

APPLICAZIONI

# L A S E R



ALL'INTERNO  
THE ADDITIVE JOURNAL

UNA  
PARTNERSHIP  
WIN-WIN PER  
ASSEMBLAGGI  
DI QUALITÀ

IL LASER  
RIVOLUZIONA  
LA PROPOSTA  
D'ARREDO

NUMERO 59  
novembre dicembre  
2017

postatarget  
magazine

DC00S2922  
NAZ/039/2008

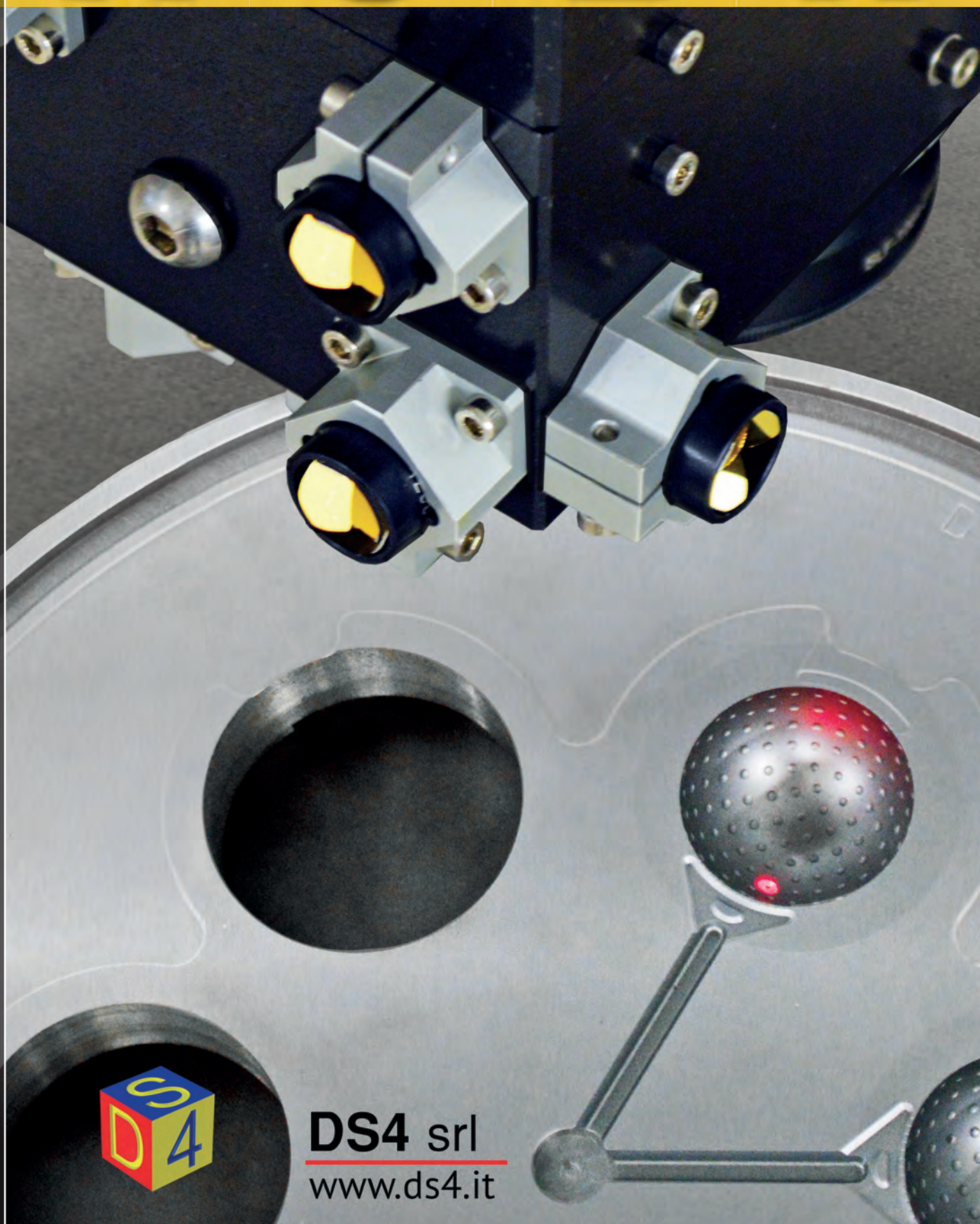
Posteitaliane

PubliTec

Via Passo Pordoi 10  
20139 Milano



DS4 srl  
[www.ds4.it](http://www.ds4.it)





# IPG Laser Cube

Taglio Piano con Laser a Fibra



## Piccolo Formato, Grandi Prestazioni



### Vantaggi

- ▶ Taglio Veloce di Pezzi Piccoli  
Azionamenti Potenti  
& Ottica Leggera
- ▶ Affidabilità della Fibra IPG  
No Manutenzione Laser  
No Allineamento Specchi
- ▶ Alte Prestazioni  
Taglio Rame, Ottone  
& Materiali Riflettenti
- ▶ Pacchetto Visione  
Posizionamento Pezzi  
Sempre Preciso



### Caratteristiche

- ▶ Eccezionale Stabilità  
di Potenza ed Energia
- ▶ Efficienza > 30%
- ▶ Funzionamento in CW  
ed Impulsato
- ▶ Eccezionale Qualità del Fascio
- ▶ Qualità Fascio Ottimizzato  
Secondo le Applicazioni
- ▶ Generatore interno di Impulsi  
a Forma Variabile
- ▶ Basso Costo, Alta  
Potenza di Picco
- ▶ Design Compatto e Robusto



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

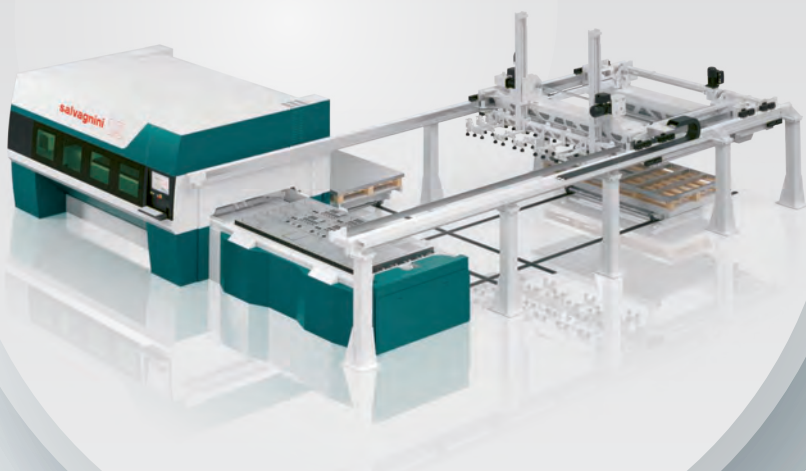
■ The Power to Transform®

# L5

salvagnini.it



## Il taglio laser a fibra intelligente.



### Produttività

Alte dinamiche grazie alla struttura a compasso brevettata.



### Qualità

Taglio con Dry cooling senza gas refrigerante.



### Semplicità

Modulazione automatica dei parametri.



### Configurabilità

Produzione non presidiata grazie all'automazione modulare.

**+** AMPIO RANGE  
DI SPESSORI

**+** AMPIO RANGE  
DI MATERIALI

**+** DINAMICHE  
FINO A 5g

**+** OTTICA SINGOLA

Il sistema di taglio laser **L5** propone innovazioni ed **automatismi** in linea con il modello produttivo di **Industria 4.0**, reagendo agli input in tempo reale in modo intelligente e rendendo più **semplice ed efficiente** il suo impiego.

# salvagnini

**Bystronic**

**Best choice.**

## **Un laser a fibra, mille opzioni**

Prestazioni eccellenti, ampia gamma di applicazioni e innumerevoli caratteristiche. Non importa che cosa dobbiate tagliare: il nostro laser a fibra ha tutto ciò che vi serve. Il **BySprint Fiber** fino a 6 kilowatt.

Laser | Piegatura | Getto d'acqua  
[bystronic.com](http://bystronic.com)





# SOMMARIO

NOVEMBRE DICEMBRE 2017 - N° 59



## CRONACA

**Una partnership al servizio dei clienti**

*di Lorenzo Benarrivato*

## PRODOTTI

## APPLICAZIONI

**Una partnership win-win per assemblaggi di qualità**

*di Mario Lepo*

## EVENTI

**Il laser rivoluziona la proposta d'arredo**

*di Fabrizio Garnero*

## TECNOLOGIA

**Ceramica e vetro sottilissimi, indistruttibili e flessibili**

*di Eduardo Loks*

**L'importanza della robustezza nelle lenti per la visione**

*di Daniel Adams*

**Formazione orientata al mondo del lavoro**

*di Alberto Marelli*

**Il dimostratore INFINITE**

*di G. Catalano, V. Furlan e V. Petrogalli*

## THE ADDITIVE JOURNAL

# N. 4

8

12

14

18

24

26

30

36

46

54

60

63

66

68

70

63

66

68

70

**News**

**Additive manufacturing e finitura superficiale: impatto sulle prestazioni del componente finale**

*(di M. Anilli, A. Gökhan Demir e B. Previtali)*



**Lo spazzolino da denti in metallo 3D**

*(di A. Moroni)*

**Trasmissione di potenza e sinterizzazione laser**

*(di F. Dalle Nogare)*

**Componenti idraulici stampati in 3D**

*(di A. Castiglioni)*

**Una suite dedicata alle tecnologie additive**

*(di A. Moroni)*

**Nuovo centro per la stampa di oggetti in 3D**

*(di G. Sensini)*

**Colori di qualità fotografica nella stampa 3D**

*(di G. Sensini)*



Organo informativo ufficiale

**PubliTec**

Con il patrocinio di:

association of industrial  
**AIU**  
laser users

PRO  
MO  
ZIO  
NE  
**L@SER**

**AITA**  
ASSOCIAZIONE ITALIANA  
TECNOLOGIE ADDITIVE

# IN COPERTINA

NOVEMBRE DICEMBRE 2017 - N° 59

Texturizzazione della superficie di uno stampo ad opera del dimostratore INFINITE realizzato da DS4 all'interno del progetto europeo INFINITE per la call H2020-SMEINST-2-2015. INFINITE è un nuovo concetto di sistema di lavorazione laser degli stampi, costituito da 3 elementi hardware fondamentali: 1) robot antropomorfo di estrema precisione appeso alla struttura portante; 2) testa di ablazione laser con la sua sorgente in fibra; 3) sistema di visione per la calibrazione dello spazio del robot ed il riconoscimento dello stampo. Completa il tutto l'intelligenza del sistema, che lega i componenti hardware e rende il dimostratore una unità di lavorazione integrata.

Il dimostratore INFINITE è risultato avere prestazioni confrontabili con i sistemi cartesiani tradizionali mentre ha maggiori potenzialità per quanto riguarda i costi del sistema, la lavorazione di superfici estese su stampi di grandi dimensioni e l'intelligenza artificiale embedded.



Per ulteriori informazioni:

**DS4**

Via Giardini, 32  
24066 Pedrengo (BG)  
Tel. +39 035 661 140  
sito web: [www.ds4.it](http://www.ds4.it)





Treno ad alta velocità

# Shinkansen

ogni 15 minuti  
su tratte di 1.500 km  
12 secondi di ritardo  
in 12 mesi

## Precisione giapponese



*Japanese  
core*

PRECISIONE  
TECNOLOGIA  
AFFIDABILITÀ

 **AMADA**<sup>®</sup>

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



# CONTENUTI

NOVEMBRE DICEMBRE 2017 - N° 59

|   |                          |                                    |                     |
|---|--------------------------|------------------------------------|---------------------|
| <b>A&amp;T - Automation &amp; Testing</b> ..... | <b>11</b>                | <b>IPG Photonics (Italy)</b> ..... | <b>2ª copertina</b> |
| <b>Aerotech</b> .....                           | <b>12 - 27</b>           | <b>Jobs</b> .....                  | <b>47</b>           |
| <b>Aidro Hydraulics</b> .....                   | <b>63</b>                | <b>Keyence</b> .....               | <b>14</b>           |
| <b>AITA-Associazione Italiana</b>               |                          | <b>Leica</b> .....                 | <b>12</b>           |
| <b>Tecnologie Additive</b> .....                | <b>45</b>                | <b>Mimaki</b> .....                | <b>70</b>           |
| <b>Albricci</b> .....                           | <b>18</b>                | <b>ML Engraving</b> .....          | <b>36</b>           |
| <b>Amada Italia</b> .....                       | <b>5</b>                 | <b>Olivetti</b> .....              | <b>46</b>           |
| <b>BIMU 2018</b> .....                          | <b>65</b>                | <b>Optec</b> .....                 | <b>17</b>           |
| <b>Bompan</b> .....                             | <b>70</b>                | <b>Optoprim</b> .....              | <b>13</b>           |
| <b>Bystronic Italia</b> .....                   | <b>2 - 8</b>             | <b>Politecnico di Milano</b> ..... | <b>48</b>           |
| <b>CNOS-FAP</b> .....                           | <b>30</b>                | <b>Ridix</b> .....                 | <b>54</b>           |
| <b>Concept Laser</b> .....                      | <b>54</b>                | <b>Salvagnini Italia</b> .....     | <b>1</b>            |
| <b>Conrad Business Supplies</b> .....           | <b>46</b>                | <b>Samac</b> .....                 | <b>14</b>           |
| <b>Danfoss</b> .....                            | <b>68</b>                | <b>Scanlab</b> .....               | <b>9</b>            |
| <b>Datalogic</b> .....                          | <b>7</b>                 | <b>SEI Laser</b> .....             | <b>18</b>           |
| <b>DP Technology</b> .....                      | <b>66</b>                | <b>Selva Interior</b> .....        | <b>18</b>           |
| <b>DS4</b> .....                                | <b>1ª copertina - 36</b> | <b>SITEC</b> .....                 | <b>36</b>           |
| <b>Edmund Optics Europe</b> .....               | <b>26</b>                | <b>Stratasys</b> .....             | <b>58 - 59</b>      |
| <b>EOS</b> .....                                | <b>60</b>                | <b>THE3DGROUP</b> .....            | <b>46</b>           |
| <b>ESPRIT®</b> .....                            | <b>66</b>                | <b>3D LMS</b> .....                | <b>60</b>           |
| <b>Fratelli Moriggi</b> .....                   | <b>33</b>                | <b>3D Systems</b> .....            | <b>53</b>           |
| <b>Fraunhofer ILT</b> .....                     | <b>24</b>                | <b>trinckle 3D</b> .....           | <b>46</b>           |
| <b>GF Machining Solutions</b> .....             | <b>12</b>                | <b>Trotec Laser</b> .....          | <b>4ª copertina</b> |
| <b>Gruppo Galgano</b> .....                     | <b>35</b>                | <b>TTM Laser</b> .....             | <b>8</b>            |
| <b>Hannover Express</b> .....                   | <b>29</b>                | <b>Weerg</b> .....                 | <b>45 - 47</b>      |
| <b>Hexagon Manufacturing Intelligence</b> ..    | <b>12</b>                | <b>Xylexpo</b> .....               | <b>13</b>           |
| <b>HP</b> .....                                 | <b>47</b>                | <b>Zare</b> .....                  | <b>54</b>           |
| <b>igus</b> .....                               | <b>47</b>                |                                    |                     |

## APPLICAZIONI LASER - Anno Quattordicesimo - Novembre/Dicembre 2017 - n° 59

Publicazione 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 Dlgs 196/2003, articolo 13, che i suoi dati sono custoditi con la massima cura e trattati al fine di inviare questa rivista o altre riviste da noi editte o per l'invio di proposte di abbonamento.

Titolare del trattamento è PubliTec S.r.l. - Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano. Ai sensi dell'art. 7 della stessa Legge, 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 dei dati.

Il responsabile del trattamento dei dati raccolti in banche dati ad uso redazionale è il direttore responsabile a cui si può rivolgere per i diritti previsti dal D. Lgs. 196/03. 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 negli 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

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

### Agenti di vendita

Riccardo Arlati, Marino Barozzi, Patrizia Bulian, Marco Fumagalli, Marina Gallotti, Gianpietro Scanagatti

### Stampa

Grafica FBM (Gorgonzola - MI)

**ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
EDITORIALE DI SETTORE  
Aderente a: Confindustria Cultura Italia

### COMITATO SCIENTIFICO

- **Francesco Lambiase** - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Informazione ed Economia, Università dell'Aquila
- **Sabina Luisa Campanelli** - Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management, Politecnico di Bari
- **Giampaolo Campana** - Dipartimento di Ingegneria delle Costruzioni Meccaniche, Nucleari, Aeronautiche e di Metallurgia, Facoltà di Ingegneria, Università di Bologna
- **Luca Giorleo** - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale, Università di Brescia
- **Enrico Lertora** - Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Scuola Politecnica Università degli Studi di Genova
- **Carlo Alberto Biffi** - Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR, Istituto per l'Energetica e le Interfasi - Unità operativa di Lecco
- **Barbara Previtali** - Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano
- **Claudio Leone** - Dipartimento di Ingegneria Chimica dei Materiali e della Produzione Industriale, Università di Napoli Federico II
- **Dante Milani** - TSL, Università degli Studi di Pavia
- **Luca Romoli** - Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale, Università di Pisa
- **Annamaria Gisario** - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, Università di Roma "La Sapienza"
- **Loredana Santo** - Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Università di Roma Tor Vergata
- **Fabrizia Caiazzo** - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Salerno



# Mark the Future



FIBRA LASER, STATO SOLIDO, CO<sub>2</sub>  
La marcatura laser ha nuovi standard. **Datalogic.**





# UNA **PARTNERSHIP** AL SERVIZIO DEI CLIENTI

BYSTRONIC HA DI RECENTE SIGLATO UNA PARTNERSHIP STRATEGICA CON TTM LASER S.P.A., AZIENDA ITALIANA CON CONSOLIDATA ESPERIENZA NELLA REALIZZAZIONE DI SOLUZIONI PRODUTTIVE DI TAGLIO LASER DI TUBI E PROFILI. L'AMPLIAMENTO DEL PORTAFOGLIO CON LA LAVORAZIONE DEI TUBI AUMENTA IL VALORE AGGIUNTO CHE BYSTRONIC PUÒ OFFRIRE AI CLIENTI LUNGO LA LORO CATENA DI PRODUZIONE NEL COMPARTO LAMIERE.

di **Lorenzo Benarrivato**

**TTM Laser S.p.A.** sviluppa sistemi laser 3D per il taglio di tubi e profili e per la saldatura di lamiere di grandi formati.

**A**l fine di acquisire un vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti, molti operatori nella lavorazione delle lamiere si mostrano interessati ad ampliare la propria offerta produttiva con operazioni di taglio tubi. In futuro, Bystronic risponderà a questa esigenza specifica con soluzioni ancora più complete di quelle finora presentate. A tale scopo, il costruttore

svizzero ha siglato una partnership strategica con TTM Laser S.p.A., azienda italiana con consolidata esperienza nella realizzazione di soluzioni produttive di taglio laser di tubi e profili.

Oggi Bystronic fornisce supporto ai clienti con soluzioni di alto valore, fra cui sistemi di taglio laser e di piegatura, soluzioni di automazione specifiche, sistemi



**“Con TTM Laser, Bystronic si assicura uno specialista di successo e amplia il portafoglio esistente”, Alex Waser, CEO Bystronic.**



**“Le tecnologie e la filosofia di TTM Laser si coniugano perfettamente con l'offerta di Bystronic”, Fiorenzo Castellini, CEO TTM Laser S.p.A.**

di stoccaggio e soluzioni software che consentono di integrare tutte le fasi di processo. Un ampliamento del portafoglio con la lavorazione dei tubi aumenta il valore aggiunto che Bystronic potrà offrire in futuro ai clienti lungo tutta la loro catena di produzione nel comparto lamiera.

### **Due partner che si completano**

TTM Laser S.p.A. è una realtà tecnologica italiana di successo con sede in provincia di Brescia. Dal 2001, l'azienda è specializzata nello sviluppo di sistemi laser 3D per il taglio di tubi e profili e il taglio e la saldatura di

novembre dicembre 2017

**Mantiene la traccia con massimo dinamismo**



©Stockskyhobo



### **excelliSCAN – Maggiore produttività nella microlavorazione**

Nuovo sistema di scansione per le applicazioni più impegnative nel settore industriale

- Il nuovo sistema di regolazione **SCANahead** elimina gli errori di posizionamento e sfrutta appieno il dinamismo dello scanner
- Design innovativo che si caratterizza anche per una migliore gestione termica
- Galvanometro con encoder digitale **dynAXIS<sub>SE</sub>** per la massima precisione di posizionamento
- Esattezza e stabilità a lungo termine persino durante le applicazioni 24/7
- Massimo rispetto dei profili ad elevate velocità di marcatura

Per ulteriori informazioni Vi invitiamo a contattarci: [info@scanlab.de](mailto:info@scanlab.de)



[www.scanlab.de](http://www.scanlab.de)





**L'ampliamento del portafoglio con la lavorazione dei tubi aumenta il valore aggiunto che Bystronic può offrire ai clienti lungo la loro catena di produzione nel comparto lamiera.**



**TTM Laser S.p.A. è un'azienda italiana specializzata nella lavorazione laser di tubi e profili.**

lamiere di grande formato. TTM Laser S.p.A. offre oggi un'ampia gamma di soluzioni per il taglio laser in grado di lavorare tubi di diametro da 12 a 815 mm e dispone

inoltre di una nuova e ampia struttura produttiva. "TTM Laser e Bystronic si completano come partner ideali", spiega Alex Waser, CEO di Bystronic. "Con TTM Laser, Bystronic si assicura uno specialista di successo e amplia il portafoglio esistente con nuove tecnologie per la lavorazione di tubi. Grazie a questa partnership, Bystronic e TTM Laser saranno in grado di proporre ai clienti un'offerta ancora più ampia".

Fiorenzo Castellini, CEO TTM Laser S.p.A. precisa: "Bystronic è un player di riferimento delle tecnologie per la deformazione. Le tecnologie e la filosofia di TTM Laser si coniugano perfettamente con il portafoglio prodotti di Bystronic consentendo la realizzazione di un'ampia, diversificata e integrata offerta di innovative soluzioni di processo. La partnership, attraverso l'accesso alla rete commerciale e post vendita di Bystronic, permette a TTM Laser di migliorare il servizio offerto ai propri clienti".

L'obiettivo comune di Bystronic e TTM Laser S.p.A. è di unire il know how e promuovere tecnologie di produzione innovative offrendo un servizio di alta qualità ai propri clienti. In un primo tempo, il rapporto di partnership prevede attività comuni nella distribuzione dei propri prodotti. I clienti potranno così accedere più facilmente alle soluzioni combinate di Bystronic e TTM Laser S.p.A. nei mercati target di tutto il mondo. ●



# A&T

AUTOMATION & TESTING

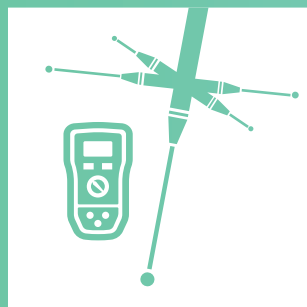
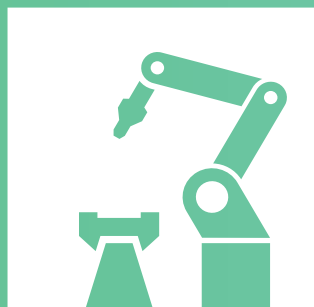
## INDUSTRY 4.0 IL FUTURO È ARRIVATO!

VIENI AD A&T 2018

**18, 19, 20 APRILE 2018**

→ OVAL LINGOTTO FIERE, TORINO

**La Fiera dedicata a Robotica,  
Prove e Misure, Tecnologie Innovative**



SCOPRI TUTTI GLI EVENTI DELLA FIERA  
→ [WWW.AETEVEN.COM](http://WWW.AETEVEN.COM)

# 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

## Dispositivo di controllo per galvanometro scanner

L'azionamento GCL Nmark® comanda gli scanner Aerotech serie AGV ottimizzando i tempi di assestamento, la stabilità termica a lungo termine e la precisione della tracciatura a livello micrometrico grazie a funzionalità avanzate, come per esempio full state feed-forward, servofrequenze di 200 kHz e il controllo della velocità programmabile (look ahead). L'azionamento GCL Nmark è basato su una tecnologia elettronica di interpolazione avanzata che fornisce fino a 26 bit di risoluzione effettiva. La calibrazione 2D in tempo reale integrata garantisce il posizionamento preciso del fascio nell'intero campo visivo.

La possibilità di collocare con precisione un punto laser in funzione della posizione degli assi X - Y è una caratteristica fondamentale degli



assi di posizionamento lineare Aerotech utilizzati nei processi laser.

Con il lancio dell'azionamento GCL Nmark, questa funzionalità è ora disponibile anche per le applicazioni di scansione. La possibilità di attivare con precisione il laser in funzione della posizione

in XY evita la necessità di dover considerare ritardi di marcatura, salti e poligoni, riducendo così la complessità della programmazione. I processi basati sulla scansione ora sono programmabili in maniera analoga alle applicazioni basate su assi cartesiani XY grazie alla funzione PSO (Position Synchronized Output).

## Si amplia l'offerta di laser tracker

Hexagon Manufacturing Intelligence ha annunciato oggi il lancio del Leica Absolute Tracker AT960-SR, un nuovo prodotto di costo contenuto che entra a far parte della famiglia di laser tracker AT960. Disponibile solo in combinazione con uno degli scanner laser Hexagon, l'AT960-SR è stato studiato per applicazioni con volume di misura ridotto che tuttavia richiedono le imbattibili prestazioni di velocità e precisione della linea di laser tracker Hexagon. Equipaggiato con la tecnologia ottica AIFM e mini variozoom di Hexagon, l'AT960-SR offre le complete funzionalità di fascia alta per le quali la gamma AT960 è nota, ed è completamente compatibile con gli accessori Hexagon di rilevamento e scansione come il Leica T-Probe, il Leica Absolute Scanner LAS e il Leica T-Scan 5, come pure i riflettori standard. L'AT960-SR è ottimizzato per operare in un volume di 10 m di diametro per la misura in 6 gradi di libertà, che corrisponde a un volume di misura di circa 400 m³.

## Dal portfolio completo, spicca il laser



GF Machining Solutions, nel suo stand alla EMO 2017 dello scorso settembre ha presentato una gamma completa di sistemi di connessione per la produzione intelligente ispirando i produttori a "immaginare il loro futuro".

Concentrandosi fortemente sulle tendenze correnti come l'Industria 4.0, l'efficienza energetica e la produzione additiva, la presenza di GF Machining Solutions ad Hannover 2017 ha preso spunto dalla sua tradizione di innovazio-

ne tecnica per esporre su 945 m² soluzioni complete (inclusi gli ecosistemi intelligenti) per l'intero ciclo di vita dei prodotti della divisione GF in segmenti chiave come l'industria automobilistica, quella aerospaziale, le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e i componenti elettronici. Dalla fresatura all'automazione, dalle tecnologie di EDM (elettroerosione a filo e a tuffo) al laser fino alla produzione additiva, gli ospiti hanno potuto scoprire lo spirito pionieristico che è il cuore di GF Machining Solutions.

In linea con il messaggio del brand GF, "All about you" (Tutto per voi), il tema di GF Machining Solutions "Envision Your Future" (Immaginate il vostro futuro) per la EMO Hannover 2017 ha consentito ai produttori di scoprire cosa ha in serbo il domani con una gamma di prodotti dedicati, un portfolio completo di tecnologie intersettoriali e novità intelligenti progettate per portare a un livello superiore i loro processi di produzione.





## XYLEXP0 cresce: aperto il padiglione 4

Continuano i preparativi per la prossima edizione di Xylexpo, la biennale internazionale delle tecnologie e delle forniture per l'industria del legno e del mobile che si terrà a FieraMilano-Rho da martedì 8 a sabato 12 maggio 2018. Tutti i più grandi gruppi mondiali (Homag, Weinig-Holz Her, Cefla, Ima Schelling, Scm e Biesse, in ordine cronologico) hanno confermato la loro partecipazione, in alcuni casi con aumenti sensibili della superficie del loro stand. Una scelta che ha convinto gli organizzatori ad aprire un nuovo padiglione, il 4.





"Nel 2016 abbiamo preferito utilizzare una maglia espositiva decisamente "compatta" per dare vita a una rassegna agile, snella, semplice da visitare e che rispondesse a quella stagione di mercato", ha spiegato Dario Corbetta, direttore della rassegna. "Una scelta nell'interesse del visitatore che ci aveva portato al limite nello "sfruttamento" dello spazio dei tre padiglioni occupati: un mercato italiano decisamente più attraente, la situazione economica generale migliore e le richieste di molti espositori di poter disporre di più



metri quadrati ci hanno portato ad aprire un quarto padiglione e ad adeguare l'organizzazione degli spazi". Nei padiglioni 1 e 3 saranno raccolte le aziende impegnate nella produzione di macchine e utensili per la lavorazione del pannello, per il trattamento del-

le superfici e i relativi prodotti, la ferramenta, i semilavorati e le forniture; nei padiglioni 2 e 4 ci saranno macchine e utensili per la lavorazione del pannello e del massiccio, macchine e utensili per la prima lavorazione, semilavorati e accessori complementari.

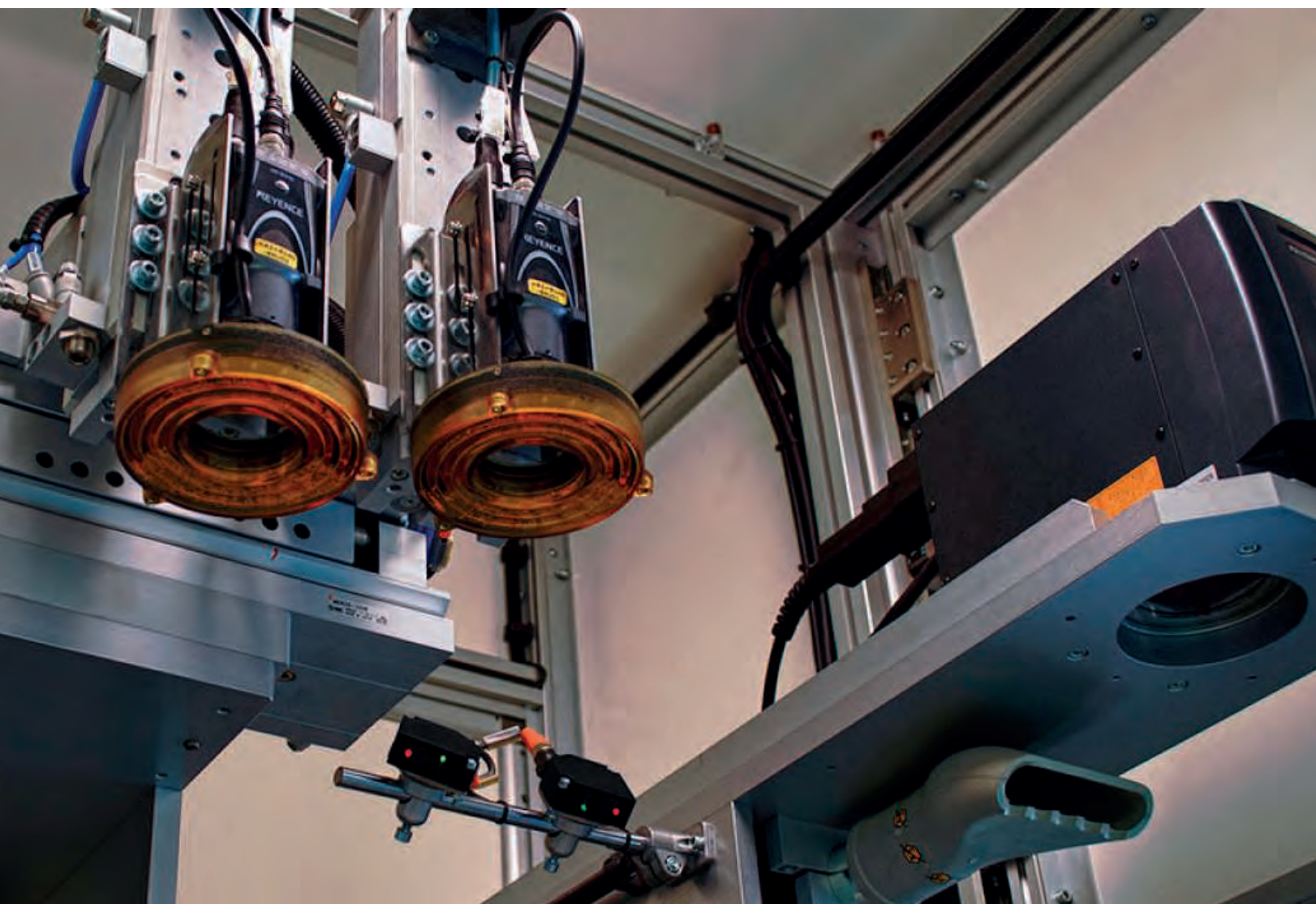
## Laser in Fibra nLIGHT alta Compact 1.5kW, 2kW e 2.5kW

-  Modulazione in frequenza: fino a 100kHz
-  Potenza erogata con elevata stabilità su tutto il range 5% -100%
-  Fibra ottica flessibile: raggio minimo 150 mm
-  Dimensioni ridotte: W 445 x H 625 x D 930 mm





# UNA **PARTNERSHIP** **WIN-WIN** PER ASSEMBLAGGI DI QUALITÀ



ANCHE GRAZIE ALLA QUALITÀ DEI COMPONENTI E DEL SERVIZIO KEYENCE, SAMAC, AZIENDA BRESCIANA SPECIALIZZATA NELLO SVILUPPO DI SOLUZIONI PER L'AUTOMAZIONE DI ASSEMBLAGGIO E COLLAUDO, STA SVILUPPANDO LE PROPRIE ATTIVITÀ SEMPRE PIÙ VERSO I MERCATI INTERNAZIONALI.

di Mario Lepo



**C**on un organico di oltre 70 persone e un fatturato che corre verso i 15 milioni nel 2017 e cresce a doppia cifra, Samac è un brillante esempio di innovazione Made in Italy nel settore delle macchine per assemblaggio e collaudo. L'azienda di Vobarno (BS) esporta, infatti, circa il 50% delle proprie automazioni e il trend è verso una ulteriore crescita delle attività internazionali, soprattutto in Europa, ma anche in Cina, e Stati Uniti.

