

* NOVA *

N. 1586 - 22 AGOSTO 2019

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

MIGRAZIONE DEI PIANETI GIGANTI

Una nuova ricerca suggerisce che la migrazione dei pianeti giganti del Sistema solare sia avvenuta 600 milioni di anni prima di quanto finora ipotizzato. I risultati dello studio, pubblicato su The Astrophysical Journal, potrebbero fornire agli scienziati indizi preziosi su quando sarebbe emersa per la prima volta la vita sulla Terra. Da MEDIA INAF del 19 agosto 2019 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.



Rappresentazione di un grande asteroide che colpisce la Terra che, durante alcune parti della sua storia evolutiva, avrebbe avuto un'atmosfera molto più densa di quanto non sia oggi. Crediti: Nasa, con modifiche di Stephen Mojzsis

Subito dopo la formazione dei pianeti, avvenuta più di 4.5 miliardi di anni fa, il nostro quartiere cosmico era un luogo piuttosto caotico: ondate di comete, asteroidi e persino protopianeti si riversarono verso il Sistema solare interno, e inevitabilmente qualcosa finì con lo schiantarsi sulla Terra. Si presume che alcuni di questi impatti furono così violenti da sciogliere le rocce sulla superficie del pianeta.

Un team guidato dal geologo Stephen Mojzsis della University of Colorado Boulder ha definito una nuova cronologia per questo periodo violento nella storia del nostro pianeta. Nel nuovo studio appena pubblicato, i ricercatori hanno chiamato in causa un fenomeno chiamato migrazione dei pianeti giganti, una fase dell'evoluzione del Sistema solare in cui i pianeti più grandi, per ragioni ancora poco chiare, hanno iniziato ad allontanarsi dal Sole.

Avvalendosi di registrazioni di asteroidi e altre fonti, il gruppo ha stimato che questo evento dovrebbe essersi verificato 4.48 miliardi di anni fa, molto prima di quanto alcuni scienziati avevano precedentemente ipotizzato. I risultati, ha affermato Mojzsis, potrebbero fornire agli scienziati indizi preziosi su quando sarebbe emersa per la prima volta la vita sulla Terra. «Per spiegare l'attuale struttura orbitale del Sistema solare esterno, sappiamo che deve aver avuto luogo la migrazione dei pianeti giganti», dice Mojzsis, professore presso il Dipartimento di Scienze geologiche. «Ma fino a questo studio, nessuno sapeva quando fosse avvenuta».

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XIV

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it



Il Mare Imbrium della Luna potrebbe essere stato formato da un unico grande impatto avvenuto circa 3.9 miliardi di anni fa. Crediti: Nasa

Il dibattito, almeno in parte, ha le sue origini nel programma spaziale Apollo. Quando gli astronauti sbarcarono sulla Luna, alla fine degli anni '60 e all'inizio degli anni '70, raccolsero molte rocce che si rivelarono sconcertanti, poiché sembravano avere solo 3.9 miliardi di anni: centinaia di milioni di anni più giovani della Luna stessa. Per spiegare le età apparentemente anacronistiche delle rocce raccolte, alcuni ricercatori hanno suggerito che, in quel periodo, la nostra Luna – e anche la Terra – furono colpiti da un'onda di comete e asteroidi, chiamando questo picco negli impatti cataclisma lunare tardivo. Ma rimaneva un'inconsistenza con la teoria: quando gli scienziati hanno ispezionato i *pattern* dei crateri sulla Luna, su Marte e su Mercurio, non sono riusciti a trovare alcuna prova di un simile aumento nel numero degli impatti.

«A quanto pare, la parte della Luna su cui siamo atterrati è insolita», ha spiegato Mojzsis. «È fortemente influenzata da un grande impatto, che ha generato il mare Imbrium circa 3.9 miliardi di anni fa, il quale ha influito su quasi tutto ciò che è stato campionato». Per ovviare a questo *bias*, i ricercatori hanno deciso di allontanarsi dal Sistema solare interno e hanno valutato le età da un *database* esaustivo di meteoriti precipitati sulla Terra. «Fino a circa 4 miliardi di anni fa, le superfici dei pianeti interni sono state ampiamente modificate sia da impatti che da eventi locali», ha affermato il coautore dello studio Ramon Brasser del Earth-Life Science Institute di Tokyo. «Lo stesso non si può dire per gli asteroidi, le cui registrazioni risalgono a molto più lontano». Il team non è riuscito a trovare un singolo asteroide o un pezzo di roccia planetaria che abbia registrato un evento correlato al bombardamento cataclistico di età inferiore a circa 4.5 miliardi di anni. «Le età di 3.9 miliardi di anni che caratterizzano i campioni lunari non si trovano da nessuna parte nei meteoriti», ha detto Brasser.

Per il gruppo, ciò significa che il Sistema solare deve aver subito un grave bombardamento poco prima di tale periodo. Impatti molto grandi, secondo Mojzsis, possono sciogliere le rocce e ripristinare in modo variabile le loro età radioattive, un po' come quando si scuote una lavagnetta magica e tutto ciò che vi era stato scritto sopra, scompare.

Mojzsis e i suoi colleghi credono che la causa sia imputabile a Giove, Saturno, Urano e Nettuno, che probabilmente si sono formati molto più vicini al Sole di quanto lo siano oggi. Utilizzando simulazioni al computer, il suo gruppo ha dimostrato che questi corpi hanno iniziato a dirigersi verso le loro posizioni attuali circa 4.48 miliardi di anni fa. Nel processo, hanno sparso detriti sulla loro scia, che si sono schiantati sulla Terra e sulla Luna, all'epoca entrambe molto giovani.





Rappresentazione di un grande asteroide che colpisce la Terra.

Crediti: Nasa, con modifiche di Stephen Mojzsis

La storia del bombardamento del Sistema solare «è iniziata con le comete che hanno sfrecciato nel Sistema solare interno, che schiantandosi sulle superfici hanno resettato le età delle croste della Terra, della Luna e di Marte», ha detto Mojzsis. «L'onda successiva furono i planetesimi rimasti dalla formazione dei pianeti interni. L'ultimo gruppo ad arrivare sono stati gli asteroidi, che continuano a sfuggire verso di noi ancora oggi».



Il cratere Hadley su Marte. Crediti: Nasa, Esa

I risultati, ha aggiunto, aprono una nuova finestra su quando potrebbe essersi evoluta la vita sulla Terra. Sulla base dei risultati del team, il nostro pianeta potrebbe essere stato abbastanza tranquillo da supportare gli organismi viventi già 4.4 miliardi di anni fa. Le più antiche forme fossili conosciute oggi hanno solo 3.5 miliardi di anni. «L'unico modo per sterilizzare completamente la Terra è sciogliere la crosta tutta in una volta», ha detto Mojzsis. «Abbiamo dimostrato che questo non può essere avvenuto da quando è iniziata la migrazione dei pianeti giganti».

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2019/08/19/migrazione-pianeti-giganti/>

Stephen J. Mojzsis, Ramon Brasser, Nigel M. Kelly, Oleg Abramov e Stephanie C. Werner, “Onset of Giant Planet Migration before 4480 Million Years Ago”, *The Astrophysical Journal*, Volume 881, Number 1

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ab2c03> (Abstract)

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1903/1903.08825.pdf>

