



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

Marzo 2024

Ai sensi dell'Ordinanza N. 22/2024 del Commissario Straordinario alla ricostruzione nel territorio delle regioni Emilia-Romagna, Toscana e Marche, il presente Piano Speciale preliminare sulle situazioni di dissesto idrogeologico è stato redatto dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po nell'ambito del Gruppo di Lavoro presieduto dalla struttura di supporto al Commissario straordinario e composto da:

- Autorità di bacino distrettuale del fiume Po
- Regione Emilia-Romagna
- Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile dell'Emilia-Romagna
- Agenzia regionale prevenzione, ambiente ed energia dell'Emilia-Romagna
- Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i Servizi Idrici e Rifiuti
- Agenzia Interregionale per il fiume Po
- Associazione Nazionale Consorzi di gestione e tutela del territorio e acque irrigue
- Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale
- Comando Carabinieri Forestale della Regione Emilia-Romagna
- Alma Mater Studiorum Università di Bologna
- Università degli studi di Modena e Reggio Emilia
- Università degli studi di Ferrara
- Università degli studi di Firenze
- Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria
- Unione Province d'Italia
- Associazione Nazionale Comuni Italiani
- Città metropolitana di Bologna

Il Gruppo di Lavoro si è avvalso del supporto tecnico specialistico dei rappresentanti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, del Gruppo FS e dell'Accademia Nazionale di Agricoltura (ex art. 3 comma 3 dell'Ordinanza 22/2024).

Indice

Premessa.....	1
1 Modello organizzativo delle attività	3
1.1 Idraulica.....	5
1.2 Versanti	5
1.3 Pianificazione urbanistica, infrastrutture e delocalizzazioni	6
2 Ambito territoriale di riferimento	7
2.1 Ambiti territoriali per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza	7
2.2 Caratteristiche generali del reticolo idrografico	8
2.2.1. Reticolo idrografico naturale	8
2.2.1.1 F. Reno (UoM ITI021)	8
2.2.1.2 I Bacini Regionali Romagnoli (UoM ITR081)	9
2.2.1.3 Marecchia-Conca (UoM ITI01319)	10
2.2.1.4 T. Crostolo, F. Secchia, F. Panaro	11
2.2.2. Reticolo idrografico secondario di pianura	13
2.2.2.1 Reticolo secondario di competenza regionale	13
2.2.2.2 Reticolo secondario di bonifica	15
2.3 Aspetti geomorfologici, geologici e strutturali.....	17
2.3.1. Ambito collinare montano	17
2.3.2. Ambito di pianura	19
3 Analisi degli eventi di maggio 2023	23
3.1 Idrologia	23
3.1.1. Evento 1-3 maggio 2023	23
3.1.2. Evento 16-17 maggio 2023	25
3.2 Aree Allagate	29
3.3 Principali rotte e dissesti arginali	29
3.4 Dissesti di versante.....	30
4 Quadro delle criticità	32
4.1 Criticità idrauliche	32
4.1.1. Reticolo idrografico principale	32
4.1.2. Reticolo idrografico secondario collinare montano	33
4.1.3. Reticolo idrografico secondario di pianura	33
4.1.3.1 Reticolo secondario di competenza regionale	33
4.1.3.2 Reticolo secondario di bonifica	33
4.2 Criticità di versante	35
5 Analisi degli elementi esposti	38
5.1 Introduzione	38

5.2	Dati di input	38
5.3	Metodologia.....	40
6	Programmazione degli interventi.....	42
6.1	Interventi più urgenti e complessi	42
6.2	Quadri esigenziali ed ulteriori interventi da programmare nel Piano Speciale definitivo	43
7	Prime linee di intervento strutturali e non strutturali e indirizzi di pianificazione	45
7.1	Reticolo idrografico.....	45
7.1.1.	Interventi strutturali per il deflusso e la laminazione delle piene	45
	Reticolo idrografico principale.....	45
	Reticolo idrografico secondario	48
7.1.2.	Indirizzi per la gestione della vegetazione ripariale.....	49
7.1.3.	Indirizzi per la gestione degli animali fossori	50
7.1.4.	Indirizzi per la pianificazione urbanistica e la delocalizzazione	51
	7.1.4.1 Ambito di applicazione	51
	7.1.4.2 Pianificazione urbanistica	52
	7.1.4.3 Delocalizzazioni/rilocalizzazioni di edifici/beni in aree a rischio.....	52
7.1.5.	Indirizzi e criteri per i ponti e manufatti di attraversamento dei corsi d’acqua esistenti e di progetto.....	53
7.2	Assetto e consolidamento dei versanti.....	54
7.2.1.	Criteri di intervento sui versanti	54
7.2.2.	Catalogo interventi per la difesa infrastrutturale e centri abitati.....	56
7.2.3.	Indirizzi per la gestione forestale dei versanti	60
7.2.4.	Indirizzi alla pianificazione urbanistica e per la delocalizzazione nelle aree interessate da fenomeni di dissesto.....	62
	7.2.4.1 Ambito di applicazione	62
	7.2.4.2 Pianificazione urbanistica	62
	7.2.4.3 Delocalizzazioni/rilocalizzazioni di edifici/beni in aree a rischio.....	63
8	ALLEGATI	64
	• Allegato 1 - Relazione attività perimetrazione aree allagate evento maggio 2023	
	• Allegato 2 - Relazione attività di mappatura dei movimenti franosi del maggio 2023	
	• Allegato 3 - Schede monografiche del reticolo principale a scala di corso d’acqua	
	• Allegato 4 - Schede monografiche del reticolo idrografico secondario di pianura	
	• Allegato 5 - Classificazione degli elementi esposti in relazione alle diverse unità territoriali di riferimento	
	• Allegato 6 - Monografie degli interventi più urgenti e complessi di consolidamento di versante finanziati nell’Ordinanza 13/2023	
	• Allegato 7 - Indirizzi per la gestione della vegetazione ripariale e per la gestione forestale dei versanti	
	• Allegato 8 - Indirizzi per la gestione degli animali fossori	
	• Allegato 9 - Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica dei ponti e delle infrastrutture	
	• Allegato 10 - Catalogo degli interventi tipo di consolidamento di versante	

Premessa

Gli eventi meteorologici che hanno interessato la porzione orientale del Distretto del fiume Po nelle prime settimane di maggio 2023 hanno provocato ingenti effetti sul territorio emiliano-romagnolo, sia sull'ambito collinare-montano che di pianura. Per far fronte a tali eventi, è stato emanato il D.L. 1° giugno 2023, n. 61 "Interventi urgenti per fronteggiare l'emergenza provocata dagli eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023" convertito, con modificazioni, dalla legge 31 luglio 2023, n. 100 il cui articolo 20-octies, comma 2, lettera c) prevede la predisposizione di un piano speciale di interventi sulle situazioni di dissesto idrogeologico.

Il piano speciale si applica alle aree colpite dagli eventi calamitosi e prevede la definizione delle linee di indirizzo per la mitigazione del rischio idro-geologico e l'individuazione degli interventi strutturali e non strutturali sulle situazioni di dissesto, con priorità per le situazioni che costituiscono pericolo per centri abitati ed infrastrutture, con particolare riguardo a quelli integrati con la tutela ed il recupero degli ecosistemi e della biodiversità e alla delocalizzazione di beni in aree a elevata pericolosità.

In relazione alla straordinarietà degli eventi, è, fin da subito, emersa la necessità di pianificare strategie innovative e maggiormente sostenibili in epoca di cambiamento climatico, considerato anche il fatto che le attuali arginature non sono più significativamente incrementabili in quota. Tali strategie devono essere finalizzate a dare più spazio ai fiumi, potenziando la laminazione delle piene a monte, arretrando le attuali arginature e rendendole resistenti a fenomeni di tracimazione controllata. Strategie innovative sono da attuare anche per i fenomeni di dissesto di versante, considerata la numerosità delle frane di neoformazione e l'evidente necessità di sviluppare nuovi approcci di gestione anche per le aree non interessate da dissesti di versante. Risulta inoltre necessaria una evoluzione delle attuali capacità di previsione degli aspetti meteorologici, idraulici e idrogeologici al fine di valutare con maggiore accuratezza gli effetti attesi al suolo. A tal fine risulta utile la costruzione di un gemello digitale (*digital twin*) a scala regionale che possa consentire il monitoraggio, l'analisi e la simulazione di diversi scenari volti al miglioramento della previsione degli effetti al suolo conseguenti a eventi meteorologici estremi.

In merito alla pianificazione di bacino vigente, si rappresenta che gli eventi del maggio 2023 hanno colpito nella quasi totalità i territori facenti parte delle ex Autorità di bacino interregionali e regionali del Reno, bacini Romagnoli e Conca Marecchia, recentemente entrati a far parte del Distretto del Po. Su tali territori erano state definite, prima degli eventi di maggio 2023 (Convenzione 30.06.2022 tra Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Regione Emilia-Romagna e Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia Romagna), attività specifiche per aggiornare i sei PAI presenti su tali bacini al fine di aggiornare i quadri conoscitivi, rivedere le linee di intervento e omogeneizzare tali PAI con quello del Po in termini di metodologia di delimitazione delle fasce fluviali e dei dissesti di versante, di Norme di uso del suolo e di Direttive specifiche di piano.

Tali attività, avviate ad inizio 2024 e con completamento previsto nel 2025, rientrano nell'ambito di un'ampia serie di attività tecnico scientifiche, finalizzate ad approfondire anche i fenomeni di dissesto di versante con la delimitazione delle oltre 80.000 frane attivate durante gli eventi di maggio 2023, e necessarie alla definizione dei nuovi quadri conoscitivi di riferimento sia per la predisposizione del piano speciale che per l'aggiornamento della pianificazione di bacino.

L'Ordinanza N. 22/2024 ha definito contenuti e modalità di predisposizione del "piano speciale preliminare" entro il 31 marzo 2024 e del "piano speciale" entro il 30 giugno 2024.

Il presente piano speciale preliminare contiene le prime linee di intervento, gli indirizzi di pianificazione e l'individuazione degli interventi già finanziati nelle Ordinanze 6, 8, 13, 15 del 2023 che per complessità situazionale e realizzativa devono essere raccordati con gli indirizzi medesimi. Il Piano sarà quindi aggiornato e completato a giugno 2024, sulla base del quadro esigenziale delle proposte complessive di intervento e con modalità strettamente correlate e coordinate con lo sviluppo degli approfondimenti in corso per l'aggiornamento della pianificazione di bacino e potrà, in conseguenza del completamento delle stesse, essere successivamente modificato e integrato.

La presente Relazione di piano è stata redatta dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, in stretto raccordo con la Regione Emilia-Romagna e la Struttura del Commissario Straordinario, mettendo a sistema i diversi contributi emersi nell'ambito del Gruppo di lavoro composto dagli enti ed amministrazioni sopra riportate e nominato nell'Ordinanza 22/2024.

1 Modello organizzativo delle attività

Come previsto dall'Ordinanza 22/2024, è stato istituito il Gruppo di Lavoro (GdL) avente come obiettivo l'esame e la condivisione del progressivo avanzamento delle attività di redazione del piano. Gli incontri si sono svolti nelle seguenti date: 14 dicembre 2023, 5 febbraio 2024, 29 febbraio 2024, 15 marzo 2024 e 27 marzo 2024.

L'organizzazione delle attività volte alla predisposizione del presente piano è stata impostata tenendo conto della complessità tecnica e dei ristretti tempi per assolvere agli obiettivi indicati nell'Ordinanza 22/2024, nonché dell'articolazione delle competenze in materia di difesa del suolo nel contesto territoriale interessato dall'evento di maggio 2023. Di conseguenza, è apparsa da subito fondamentale, da parte dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e della Regione Emilia - Romagna, la necessità di integrare tutte le conoscenze e le competenze attraverso un modello organizzativo inclusivo ed ispirato ai principi di adeguatezza e sussidiarietà. Tale modello organizzativo ha costituito la base per avviare un dialogo continuo, nei limiti dei tempi a disposizione, con gli Enti territorialmente competenti, consentendo di:

- rendere sostenibile l'attività;
- legittimare il processo di redazione del Piano speciale;
- rendere costantemente trasparente tutti i processi decisionali che caratterizzano il percorso di redazione del Piano;
- garantire la completezza delle informazioni e la costruzione di una base di conoscenza condivisa;
- responsabilizzare i diversi soggetti coinvolti.

A tal fine, nell'ambito del GdL, sopra esplicitato, sono stati organizzati dei "sottogruppi operativi", individuati durante la riunione del GdL del 5 febbraio 2024, che hanno affrontato i diversi ambiti tematici relativi al rischio idraulico, ai dissesti di versante, alla pianificazione urbanistica ed alla compatibilità dei ponti e delle infrastrutture.

Durante i mesi di gennaio, febbraio e marzo 2024 sono stati svolti una serie di incontri presieduti dall'Autorità di bacino e dalla Regione con le strutture tecniche competenti per gli aspetti riguardanti i corsi d'acqua, i dissesti di versante e la pianificazione urbanistica, le infrastrutture e le delocalizzazioni, con i consorzi di bonifica, le Università, le Province e con i gruppi concessionari delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

Nello specifico, sono stati svolti un totale di 43 incontri così suddivisi:

- 12 incontri sui corsi d'acqua e sul reticolo di bonifica (Tabella 1);
- 21 incontri sui dissesti di versante (Tabella 2);
- 6 incontri sulla pianificazione urbanistica e le infrastrutture stradali e ferroviarie (Tabella 3);
- 4 incontri sui temi della gestione boschiva e della vegetazione ripariale e della fauna fossoria.

Si sono inoltre avuti contatti con le strutture regionali competenti per il Servizio Idrico Integrato e con i gestori.

Tabella 1: incontri riguardanti il reticolo idrografico principale, secondario collinare e montano e secondario di pianura.

Data	Ente	Oggetto
26-gen	ARSTPC – UT Forlì-Cesena	Montone, Ronco, Fiumi Uniti
30-gen	ARSTPC – UT Bologna	Idice e affluenti, Sillaro
31-gen	ARSTPC – UT Bologna	Navile, Savena Abbandonato, Samoggia e affluenti
07-feb	ARSTPC – UT Ravenna	Senio
07-feb	ARSTPC – UT Forlì-Cesena	Rubicone, Pisciatello
08-feb	ARSTPC – UT Rimini	Marano, Melo, Conca, Ventena, Tavollo

13-feb	ARSTPC – UT Ravenna	Senio
13-feb	ARSTPC – UT Ravenna/Bologna	Reno, Setta
14-feb	Consorzi Renana, Romagna e Romagna Occidentale	Reticolo di bonifica
15-feb	ARSTPC – UT Rimini	Uso, Marecchia e affluenti
20-feb	ARSTPC – UT Ravenna	Lamone
21-feb	ARSTPC – UT Forlì-Cesena/Ravenna	Savio, Bevano
21-feb	ARSTPC – UT Ravenna	Montone, Ronco, Fiumi Uniti
26-feb	AIPo	Secchia e affluenti, Panaro e affluenti Crostolo
07-mar	Consorzi di bonifica della pianura Ferrara, di bonifica della Burana, dell'Emilia centrale	Reticolo di bonifica
07-mar	ARSTPC – UT Ferrara	Reticolo ferrarese

Tabella 2: incontri riguardanti i dissesti di versante.

Data	Ente	Oggetto
22-gen	Incontro interno gruppo dissesti	Identificazione interventi per complessità situazionale e realizzativa
26-gen	Incontro interno gruppo dissesti	Definizione calendario di incontri
29-gen	Incontro frana Calita a Reggio Emilia	Frana di Calita
30-gen	Incontro interno gruppo dissesti	Punti geografici degli interventi delle ordinanze
13-feb	ARSTPC – UT Ravenna	Interventi ARSTPC – UT Ravenna
13-feb	Incontro interno gruppo dissesti	Lavoro del CNR e presentazione dell'Indice del piano speciale
16-feb	ARSTPC – UT Ravenna	Interventi ARSTPC – UT Ravenna
19-feb	Provincia di Ravenna	Interventi Provincia Ravenna
21-feb	ARSTPC – UT Bologna	Interventi ARSTPC – UT Bologna
26-feb	Provincia di Forlì-Cesena	Interventi Provincia Forlì-Cesena
26-feb	Città metropolitana di Bologna	Interventi Città metropolitana di Bologna
28-feb	ARSTPC – UT Forlì-Cesena	Interventi ARSTPC – UT Forlì-Cesena
05-mar	Provincia di Reggio Emilia	Interventi Provincia Reggio Emilia
05-mar	Provincia di Rimini	Interventi Provincia di Rimini
05-mar	Provincia di Modena	Interventi Provincia di Modena
07-mar	Incontro interno gruppo dissesti	Sintesi degli interventi in ordinanza 13
07-mar	Incontro SOGESID	Incontro conoscitivo con SOGESID
12-mar	Incontro interno gruppo dissesti	Trasmissione dati dissesto a Gruppo di lavoro
14-mar	ARSTPC – UT Modena	Interventi ARSTPC – UT Modena
14-mar	ARSTPC – UT Reggio Emilia	Interventi ARSTPC – UT Reggio Emilia
14-mar	ARSTPC – UT Rimini	Interventi ARSTPC – UT Rimini

Tabella 3: incontri riguardanti le infrastrutture e la pianificazione urbanistica.

Data	Ente	Oggetto
13-feb	RFI	Ponti
15-feb	RFI/ANAS	Dissesto
21-feb	Area Territorio, Città, Paesaggio – Regione Emilia-Romagna	Aree allagate e pianificazione urbanistica
26-feb	RFI/ANAS	Dissesto

08-mar	RFI, ANAS, Autostrade per l'Italia, Province	Compatibilità idraulica infrastrutture e ponti
15-mar	Area Territorio, Città, Paesaggio – Regione Emilia-Romagna	Indirizzi normativi alla pianificazione e delocalizzazioni

Questa attività è stata essenziale per la predisposizione del presente piano in quanto è stato possibile mettere in luce le criticità ancora attuali e definire prime linee di intervento e di indirizzo. Inoltre, è stato possibile migliorare il quadro conoscitivo grazie all'integrazione puntuale di grande dettaglio acquisita dai tecnici impegnati in prima persona sul territorio e che complessivamente hanno lavorato direttamente sulle criticità.

1.1 Idraulica

Per il reticolo idrografico, gli incontri hanno avuto l'obiettivo di identificare le criticità e le linee di intervento sui corsi d'acqua delle UoM Po, UoM Reno, UoM Bacini Romagnoli e UoM Conca Marecchia interessati dagli eventi alluvionali del maggio 2023 e sul reticolo di bonifica. Gli esiti dei suddetti incontri, oltre ad essere propedeutici al Piano Speciale, andranno raccordati con le attività di studio e di definizione dell'assetto di progetto per l'aggiornamento della pianificazione vigente, avviate a febbraio 2024 a cura dell'Autorità di Bacino (Convenzione 30.06.2022 tra Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Regione Emilia-Romagna e Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna), e con completamento previsto a luglio 2025.

In termini operativi, gli incontri relativi ai corsi d'acqua si sono svolti analizzando inizialmente i PAI attualmente vigenti, in ambiente GIS, al fine di identificare le criticità idrauliche a suo tempo rilevate ed il relativo assetto di progetto del corso d'acqua previsto. Tali elementi sono stati quindi confrontati con quanto verificatosi durante gli eventi alluvionali del maggio 2023. Contestualmente sono stati analizzati gli interventi di somma urgenza e urgenti, finanziati nell'ambito delle ordinanze nn. 6/2023, 8/2023 e 15/2023 del Commissario straordinario, e quelli di mitigazione del rischio idraulico presenti sulla piattaforma ReNDiS ("Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo") con il relativo stato di programmazione/attuazione. Infine, sono state individuate, per quanto di competenza, le interferenze con i corsi d'acqua che, durante gli eventi di maggio 2023, si sono rivelate maggiormente critiche, con particolare riferimento alla mobilità (infrastrutture stradali e ferroviarie), ed eventuali relativi interventi finanziati con l'ordinanza n. 13/2023 del Commissario Straordinario, nonché alla funzionalità del servizio idrico integrato.

La medesima impostazione metodologica è stata utilizzata per gli incontri relativi al reticolo di bonifica e sono state quindi analizzate le caratteristiche e le criticità del reticolo idrografico artificiale, l'effetto degli eventi alluvionali del maggio 2023 (ed in particolare il ruolo che hanno avuto i canali di bonifica in termini di deflusso delle acque esondate dai corsi d'acqua naturali), gli interventi previsti dall'ordinanza nn. 19/2023 del Commissario straordinario e gli interventi più strategici per la riduzione del rischio residuo e per garantire la sicurezza idraulica in ambito di pianura.

1.2 Versanti

Per quanto riguarda il tema dei dissesti di versante, gli incontri hanno previsto due tipologie principali di incontri del gruppo dissesti (composto da AdbPo, Regione Emilia-Romagna, UNIBO e UNIMORE): quelli con gli Uffici Sicurezza territoriale e protezione civile dell'Agenzia per la sicurezza territoriale la protezione civile; e quelli con le Province e con RFI e ANAS. Gli obiettivi di tali incontri sono da ricondurre alla necessità di:

- avere il quadro aggiornato sullo stato di avanzamento degli interventi;
- confrontare il quadro della cartografia del dissesto in corso e di acquisire eventuali dati utili ad integrarla;
- avere contezza della complessità dell'interazione tra dissesti e infrastruttura impattata;

- concordare i possibili interventi più urgenti complessi dal punto di vista situazionale e realizzativo;
- definire ulteriore criticità rilevate, non comprese nelle ordinanze e da ricomprendere nel Piano Speciale.

Gli incontri con Uffici Sicurezza territoriale e protezione civile e Province avevano lo scopo principale di individuare gli interventi caratterizzati da complessità realizzativa e situazionale, già finanziati nelle Ordinanze, che, come tali, potessero essere inseriti all'interno del Piano Speciale preliminare. Unitamente a questi sono stati segnalati ulteriori interventi non finanziati che potranno confluire nel Piano Speciale definitivo. Un'ulteriore finalità degli incontri è stata quella di avere un riscontro sugli impatti dall'evento da parte dei soggetti che hanno nell'immediatezza eseguito sopralluoghi, in modo da perfezionare le attività di censimento delle frane, che come descritto nel paragrafo 3.4 è stato eseguito in remoto. È stato così possibile raffinare la mappatura del dissesto e approfondire le conoscenze su molteplici situazioni meno conosciute o ignorate.

Gli incontri con RFI e ANAS hanno avuto lo scopo di condividere studi e indagini svolte e aggiornare reciprocamente i gruppi di lavoro sulle rispettive attività. In particolare, i gestori delle infrastrutture, hanno messo in luce le criticità ancora irrisolte e i lavori svolti o in corso di realizzazione lungo le rispettive reti. Da sottolineare il fatto che con entrambi i soggetti, è emersa la tematica relativa alla gestione delle opere di consolidamento dei dissesti interferenti con le reti di loro competenza; aspetto che sarà oggetto di approfondimento nel Piano speciale definitivo.

Operativamente, l'impostazione generale delle riunioni è partita dal confronto effettuato in ambiente GIS delle coperture definite a seguito dall'evento: mappatura delle frane, ubicazione degli interventi delle diverse Ordinanze, contributi derivanti dai diversi enti, immagini aeree. In questo modo è stato possibile sistematizzare le diverse fonti dati e convergere verso una rappresentazione condivisa delle criticità, una puntuale ubicazione degli interventi nonché la complessità degli stessi.

1.3 Pianificazione urbanistica, infrastrutture e delocalizzazioni

Nel caso della pianificazione urbanistica e delle infrastrutture stradali e ferroviarie, gli incontri hanno avuto principalmente l'obiettivo di predisporre, sulla base delle criticità emerse a seguito degli eventi del maggio 2023, in modo sinergico tra tutti gli enti coinvolti, prime linee di indirizzo e criteri per:

- la compatibilità e la gestione di ponti e infrastrutture esistenti e di progetto;
- la pianificazione urbanistica con particolare riguardo agli interventi ammissibili nelle aree allagate e in dissesto di versante al di fuori del perimetro del Territorio Urbanizzato;
- le delocalizzazioni degli immobili nelle aree a rischio idro-geologico.

Tali incontri hanno consentito di definire in modo condiviso i contenuti del capitolo 7, e relativi allegati, del presente piano.

In particolare, si sono svolti alcuni incontri relativi al tema della compatibilità idraulica dei ponti, esistenti e in progetto, e incontri relativi all'interferenza dei fenomeni di dissesto di versante con le infrastrutture, richiamate al paragrafo precedente.

2 Ambito territoriale di riferimento

2.1 Ambiti territoriali per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza

A seguito degli eventi meteorologici verificatisi a partire dal 1° maggio 2023, che hanno indotto fenomeni di allagamento e frane in diverse province della Regione Emilia-Romagna, il Consiglio dei ministri, con delibera del 4 maggio 2023, ha dichiarato lo stato di emergenza per i territori delle province di Reggio-Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena.

A causa delle ulteriori ed eccezionali avverse condizioni meteorologiche verificatesi a partire dal 15/16 maggio 2023, con la delibera del Consiglio dei ministri del 23 maggio 2023, il suddetto stato di emergenza è stato esteso temporalmente alle medesime province sopra citate e territorialmente alla provincia di Rimini, ai comuni di Fano, Gabicce Mare, Monte Grimano Terme, Montelabbate, Pesaro, Sassocorvaro Auditore e Urbino della provincia di Pesaro e Urbino e ai comuni di Firenzuola, Marradi, Palazzuolo sul Senio e Londa della città Metropolitana di Firenze.

I suddetti territori sono rappresentati graficamente nel cartogramma sotto riportato.

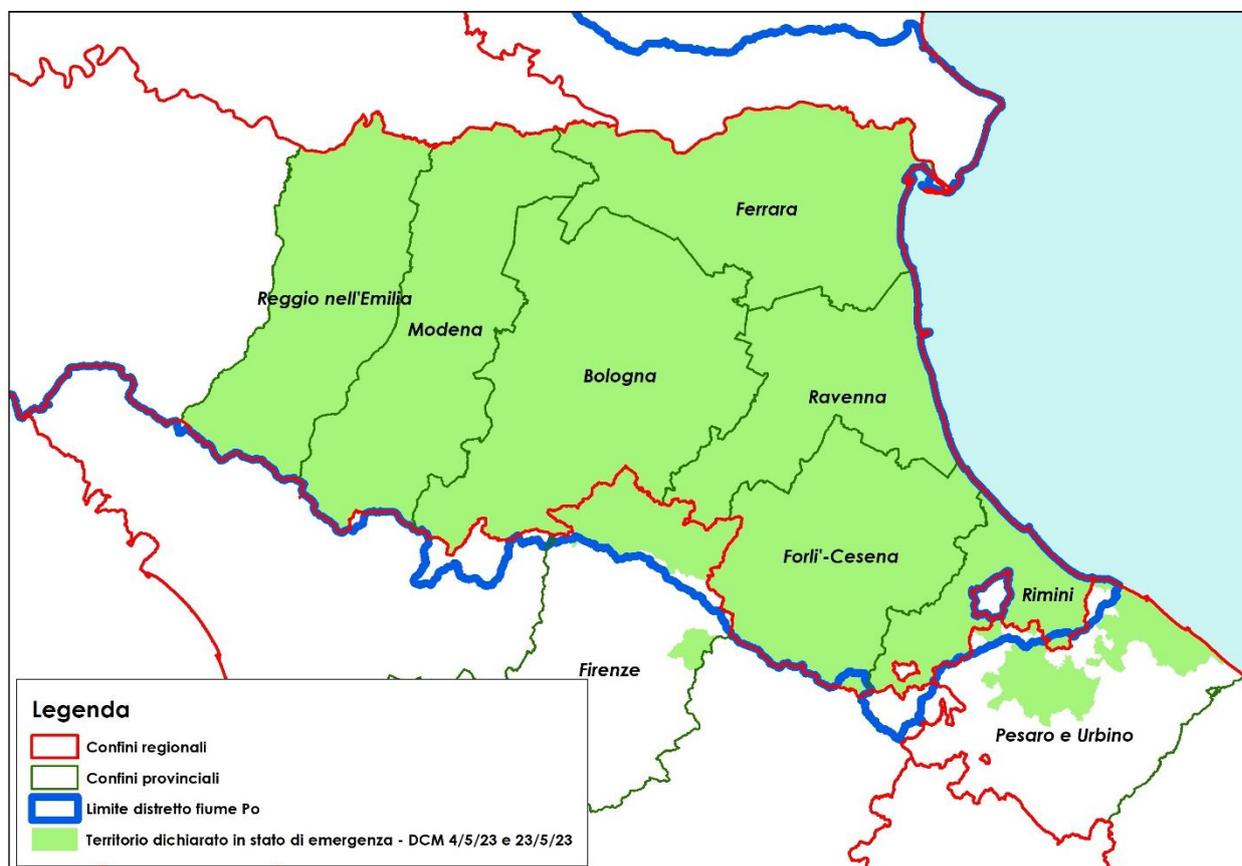


Figura 1 – Ambiti territoriali per cui è stato dichiarato lo stato di emergenza

2.2 Caratteristiche generali del reticolo idrografico

2.2.1. Reticolo idrografico naturale

L'ambito idrografico di interesse per il presente Piano Speciale racchiude le Unit of Management (UoM) denominate Reno (ITIO21), regionale Emilia-Romagna (indicata anche come bacini regionali romagnoli, ITR081) e Marecchia-Conca (ITIO1319), oltre ai fiumi Crostolo, Secchia e Panaro e i loro affluenti principali, rispettivamente Tresinaro e Tiepido, facenti parte del UoM Po (ITN008).

2.2.1.1 F. Reno (UoM ITIO21)

Il fiume Reno nasce in Toscana convenzionalmente alla confluenza di due rami, Reno di Prunetta e Reno di Campolungo. Il bacino montano, chiuso all'opera della Chiusa di Casalecchio, si estende per 1061 km². Il fiume Reno sfocia nel mare Adriatico dopo un percorso di circa 212 km di cui 124 arginati. I principali affluenti di pianura del fiume Reno sono:

1. il torrente Samoggia con un bacino, chiuso alla confluenza in Reno, di 369 km² e con una lunghezza di circa 62 km di cui 32 arginati;
2. il sistema idrografico Navile – Savena Abbandonato con un bacino di circa 111 km² (58 il Navile e 53 il Savena Abbandonato) e con una lunghezza del Navile di circa 36 km di cui 22 arginati e una lunghezza del Savena Abbandonato di circa 32 km di cui 22 arginati;
3. il torrente Idice (che raccoglie anche il torrente Savena) con un bacino, chiuso alla confluenza in Reno, di circa 397 km² e con una lunghezza di circa 84 km di cui 32 arginati;
4. il torrente Sillaro con un bacino, chiuso alla confluenza in Reno, di circa 212 km² e con una lunghezza di circa 75 km di cui 21 arginati;
5. il fiume Santerno con un bacino, chiuso alla confluenza in Reno, di 466 km² e con una lunghezza di circa 103 km di cui 30 arginati;
6. il torrente Senio con un bacino, chiuso alla confluenza in Reno, di circa 270 km² e con una lunghezza di circa 92 km di cui 27 arginati.

