

APPLICAZIONI

# L A S E R



THE ADDITIVE  
JOURNAL

By dedicating ourselves to serving the photonics industry, we have become the largest photonics industry association in the world.

Thank you to all our members for making this happen.

THE LARGEST PHOTONICS INDUSTRY  
ASSOCIATION IN THE WORLD

NUMERO 73  
maggio giugno  
2021

postatarget  
magazine

DC005292  
NAZ/039/2008

Posteitaliane

PubliTec

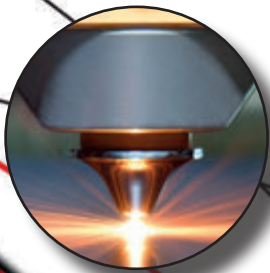
Via Passo Pordoi 10  
20139 Milano



[www.epic-assoc.com](http://www.epic-assoc.com)

# PRODUTTIVITÀ SENZA COMPROMESSI

Ora disponibile dai 3 ai 12kW



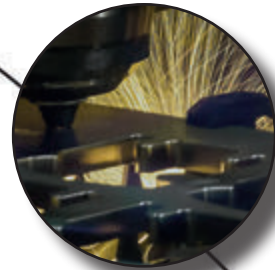
## Maggiori Potenzialità

La tecnologia originale AMADA per il controllo variabile del fascio garantisce una massima produttività



## Lean Production

Decisioni in tempo reale grazie a dati ottenuti tramite V-factory



## Lavorazioni ad alta velocità

La tecnologia ENSIS consente sfondamenti veloci anche su materiali spessi



**ENSIS 3015 AJ**  
*Fiber Laser*



GF Machining Solutions

+GF+

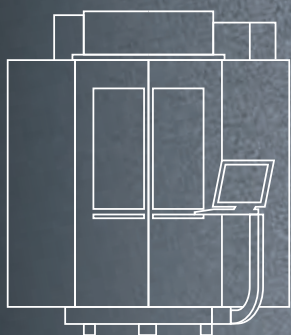
AgieCharmilles  
LASER S series

# Texturing innovativa. Produttività aumentata.

## Dai forma alle tue idee - oggi

Produttività ottimale e qualità eccellente sono oggi a portata di mano di designers e produttori di stampi con la nostra serie AgieCharmilles Laser S. Scopri il pieno controllo dei costi e la riduzione drastica dei lead times con la soluzione di texturing all-in-one completamente digitale più efficace sul mercato.

[www.gfms.com](http://www.gfms.com)



+ Siamo AgieCharmilles.  
Siamo GF Machining Solutions.

DISCOVER  
THE

DARK  
SIDE

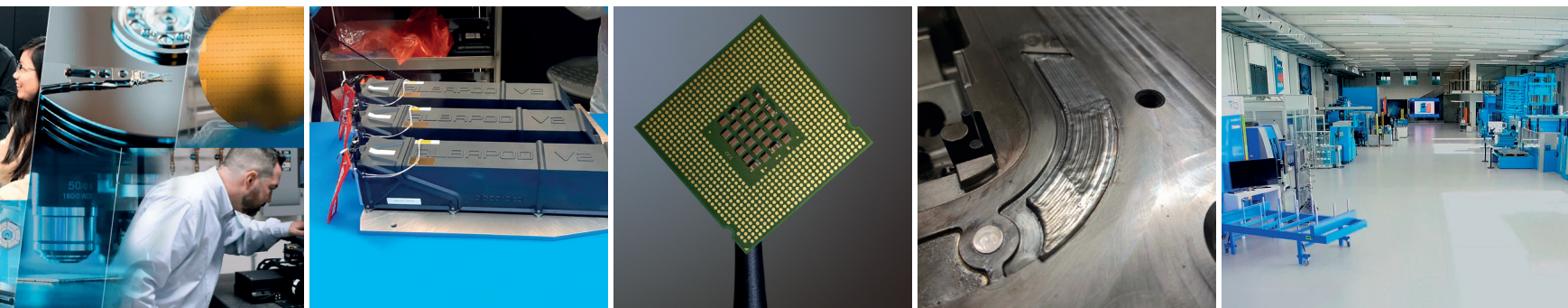
[evlaser.com](http://evlaser.com)



Marking | Engraving | Welding | Micromachining

# SOMMARIO

MAGGIO GIUGNO 2021 - N° 73



## CRONACA

L'ultra praticità del taglio laser in fibra

di Michela Zanardo

Nanoingegneria: un nuovo futuro

di Neil Ballinger

I microsattelliti spaziali si fanno con la stampa 3D

di Marta Bonaria

Come calcolare il potenziale di risparmio del depaneling laser

di Fabrizio Cavaliere

## PRODOTTI

## EVENTI

È di nuovo tempo di open house e visite clienti

di Federico Distante

## SOLUZIONI

Testa scanner a tre assi per lavorazioni laser 3D di micromachining

di Paolo Santini



Con il patrocinio di:



## THE ADDITIVE JOURNAL

# N. 18

8

Software automation, per incrementare i volumi della stampa 3D

(di F. Lindeman)

10

Stampa 3D nel settore automotive

(di G. Sensini)

12

Co-stampaggio di tecnopolimeri ad alte prestazioni

(di A. Marelli)

14

Deceraggio termico nella manifattura additiva dei metalli

(di A. Moroni)

16

Nuove frontiere per il Laser Metal Deposition

(di Andrea Valensin)

Stato dell'arte e sviluppi delle tecnologie AM

(di A. Marelli)

54

Produzione industriale all'insegna della sostenibilità

(di A. Moroni)

62

Programmazione integrata additivo e sottrattivo

(di A. Moroni)

66

Stampare in metallo senza supporto

(di G. Sensini)

68

Nuova era per la produzione e la prototipazione indipendente

(di G. Sensini)

70

## SOLUZIONI

È appositamente progettato per la riparazione stampi

di Mario Lepo

18

Sistemi portacavi piatti per camera bianche

di Federico Distante

20

## TECNOLOGIA

Nuove tendenze grazie alle microlavorazioni laser

di Francesca Moglia e Antonio Raspa

23

30

27

Organo informativo ufficiale

# IN COPERTINA

MAGGIO GIUGNO 2021 - N° 73

## EPIC- European Photonics Industry Consortium

EPIC è la più grande associazione mondiale dell'industria fotonica rappresentante più di 620 membri in 33 paesi.

EPIC promuove lo sviluppo sostenibile di organizzazioni lavoranti nel settore della fotonica, sostiene il vivace ecosistema della fotonica mantenendo una solida rete di comunicazione e agendo come catalizzatrice e facilitatrice per il progresso tecnologico e commerciale.

EPIC pubblica analisi di mercato e tecnologiche, organizza workshop tecnologici e meeting B2B, sostiene progetti finanziati dalla Commissione Europea e promuove la fotonica anche effettuando attività di lobby, educazione e training, di definizione di standard e piani d'azione ed essendo presente a numerose fiere di settore.



Per ulteriori informazioni:

### EPIC - European Photonics Industry Consortium

17 Rue Hamelin

75016 Paris - France

20090 Buccinasco (MI)

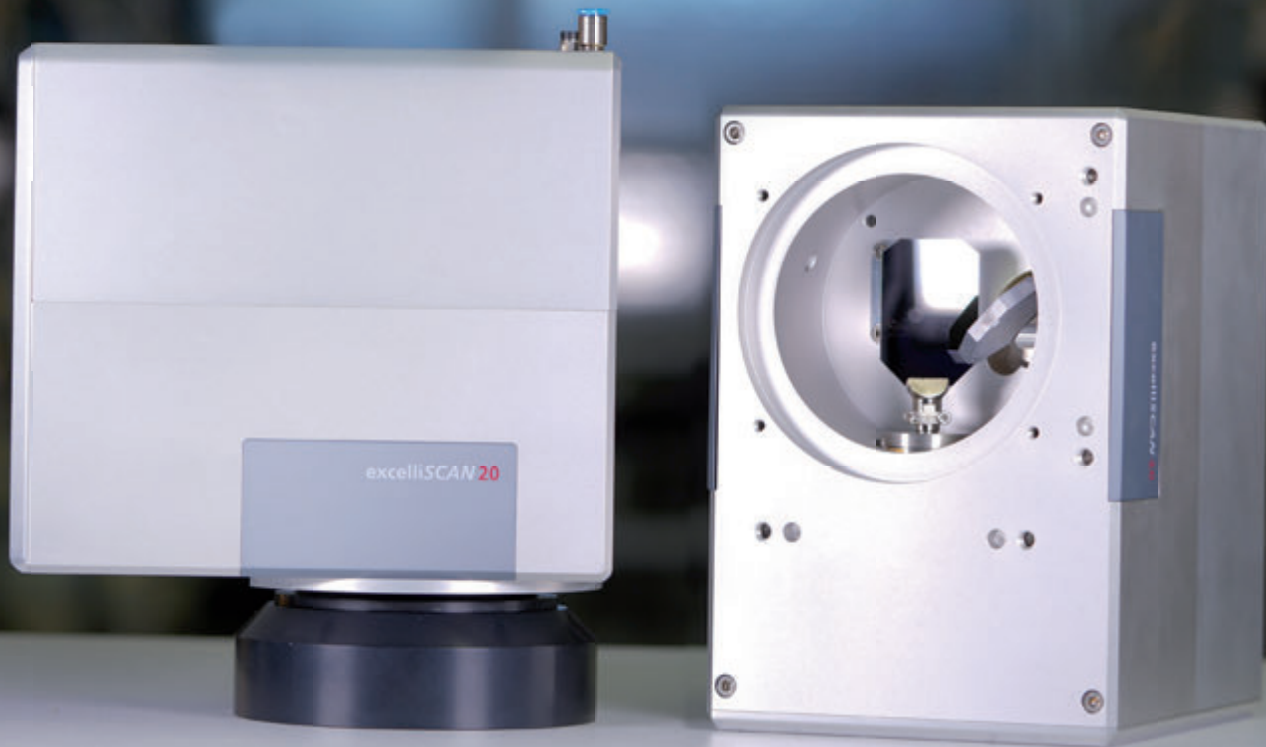
e-mail: [info@epic-assoc.com](mailto:info@epic-assoc.com)

[antonio.raspa@epic-assoc.com](mailto:antonio.raspa@epic-assoc.com)

sito web: [www.epic-assoc.com](http://www.epic-assoc.com)



## Maggiore produttività per la microlavorazione e la stampa 3D



### **excelliSCAN 20: Sistema di scansione per applicazioni particolarmente impegnative**

- Massima precisione di profilo nonostante massima dinamica
- Il controllo SCANahead riduce i tempi di elaborazione
- Gestione termica migliorata per carichi elevati

# CONTENUTI

MAGGIO GIUGNO 2021 - N° 73

Aerotech.....	11	Kabelschlepp.....	27
AITA-Associazione Italiana		Lafranconi Silenziatori.....	51
Tecnologie Additive.....	38	LVD.....	8
Alba Orbital.....	12	<b>Mecfor 2022</b> .....	65
Amada Italia.....	2ª copertina	<b>Phisik Instrumente (PI)</b> .....	31
Audi.....	42	Politecnico di Milano.....	51 - 54
<b>B2B 2021</b> .....	26	Politecnico di Torino.....	54
<b>BLECH EXPO 2021</b> .....	22	Porsche Consulting.....	54
BLM Group.....	51	<b>Prima Power</b> .....	7 - 18
CNR Stiima.....	51	<b>Salvagnini Italia</b> .....	4ª copertina
CRP Meccanica.....	68	<b>Scanlab</b> .....	5
CRP Technology.....	12	<b>Scuola Sicurezza Laser</b> .....	72
DP Technology.....	66	Siemens.....	51
<b>EMO 2021</b> .....	25	<b>Sisma</b> .....	15 - 23
EOS.....	42	SPS Italia.....	54
<b>Epic Laser</b> .....	1ª copertina - 30	Stratasys.....	39
ESA.....	12	<b>Taumac</b> .....	33
EU Automation.....	10	TAV Vacuum Furnaces.....	48
<b>EV Laser</b> .....	2	Team3D.....	51
<b>FAE</b> .....	9	Tenova.....	51
FLIR Systems.....	16	3ntr.....	44
Formlabs.....	70	<b>Trumpf</b> .....	17
<b>GF Machining Solutions</b> .....	1	ULMEX.....	16
Gruppo Beamit.....	62	Università di Pavia.....	54
Gruppo Hexagon.....	66	Velo3D.....	68

## APPLICAZIONI LASER - Anno Diciottesimo - Maggio/Giugno 2021 - n° 73

Pubblicazione iscritta al numero 332 del Registro di Cancelleria del Tribunale di Milano in data 17 maggio 2004.

Direttore responsabile: Fernanda Vicenzi.  
PubliTec S.r.l. è iscritta al Registro degli Operatori di Comunicazione al numero 2181 (28 settembre 2001).

Questa rivista le è stata inviata tramite abbonamento. Le comunichiamo, ai sensi del GDPR 679/2016, che i suoi dati sono da noi custoditi con la massima cura al fine di inviare questa rivista o altre riviste da noi edite o per l'invio di proposte di abbonamento. Lei potrà rivolgersi al titolare del trattamento, al numero 02 53578.1 chiedendo dell'ufficio abbonamenti, per la consultazione dei dati, per la cessazione dell'invio o per l'aggiornamento degli stessi. Titolare del trattamento è PubliTec S.r.l. - Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano. Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui ci si potrà rivolgere per la consultazione dei dati, per la loro modifica o cancellazione.

La riproduzione totale o parziale degli articoli e delle illustrazioni pubblicati su questa rivista è permessa previa autorizzazione.

PubliTec non assume responsabilità per le opinioni espresse dagli Autori degli articoli e per i contenuti dei messaggi pubblicitari.

### © PubliTec

Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano - tel. 02/53578.1 - fax 02/56814579  
applicazionilaser@publitec.it - www.publiteconline.it

### Direzione Editoriale

Fabrizio Garnero - tel. 02/53578309 - f.garnero@publitec.it

### Redazione

Laura Alberelli - tel. 02/53578210 - l.alberelli@publitec.it

### Produzione, impaginazione e pubblicità

Rosangela Polli - tel. 02/53578202 - r.polli@publitec.it

### Ufficio abbonamenti

Irene Barozzi - tel. 02/53578204 - abbonamenti@publitec.it  
Il costo dell'abbonamento annuale è di Euro 40,00 per l'Italia e di Euro 80,00 per l'estero  
Prezzo copia Euro 2,60. Arretrati Euro 5,20

### Segreteria vendite

Giulio Quartino - tel. 02/53578205 - g.quartino@publitec.it

### Agenti di vendita

Riccardo Arlati, Marino Barozzi, Giorgio Casotto,  
Marco Fumagalli, Gianpietro Scanagatti

### Stampa

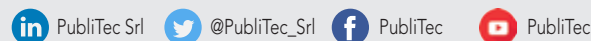
Grafica FBM (Gorgonzola - MI)

**ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
EDITORIA DI SETTORE

### COMITATO SCIENTIFICO

- **Enrico Annacondia** - AITA - Associazione Italiana Tecnologie Additive
- **Carlo Alberto Biffi** - Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR, Istituto per l'Energetica e le Interfasi - Unità operativa di Lecco
- **Dante Milani** - TSL, Università degli Studi di Pavia
- **Barbara Previtali** - Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano
- **Antonio Raspa** - EPIC - European Photonics Industry Consortium

I nostri canali social:



Siti web: www.publiteconline.it - www.applicazioni-laser.it



“**Le prestazioni** che avete sempre cercato”

**BERTRAND LUCHINO**

**Titolare**

Laserlam

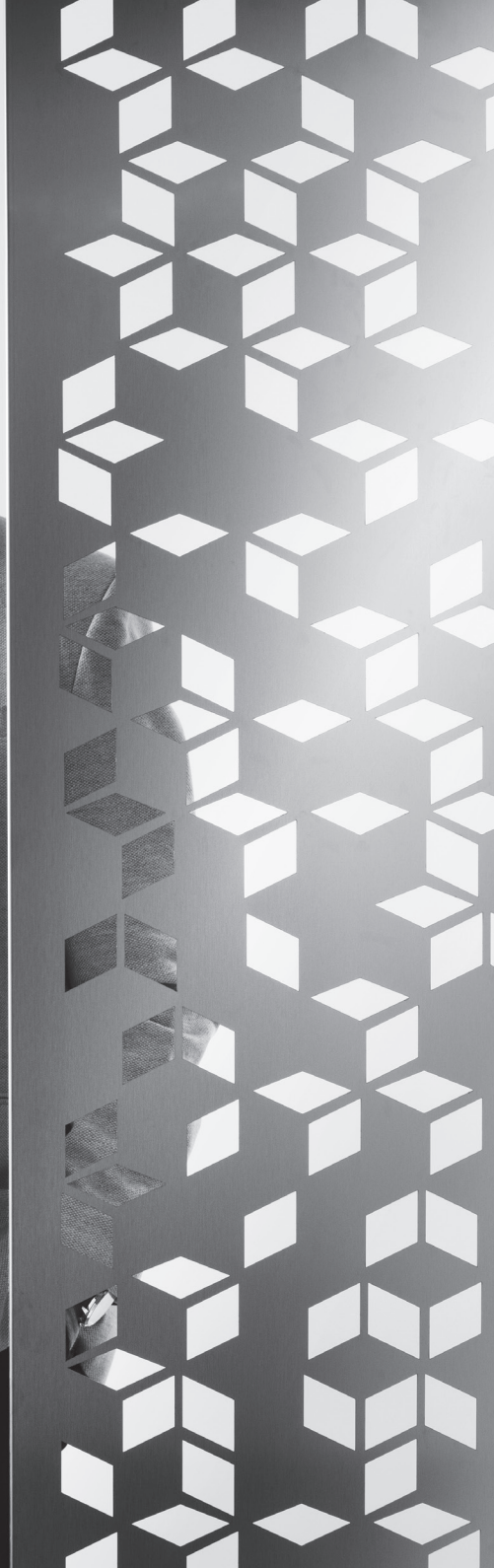
L'alta dinamica e la precisione della macchina laser fibra 2D Laser Genius+ consentono una drastica riduzione dei tempi ciclo e un forte aumento della produttività e della qualità di taglio.

Grazie all'ampia gamma di potenze laser che avete a disposizione, potrete scegliere la soluzione più adatta alle vostre esigenze e massimizzare così il vostro investimento.

**+ Velocità di traiettoria: 180 m/min**  
**Accelerazione: 2,8 g**



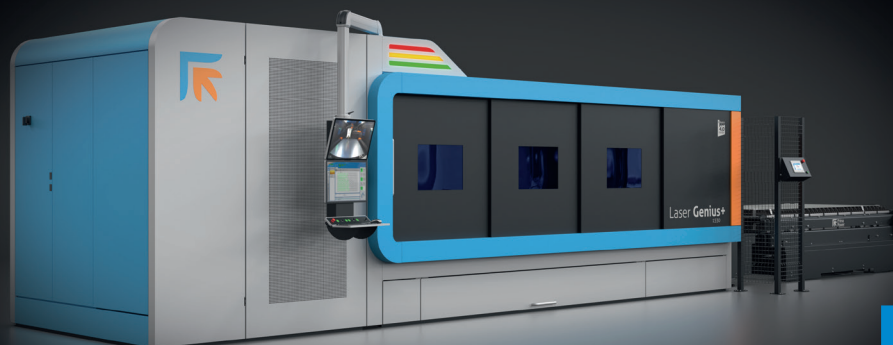
Inquadra il QR code per vedere l'intervista completa o vai a <https://bit.ly/lg-plus-it>



**WELCOME TO THE PLUS.**

[primapower.com](http://primapower.com)

**in**  



 **Prima Power**

# L'ULTRA PRATICITÀ DEL TAGLIO LASER IN FIBRA



LA MACCHINA YSD LASERONE DI LVD È STATA PROGETTATA PER ESSERE SEMPLICE DA USARE, TAGLIARE UNA VASTA VARIETÀ DI SPESSORI E MATERIALI, E ALLO STESSO TEMPO GARANTENDO BASSI COSTI OPERATIVI E DI MANUTENZIONE. ANCHE IL CARICO/SCARICO È SEMPLICE, GRAZIE AL SISTEMA DI AUTOMAZIONE LOAD-ASSIST.

di Michela Zanardo



**L**VD offre YSD LaserONE, una macchina da taglio laser, economica, progettata per rendere facilmente accessibili a chi lavora le lamiera i vantaggi della tecnologia laser in fibra, eliminando i costi e la complessità della macchina. LaserONE viene fornita con una sorgente laser da 2 o 4 kW, con un banco di dimensioni 3.000 x 1.500 mm e con automazione opzionale Load-Assist.

YSD è un marchio detenuto e utilizzato da una delle società di joint venture di LVD. Il marchio YSD è stato fondato nel 1958 ed è rinomato per il buon rapporto qualità-prezzo, in cui funzionalità della macchina e prezzo di vendita sono equamente bilanciati. Il Gruppo LVD è produttore di macchine per la lavorazione del-

la lamiera, tra cui sistemi di taglio laser, punzonatrici, presse piegatrici, cesoie a ghigliottina e sistemi di automazione di medio livello, integrati e supportati dal pacchetto software CADMAN. I prodotti e la tecnologia LVD pronti per Fabbrica 4.0 rendono possibile la produzione smart.

### Bassi costi operativi e di manutenzione

Sviluppata per soddisfare le esigenze del mercato di una macchina per il taglio laser in fibra economica e ultrapratica, YSD LaserONE è progettata, costruita, venduta e testata da LVD. Progettata e collaudata dalla LVD Company in Belgio per operare come macchina affidabile ed ef-

ficiente, LaserONE è in grado di tagliare un'ampia varietà di materiali e spessori grazie alla flessibilità del laser in fibra, ha bassi costi operativi e di manutenzione e garantisce un rapido ritorno sull'investimento.

La macchina possiede una testa di taglio Precitec con messa a fuoco NC, regolazione automatica della focale e protezione dagli urti, sorgente laser Raycus e controllo, servomotori e azionamenti Siemens.

La YSD LaserONE è dotata di un cambio pallet automatico per lo scambio veloce dei tavoli intercambiabili in un tempo di ciclo di circa 30 secondi. Il sistema opzionale di automazione Load-Assist offre il carico/scarico facile. ●

**La nuova serie di telemetri Laser  
LS220 con Interfacce Profinet-RT,  
Ethernet-IP, Modbus, Wi-Fi, MQTT  
ha già trovato applicazioni nei settori  
più richiesti per servizi gravosi**



**LS220**  
è un Laser  
Classe 2

- risoluzione 0,1 mm
- con spot visibile Ø 2 mm
- distanza di misura MAX 150m
- interfacce con vari Bus di campo
- protezione IP67
- ampia gamma di accessori

**since 1976**

www.fae.it  
e-mail: fae@fae.it

**fae**

LASER  
MEASURING SYSTEMS

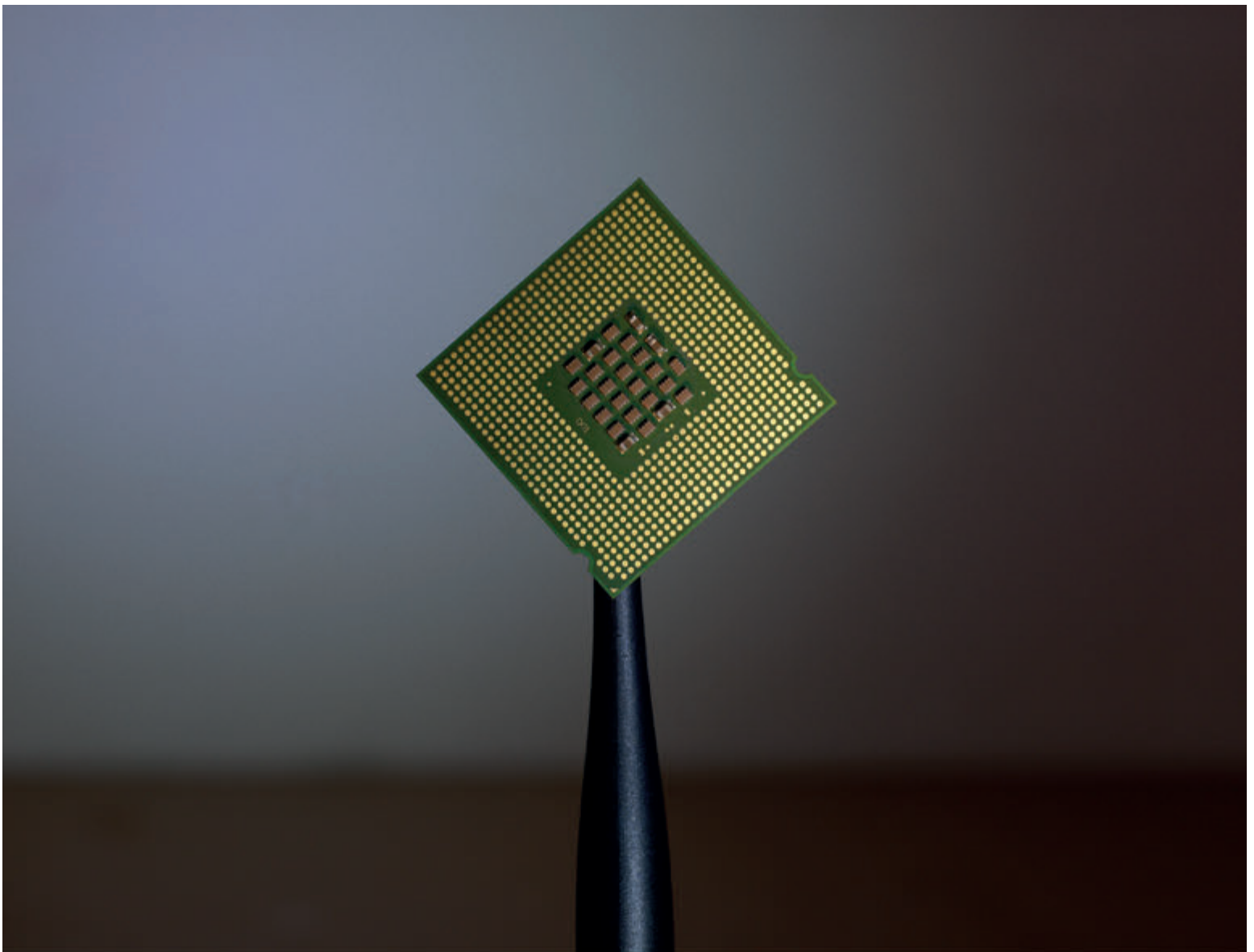
FAE S.R.L. • Via Tertulliano, 41 • 20137 Milano  
Tel. +39 02 55187133 • Fax +39 02 55187399

# NANOINGEGNERIA: UN NUOVO FUTURO



CON DIMENSIONI DI UN MILIARDESIMO DI METRO, PUÒ ESSERE DIFFICILE PERCEPIRE QUANTO PICCOLE SIANO REALMENTE LE NANOPARTICELLE. IN PROSPETTIVA, SE UNA NANOPARTICELLA FOSSE GRANDE COME UN PALLONE DA CALCIO, UN KIVI AVREBBE LE DIMENSIONI DELLA TERRA. IN QUESTO ARTICOLO SPIEGHIAMO IN CHE MODO QUESTE PICCOLISSIME PARTICELLE SIANO DESTINATE A CAMBIARE IL FUTURO DELL'INGEGNERIA.

*di Neil Ballinger*



L'uso delle nanotecnologie sta crescendo e il campo della nanoingegneria sembra destinato a cambiare l'industria nel corso dei prossimi anni.

**L**a nanoingegneria comporta l'attenta manipolazione di strutture nella nanoscala e rappresenta un settore in costante crescita come area di interesse dall'invenzione del microscopio elettronico negli anni '30.

Utilizzando fasci di elettroni accelerati come fonte luminosa, i microscopi elettronici hanno un potere di risoluzione maggiore rispetto ai normali microscopi e sono in grado di rivelare la struttura di oggetti molto più piccoli.

Le prime interazioni con le strutture nella nanoscala erano principalmente di osservazione piuttosto che di interazione diretta, ma hanno segnato l'inizio del viaggio nel campo della nanotecnologia.

Senza di loro, probabilmente, il microscopio a effetto tunnel (STM) non sarebbe stato inventato negli anni '80. Era il primo microscopio in grado di immaginare e manipolare le strutture nella nanoscala, e valse ai suoi inventori Gerd Binnig e Heinrich Rohrer il Premio Nobel per la Fisica nel 1986.

Oggi gli usi delle nanotecnologie stanno crescendo e il campo della nanoingegneria sembra destinato a cambiare

l'industria nel corso del prossimo decennio.

Dai sistemi di somministrazione dei farmaci ai piccoli sensori, le possibili applicazioni di questa tecnologia nell'ingegneria sono davvero molte.

### Potenziale di rilevazione e manutenzione predittiva

La natura è piena di esempi di processi tipo big data eseguiti in modo efficiente da nanostrutture in tempo reale, come i componenti dell'occhio che trasformano i segnali esterni in informazioni per il cervello.

Gli ingegneri stanno attualmente sperimentando l'uso di nanomateriali e tecniche di produzione rivoluzionarie per sviluppare sensori intelligenti più piccoli, più complessi ed energeticamente più efficienti delle loro controparti di dimensioni standard.

Un esempio sono i sensori con regolazione di precisione stampati su rulli di plastica flessibili e ubicati in punti chiave di infrastrutture critiche per monitorarne costantemente le prestazioni e l'integrità strutturale.

Questi nuovi sensori producono grandi volumi di dati in tempi mai visti; questo richiede lo sviluppo di tecniche di gestione dei dati per una loro efficiente elaborazione.

Tutto questo porterà a nuove capacità di riconoscimento dei modelli e

rivoluzionerà il modo in cui usiamo i sensori.

Un esempio sono i sensori del traffico che impiegano la nanotecnologia per potenziare i tempi di gestione dei dati e agevolare i programmi automatici di gestione della circolazione anche nelle strade più congestionate, rendendole più sicure.

Inoltre, la nanotecnologia è utilizzata per sviluppare sistemi a memoria ultra-densa capaci di conservare una quantità senza precedenti di dati, ma fornisce anche ispirazione per algoritmi di apprendimento automatico ultra-efficienti in grado di elaborare, codificare e comunicare i dati senza compromessi in termini di affidabilità. In fabbrica, questo apprendimento automatico su nanoscala porterà alla manutenzione predittiva di nuova generazione che identificherà i guasti in fase precoce e con la massima accuratezza.

Questo porterà a un'ulteriore riduzione dei tempi di fermo macchina non programmati, e tecnici e responsabili di impianto potranno ordinare i ricambi da un fornitore di parti industriali prima che si verifichi un guasto, risparmiando tempo e denaro. ●

### QUALIFICA AUTORE

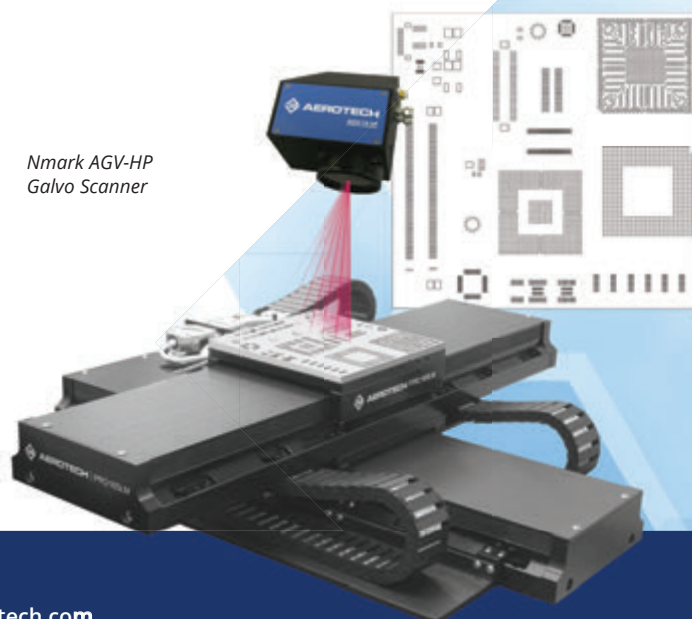
Neil Ballinger, direttore EMEA presso EU Automation.

