano l’area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, su Idice e affluenti, tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende le *“aree ad elevata probabilità di inondazione”* del PAI vigente.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) sono coincidenti nel tratto collinare-montano del reticolo fino alla via Emilia e riprendono la *“Fascia di pertinenza fluviale”* del PAI vigente che identifica il limite morfologico dell’ambito fluviale.

A valle della via Emilia, le perimetrazioni P2 e P1 coinvolgono di fatto l’intera pianura tra Savena Abbandonato a ovest e Sillaro ad est.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l’asta dell’Idice:

- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0009 - affluenti dx Reno APSFR collina-montagna
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0001 - Affluenti dx Reno APSFR regionali da limite montagna pianura a confluenza Reno

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul Idice e affluenti non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	24 – FSC 2021/27 F77H2100157 0001	Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell'assetto idraulico - bacino Idice	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.000.000,00	MEF
02	017806	BUDRIO, IMOLA, MEDICINA, MOLINELLA, ARGENTA - Miglioramento dell'accessibilità arginale mediante realizzazione di piste e rampe utilizzabili per la manutenzione e nel caso della gestione di eventi di piena nei Torrenti Idice, Sillaro, Gaiana, Quaderna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Progettazione ultimata	1.200.000,00	PNRR
03	08IR010/G3	Sottobacino Idice -Taglio vegetazione spontanea e arborea, ripresa smottamenti ciglioni	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	08IR001/G3	T. Idice tratto di 3°cat. - Adeguamento sezioni di deflusso e ripristino ambientale.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione ultimata	250.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	BO052A/10-1	SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO (BO) - TORRENTE SAVENA - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti. Manutenzione delle briglie nel torrente Savena in località Castel dell'Alpi.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	400.000,00	Ministero dell'Ambiente

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	018144	MEDICINA - Comune di Medicina (BO) - Torrente Gaiana - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale sinistro del torrente Gaiana a seguito di due rotte a valle del canale Emiliano-Romagnolo verificatesi successivamente all'evento di piena del 2 maggio 2023.meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	3.080.000,00	OCDPC 992/2023
02	018146	MOLINELLA - Comune di Molinella (BO) - Torrente Idice – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale della zona in prossimità della ex chiavica Padusa (dismessa), verificatesi successivamente all'evento di piena del 2 maggio 2023.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	250.000,00	OCDPC 992/2023
03	018141	ARGENTA - Comune di Argenta (FE) – Torrente Idice - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale della coronella della chiavica Cardinala, in località Campotto, verificatesi successivamente all'evento di piena del 2 maggio 2023	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	235.000,00	OCDPC 992/2023
04	018148	BARICELLA, BUDRIO, CASTEL SAN PIETRO TERME, MALALBERGO, MOLINELLA, MONTE SAN PIETRO, ZOLA PREDOSA, VALSAMOGGIA - Comuni vari – Lavori di Somma Urgenza per la rimozione di piante arboree a rischio schianto, barriere legnose in alveo e sfalci nella confluenza dei Torrenti Idice e Quaderna - Loc. Ponte via Boscosa e tratti limitrofi.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	200.000,00	OCDPC 992/2023
05	018142	MOLINELLA - Comune di Molinella (BO) – Torrente Quaderna - Lavori di Somma Urgenza per i ripristini dell'argine sinistro collassato in due aree del torrente Quaderna in prossimità della località Selva Malvezzi, verificatosi il 3 maggio 2023	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.400.000,00	OCDPC 992/2023
06	018143	MEDICINA - Comune di Medicina (BO) - Torrente Quaderna - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale destro del torrente Quaderna a seguito di rotta in prossimità della tenuta Malvezza verificatesi successivamente all'evento di piena del 2 maggio 2023.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	2.430.000,00	OCDPC 992/2023
07	018147	BOLOGNA, CASTEL GUELFO DI BOLOGNA, IMOLA, MONTERENZIO, OZZANO DELL'EMILIA, PIANORO, SAN LAZZARO DI SAVENA - Comuni vari – Lavori di Somma Urgenza per la rimozione di piante arboree a rischio schianto, barriere legnose in alveo e sfalci in aree demaniali sul Torrente Zena e sui corsi d'acqua vari interessati dagli eventi del 2 maggio 2023	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	500.000,00	OCDPC 992/2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
08	1851	Comuni di Budrio e Molinella - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino dei corpi arginali in destra e sinistra idraulica del torrente Idice a seguito di rotta arginale avvenuta in corrispondenza della Località Motta in Comune di Budrio, a seguito delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 16 maggio 2023, hanno colpito il territorio della città metropolitana di Bologna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	3.700.000,00	Ord. N. 6 del 2023
09	1852	Comuni di Budrio e Molinella - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino dei corpi arginali in destra e sinistra idraulica del torrente Idice a seguito di rotta arginale avvenuta in corrispondenza della Località Motta in Comune di Budrio, a seguito delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 16 maggio 2023, hanno colpito il territorio della città metropolitana di Bologna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	28.300.000,00	Ord. N. 6 del 2023
10	1866	Torrente Idice – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino della savenella, della coronella e paratoie dell’opera idraulica chiavica Accursi danneggiate in seguito alle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 16 maggio 2023, hanno colpito il territorio della città metropolitana di Bologna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	500.000,00	Ord. N. 6 del 2023
08	ER-URID-000201	Manutenzione straordinaria della vegetazione in alveo del bacino Idice	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
09	ER-URID-000197	Comuni di Budrio e Molinella – Completamento post-emergenza dei lavori per il ripristino dei corpi arginali in destra e sinistra idraulica del torrente Idice.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	2.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
10	ER-URID-000195	Interventi di sistemazione dei rii collinari dei bacini di Idice e Sillaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
11	ER-URID-000189	Ripresa erosioni spondali e risagomatura Torrente Idice nel comune di Budrio da Vigorso a Ponte Ferrovia verificatesi in seguito agli eventi del 16-17 maggio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	2.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
12	ER-URID-000188	Torrente Savena: ripristino delle briglie a valle dell'abitato di Castel Dell'Alpi	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	600.000,00	Ord. N. 8 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
13	ER-URID-000186	Diradamenti selvicolturali, taglio e rimozione di piante arboree a terra o in precario stato fitosanitario a rischio caduta, troncamento, sradicamento - Torrenti Sillaro Sellustra Idice Savena Zena Quaderna Gaiana e affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	700.000,00	Ord. N. 8 del 2023
14	ER-URID-000184	Torrente Gaiana: ripristino integrità arginale in sx in corrispondenza di via della Gabellina, comune di Medicina	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	100.000,00	Ord. N. 8 del 2023
15	ER-URID-000196	Ripristino dell'efficienza idraulica del Torrente Zena nei comuni di Pianoro e San Lazzaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.250.000,00	Ord. N. 8 del 2023
16	ER-URID-000192	Torrente Idice - Ripristino della funzionalità del manufatto di manovra "Chiavica Cardinala"	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta principale dell'Idice, in particolare, può essere suddivisa in tre macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- l'ambito montano-collinare, che si estende dai rami sorgentizi a Castenaso. In tale tratto si concentrano gli apporti dei principali affluenti (Zena e Savena) e il corso d'acqua presenta un ambito fluviale confinato dai versanti, con un fondovalle via via più ampio procedendo verso valle;
- tra Castenaso e Budrio l'Idice, in un contesto pedecollinare, palesa ancora una buona naturalità, con un andamento sinuoso, a tratti meandriforme, e una spiccata tendenza dell'alveo attivo a divagare;
- il tratto arginato di pianura, da Budrio (ponte Rabuina) a confluenza in Reno, presenta un assetto artificiale, canalizzato, pressoché rettilineo, con una sezione di deflusso regolare.

Il tratto arginato di pianura è stato oltremodo sollecitato nel corso degli eventi di maggio, durante i quali si sono manifestate criticità in termini di contenimento dei livelli e sollecitazione strutturale dei rilevati. Gli interventi in tale tratto saranno quindi orientati, da un lato, a ripristinare e a migliorare la stabilità e la resistenza del sistema esistente e dall'altro a massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, risoluzione di interferenze incompatibili e proseguire nelle attività di gestione della vegetazione ripariale. A monte del sistema arginato dovranno essere perseguite linee di intervento che nel loro complesso accrescano la laminazione delle piene:

- nel tratto montano-collinare dell'Idice e lungo gli affluenti Savena e Zena va garantito, per eventi intensi, il pieno coinvolgimento dell'ambito fluviale; interventi strutturali locali, per il contenimento dei livelli, andranno valutati e attuati a difesa di centri abitati e/o produttivi di rilievo, tra i quali Monterenzio, Rastignano, San Ruffillo, Farneto e Botteghino di Zocca;
- tra Castenaso e Budrio andranno approfonditi, nell'ambito degli studi in corso per l'aggiornamento della pianificazione di bacino, scenari di assetto che valutino l'efficacia di opere strutturali di laminazione in questo tratto, con la contestuale risoluzione delle criticità presenti. Qualora tali approfondimenti evidenzino che non sia possibile garantire, per l'evento di riferimento, una laminazione adeguata rispetto alla capacità di portata limite di progetto del tratto arginato di valle, e comunque al ricorrere di eventi più gravosi di quello di progetto come occorso nel mese di maggio, nel tratto tra il ponte della Riccardina e il ponte FFSS Bologna-Portomaggiore dovrà essere valutato

il beneficio, attraverso l'analisi degli elementi esposti, dell'impiego di aree a minor vulnerabilità in cui attuare tracimazioni controllate;

- nel tratto arginato terminale, da confluenza Quaderna a foce in Reno, andrà verificata l'adeguatezza, all'occorrere di eventi rari, del complesso strategico dei sistemi di scarico nella cassa di colmata Idice-Quaderna. Dovrà inoltre essere indagata l'efficacia e l'opportunità di coinvolgere, attraverso tracimazioni controllate, anche il cuneo di confluenza tra Idice e Quaderna, presso Selva Malvezzi.

Per quanto riguarda il sistema Quaderna-Gaiana, principale affluente di Idice in pianura, si evidenzia che i limiti della capacità di portata del tratto arginato di Quaderna (da SS 253 a foce in Idice, circa 15 km) e Gaiana (dal ponte SP3 a confluenza Quaderna, circa 4 km), manifestatisi nel corso degli eventi di maggio, suggeriscono di adottare linee di intervento che abbinino il rizezionamento dei due corsi d'acqua, il ripristino e miglioramento della stabilità del sistema arginale e opere di laminazione strutturali la cui localizzazione andrà approfondita, sulla base dell'efficacia delle medesime, nell'ambito degli studi in corso a cura dell'Autorità di bacino del fiume Po. Alla luce del quadro conoscitivo oggi disponibile pare utile indagare, a tale fine, sia il cuneo di confluenza Quaderna – Gaiana (limitato a sud dal C.E.R.) sia l'areale, già citato, compreso tra Idice e confluenza Quaderna, in località Selva Malvezzi.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

SILLARO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	212 km ² - chiusura a confluenza canale Correcchio
Lunghezza corso d'acqua	62 km da Sassoleone a confluenza Reno
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	21 km argini seconda categoria (da confluenza canale Correcchio a confluenza Reno)
Sorgente	Pendici Monte Tre Poggioli
Foce	Fiume Reno
Affluenti principali	Torrente Sellustra e Rio Sabbioso (entrambi confluiscono a monte ponte SP30, a sud del centro di Castel Guelfo)
Dighe e traverse di derivazione (da Sassoleone)	Traversa La Chiusa (Terme Castel San Pietro)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Sassoleone)	Ponte SP21 Ponte SP21 Ponte SP21 Ponte di San Clemente Passerella pedonale Marzocchina Ponte San Martino in Pedriolo Passerella pedonale Castel San Pietro Ponte SS9 Via Emilia Ponte FFSS BO-AN Ponte A14 Ponte SP30 (Fornace) Ponte Bettola Ponte SP253 (Sesto Imolese) Ponte via del Tiglio (Passo della Bassetta) Ponte di Portonovo Ponte della Cardinala Ponte via Beccaria presso foce Reno
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana (fino a Giugnola), Emilia -Romagna Province: Firenze, Bologna, Ravenna e Ferrara

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del Sillaro, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino montano del Sillaro si sono presentate già dalla notte tra l'1 ed il 2 maggio con intensità orarie intorno ai 10 mm/h, persistendo fino alla mattina del 4 maggio con più impulsi successivi, ma senza sostanziali attenuazioni.

Le cumulate di precipitazione in 48 ore sono risultate le massime storiche in tutte le stazioni, aventi tutte serie storiche molto lunghe, ed hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici già nella notte tra l'1 ed il 2 maggio, ed un'unica onda di piena di notevole volume, che nella sezione montana di Castel S. Pietro è rimasta per oltre 24 ore al di sopra della soglia 2.

Nella sezione di Sesto Imolese il colmo di piena ha raggiunto 15,9 m alle 18:30 del 2 maggio, massimo storico registrato dal 1986, superiore alla soglia 3, quando si erano già verificati alcuni allagamenti localizzati a monte, in località S. Salvatore.

Intorno alle ore 14:00 del 2 maggio, una rotta in destra idraulica circa 2 km a monte della sezione di Portonovo, in Via Merlo tra i territori comunali di Imola a Massa Lombarda, ha causato l'improvvisa decrescita dei livelli idrometrici osservati. Nonostante la fuoriuscita di un elevato volume di acqua, verificatasi durante la fase di crescita della piena, a Portonovo il livello idrometrico raggiunto alle ore 15:00 è stato il massimo registrato dal 1986.

Durante tutta la giornata del 3 maggio nuovi fontanazzi e localizzate rotture arginali hanno interessato in più punti il tratto vallivo del Sillaro. Si segnala inoltre l'allagamento dell'impianto Correcchio della Bonifica Renana, che sversa le acque in destra, poco a monte di Sesto Imolese, con localizzati allagamenti in zona di Sasso Morelli.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Sul bacino del Sillaro le precipitazioni dell'evento, prossime ai 200 mm/48 ore, sono state persistenti e con più impulsi consecutivi, con intensità orarie massime di 11,4 mm/h nella stazione di Casoni di Romagna, dove la cumulata di 156,4 mm/24 ore è stata la massima registrata dal 1933, superiore alla massima precedentemente registrata nell'evento di inizio maggio.

In tutte le stazioni pluviometriche i valori di pioggia cumulata in 48 ore sono risultati il secondo caso critico dopo l'evento di inizio maggio.

Le condizioni iniziali di elevata saturazione dei suoli, nonché di esaurimento delle piene precedenti nei corsi d'acqua, hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici in tutte le sezioni, con colmi successivi in corrispondenza dei diversi impulsi di precipitazione nel tratto montano, che si sono saldati nel tratto vallivo in un'unica onda di piena di notevole volume, con livelli idrometrici che si sono mantenuti al di sopra della soglia 3 a Sesto Imolese per circa 24 ore.

A Sesto Imolese è stato registrato un livello massimo di 15,54 m s.z.i alle ore 20:30 del 16 maggio, superiore al massimo storico appena registrato all'inizio di maggio, comunque sottostimato per la perdita di volume generata dalle localizzate esondazioni a monte e a valle.

I danni subiti il 2-3 maggio dall'impianto di sollevamento Correcchio della Bonifica Renana, che sversa le acque in destra poco a monte di Sesto Imolese, hanno causato ulteriori allagamenti nella zona di Sasso Morelli.

Nel tratto arginato nuove fuoriuscite di acqua si sono registrate dalla rotta in destra idraulica occorsa durante la piena del 2 maggio, circa 2 km a monte della sezione di Portonovo, come dimostra la rapida decrescita del relativo idrogramma di piena, dove comunque è stato raggiunto il medesimo livello massimo registrato nella piena di inizio maggio.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

I risultati del confronto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che per i bacini complessivi dei corsi d'acqua romagnoli compresi tra il Senio e il Ronco (Senio a Castelbolognese, Lamone a Reda, Montone a Ponte Vico, Ronco a Coccolia), come pure per quello dell'Idice chiuso a Castenaso, l'evento del 2023 costituisce il massimo storico per la pioggia giornaliera media areale. Trattandosi di un campione di osservazioni disponibili che si estende su oltre 100 anni, la circostanza dà chiare indicazioni sulle caratteristiche di eccezionalità dell'evento pluviometrico verificatosi.

Per il Sillaro a Sesto Imolese le massime piogge giornaliere del primo e del secondo evento di maggio 2023, pari rispettivamente a 116.78 mm e a 104.77 mm, non costituiscono il massimo storico, in quanto superate dalle massime piogge medie areali giornaliere avvenute nel 1928 (135.75 mm) e nel 1948 (125.75 mm). Si osservi però che, per quanto riguarda la pioggia di 2 giorni consecutivi, sia il primo che il secondo evento di pioggia si avvicinano molto al massimo storico.

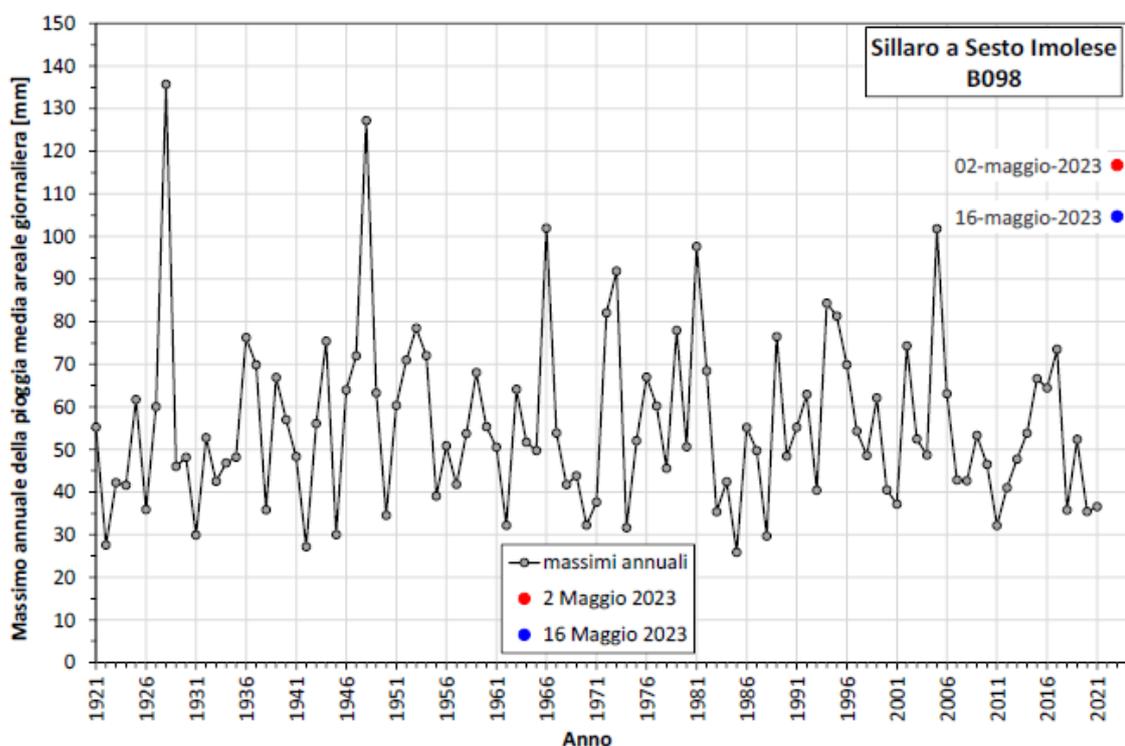


Fig. 5 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino del Sillaro chiuso a Sesto Imolese e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Le precipitazioni dell'evento di maggio 2023, per il Sillaro a Sesto Imolese, presentano tempo di ritorno pari a 78 anni, a scala giornaliera, e 65 anni, per le piogge di due giorni consecutivi. Includendo l'evento nella serie, i valori del tempo di ritorno si riducono passando a 61 e 54 anni rispettivamente.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel tratto collinare-montano, fino a Castel San Pietro Terme, l'evento del 2 maggio ha sollecitato intensamente il fondovalle determinando criticità ed esondazioni in corrispondenza delle porzioni più depresse, prospicienti il corso d'acqua, dei centri di San Martino in Pedriolo e Castel San Pietro.

Tra Castel San Pietro e il ponte della SP30, presso Località Fornace, le esondazioni hanno interessato le aree perifluviali.

A partire dal ponte della SP 30, fino alla confluenza del canale Correcchio, si sviluppano a ridosso delle sponde del corso d'acqua, argini continui, che a valle del ponte di Bettola sono posti su sedime oggi privato. In questo tratto fontanazzi e cedimenti arginali hanno determinato locali esondazioni; a monte della confluenza del Correcchio le acque hanno compromesso il funzionamento dell'impianto idrovoro.

Nel tratto arginato classificato di II categoria, da confluenza canale Correcchio, presso Sesto Imolese, a Reno, si sono verificate due rotte:

- in sinistra, in via del Tiglio località Olmi Secchi, le esondazioni hanno interessato i coltivi circostanti e alcuni insediamenti sparsi;
- in destra in località via Merlo, circa 2 km a monte del ponte di Portonovo, rilevanti volumi d'acqua sono fuoriusciti coinvolgendo un ampio areale tra Sillaro e scolo Zaniolo, raggiungendo la periferia di Conselice.

L'evento del 16 maggio ha replicato le dinamiche riscontrate nel primo evento nel tratto collinare montano. Nel tratto tra il ponte della SP30 e la confluenza del canale Correcchio sormonti diffusi e locali cedimenti hanno determinato esondazioni significative, nuovamente tra Sillaro e Correcchio in prossimità dell'impianto idrovoro, le cui problematiche di funzionamento hanno indotto esondazioni nella zona di Sasso Morelli. Nel tratto arginato di valle, in corrispondenza della zona di rotta in destra presso via Merlo,

nuove rilevanti esondazioni hanno interessato i territori circostanti raggiungendo il centro abitato di Conselice.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il torrente Sillaro, affluente di fiume Reno, è compreso nel reticolo interessato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Reno (2002). Il Piano tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica nel Titolo II.

Il bacino del Sillaro, chiuso alla confluenza del canale Correcchio (212 km², lunghezza asta sottesa circa 53 km) presenta una forma stretta e allungata con orientamento sud-ovest nord-est. Fino a Castel San Pietro riceve contributi di rii minori mentre i due principali affluenti, torrente Sellustra e rio Sabbioso, afferiscono entrambi in destra a monte del ponte della SP 30, alla periferia sud di Castel Guelfo.

Nel tratto tipicamente collinare-montano, fino a Castel San Pietro, l'ambito fluviale è confinato dai versanti e la pressione antropica è complessivamente modesta: i soli centri abitati di San Martino in Pedriolo e Castel San Pietro sono prospicienti il corso d'acqua.

Tra la via Emilia e il ponte della SP30, in un contesto pedecollinare, il Sillaro presenta ancora buona naturalità con un andamento sinuoso che palesa una certa mobilità dell'alveo all'interno della fascia perfluviale.

Tra il ponte SP30 e confluenza Correcchio, inizio del tratto arginato, il Sillaro, per circa 7,5 km, presenta andamento meandriforme ed è stato interessato da una serie di interventi di regimazione con creazione di rilevati arginali, in parte su sedime privato, funzionali storicamente a proteggere i coltivi e alcuni insediamenti isolati.

A partire dalla confluenza del canale Correcchio, fino a Reno, il Sillaro palesa una sezione canalizzata, artificiale, arginata da opere di seconda categoria lungo entrambe le sponde, per circa 21 km.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alveo attivo: L'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circonda tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 15;
- *“Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d'acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli "elementi antropici" presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 16;
- *“Aree di intervento: le aree individuate sulla base del “progetto preliminare”, così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare “aree d'intervento”, anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna.* L'articolo di riferimento è l'art. 17 delle NTA;
- *“Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un'attività di verifica preliminare di fattibilità dell'intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 17;
- *“Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all'interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d'acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di*

innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E' contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento); L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 18.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

[https://www.adbpo.it/PAI/Piani di bacino Autorita Reno/Piano stral Assetto Idrogeologico/](https://www.adbpo.it/PAI/Piani_di_bacino_Autorita_Reno/Piano_stral_Assetto_Idrogeologico/)

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il torrente Sillaro come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM ITI021 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 corrispondono, sul Sillaro, ad un tempo di ritorno di 50 anni e la perimetrazione riprende, per la gran parte, le "aree ad elevata probabilità di inondazione" del PAI vigente. Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) sono tra loro coincidenti nel tratto collinare-montano fino alla via Emilia e riprendono la "Fascia di pertinenza fluviale" del PAI vigente che identifica il limite morfologico dell'ambito fluviale. Nel tratto tra la via Emilia e la confluenza in Reno le perimetrazioni P2 e P1 coinvolgono di fatto l'intera pianura tra torrente Gaiana a ovest e la SS610 Imola-Conselice ad est.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del Sillaro:

- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0009 - affluenti dx Reno APSFR collina-montagna
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0001 - Affluenti dx Reno APSFR regionali da limite montagna pianura a confluenza Reno

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab.) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Sillaro non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	017806	BUDRIO, IMOLA, MEDICINA, MOLINELLA, ARGENTA - Miglioramento dell'accessibilità arginale mediante realizzazione di piste e rampe utilizzabili per la manutenzione e nel caso della gestione di eventi di piena nei Torrenti Idice, Sillaro, Gaiana, Quaderna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In progettazione	1.200.000,00	PNRR
02	08IR009/G3-1	T. Sillaro - Completamento lavori adeguamento sezioni deflusso tratto arginato II C	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	3.000.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	BO052A/10-3	DOZZA (BO) - IMOLA (BO) - MEDICINA (BO) - MASSA LOMBARDA (RA) - CONSELICE (RA) - ARGENTA (FE) - TORRENTE SILLARO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti. Lavori di manutenzione straordinaria delle arginature	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	200.000	Ministero dell'Ambiente
04	044/09-1	Lavori per il mantenimento della sicurezza idraulica nei bacini del torrente Sillaro.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	180.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	20- FSC 2021/27 F27H21002050001	Lavori di manutenzione straordinaria su opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza dei territori e finalizzati al miglioramento dell'assetto idraulico - bacino Sillaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.000.000,00	MEF

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	018137	018137 -- IMOLA - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale del torrente Sillaro a seguito di rotta in corrispondenza di Via Merlo 5 verificatasi o in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della città metropolitana di Bologna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	3.900.000,00	OCDPC 992/2023
02	018140	018140 -- IMOLA - Comune di Imola (BO) – Torrente Sillaro - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale sinistro del torrente Sillaro a seguito di rotta in corrispondenza di via del Tiglio, verificatasi successivamente all'evento di piena del 2 maggio 2023.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	200.000,00	OCDPC 992/2023
03	018145	018145 -- IMOLA - Comune di Imola (BO) – Torrente Sillaro - Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale destro del torrente Sillaro a seguito di rotta in corrispondenza di Via Ladello - Loc. Sesto Imolese verificatasi successivamente all'evento di piena del 2 maggio 2023.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	200.000,00	OCDPC 992/2023
04	1850	Comune di Medicina – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale del torrente Sillaro in corrispondenza di Via Dozza 1264 e ripristino sormonto via Bassa a Portonovo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	3.000.000,00	Ord. N. 6 del 2023
05	1867	Comuni di Medicina e Imola – Lavori di Somma Urgenza per ripresa erosioni spondali Torrente Sillaro verificatesi in seguito alle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 16 maggio 2023, hanno colpito il territorio della città metropolitana di Bologna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	2.000.000,00	Ord. N. 6 del 2023
06	1853	Comune di Imola – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale del torrente Sillaro a seguito di rotta in corrispondenza di Via Ladello 22 - Loc. Sesto Imolese verificatasi successivamente all'evento di piena del 17 maggio 2023.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023
07	1858	Comune di Imola – Lavori di Somma Urgenza per il ripristino del corpo arginale del torrente Sillaro a seguito di sormonto con conseguente erosione sponale e frana del corpo arginale e golena, in corrispondenza di zona di via Nuova dal ponte Bettola (punto A) e anche zona compresa tra via di Dozza e via Vespignana prossima al ponte Dozza (punto B), in Comune di Imola, verificatasi successivamente all'evento di piena del 17 maggio 2023	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	500.000,00	Ord. N. 6 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
08	ER-URID-000202	Manutenzione straordinaria della vegetazione in alveo del bacino Sillaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
09	ER-URID-000195	Interventi di sistemazione dei rii collinari dei bacini di Idice e Sillaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
10	ER-URID-000186	Diradamenti selvicolturali, taglio e rimozione di piante arboree a terra o in precario stato fitosanitario a rischio caduta, troncamento, sradicamento - Torrenti Sillaro Sellustra Idice Savena Zena Quaderna Gaiana e affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	700.000,00	Ord. N. 8 del 2023
11	ER-URID-000325	Interventi di rinforzo delle arginature del torrente Sillaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	3.500.000,00	Ord. N. 15 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del Sillaro, in particolare, può essere suddivisa in quattro macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- l'ambito montano, collinare e pedecollinare, che si estende dai rami sorgentizi alla via Emilia. In tale tratto la regione fluviale è nettamente confinata dai versanti, con un fondovalle via via più ampio procedendo verso valle, generalmente interessato da coltivi e attività estrattive e solo localmente da insediamenti;
- il tratto tra la via Emilia e confluenza Sellustra/ ponte della SP30, dove il Sillaro, in un contesto pedecollinare, presenta ancora buona naturalità e riceve gli apporti dei suoi principali affluenti, prima dello sbocco nella pianura;
- il tratto compreso tra il ponte SP30 e confluenza Correcchio, inizio del tratto arginato, dove il Sillaro presenta andamento meandriforme ed è stato interessato da una serie di interventi di regimazione con creazione di rilevati arginali, in parte su sedime privato, funzionali storicamente a proteggere i coltivi e alcuni insediamenti isolati;
- il tratto arginato, classificato di seconda categoria, di pianura, che si sviluppa da confluenza canale Correcchio, presso Sesto Imolese, a confluenza Reno. Il Sillaro evidenzia un andamento pienamente artificializzato, sub-rettilineo, e scorre progressivamente pensile in una sezione regolare arginata, priva di golene, con rilevati che raggiungono 7-8 metri su piano campagna.

I limiti della capacità di portata del tratto arginato di pianura impongono di adottare, a monte di Sesto Imolese, linee di intervento finalizzate, nel loro complesso, ad accrescere la laminazione delle piene. Nel tratto fluviale maggiormente confinato dai versanti, fino a Castel San Pietro, va garantito per eventi intensi il pieno coinvolgimento dell'ambito fluviale; interventi strutturali locali, per il contenimento dei livelli, andranno valutati e attuati a difesa dei centri abitati/produttivi di maggiore rilevanza prospicienti il corso d'acqua (S. Martino in Pedriolo, Castel San Pietro).

Tra Castel San Pietro e confluenza Sellustra (monte ponte SP30 località Fornace), come previsto dagli strumenti di pianificazione vigente, è prioritaria l'attuazione di opere strutturali di laminazione; la realizzazione della cassa C.1 (prevista nel PAI vigente) appare strategica ed è opportuno che venga eseguita sulla base degli esiti degli studi in corso, finalizzati all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di bacino.

Tra il ponte della SP30 e l'inizio del tratto arginato gli strumenti di pianificazione vigenti propongono linee di intervento finalizzate a ripristinare una maggiore naturalità al corso d'acqua, funzionale a potenziare gli effetti di laminazione; tale approccio pare condivisibile e qualora gli interventi strutturali di monte, non riescano a garantire, per l'evento di riferimento, una laminazione adeguata rispetto alla capacità di portata limite di progetto di valle e, comunque, al ricorrere di eventi più gravosi di quello di progetto, possono essere valutate in questo tratto, in particolare tra Sillaro e canale Correcchio (dove già il PAI vigente prevede una cassa di espansione), attraverso l'analisi degli elementi esposti, aree a minor vulnerabilità dove valutare l'attuazione di esondazioni/tracimazioni controllate.

Nel tratto arginato di pianura, da confluenza Correcchio a foce Reno, l'assetto attuale dell'alveo pare opportuno venga confermato, in linea generale, sia in termini planimetrici che altimetrici; gli interventi strutturali saranno quindi orientati a:

- migliorare stabilità e resistenza del sistema arginale esistente: tali interventi appaiono prioritari in ragione delle criticità riscontrate sotto questo aspetto nei recenti eventi alluvionali;
- massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti/regolarizzazioni dell'alveo (come previsto dagli strumenti di pianificazione vigenti e parzialmente già realizzato: il completamento di tale intervento appare prioritario), gestione opportuna della scabrezza e risoluzione di interferenze incompatibili.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

SANTERNO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	414 km ² alla chiusura ad Imola
Lunghezza corso d'acqua	70 km da Castel del Rio a confluenza Reno
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	30 km argini di II categoria (da Ponte Autostrada A14 a confluenza Reno)
Sorgente	Passo della Futa, 903 m s.l. m. nel crinale appenninico tosco-emiliano
Foce	Fiume Reno
Affluenti principali	torrente Diaterna con una lunghezza totale di circa 11 km torrente Rovigo con una lunghezza totale di circa 14 km
Dighe e traverse di derivazione (da Castel del Rio)	Traversa Rineggio località Campola – Traversa del Gatto Nero località Borgo Tossignano- Traversa Villa Vado - Traversa di Codrignano Canale dei Molini
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Castel del Rio)	Ponte Alidosi a Castel del Rio – Ponte SP 610 a Castel del Rio - Guado via Macerato - Ponte del Filetto Fontanelice – Ponte SP34 - Ponte via Rineggio - Ponte Bailey Borgo Tossignano - Ponte SP 610 a Borgo Tossignano - Ponte via del Santo a Palazzina – Ponte via Tiro a Segno Imola – Ponte Viale Dante Alighieri Imola - Ponte SS9 via Emilia Imola - Ponte Ferroviario Linea Bologna-Rimini - Ponte Autostrada A14 Bologna Rimini – Ponte SP21 Mordano-Bagnara di Romagna – Ponte Via delle Ripe Lugo - Ponte Ferroviario Linea Bologna-Ravenna - Ponte SP253 Sant'Agata sul Santerno – Ponte SP79 Ca di Lugo - Ponte pedonale Santa Maria in Fabriago - Ponte SP17 San Bernardino in Selva - Ponte SP17 Passogatto - Ponte Ferroviario Linea Ferrara -Rimini - Ponte SS16 Pianta
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana (fino a Firenzuola), Emilia -Romagna Province: Firenze, Imola, Ravenna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del Santerno, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Precipitazioni intense e persistenti hanno interessato il bacino del Santerno, soprattutto nel suo settore pedecollinare: le stazioni di Le Taverne, Borgo Tossignano e Castel del Rio (quest'ultima con oltre 100 anni di dati) hanno registrato i valori massimi storici di precipitazione in 24 e 48 ore.

L'andamento delle precipitazioni mostra più impulsi successivi, che nelle stazioni pluviometriche montane hanno raggiunto l'intensità massima nella mattina del 2 maggio, mentre nelle stazioni a quote più basse nella sera-notte del 2 maggio. Tali impulsi hanno generato nel tratto montano progressivi innalzamenti dei livelli idrometrici durante la mattina del 2 maggio, con due colmi di piena del tutto simili a circa 12 ore di distanza, che nella sezione di Imola, nella sera-notte tra il 2 ed il 3 maggio si sono mantenuti al di sopra della soglia 2.

I due colmi provenienti da monte si sono successivamente sovrapposti nel tratto arginato di valle, con conseguente esaltazione dei colmi di piena, che nella sezione di Mordano hanno raggiunto un livello massimo di 13,65 m s.z.i. alle 6:30 del 3 maggio, massimo storico registrato dal 1981. Anche nella sezione di S. Agata è stato raggiunto il livello massimo registrato, sebbene il colmo di piena sia risultato tanto alto da non essere rilevabile dallo strumento

Nonostante gli elevati livelli al colmo, la piena del 2-3 maggio sul Santerno si è propagata da monte a valle generalmente contenuta all'interno dell'alveo, nonostante gli intensi fenomeni di erosione e trasporto solido nel tratto montano. Un fontanazzo in sinistra a valle di S. Agata, nella zona di intersezione via Bastia/via Castellaccio, ha richiesto l'intervento urgente dell'Agenzia di Protezione Civile.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Il 16 e 17 maggio precipitazioni tra le più intense e persistenti dell'evento hanno interessato il bacino del Santerno, soprattutto nel settore pedecollinare, con più impulsi consecutivi ed intensità massime di 19 mm/h a Le Taverne, e 15,6 mm/h a Borgo Tossignano.

Le cumulate di precipitazione dell'evento sono state prossime o superiori ai 150 mm/48 ore sulla maggior parte delle stazioni pluviometriche, con valori massimi di 238,4 mm/48 ore a Le Taverne, e 226,4 mm/48 ore a Castel del Rio, dove la pioggia in 24 e 48 ore ha superato i massimi storici appena registrati all'inizio di maggio. Se si considera invece l'evento nel suo complesso, dall'1 al 17 maggio, la precipitazione cumulata in 17 giorni risulta la massima registrata per 3 stazioni su 6, anche a Castel del Rio, avente una serie storica con più di 100 anni di dati, dal 1920.

Le condizioni iniziali di elevata saturazione dei suoli hanno reso subito efficaci le intense precipitazioni dell'evento, generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici a partire dalle sezioni montane, con due colmi di piena successivi: nella sezione di Imola il primo colmo ha raggiunto 3,82 m s.z.i. alle ore 19:15 del 16 maggio, seguito da un secondo colmo poco più basso nella mattina del 17 maggio. I due colmi provenienti da monte si sono sommati nel tratto arginato di valle, dove a Mordano e S. Agata hanno raggiunto livelli superiori ai massimi storici, superiori alla finestra di lettura degli strumenti tele idrometrici.

