

APPLICAZIONI

# L A S E R



THE ADDITIVE  
JOURNAL

TUTTE LE  
DOMANDE  
(E LE RISPOSTE)  
SULLA  
**MARCATURA  
LASER**

INVESTIRE IN  
FOTONICA  
ORA SI PUÒ

I LASER E  
**L'INDUSTRIA  
DEL VETRO**

NUMERO 79  
novembre dicembre  
2022

postatarget  
magazine

DC00S2922  
NAZ/039/2008

Posteitaliane

PubliTec

Via Passo Pordoi 10  
20139 Milano

## La marcatrice laser più versatile e produttiva

Scopri la nuova Compactmark G8



Guarda il video



### MARCATURA LASER DAL 1990

LASIT è la più grande fabbrica di marcatori laser in Italia con sedi a Napoli, Bologna e Milano. Produciamo marcatori laser ad alte prestazioni, con soluzioni stand-alone e laser da integrazione in ottica Industria 4.0. Il nostro laboratorio, con oltre 20 sorgenti laser, effettua test su tutti i materiali e le tipologie di componenti.



# SISTEMI PER MARCATURA E INCISIONE LASER



**Soluzioni Personalizzate  
per il tuo processo**

**Lavorazioni su  
ogni materiale**

**Dalla Marcatura  
alle Microincisioni**

info@evlaser.com | 035 726301 | Via Brusit, 44 - 24020 - Casnigo (BG)

evlaser.com







**Marcatura laser**



**Incisione laser**



**Saldatura laser**

## Sistemi universali per processi laser



**Incisione laser - texturing**



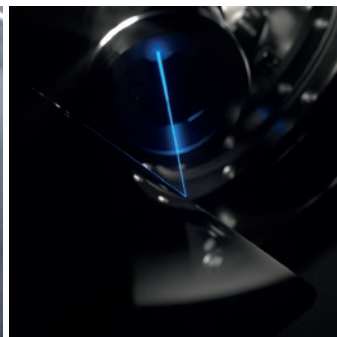
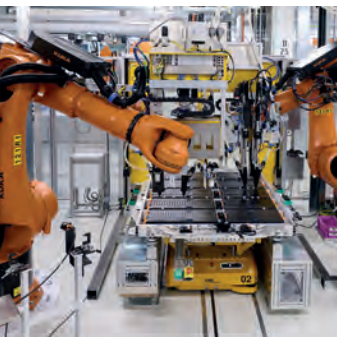
**Remote welding**

EPIC PROMOTES THE DEVELOPMENT  
AND COMPETITIVENESS OF THE EUROPEAN  
PHOTONICS INDUSTRY AND ITS MEMBERS



# S O M M A R I O

NOVEMBRE DICEMBRE 2022 - N° 79



## CRONACA

**Un team in crescita**

*di Paolo Cattaneo*

**Un monitoraggio da premio!**

*di Tommaso Albrile*

## SOLUZIONI

**Encoder assoluti, la nuova gamma che aumenta efficienza e sicurezza**

*di Elisabetta Brendano*

**Quando la metrologia senza contatto incontra l'automazione...**

*di Sara Rota*

## APPLICAZIONI

**Saldatura laser sicura nella produzione di batterie**

*di Dagmar Ecker*

**La sverniciatura? La fa il laser!**

*di Paolo Cattaneo*

## TECNOLOGIA

**Tutte le domande (e le risposte) sulla marcatura laser**

*di Ornella Belotti*

**I laser aggiungono valore all'industria del vetro**

*di Tommaso Albrile*

8

## THE ADDITIVE JOURNAL

# N. 24

10

### NEWS

**Oltre 9.000 parti l'anno con la stampa 3D**

*(A. Moroni)*

12

**Novità nella produzione Digitalizzata**

*(A. Moroni)*

16

**I costi nascosti del processo di fabbricazione**

*(H. Wonneberger)*

26

**I successi dei piloti di Moto2 passano anche dalla stampa 3D**

*(A. Moroni)*

29

### PROTAGONISTI

**Investire in fotonica ora si può!**

*di Edoardo Oldrati*

30

**50 anni nella marcatura**

*di Michela Zanardo*

34

47

**Il trattamento termico nella produzione additiva SLM**

*(G. Rossato, A. Jam, M. Pellizzari, C. Lora e G. Valsecchi)*

48

**Realizzata in stampa 3D la scatola del cambio rotore**

*(G. Sensini)*

52

**Un processo creativo e sostenibile nel motorsport**

*(G. Sensini)*

55

**Nuovi materiali ad alte prestazioni**

*(A. Moroni)*

58



Organo informativo ufficiale

Con il patrocinio di:



# IN COPERTINA

NOVEMBRE DICEMBRE 2022 - N° 79

La CompactMark G8 di Lasit è realizzata completamente in acciaio saldato e lavorato con precisione, con guide rettificata e viti a ricircolo di sfere. Nella configurazione base, ha 3 assi di posizionamento che possono arrivare a 5 aggiungendo l'asse C e la testa rotante. L'asse Z, gestito dal software di marcatura FlyCAD, permette di marcare particolari alti fino a 400 mm. Tutti i suoi motori sono con encoder integrato e per la messa a fuoco può essere utilizzato il joystick. Inoltre, la tecnologia SmartFocus garantisce la centratura perfetta grazie al Preview Arbitrario.

La CompactMark G8 permette di marcare un'area di 600x400 mm, grazie al movimento sull'asse X del piano di lavoro e dell'asse Y. Questa marcatrice è ideale sia per incidere su un unico particolare sia su di un pallet con centinaia di piccoli pezzi, mantenendo sempre una centratura perfetta. Sul piano è possibile posizionare particolari con un peso fino a 150 kg. Ha il telaio completamente realizzato in acciaio saldato, disteso e lavorato. Dopo la distensione termica, la struttura viene finemente lavorata di fresa e accuratamente rifinita per creare dei ripiani di appoggio per le viti e le guide di scorrimento, presentando notevoli vantaggi: maggiore accelerazione degli assi senza vibrazioni, stabilità e resistenza.

L'Asse W combinato con il software FlyCAD permette di marcare precisamente superfici cilindriche. La risoluzione dell'Asse W è di 65.536 passi/giro e i giochi radiali sono ridotti a zero, in questo modo il punto di congiunzione tra le diverse parti della marcatura è invisibile.

LASIT è la più grande produttrice italiana di marcatrici laser. Nata in un garage da un sogno di due innamorati, si è dedicata prima allo studio delle ottiche e delle focali e poi ai laser industriali, scegliendo la marcatura. Con diverse sedi in tutto il mondo, siamo un'azienda che guarda al futuro e che si orienta sull'innovazione a 360°. Lavoriamo quotidianamente con robot, tavole rotanti, strumenti ottici e tanto altro. Grazie alla nostra flessibilità e capacità di soddisfare esigenze diverse siamo partner mondiali di Bosch, Ferrari, Volvo, Beretta e Brembo.

The image shows the cover of the magazine 'APPLICAZIONI LASER'. The title 'LASER' is prominently displayed in large, bold, white letters on a dark blue background. Below the title, the LASIT logo is visible. The main headline reads 'La marcatrice laser più versatile e produttiva' followed by 'Scopri la nuova Compactmark G8'. A photograph of the CompactMark G8 laser marking machine is shown in the center. To the left of the machine, there is a QR code with the text 'Guarda il video'. The cover also features several smaller text elements and logos, including 'AITA', 'THE ADDITIVE JOURNAL', 'TUTTE LE DOMANDE (E LE RISPOSTE) SULLA MARCATURA LASER', 'INVESTIRE IN FOTONICA ORA SI PUÒ', 'I LASER E L'INDUSTRIA DEL VETRO', and 'NUMERO 79 novembre dicembre 2022'. At the bottom left, there are logos for 'postatarget magazine' and 'PubliTec'. At the bottom right, there is a small text block titled 'MARCATURA LASER DAL 1990' with a brief description of LASIT's history and services.

Per ulteriori informazioni:

**LASIT S.p.A. - Laser Marking Systems**

Via Solferino, 4

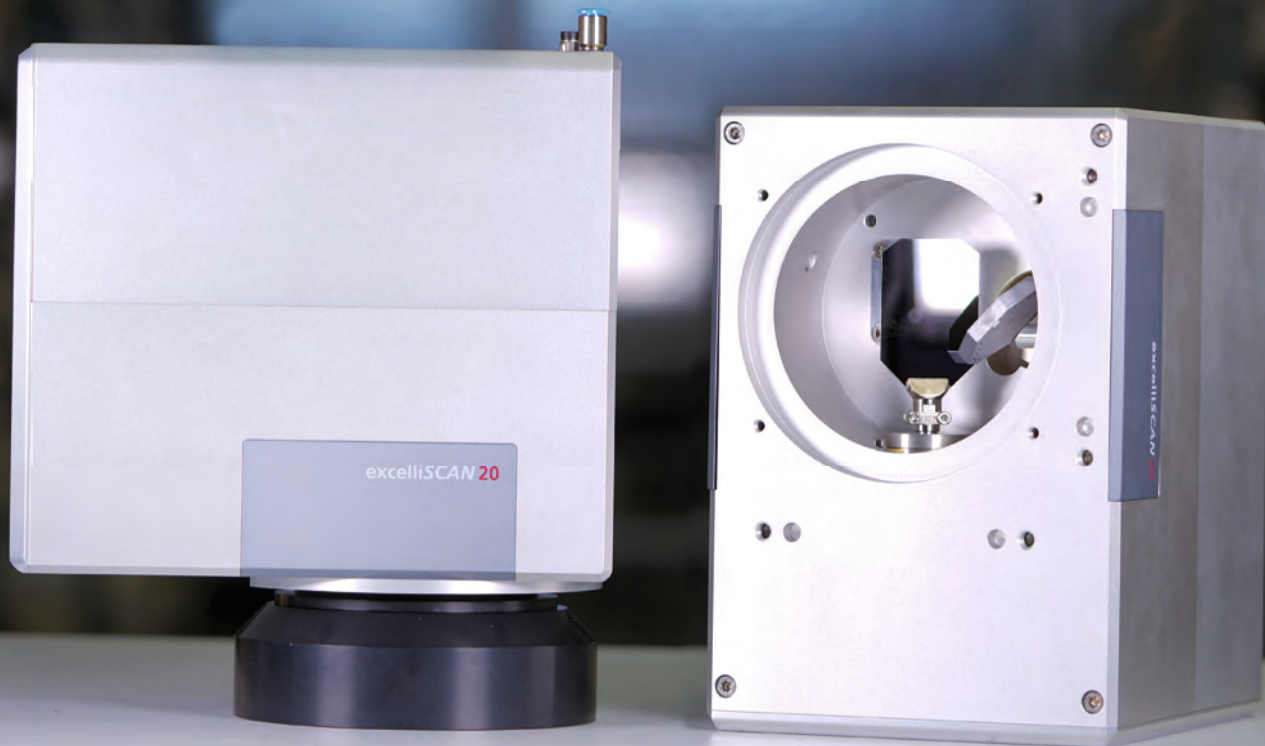
80058 Torre Annunziata (NA) - Italy

e-mail: [sales@lasit.it](mailto:sales@lasit.it)

sito web: [www.lasit.it](http://www.lasit.it)



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



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

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

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

**formnext**

Francoforte, 15-18/11/2022  
Visitate il nostro stand!  
Hall: 12.0, stand: D12



# CONTENUTI

NOVEMBRE DICEMBRE 2022 - N° 79

A&T - Automation & Testing .....	7	McLaren .....	48
AITA-Associazione Italiana		Mechinno .....	47
Tecnologie Additive .....	63	MKS Ophir .....	26
Alro .....	18	Netalux .....	29
Beamit .....	22	Optoprim .....	23
Berma Macchine .....	21	Physik Instrumente (PI) .....	33
Blackbird Robotersysteme .....	10	Plakoni .....	29
BMW GROUP .....	26	Politecnico di Milano .....	20
Bystronic .....	24	Prima Additive .....	52
Corning Laser Technologies .....	34	QFP .....	16
CRP Technology .....	64	R.F. Celada .....	47
El.En .....	20	Reggiana Macchine Utensili ..11 -	42
Elmec 3D .....	47	Renishaw .....	12
Epic Laser .....	2 - 38	Replique .....	55
EuroBlech .....	26	Roboze .....	47
EV Laser .....	2ª copertina	Saint-Cobain .....	34
Flabeg .....	34	Salvagnini Italia .....	25 - 4ª copertina
Flying-CAM .....	64	Scanlab .....	5 - 10 - 22
Formlabs .....	58	Schott .....	34
Fotonic District .....	15	Siemens .....	52
Franuhofer .....	34	Sisma .....	1 - 60
GF Machining Solutions .....	37	Smart Manufacturing Days .....	46
Industria .....	58	Speedup-Boscoscuro .....	58
Innovatech3D .....	22	Stratasys .....	48
KTM Factory Racing .....	67	Tav Vacuum Furnaces .....	60
LaserEMobility .....	3ª copertina	Technische Universitat di Dresda .....	22
Lasit .....	1ª copertina - 25 - 30	3D Systems .....	70
LGIM .....	38	Università di Trento .....	60
Luxinar .....	8	VDMA .....	34

## APPLICAZIONI LASER - Anno Diciannovesimo - Novembre/Dicembre 2022 - n° 79

Pubbliazione 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. I dati sono stati da voi forniti e da noi raccolti in occasione di fiere, mostre, manifestazioni, eventi, registrazioni on-line e sono custoditi e trattati con la massima cura al fine di inviare questa rivista o altre riviste da noi editate o per l'invio di proposte di abbonamento.

Ai sensi del GDPR Regolamento UE 679/2016, lei si potrà rivolgere al titolare del trattamento (PubliTec Srl - Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano - tel. 02/53578.1) chiedendo dell'ufficio abbonamenti per la consultazione dei dati, per la cessazione dell'invio o per l'aggiornamento degli stessi.

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

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

### © PubliTec

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

### Direzione Editoriale

Edoardo Oldrati - tel. 02/53578309 - e.oldrati@publitec.it

### Redazione

Rossana Pasian - tel. 02/53578305 - r.pasian@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

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

### Agenti di vendita

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

### Stampa

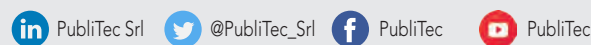
Grafica FBM (Gorgonzola - MI)

**ANES** ASSOCIAZIONE NAZIONALE  
EDITORIA DI SETTORE

### COMITATO SCIENTIFICO

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

I nostri canali social:



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



# A&T

AUTOMATION & TESTING

## La Fiera di riferimento per l'Industria 4.0 RADDOPPIA

TORINO | 22-24 Febbraio 2023

VICENZA | 25-27 Ottobre 2023

### LE FILIERE – TORINO



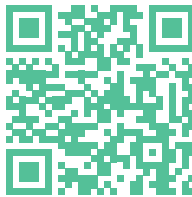
SCOPRI TUTTE  
LE FILIERE



### LE FILIERE – VICENZA



SCOPRI TUTTE  
LE FILIERE



# UN TEAM IN CRESCITA



LUXINAR AMPLIA LA SUA SQUADRA CON L'INGRESSO DELL'ING. ANTONIO RASPA, FIGURA DI SPICCO DEL SETTORE, CHE SI OCCUPERÀ DI COORDINARE LE ATTIVITÀ RELATIVE ALLA SERIE DI SORGENTI LASER LXR, LASER INDUSTRIALI AL FEMTOSECONDO PER MICRO-LAVORAZIONI INDUSTRIALI.

di Paolo Cattaneo



Antonio Raspa negli uffici della sede italiana di Luxinar Ltd, insieme a Walter Gensabella e parte della squadra italiana.

ser LXR, laser industriali al femtosecondo per micro-lavorazioni industriali.

“In Luxinar, abbiamo un obiettivo unico: sviluppare la tecnologia laser per migliorare il nostro mondo - commenta Walter Gensabella, Regional General Manager di Luxinar - Come un laser che incanala la luce in un unico e potente raggio, ci concentriamo sul miglioramento della vita dei nostri clienti. Questo ci consente di creare soluzioni per affrontare ogni singola sfida, dall'industria pesante alle applicazioni delicate e di alta precisione. Supportiamo le tecnologie laser di ieri, ci concentriamo su quelle di oggi e pionieri su quelle di domani. Ad oggi, abbiamo una base installata di oltre 20000 laser in tutto il mondo in ambienti di applicazioni industriali. Antonio ha l'esperienza, la leadership e le competenze necessarie per far crescere il nostro business nel settore delle microlavorazioni laser. Siamo entusiasti nell'accoglierlo nella nostra squadra internazionale”. Laureatosi in Ingegneria Elettronica nel 1988 al Politecnico di Milano con specializzazione in Elettronica Quantistica. Prima di entrare in Luxinar, ha ricoperto il ruolo di Senior Photonics Program Manager presso l'European Photonics Industry Consortium (2020-2022). Ha iniziato in Quanta System (1988-2000) come R&D manager per lo sviluppo di sorgenti laser a stato solido e sistemi fotonici personalizzati per applicazioni industriali e scientifiche. Durante questo periodo ha partecipato, come specialista LiDAR, al programma di ricerca italiano in Antartide. Successivamente ha lavorato presso Trumpf (2000-2008) e Rofin-Sinar

**D**a Quanta System a Trumpf, Rofin-Sinar ed EPIC per approdare, infine, in Luxinar. A rafforzare la squadra del produttore di laser inglese è stato chiamato l'ing. Antonio Raspa, entrato da ottobre come Solid-state Laser Product

Manager, posizione nella quale riporterà al quartier generale di Kingston upon Hull, nello Yorkshire, UK. Luxinar si è assicurata così una persona di grandi competenze nel settore laser per coordinare le attività relative alla serie di sorgenti la-



(2008-2009) come Product Manager per prodotti e processi laser industriali. Nel 2009 è tornato in Quanta System, organizzando e gestendo fino al 2020 una nuova unità produttiva per la produzione di fibre ottiche sterili per la chirurgia.

### **Microlavorazioni laser, un segmento in grande crescita**

Oggi il segmento delle microlavorazioni laser sta generando la quota di fatturato più alta del mercato globale dei laser ultraveloci per applicazione nel 2021, e i principali analisti prevedono un valore di mercato superiore al miliardo di euro entro il 2028. Dai fori con diametro di pochi micron e tolleranze inferiori al micron alle scanalature laser larghe qualche decina di micron, le microlavorazioni laser offrono molteplici soluzioni ingegneristiche estremamente versatili. È disponibile un'ampia gamma di tecnologie laser che consentono di sintonizzare il processo laser sul particolare materiale e sul tipo di elemento richiesto, con un elevato grado di controllo sull'interazione laser/materiale. L'erogazione dell'energia laser può essere controllata a tal punto che i laser possono essere applicati alla vaporizzazione "a freddo" dei materiali per consentire la rimozione selettiva di un materiale da un altro per il taglio laser di precisione, la foratura laser, la fresatura laser, l'incisione superficiale e la micro-fresatura laser 3D. Si tratta quindi di un segmento molto dinamico e Antonio Raspa non nasconde entusiasmo e soddisfazione per l'ingresso in un'azienda che è all'avanguardia nella tecnologia laser da oltre 20 anni come produttore leader di sorgenti laser sigillate ad anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) fino a 1000 W e, più recentemente, di sorgenti laser a femtosecondi: "La costante tendenza alla miniaturizzazione tecnologica dei dispositivi meccanici, ottici ed elettronici sarà il motore dello sviluppo futuro. Più piccolo, più leggero e più sottile è il paradigma di sviluppo dei prodotti del XXI secolo: la mia sfida più importante sarà portare questi processi nelle produzioni industriali per migliorare la nostra vita quotidiana ed il nostro mondo". ●

YOUR AUTOMATION SOLUTION

# MEN OF VALUE, LASER TECHNOLOGIES

MADE IN ITALY



## **TauCut L**

**Laser di taglio per metalli, area 1250x900mm**

Via dell'Artigianato, 26  
36060 Romano d'Ezzelino  
Vicenza - Italia  
Tel. +39 0424 514 571

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



**info@taumac.com**  
**www.taumac.com**

# UN MONITORAGGIO DA PREMIO!



Blackbird Robotersysteme



Scanlab

IL MONITORAGGIO DEL PROCESSO OCT PER LA SALDATURA LASER AL VOLO E LA PRODUZIONE ADDITIVA DEL TEAM FORMATO DA BLACKBIRD ROBOTERSYSTEME E SCANLAB HA CONVINTO LA GIURIA DELL'INNOVATION AWARD LASER TECHNOLOGY 2022, AGGIUDICANDOSI IL TERZO PREMIO.

di Tommaso Albrile



Il team delle società gemelle Blackbird Robotersysteme e SCANLAB ha presentato una soluzione congiunta per l'Innovation Award Laser Technology 2022. Il team del progetto si è aggiudicato il terzo posto per la sua innovativa

soluzione di scansione con monitoraggio integrato del processo OCT. Il sistema colpisce soprattutto per la sua flessibilità e l'elevata idoneità pratica per il settore automobilistico. La capacità di sincronizzare i dati dello scanner e del

Finalisti dell'Innovation Award Laser Technology 2022, da sinistra a destra: Martin Zeitler (Blackbird), Uwe Megerle (SCANLAB), Volkan Türetkan (su smartphone) e Thibault Bautze-Scherff (entrambi Blackbird) - © Arbeitskreis Lasertechnik e.V. / Andreas Steindl



senso, sviluppata internamente, ne consente l'utilizzo anche in altre aree applicative, come la produzione additiva. Il rinomato premio viene assegnato dalle associazioni AKL Arbeitskreis Lasertechnik e.V. e ELI (European Laser Institute) in occasione del Congresso AKL ogni due anni.

La saldatura laser a distanza con scanner è molto diffusa nell'industria automobilistica, ma, a causa dei grandi campi di scansione e dei cambiamenti direzionali altamente dinamici dei robot, per molto tempo non è stato possibile fornire un tracciamento e un'ispezione precisi dei cordoni di saldatura. Per questo motivo, nel 2014 Blackbird ha introdotto un sistema di tracciamento delle cuciture coassiale, basato su telecamera, per la saldatura laser al volo. Dal 2015 lavora all'implementazione della tomografia a coerenza ottica (OCT) come strumento universale per le attività di pre, durante e post processo nella lavorazione laser con scanner galvanometrici. Ora, final-

mente, lo sviluppo congiunto può dimostrare tutto il suo potenziale.

### Nel mirino i processi laser più impegnativi

Grazie alla combinazione unica di un sistema di scansione principale con funzionalità on-the-fly, uno scanner OCT separato con quattro assi e un sensore OCT, è stato creato uno strumento intelligente con monitoraggio integrato del processo. Le tredici posizioni degli assi registrate vengono combinate con i valori di distanza OCT misurati per rappresentare spazialmente il valore misurato OCT. In questo modo è possibile identificare il bordo del pezzo, analizzare il profilo di altezza del pezzo lavorato con il laser e inviare segnali di controllo alla testa di scansione di lavorazione.

Grazie allo sviluppo di una Open Interface Extension (OIE), ora è possibile sincronizzare tutti i tipi di sensori con il sistema di scansione. La soluzione complessiva può essere controllata tramite

un'interfaccia utente comune.

Martin Zeitler, responsabile dello sviluppo tecnico di Blackbird, riassume i risultati come segue: "Il feedback dei clienti in prova è sorprendente e sottolinea la necessità di un sistema di monitoraggio dei processi universale e ad alte prestazioni per vari processi laser. Le aree di applicazione tipiche includono la saldatura laser a distanza, come le applicazioni di giunzione per la sicurezza nella produzione automobilistica (porte e strutture dei sedili e altri componenti dei veicoli elettrici). Grazie all'approccio Open Interface, in futuro potranno beneficiare dell'integrazione anche altre applicazioni laser basate su scanner, come la stampa 3D".

Il monitoraggio continuo è necessario nel settore della produzione additiva, in cui si registrano tempi di produzione fino a diversi giorni o addirittura settimane, per poter reagire tempestivamente a eventuali errori e adattare di conseguenza i parametri di processo. ●



## SOLUZIONI PERSONALIZZATE PER LA **MARCATURA**

- ✓ PROVE GRATUITE
- ✓ CONSEGNA RAPIDA
- ✓ ASSISTENZA SUL TERRITORIO
- ✓ CORSI DI FORMAZIONE INCLUSI



### LASER MODULA TRE ASSI

Sistema di marcatura laser completo di 3 assi controllati

Struttura, interfaccia, sorgente laser e accessori sono personalizzabili su misura in massimo 30 giorni lavorativi



50 ANNI DI MADE IN ITALY



@rmumarking

Via U. Boccioni 3 42124 Reggio Emilia  
+39 0522 511505 [rmu@rmu.it](mailto:rmu@rmu.it) [www.rmu.it](http://www.rmu.it)

# ENCODER ASSOLUTI, LA NUOVA GAMMA CHE AUMENTA



di Elisabetta Brendano

## EFFICIENZA E SICUREZZA

Negli encoder incapsulati FORTIS lo spostamento dell'asse lineare fa sì che il lettore e le ottiche scorrano sulla riga assoluta dell'encoder (fissata all'interno dell'estrusione) senza alcun contatto meccanico.



I NUOVI ENCODER LINEARI ASSOLUTI INCAPSULATI FORTIS™, FRUTTO DI MOLTI ANNI DI RICERCA E SVILUPPO DA PARTE DI RENISHAW, ASSICURANO GRANDE RIPETIBILITÀ, ISTERESI MINIMA E ALTE PRESTAZIONI DI MISURA GRAZIE ALL'INNOVATIVO DESIGN SENZA CONTATTO CHE NON RICHIEDE GUIDE MECCANICHE.

L'encoder FORTIS-N™ presenta un'estrusione a sezione sottile e un cursore più compatto per consentirne l'installazione in spazi ristretti.



Renishaw presenta il nuovo encoder incapsulato FORTIS™, che consente ai costruttori di macchine utensili di ottimizzare le prestazioni delle stesse e migliorare l'efficienza delle operazioni di assemblaggio, manutenzione e assistenza. Questa nuova gamma di encoder lineari assoluti incapsulati è stata sviluppata per l'utilizzo in ambienti particolarmente impegnativi, come quelli delle macchine utensili e può essere impiegata anche in applicazioni FS (Functional Safety) fino a SIL2 e PLd.

Il design dell'encoder FORTIS, che deriva dalla nota tecnologia RESOLUTE™ di Renishaw, assicura elevata resistenza ai contaminanti liquidi e ai residui di lavorazione. Il corpo principale è un'estrusione con guarnizioni applicate in senso longitudinale e protezioni sigillate alle estremità. Il cursore è collegato a un'unità ottica sigillata tramite una lamina che attraversa le guarnizioni DuraSeal™ su tutta la lunghezza dell'encoder. Lo spostamento dell'asse lineare fa sì che il lettore e le ottiche scorrano sulla riga assoluta dell'encoder (fissata all'interno dell'estrusione) senza alcun contatto meccanico.

#### Un'installazione semplice e rapida

La nuova serie di encoder assoluti incapsulati FORTIS, risultato di molti anni di ricerca e sviluppo da parte di Renishaw, assicura grande ripetibilità, isteresi minima e alte prestazioni di misura grazie al suo innovativo design senza contatto che non richiede guide meccaniche. Cinque anni di stress test accelerati, svolti in condizioni estreme, hanno consentito a Re-

nishaw di sviluppare e mettere a punto le nuove guarnizioni sigillanti DuraSeal, che offrono ottima resistenza all'usura, ai lubrificanti tipici della macchina utensile e garantiscono, con l'uso di pressurizzazione, una protezione dall'ingresso di contaminanti fino a IP64.

Gli encoder assoluti FORTIS integrano anche smorzatori a massa risonante appositamente progettati che assicurano una resistenza alle vibrazioni fino a 30 g, spostando di fatto i limiti di ciò che gli encoder incapsulati possono sopportare. L'installazione degli encoder FORTIS è molto semplice e rapida e aiuta gli utenti a ridurre al minimo i tempi di montaggio. In linea con una tendenza sempre più accentuata nelle aziende, Renishaw offre tutti i modelli di encoder incapsulati FORTIS anche nella versione FS (Functional Safety). I prodotti con la certificazione FS sono stati introdotti sul mercato poco tempo dopo rispetto al lancio della serie FORTIS.