## ELIMINA GLI STICHING ERRORS DELLO SCANNER CON LA TECNOLOGIA IFOV DI AEROTECH

- Programmazione resa semplice - La tecnologia IFOV ripartisce in modo totalmente automatico il movimento fra scanner ed assi. L'utente può programmare in modo molto semplice secondo le due dimensioni del piano
- Per ottimizzare l'operazione con IFOV è sufficiente dichiarare il campo di visione del galvo e le velocità ed accelerazioni degli assi servo
- Configurazione dell'IFOV così come degli altri processi laser in modo automatico grazie all'intuitivo software di CAD post processing Cad Fusion di Aerotech

2 assi PRO165LM con guide a ricircolo e comando diretto tramite motore lineare

Nmark AGV-HP Galvo Scanner



# I MICROSATELLITI SPAZIALI SI FANNO CON LA STAMPA 3D

IL DEPLOYER ALBAPod V2 DI ALBA ORBITAL È STATO PROMOSSO DALL'ESA PER IL MANTENIMENTO DEGLI ALTI STANDARD DI QUALITÀ PER LO SPAZIO. TUTTO QUESTO È STATO POSSIBILE ANCHE GRAZIE ALL'UTILIZZO DELLA STAMPA 3D E DEL MATERIALE COMPOSITO CARICATO FIBRA DI CARBONIO WINDFORM XT 2.0, CON CUI CRP TECHNOLOGY HA COSTRUITO LA STRUTTURA E I PARTICOLARI GRAZIE ALLA TECNOLOGIA DELLA SINTERIZZAZIONE LASER SELETTIVA.

di Marta Bonaria



Alba Orbital



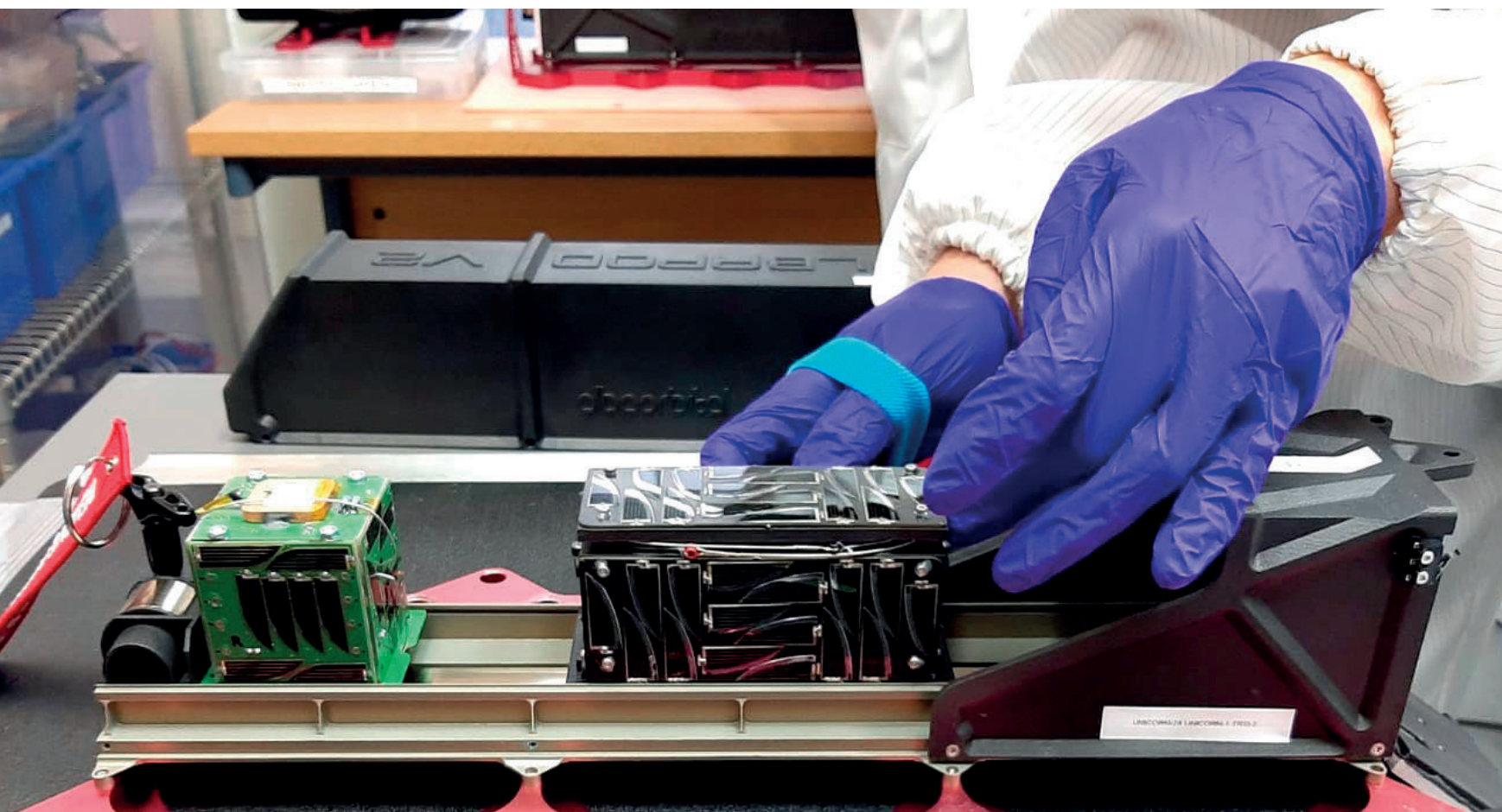
CRP Technology



ESA



Windform





CRP Technology ha costruito la sua struttura e diversi particolari utilizzando la tecnologia della sinterizzazione laser selettiva e il materiale composito caricato fibra di carbonio Windform XT 2.0.

**L**’Agenzia Spaziale Europea (ESA) ha dedicato un articolo alla promozione del sistema di rilascio avanzato di satelliti PocketQube AlbaPod V2 di Alba Orbital, un deployer di microsattelliti operativo e collaudato per lo spazio. CRP Technology ha costruito la sua struttura e diversi particolari utilizzando la tecnologia della sinterizzazione laser selettiva e il materiale composito caricato fibra di carbonio Windform XT 2.0.

AlbaPod V2 porterà in orbita nove satelliti sul vettore Falcon 9 di SpaceX, fino a oggi il più grande lancio di PocketQube. Come riporta l’articolo, AlbaPod V2 può essere facilmente integrato in qualsiasi vettore spaziale, grazie al suo design unico.

Alba Orbital ha, inoltre, fatto un ampio uso della stampa 3D professionale per ridurre il costo del deployer, pur mantenendo gli esigenti standard di qualità richiesti per lo spazio.

Alba Orbital è riuscita a ridurre il peso di

AlbaPod grazie all’utilizzo dell’alluminio e del Windform XT 2.0, un materiale per la stampa 3D professionale.

### **Diverse soluzioni per il settore aerospaziale**

Uno degli aspetti più innovativi del progetto riguarda il numero di componenti realizzati in stampa 3D: non solo la copertura, ma anche il meccanismo di espulsione mobile e quello del montaggio della porta.

“Siamo molto orgogliosi - ha commentato Franco Cevolini, vicepresidente e direttore tecnico di CRP Technology - per noi questo articolo è un’ulteriore, inequivocabile prova degli alti livelli che si possono raggiungere affidandosi alla stampa 3D professionale di CRP Technology e ai materiali Windform per produrre applicazioni aerospaziali funzionali. Abbiamo aperto nuove strade nel campo delle innovazioni tecnologiche per i settori industriali più esigenti e lo

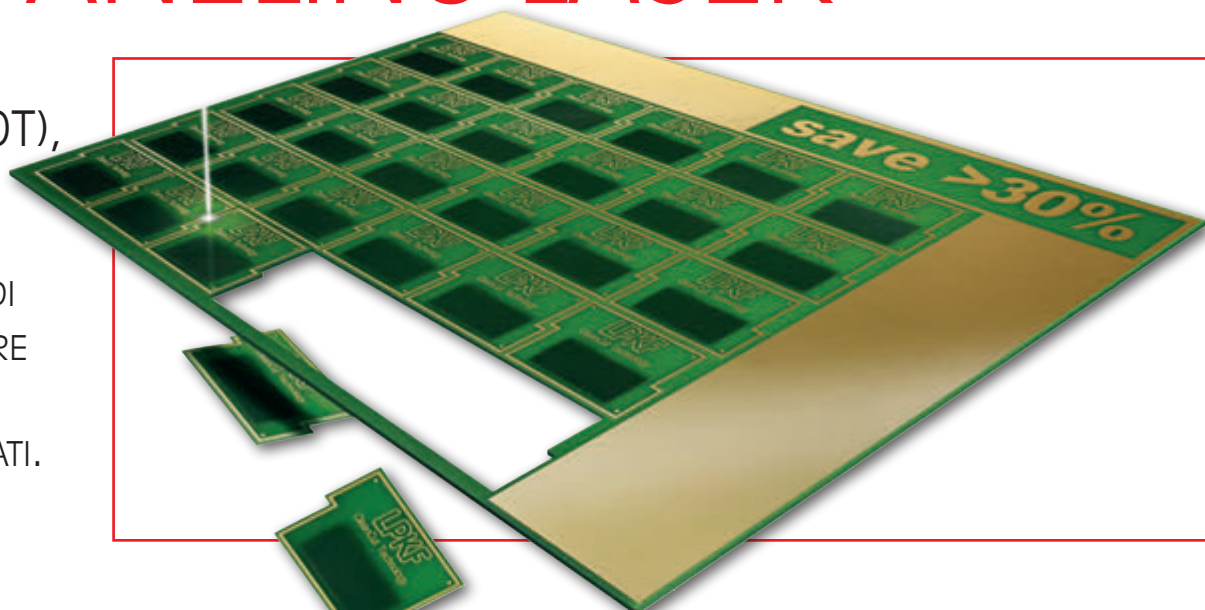
facciamo ancora, con passione e competenza”.

Il know-how di CRP Technology in abito aerospaziale deve molto al rapporto e al dialogo costante che l’azienda di Modena ha con CRP USA, sua consociata statunitense. Nel corso di oltre 15 anni di attività, CRP USA ha accumulato una notevole esperienza nella realizzazione di soluzioni all’avanguardia per i principali player del settore spaziale, raccogliendo l’interesse dei più importanti enti coinvolti nell’ingegneria spaziale. Per citare alcuni esempi di applicazioni realizzate da CRP USA in stampa 3D e materiali Windform: il TuPOD, primo satellite realizzato interamente in stampa 3D lanciato dalla Stazione Spaziale Internazionale che è al contempo un CubeSat 3U e un sistema di rilascio di satelliti TubeSat; il Discovery 1a, prototipo funzionale di satellite PocketQube realizzato in stampa 3D e materiale composito rinforzato fibra di carbonio (Windform XT 2.0). ●

# COME CALCOLARE IL POTENZIALE DI RISPARMIO DEL DEPANELING LASER

CON IL PANEL LAYOUT OPTIMIZATION TOOL (PLOT), LPKF OFFRE UNO STRUMENTO PER CALCOLARE IL RISPARMIO DI MATERIALE CHE PUÒ ESSERE OTTENUTO CON IL TAGLIO LASER DEI CIRCUITI STAMPATI.

di Fabrizio Cavaliere



**N**el depaneling dei circuiti stampati, gli utenti della tecnologia laser possono ottenere un notevole risparmio di materiale e quindi abbassare notevolmente i loro costi con tagli a sezione intera e ciò può essere calcolato con il nuovo Panel Layout Optimization Tool (PLOT) di LPKF.

Le promesse di risparmio sui costi abbondano, ma la misura in cui si materializzano non è sempre chiara in anticipo, a meno che non sia calcolata con dati specifici. Per renderlo possibile, LPKF ha quindi sviluppato uno strumento di calcolo che analizza i requisiti minimi di materiale per i PCB con il taglio laser a sezione piena e confronta i risultati con quelli ottenuti con la fresatura meccanizzata. Può essere utilizzato sulla homepage dell'azienda in modo semplice e senza alcun obbligo. L'utente carica il layout del PCB desiderato e specifica il design del pannello. Da questi dati, il PLOT calcola il risparmio di materiale e mostra il risultato direttamente e chiaramente. Un documento di

analisi in formato PDF viene poi messo a disposizione dell'utente. Il calcolo viene eseguito tramite un server sicuro e soddisfa i più recenti standard di protezione dei dati.

## Il nesting dei pezzi deve essere ottimale

Il giusto design di un pannello è un fattore estremamente importante per assicurare una produzione di PCB efficiente in termini di costi e con pochi errori. Se l'area del pannello è usata in modo ottimale, allora più PCB possono essere posizionati su un pannello. Questo è vantaggioso sia per quanto riguarda l'uso del materiale che l'efficienza della produzione.

Tuttavia, il processo di progettazione è soggetto a importanti linee guida e limitazioni, che sono chiaramente presentate sul sito web di LPKF e in un white-paper ivi disponibile. Le sfide risiedo-

no nelle diverse geometrie e densità dei componenti, nonché nella necessità di pulizia tecnica. Come linee guida, le dimensioni e la forma del pannello giocano un ruolo, per cui, a esempio, un bordo dipendente dal processo per la manipolazione è indispensabile in alcuni casi. Questi fattori devono essere specificati nello strumento di calcolo PLOT di LPKF e servono anche come base di calcolo. Il calcolo fornisce così un confronto fondato sull'utilizzo delle dimensioni dei pannelli per la fresatura e il taglio laser.

## La tecnologia laser un processo vantaggioso

Poiché le distanze tra i PCB e le larghezze dei bordi di taglio possono essere considerevolmente più piccole con un processo laser che con processi di depaneling meccanici, il potenziale di risparmio di materiale risultante dal taglio laser a sezione intera è molto alto. I canali pre-lavorati e relativamente larghi (2-3 mm) che vengono forniti nei processi mec-



canici di depaneling e nel routing per il successivo taglio delle linguette possono essere omessi nel design del pannello. Poiché la lavorazione laser offre la massima libertà in termini di geomorfologia, i singoli PCB possono essere posizionati e allineati in modo ottimale sul pannello. È possibile ottenere un risparmio complessivo di materiali di oltre il 30% in media, e in alcuni casi anche di più. L'utilizzo massimizzato del pannello for-



nisce anche sinergie nelle fasi di processo a valle della produzione di PCB, perché riduce significativamente i requisiti di manipolazione. Più grande è l'aumento dell'utilizzo dei pannelli, più significativi sono gli effetti di decrescita dei costi, specialmente per lotti con volumi elevati.

Un altro vantaggio del laser è la pulizia tecnica, che porta a circuiti stampati di alta qualità e affidabili. La polvere di fresatura non è un problema con il taglio laser, e con LPKF CleanCut, non c'è carbonizzazione dei bordi tagliati. Inoltre, con il taglio laser, il montaggio vicino ai bordi tagliati è possibile perché non ci sono praticamente tensioni meccaniche generate nel materiale nelle regioni intorno ai bordi tagliati. Di conseguenza, i PCB possono essere implementati in modo più compatto - questo è un altro effetto positivo dell'uso della tecnologia laser. Alla fine ci sono alcuni argomenti, oltre ai costi ridotti, che parlano a favore del laser come strumento di scelta privilegiato per il depaneling. ●

**Risultato del calcolo campione del risparmio di materiale che può essere ottenuto con il taglio laser per un campione standard da fiera. Anche se i PCB fanno già un uso ottimale dello spazio del pannello per il processo di fresatura (destra), un risparmio di materiale del 25% è possibile per l'intero pannello con il taglio laser a sezione intera (sinistra).**

## SWA 300F - 450F

**Sistema di saldatura laser e riparazione stampi con sorgente in fibra**

- ▶ Produttività
- ▶ Nessuna manutenzione
- ▶ Software avanzato



# PRODOTTI

a cura della redazione

ALLA RIBALTA UN'ARTICOLATA GAMMA DI MACCHINE, SISTEMI, SOLUZIONI, APPARECCHIATURE E COMPONENTISTICA INERENTI L'IMPIEGO NELL'INDUSTRIA DELLA TECNOLOGIA LASER

## UNA NUOVA TERMOCAMERA PER APPLICAZIONI DI MONITORAGGIO



FLIR Systems presenta la nuova termocamera ad alte prestazioni FLIR T865 della T-Series, concepita per l'ispezione di apparecchiature meccaniche, per la verifica della condizione di sistemi elettrici e per applicazioni di ricerca e sviluppo. Offre un'accuratezza di misura della temperatura di  $\pm 1^\circ\text{C}$  ( $\pm 1,6^\circ\text{F}$ ) o  $\pm 1\%$ , un range di temperatura più ampio tra  $-40^\circ\text{C}$  e  $120^\circ\text{C}$  ( $-40^\circ\text{F}$  e  $248^\circ\text{F}$ ) e un numero maggiore di strumenti di analisi a bordo. Questa termocamera è corredata da un abbonamento di 3 mesi a FLIR Thermal Studio Pro e FLIR Route Creator, oltre a 1 mese di abbonamento a FLIR Research Studio. L'accuratezza di misura della temperatura consente di ispezionare e valutare con maggiore precisione lo stato di efficienza funzionale delle apparecchiature, indipendentemente dalla cadenza delle ispezioni o dai cambiamenti nelle condizioni ambientali. La riduzione della variabilità di misurazione contribuisce a prevenire in modo affidabile i guasti delle apparecchiature e le interruzioni in sottostazioni, sistemi di generazione e distribuzione di energia, data center, impianti di produzione, sistemi elettrici e meccanici. Nelle applicazioni di ricerca e sviluppo, la maggiore accuratezza aumenta il dettaglio delle misure di temperatura necessario per eliminare qualsiasi incertezza nelle attività di ricerca, nelle applicazioni scientifiche e nella progettazione che si basano sulla visualizzazione del calore.

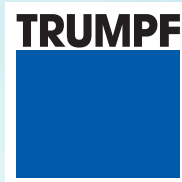
La T865 è versatile, grazie alle opzioni di montaggio fisso e portatile per lavorare all'interno e all'esterno in condizioni difficili e alla selezione di ottiche per ispezionare elementi da qualsiasi distanza. Il teleobiettivo da  $6^\circ$  è indicato per le ispezioni di routine con il fattore d'ingrandimento necessario a verificare elementi che appaiono piccoli a distanza, come gli elettrodi.

## UN INNOVATIVO CONCEPT PER LA PULIZIA LASER DEGLI ANILOX

ULMEX inaugura Evolux, l'innovativo concept per la pulizia laser degli Anilox, studiato per integrarsi nei processi di stampa. Progettata e ingegnerizzata dal reparto R&D di ULMEX, questa esclusiva soluzione segna una svolta per l'azienda padovana, già nota in ambito internazionale per la fornitura di componenti, consumabili, apparecchiature, ricambi e servizi per la stampa flexo e rotocalco. L'esperienza ventennale nei processi di stampa, unita alla competenza dei tecnici ULMEX in materia laser, ha portato alla nascita di una macchina di nuova generazione, che diventa parte integrante del ciclo produttivo aziendale. Cuore tecnologico di Evolux è l'esclusiva sorgente laser a fibra pulsata. A differenza di altre tipologie di laser, che possono essere regolate solo in termini di potenza, quello a fibra pulsata è estremamente flessibile e permette di calibrare anche la frequenza e la caratteristica dell'impulso stesso, dando vita a programmi di pulizia personalizzati. Questo consente a Evolux di rimuovere non solo gli inchiostri, ma anche residui più difficili come vernici, adesivi e siliconi, a base solvente, acqua o UV. Una volta effettuato lo start up attraverso il monitor touch screen integrato da 21", il processo di pulizia avviene in modo veloce, silenzioso e interamente automatizzato, senza alcuna necessità di controllo da parte dell'operatore e sempre con la garanzia della massima efficacia. Tra i tanti plus del laser Evolux, infatti, anche il raggio laser auto focus che pulisce ogni singola celletta con uguale intensità ed energia, assicurando risultati omogenei lungo tutta la tavola del rullo. A completare il processo di Evolux, due strumenti opzionali altrettanto innovativi, studiati appositamente dal R&D di ULMEX per incrementarne le prestazioni. Primo fra tutti il microscopio 3D, per la prima volta integrato direttamente alla macchina. Una novità che completa il processo di pulizia perché, oltre a controllarne l'esito, permette di esaminare il volume, la profondità e la geometria delle cellette dei singoli Anilox, fornendo dati importanti per il controllo del loro ciclo di vita. Tutte le informazioni raccolte vengono gestite mediate il software proprietario D.A.M. (Dynamic Anilox Management). Progettato e programmato direttamente da ULMEX, il D.A.M. è unico nel suo genere: permette infatti di elaborare in pochi click i dati relativi all'intero parco Anilox di un'azienda, calcolandone con anticipo il raggiungimento della saturazione della portata.



# Scopri oggi la tecnologia di domani.



L'E-Mobility con i laser TRUMPF.



La batteria è il cuore di ogni auto elettrica. I laser TRUMPF saldano in modo sicuro, ad alta precisione e senza contatto, diventando uno strumento di produzione decisivo in particolare nella produzione di motori elettrici e batterie e molto altro.

Scopri di più su [www.trumpf.com/s/emobility](http://www.trumpf.com/s/emobility)

# È DI NUOVO TEMPO DI OPEN HOUSE E VISITE CLIENTI

L'INIZIATIVA OPEN EXPERIENCE CHE PRIMA INDUSTRIE INAUGURA IL 24 MAGGIO RAPPRESENTA L'IMPEGNO DEL GRUPPO A ESSERE CONCRETAMENTE AL FIANCO DEI PROPRI CLIENTI E SUPPORTARLI NELLA LORO RIPARTENZA RESILIENTE E SOSTENIBILE. DURANTE L'EVENTO SARÀ IN MOSTRA L'AMPIA GAMMA DI TECNOLOGIE INNOVATIVE, A BASSO IMPATTO AMBIENTALE E FORTEMENTE DIGITALIZZATE DI PRIMA POWER E PRIMA ADDITIVE.



Open Experience



Prima Industrie



Prima Power



Prima Additive

di Federico Distanto



**P**rima Industrie presenta una nuova iniziativa, chiamata OPEN EXPERIENCE, che in Italia partirà nella settimana fra il 24 e il 28 di maggio: si tratta di una settimana interamente dedicata alle visite dei clienti in totale sicurezza: tutta la gamma di prodotti per la lavorazione della lamiera e per l'additive manufacturing a disposizione per dimostrazioni dal vivo

e incontri con specialisti per scoprire le ultime innovazioni tecnologiche del settore e ricevere consulenza sugli incentivi legati al Piano Transizione 4.0.

Durante il 2020 il gruppo ha lanciato l'iniziativa Prima@Home, una piattaforma streaming per demo virtuali e interattive, eventi e lanci prodotto per restare sempre in contatto con i propri clienti anche

a distanza e nonostante le restrizioni agli spostamenti. Oggi, con la diminuzione dei contagi e la campagna vaccinale in corso, è finalmente di nuovo possibile essere più fiduciosi e iniziare ad affiancare agli eventi virtuali anche quelli in presenza.

Non potendo incontrare i propri clienti alla fiera Lamiera di Milano, rimandata di



La nuova macchina laser 2D  
Laser Genius+ di Prima Power.



La macchina laser fibra 3D Laser  
Next 2141 di Prima Power.



La macchina per produzione additiva  
DED Laserdyne 811 di Prima Additive.

un anno, Prima Industrie ha infatti deciso di creare per loro e per gli operatori del settore una settimana in cui poter venire di persona e in totale sicurezza presso la sede di Collegno (TO) per assistere a dimostrazioni ed essere aggiornati sulle ultime novità tecnologiche.

### In mostra tutta la gamma da toccare con mano

Durante l'OPEN EXPERIENCE sarà in mostra l'ampia gamma di tecnologie innovative, a basso impatto ambientale e fortemente digitalizzate di Prima Power e Prima Additive: taglio laser 2D e 3D, piegatura e pannellatura, punzonatura, combinata punzonatura-cesoia, Flexible

Manufacturing System (FMS), manifattura additiva con tecnologia Powder Bed Fusion e Direct Energy Deposition.

I visitatori potranno scoprire Laser Genius+, la più recente soluzione lanciata sul mercato da Prima Power, quale ulteriore dimostrazione della volontà dell'azienda di continuare a innovare e offrire ai propri clienti soluzioni all'avanguardia. Si tratta di una nuova macchina laser 2D con un'ampia gamma di potenze laser fibra, un layout innovativo e alte prestazioni in termini di velocità, affidabilità e precisione.

I prodotti Prima Additive sono a disposizione presso l'Advanced Laser Center (ALC) di Collegno e all'interno del CIM 4.0,

il Competence Center di Torino, realizzato grazie alla collaborazione tra il Politecnico, l'Università degli Studi di Torino e una trentina tra le principali aziende tecnologiche del territorio, tra cui Prima Industrie.

I prodotti Prima Power sono esposti nell'ampio Tech Center, una struttura all'avanguardia anche dal punto di vista della sostenibilità ambientale, da sempre uno dei valori che contraddistinguono il gruppo. Oltre al Tech Center e all'ALC nella stessa area è in fase di completamento il nuovo stabilimento produttivo per le macchine laser che diventerà il cuore di un vero e proprio polo industriale dedicato a queste tecnologie.

# TESTA SCANNER A TRE ASSI PER LAVORAZIONI LASER 3D DI MICROMACHINING



LA NUOVA TESTA SCANNER LASER 3D AEROTECH AGV3D È LA SOLUZIONE IDEALE PER I PROCESSI LASER IN CUI È NECESSARIA UNA PRECISIONE DEL SUBMICRON. L'AGV3D CON I SUOI 3 ASSI TERMICAMENTE STABILIZZATI È PARTICOLARMENTE INDICATO PER UNA PRODUZIONE ALTAMENTE ACCURATA DI COMPONENTI COMPLESSI.

*di Paolo Santini*

**A**erotech, azienda leader nell'automazione di precisione con i suoi sistemi di movimento e posizionamento automatizzati ad alte prestazioni, è orgogliosa di proporre la sua nuova testa scanner laser 3D, ovvero l'AGV3D, la soluzione ideale per i processi basati su tecnologia laser in cui è necessaria una precisione del submicron. L'AGV3D con i suoi 3 assi termicamente stabilizzati è particolarmente indicato per una produzione altamente accurata di componenti complessi per le tecnologie mediche, per la microelettronica e per l'industria automobilistica, compresa la produzione additiva. Le funzioni intuitive semplificano l'integrazione in una macchina, di un sistema o un sottosistema.

Il nuovo AGV3D è adatto per le applicazioni in cui non è possibile l'utilizzo di lenti per l'ottenimento di immagini a campo piatto (lenti f-) o in cui è richiesta la regolazione della lunghezza focale e della dimensione del punto focale per tracciare profili volumetrici. La maggior parte degli scanner 3D finora disponibili sul mercato utilizza, oltre ai motori per gli assi X e Y, un terzo motore galvanometrico rotativo per il posizionamento della lente di focalizzazione tramite un braccio. Seppur diffuso, questo tipo di design soffre di instabilità termica. Ciò limita la dinamica e la precisione nelle applicazioni, ormai sempre più diffuse, in cui è necessario un funzionamento prolungato.

"Con AGV3D offriamo uno scanner veloce, flessibile e altamente preciso che dispone di un meccanismo lineare per il controllo

della lunghezza focale con feedback ad alta risoluzione", spiega Simon Smith, direttore europeo dell'Aerotech.

Grazie all'elevata rigidità e precisione del modulo lineare (DFM = Dynamic Focusing Module) è possibile ridurre al minimo gli errori di posizionamento. Simon Smith afferma inoltre: "Essendo l'unico scanner sul mercato con un DFM basato su un asse di focalizzazione lineare con un potente azionamento diretto, l'AGV3D consente prestazioni dinamiche superiori con movimenti uniformi e feedback di posizione ad alta risoluzione per una messa a fuoco precisa e ripetibile".

## **Versatilità ed efficienza durante il processo di produzione**

Grazie al raffreddamento integrato ad acqua e aria, il nuovo scanner offre an-

che un'incredibile stabilità termica. Si evitano i gradienti di temperatura all'interno dell'AGV3D e vengono minimizzati gli errori dovuti alla deriva termica. Ciò determina prestazioni che mantengono invariati gli standard qualitativi richiesti per tutta la durata del suo utilizzo.

"In questo modo, l'AGV3D offre più ampi profili volumetrici rispetto agli altri scanner 3D attualmente disponibili sul mercato, supportando, inoltre, una vasta

### Ottimizzato per l'impiego industriale

Grazie al suo ampio campo visivo, con AGV3D è possibile utilizzare meccanismi di movimento più piccoli ed efficienti per posizionare il pezzo da lavorare. A seconda delle necessità applicative, lo scanner a 3 assi è disponibile con diverse aperture per raggi di vario diametro. Se richiesto, Aerotech può fornire l'AGV3D già configurato includendo le lenti per la correzione planare. L'impiego dell'AG-

incisioni profonde, la microlavorazione e microstrutturazione laser in 3D.

"Come tutti i prodotti Aerotech, anche l'AGV3D è progettato per un'estesa durata di vita negli ambienti di produzione", spiega Simon Smith. L'alloggiamento dello scanner è sigillato e contiene un sistema di ventilazione che protegge i componenti ottici dalle contaminazioni riducendo il rischio di danni.

### Un controllore per tutti i movimenti

L'uso di un controllore Aerotech semplifica la sincronizzazione e il coordinamento del movimento dell'AGV3D con gli altri assi utilizzati nel sistema, per esempio le tavole motorizzate per mezzo di servomotori e motori passo-passo, i nanoposizionatori piezoelettrici e gli esapodi. Poiché tutti i dispositivi vengono programmati e controllati tramite la stessa interfaccia utente, l'utilizzo diventa semplice e intuitivo.

Grazie alla sincronizzazione con gli altri assi di movimento, l'AGV3D offre anche la particolare capacità di lavorare parti più grandi del suo campo visivo, pur mantenendo un'elevata qualità di lavorazione. Questa gestione degli assi viene effettuata utilizzando una funzione ormai collaudata, l'IFOV (Infinite Field of View), che migliora la precisione sull'intera area di lavorazione ed evita imperfezioni come, a esempio, i "classici" stitching errors. Gli assi lineari o rotativi vengono sincronizzati con lo scanner, che in via teorica ingrandisce all'infinito il suo campo visivo.

La funzione PSO (Position Synchronized Output) controlla, in funzione del movimento, un'uscita dedicata all'attivazione dei laser o ai dispositivi di acquisizione dati per un controllo del processo rapido e di qualità. L'uscita del PSO viene subordinata al profilo di velocità definito dall'operatore. In questo modo si evitano errori che possano compromettere la qualità della parte per via di una sovrapposizione o sottosoposizione al raggio laser durante la fase di accelerazione, decelerazione o al presentarsi di altre instabilità della velocità. ●



Lo scanner laser AGV3D è ideato per applicazioni in ambito medico, nella microelettronica e nella produzione di componenti nell'industria automobilistica e viene anche utilizzato per i processi additivi.

gamma di lunghezze d'onda", sottolinea Simon Smith. "Queste caratteristiche garantiscono versatilità e un'elevata efficienza nel processo manifatturiero eliminando la necessità di una regolazione manuale della messa a fuoco quando viene sostituito il pezzo da lavorare.

L'AGV3D scanner può mantenere una costante messa a fuoco del laser sull'intera superficie di lavoro permettendo di descrivere profili volumetrici in modo semplice e rapido. Le scomode procedure manuali di regolazione del DFM non sono più necessarie quando sono richieste modifiche del profilo volumetrico da tracciare in quanto l'AGV3D possiede due semplici modalità di configurazione selezionabili dall'utente che rientrano nei campi visivi da 100 x 100 mm a 1.000 x 1.000 mm e oltre.

V3D dà particolari benefici nei processi in cui sono previste variazioni in termini di altezza e spessore, o nei processi additivi multistrato. Oltre a un punto focale costante, se è necessario un angolo di incidenza con un'elevata perpendicolarità, l'AGV3D può essere adoperato con obiettivi telecentrici.

