



Tesi di Laurea Triennale in Fisica e Astrofisica

## Ricerca della Glycolaldehyde in regioni protostellari simili al Sistema Solare

Sessione di Laurea: 21 Luglio 2015

<b>Candidato:</b>	Marta De Simone	(marta.desimone@stud.unifi.it)
<b>Relatori:</b>	Leonardo Testi	(ltesti@eso.org)
	Claudio Codella	(codella@arcetri.astro.it)
<b>Correlatore:</b>	Alessandro Marconi	(alessandro.marconi@unifi.it)

### Abstract

La *Glycolaldehyde* ( $CH_2OHCHO$ ) è lo zucchero monosaccaride più semplice e soprattutto è una delle molecole chiave nella formazione di molecole biologiche rilevanti come il ribosio, costituente centrale ed essenziale dell'acido ribonucleico (RNA); possiamo dire che gioca un ruolo centrale nella chimica prebiotica del mezzo interstellare e può essere direttamente legata all'origine della vita. Riuscire a rilevare molecole *prebiotiche* in regioni di formazione stellare è di particolare interesse, poiché sono regioni nelle quali è prevista la formazione di stelle e sistemi planetari; infatti nel momento in cui le molecole si formano durante il processo di formazione stellare, possono essere conservate successivamente in corpi minori ghiacciati nelle zone esterne del sistema planetario, come per esempio in comete, per poi depositarsi negli eventuali pianeti interni del sistema.

Con questo lavoro di tesi ci proponiamo di estendere il lavoro di Jørgensen et al. (2012), Coutens et al. (2015) e Taquet et al. (2015), che hanno rilevato la presenza della Glycolaldehyde in tre protostelle di bassa massa nelle nubi molecolari di Ofiuco e Perseo, in un campione statisticamente attendibile di protostelle di Classe 0 ovvero tutte quelle fin'ora conosciute di una stessa regione di formazione stellare tipica, nel nostro caso la nube del Perseo con 12 sorgenti, per cercare di capire se questo stadio della chimica prebiotica nel mezzo interstellare, evidenziato dalla presenza della Glycolaldehyde, sia comune nelle fasi di formazione stellare, oppure se il caso delle protostelle analizzate da Jørgensen et al., Coutens et al., Taquet et al. sia semplicemente un'eccezione.

I nostri risultati mostrano che la Glycolaldehyde è relativamente abbondante essendo rilevabile in circa il 30 % del campione osservato; questi risultati sono particolarmente incoraggianti e possono essere una guida statistica per osservazioni future su sorgenti appartenenti ad altre regioni di formazione stellare, come la nube molecolare del *Taurus*.

Dopo aver studiato gli spettri e individuato le righe spettrali di Glycolaldehyde, queste sono state analizzate tramite fit gaussiani in modo da ricavare le informazioni associate alla riga, quali velocità di picco e larghezza a mezza altezza. Utilizzando questi parametri per ogni riga spettrale, di cui conosciamo l'energia di eccitazione, abbiamo costruito i *Boltzmann Plots* tramite i quali abbiamo ricavato la temperatura e la densità di colonna della specie molecolare.

Osservando gli andamenti nei *Boltzmann Plots* possiamo trovare delle informazioni relative alla regione nella quale viene emessa la molecola in esame. Quello che troveremo è che nel nostro caso questa regione sarà molto limitata in temperatura e di conseguenza anche spazialmente, il che implicherebbe la presenza di una regione dello spazio dove le molecole complesse possono sublimare dai grani e reagire tra di loro; i nostri risultati ci permettono di derivare importanti informazioni sul processo di formazione di molecole complesse come la Glycolaldehyde, se in fase gassosa o sulla superficie di grani, il cui dibattito è ancora aperto.