



# Soluzioni di Assemblaggio

Novembre-Dicembre 2017

122

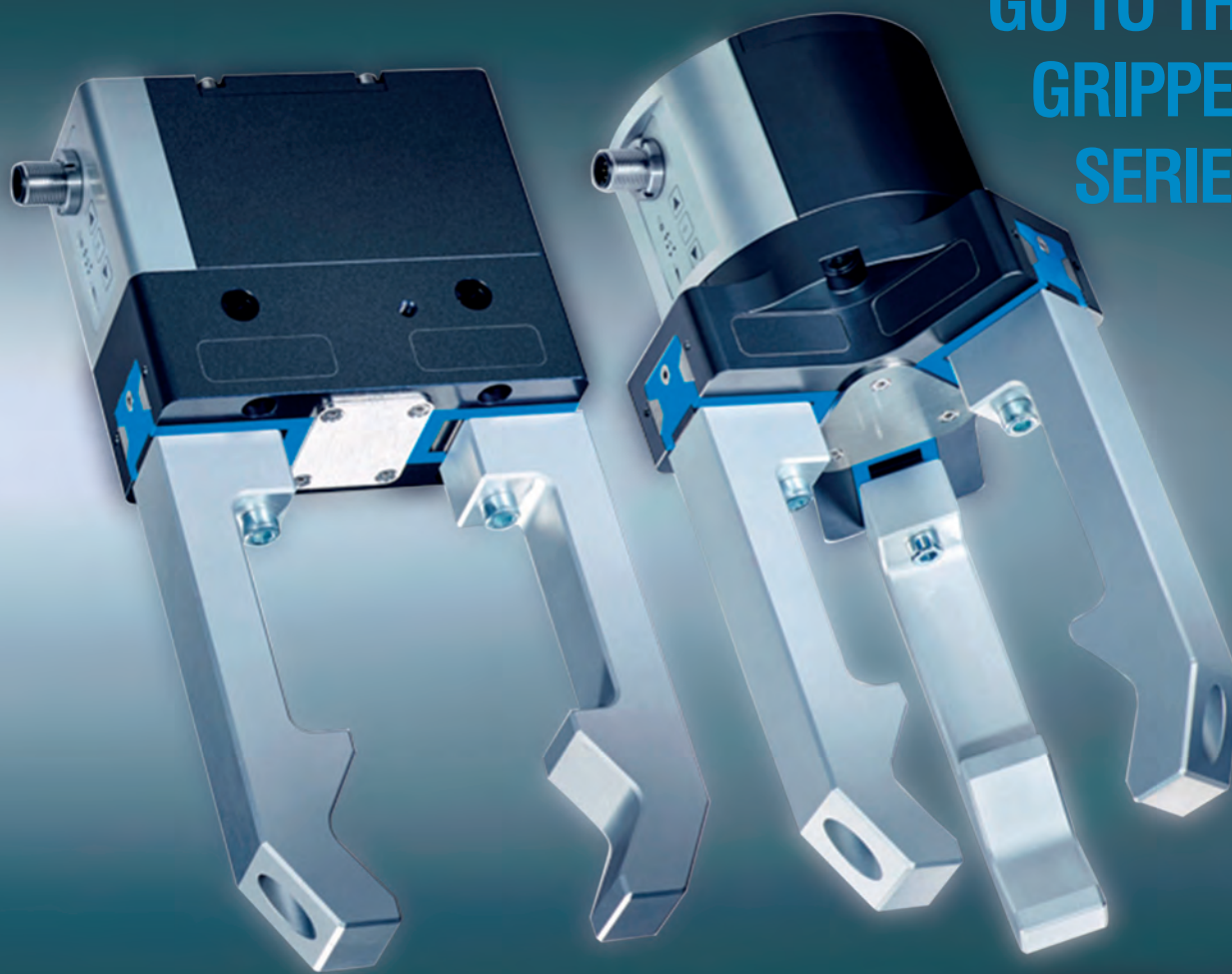


& mecatronica



Associazione  
Italiana di  
Automazione  
Meccatronica

GO TO THE FUTURE.  
GRIPPERS  
SERIES 5000.



