

## IL SOLE – INIZIO E FINE DELL'ERA GLACIALE

Articolo di Robert Schoch

Cambiamenti climatici estremi, sbalzi di temperatura e trasformazioni della Terra (incremento dei terremoti e dell'attività vulcanica e aumenti dei livelli dei mari) si sono verificati alla fine dell'ultima Era Glaciale, in particolare all'inizio e alla fine del periodo di circa 1200 anni noto come Dryas Recente. Durante i millenni terminali dell'ultima Era Glaciale, la Terra si stava gradualmente e complessivamente riscaldando, ma poi un periodo di freddo (il più forte nell'emisfero settentrionale) intorno ai 10.900 - 10.800 a.C., diede inizio improvvisamente al Dryas Recente, che durò circa dodici secoli, fino a che la Terra fu letteralmente tirata fuori dall'ultima Era Glaciale intorno al 9700 a.C. (che corrisponde anche alla fine del Dryas Recente). Sebbene sia stato a lungo convinto che sia stata un'anomala attività solare, una qualche forma di esplosione solare (compresi i brillamenti solari, espulsioni di massa coronale, eventi di particelle solari e così via; vedi il mio libro del 2012 *La Civiltà Perduta e le Catastrofi dal Sole: Il Passato e il Futuro dell'Umanità* – Xpublishing srl), ad essere il fattore scatenante che pose fine al Dryas Recente e all'ultima Era Glaciale quasi 12.000 anni fa, quello che è l'inizio del "Grande Freddo" che generò il Dryas Recente mi ha lasciato perplesso. Le prove di una cometa o altri "impattatori" fisici (come un asteroide o una meteora), come proposto negli anni 2000 (vedi R. Firestone et al., 2007, *Atti della National Academy of Sciences, USA*, vol.104, n. 41), a mio parere, non sono concretamente considerabili sinora. In tutta onestà, da un impattatore fisico come una cometa o una meteora che colpisce la Terra, ci si potrebbe teoricamente aspettare che vomiti polvere e detriti che, permeando l'atmosfera, potrebbero innescare un effetto di raffreddamento. In effetti, devo ammettere che all'inizio ero favorevole a tale teoria (ho scritto degli effetti di comete, meteore, asteroidi e altri impattatori in alcuni dei miei libri precedenti; 1999, *Voices of the Rocks*; 2003, *Voyages of the Pyramid Builders*); tuttavia, dopo aver analizzato attentamente le presunte prove fornite a sostegno di tali idee, oggi non ne sono più convinto. È stato incredibilmente frustrante vedere come diversi giornalisti, divulgatori e scrittori abbiano raccolto e sensazionalizzato la "teoria delle comete" nonostante la debolezza delle prove a supporto. Per una teoria che è così scarsamente supportata, essere entrata nel "pensiero dominante" in alcuni ambienti e comunque comprensibile, in quanto offre una soluzione semplice e carismatica a un problema di difficile soluzione (vedi discussione di nell'Appendice 9 di R. Schoch e R. Bauval, 2017, *Origins of the Sphinx*).

### I Pilastri di Gobekli Tepe

Qualcosa che ha avuto molto peso sui miei pensieri e sulla mia mente è stata l'iconografia di Gobekli Tepe che, secondo la mia valutazione, sembra rappresentare e registrare attività solari insolite. Ad esempio, il cosiddetto "Pilastro dell'Avvoltoio", a causa del grande uccello raffigurato su di esso, illustra ciò che interpreto come un possibile arco al plasma o arco magnetico sulla corona solare, osservabile dalla Terra durante una grande esplosione solare. Altri pilastri presentano simboli che sono, secondo la mia valutazione, rappresentazioni astratte delle configurazioni al plasma e delle scariche elettriche che sarebbero visibili nel cielo durante uno di questi straordinari eventi. Credo che col tempo, queste stesse rappresentazioni astratte furono associate al concetto di Dei o divinità - nel e dal cielo - e associate al Sole. Quegli antichi popoli unificarono intimamente i concetti di Dio, del Sole, delle scariche solari e della fisica dei plasmi, il che avrebbe senso solo se le persone di quel tempo assistettero a una di queste grandi ed eccezionali esplosioni. Tuttavia, la datazione dei pilastri di Gobekli Tepe che mostrano tali immagini, ne collocherebbe l'accadimento, nel migliore dei casi, prima della fine dell'ultima Era Glaciale. Pertanto sono convinto che a Gobekli Tepe, i Recinti "C" e "D" mostrano entrambi prove della catastrofe avvenuta intorno al 9700 a.C.; i pilastri furono rovesciati e poi riedificati in fretta, e furono costruiti muri di pietra grezza prima che il sito venisse infine sepolto intenzionalmente. Tuttavia, troviamo anche un'iconografia ispirata alle configurazioni di plasma che sarebbero state osservate durante una esplosione solare. Come può essere, se alcuni di questi pilastri risalgono al Dryas Recente (come credo sia indicato dalle prove)? Come possono rappresentare insoliti fenomeni solari prima che

