



ID contributo: 160

Tipo: **Presentazione orale**

Multiphysical design and optimization of an aerospace metamaterial sandwich panel

giovedì 4 settembre 2025 10:45 (15 minuti)

Grazie alla loro configurazione strutturale avanzata, i metamateriali permettono di ottenere proprietà fisiche inusuali, impossibili da ritrovare nei materiali convenzionali. Possono fornire prestazioni strutturali, dissipare il calore, filtrare vibrazioni o accelerazioni sismiche e perturbare campi magnetici. Questa capacità deriva dalla progettazione mirata delle loro strutture fondamentali su diverse scale, che consente di ottenere combinazioni uniche di caratteristiche multifisiche. Il settore aerospaziale è particolarmente interessato a queste soluzioni, poiché necessita di materiali in grado di garantire elevate prestazioni riducendo al minimo peso e ingombro. Tuttavia, la complessità di tali strutture rende difficile l'applicazione di modelli teorici tradizionali e, al contempo, non esistono strumenti di progettazione consolidati che permettano di combinare e ottimizzare la topologia delle strutture per adattare a esigenze specifiche.

In questo lavoro verrà presentato un approccio alla progettazione multifisica di un metamateriale 3D a sezione costante, di particolare interesse per le strutture a pannelli sandwich tipiche in ambito aeronautico. La geometria della sezione è modulare e parametrica, costruita mediante funzioni di Bézier. La combinazione dei parametri utilizzati è in grado di generare un'ampia gamma di configurazioni topologiche. I codici sviluppati sono in grado di creare il modello numerico parametrico, effettuare simulazioni numeriche FEM multifisiche e ricercare la soluzione ottimale per l'applicazione attraverso l'utilizzo di algoritmi di ottimizzazione.

La geometria ottimizzata è stata riprodotta mediante manifattura additiva in numerosi esemplari che sono stati caratterizzati sperimentalmente per validare i risultati dei moduli numerici sviluppati.

Le attività presentate e i relativi risultati concorrono agli obiettivi del progetto P20227JSS3 "Innovative multiphysical approach to aerospace metamaterials design" finanziato dal MUR su fondi PRIN2022PNRR, che vede coinvolte nel gruppo di ricerca l'Università della Tuscia, l'Università di Bergamo e l'Università di Roma Tor Vergata.

Autori principali: FANELLI, Pierluigi (Tuscia University); ARCIERI, Emanuele Vincenzo (Università degli Studi di Bergamo - Dipartimento DIGIP); BIAGIOLI, cristiano (Università Degli Studi di Roma Tor Vergata); Dr. CIULA, Andrea (Tuscia University); MANDOLESI, Barbara (Università degli Studi di Roma Tor Vergata); BELARDI, Valerio G. (Università degli Studi di Roma Tor Vergata); Dr. STEFANINI, Chiara (Tuscia University); BARAGETTI, Sergio (Università degli Studi di Bergamo - Dipartimento DIGIP); VIVIO, Francesco (Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

Relatore: FANELLI, Pierluigi (Tuscia University)

Classifica Sessioni: Additive Manufacturing

Classificazione della track: Additive Manufacturing