

Proposta di Tesi in Astrofisica

Università di Firenze, dipartimento di Fisica e Astronomia

Titolo – Studi di sublimazione di acqua ed elementi volatili da campioni lunari provenienti dal programma Apollo a supporto della missione spaziale PROSPECT dell'ESA.

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 –PROSPECT (Package for Resource Observation and in-Situ Prospecting for Exploration, Commercial exploitation and Transportation) è una missione robotica per accedere e valutare le potenziali risorse sulla Luna e preparare tecnologie che possano essere usate per estrarre queste risorse in futuro. Il payload sarà operativo sulla superficie della luna nell'ambito della missione russo-europea Luna 27 prevista per il 2020. Il trapano di PROSPECT (ProSEED) perforerà la superficie nella regione del Polo Sud lunare e estrarrà campioni contenenti ghiaccio d'acqua e altre sostanze chimiche che potrebbero essere state intrappolate alle basse temperature presenti in tale regione. I campioni lunari saranno poi analizzati nel laboratorio chimico (ProSPA), dove saranno riscaldati per estrarre i volatili, incluso l'ossigeno. Sarà in questo modo possibile testare processi che potranno essere applicati per l'estrazione di risorse in futuro.

L'obiettivo della tesi è quello di misurare in laboratorio la sublimazione dell'acqua da campioni lunari prelevati durante il programma Apollo, per valutare eventuali perdite di acqua dai campioni che verranno raccolti sulla Luna da PROSPECT a causa del riscaldamento provocato dalle operazioni di perforazione del suolo. Per svolgere tale lavoro di tesi, lo studente utilizzerà strumentazioni ubicate nel laboratorio di Astrobiologia presso l'Osservatorio Astrofisico di Arcetri. Nello specifico, lo studente effettuerà esperimenti di desorbimento a temperatura programmata (TPD), utilizzando una camera di simulazione criogenica ad ultra alto vuoto collegata ad uno spettrometro di massa. La durata del lavoro è variabile tra 6 e 9 mesi.

Riferimenti – Per ulteriori info sulla missione spaziale PROSPECT, consultare il sito <https://exploration.esa.int/web/moon/-/59102-about-prospect>.

Altro materiale di riferimento:

- Kleinhenz, J., Sacksteder, K., & Nayagam, V. (2007, January). Lunar Resource Utilization: Development of a Reactor for Volatile Extraction from Regolith. In 46th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit (p. 1415)

- Kleinhenz, J., & Linne, D. (2013, January). Preparation of a frozen regolith simulant bed for ISRU component testing in a vacuum chamber. In 51st AIAA Aerospace Sciences Meeting including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition (p. 732)

- Reiss, P., Grill, L., & Barber, S. J. (2019). Thermal extraction of volatiles from the lunar regolith simulant NU-LHT-2M: preparations for in-situ analyses on the Moon. Planetary and Space Science.

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.