Localizzate esondazioni si sono verificate nel tratto montano ed anche nel centro abitato di Imola, mentre numerose tracimazioni e rotte hanno interessato il tratto arginato di valle, le più importanti a S. Agata sul Santerno e Ca' di Lugo, con conseguenti vasti allagamenti nei territori circostanti.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

I risultati del confronto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che per i bacini complessivi dei corsi d'acqua romagnoli compresi tra il Senio e il Ronco (Senio a Castelbolognese, Lamone a Reda, Montone a Ponte Vico, Ronco a Coccolia), come pure per quello dell'Idice chiuso a Castenaso, l'evento del 2023 costituisce il massimo storico per la pioggia giornaliera media areale. Trattandosi di un campione di osservazioni disponibili che si estende su oltre 100 anni, la circostanza dà chiare indicazioni sulle caratteristiche di eccezionalità dell'evento pluviometrico verificatosi.

A partire dal Santerno e poi proseguendo verso la Romagna, il secondo evento piovoso del maggio 2023 inizia a prevalere rispetto al primo. Si nota sul Santerno a Imola, cfr. Fig. 6, che la massima pioggia media areale in un giorno del secondo evento (16 maggio), pari a 123.86 mm, risulta di poco inferiore al massimo storico ricostruito del 1966 (127.65 mm); invece, la massima pioggia media areale caduta in 2 giorni consecutivi durante l'evento del maggio 2023 (16-17 maggio, 176.66 mm), risulta nettamente più alta del massimo storico precedente, avvenuto, in base alla serie ricostruita, nel 1966 e pari a 149.49 mm

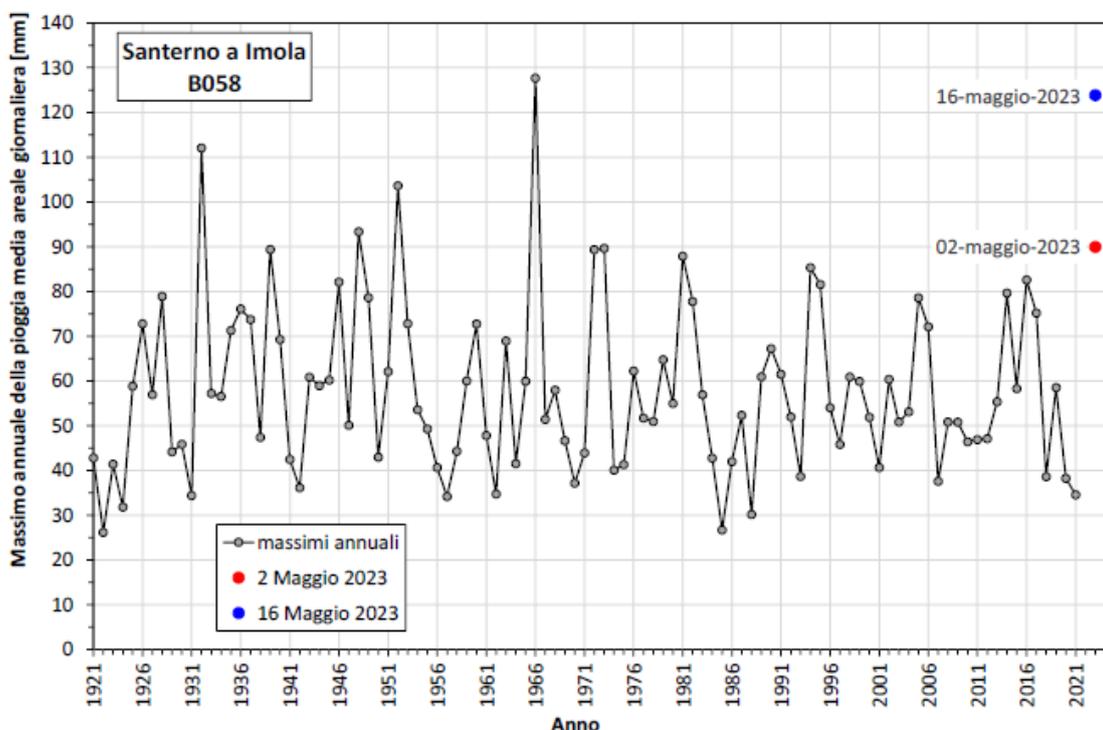


Fig. 6 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino del Santerno chiuso a Imola e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla

scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Le precipitazioni dell'evento di maggio 2023, per il Santerno a Imola, presentano tempo di ritorno pari a 151 anni a scala giornaliera e 515 anni per le piogge di due giorni consecutivi. Includendo l'evento nella serie, i valori del tempo di ritorno si riducono passando a 100 e 215 anni rispettivamente.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel tratto montano/collinare l'evento alluvionale del 16 maggio 2023, a partire da monte di Borgo Tossignano, ha sollecitato intensamente l'ambito fluviale con esondazioni diffuse sui piani golenali all'altezza dei bacini di Rineggio e il Centro Visite "Casa del fiume" del Parco della Vena del Gesso. Tra Borgo Tossignano e Codrignano è stata interessata in destra idrografica la sede stradale della SP14 in località Calvana Vecchia, mentre in sinistra idrografica, gli allagamenti hanno interessato le zone dei laghi di Riviera e lambito l'area industriale/artigianale di Casalfiumanese.

Nel tratto di pianura l'evento ha interessato le aree golenali in sinistra idrografica a monte di Imola coinvolgendo la frazione di Cà Paroli fino al ponte di via del Taglio. Nel tratto cittadino imolese sono state allagate in destra idrografica ampie aree dell'autodromo Enzo e Dino Ferrari e le golene in sinistra idrografica subito a valle. In particolare, nel quartiere Campanella, lungo via Graziadei, gli allagamenti sono legati alla risalita delle acque di rigurgito dalla rete di scarichi e scoli.

A valle di Imola, in sinistra idrografica, a seguito di una rotta, l'evento ha lambito l'abitato di San Prospero, ed è stata interrotta, subito a valle, la viabilità dell'Autostrada A14, allagata dall'evento del 16 maggio. Tra il ponte autostradale e il ponte della SP21 Mordano-Bagnara di Romagna si sono verificate rotte arginali e sormonti nel tratto a meandri del corso d'acqua, che hanno allagato la pianura intorno a Massa Lombarda in sinistra idrografica. In destra idrografica gli allagamenti hanno interessato Bagnara di Romagna dopo la rottura dell'argine del Santerno fra via Cappelle e via Cento, e l'abitato di Lugo, coinvolto anche dagli allagamenti del fiume Senio.

Sempre durante l'evento del 16 maggio 2023 a Sant'Agata sul Santerno si è avuto il crollo dell'argine in sinistra idrografica all'altezza della spalla sinistra del ponte ferroviario della linea Lavezzola-Faenza, con la conseguente interruzione della circolazione ferroviaria e allagamento dell'abitato di Sant'Agata. Subito a valle tra Cà di Lugo e San Lorenzo si segnala un'ulteriore tracimazione, con crollo parziale di un edificio e allagamenti della piana alluvionale.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del torrente Santerno tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica per il torrente Santerno nel Titolo II.

Il bacino del Santerno, chiuso ad Imola (414 km², lunghezza asta sottesa di circa 60 km), presenta una forma stretta e allungata con orientamento sud-ovest nord-est, che parte dal crinale appenninico toscano-emiliano (Passo della Futa) fino alla città di Imola. Gli affluenti principali che apportano i maggiori contributi al Santerno sono il torrente Rovigo (bacino di 47 km², lunghezza asta di circa 14 km), che confluisce in destra idrografica a valle dell'abitato di Firenzuola, e il torrente Diaterna (bacino di 61 km², lunghezza asta di circa 11 km) in sinistra idrografica; entrambi i sottobacini ricadono nel settore montano regionale toscano. Dalla confluenza Diaterna al confine regionale emiliano-romagnolo la valle progressivamente si restringe, formando una gola nella quale il torrente scorre sinuoso sul fondo roccioso.

In territorio emiliano-romagnolo, da Moraduccio a Castel del Rio, la valle del Santerno tende progressivamente ad allargarsi, con versanti meno pendenti e ricoperti da una fitta vegetazione arborea. A Castel del Rio il torrente cambia andamento, scorrendo in una vallata che tende ad ampliarsi fino a Fontanelice, con andamento a meandri del corso d'acqua, delimitato dai rilievi della formazione gessoso-solfifera all'altezza di Borgo Tossignano, in sinistra idrografica. Qui abbiamo il passaggio dal tratto montano a quello collinare, dove i rilievi che permangono fino all'altezza di Casalfiumanese-Codrignano, presentano caratteristici calanchi incisi sulla formazione delle Argille Azzurre, ben visibili in destra idrografica. I rilievi collinari vanno poi degradare fino a sparire nella pianura imolese, scostandosi dall'alveo del torrente, che sempre più ampio raggiunge Imola e la via Emilia.

A partire dal ponte dell'autostrada A 14 Bologna-Rimini, il Santerno si sviluppa arginato in modo continuo (argini seconda categoria) fino a confluenza Reno, per ulteriori 30 km.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alveo attivo: L'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circonda tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 15;
- *“Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d'acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli "elementi antropici" presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 16;
- *“Aree di intervento: le aree individuate sulla base del “progetto preliminare”, così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare “aree d'intervento”, anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna.* L'articolo di riferimento è l'art. 17 delle NTA;
- *“Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un'attività di verifica preliminare di fattibilità dell'intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 17;
- *“Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all'interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d'acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua e a recuperare la funzione di corridoio ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le*

aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E' contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento); L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 18.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

https://www.adbpo.it/PAI/Piani_di_bacino_Autorita_Reno/Piano_stral_Assetto_Idrogeologico/

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il torrente Santerno come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM ITI021 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 sono associate sul Santerno al tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende le "aree ad elevata probabilità di inondazione" del PAI vigente. Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni), sono tra loro coincidenti a partire dal tratto montano/collinare fino alla pianura all'altezza della SS9 via Emilia. Nel tratto arginato, tra Autostrada A14 a confluenza Reno, le perimetrazioni P2 e P1 coinvolgono di fatto l'intera pianura tra Sillaro a ovest, e Senio ad est.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSF) regionali che interessano l'asta del torrente Santerno:

- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0009 - affluenti dx Reno APSFR collina-montagna
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0001 - affluenti dx Reno APSFR regionali da limite montagna pianura a confluenza Reno

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab.) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Santerno non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab.1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	27 - FSC 2021/27 F17H21001710001	Interventi straordinari di sistemazione idraulica e idrogeologica alle opere presenti in territorio collinare e pedecollinare ricadenti nei bacini dei torrenti Senio, Santerno e Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.100.000,00	MEF
02	29 - FSC 2021/27 F87H21002560001	Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento dell'assetto idraulico dei fiumi Reno tratto finale, Senio, Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.100.000,00	MEF
03	017812	CASALFIUMANESE, IMOLA, BRISIGHELLA - Interventi di miglioramento dell'efficienza idraulica dei rii minori ricadenti nei bacini dei torrenti Senio e Santerno e fiume Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	700.000,00	PNRR
04	017813	BAGNARA DI ROMAGNA, LUGO, RAVENNA - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei Torrenti Senio e Santerno e dei fiumi Reno e Montone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.000.000,00	PNRR
05	017815	BRISIGHELLA, CASOLA VALSENIO, FAENZA, RIOLO TERME - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti collinari del fiume Lamone e dei torrenti Senio e Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.000.000,00	PNRR
06	108/08-1	Realizzazione di scogliera in massi a protezione del ponte della S.P. 253 S.	Autorità Bacino Reno	Ultimato	94.223,41	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		Vitale in comune di Sant'Agata sul Santerno (RA).				
07	108/08-2	Adeguamento arginature e risagomature alveo del torrente Santerno nel tratto compreso tra le località Cà di Lugo e San Lorenzo nel comune di Lugo di Romagna (RA).	Autorità Bacino Reno	Ultimato	605.776,56	Ministero dell'Ambiente
08	RA057A/10-1	LUGO (RA) - SANT'AGATA SUL SANTERNO (RA) - FIUME SANTERNO - Messa in sicurezza delle arginature in sinistra e destra del fiume Santerno in località Cà di Lugo, in comune di Lugo e Sant'Agata (RA).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
09	RA058B/10	LUGO (RA) - FIUME SANTERNO - Adeguamento del sistema arginale del torrente Santerno a protezione dell'abitato di S. Bernardino in comune di Lugo (RA).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	680.000,00	Ministero dell'Ambiente
10	RA057A/10-2	LUGO (RA) - SANT'AGATA SUL SANTERNO (RA) - FIUME SANTERNO - Messa in sicurezza delle arginature in sinistra e destra in località Cà di Lugo - 1A lotto (Interventi indifferibili ed urgenti per la ripresa di tratti di arginature	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	450.000,00	Ministero dell'Ambiente
11	08IR008/G3	Ripristino dell'officiosità idraulica del T. Santerno in comune di Imola	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	500.000,00	Ministero dell'Ambiente
12	044/09-8	Lavori di taglio delle alberature in alveo e manutenzione delle arginature per il mantenimento della sicurezza idraulica del T. Santerno dal Pil.40 al Pil.43 il loc. San Bernardino	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	200.000,00	Ministero dell'Ambiente
13	044/09-5	Borgo Tossignano Ripristino difese spondali nel Capoluogo e	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	100.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		manutenzione opere idrauliche.				
14	716/99-1	Torrente Santerno - Borgo Tossignano. Realizzazione di opere per la salvaguardia del centro abitato di B. Tossignano.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	103.291,38	Ministero dell'Ambiente
15	716/99-2	Torrente Santerno - zona industriale. Realizzazione di opere per la salvaguardia della zona industriale di Casalfiumanese	Comune CASALFIUMANESE	Ultimato	210.582,77	Ministero dell'Ambiente

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab.2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	018149	018149 -- COMUNI VARI (BO) - Comuni vari – fiume Santerno – lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica e delle arginature danneggiate in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.250.000,00	OCDPC 992/2023
02	018155	018155 -- BAGNACAVALLO - Comuni vari - tratti collinari Senio, Santerno e fiume Lamone - lavori di somma urgenza per taglio di vegetazione e rimozione alberi riversi in alveo per il ripristino dell'officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	248.250,00	OCDPC 992/2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
03	1874	ART.163 D.LGS. 50/2016 - 2° EVENTO DI PIENA DEL 16 E 17 MAGGIO 2023 - COMUNI DI S. AGATA SUL SANTERNO, LUGO (RA) - LOCALITA' CA' DI LUGO E S. MARIA IN FABRIAGO E MORDANO (BO) – FIUME SANTERNO – Lavori di somma urgenza per la ricostruzione dell'argine in sponda destra, tratto dal ponte della ferrovia nel comune di S. Agata sul Santerno al ponte di Ca' di Lugo nel comune di Lugo e tratto di valle della rotta, via Leonelli a Ca' di Lugo, alla passerella di Santa Maria in Fabriago, nel comune di Lugo e ripristino rotta arginale in comune di Mordano (BO), sponda sinistra, in conseguenza alle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	4.340.700,00	Ord. N. 6 del 2023
04	1875	ART.163 D.LGS.50/2016 - 2°EVENTO DI PIENA DEL 16 E 17 MAGGIO 2023 - COMUNI DI S. AGATA SUL SANTERNO E LUGO (RA) - LOCALITA' CA' DI LUGO E S. MARIA IN FABRIAGO – FIUME SANTERNO – Lavori di somma urgenza per la ricostruzione degli argini in sinistra idraulica, tratto dal ponte della SP 253 nel comune di S. Agata sul Santerno alla passerella di Santa Maria in Fabriago, nel comune di Lugo e per il ripristino dell'officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	3.824.235,00	Ord. N. 6 del 2023
05	1848	ART.163 D.LGS.50/2016 - 2°EVENTO DI PIENA DEL 16 E 17 MAGGIO 2023 - COMUNE DI IMOLA (BO) LOC. SAN PROSPERO - FIUME SANTERNO - Lavori di somma urgenza per costruzione argine provvisorio a protezione di civili abitazioni in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della Provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	50.000,00	Ord. N. 6 del 2023
06	1899	ART.163 D.LGS. 50/2016 - 2°EVENTO DI PIENA DEL 16 E 17 MAGGIO 2023 - COMUNE DI S. AGATA SUL SANTERNO – FIUME SANTERNO – Lavori di somma urgenza per la ripresa della rotta arginale sponda sinistra del Torrente Santerno nel tratto tra il ponte della ferrovia e la provinciale SP 253 e per il ripristino dell'officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna - Primo stralcio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	2.480.700,00	Ord. N. 6 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
07	1900	ART.163 D.LGS. 50/2016 - 2°EVENTO DI PIENA DEL 16 E 17 MAGGIO 2023 - COMUNE DI LUGO (RA) - FIUME SANTERNO – Lavori di somma urgenza per la ripresa della rotta arginale in destra idraulica tratto dal ponte di Ca' di Lugo alla via Leonelli in località Ca' di Lugo e per il ripristino dell'officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna - Primo stralcio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	2.604.700,00	Ord. N. 6 del 2023
08	ER-URID-000260	Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica e consolidamento dei rilevati arginali e golenali nel Fiume Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
09	ER-URID-000261	Interventi urgenti per ripristino officiosità dell'alveo del Torrente Santerno nel tratto collinare	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
10	ER-URID-000262	Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dei rii minori del bacino del Torrente Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	800.000,00	Ord. N. 8 del 2023
11	ER-URID-000276	Lavori urgenti per ripristino golene e argini franati in destra e sinistra Santerno a seguito del pompaggio acque dal canale destra Reno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	500.000,00	Ord. N. 8 del 2023
12	ER-URID-000277	Lavori urgenti per ripristino officiosità dell'alveo e consolidamento dei rilevati golenali e arginali in destra e sinistra lungo il torrente Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
13	ER-URID-000279	Ulteriori interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dei corsi d'acqua non arginati nei bacini e sottobacini dei fiumi Lamone, Senio e Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
14	ER-URID-000283	Ulteriori interventi urgenti di manutenzione straordinaria e ripristino dei danneggiamenti dei rilevati arginali del fiume Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
15	ER-URID-000285	Completamento lavori di ripristino argini danneggiati e protezione con sistemi a calce delle sommità interessate da sormonti argine sx torrente Santerno in sx idraulica tratti saltuari da Sant'Agata a Santa Maria in Fabriago	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
16	ER-URID-000286	Completamento lavori di ripristino argini danneggiati e protezione con sistemi a calce delle sommità interessate da sormonti. T. Santerno argine dx in tratti saltuari da Sant'Agata a Santa Maria in Fabriago	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
17	ER-URID-000321	Ulteriori Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dell'asta collinare del T.	Agenzia sicurezza territoriale e	800.000,00	Ord. N. 15 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
		Santerno e dei rii minori del bacino del Torrente Santerno	protezione civile - Ravenna		
18	ER-URID-000320	Ulteriori Interventi urgenti per ripristino officiosità dell'alveo del Torrente Santerno nel tratto collinare	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 15 del 2023
19	ER-URID-000314	Intervento urgente per il completamento dei lavori di chiusura delle rotte arginali del torrente Santerno dei Comuni di Mordano, Bagnara e Sant'Agata	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.700.000,00	Ord. N. 15 del 2023
20	ER-URID-000315	Intervento urgente per il rinforzo del sistema arginale destro e sinistro e ricostruzione di alcune golene franate del Torrente Santerno nei Comuni di Mordano, Bagnara di Romagna, Lugo Sant'agata, Massa Lombarda	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	4.800.000,00	Ord. N. 15 del 2023
21	ER-URID-000308	Interventi urgenti di ripristino officiosità idraulica e sezione di deflusso anche con rimozione alberature pericolanti e consolidamento rilevati arginali nei fiumi Senio e Santerno nei tratti prossimi alla confluenza	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	500.000,00	Ord. N. 15 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del torrente Santerno, in particolare, può essere suddivisa in quattro tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- ambito montano, che si estende dal crinale appenninico a Castel del Rio: nel tratto si concentrano gli apporti principali del reticolo secondario (T. Rovigo e T. Diaterna). Per i primi 10 km circa il corso d'acqua scorre in una vallata aperta, caratterizzata da versanti a bassa pendenza, dove è ubicato l'abitato di Firenzuola in sinistra; subito a valle inizia il tratto incassato a morfologia meandriforme, vincolato da ripidi versanti, fino ad arrivare a Castel del Rio.
- ambito collinare: a partire dall'abitato di Castel del Rio iniziano ad essere presenti i primi consistenti depositi di terrazzo fluviale, che aumentano progressivamente verso quote minori, determinando un aumento significativo dell'ampiezza del fondovalle nel tratto compreso tra Borgo Tossignano e Casalfiumanese/Codrignano.
- ambito di pianura: all'uscita del margine collinare fino al ponte SS9 della via Emilia a Imola, l'alveo si presenta monocursale debolmente sinuoso; dalla via Emilia fino a valle del ponte autostradale della A14 assume un andamento meandreggiante.
- ambito arginato di pianura: da valle del ponte autostradale A14, dopo un breve tratto di circa 2 km a meandri, l'alveo è sub-rettilineo, artificializzato fino a confluenza Reno, e scorre progressivamente pensile in una sezione regolare arginata, priva di golene, con rilevati che raggiungono i 7 - 8 m di altezza.

Nel tratto montano, collinare e pedecollinare le linee di intervento si pongono l'obiettivo di migliorare la funzionalità idraulica e mantenere come aree di laminazione le attuali aree allagabili ed allagate durante gli eventi di maggio 2023 (es. bacini di Rineggio e laghi di Rivera in sinistra idrografica rispettivamente a monte e a valle di Borgo Tossignano) compatibilmente con le urbanizzazioni presenti (centri abitati e/o produttivi) e, ove possibile, prevedere la realizzazione di aree di espansione, allo scopo di rallentare la propagazione delle piene e contribuire, per quanto possibile in relazione alla morfologia della regione fluviale, alla riduzione della portata al colmo defluente verso valle.

Qualora all'interno delle aree allagabili siano presenti edificazioni sparse, sia a carattere residenziale che produttivo, le linee di intervento non prevedono la realizzazione di opere di difesa idraulica, ma l'incentivazione alla delocalizzazione delle stesse al di fuori delle aree allagabili.

Nel caso in cui non sia possibile delocalizzare, il livello di rischio dovrà essere minimizzato nell'ambito degli strumenti di protezione civile con misure di preparazione, previsione e allertamento della popolazione nonché con interventi di mitigazione della vulnerabilità dei singoli edifici.

Se, invece, l'allagamento interessa porzioni di centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza, si può prevedere la realizzazione o l'adeguamento di opere di contenimento della piena di riferimento, e in tal caso le opere arginali dovranno essere classificate.

In particolare, interventi strutturali locali per il contenimento dei livelli e l'adeguamento o rifacimento di opere interferenti al deflusso, andranno valutati e attuati a difesa di centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza, tra i quali l'abitato di Firenzuola, Borgo Tossignano, e l'area industriale di Casalfiumanese.

Nel tratto di pianura i limiti della capacità di portata del tratto arginale che parte dal ponte autostradale dell'A14 fino a confluenza Reno, manifestatisi nel corso degli eventi di maggio 2023, impongono di adottare a monte dello stesso, linee di intervento finalizzate nel loro complesso ad accrescere la laminazione delle piene.

In particolare, a monte della città di Imola in sinistra idrografica si deve favorire la capacità di laminazione valutando l'efficacia e l'opportunità della creazione di nuove aree di laminazione in aree già compromesse da attività estrattive, con presenza di frantoi e bacini di decantazione e accumulo ad uso irriguo.

Tra il ponte ferroviario della linea Bologna-Ancona e l'autostrada A14, come previsto dagli strumenti di pianificazione vigente, è prioritaria l'attuazione della cassa di espansione con un invaso di 5.000.000 m³ prevista nel PAI vigente; è strategico ed è opportuno che venga realizzata, al fine dell'ottimizzazione dell'efficacia attesa, sulla base degli esiti degli studi in corso, finalizzati all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione, che approfondiranno scenari di assetto con possibili ulteriori opere strutturali di laminazione nel tratto di monte, oltre che la possibilità di destinare tali volumi ad usi plurimi (mitigazione delle piene, riserva idrica a fini irrigui).

Nel tratto arginato di pianura dal ponte autostrada A14 a foce Reno, in ragione della pressione antropica al contorno, pare opportuno confermare l'assetto attuale dell'alveo sia in termini planimetrici che altimetrici. Tuttavia, nel tratto meandreggiante dei primi due chilometri a valle del ponte autostradale dell'A14, è opportuno valutare l'efficacia di abbassamenti dei piani golenali e locali arretramenti del sistema difensivo arginale con la delocalizzazione degli edifici esistenti.

A valle, gli interventi strutturali saranno orientati da un lato a migliorare la stabilità e resistenza del sistema arginale esistente e dall'altro a massimizzare la capacità di portata attraverso rizezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, gestione opportuna della scabrezza, risoluzione di interferenze incompatibili. Per tutto il tratto arginato è necessario comunque prevedere l'individuazione, attraverso l'analisi degli elementi esposti, di aree a minor vulnerabilità per l'attuazione di tracimazioni controllate.

Locali interventi di rialzo saranno valutati esclusivamente laddove si evidenzino tratti depressi caratterizzati da condizioni di sicurezza sensibilmente inferiori rispetto al profilo di riferimento della portata limite di progetto, che sarà definito nell'ambito degli studi in corso.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

SENIO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	270 km ² - chiusura a ponte via Emilia (Ponte Castello)
Lunghezza corso d'acqua	75 km da Casola Valsenio a confluenza Reno
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	41 km, argini di seconda categoria (da Ponte del Castello a confluenza Reno)
Sorgente	Pendici Monte Carzolano
Foce	Fiume Reno
Affluenti principali	Torrente Sintria (confluenza presso Cuffiano)
Dighe e traverse di derivazione (da Casola)	Traversa Mulini Casola – Traversa Fontanelle Riolo Traversa Casa del fiume Riolo Traversa Canale Mulini (diga Steccaia) Tebano Traversa Canale Mulini (Chiusaccia) Cotignola
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Casola)	Ponte di Via Meleto (Casola) – Ponte via dei Mulini (Casola) – Ponte SP63 Ponte Via Lama – Ponte località Bugame – Pedonale Borgo Rivola Ponte Borgo Rivola – Ponte di Isola – Ponte SP306 – Pedonali Riolo Ponte Riolo (SP306) – Ponte Tebano Ponte SS9 via Emilia – Ponte FFSS BO-AN – Ponte A14 – Ponte di Felisio (SP7) Ponte della Chiusaccia (SP62) – Ponte FFSS Faenza-Lavezzola Ponte di Cotignola – Ponte A14 Dir RA Ponte FFSS Castelbolognese-Ravenna – Ponte SP253 Ponte di San Potito (SP41) – Ponte di Fusignano (SP9) – Ponte di Alfonsine Viabilità comunale in sinistra tra Fusignano e Alfonsine Ponte ciclabile Alfonsine – Ponte SS16 Adriatica – Ponte FFSS FE-RN Ponte SS16 AdriaticaVar
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana (fino a Sant'Apollinare), Emilia -Romagna Province: Firenze, Ravenna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del Senio, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata una sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Senio sono iniziate la sera del 1° maggio, con intensità progressivamente crescenti da sud-ovest in estensione a nord-est, persistenti per tutta la giornata del 2 maggio, in esaurimento solo nella mattina del 3.

L'evento pluviometrico è stato sicuramente eccezionale per durata e valori complessivi di pioggia: le precipitazioni cumulate in 24 e 48 ore, in 5 stazioni su 7, hanno superato i massimi storici, anche su pluviometri con oltre 100 anni di dati.

La persistenza delle precipitazioni ha generato una lunga onda di piena che, alla chiusura del bacino montano, nella sezione di Castelbolognese (Ponte Castello) ha raggiunto un livello massimo di 6,03 m s.z.i. alle ore 3:30 del 3 maggio, prossimo alla soglia 3, che si è mantenuto per quasi 12 ore, rientrando nella giornata del 4 maggio. Dalla mattina del 3 maggio si sono verificate alcune rotture arginali a monte della via Emilia, in particolare presso località Biancanigo, determinando l'allagamento di alcune zone dell'abitato di Castelbolognese.

Nel tratto arginato il colmo di piena si è mantenuto al di sopra della soglia 3 per quasi 24 ore nella sezione di Cotignola, laminandosi successivamente verso valle, con livelli prossimi o inferiori alle soglie 3.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Sul bacino del torrente Senio le precipitazioni del 16 e 17 maggio sono state tra le più intense e persistenti del territorio regionale, con intensità massime 18,2 mm/h a Monte Albano e 15,2 mm/h a Bibbiana e Casola Valsenio. L'andamento della pioggia oraria e cumulata mostra intensità significative già nelle prime ore del mattino del 16 maggio, con impulsi successivi ma senza alcuna interruzione, ed intensità progressivamente decrescenti solo alle quote più elevate.

Le cumulate di precipitazione hanno superato mediamente i 220 mm/48 ore su tutto il bacino, con punte di 261 mm/48 ore a Monte Albano e 242,8 mm/48 ore a Casola Valsenio. In 6 stazioni su 7 le massime precipitazioni di durata 24 ore hanno superato i massimi storici, alcuni dei quali registrati nell'evento del 2-3 maggio.

Le intense precipitazioni, cadute su suoli già estremamente saturi, hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici, con numerose rotte ed esondazioni già nel tratto montano e ancor più rilevanti tra Tebano e Castelbolognese.

Nel tratto vallivo localizzati sormonti arginali hanno causato ulteriori allagamenti in prossimità di Cotignola, con allagamento delle zone circostanti. Nonostante le numerose perdite di volume della piena, in tutte le sezioni da monte a valle sono stati superati i massimi livelli storici.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi verificatisi nel mese di maggio 2023, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

I risultati del confronto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che per i bacini complessivi dei corsi d'acqua romagnoli compresi tra il Senio e il Ronco (Senio a Castelbolognese, Lamone a Reda, Montone a Ponte Vico, Ronco a Coccolia), come pure per quello dell'Idice chiuso a Castenaso, l'evento del 2023 costituisce il massimo storico per la pioggia giornaliera media areale. Trattandosi di un campione di osservazioni disponibili che si estende su oltre 100 anni, la circostanza dà chiare indicazioni sulle caratteristiche di eccezionalità dell'evento pluviometrico verificatosi nel maggio 2023.

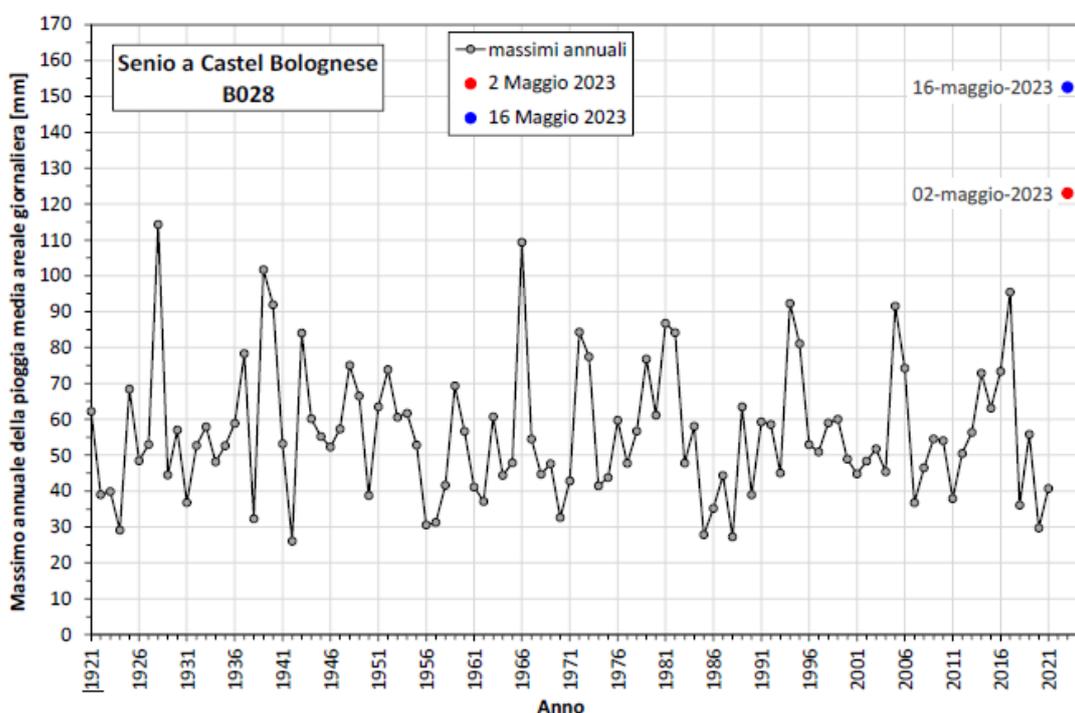


Fig. 7 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino del Senio chiuso a Castel Bolognese e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Le precipitazioni dell'evento di maggio 2023, per il Senio a Castel Bolognese, presentano tempo di ritorno molto superiori a 500 anni sia a scala giornaliera che per le piogge di due giorni consecutivi. Includendo l'evento nella serie, i valori del tempo di ritorno sono stimabili in 368 e 406 anni rispettivamente.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agencia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel tratto collinare/montano tra Casola Valsenio e il ponte di Tebano, l'evento del 2 maggio ha sollecitato intensamente l'ambito fluviale con esondazioni diffuse sui piani golenali limitate dalla naturale orografia dei versanti; diversi rilevati a difesa prevalente di coltivi sono stati sormontati e localmente asportati. Nel tratto tra Tebano e Castelbolognese si sono riscontrati gli allagamenti più significativi: in località Biancanigo, alla periferia di Castelbolognese, una rotta arginale in località Fornaciotto ha determinato il coinvolgimento della frazione e di diverse abitazioni sparse fino a interessare la periferia sud-est del capoluogo.

L'evento del 16 maggio ha determinato, in tutto il tratto Casola – Tebano, il pieno coinvolgimento dell'ambito fluviale confinato morfologicamente dai versanti, con ampie esondazioni che hanno interessato anche le aree più depresse del centro di Riolo. Tra Tebano e il ponte della via Emilia una serie di rotte in sinistra (le più rilevanti localizzate a monte della presa del canale dei Mulini, presso diga Steccaia, a Biancanigo presso via Boccaccio e in via Burano alla periferia sud di Castelbolognese) hanno determinato esondazioni con allagamenti che hanno interessato l'intero abitato di Castelbolognese per poi proseguire verso nord nel territorio del comune di Solarolo.

Nel tratto arginato, da Castelbolognese a confluenza Reno, gli eventi di maggio 2023, pur sollecitando il sistema di ritenuta non hanno determinato rotte; nel secondo evento la laminazione dovuta alle esondazioni a monte della via Emilia ha permesso di evitare sormonti generalizzati nell'asta di pianura: locali sormonti e trafileture hanno comunque interessato il tratto in corrispondenza di Cotignola.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per il bacino del torrente Senio (2009) tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica nel Titolo II.

Il bacino del Senio, chiuso al ponte della SS9 via Emilia (270 km², lunghezza asta sottesa circa 45 km), presenta una forma stretta e allungata con orientamento sud-ovest nord-est; in tale tratto si concentrano tutti gli apporti del reticolo secondario (unico affluente rilevante è il torrente Sintria che confluisce in Senio presso Cuffiano) e minuto. A partire da Isola e fino al ponte di Tebano, si riscontra la presenza frequente di rilevati (di modesta sagoma e altezza) su sedime privato, in fregio all'alveo attivo, funzionali storicamente a proteggere da eventi frequenti i coltivi e qualche isolata cascina tra Senio e versante; presso i centri di Isola e Riolo, sono presenti alcuni tratti arginali di seconda categoria, su sedime demaniale, a difesa degli abitati.

Tra il ponte di Tebano (confluenza rio Torretto) e il ponte della SS9 via Emilia (località Ponte Castello) i rilevati in sinistra, sempre in fregio all'alveo attivo, sono via via più rilevanti in sagoma e quota e svolgono funzione arginale strategica, all'oggi, per la difesa dell'abitato di Castelbolognese. Tali opere sono classificate come arginature su sedime demaniali solo in brevi tratti discontinui, in particolare presso località Fornaciotto e Biancanigo.

Nel medesimo tratto, in destra, i rilievi sono ancora prossimi all'alveo attivo e confinano l'ambito fluviale anche per eventi estremi fino a località Cascina "Braghitona di sotto"; in tale tratto sono presenti, in fregio all'alveo attivo, rilevati su sedime privato funzionali a proteggere da eventi frequenti gli areali coltivati retrostanti e due isolate caschine. Da Cascina "Braghitona di sotto" a Ponte Castello, i rilevati in destra proseguono con a tergo alcuni insediamenti sparsi, compresi tra Senio e la confluenza del rio Celle.

