

* NOVA *

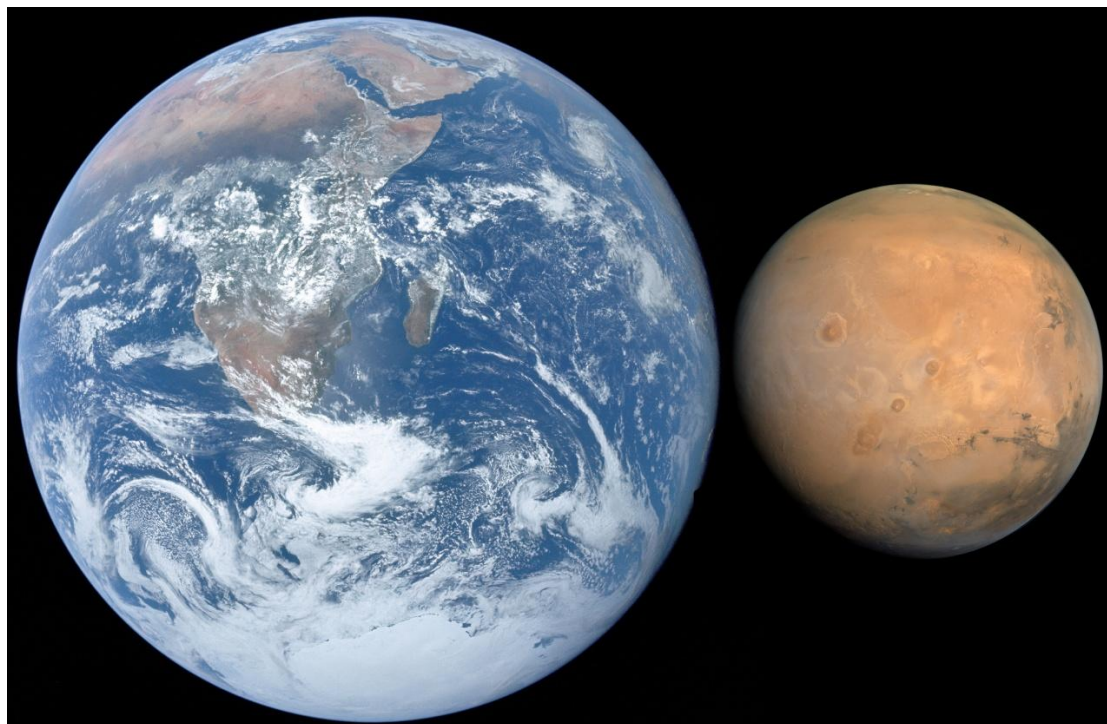
N. 3048 - 8 OTTOBRE 2026

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

TERRA E MARTE NON SONO CRESCIUTI ALLO STESSO MODO

Uno studio basato sull'analisi della devolatilizzazione – in particolare sul confronto delle abbondanze chimiche di sodio, zinco e potassio – nelle rocce di Terra e Marte suggerisce che i processi di crescita dei due mondi siano stati molto differenti: prevalentemente attraverso l'accrescimento di ciottoli nel caso della Terra, a seguito di una successione di collisioni con planetesimi nel caso di Marte. L'articolo è pubblicato su Nature Astronomy. Da MEDIA INAF del 2 ottobre 2026 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Marco Malaspina.

La trama è quella di tanti romanzi e film, uno fra tutti *Twin Sisters*: la storia di due gemelle cresciute in modo assai diverso – Lotte in Olanda, in una famiglia borghese e liberale, Anna in Germania, in una fattoria dove subisce maltrattamenti e vive l'ascesa del nazismo. I protagonisti sono però in questo caso due pianeti: la Terra e Marte. Entrambi hanno iniziato a prendere forma quattro miliardi e mezzo di anni fa, all'interno del disco rotante di gas e polveri che avrebbe dato poi vita al Sistema solare. Ma i processi che hanno portato alla formazione di questi due mondi rocciosi pare siano stati sorprendentemente diversi. È quanto emerge da uno studio, guidato da **Haiyang Wang** dell'Università di Copenhagen e pubblicato la settimana scorsa su *Nature Astronomy*, che ha ricostruito l'infanzia dei due pianeti misurando per ciascuno il tasso di impoverimento (*depletion*) degli elementi volatili – anzitutto sodio, zinco e potassio.