“I nostri clienti operano prevalentemente in ambito Automotive - racconta Christian Vaglia, Marketing Engineer di Samac - un settore fortemente competitivo dove sono richieste soluzioni allo stesso tempo flessibili e performanti per automatizzare i processi di assemblaggio e collaudo dei componenti. Grazie anche allo sviluppo di soluzioni in linea con il paradigma di Industria 4.0, oggi siamo considerati tra le aziende più dinamiche e attive sul mercato. Stiamo crescendo molto velocemente e una parte di questo successo è sicuramente legata alla collaborazione con i nostri fornitori, tra i quali si distingue KEYENCE”, aggiunge Vaglia. “È un marchio di qualità conosciuto sul mercato e ci permette di utilizzare nei nostri sistemi prodotti sempre all'avanguardia, offrendoci una marcia in più rispetto ai nostri competitor. Un valore - questo - che ci viene riconosciuto anche dai clienti”.

### L'incontro con la qualità

Per le sue macchine Samac ha deciso, da tempo, di utilizzare solo componenti di altissimo livello. “Sulla qualità non facciamo sconti”, afferma Michele Giacoboni, responsabile degli acquisti di Samac. “L'impiego di componenti e sistemi KEYENCE all'interno delle macchine e degli impianti sviluppati da Samac sta contribuendo alla crescita tecnologica dell'azienda. “L'uso di strumenti di qualità come quelli proposti da KEYENCE ci sta aiutando nell'acquisizione di un numero sempre maggiore di commesse, soprattutto sui mercati internazionali. A volte, infatti, la nostra offerta arriva a superare, in termini di qualità e performance, le richieste del cliente”, spiega ancora Vaglia.



**Samac è specializzata nello sviluppo di soluzioni per l'automazione di assemblaggio e collaudo.**

### Un catalogo tra i più completi del mercato

“Le caratteristiche del settore automotive e degli altri settori per i quali lavoriamo ci impongono di scegliere fornitori che abbiano una gamma completa e che siano pronti a soddisfare rapidamente le nostre richieste: KEYENCE offre un catalogo tra i più completi del mercato, composto solo di prodotti di altissima qualità e a elevato contenuto di innovazione”, spiega Giacoboni. “La completezza della gamma ci permette di utilizzare il catalogo KEYENCE come one-stop-shop, un unico riferimento dove troviamo tutto quello che ci serve negli ambiti di riferimento”.

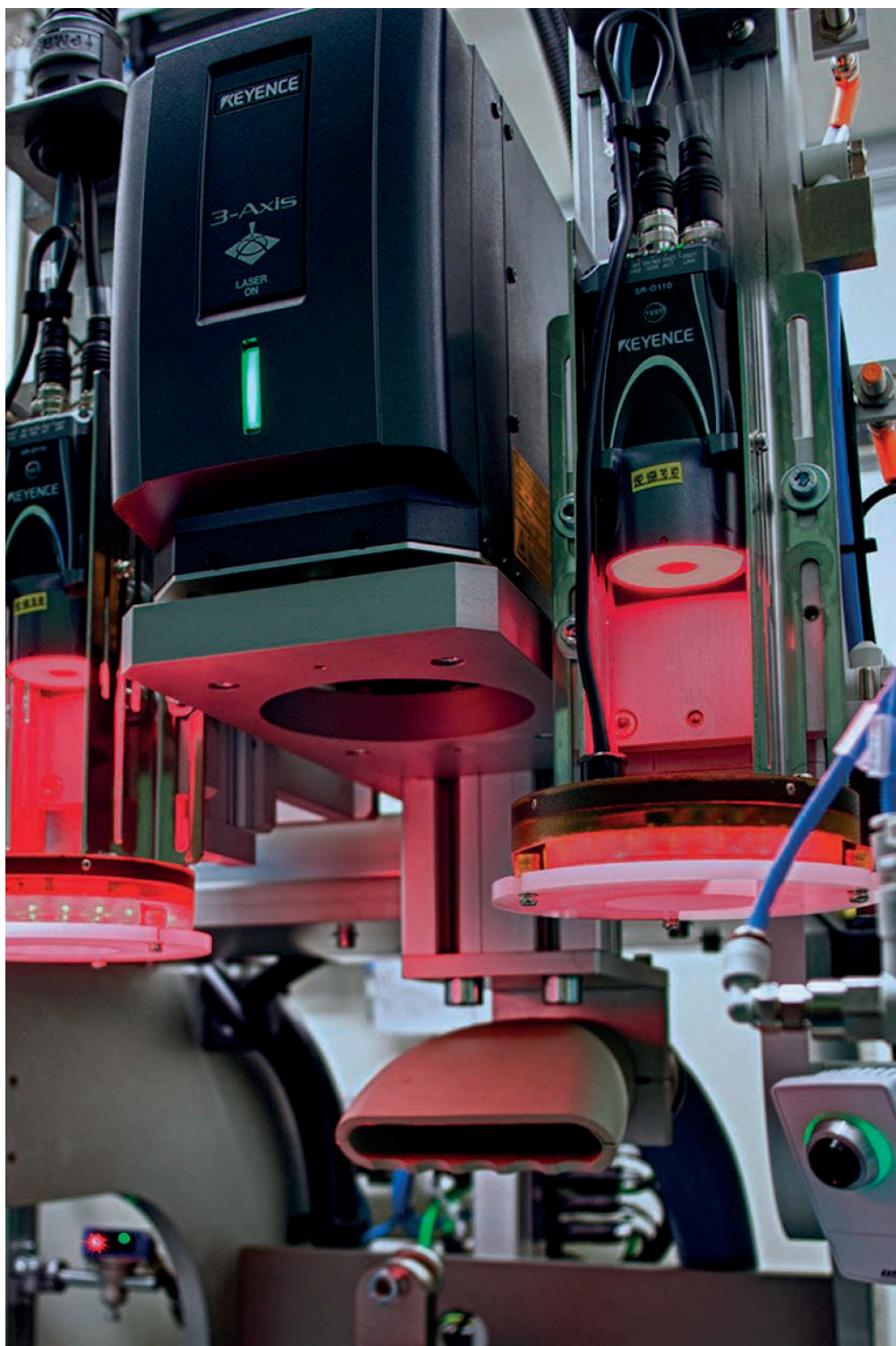
Con KEYENCE inoltre Samac può contare su tempi di consegna rapida per tutti i prodotti, “anche per quelli più costosi che in genere richiedono tempistiche piuttosto lunghe”, sottolinea Giacoboni. Ma il concetto di reattività, nella partnership con KEYENCE, si spinge oltre: “Spesso capita che i nostri clienti mo-

dichino in corso d'opera le caratteristiche richieste alla macchina. Per questo motivo, per noi, è importantissimo rivolgerci a fornitori che ci consentano di mantenere tempi di sviluppo e consegna accettabili anche in caso di modifiche”, conclude Giacoboni.

### Servizio e supporto alla crescita

Oltre alla capacità di risposta e alla completezza della gamma, per Samac era fondamentale un altro fattore: il supporto globale. “Utilizzando i prodotti KEYENCE non soltanto abbiamo l'opportunità di scegliere componenti di alto livello qualitativo e tecnico, ma anche di fruire di un servizio di assistenza globale che per noi è di cruciale importanza, dal momento che stiamo lavorando sempre più con clienti dislocati non soltanto in Europa, ma anche in Cina e negli Stati Uniti”, spiega Giacoboni. “Inoltre, in caso di guasti, KEYENCE è in grado di metterci a disposizione un muletto sostitutivo gratuito entro 24/48 ore in tutta Europa”.





Il supporto offerto da KEYENCE si spinge anche sul piano commerciale. “In un periodo particolarmente positivo come questo, stiamo apprezzando molto la disponibilità di KEYENCE a supportare la crescita dei volumi: è un partner che con noi sta dimostrando di saper mettere in campo una strategia a lungo termine”.

### Un bouquet di tecnologie

“La nostra collaborazione con KEYENCE è iniziata oltre 10 anni fa. Nel corso degli anni abbiamo utilizzato con soddisfazione moltissimi prodotti che l'azienda offre a catalogo”, spiega Marco Colbrelli, direttore tecnico di Samac. Per eseguire la lettura e la verifica della leggibilità e della congruenza di codici mono e bidi-

**KEYENCE offre un catalogo tra i più completi del mercato, composto solo di prodotti di altissima qualità e a elevato contenuto di innovazione.**

**Per le operazioni di misura a contatto Samac utilizza i sensori della Serie GT2.**



mensionali Samac impiega i lettori delle serie SR-750 e SR-1000. “Prossimamente testeremo il nuovo SR-2000”, afferma Colbrelli.

I sistemi di elaborazione delle immagini ad alta velocità serie XG-7000, i sistemi multi camera della serie XG-8000 o i sistemi facili da configurare della serie CV-X sono invece adottati nelle applicazioni di controllo di forma, dimensione e altre caratteristiche superficiali. Per le applicazioni meno complesse vengono invece impiegate le smart camera delle Serie IV, come per esempio l'IV500MA.

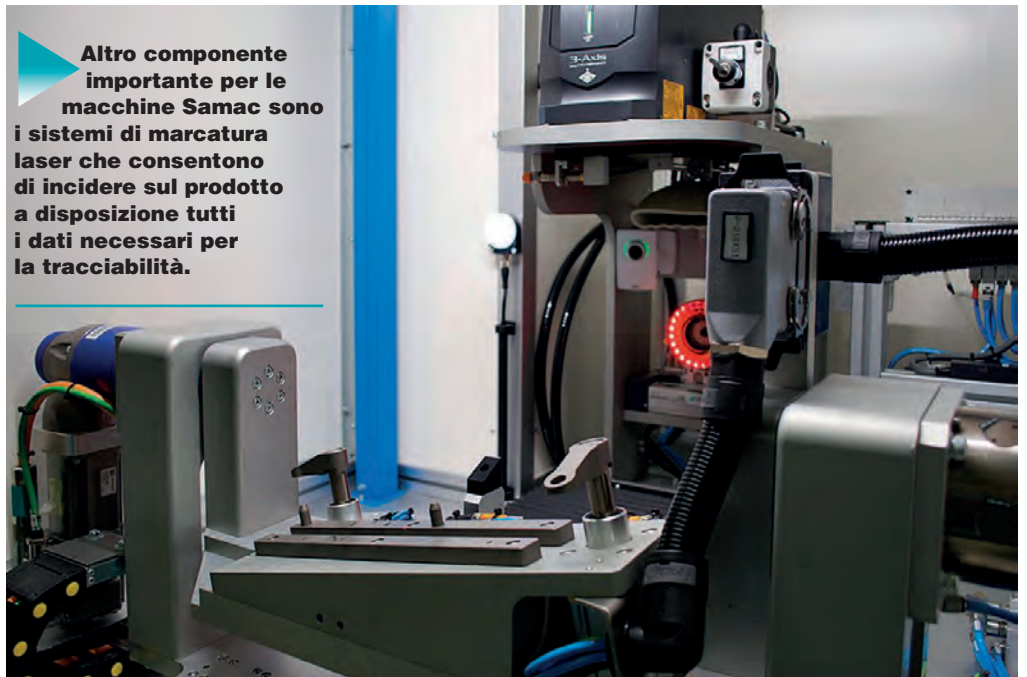
Altro componente importante per le macchine Samac sono i sistemi di marcatura laser che consentono di incidere sul prodotto a disposizione tutti i dati necessari per la tracciabilità. “Con i suoi sistemi delle Serie MD-X e MD-F, che offrono potenze da 13 a 50W, KEYENCE ci ha messo a disposizione prodotti di qualità in grado di rispondere a richieste che variano in base al materiale, al tempo disponibile per l'operazione di incisione, alla profondità necessaria”, spiega Colbrelli. “Inoltre sono prodotti 3D in grado quindi di eseguire marcature su superfici diverse, anche inclinate senza muovere la testa. Questo ci garantisce una grande flessibilità, indispensabile in un settore come l'automotive nel quale i sistemi devono potersi adattare a prodotti sempre diversi”.

Per il controllo dimensionale (spessore, cor-





▶ **Altro componente importante per le macchine Samac sono i sistemi di marcatura laser che consentono di incidere sul prodotto a disposizione tutti i dati necessari per la tracciabilità.**



retto assemblaggio, corretto posizionamento, corretta avvitatura ecc) Samac adotta i micrometri laser multifunzione delle serie Serie IG e i sensori laser a sbarramento IB, mentre

per le operazioni di misura a contatto utilizza i sensori della Serie GT2. Altri prodotti utilizzati includono i profilometri 2D non a contatto per la misura di profili e il controllo di presenza e

dimensione di fori, barriere fotoelettriche di sicurezza di vari tipi e dimensione per ambienti gravosi e puliti e i sensori fotoelettrici per il rilevamento della presenza del pezzo. ●

L'articolo è di vostro interesse? Ditelo a: [filodiretto@publinter.it](mailto:filodiretto@publinter.it)

# Leasing Laser

*Taglio laser senza preoccupazioni*



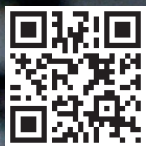
info@optibeam.eu  
+39 0331 021815

- Sostituzione in 48h<sup>1</sup>
- Garanzia su ogni parte a vita<sup>2</sup>
- 50% di sconto sui consumabili
- Servizio di revisione e pulizia periodico compreso

<sup>1</sup> In funzione del luogo di installazione  
<sup>2</sup> Al netto dei consumabili e per la durata del contratto



# IL LASER RIVOLUZIONA LA PROPOSTA D'ARREDO



GRAZIE ALLA PARTNERSHIP CON ALBRICCI, REALTÀ SPECIALIZZATA NELLE MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL LEGNO, E CON L'ORDINE DEGLI ARCHITETTI DI COMO, SEI LASER HA ORGANIZZATO UN EVENTO DI FORMAZIONE PER ARCHITETTI CON RICONOSCIMENTO DI 4 CREDITI FORMATIVI, DAL TITOLO "LA TECNOLOGIA DEL LASER NEL MONDO DELL'ARREDO". LA CONFERENZA SI È SVOLTA LO SCORSO GIOVEDÌ 26 OTTOBRE PRESSO SHOWROOM DI SELVA INTERIOR A CARLAZZO, SUL LAGO DI COMO.

di **Fabrizio Garnero**



“**S**i tratta di un'occasione unica per scoprire come può essere utilizzato il taglio e l'incisione laser nel mondo dell'arredo e del design d'interni non solo a livello teorico, ma anche a livello pratico con una dimostrazione direttamente in falegnameria” afferma Francesco Auletta, esperto sales manager della SEI Laser e promotore dell'evento assieme ai fratelli Selva. “Collaborando con numerosi professionisti del settore, per noi è sempre un piacere ospitare eventi formativi di questo genere per gli architetti” afferma Stefano Selva che assieme al fratello Michele guida il Gruppo Selva.

Selva, infatti, non è solo un negozio di seramenti e arredamenti a Lugano e a Carlazzo, è il risultato della storia di due falegnami che hanno trasformato il loro sogno in realtà. Quando Stefano e Michele, nel 1985, aprirono la loro falegnameria non immaginavano che trent'anni dopo si sarebbero ritrovati a capo di una realtà composta da tre showroom di mobili di design e arredamenti a Lugano, in Ticino e sul Lago di Como. Oggi, i fratelli Selva guidano con estrema lungimiranza imprenditoriale una squadra di oltre venticinque dipendenti tra designer d'interni, impiegati e operai. Quella lungimiranza che li ha portati a scegliere di installare nella falegnameria, da prima, un centro di lavoro a controllo numerico e, successivamente, un sistema di taglio e incisione laser - della SEI Laser - per la realizzazione di mobili su misura e arredamenti su disegno. Dando così, di fatto, inizio a una vera e propria rivoluzione dell'attività e del proprio modo di operare e concepire l'arredo.

### La rivoluzione della tecnologia laser: la decorazione nell'Interior Design

Il programma del seminario prevedeva l'intervento di cinque professionisti che si sono alternati nell'esposizione per dare una panoramica completa sull'utilizzo della tecnologia laser nel mondo dell'arredo. Partendo dalla spiegazione del funzionamento di questa tecnologia, sapientemente esposta da Francesco Auletta, si è poi passati a illustrare il comportamento dei diversi materiali quando lavorati

al laser. In seguito, è stata analizzata nel dettaglio la tecnologia Backlight, un software proprietario di SEI Laser, che permette di creare pannelli e insegne luminose.

Infine, si è parlato degli arredi realizzati e di come questi possono essere inseriti in progetti residenziali o commerciali grazie a Giada Gusmeroli, dello staff di Selva Interior che, prima della dimostrazione pratica svoltasi

**La tecnologia laser ha innescato una rivoluzione dell'Interior Design, alla cui base c'è il desiderio di valorizzare ogni ambiente attraverso la customizzazione e la scoperta di nuove soluzioni estetiche.**

**Francesco Auletta, esperto sales manager della SEI Laser e promotore dell'evento assieme ai fratelli Selva, durante il suo intervento di apertura lavori.**

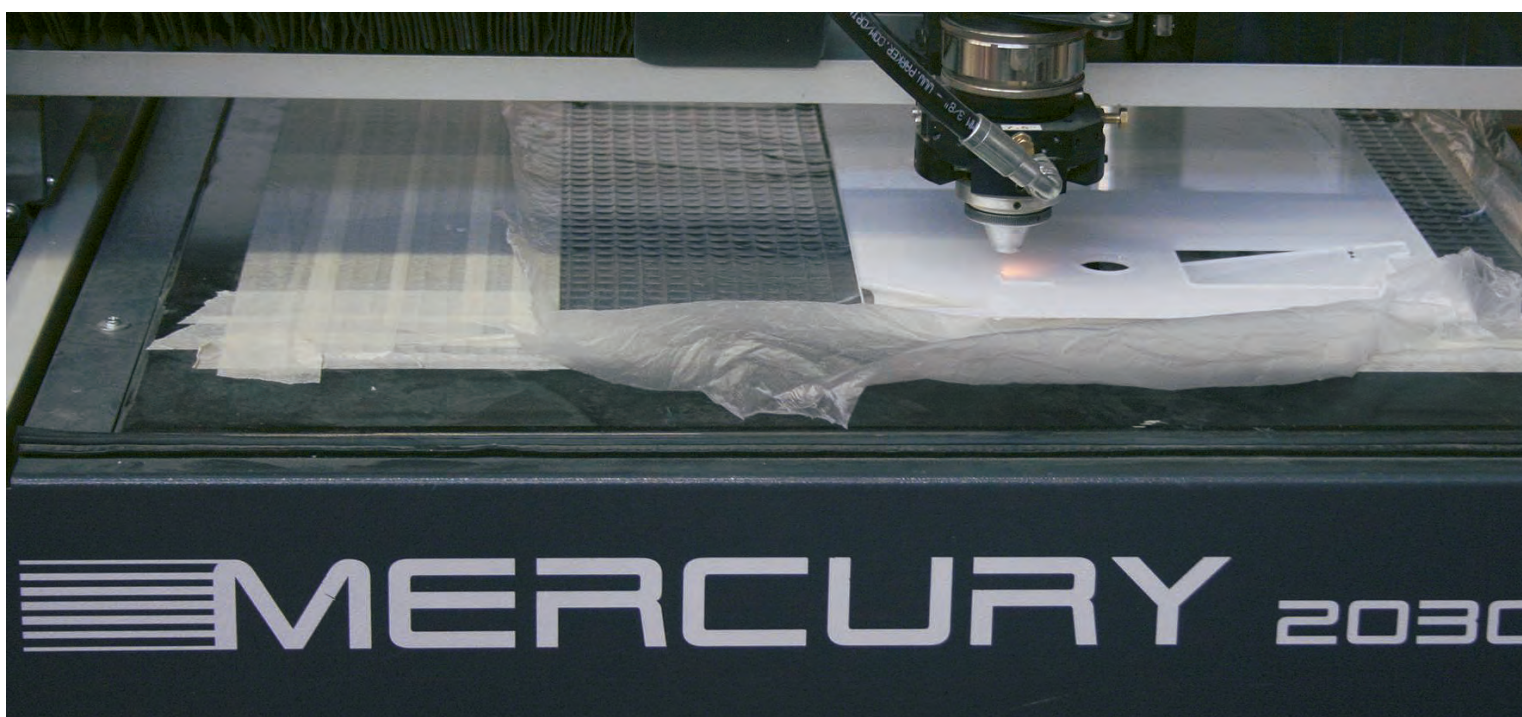


nella falegnameria, ha tenuto la relazione dal titolo: “La lavorazione laser come elemento di valorizzazione, personalizzazione e differenziazione nella proposta d'arredo”.

“Quando parliamo di Interior Design, ci riferiamo a infinite possibilità di espressione ed espansione” ha esordito la relatrice. “Le aziende produttrici del settore hanno l'esi-

genza di rinnovare periodicamente la propria linea prodotti perché, come avviene in altri ambiti, anche l'arredamento è soggetto all'evoluzione delle mode e al divenire dei gusti. Diventa quindi fondamentale avere a disposizione l'assortimento di prodotti giusto, al momento giusto. L'evoluzione nel mercato dell'arredamento è perciò continua





**Il sistema di taglio laser Mercury 2030 di SEI Laser installato nella falegnameria Selva.**

**Le tecnologie laser supportano il designer perché permettono di lavorare sulle singole necessità e sul differente concentrato di emozioni che ognuno vuole racchiudere nel proprio ambiente abitativo.**



e le richieste d'innovazione necessitano di adeguate soluzioni. La tecnologia laser consente di rispondere prontamente a queste esigenze, grazie a lavorazioni innovative che si concretizzano in un nuovo modo di percepire e vivere l'arredo, aprendo le porte al mondo della decorazione. Si tratta di una rivoluzione dell'Interior Design, alla cui base

c'è il desiderio di valorizzare ogni ambiente attraverso la customizzazione e la scoperta di nuove soluzioni estetiche". Gli elementi oggetto di questo mutamento sono molteplici e differenti: dai complementi di piccole dimensioni per decorare e arricchire gli ambienti, fino agli arredi di grandi dimensioni, lavorati e decorati per

arredare interi spazi abitativi. Le lavorazioni possono riguardare sia elementi di nuova creazione, sia mobili e complementi d'arredo già esistenti cui, per esempio, si voglia ridare nuova vita. Le ragioni che stanno alla base di un avvicinamento alla tecnologia laser possono quindi essere molteplici e la varietà di soluzioni adot-





◀ **Giada Gusmeroli, dello staff di Selva Interior, durante il suo intervento: “la lavorazione laser come elemento di valorizzazione, personalizzazione e differenziazione nella proposta d’arredo”.**



◀ **La tecnologia laser consente di rispondere alla necessità di ciascuno di essere riconosciuti e percepiti attraverso gli elementi e gli oggetti di cui ci circondiamo.**

tabili è in grado di rispondere a ciascuna di esse.

### **Il designer e la nuova cultura progettuale**

Così come le lavorazioni, anche i materiali utilizzabili sono svariati. Il laser consente, infatti, di lavorare la plastica, il ferro, l'accia-

io, marcare il vetro e molto altro. “A oggi, il nostro lavoro si orienta verso l’inserimento di elementi d’arredo che solo le lavorazioni laser sono in grado di realizzare - ha raccontato Giada Gusmeroli -, accostando materiali classici per il nostro settore a materiali più innovativi e di recente utilizzo. La tecnologia laser ci consente di partire da materiali pove-

ri, per loro natura meno pregiati e talvolta di scarto, per arrivare a un prodotto di qualità e valore. Questo permette di essere innovativi, proponendo soluzioni nuove che incuriosiscono e soddisfano l’utente, di qualificarsi sul mercato con un’immagine non convenzionale e di realizzare prodotti a basso impatto ambientale”.





**Grazie alle innovazioni laser, la proposta d'arredo può essere al contempo customizzata e in linea con le tendenze del momento, assumendo un alto livello di personalizzazione e unicità.**

Anche il lavoro del designer d'interni si sta quindi evolvendo, pian piano, in questa direzione, approdando a un territorio di nuova definizione, dove tecnologia, arte e cultura progettuale si fondono nella progettazione degli spazi. L'arredatore deve essere in grado di esprimere con successo gusti e relazioni tra persone che vivono in un ambiente realizzando, passo dopo passo, uno spazio in linea con le esigenze abitative di ciascuno. Le tecnologie laser possono supportare il designer in questo compito, perché permettono di lavorare sulle singole necessità e sul differente concentrato di emozioni che ognuno voglia racchiudere nel proprio ambiente abitativo.

“Per concretizzare le opportunità offerte dalla tecnologia, diventa fondamentale creare una cultura tra progettista e cliente, al fine di cogliere a pieno le potenzialità delle nuove lavorazioni e dei differenti materiali. Il dialogo tra produttore e architetto è quindi essenzia-

le, perché permette di orientare il lavoro dei professionisti in maniera consapevole verso una proposta innovativa e in linea con le richieste del cliente” ha sottolineato Giada.

### **Personalizzazione e differenziazione: il ruolo del venditore e del cliente**

Il venditore assume dunque un ruolo di guida per il cliente, attraverso un percorso appositamente studiato per rispondere ai suoi gusti e alle sue necessità. I progetti su misura danno al cliente la possibilità di valorizzare il proprio spazio, sia abitativo sia commerciale, ottenendo standard elevati. Inserire in un ambiente nuovo o ristrutturato una boiserie, un pannello divisorio, un'anta o una porta personalizzata, consente infatti di ottenere un arredo unico, originale ed esclusivo, attraverso cui il cliente potrà riconoscersi e distinguersi. Questo permette di avere prodotti non solo alla moda, ma soprattutto di stile, conferendogli una distinzione che permane nel tempo. “La vera chiave di successo è, infatti, la differenziazione” sottolinea nel suo intervento la relatrice. “Grazie alle innovazioni laser, la proposta di arredo può essere al contempo customizzata e in linea con le tendenze del



momento, assumendo un alto livello di personalizzazione e unicità. La vera sfida per il progettista, diventa quella di conciliare le richieste del cliente con le soluzioni più ottimali da un punto di vista tecnico.

Le competenze specifiche del professionista assumono quindi un ruolo centrale per una corretta consulenza, soprattutto considerando che oggi il consumatore entra in negozio già informato sul prodotto che vuole acquistare, anche grazie all'utilizzo di Internet.

Come evidenzia un recente studio del Censis: “Il consumatore italiano è caratterizzato da iperinformazione, cambia volentieri punti di vendita in base alla convenienza, è attento non solo al prezzo e si orienta sempre più su prodotti etici, di pregio”. Diventa quindi importante per il professionista riuscire a orientare correttamente le informazioni in possesso del cliente, soprattutto in un settore di nuova definizione come quello della tecnologia laser, così da giungere a un prodotto di qualità che sia al tempo stesso funzionale”.

“Osservando la tecnologia laser dal punto di vista del cliente, si riscontra una risposta incredibile: le persone sono realmente entusiaste di assistere alle innovazioni nel mondo dell'arredamento. Le lavorazioni laser





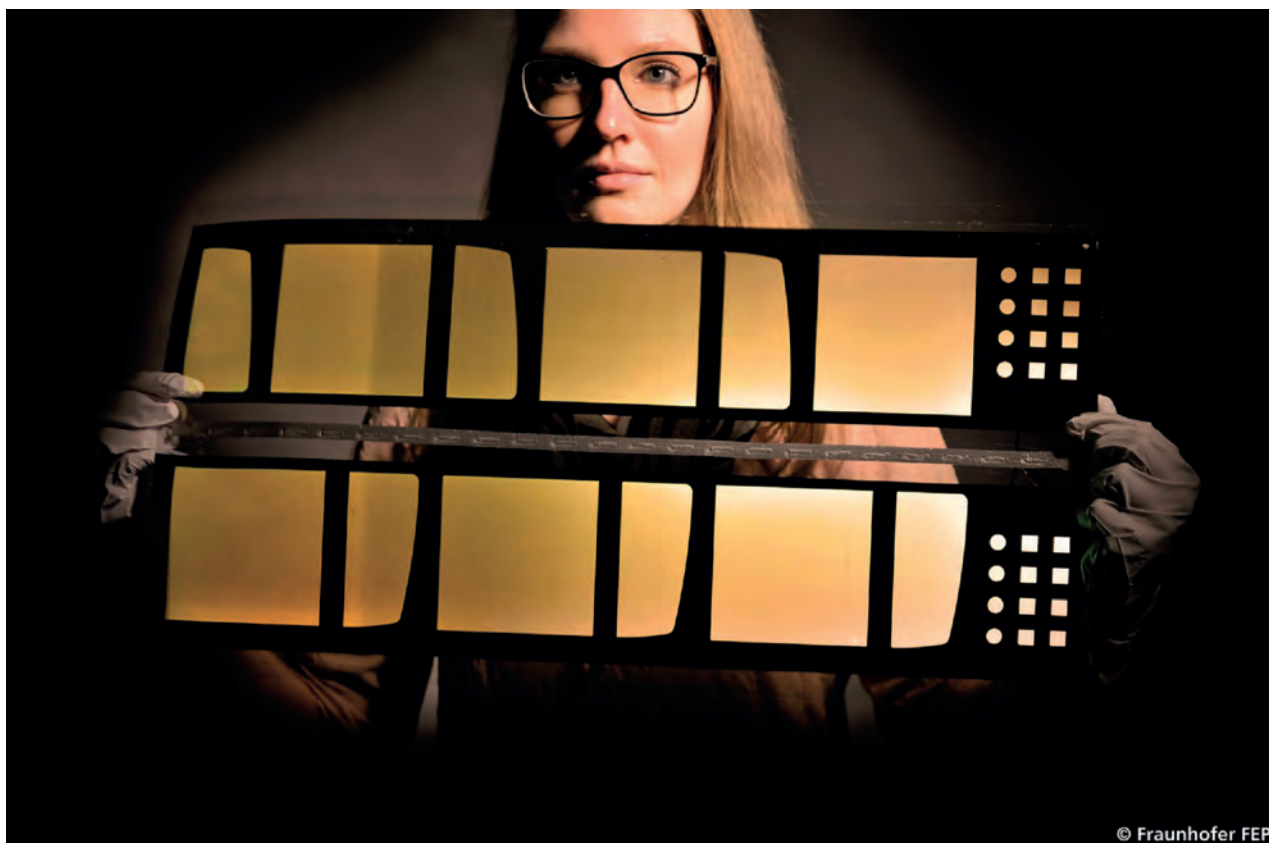
# CERAMICA E VETRO SOTTILISSIMI, INDISTRUTTIBILI E FLESSIBILI



SONO SPESSI SOLO DUE VOLTE PIÙ DI UN CAPELLO, O CIRCA 100  $\mu\text{m}$ : QUESTO È IL LIVELLO DI SOTTIGLIEZZA DEGLI STRATI CERAMICI TRASPARENTI, ANTIGRAFFIO E MALLEABILI DEL FUTURO, VOLTI A PROTEGGERE I DISPOSITIVI ELETTRONICI PORTATILI. È DAL MESE DI MARZO CHE I METODI E LE CATENE DI PROCESSO NECESSARI A PRODURRE QUESTO MATERIALE SONO IN CORSO DI SVILUPPO AL FRAUNHOFER INSTITUTE FOR LASER TECHNOLOGY ILT, COME PARTE DI UN PROGETTO DI RICERCA DELLA DURATA DI TRE ANNI CHIAMATO CEGLAFLEX.

