

\* NOVA \*

N. 964 - 5 MARZO 2016

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## TMC-1A, PROTOSTELLA

Utilizzando ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) un team di ricercatori ha effettuato le prime osservazioni che delineano con precisione il disco di gas intorno a una stella neonata osservandone il gas in caduta al suo centro. Questa scoperta riempie un importante pezzo mancante nella nostra comprensione delle prime fasi di evoluzione stellare.

I ricercatori, guidati da Yusuke Aso (uno studente laureato presso l'Università di Tokyo) e Nagayoshi Ohashi (professore presso il Subaru Telescope, Osservatorio Astronomico Nazionale del Giappone) ha osservato la giovane stella di nome TMC-1A, a 450 anni luce di distanza da noi, nella costellazione del Toro. TMC-1A è una protostella, una stella in fase di formazione, ancora circondata da grandi quantità di gas.

Le stelle si formano in nubi di gas denso: crescono prendendo nel gas circostante, come un fetto riceve nutrimento dalla placenta della madre. In questo processo il gas non può fluire direttamente nella stella: prima si accumula e forma un disco intorno alla stella, poi il disco alimenta la stella. Tuttavia non si sa ancora quando nel processo di formazione stellare appare questo disco e come si evolve. È difficile osservare questi fenomeni se non con strumenti con un'altissima risoluzione e sensibilità.

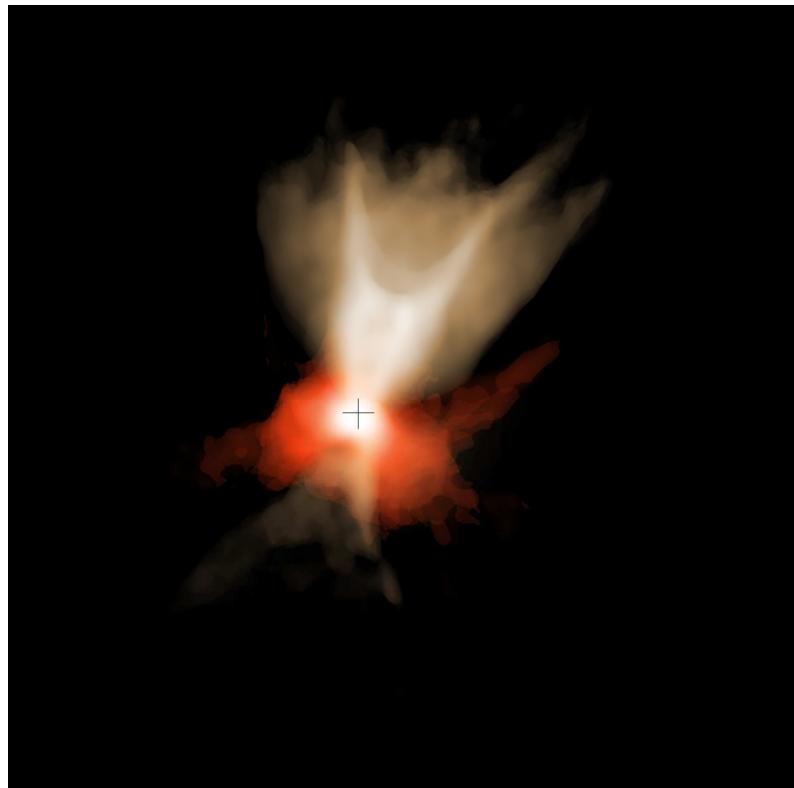


Immagine composita di osservazioni di TMC-1A. Il gas denso osservato intorno alla stella con ALMA è mostrato in rosso.

Il gas effluente dalla stella, una caratteristica spesso vista attorno a protostelle, è mostrato in bianco.

