

Ad aria e di qualità



Sistema di movimentazione per la fabbricazione di apparati elettronici costruito utilizzando cuscinetti ad aria.

Al fine di sopportare il carico esistente tra le diverse parti di una macchina i cuscinetti ad aria realizzano un contatto fluido-solido mediante un film sottile di aria pressurizzata. Tradizionalmente i cuscinetti di questo tipo immettono l'aria pressurizzata attraverso un piccolo foro e la dirigono verso il meato che si crea tra il cuscinetto stesso e l'elemento della macchina interessato. I cuscinetti ad aria della ASM Assembly Automation di Hong Kong utilizzano invece un materiale poroso che è permeato dall'aria che fluisce attraverso milioni di pori. Quando il cuscinetto è alimentato con aria compressa di alta qualità (i.e. di purezza elevata), questi cuscinetti s'intasano molto meno di quelli tradizionali e possono continuare ad assolvere la loro funzione anche dopo essere stati graffiati. Inoltre grazie alla distribuzione uniforme di

aria compressa all'interno del meato su un'area piuttosto ampia, questo tipo di cuscinetti può sopportare carichi maggiori mantenendo allo stesso tempo un'elevata rigidità, basso consumo d'aria e, in generale, una maggiore affidabilità.

«Lo stesso meato d'aria che rende così efficaci questi cuscinetti ad aria li rende anche di difficile modellazione», commenta Alex Ng, ingegnere CAE senior della sede ASM di Hong Kong. L'interfaccia tra il meato d'aria e il cuscinetto deve essere trattata con condizioni al contorno che comportano la soluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali».

Ng ha provato a modellare questo tipo di cuscinetti con diversi strumenti di simulazione ma con scarso successo, viste le difficoltà numeriche di soluzione che ha dovuto affrontare per questo tipo

ASM Assembly Automation

impiega cuscinetti

ad aria prodotti

direttamente così da poter

soddisfare le condizioni

operative previste.

Grazie all'uso di Comsol

Multiphysics gli ingegneri

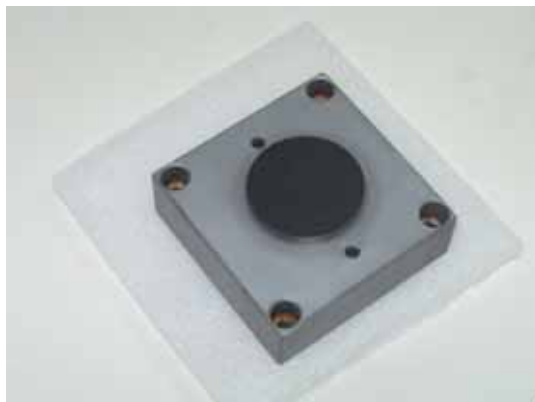
di ASM hanno ridotto

al minimo il numero

di prototipi necessari

per la messa in produzione

di un nuovo cuscinetto



Questo cuscinetto ad aria usa grafite porosa per immettere l'aria nel meato che si crea tra le due superfici che collega.

di condizioni così importanti per la buona riuscita della modellazione stessa. Si è messo quindi alla ricerca di uno strumento in grado di affrontare questo aspetto e ha trovato in Comsol Multiphysics un software in grado di permettergli di lavorare con questo tipo di condizioni al contorno. «Senza Comsol Multiphysics», aggiunge Ng, «non potevo risolvere questo tipo di problemi».

Per creare un modello in grado di includere queste condizioni al contorno Ng ha partizionato il dominio di calcolo in due parti: una 3D per il mezzo poroso e una 2D per il film di aria. Nel sottodominio relativo al cuscinetto è stata applicata la legge di Darcy per i mezzi porosi, mentre nel sottodominio relativo al meato d'aria si è modellata la

