

Sesti e dissesti climatici. L'effetto serra all'alba del terzo millennio

Approfondimento a cura di Giuseppe Orombelli

CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il clima sta cambiando? E' già cambiato in questi ultimi anni, rispetto ai decenni passati? E se è cambiato, si tratta di una oscillazione transitoria, nei limiti della variabilità climatica naturale? Oppure si tratta di un fenomeno nuovo, impreveduto, in cui alle cause naturali si sommano cause dovute alle attività umane? E' possibile prevedere cosa avverrà nel prossimo futuro? Queste sono le domande che ormai da numerosi anni ci si pone, da quando sono emersi, minacciosi e ambigui, nuovi problemi ambientali, connessi con le condizioni ed i comportamenti dell'atmosfera terrestre.

Per dare una risposta occorre anzitutto confrontare le condizioni climatiche attuali con quelle dell'immediato e recente passato, quali si possono ricavare dall'analisi delle serie storiche di misure meteorologiche. Queste sono sufficientemente affidabili e rappresentative per gli ultimi 150 anni circa. Il confronto è stato fatto e ha rivelato un aumento della temperatura media annua globale di poco più di mezzo grado centigrado, realizzatosi sostanzialmente in due fasi, negli anni 1910-1940 e negli ultimi due decenni. Non è però chiaro se tale aumento sia parte di un ciclo climatico più lungo, in cui viene recuperato ciò che si era perso in precedenza, né se si tratti di una variazione all'interno o all'esterno della variabilità naturale.

Occorre pertanto conoscere l'evoluzione del clima lungo un periodo di tempo più lungo e ciò si può fare solamente con un approccio geologico, analizzando gli "archivi naturali" del clima, quali gli anelli delle piante, i sedimenti marini e lacustri, i ghiacciai polari, le concrezioni di grotta e altri ancora, nei quali si sono conservati, in regolare sequenza temporale, segnali delle condizioni climatico-ambientali presenti all'atto della loro formazione. In particolare dalle "carote" di ghiaccio estratte dalle calotte polari provengono le informazioni migliori e più dettagliate, che più direttamente si riferiscono alle condizioni dell'atmosfera nel passato. I ghiacciai polari altro non sono, infatti, che il risultato di successive nevicate, accumulate e trasformatesi in ghiaccio senza fenomeni di fusione, così da conservare l'impronta delle caratteristiche dell'atmosfera in cui la neve si è formata. Inoltre la trasformazione della neve in ghiaccio intrappola bolle d'aria, conservandole come campioni di atmosfera "fossile", in cui è possibile valutare le variazioni dei gas con effetto serra, prodottesi nel passato.

Il quadro della variabilità climatica e atmosferica che è emerso da questi studi è risultato totalmente nuovo. Oltre ai grandi cicli climatici già noti, di lunga durata (100.000 anni), quelli che hanno ripetutamente portato la Terra da condizioni glaciali a condizioni interglaciali, sono stati riconosciuti cicli climatici altrettanto importanti ma di durata molto più breve, indicativamente un migliaio di anni, e caratterizzati da fasi di inizio e di termine assolutamente repentine, della durata di pochi decenni. Nel recente passato geologico, quindi, si sono prodotte ripetute, frequenti variazioni climatiche subitane, comportanti, in un arco di tempo confrontabile con quello di una vita umana, cambiamenti drastici nella temperatura e nelle precipitazioni.

Negli ultimi 12 000 anni circa, dacché dura l'attuale condizione interglaciale, durante la quale, dopo una lunga e lenta evoluzione, si è rapidamente sviluppata la civiltà umana, la variabilità climatica è stata nel complesso più attenuata, soprattutto per quanto riguarda la temperatura, ma sono avvenute importanti variazioni nella circolazione atmosferica e nella distribuzione delle precipitazioni. Si è così prodotta, ad esempio, la completa desertificazione del Sahara, in precedenza caratterizzato da ampie zone a savana o almeno steppiche, popolate dall'uomo e dalla grande fauna africana. Crisi di siccità a carattere regionale o continentale si sono prodotte ripetutamente, talune delle quali ritenute responsabili del collasso di società preistoriche e storiche.

I ghiacciai polari hanno anche rivelato che il tenore di alcuni gas con effetto serra è variato, nel passato, sostanzialmente in fase con le variazioni di temperatura, così da arguire che, qualunque sia la causa prima, i gas-serra hanno un ruolo di amplificazione nelle variazioni climatiche. CO₂ e metano, negli ultimi 2-3 secoli, sono inoltre aumentati del 30% e del 150%, rispetto ai valori massimi raggiunti negli ultimi 400.000 anni. L' aumento della CO₂ negli ultimi due secoli è stato oltre 100 volte più rapido di ogni altro aumento prodottosi negli ultimi

60.000 anni.

Gli studi paleoclimatici ci hanno quindi rivelato che la conoscenza del mondo presente non è sufficiente per comprendere il fenomeno delle variazioni climatiche e che nel passato si sono prodotte delle variazioni repentine che, qualora si producessero nel futuro, ci coglierebbero di sorpresa. E ancora, che alcune delle caratteristiche dell'atmosfera che incidono sul bilancio termico della Terra sono mutate per cause umane, a partire dalla rivoluzione industriale, ed in particolare nell'ultimo cinquantennio, e che la velocità di tali variazioni prodotte dall'uomo supera nettamente quella di analoghe variazioni dovute a sole cause naturali, prodottesi nei millenni passati.

Come inquadrare allora la variazione climatica in corso, in particolare dagli anni '80, nell'ambito della storia climatica precedente? La Terra ha sicuramente conosciuto, per sole cause naturali, variazioni climatiche molto più ampie e, particolarmente durante le glaciazioni, altrettanto repentine. Risulta per altro che il sistema climatico è particolarmente sensibile e che cause modeste possono produrre, tramite meccanismi di amplificazione, effetti molto rilevanti. Ora alle cause naturali si sono aggiunte quelle prodotte dall'uomo e vi sono indizi che queste siano responsabili, almeno in parte, delle variazioni climatiche prodottesi negli ultimi decenni. Gli scenari proposti per il futuro, ancorché soggetti a molte e talora gravi incertezze, prevedono che, continuando l'uomo a immettere gas-serra in atmosfera, bruciando combustibili fossili, nell'arco di un secolo la temperatura media annua globale potrebbe aumentare, a seconda delle emissioni, da un minimo di 1,5° ad un massimo di quasi 6° centigradi. Anche nella ipotesi più prudente, il clima terrestre si avvierebbe a divenire più caldo di quello degli interglaciali precedenti, con conseguenti trasformazioni ambientali molto rilevanti e con effetti sia positivi sia pesantemente negativi per l'umanità.