



ID contributo: 64

Tipo: **Presentazione orale**

## **Modellazione strutturale di compositi polimerici ottenuti tramite stampa a filamento continuo di topologie ottimizzate**

*mercoledì 3 settembre 2025 11:45 (15 minuti)*

L'attività di ricerca qui presentata propone un approccio semi-numerico per simulare il comportamento meccanico e i campi di tensioni in componenti in materiale composito, prodotti mediante deposizione di filamenti continui di fibra e matrice polimerica. L'approccio considera la morfologia del componente alla mesoscala, caratteristica della tecnologia di produzione basata su filamenti, e che differenzia il componente da quelli ottenuti con processi come la laminazione di tessuti pre-impregnati. I punti chiave dell'approccio sono:

- **Rivolto alla ottimizzazione topologica:** tiene conto delle traiettorie di deposizione non rettilinee e dei gradienti locali di frazione di rinforzo.
- **Efficienza:** utilizza discretizzazioni numeriche (mesh) non conformi alla geometria dei rinforzi, semplificandone la creazione rispetto a mesh conformi.
- **Proprietà elastiche:** le traiettorie dei filamenti rinforzati vengono sovra-imposte agli elementi della mesh, che vengono localmente aggregati e ricevono proprietà elastiche calcolate con un metodo derivato dal modello di Mori-Tanaka.
- **Stima analitica delle tensioni alla mesoscala:** consente una stima analitica delle tensioni nel filamento rinforzato, nel quadro di un approccio multi-scala.

L'approccio è stato validato sperimentalmente su componenti reali, confrontando le previsioni del modello con le misurazioni del campo di spostamento e di deformazione ottenuti mediante la tecnica della correlazione di immagini (Digital Image Correlation, DIC) e analizzando le superfici di frattura.

In conclusione, la buona concordanza tra i risultati sperimentali e le previsioni del modello rende l'approccio uno strumento promettente per valutare il comportamento meccanico dei componenti prodotti con questa tecnologia, potenzialmente implementabile anche in algoritmi di ottimizzazione topologica per la pianificazione dei percorsi delle fibre.

**Autori principali:** PONTEFISSO, Alessandro (Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università degli Studi di Padova); Dr. CUCCAROLLO, Pietro (Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università degli studi di Padova); CARRARO, Paolo Andrea (Università di Padova); QUARESIMIN, Marino (Università di Padova)

**Relatore:** PONTEFISSO, Alessandro (Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali, Università degli Studi di Padova)

**Classifica Sessioni:** Compositi

**Classificazione della track:** Materiali Compositi