

Realizzazione di un prototipo per l'analisi della composizione di atmosfere planetarie

Relatore Emanuele Pace (pace@arcetri.astro.it)

Correlatore Francesco D'Amato (francesco.damato@ino.it)

Candidato Lorenzo Tozzetti (lotozzetti@gmail.com)

Una delle aree attualmente di maggior interesse scientifico ha come scopo l'indagine sulle condizioni alla base della formazione di un pianeta e che possono portare allo sviluppo della Vita su di esso. A tal proposito, lo studio e la caratterizzazione dei pianeti, non solo del Sistema Solare ma anche di altri sistemi planetari, ricopre un'importanza sempre crescente. Un approccio sicuramente fondamentale è lo studio delle loro atmosfere, le cui composizioni possono fornire informazioni sui processi biochimici in atto; è quindi centrale lo sviluppo di strumenti in grado di analizzare e quantificare gas di interesse presenti nelle loro atmosfere.

Nel prossimo futuro la realizzazione di nuovi telescopi a terra e spaziali, ci permetterà di avere spettri dei pianeti extrasolari con risoluzioni sempre migliori. L'interpretazione di questi spettri è comunque resa complicata dal fatto che l'applicazione dei modelli numerici di atmosfere planetarie portano in sé incertezze dovute alle differenti assunzioni iniziali su sistemi molto complessi. Al fine di comprenderli meglio, si propone la necessità di realizzare un database di spettri IR, con cui calcolare le concentrazioni, acquisiti in laboratorio attraverso la simulazione delle atmosfere di tali pianeti. Diverso il discorso per i pianeti del nostro sistema solare dove la relativa vicinanza può permettere l'invio diretto di sonde per uno studio più ravvicinato e approfondito.

Il presente lavoro di tesi s'inserisce in questo contesto, ponendosi come obiettivo la realizzazione di uno spettrometro compatto IR e UV con caratteristiche che ne fanno uno strumento adatto all'utilizzo sia in esperimenti a terra sia per missioni spaziali su satellite o rover.

Lo sviluppo parte dalla conoscenza della problematica scientifica, necessaria per identificare le molecole di interesse come indice di presenza di attività biologica; successivamente ci occupiamo della progettazione e realizzazione dello strumento unito all'implementazione di un programma, scritto in MatLab, per l'analisi dei dati raccolti. Realizzato lo strumento e implementato il codice vengono eseguite misure di test in laboratorio per determinarne le caratteristiche. Il passo finale è la misura in campo, effettuata su di un vulcano, con lo strumento integrato con un drone. Il test serve a valutare la resistenza e il corretto funzionamento di tutti i sistemi in ambiente ostile come quello vulcanico, i dati raccolti sono preliminarmente analizzati confermando il corretto funzionamento di tutto il sistema.