### Vasto campo di applicazione

Lo scanner laser a 3 assi è stato concepito per applicazioni in cui è necessaria l'elaborazione di volumi 3D, in cui l'altezza del piano di lavoro possa variare o nel caso sia necessario ottenere un campo visivo più ampio rispetto a quello offerto dalle lenti F-Theta. Esempi di aree applicative sono la produzione di prodotti medicali, la sinterizzazione laser 3D, la lavorazione di profili cilindrici e tubolari, le



# 15° Blechexpo

Fiera internazionale per la lavorazione della lamiera

 **26-29 ottobre 2021**

 **Stoccarda**

be part

of the

best

Macchine lavorazione lamiera - Deformazione e taglio - Lavorazione tubi e profili - Giunzione e assemblaggio - Lamiera, tubi e profili semi lavorati

In contemporanea con:



**8° Schweisstec** Fiera internazionale per la giunzione



 [www.blechexpo-messe.de](http://www.blechexpo-messe.de)  [#blechexpo2021](https://twitter.com/blechexpo2021)    

Organizzatore:  P. E. SCHALL GmbH & Co. KG  +49 (0) 7025 9206-0  [blechexpo@schall-messen.de](mailto:blechexpo@schall-messen.de)



# È APPOSITAMENTE PROGETTATO PER LA RIPARAZIONE STAMPI

SISMA HA DECISO DI COMPIERE UN PASSO IMPORTANTE NEL MONDO DEGLI STAMPI, PRESENTANDO UN NUOVO PRODOTTO AD AMPLIAMENTO DELL'ATTUALE GAMMA, UNA NOVITÀ ASSOLUTA E DISPONIBILE SUL MERCATO GIÀ DA QUESTO MESE DI MAGGIO 2021. SWA È INFATTI IL NOME DEL NUOVO E INNOVATIVO SISTEMA DI SALDATURA LASER E RIPARAZIONE STAMPI CON SORGENTE IN FIBRA.



di Mario Lepo



Ricostruzione di uno stampo grazie alla funzione "arco/circonferenza", ottenuta sfruttando le funzionalità software avanzate "TRACKED ROUTES".

**S**WA è stato appositamente progettato per realizzare gli interventi di modifica e riparazione degli stampi danneggiati da usura o impiego. L'utilizzo del laser per l'apporto di materiale ha rivoluzionato le tradizionali tecniche di saldatura degli stampi, consentendo la riparazione senza ricorrere al pre-riscaldamento e con un apporto ininfluenza di calore durante il processo di deposito del materiale di riporto. Questo permette di evitare i classici danni collaterali indotti dalla saldatura tradizionale, come: distorsioni geometriche, bruciature degli spigoli e decarburazioni.

Grazie alle proprietà del fascio laser si possono saldare zone complesse come scanalature strette e profonde o spigoli interni ed esterni. La qualità metallurgica della saldatura soddisfa gli standard più elevati su tutti gli acciai, leghe di rame e alluminio. La durezza degli strati di saldatura può raggiungere valori molto elevati senza bisogno di trattamenti termici successivi.

Il semplice modo di operare e il perfetto controllo visivo del riporto tramite stereomicroscopio rendono questa tecnologia accessibile a tutti, senza dover ricorrere a tecnici altamente qualificati.

Il nuovo sistema di saldatura laser e riparazione stampi con sorgente in fibra SWA 450F.



funzionalità rientrano nel pacchetto SWA offerto da SISMA che include, oltre alla macchina, il software dedicato al suo funzionamento.

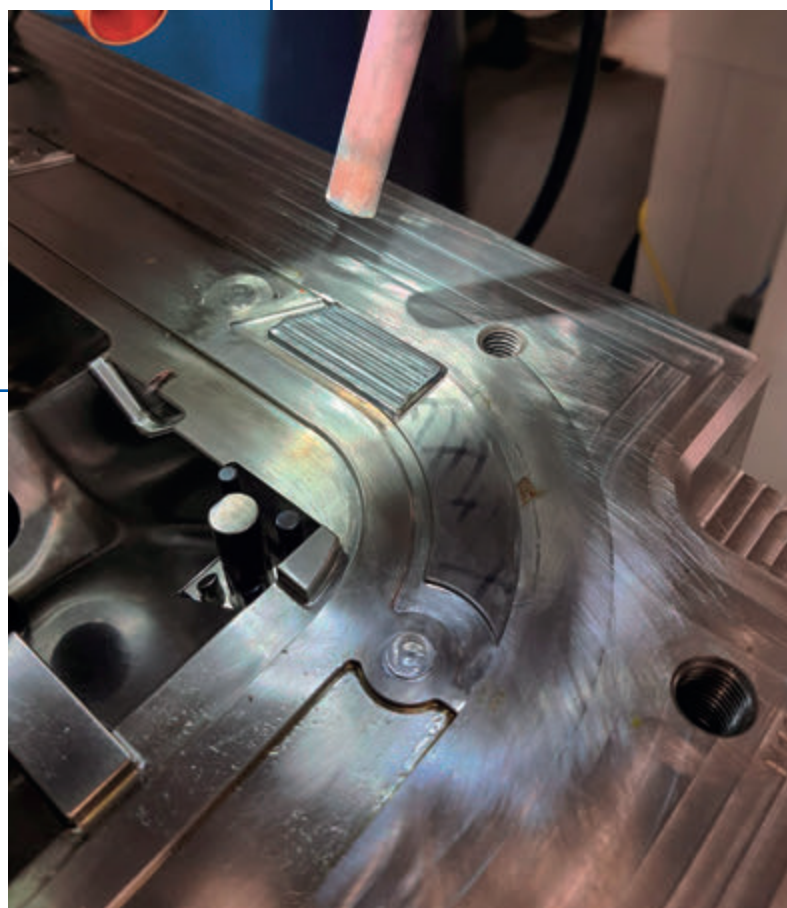
PULSE SHAPING è la funzionalità software che agisce sulla saldatura laser ottimizzandone la resa qualitativa e funzionale, nello specifico in corrispondenza di due punti critici: l'inizio e la fine del processo. Durante l'impulso di saldatura PULSE SHAPING è in grado di modulare la potenza erogata dal fascio laser in questi due punti particolari, per evitare l'insorgere di porosità, incisioni ai margini o depressioni superficiali che si possano

## Le peculiarità del sistema

SWA è alimentato da una sorgente laser di nuova generazione che offre una maggiore efficienza energetica e permette di raggiungere una produttività elevata. Nel nuovo SWA la stabilità di processo e la qualità del fascio laser di livello superiore consentono, infatti, di incrementare la produttività, assicurando allo stesso tempo un'esecuzione impeccabile della lavorazione, così come l'assenza di componenti consumabile che richiedano operazioni di manutenzione ordinaria ne incrementa l'affidabilità. La progettazione attenta ne ha ridotto al minimo i consumi elettrici rendendolo l'SWA più efficiente di sempre.

I parametri di lavorazione sono gestiti attraverso un software che consente di eseguire in modo pratico e intuitivo lavorazioni avanzate quali la saldatura lungo percorsi multipunto, circolari, su piani inclinati, il riempimento di aree e la funzione Overlap per cordoni di saldatura estremamente regolari.

Ricostruzione di uno stampo grazie alla funzione "riempimento", ottenuta sfruttando le funzionalità software avanzate "TRACKED ROUTES".



## Due funzionalità software per una saldatura eccellente

Le funzionalità offerte da SWA non si esauriscono nella dimensione fisico-operativa del sistema e dei suoi componenti, ma comprendono le ottimizzazioni di processo che agiscono a livello software, messe a punto per accompagnare e coadiuvare l'esecuzione della saldatura in modo eccellente. Entrambe queste

generare nel cordone, garantendo un corretto ciclo termico di riscaldamento, fusione e raffreddamento.

Questo, oltre a evitare le problematiche sopra citate, consente di saldare acciai con un contenuto di carbonio elevato, materiali sensibili alle cricche e metalli con diversi punti di saldatura.

SMART PULSE è invece la funzionalità software che va a gestire saldature che



SWA è alimentato da una sorgente laser di nuova generazione che offre una maggiore efficienza energetica e permette di raggiungere una produttività elevata.

richiedono potenze laser molto ridotte. Solitamente, le sorgenti fibra non permettono di impostare valori di potenza

ridotti e perciò la saldatura di precisione (con fili di diametro inferiore a 0,3 mm) presenta spesso dei difetti di sovra-pe-

netrazione o incisione ai margini. Grazie a SMART PULSE è possibile controllare la potenza erogata anche fino a valori ridotti, così da garantire un risultato del deposito privo di difetti e con una resa estetica perfetta.

### Industria 4.0, il futuro della produzione è oggi

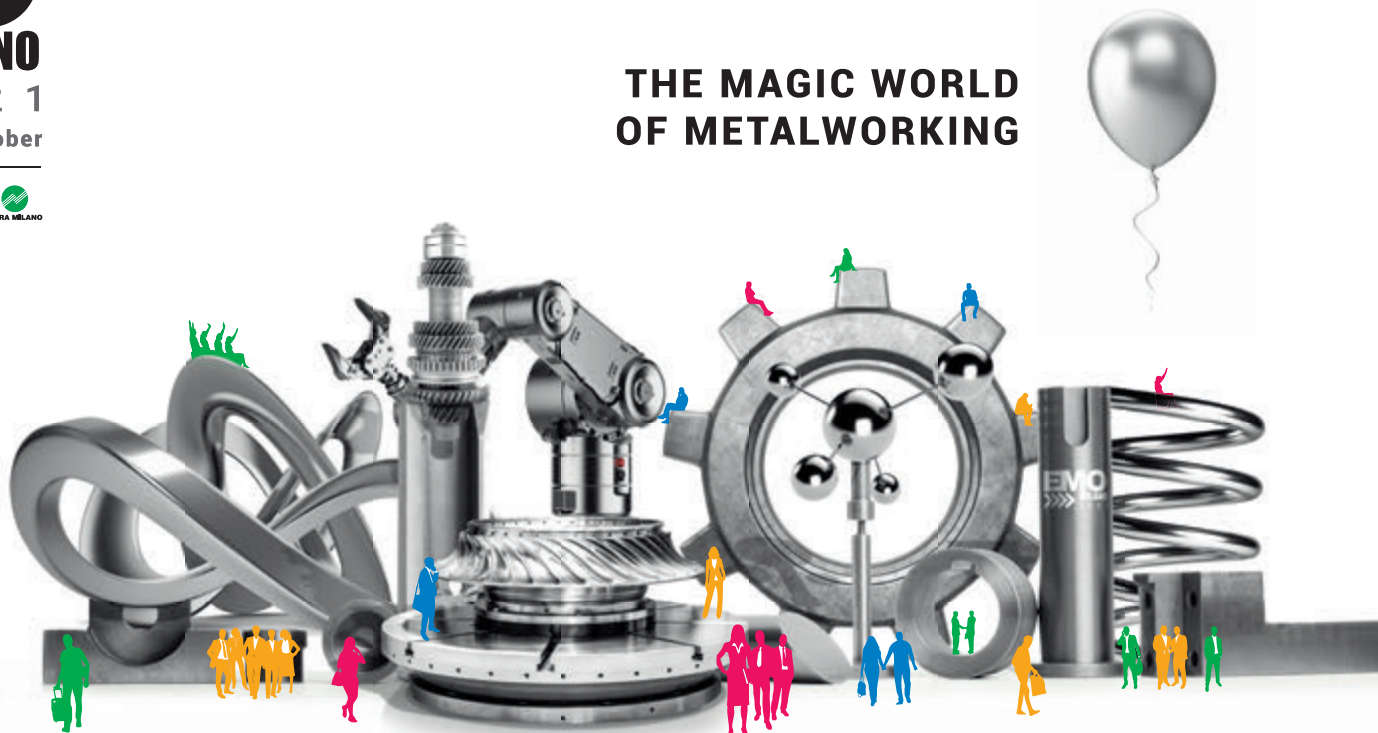
Un gran numero di prodotti laser SISMA rientra già oggi nel paradigma "Industria 4.0", tra questi SWA: si tratta di macchinari capaci di interconnessione e integrazione, tramite protocolli standard aperti e documentati, supportati dai moderni sistemi di controllo della produzione e dai sistemi gestionali.

Una svolta verso il futuro, la tecnologia Industria 4.0 aiuta a gestire e ottimizzare ogni fase del processo, dà accesso ai dati e alle informazioni in tempo reale, consente di prendere decisioni in modo rapido e intelligente per aumentare l'efficienza e la redditività.

**EMO**  
MILANO  
2021  
fieramilano 4-9 October



## THE MAGIC WORLD OF METALWORKING



emo-milan.com

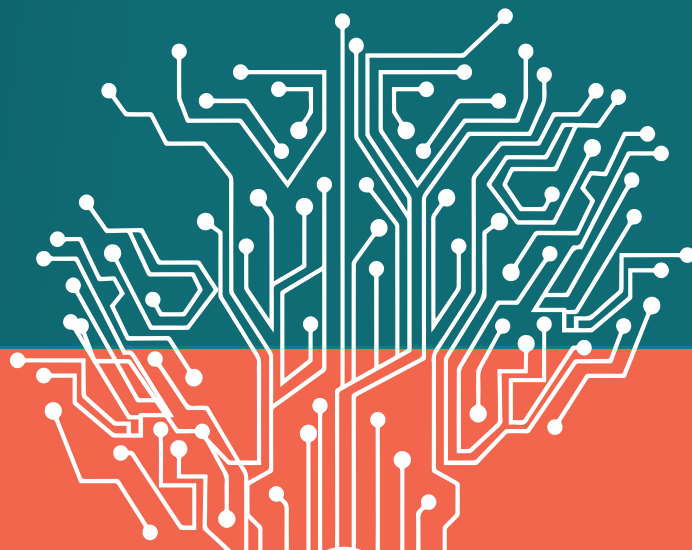


Qui tutte le informazioni per pianificare la tua partecipazione a EMO MILANO 2021  
Find here all the information to plan your participation at EMO MILANO 2021



# B2B MARKETING CONFERENCE 2021

16 Giugno  
Milano e Live Streaming



## B2B

## INNOVARE LE COMMUNITIES PER ACCELERARE IL BUSINESS

IL FUTURO E L'INNOVAZIONE  
DEL MARKETING B2B

L'evoluzione delle B2B  
communities al centro  
delle strategie di marketing

### I FOCUS DELLA GIORNATA

NEW  
MEDIA  
PLANNING

MARKETING  
AUTOMATION  
E A.I.

DALLA  
RELAZIONE  
DIGITALE ALL'  
E-COMMERCE  
B2B

INNOVATIVE  
IDEAS FOR  
MARKETING

[www.b2btheconference.com](http://www.b2btheconference.com)

# SISTEMI PORTACAVI PIATTI PER CAMERA BIANCHE

CLEANVEYOR E FLATVEYOR SONO DUE INNOVATIVI SISTEMI PORTACAVI PIATTI KABELSCHLEPP CERTIFICATI PER CAMERE BIANCHE APPLICABILI NELL'INDUSTRIA DEI SEMICONDUTTORI E MEDICALE.

*di Federico Distante*



La digitalizzazione cambia il modo con cui viviamo e lavoriamo, pensiamo alla lavagna digitale sino all'ambiente produttivo collegato in rete. Anche i sistemi più intelligenti necessitano comunque sempre di un conduttore per l'alimentazione di corrente e lo scambio di dati e di segnali. Qui entrano in gioco

Particolarmente silenzioso e di lunga durata, Cleanveyor offre molti vantaggi ed è conforme a ISO camere bianche classe 1.



Il sistema Flatveyor è certificato ISO camera bianca classe 2 e contribuisce a ridurre la formazione di polvere e rumore.

# FLATVEYOR

le catene portacavi di KABELSCHLEPP: le catene portacavi proteggono e conducono i cavi. Poiché le esigenze del cliente sono sempre in primo piano, anche gli strumenti digitali sono a vantaggio del cliente: OnlineEngineer oppure Quickfinder, sono i digital tools che facilitano in modo intuitivo l'orientamento nel vasto portfolio produttivo proposto da KABELSCHLEPP.

Per le camere bianche, a esempio, due sono le novità significative: il sistema portacavi Cleanveyor certificato ISO classe 1 e Flatveyor certificato ISO classe 2. Vediamoli brevemente.

## Sistema portacavi piatto e resistente all'usura

Cleanveyor di TSUBAKI KABELSCHLEPP è un sistema portacavi innovativo che raggiunge ottimi livelli di pulizia mediante abrasione minimale. La soluzione, che è stata sviluppata in modo specifico per l'uso in camere bianche, può essere equipaggiata anche con cavi e tubi pneumatici, forniti pronti per l'installazione.

Il sistema portacavi piatto è resistente all'usura con basse vibrazioni, in grado di mantenere ai minimi livelli la quantità di particelle sospese. Per questo prodotto TSUBAKI KABELSCHLEPP impiega materiali con un coefficiente di frizione estremamente basso. La combinazione di cavi, tubi ed elementi di catena altamente resistenti all'usura, assicura la generazione estremamente bassa di polvere così come un service life prolungato: l'utilizzatore può beneficiare di un service life di oltre 10 milioni di cicli.

Il Cleanveyor è certificato ISO classe 1 per camere bianche ed è pertanto il prodotto ideale per l'uso in produzione e testing per semiconduttori, LED e OLED. Ma rappresenta anche un'ottima scelta per sistemi produttivi nell'industria medica e farmaceutica. L'ampio range di temperature da -10 °C a +80 °C espande l'area di applicazione. Il Cleanveyor è adatto per applicazioni con corse fino a 3 m e velocità fino a 2 m/s.

Gli elementi della struttura speciale sono "la spina dorsale" di questa soluzione, che

sono il frutto del know-how delle catene portacavi di KABELSCHLEPP. Alla base di questo meccanismo vi è la stabilità di una catena portacavi che si flette in una direzione con un raggio di curvatura stabilito e che assicura, durante il suo movimento, la protezione dei conduttori, riducendo al minimo la rumorosità, con un livello inferiore ai 38 Db(a); un sistema quindi particolarmente silenzioso.

## Certificato ISO classe 2 per l'industria dei semiconduttori

Per i processi di produzione in aree industriali sensibili all'igiene, deve essere assicurato in modo particolare un ambiente pulito a bassa contaminazione. Il sistema portacavi Flatveyor è progettato in particolare per le elevate esigenze nell'industria dei semiconduttori, nella tecnologia medica, bioscienze e industrie farmaceutiche. Questo sistema portacavi "autoportante" utilizza completamente la tecnologia innovativa delle catene portacavi di KABELSCHLEPP.

Il Flatveyor è un sistema piatto certifi-



La struttura base del Flatveyor sono gli elementi di support interni, che assicurano la guida affidabile di cavi e tubi.

cato ISO classe 2 camere bianche, che, per esempio, può essere utilizzato nella produzione di sacche per infusione o nei sistemi di smistamento di laboratorio. L'ampio range di temperature da -10 °C a +80 °C ne espande l'area di applicazione. Gli elementi di supporto interno consentono di realizzare lunghezze di corsa sino a 3 m e velocità sino a 2 m/s. Gli elementi di supporto agiscono come guide affidabili che possono muoversi in una direzione lungo il raggio di curvatura definito, per la conduzione stabile

di tubi e guaine, mentre il passo piccolo riduce rumorosità e vibrazioni durante il funzionamento, con un livello di rumore al disotto dei 38 dB(A). La struttura indipendente previene la rottura dei cavi e dei tubi. Il design ha una particolare esecuzione salvaspazio con peso ridotto; il sistema può facilmente essere integrato in altri sistemi. Questa soluzione consente soprattutto di ridurre la formazione di polvere e rumore nelle camere bianche, contribuendo al contenimento dei costi totali.

I sistemi portacavi piatti sono spesso impiegati in camera bianche perché non causano contaminazioni e polvere. Queste soluzioni, comunque, causano problemi come flessione e movimenti non voluti, in particolare per le corse oltre 500 mm. Non è così con il Flatveyor: il sistema altamente performante si basa su tecnologie innovative delle catene portacavi e su una grande esperienza ed è in grado pertanto di padroneggiare le sfide nelle camere bianche. ●

METTI  
UN  
LIKE!

BASTA UN CLICK

[WWW.PUBLITECONLINE.IT/APPLICAZIONI-LASER](http://WWW.PUBLITECONLINE.IT/APPLICAZIONI-LASER)

BASTA UN LIKE



# NUOVE TENDENZE GRAZIE ALLE MICROLAVORAZIONI LASER

LE MICROLAVORAZIONI LASER VENGONO SEMPRE PIÙ USATE NEI CAMPI PIÙ DIVERSI GRAZIE A SOLUZIONI CHE INTRODUCONO CONCRETI MIGLIORAMENTI IN TERMINI DI MAGGIORE PRODUTTIVITÀ, PRECISIONE, OPERATIVITÀ E ROBUSTEZZA TRAMITE UN'OFFERTA ESTESA DI STAZIONI DI LAVORO OTTIMIZZATE IN TUTTI I LORO COMPONENTI, QUALI SORGENTI LASER IMPULSATE, SCANNER, OTTICHE, ASSI DI POSIZIONAMENTO, SISTEMI DI SINCRONIZZAZIONE, ECC. IN EUROPA SI RILEVA UNA FORTE PRESENZA DI AZIENDE CHE CONOSCONO MOLTO BENE QUESTE TECNOLOGIE E FORNISCONO SISTEMI E SERVIZI MOLTO INTERESSANTI E DIFFERENZIATI A SECONDA DEGLI UTENTI FINALI. IN QUESTO ARTICOLO, APPROFONDIREMO IL TEMA DELLE MICROLAVORAZIONI LASER; IN PARTICOLARE VI SPIEGHEREMO COME I SISTEMI LASER A IMPULSI CORTI E ULTRA-CORTI RISPONDONO ALLE NUOVE ESIGENZE INDUSTRIALI.

di Francesca Moglia e Antonio Raspa

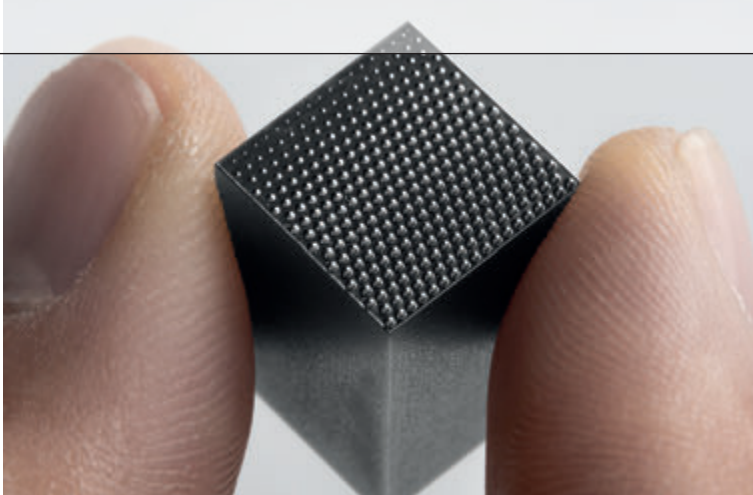


**N**egli ultimi anni le lavorazioni con laser a impulsi ultra-corti (USP) si stanno rapidamente affermando grazie all'affidabilità raggiunta e, soprattutto, alla migliore comprensione dei fenomeni di interazione laser-materia. In generale, al pari delle altre lavorazioni laser, le future applicazioni industriali dei laser USP richiedono un'alta qualità di lavorazione abbinata a una sempre maggiore capacità di lavorazione e produttività, ottenibile con potenze medie più elevate. LASEA è la dimostrazione di come un'azienda possa controllare e sfruttare al meglio le prestazioni di laser al femtosecondo integrandoli in sistemi affidabili. Per esempio le potenze medie elevate pongono nuove sfide tecnologiche collegate alla gestione degli effetti termici residui indotti che diventano significativi e possono degradare la qualità delle lavorazioni. Per questo nuove speci-



1. Esempi delle microlavorazioni sviluppate dalla società LASEA. Vista macro e microscopica del texturing per un effetto "nero profondo" (sopra); taglio e smussatura e incisione "bianca" per l'industria dell'orologeria (sotto). (©LASEA)





**2. Microstrutture realizzate da Microrelleus su un inserto di uno stampo per l'industria dell'illuminazione. (©Microrelleus)**

fiche strategie di processo devono essere considerate in base all'applicazione e alle caratteristiche del laser: dalla formatura del fascio alla velocità e alle geometrie di scansione con fascio singolo o multiplo con tutte le possibili varianti. Le macchine di microlavorazione di LASEA sono sviluppate seguendo le esigenze e le nuove tendenze provenienti dai centri di ricerca e sviluppo all'avanguardia (per esempio taglio dritto, bio-mimetica) nei più diversi settori applicativi che vanno dai beni di lusso alle industrie mediche ed elettroniche (Figura 1).

#### Funzionalizzazione delle superfici

La funzionalizzazione delle superfici è una delle attività di rilievo per l'applicazione di laser USP. LASEA, infatti, utilizza questa tecnologia per realizzare soluzioni di eco-design che possano minimizzare l'impatto ambientale. Nel progetto LAMPAS, finanziato dalla Comunità Europea, otto partner (Technische Universität Dresden, TRUMPF, LASEA, Next Scan Technology, Bosch, EPIC, New Infrared Technologies e B/S/H) collaborano allo sviluppo e costruzione di una macchina basata su un laser USP in grado di lavorare superfici con una produttività di 1-5 m<sup>2</sup>/min, conferendo agli elementi trattati determinate proprietà quali elevata idrorepellenza o funzione battericida, senza ulteriori rivestimenti e prodotti chimici.

Il cuore della macchina è un laser al picosecondo da 1,5 kW multifascio integrato con un'ottica di ricombinazione in grado di generare una figura d'interferenza ad altissima risoluzione sulla superficie da trattare. La robusta stazione di lavoro, pensata per essere posta in produzione, si completa con un sistema di scansione del fascio ad alta velocità integrato con un sistema di visione per il controllo di processo in tempo reale.

La lavorazione delle superfici ottenuta con laser a impulsi ultracorti con macchine a 5 assi è il business principale della società Microrelleus, che si concentra sulla realizzazione di stampi per ottiche e micro-ottiche. La loro principale applicazione si trova nelle microstrutture per l'industria dell'illuminazione: sono realizzabili guide d'onda, diffusori, omogeneizzatori e ottiche complesse studiate per ottenere i più diversi effetti funzionali con la luce (Figura 2). Lavorazioni per la funzionalizzazione delle superfici quali l'autolubrificazione o l'attribuzione di idrofobicità fanno parte del portafoglio di Microrelleus.

Lo spettro delle possibili microlavorazioni laser si estende su numerose applicazioni come quelle coperte, a esempio, dalla società Oxford Lasers la cui offerta comprende sia macchine di microlavorazione laser che servizi di lavorazione conto terzi (Figura 3). Con le loro stazioni di la-



## Migliorare la Produttività nel Laser Material Processing

I laser sono strumenti indispensabili nelle lavorazioni industriali dei materiali per sviluppare nuove tecnologie o caratteristiche di prodotto. PI supporta i clienti di tutto il mondo con soluzioni avanzate di movimentazione e controllo per aumentare la precisione, la produttività e l'affidabilità delle applicazioni di lavorazione laser, come la foratura, il taglio, l'ablazione o la saldatura.

**Scoprite come PI può aiutare i costruttori di macchine e gli integratori di sistemi a offrire soluzioni di lavorazione laser economiche e ad alte prestazioni.**

IT'S  
**POSSIBLE**

[www.pionline.it](http://www.pionline.it)

Per informazioni:  
**Physik Instrumente (PI) S.r.l.**  
Telefono +39 02 66501101  
[info@pionline.it](mailto:info@pionline.it)





3. Esempi applicativi di microlavorazioni laser realizzate da Oxford Lasers, in senso orario dall'alto a destra: fresatura laser di microcanali in vetro borosilicato, saldatura laser di vetro BK7 su alluminio, texturing della superficie per ottenere una bagnabilità controllata (idrofobicità), ablazione di film sottili di ossido di indio e stagno (ITO) su PET, texturing superficiale di canali in acciaio inossidabile, forature laser per fori con diametro 90 micron su poliammide, fori quadrati da 50 micron su nitruro di silicio, e fori con diametro 35 micron su molibdeno. Al centro la stazione di lavoro per microlavorazioni industriale Oxford Lasers Serie C. (©Oxford Lasers)



4. Esempio di microlavorazione della società Workshop of Photonics: 3.000.000 di fori su un wafer di quarzo ottico (fused silica) da 8 pollici e 500 micron di spessore. A sinistra: vista macro e a destra microscopica. (©Workshop of Photonics)

voro si possono effettuare lavorazioni di fresatura laser, ablazione e foratura per dispositivi microfluidici in diversi materiali come vetro borosilicato e polimeri. Tali dispositivi microfluidici, che sono utilizzati in sistemi per processi cellulari e batterici, celle a combustibile, optofluidica o reattori chimici, hanno tipicamente strutture che comprendono canali e pozzetti che, combinati, agiscono come micro-pompe per la miscelazione dei fluidi. I canali hanno tipicamente dimensioni inferiori ai 100 micron di larghezza e 100 micron di profondità. Oxford Lasers inol-

tre, con gli stessi laser USP, è in grado di realizzare giunzioni dirette vetro-vetro, vetro-metallo o vetro-silicio, senza strati intermedi o adesivi ottici. Questi processi sono estremamente interessanti e vantaggiosi nella produzione di dispositivi elettro-ottici per i settori aerospaziale e difesa nonché nei sistemi OLED perché offrono la sicurezza di una sigillatura ermetica combinata con la precisione del posizionamento e delle caratteristiche opto-meccaniche. Utilizzando le diverse sorgenti di Oxford Laser, dal nanosecondo al femtosecondo, si possono lavorare

le superfici per ottenere microstrutture su scala nanometrica destinate a modificare sia le proprietà quali bagnabilità o attrito che quelle ottiche.

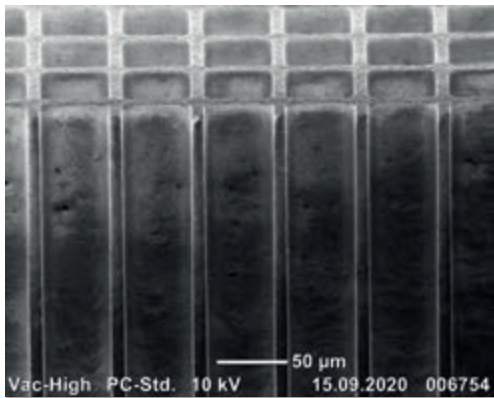
Un'altra applicazione in cui sono specializzati è la rimozione estremamente precisa del singolo strato o di più strati dal substrato come per esempio nella prototipazione rapida di dispositivi elettronici flessibili dove si rimuovono/modellano strati di ossido di indio e di stagno. Il tutto si completa con microlavorazione "classiche", come foratura, taglio, incisione e marcatura di materiali particolarmente ostici quali vetro e ceramica, ma anche metalli e polimeri con una larghezza minima della traccia di pochi  $\mu\text{m}$  e uno spessore massimo del materiale di  $> 1 \text{ mm}$ .

### Lavorazione del vetro per dispositivi medici ed elettronici

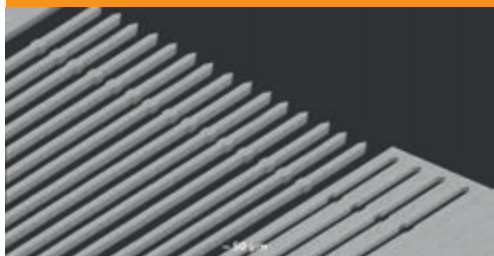
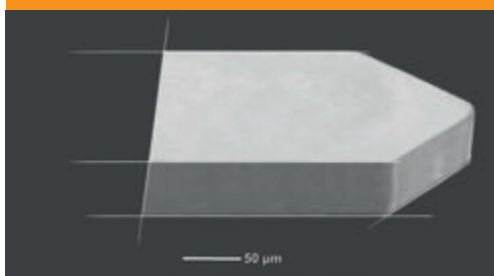
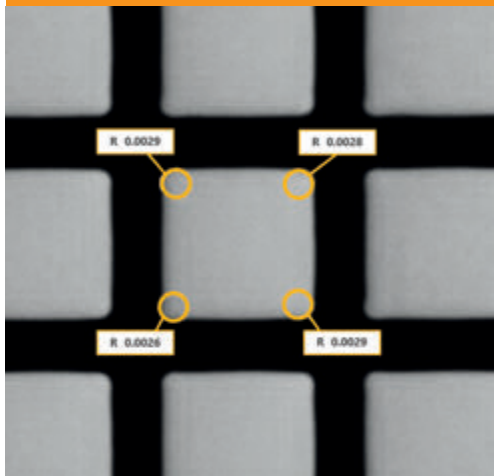
Un'altra azienda completamente focalizzata sulle microlavorazioni laser è la Workshop of Photonics. Si pongono sul mercato offrendo sia stazioni di lavoro complete con sorgenti laser USP, sia fornendo il servizio di lavorazione conto terzi per piccoli-medi volumi da consegnare in tempi brevi. La lavorazione del vetro è sicuramente la loro competenza chiave: con la loro tecnologia brevettata, basata su laser a femtosecondi, riescono a realizzare fino a 1.200 fori/sec su wafer di vetro prima della finitura tramite incisione chimica. Il tempo totale della lavorazione laser varia da pochi secondi ad alcuni minuti per pezzo in funzione della specifica funzionalizzazione e può raggiungere la lavorazione di un massimo di 106 elementi (Figura 4). L'incisione può essere fatta per lotti omogenei "sommando" insieme tutte le caratteristiche. Le principali applicazioni di queste lavorazioni su vetro si trovano nella produzione di dispositivi medici ed elettronici.

