



Secondo Florian Bechmann, responsabile sviluppo presso Concept Laser: "Un processo di sviluppo intelligente, come nel caso del "principio a isola" (cioè a strato) consente miglioramenti reali in termini di qualità"

Florian Bechmann, responsabile di sviluppo presso la società tedesca Concept Laser, illustra il potenziale applicativo e il trend di mercato della tecnologia LaserCusing®, utilizzata recentemente anche per la costruzione di stampi per l'iniezione

**L**i processo LaserCusing®, noto anche come SLM (Selective Laser Melting, cioè fusione selettiva con laser) ha conosciuto un enorme sviluppo in tempi davvero brevi. Nonostante questo, l'impressione comune rimane quella di qualcosa di esotico: prototipi e piccole produzioni dominano già la scena, ma si presume che questa tecnologia manchi ancora di una reale riproducibilità. Ne abbiamo discusso con Florian Bechmann di Concept Laser (società appartenente al gruppo Hoffmann Innovation di Lichtenfels, Germania).

**TPL** - La gente associa ancora il LaserCusing® alla costruzione di prototipi. Oggi questo processo è davvero "maturo"?

Florian Bechmann (**FB**) - Dipende. Ogni nuova tecnologia richiede di costruire passo per passo, grazie al bagaglio di esperienze e di metodi, ciò che è dato per scontato nelle tecnologie già affermate. In effetti, in

alcuni settori siamo in competizione con i processi di colata (casting) o di fresatura, con le cui prestazioni ci dobbiamo misurare. Stiamo comunque compiendo progressi evidenti per quanto riguarda la migliore qualità di superfici e componenti e soprattutto per quanto riguarda la riproducibilità. Sotto quest'aspetto, i nostri sviluppi stanno procedendo rapidamente e stiamo recuperando terreno. In ogni caso, dobbiamo maturare ancora un poco.

**TPL** - Riproducibilità... non è questo il "tallone di Achille" nel vostro settore?

**FB** - Attualmente stiamo lavorando su quest'aspetto che riteniamo sia di fondamentale importanza. Per questa ragione, alla fine del 2009, abbiamo introdotto il nostro nuovo sistema di gestione e garanzia della qualità che consiste in moduli individuali di qualità che permettono di attuare un processo sicuro, controllato e documentabile. Le

possibilità che abbiamo a disposizione oggi sono nettamente migliori rispetto a quanto i pregiudizi di mercato vorrebbero far credere. Il nostro sistema di garanzia della qualità rende trasparente l'unione tra le parti, monitorando il processo di costruzione in tempo reale. Affrontiamo tutti i componenti del processo: bacino di fusione, documentazione, gas di processo, polvere e temperatura. Un elemento fondamentale è il controllo del bacino di fusione in tempo reale.

In pratica, questo per noi significa il monitoraggio del bacino di fusione a frequenze di scansione molto elevate. Poiché il LaserCusing® è un processo di microsaldatura all'interno di uno spazio limitato (larghezza della traccia di circa 100 µm, con altezza dello strato di circa 20-50 µm), ci vuole l'alta risoluzione.

Il modulo di fusione segue il processo di costruzione in corso con diverse migliaia di immagini al secondo e ana-

lizza i dati significativi della traccia di fusione in tempo reale, che saranno poi registrati ed elaborati dal nostro software specifico.

Un altro elemento chiave è il modulo polveri. È importante per noi che il modulo polveri operi completamente isolato dall'ambiente produttivo. Ciò significa che la vagliatura della polvere metallica può aver luogo in parallelo al processo di co-

struzione. Inoltre, si raggiungono produttività più elevate con vagli a maglia fine, di dimensioni inferiori a 50 µm. Il modulo polveri può essere reso inerte, cioè il suo contenuto si trova in un'atmosfera protettiva gassosa, senza ossigeno. Normalmente utilizziamo il gas inerte Argon che garantisce la composizione chimica costante della polvere metallica.

Questi sono i nostri criteri di



Il modulo esterno QMS garantisce il condizionamento delle polveri

qualità che si riflettono sulla qualità del componente, nonché sulla superficie e sulla struttura del pezzo. Infine, una documentazione comprensibile del processo è utile per arrivare il più vicino possibile all'obiettivo dell'assenza completa di errori di produzione. Stiamo inoltre lavorando sul controllo della portata nel modulo del gas di processo, monitorando costantemente e regolando la concentrazione d'ossigeno nel gas. La regolazione della portata è il nostro attuale obiettivo di sviluppo. Lo scopo finale di questi provvedimenti è un processo di autoregolazione di altissima qualità con elevati livelli di libertà geometrica ed efficienza economica garantita.

**TPL** - *La libertà geometrica è spesso oggetto di discussione. Dove si colloca al momento il processo LaserCusing®?*

**FB** - Fornisce la più completa libertà di movimento. In certi settori di mercato, il LaserCusing® si trova in concorrenza con i processi industriali di colata e di fresatura. Per il progettista, la libertà geometrica significa poter disporre di più opzioni in caso di strutture complesse che sono, in parte, non producibili con i processi convenzionali. Considerando, ad esempio, le costruzioni leggere nel settore aeronautico o gli impianti nella tecnologia

medica e dentale, il processo LaserCusing® è adatto a componenti con struttura micro o macrocellulare, definita "bionica". Il processo permette di produrre componenti che imitano la struttura ossea del corpo umano, combinando il peso leggero con elevate capacità di resistenza meccanica. Ma anche, sotto l'aspetto puramente funzionale, riusciamo a lavorare strutture davvero molto complesse. Laddove le tecnologie basate sull'impiego di utensili incontrano dei limiti, il LaserCusing® riesce a superarli. I progettisti subiscono ancora fortemente, nel loro modo di pensare, l'influenza dei processi di colata e di fresatura. Stiamo cercando di presentare le nuove opzioni e stiamo costruendo dispositivi capaci di accogliere idee nuove e intelligenti per i prodotti del futuro.

