

LA TECNOLOGIA LMF, LASER METAL FUSION, È LA BASE DELLE QUATTRO STAMPANTI 3D DELLA GAMMA TRUPRINT DI TRUMPF. LE CARATTERISTICHE E I VANTAGGI SONO STATI ILLUSTRATI NEL CORSO DI UN WEBINAR ORGANIZZATO DAL GRUPPO TEDESCO E DA RIDIX, LA SOCIETÀ ITALIANA CHE DA QUASI DUE ANNI HA STRETTO UN FORTE ACCORDO DI COLLABORAZIONE CON TRUMPF



Il concetto di smart factory di Trumpf, con macchine con diversi compiti ma tutte connesse

ADDITIVE INDUSTRIALE CON TECNOLOGIA LMF

In un interessante webinar intitolato *L'additive per l'industria manifatturiera: vantaggi nell'impiego di nuovi impianti*, Mauro Busatto, responsabile della laser division di Trumpf e Alessandro Zito, machine tools sales manager di Ridix, hanno parlato dei sistemi per la manifattura additiva TruPrint 1000, TruPrint 2000, TruPrint 3000 e TruPrint 5000, tutti basati sulla tecnologia Laser Metal Fusion, e di alcuni particolari casi applicativi.

Le due aziende

Prima di passare ai sistemi presentati, diamo un'occhiata alle due aziende protagoniste del webinar. Dall'anno scorso Ridix collabora strettamente con la multinazionale tedesca Trumpf per offrire una soluzione completa al mercato italiano: digitalizzazione, servizi e sistemi per la lavorazione additiva. Ridix è stata fondata nel 1969 da Klemens Fritsch e Car-

lo Ruspa come importatrice delle macchine utensili svizzere della Rigide e della Dixi (da qui il nome composto Ridix). Da allora molte cose sono cambiate e da oltre vent'anni opera nell'ambito della manifattura additiva, trasferendo le proprie competenze ai clienti per consentire loro di usufruire di stampanti laser 3D affidabili e ad alta produttività per la produzione industriale in serie.

Ridix è strutturata con diverse figure professionali per aiutare le aziende a valutare con cura la fattibilità tecnico-economica dei progetti: dalla progettazione CAD all'utilizzo avanzato della tecnologia additiva, dalla scelta delle leghe metalliche più idonee all'industrializzazione dei componenti. A seconda dell'applicazione, inoltre, Ridix può offrire al cliente la stampante 3D ideale per la propria produzione industriale: dalle taglie più piccole e di facile utilizzo, alle taglie medie e grandi con tecnologia singolo e multilaser.



Un operatore esegue le fasi di post lavorazione necessarie dopo una sessione di stampa con la tecnologie LMF



Alcuni pezzi prodotti con le stampanti 3D TruPrint di Trumpf



In un solo processo di stampa queste 19 parti sono state prodotte dalla TruPrint 2000

Trumpf nasce nel 1923 come officina meccanica, ma si è sviluppata nel tempo fino a diventare una delle aziende di spicco nel campo delle macchine utensili, delle tecniche laser e dell'elettronica per applicazioni industriali. Nell'esercizio 2018/19 l'azienda ha registrato un fatturato di 3.784 milioni di euro con 14.490 dipendenti. L'azienda tedesca sviluppa e produce internamente la sorgente laser dei suoi sistemi per la manifattura additiva, e questo permette a Trumpf di far evolvere rapidamente la tecnologia additive e di scoprire nuove applicazioni. Mira a sviluppare ulteriormente la tecnica di produzione, rendendola redditizia, precisa, pronta per il futuro e connessa. Propone soluzioni software che spianano la strada verso la smart factory, e nell'elettronica industriale rendono possibili processi high-tech. La sua filosofia è infatti quella di produrre macchine che possano dialogare tra di loro proprio nell'ottica di una fabbrica intelligen-

te e connessa. Con Trumpf l'Associazione tedesca dei costruttori di macchine utensili ha sviluppato Umati (Universal machine tool interface), un'interfaccia universale che permette di integrare macchine utensili e impianti in ecosistemi informatici specifici per utenti e clienti, in modo sicuro, continuo e semplice. Uno standard che trova applicazione non solo in Germania, ma anche tra utenti di tutto il mondo: per dare sfogo a nuove potenzialità ai tempi dell'Industria 4.0.

