

Tube Tech Machinery ha recentemente presentato Speedfly5, una macchina per il taglio dei tubi in linea che sfrutta leggi di movimento simili a quelle che muovono il braccio umano

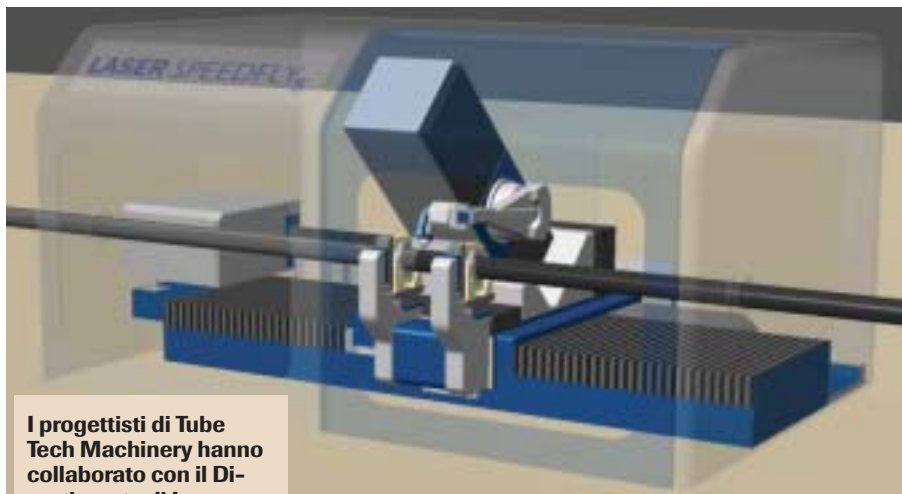
Nuova filosofia nel taglio laser

di Lucio Pellizzari

Nella cornice della EMO di Milano, Tube Tech Machinery (www.tubetechmachinery.com) ha presentato una macchina utensile per il taglio dei tubi in linea con il laser, basata su tecnologie di nuova concezione. Speedfly5 è il risultato di tre anni di ricerca e sviluppo, promossi e sostenuti interamente con le risorse delle Castellini Officine Meccaniche, il gruppo che ha creato la giovane azienda che ha sede nel Bresciano. Per lo studio e la progettazione della macchina, insieme a Tube Tech Machinery ha collaborato il personale del Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Brescia. Ingegneri attivi nel mondo imprenditoriale ed ingegneri attenti dal mondo accademico hanno unito le proprie capacità per realizzare una macchina tanto innovativa nella tecnologia quanto interessante nelle prestazioni che sa offrire in linea di produzione.

Taglio laser in linea

Nel concepire la macchina, il requisito primario stabilito fin dall'inizio dai progettisti è stato il netto svincolo dai sistemi meccanici tradizionali e dai loro difetti. Fra gli obiettivi conseguiti c'è soprattutto il miglioramento della qualità negli ambienti di lavoro ottenuto eliminando il rumore, la costante manutenzione dovuta al frequente



I progettisti di Tube Tech Machinery hanno collaborato con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Brescia per implementare gli algoritmi genetici che azionano la torcia laser.

Tutti gli assi della Speedfly5 sono azionati da motori lineari. Le dimensioni delle sezioni di taglio possono anche non essere circolari

cambio degli utensili, l'impiego di acqua emulsionata, nonché la formazione di bave e trucioli, problematiche che concorrono a ridurre l'efficienza delle linee produttive. Tutto ciò si traduce in una drastica diminuzione dei tempi di taglio ed in un significativo perfezionamento della qualità dei tagli, rispetto ai sistemi tradizionali. Nello sviluppo di questa macchina per il taglio in linea sono stati utilizzati elaboratori e tecniche di ultima generazione che hanno consentito di realizzare i dimensionamenti appropriati nelle diverse zone di sollecitazione e di scegliere i materiali più idonei, con una particolare attenzione alle

masse in gioco che influenzano la dinamicità della macchina e le prestazioni. Tutti gli assi della macchina sono azionati da motori lineari con una velocità di 120 m/min ed un'accelerazione di 12 m/s², mentre l'inclinazione del taglio è regolabile fra +90° e -90°. Le dimensioni delle sezioni di taglio possono anche non essere circolari. Fra i materiali che il laser a CO₂ da 4 kW è in grado di tagliare vi sono l'acciaio, il ferro, il carbone e le loro leghe, con uno spessore che può arrivare fino a 15 mm. Molto curata è l'ingegnerizzazione dei sistemi meccanici ed idraulici che bloccano i tubi in posizione di taglio, così come il sistema ottico che convoglia il fascio laser all'interno del braccio tramite

specchi ad alta efficienza ed alta precisione. Corredano la macchina un sistema di raffreddamento ad acqua ed un impianto di aspirazione molto efficienti, che contribuiscono a massimizzare la qualità del lavoro di chi adopera la Speedfly5.