Nella pianura l'attuale rete idrografica del fiume Reno e dei suoi affluenti è il risultato di una serie di trasformazioni attuate con grandi interventi di bonifica e di difesa idraulica che l'uomo ha dovuto realizzare per colonizzare e svilupparsi in questa parte di pianura Emiliano-Romagnola. Tale evoluzione storica ha determinato nel corso dei secoli un radicale cambiamento del territorio compreso fra le provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna, e i corsi d'acqua, superata la Via Emilia, scorrono all'interno di arginature artificiali, che si ergono dalla campagna, portando le acque verso il mare.

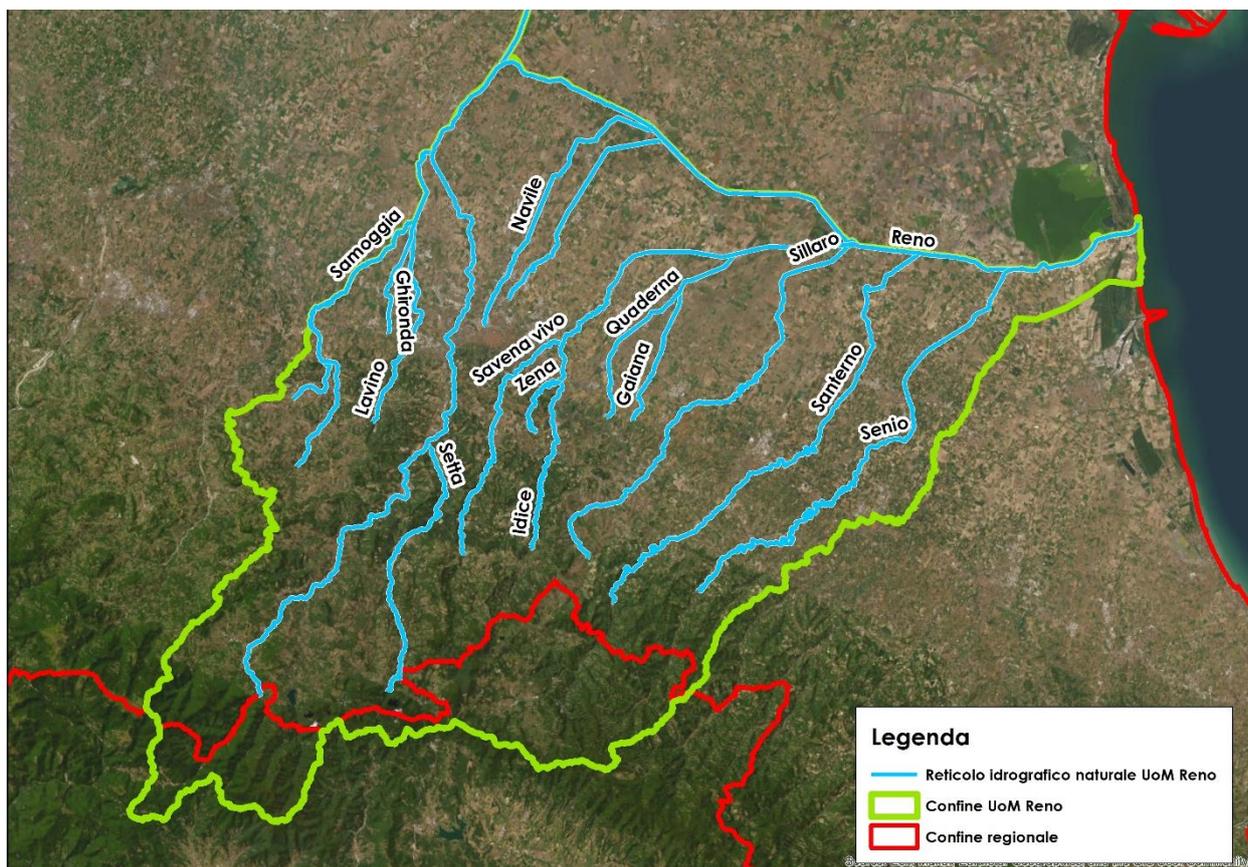


Figura 2 – Reticolo idrografico naturale UoM Reno

2.2.1.2 I Bacini Regionali Romagnoli (UoM ITR081)

All'UoM Bacini Regionali Romagnoli fanno parte i seguenti corpi idrici: Lamone, Fiumi Uniti (che nasce dalla confluenza tra i torrenti Montone e Bidente-Ronco), Rabbi (affluente del Montone), Bevano, Savio, Rubicone e Pisciatello (affluente del Rubicone).

Il Lamone è il primo per lunghezza dei fiumi Romagnoli (97 Km), il suo bacino imbrifero comprende la sua vallata e quella del Marzeno, ha una superficie complessiva di 530 km² (515 alla chiusura del bacino montano), di cui 60 in territorio toscano, per la maggior parte coincidente col comune di Marradi (FI).

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'invalveamento 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 torrente Bevano origina dalle colline presso Bertinoro, il suo bacino di complessivi 320 km² è quasi esclusivamente di pianura. Nel tratto iniziale funge da collettore di numerosi canali di bonifica e la sua foce in Adriatico è l'unica lasciata alla libera divagazione.

Il fiume Savio ha un bacino imbrifero di 647 km² (625 alla chiusura del tratto montano nei pressi di Cesena). Si snoda lungo un percorso tortuoso di 61 Km nel tratto collinare, ove raccoglie anche il contributo del suo affluente Borello, e per altri 27 Km in quello pianeggiante, per buona parte arginato.

Anche il fiume Rubicone ha un bacino prevalentemente collinare di 190 km², composto dai sottobacini del Pisciatello, del Rigossa e del Rubicone stesso che confluiscono ad un chilometro dalla foce.

Le lunghezze di tali corsi d'acqua sono pari a: Montone 68 km, Bidente-Ronco 80 km, Fiumi Uniti a valle confluenza Montone-Ronco 12 km, Rabbi 39 km, Bevano 29 km, Savio 61 km, Rubicone 11 km, Pisciatello 18 km.

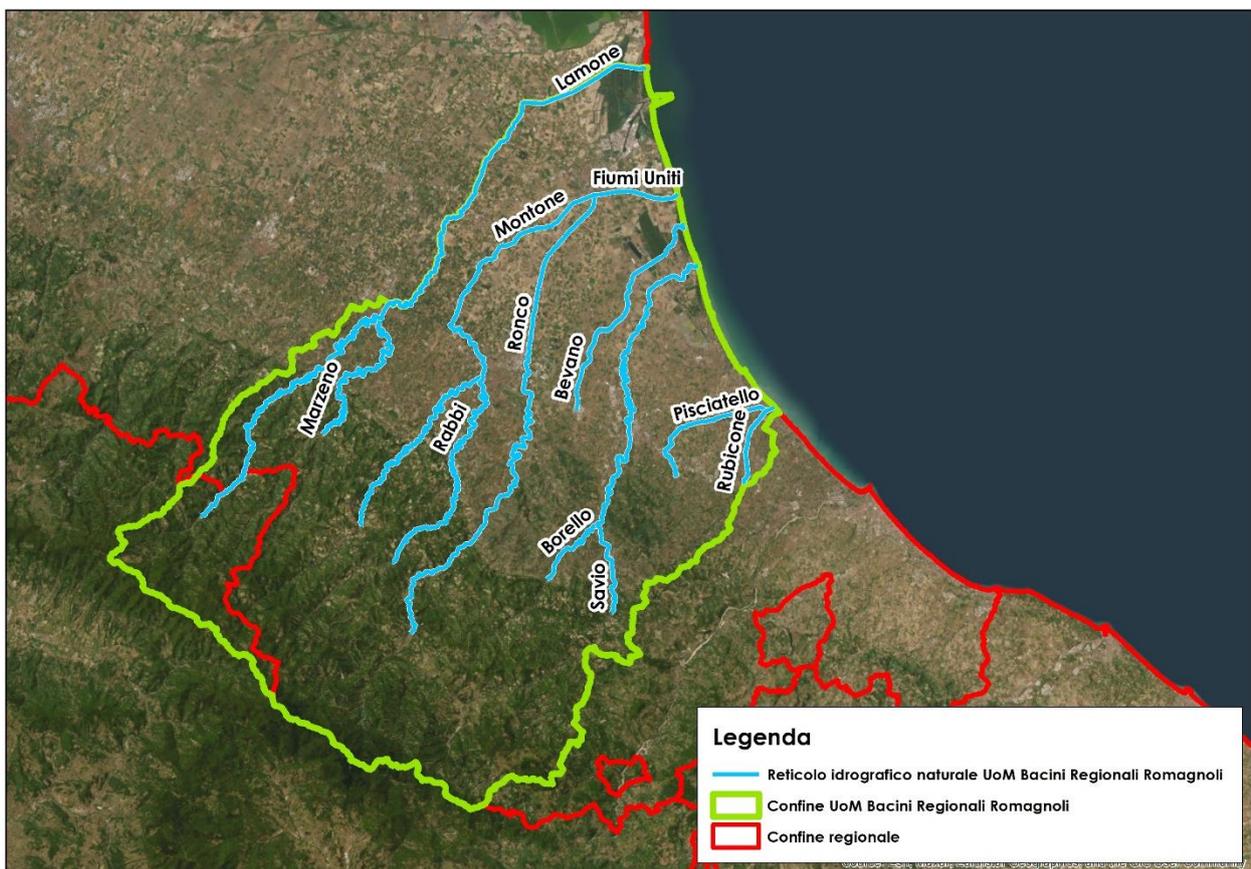


Figura 3 – Reticolo idrografico naturale UoM Bacini Regionali Romagnoli

2.2.1.3 *Marecchia-Conca (UoM ITI01319)*

Dal punto di vista idrografico si possono individuare sette corpi idrici principali con foce diretta in Adriatico: Uso, Marecchia–Ausa, Marano, Melo, Conca, Ventena e Tavollo.

L’Uso ha una superficie del bacino idrografico pari a 141 km² e una lunghezza dell’asta principale di 49 km. La chiusura del bacino montano può essere individuata in corrispondenza del confine fra i comuni di Santarcangelo di Romagna e Poggio Berni. Nel tratto di pianura, caratterizzato da un andamento molto tortuoso, il torrente riceve le acque del R. Salto. La foce è situata presso Bellaria – Igea Marina.

Il Marecchia – Ausa ha una superficie drenata di 610 km² e una lunghezza dell’asta principale pari a 71 km. Lungo il suo sviluppo confluiscono numerosi torrenti, i maggiori dei quali sono il Presale, il Senatello, il Mazzocco e il San Marino. 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 nuovo tracciato della S.S. n°16, un canale artificiale, denominato 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. Dal punto di vista amministrativo una parte del bacino del Marecchia, in particolare gli areali imbriferi relativi al T. S. Marino e alla parte montana del T. Ausa, ricadono nel territorio della Repubblica di San Marino.

Il T. Marano ha un bacino pari a 60 km² e una lunghezza dell’asta principale pari a 27 km. 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 Rio Melo ha una superficie drenata di 47 km² e una lunghezza dell'asta principale pari a 15 km. Prima della chiusura dell'areale montano, che può essere individuata poco a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14, si immette in 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 abitato di Riccione (porto canale).

Il Conca ha una superficie del bacino idrografico pari a 162 km² e una lunghezza dell'asta principale pari a 44 km. Il tratto superiore presenta diversi piccoli affluenti, nessuno dei quali caratterizzato da apporti idrici particolarmente significativi, mentre una confluenza di rilievo, il Rio Ventena di Gemmano, è presente nel tratto inferiore. Il tratto di pianura vero e proprio è molto breve e lo sbocco a mare avviene in corrispondenza di Misano Adriatico.

Il bacino del Ventena ha una superficie drenata di 42 km² e una lunghezza dell'asta principale pari a 23 km. 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 bacino del Tavollo ha una superficie del bacino pari a 79 km² e una lunghezza dell'asta principale di 16 km. L'unica confluenza di rilievo è quella del 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 (porto canale).

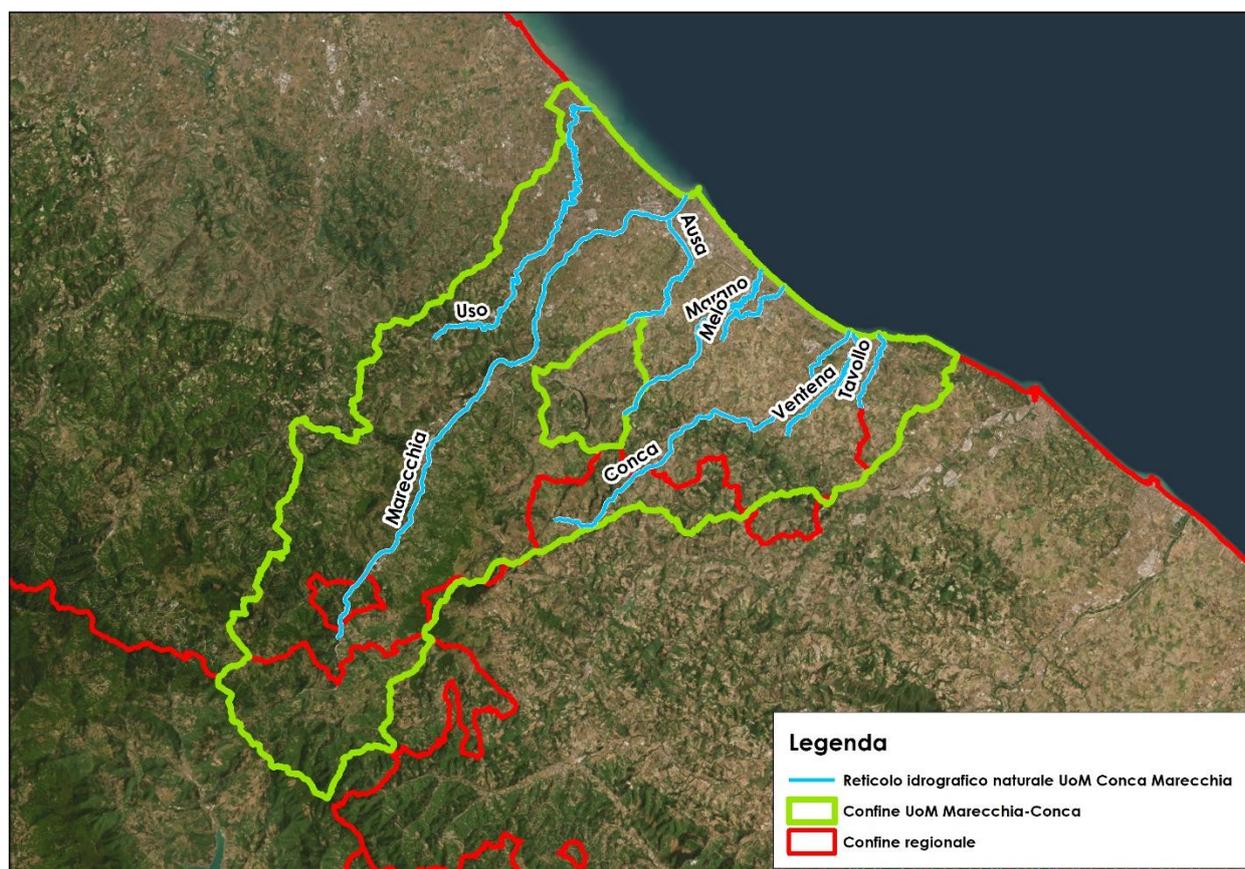


Figura 4 – Reticolo idrografico naturale UoM Conca – Marecchia

2.2.1.4 T. Crostolo, F. Secchia, F. Panaro

Il bacino del T. Crostolo ha una superficie complessiva di circa 550 km², di cui 24% ricade in ambito montano. Nasce sull'Appennino emiliano in località Casina si sviluppa circa 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.

Tra gli abitati di Puianello e Rivalta è presente una cassa di espansione, che ingloba al suo interno l'alveo e le golene del Crostolo, 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.

Il fiume Secchia ha un bacino idrografico di superficie pari a 2'090 kmq, 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, e un'area di naturale espansione delle piene compresa tra la cassa di espansione e il canale Calvetro. A valle è presente un sistema arginale che si sviluppa con continuità su entrambe le sponde. La lunghezza complessiva degli argini che compongono tale sistema è 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.

Il fiume Panaro ha un bacino idrografico di superficie pari a 1'775 kmq, 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 Montespечchio 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 che accompagnano 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.

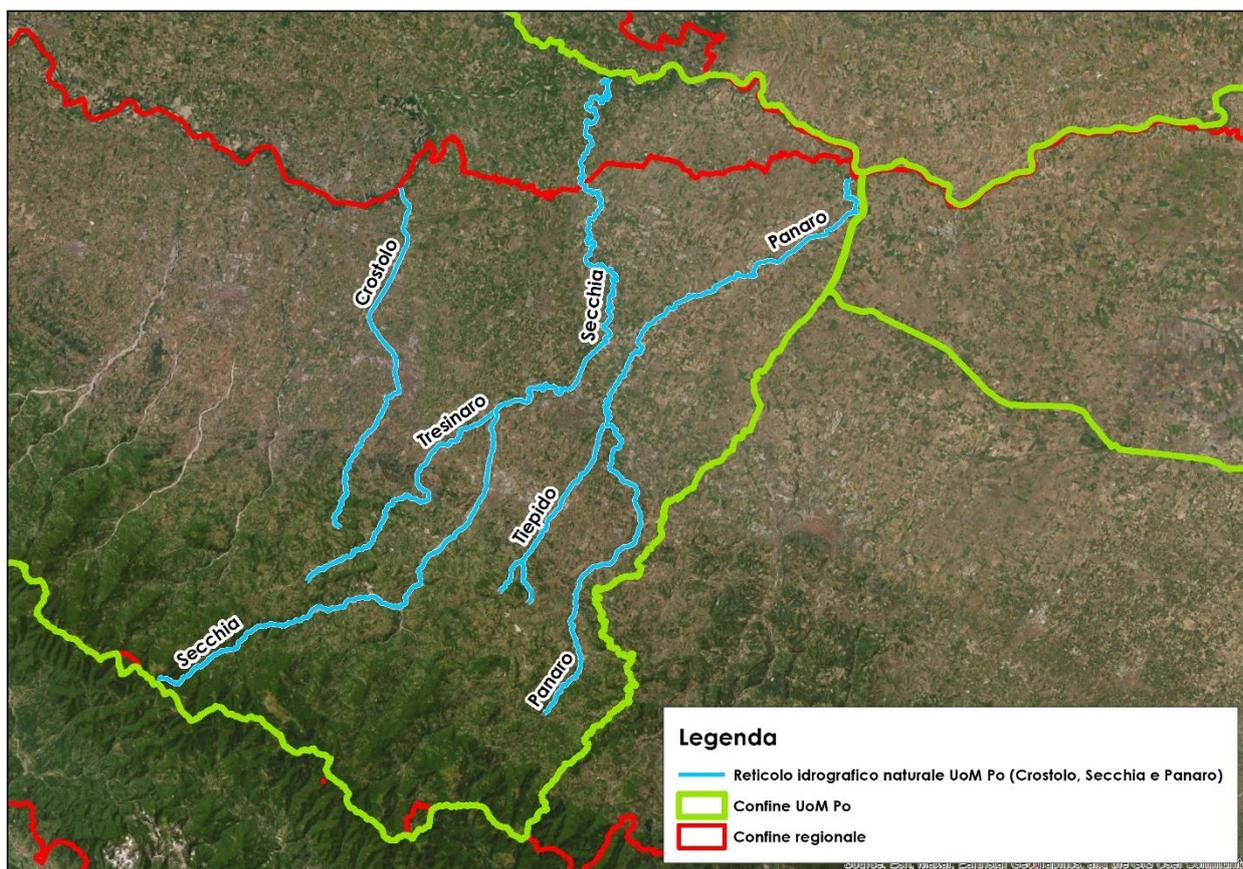


Figura 5 – Reticolo idrografico naturale UoM Po, limitatamente ai corsi d’acqua Crostolo, Secchia, Panaro e loro principali affluenti

2.2.2. Reticolo idrografico secondario di pianura

Il reticolo secondario di pianura è caratterizzato dalla presenza di un reticolo idrografico di competenza regionale, attualmente fortemente modificato, e di un reticolo idrografico di bonifica. In particolare, ricade nella prima tipologia il reticolo dell’ambito ferrarese in gestione all’Ufficio Territoriale di Ferrara dell’Agenzia Regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile (UT Ferrara), mentre nella seconda rientra la fitta reti di canali di scolo in gestione ai Consorzi di bonifica.

2.2.2.1 Reticolo secondario di competenza regionale

Il reticolo secondario di competenza regionale nell’ambito ferrarese è stato strutturato nel tempo anche per consentire la navigazione (sezioni adeguate, sostegni per regolare i livelli) ed è generalmente caratterizzato da pensilità idraulica. Metà del territorio attraversato dal reticolo di competenza si trova a quote inferiori al livello del medio mare; pertanto, lo scolo delle acque avviene per sollevamento meccanico (solo la zona di Cento può scolare a gravità). Il livello del mare, conseguentemente, ha un’influenza rilevante sulla capacità di deflusso e smaltimento delle acque nei tratti terminali dei corsi d’acqua, a valle degli ultimi sostegni, così come il fenomeno della subsidenza (mediamente quantificabile sulla base delle rilevazioni ARPAE per il periodo 2016-2021 in un intervallo compreso tra -2,5 mm/anno e -10 mm/anno). Quest’ultimo fenomeno ha inoltre prodotto un generale ed apprezzabile abbassamento delle sommità degli argini.

I volumi di acqua derivanti dalle precipitazioni sul territorio ferrarese vengono convogliati, per il tramite del reticolo consortile, nei corsi d’acqua di competenza dell’UT Ferrara, nei quali, in più, viene scaricata

una parte dei deflussi del Mantovano e del Modenese attraverso la Botte Napoleonica (fino a 40 m³/s); per fornire un parametro dimensionale delle aree drenate, il bacino idrografico Burana-Po di Volano ha un'estensione pari a 324.000 ha.

Il reticolo di competenza dell'UT Ferrara è caratterizzato da un'ampia multifunzionalità in quanto funge da collettore principale per il recapito a mare delle acque del reticolo di bonifica (oltre 180 mln mc/anno), svolge la funzione di vettore a fini irrigui in estate (250 mln mc/anno) e per oltre l'80% della sua estensione è navigabile.

Complessivamente l'UT Ferrara ha in gestione 159.080 km di corsi d'acqua, oltre a 7 sostegni/opere idrauliche, 4 conche di navigazione e 8 chiaviche a mare, quest'ultime funzionali a ridurre il rischio di ingressione marina.



Figura 6 – Reticolo idrografico di competenza dell'UT di Ferrara. In verde sono riportati i tratti navigabili.

I principali corsi d'acqua sono tutti regolati attraverso un complesso sistema di sostegni idraulici e conche di navigazione, in gestione all'UT Ferrara; i più significativi sono evidenziati in rosso nella cartografia sotto riportata.

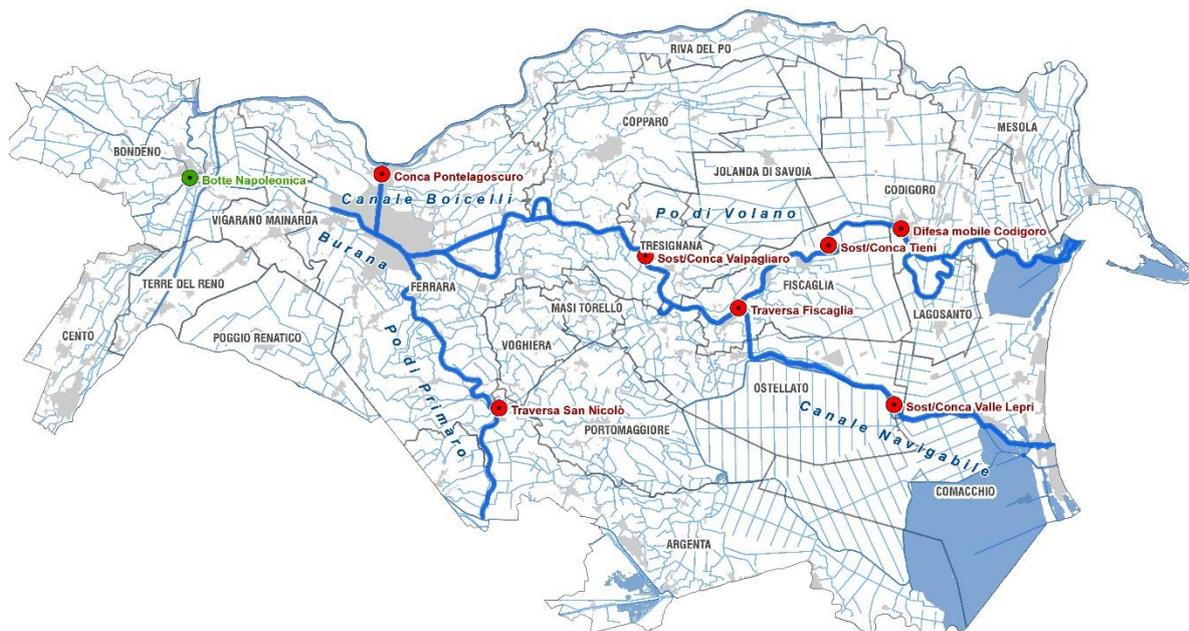


Figura 7 – Principali sostegni idraulici gestiti dall’UT di Ferrara.

2.2.2.2 Reticolo secondario di bonifica

Il reticolo idrografico di bonifica è costituito da una fitta rete di canali che svolgono un’importante funzione di scolo. L’estensione totale di tali canali è di circa 12.845 km, di cui circa 1.710 km sono arginati. La restante parte del reticolo è costituita da canali in trincea, scavati in terra. Complessivamente lo sviluppo degli argini è di oltre 3.400 km che aumentano a circa 4.800 km se si considera anche il reticolo irriguo. La superficie complessiva drenata dai canali di bonifica nelle aree dei sei consorzi interessati dagli eventi di piena di maggio 2023 è pari a circa 910.000 ha a cui si deve sommare la superficie drenata dal reticolo naturale pedecollinare (gestito in convenzione o non gestito) interconnesso con il reticolo di bonifica.

Nell’area interessata dagli eventi di maggio 2023, i Consorzi gestiscono oltre 185 impianti idrovori con funzione di scolo, per oltre 1350 m³/s di portata massima complessiva, dislocati su tutta l’area in funzione del reticolo drenante afferente e dell’altimetria del territorio. Inoltre, sono presenti 31 casse di espansione per circa 50 Mm³ complessivi di invaso.

Tabella 4: Reticolo con funzione di scolo suddiviso per consorzio e per tipo di arginatura.

Consorzio	In trincea	minore di 1	tra 1 e 3 m	maggiore di 3
Emilia Centrale	2.065.101	95.119	224.736	38.150
Burana	1.896.055	65.516	142.887	26.239
Renana	1.474.493	149.147	125.240	69.854
Romagna Occ.	724.131	28.583	187.983	22.654
Romagna	1.964.124	31.286	163.632	7.121

Ferrara	3.012.697	100.569	144.345	85.807
Parziale (m)	11.136.601	470.219	988.823	249.825
Totale (m)				12.845.468

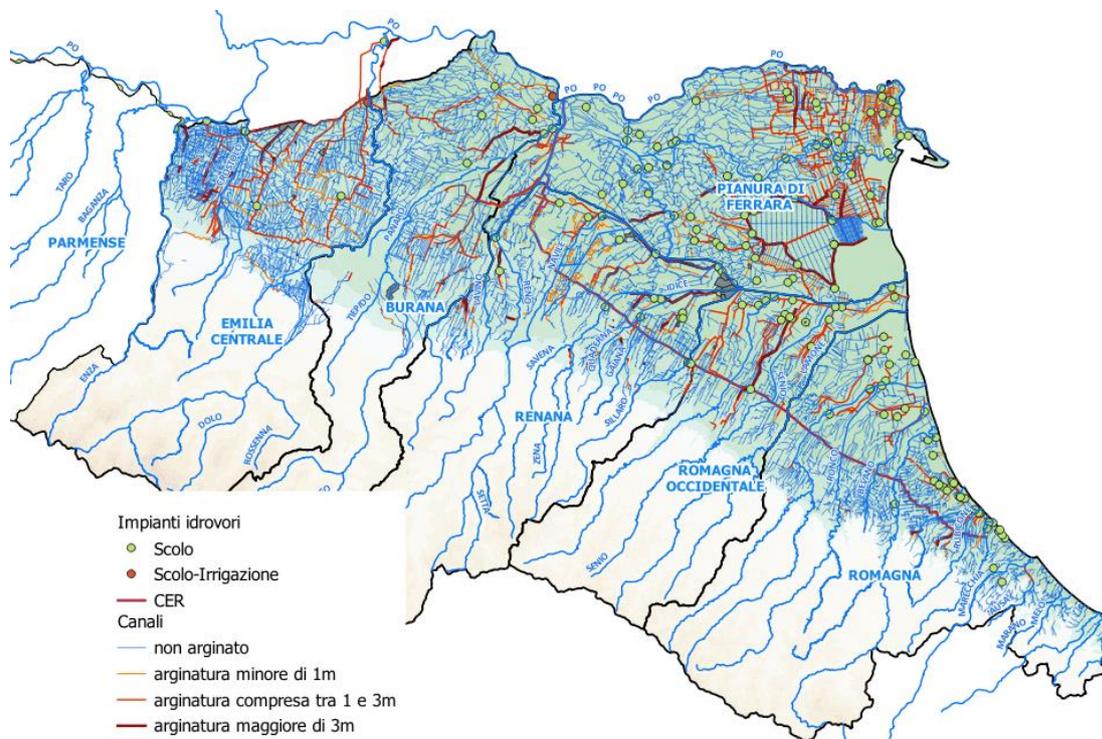


Figura 8 – Reticolo con funzione di scolo suddiviso per classe di arginatura

Il sistema dei canali di bonifica è fortemente regolato attraverso “manovre” effettuate sui manufatti (paratoie, chiaviche, sostegni, porte vinciane, etc.) e sugli impianti. L’assetto del territorio drenato è ad oggi rappresentato come in figura, dove in tonalità verde sono riportate le aree che scolano ordinariamente a gravità mentre tutte le altre sono a scolo meccanico.

