

Come nasce una stella

Lo spazio tra le stelle non è vuoto, ma caratterizzato dalla presenza di nubi di gas e polvere (vedi pannello *Non solo stelle...*). Le stelle si formano dalla condensazione progressiva di piccole regioni di densità elevata dentro queste nubi oscure e fredde. La compressione sempre maggiore del gas in queste regioni fa sì che si creino dei *nuclei (o globuli) di condensazione*, i quali diventano sempre più caldi e compatti al loro interno, fino al punto in cui, nel centro del nucleo, ha inizio la combustione nucleare dell'idrogeno. L'energia prodotta da questa reazione nucleare 'accende' la stella.

Il processo di formazione delle stelle, precedentemente solo immaginato dai teorici, è stato fotografato per la prima volta dal Telescopio Spaziale Hubble (HST) nel Novembre del 1995. In **Figura 1** è mostrata una porzione della Nebulosa dell'Aquila, un agglomerato di gas e polveri in cui si ha intensa formazione stellare, situata nella costellazione del Serpente a una distanza di circa 7000 anni luce da noi. La zona fotografata è occupata da una struttura oscura detta "proboscide", una colonna di gas molecolare misto a polveri, alle estremità della quale sono visibili i cosiddetti *globuli di condensazione*, sedi della formazione stellare.

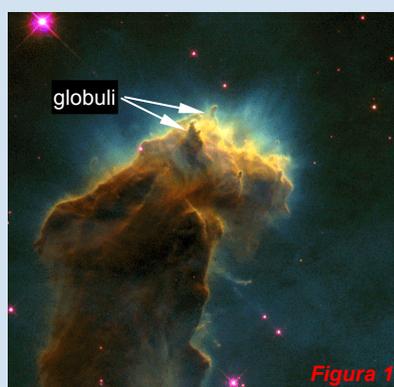


Figura 1

I teorici hanno concluso che, durante il processo di formazione stellare, la materia non cade liberamente sulla condensazione protostellare. Nelle prime fasi, intorno alla condensazione centrale (la *protostella*) si forma un disco (il *disco di accrescimento*). La materia che cade dalla nube molecolare circostante si raccoglie dapprima nel disco; successivamente spiraleggia verso la condensazione centrale.

Paradossalmente il processo di formazione stellare, che è caratterizzato soprattutto dall'accrescimento, è anche accompagnato da episodi di espulsione di gas in direzioni perpendicolari al disco, lungo i cosiddetti *getti*. La situazione è schematizzata nella **Figura 2**.

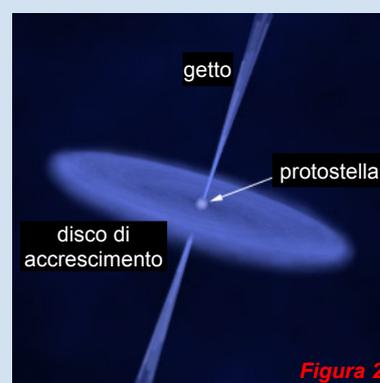


Figura 2

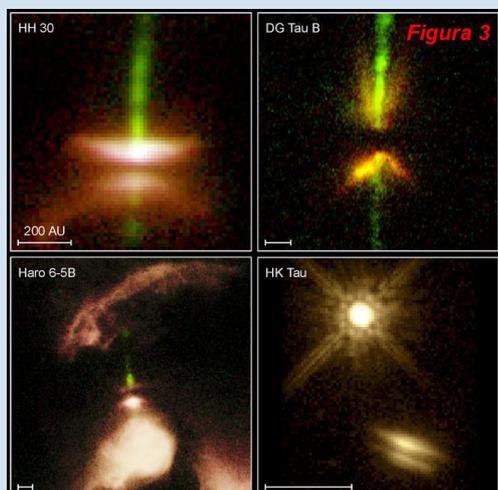


Figura 3

Il telescopio HST ha ottenuto immagini spettacolari di entrambi questi fenomeni (accrescimento ed espulsione). Il montaggio a sinistra (**Figura 3**) presenta 4 esempi di dischi di polvere che circondano stelle molto giovani. Le stelle sono nascoste dalla polvere, ma la loro luce viene riflessa dalle due facce del disco. Inoltre la loro posizione si può intuire dalla direzione dei getti di materiale espulso (indicati in verde). Si noti che i dischi che circondano le stelle sono probabilmente anche le culle dei sistemi planetari. Ad esempio i pianeti del nostro sistema solare si sono probabilmente formati per condensazione in un disco di questo tipo 4,5 miliardi di anni fa (vedi pannello *Il Sistema Solare e la sua origine*).

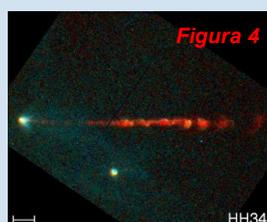


Figura 4



Figura 5

Nota: Nell'angolo in basso a sinistra delle figure è indicata la scala: la lunghezza della barra corrisponde a 200 Unità Astronomiche (AU). 1 AU equivale alla distanza Terra - Sole, cioè 150 milioni di chilometri. Per le immagini di HST si ringrazia Space Telescope Science Institute.

Immagini dettagliate prese da HST (**Figura 4**) mostrano che i getti espulsi dalle protostelle possono essere molto ben collimati, (probabilmente perché confinati da un campo magnetico), seppure discontinui. Ciò indica che l'espulsione del gas è episodica, invece che continua. Questi fenomeni forniscono informazioni importanti sul processo di formazione stellare.

La **Figura 5** mostra due esempi di cosa succede quando i getti protostellari si scontrano con il mezzo interstellare circostante: da una protostella (nascosta da polvere) vengono espulsi in direzioni opposte due getti. A seguito dell'impatto dei getti contro il mezzo interstellare circostante, il gas si riscalda e quindi emette radiazione (si vedano le formazioni gassose molto luminose alle due estremità dei getti).

Per saperne di più:

- <http://oposite.stsci.edu>
- Il sito <http://www.astro.rug.nl/~pdb/outreach.htm> dà un elenco molto ricco di siti divulgativi