THE  
KNOW-  
HOW  
FACTORY

NUOVO DENSO HSR

**DENSO**

PERFORMANCE ELEVATE  
PER LUNGI PERIODI  
DI FUNZIONAMENTO  
CONTINUO

ELEVATA RIGIDITÀ E STABILITÀ  
PER PAYLOAD  
FINO A 8KG

NUOVO DESIGN.  
RIDUZIONE  
DELLE VIBRAZIONI

## Il nuovo design della precisione.

Un nuovo standard di efficienza ed affidabilità  
in ogni applicazione automatizzata.

Sede Operativa: Via Cacciamali, 67  
25125 Brescia - Italy  
Tel. +39 030 3582154 - Fax. +39 030 2659911

[www.klainrobotics.com](http://www.klainrobotics.com)  
[info@klainrobotics.com](mailto:info@klainrobotics.com)



Scopri la **nuova serie HSR** su  
[klainrobotics.com](http://klainrobotics.com)

**KLAIN**  
R O B O T I C S





**Ready to Use**  
**Sistema di visione SBSI**

**FESTO**

**Ideale per ogni tipo di settore industriale**

Productivity on Focus



**Industry 4.0 Ready**

Scopri come progettare in logica 4.0





# Uno, Nessuno... Centomila



**VUOTOTECNICA®**

[www.vuototecnica.net](http://www.vuototecnica.net)

Your vacuum solutions catalogue



# *Soluzioni di* **Assemblaggio**



& *meccatronica*



## C

RONACA

**Continua a crescere il Forum Meccatronica**  
*Forum Meccatronica Keeps on Growing*  
di Fabrizio Dalle Nogare

**pag.16**



## C

RONACA

**Trattamenti per auto più leggere e silenziose**  
*Treatments for Lighter and Silent Cars*  
di Giorgia Stella

**pag.28**



## A

PPlicazioni

**Come automatizzare l'assemblaggio di componenti aeronautici**  
*How to Automate the Assembly of Aeronautical Components*  
di G. Canali, F. Cannella, D.G. Caldwell

**pag.46**



**Questa è davvero Industria 4.0!!!**  
*This Is Really Industry 4.0!!!*  
di Fabrizio Garnerò

**pag.50**

**Bracci robotici alla portata di tutti**  
*Robotic Arms Suitable for All*  
di Franco Parrino

**pag.20**

**L'immagine processing è sempre più semplice**  
*Image Processing Gets Even Simpler*  
di Sebastiano Mainarda

**pag.24**



## A

PPlicazioni

**Ci vuole il sensore per un'avvitatura delicata**  
*Sensor Screwdriver with a Delicate Touch*  
di Cesare Pizzorno

**pag.42**



## L

INEA DIRETTA

**Sulle spalle dei robot**  
*Standing on the Shoulders of Robots*  
di Fabrizio Dalle Nogare

**pag.58**



## FABBRICA DIGITALE

**Collaborazione uomo-robot: quanto conta la sicurezza?**  
*Human-Robot Collaboration: How Important Is Safety?*  
di Saverio Stellato

**pag.64**



## MERCATI ESTERI

**Austria: innovazione e competenze al di là del Brennero**  
*Austria: Innovation and Competences Beyond the Brenner Pass*  
di Stefano Scuratti

**pag.70**



## SOLUZIONI

**Handling veloce e programmabile grazie alla meccatronica**  
*Mechatronics Allows for Fast and Programmable Handling*  
di Giorgia Stella

**pag.76**



## INCONTRI

**L'evoluzione dell'automazione nell'era digitale**  
*The Evolution of Automation in the Digital Era*  
di Silvia Crespi

**pag.84**



## TECNICA

**Tra visione artificiale e meccatronica di processo**  
*Between Artificial Vision and Process Mechatronics*  
di Franco Parrino

**pag.80**



**Sistema di visione 3D per il prelievo automatico dei pezzi**  
*3D Vision System for Automated Bin-Picking*  
di Nigel Smith

**pag.90**



**AIDAM NEWS**

**pag.12**

**ATTUALITÀ**

**pag.32**

**RIBALTA**

**pag.36**





Smart in Italy.

LET'S GET  
ON BOARD  
INDUSTRY 4.0

#### La nostra eredità si è evoluta.

Siamo italiani, plasmati da un patrimonio che ha costellato di eccellenze la storia del nostro paese, unico per creatività, originalità e intuizioni. Abbiamo sviluppato queste caratteristiche per progettare e realizzare sistemi speciali per l'assemblaggio e il collaudo già predisposti per l'Industria 4.0, con capacità di reattività e flessibilità tutte italiane. Oltre il made in Italy c'è Samac.

