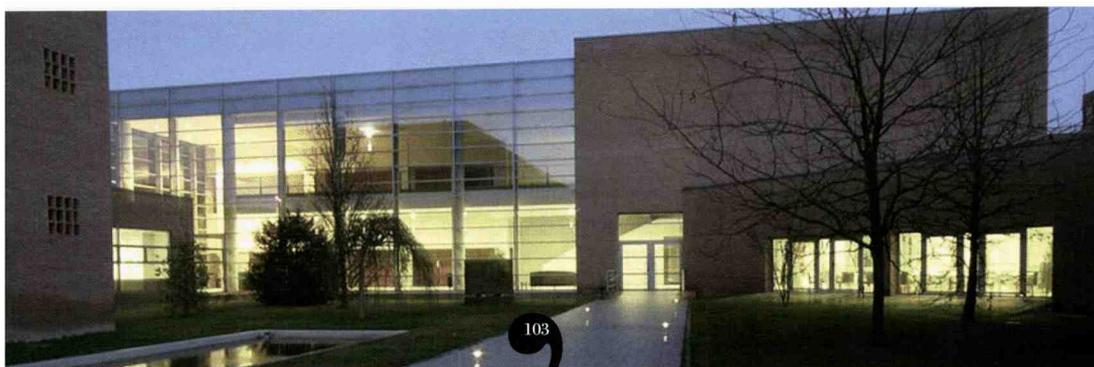




Le buone pratiche per progettare il motion

È stata l'integrazione delle tecnologie il tema portante che ha fatto da sfondo alla terza edizione del Forum Meccatronica, che si è tenuto lo scorso 12 ottobre presso il Forum Monzani di Modena alla presenza di 750 partecipanti. L'evento, organizzato da Messe Frankfurt Italia in collaborazione con ANIE Automazione, ha visto la presenza di trenta tra le maggiori aziende di automazione, che si sono confrontate su una serie di tematiche incentrate su progettazione, produzione e prestazioni. Abbiamo scelto di raccontarvi due punti di vista nell'ambito della progettazione.

di Alberto Taddei

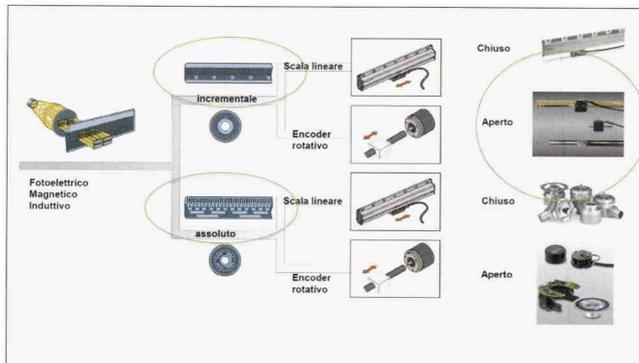




n che misura la qualità del segnale inficia le prestazioni dei motori diretti? E nel caso in cui la catena cinematica preveda un riduttore, come dimensionarlo correttamente sulla base dei dati macchina?

Come ha sottolineato Oscar Arienti, Sales Manager - Automation Division di HEIDENHAIN Italiana, per fornire una risposta concreta alla prima domanda è necessario partire da una panoramica delle varie architetture di controllo in base alle quali è possibile configurare un motore diretto: anello chiuso o aperto, encoder lineare o rotativo, assoluto o incrementale... (Figura 1). Ciò per sottolineare come le prestazioni del sistema, sia pur diverse a seconda dei casi, non siano funzione del solo modello controllistico, ma siano inficciate a vario titolo da almeno tre fattori fondamentali: l'accuratezza del supporto di misura ottica, la qualità dell'interpolazione del segnale e la presenza di rumore di fondo. Ovviamente, considerazioni sul motore a parte.

FIGURA 1
Varie architetture di controllo in base alle quali configurare, secondo HEIDENHAIN, un motore diretto.



Oscar Arienti, Sales Manager - Automation Division di HEIDENHAIN Italiana.

Anche se in primis l'accuratezza del supporto ottico è funzione della sua qualità, intendendo con ciò l'omogeneità e la nitidezza della graduazione, un fattore determinante risulta la stabilità del supporto su cui è alloggiata la graduazione stessa.

La qualità dell'interpolazione dipende invece da numerosi fattori, tra cui le caratteristiche dei sensori e la qualità del circuito di elaborazione del segnale. L'errore di interpolazione ha ripercussioni negative sul motore, in quanto ne aumenta la corrente e, di conseguenza, la temperatura di esercizio. È dalla qualità d'interpolazione che dipende l'accuratezza della misura, al contrario della ripetibilità, invece correlata alla presenza di rumore di fondo, che influisce sul sincronismo specialmente a velocità ridotte. Solitamente le migliori prestazioni vengono ottenute con sistemi di misura lineari aperti, i più accurati dei quali, ovvero quelli che rispondono ai migliori requisiti di cui sopra, sono accompagnati da un certificato di accuratezza che, di norma, è riferito a una corsa standard di 1 m. Questo valore non offre comunque al progettista la sufficiente garanzia che il sistema sia idoneo per i requisiti stabiliti. È infatti sempre necessario definire un intervallo di misura personalizzato in base alle specifiche progettuali (per esempio, un passo da 50 mm, 100 mm...), sul quale derivare dati di accuratezza più dettagliati. Si potrebbe infatti scoprire che esistono intervalli per cui l'errore base massimo risulta superiore al valore progettuale e, dunque, che il sistema non è conforme alle prestazioni attese (Figura 2).

