

SCHEMA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO CICLO 33 Anno 2

- Nome e Cognome **Dario RICCOBONO**
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di appartenenza **Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale (DIMEAS)**
- Coordinatore **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore **Prof. Giancarlo GENTA, Prof. Nicola AMATI**
- Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)
IT: Sistemi robotici per l'esplorazione spaziale
EN: Space exploration robotic systems
- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe, in Italiano e Inglese)
IT: Una potenziale futura missione spaziale robotica verso la superficie di Encelado, una delle lune di Saturno, rappresenterebbe un'opportunità unica di sondare un oceano extra-terrestre che potrebbe potenzialmente ospitare forme vita. Il contenuto dell'oceano, situato al di sotto della crosta, viene costantemente eruttato depositandosi successivamente sulla superficie, come osservato dalla missione Cassini. Inoltre, il basso livello di radiazioni aiuterebbe a preservare la composizione chimica dei campioni che si depositano sulla superficie. L'obiettivo di tale missione sarebbe quello di prelevare e analizzare in-situ il materiale superficiale entro 1 cm di profondità e composto da materiale recentemente depositato. Oltre alle temperature estreme e alle condizioni di vuoto spinto, la bassissima gravità di Encelado (circa 1% di quella terrestre) rappresenta una nuova sfida per le operazioni di campionamento della superficie. Il lavoro di ricerca riguarda lo studio dell'interazione tra il sistema di campionamento e il materiale da prelevare, nonché lo studio della dinamica di trasferimento del campione granulare in condizioni di bassa gravità con l'obiettivo di fornire linee guida alla progettazione della catena di prelievo del campione.

EN: A potential future mission landing on the surface of Saturn's moon Enceladus would represent a unique opportunity to probe the content of an extra-terrestrial ocean potentially hosting life beyond Earth. The content of the subsurface ocean is continuously ejected by plumes, and some of that material settles on the surface, as observed by the Cassini mission. Moreover, the low radiation environment would help preserving the chemical composition of samples deposited on the surface. The goal of a potential landing mission would be of collecting and analyzing in-situ samples from the upper 1 cm of the surface, made of most freshly deposited material from plume fallback. In addition to extreme temperature and vacuum environmental conditions, the very low surface gravity of Enceladus (about 1% of Earth's gravity) represents a new challenge for surface sampling. The research activity focuses on the analysis of the tool-soil interaction and the dynamics of the granular sample transfer in a low-g environment with the aim of providing guidelines for the sample chain design.
- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede

Tipo di attività	Denominazione	Durata (ore)	Sede	Note
Corso di III livello	Multidisciplinary and Multifidelity Optimization (hard skills, didattica di eccellenza vp)	12	Politecnico di Torino	
Corso di II livello (Master SEEDS)	Fundamentals of space sciences and techniques (hard skills)	60	Politecnico di Torino	

Corso di III livello	Experimental modeling: costruzione di modelli da dati sperimentali	33	Politecnico di Torino	
----------------------	--	----	-----------------------	--

- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)
Caratterizzazione di una ruota elastica in materiale metallico per una potenziale futura missione di Mars Sample Return. La ricerca è stata condotta presso il NASA Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology (Pasadena, California, Stati Uniti d'America).
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad Attività interne di supporto alla didattica nell'anno (specificare su quali corsi, e se eventualmente il Dottorando sia stato nominato Cultore della Materia)
Nessuna partecipazione.
- Eventuali soggiorni presso altri Centri di Ricerca nell'anno
Sei mesi (04/03/2019 – 26/09/2019) trascorsi presso il NASA Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology (Pasadena, California, Stati Uniti d'America).
- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno
Nessuna collaborazione.
- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

Anno	Titolo	Autori	Tipo
2019	Discrete element modelling of low-gravity sample collection and transfer operations for Enceladus surface acquisition	Riccobono, Dario; Moreland, Scott; Backes, Paul; Genta Giancarlo	Intervento presentato al convegno Engineering Mechanics Institute Conference tenutosi a Pasadena (California, USA) il 18-21 Giugno 2019.
2019	Modelling of pneumatic sample transport systems for Enceladus surface acquisition	Riccobono, Dario; Moreland, Scott; Backes, Paul; Genta Giancarlo	Intervento presentato al convegno 11th IAA Symposium on the Future of Space Exploration tenutosi a Torino (Italia) il 17-19 Giugno 2019.
2019	Sampling tool concepts for Enceladus lander in-situ analysis	Badescu, Mircea; Backes, Paul; Moreland, Scott; Brinkman, Alexander; Riccobono, Dario; Dotson, Matthew; Casomay-Shanklin, Noel; Ubellacker, Samuel; Molaro, Jamie; Choukroun, Mathieu; Genta, Giancarlo	Intervento presentato al convegno IEEE Aerospace Conference tenutosi a Big Sky (Montana, USA) il 2-9 Marzo 2019.
2019	Modelling of low gravity sampling and sample transfer systems for Enceladus surface acquisition	Genta, Giancarlo; Riccobono, Dario; Moreland, Scott; Backes, Paul	Paper accettato per la pubblicazione nelle Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino.
2020	Granular flow characterization during sampling operation for Enceladus surface acquisition	Riccobono, Dario; Moreland, Scott; Backes, Paul; Genta Giancarlo	Abstract accettato per essere presentato al convegno ASCE Earth & Space Conference che si terrà a Seattle (Washington, USA) il 20-23 Aprile 2020.

Torino, 13/09/2019



Firma del Tutore



Firma del Dottorando

Il Coordinatore