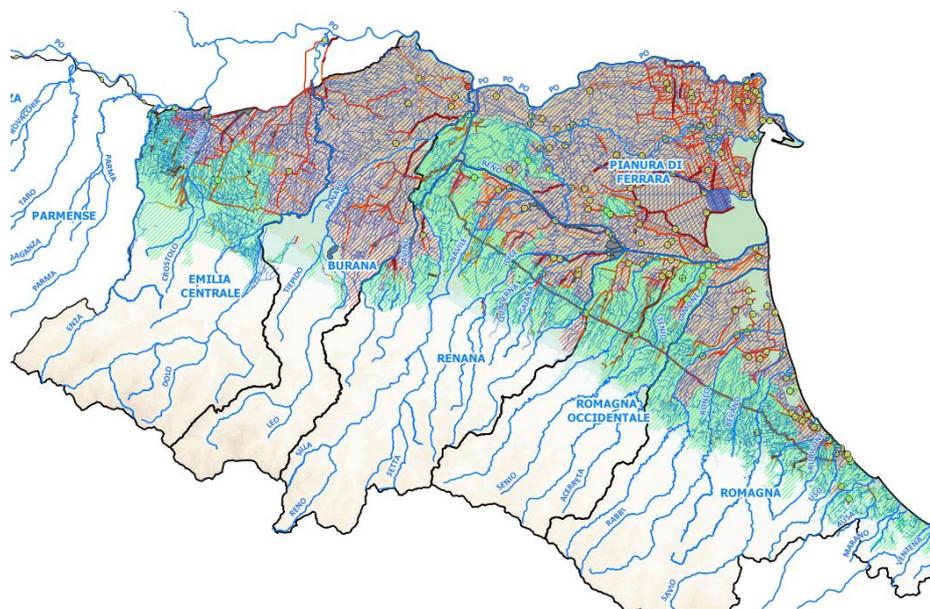


Figura 9 - Bacini consortili per tipologia di drenaggio. In rosso: scolo meccanico, in verde: scolo a gravità

2.3 Aspetti geomorfologici, geologici e strutturali

La struttura geologica dell'Emilia-Romagna è caratterizzata da due grandi ambiti naturali costituiti dalla catena appenninica settentrionale con orientazione NO–SE e dalla pianura emiliana romagnola che si estende dal margine appenninico fino al corso d'acqua del fiume Po, mentre ad est è delimitata dalla linea di costa del mare Adriatico.

Il settore emiliano è caratterizzato da una serie di corsi d'acqua ad andamento più o meno parallelo a direzione SO-NE tributari del fiume Po, mentre i corsi d'acqua del settore romagnolo, a partire dal bacino idrografico del fiume Reno fino alle valli Conca e Marecchia, sfociano nel mare Adriatico.

Sui 22.507 km² di superficie totale della Regione le aree montane e collinari sono pari a circa 11.120 km² mentre la pianura occupa i restanti 11.387 km²; l'altimetria varia da una quota massima di 2165 m s.l.m. del rilievo del Monte Cimone alla quota minima di -4 m s.l.m.

2.3.1. Ambito collinare montano

Dal punto di vista strutturale l'Appennino emiliano-romagnolo è una catena a falde tipicamente polifasica, sviluppatasi in un arco di tempo che dal Cretaceo giunge sino all'attuale, in seguito alla collisione tra due blocchi continentali, la zolla europea (o sardo-corsa), e la microplacca Padano-Adriatica (o Adria), inizialmente connessa alla zolla africana. Il processo di collisione tra queste due zolle continentali è stato preceduto dalla chiusura di un'area oceanica interposta tra di esse: il paleoceanico ligure o ligure-piemontese. La catena deriva così dalla complessa deformazione dei sedimenti deposti nei differenti domini paleogeografici meso-cenozoici: il Dominio ligure, corrispondente in larga misura all'area oceanica, il Dominio epiligure, che si imposta a partire dall'Eocene medio sulle unità liguri già tettonizzate, il Dominio subligure, sviluppato sulla crosta assottigliata africana adiacente alla zona oceanica, e i Domini Toscano e Umbro – Marchigiano, di pertinenza africana.

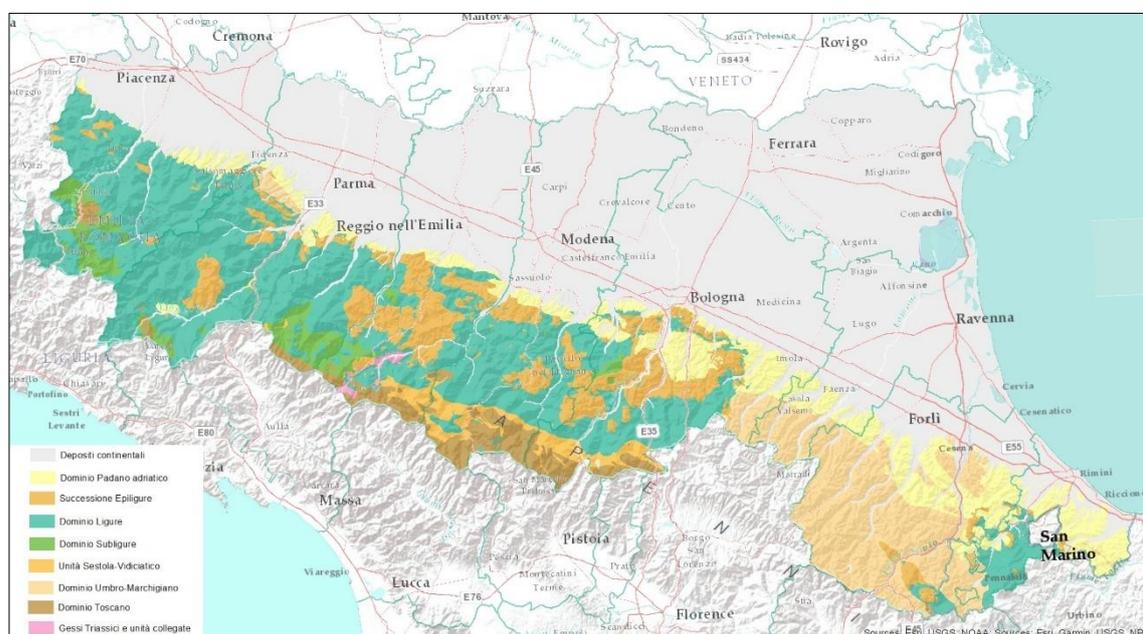


Figura 10 – Domini paleogeografici dell'Appennino Emiliano Romagnolo (da Carta geologica delle Regioni Emilia-Romagna, Marche, Toscana e Umbria, 2019)

Alla fine del processo deformativo i sedimenti di questi domini risultano traslati e sovrapposti in modo assai complesso, strutturati in unità ed elementi tettonici (interessati da un trasporto significativo rispetto

al loro originario dominio di sedimentazione), oppure in successioni stratigrafiche (interessate da un minor grado di alloctonia) la cui distribuzione è illustrata in Figura 10. Le numerosissime formazioni geologiche che compongono tali domini sono costituite quasi totalmente da rocce sedimentarie che presentano una composizione litologica molto differente tra loro, condizionando la modellazione da parte dei processi tettonici, di versante ed erosivi dei corsi d'acqua e generando una grande variabilità paesaggistica del territorio regionale.

I settori occidentale e del medio Appennino Emiliano, che vanno dal piacentino al bolognese, risultano interessati da formazioni costituite in prevalenza da argille o da alternanze tra argille, marne e arenarie appartenenti ai Domini Ligure e Sub-ligure (alloctono), e in subordine da marne e arenarie della Successione epiligure; dal punto di vista strutturale tali Unità costituiscono la porzione più elevata della catena. Nella fascia montuosa ligure-emiliana, sono frequenti anche le rocce derivate dalla solidificazione di lave basaltiche sottomarine, legate alle dorsali oceaniche e "scaglie" di un profondo e antico substrato (mantello), che per il loro colore scuro e verdastro (ofioliti) e per la loro resistenza alla erosione, spiccano nel paesaggio dell'alto e medio Appennino.

La predominanza di argilla nei terreni sopraindicati dà una spiegazione dell'evidente differenza sia di paesaggio che di uso del suolo del settore collinare montano emiliano, caratterizzata da versanti meno ripidi e da maggiore estensione di prati e seminativi a quello del settore collinare e montano romagnolo.

Infatti, sia il crinale appenninico centrale che l'intero settore appenninico centro-orientale, che va dalle colline imolesi fino alla valle del Savio, sono caratterizzati da litologie prevalentemente arenaceo-marnose, appartenenti ai domini Toscano e Umbro-Marchigiano (autoctoni), caratterizzati dalla presenza di versanti più acclivi e la permanenza di una estesa copertura boschiva, anche favorita dalla maggiore difficoltà di sviluppo dell'attività agricola.

La fascia della prima collina è costituita in modo piuttosto omogeneo da litologie prevalentemente argillose e arenacee fini, con presenza di tipici paesaggi calanchivi, prevalentemente adibiti a prati e seminativi.

Dal punto di vista della franosità del territorio, l'Emilia-Romagna si colloca ai primi posti in Italia, per numero, diffusione ed estensione di frane. In totale sono state censite 86.000 frane, la cui rappresentazione cartografica è disponibile sul sito istituzionale della Regione Emilia-Romagna (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/dissesto-idrogeologico/la-carta-inventario-delle-frane>).

Tale censimento è riferito allo stato pre-evento del maggio 2023 e a corpi di frana che presentano caratteri di permanenza nel tempo e che sono ben riconoscibili sul territorio. La seguente figura rappresenta l'indice di franosità nei territori dei Comuni della Regione, pari al rapporto percentuale dell'area in frana sulla superficie totale del territorio comunale.

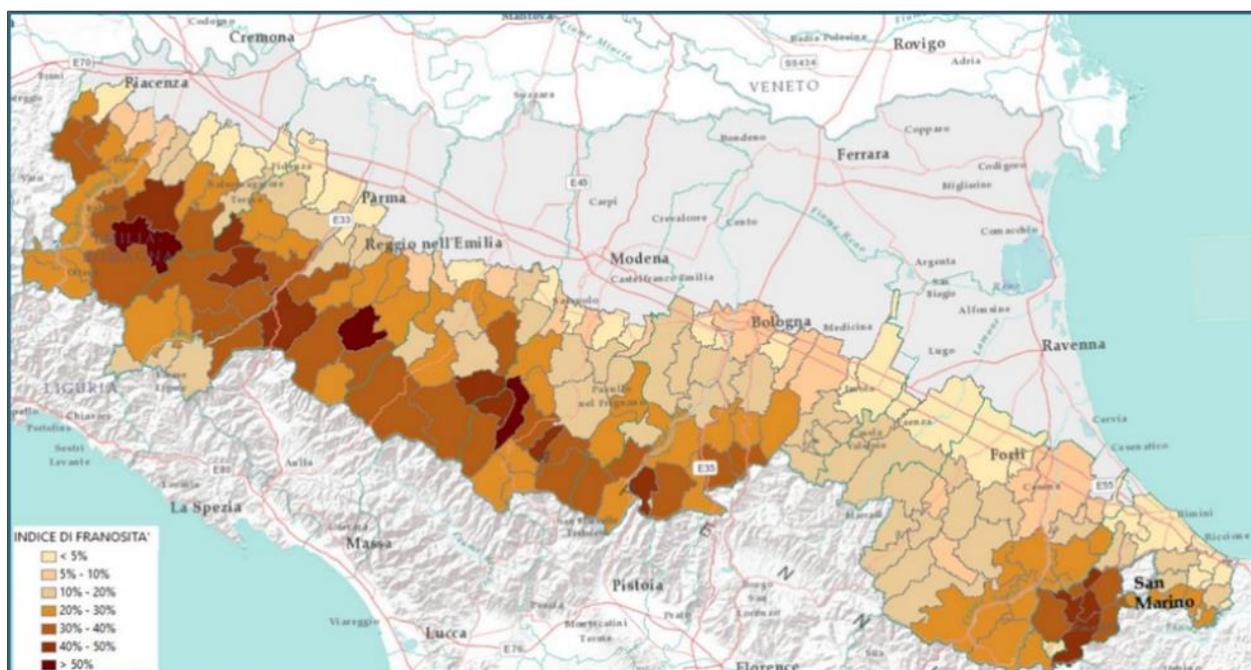


Figura 11 – Indice di franosità comunale del territorio collinare montano (da Carta Inventario delle frane della Regione Emilia-Romagna)

Sono significative le differenze nella diffusione dei dissesti, dipendenti dalle condizioni litologiche e strutturali sopra accennate. Differenze ulteriori tra i vari territori regionali sono anche riconoscibili nelle tipologie di frana più comuni, così come nelle condizioni meteorologiche necessarie alla loro attivazione o riattivazione. In particolare, le grandi frane impostate su litologie prevalentemente argillose, molto comuni nel settore occidentale della Regione necessitano di condizioni di innesco conseguenti a prolungati periodi piovosi di tipo stagionale. Viceversa, i territori costituiti da terreni prevalentemente arenacei, arenacei fini o da alternanze marnoso – arenacee, come quelli maggiormente colpiti dagli eventi del maggio 2023, che hanno propensione a sviluppare fenomeni franosi prevalentemente per tipologie di scorrimento e colata rapida, necessitano per il loro innesco di precipitazioni intense su periodi brevi di ore o pochi giorni. Tali fenomeni, prevalentemente di piccole dimensioni, sono anche quelli che più velocemente vengono nascosti o cancellati nelle loro evidenze morfologiche dal paesaggio, anche nel giro di pochi anni. Le oltre 80.000 frane attivate nel maggio 2023 non sono ricomprese nei calcoli rappresentati dalla precedente figura. Gli elementi specifici relativi ai dissesti relativi all’evento di maggio 2023 sono sviluppati nel paragrafo 3.4.

2.3.2. Ambito di pianura

La pianura emiliano-romagnola, dal punto di vista geologico, è costituita in superficie dai depositi alluvionali del Po e dei corsi d’acqua appenninici, di età compresa tra il Pleistocene medio e l’Olocene ed è delimitata a sud dal margine appenninico, a nord dal corso del fiume Po ed a est dalla piana costiera del mare Adriatico. La sua configurazione attuale dipende dall’evoluzione geologica strutturale delle catene montuose, le Alpi e gli Appennini, che sollevandosi per le spinte tettoniche che le hanno generate, hanno progressivamente allontanato il mare dall’antico golfo padano, creando un bacino sedimentario, prima di mare profondo, poi di depositi di piattaforma e costieri ed infine, a partire da circa 650.000 anni fa ad oggi, di sedimenti alluvionali dei corsi d’acqua, a colmare progressivamente la depressione e formare l’attuale pianura. Il margine appenninico emiliano-romagnolo è caratterizzato da falde di ricoprimento vergenti principalmente verso NE, con una distribuzione delle unità tettoniche secondo direzioni parallele alla dorsale principale, che si estendono nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola, attraverso strutture a faglie inverse tutt’ora attive (come testimonia la recente sismicità del territorio), che arrivano

a dislocare anche le unità alluvionali più recenti e superficiali della pianura, in particolare nella zona dell'alto strutturale nei pressi di Ferrara.

Il clima e le variazioni del livello del mare hanno avuto un ruolo determinante nella costruzione della piana alluvionale; l'alternanza di climi caldi e freddi, di stagioni piovose e aride, di innalzamenti ed abbassamenti del livello marino, che hanno caratterizzato tutto il periodo del Quaternario, hanno condizionato la quantità, la tipologia, la distribuzione in profondità di sedimento trasportato dai vari corsi d'acqua, fino a formare l'attuale conformazione della pianura alluvionale.

Il reticolo idrografico è esteso e ben sviluppato ed è costituito, nel settore occidentale da una serie di corsi d'acqua ad andamento più o meno parallelo che percorrono le valli e poi divagano nella pianura fino a sfociare nel fiume Po. Nella parte orientale, a cominciare dal bacino del Reno, i fiumi scorrono nella pianura per poi sfociare direttamente nel mare Adriatico in estuari poco o nulla rilevati sul profilo costiero. I principali ambienti deposizionali che si distinguono sono le conoidi e le piane alluvionali dei corsi d'acqua appenninici, la piana a meandri del Po, la piana costiera, il delta e le fronti deltizie.

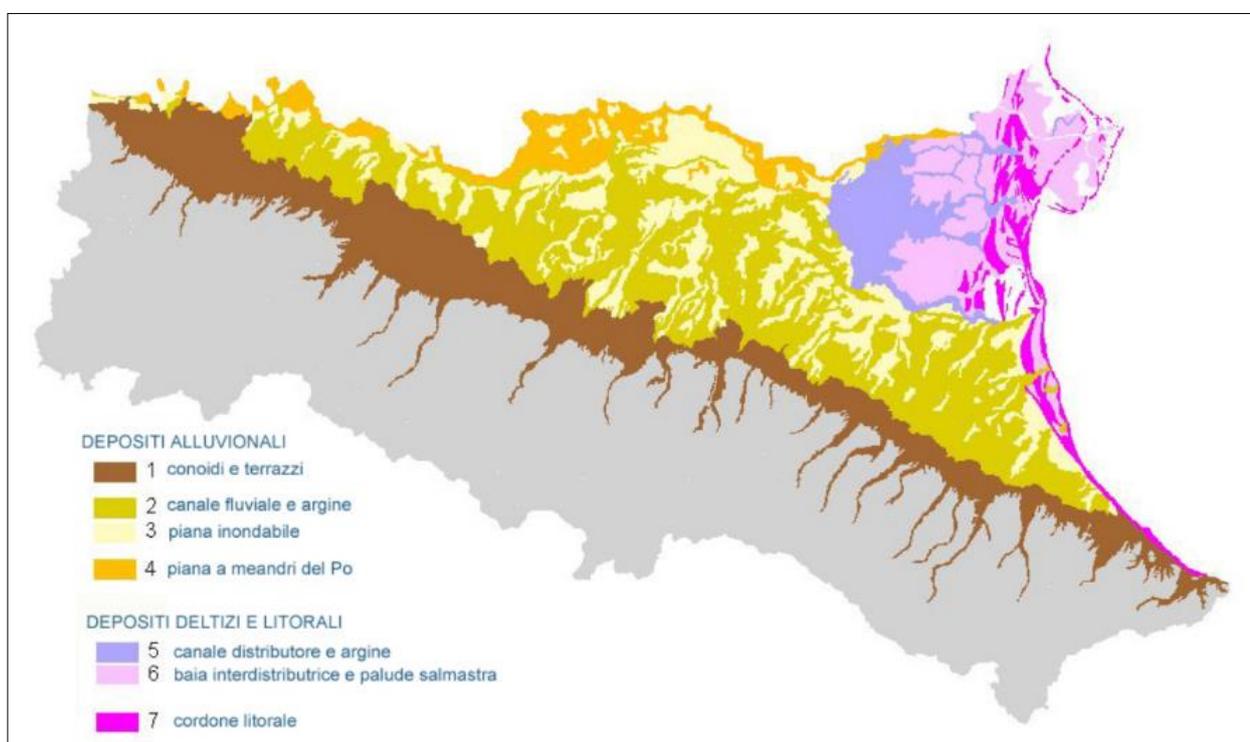


Figura 12 – Sistemi deposizionali della pianura emiliana romagnola (da Carta geologica di pianura in scala 1:250.000, Regione Emilia-Romagna)

Nel settore di alta pianura si distinguono le conoidi alluvionali appenniniche e del margine adriatico, dove all'uscita delle valli, i corsi d'acqua non sono più confinati lateralmente e si ha una brusca diminuzione della pendenza tale da permettere il deposito dei sedimenti trasportati.

Dal punto di vista geomorfologico le conoidi assumono una forma concava a ventaglio e i depositi dei corsi d'acqua tendono a interdigitarsi lateralmente; i fenomeni erosivi fluviali generano nel tempo un sistema a terrazzi alluvionali. Il sistema fluviale da monte verso valle varia con la pendenza del bacino idrografico: man mano che diminuisce la pendenza, l'organizzazione dei canali dei corsi d'acqua passa da braided (a canali intrecciati) a meandriiformi, a rettilinei nel tratto terminale.

Nella porzione più vicina al margine appenninico (conoidi prossimali), allo sbocco del corso d'acqua nella pianura, prevalgono le ghiaie grossolane e frequentemente affioranti, che proseguono nel sottosuolo con spessori anche di alcune centinaia di metri, mentre i depositi fini sono rari e discontinui; procedendo verso

la pianura aumenta invece la presenza di depositi fini che si alternano a quelli ghiaiosi (qui sepolti) in corpi tabulari molto estesi (conoidi distali).

Dal punto di vista idrogeologico le conoidi alluvionali, con i loro depositi molto permeabili e molto spessi, costituiscono i principali acquiferi della pianura emiliano – romagnola. In particolare, le conoidi prossimali sono sede di un esteso acquifero freatico ricaricato direttamente dalle acque superficiali dei fiumi e dalle piogge, mentre le conoidi distali costituiscono un complesso sistema di acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinate, sfruttate ad uso idropotabile ed irriguo.

La pianura alluvionale appenninica è caratterizzata da una progressiva diminuzione della pendenza ed è formata dai sedimenti fini trasportati dai fiumi appenninici a distanze maggiori, costituiti da alternanze di limi più o meno argillosi, argille e sabbie limose. Essa inizia laddove i corpi ghiaiosi si chiudono e passano lateralmente a sabbie, presenti come singoli corpi nastriformi di pochi metri di spessore, che rappresentano i depositi di riempimento di canale e di argine prossimale. I rari e discontinui depositi sabbiosi della pianura alluvionale appenninica, costituiscono degli acquiferi di scarso interesse, anche perché la loro ricarica è decisamente scarsa.

La piana alluvionale si presenta come un'area morfologicamente omogenea, dove i corsi d'acqua evolvono da un sistema fluviale meandriforme a rettilineo, con modestissimi rilievi dati per lo più dai rilevati di origine antropica, che hanno reso pensili rispetto al piano campagna, i principali corsi d'acqua romagnoli ormai contenuti da un sistema arginale pressoché continuo fino alla foce.

Numerose sono le aree depresse, spesso sotto al livello del mare, dovute a fenomeni naturali di subsidenza del suolo legata all'evoluzione tettonica del bacino sedimentario padano e successivamente accentuati dall'azione antropica a partire dalla metà del secolo scorso, dovuta essenzialmente all'estrazione di gas naturale e all'emungimento delle falde acquifere. Le zone storicamente interessate dalla subsidenza antropica sono l'area della media pianura modenese e la pianura bolognese dove a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso i rilievi della rete di monitoraggio regionale hanno evidenziato un'inversione del trend di abbassamento del suolo, legato soprattutto alla diminuzione degli emungimenti da falda. Nell'area ravennate si evidenziano alcune zone di abbassamento storiche, quali la depressione in corrispondenza della foce dei Fiumi Uniti, con massimi di circa 15 mm/anno, ed un'ampia area a est di Faenza, compresa tra il F. Lamone ed il F. Montone all'altezza dell'autostrada, entrambe con evidenza di trend di abbassamento in regressione.

È da sottolineare che su questa porzione di territorio, nel corso dei primi decenni del secolo scorso, sono state realizzate imponenti opere di bonifica, allo scopo di estendere le aree agricole attraverso la riduzione delle allora esistenti vaste aree vallive, e l'esecuzione di importanti opere di difesa della costa. Successivamente una volta prosciugate le aree vallive l'attività della bonifica è proseguita e continua tutt'oggi per difendere dal rischio idraulico l'intero territorio, sul quale insistono non solo terreni agricoli con colture di pregio, ma anche, dal secolo scorso, lo sviluppo urbanistico di numerosi centri abitati e infrastrutture lungo la via Emilia e la fascia costiera.

Risulta quindi essenziale il mantenimento e la manutenzione della rete di canali artificiali avente sia la funzione di scolo e difesa idraulica in pianura tramite anche numerosi impianti idrovori di sollevamento, che di distribuzione della risorsa idrica per usi civili, industriali e irrigui di vaste aree della pianura emiliano romagnola, primo fra tutti il Canale Emiliano-Romagnolo (CER) e il cavo Napoleonico con duplice funzione, quella di scolmatore del Reno in Po e di alimentare nella stagione secca il CER per usi irrigui.

Procedendo verso nord si passa alla pianura alluvionale e deltizia del fiume Po, costituita dall'alternanza di corpi sabbiosi molto estesi e sedimenti fini. Le sabbie derivano dalla sedimentazione del fiume Po e sono presenti in strati amalgamati tra loro a formare livelli spessi anche alcune decine di metri ed estesi per svariati chilometri. Nella parte occidentale della Regione questi depositi hanno sempre un'origine alluvionale, mentre verso est rappresentano i diversi apparati deltizi che il Po ha sviluppato nel corso del Pleistocene. I sedimenti fini che si alternano a questi strati sabbiosi sono formati da limi più o meno argillosi, argille, sabbie limose e più raramente sabbie.

Dal punto di vista idrogeologico i depositi della pianura alluvionale e deltizia del Po costituiscono degli acquiferi confinati molto permeabili e molto estesi e dunque molto importanti. Il più superficiale di questi

è in contatto diretto col fiume, da cui viene ricaricato, mentre quelli più profondi ricevono una ricarica remota che viene in parte dallo stesso Po. L'intrusione salina nell'entroterra nel delta del Po (nel 2022 di circa 40 km dal limite di costa), dovuta ai cambiamenti climatici, con lunghi periodi di scarsità idrica e la conseguente ridotta portata del fiume Po, ha portato seri problemi di approvvigionamento idrico, sia per gli usi agricoli sia per quelli idropotabili, con importanti conseguenze economiche, sociali e ambientali.

Ad est, lungo la piana costiera, i rilievi e le depressioni morfologiche sono legati alla presenza dei depositi di cordone litorale, e alle dune eoliche, di palude salmastra o lagune ad elevato valore naturalistico. I fattori principali di rischio lungo il limite di costa sono dovuti all'erosione dei litorali con mareggiate che frequentemente portano all'allagamento delle aree di retrospiaggia, all'innalzamento medio del livello del mare legato ai cambiamenti climatici, alla subsidenza del suolo. Risultano essenziali, per la mitigazione del rischio idraulico del sistema costiero, gli interventi di difesa costiera, i ripascimenti, la riduzione dei prelievi dalle falde acquifere e il dragaggio di sabbia dei corsi d'acqua, il monitoraggio del limite di costa e l'implementazione di modelli altimetrici e batimetrici.

3 Analisi degli eventi di maggio 2023

Nel presente capitolo vengono riassunte le analisi degli eventi meteorici verificatisi nel mese di maggio 2023, estratte dai seguenti documenti:

- Rapporto degli eventi meteorologici di piena e di frana dell'1-4 maggio 2023 – Arpa Emilia-Romagna Struttura Idro Meteo Clima – 3 giugno 2023 (<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/documents/20181/437770/Evento+01-04+maggio+2023.pdf>)
- Rapporto degli eventi meteorologici di piena e di frana del 16-18 maggio 2023 – Arpa Emilia-Romagna Struttura Idro Meteo Clima – 7 luglio 2023 (https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/rapporti-post-evento/rapporto_idro_meteo_20230516-18.pdf)
- Rapporto della Commissione tecnico-scientifica istituita con deliberazione della Giunta Regionale n. 984/2023 e determinazione dirigenziale 14641/2023, al fine di analizzare gli eventi meteorologici estremi del mese di maggio 2023 – Prof. Armando Brath (Coordinatore), Prof. Nicola Casagli, Prof. Marco Marani, Dott.ssa Paola Mercogliano, Prof. Renzo Motta – 12 dicembre 2023 ([https://www.regione.emilia-romagna.it/alluvione/rapporto-della-commissione-tecnico-scientifica/20231212_rapporto_commissione_rer.pdf/@download/file/2023.12.12%20Rapporto%20Commissione%20RER_Definitivo%20\(1\).pdf](https://www.regione.emilia-romagna.it/alluvione/rapporto-della-commissione-tecnico-scientifica/20231212_rapporto_commissione_rer.pdf/@download/file/2023.12.12%20Rapporto%20Commissione%20RER_Definitivo%20(1).pdf))

3.1 Idrologia

A partire dal 1° maggio 2023 fino al giorno 3 maggio 2023, il territorio della Regione Emilia-Romagna è stato interessato da eventi idro-meteorologici di eccezionale intensità che hanno determinato una grave situazione di criticità particolarmente nelle province di Forlì-Cesena, Ravenna, Bologna, Modena e Reggio Emilia.

Nei giorni 16-17 maggio si è verificato un ulteriore evento meteorologico estremamente intenso che, oltre a interessare i territori delle province romagnole sopra indicate e di quella di Bologna, ha colpito intensamente anche il territorio della provincia di Rimini.

Questi eventi meteorologici eccezionali hanno provocato numerosissime alluvioni e frane con conseguente isolamento di molte località, evacuazione di numerose famiglie dalle loro abitazioni, gravi danni a infrastrutture lineari, ad aziende agricole, a edifici pubblici e privati, alle opere di difesa idraulica e alla rete dei servizi essenziali.

3.1.1. Evento 1-3 maggio 2023

Dalla notte del 1° maggio fino alla mattina del 3 si è verificata una perturbazione sull'area mediterranea che ha apportato sull'intero territorio regionale precipitazioni diffuse, persistenti, ma di debole e moderata intensità (bassi valori di pioggia cumulata sull'ora durante tutto l'evento), che hanno però prodotto accumuli significativi nel corso delle tre giornate. A livello regionale si è verificata la seguente evoluzione:

- 1° maggio: prime deboli precipitazioni nel settore occidentale sin dalle prime ore del mattino, che si sono poi estese all'Appennino centrale nel corso della mattinata. Nel pomeriggio un sistema di precipitazioni a carattere debole e moderato si è esteso dai versanti appenninici verso le pianure, fino ad interessare l'intero territorio regionale intorno alle 16:00. I fenomeni sono stati persistenti e con moderata intensità nel settore compreso tra Parmense, Ferrarese, Ravennate e Forlivese. In diversi pluviometri sono stati registrati accumuli di pioggia sulle 24 ore compresi tra 50 e 70 mm.
- 2° maggio: nella mattina le precipitazioni tra Piacentino e Parmense si sono progressivamente esaurite, mentre sono proseguite nel settore centrale della regione, sul Ravennate e Ferrarese, rimanendo persistenti per il resto della giornata. Nella notte del 2 maggio le precipitazioni hanno iniziato a transitare verso ovest, continuando ad interessare una fascia compresa tra Reggiano e parte di Ferrarese, Ravennate e Forlivese, mantenendo precipitazioni di intensità moderata sul

Bolognese e Ferrarese. Molte stazioni pluviometriche hanno misurato valori di pioggia cumulata giornaliera maggiori di 80 mm, con numerosi superamenti anche di 100 mm nel settore centro-orientale della regione; gli accumuli più significativi sono stati registrati nel Bolognese ed in Romagna, dove le cumulate registrate in 48 ore risultano le massime della serie storica per 27 stazioni pluviometriche su 45, anche su stazioni aventi serie di dati prossime ai 100 anni.

- 3 maggio: nella mattina si sono verificate deboli precipitazioni ancora su Bolognese, Ferrarese e sulle pianure tra Parma e Reggio Emilia, che si sono poi progressivamente esaurite. I valori di pioggia cumulata giornaliera si sono mantenuti inferiori a 50 mm sull'intero territorio regionale.

La pioggia cumulata sull'intero evento ha raggiunto i maggiori accumuli, con valori superiori anche a 200 mm, in tutto il settore centro-orientale della regione. Nel Ferrarese e su buona parte delle zone di pianura dell'intero territorio, ad eccezione del Riminese, del Piacentino e della bassa parmense, gli accumuli stimati sull'intero evento risultano comunque significativi, sebbene inferiori a 100 mm.

