
Lo stadiale negazionista

Fabio Fantini

The discovery by paleoclimatologists of short periods in the past during which there has been a large and sudden increase in global temperature seems to offer arguments for the camp of climate deniers. If intense climatic warming phenomena took place well before the release of carbon dioxide of fossil origin into the atmosphere, then even the current phase of global increase in temperatures could not be attributed to human activities. However, these are arguments that are not only specious, but also easily demolished.

Keywords: *Global warming, Denialism*

Dryas octopetala è una pianta delle *Rosaceae* diffusa nell'ambiente artico-alpino, che cresce su roccia e su detriti calcarei, anche di recente consolidazione (figura 1). Si tratta di una pianta pioniera dai vivaci fiori bianchi, generalmente tra le prime a colonizzare ambienti liberati dai ghiacci, come quelli che andavano formandosi al termine dell'ultima glaciazione. L'analisi palinologica dei carotaggi consente di determinare la diffusione di *Dryas* nell'emisfero settentrionale, in particolare dopo l'ultimo massimo glaciale di circa 20 000 anni fa. Il pianeta aveva iniziato a riscaldarsi lentamente, ma l'avanzata verso le latitudini settentrionali dell'areale di questa pianta presenta un andamento irregolare nel tempo, con bruschi arretramenti in latitudine che testimoniano transitori raffreddamenti repentini del clima.

Un breve periodo di clima freddo, che interrompe un periodo interglaciale caratterizzato da aumento delle temperature, prende il nome di stadiale. Lo stadiale evocato nel titolo occupa un arco di tempo che va da 12 800 a 11 500 anni fa e prende il nome di "Dryas recente" (figura 2), a rimarcare il ruolo della nostra piantina nella ricostruzione del clima di quel periodo.

La causa della controtendenza climatica del Dryas recente, che interessò parti consistenti del pianeta, è generalmente individuata nel riversamento nel bacino oceanico atlantico di acqua dolce proveniente dalla fusione della calotta glaciale nordamericana. Questo evento fu relativamente rapido, forse accelerato dall'energia liberata dall'impatto sul continente nordamericano di uno sciame meteorico di cui sono state individuate le tracce, e influì sul regime delle correnti oceaniche. Il Dryas recente rappresenta un episodio climatico di segno contrastante rispetto alla tendenza in atto, causato con



Fig. 1: Arbusto di *Dryas octopetala* durante il periodo di fioritura.
Da <https://www.sappada.blog/camedrio-alpino-dryas-octopetala/>

ogni probabilità da un evento fortuito. Come rapido fu l'abbassamento delle temperature che segnò l'inizio del Dryas recente, altrettanto rapido fu l'aumento delle temperature che ne segnò la fine, anzi per la verità di una rapidità senza precedenti. Allorché il transitorio raffreddamento climatico si esaurì, tornarono a prevalere le condizioni che spingevano verso l'innalzamento delle temperature. Le rilevazioni stratigrafiche, sia quelle basate su indicatori climatici microbiologico-palinologici sia quelle basate su indicatori climatici di tipo geochimico-radiometrico, indicano un periodo di velocissimo riscaldamento durato fra 80 e 150 anni. In questo periodo geologicamente assai breve, la temperatura media del pianeta risalì di oltre 8°C e il livello dei mari probabilmente si rialzò al ritmo di quasi un metro a decennio mentre, in modo forse non sorprendente, andavano estinguendosi quasi tutti gli ultimi esponenti della megafauna pleistocenica. Il pianeta reagì come una molla compressa libera di tornare alle condizioni iniziali e ristabili condizioni di equilibrio in linea con il lungo periodo di riscaldamento precedente, come se la parentesi gelida del Dryas recente non ci fosse mai stata.

