

# Proposta di Tesi in Astrofisica

## Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

**Titolo** – Abbondanze molecolari nella “outer Galaxy”: verso una comprensione totale dell’astrochimica nella Via Lattea

**Relatore** – Francesco Fontani, [fontani@arcetri.astro.it](mailto:fontani@arcetri.astro.it), INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri

**Data** – 16/06/2020

**Tipologia** – tesi magistrale

**Propedeuticità** – Fisica del mezzo interstellare

**Abstract-** (max 1 pagina)

L’astrochimica studia i processi che formano e distruggono le molecole nello spazio. Attualmente, più di 200 molecole sono state rivelate nella via Lattea, e più di 40 in galassie esterne. La maggior parte sono molecole semplici che contengono fino a 4 atomi, ma circa il 30% ne contiene almeno 6. Molte di queste sono organiche e quindi particolarmente interessanti in regioni in cui si formano nuove stelle e pianeti perché potenzialmente legate all’emergenza della vita. Inoltre, poiché l’emissione molecolare dipende da importanti parametri fisici quali temperatura e densità, il loro studio è anche in grado di dare informazioni sulle condizioni fisiche del materiale in cui si trovano.

Fino ad oggi, la ricerca di molecole in regioni di formazione stellare si è concentrata su sorgenti vicine al Sole e dentro il “cerchio Solare”, la regione circolare della via Lattea con raggio pari alla distanza tra il centro galattico ed il Sole (~8 kpc). Oggi sappiamo che le stelle si formano anche oltre il cerchio Solare, fino ai margini della componente molecolare della via Lattea (~ 25 kpc). Questa zona esterna, detta “outer Galaxy”, ha densità media inferiore rispetto alla parte interna, ed è caratterizzata anche da abbondanze elementari diverse. Tutti fattori determinanti sia nel processo di formazione stellare che nella formazione/distruzione delle molecole. Tuttavia, questa zona è stata poco studiata finora a causa della grande distanza media da noi. Gli strumenti migliori per farlo sono i più sensibili telescopi radio e millimetrici poiché, alle basse temperature del mezzo molecolare, l’emissione delle varie specie cade in banda radio-millimetrica.

In questa tesi magistrale vengono messi a disposizione dello studente spettri ottenuti con il miglior telescopio millimetrico attualmente operativo, il telescopio IRAM-30m, verso un campione di ~30 regioni di formazione stellare con distanza galattocentrica tra ~13 e ~23 kpc. Lo studente dovrà ridurre ed analizzare gli spettri, identificando (attraverso l’uso di databases spettroscopici) le righe delle varie specie molecolari, da cui ricaverà, applicando i principi del trasporto radiativo, parametri fisici ed abbondanza di ogni specie. Lo scopo ultimo sarà: (1) il confronto con le regioni interne della Galassia, per evidenziare se le diverse condizioni fisico/chimiche della “outer Galaxy” influenzano le abbondanze molecolari; (2) il confronto con modelli di nucleosintesi stellare della Galassia per verificare se l’andamento delle abbondanze con la distanza galattocentrica corrisponde e, in caso contrario, capire i processi chimici locali che le modificano.

Durata prevista: 6-8 mesi.