

# EVENTI ESTREMI IN UN CONTESTO DI CAMBIAMENTI CLIMATICI

LE PRECIPITAZIONI DI SETTEMBRE E OTTOBRE 2024, INSIEME A QUELLE DI MAGGIO 2023, FANNO PARTE DEL GRUPPO DI VALORI PIÙ ALTI, DAL 1961, PER I DATI GIORNALIERI E PER LE CUMULATE SU DUE GIORNI. UN ASSAGGIO DI FUTURO, PROBABILMENTE ALLE PORTE, CHE INVITA AD AGIRE PER ADATTARSI AGLI IMPATTI ATTESI E A RIDURRE L'AZIONE DELL'UOMO SUL CLIMA GLOBALE.

**N**ei mesi di settembre e ottobre 2024 l'Emilia-Romagna è stata colpita da precipitazioni eccezionali. Tra il 17 e il 19 settembre, le piogge si sono concentrate nelle aree centro-orientali della regione, già colpite dall'alluvione di maggio 2023, mentre tra il 19 e il 20 ottobre un'intensa perturbazione, legata a una depressione centrata sul Tirreno centro-meridionale, ha scaricato forti precipitazioni, anche a carattere di rovescio, inizialmente sul settore costiero, per poi spostarsi nelle aree centrali della regione. In entrambi i casi le aree più colpite sono state quelle delle prime colline.

I grafici in *figura 1* presentano la distribuzione delle precipitazioni cumulate su due giorni (in ordinata) e su 24 ore (in ascissa) per i bacini dell'Idice e del Lamone. I valori rappresentano le medie areali ottenute dai dati giornalieri di precipitazione dell'analisi climatica Eraclito61, costruita in modo da ridurre al minimo l'effetto delle modifiche nella densità della rete osservativa sui prodotti finali. Queste figure indicano chiaramente che le precipitazioni relative agli eventi di settembre e ottobre 2024 insieme a quelle degli eventi di maggio 2023 fanno parte del gruppo di valori più alti dal 1961 per quanto riguarda i valori giornalieri e in qualche caso anche per le cumulate su due giorni. In particolare, per l'evento del 18 settembre sul Lamone, se si escludono gli eventi posteriori a maggio 2023, il dato presenta un valore quasi doppio del più alto dei valori precedentemente misurati, sia per la cumulata giornaliera sia per quella su due giorni. Nel caso dell'Idice i cinque eventi con cumulata giornaliera più alta (valore di ascissa) sono tutti relativi agli eventi di maggio 2023 e settembre e ottobre 2024, tranne un singolo dato, relativo al 4 novembre 1966, riconducibile all'alluvione di Firenze. Similmente, se si considera il grafico in *figura 2* che presenta la serie dei

