

## **SCHEDA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO XXXI CICLO**

Nome e Cognome   Daniele Guarnera

Dottorato in   **MECCANICA**

### **CLUSTER**

Ciclo   \_XXXI   Anno di Corso   Secondo

Dipartimento di afferenza

Coordinatore       **Prof. Luigi GARIBALDI**

Tutore       Professor Erasmo Carrera

Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)

Advanced structural analysis/ Analisi strutturale avanzata

Biomechanics/ Biomeccanica

FEM

Fluid-dynamic/ Fluyd-dynamic

Fluid-Structure Interaction

Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe, in Italiano e Inglese)

The idea is to implement the Carrera Unified Formulation (CUF) to solve, as a new approach, biomechanical problems. While the first year was employed to develop the CUF technique to study some examples of biostructure like human artery or a dental prosthesis, the second year was dedicated to implement the CUF theory to develop one-dimensional models for the computational fluid-dynamic (CFD). The results obtained from these projects are the base to build a new tool for the fluid-structure interaction (FSI).

Once got sufficient tools and information, it will be interesting to investigate the mechanic behavior of doped materials and tissues.

L'idea del progetto è quella di implementare la tecnica CUF per risolvere, come nuovo approccio, problemi di natura biomeccanica. Il primo anno è stato impiegato nell'applicazione della CUF per lo studio di bio-strutture come arterie o protesi dentali; il secondo anno invece è stato interamente dedicato allo sviluppo di modelli unidimensionali per la fluido-dinamica computazionale. I risultati ottenuti in questi primi due anni di ricerca pongono le basi per la costruzione di un nuovo tool per lo studio dell'interazione fluido-struttura.

Una volta ottenuti strumenti e informazioni sufficienti, sarà interessante analizzare anche il comportamento meccanico di materiali e tessuti drogati.

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

- Durability and Aging of Organic Matrix Composites - Torino - 2 CFU
- Epistemologia della Macchina - Torino - 4 CFU
- Short Course on Entrepreneurship - Torino -1 CFU
- Electric Propulsion - Torino - 2 CFU
- Polymers and Polymer Matrix Composites in Harsh Environment-Torino-2CFU
- Matlab Seminary
- Graz Summer School - Graz (Austria) - 36 ore
- Modelli e metodi per l'analisi dinamica di componenti meccanici in presenza di superfici di contatto – 4CFU
- Publik Speaking I, II – 2CFU
- Multiscale structural mechanics (didattica di eccellenza) – 3 CFU
- Math from the Body, workshop di Biomeccanica, Brescia – 24 ore

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

-

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

Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno

Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

- Pagani, A., Guarnera, D. and Carrera, E. *“Unified theory of one-dimensional structures and flows with applications to biomedical engineering and coupled problems”*. European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering (ECCOMAS Congress 2016), Crete Island, Greece, 5 - 10 June 2016.
- Carrera, E., Guarnera, D. and Pagani, A. *“Static and free-vibration analyses of dental prosthesis and atherosclerotic human artery by refined finite element models”*. Biomechanics and Modeling in Mechanobiology, 2017.
- Carrera, E., Guarnera, D. and Pagani, A. *«Higher-order modelling of one-dimensional flows” AIMETA 2017, Conference proceedings vol.4*
- Varello, A., Pagani, A., Guarnera, D. and Carrera, E. *“Analysis of Stokes flows by Carrera Unified Formulation”*. Advances in Aircraft and Spacecraft Science (submitted).

Torino,

---

Firma del Tutore

---

Firma del Dottorando

Il Coordinatore

---