

STELLE E PIANETI CRESCONO INSIEME

I pianeti nascono mentre le stelle sono ancora in formazione, secondo uno studio, pubblicato su Nature Astronomy, che ha analizzato le atmosfere di alcune nane bianche contenenti materiale residuo dalla formazione dei loro sistemi planetari. Da MEDIA INAF del 15 novembre 2022 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.



Rappresentazione artistica della nascita di una stella, e di un pianeta, in un disco protoplanetario. Crediti: Amanda Smith

La formazione dei pianeti inizia in un disco protoplanetario – composto principalmente da idrogeno, elio e minuscole particelle di ghiaccio e polvere – in orbita attorno a una giovane stella. Le particelle di polvere si attaccano l'una all'altra, creando prima dei piccoli agglomerati e via via formando corpi solidi sempre più grandi. Alcuni di questi, i più grandi, continuano ad accrescersi e diventano pianeti, mentre altri rimangono asteroidi. Tutto questo accade, si pensava, quando la stella madre ha raggiunto le sue dimensioni finali. Secondo un articolo pubblicato ieri [14 novembre] su *Nature Astronomy*, invece, non sarebbe così: i pianeti come Giove e Saturno comincerebbero ad aggregarsi mentre la stella è ancora in formazione.

Se su come si formano i pianeti ci sono pochi dubbi, qualche incertezza in più rimaneva su quando cominci esattamente il processo. Per capirlo, un gruppo di ricercatori dell'università di Cambridge ha studiato le atmosfere di alcune nane bianche – antichi e deboli resti di stelle simili al Sole – per indagare le condizioni in cui si sono formati gli elementi costitutivi dei pianeti. Le nane bianche selezionate per lo studio, infatti, erano “inquinata”: contenevano, nelle loro atmosfere, elementi pesanti come magnesio, ferro e calcio da piccoli corpi come gli asteroidi rimasti dalla formazione dei pianeti, che si sono schiantati contro le nane bianche e sono bruciati nelle loro atmosfere. E, siccome asteroidi e pianeti si sono formati nello stesso periodo, osservare l'interno di questi asteroidi fornirebbe informazioni dirette sulle condizioni in cui si sono formati.

Nello studio sono state analizzate, grazie all'Atacama Large millimeter/submillimeter array (Alma), le atmosfere di 200 nane bianche inquinate provenienti da galassie vicine. I risultati delle osservazioni spettroscopiche hanno rivelato una miscela di elementi chimici che, secondo gli autori, può essere spiegata solo se molti degli asteroidi originari si sono fusi, facendo sprofondare il ferro pesante nel nucleo mentre gli elementi più leggeri galleggiavano sulla superficie. Lo stesso processo, chiamato differenziazione, che ha formato un nucleo ricco di ferro all'interno della Terra. La causa della fusione sarebbero alcuni elementi radioattivi di brevissima durata, che esistevano nelle prime fasi del sistema planetario, e che decadono in appena un milione di anni. In altre parole, se questi asteroidi sono stati fusi da qualcosa che è esistito solo per un tempo molto breve agli albori del sistema planetario, allora il processo di formazione dei pianeti deve essere iniziato molto rapidamente.

E non sarebbe finita qui: il processo di cui scrivono gli autori dell'articolo è un meccanismo potenzialmente presente nella formazione di tutti i pianeti extrasolari, tanto da far pensare che anche nel Sistema solare, Giove e Saturno si siano formati per primi, mentre il Sole si stava ancora formando.

«Questo è solo l'inizio: ogni volta che troviamo una nuova nana bianca, possiamo raccogliere altre prove e imparare di più su come si formano i pianeti», dice **Amy Bonsor**, ricercatrice del Cambridge Institute for Astronomy e prima autrice dell'articolo. «Possiamo rintracciare elementi come il nichel e il cromo e dire quanto doveva essere grande un asteroide quando ha formato il suo nucleo di ferro. È incredibile che siamo in grado di sondare processi come questo nei sistemi esoplanetari».

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2022/11/15/stelle-e-pianeti-crescono-insieme/>

<https://www.cam.ac.uk/research/news/study-of-polluted-white-dwarfs-finds-that-stars-and-planets-grow-together>

Amy Bonsor, Tim Lichtenberg, Joanna Drazkowska, e Andrew M. Buchan, “Rapid formation of exoplanetesimals revealed by white dwarfs”, *Nature Astronomy*, published: 14 November 2022

<https://arxiv.org/pdf/2211.07244.pdf>

