



Contribution ID: 264

Type: **Presentazione orale**

Sul comportamento meccanico di strutture cellulari ad architettura esagonale

Thursday 3 September 2026 13:00 (15 minutes)

Con il termine strutture cellulari si identifica una famiglia di materiali caratterizzati da una ridotta densità, le cui proprietà meccaniche dipendono non tanto dai materiali costituenti, quanto dalla loro specifica architettura. Dalle geometrie a nido d'ape degli alveari ("honeycomb") all'osso trabecolare umano, le strutture cellulari rappresentano uno dei modelli architettonici più efficienti del mondo naturale. Grazie alle loro peculiari proprietà meccaniche, le strutture cellulari trovano ampio impiego, ad esempio, nel campo dell'ingegneria medica per la realizzazione di biomateriali in stampa 3D per la sostituzione ossea.

Questo lavoro investiga il comportamento meccanico di una nuova struttura cellulare a sviluppo planare (2D). La soluzione proposta comprende una cella esagonale con simmetria rotazionale di ordine 2, la quale, attraverso una specifica ripetizione periodica nel piano, genera la macro-struttura. Mediante un modello analitico basato sulla teoria della trave di Eulero-Bernoulli, viene indagata l'influenza dei parametri geometrici sulle proprietà elastiche del reticolo cellulare. Nello specifico, il modello analitico proposto permette di prevedere le proprietà macroscopiche della struttura - per sollecitazioni di trazione e taglio - partendo dall'analisi degli spostamenti nodali dell'unità elementare.

I risultati analitici evidenziano la natura anisotropa della struttura la quale, in corrispondenza di specifiche configurazioni geometriche, presenta un valore dei coefficienti di Poisson negativo (i.e., un comportamento auxetico). Le analisi agli Elementi Finiti della struttura, condotte modellando la geometria con elementi trave, hanno confermato le previsioni analitiche sia in termini di coefficienti di Poisson che di caratteristiche meccaniche.

Infine, allo scopo di validare questi risultati, sono stati realizzati in stampa 3D, in materiale polimerico, i prototipi delle configurazioni geometriche più rilevanti. Le prove di trazione *quasi-statica* svolte sui provini hanno mostrato un'ottima corrispondenza tra i risultati sperimentali, il modello analitico e i risultati numerici.

Primary author: Dr SORRENTINO, Andrea (Università di Modena e Reggio Emilia)

Co-authors: Dr BIANCHI, Giovanni (Università di Parma); Prof. RADI, Enrico (Università di Modena e Reggio Emilia); Prof. CASTAGNETTI, Davide (Università di Modena e Reggio Emilia)

Presenter: Dr SORRENTINO, Andrea (Università di Modena e Reggio Emilia)

Session Classification: Meccanica dei Materiali

Track Classification: Meccanica dei Materiali