

BREVE STORIA CLIMATICA DELLA TERRA

Federico Spanna

Stiamo ragionando, in questi anni, sugli effetti catastrofici che una variazione di pochi decimi di grado nella temperatura del globo terrestre può determinare sugli equilibri venutisi a creare nei secoli tra l'ambiente naturale, il sistema atmosferico e le attività antropiche. Queste ultime, in particolare, è indubbio che possano aver un ruolo nella destabilizzazione del sistema planetario, il quale reagisce da par suo nel tentativo di raggiungere nuovi equilibri, processo che deve per forza passare attraverso la manifestazione di fenomeni climatici estremi le cui intensità e frequenza sono tanto maggiori quanto maggiore e repentina è l'intensità dei fattori perturbanti.

Certo è che noi stiamo ragionando su periodicità temporali quasi insignificanti se si considera che questi anni, come pure questi ultimi secoli, rappresentano un insieme

microscopico rispetto alla vita intera del nostro caro pianeta, il quale ha assistito a cataclismi climatici che proprio nulla hanno a che vedere con le piccole oscillazioni dei nostri giorni.

Proviamo quindi a fare un viaggio nel tempo e vedere cosa il mondo scientifico sia riuscito a decifrare in termini di caratteristiche climatiche del passato.

Le ricostruzioni del passato

Lo studio della storia climatica si avvale naturalmente di metodi indiretti che, prendendo spunto da elementi vicarianti di tipo astronomico, geologico, glaciologico e biologico, consentono di estrapolare teorie sugli andamenti termopluviometrici dei tempi antichi. Solo negli ultimi 150 anni disponiamo di misure estese, continue ed oggettive

tali da fornire una precisa quantificazione dei fenomeni a livello planetario. Relativamente ai periodi più remoti gli elementi considerati per la ricostruzione sono le formazioni geologiche, la distribuzione di suoli desertici e tropicali, dei depositi di carbon fossile, di sale o di minerali diversi, dei depositi glaciali. Per l'ultimo periodo di 160.000 anni sono state tratte informazioni eccellenti dalla carota di ghiaccio della stazione di Vostok attraverso l'analisi dei gas in essa intrappolati. Analoghi indicatori di tipo biologico sono costituiti dalla distribuzione di vegetali fossili sensibili alle variazioni climatiche come palme e mangrovie e di animali come alligatori. Anche la palinologia, ovvero lo studio e l'analisi dei pollini consente di fornire elementi molto utili sull'argomento.

Le deduzioni a cui la scienza è giunta portano alla raffigurazione di scenari climatici caratterizzati da ampia variabilità a causa di fenomeni non sempre ben definiti. In sintesi si parla di variazioni nella temperatura del pianeta, rispetto a quella odierna, tra $+5^{\circ}\text{C}$ ed -10°C . Tali oscillazioni hanno determinato, di volta in volta, scenari variabili dalla desertificazione alle ben note glaciazioni. Bisogna inoltre considerare che le estensioni e la distribuzione delle porzioni di terra emerse sono mutate radicalmente nel corso delle ere geologiche, subendo consistenti spostamenti, per cui molte aree oggi sono dislocate a latitudini ben diverse rispetto a quelle originarie (fig. 1). Ne consegue che le terre emerse sono state sottoposte a condizioni climatiche assai diverse a seconda delle ere ed a seconda della loro posizione geografica sul globo.

È possibile derivare informazioni relative al clima a partire da circa 1 miliardo di anni fa (fig. 2). Nelle ere precedenti si suppone che la Terra fosse sottoposta a condizioni climatiche più calde ed umide rispetto alle attuali, anche se ci sono indicazioni di glaciazioni verificatesi già intorno a 2.300 milioni di anni fa. In questo primo lunghissimo periodo, definito Precambriano, le forme di vita presenti sulla Terra probabilmente hanno giocato un ruolo determinante (ma sicuramente non esclusivo) nei mutamenti climatici, intervenendo nel