Gli utilizzatori di questo tipo di encoder possono adesso scegliere fra due profili diversi, in base alle loro esigenze di spazio.

L'encoder lineare FORTIS-S™, con dimensioni standard, è disponibile con lunghezze di misura che vanno da 140 a 3.040 mm e viene installato direttamente su una superficie lavorata mediante fori di fissaggio presenti sul corpo dell'estrusione.

L'encoder FORTIS-N™, disponibile con lunghezze di misura che vanno da 70 a 2.040 mm, presenta un'estrusione a sezione sottile e un cursore più compatto per consentirne l'installazione

in spazi ristretti. Questo modello può essere montato direttamente su una superficie lavorata mediante due fori presenti sulle protezioni di estremità oppure su una barra ausiliaria per ottenere maggiore rigidità.

#### L'importanza di utilizzare encoder certificati

Alcune funzioni di sicurezza delle macchine, ad esempio la velocità limitata per sicurezza (SLS), richiedono che la retroazione di posizione dell'encoder sia sicura da un punto di vista funzionale. L'utilizzo di un encoder certificato può semplificare notevolmente il processo di certificazione della macchina. Renishaw ha realizzato una serie di versioni FS dei propri encoder incapsulati FORTIS.

FORTIS™ FS è un encoder lineare, assoluto e incapsulato che dispone della certificazione per i seguenti standard FS: ISO 13849:2015 PLd, IEC 61508:2010 SIL2, IEC 61800-5-2:2016 SIL2. Inoltre, offre tutti gli altri vantaggi dei prodotti appartenenti alla serie di encoder FORTIS.

Gli encoder FORTIS FS sono compatibili con i protocolli per comunicazioni seriali di sicurezza Siemens DRIVE-CLiQ e BiSS.

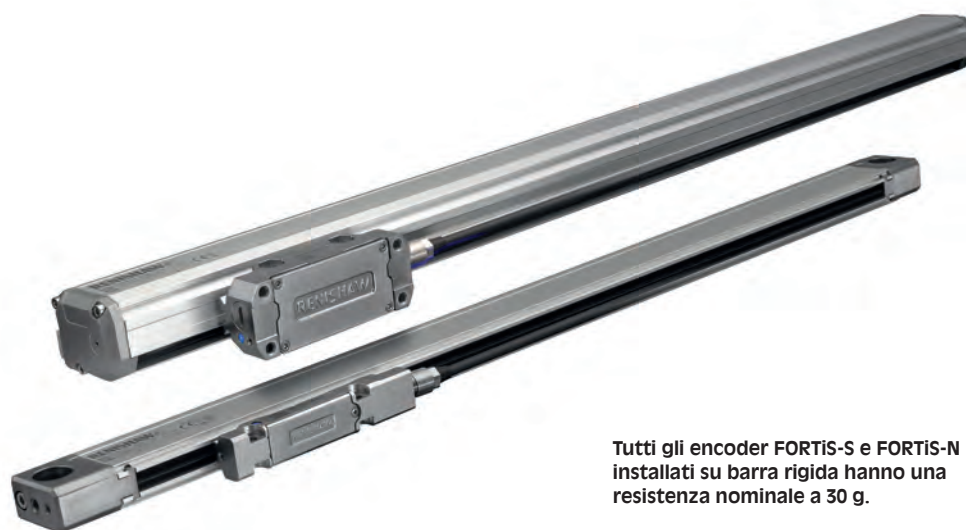
#### I plus dell'utilizzo dei nuovi encoder

Oltre all'affidabilità e alle prestazioni metrologiche di livello superiore, numerosi sono i vantaggi dell'utilizzo degli encoder assoluti FORTIS di Renishaw.

Per cominciare, gli encoder FORTIS sono robusti e resistenti a vibrazioni e urti meccanici. Tutti gli encoder FORTIS-S e FORTIS-N installati su barra rigida hanno una resistenza nominale a 30 g, che as-



L'encoder lineare FORTIS-S™ viene installato direttamente su una superficie lavorata mediante fori di fissaggio presenti sul corpo dell'estrusione.



Tutti gli encoder FORTIS-S e FORTIS-N installati su barra rigida hanno una resistenza nominale a 30 g.

sicura un'affidabilità della misura anche in condizioni estreme e in applicazioni di controllo del movimento particolarmente impegnative.

Inoltre gli encoder FORTIS sono protetti dalle contaminazioni da un ulteriore livello di sigillatura. L'unità ottica, già incapsulata nell'estrusione, è a sua volta sigillata per evitare contaminazioni causate da liquidi, detriti o altri residui. Da segnalare anche le guarnizioni sigillanti dell'estrusione che riducono in maniera importante le fuoriuscite dell'aria compressa,

riducendo anche i costi operativi e assicurando maggiore longevità al sistema.

Gli encoder FORTIS dispongono di una serie di protocolli per comunicazioni seriali, fra cui BiSS C, BiSS Safety, Siemens DRIVE-CLiQ, FANUC, Mitsubishi, Panasonic e Yaskawa. Le dimensioni e la forma dell'encoder assicurano inoltre una perfetta compatibilità meccanica con i sistemi alternativi attualmente in commercio. A differenza dei metodi di installazione tradizionali, FORTIS può essere rapidamente installato anche senza dispositivi

diagnostici esterni. Il sistema brevettato Renishaw con LED di configurazione e una serie di accessori specifici progettati con cura, permettono di installare l'encoder con grande facilità e molto più in fretta rispetto ai sistemi convenzionali, anche nelle applicazioni con spazi ristretti.

Per ottenere funzionalità avanzate, gli installatori possono utilizzare un normale connettore USB per collegare l'Advanced Diagnostic Tool, ADTα-100, a un PC dotato del software ADT View di Renishaw. In questo modo, avranno a disposizione un'interfaccia grafica molto intuitiva che mostra informazioni diagnostiche, inclusi i principali parametri prestazionali dell'encoder, come ad esempio l'intensità del segnale sulla lunghezza dell'asse. È inoltre possibile salvare in modo permanente i dati di installazione, garantendo così sia al costruttore sia all'utente finale la corretta esecuzione delle operazioni di montaggio.

In ultimo, non certo per importanza, segnaliamo che gli encoder assoluti FORTIS hanno ricevuto l'approvazione CE e sono prodotti direttamente da Renishaw con severe procedure di controllo di qualità, certificate ISO 9001:2015. Sono supportati da una rete di assistenza globale. ●



# FOTONICA DISTRICT

Ne hai già sentito parlare?

Stiamo creando la vetrina mondiale  
dell'eccellenza italiana nella fotonica

---

Se vuoi farne parte, contattaci subito!

[info@fotonicadistrict.it](mailto:info@fotonicadistrict.it)

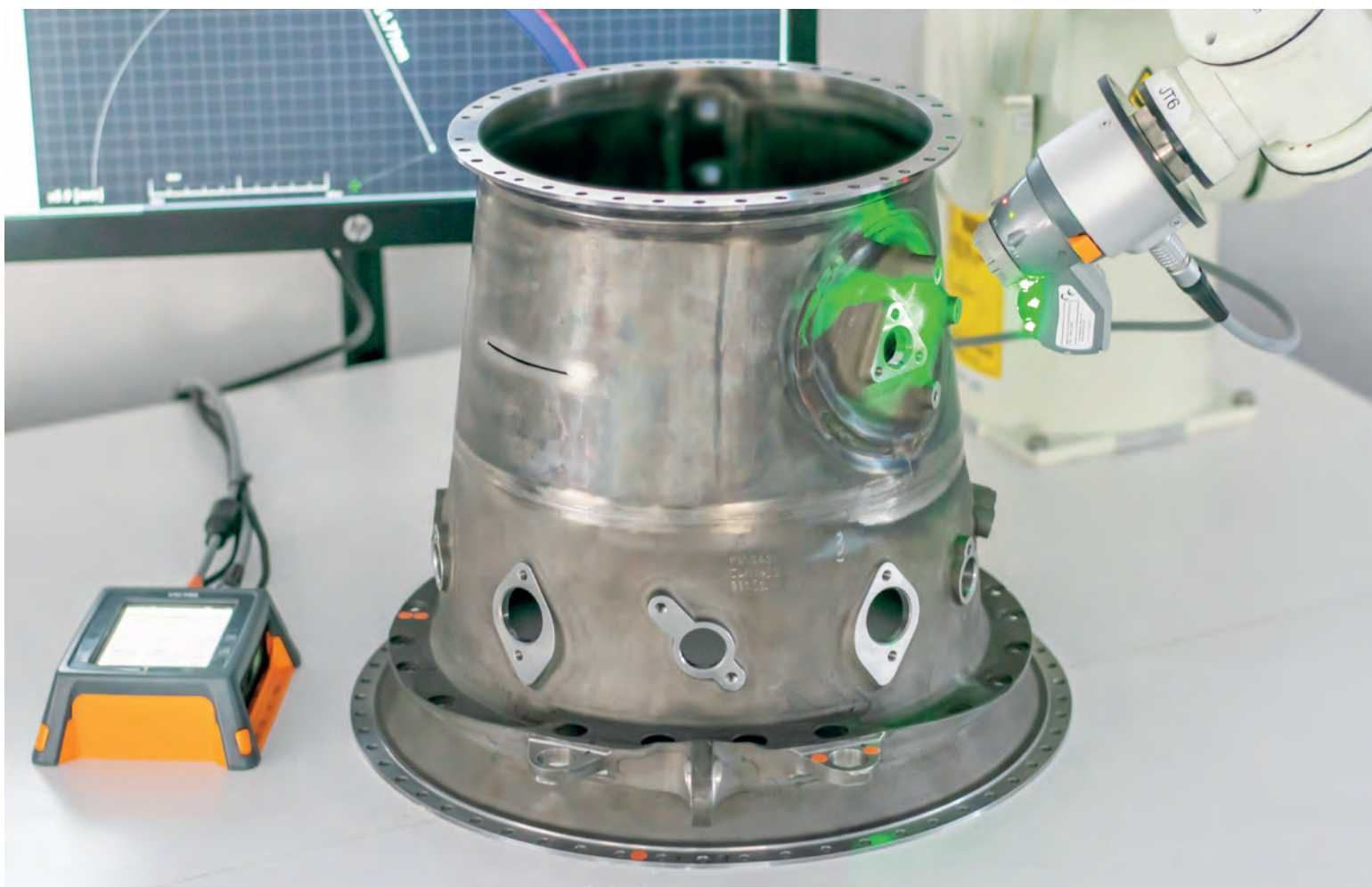


# QUANDO LA METROLOGIA SENZA CONTATTO INCONTRA L'AUTOMAZIONE...

MINICOBOT VECTRO di QFP È UN'APPLICAZIONE CHE INTEGRA I VANTAGGI DELLA ROBOTICA (ANTROPOMORFA E COLLABORATIVA) ALLA METROLOGIA SENZA CONTATTO CON TECNOLOGIA LASER. RIPETIBILITÀ, PRECISIONE E COERENZA DI MISURA SONO SOLO ALCUNI DEI BENEFICI DI QUESTA AUTOMAZIONE.



*di Sara Rota*



Controllo dimensionale di un componente destinato al comparto aerospaziale effettuato con il sistema automatizzato MINICOBOT Vectro di QFP.





**MINICOBOT Vectro è un sistema automatizzato per la scansione 3D di smussi e angoli.**

questo modo, il robot consente di ottimizzare il processo eliminando eventuali errori umani durante la misura.

La robotica integrabile in questa applicazione è di due tipi: antropomorfa e collaborativa.

La robotica antropomorfa permette il controllo dimensionale di componenti di grandi dimensioni.

La robotica collaborativa, invece, permette il controllo dimensionale di componenti più minuti, ma offre il vantaggio della flessibilità e quindi la possibilità di gestire piccoli lotti con un'ampia varietà di codici.

#### **Diversi settori, ma un'unica esigenza: precisione assoluta**

Per le sue caratteristiche prestazionali, MINICOBOT Vectro trova applicazione in quei settori industriali in cui è richiesta una precisione assoluta nella produzione di componenti e, quindi, nel controllo dimensionale a valle della produzione. Tra i settori ricordiamo:

- Automotive, grazie alla testina T60 che dimostra la sua efficienza nel misurare con facilità e rapidità sia componenti metallici sia plastici e trasparenti (cristalli e fari);

- Energy, dove è necessario rilevare la misura di profili alari di eliche, turbine e altri componenti tipici del settore;

- Aerospace, ambito in cui vengono misurati particolari metallici con giochi e profili complessi;

- General Industry, e - in particolare - il comparto del bianco che impiega questa soluzione per la misura di componenti. La testina violet è particolarmente efficiente nella misurazione degli oblo e degli sportelli in vetro degli elettrodomestici;

- Meccanica, in cui il controllo di particolari metallici come ghiera, ruote dentate e particolari con geometrie angolari, gole di scarico, guarnizioni, cordoni di saldatura, deve essere di assoluta precisione.

I vantaggi dell'automazione sono ormai noti all'industria manifatturiera. La possibilità di incrementare produttività, ripetibilità e - in ultima analisi - coerenza e qualità del prodotto, sono vantaggi ampiamente riconosciuti ai sistemi automatizzati.

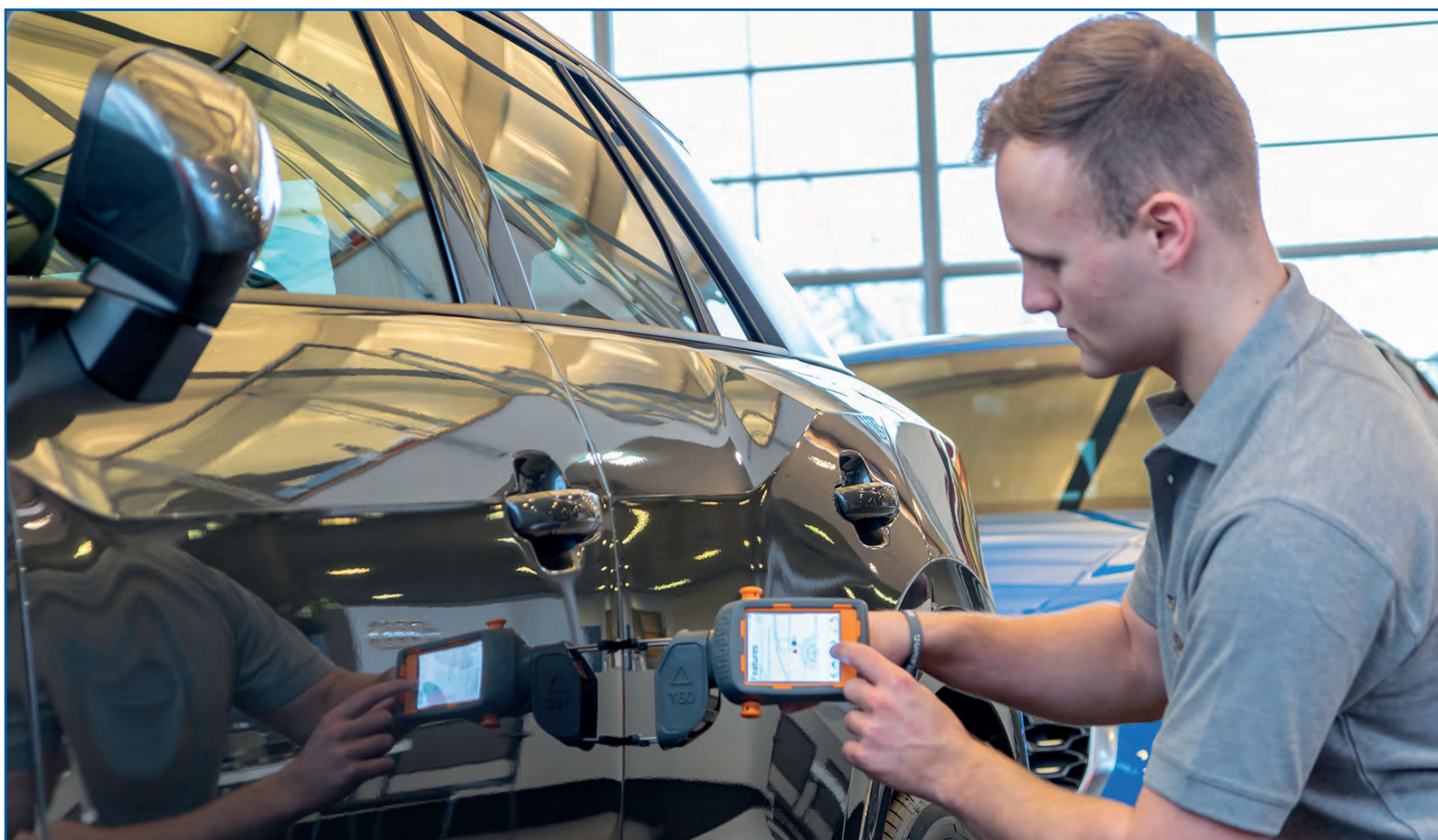
Non fa eccezione il processo di controllo dimensionale e qualitativo che, dall'automazione, ricava ripetibilità di posizionamento e precisione nella misura, anche su geometrie complesse.

Per rispondere alle esigenze di aziende che operano in settori come l'automotive, la meccanica, il bianco e gli elettrodomestici in generale, QFP ha sviluppato un'applicazione che integra

i vantaggi della robotica (antropomorfa e collaborativa) alla metrologia senza contatto con tecnologia laser: si tratta di MINICOBOT Vectro.

MINICOBOT Vectro è un sistema automatizzato per la scansione 3D di smussi e angoli. Il profilometro laser GapGun Pro 2, prodotto da ThirdDimension, è integrato al polso di un robot. La centralina di controllo del sistema si interfaccia con il robot permettendo così di costruire il piano di controllo lungo i waypoint del braccio robotico.

La presenza dell'automazione permette di ottenere una ripetibilità di posizionamento non replicabile attraverso un'esecuzione manuale del processo. In



**Il profilometro GapGun Pro 2 di ThirdDimension monta una testina T60 in grado di apprezzare flush e gap anche di componenti trasparenti oppure riflettenti senza preventivi processi di opacizzazione.**

Applicazioni tipiche sono il controllo dimensionale di processo, in cui ergonomia, portabilità e piena connessione del profilometro laser Gap Gun Pro 2 permettono un controllo in real time delle deviazioni del pezzo rispetto alla matematica di progetto.

### **Implementabile anche in spazi ridotti**

Precisione e ripetibilità del risultato sono i vantaggi principali riscontrati dall'utilizzo del controllo automatizzato con Vectro. Ma anche l'ottimizzazione del ruolo dell'operatore, che può così occuparsi del setup del processo e della sua gestione anziché delle singole misure dove l'errore umano è sempre in agguato. Il robot assicura misure coerenti rispet-

to alla singola feature, anche se di piccole dimensioni.

Il sistema automatizzato di Vectro acquisisce i risultati di misura direttamente all'interno del sistema di controllo, alimentando un database in continuo che permette di effettuare il controllo dimensionale direttamente in linea.

La soluzione MINICOBOT Vectro è implementabile anche in spazi ridotti come quelli a disposizione in una sala metrologica.

In questo caso, l'automazione prescelta sarà un robot collaborativo, capace di garantire ulteriori vantaggi rispetto all'antropomorfo.

In particolare, MINICOBOT Vectro applicato in sala metrologica, con cobot integrato, consente di far fronte a piccoli lotti, con un'ampia varietà di codici prodotto, grazie alla semplicità di programmazione e al setup offerto da questo tipo di automazione. Le dimensioni ridotte, e le caratteristiche intrinseche di sicurezza e flessibilità dei robot collaborativi permettono di non segregare

spazio e al tempo stesso consentono al metrologo di operare accanto a Vectro in totale sicurezza.

La soluzione di QFP è inoltre integrabile con una tavola rotante che ottimizza sempre più il posizionamento del componente, oltre a ottimizzare il controllo di particolari assialsimmetrici e predisporre il controllo di piccoli lotti di componenti.

Per quanto riguarda il profilometro GapGun Pro 2, monta una testina T60 in grado di apprezzare flush e gap anche di componenti trasparenti (come cristalli di autovetture oppure oblò nell'industria del bianco) oppure riflettenti senza preventivi processi di opacizzazione. Questa caratteristica genera un'ulteriore serie di vantaggi, come minori costi e ridotti tempi di attrezzaggio.

Va infine citata l'elevata velocità di acquisizione di GapGun Pro 2 che permette (ad esempio) di rilevare il particolare di una portiera di auto (gioco e profilo con confronto con nominale tollerato) in soli 2,5 secondi. ●



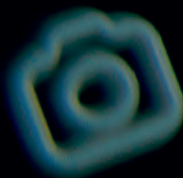
SIAMO ANCHE SU

# instagram

@DEFORMAZIONE\_NEWS

12:42

Instagram



La tua storia



lamiera2023



bimu\_20



## LAUREA HONORIS CAUSA A GÉRARD MOUROU

**I**l Politecnico di Milano ha conferito la Laurea Magistrale Honoris Causa in Ingegneria Fisica a Gérard Mourou, Premio Nobel per la Fisica nel 2018 "come figura esemplare di ricercatore che ha saputo coniugare ricerche avanzate nel campo della Fisica con applicazioni di ampio utilizzo in campo Ingegneristico".

Orazio Svelto, Professore Emerito del Politecnico, da tutti considerato il padre del laser italiano, nella sua Laudatio ha definito Gerard Mourou come uno degli scienziati più fantasiosi e inventivi nel campo dei laser. Gli sono attribuite diverse invenzioni, in particolare la Chirped Pulse Amplification (CPA), mediante la quale è possibile generare impulsi laser ultra-brevi con potenza di picco di alcuni Terawatt. Grazie alla CPA è stato possibile sviluppare sorgenti laser che oggi vengono utilizzati negli ambiti più diversi, dalle microlavorazioni di precisione di semiconduttori, metalli, ceramiche e vetri alla medicina dove, grazie questi sistemi laser a femtosecondi, letteralmente milioni di persone in tutto il mondo hanno avuto la possibilità di correggere i loro difetti visivi.

Dopo la Laudatio di Orazio Svelto, Gérard Mourou ha tenuto la sua Lectio Magistrali dal titolo "Extreme Light for the Benefit of Science and Society" in cui ha brevemente ripercorso gli sviluppi in corso per poi concentrarsi su quanto ci attende nel prossimo futuro: grazie alla tecnologia dei laser ad altis-



sima intensità si potranno costruire acceleratori di particelle con potenze superiori a quelle del CERN in uno spazio grande come un campo da calcio o, addirittura, "materializzare" la materia tramite questa luce intensissima.

Si tratta di scenari che fanno impallidire i migliori sceneggiatori di fantascienza ma, conoscendo la genialità di Mourou, potrebbero concretizzarsi molto presto: come spesso ripete "il meglio deve ancora arrivare".

## LA CRESCITA CONTINUA!

**E**l.En. comunica che la sua controllata Penta Laser Zhejiang ha concluso un aumento di capitale riservato a due fondi cinesi di Private equity, CITIC Securities Investment Co. Ltd Co. e Wenzhou Jin Quan Xin Yuan Investment LLP.

Penta Laser Zhejiang è la capofila della Business Unit in cui il gruppo ha organizzato le proprie attività nel settore del taglio laser. Con la sottoscrizione dell'aumento di capitale dedicato, i due fondi cinesi hanno acquisito una quota complessiva del

5,58% circa a fronte di un corrispettivo di 71 milioni di Renminbi (ai cambi correnti pari a circa 10,1 milioni di Euro), corrispondente ad una valutazione implicita della società pari a 1,2 miliardi di Renminbi (circa 170 milioni di euro), con un P/E di circa 12 volte gli utili normalizzati dell'esercizio 2021. A valle dell'aumento di capitale la quota di controllo detenuta in Penta Laser Zhejiang dal Gruppo EL.EN. per il tramite della Ot-las S.r.l. è quindi pari al 75,93% (dal precedente 80,43%).

L'operazione è da inquadrare nell'ambito degli ambiziosi obiettivi di crescita nel settore del taglio laser industriale. L'ampliamento del parterre degli azionisti a soggetti locali di estrazione finanziaria di elevato standing rientra tra le operazioni propedeutiche a una eventuale IPO della Business Unit Industriale su un mercato regolamentato cinese. L'operazione di aumento di capitale di Penta Laser Zhejiang, non modifica la Guidance rilasciata da EL.EN. per l'anno in corso.

## IL NOBEL A UN'APPLICAZIONE DI FOTONICA

**A**lain Aspect, John Clauser e Anton Zeilinger hanno condotto esperimenti rivoluzionari utilizzando gli stati quantistici entangled, in cui due particelle si comportano come un'unica unità anche quando sono separate. I loro risultati hanno aperto la strada a una nuova tecnologia basata sull'informazione quantistica. Gli effetti ineffabili della meccanica quantistica iniziano a trovare applicazioni. Oggi esiste un vasto campo di ricerca che comprende computer quantistici, reti quantistiche e comunicazioni sicure e criptate.

Un fattore chiave di questo sviluppo è il modo in cui la meccanica quantistica permette a due o più particelle di esistere in quello che viene chiamato stato entangled. Ciò che accade a una delle particelle di una coppia entangled determina ciò che accade all'altra particella, anche se sono molto distanti.

Ai tre ricercatori è stato, dunque, assegnato il Premio Nobel per gli "esperimenti con fotoni entangled, stabilendo la violazione delle disuguaglianze di Bell e facendo da apripista alla scienza dell'informazione quantistica".

Per molto tempo ci si è chiesti se la correlazione fosse dovuta al fatto che le particelle di una coppia entangled contenesse delle variabili nascoste, ovvero delle istruzioni che indicavano loro quale risultato avrebbero dovuto dare in un esperimento. Negli anni '60 del XX secolo, John Stewart Bell sviluppò la disuguaglianza matematica che porta il suo nome. Questa disuguaglianza afferma che, in presenza di variabili nascoste, la correlazione tra i risultati di un gran numero di misurazioni non supererà mai un certo valore. Tuttavia, la meccanica quantistica prevede che un certo tipo di esperimento violi la disuguaglianza di Bell, dando luogo a una correlazione più forte di quella che sarebbe altrimenti possibile.

John Clauser sviluppò le idee di John Bell, portando a un esperimento pratico. Quando effettuò le misurazioni, queste confermarono la meccanica quantistica, violando chiaramente una disuguaglianza di Bell. Ciò significa che la meccanica quantistica non può essere sostituita da una teoria che utilizza variabili nascoste.

Dopo l'esperimento di John Clauser sono rimaste alcune lacune. Alain Aspect ha sviluppato il setup, utilizzandolo in modo da chiudere un'importante lacuna. È stato in grado di cambiare le impostazioni di misurazione dopo che una coppia entangled ha lasciato la sorgente, in modo che l'impostazione esistente al momento dell'emissione non potesse influenzare il risultato. Utilizzando strumenti raffinati e una lunga serie di esperimenti, Anton Zeilinger ha iniziato a utilizzare gli stati

quantistici entangled. Tra le altre cose, il suo gruppo di ricerca ha dimostrato un fenomeno chiamato teletrasporto quantistico, che permette di spostare uno stato quantistico da una particella all'altra a distanza.

