

## Approfondimenti

### 18. La piccola età glaciale

L'espressione **Piccola Età glaciale** è stata introdotta nella letteratura scientifica nel 1939 dal climatologo statunitense di origine olandese François E. Matthes (1874-1978) per indicare il periodo di raffreddamento climatico che seguì il *Periodo caldo medievale*.

Le date di inizio e di fine della Piccola Età glaciale sono in genere fissate, rispettivamente, nel 1350 e nel 1850, anche se tra gli storici e i climatologi che si occupano di questo periodo di tempo non vi è completo accordo. All'interno di questo intervallo temporale, nel suo complesso decisamente più freddo rispetto al Medioevo e all'età attuale, sono riconosciuti tre sottoperiodi particolarmente freddi, posti attorno al 1650, al 1770 e al 1850, separati da intervalli relativamente più caldi.

La Piccola Età glaciale è stata riconosciuta prevalentemente in Europa, dove si è verificata una notevole avanzata dei ghiacciai alpini, ma non è ancora chiaro se questo raffreddamento sia stato veramente globale. Gli studi glaciologici evidenziano che in Alaska, Nuova Zelanda e Patagonia sono intervenuti degli avanzamenti glaciali in questo periodo, ma il massimo nell'avanzata glaciale differisce nel tempo da regione a regione. Questo dimostrerebbe che si tratta di variazioni climatiche regionali e non di variazioni climatiche sincrone su scala globale.

Nell'emisfero settentrionale sono stati individuati alcuni fenomeni caratteristici della Piccola Età glaciale. A partire dal XIII secolo, la banchisa glaciale del Nord Atlantico si è via via espansa e anche i ghiacciai della Groenlandia, dell'Islanda e dell'Isola di Baffin sono andati espandendosi a iniziare dallo stesso periodo.

Ricerche recenti, basate sullo studio della vegetazione, hanno dimostrato che tra il 1275 e il 1300 improvvisamente le estati divennero più fredde e i ghiacciai iniziarono a espandersi e che tra il 1430 e il 1455 si registrò una recrudescenza di questi fenomeni. In

Groenlandia, la "terra verde" colonizzata dai vichinghi nel Medioevo, l'agricoltura non poté più essere praticata a causa delle temperature rigide e la grave carestia che ne seguì provocò la scomparsa degli insediamenti normanni prima della fine del XV secolo.

La Piccola Età glaciale portò inverni freddi in Europa e Nord America. I canali e i fiumi della Gran Bretagna e dell'Olanda erano frequentemente ghiacciati. La fiera sul Tamigi ghiacciato divenne una tradizione: la prima fu tenuta nel 1607 e l'ultima nel 1814.

Nelle Alpi i villaggi e la fattorie vennero distrutti dall'avanzata dei ghiacciai. I terreni coltivabili si ridussero notevolmente. Moltissime testimonianze storiche riguardanti i villaggi alpini sono conservate negli archivi parrocchiali, poiché i contadini pagavano le decime, cioè delle tasse sui terreni appartenenti alla curia locale. A quell'epoca erano coltivati anche i terreni in prossimità dei ghiacciai, ma dal momento che questi avanzavano le terre coltivabili si riducevano via via; i contadini si trovavano così a dover

pagare delle decime su terre che non potevano più coltivare. Nei momenti di maggiore avanzata glaciale più volte venne chiamato il vescovo affinché benedicesse il ghiacciaio, nella speranza di scongiurarne un ulteriore avanzamento.

Nel 1622 perfino lo stretto del Bosforo ghiacciò in parte. Nel 1780 il porto di New York ghiacciò, permettendo alla gente di camminare da Manhattan a Staten Island.

La Piccola Età glaciale, con il suo clima rigido, ha influenzato anche la storia europea.

Ad esempio, l'inverno del 1794-95 fu particolarmente rigido, forse anche a causa della prolungata eruzione del vulcano Laki in Islanda, che provocò una forte carestia in Islanda (vedi al Capitolo 3). Durante quell'inverno rigido l'armata francese poté marciare sui fiumi ghiacciati fino all'Olanda.

