

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

- Nome e Cognome **Carlo BOURSIER NIUTTA**
- Dottorato in **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di appartenenza **Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale (DIMEAS)**
- Coordinatore **Prof. Luca GOGGIO**
- Tutore **Prof. Giovanni BELINGARDI**
- Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)

IT – Valutazione non distruttiva delle proprietà meccaniche residue di strutture in materiale composito

EN – Non-destructive assessment of residual mechanical properties of composite material structures

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

IT- Negli ultimi anni, si è assistito ad un crescente interesse nella riduzione delle emissioni di CO₂ nei mezzi di trasporto. Nel settore automobilistico ed aerospaziale, questo obiettivo viene perseguito attraverso la riduzione del consumo di carburante, il che comporta anche vantaggi economici per l'utente finale. Il consumo di carburante nei mezzi di trasporto è particolarmente influenzato dal peso della struttura, la cui riduzione è oggetto di molte attività di studio e progettazione. In questo scenario, l'uso dei materiali compositi si propone come una delle soluzioni più promettenti, date le ottime proprietà meccaniche specifiche.

La complessa evoluzione del danneggiamento nei materiali compositi limita però significativamente la loro diffusione. Lo studio e la comprensione del comportamento meccanico di un materiale composito danneggiato costituisce, quindi, una delle sfide più importanti. A questo proposito, la caratterizzazione non distruttiva delle strutture in composito gioca un ruolo chiave per la loro applicazione in componenti strutturali. Questa attività di ricerca si propone pertanto di indagare le proprietà meccaniche residue (moduli di elasticità longitudinale e tangenziale, coefficienti di Poisson) di strutture in materiale composito danneggiate a seguito di carichi di varia natura (impatti ripetuti e non, fatica etc.). In particolare, l'obiettivo è una valutazione locale, ovvero circoscritta ad una regione specifica della struttura, quantitativa e non distruttiva delle suddette proprietà elastiche al fine di monitorare l'integrità strutturale in esercizio.

EN – Recently, we have witnessed an increasing interest in reducing CO₂ emissions. In automotive and aerospace industries, this goal is tackled by reducing fuel consumption. Among most significant factors, weight of structures strictly affects the fuel consumption. In this scenario, the use of composite materials as replacement of standard metals has been demonstrated to be one of the most effective solutions, given their optimal specific mechanical properties.

However, the complexity of the damage evolution in composite materials significantly limits their widespread diffusion. The comprehension of the mechanical behavior of damaged composites is nowadays among the most important challenges. In this regard, the non-destructive characterization of composite structures plays a key role for their application in structural components.

This research activity is hence focused on the investigation of residual elastic properties (elastic longitudinal and tangential moduli, Poisson's coefficients) of structures damaged by various loading conditions (fatigue, impacts etc.). Particularly, the work intends to develop a methodology which allows to assess the residual mechanical properties locally, i.e. in a specific region of the component, quantitatively and non-destructively.

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

Corsi "Hard Skills" Politecnico di Torino – 3° livello

<i>Codice</i>	<i>Nome</i>	<i>Ore</i>	<i>Crediti</i>	<i>Voto</i>	<i>Data</i>
01SGSIW	Multidisciplinary and Multifidelity Optimization	12	2	Pass with merit	31/07/2019
01UDVIW	Structural and computational mechanics modeling of layered composites	20	4	Pass	21/05/2019

- 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

Boursier Niutta C., Wehrle E.J., Duddeck F. and Belingardi G. "Surrogate modeling in the design optimization of structures with discontinuous responses with respect to design variables – A new approach for crashworthiness design", in Proceedings of the 12th WCSMO, Braunschweig, 2017.

Boursier Niutta C., Wehrle E.J., Duddeck F. and Belingardi G. "Surrogate modeling in the design optimization of structures with discontinuous responses: a new approach for ill-posed problems in crashworthiness design", Structural and Multidisciplinary optimization, 57(5): 1857-1869, 2018.

Boursier Niutta C., Ciardiello R., Belingardi G. and Scattina A. "Experimental and numerical analysis of a pristine and a nano-modified thermoplastic adhesive", in Proceedings of PVP2018, Prague, 2018.

Boursier Niutta C., Koricho E.G. and Belingardi G. "Improvements in the structural analysis of a composite material T-joint structure", in Proceedings of the 33rd ASC – 18th US-Japan Conference on Composite Materials, Seattle, 2018.

Boursier Niutta C., Tridello A., Ciardiello R., Belingardi G. and Paolino D.S. "Assessment of residual elastic properties of a damaged composite plate with combined damage index and finite element methods", Applied Sciences, 9(12): 2579-2593, 2019.

Torino,

Firma del Tutore

Firma del Dottorando

Il Coordinatore