

Previsione e progettazione della forma di depositi di Cold Spray Additive Manufacturing tramite Physics-Informed Neural Networks

Wednesday 2 September 2026 10:00 (15 minutes)

Il Cold Spray è una tecnica di spruzzatura termica che consente la produzione di componenti di svariati materiali metallici di grandi dimensioni con limitati effetti termici ed elevato tasso di deposizione. Questi vantaggi rendono il Cold Spray adatto a molteplici applicazioni, tra cui rivestimenti, riparazioni e manifattura additiva. Quest'ultima applicazione è ad oggi ostacolata dal limitato controllo geometrico garantito dalla tecnologia. La possibilità di prevedere la forma dei depositi prima della spruzzatura permetterebbe di ottimizzare le traiettorie utensile al fine di ottenere la massima accuratezza dimensionale possibile, con minimo spreco di materiale dettato da trial sperimentali. Per raggiungere questo obiettivo, il presente lavoro sfrutta la già consolidata conoscenza fisica del processo di Cold Spray per addestrare un Physics-Informed Neural Network (PINN). Questa innovativa rete neurale viene calibrata tramite pochi dati sperimentali e consente di prevedere il risultato di qualsiasi traiettoria utensile, a diverse velocità ed angoli di impatto delle particelle spruzzate. Il PINN lavora congiuntamente ad un Convolutional Neural Network (CNN), che permette di aggiornare efficientemente gli angoli di impatto durante la deposizione di materiale. Le capacità predittive del modello sono state validate sperimentalmente su demonstrator in rame, mostrando elevata accuratezza predittiva ed efficienza computazionale. L'utilizzo di questo framework di previsione consente il controllo avanzato del processo di Cold Spray nella realizzazione di geometrie complesse.

Primary author: FALCO, Roberta (Politecnico di Milano)

Co-author: BAGHERIFARD, Sara (Politecnico di Milano)

Presenter: FALCO, Roberta (Politecnico di Milano)

Session Classification: Additive Manufacturing

Track Classification: Additive Manufacturing