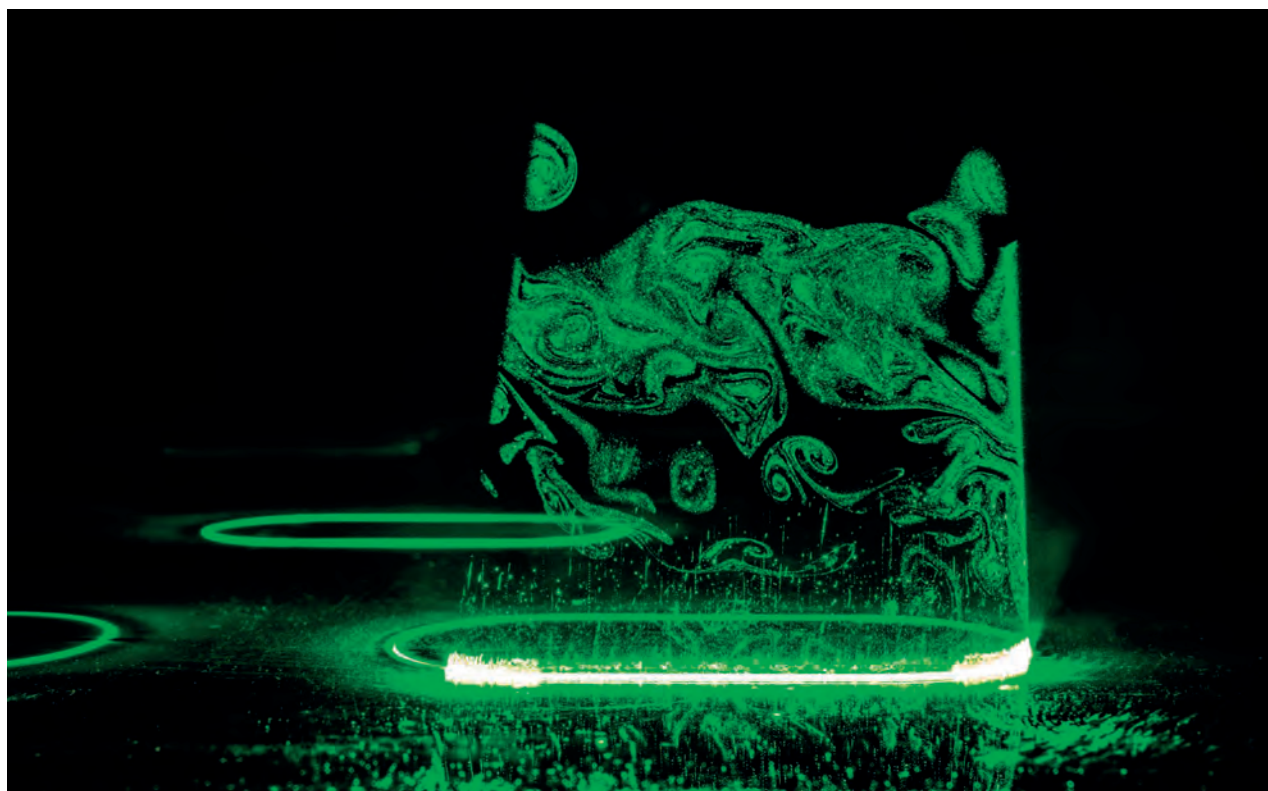
di Eduardo Loks

Una questione di forma: il progetto CeGlaFlex di Fraunhofer sta sviluppando delle cover protettive sottilissime, malleabili e trasparenti per i diodi organici a emissione di luce (OLED) nei processi roll-to-roll.



© Fraunhofer FEP





Processo di strutturazione effettuato tramite ablazione diretta con radiazione a impulsi laser ultracorti.

I prodotti di elettronica mobile, indipendentemente dal fatto che si parli di cellulari, tablet o misuratori di pressione sanguigna, dipendono dalla qualità dei loro display touch screen. In sintonia con la tendenza attuale - che esige dei dispositivi intelligenti progettati sempre più individualmente - questi display non dovrebbero essere solo antigraffio, indistruttibili e chimicamente stabili, ma anche molto facili da modellare. Tuttavia, questo crea un dilemma per i produttori. "Il vetro temperato non possiede la flessibilità di design necessaria, mentre la plastica malleabile si graffia facilmente," ci spiega Christian Kalupka, esperto di laser ultraveloci a Fraunhofer ILT. "La ceramica trasparente offre una valida alternativa. Ma anche se possiede le proprietà desiderate, non è ancora disponibile nelle dimensioni richieste e, soprattutto, manca di metodi di lavorazione appropriati".

### Un'occhiata a tutta la catena di processo

Queste motivazioni sono state sufficienti perché, nel mese di marzo, il Fraunhofer-Gesellschaft iniziasse un progetto di ricerca interno denominato CeGlaFlex (catena di processo

per elementi di controllo e visualizzazione basati su vetro e ceramica malleabili). Questo progetto comporta una ricerca strategica pre-competitiva orientata verso il mercato (MaVo) per sviluppare una serie di tecniche e catene di processo. I suoi obiettivi sono:

Produrre delle ceramiche e dei laminati per la visualizzazione estremamente sottili, e quindi malleabili e trasparenti.

Trovare un metodo di lavorazione per i composti trasparenti in ceramica e vetro sottile, in modo che possano essere rimodellati in termini di spazio senza danneggiare le funzioni del materiale.

Produrre degli elementi integrati di controllo e visualizzazione su dei substrati malleabili in composti di ceramica/vetro.

Il progetto MaVo sta attuando l'intera catena di processo all'interno di cinque istituti Fraunhofer.

Il Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS di Dresda sta sviluppando una ceramica sottile e altamente trasparente. Ad Aachen, il Fraunhofer Institute for Production Technology IPT sta lavorando su una serie di processi per ottenere una finitura meccanica precisa (levigatura,

lucidatura) delle superfici e dei bordi di ceramica e vetro trasparenti e sottili, mentre il vicino Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT si concentra sulle lavorazioni laser personalizzate (lucidatura, strutturazione, separazione). Ad Halle (vicino a Leipzig), il Fraunhofer Institute for Microstructure of Materials and Systems IMWS sta invece sviluppando dei metodi di prova per i materiali, molto importanti per valutare la qualità dei componenti. L'implementazione definitiva del processo si svolge invece al Fraunhofer Institute for Organic Electronics, Electron Beam and Plasma Technology FEP di Dresda, dove vengono costruiti dei dimostratori commercializzabili.

### Un grande potenziale di mercato

Kalupka è ottimista per quanto riguarda il futuro del progetto. "Grazie alle tecnologie sviluppate durante questo progetto congiunto, in futuro si potrà utilizzare la ceramica sottilissima per produrre dei display flessibili e indistruttibili per prodotti di elettronica mobile. Sono certo che questi materiali svolgeranno un ruolo importante nel successo di molti dispositivi mobili intelligenti".

# L'IMPORTANZA DELLA ROBUSTEZZA NELLE LENTI PER LA VISIONE



QUANDO SI UTILIZZANO SISTEMI CALIBRATI IN AMBIENTI INDUSTRIALI - NELLO SPECIFICO, IN APPLICAZIONI DI AUTOMAZIONE, ROBOTICA E CONTROLLO INDUSTRIALE - LA STABILITÀ DELLALENTE È DI PRIMARIA IMPORTANZA. I PROGETTISTI OTTICI POSSONO MIGLIORARE QUESTA CARATTERISTICA, RENDENDO LALENTE PIÙ RESISTENTE A FORTI IMPATTI E VIBRAZIONI, ATTRAVERSO UN PROCESSO DETTO RUGGEDIZATION (IRROBUSTIMENTO).

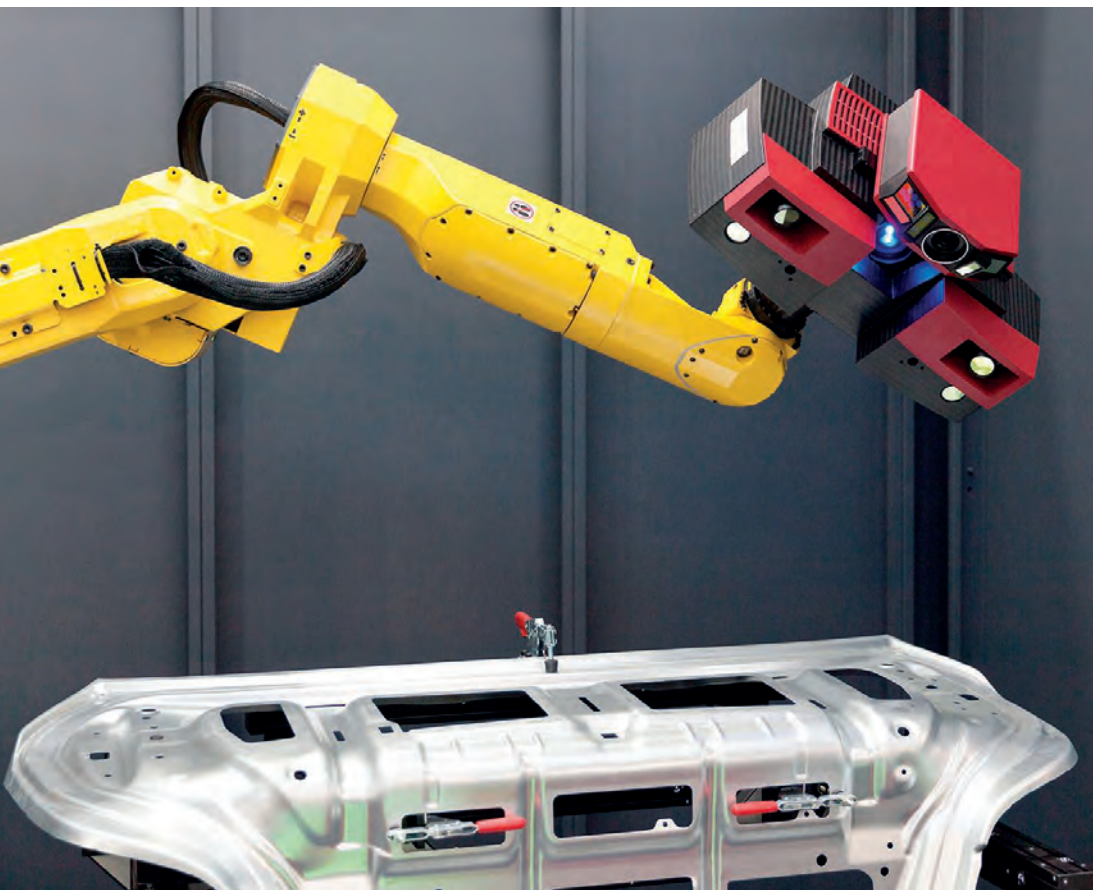
di Daniel Adams

**L**e lenti imaging sono un elemento cruciale nell'industria manifatturiera attuale. Il funzionamento di applicazioni di automazione di fabbrica, robotica e ispezione industriale si basa, infatti, su sistemi di visione di alta qualità. Purtroppo, applicazioni di questo tipo sono associate a condizioni ambientali difficili come scosse, vibrazioni e cambi di temperatura. Fattori esterni come questi possono alterare la regolazione degli elementi interni di una lente e generare errori di puntamento, causa di enormi problemi in un sistema che è stato accuratamente calibrato. Per contrastare tutto ciò, sono state sviluppate nuove tipologie di lenti "irrobustite" (ruggedized), in grado di far fronte alle sfide della precisione nelle applicazioni industriali.

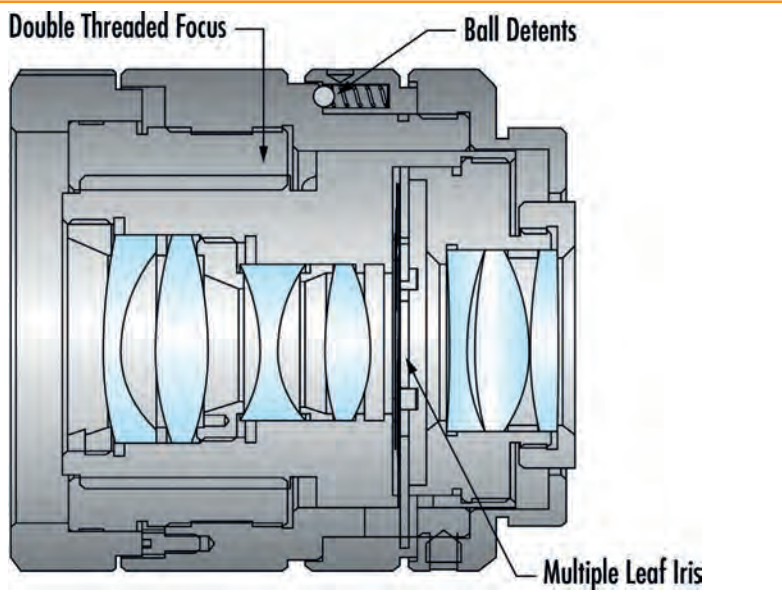
## Come gestire l'instabilità

Innanzitutto, è importante comprendere l'impatto che scosse e vibrazioni possono avere sulla performance delle lenti imaging. Una lente a lunghezza focale fissa standard avrà un insieme di elementi allineati con precisione durante il processo di assemblaggio. Questi singoli elementi sono riuniti in una meccanica complessa per consentire la corretta regolazione della messa a fuoco. Inoltre, molte di queste lenti avranno un diaframma iris regolabile composto da un insieme di lamelle di metallo. La **Figura 1** mostra una sezione trasversale di una

**Sistema di scansione 3D ad alte prestazioni montato su un braccio robotico.**







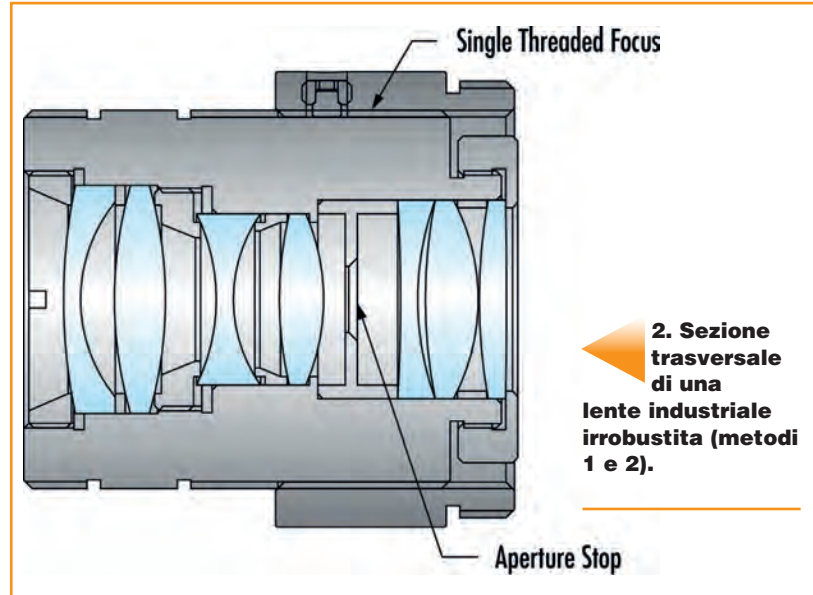
**1. Sezione trasversale di una tipica lente a lunghezza focale fissa.**

tipica lente a lunghezza focale fissa.

Gli elementi della lente sono posti nella cavità interna del cilindro. Lo spazio tra il diametro esterno della lente e il diametro interno del cilindro è molto ridotto (tipicamente inferiore a  $50 \mu$ ). Nonostante lo spazio limitato, decentrare gli elementi anche di qualche decimo di  $\mu$  è sufficiente per alterare in modo significativo il puntamento della lente. Le vibrazioni o i forti impatti, infatti, possono causare disallineamenti importanti.

In qualsiasi sistema di imaging, l'oggetto è mappato sulla base dell'immagine. Ciò

significa che ogni punto dell'oggetto è correlato a un punto specifico dell'immagine. Se, quindi, un elemento è spostato anche di pochi decimi di  $\mu$ , il puntamento cambia e la posizione dell'immagine si sposta leggermente (instabilità di puntamento). In un sistema calibrato, equipaggiato con un elaborato software in grado di processare algoritmi complessi, lo spostamento, anche minimo, dell'immagine può alterare completamente il risultato. Per esempio, in applicazioni di grande precisione, come la visione stereo 3D o la sensibilità nella robotica, il puntamento deve essere stabilizzato con valori molto inferiori rispetto a un singolo pixel.



**2. Sezione trasversale di una lente industriale irrobustita (metodi 1 e 2).**

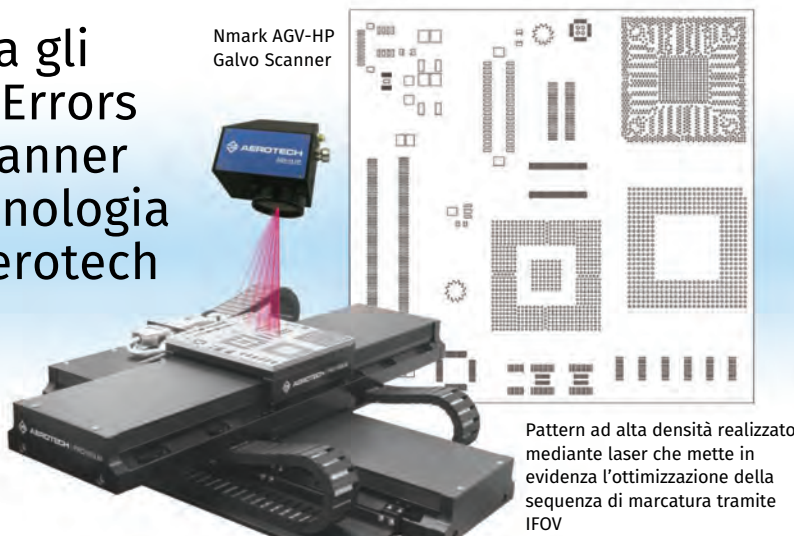
## Tre modi per ottenere la robustezza

I progettisti ottici possono migliorare la stabilità nell'assemblaggio della lente e la sua resistenza a forti impatti e vibrazioni in diversi modi. Questo processo è detto ruggedization (irrobustimento) e qui di seguito sono illustrati alcuni dei metodi che possono essere usati.

1-Rimuovere l'apertura variabile. Sostituire l'apertura variabile con una fissa è un modo semplice ma efficace. Mentre un diaframma iris a lamelle multiple è molto utile in una lente a lunghezza focale fissa standard con un numero elevato di fragili parti mobili, può invece causare problemi in certe condizioni. Le sottili lamelle del diaframma iris possono facilmente

## Elimina gli Sticking Errors dello Scanner con la Tecnologia IFOV di Aerotech

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



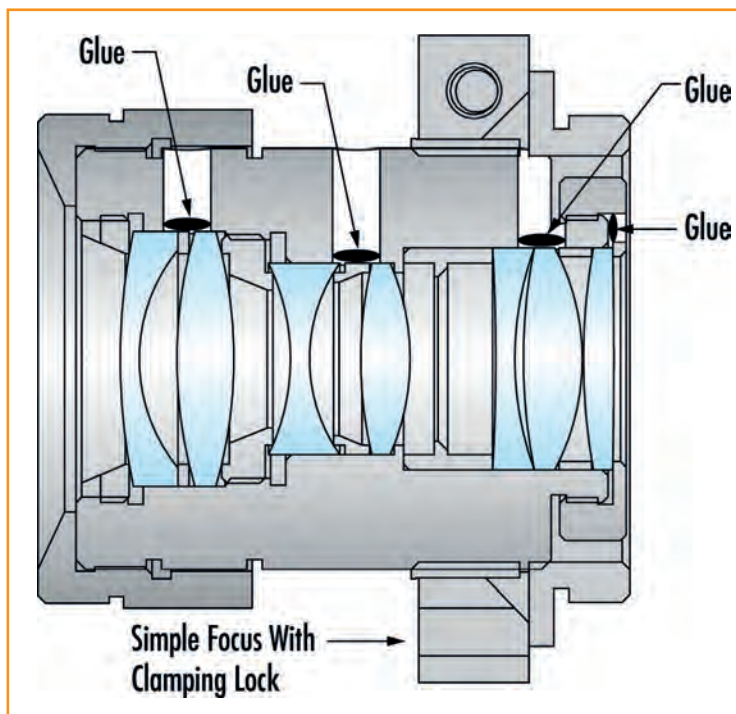
Nmark AGV-HP Galvo Scanner

Pattern ad alta densità realizzato mediante laser che mette in evidenza l'ottimizzazione della sequenza di marcatura tramite IFOV

La tecnologia Infinite Field Of View (IFOV) di Aerotech combina fra di loro senza interruzioni il movimento degli assi con quello dello scanner aumentando il campo d'azione all'intera corsa degli assi. In questo modo si eliminano gli sticking errors tipici dei processi "step and scan" tradizionali.

- 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 e 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

Contatta oggi stesso Aerotech per conoscere come la tecnologia IFOV possa migliorare il tuo processo laser



3. Sezione trasversale di una lente irrobustita stabilizzata.

Daniel Adams, Product Marketing Manager, Edmund Optics Europe.



uscire dal loro alloggiamento e, quindi, essere danneggiate in ambienti caratterizzati da scosse o vibrazioni; rimuoverle è un cambiamento semplice che ha l'effetto di aumentare notevolmente la durata delle lenti. La **Figura 2** mostra una sezione trasversale di una lente industriale irrobustita (metodi 1 e 2).

2-Semplificare la messa a fuoco. Anche il meccanismo di messa a fuoco può essere reso più semplice: il cilindro a doppia filettatura non rotante è sostituito da una semplice filettatura singola e da un meccanismo di bloccaggio rigido, che può essere una morsa, un dado o delle viti di fissaggio.

3-Stabilizzare gli elementi. Per rendere la lente ancora più resistente alle vibrazioni esterne, i singoli elementi possono essere incollati nelle loro posizioni perché non si muovano all'interno dell'alloggiamento. Dei fori ai lati dell'alloggiamento stesso permettono di aggiungere la colla in punti strategici, garantendo così una maggiore stabilità. La **Figura 3** mostra una sezione trasversale di una lente irrobustita stabilizzata, con l'illustrazione di questa tecnica.

### Equilibrio tra pro e contro

I primi due metodi hanno anche un alto rapporto costo/beneficio, dovuti all'eliminazione

di parti meccaniche complesse e a un processo di assemblaggio semplificato. D'altro canto, stabilizzare gli elementi richiede uno sforzo ingegneristico aggiuntivo e un'ulteriore azione di assemblaggio che implica un aumento dei costi. I metodi 1 e 2, insieme, sono noti come industrial ruggedization (vedi Figura 2). Il metodo 3 (insieme con l'1 e il 2) è noto come stability ruggedization (vedi Figura 3).

La combinazione di alcuni - o tutti - questi metodi permette ai progettisti di realizzare lenti molto stabili e affidabili, ma ci sono anche degli svantaggi, tra cui spicca una minore flessibilità. Cambiare la f-stop senza un'apertura variabile non è un compito semplice e, nella maggior parte dei casi, implica l'utilizzo di una lente diversa. Utilizzando solo una filettatura singola per il fuoco, la corsa non sarà liscia e farà sì che l'ottica ruoti durante la messa a fuoco: anche questo può provocare instabilità nel puntamento. Inoltre, il meccanismo di bloccaggio più rigido rende molto più complicato regolare il fuoco e tipicamente richiede attrezzi speciali, come chiavi esagonali o grosse chiavi inglesi. Tuttavia, nella gran parte delle applicazioni industriali questi svantaggi non generano problemi, dal momento le lenti standard sono solitamente

utilizzate per determinare le impostazioni per la macchina. Una volta stabilite le impostazioni, una lente irrobustita può essere sostituita nell'applicazione e impostata una volta secondo fuoco e f-stop appropriati senza necessità di ulteriori modifiche.

### La stabilità delle lenti di imaging

Quando si utilizzano sistemi calibrati in ambienti industriali, la stabilità della lente è di primaria importanza. Se il punto di un oggetto è al centro del campo visivo e ricade esattamente nel pixel centrale, deve sempre ricadere lì. Il processo di irrobustimento è un modo per garantire la stabilità e proteggere contro vibrazioni e urti provenienti dall'esterno. È necessario sacrificare la stabilità ma una volta determinate le impostazioni finali questo non è più un problema: poter fissare tutto in modo sicuro garantisce un grande vantaggio. Esistono diversi livelli di robustezza, ed è importante considerare le esigenze di ogni singola applicazione per essere sicuri di avere la giusta combinazione di costo e prestazioni. ●

### QUALIFICA AUTORE

Daniel Adams è Product Marketing Manager, Edmund Optics Europe



# HANNOVER EXPRESS

## Volo speciale diretto

Costruire  
at-work!

DEFORMAZIONE

InMotion

ELEMENTO  
tubo

NEWSMEC

Assemblaggio

APPLICAZIONI  
LASER

Controllo  
misura

A&L

L'unica possibilità  
di visitare la fiera  
in un solo giorno

*la soluzione ideale  
per risparmiare  
tempo e denaro*



HANNOVER  
MESSE

## Martedì 24 aprile da Bergamo - Orio al Serio

Il pacchetto **Hannover Express** prevede tutto quanto necessario per arrivare in fiera rapidamente e senza pensieri. La partenza è prevista alle ore 7.30 da Orio al Serio e, all'arrivo ad Hannover, pullman privati conducono direttamente in Fiera: l'ingresso ai padiglioni è immediato grazie alla tessera precedentemente fornita. Alle ore 18 circa nuovo trasferimento all'aeroporto ed imbarco sul volo per Orio al Serio. L'arrivo è previsto alle ore 22 circa.

Il pacchetto **Hannover Express** è apprezzato da molti anni da visitatori e espositori per invitare in fiera clienti e rivenditori.

**Quota di partecipazione per persona:**  
**650,00 Euro + IVA fino al 28 febbraio 2018**  
**750,00 Euro + IVA dal 1° marzo 2018**

**Per informazioni e prenotazioni:**

Hannover Express - Tel. 02 53578213 - cell. 338 6998116

E-mail: hannoverexpress@publitec.it - hannoverexpress@andareinfiera.it

**Prenotazioni on line: <http://www.hannoverexpress.it>**



# FORMAZIONE ORIENTATA AL **MONDO** DEL **LAVORO**



L'ARTICOLO PRENDE IN ESAME IL NUOVO SISTEMA DUALE, UN MODELLO FORMATIVO INTEGRATO TRA SCUOLA E LAVORO CHE, CREANDO UN RAPPORTO CONTINUATIVO E COERENTE TRA I SISTEMI DELL'ISTRUZIONE, DELLA FORMAZIONE PROFESSIONALE E DEL LAVORO, PUNTA A RIDURRE IL DIVARIO DI COMPETENZE TRA ISTITUZIONI FORMATIVE E IMPRESA CON IL FINE ULTIMO DI DIMINUIRE LA DISPERSIONE SCOLASTICA E LA DISOCCUPAZIONE GIOVANILE E DI FACILITARE L'INGRESSO DEI GIOVANI NEL MONDO DEL LAVORO.

di **Alberto Marelli**

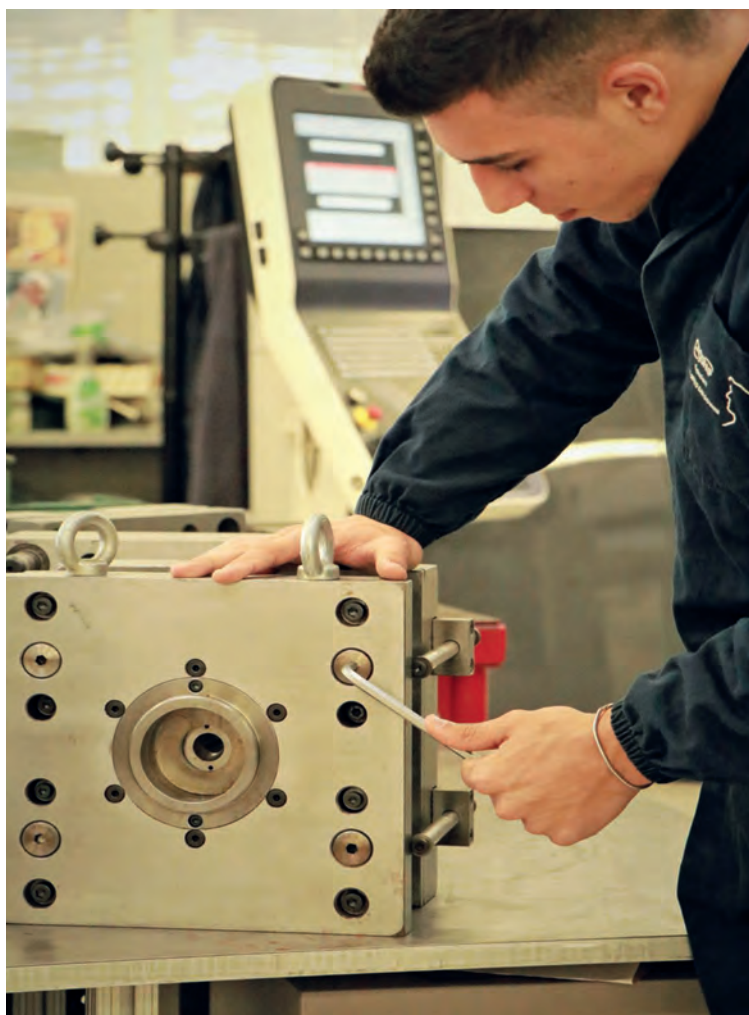
**L**a necessità di contrastare la disoccupazione giovanile e contenere la dispersione scolastica, creando un ponte tra il sistema dell'istruzione e il mondo

del lavoro, ha portato il Governo a varare nel 2015 il "Sistema duale": un modello formativo integrato tra scuola e lavoro mutuato dalla cultura tedesca e già applicato con successo

nei Paesi del Nord Europa. "Quando si parla di formazione duale - spiega Francesco Cristinelli, Direttore del Centro di Formazione Professionale CNOS-FAP di







**L'obiettivo del Sistema duale è creare un rapporto continuativo e organico tra mondi che, fino a oggi, si sono parlati poco: il sistema dell'istruzione, quello della formazione professionale e il mercato del lavoro.**

**La formazione professionale sta assumendo sempre più un'importanza strategica nel mondo produttivo.**

all'istruzione e formazione, di orientarsi nel mercato del lavoro, acquisire competenze spendibili e accorciare i tempi del passaggio tra scuola ed esperienza professionale", afferma Cristinelli.

### I tre strumenti del Sistema duale

Al termine della scuola secondaria di primo grado, gli studenti possono scegliere di proseguire gli studi in un percorso dell'istruzione secondaria di secondo grado (articolato in licei, istituti tecnici e istituti professionali) o nel sistema di Istruzione e Formazione Professionale (IeFP), di competenza regionale, che rilascia una qualifica triennale o un diploma quadriennale.

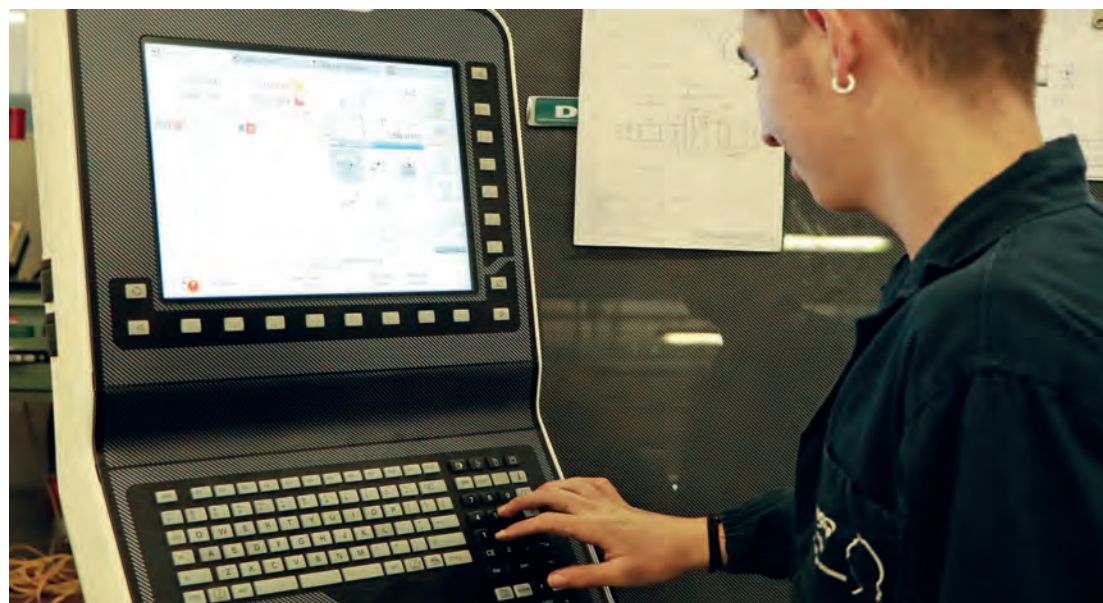
I percorsi di IeFP possono essere svolti presso i centri di formazione professionale accreditati dalle Regioni (CFP) oppure, laddove previsto, presso gli Istituti Professionali di Stato in regime di sussidiarietà.