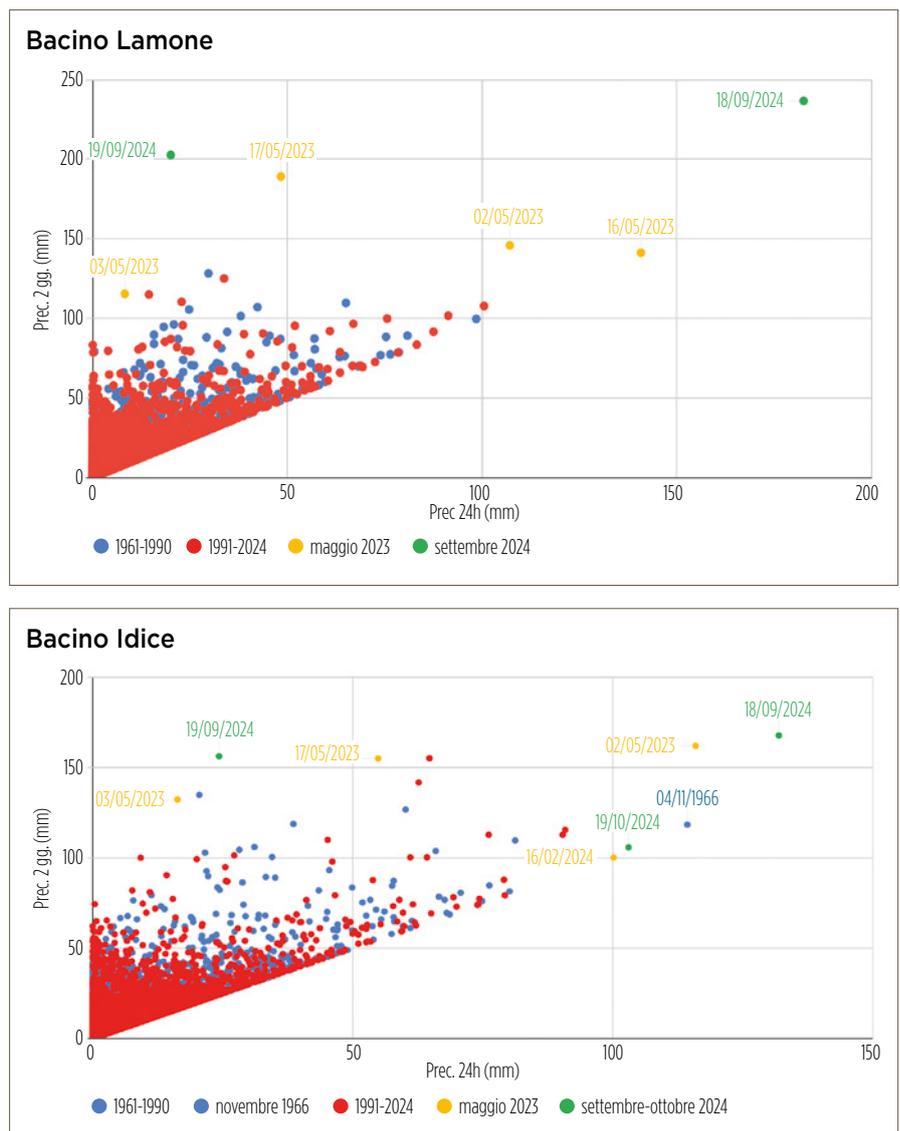


FIG. 1 PRECIPITAZIONI GIORNALIERE E SU 48 ORE  
Distribuzione delle precipitazioni giornaliere e su 48 ore dal 1961 a oggi, medie areali sul bacino del Lamone e dell'Idice, ottenute dal dataset climatico Eraclito61.

massimi annui dei valori di precipitazione giornaliera osservata presso la stazione di Bologna San Luca nel comune di Bologna, particolarmente colpito nel corso dell'evento del 19-20 ottobre 2024, si può notare come il punto relativo a questo evento rappresenti il massimo per le cumulate su 24 ore dal 1935, di

poco superiore al precedente massimo del 2 maggio 2023. Osservando con maggiore attenzione questa serie, si può notare il ricorrere di valori massimi tra 100 e 120 mm per la cumulata giornaliera con frequenza quasi decennale tra il 1935 e il 2005; dopo questa data, si nota un periodo di piogge meno intense. I

due eventi di quest'anno e dell'anno scorso si pongono anche in questo caso in discontinuità rispetto alla serie precedente che non ha mai registrato due anni consecutivi con valori tanto alti.

Va ricordato che gli eventi di settembre e ottobre 2024 vanno valutati in un contesto più ampio di anomalie con impatti rilevanti su ampie aree della regione euro-mediterranea. L'evento di settembre può essere considerato l'ultimo effetto del passaggio del ciclone Boris, che tra il 13 e il 16 settembre ha causato alluvioni devastanti nel centro-est Europa in presenza di piogge di eccezionale intensità e durata, per poi piegare sul Mediterraneo e qui riguadagnare forza e vapor d'acqua, generando così le piogge intense sull'Emilia-Romagna. L'evento di ottobre, se pur dinamicamente distinto, è accaduto a breve distanza temporale dal sistema convettivo autorigenerante che ha colpito Valencia, in Spagna, con intensità massime di pioggia di 185 millimetri caduti in una sola ora e 617 mm in 5 ore, causando circa 200 decessi e danni ingenti al territorio. Gli eventi menzionati sono stati caratterizzati da precipitazioni estreme attribuibili, almeno in parte, all'abbondanza di vapore acqueo trasportato dalle correnti atmosferiche a essi associate. Ciò si è verificato anche in seguito alle ingenti anomalie termiche e alla conseguente intensa evaporazione del mar Mediterraneo che, nell'ultima estate, hanno raggiunto valori record, così come evidenziato dai dati della rianalisi Era5 (Ecmwf Reanalysis versione 5) prodotta per il Servizio Copernicus dal Centro europeo per le previsioni a medio termine (Ecmwf), uno dei prodotti di monitoraggio della Terra finanziati dall'Unione europea e dedicati al clima e ai cambiamenti climatici a livello globale ed europeo.

In particolare, nonostante nel corso degli ultimi 3 mesi sia stato registrato il passaggio sul Mediterraneo di numerosi sistemi depressionari che hanno sottratto calore al mare, sotto forma sia di calore latente sia di calore sensibile, la superficie del mare presenta tuttora anomalie termiche dell'ordine di 3-4 °C superiori al clima di riferimento 1991-2020, a conferma dell'enorme capacità termica del mare, che ha permesso l'immagazzinamento di ingenti quantitativi di calore, poi rilasciati nel corso dell'autunno.