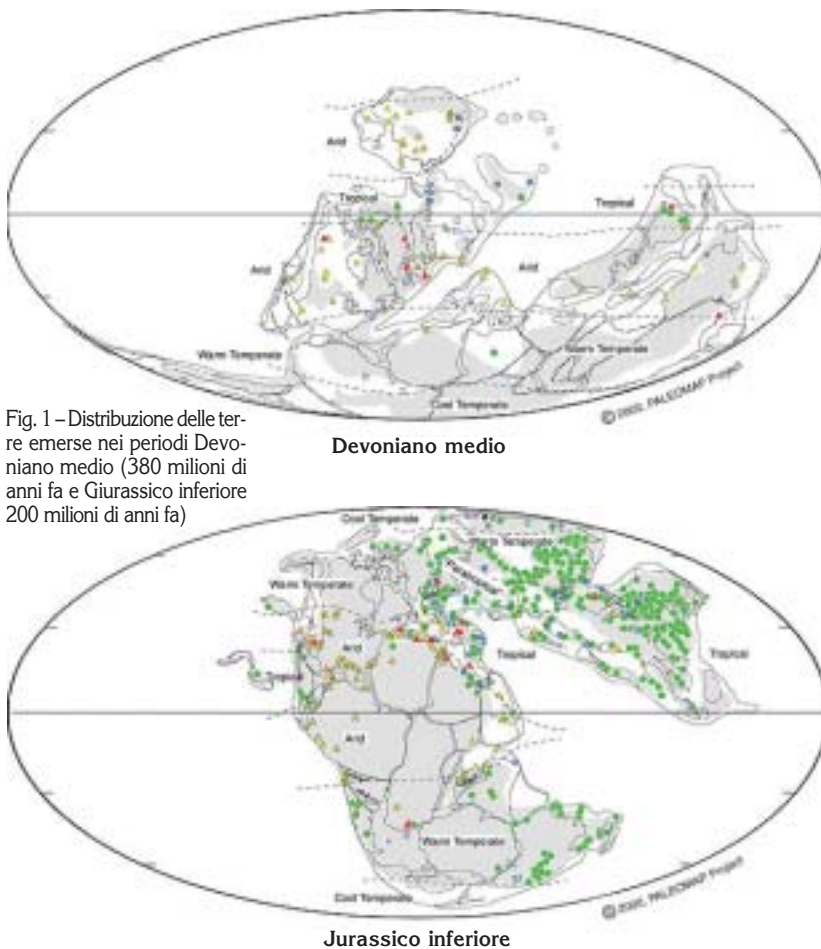


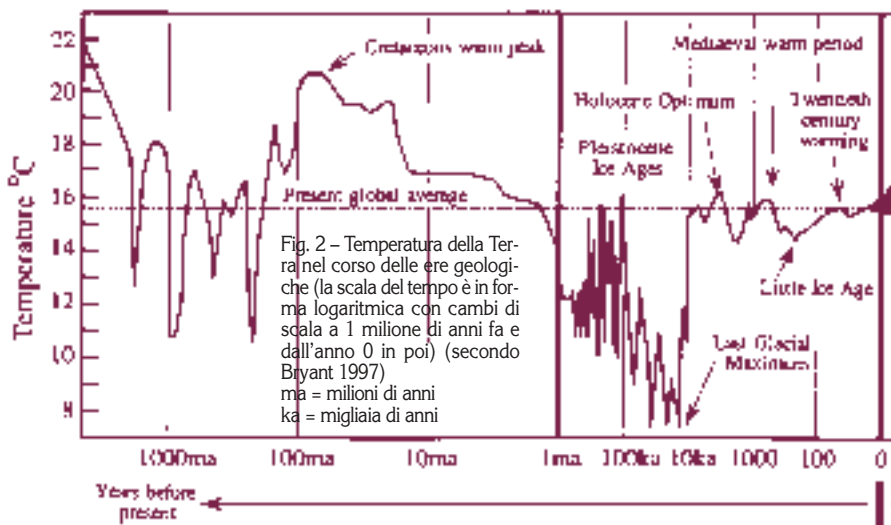
Fig. 1 – Distribuzione delle terre emerse nei periodi Devoniano medio (380 milioni di anni fa) e Giurassico inferiore (200 milioni di anni fa)

rapporto atmosferico tra ossigeno-anidride carbonica e spostando così le temperature su valori più freddi o più caldi.

Analoghi tracolli termici si ripetono in altre fasi del Precambriano (circa 960 e 615 milioni di anni fa), nell' Ordoviciano (440 milioni di anni fa) e nel Permiano (circa 290 milioni di anni fa), nel corso dei quali la coltre di ghiaccio copriva gran parte delle terre emerse.