Per accedere agli studi universitari o ai percorsi ITS (Istruzione Tecnica Superiore), gli studenti in possesso del diploma di IeFP possono svolgere un corso integrativo di durata annuale per il conseguimento del diploma di maturità professionale.

Sesto San Giovanni - si fa riferimento solitamente al modello di formazione professionale alternata fra scuola e lavoro, che vede le istituzioni formative e i datori di lavoro fianco a fianco nel processo formativo".

Rispetto ai precedenti strumenti volti a consentire ai giovani di compiere esperienze in azienda sotto forma di brevi stage o tirocini estivi, l'obiettivo del Sistema duale è creare un rapporto continuativo e organico tra mondi che, fino a oggi, si sono parlati poco: il sistema dell'istruzione, quello della formazione professionale e il mercato del lavoro.

Per promuovere un modello che vede nelle imprese soggetti attivi nell'ambito dell'istruzione e formazione, il Jobs Act (D.LGS 81/2015) e La Buona Scuola (L. 107/2015) hanno portato a una profonda revisione di strumenti contrattuali quali l'apprendistato e reso strutturali esperienze come l'alternanza scuola-lavoro. "Il sistema duale non è, infatti,



un intervento specifico, quanto un approccio generale verso le politiche di transizione tra scuola e lavoro, volto a consentire ai giovani, ancora inseriti nel periodo di diritto/dovere

Se lo studente sceglie un percorso IeFP, il Sistema duale offre tre strumenti: alternanza scuola-lavoro (990 ore di formazione annuale, delle quali il 50% svolte in azienda sotto

### Aliquota contributiva

Per tutte le aziende aliquota unica agevolata al 5%

I contributi vengono calcolati sulla retribuzione effettiva, quindi escludendo le giornate di formazione esterna (retribuzione non dovuta)

Al termine del contratto di apprendistato per l'anno successivo alla conferma in servizio dell'apprendista il datore di lavoro potrà beneficiare della seguente aliquota contributiva: 11,61%

### Sgravi contributivi e fiscali

- Esclusione delle spese sostenute per la formazione nel calcolo dell'Irap.
- Abolizione del contributo previsto a carico del datore di lavoro, in caso di licenziamento dell'apprendista.
- Sgravio del pagamento dei contributi della Naspi dell'1,31% di cui all'articolo 42 comma 6, lettera f del decreto legislativo 81/2015.
- Cancellazione del contributo integrativo dello 0,30% secondo l'articolo 25 legge 845/1978 per i fondi interprofessionali.

### Vantaggi nella retribuzione

- La retribuzione è definita dal contratto collettivo nazionale applicato dal datore di lavoro e può essere:
  - fino a due livelli inferiore a quello dei lavoratori addetti a mansioni che richiedono la qualifica a cui è finalizzato il contratto
  - stabilita in percentuale rispetto a quella dei lavoratori addetti a mansioni che richiedono la qualifica a cui è finalizzato il contratto (tra il 50 e il 65% secondo le tabelle riportate negli accordi specifici delle diverse categorie).
- Per le ore di formazione presso l'istituzione formativa il datore di lavoro è esonerato da ogni obbligo retributivo.
- Per le ore di formazione a carico del datore di lavoro viene riconosciuta all'apprendista una retribuzione pari al 10% di quella che gli sarebbe dovuta.

forma di tirocinio curriculare); l'impresa formativa simulata, che consente di sperimentare modalità didattiche strettamente legate al funzionamento aziendale e implica il rapporto con un'impresa partner; l'apprendistato.

Il contratto di apprendistato diventa, in questo quadro, la forma privilegiata di inserimento dei giovani nel mercato del lavoro in quanto consente, da un lato, il conseguimento di un titolo di studio e, dall'altro, l'esperienza professionale diretta.

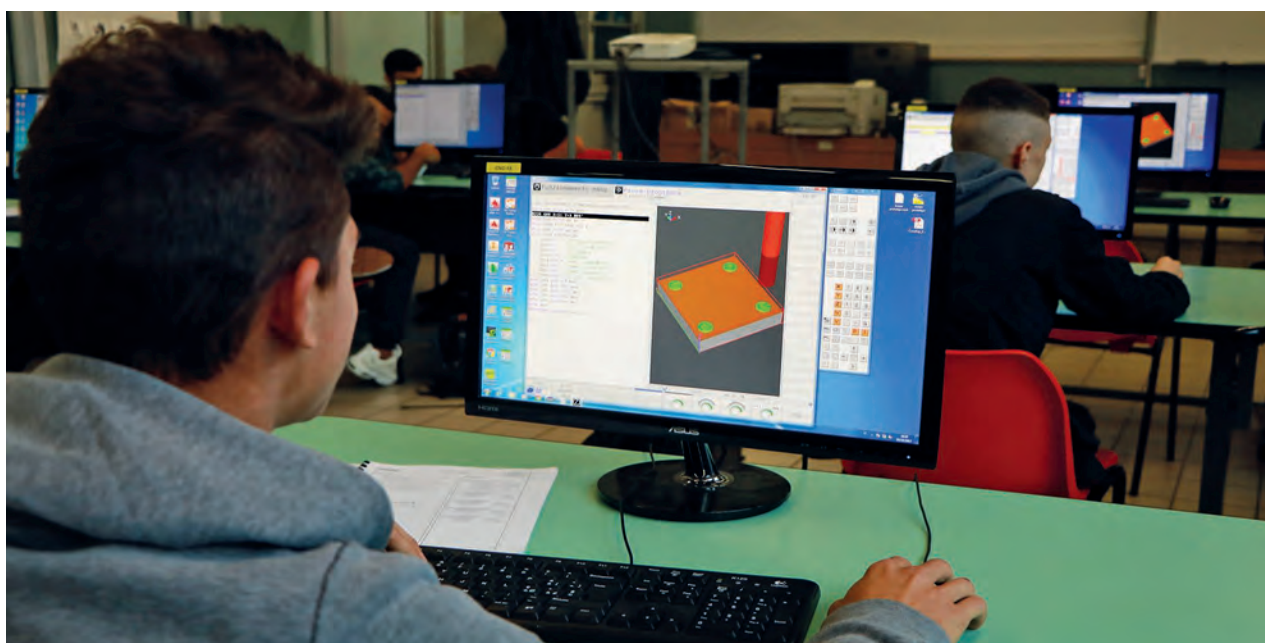
### I livelli formativi dell'apprendistato

Con la riforma varata nel 2015, il contratto di apprendistato prevede tre livelli formativi.

Nell'apprendistato di primo livello, il datore di lavoro, a fronte di una serie di vantaggi retributivi, contributivi e fiscali rispetto a un contratto di lavoro dipendente a tempo determinato o indeterminato, deve corrispondere all'apprendista la retribuzione per la prestazione lavorativa ed erogare la formazione per conseguire gli obiettivi previsti. L'apprendistato per la qualifica e il diploma professionale, il diploma di istruzione secondaria superiore e il certificato di specializzazione tecnica superiore è denominato di primo livello. Questo tipo di contratto consente di assumere giovani dai 15 ai 25 anni non compiuti e consente di coniugare esperienza di lavoro all'interno del proprio percorso

**Apprendistato di primo livello: i vantaggi economici per le imprese.**

**In Europa, soprattutto in Paesi come Austria e Germania, la collaborazione tra scuola e impresa è una valida esperienza formativa da molti anni.**







**L'apprendistato di primo livello gestito dal CNOS-FAP di Sesto San Giovanni (MI) prevede un totale di 1.600 ore di formazione, così suddivise:**  
**400 ore di formazione esterna presso il centro di formazione professionale,**  
**590 ore di formazione interna presso l'azienda e 610 ore attività lavorativa vera e propria in azienda.**

di studio e istruzione, sviluppando competenze richieste dal mercato del lavoro già durante il percorso di studio.

L'apprendistato di secondo livello è quello professionalizzante, per il conseguimento di una qualificazione professionale ai fini contrattuali

identificata dalle parti del contratto sulla base dei profili o qualificazioni professionali previsti per il settore di riferimento, secondo quanto prevedono i sistemi di inquadramento del personale dei contratti collettivi stipulati dalle associazioni sindacali comparativamente più rappresentative sul piano nazionale. È possibile assumere giovani di età compresa tra i 18 (17 se in possesso di una qualifica professionale) e i 29 anni e beneficiari di un'indennità di mobilità o di un trattamento di disoccupazione, senza limitazioni di età.

L'apprendistato di terzo livello è invece quello relativo all'alta formazione e ricerca, finalizzato al conseguimento di un titolo universitario o di alta formazione. Questo istituto prevede l'assunzione di un giovane (tra i 18 e i 29 anni) già inserito o da inserire in un percorso di alta formazione (terziaria universitaria o non universitaria) per preparare una figura altamente professionale con competenze specialistiche che possono favorire la crescita e l'innovazione dell'impresa, grazie all'interazione tra

## SALDATURA LASER E TRADIZIONALE SU:

Stampi  
 Componenti Meccanici  
 Parti Meccaniche Auto e Moto  
 Strumenti Medicali  
 Strumenti per l'Industria Aeronautica  
 Riparazioni su Acciai Speciali, Ghisa, Rame, e sue Leghe.  
 Alluminio e sue leghe  
 INTERVENTI IMMEDIATI IN SEDE E PRESSO CLIENTI



**AZIENDA CERTIFICATA**  
**ISO3834-2**



### Fratelli Moriggi srl

Via Brodolini, 27 – Cormano (MI)  
 Tel. 02 66500843  
 Fax 02 66501159  
 C.F. e P.IVA 09986950153  
[www.saldaturalaser.com](http://www.saldaturalaser.com)  
[info@fratellimoriggi.it](mailto:info@fratellimoriggi.it)





**Centro di  
Formazione  
Professionale  
CNOS-FAP di Sesto  
San Giovanni (MI).**



**La Federazione nazionale  
CNOS-FAP - Centro Nazionale  
Opere Salesiane/Formazione  
Aggiornamento Professionale coordina  
i Salesiani d'Italia impegnati a  
promuovere un servizio di pubblico  
interesse nel campo dell'Orientamento,  
della Formazione e dell'Aggiornamento  
professionale con lo stile di don Bosco.**

l'istituzione che rilascia il titolo di studio e il datore di lavoro.

### **Apprendistato di primo livello**

Di particolare interesse per le officine meccaniche italiane, tipicamente di piccole dimensioni, è l'apprendistato di primo livello per qualifica e diploma professionale. "Le imprese sono molto interessate verso questo tipo di apprendistato", sottolinea Cristinelli. "Riceviamo, infatti, numerose richieste di studenti del terzo e quarto anno che purtroppo non riusciamo a soddisfare completamente. A livello di CNOS-FAP Regione Lombardia abbiamo 51 apprendistati attivati nel settore della meccanica industriale, dei quali 15 in aziende costruttrici di stampi". La durata minima del contratto di apprendistato di primo livello è di sei mesi fino a 1 anno per il conseguimento del diploma professionale. Il datore di lavoro che sceglie questo tipo di apprendistato ha la possibilità di inserire nel proprio organico ragazzi che vengono formati ad hoc. Come sopra citato, inoltre, usufruisce di sgravi retributivi, contributivi, fiscali e di incentivi economici (vedere tabella). L'impresa che intenda assumere apprendisti per il conseguimento della qualifica o del diploma professionale deve mettere a disposizione un tutor che garantisca l'integrazione tra la formazione interna e quella esterna nonché l'inserimento dell'apprendista in azienda. "Ri-

petto ad altri percorsi di alternanza - afferma Maurizio Todeschini, Segretario Nazionale del Settore Meccanico del CNOS-FAP - c'è un ribaltamento dell'ottica di osservazione, per cui si definisce "formazione interna" quella sul posto di lavoro mentre la "formazione esterna" è quella svolta in istituto. L'impostazione in chiave "duale" dei percorsi comporta un sistematico impegno di scuola e azienda nelle fasi di progettazione, attuazione, monitoraggio e verifica delle attività".

L'apprendistato di primo livello gestito dal CNOS-FAP di Sesto San Giovanni (MI) prevede un totale di 1.600 ore di formazione, così suddivise: 400 ore di formazione esterna presso il centro di formazione professionale, 590 ore di formazione interna presso l'azienda e 610 ore attività lavorativa vera e propria in azienda. "Abbiamo riscontrato che le imprese si riconoscono nel ruolo educativo e formativo dello studente, facendosi carico delle difficoltà che può incontrare durante il percorso formativo", spiega Cristinelli.

Al termine del contratto di apprendistato, l'azienda può decidere se confermare il ragazzo oppure recedere dal contratto. "Da quando è entrato in vigore il Sistema duale, circa il 60-70% dei nostri studenti apprendisti di primo livello sono rimasti a lavorare in azienda. Ciò conferma il successo di questo provvedimento", conclude Cristinelli.





# Il GRUPPO GALGANO ringrazia le aziende che aderiscono alla 29ª CAMPAGNA NAZIONALE QUALITÀ

nell'ambito della 23ª Settimana Europea della Qualità 6-12 Novembre 2017 per diffondere, a favore del nostro Paese...

## IL VALORE ETICO DELLA QUALITÀ



### Eventi Galgano con testimonianze aziendali

21 novembre a Genova

"Quality 4.0" In collaborazione con Ansaldo Energia

28 novembre a Milano

"Qualità e Innovazione Organizzativa"

5 dicembre a Roma

"L'Eccellenza nel Servizio al Cliente" In collaborazione con Toyota Motor Italia

12 dicembre a Milano

"Eccellenza operativa, programmi di successo"

Per informazioni:

Tel. 02.39605222 - Cell. 335.7350510

relazioni.esterne@galganogroup.it - www.galganogroup.com

- ABBVIE • ABOCA S.P.A. SOCIETA' AGRICOLA
- ABRUZZO MAGAZINE • ADC GROUP • ALPA • ALSTOM
- ANFIA SERVICE • ANSALDO ENERGIA
- API RAFFINERIA DI ANCONA
- ARISTON THERMO GROUP • ARTSANA GROUP
- ARVAL SERVICE LEASE ITALIA • ASTALDI
- AVIS COMUNALE DI MILANO • BANCA MEDIOLANUM
- BEST • BIANCHI INDUSTRIAL • BPER BANCA • BTICINO
- BUSINESSCOMMUNITY.IT
- CAMERA DI COMMERCIO DI ANCONA
- CARONTE & TOURIST • CASSA DI RISPARMIO DI ASTI
- CEFLA • CENTRO DI DOCUMENTAZIONE GIORNALISTICA
- CELLULARLINE • CIP4 • COMAU
- CONSORZIO TUTELA GRANA PADANO
- COOPSERVICE • CTM CAGLIARI • DEA EDIZIONI
- DELPHI ITALIA AUTOMOTIVE SYSTEMS
- DICOFARM • DMC MAGAZINE • EDIFORUM
- EDIZIONI SCIENZA E DIRITTO • FABER • FATER
- FONDAZIONE ENASARCO
- FONDAZIONE MEDIOLANUM • GATTO ASTUCCI
- G.I.R.S.A. • GMSL • GOGLIO • GRUPPO MAGGIOLI
- GUERINI E ASSOCIATI • GUERINI NEXT
- GUIDA MONACI • HERMES ITALIA
- IBS TECHNOLOGY • ICCREA BANCA • IDEE IDEAS
- INTERPORTO QUADRANTE EUROPA • IRRITEC
- KASANOVA • KVERNELAND GROUP ITALIA
- LAMINAZIONE SOTTILE GROUP
- MAGAZINE QUALITÀ • MANTERO SETA
- MANUTENCOOP FACILITY MANAGEMENT
- MEC3/OPTIMA
- MEDIOLANUM CORPORATE UNIVERSITY
- METAL WORK-componenti per automazione pneumatica
- M.I.T.I. • MONDIAL • MONDO PROFESSIONISTI
- MUSTAD tecnologia delle viti • ODE
- OPEN FACTORY EDIZIONI • PIRELLI TYRE
- POP UP MEDIA Promotion Magazine
- PUBLITEC • RCI BANQUE • SCAVOLINI
- SDA EXPRESS COURIER • SIAD • SLIMPA • SOFIDEL
- SOL GROUP gas tecnici, medicinali e homecare
- STUDIO NOTAIO SARTORI MARIO
- THERMOPLAY HOT RUNNER SYSTEMS • TIBERINA
- TOYOTA • TVN MEDIA GROUP • UNIVAR • VIBRAM
- VISHAY SEMICONDUCTOR ITALIANA
- VIVIGAS ENERGIA • WEBASTO
- WHIRLPOOL EMEA • ZHERMACK

Campagna ideata e curata da



**GRUPPO GALGANO**  
consulenti di direzione



# IL DIMOSTRATORE INFINITE



IL SISTEMA DI TEXTURIZZAZIONE DEGLI STAMPI INFINITE PUÒ PERMETTERSI DI GUARDARE TUTTI DALL'ALTO VERSO IL BASSO. IL PROGETTO INFINITE SI È DIFATTI CONCLUSO, DI RECENTE, CON LO STUDIO E LA MESSA A PUNTO DI UN INNOVATIVO DIMOSTRATORE DI SISTEMA DI TEXTURIZZAZIONE DEGLI STAMPI.

di G. Catalano, V. Furlan e V. Petrogalli

Nel fascicolo di giugno-luglio 2017 della rivista *Costruire Stampi* è stato presentato il progetto europeo INFINITE<sup>[1]</sup>, cui hanno partecipato due SME italiane, DS4 e ML Engraving. Il progetto INFINITE (il cui logo è mostrato in **Figura 1**) si è recentemente concluso con la realizzazione di un dimostratore di sistema di texturizzazione degli stampi innovativo. Il dimostratore è costituito da una cella integrata di lavorazione e visione con robot antropomorfo a 6 assi che porta all'estremità una testa di scansione 2D.

INFINITE nasce dalla lunga esperienza di integrazione di sistemi robotizzati, sorgenti laser e sistemi di visione di DS4<sup>[2]</sup> e dalla domanda di soluzioni innovative di ML Engraving<sup>[3]</sup>. Entrambe le aziende sono due SME bergamasche, l'una un produttore di sistemi di lavorazione speciali e con un contenuto fortemente innovativo, l'altra un riferimento tra chi si occupa di texturizzazione estetica e funzionale di superfici complesse. La **Figura 2** mostra i loghi di DS4 e ML Engraving e del SITEC, Laboratorio per le Applicazioni Laser del Politecnico di Milano<sup>[4]</sup>,

che ha contribuito allo sviluppo del progetto. In **Figura 3** è invece presentato il dimostratore all'opera. La testa di scansione è opportunamente movimentata dal robot, che è in posizione sospesa e pertanto ha grande margine di movimento e può texturizzare con continuità anche larghe aree, permettendo la lavorazione di stampi di grandi dimensioni. La personalizzazione e miniaturizzazione della testa di scansione inoltre (disegnata ad hoc da DS4 insieme con i dispositivi ancillari di visione e misura) permettono accessibilità anche di stampi profondi e stretti. In **Figura 4** INFINITE è all'opera mentre lavora un tassello di uno stampo con un'impronta costituita da una semisfera. La posizione del tassello sulla tavola è stata identificata dal sistema di riconoscimento, mediante visione, installato sulla testa di scansione. La testa di scansione è montata sull'end-effector di un Robot Staubli, che a sua volta è sospeso sulla struttura portante. Il telaio porta anche la sorgente laser in fibra pulsata IPG Photonics da 100 W impiegata per l'operazione di ablazione e scavo.





piastra in acciaio per utensili 40CrMnMo7 rettificata (dimensioni 50 x 50 x 8 mm<sup>3</sup>) su cui con passo regolare viene realizzata una texture geometrica costituita da una semi-sfera (di diametro 2 mm e profondità 2 mm, con interasse di 5 mm). L'area texturizzata complessiva verrà poi divisa in due parti, ognuna di estensione 25

## SITOGRAFIA

- 1 INFINITE, <http://www.infiniteproject.eu>
- 2 DS4, <http://www.ds4.it>
- 3 ML Engraving, <http://www.mlengraving.com>
- 4 SITEC, Laboratorio per le Applicazioni Laser, Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, [www.mecc.polimi.it](http://www.mecc.polimi.it)
- 5 ORP Stampi, [www.orpstampi.com](http://www.orpstampi.com)
- 6 SME Instrument, <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/sme-instrument>

## 2. Loghi del team di lavoro del progetto INFINITE.



1. Logo del progetto INFINITE (H2020-SMEINST-2-2015).



## La procedura interna di qualifica del sistema INFINITE

Parallelamente con la realizzazione del dimostratore INFINITE, il progetto ha affrontato la qualifica delle sue prestazioni. In collaborazione con il suddetto SITEC, si è affrontata la definizione di una procedura interna per la qualifica della qualità raggiungibile dal nuovo sistema, se confrontato con i sistemi di texturizzazione cartesiani tradizionali. L'attività di qualifica e di confronto ha portato alla stesura di una procedura interna, che, a partire dalla messa a punto di un campione di riferimento, identifica una texture elementare la cui lavoro

mette in evidenza tre classi di errori: errori tipici del sistema di movimentazione, ovvero del robot antropomorfo confrontati con la baseline che è costituita da un sistema cartesiano a 3 assi di traslazione e 2 di rotazione; errori di strategia di lavorazione, ovvero della strategia che viene adottata per lavorare aree più grandi dell'area di lavoro del solo sistema ottico della testa di scansione e della modalità di ablazione in profondità;

errori del processo di ablazione, ovvero irregolarità di forma, re-depositi di metallo fuso, ossidazioni e alterazioni termiche, residui dell'interazione termica del fascio laser con la superficie dello stampo.

Il campione di riferimento è costituito dalla piastra illustrata in **Figura 5**. Si tratta di una

x 50 mm<sup>2</sup>, per introdurre anche il confronto tra texture sabbata e non sabbata. Alcuni difetti sono, infatti, più evidenti sulla superficie non sabbata mentre altri su una superficie sabbata a seguito della lavorazione laser.

I 256 livelli disponibili per rappresentare variazioni di colore nella scala dei grigi sono stati utilizzati per discretizzare la semi-sfera lungo la profondità, così da realizzarla per ablazioni successive di strati con spessore di 7.81 micron (si veda la digitalizzazione in scala di grigi della semi-sfera in **Figura 6**). Facendo riferimento ai 3 errori fondamentali indicati precedentemente, ovvero 1) sistema di movimentazione, 2) strategia di lavorazione, 3) processo di ablazione, per ogni classe si sono identificati gli indicatori più opportu-



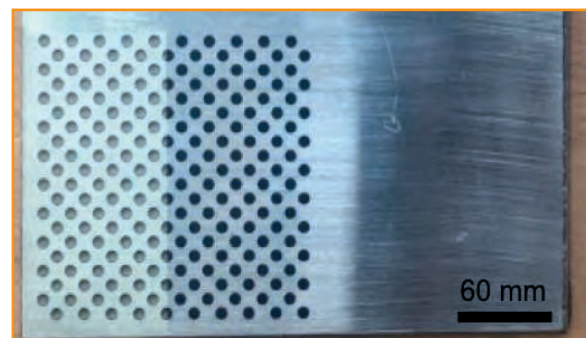
ni e un metodo di misura/qualifica normato. Per brevità nel seguito si approfondiranno solo gli indicatori relativi all'errore dovuti al sistema di movimentazione e alla strategia di composizione della superficie da texturizzare sia essa ottenuta con un robot antropomorfo o con un sistema a 5 assi cartesiano. In particolare, dall'errore di movimentazione del sistema dipenderà l'errore di interasse, ovve-

**3. Dimostratore INFINITE al lavoro la texturizzazione di un tassello per stampi semisferico.**

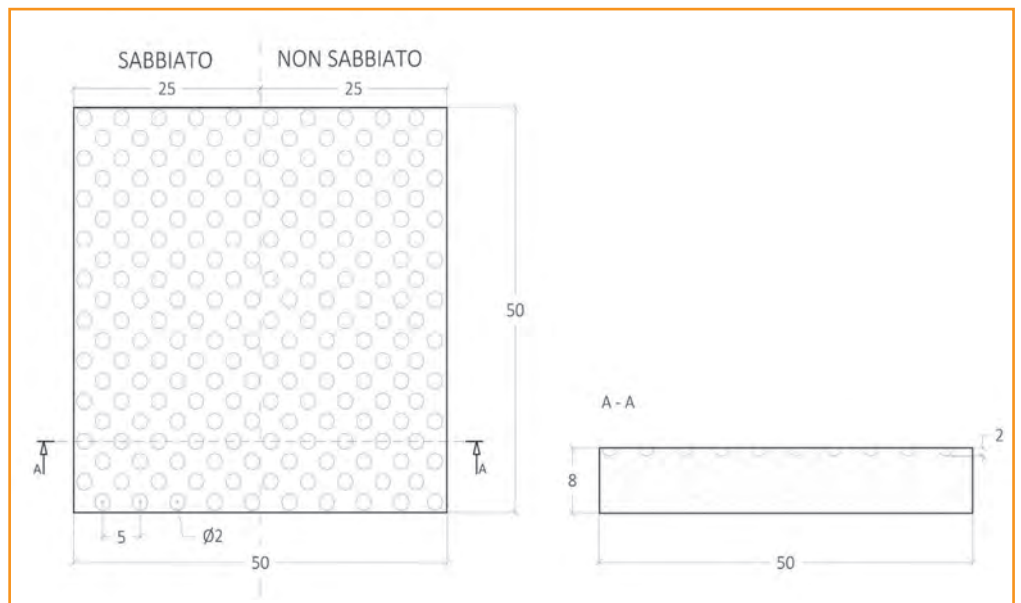
ro la differenza tra l'interasse reale e quello nominale (5 mm) tra le due cavità. La misura di interasse e il conseguente errore vengono assunti quali principali indicatori dell'accuratezza di movimentazione dei due sistemi a



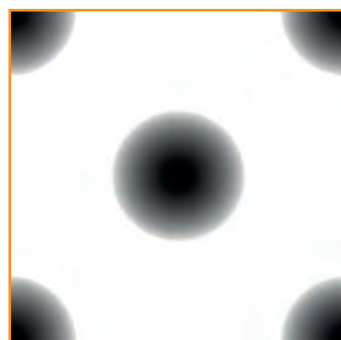
**4. Ingrandimento della testa di scansione del dimostratore INFINITE.**



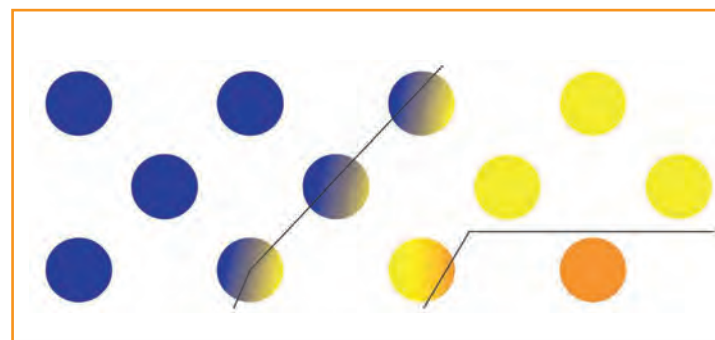




▲ **5. Piastra di riferimento per la qualifica del Sistema INFINITE.**

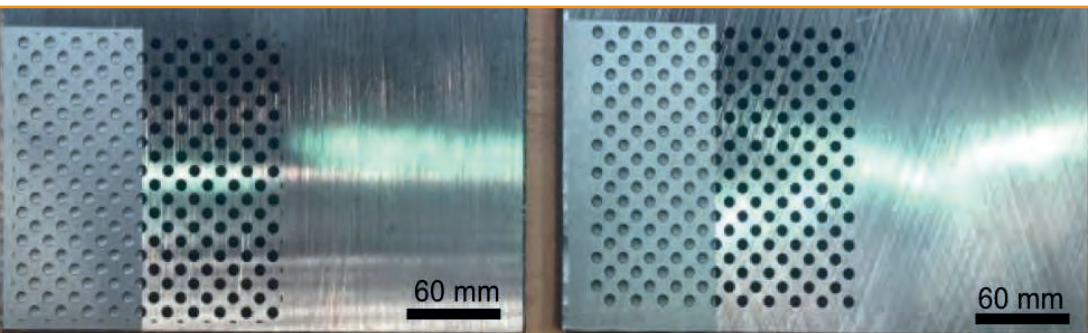


▲ **6. Digitalizzazione in scala di grigi (per descriverne la profondità) della texture di riferimento.**

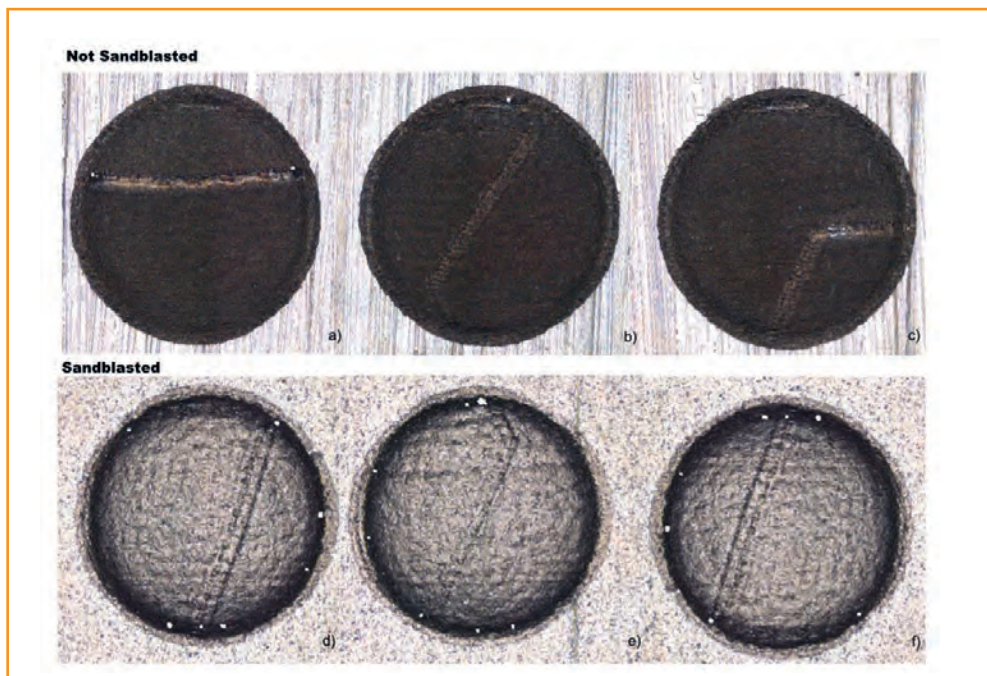


▲ **7. Esempio di come la strategia di lavorazione con movimentazione assi e con patch tagli causalmente le sfere.**

▼ **8. Campioni di riferimento lavorati dal sistema cartesiano:**  
**1) senza movimentazione assi,**  
**2) con movimentazione assi con patch,**  
**3) con movimentazione assi senza patch.**



confronto. In verità, ciascun sistema di movimentazione viene messo a confronto con la precisione massima raggiungibile, che è quella che prevede di non spostare la testa di scansione lungo la superficie ma di realizzare l'intero campione di riferimento (50 x 50 mm<sup>2</sup>) all'interno dell'area di lavoro della lente f-theta. Così facendo vi sono due macro categorie di confronto: 1) con movimentazione degli assi, 2) senza movimentazione assi. Per ognuna di queste poi occorrerà specificare se la movimentazione avviene a opera del sistema robotizzato o del sistema cartesiano. Tuttavia, anche la strategia di lavorazione influenza l'errore di interasse. La strategia di