### Laser USP per il mercato elettronico e l'automotive

La società svizzera Posalux è un produttore di macchine utensili da decenni attivo nelle lavorazioni di precisione con tecniche convenzionali. Una decina di anni fa hanno integrato per la prima volta



5. Esempio delle capacità di microlavorazione della società Posalux: fori quadrati 30x30 micron su nitruro di silicio (a, b, c) e "routing" di sonde verticali e MEMS (d, e). (©Posalux)



**TAUMAC**<sup>TM</sup>  
YOUR AUTOMATION SOLUTION

YOUR AUTOMATION SOLUTION

# MEN OF VALUE, LASER TECHNOLOGIES

FIBRA  
IR  
1064 nm

GREEN  
535 nm

UV  
355 nm

10600 nm  
CO<sup>2</sup>  
9400 nm



MADE IN ITALY

## TAUMARK **ML**

Laser di marcatura e incisione 2D-2,5D-3D  
Serie ML - XL - L

Via dell'Artigianato 26  
36060 Romano d'Ezzelino  
(Vicenza) — IT  
Tel. +39 0424 514571

info@taumac.com  
www.taumac.com

**TAUMAC**<sup>TM</sup>  
YOUR AUTOMATION SOLUTION



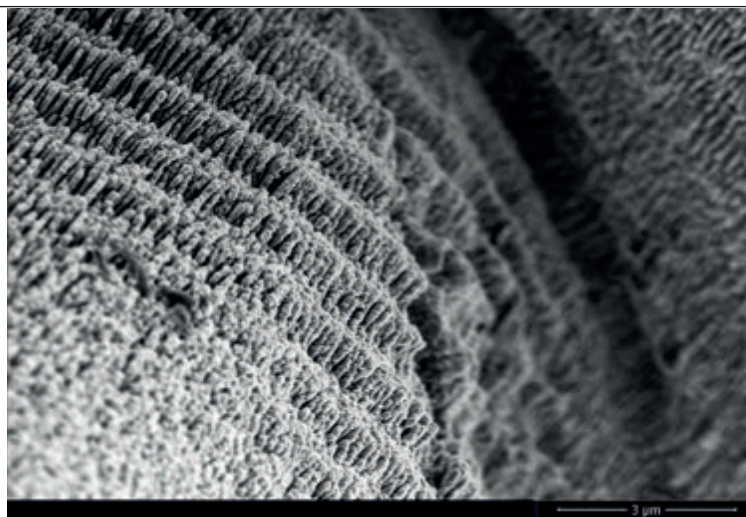
una sorgente laser in una loro macchina e dal 2014 si affidano ai laser USP per i sistemi di lavorazione e test nel mercato elettronico e nel settore dei dispositivi automobilistici per iniezione carburante. Specialmente per il primo campo, il loro Femto X/Y può lavorare vari materiali, come ceramica, polimeri, acciaio e materiali preziosi, per processi accurati di foratura e fresatura (Figura 5) grazie a impulsi laser <300 fs pilotati da una testa a precessione a 5 assi.

### Dall'importazione CAD fino al pezzo finale

Negli ultimi anni un numero sempre maggiore di costruttori di macchine si orienta verso lavorazione a 5 assi perché, rispetto ai 3 assi, la precisione, la finitura, la velocità e, più in generale, la flessibilità nella produzione di un pezzo è maggiore aggiungendo 2 assi di rotazione. La maggiore complessità e flessibilità si riflette anche nella fase di sviluppo, ottimizzazione e implementazione del controllo delle macchine stesse tramite ambienti di sviluppo adeguati a supportare tutti i gradi di libertà.

La società Direct Machining Control ha sviluppato specificatamente il software "DMC" per il controllo delle macchine laser. Questo software aiuta i costruttori di macchine a ridurre drasticamente il time to market e a diventare più flessibili quando arriva il momento di cambiare qualcosa o iniziare lo sviluppo di un nuovo prodotto. Controlla la macchina laser dall'importazione CAD fino al pezzo finale ed è indipendente dall'hardware. La loro ultima aggiunta al DMC è il modulo di controllo a 5 assi, che semplifica la lavorazione - per esempio, permettendo di importare l'oggetto 3D, allinearla, avvolgere la texture intorno a esso e premere Start per avviare la lavorazione.

Un'altra tendenza in cui sono attivamente coinvolti è quella del controllo del processo ad anello chiuso. Le lavorazioni laser a 5 assi supportate da software dedicati sono di particolare interesse per l'industria aeronautica dove c'è l'esigenza di combinare volumi ridotti con particolari estremamente complessi.



6. Esempio di strutture superficiali periodiche (LIPSS) realizzate con il laser Fluence su carbonio. (©Fluence)

### Applicazioni recenti e innovative dei principali produttori di sorgenti laser a impulsi corti e ultra-corti

Le prestazioni dei sistemi e dei servizi descritti come di molti altri costruttori di macchine e fornitori di servizi sono stati resi possibili dal grande sforzo compiuto dalle aziende produttrici di sorgenti laser USP che stanno perseguendo maggiori potenze, precisione, flessibilità, affidabilità e stabilità delle sorgenti stesse.

L'azienda Lumentum, per esempio, si concentra sullo sviluppo di sorgenti ad alte prestazioni, progettati per la massima operatività in applicazioni industriali. La loro nuova serie PicoBlade 3 è caratterizzata da un'elevata potenza media (fino a 75W a 355 nm) combinata con un'alta qualità del fascio, con la stabilità da impulso a impulso e a lungo termine. Disponibile nelle lunghezze d'onda IR, verde e UV, il PicoBlade 3 offre anche la possibilità di funzionamento in modalità burst ad alta energia e la scansione lineare ad alta velocità. L'obiettivo di questa nuova serie è quello di consentire processi più veloci e incrementare la produttività nelle applicazioni di microlavorazione, specialmente nella produzione di OLED, PCB, semiconduttori, e-mobility e celle solari. Le soluzioni basate su laser a fibre sono spesso sinonimo di robustezza per le applicazioni industriali. L'azienda Fluence si è dedicata allo sviluppo e alla commercializzazione di sorgenti industriali al femtosecondo e la linea di prodotti Jasper è quella specificatamente dedicata alle microlavorazioni. Questi dispositivi sono basati su una configurazione ottica tutta in fibra con un oscillatore a femto-

secondi monolitico, senza SESAM, e stadi successivi di amplificatori in fibra. La soluzione adottata tutto-in-fibra ha lo scopo di ridurre al minimo il disallineamento del fascio.

Nello specifico, il laser molto compatto Jasper Flex eroga 30W di potenza media con impulsi laser <250 fs, e l'unico componente non integrato in fibra è il compressore di impulsi, posto all'uscita della sorgente. Fluence estende la sorgente con un modulo per generazione armonica la cui uscita può essere commutata tra 4 lunghezze d'onda: 1030 nm, 515 nm, 343 nm e 258 nm. Le sorgenti laser Jasper 30 e Jasper 60 forniscono fino a 100 μJ di energia d'impulso a 300 kHz e 600 kHz di frequenza di ripetizione, rispettivamente, e fino a 200 μJ in modalità burst, consentendo processi di incisione, foratura, taglio e scissione molto efficienti.

Attraverso il controllo software della durata dell'impulso fino a 20 ps, l'utente è in grado di individuare i parametri ottimali per microlavorazione su innumerevoli materiali. Esiste anche una versione speciale (proof of concept) denominata Jasper 100, che emette impulsi da 200 fs con 100 W di potenza media e con spot da 30 micron per lavorare l'acciaio inossidabile, per esempio, con una velocità lineare fino a 300 m/s, se combinato con uno scanner poligonale. Inoltre è prevista per la fine del 2021 l'inaugurazione del loro nuovo centro applicativo a Wrocław, in Polonia, per provare i loro laser in diverse applicazioni di microlavorazione, come il taglio del vetro e la strutturazione delle superfici (Figura 6). Il

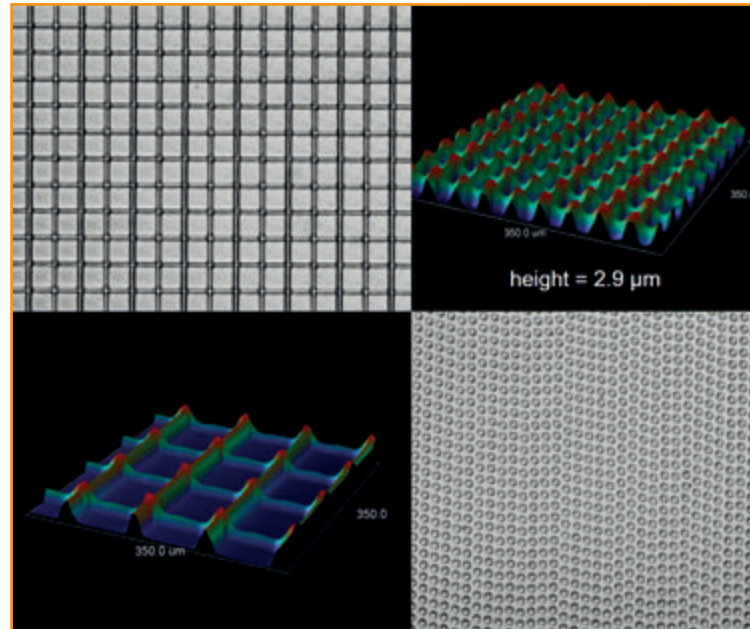
laboratorio sarà equipaggiato con le più importanti tecnologie per la formatura e la deflessione dei fasci, nonché sistemi di posizionamento preciso e di visione artificiale, in modo da effettuare studi di fattibilità per i clienti.

### Una sorgente laser industriale a femtosecondi da 30 W

Per venire incontro alle esigenze di molti costruttori di sistemi per microlavorazione laser, la società EKSPLA ha sviluppato FemtoLux 3, una sorgente laser industriale a femtosecondi da 30 W, caratterizzata dall'innovativo sistema di raffreddamento. È stato infatti deciso di utilizzare in alternativa all'acqua, tipicamente usata per i laser USP con potenza di uscita media maggiore di 20W, un metodo di raffreddamento diretto con refrigerante specifico (DRC). Questo metodo combina il massimo scambio termico con un'elevata stabilità della temperatura, contribuendo in modo sostanziale alla stabilità a lungo termine della potenza di uscita del laser (migliore dello 0,5% RMS su 100 ore) e a un'alta affidabilità in qualsiasi condizione ambientale d'installazione del laser. Inoltre, grazie alle dimensioni ridotte di tutti i componenti, l'intero sistema di raffreddamento risulta molto compatto e leggero. A differenza dei sistemi raffreddati ad acqua, i sistemi di raffreddamento a refrigerante diretto non richiedono alcuna manutenzione periodica, come la sostituzione dei filtri dell'acqua e delle particelle, o il risciacquo di un sistema di raffreddamento, il che significa nessun tempo di fermo macchina per la manutenzione periodica del laser.

### Nuove opportunità a 3 micron

Nella lavorazione laser dei materiali, per far fronte all'esigenza di minimizzare i tempi di fermo macchina oltre a stabilità e robustezza di processo, vengono privilegiate le lunghezze d'onda infrarosse a 1 micron e 10 micron, ovvero le sorgenti laser più classiche basate su Neodimio e Itterbio (a 1 micron) e CO<sub>2</sub> (a 10 micron) che sono ormai consolidate grazie a decenni di



Esempio di funzionalizzazione della superficie di un polimero con Femtum Nano 2800. (©Femtum)

sviluppo e miglioramento tecnologici. Ma cosa c'è nella regione compresa tra queste due lunghezze d'onda? Ovvero cosa si potrebbe fare se fosse disponibile una sorgente laser stabile e robusta in questo intervallo di lunghezza d'onda con sufficiente energia d'impulso?

Ultimamente, tra molte aziende che stanno dedicando i loro sforzi nello sviluppo di sorgenti operanti in questo intervallo, risalta la canadese Femtum che da poco è presente sul mercato con il Nano 2800, laser a fibra che emette a 2,8 micron impulsi laser da >30 ns con energie da 1 a oltre 100 μJ e frequenze tra 1 e 50 kHz. La combinazione di lunghezza d'onda e durata dell'impulso permettono un'interazione breve, selettiva e precisa con materiali con elevato assorbimento intorno ai 3 μm come polimeri, vetro e tessuti biologici. Per altro, molti semiconduttori, come il silicio o il germanio, sono trasparenti a 3 micron e diventano quindi possibili microlavorazioni nel volume invece che sulla superficie tramite interazioni non-lineari. Inoltre a questa lunghezza d'onda risultano particolarmente convenienti processi di patterning selettivo e l'ablazione di ITO su PET come pure il patterning di film sottili d'oro su vetro. La lavorazione delle superfici di polimeri è una possibilità ulteriore (Figura 7) mentre altre applicazioni sono in corso di sperimentazione.

### Ringraziamenti

EPIC desidera ringraziare i suoi associati e collaboratori sempre desiderosi di condividere le loro ambizioni e prospettive e in particolare Jose Antonio Ramos de Campos e Violette Marbehan di LASEA, Raul Garcia di Microrelleus, Carla Taylor e Dimitris Karnakis di Oxford Lasers, Inga Janulyte e Martynas Mazeika di Workshop of Photonics, Marco Nadalin and Christof Koch di Posalux, Sarunas Vaskelis di Direct Machining Control, Marcello Bianchi di Sami Marrei from Lumentum, Dariusz Swierad e Bogusz Stepak di Fluence, Aldas Juronis di Ekspla, Louis-Rafael Robichaud di Femtum e tutti i partner di LAMPAS.

LAMPAS ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea nell'ambito della convenzione di sovvenzione n. 825132. È un'iniziativa della Photonics Public Private Partnership. Questo articolo riflette solo il punto di vista degli autori. La Commissione europea e Photonics 21 non sono responsabili per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni in esso contenute. ●

### QUALIFICA AUTORI

Francesca Moglia e Antonio Raspa sono rispettivamente Project Leader e Innovation Manager presso EPIC, il Consorzio Europeo dell'Industria Fotonica.



PRODUZIONE  
AUTOMAZIONE  
ROBOTICA  
LAVORAZIONI  
DIGITALIZZAZIONE  
TECNOLOGIA  
EFFICIENZA  
CONTROLLI

È scritto nel nostro DNA...

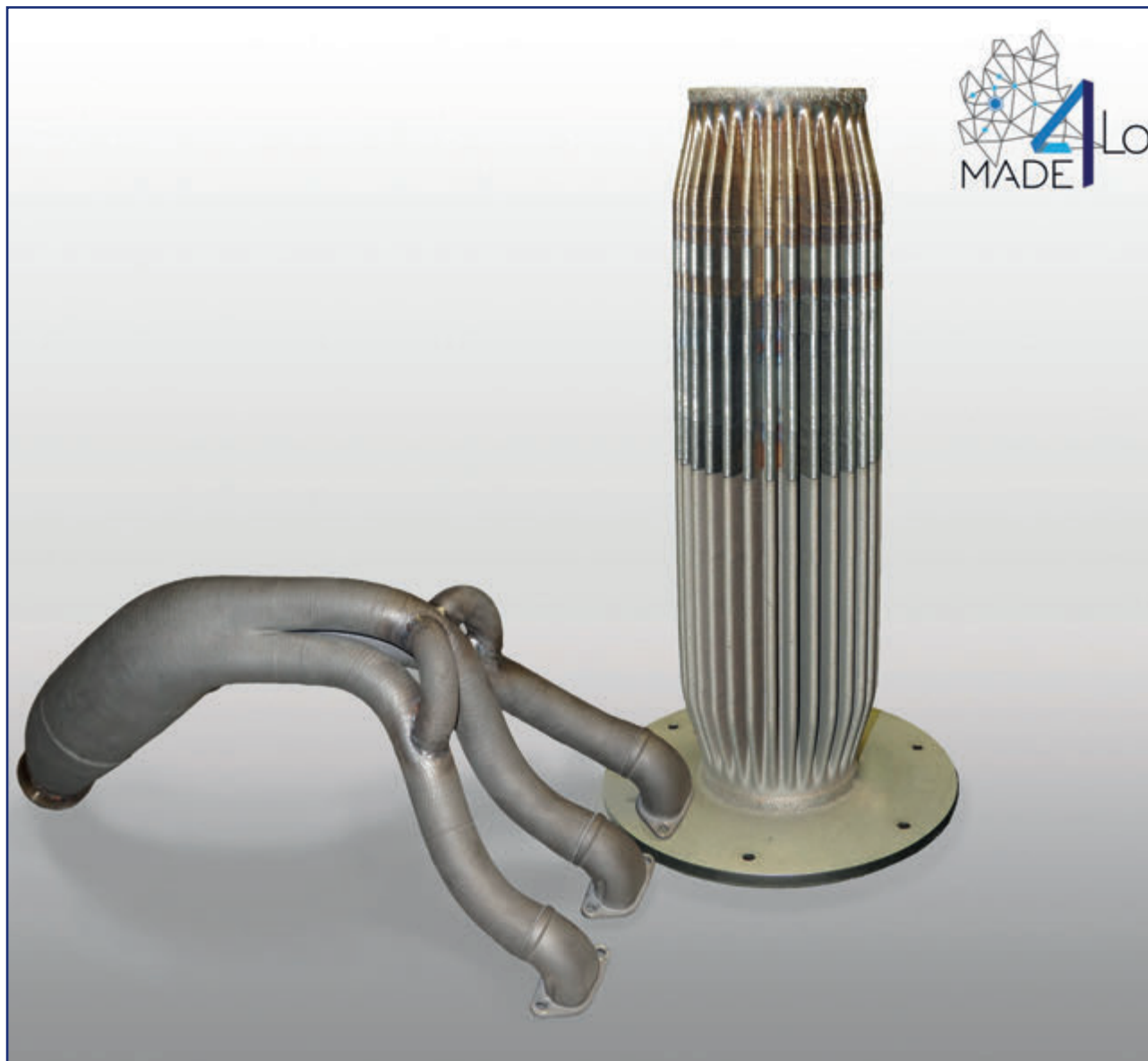
...da **30 anni** innovativi per vocazione

Publi**Tec**

# THE ADDITIVE JOURNAL



Maggio/Giugno - PubliTec



**Al Politecnico di Milano si è consolidato un forte know-how sul design e sulla produzione di componenti ad alta complessità per la tecnologia Laser Metal Deposition.**



È un'associazione culturale che intende rappresentare gli interessi dei player del settore (aziende produttrici ed utilizzatrici, fornitori di tecnologie abilitanti, centri di servizio, università e centri di ricerca, ecc.), favorendone il dialogo con enti, istituzioni e altre associazioni industriali, al fine di fare conoscere e sviluppare le tecnologie additive e la stampa 3D.

AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE nasce dall'iniziativa dei suoi soci fondatori, supportata e sostenuta operativamente da UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE, che ha messo a disposizione dell'iniziativa le risorse necessarie e la sede associativa

## SOCI FONDATORI

Doggi Corrado  
EOS SRL - Electro Optycal Systems  
GE Avio Srl  
Losma SpA  
Marposs SpA

Meccatronicore Srl  
Omera Srl  
Politecnico di Milano  
Prima Industrie SpA  
Renishaw SpA

Ridix SpA  
Rosa Fabrizio  
UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE

## SOCI ORDINARI (aggiornati al 15 aprile 2021)

3Dna Srl  
3DZ Brescia Srl  
ADACI - Associazione Italiana Acquisti e Supply Management  
Additive Italia Srl  
Advensys Srl  
Aidro Srl  
Air Liquide Italia Service Srl  
AlfatestLab Srl  
Altair Engineering Srl  
AM Solutions Srl  
Ametek Srl - Divisione Creaform  
AMMA-Aziende Meccaniche Meccatroniche Associate  
AQM Srl  
Arcam Cad To Metal Srl  
Assocam Scuola Camerana  
Associazione Cimea  
Astra Research Srl  
Benedetti Luigi  
Best Finishing Srl  
Bisio Martina Paula  
Bodycote Sas  
C.T.R. Srl unipersonale  
Carl Zeiss SpA con socio unico  
CEIPiemonte S.C.p.A.  
Certema Scarl  
CMF Marelli Srl  
Codice e Bulloni APS  
Consorzio CALEF  
DB Information SpA  
Elmec Informatica SpA  
Energy Group Srl  
Enginsoft SpA  
Fablab Bergamo  
FCA Italy SpA  
FEDRA - Federation of Regional Growth

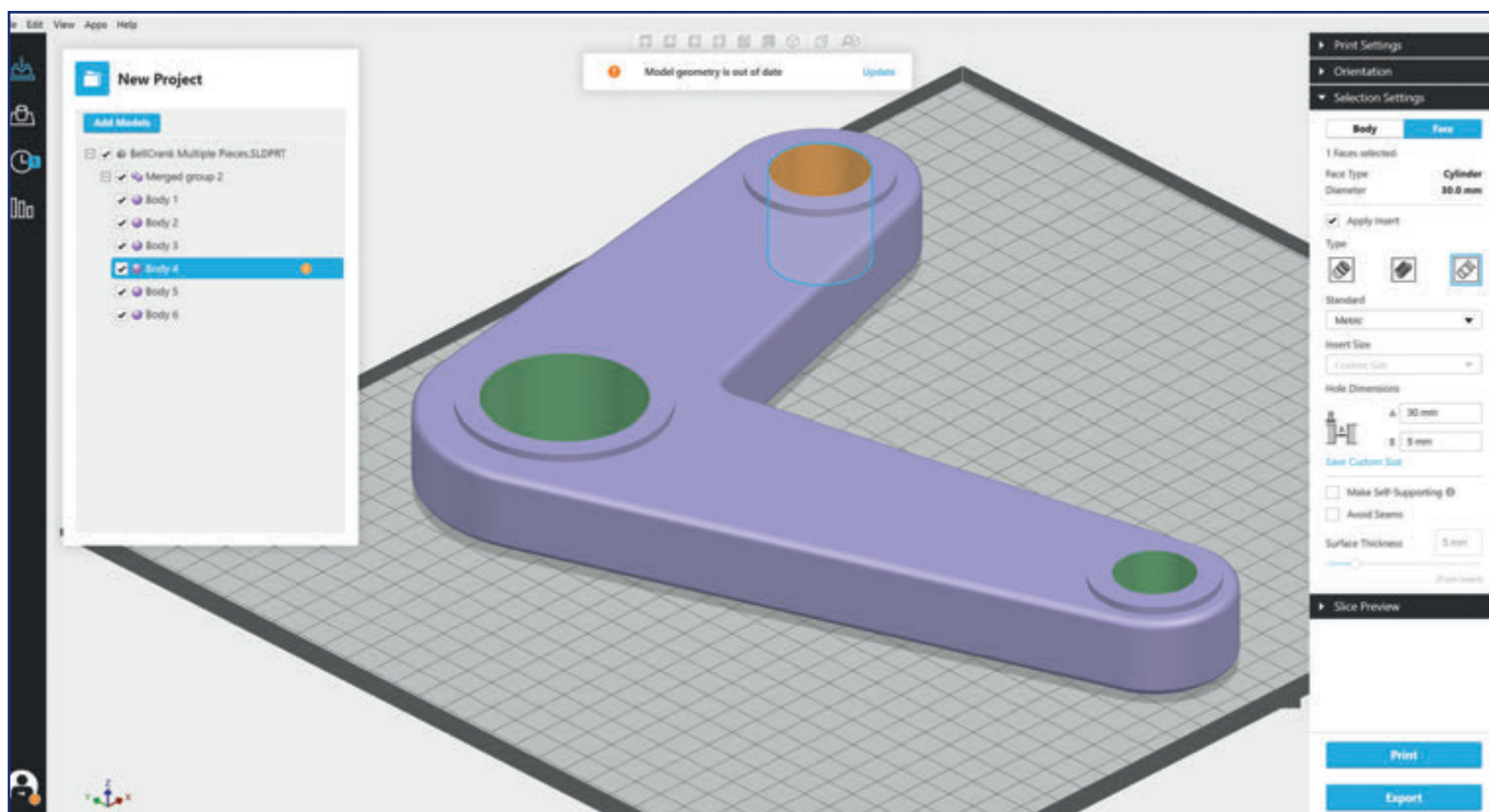
Actors in Europe  
Fondazione Democenter - Sipe  
Fondazione ITS  
FRI3ND A.P.S.  
Friuli Innovazione, Centro Ricerca e di Trasferimento Tecnologico Scarl  
GF Precicast Additive S.A.  
HP Italy Srl  
Ingenito Giancarlo  
Iris Srl  
ISL Studio Legale di Alberto Savi e Associati  
Istituto Italiano della Saldatura  
ITACAE Srl  
ITS Lombardia Meccatronica  
ITS Umbria Made in Italy - Innovazione, Tecnologia e Sviluppo  
Labormet Due Srl  
Leone SpA  
Linari Engineering Srl  
Linde Gas Italia Srl  
Lloyd's Register  
m4p material solutions Srl Italy  
M and M Srl  
Magni Paolo  
Mimete Srl  
Monacelli Federico  
MSC Software  
NAMS Srl  
New Office Automation Srl  
Nilfisk SpA  
Nippon Gases Industrial Srl  
OKW Italia Srl  
Politecnico di Torino  
Pres-x Srl  
PubliTec Srl  
R.F. Celada SpA

RINA Consulting - Centro Sviluppo Materiali SpA  
Romeo Maurizio  
SAIEM Srl  
S.E.F.A. Acciai Srl  
S.I.M.U Srl a socio unico  
Seamthesis Srl  
Sharebot Srl  
Siemens SpA  
Sisca Francesco Giovanni  
Sisma SpA  
Skorpion Engineering Srl  
SPEM Srl  
Spring Srl  
Stratasys GmbH  
Streparava SpA  
TEC Eurolab Srl  
Tecnologia & Design s.c.a.r.l  
Trentino Sviluppo  
Trumpf Srl a Socio unico  
UNINFO  
Università Carlo Cattaneo - LIUC  
Università di Firenze - Dip. di Ingegneria Industriale  
Università degli Studi di Brescia - Dip. di Ingegneria Meccanica e Industriale  
Università degli Studi di Pavia - Dip. di Ingegneria Civile e Architettura  
Università degli studi di Perugia - Dip. di Ingegneria  
Università di Salerno - Dip. di Ingegneria Industriale  
VDM Metals Italia Srl  
Voestalpine HPM Italia SpA  
WEAL 3TSystems Srl  
Zare Srl

**AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE**  
Viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. 02.26255353 - Fax 02.26255883  
[www.aita3d.it](http://www.aita3d.it)







# SOFTWARE AUTOMATION, PER INCREMENTARE I VOLUMI DELLA STAMPA 3D



La produzione additiva probabilmente non raggiungerà i livelli di volumi dei metodi di produzione tradizionali - come lo stampaggio a iniezione o la lavorazione CNC. Tuttavia, la pandemia Covid-19 ha dimostrato come “cloud” di stampanti 3D possano produrre parti in numeri significativi. Questa esperienza può creare nuove opportunità per la produzione additiva da impiegare negli scenari di produzione di lotti piccoli e medi, per produrre rapidamente centinaia o migliaia di parti. L'articolo spiega il ruolo importante che il software può svolgere per ottimizzare e automatizzare l'efficienza della produzione della stampa 3D.

*di Frank Lindeman*

Uno degli insegnamenti dell'attuale pandemia di Covid-19 è che i processi di produzione con manifattura additiva contano su una maggiore automazione, come ha dimostrato un team di ingegneri di Stratasys Labs nella primavera 2020 a Minneapolis. Tradizionalmente ci sono una serie di passaggi manuali nel processo di stampa 3D: selezione delle proprietà di stampa, preparazione della stampa e orientamento, gestione della coda di stampa, avvio della stampa, rimozione delle parti dalla stampante 3D, post-elaborazione, recupero delle parti finite.

Per un piccolo team - equipaggiato con un paio di stampanti 3D usate esclusivamente per la prototipazione - l'insieme di queste operazioni può richiedere una quantità trascurabile di tempo alla settimana. Tuttavia, se le stampanti diventano decine o centinaia, queste attività impiegano il tempo equivalente di un certo numero di persone. Inoltre, più alto è l'utilizzo delle stampanti 3D, più disordinato diventa il processo con aumento dei colli di bottiglia in produzione e di scadenze non rispettate. E naturalmente, ci sono gli inevitabili eventi inaspettati, come una stampante non disponibile per la manutenzione o l'occasionale lavoro di stampa fallito che interrompe il processo.

Una soluzione potrebbe essere quella di aggiungere più stampanti 3D e accettare un utilizzo ridotto. Oppure, in alternativa, massimizzare l'utilizzo delle stampanti aggiungendo personale. Nessuna delle due soluzioni sarebbe considerata una opzione perseguibile nelle operazioni di produzione tradizionali, e lo stesso avviene nelle operazioni di produzione additiva.



TORRI DI STAMPANTI 3D CONTINUOUS BUILD PRESSO LA SEDE DI STRATASYS LABS.



UN GIORNO DI LAVORI DI STAMPA 3D SUI CONTINUOUS BUILD PRESSO STRATASYS LABS.

## IL SOFTWARE È LA SOLUZIONE

Nel marzo 2020, Stratasys ha lanciato la sua "Coalizione Covid" di oltre 100 organizzazioni per stampare in 3D migliaia di scudi facciali ogni settimana. Un anno fa, non sarebbe stato possibile. La complessità del compito avrebbe sopraffatto la nostra capacità di gestire l'iniziativa. Tuttavia, questa volta, siamo stati in grado di utilizzare il nostro software di flusso di lavoro GrabCAD Shop per introdurre l'automazione nel processo.

GrabCAD Shop è una soluzione di gestione degli ordini di lavoro basata sul web che permette di impostare ogni organizzazione come un service bureau di stampa 3D, con la possibilità di assegnare i lavori ad ogni sede.

E ogni sede ha la possibilità di assegnare i lavori a specifiche stampanti 3D. Nel caso della "Coalizione Covid", siamo stati in grado di collegare gli "ordini" dal nostro sistema CRM con la capacità di produzione distribuita nel cloud. In questo modo sappiamo chi sta operando, con quali volumi, su quali sistemi e quando le parti saranno ultimate e disponibili. Questo rappresenta un miglioramento significativo, ma è solo l'inizio. Abbiamo avanzato il grado di automazione per dimostrare cosa possono fare i produttori per scalare ulteriormente la stampa 3D a volumi più elevati.

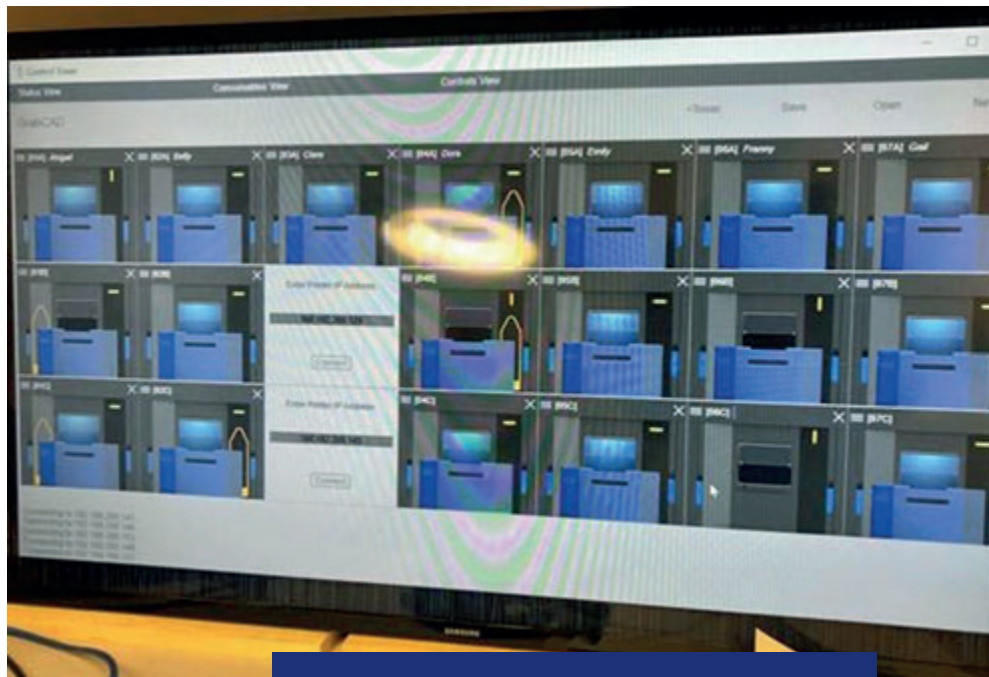
Grazie al software server Stratasys Labs Skylab, ac-

cessibile tramite un'interfaccia web, praticamente tutto viene automatizzato e centralizzato in un centro di controllo: l'operatore può monitorare le richieste di parti in arrivo, la coda principale, le risorse della stampante disponibili, lo stato della stampante e le performance.

