

## **Abstract**

Al giorno d'oggi, la realizzazione di componenti lightweight sta suscitando interesse in numerosi settori di mercato, tra cui quello automotive, in cui si ricerca il miglior bilanciamento possibile tra sicurezza, efficienza e riduzione di emissioni e di carburante. Tale fine può essere perseguito implementando dei design geometricamente ottimizzati, categoria cui appartengono le strutture lattice.

Nonostante in letteratura siano presenti molti studi che vertono su questo tema, in pochi si concentrano effettivamente sulla caratterizzazione di tali architetture in problemi dinamici, ovvero quando il carico è applicato in un intervallo di tempo molto breve. In tal senso, l'obiettivo principale di questo studio è legato alla riprogettazione geometrica e funzionale della parte cava di un giunto pin-collar (ISO 10123), al fine di ottenere un componente finale alleggerito e con spiccate capacità di assorbimento energetico in regime dinamico a basse velocità, cercando di non limitare troppo le proprietà resistenziali.

Per far ciò, si sceglie di passare da una geometria piena ad una che presenta layer intervallati di materiale pieno e architetture cellulari, valutando l'effetto in funzione del tipo di celle scelte, cioè una cubica con nodo centrale (BCC + CP), una cella forata e una ottenuta tramite modellazione generativa. Il disegno tecnico delle parti è stato ottenuto tramite il software CREO Parametric, in conformità con il profilo circolare del mozzo e con i vincoli imposti dal processo di fabbricazione additiva. Successivamente, è stata messa a punto una campagna di analisi agli elementi Finiti in ANSYS per poter ottenere dei risultati in termini di sollecitazione, da confrontare poi con la tensione equivalente secondo von Mises, e di deformazione, la quale, a parità di carico, deve essere la più alta possibile.

Sebbene le unità generative garantiscano un alleggerimento superiore, si è potuto facilmente osservare come il design cubico assicuri il miglior compromesso tra le proprietà richieste. D'altra parte, le soluzioni forate, essendo molto più rigide, non risultano competitive per questa specifica applicazione.

Nonostante siano necessarie indagini più approfondite rivolte allo studio di tale problema in campo dinamico ad alti regimi di velocità e all'implementazione di forme cellulari più complesse, i risultati ottenuti sono molto incoraggianti per proseguire con l'inserimento di strutture lattice nei più comuni componenti industriali, ampliandone ulteriormente il campo di utilizzo, anche in regime dinamico. Infine, per validare il modello proposto, è già stata pianificata una campagna sperimentale su diversi campioni, sfruttando varie condizioni di prova.