

White Paper

# 5 consigli per il motion

per prestazioni di taglio senza utensili  
ottimizzate

**KOLLMORGEN**



Le macchine di taglio al laser, plasma o acqua sono accomunate da una cosa: i clienti vogliono prestazioni all'avanguardia, pronte per il futuro.

Quando i produttori acquistano una macchina nuova o rinnovata puntano principalmente alla sua efficienza, per ottenere processi più affidabili e veloci e prodotti della massima qualità. Ciò significa che la tua reputazione e il tuo successo come costruttore di macchine sono legati alla realizzazione di prestazioni più potenti, progettazione migliore e integrazione ottimale.

Tutte queste qualità dipendono dal perfezionamento del sistema di motion. Le cinque opzioni chiave per il miglioramento comprendono **l'architettura del fieldbus, la larghezza di banda per i loop di controllo, la progettazione del servomotore, la selezione del feedback e il cablaggio.**

## 1. SCEGLI L'ARCHITETTURA FIELDBUS PIÙ ADATTA

Se in passato sono stati utilizzati diversi tipi di bus, oggi i moderni sistemi di formatura dei materiali impiegano quasi universalmente una delle diverse versioni di Ethernet grazie alla sua facilità d'uso e alle sue notevoli prestazioni. Ma anche all'interno della famiglia Ethernet vi sono prestazioni differenti e la scelta di un'architettura bus errata può ridurre significativamente la velocità di esecuzione, degradando la qualità e la precisione del taglio.

Le unità di controllo di standard industriale, come Hypertherm o personalizzate, trasmettono i punti di posizione che definiscono il taglio all'azionamento in modo deterministico. Gli intervalli di tempo tra ogni serie di punti x/y sono rigorosi e non devianti. Inoltre, per applicazioni altamente dinamiche come il taglio di precisione, questi intervalli di tempo sono molto brevi, generalmente rientrano nell'intervallo da 500 microsecondi a 1 millisecondo. Intervalli di tempo più lunghi significano un taglio meno preciso, mentre intervalli di tempo variabili significano un taglio distorto.

I connettori Ethernet hanno lo stesso aspetto, ma le diverse versioni di Ethernet non si comportano allo stesso modo ed è essenziale scegliere la versione corretta per il compito appropriato. Le porte fieldbus dell'azionamento, tuttavia, devono supportare una versione di Ethernet industriale e tutti i dispositivi sul bus devono essere compatibili e configurati correttamente.

Non tutti i protocolli Ethernet industriali sono uguali nella loro capacità di trasmettere dati deterministici in tempo reale su tutti i dispositivi nel bus di campo. Kollmorgen raccomanda EtherCAT per le sue prestazioni veloci e real-time, nonché il suo supporto per CANopen, FailSafe over EtherCAT (FSoE) e altre caratteristiche.

ORGANIZZAZIONE	TEMPO RISPOSTA (per 100 assi)	JITTER	VELOCITÀ DATI
<b>Ethernet/IP</b> CIPSync ODVA	1ms	<1ms	100Mbit/s
<b>Ethernet Powerlink</b> EPSP	<1ms	<1ms	100Mbit/s
<b>PROFINET-IRT</b> PNO	<1ms	<1ms	100Mbit/s
<b>EtherCAT</b> ETG	0.1ms	<0,1ms	100Mbit/s

Confronto delle prestazioni per Architetture Comuni  
(Fonte: IEBmedia)