Di seguito sono riportati nella Figura 13 la cumulata della precipitazione dell'evento relativo all'intero territorio regionale, mentre nella Figura 14 la mappa con indicati i valori della cumulata di pioggia areale complessivamente caduta sui bacini idrografici maggiormente interessati dall'evento.

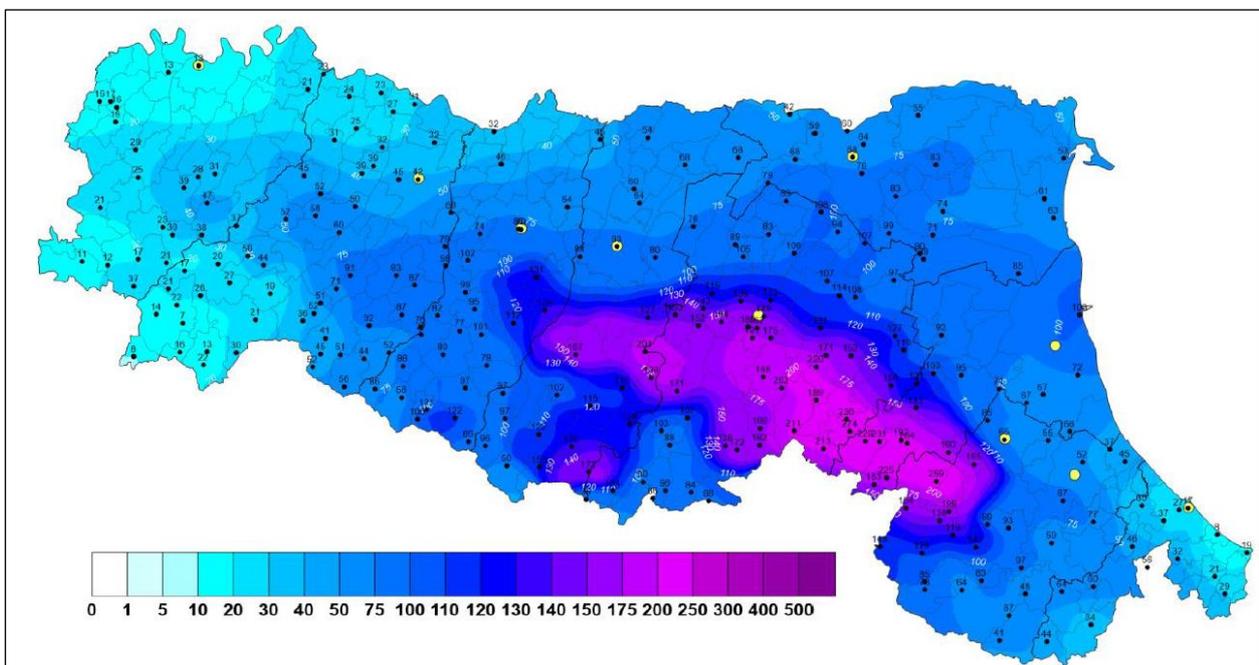


Figura 13 – Cumulata di precipitazione osservata nell'evento dal 1° al 3 maggio 2023 sulla Regione Emilia-Romagna, con indicazione dei valori puntuali e dei confini dei territori provinciali e comunali.

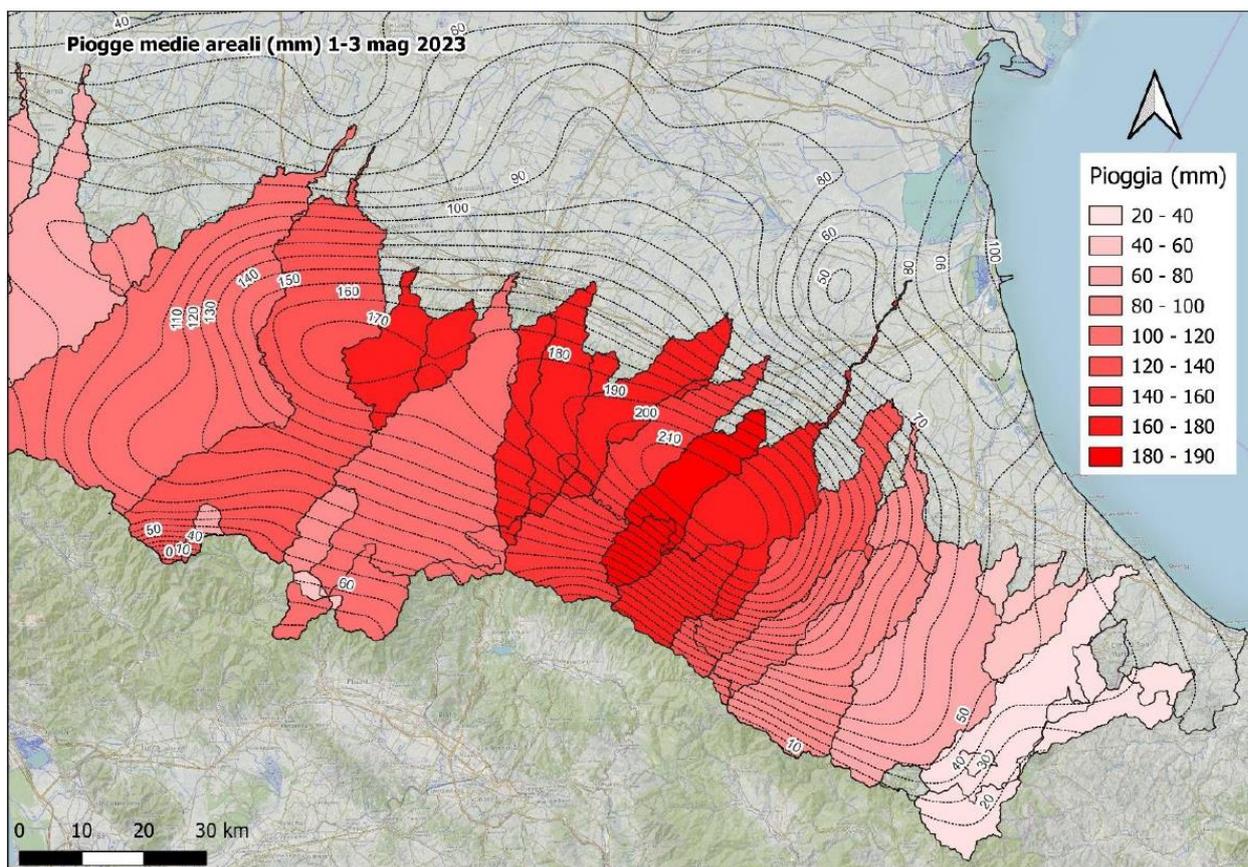


Figura 14 – Piogge medie areali complessivamente cadute sui bacini durante l’evento 1-3 maggio 2023

L’evento pluviometrico descritto in precedenza ha interessato quindi una porzione molto estesa di territorio regionale, superando in particolare i 150 mm sui bacini collinari di Samoggia, Idice, Quaderna, Sillaro, Santerno, Senio, Lamone e Montone, tutti di estensione inferiore ai 400-500 kmq, che sono stati contemporaneamente interessati da piene superiori ai massimi storici registrati.

Piène di minore entità hanno interessato anche i bacini del Secchia e del suo affluente Tresinaro, del Panaro e del suo affluente Tiepido, e del Reno, interessati da cumulate di precipitazione superiori ai 100 mm solo nella porzione collinare dei bacini, piuttosto che nelle zone montane.

3.1.2. Evento 16-17 maggio 2023

Dalla mattina del 16 fino a tutta la giornata del 17 maggio una perturbazione sull’area mediterranea ha apportato precipitazioni diffuse sull’intero territorio regionale, particolarmente intense e persistenti sul settore centro-orientale già interessato dal gravoso evento del 1-3 maggio. Le nuove precipitazioni sono state più intense ed estese delle precedenti. A livello regionale si è verificata la seguente evoluzione:

- **16 maggio:** nelle prime ore le precipitazioni iniziano ad interessare la Romagna a partire dal Riminese con quantitativi deboli-moderati. La precipitazione si sposta gradualmente verso ovest, intensificandosi, andando ad interessare tutta la fascia Appenninica e la pianura centro-orientale. Nella tarda mattinata e nel primo pomeriggio risultano interessate da precipitazioni moderate, a tratti forte, le aree Riminese, Forlivese, Ravennate e Bolognese. Aree diffuse sono interessate da altezze di pioggia cumulate superiori a 100 mm nell’intera giornata.
- **17 maggio:** nelle prime ore si assiste a un’intensificazione dei fenomeni pluviometrici, dapprima sul Ferrarese e quindi su Bolognese e Modenese. A partire dalle 5 del mattino i fenomeni iniziano a traslare verso ovest. La fase finale dell’evento, tra le 13 e le 15, è caratterizzata da precipitazioni

per lo più deboli-moderate e intermittenti, che si esauriscono nella fascia centrale della regione. La pioggia cumulata è inferiore a quella del giorno precedente.

La pioggia cumulata sull'intero evento ha raggiunto valori massimi anche superiori a 200 mm, interessando soprattutto la zona appenninica centro-orientale della regione, dal Bolognese al Riminese. Valori significativi, sebbene inferiori a 100 mm, si sono registrati anche nel Modenese e nel Ferrarese.

L'evento pluviometrico risulta nel suo complesso eccezionale sia sotto l'aspetto dell'intensità che dell'estensione del territorio coinvolto. Si stima che per la durata di un giorno l'evento è stato caratterizzato da un tempo di ritorno superiore a 200 anni per i bacini di Santerno, Senio, Lamone, Montone e Ronco. Considerando invece i due giorni consecutivi, si stimano tempi di ritorno superiori a 200 anni per i bacini di Santerno, Senio, Lamone e superiori a 100 anni per i bacini del Sillaro e del Montone.

A fronte di precipitazioni cumulate piuttosto simili a quelle di inizio maggio, l'evento del 16-17 maggio è stato caratterizzato non solo da una maggiore intensità ed estensione, ma anche – a differenza del primo – da condizioni iniziali di elevata saturazione dei suoli, che hanno indotto la formazione di maggiori deflussi di piena nei corsi d'acqua.

In tutti i corsi d'acqua compresi tra il Samoggia e il Marecchia si sono verificate piene superiori ai massimi storici registrati, molti dei quali verificatisi durante l'evento di piena del 1-3 maggio. I fiumi Secchia, Panaro e Reno sono stati interessati da piene di minor entità, comunque prossimi o superiori alla soglia 3 di allarme.

Nella Figura 16 è riportata una mappa con indicati i valori della cumulata di pioggia areale complessivamente caduta sui bacini durante l'evento.

Di seguito sono riportati nella Figura 15 la cumulata della precipitazione dell'evento relativo all'intero territorio regionale, mentre nella Figura 16 la mappa con indicati i valori della cumulata di pioggia areale complessivamente caduta sui bacini idrografici maggiormente interessati dall'evento.

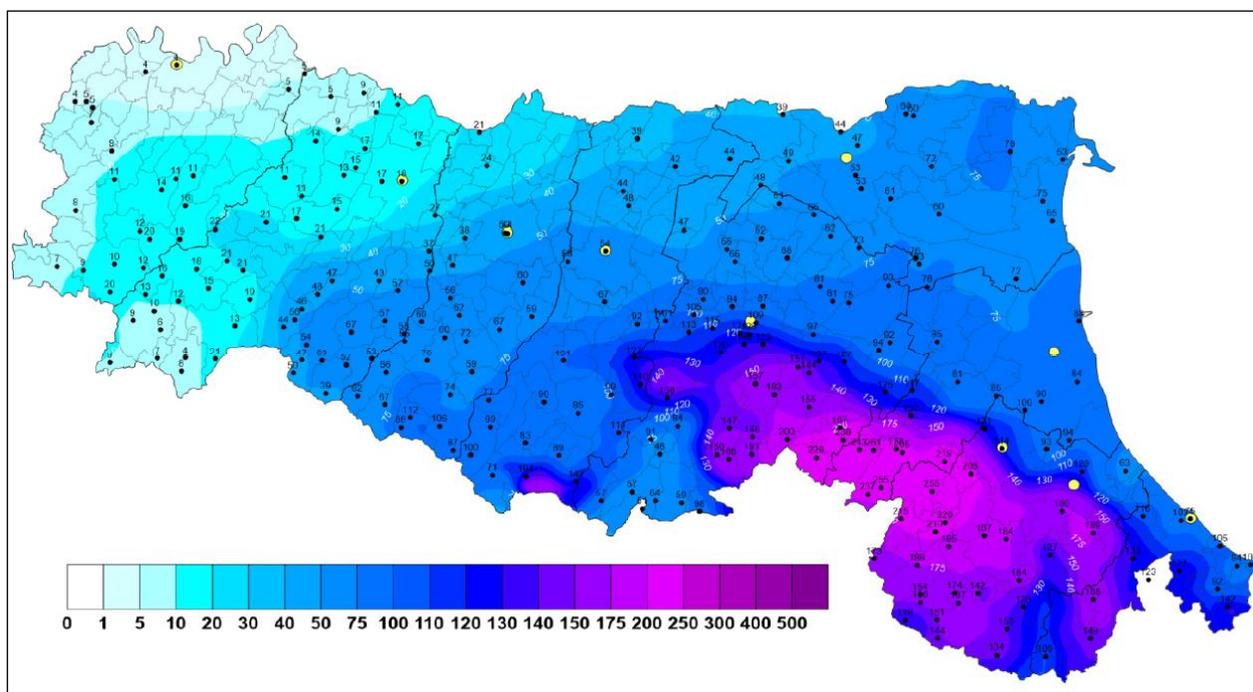


Figura 15 – Cumulata di precipitazione osservata nell'evento dal 16 al 17 maggio 2023 sulla Regione Emilia-Romagna, con indicazione dei valori puntuali e dei confini dei territori provinciali e comunali.

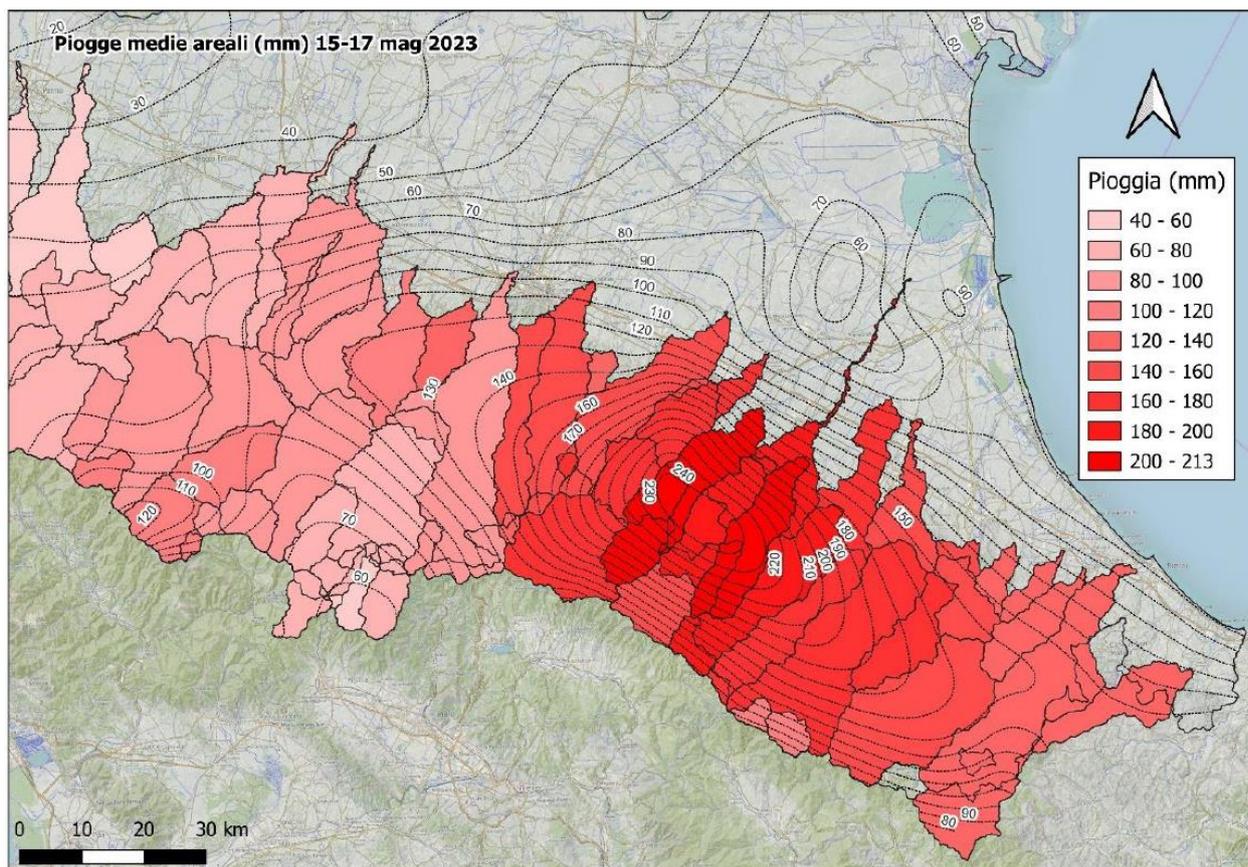


Figura 16 – Piogge medie areali complessivamente cadute sui bacini durante l’evento 15-17 maggio 2023

Nella successive figure sono rappresentati i valori della cumulata di precipitazione osservata nell’intero periodo dal 1° al 17 maggio 2023 sulla Regione Emilia-Romagna (Figura 17), le stime del tempo di ritorno del valore massimo giornaliero (Figura 18) o in due giorni consecutivi (Figura 19) dell’altezza di pioggia media areale sui vari bacini e sottobacini, verificatasi nel corso del maggio 2023, da cui si evince che i bacini idrografici che sono stati maggiormente interessati dall’eccezionalità dell’evento sono: Idice, Santerno, Senio, Lamone, Montone e Ronco.

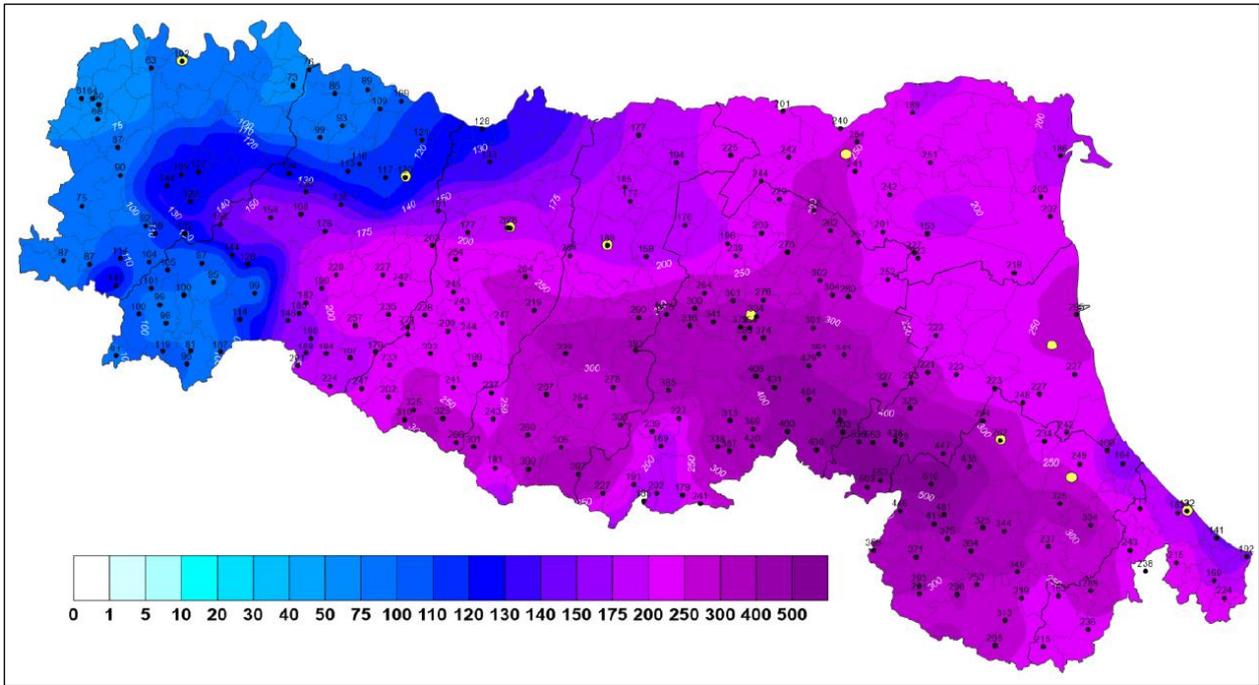


Figura 17 – Cumulata di precipitazione osservata nell’intero periodo dal 1° al 17 maggio 2023 sulla Regione Emilia-Romagna, con indicazione dei valori puntuali e dei confini dei territori provinciali e comunali.

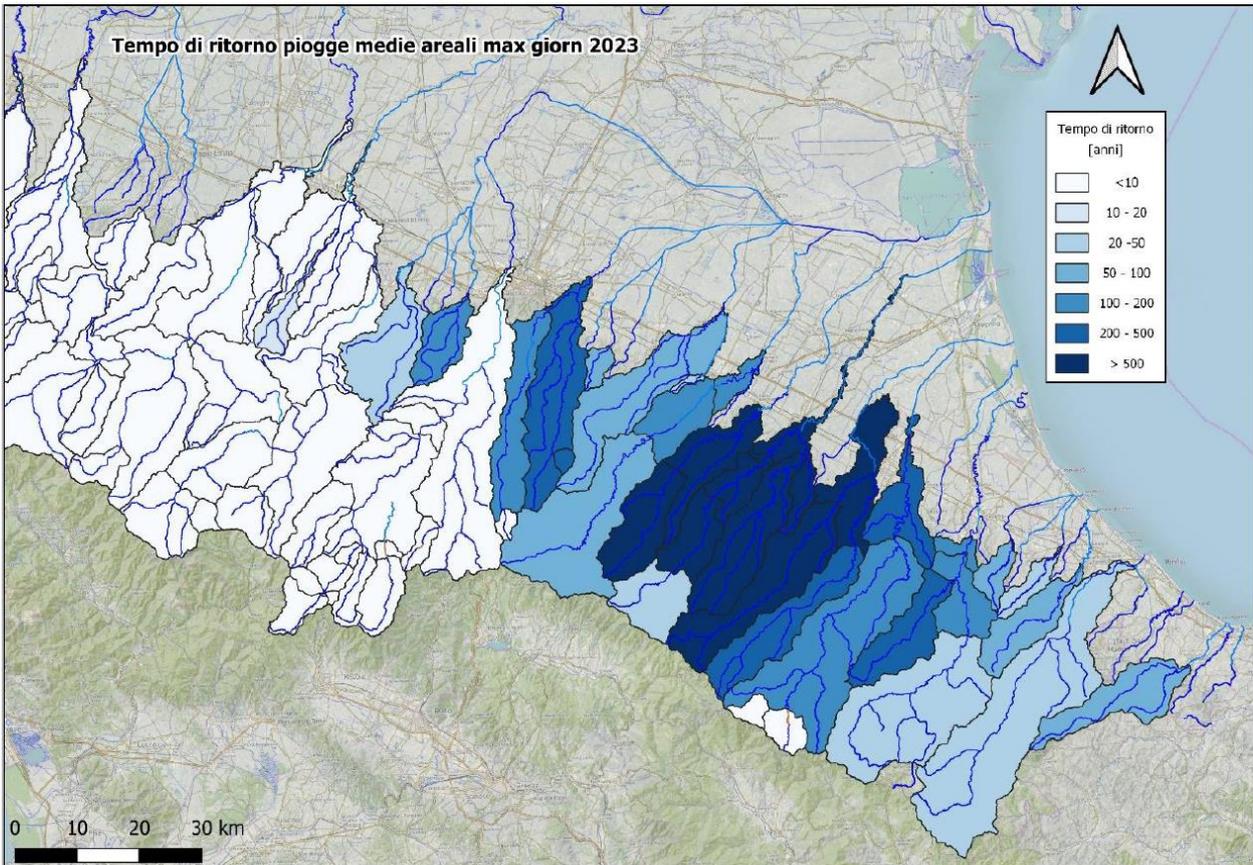


Figura 18 – Stima del tempo di ritorno del massimo giornaliero dell’altezza di pioggia media areale dell’evento del maggio 2023 per i vari bacini

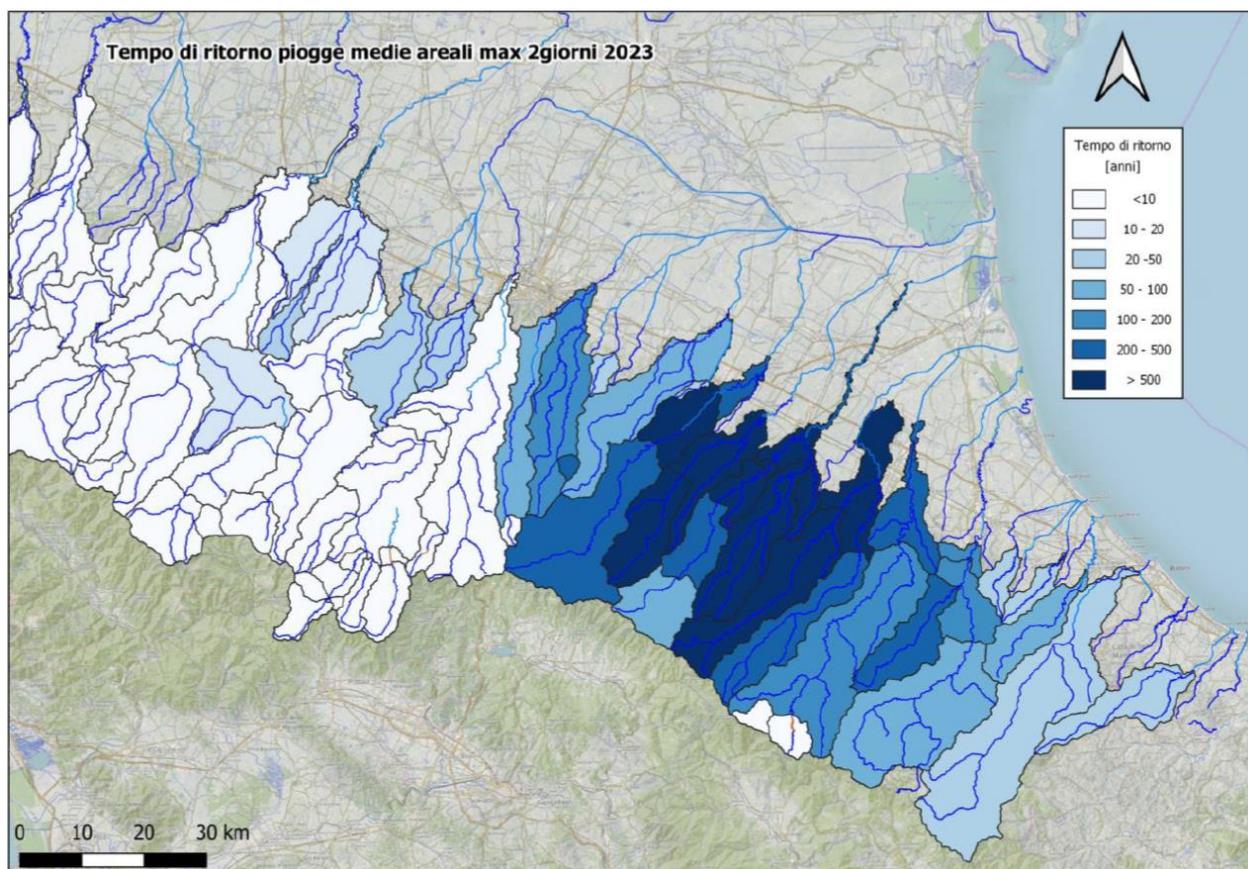


Figura 19 – Stima del tempo di ritorno del massimo in due giorni consecutivi dell’altezza di pioggia media areale dell’evento del maggio 2023 per i vari bacini

3.2 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/>).

Per ulteriori dettagli si rimanda all’Allegato 1.

3.3 Principali rotte e dissesti arginali

La notevole estensione degli allagamenti che ha caratterizzato l’evento 2023 è stata, per buona parte, originata da fenomeni diffusi di cedimento e dissesto arginale che, in più occasioni, si sono tradotti in rotte attraverso le quali ingenti volumi di acqua si sono riversati verso i territori di pianura o, più in generale, verso quelli maggiormente depressi del territorio romagnolo.

Al fine di supportare l'attività di rilevazione e analisi di formazione delle principali rotte avvenute sul reticolo idrografico principale, questa Autorità di bacino distrettuale, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) dell'Università di Bologna e l'Agenzia, ha sviluppato un'attività di raccolta dei dati dei più significativi fenomeni di rottura e di dissesto che hanno interessato i corpi arginali, anche mediante alcuni sopralluoghi e rilievi diretti.

Le attività, la cui ultimazione è prevista per giugno 2024 in concomitanza con la redazione della versione definitiva del Piano speciale, si prefiggono lo scopo di identificare i modelli geotecnici interpretativi dei processi che ne hanno favorito la formazione contribuendo, in seconda analisi, anche ad orientare il processo di definizione delle future linee di assetto di pianificazione del territorio.

L'acquisizione di un quadro conoscitivo quanto più possibile completo e dettagliato, rispetto alle principali criticità indagate, è stata possibile grazie alle informazioni fornite dai tecnici dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile della Regione Emilia-Romagna.

3.4 Dissesti di versante

Gli eventi franosi, verificatisi a seguito degli eventi meteorologici di maggio 2023 ammontano a oltre 80.000. La distribuzione areale delle frane è indicata in Figura 20 nella quale si evince che il territorio interessato da dissesti ha una ampiezza di circa 200 Km tra le Province di Reggio Emilia e Rimini.