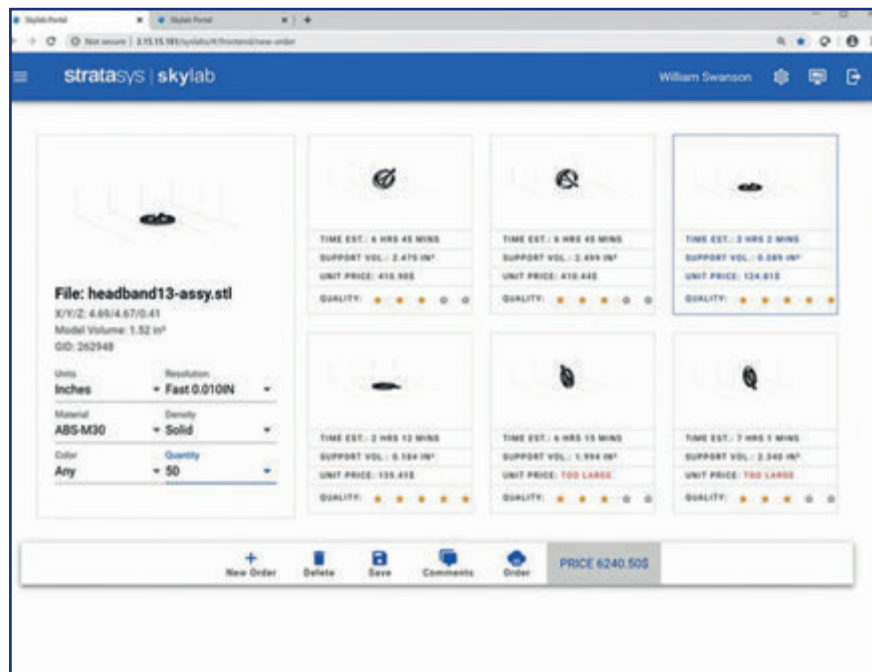
Uno dei trucchi è quello di usare l'analisi del file per selezionare automaticamente le proprietà di stampa predefinite. Valutando l'orientamento, gli stili di riempimento, la disponibilità di colori e materiali, e la risoluzione richiesta, il sistema può impostare automaticamente il lavoro con un tempo di inizio, un tempo di costruzione e un volume previsto di materiale.

L'operazione di Stratasys Labs ha accoppiato il software Cloud9 con 60 moduli di stampanti 3D Continuous Build. Questi sistemi sono essenzialmente torri di stampanti FDM 3D a triplo stack, progettate per eseguire continuamente i lavori uno dopo l'altro, senza la necessità di rimuovere le parti finite o gestire le macchine. Tutto ciò che serve è "raccogliere" periodicamente i lavori dai cestini di fronte ad ogni macchina.

I risultati parlano da soli: 20.000 visiere al mese da un



PANNELLO DI CONTROLLO DEL SOFTWARE SKYLAB CHE GESTISCE TUTTE LE 60 STAMPANTI 3D.



SKYLAB: VIDEATA DELLA PAGINA DI CARICAMENTO E ORDINAZIONE.

array di 60 stampanti che funziona automaticamente 24 ore su 24, 7 giorni su 7. Vale anche la pena analizzare le migliori best-practices di produttività. Un tipico tasso di utilizzo di macchine FDM di un service bureau è vicino al 70%, con un addetto equivalente circa ogni dieci stampanti 3D. Alcuni riescono a portare il tasso di utilizzo di una stampante fino al 90%, ma la contropartita è l'allocazione del 50% del tempo di una persona. Troppo per garantire l'economicità complessiva.

Al contrario, l'operazione Stratasys Labs ha dimostrato 20 torri in funzione - 60 stampanti in totale - al 95% di utilizzo, con un solo dipendente a tempo pieno, per 60 macchine.

## LA PRODUZIONE DI SCALA PUÒ ESSERE RAGGIUNTA

Quando il volume di produzione delle parti è alto e la varietà è bassa, la produzione tradizionale è la soluzione più veloce ed efficiente. Tuttavia, Jan Burian di IDC ha notato nel suo rapporto di aprile 2020, Manufacturing Practices to Handle the Covid-19 Situation, "Quando la flessibilità nell'ambiente di produzione è fondamentale, la stampa 3D è lo strumento giusto da utilizzare". L'unica domanda è a quale costo per questa flessibilità.

Utilizzando un software basato su cloud per automatizzare il lavoro di produzione additiva, combinato con stampanti 3D a basso costo ottimizzate per questo software, i produttori possono raggiungere tassi di utilizzo straordinariamente elevati 24/7 con personale limitato - con un conseguente basso costo per parte e senza utensili. Abbiamo recentemente stampato in 3D 500 visiere per schermi facciali durante la notte con le luci spente e senza personale. Non c'è dubbio che questo può aprire nuove opportunità di applicazione per la stampa 3D in futuro. ■■■

**Frank Lindeman è Software Customer Success Engineer EMEA di Stratasys**



Foto: Audi AG

SISTEMA EOS M 400 PER LA PRODUZIONE  
ADDITIVA PRESSO IL METAL 3D PRINTING  
CENTER DI AUDI A INGOLSTADT.

# STAMPA 3D NEL SETTORE AUTOMOTIVE



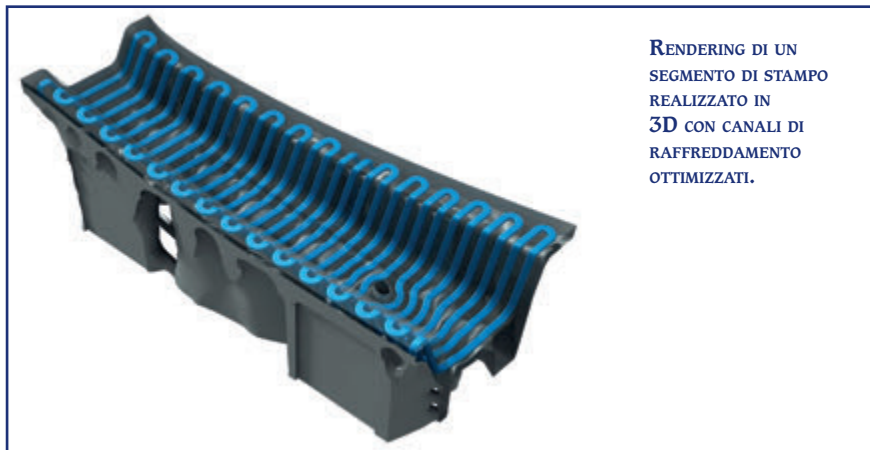
La partnership di sviluppo tra Audi ed EOS aggiunge una nuova pietra miliare: Audi è passata interamente alla produzione additiva per segmenti selezionati di stampi per la formatura a caldo nel suo centro di stampa 3D dei metalli - i metodi di produzione convenzionali non vengono più utilizzati in questi casi. Il produttore premium sfrutta il sistema EOS M 400 per la stampa 3D.

di Giovanni Sensini

Audi AG si affiderà interamente alla stampa 3D industriale presso il suo Centro di stampa 3D del metallo di Ingolstadt per la produzione di segmenti di stampi selezionati. La produzione additiva con tecnologia EOS viene utilizzata per dodici segmenti di quattro stampi per la formatura a caldo. L'obiettivo è di stampare, in questo modo, molti più segmenti. Audi utilizza i segmenti di stampi prodotti con il sistema EOS M 400 nel suo reparto presse per realizzare pannelli di carrozzeria destinati a modelli come l'Audi A4. L'azienda prevede di fare lo stesso per i futuri veicoli elettrici.

## COOPERAZIONE DI LUNGA DATA

Spostare parte delle sue attività di produzione di segmenti di stampi dalla produzione convenzionale all'AM è un passo importante, che evidenzia sia la qualità e l'affidabilità della stampa industriale 3D sia i vantaggi in termini di libertà di progettazione che questo metodo di



Audi. Ogni volta che i metodi di produzione convenzionali raggiungono il loro limite, ricorriamo alla produzione additiva - che ci permette di soddisfare gli standard di qualità e rispettare i tempi di produzione”.

Markus Glasser, Senior Vice President EMEA di EOS, dichiara: “Gli ultimi esempi dimostrano che la stampa 3D è diventata una parte consolidata della produzione di materiali operativi di Audi. Siamo particolarmente orgogliosi che i segmenti di stampi realizzati con tecnologie additive siano creati esclusivamente con una stampante 3D industriale di EOS. Audi è un partner con cui possiamo lavorare per continuare a promuovere l’uso dell’AM nella produzione automobilistica - che è per noi un settore chiave”.

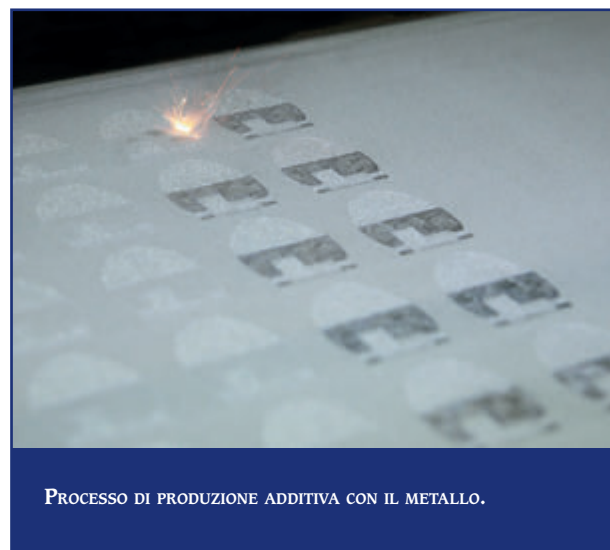
### VANTAGGI DELLA STAMPA 3D IN AMBITO STAMPI

Quando la produzione additiva viene utilizzata presso l’Audi Metal 3D Printing Center, l’attenzione si concentra sui segmenti di formatura a caldo e sugli inserti per stampi di pressofusione ad alta pressione. Il reparto di progettazione a Ingolstadt crea interi stampi, che possono misurare fino a 5.000x3.000 mm. I singoli segmenti di stampi prodotti in modo additivo possono a loro volta



**AUDI UTILIZZA LA STAMPANTE INDUSTRIALE 3D EOS M 400 PER PRODURRE SEGMENTI DI STAMPI.**

produzione offre. Questo è l’ultimo risultato della cooperazione di lunga data tra Audi ed EOS a Ingolstadt. EOS ha fornito supporto in forma di tecnologia e know-how prima e durante la costruzione del centro di stampa 3D di Audi, che risale al 2016. Da allora, gli esperti di entrambe le aziende hanno fatto progressi costanti nell’uso dell’Additive Manufacturing, e Audi ha definito un’applicazione ideale nel settore della formatura a caldo per i veicoli di serie. Utilizzando gli strumenti stampati in 3D sono già stati prodotte diverse centinaia di migliaia di pezzi, successivamente installati in modelli selezionati. Matthias Herker, Responsabile Tecnico del progetto presso l’Audi Metal 3D Printing Center, afferma: “Dalla qualificazione iniziale da parte di EOS all’ulteriore sviluppo interno, dal perfezionamento dell’intera catena di processo fino alla standardizzazione di un nuovo metodo di produzione, stiamo ora raccogliendo i frutti di anni di sviluppo all’interno dell’organizzazione produttiva di



essere lunghi fino a 400 mm e pesare fino a 120 kg. Le dimensioni e la complessità dei segmenti dello stampo significano che tempi di costruzione fino ai 20 giorni non sono rari, motivo per cui l’affidabilità e la qualità del sistema di stampa 3D EOS M 400 utilizzato sono fattori di successo cruciali. La stampa 3D permette di creare canali di raffreddamento molto complessi configurati per il componente specifico all’interno dei segmenti dello stampo. Questo fornisce un raffreddamento sagomato e più uniforme, permettendo di ridurre il tempo richiesto dai cicli a fronte di un’elevata qualità - un punto critico per la produzione in serie dell’effettivo componente del veicolo. ■■■

# Co-STAMPAGGIO DI TECNOPOLIMERI AD ALTE PRESTAZIONI



3ntr ha presentato recentemente la nuova frontiera della stampa 3D FFF multimateriale stampando per la prima volta componenti in ULTEM combinando i due materiali, Black e Natural, in un unico processo di stampa.

*di Alberto Marelli*

**S**pecializzata nella produzione di stampanti 3D industriali con tecnologia FFF, 3ntr, divisione di Jdeal-Form, ha presentato la nuova frontiera della stampa 3D FFF multi-materiale stampando per la prima volta su una Spectral30 componenti in ULTEM combinando i due materiali, Black e Natural, in un unico processo di stampa. “Questo importante risultato ci dà l’opportunità di supportare anche i mercati più complessi, non solo in fase di prototipazione ma arrivando ad ottimizzare la produzione finale”, spiega Davide Ardizzoia, CEO 3ntr.

Un aspetto che ha sempre contraddistinto 3ntr sul mercato è l’offerta di soluzioni di stampa 3D multimateria-

le. “Fin dall’inizio dell’attività, le nostre stampanti sono sempre state dotate di tre estrusori, e con le macchine più recenti addirittura di quattro estrusori”, afferma Ardizzoia. “Grazie a questa caratteristica, le nostre soluzioni sono in grado di stampare sia componenti con colori diversi che, aspetto ancora più interessante, con funzionalità differenti: materiali morbidi co-stampati a materiali rigidi con diverse caratteristiche di attrito, come nel caso di ingranaggi o cuscinetti dove è presente una parte interna autolubrificante e una parte esterna resistente all’abrasione; scatole dove viene co-stampata una guarnizione morbida per garantire la tenuta alla polvere

DAVIDE ARDIZZOIA,  
CEO 3NTR.



LA STAMPANTE 3D  
SPECTRAL30 DI 3NTR.

e ai liquidi; oppure come nel caso di DENSO (azienda di componentistica parte del Gruppo Toyota) dove sono stati stampati dispositivi di regolazione dell'aria condizionata costituiti da un perno rigido in ABS su cui è stato co-stampato un labbro morbido in poliuretano per assicurare la sigillatura ottimale dei condotti di aerazione”.

### NUMEROSI VANTAGGI

Ma torniamo alla nuova applicazione di Spectral30 di co-stampare componenti in ULTEM.

Grazie alla gestione delle alte temperature, il software dedicato (SSI-Smart Slicer Interface) ed i quattro estrusori high tech, la stampante 3D Spectral30 ha permesso di co-stampare l'ULTEM in un unico processo di stampa per un modello geometrico, usando contemporaneamente Black e Natural, arrivando a garantire così la possibilità di bypassare la fase di marcatura laser sulle produzioni finali. “Il codice seriale può essere integrato nella geometria in colore diverso, eliminando in questo modo la fase di marcatura laser dal processo; l'assemblaggio diventa più intuitivo, rapido e a prova di errore grazie all'uso delle zone a colori differenti. Inoltre si apre la possibilità di realizzare parti in ULTEM monolitiche con zone di attenzione evidenziate da diversi colori”, sottolinea Ardizzoia. ULTEM è un materiale tipicamente utilizzato a scopo di produzione per le sue ottime caratteristiche di resistenza meccanica, termica e chimica; le diverse certificazioni che lo accompagnano ne fanno un elemento familiare e



**ULTEM** È UN MATERIALE TIPICAMENTE UTILIZZATO A SCOPO DI PRODUZIONE PER LE SUE OTTIME CARATTERISTICHE DI RESISTENZA MECCANICA, TERMICA E CHIMICA.



**SPECTRAL30** È DOTATA DI SISTEMI DI SVILUPPO E CONTROLLO DELLA TEMPERATURA TALI DA GARANTIRE LA STAMPA DI SUPERPOLIMERI AD ALTE PRESTAZIONI QUALI PEEK, PAEK E ULTEM, CON NOTEVOLI RISULTATI PER FUNZIONALITÀ ED ESTETICA, GRAZIE ANCHE AL CONTROLLO DELLE CINEMATICHE.

di uso comune nei settori più vari e complessi quali medicale, alimentare, ferroviario e aerospaziale. “Mi aspetto che in futuro questo tipo di superpolimero venga impiegato anche in altri settori: automazione, packaging, macchine operatrici...”.

Grazie all'impiego di polimeri ad alte prestazioni come ULTEM, nella maggior parte dei casi il componente è utilizzabile immediatamente, senza la necessità di attività di post lavorazione. “I pezzi prodotti da Spectral30, una volta separata la struttura di supporto - operazione che viene gestita in automatico dalla macchina - sono praticamente pronti per l'utilizzo, salvo richieste particolari di superfinitura, nel qual caso sono necessarie altre operazioni”, afferma il CEO di 3ntr.

### NATA DA UN PROGETTO EUROPEO

3ntr ha sviluppato la stampante 3D Spectral30 grazie alla ricerca costante e alle prestigiose collaborazioni con

aziende come Rescoll e Airbus. “Spectral30 è un progetto congiunto tra 3ntr e l'azienda francese Rescoll, nel quadro del programma UE Clean Sky per il settore aeronautico. 3ntr si occupa della parte hardware, mentre Rescoll dei materiali di stampa. Airbus ha fatto parte del programma Clean Sky in qualità di partner validatore di progetto”, ha sottolineato Ardizzoia.

Spectral30 stampa parti multimateriale o più parti in un singolo materiale, mixed materials e mixed tray, eliminando i tempi e costi dovuti ai settaggi e calibrazioni macchina, riducendo a zero il lavoro dell'operatore.

La stampante 3D di 3ntr è dotata di sistemi di sviluppo e controllo della temperatura tali da garantire la stampa di superpolimeri ad alte prestazioni come ad esempio PEEK, PAEK, ULTEM, con notevoli risultati per funzionalità ed estetica, grazie anche al controllo delle cinematiche.

“Spectral30 porta avanti tutte le caratteristiche tecnologiche che contraddistinguono la nostra offerta: camere di stampa riscaldate attivamente, ottima coibentazione con ridotta dispersione di energia in ambiente, raffreddamento a liquido del sistema, vassoi rimovibili”, dichiara Ardizzoia.

### QUATTRO ESTRUSORI, GESTITI SECONDO LOGICHE DIVERSE

La stampante 3D Spectral30 è equipaggiata con quattro estrusori, con filamento da 1,75 mm, che possono essere gestiti secondo logiche diverse. “La prima è una configurazione con quattro estrusori, ognuno dei quali con un materiale diverso; la seconda è di avere una macchina configurata con estrusori nominali ed estrusori di backup. In questa configurazione, nel caso un estrusore si svuoti oppure insorga un malfunzionamento, entra in gioco l'estrusore di backup per completare il lavoro”, spiega Ardizzoia.

In Spectral30 sono alloggiati quattro unità VENTO per gestire l'essiccazione del filamento con la minima energia, proteggendolo al tempo stesso da qualsiasi contaminazione. “L'unità VENTO è progettata per gestire qualsiasi

GRAZIE ALL'IMPIEGO DI POLIMERI AD ALTE PRESTAZIONI COME ULTEM, NELLA MAGGIOR PARTE DEI CASI IL COMPONENTE È UTILIZZABILE IMMEDIATAMENTE, SENZA LA NECESSITÀ DI ATTIVITÀ DI POST LAVORAZIONE.







polimero, con profili di essiccazione concepiti per raggiungere il miglior risultato nel più breve tempo possibile e col minor consumo di energia. Grazie al controllo del punto di rugiada consente autentiche prestazioni industriali”, afferma il CEO di 3ntr.

VENTO, dotato di un potente riscaldatore da 920 W, in grado di raggiungere rapidamente la temperatura di es-

3NTR HA SVILUPPATO  
LA STAMPANTE 3D  
SPECTRAL30  
GRAZIE ALLA  
RICERCA COSTANTE  
E ALLE PRESTIGIOSE  
COLLABORAZIONI  
CON AZIENDE COME  
RESCOLL E AIRBUS.

siccazione, è uno strumento facile da utilizzare: grazie al touch screen integrato consente di fornire un monitoraggio in tempo reale dei parametri di essiccazione e impostare i parametri di processo.

Spectral30 assicura le massime prestazioni termiche con i polimeri ad alte prestazioni: raggiunge le temperature di camera per ULTEM in meno di 30 min, mentre gli ugelli possono toccare le temperature per PEEK in meno di 3 min.

### UN OCCHIO DI RIGUARDO VERSO L'AMBIENTE

3ntr offre all'industria manifatturiera mondiale l'opportunità di migliorare sensibilmente i propri processi di additive manufacturing, creando stampanti 3D e features sempre più intuitive e avanzate. “Attualmente stiamo sviluppando un nuovo modello espressamente indicato per il settore medicale”, spiega Ardizzoia.

Nella produzione delle proprie soluzioni di stampa 3D, 3ntr tiene in forte considerazione gli aspetti di sostenibilità ambientale. “Le nostre stampanti sono estremamente durevoli, garantiscono scarse emissioni e basso consumo energetico nonché vengono alloggiare all'interno di imballaggi sostenibili. Tutto ciò risponde al progetto Green Deal della Commissione Europea per rendere sostenibile l'economia dell'UE”, conclude Ardizzoia. ■■

# MARTEDÌ? NEWSLETTER!



VISITA IL NOSTRO SITO E ISCRIVITI

[PUBLITECONLINE.IT/NEWSLETTER](http://PUBLITECONLINE.IT/NEWSLETTER)

VUOI INSERIRE UN ANNUNCIO?

SCRIVI A [INFO@PUBLITEC.IT](mailto:INFO@PUBLITEC.IT)



# DECERAGGIO TERMICO NELLA MANIFATTURA ADDITIVA DEI METALLI



FORNO A VUOTO PER DECERAGGIO TERMICO PRESENTE NEL LABORATORIO DI RICERCA E SVILUPPO DI TAV VACUUM FURNACES.

L'incremento nel mondo del metal additive manufacturing dell'utilizzo di metodi quali il Metal Injection Moulding (MIM), il Binder Jetting (BJ) e il Fused Deposition Modeling (FDM), ha spinto TAV VACUUM FURNACES a progettare e installare un forno a vuoto per deceraggio termico nel proprio laboratorio di Ricerca e Sviluppo.

*di Adriano Moroni*

**L**a manifattura additiva è una tecnologia di produzione che sta guadagnando sempre più terreno tra i metallurgisti. Il processo coinvolge tutte le tecniche utilizzate per creare oggetti metallici 3D da un design digitale.

Alcune delle ragioni per approcciare queste nuove tecnologie sono:

- i costi delle stampanti 3D sono in calo, grazie ai notevoli passi avanti ottenuti dalla tecnologia;
- non esistono più i limiti geometrici imposti dalla manifattura sottrattiva;
- è possibile creare molteplici versioni dello stesso prodotto, senza che vari il costo di produzione;
- si ottiene una drastica riduzione degli scarti di lavorazione.

Il notevole incremento nel mondo del metal additive manufacturing dell'utilizzo di metodi quali il Metal Injection Moulding (MIM), il Binder Jetting (BJ) e il Fused Deposition Modeling (FDM), ha spinto TAV VACUUM FURNACES a progettare e installare un forno a vuoto per deceraggio termico nel proprio laboratorio di Ricerca e Sviluppo, al fine di sperimentare le migliori soluzioni per questa delicata fase di post-produzione.



IL LABORATORIO R&S DI TAV VACUUM FURNACES È DOTATO DI IMPIANTI, KNOW-HOW E PERSONALE QUALIFICATO. È IMPEGNATO IN UN COSTANTE LAVORO DI RICERCA E INNOVAZIONE PER ASSICURARE UN PRODOTTO ALTAMENTE PERSONALIZZATO E VOLTO A SODDISFARE LE RICHIESTE DEI CLIENTI.



L'IMPIANTO DA DEGERATURA DEL LABORATORIO R&S DI TAV VACUUM FURNACES È IN GRADO DI ASPORTARE IL POLIMERO E CONDENSARLO IN SPECIFICHE TRAPPOLE EVITANDO CONTAMINAZIONI DELLA CAMERA TERMICA E DEI CAMPIONI NELLE SUCCESSIVE FASI DI LAVORAZIONE.

## COS'È IL DECERAGGIO TERMICO NELLA MANIFATTURA ADDITIVA DEI METALLI?

La manifattura additiva non può prescindere dal processo di deceraggio termico post stampa.

La stampa dei campioni viene realizzata grazie all'estrusione di una miscela di polvere metallica e polimero fino ad ottenere la forma e le dimensioni desiderate.

I polimeri, chiamati anche binder, sono costituiti da una miscela di composti organici di tipologia e quantità differenti, con diversi punti di fusione.

Il deceraggio termico ha lo scopo di separare i polimeri dalla polvere metallica ottenendo così un campione da sinterizzare.

In poche parole, il trattamento di debinding consiste nell'evaporazione completa del legante per privare il campione metallico di ogni composto organico, lasciandolo intatto per la successiva sinterizzazione in vuoto.

## COME SI OTTIENE IL DECERAGGIO DOPO LA STAMPA 3D DEL METALLO

L'impianto da deceratura del laboratorio R&S di TAV VACUUM FURNACES è in grado di asportare il polimero e condensarlo in specifiche trappole evitando contaminazioni della camera termica e dei campioni nelle successive fasi di lavorazione.

Il forno da debinding del laboratorio è quindi dotato di differenti peculiarità tecniche in grado di soddisfare i requisiti richiesti dal mondo additive manufacturing.



**TAV VACUUM FURNACES**, INDUSTRIA AD ALTA SPECIALIZZAZIONE INGEGNERISTICA, DAL 1984 OPERA A LIVELLO MONDIALE NELLA PRODUZIONE DI FORNI A VUOTO PER L'INDUSTRIA E LA RICERCA. HA SEDE A CARAVAGGIO (BG).

## IL SISTEMA DI RISCALDAMENTO

Il sistema di riscaldamento, che gioca un ruolo fondamentale nel processo di deceraggio, è basato sui seguenti componenti:

- resistenze corazzate: costituiscono il sistema di riscaldamento, interponendosi nel coibente tra il forno e la storta, o anche chiamata camera termica;
- termocoppie di controllo: regolano il processo e vengono poste sia nel forno che nella camera termica al fine di raggiungere la temperatura impostata con un alto grado di precisione.

Le temperature di lavoro nella fase di deceraggio sono comprese nell'intervallo tra i 70 e i 450 °C, corrispondenti alle temperature di fusione dei diversi composti organici.

## IL GAS

Un ruolo essenziale nella deceratura è costituito dalla presenza di gas inerte. I gas agiscono come vettore (carrier) dei componenti degradanti evitando fenomeni di ossidazione e riduzione sulla superficie metallica del campione. Il forno è predisposto per il deceraggio di diversi materiali con gas differenti: per gli acciai inossidabili, ferro e Inconel viene utilizzato l'azoto; per le leghe in titanio (come il Ti-6Al-4V) è possibile l'utilizzo di argon.

Durante il ciclo termico è fondamentale assicurarsi una distribuzione omogenea del gas carrier nella camera termica in modo da garantire la rimozione omogenea dei polimeri dal campione.

In particolar modo, TAV VACUUM FURNACES ha installato una girante di convezione in grado di uniformare il flusso di gas all'interno del suo forno in vuoto.

## COME EVITARE LE CONTAMINAZIONI DURANTE LA DEGERATURA

Nella fase di degradazione dei polimeri, il legante evaporato può condensare come liquido o come polvere.

Per questa ragione TAV VACUUM FURNACES ha progettato e installato contenitori in grado di raccogliere i prodotti di degradazione della deceratura.

La raccolta, localizzata in specifici sistemi di stoccaggio, consente una rimozione specifica dello steurato escludendo la contaminazione della camera termica e dei campioni stessi.

La soluzione ideale è installare in serie un serbatoio di stoccaggio e una trappola, il tutto coadiuvato da un efficiente impianto di raffreddamento.

Il serbatoio di stoccaggio è adibito alla raccolta dello steurato che condensa sulle pareti fredde in fase liquida. In caso di eccessivo accumulo di binder post processo nel serbatoio, quest'ultimo può essere smontato e pulito.



**TAV VACUUM FURNACES** PROGETTA E REALIZZA NEL PROPRIO STABILIMENTO UNA GRANDE VARIETÀ DI FORNI A VUOTO, UTILIZZATI NEI TRATTAMENTI TERMICI DI ACCIAI, LEGHE, SUPERLEGHE, MATERIALI CERAMICI AVANZATI, NELLE OPERAZIONI DI TEMpra, RINVENIMENTO, SOLUBILIZZAZIONE, RICOTTURA, BRASATURA E SINTERIZZAZIONE.

I prodotti di degrado in forma solida vengono invece concentrati in una speciale trappola. La trappola è costituita da serpentine in rame raffreddate ad acqua circondate da paglia metallica. Inoltre, sono presenti griglie in acciaio con maglie via via più fini dal basso verso l'alto in grado di filtrare con efficacia crescente la cera decomposta.

Il sistema di raffreddamento del forno è provvisto di una girante presente nella zona sottostante dell'impianto. La girante di raffreddamento ha lo scopo di aspirare aria dall'esterno trasferendola al forno evitando di entrare in contatto con la camera termica.

La crescente pervasività della manifattura additiva sia a livello tecnologico che commerciale, ha portato TAV VACUUM FURNACES ad affrontare e sostenere questa tecnologia con impianti sempre più specifici per la deceratura e sinterizzazione. ■■■



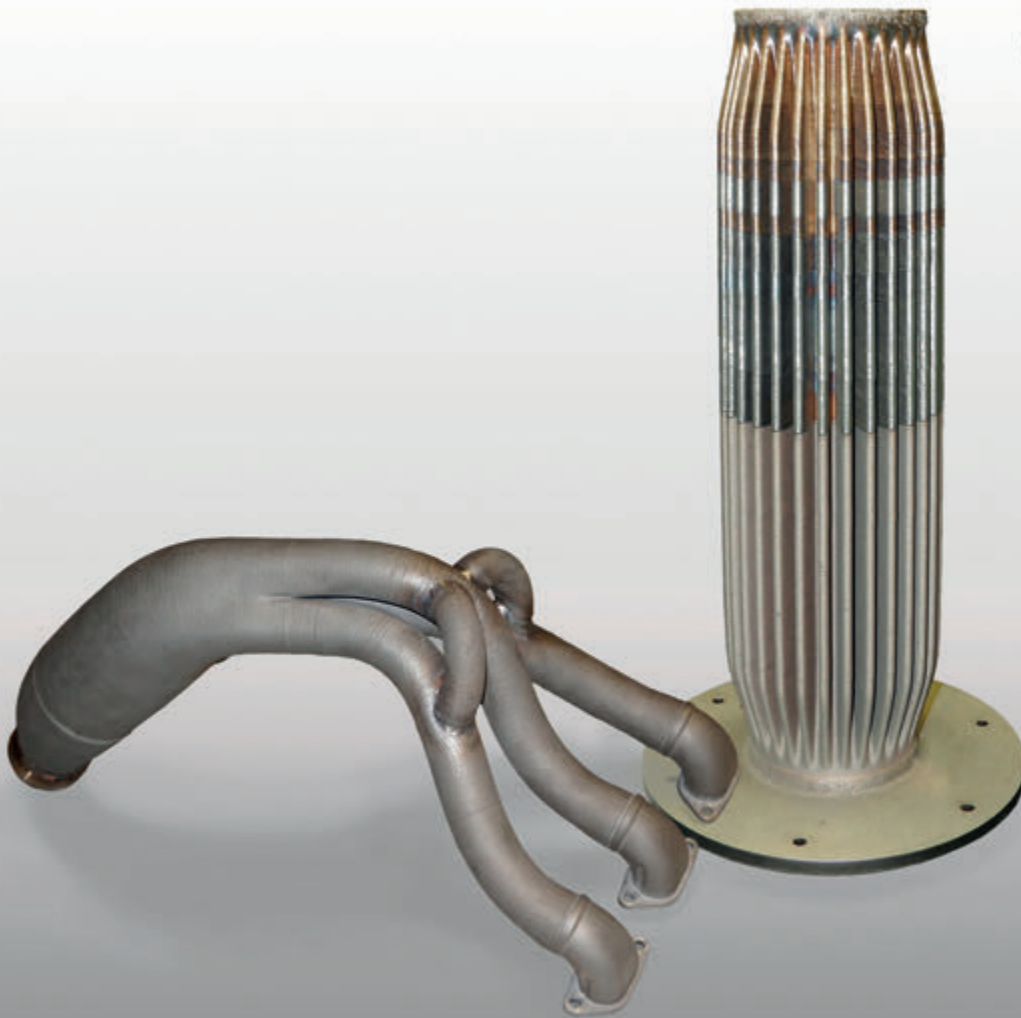
Politecnico di Milano



video



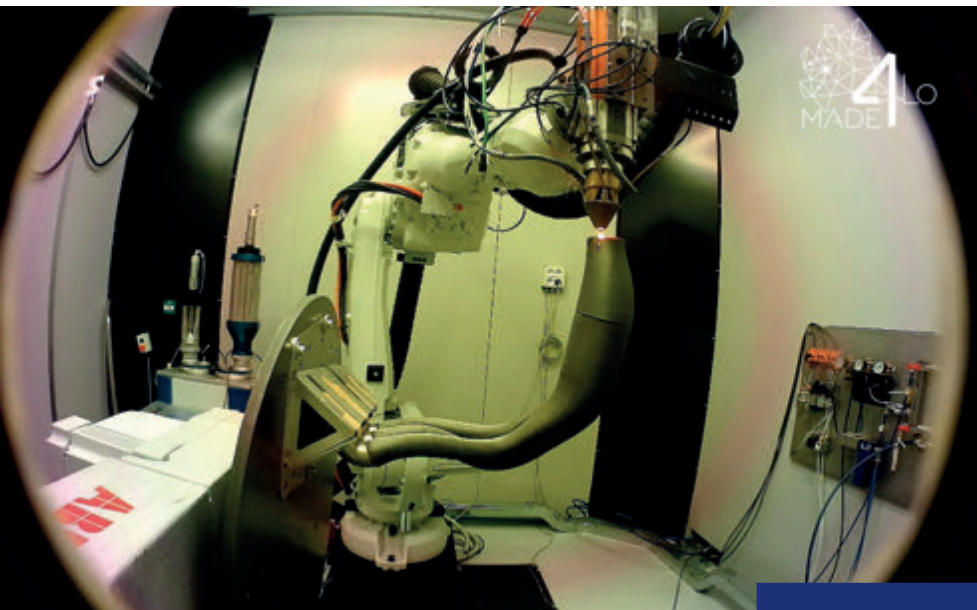
video



# NUOVE FRONTIERE PER IL LASER METAL DEPOSITION

Al Politecnico di Milano si è consolidato un forte know-how sul design e sulla produzione di componenti ad alta complessità per la tecnologia Laser Metal Deposition. In questo articolo parliamo dei due casi LMD più emblematici del progetto che sono stati prodotti al Dipartimento di Meccanica del Politecnico in cui è installata la cella di deposizione BLM Additube.

