



Contribution ID: 245

Type: **Presentazione orale**

Ottimizzazione Topologica assistita da Machine Learning di Compositi in Fibra di Carbonio prodotti tramite Additive Manufacturing

Wednesday 2 September 2026 09:30 (15 minutes)

Il lavoro presenta un metodo per l'ottimizzazione topologica (TO) di compositi rinforzati in fibra di carbonio (CF) prodotti con Additive Manufacturing (AM). Il metodo si basa su algoritmi di machine learning (ML) surrogati allenati su dati sperimentali e numerici. Il materiale è prodotto utilizzando una stampante Markforged Mark Two che consente la stampa di componenti in PA6 rinforzati con CF corta al 12% (Onyx) e CF lunga immersa in PA6. La caratterizzazione del materiale è stata condotta su provini di trazione con diverse sequenze di laminazione alternando CF lunga ad Onyx.

Successivamente, le proprietà ottenute sono state utilizzate per simulare ulteriori prove di trazione con diverse configurazioni di wall layer (WL) e stacking sequence (SS) utilizzando un modello numerico agli elementi finiti. I risultati sperimentali e numerici sono stati raccolti in un database contenente le principali proprietà statiche quali modulo di Young, tensione e deformazione a rottura. Il database è stato in seguito impiegato per addestrare una rete neurale (NN) che surroga il modello numerico e consente di prevedere le proprietà statiche del materiale per arbitrarie combinazioni di SS e WL. L'accuratezza ed affidabilità del modello surrogato è stata validata sperimentalmente.

Il modello surrogato è stato quindi implementato in un algoritmo di TO per definire la disposizione ottimale del rinforzo in CF lunga all'interno di un componente minimizzando la massa totale. Il metodo permette di progettare componenti ottimizzati e alleggeriti, in grado di reggere ai carichi imposti, limitando le campagne sperimentali e accelerando la fase di prototipazione intermedie.

Primary author: CENTOLA, Alessio (Politecnico di Torino)

Co-authors: BOURSIER NIUTTA, Carlo; Dr CIAMPAGLIA, Alberto (Politecnico di Torino); PAOLINO, Davide S. (Politecnico di Torino - DIMEAS); TRIDELLO, Andrea (Politecnico di Torino)

Presenter: CENTOLA, Alessio (Politecnico di Torino)

Session Classification: Additive Manufacturing

Track Classification: Additive Manufacturing