**TPL** - *La questione della qualità superficiale è sempre attuale?*

**FB** - Stiamo compiendo progressi significativi per quanto riguarda la finitura superficiale. L'allora proverbiale rugosità delle superfici lavorate con LaserCusing® non è più riscontrabile e nemmeno si avvicina a quello che era in passato. Per quanto riguarda i componenti di precisione, oggi, con il nostro processo di microsaldatura, riusciamo a mettere la colata in secon-

do piano per quanto riguarda la qualità dei pezzi e in particolare la densità e la finitura superficiale. Riusciamo anche a vincere la loro tendenza alla formazione di soffiature e di segregazione, poiché stiamo lavorando con un laser che permette la formazione finissima dello strato.

**TPL** - *L'uso del LaserCusing® crea sollecitazioni nel pezzo?*

**FB** - A tale proposito, Concept Laser ha sviluppato un processo brevettato, denominato "Island principle" (principio dell'isola). I segmenti di uno strato (le cosiddette "isole") sono lavorati in successione secondo una selezione stocastica. Fondiamo la polvere di metallo in un segmento e poi ci spostiamo verso un segmento distante, garantendo l'equilibrio termico superficiale. Nel processo di fusione, questa strategia garantisce una riduzione significativa delle tensioni interne al componente.

**TPL** - *Attualmente, qual'è la convenienza economica rispetto al processo di colata?*

**FB** - I processi produttivi convenzionali presentano alcuni limiti, se consideriamo la pressocolata. Siamo stati in grado di liberarci dalla prototipazione e di procedere verso la produzione in piccole serie.

## FOCUS ON

### IL PROCESSO IN BREVE

Il LaserCusing®, equivalente del Selective Laser Melting (SLM), viene utilizzato per produrre con alta precisione componenti metallici sottoposti a carichi meccanici e termici. In funzione dell'applicazione, i materiali usati sono acciai speciali e acciai per utensili, leghe di alluminio o titanio, superleghe a base di nichel, leghe al cobalto-cromo; in futuro si useranno anche metalli preziosi come oro e argento. Con questa tecnica le polveri metalliche fini sono fuse localmente mediante un laser in fibra. Il materiale solidifica durante il successivo raffreddamento. Il contorno del componente è ottenuto orientando il raggio laser mediante un'unità a specchio (scanner). Il pezzo finale viene costruito strato su strato (con uno spessore di 20-50 µm ciascuno) abbassando il volume di lavoro, applicando ancora polvere e fondendola nuovamente. La prestazione speciale delle macchine di Concept Laser è la navigazione stocastica dei segmenti (chiamati anche "isole"), lavorati in successione. Questo processo brevettato garantisce una significativa riduzione delle sollecitazioni nel pezzo. Per la produzione di singoli pezzi è disponibile un volume massimo di lavoro di 300 x 350 x 300 mm.

Stiamo acquisendo sempre maggiori capacità nella produzione in massa di articoli su misura, la cosiddetta "mass customization". Il nostro obiettivo è ora di riuscire a realizzare un numero più elevato di unità poiché oggi, grazie all'impiego di laser più potenti, è possibile realizzare maggiori velocità nella costruzione dei componenti. Fattori come la riduzione dei prezzi della polvere o la costruzione simultanea e multipla di diversi componenti in un unico luogo di produzione giocano altresì un ruolo importante. Senza dubbio, la dimensione del lotto è sempre un punto cruciale a favore della pressocolata. Il costo unitario determina la scelta tra la produzione convenzionale e la produzione generativa senza utensili, sempre tenendo conto di fattori come la qualità richiesta, la resistenza meccanica e la funzionalità. Le nostre maggiori opportunità stanno proprio in questi tre ultimi punti, cercando di contenere ulteriormente i costi e di realizzare ulteriori sviluppi nella tecnologia di processo LaserCusing®.

**TPL** - *Si continua a parlare di sviluppo tecnologico. Qual è la sua opinione per quanto riguarda le tendenze future?*

**FB** - Stiamo davvero allargando i nostri orizzonti. LaserCusing® ha ancora molte potenzialità da sfruttare. Da un lato vedo le prestazioni sempre più elevate dei laser. Nelle nostre macchine montiamo i laser da 200 W come standard. Inoltre, abbiamo lanciato sul mercato i primi sistemi con laser in fibra da 400 W, incontrando molto successo. Siamo del parere che la tendenza verso laser ancora più potenti continui e ci impegniamo per ottenere ulteriori miglioramenti in termini di produttività nei prossimi anni.

Un altro fattore sono i materiali. In futuro, le leghe ad alte prestazioni saranno sempre più richieste nel settore aeronautico e aerospaziale. La nostra partnership con DLR (Centro Aerospaziale Tedesco), che sta già usando le nostre macchine presso i propri laboratori, indica che le cose si stanno muovendo in questa direzione.



"La fattibilità del processo per produrre componenti con la tecnica del laser generativo è chiaramente superiore a quella del casting", afferma Bechmann mostrando un complesso pezzo strutturale realizzato in titanio



Il più grande componente in metallo mai generato con il laser è una parte di turbina ottenuta con la tecnica LaserCusing®