© Johan Järnstedt/The Royal Swedish Academy of Sciences

**berma**<sup>®</sup>  
MARKING SYSTEMS  
SISTEMI DI MARCATURA LASER



**DAL 1974  
LA TUA MARCATURA  
VINCENTE**



Scopri di più su:

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





## NUOVA PARTNERSHIP PER LA STAMPA 3D DEI POLIMERI

Innovatech3D e Beamit hanno reso noto di aver stretto una partnership strategica che porterà le due aziende a differenziarsi sul mercato; Beamit proseguirà nella specializzazione sui metalli AM, avendo individuato in Innovatech3D l'alleato ideale per migliorare ed implementare la gestione dei progetti e fornitura di prototipi in polimeri plastici. L'obiettivo delle due aziende è fornire soluzioni mirate per il mercato dei polimeri e dei metalli verticalizzando i due segmenti produttivi fornendo così al cliente il miglior servizio possibile. Oggi Innovatech3D risponde alla crescente esigenza di personalizzazione offrendo ai clienti il concetto di co-design con l'obiettivo di creare un prodotto partendo da un'idea semplice. L'azienda, oltre alla prototipazione rapida propone la progettazione e l'ingegneria di alto livello e produce prototipi con le tecnologie e finiture più adatte. Innovatech3D attraverso il suo team riesce a gestire progetti grandi e complessi potendo realizzare prototipi completi e funzionanti



combinando le diverse tecnologie a sua disposizione. L'azienda offre servizi di qualità partendo dall'ingegnerizzazione e il design delle componenti fino alla produzione additiva, sottrattiva, pre-serie e produzioni di massa. Innovatech3D riesce a combinare tecnologie additive e sottrattive e, grazie alla continua ricerca di nuove soluzioni nel campo della finitura, permette di fornire una vera e propria produzione personalizzata.

## SCANNER PER LA PRODUZIONE DI SUPERFICI TESTURIZZATE AL LASER AD ALTA PRODUTTIVITÀ

Nell'ambito del progetto LAMPAS finanziato dall'UE, la società ScanLab e la Technische Universität di Dresda hanno sviluppato un'unità di scansione poligonale ad alta velocità, in grado di produrre strutture di superficie periodiche utilizzando il principio dell'interferenza. Questo dispositivo consente di preparare modelli con dimensioni di circa 3,5  $\mu\text{m}$ , circa otto volte più piccole rispetto agli scanner poligonali convenzionali che operano con lunghezze d'onda nell'infrarosso.

Il sistema di scansione poligonale implementa la tecnologia Direct Laser Interference Patterning (DLIP), che attraverso la combinazione di più fasci laser permette di manipolare e controllare la distribuzione dell'intensità dell'energia laser con una risoluzione fino a un intervallo sub-micrometrico. In particolare, la combinazione di due fasci laser ha prodotto una distribuzione dell'intensità simile a



una linea, in cui la distanza laterale tra le linee può essere controllata dagli angoli di intercettazione tra i fasci.

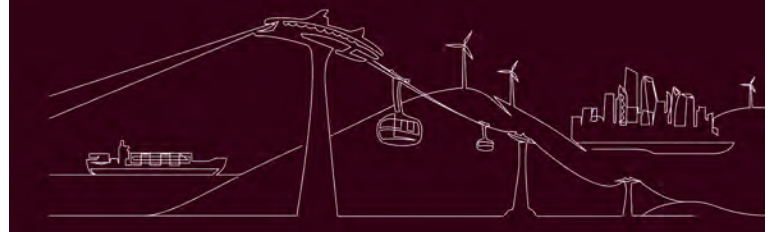
Poiché la produzione ad alta produttività richiede anche un'elevata potenza laser, nel progetto LAMPAS è stato sviluppato un dispositivo laser speciale unico nel suo genere, che viene combinato con la testa DLIP-Polygon.

Il sistema finale, montato in Belgio da LASEA, comprende anche due sistemi di monitoraggio con tecniche indipendenti, in grado di assicurare la stabilità del processo di strutturazione e la qualità delle proprietà superficiali ottenute. Questa strategia innovativa mira, quindi, a individuare precocemente instabilità e malfunzionamenti.

# PUBBLICATO IL **BILANCIO DI SOSTENIBILITÀ**

**B**ystronic, ha pubblicato il suo rapporto di sostenibilità 2021, che ben rappresenta il forte impegno su questi temi e l'integrazione nella sua strategia aziendale. Il rapporto è il primo di Bystronic come azienda a sé stante, dopo la sua trasformazione di successo da Conzzeta lo scorso anno e pone le basi per una ricerca accelerata di miglioramento della sostenibilità. Entrando nel dettaglio Bystronic ha sviluppato un framework basato su tre pilastri: responsabilizzare le persone, investire in soluzioni sostenibili e fungere da business reattivo. L'azienda farà quindi leva su un forte impegno aumentando la diversità e l'inclusione nella propria base di dipendenti, inoltre rafforzerà i suoi sforzi di sviluppo del talento. Bystronic punta inoltre ad ottenere la decarbonizzazione riducendo le emissioni nei propri siti di produzione, nonché le emissioni dei clienti migliorando l'efficienza energetica e delle risorse nei propri prodotti e soluzioni. "Con la nostra eredità di innovazione e centralità del cliente, vogliamo accelerare la trasformazione digitale e sostenibile del nostro settore", afferma il CEO Alex Waser. "Ci impegniamo per la trasparenza in questo sforzo e annunceremo obiettivi ambiziosi nel rapporto 2022. Sono orgoglioso che i nostri dipendenti siano appassionati ed entusiasti nel portare risultati a noi, ai nostri clienti e al nostro settore". Bystronic ha decentralizzato la responsabilità della sostenibilità internamente integrandola in tutte le funzioni chiave,

## Bystronic Sustainability Report 2021



assicurando che le considerazioni sulla sostenibilità facciano parte di tutto il processo decisionale. La funzione di ingegneria sostenibile, ad esempio, ha integrato pratiche circolari e principi di eco-design nel processo di sviluppo del prodotto. A Euroblech, la fiera leader del settore per la lavorazione della lamiera, Bystronic ha presentato inoltre soluzioni di sostenibilità e un'offerta di servizi innovativi che aiuta i clienti a migliorare il proprio impatto ambientale e di risparmio energetico.



saldatura **taglio**  
trattamento termico **cladding**  
definizione processo  
marcatura **analisi e sviluppo**  
scelta **componenti**

# Laser with us!

MONZA - Via Rota, 37 - 20900 Monza (MB) +39.039.83.49.77  
ROMA - Via M.te Giberto, 15 - 00138 Roma +39.06.87.65.78.38  
[www.optoprim.it](http://www.optoprim.it) - [info@optoprim.it](mailto:info@optoprim.it)



**Definizione del processo, scelta delle attrezzature, analisi e sviluppo delle vostre applicazioni di taglio, cladding, trattamento termico, saldatura e marcatura con tecnologia laser.**

300 mq di laboratori con tecnologie all'avanguardia e professionisti di altissimo livello per sviluppare i vostri progetti.



## NUOVA SORGENTE AD ALTA DENSITÀ DI POTENZA

**T**ra le novità presentate da Salvagnini ad EuroBLECH spicca la nuova sorgente a 8kW ad alta densità di potenza. L'alta densità di potenza è ormai una caratteristica distintiva dei laser Salvagnini. Questa nuova sorgente migliora ulteriormente la resa di L5 su spessori medio-sottili, perché l'elevata densità di potenza permette di migliorare in maniera consistente anche le accelerazioni di taglio.

La sorgente a 8kW ad alta densità di potenza garantisce velocità di taglio superiori a qualsiasi altra sorgente a 8KW tradizionale, e fino a 6 mm raggiunge velocità di taglio addirittura superiori a quelle di una sorgente a 10 kW.

Abbinare la sorgente a 8kW ad alta densità di potenza a L5 significa quindi per Salvagnini essere ancora più performanti nel suo principale range applicativo, che è proprio quello dei medio-sottili.

Questa nuova proposta Salvagnini, oltre che dal punto di vista delle prestazioni, può rivelarsi estremamente vantaggiosa per la sostenibilità economica: ridurre la potenza della



sorgente mantenendo elevate velocità di taglio significa, a parità di prestazione, ridurre i consumi di energia e di gas.

## APERTA SEDE A BOLOGNA

**C**on una crescita del 46% negli ultimi 3 anni, LASIT è un'eccellenza italiana in questa tecnologia e la più grande fabbrica d'Italia dedicata unicamente alle soluzioni di marcatura e incisione laser. Il laboratorio di test



sui componenti si è allargato e oggi conta 15 sorgenti, tra cui un Laser Picosecondo di ultima generazione e un UV da 8 Watt. Ora LASIT apre una sede a Bologna, dedicata alla vendita e all'assistenza dei suoi marcatori laser, dove i suoi clienti avranno finalmente un punto di riferimento sul territorio. "Le condizioni in cui abbiamo intrapreso questa avventura sono difficili - conferma l'azienda - la crisi e la guerra non hanno reso questa scelta semplice. Siamo consapevoli dei rischi, ma abbiamo valutato ancora di più le opportunità. In un mondo che si evolve, nessun ostacolo ha fermato l'entusiasmo di raggiungere l'obiettivo e la volontà di servire sempre meglio il mercato e i nostri clienti affezionati. E tutto questo non sarebbe possibile senza di loro, che sono i principali fattori della nostra crescita. LASIT è grata a tutti coloro che ripongono quotidianamente fiducia in lei e che ci reputano un punto di riferimento per la marcatura laser e l'automazione industriale. I componenti di ricambio sempre presenti e disponibili ci permetteranno di intervenire tempestivamente in qualunque situazione e per qualunque esigenza". L'obiettivo di LASIT è quello di creare uno spazio di lavoro autonomo, sviluppare il mercato e accogliere i futuri clienti. La sede bolognese si trova in un punto strategico, a via del Lavoro a Casalecchio di Reno, ed è già diventata un punto strategico di riferimento nell'Emilia Romagna.

# EUROBLECH 2022 È STATA UN SUCCESSO

La 26° edizione dell'Esposizione Internazionale delle Tecnologie per la Lavorazione della Lamiera, EuroBLECH 2022, si è conclusa dopo quattro giorni di fiorente attività. Un totale di 38.076 visitatori professionali, provenienti da tutto il mondo, è giunto ad Hannover per dare forma al futuro della lavorazione della lamiera e sfidare le sfide attuali.

La fiera di quest'anno ha ospitato 1.300 aziende provenienti da 39 Paesi su una superficie espositiva netta di 86.136 mq. Un'atmosfera euforica e i molti ordini sono stati i risultati di un ritorno di successo della fiera. Uno sguardo più attento ai numeri dei visitatori di quest'anno rivela che un totale di 35.944 visitatori unici hanno visitato il quartiere fieristico in Germania. Si tratta di un risultato eccezionale, soprattutto se si considerano le difficili condizioni generali. Gli esperti del settore, provenienti da ogni parte del mondo, sono venuti in fiera per visite più brevi, ma quindi più produttive.

Il 62% degli espositori ha partecipato all'edizione di quest'anno da fuori della Germania. Ciò rappresenta un ulteriore aumento del 4% delle presenze internazionali. Secondo i risultati preliminari del sondaggio sulla fiera, questa tendenza continua per tutti i visitatori: più della metà dei visitatori professionali (56%) si è recata all'evento da fuori della Germania, rendendo EuroBLECH una fiera veramente internazionale.

Tra i principali Paesi visitatori, ol-



tre alla Germania, figurano Paesi Bassi, Polonia, Italia, Svezia, Turchia, Austria, Belgio, Danimarca e Francia. Inoltre, il 37% di tutti i visitatori non partecipa a nessun'altra fiera, il che rappresenta un aumento del 10% rispetto alla fiera del 2018 e sottolinea l'importanza dell'evento.

In qualità di mercato chiave per l'industria, EuroBLECH 2022 ha offerto ai suoi visitatori l'opportunità di trovare soluzioni per le attuali sfide del settore e li ha messi in contatto con aziende di tutto il mondo per aiutarli a integrare i macchinari e i software più recenti nel loro processo produttivo. I

temi caldi di quest'anno erano la digitalizzazione, la sostenibilità e l'Industria 4.0. Molti dei prodotti e delle innovazioni presentati a EuroBLECH 2022 sono stati sviluppati con un'attenzione particolare ai costi e all'efficienza delle risorse. La maggior parte dei visitatori proveniva dall'industria (72%), seguita dai visitatori delle officine commerciali e dei servizi.

I settori più importanti a cui appartenevano i visitatori erano l'ingegneria, le costruzioni in acciaio e alluminio, la lamiera, l'industria automobilistica e i suoi fornitori, la produzione di ferro e l'elettrotecnica.

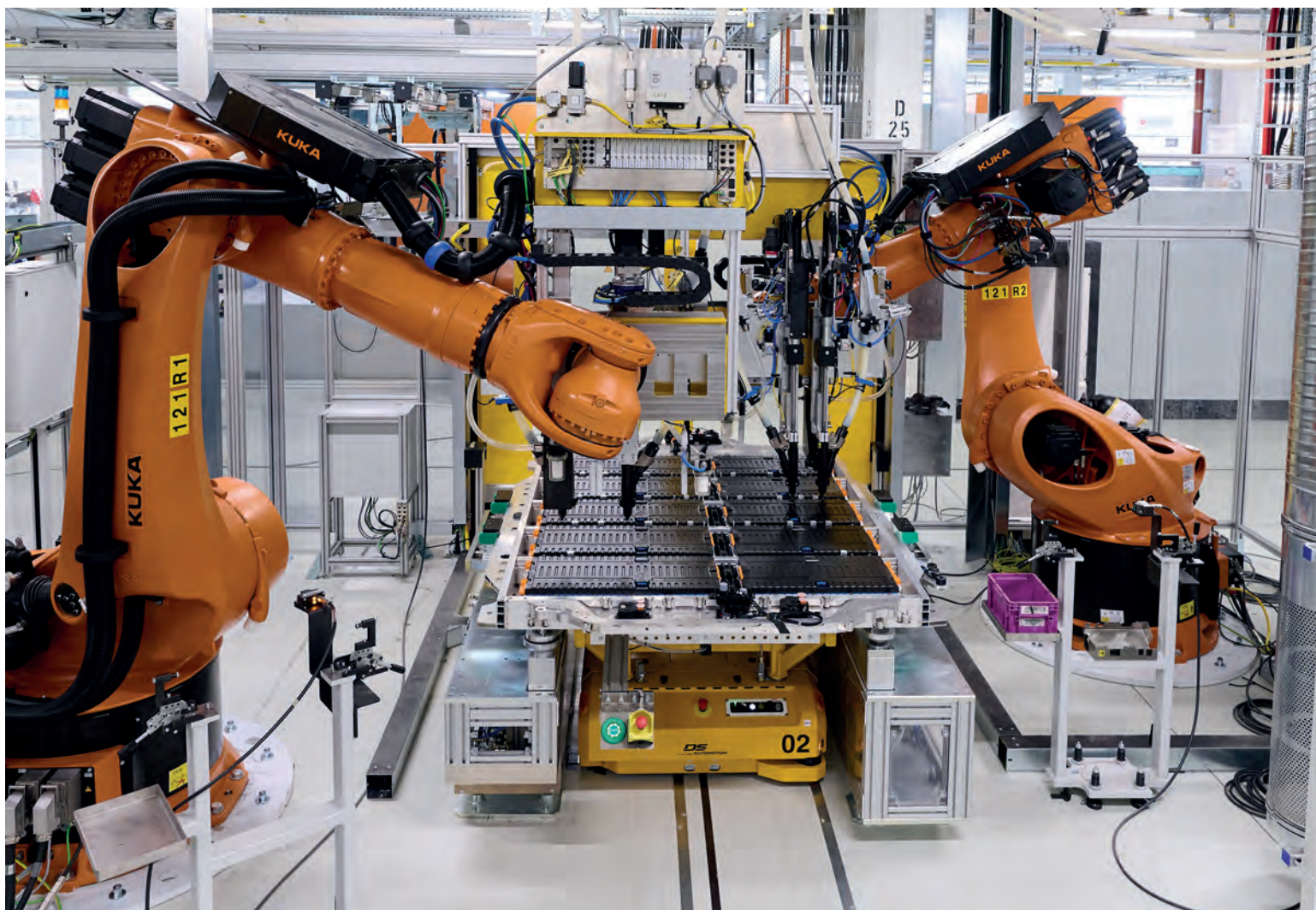


# SALDATURA LASER SICURA NELLA PRODUZIONE DI BATTERIE



PER LA PRODUZIONE DELLE BATTERIE DESTINATE AI SUOI VEICOLI ELETTRICI, BMW GROUP SI AFFIDA AL 100% AL CONTROLLO CON I SISTEMI OPHIR BEAMWATCH INTEGRATED CHE PERMETTONO DI VERIFICARE IL FASCIO LASER PRIMA DELLA PRODUZIONE DI OGNI SINGOLO MODULO NUOVO, GARANTENDO PROFONDITÀ DI SALDATURA IDEALI.

*di Dagmar Ecker*



I moduli batteria sono il cuore pulsante di ogni auto elettrica. Assicurano mobilità e sicurezza, e la loro affidabilità è decisiva per ottenere il consenso del pubblico in merito al veicolo. Già nel 2013, con il modello i3, il BMW Group ha lanciato sul mercato il primo veicolo di serie completamente elettrico e conosce i rischi correlati alla produzione di batterie, la cui complessità aumenta ad ogni incremento di capacità.

Per la realizzazione dei contatti di un modulo batteria di 5° generazione vengono eseguite fino a 144 saldature laser. Grazie ai sistemi Ophir BeamWatch Integrated, il costruttore automobilistico può verificare il fascio laser prima della produzione di ogni singolo modulo nuovo. Non influisce rispetto al tempo di ciclo e con successi conclamati: finora tutti i campionamenti effettuati settimanalmente tramite micrografia hanno confermato profondità di saldatura ideali.

### Controllo del fascio laser neutro rispetto al tempo di ciclo

Le saldature laser nella produzione delle celle batteria richiedono la massima precisione. Il controllo periodico dei parametri fondamentali del fascio laser prima della saldatura contribuisce in modo fondamentale alla qualità del gruppo batteria prodotto.

Già durante i primi colloqui con gli esperti del BMW Group, la domanda centrale è stata quanto la misurazione dovesse risultare completa e il più possibile neutra rispetto al tempo di ciclo. All'interno del processo avrebbero dovuto essere rilevati valori misurabili essenziali:

- ✓ Diametro del fuoco
- ✓ Potenza del laser
- ✓ Posizione del fuoco
- ✓ Spostamento del fuoco.

In particolare, gli ultimi due parametri indicati sono fondamentali nei laser singlemode. Una misurazione rapida però risulta complessa. Solo la misurazione senza contatto del fascio laser basata sul relativo scattering di Rayleigh è tecnologicamente adatta allo scopo.

La tecnologia sviluppata da MKS vie-



Grazie ai sistemi Ophir BeamWatch Integrated, BMW può verificare il fascio laser prima della produzione di ogni singolo modulo nuovo.

### Determinazione senza contatto dello spostamento del fuoco

Il primo sistema Ophir BeamWatch Integrated è entrato in funzione nel 2019 nell'ambito della realizzazione di un prototipo e della definizione delle basi della linea di produzione delle batterie. È seguita una fase di prova intensiva nel reparto di sviluppo tecnologico. È stato presto chiaro che lo strumento di misura era in grado di misurare tutti i parametri necessari. Ma non solo, le misurazioni hanno dimostrato senza ombra di dubbio che, nel processo, si era sottovalutato lo spostamento termico del fuoco. Dalle misurazioni con BeamWatch Integrated è risultato uno spostamento termico del fuoco nel range di mm, che non era stato considerato dagli ingegneri. Grazie alle misurazioni, vi è stato dato il giusto peso nel processo; per il costruttore automobilistico è stato un passo importante verso il conseguimento di una profondità costante per tutte le saldature a contatto. Nella fase di sviluppo sono state realizzate diverse micrografie delle saldature a contatto, per stabilire la correlazione tra lo spostamento del fuoco e la profondità di saldatura. Grazie ad

ne utilizzata nella famiglia di prodotto Ophir BeamWatch. L'azienda ha sviluppato il sistema Ophir BeamWatch Integrated specificamente per la produzione automatizzata. Lo strumento combinato misura il profilo del fascio e la potenza ed è dotato di diverse interfacce attraverso le quali può essere integrato direttamente nelle reti industriali. Per gli esperti dello sviluppo tecnologico del BMW Group questo strumento di misura è arrivato proprio al momento giusto.



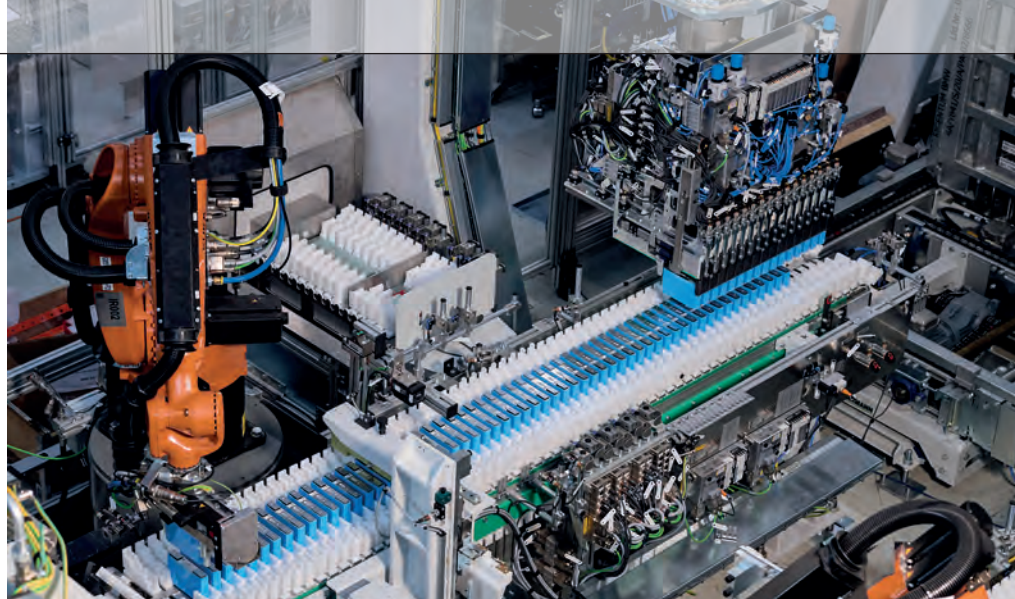
# APPLICAZIONI

Il sistema Ophir BeamWatch Integrated è integrato in tutte le linee di produzione automatizzate del mondo sulle quali BMW produce i moduli batteria di 5° generazione.

esse e allo stretto scambio di idee con gli esperti Ophir, il team ha definito in modo corrispondente le soglie per lo spostamento del fuoco.

## Profondità di saldatura influenzata dagli spruzzi di saldante

Inoltre, dagli esami effettuati, è risultato che le ottiche dei laser a fibre singlemode, utilizzati per la saldatura a contatto, vengono influenzate dagli spruzzi sul vetro di protezione. Questi spruzzi sono stati evidenziati non solo nello spostamento del fuoco ma anche e più direttamente nel diametro del fuoco. Attraverso le misurazioni con BeamWatch Integrated è stato altresì possibile analizzare gli effetti di una defocalizzazione del fascio laser, ad esempio a causa di incrostazioni sul vetro di protezione. Sulla base delle differenze nei parametri del fascio laser, anche in questo caso, il team ha verificato la profondità di saldatura del relativo cordone di saldatura. Nonostante l'analisi visiva non rilevasse alcun difetto, la profondità di saldatura era chiaramente insufficiente. Ne è conseguita la necessità di integrare la metrologia nel processo di produzione in serie. Solo in questo



© Copyright BMW AG, Monaco di Baviera (Germania)

modo è possibile garantire nel tempo la qualità delle saldature a contatto.

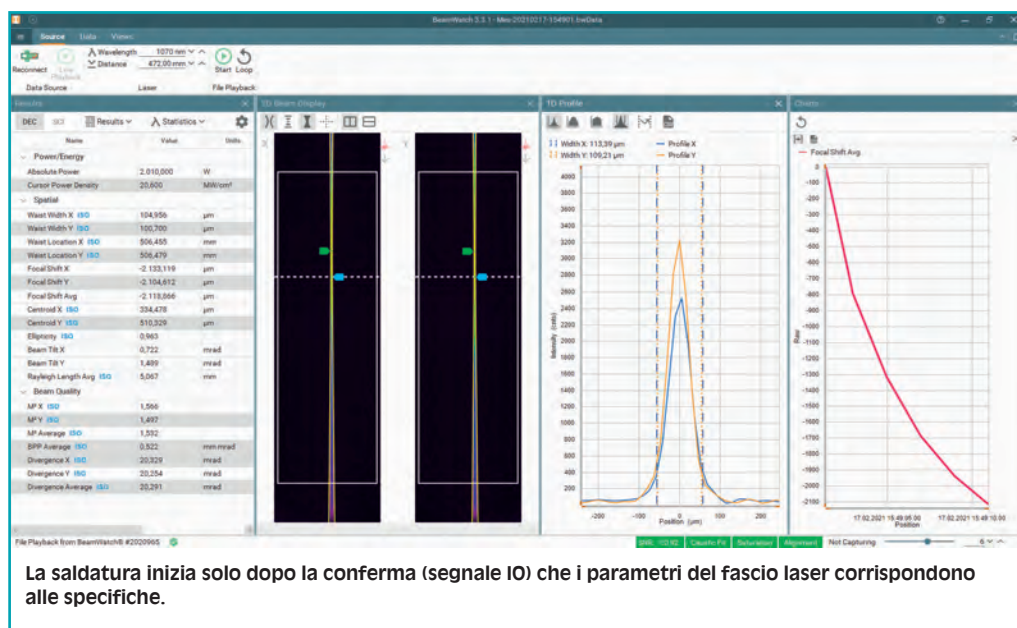
## Qualità riproducibile delle saldature a contatto

Attualmente, il sistema Ophir BeamWatch Integrated è integrato in tutte le linee di produzione automatizzate del mondo sulle quali BMW produce i moduli batteria di 5° generazione. Durante il processo di carico e scarico il laser viene azionato brevemente a piena potenza per stabilire lo spostamento del fuoco. La saldatura inizia solo dopo la conferma (segnale IO) che i parametri del fascio laser corrispondono alle specifiche. Nella fase di avvio della produzione, la misurazione è stata eseguita dapprima dopo ogni modulo. Per la produzione in serie a pieno regime, si è deciso di mi-

surare nuovamente il fascio laser ogni dieci moduli completati. Se BeamWatch Integrated riconosce una differenza in uno dei parametri prima definiti, viene visualizzato un messaggio di allarme. Successivamente, il personale operativo responsabile della linea verifica il vetro di protezione del laser e, se necessario, lo pulisce o lo sostituisce. In questo modo, è possibile evitare da principio eventuali errori dovuti ad una caustica del fascio laser differente. Oltre a questo controllo proattivo, dopo il processo di saldatura, tutti i moduli vengono sottoposti ad una prova di funzionamento elettrica.

## Strumento di verifica essenziale

La produzione di un modulo batteria è, nella sua totalità, un processo molto complesso. Le singole celle batteria vengono impilate, compresse e inserite in un telaio. Poi, tutti i poli positivo e negativo vengono saldati nel sistema di contatto cella - ogni ora, su un impianto vengono realizzati oltre 15.000 punti di saldatura. Gli ingegneri del team tecnologia sono convinti che la qualità dei moduli prodotti dipenda sostanzialmente dalla qualità elevata costante dei parametri del fascio laser: Ophir BeamWatch Integrated è uno strumento essenziale per la verifica del fascio laser nella produzione dei moduli batteria. Ne sono convinti anche i team macchine. Complessivamente, è stato possibile ottimizzare sia lo sviluppo del processo di saldatura laser del BMW Group sia la qualità dei moduli prodotti grazie a MKS Instruments - Ophir Photonics.



La saldatura inizia solo dopo la conferma (segnale IO) che i parametri del fascio laser corrispondono alle specifiche.

