



NETWORK GIOVANI



Alluvioni e cambiamento climatico: il caso Emilia-Romagna

L'alluvione di settembre 2024 sottolinea l'importanza della gestione del rischio idrogeologico nella regione

DI PAOLA MARULLI*

L'alluvione che ha colpito l'Emilia-Romagna nel settembre 2024 è stata un evento di portata eccezionale, con conseguenze devastanti per il territorio e le comunità locali. Le cause di questa catastrofe naturale sono molteplici e complesse, e richiedono un'analisi approfondita per comprendere appieno la dinamica dell'evento e individuare le misure di prevenzione e mitigazione del rischio più efficaci.

LE CAUSE DELL'ALLUVIONE

- **Ciclone Mediterraneo Boris:** il principale responsabile dell'evento è stato il ciclone mediterraneo Boris, che si è formato nel Golfo di Genova e ha poi interessato l'Europa centrale, causando gravi alluvioni. In seguito, il ciclone è tornato verso il Mediterraneo, intensificandosi e scaricando ingenti quantità di pioggia sull'Emilia-Romagna.
- **Concentrazione delle precipitazioni:** le precipitazioni si sono concentrate in poche ore, superando i valori massimi storici. Questa intensità ha saturato rapidamente i suoli, rendendoli incapaci di assorbire l'acqua in eccesso.
- **Orografia del territorio:** la conformazione del territorio, con la presenza di appennini e pianure, ha favorito lo scorrimento veloce delle acque, amplificando l'impatto delle precipitazioni.
- **Urbanizzazione e cementificazione:** l'urbanizzazione e la cementificazione del territorio hanno ridotto la capacità di assorbimento del suolo, aumentando il rischio di allagamenti.
- **Manutenzione del territorio:** la scarsa manutenzione dei corsi d'acqua e delle infrastrutture idrauliche ha contribuito ad aggravare la situazione.

L'evento di pioggia ha preso avvio martedì 17 settembre, iniziando con intensità moderata, attorno ai 5-10 mm/ora. Sebbene le precipitazioni fossero leggere, si sono verificate senza pause significative, accumulando già quasi 50 mm nelle prime 24 ore. Dalla tarda mattinata del 18 settembre, l'intensità delle piogge è aumentata progressivamente, raggiungendo punte massime di 45,6 mm/ora a San Cassiano sul Lamone e 36,8 mm/ora a Modigliana, nel bacino del Montone. Durante questo evento, si sono registrati accumuli di pioggia notevoli in brevi intervalli, con un picco di 66,6 mm in 3 ore a Casoli di Romagna (bacino dell'Idice) e

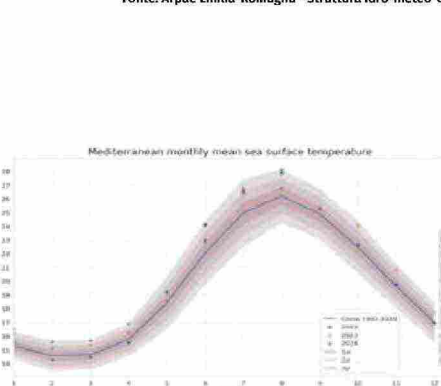
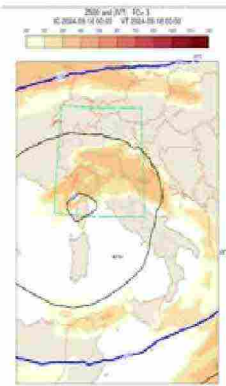


Figura 1: Nel riquadro di sinistra la posizione del ciclone in quota il 18/09 e il flusso di vapore d'acqua (comparsa colorata) in risalita dall'Adriatico. Nel riquadro di destra la temperatura media mensile del mare Mediterraneo del 2023 e 2024 confrontata con la climatologia recente.

55 mm in 3 ore a Casola Valsenio (bacino del Senio). Le precipitazioni sono proseguite con impulsi successivi, anche se con intensità decrescente, fino alla mattina del 19 settembre. Il record massimo di pioggia cumulativa per l'intero evento, rilevato dalla rete RIRER, è stato registrato a San Cassiano sul Lamone, con un totale di 360 mm, di cui 285 mm sono caduti in sole 24h, nella giornata del 18 settembre. Le piene che hanno colpito i bacini del settore centro-orientale della regione tra il 18 e il 19 settembre 2024, sebbene riguardassero aree di dimensioni relativamente contenute (mediamente tra i 250 e i 400 km²), hanno mostrato idrogrammi di piene incrostate da volumi di deflusso significativi e da durate prolungate rispetto a eventi simili che si possono normalmente verificare. Le precipitazioni intense e persistenti, insieme ai valori cumulati raggiunti, sono state classificate come estremi, superando le misurazioni degli eventi di maggio 2023 (Figura 1).