A partire dal ponte della SS9 il Senio si sviluppa arginato in modo continuo (argini seconda categoria) fino a confluenza Reno, circa 41 km.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *"Alveo attivo: L'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circoscrive tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime".* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 15;
- *"Aree ad alta probabilità di inondazione: le aree passibili di inondazione e/o esposte alle azioni erosive dei corsi d'acqua per eventi di pioggia con tempi di ritorno inferiori od uguali a 50 anni. Gli "elementi antropici" presenti in tali aree, rispetto ai quali il danno atteso è medio o grave, danno luogo a rischio idraulico elevato e molto elevato".* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 16;
- *"Aree di intervento: le aree individuate sulla base del "progetto preliminare", così come definito dalla normativa in materia, degli interventi su esse previsti; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Ai. Sono in ogni caso da considerare "aree d'intervento", anche quando non specificatamente indicato, le aree racchiuse dalle linee esterne di intersezione delle masse arginali con il piano di campagna.* L'articolo di riferimento è l'art. 17 delle NTA;
- *"Aree di localizzazione interventi: le aree individuate sulla base di un'attività di verifica preliminare di fattibilità dell'intervento; tali aree sono contraddistinte nelle tavole di piano dalla sigla Li, PF.M.Li, PF.V.Li".* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 17;
- *"Fascia di pertinenza fluviale: insieme delle aree all'interno delle quali si possono far defluire con sicurezza le portate caratteristiche di un corso d'acqua, comprese quelle relative ad eventi estremi con tempo di ritorno (TR) fino a 200 anni, mediante opere di regimazione a basso impatto ambientale e interventi necessari a ridurre l'artificialità del corso d'acqua e a recuperare la funzione di corridoio*

ecologico; fanno inoltre parte della fascia di pertinenza fluviale i terrazzi idrologicamente connessi, le aree da salvaguardare e regolamentare per ridurre i rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesco di fenomeni di instabilità dei versanti. E' contraddistinta dalla sigla PF.V (fascia le cui aree non scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento) o PF.M (fascia le cui aree scolano direttamente nel corso d'acqua di riferimento); L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 18.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

[https://www.adbpo.it/PAI/Piani di bacino Autorita Reno/Revis gene pian stral per bacino torrente Senio/](https://www.adbpo.it/PAI/Piani%20di%20bacino%20Autorita%20Reno/Revis%20gene%20pian%20stral%20per%20bacino%20torrente%20Senio/)

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il fiume Senio come parte del reticolo principale del bacino del Reno - UoM ITI021 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata per tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 corrispondono, sul Senio, ad un tempo di ritorno di 50 anni e la perimetrazione riprende, per la gran parte, le "aree ad elevata probabilità di inondazione" del PAI vigente, soprattutto nel tratto a monte della via Emilia. Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) sono tra loro coincidenti nel tratto collinare-montano fino alla via Emilia e riprendono la "*Fascia di pertinenza fluviale*" del PAI vigente che identifica il limite morfologico dell'ambito fluviale. Nel tratto arginato, tra la via Emilia e Reno, le perimetrazioni P2 e P1 coinvolgono di fatto l'intera pianura tra Santerno a ovest e Lamone ad est.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del Senio:

- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0009 - affluenti dx Reno APSFR collina-montagna
- ITI021_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0001 - Affluenti dx Reno APSFR regionali da limite montagna pianura a confluenza Reno

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab.) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Senio non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 3 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	192/99	Realizzazione argini a protezione dell'abitato di Isola e Riolo	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	516.456,90	Ministero dell'Ambiente
02	218/02	Realizzazione argini a protezione abitato di Riolo terme e Isola- Il stralcio	Comune RIOLO TERME	Ultimato	516.457,00	Ministero dell'Ambiente
04	BO052A/10-9	COMUNI VARI (RAVENNA) (RA) - TORRENTE SENIO - Lavori di manutenzione straordinaria nel bacino del Fiume Senio	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	200.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	RA054B/10 e 08IR031/G4	BRISIGHELLA (RA) - FAENZA (RA) - RIOLO TERME (RA) - TORRENTE SENIO - Realizzazione delle casse di espansione del torrente Senio nei comuni di Brisighella, Faenza e Riolo Terme (RA) - stralcio funzionale	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso	10.733.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	27 FSC2021/27 F17H21001710001	Interventi straordinari di sistemazione idraulica e idrogeologica alle opere presenti in territorio collinare e pedecollinare ricadenti nei bacini dei torrenti Senio, Santerno e Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.100.000,00	MEF
07	29 FSC – 2021/27 F87H21002560001	Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento dell'assetto idraulico dei fiumi Reno tratto finale, Senio, Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.100.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
08	017812	CASALFIUMANESE, IMOLA, BRISIGHELLA - Interventi di miglioramento dell'efficienza idraulica dei rii minori ricadenti nei bacini dei torrenti Senio e Santerno e fiume Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	700.000,00	PNRR
09	017813	BAGNARA DI ROMAGNA, LUGO, RAVENNA - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei Torrenti Senio e Santerno e dei fiumi Reno e Montone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.000.000,00	PNRR
10	017815	BRISIGHELLA, CASOLA VALSENIO, FAENZA, RIOLO TERME - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti collinari del fiume Lamone e dei torrenti Senio e Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Appaltato	1.000.000,00	PNRR
11	BO052A/10-2	COTIGNOLA (RA) - BAGNACAVALLO (RA) - LUGO (RA) - TORRENTE SENIO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti - Lavori di manutenzione straordinaria delle arginature dalla Chiusaccia a S.Potito.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	200.000,00	Ministero dell'Ambiente
12	044/09-3	Lavori per il mantenimento della sicurezza idraulica nei bacini del torrente Senio dal ponte S. Potito allo sbocco in Reno	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	180.000,00	Ministero dell'Ambiente
13	044/09-2	Lavori per il mantenimento della sicurezza idraulica nei bacini del torrente Senio dalla Chiusaccia al ponte S. Potito.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	131.000,00	Ministero dell'Ambiente

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 4 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	018150	COMUNI VARI (RA) - fiume Senio – lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica e delle arginature danneggiate in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.250.000,00	OCDPC 992/2023
02	018155	BAGNACAVALLO - Comuni vari - tratti collinari Senio, Santerno e fiume Lamone - lavori di somma urgenza per taglio di vegetazione e rimozione alberi riversi in alveo per il ripristino dell'officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	248.250,00	OCDPC 992/2023
03	1872	Art.163 d.lgs.50/2016 - 2°evento di piena del 16 e 17 maggio 2023 - comuni vari – fiume Senio – lavori di somma urgenza per ripristino rotte argini in destra e sinistra Senio in comune di Cotignola, Castel bolognese e Riolo terme - ripresa dei cedimenti arginali e ripristino officiosità dell'alveo da Riolo terme (RA) ad Alfonsine (RA) in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.240.700,00	Ord. N. 6 del 2023
04	ER-URID-000263	Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dei rii minori del bacino del Torrente Senio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	800.000,00	Ord. N. 8 del 2023
05	ER-URID-000278	Primi interventi urgenti per la realizzazione di un sistema di difesa dell'abitato di Castel Bolognese. Torrente Senio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	800.000,00	Ord. N. 8 del 2023
06	ER-URID-000279	Ulteriori interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dei corsi d'acqua non arginati nei bacini e sottobacini dei fiumi Lamone, Senio e Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
07	ER-URID-000282	Ulteriori interventi urgenti di manutenzione straordinaria e ripristino dei danneggiamenti dei rilevati arginali del fiume Senio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
08	ER-URID-000306	Interventi urgenti per il completamento del ripristino rilevato di contenimento in sinistra idraulica a monte dell'opera di presa del Canale dei Mulini nel fiume Senio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	300.000,00	Ord. N. 15 del 2023
09	ER-URID-000307	Interventi urgenti di ripristino officiosità idraulica e continuità rilevati arginali in sponda sinistra nel fiume Senio a protezione	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.000.000,00	Ord. N. 15 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
		dell'abitato di Castelbolognese, da via Burano a ponte Castello			
10	ER-URID-000308	Interventi urgenti di ripristino officiosità idraulica e sezione di deflusso anche con rimozione alberature pericolanti e consolidamento rilevati arginali nei fiumi Senio e Santerno nei tratti prossimi alla confluenza	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	500.000,00	Ord. N. 15 del 2023
11	ER-URID-000313	Completamento lavori urgenti per rinforzo sistema golenale e arginale lungo il torrente Senio sponda sinistra e destra in tratti saltuari nei Comuni di Cotignola, Lugo e Fusignano.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	1.300.000	Ord. N. 15 del 2023
12	ER-URID-000316	Intervento urgente di rinforzo del sistema arginale destro e sinistro e ricostruzione di alcune golene franate nel torrente Senio nei tratti arginati di seconda categoria	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	2.800.000,00	Ord. N. 15 del 2023
13	ER-URID-000319	Ulteriori interventi urgenti di ripristino banche interne e riprofilatura sponde nel fiume Senio da diga Steccaia verso valle	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	800.000,00	Ord. N. 15 del 2023
14	ER-URID-000322	Ulteriori Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dell'asta collinare del torrente Senio e dei rii minori del bacino del Torrente Senio	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	800.000,00	Ord. N. 15 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del Senio, in particolare, può essere suddivisa in due macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- l'ambito montano, collinare e pedecollinare, che si estende dai rami sorgentizi alla via Emilia. In tale tratto si concentrano tutti gli apporti del reticolo secondario e minuto e il corso d'acqua presenta un ambito fluviale nettamente confinato dai versanti, con un fondovalle via via più ampio procedendo verso valle, interessato generalmente da coltivi che arrivano alle sponde dell'alveo inciso;
- il tratto arginato di pianura, che si sviluppa dal ponte della via Emilia, presso Castelbolognese, a confluenza Reno. Un primo tratto tra la via Emilia e il ponte dell'A14 presenta ancora andamento meandriforme e qualche golena significativa; procedendo verso valle l'alveo diviene sinuoso e il Senio sempre più canalizzato. A partire dalla Chiusaccia (poco a monte di Cotignola) il fiume evidenzia un andamento pienamente artificializzato, sub-rettilineo, e scorre pensile in una sezione regolare arginata, priva di golene, con rilevati che raggiungono 7-8 metri su piano campagna.

I limiti della capacità di portata del tratto arginale di pianura impongono di adottare, a monte della via Emilia, linee di intervento finalizzate, nel loro complesso, ad accrescere la laminazione delle piene. Nel tratto fluviale maggiormente confinato dai versanti, fino a Riolo, va garantito per eventi intensi il pieno coinvolgimento dell'ambito fluviale; interventi strutturali locali, per il contenimento dei livelli, andranno valutati e attuati a difesa di centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza, tra i quali Isola e Riolo.

Tra Riolo e Tebano, come previsto dagli strumenti di pianificazione vigente, è prioritaria l'attuazione di opere strutturali di laminazione; il completamento della cassa di Cuffiano (cassa A nel PAI vigente) è strategico ed è opportuno venga realizzato, al fine dell'ottimizzazione dell'efficacia attesa, sulla base degli esiti degli studi in corso, finalizzati all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di bacino, che approfondiranno scenari di assetto con ulteriori opere strutturali di laminazione in questo tratto.

Tra Tebano e il ponte della Via Emilia il contesto orografico muta: in sinistra i rilievi si aprono verso la pianura e il contenimento dei livelli delle piene maggiormente gravose non è più garantito dalla naturale presenza dei versanti o di terrazzi alti. In questo tratto l'assetto di progetto dovrà essere orientato a definire un sistema difensivo che da un lato protegga l'abitato di Castelbolognese e dall'altro favorisca e massimizzi la capacità di laminazione valutando efficacia e opportunità della creazione di golene chiuse in sinistra e del coinvolgimento dell'areale di confluenza in destra tra Senio e rio Celle.

Nel tratto arginato di pianura, dalla Chiusaccia a foce Reno, l'assetto attuale dell'alveo, in ragione della pressione antropica al contorno, pare opportuno venga confermato sia in termini planimetrici che altimetrici. Gli interventi strutturali saranno quindi orientati, da un lato, a migliorare la stabilità e la resistenza del sistema arginale esistente e dall'altro a massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, gestione opportuna della scabrezza e risoluzione di interferenze incompatibili. Locali interventi di rialzo arginale saranno valutati solo laddove si evidenzino tratti depressi caratterizzati da condizioni di sicurezza sensibilmente inferiori rispetto al profilo di riferimento della portata limite di progetto, che sarà definito nell'ambito degli studi in corso finalizzati all'aggiornamento della pianificazione di bacino.

Tra la via Emilia e la Chiusaccia, ed in particolare a monte del ponte dell'A14, gli interventi saranno orientati a massimizzare gli effetti di vaso delle aree golenali presenti valutando l'opportunità e l'efficacia di abbassamenti dei piani golenali e locali arretramenti del sistema difensivo arginale.

Qualora il complesso degli interventi previsti a monte della via Emilia non riesca a garantire, per l'evento di riferimento, una laminazione adeguata rispetto alla capacità di portata limite di progetto di valle e comunque al ricorrere di eventi più gravosi di quello di progetto, nel tratto tra il ponte della via Emilia e la Chiusaccia andranno individuate, attraverso l'analisi degli elementi esposti, aree a minor vulnerabilità dove valutare l'attuazione di tracimazioni controllate.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

LAMONE-MARZENO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Fiume Lamone

Estensione complessiva del Bacino	530 km ² (515 km ² alla chiusura del bacino montano, 60 km ² in territorio toscano)
Lunghezza corso d'acqua (da Marradi)	104 km da Marradi (Toscana) alla foce
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Circa 55 km classificato di II categoria (in sinistra: dal cimitero di Faenza alla foce; in destra: dalla confluenza con Torrente Marzeno alla foce)
Sorgente	Passo di Colla di Casaglia (Borgo San Lorenzo, Toscana)
Foce	Mar Adriatico loc. Marina Romea (Ravenna)
Affluenti principali	Torrente Marzeno (confluenza presso Faenza)
Dighe e traverse di derivazione (da Marradi)	Traversa San Martino in Gattara - Traversa Pedrosola - Traversa La Strada - Traversa Castellina - Traversa Fognano - Traversa Fognano - Traversa Fognano - Traversa Siepi - Traversa Chiusetto - Traversa Chiusa di Errano - Traversa Sottofiume Boncellino
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Marradi)	Ponte SR302 Brisighellese-Ravennate a Marradi - Ponte FS Firenze-Ravenna a Marradi - Ponte SR302 Brisighellese-Ravennate a Popolano - Ponte Via Casa Battistoni - Ponte SP302 di Marignano - Ponte Via Boesino a Pedrosola - Ponte Via Scampelluccio a San Cassiano - Ponte FS Firenze-Ravenna a San Cassiano - Ponte SP302 Molino di Santa Eufemia - Ponte SP302 loc.Valpiana - Ponte FS Firenze-Ravenna a Valpiana - Ponte Via Tura a La Strada - Ponte Via Monte Visano a Fognano - Ponte Via Siepi - Ponte SP49 Viale delle Terme - Ponte SP56 Via Canaletta - Ponte Molino del Rosso - Ponte Rosso - Ponte SS9 Via Emilia - Ponte delle Grazie - Ponte Via Rosselli - Ponte FS Bologna-Ancona - Ponte Via Ronco - Ponte A14 Adriatica - Ponte SP302 della Castellina - Ponte FS Faenza-Ravenna - Ponte SP20 Rugata-Madrara - Ponte FS Castelbolognese-Ravenna - Ponte SP523 Via Albergone - Viadotto A14dir Franco Castellucci - Passerella Traversara - Passerella Villanova - Ponte SS16 Adriatica - Ponte FS Ferrara-Rimini - Ponte Grattacoppa - Ponte SP1 Via S.Alberto - Ponte SS309 Romea Nord - Ponte Viale Italia a Marina Romea
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana (fino a San Martino di Gattara), Emilia-Romagna Province: Firenze, Ravenna

Torrente Marzeno

Estensione complessiva del Bacino	220 km ²
Lunghezza corso d'acqua	32 km da Modigliana fino alla confluenza nel F.Lamone
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Argine di seconda categoria in destra da Chiusa dell'Isola alla confluenza con il Lamone
Sorgente	R. Acerreta: Ponte della Valle (Marradi, Toscana) T. Tramazzo: Valico Colle del Tramazzo (Tredozio)
Foce	Fiume Lamone (Faenza)
Affluenti principali	Rio Albonello (confluenza presso Marzeno), T. Samoggia (confluenza presso Santa Lucia)
Dighe e traverse di derivazione	Traversa San Martino
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	Ponte Nuovo SP20 Ponte Ca Stronchino - Ponte Le Merle - Ponte Via S. Casciano - Ponte Tossino - Ponte SP20 Scavignano - Ponte SP16 Scavignano - Ponte Via Ceparano a Ospedaletto - Ponte Via Ceparano a Scavignano - Ponte Moronico - Ponte Via del Palazzo a Marzeno - Ponte Canovetta - Ponte Verde
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Forlì-Cesena, Ravenna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del Lamone, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Lamone e del suo affluente Marzeno sono risultate tra le più intense dell'evento sul territorio regionale. In 7 stazioni pluviometriche su 9, aventi anche oltre 70 anni di dati, le precipitazioni cumulate in 48 ore dell'evento hanno superato i massimi storici.

Le precipitazioni sono iniziate la notte tra l'1 ed il 2 maggio, e si sono protratte con più picchi successivi fino alla notte tra il 2 ed il 3, quando sul Marzeno ed il basso Lamone si sono registrate le intensità massime.

Nelle sezioni di chiusura dei bacini montani i livelli idrometrici sono progressivamente cresciuti a partire dalla mattina del 2 maggio, raggiungendo nella notte elevatissimi colmi di piena, superiori alle soglie 3 e ai massimi storici registrati. Localizzate esondazioni sono state registrate sul Marzeno, ben visibili dall'andamento dei livelli idrometrici al colmo nella sezione di Rivalta, mentre il transito della piena a valle della confluenza in Lamone, nella sezione di Faenza, ha raggiunto il livello massimo di 8,07 m s.z.i. alle 6:00 del 3 maggio, causando l'allagamento del quartiere di Borgo Durbecco e della zona pedecollinare a sud della città.

Nel tratto vallivo la piena si è propagata con livelli al colmo superiori alle soglie 3, ai massimi storici e ai franchi arginali, causando localizzate esondazioni, nonché una rotta in sinistra, intorno alle ore 8:00 del 3 maggio, in località Boncellino, tra le sezioni di Pieve Cesato e Mezzano, nel comune di Bagnacavallo. Nonostante la perdita di volume dalla rotta, la piena ha superato i massimi storici anche a Pieve Cesato e Mezzano.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul Lamone e sul suo affluente Marzeno, tra le più intense e persistenti anche in questo secondo evento, si sono concentrate soprattutto sulla porzione collinare del bacino, dove hanno raggiunto intensità massime di 16,8 mm/h a S. Cassiano sul Lamone, 29,4 mm/h a Lodolone e 20,6 mm/h a Trebbio. Le intensità massime si sono registrate nel pomeriggio del 16, con impulsi successivi di intensità minore fino alla mattina del 17 maggio.

Le cumulate di precipitazione dell'evento hanno superato i 200 mm/48 ore nella maggior parte delle stazioni pluviometriche del Lamone ed in tutte quelle del Marzeno, dove in 6 stazioni su 8 sono state superate le massime precipitazioni storiche in 24 e 48 ore, molte delle quali registrate nell'evento dei primi di maggio. Anche le piogge registrate nel periodo 1-17 maggio risultano le massime storiche in 17 giorni in 7 stazioni su 8.

Le precipitazioni intense e persistenti, su suoli estremamente saturi, hanno generato piene di elevato volume, con colmi di piena che hanno raggiunto sul Marzeno a Rivalta 6,68 m s.z.i. alle ore 19:15 del 16 maggio, superiore al massimo storico appena raggiunto dalla piena del 2-3 maggio, con localizzate esondazioni in prossimità della confluenza in Lamone.

Nonostante le perdite di volume a monte, a valle della confluenza Lamone - Marzeno la piena si è propagata con livelli al colmo superiori ai massimi storici e ai franchi arginali nonché, nella sezione di Faenza, al massimo livello rilevabile dallo strumento.

Nuove tracimazioni si sono verificate nell'abitato di Faenza, con allagamento di diversi quartieri della città, una nuova rotta si è aperta sull'argine destro a valle di Reda, mentre si è aggravata la rotta in sinistra in località Boncellino, tra le sezioni di Pieve Cesato e Mezzano, occorsa durante la piena del 3 maggio e non ancora totalmente ripristinata, con ulteriori allagamenti nel comune di Bagnacavallo. Dall'osservazione degli idrogrammi di piena delle sezioni vallive, appare evidente l'improvvisa decrescita dei livelli nelle sezioni di Reda e Pieve Cesato, causata dalle rotte a monte e a valle.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

I risultati del confronto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che per i bacini complessivi dei corsi d'acqua romagnoli compresi tra il Senio e il Ronco (Senio a Castelbolognese, Lamone a Reda, Montone a Ponte Vico, Ronco a Coccolia), come pure per quello dell'Idice chiuso a Castenaso, l'evento del 2023 costituisce il massimo storico per la pioggia giornaliera media areale. Trattandosi di un campione di osservazioni disponibili che si estende su oltre 100 anni, la circostanza dà chiare indicazioni sulle caratteristiche di eccezionalità dell'evento pluviometrico verificatosi.

Nel caso del Lamone a Reda il massimo valore giornaliero della pioggia media areale per gli eventi del maggio 2023 si verifica nel secondo evento (16 maggio) ed è pari a 151.27 mm; si tratta di un netto superamento del precedente massimo storico, avvenuto nel 1939 e pari a 120.57 mm. Anche nel primo evento il massimo giornaliero (2 maggio) è risultato molto elevato (116.26 mm); senza considerare il secondo evento di maggio, si sarebbe trattato comunque del secondo valore più elevato della serie storica. Analoghe considerazioni si possono fare per i massimi annuali delle piogge medie areali in 2 giorni consecutivi; il massimo dell'evento di maggio 2023 (16-17 maggio) ammonta a 200.53 mm a fronte di un massimo storico precedente pari a 174.05 mm, che, secondo la ricostruzione effettuata dei campi di pioggia spaziali del passato, si sarebbero verificati nel 1939.

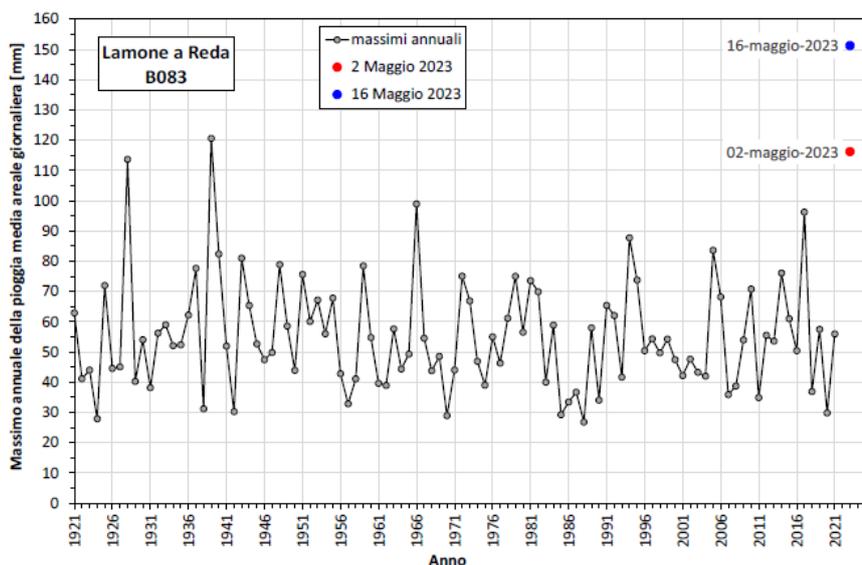


Fig. 8 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino del Lamone chiuso a Reda e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Le precipitazioni dell'evento di maggio 2023, per il Lamone a Reda, presentano tempo di ritorno molto superiori a 500 anni sia a scala giornaliera che per le piogge di due giorni consecutivi. Includendo l'evento nella serie, i valori del tempo di ritorno sono stimabili in 395 e 339 anni rispettivamente.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel tratto collinare/montano del Lamone gli eventi di maggio hanno innescato intensi fenomeni di erosione e trasporto solido in alveo e diversi fenomeni franosi di versante. In località Sant'Eufemia, si è staccata una frana che è arrivata in alveo spingendo la corrente verso la destra idraulica e modificando localmente l'alveo attivo del corso d'acqua.

Presso Fognano, nel comune di Brisighella, si sono registrati i primi allagamenti in sinistra idraulica, presumibilmente dovuti a ristagni delle acque meteoriche piovute sui terreni arati.

Data la naturale orografia dei versanti fino a Brisighella, da qui le aree allagate sono state limitate in prossimità dell'alveo attivo, coinvolgendo alcuni edifici isolati. A valle di Brisighella sono presenti arginelli privati, che in alcuni casi si sono rotti. Da Brisighella a Faenza, le aree allagate, in particolare per il secondo evento, ricalcano sostanzialmente le fasce di media pericolosità individuate dal PAI.

Nel secondo evento, a Faenza, dove ha inizio il tratto arginato del corso d'acqua con arginature classificate di seconda categoria, si sono registrati sormonti ed esondazioni sia in sinistra che in destra. In zona Bertoni, poco a monte della città, in sinistra idraulica si sono registrate aree allagate più estese delle perimetrazioni PAI per TR=200 anni a riconferma dell'eccezionalità dell'evento. A Faenza, numerose rotture sono avvenute in prossimità di chiaviche del sistema scolante. Il Ponte alle Grazie ha subito danni strutturali. Una ulteriore rotta arginale è avvenuta nei pressi del depuratore in sinistra e poco a valle in destra.

Nel tratto via Reda – via Saldino si è verificato il sormonto delle arginature in destra idraulica registrando due rotte; sormonti sono avvenuti anche in sinistra.

In località Boncellino si è registrato il sormonto e la rottura dell'arginatura in sinistra idraulica a monte della ferrovia in entrambi gli eventi, nonché ulteriori diffusi sormonti a monte della rotta.

Da Traversara a Villanova si sono registrate ulteriori criticità lungo le arginature.

In loc. Mezzano, anche in conseguenza dei consistenti volumi di piena tracimati a monte, le piene sono transitate con franchi arginali adeguati.

Dalla località Torri, in cui il tracciato dell'alveo diviene artificiale, gli allagamenti durante gli eventi di maggio non sono imputabili al Lamone, ma hanno presumibilmente origine dai canali minori e dall'ingressione marina (area umida tra la pineta e Marina Romea).

Gli effetti al suolo registrati durante il secondo evento sul bacino del Torrente Marzeno vedono allagamenti diffusi a Modigliana, con l'interessamento principalmente della parte nuova dell'abitato e delle aree produttive. Il Ponte di Ca' Stronchino è parzialmente crollato.

A valle di Modigliana la divagazione del Marzeno ha causato l'invasione di molti campi agricoli e sono stati danneggiati impianti.

I primi allagamenti diffusi si sono registrati in loc. Marzeno. Il Ponte di via Moranico ha causato criticità. Da qui in poi si sono registrati allagamenti diffusi che hanno interessato tutto il fondovalle del torrente, con estensione approssimabile alle fasce di media pericolosità del PAI.

Si segnala inoltre che durante il primo evento, in prossimità della confluenza nel Lamone a Faenza, si è verificata, una rottura in destra idraulica lungo Via San Martino che ha causato allagamenti diffusi fino a Via Cimatti.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per il rischio idrogeologico dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli (2011) tratta il rischio idraulico e l’assetto della rete idrografica dei corsi d’acqua principali, tra cui anche il Lamone e Marzeno.

Il Fiume Lamone ha origine dall’Appennino Toscano ed entra in Provincia di Ravenna a S. Martino in Gattara (frazione del Comune di Brisighella). Si estende, come la maggior parte dei bacini del versante nord dell’Appennino Tosco-Emiliano, in forma alquanto stretta e allungata. Fra i numerosi affluenti il più importante è il Torrente Marzeno, che ha origine dalla confluenza tra il Rio Acerreta ed il Torrente Tramazzo in località Modigliana, scorre in gran parte nel territorio forlivese e confluisce in destra del Lamone, in prossimità della città di Faenza, a monte della Via Emilia. A sud della Via Emilia il Lamone riceve altri affluenti, molti dei quali hanno carattere tipicamente torrentizio, e per alcuni periodi dell’anno si presentano quasi completamente in secca, essendo costituiti essenzialmente da acque piovane.

A valle della Via Emilia, il Fiume Lamone riceve lo Scolo Cerchia in destra e prosegue fino al mare, dove sfocia in corrispondenza di Marina Romea, senza ricevere nessun altro affluente.

L’intero bacino imbrifero del Lamone comprende la sua vallata e quelle del Marzeno, ed ha una superficie di 530 km² (515 alla chiusura del bacino montano) di cui 60 km² in territorio toscano, in Provincia di Firenze.

Il Fiume Lamone, nella zona di pianura, si presenta arginato e pensile.

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d’acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all’uso del suolo e allo svolgimento dell’attività antropica:

- *“Alveo: spazio di terreno nel quale defluisce la piena ordinaria; è costituito da una porzione incisa, interessata dalle portate più modeste, da aree di espansione, esterne all’alveo inciso, inondabili con piene ordinarie e da porzioni di territorio, morfologicamente appartenenti al corso d’acqua, potenzialmente riattivabili o interessabili dalle sue naturali divagazioni; per i corpi idrici arginati costituiscono parte integrante dell’alveo anche le arginature fino al loro piede esterno.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 2 ter;
- *“Aree ad elevata probabilità di inondazione: spazio di terreno interessabile dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) non superiore a 30 anni.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 3;
- *“Aree ad moderata probabilità di inondazione: spazio di terreno interessabile esclusivamente dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) superiore a 30 anni.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 4;
- *“Aree di potenziale allagamento: aree interessabili da allagamenti per insufficienza del reticolo dei corsi d’acqua minori e di bonifica; nelle aree di potenziale allagamento sono comprese anche le aree nelle quali si possono verificare allagamenti per fuoriuscita delle piene dei corsi d’acqua principali di pianura a seguito del sormonto degli argini, al di fuori della fascia interessata da effetti dinamici connessi al collasso di arginature.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 6;
- *“Fascia di rispetto dai corpi arginali - distanza minima dal piede esterno delle arginature dei corsi d’acqua principali, pari a metri 30.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 10;

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all’assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell’Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/piano-stralcio-rischio-idrogeologico-bacini-romagnoli/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua Lamone e Marzeno come parte del reticolo principale bacini regionali romagnoli - UoM ITR081 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Lo scenario P1 a scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (Low Probability Hazard – LPH) non è rappresentato.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, su Lamone e Marzeno, tempo di ritorno 30 anni e la perimetrazione riprende, fino alla via Emilia, le “aree ad elevata probabilità di esondazione” (art.3) del PAI vigente.

Le aree a media probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) fino alla via Emilia riprendono sostanzialmente le “aree ad elevata probabilità di esondazione” (art.4) del PAI vigente. Nel tratto arginato le perimetrazioni P2 coinvolgono di fatto buona parte della pianura tra Senio e Montone.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del fiume Lamone e del Torrente Marzeno:

- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0010 Lamone - da Faenza a foce
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0064 Marzeno - Modigliana - da confluenza Acerreta-Tramazzo-Ibola a Modigliana ponte

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Lamone e sul Torrente Marzeno non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	047/09-1	Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	155.341,59	Ministero dell'Ambiente
02	08IR203/G1	Fiume Lamone – Progetto per la manutenzione straordinaria e messa in sicurezza idraulica	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	58.090,00	Ministero dell'Ambiente
03	08IR119/G1-12	Lotto 12: Fiume Lamone - Difese spondali nel tratto di valle - Interventi di risezionamento e consolidamento di difese spondali.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	270.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	08IR119/G1-13	Lotto 13 Fiume Lamone monte, difese spondali - Interventi di risezionamento, ricarica di pennelli e consolidamento di difese spondali.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	200.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	08IR189/G1	Fiume Lamone – Progetto di messa in sicurezza delle località Mezzano, Villanova, Traversara (RA)	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	1.200.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	08IR477/G1-1	Fiume Lamone – Messa in sicurezza delle località Mezzano, Villanova, Traversara (RA) - integrazione finanziaria.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	1.000.000,00	Ministero dell'Ambiente Integrazione finanziaria 08IR189/G1
07	27- FSC 2021/27 F17H21001710001	Interventi straordinari di sistemazione idraulica e idrogeologica alle opere presenti in territorio collinare e pedecollinare ricadenti nei bacini dei torrenti Senio, Santerno e Lamone	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.100.000,00	MEF
08	28- FSC 2021/27 F67H21001950001	Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli eventi	Agenzia regionale sicurezza territoriale e	In corso	500.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento dell'assetto idraulico dei fiumi Lamone, Savio, Bevano, Montone, Ronco e Fiumi Uniti	protezione civile			
09	017811	BAGNACAVALLO, CERVIA, COTIGNOLA, FAENZA, RAVENNA, RUSSI - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei fiumi Lamone, Savio e Bevano	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	Aggiudicato	1.000.000,00	PNRR
10	017812	CASALFIUMANESE, IMOLA, BRISIGHELLA - Interventi di miglioramento dell'efficienza idraulica dei rii minori ricadenti nei bacini dei torrenti Senio e Santerno e fiume Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	Aggiudicato	700.000,00	PNRR
11	017815	BRISIGHELLA, CASOLA VALSENIO, FAENZA, RIOLO TERME - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti collinari del fiume Lamone e dei torrenti Senio e Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Aggiudicato	1.000.000,00	PNRR

La tabella (cfr. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	018138	BAGNACAVALLO - Lavori di somma urgenza per la ricostruzione dell'argine sinistro, a monte del ponte della ferrovia in località Boncellino, distrutto in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	2.441.000,00	OCDPC 992/2023
02	018151	BAGNACAVALLO, FAENZA, RUSSI, Ravanusa - Comuni vari – fiume Lamone – dal comune di faenza al ponte di Grattacoppa - lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica (taglio vegetazione, ripristino goleni) corpi arginali e rampe esterne in conseguenza delle avverse condizioni	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	990.000,00	OCDPC 992/2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
		meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna			
03	018152	BAGNACAVALLO, RAVENNA, RUSSI - Comuni vari – fiume Lamone – lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica e delle arginature danneggiate in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	1.121.000,00	OCDPC 992/2023
04	018153	BAGNACAVALLO, RUSSI - Comuni di Bagnacavallo e Russi - località Boncellino - fiume Lamone - lavori di somma urgenza per il ripristino argine sinistro a monte della rotta, per il ripristino dell'officiosità dell'alveo a monte e a valle del ponte della ferrovia destra e sinistra, danneggiato in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	1.500.000,00	OCDPC 992/2023
05	018154	RAVENNA - Comune di Ravenna – fiume Lamone – dal ponte di Grattacoppa alla s.s. 309 - lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica (rimozione occlusioni, taglio vegetazione, ripristini di vario genere) in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	367.000,00	OCDPC 992/2023
	018155	BAGNACAVALLO - Comuni vari - tratti collinari Senio, Santerno e fiume Lamone - lavori di somma urgenza per taglio di vegetazione e rimozione alberi riversi in alveo per il ripristino dell'officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	248,250.00	OCDPC 992/2023
06	1868	Art.163 d.lgs.50/2016 – comune di Bagnacavallo - località Traversara – fiume Lamone – lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica e delle arginature danneggiate in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	611.000,00	Ord. N. 6 del 2023
07	1869	Art.163 d.lgs.50/2016 – comuni vari – fiume Lamone – lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica dell'alveo (rimozione occlusioni, taglio vegetazione, ripristini di vario genere) in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	755.000,00	Ord. N. 6 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
08	1870	Art.163 d.lgs.50/2016 – comuni vari – fiume Marzeno – lavori di somma urgenza per ripristino officiosità idraulica e delle arginature danneggiate in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	367.000,00	Ord. N. 6 del 2023
09	1871	Art.163 d.lgs. 50/2016 – 2° evento di piena del 16/17 maggio 2023 - comune di Faenza – fiume Lamone – lavori di somma urgenza per messa in sicurezza dei tratti arginali collassati a monte e a valle di Reda, in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	6.210.900,00	Ord. N. 6 del 2023
10	1873	Art.163 d.lgs.50/2016 - 2°evento di piena del 16 e 17 maggio 2023 - comune di Faenza (RA) – fiume Lamone – lavori di somma urgenza in corrispondenza dell’abitato di faenza, in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	3.849.835,00	Ord. N. 6 del 2023
11	1876	Art.140 d.lgs. 36/2016 – 2° evento del 16/17 maggio 2023 - comune di Faenza (RA) - località varie – fiume Lamone – lavori di somma urgenza per la ricostruzione dei muretti di via Renaccio e via Cimatti crollati, realizzati in sostituzione dei rilevati arginali, in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	3.500.000,00	Ord. N. 6 del 2023
12	ER-URID-000264	Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica del Torrente Marzeno e dei suoi affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	600.000,00	Ord. N. 8 del 2023
13	ER-URID-000265	Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica del Fiume Lamone nel tratto collinare e dei suoi affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	500.000,00	Ord. N. 8 del 2023
14	ER-URID-000279	Ulteriori interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica dei corsi d'acqua non arginati nei bacini e sottobacini dei fiumi Lamone, Senio e Santerno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023
15	ER-URID-000284	Ulteriori interventi urgenti di manutenzione straordinaria e ripristino dei danneggiamenti dei rilevati arginali dei fiumi Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	1.200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
16	ER-URID-000305	interventi urgenti di ripristino continuità arginali sul fiume Lamone in destra e sinistra in corrispondenza di via Cimatti sotto ponte circonvallazione	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	300.000,00	Ord. N. 15 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
17	ER-URID-000311	Interventi urgenti di ripristino dei corpi arginali destro e sinistro del Fiume Lamone interessati da sormonti diffusi e rimessa in quota delle sommità arginali. Fiume Lamone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	350.000,00	Ord. N. 15 del 2023
18	ER-URID-000312	intervento urgente di ripristino continuità sommità arginale del fiume Lamone in corrispondenza di un muro a monte della confluenza con il torrente Marzeno	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	300.000,00	Ord. N. 15 del 2023
19	ER-URID-000318	Interventi urgenti di ripristino integrità rilevato di presidio in sinistra idraulica del fiume Lamone a monte della confluenza del torrente Marzeno in località Orto Bertoni	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	450.000,00	Ord. N. 15 del 2023
20	ER-URID-000323	Ulteriori Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica del Torrente Marzeno e dei suoi affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	800.000,00	Ord. N. 15 del 2023
21	ER-URID-000324	Ulteriori Interventi urgenti per ripristino officiosità idraulica del Fiume Lamone nel tratto collinare e dei suoi affluenti	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Ravenna	800.000,00	Ord. N. 15 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del Lamone, in particolare, può essere suddivisa in due macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche ben distinte:

- l'ambito montano, collinare e pedecollinare, che si estende dai rami sorgentizi alla via Emilia. In tale tratto si concentrano tutti gli apporti del reticolo secondario e minuto e il corso d'acqua presenta un ambito fluviale nettamente confinato dai versanti, con un fondovalle via via più ampio procedendo verso valle, interessato generalmente da coltivi che arrivano alle sponde dell'alveo inciso;
- il tratto arginato di pianura, che si sviluppa da Faenza al mare e si presenta arginato, con opere classificate di 2ª categoria, e pensile nel tratto terminale. Un primo tratto tra la via Emilia e il ponte dell'A14 presenta ancora andamento meandriforme e qualche golena significativa; procedendo verso valle l'alveo diviene sempre più canalizzato. Da Torri il fiume evidenzia un andamento pienamente artificializzato, sub-rettilineo, e scorre pensile in una sezione regolare arginata fino a mare.