# LA SVERNICIATURA? LA FA IL LASER!



di Paolo Cattaneo

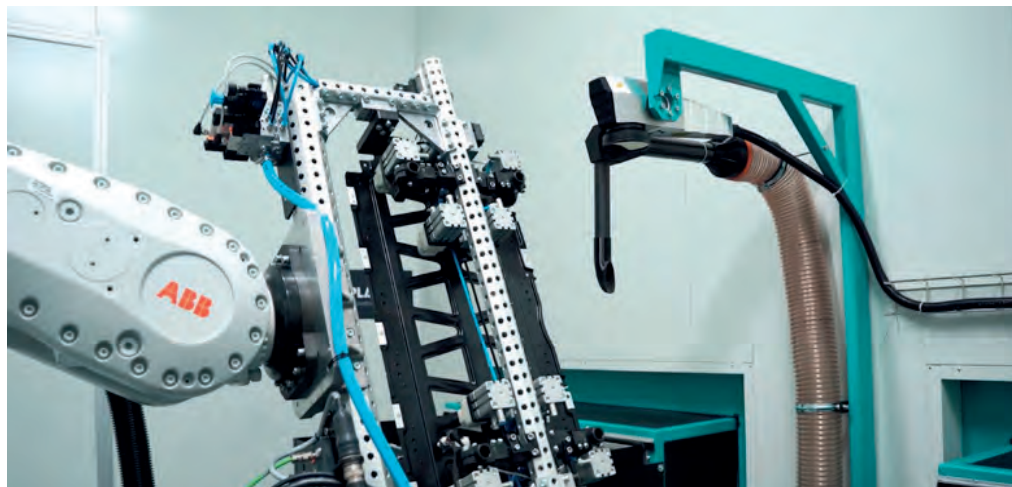
NETALUX HA INSTALLATO UN IMPIANTO DI PULIZIA LASER AUTOMATIZZATO SU RICHIESTA DEL GRUPPO ALRO, INSIEME ALLA SOCIETÀ DI AUTOMAZIONE PLAKONI. L'AZIENDA AVEVA GIÀ LAVORATO CON LA PULIZIA LASER, MA QUESTA VOLTA ALRO GROUP HA CHIESTO LA COMPETENZA E IL SUPPORTO DI QUALITÀ DI NETALUX.

Grazie all'integrazione con un robot il sistema di pulizia laser Needle 200 è in grado sverniciare secondo una forma geometrica specifica nelle posizioni corrette.

**A**lro vernicia componenti per l'industria automobilistica. Alcune parti dei componenti non hanno bisogno di essere verniciate completamente. Prima della pulizia laser, gli operatori di Alro nastrovano manualmente queste parti dopo averle sgrassate. Il pezzo, passato nella linea di verniciatura, veniva poi ripreso dagli operatori e il nastro sulle parti coperte veniva rimosso manualmente. Questa procedura richiedeva molto tempo e la possibilità di commettere errori era piuttosto alta.

## I plus del laser

Con il sistema di pulizia laser Needle 200, il pezzo è ora completamente verniciato, poi il laser pulisce automaticamente zone



specifiche del componente. L'operatore deve solo portare il pezzo verniciato al sistema ed un braccio robotico preleva il pezzo. Il laser può quindi sverniciare secondo una forma geometrica specifica nelle posizioni corrette. Questo è reso possibile dalla combinazione di un buon

sistema di input, un robot perfettamente programmato e, naturalmente, un laser che è regolato in potenza e parametri per questo specifico compito di pulizia. Questo processo ha permesso la completa soddisfazione del cliente visto che ora processo è più fluido e ci sono meno possibilità di errori. Quindi c'è più efficienza, meno stress e alla fine un risparmio per Alro che guadagna in qualità.

## Facile da integrare, flessibile per automatizzare

Le macchine per la pulizia laser Netalux possono essere controllate tramite un protocollo di comunicazione MODBUS TCP o IO. Questo rende possibile integrare facilmente le macchine Netalux in ogni progetto di automazione. Inoltre, Netalux permette di programmare le forme da pulire sulla base, per esempio, di disegni CAD, il che rende il processo ancora più preciso.

Le macchine per la pulizia laser Netalux possono essere controllate tramite un protocollo di comunicazione MODBUS TCP o IO





# TUTTE LE DOMANDE (E LE RISPOSTE) SULLA MARCATURA LASER



GRAZIE A UN LUNGA ESPERIENZA SUL TEMA DELLA MARCATURA LASER, LASIT HA RACCOLTO E RISPOSTO ALLE RICHIESTE PIÙ COMUNI E DIFFUSE SU QUESTO PROCESSO TRA QUELLE CHE RICEVE QUOTIDIANAMENTE DAI PROPRI CLIENTI.

di Ornella Belotti

**L**ASIT è il principale produttore italiano impegnato nella marcatura laser. Le soluzioni LASIT sono in continua evoluzione e i suoi tecnici sono impegnati ogni giorno per perfezionare le tecniche e i parametri di marcatura, così da garantire: velocità, precisione, durata. Grazie a questa esperienza e competenza, LASIT può rispondere alle domande più comuni che i suoi tecnici ricevono sulla marcatura laser e i sistemi che la gestiscono.

### ***Come faccio a capire con quale laser marcare i miei prodotti?***

Esistono diversi tipi di sorgenti laser, le quali marcano materiali diversi. Tutti i metalli possono essere marcati con il Laser a Fibra tradizionale (che è la sorgente più diffusa), mentre le plastiche possono essere marcate con il Fibra tradizionale, il Fibra MOPA, il Laser Verde o il Laser UV. Per i materiali organici quali legno e vetro il laser più adatto è sicuramente il laser CO<sub>2</sub>.

LASIT ha un laboratorio con 20 laser che variano per sorgente, potenza e accessori (come la testa a 3 assi per la marcatura 3D). L'azienda campana realizza test gratuiti sui prodotti dei clienti e si preoccupa di trovare i parametri ideali in base alle specifiche esigenze.

### ***Quale macchina è più adatta alle mie esigenze?***

La tipologia di macchina dipende da molti fattori, come il componente da marca-



Il marcatore laser stand-alone Powermark di LASIT.

re (dimensioni e forma) e la produttività richiesta. Le categorie principali e più diffuse di marcatrici sono:

- Marcatori laser stand-alone (Powermark)
- Marcatori laser da banco (Micromark G3, Minimark)
- Marcatori laser a tavola rotante (Rotomark, Polaris)
- Marcatori laser a banco fisso (Towermark X)
- Marcatori laser con lo shuttle (TowerShuttle)
- Marcatori laser con 3 assi (CompactMark G8, Towermark XYZ)

LASIT ha poi sviluppato delle marcatrici personalizzate per applicazioni speciali e particolarmente richieste come la Flyroller per la marcatura dei dischi freno, la Pen-feeder per le penne, e la linea TowerLabel per la marcatura delle targhette.

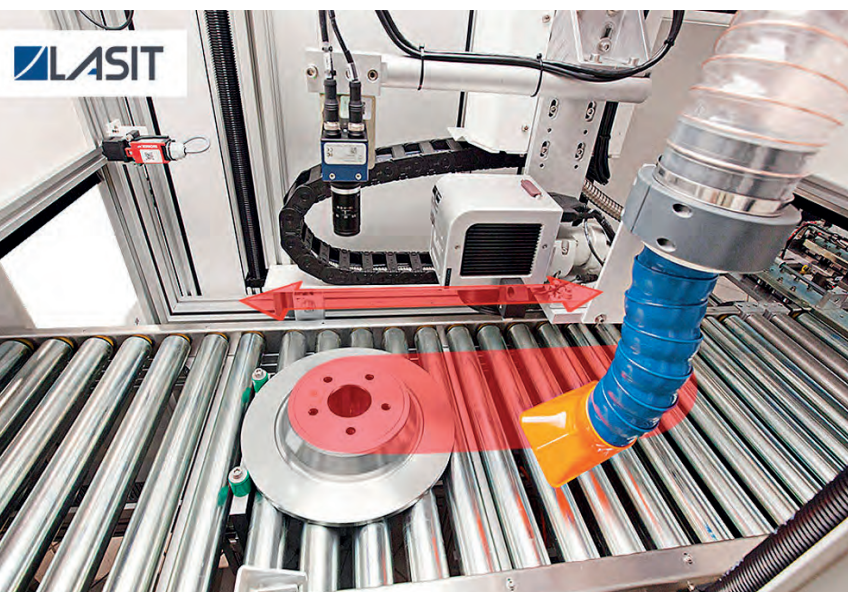
#### **Quanto costa un marcatore laser?**

Il prezzo di un marcatore laser è determinato principalmente da due cose: la sorgente e il tipo di marcatrice, ad esempio nella domanda precedente abbiamo elencato una serie di modelli che hanno strutture e dimensioni



RotoMark è un marcatore laser equipaggiato con una tavola rotante a camma meccanica che può avere da 2 a 8 stazioni.





Il marcatore laser a banco fisso TowerMark X di LASIT è estremamente versatile.



**I laser LASIT possono essere facilmente integrati in linee automatiche.**

diverse tra loro, che ne influenzano il prezzo. Il terzo fattore da considerare sono gli accessori. Le marcatrici laser possono essere integrate con diversi accessori, in base a specifiche esigenze.

### **Posso integrare il marcatore in una linea di produzione?**

L'integrazione dei laser in linea è una procedura molto comune. I laser LASIT possono essere facilmente integrati in linee automatiche. La gestione dei comandi del laser può essere effettuata sia con l'utilizzo di un PC, sia in maniera indipendente (senza PC). Inoltre, un PC può gestire potenzialmente un numero infinito di laser. Questo anche grazie al fatto che i laser LASIT utilizzano i protocolli di comunicazione Profinet, PROFIbus e PROFIsafe.

I marcatori laser da integrazione LASIT rispettano tutte le norme per garantire la sicurezza dell'operatore e della linea.

### **Quanti pezzi posso marcare contemporaneamente?**

La risposta a questa domanda dipende molto dalla tipologia di sistema che scegliamo. Nello stesso ciclo posso marcare più componenti - ad esempio inserendo nella macchina un pallet di particolari.

Per farlo avrò bisogno di una focale più grande (una lente che inquadra un'area maggiore) nel caso di una macchina con solo asse Z. Se invece la testa del laser si muove anche in X (orizzontalmente) e Y (profondità) l'area di lavoro complessiva sarà più grande perché fisicamente il laser raggiunge più posizioni e non avrò problemi a raggiungere tutti i componenti presenti nel pallet.

### **Posso marcare loghi e codici con la stessa macchina?**

Il laser è gestito da un software, all'interno del quale impostiamo tutti i comandi. Il software LASIT FlyCAD è facile da usare e molto intuitivo.

Con lo stesso laser possiamo marcare qualunque codice, grafica o logo. Possiamo collegarci ai sistemi MES ERP di fabbrica per gestire la sequenza di ordini di produzione, oppure definire un layout diverso da marcare in base al QR-code che la telecamera legge prima di avviare il ciclo.

### **Posso fare marcature 3D? Posso marcare componenti cilindrici?**

Grazie alla tecnologia della Testa a 3 assi siamo in grado di gestire la distanza di fuoco per garantire il massimo contrasto della marcatura anche su componenti non piani. Questo è fondamentale per velocizzare il processo e aumentare la qualità dell'incisione laser su compo-

nenti irregolari, come pressofusi, penne, borracce, componenti elettrodomestici e molti altri.

### **Quanto dura un laser e di che manutenzione ha bisogno?**



La vita stimata di un laser a fibra attiva è di 100.000 ore di lavoro a pieno regime. La manutenzione dipende molto dalla cura che si ha del macchinario e dalla quantità di componenti che lo compongono. La manutenzione più frequente è quella relativa ai sistemi di aspirazione, che hanno bisogno della sostituzione dei filtri una volta consumati, e quella relativa alla lente focale, che si sporca a causa delle polveri sottili generate dal processo di incisione laser.

### **Il laser ha bisogno di un aspiratore?**

L'aspiratore è necessario quando la marcatura produce molte polveri sottili. Senza un buon sistema di aspirazione, il



Il software LASIT FlyCAD è facile da usare, molto intuitivo e permette di marcare qualunque codice, grafica o logo.

REPORT L46622	MATERIALE	LASER	TEMPO
	Alluminio	Fly Mopa 30W	14,8 sec
		Fly Mopa 50W	11,5 sec
REPORT L45522	MATERIALE	LASER	TEMPO
	Alluminio	FiberFly 20W	7,2 sec
		FiberFly 30W	5,4 sec

sistema ottico del laser (con le micro-polveri che si accumulano sulle lenti) e l'operatore stesso, il quale inala i fumi, subiscono le conseguenze peggiori. Tutte le marcatrici laser LASIT sono predisposte ad integrare il sistema di aspirazione, sia che la fabbrica cliente abbia un impianto centralizzato, sia in caso contrario.

#### Quanto è veloce la marcatura laser?

In base alle dimensioni di ciò che vogliamo marcare e alla profondità da raggiungere, i tempi di marcatura cambiano. A parità di condizioni, la velocità

della marcatura è determinata dalla potenza (Wattaggio).

LASIT ha un'ampia offerta di laser e un laboratorio con venti sorgenti con le quali effettua test gratuiti su materiali e componenti diversi, per ottimizzare le prestazioni e trovare i parametri laser ideali per ogni applicazione. Riportiamo alcuni esempi di marcatura, in cui le incisioni sono state realizzate con la stessa sorgente laser con potenze diverse. In questo modo si può vedere come la potenza influenzi la velocità del processo di marcatura laser.



## Migliorare la Produttività nel Laser Material Processing

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

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



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

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





# I LASER AGGIUNGONO VALORE ALL'INDUSTRIA DEL VETRO



OGGI I PROCESSI MECCANICI STANNO RAGGIUNGENDO I LORO LIMITI QUANDO SI TRATTA DI MOLTI PRODOTTI IN VETRO. IL TAGLIO DI PRECISIONE, LA FORATURA, IL RIVESTIMENTO, LA FUSIONE E LA TESTURIZZAZIONE DI VETRI SPECIALI ALL'AVANGUARDIA SONO OGGI ESEGUITI CON IL LASER.

*di Tommaso Albrile*

**D**opo aver assunto in passato un atteggiamento critico, oggi l'industria del vetro non potrebbe fare a meno del laser nella produzione moderna. Poiché richiede poca manutenzione ed è efficiente in termini di costi, la tecnologia laser è interessante anche dal punto di vista economico. Un esempio è dato dalla lavorazione del vetro ultra-

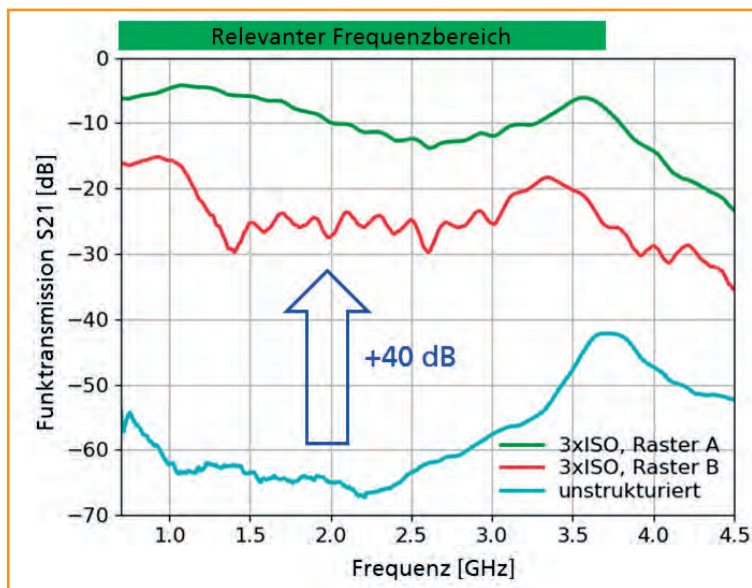
sottile per gli schermi: questo vetro, che presenta spesso minuscoli tagli, non può essere tagliato con mezzi meccanici. Per consentire un notevole miglioramento della ricezione mobile all'interno degli edifici, i laser aiutano a rompere le unità di vetro isolante rivestite con motivi finemente disegnati, senza modificare in modo significativo l'aspetto del vetro.

I laser consentono persino di effettuare processi termici: i rivestimenti del vetro possono essere riscaldati a centinaia di gradi e quindi modificati, senza sottoporre il vetro stesso a tali temperature. Questa tecnologia offre enormi vantaggi soprattutto nella lavorazione del vetro temperato termicamente. L'utilizzo della tecnologia laser consen-



Corning Laser Technologies GmbH utilizza un'ampia gamma di sistemi laser per lo sviluppo di sistemi di produzione completamente automatizzati.

L'Istituto Fraunhofer per i Sistemi di Energia Solare (ISE) conduce ricerche sul vetro isolante radiotrasparente.



te ai trasformatori di risparmiare CO<sub>2</sub> o addirittura, nel caso di utilizzo di energie alternative, di eliminarne completamente l'uso. Non è infatti necessario un trattamento ad alta intensità energetica dell'acqua di processo dopo un'ulteriore molatura, né produrre apparecchiature di taglio e separazione con alti livelli di usura del materiale.

Il gruppo di lavoro industriale Ricerca e Tecnologia della VDMA ha dedicato un incontro di febbraio a questo tema, con diverse aziende che hanno presentato le loro applicazioni.

### Foratura laser

Flabeg Automotive Germany GmbH di Furth im Wald offre soluzioni per un'ampia gamma di applicazioni su vetro e specchi nella finitura del vetro, utilizzando il laser per il taglio e la foratura. Il taglio laser prevede due fasi. In primo luogo, la linea da tagliare viene perforata. Poi viene tracciata una fessura lungo la perforazione, in modo da dividere il vetro. L'impilamento dei filamenti l'uno sull'altro rende possibile questo processo fino a uno spessore del vetro di 12 mm e a una velocità di 500 mm/s, ma solo per il vetro piano.

La foratura laser, invece, prevede una sola fase in cui il fuoco del laser viene guidato attraverso lo spessore del vetro. Questo processo offre maggiori possibilità di progettazione del vetro, ad esempio quando è leggermente curvo. In entrambi i processi, l'energia immessa

proviene da processi non lineari. Ciò provoca modifiche strutturali al vetro, altamente localizzate sia in termini di spazio che di tempo, in modo che il vetro non venga danneggiato al di fuori del fuoco.

### Diversi processi, una sola produzione

Il Gruppo Saint-Gobain utilizza diversi processi nella sua produzione, soprattutto nei segmenti del vetro per auto e del vetro per edilizia. I prodotti in vetro realizzati devono offrire funzioni speciali, come garantire protezione dal calore e allo stesso tempo un'elevata trasmissione della luce. Anche alcuni degli strati applicati hanno compiti diversi. Se sono conduttori elettrici, ad

esempio, possono essere riscaldati e quindi utilizzati come parabrezza. Il rivestimento viene solitamente realizzato con un processo CVD o PVD.

Un rivestimento low-E a base di argento, ad esempio, è amorfo allo stato grezzo. Quando viene riscaldato, si cristallizza e le sue proprietà di protezione dal calore e di trasmissione della luce aumentano. La sfida consiste nell'applicare il trattamento termico solo allo strato basso emissivo. I processi classici che riscaldano l'intera lastra di vetro non possono raggiungere questo obiettivo. La lastra rivestita passa ora sotto una linea laser larga appena 100 µm. Questa riscalda lo strato a temperature fino a 500°C, mentre la temperatura del vetro non supera i 150°C.

### Impulsi ultracorti e microincollaggio

Negli ultimi anni, Schott AG di Mainz ha acquisito una vasta esperienza con un'ampia gamma di processi laser, soprattutto per la lavorazione del vetro ultrasottile. I laser a impulsi ultracorti, ad esempio, consentono di temprare, stampare e rivestire il vetro in una geometria più ampia, prima di separarlo

**Il Gruppo Saint-Gobain utilizza diversi processi nella sua produzione, soprattutto nei segmenti del vetro per auto e del vetro per edilizia.**





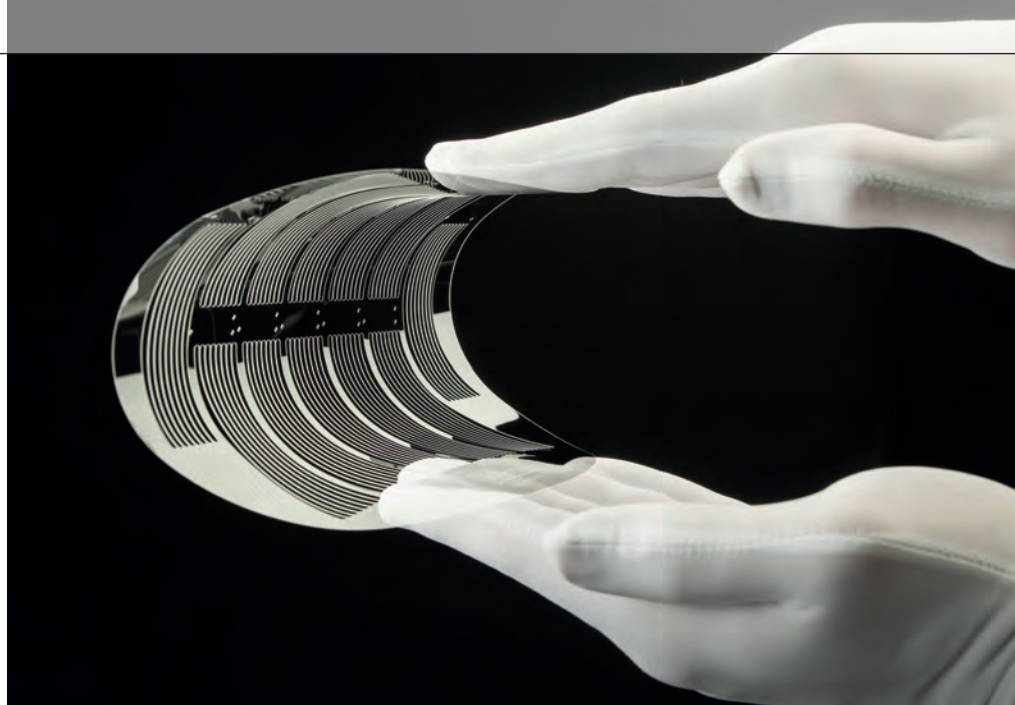
in numerosi piccoli elementi nella fase finale. Ciò pone requisiti significativi al processo di separazione: sono essenziali tagli puliti senza contaminazione da particelle e una qualità dei bordi che consenta di utilizzare immediatamente gli elementi tagliati nel prodotto finale. Questi prodotti sono utilizzati in settori quali la diagnostica medica, come elementi decorativi o per le marcature utilizzate nella tracciabilità dei prodotti.

La produzione di Schott utilizza anche il microincollaggio laser, una tecnologia utilizzata per saldare insieme materiali diversi, particolarmente utile per le applicazioni in miniatura in campo medico e tecnico. Il calore che si forma nell'area di fuoco del laser è limitato a uno spazio ristretto. Di conseguenza, il materiale circostante non viene danneggiato e, quando si saldano materiali diversi con il vetro, i loro diversi coefficienti di espansione termica non costituiscono un problema.

### Laser ed energia solare

L'Istituto Fraunhofer per i Sistemi di Energia Solare (ISE) conduce ricerche sul vetro isolante radiotrasparente. Il vetro rivestito è parte integrante degli edifici moderni, in quanto fornisce luce e ha un effetto positivo sul bilancio energetico dell'edificio. Purtroppo, uno degli svantaggi dei rivestimenti sull'intera superficie vetrata è che riflettono non solo le radiazioni termiche, ma anche le radiazioni elettromagnetiche utilizzate per le comunicazioni mobili e i servizi di dati, persino più del cemento armato.

Secondo l'ISE, una soluzione potrebbe essere quella di strutturare lo strato in segmenti utilizzando un laser per rimuovere il rivestimento in linee sottili. La dimensione dei segmenti contribuisce a migliorare la ricezione delle onde radio nelle varie bande di frequenza. Lo standard GSM con una frequenza di 900 MHz, ad esempio, richiede segmenti significativamente più piccoli della lunghezza d'onda di circa 33 cm ( $\lambda/4 = 8,3$  cm). Le applicazioni 5G a circa 3,4 GHz richiedono invece segmenti molto più piccoli di 8,8 cm ( $\lambda/4 = 2,2$  cm). Allo stesso tempo,



però, è necessario mantenere la protezione dal calore. Le diverse geometrie dei segmenti hanno dimostrato un miglioramento significativo nelle gamme di frequenza oggi rilevanti. Tuttavia, la trasmissione delle onde radio non può essere aumentata allo stesso modo in tutte le gamme di frequenza, poiché la dimensione della griglia è sempre fissa.

### Laser per taglio e separazione

Corning Laser Technologies GmbH utilizza un'ampia gamma di sistemi laser per lo sviluppo di sistemi di produzione completamente automatizzati, che conducono una vasta gamma di fasi di processo. Oltre ai processi ablativi per il vetro e i rivestimenti, come ad esempio nelle applicazioni di foratura e smussatura, l'azienda utilizza il laser soprattutto per le fasi di taglio e separazione. Questa tecnica di produzione non solo convince per l'elevata qualità dei bordi, sia in termini di resistenza che di rugosità superficiale, ma consente anche di ottenere un'elevata precisione assoluta delle parti separate grazie a una guida precisa del raggio. I laser migliorano quindi in modo molto efficace la qualità nella produzione di prodotti in vetro. Molto più importante, tuttavia, è il potenziale di sbloccare segmenti di mercato completamente nuovi che non sono possibili, o che richiedono uno sforzo maggiore, con i metodi convenzionali. Tra gli esempi vi è la lavorazione del vetro ultrasottile ( $t < 50 \mu\text{m}$ ),

**Schott AG di Mainz ha acquisito una vasta esperienza con un'ampia gamma di processi laser, soprattutto per la lavorazione del vetro ultrasottile.**

del vetro temprato chimicamente e del vetro con finiture e rivestimenti decorativi o tecnici. L'elettronica di consumo, la realtà aumentata, l'architettura e l'industria automobilistica sono i settori chiave in cui questo viene utilizzato.

Per utilizzare un sistema laser in modo economico nella produzione, tuttavia, le macchine di produzione devono essere costruite su misura per il prodotto in questione. Oltre a una comprensione fondamentale dell'interazione laser-materiale, ciò richiede anche un'enorme competenza nell'implementazione tecnica del controllo di processo. A tal fine, sono necessari sistemi adatti alle applicazioni industriali e all'uso 24 ore su 24, 7 giorni su 7, con un elevato livello di automazione e opzioni di integrazione profonda, che consentano di sfruttare al massimo i sistemi laser e quindi di ridurre al minimo i tempi di ciclo. Per ottenere la massima efficienza, i componenti per la sagomatura e il trasporto del fascio devono essere adattati sia al prodotto che al rispettivo sistema laser. Grazie al costante sviluppo della tecnologia di lavorazione laser di Corning, è ora possibile lavorare in modo affidabile anche pezzi di vetro tridimensionali e ottenere ulteriori opzioni di design e funzionalità. ●

GF Machining Solutions

+GF+



LASER S 2500 U

**Texture innovativa.  
Produttività accelerata.**





# INVESTIRE IN FOTONICA ORA SI PUÒ!



IL LANCIO DEL PRIMO ETF DEDICATO ALLA FOTONICA RACCONTA DI QUANTO ANCHE IL SETTORE FINANZIARIO ABBIAMO COMPRESO NON SOLO LA CENTRALITÀ E L'IMPORTANZA CHE IL MONDO DEL LASER HA OGGI, MA ANCHE LE SUE GRANDI PROSPETTIVE DI CRESCITA PER IL FUTURO. NE ABBIAMO PARLATO CON LEGAL & GENERAL INVESTMENT MANAGEMENT (LGIM), LA SOCIETÀ DI ASSET MANAGEMENT DIETRO A QUESTA INIZIATIVA.

*di Edoardo Oldrati*

**Giancarlo Sandrin,**  
Italy Country Head  
di Legal & General  
Investment  
Management (LGIM).



I nostri lettori sanno bene come la tecnologia ottica e la fotonica siano tra le tecnologie più utilizzate nella nostra vita quotidiana con applicazioni in tantissimi settori: dai display degli smartphone, all'agricoltura di precisione, passando ai sensori dei veicoli, la banda larga a fibra ottica, la chirurgia laser e molto altro. Anche la Commissione Europea ha riconosciuto la fotonica come una delle tecnologie fondamentali del XXI secolo, in quanto in grado di ridurre il gap tra il mondo fisico e i sistemi digitali che vi si trovano. Questo ruolo fondamentale a livello strategico ed economico trova l'ennesima ma fondamentale conferma nella nascita di L&G Optical Technology & Photonics ESG Exclusions UCITS ETF, il primo ETF in Europa a fornire un'esposizione verso le imprese leader di questo comparto. La strategia di investimento alla base valorizza l'esperienza dello European Photonics Industry Consortium (EPIC), la più grande associazione di imprese attive nella fotonica al mondo. Per capire meglio cosa voglia dire questa notizia per l'industria della fotonica ma soprattutto cosa sia un ETF, Applicazioni Laser ha incontrato Giancarlo Sandrin, Italy Country Head di Legal & General Investment Management (LGIM).