Questo ha portato alla formazione di rapide onde di piena nei corsi d'acqua, con livelli al colmo ampiamente superiori alla soglia 3, che indicano una situazione di allerta con argini ridotte e localizzate esondazioni. Nelle aree vallive, i livelli idrometrici sono rimasti al di sopra della soglia 3 per oltre 10 ore consecutive, esercitando una notevole pressione sulle strutture arginali. Ciò ha comportato sormonti, rotture e conseguenti allagamenti di zone agricole e urbane.

CONFRONTO CON GLI EVENTI DI MAGGIO 2023

L'evento del 17-19 settembre 2024 ha riguardato i medesimi territori di maggio 2023, quando due eventi di abbondante precipitazione a breve distanza l'uno dall'altro, il primo il 1-3 maggio, il secondo il 16-18, provocarono esondazioni, sormonti, rotte arginali, nonché migliaia di frane e smottamenti. Dal punto di vista pluviometrico l'evento in esame è stato sicuramente maggiore di entrambi gli eventi di maggio, con quantitativi di pioggia superiori in intensità puntuale e valori cumulati sia nelle 24 che nelle 48 ore. Le precipitazioni dal 17 al 19 settembre 2024, come quelle del maggio 2023 hanno interessato gran parte del settore centro-orientale della regione, concentrandosi principalmente sui tratti collinari dei bacini dall'Idice al Montone, determinando eventi di piena che hanno raggiunto valori massimi al colmo paragonabili a quelli raggiunti nell'evento del 17-18 maggio 2023 e su alcuni affluenti anche superiori. Per meglio confrontare l'evento di settembre 2024 con quello di maggio 2023 occorre ampliare il periodo di osservazione delle piogge cadute nei bacini montani e dei relativi livelli idrometrici raggiunti a valle. Con una sequenza del tutto simile, l'evento di settembre è stato, infatti, preceduto da precipitazioni abbondanti come nei primi 15 giorni di maggio 2023, con formazione di condizioni idrauliche a valle che, seppur non significative dal punto di vista idrometrico, hanno creato le condizioni predisponenti per la formazione

delle piene. La piena dell'Idice del 18-19 settembre 2024 ha raggiunto livelli di poco inferiori a quella del 17-18 maggio 2023 e comunque superiori a quelli della piena del 2-3 maggio 2023. In alcuni territori è stato raggiunto un livello idrometrico al colmo di piena di 12,57 m, del tutto confrontabile con quello estremo del 18-19 maggio 2023 dove si è raggiunto il livello di 12,84 m. Nel precedente evento del 2-3 maggio la piena aveva raggiunto invece il livello di 11,73 m. Si tratta in ogni caso di valori che si attestano tra i valori massimi delle serie e superano abbondantemente la soglia 3 di allarme di 11,00 m; queste condizioni difficilmente consentono di contenere le piene a valle, raggiungendo livelli prossimi alle sommità arginali.

Lezioni da apprendere e prospettive future

L'alluvione del settembre 2024 rappresenta un campanello d'allarme sulla necessità di affrontare il tema del rischio idrogeologico con maggiore determinazione. È fondamentale mettere in atto una serie di misure per prevenire e mitigare gli effetti di eventi estremi simili in futuro:

- **Pianificazione territoriale:** è necessario rivedere i piani urbanistici e limitare la costruzione in zone a rischio idrogeologico.
- **Manutenzione del territorio:** occorre investire nella manutenzione dei corsi d'acqua, nella pulizia dei fossi e nella realizzazione di opere di difesa del suolo.
- **Sistemi di allerta precoce:** è fondamentale sviluppare sistemi di allerta precoce efficaci, in grado di avvisare la popolazione in tempo utile.
- **Educazione alla protezione civile:** è necessario promuovere una maggiore consapevolezza dei rischi legati al maltempo e fornire alla popolazione le informazioni necessarie per comportarsi correttamente in caso di emergenza.
- **Collaborazione tra istituzioni:** è fondamentale una stretta collaborazione tra le istituzioni a tutti i livelli per affrontare in modo coordinato il problema del rischio idrogeologico.

L'alluvione del settembre 2024 è stata un evento tragico, ma può rappresentare un'opportunità per costruire un futuro più sicuro e resiliente.

*MEMBRO NETWORK GIOVANI INGEGNERI CNI

BACINI	Pioggia cumulata mm/48 ore		
	2-3 maggio 2023	16-17 maggio 2023	17-18 settembre 2024
Idice	162,1	155,1	167,8
Sillaro	166,5	153,9	169,3
Santerno	133,5	156,6	172,3
Senio	164,7	189,6	235,7
Lamone	145,8	189,1	236,6
Montone	98,7	164,9	182,9

Precipitazioni cumulate in 48 ore registrate durante gli eventi del 2-3 maggio 2023, 16-17 maggio 2023 e 17-18 settembre 2024 sui bacini idrografici della regione Emilia-Romagna
Fonte: Arpa Emilia-Romagna - Struttura Idro-meteo-clima