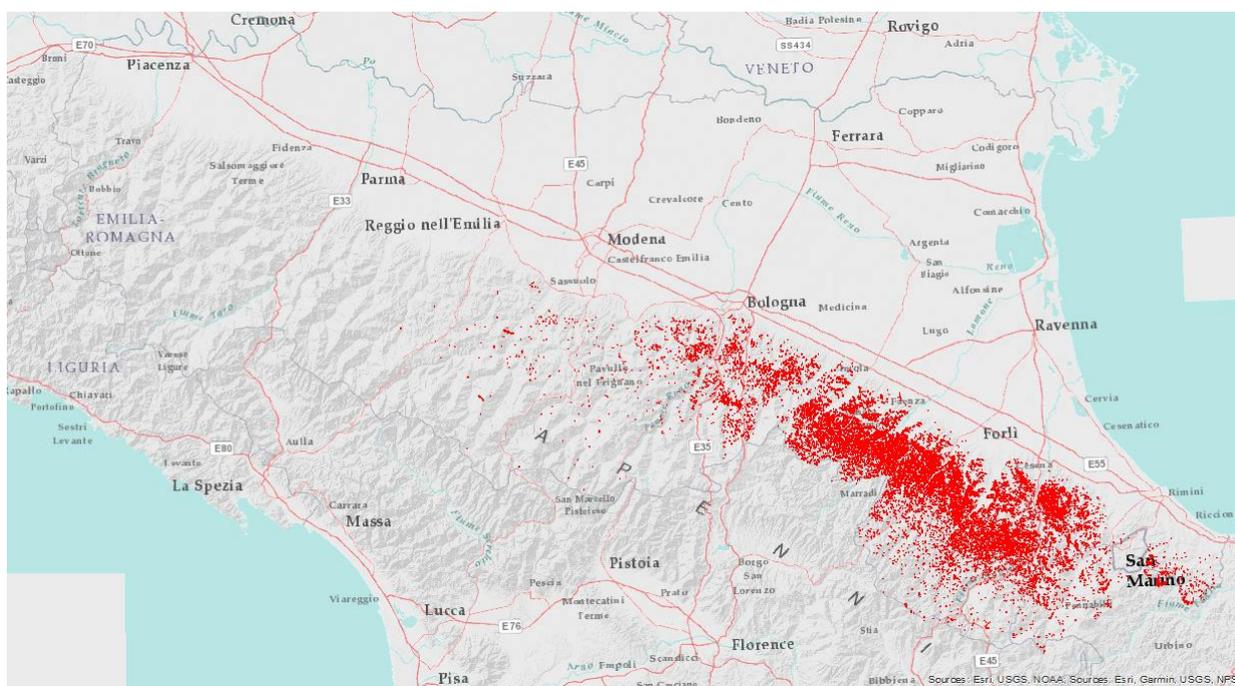


Figura 20 – Distribuzione degli oltre 80.000 eventi franosi, verificatisi a seguito degli eventi meteorologici di maggio 2023

Il censimento e la mappatura degli eventi franosi, sopra citati, sono basati prevalentemente sulla fotointerpretazione delle immagini aeree e satellitari ad alta risoluzione disponibili, integrata localmente da dati tecnici acquisiti a seguito di rilievi svolti da geologi esterni per conto degli Enti locali o del sistema nazionale e regionale di Protezione civile e da dati acquisiti nell'ambito di scambi di informazioni con gli Enti locali e altri soggetti gestori di infrastrutture.

La sequenza di azioni svolta per mappare le aree in dissesto da frana è stata la seguente:

1. Individuazione speditiva delle aree colpite tramite analisi di "Change NDVI" su immagini Sentinel a 10 m di risoluzione, svolte mediante Google Earth Engine;
2. Fotointerpretazione a scala nominale 1:2.000 delle aree interessate da frane tramite utilizzo in via prioritaria delle ortofoto RGBI a 20 cm/px derivate da fotogrammi da riprese aeree a supporto

delle diverse attività inerenti all'emergenza alluvionale del maggio 2023 e in via secondaria da **foto aeree ad alta risoluzione (pixel 0,15 cm)** acquisite dalla Guardia di Finanza dopo il 17 maggio 2023, Servizio esposto dal Dipartimento Nazionale di Protezione Civile.

La fotointerpretazione, in ambiente GIS, si è avvalsa del confronto continuo con le immagini pre-evento più recenti disponibili (Ortofoto AGEA 2020, e localmente dalle Ortofoto AGEA 2022), censendo e mappando **le sole aree interessate da attivazioni o riattivazioni significative del maggio 2023**, escludendo le aree già denudate o evidentemente in frana già nelle ortofoto precedenti. Non sono stati perimetrati/classificati i fenomeni di tipo prevalentemente erosivo, né diffuso né incanalato (effetti di reptazioni/ruscellamenti, ecc.).

Il dataset è in formato shapefile con associata tabella attributi, in cui la tipologia di frana è riportata nel campo N_TIPO. Il file è in coordinate EPSG:7791 – RDN2008 / UTM zone 32N.

Ciascun poligono prodotto racchiude l'intera area in frana dal ciglio di distacco alla parte terminale del deposito e classificato per tipologia di movimento. Le frane sono state cartografate a scala di elevato dettaglio (fino a scala 1:500), laddove riconoscibili dalle ortofoto ad alta risoluzione.

Nonostante l'elevata scala di dettaglio della mappatura, la metodologia lascia spazio alla presenza di localizzate lacune di rilevamento che potrebbero essere colmate solo da sopralluoghi diretti sul campo.

Il dataset può ancora mostrare discrepanze di attribuzione dei fenomeni ad uno o ad altra tipologia, derivanti da rilievi eseguiti da diversi operatori. L'omogeneizzazione e la definizione di una legenda consolidata sarà compiuta nella transizione da piano preliminare a piano speciale previsto per fine giugno. Nondimeno, in tale fase, la cartografia potrà essere oggetto di affinamenti successivi derivanti dal costante confronto in atto con gli enti ed i soggetti attuatori stessi.

Per questi motivi il presente censimento frane è da considerarsi provvisorio e non sostituisce i rilievi di maggior dettaglio, sito-specifici, necessari per la progettazione degli eventuali interventi di sistemazione dei versanti e per valutazioni di rischio sito specifiche.

L'esito di tale attività è visionabile sul Geoportale della Regione Emilia-Romagna (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>).

Il dettaglio della metodologia utilizzata per la mappatura e il censimento è disponibile nell'Allegato 2 - Relazione attività di mappatura dei movimenti franosi del maggio 2023.

4 Quadro delle criticità

4.1 Criticità idrauliche

In generale, le principali problematiche di tipo idraulico che interessano i territori in esame possono così sintetizzarsi:

- nei tratti montani e collinari vi è una pressione antropica lungo i corsi d'acqua che comporta una sottrazione di spazi utili alla naturale evoluzione dei corsi d'acqua e all'espansione della corrente in condizioni di piena. Inoltre, in alcuni corsi d'acqua l'asportazione nel passato di materiali litoidi ha interferito negativamente sulla dinamica evolutiva e sull'assetto fluviale, con ripercussioni sullo stato ecologico e sulla capacità di laminazione delle piene;
- la zona pedecollinare e la pianura presentano un'urbanizzazione elevata che, oltre a necessitare di importanti opere di protezione dalle piene fluviali, induce una canalizzazione dei corsi d'acqua con contestuale riduzione dei tempi di corrivazione e di laminazione delle piene;
- le trasformazioni nelle tecniche agronomiche, che hanno comportato la dismissione di molte pratiche di regimazione delle acque nelle aree montane e collinari e la soppressione o la limitazione del reticolo di drenaggio minuto in pianura, hanno comportato un'accelerazione dei deflussi e dei processi erosivi e una graduale riduzione dei volumi di invaso diffusi nel territorio;
- il drenaggio delle aree di pianura è garantito da una complessa rete di canali funzionanti per gravità e per sollevamento delle acque nelle aree depresse, spesso inadeguati a smaltire le piene più intense;
- l'elevata presenza di ponti e tratti tombati, dovuta alla densità di infrastrutture della viabilità e dei servizi e di aree urbane, interagisce spesso negativamente con il deflusso delle piene;
- la pianura è difesa dalle inondazioni da centinaia di chilometri di arginature e da opere di regolazione che richiedono una manutenzione periodica costante per mantenerne le prestazioni;
- le arginature dei corsi d'acqua sono state realizzate in periodi diversi e con strutture e materiali di diversa natura, presentano altezze notevoli rispetto al piano campagna circostante (in alcuni tratti arrivano anche a superare i 10 metri di altezza), e spesso non sono in grado di contenere i livelli delle piene più significative. Tali caratteristiche rappresentano una rilevante fragilità del sistema di difesa dalle piene in pianura, in quanto gli argini possono manifestare rotte, cedimenti e anche sormonti per le piene più elevate, come accaduto durante gli eventi di maggio 2023;
- la presenza di aree costiere soggette al fenomeno dell'ingressione marina, a tratti aggravato da trend di subsidenza ancora rilevanti. Tali trend di subsidenza sono ancora presenti anche nella pianura bolognese influenzando le dinamiche di deflusso delle piene soprattutto del fiume Reno.

4.1.1. Reticolo idrografico principale

Gli eventi meteorici del 1-3 e del 16-17 maggio 2023, che hanno colpito una vasta porzione della Regione Emilia-Romagna, provocando l'esondazione di numerosi corsi d'acqua romagnoli e di alcuni affluenti di destra del fiume Reno, hanno mostrato chiaramente come l'attuale assetto idraulico dei corsi d'acqua non garantisce un adeguato livello di protezione dei territori circostanti, come per altro già messo in evidenza negli atti dei PAI¹ e del PGRA².

Il reticolo idrografico principale del territorio facenti parte delle ex Autorità di bacino interregionali e regionali del Reno, bacini Romagnoli e Conca Marecchia, recentemente entrati a far parte del Distretto del Po, è caratterizzato dai seguenti elementi critici:

¹ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini del fiume Reno, del torrente Idice, del torrente Sillaro e del torrente Santerno, Piano Stralcio per il bacino del torrente Samoggia, Piano Stralcio per il bacino del torrente Senio, Piano stralcio per il sistema idraulico "Navile - Savena abbandonato", Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dei Bacini Regionali Romagnoli e Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale Marecchia – Conca.

² Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2021 - Autorità di bacino Distrettuale del fiume Po.

- un elevato grado di artificializzazione, soprattutto nei tratti di pianura, con presenza di arginature continue e poste in adiacenza o in prossimità dell'alveo inciso, frutto della sistemazione idraulica dei primi del Novecento funzionale alla bonifica dei territori. Tali arginature non sono generalmente adeguate al contenimento della piena di riferimento duecentennale e in molti tratti nemmeno per piene caratterizzate da tempi di ritorno inferiori (30, 50 anni);
- presenza di insediamenti urbani e produttivi prossimi al corso d'acqua;
- presenza di numerose opere infrastrutturali interferenti con i corsi d'acqua e con il deflusso delle piene.

4.1.2. Reticolo idrografico secondario collinare montano

Nell'ambito montano-collinare dell'intero territorio compreso all'interno delle Unit of Management (UoM) Reno (ITI021), regionale Emilia-Romagna (indicata anche come bacini regionali romagnoli, ITR081) e Marecchia-Conca (ITI01319) sono presenti le seguenti criticità:

- l'uso del suolo e le attività presenti lungo i versanti e il denso reticolo idrografico minuto (aree agricole abbandonate, agricoltura meccanizzata, bosco produttivo, infrastrutture viarie e sottoservizi interferenti) inducono una generale predisposizione al dissesto ed all'erosione dei suoli, la riduzione dei tempi di formazione delle piene, l'occlusione e/o ridotta officiosità della rete scolante naturale minore e minuta;
- all'interno delle aree di pertinenza fluviale, morfologicamente confinate ed interessate dalla naturale divagazione dei corsi d'acqua e dal deflusso delle piene, vi è la presenza di aree urbanizzate e di insediamenti residenziali e/o produttivi isolati che si trovano in condizioni di rischio idraulico anche in occasione di piene con tempo di ritorno inferiore a 200 anni;
- presenza di corsi d'acqua a carattere torrentizio con energia e velocità anche elevate in aree vegetate che inducono trasporto di materiale solido e flottante e fenomeni erosivi del fondo e delle sponde (dinamica laterale e verticale).

4.1.3. Reticolo idrografico secondario di pianura

Di seguito si riporta una sintesi delle principali situazioni di criticità presenti lungo il reticolo idrografico secondario di pianura. Per maggiori dettagli si rimanda alle monografie specifiche riportate nell'Allegato 4.

4.1.3.1 Reticolo secondario di competenza regionale

Come specificato al precedente capitolo 2.2.2.1, il reticolo secondario di competenza regionale nella sua componente di corsi d'acqua gestiti dall'UT Ferrara è caratterizzato dalla presenza di sostegni idraulici e conche di navigazione la cui principale criticità è derivante dalla vetustà di alcune strutture e degli impianti, sui quali l'UT interviene al fine di garantirne la funzionalità, e dall'assenza di un sistema di telecontrollo da remoto per la gestione delle opere anche in occasione di emergenze. Si tratta di impianti in grado di smaltire anche portate significative quali per esempio il sostegno di Valpagliaro sul Po di Volano, che durante gli eventi di maggio 2023 ha scaricato a valle circa 100 m³/s per scongiurare gli allagamenti a monte.

4.1.3.2 Reticolo secondario di bonifica

Il territorio drenato dalla rete consortile è caratterizzato da pendenze molto ridotte e in molti areali ha quote al di sotto del livello del mare. Tutti questi elementi aggiunti ai fenomeni di subsidenza e ai cambiamenti climatici hanno gravato la rete, i manufatti e gli impianti consortili con sollecitazioni molto diverse da quelle prese a riferimento per la progettazione della medesima, avvenuta, nella quasi totalità dei comprensori, all'inizio del secolo scorso.

Le criticità, anche evidenziate in occasione degli eventi di maggio 2023, possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

Criticità per difficoltà di recapito delle acque nei corpi idrici naturali o a mare:

- insufficienza delle opere di bonifica rispetto a tracimazioni di corpi idrici naturali in territori drenati artificialmente;
- difficoltà di recapito a mare per effetto delle mutate condizioni meteomarine rispetto alle condizioni assunte a base della progettazione;
- criticità di recapito a gravità e/o scolo meccanico nel corpo idrico naturale ricettore in occasione di eventi di piena concomitanti per insufficienza degli impianti idrovori in relazione agli elevati livelli nel ricettore nonché per effetto dei carichi idraulici eccezionali ed incontrollabili per la rete di bonifica indotti dalle tracimazioni dei fiumi;
- criticità di recapito a gravità e/o scolo meccanico nel corpo idrico naturale ricettore per incremento delle portate defluenti causato dall'impermeabilizzazione dei suoli e dal cambiamento climatico.

Criticità per inofficiosità delle reti

- incremento delle portate di piena nella rete consortile per effetto del cambiamento climatico e della maggiore impermeabilizzazione dei comprensori rispetto alla capacità di progetto;
- criticità di alimentazione idrica degli impianti idrovori per insufficienza delle sezioni idrauliche dei canali adduttori dovute al deposito di materiale solido, franamenti di sponda, vegetazione invadente;
- opere di tombinamento di tratti di canale, significativo interrimento delle sezioni chiuse per effetto dei depositi connessi alle tracimazioni fluviali e difficoltà di manutenzione dovute allo sviluppo massivo urbanistico in ambito urbano;
- modifica dell'assetto della rete di bonifica a seguito del fenomeno della subsidenza.

Criticità per insufficienza/ammaloramento degli argini dei canali

- ammaloramento degli argini per presenza di specie aliene invasive;
- fragilità degli argini per assottigliamento delle sezioni verticali, dovuti alle erosioni causate dai deflussi eccezionali, e per vetustà;

Criticità per sottodimensionamento/obsolescenza delle opere idrauliche

- presenza di chiaviche non più adeguate che impediscono il deflusso verso il ricettore quando questo è in piena con concomitante insufficienza dell'invaso nella rete artificiale per le acque in arrivo anche in caso di sollecitazioni indotte da tracimazioni fluviali;
- presenza nel reticolo di opere idrauliche sottodimensionate, come ad esempio botti, sotto botti, opere di attraversamento etc. che inibiscono il transito ordinato delle portate drenate verso valle;
- mancanza di opere idrauliche di collegamento tra opere di bonifica, reticolo naturale e casse di espansione esistenti;
- mancanza/obsolescenza di sistemi telecontrollo delle opere elettromeccaniche di regolazione in nodi idraulici nevralgici;
- insufficienza/inefficienza delle opere di invaso rispetto alle condizioni climatiche attuali differenti rispetto a quelle assunte come base della progettazione.

Si rilevano inoltre criticità legate alle interferenze con le opere del servizio idrico integrato.

Opere di bonifica montana

Le opere di bonifica montana in gestione ai Consorzi si identificano con la rete della viabilità consortile ed ampie porzioni di quella vicinale ad uso pubblico, sulla quale viene eseguita l'attività manutentiva anche attraverso specifiche Convenzioni con i singoli Comuni del territorio.

In questa parte del comprensorio l'azione dei Consorzi è inoltre volta alla manutenzione di opere di regimazione idraulica realizzate dagli Enti di bonifica all'interno di alvei demaniali in gestione alla Regione Emilia – Romagna, attraverso specifiche convenzioni che prevedono contributi annualmente ed appositamente erogati dalla Regione stessa.

Le pluviometrie eccezionali che sin dal 02/05 hanno investito il comprensorio montano, unitamente a quelle del 16 e 17/05, hanno provocato l'innescò di gravi franamenti di versante, con conseguenti crolli ed interruzione della viabilità consorziale e vicinale ad uso pubblico, nonché la compromissione e/o completa asportazione di infrastrutture di regimazione idraulica in alveo.

Ciò è avvenuto con differente intensità praticamente su tutto il comprensorio montano dei consorzi interessati agli eventi alluvionali del 2023. A tale scopo è necessario prevedere, per la riduzione del rischio residuo, il ripristino e l'adeguamento delle opere di sistemazione idraulica (briglie, sistemazioni spondali, drenaggi etc.) che sono risultati insufficienti ovvero inadeguati all'intensità degli eventi che si sono manifestati nel 2023.

4.2 Criticità di versante

Le criticità principali legate ai dissesti di versante possono essere di seguito elencate:

- Attivazione capillare e pervasiva di frane su una estensione amplissima del territorio regionale emiliano – romagnolo, sia pure con distribuzione maggiormente concentrata nelle aree interessate dai massimi di precipitazione. Il numero totale delle frane censite, pari a oltre 80.000 testimonia tale situazione. Estese aree presentano oltre 50 frane attivate per kmq con punte di oltre 250. Tale densità ha messo in crisi il sistema antropico nel suo complesso ed evidenziato che solo circa il 25% delle frane censite sono ricomprese nei PAI vigenti, mentre le restanti (circa 75%) sono di neoformazione.

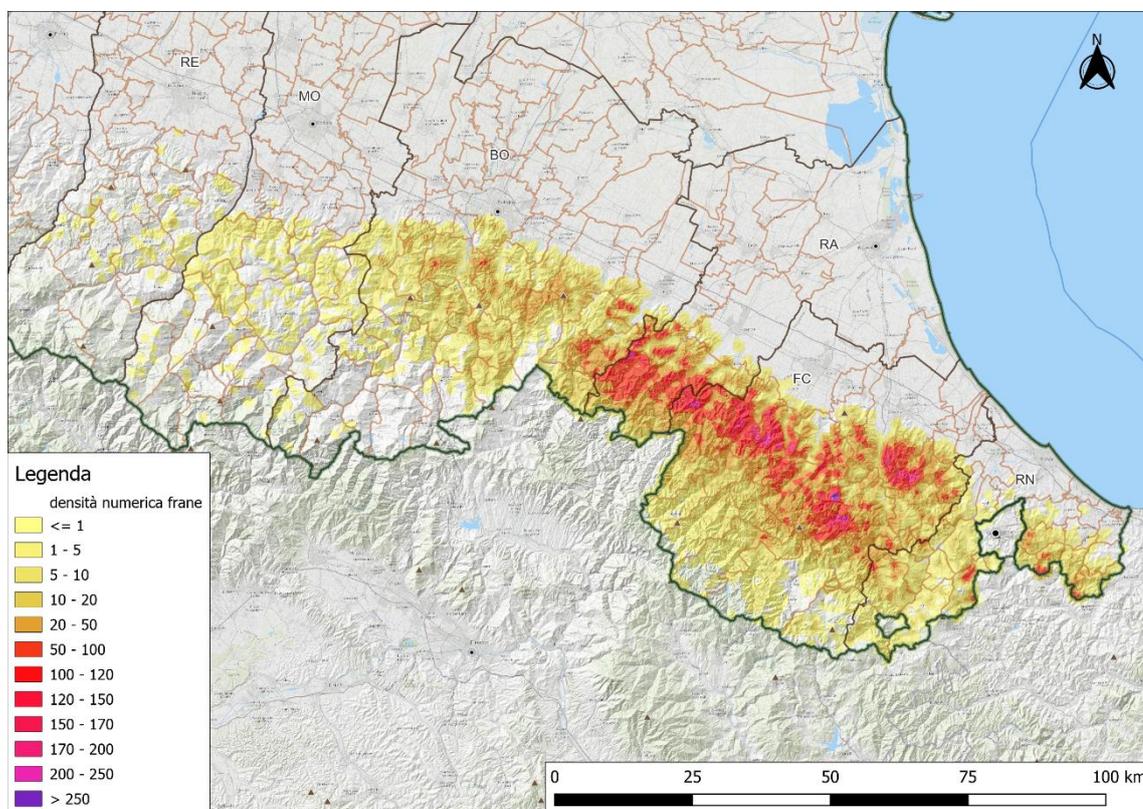


Figura 21 - densità di frane (n°/Kmq) attivate a seguito degli eventi di maggio 2023

- ampio e diffuso interessamento di infrastrutture, sia viarie che ferroviarie e di reti di servizi. Nella Figura 22 – Numero di intersezioni frane/strade è rappresentata la sintesi delle interferenze tra

le strade pubbliche di vario rango e le frane, comprensive di un intorno di 5 metri, allo scopo di rappresentare sia le strade direttamente coinvolte da frane e sia le strade in stretta vicinanza e quindi potenzialmente interessabili. A tale elenco deve aggiungersi anche un ulteriore numero di dissesti che pur essendo maggiormente distante dalle infrastrutture potrebbe interessare in futuro la rete infrastrutturale (si veda allegato 2, Relazione attività di mappatura dei movimenti franosi del maggio 2023 - interferenze strade/frane rappresentate per comune). Nella versione definitiva del piano speciale verranno focalizzati tali ambiti al fine di definire in modo più completo gli interventi necessari alla messa in sicurezza delle infrastrutture stesse.

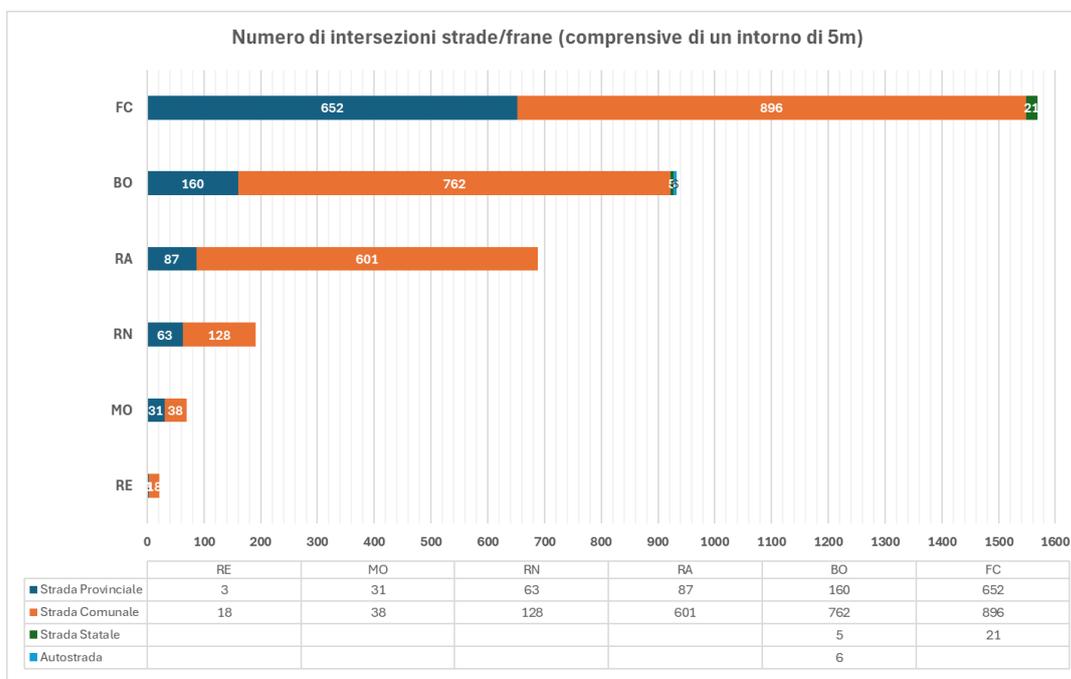


Figura 22 – Numero di intersezioni frane/strade

- Diffuso interessamento diretto o indiretto di edifici o manufatti. Oltre al diretto interessamento di numerosi edifici, con conseguenze gravi o gravissime, gli eventi di maggio 2023 hanno anche sviluppato situazioni di rischio a carico di edifici non direttamente interessate dalle frane ma in posizione critica nei confronti della loro possibile evoluzione. In Figura 23 una sintesi delle interferenze tra edifici (dati dal DBTR regionale) e frane. (si veda allegato 2, Relazione attività di mappatura dei movimenti franosi del maggio 2023 - interferenze frane/edifici rappresentate per comune)
- Interessamento di ampie porzioni di territorio naturale e/o agricolo. Su tali ambiti sono necessarie valutazioni in merito ai ripristini e bonifiche dei terreni danneggiati e sia sul regime di manutenzione futura, che dovranno essere basati su approfondimenti ancora da sviluppare per comprendere le relazioni tra frane avvenute e i vari parametri naturali presenti, quali ad esempio l'uso del suolo.

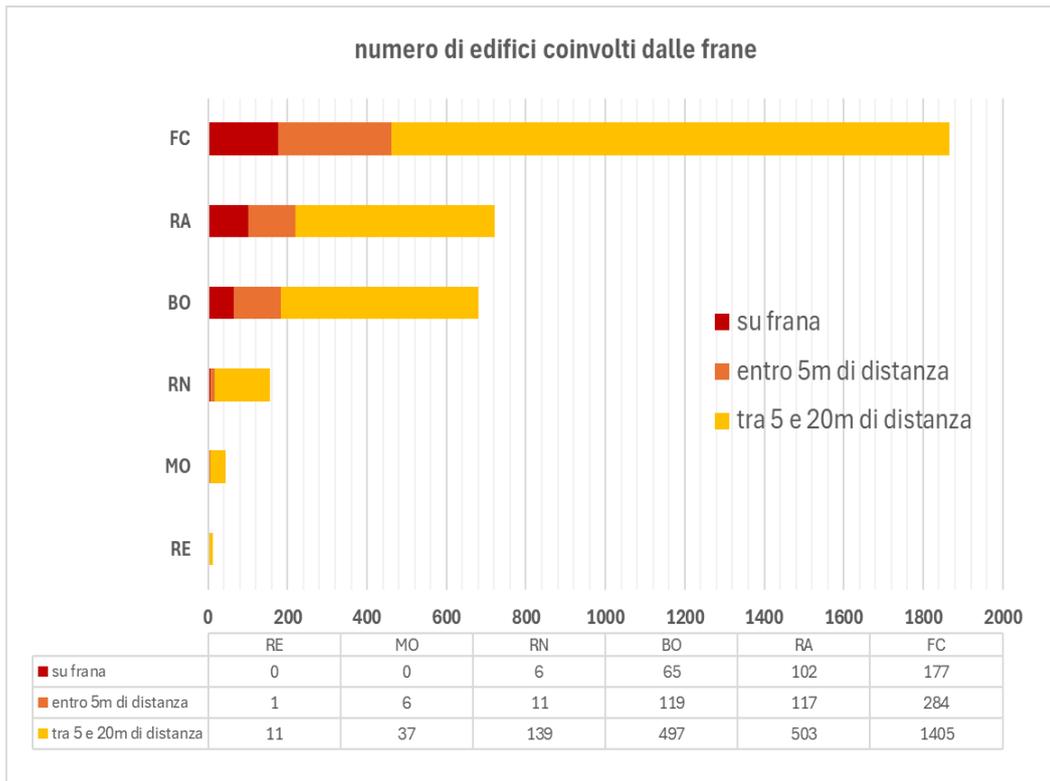


Figura 23 - Numero di edifici coinvolti dalle frane

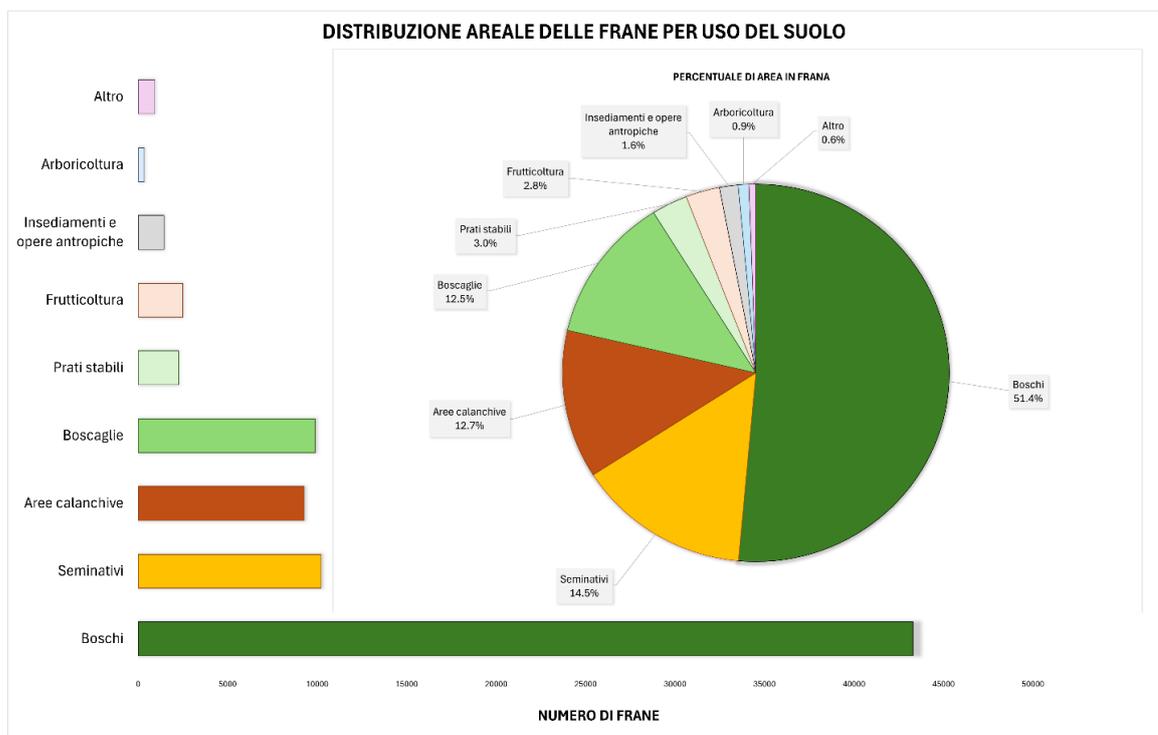


Figura 24 - Distribuzione areale delle frane per uso del suolo

5 Analisi degli elementi esposti

5.1 Introduzione

La valutazione quantitativa degli elementi esposti a eventi idro-geologici (o a qualsiasi altro evento naturale estremo) risulta uno strumento cruciale per la definizione delle priorità di intervento durante una fase emergenziale ma anche nella pianificazione ordinaria, fornendo dati quantitativi utili alla determinazione della consistenza degli interventi strutturali destinati alla mitigazione del rischio idrogeologico (ad es. nelle *cost-benefit analysis*).