**Partiamo dal principio: cos'è un ETF? E perché avete scelto di dedicarne uno al comparto della fotonica?**

ETF è l'acronimo per Exchange Traded Funds. Si tratta di fondi d'investimento che replicano l'andamento di un indice azionario (come nel caso della fotonica) o obbligazionario e sono quotati sulle

principali borse, tra cui Borsa Italiana. Comprando un ETF, in pratica, si accede all'andamento di un basket di azioni la cui composizione viene definita tramite le regole dell'indice. Nel caso della Fotonica, l'indice elaborato da Solactive, in collaborazione con EPIC e LGIM, è costituito da un portafoglio di circa 40 società attive nella Fotonica. EPIC ci aiuta a definire quali sono le società maggiormente coinvolte in questo business. L'ETF pertanto consente, con un'unica operazione di investimento, di prendere esposizione ad un paniere di società quotate in differenti mercati, il tutto utilizzando un conto in Euro presso il proprio intermediario bancario, pagando una sola commissione di trading. In genere i costi degli ETF sono molto contenuti e chi investe su questi tipi di ETF vuole prendere un'esposizione al tema specifico investendo sui player più esposti al settore in modo passivo. Cioè senza dover selezionare (con il rischio di

sbagliare) quali aziende potranno avere le maggiori potenzialità di crescita.

La scelta di entrare nel tema Optic & Photonic è infatti legata alle opportunità di crescita che vediamo in quel settore nel suo complesso. Le tecnologie ottiche e la fotonica sono riconosciute dalla Commissione europea come una tra le più importanti "tecnologie abilitanti" del XXI secolo. Possono colmare il divario tra il mondo fisico e la vasta gamma di sistemi digitali in esso esistenti. Il gruppo di ricerca Tematys stima che il settore della fotonica a livello globale sia destinato a crescere a un tasso doppio rispetto al PIL globale e triplo rispetto a quello dell'UE.

**Si tratta di uno strumento dedicato solo a grandi investitori?**

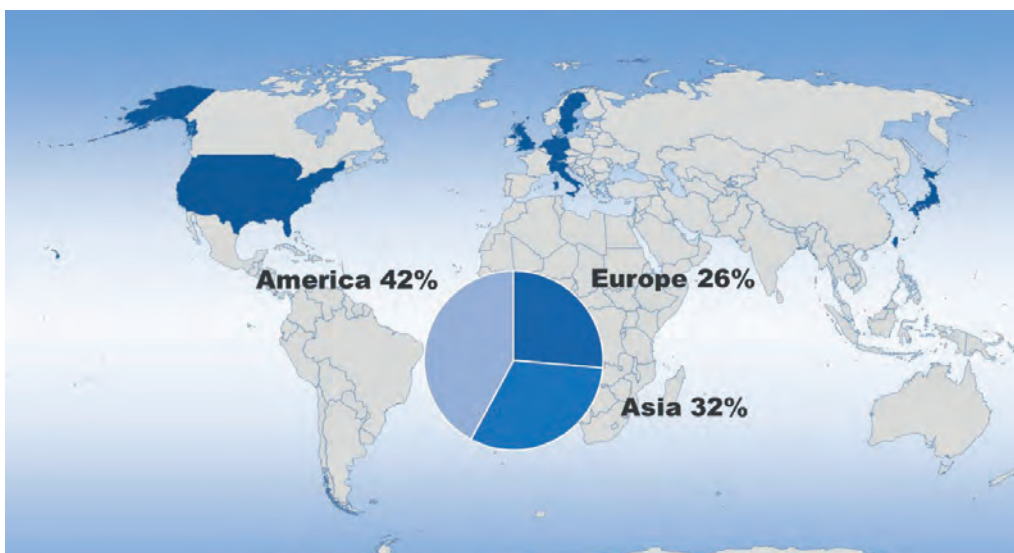
Absolutamente no, gli ETF consentono sia ai grandi investitori che ai piccoli di prendere esposizioni ai temi e ai mercati che replicano. Gli investitori possono comprare anche un solo ETF. Nel caso della fotonica basterebbe quindi un investimento di circa 10 euro per iniziare. Ovviamente dobbiamo tenere conto dei costi di negoziazione che in Italia generalmente si aggirano tra i €5 e €10. Pertanto, un investimento di partenza di qualche centinaio di euro potrebbe avere più senso dal punto di vista delle commissioni.

La cosa importante che sottolineiamo è che per questo tipo di investimenti è



Distribuzione delle aziende europee con il numero di aziende per nazione.





Distribuzione geografica delle aziende presenti nel paniere dell'ETF, ripartite quasi equamente tra Europa, Asia e America.

sempre raccomandabile il supporto di un consulente finanziario professionista che possa valutare con il cliente l'adeguatezza dell'investimento. Non ci stancheremo mai di raccomandare la massima diversificazione negli investimenti.

**All'interno di L&G Optical Technology & Photonics ESG Exclusions UCITS ETF ci sono aziende diverse per dimensioni, provenienza geografica settori applicativi: come è composto il paniere? Quali criteri vi hanno guidato nella composizione?**

Il punto di partenza per la costruzione dell'indice replicato dall'ETF è rappresentato da un database dinamico gestito da EPIC. L'associazione, che opera in Europa sul campo della fotonica fin dal 2003, vanta infatti una profonda conoscenza del tema a livello delle singole società. Nel nostro indice sono incluse solamente le aziende che traggono una porzione significativa dei propri ricavi dalle tecnologie ottiche e dalla fotonica (almeno il 50%). Esiste inoltre uno screening di liquidità, perché l'ETF sia liquido (acquistabile a prezzi di acquisto e vendita non troppo distanti e per quantità adeguate). In tal caso verifichiamo che la capitalizzazione di mercato minima delle società selezionate sia pari a 200 milioni di dollari, il controvalore giornaliero medio a tre



Antonio Raspa in occasione della presentazione L&G Optical Technology & Photonics ESG Exclusions UCITS ETF.

mesi dei titoli scambiati, pari ad almeno un milione di dollari e che siano quotati in mercati sviluppati, in Corea del Sud e/o a Taiwan. I titoli sono poi equi-pesati, cioè hanno tutti lo stesso peso percentuale nell'indice (e quindi nell'ETF che lo replica). Inoltre, qualora a seguito dell'andamento sui mercati, il peso di una singola posizione superi il 15% ciò determinerà un ribilanciamento dell'indice per riportare i titoli al loro peso originario. Ultimo aspetto, ma non certo meno importante, che andiamo a valutare è quello della sostenibilità. In questo ambito facciamo delle esclusioni ESG: saranno escluse, a titolo meramente esemplificativo e non

esaustivo, le aziende: (i) che non rispettino il Global Compact dell'ONU; (ii) legate direttamente, o indirettamente tramite partecipazioni societarie, ad armi controverse; (iii) fornitrici di servizi militari, armi o prodotti/servizi analoghi; e/o (iv) coinvolte nella produzione o vendita al dettaglio di tabacco o prodotti/servizi ad esso collegati. Per quanto riguarda il portafoglio finale Giappone e Stati Uniti sono i due paesi principalmente rappresentati con oltre il 60% del peso. L'altro aspetto da rilevare è la capitalizzazione delle società presenti, circa il 75% è rappresentato da piccole e medie aziende, queste ultime rappresentano quasi il 50% del

portafoglio. In poche parole un prodotto che punta su quei player che potranno diventare i leader di domani.

**Quali sono le prime reazioni che avete ricevuto dagli investitori?**

Gli investitori si sono dimostrati interessati al tema. Per molti il settore della fotonica era qualcosa di sconosciuto, come paragone userei il motore nascosto sotto la carrozzeria di un'auto che tutti conoscono. La tecnologia che consente il funzionamento di una miriade di applicazioni di uso quotidiano. Ovviamente gli investitori professionali come banche e fondi devono meglio analizzare le oppor-

Capitale flottante delle varie aziende presenti nel paniere (distribuito tra 100 milioni e 100 miliardi di euro).

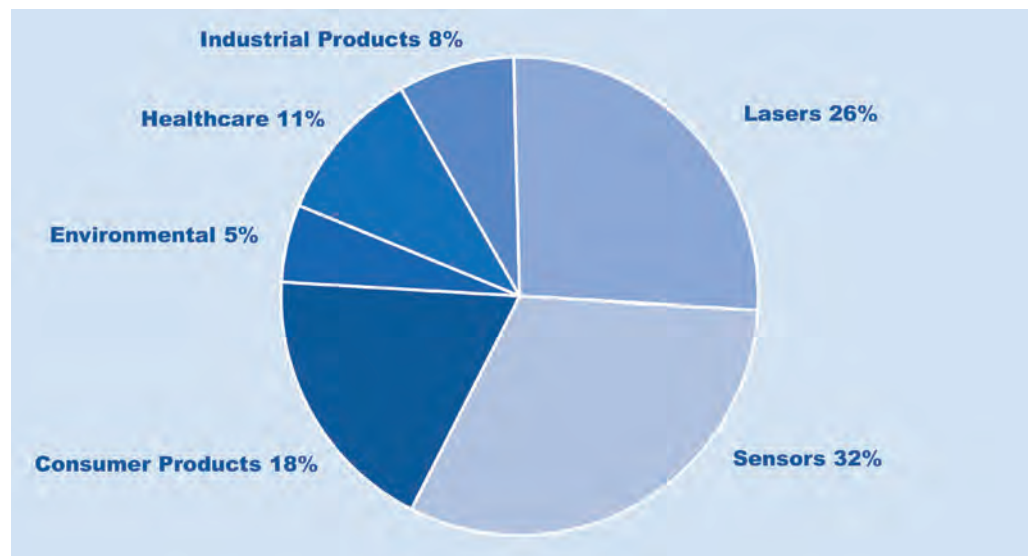
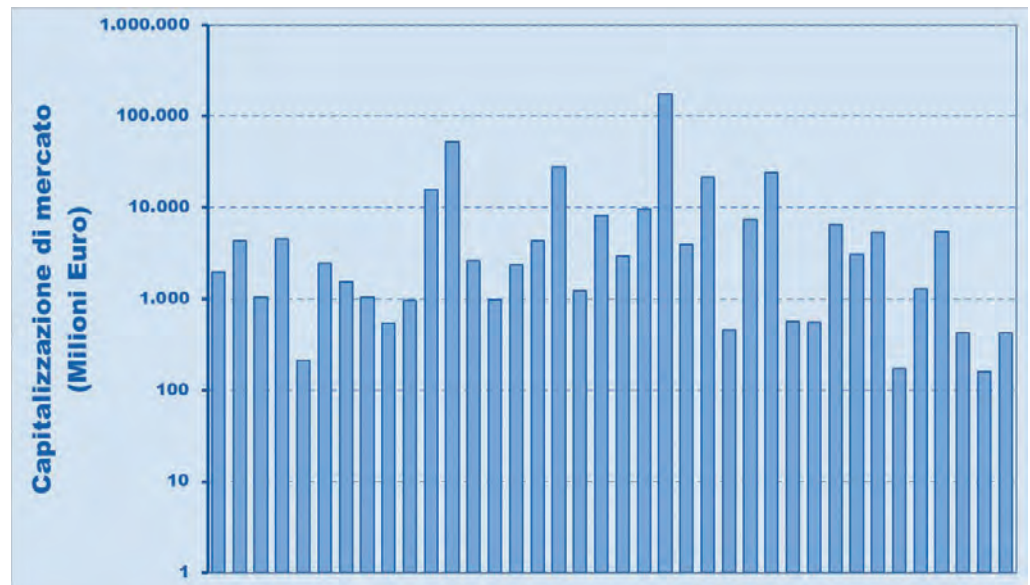
tunità offerte da questo tema. Ci aspettiamo pertanto una curva di crescita delle masse consistente con questo percorso di apprendimento delle potenzialità del settore, da parte degli operatori.

A riprova dell'interesse suscitato segnaliamo che a fine ottobre, poche settimane dopo il lancio, l'ETF sulle tecnologie ottiche e sulla fotonica, dopo una rigorosa valutazione delle candidature, è stato inserito dalla squadra editoriale di ETF Stream, in collaborazione con Morningstar Indexes, nella rosa finale dei quattro candidati all'ETF Awards 2022 nella categoria degli ETF più innovativi dell'anno.

**Vista dalla sua prospettiva, quindi con uno sguardo finanziario, come valuta il settore della fotonica? Quali potenzialità di sviluppo ci sono?**

La fotonica svolge un ruolo importante nel guidare l'innovazione in un numero crescente di settori. La società di consulenza Research&Markets stima che le entrate del mercato della fotonica si attestino a oltre \$ 700 miliardi nel 2021 e si prevede che aumenteranno a un trilione nel corso del decennio.

È un settore che possiamo in parte dire consolidato, ma che al contempo ha quasi  $\frac{3}{4}$  del portafoglio composto da società a media e piccola capitalizzazione. Ciò crea uno spazio per un'ulteriore crescita del settore. Da sottolineare che ad oggi oltre il 75% delle aziende del portafoglio hanno un margine di profitto positivo. Il fatto che molte componenti siano poi richieste da differenti industrie (Robotica, Consumer, Sanità, Agricoltura,...) aiuta a supportare la diversificazione dei clienti per i produttori di parti ottiche e fotoniche. Se guardiamo a singoli componenti come il mercato globale dei sensori, il tasso di crescita è stimato al 9,8% per i prossimi anni. I sensori forniscono informazioni vitali su temperatura, posizione, chimica, pressione, forza e carico, flusso e livello, che possono influire su prodotti, processi e sistemi. Pensiamo infine



Segmenti industriali di riferimento per le aziende presenti nel paniere.

anche alle tecnologie future. Un nuovo computer quantistico fotonico impiega solo 36 microsecondi per eseguire un compito che richiederebbe più di 9.000 anni a un supercomputer convenzionale per essere completato (fonte Xanadu sulla rivista Nature).

**Cosa vi ha portato a decidere di creare un ETF per questo settore specifico?**

In generale la nostra gamma di ETF tematici cerca di prendere esposizione a quei temi che abbiano un alto potenziale di crescita, una razionalità economica e

una capitalizzazione di mercato sufficiente per renderli investibili. La fotonica prende tutti questi elementi, inoltre la tecnologia ottica e la fotonica rappresentano una base indispensabile per quasi tutti i progressi tecnologici, in quanto forniscono le componenti necessarie per sviluppare ulteriori applicazioni. Il tema inoltre abbraccia vari segmenti di mercato dal settore dei microprocessori e computer, all'agricoltura passando per la sanità, dando quindi un buon grado di diversificazione. Infine, da non dimenticare, anche il supporto che questa tecnologia può dare all'ambiente grazie agli efficientamenti. Pensiamo alle luci led per l'elettricità o all'acqua in vari settori come l'agricoltura.

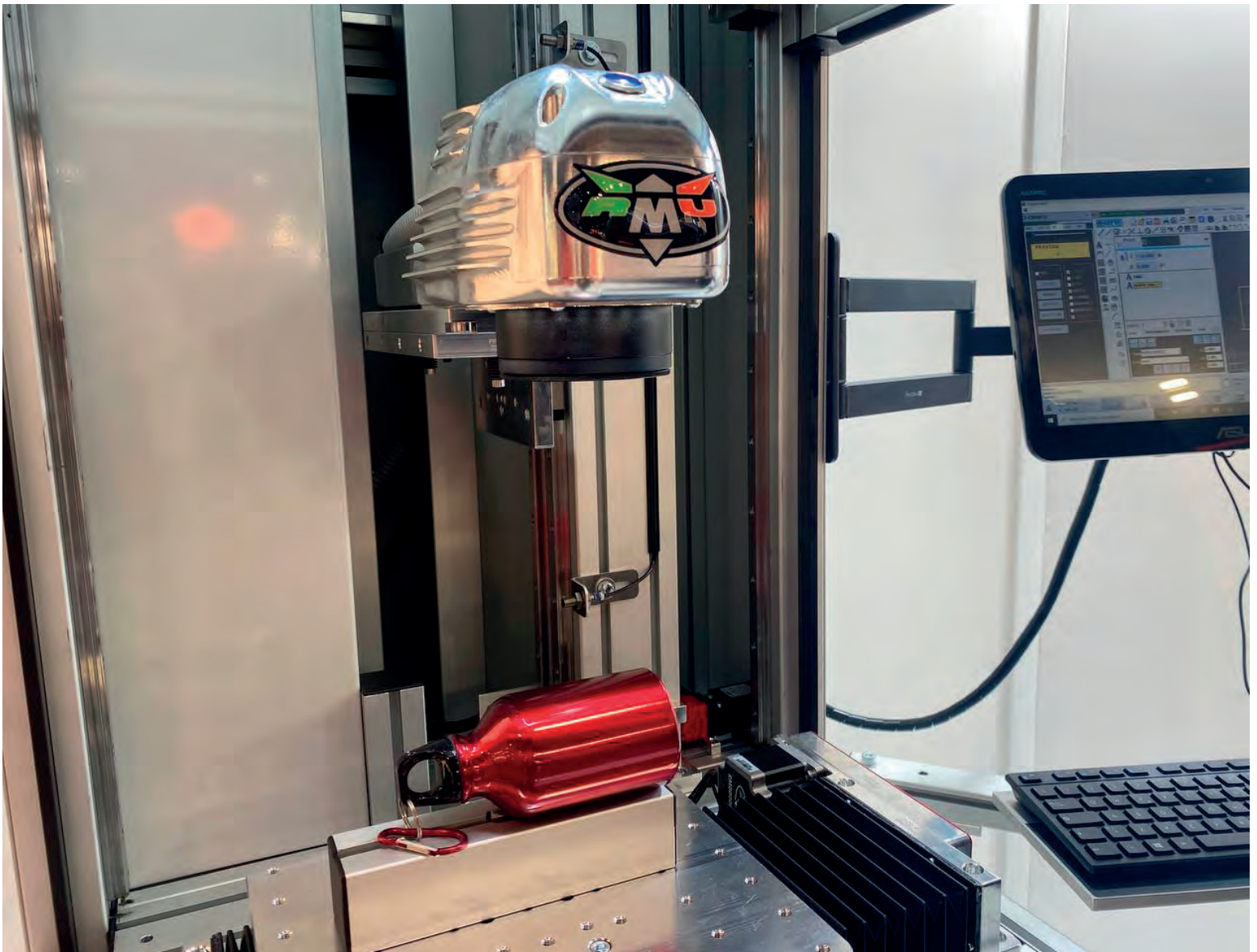


# 50 ANNI NELLA MARCATURA



REGGIANA MACCHINE UTENSILI, CONOSCIUTA DA 20 ANNI ANCHE COME RMU MARKING, NEL 2022 FESTEGGIA 50 ANNI DI ATTIVITÀ NEL SETTORE DELLA MARCATURA INDELEBILE CON TECNOLOGIA LASER, MICROPUNTI E GRAFFIO. PER CELEBRARE QUESTO IMPORTANTE TRAGUARDO RIPERCORRIAMO LA STORIA ATTRAVERSO LE PAROLE DEL FONDATORE STANISLAO RUOZI E ILLUSTRANDO I PROGETTI FUTURI CON I FIGLI ALESSANDRO E SONIA.

*di Michela Zanardo*



**R**eggiana Macchine Utensili nasce a Reggio Emilia nel 1972. Da oltre 20 anni è conosciuta con il nome di RMU Marking e si occupa di progettazione e produzione di sistemi per la marcatura indelebile con tecnologia laser, micropunti e graffio. Ogni macchinario è costruito interamente in Italia, dal software alla produzione meccanica. La progettazione interna concede il vantaggio di poter soddisfare le richieste del cliente per creare un prodotto ad hoc, e allo stesso tempo gestire e minimizzare i tempi di consegna. RMU Marking ha da poco rinnovato i propri sistemi di marcatura laser, con una nuova estetica della testa sorgente. I macchinari rientrano nel Piano Impresa Industria 4.0 e sono personalizzabili con sistemi di visione o con magazzini verticali per il carico e scarico dei pezzi. Che siano laser da banco o integrati in linee di produzione rappresentano una soluzione ideale al problema della tracciabilità interna. Per festeggiare il cinquantesimo anniversario dall'apertura, Stanislaw Ruozi, per tutti Luciano, ha ripercorso i momenti più importanti della sua carriera e il passaggio di consegna ai figli, oggi a capo dell'azienda.

### **Come nasce Reggiana Macchine Utensili?**

Nei primi anni '70 ero dipendente di una azienda bolognese che aveva aperto una filiale a Reggio Emilia. Dopo cinque anni di lavoro insieme, in cui mi occupavo dell'ufficio acquisti e della rivendita, il titolare mi ha proposto la cessione dell'attività reggiana. Fare il commerciale mi è sempre piaciuto, vendere mi veniva naturale. Questo mi ha permesso di accumulare provvigioni e in questo modo ho potuto accettare la sua proposta economica. Mi sono confrontato con mia moglie, impiegata nella stessa azienda, e abbiamo deciso di intraprendere insieme questa nuova avventura. Sono tornato da Bologna con le chiavi della società e abbiamo iniziato a vendere quelle poche macchine utensili che erano rimaste a magazzino. Successivamente abbiamo ampliato la rete di

contatti che già avevamo sul territorio emiliano e così è nata RMU.

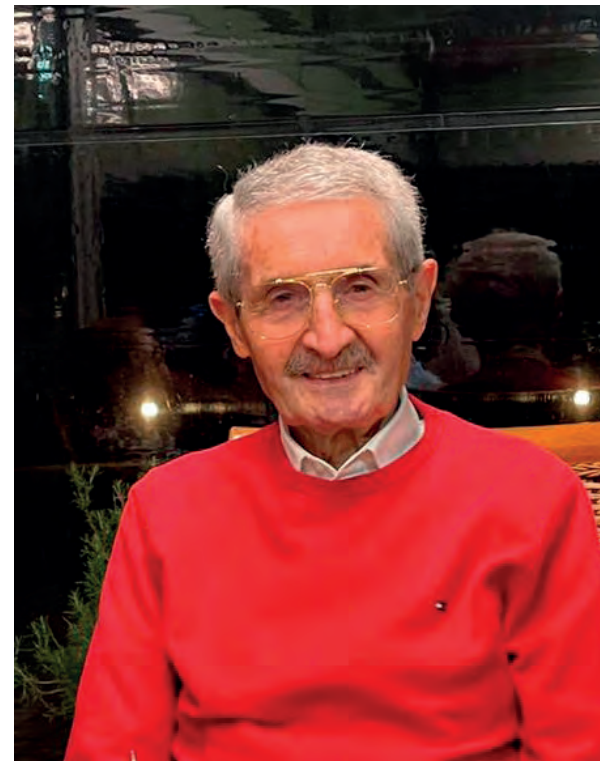
### **Quando avete deciso di specializzarvi nel settore della marcatura e quali sono state le sfide riscontrate?**

Conoscevamo già i sistemi per marcare perché facevano parte del nostro pacchetto di macchinari a catalogo. Ai tempi erano davvero tanti i rivenditori di macchine utensili e ci siamo resi conto che era necessario distinguersi. Il mercato della marcatura aveva secondo noi ampi margini di crescita e di conseguenza abbiamo concentrato le nostre risorse su quello. Il nostro primo modello è stato l'F2, presentato alla fiera di Parma.

Ha riscosso un buon successo nelle aziende di componentistica e ha segnato il nostro inizio nel settore. Da lì i modelli proposti sono aumentati e abbiamo iniziato a collaborare con il settore automotive, da sempre fortissimo in Emilia Romagna. Poi sono subentrati i laser e una volta definita la nostra gamma base ci siamo ritenuti pronti per realizzare macchine personalizzate a seconda delle esigenze del cliente.

### **Ha da poco compiuto 91 anni, nel corso dei suoi anni di lavoro ha assistito a cambiamenti sostanziali a livello tecnologico e di gestione di impresa, con quale atteggiamento li ha affrontati? Ha qualche episodio che ricorda con piacere?**

Ho sempre lavorato con grande passione ed entusiasmo. Per questo ho capito fin da subito che i nuovi strumenti che uscivano sul mercato ci sarebbero serviti a lavorare meglio. Ogni nuova tecnologia me la accaparravo, sono stato tra i primi a mettere il telefono portatile sulla macchina per poter rispondere alle telefonate anche in viaggio dai clienti, cosa che oggi per fortuna si può fare in modo più sicuro. Ho potuto contare sui miei figli e sui miei dipendenti per un aiuto e mi sono fidato più volte delle loro intuizioni. Ho lavorato fino a 83 anni, ma sicuramente quello che ricordo con più piacere sono le relazioni umane che ho creato. Forse è questo il cambiamento che mi



**Stanislaw Ruozi, per tutti Luciano, fondatore di Reggiana Macchine Utensili.**

piace meno rispetto al passato. Ai tempi ci conoscevamo tutti e c'era fra noi un profondo rispetto, tra clienti, fornitori e anche tra i concorrenti. Non c'era niente che non si potesse discutere davanti a una fetta di salame e ancora oggi ho tanti amici in giro per il mondo.

### **Alessandro Ruozi, RMU Marking è una azienda a gestione familiare, ma quali sono i valori e i punti di forza imprescindibili che vorreste venissero tramandati nel tempo?**

In RMU Marking i valori condivisi sono soprattutto rivolti alla soddisfazione del cliente. Il nostro punto di forza principale la qualità del Made in Italy. I nostri sono prodotti realizzati completamente in Italia e questo ci garantisce di controllare con mano ogni processo produttivo garantendo un risultato finale ottimale. A questo si collega la flessibilità e i veloci tempi di consegna e di assistenza (sia presso il cliente che da remoto). La soluzione che proponiamo è spesso su misura e ogni macchinario è personalizzabile. Infine ci piace aggiornare





**Reggiana Macchine Utensili nasce a Reggio Emilia nel 1972 e quest'anno festeggia 50 anni di attività.**

narci sulle ultime tecnologie presenti sul mercato, quindi anche l'innovazione è fra le nostre priorità. Questo offre opportunità di crescita ai nostri collaboratori e dipendenti e rende l'ambiente di lavoro stimolante.

### ***Sonia Ruozzi, cosa pensate del mercato attuale della marcatura?***

Crediamo che il mercato sia ancora in espansione e abbia possibilità di crescita interessanti. Ovviamente la situazione economica e politica attuale non è delle più rosee, ma rispetto al passato sono sempre di più i competitor, in particolare nel campo dei laser e provenienti dai paesi

orientali. Questo significa che l'interesse per la marcatura è vivo, soprattutto per quanto riguarda la tracciabilità. Operare in un mercato con tante proposte simili è più complesso per questo ritengo che i nostri tratti distintivi che sono stati citati prima (personalizzazione e velocità di assistenza) possano fare la differenza sul mercato italiano, a partire banalmente dal poter fare un corso di istruzione sull'uso del macchinario gratuitamente e di persona.

