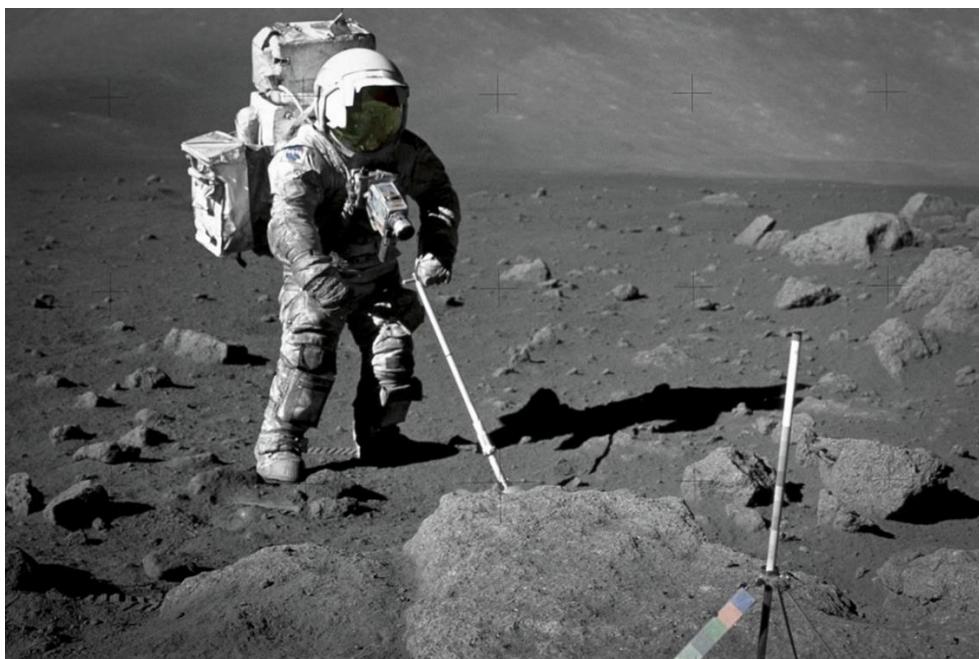


* NOVA *

N. 2446 - 29 OTTOBRE 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

LA LUNA È 40 MILIONI DI ANNI PIÙ VECCHIA DI QUANTO SI PENSASSE IN PRECEDENZA



Harrison Schmitt, astronauta di Apollo 17, raccoglie, coperto di polvere lunare, un campione di roccia durante la missione del 1972. Crediti: NASA

Analizzando i minuscoli cristalli lunari raccolti dagli astronauti dell'Apollo 17 nel 1972, i ricercatori hanno ricalcolato l'età della Luna terrestre. Sebbene valutazioni precedenti stimassero che la Luna avesse 4,425 miliardi di anni, il nuovo studio ha scoperto che in realtà ha 4,46 miliardi di anni: 40 milioni di anni in più di quanto si pensasse in precedenza.

Guidato da ricercatori del Field Museum e dell'Università di Glasgow, lo studio è stato reso possibile con l'Atom-Probe Tomography (APT) della Northwestern University che ha "individuato" l'età del cristallo più antico nel campione. Rivelando l'età di questi cristalli di zircone rivelatori – trovati nascosti nella polvere raccolta dalla Luna – i ricercatori sono stati in grado di ricostruire la sequenza temporale della formazione della Luna.

Lo studio è stato pubblicato il 23 ottobre sulla rivista *Geochemical Perspectives Letters*.

«Questo studio è una testimonianza dell'immenso progresso tecnologico che abbiamo fatto dal 1972, quando l'ultima missione lunare con equipaggio è tornata sulla Terra», ha affermato Dieter Isheim della Northwestern, coautore dello studio. «Questi campioni furono portati sulla Terra mezzo secolo fa, ma solo oggi disponiamo degli strumenti necessari per eseguire la microanalisi al livello richiesto, compresa la tomografia con sonda atomica».

