

# APPLICAZIONI DELLA TECNOLOGIA LASER IN AMBITO STRUTTURALE

Sergio Raso

IL LASER È STATO UTILIZZATO sin dagli anni '70 come utensile di alta precisione su macchine per il taglio di lamiere di acciaio al carbonio. Al giorno d'oggi si arriva a trattare formati di 24 m × 4 m con spessori di 25 mm, e con la possibilità di effettuare la preparazione per la saldatura sino a 45°.

ALLA FINE DEGLI ANNI '80, alle macchine laser per il taglio piano si sono aggiunte quelle per il taglio dei tubi. Si trattavano prevalentemente tubi di diametri medio-piccoli e di spessori sottili per applicazioni nei settori Ciclo, Moto, Auto e Arredo.

CRESCENDO DI COMPLESSITÀ, le macchine sono diventate Sistemi Laser (1996) indicate nel seguito col nome commerciale LASERTUBE. Nel 2005 si è aggiunto alla famiglia LASERTUBE il modello JUMBO20, dedicato a tubi e profili di medio-grandi dimensioni (diametro 500 mm e 18 m di lunghezza), tipici dell'impiego nel campo strutturale.

COSA È UN SISTEMA LASERTUBE JUMBO? Quali vantaggi porta a chi deve realizzare strutture metalliche?

Un sistema LASERTUBE JUMBO è un insieme di macchine gestite da uno o più controlli numerici (CNC) per la lavorazione mediante laser di potenza di tubi e profili in modo totalmente

automatico. Partendo dalla materia prima in barre della lunghezza massima di 18 m e di sezione chiusa o aperta inscritta nel diametro di 610 mm, con spessori fino a 20 mm, disposte in sequenza su di un caricatore automatico, un software CAD-CAM e di gestione della produzione ottimizza il materiale creando differenti sequenze di pezzi (*nexting*). Il CNC principale gestisce il robot cartesiano a 5 assi, la testa di taglio e i 3 mandrini elettrici-automatici per realizzare tutte le geometrie di taglio. I pezzi tagliati vengono scaricati e messi a disposizione dell'operatore, pronti per le operazioni successive di assemblaggio e/o saldatura.

La progettazione avviene in modo automatico partendo da un disegno CAD 3D dell'intera struttura o di ogni singolo particolare, oppure semplicemente i singoli pezzi vengono progettati nell'ambiente CAD-CAM denominato ARTUBE e sviluppato da Adige. Con poche operazioni si passa dall'idea al pezzo finito. Quindi il sistema LASERTUBE JUMBO permette di realizzare automaticamente i particolari progettati a CAD, sommando in un solo sistema le diverse operazioni prima svolte su macchine differenti, come la segatrice per il sezionamento, il trapano per la foratura, la fresa per contornare, la mola ecc.

La precisione ottenuta permette di progettare accoppiamenti, giunzioni, incastri prima impensabili. Essa è notevolmente

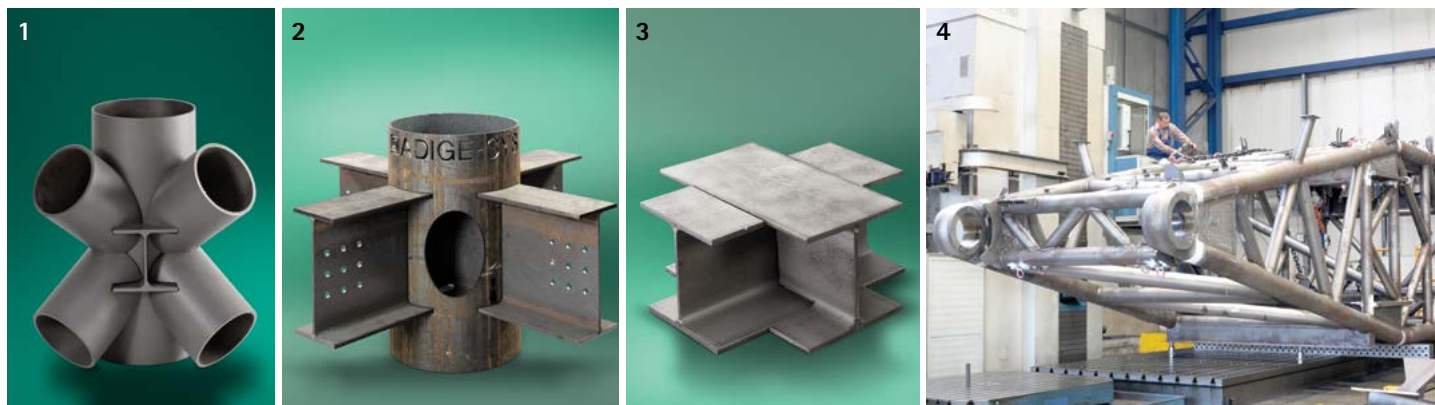


Fig. 1 - Nodo con profilo ad H passante. Questa soluzione permette di ridurre gli spessori del corrente e delle aste, facilita l'assemblaggio, aumenta la lunghezza del cordone di saldatura. Progetto del Politecnico di Milano dipartimento INDACO. Fig. 2 - Colonna portante con trave IPE passante, saldata. Progetto EU RFCS LASTEICON. Fig. 3 - Incastro tra 2 profili IPE, soluzione che permette di realizzare strutture saldate senza l'ausilio di maschere, pezzi autoreferenti. Fig. 4 - Struttura tubolare in HSS realizzata da GFT Ghota D per LIEBHERR. Tutte le saldature sono in piena penetrazione e non è stato necessario alcun aggiustaggio manuale.

superiore alle tolleranze della materia prima. Diversi accorgimenti, compresi i cicli di misura con sensore Renishaw, permettono di compensare le deformazioni del tubo o del profilo, consentendo alla lavorazione di rispettare le tolleranze dell'insieme della struttura.