#### Our heritage has evolved.

We are Italian, our history is shaped by a great inheritance studded with excellence, our country is recognized all over the world for its creativity, inventiveness and insight. We master these characteristics in the design and manufacturing of customized assembly and testing systems already prepared to Industry 4.0, guaranteeing responsiveness and flexibility, typical Italian skills. Samac: beyond made in Italy.



Aderente ad AIB



122

Novembre-Dicembre 2017

# Soluzioni di Assemblaggio & meccatronica



&amp; meccatronica



Per ulteriori informazioni:

**ZIMMER GROUP  
ITALIA S.R.L.**

Viale Montegrappa, 7  
27100 Pavia (PV)  
Tel: +39 0382-571442  
Fax: +39 0382-571473

Le nostre nuove pinze della serie 5000 stabiliscono nuovi standard di eccellenza nel mondo della manipolazione, con la nuova tipologia di scorrimento delle ganasce acciaio su acciaio con trattamento DLC. Possiamo oggi proporre una pinza che aumenta sensibilmente le proprie prestazioni in qualsiasi aspetto tecnico, dalla lunghezza massima delle ganasce al carico torsionale sulle dita di presa fino all'aumento della forza di presa. Tutto ciò pone il gruppo Zimmer attualmente fra i leader nella tecnologia di presa.

Indipendentemente dal tipo di taglia, la serie 5000 offre elevate prestazioni tecniche che mettono in ombra gli altri prodotti della concorrenza. La resistenza alle torsioni è di gran lunga migliore rispetto a quella con ganasce a scorrimento acciaio su alluminio, che altri produttori offrono per i loro prodotti di alta qualità. Inoltre, il trattamento DLC effettuato sulle ganasce permette di avere un'estrema durezza e una resistenza alla corrosione consentendo alle nostre pinze della serie 5000 di resistere ad almeno 30 milioni di cicli senza manutenzione. Le pinze possono essere utilizzate anche in condizioni ambientali gravose come quelle nei centri di lavoro e in applicazioni con trucioli e liquidi. Ciò è reso possibile da una guarnizione a doppio labbro che ricopre le ganasce, e vantano di conseguenza un grado di protezione IP64 mentre, con un coperchio di protezione aggiuntivo, si può raggiungere un grado di protezione IP67. Un'ulteriore novità arriva dalle serie 5000 elettrica che sarà utilizzabile con la tecnologia lo-Link.

*Our series 5000 grippers set new standards in industrial handling, thanks to the new steel-in-steel prismatic guides with DLC coating. We are now able to provide grippers with significantly higher performances in nearly any technical aspect, from maximum guide length to torsional load on gripping fingers up to an improved gripping force. All this makes Zimmer currently one of the leaders in gripping technology.*

*Regardless of their size, the series 5000 grippers ensure high technical performances that overshadow products from competitors. Torsion resistance is remarkably higher than the one ensured with steel-in-aluminium prismatic guides offered by other manufacturers for their high-quality products. Besides, the DLC coating performed on the guides allows for extreme hardness and resistance to corrosion, thus making our series 5000 grippers capable to bear at least 30 million cycles without maintenance requirements. The grippers can be used also in challenging environmental conditions, such as machining centres or applications with chips or liquids. This is made possible by means of a dual lip gasket that covers the guides. As a result, the grippers are featured by IP64 protection standard and, by adding a protection device, the IP67 standard can be reached. A further improvement comes from the series 5000 electric grippers, ready to be used with lo-Link technology.*

## Soluzioni di Assemblaggio & meccatronica Anno Diciannovesimo Numero 122 Novembre-Dicembre 2017

Pubblificazione iscritta al numero 684 del registro di cancelleria del Tribunale di Milano, in data 19 ottobre 1998.

Direttore responsabile: Fernanda Vicenzi.

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

Questa rivista le è stata inviata tramite abbonamento. Le comunichiamo, ai sensi del Dlgs 196/2003, articolo 13, che i suoi dati sono custoditi con la massima cura e trattati al fine di inviare questa rivista o altre riviste da noi edito o per l'invio di proposte di abbonamento.

Titolare del trattamento è PubliTec S.r.l. - Via Passo Pordoi 10 - 20139 Milano. Ai sensi dell'art. 7 della stessa Legge, lei potrà rivolgersi al titolare del trattamento, al numero 02 53578.1 chiedendo dell'ufficio abbonamenti, per la consultazione dei dati, per la cessazione dell'invio o per l'aggiornamento dei dati.