I limiti della capacità di portata del tratto arginale di pianura in occasione di eventi estremi impongono di adottare, a monte della via Emilia, linee di intervento finalizzate, nel loro complesso, ad accrescere la laminazione delle piene. Nel tratto fluviale di monte, maggiormente confinato dai versanti, andrà garantito per eventi intensi il pieno coinvolgimento dell'ambito fluviale; interventi strutturali locali per il contenimento dei livelli andranno valutati e attuati a difesa di centri abitati e/o produttivi strategici.

Da Brisighella a Faenza è prioritaria l'attuazione di opere strutturali di laminazione.

Nel tratto arginato di pianura, da Faenza alla foce, l'assetto attuale dell'alveo, in ragione della pressione antropica al contorno, pare opportuno venga confermato; gli interventi strutturali saranno quindi orientati da un lato a migliorare la stabilità e resistenza del sistema arginale esistente e dall'altro a massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, gestione opportuna della scabrezza, risoluzione di interferenze incompatibili. Locali interventi di rialzo saranno valutati solo laddove si evidenzino tratti caratterizzati da condizioni altimetriche non adeguate rispetto al profilo di riferimento della portata limite di progetto, che sarà definito nell'ambito degli studi in corso finalizzati all'aggiornamento della pianificazione di bacino.

Qualora il complesso degli interventi previsti a monte di Faenza non riesca a garantire, per l'evento di riferimento, una laminazione adeguata rispetto alla capacità di portata limite di progetto di valle e

comunque al ricorrere di eventi più gravosi di quello di progetto, nel tratto tra la via Emilia e l'A14 andranno individuate, attraverso l'analisi degli elementi esposti, aree a minor vulnerabilità dove valutare l'efficacia di tracimazioni controllate.

In analogia con quanto proposto sul Lamone, sul Torrente Marzeno dovranno essere privilegiati interventi strutturali locali per il contenimento dei livelli a difesa degli abitati e/o produttivi strategici nel tratto collinare montano, mentre è prioritaria l'attuazione di opere strutturali di laminazione nel tratto terminale a monte della confluenza nel Lamone a Faenza.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

MONTONE, RONCO, FIUMI UNITI

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Fiume Montone

Estensione complessiva del Bacino	532 km ²
Lunghezza corso d'acqua	76 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	35 km (dalla confluenza del Rio Cosina fino all'immissione nei fiumi Uniti)
Sorgente	nasce in prossimità del Passo Muraglione (836 m s.m.)
Foce	Fiumi Uniti
Affluenti principali	F. Rabbi, Rio Acquacheta, Rio S. Antonio, Ridaccio, Casolani
Dighe e traverse di derivazione	Chiusa di Ladino (Forlì), chiusa S. Marco (Ravenna)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Rocca San Casciano)	Ponti SS67 (Rocca San Casciano), ponte via San Ruffillo (Dovadola), ponti SS67 (Dovadola), ponte via Guido Guerra (Dovadola), ponte via Treggiolo (Dovadola), ponte SP54 (Castrocaro), ponti SS67 (Castrocaro), ponte via Conti (Castrocaro), passerella (Castrocaro), ponte via Ladino (Castrocaro), ponte SP141 (Forlì), ponte Via Emilia SS9 (Forlì), ponte SS727 (Forlì), ponte FS Bologna-Rimini (Forlì), ponte SP27bis (Forlì), ponte autostrada A14 (Forlì), ponte SP4 (Ravenna), ponte SP5 (Ravenna), ponte SP45 (Ravenna), ponte SS16 (Ravenna), ponte via Ravegnana (Ravenna)
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana, Emilia -Romagna Province: Firenze, Forlì-Cesena, Ravenna

Fiume Rabbi

Estensione complessiva del Bacino	220 km ²
Lunghezza corso d'acqua	56 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	-
Sorgente	Poggio degli Orticaei nei pressi del Monte Falco
Foce	Montone
Affluenti principali	Rio di Fiumicello, Torrente Fantella, Rio Borsano
Dighe e traverse di derivazione	Chiusa di Calanco (Forlì)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (dal Predappio)	Ponte SP9ter (Predappio), ponte via Forlì (Predappio), ponte via S. Pietro (Predappio), ponte SP9ter (Predappio), ponte strada vicinale (Predappio), ponte SP9ter (Predappio), ponte via della cava (Predappio), ponte via S. Demetrio (Predappio), passerella pedonale (Predappio), ponte via Raffaello Sanzio (Predappio), ponte SP126 (Predappio), ponte via S. Lucia (Predappio), ponte via Lucchina (Predappio), ponte via Bellaria (Predappio), ponte podereale (Predappio), ponte via Mezzacosta (Forlì), ponte SP9ter (Forlì),

	<p>ponete via Pontirolo (Forlì), ponte strada poderale (Forlì), ponte SP56 (Forlì), ponte Rabbi (Forlì)</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Toscana, Emilia -Romagna Province: Firenze, Forlì-Cesena, Ravenna</p>

Fiume Ronco (Bidente-Ronco)

Estensione complessiva del Bacino	626 km ²
Lunghezza corso d'acqua	80 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Circa 17 km (da Borgo Sisa alla confluenza Fiumi Uniti)
Sorgente	Il Ronco è formato dall'unione di tre rami Bidente di Corniolo (1400 m s.m.), Bidente di Ridracoli (1200 m s.m.), Bidente di Strabatenza (1200 m s.m.), nei pressi di Isola
Foce	Fiumi Uniti
Affluenti principali	-
Dighe e traverse di derivazione	Diga di Ridracoli, con invaso artificiale di circa 33 Mm ³ , lungo il T. Bidente di Ridracoli. Chiusa Canale Mulino (Ravenna)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Santa Sofia)	Ponte SP26 (Santa Sofia), ponte via Versara (Galeata), ponte via Don Carlo Zaccaro (Galeata), ponte SP4 (Galeata), ponte via Buozzi (Civitello di Romagna), ponte loc. Castagnolo (Civitello di Romagna), ponti SP4 (Civitello di Romagna), ponte via Bidente (Civitello di Romagna), ponte via S. Martino in Varolo (Civitello di Romagna), ponte SP4 (Meldola), ponte Strada Ricò (Meldola), ponte Strada Vernacchia Montevescovo (Meldola), ponte Strada San Colombano (Meldola), ponte SP48 (Meldola), ponte Strada della Barca (Meldola), ponte SP37 (Forlì), ponte SS9 Via Emilia (Forlì), ponte FS Bologna-Rimini (Forlì), ponte via Mattei (Forlì), ponte SP2 (Forlì), ponte autostrada A14 (Forlì), ponte Via Argine (Forlì), ponte SP53 (Ravenna), ponte SP3 (Ravenna), ponte SS16 Adriatica (Ravenna), ponte via Cella (Ravenna)
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Emilia -Romagna Province: Forlì-Cesena, Ravenna</p>

Fiumi Uniti

Estensione complessiva del Bacino	1241 km ²
Lunghezza corso d'acqua	10 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Circa 9 km (tutto il tratto)
Sorgente	Si forma dall'unione dei fiumi Montone e Ronco
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	-
Dighe e traverse di derivazione	Chiusa Rasponi (Ravenna)

Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	Ponte SR142 (Ravenna), ponte ferroviario (Ravenna), ponte SS67 (Ravenna), ponte via Manzoni (Ravenna),
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia -Romagna Province: Ravenna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino dei Fiumi Uniti, che comprende anche le aste fluviali di Montone, Ronco e Rabbi, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Montone hanno interessato soprattutto la zona pedecollinare al confine con il Lamone, mentre il Rabbi, principale affluente di destra, ha registrato precipitazioni inferiori. Le precipitazioni sono iniziate nel pomeriggio del 1° maggio, prolungandosi con più impulsi ma senza interruzioni fino alla mattina del 3 maggio. Si evidenzia che per la durata di 24 ore la pioggia registrata presso Monte Grosso sul Montone è stata caratterizzata da tempi di ritorno superiori a 100 anni.

Le cumulate di precipitazione dell'evento hanno interessato una porzione molto estesa di territorio regionale, superando in particolare i 150 mm anche nel bacino collinare del Montone.

I livelli idrometrici sono iniziati a salire nella mattina del 2 maggio in tutte le sezioni idrometriche del Montone, dove a Castrocaro è stato registrato un colmo di piena di 3,93 m s.z.i. alle 23:45, e a Ponte Baldo un colmo di 9,20 m s.z.i., alle 7:30 del 3 maggio, entrambi superiori alle soglie 3 e ai massimi storici. Un'onda di piena di notevole volume si è propagata verso valle, causando localizzate esondazioni nella prima pianura, a monte della confluenza con il Rabbi, nonché intensi fenomeni di erosione e trasporto solido, ben visibili nel disturbo alle letture teleidrometriche a Castrocaro, nella fase di esaurimento della piena.

Durante l'evento si è verificata una rotta arginale sul Montone.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Montone sono iniziate nelle prime ore del 16 maggio, con intensità sostenute, e si sono protratte con impulsi successivi ma senza sostanziali interruzioni fino alla mattina del 17 maggio. Le massime intensità sono state registrate a Castrocaro, con 28 mm/h, e a Monte Grosso con 15 mm/h.

Le cumulate di pioggia, mediamente superiori ai 170 mm/48 ore nella maggior parte delle stazioni pluviometriche, hanno superato le massime precipitazioni storiche in 24 e 48 ore a Monte Grosso, Premilcuore, S. Zeno e Castrocaro. Anche le piogge registrate nel periodo 1-17 maggio risultano le massime storiche in 17 giorni nelle suddette stazioni.

Le intense precipitazioni, su suoli notevolmente saturi delle piogge cadute dall'inizio del mese, hanno generato, nei tratti montani del Montone e del suo principale affluente Rabbi, un'onda con due colmi di

piena consecutivi: il primo ha raggiunto a Castrocaro un livello di 5.72 m s.z.i. alle ore 16:45 del 16 maggio, massimo storico, superiore di quasi 2 m al massimo livello già registrato nella piena di inizio maggio. Il secondo colmo ha invece raggiunto sul Rabbi a Ponte Calanca un livello massimo di 3.67 m s.z.i. alle ore 13:15 del 17 maggio, anch'esso massimo storico registrato. Localizzate esondazioni si sono verificate già a monte della via Emilia. A valle della confluenza, nel tratto arginato, un'unica onda di notevole volume ha superato i massimi livelli storici in tutte le sezioni, nonostante le perdite di volume dovute alle rotte e sormonti tra Forlì e Ponte Vico.

Il bacino del Ronco è stato interessato da precipitazioni persistenti, con due principali impulsi, uno nella mattina del 16 maggio, con intensità massime di 15.5 mm/ora a Civitella e di 15.2 mm/ora a Voltre, l'altro generalmente inferiore, nella prime ore del 17 maggio.

Le cumulate di precipitazione dell'evento, mediamente superiori ai 150 mm, nelle stazioni di Lastra, Civitella e Cusercoli hanno superato i massimi storici per le piogge di durata 24, 48 ore, nonché per le piogge cumulate nell'intero periodo 1-17 maggio.

Da sottolineare che la diga di Ridracoli, preventivamente alleggerita nella giornata del 15 maggio a seguito dell'emissione dell'allerta, ha contribuito alla laminazione della piena invasando i volumi provenienti da monte nella giornata del 16 maggio, fino alla quota di massima regolazione.

In condizioni di elevata saturazione iniziale dei suoli, con livelli idrometrici ancora sostenuti nel tratto montano per l'esaurimento della piena precedente, le intense precipitazioni hanno generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici. Due colmi, distinti e ravvicinati nelle sezioni montane, si sono propagati nel tratto arginato in un unico lungo colmo di piena, che ha mantenuto livelli superiori alle soglie 3 per oltre 30 ore nella sezione di Ronco, per oltre 40 nella sezione di Coccolia. Nonostante le perdite di volume dovute alle esondazioni tra le sezioni di Ronco e S. Bartolo, la piena ha superato i massimi storici registrati in tutte le sezioni da monte a valle.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi verificatisi nel mese di maggio 2023, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Il confronto tra il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023 e il massimo storico della pioggia giornaliera media areale (periodo 1921-2021) evidenzia che complessivamente per i bacini dei corsi d'acqua romagnoli compresi tra il Senio e il Ronco (Senio a Castelbolognese, Lamone a Reda, Montone a Ponte Vico, Ronco a Coccolia), come pure per quello dell'Idice chiuso a Castenaso, l'evento del 2023 costituisce il massimo storico per la pioggia giornaliera media areale. Trattandosi di un campione di osservazioni disponibili che si estende su oltre 100 anni, la circostanza dà chiare indicazioni sulle caratteristiche di eccezionalità dell'evento pluviometrico verificatosi nel maggio 2023.

Nel caso del Montone a Ponte Vico, il valore massimo giornaliero della pioggia media areale del maggio 2023, pari a 134.23 mm, risulta superiore al massimo storico precedente, pari a 111.77 mm e verificatosi nel 1939. Analogo comportamento si verifica per la pioggia in 2 giorni consecutivi; il massimo dell'evento è pari a 176.63 mm, nettamente superiore al massimo storico precedente 163.26 mm.

Nel caso del Ronco a Coccolia il massimo giornaliero dell'evento del maggio 2023 risulta pari a 113.78 mm e risulta anch'esso massimo storico (massimo precedente 109.03 mm del 1939); anche per la pioggia di 2 giorni l'evento del 2023 costituisce massimo storico (158.90 mm contro i 153.25 mm del 1939).

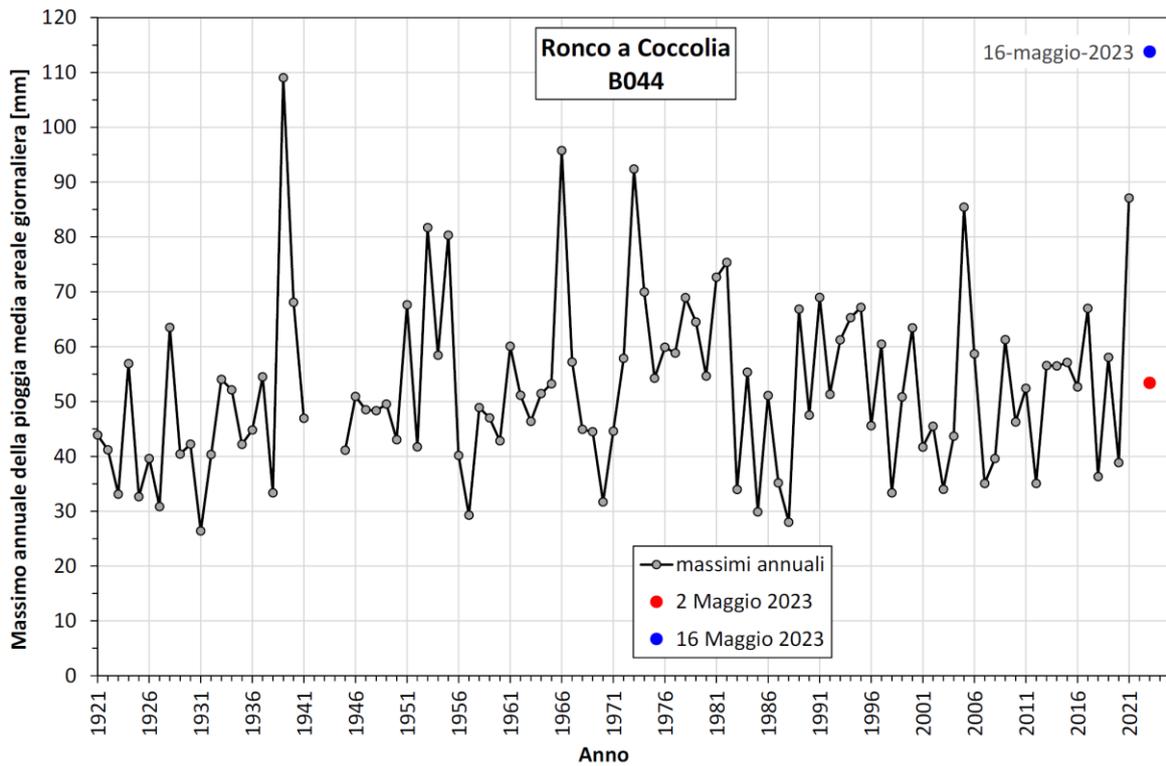


Fig. 9 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino del Ronco chiuso a Coccolia e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

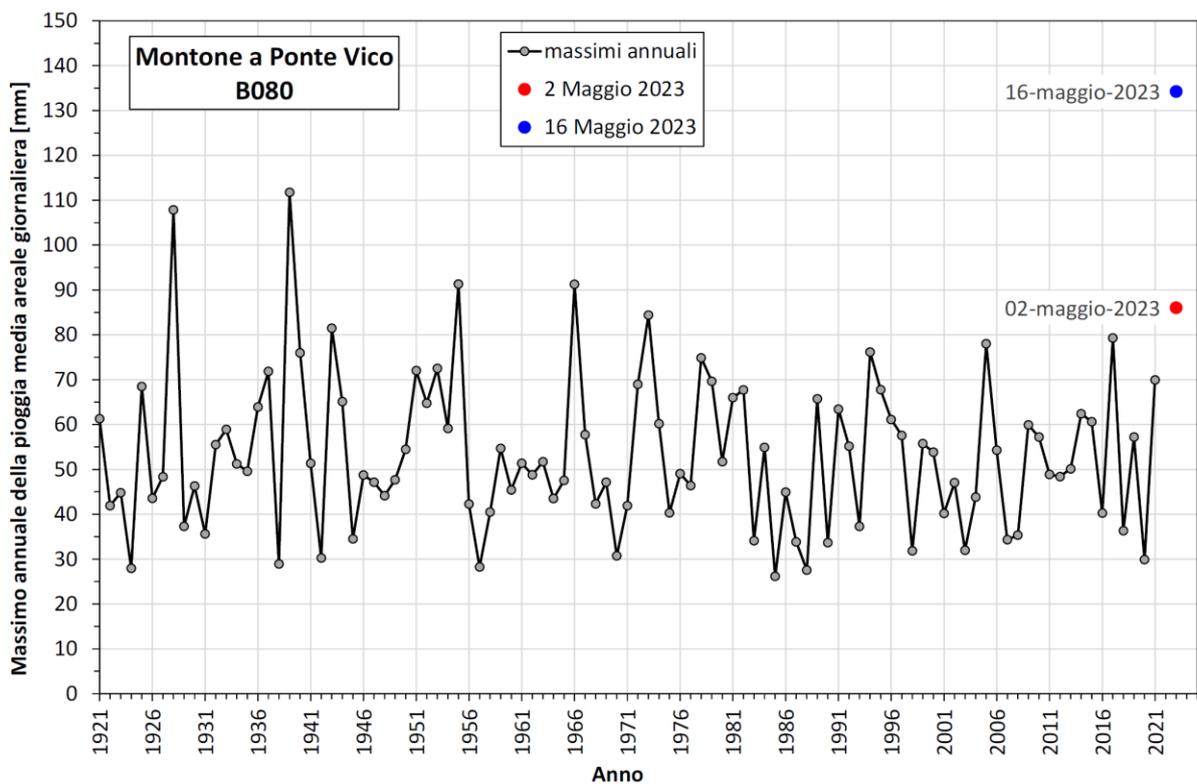


Fig. 10 Serie ricostruita dei massimi annuali della pioggia media areale giornaliera per il bacino del Montone chiuso a Ponte Vico e confronto con le piogge giornaliere massime dei due eventi del maggio 2023

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Le precipitazioni dell'evento di maggio 2023, per il Ronco a Coccolia, presentano tempo di ritorno molto elevato sia a scala giornaliera che per le piogge di due giorni consecutivi, pari rispettivamente a 340 e 427 anni. La medesima analisi per il Montone a Ponte Vico porta ad un tempo di ritorno maggiore di 500 anni.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Lungo il fiume Montone si sono verificati, durante gli eventi di maggio 2023, diversi fenomeni di allagamento, in particolare:

- nell'intorno del ponte SP54 "Baccante/Baccanello", in località Pieve Salutare (Forlì), sia in destra che in sinistra idraulica, con interessamento di vivai e azienda avicola;
- a Castrocaro, con interessamento del Parco delle terme; si è verificato anche una rotta di un argine non classificato;
- il ponte comunale località Terra del Sole (Forlì) è stato sormontato in occasione di entrambi gli eventi di piena;
- a Forlì, con allagamenti nel centro urbano (si è allagato il parco urbano e attraverso i sottopassi l'acqua è giunta in città). A valle della confluenza con il Rabbi si sono verificati sormonti arginali in destra idraulica e a valle della via Emilia si sono verificate rotte arginali in destra e in sinistra, con allagamenti importanti che hanno sormontato manufatti stradali e argini di canali. Altre criticità sono state riscontrate a valle del ponte ferroviario Bologna-Ancona e in corrispondenza del Ponte Braldo, dove è presente il Rio Cosina i cui argini sono stati sormontati.
- Nel tratto tra San Pancrazio e la chiesa di San Marco si sono verificati sormonti contenuti.

Lungo il Rabbi si sono verificate le seguenti criticità:

- In Comune di Predappio sono crollati la passerella pedonale in loc. Spadalto di Sopra, il ponte in località Cantina, il ponte in loc. Tontola (spalla) e il ponte a monte di San Savino. Si sono verificate esondazioni in corrispondenza del campo sportivo, lungo il Rio Predappio, in un'area a valle del ponte comunale su via Bellaria in loc. Fiumana e nei pressi della Chiesa Calanco;

- A Forlì si sono verificate esondazioni in corrispondenza delle località San Lorenzo in Noceto e San Martino e a Vecchiazzano.

Lungo il fiume Ronco si sono verificati, durante gli eventi di maggio 2023, diversi fenomeni di allagamento, in particolare:

- A Meldola: il quartiere Barca nelle parti in fregio al corso d'acqua; un allevamento suinicolo in golenia; all'interno delle casse di laminazione (ad eccezione di Sapifo) con interessamento anche delle aree intermedie tra le casse (4 Laghi), dove sono presenti un'area produttiva e alcune abitazioni;
- Nei pressi del ponte della ferrovia Bologna-Rimini;
- A Forlì: in località Selva, nell'intorno del ponte tra Carpinello/Bagnolo, via Cervese (il ponte è adeguato ma le aree nell'intorno sono basse), a monte dell'autostrada A14;
- A Ravenna: tra A14 e la località Borgo Sisa, a Coccolia, dove si sono anche verificati il cedimento di un muretto presente sull'argine in sinistra e il cedimento di una sponda in destra.

Lungo i Fiumi Uniti non si sono verificate criticità, nonostante la concomitanza delle piene di Ronco e Montone.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per il rischio idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli, nell'ambito della Variante al Titolo II "Assetto della rete idrografica" del 2011, successivamente integrata nel 2016 con la Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, tratta anche dei fiumi Montone e del suo affluente Rabbi, Ronco e Fiumi Uniti.

Il Fiume Montone nasce nei pressi del Passo Muraglione (836 m., s.l.m.) e dopo un percorso di circa 76,5 km. confluisce nel Bidente e insieme si portano al mare con un ulteriore percorso di circa 10 km. Una vasta area di pianura soggetta a bonifica idraulica è attraversata dalla parte terminale dei due fiumi che, dopo l'ingresso nel territorio della Provincia di Ravenna, scorrono pensili.

Il Fiume Rabbi nasce a Poggio degli Ortica nei pressi del Monte Falco e si getta nel Fiume Montone nei pressi di Forlì, dopo un percorso di quasi 56 km.

Il Fiume Bidente-Ronco è formato dall'unione di tre rami: Bidente di Corniolo (1400 m., s.l.m.), Bidente di Ridracoli (1200 m., s.l.m.), Bidente di Strabatenza (1200 m., s.l.m.); i tre rami si uniscono nei pressi di Isola. Sviluppa una lunghezza di 80 km. circa. Nella parte alta del bacino, segnatamente nel sottobacino del Bidente di Ridracoli, sorge una diga di sbarramento (Ridracoli) che forma un invaso artificiale di circa 33 milioni di metri cubi. Sono suoi affluenti principali il Bidente delle Celle a S. Sofia, il Torrente Suasias e il Rio Torre a Civitella, il Torrente Para ed il Torrente Voltre a Meldola, nonché il Rio Salso a Bertinoro.

Complessivamente il bacino ha una superficie di 1241 kmq. suddivisa (per facilità di studio) nei due sottobacini del Rabbi-Montone (531,7 kmq.) e del Bidente (626,2 kmq.), nonché in una rete scolante minore (83 kmq.) che si sviluppa sulla parte di pianura a nord della Via Emilia, fino alla costa.

I Fiumi Uniti costituiscono il più importante sistema idrografico della Romagna, composto da due corsi d'acqua principali, Montone e Ronco, originariamente dotati di foci distinte, che confluiscono presso Ravenna in seguito all'inallveamento artificiale del secolo XVIII. Il bacino ha una superficie complessiva di 1241 km², suddivisibile nei due sottobacini del Rabbi-Montone (531 km²) e del Bidente, che cambia il suo nome in Ronco presso Meldola (626 km²), nonché in una rete scolante minore.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alveo: spazio di terreno nel quale defluisce la piena ordinaria; è costituito da una porzione incisa, interessata dalle portate più modeste, da aree di espansione, esterne all'alveo inciso, inondabili con piene ordinarie e da porzioni di territorio, morfologicamente appartenenti al corso d'acqua, potenzialmente riattivabili o interessabili dalle sue naturali divagazioni; per i corpi idrici arginati costituiscono parte integrante dell'alveo anche le arginature fino al loro piede esterno”*. L'articolo di riferimento della Normativa (Testo originario del 2003 coordinato con le varianti introdotte nel 2009, 2011 e 2016) è l'art. 2ter;
- *“Aree ad elevata probabilità di esondazione: spazio di terreno interessabile dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) non superiore a 30 anni”*. L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 3;
- *“Aree a moderata probabilità di esondazione: spazio di terreno interessabile esclusivamente dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) superiore a 200 anni”*. L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 4;
- *“Aree di potenziale allagamento: aree interessabili da allagamenti per insufficienza del reticolo dei corsi d'acqua minori e di bonifica; nelle aree di potenziale allagamento sono comprese anche le aree nelle quali si possono verificare allagamenti per fuoriuscita delle piene dei corsi d'acqua principali di pianura a seguito del sormonto degli argini, al di fuori della fascia interessata da effetti dinamici connessi al collasso di arginature”*. L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 6.
- *“Distanze di rispetto dai corpi arginali”, intendendo con arginatura il “manufatto realizzato per contenere le piene entro l'alveo, definito da scarpate digradanti verso il fiume e verso il territorio esterno, le cui intersezioni ideali con il piano di campagna sono definite piede arginale interno ed esterno rispettivamente”*. L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 10.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/piano-stralcio-rischio-idrogeologico-bacini-romagnoli/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il fiume Montone, il torrente Rabbi, il fiume Ronco e Fiumi Uniti come parte del reticolo principale dei bacini regionali romagnoli - UoM ITR081 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Lo scenario P1 a scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (Low Probability Hazard – LPH) non è rappresentato.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato tempo di ritorno 30 anni e la perimetrazione riprende le *“Aree ad elevata probabilità di esondazione”* del PAI vigente.

Le aree a media probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) sono in linea generale coincidenti nel tratto collinare-montano fino alla via Emilia con le *“Aree a moderata probabilità di esondazione”* del PAI vigente.

Nel tratto arginato, tra via Emilia e lo sbocco in mare la perimetrazione P2 coinvolge di fatto buona parte pianura tra Lamone ad ovest e Bevano ad est.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta dei fiumi Montone, Ronco, Fiumi Uniti e loro affluenti:

- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0012 - Montone - da fosso di Cuzzano a fiumi Uniti
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0019 - Ronco Bidente - da confluenza rio San Giorgio a confluenza fiumi Uniti
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0029 - Rabbi - da S. Savino a confluenza Montone
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0045 - fiumi Uniti - da confluenza Ronco -Montone a foce
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0060 - Bidente di Corniolo - da confluenza Bidente di Fiumicino a Santa Sofia
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0063 - Bidente - da ponte a Cusercoli

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab.) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul bacino del fiume Montone non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 5 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	094/08	Risezionamento del tratto arginato del fiume Montone. 4° Lotto.	Comune FORLI'	In esecuzione	400.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	FC068B/10	CASTROCARO TERME E TERRA DEL SOLE (FC) - FIUME MONTONE - Interventi di sistemazione del reticolo idrografico e dei versanti a difesa della pubblica incolumità nel comune di Castrocaro Terme - Terra del Sole (FC).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia - Romagna	Ultimato	270.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	RA061B/10-1 RA061B/10-2	COMUNI VARI (FORLI') (FC) - COMUNI VARI (RAVENNA) (RA) - FIUME MONTONE Adeguamento delle arginature del fiume Montone alla piena duecentennale tra le province di Forlì e Ravenna. Intervento	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia - Romagna	Ultimato	1.900.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		di adeguamento dei rilevati arginali				
04	08IR119/G1-4	Lotto 4: Fiume Montone e Ronco-Bidente - Consolidamento briglie e difese idrauliche. Interventi di sistemazione di briglie esistenti nei bacini del Montone e del Ronco-Bidente (corsi principali e affluenti).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia - Romagna	Progettazione ultimata	365.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	08IR119/G1-10	lotto 10: Fiumi Uniti, Montone e Ronco - difese spondali Interventi di risezionamento e consolidamento di difese spondali.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia - Romagna	In esecuzione	400.000,00	Ministero dell'Ambiente
07	FC063B/10-1 FC063B/10-2	FORLI' (FC) - FORLIMPOPOLI (FC) - FIUME RONCO - Adeguamento del sistema di difesa dalle piene del fiume Ronco tra Forli e Forlimpopoli (FC). Adeguamento in quota e sagoma degli argini e recupero di aree di espansione naturale	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia - Romagna	Ultimato	1.000.000,00	Ministero dell'Ambiente
08	08IR090/G1-1	F. Ronco. Progetto generale di sistemazione e riqualificazione tra via Emilia e Magliano	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione in corso	1.500.000,00	Ministero dell'Ambiente
11	047/09-2 047/09-3	Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
12	048/09	Adeguamento sezione portata duecentennale – Fiume Montone	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	800.000,00	Ministero dell'Ambiente
13	095/08	Adeguamento sezioni e laminazione portate di piena – Fiume Ronco	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	485,000.00 €	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
15	017817	BERTINORO, FORLI', FORLIMPOPOLI - Sistemazione dei rilevati arginali dei fiumi Montone, Ronco e Bevano della pianura forlivese, con realizzazione di consolidamenti strutturali, impermeabilizzazioni e piste di servizio per la sorveglianza ordinaria e durante il servizio di piena	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Forlì Cesena	Aggiudicati	1.500.000,00	PNRR
	017814	RAVENNA, RUSSI - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei fiumi Ronco, Montone e fiumi Uniti	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	Aggiudicati	1.000.000,00	PNRR
16	017813	RAVENNA, RUSSI - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei fiumi Ronco, Montone e fiumi Uniti	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	Aggiudicati	1.000.000,00	PNRR
17	30- FSC 2021/27 F85F2100161 0001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio forlivese, bacini Montone e Rabbi	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Forlì Cesena	In corso	1.100.000,00	MEF
18	31 – FSC 2021/27 F85F2100162 0001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio forlivese, bacini Ronco Bidente e Bevano	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Forlì Cesena	In corso	800.000,00	MEF
19	28 – FSC 2021/27 F67H2100195 0001	Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	In corso	500.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		eventi di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento dell'assetto idraulico dei fiumi Lamone, Savio, Bevano, Montone, Ronco e Fiumi Uniti				

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 6 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1893	Lavori di somma urgenza per la ricostituzione della sagoma originaria degli argini dei fiumi Montone e Rabbi danneggiati dalla piena dei giorni 16_17_18 maggio 2023	ARSTPC - UT FC	1.300.000	Ord. N. 6 del 2023
02	1906	Lavori di somma urgenza per messa in sicurezza degli alvei e delle arginature dei fiumi del territorio Forlivese nei bacini dei fiumi Montone Rabbi Ronco Bidente e Bevano danneggiati dalla piena dei giorni 16_17_18 maggio 2023	ARSTPC - UT FC	350.000	Ord. N. 6 del 2023
03	1909	CORSI D'ACQUA Montone, Rabbi, Ronco, Bidente e Bevano - Interventi diffusi di recupero della vegetazione ribaltata, danneggiata, in eccesso negli alvei fluviali dei fiumi del territorio forlivese	ARSTPC - UT FC	1.500.000	Ord. N. 6 del 2023
04	1910	Completamento del rinforzo del sistema arginale del Fiume Montone con interventi di miglioramento delle condizioni di deflusso.	ARSTPC - UT FC	400.000	Ord. N. 6 del 2023
05	ER-URID-000228	Sistemazione idraulica tratti collinari dei fiumi Montone e Rabbi e loro affluenti per ripristino sezioni di deflusso	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	2.500.000	Ord. N. 8 del 2023
06	ER-URID-000230	Sistemazione idraulica tratti collinari dei fiumi Montone e Rabbi e loro affluenti per ripristino sezioni di deflusso Intervento di ripristino officiosità dell'alveo e ricostruzione piani golenali. Fiume Montone	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	2.200.000	Ord. N. 8 del 2023
07	1894	Lavori di somma urgenza per la ricostituzione della sagoma originaria degli argini dei fiumi Ronco e Bevano danneggiati dalla piena dei giorni 16_17_18 maggio 2023	ARSTPC - UT FC	1.000.000	Ord. N. 6 del 2023
08	ER-URID-000229	Completamento del sistema di aree di espansione naturale e laminazione del fiume Ronco in loc. Magliano e Selbagnone	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	2.000.000	Ord. N. 8 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
09	ER-URID-000235	Sistemazione idraulica tratti collinari del fiume Ronco-Bidente e loro affluenti per ripristino sezioni di deflusso	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forli-Cesena	2.100.000	Ord. N. 8 del 2023
10	ER-URID-000266	Interventi urgenti per ripristino corpo arginale e sommità adibita a pubblico transito. Fiume Ronco	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	300.000	Ord. N. 8 del 2023
11	ER-URID-000270	Interventi urgenti per analisi infiltrazioni a campagna. Fiume Montone	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	500.000	Ord. N. 8 del 2023
12	ER-URID-000272	Intervento di ripristino sommità arginale. Fiume Montone	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	300.000	Ord. N. 8 del 2023
13	ER-URID-000271	Interventi urgenti per analisi infiltrazioni a campagna. Fiume Montone	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	500.000	Ord. N. 8 del 2023
14	ER-URID-000274	Intervento di ripristino officiosità dell'alveo e ricostruzione piani golenali. Fiume Montone	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	800.000	Ord. N. 8 del 2023
15	ER-URID-000281	Ulteriori interventi urgenti di manutenzione straordinaria e ripristino dei danneggiamenti dei rilevati arginali dei fiumi Montone, Ronco e Fiumi Uniti	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	1.200.000	Ord. N. 8 del 2023
16	ER-URID-000317	interventi urgenti per rinforzo del sistema arginale destro e sinistro del fiume Ronco	ARSTPC - UT RA	1.900.000	Ord. N. 15 del 2023
17	1877	ART.140 D.LGS. 36/2023 – 2 ° EVENTO DEL 16/17 MAGGIO 2023 - COMUNE DI RAVENNA - LOCALITA' COCCOLIA – FIUME RONCO – lavori di somma urgenza per la ricostruzione del muro crollato realizzato in sostituzione dei rilevati arginali, in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio	ARSTPC - UT RA	400.000	Ord. N. 6 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
		2023, hanno colpito il territorio della provincia di Ravenna			
18	ER-URID-000267 ER-URID-000268 ER-URID-000269	Interventi urgenti per ripristino corpo arginale e sommità adibita a pubblico transito. Fiume Ronco	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	300.000	Ord. N. 8 del 2023
19	ER-URID-000273	Intervento di ripristino officiosità dell'alveo e ricostruzione piani golenali. Fiume Ronco	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	800.000	Ord. N. 8 del 2023
20	ER-URID-000275	Intervento di ripristino officiosità dell'alveo e ricostruzione piani golenali. Fiumi Uniti	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	800.000	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Per quanto riguarda il fiume Montone le prime linee di intervento sono volte ad incrementare a monte di Forlì la laminazione delle piene attraverso la realizzazione di ulteriori casse di espansione e aree di laminazione in linea e fuori linea, al fine di ridurre quanto più possibile la portata di piena al colmo a valori inferiori alla capacità idraulica del corso d'acqua. Parte del volume di invaso necessario potrà essere ottenuto anche ottimizzando il funzionamento idraulico delle anse del T. Rabbi, configurandole come aree di laminazione.

In funzione dell'effettivo volume di laminazione che si riuscirà a pianificare e poi a realizzare, occorrerà, eventualmente, intervenire per aumentare la capacità idraulica del Montone nel tratto in attraversamento alla città di Forlì, mediante adeguamenti locali della quota di sommità delle opere di contenimento della piena (muri arginali e argini in terra) e/o attraverso l'aumento della sezione di deflusso mediante interventi di abbassamento dei piani golenali. In ultima istanza, qualora le suddette tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate, si prevederà di realizzare aree di tracimazione controllata, attraverso l'analisi degli elementi esposti, in aree a minore vulnerabilità. Oltre a tali interventi occorrerà continuare a garantire interventi di manutenzione periodica e consolidamento delle arginature.

Analoghe linee di intervento sono previste anche per il F. Ronco con particolare riferimento agli interventi di laminazione a monte di Forlì, specialmente nel tratto Meldola - via Emilia, dove sono presenti ex-cave da riqualificare, oltre alle casse già realizzate in passato e a quelle in corso di progettazione.