I sistemi TruPrint

Come accennato, questa gamma è composta da quattro modelli con camera di lavoro cilindrica dal diametro che va da 100 a 300 millimetri e dall'altezza che va da 100 a 400 millimetri. Vediamole in dettaglio.

TruPrint 1000. Sistema compatto con volume di lavoro da 100 millimetri di diametro e 100 di altezza, con una potenza massima del laser sul pezzo in lavorazione di 200 W per uno o due laser. Si tratta di una macchina robusta, caratterizzata da un controllo facile e intuitivo per un primo approccio alla stampa tecnologia additiva, da un'alta velocità di lavorazione grazie all'innovativo sistema di recoating, dal controllo e monitoraggio mobile e dall'opzione multi-laser che permette di ottenere fino all'80% in più nello stesso tempo. «La TruPrint 1000 - afferma Busatto nel descrivere un particolare ugello di iniezione stampato per il settore automotive - può essere programmata da remoto con l'invio dei file di produzione direttamente dal computer. La produzione additiva è quindi ideale per produrre strutture progettate e ottimizzate utilizzando l'intelligenza artificiale (AI). In questo caso, ciò consente un canale di raffreddamento chiu-



Trumpf TruPrint 1000



Trumpf TruPrint 2000

so integrato nella corona del pistone che non sarebbe stato possibile con la produzione convenzionale. La produzione con AM permette un'alta riproducibilità e non sono necessari passaggi manuali».

TruPrint 2000. Questo sistema ha un volume di lavoro di 200 millimetri di diametro e 200 di altezza, con uno o due laser da 300 W. È caratterizzata da Fullfield Multilaser con diametro del fascio di 55 µm per un'alta produttività con una qualità dei pezzi elevata, bassi costi di produzione per pezzo grazie a una macchina perfettamente su misura e Melt Pool Monitoring e monitoraggio completo del processo per garantire elevati standard di qualità. «Con questa macchina - sottolinea Zito - la stabilità e la riproducibilità delle parti costruite è garantita dalla qualità dell'inertizzazione in camera di costruzione. Tra gli altri vantaggi posso citare l'inquinamento minimo della finestra di protezione delle ottiche consente una lunga stabilità di processo e il ridotto sforzo per il tempo di setup (pulizia della camera e della finestra di protezione delle ottiche). Le parti costruite sono caratterizzate da una qualità superficiale ottimale senza segni di over-

lap dei due fasci laser grazie al fulfilled Multilaser».

TruePrint 3000. Soluzione flessibile per la stampa 3D industriale, con un volume di lavoro 300 per 400 millimetri e fino a due laser da 500 W l'uno. Si tratta Macchina LMF universale di medio formato per la produzione industriale con gestione esterna delle parti e delle polveri. La TruPrint 3000 con l'opzione multilaser offre un'elevata robustezza, elevate prestazioni, diverse operazioni macchina selezionabili e il Melt Pool Monitoring per portare le attività di produzione a un livello superiore. Inoltre, la gestione ergonomica dei cilindri intercambiabili è stata ulteriormente migliorata. È disponibile nella configurazione con unpacking interno o esterno. A proposito di questa macchina, il manager di Ridix racconta di come sia stata usata con efficacia per stampare una pinza freno ampiamente testata in pista e su strada. «La pinza del freno - afferma Zito - è un componente importante per la sicurezza dell'auto, pertanto la qualità è estremamente importante. Le parti prodotte con la TruPrint 3000 sono paragonabili ai componenti di produzione convenzionale e in alcuni casi anche mi-

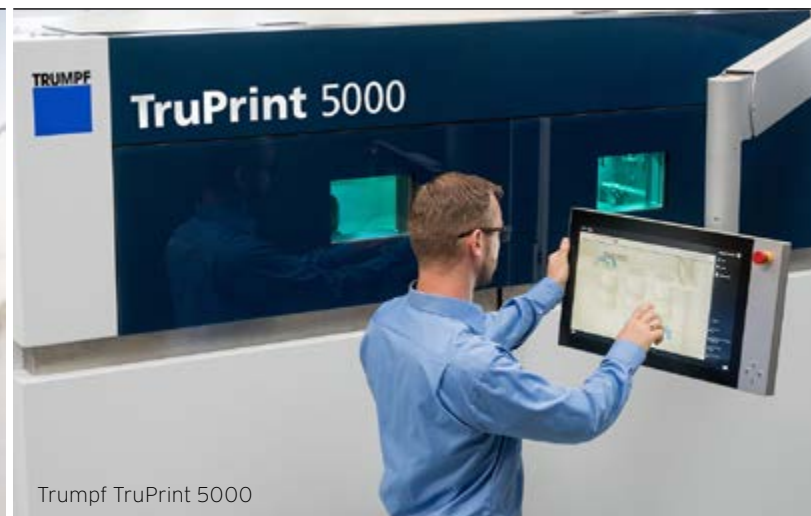
Tutte le stampanti TruPrint hanno di serie o come opzione la possibilità di montare fino a tre laser, che hanno una potenza di 500 W l'uno nel modello 5000



