

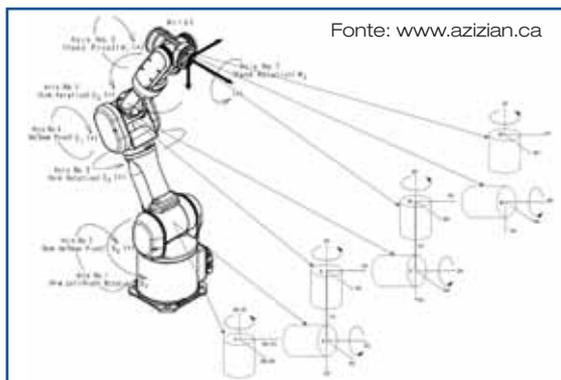
Più 'snelli' per consumare meno

L'alleggerimento delle strutture dei sistemi meccanici costituisce un importante contributo al risparmio energetico

Fin dalle prime realizzazioni di sistemi meccanici per l'automazione industriale i progettisti si sono orientati su soluzioni costruttive caratterizzate da strutture rigide e pesanti, poiché questo era il modo più semplice per evitare comportamenti dinamici indesiderati del sistema, in particolare l'insorgenza di vibrazioni durante la fase di posizionamento. All'epoca non erano infatti disponibili modelli dinamici e sistemi di controllo che permettessero di risolvere efficientemente queste problematiche. Questa impostazione, perpetuata nel tempo, presenta però numerosi svantaggi: oltre

ai maggiori costi dei materiali, comporta la necessità di utilizzare elevati quantitativi di energia per la movimentazione del sistema. Un notevole contributo al risparmio energetico può dunque venire da una riduzione della massa delle strutture dei sistemi meccanici. Resi più leggeri, pertanto più agevoli da movimentare, presenteranno un fabbisogno energetico ridotto. Per poter imboccare risolutamente questa strada è necessaria la disponibilità di sistemi di controllo adeguati ed efficienti. Il compito più arduo per i progettisti riguarda la definizione di un opportuno modello dinamico del sistema, che consenta l'implementazione di un efficiente algoritmo di controllo delle vibrazioni causate dall'alleggerimento del sistema. La principale problematica legata alla realizzazione di sistemi meccanici a membri flessibili è infatti il manifestarsi, in fase operativa, di non trascurabili deformazioni elastiche dei membri. Per esempio, nel caso di manipolatori industriali, è ben noto che, proprio per prevenire possibili deformazioni elastiche dei membri, essi possiedono attualmente un rapporto tra payload (carico utile manipolabile) e peso proprio alquanto sfavorevole. Nella maggior parte di tali sistemi il valore di questo rapporto è prossimo a 1:15; valori più elevati sono stati raramente raggiunti, poiché all'aumentare del suddetto rapporto, la struttura tende a diventare via via meno rigida. Assume pertanto prioritaria rilevanza lo sviluppo di modelli dinamici, che rendano possibile riprodurre accuratamente il comportamento di sistemi meccanici a membri deformabili e sulla base dei quali sia possibile sintetizzare efficaci schemi di controllo del moto e delle vibrazioni. I più diffusi approcci alla modellazione dinamica di sistemi mecatronici a membri deformabili ricorrono

all'uso di rappresentazioni discrete, ricavate mediante applicazione del metodo degli elementi finiti, o di tecniche di analisi modale applicate a modelli continui o discreti. Tipicamente, il moto complessivo di un meccanismo a membri deformabili viene scomposto nel moto rigido di una configurazione mobile di riferimento, cui viene sovrapposto un moto elastico di piccola ampiezza legato alla deformabilità dei membri. Simili modelli consentono un'ottima descrizione della risposta dinamica dei sistemi e possono costituire un'efficace base per la sintesi di schemi di controllo.



Alessandro Gasparetto ■
Comitato tecnico Automazione Oggi