Se, infine, allarghiamo ancora una volta lo sguardo dalla regione euro-atlantica alla scala globale, si può notare che a partire da maggio 2023 le temperature

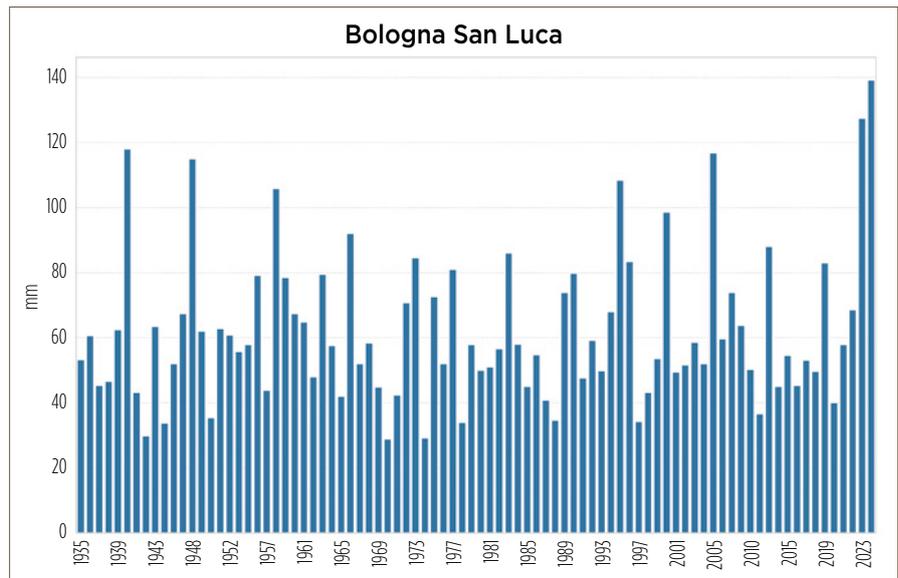


FIG. 2 PRECIPITAZIONE GIORNALIERA A BOLOGNA  
 Massimi annui di precipitazione giornaliera nella stazione di San Luca (BO) Il punto relativo all'evento del 19-20 ottobre 2024 rappresenta il massimo per le cumulate su 24 ore dal 1935, di poco superiore al precedente valore massimo del 2 maggio 2023. La serie precedente non ha mai registrato due anni consecutivi con valori tanto alti.

globali sono cresciute significativamente, raggiungendo un valore mai rilevato intorno al 22 luglio 2024, e mantenendosi per mesi a fila su valori record: la temperatura media globale ha infatti superato per 18 mesi consecutivi di più di 1,5 °C i valori climatici pre-industriali. Più volte la comunità scientifica ha ripetuto che il superamento di questa soglia, e ancor più di quella di 2,0 °C sopra i livelli pre-industriali, potrebbe comportare un significativo aumento degli eventi meteo-climatici estremi e dei conseguenti impatti. Se quindi l'improvviso significativo aumento delle temperature globali è giunto quasi inaspettato, a fronte di una prevista lenta e progressiva tendenza all'aumento, le sue conseguenze confermano puntualmente le previsioni di impatto stimate.

Attualmente le temperature globali, dopo aver raggiunto il valore record, stanno lentamente e progressivamente calando, e si spera che nei prossimi mesi possano raggiungere valori termici più vicini a quelli osservati negli anni precedenti. Ciò non toglie che questi mesi di condizioni termiche più vicine ai valori attesi in condizioni di scenario, ci abbiano dato un assaggio del futuro, probabilmente ormai alle porte, invitandoci ad agire per adattarci agli impatti climatici attesi e a ridurre il più possibile l'azione dell'uomo sul clima globale; vista infatti la comprovata connessione tra l'aumento delle temperature globali e i cambiamenti antropogenici della composizione dell'atmosfera, e il fatto che a tutt'oggi la densità dei gas serra non presenti segni di inversione di tendenza

a seguito delle deboli e poco concertate azioni di mitigazione messe in campo a livello globale e locale, è purtroppo altamente probabile che l'aumento delle temperature continui in futuro, rendendo il clima terrestre rapidamente sempre più diverso da quello osservato in epoca pre-industriale.

Per quanto riguarda l'adattamento agli impatti, va ricordato che, nel prossimo futuro, eventi simili a quelli osservati in questi anni potranno alternarsi ad anomalie del tutto opposte, quale la grave siccità che ha colpito il Nord Italia negli anni 2021 e 2022. Affrontare gli eventi climatici estremi richiede un approccio sinergico che integri infrastrutture tradizionali e soluzioni basate sulla natura. È fondamentale investire in opere idrauliche resilienti, progettate per far fronte a precipitazioni intense e prolungati periodi di siccità. Tuttavia, è altrettanto cruciale riconoscere che i tempi di ritorno stimati sulla base dei dati storici potrebbero risultare inadeguati. Pertanto è necessario affiancare a queste opere un'espansione significativa delle infrastrutture verdi e blu, in linea con le politiche europee, al fine di potenziare i servizi ecosistemici e aumentare la resilienza dei territori agli effetti delle precipitazioni intense e della siccità e migliorando la qualità della vita.

**Valentina Pavan, Federico Grazzini, Gabriele Antolini, Cinzia Alessandrini**

Struttura IdroMeteoClima,  
 Arpa Emilia-Romagna