



ID contributo: 63

Tipo: **Presentazione orale**

Modellazione multibody di cuscinetti orientabili a rulli soggetti a difetti localizzati nelle piste

giovedì 4 settembre 2025 15:30 (15 minuti)

L'addestramento di algoritmi per la diagnosi intelligente dei guasti richiede una elevata quantità di dati che può risultare complicato reperire soprattutto in sistemi complessi quali i cuscinetti volventi di sistemi industriali rotanti quando soggetti a difettosità localizzate nelle piste di rotolamento. La creazione di grandi *dataset* da sistemi reali è spesso laborioso e costoso, in quanto richiede la sensorizzazione in loco del cuscinetto. In alternativa, è possibile sviluppare modelli matematici per simulare le condizioni di funzionamento e generare segnali che riproducano fedelmente le caratteristiche dell'equivalente fisico. In letteratura sono stati proposti vari modelli che generalmente presentano dinamiche fortemente semplificate oppure costi computazionali molto elevati, a causa del calcolo delle forze di contatto.

Obiettivo del lavoro è la creazione di un modello digitale *multibody* di un cuscinetto orientabile a doppia corona di rulli, che possa essere utilizzato per la generazione di *dataset* virtuali per l'addestramento di algoritmi per la diagnosi intelligente.

Il modello sviluppato utilizza la libreria Simscape per la simulazione *multibody* di un cuscinetto SKF 22240 CCK/W33. Il modello è in grado di rappresentare sia condizioni di funzionamento normali che di danneggiamento, modificando le geometrie di contatto. Le piste sono descritte da nuvole di punti e gli elementi volventi da superfici. Il *point cloud* di ogni singola pista è formato da tre circonferenze che vanno a formare tre rotaie su cui l'elemento volvente può, ma non è vincolato a, rotolare. Le forze di contatto sono generate dalle penetrazioni tra le due geometrie tramite un modello a penalità che azzerà il valore di forza quando non è presente penetrazione. Il danno viene descritto modificando la posizione radiale di un numero di punti necessari in funzione della sua dimensione.

Vengono simulati e presentati diversi casi di danneggiamento localizzato, considerando configurazioni di difetti su entrambi gli anelli del cuscinetti. I risultati del modello sono quindi validati tramite indagini sperimentali effettuate su un banco prova per cuscinetti industriali installato presso il Laboratorio di Meccanica del Politecnico di Torino, equipaggiato con quattro cuscinetti SKF 22240 CCK/W33 strumentati a diversi livelli di carico e di entità del difetto.

Lo studio presenta un modello *multibody* di cuscinetti orientabili a rulli che può includere difetti localizzati presenti in ciascuna delle piste. I dati di accelerazione sperimentali rilevati sul banco prova validano i risultati estratti dal modello e confermano la capacità del modello di simulare le frequenze caratteristiche dovute ai difetti localizzati nella risposta dinamica del sistema.

Autori principali: Sig. GIRAUDO, Luca (Politecnico di Torino); Dr. DI MAGGIO, Luigi Gianpiero (Politecnico di Torino); GIORIO, Lorenzo (Politecnico di Torino)

Relatore: GIORIO, Lorenzo (Politecnico di Torino)

Classifica Sessioni: Modellazione

Classificazione della track: Modellazione