

*“Prove di durezza su Inconel 718 lavorato in Additive Manufacturing”*

Marouan Laksiouer

## ABSTRACT

Negli ultimi anni le varie tecnologie meccaniche per la produzione di componenti hanno subito continui sviluppi. Una di queste tecnologie è l'Additive Manufacturing (AM): una metodologia innovativa che permette di produrre sulla base di un modello CAD 3D.

Il modello viene diviso tramite specifici software in diversi strati, senza che si verifichi un'asportazione del materiale, ma al contrario un'aggiunta dello stesso. Da qui deriva il nome della fabbricazione additiva.

Oltre alla continua ricerca di innovazione sulle tecnologie produttive, c'è un focus importante sulla scoperta di nuovi materiali e su come questi reagiscano alle varie modalità di produzione.

Nell'elaborato sono state effettuate delle prove di durezza Vickers in laboratorio su componenti stampati con il processo SLM (Selective Laser Melting): un metodo di fabbricazione additiva che avviene tramite la fusione di polvere metallica. Il materiale utilizzato è l'Inconel® 718, una lega di nichel e cromo con aggiunta di alliganti in diverse percentuali (ferro, niobio, molibdeno, alluminio, titanio e carbonio).

Due sono stati gli obiettivi primari: osservare i cambiamenti della durezza dei componenti in funzione dei parametri variabili e della posizione sulla piattaforma; capire quale effetto si ha sulla variazione delle proprietà attraverso lo spessore dopo il trattamento termico.

Per poter conseguire gli obiettivi sono state effettuate delle prove sia prima, sia dopo il trattamento termico.

Sono stati utilizzati in totale 28 provini: la piattaforma di lavoro è stata divisa in 4 quadranti e in ciascuno di essi sono stati costruiti 7 componenti, ognuno con differenti parametri, divisi in lettere e numeri, dove la lettera indica il quadrante ed il numero il parametro di stampa.

Questa scelta di organizzazione ha permesso di valutare sia l'impatto dell'inclinazione del laser, sia il fenomeno della distribuzione delle polveri sulla piastra di stampa, al fine di comprendere che effetto abbiano questi fattori durante la realizzazione del componente. Era necessario capire se realizzandolo al centro si sarebbero ottenute qualità e caratteristiche meccaniche uguali o inferiori rispetto ad altri punti della piastra.

Su ogni provino è stato effettuato un doppio trattamento termico di invecchiamento secondo la normativa AMS5383.

Al termine delle prove si è giunti a molteplici conclusioni: più del 50% dei provini ha raggiunto l'isotropia; in tutti i casi trattati si è verificato un aumento notevole di durezza; è stato notato che il posizionamento sulla piattaforma influenza le caratteristiche dei componenti; l'elevata velocità del laser causa la porosità dei componenti; infine, la rugosità dei componenti dopo il trattamento termico risulta essere inferiore sottoponendoli prima ad una lavorazione alle macchine utensili.