Fase di lavorazione successiva alla stampa su macchina TruPrint



Trumpf
TruPrint 3000



Trumpf TruPrint 5000

gliore nei test di stress. Le pinze dei freni stampate in questo modo possono sopportare più pressione dei freni rispetto alle pinze pressofuse standard».

TruPrint 5000. Macchina LMF altamente produttiva e semiautomatica per elevate esigenze di produzione industriale, con volume di lavoro da 300 per 400 millimetri e tre laser da 500 W l'uno. «I suoi tre laser da 500 W - afferma Busatto - assicurano alti tassi di produttività e riproducibilità sul pezzo in lavorazione, con scansione simultanea dell'intera area di costruzione e nessuna riduzione dell'area di lavoro grazie all'innovativo sistema di fissaggio della piastra. Le ottiche sviluppate da Trumpf portano al 10-15% di produttività in più per ogni laser e alla riduzione dei tempi dei processi ausiliari. Infine, i pezzi di grandi dimensioni possono essere esposti anche con tutti e tre i laser».

Una particolarità particolarmente interessante della TruPrint 5000 è rappresentata dall'opzione per il preriscaldamento a 500 °C che favorisce l'industrializzazione dei sistemi. Si tratta di un principio che sfrutta il principio del cilindro intercambiabile, per cui non serve aspettare le consuete 10-12 ore tra due lavori consecutivi. Il preriscaldamento a 500 °C permette anche dei notevoli vantaggi sul versante dei materiali. Si può ad esempio produrre pezzi impiegando gli acciai per utensili ad alto contenuto di carbonio (1.2343), ottenendo vantaggi come la formazione di cricche ridotta. Non si ha deterioramento della polvere dovuto all'ossidazione e nei pezzi stampati la densità raggiungibile è del 99,9%. Impiegando invece la lega di titanio Ti6Al4V, i vantaggi indicati dal produttore sono lo stress ridotto del 90% durante la costruzione a 500 °C, minore distorsione, riduzione delle strutture di supporto e minore tolleranza di lavorazione. In particolare, usando il preriscaldamento a 500 °C nella produzio-

ne di componenti impiegando la lega Ti6Al4V, le geometrie a sbalzo mostrano una riduzione della deflessione del pezzo di circa ~95% confrontando le temperature di preriscaldamento di 200°C e 500°C.

Monitoraggio delle condizioni e delle performance

Nei modelli TruPrint 1000, 2000, 3000 e 5000 è disponibile il monitoraggio delle performance, con una facile panoramica dello stato della macchina che comprende la documentazione delle condizioni di processo per tutto il lavoro di costruzione (O_2 , umidità, temperature...) e la diagnosi dettagliata attraverso i molti parametri disponibili. Questa utility è compresa anche nella macchina base e i dati di monitoraggio acquisiti in tempo reale sono inclusi anche nel report finale. Interessante anche il monitoraggio del letto di polvere, anche questo disponibile in ogni modello della gamma, con la valutazione dell'immagine di ogni strato. Tra i vantaggi segnaliamo la facile identificazione di layer non ottimali con KPI ed elaborazione automatica delle immagini, il rilevamento automatico della polvere mancante, dello stato del coater e delle parti sporgenti, la valutazione e visualizzazione delle immagini dal vivo durante il processo e l'analisi delle anomalie in dettaglio attraverso immagini con illuminazione ad alto contrasto. Infine, il Melt Pool Monitoring consente un'analisi approfondita del processo LMF, con ampia raccolta di dati con sensori ad alta velocità e di luce visibile e termica per un'alta sensibilità dei dati. La valutazione dei dati è facile e completa grazie a mappe di qualità e mappe di calore. La valutazione può avvenire online, fornendo una maggiore comprensione del processo al fine di assicurare qualità e ottimizzazione delle applicazioni. ■