Confronto tra le dimensioni della Terra e di Marte.

Crediti: Earth: Nasa/Apollo 17 crew; Mars: Esa/Mps/Upd/Lam/laa/Rssd/Inta/Upm/Dasp/Ida

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

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 dalla 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 risultato più inatteso è che la Terra e Marte sembrano essersi formati in modi differenti», dice infatti uno dei coautori dello studio, **Anders Johansen** dell'Università di Copenaghen. «Ci si sarebbe aspettati che due pianeti formati fianco a fianco nello stesso Sistema solare avessero condiviso una storia di formazione più simile». Invece no: stando agli indizi raccolti, la Terra sarebbe la “Lotte” della coppia, con un’infanzia relativamente più tranquilla, mentre Marte sarebbe cresciuto perlopiù a colpi di botte – se tali possiamo definire gli impatti fra corpi celesti, in questo caso planetesimi.

Prima di proseguire, è opportuno ricordare quali siano oggi i due modelli principali presi in considerazione dagli astronomi per spiegare la formazione dei pianeti rocciosi: uno è il processo noto come *pebble accretion* (“accrescimento di ciottoli”), nel quale un embrione planetario accumula via via frammenti e particelle di piccole dimensioni; l'altro processo prevede invece una crescita molto meno lineare, frutto di una successione di collisioni violente tra grandi rocce spaziali – i planetesimi, appunto. Lo studio di Wang e colleghi è a favore di un modello “ibrido”, un processo in cui ambedue i meccanismi ora descritti hanno fisicamente contribuito allo sviluppo dei due mondi, ma in proporzioni nettamente differenti.

«Almeno il 75 per cento della massa della Terra sembra avere origine da due giovani pianeti, noti come protopianeti, che sono diventati grandi accrescendo ciottoli, mentre i planetesimi hanno contribuito solo fino al 25 per cento», spiega Wang «Nel caso di Marte, al contrario, circa tre quarti della massa sembrano provenire dai planetesimi, con il restante quarto originato dall'accrescimento di ciottoli».

Per ricostruire processi avvenuti miliardi di anni fa, gli autori dello studio sono andati alla ricerca di tracce chimiche ancora esistenti oggi, analizzando nello specifico le abbondanze di elementi litofili moderatamente volatili nei mantelli dei due pianeti, come appunto sodio, zinco e potassio. Questi elementi hanno la particolarità di sublimare ed evaporare in modo relativamente facile quando vengono sottoposti alle alte temperature. I modelli matematici utilizzati dai ricercatori e le relative simulazioni idrodinamiche 3D hanno dimostrato che gli elementi volatili vengono persi in misura sostanziale durante la precipitazione dei ciottoli attraverso il caldissimo involucro gassoso del protopianeta, dove i materiali sublimano e vengono poi trasportati indietro nello spazio dai flussi convettivi del gas. La relativa povertà di elementi volatili della Terra rispetto a Marte suggerisce dunque che sia stato proprio l'accrescimento di ciottoli – *pebble accretion* – il processo dominante, e viceversa per il Pianeta rosso.

«Le percentuali esatte possono un po' variare, ma le nostre analisi indicano in modo coerente che Terra e Marte si sono formati in due modi diversi. Il nostro metodo», sottolinea Wang, «fornisce un modo più preciso e diretto per comprendere la formazione dei pianeti rispetto all'approccio basato sugli isotopi, più ampiamente utilizzato, che spesso può essere interpretato in molteplici modi».

«Capire cosa accadde allora, quando gran parte delle prove è scomparsa da molto tempo, richiede un'indagine tutt'altro che semplice. Ma anche dopo 4,5 miliardi di anni le composizioni dei mantelli della Terra e di Marte restano le stesse», conclude Johansen. «Potete pensarle come un'impronta del processo di formazione».

Marco Malaspina

<https://www.media.inaf.it/2026/10/02/processi-crescita-terra-vs-marte/>

Haiyang S. Wang, Anders Johansen, Ziyang Xu, Marie-Luise Steinmeyer, Michiel Lambrechts, Elisheva van Kooten, Chao-Chin Yang, Zhaohuan Zhu, Dante S. Lauretta e Martin Bizzarro, “Volatile depletion in rocky planets as a chemical fingerprint of hybrid accretion”, *Nature Astronomy*, Published: 25 September 2026

