

* NOVA *

N. 2908 - 13 FEBBRAIO 2026

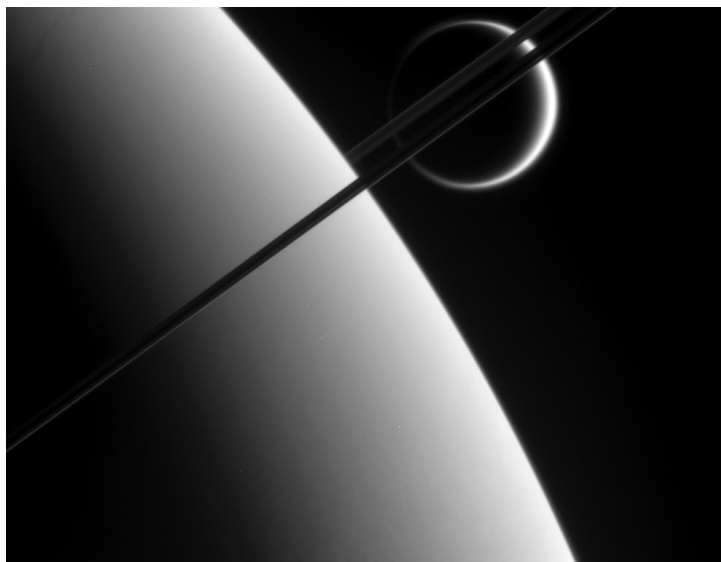
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

TITANO, FIGLIO DI DUE LUNE

Secondo uno studio guidato dal Seti Institute, accettato per la pubblicazione su Planetary Science Journal, Titano, la più grande luna di Saturno, si sarebbe formata circa 500 milioni di anni fa dalla collisione tra due protolune. L'impatto avrebbe destabilizzato altri satelliti preesistenti, favorendo la nascita di Iperione, delle attuali lune interne e, in seguito, del sistema di anelli del pianeta.

Da MEDIA INAF del 12 febbraio 2026 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Giuseppe Fiasconaro.

Le lune interne e gli anelli di Saturno potrebbero essersi formati dalla collisione di due antichi satelliti del pianeta. È quanto suggerisce una nuova ricerca condotta da un team di scienziati guidati dal Seti Institute.



Saturno e i suoi anelli, in primo piano, e Titano, sullo sfondo, osservati dalla sonda Cassini.

Crediti: Nasa/Jpl/Space science institute

Matija Ćuk, ricercatore del Seti Institute, e colleghi sono giunti a questa conclusione attraverso una serie di simulazioni volte a ricostruire la complessa dinamica del sistema di Saturno. I risultati dello studio, accettato per la pubblicazione sulla rivista *Planetary Science Journal*, indicano che l'attuale configurazione del sistema di lune del pianeta non sarebbe quella primordiale, ma il prodotto di un evento catastrofico avvenuto poche centinaia di milioni di anni fa. Tale evento avrebbe innescato una reazione a catena, portando alla distruzione delle lune interne preesistenti e alla successiva formazione degli astri che vediamo oggi.

L'evento in questione è la collisione tra due vecchie lune del pianeta. Secondo i modelli, tutto sarebbe cominciato circa 400-500 milioni di anni fa, con la migrazione – guidata dall'influenza mareale di Saturno – del satellite progenitore di Titano. Durante questa migrazione, la proto-luna avrebbe destabilizzato un satellite situato tra la sua orbita e quella di Giapeto, denominato "Proto-Iperione", portando alla collisione tra i due corpi celesti. Dalla fusione delle due proto-lune sarebbe nato Titano, mentre dall'accrescimento di una frazione minore di detriti si sarebbe formato l'attuale Iperione.

Questo modello, spiegano i ricercatori, risolverebbe diverse anomalie osservate su Titano. Prima fra tutte, la quasi assenza di crateri da impatto. Il processo di fusione potrebbe infatti aver cancellato molte delle cicatrici preesistenti, spiegando perché Titano ne presenti così poche rispetto ad altre lune.

