

## METEOROLOGIA E RICERCA

## LA PREVEDIBILITÀ DEGLI EVENTI DI PRECIPITAZIONE ESTREMA, UNA RICERCA IN CORSO ALL'UNIVERSITÀ LMU DI MONACO

La meteorologia è una scienza globale. Il tempo meteorologico, si sa, non ha confini e così anche i meteorologi sono spesso in balia del vento e si ritrovano a vivere e lavorare in un'altra città o in addirittura in un altro paese. Questo è quello che è successo a me, non proprio per una imponderabile circostanza, ma per una scelta - un poco sofferta - che ha riguardato tutta la mia famiglia. Così da settembre 2016 ci siamo ritrovati a Monaco di Baviera. Mia moglie e i miei figli ben avviati nelle loro rispettive "missioni": lei come insegnante incaricata presso la scuola Europea di Monaco (sezione primaria), loro come studenti alle superiori e io con un percorso tutto da costruire. Sapevo dell'esistenza di un importante gruppo di meteorologia teorica presso la Ludwig-Maximilians-Universität (Lmu) di Monaco. Gruppo che nel passato aveva già collaborato con l'Università di Bologna (Stefano Tibaldi) e il Cnr (Andrea Buzzi) sulla teoria della ciclogenesi sottovento, studio che è culminato con la campagna di misura Alpex negli anni 80. I contatti con l'Università si sono mostrati subito promettenti in quanto da pochi mesi era partito un grande progetto inter-universitario, dal nome *Waves to Weather* ([www.w2w.meteo.physik.uni-muenchen.de](http://www.w2w.meteo.physik.uni-muenchen.de)), che coinvolge molti ricercatori strutturati, oltre 30 dottorandi e post-doc distribuiti in sei enti di ricerca. Finanziato dall'ente di ricerca tedesco Dfg, tale progetto ha lo scopo di approfondire le conoscenze di base che riguardano la prevedibilità dei moti atmosferici secondo tre filoni principali: Wellen, Wolken, Wetter (onde atmosferiche, nubi, tempo meteorologico) e le loro molteplici interdipendenze. Le mie precedenti ricerche a Ecmwf nel campo dei treni d'onda atmosferici e la lunga esperienza di previsore maturata al Servizio IdroMeteoClima di Arpa Emilia-Romagna (Arpae-Simc) sono state un buon biglietto da visita per potermi inserire.

Così, insieme a George Craig e Volkmar Wirth (rispettivamente capo del gruppo di meteorologia teorica dell'Lmu e dell'Università di Mainz) abbiamo scritto un progetto su misura, che tenesse conto del mio potenziale contributo, sfruttando una particolare tipologia di progetti previsti dal Dfg e finalizzati al trasferimento di conoscenza dalla teoria all'applicazione. Sostanzialmente una derivazione applicativa che dal progetto madre *Waves to Weather* (di pura ricerca di base) cerca di trasferire metodi per migliorare la previsione meteorologica operativa.

Con grande soddisfazione questa linea di ricerca è stata approvata dal Dfg e dal 16 ottobre è iniziato il mio contratto di dottorato di ricerca presso Lmu. Il tema è la prevedibilità degli eventi estremi di precipitazione sull'area di studio Nord e Centro Italia; un tema cruciale e strategico per gli anni futuri. In particolare, cercheremo di identificare i processi a grande scala (come i cosiddetti fiumi atmosferici, innescati dalle onde planetarie), precursori di eventi di pioggia estrema, per cercare di sfruttare al meglio la loro maggiore prevedibilità. Anche Arpae-Simc darà il proprio contributo in questa ricerca, in quanto figura ufficialmente come *application partner*, ovvero l'ente che cercherà di verificare in termini operativi le ricadute. I benefici per l'operatività dovrebbero essere molteplici, come ad esempio una migliore stima dell'incertezza nel processo di allerta, maggiormente basata sulla conoscenza dei fenomeni fisici che generano precipitazioni intense o estreme. Il lavoro è appena iniziato, ma abbiamo già messo a frutto un prezioso asset portato in dote dalla comunità meteorologica italiana: il dataset di precipitazione giornaliera (1961-2015) sul centro nord Italia del consorzio Arcis (descritto in Pavan et al., 2013, "The ARCIS project", *Italian Journal of Agrometeorology*), che con le sue oltre mille serie osservative confluite dalle varie regioni, rappresenta un eccellente punto di partenza per la ricerca. Con l'aiuto dei colleghi del Simc Valentina Pavan e Gabriele Antolini abbiamo infatti elaborato i dati ed estratto una lista di eventi estremi basata sul superamento della soglia

del 99° percentile della pioggia giornaliera sulle varie aree di allertamento del centro nord Italia, cioè degli eventi veramente intensi, se si pensa che mediamente questa soglia viene superata in ciascuna macroarea una volta all'anno. Questa lista di eventi servirà come base per le successive elaborazioni sulla dinamica atmosferica, che precede e rende possibili questi fenomeni. Sebbene i dati siano ancora in fase preliminare, qui possiamo brevemente accennare ad alcuni risultati interessanti e rimandare a un successivo articolo per una dettagliata descrizione.

Gli eventi sono stati classificati per estensione delle aree di allertamento coinvolte, durata e intensità. L'evento del 3-5 novembre 1966, quello che causò l'alluvione di Firenze, e di vaste zone dell'Emilia-Romagna, del Veneto e Friuli, risulta fino a oggi il più esteso della serie, con ben 54 aree di allertamento sopra il 99° percentile e oltre 100.000 km<sup>2</sup> interessati in un solo giorno. Da notare, però, che negli ultimi anni la frequenza di questi eventi mostra segni di aumento, un aumento più robusto se riferito al totale delle precipitazioni annue che essi apportano. Mediamente, infatti, questi eventi di pioggia estremi, apportano circa il 6% della precipitazione annua su ciascuna area. Ultimamente tale contributo è salito intorno all'8%. Questo significa che una crescente porzione della pioggia annuale cade concentrata in pochi giorni di pioggia intensa, come abbiamo visto anche poche settimane fa in Emilia-Romagna con il drammatico e inedito superamento degli argini del fiume Enza, a causa degli oltre 400 mm di pioggia caduti in 24h lungo le zone di crinale appenninico (pari addirittura a un quarto della pioggia caduta in tutto il 2017!). Quindi non solo è importante saper prevedere con anticipo queste situazioni per scopi di protezione civile, ma anche, e questo diventerà sempre più strategico, per una migliore e più attenta gestione della riserva idrica, che tenderà a soffrire maggiormente di una elevata intermittenza e estremizzazione.

Per maggiori dettagli sul progetto:  
[www.w2w.meteo.physik.uni-muenchen.de/research\\_areas/t01/index.html](http://www.w2w.meteo.physik.uni-muenchen.de/research_areas/t01/index.html)

**Federico Grazzini**

Arpae Emilia-Romagna

L'autore sta svolgendo un dottorato di ricerca alla Ludwig-Maximilians-Universität di Monaco di Baviera