questi si verificassero realmente nel 9700 a.C. circa? Cio non ha senso per me. E possibile che queste genti possedessero una prescienza della catastrofe che doveva ancora venire? I loro antenati avevano sperimentato precedenti cicli di estrema attivita solare? Si stavano preparando per l'esplosione solare che avrebbe posto fine al loro stile di vita? L'iconografia "plasmatica/solare" a Gobekli Tepe ha continuato a rimuginarmi nella testa per anni. Nella mia mente ho giocato con l'idea che forse l'attivita solare, una sorta di esplosione solare, avesse avviato il Dryas Recente, intorno al 10.900 a.C.. Se questa idea e corretta, allora l'iconografia al plasma e solare a Gobekli Tepe databile a prima della fine del Dryas Recente diventerebbe ragionevole e giustificabile. In effetti, se quei popoli antichi avessero assistito a un grande scoppio solare, mi sarei aspettato che un tale evento avrebbe generato una tale impressione su di loro influenzandoli profondamente. I ricordi dell'evento sarebbero sopravvissuti nella loro memoria collettiva, e sarebbero stati anche da questi registrati, codificati forse nella loro arte. E se avessero avuto una qualche forma di scrittura (come sospetto che possedevano) sicuramente avrebbero tenuto traccia dell'esperienza vissuta.

### Crateri sotto Ghiaccio

Paul LaViolette (2011) ha presentato prove (principalmente C-14 nelle sequenze di sedimenti correlate ai dati delle carote di ghiaccio artico) che ci fu un "evento superdimensionato di protoni solari" (LaViolette, 2011, Radiocarbon, vol. 53, n. 2, p. 303) all'inizio del Dryas Recente, ma personalmente ho messo in dubbio che cio avrebbe potuto provocare bruscamente (da una prospettiva geologica) un evento di raffreddamento che, inoltre, interessava principalmente l'emisfero settentrionale piuttosto che il pianeta nel suo insieme. Mi aspetterei che un forte evento solare provochi un brusco riscaldamento. Forse, pensavo, l'evento protonico solare di cui LaViolette ha trovato prove, causo un aumento della copertura nuvolosa nell'atmosfera, dando cosi inizio a un raffreddamento durato 1200 anni. O forse il Sole genero una grande esplosione, una sorta di starnuto stellare, per poi rimanere relativamente silenzioso o inattivo per oltre un millennio, durante il periodo che etichettiamo come Dryas Recente. Tuttavia, non ho trovato tali spiegazioni soddisfacenti o convincenti. Una cosa che ho notato, mentre riflettevo su questi problemi, e che tutte le prove solide, fornite dai sostenitori dell'impatto cosmico che diede il via al Dryas Recente, potrebbero anche essere interpretate come prove di una enorme esplosione solare. Le medesime "firme" di una cometa (o di un altro impattore) si trovano anche quando si analizzano le fulguriti moderne, terra e roccia fuse dai fulmini che colpiscono il suolo. Durante una esplosione solare "fulmini", scariche al plasma ed elettriche, di ordine di grandezza superiori ai piu potenti fulmini atmosferici osservati nei tempi moderni, pioverebbero sulla superficie del nostro pianeta. Le supposte prove di una cometa all'inizio del Dryas Recente possono anche essere interpretate, e credo che siano interpretabili in modo piu convincente, come prove di una grande esplosione solare. Anche i crateri possono essere prova di uno scoppio solare piuttosto che di una cometa o di altri impattatori fisici. Gli studi hanno dimostrato che le esplosioni di plasma possono creare cicatrici elettriche e crateri (vedi David Talbott, 2011, The Lightning Scarred Planet Mars; video disponibile su YouTube) sulla superficie di un pianeta. Nel novembre 2018 e stato pubblicato un documento intitolato "Un grande cratere di impatto sotto il ghiacciaio di Hiawatha nella Groenlandia nord-occidentale" (K. Kjerfve et al., 17 novembre 2018, Science Advances). Molti sostenitori della teoria dell'impatto cometario, quale causa della fine del Dryas Recente, si sono rapidamente esposti portandolo a prova per le loro argomentazioni. Tuttavia, leggendo l'articolo e osservando i dettagli della stratigrafia, non mi e sembrato che tale cratere sia ascrivibile al Dryas Recente. Come scrivono gli autori: «La somma di questi vincoli di eta indicativi suggerisce che il cratere di impatto di Hiawatha si sia formato durante il Pleistocene, poiche questa eta e piu coerente con i dati attualmente disponibili ». Il Pleistocene risale a un periodo che va da circa 2,6 milioni di anni fa fino a 11.700 anni fa. Gli impattatori collidono con la Terra, senza dubbio, e questo ne e la prova. Ma il cratere di Hiawatha deve ancora essere datato al Dryas Recente, e questo non e ancora avvenuto. Inoltre, se si scoprisse che e databile precisamente all'inizio del Dryas Recente, potrebbe forse essere il risultato di una grande scarica elettrica proveniente dal nostro Sole piuttosto che il risultato di uno sciame di comete. E anche possibile che un flusso di comete, asteroidi o altri oggetti

