

STUDIARE IL PASSATO PER CAPIRE MEGLIO IL PRESENTE

UNO STUDIO SULL'APPENNINO EMILIANO HA RICOSTRUITO LA STORIA CLIMATICA DEGLI ULTIMI 10.000 ANNI, CON UNA PARTICOLARE ATTENZIONE PER LA FREQUENZA DEGLI EVENTI DI PRECIPITAZIONE INTENSA L'ANALISI PERMETTE DI EFFETTUARE UN CONFRONTO TRA LE VARIAZIONI PASSATE E GLI ATTUALI TREND METEOCLIMATICI.

L'avanzare dei cambiamenti climatici è sotto gli occhi di tutti. Il maggiore contenuto di vapore d'acqua e l'aumentata instabilità atmosferica, due effetti del riscaldamento globale, inducono una modifica del carattere delle precipitazioni che diventano più intense, ma anche più irregolari. Se alla modifica delle precipitazioni sommiamo l'aumento delle ondate di calore e periodi di caldo anomalo fuori stagione, otteniamo un'estremizzazione del ciclo idrogeologico, cosa che stiamo già osservando da qualche anno alle nostre latitudini e in particolare sul centro-nord Italia.

Anche in Emilia-Romagna questi effetti sono evidenti. Dopo l'episodio di siccità estrema del 2006-2007, negli ultimi dieci anni la regione è stata colpita da altre due acute siccità (nel 2012 e nel 2017) e da eventi di precipitazione di eccezionale intensità che hanno provocato numerose colate di detrito sui versanti montani, e piene fluviali più a valle. Ci sono state dieci alluvioni dovute a rotture o superamenti degli argini: 19 gennaio 2014 (Secchia), 5 marzo 2014 (Quaderna), 13 ottobre 2014 (Baganza), 14 settembre 2015 (Nure), 12 dicembre 2017 (Enza e Parma), 2 febbraio 2019 (Reno), 14 maggio 2019 (Savio e Montone), 17 novembre 2019 (Idice), 6 dicembre 2020 (Panaro).

Il preoccupante susseguirsi di questi eventi a intervalli ben più brevi della loro frequenza attesa ha stimolato nuove indagini sul legame fra l'aumento di temperatura e la risposta del ciclo idrogeologico. Molti studi evidenziano già un generale aumento degli eventi estremi di precipitazione della precipitazione dovuto all'effetto combinato dell'aumento di frequenza e dell'aumento dell'intensità. Un recente studio mostra che gli eventi di precipitazione intensa in Europa raddoppiano per ogni grado di riscaldamento [1]. Tuttavia, la variabilità nella risposta del ciclo idrologico dipende anche da fattori climatici a scala regionale, come dimostra la diversa risposta osservata



1

nel bacino del Mediterraneo rispetto al nord-Europa. Ciò rende necessario indagare al meglio le variazioni del ciclo dell'acqua anche a livello locale.

Una tessera del complesso mosaico di conoscenza degli eventi di precipitazione estrema riguarda l'indagine della loro frequenza nel passato, possibilmente oltre la breve storia dei dati strumentali.

Un primo importante passo in questa direzione è stato realizzato attraverso la collaborazione tra Arpa-Struttura IdroMeteoClima e il Servizio geologico, sismico e dei suoli (Sgss) della Regione Emilia-Romagna, che ha visto la creazione di un gruppo di lavoro "Per indagini territoriali sulle torbiere di alta quota dell'Appennino emiliano-romagnolo", recentemente rinnovato (Dpg/2020/12558 del 14/07/2020). Rispetto alla disponibilità degli archivi geologici naturali della Regione Emilia-Romagna, la scelta di concentrare l'attenzione su torbiere/laghi è da ricondursi alle preziose informazioni contenute nei sedimenti depositati dalle piene in corrispondenza delle conche lacustri. Si tratta infatti di sedimenti che possono essere datati con precisione consentendo di ricostruire la loro frequenza nel passato su diverse migliaia di anni.

L'indagine è partita dalla conca lacustre d'alta quota di Lago Moo (1.120 m slm) nel Comune di Ferriere, in provincia di Piacenza (foto 1). Quest'area, interessata



2

da una delle centinaia di colate di detrito fra la Val Trebbia e Val Nure provocate dalle precipitazioni estreme del 13-14 settembre 2015, rappresenta un importante riferimento per la ricerca di depositi analoghi del passato (foto 2), cioè indicativi di precedenti eventi di precipitazione estrema. In particolare, le ridotte dimensioni e le caratteristiche idrografiche della torbiera consentono un'associazione fra depositi di ghiaia con definite dimensioni e precipitazioni intense sopra una certa soglia, che da altri studi [2] abbiamo individuato essere pari o superiore a 75 mm in 3h. Durante l'alluvione del 2015, la media della

