

Proposta di Tesi in Astrofisica

Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

Titolo – Studi di laboratorio a supporto delle missioni di esplorazione del pianeta Marte ExoMars 2020 (ESA) e Mars 2020 (NASA), per la rivelazione di biosignature molecolari su Marte.

Relatore – John Robert Brucato, john.brucato@inaf.it, INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri; Teresa Fornaro, teresa.fornaro@inaf.it, INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

Data – A.A. 2019/2020

Tipologia – Tesi magistrale

Descrizione – La ricerca di biosignature molecolari è uno degli obiettivi prioritari delle missioni di esplorazione del pianeta Marte. I prossimi rover della NASA e dell'ESA che saranno inviati su Marte, Mars 2020 e ExoMars 2020, rispettivamente, saranno equipaggiati con strumenti idonei alla rivelazione di questo tipo di biosignature, attraverso l'utilizzo della spettroscopia infrarossa e Raman, la spettrometria di massa accoppiata alla gas cromatografia o alla tecnica di ionizzazione per desorbimento laser. L'interpretazione dei dati acquisiti da questi strumenti su Marte richiede studi sistematici di laboratorio che simulino l'ambiente planetario e permettano di investigare l'evoluzione di eventuali biomolecole soggette a vari fenomeni di alterazione che possano essere avvenuti sul pianeta. Tali studi sono fondamentali anche per selezionare i migliori campioni da analizzare in situ e/o da riportare sulla Terra in missioni di sample return.

Riassumiamo di seguito le varie attività che lo studente potrà svolgere presso il laboratorio di Astrobiologia dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri nell'ambito di una tesi magistrale (durata 6-9 mesi) a supporto di tali missioni spaziali:

- 1) Preparazione e caratterizzazione di campioni analoghi marziani in collaborazione con l'Università Sorbonne di Parigi;
- 2) Esperimenti di irraggiamento ultravioletto degli analoghi marziani utilizzando una camera di simulazione marziana. Possibile anche la collaborazione con il Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA) dell'Università di Parigi per ulteriori irraggiamenti con raggi X e raggi γ ;
- 3) Test di rivelabilità/sensibilità di strumenti spaziali a bordo dei rover ExoMars 2020 e Mars 2020, questa attività potrà essere svolta anche in collaborazione con diversi istituti tra cui: il Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA) dell'Università di Parigi, il Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (LATMOS) in Francia, l'Università di Valladolid in Spagna, il NASA-Goddard Space Flight Center ed il NASA-Jet Propulsion Laboratory negli Stati Uniti;
- 4) Realizzazione di un database di riferimento per interpretare i dati di missione, che aiuti a riconoscere biosignature molecolari nei depositi minerali che saranno esplorati su Marte.

Riferimenti – Per info consultare le pubblicazioni del gruppo di ricerca di Astrobiologia dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri riportate sul website: <https://sites.google.com/inaf.it/arcetriastrobiologylaboratory/home?authuser=0>.

Requisiti – Lo studente riceverà un training da parte dei relatori per imparare ad utilizzare le strumentazioni di laboratorio e acquisire tutte le competenze necessarie per svolgere la tesi.