

SCHEMA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO XXXIII CICLO Anno 2018/2019

- Nome e Cognome **Enrico Ossola**
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di appartenenza **DIMEAS**
- Coordinatore **Prof. Luca GOGGIO**
- Tutore **Prof. Eugenio BRUSA**
- Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)

Progettazione meccanica, costruzione e caratterizzazione sperimentale di sistemi multifunzionali
Mechanical design, fabrication and testing of multi-functional systems

- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse

Tra gli aspetti metodologici più attuali della Progettazione Meccanica, lo sviluppo di sistemi che derivano dall'assemblaggio e dall'integrazione di elementi tra loro interagenti è attualmente oggetto di ricerca, specie in presenza di azioni applicate di diversa natura fisica, di nuovi materiali e di una crescente complessità delle configurazioni. Il percorso di dottorato è incentrato sulla formalizzazione, sullo sviluppo e sulla validazione di metodologie e di strumenti, che supportano questo tipo di ingegneria dei sistemi, applicata alla Progettazione Meccanica e alla Costruzione di Macchine.

In una prima fase sono stati studiati gusci sferici alleggeriti, sottoposti ad alte pressioni esterne, tipicamente impiegati nell'ambito dell'esplorazione planetaria e marina, soggette a intenso riscaldamento. L'impiego di processi di manifattura additiva (AM) ha permesso l'utilizzo di irrigidimenti dalla geometria complessa, che in fase di test si sono dimostrati utili per migliorare le prestazioni del componente. In questo contesto, l'adozione di gusci sandwich con strutture trabecolari potrebbe portare a notevoli benefici, in termini di risparmio in massa. Un'attività preliminare, volta a caratterizzare le proprietà meccaniche di strutture trabecolari prodotte per AM è stata svolta in collaborazione con il Jet Propulsion Laboratory.

Among the methodological aspects of Mechanical Design, the development of systems deriving from assembly and integration of interacting elements is currently object of research, especially when multi-physical phenomena or new materials are involved. The PhD program focuses on the formalization, development and validation of methodologies and tools, which support this type of systems engineering, applied to Mechanical Design and Machine Construction.

In a first phase, the research has been focused on lightweight metallic shells, loaded by very high external pressures, typically used in planetary and deep-sea exploration, and exposed to high temperature. Additive Manufacturing techniques have enabled the adoption of stiffeners with complex geometries, which enhanced the performance of the component, as showed during the testing activities. In this frame, sandwich shells with a lattice structures core could potentially result in high mass savings. A preliminary activity was carried out in collaboration with the Jet Propulsion Laboratory, in order to characterize the mechanical properties of lattice structures.

- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede

Introduction to SysML and SE lifecycle	(07/07/19, 24h)	Jet Propulsion Laboratory
Entrepreneurial Finance	(17/01/19, 5h)	Politecnico di Torino
Introduzione ad ANSYS Mechanical	(07/01/19, 12h)	Politecnico di Torino/EnginSoft
International Project Management in CFRP	(21/12/18, 3h)	Politecnico di Torino
Time management	(10/12/18, 2h)	Politecnico di Torino
Trasf. tecnologico e valoriz. risultati ricerca	(20/11/18, 6h)	Politecnico di Torino
Giunzioni strutturali	(06/11/18, 30h)	Politecnico di Torino
GNU/Linux base	(29/10/18, 12h)	Politecnico di Torino

- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)

Il dottorando ha partecipato all'analisi e alla comunicazione dei risultati della ricerca svolta in collaborazione con FCA-CRF (convenzione) in merito ai modelli di fatica termomeccanica applicata all'industria dell'automobile, nonché allo stadio conclusivo di uno studio relativo ad un rotore con accoppiamento magnetico passivo, svolto in collaborazione con IIT (Genova);

- 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)

-

- Eventuali soggiorni presso altri Centri di Ricerca nell'anno

01/01/2019 - 30/08/2019 - Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA, USA

Group: Mechanical fabrication and test

Mentor: Dr. Andrew Shapiro

- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno

Collaborazione per attività di ricerca congiunta con Tsubaki Nakashima (TN): per la caratterizzazione del danneggiamento di corpi volenti in cuscinetti industriali.

- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

E. Brusa, R. Sesana, **E. Ossola** (2017) "Numerical modeling and testing of mechanical behavior of AM Titanium alloy bracket for aerospace application", *Procedia Structural Integrity*, 5 (2017), pp.753-760

E. Ossola, S. Pagliassotto, S. Rizzo, R. Sesana (2018) "Microinclusion and Fatigue Performance of Bearing Rolling Elements", in *Mechanical Fatigue of Metals: Experimental and Simulation Perspectives*, Editors José A.F.O. Correia Abílio M.P. De Jesus António Augusto Fernandes Rui Calçada, Springer, pp. 321-326

E. Brusa, **E. Ossola**, (2018) "Control of thermomechanical anisotropy in high speed microrotor with permanent magnet for energy conversion", *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, DOI: 10.1080/15376494.2018.1501522, pubblicato on-line novembre 2018.

E. Ossola, J.P. Borgonia, E. Brusa, M. Hendry, R. Sesana, E. Sunada, "Progettazione di una struttura rinforzata con Isogrid di un lander sferico per la raccolta di dati ambientali", *Atti del 48° Conv. Naz. AIAS*, Assisi, 4-7 Settembre 2019.

E. Brusa, **E. Ossola**, R. Bonavolontà, A. Mazzetto, "Design against thermomechanical fatigue of lightweight automotive engines based on low cycle thermomechanical fatigue and creep tests", to appear on *Int. J. Automotive Technology*

Torino,

Firma del Tutore

Firma del Dottorando

Il Coordinatore