## 2. OTTIMIZZA LA LARGHEZZA DI BANDA

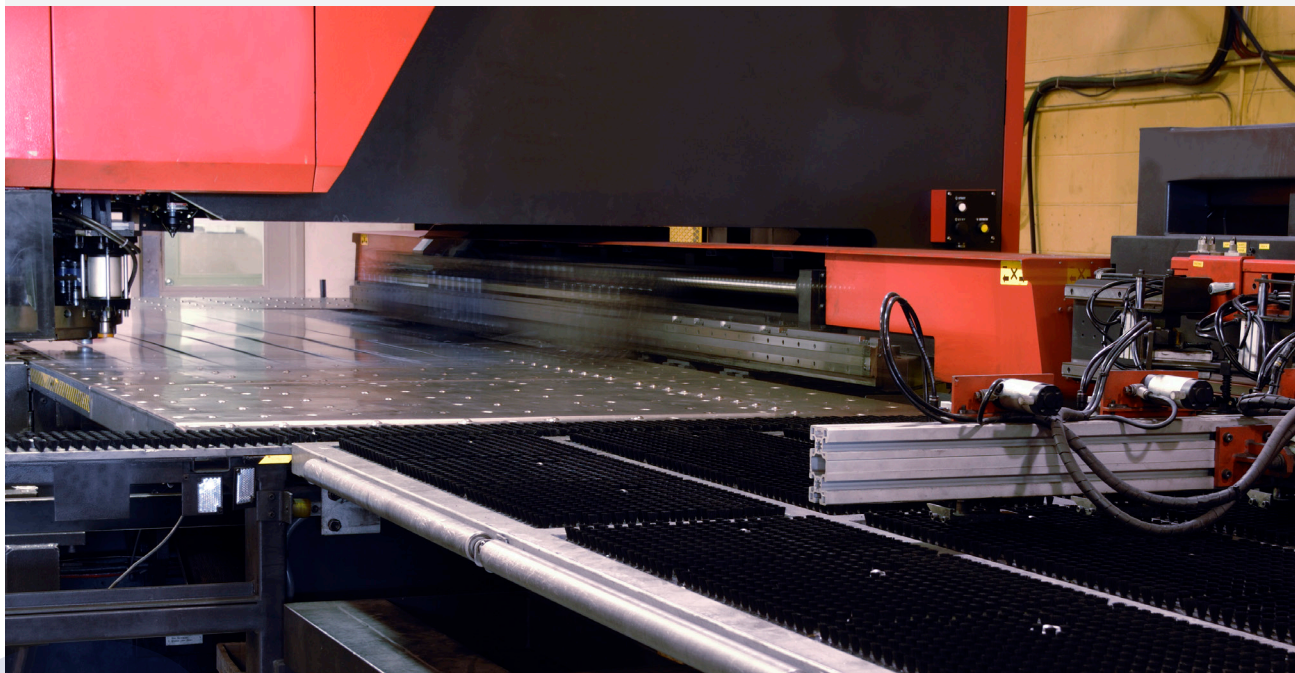
Una maggiore larghezza di banda è intrinsecamente correlata a una maggiore velocità. Con l'aumento della larghezza di banda per il loop di controllo il sistema ottiene un comportamento più robusto del motore, minori errori e migliori tempi di risposta. Il risultato è un controllo più reattivo su posizione, velocità e coppia. Molte applicazioni di taglio quotidiane potrebbero non essere interessate a questi fattori. Ma per le prestazioni delle macchine di taglio di prossima generazione è essenziale la larghezza di banda del loop di controllo.

Ovviamente se un'ampia larghezza di banda consente delle prestazioni elevate occorre anche che vi siano componenti in grado di eseguire un motion ad alte prestazioni. Infatti sussiste il rischio che le alte frequenze creino problemi di instabilità se azionamento e motore non sono in grado di sfruttare i cambi rapidi nei loop di controllo. Per esempio un motore a inerzia elevata potrebbe non essere in grado di raggiungere l'accelerazione richiesta, ripercuotendo tale insufficienza sui loop di controllo.

Un altro problema comune è la corrispondenza della larghezza di banda. In un'applicazione multi-asse occorre una larghezza di banda sufficiente per eseguire i movimenti richiesti su ciascun asse. Ma se la larghezza di banda non corrisponde esattamente tra i differenti assi, la forma del taglio risulterà distorta dato che gli assi rispondono con velocità differenti al feedback del loop di controllo. Pur non essendo direttamente correlate alla larghezza di banda, le applicazioni che incorporano un portale necessitano anche di un accoppiamento incrociato tra gli assi sui due lati paralleli per garantire un motion coordinato.

I vostri azionamenti dovrebbero fornire strumenti semplici e altamente precisi per la corrispondenza della larghezza di banda tra gli assi. Quando si sceglie un servomotore, occorre cercare dei design a bassa inerzia per fornire l'accelerazione e la risposta di coppia necessarie in applicazioni ad alta larghezza di banda e ad alte prestazioni senza creare disturbi nel sistema. Tutto ciò è ottenibile con il 2G Motion System di Kollmorgen che include anche un algoritmo Gantry che semplifica l'accoppiamento incrociato tra i lati del portale.





### 3. SELEZIONA E DIMENSIONA I MOTORI IN MODO ADEGUATO

Un altro errore comune è quello di sottodimensionare il motore oppure di selezionare il formato errato di motore senza tenere in considerazione il rischio di saturazione di corrente o tensione. In altre parole, una costante di coppia del motore, o  $K_t$  non può essere più alta rispetto a quanto la tensione del bus può consentire. Se l'azionamento non può fornire la tensione o la corrente necessaria il motore potrebbe non essere in grado di eseguire i movimenti richiesti.

La soluzione è quella di integrare i calcoli elettrici in anticipo come parte del processo di selezione del motore. Determinando esattamente la corrente e la tensione disponibili, è possibile valutare obiettivamente la progettazione e la dimensione del motore necessaria. Potresti anche aver bisogno di un motore più grande. In alternativa, potrai considerare lo stesso motore con un avvolgimento diverso che offre un nuovo equilibrio tra requisiti di tensione e corrente. C'è un'alta probabilità che tu possa ottenere le prestazioni di cui hai bisogno senza sovradimensionare il motore oppure poter persino godere dell'opzione di un sottodimensionamento.

Cerca un partner che offra esperienza nel campo della tecnologia del motion e della selezione dei prodotti per eliminare i problemi di saturazione di tensione e corrente e garantire prestazioni ottimali in base all'alimentazione elettrica effettivamente disponibile.





