

## ESTINZIONE DEI DINOSAURI: FORSE È STATA UNA COMETA

*Una nuova teoria circa l'origine del grande impattore che ha causato l'estinzione di massa del Cretaceo – in cui scomparvero i dinosauri, e con essi tre quarti delle specie animali e vegetali esistenti – è stata pubblicata il 15 febbraio 2021 su Scientific Reports. Secondo lo studio, impattori come questo e altri che hanno caratterizzato la storia geologica della Terra proverrebbero dalla disgregazione di comete a lungo periodo, e non da asteroidi. Da MEDIA INAF del 15 febbraio 2021 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.*

Aveva un diametro di decine di chilometri e 66 milioni di anni fa, schiantandosi sulla Terra, ha cambiato per sempre la storia.

L'impattore Chicxulub (pronunciato *Chicks-uh-lub*) ha lasciato un cratere che si estende per quasi 150 km e raggiunge circa i 20 km in profondità. È proprio a lui che si attribuisce il devastante impatto sulla costa del Messico che ha decretato la fine del regno dei dinosauri, innescando la repentina estinzione di massa di quasi tre quarti delle specie vegetali e animali che vivevano sulla Terra in quell'epoca.

Dove ha avuto origine l'asteroide (o la cometa) responsabile dell'impatto, e come è arrivato a colpire la Terra? Una nuova risposta arriva oggi da uno studio pubblicato su *Scientific Reports* e guidato da **Amir Siraj** e **Abraham "Avi" Loeb** – autore, quest'ultimo, di un recente libro di successo, *Extraterrestrial: The First Sign of Intelligent Life Beyond Earth*, in cui si avanza l'ipotesi che l'asteroide Oumuamua sia il relitto di un manufatto alieno.

Ma concentriamoci sulla nuova teoria, che promette finalmente di spiegare l'origine e il viaggio dell'oggetto distruttore. Utilizzando analisi statistiche e simulazioni gravitazionali, gli autori hanno mostrato come una frazione delle comete a lungo periodo – così chiamate poiché impiegano più di 200 anni per orbitare intorno al Sole – provenienti dalla nube di Oort sia stata portata fuori rotta dal campo gravitazionale di Giove e deviata nelle vicinanze della nostra stella, che le ha fatte a pezzi per azione delle forze mareali. La diretta conseguenza di questa frammentazione è stata l'aumento del tasso di comete simili a Chicxulub.

«Fondamentalmente, Giove agisce come una specie di flipper», commenta Siraj, primo autore dell'articolo e studente di Loeb. «Giove spinge queste comete di lungo periodo su orbite che le portano molto vicine al Sole». Sarebbe questa la ragione per cui le comete di lungo periodo vengono chiamate anche sun grazers (in italiano, comete radenti). La caratteristica principale di questi passaggi, sottolineano gli autori, non è la fusione che avviene in prossimità della nostra stella – che interessa invero una frazione piuttosto piccola rispetto alla massa totale – ma la forza di marea indotta dall'estrema vicinanza: il lato della cometa più vicino al Sole subisce un'attrazione gravitazionale maggiore rispetto al lato più lontano, e il risultato è quello che viene chiamato un "evento di disgregazione mareale": una frammentazione in comete più piccole. Secondo la teoria di Siraj e Loeb, in questo modo la probabilità che le comete di lungo periodo impattino la Terra aumenterebbe, nello scenario studiato, di circa un fattore 10, complice il fatto che circa il 20 per cento delle comete di lungo periodo diventano sun grazers – percentuale, quest'ultima, in linea con i risultati di altri astronomi. Un

simile tasso di impatti sarebbe coerente con l'età di Chicxulub, e fornirebbe pertanto una spiegazione soddisfacente circa la sua origine e quella di altri impattori simili.

