

L'algoritmo

Il progetto dell'Università genovese che prevede il futuro del cielo grazie all'intelligenza artificiale unita ai modelli fisico-matematici

che anticipa i fulmini

200mila

I fulmini che in media si abbattono sulla Liguria nel corso di un anno

5

I ricercatori coinvolti nel progetto, tra universitari e previsori di Arpal

LA STORIA

Roberto Scullì / GENOVA

L'idea sulla carta è semplice: combinare i metodi di previsione tradizionale, ancorati a modelli fisico-matematici, con le possibilità offerte dall'intelligenza artificiale, e in particolare la capacità di questa tecnologia di elaborare enormi quantità di dati, mettendoli in relazione. Nasce da questo spunto Flashnet, l'algoritmo pensato per prevedere uno dei fenomeni meteo più imponderabili, quello dei fulmini, che scaricano regolarmente colossali quantità di energia sulla terra e in mare: sono circa 10 milioni in media quelli che si abbattono ogni anno sull'Italia, 200 mila dei quali toccano la Liguria. Provocando danni, e, talvolta, ferendo e uccidendo.

«Abbiamo pensato di sfruttare una delle peculiarità dell'intelligenza artificiale - spiega Andrea Mazzino, docente di Fisica dell'atmosfera al dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale di Genova - impiegandola per studiare uno dei fenomeni naturali che tuttora si trovano in una sorta di zona grigia, come lo sono generalmente gli eventi meteo estremi e localizzati».

I risultati, pubblicati anche sulla prestigiosa rivista *Nature Communications*, dicono che il sistema funziona. E i risultati, testati sul campo, sono andati oltre alle aspettative: l'algoritmo è arrivato a un'accuratezza di oltre il 95%. E non è tutto, perché un'altra peculiarità dell'IA è quella di riuscire ad apprendere. E quindi migliorare progressivamente le proprie prestazioni.

Al progetto che fa capo all'Università di Genova, vincitrice di un bando dedicato all'intelligenza artificiale finanziato dal-



la Compagnia di San Paolo e della Fondazione Cassa depositi e prestiti, ha preso parte un team di 7 studiosi: oltre a Mazzino - che lo coordina - Mattia Cavaiola, Daniele Carnevale e Francesco Ferrari e Peter Enos Tuju, tutti membri del gruppo MeteOcean dell'Università di Genova, e i fisici e previsori Ar-

Il programma può essere applicato anche a eventi come mareggiate e piogge

pale Federico Cassole a Davide Sacchetti. Per raggiungere il risultato è stato necessario acquisire e far elaborare ai computer - acquistati appositamente e dotati di particolare potenza di calcolo - una grande mole di dati. Semplificando, nel caso dei fulmini, si tratta di confrontare gli eventi realmente accaduti con una serie di parametri previsti da modelli meteo tradizionali. I pri-

mi sono stati ottenuti attingendo alla rete Lampinet dell'Aeronautica militare: il sistema, grazie a una ventina di antenne disseminate sul territorio nazionale, tiene traccia con precisione di tutti i fulmini, non solo quelli che cadono su mare e suolo (tra terra e cielo e tra cielo e terra), ma anche quelli che si accendono tra le nuvole.

Lo step successivo è mettere in relazione questi dati ai parametri previsti dai modelli meteo tradizionali al momento delle scariche: «Vengono considerate una cinquantina di variabili, quali velocità e direzione del vento, temperatura e moti verticali. Bisogna tener conto che il fulmine, per verificarsi, ha bisogno di condizioni peculiari». L'algoritmo, alimentato con questi enormi dataset, li digerisce e impara a metterli in relazione. In parole povere, mette a confronto nel passato le variabili previste in atmosfera dai modelli meteo e l'effettiva fulminazione, prevedendo così cosa potrebbe acca-

Sopra, una tempesta di fulmini si abbatte su Genova. A destra, Andrea Mazzino, docente di Fisica dell'atmosfera all'Università di Genova, che ha coordinato il progetto



dere in futuro a parità di condizioni. «Non era scontato che funzionasse, anzi», dice Mazzino.

L'ultimo passo è stato testare l'affidabilità dell'algoritmo. Come? Confrontando le mappe prodotte dall'IA - il cosiddetto *output* - in cui la previsione viene rappresentata su una mappa suddivisa in quadrati di 10 chilometri per lato, con quanto realmente accaduto in

una finestra temporale definita: per la prova, è stato scelto il periodo 2019 - 2021. E i risultati hanno dato ragione al team.

«Il vantaggio del sistema è anzitutto elaborare una previsione in modo rapido, affidabile e sfruttando le strumentazioni esistenti». L'algoritmo ha dato prova di affidabilità sul territorio italiano, è scontato funzioni anche altrove? «I risultati possono essere generalizza-

ti. È un passaggio da fare ma siamo fiduciosi che possa produrre esiti altrettanto incoraggianti».

Lo studio dei fulmini è quindi una palestra e lo stesso metodo è applicabile ad altri fenomeni. Non è un caso che Alxtrime - coordinato da Anna Massone del dipartimento di Matematica - comprenda un progetto gemello portato avanti dal Politecnico di Torino (guidato da Emma Perracchione), pensato per approfondire la correlazione tra eventi che si verificano sul sole e le tempeste elettromagnetiche che periodicamente si abbattono sulla terra. «Altre possibili applicazioni - chiosa Mazzino - sono la previsione, ancor più accurata, di eventi meteo estremi, o di aspetti particolari come il quantitativo di pioggia che potrebbe cadere in una determinata area. O, ancora, la previsione del moto ondoso. O di tutti gli eventi difficili da simulare con metodi tradizionali».