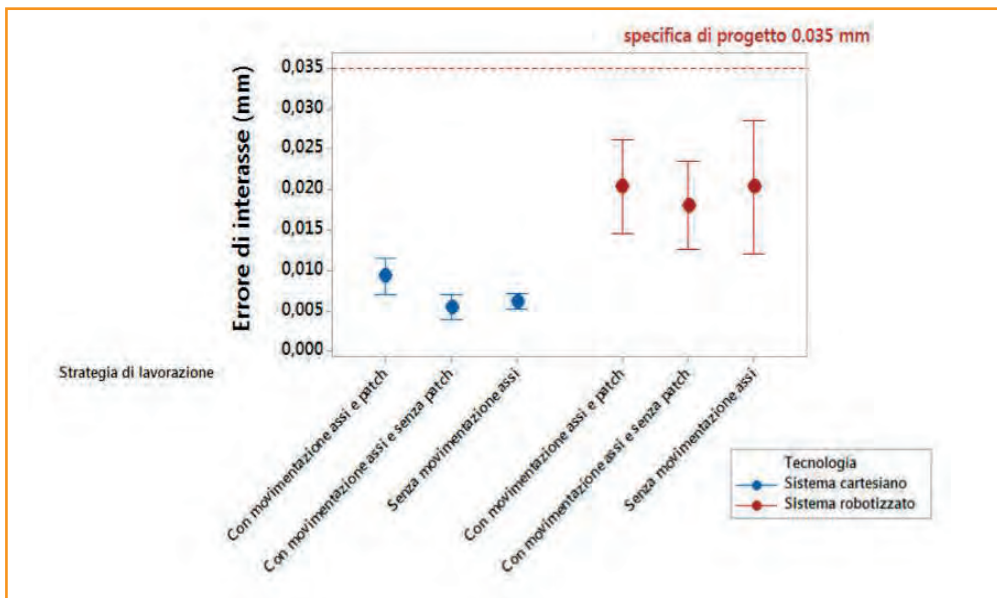
**9. Scansioni al microscopio a variazione di fuoco (Alicona) delle semi-sfere texturizzate con strategia con patch, in cui risulta evidente la sovrapposizione dei due patch.**

ricoperte. La modalità tradizionale prevede la suddivisione della superficie in patch casuali, che possono anche tagliare e attraversare la texture, così da lasciare un errore di discontinuità (si veda la **Figura 7**). Soluzioni più



**11. Modello 3D della pallina da golf texturizzata, caso di studio finale del progetto INFINITE.**

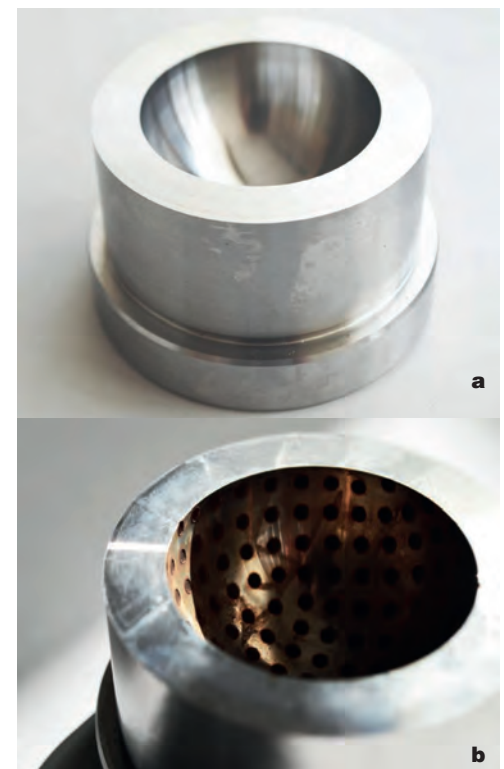
senza patch, sono state introdotte nella lavorazione del campione di riferimento, così da qualificare l'accuratezza nella migliore e nella peggiore delle eventualità. Pertanto verranno realizzati 3 diversi campio-



**10. Confronto in termini di errore di interasse tra la soluzione tradizionale cartesiana e la soluzione robotizzata INFINITE.**

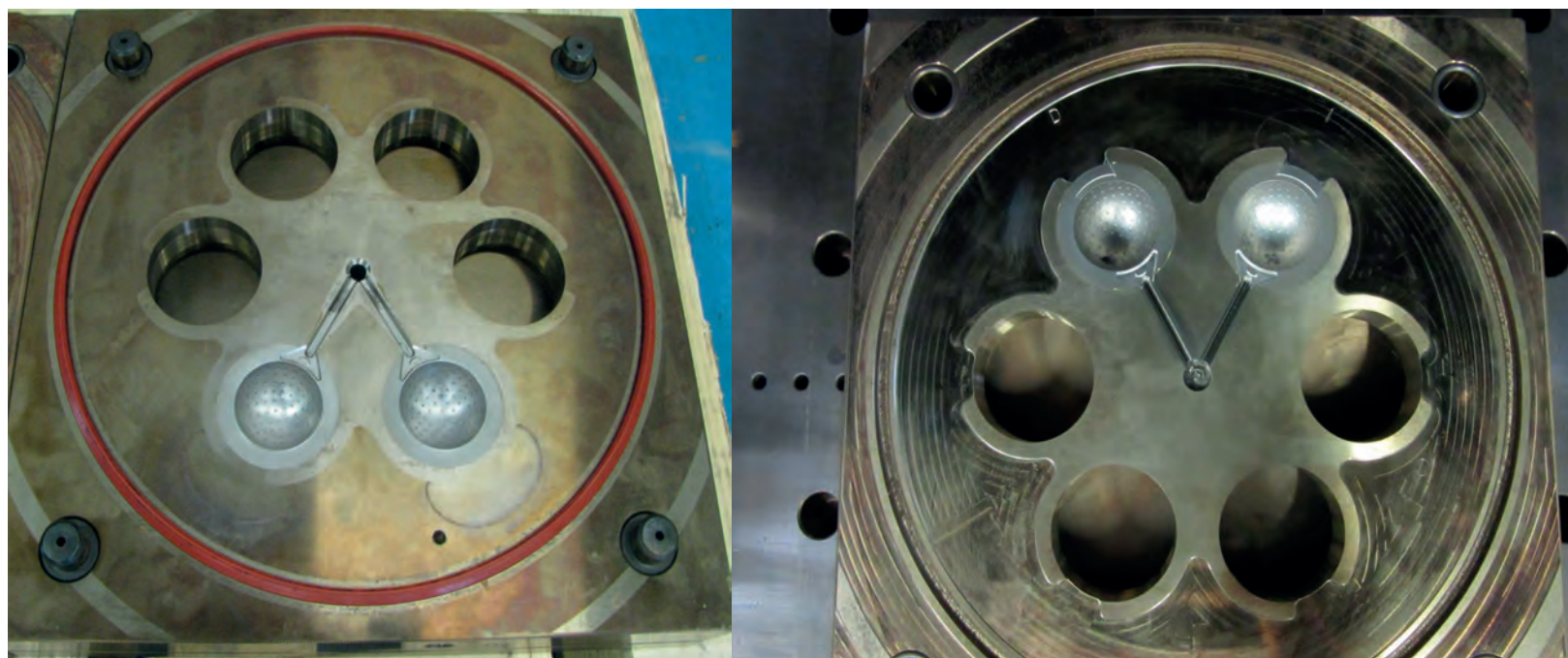
lavorazione riguarda principalmente la modalità con cui aree più estese dell'area massima lavorata dal sistema di scansione vengono

furbe, soprattutto in presenza di geometrie regolari, come quella individuata, prevedono di elaborare opportunamente la superficie da texturizzare, così da evitare di sezionare le texture. Nel caso della categoria con movimentazione degli assi entrambe le strategie, di seguito definite rispettivamente con patch e



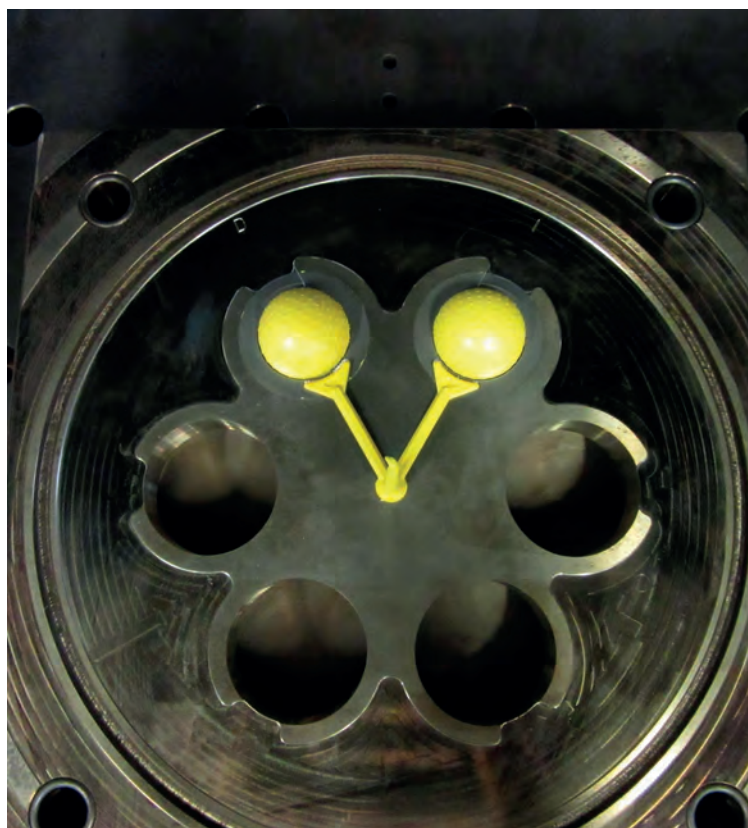
**12. Tasselli dimostratori lavorati con il sistema robotizzato prima (a) e dopo lavorazione (b).**





**13. Tasselli dimostratori inseriti nello stampo inferiore (a sinistra) e superiore (a destra) pronti per l'iniezione.**

**14. Stampo inferiore aperto una volta avvenuta l'iniezione.**



ni di riferimento: 1) senza sistema di movimentazione assi (ovvero sfruttando la sola testa di scansione nell'area di lavoro della lente f-theta), 2) con movimentazione degli assi e con composizione della superficie a patch, 3) con movimentazione degli assi e composizione della superficie senza patch.

### Il confronto tra il sistema robotizzato INFINITE e il sistema tradizionale cartesiano

Una volta definita la procedura di qualifica della qualità di lavorazione si è proceduto a lavorare, in condizioni di parametri di processo identiche, tre campioni di riferimento con il sistema cartesiano

e tre con il sistema robotizzato INFINITE (in **Figura 8** le piastre lavorate dal sistema cartesiano). I principali parametri di processo sono stati: diametro spot minore di 70 micron, lunghezza focale 254 mm, area di lavoro 110 x 110 mm<sup>2</sup>, potenza sorgente laser IPG 100 W, frequenza dell'impulso 100 kHz, velocità di scansione 2 m/s, durata dell'impulso 250 ns. Come evidenziato in precedenza, l'errore dovuto alla strategia che comporta la realizzazione della stessa figura in due patch distinti è maggiormente evidente sulla superficie non sabbiata, come mostrato in **Figura 9**.

L'errore di interasse, illustrato in **Figura 10**, mette in evidenza chiaramente il successo del progetto INFINITE che in ogni caso raggiunge valori dell'errore inferiori alla specifica target. Tutti gli errori misurati difatti sono inferiori a 0,035 mm, confermando quindi il raggiungimento di uno dei vincoli di progetto più stringenti. Inoltre sempre dalla **Figura 10** si deduce come, sebbene le prestazioni del sistema cartesiano siano superiori e soprattutto meno disperse, la soluzione robotizzata risulta ripetibile e confrontabile.

### Il caso di studio

Una volta verificato il raggiungimento del target progettuale, il progetto INFINITE si è concluso con lo studio di un caso industriale significati-

**15. Palline da golf risultanti da impronte lavorate con il sistema robotizzato INFINITE.**



**16. Palline da golf risultanti da impronte lavorate con il sistema cartesiano.**

vo. In particolare, il caso di studio ha riguardato la lavorazione di un inserto per lo stampaggio a iniezione di palline da golf, texturizzate con cavità semisferiche regolari (in **Figura 11** il modello 3D della pallina da golf e della texture da realizzare).

Una volta realizzati i due tasselli, quello lavorato con il sistema cartesiano tradizionale e quello lavorato con il sistema robotizzato INFINITE, lo stampaggio delle palline da golf è stato commissionato a ORP STAMPI<sup>[5]</sup>.

In **Figura 12** si presentano i due tasselli prima e dopo lavorazione, mentre la successiva **Figura 13** mostra il semi-stampo superiore e il semi-stampo inferiore pronti per l'iniezione con i due tasselli inseriti. La **Figura 14** infine mostra lo stampo aperto a seguito del processo di iniezione.

In conclusione, dal confronto visivo con la quali-

tà dei prodotti risultanti dal processo di iniezione appare evidente come non sia possibile distinguere tra oggetti ottenuti da impronte lavorate dal sistema robotizzato INFINITE (**Figura 15**) e dal sistema cartesiano (**Figura 16**).

Anche a una successiva misura più accurata i due prodotti appaiono confrontabili e sovrapponibili, testimoniando la bontà del sistema robotizzato.

### Conclusioni

Il progetto europeo INFINITE aveva come target la realizzazione di un nuovo concetto di sistema di texturizzazione basato su un'architettura robotizzata. Il sistema robotizzato INFINITE ha dimostrato di aver raggiunto il target di accuratezza inizialmente previsto dal progetto e di essere in grado di produrre superfici texturizzate confrontabili con quelle dei sistemi carte-

siani tradizionali. Date queste due premesse, si apre ora una fase successiva (prevista dallo strumento europeo SME Instrument<sup>[6]</sup>) che è quella di industrializzazione e definizione dei contesti di mercato e business di questo nuovo sistema. Se difatti in termini di qualità e accuratezza il sistema robotizzato risulta confrontabile con quello cartesiano, occorre ora sfruttare commercialmente le potenzialità di questa nuova soluzione, identificabili principalmente nel minore costo di sistema, nella flessibilità di lavorazione su grandi aree e nella facilità di identificazione e riferimento dello stampo, resa possibile dal sistema di visione e dall'intelligenza embedded. ●

### QUALIFICA AUTORI

**Guendalina Catalano, Valentina Furlan** - Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, **Veronica Petrogalli** - DS4 Srl



# Publitech



## Incentivi

sotto forma di credito d'imposta per le imprese che incrementano gli investimenti in pubblicità.

Pari al 75% per tutte le imprese e al 90% per PMI e start-up. Il credito si calcolerà sul reale incremento dell'investimento rispetto a quello dell'anno precedente.

Tutte le informazioni dalla nostra rete di vendita (tel +39 02 535781).

**Publitech** S.r.l. - Via Passo Pordoi, 10 - 20139 Milano

Tel: +39 02 53578.1 - Fax: +39 02 56814579 - [www.publitechonline.it](http://www.publitechonline.it) - mail: [info@publitech.it](mailto:info@publitech.it)



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 ed 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 Optical 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 10 luglio 2017)

3DZ Brescia Srl  
Advensys Srl  
Air Liquide Italia Service Srl  
Albertin Alberto  
Altair Engineering Srl  
Ambrosiano Roberto  
AMMA-Aziende Meccaniche Meccatroniche Associate  
Arcam Cad To Metal Srl  
Assocam Scuola Camerana  
Bedogni Lorenzo  
Beltrametti Germano  
Benedetti Luigi  
Bodycote Sas  
Camorali Giovanni  
CEIPiemonte S.C.p.A.  
Centro Sviluppo Materiali SpA  
Certema Scarl  
CMF Marelli Srl  
Codice e Bulloni APS  
CREO Srl  
DB Information SpA  
Dragonfly Srl  
Efesto Lab Srl  
El En SpA  
Energy Group Srl  
Enginsoft SpA  
Facchini Giuseppe  
FCA Italy SpA  
Fischer Angelika  
Fondazione Democenter - Sipe  
Fondazione ITS  
FRI3ND A.P.S.

Giorgetti Angelo  
Industrie Additive Srl  
ISL Studio Legale di Alberto Savi e Associati  
Isonorm di Ottone Renato  
Istituto Italiano della Saldatura  
ITAC Ae Srl  
ITS Lombardia Meccatronica  
ITS Umbria Made in Italy - Innovazione, Tecnologia e Sviluppo  
Jdeal-Form Srl  
Labormet Due Srl  
Lavoratori Katiuscia  
Leone SpA  
Linde Gas Italia Srl  
Lloyd's Register  
Loggi Alessandro  
Lostuzzo Matteo  
LPW South Europe Srl  
Magistrelli Giorgio  
Magni Paolo  
Maiullaro Tommaso  
Monacelli Federico  
Mortali Giorgio  
MSC Software  
New Office Automation Srl  
Officina Ci-Esse Srl  
Olia Enrico  
Olivetti SpA  
Pagliari Andrea  
Politecnico di Torino  
Precicast Additive S.A.  
Protesa SpA

PubliTec Srl  
R.F. Celada SpA  
Rincicotti Gino  
Romeo Maurizio  
Rosi Roberto  
Rossi Gianluca  
S.E.F.A. Acciai Srl  
Seamthesis Srl  
Selltek Srl  
Siemens SpA  
S.I.M.U Srl a socio unico  
Sisca Francesco Giovanni  
Sisma SpA  
Skorpion Engineering Srl  
Spring Srl  
Streparava SpA  
TEC Eurolab Srl  
Tecnologia & Design s.c.a.r.l  
TIG Titanium International Group Srl  
Tips Srl  
Trentino Sviluppo  
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 di Salerno - Dip. di Ingegneria Industriale  
Varetti Mauro  
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)





# THE ADDITIVE JOURNAL

# ADDITIVE



Novembre/Dicembre - **PubliTec**

- Con [weerg.com](http://weerg.com) la stampa 3D e il CNC sono diventati facili.
- I tuoi pezzi a meno e senza fatica.
- Preventivi istantanei on line.

## Weerg.

Get your parts, very fast!

## SERVIZIO DI STAMPA 3D PROFESSIONALE IN TUTTA EUROPA



Conrad Business Supplies, in collaborazione con l'azienda specializzata trinckle 3D, offre un servizio per la stampa 3D professionale di alta qualità disponibile in tutta Europa. Con questo nuovo servizio, Conrad

dà la possibilità ai suoi clienti professionali di accelerare lo sviluppo dei loro progetti a un costo molto conveniente e con minori tempi di attesa, aprendo nuove opportunità di utilizzo della stampa 3D nel settore B2B. I clienti del servizio di stampa potranno ordinare prodotti singoli o prodotti realizzati in serie con la miglior qualità industriale. Il processo di utilizzo è molto intuitivo e amichevole.

I clienti caricano semplicemente i loro modelli 3D nella piattaforma del servizio 3D realizzata da Conrad.

Scelgono poi il materiale desiderato, le dimensioni, il colore e il processo di stampa da utilizzare nella lavorazione. Tutte le

stampe ordinate vengono realizzate con apparecchiature professionali e spedite tempestivamente alla sede del cliente.

Oltre al processo di stampa FDM, Conrad Business Supplies offre anche la possibilità di utilizzare la stampa a colori con stampanti in tecnologia jet, così come la stampa di parti sinterizzate tramite laser in poliammide o in metallo. Grazie al software di trinckle, gli ordini possono essere inviati in modo semplice e intuitivo.

I file dei modelli vengono preventivamente controllati dal software sviluppato da trinckle e successivamente passati a un consulente di stampa 3D che ne verifica la realizzabilità. ■■■

## UNA STAMPANTE 3D PER LE SCUOLE

Olivetti 3D Desk è la nuova stampante pensata in particolare per le scuole e per gli studi professionali che necessitano di una stampante 3D dalle ottime prestazioni e di grande affidabilità e sicurezza. La struttura chiusa per garantire massima sicurezza d'uso, dimensioni compatte, ed elevata velocità (fino a 200 mm/sec) fanno della Olivetti 3D Desk la soluzione ideale per trasformare in modo rapido ed economico un disegno tridimensionale nella sua realizzazione concreta. La qualità meccanica a standard industriali e la flessibilità nel creare oggetti con varie tipologie di materiale termoplastico, sono ulteriori elementi che rendono la Olivetti 3D Desk la scelta ideale per un contesto scolastico e professionale. L'utilizzo di componenti firmware e software open source garantisce facile implementazione di nuove funzionalità.

La macchina ha una struttura chiusa per la massima sicurezza d'uso (pienamente conforme alle normative CE ed alla direttiva macchine 2006/42/CE) e ha dimensioni compatte e area di stampa di 200 x 200 x 200 mm. ■■■



## NUOVA ACQUISIZIONE

Un'altra azienda entra a far parte di THE3DGROUP, gruppo italiano specializzato nell'innovazione digitale 3D a supporto delle aziende manifatturiere.

Composto da numerose società accomunate dal contenuto tecnologico al più alto livello, la sua forza risiede nelle competenze su ogni aspetto della fabbrica digitale, seguendo la filiera tridimensionale verso il paradigma Industria 4.0. THE3DGROUP offre soluzioni moderne e complete per soddisfare tutte le esigenze del ciclo di sviluppo, dall'idea alla sua nascita, allo sviluppo del progetto, alla costruzione del prodotto e alla sua commercializzazione, compresa la gestione della logistica e del post vendita.

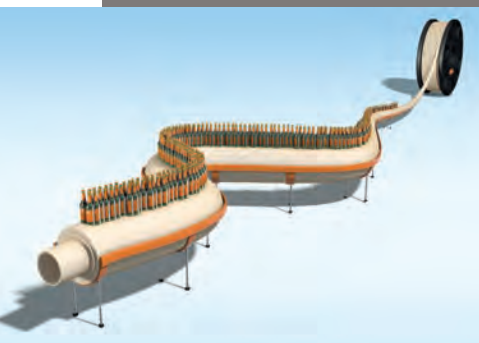
La nuova entrata è CAD Manager, un'azienda toscana storicamente presente su quel territorio da oltre vent'anni; si caratterizza per la sua storica esperienza nella fornitura e nel supporto di soluzioni software per la progettazione. Progressivamente indirizzatasi verso

la stampa 3D, CAD Manager, che ha sede a Tavarnelle Val di Pesa (Firenze), è stata in realtà acquisita da Energy Group (azienda a sua volta appartenente a THE3DGROUP). Tra le aziende c'era già una forte affinità: con Energy Group l'azienda toscana ha condiviso negli anni la stessa passione per l'innovazione tecnologica, essendo entrambe specializzate nella fornitura e supporto delle tecnologie 3D per la progettazione e la gestione del processo di sviluppo del prodotto indirizzate a numerosi settori dell'industria, della medicina, dell'educazione.

CAD Manager è nata nel 1995 per fornire supporto agli uffici tecnici delle aziende manifatturiere toscane. Fin dalla sua nascita si distinse per l'attenzione all'innovazione e alle ultime novità in fatto di software e tecnologie correlate; dal 2006 è rivenditore delle stampanti 3D Stratasys con una speciale competenza nella progettazione e modellazione nel settore della plastica. ■■■



## MATERIALE DI STAMPA 3D PER LA TECNOLOGIA ALIMENTARE



Il materiale di stampa 3D iglidur I150 sviluppato da igus è stato approvato per il contatto con gli alimenti ai sensi del regolamento UE 10/2011. Grazie alla certificazione del Tribo-Filamento utilizzabile in modo versatile, i clienti ora hanno anche la possibilità di stampa

parti specifiche per applicazioni mobili che sono a diretto contatto con prodotti alimentari o anche cosmetici. Il materiale non richiede lubrificazione e manutenzione e si può utilizzare anche su stampanti 3D che non dispongono del piano di stampa riscaldato.

“Iglidur I150 è estremamente versatile e quindi interessante anche per molti altri settori”, spiega Tom Krause, Responsabile del Prodotto per i Tribo-Filamenti presso igus. “È molto duro e il Tribo-Filamento più facile da lavorare. Il materiale inoltre convince grazie a un’elevata resistenza all’usura a velocità di strisciamento fino a 0,2 m/s”.

Nel laboratorio di prova igus iglidur I150 ha mostrato, per molti parametri di prova diversi, una resistenza all’abrasione molto maggiore rispetto ai classici materiali di stampa 3D. ■■

## TRIPPLICATA LA CAPACITÀ PRODUTTIVA

A soli 3 mesi dall’installazione della prima HP Jet Fusion 4200 e dal successivo debutto nel mercato del 3D Printing, Weerg.com triplica la con l’acquisto di altri 2 sistemi di stampa dello stesso modello. L’e-commerce, che offre lavorazioni CNC e 3D online con preventivazione gratuita in tempo reale, vanta così ad oggi uno dei più grandi parchi macchine del Sud Europa di questa innovativa tecnologia firmata HP.

“La richiesta di lavorazioni 3D è andata ben oltre le nostre aspettative” commenta Matteo Rigamonti, fondatore di Weerg. “Abbiamo registrato un numero crescente di ordini molto variegati da parte di un’utenza particolarmente attenta alla rapidità dei tempi di consegna, che ha reso necessario un immediato potenziamento della capacità produttiva”.

L’investimento nelle nuove stampanti, che sono in funzione da fine ottobre presso lo stabilimento di Marghera (VE), anticipa inoltre la possibilità di introdurre nuovi materiali per le lavorazioni 3D, finora limitate al Nylon PA 12.

“L’obiettivo è di avere per ciascuno di essi una macchina dedicata, così da ottimizzare ulteriormente le lavorazioni e i tempi di produzione”.

Confermata in toto la fiducia in HP, che con Weerg mette a segno una delle più importanti installazioni di questo sistema in Europa meridionale.

“Le performance della prima Jet Fusion 4200 hanno soddisfatto pienamente le nostre aspettative” sottolinea Rigamonti.

“La macchina si è dimostrata incredibilmente veloce e produttiva con costi decisamente competitivi anche per la produzione di tirature fino a 5.000 pezzi. Il tutto garantito dal valore aggiunto di un servizio di assistenza e consulenza puntuale ed efficiente”. ■■



## MACCHINA PER L’ADDITIVE MANUFACTURING

Jobs Laser Speeder è stata scelta da un importante OEM tedesco per equipaggiare il suo stabilimento con una macchina per l’additive manufacturing. Laser Speeder è stata integrata in un FMS dove è già installato un centro di fresatura Jobs eVer 7. Si tratta della prima macchina specificatamente sviluppata da Jobs per svolgere operazioni di cladding, hardening e measuring su stampi di grandi dimensioni per impianti ad elevata automazione nel settore automobilistico.

Il sistema è concepito per eseguire le operazioni di cladding, hardening e measuring. Il cambio si ottiene facilmente: è sufficiente cambiare lo specchio da hardening a focusing e inserire l’ugello per la polvere o il tastatore.

La scelta del sistema laser è dovuta al fatto



che è più conveniente riparare uno stampo con laser rispetto ai metodi di saldatura TIG tradizionali utilizzati in passato. I vantaggi principali sono, infatti, la riduzione dei tempi e una qualità della riparazione decisamente superiore, grazie alla precisione con cui il riporto di materiale viene realizzato. Inoltre, la totale eliminazione delle opera-

zioni di ripresa manuale, consente una significativa riduzione dei costi.

In particolare, Laser Speeder è equipaggiata con un laser diodo ad alta potenza con fibra accoppiata, completo di impianto di raffreddamento interno acqua/aria. Infine vi è un’unità di controllo termica della potenza laser.

Questa tecnologia è utilizzata su componenti meccanici per creare strati resistenti all’usura. In questa applicazione specifica Laser Speeder è utilizzata per riparare e/o aggiungere nuove geometrie complesse mediante il 3D additive manufacturing su stampi per l’industria automobilistica. La tecnologia in questione è un diodo laser che utilizza lega a base di ferro come materiale di riempimento. L’ugello è raffreddato ad acqua. ■■



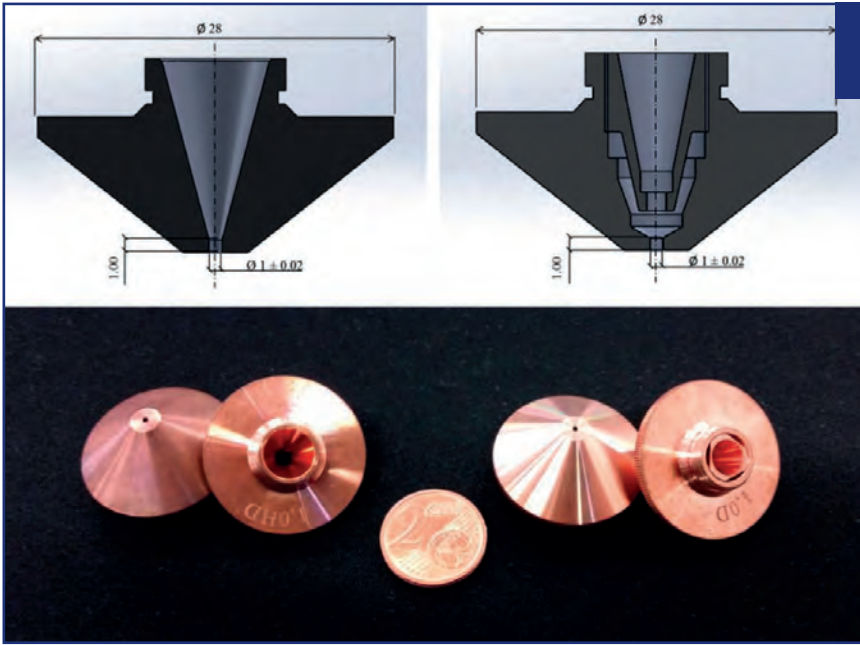
# ADDITIVE MANUFACTURING E FINITURA SUPERFICIALE: IMPATTO SULLE PRESTAZIONI DEL COMPONENTE FINALE



Il Selective Laser Melting contribuisce efficacemente a superare le difficoltà tecnologiche associate alla presenza di canali interni complessi, pareti sottili ed elementi con asimmetrie assiali nella produzione di ugelli che convogliano il gas d'assistenza nel taglio laser.

*di Marco Anilli, Ali Gökhan Demir e Barbara Previtali*





1. SEZIONE DEI MODELLI CAD DELLE DUE TIPOLOGIE DI UGELLI TRATTATI (SOPRA) E FOTO DEI PEZZI REALI (SOTTO).

assiali. Tuttavia, essendo la rugosità superficiale in condizioni as-built il punto debole tipicamente connesso con l'additive manufacturing delle polveri metalliche, si rende necessaria una strategia di finitura per le superfici interne, con notevole impatto sulle prestazioni del componente finale.

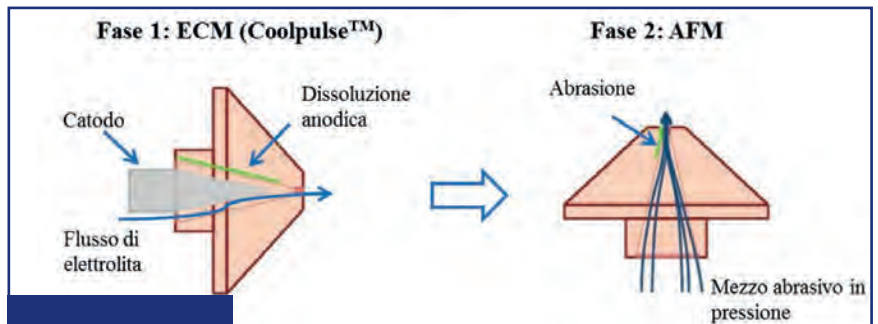
### OBIETTIVO DEL LAVORO E COLLABORAZIONE POLIMI - EXTRUDE HONE

L'obiettivo di questo lavoro è la costruzione di una catena di produzione e qualifica per ugelli da taglio laser ottenuti via SLM, partendo dalla replicazione di due modelli convenzionali selezionati, mostrati in **Figura 1**. Una collaborazione nata tra il laboratorio di tecnologie additive AddMe Lab, presso il Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano ed Extrude Hone (Holzgünz,



2. SISTEMI RENISHAW AM250 (A SINISTRA) E BLM GROUP LC5 (DESTRA).

La richiesta sempre crescente di qualità elevata per i profili realizzati tramite taglio laser, specialmente in modalità di lavoro come il taglio 3D, ha dato impulso all'ipotesi di realizzare geometrie non assialsimmetriche per gli ugelli che convogliano il gas d'assistenza. L'obiettivo principale è quello di compensare, attraverso geometrie interne degli ugelli appositamente studiate, le alterazioni fluidodinamiche del flusso di gas, che intercorrono quando la testa laser e il pezzo vengono messi in movimento reciproco complesso nello spazio. A causa della particolare conformazione di queste geometrie, si rende necessario lo studio di un nuovo ciclo produttivo rispetto alla tornitura, tecnica usata per la produzione di ugelli da taglio laser convenzionali: una tecnologia additiva basata sulle polveri metalliche come il Selective Laser Melting (SLM) può contribuire efficacemente a superare le difficoltà tecnologiche associate alla presenza di canali interni complessi, pareti sottili ed elementi con asimmetrie



3. SCHEMA DEI PROCESSI DI FINITURA DELLA SUPERFICIE INTERNA DEGLI UGELLI.

Germania) azienda specializzata in processi di finitura superficiale di componenti metallici, ha permesso di studiare una strategia di finitura superficiale di pezzi additive prodotti tramite SLM, con particolare attenzione a canali e geometrie interne complesse, che combina due processi: abrasive flow machining (AFM) e un processo elettrochimico (ECM) denominato Coolpulse™.



