

* NOVA *

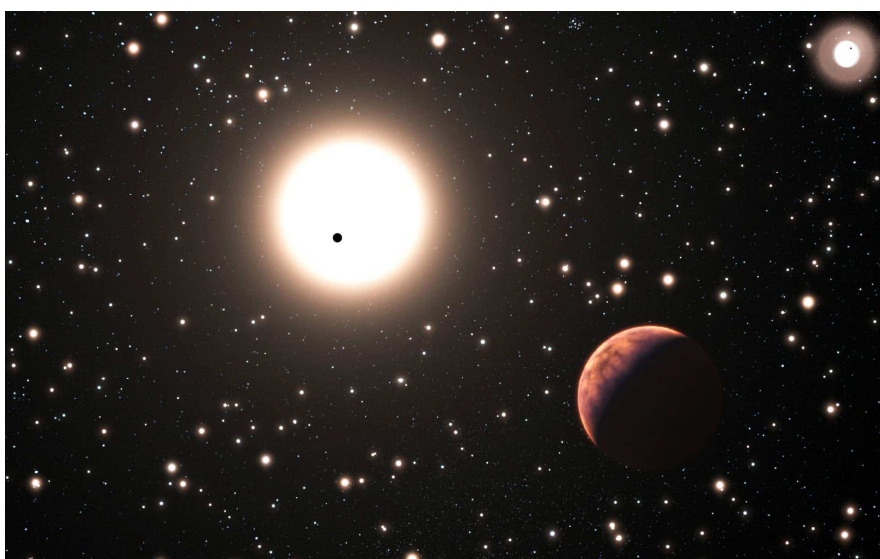
N. 668 - 8 LUGLIO 2014

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

DOPPIO SISTEMA PLANETARIO DI UN SISTEMA BINARIO

Il cacciatore di pianeti HARPS-N, installato al Telescopio Nazionale Galileo, ne ha scoperti due nuovi attorno alla stella XO-2S, appartenente a un sistema doppio. Anche la compagna, XO-2N, ospita un pianeta, già rivelato nel 2007 col metodo dei transiti. Per la prima volta viene identificato un sistema binario dove entrambe le componenti stellari hanno un mini sistema planetario. Una scoperta made in Italy dall'osservazione spettroscopica all'interpretazione dei dati.

Da MEDIA INAF del 2 luglio 2014, con autorizzazione, riprendiamo un articolo di Caterina Boccato e Sabrina Masiero.



Rappresentazione artistica del sistema binario XO-2 dove si vede in primo piano uno dei due giganti gassosi orbitanti attorno a XO-2S e il secondo pianeta che le transita davanti; l'oggetto luminoso in alto a destra rappresenta la compagna XO-2N con il suo pianeta transitante (il puntino nero). Crediti: adattamento dell'immagine ESO / L. Calçada

Un sistema binario con doppio sistema planetario! E' questa la scoperta di un team di astronomi del programma **GAPS - Global Architecture of Planetary Systems** capeggiato da **Silvano Desidera dell'INAF di Padova**.

Le ultime scoperte nell'ambito dei pianeti extrasolari indicano una sorprendente varietà nelle caratteristiche e nell'architettura dei sistemi planetari. Questa varietà dipende dalle proprietà della stella che ospita i pianeti, dalle caratteristiche del disco circumstellare in cui si forma il sistema e dagli effetti dell'ambiente nei quali le stelle e i loro pianeti evolvono.

Lo studio dei sistemi composti da due stelle con caratteristiche simili e che orbitano a grande distanza una dall'altra attorno al loro comune baricentro, detti sistemi binari larghi, aiuta a capire meglio quali sono i fattori che entrano in gioco nella formazione ed evoluzione dei pianeti, dato che la composizione chimica, l'età e l'ambiente in cui si formano sono sostanzialmente uguali per le due componenti.

I sistemi binari sono inoltre laboratori unici per capire l'evoluzione dinamica dei sistemi planetari dato che, a causa delle interazioni mareali con la nostra Galassia e col passaggio ravvicinato di altre stelle, gli elementi orbitali di questi sistemi cambiano nel corso del tempo.

Attorno alla stella XO-2S, la stella più a sud del sistema binario largo, denominato XO-2, sono stati individuati due nuovi pianeti da un gruppo di astronomi del programma GAPS - Global Architecture of Planetary Systems guidato da Silvano Desidera dell'INAF di Padova.

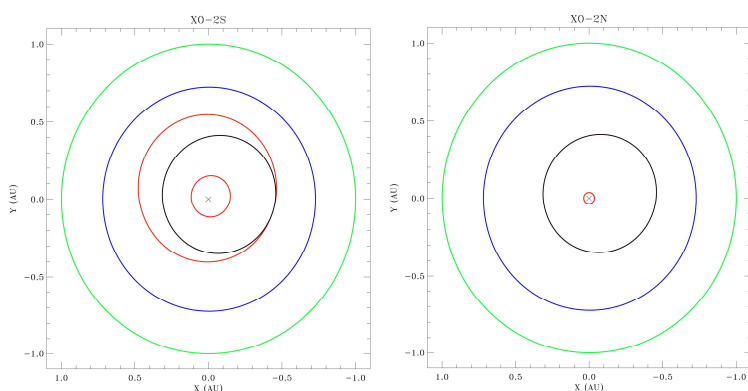
GAPS è il programma di osservazione INAF per la ricerca e caratterizzazione dei sistemi planetari grazie allo spettrografo HARPS-N, il cacciatore di pianeti extrasolari dell'emisfero boreale montato al **Telescopio Nazionale Galileo (TNG)** nelle Isole Canarie.