L'analisi atomo per atomo ha permesso ai ricercatori di contare quanti atomi nei cristalli di zircone hanno subito un decadimento radioattivo. Quando un atomo subisce un decadimento, perde protoni e

NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII

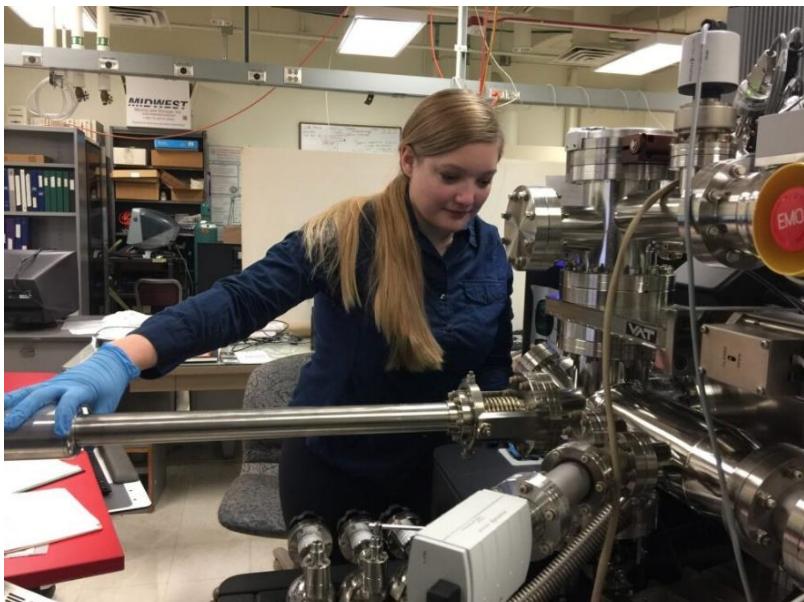
La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

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

neutroni per trasformarsi in diversi elementi. L'uranio, ad esempio, decade in piombo. Poiché gli scienziati hanno stabilito quanto tempo occorre affinché questo processo si svolga, possono valutare l'età di un campione osservando la proporzione di atomi di uranio e piombo.

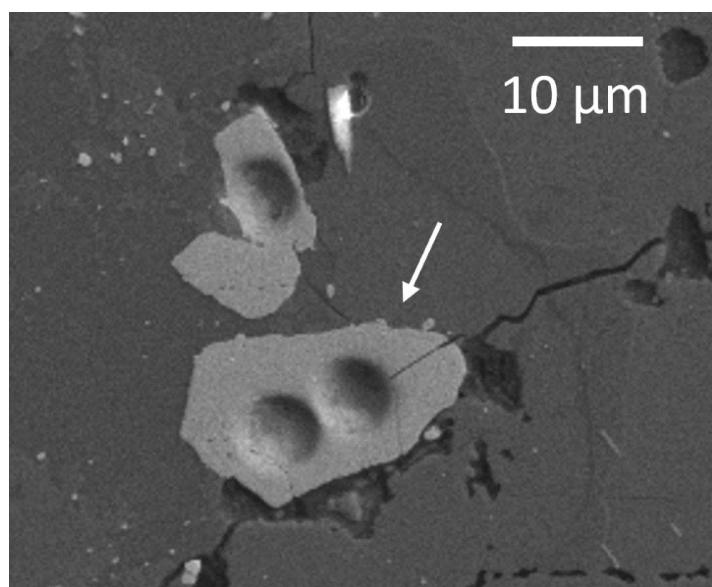
«La datazione radiometrica funziona un po' come una clessidra», ha affermato Philipp Heck del Field Museum, autore senior dello studio. «In una clessidra la sabbia scorre da un bulbo di vetro all'altro, con il passare del tempo indicato dall'accumulo di sabbia nel bulbo inferiore. La datazione radiometrica funziona in modo simile contando il numero di atomi genitori e il numero di atomi figli in cui si sono trasformati. Il passare del tempo può quindi essere calcolato perché il tasso di trasformazione è noto».



Jennika Greer al lavoro con la sonda tomografica atomica della Northwestern University. Crediti: Dieter Isheim

Si ritiene che più di 4 miliardi di anni fa, quando il sistema solare era ancora giovane, un oggetto gigante delle dimensioni di Marte si schiantò sulla Terra. Un pezzo colossale si staccò dalla Terra per formare la Luna, e l'energia dell'impatto sciolse la roccia che alla fine divenne la superficie della Luna.