4. EXTRUDE HONE COOLPULSE (SINISTRA) E EcoFLOW (DESTRA).

Il Politecnico di Milano, in particolare nel laboratorio AddMe Lab, è oggi in grado di condurre ricerca accademica e industriale in ambito additivo DED (Direct Energy Deposition) e SLM. Durante questo lavoro, i seguenti task sono stati sviluppati:

- ❑ Indagine dell'effetto dei parametri di processo SLM sulla geometria e le dimensioni degli ugelli.
- ❑ Ottimizzazione dei parametri con lo scopo di mettere a punto una strategia di stampa ottima in termini dimensionali e geometrici per i prototipi finali.
- ❑ Analisi della morfologia superficiale dei pezzi in condizione as-built e dopo finitura.
- ❑ Qualifica delle prestazioni finali: nelle due condizioni di finitura superficiale e il benchmark, costituito dagli ugelli standard.

Extrude Hone, grazie alla lunga esperienza nel campo della finitura e superfinitura di componenti metallici, sta recentemente ampliando il proprio orizzonte di ricerca e sviluppo verso soluzioni specifiche per componenti realizzati tramite additive manufacturing. Nel corso del lavoro, i seguenti obiettivi sono stati fissati e raggiunti:

- ❑ Scelta dei processi di finitura più adatti a materiali e geometrie considerate.
- ❑ Sviluppo e realizzazione ad hoc dell'attrezzaggio per i pezzi.
- ❑ Test preliminari di taratura dei parametri di processo.
- ❑ Definizione e qualifica della strategia di post-processo della superficie interna.

### SET-UP SPERIMENTALE

La stampa SLM degli ugelli è stata realizzata con una Renishaw AM250 (a sinistra in **Figura 2**). La macchina è equipaggiata con un laser in fibra SPI R4, lunghezza d'onda 1070 nm, che lavora in regime impulsato tramite modulazione di potenza ed è focalizzato sulla superficie dello strato di polvere. La potenza è pari a 200 W, il diametro del fuoco misura 70 µm e la durata dell'impulso è di 80 µs. L'intero processo si svolge in atmosfera di Ar, con una frazione di ossigeno inferiore a 1.000 ppm, e il massimo volume di lavoro della macchina è pari a

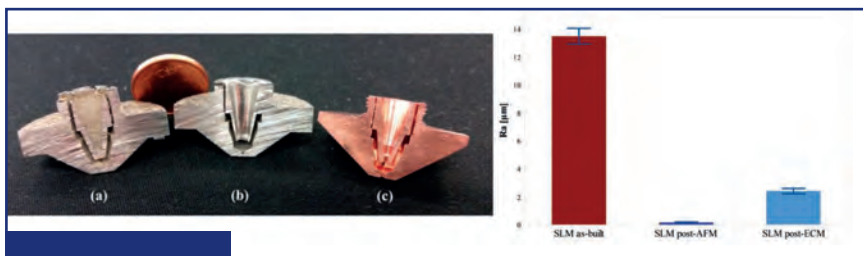
245 x 245 x 300 mm (X,Y,Z).

Le prestazioni di taglio degli ugelli sono state caratterizzate sul centro di taglio combinato lamiera-tubo BLM Group LC5, rappresentato a destra in **Figura 2**. La macchina è equipaggiata con un laser in fibra da 6 kW IPG Photonics e lavora con una testa Precitec ProCutter (diametro fibra 100 µm, lente di collimazione 100 mm e focale da 200 mm). La macchina è in grado di lavorare su lamiere piane di dimensioni massime 3.000 x 1.500 mm e tubi fino a 120 mm di diametro e 6.000 mm di lunghezza.

Come anticipato, la finitura delle superfici interne è stata condotta in due fasi, schematizzate in **Figura 3**: la prima



5. PIASTRA CON GLI UGELLI PRODOTTI SLM (A SINISTRA) E DETTAGLIO SU UN SINGOLO UGELLO (DESTRA). SI POSSONO CHIARAMENTE OSSERVARE LE STRUTTURE DI SUPPORTO ALLE PARTI.

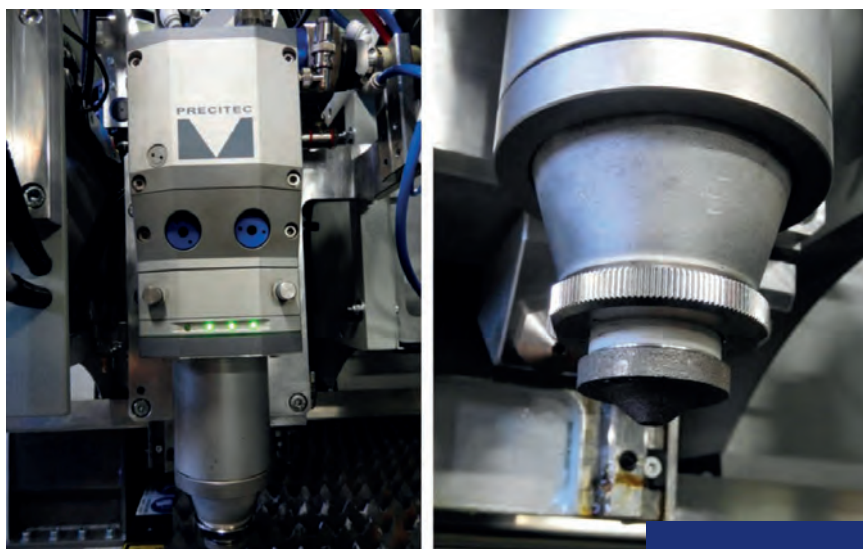
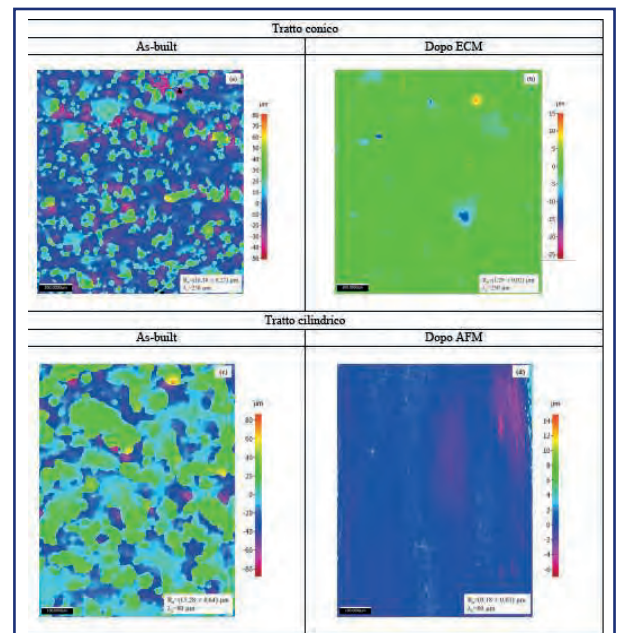
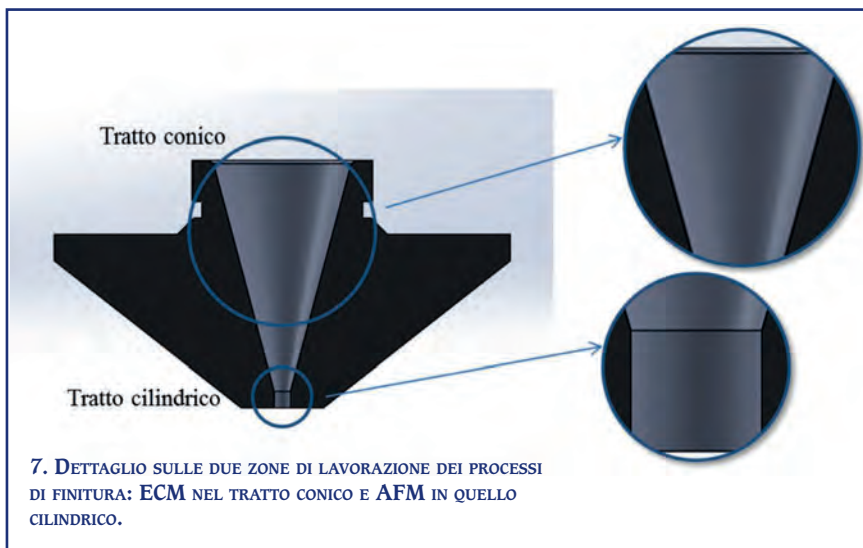


6. UGELLI IN SEZIONE PER TRE CONDIZIONI DI FINITURA SUPERFICIALE (A SINISTRA): ADDITIVE AS-BUILT (A), ADDITIVE DOPO FINITURA (B) E STANDARD (C). A DESTRA, CONFRONTO FRA LA RUGOSITÀ SUPERFICIALE IN CONDIZIONI AS-BUILT, DOPO FINITURA TRAMITE AFM E DOPO ECM.

è costituita dalla finitura della sezione conica superiore degli ugelli, utilizzando una macchina per ECM Extrude Hone Coolpulse™ (**Figura 4** a sinistra). Il processo si basa su un fenomeno di dissoluzione anodica, durante il quale l'anodo è la parte da finire ed è stato utilizzato un catodo costruito con geometria dedicata (**Figura 3** a sinistra). L'elettrolita è denominato ES-G 8020 e la macchina è dotata di un sistema di filtraggio e di controllo della temperatura della soluzione.

La seconda fase del processo prevede di finire il tratto cilindrico prossimo alla punta dell'ugello tramite AFM, eseguito con Extrude Hone EcoFlow, a destra in **Figura 4**. Il processo, come schematizzato in **Figura 3** a destra, prevede il flusso in pressione di un mezzo viscoelastico caricato con particelle abrasive di carburo di silicio: ciò ha permesso di raggiungere le sezioni interne più piccole degli ugelli e la rugosità superficiale migliora grazie a un fenomeno di abrasione. La macchina è in grado di esercitare pressioni sull'abrasivo nel range 3 - 20 MPa e





di movimentare una portata di abrasivo fino a 4,1 dm<sup>3</sup>/min. Il sistema di fissaggio dei pezzi può alloggiare pezzi di altezza massima pari a 250 mm, su un area di lavoro di 809 x 838 mm.

## RISULTATI

Dopo un processo di ottimizzazione geometrica degli ugelli in relazione a orientazione di stampa delle parti sul substrato e compensazione laser (beam compensation), i prototipi finali sono stati stampati con orientamento a 90°, come mostrato in **Figura 5**, e beam compensation di 80 µm. L'angolazione scelta ha prodotto i migliori risultati in termini di rotondità dei fori, mentre la compensazione ha permesso un adeguato controllo sulle dimensioni nominali del diametro degli stessi, indicate in **Figura 1**.

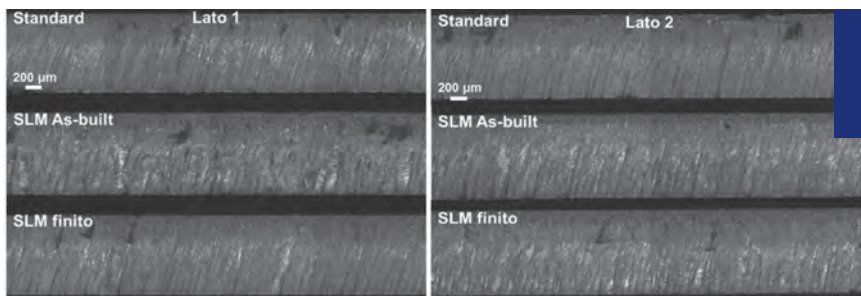
La rugosità interna Ra, in qualità as-built, si attesta a un valore medio attorno ai 14 µm (**Figura 6 a destra**) e, nonostante l'elevata variabilità attorno alla media tipica delle superfici ottenute tramite SLM, si è dimostrata es-

sere connessa con l'orientamento di stampa. Da questo punto di vista, la stampa a 90° ha restituito valori inferiori di rugosità as-built rispetto ad altre angolazioni. In **Figura 6**, a sinistra, si osservano le sezioni di due ugelli SLM prima e dopo la finitura, affiancati a un ugello standard: dopo finitura, è stata rilevata una riduzione della rugosità attorno all'80% rispetto alla condizione di partenza (**Figura 6 a destra**).

In **Figura 6** sono riportate le mappe a colori associate alla rugosità interna della superficie additive per tre diverse condizioni e suddivise nelle due zone di lavoro dei processi di finitura, come schematizzato in **Figura 7**: as-built, nella sezione conica dell'ugello (**Figura 6-a**) e nel canale cilindrico finale (**Figura 6-c**), dopo finitura per ECM della superficie conica (**Figura 6-b**) e dopo AFM nel canale finale (**Figura 6-d**). In ciascuna immagine sono riportati i valori di rugosità misurati lungo la direzione del flusso di gas nell'ugello. Osservando le due immagini a sinistra in **Figura 6** è possibile, inoltre, notare come le particelle sinterizzate sulla superficie interna degli ugelli producano una mappa a colori molto disomogenea.

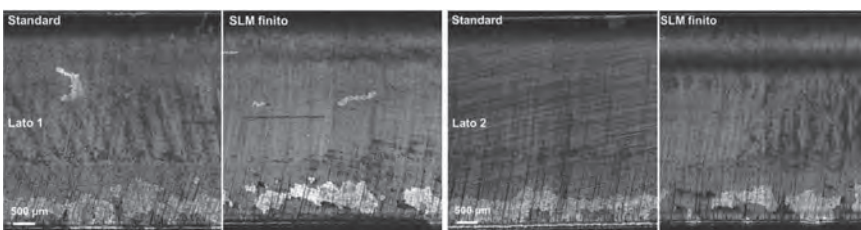
Le prestazioni di taglio degli ugelli sono state valutate in termini di rugosità dei profili di taglio, misurate su campioni ottenuti da lamiere in acciaio a basso tenore di carbonio di due spessori: 1 mm, tagliate in azoto con ugelli a camera singola, e 5 mm con taglio in ossigeno e doppia camera. In **Figura 9** si può osservare un ugello additive montato sulla testa da taglio laser Precitec Pro-Cutter, utilizzata per queste prove.

I profili di taglio sono mostrati in **Figura 10** per lo spessore 1 mm e in **Figura 11** per i 5 mm. Riguardo i primi, i valori di rugosità misurata riportati in **Figura 12** a sinistra e associati a ugelli in finitura superficiale as-built, denotano la dipendenza della qualità di taglio dalla



10. PROFILI DI TAGLIO DI DUE LATI DIFFERENTI OTTENUTI SU LAMIERA DA 1 MM DI SPESSORE. PER CIASCUN LATO, SONO PARAGONATI I PROFILI TAGLIATI CON UGELLI NEI TRE LIVELLI DI FINITURA.

lità di taglio prodotta sui profili di campioni ottenuti con due modalità di lavoro, valutata in termini di rugosità della parete, è risultata essere legata al livello di finitura interna degli ugelli utilizzati. In qualità as-built, la rugosità del profilo è legata alla direzione di taglio, mentre dopo finitura dell'ugello questa tende a essere uniforme e, ancora più importante, comparabile a quella ottenibile con ugelli standard. Questo evidente impatto della finitura interna degli ugelli sulle loro prestazioni è ancora più marcato per le più complesse geometrie della camera doppia: in questo caso, il post-processo della superficie è risultato determinante per la funzionalità dei compo-



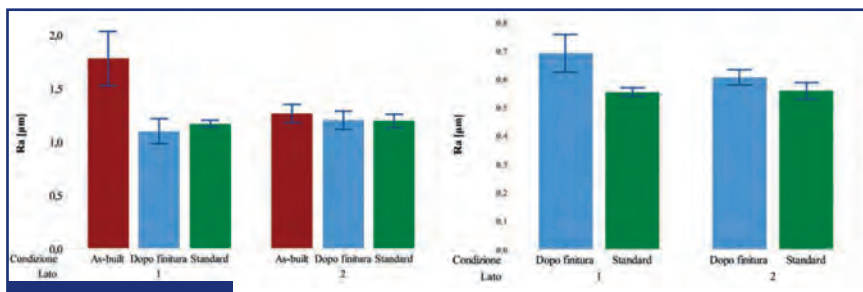
11. PROFILI DI TAGLIO DI DUE LATI DIFFERENTI OTTENUTI SU LAMEIRA DA 5 MM DI SPESSORE. PER CIASCUN LATO, SONO PARAGONATI I PROFILI TAGLIATI CON UGELLI IN DUE LIVELLI DI FINITURA.

direzione seguita dalla testa nel piano. Ciò è dovuto in parte all'elevata rugosità interna degli ugelli e in parte alla sinterizzazione della polvere all'interno del tratto cilindrico affacciato alla bocca dell'ugello, la quale produce un profilo del foro molto frastagliato e irregolare. Dopo finitura invece, si può notare come la rugosità del profilo tenda a essere più uniforme e, in generale, comparabile con quella ottenuta impiegando ugelli standard. Con riferimento alla Figura 12, nel grafico a destra si può notare come conclusioni simili valgano anche per gli ugelli a camera doppia: non compaiono nell'analisi gli ugelli in finitura as-built, in quanto i tagli eseguiti con questi sono risultati solo parziali o falliti.

In Figura 11 si possono osservare le superfici dei profili ottenuti con taglio in ossigeno: la buona finitura superficiale tipica di questa modalità di taglio e il limitato fenomeno di striatura è mantenuta nei tagli eseguiti con ugelli additive dopo finitura interna.

## CONCLUSIONI

In questo lavoro si è sperimentato l'utilizzo del selective laser melting (SLM) come tecnologia produttiva per geometrie non assialsimmetriche, canali complessi e pareti sottili, associate in particolare a ugelli da taglio laser. Essendo la finitura superficiale un ambito di ricerca di particolare importanza nelle tecnologie additive delle polveri di metallo, è stata messa a punto una strategia di post-processo dedicata a geometrie interne e si sono analizzate le prestazioni operative dei componenti in relazione al livello di finitura interna. La combinazione di due processi di finitura eseguiti in serie, ECM e AFM, ha permesso una riduzione della rugosità attorno all'80%, passando da valori tipici di Ra associati a processi come la colata in sabbia a un massimo di 3 µm. Inoltre, la qua-



12. RUGOSITÀ DEI PROFILI DI TAGLIO SU LAMIERE DA 1 MM (A SINISTRA) E 5 MM (A DESTRA), DISTINTI PER LATO MISURATO E CONDIZIONE DELL'UGELLO. A DESTRA NON COMPAIONO GLI UGELLI A CAMERA DOPPIA IN FINITURA AS-BUILT, IN QUANTO INCAPACI DI EFFETTUARE UN TAGLIO COMPLETO.

nenti, infatti in nessun caso è stato completato un taglio utilizzando un ugello in qualità as-built. Nuovamente, la qualità ottenuta sui profili dopo la finitura è comparabile con quella proveniente da ugelli standard.

In conclusione, questo lavoro ha permesso di sviluppare una catena di produzione, finitura e qualifica delle prestazioni per ugelli da taglio laser con geometria interna complessa. Si è dimostrata, in particolare, l'importanza della finitura interna sulla funzionalità dei componenti, valutata in termini di qualità del profilo di taglio ottenuto. La replica di due modelli convenzionali di ugelli da taglio ha consentito di avere il termine di paragone per tutte le valutazioni precedenti: i risultati ottenuti aprono alla possibilità di studio e sviluppo di geometrie dedicate, come anticipato, a modalità di lavoro come il taglio 3D.

## RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il Gruppo BLM, per aver contribuito allo sviluppo del laboratorio AddMe Lab e del sistema di taglio laser presso il Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano, ed Extrude Hone, per le conoscenze e le attrezzature messe a disposizione durante lo sviluppo di questo lavoro.

Si ringrazia inoltre Regione Lombardia in ambito Made4lo, Metal Additive for Lombardy - Accordi per la Ricerca e l'Innovazione POR FESR 2014-2020. Il presente lavoro è stato realizzato con il contributo della Provincia Autonoma di Trento, attraverso la Legge Regionale 6/98. ■■■

**QUALIFICA AUTORI**  
**MARCO ANILLI, ALI GÖKHAN DEMIR E BARBARA PREVITALI**  
 - DIPARTIMENTO DI MECCANICA, POLITECNICO DI MILANO.



# Diamo la possibilità di trasformare i progetti in realtà

Supporto esperto e localizzato, componenti di alta qualità



©2017 3D Systems Inc. All Rights Reserved.

Fornitura di tecnologia di produzione completa durante l'intero ciclo di vita e servizi di supporto alla produzione

**Prototipazione quickparts® | prototipazione avanzata | produzione di quantità esigue | modelli di apparenza**

## Gli strumenti della produzione moderna

Forniamo a designer e ingegneri accesso su richiesta a strumenti per trasformare concetti in realtà. Da prototipi stampati in 3D a tecnologia CNC e produzione di quantità esigue, forniamo preventivi gratuiti online, materiale, e scelta della tecnologia. Siamo i leader del settore per quanto riguarda la creazione di idee. Per ulteriori informazioni visita [3DSystems.com/odm](http://3DSystems.com/odm)

### PRODUZIONE ADDITIVA STAMPA 3D

- SLA** Stereolitografia
- CJP** Tecnologia di stampa ColorJet
- SLS** Sinterizzazione Selettiva Laser
- FDM** Modellazione a deposizione fusa
- DMP** Stampa diretta su metallo

### PROCESSO DI MICROFUSIONE

- QP** Modelli QuickCast®
- PJW** Modelli in cera Projet®
- CP** Modelli in CastForm®

### AVANZATA TECNOLOGIA DI PRODUZIONE

- CU** Fusione in uretano
- MDC** Pressofusione in metallo
- CNC** Lavorazione CNC
- SM** Lamiera
- IM** Stampaggio a iniezione

**Regno Unito** +44 (0)1494 412 322

**Francia** +33 (0)243 52 04 37

**Germania** +49 (0)6151 357 151

**Italia** +39 (0)121 390 310

**Paesi Bassi** +31 (0)495 499 287

La società italiana Zare si è spinta nella creazione di un nuovo design per uno spazzolino da denti nato in collaborazione con lo studio di design di Christoph Nussbaumer. Del tutto inconsueto, infatti, questo spazzolino da denti è realizzato in metallo. Sotto il marchio MIO, questo spazzolino da denti realizzato in stampa 3D dotato di un design senza tempo viene prodotto proprio grazie all'additive manufacturing.

*di Adriano Moroni*

## LO SPAZZOLINO DA DENTI IN METALLO 3D



SET DI SPAZZOLINI DA DENTI  
DI LUSO MIO DI METALLO, IN  
CONFEZIONE ESCLUSIVA.  
PER GENTILE CONCESSIONE DELLA ZARE

tanti oggetti di design da parecchi anni. Se acquistiamo uno spazzolino da denti nuovo, già oggi ci imbattiamo in design ergonomici che combinano customizzazione e funzionalità, con colori e forme pensate per catturarci. Lo spazzolino da denti 3D in metallo di Zare compie un ulteriore passo in avanti.

### L'INGRESSO NELLA TECNOLOGIA 3D

Andrea Pasquali, comproprietario di Zare: "Durante il periodo di crisi dal 2008 al 2010, come fornitore di servizi di prototipazione e della produzione di piccole serie, c'eravamo messi alla ricerca di nuovi settori commerciali e possibilità di produzione. In questo modo siamo arrivati all'additive manufacturing e a tutte le opportunità ad esso collegate.

Uno dei punti di forza della stampa 3D in metallo sta nella sua specifica capacità di ridefinire la funzionalità e la geometria dei prodotti. Non c'è da meravigliarsi quindi se anche uno spazzolino da denti 3D in metallo genera un impatto diverso rispetto a uno tradizionale.

E questo vale anche nonostante i tradizionali spazzolini da denti ottenuti per iniezione plastica siano già impor-





ANDREA PASQUALI, COMPROPRIETARIO DI ZARE. PER GENTILE CONCESSIONE DELLA ZARE

Abbiamo capito velocemente quali vantaggi questa tecnologia di produzione poteva fornire ai nostri clienti operanti nei settori dell'aerospaziale, medicale e dentale, motorsport e nell'industria dell'imballaggio, rispetto alle tecnologie tradizionali. E i vantaggi erano chiari: l'AM permette di risparmiare tempo e denaro.

I prodotti potevano essere disponibili più velocemente, senza costi di utensili o attrezzature. Offre possibilità finora sconosciute di progettare componenti includendo funzionalità e geometrie specifiche customizzate. Vogliamo, dunque, rifiutare l'idea generale che la produzione mediante AM sarebbe troppo costosa, specialmente in considerazione del fatto che tutto dipende dalla corretta identificazione dei componenti costruttivi giusti per la produzione additiva. Nel 2009 abbiamo pertanto deciso di acquistare la nostra prima stampante per materiali plastici 3D".

Ma le crescenti richieste di prodotti in metallo hanno evidenziato a Zare il sempre maggior peso della stampa 3D di componenti metallici. Inizia pertanto a seguire i suoi primi progetti in metallo in collaborazione con un service esterno. Ma ben presto nascono le prime difficoltà, in particolare per quanto riguarda la qualità superficiale. Nel 2013 la Zare decide quindi di acquistare la sua prima stampante 3D per metallo, una M2 cusing della Concept Laser. "Questo per noi era un passo logico per entrare nel mondo della lavorazione di metalli in 3D. E ciò ci ha permesso di rispondere rapidamente alle richieste e agli ordini indipendentemente, ma soprattutto in maniera costruttiva. Oggi il nostro rapporto di prodotti in plastica e metallo è rispettivamente 40 a 60", afferma Pasquali. Grazie alla consolidata esperienza con le tecnologie convenzionali di asportazione e della prototipazione della plastica, Zare è stata in grado di riconoscere velocemente i vantaggi della stampa 3D in metallo proponendo e introducendo i propri clienti a nuove possibilità costruttive.

## APERTE NUOVE VIE

Benché la Zare fosse già avviata con successo nella stampa 3D di metalli, l'idea di creare uno spazzolino da denti in metallo non era ancora germogliata in seno all'azienda. Neanche quando Andrea Pasquali nel 2015 interpella il designer austriaco Christoph Nussbaumer, già conosciuto in occasione di altri progetti, per iniziare una stabile collaborazione che avrebbe aperto la strada ad altre opportunità di business. Ispirati dall'entusiasmo comune per la libertà geometrica offerta dalla tecnologia AM, nacquero le più svariate idee. L'obiettivo era di partire da un normale oggetto d'uso comune per creare un nuovo prodotto di lusso che potesse essere creato esclusivamente in maniera additiva grazie al suo innovativo design. Ma alla fine ha prevalso l'istinto e hanno deciso di creare uno spazzolino da denti personalizzabile in metallo. Qui non erano determinanti i costi di produzione. Ci si è invece concentrati su un design unico, sull'esclu-



VARIANTE DI DESIGN 1  
DELLO SPAZZOLINO  
DA DENTI MIO.  
PER GENTILE  
CONCESSIONE DELLA ZARE

## UN PARTNER PER L'INNOVAZIONE

La Ridix Spa opera dal 1969 nell'ambito delle tecnologie di lavorazione meccanica e delle macchine utensili. Rappresenta sul territorio italiano case tedesche e svizzere che offrono raffinate soluzioni tecnologiche. Da sempre attenta all'innovazione, da alcuni anni propone sul mercato italiano gli impianti della Concept Laser.

sività e la facilità d'uso, in una parola sull'ergonomia. La Zare, un'azienda operante originariamente nella prototipazione, si è spinta quindi verso un nuovo approccio. Perché non produrre gli spazzolini da denti in stampa 3D con acciaio inossidabile oppure titanio? Ambedue i materiali sono familiari al dentista e certificati per l'impiego orale. L'acciaio inossidabile 316L è molto diffuso nell'odontotecnica. Il titanio è biocompatibile, e in particolare molto indicato per le persone allergiche. Ambedue i materiali esprimono ottimamente il valore e l'esclusività ricercate. La conseguenza logica: entrambi i materiali si sposano perfettamente con il design studiato. L'esperienza maturata con la M2 cusing Multilaser della Concept Laser inoltre assicurava il raggiungimento di un'elevata qualità superficiale. Particolarmente per la cavità orale, molto sensibile e delicata, è importante garantire una perfetta qualità superficiale del prodotto finale. È proprio per questo che ogni spazzolino da denti viene successivamente rifinito manualmente, al fine di ottenere un risultato perfetto e garantire il massimo comfort di utilizzo.

### GLI INIZI DEL PROGETTO

Il designer austriaco Christoph Nussbaumer, dopo aver ottenuto una laurea in design in Italia, ha lavorato per diversi studi di design internazionali a Salisburgo (Austria), Milano e Boston (USA). Come responsabile di uno studio di design di notevole successo da lui stesso fondato a Novellara (Italia), composto da un team di designer e ingegneri, Nussbaumer è stato in grado di vincere oltre 100 premi nel mondo del design e dell'industria. I suoi punti di forza includono l'ergonomia applicata, la biomeccanica applicata allo sport e il branding. Christoph Nussbaumer sugli inizi dello spazzolino da denti stampato in 3D: "Mi ricordo ancora bene quando io e Andrea Pasquali ci incontrammo per la prima volta nel mio studio per la nascita di un nuovo progetto. Abbiamo riflettuto su un prodotto, che potesse essere in grado di evidenziare l'estrema libertà geometrica offerta dalla produzione additiva. A tal fine valutammo dei possibili prodotti, quali ad esempio biciclette, lampade e gioielli. Ci siamo focalizzati inizialmente sui gioielli, vere e proprie opere d'arte in tutte le sue fasi di lavorazione artigianale, dall'idea fino alla realizzazione finale. D'altro canto per noi era anche chiaro che volevamo creare un prodotto funzionalmente utile. Un prodotto d'uso quotidiano, come lo spazzolino da denti.

Utile, esclusivo, e non troppo stravagante, dopo tutto, lo spazzolino da denti non viene tipicamente visto come uno status symbol. Alla fine abbiamo trasformato un oggetto d'uso quotidiano in un pregiato gioiello personalizzato, che accompagna ogni giorno il suo proprietario e che si presenta con una forma senza tempo".

### UN BRAND DALLA FORTE PERSONALITÀ

Dopo circa un mezzo anno, il gruppo di lavoro era orientato su due varianti di design, entrambe disponibili sia per destrimano che per mancini, e, allo stesso tempo, in due diversi materiali (acciaio inossidabile 316L e titanio). Ambedue le versioni di design sono state brevettate. Ogni spazzolino da denti presenta un numero di serie e può essere personalizzato. Inoltre ogni modello è proposto con trattamento superficiale lucido, opaco, oppure in originale MioRaw® per chi desidera un oggetto dalla minori alterazioni e il più vicino possibile alla materia generativa. Con il suo design ergonomico e la testina intercambiabile, il cui corpo di base è realizzato in argento, lo spazzolino da denti realizzato in stampa 3D



VARIANTE DI DESIGN 2  
DELLO SPAZZOLINO DA  
DENTI MIO.  
PER GENTILE CONCESSIONE  
DELLA ZARE





VISTA DELLO STABILIMENTO DELLA ZARE CON MACCHINARI DELLA CONCEPT LASER. PER GENTILE CONCESSIONE DELLA ZARE

è estremamente longevo, personalizzabile raggiungendo un nuovo livello di stile e nella sensazione di utilizzo. Tutto ciò è oltremodo valorizzato dalla pregiata confezione, nella quale viene fornito l'intero set, anch'essa prodotta in stampa 3D. Ma questo nuovo prodotto, considerato normalmente un bene di consumo, richiedeva anche un'altra strategia di commercializzazione con un proprio brand, per distinguersi dai produttori e dai distributori legati ad un service provider. L'idea del nome per il brand era di chiamarlo "MIO", che si traduce "my" in inglese. Non una scelta inusuale per un prodotto di lusso personalizzabile. Il prodotto viene annunciato sul sito [www.mioitaly.com](http://www.mioitaly.com) ed è disponibile dallo scorso settembre. Se il lancio sul mercato di questo prodotto dovesse risultare un successo, Zare ha già in mente di espandere il marchio "MIO" comprendendo in futuro anche ulteriori prodotti di lusso costruiti in additive. In ogni caso, questa "scelta istintiva" presa dalla Zare dimostra chiaramente un fatto: la stampa 3D di metallo consente di trasformare la creatività del design e della geometria in nuovi prodotti e nuove funzionalità.

