

Federico Grazzini

Meteorologo di Arpa Emilia Romagna.

Lavoro in meteorologia da circa 30 anni, facendo ricerca prima presso l'Università di Monaco e ora a Bologna. Come Meteorologo mi occupo di eventi atmosferici intensi: studio come prevederli meglio, capirli, e come possono essere modificati o intensificati dal riscaldamento globale.

Per cominciare il mio intervento partirei da 3 slide che possono aiutarci a capire quanto sia importante saper leggere la cronaca, che ogni giorno ospita notizie che ci parlano di come sta andando il cambiamento climatico. La prima è un articolo che ho scritto per *Internazionale* sull'alluvione che ha colpito l'Emilia-Romagna nel maggio 2023. Ho fatto un diario di ciò che è successo, dalla siccità di Aprile fino al ribaltamento della situazione nella nostra regione.

Procediamo ora con un inserto del 5 ottobre 2023: il bollettino mensile dell'agenzia Copernicus sui servizi climatici e ambientali per la comunità europea. Ci dice com'è andato il mese di settembre, che suona come l'ultimo allarme in ordine cronologico, evidenziando come ci troviamo di fronte a un'accelerazione fortissima. Non stiamo solo parlando del fatto che ci sia un riscaldamento in atto, ma che questo processo pare accelerare rispetto alle previsioni. Occorre ragionare in fretta, con una certa urgenza, monitorare l'evoluzione.

La terza slide è un'esortazione apostolica del 4 Ottobre del Papa. C'è un passaggio in cui il Papa dice: "Mi rendo conto che non reagiamo abbastanza, che forse il mondo si sta avvicinando a un punto di rottura". Un invito a tutti quelli che lo stanno facendo a prendere atto della crisi in corso.

A livello scientifico posso darvi un quadro per creare la cultura di base, che forse in Italia manca, e che impedisce un'azione più snella e diffusa.

Il problema sta nell'aumento dei gas serra in atmosfera, originati da una componente naturale ma anche antropica, i quali alterano l'equilibrio energetico del Pianeta: più gas serra nell'atmosfera significa che c'è più energia - e di conseguenza più calore - che rimane intrappolata. Se guardiamo agli ultimi 2000 anni di storia, sia sull'anidride carbonica che sulla temperatura abbiamo raggiunto valori inediti per la storia recente. Stiamo alterando il termostato terrestre. Se andiamo indietro ci sono state alterazioni anche maggiori con conseguenze importanti, ma non quando l'uomo era presente sul Pianeta. Che il clima sia sempre cambiato non deve tranquillizzare: come specie umana ci siamo sviluppati in una fase di clima stabile e ci interessa che resti tale, soprattutto adesso che la società si è radicata su tutto il globale in maniera stabile. C'è, in sostanza, una forte correlazione tra stabilità del clima e la stabilità sociale.

C'è un grafico che mostra i 30 mesi più caldi della storia climatica recente, e sono tutti molto recenti: Luglio 2023, Agosto 2023, Giugno 2023, Settembre 2023. La classifica registra i mesi dagli anni '40 a oggi, e mostra, con tutta evidenza, come il riscaldamento sia in fortissimo aumento.

Le cause sono molteplici: riscaldamento antropico; fattori naturali; El Nino (un fenomeno climatico periodico che provoca un forte riscaldamento delle acque superficiali dell'Oceano Pacifico Centro-Meridionale e Orientale); ciclo solare; l'eruzione del vulcano Tonga nel 2022, che ha iniettato in atmosfera una grande quantità di vapore acqueo; la riduzione degli inquinanti delle navi.

Anno dopo anno viene battuto il record dell'anno precedente, e man mano che la progressione aumenta viene meno la variabilità naturale che dovrebbe garantire un'alternanza naturale tra anni freddi e anni caldi.

