

Proposta di Tesi in Astrofisica

Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

Titolo – Differenziazione chimica in regioni di formazione stellare di alta massa

Relatore – Maite Beltrán, maria.beltran@inaf.it, INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri

Data – 22/12/20

Tipologia – Tesi magistrale

Propedeuticità – Fisica del mezzo interstellare

Descrizione – I Hot Molecular Cores (HMCs), le culle di stelle massicce, sono le sorgenti chimicamente più ricche della Galassia. Le masse tipiche di questi nuclei (500-1000 M_{sun}) li rendono i più importanti serbatoi di molecole organiche complesse (COM), comprese le specie chiave per i processi prebiotici. Questa ricca chimica è il risultato dell'evaporazione dei mantelli di granelli di polvere per via della forte radiazione delle stelle di tipo precoce “early type” profondamente radicate nei nuclei. Il nostro Sole potrebbe essere nato in una regione di formazione stellare di alta massa, quindi la nostra Terra potrebbe aver ereditato la composizione chimica primordiale del suo HMC parentale.

L'obiettivo di questa tesi è confrontare la chimica in due HMCs formati nella stessa regione di alta massa, G31.41+0.31. Lo studio si incentrerà soprattutto in molecole organiche complesse per derivarne le proprietà fisiche, densità, temperatura ed abbondanza. Lo studio indagherà le possibili differenze nella chimica dei due nuclei che suggerirebbero che la ricchezza chimica di una stella e del materiale attorno abbia origine già nelle primissime fasi di formazione delle stelle massicce.

Per lo studio si analizzeranno gli spettri dei due HMCs ottenuti col survey GUAPOS (G31.41+0.31 Unbiased ALMA sPectral Observational Survey) condotto con l'interferometro millimetrico Atacama Large Millimeter Array (ALMA). In questo progetto, è stata osservata la regione di formazione stellare di alta massa G31.41+0.31 nell'intera Banda 3 di ALMA, che corrisponde ad una lunghezza d'onda di 3 mm. Nello studio si identificheranno ed analizzeranno le specie molecolari con il software MADCUBA che modella l'emissione di riga e permette di derivare i parametri fisici, come la temperatura di eccitazione e la densità di colonna, del gas.

Il lavoro dovrebbe durare 6 mesi.

Testi consigliati:

parte delle dispense di Fisica del mezzo interstellare
Wilson & Rohlfs, Tools of Radio Astronomy, Springer