## FLESSIBILITÀ IN PRODUZIONE

Quando Zare entra nel settore della stampa 3D in metallo nel 2013, vuole evitare il più possibile le criticità tipiche dell'additive legate alla qualità superficiale dei pezzi prodotti. Grazie al partner commerciale Ridix, distributore di Concept Laser in Italia, Zare trova proprio il costruttore di impianti che stava cercando. Le esperienze positive acquisite su un impianto Concept Laser M2 cusing, primo investimento del 2013, aprono la strada al successivo acquisto di una Mlab cusing R. Poco dopo si aggiungono tre ulteriori impianti M2 cusing Multilaser e infine una X LINE 2000R, con la quale è possibile costruire pezzi molto grandi. Sin dall'inizio la M2 cusing soddisfa pienamente le aspettative della Zare. Viene anche molto apprezzata la separazione della camera di processo da quella di handling, tipica di Concept Laser, per la facilità di utilizzo ma soprattutto per gli aspetti di sicurezza legati all'impiego dei materiali reattivi, in particolare nel caso del titanio. "Per noi il cambio materiale è stata una

sorpresa", spiega Pasquali. "Sulle altre macchine cambiare materiale richiede solitamente molto tempo ed è inoltre alquanto complicato, sebbene i cambi materiale siano piuttosto frequenti per noi. Per essere flessibili in produzione, le macchine della Concept Laser erano l'unica scelta possibile per poterlo fare in maniera efficiente ed economica. Le macchine LaserCUSING sono molto più facili da utilizzare e offrono una flessibilità e sicurezza notevolmente maggiori rispetto agli altri macchinari a noi noti". Ma Zare è piacevolmente colpita anche da altri aspetti tecnici della Concept Laser come, ad esempio, la qualità superficiale. Finora i service provider hanno consegnato molto spesso parti non ottimali da questo punto di vista. Sui macchinari Concept Laser, invece, sin dalla prima M2 cusing, è stato possibile raggiungere notevoli miglioramenti in tal senso. La qualità superficiale già molto buona è stata ulteriormente migliorata in seguito all'introduzione del nuovo sistema ottico 3D. Il quale è risultato anche molto vantaggioso perché aumenta notevolmente la flessibilità di utilizzo del laser grazie alla possibilità della regolazione dinamica dello spot del laser stesso. Le tre nuove macchine Multilaser della Concept Laser hanno incrementato significativamente la produttività. "La M2 cusing Multilaser ci consente di aumen-



LA PIÙ GRANDE MACCHINA LASERCUSING DI ZARE: X LINE 2000R. PER GENTILE CONCESSIONE DELLA ZARE

tare notevolmente la velocità di set-up. A seconda della geometria e del materiale del componente, abbiamo raggiunto un incremento della produttività compresa fra il 30 e il 40%", afferma Pasquali.

## CONCLUSIONI

Con il brand "MIO", la Zare da puro service si trasforma anche in un produttore con un suo proprio branding e concetto di brand, aprendo l'azienda ad un secondo driver di business. In ogni caso, la decisione di Zare di produrre "pro MIO" mostra un fatto chiaramente: la stampa 3D di metalli si occupa di trasformare la creatività del design e della geometria in nuove idee di prodotto e ulteriori funzionalità da realizzare con una produzione flessibile. "Per noi della Zare l'additive manufacturing significa soprattutto: ogni prodotto può essere ripensato con un design più creativo", conclude Pasquali. ■■■

# Alle prese con la stampa 3D

## stratasys

di Giuseppe Cilia  
Direttore Vendite di Stratasys per l'Italia

Nell'arco di appena tre decenni, la stampa 3D è passata dall'essere una tecnologia da fantascienza a essere uno strumento prezioso per la progettazione e la realizzazione di prodotti reali. Oggi ampiamente nota come fabbricazione additiva, questa tecnologia ha percorso una strada molto lunga nella sua esistenza relativamente breve.

Attualmente supporta le aziende durante tutto il processo di sviluppo dei prodotti, dalla progettazione e dalla prototipazione direttamente alla produzione, in una vasta gamma di settori, tra cui quello automobilistico, aerospaziale, medico e moltissimi altri.

### Prototipi di precisione

In termini di progettazione del prodotto, continuiamo a osservare la rivoluzione apportata dalla stampa 3D al processo di sviluppo, con i nostri clienti che danno vita alle loro idee attraverso prototipi completamente funzionali con un semplice clic. Precedentemente, i prototipi venivano realizzati in legno o metallo ed erano soggetti a lunghi tempi di lavorazione. Inoltre, il più delle volte i costi erano talmente proibitivi che i progettisti rinunciavano a questa fase e passavano direttamente dal CAD alla realizzazione delle attrezzature. Molto spesso ciò implicava l'identificazione di eventuali difetti di progettazione solo in fase di produzione, con un notevole dispendio in termini di rilavorazione e di tempo. La stampa 3D consente di evitare tutto questo. Ad esempio, Salomon, il produttore di attrezzature e calzature sportive, ha migliorato notevolmente il proprio controllo e la propria flessibilità in tutto il processo di progettazione con l'introduzione della stampa 3D Stratasys. L'azienda è in grado di produrre prototipi

di soles stampati in 3D per scarpe da trekking e trail running utilizzando materiali rigidi e flessibili che consentono ai progettisti di utilizzare un modello a grandezza naturale per i test estetici e funzionali. Questo elevato livello di precisione è particolarmente importante quando si sviluppa e si verificano i requisiti relativi al profilo e all'aderenza e consente di perfezionare i progetti prima di affidarsi alla realizzazione di strumenti costosi.

### Un nuovo modo di produrre

Di norma, le aziende impiegano un processo sottrattivo, utilizzando tecnologie di taglio e modellazione per le forme semplici, mentre le più complesse sono composte da diverse parti assemblate insieme. Si tratta di un processo lungo e costoso.

Negli ultimi anni siamo stati testimoni di un'enorme adozione della fabbricazione additiva per l'ottimizzazione dei processi di produzione tradizionali, con le aziende che hanno usufruito di notevoli risparmi in termini di tempo e costi. Tali processi includono lo stampaggio a iniezione, lo stampaggio per soffiaggio e la fusione in sabbia, fino alla produzione di strumenti di produzione come maschere e fissaggi e persino parti finali stampate in 3D.

Riguardo l'uso di questa tecnologia per le parti di produzione, la fabbricazione additiva consente alle aziende di creare parti precise e complicate dalle geometrie complesse, permettendo loro di ripensare le modalità di progettazione e realizzazione. Ad esempio, il produttore di razzi United Launch Alliance (ULA) sta stampando in 3D componenti per razzi pronti per il lancio che sostituiscono numerose parti di metallo. Grazie al materiale termoplastico FDM, ULTEM 9085, ULA è stato in grado di consolidare il numero di



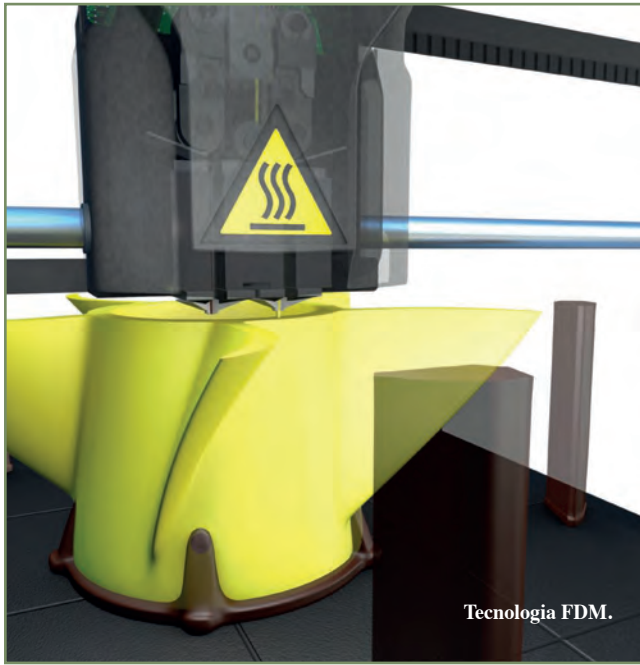
parti del suo Environmental Control System (ECS) da 140 a 16 soltanto, permettendo di ridurre notevolmente i costi e i rischi all'interno del processo di produzione. In realtà, l'azienda sta già pianificando di ridurre i costi del veicolo di lancio del 50% integrando ulteriormente la fabbricazione additiva nelle proprie applicazioni di fabbricazione tradizionali.

### Determinare la corretta tecnologia per la propria applicazione

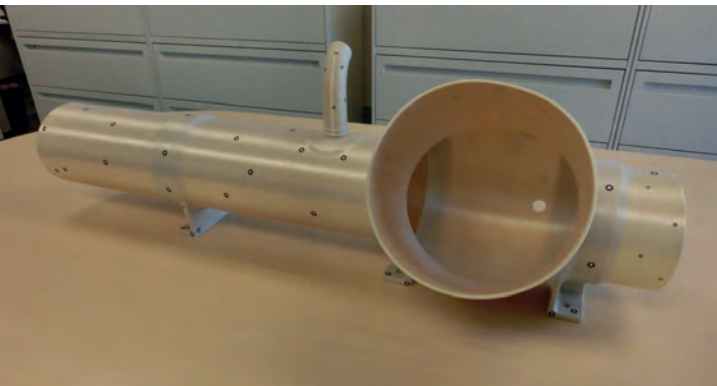
La stampa 3D è il processo mediante il quale si creano oggetti tridimensionali da un modello digitale. Ciò viene ottenuto con l'uso di processi additivi nei

Salomon, il produttore di attrezzature e calzature sportive, ha migliorato notevolmente il proprio controllo e la propria flessibilità in tutto il processo di progettazione con l'introduzione della stampa 3D Stratasys.





Tecnologia FDM.



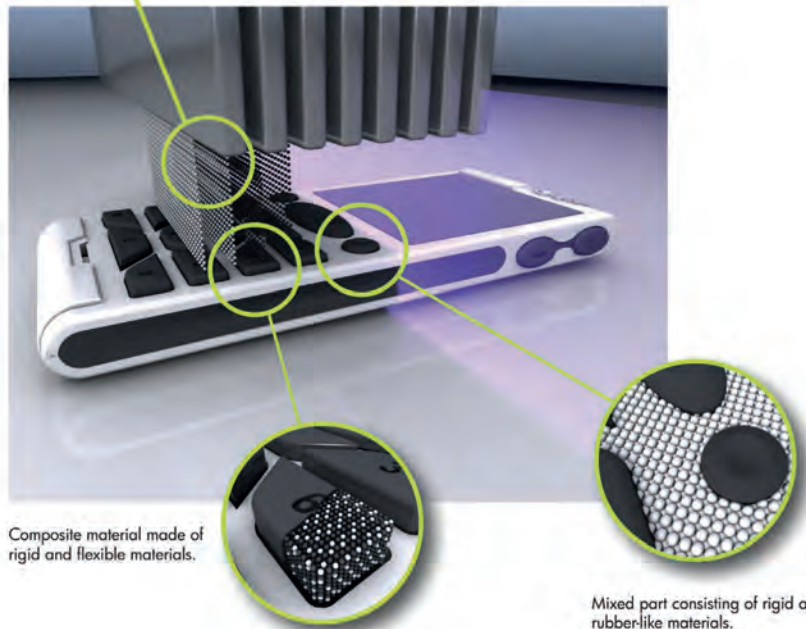
Il produttore di razzi United Launch Alliance (ULA) sta stampando in 3D componenti per razzi pronti per il lancio che sostituiscono numerose parti di metallo.

quali il prodotto viene realizzato posizionando strati successivi di materiale uno sull'altro.

#### Tecnologia PolyJet

La tecnologia PolyJet opera in modo simile a una stampante 2D a getto di inchiostro. Tuttavia, il getto emesso in questo caso è una resina fotopolimerica liquida che viene solidificata mediante raggi UV, strato dopo strato. Dopo aver creato uno strato sottile, il processo si ripete con il getto di altri strati, finché la parte non viene completamente formata. La tecnologia di stampa 3D PolyJet di Stratasys, unica nel suo genere, offre una piattaforma per creare parti con geometrie complesse e dettagli super-fini. La tecnologia consente ai progettisti e agli ingegneri di produrre prototipi ultrarealistici caratterizzati da maggiore complessità e funzionalità in

2 model materials and 1 support material jetted simultaneously. Materials are cured by UV light.



Composite material made of rigid and flexible materials.

Mixed part consisting of rigid and rubber-like materials.

Tecnologia PolyJet.

poco tempo, rispetto ai metodi tradizionali. La riduzione dei cicli di prototipazione consente ai team di progettazione di iterare e verificare i progetti in modo molto più rapido e di conseguenza accorciare l'intero processo di progettazione.

#### Tecnologia FDM

La modellazione a deposizione fusa (FDM, Fused Deposition Modeling) utilizza un filamento di termoplastica che viene fuso ed estruso da una testina di stampa. Una volta estruso il materiale viene sottoposto immediatamente alle alte temperature e stratificato su una piattaforma. La testina della macchina ripete l'estrusione e la fusione strato dopo strato, finché la parte non viene completata.

Le soluzioni FDM di Stratasys consentono ai produttori di realizzare strumenti caratterizzati da alte prestazioni e leggerezza in meno tempo e a costi ridotti, migliorando l'efficienza della filiera e accelerando il time-to-market.

Per le applicazioni di produzione di volumi ridotti, la tecnologia e i materiali avanzati FDM mettono a disposizione dei produttori la capacità di stampare in

3D e on-demand parti di produzione personalizzate resistenti, senza dover necessariamente ricorrere alla creazione di strumenti. Tali materiali includono ULTEM™ 9085 e 1010 e Nylon 12CF, una termoplastica caricata con fibra di carbonio sufficientemente resistente da sostituire il metallo.

#### Una stampante 3D per ogni esigenza

Entrambe le tecnologie presentano punti di forza e limiti. Tuttavia, se si è alla ricerca di alta risoluzione leader del settore per parti ultra precise, PolyJet è la soluzione ideale. Se, invece, gli obiettivi sono la durata e la resistenza elevata, FDM è la scelta migliore.

Naturalmente, questa è una semplice e breve panoramica introduttiva di una tecnologia notevolmente versatile. Per una visione più approfondita dei vari settori e delle diverse aree di applicazione e per scoprire i motivi per cui l'azienda continua a rivoluzionare le operazioni per i produttori di tutto il mondo, visita Stratasys.com.

Per ulteriori informazioni, contattaci via e-mail all'indirizzo [italia@stratasys.com](mailto:italia@stratasys.com)

UN HOUSING MINI  
REALIZZATO CON  
SINTERIZZAZIONE LASER  
A LETTO DI POLVERE.



## TRASMISSIONE DI POTENZA E SINTERIZZAZIONE LASER



La sinterizzazione laser a letto di polvere, o DLMS (Direct Laser Metal Sintering), è una tecnologia additiva che può risultare vantaggiosa specialmente per realizzare prototipi o produzioni limitate. Si aprono così nuovi e interessanti scenari anche per i costruttori di organi di trasmissione e ingranaggi.

*di Fabrizio Dalle Nogare*

Il settore degli organi meccanici per la trasmissione della potenza e il mondo dell'additive manufacturing, come vedremo, non sono poi così lontani. Tutt'altro: la possibilità di realizzare i componenti con una tecnologia alternativa a quella tradizionale è più che mai concreta.

Ne abbiamo parlato con Marco Ravanello, che nel 2014 ha fondato 3D LMS con l'idea di creare - citando le sue parole - una sorta di "tipografia per lo stampaggio 3D". Oggi l'azienda, la cui sede produttiva si trova a Gentilino, in Svizzera, può contare sull'innovation centre del Politecnico di Bath, in Inghilterra, per la parte di engineering, e opera per diversi settori - tra cui motor sport, componentistica per stampi, prototipia e aerospace - con una focalizzazione recente sul medica-



MARCO RAVANELLO POSA DAVANTI AL SISTEMA DI SINTERIZZAZIONE LASER 3D DI EOS INSTALLATO PRESSO 3D LMS.



evitare il processo di ossidazione durante la fusione, altamente nocivo per la lavorazione”.

Il punto di partenza di qualsiasi lavorazione è un file 3D digitale. 3D LMS offre un supporto nella progettazione o riprogettazione del particolare al fine di sfruttare al meglio i vantaggi della sinterizzazione laser 3D. A richiesta, l'azienda svizzera abbinata alla lavorazione additiva processi produttivi secondari, quali taglio con elettroerosione, sabbiatura, burattatura, fresatura e tornitura, rettifica e lappatura, lucidatura e lavaggio, trattamenti termici e a ultrasuoni; il tutto completato con misurazioni 3D.

### I BENEFICI DELLA DLMS

Anche rispetto alla produzione di organi di trasmissione, i benefici della DLMS si possono riassumere in poche ma eloquenti parole: velocità, monoliticità, alleggerimento e libertà di progettazione. Marco Ravanello ci aiuta ad andare più in profondità.

“La tecnologia additiva ci permette di realizzare il particolare senza l'ausilio di uno stampo, la cui costruzione richiede tempi lunghi, con una velocità che è da 2 fino a 120 volte più alta rispetto a una lavorazione tradizionale. E il beneficio rimane anche sommando al tempo di realizzazione del pezzo quello richiesto dai vari procedimenti di finitura con lavorazioni tradizionali.

Inoltre, è possibile realizzare prodotti con diversi design

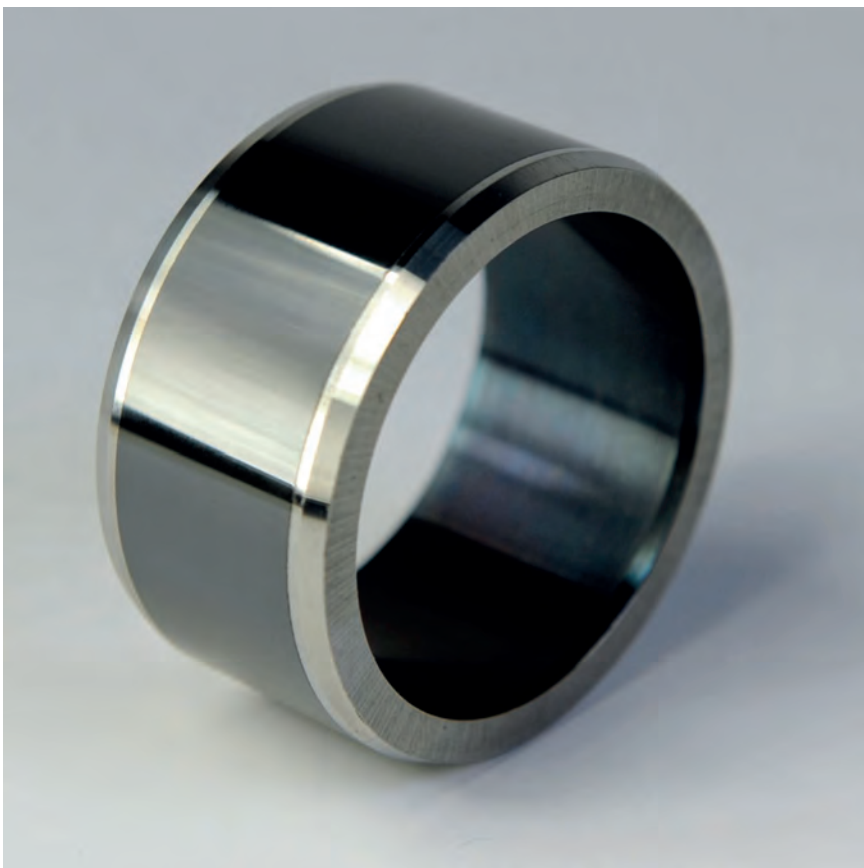
le: implantologia, impianti ortopedici e impianti dentali. “Tutto è nato dalla conoscenza della tecnologia additiva nel campo dei materiali plastici, poi allargata al settore del metallo. Oggi il reparto produttivo di 3D LMS conta su un sistema di sinterizzazione laser 3D, modello M270 di EOS, equipaggiato per la lavorazione di quattro differenti tipologie di metallo: inox, alluminio, titanio e acciaio marangio”, aggiunge Ravanello.

### COME AVVIENE LA SINTERIZZAZIONE LASER A LETTO DI POLVERE

“La tecnologia che utilizziamo è la sinterizzazione laser a letto di polvere, o DLMS (Direct Laser Metal Sintering) che prevede la sovrapposizione di strati realizzati in polveri micrometriche con spessori che possono variare dai 10 ai 60  $\mu$ . Le varie zone dello strato sono solidificate tramite un processo di fusione continuo operato da un raggio laser che colpisce la polvere con la sua focale, rendendola solida in quel punto. Questo processo è realizzato in un'area di lavoro di 250 x 250 x 300 (altezza) mm in un ambiente a temperatura e atmosfera controllate con, principalmente, Argon e con l'assenza quasi totale di ossigeno. Questo è importante al fine di



UN ALTRO ESEMPIO DI HOUSING REALIZZATO CON TECNOLOGIA ADDITIVA.



ESEMPIO DI ANELLO INTERNO PER CUSCINETTO REALIZZATO CON TECNOLOGIA ADDITIVA.



CONDOTTA REALIZZATA DA 3D LMS.

in contemporanea, e decidere così qual è quello migliore, senza nessuna differenza di costo rispetto alla realizzazione del pezzo singolo. Si possono, insomma, provare diverse soluzioni tecniche in parallelo.

Aggiungerei anche il fatto che la produzione additiva permette il design-to-function mentre oggi la produzione sottrattiva concepisce il particolare per l'assemblaggio, ovvero design-to-manufacture. Il design-to-function permette, quindi, di realizzare componenti con minor peso ingombro e con una complessità molto maggiore.

Per quanto riguarda, infine, la densità del materiale, il processo di fusione costante ordina in modo quasi perfetto la disposizione molecolare della fibra del materiale e consente di raggiungere una densità nell'ordine del 99,8-99,9%".

### UNA TECNOLOGIA VANTAGGIOSA PER LA REALIZZAZIONE DI PARTICOLARI COMPLESSI

Tutti vantaggi, quelli elencati finora, evidenti soprattutto quando si ha necessità di realizzare in tempi brevi prototipi o produzioni con numeri estremamente limitati, laddove quindi l'attrezzaggio di una macchina sottrattiva a controllo numerico ha un'incidenza importante. Non è utopistico, però, pensare in un prossimo futuro anche alla possibilità di realizzare in additivo anche produzioni di serie.

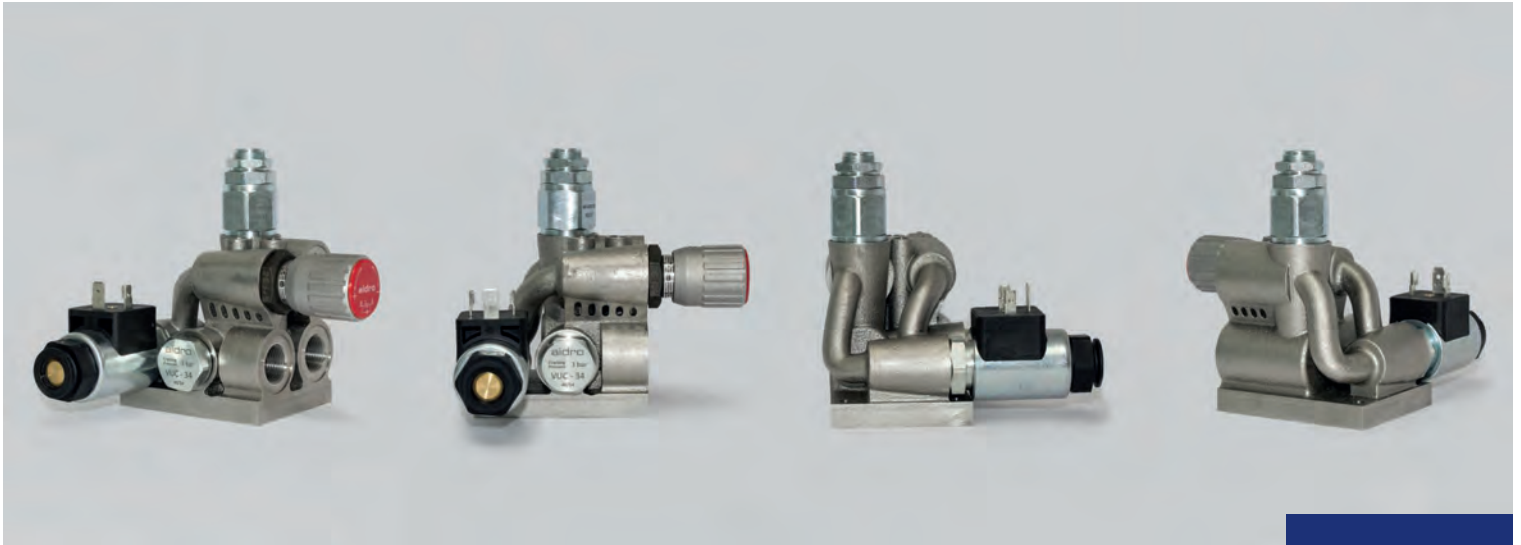
"Il limite reale - continua Ravanello - è quello della difficoltà di fare economia di scala, considerata la limitata area di lavoro. Di certo, la tecnologia non pone limitazioni per quanto riguarda, parlando per esempio delle diverse tipologie di organi di trasmissione, i prodotti che si possono realizzare: dipende, sostanzialmente, dalle esigenze specifiche del cliente e dalla convenienza che la manifattura additiva può offrire.

In linea generale, più sono complessi i particolari, più può essere conveniente prendere in considerazione la tecnologia che noi proponiamo: componenti che presentano difficoltà strutturali possono essere irrobustiti con accorgimenti tecnici e di design per mezzo della tecnologia DLMS".

Marco Ravanello è convinto, in particolare, che il settore degli organi di trasmissione si avvicinerà sempre di più alla manifattura additiva. "Noi abbiamo già lavorato con costruttori di questo settore, perlopiù in Germania e in Svizzera, ma credo che anche in Italia potranno nascere presto collaborazioni. Occorre che i potenziali utilizzatori siano più consapevoli delle potenzialità di questa tecnologia.

In questo senso, è importante che noi operatori ci sforziamo di essere propositivi, non solo mettendo in risalto i servizi che possiamo offrire ma anche chiarendo che, anche grazie alle lavorazioni accessorie in grado di completare il prodotto semilavorato realizzato con stampa 3D, il risultato finale è assolutamente conforme alle specifiche iniziali". ■■■





BLOCCO VALVOLA IDRAULICO STAMPATO IN 3D A METALLO DA AIDRO HYDRAULICS.

# COMPONENTI IDRAULICI STAMPATI IN 3D

Aidro Hydraulics impiega la tecnologia di stampa 3D per produrre componenti e sistemi idraulici. I test hanno dimostrato che i prodotti stampati con l'additive manufacturing sono assolutamente paragonabili ai prodotti fabbricati in modo tradizionale in termini di resistenza alla pressione, porosità, densità e proprietà meccaniche, assimilabili a quelle del metallo da barra.

di Alma Castiglioni

**G**li ambiti dove oggi la stampa 3D o additive manufacturing è maggiormente applicata sono il dentale/medicale e il settore dei beni di lusso, ma questa tecnologia si sta diffondendo anche nei settori industriali più all'avanguardia, tra cui l'aerospaziale, l'automobilistico e l'oil & gas.



DA SINISTRA A DESTRA: FABBRICAZIONE TRADIZIONALE; COMPONENTE CAVO (RIDUZIONE DI PESO DEL 40%); COMPONENTE "RIDISEGNATO" (RIDUZIONE DI PESO DEL 60%).

Le aziende che operano in altri settori temporeggiano, in attesa di vedere gli sviluppi di questa tecnologia, o iniziano le prime sperimentazioni con la produzione additiva. Nel settore oleodinamico, supportata da un'esperienza ultra trentennale, Aidro Hydraulics si è mossa per prima. L'azienda di Taino, in provincia di Varese, ha iniziato a produrre componenti idraulici stampati in 3D a metallo in alternativa ai metodi di produzione tradizionali, al fine di soddisfare particolari esigenze dei clienti.

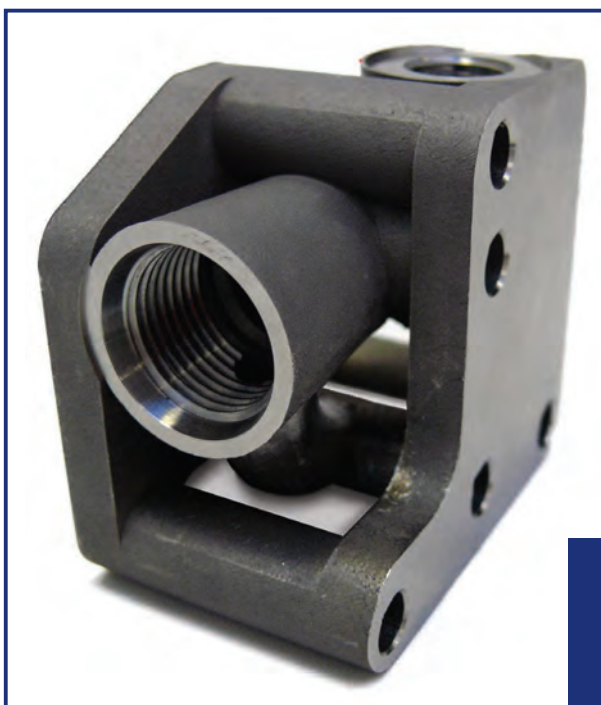
## TECNOLOGIE DI PRODUZIONE A CONFRONTO

Tipicamente la produzione di componenti idraulici parte da un pezzo in metallo, da barra o da fusione; successivamente la parte viene lavorata in CNC per raggiungere la forma desiderata. D'altro canto, la produzione additiva parte dal materiale metallico in polvere che viene fuso in strati ultra sottili e sequenziali, utilizzando un laser ad alta potenza. Strato dopo strato viene prodotto l'oggetto tridimensionale. Aidro impiega la tecnologia di additive manufacturing definita come "fusione a letto di polvere di metallo", per realizzare prodotti idraulici stampati in 3D. Questa nuova tecnologia offre molti vantaggi, come l'elevato grado di personalizzazione, la possibilità di realizzare





LE VALVOLE A FETTA PER LA RIDUZIONE DELLA PRESSIONE PRODOTTE DA AIDRO CON L'ADDITIVE MANUFACTURING. QUI IL CORPO VALVOLA MANTIENE LE PARETI ESTERNE COME NEL PRODOTTO TRADIZIONALE, MA È CAVO.



UN CORPO VALVOLA RIDISEGNATO, IN CUI IL MATERIALE È STATO RIMOSSO DOVE NON NECESSARIO.

geometrie complesse e forme più leggere, e time-to-market molto breve. Aidro sta sfruttando tali potenzialità per offrire ai suoi clienti un'alternativa alla produzione idraulica tradizionale. Partendo dalla progettazione o dalla ri-progettazione di soluzioni idrauliche da stampare in 3D, Aidro realizza rapidamente i prototipi; dopo le opportune analisi e i test, l'oggetto può essere riprodotto con l'additive manufacturing in caso di piccole serie o con metodi tradizionali per grandi volumi. I test effettuati da Aidro hanno dimostrato che i prodotti stampati in 3D sono assolutamente paragonabili ai prodotti fabbricati in maniera tradizionale in termini di resistenza alla pressione, porosità e densità. Inoltre, le proprietà meccaniche sono assimilabili a quelle del metallo da barra.

### I VANTAGGI DELLA STAMPA 3D RISPETTO ALLA PROTOTIPAZIONE TRADIZIONALE

Nel caso della prototipazione, la stampa 3D consente un più rapido sviluppo dei progetti, grazie al breve tempo

di fabbricazione (pochi giorni). Inoltre, il costo di un prototipo stampato in 3D può essere molto inferiore a quello della prototipazione tramite stampi per fusione o delle lavorazioni tradizionali di oggetti complessi, che richiedono grossi volumi per essere redditizie. Inoltre, l'additive manufacturing consente di stampare prototipi idraulici di diverse forme all'interno di un singolo lotto di produzione.

L'azienda ritiene che, sfruttando questi vantaggi, molti progetti rimasti chiusi in un cassetto, per i limiti della prototipazione tradizionale, avranno ora maggiori possibilità di realizzazione.

### TRA I PRODOTTI STAMPATI IN 3D, UN MANIFOLD DAL PROGETTO INNOVATIVO

Accanto alla gamma di prodotti oleodinamici tradizionali, Aidro produce quindi soluzioni stampate in 3D. Un esempio rappresentativo è il blocco idraulico per il controllo del cilindro ad azione singola. Questo manifold stampato in 3D dimostra come un oggetto tradizionale possa essere virtualmente reinventato usando un approccio alla progettazione diverso e innovativo: le valvole sono installate ove necessario e sono quindi collegate con canali dalle forme libere. Inoltre, i canali interni del blocco sono ottimizzati per migliorare il flusso e risparmiare spazio, mentre il rischio di perdite viene eliminato, in quanto non sono più necessarie perforazioni ausiliarie e tappi. Oltre a questi innovativi blocchi idraulici stampati in 3D, Aidro ha progettato o riprogettato numerosi altri prodotti idraulici come, ad esempio, le valvole a fetta per la riduzione della pressione. Il corpo di questa valvola è stato ridisegnato per essere stampato in 3D al fine di avere un oggetto più leggero. Infatti, l'additive manufacturing consente di ridurre notevolmente il consumo di materiale utilizzato per la produzione.

