



Stima della vita a fatica di giunti saldati dissimili in acciaio 316L laminato e da manifattura additiva tramite il metodo della tensione di picco

mercoledì 3 settembre 2025 15:15 (15 minuti)

L'impiego della tecnologia additive manufacturing (AM) con processo di fusione a letto di polvere tramite laser (LPBF) sta crescendo enormemente nell'attuale panorama industriale poiché offre la possibilità di realizzare geometrie molto complesse. Di contro, le stampanti LPBF sono tipicamente caratterizzate da volumi di stampa contenuti e questo ne rende difficile l'applicazione al caso di componenti di grandi dimensioni, come quelli impiegati nell'industria dei parchi di divertimento. Un approccio promettente, per ovviare a questa limitazione, è quello di saldare i componenti ottenuti mediante AM con parti ottenute mediante lavorazioni convenzionali. A tal riguardo, in letteratura vi è scarsità di lavori dedicati allo studio delle proprietà meccaniche delle parti AM saldate, specialmente in termini di resistenza a fatica. Di conseguenza, questo lavoro si focalizza sulla caratterizzazione della resistenza a fatica di giunti dissimili (ovvero con diversa microstruttura delle parti saldate) ottenuti mediante saldatura ad arco di una piastra realizzata tramite LPBF e di una piastra ottenuta da laminazione, entrambe in AISI 316L. In particolare, è stata eseguita una campagna di prove sperimentali applicando carichi ciclici di pura trazione, con rapporto di ciclo $R=0.05$, a tre diverse geometrie di giunto saldato, ovvero giunti testa a testa e giunti a croce sia a cordone portante che a cordone non portante. In aggiunta, i pochi dati sperimentali disponibili in letteratura e relativi a giunti testa a testa in AISI 316L sono stati confrontati con i nuovi dati sperimentali conseguiti in questo lavoro. I risultati ottenuti hanno mostrato che le normative esistenti per la progettazione a fatica di giunti saldati in acciaio strutturale non sono in grado di cogliere correttamente il comportamento di giunti dissimili tra una parte ottenuta da AM e una parte da processo convenzionale di laminazione. Sono state quindi definite nuove classi di resistenza a fatica dedicate ai giunti dissimili, elaborando statisticamente i risultati sperimentali disponibili. Infine, tutti i dati sperimentali sono stati rianalizzati mediante il metodo della tensione di picco, o Peak Stress Method (PSM), approccio ingegneristico basato sui fattori di Intensificazione delle tensioni, che consente di stimare rapidamente la resistenza a fatica di giunti saldati mediante analisi agli elementi finiti con mesh piuttosto rade. Come risultato dell'indagine, è stata calibrata una nuova curva di progettazione a fatica per acciai inox ed è stata poi sottoposta a validazione per mezzo dei dati sperimentali a fatica generati sia da giunti dissimili che da giunti con parti entrambe ottenute mediante processo manifatturiero convenzionale.

Autori principali: CAMPAGNOLO, Alberto (Università di Padova); MENEGHETTI, Giovanni (Università di Padova - Dipartimento di Ingegneria Industriale); VECCHIATO, Luca (Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Padova); CONTIERO, Lucrezia (Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Padova); Sig. BABINI, Vittorio (Antonio Zamperla S.p.a)

Relatore: CONTIERO, Lucrezia (Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Padova)

Classifica Sessioni: Additive Manufacturing

Classificazione della track: Additive Manufacturing