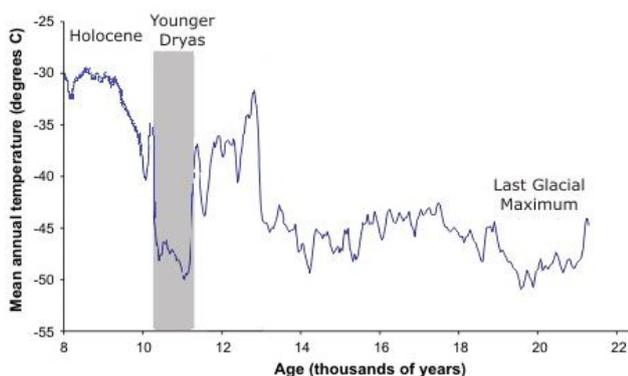


Fig. 2: Il grafico riporta l'andamento della temperatura tra il tardo Pleistocene e l'inizio dell'Olocene. I dati sono stati ottenuti tramite indicatori climatici studiati nelle aree centrali della calotta glaciale in Groenlandia. Nell'asse delle ascisse i tempi sono misurati dal tempo attuale verso il passato. L'incremento delle temperature nel brevissimo arco di tempo che segna la fine del Dryas recente risulta evidente. Da <https://ocp.ideo.columbia.edu/res/div/ocp/arch/examples.shtml>

L'evento di riscaldamento che segna la fine del Dryas recente, e contemporaneamente il passaggio dal Pleistocene all'Olocene, avvenne con sbalorditiva velocità, superiore a quella di tutte le variazioni precedenti note e, permettendoci un pizzico di ottimismo, successive. Non è difficile intuire il motivo per cui questo evento di rapido riscaldamento su vasta scala stia acquistando popolarità presso i negazionisti climatici. Ormai insostenibile la confutazione dei dati sul riscaldamento climatico globale (almeno quanto il rifiuto di considerare ustionante l'acqua in ebollizione a pressione normale, ma forse non si può mai dire), il negazionismo cerca di ripiegare sulla negazione della responsabilità antropica del fenomeno. L'attrattiva per le tesi negazioniste di un esempio geologico documentato di un consistente innalzamento della temperatura media del pianeta in un arco di tempo ancora più breve di quello intercorso dalla rivoluzione industriale ai giorni nostri è intuibile. Alla fine del Pleistocene non si poteva imputare alle comunità umane l'emissione di spropositate quantità di diossido di carbonio. Secondo il ragionamento dei negazionisti, ebbene sì, il riscaldamento globale esiste, ma è indipendente dalle attività antropiche. Segue lo scontato corollario che non dobbiamo colpevolizzarci per l'uso di combustibili fossili e che agitare lo spauracchio di un'Apocalisse imminente sia un'esagerazione tipica della nostra civiltà decadente. Almeno due ordini di ragionamento confutano l'argomentazione negazionista. Il primo riguarda la specificità episodica del riscaldamento che segnò la fine del Dryas recente, per il quale sono state individuate cause probabili, ben diverse da quelle alle quali stiamo imputando l'attuale riscaldamento climatico. Le analogie con la fase attuale possono riguardare le conseguenze, non le cause del fenomeno. E, a proposito di conseguenze, dovrebbe suscitare qualche preoccupazione il fatto che anche noi umani facciamo, a rigore, parte della megafauna, una delle componenti più a rischio nelle comunità sottoposte a stress climatico. Il secondo ordine di ragionamento riguarda la debolezza logica dell'argomentazione. Il fatto che un repentino riscaldamento climatico si sia verifi-