Nel primo esempio, il corpo valvola mantiene le pareti esterne come nel prodotto tradizionale, ma è cavo; la conseguente di peso è del 40%.

Il secondo esempio è un corpo valvola ridisegnato, in cui il materiale è stato rimosso dove non necessario; la riduzione del peso finale, in questo caso, è del 60%.

Il corpo valvola è stato stampato 3D in acciaio inossidabile e le prove di pressione eseguite da Aidro hanno dato gli stessi risultati delle valvole tradizionali in acciaio zincato.

Un altro esempio delle possibilità offerte dall'additive manufacturing sono i cursori idraulici che Aidro ha riprogettato con fori dalle forme nuove, cioè quadrati e ovali. Queste forme non sono realizzabili con i metodi tradizionali, in particolare con le lavorazioni in CNC, mentre la produzione additiva permette di realizzare forme geometricamente complesse. L'intenzione è sfruttare le nuove forme dei fori per aumentare l'area di passaggio dell'olio all'interno del cursore e quindi ridurre i cali di pressione. Inoltre, sfruttando la possibilità di creare forme complesse, il cursore di Aidro consolida più componenti in un





unico pezzo stampato 3D. Questo semplifica il processo di assemblaggio e riduce i tempi di produzione.

**È POSSIBILE UTILIZZARE MATERIALI NON COMUNI PER IMPIEGO IN CAMPO OLEODINAMICO**

L'additive manufacturing consente di utilizzare una maggiore varietà di materiali, quali l'acciaio inossidabile

CON L'ADDITIVE MANUFACTURING AIDRO HA RIPROGETTATO I CURSORI IDRAULICI CON FORI DALLE FORME NUOVE, QUADRATI E OVALI.

che offre un alto grado di resistenza alla corrosione, l'alluminio noto per la leggerezza e l'acciaio Maraging che possiede caratteristiche di forza e resistenza superiori mantenendo la malleabilità. Inoltre, anche altri materiali che generalmente non sono così comuni in oleodinamica, come titanio o Inconel, ora possono essere presi in considerazione per stampare parti idrauliche in 3D. ■■■

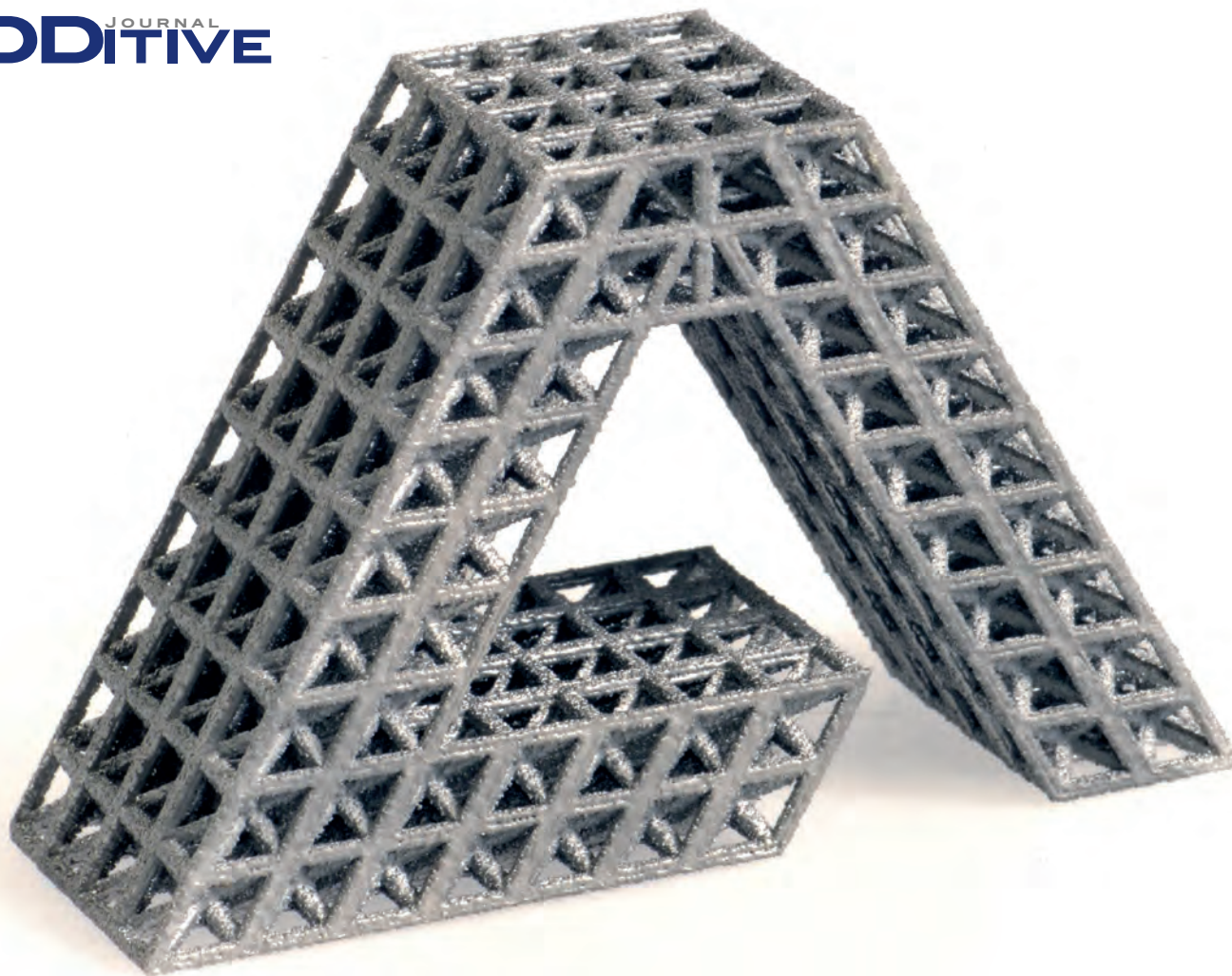
**31** **bimu** UCIMU  
**fieramilano**  
 9-13/10/2018

Macchine utensili a asportazione e deformazione, robot, automazione, digital manufacturing, tecnologie ausiliarie, tecnologie abilitanti.

Metal cutting and metal forming machines, robots, automation, digital manufacturing, auxiliary technologies, enabling technologies.



**THE DIGITAL ERA OF MACHINE TOOLS**



# UNA SUITE DEDICATA ALLE TECNOLOGIE ADDITIVE



Progettata per semplificare l'intero processo di manifattura additiva dal modello CAD 3D al prodotto stampato, la ESPRIT® Additive Suite offrirà programmazione, ottimizzazione e simulazione per i processi di produzione additivi, basati su deposizione diretta di metallo o fusione a letto di polvere, e sottrattivi.

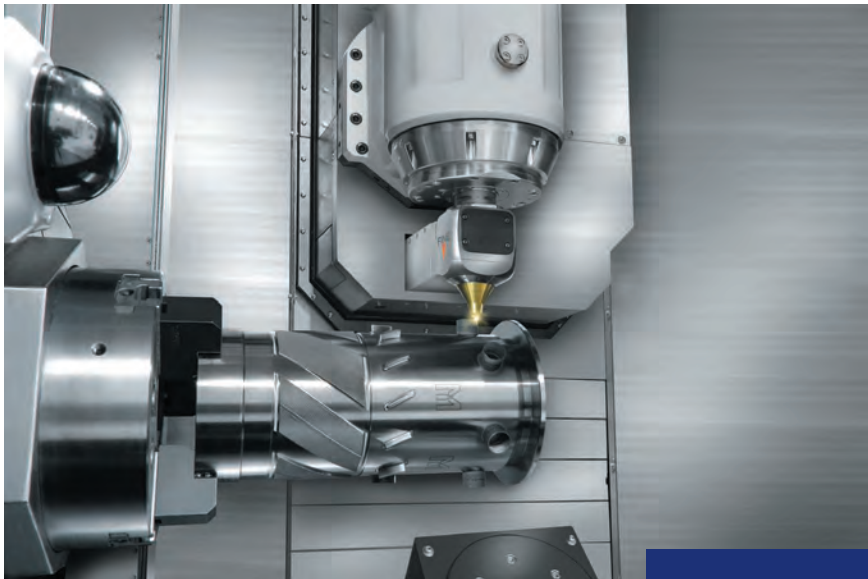
*di Adriano Moroni*

DP TECHNOLOGY  
HA PRESENTATO UNA  
SOLUZIONE COMPLETA  
PER LA STAMPA 3D.

DP Technology ha presentato in anteprima mondiale a EMO 2017 ESPRIT® Additive Suite, una soluzione completa per la stampa 3D che offre alti livelli di efficienza e precisione, semplificando allo stesso tempo in pochi e facili passaggi il lungo e complesso processo di manifattura additiva. ESPRIT® Additive Suite, disponibile sul mercato a metà del prossimo anno, genera file di lavoro ottimizzati per la macchina e permette di avere un controllo completo del processo di manifattura additiva sia per le macchine basate su processi a deposizione diretta di metalli che per i sistemi 3D basati sulla tecnologia della fusione a letto di polvere.

“Crediamo molto in questa nuova tecnologia”, spiega Luca Ruggiero, EMEA Sales Director di DP Technology. “Riteniamo che il prossimo futuro sarà caratterizzato da macchine ibride, in grado cioè di eseguire sia le operazioni di asportazione tradizionali sia quelle additive. Con la ESPRIT® Additive Suite stiamo ridefinendo il concetto di “full spectrum”, proponendo un nuovo flusso di lavoro e





LA MACCHINA IBRIDA  
MAZAK I-400AM.

un nuovo tipo di processo per una nuova classe di macchine, sia di tipo additivo che ibrido”.

## DEPOSIZIONE DIRETTA DI METALLI

Per le macchine utensili ibride l'app ESPRIT® Additive dedicata ai processi a deposizione diretta di metalli offre programmazione e simulazione integrate per macchine utensili additive e sottrattive multi-tasking, multi-funzione, multi-canale; il tutto pienamente integrato nel sistema ESPRIT® CAM. Le caratteristiche dei tool presenti nella ESPRIT® Additive Suite per i sistemi a deposizione diretta di metalli includono: traiettorie specializzate per i processi additivi e l'intera gamma di percorsi utensile per i processi sottrattivi; simulazione e verifica per processi sia additivi che sottrattivi; post processing universale per qualsiasi macchina utensile a controllo numerico.

## FUSIONE A LETTO DI POLVERE

L'app ESPRIT® Additive per sistemi 3D basati sulla tecnologia della fusione a letto di polvere è un driver di stampa versatile che supporta l'intero processo di manifattura additiva, a partire dall'orientamento del pezzo e dalla creazione dei supporti, per arrivare all'ottimizzazione della realizzazione, dello slicing e del nesting, fino alla generazione del file di lavoro. Le caratteristiche dell'app ESPRIT® Additive per sistemi 3D basati sulla tecnologia della fusione a letto di polvere includono:

- un nuovo flusso di lavoro Part-to-Build™: per produrre un pezzo, si combina un file CAD 3D con le informazioni di produzione e li si converte in un file di lavoro contenente tutte le informazioni necessarie per costruire un pezzo con una determinata macchina. Il flusso di lavoro ESPRIT® Part-to-Build™ - in sostanza un driver di stampa portatile e riutilizzabile - consente di creare un file Part-to-Build™ intermedio e riutilizzarlo in altri file di lavoro senza ridefinire le informazioni di produzione. Questo consente di ottenere tracciabilità, risparmio di



LUCA RUGGIERO,  
EMEA SALES DIRECTOR  
DI DP TECHNOLOGY.

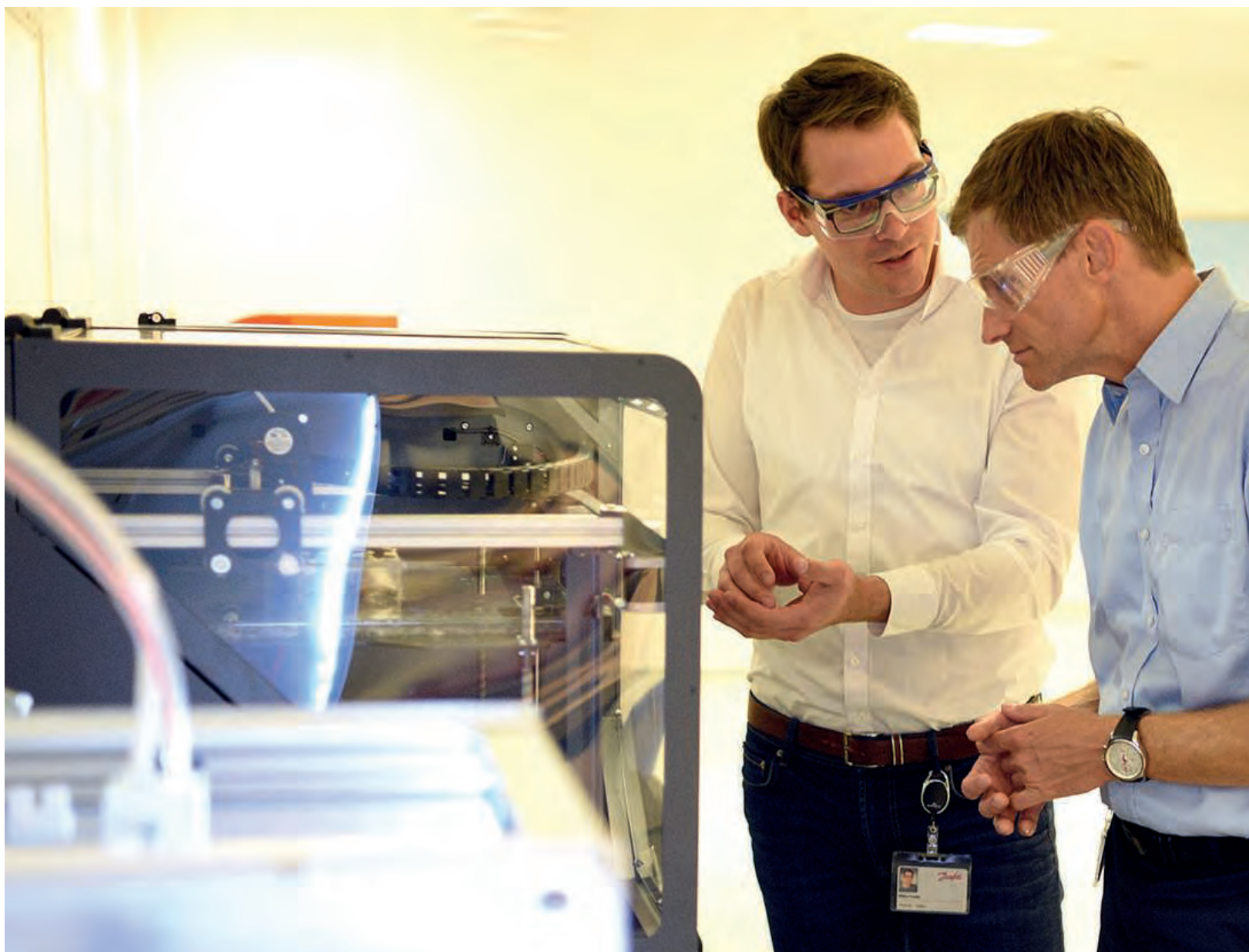
tempo e una maggiore uniformità nel tempo.

- Il Knowledge Management abilita capacità di problem solving interattivo e consente di condividere continuamente informazioni con gli altri membri della community di produzione, favorendo il miglioramento del processo e migliorando la capacità di prendere decisioni attraverso l'utilizzo di regole e best practice automatizzate.

- Un'applicazione per il controllo del processo additivo favorisce la condivisione continua delle informazioni tra più utenti all'interno di un'azienda. L'app archivia le informazioni, compresi i file CAD 3D originali, i file Part-to-Build™ e i file di lavoro, nonché le informazioni di post-produzione, quali i commenti degli utenti, i risultati dell'operazione di produzione e i file di log della macchina.

- Simulazione termica del processo di realizzazione per prevedere potenziali distorsioni del pezzo.

- Nesting ottimizzato per strutture composte da più pezzi. Entrambe le applicazioni della ESPRIT® Additive Suite, sia quella per macchine basate sul processo della deposizione diretta di metalli sia quella per i sistemi 3D basati sulla tecnologia della fusione a letto di polvere, offrono la possibilità di lavorare direttamente con file CAD 3D nativi. E, proprio come accade con i sistemi ESPRIT® CAM, l'Additive Suite è costantemente supportata da un team di tecnici certificati ESPRIT. ■■■



## NUOVO CENTRO PER LA STAMPA DI OGGETTI IN 3D

Danfoss compie un altro grande passo in avanti nel suo cammino di trasformazione digitale con l'apertura del primo di tre centri globali dedicati alla tecnologia di stampa 3D. Il centro è stato aperto in Danimarca lo scorso agosto e sarà affiancato da altri centri in Nord America e Asia.

*di Giovanni Sensini*





L'ambizione è di essere all'avanguardia nell'utilizzo delle tecnologie digitali e ora Danfoss raggiunge un importante nuovo traguardo nel suo percorso evolutivo incentrato sulla trasformazione digitale.

Lo scorso 29 agosto l'azienda ha aperto il primo dei suoi tre centri di stampa 3D che saranno operativi in tutto il mondo. Il primo centro è situato a Nordborg, in Danimarca, e permetterà a tutti i dipendenti appartenenti alle diverse divisioni presenti in Europa, di fabbricare prototipi e componenti mediante le tecnologie additive e di ricevere assistenza da parte di tecnici specializzati.

A questo centro se ne affiancherà a breve uno analogo negli Stati Uniti, mentre l'apertura di un terzo centro è stata pianificata in Asia.

## FORNITORE MONDIALE DI TECNOLOGIE PER NUMEROSI SETTORI

Danfoss progetta tecnologie che consentono al mondo di domani di ottenere maggiori risultati impiegando meno risorse.

I prodotti e servizi Danfoss sono impiegati in settori come la refrigerazione, il condizionamento, il riscaldamento, il controllo dei motori. L'azienda è attiva anche nel settore delle energie rinnovabili e nelle infrastrutture di teleriscaldamento per le città e i centri urbani.

Danfoss è ai vertici nel proprio settore con oltre 25.000 dipendenti e clienti in più di 100 paesi nel mondo. Ancora oggi Danfoss è una società a capitale privato detenuto dalla famiglia fondatrice.



### TASSELLO IMPORTANTE PER LA STRATEGIA DI TRASFORMAZIONE DIGITALE

Il nuovo centro per la stampa di oggetti in 3D, ancora prima dell'apertura ufficiale, ha già raccolto un grande interesse tra i dipendenti di tutti i laboratori di ricerca e sviluppo di Danfoss, che hanno già commissionato la realizzazione di numerosi oggetti.

L'Amministratore Delegato di Danfoss, Kim Fausing, afferma che la stampa 3D rappresenta un tassello importante per la strategia di trasformazione digitale di Danfoss, e che si aspetta grandi risultati e opportunità favorite dalla disponibilità di questa importante innovazione tecnologica.

“Noi offriamo competenze e apparecchiature all'avanguardia in tutto il mondo, pertanto sono convinto che l'utilizzo di queste nuove tecnologie digitali ci permetterà di rafforzare ulteriormente la nostra offerta ai clienti.

Con l'apertura di questo primo centro per la produzione additiva, stiamo facendo un grande passo avanti”, afferma Fausing.

### APPARECCHIATURE DI STAMPA 3D DI ULTIMA GENERAZIONE

I centri di competenza sulle tecnologie additive in Europa, Nord America e Asia realizzeranno i pezzi stampati in 3D destinati ai progetti di trasformazione digitale di Danfoss e sono equipaggiati con apparecchiature di stampa 3D di ultima generazione.

La stampante HP 4200 è la prima del suo genere ad essere installata presso un utente finale in Scandinavia. È dieci volte più veloce di altre soluzioni per la stampa 3D per aggregazione di polvere e diventerà un punto di riferimento per la produzione di oggetti in grande serie. “Questi centri ci aiuteranno a velocizzare i nostri processi di ricerca e sviluppo, dandoci la possibilità di accorciare il time-to-market, ottimizzare l'efficienza produttiva e sperimentare più efficacemente i prodotti del domani”, afferma Andre Borouchaki, Direttore Tecnico di Danfoss. ■■■



## COLORI DI QUALITÀ FOTOGRAFICA NELLA STAMPA 3D

**Il nuovo sistema Mimaki 3DUJ-553 consente una costruzione tridimensionale in quadricromia con oltre 10 milioni di combinazioni di colore.**

*di Giovanni Sensini*

**M**imaki, azienda specializzata nella produzione di stampanti inkjet di grande formato e sistemi da taglio, annuncia il lancio sul mercato di 3DUJ-553, la prima stampante 3D a inchiostro al mondo in grado di realizzare insegne, prototipi, componenti, oggetti moda e design e altre applicazioni 3D con colori realistici, in ol-

tre 10 milioni di combinazioni, eliminando la necessità di lunghe verniciature manuali.

“Il mercato della stampa 3D sta registrando una crescita costante e Mimaki risponde con una soluzione veramente esclusiva”, spiega Ronald van den Broek, General Manager Sales di Mimaki Europe. “Le tecnologie finora esistenti per la creazione di oggetti stampati in 3D presentano due problematiche principali. La prima è legata alla capacità di ottenere colori di qualità fotografica, richiedendo spesso una successiva verniciatura, operazione di per sé lunga e onerosa. Il secondo fattore di debolezza è la necessità di rimuovere i dispositivi di fissaggio prima di poter utilizzare il prodotto. Un’operazione che, oltre a richiedere tempo, implica il rischio di danneggiare l’oggetto. Con Mimaki 3DUJ-553 questi due





UN ESEMPIO DI INSEGNA PRODOTTA CON LA STAMPANTE 3DUJ-553 DI MIMAKI.

limiti vengono superati, poiché la macchina è in grado di stampare colori di qualità fotografica con oltre 10 milioni di combinazioni diverse. Inoltre, il materiale di supporto è idrosolubile e può essere quindi facilmente eliminato con acqua senza danneggiare l'oggetto. Ciò consente un processo produttivo, economicamente efficiente, volto alla realizzazione di straordinari prodotti stampati in 3D, anche con finiture elaborate. Riteniamo che questa nuovissima soluzione di stampa 3D verrà accolta con entusiasmo dai professionisti di diversi settori, da quello della produzione di insegne e grafica a quello dell'istruzione, sanitario, manifatturiero, architettura, moda, edilizio e altri ancora”.

### STESURA ESTREMAMENTE PRECISA DELLE GOCCE DI INCHIOSTRO

Mimaki vanta una lunga tradizione nell'introduzione di soluzioni innovative di stampa inkjet, per la realizzazione di infinite applicazioni che spaziano dai banner alle insegne bidimensionali, fino a tessuti e stampa diretta su oggetti, anche cilindrici.

Un'esperienza che la multinazionale nipponica ha messo a frutto per lo sviluppo della stampante 3D in quadricromia 3DUJ-553. Un sistema che soddisfa persino i requisiti di precisione professionali per la costruzione tridimensionale di oggetti di qualsiasi tipo, con una stesura estremamente precisa delle gocce di inchiostro e la possibilità di scegliere tra tre dimensioni del punto per



CON IL SUO METODO DI POLIMERIZZAZIONE UV LED, 3DUJ-553 È IN GRADO DI PRODURRE OGGETTI STRATO DOPO STRATO E DI APPLICARE UNA VERNICIATURA FINALE CON INCHIOSTRO UV E SPESSORE DI CIRCA 22 μM IMPIEGANDO INCHIOSTRI CMYK, BIANCO E CLEAR, ASSICURANDO UN RISULTATO FINALE DI ELEVATA QUALITÀ.

la realizzazione delle gradazioni cromatiche con meno granularità. Il risultato sono oggetti stampati in 3D sufficientemente resistenti da sopportare successive lavorazioni come la verniciatura e l'inserimento di viti e altri dispositivi.

## IMPORTATORE ESCLUSIVO

Bompan Srl, con sede a Tradate (VA), fondata nel 1996 dal suo attuale Presidente Massimo Bompan, è da oltre 21 anni importatore esclusivo per l'Italia di Mimaki. Nel corso degli anni Bompan ha costantemente sviluppato la propria rete commerciale tramite la partnership con rivenditori autorizzati, capillarmente distribuiti su tutto il territorio nazionale, ed un team di agenti dedicati alla vendita diretta. La sede di Bompan, in continuo ampliamento, è oggi dotata di uno showroom di 650 m<sup>2</sup>, al quale presto ne sarà affiancato un altro di 1.000 m<sup>2</sup>, ed è da sempre un importante punto di riferimento per il mercato nazionale. Qui infatti viene offerta la possibilità di eseguire sessioni tecniche dimostrative su ogni modello del portfolio Mimaki, utilizzando i propri file e materiali di stampa, sotto la guida degli Application Specialists e del Team Tecnico Bompan, sempre a disposizione anche per l'assistenza post-vendita.

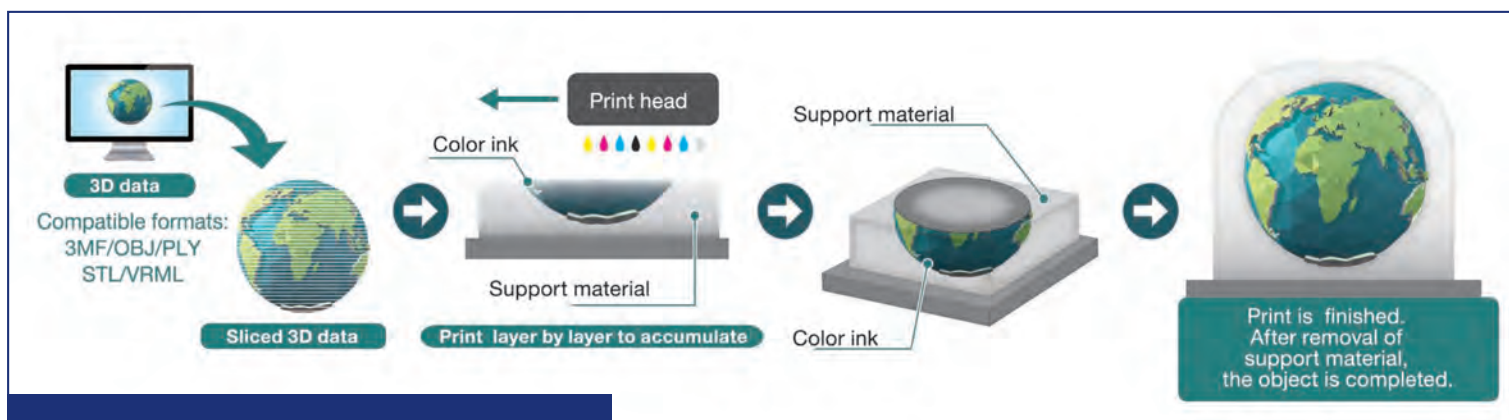
## DETTAGLI: ATTENZIONE AL COLORE

Con il suo metodo di polimerizzazione UV LED, 3DUJ-553 è in grado di produrre oggetti strato dopo strato e di applicare una verniciatura finale con inchiostro UV e spessore di circa 22 µm impiegando inchiostri CMYK, bianco e clear, assicurando un risultato finale di elevata qualità. La polimerizzazione UV LED applica una quantità di calore minima all'oggetto. La stampante offre tempi di avviamento rapidi e un consumo energetico minimo, riducendo i costi generali di gestione.

La strategia di stampa in quadricromia consente di ottenere l'84% della gamma cromatica FOGRA 39L e il 90% della gamma SWOP. Uno strato di inchiostro bianco dona ulteriore brillantezza ai colori.

3DUJ-553 è la prima stampante 3D al mondo ad avvalersi dei profili colore. Ciò significa non solo colori precisi, ma anche la possibilità di creare profili di simulazione per una visualizzazione realistica del colore a monitor. Ciò garantisce una specifica cromatica precisa prima di avviare la stampa, risparmiando così tempo e riducendo gli scarti.

L'impiego del clear aggiunge un ulteriore effetto agli oggetti stampati in 3D, in particolare se destinato alla retroilluminazione. La combinazione di inchiostri CMYK e trasparente permette di dare libero sfogo alla creatività. Gli inchiostri utilizzati da 3DUJ-553 contengono una re-



FLUSSO DI LAVORO: MODELLAZIONE 3D CON SUPPORTO MATERIALE.

“Abbiamo annunciato questa soluzione a drupa 2016 attraverso la presentazione di alcuni esempi applicativi e i primi feedback erano già entusiastici”, afferma van den Broek. “Da allora il confronto con i potenziali clienti ci ha confermato che 3DUJ-553 è la soluzione di stampa 3D attesa dal mercato.

Prevediamo di registrare una rapida diffusione di questa tecnologia una volta che sarà commercializzata alla fine di quest'anno. Il tutto con il valore aggiunto dell'eccellente assistenza di Mimaki e del servizio di supporto che assicura una rapida implementazione e una produzione ininterrotta nella massima misura possibile”.

sina acrilica capace di generare una rigidità equivalente a una resina ABS. Ciò significa che la verniciatura, la foratura e l'applicazione di viti possono essere effettuate senza rischiare di danneggiare l'oggetto. Si ottengono inoltre una maggiore resistenza agli agenti atmosferici, uniformità della superficie e solidità.

3DUJ-553 utilizza una struttura di supporto idrosolubile che può essere eliminata con acqua molto facilmente. Ciò consente la rimozione del materiale di supporto persino su oggetti estremamente delicati, senza la necessità di tagliare o di grattare via il materiale di supporto come in altri processi di stampa 3D.

Concludiamo segnalando che nuova stampante 3D di Mimaki dispone di una videocamera di controllo che consente agli utenti di osservare il processo in ogni fase. ■■■



# PubliTec...

## ...una realtà sempre in movimento



oltre 8000 indirizzi e-mail personalizzati ricevono la newsletter con informazioni dalle aziende e anticipazioni sugli argomenti trattati.

Volete ricevere la newsletter?  
Volete inserire un annuncio pubblicitario  
e raggiungere mensilmente oltre 8000 nominativi?  
Inviare un messaggio all'indirizzo [community@publitec.it](mailto:community@publitec.it)

**PubliTec** S.r.l

Via Passo Pordoi, 10 20139 MILANO  
Tel: +39 0253578.1 Fax: +39 0256814579  
[www.publiteconline.it](http://www.publiteconline.it) e-mail: [info@publitec.it](mailto:info@publitec.it)

## Abbonatevi a **LASER**

**Abbonamento annuale: per l'Italia è di € 40,00 per l'estero di € 80,00**  
**numero fascicoli: 4 (FEBBRAIO-MARZO, MAGGIO-GIUGNO, SETTEMBRE-OTTOBRE e NOVEMBRE-DICEMBRE).**

### Modalità di Pagamento:

#### 1) Carta di credito

Online, sul sito web: [www.publiteconline.it](http://www.publiteconline.it) nella sezione **Acquisti on-Line.**

#### 2) Bonifico Bancario

**Banca:** BANCA POPOLARE DI SONDRIO **IBAN** IT31 G056 9601 6050 0000 3946 X41 **SWIFTCODE** POSOIT22  
**intestato a** PubliTec s.r.l. - Via Passo Pordoi, 10 - c.a.p. 20139 MILANO.

# → Scopri il Large Format di Trotec Laser



## SP2000 e SP3000: design unico, prestazioni eccezionali

SP2000 (piano di lavoro 1680x2510mm) e SP3000 (2200x3200 mm) sono plotter Co<sub>2</sub>, caratterizzati da un **design unico ed innovativo**. Ideate per applicazioni di **taglio di pannelli di grande formato di plastica, legno, tessuti e molto altro**, SP2000 e SP3000 presentano una **struttura aperta, con accesso da 4 lati**, che permette di **umentare la produttività del 30% grazie alla lavorazione in tandem**. Nonostante ciò, il laser è in classe di sicurezza 2: il **percorso del fascio laser è chiuso e garantisce la massima sicurezza**.

Scopri di più su [www.troteclaser.com](http://www.troteclaser.com)

**Trotec Laser S.r.l.**

Via dei Mestieri 8/d 20863 Concorezzo (MB)  
italia@troteclaser.com, T: +39 039.8966057

**trotec**<sup>®</sup>  
laser. marking cutting engraving

A circular tagline logo with the text "setting new standards" inside.