



ID contributo: 116

Tipo: **Presentazione orale**

## **Analisi dei difetti da tomografia computerizzata in materiali metallici: ottimizzazione, quantificazione delle incertezze e classificazione**

*giovedì 4 settembre 2025 12:45 (15 minuti)*

Questo lavoro presenta una nuova metodologia per l'ottimizzazione dei parametri di post-processo relativi alla tecnica d'indagine non distruttiva basata su tomografia computerizzata a raggi-X (TC) utilizzata per caratterizzare i difetti nei materiali metallici. L'obiettivo di questa nuova procedura è quello di correggere l'errore sistematico che caratterizza la ricostruzione dei difetti e quindi migliorare l'accuratezza della valutazione dimensionale e morfologica dei difetti, essenziale per la previsione della vita a fatica. La metodologia proposta consiste nel confrontare iterativamente le ricostruzioni dei difetti ottenute tramite TC con le misure frattografiche per poter identificare i parametri ottimali per il post-processo delle tomografie. In particolare, la selezione dei parametri ottimali è guidata dalla minimizzazione dell'errore sistematico della radice dell'area del difetto proiettata su piano arbitrario,  $\sqrt{\text{area}}$ , ovvero la lunghezza caratteristica introdotta da Murakami nel calcolo del fattore di intensificazione delle tensioni.

Al fine di validare la metodologia proposta sono stati analizzati undici provini in lega di titanio prodotti tramite electron beam melting. Successivamente all'ottimizzazione dei parametri di post-processo più significativi delle tomografie, sono state ricavate le incertezze stocastiche di alcune caratteristiche dei difetti quali diametro equivalente, sfericità e rapporto d'aspetto, tramite la propagazione dell'incertezza rispetto a  $\sqrt{\text{area}}$ . I difetti degli undici provini, ricostruiti con i parametri ottimizzati, sono stati suddivisi in tre distinti cluster mediante l'algoritmo di K-means, in modo da replicare la classificazione in porosità da gas, lack of fusion e key hole. Infine, i difetti identificati sono stati processati tramite un algoritmo di support vector machine per determinare le espressioni analitiche dei confini di definizione dei diversi cluster.

Il presente lavoro propone dunque un approccio sistematico per l'ottimizzazione delle TC dei difetti. Saranno discusse criticamente le potenzialità e limitazioni del metodo proposto, con riferimento alle implicazioni pratiche per la ricerca e l'industria.

**Autore principale:** AVOLEDO, Emanuele (Università degli Studi di Udine)

**Coautore:** TOGNAN, Alessandro (Università degli Studi di Udine); SALVATI, Enrico (Università degli Studi di Udine); DE BONA, Francesco (Università degli Studi di Udine); PELEGATTI, Marco (Università degli Studi di Udine); PETRUZZI, Marco (Enovis Corporation); PRESSACCO, Michele (Enovis Corporation); TONINATO, Riccardo (Enovis Corporation)

**Relatore:** AVOLEDO, Emanuele (Università degli Studi di Udine)

**Classifica Sessioni:** Additive Manufacturing

**Classificazione della track:** Additive Manufacturing