

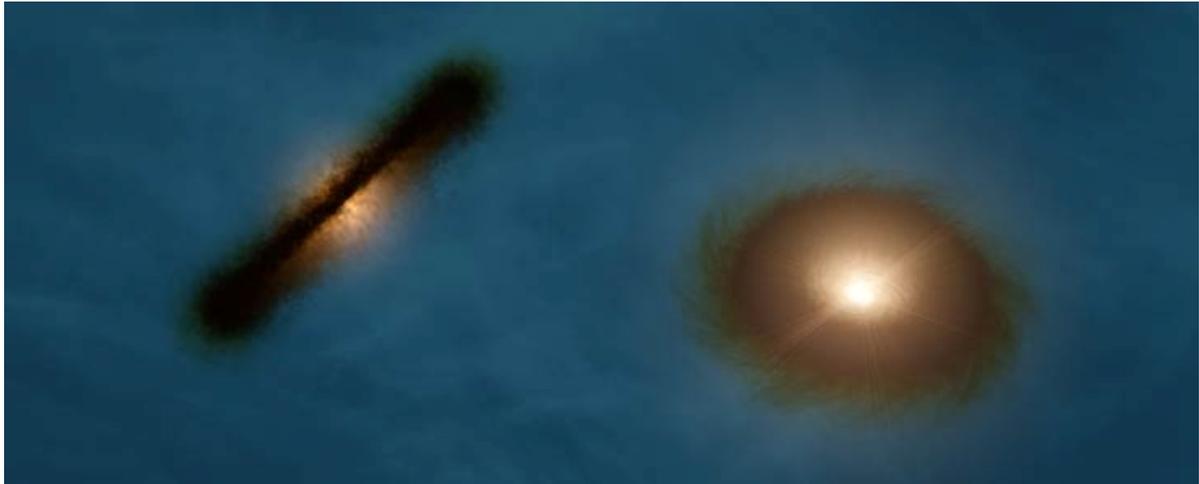
*** NOVA ***

N. 682 - 5 AGOSTO 2014

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

**STELLA DOPPIA CON STRANI E DISORDINATI
DISCHI DI FORMAZIONE PLANETARIA**

Riprendiamo il Comunicato stampa dell'ESO (European Southern Observatory) del 30 luglio 2014.



Questa rappresentazione artistica mostra una sorprendente coppia di dischi di gas protoplanetari non allineati che circondano entrambe le giovani stelle del sistema binario HK Tauri. Le osservazioni di questo sistema effettuate da ALMA hanno fornito il quadro più chiaro finora dei dischi che porteranno alla formazione di pianeti in una stella doppia. I nuovi risultati mostrano una possibile via per spiegare perché così tanti esopianeti – diversamente dai pianeti del Sistema Solare – hanno finito con l'assumere orbite strane, eccentriche o inclinate. Crediti: R. Hurt (NASA/JPL-Caltech/IPAC)

Alcuni astronomi, usando il telescopio ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) hanno trovato una sorprendente coppia di dischi di gas fortemente disallineati intorno a entrambe le giovani stelle del sistema binario HK Tauri. Queste nuove osservazioni di ALMA forniscono il quadro più chiaro finora dei dischi protoplanetari nelle stelle doppie. I nuovi risultati aiutano anche a spiegare perché così tanti esopianeti – diversamente dai pianeti del Sistema Solare – finiscono con l'avere orbite molto strane, eccentriche o inclinate. Il risultato verrà pubblicato dalla rivista *Nature* il 31 luglio 2014.

A differenza del nostro solitario Sole, la maggior parte delle stelle si forma in sistemi binari, due stelle in orbita una intorno all'altra. Le binarie sono molto comuni, ma pongono una serie di domande, tra cui come e dove si formano i pianeti in un ambiente così complesso.

"ALMA ci ha dato finora la miglior veduta di un sistema binario con dischi proto planetari, e ora scopriamo che i dischi sono reciprocamente disallineati!" ha commentato Eric Jensen, astronomo allo Swarthmore College in Pennsylvania, USA.

Le due stelle del sistema HK Tauri, <http://www.spacetelescope.org/images/opo9905m/>, a circa 450 anni luce dalla Terra nella costellazione del Toro, http://en.wikipedia.org/wiki/Taurus_%28constellation%29, hanno meno di cinque milioni di anni e distano l'una dall'altra circa 58 miliardi di chilometri, circa 13 volte la distanza di Nettuno dal Sole.