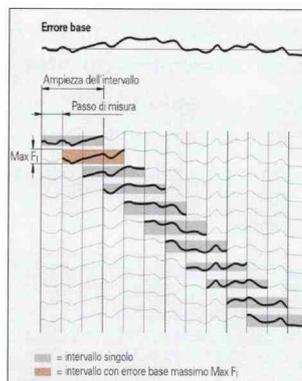


FIGURA 2
Esistono intervalli per cui l'errore base massimo risulta superiore al valore progettuale e, dunque, il sistema non è conforme alle prestazioni attese.



SCEGLIERE IL GIUSTO RIDUTTORE

Ben altri parametri devono essere invece tenuti in considerazione quando nella progettazione di una macchina è necessario inserire un riduttore nella catena cinematica. Come ha spiegato Simone Bassani, Chief Operating Officer di WITTENSTEIN S.p.A., le tecnologie che oggi l'Industria 4.0 offre ai progettisti consentono di approcciare le problematiche progettuali in maniera molto efficace. In questo senso gli strumenti software sono la chiave fondamentale per gestire al meglio le informazioni di progetto, tra cui i sistemi di modellazione virtuale. Fermo restando che un corretto approccio meccatronico deve sempre mantenere ben

chiaro quale tipo di attuazione si debba effettuare (e questa regola vale sempre, a maggior ragione nei casi di retrofit e/o upgrade), il progettista deve guardare al riduttore non più come a un semplice elemento passivo per la moltiplicazione della coppia, bensì come un elemento attivo, effettuando un'analisi completa delle sue condizioni e dei punti di lavoro, analogamente a quanto si fa per gli altri componenti, come i motori. Nella definizione delle specifiche sono almeno tre i requisiti che devono essere tenuti in considerazione (Figura 3): quelli di tipo geometrico (vincoli esistenti, forma della carcassa, grado di compattezza...), di performance (precisione, velocità, coppie,

Applicazione tipica di LIC4100: macchine altamente dinamiche con azionamenti diretti ad esempio per la foratura e la fresatura di circuiti stampati.

Riduttori di precisione, unità di trasmissione complete, software per il dimensionamento e servizi personalizzati. WITTENSTEIN offre soluzioni su misura per ogni esigenza applicativa.





requisiti		riduttore
geometrici	→	Forma (albero, flangia, puleggia, coassiale, ortogonale,...)
prestazioni	→	Principio (epicicloidale, vite senza fine, cicloide, ipoide, armonico...) Variante (precisione, capacità di coppia, esecuzione cuscinetti, velocità limite, lubrificazione)
ambiente	→	Esecuzione (classe di protezione, verniciatura, lubrificazione, certificazioni, ...)

FIGURA 3
 Requisiti che, secondo WITTENSTEIN, devono essere tenuti in considerazione nella definizione delle specifiche.

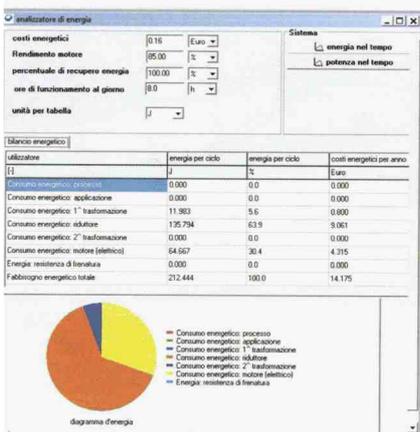


FIGURA 4
 Avvalendosi di strumenti di virtualizzazione efficaci, ma soprattutto ben utilizzati, si possono ottenere scostamenti tra comportamento reale e teorico entro pochissimi punti percentuali.



Simone Bassani,
 Chief Operating Officer
 di WITTENSTEIN S.p.A.



Una panoramica dei sistemi meccatronici di WITTENSTEIN: servoattuatori rotativi e lineari ad elevata integrazione, micromotori brushless con alta densità di potenza, azionamenti compatti ed efficienti, motori per applicazioni speciali.

capacità di carico...) e ambientali (temperatura, grado IP, sanificazione/lavaggi, rumorosità...).

Sulla base di questi parametri, per la selezione e soprattutto il dimensionamento del riduttore esistono in commercio numerosi strumenti software di cui è possibile avvalersi (cymex® 5 è la soluzione integrata proposta da WITTENSTEIN, n.d.r.). L'ausilio di questi strumenti, dotati di interfacce molto intuitive e ben organizzate (Figura 4), non è comunque sufficiente. Il problema è che spesso, seguendo gli approcci progettuali tradizionali, ovvero passando per la prototipazione fisica senza avvalersi di accurate analisi svolte sul modello virtuale, si riscontrano scostamenti rispetto a quanto poi accade realmente in macchina: non sono infrequenti i casi in cui si scopre che lo sfruttamento reale dei componenti risulta di gran lunga superiore rispetto a quanto inizialmente ipotizzato, finanche con picchi del 30%. Al contrario, avvalendosi di strumenti di virtualizzazione efficaci, ma soprattutto ben utilizzati, si possono ottenere scostamenti tra comportamento reale e teorico entro pochissimi punti percentuali, rendendo molto affidabile il dimensionamento dei riduttori e quindi il funzionamento e la durata della macchina. Ovviamente se è tale anche la qualità dei riduttori.