intersecassero l'orbita del Sole e della Terra. Le comete (e altro materiale) che colpiscono il Sole potrebbero potenzialmente destabilizzare la nostra stella e innescare un'esplosione coronale, mentre i detriti fluttuanti nello spazio esterno potrebbero effettivamente colpire alcuni dei pianeti, compresa la Terra. Se così avvenne, e non ne sono convinto (lo dico per ipotesi di lavoro), allora la Terra potrebbe essere stata colpita da una cometa o da un altro impattatore, ma il principale fattore che causò l'inizio del Dryas Recente sarebbe stata proprio un'attività solare insolita.

### Il Fattore Corrente del Golfo

La svolta concettuale, a mio parere, riguardante l'avvio del raffreddamento del Dryas Recente è giunta quando nell'estate del 2018 fu pubblicato un documento intitolato "Inondazioni Deglaciali nel Mare di Beaufort hanno preceduto il raffreddamento del Dryas Recente" (L. Keigwin et al., 2018, Nature Geoscience, vol. 11). Questo documento discute le prove che indicano l'avvento di un'enorme alluvione glaciale che cambiò i modelli di circolazione oceanica nell'Atlantico, dando così il via al raffreddamento del Dryas Recente. Mi sono subito chiesto cosa avrebbe causato una fusione del ghiaccio così improvvisa? La risposta data era: un enorme scoppio solare. Tutti i pezzi sembravano andare a posto. Un'insolita attività solare aveva dato inizio al Dryas Recente e un grande scoppio solare gli aveva posto fine (così come all'ultima Era Glaciale). Non c'era quindi da meravigliarsi se il popolo di Gobekli Tepe scolpì iconografie "solari-plasmatiche" sui pilastri dei recinti già prima della fine dell'ultima Era Glaciale. Durante i millenni che precedettero l'inizio del Dryas Recente, il riscaldamento graduale aveva fuso la calotta glaciale di Laurentide, che copriva la maggior parte del Canada moderno e degli Stati Uniti settentrionali dell'epoca. Durante questo lento riscaldamento, si formarono vari grandi laghi di acqua dolce, incluso l'enorme lago glaciale Agassiz. Apparentemente l'acqua dolce scorreva lungo il fiume Mississippi e nel Golfo del Messico. Poi improvvisamente (dal punto di vista geologico) enormi quantità di acqua iniziarono a fluire lungo un percorso diverso nel Nord Atlantico, cambiando i modelli di circolazione oceanica. La tempistica e la rotta esatta di questa acqua dolce nell'Atlantico settentrionale sono state a lungo dibattute. Alcuni ricercatori ritengono che fosse lungo il fiume San Lorenzo a est, ma il nuovo studio di Keigwin et al. (2018) presenta prove del fatto che era ubicato a nord, lungo il fiume Mackenzie, che si riversava nell'Oceano Artico e da lì scorreva attraverso lo Stretto di Fram verso i mari nordici e, quindi, nell'Atlantico settentrionale. Questo afflusso di acqua dolce apparentemente improvvisamente rallentò o arrestò il modello di circolazione oceanica noto come "Atlantic Meridional Overturning Circulation" (AMOC) o Corrente del Golfo. Trattasi di un flusso di acque calde superficiali verso nord, che viene portato dall'emisfero meridionale e dai tropici fino all'Atlantico settentrionale. L'acqua calda della superficie si raffredda, diventando più densa, affonda e ritorna a sud. L'AMOC è importante oggi, e lo era in passato, per il calore che porta all'emisfero settentrionale. Lloyd Keigwin (del Woods Hole Oceanographic Institute) e i suoi colleghi hanno analizzato i nuclei di sedimenti raccolti nel Mare di Beaufort. Tali sedimenti possono contenere materiali composti in parte da ossigeno, e l'ossigeno ha due isotopi stabili relativamente comuni, il  $^{18}\text{O}$  più pesante e il  $^{16}\text{O}$  più leggero (ci sono anche vari isotopi di ossigeno meno comuni, tutti radioattivi ad eccezione del  $^{17}\text{O}$ ). Il  $^{16}\text{O}$  è più abbondante nell'acqua ad altitudini elevate e nei ghiacciai, a causa del fatto che è più leggero (poiché ha due neutroni in meno) rispetto al  $^{18}\text{O}$ , e quindi evapora più facilmente dagli oceani e, successivamente, precipita come neve a latitudini più alte, scompattandosi come ghiaccio per formare i ghiacciai. Analizzando i rapporti isotopici dell'ossigeno nei gusci dei foraminiferi planctonici (organismi monocellulari che vivono in piccoli gusci; quando sono vivi dimorano nella colonna d'acqua e quando muoiono i loro gusci precipitano attraverso la colonna d'acqua e si accumulano sul fondo, diventando parte della documentazione geologica), Keigwin et al. (2018) hanno trovato un significativo esaurimento dell'isotopo  $^{18}\text{O}$  determinando che vi fu un enorme afflusso di acqua, ghiaccio e sedimenti glaciali intorno ai  $12.940 \pm 150$  anni fa. Ciò colloca l'evento in modo abbastanza preciso, tenendo conto dell'incertezza geologica, all'inizio del Dryas Recente.