Tutti gli interventi di laminazione lungo le aste nel Montone, Rabbi e Ronco, comporteranno un beneficio idraulico anche il tratto dei F. Uniti nel territorio ravennate.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

BEVANO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	92 km ²
Lunghezza corso d'acqua (da Panighina)	29 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	24 km classificato di II categoria (da A14 Adriatica alla foce)
Sorgente	Monte Maggio (Bertinoro)
Foce	Mar Adriatico area umida Ortazzo-Ortazzino (Ravenna)
Affluenti principali	Torrente Torricchia, Scolo Saraceta, Scolo Acquara Alta, Scolo Bevanella
Dighe e traverse di derivazione (da Panighina)	---
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Panighina)	Ponte SS9 Via Emilia - Ponte del Borghetto - Ponte SP61 - Ponte Montanara - Ponte Bagalona - Ponte Passo Carre - Ponte A14 Adriatica - Ponte la Pittanora - Ponte SP2 Via Cervese - Ponte Via Nuova - Ponte SR142 Vai Dismano - Ponte SS3bis - Ponte SP3 della Vecchia - Ponte Via Lunga - Ponte SS16 Romea Sud - Ponte FS Ravenna-Rimini - Ponte sul Bevano
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Forlì-Cesena, Ravenna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del Bevano, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Nel rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Bevano.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Il bacino del Bevano è stato interessato da tre principali impulsi di precipitazione intensa, dalla mattina del 16 fino alle prime ore del 17 maggio, con valori massimi di 10,6 mm/h a Bertinoro e 11,4 mm/h a S. Maria Nova.

Le cumulate di precipitazione dell'evento sono state inferiori ai 100 mm/48h nelle due stazioni pluviometriche del bacino; tuttavia, hanno generato una piena di elevato volume, con tre colmi ravvicinati corrispondenti ai tre impulsi di pioggia, superiori alle soglie 3. La piena ha raggiunto i livelli massimi di 3,27 m s.z.i. nella sezione di S. Maria Nova alle ore 4:15, e 4,14 m s.z.i. nella sezione di S. Zaccaria alle ore 7:00 del 17 maggio, entrambi superiori ai massimi storici registrati. Localizzate esondazioni si sono verificate all'altezza della Via Emilia, a monte della sezione di S. Maria Nova.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico-scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Bevano.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Gli effetti al suolo registrati sul bacino del Torrente Bevano riguardano il solo evento del 16-18 maggio 2023. In località Panighina risulta parzialmente crollato il ponte di Via Gorizia. A valle del ponte, si è registrato un diffuso allagamento in destra idraulica, che ha coinvolto anche le aree della cassa di laminazione in corso di progettazione. Nelle aree di sinistra idraulica a valle della SS9 Via Emilia sono stati registrati allagamenti diffusi imputabili presumibilmente dall'inefficienza idraulica del reticolo minore interessato da fenomeni di rigurgito dei livelli del Bevano. Allagamenti in territori limitrofi sono imputabili alle esondazioni del Canale Emiliano Romagnolo e del Savio.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio per il rischio idrogeologico dell’Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli (Variante Generale al Titolo II, 2011) tratta il rischio idraulico e l’assetto della rete idrografica dei corsi d’acqua principali, tra cui anche il Bevano.

Il bacino del Torrente Bevano comprende il territorio situato tra i Fiumi Uniti a nord e quello del Savio a sud.

Sia il ramo principale del Torrente Bevano che i suoi affluenti, traggono origine dalle pendici delle colline sottostanti Bertinoro, ad altezze attestata sui 150-170 m. e, dopo un percorso di appena 2-3 km., entrano in zona di pianura. Sono fossi molto ripidi nel tratto iniziale (da 150-170 m., s.l.m. a 30 m., s.l.m. in 2-3 km.) con carattere fortemente torrentizio. Non hanno sorgenti proprie, per cui vanno in secca molto rapidamente nei periodi siccitosi. Sono tributari del Bevano: il Fosso Vedreto, lo Scolo Cavalli, il Bevanello ed il Fosso Dismano (proveniente dalla zona industriale di Pievesestina). Circa il 40% del territorio di questo bacino è costituito da suoli alluvionali a componente prevalentemente argillo-limoso.

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d’acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all’uso del suolo e allo svolgimento dell’attività antropica:

- *“Alveo: spazio di terreno nel quale defluisce la piena ordinaria; è costituito da una porzione incisa, interessata dalle portate più modeste, da aree di espansione, esterne all’alveo inciso, inondabili con piene ordinarie e da porzioni di territorio, morfologicamente appartenenti al corso d’acqua, potenzialmente riattivabili o interessabili dalle sue naturali divagazioni; per i corpi idrici arginati costituiscono parte integrante dell’alveo anche le arginature fino al loro piede esterno.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 2 ter;
- *“Aree ad elevata probabilità di inondazione: spazio di terreno interessabile dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) non superiore a 30 anni.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 3;
- *“Aree ad moderata probabilità di inondazione: spazio di terreno interessabile esclusivamente dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) superiore a 30 anni.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 4;
- *“Aree di potenziale allagamento: aree interessabili da allagamenti per insufficienza del reticolo dei corsi d’acqua minori e di bonifica; nelle aree di potenziale allagamento sono comprese anche le aree nelle quali si possono verificare allagamenti per fuoriuscita delle piene dei corsi d’acqua principali di pianura a seguito del sormonto degli argini, al di fuori della fascia interessata da effetti dinamici connessi al collasso di arginature.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 6;
- *“Fascia di rispetto dai corpi arginali - distanza minima dal piede esterno delle arginature dei corsi d’acqua principali, pari a metri 30.”* L’articolo di riferimento delle NTA è l’art. 10;

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all’assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell’Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/piano-stralcio-rischio-idrogeologico-bacini-romagnoli/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il Bevano come parte del reticolo principale bacini regionali romagnoli - UoM ITR081 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l’area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;

- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Lo scenario P1 a scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (Low Probability Hazard – LPH) non è rappresentato.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Bevano, tempo di ritorno 30 anni e la perimetrazione riprende fino alla Via Emilia sostanzialmente le “aree ad elevata probabilità di esondazione” (art.3) del PAI vigente.

Le aree a media probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) nel tratto fino alla via Emilia coinvolgono il centro abitato di Panighina.

Nel tratto arginato, tra la via Emilia e lo sbocco in mare, lo scenario a pericolosità media P2 coinvolge di fatto buona parte della pianura tra Ronco e Savio.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l’asta del Bevano:

- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0002 - Pianura fiumi romagnoli da limite montagna pianura a mare.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Bevano non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	177/99	Adeguamento sezione Torrente Bevano previa rettifica del percorso e innalzamento argini	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	516.456,90	Ministero dell'Ambiente
02	723/99	Adeguamento sezione del torrente Bevano alla portata monosecolare previa rettifica del percorso ed innalzamento di corpi arginali (Il stralcio)	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	447.254,26	Ministero dell'Ambiente
03	047/09-2	Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	180.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	047/09-3	Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	120.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	08IR153/G1	T. Bevano. Realizzazione a monte di Panighina di casse di laminazione con espropriazioni	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione in corso	950.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	08IR119/G1-11	lotto 11: Fiumi Savio e Bevano - Difese spondali - Interventi di rizezionamento e consolidamento di difese spondali.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione ultimata	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
07	31 - FSC 2021/27 F85F21001620001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio forlivese, bacini Ronco Bidente e Bevano	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	800.000,0	MEF
08	28 - FSC 2021/27 F67H21001950001	Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento dell'assetto idraulico dei fiumi Lamone,	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	In corso	500.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		Savio, Bevano, Montone, Ronco e Fiumi Uniti				
09	017811	BAGNACAVALLO, CERVIA, COTIGNOLA, FAENZA, RAVENNA, RUSSI - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei fiumi Lamone, Savio e Bevano	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	Aggiudicato	1.000.000,00	PNRR
10	017817	BERTINORO, FORLI', FORLIMPOPOLI - Sistemazione dei rilevati arginali dei fiumi Montone, Ronco e Bevano della pianura forlivese, con realizzazione di consolidamenti strutturali, impermeabilizzazioni e piste di servizio per la sorveglianza ordinaria e durante il servizio di piena	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Forlì Cesena	Aggiudicato	1.500.000,00	PNRR

La tabella (cfr. Tab. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1894	Lavori di somma urgenza per la ricostituzione della sagoma originaria degli argini dei fiumi Ronco e Bevano danneggiati dalla piena dei giorni 16_17_18 maggio 2023	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	1.000.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	1906	Lavori di somma urgenza per messa in sicurezza degli alvei e delle arginature dei fiumi del territorio Forlivese nei bacini dei fiumi Montone Rabbi Ronco Bidente e Bevano danneggiati dalla piena dei giorni 16_17_18 maggio 2023	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	350.000,00	Ord. N. 6 del 2023
03	1909	Lavori di somma urgenza per il ripristino di muri idraulici e difese di sponda a presidio di infrastrutture e insediamenti nei bacini dei fiumi Montone, Rabbi, Ronco, Bidente e Bevano danneggiati dalla piena dei giorni 16_17_18 maggio 2023	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	1.500.000,00	Ord. N. 6 del 2023
04	1910	CORSI D'ACQUA Montone, Rabbi, Ronco, Bidente e Bevano - Interventi diffusi di recupero della vegetazione ribaltata,	Agenzia regionale per la sicurezza	400.000,00	Ord. N. 6 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
		danneggiata, in eccesso negli alvei fluviali dei fiumi del territorio forlivese	territoriale e la protezione civile - Forli-Cesena		
05	ER-URID-000231	Completamento del sistema di aree di espansione naturale e laminazione del torrente Bevano in località Panighina	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forli-Cesena	1.500.000,00	Ord. N. 8 del 2023
06	ER-URID-000280	Ulteriori interventi urgenti di manutenzione straordinaria e ripristino dei danneggiamenti dei rilevati arginali dei fiumi Savio e Bevano	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso nei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Il Torrente Bevano risulta prevalentemente arginato in territorio di pianura per cui l'assetto attuale dell'alveo, in ragione della pressione antropica al contorno, pare opportuno venga confermato; gli interventi strutturali saranno quindi orientati da un lato a migliorare la stabilità e resistenza del sistema arginale esistente e dall'altro a massimizzare la capacità di portata attraverso risezionamenti e regolarizzazioni dell'alveo, gestione opportuna della scabrezza e risoluzione di interferenze incompatibili. Locali interventi di rialzo saranno valutati solo laddove si evidenzino tratti depressi caratterizzati da condizioni di sicurezza sensibilmente inferiori rispetto al profilo di riferimento della portata limite di progetto, che sarà definito nell'ambito degli studi in corso finalizzati all'aggiornamento della pianificazione di bacino.

Qualora gli interventi attuati ed in corso di realizzazione, non riescano a garantire, per l'evento di riferimento, una laminazione adeguata rispetto alla capacità di portata limite di progetto di valle e comunque al ricorrere di eventi più gravosi di quello di progetto, andranno individuate, attraverso l'analisi degli elementi esposti, aree a minor vulnerabilità dove valutare l'attuazione di tracimazioni controllate.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

SAVIO E BORELLO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Torrente Savio

Estensione complessiva del Bacino	647 km ² , di cui 625 a monte dell'abitato di Cesena
Lunghezza corso d'acqua	96 km, di cui 61 km nel tratto collinare e 35 km in pianura
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	16 km, argini di II categoria, (da Matellica/Cannuzzo fino alla foce a mare)
Sorgente	Nasce col nome di Fiume Grosso in prossimità di Monte Castelvecchio
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	T. Para, T. Fanante, T. Borello, Cesuola
Dighe e traverse di derivazione	Diga di Quarto Traversa di derivazione a Mercato Saraceno Traversa di derivazione regolabile (Ravenna, Cervia) Chiusa di Castiglione (Ravenna, Cervia)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (dall'abitato di Mercato Saraceno)	Ponti e tratti in affiancamento della SR142 - Ponte SP12 (Mercato Saraceno) Ponte via Marconi (Mercato Saraceno) - Ponti SS3bis - E45 (Mercato Saraceno) - Ponte via Scanello (Cesena) - Ponte via S. Carlo (Cesena) - Ponte in ferro (Cesena) - Ponte Vecchio (Cesena) - Ponte SS9 via Emilia (Cesena) - Ponte via Europa Unita (Cesena) - Ponte dell'Ippodromo (Cesena) - Ponte ferroviario Bologna-Rimini (Cesena) - Ponte SS276 (Cesena) - Ponte SP140 (Cesena) - Ponte autostrada A14 (Cesena) - Ponte tubo CER (Ravenna, Cervia) - Ponte via Matellica (Ravenna, Cervia) - Ponte SP254 (Ravenna, Cervia) - Passerella (Ravenna, Cervia) - Ponte SS16 Adriatica (Ravenna, Cervia) - Ponte via Romea (Ravenna, Cervia) - Ponte ferroviario linea Ravenna-Rimini (Ravenna, Cervia) - Ponte via Bagnocavallo (Ravenna)
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Forlì-Cesena, Ravenna

Torrente Borello

Estensione complessiva del Bacino	107 km ²
Lunghezza corso d'acqua	26 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	-
Sorgente	Monte Aiola
Foce	Savio
Affluenti principali	-
Dighe e traverse di derivazione	-
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	Strada SP29 che corre parallelamente al corso del T. Borello in sponda sinistra - Ponte SP29 (Mercato Saraceno - loc. Linaro) - Ponte Via Gamborano (Mercato Saraceno) - Ponte Via Ramiera (Mercato Saraceno) -

(dall'abitato di Linaro - comune Mercato Saraceno)	Ponte via Bora-Falcino-Piavola (Mercato Saraceno) - Ponte Strada La Fiera (Mercato Saraceno, Cesena) - Ponte via Castellaccio (Mercato Saraceno, Cesena) - Ponte via Bora Busche (Mercato Saraceno, Cesena) - Ponte S.R. 142 (Mercato Saraceno, Cesena) - Passerella in loc. Borello (Mercato Saraceno, Cesena)
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana (fino a Sant'Apollinare), Emilia -Romagna Provinces: Firenze, Ravenna

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del Savio, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

Nel rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Savio.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Savio sono state caratterizzate da più impulsi consecutivi a partire dalle prime ore del 16 maggio, con le massime intensità di 16.8 mm/h raggiunte a Corsicchie e 19 mm/h a Roversano nella mattina del 17 maggio.

Le cumulate di precipitazione dell'evento hanno superato mediamente i 150 mm, con 180 mm/48 ore a Roversano, 195,4 mm/48 ore a Rullato e 153,6 mm/48 ore a Corsicchie, superiori ai massimi storici registrati in 48 ore. Nelle tre suddette stazioni anche la pioggia cumulata dall'1 al 17 maggio ha superato i massimi della serie storica.

Sebbene il Savio sia stato interessato marginalmente dagli eventi di piena del 2-3 maggio, la pioggia del 16-17 maggio ha generato rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici e due distinti colmi di piena, entrambi superiori alle soglie 3, nel tratto montano, con colmo di 8,14 m s.z.i. registrato a S. Carlo alle ore 14:30, massimo storico dal 1990. Nel tratto arginato la piena ha superato i massimi storici in tutte le sezioni, nonostante le perdite di volume causate da rotte ed esondazioni, superando in alcune la finestra di misura degli strumenti.

Localizzate tracimazioni hanno interessato il centro abitato di Cesena, anche a causa del rigurgito della piena verso monte provocato dal ponte della ferrovia. Un'importante rotta arginale in destra si è verificata a Castiglione di Cervia, in via Ragazzena angolo via Viazza, dove le acque hanno invaso la zona circostante, causando l'improvvisa decrescita dei livelli idrometrici, ben visibile nell'idrogramma della sezione di Savio.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Savio.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini

da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione degli allagamenti e l'estensione degli allagamenti per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna.

<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel tratto di fiume Savio a monte della confluenza con il T. Borello non si sono verificate criticità significative durante gli eventi di piena di maggio 2023; l'unica segnalazione in tale ambito è rappresentata dal campo sportivo in Comune di Mercato Saraceno.

Nel tratto a valle della confluenza con il T. Borello, invece, si sono verificati, durante l'evento del 16-17 maggio, diversi fenomeni di allagamento:

- Zona di confluenza Savio – Borello, con interessamento di aree agricole in località La Palazzina;
- A Cesena, nella zona di C.na Bianchi si sono verificate n. 2 rotte arginali a causa di sormonto, con interessamento dell'area di laminazione realizzata all'interno dell'ex area di cava interna al meandro;
- A Cesena, nel centro abitato, si è verificata la tracimazione di parte del sistema difensivo costituito da muri e da argini in terra nel tratto compreso tra via Roversano e la linea ferroviaria Bologna-Rimini, con particolare riferimento alle zone in prossimità del ponte della SS9 (in sinistra) e del ponte di via Europa (in destra). In questo tratto l'allagamento è derivato anche dal rio Casalecchio.
- A Cesena, a valle della linea ferroviaria, si sono verificate n. 2 rotte arginali per sormonto in via Larga e S. Anna, con interessamento di aree agricole.
- A Cesena, procedendo verso valle fino all'autostrada, si sono verificati sormonti arginali e le esondazioni hanno interessato aree agricole e case sparse.
- A Cervia si è verificata una rotta arginale per sormonto in destra idraulica, appena a valle della presa del Cavo del Duca, da cui è fuoriuscita acqua per circa 2 giorni, allagando un'ampia area, a prevalente uso agricolo, di estensione pari a circa 60 kmq, fino ad interessare le Saline di Cervia e giungere a ridosso di Cervia.

Lungo il T. Borello si sono verificati diversi fenomeni di dissesto associati a colate detritiche anche canalizzate in corrispondenza di rii minori, oltre che l'esondazione del corso d'acqua, che hanno causato l'interruzione della SP 29 in diversi punti.

Le aree maggiormente interessate sono state:

- in comune di Sarsina, con interessamento di abitazioni e capannoni posti in fregio al torrente;
- a Mercato Saraceno, a valle di Linaro, si sono allagati edifici ad uso agricolo; sempre a Mercato Saraceno si sono verificati allagamenti con interessamento di edifici sparsi a valle di Gamborano, a Piavola - con interessamento anche della scuola - e a Bora Bassa;

in comune di Cesena si è allagata via Molino Falcino con interessamento di un'abitazione e il campo sportivo in località Borello a monte della confluenza con il Savio.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per il rischio idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli, nell'ambito della Variante al Titolo II "Assetto della rete idrografica" del 2011, successivamente integrata nel 2016 con la Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, tratta anche del F. Savio e del suo affluente Borello.

Il Savio nasce sul monte Fumaiolo (1.407 m s.m.) col nome di "Fosso Grosso" dalle pendici di monte Castelvecchio, nei pressi di Montecoronaro, a quota 1.126 m s.m., formando poi qualche km più a valle il bacino artificiale di Quarto, dove riceve da destra il torrente Para. Da qui attraversa alcuni centri abitati tra i quali Sarsina, Montecastello, Mercato Saraceno, Bivio Montegelli e Borello. Da quest'ultima località (che è frazione di Cesena) il fiume riceve da sinistra il torrente Borello, suo principale tributario, dopodiché entra in pianura, raggiungendo in breve la città di Cesena. Attraversato il centro urbano (al termine del quale riceve da destra il torrente Cesuola), il fiume scorre poi più lento con andamento meandriforme e arginato, entrando in provincia di Ravenna, dove interessa gli abitati di Castiglione di Cervia e Castiglione di Ravenna. Presso la località di Savio il fiume presenta un'ampia serie di meandri sino a giungere tra le località di Lido di Classe e Lido di Savio, dove sfocia nel Mar Adriatico.

Lungo il Savio, a monte di Cesena, sono presenti arginelli che vengono tracimati a partire da TR30. In attraversamento alla città di Cesena sono presenti opere di contenimento dei livelli di piena lungo entrambe le sponde (muri e argini in terra). Gli argini classificati di II categoria iniziano nei pressi della località Meldola/Cannuzzo (RA) fino alla foce a mare.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *"Alveo: spazio di terreno nel quale defluisce la piena ordinaria; è costituito da una porzione incisa, interessata dalle portate più modeste, da aree di espansione, esterne all'alveo inciso, inondabili con piene ordinarie e da porzioni di territorio, morfologicamente appartenenti al corso d'acqua, potenzialmente riattivabili o interessabili dalle sue naturali divagazioni; per i corpi idrici arginati costituiscono parte integrante dell'alveo anche le arginature fino al loro piede esterno".* L'articolo di riferimento della Normativa (Testo originario del 2003 coordinato con le varianti introdotte nel 2009, 2011 e 2016) è l'art. 2ter;
- *"Aree ad elevata probabilità di esondazione: spazio di terreno interessabile dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) non superiore a 30 anni".* L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 3;
- *"Aree a moderata probabilità di esondazione: spazio di terreno interessabile esclusivamente dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) superiore a 200 anni".* L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 4;
- *"Aree di potenziale allagamento: aree interessabili da allagamenti per insufficienza del reticolo dei corsi d'acqua minori e di bonifica; nelle aree di potenziale allagamento sono comprese anche le aree nelle quali si possono verificare allagamenti per fuoriuscita delle piene dei corsi d'acqua principali di pianura a seguito del sormonto degli argini, al di fuori della fascia interessata da effetti dinamici connessi al collasso di arginature".* L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 6.
- *"Distanze di rispetto dai corpi arginali", intendendo con arginatura il "manufatto realizzato per contenere le piene entro l'alveo, definito da scarpate digradanti verso il fiume e verso il territorio esterno, le cui intersezioni ideali con il piano di campagna sono definite piede arginale interno ed esterno rispettivamente".* L'articolo di riferimento della normativa è l'art. 10.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/piano-stralcio-rischio-idrogeologico-bacini-romagnoli/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il fiume Savio e il T. Borello come parte del reticolo principale dei bacini regionali romagnoli - UoM ITR081 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di due diversi scenari di probabilità:

- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Lo scenario P1 a scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (Low Probability Hazard – LPH) non è rappresentato.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Savio, tempo di ritorno 30 anni e la perimetrazione riprende le *“Aree ad elevata probabilità di esondazione”* del PAI vigente.

Le aree a media probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) sono coincidenti in linea generale nel tratto collinare-montano del Savio fino alla via Emilia con le *“Aree a moderata probabilità di esondazione”* del PAI vigente.

Nel tratto arginato, tra via Emilia e lo sbocco in mare, la perimetrazione P2 coinvolge di fatto buona parte della pianura tra Bevano a nord e Pisciatello a sud.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del fiume Savio ed il suo affluente Borello:

- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0014 - Savio - da Bagno di Romagna a foce
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0040 Borello - da Linaro a confluenza Savio

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Savio non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	263/02	Sistemazione alveo, consolidamento e sopraelevazione di argini, espropri e sistemazione di aree golenali	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	1.500.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	084/08	Fiume Savio - Realizzazione di aree di laminazione	Comune Cesena	Ultimato	600.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	047/09-4	Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	80.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	047/09-5	Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	114.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	RA062B/10	comuni vari (Ravenna) (RA) - fiume Savio - Riqualficazione fluviale e messa in sicurezza argini fiume Savio (RA). Adeguamento in quota e sagoma degli argini e recupero di aree di espansione naturale.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	08IR125/G1	F. Savio-Progetto riqualificazione fluviale aree di laminazione meandri a monte Castiglione di Cervia	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	146.002,00	Ministero dell'Ambiente
07	08IR119/G1-2	lotto 2: Fiume Savio - Consolidamento briglie e difese idrauliche Consolidamento di briglie, tagli vegetazione selettivi, realizzazione di opere idrauliche di difesa	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	310.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		fiume Savio e affluenti.				
08	08IR119/G1-11	lotto 11: Fiumi Savio e Bevano - Difese spondali Interventi di risezionamento e consolidamento di difese spondali.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione completata	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
09	086/07	Adeguamento della sezione di deflusso del fiume Savio alla portata duecentennale da Cesena a Castiglione di Ravenna	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	408.600,00	Ministero dell'Ambiente
10	FC064B/10-2	CESENA (FC) - FIUME SAVIO - Risezionamento della sezione del fiume Savio con realizzazione di muri a difesa dell'abitato di Cesena (FC). Realizzazione di difese spondali (2A stralcio).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
11	FC064B/10-1	CESENA (FC) - FIUME SAVIO - Risezionamento della sezione del fiume Savio con realizzazione di muri a difesa dell'abitato di Cesena (FC). Realizzazione di difese spondali (1A stralcio).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	400.000,00	v
12	FC060A/10 lotti 01, 04, 08, 11 e 14	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di ripristino di opere idrauliche nei corsi d'acqua del comprensorio cesenate	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimati	491.208,06	Ministero dell'Ambiente
14	28 - FSC 2021/27 F67H2100195 0001	Interventi di manutenzione straordinaria sulle opere di contenimento degli eventi di piena per la messa in sicurezza del territorio e per il miglioramento	UT Sicurezza territoriale e protezione civile Ravenna	In corso	500.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		dell'assetto idraulico dei fiumi Lamone, Savio, Bevano, Montone, Ronco e Fiumi Uniti				
15	32 - FSC 2021/27 F85F2100163 0001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio cesenate, bacini Savio, Rubicone e Uso monte	UT Sicurezza territoriale e protezione civile Forlì-Cesena	In corso	1.100.000,00	MEF
16	017811	BAGNACAVALLO, CERVIA, COTIGNOLA, FAENZA, RAVENNA, RUSSI - Interventi di miglioramento dell'assetto idraulico dei tratti arginati di seconda categoria dei corsi d'acqua dei fiumi Lamone, Savio e Bevano	UT Sicurezza Territoriale e Protezione Civile Ravenna	Aggiudicati	1.000.000,00	PNRR

La tabella (cfr. Tab. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	ER-URID-000330	Ripristino del sistema difensivo del Fiume Savio in Comune di Bagno di Romagna e altri Comuni	ARSTPC - UT FC	650.000,00	Ord. N. 15 del 2023
02	1901	Interventi di somma urgenza per chiusura rotte arginali del F. Savio e Rio Casalecchio in Comune di Cesena e interventi diffusi di rimozione delle occlusioni e ricostruzione delle rive per il regolare deflusso delle acque a presidio di infrastrutture e abitazioni in tutto il reticolo idrografico del bacino Savio, Rubicone e Pisciatello	ARSTPC - UT FC	800.000,00	Ord. N. 6 del 2023
03	ER-URID-000227	Ulteriori interventi di ripristino della funzionalità idraulica del F. Savio	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	1.300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
04	ER-URID-000241	Gestione della vegetazione fluviale per la riduzione del rischio idraulico a protezione dei centri abitati lungo il F. Savio	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	1.600.000,00	Ord. N. 8 del 2023
05	ER-URID-000242	Sistemazione idraulica dei rii minori per la riduzione del rischio negli abitati- bacino F. Savio - collina	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Forlì-Cesena	1.100.000,00	Ord. N. 8 del 2023
06	ER-URID-000310	Ripristino della officiosità idraulica del Fiume Savio nel tratto da Matellica / Cannuzzo a Savio di Ravenna e Cervia e adeguamento dei corpi arginali a valle degli abitati di Castiglione di Ravenna e Cervia fino alle località Bottega della Guarniera	ARSTPC - UT RA	1.900.000,00	Ord. N. 15 del 2023
07	1898	ART.163 D.LGS. 50/2016 - 2°evento di piena del 16 e 17 maggio 2023 - comuni di Cervia e Ravenna – fiume Savio. loc. Castiglione di Cervia e Castiglione di Ravenna. Lavori di somma urgenza per la messa in sicurezza dell'argine destro, a valle dell'abitato di Castiglione di Cervia e messa in sicurezza dai cedimenti arginali diffusi lungo l'asta fluviale in destra e sinistra idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, a partire dal giorno 1° maggio 2023, hanno	ARSTPC - UT RA	1.240.700,00	Ord. N. 6 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
		colpito il territorio della provincia di Ravenna - primo stralcio			
08	ER-URID-000280	Ulteriori interventi urgenti di manutenzione straordinaria e ripristino dei danneggiamenti dei rilevati arginali dei fiumi Savio e Bevano	Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile - Ravenna	1.000.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Nel tratto collinare e pedecollinare del Savio si segnala la presenza di edificazioni sparse in prossimità del corso d'acqua e per le quali non si prevedono interventi strutturali volti al contenimento delle esondazioni.

Per l'affluente Borello andranno valutati e attuati opere di sistemazione ed adeguamenti locali alle portate di progetto a difesa dei centri abitati e/o produttivi di una certa rilevanza, fra cui Piavola e Borello.

Per la parte di pianura del Savio, a monte di Cesena, come previsto dagli strumenti di pianificazione vigente, è prioritaria l'attuazione di opere strutturali di laminazione. Il completamento delle casse di espansione in linea e fuori linea è strategico ed è opportuno venga realizzato, al fine dell'ottimizzazione dell'efficacia attesa, sulla base delle risultanze degli studi in corso, finalizzati all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di bacino.

Pertanto, in linea con le suddette strategie di intervento generali, occorrerà incrementare il volume di laminazione sia a monte di Cesena, sia a monte di Castiglione, al fine di ridurre quanto più possibile la portata di piena al colmo a valori inferiori alla capacità idraulica del corso d'acqua. In funzione dell'effettivo volume di laminazione che si riuscirà a pianificare e poi a realizzare, occorrerà, eventualmente, intervenire per aumentare la capacità idraulica del Savio nei tratti in attraversamento ai suddetti centri abitati, mediante adeguamenti locali della quota di sommità delle opere di contenimento della piena (muri arginali e argini in terra) e/o attraverso l'aumento della sezione di deflusso mediante interventi di abbassamento dei piani golenali. In ultima istanza, qualora le suddette tipologie di intervento non consentiranno di garantire, per l'evento di riferimento, condizioni di sicurezza adeguate rispetto alla capacità di portata limite di progetto di valle e comunque al ricorrere di eventi più gravosi di quello di progetto, andranno individuate, attraverso l'analisi degli elementi esposti, aree a minore vulnerabilità dove valutare l'attuazione di tracimazione controllata.

Oltre a tali interventi occorrerà garantire interventi di manutenzione e consolidamento delle arginature allo scopo di evitare possibili cedimenti.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

RUBICONE-PISCIATELLO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	190 km ²
Lunghezza corso d'acqua	Rubicone:29 km Pisciatello:34 km
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Fiume Rubicone: 10,5 km da Savignano sul Rubicone a foce Torrente Pisciatello: 17,5 km da Calisese alla foce nel Rubicone
Sorgente	Monte Strigara (Sogliano al Rubicone)
Foce	Mare Adriatico in corrispondenza di Gatteo a Mare
Affluenti principali	Rigossa, Pisciatello
Dighe e traverse di derivazione	Briglia del Rubicone a Savignano sul Rubicone
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	<p>Ponte della S.P. n.9 (Fiume Rubicone - località Sogliano al Rubicone); Ponte della S.P. n.85 (Fiume Rubicone - località Borghi); Ponte della S.P. n.85 (Fiume Rubicone - località Felloniche); Ponte via Caselle (Fiume Rubicone); Ponte via Ribano (Fiume Rubicone); Ponte della S.P. n.11 (Fiume Rubicone - località Savignano sul Rubicone); Ponte via Togliatti (Fiume Rubicone - località Savignano sul Rubicone); Ponte via Matteotti (Fiume Rubicone - località Savignano sul Rubicone); Ponte della SS9 (Fiume Rubicone - località Savignano sul Rubicone); Ponte FS BO-AN (Fiume Rubicone - località Savignano sul Rubicone); Ponte via Galeazza (Fiume Rubicone - località Savignano sul Rubicone); Ponte della S.P. n.10 (Fiume Rubicone - località San Mauro Pascoli); Ponte dell'Autostrada Adriatica A14 (Fiume Rubicone); Ponte Via Gatteo-Fiumicino (Fiume Rubicone - località Fiumicino); Ponte via San Giuseppe (Fiume Rubicone - località Capanni); Ponte Via Marco Polo (Fiume Rubicone - località Capanni); Ponte della SS16 Adriatica (Fiume Rubicone - località Gatteo a Mare); Ponte via Romea (Fiume Rubicone - località Gatteo a Mare); Ponte FS (Fiume Rubicone - località Gatteo a Mare); Ponte di Giulio Cesare (Fiume Rubicone - località Gatteo a Mare). Ponte di via Malatesta (Fiume Pisciatello – località Case Francisconi); Ponte di via Calisese (Fiume Pisciatello – località Calisese); Ponte di via San Michele (Fiume Pisciatello – località Calisese) Ponte di via Cicala (Fiume Pisciatello – località Calisese); Ponte della via Emilia Levante (Fiume Pisciatello – località Cesena); Ponte FS (Fiume Pisciatello – località Cesena) Ponte SS726 (Fiume Pisciatello - località Cesena) Ponte della SP123 (Fiume Pisciatello – località Ponte Pietra); Ponte di Via Ruffio (Fiume Pisciatello – località Ruffio); Ponte dell'Autostrada Adriatica A14 (Fiume Pisciatello – località Macerone); Ponte di via Capannaguzzo (Fiume Pisciatello – località Macerone); Ponte di via Campono Sala (Fiume Pisciatello – località Sala); Ponte della SP98 (Fiume Pisciatello – località Sala); Ponte di via Fiorentina (Fiume Pisciatello – località Gatteo a Mare); Ponte della SS16 Adriatica (Fiume Pisciatello – località Gatteo a Mare); Ponte di Via Salieri (Fiume Pisciatello – località Gatteo a Mare);</p>

Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Forlì-Cesena
--	---

1 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del fiume Rubicone e del torrente Pisciatello, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

1.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al fiume Rubicone e al T. Pisciatello.

1.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Sui bacini del Rubicone e del Pisciatello il pluviometro di S. Paola ha registrato due impulsi successivi di precipitazione intensa, con un valore massimo di 24,6 mm/ora, ed una cumulata dell'evento di 189,2 mm/48 ore, superiore ai massimi storici registrati.

Le suddette precipitazioni hanno generato una piena di elevati volumi defluenti, con due colmi successivi e crescenti, e livelli superiori ai massimi storici in tutte le stazioni; sul Rubicone a Savignano è stato registrato un colmo di piena di 3,67 m s.z.i. alle ore 3.45 del 17 maggio mentre sul Pisciatello a Calisese il colmo ha superato la finestra di misura dello strumento teleidrometrico.

Intensi fenomeni di erosione e localizzate esondazioni si sono verificate sia sul Rubicone che sul Pisciatello, con allagamento dei territori circostanti e numerose interruzioni della viabilità secondaria.

1.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al fiume Rubicone e al T. Pisciatello.

1.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

1.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Per quanto riguarda il torrente Pisciatello, a seguito degli eventi del maggio 2023 si sono evidenziate alcune rotte arginali di argini minori non classificati, prevalentemente privati, tra le località Casale, Gulfarella e Case Francesconi, a monte dell'abitato di Calisese. Qui i meandri del corso d'acqua sono stati interessati dalla divagazione delle acque, per una estensione superiore rispetto a quanto previsto dalle fasce fluviali caratterizzate da tempi di ritorno duecentennali.

A Calisese si sono verificati alcuni allagamenti di case situate in destra idraulica.

Più a valle, il Ponte di Via Cicala è stato sormontato dall'onda di piena, portando al danneggiamento del teleidrometro e allagamenti in sinistra idraulica.

In località Case Castagnoli, in corrispondenza della via Emilia, si è evidenziato un sormonto arginale in destra idraulica, che ha comportato l'allagamento dell'abitato e dell'area industriale prospiciente.

Altre tracimazioni puntuali si sono verificate tra Ruffio e Ponte Pietra e in particolar modo a Sala Cesenatico, dove l'intero abitato si è allagato, anche a causa del rigurgito del Pisciatello nel canale consortile Olca.

Per quanto riguarda il Rubicone, solo localmente si sono verificati allagamenti di modesta entità, originati prevalentemente dall'insufficienza della rete secondaria di fossi più che dalla tracimazione del corso d'acqua principale, ed intensi fenomeni di erosione delle sponde interne dell'alveo.

Lievi tracimazioni dal corso d'acqua principale si sono registrate nel centro urbano di Savignano sul Rubicone, e in località Fiumicino.

Si sono inoltre registrati allagamenti e tracimazioni in sinistra idraulica del canale consortile Rigossa, nel tratto a valle della via Emilia ed in particolar modo nell'abitato di Gambettola.

2 Strumenti di pianificazione di settore

2.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Fiume Rubicone e del torrente Pisciatello.

Il bacino del Rubicone ha un'area a forma quasi ellittica posta tra i bacini del Savio e del Marecchia. La sua parte più interna, collinare, raggiunge raramente altezze superiori ai 450 m, e rappresenta circa i 2/3 dell'intero sistema.

I corsi d'acqua principali sono: il Pisciatello (lungo 34 km), il Rigossa (23 km) ed il Rubicone (29 km) che, unendosi a circa un chilometro dalla foce, determinano un bacino unico. Altri torrenti minori, o fossi, confluiscono su questi tre, completandone il quadro idrografico. Il complesso si sviluppa su un'area di 190 kmq. appartenenti tutti alla Provincia di Forlì-Cesena.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alveo: spazio di terreno nel quale defluisce la piena ordinaria; è costituito da una porzione incisa, interessata dalle portate più modeste, da aree di espansione, esterne all'alveo inciso, inondabili con piene ordinarie e da porzioni di territorio, morfologicamente appartenenti al corso d'acqua, potenzialmente riattivabili o interessabili dalle sue naturali divagazioni; per i corpi idrici arginati costituiscono parte integrante dell'alveo anche le arginature fino al loro piede esterno.”* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 2 ter;
- *“Aree ad elevata probabilità di inondazione: spazio di terreno interessabile dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) non superiore a 30 anni.”* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 3;
- *“Aree ad moderata probabilità di inondazione: spazio di terreno interessabile esclusivamente dalla piena di progetto con tempo di ritorno (TR) superiore a 30 anni.”* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 4;
- *“Aree di potenziale allagamento: aree interessabili da allagamenti per insufficienza del reticolo dei corsi d'acqua minori e di bonifica; nelle aree di potenziale allagamento sono comprese anche le aree nelle quali si possono verificare allagamenti per fuoriuscita delle piene dei corsi d'acqua principali di pianura a seguito del sormonto degli argini, al di fuori della fascia interessata da effetti dinamici connessi al collasso di arginature.”* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 6;
- *“Fascia di rispetto dai corpi arginali - distanza minima dal piede esterno delle arginature dei corsi d'acqua principali, pari a metri 30.”* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 10;

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/piano-stralcio-rischio-idrogeologico-bacini-romagnoli/>

2.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua i fiumi Rubicone e Pisciatello come parte del reticolo principale dei Bacini Regionali Romagnoli - UoM ITI081 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Lo scenario P1 a scarsa probabilità o scenari di eventi estremi (Low Probability Hazard – LPH) non è rappresentato.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, su Rubicone e Pisciatello, tempo di ritorno 30 anni.