**FLESSIBILITÀ PRODUTTIVA.** Un primo vantaggio sta quindi nel poter produrre con un utensile universale senza dover usare varie attrezzature. Addirittura non esiste il set-up: il sistema si autoregola in funzione delle sezioni da lavorare posizionate sul caricatore. Si può così produrre in modalità *just in time* che, oltre ad evitare molti passaggi, elimina i magazzini intermedi dei semilavorati.

**FLESSIBILITÀ PROGETTUALE.** Un secondo e ancora più importante vantaggio sta nella libertà di progettare in modo nuovo, modulare e parametrico, pezzi e quindi strutture prima impensabili, grazie alla possibilità di eseguire qualsiasi traiettoria, ortogonale o non rispetto alla superficie, realizzando così anche i cianfrini per la saldatura a piena o parziale penetrazione.

**LE POTENZIALITÀ DI QUESTA TECNOLOGIA** sono immense. Essa ha rivoluzionato la lavorazione di svariati prodotti quali il ciclo-motociclo, l'auto, le macchine agricole, i bus, le macchine o linee per carta, le macchine per il settore alimentare, quello della lavorazione del legno e per tutta la meccanica in genere.

Nelle aziende nelle quali i progettisti hanno colto le opportunità nell'utilizzare i tubi come tasselli di un Lego, il prodotto finale ne ha tratto giovamento in termini di costo e qualità. Molte di queste aziende, con l'introduzione dei sistemi LASERUBE, hanno potuto mantenere la produzione nella Comunità Europea, smarcandosi dalla concorrenza che utilizza manodopera a basso costo.

Nel video che si trova all'indirizzo:

<https://youtu.be/fmHpbDh1ZoA>

è possibile visionare alcuni casi di lavorazione laser del tubo. Questa rivoluzione nel mondo strutturale è appena iniziata. I vantaggi precedentemente descritti permettono a progettisti e costruttori di ridurre i tempi ed i costi anche disegnando strutture complesse. In prossimi articoli saranno descritti alcuni progetti realizzati con l'ausilio di questa tecnologia. Nelle figure da 1 a 4 alcuni esempi di lavorazioni.

**DAL PUNTO DI VISTA TECNOLOGICO** si stanno conducendo studi universitari e progetti europei per dimostrare scientificamente la possibilità di utilizzare il taglio termico laser al posto di un utensile meccanico. Studi condotti presso l'Università di Trento hanno dimostrato che a differenza del taglio plasma o dell'ossitaglio, il laser introduce una zona termicamente alterata di soli 0,2-0,3 mm, non introduce deformazioni e permette di saldare anche a piena penetrazione senza dover rimuovere con molatura il bordo tagliato. Altri studi ancora in corso, dimostrano che non c'è relazione tra la durezza superficiale e la resistenza a fatica. Tutti i campioni tagliati laser hanno manifestato, nei test a fatica, gli stessi risultati, in alcuni casi anche migliori in confronto alla lavorazione ad utensile.

Per quanto riguarda la normativa, in particolare la UNI EN 1090-2, le tolleranze dimensionali ottenute nella realizzazione dei campioni consentono al taglio laser di essere impiegato nella lavorazione di elementi strutturali in classe di esecuzione EXC3 (consideriamo che la carpenteria strutturale, in assenza di apprezzabili fenomeni di fatica e di un dichiarato comportamento sismico dissipativo, è generalmente in classe EXC2).

**Sergio Raso**

*Strategical Marketing Director Laser Systems BLM GROUP - ADIGE S.p.A. ADIGESYS S.p.A.*



Il gruppo produce da oltre 60 anni sistemi d'avanguardia per la lavorazione di tubi, profili speciali e barre.

Ha filiali in Germania, Inghilterra, Brasile, USA, Messico e Cina. Esso riunisce le seguenti aziende:

**BLM:** Specializzata nella produzione di macchine curvatubi e piegafilo a CNC, sagomatubi, unità di misura e relativi dispositivi di integrazione e automazione.

**ADIGE:** Produce sistemi di taglio laser dei tubi e macchine per il taglio a disco di tubi, pieni e profilati. Completano la gamma spazzolatici, sistemi di misura, lavaggio e raccoglitori.

**ADIGE-SYS:** Dedicata ai sistemi "misti" di taglio laser per tubo e lamiera, impianti per la lavorazione laser di tubi di grandi dimensioni e linee di taglio e asportazione alle estremità per tubi e barre.

BLM GROUP - Via Selva Regina 30 - 22063 Cantù (CO) - [www.blmgroup.com](http://www.blmgroup.com)