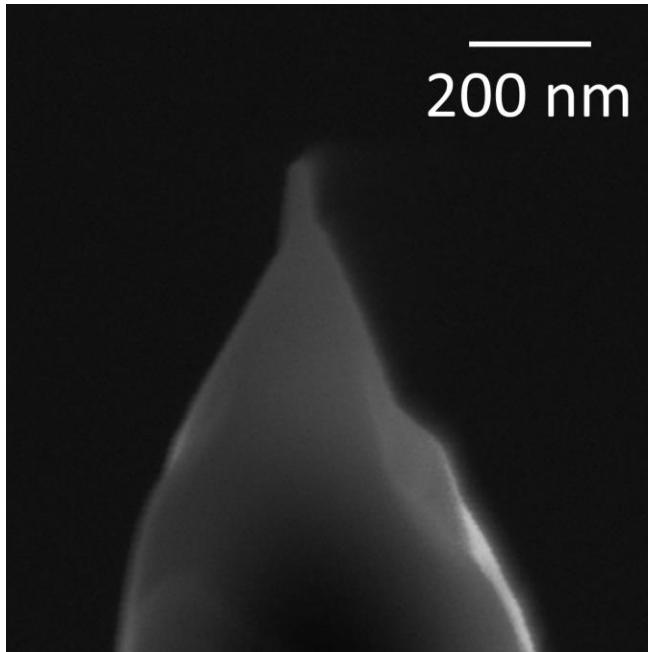
«Quando la superficie era fusa in quel modo, i cristalli di zircone non potevano formarsi e sopravvivere», ha detto Heck. «Quindi, tutti i cristalli sulla superficie della Luna devono essersi formati dopo che questo oceano di magma lunare si è raffreddato. Altrimenti si sarebbero sciolti e le loro firme chimiche sarebbero state cancellate».



Un grano di zircone lunare al microscopio. Crediti: Jennika Greer



Poiché i cristalli devono essersi formati dopo il raffreddamento dell’oceano di magma, la determinazione dell’età dei cristalli di zircone rivelerebbe l’età minima possibile della Luna. Ma, per individuare l’età massima possibile della Luna, i ricercatori si sono rivolti agli strumenti di tomografia a sonda atomica della Northwestern.



Un’immagine al microscopio elettronico a scansione della punta affilata di un cristallo di zircone. Crediti: Jennika Greer

«Nella tomografia con sonda atomica, iniziamo affilando un pezzo del campione lunare fino a ottenere una punta molto affilata, utilizzando un microscopio a fascio ionico focalizzato, quasi come un temperamatite molto sofisticato», ha detto Greer. «Quindi, utilizziamo i laser UV per far evaporare gli atomi dalla superficie di quella punta. Gli atomi viaggiano attraverso uno spettrometro di massa e la velocità con cui si muovono ci dice quanto sono pesanti, il che a sua volta ci dice di cosa sono fatti».

Dopo aver determinato i materiali nel campione ed eseguito la datazione radiometrica, i ricercatori hanno concluso che i cristalli più antichi hanno circa 4,46 miliardi di anni. Ciò significa che la Luna deve essere almeno così vecchia.

È importante sapere quando si è formata la Luna, ha detto Heck, perché «la Luna è un partner importante nel nostro sistema planetario. Stabilizza l’asse di rotazione della Terra. È il motivo per cui ci sono 24 ore in un giorno. È il motivo per cui abbiamo le maree. Senza la Luna, la vita sulla Terra sarebbe diversa. È una parte del nostro sistema naturale che vogliamo comprendere meglio e il nostro studio fornisce un piccolo pezzo del puzzle nell’intero quadro».

<https://news.northwestern.edu/stories/2023/10/the-moon-is-40-million-years-older-than-previously-thought/>

J. Greer, B. Zhang, D. Isheim, D.N. Seidman, A. Bouvier, P.R. Heck, “4.46 Ga zircons anchor chronology of lunar magma ocean”, *Geochemical Perspectives Letters* (2023) 27, 49-53

<https://www.geochemicalperspectivesletters.org/article2334/>

https://www.geochemicalperspectivesletters.org/documents/GPL2334_noSI.pdf

<http://arc.nucapt.northwestern.edu/NUCAPT>

<https://www.media.inaf.it/2023/10/23/quanti-anni-hai-luna/>

