

Sviluppo di un'applicazione di diagnostica predittiva per macchine utensili

Come tutti i sistemi meccanici anche le macchine utensili sono soggette a usura dei componenti e a possibili danneggiamenti derivanti da eventi traumatici. Avendo però queste macchine un costo non indifferente può risultare molto interessante la possibilità di monitorare, misurare e, in una qualche forma, predire questi fenomeni indesiderati. In questo caso ci si è focalizzati sugli assi rotativi dei centri di lavoro CNC, arrivando a sviluppare un'intera soluzione in grado di quantificare il loro stato di usura.

Tale soluzione si compone di un kit di strumenti e di un software: gli strumenti consistono in una sfera di calibrazione dotata di supporto magnetico e di un tastatore ad altissima precisione; il software invece si divide in un'applicazione installabile su qualsiasi pc Windows recente e una serie di cicli macchina operanti lato CNC. Ciò che ne deriva è concettualmente semplice: la sfera fissata alla tavola ruota con essa in funzione dell'asse rotativo scelto, il tastatore la segue e, mediante una serie di tocchi, ne determina il centro con una precisione nell'ordine dei micron; per finire i dati generati con queste movimentazioni e relative misure vengono passati all'applicazione in modo da essere processati.

Quanto detto finora serve esclusivamente a generare delle coordinate di punti nello spazio, ovvero i dati fondamentali che consentono di ricostruire una geometria sostitutiva della rotazione effettuata. In un mondo ideale l'arco, o la circonferenza, disegnata dalla sfera sarebbe perfetta, ma i sopracitati fenomeni di usura introducono vari tipi di errori di precisione durante la rotazione. Questi errori assumono i nomi di: errore di planarità, errore di rotondità e spostamento del centro di rotazione. Al fine di ottenere una stima quanto più possibilmente precisa di questi errori viene fatto uso di una serie di algoritmi di natura geometrico statistica all'interno dell'applicazione.

Successivamente alla fase di elaborazione dei dati, l'applicazione sviluppata consente anche la visualizzazione dell'analisi in forma numerica e visiva mediante l'utilizzo di appositi grafici. Uno dei risultati più interessanti è dato dalla sovrapposizione della geometria sostitutiva rilevata, alla circonferenza ideale, il tutto rappresentato su un grafico polare che mette in risalto sia l'errore di rotondità che quello di fuori centro.

L'applicazione è inoltre capace di gestire lo storico dei dati memorizzandoli su un database che può essere sia locale che ospitato in cloud. Questo permette di visualizzare una vecchia analisi oppure di vedere l'evoluzione degli errori di una macchina nel corso del tempo attraverso un grafico a barre.

La soluzione sviluppata rappresenta un importante punto di partenza che consentirà, in futuro, di diminuire sempre più gli sprechi di tempo ed energia dovuti all'uso di macchine utensili che, non essendo più in grado di garantire una certa precisione di lavoro richiesta, finiscono col produrre scarti o pezzi fuori tolleranza.