«Il nostro articolo fornisce una base per spiegare il verificarsi di questo evento», spiega Loeb. «Stiamo suggerendo che, se un corpo cometario si rompe mentre si avvicina al Sole, questo potrebbe dare origine a un tasso di eventi appropriato e a un tipo di impatto simile a quello che ha ucciso i dinosauri».

Nell'articolo, inoltre, gli autori sottolineano come la teoria riuscirebbe anche spiegare la composizione di molti degli impattori che, nel corso della storia, hanno colpita la Terra lasciando traccia in noti crateri. Se l'origine fosse, per alcuni di essi, la stessa di Chicxulub, la loro composizione dovrebbe essere per lo più simile a quella di un corpo primitivo – composto prevalentemente di condriti carbonacee – e diversa da quella che caratterizza gli asteroidi della fascia principale.

La verifica di questo aspetto potrebbe rivelarsi la chiave per comprendere quale ipotesi sull'origine di Chicxulub e di altri impattori sia da avvalorare. Una delle teorie più invalse vedrebbe infatti Chicxulub come il frammento di un asteroide molto più grande proveniente proprio dalla fascia principale – regione nella quale, però, appena un decimo di tutti gli asteroidi è composto di condriti carbonacee. Il contrario avviene per le comete di lungo periodo, e le evidenze ritrovate fino a oggi nel cratere Chicxulub e in altri crateri mostrano proprio una composizione simile a queste. Due esempi conformi alle analisi condotte nello studio riguardano il più grande cratere della storia della Terra – il cratere Vredefort in Sud Africa, generato da un corpo impattore circa due miliardi di anni fa – e il cratere Zhamanshin in Kazakistan, il più grande cratere confermato negli ultimi pochi milioni di anni.

A questo punto sorge una curiosità: questa nuova teoria cambia qualcosa in termini di frequenza degli impatti? In altre parole, qual è il rischio concreto di imbatterci in uno di questi corpi oggi? Il metodo di produzione di questi frammenti, secondo la teoria, potrebbe generare un corpo in rotta di collisione con la Terra una volta ogni 250mila – 730mila anni. Tempi scala piuttosto lunghi, per fortuna, come dimostra anche la storia recente del nostro pianeta.

Per confermare l'ipotesi avanzata da Loeb e Siraj occorrerà studiare ulteriormente i crateri di cui disponiamo sulla Terra e, assieme a questi, anche quelli presenti sulla superficie della Luna, in modo da determinare con maggiore accuratezza statistica la composizione chimica degli impattori. Anche le missioni spaziali che prevedono il campionamento di materiale cometario potrebbero essere d'aiuto e infine, grazie alla potenza osservativa del nuovo osservatorio Vera Rubin in Cile, gli astronomi potrebbero essere in grado di osservare direttamente, per la prima volta, la perturbazione mareale delle comete a lungo periodo.

«Dovremmo vedere piccoli frammenti arrivare sulla Terra più frequentemente dalla nube di Oort», dice Loeb. «Speriamo di poter testare la teoria acquisendo più dati sulle comete di lungo periodo, per avere statistiche migliori e magari analizzare alcuni frammenti».

Comprendere l'origine di Chicxulub, concludono gli autori, non è solo cruciale per risolvere un mistero della storia della Terra, ma potrebbe rivelarsi fondamentale nel caso in cui un evento simile minacciasse nuovamente il nostro pianeta. «Deve essere stato uno spettacolo incredibile», conclude Loeb, «ma non vorremmo averne esperienza diretta».

**Valentina Guglielmo**

<https://www.media.inaf.it/2021/02/15/estinzione-chicxulub-cometa/>

Amir Siraj e Abraham Loeb, "Breakup of a long-period comet as the origin of the dinosaur extinction", *Scientific Reports*, Volume 11, Article number: 3803 (2021)

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-82320-2>

<https://www.cfa.harvard.edu/~loeb/SLD.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=OgPNuOA5asg>

<https://www.youtube.com/watch?v=ExNL1HJvP1E>