La stella più debole, HK Tauri B, è circondata da un disco protoplanetario, http://en.wikipedia.org/wiki/Protoplanetary_disk, visto di taglio che blocca la luce stellare e permette perciò agli astronomi di avere una buona visuale sul disco, sia che osservino in luce visibile che alle lunghezze d'onda del vicino infrarosso.

Anche la stella compagna, HK Tauri A, possiede un disco, ma in questo caso il disco non blocca la luce della stella. Ne risulta che il disco non appare in luce visibile perché la sua debole luminosità viene sommersa

dalla luce brillantissima della stella. È però molto luminoso a lunghezza d'onda millimetrica, che ALMA vede facilmente.

Con ALMA, <http://www.eso.org/public/teles-instr/alma/>, l'equipe è stata in grado non solo di vedere il disco intorno a HK Tauri A, ma anche di misurarlo per la prima volta la rotazione. Questo quadro più chiaro ha permesso agli astronomi di calcolare l'allineamento, anzi il disallineamento reciproco dei dischi di almeno 60 gradi. Quindi, invece di essere nello stesso piano delle orbite delle due stelle, almeno uno dei dischi è fortemente inclinato.

"Questo evidente disallineamento ci ha permesso un'ottima visuale su un giovane sistema binario", ha aggiunto Rachel Akeson dell'Istituto NASA Exoplanet Science Institute presso il California Institute of Technology negli USA. *"Anche se osservazioni precedenti indicavano che questo tipo di disallineamento fosse presente, le nuove osservazioni di ALMA di HK Tauri mostrano molto più chiaramente ciò che sta realmente accadendo in uno di questi sistemi."*

Stelle e pianeti si formano da un'ampia nube di gas e polvere. Mentre il materiale di questa nube si contrae per effetto della gravità, inizia a ruotare finché la maggior parte della polvere e del gas si adagia in un disco protoplanetario appiattito che ruota intorno a una protostella, <http://en.wikipedia.org/wiki/Protostar>, in crescita al centro.

Ma in un sistema binario come HK Tauri le cose si fanno più complesse. Quando le orbite delle stelle e dei dischi protoplanetari non sono all'incirca nello stesso piano, tutti i pianeti in formazione possono andare a finire su orbite molto eccentriche e inclinate [1].

"I nostri risultati ci mostrano che esistono le condizioni necessarie per modificare le orbite dei pianeti e che queste condizioni sono già presenti nel momento in cui i pianeti si formano, apparentemente a causa del processo stesso di formazione del sistema binario", ha osservato Jensen. *"Non possiamo perciò escludere altre teorie, ma possiamo sicuramente testimoniare che una seconda stella sia in grado di farlo."*

Poiché ALMA può vedere gas e polvere nei dischi protoplanetari, altrimenti invisibile, ha permesso di realizzare immagini mai viste prima d'ora di questo giovane sistema binario. *"Poiché lo vediamo in questi stadi preliminari di formazione, quando i dischi protoplanetari sono ancora presenti, possiamo vedere meglio come sono orientati"* ha spiegato Akeson.

Guardando al futuro, i ricercatori vogliono determinare se questo tipo di sistema è o meno tipico. È un notevole caso singolo, ma servono nuove survey per determinare se questo tipo di configurazione è comune in tutta la nostra galassia, la Via Lattea.

Jensen conclude: *"Anche se comprendere questo meccanismo è un grande passo avanti, non può spiegare tutti le bizzarre orbite dei pianeti extrasolari: non ci sono abbastanza compagne binarie perché questa sia la risposta completa. È un rompicapo ancora da risolvere!"*.

Note

[1] Se le due stelle e i loro dischi non sono tutti sullo stesso piano, l'attrazione gravitazionale di una stella perturba l'altro disco, facendolo oscillare e precedere, e viceversa. Un pianeta che si forma in uno di questi dischi verrà perturbato dall'altra stella e questo deformerà e farà inclinare l'orbita.

Questo lavoro è descritto nell'articolo intitolato "Misaligned Protoplanetary Disks in a Young Binary Star System", di Eric Jensen e Rachel Akeson, pubblicato nel numero del 31 luglio 2014 della rivista *Nature*.

L'equipe è composta da Eric L. N. Jensen (Dept. of Physics & Astronomy, Swarthmore College, USA) e Rachel Akeson (NASA Exoplanet Science Institute, IPAC/Caltech, Pasadena, USA).

A lato: carta della costellazione del Toro. La posizione di HK Tauri è indicata con un cerchio rosso.

Crediti: ESO, IAU e Sky & Telescope

