

SCHEDA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO CICLO 35 Anno 2019/20

- Nome e Cognome Rodolfo AZZARA
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di afferenza DIMEAS
- Coordinatore **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore Prof. Erasmo CARRERA
- Area Culturale di Interesse
Dinamica multi-corpo aero-servo-elastica di strutture aerospaziali
- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe)

L'analisi statica e dinamica di strutture impiegate nella progettazione di velivoli aerospaziali, nonché lo studio dei fenomeni legati all'instabilità strutturale e aeroelastica svolge un ruolo cruciale per le valutazioni di performance, sicurezza strutturale e costo. In particolare, l'analisi dinamica multibody è importante perché la progettazione dei componenti richiede spesso di comprendere come le parti in movimento agiscono tra loro e con l'esterno. Il mondo della ricerca è molto attivo in questo ambito con l'obiettivo di sviluppare teorie sempre più avanzate per ottimizzare la progettazione dei componenti. Sia le analisi sperimentali che quelle numeriche sono di fondamentale interesse per lo sviluppo e la certificazione di tipiche strutture aerospaziali. Diversi test sperimentali sono stati realizzati con lo scopo di validare delle metodologie innovative dal punto di vista dell'acquisizione ed elaborazione dei dati e confrontati con i dati ottenuti numericamente. Sono state realizzate prove di Ground Vibration Test, Taxing Vibration Test, di flutter e in volo. Per le analisi numeriche, i modelli proposti in questa attività di ricerca sono sviluppati utilizzando la Carrera Unified Formulation che consente l'implementazione diretta di modelli strutturali più raffinati in modo automatico. In tale contesto, i modelli dinamici e strutturali basati sulla CUF e le teorie aerodinamiche saranno accoppiate tra loro sia in campo lineare che non costruendo un tool efficace che permetterà di realizzare analisi vantaggiose per accuratezza e costo computazionale. Sono stati eseguiti studi in ambito lineare sulla risposta dinamica di strutture in parete sottile rinforzate sia metalliche che in composito per valutare accuratamente gli stress. Nel campo di grandi spostamenti/rotazioni, sono state realizzate accurate analisi nonlineari stress su tipici modelli shell. Inoltre, è stato anche analizzato il loro comportamento, in termini di frequenze e forme modali, con il progressivo avanzamento dell'analisi nonlineare. In futuro, è previsto l'accoppiamento con le teorie aerodinamiche e la realizzazione di simulazioni multibody.

- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede
 - Automotive transmissions (manual, non-manual and hybrid), Hard, 20h, PoliTO
 - Produzione additiva e reverse engineering: innovazione, sviluppi e sostenibilità, Hard, 35h, PoliTO
 - Servosystems: Characteristics, analytical tools and application to a use case: aircraft flight controls, Hard, 24h, PoliTO
 - Trasmissioni planetarie ad alte prestazioni, Hard, 12h, PoliTO
 - Project management, Soft, 5h, PoliTO
 - Time management, Soft, 2h, PoliTO

Workshops:

- International Multibody Dynamics Summer School 2019, 20-24 maggio, Parma
- 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)

Iscritto all'Albo Collaboratori, ho svolto:

- 21h di tutoraggio per il corso di Progettazione e fabbricazione additiva per applicazioni aerospaziali
 - 22.5h di corso per il corso di Strutture aeronautiche
- Eventuali soggiorni presso altri Centri di Ricerca nell'anno
-
- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno
 - Dinamica multi-corpo aero-servo-elastica di un velivolo leggero in composito, con EMBRAER e CFM Air.

- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

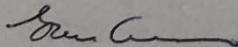
Pubblicazioni:

- Pagani, A.; Azzara, R.; Augello, R.; Carrera, E., "Multibody simulation and descent control of a space lander", ADVANCES IN AIRCRAFT AND SPACECRAFT SCIENCE, TECHNO-PRESS, pp. 23, 2020, Vol. 7, ISSN: 2287-528X, DOI: 10.12989/aas.2020.7.2.091
- Pagani, A., Azzara, R., Carrera, E., Zappino, E., "Static and dynamic testing of a full-composite VLA" (2020), submitted.
- Azzara, R., Carrera, E., Filippi, M., Pagani, A., "Time response stress analysis of solid and reinforced thin-walled structures by component-wise models" (2020), submitted.
- Pagani, A., Azzara, R., Augello, R., Carrera, E., Wu, B., "Accurate through-the-thickness stress distributions in thin-walled metallic structures subjected to large displacements and large rotations" (2020), submitted.
- Pagani, A., Azzara, R., Augello, R., Carrera, E., "Stress states in highly flexible thin-walled composite structures by unified shell model" (2020), submitted.
- Carrera, E., Pagani, A., Azzara, R., Augello, R., "Vibration of metallic and composite shells in geometrical nonlinear equilibrium states" (2020), submitted.

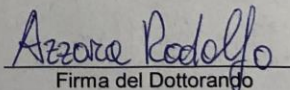
Conferenze:

- Pagani, A.; Carrera, E.; Zappino, E.; Azzara, R.; de Miguel, A. G.; Lionetti, M. P., Static and dynamic experimental analysis of a full composite VLA aircraft, In: Proceedings of the Italian Association of Aeronautics and Astronautics - XXV International Conference (AIDAA 2019), Associazione Italiana di Aeronautica e Astronautica, Italian Association of Aeronautics and Astronautics - XXV International Conference (AIDAA 2019), Rome, Italy 9-12 September, 2019, pp. 1, 2019

Torino, 17/09/20



Firma del Tutore



Firma del Dottorando

Il Coordinatore