*di Andrea Valensin*



LA CELLA BLM  
ADDITUBE IN FASE DI  
STAMPA DELLO SCARICO.

Nel 2017 nasce il progetto Made4Lo, acronimo di Metal Additive for Lombardy, con l'intento di creare una fabbrica diffusa per lo sviluppo delle tecnologie di produzione additiva per metalli all'interno del territorio lombardo, costituendo una rete di aziende e centri di ricerca che condividono le loro competenze. Nell'evoluzione del progetto ampio spazio è stato lasciato alla ricerca sul processo LMD-Laser Metal Deposition dove i partner BLM Group, Politecnico di Milano, Lafranconi silenziatori e Tenova hanno portato la tecnologia a un livello più maturo, tramite la produzione di prototipi funzionali altamente innovativi.

I due casi LMD più emblematici del progetto sono stati prodotti al Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano, in cui è installata la cella di deposizione BLM Additube. Il setup, costituito da un'unità robotizzata a 8 assi, permette di avere piena libertà nella costruzione additiva delle forme più complesse e di grandi dimensioni, risultando efficace nella produzione sia di componenti massivi sia a parete sottile. La testa di deposizione è integrata con un sistema di monitoraggio coassiale a tre segnali: controllo della temperatura mediante pirometro a due colori, misura della pozza fusa tramite camera NIR e rilevamento dell'altezza con triangolatore laser.

Grazie alla collaborazione con Team3D e CNR Stiima, la movimentazione della cella è gestita tramite l'interfaccia CAM di Siemens NX, che non solo permette di automatizzare il processo ma anche di creare percorsi macchina di elevata complessità grazie al modulo additive integrato.

### SCARICO PER MOTOCICLETTA

Il primo caso riguarda la creazione di uno scarico di motocicletta a tre cilindri, ridisegnato e stampato LMD presso il Sitec. Basandosi su un modello di serie è stato ridisegnato e prodotto un prototipo monolitico con lo scopo di andare a ridurre notevolmente la fase di assem-

blaggio dei numerosi pezzi che compongono il modello originale. La fase di prototipazione tradizionale di questi componenti richiede la produzione di stampi, matrici di piegatura e un'incisiva presenza di manodopera, aumentando costi e tempi per la produzione. Il processo LMD è in grado di produrre un modello in poche ore, eliminando i costi delle attrezzature e riducendo quindi il time to market dei prodotti.

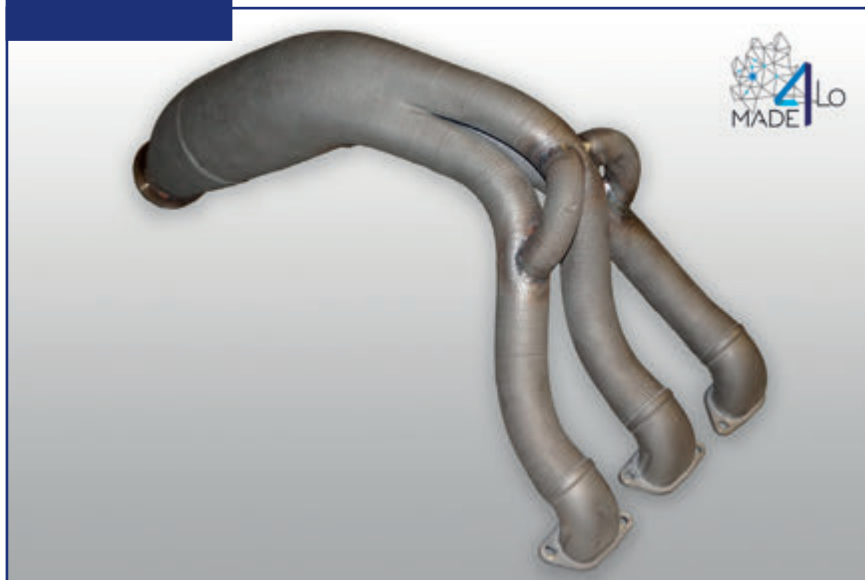
Partendo dalle flange di accoppiamento del modello di serie, è stato creato un percorso macchina in grado di costruire i tre tubi in contemporanea ottimizzando i tempi ed evitando collisioni fino al loro punto di giunzione. Grazie al redesign, al corretto uso dei parametri di processo e alle strategie di deposizione è stato possibile sigillare in automatico la connessione senza l'intervento degli operatori. In seguito allo studio di strategie CAM innovative si è passati ad affrontare la costruzione del collettore, con cambi di sezione e curvature particolarmente marcate e critiche per il processo. Sfruttando la flessibilità della cella BLM Additube è stato inserito all'interno del collettore il filtro catalizzatore, saldato e utilizzato come substrato per la successiva parte di stampa, portando a completamento il processo durato in tutto 14 ore. Sono poi stati assemblati gli elementi di connessione e i tubi secondari, stampati separatamente dallo scarico.

Grazie allo sforzo congiunto di Lafranconi e Politecnico di Milano il prototipo è stato testato su banco prova e i risultati confrontati con quelli del modello di serie, ottenendo performance equivalenti in potenza e coppia.

### RECUPERATORE MULTIMATERIALE

Il secondo caso, anch'esso stampato LMD presso il Sitec, riguarda la produzione di un recuperatore per bruciatori recuperativi utilizzati nei forni da trattamento termico. I modelli tradizionali, prodotti tramite l'assemblaggio di molteplici sezioni, per massimizzare lo scambio termico fra i flussi di aria fredda e gas bollenti hanno superfici

SCARICO A FINE  
PROCESSO DI  
PRODUZIONE.





SCARICO MONTATO SULLA MOTO PRIMA DEI TEST.



PARTICOLARE DELLA SUPERFICIE DEL RECUPERATORE, CON DISTINZIONE TRA I DUE MATERIALI.



RECUPERATORE COMPLETO DOPO I TEST IN ESERCIZIO.

alettate con spessore elevato dato il processo di colata con cui sono prodotte.

Su brevetto di Tenova e redesign del Politecnico di Milano è stato costruito un diverso concept di recuperatore che, sfruttando le potenzialità della tecnologia LMD, porta a un'ottimizzazione dei materiali e delle fasi di assemblaggio a fronte di prestazioni elevate. Considerando la lunghezza di 500 mm la temperatura di lavoro decresce dalla testa verso la base. Si è quindi deciso di utilizzare due materiali per la stampa: Inconel 625 per la

prima metà che incontra i gas più caldi, AISI 316L per la seconda metà che opera a temperature più basse. Così facendo è stato possibile dimezzare l'utilizzo di costose leghe a base Nichel dedicandole alla zona strettamente necessaria.

Dal punto di vista del design, la superficie alettata è stata sostituita con una ondulata. L'avanzato modulo additive di Siemens NX ha permesso di costruire il corpo centrale con una deposizione a passata singola dello spessore di 1 mm. Alle estremità, dedicate alla successiva saldatura col sistema, lo spessore è stato gradualmente aumentato a 3 mm sfruttando una strategia di scansione multi-passata. Così facendo è stato quindi prodotto un componente monolitico multimateriale con spessore di parete variabile, che ha permesso di semplificare le fasi di assemblaggio e ridurre il consumo di materiale del 75%.

### CONSIDERAZIONI FINALI

La sperimentazione affrontata nel progetto Made4Lo in ambito di processo, movimentazione CAM e Design for Additive Manufacturing ha portato alla produzione di componenti unici nel loro genere, le cui geometrie e caratteristiche tecniche sarebbero impossibili da riprodurre con altri processi manifatturieri.

Il lavoro svolto ha inoltre permesso ai processi additivi di introdursi in ambiti tecnologici ancora inesplorati, portando già nelle prime applicazioni innovazioni di importante rilevanza. ■■■

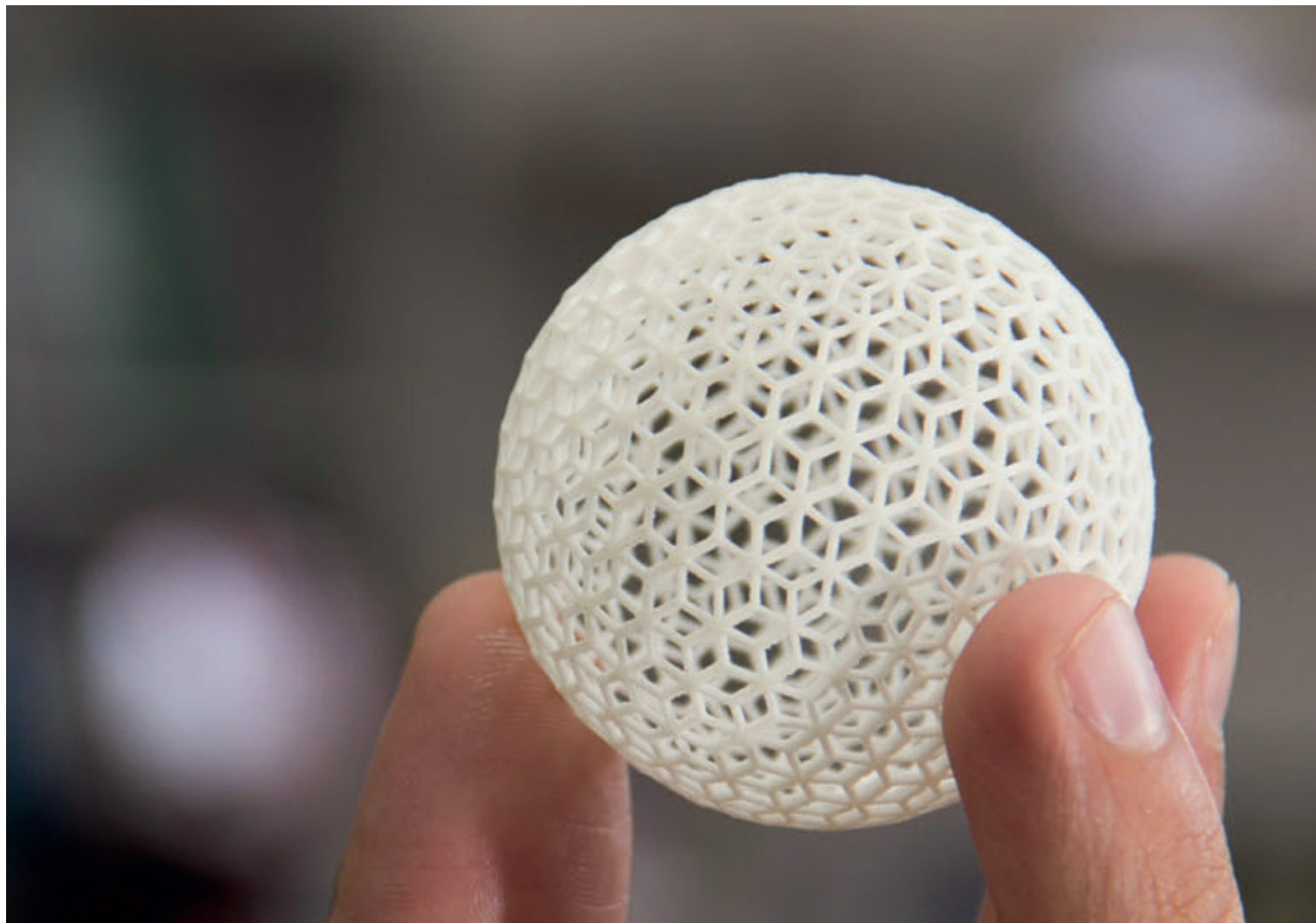


FOTO DI METALLURGIA MONTEMARCO DA PIXABAY

# STATO DELL'ARTE E SVILUPPI DELLE TECNOLOGIE AM



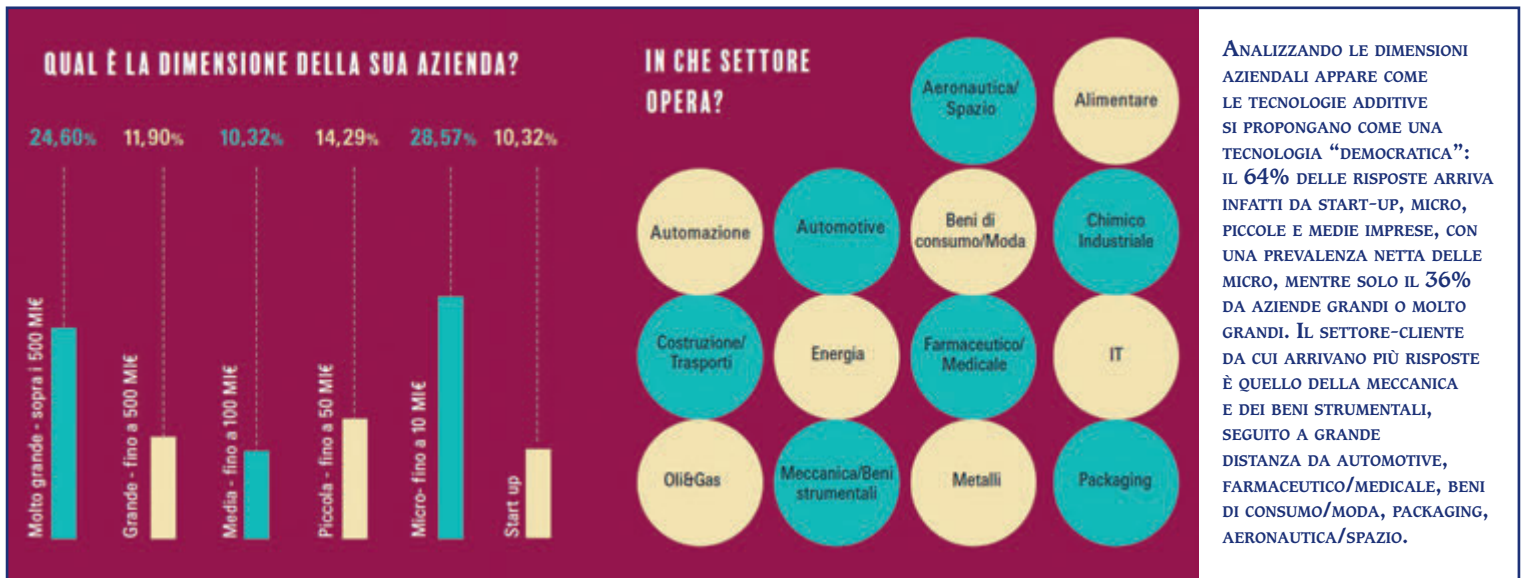
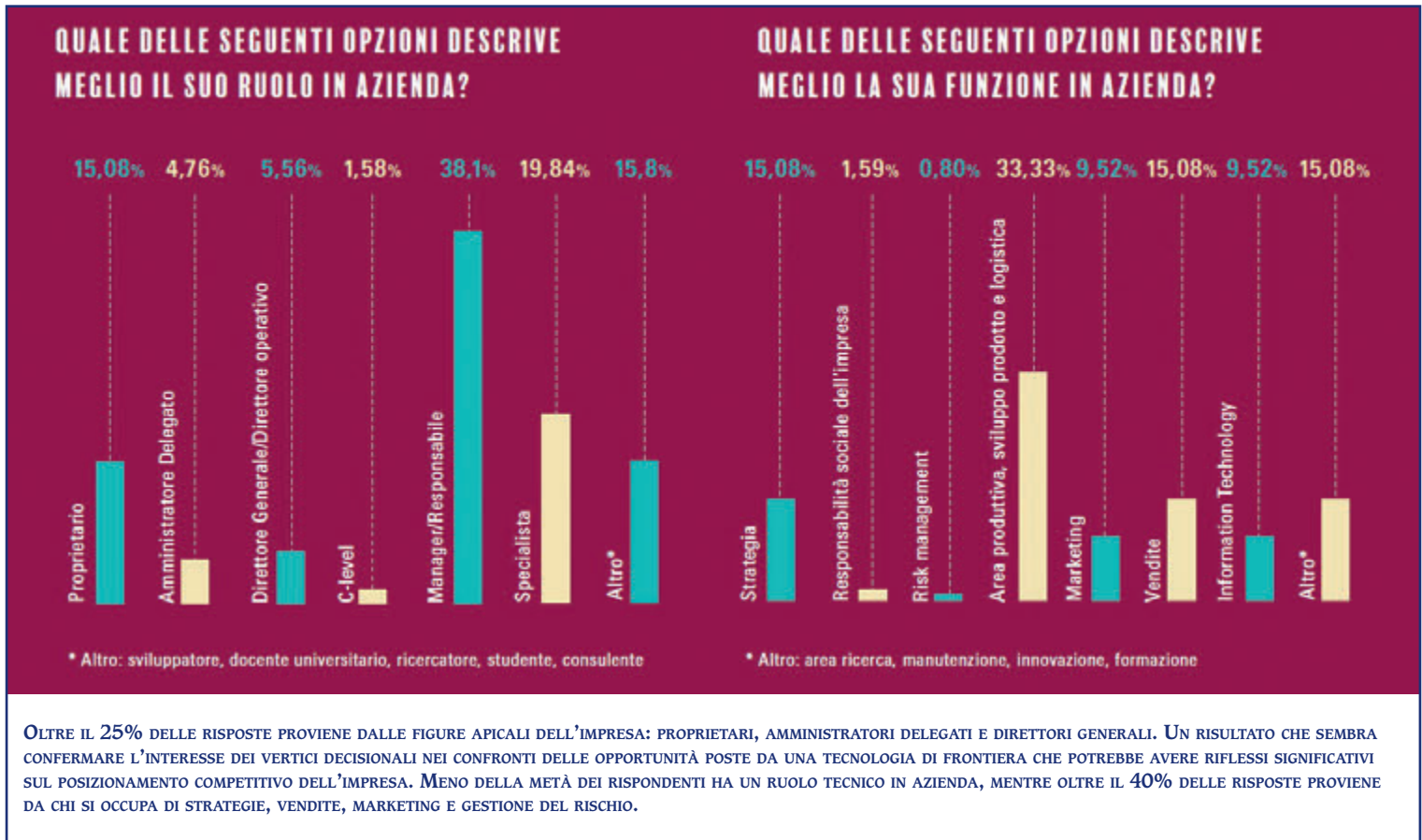
“Conoscenza, utilizzo e sviluppi futuri delle tecnologie additive” è il titolo di uno studio promosso da SPS Italia che ha permesso di stabilire il grado di conoscenza e utilizzo delle tecnologie additive, e di individuare le tendenze future all'interno del sistema manifatturiero italiano.

*di Alberto Marelli*

**L**e tecnologie additive si stanno diffondendo su larga scala e rappresenteranno presto una rivoluzione nel comparto manifatturiero. Sono smart, si inseriscono nel contesto 4.0 e vengono riconosciute come abilitanti per l'industria del futuro, parte integrante del processo produttivo, complementari alle altre soluzioni per la Fabbrica Intelligente. Sono il punto di svolta per tre delle principali sfide in ambito industriale: digitalizzazione, sostenibilità e personalizzazione. Permettono di accorciare il time to-market e favoriscono la risoluzione dei problemi nella supply chain.

Con lo scopo di approfondire il grado di diffusione di queste tecnologie nel sistema manifatturiero italiano,





SPS Italia ha promosso lo studio "Conoscenza, uso e sviluppi futuri delle tecnologie additive", realizzato con i partner Politecnico di Milano/MADE, Politecnico di Torino/+CIM4.0, Università degli Studi di Pavia e Porsche Consulting, e presentato in occasione del primo evento digitale del 2021 sulla piattaforma Contact Place. Il Politecnico di Milano (POLIMI) conduce da molti anni attività di formazione e ricerca su tematiche interdisci-

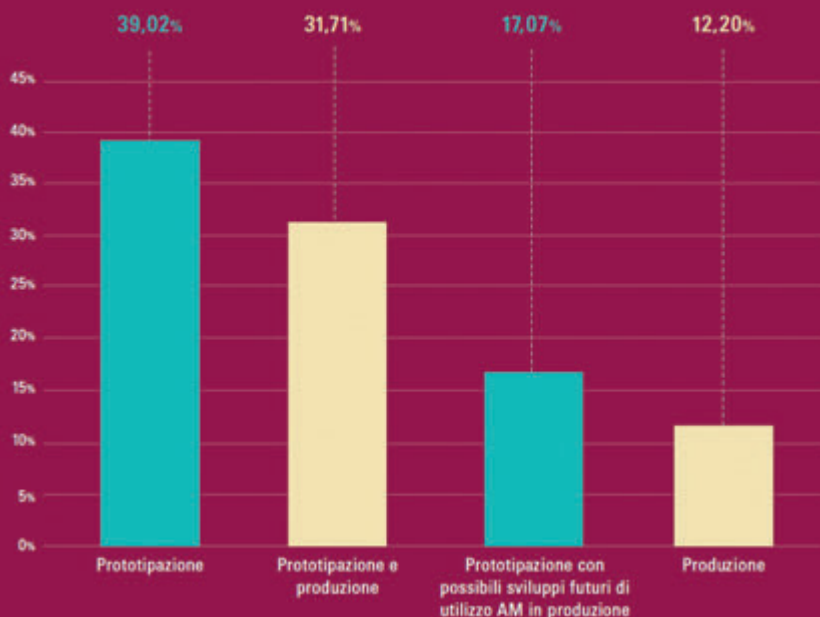
plinari e di frontiera relative alle tecnologie additive: dal "design for" ai nuovi materiali, dallo studio e simulazione di processo alla progettazione di nuove tecnologie, dalla qualifica in tempo reale con big data alla caratterizzazione metrologica e funzionale. Nei suoi laboratori, POLIMI ospita tutte le tecnologie protagoniste delle sfide aperte al momento sui temi dell'AM. Insieme a altri 47 partner, POLIMI è socio fondatore di MADE,

## A QUALI DELLE SEGUENTI TECNOLOGIE AM POTRESTE ESSERE INTERESSATI IN FUTURO?



IL 40% DELLE RISPOSTE METTE IN EVIDENZA IL MATERIAL JETTING (OSSIA LA CLASSE DI TECNOLOGIE CHE PREVEDE LA DEPOSIZIONE DEL MATERIALE IN FORMA DI GOCCE) COME TECNOLOGIA RISPETTO ALLA QUALE CONCENTRARE LE ASPETTATIVE FUTURE. LA TECNOLOGIA MATERIAL JETTING HA IN EFFETTI POTENZIALMENTE VANTAGGI INTERESSANTI (ELEVATA RISOLUZIONE E PRODUTTIVITÀ) MA AL MOMENTO SI SCONTRA CON ALCUNI LIMITI PER LA STAMPA 3D DI MATERIALI METALLICI SOPRATTUTTO ALTO-FONDENTI.

## IN CASO DI UTILIZZO, PER QUALE AMBITO?



È EVIDENTE L'INTERESSE PER LA PROTOTIPAZIONE (39%) COMBINATA EVENTUALMENTE A PRODUZIONE DI PICCOLA SERIE E PRODOTTI CUSTOMIZZATI (32%). SONO QUESTI IN EFFETTI GLI AMBITI IN CUI LA TECNOLOGIA ADDITIVA AL MOMENTO RIESCE A PROPORRE SOLUZIONI ECONOMICAMENTE VANTAGGIOSE.

il centro di competenza dell'industria 4.0 dedicato alla manifattura digitale e sostenibile.

Il Centro IAM e il CIM 4.0 operano in modo integrato e sono punti di riferimento internazionali per la tecnologia di Additive Manufacturing per la dotazione di attrezzature, l'attività di ricerca e trasferimento tecnologico e l'offerta formativa. L'ampia dotazione hardware e software che comprende otto sistemi di fusione selettiva laser a letto di polvere con sorgente laser e fascio di elettroni e due sistemi di deposizione laser a 5 assi, consente di sviluppare attività di ricerca e trasferimento tecnologico da TRL 1 a TRL 9 a 360° sull'AM: dalla produzione delle polveri al collaudo dei componenti con la tomografia.

L'Università di Pavia ha scelto la manifattura additiva come tema strategico di ricerca e sviluppo, combinando progettazione, simulazione numerica, sviluppo di materiali e processi innovativi, applicazioni in settori di interesse manifatturiero, civile e biomedicale. Presso l'Università di Pavia sono infatti attivi laboratori di stampa 3D, dediti alla ricerca e a una forte interazione con il mondo industriale, laboratori dotati di un ampio spettro di tecnologie, in larga parte rese disponibili attraverso il supporto di realtà industriali.

Porsche Consulting è invece una società tedesca attiva nella consulenza strategica e operativa, consociata del produttore di auto sportive Porsche AG di Stoccarda. Seguendo il principio di "visione strategica, implementazione intelligente", i suoi consulenti supportano i leader del settore in temi di strategia, innovazione, miglioramento delle prestazioni e sostenibilità. La rete globale di dodici uffici di Porsche Consulting fornisce supporto alle aziende nei settori della mobilità, dei beni industriali, dei beni di consumo e dei servizi finanziari.

L'evento organizzato da SPS Italia ha ospitato inoltre una tavola rotonda di confronto tra le più autorevoli aziende del settore: Aidro Hydraulics & 3D Printing, Avio Aereo, Camozzi Machine Tools, EOS, HP - 3D Printing e Stratasys Italia.

"L'Additive Manufacturing abilita una completa digitalizzazione del processo manifatturiero. Per questo abbiamo scelto di realizzare uno studio per comprenderne la diffusione e parlare ancora una volta di competenze. SPS Italia continuerà a fare cultura e creare opportunità di relazione attorno a queste tecnologie, la cui applicazione contribuirà significativamente al progresso futuro delle nostre imprese anche in termini di sostenibilità", ha spiegato Francesca Selva, Vice President Marketing & Events Messe Frankfurt Italia.

## QUALI DI QUESTE TECNOLOGIE UTILIZZATE?

48,78% 21,95% 43,90% 17,07% 17,07% 19,51% 12,2%



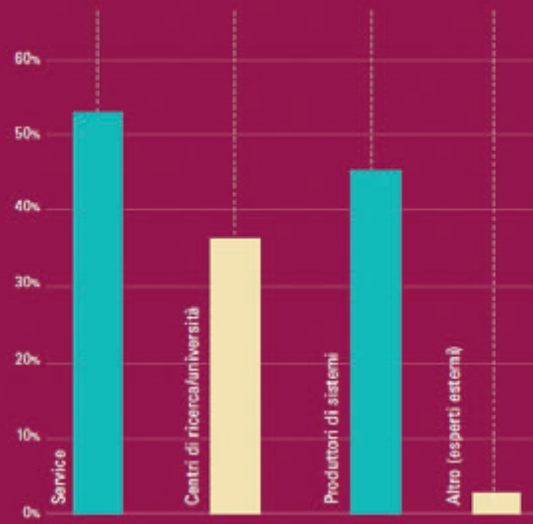
Risposte multiple

\* Altro: DLP, CMT, FFF, Dimengel

I PROCESSI A ESTRUSIONE (TIPICAMENTE DI POLIMERI) E LE TECNOLOGIE A LETTO DI POLVERE (PER POLIMERI E MATERIALI METALLICI) ATTRAGGONO RISPETTIVAMENTE L'ATTENZIONE DEL 50% E 40% DEGLI INTERVISTATI.

## SE HA AVUTO LA POSSIBILITÀ DI PROVARE UNA O PIÙ TECNOLOGIE PRECEDENTEMENTE SEGNALATE, A CHI SI È RIVOLTO?

53,85% 35,90% 46,15% 2,56%



Risposte multiple

I SERVICE BUREAU (55%) E LE UNIVERSITÀ/CENTRI DI RICERCA (35%) HANNO UN RUOLO IMPORTANTE NELLA DIFFUSIONE DELLE TECNOLOGIE ADDITIVE, PERMETTENDO AGLI UTILIZZATORI FINALI INTERESSATI DI VALUTARE LE POTENZIALITÀ DELLA TECNOLOGIA SENZA DOVER SOSTENERE GROSSI INVESTIMENTI INIZIALI.

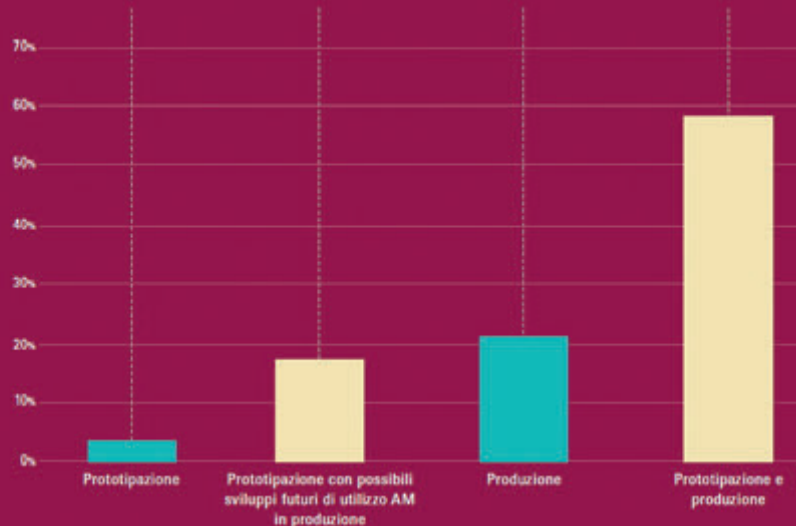
## CAMPIONE SIGNIFICATIVO DI AZIENDE

L'indagine "Conoscenza, uso e sviluppi futuri delle tecnologie additive" è stata svolta su un campione significativo di aziende composto da fornitori di tecnologie AM/costruttori di stampanti, utilizzatori di tecnologie di Additive Manufacturing, aziende che non hanno ancora adottato tecnologie AM, e ha consentito di delineare un quadro generale sullo stato dell'arte e gli sviluppi futuri dell'AM all'interno del sistema manifatturiero italiano, che sempre di più ha bisogno di integrare tecnologie, processi e modelli di business per innovare in modo significativo le operazioni delle imprese.