Il supporto fornito dal laboratorio LARGE (Laboratorio di Analisi dei Rischi e Gestione delle Emergenze) del CNR-IGAG ad AdBPo, risponde pienamente alle esigenze di fornire strumenti utili, in prima istanza, alla caratterizzazione degli interventi già finanziati e alla valutazione dei successivi interventi, attraverso una mappatura, a scala regionale, dei beni presenti sul territorio.

Questo obiettivo potrà essere raggiunto attraverso l'utilizzo di informazioni spazialmente distribuite degli elementi esposti presenti sul territorio dell'Emilia-Romagna tramite unità di riferimento a varia scala di rappresentazione, associando non solo i valori quantitativi degli elementi presenti (esposti) ma anche attraverso il calcolo di indici sintetici omogenei a scala regionale (peculiari anche dei diversi ambiti territoriali presenti in Regione) che rappresentano l'esposizione combinata dei vari elementi vulnerabili.

La mappatura avverrà tramite l'utilizzo di tecniche basate sui Sistemi Informativi Geografici, sfruttando *software open-source* (ad es. QGIS) attraverso l'implementazione di flussi procedurali automatizzati.

Di seguito si riportano i dati di input di riferimento, la metodologia e i primi esiti dell'attività che sarà completata per il Piano Speciale previsto a giugno 2024.

5.2 Dati di input

Le metodologie e le tecniche GIS-basate possono permettere l'elaborazione di notevoli quantità di dati attraverso procedure automatizzate che includono complessi flussi di lavoro che hanno come obiettivo la realizzazione degli *output* richiesti, minimizzando i tempi di calcolo.

I dati di *input* utilizzati nell'ambito delle metodologie descritte nel capitolo successivo riguardano gli *asset* potenzialmente vulnerabili presenti sul territorio emiliano-romagnolo così come definiti nella Direttiva 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), la quale suddivide i beni esposti in:

- Popolazione
- Infrastrutture e strutture strategiche, a sua volta suddivise in strutture strategiche s.s. e strade e ferrovie
- Impianti a rischio inquinamento accidentale (sorgenti inquinanti s.l.)
- Beni culturali e ambientali
- Attività economiche, comprendenti gli edifici residenziali, commerciali e industriali nonché il comparto agricolo (comprendente, a sua volta, l'indotto relativo alle coltivazioni e agli allevamenti).

Per l'analisi oggetto del presente studio sono stati valutati, ad esclusione dei beni ambientali, *gli elementi esposti specificati* nella Direttiva suddetta. Di seguito sono descritte le caratteristiche dei dati utilizzati nell'analisi, sia in termini geometrici che attributivi, e le fonti istituzionali da cui sono tratti. È da sottolineare come alcuni di essi siano il risultato dell'omogeneizzazione delle informazioni provenienti da diverse fonti di dati, in modo tale da ottenere una visione il più esaustiva possibile degli elementi vulnerabili presenti nel territorio regionale.

Popolazione: il dato di partenza è l'anagrafica puntuale geolocalizzata della popolazione residente riferita a dicembre 2022 messa a disposizione da Regione Emilia-Romagna, dove ad ogni numero civico sono associate le persone residenti con specifiche relative all'età, il sesso, il nucleo familiare di appartenenza, ecc.

Strade: si tratta di uno strato informativo vettoriale, a geometria lineare, del reticolo stradale del DataBase Topografico Regionale (DBT RER), scaricabile dal geoportale della Regione Emilia-Romagna. Il *layer* riporta i singoli tratti di strada indicandone la tipologia (strada principale, secondaria, ecc.) con ulteriori specifiche, distinguendo, ad esempio, i tratti sopraelevati (ponti) da quelli in galleria.

Ferrovie: l'infrastruttura ferroviaria consta di un *layer* vettoriale, a geometria lineare, dove ad ogni arco corrisponde un binario della rete. Vi sono specifiche relative alla tipologia, in particolare distinguendo i tratti ad Alta Velocità (TAV) da quelli della viabilità ordinaria, con specifiche analoghe alle strade riguardanti la distinzione dei tratti sopraelevati da quelli in galleria. Anche questa informazione è ottenibile dal DBT della RER.

Edifici strategici/Edifici sensibili: la creazione del *layer* puntuale ha impiegato, con successiva omogeneizzazione dell'informazione acquisita, fonti di dati differenti quali il DBT della RER, il portale dei dati *open* italiani (<http://www.datiopen.it/it/catalogo-opendata>) e OpenStreetMap (OSM). Gli elementi presenti nel *layer* sono stati classificati in due principali macrocategorie: edifici strategici e edifici sensibili.

Nella prima classe, facendo riferimento alla normativa sismica, vengono inseriti gli edifici che hanno interesse strategico, ovvero quelli che durante un evento sismico (e nel nostro caso, per similitudine, per eventi alluvionali) hanno rilevanza per finalità di Protezione Civile (per la legislazione si faccia riferimento l'allegato 1 del Decreto del Capo del Dipartimento di Protezione Civile n. 3685 del 21/10/2003) quali, ad esempio: gli edifici amministrativi, militari, caserme, ecc.

Nella seconda classe, invece, vengono incluse quelle tipologie di edifici che ospitano fasce di popolazione vulnerabile (ad es. edifici scolastici, case di cura, ecc.) e quei centri sportivi, quali le palestre, che in fase emergenziale possono essere utilizzati come centri di accoglienza per gli sfollati.

Sorgenti inquinanti: la definizione di sorgente inquinante fa riferimento agli impianti potenzialmente dannosi così come indicati nell'Allegato I del D. Lgs. 59/2005, analoghi a quelli previsti dall'Allegato I della Direttiva 1996/61/CE dell'Unione Europea. La creazione del *layer* a geometria puntuale di riferimento è partita dalla mappa degli impianti pericolosi redatta da AdBPo e aggiornata al Dicembre 2019, cui sono stati aggiunti quegli impianti registrati nell'E-PRTR (*European Pollutant Release and Transfer Register*), rilasciato dalla *European Environmental Agency*. Per arricchire ulteriormente il database si è poi fatta un'accurata ricerca attraverso i portali regionali della RER riportanti informazioni e geolocalizzazione di depuratori, impianti per smaltimento di rifiuti urbani e stabilimenti a rischio incidente rilevante (RIR).

Beni culturali: lo strato informativo vettoriale, a geometria puntuale, dei beni culturali presenti nel territorio emiliano-romagnolo è stato realizzato utilizzando diverse fonti di informazione, a differente scala di rappresentazione. Nel dettaglio, il database contiene i dati provenienti dal *World Heritage Sites*, distribuito dall'UNESCO, che fornisce l'elenco dei beni di importanza internazionale, oltre a quelli di interesse nazionale e riferibili alle attività del MiBACT (ad es., Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro – <http://vincoliinrete.beniculturali.it>; Segretariato Regionale per l'Emilia-Romagna del MiBACT – <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis>, ecc.) oppure beni di rilevanza locale e rinvenibili in diversi portali regionali (ad es. <https://bbcc.ibr.regione.emilia-romagna.it/>).

Laddove possibile, i beni presenti all'interno del database sono stati quindi classificati in funzione del loro valore esposto e della loro vulnerabilità al rischio idrogeologico. Il valore esposto di un bene culturale va oltre il semplice costo di ricostruzione, trattandosi di un bene intangibile. Si è quindi assunta quale variabile *proxy* del valore del bene il suo livello di tutela (patrimonio di importanza internazionale, nazionale o locale). Per quanto riguarda invece la vulnerabilità, si sono definite categorie di beni (ad es. architettura fortificata, area archeologica, museo, ecc.) allo scopo di differenziarli sulla base delle caratteristiche strutturali predominanti e dei materiali.

Attività economiche/stabilimenti industriali: le informazioni presenti in questo *layer* sono state estratte dallo strato degli edifici del DBT della RER, andando a selezionare quei poligoni a carattere industriale sulla base dei valori del dominio della categoria d'uso riferibili a "stabilimento industriale", "industriale", "stabilimento tecnologico", ecc.. In questo database non vi sono informazioni specifiche sulla tipologia di attività che vengono svolte all'interno di ciascun impianto (non viene riportato il codice ATECO).

Edifici residenziali: il *layer* vettoriale utilizzato è la sintesi di due distinti database:

- Il DBT della RER
- Il DBSN (DataBase di Sintesi Nazionale), messo a disposizione dall'IGM (Istituto Geografico Militare)

Questi due database condividono la medesima geometria poligonale ma caratteristiche attributive solo parzialmente sovrapponibili. Per i nostri scopi le informazioni riportate in tabella riguardano la categoria d'uso (residenziale, abitativa), la tipologia di porzione (se appoggiata al suolo, o ad oggetto, o sotterranea) e l'altezza dell'edificio da cui desumere il numero dei piani, con i quali poi calcolare l'esposizione economica dell'edificato.

Produzione agricola: il dato geometrico utilizzato per la valutazione della PLV (Produzione Lorda Vendibile) comparabile all'esposizione della produzione agricola, corrisponde alle particelle del catasto agricolo messe a disposizione in formato vettoriale dall'Agenzia Regionale per le Erogazioni in Agricoltura (AGREA). La stessa agenzia ha fornito le tabelle di premialità PAC con le dichiarazioni rese dai singoli agricoltori dove vengono specificate le superfici messe a coltura per ogni singola tipologia colturale. Il valore economico delle colture esposte viene valutato sulla base delle rese *benchmark* del SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale) e dei prezzi all'origine dell'ISMEA (Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare).

Allevamenti: il dato di partenza è rappresentato dal dato tabellare fornito, a livello italiano, dalla Banca Dati Nazionale dell'Anagrafe Zootecnica: per ogni azienda del settore sono specificate le coordinate (utili alla geolocalizzazione), la tipologia di allevamento (nelle classi avicoli, bovini-bufalini, suini, ovicaprini) e il corrispondente numero di capi.

5.3 Metodologia

L'analisi svolta ha portato alla valutazione quantitativa (in termini di numerosità e/o di valore economico) degli elementi vulnerabili esposti nell'ambito del territorio regionale dell'Emilia-Romagna al fine di guidare le scelte nell'individuazione in fase di prioritizzazione degli interventi di recupero e di mitigazione conseguenti agli eventi calamitosi del maggio-giugno 2023. In particolare, sono state analizzate e, quindi, associate una serie di informazioni sia alle infrastrutture viarie sia a differenti unità elementari con cui si è suddiviso il territorio regionale; nello specifico:

- griglia regolare quadrata con lato 1 km;
- sezioni di censimento;
- limiti amministrativi comunali.

Nell'Allegato 5- Classificazione degli elementi esposti in relazione alle diverse unità territoriali di riferimento, si riportano a titolo esemplificativo le tavole relative alla classificazione degli edifici esposti nelle diverse unità elementari suddette, in termini di n. di edifici e di valutazione economica degli stessi. Per quanto riguarda la valutazione economica è stata adottata il metodo Movida (Modello per la Valutazione Integrata del Danno Alluvionale) già utilizzato nell'aggiornamento del Piano di gestione del rischio alluvione (PGRA- Dir.2007/60 CE). Per eventuali approfondimenti, si rimanda ai seguenti link:

- https://www.adbpo.it/PDGA_Documenti_Piano/PGRA2021/Piano_2021/allegato4_danno/4_1_RelazioneMetodologicaMOVIDA/ALLEGATO_4_1_Report%20metodologico.pdf.
- <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/notizie/2022>.

Considerato l'enorme impatto che ha avuto l'evento maggio 2023 sulle infrastrutture viarie, è stato sviluppato uno specifico approfondimento. In particolare, l'obiettivo è stato quello di associare ad ogni tratto stradale/ferroviario informazioni quantitative relative agli *asset* che ricadono all'interno di un *buffer* di 50 metri, rispetto al tratto di riferimento. Inoltre, sono state individuate le strade che costituivano l'unico accesso a gruppi di edifici s.l. (sia residenziali che di altro uso). L'attribuzione delle informazioni sugli *asset* "serviti" dall'arco stradale ha come scopo quello di fornire ulteriori dati che possano permettere una classificazione di rilevanza/importanza non solo tipologica (strade principali, secondarie, ecc) ma anche in base ai differenti beni vulnerabili presenti nelle vicinanze del tratto stradale che potrebbero subire conseguenze dalla mancata transitabilità della strada stessa.

Allo stato attuale gli *output* forniscono dati quantitativi in termini di numerosità degli elementi esposti; obiettivo della seconda fase di progetto sarà, una volta elaborate tutte le tratte stradali/ferroviarie del territorio regionale e successivamente suddivise per ambiti territoriali, definire una metodologia statistica in grado di assegnare un "livello di rilevanza" a ciascun *asset*; seguirà, quindi, un'analisi multicriteria per definire un indice sintetico, associabile a ciascun arco stradale/ferroviario, in grado di aggregare tutti i "livelli di rilevanza" calcolati. La scelta di analizzare i dati per ambiti territoriali differenti (collinare-montano e/o di fondovalle) permette di tenere in considerazione i differenti livelli di antropizzazione evitando, in tal modo, la sottostima, nelle aree collinari e montane, degli elementi esposti lungo i tratti infrastrutturali.

Una classificazione uniforme ha lo scopo di indicizzare gli ulteriori tratti stradali, a fronte di quelli danneggiati e già oggetto di interventi nell'Ordinanza 13, con priorità di intervento da inserire nel Piano speciale definitivo. Una mappatura di questo tipo, in cui oltre all'indice sintetico è valorizzata quantitativamente l'esposizione, risulta estremamente utile non solo in fase emergenziale ma anche in fase di pianificazione per guidare la scelta di quegli interventi nelle aree maggiormente vulnerabili.

La mappatura fondata su differenti unità territoriale elementari ha l'obiettivo di fornire nell'ambito del processo decisionale uno strumento analitico omogeneo, a scala regionale, al fine di indirizzare le scelte, in fase di pianificazione, degli interventi di ricostruzione dei danni prodotti da processi idro-geologici. L'obiettivo della metodologia proposta è di associare, indipendentemente dall'unità territoriale elementare di rappresentazione, il valore quantitativo (in termini di numerosità e di valori economici degli *asset* in essa presenti).

Analogamente a quanto descritto per la parte relativa alle infrastrutture e con metodologie del tutto comparabili, dopo l'elaborazione dei dati su tutta l'estensione regionale, il processo prevederà l'attribuzione ad ogni unità elementare di un indice univoco (assimilabile ad un parametro di esposizione) a cui saranno comunque associati valori quantitativi degli *asset* presenti.

Il raggiungimento degli obiettivi proposti avverrà tramite lo sviluppo di procedure automatizzate *GIS-based*, in ambiente *open-source*, costituite da complessi flussi procedurali concatenati di operazioni di *geoprocessing*. L'implementazione di procedure automatizzate velocizza l'ottenimento di *output* con la possibilità di ottenere differenti risultati variando/aggiornando i dati di *input*.

6 Programmazione degli interventi

Gli interventi urgenti relativi alle situazioni di dissesto idro-geologico conseguenti agli eventi del maggio 2023 sono stati finanziati con diverse Ordinanze del Commissario Straordinario, a partire dalle somme urgenze che sono state avviate immediatamente a seguito degli eventi medesimi. In relazione alle situazioni di dissesto di versante e di pericolosità da alluvione, il Commissario straordinario con le ordinanze 6, 8, 13 e 15 del 2023 ha disposto l'attuazione dei suddetti interventi urgenti che in parte sono stati realizzati e in parte sono in corso di avvio o realizzazione da parte dei diversi soggetti attuatori.

La gravità degli eventi ha fin da subito evidenziato che la programmazione ed attuazione degli interventi, da quelli urgenti finanziati dalle Ordinanze commissariali a quelli strutturali e non strutturali maggiormente complessi, cosiddetti "di ricostruzione" e necessari a conseguire condizioni di rischio residuale compatibili con le condizioni di uso del territorio, necessita di un approccio graduale che si deve fondare su un aggiornamento progressivo delle conoscenze idrologiche, idrauliche, geologiche e geomorfologiche e sulla definizione e condivisione delle strategie di difesa e di nuovo assetto del territorio.

Per tal motivo l'Ordinanza 22/2024 ha evidenziato la necessità di assicurare uno stretto raccordo fra le prime risultanze scientifiche degli studi e degli approfondimenti in corso per l'aggiornamento della pianificazione di bacino, con le attività progettuali, definendo la necessità che già nel Piano Speciale preliminare siano individuati quegli interventi di maggiore complessità situazionale e realizzativa già finanziati che necessitano di un allineamento progettuale con le prime linee di intervento del Piano medesimo.

Con riferimento in particolare alle ordinanze 8/2023, 15/2023 e 19/2023 relative al reticolo idrografico naturale e di bonifica si evidenzia che gli interventi sono tutti in fase esecutiva e rivestono carattere di urgenza per il superamento dei danneggiamenti occorsi in seguito agli eventi emergenziali e comunque coerenti con la pianificazione di bacino vigente. Gli interventi di cui alle suddette ordinanze sono riportati nelle Schede monografiche relative al reticolo naturale e nell'allegato specifico per il reticolo di bonifica poiché inquadrati nelle linee di intervento definite dal Piano Speciale preliminare. Potranno essere definiti ulteriori interventi urgenti in relazione alle fasi esecutive in corso quale completamento del superamento delle situazioni emergenziali e propedeutici all'avvio degli ulteriori interventi di cui al paragrafo 6.2.

Diverse sono le valutazioni relative all'Ordinanza n. 13/2023 che ha finanziato gli interventi più urgenti di messa in sicurezza e ripristino delle infrastrutture stradali e che riguarda situazioni di dissesto per loro natura di tipo localizzato, per le quali è possibile prevedere sin da subito un inserimento nel Piano speciale preliminare, come descritto nel successivo paragrafo.

6.1 Interventi più urgenti e complessi

In allegato alla presente relazione sono riportati gli interventi finanziati nell'Ordinanza 13/2023 del Commissario Straordinario che per complessità situazionale e realizzativa necessitano di un allineamento progettuale con le linee di intervento del Piano Speciale preliminare.

Considerato infatti l'elevato impatto che i dissesti di versante hanno avuto sulle infrastrutture stradali dell'ambito collinare e montano, si è assunto, di concerto con la Struttura Commissariale, la Regione Emilia-Romagna e l'Autorità di bacino, di considerare specificatamente gli interventi previsti nell'Ordinanza n.13 del 31 ottobre 2023 – finanziamento degli interventi più urgenti di messa in sicurezza e ripristino della viabilità delle infrastrutture stradali – e di procedere alla selezione degli interventi complessi con le modalità di seguito descritte.

Al fine di definire l'elenco degli interventi più complessi sono stati programmati gli incontri con le Province (elencati nel capitolo 1), allo scopo di valutare gli interventi sulla viabilità provinciale non avviati o parzialmente avviati per i quali le Province, in qualità di Soggetto attuatore, hanno valutato l'opportunità di inserimento nel presente Piano Speciale preliminare.

Per quanto riguarda la valutazione della fitta rete delle strade comunali, si è preso atto dell'Allegato A della Convenzione Quadro tra il Commissario Straordinario e Sogesid S.p.A., nel quale sono riportati quegli

interventi, sui dissesti di versante, aventi un valore economico superiore a 500.000 euro che presentano criticità attuative.

Nell'Allegato 6 è riportato l'elenco complessivo riguardante gli interventi di consolidamento di versante complessi inclusi nel presente Piano speciale preliminare e le relative schede monografiche. In particolare, le schede monografiche sono organizzate in cinque sezioni:

- inquadramento geografico dell'intervento su base ortofoto post-evento con delimitazione delle frane censite (si veda paragrafo 3.4);
- descrizione presente in Ordinanza 13/2023;
- complessità geologica e geomorfologica, nella quale viene data una rappresentazione dell'assetto geologico e delle dinamiche di versante che hanno caratterizzato l'ambito circostante l'area di intervento. La qualificazione di tale complessità è parametrizzata attraverso un indice con valori da 1 a 3 (G1, G2 e G3);
- complessità dei beni esposti, nella quale sono rappresentati gli elementi esposti impattati direttamente e indirettamente dal dissesto da consolidare. La qualificazione di tale complessità è parametrizzata attraverso un indice con valori da 1 a 3 (E1, E2 e E3).
- rilevanza complessiva, è il risultato dell'intersezione dei due indici sopradescritti attraverso una matrice 3x3, che prevede tre possibili classi di rilevanza (A, B e C).

Inoltre, per quanto riguarda gli interventi dell'Ordinanza 13/2023 relativi alle infrastrutture e ponti lungo i corsi d'acqua, si evidenzia l'inserimento all'interno del piano dell'intervento, di complessità situazionale e realizzativa, relativo al Ponte della Motta (id 644) posto su SP6 in Comune di Budrio.

6.2 Quadri esigenziali ed ulteriori interventi da programmare nel Piano Speciale definitivo

In attuazione di quanto previsto nell'Ordinanza 22/2024, gli interventi strutturali e non strutturali da programmare nel Piano Speciale (giugno 2024) dovranno essere finalizzati a conseguire condizioni di rischio residuale compatibili con le condizioni di uso del territorio, garantendo adeguati livelli di sicurezza per centri abitati ed infrastrutture, tenendo conto, laddove possibile, delle esigenze di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità, anche mediante approcci finalizzati a dare più spazio al fiume, integrando gli obiettivi della Direttiva Alluvioni (2007/60/CE) e della Direttiva Acque (2000/60/CE).

In relazione al reticolo idrografico, la programmazione dei nuovi interventi dovrà tener conto dei quadri esigenziali definiti dalla Regione Emilia-Romagna attraverso il sub commissario tenendo conto delle proposte d'intervento delle Autorità idrauliche e delle interferenze con le infrastrutture oggetto dei Piani speciali di cui all'art. 20 octies, comma 2. Quadri esigenziali e proposte di intervento dovranno strettamente raccordarsi con gli esiti degli approfondimenti in corso per l'aggiornamento della pianificazione di bacino. Particolare attenzione dovrà essere posta alle azioni maggiormente strategiche, quali la realizzazione e il completamento delle casse di espansione, l'abbassamento dei piani golenali nei tratti arginali maggiormente pensili e la tracimazione controllata al di fuori delle arginature principali nonché la delocalizzazione di beni in aree ad elevata pericolosità idraulica, come più avanti descritto in relazione; parimenti dovranno essere previste azioni volte al potenziamento delle reti di bonifica.

Nel merito del servizio idrico integrato dovranno essere sviluppate azioni tese a mitigare le sollecitazioni pluviometriche subite dal sistema di drenaggio urbano attraverso interventi migliorativi del deflusso delle acque meteoriche con minore carico sulle reti urbane. Inoltre, dovranno essere individuate soluzioni il più possibile tese al superamento delle interferenze tra canali di bonifica o reticolo idrografico superficiale e le reti fognarie esistenti sul territorio regionale prevedendo un coordinamento con i gestori del servizio idrico e le autorità idrauliche competenti. Pertanto, dovranno essere individuate iniziative che permettano di mitigare gli apporti dei flussi delle acque meteoriche garantendo al contempo l'immissione nei canali di scolo.

Le azioni strategiche sopra descritte risultano chiaramente anche maggiormente complesse e pertanto la loro progettazione dovrà necessariamente raccordarsi con le risultanze degli approfondimenti suddetti, prevedendo, in esito al loro progressivo sviluppo, anche le necessarie modifiche ed integrazioni al Piano Speciale, come previsto all'art. 2 dell'Ordinanza 22/2024.

Parimenti, anche in relazione ai fenomeni di dissesto di versante dovranno essere individuate, in relazione all'aggiornamento del quadro del dissesto, e agli ulteriori approfondimenti e valutazioni relativi alla vulnerabilità del sistema antropico, quelle criticità che ad oggi non hanno associati interventi finanziati nelle Ordinanze commissariali, per definire nuovi programmi di interventi finalizzati alla mitigazione del rischio da frana, anche attraverso la delocalizzazione di beni in aree ad elevata pericolosità idrogeologica.

In particolare, i Comuni sulla base del nuovo quadro conoscitivo del dissesto da frana, di cui al paragrafo 3.4, e sulla base di eventuali approfondimenti svolti a scala locale, sono tenuti a intraprendere nell'immediato ogni provvedimento teso a salvaguardare l'incolumità pubblica e privata, sia tramite ordinanze di inagibilità, di edifici pubblici e privati nonché di insediamenti produttivi, sia tramite interventi di somma urgenza, ove non già intrapresi; ciò, nelle more di una ricognizione complessiva delle necessità di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico ovvero, se non fattibili, sulla base di una analisi costi benefici, di interventi di delocalizzazione.

Tale attività di ricognizione complessiva sarà sviluppata dai Comuni, tramite approfondimento locale, a partire dal confronto tra le frane censite e gli elementi esposti ricavati dal database topografico della Regione Emilia – Romagna già disponibile sul Geoportale (<https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/>). L'esito della ricognizione sarà la base per definire i nuovi programmi di intervento nel piano speciale (giugno 2024).

In relazione ai suddetti nuovi interventi, il Commissario Straordinario, su proposta del sub Commissario, può individuare soggetti attuatori diversi dalle amministrazioni comunali titolari, dotati di adeguate competenze tecniche e realizzative.

Relativamente ai dissesti che possono impattare sulle infrastrutture viarie e ferroviarie, la Regione Emilia-Romagna ha avviato, di concerto con i proprietari/gestori delle infrastrutture medesime, un'attività di ricognizione degli interventi di messa in sicurezza per il superamento delle condizioni di esercizio provvisorio, comprensivi del consolidamento dei versanti interessati. Detta attività, che potrà avvalersi degli esiti della valutazione di cui al Capitolo 5, porterà alla definizione di programmi di intervento specifici per le infrastrutture nel piano speciale (giugno 2024).

7 Prime linee di intervento strutturali e non strutturali e indirizzi di pianificazione

Considerata l'eccezionalità dell'evento maggio 2023, le presenti prime linee di intervento hanno l'obiettivo di orientare le azioni proprie del presente Piano speciale e indirizzare l'aggiornamento della pianificazione e programmazione territoriale e di emergenza ai diversi livelli.

7.1 Reticolo idrografico

7.1.1. Interventi strutturali per il deflusso e la laminazione delle piene

Reticolo idrografico principale

Le analisi idrologiche e idrauliche effettuate sugli eventi meteorici del 1-3 e del 16-17 maggio 2023, sintetizzate nel precedente capitolo 3, hanno documentato l'eccezionalità complessiva dei fenomeni che hanno colpito una vasta porzione della Regione Emilia-Romagna.

In termini statistici i tempi di ritorno dei singoli eventi meteorici 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 precipitazioni sono state più significative. Inoltre, la valutazione del tempo di ritorno che può essere attribuito alla combinazione dei due eventi, induce – pur con le incertezze di carattere statistico connesse – a ritenere che debba essere di gran lunga superiore a quella dei singoli eventi più gravosi.

Gli eventi meteorici hanno provocato l'esondazione di numerosi corsi d'acqua romagnoli e di alcuni affluenti di destra del fiume Reno, dando luogo a un volume complessivo di esondazione stimato, nell'ambito delle attività della Commissione tecnico-scientifica istituita dalla Regione Emilia-Romagna, in circa 350 milioni di metri cubi, che ha provocato l'allagamento di una vastissima area di pianura la cui dimensione è stata stimata pari circa 800 km², come riportato nell'Allegato 1.

Le onde di piena determinate dagli eventi meteorici hanno interessato un reticolo idrografico caratterizzato da un elevato grado di artificializzazione di molteplici tratti, con presenza, nei tratti di pianura, di arginature continue e poste in adiacenza o in prossimità dell'alveo inciso, frutto della sistemazione idraulica dei primi del Novecento funzionale alla bonifica dei territori, dalle interferenze delle opere infrastrutturali, da numerose tombinature lungo i corsi d'acqua secondari e dalla presenza di insediamenti urbani e produttivi prossimi al corso d'acqua.

Pertanto, assumendo a riferimento il livello di eccezionalità degli eventi meteorici, le due piene hanno mostrato l'insufficiente livello di protezione idraulica fornito dalle opere di difesa presenti.

Gli eventi hanno colpito nella quasi totalità i territori facenti parte delle ex Autorità di bacino interregionali e regionali del Reno, bacini Romagnoli e Conca Marecchia, recentemente entrati a far parte del Distretto del Po. Su tali territori erano state definite, prima degli eventi di maggio 2023 (Convenzione 30.06.2022 tra Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Regione Emilia-Romagna e Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia Romagna), attività specifiche per aggiornare i 6 PAI presenti su tali bacini al fine di rivedere le linee di intervento sui corsi d'acqua principali, con la finalità di conseguire complessivamente condizioni di rischio idraulico residuale compatibili con le condizioni di uso del territorio, e omogeneizzare tali PAI con quello del Po in termini di metodologia di delimitazione delle fasce fluviali e dei dissesti di versante, di Norme di uso del suolo e di Direttive specifiche di piano.

Tali attività, avviate a febbraio 2024 e con completamento previsto nel 2025, si affiancano alle analisi svolte per la redazione del presente piano e consentiranno una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e di rischio idraulico del territorio nonché degli assetti di progetto dei corsi d'acqua.

Tali assetti di progetto dovranno perseguire una graduale riduzione del rischio idraulico, ottenuta mediante una ridefinizione del sistema idrografico attraverso l'inserimento di nuove opere idrauliche di protezione diretta, l'adeguamento delle opere esistenti, la realizzazione di opere di laminazione

(attraverso invasi con funzioni anche di riserva idrica), l'adeguamento e l'ampliamento di quelle esistenti, l'applicazione di criteri e vincoli di uso del territorio più coerenti con le condizioni di rischio residuali presenti a seguito degli interventi idraulici progressivamente realizzati.

Nelle more di tale aggiornamento dei PAI, e in considerazione dei numerosi interventi già realizzati e in corso di progettazione, nel presente Piano Speciale vengono definite delle prime linee di intervento, basate principalmente sui seguenti elementi:

- pianificazione di bacino vigente, con specifico riferimento ai PAI dell'UoM Reno, UoM Bacini Romagnoli e UoM Conca Marecchia, con le criticità idrauliche e l'assetto di progetto ivi individuate per ciascun corso d'acqua;
- aggiornamento del quadro conoscitivo conseguente agli eventi di maggio 2023;
- stato di attuazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente, dalla programmazione Rendis, dalla programmazione regionale e dalle Ordinanze del Commissario Straordinario per la ricostruzione;
- risultanze delle riunioni specifiche effettuate con la Regione Emilia-Romagna e le Autorità idrauliche, riportate al capitolo 1, nell'ambito delle quali sono state esaminate le criticità e individuati i primi quadri esigenziali del reticolo idrografico esaminato.

La definizione delle prime linee di intervento, da cui emergerà il quadro degli interventi strutturali da attuare, viene di seguito effettuata preliminarmente per il sistema idrografico nel suo complesso, e poi contestualizzata per ciascun corso d'acqua principale all'interno delle monografie riportate nell'Allegato 3.

In generale, data l'eccezionalità dell'evento, che va considerato nelle analisi e nelle proposte e sarà opportunamente inserito nell'aggiornamento della pianificazione di bacino, le prime linee di intervento sono orientate verso strategie 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 idraulica dei tratti arginati, attraverso l'adeguamento localizzato delle quote di sommità arginali e l'abbassamento dei piani golenali nei tratti maggiormente pensili.