L'agricoltura europea si dovette adeguare a inverni rigidi e molto nevosi e a primavere e autunni molto piovosi; varie carestie si susseguirono nel tempo, creando malcontento nelle

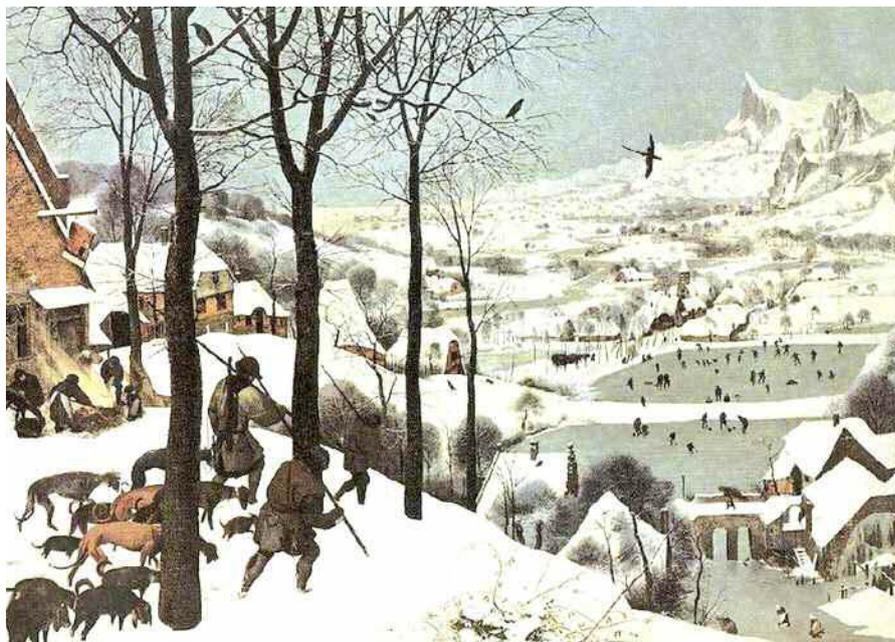


Fig. 1. Pieter Bruegel il Vecchio: Cacciatori nella neve (1565, Kunsthistorische Museum, Vienna).

fasce più povere della popolazione e ponendo così i presupposti di molte rivolte popolari di questo periodo.

Testimonianze della Piccola Età glaciale si trovano anche in campo artistico. I primi paesaggi invernali furono dipinti nel XVI secolo: tra questi, uno tra i più famosi, *Cacciatori nella Neve* (fig. 1, alla pagina precedente), fu realizzato nel 1565 da Pieter Bruegel il Vecchio (1525/30 – 1569); la neve domina anche nei paesaggi di Pieter Bruegel il Giovane, che visse tra il 1564 e il 1638.

I dipinti e i racconti scozzesi dimostrano che il pattinaggio sul ghiaccio e il curling divennero sport popolari in Scozia a partire dal XVI secolo.

## Le cause della Piccola Età glaciale

Quali possono essere le cause che hanno provocato questi secoli di clima rigido?

Studi recenti hanno evidenziato che nel 1258 una violenta eruzione del Monte Rinjani, un vulcano attivo nell'isola di Lombok in Indonesia, potrebbe avere provocato il primo raffreddamento; successive eruzioni minori potrebbero avere contribuito al raffrescamento del clima negli anni successivi, provocando così un primo periodo di clima rigido.

Gli scienziati hanno proposto altre diverse cause per spiegare la Piccola Età Glaciale, che possono anche essersi verificate contemporaneamente e che sono collegate, in particolare, ai *cicli di Milankovic*, all'*attività solare*, all'*aumento dell'attività vulcanica*, al *cambiamento nelle correnti oceaniche* e alla *riforestazione conseguente alla diminuzione della popolazione*.

