

Contribution ID: 346

Type: **Presentazione orale**

Modellazione numerica e caratterizzazione sperimentale di strutture sandwich con nucleo spinodale

Thursday 3 September 2026 09:45 (15 minutes)

Le strutture sandwich rappresentano una soluzione consolidata per applicazioni ad elevato rapporto rigidità/peso, grazie alla combinazione di pelli resistenti e di un'anima leggera. L'evoluzione della manifattura additiva ha favorito l'introduzione di anime architettoniche costituite da metamateriali, capaci di superare i limiti delle configurazioni tradizionali a nido d'ape o a schiuma cellulare. In tale contesto, le topologie spinodali a shell stanno emergendo come una promettente alternativa.

Il presente lavoro indaga il comportamento flessionale di strutture sandwich con anima spinodale a guscio mediante un approccio integrato numerico-sperimentale, con riferimento alla condizione di carico a tre punti. L'obiettivo è valutare la trasferibilità delle proprietà omogeneizzate a scala di cella unitaria alla risposta strutturale globale.

La topologia è generata risolvendo numericamente, tramite differenze finite, l'equazione differenziale di Cahn-Hilliard. L'isosuperficie a livello zero del campo di fase definisce la superficie del guscio, discretizzata con elementi shell per la caratterizzazione della cella. Le proprietà elastiche efficaci sono determinate mediante omogeneizzazione computazionale, ricavando i moduli equivalenti di Young e di taglio in funzione dei parametri del modello matematico e dello spessore del guscio.

Il comportamento flessionale è investigato mediante simulazioni FE con il core modellato in pieno dettaglio e, in parallelo, con il core sostituita da un mezzo equivalente omogeneo. Il confronto evidenzia un'ottima concordanza, validando l'omogeneizzazione come strumento efficace e computazionalmente efficiente per la previsione della risposta globale del sandwich.

Una campagna sperimentale su celle unitarie e su un provino sandwich stampati in PLA mediante tecnologia Fused Filament Fabrication (FFF) valida il calcolo delle proprietà elastiche omogeneizzate e della rigidità globale del sandwich, evidenziando scostamenti contenuti attribuibili a imperfezioni geometriche e variabilità di processo.

Nel complesso, lo studio dimostra la fattibilità dell'impiego di anime spinodali a guscio e conferma l'efficacia del framework multiscala proposto nel collegare morfologia, proprietà elastiche e risposta strutturale globale.

Primary author: MANDOLESI, Barbara (Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

Co-authors: Dr IANDIORIO, CHRISTIAN (Università di Roma Tor Vergata); VIVIO, Francesco (Università degli Studi di Roma Tor Vergata); BELARDI, Valerio G. (Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

Presenter: MANDOLESI, Barbara (Università degli Studi di Roma Tor Vergata)

Session Classification: Additive Manufacturing

Track Classification: Additive Manufacturing