Dove tali interventi non consentiranno di evitare esondazioni incontrollate, causate da tracimazioni con possibili conseguenti rotture arginali, per gli eventi di piena maggiormente gravosi, si prevede di realizzare, a partire dai tratti arginati di monte, aree di tracimazione controllata ove riversare la porzione dell'onda di piena che non può essere contenuta nei tratti di valle.

Fanno parte integrante dell'assetto di progetto anche i seguenti interventi: utilizzazione a scopo di laminazione di invasi presenti nei territori montani, l'adeguamento delle infrastrutture maggiormente critiche ed incompatibili con il deflusso delle piene, la delocalizzazione degli edifici e degli insediamenti a maggiore rischio ed incompatibili con l'assetto proposto, la gestione della vegetazione ripariale e degli animali fossori.

Le linee di intervento da attuare per il conseguimento di condizioni di rischio idraulico compatibile con il territorio interessato, devono necessariamente riferirsi a differenti tipologie di misure a seconda delle specifiche caratteristiche del tratto di corso d'acqua in cui dovranno essere attuate. A tale proposito si può, in generale, suddividere ogni corso d'acqua nei seguenti tratti:

1. montano, collinare e pedecollinare;
2. di pianura in assenza di sistemi arginali continui, generalmente in prossimità della via Emilia;
3. di pianura con presenza di sistemi arginali continui, prevalentemente posti in adiacenza o in prossimità delle sponde dell'alveo inciso.

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.

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. Gli argini privati, spesso presenti a difesa di tali edificazioni o di terreni coltivati, possono essere, in linea generale, mantenuti e, se danneggiati, ripristinati alle quote precedenti senza alcun intervento di rialzo, nemmeno di tipo locale. Tali manutenzioni devono essere realizzate a spese dei privati frontisti, in coerenza con le prime linee di intervento già definite nel presente piano speciale preliminare e contenute nelle schede monografiche (Allegato 3).

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, in tal caso le opere arginali dovranno essere classificate.

Nei tratti di pianura privi di sistemi arginali continui, presenti in prossimità della via Emilia ed in corrispondenza di alcuni dei principali centri abitati, tra cui, in particolare, Cesena, Forlì, Faenza, Castel Bolognese e Imola, la principale linea di intervento è l'ottimizzazione della capacità di deflusso, anche attraverso il potenziamento dei sistemi arginali per il contenimento della piena di riferimento.

Tali argini dovranno essere posti nelle vicinanze dell'urbanizzazione da proteggere, senza ridurre l'estensione delle aree allagabili compatibili con l'attuale uso del suolo. In tali tratti, inoltre, dove possibile, un'ulteriore linea di intervento consiste nella realizzazione di opere di laminazione delle piene, di nuova realizzazione o mediante l'adeguamento e l'ampliamento di opere già esistenti, allo scopo di contribuire alla riduzione della portata al colmo defluente verso valle a valori compatibili con la capacità idraulica dei tratti fluviali arginati.

Nei tratti di pianura, i sistemi arginali continui presenti hanno già quote non significativamente incrementabili per raggiunte condizioni limite strutturali. Per tale motivo, è necessario definire un valore di portata limite attuale, che corrisponde alla massima portata che può defluire, seppur con franchi limitati, nell'attuale sistema arginale, e un valore di portata limite di progetto, che può defluire nel sistema arginale a fronte di interventi di miglioramento della capacità di deflusso quali:

- adeguamento locale delle quote di sommità arginale, finalizzato a rendere omogeneo, lungo il tratto arginato, il livello di contenimento della portata limite di progetto sistemando quindi depressioni e corde molli, qualora presenti;
- consolidamento e adeguamento strutturale delle arginature. Nei casi in cui tali argini siano posti in corrispondenza o in prossimità delle sponde fluviali, andranno attentamente considerati interventi strutturali di consolidamento degli argini o il loro arretramento verso campagna, anche allo scopo di restituire maggiore spazio ai fiumi. Tuttavia, l'assetto del territorio e la diffusa presenza di insediamenti urbani e di infrastrutture di trasporto in adiacenza ai fiumi rendono questi interventi attuabili solo in alcune limitate situazioni locali e non a una scala di asta fluviale;
- interventi di manutenzione straordinaria dell'alveo inciso per il mantenimento e/o incremento della capacità di deflusso in relazione ai fenomeni di sedimentazione e accumulo del materiale solido trasportato, con particolare riferimento all'evento alluvionale. Si prevedono interventi di abbassamento dei piani golenali compresi tra le arginature e le sponde dell'alveo inciso, allo scopo di aumentare la superficie di deflusso della piena per incrementare la capacità idraulica del tratto, oppure per ridurre localmente la velocità della corrente e i correlati effetti erosivi. Per essere efficace tale intervento non deve limitarsi a tratti troppo localizzati, ma deve poter essere effettuato a tratti sufficientemente estesi per poter ottenere dei reali benefici idraulici. La quota di riferimento per tale intervento potrebbe essere fissata pari alla quota del piano campagna attualmente presente all'esterno degli argini. Le portate superiori a quella limite di progetto

dovranno essere gestite, anche al fine di evitare il pericolo di rotture arginali incontrollate, come occorso durante l'evento di maggio 2023, attraverso:

- realizzazione di aree di esondazione controllata volte a convogliare in modo controllato, in aree a minor vulnerabilità e caratterizzate da un uso del suolo prevalentemente agricolo, una porzione del volume di piena, allo scopo di salvaguardare altre aree caratterizzate da una maggiore esposizione in termini di beni e valori insediati. Per poter realizzare tale strategia occorre effettuare interventi di adeguamento dei rilevati arginali per consentire la tracimazione controllata senza indurre il crollo dell'argine per sormonto. Le aree da destinare ad allagamento dovranno essere opportunamente confinate così da proteggere il territorio esterno ed eventuali insediamenti posti all'interno dell'area stessa. In tali aree devono essere realizzati sistemi di canali di scolo e opere di scarico in modo da consentire, durante e dopo l'evento di piena, di recapitare le acque invase nei corsi d'acqua naturali e riportare l'area alle condizioni originarie in un tempo ragionevole. Generalmente all'interno di tali aree è già presente un sistema di canali afferente al reticolo di bonifica, che dovrà essere oggetto di interventi di adeguamento strutturale e funzione, in modo da rendere efficiente la fase di svuotamento e contenere i tempi di permanenza dell'acqua esondata all'interno di tali aree. Per le aree adibite ad esondazione controllata sarà valutata un'indennità di servitù da allagamento, commisurata all'effettivo uso del suolo e alla frequenza di allagamento.

Inoltre, per tutti i suddetti tratti rientrano nelle prime linee di intervento anche le seguenti opere:

- interventi di protezione e stabilizzazione dell'alveo inciso, per il controllo dei fenomeni di instabilità morfologica delle sponde dell'alveo inciso a protezione delle opere di contenimento dei livelli idrici;
- interventi di adeguamento delle opere di attraversamento incompatibili, con la finalità di eliminare gli effetti locali da esse indotte sulle modalità di deflusso della piena e i conseguenti danni in termini di esondazioni e di sollecitazioni sulle opere idrauliche presenti;
- interventi di adeguamento delle opere di derivazione, allo scopo di conseguire modalità di gestione compatibili anche rispetto alle condizioni di piena del corso d'acqua principale;
- interventi di adeguamento delle opere di scolo, allo scopo di conseguire modalità di gestione compatibili anche rispetto alle condizioni di piena del corso d'acqua principale, al fine di ridurre le interferenze e minimizzare gli impatti sulle opere idrauliche presenti.

Reticolo idrografico secondario

La rete artificiale di pianura in Emilia-Romagna ha origini antiche ed è stata progettata secondo criteri, esigenze, livello di rischio accettabile e metodi che oggi non sono più adeguati, sia per le caratteristiche del territorio (beni esposti, uso del suolo, infrastrutturazione, etc.) e sia per le mutate condizioni climatiche presenti e future. Considerato quindi che il reticolo di bonifica è stato dimensionato per tempi di ritorno e per valore dei beni esposti non confrontabili con gli attuali, rispetto all'eccezionalità degli ultimi eventi e in particolare degli eventi di maggio 2023, è necessario rivisitare parte del sistema e intervenire, laddove necessario, per adeguare il complesso delle opere elettromeccaniche e dei manufatti afferenti alla rete di bonifica.

Una prima tipologia di interventi consiste nel potenziamento delle opere che consentono lo scarico e l'interconnessione tra reticoli (impianti idrovori principalmente per le aree scolate meccanicamente, diversivi, derivatori e altri manufatti) per consentire di utilizzare capacità di invaso/trasporto residue nello stesso reticolo di bonifica (es. sollevamento da acque basse ad acque alte) ovvero nel reticolo naturale.

Un'altra tipologia di intervento è il miglioramento delle condizioni del deflusso in alveo (quando non più compatibile con la sezione idraulica attuale) con interventi di risezionamento, ripristino delle sezioni scolanti e se del caso incremento della stessa sezione (arretramento argini, rimozione depositi sul fondo, ottimizzazione idraulica delle sezioni). In questa categoria devono essere inseriti tutti quegli interventi volti alla rimozione di ostacoli che possono comportare fenomeni di rigurgito a monte e quindi di un incremento del livello idrico.

In tutte le circostanze dove tecnicamente non è fattibile aumentare la capacità di deflusso (a gravità o artificiale) deve essere valutata la possibilità di realizzazione di casse di espansione, ovvero di aree allagabili in sicurezza, per consentire il temporaneo accumulo di acqua allo scopo di laminare l'onda di piena. Laddove possibile, le casse dovrebbero avere un uso plurimo: laminazione e stoccaggio della risorsa.

Si ritiene inoltre utile ottimizzare tutte le potenzialità di invaso già presenti attraverso la rimozione di accumuli di solidi, che riducono la capacità utile di invaso e anche attraverso il potenziamento delle infrastrutture di collegamento tra le diverse opere e l'implementazione dei sistemi di tele-monitoraggio e controllo al fine di utilizzare al massimo i volumi disponibili e/o di massimizzarne l'efficienza.

Infine, si ritiene fondamentale l'adeguamento strutturale e funzionale del reticolo di bonifica nei tratti interessati dalla realizzazione di aree di esondazione controllata. In queste aree, infatti, il reticolo di bonifica avrà il ruolo di far defluire il volume di piena trascinata in modo controllato dal reticolo principale e contenere quindi i tempi di permanenza dell'acqua esondata in tali aree.

Tutti gli interventi sopra descritti devono essere concepiti in stretto raccordo con quelli previsti lungo il reticolo idrografico principale, al fine di favorire complessivamente il deflusso delle onde di piena e conseguire condizioni di rischio idraulico residuale compatibili con le condizioni di uso del territorio.

Nel territorio collinare e montano è necessario intervenire nel reticolo idrografico secondario (spesso nella fascia pedecollinare interconnesso alla rete di bonifica) per recuperare la funzionalità idraulica tenendo conto delle specificità naturali e morfologiche, e nei casi in cui questi corsi si immettono nel reticolo di bonifica, delle caratteristiche idrauliche di quest'ultimo.

Per la gestione e manutenzione del reticolo secondario collinare e di alta pianura la Regione ha già sperimentato con successo forme di avvalimento dei Consorzi di Bonifica.

7.1.2. Indirizzi per la gestione della vegetazione ripariale

La vegetazione ripariale, in quanto componente essenziale degli ecosistemi fluviali, ricopre un ruolo fondamentale con riferimento agli aspetti idraulici e geomorfologici fluviali, ma anche agli aspetti ambientali e biologici, economici e sociali. In particolare la vegetazione svolge un ruolo strategico sotto diversi aspetti che riguardano la conservazione della biodiversità, la mitigazione sia del rischio idraulico (legato ai processi di esondazione) che del rischio geomorfologico (legato ai processi di erosione e sedimentazione di materiale solido), come valore paesaggistico-ricreativo, componente caratteristica e identitaria dei paesaggi fluviali e anche per la tutela ambientale, e infine nella riduzione degli inquinanti nell'acqua, produzione di ossigeno e assorbimento di anidride carbonica.

La vegetazione ripariale può costituire, in assenza di interventi manutentivi programmati, una potenziale criticità, che in relazione al rischio idraulico e geomorfologico è essenzialmente legata all'interferenza che essa può produrre sul deflusso in alveo (in specie in corrispondenza di attraversamenti) o sul funzionamento o accesso alle opere idrauliche.

Il livello di influenza della vegetazione spondale sull'efficienza idraulica dipende dalla capacità di una determinata sezione di corso d'acqua di far transitare le portate di piena. L'effetto della vegetazione può esplicarsi sia attraverso l'aumento di scabrezza con aumento dei livelli in alveo, sia attraverso il materiale legnoso trasportato dalla corrente che può parzializzare la sezione utile al deflusso specie in prossimità di restringimenti o di infrastrutture di attraversamento viarie e ferroviarie oltre che mettere in crisi i dispositivi che regolano il funzionamento di determinate opere idrauliche.

In un'ottica di gestione sostenibile della vegetazione ripariale, è di fondamentale importanza pianificare, in maniera appropriata, una serie di azioni che possano consentire di rendere più resiliente il territorio regionale, senza comprometterne il valore ecologico.

I Programmi di manutenzione e gestione della vegetazione ripariale dei corsi d'acqua dell'Emilia-Romagna si attengono a specifiche linee guida regionali che sono pienamente rispondenti agli indirizzi dell'Unione Europea, alle norme vigenti in materia di conservazione e gestione della vegetazione a livello regionale ed allineati al Sistema Informativo Regionale.

In esito ai noti eventi del maggio 2023, possono tuttavia sussistere situazioni di particolare criticità in relazione alla gestione della vegetazione ripariale, per la presenza di materiale legnoso flottante (proveniente da vegetazione instabile, senescente o morta di grandi dimensioni) che può mobilizzarsi lungo il reticolo idrografico e accumularsi in corrispondenza dei ponti ed i manufatti di attraversamento con conseguente pregiudizio per la pubblica incolumità. In tali circostanze, il Commissario straordinario garantisce copertura finanziaria agli urgenti interventi che si renderanno necessari per la più rapida rimozione dello stesso materiale, per tutta la durata dello stato di emergenza (vedasi successivo paragrafo 7.1.5).

Si dovranno, in sintesi, individuare, gli ambiti in cui prioritariamente dovranno concentrarsi gli interventi di manutenzione straordinaria, le tipologie e la distribuzione spazio-temporale, necessari a mitigare il rischio idraulico e geomorfologico. Particolare attenzione dovrà essere posta anche ad interventi sinergici alle azioni di controllo della fauna fossoria, nelle aree prioritarie di intervento di cui al successivo paragrafo 7.1.3.

Si veda l'Allegato 7 per maggiori informazioni in termini di inquadramento conoscitivo, strategie di intervento e ruolo del Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Emilia-Romagna.

7.1.3. Indirizzi per la gestione degli animali fossori

La presenza di tane di animali fossori, quali nutrie, volpi, tassi e istrici, nel corpo arginale può determinare un'alterazione del rilevato sia in termini di stabilità che di caratteristiche idrauliche. Tali cavità determinano infatti sia un indebolimento dell'integrità strutturale del rilevato che l'avvio di meccanismi di erosione interna che possono potenzialmente causare un suo collasso. In particolare, assieme ad altre concause, l'azione degli animali fossori (e in particolare di istrici e tassi), anche la semplice presenza in prossimità delle arginature delle suddette specie fossorie, può costituire elemento di fragilità del corpo arginale.

Le azioni da porre in essere dovranno compendiare:

- il riferimento alle indagini campionarie già disponibili su scala regionale ed il loro eventuale aggiornamento;
- la definizione delle aree del bacino fluviale che per particolari caratteristiche geomorfologiche favoriscono l'insediamento delle specie, con priorità alle zone di maggior rischio sotto il profilo idraulico, per la prossimità a centri abitati ed infrastrutture;
- la definizione, secondo specifico protocollo, delle azioni di controllo da attuare sulle richiamate aree, dalla cattura e successivo spostamento degli animali in zone non sensibili sino all'abbattimento, laddove autorizzato dall'Istituto superiore di prevenzione e ricerca ambientale e limitatamente all'istrice, previo parere favorevole del Ministero dell'Ambiente e della sicurezza Energetica;
- la definizione di densità obiettivo relative alle richiamate specie e di una cronoprogrammazione di interventi, con la previsione delle risorse finanziarie associate.

Nell'Allegato 8 è riportata una sintesi del quadro normativo e dei programmi intrapresi dalla Regione Emilia-Romagna per le specie fossorie in questione e un approfondimento delle linee di azione da porre in atto.

7.1.4. Indirizzi per la pianificazione urbanistica e la delocalizzazione

In considerazione dell'eccezionalità dell'evento che ha colpito la regione Emilia Romagna nel maggio 2023 e in ragione dell'impatto che questo ha avuto sull'assetto territoriale, come descritto al Capitolo 4 del presente Piano – Quadro delle criticità, si anticipano nel Piano speciale gli indirizzi normativi per la pianificazione urbanistica e la delocalizzazione di beni in aree a rischio, che costituiranno il riferimento per le misure di salvaguardia, ai sensi delle disposizioni degli articoli 65 comma 7 e 68 comma 4ter del D. Lgs. 152/2006, che saranno adottate dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po e immediatamente vincolanti per un periodo non superiore a tre anni nelle more dell'aggiornamento del PAI.

7.1.4.1 Ambito di applicazione

L'ambito di applicazione degli indirizzi di seguito riportati è costituito dalle aree allagate durante gli eventi di piena di maggio 2023, che sono state delimitate dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile della Regione Emilia-Romagna, con la collaborazione e il coinvolgimento di tutti gli Enti territoriali, come descritto al Capitolo 3.

Gli enti territoriali di cui sopra, possono ridefinire, motivatamente e sulla base di adeguata documentazione tecnica, tali perimetrazioni modificando o aggiornando le stesse, con particolare riferimento ad aree interessate dalle esondazioni attualmente non perimetrata nella cartografia o non pienamente rispondenti alle condizioni di allagamento verificatesi a seguito degli eventi alluvionali, notificando tale variazione alla Regione Emilia-Romagna.

I medesimi indirizzi si applicano anche nei territori delimitati dalle fasce fluviali dei Piani di Assetto Idrogeologico vigenti di seguito elencati, ad integrazione della disciplina già presente nei citati piani, con prevalenza, caso per caso, della norma più restrittiva:

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei Bacini Romagnoli

Art.2ter - Alveo

Art.3 - Aree ad elevata probabilità di esondazione

Art.4 - Aree a moderata probabilità di esondazione

ART.10 - Distanze di rispetto dai corpi arginali

Piano stralcio per l'assetto idrogeologico Conca Marecchia

Art.8 - Alvei

Art.9 – Fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua: a) fasce con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempo di ritorno fino a 200 anni;

PSAI (Reno, Idice, Sillaro, Santerno) - Piano stralcio per il bacino del torrente Senio – Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia

Art.15 – Alveo attivo

Art.16 – Aree ad alta probabilità di inondazione

Art.17 - Aree per la realizzazione degli interventi strutturali

Art. 18 – Fasce di pertinenza fluviale

Piano stralcio per il sistema idraulico Navile e Savena abbandonato

Art.3 – limitazione del valore degli elementi esposti a rischio idraulico e della loro vulnerabilità

Art.4 – Salvaguardia delle aree per la realizzazione di interventi strutturali

Art.6 – Fasce di pertinenza fluviale

7.1.4.2 Pianificazione urbanistica

Nelle aree oggetto dell'ambito di applicazione, al di fuori del perimetro del Territorio Urbanizzato come definito dall'art.32 della Legge Regionale dell'Emilia-Romagna 24 del 21 dicembre 2017 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio" s. m. i. sono da escludere i rilasci di titoli abilitativi riguardanti le nuove costruzioni, interventi di demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica, ampliamenti fuori sagoma e ogni altro intervento, anche temporaneo che comporti aumento di carico urbanistico, inclusi i cambi di destinazione d'uso anche senza opere edilizie.

Ferme restando le condizioni di cui sopra, sul patrimonio edilizio esistente, non oggetto degli interventi di delocalizzazione di cui al successivo punto 7.1.4.3, sono consentiti esclusivamente i seguenti interventi:

- la demolizione senza ricostruzione;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché la ristrutturazione senza demolizione e ricostruzione;
- il restauro, risanamento conservativo;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica e privata incolumità, tra cui gli interventi di adeguamento sismico, realizzabili entro le categorie di intervento di cui ai punti precedenti.

Gli interventi sopra richiamati sono ammessi alle seguenti condizioni:

- ✓ che non aumentino il livello di rischio di inondazione nelle aree limitrofe, a monte e a valle;
- ✓ che non comportino un ostacolo al deflusso o una riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse;
- ✓ che non precludano la possibilità di eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio;
- ✓ che in alcun modo pregiudichino la sistemazione idraulica definitiva.

Sono ammissibili anche interventi di nuova costruzione, obbligatoriamente subordinati alla presentazione del PRA di cui alla DGR 623/2019 e s.m.i., e previa verifica che non esistano ragionevoli alternative localizzative, unicamente per la realizzazione di immobili strettamente funzionali alla conduzione del fondo agricolo, comunque non destinati o destinabili ad uso abitativo.

Sono inoltre consentite la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili.

E' altresì consentita la realizzazione di nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, parimenti essenziali e non altrimenti localizzabili, purché non concorrano ad incrementare il carico urbanistico e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, risultando altresì compatibili con le linee di assetto definite al capitolo 6 del Piano Speciale e con gli interventi finanziati con le ordinanze del Commissario straordinario.

Nelle aree oggetto dell'intero ambito di applicazione, anche all'interno del perimetro del Territorio Urbanizzato, gli interventi relativi alle opere pubbliche e di interesse pubblico esistenti e di progetto, dovranno comunque essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica che dovrà ottenere l'approvazione dell'Autorità idraulica competente.

Per i ponti e i manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua esistenti e di progetto si rimanda ai criteri ed alle prescrizioni di cui al paragrafo 7.1.5 ed all'Allegato 9.

7.1.4.3 Delocalizzazioni/rilocalizzazioni di edifici/beni in aree a rischio

Nelle aree oggetto dell'ambito di applicazione, i Comuni procedono ad una valutazione alla scala locale, in relazione agli usi in atto e alle effettive condizioni di rischio, dei manufatti e degli edifici da delocalizzare. Tale valutazione deve, in primo luogo, riguardare i manufatti e gli edifici oggetto delle Ordinanze di evacuazione e di inagibilità. I Comuni, nei propri strumenti urbanistici, individuano aree idonee, dando priorità a quelle di rigenerazione urbana per il trasferimento degli immobili di cui sopra, da realizzarsi

attraverso specifici incentivi anche finalizzati all'acquisto del patrimonio edilizio esistente. Le aree relitte, libere da immobili e permeabili, devono essere acquisite al patrimonio indisponibile dei comuni. Ove i soggetti proprietari interessati non si avvalgano della facoltà di delocalizzazione al di fuori delle aree a rischio usufruendo delle incentivazioni, decadono eventuali benefici connessi ai danni derivanti agli insediamenti di loro proprietà in conseguenza del verificarsi di calamità naturali, come previsto dall'art. 67 comma 6 del D.Lgs 152/2006.

Nel Piano Speciale (giugno 2024), anche a partire dalle valutazioni già effettuate dai Comuni qualora disponibili, sarà effettuata dal Gruppo di Lavoro una preliminare ricognizione degli immobili maggiormente a rischio da verificare, approfondire ed eventualmente integrare da parte dei Comuni medesimi. La Regione Emilia-Romagna provvederà con appositi atti alla individuazione delle procedure attuative – ivi incluse apposite modalità per la identificazione del Territorio urbanizzato in assenza di PUG - e alla definizione del fondo necessario per gli interventi di delocalizzazione, nonché dei criteri per l'accesso ai finanziamenti da inserire nel Piano Speciale.

7.1.5. Indirizzi e criteri per i ponti e manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua esistenti e di progetto

Per le infrastrutture esistenti di attraversamento del reticolo idrografico, i proprietari/gestori in esito alle previsioni del presente piano e nelle more dell'aggiornamento della pianificazione di bacino, predispongono una valutazione di compatibilità idraulica sulla base di priorità di intervento come definite nell'Allegato 9 e in aderenza ai criteri ivi riportati.

In sede di avvio delle attività di valutazione della compatibilità idraulica del ponte, il proprietario/gestore, l'Autorità idraulica competente e l'Autorità di bacino distrettuale condividono le portate di piena e gli altri parametri funzionali alla costruzione del modello idraulico e alle analisi da sviluppare, anche al fine di raccordare le attività medesime con le attività di studio in corso per l'aggiornamento della pianificazione di bacino.

La verifica di compatibilità è inviata, per l'acquisizione del parere di competenza, all'Autorità idraulica e per conoscenza all'Autorità di bacino distrettuale e alla Regione Emilia-Romagna.

Sulla base degli esiti della verifica, nei casi in cui gli attraversamenti esistenti non risultino adeguati, gli enti proprietari/gestori individuano e progettano gli interventi strutturali correttivi di adeguamento o miglioramento, da inviare alla Autorità idraulica competente per il parere di compatibilità idraulica e agli organi di programmazione finanziaria.

Nelle more della realizzazione di tali interventi, l'Autorità idraulica competente definisce le condizioni di esercizio transitorio dell'opera, su proposta dell'ente proprietario/gestore.

In esito agli eventi alluvionali del maggio 2023 e alla relativa presenza di materiale vegetale flottante che può mobilizzarsi lungo il reticolo idrografico e accumularsi in corrispondenza dei ponti e dei manufatti di attraversamento con conseguente pregiudizio per la pubblica incolumità, il Commissario straordinario garantisce copertura finanziaria agli urgenti interventi che si renderanno necessari per la più rapida rimozione dello stesso materiale, fino al termine dello stato di emergenza. L'Autorità idraulica e i proprietari/gestori si coordineranno per individuare le infrastrutture di attraversamento di maggiore criticità e definire le modalità esecutive.

Per le opere di attraversamento del reticolo idrografico in progetto, gli enti proprietari/gestori predispongono uno studio di compatibilità idraulica sulla base dei criteri riportati all'Allegato 9, che sarà sottoposta al parere dell'Autorità idraulica competente.

7.2 Assetto e consolidamento dei versanti

7.2.1. Criteri di intervento sui versanti

L'approccio ai fenomeni di dissesto di versante si discosta rispetto a quello sulla rete idrografica in ragione di alcune peculiarità dei fenomeni in considerazione, ovvero:

- i fenomeni di instabilità di versante non sono normalmente caratterizzabili con una probabilità di accadimento valutabile in termini quantitativi, o tale quantificazione è possibile solamente con notevoli margini di incertezza;
- Gli interventi strutturali di controllo dei fenomeni franosi hanno prevalentemente carattere puntuale e come tali non hanno, in genere, ripercussioni sull'assetto generale del bacino. Pertanto, l'individuazione specifica delle azioni da porre in atto, basata sull'analisi dei singoli fenomeni, dei rischi e delle necessità di intervento, è da attuarsi a livelli di pianificazione e programmazione alla scala locale (ovvero di sottobacino o di singolo intervento) propria della dimensione dei fenomeni stessi;
- gli interventi strutturali di carattere estensivo riguardano aspetti connessi alla manutenzione del territorio, la gestione delle acque e degli ambiti agricoli e forestali. In relazione ad essi, vi è la necessità di sviluppare un progetto di insieme che riguardi un ambito territoriale vasto;
- gli interventi non-strutturali di mitigazione del rischio da frana riguardano principalmente la riduzione dell'esposizione attraverso la zonazione e la pianificazione di bacino e territoriale (sia di protezione civile che urbanistica), le azioni volte al mantenimento dell'assetto del territorio e dei sistemi idrografici nel territorio collinare montano nonché le azioni volte a diminuire la esposizione al pericolo degli abitanti, facente parte della sfera di competenza del sistema di allertamento meteo- idraulico idrogeologico.

Rispetto al suddetto quadro generale, le misure di intervento che riguardano i versanti sono maggiormente dettagliate nei seguenti punti.

a) Interventi non strutturali

a.1) Attività di previsione, sorveglianza e monitoraggio:

- potenziamento, tramite l'implementazione ulteriore dei servizi esistenti, delle funzioni di previsione del rischio di frana in base alle valutazioni meteo e pluviometriche, anche tramite l'utilizzo delle reti neurali; messa in atto di misure di sorveglianza e/o controllo strumentale di aree attivate nell'evento e con un potenziale di riattivazione ulteriore da individuare tramite approfondimento, nonché identificazione precoce di indizi morfologici precursori di instabilità.

a.2) Regolamentazione dell'uso del suolo nelle aree interessate da fenomeni di dissesto di versante in atto o potenziale:

- aggiornamento dei quadri conoscitivi di riferimento degli strumenti di pianificazione territoriale attraverso un processo di progressivo approfondimento che a partire dal livello distrettuale arrivi al livello comunale;
- sviluppo e adozione di modelli di suscettibilità da frana per classificare in modo adeguato la pericolosità in aree non già colpite da dissesti, sulla base di fattori predisponenti;
- revisione conseguente degli strumenti urbanistici vigenti e adeguamento delle relative previsioni in termini di compatibilità con le condizioni di rischio;

- definizione di indirizzi alla programmazione agricolo-forestale per interventi con finalità di protezione idro-geologica da attuare a fini preventivi (Piano forestale regionale);
- definizione di indirizzi per il censimento e la sistematica verifica di adeguatezza degli attraversamenti e tombinamenti esistenti interferenti con reticolo idrografico secondario e minuto, con particolare riferimento ai possibili fenomeni di trasporto di massa che in essi possono verificarsi.

a.3) Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici nel territorio collinare montano:

- individuazione di criteri e indirizzi per la programmazione e la realizzazione degli interventi di manutenzione da applicare alle opere strutturali esistenti nei versanti e lungo il reticolo idrografico di vario ordine;
- definizione, in relazione agli aggiornamenti dei quadri conoscitivi conseguenti all'evento maggio 2023, apposite schede nelle quali censire e caratterizzare i tratti di reticolo idrografico e gli ambiti di versante caratterizzati da maggiore necessità di manutenzione periodica;
- promozione di forme di accordo tra i diversi livelli di governo del territorio, e anche tra pubblico e privato, finalizzate a garantire l'efficace manutenzione dei versanti e delle opere di stabilizzazione dei movimenti franosi, ricercando le possibili integrazioni tra le risorse finanziarie statali e regionali che possano garantire la sostenibilità economica della manutenzione territoriale diffusa;
- individuazione di meccanismi di finanziamento continuativi per le attività di manutenzione e procedimenti amministrativi semplificati per l'approvazione dei programmi e degli interventi di manutenzione.

b) Interventi strutturali di tipo estensivo

Le misure strutturali diffuse sono utili e necessarie a garantire la conservazione, la salvaguardia e il recupero degli ambienti collinari-montani e fluviali interessati da dissesti idro-geologici di piccole e medie dimensioni. Esse hanno pertanto carattere di prevenzione e di contenimento e riassetto dei dissesti in atto.

