

## **Capitolo 10**

### **Conclusioni**

In questo lavoro si è analizzato il segnale acquisito tramite un microfono omnidirezionale al fine di valutarne le capacità nella diagnostica di ingranaggi ad elevate prestazioni.

La prima parte dello studio sperimentale si è concentrata sulla dipendenza dalla posizione e dalla distanza del microfono dalla sorgente sonora in esame, confrontando il segnale con quello relativo all' accelerometro/i di interesse per tale sorgente sonora.

Nella parte test del banco, relativamente alle frequenze di interesse delle ruote test, si ha un segnale paragonabile a quello accelerometrico ad una distanza tra i 30 e 100 mm dalla parete verso cui è direzionato il microfono, osservando che le variazioni, in tale intervallo, tra una zona e l'altra della parte test, dipende essenzialmente dalla forma stessa della parete, ovvero, quando la parete è piana e sufficientemente rigida il segnale migliora diminuendo la distanza, mentre in caso contrario nascono problemi di interferenza con le altre superfici.

Ponendo il microfono nella parte superiore della zona test si è verificato che il segnale risente dell'influenza del rumore prodotto dalla zona slave.

Quindi è importante valutare accuratamente la zona di interesse, evitando, dove possibile, l'influenza di altre sorgenti sonore.

Nella seconda parte si è proceduto a sperimentare diverse tecniche di elaborazione del segnale, facendo riferimento alla prova in cui si è verificata la rottura di un dente.

#### Metodi Statistici

Il microfono fornisce buoni risultati solo con l'RMS, a differenza di quanto accade per l'accelerometro 2, che non solo individua il danneggiamento con l'RMS, ma anche con CF e, soprattutto, con Kurtosis.

Quest'ultimo è il parametro di maggior interesse, tra quelli statistici, in quanto ha generalmente un aumento percentualmente più elevato.

#### Analisi Spettrale

Il confronto di spettri FFT e PSD tra inizio prova e le ultime fasi che precedono la rottura, mostrano l'aumento notevole dell'attività tra 20-30 e.o., riscontrata sia con il segnale microfonico che con quello accelerometrico.

### Analisi Tempo-frequenziale

In tale tipo di analisi, la rappresentazione dell'intensità in scala cromatica, ha richiesto, per il microfono, un'operazione preliminare che eliminasse le componenti a basso numero di ordine, in modo che venisse esaltato l'aumento in ampiezza delle componenti tra 20-30 e.o., raggiungendo risultati simili all'accelerometro, ovvero l'individuazione del danneggiamento circa 5 minuti prima dell'arresto.

### TSA

Il risultato migliore e, nello stesso tempo, importante viene raggiunto applicando la Media Sincrona o TSA, con la quale microfono ed accelerometro danno un risultato praticamente identico, individuando il danneggiamento circa 7-8 minuti prima dell'arresto.

Il fatto che il risultato migliore venga realizzato con tale tecnica è importante in quanto la TSA permette di monitorare, con tempi di elaborazione sufficientemente rapidi, lo stato di salute di qualsiasi ruota in un ingranaggio complesso, semplicemente cambiando il numero di giri di rivoluzione presi a riferimento.

In definitiva il microfono non fornisce risultati migliori dell'accelerometro, ma funzionando correttamente con la TSA, è adatto alla diagnostica degli ingranaggi.

Oltretutto ha il vantaggio di un costo generalmente inferiore, non richiede operazioni preliminari di schermatura e non necessita di condizionatori.