"Il questionario è stato proposto a una platea estremamente ampia di operatori economici. La scelta del tutto volontaria di prendervi parte, che ha contribuito alla formazione del "campione" di questa indagine, è quindi già un primo, interessante elemento utile all'analisi su quali siano il tipo di azienda e i ruoli aziendali che hanno mostrato interesse verso l'argomento oggetto dello studio", ha sottolineato Bianca Maria Colosimo, Professoressa del Dipartimento di Ingegneria Meccanica Politecnico di Milano - MADE Competence Center I4.0. "Uno degli elementi più interessanti è la scoperta che le tecnologie additive non interessano solo i tecnici, ma anche imprenditori e top manager che si interessano di strategie, vendite

## I VOSTRI PRODOTTI/SERVIZI SONO PRINCIPALMENTE UTILIZZATI PER:

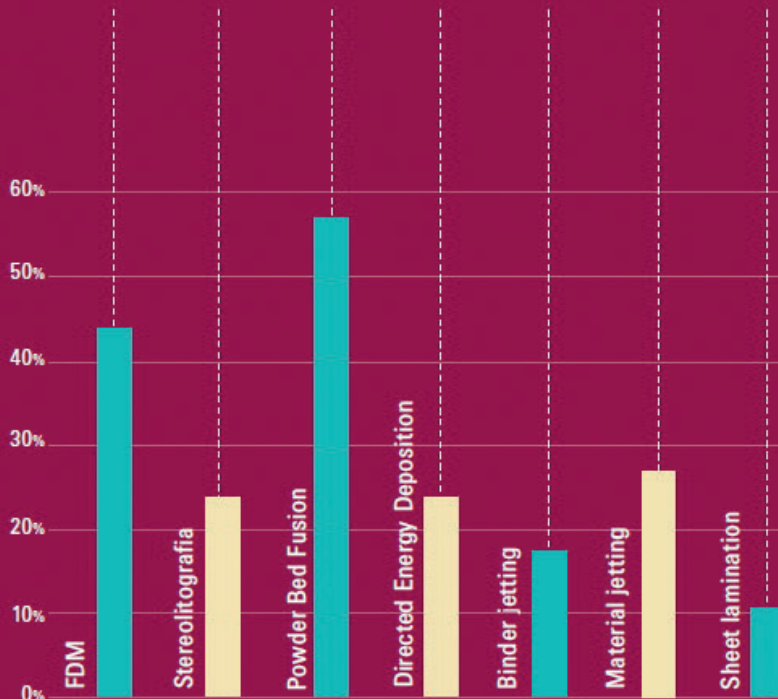
3,45% 17,24% 20,69% 58,62%



ALLO STATO ATTUALE SI OSSERVA CHE GRAN PARTE DELL'ATTENZIONE DEGLI INTERVISTATI (QUASI IL 60%) VEDE NELLA REALIZZAZIONE DI PROTOTIPI FUNZIONALI E NELLA PRE-SERIE, PRODUZIONE DI PICCOLI LOTTI IL PRINCIPALE VANTAGGIO DELLE TECNOLOGIE ADDITIVE AL MOMENTO UTILIZZATE.

## I VOSTRI PRODOTTI/SERVIZI SONO FUNZIONALI A QUALI DI QUESTE TECNOLOGIE?

44,83% 24,14% 58,62% 24,14% 17,24% 27,59% 6,9%



Risposte multiple

ANCHE I FORNITORI DI TECNOLOGIE CONFERMANO I RISULTATI OSSERVATI NELLE INTERVISTE AGLI UTILIZZATORI. TECNOLOGIE A LETTO DI POLVERE (60%) E A ESTRUSIONE (45%) SI AFFERMANO PER LA STAMPA DI MATERIALI POLIMERICI (75%), METALLICI (PIÙ DEL 60%) E COMPOSITI (45%).

e marketing: l'Additive Manufacturing, insomma, non è percepito unicamente come un "upgrade" tecnologico, ma come una effettiva opportunità di business.

Il secondo elemento interessante è che a rispondere sono state soprattutto micro, piccole e medie imprese, segno questo che si tratta di tecnologie che non sembrano innalzare significative barriere economiche o dimensionali alla loro adozione". I risultati dell'indagine sono stati presentati seguendo i diversi ambiti di analisi dello studio: grado di conoscenza, grado di diffusione/approccio all'adozione delle tecnologie additive, competenze e ROI - prospettiva strategica di vantaggio competitivo.

### GRADO DI CONOSCENZA

"Dall'analisi dei risultati si conferma il consolidato ruolo di alcune tecnologie (estrusione e letto di polvere) e alcune classi di materiali (polimeri e metalli) come tecnologie dominanti sulla scena al momento, per prototipazione e produzione di piccola serie", ha spiegato la Professoressa Colosimo. "Risulta anche evidente la necessità di trarre vantaggio dalle tecnologie additive partendo da un re-design del prodotto. In termini di attesa su tecnologie future, il material jetting sembra dominare l'interesse al momento".

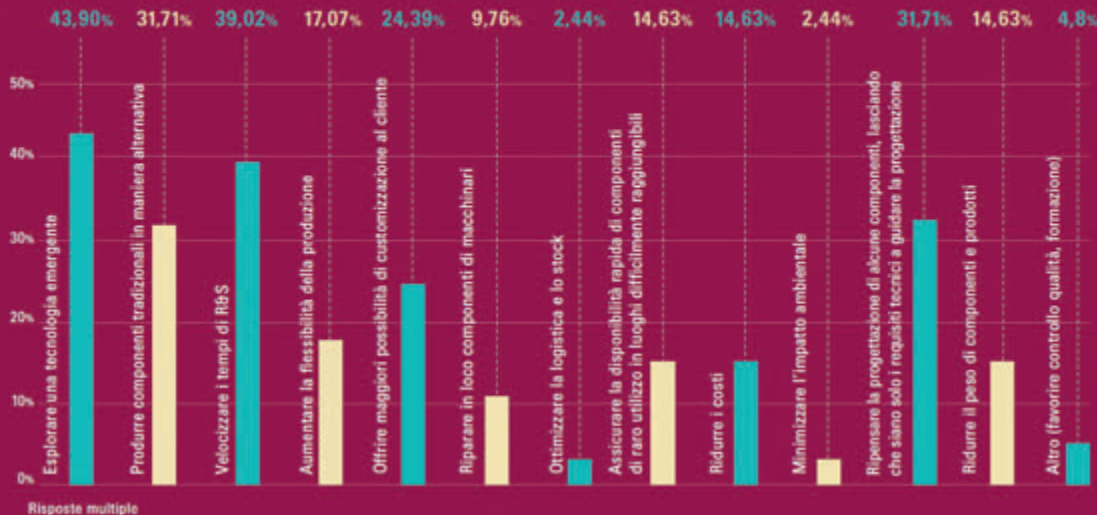
## QUAL È STATO IL PRINCIPALE OSTACOLO AL POSSIBILE UTILIZZO DELLE TECNOLOGIE AM?

4% 36% 20% 8% 20% 20% 8% 8% 4% 4% 8% 36%



Risposte multiple

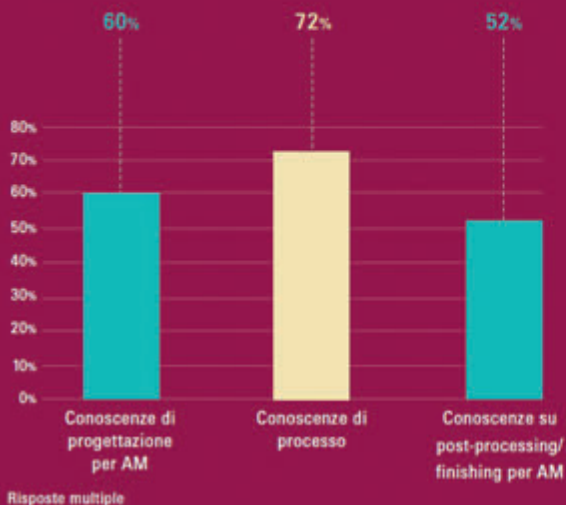
## QUALI SONO LE MOTIVAZIONI CHE HANNO SPINTO AD AVVICINARSI AL MONDO DELLA STAMPA 3D/ ADDITIVE MANUFACTURING?



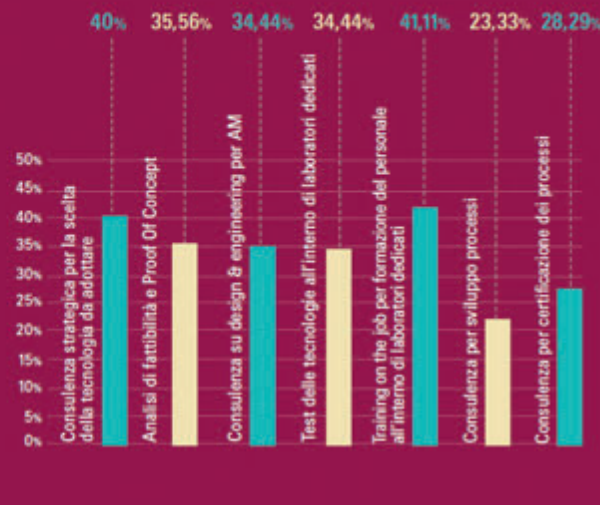
VOLONTÀ DI ESPORARE UNA TECNOLOGIA EMERGENTE, IMPATTO PERCEPTO SUI TEMPI DI R&D, UNITO ALLA VOLONTÀ DI SUPERARE I VINCOLI NELLA PROGETTAZIONE E NELLA PRODUZIONE, SONO I DRIVER CHE MAGGIORMENTE HANNO PESATO NELLA DECISIONE DELLE IMPRESE DI SPERIMENTARE LA TECNOLOGIA ADDITIVA. LA FLESSIBILITÀ È IL DENOMINATORE COMUNE DELLE MOTIVAZIONI DI SPERIMENTAZIONE.

LE PRINCIPALI COMPETENZE CHE MANCANO NELLE AZIENDE PER L'ADOZIONE DELL'AM SONO NELL'ORDINE LE CONOSCENZE APPROFONDITE DEI PROCESSI, LE COMPETENZE SUL DESIGN FOR AM E LE CONOSCENZE SULLE METODOLOGIE DI POST-PROCESSO E DI FINITURA. PER QUANTO ATIENE AI SERVIZI DESTINATI A FAVORIRE L'ADOZIONE DELL'AM NELLE IMPRESE È IL TRAINING ON THE JOB PER LA FORMAZIONE DEL PERSONALE ALL'INTERNO DI LABORATORI DEDICATI QUELLA CONSIDERATA PIÙ STRATEGICA SEGUITA DALLA CONSULENZA PER LA TECNOLOGIA DA ADOTTARE E DALLA CONSULENZA SU DESIGN & ENGINEERING PER L'AM.

## QUALI SONO LE PRINCIPALI COMPETENZE CHE MANCANO AL MOMENTO NELLA SUA REALTÀ PRODUTTIVA PER RIUSCIRE AD ADOTTARE LE TECNOLOGIE AM



## VALUTARE DA 1 (INUTILE) A 5 (MOLTO UTILE) L'UTILITÀ DEI SEGUENTI SERVIZI PER FAVORIRE L'ADOZIONE DELL'AM NELLE AZIENDE, IN PARTICOLARE PMI



## GRADO DI DIFFUSIONE/APPROCCIO ALL'ADOZIONE DELLE TECNOLOGIE ADDITIVE

“L'Additive Manufacturing è un mercato in forte crescita, che si stima supererà i 27 miliardi di dollari nel 2023. Il punto di svolta si avrà quando diventerà una tecnologia da grande scala, sostituendo le tecniche tra-

NEL 56% DEI CASI I PRINCIPALI OSTACOLI SONO STATI LA MANCANZA DI CONOSCENZA E DI COMPETENZE INTERNE, MENTRE NEL 20% DEI CASI GLI INVESTIMENTI NECESSARI, ENTRAMBI TEMI CHE POTREBBERO ESSERE SUPERATI DA UN'EFFICACE DIFFUSIONE DELLA CONOSCENZA E DA UN ADEGUATO UTILIZZO DEGLI INCENTIVI EUROPEI E GOVERNATIVI.

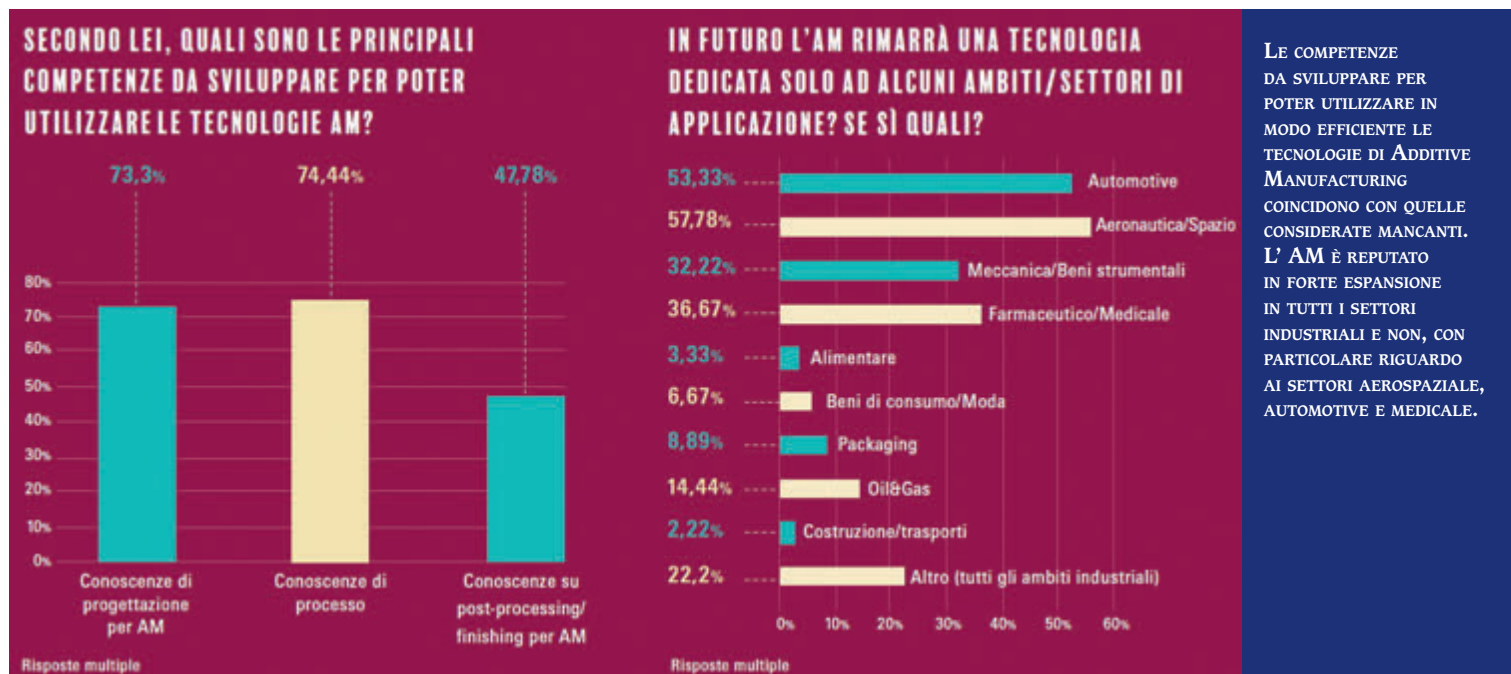
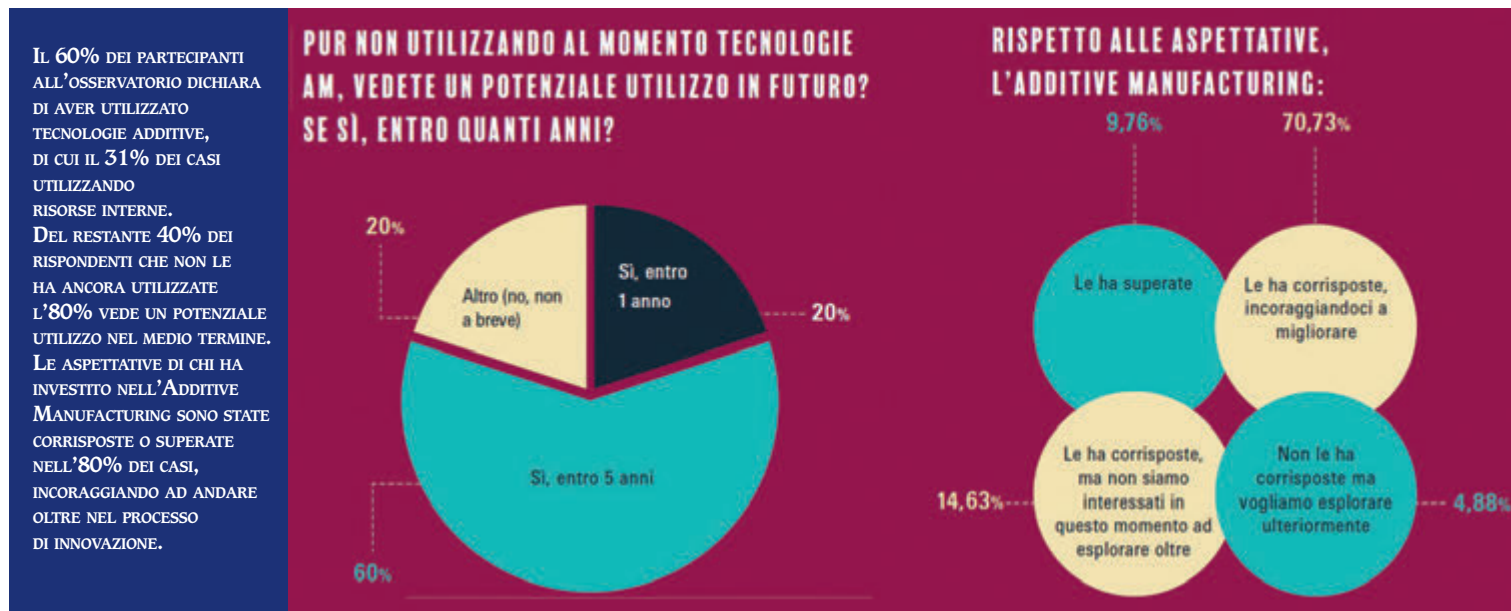
dizionali e generando nuovi business model”, ha affermato Giovanni Notarnicola, Associate Partner Porsche Consulting. “Dall'osservatorio emerge un forte potenziale di medio termine di questa tecnologia, frenato talvolta dalla mancanza di competenze interne e dagli alti investimenti percepiti per l'implementazione. Spinta all'innovazione e volontà di superare i vincoli produttivi sono i principali driver di chi ha già sperimentato con successo una tecnologia che, nell'80% dei casi, ha soddisfatto e superato le aspettative. I potenziali di questa tecnologia impattano diverse fasi della catena del valore, dalla ricerca e sviluppo fino all'after-sales, passando per la produzione. La sfida per le imprese è saper guarda-

re avanti immaginando i possibili scenari evolutivi del proprio settore, avviando allo stesso tempo un percorso sperimentale che sia scalabile e sostenibile. Vincerà chi, grazie a un approccio strategico, trasformerà l'Additive Manufacturing in una leva di vantaggio competitivo”.

## LE COMPETENZE

“Le principali competenze che mancano nelle aziende per l'adozione dell'AM sono nell'ordine le conoscenze approfondite dei processi, le competenze sul design for AM e le conoscenze sulle metodologie di post-processo e di finitura”, ha spiegato Luca Iuliano, Presidente Competence Center CIM4.0 - Direttore del Centro Interdipartimentale di Integrated Additive Manufacturing

(IAM@PoliTo) del Politecnico di Torino. “Per quanto attiene ai servizi destinati a favorire l'adozione dell'AM nelle imprese è il training on the job per la formazione del personale all'interno di laboratori dedicati quella considerata più strategica seguita dalla consulenza per la tecnologia da adottare e dalla consulenza su design & engineering per l'AM. Le competenze da sviluppare per poter utilizzare in modo efficiente le tecnologie di Additive Manufacturing coincidono con le competenze considerate mancanti. Le risposte alla domanda relativa alla diffusione dimostrano chiaramente che l'AM è reputato in forte espansione in tutti i settori industriali e non, con particolare riguardo ai settori aerospaziale, automotive e medicale”.

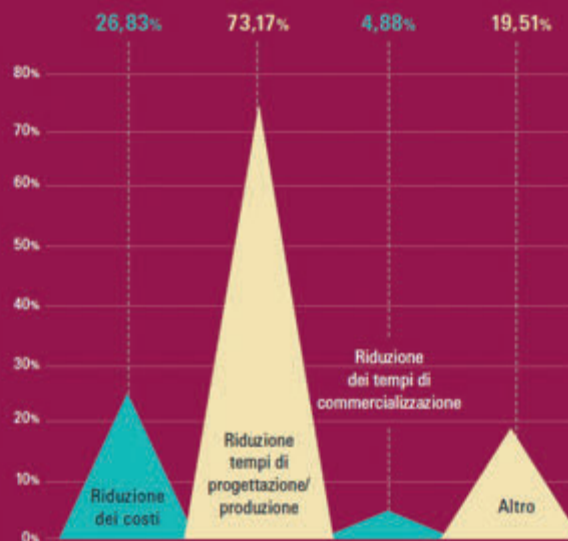


SI EVIDENZIA CHE ESISTE UNA QUOTA TUTT'ALTRO CHE TRASCURABILE DI UTENTI AM CHE HANNO UNA CHIARA VISIONE DELL'IMPATTO IN TERMINI DI COSTI DELLA TECNOLOGIA ADDITIVA, MA UNA FETTA IMPORTANTE DI POTENZIALI FRUITORI HA ANCORA POCA CHIAREZZA SU IMPATTI IN TERMINI DI COSTO E DI VALORE AGGIUNTO DA PARTE DELLA NUOVA TECNOLOGIA. SI EVIDENZIA CHE L'AM DÀ UN NOTEVOLE VALORE AGGIUNTO IN TERMINI DI RIDUZIONE SUI TEMPI DI PROGETTAZIONE/PRODUZIONE.

### SIETE RIUSCITI A VALUTARE CHIARAMENTE COSTI E OPPORTUNITÀ PER IL VOSTRO BUSINESS NELL'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA AM RISPETTO ALLA PRODUZIONE CNC?



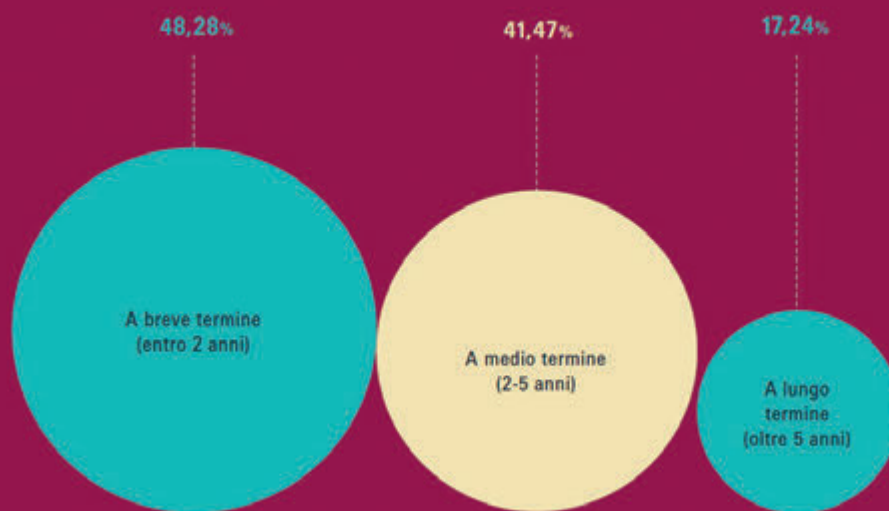
### QUALI VANTAGGI AVETE RISCOTRATO INTEGRANDO LE TECNOLOGIE ADDITIVE?



Risposte multiple

\*Altro: ottimizzazione caratteristiche biocompatibilità componente, maggiore competitività, offrire soluzioni non raggiungibili con tecnologia sottrattiva

### IN BASE ALLA VOSTRA ESPERIENZA RITENETE CHE IL RITORNO SUGLI INVESTIMENTI POSSA ESSERE:



L'ADDITIVE MANUFACTURING VIENE VISTA COME UNA TECNOLOGIA CON UN RITORNO A BREVE-MEDIO TERMINE. EVIDENZIA ANCORA LA POSSIBILITÀ DI IMPATTARE MAGGIORMENTE CON L'USO DELLA TECNOLOGIA NELLO SVILUPPO DI PRODOTTI MAGGIORMENTE INNOVATIVI E QUINDI CON UN RITORNO A LUNGO TERMINE.

## RITORNO SUGLI INVESTIMENTI

“La manifattura additiva è una tecnologia sufficientemente diffusa ed apprezzata nella sua capacità di fornire un importante valore aggiunto in termini di riduzione sui tempi di progettazione e produzione”, ha commentato Ferdinando Auricchio, Professore di Scienza delle Costruzioni, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura Università degli Studi di Pavia. “Esiste ancora una limitata percezione sull'impatto in termini di riprogettabilità, ottimizzazione e quindi aumento di competitività ottenibile nel prodotto grazie ad una nuova modalità

progettuale/produttiva. Si evidenzia che esiste una quota tutt'altro che trascurabile di utenti AM che hanno una chiara visione dell'impatto in termini di costi della tecnologia di Additive Manufacturing, ma una fetta importante di potenziali fruitori ha ancora poca chiarezza su impatti in termini di costo (e di valore aggiunto da parte della nuova tecnologia). L'AM viene vista come una tecnologia con un ritorno a breve-medio termine. Evidenzia ancora la possibilità di impattare maggiormente con l'uso della tecnologia nello sviluppo di prodotti maggiormente innovativi e quindi con un ritorno a lungo termine”. ■■■



# PRODUZIONE INDUSTRIALE ALL'INSEGNA DELLA SOSTENIBILITÀ

L'analisi BEAMIT evidenzia che la lega di titanio Ti6242 stampata con tecnologie additive per le applicazioni motorsport e aeronautico regala prestazioni migliori rispetto alle lavorazioni con tecnologie tradizionali.

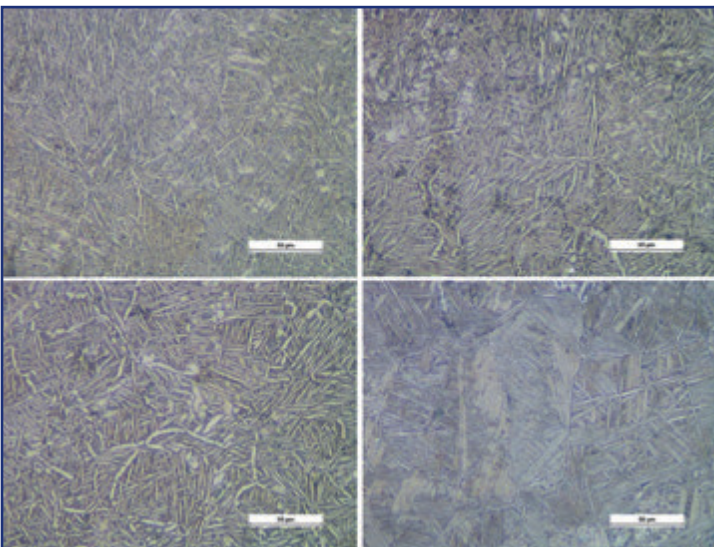
*di Adriano Moroni*

IMPIANTO MACCHINE  
BEAMIT -  
RUBBIANO (PR).

Da sempre il Gruppo BEAMIT è in prima linea per le soluzioni più innovative da proporre al mercato nel minor tempo possibile: è successo anche stavolta, con lo sviluppo del processo in additive per la lega di titanio Ti6242. “I nostri sforzi sono essenzialmente tesi a posizionarci al livello in cui siamo in grado di produrre innovazione, di cambiare le regole del gioco sia dal punto di vista tecnologico sia per le applicazioni della stampa 3D. Dedichiamo molta attenzione alle esigenze dei nostri clienti e alla loro produttività, che cerchiamo di declinare nella nostra area Material and Process Engineering in soluzioni chiavi in mano per le produzioni di domani”, afferma Andrea Scanavini, General Manager Gruppo BEAMIT.



ANDREA SCANAVINI,  
GENERAL MANAGER  
GRUPPO BEAMIT.



Ti6242 MICROSTRUTTURE.

## MATERIALE AD ALTO TASSO DI INNOVAZIONE

Dal 2019 il settore del motorsport ha iniziato a prendere in considerazione leghe di titanio stampate in 3D per le applicazioni ad alta temperatura, poiché fino a quel momento erano disponibili quasi esclusivamente tramite lavorazione con tecnologie tradizionali, come la forgiatura.

Ciò che rende il Ti6242 un materiale ad alto tasso di innovazione e senza precedenti è la resistenza specifica ad alta temperatura: il carico di rottura della lega lavorata in additive raggiunge infatti i 1.000 MPa, e la sua densità è di 4,5 g/cm<sup>3</sup>.

Pur raggiungendo gli stessi livelli di carico di rottura del

## LE POTENZIALITÀ DELLA LEGA DI TITANIO Ti624

Il Ti6242 prodotto tramite LPBF presenta un carico di snervamento dell'ordine di 1.000 MPa a temperatura ambiente che si mantiene superiore a 600 MPa fino a 550 °C, con una densità di 4,5 g/cm<sup>3</sup>. La combinazione di queste due proprietà si traduce in un'elevata resistenza specifica (resistenza meccanica/peso) che lo rende interessante per tutte le applicazioni in cui è richiesta buona resistenza meccanica unita a caratteristiche di leggerezza, ponendosi quindi come una valida e "più leggera" alternativa agli acciai e alle superleghe di nichel.

### Caratteristiche

Il Ti6242 prodotto tramite LPBF e successivamente sottoposto ad un trattamento termico di solubilizzazione (sopra la temperatura di Beta transus) e invecchiamento è stato caratterizzato mediante prove di trazione a temperatura ambiente, ma anche a 300 °C, 550 °C e 750 °C. (NB: queste leghe sono solitamente utilizzate per applicazioni fino a 550 °C, il test a 750 °C è stato eseguito ai fini dell'esplorazione del comportamento a temperature superiori a quelle di esercizio).

Dai test è emerso che la resistenza meccanica, sia in termini di carico di rottura che di carico di snervamento del Ti6242 prodotto in AM sono paragonabili se non addirittura superiori alle proprietà, disponibili in letteratura, ottenute dal Ti6242 e dall'IMI834 (una delle leghe di titanio più performanti per le alte temperature) prodotti tramite tecnologie convenzionali (forgiatura). La duttilità del Ti6242 AM è confermata dai valori di allungamento a rottura ottenuti.

Ti6242, svariati materiali per la produzione di componenti motorsport e automotive risultano sensibilmente più pesanti. L'utilizzo della lega di titanio produce una riduzione sostanziale del peso senza perdere punti in termini di resistenza. Pertanto, parecchi componenti destinati al motorsport, ad esempio gli scarichi fino ad

ISABELLA FRANCHI,  
TECNICO DI  
LABORATORIO  
GRUPPO BEAMIT.



oggi prodotti con superleghe di nichel, trovano beneficio nell'utilizzo di questo materiale.

La composizione del Ti6242 processato in additive risulta ideale anche per componenti destinati all'aeronautica, settore in cui la tendenza vede un progressivo incremento del suo utilizzo. Si ricordi, tra l'altro, che le prime leghe di titanio furono sviluppate alla fine della Seconda Guerra Mondiale per utilizzi ad alta temperatura, fino a sostituire completamente le superleghe di nichel nei motori degli aerei supersonici.

Giuseppe Piscunieri, Chief Commercial Officer BEAMIT afferma: "La ricerca e sviluppo di nuovi materiali è da sempre un processo fondamentale per il Gruppo BEAMIT e siamo molto orgogliosi di essere oggi l'unica azienda in grado di offrire al mercato soluzioni tecnologiche al top specialmente in settori come il motorsport, l'automotive e l'aerospaziale.

