

# Diagnostica di guasti meccanici ed elettrici tramite analisi dello spettro degli ultrasuoni

Un approfondimento di UE Systems per i professionisti della manutenzione

La tecnologia a ultrasuoni è diventata uno degli strumenti essenziali nella manutenzione predittiva, nella manutenzione secondo condizione e nell'affidabilità, grazie alla facilità con cui si impara ad usarla, alla semplicità d'uso e alla flessibilità. Il rilevamento delle perdite è stata una delle applicazioni più comuni degli ultrasuoni, tuttavia ora assistiamo ad un uso sempre maggiore di questa tecnologia insieme al software di analisi sonora per rilevare specifici guasti meccanici ed elettrici.

### Analisi dello spettro degli ultrasuoni

La tecnologia a ultrasuoni può essere utilizzata in diverse applicazioni, quali il rilevamento di perdite, l'ispezione di scaricatori di condensa e valvole, il monitoraggio delle condizioni dei cuscinetti e le ispezioni elettriche. In alcuni casi, per esempio quando si cerca di valutare la condizione di asset meccanici o elettrici, può essere necessario utilizzare uno strumento che possa registrare il suono. Ciò permette al manutentore di caricare la registrazione in un software di analisi del suono per una diagnostica più accurata del tipo di guasto.

### Diagnostica dei guasti meccanici

Le ispezioni meccaniche con gli ultrasuoni includono la diagnostica dei guasti dei cuscinetti, della cavitazione delle pompe e il monitoraggio delle condizioni delle valvole. Per le ispezioni dei cuscinetti, gli utilizzatori di solito ne monitorano la condizione basandosi su ciò che sentono attraverso le cuffie o misurando la variazione dei

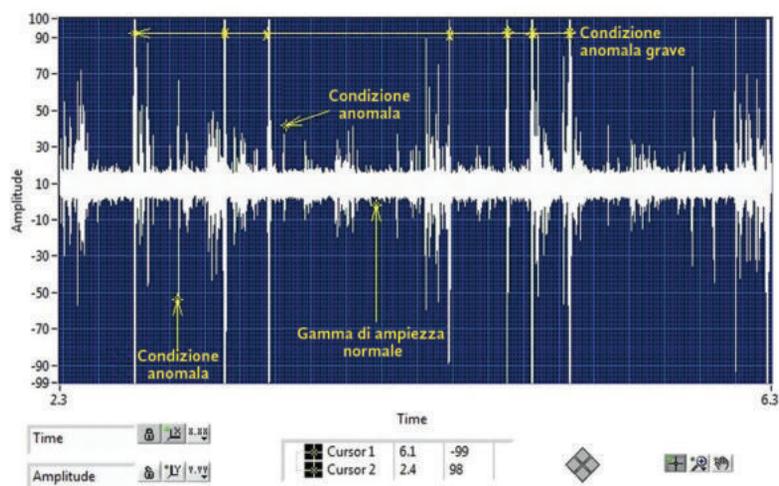


Figura 1 - Spettro sonoro di un cuscinetto a 1 giro/min

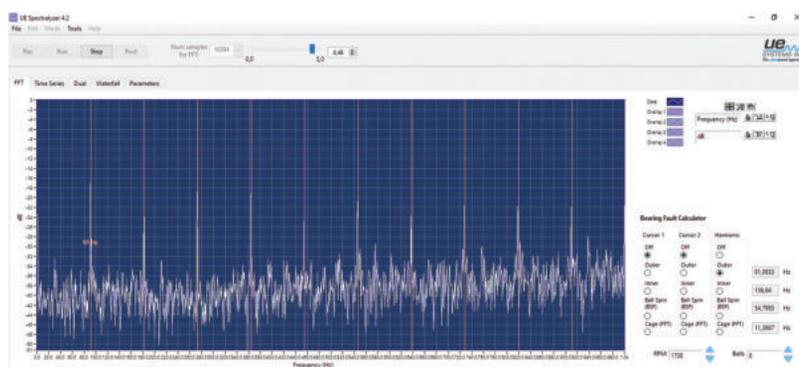


Figura 2 - Uso di un calcolatore di guasti dei cuscinetti

livelli di decibel. Questo è un metodo semplice ed efficace. Tuttavia, in alcuni casi, i professionisti della manutenzione avranno bisogno di sondare più a fondo e registrare il suono dall'oggetto da ispezionare, per un'analisi più approfondita con il software. Questo metodo è particolarmente utile in due situazioni: nelle ispezioni dei cuscinetti a bassa velocità e nella localizzazione del guasto.

Quando si procede all'ispezione di cuscinetti a bassa velocità, in molti casi non c'è abbastanza "rumore" per misurare la tendenza delle condi-