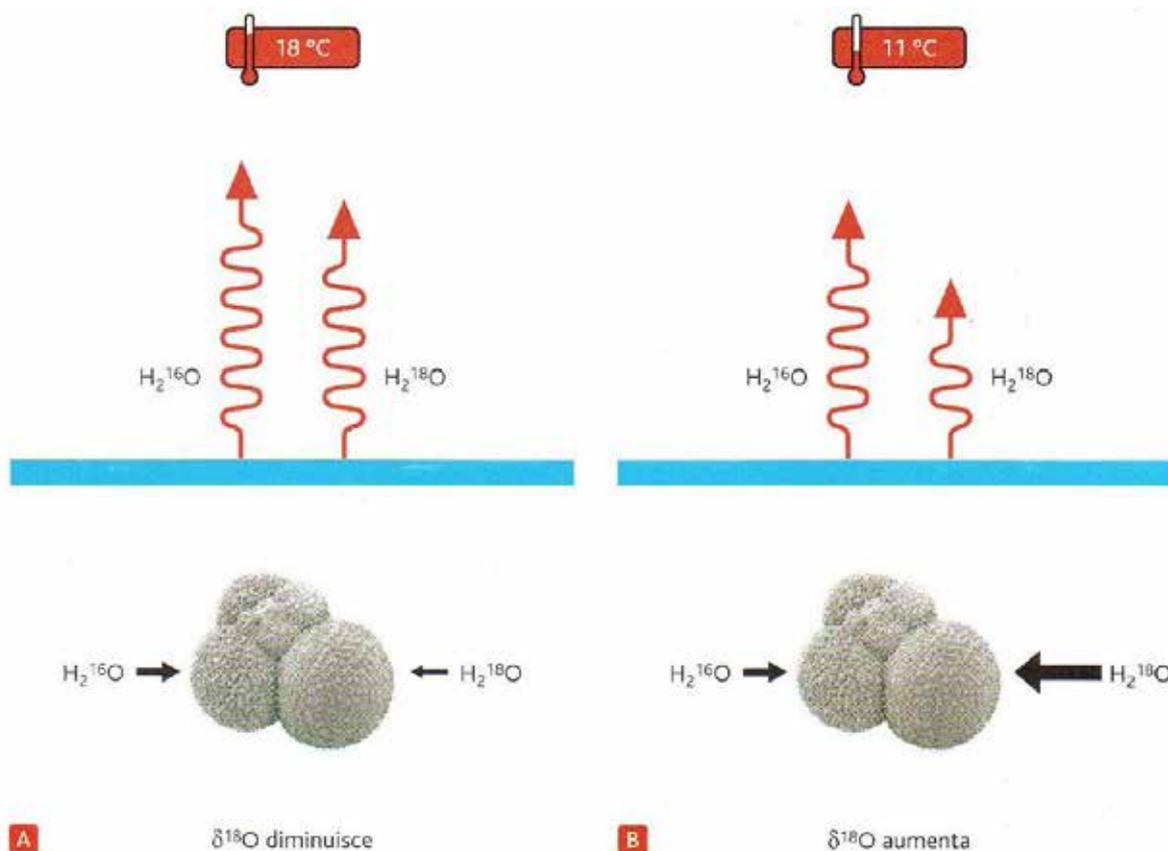
Indicatori climatici di tipo geochimico

I principali indicatori climatici di tipo geochimico si basano sulle abbondanze relative di certi isotopi per risalire alle temperature del passato. L'ossigeno dell'acqua è presente con due nuclidi principali: gli isotopi ^{16}O e ^{18}O . L'ossigeno-16 è circa 500 volte più abbondante dell'ossigeno-18, ma le molecole di acqua con ^{16}O , più leggere di quelle con ^{18}O , sono più volatili. Quando la temperatura dell'acqua diminuisce, la differenza di volatilità a favore delle molecole di acqua con ^{16}O aumenta e di conseguenza la percentuale di molecole contenenti ^{18}O che rimane nell'acqua allo stato liquido si accresce.

I foraminiferi sono organismi marini unicellulari che costruiscono gusci calcarei utilizzando carbonato di calcio. Lo ione carbonato si forma nella reazione tra acqua e diossido di carbonio. I foraminiferi incorporano nel loro scheletro l'ossigeno delle molecole di acqua, con un rapporto tra i due isotopi dell'ossigeno uguale a quello dell'acqua nella quale vivono.

In acque calde (figura A), l'evaporazione delle molecole di acqua vede lievemente favorite le più leggere molecole contenenti l'isotopo ^{16}O rispetto a quelle contenenti l'isotopo ^{18}O . Nelle acque, da cui i foraminiferi ottengono i carbonati per costruire il proprio guscio, il rapporto tra i due isotopi dell'ossigeno è lievemente sbilanciato, rispetto ai valori standard, a favore dell'isotopo ^{18}O . In acque fredde (figura B), l'evaporazione delle molecole di acqua procede più lentamente, ma il rallentamento è più consistente per le molecole contenenti l'isotopo ^{18}O . Nelle acque fredde la quantità relativa degli isotopi ^{18}O si accresce e si trasmette alla composizione isotopica dei gusci dei foraminiferi. Il simbolo $\delta^{18}\text{O}$ indica lo scostamento in parti per mille (‰) del rapporto $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ rispetto alla composizione isotopica standard. Il valore di $\delta^{18}\text{O}$ aumenta al diminuire della temperatura delle acque.