#### 4. SELEZIONA I DISPOSITIVI DI FEEDBACK AI REQUISITI DELLE TUE APPLICAZIONI

I dispositivi di retroazione forniscono all'azionamento o al motore le informazioni che consentono al motore o al carico di raggiungere la velocità e la posizione richiesta nel momento giusto. I dispositivi di feedback scelti per una determinata applicazione hanno un'influenza cruciale su costi, velocità e precisione.

Gli encoder incrementali emettono due segnali in uscita che indicano movimento e direzione. Questi segnali tracciano esclusivamente la posizione relativa e quindi necessitano di un'interfaccia digitale per calcolare la posizione assoluta. Se si verifica un'interruzione di corrente o un guasto dell'applicazione gli assi devono tornare a una posizione di partenza prima del riavvio, dato che l'encoder non traccia la posizione assoluta. In alcune applicazioni questo potrebbe creare problemi alla sicurezza. Gli encoder incrementali sono anche soggetti alle interferenze da disturbi elettrici e potrebbero necessitare di filtri in ingresso e altre misure per attenuare il problema.

Gli encoder assoluti, sono in generale più cari rispetto a quelli incrementali ma offrono numerosi vantaggi. Infatti generano dei codici digitali che rappresentano l'angolo dell'albero motore, quindi gli encoder assoluti indicano la posizione e la velocità esatte senza bisogno di altre elaborazioni. In caso di black-out un encoder assoluto riporta alla posizione corretta in caso di riavvio senza bisogno di ripartire da una posizione iniziale. Inoltre tali encoder offrono anche una risoluzione molto alta, forniscono un'elevata immunità alle interferenze e sono disponibili come opzioni monocavo.

I resolver sono un altro tipo possibile di opzione. Questi dispositivi analogici sono progettati sul trasformatore elettrico e usano i confronti di tensione tra gli avvolgimenti di statore e rotore per fornire la posizione assoluta attraverso una rotazione dell'albero motore. I resolver sono dispositivi robusti, spesso progettati per l'uso in ambienti impegnativi, ma i resolver classici non forniscono la risoluzione necessaria per le applicazioni di taglio di massima precisione.

Il feedback SFD di Kollmorgen combina una solida architettura del resolver con un'elettronica aggiuntiva che lo rende un dispositivo di precisione più elevata, permette un'installazione plug and play e ha il vantaggio di una opzione monocavo.

Tutti questi tipi di feedback hanno le loro applicazioni, ma è essenziale scegliere la tecnologia più adatta alle prestazioni desiderate dalla propria macchina. In particolare, occorre tenere presente che i dispositivi di feedback economici hanno costi nascosti, come la difficoltà della messa a punto del movimento per soddisfare efficacemente le proprie esigenze.

# 4

## 5. SCEGLI I CAVI GIUSTI PER AFFIDABILITÀ E PRESTAZIONI

Infine, spesso è facilmente sottostimata l'importanza della selezione dei cavi, ma questa non è un'area da sottovalutare o trattare come secondaria. Se le sezioni dei cavi sono sottodimensionate, si verificheranno problemi di efficienza e affidabilità. Se i cavi non sono correttamente messi a terra e schermati, i disturbi elettrici possono causare errori nel feedback e nelle prestazioni complessive del sistema. Se l'isolamento e i connettori sono scadenti, è probabile che vi saranno guasti a lungo termine.



Anche il numero, le dimensioni, il peso, la flessibilità e la disposizione dei cavi possono fare la differenza. Ad esempio, soprattutto in un sistema a portale, i cavi fanno parte del carico, causando problemi di resistenza, peso e conformità che il servosistema deve compensare. Nella maggior parte dei casi, un design a cavo singolo può essere utile poiché è più facile da instradare e più leggero, come cavo e come connettore, rispetto a un sistema a due cavi.

Un portale azionato da un motore più grande può beneficiare della flessibilità di due cavi anziché di un singolo cavo più spesso e rigido. Come per tutti gli aspetti della progettazione delle macchine, la selezione dei cavi richiede di trovare il giusto equilibrio delle caratteristiche senza compromettere la qualità.

### Trova la risposta giusta in collaborazione con Kollmorgen

Kollmorgen è molto più di un fornitore. Siamo il partner che si dedica al tuo successo. Ti offriamo un rapporto diretto con gli ingegneri e i progettisti che creano i nostri sistemi di motion e che sanno esattamente come dedicarsi ai requisiti speciali di formatura dei materiali. I nostri tool di progettazione auto-guidati ti aiuteranno a modellare, scegliere e ottimizzare i prodotti direttamente on-line. E con la nostra presenza a livello globale di centri di produzione, progettazione, applicazione e assistenza, hai sempre accesso a forniture affidabili, competenze di co-ingegneria e supporto personalizzato che nessun altro partner può fornire. Sia che stai aggiornando una macchina esistente o progettando una macchina di prossima generazione che definirà lo stato tecnologico per i tuoi clienti, noi possiamo aiutarti a progettare l'eccezionale

Sei pronto a scoprire tutto ciò che è in grado di fare la tua macchina? Visita il sito [www.kollmorgen.com/material-forming](http://www.kollmorgen.com/material-forming)