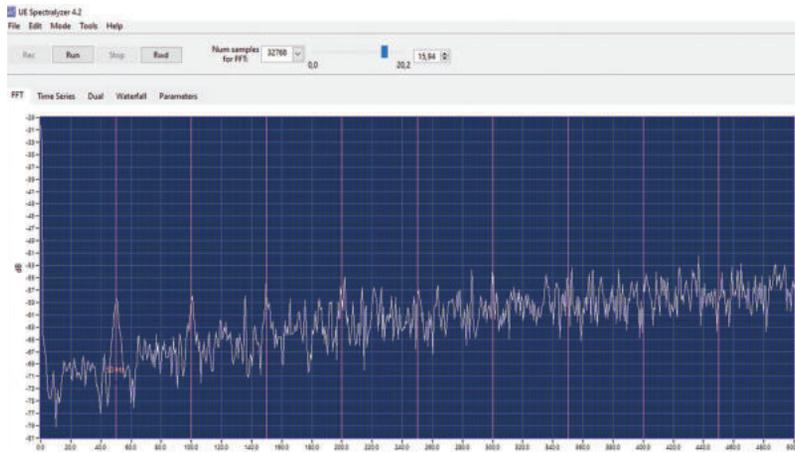


Figura 3 - La corona mostra armoniche distinte a 50 Hz

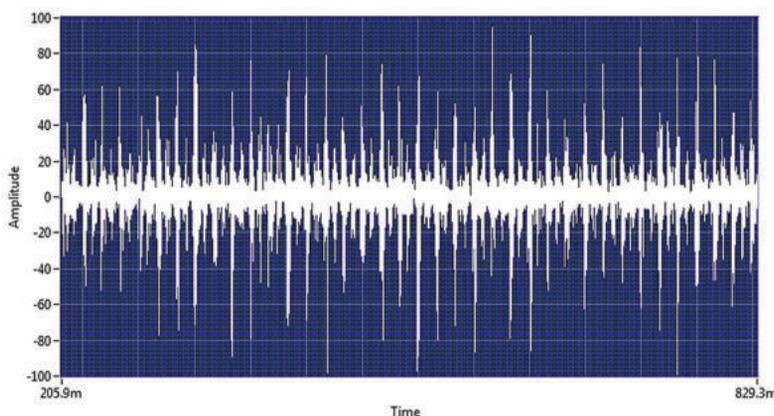


Figura 4 - Spettro sonoro del Tracking

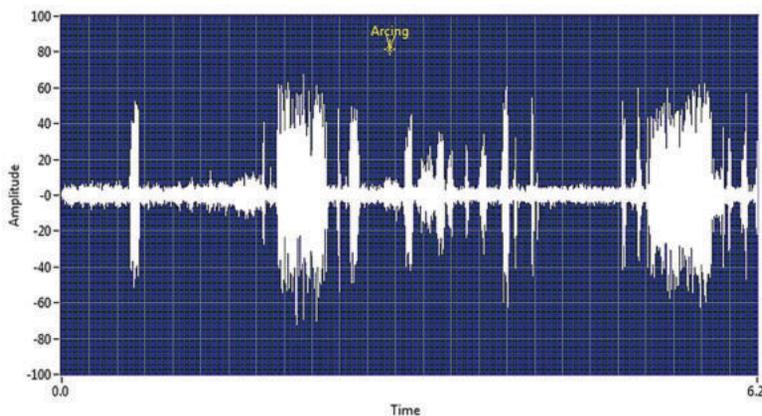


Figura 5 - Spettro sonoro dell'arco

zioni utilizzando i livelli di decibel. In questo caso è necessario osservare lo spettro sonoro.

In figura 1 possiamo vedere lo spettro sonoro di un cuscinetto a 1 giro/min. sull'applicazione di un forno. È possibile notare tutte le anomalie che appaiono nella forma d'onda nel dominio del tempo dovute ai suoni "scoppiettanti e crepitanti" che sono stati prodotti dagli impatti nei cuscinetti. Questo problema può essere diagnosticato correttamente solo utilizzando un software di analisi dello spettro sonoro.

È possibile utilizzare questo tipo di software anche per localizzare il guasto, qualora ci sia un calcolatore di guasti dei cuscinetti integrato. Inserendo la velocità (giri/min.) e il numero di sfere, verranno calcolate le frequenze di guasto nella: pista esterna, pista interna, nel passaggio delle sfere e la frequenza nella gabbia.

Nel caso in figura 2 la velocità era di 1708 giri/min. e il numero di sfere era 8. La frequenza del guasto calcolata dal software di analisi dello spettro ha evidenziato un guasto della pista esterna a 91 Hz.

## Diagnosticare i guasti elettrici

Gli ultrasuoni possono essere usati per diagnosticare i guasti elettrici: la corona, il tracking e l'arco elettrico. Ogni anomalia ha un suono distinto e può essere facilmente identificata e confermata grazie all'uso dell'analisi dello spettro degli ultrasuoni.

La corona (la ionizzazione dell'aria che circonda una connessione elettrica al di sopra dei 1000 volt) può essere rilevata con lo strumento a ultrasuoni come un suono ronzio costante e uniforme. Quando si osservano gli ultrasuoni registrati della corona in un software di analisi dello spettro, si possono vedere picchi o armoniche ben distinti e uniformemente distribuiti.

Le armoniche appaiono ogni 50 Hz. Inoltre, è possibile vedere il contenuto della frequenza, i picchi all'interno dei picchi, tra le armoniche a 50 Hz. Questi sono segni distintivi da notare quando si analizzano gli ultrasuoni registrati della corona. Poter rilevare la corona con gli ultrasuoni è particolarmente utile perché la corona in genere non produce un calore significativo che possa essere rilevato con gli infrarossi.

Con l'ispezione elettrica, le armoniche ben definite a 50 Hz diminuiranno man mano che la condizione diventa più grave. L'esempio in figura 4 è da un file contenente suono registrato Tracking. Il Tracking ha un tipico suono di frittura e crepitio continuo più distinto. Inoltre, si notino le ampiezze aumentate, che indicano un suono più intenso rispetto alle ampiezze della corona.

L'analisi dell'arco è persino più evidente della perdita delle armoniche uniformi a 50 Hz o 60 Hz. Con l'arco, la scarica elettrica diventa più irregolare e presenta avvisi e arresti improvvisi. Ciò può essere osservato nella visualizzazione della serie temporale di un file contenente il suono registrato dell'arco. ■