### ***Quali sono le sfide che sta affrontando RMU in questo periodo storico e quali provvedimenti ha intrapreso per superarle?***

Sicuramente una nostra priorità è stata gestire il problema degli approvvigionamenti di particolari elettronici. Abbiamo

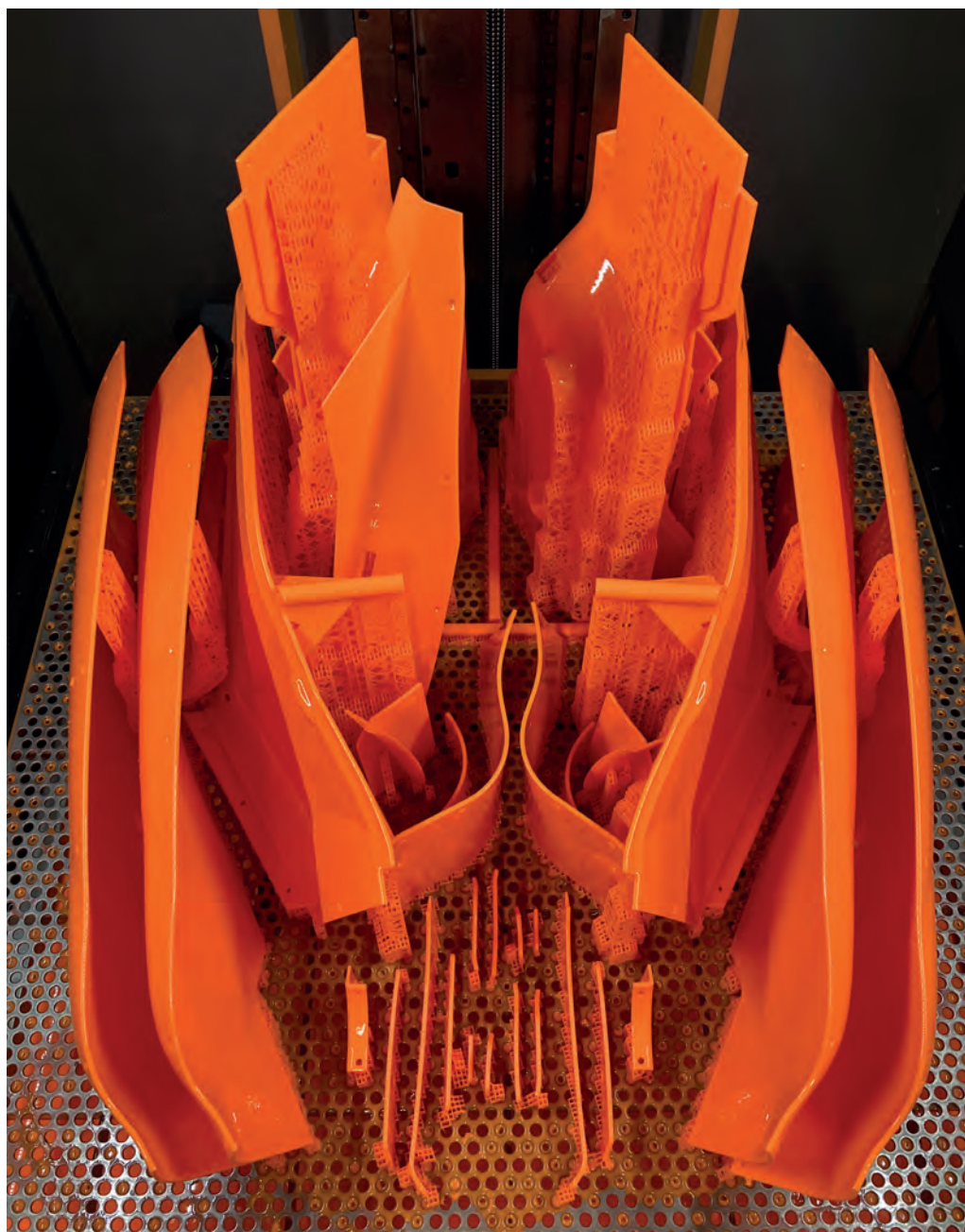
messo in campo delle strategie nuove e ci siamo preparati per tempo in modo da poter continuare a soddisfare tutte le richieste senza gravare sui clienti. Abbiamo rivalutato l'impatto aziendale dal punto di vista ambientale ed energetico: intraprenderemo un processo di certificazione ambientale oltre a quello di qualità ISO 9001 già presente da quasi dieci anni. Abbiamo rivisto tutti i prodotti per aumentare il loro risparmio energetico. Dal punto di vista tecnico stiamo ampliando la gamma di laser sia sul fronte delle tecnologie che lato software interessandoci in particolare alle textures e all'engraving 3D. Infine lato commerciale continuiamo a osservare con attenzione la situazione politica estera attuale e ci sembra saggio continuare a investire sul mercato italiano. ●



# THE ADDITIVE JOURNAL



Novembre/Dicembre - **PubliTec**



Con le stampanti 3D per stereolitografia **Neo800** di Stratasys, McLaren Racing realizza fino a 9.000 parti l'anno





# smart manufacturing days

22-24 novembre

InMotion organizza, in collaborazione con FEDERTEC, un evento online dedicato alle nuove sfide e opportunità che la trasformazione digitale pone a tutta la filiera della componentistica, dell'automazione e del software.

Un ricco programma di webinar permetterà a progettisti, costruttori di macchine e impianti, OEM e integratori di approfondire i temi chiavi per rendere smart i propri prodotti e processi: dal digital twin alla manutenzione predittiva, passando per l'interconnessione tra gli impianti fino all'edge computing e le applicazioni cloud-based.

---

Registrati gratuitamente al webinar  
tramite il QR CODE



## POTENZIATA LA DIVISIONE DI PROTOTIPAZIONE

**Mechinno**, società fondata nel 2006, con sede a Calderara di Reno (BO), fornitrice di servizi ad alto valore aggiunto di progettazione, ingegneria e prototipazione per le aziende manifatturiere, ha recentemente ampliato la divisione "Officine Mechinno", potenziando le attività di additive manufacturing, attraverso le tecnologie 3D Printing di Stratasys, con proprio personale qualificato, e rafforzando la rete di collaborazione con contoterzisti per la produzione e la prototipazione, che operano nel settore delle macchine utensili e degli stampi, utilizzando le diverse tecniche di lavorazione meccaniche, in base alla tipologia di prodotto da realizzare.

"Il nostro obiettivo è quello di poter fornire un servizio completo al cliente, di supportarlo e affiancarlo nelle diverse fasi di sviluppo prodotto, quindi dal concept, alla progettazione, al design, all'elaborazione del modello 3D, fino alla realizzazione del prototipo e relativa produzione," ha dichiarato Fabio Di Martino, fondatore e CEO di Mechinno.

## AMPLIATO IL PORTFOLIO PRODOTTI DI STAMPA 3D

In occasione della scorsa edizione di 33.BI-MU, **R.F. CELADA** ha annunciato l'ampliamento del suo portfolio con le soluzioni di stampa 3D **Roboze** specializzate nella manifattura additiva con super polimeri e materiali compositi.

"Come CELADA siamo convinti che la produzione additiva sia di fondamentale importanza soprattutto per il comparto manifatturiero italiano ad alto valore aggiunto", ha dichiarato Guido Celada, Presidente di R.F. CELADA. "Le soluzioni Roboze completeranno la nostra offerta andando ad aumentare i campi di applicazione dei nostri clienti, con una resa industriale, precisa, ripetibile e ad alte performance".

Roboze si è distinta nel mercato della stampa 3D offrendo sistemi industriali di manifattura additiva in grado di produrre parti e componenti con super materiali come il PEEK, Carbon PEEK e ULTEM™ AM9085F in grado di sostituire i metalli. Il suo forte sforzo in R&S è tra le qualità che più rappresenta l'azienda. È recente la notizia dell'investimento da parte di Roboze in un laboratorio che ospiterà scienziati, chimici e ingegneri per l'avanzamento rapido nello sviluppo di materiali alternativi ai super polimeri a base petrolio favorendo l'utilizzo di matrici e fibre di rinforzo a base biologica, che uniranno eco-sostenibilità a performance d'avanguardia.

"Siamo felici di accogliere CELADA tra i nostri partner commerciali", ha raccontato Giancarlo Scianatico, EMEA Business Director di Roboze. "Avere nella squadra un team competente e con una forte esperienza sul campo come loro non solo ci aiuterà a raggiungere obiettivi commerciali ma anche a ricevere i feedback e le esigenze dei nostri clienti alla base di ogni progetto di ricerca in Roboze".



## CALL 4 APPLICATIONS: CONTEST PER REALIZZARE LE IDEE NEL CASSETTO

**Elmec 3D**, Business Unit dedicata alle tecnologie di Manifattura Additiva, ha voluto coinvolgere tutti i dipendenti del Gruppo Elmec Informatica ideando il contest Call4Applications 2022.

Una gara? Non proprio. Chiamiamola più una "caccia alle idee". Molte volte dall'esigenza di risolvere un bisogno elementare nascono le migliori idee ed è con questa filosofia che il Team di Elmec 3D ha lanciato questa sorta di competizione rivolta a persone che non lavorando quotidianamente tra stampanti 3D, progetti e prototipi, sono più libere di immaginare l'impossibile.

Le idee proposte sono state tante e quasi tutte realizzabili grazie alla tecnologia 3D che sempre più si dimostra trasversale a molti settori.

Degli esempi? Un adattatore per luce da fissare al manubrio della bicicletta, le cerniere dell'oblo di una barca ormai fuori produzione, un fermaporte multifunzione e un componente parte del sistema di scorrimento di tende a binario.

Il vincitore? Davide Taverna, Sales Account di Elmec Informatica, che ha proposto il rifacimento della copertura in plastica del motore di un cancello elettrico, ormai danneggiata dagli agenti atmosferici ma ancora necessaria per proteggere i componenti elettronici. Non essendo una motorizzazione recente, il pezzo è fuori produzione.

"Spesso i produttori di pezzi di ricambio li tolgono dai listini, non potendo mantenere all'infinito le produzioni e non potendone tenere sufficiente scorta a magazzino" spiega Antonio Vulcano, Technical Manager & Application Engineer Elmec 3D. "La stampa 3D consente la replicazione del pezzo on-demand quando si rivela necessaria la sostituzione, potendo così contare su un magazzino digitale a costo zero".

I criteri che hanno guidato la scelta dell'idea vincente sono stati la sostenibilità, l'utilità e la convenienza della produzione con tecnologia 3D.







# OLTRE 9.000 PARTI L'ANNO CON LA STAMPA 3D



Con tempi di produzione dei veicoli da F1 e la riduzione del budget 2022 da parte della FIA, la McLaren sfrutta la sua flotta di stampanti 3D Stratasys Neo800 per vincere la "gara" fuori pista. La stampa 3D riduce i tempi di fabbricazione di alcuni componenti di modelli in scala a soli tre giorni, accelerando rapidamente lo sviluppo del veicolo.

*di Adriano Moroni*



L'impiego della tecnologia di stampa 3D stereolitografica di Stratasys può contribuire a ridurre i tempi di realizzazione dei componenti e dei progetti aerodinamici per la galleria del vento, sostiene McLaren.



Il colosso della Formula Uno McLaren Racing affronta la sfida dei limiti di tempo e di budget imposti dalla FIA alla costruzione di veicoli fabbricando decine di migliaia di parti con le grandi stampanti 3D stereolitografiche di nuova generazione Neo<sup>®</sup>800 di Stratasys. McLaren sta vincendo la "gara prima della gara" fabbricando fino a 9.000 pezzi l'anno per numerosi progetti di

alettoni anteriori e posteriori, oltre che per ampie parti della scocca laterale e della parte superiore della carrozzeria. Il team di gara dichiara di aver fatto passi da gigante nell'ottimizzazione dell'aerodinamica del veicolo durante i test nella galleria del vento, grazie all'estrema precisione dei componenti stampati con i cinque sistemi Neo800. Al di là dell'aspetto qualitativo, anche i tempi di





produzione delle parti sono stati ridotti drasticamente: il team è ora in grado di realizzare alcuni pezzi di grandi dimensioni, come i modelli di carrozzeria in scala, in soli tre giorni.

E anche i costi ne hanno tratto vantaggio. In tempi di incertezza per lo sport e in mancanza di entrate durante la pandemia di Covid, la FIA ha deciso di ridurre il plafond di bilancio da 175 a 145 milioni di dollari per il primo anno di attività, nel 2021, per poi scendere a 140 milioni di dollari nel 2022 e a 135 milioni di dollari nel 2023.

L'uso delle stampanti in dotazione internamente consente alla McLaren di fabbricare tutti i componenti aerodinamici nella sua sede di Woking, nel Regno Unito, risparmiando sui costi di subappalto e sul relativo processo di garanzia della qualità (QA). Il team può anche produrre in 3D maschere e modelli, nonché piccoli stampi che in precedenza sarebbero stati lavorati a partire da billette di metallo. La velocità del processo stereolitografico della Neo800 non solo consente di ridurre i tempi, ma anche di risparmiare sul costoso materiale metallico, evitando di sprecare grandi quantità di frammenti provenienti dal processo di lavorazione sottrattiva.

## I PROGRESSI NELLA GALLERIA DEL VENTO FANNO LA DIFFERENZA

"La tecnologia e i materiali per la stereolitografia si sono evoluti, trasformando il modo in cui la utilizziamo", spiega Tim Chapman, Responsabile della fabbricazione

**L'uso delle stampanti in dotazione internamente consente alla McLaren di fabbricare tutti i componenti aerodinamici nella sua sede di Woking, nel Regno Unito, risparmiando sui costi di subappalto e sul relativo processo di garanzia della qualità (QA).**

additiva di McLaren Racing. "Non ci limitiamo più a produrre prototipi, adesso costruiamo molti componenti in scala naturale e attrezzaggi a grandezza naturale".

Una delle applicazioni principali in cui McLaren riscontra il maggior valore delle sue Neo800 di nuova generazione è quella dei test nella galleria del vento. Il team utilizza modelli in scala al 60% per ottimizzare il pacchetto aerodinamico e ottenere una maggiore deportanza, che garantisce una maggiore aderenza aerodinamica, bilanciando i carichi aerodinamici anteriori e posteriori della vettura.

"I test in galleria del vento sono ancora il gold standard per valutare il funzionamento di ogni superficie, sia come assemblaggio che come vettura completa", spiega Chapman. "La nostra serie di stampanti 3D Neo ci ha aiutato a ridurre drasticamente i tempi di realizzazione dei componenti e dei progetti aerodinamici in galleria del vento".

Il team stampa i pezzi utilizzando il materiale in resina Somos® PerFORM Reflect, sviluppato appositamente per i modelli destinati alla galleria del vento. Crea parti robuste e rigide che richiedono il 30% in meno di tempo di post-lavorazione.

Chapman prosegue: "Abbiamo constatato che i componenti ad alta definizione ottenuti con i nostri macchinari Neo richiedono una rifinitura manuale minima, il che consente una produzione molto più rapida per la galleria del vento. Oltre alla maggiore velocità, ora siamo in grado di produrre pezzi per la galleria del vento con



Nella Formula 1 i tempi di consegna dei veicoli per la gara successiva sono strettissimi e la più piccola iterazione di progetto può fare la differenza tra vincere, perdere o recuperare posizioni sulla griglia di partenza.

Grazie alla produzione additiva, la McLaren è in grado di realizzare alcuni pezzi di grandi dimensioni, come i modelli di carrozzeria in scala, in soli tre giorni.

un'accuratezza, un dettaglio e una finitura di superficie eccellenti, consentendo al nostro team di migliorare i test e di trovare soluzioni inedite per incrementare le prestazioni. Non insisterò mai abbastanza sull'importanza di questi vantaggi nella Formula 1, dove i tempi di consegna dei veicoli per la gara successiva sono strettissimi e dove la più piccola iterazione di progetto può fare la differenza tra vincere, perdere o recuperare posizioni sulla griglia di partenza".

### ELEVATA RIPETIBILITÀ E AFFIDABILITÀ

Le grandi dimensioni del vassoio di costruzione delle stampanti 3D Stratasys Neo800 (800x800x600 mm) consentono di realizzare sia pezzi singoli di grandi dimensioni sia una grande quantità di pezzi molto più piccoli. Il processo permette di preservare sempre i dettagli più complessi, con una ripetibilità e un'affidabilità ai vertici nel settore.

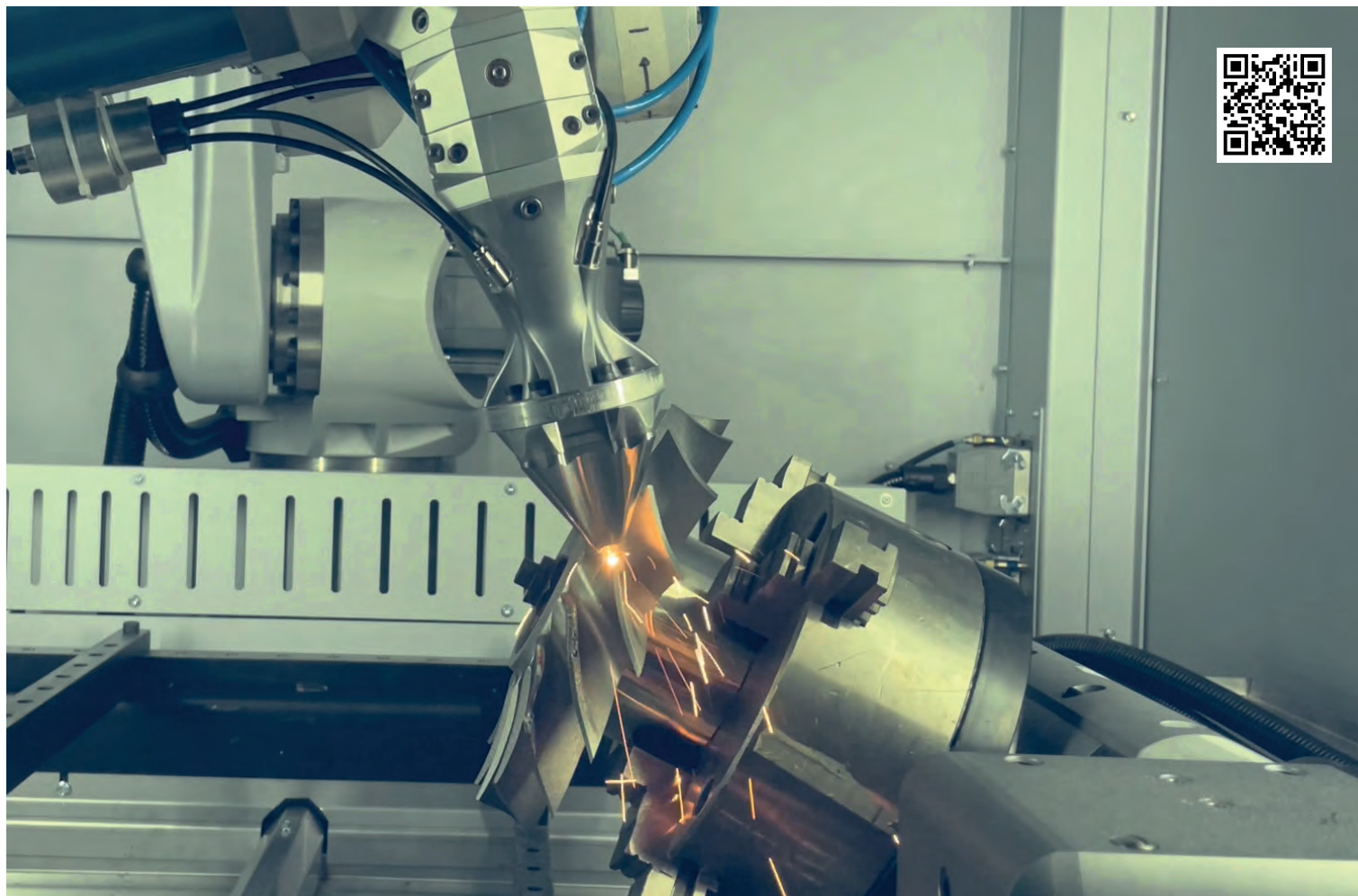
La McLaren ne è un ottimo esempio: le sue auto da corsa sono dotate di circa 50 o 60 alloggiamenti che permettono di rilevare la pressione dell'aria su varie superfici. I piccoli condotti della pressione che attraversano questi componenti sono molto complessi e dettagliati e permangono all'interno dell'auto durante i test e le gare per consentire agli ingegneri di monitorare e ottimizzare continuamente le prestazioni aerodinamiche.

Andy Langfeld, Presidente di Stratasys per l'area EMEA, ha dichiarato: "Il valore trasformativo della stampa 3D



nasce dalla possibilità di personalizzare e adattare rapidamente le parti per applicazioni specifiche. In questo caso, McLaren è stata in grado di ridurre drasticamente i tempi di sviluppo del prodotto e di controllare i costi grazie alla tecnologia stereolitografica di nuova generazione di Stratasys, associata ai materiali Somos di prima fascia e alla nostra profonda esperienza nel settore delle corse. È una grande partnership tra due organizzazioni di livello mondiale". ■■■





# NOVITÀ NELLA PRODUZIONE DIGITALIZZATA

Prima Additive, società del gruppo Prima Industrie dedicata alle tecnologie per l'Additive Manufacturing, ha preso parte alla 33.BI-MU con soluzioni che rispondono alle attuali tendenze del settore manifatturiero. In evidenza, la nuova cella robotizzata multiprocesso IANUS.

*di Adriano Moroni*

Il mondo intorno a noi sta cambiando, siamo sempre più immersi in soluzioni tecnologiche che ci proiettano all'interno di ambienti digitalizzati. Allo stesso modo, i fornitori di soluzioni tecnologiche, oggi, si trovano di fronte alla sfida di fornire strumenti in grado di favorire la digitalizzazione della produzione. Durante la scorsa edizione di 33.BI-MU Prima Additive ha presentato la sua visione della produzione digitaliz-

zata, con delle importanti novità sia per quanto riguarda i prodotti, che sotto l'aspetto dei servizi.

## **LA CELLA PUÒ ESSERE CONFIGURATA PER DIVERSI PROCESSI LASER**

Dal punto di vista dei prodotti, la principale novità è rappresentata dalla cella robotizzata multiprocesso IANUS. Questa macchina, presentata in anteprima mondiale



La cella robotizzata IANUS può essere configurata anche per eseguire due processi diversi (ad esempio, additive e tempra laser) nella stessa macchina. Sviluppata da Prima Additive in collaborazione con Siemens, presenta una serie di soluzioni funzionali al suo inserimento nella fabbrica del futuro.

rata anche per eseguire due processi diversi (ad esempio additive e tempra laser) nella stessa macchina, utilizzando la stessa sorgente laser o sorgenti laser diverse sullo stesso braccio robotico. Grazie alla possibilità di installare due magazzini dedicati, è possibile passare da un'applicazione all'altra semplicemente cambiando la testa installata sul braccio robotico all'interno della macchina stessa. Il cambio testa diventa quindi assimilabile ad un cambio di utensile, aumentando la flessibilità del sistema.

### INTEGRAZIONE TRA IL BRACCIO ROBOTICO E IL CNC

IANUS presenta una serie di soluzioni funzionali al suo inserimento nella fabbrica del futuro. Infatti, è stato sviluppato da Prima Additive in collaborazione con Siemens. L'integrazione tra le tecnologie di Siemens e quelle di Prima Additive si esprime, in primo luogo, attraverso l'integrazione del braccio robotico e il CNC, tramite la funzionalità Sinumerik Run MyRobot/Direct Control.

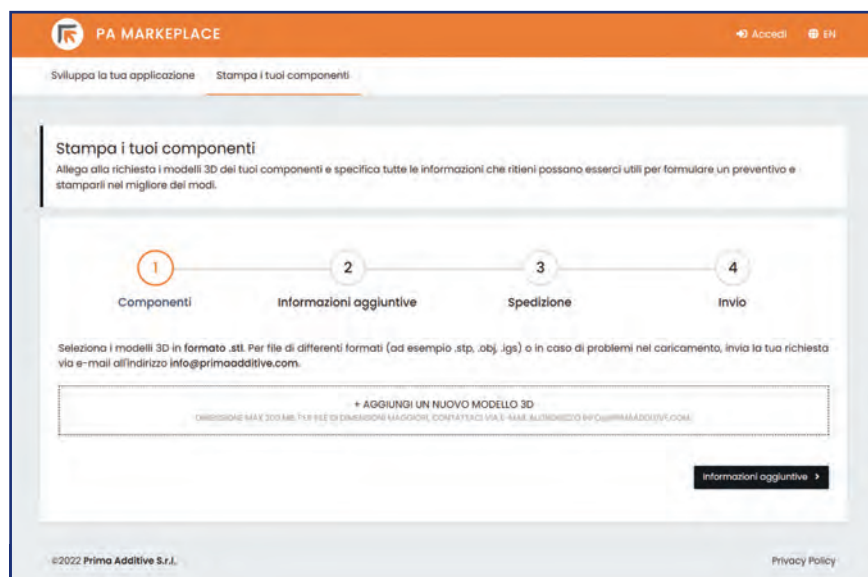
Attraverso tale funzionalità l'utilizzatore della macchina può interfacciarsi con la cella robotica utilizzando un'unica console di controllo ma soprattutto può eseguire la movimentazione e la programmazione del robot utilizzando istruzioni tipiche di una macchina utensile, esonerandolo di conseguenza dal conoscere un ulteriore linguaggio di programmazione specifico per robot. L'utilizzo integrato della catena CAD/CAM/CNC, resa possibile dall'utilizzo della piattaforma NX e del controllo numerico Sinumerik ONE, viene completata dall'integrazione di soluzioni digitali e di gestioni dei dati.

La soluzione, basata sull'ecosistema aperto MindSphere,

a BI-MU, si basa su un sistema costituito da un braccio robotico Autonox e da una sorgente laser, inseriti all'interno di una cella che vanta un volume di lavoro di 1.600x1.200x700 mm.

La particolarità di questa cella è la possibilità di essere configurata per diversi processi laser. La versione esposta in fiera era equipaggiata con un solo processo laser, nello specifico la Direct Energy Deposition basata sull'utilizzo di polvere metallica per la costruzione di componenti da zero, ma anche per la riparazione, il rivestimento e l'aggiunta di parti custom su pezzi in metallo. Grazie alla flessibilità di questa macchina, è però possibile optare anche per processi laser diversi, quali la Direct Energy Deposition basata sull'utilizzo di filo di metallo come materiale di partenza, ma anche altri processi laser non necessariamente nello spettro dell'Additive Manufacturing, come la saldatura remota e la tempra laser.

Il nome di questa soluzione viene dal dio latino Ianus, anche noto con l'italiano Giano, iconica divinità dai due volti. Così come il dio Giano presenta due facce, la cella robotizzata IANUS di Prima Additive può essere configu-



Tramite la piattaforma "Prima Additive Marketplace", realizzata in collaborazione con Morphica, sarà possibile richiedere la realizzazione di componenti in metallo partendo da un file 3D.



prevede l'utilizzo di App Siemens che consentono di visualizzare, gestire e ottimizzare la produzione, come Manage MyMachine, e da sistemi di monitoraggio e controllo da remoto, come Manage MyMachine/Remote.

A completamento di tale offerta digitale troviamo alcune applicazioni specifiche, in grado di gestire dati ad alta frequenza, basate sulla piattaforma Industrial Edge for Machine Tools di Siemens.

Al fine di sfruttare al massimo le potenzialità del Sinumerik ONE, vincente è stata la scelta di utilizzare il Create MyVirtual Machine, strumento chiave messo a disposizione dal portfolio digitale di Siemens. Tale software è infatti in grado di generare un vero e proprio gemello digitale del sistema e si è dimostrato estremamente utile per agevolare il lavoro di engineering nelle varie fasi dello sviluppo e ottimizzazione della macchina, permettendo inoltre una notevole riduzione del time to market.

### **RIDURRE LE BARRIERE ALL'INGRESSO DELL'AM DEL METALLO**

La seconda grande novità per Prima Additive è rappresentata dal lancio della piattaforma "Prima Additive Marketplace", che rappresenta uno degli sforzi dell'azienda torinese nella direzione di ridurre le barriere all'ingresso dell'Additive Manufacturing del metallo, rendendo allo stesso tempo la produzione sempre più digitalizzata. Tramite questa piattaforma, accessibile all'indirizzo <https://marketplace.primaadditive.com> e realizzata in collaborazione con Morphica, l'innovativa PMI italiana che fornisce servizi di stampa 3D, sarà possibile richiedere la realizzazione di componenti in metallo, partendo da un file 3D.

Il Prima Additive Marketplace sfrutta la capacità produttiva dei Prima Open Additive Labs, il network di aziende, università e centri di ricerca che fornisce supporto sulla manifattura additiva, e dei clienti di Prima Additive per fornire un servizio di produzione on demand, che possa rendere l'Additive Manufacturing del metallo accessibile anche alle aziende che non hanno la possibilità o i volumi necessari per avere un sistema proprio.

