

# Test Tailoring per qualifica a vibrazioni di component meccanici

## Descrizione attività

L'ambito in cui si colloca il progetto di ricerca è quello delle vibrazioni meccaniche, con particolare riferimento ai test di qualifica a vibrazioni tramite tavole vibranti. Nello specifico, in ambito automotive, aerospaziale e manifatturiero in generale la sempre più diffusa tendenza a personalizzare i test di qualifica in funzione dell'applicazione e/o dei componenti da analizzare (*Test Tailoring*), anziché ricorrere a Normative che propongono generiche procedure di test (e.g. MIL-STD810, NATO, RTCA DO160), richiede la definizione appropriata di profili vibratori di test (*Mission Synthesis*) da utilizzare come eccitazione del componente soggetto a qualifica in termini di moto imposto dalle tavole vibranti. Il progetto rientra in uno degli studi di ricerca condotti dal gruppo forlivese di Meccanica Applicata alle Macchine: sono stati sviluppati e testati numericamente alcuni algoritmi per la generazione di profili vibratori random con distribuzione delle probabilità non-Gaussiana, finalizzati all'esecuzione di test accelerati di vita a fatica.

Obiettivo generale del progetto di ricerca proposto è quello di consolidare tali algoritmi, valutandone l'efficacia (finora comprovata da simulazioni numeriche) tramite test sperimentali e in caso di necessità – in funzione cioè dei risultati sperimentali ottenuti – ottimizzandone la definizione tramite analisi di sensibilità di parametri di setup degli algoritmi stessi. I test eseguiti su provini progettati ad hoc (il cui sviluppo farà parte dell'attività del progetto) verranno condotti sulla slip-table presente presso il laboratorio di Meccanica e Aeronautica della sede forlivese del DIN. Dipendentemente dalla disponibilità di case studies offerti da partner industriali interessati alla ricerca, la campagna sperimentale potrebbe includere test su componenti meccanici reali.

Il risultato finale atteso, previa la validazione degli algoritmi appena descritta, è l'implementazione di un software eseguibile che sintetizzi profili vibratori non-Gaussiani per test accelerati di vita a fatica a partire dalle specifiche tecniche inserite dall'utente (e.g. segnali acquisiti sperimentalmente).

## Pianificazione attività

Si prevede di ripartire le attività del progetto di ricerca nel seguente ordine:

- a) Analisi bibliografica dello stato dell'arte su: tecniche di Test Tailoring in ambito di qualifica a vibrazioni; algoritmi di sintesi di profili vibratori per test accelerati di vita a fatica; algoritmi per il cosiddetto "kurtosis control";
- b) analisi approfondita degli algoritmi sviluppati in precedenza dal gruppo di ricerca;
- c) DOE della campagna sperimentale (progettazione provini, definizione procedure di test, definizione analisi dati);
- d) test su provini progettati ad hoc per valutazione degli algoritmi di cui al punto (b);
- e) ottimizzazione (eventuale) degli algoritmi di sintesi;
- f) validazione finale degli algoritmi. È possibile che questa fase richieda qualche iterazione dei punti (d) ed (e);
- g) ingegnerizzazione degli algoritmi di sintesi al fine di produrre un software eseguibile ad uso di utenti non esperti.