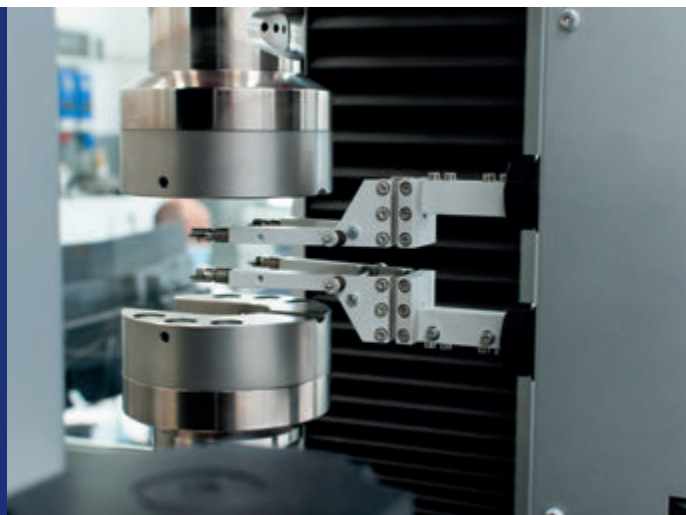
Essere i protagonisti di questa innovazione e partecipare con i nostri materiali ai nuovi progetti dei clienti ci stimola nel nostro percorso di crescita e ci sprona a fare sempre di più e sempre meglio".

### PERFORMANCE DI ASSOLUTO LIVELLO

Il primo passo per BEAMIT è stato studiare approfonditamente quale tra queste leghe potesse essere processabile tramite additive a letto di polvere laser, e il Ti6242 ha restituito performance di assoluto livello.

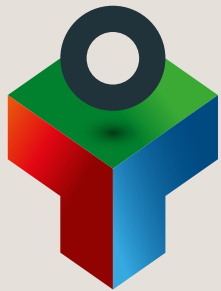
L'obiettivo è stato ottimizzare le proprietà meccaniche del materiale in temperatura. "Lo sviluppo del processo del Ti6242 è iniziato nel 2019 attraverso un progetto di tesi in collaborazione con il Politecnico di Milano", afferma Alessandro Rizzi, Materials and Special Process Manager Gruppo BEAMIT. "Il materiale si adatta perfettamente al

COMPONENTE NEL  
REPARTO CONTROLLO  
QUALITÀ ZARE.



processo LPBF (fusione laser a letto di polvere), ma il vero punto focale per noi sono stati i trattamenti termici. Abbiamo sviluppato diversi cicli in vuoto in modo da ottimizzarne le proprietà meccaniche sia a temperatura ambiente sia ad elevate temperature mettendo a punto anche il processo integrato di High Pressure Heat Treatment".

Il risultato è un componente stampato in 3D con qualità performative addirittura superiori rispetto a quelli forgiati tramite tecnologie tradizionali. Ciò dimostra che riuscire a processare sempre più materiali in additive significa essere all'avanguardia nel campo tecnico e una rivoluzione soprattutto in quello della sostenibilità, in quanto permette di risparmiare materiale usando solo la quantità necessaria mentre le polveri rimaste possono essere riciclate per il progetto successivo. ■■■



# MECFOR

MECHANICS FOR MANUFACTURING & SUBCONTRACTING

**24-26**  
Febbraio 2022  
Fiere di Parma



Tre saloni distinti ma integrati, indipendenti e perfettamente sincroni con la domanda di flessibilità produttiva.  
Macchinari innovativi rispondenti ai criteri di sostenibilità ambientale.

## **subfornitura**

Dalla meccanica alla plastica fino all'elettronica - salone dedicato agli operatori interessati ad acquisire prestazioni, esternalizzando parte della propria attività, sia nei settori tradizionali che in quelli più innovativi.

## **REvamping**

L'unico salone in Italia dedicato al Revamping delle macchine utensili. Grazie alle tecnologie 4.0, i sistemi di produzione possono avere una seconda vita, rispondendo inoltre ai criteri dell'economia circolare.

## **TURNING**

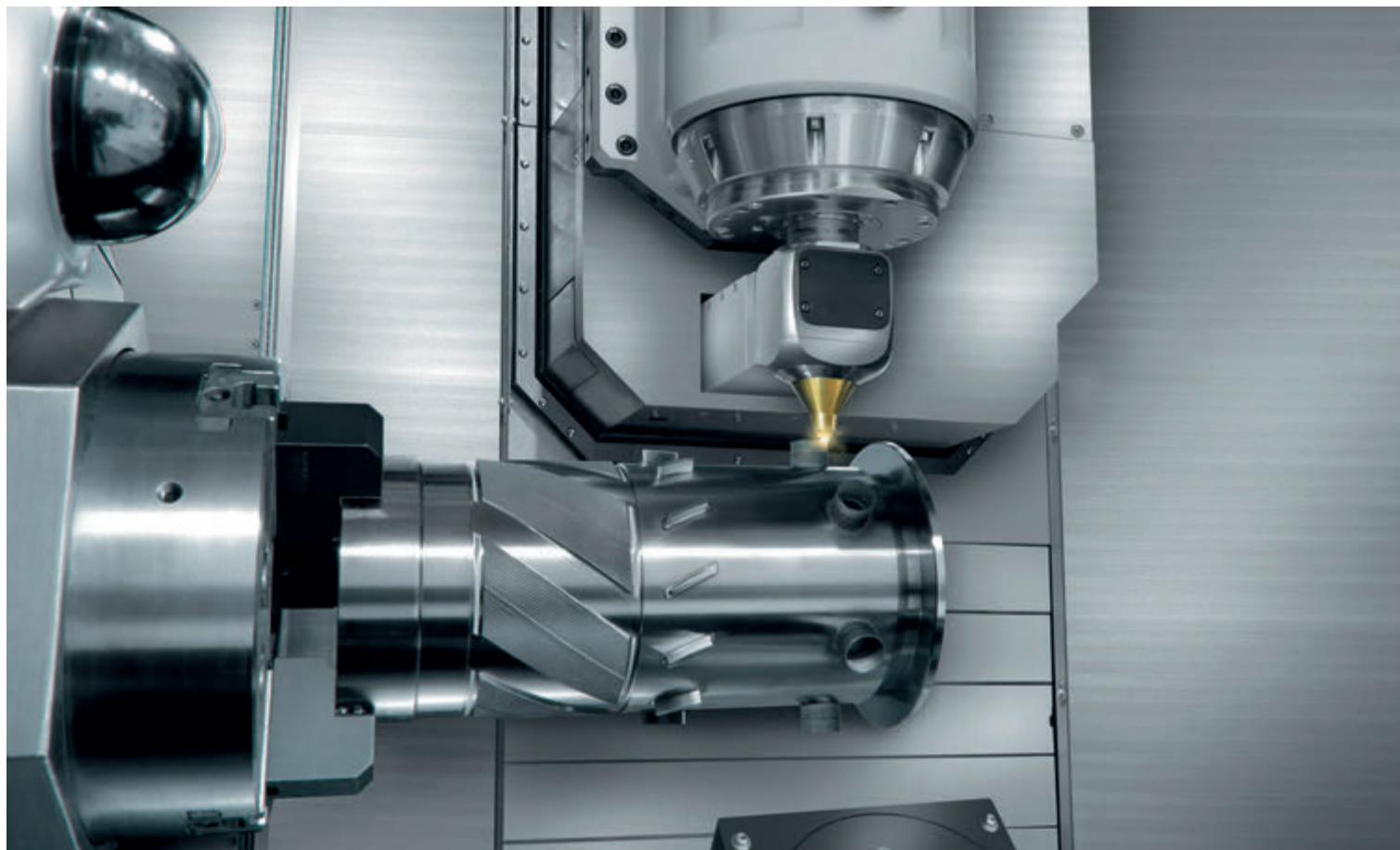
Salone dedicato al tornio e alle tecnologie ad esso collegate. Il tornio, macchina utensile per eccellenza, è tra i più diffusi sistemi di produzione presente sia nelle piccole e medie imprese, che nei grandi gruppi internazionali.



CEU-CENTRO ESPOSIZIONI UCIMU SPA

[www.mecforparma.it](http://www.mecforparma.it)





# PROGRAMMAZIONE INTEGRATA ADDITIVO E SOTTRATTIVO



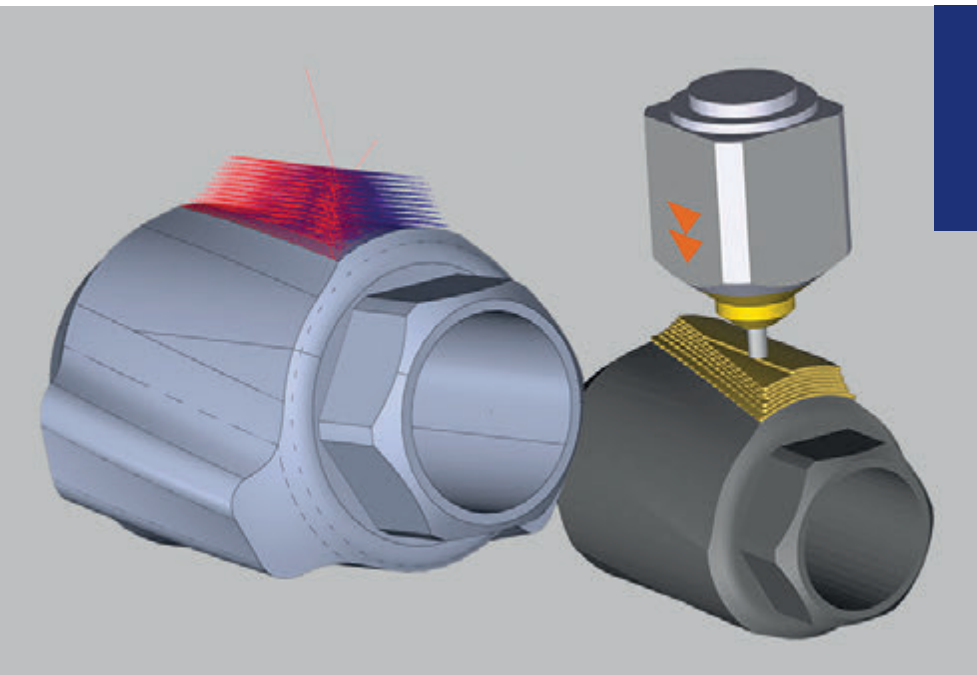
**Additive per Direct Energy Deposition (DED) sono dei cicli disponibili all'interno del sistema CAM ESPRIT che offrono programmazione, ottimizzazione e simulazione di processi additivi e sottrattivi in un'unica soluzione integrata.**

*di Adriano Moroni*

**P**er secoli l'industria manifatturiera si è affidata alla lavorazione sottrattiva. Negli ultimi due decenni, tuttavia, la produzione additiva è diventata un processo di produzione sempre più utilizzato. Come uno dei principali processi di produzione additiva,

la deposizione di energia diretta (DED) utilizza una fonte di energia focalizzata, come un raggio laser o elettronico, per fondere il materiale. La capacità di controllare la struttura del grano di una parte rende DED una buona soluzione per la riparazione di parti metalliche funzionali. Ad esempio, il DED viene spesso applicato per ricostruire componenti di grandi dimensioni, costosi e ad alta usura per l'industria aerospaziale, energetica o marittima, come pale di turbine, teste di perforazione o eliche. DED è anche una delle poche tecnologie di stampa 3D in metallo adatte per l'integrazione in macchine CNC per creare una soluzione di produzione ibrida. Montando un ugello di deposizione su un sistema di lavorazione multiassiale, è possibile produrre parti metalliche molto complesse più velocemente e con una maggiore flessibilità.

Per soddisfare questa crescente domanda del mercato, DP Technology, azienda del Gruppo Hexagon, ha inserito



**IL DED 4 ASSI HA LE STESSA CAPACITÀ DI DED 3+2 CON L'AGGIUNTA DI CONSENTIRE LA DEPOSIZIONE MENTRE SI RUOTA CONTEMPORANEAMENTE IL PEZZO INTORNO A UN ASSE. LE TRAIETTORIE PER LA STRUTTURA SONO FORMATE DA OFFSET CIRCOLARI CHE UTILIZZANO UNA SLICE SPECIALE PER COSTRUIRE LA FEATURE, LIVELLO PER LIVELLO.**

accadrà sulla macchina utensile, con un'anteprima dell'intero processo di lavorazione.

### DISPONIBILI NUMEROSE STRATEGIE

La suite additive di ESPRIT CAM contiene numerose strategie. Il ciclo DED a 3+2 assi è utilizzato per le strutture in cui il pezzo può essere orientato in 5 assi, quindi costruito livello per livello utilizzando un processo a 3 assi. Il sovrametallo può essere aggiunto intorno alla struttura per le successive operazioni di finitura utilizzando i tradizionali processi di sottrazione.

L'utente può scegliere tra contornitura e contornitura con strategie di riempimento che includono offset, ra-

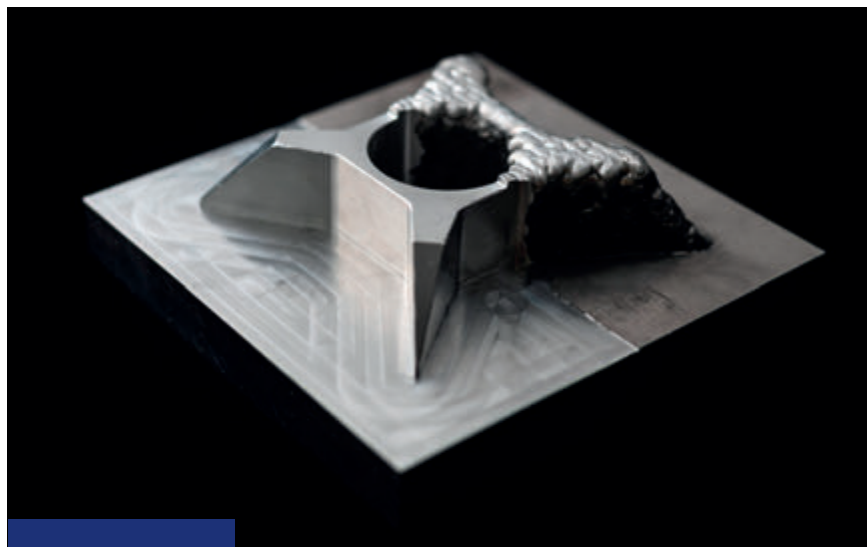
all'interno del proprio sistema CAM ESPRIT dei cicli di Direct Energy Deposition, in grado di fornire programmazione, ottimizzazione e simulazione di processi additivi e sottrattivi in un'unica soluzione integrata.

### UTILIZZATO UN GEMELLO DIGITALE DELLA MACCHINA UTENSILE

ESPRIT fornisce un flusso di lavoro naturale per la programmazione di macchine di tipo Direct Energy Deposition, sia macchine dedicate che soluzioni additive ibride che eseguono anche lavorazioni sottrattive tradizionali. Utilizzando il concetto di Machine-Aware di ESPRIT, viene utilizzato un Digital Twin (gemello digitale) della macchina utensile per programmare, ottimizzare e simulare processi di produzione additivi e sottrattivi. Dalle grandi macchine a portale ai torni a fantina mobile per parti piccole, il software supporta ogni possibile configurazione di macchina utensile CNC, coprendo una gamma completa di esigenze di mercato, dal medicale all'aerospaziale e oltre.

All'interno di ESPRIT, un ciclo additivo viene creato e trattato come tutti gli altri cicli di lavorazione, che possono essere combinati in qualsiasi ordine e in qualsiasi momento. Il generatore automatico di collegamenti fornisce un posizionamento efficiente e sicuro tra le operazioni additive, di taglio e non di taglio, i cambi utensile e la movimentazione parti, che sono ottimizzate per la macchina utensile e l'impostazione delle parti.

Sia i movimenti di posizionamento dei collegamenti che i cicli additivi e sottrattivi prendono in considerazione il grezzo rimanente, incluso il grezzo aggiunto dai processi additivi, in modo che tutti i movimenti siano privi di collisioni e ottimizzati per il tempo di ciclo. Nel frattempo, la simulazione mostra esattamente ciò che



**UN PEZZO DI TEST CON ANGOLI ACUTI, TASCHE E PARETI REALIZZATO PER DIMOSTRARE LE CAPACITÀ DEL SISTEMA IBRIDO DED.**

ster e zig-zag per produrre il risultato desiderato.

Il ciclo rotativo (DED 4 assi) ha le stesse capacità di DED 3+2 con l'aggiunta di consentire la deposizione mentre si ruota contemporaneamente il pezzo intorno a un asse. Le traiettorie per la struttura sono formate da offset circolari che utilizzano una slice speciale per costruire la feature, livello per livello.

Il ciclo DED a 5 assi è usato invece quando la parte deve essere inclinata dinamicamente durante l'aggiunta di materiale. Il ciclo calcolerà automaticamente i movimenti simultanei a 5 assi per inclinare correttamente la testa ogni volta che è necessario per la corretta deposizione del materiale, consentendo un processo di costruzione simultanea a 5 assi che può includere la temporizzazione per l'eventuale raffreddamento richiesto. ■■

# STAMPARE IN METALLO SENZA SUPPORTO



L'azienda di Modena CRP Meccanica è diventata distributore esclusivo per l'Italia e distributore per l'Europa delle macchine di stampa 3D in metallo Sapphire® di VELO<sup>3D</sup>, in grado di realizzare parti senza supporto.

di Giovanni Sensini

**C**RP Meccanica - azienda attiva nelle lavorazioni meccaniche di alta precisione a CNC, con 20 anni di esperienza nel campo delle tecnologie additive in metallo - ha siglato un accordo commerciale con VELO<sup>3D</sup>, diventando distributore esclusivo per l'Italia e distributore per l'Europa dei sistemi di stampa 3D in metallo support-less Sapphire® dell'azienda californiana.

Inoltre CRP Meccanica fornirà l'assistenza sulle macchine installate, costante affiancamento al cliente e supporto anche per il backup in caso di fermi o picchi di produzione. "Stiamo attuando una rivoluzione nella tecnologia produttiva", afferma l'Ingegnere Franco Cevolini, Direttore Tecnico e Presidente di CRP Meccanica. "L'esperienza e la credibilità che tutto il mondo riconosce a CRP Meccanica, aiuteranno VELO<sup>3D</sup> a mutare radicalmente il mercato italiano ed europeo della stampa 3D in metallo.

Siamo pronti ad abbracciare questa nuova avventura e a mettere a frutto l'expertise maturata in oltre mezzo secolo di attività a servizio dei settori industriali più esigenti. Le competenze delle aziende della famiglia Cevolini unite alla tecnologia di VELO<sup>3D</sup> daranno vita ad un unicum senza precedenti al mondo.

Credo molto in questo progetto, la tecnologia di VELO<sup>3D</sup> è un vero e proprio game changer che supera tutti i sistemi di stampa 3D in metallo, e può fare la differenza in molti ambiti industriali avanzati".

"CRP Meccanica è un'azienda unica con i suoi cinquant'anni di esperienza nel campo delle lavorazioni meccaniche di alta precisione a CNC maturati al fianco delle maggiori industrie high-tech", sottolinea Benny Buller, fondatore e CEO di VELO<sup>3D</sup>. "CRP Meccanica vanta inoltre un'importante pratica ventennale nell'ambito delle tecnologie additive in metallo, che l'ha portata ad apprezzare i significativi vantaggi tecnologici e i benefit per i clienti del nostro sistema Sapphire®.

CRP Meccanica è dunque il partner eccellente per sfondare nel mercato italiano ed europeo".



Foto: VELO<sup>3D</sup>

## PARTI SENZA SUPPORTO, CON UN FLUSSO DI LAVORO INTEGRATO END-TO-END

VELO<sup>3D</sup> è riuscita a superare i limiti di progettazione e costruzione propri dei tradizionali metodi di stampa 3D, creando un sistema laser per metallo che permette di realizzare parti senza supporto, e con un flusso di lavoro integrato end-to-end.

"Spesso - spiega l'Ingegnere Cevolini - i sistemi di costruzione tradizionali richiedono dei supporti per le geometrie inferiori a 45°. Questo ha sempre rappresentato un vincolo pressoché insormontabile, creando quelle limitazioni in fase progettuale che si traducevano in incertezze qualitative e ritardi: molte geometrie, e quindi forme e strutture, non si potevano realizzare per l'impossibilità di rimozione dei supporti.

Dunque l'intero processo di costruzione ha sempre richiesto del tempo extra: il design del pezzo doveva essere ottimizzato per la stampa, i supporti dovevano essere costruiti durante la realizzazione del pezzo stesso, e poi



essere rimossi nella fase di post-processo, con il conseguente aumento dei tempi di produzione e dei costi. VELO<sup>3D</sup> ha reso la stampa 3D in metallo una tecnologia supportfree<sup>TM</sup>, più veloce, più performante e adatta ai settori industriali più esigenti che devono produrre pezzi di altissimo livello”.

Avvalendosi della stampa 3D in metallo di VELO<sup>3D</sup>, le aziende potranno realizzare geometrie senza compromessi e stampare particolari prima impossibili da costruire, e con proprietà dei materiali migliori di quelle prodotte con le tecnologie tradizionali, risparmiando tempo e denaro. Con i sistemi di VELO<sup>3D</sup> - che hanno superato la regola dei 45° - non è necessario riprogettare i pezzi essendo possibile stampare senza supporto una gamma molto ampia di geometrie.

Le stampanti Sapphire<sup>®</sup> di VELO<sup>3D</sup> possono fare la differenza, solo per citare qualche esempio, in ambito aerospaziale e difesa: possono infatti aiutare i key-leader di settore a concretizzare velocemente i progetti più innovativi e a vincere le sfide più ambiziose. Sapphire<sup>®</sup> è una soluzione indicata per realizzare microturbine, bruciatori, turbopompe, scambiatori di calore.

Altro settore in cui le stampanti VELO<sup>3D</sup> possono trovare ampio utilizzo è l'oil & gas. Anche nel motorsport possono essere usate senza limitazioni, e sono indicate per la costruzione, per esempio, di radiatori e particolari per la parte calda della turbina e del turbocompressore.

Risultano inoltre adatti ad essere costruiti con la tecnologia di VELO<sup>3D</sup> i pezzi intorno al sistema di raffreddamento (che è una tematica cruciale, anche per i veicoli elettrici e ibridi).

## SERVIZIO COMPLETO, CHIAVI IN MANO E HIGH-TECH

CRP Meccanica e VELO<sup>3D</sup> sono due realtà improntate all'innovazione continua e alla realizzazione di soluzioni avanzate.

Non venendo meno alla sua innovativa matrice imprenditoriale, CRP Meccanica sta pianificando una seconda fase in cui si appresterà a rivoluzionare la figura del di-

RENDERING DELLO  
STABILIMENTO DOVE  
VENGONO REALIZZATE  
LE STAMPANTI  
SAPPHIRE<sup>®</sup>.

COMPONENTE IN INCONEL 718  
PRODOTTO CON LE STAMPANTI VELO<sup>3D</sup>.

SEZIONE TRASVERSALE  
DI UNO SCAMBIATORE  
DI CALORE STAMPATO  
IN 3D.



stributore: “Vogliamo introdurre delle novità, non rivisitare l'esistente”, sottolinea l'Ingegnere Cevolini. “Abbiamo intenzione, in un futuro prossimo, di allestire nella nostra area produttiva un tecnopolo, un “dimostratore ufficiale” caratterizzato da un vero e proprio sistema integrato altamente tecnologico, grazie al quale dimostreremo, alle aziende interessate all'acquisto delle stampanti VELO<sup>3D</sup>, la vera Industria 4.0 del metallo per le produzioni di alta gamma.

In questa seconda fase, l'alta qualità di ogni comparto di CRP Meccanica sarà a messa a disposizione degli acquirenti per offrire un servizio completo, chiavi in mano e high-tech”. ■■■



# NUOVA ERA PER LA PRODUZIONE E LA PROTOTIPAZIONE INDIPENDENTE

Fuse 1 è la stampante 3D industriale da banco per la sinterizzazione laser selettiva (SLS) sviluppata da Formlabs. Utilizza la tecnologia Surface Armor, un tasso di rigenerazione della polvere del 70% e la nuova polvere versatile Nylon 12 Powder per fornire un flusso di lavoro di stampa 3D industriale semplificato ad un costo accessibile ad aziende di tutte le dimensioni.

*di Giovanni Sensini*

Formlabs presenta la prima stampante 3D industriale da banco al mondo per la sinterizzazione laser selettiva (SLS), la Fuse 1, per consentire a ingegneri, progettisti e produttori di ripensare lo sviluppo del prodotto, la produzione ibrida e la produzione destinata all'uso finale. Inoltre, l'azienda ha lanciato Fuse Sift, un sistema di post-elaborazione per Fuse 1, e la Nylon 12 Powder, il primo materiale in polvere di Formlabs per Fuse 1, per fornire agli utenti un flusso di lavoro SLS end-to-end diretto.

## ALLA PORTATA DI AZIENDE DI TUTTE LE DIMENSIONI E TIPOLOGIE

La tecnologia SLS è stata a lungo considerata affidabile da ingegneri e grandi produttori per la sua capacità di stampare prototipi robusti e funzionali e parti destinate all'uso finale, ma il suo costo elevato e il flusso di lavoro complesso ne hanno storicamente dato l'accesso esclusivamente alle grandi aziende. Fuse 1 e Fuse Sift migliorano i vantaggi esclusivi offerti dalla tecnologia SLS,



Camera di stampa modulare che consente di stampare continuamente e riduce i tempi di inattività

Tecnologia Surface Armor - in attesa di brevetto - che crea un guscio semi-sinterizzato per proteggere la superficie della parte durante la stampa

Capacità di stampare con polvere fino al 70% riciclata

Tasso di rigenerazione del materiale, il rapporto minimo di polvere fresca richiesta per la stampa, del 30% per uno spreco minimo di materiale

LE CARATTERISTICHE DELLA STAMPANTE 3D INDUSTRIALE FUSE 1.



FUSE 1 PERMETTE DI CREARE PARTI ROBUSTE E FUNZIONALI RIDUCENDO AL MINIMO I COSTI, LIBERANDO MOLTE ORGANIZZAZIONI DALLA DIPENDENZA DA SOLUZIONI ESTERNE LENTE E COSTOSE.

rendendoli alla portata di aziende di tutte le dimensioni e tipologie grazie a un'accessibilità e a una facilità d'uso notevoli.

“La Form 1 dieci anni fa ha ridefinito la stampa stereolitografica (SLA) per l'industria della produzione additiva, e ora Fuse 1 offre lo stesso standard di affidabilità e accessibilità che i clienti di Formlabs si aspettano dalla stampa 3D industriale”, ha affermato Max Lobovsky, CEO e co-fondatore di Formlabs. “La stampa 3D SLS non dovrebbe essere riservata esclusivamente a chi ha grandi budget, ma deve essere accessibile a tutti, dalla startup ai grandi produttori, così che ogni società possa beneficiare della libertà di progettazione e dell'elevata produttività offerta dalla stampa 3D SLS”.

## PARTI ROBUSTE E FUNZIONALI

La Fuse 1 consentirà a Formlabs di espandere in modo consistente le dimensioni del mercato della stampa 3D industriale, rendendo la stampa 3D pronta per la produzione disponibile per un gruppo di clienti completamen-

te nuovo. Il sistema di stampa SLS end-to-end completo di Formlabs permette di creare parti robuste e funzionali riducendo al minimo i costi, liberando molte organizzazioni dalla dipendenza da soluzioni esterne lente e costose.

“In precedenza utilizzavamo un flusso di lavoro esternalizzato basato sullo stampaggio a iniezione per fornire dita protesiche a pazienti giovani e anziani, aiutandoli a migliorare la mobilità e aumentare la funzionalità; ma questo processo era estremamente lento e non permetteva la personalizzazione necessaria per ogni paziente”, ha affermato Matthew Mikosz, fondatore di Partial Hand Solutions e utente beta della Fuse 1. “Fuse 1 ci offre la libertà di progettazione necessaria per personalizzare veramente le nostre protesi e l'elevata produttività e volume necessari per fornire rapidamente questa soluzione ai nostri pazienti”.



FUSE 1 E FUSE SIFT MIGLIORANO I VANTAGGI ESCLUSIVI OFFERTI DALLA TECNOLOGIA SLS, RENDENDOLI ALLA PORTATA DI AZIENDE DI TUTTE LE DIMENSIONI E TIPOLOGIE GRAZIE A UN'ACCESSIBILITÀ E A UNA FACILITÀ D'USO NOTEVOLI.

te nuovo. Il sistema di stampa SLS end-to-end completo di Formlabs permette di creare parti robuste e funzionali riducendo al minimo i costi, liberando molte organizzazioni dalla dipendenza da soluzioni esterne lente e costose.

Dopo sette anni di sviluppo, Formlabs mantiene la promessa di portare questa tecnologia sul mercato a un prezzo accessibile senza compromettere la qualità. Ingegneri, progettisti e produttori scelgono le stampanti SLS per la loro libertà di progettazione, elevata produttività e volume, basso costo per unità e comprovato successo. Fuse 1 consente agli utenti di assumere il controllo dell'intero processo di sviluppo del prodotto, dall'iterazione del primo design concept alla produzione di prodotti pronti all'uso in nylon pronto per la produzione. ■■

# SCUOLA SICUREZZA LASER

AITEM

Soci sostenitori

MADA



BLM GROUP

COHERENT | rofin

ES ELETTRIC SYSTEM  
MARPOSS

I P G  
PHOTONICS

LASERoptronic

OPTOPRIM

Prima Power

TTM  
LASER

UNIVET

## LA SCUOLA SICUREZZA LASER DI AITEM (ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE MANIFATTURIERE) ORGANIZZA CORSI PER TECNICI SICUREZZA LASER, COSTRUTTORI E INTEGRATORI.



Il “corso per Tecnici Sicurezza Laser, Costruttori e Integratori” è un corso di 40 ore ad elevata specializzazione nella sicurezza laser. È rivolto al personale degli uffici tecnici e dei Servizi di Prevenzione e Protezione, a ricercatori e ai liberi professionisti che hanno la necessità di acquisire le conoscenze necessarie per la classificazione dei prodotti laser, la

valutazione e controllo del rischio laser e rischi connessi.

**Gli obiettivi del corso sono quello di fornire le conoscenze necessarie per progettare e sviluppare un prodotto laser conforme alle direttive applicabili e per assumere la supervisione sul controllo di questo rischio.**

Al termine del corso, le competenze sviluppate consentiranno di:

- valutare con approfondita competenza il rischio laser,
- prescrivere le adeguate misure di prevenzione e protezione;
- classificare un prodotto laser,
- possedere le conoscenze adeguate per la certificazione dei prodotti e delle macchine laser.

Il background fornito dal corso, unitamente a una sufficiente esperienza, consentono di acquisire gli **skills del livello 6 del sistema EQF la cui definizione europea è: “abilità avanzate, che dimostrino padronanza e innovazione necessarie a risolvere problemi complessi ed imprevedibili in un ambito specializzato di lavoro o di studio”.**

Il percorso formativo è conforme a quanto richiesto dal D. Lgs. 81/08 e s.m.i., dalla normativa tecnica nazionale e internazionale di derivazione IEC / CENELEC.

Per ulteriori informazioni e iscrizioni si rimanda l'interessato al sito:

<https://scuolasicurezzaalaser.it/didattica/corsi/corso-per-tecnici-sicurezza-laser/>.



APPLICAZIONI

# LA S E R

**Applicazioni Laser** è la più autorevole rivista italiana dedicata all'uso della tecnologia laser nell'industria, con informazioni utili e articoli concreti frutto del lavoro della redazione e del contributo di esperti nazionali e internazionali.

**VUOI RICEVERE LA NEWSLETTER?  
VUOI INSERIRE UN ANNUNCIO PUBBLICITARIO?**  
Scrivi a [info@publitec.it](mailto:info@publitec.it)

## Abbonatevi ad Applicazioni Laser

Abbonamento annuale: per l'Italia è di Euro 40,00 per l'estero di Euro 80,00  
Numero fascicoli 4  
(gennaio/febbraio, maggio/giugno, settembre/ottobre e novembre/dicembre).

Modalità di pagamento:



### Carta di credito

Online, sul sito web: [www.publiteconline.it](http://www.publiteconline.it)  
nella sezione shop.



### Bonifico bancario

Banca: BANCA POPOLARE DI SONDRIO  
IBAN IT31 G056 9601 6050 0000 3946 X41  
SWIFTCODE POSOIT22  
Intestato a PubliTec s.r.l.

## L'AUTOMAZIONE PER LA FLESSIBILITÀ E L'EFFICIENZA



**+** SORTING EFFICIENTE E RAPIDO

**+** FUNZIONAMENTO NON PRESIDATO

**+** SOLUZIONI DI AUTOMAZIONE COMPATTE

**+** FUNZIONI DI TAGLIO ADATTABILI

L5 è configurabile con dispositivi di automazione compatti, ad alte dinamiche e dotati di soluzioni distintive, che soddisfano qualsiasi necessità produttiva, dal carico/scarico manuale alla fabbrica automatica operante a luci spente, gestita da remoto.

**salvagnini**