Oltre alla possibilità di richiedere direttamente la stampa del componente, sulla piattaforma si potrà ottenere anche una consulenza dedicata, funzionale alla realizzazione di uno studio applicativo, con il quale esplorare le potenzialità dell'additive sul caso specifico del cliente, analizzando le opportunità di re-ingegnerizzazione del suo componente e identificando i principali vantaggi e le possibili criticità.

### **UNA PRODUZIONE ALTAMENTE FLESSIBILE, EFFICIENTE, SMART E SOSTENIBILE**

L'ultima delle soluzioni esposte a BI-MU è la Print Genius 150, macchina totalmente Made in Italy che, grazie all'architettura delle sorgenti laser e a soluzioni innovative, permette una produzione altamente flessibile, efficiente, smart e sostenibile.

**La Print Genius 150 è dotata di due laser infrarossi da 300 W che possono lavorare contemporaneamente sulla stessa area di lavoro.**



Print Genius 150, che fa parte della linea di prodotti con tecnologia Powder Bed Fusion (PBF), è dotata di due laser infrarossi da 300 W che possono lavorare contemporaneamente sulla stessa area di lavoro. Con questa macchina è possibile processare acciaio, alluminio, titanio, nichel, cromo-cobalto e leghe di rame con elevata produttività e qualità.

Dotata di un volume di costruzione con un diametro di 150 mm e un'altezza di 160 mm, la macchina presenta tutte le innovazioni delle soluzioni PBF di Prima Additive, tra cui un sistema per variare la posizione del fuoco del fascio laser che ottimizza i parametri in base all'applicazione, un doppio sistema di preriscaldamento per riscaldare la superficie del letto di polvere sia dall'alto che dal basso tramite la piastra riscaldata (fino a 300 °C), un pirometro coassiale ad alta velocità per il controllo della temperatura in tempo reale e due telecamere per il monitoraggio del processo e del letto di polvere.

La serie 150 di Prima Additive è Industry 4.0 Ready e permette l'integrazione di sensori di monitoraggio e la connessione attraverso diversi standard per funzioni IoT. La Print Genius 150 integra, per esempio, alcuni sistemi di Materialise, fornitore globale di soluzioni software e servizi per la stampa 3D, come il controllo hardware MCP, per funzioni di monitoraggio e controllo in tempo reale, e l'algoritmo Laser Workload Balancing, per ottimizzare il carico di lavoro dei due laser e massimizzare il vantaggio di avere due sorgenti sulla stessa macchina.

Le tecnologie innovative non bastano per vincere le sfide, sono necessarie anche capacità e competenze sempre più specialistiche. Per questo, Prima Additive offre una vasta gamma di servizi, con esperti costantemente a disposizione per fornire supporto e consulenza. ■■■



# I COSTI NASCOSTI DEL PROCESSO DI FABBRICAZIONE

Le nuove tecnologie come la fabbricazione additiva sono spesso ritenute molto costose. Tuttavia, i costi di produzione rappresentano solo la punta dell'iceberg. Esistono altri fattori importanti, nascosti e più difficili da valutare. Ne parliamo in questo articolo.

di Henrike Wonneberger

**Q**uando si pensa ai costi di un componente, molti ingegneri e acquirenti hanno tendenza a prendere in considerazione solo un fattore: i costi di produzione. In questo modo, le nuove tecnologie come la fabbricazione additiva sono spesso ritenute molto costose. Tuttavia, i costi di produzione rappresentano solo la punta dell'iceberg. Esistono altri fattori

importanti, nascosti e più difficili da valutare.

Tra questi ci sono parametri come la qualità, l'affidabilità e la flessibilità. Per comprendere l'autentico costo di un componente è necessario scoprire la parte invisibile ed esaminare il costo totale di gestione (TCO).

Il TCO descrive tutti i costi diretti e indiretti nell'intera vita utile del componente - progettazione, acquisto, spedizione, produzione, logistica, scorte, resa... e l'elenco potrebbe continuare. Sicuramente diventa più complicato definirlo, ma in questo modo il TCO è il parametro più accurato per il confronto di determinate tecnologie di produzione, come lo stampaggio ad iniezione e la stampa 3D.



## IL "DISASTRO" DELLA PROGETTAZIONE

La "regola del 10<sup>1</sup>" recita che per ogni fase di assemblaggio in cui un difetto di progettazione non è rilevato, il costo per cercarlo e risolverlo aumenta di dieci volte. Diventa perciò fondamentale realizzare bene la progettazione sin dalla primissima fase. Se nello stampaggio ad iniezione si ha un errore nella progettazione, lo stam-



Livello di completamento	Costo per la ricerca e la risoluzione
Progettazione iniziale	X
Pre-assemblaggio	10X
Assemblaggio finale	100X
Rivenditore/Distributore	1.000X
Cliente	10.000X

La "regola del 10".

po realizzato dovrà essere sostituito, i componenti già prodotti e stoccati dovranno essere scartati e il processo di produzione dovrà ricominciare da zero. Di sicuro non è questo il processo più efficiente e sostenibile.

La stampa 3D è considerata una rivoluzione per la progettazione e la prototipia. Permette infatti di effettuare rapidamente le modifiche di progettazione, e senza dover sostenere i costi della creazione di nuovi strumenti. In più, è utilizzabile on-demand, e può produrre quindi solo il numero esatto di componenti necessari, riducendo sensibilmente l'impatto economico di un errore di progettazione nelle varie fasi.

### LE PROBLEMATICHE DELLA FABBRICAZIONE

Per definire i costi di produzione è necessario esaminare le spese fisse e variabili. Le spese fisse descrivono i costi di investimento, per esempio per strumenti di lavorazione e stampi. Le spese variabili riguardano il singolo componente, per esempio costi energetici e retribuzioni. Nel complesso, i costi di produzione cambiano significativamente in funzione del volume di produzione.

La Figura a destra mostra un confronto schematico dei costi unitari tra lo stampaggio ad iniezione e la stampa 3D in funzione del volume di produzione, ed evidenzia un fatto risaputo: più è basso il volume, più è competitiva la stampa 3D.

Lo stampaggio ad iniezione richiede un investimento iniziale relativamente alto per macchinari e strumenti di lavorazione. Una volta ammortizzato questo investimento, la fabbricazione tradizionale diventa in genere più competitiva, poiché il costo unitario continua a diminuire con l'aumentare dei volumi prodotti.

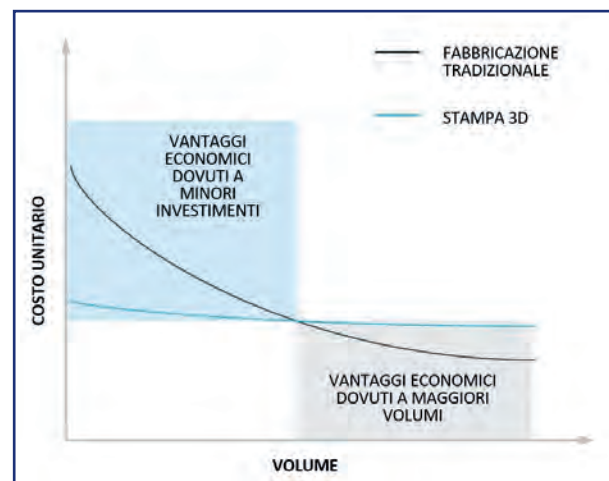
La stampa 3D, dal canto suo, richiede solo un file 3D. Ne conseguono costi unitari inferiori per i volumi di produzione ridotti.

### LE INSIDIE DELLA SUPPLY CHAIN

I costi relativi alla supply chain rientrano nella struttura dei costi più nascosti. Con la produzione centralizzata, gli OEM devono inviare il componente nel luogo dove

serve, e a volte potrebbe essere necessaria una consegna celere, ma devono anche gestire possibili interruzioni nei canali di fornitura (un'eventualità che i recenti eventi mondiali hanno dimostrato essere assolutamente possibile). In più, il carico deve superare i controlli doganali, che possono essere piuttosto lunghi. In alternativa, gli OEM possono adottare una strategia di produzione decentrata con diversi impianti produttivi più piccoli ubicati in varie regioni. Questa strategia richiede però altri investimenti in macchinari e manodopera. Per essere redditizia, la produzione deve raggiungere ordinativi minimi e quindi è necessario lo stoccaggio. Col tempo, i componenti possono diventare obsoleti e dover essere rottamati. Considerato che i costi delle scorte vanno in genere dal 12% al 34% dei costi totali<sup>2</sup>, le potenzialità di risparmio appaiono evidenti.

La fabbricazione additiva, unita alle scorte digitali e alla produzione decentrata, può risolvere diverse sfide della supply chain. Le scorte digitali eliminano i costi e i rischi dello stoccaggio. I componenti sono disponibili ogni qualvolta sono necessari e possono essere prodotti on-demand. Con una rete di produzione decentrata, i componenti possono essere stampati nel luogo in cui sono necessari. Così facendo, la stampa 3D può non solo garantire notevoli risparmi, ma anche attenuare i rischi della supply chain.



Costi unitari tra lo stampaggio ad iniezione e la stampa 3D in funzione del volume di produzione.

### COSTI CONSEGUENZIALI

C'è un ulteriore aspetto che, benché non rientri perfettamente nello schema di confronto tra spese fisse e variabili, ha comunque un enorme impatto sulla redditività del processo: i costi consequenziali. Sono definiti come spese non previste nel budget e possono incidere negativamente sul calcolo del punto di pareggio. Nello specifico, i costi consequenziali si verificano spesso a seguito di un'avaria o di altri errori, e dipen-



Replique offre agli OEM un mezzo sicuro e sostenibile per fornire ai clienti ricambi su richiesta, ovunque e in qualsiasi momento.

dono moltissimo dai tempi di consegna. Un minuto di inattività nel settore automobilistico, per esempio, può avere un costo anche di 22.000-50.000 dollari, secondo Thomas.

Nelle situazioni in cui il tempo è un fattore critico, la stampa 3D può svolgere un importante ruolo aggiuntivo nell'attenuare il rischio di ritardi nella consegna (dovuti all'interruzione della supply chain), poiché il componente può essere facilmente prodotto in ogni azienda di stampa locale nelle vicinanze del cliente. Persino per elevati volumi di produzione, in cui i metodi tradizionali sono in genere più convenienti, l'adozione della stampa 3D come tecnica di fabbricazione supplementare può essere economicamente interessante, fornendo all'OEM la capacità di reagire tempestivamente in caso di emergenza.

Per trarre vantaggio da questa strategia, naturalmente, l'OEM ha bisogno del giusto partner con una rete di fornitori affidabili e che garantiscono una qualità di livello industriale.

### RIDUZIONE DEL TCO CON L'AUTO DELLE PIATTAFORME DI STAMPA 3D

Fortunatamente, ora ci sono aziende che possono svolgere l'intero processo per conto degli OEM. Replique offre per esempio agli OEM una soluzione completa per tutte le fasi: progettazione, idoneità, stoccaggio digitale e produzione decentrata on-demand. Vale sicuramente la pena, per gli OEM, esaminare le opzioni disponibili per ridurre sensibilmente i costi grazie alla stampa 3D. Dopo tutto, chi non preferirebbe lasciare ad altri la complessità della produzione e movimentazione dei componenti e, al tempo stesso, variabilizzare e ridurre il TCO? ■■■

#### NOTA AUTORE

*Henrike Wonneberger, COO e co-fondatore di Replique, parte del venture builder di BASF.*

<sup>1</sup> <https://articles.bplans.com/the-rule-of-10-for-product-design/>

<sup>2</sup> Lambert, D.M.; Stock, J.R. *Strategic Logistics Management*; Irwin: Homewood, IL, USA, 1993; Volume 69





# I SUCCESSI DEI PILOTI DI MOTO2 PASSANO ANCHE DALLA STAMPA 3D

Industria, service di stampa 3D, utilizza la stampante Fuse 1 con tecnologia SLS di Formlabs per produrre velocemente componenti destinati all'uso finale per le moto del Team di Moto2 SpeedUp-Boscoscuro.

*di Adriano Moroni*

Industria è un service lombardo di stampa 3D in provincia di Monza che collabora con società di ingegneria, poli di ricerca e aziende medicali, aziende di manifattura e moda, studi di design e settore automotive per cui realizza progetti occupandosi di tutte le fasi: dagli studi iniziali fino alla realizzazione di parti destinate all'uso finale. Il loro obiettivo è da sempre soddisfare al meglio le esigenze in continua evoluzione dei clienti e per questo, nel 2021, hanno aggiunto alle macchine con

tecnologia SLA, FDM e CNC anche la stampa con tecnologia SLS, scegliendo la stampante Formlabs Fuse 1, che permette loro di realizzare parti sinterizzate in Nylon PA12 pronte per l'uso finale.

La scelta di acquistare Fuse 1, resa possibile dal supporto di 3DiTALY, distributore ufficiale Formlabs e centro di assistenza autorizzato Formlabs per l'Italia, ha permesso subito di far fronte a diverse criticità, prima fra tutte il tempo richiesto per la produzione: prima di Fuse 1 la



Industria ha prodotto per SpeedUp un giunto che compone l'airbox della moto in cui viene frontalmente calzato il condotto di aspirazione dell'aria, realizzato in carbonio. Questo giunto ha permesso di risolvere alcuni problemi come la portanza dell'aria, permettendo di non avere alcun tipo di fuoriuscita e quindi di perdita di flusso.



Marco Zappia, Channel Sales Manager per l'Italia di Formlabs.

produzione delle parti che dovevano essere realizzate in SLS e avere determinate caratteristiche tecniche, veniva esternalizzata. Ciò richiedeva tempi di realizzazioni di diversi giorni, se non settimane, mentre la soluzione Formlabs permette di consegnare il prodotto al cliente nell'arco di 24 ore.

Fuse 1 ha inoltre aiutato Industria a produrre prodotti di uso finale non soggetti a vincoli di forme e dimensioni, durevoli nel tempo, con una finitura molto precisa.

"Quello che mi ha colpito molto è stato il controllo dimensionale delle parti. Laddove i sinterizzati di vecchia generazione avevano talvolta il difetto di deformare alcune parti, Fuse 1 anche in parti sottili o in parti lunghe non ha mai dato problemi di deformazione", ha spiegato Mirko Galati, Chief Technology Officer di Industria.

"Formlabs è stata capace di rendere possibile l'installazione di sistemi di stampa 3D di alto livello in ambienti molto piccoli e con costi accessibili, per questo nell'arco di sei mesi abbiamo dovuto acquistare un secondo sistema, perché la domanda è in crescita quotidianamente. Non solo, nei mesi successivi abbiamo aggiunto altri due sistemi Fuse 1". La stampante 3D Formlabs Fuse 1 consente inoltre di avere una produzione 24 ore su 24 che può essere monitorata da remoto.

### LA STAMPANTE 3D AL SERVIZIO DI UN TEAM DI MOTO2

Industria è sponsor tecnico del Team di Moto2 SpeedUp-Boscoscuro per il mondiale 2022 e utilizza la stampante Fuse 1 per realizzare componenti della moto in sinterizzato che possano poi essere usati e stressati in gara.

"SpeedUp ha scelto noi e in particolare il sistema Fuse

perché può capitare che i particolari nel corso di una gara vengano corretti o gli ingegneri decidano di apporre piccole migliorie e sia quindi necessario stampare nuovamente i pezzi in tempi rapidissimi. Noi se riceviamo il file del nuovo pezzo la domenica al termine di una gara, siamo in grado di fornire i nuovi pezzi modificati da montare per la moto già il giovedì della settimana dopo, pronti per la gara successiva", ha aggiunto Galati.

"Formlabs ha lanciato sul mercato il sistema Fuse a inizio 2021 con l'obiettivo di rendere la tecnologia SLS accessibile anche per aziende più piccole, offrendo a ingegneri, progettisti e produttori la possibilità di sperimentare e produrre in-house prototipi e pezzi destinati all'uso finale con costi e tempi ridotti. In quest'anno e mezzo stiamo assistendo a infinite applicazioni in settori molto diversi fra loro, che superano qualunque previsione potessimo immaginare prima del lancio. Siamo molto felici di vedere che, grazie anche al prezioso contributo di partner come 3DiTALY, anche le aziende italiane stanno scoprendo e apprezzando le potenzialità di questa tecnologia", ha dichiarato Marco Zappia, Channel Sales Manager per l'Italia di Formlabs.

"La mission di 3DiTALY è quella di diffondere nuovi processi e tecnologie innovative all'interno del tessuto imprenditoriale, strumenti che garantiscono nuove soluzioni alle imprese italiane e non solo. Lo facciamo però con una vision orientata all'accessibilità sia economica e sia di utilizzo. Crediamo che far crescere le aziende in modo sostenibile e supportarle durante questo percorso sia la soluzione ideale per creare innovazioni concrete", ha sottolineato Marco Codoluppi, Sales Manager 3DiTALY Milano. ■■■



# IL TRATTAMENTO TERMICO NELLA PRODUZIONE ADDITIVA SLM

L'articolo prende in esame lo studio sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento, da SISMA e da TAV VACUUM FURNACES mirato ad esplorare come i trattamenti termici sottovuoto possano influire sulle proprietà meccaniche di parti in titanio grado 5 prodotte tramite stampa 3D Selective Laser Melting.

di Giulio Rossato, Ali Reza Jam, Massimo Pellizzari, Carlo Lora e Giorgio Valsecchi



TAV Vacuum Furnaces



Sisma



Università di Trento



Protesi chirurgica prodotta attraverso la fabbricazione additiva Powder Bed Fusion. ("3dp fusion implant example" by andreaskofner is licensed under CC BY-SA 2.0)

**D**al 5 all'8 settembre, TAV VACUUM FURNACES ha partecipato al 27<sup>esimo</sup> IFHTSE Congress & European Conference on Heat Treatment 2022, tenutosi a Salisburgo, in Austria.

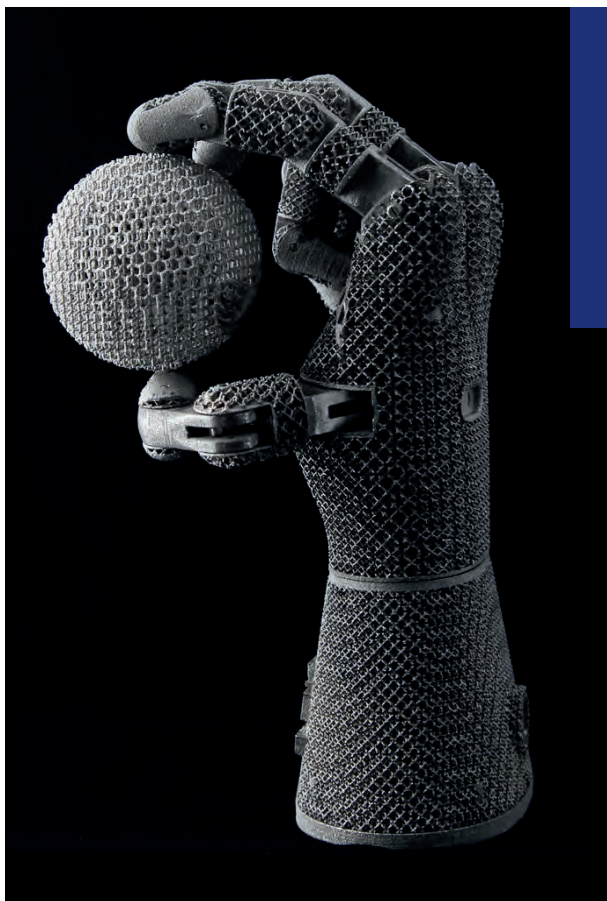
L'"International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering" è un'istituzione che collega organizzazioni di tutto il mondo attive nei settori del trattamento termico e dell'ingegneria delle superfici, comprese le associazioni nazionali di metallurgia e trattamento termico, come l'AIM (Associazione Italiana di Metallurgia), di cui TAV VACUUM FURNACES è membro sostenitore. L'IFHTSE organizza regolarmente conferenze e congressi internazionali per promuovere la condivisione

della conoscenza tra associazioni, università, istituti di ricerca e aziende.

L'IFHTSE-ECHT 2022 ha trattato molti argomenti diversi relativi al trattamento termico degli acciai e delle leghe non ferrose, ai trattamenti termochimici, alle tecnologie di rivestimento e infine alla tecnologia dei forni.

TAV VACUUM FURNACES, uno dei principali produttori mondiali di forni in vuoto, ha tenuto un intervento durante il primo giorno del congresso sul trattamento termico delle leghe di titanio, in particolare sul "Trattamento termico sottovuoto della lega Ti6Al4V prodotta tramite manifattura additiva SLM".

L'intervento si basa su un lavoro sviluppato dal Diparti-



Strutture trabecolari AM in titanio prodotte tramite Electron Beam Melting. ("Additive manufacturing" by oakridgelabnews is licensed under CC BY 2.0")

mento di Ingegneria Industriale dell'Università di Trento, da SISMA S.p.a. e da TAV VACUUM FURNACES e mirava ad esplorare come i trattamenti termici sottovuoto potessero influire sulle proprietà meccaniche di parti in titanio grado 5 prodotte tramite stampa 3D Selective Laser Melting.

## STAMPA SLM PER IL SETTORE SANITARIO

SLM è una tecnologia di stampa 3D che utilizza un raggio laser ad alta energia per fondere della polvere metallica. Il controllore di una macchina SLM guida il fascio laser seguendo le sezioni di un file CAD 3D, fondendo la polvere strato dopo strato fino al completamento del pezzo. La natura stessa del processo consente di produrre geometrie molto complesse con cavità, sottosquadri e strutture reticolari senza le limitazioni tipiche della produzione convenzionale.

Il tema della regolazione delle proprietà meccaniche delle parti stampate con SLM attraverso il trattamento termico per soddisfare requisiti specifici è particolarmente rilevante oggi, considerando che la tecnologia sta diventando sempre più popolare per la produzione di protesi dentali, protesi chirurgiche e altri componenti per l'industria sanitaria. La fusione laser selettiva non solo è in grado di lavorare con i principali materiali utilizzati nel settore biomedicale (acciaio inossidabile

di grado chirurgico, leghe di cobalto-cromo e leghe di titanio), ma consente anche di creare dispositivi medici unici nel loro genere, adatti alle esigenze del paziente. Inoltre, grazie alla SLM è possibile creare strutture reticolari molto fini e complesse che replicano il tessuto osseo, garantendo un elevato livello di compatibilità tra l'impianto e il corpo umano.

L'industria delle protesi chirurgiche è regolata da norme rigorose; la normativa americana ASTM F136-13 ("Standard Specification for Wrought Titanium-6Aluminum-4Vanadium Extra Low Interstitial Alloy for Surgical Implant Applications") è spesso presa come riferimento in tal senso.

La norma stabilisce specifiche sia in termini di requisiti chimici che di proprietà meccaniche; in particolare, la Tabella 1 mostra i requisiti per i pezzi con spessore o diametro compreso tra 4,75 e 44,45 mm.

È importante notare che questi requisiti non sono specificati rispetto alla direzione di prova dei pezzi; ciò significa che l'isotropia delle proprietà meccaniche, per le protesi chirurgiche in Ti-6Al-4V, è una condizione necessaria.

Inoltre, i continui cicli di riscaldamento e raffreddamento rapido a cui il materiale è sottoposto durante il processo di fusione laser selettiva causano l'insorgere di tensioni interne e la formazione di una struttura martensitica fine, dura e fragile. Per questo motivo, anche se la resistenza meccanica dei componenti in Ti6Al4V prodotti con SLM è spesso superiore a quella dello stesso materiale prodotto con la fabbricazione convenzionale, il materiale mostra una mancanza di duttilità nella condizione "as-built" e una significativa anisotropia nelle proprietà meccaniche, con una maggiore resistenza alla trazione e allo snervamento lungo la direzione di stampa.

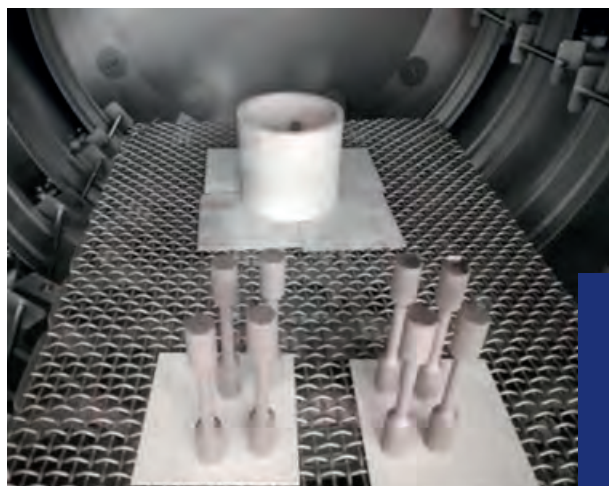
Per migliorare l'allungamento a trazione ed eliminare l'anisotropia intrinseca è necessario un trattamento termico post-processo, tipicamente effettuato in forni in

TAV TPH 30-30-45 all'interno del laboratorio R&D TAV VACUUM FURNACES.





Resistenza alla trazione minima (MPa)	Resistenza allo snervamento (0,2 % offset) minimo, psi (MPa)	Allungamento A in 2 in. (50 mm), min, %
860	795	10



Requisiti meccanici per i pezzi con spessore o diametro compreso tra 4.75 e 44.45 mm.

Campioni nella camera termica del forno TAV TPH 30-30-45 prima del trattamento termico.

vuoto a causa dell'elevata reattività della lega Ti-6Al-4V. Alla luce di ciò, lo scopo del nostro lavoro è stato quello di indagare l'influenza di quattro diversi trattamenti termici sotto vuoto sulla microstruttura e sulle proprietà meccaniche di campioni prodotti mediante tecnologia SLM in Ti6Al4V, al fine di progettare un trattamento termico specifico in grado di soddisfare i requisiti delle leghe di titanio per applicazioni biomedicali.

## SPERIMENTAZIONE

I campioni per le prove di trazione sono stati prodotti da SISMA con la tecnologia Laser Metal Fusion (LMF) utilizzando una stampante MYSINT100 in atmosfera di argon. I campioni sono stati prodotti con l'asse longitudinale parallelo alla direzione di stampa. Tutti i trattamenti termici sono stati eseguiti nel laboratorio di ricerca e sviluppo di TAV VACUUM FURNACES, utilizzando il forno TAV TPH 30-30-45 HP.

Questo forno in alto vuoto è dotato di una camera termica interamente metallica in molibdeno ed ha la possibilità di utilizzare gas argon pressurizzato per raffreddare i pezzi.

Inoltre, il forno è dotato di un misuratore del punto di rugiada per controllare la purezza del gas. Per questi motivi, il TAV TPH 30-30-45 HP è adatto al trattamento termico di materiali sensibili al carbonio e all'ossidazione, come il titanio.

I campioni per le prove di trazione sono stati posizionati verticalmente all'interno del forno e riscaldati in alto vuoto (pressione assoluta  $<5 \times 10^{-4}$  bar) alla temperatura di trattamento termico selezionata (650, 845, 950 e 1.050 °C rispettivamente). Dopo il mantenimento in temperatura per 2 ore, i campioni sono stati raffreddati con raffreddamento libero o con argon pressurizzato, a seconda delle strategie scelte.

## RISULTATI

La microstruttura ottenuta sui campioni trattati a bassa temperatura (650 °C) è molto simile a quella tipica dei campioni SLM nello stato "as-built", mostrando la presenza di una struttura martensitica  $\alpha$  con grani allungati orientati nella direzione di stampa.

Per trattamenti termici a temperature più elevate è possibile osservare la presenza di una microstruttura di equilibrio  $\alpha+\beta$ , con una percentuale della fase  $\beta$  che aumenta con la temperatura.

Aumentando la temperatura fino a 950 °C, la microstruttura ottenuta dopo il trattamento termico diventa più grossolana. L'effetto di ingrossamento dei grani è ulteriormente accentuato nei trattamenti con raffreddamento lento (raffreddamento in forno) rispetto ai trattamenti con raffreddamento rapido (raffreddamento in aria).

Le prove di trazione mostrano un progressivo ripristino della duttilità dei campioni, a scapito della resistenza a trazione.