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 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

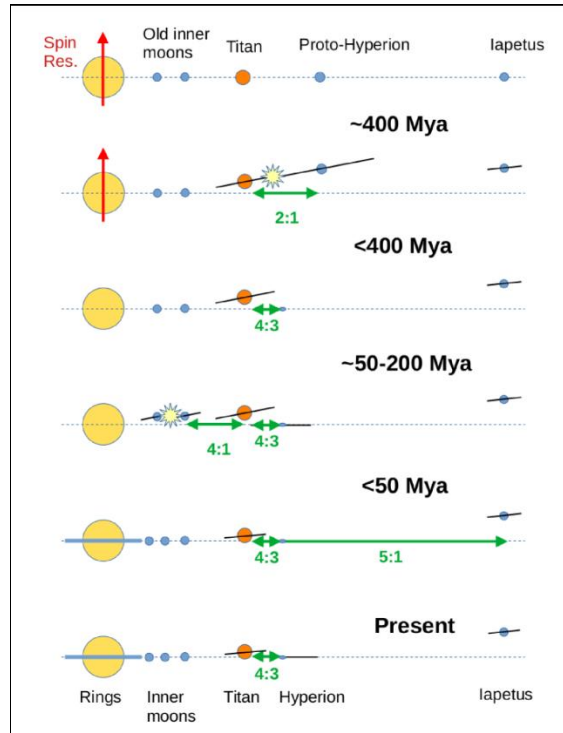


Illustrazione che mostra la sequenza di eventi che avrebbe portato alla formazione di Titano, di Iperione, delle lune interne e del sistema di anelli di Saturno. Le stelle a più punte rappresentano le collisioni, mentre le frecce verdi indicano le risonanze orbitali. Crediti: Matija Ćuk et al., *Planetary Science Journal*, 2026

Le simulazioni suggeriscono che l'evento abbia lasciato tracce anche su altre lune. Giapeto, scoperta nel 1671 da Giovanni Cassini, è una di queste. Giapeto presenta un'inclinazione e un'eccentricità dell'orbita che sono state storicamente difficili da spiegare. Secondo i ricercatori, il modello di instabilità risultante dalle simulazioni fornirebbe una soluzione al mistero: partendo da un'orbita della luna inizialmente quasi circolare e planare, è possibile che prima della sua distruzione Proto-Iperione abbia esercitato sulla luna un'influenza gravitazionale sufficientemente forte da inclinarne l'orbita. Successivamente, meno di 50 milioni di anni fa, una risonanza orbitale della luna con Titano avrebbe ulteriormente rifinito l'orbita, modellandola nella sua configurazione attuale.

Per quanto riguarda le lune interne del pianeta, i modelli indicano che la loro formazione sia avvenuta tra 50 e 200 milioni di anni fa, successivamente a un secondo scontro all'interno del sistema di Saturno: quello tra "Proto-Dione" e "Proto-Rea". L'ipotesi è che, dopo la formazione di Titano, la sua influenza gravitazionale – esercitata tramite una risonanza orbitale 4:1 – abbia destabilizzato queste lune interne. La successiva collisione dei due satelliti avrebbe prodotto numerosi detriti, da cui si sarebbe originato l'attuale sistema di lune interne del pianeta.

Ma c'è ancora un'altra indicazione emersa dai modelli. Questa volta non riguarda le lune bensì l'enorme e complessa struttura di anelli che caratterizza Saturno. Le simulazioni indicano che mentre la maggior parte dei detriti prodotti dalla collisione tra Proto-Rhea e Proto-Dione si è riasssemblata in nuove lune, una frazione è stata scagliata verso l'interno. Una parte significativa di questo materiale si sarebbe depositata entro il limite di Roche di Saturno – la distanza minima da un corpo celeste oltre la quale la materia può orbitare un corpo celeste senza essere distrutta dalle sue forze di marea – dando origine, circa cento milioni di anni fa, al sistema di anelli osservato oggi attorno al pianeta.

L'ipotesi delinea un sistema di Saturno dinamicamente attivo e relativamente giovane, la cui configurazione attuale sarebbe il risultato di eventi collisionali, concludono i ricercatori. In futuro, dati orbitali, geofisici e geologici, in particolare quelli che arriveranno da missioni dedicate, saranno fondamentali per mettere alla prova questo scenario. Contribuisca a delineare nuove prospettive sull'evoluzione del sistema dei satelliti di Saturno.

Giuseppe Fiasconaro

<https://www.media.inaf.it/2026/02/12/origine-luna-titano/>

V. su *arXiv* il preprint dell'articolo accettato per la pubblicazione su *Planetary Science Journal* "Origin of Hyperion and Saturn's Rings in A Two-Stage Saturnian System Instability" di Matija Ćuk, Maryame El Moutamid, Jim Fuller e Valéry Lainey