Per quanto riguarda il torrente Pisciatello le aree a media ed elevata probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P3 (tempo di ritorno associato 30 anni) sono sostanzialmente coincidenti nel tratto collinare-montano fino all'altezza dell'attraversamento della via Emilia.

A valle dell'attraversamento la perimetrazione della P2 si amplia sui territori limitrofi in sinistra e destra idraulica.

Per quanto riguarda il fiume Rubicone, l'area a media probabilità di alluvioni P2 e l'area ad alta probabilità di inondazione P3, riprendono in linea generale "aree ad elevata probabilità di esondazione" (art.3 e art.4) del PAI vigente.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta di Rubicone e Pisciatello:

- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0042 – Rubicone da Montalbano a foce
- ITR081_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0002 - Pianura fiumi romagnoli da limite montagna pianura a mare.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

3 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Rubicone e sul torrente Pisciatello non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	017818	SAVIGNANO SUL RUBICONE - Intervento di consolidamento difese idrauliche e rialzi arginali del Fiume Rubicone nel centro abitato di Savignano	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Forlì-Cesena	Aggiudicato	500.000,00	PNRR
02	179/99	DA PONTEPIETRA A CASALE – Adeguamento sez. T. Pisciatello e recupero aree di espansione	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	516.456,90	Ministero dell'Ambiente
03	047/09-5	CESENA – Bacini Savio, Rubicone e Pisciatello - Lavori di regimazione idraulica degli alvei fluviali principali e del reticolo minore di competenza	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	114.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	08IR119/G1-3	SAVIGNANO SUL RUBICONE E GATTEO A MARE - Fiume Rubicone – Lotto 3 - Lavori di consolidamento di scarpate e argini, tagli selettivi e rimozione di criticità sul fiume Rubicone dall'abitato di Savignano alla foce.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia - Romagna	Ultimato	180.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
	32 – FSC 2021/27 F85F21001630001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio cesenate, bacini Savio, Rubicone e Uso monte	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Forli-Cesena	In corso	1.100.000,00	MEF

La tabella (cfr. Tab. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	ER-URID-000329	Ripristino della funzionalità idraulica del torrente Pisciatello a difesa dell'abitato di Case Castagnoli e altre località	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	670.000,00	Ord. N. 15 del 2023
02	1902	Intervento di ripristino della scarpata del F. Rubicone a presidio della strada Via Rubicone destra nel tratto ricompreso tra il Ponte di Via Galeazza e Via Bastia mediante opere in massi ciclopici e in c.c.a.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	1.200.000,00	Ord. N. 6 del 2023
03	1904	CORSO D'ACQUA Pisciatello - Ripristino di muro idraulico in località Case Castagnoli	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	350.000,00	Ord. N. 6 del 2023
04	1892	Intervento diffuso di ripristino delle scarpate e degli argini del T. Pisciatello erosi nel tratto a valle del ponte della ferrovia mediante opere in massi e palizzate e ripristini arginali tra le località Casale e Case Francesconi	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	300.000,00	Ord. N. 6 del 2023
05	1901	Interventi di somma urgenza per chiusura rotte arginali del F. Savio e Rio Casalecchio in Comune di Cesena e interventi diffusi di rimozione delle occlusioni e ricostruzione delle rive per il regolare deflusso delle acque a presidio di infrastrutture e abitazioni in tutto il reticolo idrografico del bacino Savio, Rubicone e Pisciatello	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	800.000,00	Ord. N. 6 del 2023
06	1903	Intervento di ripristino delle scarpate e del muro idraulico sul F. Rubicone a presidio di Via Rubicone e Via Rubicone destra nel centro di Fiumicino mediante opere in c.c.a.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	800.000,00	Ord. N. 6 del 2023
07	1905	Intervento diffuso di ripristino delle scarpate erose del F. Rubicone nel tratto arginato a valle della Via Emilia mediante opere in massi ciclopici e palizzate	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	2.000.000,00	Ord. N. 6 del 2023
08	ER-URID-000224	Intervento diffuso di ripristino delle opere di protezione idraulica danneggiate nel fiume Rubicone	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	1.200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
09	ER-URID-000225	Ulteriori interventi diffusi di ripristino delle opere di protezione idraulica del torrente Pisciatello nel tratto a valle della Via Emilia (SS 9)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	800.000,00	Ord. N. 8 del 2023
10	ER-URID-000226	Ripristino della funzionalità idraulica del torrente Pisciatello a monte della via Emilia (SS 9)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	900.000,00	Ord. N. 8 del 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
11	ER-URID-000240	Gestione della vegetazione fluviale e ulteriori interventi di ripristino della sezione di deflusso per la riduzione del rischio idraulico a protezione dei centri abitati lungo il reticolo idrografico dei bacini Rubicone - Pisciatello e Uso di monte	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile – Forlì-Cesena	1.300.000,00	Ord. N. 8 del 2023

4 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Il torrente Pisciatello è caratterizzato da elevato trasporto solido e tendenza alla riduzione della sezione idrica, fenomeni per i quali si prefigurano come essenziali una adeguata manutenzione ed interventi di risezionamento periodici.

Sia il Rubicone che il Pisciatello presentano numerosi tratti caratterizzati dalla presenza di arginelli, prevalentemente privati, di modesta consistenza, per i quali dovrà essere valutata l'effettiva funzionalità idraulica e l'eventuale impatto sui territori di valle.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

USO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	141 km ² - chiusura a foce in mare Adriatico
Lunghezza corso d'acqua	49 km da Pietra dell'Uso a foce in mare Adriatico
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	18 km (da A14 alla SS16-Adriatica)
Sorgente	Pendici Monte Perticara
Foce	Mare Adriatico – Bellaria Igea Marina
Affluenti principali	Rio Torchio; Rio Mursano; Rio Tamburone; Rio Medrina; Rio Salto (confluenza a valle di Podere Isola)
Dighe e traverse di derivazione	Non sono presenti particolari infrastrutture trasversali sul torrente Uso
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Ponte Uso)	Ponte di Via Circonvallazione (Ponte Uso); Ponte via Ponte Uso-SP30 (Ponte Uso); Ponte via Gaiano (Montebello); Ponte via Ginestreto Morsano – SP30 (Masrola); Ponte strada provinciale 13 monte– (Masrola); Ponte strada provinciale 13 valle– (Masrola); Ponte via Pontaccio – SP73 (Case Pontaccio); Ponte via Costa (S. Arcangelo); Ponte S.S. n.9 via Emilia; (S. Arcangelo); Ponte FFSS Bologna-Rimini (S. Arcangelo); Ponte pedonale bailey (S. Vito); Ponte Romano (S. Vito); Ponte via Emilia vecchia (San Vito); Ponte A14 (San Vito); Passerella pedonale via Donegallia (Borgo Nuovo); Ponte S.S. n.16 Adriatica (Bellaria); Ponte via Ravenna, ex S.S. n.16 Adriatica (Bellaria); Ponte levatoio fiume Uso (Bellaria); Ponte FFSS sul porto canale (Bellaria); Ponte via del Tabaccolo (Bellaria);
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Forlì-Cesena, Rimini

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Al seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino dell'Uso degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata l'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

Nel suddetto rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino dell'Uso.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata di precipitazione dei giorni 16-17 Maggio, mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione dal Bolognese al Riminese.

Per quanto riguarda in particolare il bacino del Torrente Uso, alla stazione Sant'Arcangelo di Romagna si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 103 mm.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Uso.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle

aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nel tratto montano fra Pietra dell'Uso e Ponte Uso non ci sono stati allagamenti significativi, ma principalmente fenomeni di instabilità dei versanti. In questo tratto il corso d'acqua è fortemente inciso con abbassamento pronunciato del thalweg.

Poco a monte e in corrispondenza dell'abitato di Masrola, frazione del comune di Borghi (FC), si sono verificati degli allagamenti in sinistra idraulica fin quasi alla strada.

A Pontaccio, a valle del ponte, la piena ha quasi lambito alcune case che però non sono state direttamente coinvolte.

Nel tratto successivo, l'esistente tiro a segno militare abbandonato, in parte realizzato in area demaniale, è stato parzialmente allagato.

All'altezza di Santarcangelo di Romagna a monte del ponte di via Costa i capannoni presenti in sinistra idraulica si sono parzialmente allagati.

A monte del ponte ferroviario posto ad ovest di Santarcangelo alcune case in sinistra idraulica sono state lambite dalla piena.

Il ponte immediatamente a valle della statale in corrispondenza di via Ravenna è andato in pressione sia nel 2015 che nell'evento di maggio.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Torrente Uso.

Il Piano è stato aggiornato con variante del 2006 per il tratto compreso fra Pietra dell'Uso e l'immissione del fosso Rubiano in Comune di Sogliano al Rubicone (FC).

Il bacino del torrente Uso, chiuso alla foce sul mare Adriatico, ha una estensione di circa 140 km², ed è contraddistinto da tre morfologie differenti.

Il primo tratto montano, fino alla Località Pontaccio Macello, presenta un alveo significativamente inciso e presenta modesti sovralluvionamenti su alcuni limitati punti all'inizio del tratto. Il percorso è estremamente irregolare, con golene-terrazzi intermedi e con un alveo che è quasi sempre monocursale.

Il secondo tratto che va da Ponte Macello all'attraversamento della A14, si snoda in ambito collinare con le acque che risultano sempre contenute dalla morfologia naturale locale. L'alveo è spesso arginato a protezione di zone depresse o golenali e alcuni edifici isolati.

L'ultimo tratto, dalla A14 fino al mare, è invece arginato con continuità e presenta un percorso estremamente irregolare di tipo meandriforme con curve fitte e irregolari nella prima parte e curve più ampie da valle di Podere Isola. Il tratto cittadino entro Bellaria-Igea Marina è canalizzato.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimi storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimi attualmente interessabili dall'andamento pluricursale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuati sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”.* L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”.* L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni.* L'articolo di riferimento è l'art. 10 delle NTA;

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il fiume Uso come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia e Conca - UoM ITI01319 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza per tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sull'Uso un tempo di ritorno di 50 anni e la perimetrazione riprende le "aree ad elevata probabilità di inondazione" del PAI vigente.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) sono sostanzialmente coincidenti nel tratto collinare-montano dell'Uso fino all'altezza di Case Pontaccio.

A valle di Case Pontaccio la P1 in particolare tende ad allargarsi soprattutto in sinistra idraulica oltre che su entrambi i lati a monte della linea ferroviaria coincidendo con la perimetrazione della piena cinquecentennale del PAI.

Nel tratto fra la linea ferroviaria e la SS 16 la P3 coincide con la perimetrazione del PAI per TR 50 mentre risulta interessata dalla P2 un'ampia fascia in destra idraulica.

La perimetrazione della P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) a valle dell'abitato di San Vito si amplia sui territori limitrofi in sinistra e destra idraulica coincidendo con il limite della piena cinquecentennale indicata nel PAI vigente.

A valle della SS 16, invece, la P2 si allarga sull'abitato di Bellaria-Igea Marina sia in destra che in sinistra idraulica. Anche la P1 mostra estesi allagamenti sull'abitato di Bellaria-Igea Marina, sia in destra che in sinistra idraulica.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta dell'Uso:

- ITI01319_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0015 – Uso - da Cà dell'Uso a foce

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Uso non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	264/02-1 (2E8G001)	Da località Donegaglia all'autostrada A14 – Sistemazione idraulica in sponda destra e sinistra (Stralcio funzionale)	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	2.053.994,90	Ministero dell'Ambiente
02	264/02-2	Parte terminale del fiume Uso, abitato di Bellaria – Lavori di sistemazione idraulica nel tratto terminale del fiume Uso	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	250.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	115/08	Comuni vari - Manutenzione straordinaria F. Uso, Marecchia e Ausa	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	200.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	053/09	Comuni vari - Ripristino officiosità idraulica in tratti del F. Uso, Marecchia, Ausa e rete idrografica minore	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	170.000,00	Ministero dell'Ambiente
05	08IR183/G1	Bellaria - T.Uso - Intervento adeguamento tratto urbano fra la ex SS16 e la foce (porto canale di Bellaria)	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia Romagna	Ultimato	650.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	08IR476/G1	Bellaria - T.Uso - Intervento adeguamento tratto urbano fra la ex SS16 e la foce - lotto 4: completamento dell'adeguamento in sponda destra	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia Romagna	Progettazione in corso	850.000,00	Ministero dell'Ambiente
	08IR004/MT	T. Uso – Intervento adeguamento tratto urbano fra la ex S.S. 16 e la foce – lotto di completamento.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia Romagna	Progettazione in corso	3.500.000,00	Ministero dell'Ambiente
07	34 – FSC 2021/27 F47H21001840001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	500.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		e minori del territorio riminese, bacini Uso, Conca, Marano, Ventena, Melo, Tavollo				
	32 – FSC 2021/27 F85F21001630001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio cesenate, bacini Savio, Rubicone e Uso monte	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.100.000,00	FSC 2021-2027
08	017821	SANTARCANGELO DI ROMAGNA - Fiume USO - Realizzazione di piste di servizio di accesso alla cassa di espansione in località San Vito	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Aggiudicato	300.000,00	PNRR

La tabella (cfr. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1884	COMUNI VARI - Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	ER-URID-000240	COMUNI VARI (FC) - Gestione della vegetazione fluviale e ulteriori interventi di ripristino della sezione di deflusso per la riduzione del rischio idraulico a protezione dei centri abitati lungo il reticolo idrografico dei bacini Rubicone - Pisciatello e Uso di monte	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Forlì-Cesena	1.300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
03	1880	Comuni Vari - Fiume Uso - Interventi di ripristino degli argini e delle golene mediante riprofilatura dei rilevati e realizzazione di opere di difesa spondale	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	1.020.000,00	Ord. N. 6 del 2023
04	1882	Comuni vari - Fiume Uso - lotto 1 - Ripristini e risezionamenti delle scarpate e golene fluviali mediante opere in terra e di difesa spondale	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	600.000,00	Ord. N. 6 del 2023
05	ER-URID-000301	Comuni vari - Fiume Uso - Lotto 2 - Ripristini e risezionamenti delle scarpate e golene fluviali mediante opere in terra e di difesa spondale	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	600.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà la realizzazione, a partire dai tratti arginati di monte, di aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle. L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione di attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del torrente Uso dalla località Ponte Uso verso valle può essere suddivisa in tre macro tratti morfologicamente omogenei:

- Il primo tratto di monte, fino alla località Pontaccio Macello, in Comune di Poggio Berni (RN), della lunghezza complessiva di circa 13,8 km. Tale tratto è caratterizzato da un alveo significativamente inciso che presenta modesti sovralluvionamenti su alcuni limitati punti iniziali del tratto medesimo.
- Il secondo tratto va da Ponte Macello all'attraversamento della A14, per una lunghezza di circa 10,9 km. La zona circostante è ancora collinare, con le acque sempre contenute dalla morfologia naturale locale. L'alveo, da monte di Santarcangelo di Romagna, è arginato per tratti discontinui fino all'A14, per poi proseguire arginato con continuità fino alla SS16 Adriatica, e la propensione alle modificazioni dell'alveo appare più contenuta.
- L'ultimo tratto, dalla A14 fino al mare, di 12,3 km, è pressoché arginato con continuità. Su quest'ultimo tratto recenti lavori di sistemazione hanno approfondito e allargato le sezioni e potenziato le arginature, fino all'interno di Bellaria. L'asta cittadina entro Bellaria-Igea Marina è canalizzata, in una prima parte verso monte con muri verticali che si elevano fino a 1-1,5 m rispetto alle aree laterali, nella seconda con le banchine del porto-canale.

Per quanto attiene agli assetti più generali del torrente Uso, si dovranno prevedere azioni in termini di opere di difesa idraulica e di riequilibrio morfologico più opportune, di previsioni di delocalizzazione o di allertamento, finalizzate alla riduzione della pericolosità idraulica e di esposizione al rischio.

Risulta in generale necessario proseguire con la manutenzione sistematica e periodica dell'alveo, il taglio selettivo della vegetazione infestante, il ripristino delle difese spondali e la realizzazione di nuove difese laddove siano presenti abitati o elementi esposti con valenza strategica.

Occorre inoltre prevedere l'adeguamento degli attraversamenti interferenti, allo scopo di non incrementare gli effetti di allagamento, sia immediatamente a monte (per rigurgito) che nel tratto di valle.

Si conferma inoltre quanto già previsto dal PAI 2004 in termini di linee di azione/intervento, che potrà essere integrato e meglio definito sulla base delle risultanze degli approfondimenti in corso per la revisione del PAI:

- a monte dell'A14, espansione controllata delle maggiori piene nelle fasce attualmente inondabili;

- adeguamento delle difese all'interno di Bellaria, dall'altezza dell'attraversamento della ex S.S. n. 16 verso valle, in corso di completamento;
- potenziamento delle aree di laminazione.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

Monografie

MARECCHIA

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Fiume Marecchia

Estensione complessiva del Bacino	610 km ² - chiusura a foce in mare Adriatico
Lunghezza corso d'acqua	71 km da Pratieghi (Badia Tedalda) a foce
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	2,4 km dal ponte della SS16 alla foce (arginature di III categoria)
Sorgente	Monte Zucca (località Pratieghi)
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	Fossa Budriolo, Mavone Grande, Presale, Senatello, Mazzocco, S.Marino, Messa, Ausa.
Dighe e traverse di derivazione	Briglia a valle di Ponte Messa; Traversa a valle del Ponte di Via Santa Maria Maddalena; N.2 traverse/briglie a valle del Ponte Verucchio;
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Casola)	Ponte in località Molino di Sant'Antimo; Ponte S.P. n.76 (località Campaccio); Ponte Strada Petrellese (località Ponte Messa); Ponte Molino Baffoni della S.P. n. 258 (località Torricella); Ponte Strada Provinciale Palazzo Cà Migliore (località Novafeltria), Ponte Via San Leo (località Secchiano); Ponte Santa Maria Maddalena della S.P. n.258; Ponte S.P. n.14 (località Poggio Torriana); Ponte S.P. n.49 (località Santarcangelo di Romagna); Ponte Autostrada Adriatica A14; Ponte SS16 (località Rimini); Ponte Scout (località Rimini); Ponte Viale XXIII Settembre 1845 (località Rimini); Ponte FS linea Bologna - Ancona Ponte FS linea Ravenna - Rimini Ponte Via Ennio Coletti (località Rimini)
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Toscana, Marche, Emilia-Romagna Province: Arezzo, Pesaro-Urbino, Rimini

Torrente Ausa

Estensione complessiva del Bacino	72 km ²
Lunghezza corso d'acqua	25 km dal Monte Titano allo sbocco in Marecchia
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	4,2 km deviatore-Confluenza nel Marecchia (III Categoria)
Sorgente	Monte Titano – San Marino
Foce	Fiume Marecchia
Affluenti principali	Fossa Budriale; Zonara Masiere.
Dighe e traverse di derivazione	-

Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Casola)	Ponte SS72 (loc. Rovereta); Ponte SP49/Via Pasolini (loc. Cerasolo); Guado Via Consolare Rimini-San Marino (loc. Fornace Marchesini); Ponte Via Amola (loc. Sant'Aquilina); Ponte SS72 (loc. Sant'Aquilina); Ponte Via Barattona (loc. Rimini); Ponte SS72 (loc. Rimini); Ponte Via del Capriolo (loc. Rimini); Ponte Via della Grotta Rossa (loc. Rimini); Ponte A14 Adriatica (loc. Rimini); Ponte SS16 Adriatica (loc. Rimini); Ponte via Covignano (loc. Rimini); Passerella valle Ponte Via Covignano (loc. Rimini) Ponte SS16-Via Aldo Moro (loc. Rimini); Ponte SP258/Via Marecchiese (loc. Rimini); Passerella Via dell'Iride-Via Luigi Nicolò (loc. Rimini).
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Rimini

Torrente Senatello

Estensione complessiva del Bacino	49 km ²
Lunghezza corso d'acqua	10 km da Monte Aquilone a sbocco in Marecchia
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	-
Sorgente	Monte Aquilone (Casteldelci RN)
Foce	Fiume Marecchia
Affluenti principali	-
Dighe e traverse di derivazione	1 briglia a valle Ponte SP91 5 briglie a monte del Ponte loc. Cà Bonci; 1 briglia tra Ponte loc. Cà Bonci e Ponte SP76 (Casteldelci); 3 briglie tra Ponte Romano (Casteldelci) e Ponte SP76 (Villa di Fragheto).
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Casola)	Ponte SP91 (loc. Casteldelci); Ponte loc. Cà Bonci; Ponte SP76 (loc. Casteldelci); Ponte Romano (loc. Casteldelci); Ponte SP76 (loc. Villa di Fragheto);
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Rimini

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del torrente Marecchia, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

In tale rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Marecchia.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena e di frana dell'16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

Le precipitazioni sul bacino del Marecchia del 16-17 maggio si sono concentrate soprattutto nella porzione collinare del bacino, con due impulsi di precipitazione successivi, che hanno fatto registrare le massime cumulate di 150,8 mm/48 ore a Pennabilli (RN) e 167,5 mm/48 ore a Novafeltria (RN).

Nonostante il Marecchia sia stato interessato marginalmente dall'evento dei primi di maggio, il 16-17 maggio è stata registrata una piena con livelli superiori alle soglie 2 nel tratto montano e alla soglia 3 nella sezione di Rimini SS16, dove lo strumento è stato travolto dalla piena in fase di crescita della stessa, non consentendo la misura del colmo.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico - scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est, verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle

aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023 non si sono evidenziate criticità significative paragonabili a quanto avvenuto nella restante parte della regione.

Durante il secondo evento, tuttavia, si evidenzia che intensi fenomeni di erosione e trasporto solido sono stati registrati al passaggio della piena che, nel tratto terminale del Marecchia, ha causato il temporaneo allagamento del parco fluviale di Rimini.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del fiume Marecchia.

Il bacino idrologico del Marecchia-Ausa ha la forma di un rettangolo molto allungato, orientato verso nord-est, ed è delimitato in sinistra idraulica dai bacini dell'Uso, del Savio e del Tevere, in destra da quelli del Metauro, del Foglia, del Conca e del Marano.

Il rilievo principale è il Monte dei Frati (1453 m s.l.m.) da cui nasce il Fosso di Val Pietra, mentre l'asta principale prende origine nei pressi di Pratieghi (comune di Badia Tedalda). Procedendo verso valle confluiscono nell'asta principale numerosi torrenti, i maggiori dei quali sono il Presale, il Senatello, il Mazzocco e il S. Marino. In corrispondenza di P.te Verrucchio, poco prima della chiusura del bacino montano, è presente un manufatto di derivazione, la cui potenzialità è in grado di esaurire le modeste portate dei periodi di magra, alterando significativamente nei mesi tardo-primaverili-estivi il regime idrologico naturale del fiume a valle della presa.

Nel tratto finale di pianura il F. Marecchia riceve le acque del T. Ausa, il cui corso naturale è artificialmente deviato poco prima dell'autostrada A14.

L'immissione in Adriatico avviene in corrispondenza della città di Rimini; per ovviare all'insufficiente officiosità dell'alveo storico nell'attraversamento del centro cittadino, è stato realizzato in sinistra idraulica, con partenza a valle del tracciato della SS16, un canale artificiale (Deviatore Marecchia) con sbocco a mare. Il Deviatore Marecchia è diventato il percorso principale, mentre l'alveo storico- porto canale contribuisce al deflusso dei soli eventi di piena più gravosi. Per quanto riguarda il Torrente Ausa, esso prende origine presso i rilievi del centro abitato di San Marino; prima della confluenza in Marecchia riceve le acque del Fosso Budriale e della Zonara Masiere.

L'instabilità storica dell'assetto planimetrico e la tendenza alla divagazione dell'alveo sono testimoniate dalla notevole estensione trasversale delle aree demaniali. Per gran parte del percorso l'alveo del Marecchia assume un andamento pluricursale all'interno dei depositi alluvionali, che risultano particolarmente abbondanti nel segmento a monte del ponte di S. Maria Maddalena, per un breve tratto a monte di Ponte Verucchio e, infine, sia pure in misura meno rilevante, da 2 chilometri a monte del ponte di Santarcangelo fino alla foce; le cause di tali sovralluvionamenti sono da attribuirsi anche alla presenza di manufatti trasversali (briglie) che, determinando tratti a pendenza motrice minore, favoriscono il deposito di materiale. Al contrario, per alcuni km a valle di Ponte Verucchio, in relazione alle escavazioni di inerti effettuate fino agli inizi degli anni '80 che hanno sottratto, in certi punti, l'intero strato lapideo originariamente presente, nonché per il ridotto rifornimento di materiale solido proveniente da monte, arrestato in grossa misura dalle opere trasversali, mancando pressoché totalmente il manto alluvionale l'alveo inciso si è profondamente incassato nel substrato pliocenico argilloso sottostante, con punte di incisione dell'ordine dei 15 m.

Nel tratto montano le opere di stabilizzazione del fondo presenti tra il ponte di S. Maria Maddalena e Ponte Verucchio determinano l'accumulo di buona parte del trasporto solido di fondo connesso agli eventi di piena più intensi. Tali opere, riducendo la pendenza dell'alveo e favorendo il deposito del materiale, comportano la progressiva riduzione dell'officiosità idraulica; si evidenzia inoltre una componente naturale del fenomeno. Tale processo è oggetto di particolare attenzione nel tratto prospiciente Novafeltria e Talamello, per la presenza di insediamenti localizzati a quote prossime a quelle dell'attuale letto fluviale.

Nel tratto più di valle, per effetto delle ridotte pendenze naturali e in prossimità della costa, dell'influenza dei livelli marini, si origina un rallentamento della corrente, con la conseguente presenza di depositi alluvionali.

In tutto il tratto basso - collinare a monte del deviatore, il T. Ausa risulta caratterizzato da una morfologia naturale delle zone circostanti tale da non determinare particolari situazioni di rischio idraulico.

Il tratto costituito dal deviatore AUSA, che corre alla periferia ovest di Rimini, fino ad immettersi nel Marecchia poco a monte del relativo deviatore, non appare presentare situazioni di rischio idraulico.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimenti storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimenti attualmente interessabili dall'andamento pluricursale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuati sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni. L'articolo di riferimento è l'art. 10 delle NTA;*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il fiume Marecchia come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia - Conca - UoM ITI01319.

Per il fiume Marecchia il PGRA definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Marecchia, tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende le *“aree ad elevata probabilità di inondazione”* del PAI vigente.

Nel tratto montano fino al ponte di Verucchio, le aree ad elevata (tempo di ritorno associato 50 anni), media (tempo di ritorno associato 200 anni) e scarsa (tempo di ritorno associato 500 anni) probabilità di alluvione risultano in linea generale quasi coincidenti e sostanzialmente corrispondenti alla perimetrazione individuata nel PAI. Qui, nonostante la tendenza al sovralluvionamento e alla divagazione naturale, il corso d’acqua è comunque ben confinato all’interno dei versanti, fatto salvo per il tratto tra Novafeltria e Secchiano e la zona immediatamente a monte del ponte di Verucchio stesso, dove tutte e tre le perimetrazioni si allargano significativamente rispetto all’alveo.

Nel successivo tratto tra il ponte di Verucchio e Santarcangelo, le fasce si restringono notevolmente, per effetto dell’incisione del corso d’acqua, sempre in accordo con quanto definito dal PAI.

Anche nel successivo tratto pluricursale la divagazione è ben contenuta, ed il solo punto dove si manifesta l’allargamento della perimetrazione P1 è in corrispondenza del centro abitato di Rimini.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSEFR) regionali che interessano l’asta del fiume Marecchia:

- ITI01319_ITCAREG08_APSEFR_2019_RP_FD0018 – Marecchia da confluenza Senatello a foce

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul fiume Marecchia non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	08IR119/G1-7	RIMINI - lotto 7 - Difese spondali a valle della A14. Interventi di manutenzione straordinaria nel tratto a valle dell'autostrada A14 mediante risagomatura dell'alveo, ricarica di pennelli e difese spondali.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	185.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	08IR119/G1-8	NOVAFELTRIA, MAIOLO - località ponte S.P. 107 Palazzo - Ca' Migliore - lotto 8 - Consolidamento briglia. Lavori di ricostruzione della briglia in pietrame a presidio del ponte sulla S.P. 107 Palazzo - Ca' Migliore - primo stralcio.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	185.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	08IR119/G1-9	RIMINI - loc. S. Giustina - lotto 9 - Difese spondali a monte della A14. Interventi di consolidamento e difesa spondale nel tratto a monte del ponte dell'autostrada A14 in località S. Giustina.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	139.160,85	Ministero dell'Ambiente
04	115/08	RIMINI - Manutenzione straordinaria F. Uso, Marecchia e Ausa	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	200.000	Ministero dell'Ambiente
05	106/08	RIMINI - Zona a monte SS 16 - Stadio Baseball - Messa in sicurezza idraulica dell'area sita in sponda sinistra del fiume Marecchia	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	300.000	Ministero dell'Ambiente
06	053/09	RIMINI - Ripristino officiosità idraulica in tratti del F. Uso, Marecchia, Ausa e rete idrografica minore	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	170.000	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
07	RN074A/10-8	PENNABILLI (RN) - FIUME MARECCHIA - Consolidamento della sponda destra del Fiume Marecchia in corrispondenza del campo sportivo di Ponte Messa	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	68.000,00	Ministero dell'Ambiente
08	RN089R/10-1	Realizzazione di una difesa radente in località Ponte Verucchio	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	350.000,00	Ministero dell'Ambiente
09	33 – FSC 2021/27 F47H21001830001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio riminese, bacino Marecchia	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	1.200.000,00	MEF
10	017822	RIMINI - Realizzazione di difese spondali sull'asta del fiume Marecchia nel tratto compreso dalla foce e il ponte SP 14 (trasversale Marecchia)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	Aggiudicato	400.000	PNRR

La tabella (cfr. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1884	COMUNI VARI - - Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	1881	Comune di Verucchio, Poggio Torriana, San Leo e Novafeltria – fiume Marecchia – Ripristino delle sponde in corrispondenza della traversa in c.a. a ponte Verucchio e demolizione di briglia esistente danneggiata dagli eventi di piena a ponte S. Maria Maddalena, al fine di ripristinare l'officiosità idraulica.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	740.000,00	Ord. N. 6 del 2023
03	1885	Comune di Casteldelci – Torrente Senatello - Ripristini spondali, consolidamento opere idrauliche di difesa e stabilizzazione fondo alveo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	400.000,00	Ord. N. 6 del 2023
04	ER-URID-000303	Ripristino delle opere idrauliche di difesa spondale - Comuni di Rimini e Santarcangelo – FIUME MARECCHIA	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Rimini	380.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso azioni, in numerosi casi già intraprese, quali l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà la realizzazione, a partire dai tratti arginati di monte, di aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle. L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del fiume Marecchia, in particolare, può essere suddivisa in tre macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche distinte:

- L'ambito montano, che si estende approssimativamente fino all'altezza del Ponte di Verucchio, dove il fiume è caratterizzato da andamento pluricursale all'interno di depositi alluvionali, da attribuirsi alla presenza di frequenti briglie trasversali che, riducendo la pendenza, favoriscono il deposito di materiale;
- L'ambito di pianura-collinare, da Ponte Verucchio a circa 2km a monte del ponte di Santarcangelo di Romagna, dove l'alveo è profondamente incassato, con punte di incisione di 15 m, presumibilmente anche a causa di escavazioni avvenute negli anni passati.
- L'ambito di pianura, da 2 km a monte del ponte di Santarcangelo, dove il corso d'acqua torna ad assumere un andamento pluricursale.

In generale sarà comunque necessario approfondire le modalità più efficaci che consentano di ripristinare accettabili condizioni di riequilibrio morfologico in considerazione dello stato del corso d'acqua nel tratto di monte e della necessità di non incrementare il rischio a valle.

Infine, nel tratto di valle sarà necessario valutare in primo luogo la risoluzione delle interferenze trasversali.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

MARANO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	60 km ² - chiusura a foce in mare Adriatico
Lunghezza corso d'acqua	27 km da Monte Ghelfa a sbocco in mare in zona Marano – Colonia Marina Modenese (Riccione)
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	15,3 km da Guado di via Fiume a foce (tratto non classificato), da Ponte Ferrovia fino a Ponte Viale D'Annunzio (argini)
Sorgente	Monte Ghelfa
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	-
Dighe e traverse di derivazione	-
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Faetano)	<p>Ponte di Via Saline/S.P. n.131 (località Faetano); Guado di via Mezzanotte (località Vallecchio); Guado di via Vallecchio n.1 (località Vallecchio); Guado di Via Vallecchio n.2 (località Vallecchio); Ponte di Via Parco del Marano (località Vecciano); Guado di via Vecciano (località Vecciano); Guado di via Fiume (località Pian della Pieve); Guado di via Cella (località Pian della Pieve); Ponte di via Marzabotto (località Ospedaletto); Ponte S.P. n.41 (località Ospedaletto); Ponte di Via Coriano (località Case del Molino); Ponte dell'Autostrada Adriatica A14; Ponte di Viale San Lorenzo (località Riccione); Ponte di Via Tortona (località Riccione); Ponte della SS16 Adriatica (località Riccione); Ponte viale Portofino (località Riccione); Ponte FS BO-AN (località Riccione); Ponte di viale Gabriele D'Annunzio (località Riccione).</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Marche (sorgente presso il monte Ghelfa), Repubblica di San Marino (bacino montano fino a Vallecchio), Emilia-Romagna (fino alla foce); Province: Pesaro-Urbino, Rimini</p>

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del torrente Marano, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

In tale rapporto non sono contenute informazioni specifiche relative al bacino del Marano.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata di precipitazione dei giorni 16-17 Maggio, mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione dal Bolognese al Riminese.

Per quanto riguarda in particolare il bacino del Torrente Marano, il giorno 16 maggio alla stazione Mulazzano di Coriano si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 94,4 mm.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Marano.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle

aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023 non si sono evidenziate criticità significative.

Localmente si sono verificati allagamenti di modesta entità, originati prevalentemente dall'insufficienza della rete secondaria di fossi, come nel caso delle località Case Lepri di Ospedaletto e San Lorenzo di Riccione.

Fenomeni di erosione di terreni agricoli adiacenti all'alveo hanno avuto luogo a seguito della naturale divagazione delle acque nel corso dell'evento di piena o a seguito di rotture degli argini di modesta elevazione e consistenza, prevalentemente privati, spesso posti in fregio all'alveo.

Si sono inoltre verificati fenomeni di intensa erosione delle banche interne all'alveo.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Torrente Marano.

Il torrente Marano prende origine in territorio marchigiano presso il Monte Ghelfa, tuttavia gran parte del bacino montano, di modesta estensione, fa parte della Repubblica di San Marino; idrograficamente i confini di bacino sono definiti in sinistra idraulica dal Marecchia-Ausa e in destra dal Conca e dal Melo. La chiusura dell'areale imbrifero montano può essere individuata in corrispondenza di Ospedaletto (Coriano); nel breve tratto di pianura il corso d'acqua ha un andamento meandriforme, lo sbocco in mare avviene in zona Marano – Colonia Marina Modenese (comune di Riccione).

Il primo segmento di territorio emiliano, di circa 11 km, fino a monte di Ospedaletto (Coriano), presenta pendenza longitudinali ancora significative (mediamente dell'1%), con alveo pseudo-rettilineo e sponde naturali. A valle, le pendenze si riducono e l'alveo presenta caratteri di meandrazione; sono frequenti rilevati arginali di modesta elevazione e consistenza prossimi all'alveo inciso, posti a difesa di terreni agricoli o piccoli gruppi di edifici residenziali. Infine, nel tronco urbanizzato prossimo alla costa, il corso d'acqua è canalizzato, con presenza di arginature non classificate, che presentano caratteristiche disomogenee in diversi punti.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimenti storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimenti attualmente interessabili dall'andamento pluricursale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuati sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni. L'articolo di riferimento è l'art. 10 delle NTA;*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il torrente Marano come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia - Conca - UoM ITI01319 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata per tre scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Marano, tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende in linea generale le *“aree ad elevata probabilità di inondazione”* del PAI vigente.

Nel tratto montano-collinare fino ad Ospedaletto, dove l'alveo è inciso è ben contenuto nei versanti, le aree ad elevata (tempo di ritorno associato 50 anni), media (tempo di ritorno associato 200 anni) e scarsa (tempo di ritorno associato 500 anni) probabilità di alluvione risultano in linea generale quasi coincidenti e sostanzialmente corrispondenti alla perimetrazione individuata nel PAI.

Il carattere meandriforme risulta ben evidente da Ospedaletto in poi, con il coinvolgimento delle ampie zone comprese tra i meandri nelle aree ad elevata probabilità di inondazione P3. Anche in questo tratto di alveo le tre perimetrazioni risultano comunque ben ravvicinate, ad indicare come la naturale divagazione delle acque sia comunque contenuta dalla morfologia esistente.

In corrispondenza dell'abitato di Ospedaletto la P1 tende ad allargarsi al di fuori della zona di meandrazione, in particolare in sinistra idraulica.

