

Proposta di Tesi in Astrofisica

Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

Titolo – Analisi di spettroscopia infrarossa in laboratorio a supporto della missione OSIRIS-REx *sample return* della NASA all'esplorazione dell'asteroide primitivo 101955 Benu.

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 missione NASA OSIRIS-Rex, lanciata nel settembre 2016, sta orbitando attorno all'asteroide primitivo e ricco di carbonio 101955 Benu. Gli strumenti scientifici a bordo della missione stanno studiando la superficie dell'asteroide misurando le sue proprietà fisiche, geologiche e chimiche. In particolare si sta selezionando un sito sulla superficie dove atterrare e raccogliere almeno 60 g di materiale da riportare sulla Terra nel 2023. In particolare la presenza a bordo della sonda di due spettrometri, OVIRS e OTES, rende disponibili dati spettrali in un ampio intervallo di lunghezze d'onda, dal visibile all'infrarosso termico.

Per poter analizzare i dati spettroscopici raccolti in remote sensing che la sonda OSIRIS-Rex ci sta inviando, l'obiettivo della tesi magistrale, con durata da 6 a 9 mesi, è riprodurre in laboratorio le condizioni tipiche che si possono trovare sull'asteroide (alto vuoto e temperature criogeniche). Questo permetterà di acquisire spettri di minerali analoghi e di meteoriti utili ad interpretare le proprietà spettrali della superficie e caratterizzare il sito di atterraggio scelto. Questo approccio ci permetterà di comprendere meglio le proprietà fisiche e la composizione chimica dell'asteroide. Le tecniche di laboratorio utilizzate saranno spettroscopia infrarossa in riflettanza interfacciata con strumenti per la criogenia in azoto liquido (60 K) in vuoto.

Tra i possibili obiettivi della tesi ci sono:

- 1) realizzazione e caratterizzazione completa di campioni analoghi e studio di effetti sullo spettro infrarosso dell'ambiente spaziale simulato della superficie dell'asteroide Benu (cicli di temperatura giorno/notte e condizioni di alto vuoto).
- 3) studio degli effetti di selezione delle dimensioni dei grani su minerali e meteoriti, attraverso l'analisi infrarossa delle componenti spettrali con l'obiettivo di aiutare la missione OSIRIS-REx nella selezione del punto di raccolta del campione e le future missioni di *sample return*
- 4) analisi spettrale e confronto degli spettri di laboratorio con i dati raccolti in remote sensing dagli strumenti a bordo della sonda OSIRIS-REx.

Riferimenti – Per ulteriori informazioni consultare il sito e le pubblicazioni del gruppo di ricerca di astrobiologia dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri <https://sites.google.com/inaf.it/arcetriastrobiologylaboratory/home> ed il sito della missione OSIRIS-Rex <https://www.asteroidmission.org>

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.