Dopo la morte, gli scheletri dei foraminiferi si depositano sul fondo e col tempo formano rocce sedimentarie. Il calcolo del $\delta^{18}\text{O}$ nei gusci fossili consente di ricostruire l'andamento delle temperature delle acque marine.



cato altre volte in passato, ben prima che la nostra specie iniziasse a liberare grandi quantità di diossido di carbonio fossile in atmosfera, implica che rapidi riscaldamenti climatici possano avvenire per una molteplicità di cause, non certo che anche l'episodio attuale abbia causa non antropica. Considereremmo probante l'affermazione di un sospetto furfante che, per discolarsi dall'accusa di un reato, ci facesse notare che un precedente reato simile non è stato certamente commesso da lui?

Esistono, piuttosto, prove circostanziate che l'attuale riscaldamento climatico ha causa antropica. Dagli anni Settanta del secolo scorso i climatologi hanno iniziato a elaborare modelli matematici per prevedere l'evoluzione climatica del pianeta. Nel corso degli anni i primi rudimentali modelli sono stati perfezionati, grazie anche alla crescente capacità di calcolo dei computer. Anche se i modelli più vecchi erano rudimentali, oggi si scopre in retrospettiva che avevano colto nel segno per quanto riguarda il tasso di aumento della temperatura globale in relazione alla concentrazione di diossido di carbonio in atmosfera (e anche riguardo molti altri aspetti). Le previsioni effettuate da molti decenni a questa parte sull'evoluzione del clima globale, che tenevano conto dell'aumentata concentrazione di diossido di carbonio in atmosfera, hanno trovato corrispondenza precisa nei dati successivamente misurati. Da circa 170 anni esistono registrazioni attendibili delle temperature globali (figura 3). I dieci anni più caldi di questa lunga serie sono compresi tra il 2005 e il 2021¹. Nel periodo trascorso dalla rivoluzione industriale, le crescenti emissioni di origine antropica hanno portato la concentrazione di diossido di carbonio in atmosfera da circa 290 ppm a oltre 400 ppm. La concentrazione di diossido di carbonio in atmosfera cresce annualmente al ritmo di 2 ppm, equivalenti a circa 8 Gt complessive, mentre le emissioni di origine antropica, non tutte destinate ad accumularsi in atmosfera, ammontano

1. <https://www.noaa.gov/news/2020-was-earths-2nd-hottest-year-just-behind-2016>

GLOBAL AVERAGE SURFACE TEMPERATURE

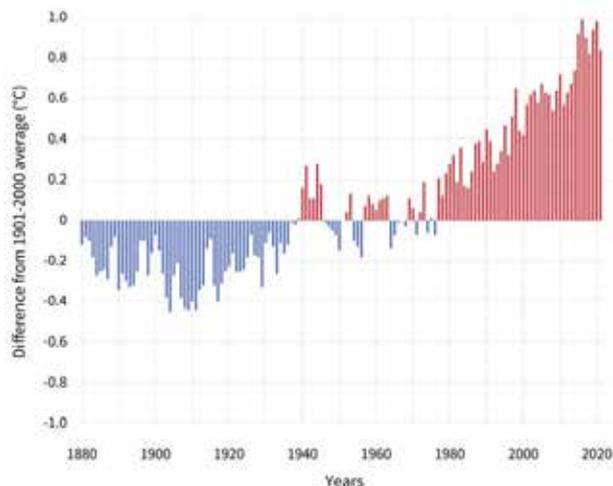


Fig. 3. Temperature medie annuali in superficie dal 1880 al 2021 comparate alla media climatica del XX secolo. Da NOAA Climate.gov, basato su dati del National Centers for Environmental Information.

a circa 32 Gt. Tra pochi mesi potremo affermare, stando alle proiezioni di giugno 2022², che gli undici anni più caldi della serie sono concentrati tra il 2005 e il 2022.