**I CICLI DI MILANKOVITCH.** Nel 1920 l'astronomo e geofisico serbo Milutin Milankovitch (1879 – 1958) propose una teoria che mette in relazione l'alternarsi di fasi glaciali e interglaciali negli ultimi 600 000 anni con i *moti secondari* o *millenari* della Terra (variazione dell'*eccentricità dell'orbita*, *precessione dell'asse terrestre* e

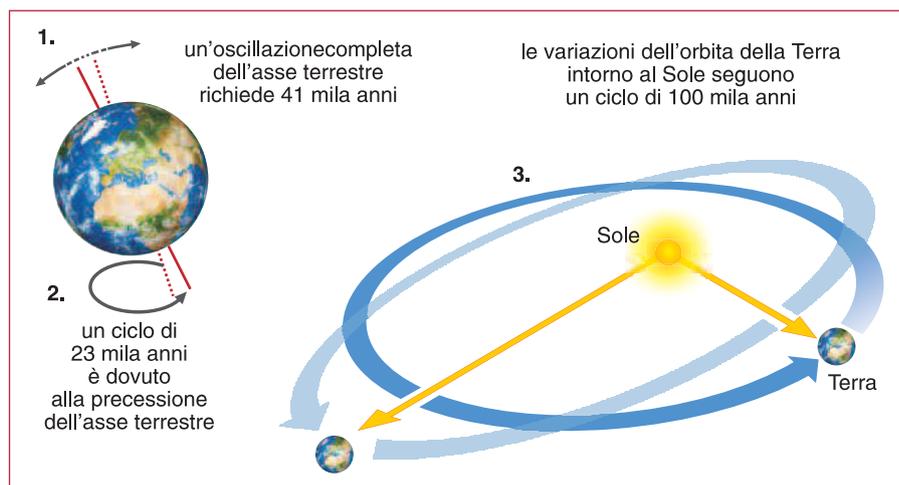


Fig. 2.

Rappresentazione dei moti secondari della Terra responsabili dei cicli di Milankovitch: 1, variazione dell'inclinazione dell'asse terrestre; 2, precessione dell'asse terrestre; 3, variazione dell'eccentricità dell'orbita terrestre.

variazione dell'*inclinazione dell'asse terrestre*; fig. 2) che producono cambiamenti periodici nella quantità di radiazione solare intercettata alle varie latitudini e in ciascuna stagione dell'anno: come conseguenza si determinano *cicli climatici* chiamati **cicli di Milankovitch**. Si stima che l'effetto di raffreddamento dell'emisfero settentrionale imputabile ai cicli di Milankovitch nel corso degli ultimi 2000 anni sia stato complessivamente pari a  $0,02^{\circ}$  C al secolo. Questa tendenza è stata invertita solo recentemente con l'intensificazione dell'effetto serra che viene attribuita in gran parte all'attività antropica..

**L'ATTIVITÀ SOLARE.** Sebbene non sia ancora ben compresa la relazione tra il decremento dell'attività solare e il raffreddamento climatico sulla Terra, si sa che negli intervalli di tempo 1460-1550 e 1645-1715 si sono verificati due importanti minimi di attività solare.

**L'AUMENTO DELL'ATTIVITÀ VULCANICA.** Durante tutta la Piccola Età Glaciale il mondo fu interessato da un'intensa attività vulcanica. Le ceneri vulcaniche, che possono rimanere in sospensione nella stratosfera anche per anni schermano la radiazione solare;

inoltre, il diossido di zolfo emesso nelle eruzioni nella stratosfera si trasforma in particelle di acido solforico, che riflettono la radiazione solare. Le eruzioni più famose furono quelle del vulcano Laki in Islanda (1783-84), del Tambora (1815) che diede luogo al famoso "anno senza estate" (con la neve in giugno in New England e nell'Europa settentrionale) e quella del Krakatoa (1883).

**IL CAMBIAMENTO NELLE CORRENTI OCEANICHE.** Come conseguenza del periodo caldo medievale, che provocò l'immissione di grandi quantità di acque dolci nel Nord Atlantico, potrebbe essersi verificato un cambiamento della circolazione oceanica: la Corrente del Golfo, che mitiga il clima dell'Europa settentrionale, potrebbe non essere più stata attiva.

**LA RIFORESTAZIONE CONSEGUENTE ALLA DIMINUZIONE DELLA POPOLAZIONE.** A causa delle pestilenze la popolazione europea e asiatica in quegli anni si era notevolmente ridotta, questo provocò un decremento dell'utilizzo agricolo del suolo e quindi una riforestazione. Le piante, catturando il diossido di carbonio ( $\text{CO}_2$ ) dell'atmosfera, possono avere contribuito alla diminuzione delle temperature.