Le proiezioni per quest'anno ci dicono che sarà l'anno più caldo di sempre e che si arriverà alla soglia del +1.5° entro fine anno (gli Accordi di Parigi lo mettevano come limite massimo da non dover superare entro la fine del secolo).

Le proiezioni sono così negative perché ciò che sta succedendo di inedito è che l'Oceano Atlantico ha una temperatura molto più alta del solito, in un'estensione spaziale enorme, con un'anomalia di circa 1° in più della media. La sua inerzia termica è lenta: essendo molto esteso rimane caldo per molto tempo, e di conseguenza ci vogliono mesi per tornare a temperatura normale.

A livello locale italiano (come riportato su *Climate Monitor*), dal 1800 a oggi, si possono osservare

gli scarti rispetto alla media recente. Il 2022 è stato l'anno più caldo in assoluto dal 1961: osservando i dati è possibile notare un aumento della temperatura media giornaliera all'interno del record storico giornaliero della temperatura stessa. Non dovrebbe accadere così frequentemente, mentre nel 2022 per cinque periodi dell'anno i diversi record storici sono stati battuti. In teoria, più passa il tempo, più dati si accumulano e più la frequenza di poter battere dei record cala, invece qui si verifica il contrario, è in aumento.

Aumento temperatura significa maggiore quantità di vapore acqueo contenuto nell'atmosfera: questo comporta una modificazione del ciclo idrologico dato per assodato: se cambiano i parametri di base atmosferici si modifica anche il ciclo dell'acqua. Ad ogni modo, il fatto che l'atmosfera possa contenere più acqua non significa, lo abbiamo visto in questi mesi, che piova di più. Quello che sta accadendo è che c'è un forte e generale calo delle precipitazioni in estate, dal momento che non ci sono le condizioni che l'acqua in atmosfera precipiti, e che in inverno piove meno, tranne che nelle zone di crinale. In Autunno invece le precipitazioni tendono ad aumentare perché ci sono più condensazioni e creazioni di nubi, che comportano un potenziale aumento delle precipitazioni. Questo fenomeno può verificarsi anche in altre stagioni, come abbiamo visto in Primavera con l'alluvione. Facendo un bilancio idroclimatico, allora, si può notare un cambiamento radicale dagli anni '60 ai '90 e poi dai '90 al 2020: il bilancio rispetto all'acqua disponibile è totalmente negativo. Non solo nelle pianure, storicamente con meno acqua a disposizione, ma anche nelle zone appenniniche.

In generale è possibile considerare gli eventi climatici estremi come elemento chiave del cambiamento climatico. Se da una parte la proiezione indica un calo della media delle precipitazioni, dall'altra aumentano gli eventi estremi, dando un segnale contrastante: piove meno frequentemente, ma quando piove cade molta più acqua in un lasso di tempo minore. In termini di adattamento dell'uomo questo cambiamento pone delle sfide molto complicate.

Se osserviamo i dati sulla pioggia caduta a Bologna e dintorni tra l'1 e il 3 maggio 2023, e fra il 15 e il 17 maggio 2023, vediamo che si parla di circa 600 millimetri a distanza di 15 giorni: il valore più alto mai registrato in queste zone, da quando sono disponibili i dati.

Il punto fondamentale è arrivare a un livello culturale di base scientifico che permetta a ciascuno, in autonomia, di comprendere e leggere la realtà. È una capacità che spesso manca in tutti i livelli della società: amministratori e cittadini. Non c'è tempo per rispiegare tutto da capo, ogni volta, ripartendo dall'ABC: occorre una comprensione media degli eventi per arrivare più velocemente a discutere su cosa fare e come farlo, anziché discutere intorno al se fare o meno.

Occorre arrivare a conoscere le connessioni, altrimenti non si arriva mai a una soluzione.

Anche a livello strategico, una volta compresa la situazione bisogna lavorare insieme, definendo una strategia che tenga conto della complessità, senza disperdere la capacità di fare massa per andare a fondo sulle politiche di adattamento e di mitigazione del clima.