

Influenza dell'anisotropia indotta dal processo L-PBF sul comportamento isotropo di strutture TPMS Gyroid in acciaio 316L

Thursday 3 September 2026 12:00 (15 minutes)

La produzione additiva tramite tecnologia Laser Powder Bed Fusion (L-PBF) consente la realizzazione di strutture reticolari complesse con elevato potenziale di alleggerimento e ottimizzazione delle proprietà meccaniche. Tra queste, le strutture Triply Periodic Minimal Surfaces (TPMS), come la Gyroid, combinano elevata leggerezza e buone prestazioni meccaniche, mostrando un comportamento isotropo per specifici intervalli di densità relativa. Questa caratteristica le rende particolarmente interessanti per applicazioni strutturali nel contesto della manifattura additiva metallica. Tuttavia, il processo L-PBF introduce anisotropia nel materiale base dovuta a gradienti termici, modalità di solidificazione e tensioni residue, che possono influenzare la risposta meccanica complessiva delle strutture realizzate. Il presente lavoro analizza l'interazione tra l'anisotropia geometrica intrinseca della struttura Gyroid in acciaio inossidabile 316L e l'anisotropia indotta dal processo. Sono state realizzate strutture Gyroid con differenti dimensioni della cella unitaria e spessori caratteristici, e sottoposte a prove di compressione quasi statica in direzioni parallela e perpendicolare alla direzione di stampa. L'analisi sperimentale è stata affiancata da simulazioni agli elementi finiti, nelle quali il materiale base è stato descritto mediante un comportamento isotropo teorico e un comportamento anisotropo derivato sperimentalmente, al fine di valutare l'influenza dell'anisotropia indotta dal processo sulla risposta elastica equivalente della cella, sulla base del rapporto di anisotropia di Zener. I risultati mostrano che l'architettura Gyroid è in grado di mitigare parzialmente la trasmissione dell'anisotropia indotta dal processo dal materiale base alla struttura reticolare, in particolare nel regime elastico e per i valori di densità relativa investigati.

Primary author: CICCARELLA, Anastasia (Università degli studi dell'Aquila)

Co-authors: DELL'AVVOCATO, Giuseppe (Università degli studi dell'Aquila); CORTIS, Daniele (Laboratori Nazionali del Gran Sasso); MANCINI, Edoardo (Università degli Studi dell'Aquila)

Presenter: CICCARELLA, Anastasia (Università degli studi dell'Aquila)

Session Classification: Additive Manufacturing

Track Classification: Additive Manufacturing