Le misure di velocità radiale indicano la presenza di un nuovo sistema planetario attorno a XO-2S, costituito da un pianeta un po' più massiccio di Giove a 0,48 unità astronomiche (quindi metà della distanza Terra-Sole) e da

un pianeta della massa comparabile a quella di Saturno a 0,13 unità astronomiche. Entrambe le orbite planetarie sono moderatamente eccentriche ma dinamicamente stabili.

Al di là dei due nuovi oggetti, ciò che rende eccezionale questo sistema è che è in assoluto il primo sistema binario noto nel quale entrambe le componenti stellari hanno un proprio sistema planetario. *“In un sistema binario largo la probabilità di trovare un sistema planetario attorno a una delle componenti è praticamente uguale alla probabilità di trovare un sistema planetario attorno a una stella singola. Ci si aspettava dunque di trovare un risultato di questo tipo, solo che non erano quasi mai stati fatti tentativi sistematici in passato, dato che alcune survey escludevano le binarie e in altri casi veniva considerata una sola delle componenti”*, afferma **Alessandro Sozzetti dell’INAF di Torino** e P.I. della proposta osservativa.

La scoperta è stata compiuta grazie ad un monitoraggio di velocità radiali effettuato in modo intensivo su XO-2S con **HARPS-N** al **TNG**, avviato oltre un anno fa. Quando gli studiosi hanno cominciato a sospettare la presenza di pianeti attorno alla stella, è partito anche un programma di osservazioni fotometriche di supporto a quelle spettroscopiche. I dati raccolti alla **stazione osservativa “M. G. Fracastoro” di Serra la Nave dell’INAF di Catania** e soprattutto all’**Osservatorio Astronomico della Regione Autonoma Valle d’Aosta**, centro di ricerca regionale associato all’**INAF**, hanno permesso di escludere che il segnale fosse imputabile a fenomeni dovuti alla stella. Ulteriori indicazioni in tal senso sono venute anche dall’analisi di dati del sistema XO-2 presi nel 2011 alla **stazione osservativa di Asiago dell’INAF di Padova**.



Nell’immagine di sinistra, il sistema planetario attorno alla stella XO-2S. La croce rappresenta la stella, le orbite dei suoi due pianeti (in rosso) confrontate con quelle di Mercurio (in nero), Venere (in blu) e Terra (in verde). Nell’immagine di destra, il sistema planetario XO-2N. La croce rappresenta la stella e l’orbita rossa rappresenta quella del pianeta confrontata con le orbite di Mercurio, Venere e Terra. Crediti: Slivano Desidera.

Gli studiosi sono così giunti alla conclusione che due pianeti orbitano attorno alla stella XO-2S. La compagna XO-2N, la stella più a nord della coppia, era già nota per il suo pianeta XO-2b (detto anche XO-2Nb), osservato transitare davanti alla stella ogni 2,5 giorni ed avente massa circa la metà di quella di Giove, ovvero di dimensioni confrontabili al gigante gassoso del nostro Sistema Solare. Abbiamo quindi due stelle “gemelle” legate fra loro che ospitano sistemi planetari ben diversi. XO-2N ha un pianeta vicino più piccolo di Giove, XO-2S due pianeti molto più lontani, di cui uno più grande di Giove.

Si tratta del primo caso in assoluto di *detection* da parte di **HARPS-N**, ossia i primi due pianeti scoperti con i dati raccolti dal cacciatore di pianeti montato al **TNG** e che misura le velocità radiali delle stelle, ossia la velocità della stella lungo la linea di osservazione. Dalle variazioni di questa velocità si può stabilire se vi sono uno o più pianeti in orbita attorno alla stella. In precedenza, tramite la misura di dimensioni e massa, HARPS-N aveva confermato pianeti candidati già scoperti col metodo dei transiti grazie al Telescopio Spaziale Kepler della NASA.

Non solo. *“Ci sono anche indicazioni di un trend a lungo termine nelle velocità radiali”* afferma **Silvano Desidera**. *“Questo indica la presenza di un altro oggetto orbitante attorno a XO-2S, con un periodo orbitale molto più lungo dei 400 giorni in cui abbiamo osservato finora questa stella. Potrebbe trattarsi di un terzo pianeta con un periodo di vari anni oppure di una nana bruna o di una stella di piccola massa con periodo più lungo. Sarà necessario compiere altre osservazioni future per determinare la natura del nuovo oggetto”*.

Il sistema XO-2 è il primo esponente scoperto di una nuova famiglia di sistemi esoplanetari, quello dei sistemi binari in cui pianeti orbitano attorno a entrambe le stelle. Il fatto che le due stelle siano estremamente simili e che nella loro fase di formazione ed evoluzione abbiano dato luogo a sistemi planetari molto diversi sarà oggetto di ulteriori studi nel prossimo futuro. È un esempio eclatante di quanto sia varia la casistica e di quanti dati ancora siano necessari per capire fino in fondo i complessi meccanismi di formazione ed evoluzione planetaria.

È anche una buona notizia per l’astronomia e in particolare per quella nostrana, perché tutte le tappe della ricerca che ha portato alla scoperta sono state effettuate da team italiani. Gli azzurri di calcio sono stati eliminati dalla Coppa del mondo, ma la ‘nazionale’ degli astronomi italiani si conferma tra le grandi nella ricerca di altri mondi.

Caterina Boccatto e Sabrina Masiero

<http://arxiv.org/pdf/1407.0251v1.pdf> (Articolo originale)

<http://www.media.inaf.it/2014/07/02/gemelli-diversi/>

