

## **Titolo borsa di ricerca**

Sviluppo e validazione sperimentale di un modello analitico e numerico per una rotor sleeve in CFRP e ottimizzazione sequenza di laminazione

## **Oggetto dell'attività**

Il progetto di ricerca mira allo sviluppo e alla validazione sperimentale di modelli analitici e numerici della *rotor sleeve* in composito (fibra di carbonio con matrice termoindurente) utilizzata in motori elettrici ad alte prestazioni Ferrari.

L'obiettivo principale è migliorare l'accuratezza dei modelli includendo effetti reali come: il danneggiamento dovuto al montaggio tramite *press fit* e l'influenza delle condizioni termiche operative.

Lo scopo finale è ottenere modelli a diversi livelli di complessità che consentano di ottimizzare la sequenza di laminazione, ridurre il traferro rotore-statore e aumentare efficienza e prestazioni del motore.

I modelli saranno sviluppati e validati sulla geometria attuale della rotor sleeve del motore anteriore, con possibilità di estensione ad altre configurazioni.

Le attività principali includono:

1. Caratterizzazione meccanica del materiale composito (proprietà nelle direzioni principali e resistenza interlaminare) tramite prove ASTM.
2. Caratterizzazione a temperatura delle proprietà del materiale a diversi livelli termici.
3. Sviluppo del modello analitico, includendo tensioni ai bordi liberi e degrado da *press fit*.
4. Affinamento del modello numerico, considerando interferenza, effetti termici, forze centrifughe e dettagli costruttivi (adesivi, geometrie reali, degrado materiale).
5. Simulazione del processo di montaggio tramite *press fit* e analisi delle tensioni generate.
6. Validazione sperimentale del montaggio, con misure strumentate di forze e attrito.
7. Validazione dei modelli tramite prove meccaniche (anche post montaggio e in temperatura).
8. Ottimizzazione finale della sequenza di laminazione della rotor sleeve.