

SCHEMA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO CICLO Anno

- Nome e Cognome Riccardo Augello
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Ciclo XXXIII Anno di Corso 2017/2018
- Dipartimento di appartenenza DIMEAS
- Coordinatore **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore Prof. Erasmo carrera
- Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)

Simulazione numerica di strutture nel campo di grandi spostamenti utilizzando teorie nonlocal /
Numerical simulation of structures in the large displacement field adopting nonlocal theories

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

Nel caso di strutture discontinue, le metodologie standard basate sulla meccanica del continuo devono essere affiancate da tecniche che tengano conto delle singolarità e dei gradienti di deformazione nonlocal. Per spiegare gli effetti della lunghezza, delle discontinuità (ad es. Le fratture) e fenomeni microscopici, la conoscenza disponibile dell'elasticità nonlocal sarà, quindi, estesa. I modelli saranno sviluppati tramite Carrera Unified Formulation (CUF), che consente l'implementazione diretta di cinematiche più raffinate in modo automatico. Quindi, i metodi nonlocal e i modelli strutturali basati su CUF saranno accoppiati tra di loro costruendo un contesto efficace che consentirà un trattamento computazionalmente efficiente ed efficace della meccanica della frattura su micro, meso e macro scala. Inoltre, al fine di valutare gli effetti globali e locali nel campo dei grandi spostamenti delle strutture, le relazioni geometriche non lineari sono state recentemente adottate nel contesto CUF. Una di queste teorie nonlocal, Micropolar Elasticity, è stata recentemente estesa nel contesto CUF, convalidando i risultati ottenuti confrontandoli con quelli disponibili in letteratura. In particolare, sono stati analizzati i fenomeni di flessione, buckling e post-buckling della struttura metallica, composita con travi compatte e con pareti sottili, compresa l'analisi dell'andamento degli sforzi all'interno della struttura. In futuro, è prevista l'applicazione delle relazioni geometriche non lineari sulle teorie non locali, a causa delle piccole scale delle strutture analizzate dall'elasticità nonlocal.

In the case discontinuous structures, standard methodologies based on continuum mechanics needs to come up beside techniques that account for singularities and nonlocal strain gradients. To account for length-scale effects, discontinuities (e.g. fracture), and microscopic phenomena, available knowledge of nonlocal elasticity will be, thus, extended. Models will be developed via Carrera Unified Formulation (CUF), which allows for the straightforward implementation of refined kinematics in an automatic manner. Then, non-local methods and CUF based structural models will be coupled each other by building an effective framework that will allow a computationally efficient and effective treatment of fracture mechanics at micro, meso and macro scales. One of these nonlocal theories, the Micropolar Elasticity, has been recently extended in the CUF framework, validating the obtained results by comparing them with available ones in the literature. In addition, in order to evaluate the global and local effects in the large displacement fields of structures, the geometrical nonlinear relations have been recently adopted in the CUF framework. In particular, the bending, buckling and post-buckling phenomena of metallic, composite structure with compact and thin-walled beams have been analyzed, including the analysis of the trend of the stresses within the structure. In the future, it is foreseen the application of the geometrical nonlinear relations on the nonlocal theories, due to the small scales of the structures analyzed by nonlocal elasticity.

- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede
 - Acoustics and Vibroacoustics in Transportation Engineering (didattica di eccellenza) Hard 10h PoliTTO
 - Analysis of Mechanical Metamaterials. A short course (didattica di eccellenza) Hard 15h PoliTTO
 - Trasmissioni automobilistiche. manuali, non manuali e ibride Hard 20h PoliTTO
 - Mechanics of Structure Genome Hard 20h PoliTTO
 - LabVIEW Core1 Hard 24h PoliTTO
 - LabVIEW Core2 Hard 16h PoliTTO

Workshops:

- Workshop on Micromechanism, Modelling and Failure of Composite, 15 Dec 2017, Castello del Valentino, Torino, Italy
- Lectures on Advanced Shell Elements for Composite Structures and Multifield Problems through the Sampling Surfaces Formulation-Prof. G. Kulikov, Nov-Dec 2017
- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)
Joint research projects with top universities // PoliTTO MUL2 - City University of Hong Kong
- 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)
Iscritto all'Albo Collaboratori, svolgerò 10h di Tutoraggio per la materia Strutture per veicoli spaziali
- Eventuali soggiorni presso altri Centri di Ricerca nell'anno

- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno
Structural and Multibody analysis of nose and main landing gear of Leonardo F48 UAV, with C.F.M. Air and Selex.
- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

Pubblicazioni:

A. Pagani, E. Carrera, R. Augello(2018), "Evaluation of geometrically nonlinear effects due to large cross-sectional deformations of beam-like structures", Submitted.

R.Augello, E.Carrera, A.Pagani(2018), "Investigation about consistency of different nonlinear geometric relations in the analysis of beams and thin-walled structures", Submitted.

A.Pagani,E.Carrera,R.Augello(2018),"Frequency and mode change in the large deflection and post-buckling of compact and thin-walled beams",Journal of Sound and Vibration 432(2018):88-104.

A.Stio, P.Spinolo, E.Carrera, R.Augello(2017), "Analysis of landing mission phases for robotic exploration on Phobos Mars's Moon", Advances in Aircraft and Spacecraft Science, Vol.4no.5,pp.529-541.

A. Pagani, R. Augello, G. Governale, A. Viglietti (2018), "Drop test simulations of composite leaf spring landing gears", Submitted.

Conferenze:

A. Pagani, E. Carrera, R. Augello, "Vibrations of structures subjected to pre-stress states", *Italian Association of Aeronautics and Astronautics - XXIV International Conference (AIDAA 2017)*, Enna, 2017

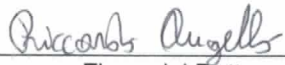
A. Pagani, E. Carrera, R. Augello, "Mode change in nonlinear dynamics of laminated structures", *20th International Conference on Composite Structures (ICCS20)*, Paris, 2017

R. Augello, E. Carrera, A. Pagani, "Unified theory of structures based on micropolar elasticity", 1st International Conference on Mechanics of Advances Materials and Structures (ICMAMS), Torino, 2018

A. Pagani, R. Augello, E. Carrera, "Effects of geometric nonlinearities on refined structural models of laminated beams", 10th European Solid Mechanics Conference, Bologna, 2018

Torino,

Firma del Tutore



Firma del Dottorando

Il Coordinatore