Nella ricerca scientifica la conferma sperimentale di dati previsti per via teorica rafforza la fiducia nelle teorie e nei modelli che quelle previsioni hanno consentito. I modelli matematici che simulavano l'impatto delle attività antropiche sul clima globale hanno permesso previsioni rigorosamente quantitative, la cui conferma sperimentale continua, ahinoi!, senza interruzioni. Allo stato attuale delle conoscenze, l'individuazione nelle attività antropiche delle cause del riscaldamento climatico, e per conseguenza anche la determinazione dei possibili rimedi (nell'ipotesi che si desideri mitigare il fenomeno), appare non confutabile.

La comunità scientifica ha individuato il fenomeno, ne ha appurato le cause e suggerito le misure da attuare per ridurre il danno. Ora la palla passa ai decisori politici, le cui iniziative vanno però

2. <https://www.noaa.gov/news/june-2022-was-earths-6th-warmest-on-record>

inserite in un contesto planetario caratterizzato dalla pesante contraddizione tra la località delle decisioni e la planetaria interconnessione delle conseguenze di ogni intervento. Le società umane sono visibilmente lontane da un coordinamento globale capace di armonizzare i loro sforzi e di garantire una ripartizione condivisa dei costi e dei benefici dei cambiamenti da affrontare. La tendenza antistorica³ a privilegiare gli interessi locali, cosiddetti sovrani, rischia di bloccare sul nascere l'indispensabile collaborazione di tutte le comunità umane per affrontare le sfide del riscaldamento globale. Sfide che la guerra attualmente in corso in Ucraina, che ha fatto pesantemente arretrare le iniziative di transizione energetica in Europa, rende ancora più difficili da affrontare. C'è da temere che in Italia, nei prossimi tempi, sentiremo ancora parlare (non sempre con cognizione di causa) del riscaldamento globale che pose termine al Dryas recente per spingere a sottovalutare l'importanza della decarbonizzazione delle nostre fonti energetiche. ●



3. Lo storico israeliano Y. N. Harari osserva che la direzione generale della storia si può desumere dal numero di mondi umani separati (vale a dire che

ciò che avviene in uno di questi mondi non influenza gli altri) presenti sul pianeta. Il numero dei mondi umani separati si è progressivamente ridotto nel

Luigi Ferrajoli
Per una Costituzione della Terra.
Feltrinelli, 2022



Esistono problemi globali che non fanno parte dell'agenda politica dei governi nazionali, anche se dalla loro soluzione dipende la sopravvivenza dell'umanità. Il riscaldamento climatico, il pericolo di conflitti nucleari, le disuguaglianze, la morte di milioni di persone ogni anno per mancanza di alimentazione di base e di farmaci salvavita e le centinaia di migliaia di migranti in fuga segnano il nostro orizzonte presente e futuro. In gran parte dipendono dall'assenza di limiti ai poteri selvaggi degli Stati sovrani e dei mercati globali. Tuttavia, secondo Luigi Ferrajoli, un'alternativa istituzionale e politica è possibile e la sua stella polare è una Costituzione della Terra. Non si tratta di un'ipotesi utopistica. Al contrario, è la sola risposta razionale e realistica allo stesso dilemma che Thomas Hobbes affrontò quattro secoli fa: la generale insicurezza determinata dalla libertà selvaggia dei più forti, oppure il patto di convivenza pacifica basato sul divieto della guerra e sulla garanzia dell'abitabilità del pianeta e della vita di tutti. La vera utopia, l'ipotesi più inverosimile, è l'idea che la realtà possa rimanere così come è: l'illusione cioè che potremo continuare a fondare le nostre democrazie e i nostri tenori di vita sulla fame e la miseria del resto del mondo, sulla forza delle armi e sullo sviluppo ecologicamente insostenibile delle nostre economie. Solo una Costituzione della Terra, che introduca un demanio planetario a tutela dei beni vitali della natura, bandisca le armi e introduca idonee istituzioni globali di garanzia in difesa dei diritti di libertà e in attuazione dei diritti sociali di tutti può realizzare l'universalismo dei diritti umani, assicurare la pace e, prima ancora, la vivibilità del pianeta e la sopravvivenza dell'umanità.

corso della preistoria e della storia umana fino alla unificazione in un unico mondo, quello globalizzato in cui viviamo. Una globalizzazione che de-

grado ambientale e fenomeni pandemici non si stancano di rammentarci.