La scelta della tipologia per tali interventi è legata ad una serie di verifiche e ricerche tali da inquadrare le varie problematiche ambientali, ecologiche, di rischio per la pubblica incolumità e di gravità del dissesto in relazione allo specifico ambito territoriale, che per macrocategorie possono essere suddivisi in: ambito di montagna, ambito di collina, ambito di fondovalle e ambito di sistemi insediativi urbani. Ognuno di questi macro-ambiti ha funzioni diversificate che devono essere specificatamente individuate e valutate in relazione allo loro stato, in modo da definirne le azioni necessarie. Pertanto, in assenza di analisi di dettaglio non si possono definire distintamente gli interventi ma si possono indicare gli obiettivi generali che dovranno assolvere le misure strutturali di tipo estensivo:

- gestione del deflusso, superficiale e incanalato, di origine meteorica per prevenire/ridurre l'erosione dei versanti (siano essi boscati, coltivati, pascolivi o con vegetazione naturale) e per aumentare i tempi di corrivazione, e in particolare il deflusso che subisce l'interferenza delle infrastrutture di collegamento;
- stabilizzazione dei versanti prevenendo e/o mitigando diffusi fenomeni di franamento superficiale;
- mantenimento o ripristino delle condizioni di equilibrio geomorfologico del reticolo idrografico e delle sue fasce fluviali nel territorio in esame;
- valorizzazione del paesaggio.

c) Misure strutturali di tipo intensivo

I criteri di intervento per le misure strutturali di tipo intensivo sono poco generalizzabili, dipendendo dalle specifiche caratteristiche dei singoli dissesti e richiedendo un livello di analisi tipico della progettazione,

che non è quello proprio della scala delle analisi condotte per il censimento delle frane post-evento maggio 2023. Le casistiche di interventi tipo di consolidamento di versante sono descritte nel paragrafo successivo.

7.2.2. *Catalogo interventi per la difesa infrastrutturale e centri abitati*

In relazione alle classificazioni delle frane, descritte nel paragrafo 3.4, e al potenziale con gli elementi esposti, si è ritenuto opportuno definire le tipologie di opere tipo e i relativi costi, nella forma parametrica più opportuna (€/m, €/mq, €/mc).

A tale scopo e con l'obiettivo di includere la più vasta gamma di opere di consolidamento, ovvero opere di tipo "grigio" - opere in conglomerato cementizio armato o acciaio - e opere di tipo "verde" - opere in geosintetici e gabbionate -, sarà definito nel Piano speciale definitivo (giugno 2024) un "Catalogo degli Interventi Tipo" che possa orientare esaustivamente la progettazione degli interventi.

Per tale attività sono state previste 3 fasi:

- FASE 1. Valutazione, in relazione alle tipologie prevalenti di dissesti avvenuti nel maggio 2023 ed alle interazioni che essi hanno effettivamente avuto con elementi quali edifici e strade, delle caratteristiche geomorfologiche e geotecniche generali rilevanti ai fini dell'individuazione delle più opportune opere di stabilizzazione;
- FASE 2. Definizione per ogni singola classe di frana ed in riferimento diverse categorie di elemento esposto impattato o potenzialmente impattabile, degli interventi tipologici di riferimento e parametrizzazione dei loro costi nella forma più opportuna (€/m, €/mq, €/mc);
- FASE 3. Redazione del "Catalogo degli Interventi Tipo" di consolidamento di movimenti franosi e definizione di un quadro economico complessivo attraverso l'utilizzo del censimento di fenomeni franosi ed i valori delle opere parametrizzati (giugno 2024).

In relazione alla Fase 1, è stata sviluppata una schematizzazione dell'impatto delle diverse tipologie di frane sugli elementi esposti (esemplificati con strade e edifici), come di seguito rappresentata.

I tipologici riportati nella Figura 25 si distinguono sulla base di: avvenire a monte o a valle dell'edificio; asportare o meno la coltre detritica in modo completo esponendo il bedrock. Nei casi AE1 e AE2 è fondamentale verificare che l'edificio sia interamente fondato sul bedrock oppure poggi parzialmente sulla coltre detritica

Frane «A» vs. Edifici

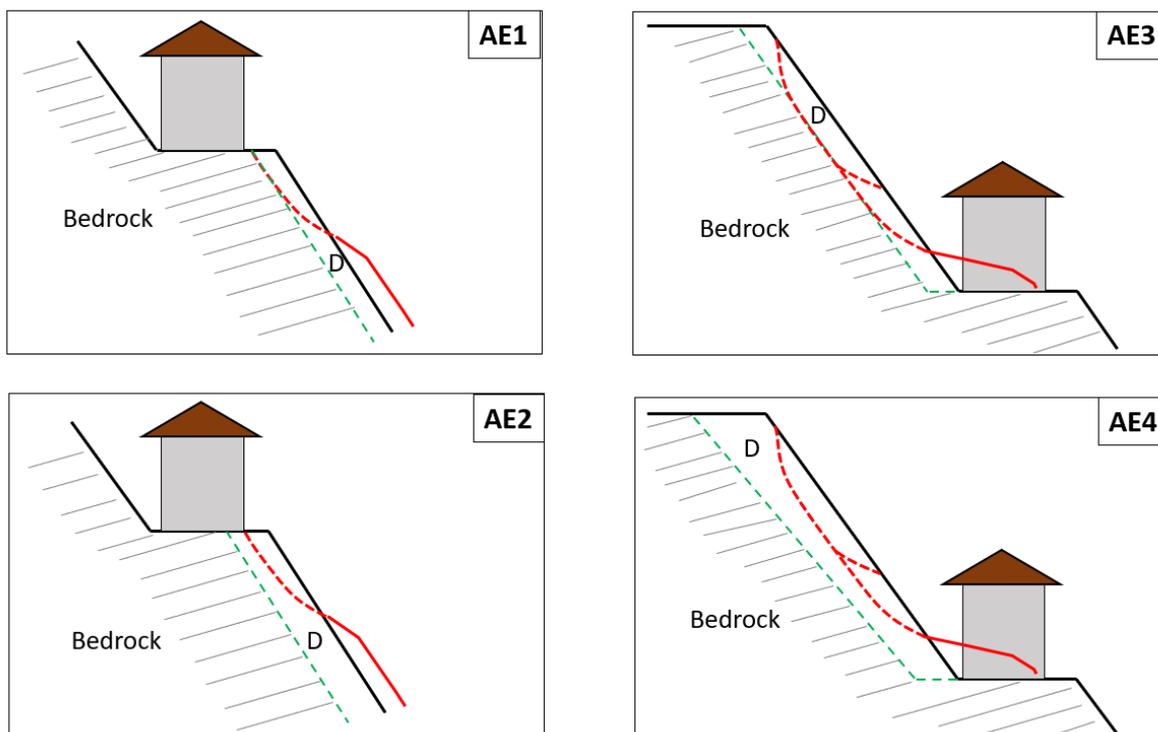


Figura 25 – Tipologia di frana in relazione alla posizione rispetto all’edificio e all’asportazione, totale o parziale della coltre detritica D.

I tipologici riportati nella Figura 26 si distinguono sulla base di: avvenire a monte o a valle della strada, oppure coinvolgere l’intero versante; asportare o meno la coltre detritica in modo completo esponendo il bedrock. Negli schemi, la presenza di opere di sostegno è indicata per i soli casi AS5 e AS6 solo a titolo di esempio, ma potrebbero esservi opere di sostegno anche negli altri casi sia in controripa che in sottoscarpa stradale.

Frane «A» vs. Strade

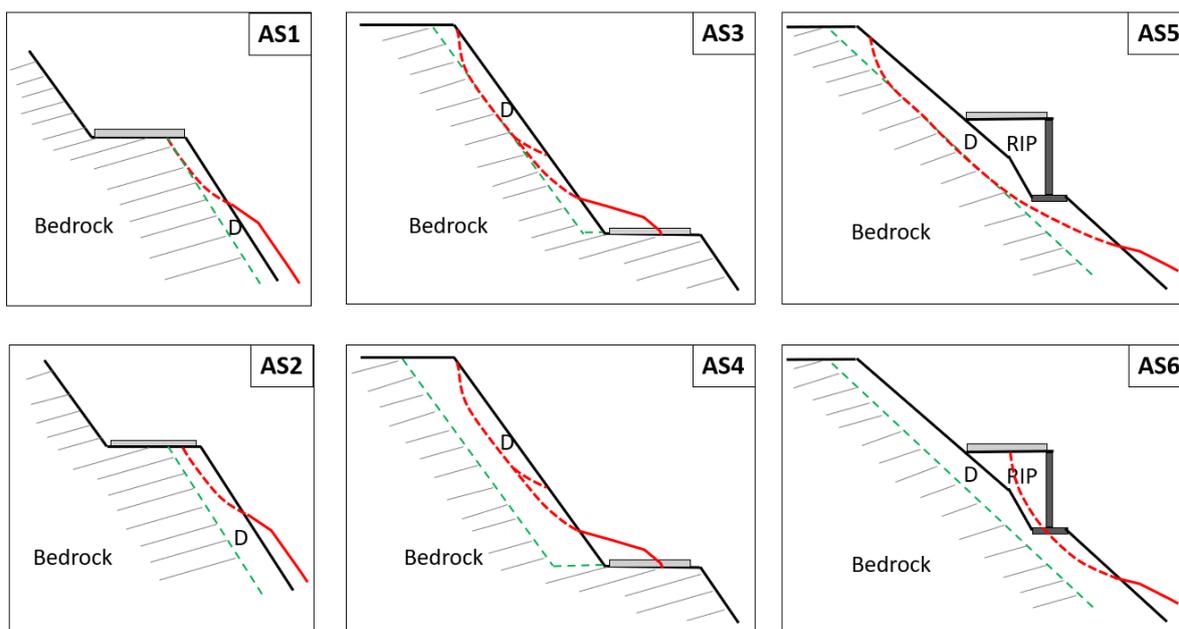


Figura 26 – Tipologia di frana in relazione alla posizione rispetto alla strada e all’asportazione, totale o parziale della coltre detritica (D=coltre detritica; RIP=Materiale di riporto).

I tipologici riportati nella Figura 27 si distinguono sulla base del fatto che l’edificio si trovi nella zona di transito della colata o nell’area di deposito. Nel caso dei fenomeni incanalati (frane di tipo C) ciò corrisponde al trovarsi a monte o valle del punto di sbocco del canale stesso (indicato dal pallino blu).

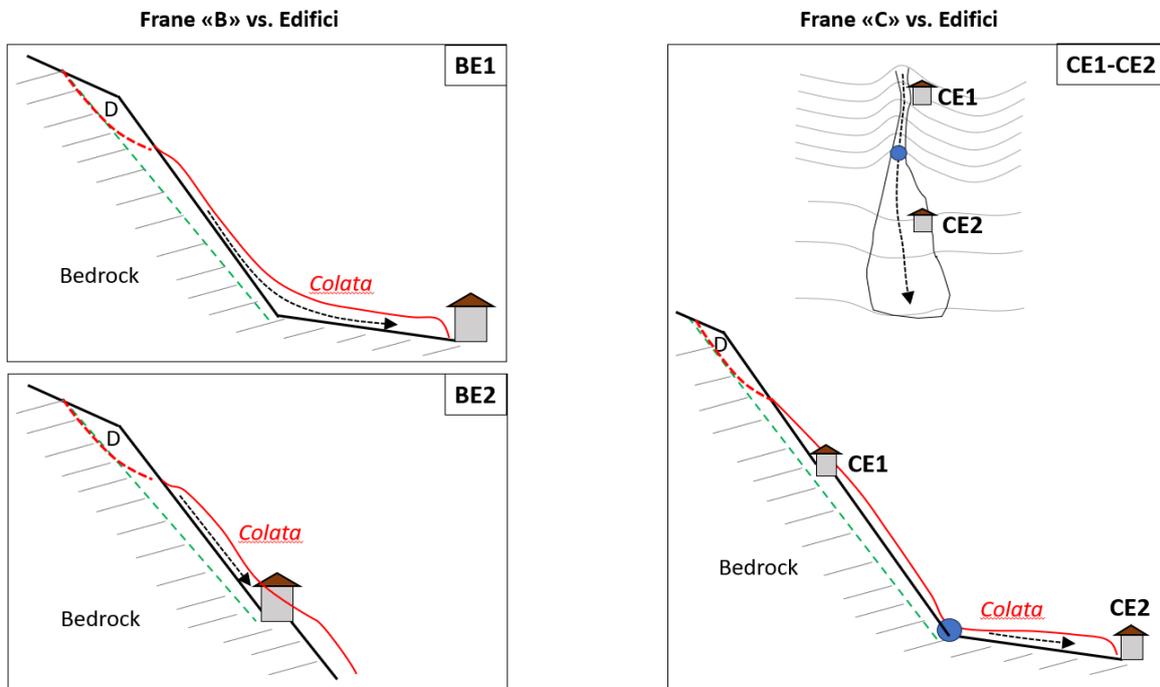


Figura 27 – Tipologia di frana in base al fatto che l’edificio si trovi nella zona di transito della colata o nell’area di deposito.

I tipologici riportati nella Figura 28 si distinguono sulla base del fatto che la strada si trovi nella zona di transito della colata o nell’area di deposito. Nel caso dei fenomeni incanalati (frane di tipo C) ciò corrisponde al trovarsi a monte o valle del punto di sbocco del canale stesso (indicato dal pallino blu).

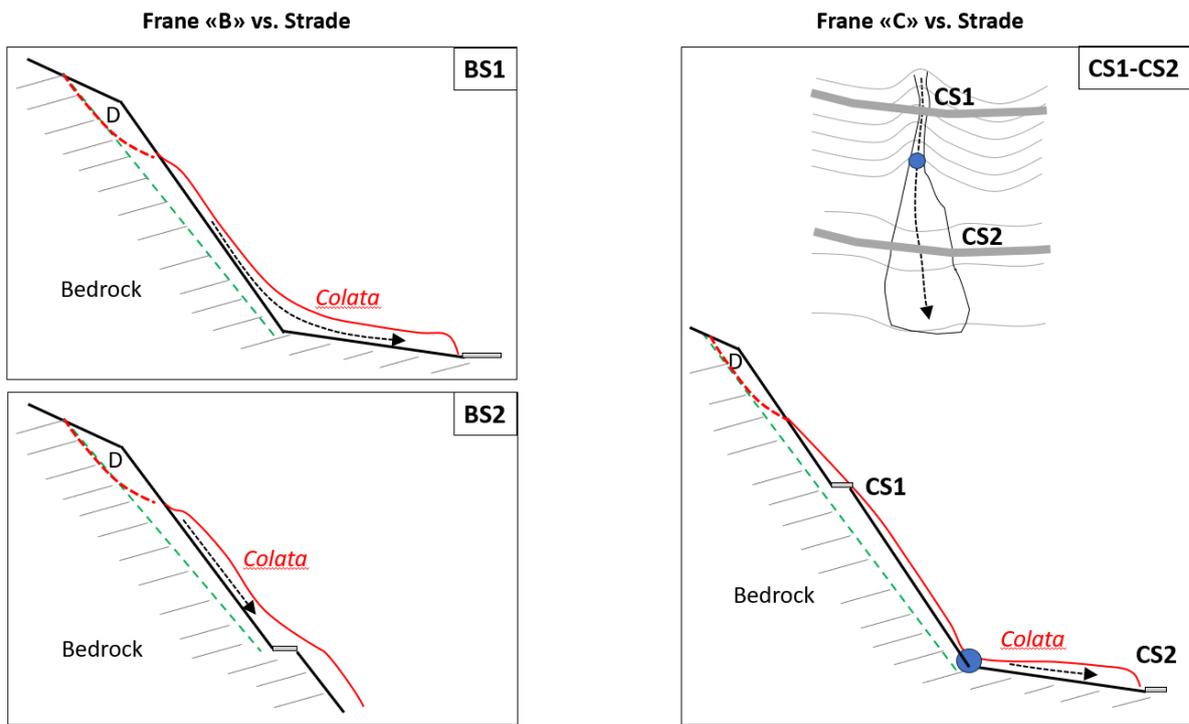


Figura 28 – Tipologia di frana in base al fatto che la strada si trovi nella zona di transito della colata o nell'area di deposito.

Infine, i tipologici riportati nella Figura 29 si distinguono sulla base dello spessore del corpo di frana e della posizione dell'edificio rispetto ad essa. Lo spessore di 5 m è puramente indicativo per rappresentare situazioni più superficiali o più profonde e problematiche

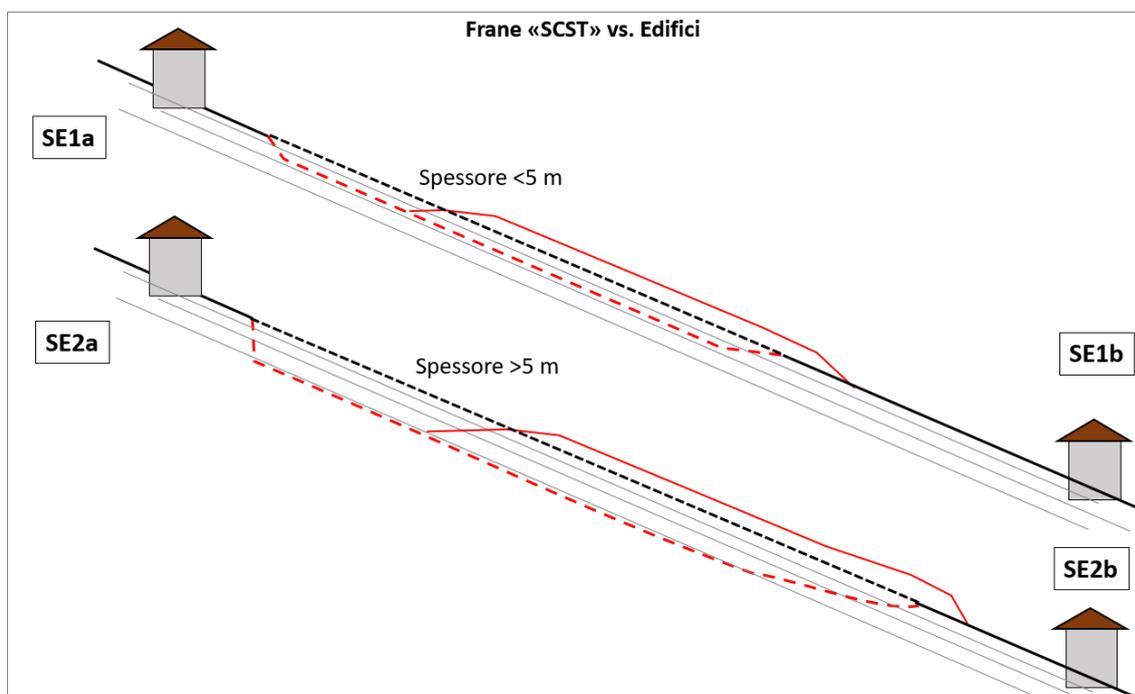


Figura 29 – Tipologia di frana in relazione allo spessore del corpo di frana e della posizione dell’edificio rispetto ad essa

In previsione della redazione del *Catalogo delle opere tipo* prevista per giugno 2024, si riporta, a titolo esemplificativo nell’Allegato 10, tre schede tipo riguardanti le tipologie AS3 e AS4 con relativo Prezzario Regionale Emilia-Romagna 2024, laddove possibile, o in alternativa prezzario ANAS 2023.

7.2.3. Indirizzi per la gestione forestale dei versanti

La gestione attiva e sostenibile dei boschi di versante, oltre a garantire il mantenimento della biodiversità delle comunità forestali, deve prevedere una serie di azioni specifiche finalizzate a rendere più resiliente il territorio regionale nei confronti di eventi meteorologici di particolare gravità.

La strategia dovrà sempre partire da un quadro conoscitivo che tenga conto delle cause degli eventi alluvionali e franosi, ma anche degli indirizzi dell’Unione Europea e delle norme vigenti in materia di gestione della vegetazione a livello regionale.

Una corretta gestione della vegetazione arborea lungo i versanti può dare un contributo alla mitigazione dei rischi idraulico e geologico, soprattutto in termini di “protezione indiretta o generale”, che consiste principalmente nella protezione del suolo dall’erosione, diffusa o incanalata, e nella regimazione delle acque meteoriche. La presenza del bosco costituisce un valido fattore di prevenzione o comunque di attenuazione dell’erosione superficiale del suolo, che si esplica per il tramite della superficie fogliare, sia in relazione alla cosiddetta *splash erosion*, sia per effetto della riduzione dei deflussi superficiali, attraverso l’azione di intercettazione delle precipitazioni, l’evaporazione dalle chiome bagnate e una maggiore traspirazione delle piante arboree rispetto ad altre forme di uso del suolo. L’efficacia del bosco rispetto all’erosione è legata alla presenza di una lettiera e di un suolo forestale ben sviluppati; la lettiera costituisce infatti un efficace ostacolo contro lo scorrimento superficiale dell’acqua, mentre i suoli

forestali sono caratterizzati da una notevole permeabilità a causa del loro elevato contenuto di sostanza organica, agendo in maniera significativa sullo scorrimento superficiale e sull'erosione laminare.

La maggiore evaporazione e traspirazione rispetto ad altre forme di uso del suolo, la capacità dei suoli forestali, grazie all'alto contenuto di sostanza organica, di immagazzinare grandi quantità di acqua, nonché l'elevata permeabilità, che aumenta l'infiltrazione di acqua nel substrato, fanno sì che l'effetto dei boschi, si traduca anche nel ritardare e sfalsare l'arrivo delle acque di precipitazione in una determinata sezione di chiusura del bacino idrografico, e in ultima analisi in una riduzione dei picchi di piena. Per massimizzare l'efficacia del bosco nella riduzione dei picchi di piena si dovranno applicare quelle forme di gestione capaci di massimizzare la superficie fogliare, ma soprattutto di conservare ed incrementare il contenuto di sostanza organica del suolo.

Di qui la necessità di perseguire una gestione attiva dei boschi, in modo da garantire una copertura continua del suolo, che passa anche attraverso l'applicazione di adeguate tecniche selvicolturali, come per esempio l'applicazione preferenziale di trattamenti a ceduo a sterzo o tagli successivi o tagli saltuari nel caso del governo ad alto fusto.

È opportuno ricordare che il bosco svolge un ruolo efficace di prevenzione delle frane superficiali solo in presenza di pendenze inferiori all'80%. Il ruolo principale delle piante è legato all'effetto di rinforzo svolto dagli apparati radicali, mentre il peso delle piante stesse riveste solitamente un ruolo rilevante sull'appesantimento del corpo di frana, solo con diametri rilevanti. La compresenza di specie differenti con sistemi radicali di diverso tipo e di differenti classi di età (boschi misti e disetanei) massimizza il grado di compenetrazione delle radici, rendendo l'effetto di rinforzo radicale particolarmente efficace.

Nell'ottica di una corretta pianificazione è molto importante riuscire a catalogare, le differenti tipologie di bosco e le loro localizzazioni (versanti più o meno acclivi), in modo da poter pianificare interventi di coltura differenziati a seconda delle singole situazioni.

La programmazione degli interventi per la gestione della vegetazione dei versanti dovrà passare attraverso pianificazioni di area vasta (i cosiddetti PFIT, che possono interessare interi bacini idrografici), per poi essere declinata, in funzione della riduzione dei colmi di piena e della prevenzione dei fenomeni di dissesto, in Piani di Gestione Forestale (PGF), diversificati a seconda delle singole situazioni: acclività dei versanti, profondità e tipologia dei suoli e suo uso, composizione specifica della copertura, tipologie delle formazioni in funzione dell'età (boschi di nuova formazione, boschi maturi, ecc.).

Riuscire a redigere PFIT per tutti i bacini idrografici che ricadono all'interno dell'area colpita dagli eventi alluvionali costituisce senza dubbio un intervento di assoluta rilevanza, in grado di influire sulle successive pianificazioni volte ad un corretto governo del territorio, ma anche di notevole onerosità. Per tale motivo la redazione dei PFIT inizierà con quella dei bacini idrografici del Bidente e del Lamone, che fungeranno da piani prototipali, per la redazione dei piani successivi, fornendo indicazioni in merito alla gestione silvo-pastorale e a quella agraria, più vulnerabile nel caso di fenomeni di tipo alluvionale, oltre che in merito alle sistemazioni agrarie ed idraulico-forestali.

Alla materiale esecuzione delle singole attività previste nei piani, concorreranno le strutture preposte, per quanto di competenza, sui versanti, oltre alle singole proprietà nella prospettiva di intervenire anche sui boschi silenti, come previsto dal TUFF e dal successivo decreto attuativo. A supporto di tale attività saranno attivate tutte le sinergie utili con i Consorzi di Bonifica, in quanto soggetti territoriali organizzati e capillarmente presenti in tutto il territorio.

Si veda l'Allegato 7 per maggiori informazioni in termini di inquadramento conoscitivo, strategie di intervento e ruolo del Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Emilia-Romagna.

7.2.4. Indirizzi alla pianificazione urbanistica e per la delocalizzazione nelle aree interessate da fenomeni di dissesto

In considerazione dell'eccezionalità dell'evento che ha colpito la regione Emilia-Romagna nel maggio 2023 e in ragione dell'impatto che questo ha avuto sull'assetto territoriale, come descritto al capitolo 4 del presente Piano – *Quadro delle criticità*, si anticipano nel Piano speciale gli indirizzi normativi per le opere pubbliche e di interesse pubblico, per la delocalizzazione di beni in aree a rischio e per la pianificazione urbanistica, che costituiranno il riferimento per le misure di salvaguardia, ai sensi delle disposizioni degli articoli 65 comma 7 e 68 comma 4ter del D. Lgs. 152/2006, che saranno adottate dall'Adb Po e immediatamente vincolanti per un periodo non superiore a tre anni nelle more dell'aggiornamento del PAI.

7.2.4.1 Ambito di applicazione

L'ambito di applicazione degli indirizzi di seguito riportati è costituito dalle frane censite nell'ambito collinare e montano descritte al Capitolo 3.4 del Piano speciale, e da un ulteriore intorno non inferiore a 20 metri dal bordo di frana quale zona di possibile evoluzione della stessa. Tale intorno potrà essere meglio delimitato a livello locale mediante specifiche indagini d'ordine geologico-geomorfologico-idrogeologico e geognostiche, nell'ambito degli interventi di sistemazione della frana o della realizzazione degli interventi edilizi ammissibili, a cura di un tecnico abilitato.

Gli enti territoriali possono ridefinire, motivatamente e sulla base di adeguata documentazione tecnica, le delimitazioni delle aree di cui sopra, modificando o aggiornando le stesse, con particolare riferimento alle aree attualmente non delimitate nella cartografia, notificando tale variazione alla Regione Emilia-Romagna.

7.2.4.2 Pianificazione urbanistica

Nelle aree oggetto dell'ambito di applicazione, sono da escludere i rilasci di titoli abilitativi riguardanti le nuove costruzioni, interventi di demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica, ampliamenti fuori sagoma e ogni altro intervento, anche temporaneo che comporti aumento di carico urbanistico, inclusi i cambi di destinazione d'uso anche senza opere edilizie.

Sono sempre ammesse le opere di sistemazione, di manutenzione e di monitoraggio dei movimenti franosi nonché le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee.

Sul patrimonio edilizio esistente, non oggetto degli interventi di delocalizzazione di cui al successivo punto 7.2.4.3, saranno comunque consentiti la demolizione senza ricostruzione e la manutenzione ordinaria.

Gli interventi di cui alle seguenti lettere sono ammissibili, in subordine ad una verifica tecnica, redatta e firmata da un tecnico abilitato ed allegata al progetto dell'intervento, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento proposto con le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso:

- a. gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica e privata incolumità, tra cui gli interventi di adeguamento sismico;
- b. gli interventi di consolidamento e restauro conservativo;
- c. gli interventi di manutenzione straordinaria su opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d. gli interventi sulle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, ovvero la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali e non altrimenti localizzabili, a condizione che non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino compatibili con le linee di assetto definite al capitolo 6 del Piano Speciale e con gli interventi finanziati con le ordinanze del Commissario straordinario.

7.2.4.3 Delocalizzazioni/rilocalizzazioni di edifici/beni in aree a rischio

Nelle aree oggetto dell'ambito di applicazione, i Comuni procedono ad una valutazione alla scala locale, in relazione agli usi in atto e alle effettive condizioni di rischio, dei manufatti e degli edifici da delocalizzare. Tale valutazione deve, in primo luogo, riguardare i manufatti e gli edifici oggetto delle Ordinanze di evacuazione e di inagibilità. I Comuni, nei propri strumenti urbanistici, individuano aree idonee, dando priorità a quelle di rigenerazione urbana per il trasferimento degli immobili di cui sopra, da realizzarsi attraverso specifici incentivi anche finalizzati all'acquisto del patrimonio edilizio esistente. Le aree relitte, libere da immobili e permeabili, devono essere acquisite al patrimonio indisponibile dei Comuni. Ove i soggetti proprietari interessati non si avvalgano della facoltà di delocalizzazione al di fuori delle aree a rischio usufruendo delle incentivazioni, decadono eventuali benefici connessi ai danni derivanti agli insediamenti di loro proprietà in conseguenza del verificarsi di calamità naturali, come previsto dall'art. 67 comma 6 del D.Lgs 152/2006.

Nel Piano Speciale (giugno 2024), anche a partire dalle valutazioni già effettuate dai Comuni qualora disponibili, sarà effettuata dal Gruppo di Lavoro una preliminare ricognizione degli immobili maggiormente a rischio da verificare, approfondire ed eventualmente integrare da parte dei Comuni medesimi. La Regione Emilia-Romagna provvederà con appositi atti alla individuazione delle procedure attuative – ivi incluse apposite modalità per la identificazione del Territorio urbanizzato in assenza di PUG - e alla definizione del fondo necessario per gli interventi di delocalizzazione, nonché dei criteri per l'accesso ai finanziamenti da inserire nel Piano Speciale.

8 ALLEGATI

- **Allegato 1** - Relazione attività perimetrazione aree allagate evento maggio 2023
- **Allegato 2** - Relazione attività di mappatura dei movimenti franosi del maggio 2023
- **Allegato 3** - Schede monografiche del reticolo principale a scala di corso d'acqua
- **Allegato 4** - Schede monografiche del reticolo idrografico secondario di pianura
- **Allegato 5** - Classificazione degli elementi esposti in relazione alle diverse unità territoriali di riferimento
- **Allegato 6** - Monografie degli interventi più urgenti e complessi di consolidamento di versante finanziati nell'Ordinanza 13/2023
- **Allegato 7** - Indirizzi per la gestione della vegetazione ripariale e per la gestione forestale dei versanti
- **Allegato 8** - Indirizzi per la gestione degli animali fossori
- **Allegato 9** - Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica dei ponti e delle infrastrutture
- **Allegato 10** - Catalogo degli interventi tipo di consolidamento di versante