## Inizio e Fine dal Sole

Come affermato da Neal Driscoll (dello Scripps Institution of Oceanography e uno degli autori del rapporto di Keigwin), il loro lavoro con gli isotopi di ossigeno «e la pistola fumante che prova le esondazioni dei laghi glaciali» (citato in C. Mooney, 11 luglio 2018, The Washington Post). Quanto improvvisa possa essere stata l'esondazione del lago rimane un punto di contesa. Nel loro documento Keigwin et al. (2018) affermano che il calo più basso dell'isotopo  $^{18}\text{O}$ , in base alla loro analisi delle conchiglie di foraminiferi, è durato circa 130 anni. Tuttavia, ciò può essere fuorviante poiché l'inondazione iniziale avrebbe potuto scaricare enormi quantità di acqua dolce nell'oceano, riducendo così la salinità dell'acqua di mare al punto che il foraminifero non riuscì a sopravvivere. È possibile che il principale evento di alluvione sia accaduto in modo incredibilmente rapido, forse quando si sciolsero le dighe di ghiaccio (la mia opinione) e l'acqua si riversò in mare. Tutto ciò sarebbe potuto avvenire nel corso di un anno o anche meno, e come il rapporto Keigwin et al. (2018) sottolinea, se così avvenne, i foraminiferi planctonici non sarebbero stati in grado di sopravvivere e quindi non sarebbe possibile registrare l'inondazione catastrofica iniziale. Il segnale che sopravvive nella documentazione geologica è compatibile con enormi "esondazioni di laghi glaciali" (riferendosi alla citazione di Driscoll). La mia tesi è che si sia trattato di uno scoppio solare (o più esplosioni solari) che diedero inizio allo scioglimento estremamente rapido, probabilmente con la rottura delle dighe di ghiaccio naturali, portando all'"esondazione del lago glaciale". Credo che potremmo aver scoperto la causa dell'inizio del Dryas Recente, avvenuto intorno al 10.900 a.C., un evento di raffreddamento dell'emisfero settentrionale, e la causa della fine dello stesso Dryas, corrispondente alla fine dell'ultima Era Glaciale intorno al 9700 a.C., dovuta a un drammatico evento di riscaldamento planetario. In entrambi i casi si tratta di un'insolita attività solare, caratterizzata da potenti esplosioni con rilascio di materiale plasmatico carico generatesi e provenienti dalla nostra stella.