

Componenti innovativi per un banco prova per alberi scanalati

Anna Bonanomi 8 febbraio 2022



Per completare il nuovo banco prova di test sugli alberi scanalati, il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale del Politecnico di Torino ha scelto i componenti Mondial.

Il Gruppo Mondial prosegue e approfondisce la sua collaborazione con il Politecnico di Torino, fornendo giunti, cuscinetti a sfere e calettatori, per la realizzazione di un banco prova per alberi scanalati. Sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale del prestigioso ateneo, **il banco prova permette di effettuare tutta una serie di test sugli alberi scanalati**, funzionanti con disallineamento angolare, **per valutarne in modo più specifico la durata e l'usura**.

Gli accoppiamenti scanalati vengono utilizzati per trasmettere coppie e potenze elevate, e vengono impiegati in molteplici settori rivestendo un'importanza strategica per l'automotive, energetico e soprattutto in ambito aeronautico, dove la certezza dello stato di salute di un giunto è prevedibilmente di importanza fondamentale per la sicurezza.

Nella trasmissione di potenza, gli accoppiamenti scanalati non lavorano mai perfettamente allineati ma si verificano dei disallineamenti angolari, a causa delle tolleranze di costruzione, quindi l'albero scanalato deve armonizzare tale disallineamento che alla lunga porta all'usura dei denti, con conseguenti problemi nel funzionamento del sistema di trasmissione. Attualmente non esistono modelli o metodi di progettazione in grado di predire il loro logoramento e il danneggiamento, data la complessità del meccanismo di funzionamento.

Le tolleranze costruttive fanno sì che i denti non supporteranno tutti la stessa quantità di carico per cui risulta pressoché impossibile stabilire il reale carico in funzionamento e il conseguente danno da usura, che alla lunga può portare alla totale rimozione del dente. Se lo scanalato è utilizzato in applicazioni

*Sviluppato dal Dipartimento di
Ingegneria Meccanica e Aerospaziale*



critiche, come quelle aeronautiche, è necessario sostituire lo scanalato in presenza di usura anche lieve, dato che non è possibile stimare la sua durata residua. Non esistono infatti al momento parametri certi che possano valutare il tempo di usura di un albero scanalato a fronte di determinate condizioni d'uso.

del Politecnico di Torino, il banco prova permette di effettuare tutta una serie di test sugli alberi scanalati, funzionanti con disallineamento angolare, per valutarne in modo più specifico la durata e l'usura

Parametri più certi sui tempi di usura degli scanalati

«Si tratta di studi di importanza fondamentale – afferma **Andrea Mura, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale del Politecnico di Torino** – perché garantirebbero parametri più certi sul deterioramento di questi componenti, consentendo di realizzare macchine più affidabili e riducendo i costi di manutenzione».

In questa ottica si inserisce dunque il progetto del banco di prova per scanalati del Politecnico di Torino, che ha effettuato tutta una serie di test per circoscrivere tali parametri in presenza di determinate condizioni di funzionamento.

Il Dipartimento di Ingegneria e Meccanica Aerospaziale ha deciso così di costruire lo specifico banco di prova e ha scelto Mondial come fornitore di componenti necessari per realizzazione del banco prova, per la comprovata affidabilità che garantiscono.

«Questo banco è unico nel suo genere. Ha richiesto una complessa messa a punto e permetterà di ottenere importanti informazioni che saranno utili per lo sviluppo di modelli predittivi per l'usura di tali componenti.

Il banco prova è in grado di riprodurre sui componenti le reali condizioni di funzionamento in termini di disallineamento, coppia, velocità e lubrificazione, consentendo quindi di valutare quali parametri si possono modificare per migliorare le prestazioni dei componenti

Al termine delle prove si avranno infatti notizie più certe per selezionare i migliori trattamenti per l'uso di scanalato in applicazioni potenzialmente delicate che implicano pericolo in caso di usura, ma anche in settori nei quali la sostituzione comporta costi esorbitanti, come ad esempio la manutenzione su impianti eolici offshore», conclude il Prof. Mura.

Il banco prova è in grado di riprodurre sui componenti **le reali condizioni di funzionamento in termini di disallineamento, coppia, velocità e lubrificazione**, consentendo quindi di valutare quali parametri si possono modificare per migliorare le prestazioni dei componenti. Le prove possono essere con disallineamento fino a 0,5 con una coppia massima di 500 Nm. Allo stesso tempo viene monitorata anche la portata di olio, la sua temperatura, nonché la presenza di eventuali particelle create dall'usura dello scanalato stesso.

I test permettono di capire, in una determinata applicazione, quali possono essere le soluzioni per minimizzare il deterioramento: migliori trattamenti, tipologia di lubrificazione e tolleranze da adottare.

Giunti, cuscinetti e calettatori affidabili

Il Politecnico di Torino si è rivolto a Mondial per:

- **i giunti elastici e i giunti KTR** che fungono da raccordi per connettere i diversi alberi del banco;
- **i cuscinetti a sfera** che servono per far ruotare gli alberi del banco prova;
- **i calettatori ETP** inseriti all'interno degli alberi, per collegarli tra loro. Due calettatori Mondial sono qui utilizzati per collegare proprio le due parti del componente in prova, mentre



un altro calettatore ETP serve per disaccoppiare l'albero e caricare il componente in prova.

Questo banco prova funziona a ricircolo di potenza meccanica, quindi viene fornita solo la potenza necessaria per vincere gli attriti, utilizzando un motore elettrico di 4 kW, a fronte di livelli massimi di potenza circolante di circa 150 kW, riducendo così i costi di funzionamento del banco. In tal modo si evita anche di dover inserire un freno, che avrebbe un costo rilevante e implicherebbe uno spreco non indifferente di 150 kW di potenza termica, dissipata generando calore. Mondial ha già collaborato con il Politecnico di Torino, non solo in qualità di fornitore, ma anche organizzando specifici seminari tecnici.

