

13 febbraio 2024

IL PIÙ GIOVANE SISTEMA MULTI-PLANETARIO COMPATTO

Il pianeta gigante al suo interno risulta essere il miglior candidato per studi di caratterizzazione atmosferica con il telescopio spaziale James Webb tra tutti i giganti caldi conosciuti

TOI-5398, una sigla che potrebbe non dirci molto eppure nasconde un record: si tratta del **più giovane sistema multi-planetario "compatto"**, in cui vi è la compresenza di un piccolo pianeta vicino alla stella assieme a un compagno planetario gigante con periodo orbitale di circa 10 giorni. Questo sistema è solamente il sesto con tale caratteristica compresenza tra i più di 500 sistemi che ospitano pianeti giganti a corto periodo. I dati relativi a questa conferma sono stati pubblicati sulla rivista *Astronomy & Astrophysics* da un gruppo guidato dall'Istituto Nazionale di Astrofisica e dall'Università di Padova. Secondo gli autori dell'articolo, questo sistema è praticamente unico nel suo genere, potenzialmente una "pietra miliare" per lo studio e la comprensione dei pianeti giganti a corto periodo.

Le misurazioni sono state ottenute con lo spettrografo HARPS-N al Telescopio Nazionale Galileo (TNG) di INAF alle Canarie (INAF) nell'ambito della collaborazione nazionale GAPS (Global Architecture of Planetary Systems). In questo studio, è stato inoltre fondamentale l'utilizzo di dati spaziali del Transiting Exoplanet Survey Satellite (TESS) della NASA, e del coordinamento di numerosi ricercatori ed osservatori astronomici sparsi in tutto il mondo.

TOI-5398 è di gran lunga il più giovane tra i cosiddetti sistemi "compatti": 650 milioni di anni contro i 3-10 miliardi di anni degli altri sistemi. Un infante, si potrebbe dire. Inoltre, il pianeta maggiore nel sistema risulta il miglior candidato per studi di caratterizzazione atmosferica tramite il telescopio spaziale James Webb della NASA tra tutti i giganti caldi conosciuti. Per "giganti caldi" si intende pianeti giganti tra 10 e 100 giorni di periodo orbitale (inglese "warm giants"), da non confondere con gli "hot giants", che possiedono periodi orbitali sotto i 10 giorni".

TOI-5398 è costituito da un "sub-Nettuno" caldo (TOI-5398 c) orbitante internamente rispetto al suo compagno di massa simile a Saturno a corto periodo orbitale (TOI-5398 b).

"Tale studio - afferma **Valerio Nascimbeni**, ricercatore presso l'INAF di Padova - supporta una delle teorie di formazione dei pianeti giganti a corto periodo, la quale vede questi ultimi formarsi nelle regioni esterne del sistema e farsi spazio (in un sistema multi-planetario) tramite migrazioni 'tranquille', che prevengono il sovrapposizione delle orbite planetarie e della conseguente distruzione del sistema. Tale teoria risale al 1996, frutto di uno studio teorico guidato dal Prof. Lin dell'University of California, Santa Cruz, ma è da pochissimi anni che abbiamo un riscontro osservativo di simili sistemi (solo 5 su più di 500 sistemi con pianeti giganti a corto periodo mostra tale configurazione/architettura orbitale)".

Gli altri cinque sistemi planetari con queste caratteristiche, ossia un'origine non violenta e la compresenza di piccoli pianeti assieme al pianeta gigante a corto periodo sono WASP-47, Kepler-730, WASP-132, TOI-1130, e TOI-2000. ovvero pianeti giganti tra 10 e 100 giorni di periodo orbitale (inglese "warm Jupiter"), da non confondere con gli "hot jupiter", i quali possiedono periodi orbitali < 10 giorni.

TOI-5398, come detto, è solo il sesto sistema in questa ristrettissima cerchia e mostra una caratteristica molto particolare, perché rispetto agli altri è giovanissimo. **Giacomo Mantovan**, primo autore dell'articolo e ricercatore del dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova nonché associato INAF, aggiunge: "La sua formazione, infatti, anziché datare, come gli altri, fra i 3 e 10 miliardi di anni, viene misurata in circa 650 milioni di anni. Questo è l'aspetto eccezionale, perché tale sistema non si trova in una situazione congelata

e definitiva come gli altri, ma è appunto giovane e quindi in evoluzione. Può offrire quindi nuove risposte rispetto all'evoluzione dei pianeti e della loro atmosfera".

"Comprendere il processo di formazione e sviluppo dei pianeti giganti a corto periodo è di estrema importanza anche per la comprensione del Sistema solare, in quanto non esiste un corrispettivo planetario del nostro vicinato planetario. Per comprendere questa mancanza nel nostro sistema e le sue possibili implicazioni - ad esempio sulla presenza della vita - è fondamentale esaminare la storia di formazione di tali pianeti nei sistemi planetari in cui essi sono presenti", prosegue il ricercatore.



Giacomo Mantovan

Mantovan analizza gli sviluppi futuri di questa ricerca. "TOI-5398 è un interessante sistema in ottica futura, in quanto entrambi i pianeti del sistema sono candidati ideali per svolgere caratterizzazioni atmosferiche precise, ed anche grazie alla loro giovane età. L'unione di queste due proprietà ed alla presenza di due pianeti con differenti caratteristiche (raggio, massa, ecc), offre la rara opportunità di poter studiare i segni distintivi di differenti storie di formazione planetaria sotto l'influenza della stessa stella, solitamente inaccessibili in sistemi planetari più evoluti e vecchi".

E conclude: "TOI-5398 potrebbe quindi potenzialmente diventare una pietra miliare per comprendere la formazione di sistemi planetari dove sono presenti giganti a breve periodo orbitale, e potrebbe diventare un punto di riferimento anche all'interno del limitatissimo sottocampione di sistemi ove sono presenti anche piccoli compagni planetari tra il gigante a corto periodo e la stella".

Per altre informazioni:

L'articolo "[The GAPS programme at TNG XLIX. TOI-5398, the youngest compact multi-planet system composed of an inner sub-Neptune and an outer warm Saturn](#)", di G. Mantovan *et al.*, è stato pubblicato sulla rivista *Astronomy & Astrophysics*.

UFFICIO STAMPA INAF:

Marco Galliani | marco.galliani@inaf.it - ufficiostampa@inaf.it

Eleonora Ferroni | eleonora.ferroni@inaf.it

www.inaf.it | www.media.inaf.it

Facebook: @media.inaf | **X:** @mediainaf | **YouTube:** @inaftv | **Instagram:** @mediainaf | **Linkedin:** @inafastro | **TikTok:** @mediainaf

UFFICIO STAMPA UNIVERSITÀ DI PADOVA:

Carla Menaldo | stampa@unipd.it

www.unipd.it