1 Foto panoramica della conca lacustre di lago Moo, all'interno della quale è stata effettuata la ricerca.

2 Depositi di precedenti eventi alluvionali (strati con ghiaie).

3 Operazioni di carotaggio e lettura dei campioni prelevati durante il primo sondaggio S1.

precipitazione massima sul bacino di Lago Moo in 3h fu stimata in 112 mm. Una volta stabilita questa associazione, carotaggi nel terreno (*foto 3*) rendono possibile analizzare la stratigrafia e verificare quanti di questi eventi si sono verificati nel passato. Questa operazione, per quanto apparentemente semplice, comporta in realtà alcune complicazioni date dalla valutazione di diversi fattori, come le variazioni ambientali e vegetazionali e le successive erosioni degli strati più vecchi. Per questo motivo, l'iniziativa si è potuta arricchire di una nutrita squadra per le necessarie analisi. Oltre ad Arpae-Simc e Sgss, il progetto ha visto la partecipazione del Dipartimento Scienze chimiche, della vita e della sostenibilità ambientale dell'Università di Parma, del Dipartimento di Scienze biologiche, geologiche e ambientali dell'Università di Bologna, il settore palinologia del Centro agricoltura e ambiente, il contributo dell'Agenzia della Protezione civile regionale e il patrocinio del Comune di Ferriere, particolarmente colpito dall'alluvione.

Una prima analisi realizzata dal gruppo di ricerca multidisciplinare riguarda la combinazione di dati meteo, *proxy* climatici presenti in letteratura e dati originali di carotaggio e polline acquisiti nell'area di studio. I risultati di questa complessa ricerca sono stati recentemente pubblicati sulla rivista scientifica internazionale *Climate of the Past* [3] della *European Geosciences Union*.

La ricerca ha evidenziato sostanziali cambiamenti nella storia climatica del nostro Appennino negli ultimi 10.000 anni, deducibili dalla variazione dei pollini, dalla stratigrafia e dimensioni dei detriti in afflusso alla torbiera e da diversi indicatori biologici e chimici. I risultati di precedenti studi hanno consentito di incrociare la stima della frequenza degli eventi estremi con la temperatura ricostruita, in una vicina località analoga a quella di Lago Moo, per dati riferiti agli ultimi 10.000 anni. Da queste analisi composite si evince che:

- in corrispondenza delle fasi calde si registra un'alta frequenza di eventi estremi, con elevati tassi di deposizione dei sedimenti. Data la tipica abbondanza di boschi nei periodi caldi, seppure di diversa composizione rispetto a quelli attuali, il loro effetto di limitazione sul trasporto dei detriti è stato considerato comparabile in presenza di fasi calde
- le fasi fredde sono state caratterizzate da una diminuzione della copertura forestale, non accompagnato però, come ci si potrebbe aspettare da un suolo più



3

esposto, da aumenti nel trasporto di sedimenti grossolani. Questo implica una forte riduzione della frequenza degli eventi estremi di precipitazione durante questi periodi

- al giorno d'oggi, la frequenza degli eventi estremi si colloca decisamente nella parte alta della distribuzione, se non addirittura la più alta mai osservata negli ultimi 10.000 anni
- altrettanto rapida e inedita appare l'attuale tendenza di aumento della temperatura estiva, stimata in +4,3°C ogni 100 anni. Questo valore non trova riscontro nella curva della temperatura ricostruita negli ultimi 10.000 anni, e risulta pari al doppio del massimo aumento osservato nel passato. La diversa granularità temporale delle due curve rende questo confronto parziale e quantitativamente incerto, ma qualitativamente corretto.

Queste sono le principali conclusioni che si possono estrapolare dall'articolo,

liberamente accessibile al link riportato in bibliografia. Il progetto si prefigge l'obiettivo di consolidare questi risultati con l'indagine di altre due torbiere situate poco sotto il crinale appennino: la torbiera di Lagdei, dove i carotaggi sono stati effettuati nel 2018, e la torbiera di Pian Vallese, nei pressi del Monte Cusna, dove le operazioni di carotaggio si sono svolte a fine settembre 2020. Nei prossimi mesi l'obiettivo è quello di analizzare i dati dei tre siti in maniera comparata per ottenere un quadro ancora più scientificamente robusto e complessivo. Questo ci permetterà di capire meglio l'ampiezza della tendenza in atto e di stimare con maggiore dettaglio gli scenari futuri a livello locale.

Federico Grazzini, Stefano Segadelli

1. Struttura IdroMeteoClima, Arpa Emilia-Romagna
2. Servizio geologico, sismico e dei suoli, Regione Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] Myhre G., Alterskjær K., Stjern C.W., Hodnebrog Ø., Marelle L., Samset B.H., Sillmann J., Schaller N., Fischer E., Schulz M., Stohl, A., 2019, "Frequency of extreme precipitation increases extensively with event rareness under global warming", *Scientific Reports*, 9:16063, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52277-4>.
- [2] Grazzini F., Segadelli S., Fornasiero, A., 2016, *Precipitazioni estreme ed effetti al suolo sul reticolo minore: il caso del 14 Settembre 2015*, Technical report Arpae-Simc/Sgss Emilia-Romagna, 27 pp., www.arpae.it/dettaglio_notizia.asp?id=8017&idlivello=32, 2016.
- [3] Segadelli S., Grazzini F., Rossi V., Aguzzi M., Marvelli S., Marchesini M., Chelli A., Francese R., De Nardo M.T., Nanni, S., 2020, "Changes in high-intensity precipitation on the northern Apennines (Italy) as revealed by multidisciplinary data over the last 9000 years", *Clim. Past*, 16, 1547-1564, <https://doi.org/10.5194/cp-16-1547-2020>.