Terminato quest'ultimo periodo glaciale, ecco manifestarsi un sensibile innalzamento termico culminato nel periodo più caldo conosciuto dell'ultimo miliardo di anni, che si pone nell'era Mesozoica su tre periodi denominati Triassico, Giurassico e Cretaceo (tra 245 milioni e 65 milioni di anni fa). Nel successivo periodo denominato Terziario, facente parte dell'era Cenozoica, le temperature cominciano a calare, pur permanendo su valori assai superiori a quella odierna, fino ad arrivare al successivo periodo Quaternario ed in particolare all'epoca denominata Pleistocene (che si estende tra 1.800.000 anni fa a 8.000 anni fa), periodo freddissimo in cui si verificano i cinque ben noti cicli glaciali che prendono, nell'ordine, i nomi di Donau, Günz, Mindel, Riss e Wurm. In questi periodi l'estensione glaciale è tale da coprire la superficie di un terzo dei continenti.

Gli ultimi 8.000 anni sono poca cosa e costituiscono, dal punto di vista cronologico, storia quasi contemporanea se si consi-



dera tutto quello che è successo prima. Si entra nel periodo Quaternario ed in particolare nell'epoca definita Olocene. Il clima si fa repentinamente più caldo fino a toccare l'optimum olocenico in cui vengono raggiunte le temperature più elevate degli ultimi 10.000 anni. Nella prima fase le aree oggi desertiche si ricoprono di vaste praterie. Ma il caldo aumenta ancora, i deserti si estendono e le superfici glaciali si contraggono.

Nuove oscillazioni si susseguono ed intorno al 500 a.C. si rientra in un periodo fresco o addirittura freddo a cui fa seguito una risalita intorno all'anno zero. Segue un nuovo periodo fresco e quindi ecco comparire il periodo caldo medioevale in cui i ghiacciai subiscono una contrazione che favorisce le migrazioni di molte popolazioni sia attraverso i passi alpini sia attraverso i mari, con la colonizzazione di terre quali la Groenlandia ed il Nord America. Anche la vegetazione si adatta naturalmente a queste condizioni portando specie di tipo mediterraneo anche nelle nostre vallate ed in paesi nordici e regalando prosperità alle popolazioni locali.

Ma un'ulteriore recrudescenza è alle porte e si manifesta intorno al 1600 con estensione delle superfici glaciali ed abbassamento termico persistente. Tale periodo viene denominato Piccola età glaciale e si estende a cavallo dei secoli XVII e XVIII. Da allora il trend termico è in moderata salita, con un'ultima flessione, assai contenuta, nel decennio 1970-1980. Negli ultimi 20 anni, come sappiamo, la tendenza è verso un rapido incremento termico culminato nella torrida annata 2003. Non mancano però anomalie ed eccezioni a questo fenomeno.

Le possibili cause dei cambiamenti climatici

Le ipotesi avanzate dai ricercatori per spiegare le importanti oscillazioni climatiche sono plurime e diversificate a seconda dei periodi. Si parla di variazioni anche consistenti nell'inclinazione dell'asse terrestre che avrebbero portato all'espansione delle calotte glaciali, oltre la ben nota ipotesi di caduta di meteoriti in grado di ridurre la radiazione solare e, di conseguenza, i valori termici, con l'estinzione di dominanti forme di vita tra cui i dinosauri. Si è parlato altresì di variazioni nell'orbita della Terra con periodi di ridotta attività solare.

Sono poi state avanzate ipotesi di correlazione tra i grandi fenomeni orogenetici e le glaciazioni, osservando che molti periodi glaciali sono stati preceduti da intensi corrugamenti della crosta terrestre.

Per i periodi più antichi sono state fornite anche spiegazioni di tipo biologico determinate dall'azione di organismi primordiali sul rapporto tra anidride carbonica ed ossigeno nell'atmosfera: azione di tale forza da mutare radicalmente le condizioni climatiche.

Come già accennato più volte, ci troviamo ora a fare i conti con un elemento perturbante mai verificatosi nel passato che è l'attività dell'uomo e per il quale non possiamo che azzardare qualche previsione sugli scenari di azione nei confronti dell'ambiente e di reazione del pianeta al fattore perturbante. E qui si apre l'ormai conosciuto dibattito sul riscaldamento globale e il futuro del pianeta.

Federico Spanna

Regione Piemonte - Settore Fitosanitario
 Sez. Agrometeorologia
 e-mail federico.spanna@regione.piemonte.it

Un tramonto come questo riusciranno a vederlo i nostri pronipoti?