I campioni trattati termicamente a 845 e 950 °C soddisfano lo standard sia in termini di allungamento percentuale a rottura che di carico di snervamento. Per i campioni trattati a 1050 °C, invece, il carico di snervamento e il carico di rottura sono inferiori al minimo prescritto dalla norma.

## CONCLUSIONI

Da questo studio si possono trarre alcune importanti conclusioni.

Innanzitutto, i valori delle prove di trazione hanno dimostrato che, per soddisfare completamente i requisiti della normativa ASTM F136-13, i campioni in Ti-6Al-4V prodotti tramite SLM devono essere trattati termicamente. Infatti, la duttilità dei campioni nella condizione "as-built" è inferiore rispetto ai requisiti previsti della norma.

Inoltre, i parametri del trattamento termico devono essere selezionati con cura per garantire le proprietà meccaniche desiderate; infatti, solo alcuni dei trattamenti termici studiati hanno prodotto proprietà meccaniche conformi sia in termini di allungamento percentuale a rottura che di carico di snervamento. ■■■

## NOTE AUTORE

**Giulio Rossato**, Ali Reza Jam e Massimo Pellizzari, Università di Trento, Via Sommarive 9, Trento. Contatto: massimo.pellizzari@unitn.it

**Carlo Lora**, SISMA, Via dell'Industria 1, Piovene Rocchette, Vicenza. Contatto: clora@sisma.it

**Giorgio Valsecchi**, TAV VACUUM FURNACES, Via dell'Industria 11, Caravaggio, Bergamo. Contatto: rd@tav-vacuumfurnaces.com



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 Optycal Systems  
GE Avio Srl  
Losma SpA

Marposs SpA  
Meccatronicore Srl  
Politecnico di Milano  
Prima Industrie SpA

Renishaw SpA  
Ridix SpA  
Rosa Fabrizio  
UCIMU-SISTEMI PER PRODURRE

## SOCI ORDINARI (aggiornati al 7 ottobre 2022)

3D4MEC Srl  
3Dna Srl  
3DZ SpA  
ADACI-Associazione Italiana Acquisti e Supply Management  
Additive Italia Srl  
Advensys Srl  
Aidro Srl  
Air Liquide Italia Service Srl  
AlfatestLab Srl  
AM Solutions Srl  
AMMA-Aziende Meccaniche Meccatroniche Associate  
AQM Srl  
Arcieri Nicolò  
Assocam Scuola Camerana  
Associazione Cimea  
Astra Research Srl  
Autodesk Srl  
Benedetti Luigi  
Best Finishing Srl  
Bisio Martina Paula  
Bodycote Sas  
C.T.R Srl unipersonale  
Camoizzi Advanced Manufacturing SpA  
Carl Zeiss SpA con socio unico  
CEIPiemonte S.C.p.A.  
Centro di Ricerca "E. Piaggio" - Università di Pisa  
Certema Scarl  
Clerprem SpAP  
CMF Marelli Srl  
Codice e Bulloni APS  
Consorzio CALEF  
DB Information SpA  
Elmec Informatica SpA  
Energy Group Srl  
F3nice Srl  
Fablab Bergamo  
FCA Italy SpA

FEDRA - Federation of Regional Growth  
Actors in Europe  
Fondazione Democenter - Sipe  
Fondazione ITS  
FRI3ND A.P.S.  
Friuli Innovazione, Centro Ricerca e di Trasferimento Tecnologico Scarl  
GF Precicast Additive S.A.  
HP Italy Srl  
ICIM SpA  
INAIL  
Iris Srl  
ISL Studio Legale di Alberto Savi e Associati  
Istituto Italiano della Saldatura  
ITACAe Srl  
ITS Lombardia Meccatronica  
ITS Umbria Made in Italy - Innovazione, Tecnologia e Sviluppo  
Kilometro Rosso SpA  
Labormet Due Srl  
Leone SpA  
Linari Engineering Srl  
Linde Gas Italia Srl  
Lloyd's Register  
m4p material solutions Srl Italy  
M and M Srl  
Magni Paolo  
Millutensil Srl  
Mimete Srl  
Monacelli Federico  
NAMS Srl  
New Office Automation Srl  
Nilfisk SpA  
Nippon Gases Industrial Srl  
Norblast Srl  
OKW Italia Srl  
OMEKO Srl  
Politecnico di Torino  
Pres-x Srl

PubliTec Srl  
R.F. Celada SpA  
RINA Consulting - Centro Sviluppo  
Materiali SpA  
Romeo Maurizio  
SAIEM Srl  
S.E.F.A. Acciai Srl  
S.I.M.U Srl a socio unico  
Seamthesis Srl  
Sharebot Srl  
Siemens SpA  
Sisca Francesco Giovanni  
Sisma SpA  
SPEM Srl  
Spring Srl  
Stratasys GmbH  
Streparava SpA  
TEC Eurolab Srl  
Tecnologia & Design s.c.a.r.l  
Technology & Solutions Srl  
Trentino Sviluppo  
Trumpf Srl a Socio unico  
UNINFO  
Università Carlo Cattaneo - LIUC  
Università degli Studi di Brescia - Dip. di Ingegneria Meccanica e Industriale  
Università di Firenze - Dip. di Ingegneria Industriale  
Università degli Studi di Pavia - Dip. di Ingegneria Civile e Architettura  
Università degli studi di Perugia - Dip. di Ingegneria  
Università di Salerno - Dip. di Ingegneria Industriale  
VDM Metals Italia Srl  
Velo3D B.V.  
Voestalpine HPM Italia SpA  
WEAL 3TSystems Srl  
Zare Srl

**AITA-ASSOCIAZIONE ITALIANA TECNOLOGIE ADDITIVE**

Viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Tel. 02.26255353 - Fax 02.26255883

[www.aita3d.it](http://www.aita3d.it)







# REALIZZATA IN STAMPA 3D LA SCATOLA DEL CAMBIO ROTORE

CRP Technology ha costruito la struttura protettiva degli attuatori del rotore di coda e dell'antenna GPS del "super drone" Discovery di FLYING-CAM. Il componente, realizzato nel composito Windform® XT 2.0, è leggero e rigido, capace di resistere a stress costanti e pronto al volo.

*di Giovanni Sensini*

**F**LYING-CAM, azienda attiva nella progettazione e produzione di elicotteri senza pilota e pioniere dei servizi di ripresa video professionale con droni, ha celebrato il suo 30° anniversario con il lancio mondiale di Discovery, il suo nuovo sistema di aeromobile senza equipaggio.

L'azienda belga ha deciso di rivolgersi alla società CRP Technology e alle sue soluzioni avanzate in stampa 3D con materiali compositi per realizzare un componente del velivolo.



## IL PROGETTO

Discovery è un aeromobile senza equipaggio con singolo rotore e peso massimo al decollo di 75 kg (Maximum Take-Off Weight, MTOW), ad oggi il sistema più grande e versatile della FLYING-CAM, con elevate caratteristiche di resistenza e autonomia.

FLYING-CAM si è rivolta a CRP Technology per realizzare in stampa 3D la scatola cambio rotore di coda del Discovery. Si tratta dell'alloggiamento primario, attaccato al braccio di coda principale.

Discovery  
durante il volo  
sull'acqua.



Cortesia FLYING-CAM

Emmanuel Previnaire, fondatore e CEO di FLYING-CAM, dichiara: "Considerando il potenziale che i droni offrono al mercato civile, e con il crescente interesse per i voli oltre il contatto visivo diretto e costante (Beyond Visual Line Of Sight, BVLOS), abbiamo ritenuto che fosse il momento giusto per sviluppare un drone non solo capace di acquisire belle immagini per film, programmi televisivi e spot pubblicitari, ma anche di raccogliere dati per altri usi industriali.

Siamo così riusciti a creare un "super drone", che abbiamo chiamato Discovery, con integrati dei sensori all'avanguardia in grado di adattare la piattaforma a diversi scopi professionali che possono riguardare, ad esempio, l'industria dell'intrattenimento, la sicurezza interna, l'osservazione della terra: in generale, il telerilevamento ad alta precisione".

Per ottenere un drone così ineguagliabile, FLYING-CAM doveva affidarsi ad un fornitore di soluzioni tecnologiche all'avanguardia, capace di mantenere elevati standard di qualità nella costruzione di componenti sicuri e affidabili. Per questi motivi, FLYING-CAM ha optato per le soluzioni in stampa 3D e materiali compositi Windform® di CRP Technology.



Dettaglio della scatola cambio rotore di coda del Discovery prodotto da CRP Technology in Windform® XT 2.0.

Cortesia FLYING-CAM





Cortesia FLYING-CAM

Discovery durante il volo; cerchiato in rosso la scatola cambio rotore realizzata in stampa 3D.

## STRUTTURA LEGGERA MA RIGIDA DAL PUNTO DI VISTA FISICO E AERODINAMICO

A CRP Technology è stato affidato il compito di realizzare la struttura protettiva degli attuatori del rotore di coda e dell'antenna GPS; questa struttura doveva risultare leggera ma rigida dal punto di vista fisico e aerodinamico.

Considerando gli elevati standard di FLYING-CAM, CRP Technology ha optato per la stampa 3D professionale (nello specifico, Sinterizzazione Laser Selettiva) come processo di realizzazione, e per il Windform® XT 2.0 come materiale di costruzione.

Windform® XT 2.0 è un materiale composito a base poliammidica rinforzato con fibra di carbonio, particolarmente adatto alla realizzazione di parti finali altamente performanti per settori industriali molto esigenti come gli sport motoristici, l'aerospaziale e UAV (Unmanned Aerial Vehicle).

La scelta del materiale è stata molto accurata: "Il pezzo - aggiunge Previnaire - è stato progettato per essere agganciato al braccio di coda e per supportare la piastra in carbonio che funge da sua protezione a terra. Per questo motivo era necessario che il pezzo possedesse anche una buona resistenza agli stress.

La forza di serraggio dipende dalle capacità del materiale da costruzione. Abbiamo scelto Windform® XT 2.0 perché permette di ottenerla con un buon rapporto peso-resistenza".

Emmanuel Previnaire sottolinea: "Gli aspetti più innovativi della stampa 3D con i materiali Windform® di CRP Technology sono la libertà di design, importante per scopi aerodinamici, e la possibilità di realizzare in un unico pezzo parti complesse e funzionali - come le canaline per cablaggio con all'interno un forte punto di attacco.

Questo è un valore aggiunto che si adatta perfettamente ai nostri scopi e standard.

Nello specifico, la stampa 3D e i materiali Windform® consentono la creazione di parti cave con molti dettagli funzionali, come l'integrazione di dadi di fissaggio, punti di attacco dei cavi".

## L'IMPORTANZA DEL GIUSTO PARTNER TECNOLOGICO

I sistemi di FLYING-CAM si sono evoluti nel corso degli anni per stare al passo con le richieste del mercato, sempre più esigenti.

"In passato - precisa Previnaire - si poteva usare lo stesso prodotto per 15 anni. Ora va aggiornato ogni sei mesi. Per questo motivo, abbiamo progettato una piattaforma che sta al passo coi tempi richiesti dalla tecnologia, che è in continua evoluzione.

E per ottenere i massimi livelli di affidabilità, sicurezza, precisione e adattabilità utili ad affrontare una vasta gamma di missioni - come mappatura e ispezioni - ci affidiamo a partner che non solo offrono soluzioni all'avanguardia, ma che sono precursori di innovazioni tecnologiche di massimo livello, e CRP Technology è tra questi.

Abbiamo iniziato a collaborare con l'azienda modenese molti anni fa, per la realizzazione di SARAH 3.0, il nostro sistema aereo elettrico senza pilota a decollo e atterraggio verticale (VTOL), ora sostituito da SARAH 4.0.

CRP Technology ha realizzato diversi componenti tra cui la struttura portante, il sistema di raffreddamento ad aria e l'unità di coda".

SARAH, così come Discovery, è una soluzione all'avanguardia di "intelligence" aerea senza pilota, realizzabile solo padroneggiando tutte le tecnologie e le abilità coinvolte.

Nel 2014 FLYING-CAM è stata premiata con l'Oscar® tecnico *Scientific and Engineering Award* proprio per lo sviluppo di SARAH.

Previnaire afferma: "Già allora non eravamo degli esordienti, avevamo infatti già vinto 2 Oscar® e un Emmy Award®, ma questo premio Sci-Tech ci ha riempito d'orgoglio come ulteriore attestazione del nostro approccio professionale, che è sempre stato quello di puntare all'eccellenza applicando nel concreto i principi dell'aviazione civile e della navigazione aerea.

Questa metodologia non solo continua a spingere gli ingegneri dell'azienda verso le vette del successo, ma ci guida anche nella scelta dei fornitori, che devono dimostrare con i fatti di essere sulla nostra stessa lunghezza d'onda.

La collaborazione con CRP Technology è iniziata con SARAH e continua da allora". ■■■



Ph. Courtesy of KTM Factory Racing - Photographer Rob Gray

# UN PROCESSO CREATIVO E SOSTENIBILE NEL MOTORSPORT



L'approccio Human Value di KTM Factory Racing punta sulla stampa 3D con i dummies, per valorizzare risultati in pista e capitale umano: ce ne parla Daniel Marshall, Team Leader Aerodynamics KTM Motorsports.

*di Giovanni Sensini*

L'uso della stampa 3D come parte dei test aerodinamici sui veicoli sportivi da corsa, all'interno della galleria del vento, non è una novità. Ciò che è nuovo, tuttavia, è l'uso che KTM Factory Racing ha scelto di farne, al fine di proteggere i piloti da eventuali problemi fisici causati dai test aerodinamici.

L'azienda austriaca, infatti, ha scelto di sfruttare le potenzialità della tecnologia additiva SLS, la sinterizzazione laser selettiva, per creare i dummies, una serie di manichini in poliammide PA12 dalla perfetta fisionomia antropomorfa, che mette sulle moto, durante i test, sotto getti d'aria che superano i 200 km/h, salvaguar-





Daniel Marshall,  
Team Leader  
Aerodynamics  
KTM Motorsports.

dando l'incolumità fisica dei suoi piloti. Infatti, il reparto Factory Racing del costruttore di motori di Mattighofen ha scelto di essere sostenibile non solo nei confronti dell'ambiente, ma anche e prima di tutto nei confronti delle persone che vi dedicano tempo e lavoro, in un settore estremamente competitivo come quello delle corse.

### IL VALORE UMANO INNANZITUTTO

Quando, da decenni, si costruiscono moto ambiziose in grado di rivoluzionare un intero segmento di mercato, le prestazioni sono un mantra ineludibile.

KTM Factory Racing, però, sa che le prestazioni non si misurano solo in velocità e potenza, ma anche in quell'ineffabile "fattore umano" che si è in grado di stimolare e valorizzare attraverso i veicoli prodotti. Infatti, quando si costruiscono veicoli che devono le loro prestazioni all'abilità e alla sicurezza di chi li guida, è chiaro che la persona è al centro di ogni progetto.

Per KTM Factory Racing, questo vale sia per i clienti, gli utenti finali delle moto, sia per gli sviluppatori dell'azienda che si occupano della creazione dei prototipi di componenti e veicoli: coloro, cioè, che sono tra i primi responsabili delle prestazioni su strada e su pista, grazie a studi approfonditi e test impegnativi come la galleria del vento.

In quest'ottica, KTM Factory Racing ha deciso di pun-

tare su un approccio sostenibile e non solo semplicemente realizzabile: un metodo di progettazione e realizzazione in grado di dare risultati che non si esauriscono rapidamente, ma durano nel tempo e danno benefici che rispettano l'ambiente, le persone e la qualità del loro tempo di lavoro.

In questa visione a lungo termine, la stampa 3D si è rivelata fondamentale anche per la creazione di manichini in grado di rendere perfettamente la fisicità umana, mettendo al riparo i piloti da stress e rischi fisici durante la fase di test aerodinamici delle moto.

### TUTTO È INIZIATO IN GERMANIA

L'opportunità di questo salto di qualità nel modello operativo di KTM Factory Racing è arrivata in Germania, dove la galleria del vento era stata utilizzata per testare automobili e componenti spaziali, ma non aveva mai ospitato motociclette.

"Inizialmente ci è stato detto che non era possibile effettuare i test con un pilota in sella perché era troppo pericoloso", racconta Daniel Marshall, Team Leader



KTM Factory Racing sfrutta le potenzialità della tecnologia additiva SLS per creare i dummies, una serie di manichini in poliammide PA12 che mette sulle moto, durante i test, sotto getti d'aria che superano i 200 km/h, salvaguardando l'incolumità fisica dei suoi piloti.





Aerodynamics di KTM Motorsports. "Per ottenere l'autorizzazione abbiamo dovuto eseguire un test di omologazione speciale e installare attrezzature specifiche per proteggere il pilota e garantire la sua sicurezza. L'utilizzo di manichini ci avrebbe permesso di risolvere il problema, proteggendo i nostri piloti da ogni possibile rischio fisico", conclude l'ingegnere britannico. Certamente si tratta di un investimento significativo ma necessario, dal punto di vista umano, per salvaguardare in modo importante la sicurezza dei piloti.

### I VANTAGGI DELLA STAMPA 3D

Per KTM Factory Racing, nella galleria del vento, la stampa 3D si è rivelata cruciale in diversi momenti. "Da un lato, la tecnologia SLS è particolarmente conveniente per i mock-up di alcune parti delle moto, in particolare i dettagli dei componenti, perché consente di semplificare la geometria. Il 70% delle parti testate nella galleria del vento è costituito da parti strumentate o prototipali, e l'uso della stampa 3D consente di ridurre i costi su questo fronte. D'altra parte, i manichini realizzati con la manifattura

La stampa 3D si è rivelata fondamentale per la creazione di manichini in grado di rendere perfettamente la fisicità umana.



Ph. courtesy of KTM Factory Racing - Atacama Rally 2022

additiva hanno permesso non solo di salvaguardare in modo importante la sicurezza fisica, ma anche di evitare i tipici errori che si verificano quando i piloti umani si stancano e non si concentrano più come quando sono montati in sella", spiega Marshall. "Quando il pilota è fresco e pieno di energia, possiamo capire alcuni dettagli e particolari relativi alle modifiche apportate nei test. Quando il pilota è stanco, non riesce più a concentrarsi sui dettagli e fornisce un feedback meno affidabile su elementi che, nei test di aerodinamica, sono invece informazioni rilevanti, in termini non tanto di prestazioni quanto di sicurezza e comfort. Un esempio per tutti: le vibrazioni della testa".

### UN NUOVO APPROCCIO ADDITIVO E UMANAMENTE SOSTENIBILE

Nella galleria del vento si verificano condizioni e reazioni strettamente fisiche, mentre tutte le sollecitazioni determinate dalla guida nel traffico o in pista, soprattutto nelle corse, rimangono all'esterno. Per certi versi, quindi, è inutile sfruttare la resistenza "viva" di un corpo per testare elementi in cui non emerge l'apporto più primariamente umano. Anche per questo KTM Factory Racing ha deciso che vale la pena preservare le competenze per quando saranno necessarie, dimostrando una responsabilità e un'attenzione dedicata a chi lavora per l'azienda.

La divisione guidata da Marshall ha così verificato come la manifattura additiva sveli, per le due ruote, vantaggi che sono allo stesso tempo competitivi e sostenibili. Con la tecnologia SLS, infatti, i pezzi da testare in galleria vengono stampati direttamente, in modo più economico e veloce, e le energie umane vengono conservate per tutto quel lavoro estremamente prezioso che non potrà mai essere sostituito da una stampante. ■■■



Le parti prodotte con il materiale Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear sono costruite per durare nel tempo ed evitare l'ingiallimento e lo scolorimento. Progettate per garantire fino a otto anni di stabilità in ambienti interni, le parti sono esteticamente belle e funzionali e presentano un'eccellente chiarezza ottica dopo la post-elaborazione.



## NUOVI MATERIALI AD ALTE PRESTAZIONI



Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear e DuraForm<sup>®</sup> PAx Black sono due nuovi materiali introdotti sul mercato da 3D Systems. Prodotti sviluppati per offrire prestazioni meccaniche durature e stabilità a lungo termine in qualsiasi ambiente.

*di Adriano Moroni*

La società 3D Systems ha lanciato sul mercato Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear e DuraForm<sup>®</sup> PAx Black, due nuove materiali ad alte prestazioni progettati per soddisfare le esigenze di numerose applicazioni industriali. Entrambi i materiali sono stati sviluppati per offrire prestazioni meccaniche durature e stabilità a lungo termine in qualsiasi ambiente. Grazie a queste caratteristiche, sono indicati per un ampio ventaglio di applicazioni per uso finale in settori quali beni di consumo, trasporti, sport motoristici, aerospaziale, difesa e agenzie di servizi.

### FACILITA LA PRODUZIONE DIRETTA DI PARTI PER USO FINALE

Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear è il primo materiale trasparente destinato alla piattaforma Figure 4 di 3D Systems, progettato per parti durature e prototipi funzionali. Le parti prodotte con Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear possiedono una trasparenza eccellente che viene ulteriormente migliorata durante la post-elaborazione. Questo può rivelarsi estremamente utile per le applicazioni riguardanti il flusso di fluidi e gas, per osservare il funzionamento interno di assemblaggi complessi. Questo materiale consente inoltre di migliorare la trasmissione e la riflessione della luce per lenti, guide luce e copriluce. Inoltre, offre un'interessante combinazione di caratteristiche prestazionali essenziali per il cliente, tra cui resistenza agli urti, resistenza alla trazione e allungamento, che rimangono stabili per otto anni.

Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear è stato testato per garantire elevate prestazioni meccaniche per otto anni in ambienti interni e per un anno e mezzo in ambienti esterni secondo i metodi ASTM D4329 e ASTM G154, assicurando la funzionalità e la stabilità a lungo termine delle parti stampate in condizioni reali. Oltre a essere indicato per lenti, guide luce e copriluce, questo materiale è adatto per un ampio ventaglio di parti di piccole dimensioni prodotte in volumi elevati, come maniglie, manovelle, manopole e leve soggette a carichi; staffe, elementi a scatto e fissag-

La stampa a bassa temperatura (120 °C) migliora l'efficienza di stampa e di post-elaborazione.

Elevata stabilità a lungo termine di oltre cinque anni in ambienti interni per quanto riguarda le proprietà meccaniche e il colore.

L'uso della lucidatura a vapore per la post-elaborazione delle parti migliora l'allungamento allo snervamento rispetto ad altri materiali in nylon (PA-11 e PA-12) e consente di ottenere una finitura liscia e lucida, praticamente indistinguibile da quella delle parti ottenute per stampaggio a iniezione.

L'alto tasso di riciclo (si consiglia di utilizzare il 30% di materiale nuovo) contribuisce a ridurre gli sprechi e i costi di produzione.

**Le proprietà del materiale DuraForm<sup>®</sup> PAx Black di 3D Systems.**

gi strutturali; imballaggi per beni di consumo.

"La stampa 3D è il metodo più conveniente per produrre parti trasparenti e con l'introduzione di Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear offriamo ai clienti un percorso per ridurre i tempi di immissione sul mercato", afferma Edwin Hortelano, Vicepresidente Senior, Ingegneria e Sviluppo dei Materiali, 3D Systems. "La nostra piattaforma Figure 4 è facile da utilizzare e consente una produzione ultraveloce. Grazie a Figure 4<sup>®</sup> Tough Clear, ora i nostri clienti dispongono di un materiale ad alte prestazioni progettato per garantire stabilità a lungo termine. La soluzione Figure 4, unita ai validi materiali e alle spiccate competenze applicative, consente di accelerare l'innovazione e godere di un vantaggio competitivo".

### PROPRIETÀ PARAGONABILI ALLO STAMPAGGIO AD INIEZIONE

DuraForm<sup>®</sup> PAx Black è l'ultima novità della gamma di materiali open di 3D Systems, progettato per essere utilizzato con le stampanti a sinterizzazione laser selettiva (SLS).

Analogamente al materiale DuraForm<sup>®</sup> PAx Natural, introdotto di recente, questo materiale possiede proprietà simili a quelle delle plastiche stampate ad iniezione e presenta un'alta resistenza agli urti con elevato allungamento alla rottura in ogni direzione.

DuraForm<sup>®</sup> PAx Black è stato progettato per essere utilizzato con qualsiasi stampante a sinterizzazione laser selettiva (SLS) disponibile in commercio, indipendentemente dal produttore, aspetto che ne facilita l'integrazione nei flussi di lavoro di produzione esistenti.

Le proprietà meccaniche di questo materiale consentono di produrre parti ad alte prestazioni, resistenti e leggere, per applicazioni quali ortesi plantari, maniglie per utensili, stecche, tutori, condotti per ambienti difficili, cerniere integrate, serbatoi per liquidi e involucri che richiedono un'elevata resistenza agli urti e all'usura. ■■■



Questo bracciolo è stato realizzato con la stampante 3D SLS 380 di 3D Systems utilizzando il nuovo materiale DuraForm<sup>®</sup> PAx Black. Questa polvere SLS consente di stampare a basse temperature per cicli di costruzione più rapidi e, grazie alla lucidatura a vapore, è praticamente indistinguibile dalla plastica stampata ad iniezione.





APPLICAZIONI

# L A S E R

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

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

## Abbonatevi ad Applicazioni Laser

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

Modalità di pagamento:



### Carta di credito

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



### Bonifico bancario

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



# LASER MOBILITY WORKSHOP 2023

| March 13 – 14, 2023 |  
| Politecnico di Milano |  
| Milan | Italy



## Call for Speakers

LaserEMobility Section of AITeM – Italian Association of Manufacturing invites you to join the upcoming Workshop on March 13 – 14, 2023, in Milano. Following the success of the 2022 edition, the LaserEMobility Workshop 2023 continues to be a place of discussion for an international audience from industry and academia working on laser-based processing in electric vehicle manufacturing.

Politecnico di Milano will host the in-person two-day event expecting participants from research, laser component manufacturing, system integration, and application communities. In addition to technical presentations targeting an international audience, the latest technological trends will be presented in an exhibition zone. A guided laboratory tour will give hands-on insights into academic laser research.

Scientific and industrial abstracts can be submitted for oral and poster presentations. Selected contributions will be invited for submission to a peer-reviewed journal special issue.

## Scientific Program

The next decade will see an increased use of electric vehicles. Laser-based manufacturing methods are key for an efficient and high-quality electric vehicle production. The presentations will cover application-oriented topics over the whole field of laser material processing for electromobility, including:

- Battery cell and system manufacturing
- Processing of new battery materials and technologies
- Electric drivetrain manufacturing
- Fuel cell manufacturing
- Lightweight construction
- Process monitoring and control
- Digitalization and data-driven process optimization
- Sustainable electric vehicle manufacturing

## Workshop Chairs

**Ali Gökhan Demir**  
*Politecnico di Milano*

**Alessandro Fortunato**  
*Università di Bologna*

**Michael F. Zäh**  
*Technical University of Munich*

## Organizing Committee

**Alessandro Ascari**  
*Università di Bologna*

**Leonardo Caprio**  
*Politecnico di Milano*

**Francesco Galbusera**  
*Politecnico di Milano*

**Sophie Grabmann**  
*Technical University of Munich*

**Johannes Kriegler**  
*Technical University of Munich*

**Erica Liverani**  
*Università di Bologna*

## Important Dates

**Abstract Submission Start**  
*October 10, 2022*

**Abstract Submission Deadline**  
*December 31, 2022*

**Registration Start**  
*January 9, 2022*



For more information visit

[www.aitem.org/laseremobility-workshop](http://www.aitem.org/laseremobility-workshop)



# **AUTOMAZIONE ED ALTA DENSITÀ DI POTENZA: LA FORMULA VINCENTE**



**NUOVA SORGENTE DA 8KW AD ALTA DENSITÀ DI POTENZA,  
PER PRESTAZIONI SUPERIORI E CONSUMI RIDOTTI**

L5 è configurabile con un'ampia gamma di dispositivi automatici per il carico/scarico della lamiera e per il sorting delle parti prodotte. L'automazione è la chiave di volta per ridurre il tempo di ritorno dell'investimento e per garantire maggiore efficienza e autonomia al vostro laser.

**salvagnini**