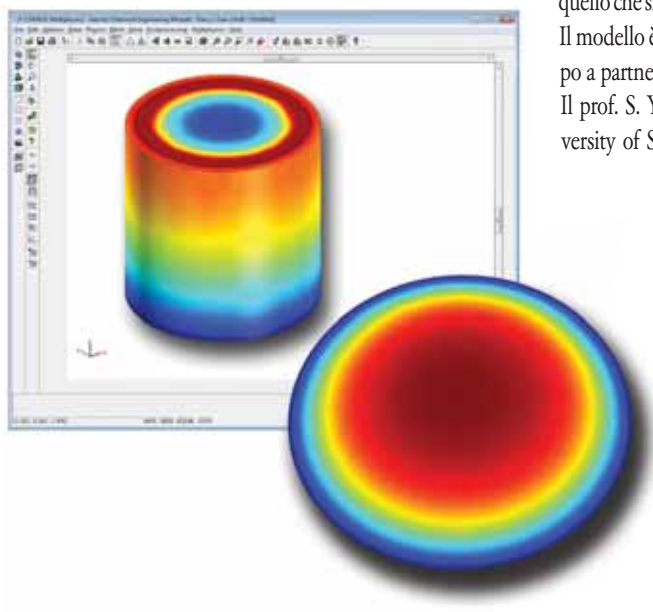
presenza di un flusso laminare comprimibile. La possibilità di approssimare la fluidodinamica nel meato d'aria in 2D piuttosto che in 3D ha permesso di risparmiare una considerevole quantità di tempo e memoria di calcolo. L'accoppiamento tra le fisiche che sono risolte su dimensionalità geometriche differenti può essere un processo numerico molto difficile da impostare, ma questo in Comsol Multiphysics è una feature automatica. In seguito, sulla base dei risultati forniti dal

modello, Ng ha determinato la capacità di carico e la portata che attraversava il cuscinetto (i.e. il consumo di aria compressa).

Un solo prototipo

Perché spendere tante risorse nel modellare un componente che sembra essere di facile progettazione? «Prima di mettere in produzione un cuscinetto», spiega Ng, «dobbiamo avere una stima molto buona della sua capacità di carico e rigidità. Gli ingegneri che progettano l'intera macchina potrebbero dover fronteggiare un imprevisto e devono sapere qual è l'effetto su questo e altri elementi della macchina. Un'altra ragione importante per la modellazione dei cuscinetti ha a che fare con il time-to-market. Talvolta si deve aspettare alcuni mesi prima di potere avere un prototipo e un eventuale modifica del progetto può ritardare di molto la sua chiusura. Grazie ai modelli sviluppati con Comsol Multiphysics si riesce a ottenere esattamente quello che si desidera al primo tentativo».

Il modello è validato inviando il prototipo a partner esterni affinché lo provino. Il prof. S. Yoshimoto della Tokyo University of Sciences ha riscontrato con i suoi test un elevato accordo



Distribuzione di pressione nel materiale poroso modellato in 3D (sinistra) e nel dominio 2D relativo al film di aria (destra). La capacità di Comsol Multiphysics di accoppiare dimensionalità geometriche differenti permette un risparmio notevole di memoria e tempo di calcolo grazie alla modellazione 2D del film di aria.

Appuntamento a Milano

Comsol terrà la terza conferenza europea annuale a Milano dal 14 al 16 ottobre. L'appuntamento fa parte della serie di conferenze mondiali Comsol dedicate ai recenti sviluppi nella modellazione multifisica, simulazione e prototipazione virtuale.

Evento di punta di questa edizione sarà la presentazione di Comsol Multiphysics versione 4.0. Svante Littmarck, presidente e ceo di Comsol e il capo dello sviluppo ne illustreranno l'interfaccia che è stata completamente rinnovata e mostreranno come questa nuova versione porterà a una svolta decisiva nella simulazione multifisica per lo sviluppo industriale di prodotti di largo consumo.

Protagonista della conferenza europea Comsol 2009 sarà anche il nutrito gruppo di professionisti leader nel proprio settore e provenienti da società di livello internazionale come ABB, ArcelorMittal e Procter & Gamble, che animeranno le keynote session.

Più di 150 ingegneri e ricercatori provenienti dalle più importanti università e realtà industriali presenteranno i loro lavori illustrando l'applicazione di Comsol Multiphysics ai loro progetti. L'elenco delle presentazioni e poster selezionati dal comitato scientifico internazionale è disponibile su www.it.comsol.com/conference/2009/europe/abstracts/. Particolarmente ricco il programma formativo. Gli oltre 25 minicorsi e tutorial tenuti dagli ingegneri Comsol tratteranno tematiche appartenenti a diverse discipline e ambiti industriali.

tra le predizioni del modello e le prestazioni riscontrate effettivamente.

Per riassumere l'uso che fa del software all'interno dei suoi progetti Ng dice: «Comsol Multiphysics è uno strumento molto potente che ci permette di risolvere problemi molto complessi, questo soprattutto grazie alla capacità di accoppiamento delle diverse fisiche che ci permette di modellarle e metterle in relazione anche quando sono risolte su differenti dimensionalità geometriche».

G. Widdowson, ingegnere capo di ASM Assembly Automation, Hong Kong.

readerservice.it n. 56