

# Proposta di Tesi di Dottorato in Astrobiologia

Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

**Titolo** – Studi di laboratorio a supporto delle missioni ExoMars 2022 (ESA) e Perseverance (NASA), per la rivelazione di possibili segni di vita su Marte.

**Supervisore Tesi** – John Robert Brucato, [john.brucato@inaf.it](mailto:john.brucato@inaf.it), INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri; Teresa Fornaro, [teresa.fornaro@inaf.it](mailto:teresa.fornaro@inaf.it), INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

**Descrizione** – La ricerca di biofirme molecolari è uno degli obiettivi prioritari delle missioni di esplorazione del pianeta Marte. I rover della NASA Perseverance e dell'ESA ExoMars 2022 sono equipaggiati con strumenti progettati per la rivelazione di molecole organiche complesse, attraverso l'utilizzo della spettroscopia infrarossa e Raman, spettrometria di massa accoppiata alla gas cromatografia e spettroscopia di massa a 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 studiare l'evoluzione di eventuali biomolecole soggette a vari fenomeni di alterazione che possano essere avvenuti sul pianeta. Inoltre, tali studi sono fondamentali per la selezione dei campioni marziani da analizzare in situ e/o da riportare sulla Terra.

Le attività che lo studente potrà svolgere durante il periodo di dottorato sono:

- 1) Preparazione e caratterizzazione di campioni analoghi marziani;
- 2) Esperimenti di irraggiamento con fotoni ultravioletti e ioni veloci degli analoghi marziani;
- 3) Test di rivelabilità/sensibilità di strumenti spaziali a bordo dei rover ExoMars 2022 e Perseverance. 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 e che aiuti a riconoscere le biofirme molecolari negli ambienti esplorati su Marte.

Lo studente riceverà un training da parte dei supervisori per imparare ad utilizzare le strumentazioni di laboratorio sia presso l'Osservatorio Astrofisico di Arcetri che presso facility internazionali e per acquisire tutte le competenze necessarie per lo svolgimento della tesi.