Nel tratto finale, compreso tra il ponte ferroviario e la foce, la perimetrazione P1 coinvolge un'ampia fascia dell'abitato di Riccione sia in destra che in sinistra idraulica.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del torrente Marano:

- ITI01319_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0033 – Marano da Pian delle Pieve a foce

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Marano non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	719/99	RICCIONE – PONTE MARANO in destra e sinistra idraulica - Adeguamento arginature e difesa spondale con palificate e opere connesse	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	438.998,36	Ministero dell'Ambiente
02	116/08	RIMINI – Manutenzion e straordinaria T. Marano, R. Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	170.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	054/09	RIMINI – Interventi di migliorament o sezioni di deflusso localizzate nel T. Marano, R. Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	120.000,00	Ministero dell'Ambiente
04	08IR291/G1	CASE MAZZOTTI DI RICCIONE. OSTERIA DEL FIUME VECCIANO - Progetto Generale Preliminare Torrente Marano E Rio Melo Lotti 1, 2, 5, 6 (Marano)	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	67.206,80	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
05	08IR297/G1	MONTESCUDO, RICCIONE; RIMINI - Progetto Generale Preliminare Torrente Marano E Rio Melo Lotti 1, 2, 5, 6 (Marano)	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	48.766,00	Ministero dell'Ambiente
06	RN075A/10-11	RIMINI - RICCIONE - Adeguamento arginature nei tratti di maggior rischio di esondazione - 2A stralcio	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	113.000,00	Ministero dell'Ambiente
07	34 – FSC2021/27 F47H2100184000 1	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua principali e minori del territorio riminese, bacini Uso, Conca, Marano, Ventena, Melo, Tavollo.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	500.000,00	MEF

La tabella (cfr. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	018169	CORIANO, RICCIONE - Comuni vari - torrente Marano - Interventi di messa in sicurezza dell'alveo per ripristino officiosità idraulica in conseguenza delle avverse condizioni meteorologiche che, nel periodo 16-18 maggio 2023, hanno colpito il territorio della Provincia di Rimini	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	260.000,00	OCDPC 992/2023
02	1884	COMUNI VARI - ART. 163 D.LGS.50/2016 - Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione delle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del torrente Marano, in particolare, può essere suddivisa in due macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche distinte:

- L'ambito collinare, che si estende approssimativamente fino all'altezza di Ospedaletto di Coriano, caratterizzato da pendenze longitudinali significative e alveo incassato pseudo rettilineo;
- L'ambito di pianura, caratterizzato da pendenze ridotte e meandrazione dell'alveo.

A meno delle linee di indirizzo sopra richiamate, che saranno declinate sulla base dei futuri aggiornamenti, gli interventi strutturali saranno orientati al miglioramento del sistema arginale esistente, mediante arretramento e adeguamento degli argini privati attualmente posizionati in fregio all'alveo, con conseguente ampliamento delle superfici potenzialmente interessate dall'espansione naturale del corso d'acqua, favorendo la delocalizzazione degli edifici posizionati all'interno di tali aree laddove sostenibile.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

MELO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	47 km ² - chiusura a foce in mar Adriatico
Lunghezza corso d'acqua	15 km da Monte Scudo al centro comunale di Riccione
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	-
Sorgente	Monte Scudo
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	Rio Bessanigo; Fosso Raibano.
Dighe e traverse di derivazione	Briglia del Rio Melo (periferia di Riccione)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	Ponte di Via Cà Fornaci; Ponte/guado di Via Piane; Ponte della S.P. n.31 (case del Molino); Ponte di Via Rio Melo (Sant'Andrea in Besanigo); Ponte dell'Autostrada Adriatica A14; Ponte di Via Venezia (Riccione); Ponte della SS16 Adriatica; Ponte romano a valle della SS16 Adriatica; Ponte di Via Vittorio Emanuele II (Riccione); Ponte di Viale dei Mille; Ponte FS BO-AN; Ponte di Viale Tasso; Ponte di Via Milano.
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna Province: Rimini

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del torrente Marano, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

In tale rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Melo in quanto non è stato interessato in modo gravoso dagli eventi meteorici del 1-4 maggio 2023.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata di precipitazione dei giorni 16-17 Maggio, mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione dal Bolognese al Riminese.

Per quanto riguarda in particolare il bacino del Torrente Melo, il giorno 16 maggio alla stazione di Riccione Urbana, nel tratto di pianura compresa tra Torrente Conca e Rio Melo, si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 101,1 mm.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Melo.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agencia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023 non si sono evidenziate rotte arginali ed esondazioni significative.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Rio Melo.

Il Rio Melo nasce, con il nome di Fosso delle Fornaci, presso Montescudo (576 m s.l.m.); il piccolo bacino imbrifero è delimitato in sinistra dal Marano e in destra dal Conca. Prima della chiusura dell'areale montano, che può essere individuata poco a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14, si immette dalla destra idraulica il Rio Bessanigo; nel breve tratto di pianura il torrente riceve le acque del Fosso Raibano. Lo sbocco in mare è posto in corrispondenza del centro comunale di Riccione.

L'alveo di morbida del T. Melo è solitamente di dimensioni trasversali contenute (qualche metro) e risulta spesso significativamente incassato rispetto alle aree circostanti, quindi, con zone spondali ampie e altimetricamente graduate; il tratto terminale presso Riccione è completamente canalizzato, con la presenza in prossimità della foce di banchine per ormeggio.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimenti storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimenti attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuati sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni. L'articolo di riferimento è l'art. 10 delle NTA;*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link: <https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il fiume Melo come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia - Conca - UoM ITI01319.

Per il fiume Melo il PGRA definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Melo, tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende in linea generale le *“aree ad elevata probabilità di inondazione”* del PAI vigente.

Le aree P3 e P2 risultano prevalentemente aderenti al corso d'acqua, fatto salvo per le zone precedentemente individuate per le quali sono previsti interventi dal PAI.

In corrispondenza dell'area in destra idraulica a monte della SS16 e del porto canale sia in destra che in sinistra idraulica, la perimetrazione P1 si amplia significativamente nell'abitato di Riccione.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del fiume Melo:

- ITI01319_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0044 – Melo da Case Caselle a ponte a foce.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Melo non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	116/08-1	RIMINI – Manutenzione straordinaria T. Marano, R. Melo, F Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia -Romagna	Ultimato	170.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	054/09-1	RIMINI – Interventi di miglioramento sezioni di deflusso localizzate nel T. Marano, R. Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia -Romagna	Ultimato	120.000,00	Ministero dell'Ambiente
06	08IR290/G1	RICCIONE - Progetto Generale Preliminare Torrente Marano E Rio Melo Lotti 1,2 (Melo).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	300.000,00	Ministero dell'Ambiente
07	08IR478/G1	RICCIONE - Realizzazione di nuove difese a protezione dell'area a monte del ponte sulla SS.16 e rialzo della quota dei parapetti in c.a. della banchina del porto canale Fra V.le Dante e V.le Milano.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	500.000,00	Ministero dell'Ambiente Integrazione 08IR290/G1
08	34 – FSC 2021/27 F47H21001840001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio riminese, bacini Uso, Conca, Marano, Ventena, Melo, Tavollo.	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile		500.000,00	MEF

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1884	COMUNI VARI - Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	200.000,00	Ord. N 6 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, come nel caso dell'utilizzo dell'area umida in corrispondenza della località Case Fornace per la realizzazione di una zona di espansione in linea, e all'aumento della capacità di deflusso, attraverso l'adeguamento delle sezioni e la riconnessione con i terrazzi fluviali.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà l'efficacia del ricorso ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle. L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, oltre che proseguire nell'azione di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

CONCA

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	162 km ²
Lunghezza corso d'acqua	44 km da Monte Carpegna (PU – Regione Marche) a foce (Mare Adriatico a Cattolica RN- Emilia-Romagna)
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	Circa 2,3 km in sinistra: dal ponte dell'A14 alla foce; circa 1,2 km in destra: dal ponte SS16 alla foce)
Sorgente	Monte Carpegna (1415 m s.m.)
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	Rio Ventena di Gemmano
Dighe e traverse di derivazione	Diga del Conca (Cattolica)
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti (da Casola)	Ponte della S.P. n.132 (località Molino Renzini); Ponte di via Molino Bernucci (località Taverna); Guado di via Molino Tonti (località Taverna); Ponte della S.P. n.132 (località Osteria Nuova); Ponte della S.P. n.18 (Morciano di Romagna); Ponte della S.P. n.2 (località Ghetto Cinque Quattrini); Guado di Via Santa Lucia (località Brescia); Ponte della SS16 Adriatica (Cattolica); Ponte di Via Ponte Conca (Cattolica); Ponte FS BO-AN; Ponte della via Litoranea Sud (Cattolica).
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Marche, Emilia-Romagna Province: Pesaro-Urbino, Rimini

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del torrente Conca, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

In tale rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Conca.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata di precipitazione dei giorni 16-17 Maggio mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione dal Bolognese al Riminese.

Per quanto riguarda in particolare il bacino del Torrente Conca, il giorno 16 maggio alla stazione di Morciano di Romagna si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 83,6 mm, mentre alla stazione di San Giovanni Marignano si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 76,4 mm.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Conca.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali

(FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone. L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023 non si sono evidenziate rotte arginali ed esondazioni significative.

Localmente si sono verificati allagamenti di modesta entità, in particolare in località Molino Renzini (Sassofeltrio – RN), originati prevalentemente dall'insufficienza della rete secondaria di fossi, e fenomeni di erosione spondale dovuti alla naturale divagazione del corso d'acqua.

È stata segnalata una forte divagazione lato campagna nell'area di Monte Colombo nonché erosioni di sponda in vari comuni per naturale divagazione del corso d'acqua.

Nel tratto terminale, si è manifestata l'influenza del livello del mare sul deflusso della piena.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Torrente Conca.

Il bacino idrografico del Conca ha una forma estremamente stretta e allungata ed è delimitato in sinistra idraulica dal Marecchia, dal Marano e dal Melo e in destra dal Foglia e dal Ventena. Il torrente nasce dal M. Carpegna (1415 m s.l.m.). Il tratto superiore presenta diversi piccoli affluenti, nessuno dei quali caratterizzato da apporti idrici particolarmente significativi, mentre una confluenza di rilievo, il R. Ventena di Gemmano, è presente nel tratto inferiore. In prossimità della chiusura dell'areale tributario montano. Immediatamente a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14 è presente un invaso finalizzato all'approvvigionamento acquedottistico e alla ricarica estiva degli acquiferi; la capacità di accumulo è modesta (1,2 milioni di m³) come pure l'altezza dello sbarramento (14 m dal fondo dell'alveo). Il tratto di pianura vero e proprio è molto breve e lo sbocco a mare avviene tra Misano Adriatico e Cattolica.

Il tratto del T. Conca compreso tra Mercatino Conca e la foce in Adriatico evidenzia una pendenza naturale apprezzabile e quindi una velocità delle acque in piena sempre sostenuta. La presenza di versanti circostanti limita l'estensione delle fasce eventualmente allagabili. Risultano assenti arginature continue, ad eccezione del breve tratto in prossimità della foce, a valle dell'A14 e dell'invaso, quest'ultimo utilizzato nel periodo estivo a scopi acquedottistici e per la ricarica delle falde locali.

Come conseguenza dell'intensità della corrente si rileva un trasporto solido potenziale non trascurabile.

A valle della briglia di Morciano le fasce golenali circostanti l'alveo attuale risultano spesso di rilevante estensione; tale ampiezza è un segnale della tendenza storica alla divagazione dell'alveo attivo.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimi storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimi attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuate sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”. L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*

- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni. L’articolo di riferimento è l’art. 10 delle NTA;*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all’assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell’Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il torrente Conca come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia - Conca - UoM ITI01319.

Per il torrente Conca il PGRA definisce le mappe di pericolosità che mostrano l’area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul torrente Conca tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende le *“aree ad elevata probabilità di inondazione”* del PAI vigente.

Le aree a media e scarsa probabilità di alluvioni P2 (tempo di ritorno associato 200 anni) e P1 (tempo di ritorno associato 500 anni) riprendono le perimetrazioni del PAI vigente rispettivamente per TR 200 e 500.

Si riscontrano alcuni puntuali distaccamenti della perimetrazione P2 rispetto la P3, nel tratto compreso tra le Fratte e Morciano.

Anche nel tratto di pianura fino alla foce le tre perimetrazioni tendono a coincidere, mostrando l’adeguatezza del sistema difensivo in corrispondenza dell’abitato di Cattolica-Misano Adriatico, fatto salvo per una modesta espansione della perimetrazione P1 in destra idraulica a monte dell’attraversamento della SS16.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l’asta del torrente Conca:

- ITI01319_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0035 – Conca da Taverna a Morciano

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Conca non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	116/08	RIMINI – Manutenzione straordinaria T. Marano, R. Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia -Romagna	Ultimato	170.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	054/09	RIMINI – Interventi di miglioramento sezioni di deflusso localizzate nel T. Marano, R. Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia -Romagna	Ultimato	120.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	34 – FSC 2021/27 F47H21001840001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio riminese, bacini Uso, Conca, Marano, Ventena, Melo, Tavollo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	500.000,00	MEF

La tabella (cfr. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1883	COMUNI VARI – BACINO DEL CONCA - Ripristini e risezionamenti delle scarpate e golene fluviali mediante opere in terra e di difesa spondale	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	400.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	1884	COMUNI VARI Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà la realizzazione, a partire dai tratti arginati di monte, di aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle. L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione di attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

L'asta del torrente Conca, in particolare, può essere suddivisa in due macro-tratti con caratteristiche morfologiche e idrauliche distinte:

- L'ambito montano-collinare, che si estende approssimativamente fino all'altezza dell'invaso a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14, caratterizzato da una pendenza naturale significativa ed una velocità delle acque di piena sostenuta. In questo tratto sono assenti arginature continue, la fascia di pertinenza fluviale è relativamente ampia ma in ogni caso ben limitata dai versanti;
- L'ambito di pianura vero e proprio, molto breve, compreso tra l'invaso e la foce, è caratterizzato da pendenze minori e presenza di arginature continue in sinistra idraulica, mentre in destra la continuità delle arginature si ha da valle della SS16 Adriatica.

Occorrerà, inoltre, valutare l'opportunità, tratto per tratto, di prevedere interventi a difesa dei singoli manufatti o dei singoli edifici in area esondabile, favorendo in generale la delocalizzazione degli stessi ove possibile, allo scopo di preservare le superfici potenzialmente interessate dall'espansione naturale del corso d'acqua a beneficio dei territori di valle.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

VENTENA

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	42 km ² - chiusura a foce in mare Adriatico
Lunghezza corso d'acqua	23 km da Tavoleto (PU) a sbocco in mare Adriatico a Cattolica (RN)
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	7,5 km dal ponte storico di via XX Settembre a San Giovanni in Marignano al ponte di via del Turismo a Cattolica
Sorgente	Tavoleto (576 m s.l.m.)
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	-
Dighe e traverse di derivazione	-
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	<p>Ponte di via Ponte Rosso (S.P. n.44); Ponte/guado di Via Barattona (Frazione Brescia del comune di S. Giovanni in Marignano); Ponte di via Montelupo di Sotto; Ponte di Via Roma (San Giovanni Marignano); Ponte di Via Vittorio Veneto (San Giovanni Marignano); Ponte di via XX Settembre (San Giovanni Marignano); Ponte S.P. n.17; Pone di Via Brenta; Ponte dell'Autostrada Adriatica A14; Ponte della SS16; Ponte di via Emilia-Romagna (Cattolica); Ponte FS BO-AN; Ponte di via del Prete (Cattolica); Ponte di via del Turismo (Cattolica); Ponte di via Cattolica.</p>
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	<p>Regione: Emilia-Romagna Province: Rimini</p>

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del torrente Ventena, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

In tale rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Ventena.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata di precipitazione dei giorni 16-17 Maggio, mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione dal Bolognese al Riminese.

Per quanto riguarda in particolare il bacino del Torrente Ventena, il giorno 16 maggio alla stazione di Saludecio si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 119,5 mm.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Ventena.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali

(FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023 non si sono evidenziate rotte arginali ed esondazioni significative.

Leggeri allagamenti hanno avuto luogo in destra idraulica in comune di San Giovanni in Marignano in corrispondenza di via Macelli e via Marignano. A San Giovanni la piena è transitata sotto al ponte storico con franco quasi nullo.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Torrente Ventena.

Il bacino del Ventena risulta delimitato in sinistra idraulica dal Conca e in destra dal Foglia e dal Tavollo. Il torrente prende origine presso Tavoletto (426 m s.l.m.); nel tratto collinare si evidenziano, in particolare in destra idraulica, le confluenze di alcuni rii e torrenti, nessuno dei quali di particolare rilievo. La chiusura dell'areale collinare si può individuare in corrispondenza di San Giovanni in Marignano; dopo un breve tratto di pianura, lo sbocco a mare avviene presso Cattolica.

Il tratto torrentizio a geometria nota presenta una pendenza media dello 0,35% e, salvo i segmenti interni a S. Giovanni Marignano e Cattolica, risulta costituito da un alveo inciso di ridotte dimensioni, qualche metro, per le magre – medie – morbide, mentre le piene più significative risultano in ogni caso contenute dalla significativa incisione dell'asta e/o dai versanti collinari circostanti. Il tronco interno a S. Giovanni in Marignano e buona parte di quello cittadino interno a Cattolica, risultano a sezione pressoché obbligata, in riferimento a irrigidimenti di fondo e murature laterali; l'ultimo tratto, prima dello sbocco a mare, per circa 1,3 km, è totalmente canalizzato, con fondo e sponde realizzati e/o rivestiti in cemento armato.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimi storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimi attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”. L' articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuate sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”. L' articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;*
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”. L' articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”. L' articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;*
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni. L' articolo di riferimento è l'art. 10 delle NTA;*

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il torrente Ventena come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia - Conca - UoM ITI01319.

Per il torrente Ventena il PGRA definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno \geq 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Ventena, tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende in linea generale le "aree ad elevata probabilità di inondazione" del PAI vigente.

Le perimetrazioni P1 e P2, associate rispettivamente a tempi di ritorno di 500 anni e 200 anni, coinvolgono ampie porzioni dell'abitato di San Giovanni Marignano, e della sua zona periferica in destra idraulica posta immediatamente a valle del centro storico.

Nel restante corso del torrente le perimetrazioni del PGRA sono sostanzialmente tra loro coincidenti e molto ristrette in corrispondenza dell'alveo inciso, anche in accordo con quanto definito dalle perimetrazioni indicate dal PAI, fatto salvo per un allargamento della perimetrazione relativa alla piena cinquecentennale in corrispondenza dell'abitato di Cattolica.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano l'asta del torrente Ventena:

- ITI01319_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0037 – Ventena da Isola di Brescia a foce.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Ventena non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	116/08	RIMINI – Manutenzione straordinaria T. Marano, R. Melo, F Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	170.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	054/09	RIMINI – Interventi di miglioramento sezioni di deflusso localizzate nel T. Marano, R. Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	120.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	08IR224/G1	T. Ventena - Messa in sicurezza idraulica del Centro storico di San Giovanni in Marignano	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	1.600.000	Ministero dell'Ambiente
04	08IR475/G1	T. Ventena - Messa in sicurezza idraulica del Centro storico di San Giovanni in Marignano (RN) - integrazione finanziaria (08IR224/G1)	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In corso di progettazione	2.000.000	Ministero dell'Ambiente integrazione finanziaria (08IR224/G1)
05	34 – FSC2021/27 F47H21001840001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio riminese, bacini Uso, Conca, Marano, Ventena, Melo, Tavollo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	500.000,00	MEF

La tabella (cfr. Tab.) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1884	COMUNI VARI Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	200.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	ER-URID-000302	Ripristino e rizezionamenti delle scarpate e golene fluviali mediante opere in terra e di difesa spondale - Comune di Cattolica e S. Giovanni in M. – TORRENTE VENTENA	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	330.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà l'efficacia del ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle. L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, oltre che proseguire nell'azione di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Salvo i segmenti interni a S. Giovanni Marignano e Cattolica, il torrente risulta costituito da un alveo inciso di ridotte dimensioni, e le piene più significative risultano in ogni caso contenute dall'asta e/o dai versanti collinari circostanti. Le problematiche che si riscontrano lungo il Ventena sono quindi puntuali e localizzate principalmente in corrispondenza di attraversamenti critici; a monte dell'abitato di San Giovanni Marignano è inoltre prevista la realizzazione di un invaso di laminazione in linea, in corso di progettazione.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

TAVOLLO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

Estensione complessiva del Bacino	79 km ² - chiusura a foce in mare Adriatico
Lunghezza corso d'acqua	16 km da Tavoleto (PU) a sbocco in mare Adriatico a Gabicce Mare (PU).
Lunghezza tratto corso d'acqua arginato	-
Sorgente	Mondaino (RN) (400 m s.l.m.)
Foce	Mare Adriatico
Affluenti principali	Fossa Taviolo
Dighe e traverse di derivazione	-
Infrastrutture viarie/ferroviarie interferenti	Ponte della S.P. n 58 (Pirano) Ponte di Strada del Tesoro Ponte di Via San Giovanni in Marignano (Fanano); Ponte dell'Autostrada Adriatica A14; Ponte della SS16 Adriatica (Cattolica); Ponte FS (Cattolica); Ponte di Via Romagna (Cattolica); Ponte di Viale della Repubblica (Cattolica).
Articolazione amministrativa lungo il corso d'acqua	Regione: Emilia-Romagna, Marche Province: Rimini, Pesaro-Urbino

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel seguente capitolo sono riportati gli effetti, sul bacino del torrente Tavollo, degli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti post evento redatti dai Servizi del Centro Funzionale di ARPAE.

Viene inoltre riportata sintesi dell'analisi estratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata sull'intero evento mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato tutto il settore centro orientale della regione.

Gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm, anche nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense.

In tale rapporto non sono contenute informazioni relative al bacino del Tavollo.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena del 16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

La cumulata di precipitazione dei giorni 16-17 Maggio, mostra che i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, hanno interessato la zona appenninica centro-orientale della regione dal Bolognese al Riminese.

Per quanto riguarda, in particolare, il bacino del Torrente Tavollo, alla stazione di Cattolica si sono rilevate precipitazioni cumulate pari a 101 mm.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Più ad est verso il Marecchia, le precipitazioni totali dei due eventi sono invece risultate inferiori.

Il risultato delle analisi condotte utilizzando la pluviometria e l'idrometria disponibili sostiene comunque la percezione di un evento senza precedenti nella storia osservata. I tempi di ritorno del singolo evento meteorico del 16 maggio 2023, come era possibile definirli prima del realizzarsi dell'evento, risultano, alla scala giornaliera, maggiori di circa 60 anni, per i bacini ove l'evento è stato meno gravoso, e superiori a 500 anni ove le esondazioni sono state più significative. L'inclusione dei dati osservati nel 2023 riduce, com'è ovvio, i valori del tempo di ritorno stimati, che rimangono però spesso superiori ai 100 anni.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative al T. Tavollo.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali (FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle

aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile). Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

A seguito degli eventi di maggio 2023 non si sono evidenziate criticità significative.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia - Conca, tratta il rischio idraulico e l'assetto della rete idrografica del Torrente Tavollo.

Il bacino del Tavollo risulta incuneato fra quelli del Ventena e del Foglia. L'asta principale del torrente prende origine presso Mondaino (400 m s.l.m.); l'unica confluenza di rilievo è quella della Fossa Taviolo, che si immette in destra idraulica poco prima dello sbocco a mare. Date le caratteristiche morfologiche del territorio non esiste un tratto di pianura vero e proprio, il corso d'acqua diventa pianeggiante solo in corrispondenza degli abitati di Cattolica e Gabicce, dove avviene lo sbocco in mare.

Il tratto del torrente Tavollo di cui è nota la geometria presenta una pendenza media dello 0,2%; l'alveo, salvo che nel tratto cittadino Cattolica-Gabicce, risulta profondamente incassato rispetto alle aree collinari e pseudo-pianeggianti circostanti, non evidenziandosi quindi particolari problematiche idrauliche. L'alveo inciso appare di dimensioni ridotte, con presenza di sponde inerbite o cespugliate, risultando assimilabile, verso monte, ad una sorta di fossato.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- *“Alvei: parti di territorio interessate dal deflusso e dalla divagazione delle acque, delimitate dal ciglio di sponda, o nel caso di tratti arginati con continuità, delimitate dalla parete interna del corpo arginale. Rientrano nell'alveo tutte le aree morfologicamente appartenenti al corso d'acqua in quanto sedimenti storicamente già interessati dal deflusso delle acque riattivabili o sedimenti attualmente interessabili dall'andamento pluricorsale del corso d'acqua e dalle sue naturali divagazioni. L'individuazione dell'alveo è effettuata con il criterio morfologico secondo la definizione del presente articolo o, nei casi in cui il criterio morfologico non sia utilizzabile, attraverso l'individuazione delle aree interessate da portate con tempi di ritorno 3-5 anni”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 8;
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni sono le parti di territorio, esterne all'alveo, nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, di pericolosità idraulica molto elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 50 anni) o elevata (aree inondabili per piene con tempo di ritorno compreso tra 50 e 200 anni)”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;
- *“le fasce di territorio di alta vulnerabilità idrologica sono le parti di territorio costituite dai depositi alluvionali grossolani idrogeologicamente connessi all'alveo individuate sulla base delle carte geologiche e geomorfologiche delle Regioni”.* L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 9;
- *“le fasce ripariali sono le fasce di territorio con profondità minima di 10 m. dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua, con funzioni di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo”.* L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;
- *“le fasce arginali sono le fasce di territorio adiacenti all'alveo (individuato ai sensi del comma 1 del precedente art. 8) nei tratti arginati, comprensive dell'argine e delle fasce con profondità minima di 10 m. dal piede esterno degli argini, con funzione di presidio dell'argine”.* L'articolo di riferimento è l'art. 9 delle NTA;
- *“le fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno di 500 anni sono le parti di territorio nelle quali esondano le piene con tempi di ritorno di 500 anni.* L'articolo di riferimento è l'art. 10 delle NTA;

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

Relativamente alle criticità e all'assetto di progetto indicati dal Piano, attualmente in fase di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale, si rimanda agli elaborati consultabili al seguente link:

<https://pai.adbpo.it/index.php/variante-pai-marecchia-conca-2016/>

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua il torrente Tavollo come parte del reticolo principale del bacino del Marecchia - Conca - UoM ITI01319.

Per il torrente Tavollo il PGRA definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 hanno associato, sul Tavollo, tempo di ritorno 50 anni e la perimetrazione riprende le *“aree ad elevata probabilità di inondazione”* del PAI vigente.

L'analisi delle perimetrazioni del PGRA evidenzia come le aree P2 e P3 siano contenute all'interno dell'alveo inciso lungo tutto il corso del corrente, mentre in corrispondenza dell'abitato di Gabicce Mare, la perimetrazione P3 lambisce le aree urbanizzate prospicienti l'alveo.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste (*“Regione Marche – Bacini idrografici Conca e Tavollo”*), si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione sul torrente Tavollo non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connesse all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	116/08	Manutenzione straordinaria T. Marano, Rio Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	170.000,00	Ministero dell'Ambiente
02	054/09	Interventi di miglioramento sezioni di deflusso localizzate nel T. Marano, Rio Melo, F. Conca, Ventena e Tavollo.	Regione Emilia-Romagna	Ultimato	120.000,00	Ministero dell'Ambiente
03	34 – FSC 2021/27 F47H21001840001	Interventi di manutenzione straordinaria di sistemazione idraulica corsi d'acqua principali e minori del territorio riminese, bacini Uso, Conca, Marano, Ventena, Melo, Tavollo	Agenzia regionale sicurezza territoriale e protezione civile	In corso	500.000,00	MEF

La tabella (cfr. Tab. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale maggio 2023, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso post eventi alluvionali maggio 2023

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	1884	COMUNI VARI - Taglio di vegetazione e rimozione di alberature per ripristino officiosità idraulica nei corsi d'acqua della Provincia di Rimini	UT SICUREZZA TERRITORIALE E PROTEZIONE CIVILE RIMINI	200.000,00	Ord. N.6 del 2023

5 Prime linee di intervento strutturali preliminari

Come specificato nella relazione generale del presente Piano speciale preliminare, l'assetto di progetto dei corsi d'acqua afferenti alle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, come previsto dai rispettivi PAI, è in corso di revisione e aggiornamento a cura dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Nelle more del completamento delle attività di studio e analisi che condurranno all'aggiornamento degli strumenti di pianificazione di settore, vengono qui anticipate le prime linee di intervento emerse anche a seguito delle evidenze connesse agli eventi del maggio 2023 e che saranno ulteriormente sviluppate e concretizzate in occasione della redazione del Piano speciale (giugno 2024).

In generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso, attraverso l'adeguamento delle sezioni e la riconnessione con i terrazzi fluviali.

Laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà l'efficacia del ricorso ad aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle. L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, oltre che proseguire nell'azione di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario straordinario di Governo alla ricostruzione nei territori colpiti
dall'alluvione verificatasi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

PIANO SPECIALE PRELIMINARE

ALLEGATO 3

Monografie

PANARO – SECCHIA – CROSTOLO

Marzo 2024

1 Caratteristiche generali del bacino

1.1 Fiume Panaro

Il fiume Panaro ha un bacino idrografico di superficie pari a 1775 km², di cui il 45% in ambito montano. Nasce dal Monte Cimone (2.165 m s.m.) e confluisce nel Po, presso Bondeno, dopo aver percorso circa 165 km; prende il nome di Panaro a valle di Montespecchio dopo la confluenza dei torrenti Leo e Scoltenna. Alla fine del tratto montano-collinare, in località Sant'Anna a San Cesario sul Panaro, è presente una cassa di espansione costituita da un manufatto principale in calcestruzzo che funge da sbarramento del corso d'acqua, un corpo di arginature maestre che sottende un vaso in linea ed uno sfioratore laterale interno all'vaso in linea che regola il deflusso verso un vaso sussidiario fuori linea.

L'asta fluviale a valle della cassa di espansione è sottesa da un corpo arginale continuo in destra e sinistra idraulica classificato di II categoria, che accompagna il corso d'acqua lungo tutto il suo sviluppo di circa 68 km fino alla confluenza con il fiume Po. All'interno degli argini maestri il fiume Panaro è sostanzialmente privo di significative aree golenali.

Lungo il corso fluviale, il fiume Panaro riceve in sinistra idraulica le acque di due affluenti: il torrente Tiepido, in località Fossalta, ed il Naviglio a Bomporto.

1.2 Fiume Secchia

Il fiume Secchia ha un bacino idrografico di superficie pari a 2090 km², di cui il 57% in ambito montano. Nasce dall'Alpe di Succiso, a quota 2.017 m s.m., ai confini tra le Province di Reggio Emilia e Massa Carrara, e confluisce in Po dopo un percorso di 172 km.

Nel tratto di pianura, tra la via Emilia e l'Autostrada A1, è presente una cassa di espansione, completamente delimitata da rilevati arginali classificati di II categoria (il tratto classificato di II categoria inizia in corrispondenza della via Emilia e termina alla foce in Po), ed un'area di naturale espansione delle piene compresa tra la cassa di espansione e il canale Calvetro. A valle dell'A1 il sistema arginale si sviluppa con continuità su entrambe le sponde, fino alla confluenza nel fiume Po, per una lunghezza complessiva di circa 150 km. All'interno degli argini maestri il fiume Secchia presenta lunghi tratti dotati di significative aree golenali, alternati ad altri praticamente privi di esse.

Lungo il corso fluviale, il fiume Secchia riceve il contributo di alcuni affluenti, tra cui il principale è il torrente Tresinaro, che si immette in sinistra idraulica a monte della via Emilia.

1.3 Torrente Crostolo

Il bacino del torrente Crostolo ha una superficie complessiva di circa 550 km², di cui il 24% ricade in ambito montano. Nasce sull'Appennino emiliano in località Casina, si sviluppa generalmente a ridosso della SS 63 e, dopo aver attraversato Reggio Emilia, prosegue con andamento nord-est immettendosi nel fiume Po presso Guastalla, dopo un percorso di circa 55 km. Il torrente risulta arginato nel tratto da Ponte Nuovo (Rivalta) fino alla confluenza nel Fiume Po, con argini classificati di II categoria.

Tra gli abitati di Puianello e Rivalta è presente una cassa di espansione in linea, che è in grado di laminare circa il 25% della piena di riferimento, rilasciando a valle una portata pari al limite di deflusso transitabile nella città di Reggio Emilia.

2 Evento alluvionale del maggio 2023

Nel presente capitolo sono illustrati, per i bacini di Panaro, Secchia e Crostolo, gli eventi alluvionali verificatisi nel periodo 1-4 maggio 2023 e 16-17 maggio 2023, così come descritti nei rapporti di ARPAE. Si evidenzia che i bacini citati, ed in particolare il Crostolo, sono stati interessati da piene di minore entità rispetto al territorio orientale della Regione, come si può notare dalle successive Fig. 1 e Fig.2 che riportano la mappa delle isoiete della pioggia totale caduta in Emilia-Romagna nei due eventi alluvionali.

Viene inoltre riportata una sintesi dell'analisi tratta dal rapporto finale redatto dalla Commissione tecnico scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e Determinazione Dirigenziale 14641/2023.

È infine proposta una sintesi dei principali effetti al suolo riscontrati durante gli eventi di maggio.

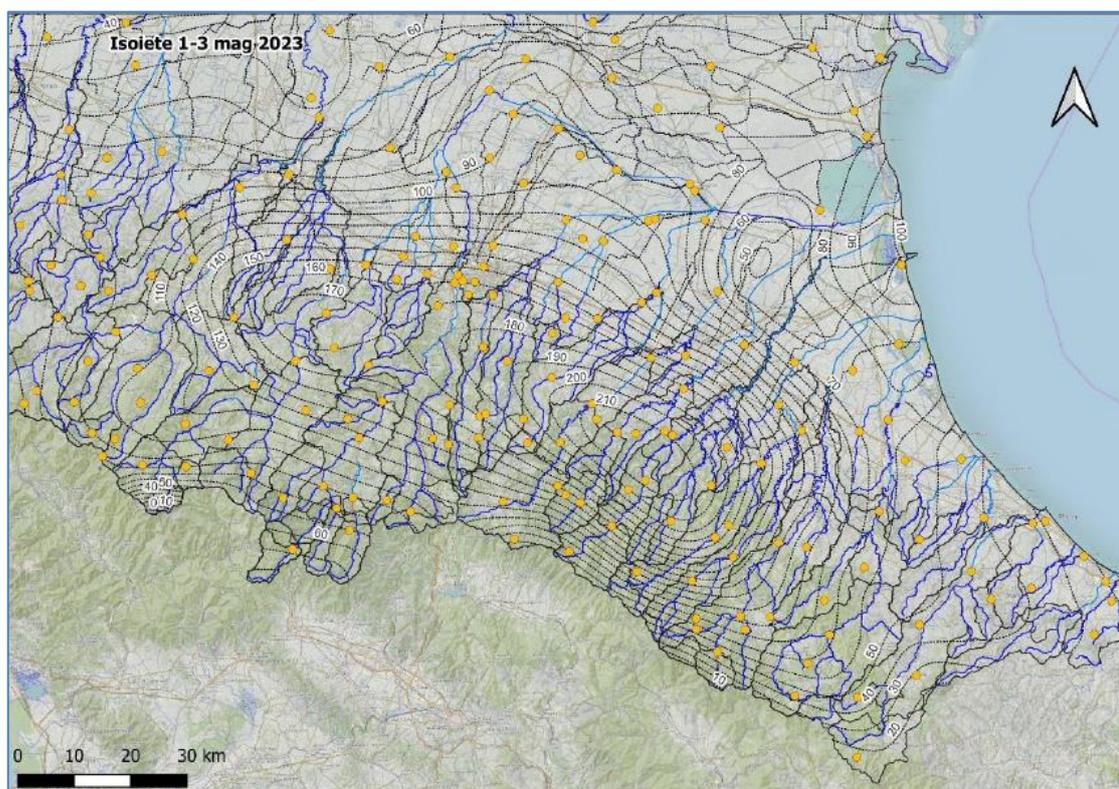


Fig. 11 Mappa delle isoiete della pioggia totale caduta dall'1 al 3 maggio 2023

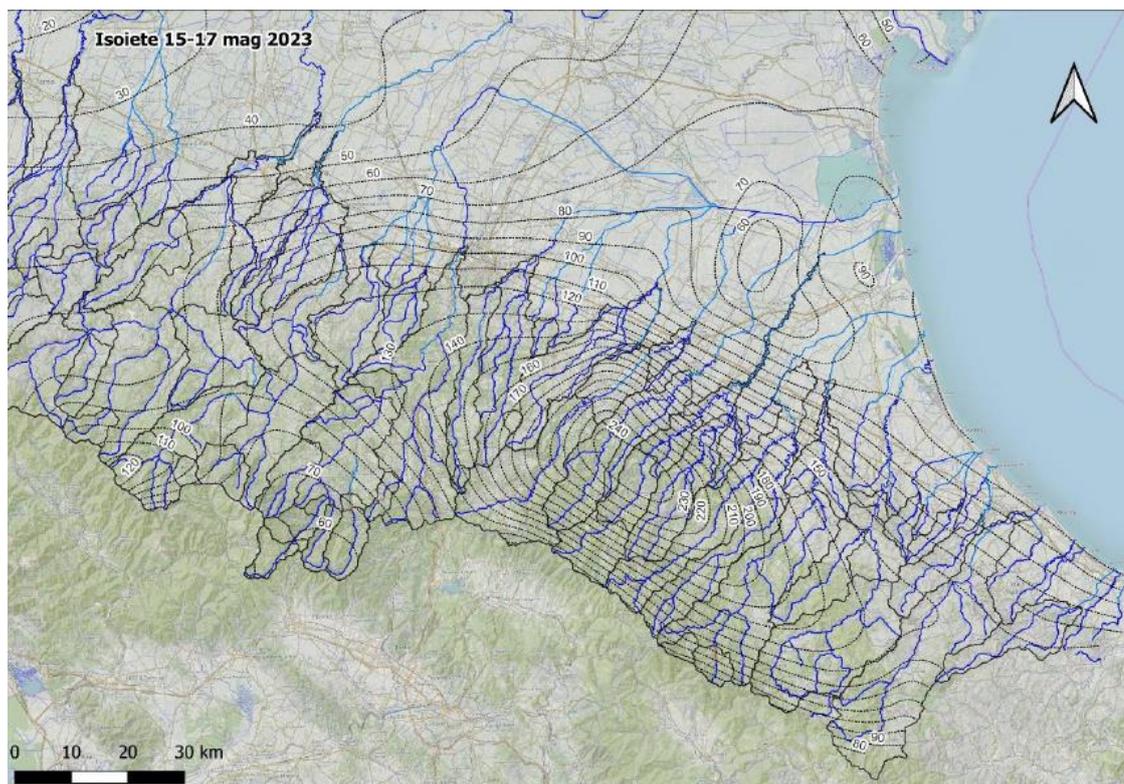


Fig. 12 Mappa delle isoiete della pioggia totale caduta dal 15 al 17 maggio 2023

2.1 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'1-4 maggio 2023 (report ARPAE)

2.1.1. Fiume Panaro

Le precipitazioni sulla porzione collinare del bacino del Panaro e sul suo affluente Tiepido sono iniziate nel pomeriggio del 1° maggio, intensificandosi progressivamente nella notte tra l'1 ed il 2 maggio e mantenendosi sostanzialmente persistenti fino alla mattina del 3 maggio. Le cumulate di pioggia hanno raggiunto i valori massimi di 201,2 mm/48 ore nella sezione di Guiglia sul Panaro, e di 167 mm/48 ore a Serramazzone sul Tiepido.