Genetica al servizio della meccanica

Il supporto del Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Brescia è stato determinante nell'implementazione degli algoritmi genetici per la ricerca



Speedfly5 è una macchina per il taglio dei tubi in linea.

delle migliori leggi di moto degli assi lineari e rotativi. Precisamente, i lunghi studi teorici sono serviti a mettere a punto gli algoritmi per la pianificazione delle traiettorie e dei movimenti del robot, che supporta la torcia laser di taglio della macchina. Il manipolatore portalaaser è, di fatto, una catena cinematica aperta ridondante, ossia ha una possibilità di movimento in più rispetto a quelli strettamente necessari per eseguire il compito assegnato, possibilità originata dalla presenza di un modulo aggiuntivo costituito da un'articolazione e da un motore. In termini tecnici, si dice che il sistema presenta un grado di libertà ridondante e tale ridondanza si può sfruttare, non solo per evitare il contatto del robot con il trafilato da tagliare, ma anche per distribuire al meglio la potenza dei motori durante il movimento. Un esempio di sistema ridondante è il braccio umano che offre sempre una varietà

di movimenti per eseguire un medesimo compito ed, inoltre, favorisce naturalmente i movimenti che minimizzano il consumo di ossigeno. Similmente, la scelta del movimento ottimo da assegnare ai motori della Speedfly5 avviene tramite l'esecuzione di un 'algoritmo genetico' che ricalca in termini matematici la strategia evolutiva darwiniana: tutti i movimenti possibili sono assimilati a degli individui biologici dotati di caratteristiche peculiari che li distinguono l'uno dall'altro. Fra questi individui avviene, in base a delle opportune regole, una selezione che consente di far sopravvivere solo quelli che, nel caso in esame, consumano meno energia. In termini pratici, alla fine della selezione viene riconosciuto il movimento che minimizza il consumo di energia, ma questo requisito non è vincolante perché si può configurare il controllo numerico affinché scelga il

Gli studi teorici sono serviti a mettere a punto gli algoritmi per la pianificazione delle traiettorie e dei movimenti del robot che supporta la torcia laser di taglio

CARATTERISTICHE MECCANICHE E CINEMATICHE DELLA SPEEDFLY5

Sezioni di taglio massime	tonda	219,1 mm
	quadrata	180 x 180 mm
	rettangolare	250 x 100 mm
	ovale	250 x 100 mm
Spessore tubi	da 1 a 15 mm	
Materiali tubi	ferro, acciaio, carbone e leghe	
Velocità assi	120 m/min	
Accelerazione assi	12 m/s ²	
Inclinazione taglio	+/- 90°	
Potenza laser	> 4 kW	
Controllo numerico	CNC 840 D Siemens	

movimento che, per esempio, minimizza le vibrazioni, qualora questo secondo requisito debba essere favorito rispetto al primo.

La qualità

Il movimento del robot è completamente simulato al calcolatore con software dedicato e rappresentazione 3D in tempo macchina effettivo, in modo tale che l'operatore può verificare a priori la strategia di movimento selezionata 'geneticamente' dall'algoritmo. Il controllo CNC è stato sviluppato da Siemens sulle specifiche richieste dei progettisti TubeTech Machinery e si tratta, pertanto, di un sistema di controllo pensato appositamente per la Speedfly5, che interpreta fedelmente la filosofia progettuale della macchina. Ogni azione è sorvegliata dal controllo numerico a 32 bit al punto che non è necessario alcun intervento manuale. Non solo, ma il Tele Supervision System può anche essere posto a distanza per controllare la macchina in remoto, perfino attraverso il Web. Osservando la Speedfly5 mentre lavora, si può visibilmente apprezzare l'eleganza e la morbidezza dei movimenti del braccio robotizzato che supporta la torcia laser, azionandola con velocità e precisione. Speedfly5 è una macchina unica nel suo genere, uno strumento essenziale per migliorare la qualità dei prodotti finiti ed aumentare la produttività delle industrie, due esigenze di fondamentale importanza per poter oggi competere ed essere vincenti sui mercati.