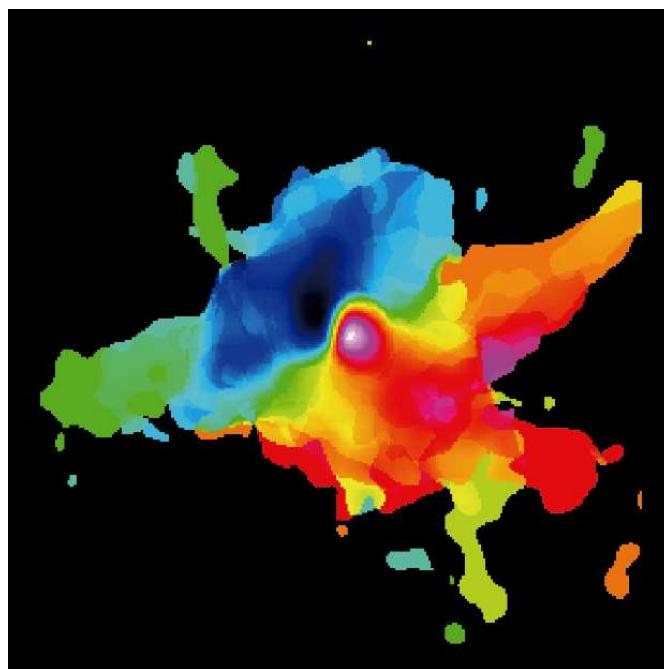
La posizione della stella è indicata con una croce. Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Aso *et al.*

"I dischi sono i luoghi dove si formeranno i pianeti", ha detto Aso, autore principale dello studio apparso sulla rivista *The Astrophysical Journal*. "Per capire il meccanismo di formazione di un disco, abbiamo bisogno di differenziare il disco dallo strato esterno e individuare con precisione il suo confine".

Utilizzando ALMA il team ha osservato direttamente, e per la prima volta con elevata accuratezza, il confine tra il disco interno rotante e lo strato esterno. Poiché il gas dallo strato esterno cade continuamente nel disco, era stato difficile identificare la regione di transizione in studi precedenti. In particolare il gas tenue, ma ad alta velocità in dischi rotanti, non è facile da vedere. Ma ALMA ha una sensibilità sufficiente per evidenziare in modo molto preciso un tale componente.

Osservazioni ad alta sensibilità hanno fornito altre informazioni importanti: dalla misura dettagliata della velocità di rotazione i ricercatori hanno potuto calcolare che la massa della protostella è 0.68 volte la massa del Sole. Il confine tra il disco e lo strato esterno si trova a 90 unità astronomiche dalla protostella. Questa distanza è tre volte più lontana dell'orbita di Nettuno, il pianeta più esterno del nostro sistema solare. Il disco osservato obbedisce alle leggi di Keplero: il materiale orbitante più vicino alla stella centrale gira più veloce del materiale più lontano.

La forza di gravità provoca la caduta del gas verso la protostella, ma la velocità misurata (1 km/s) è molto inferiore alla velocità di caduta libera. I ricercatori ipotizzano che questo ritardo sia causato da un campo magnetico attorno alla protostella. "Ci aspettiamo che, quando la protostella cresca, il confine tra il disco e lo spazio esterno si muova verso l'esterno", ha detto Aso. "Siamo certi che le future osservazioni di ALMA riveleranno tale evoluzione."



Movimento del gas intorno alla protostella TMC-1A. Il colore rosso indica il gas che si sta allontanando da noi, mentre il colore blu quello che si sta avvicinando. Crediti: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), Aso et al.

*Per approfondimenti:*

Aso et al. "ALMA Observations of the Transition from Infall Motion to Keplerian Rotation around the Late-phase Protostar TMC-1A" in *The Astrophysical Journal*

<http://arxiv.org/abs/1508.07013> (Abstract) - <http://arxiv.org/pdf/1508.07013v1.pdf>

<http://www.almaobservatory.org/en/press-room/press-releases/930-alma-spots-baby-stars-growing-blanket>

<http://www.almaobservatory.org/>