I successivi impulsi di precipitazione hanno generato progressivi innalzamenti dei livelli idrometrici a partire dalla notte tra l'1 ed il 2 maggio, sia sul Tiepido che sul tratto medio-vallivo del Panaro, che si sono propagati nel tratto arginato di pianura formando un'unica onda di piena, con livelli al colmo che il 3 maggio si sono mantenuti al di sopra delle rispettive soglie 2 per oltre 24 ore.

Solo il Tiepido nella sezione terminale di Fossalta, sulla Via Emilia SS9, si è mantenuto al di sopra della soglia 3 per quasi 24 ore per la contemporaneità della piena di Panaro che, alla confluenza, ha rallentato il deflusso della piena di Tiepido. I recenti lavori di sistemazione del nodo idraulico hanno comunque scongiurato i diffusi allagamenti registrati in passato nella zona.

La piena del Panaro è transitata verso valle senza generare particolari criticità sui territori attraversati, se non una prolungata occupazione delle aree golenali ed interessamento dei corpi arginali.

2.1.2. Fiume Secchia

Le precipitazioni sulla porzione collinare del bacino del Secchia e sul suo affluente Tresinaro sono iniziate con deboli intensità nel pomeriggio del 1° maggio, intensificandosi progressivamente nella notte e nella mattina del 2, con più impulsi successivi di intensità inferiore ai 10 mm/h. Deboli piogge residue si sono verificate ancora dal pomeriggio del 2 alla mattina del 3 maggio. Le cumulate di precipitazione hanno

superato i 50-70 mm sulla zona montana ed i 100 mm sulla collina, con un massimo di 128 mm/48 ore nella stazione di S. Valentino sul Tresinaro.

I successivi impulsi di precipitazione hanno generato progressivi innalzamenti dei livelli idrometrici a partire dalla notte tra l'1 ed il 2 maggio, con più colmi di piena successivi sia sul Tresinaro che sul tratto medio-vallivo del Secchia, prossimi alle soglie 2, che si sono susseguiti fino alla giornata del 3 maggio.

Nel tratto arginato di pianura, a valle delle casse di espansione di Rubiera, i colmi di piena successivi provenienti da monte si sono saldati in un unico colmo di piena di 9,71 m s.z.i. prossimo alla soglia 3, che nella sezione di Ponte Alto si è mantenuto quasi stazionario per oltre 12 ore dalla notte tra il 2 ed il 3 maggio, con un'onda di notevole volume.

Nella propagazione verso valle si è registrato un colmo altrettanto prolungato nella sezione di Ponte Bacchello, con un livello massimo di 11,02 m s.z.i, che si è mantenuto per quasi 18 ore dalla mattina del 3 maggio, rientrando al di sotto della soglia 2 dopo circa 48 ore, nella notte tra il 4 ed il 5 maggio.

A valle di Ponte Bacchello la piena si è progressivamente laminata, con colmi poco superiori alla soglia 2 registrati nella mattina del 3 maggio, ma con lunghe onde prolungate che si sono esaurite nella giornata di sabato 6 maggio.

La piena del Secchia è transitata verso valle senza generare particolari criticità sui territori attraversati, ma, come già evidenziato poco sopra, con una prolungata occupazione delle aree golenali ed interessamento dei corpi arginali. La chiusura di alcuni ponti durante il transito dei colmi di piena nei territori a valle della via Emilia ha causato temporanei disagi alla viabilità.

2.1.3. *Torrente Crostolo*

Nel rapporto di ARPAE non sono contenute informazioni relative al bacino del Crostolo.

2.2 Rapporto degli eventi meteorologici di piena dell'16-18 maggio 2023 (report ARPAE)

2.2.1. *Fiume Panaro*

Le precipitazioni del 16 e 17 maggio hanno interessato l'intero bacino del Panaro, con cumulate prossime o superiori ai 100 mm/48 ore. Come è possibile osservare dall'andamento delle piogge orarie e cumulate, le maggiori intensità si sono registrate nella giornata del 16 alle quote più elevate, dove si sono prolungate fino al 17 maggio, mentre nella porzione inferiore del bacino successivi impulsi di precipitazione si sono susseguiti nei due giorni senza sostanziali interruzioni, ma con intensità maggiori nella mattinata del 17 maggio.

Nel tratto montano del corso d'acqua si sono registrati rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici nella mattina del 16 maggio, con due distinti colmi di piena, il primo alla sera del 16 e il secondo alla mattina del 17 maggio, che si sono propagati fino alla chiusura del bacino montano.

Attraverso la manovra delle paratoie del manufatto regolatore nella cassa di espansione di S. Cesario, è stata laminata l'onda di piena, che in uscita si è propagata nel tratto arginato con un unico colmo, che il 17 maggio ha raggiunto 11,54 m s.z.i alle ore 00:30 nella sezione di Navicello e 11,74 m s.z.i. alle ore 4:00 nella sezione di Bomporto, entrambi prossimi alla soglia 3.

Il rigurgito della piena di Panaro nel torrente Tiepido alla confluenza ha determinato nella sezione di Fossalta un livello massimo di 8,01 m s.z.i. alle 21.30 del 17 maggio, superiore alla soglia 3. I lavori recenti di sistemazione del nodo idraulico hanno evitato i fenomeni di allagamento registrati in passato.

Nel tratto a valle di Bomporto la piena si è ulteriormente laminata, con livelli massimi che si sono mantenuti al di sotto delle soglie 3, sebbene le ulteriori precipitazioni registrate il 19 maggio abbiano generato nuovi colmi nel tratto montano e prolungato l'esaurimento della piena nel tratto vallivo fino alla giornata del 21 maggio. La piena del Panaro è transitata verso valle senza generare particolari criticità

sui territori attraversati, se non una prolungata occupazione delle aree golenali con il conseguente protrarsi della sollecitazione dei corpi arginali, già interessati dal perdurare di livelli significativi in occasione dell'evento dei primi giorni di maggio.

2.2.2. Fiume Secchia

Le precipitazioni sul bacino del fiume Secchia, a margine del più intenso nucleo della perturbazione, hanno interessato soprattutto la porzione più orientale del bacino. Osservando l'andamento delle piogge orarie e cumulate è possibile distinguere due impulsi di precipitazione: il primo il 16 maggio, con intensità maggiori alle quote più elevate, il secondo il 17 maggio, quando la perturbazione si è spostata nel settore più a nord-est del bacino. Sebbene le intensità orarie non abbiano superato i 9 mm/ora, le cumulate di precipitazione hanno superato i 100 mm/48 sulla zona montana e gli 80 mm/48 ore sulla collina con un massimo di 111,8 mm/48 ore nella stazione di Febbio.

All'inizio dell'evento in esame il bacino si trovava in condizione di elevata saturazione dei suoli, nonché in una fase di lento esaurimento delle piene precedenti nel tratto vallivo, con livelli già prossimi alla soglia 1. A partire dalla mattina del 16 maggio rapidi innalzamenti dei livelli idrometrici si sono registrati nel tratto montano del corso d'acqua con due colmi successivi che, nella sezione di chiusura del bacino a Rubiera, all'ingresso delle casse di espansione, hanno superato la soglia 2 la sera del 16 maggio e raggiunto la soglia 3 la mattina del 17. Negli idrogrammi di Rubiera a monte e valle delle casse è visibile l'effetto di laminazione esercitato dallo sfioro in cassa laterale iniziato intorno alle 10:00 e terminato alle ore 22:00 del 17 maggio.

Nonostante la laminazione di parte dei volumi, l'effetto di rallentamento della piena connesso alla laminazione medesima e alla naturale diminuzione delle pendenze nel tratto arginato ha generato a valle delle casse un unico colmo di piena che a Ponte Alto ha raggiunto un colmo di 10,51 m s.z.i. alle ore 23:30 del 17 maggio e a Ponte Bacchello 11,58 m s.z.i. alle ore 6:00 del 18 maggio, entrambi superiori alla soglia 3.

A valle di Ponte Bacchello la piena si è ulteriormente laminata occupando le zone golenali, e raggiungendo nella sezione di Pioppa un colmo di 11,20 s.z.i. alle ore 20:00 del 18 maggio.

La piena del Secchia è transitata verso valle senza generare particolari criticità sui territori attraversati, ma con una prolungata occupazione delle aree golenali con il conseguente protrarsi dell'interessamento dei corpi arginali, già sollecitati, come per il Panaro, dal perdurare di livelli significativi in occasione dell'evento dei primi giorni di maggio. Anche in occasione del presente evento la chiusura di alcuni ponti durante il transito dei colmi di piena, nei territori a valle della via Emilia, ha causato temporanei disagi alla viabilità.

2.2.3. Torrente Crostolo

Nel rapporto di ARPAE non sono contenute informazioni relative al bacino del Crostolo.

2.3 Analisi evento Commissione tecnico- scientifica

L'epicentro della precipitazione è sostanzialmente lo stesso per entrambi gli eventi, con totali di precipitazione simili ma più elevati nel secondo evento (fino a 240 mm circa, contro i 210 mm circa del primo evento). La zona più colpita è quella pedemontana dei bacini degli ultimi affluenti di destra del Reno (Sillaro, Santerno e Senio) e dei corsi d'acqua romagnoli con foce in Adriatico compresi tra il Lamone e il Savio.

Nell'ambito del documento non sono riportate specifiche analisi relative a Panaro, Secchia e Crostolo.

2.4 Aree allagate

In seguito agli eventi di maggio 2023 l'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, anche per le finalità di compilazione del catalogo degli eventi alluvionali

(FloodCat) in adempimento all'art. 4 della Dir. 2007/60/CE, ha avviato l'attività di perimetrazione delle aree allagate. Tali perimetrazioni sono state effettuate sulla base delle seguenti informazioni: immagini da telerilevamento e da fotogrammetria aerea, informazioni, immagini o altre testimonianze raccolte sul territorio (Uffici Territoriali dell'ARSTPC, Consorzi di Bonifica, Uffici Tecnici Comunali, Protezione Civile).

Nonostante la numerosità delle fonti recuperate, non è stato ovunque possibile ricostruire con esattezza la localizzazione e l'estensione degli allagamenti, per le seguenti ragioni: le immagini da telerilevamento e fotogrammetria aerea sono state acquisite a distanza di qualche giorno dagli eventi, impossibilità di raggiungere tutte le aree allagate per impercorribilità delle vie di accesso, impossibilità di organizzare operazioni coordinate ed esaustive di rilievo da elicottero o drone.

L'attività è stata svolta con il supporto dell'Area dati del Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico della Regione Emilia-Romagna. L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it>).

2.5 Sintesi dei principali effetti al suolo

Nei tratti montani, a monte delle casse di espansione, gli eventi di maggio hanno sollecitato intensamente il reticolo principale con fenomeni tipici delle dinamiche torrentizie: elevato trasporto solido, movimentazione di materiale vegetale, erosioni laterali.

Come riportato sopra, nei tratti arginati di valle le piene di Panaro, Secchia e Crostolo sono transitate senza generare particolari criticità sui territori attraversati, ma con una prolungata occupazione delle aree golenali e la conseguente sollecitazione idraulica dei corpi arginali: a seguito del perdurare di livelli elevati e della connessa imbibizione dei rilevati, il sistema difensivo ha palesato molteplici fenomeni di dissesto quali franamenti, erosioni al piede, locali cedimenti e filtrazioni a campagna.

In corrispondenza della confluenza torrente Tiepido, in entrambi gli eventi, la prolungata permanenza di livelli elevati di Panaro ha determinato il pieno coinvolgimento verso monte delle aree allagabili tra Grizzaga e Tiepido, confinate dai recenti interventi di potenziamento del sistema difensivo. Tra la cassa di Rubiera e l'inizio del tratto arginato, la piena del Secchia si è naturalmente espansa nelle aree inondabili presenti, in sinistra in particolare.

3 Strumenti di pianificazione di settore

3.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (2001, e aggiornato con successive Varianti) individua Panaro, Secchia e Crostolo come reticolo principale del bacino Po, per il quale l'assetto di progetto dei corsi d'acqua è definito attraverso la delimitazione delle Fasce Fluviali, secondo le metodologie indicate nel Piano, alle quali si rimanda per ogni dettaglio. Inoltre, si rimanda agli elaborati del PAI anche per il dettaglio delle linee di intervento previste per i singoli corsi d'acqua mentre una sintesi è riportata nel seguente paragrafo 5.

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico individua lungo il corso d'acqua le seguenti tipologie di aree, alle quali le Norme di Piano associano limitazioni all'uso del suolo e allo svolgimento dell'attività antropica:

- Fascia di deflusso della piena (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 29;
- Fascia di esondazione (Fascia B), esterna alla precedente (Fascia A), costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 30;
- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento. L'articolo di riferimento delle NTA è l'art. 31.

Si rimanda alle Norme di Piano per il dettaglio dei vincoli previsti nel PAI vigente nelle aree sopra descritte.

3.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni – PGRA 2021

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del 2021 individua i fiumi Panaro e Secchia e il torrente Crostolo come parte del reticolo principale del bacino del Po - UoM ITN008 e definisce le mappe di pericolosità che mostrano l'area geografica che può essere inondata per tre diversi scenari di probabilità:

- scarsa probabilità o scenari di eventi estremi – (Low Probability Hazard – LPH) – P1;
- media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni) – (Medium Probability Hazard – MPH) – P2;
- elevata probabilità di alluvioni (High Probability Hazard – HPH) – P3.

Sul reticolo in esame, le aree ad elevata probabilità di alluvioni P3 corrispondono ad eventi con tempo di ritorno 20 anni; le aree a media probabilità P2 ad eventi con tempo di ritorno 200 anni e le aree a scarsa probabilità ad eventi con tempo di ritorno 500 anni.

Nei tratti montano-collinari di Panaro e Secchia le perimetrazioni P3 e P2 sono in generale pressoché coincidenti, evidenziando la rilevante capacità di portata degli ambiti fluviali connessa a fenomeni di incisione del profilo di fondo non recenti. Tra le casse di espansione e l'inizio dei tratti arginati, si osserva, già per la P3, il coinvolgimento dei piani golenali, in particolare su Secchia, in sinistra, nell'areale del raccordo A1-A22. Nei tratti arginati di pianura le perimetrazioni P3 e P2 sono coincidenti con il limite del sistema difensivo. La perimetrazione P1, nei tratti montano collinari, è confinata dai limiti di morfologici mentre a valle, a partire dall'asse dell'A1, le perimetrazioni si ampliano coinvolgendo di fatto l'intera pianura tra Reno e l'asse autostradale A22.

Lungo il Crostolo, tra l'opera di laminazione e Reggio Emilia, la P3 coinvolge l'alveo a piene rive mentre la P2 interessa diffusamente gli areali prospicienti il corso d'acqua. A partire da Reggio Emilia, P3 e P2 si sviluppano coincidenti seguendo i limiti dell'alveo regimato prima e del sistema arginale poi. La P1, a monte di Reggio, interessa i piani golenali lungo entrambe le sponde; in corrispondenza della città si amplia ulteriormente, in destra in particolare, coinvolgendo buona parte dell'abitato. In pianura la P1 delimita l'intero areale compreso tra le arginature del canale di Risalita a ovest e del canalazzo Tassone ad est.

Il Piano individua, inoltre, le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) distrettuali che interessano i bacini di Panaro, Secchia e Crostolo:

- ITN008_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0020 - Fiume Panaro: dalla cassa di espansione alla confluenza in Po;
- ITN008_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0019 - Fiume Secchia: dalla cassa di espansione alla confluenza in Po.

Le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) regionali che interessano il reticolo (aste principali ed affluenti principali) in esame sono le seguenti:

- ITN008_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0016 - Panaro da ponte in località Osteria Nuova a inizio APSFR distrettuale;
- ITN008_ITCAREG08_APSFR_2019_MUL_FD0021 - Tiepido - da Oglio di Sopra a confluenza Panaro;
- ITN008_ITCAREG08_APSFR_2019_RP_FD0017 - Secchia da confluenza Dolo località Cerredola a inizio APSFR distrettuale;
- ITN008_ITCAREG08_APSFR_2019_MUL_FD0020 - Tresinaro - da Tresinaro a confluenza Secchia;
- ITN008_ITCAREG08_APSFR_2019_MUL_FD0004 - Crostolo - da confluenza rio Orgolati a confluenza Po.

Si precisa che, per brevità, non sono state riportate le APSFR regionali che hanno ad oggetto gli affluenti minori o afferenti ai bacini montani dei corsi d'acqua.

Per approfondimenti circa le misure di prevenzione e protezione previste, si rimanda alla documentazione del Piano, consultabile al seguente link:

<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>

4 Programmazione degli interventi

Il prospetto seguente (cfr. Tab. 1) riassume gli interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione su Panaro, Secchia e Crostolo non connessi con l'evento alluvionale di maggio 2023.

Tab. 1 Interventi eseguiti o già finanziati/in corso di attuazione non connessi all'evento maggio 23

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
1	15 – FSC 2021/27 F17H21001760001	Interventi di manutenzione straordinaria delle opere idrauliche strutturali del bacino del fiume Secchia ai fini della messa in sicurezza territoriale	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Modena	In corso	1.100.000,00	MEF
2	19 – FSC 2021/27 F97H21001840001	Manutenzione straordinaria di opere idrauliche danneggiate nel fiume Secchia e nel torrente Dolo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Modena	Ultimato	180.000,00	MEF

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
3	17 – FSC 2021/27 F47H21001880001	Realizzazione e consolidamento opere di difesa spondale a protezione di infrastrutture strategiche nel bacino del fiume Panaro a monte dell'abitato di Marano sul Panaro	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Modena	In corso	600.000,00	MEF
4	18 – FSC 2021/27 F77H21001560001	Interventi di manutenzione straordinaria delle opere idrauliche strutturali del fiume Panaro e affluenti pedecollinari ai fini della messa in sicurezza territoriale	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Modena	In corso	1.100.000,00	MEF
5	12 – FSC 2021/27 F47H21001850001	Lavori di manutenzione straordinaria alle opere idrauliche danneggiate e all'officiosità idraulica nel tratto del torrente Crostolo e torrente Modolena nei Comuni di Vezzano Quattro Castella e Reggio Emilia	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile -Reggio Emilia	Progettazione ultimata	170.000,00	MEF
6	17790	BAISO, CASTELLARANO, PRIGNANO SULLA SECCHIA - Intervento di riassetto idraulico del fiume Secchia a valle della confluenza con il Torrente Dolo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Modena	In corso	1.200.000,00	PNRR
7	17773	VENTASSO - Lavori di manutenzione straordinaria alle opere idrauliche e ripristino della funzionalità idraulica dell'alto bacino del fiume Secchia e del Rio di Caprile nel Comune di Ventasso (RE)	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile - Modena	Aggiudicato	350.000,00	PNRR
8	17800	SAVIGNANO SUL PANARO, VIGNOLA - Intervento di riassetto idraulico del fiume Panaro tra la briglia di Caselle e la Nuova Pedemontana	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Modena	Progettazione ultimata	400.000,00	PNRR
9	17789	GUIGLIA, MARANO SUL PANARO, PAVULLO NEL FRIGNANO - Intervento di riassetto idraulico e consolidamento spondale del fiume Panaro a valle della confluenza Leo Scoltenna - Da ponte Samone al Ponte di Casona	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Modena	Progettazione ultimata	700.000,00	PNRR
10	17788	GUIGLIA, MONTESE, PAVULLO NEL FRIGNANO, ZOCCA - Intervento di riassetto idraulico e consolidamento spondale del fiume Panaro a valle della confluenza Leo	Agenzia sicurezza territoriale e protezione civile Modena	Progettazione ultimata	650.000,00	PNRR

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		Scoltenna - Da Ponte Docciola a Ponte Samone				
11	040-09	Lavori di regimazione idraulica con opere longitudinali e trasversali a prevenzione del rischio idraulico ed idrogeologico nei bacini idrografici del Fiume Enza e T. Crostolo e F. Secchia	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	155.000,00	Ministero dell'Ambiente
12	042/09	Lavori di regimazione idraulica con opere longitudinali e trasversali a prevenzione del rischio idraulico ed idrogeologico nei bacini idrografici dei Fiumi Panaro e Secchia	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	145.000,00	Ministero dell'Ambiente
13	MO002B/10-10	BAISO (RE) - FIUME SECCHIA - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Manutenzione mediante ripristino di opere idrauliche danneggiate, tagli selettivi della vegetazione e modellazione morfologica dell'alveo del Fiume Secchia.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	186.413,03	Ministero dell'Ambiente
14	MO002B/10-12	CASTELLARANO (RE) - FIUME SECCHIA - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Manutenzione del fiume Secchia e affluenti mediante ripristino di di opere idrauliche danneggiate, tagli selettivi della vegetazione e modellazione morfologica dell'alveo.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	189.491,84	Ministero dell'Ambiente
15	MO002B/10-14	TOANO (RE) - FIUME SECCHIA - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Fiume Secchia - Lavori di manutenzione della traversa in loc. La Ca'.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	176.556,54	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
16	MO002B/10-15	VEZZANO SUL CROSTOLO (RE) - TORRENTE CROSTOLO - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Lavori di manutenzione delle opere idrauliche torrente Crostolo tra Puianello e La Vecchia.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	163.165,50	Ministero dell'Ambiente
17	MO002B/10-16	CASTELLARANO (RE) - TOANO (RE) - FIUME SECCHIA - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Manutenzione straordinaria e ripristino di opere idrauliche nel Fiume Secchia in varie località.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	185.820,37	Ministero dell'Ambiente
18	MO002B/10-17	SPILABERTO (MO) - FIUME PANARO - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Manutenzione del reticolo idrografico mediante ripristino di opere idrauliche danneggiate, tagli selettivi della vegetazione e modellazione morfologica dell'alveo del fiume Panaro.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	149.312,85	Ministero dell'Ambiente
19	MO002B/10-18	SPILABERTO (MO) - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Lavori di ripristino di opere di difesa spondale del fiume Panaro e modellazione morfologica dell'alveo in prossimità del capoluogo.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	156.914,88	Ministero dell'Ambiente
20	MO002B/10-19	CASTELLARANO (RE) - FIUME SECCHIA - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	184.508,06	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
		categoria. Fiume Secchia - Lavori di ripristino dell'erosione in sinistra idrografica del Fiume Secchia in località Roteglia.				
21	MO002B/10-20	MARANO SUL PANARO (MO) - FIUME PANARO - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Fiume Panaro - Lavori di costruzione di un'opera di difesa spondale nel Fiume Panaro a protezione della sponda sinistra.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	130.326,00	Ministero dell'Ambiente
22	MO002B/10-21	MARANO SUL PANARO (MO) - SPILAMBERTO (MO) - FIUME PANARO - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Lavori di ripristino di opere di difesa spondale del Fiume Panaro e modellazione morfologica dell'alveo tra le località Casona di Marano sul Panaro e Spilamberto (MO).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	147.165,35	Ministero dell'Ambiente
23	MO002B/10-22	CASTELLARANO (RE) - FIUME SECCHIA - Interventi di manutenzione straordinaria dei tratti di corsi d'acqua di competenza regionale classificati di terza categoria. Fiume Secchia - Manutenzione mediante ripristino di opere idrauliche danneggiate, tagli selettivi della vegetazione e modellazione morfologica dell'alveo del Fiume Secchia.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	183.519,89	Ministero dell'Ambiente
24	RE009B/10	RUBIERA (RE) - CAMPOGALLIANO (MO) - MODENA (MO) - FIUME SECCHIA - Ampliamento e adeguamento della cassa di espansione del fiume Secchia (MO, RE).	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione esecutiva	4.340.000,00	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
25	MO011A/10-1	MODENA - BASTIGLIA - BOMPORTO (MO) - Interventi per la messa in sicurezza del sistema canale Naviglio - Panaro. Completamento della cassa di espansione del Canale Naviglio in località Prati di S. Clemente.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	1.850.000,00	Ministero dell'Ambiente (cofin. AIPo)
26	MO011A/10-2	Interventi per la messa in sicurezza del sistema canale Naviglio - Panaro. - Posa in opera di uno sgrigliatore in corrispondenza delle porte vinciane alla confluenza del Canale Naviglio nel fiume Panaro.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	1.600.000,00	Ministero dell'Ambiente
27	08IR070/G1	F. Panaro - Manutenzione straordinaria dell'alveo e delle arginature dalla cassa di espansione al Po	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione in corso	589.500,00	Ministero dell'Ambiente
28	08IR413/G1	Torrente Tiepido. Messa in sicurezza del torrente Tiepido nel bacino del fiume Panaro	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione in corso	367.410,00	Ministero dell'Ambiente
29	08IR003/MT	F.Panaro. Messa in sicurezza del fiume Panaro dalla SP16 all'abitato di Marano sul Panaro - lotto Spilamberto. Ricalibratura alveo e riconnessione aree golenali	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	In esecuzione	800.000,00	Ministero dell'Ambiente
30	08IR001/MT	T. Tresinaro - Realizzazione di casse di espansione a monte e a valle del Rio delle Viole.	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Progettazione in corso	21.782.762,99	Ministero dell'Ambiente
31	118/08	VEZZANO SUL CROSTOLO - Lavori per la messa in sicurezza zone esondabili e ripristino funzionalità opere esistenti	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	100.000,00	Ministero dell'Ambiente
32	08IR412/G1	F. Panaro – Messa in sicurezza del fiume Panaro dalla SP16 all'abitato di Marano sul Panaro	Commissario Straordinario attuazione interventi Regione Emilia-Romagna	Ultimato	1.280.000,00	Ministero dell'Ambiente
33	211/99	TRESINARO ricalibratura sezione di deflusso e manutenzione idraulica, difese spondali	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	1.859.244,84	Ministero dell'Ambiente

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
34	PC001A/10-21	VEZZANO SUL CROSTOLO (RE) - CASINA (RE) - QUATTRO CASTELLA (RE) - TORRENTE CROSTOLO - Manutenzione diffusa dei corsi d'acqua e dei versanti: Manutenzione del reticolo idrografico bacino Crostolo mediante ripristino di opere idrauliche	Regione Emilia - Romagna	Ultimato	11.383.199,15 126.394,29	Ministero dell'Ambiente
35	2O1A001	Interventi di messa in sicurezza e riassetto morfologico dell' fiume Secchia nel tratto non arginato a monte di via Emilia anche in conformità a PGRA/Variante PAI	ASTPC	Progettazione in corso	3.000.000,00	Dipartimento della protezione civile
36	2O1A002	Adeguamento area ex Laghi cava in dx Tiepido ai fini della laminazione delle acque di rigurgito del fiume Panaro	ASTPC	Progettazione in corso	3.000.000,00	Dipartimento della protezione civile
37	2O1A003	Interventi di adeguamento spondale e ripristino sezioni di deflusso dei tratti dei torrenti Tiepido e Grizzaga soggetti a servizio di piena	ASTPC	Progettazione in corso	3.500.000,00	Dipartimento della protezione civile
38	2O1A004	Interventi di messa in sicurezza ed implementazione del funzionamento del diversivo Martiniana e del torrente Cerca nei tratti ad esso connessi	ASTPC	Progettazione in corso	2.500.000,00	Dipartimento della protezione civile
39	2O1A005	Interventi di riassetto idraulico in prossimità della confluenza dei torrenti Nizzola, Guerra e Secco	ASTPC	Progettazione in corso	300.000,00	Dipartimento della protezione civile
40	2O1A006	Adeguamento argine in destra idraulica del fiume Panaro nel tratto nei comuni di Castelfranco Emilia e Nonantola	AIPO	Progettazione in corso	8.000.000,00	Dipartimento della protezione civile
45	2O1A007	Interventi di miglioramento della capacità di deflusso del F. Panaro mediante gestione delle aree golenali e della vegetazione ripariale	AIPO	Progettazione in corso	1.500.000,00	Dipartimento della protezione civile

ID	Codice identificativo	Descrizione	Attuatore	Stato di attuazione	Importo (€)	Fonte finanziamento
46	201A008	Interventi di miglioramento della capacità di deflusso del F. Secchia mediante gestione delle aree golenali e della vegetazione ripariale	AIPO	Progettazione in corso	1.500.000,00	Dipartimento della protezione civile
47	201A009	Adeguamento alla piena con tempo di ritorno 50 anni delle arginature e delle opere di regolazione della Cassa di Espansione sul F. Secchia - stralcio 5	AIPO	Progettazione in corso	13.300.000,00	Dipartimento della protezione civile
48	201A010	Adeguamento alla piena con tempo di ritorno 50 anni delle arginature e delle opere di regolazione della Cassa di Espansione sul F. Secchia - stralcio 6	AIPO	Progettazione in corso	5.000.000,00	Dipartimento della protezione civile
49	201A011	Lavori di ulteriore potenziamento della capacità di laminazione dell'area compresa tra la cassa di espansione sul F. Secchia e il confine regionale - Primo stralcio funzionale	AIPO	Progettazione in corso	31.400.000,00	Dipartimento della protezione civile
50	201A012	Interventi di messa in sicurezza idraulica del ponte di via Emilia in attraversamento del torrente Tiepido	Comune di Modena	Progettazione in corso	500.000,00	Dipartimento della protezione civile
51	201A013	Adeguamento del sistema di scolo dell'areale afferente al fosso della Bernarda anche con realizzazione di impianti di sollevamento	Comune di Modena	Progettazione in corso	500.000,00	Dipartimento della protezione civile

La tabella (cfr. Tab. 2) seguente illustra gli interventi attuati o già finanziati/in corso di attuazione a seguito dell'evento alluvionale di maggio 2023 per i torrenti Tiepido e Tresinaro. I fiumi Panaro, Secchia e il torrente Crostolo, alla luce dei diffusi danneggiamenti alle opere idrauliche indotti dalle piene, sono oggetto di numerosi interventi finanziati con le ordinanze nn. 6/2023 e 8/2023 del Commissario per la ricostruzione, alle quali si rimanda per i dettagli, consultabili al link https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/ALLUVIONE23_IDRO/:

Tab. 2 Elenco interventi attuati e in corso di attuazione post eventi alluvionali di maggio 2023 per i torrenti Tiepido e Tresinaro.

ID	Codifica	Descrizione	Attuatore	Importo (€)	Fonte finanziamento
01	7	TIEPIDO - Lavori di somma urgenza per il ripristino del paramento arginale in sinistra idrografica del F. Tiepido in loc. Fossalta Modena (MO)	Agenzia Interregionale per il fiume Po	190.000,00	Ord. N. 6 del 2023
02	1887	TIEPIDO - Interventi di somma urgenza per il ripristino del regolare deflusso delle acque di piena e difesa spondale nel torrente Tiepido nel tratto a valle della A1 in comune di Modena, sottoposto a servizio di piena	ARSTPC - UT MO	140.000,00	Ord. N. 6 del 2023
03	ER-URID-000251	TIEPIDO - Interventi di ripristino tratti di sponda interessate da erosioni sul torrente Tiepido a monte della loc. Torre Maina in Comune di Maranello	ARSTPC - UT MO	200.000,00	Ord. N. 8 del 2023
04	1879	TRESINARO - Rio delle Viole, Rio Campiano e T. Tresinaro – Interventi di somma urgenza per il ripristino di opere idrauliche danneggiate, ripristino officiosità idraulica e rimozione vegetazione pericolante, a seguito delle avverse condizioni meteorologiche a partire dal 1° maggio 2023 - Comune di Castellarano e Carpineti (RE)	ARSTPC - UT RE	55.000,00	Ord. N. 6 del 2023
05	ER-URID-000294	TRESINARO - Interventi urgenti per il ripristino delle opere idrauliche danneggiate, taglio alberature e ricalibratura sezione di deflusso del T. Tresinaro e nei rii minori afferenti al bacino, in loc. Borgo Visignolo (Baiso), Le Viole (Castellarano), C. Fabbrica (Viano) nei comuni di Baiso, Castellarano, Viano (RE)	ARSTPC - UT RE	300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
06	ER-URID-000295	TRESINARO - Interventi urgenti per il ripristino delle opere idrauliche danneggiate, taglio alberature e ricalibratura sezione di deflusso nel T. Tresinaro nel tratto a monte del ponte di Arceto in comune di Scandiano (RE)	ARSTPC - UT RE	300.000,00	Ord. N. 8 del 2023
07	ER-URID-000298	TRESINARO - Interventi urgenti per il ripristino delle opere idrauliche danneggiate, taglio alberature e ricalibratura sezione di deflusso del Torrente Tresinaro, rio Cigarello ed affluenti minori in loc. Cigarello, loc. Mulinello, Ca Perizzi, Poiago e loc. varie nel comune di Carpineti (RE)	ARSTPC - UT RE	250.000,00	
08	ER-URID-000300	TRESINARO - Interventi urgenti per il ripristino opere idrauliche danneggiate, taglio alberature e ricalibratura sezione di deflusso nel bacino del T. Tresinaro e rio Faggiano, loc. Varie nei comuni Scandiano e Viano (RE)	ARSTPC - UT RE	300.000,00	Ord. N. 8 del 2023

5 Linee di intervento strutturali

Vengono di seguito riportate le principali linee di intervento strutturali, desunte dal quadro della pianificazione recentemente aggiornato in particolare per Secchia e Panaro.

Si ritiene utile rammentare che, in generale, le strategie di intervento sono volte al potenziamento della laminazione delle piene, dove la conformazione morfologica del terreno e l'uso del suolo lo consentono, e all'aumento della capacità di deflusso dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili. In particolare, per Secchia e Panaro tale approccio è stato già adottato a partire dall'evento alluvionale del gennaio 2014.

Ad ogni buon conto, laddove tali tipologie di intervento non consentiranno di garantire condizioni di sicurezza adeguate agli eventi di piena maggiormente gravosi, si valuterà il beneficio associato al ricorso, a partire dai tratti arginati di monte, ad aree di trascinamento controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

L'assetto di progetto di riferimento sarà perseguito anche attraverso le seguenti linee di intervento: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, riconnessione all'alveo dei terrazzi fluviali, adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, possibilità di delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, prosecuzione nelle attività di gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

5.1.1. Fiume Panaro

Il fiume Panaro e il suo affluente Tiepido sono oggetto di una Variante al PAI in corso di redazione, finalizzata ad aggiornare l'assetto di progetto proposto e, conseguentemente, le Fasce Fluviali.

Le linee di intervento che saranno proposte, coerenti con il PAI vigente, possono essere così sinteticamente riassunte:

- tratto tra Marano e San Cesario: sostanziale mantenimento delle condizioni attuali dell'assetto con interventi strutturali limitati a contenere fenomeni di divagazione, e a mantenere le opere di sistemazione strategiche esistenti;
- cassa di espansione di San Cesario: potenziamento della capacità di laminazione, agendo anche sulla cassa attuale, affinché garantisca la laminazione della piena con TR200 anni a valori compatibili con la portata limite del tratto arginato;
- tratto arginato: attuazione di limitati interventi di rialzo e ringrosso finalizzati a garantire il franco di 1 m in modo omogeneo sulla portata limite di progetto; interventi di adeguamento strutturale degli argini esistenti al fine di contrastare fenomeni di sifonamento e sfiancamento; adeguamento locale di opere di difesa spondale esistenti e/o nuove realizzazioni, al fine di difendere dall'erosione i rilevati arginali nei tratti in frodo; predisposizione ed attuazione di un programma di gestione della vegetazione ripariale dell'alveo; interventi di riqualificazione morfologica dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili rispetto al piano di campagna per riconnetterli all'alveo inciso.

Lungo il torrente Tiepido andranno abbinati interventi di ricalibratura dell'alveo e riconnessione delle aree golenali ad opere per la laminazione delle piene nel tratto di pianura da Castelnuovo Rangone alla confluenza in Panaro.

5.1.2. Fiume Secchia

Il fiume Secchia e il suo affluente Tresinaro sono stati oggetto di una recente Variante al PAI finalizzata ad aggiornare l'assetto di progetto proposto e, conseguentemente, le Fasce Fluviali (2022).

Le linee di intervento possono essere così sinteticamente riassunte:

- Fiume Secchia
 - recupero morfologico dell'alveo e potenziamento della laminazione nel tratto a monte di Rubiera;

- potenziamento della laminazione tramite adeguamento e ampliamento della cassa di laminazione di Rubiera;
- miglioramento delle condizioni di deflusso e delle performance del sistema arginale: adeguamento, monitoraggio e manutenzione del sistema arginale; gestione dei sedimenti sui piani golenali; gestione della vegetazione.;
- **Torrente Tresinaro**
 - 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.

5.1.3. Torrente Crostolo

Le linee di intervento previste nel PAI vigente prevedono:

- nel tratto montano-collinare è previsto il mantenimento delle caratteristiche attuali con interventi strutturali limitati alla sistemazione di situazioni puntuali;
- l'adeguamento della funzionalità della cassa di espansione esistente;
- tratto di pianura da Reggio Emilia a confluenza in Po: l'assetto di progetto prevede il mantenimento dell'assetto attuale e gli interventi strutturali saranno orientati all'adeguamento delle arginature esistenti nei tratti in cui risultano insufficienti al contenimento dei livelli di piena di riferimento.

È inoltre necessario un aggiornamento del quadro conoscitivo, relativo all'assetto morfologico-idraulico ed ecologico, al fine di poter predisporre la programmata Variante al PAI.