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

La riproduzione totale o parziale degli articoli e delle illustrazioni pubblicati su questa rivista è permessa previa autorizzazione, PubliTec non assume responsabilità per le opinioni espresse dagli Autori negli articoli e per i contenuti dei messaggi pubblicitari.

### © PubliTec

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

### Direzione Editoriale

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

### Redazione

Fabrizio Dalle Nogare - tel. 02/53578305  
f.dallenogare@publitec.it

### Produzione, impaginazione e pubblicità

Cinzia Polli - tel. 02/53578201

### Ufficio Abbonamenti

Irene Barozzi - tel. 02/53578204  
abbonamenti@publitec.it

Il costo dell'abbonamento annuale è di Euro 50,00 per l'Italia e di Euro 100,00 per l'estero. Prezzo copia è Euro 2,60. Arretrati Euro 5,20

### Segreteria vendite

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

### Agenti di vendita

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

### Comitato Tecnico

Fabio Greco  
Sergio Paganelli  
Franco Perico  
Massimo Vacchini

### Stampa

Grafica FBM (Gorgonzola - MI)



# PNEUMAX ECCELLENZA ITALIANA

*Innovazione*

*Made in Italy*



Unità trattamento dell'Aria,  
Serie AIRPLUS.

*Tecnologia*



DA 40 ANNI, TECNOLOGIA & INNOVAZIONE NELL'AUTOMAZIONE PNEUMATICA

IL VALORE DEL MADE IN ITALY



WWW.PNEUMAXSPA.COM

# Soluzioni di Assemblaggio & meccatronica



& meccatronica



Associazione  
Italiana di  
Automazione  
e Meccatronica

<b>A&amp;T Automation &amp; Testing</b> .....	46, <b>89</b>	igus.....	20
ABB.....	50	<b>Image S</b> .....	<b>3a cop.</b> , 40
<b>ABL Automazione</b> .....	<b>9</b>	<b>Industrija</b> .....	<b>45</b>
<b>Aerotech Inc.</b> .....	<b>35</b> , 40	<b>ISCRA dielectrics</b> .....	<b>4a cop.</b>
<b>AidAM</b> .....	<b>10</b> , 12, 70	Istituto Italiano di Tecnologia.....	46
<b>Alfamic</b> .....	<b>57</b>	<b>Kabelschlepp</b> .....	<b>15</b>
ANIE Automazione.....	16	<b>Kistler Italia</b> .....	<b>79</b>
<b>AutomationWare</b> .....	<b>63</b> , 76	<b>K.L.A.IN.robotics</b> .....	<b>2a cop.</b>
<b>Balluff Automation</b> .....	32, <b>41</b>	<b>Lamanna F.lli</b> .....	<b>39</b>
<b>burster Italia</b> .....	<b>23</b>	n-generic.....	42
Camozzi.....	50	<b>Nordson Italia</b> .....	<b>27</b> , 37
Cluster Fabbrica Intelligente (CFI).....	32	Omron Electronics.....	58
Comau.....	38	Pearson Italia.....	38
<b>Cosberg</b> .....	<b>19</b>	<b>Pneumax</b> .....	<b>7</b>
<b>Eichenberger Gewinde</b> .....	<b>67</b>	<b>Samac</b> .....	<b>5</b>
Evolut.....	50	<b>Schaeffler Italia</b> .....	38, <b>69</b>
<b>Fanuc Italia</b> .....	<b>31</b> , 34	SICK.....	64
Faulhaber.....	42	<b>Sinta</b> .....	<b>75</b>
<b>Festo</b> .....	<b>1</b> , 84	SIRI.....	35
Forum Meccatronica 2017.....	16	<b>SMC Italia</b> .....	<b>33</b> , 39
Galileo Business Consulting.....	70	<b>TMP Engineering</b> .....	<b>25</b>
<b>Gimatic</b> .....	<b>61</b>	Toshiba Machine.....	90
<b>Gruppo Galgano</b> .....	<b>95</b>	VEA.....	36
Henkel Italia.....	28	<b>Vuototecnica</b> .....	<b>2</b>
<b>Hiwin</b> .....	<b>13</b> , 36	wenglor sensoric italiana.....	24
ifm electronic.....	48	<b>Zimmer Group</b> .....	<b>1a cop.</b>





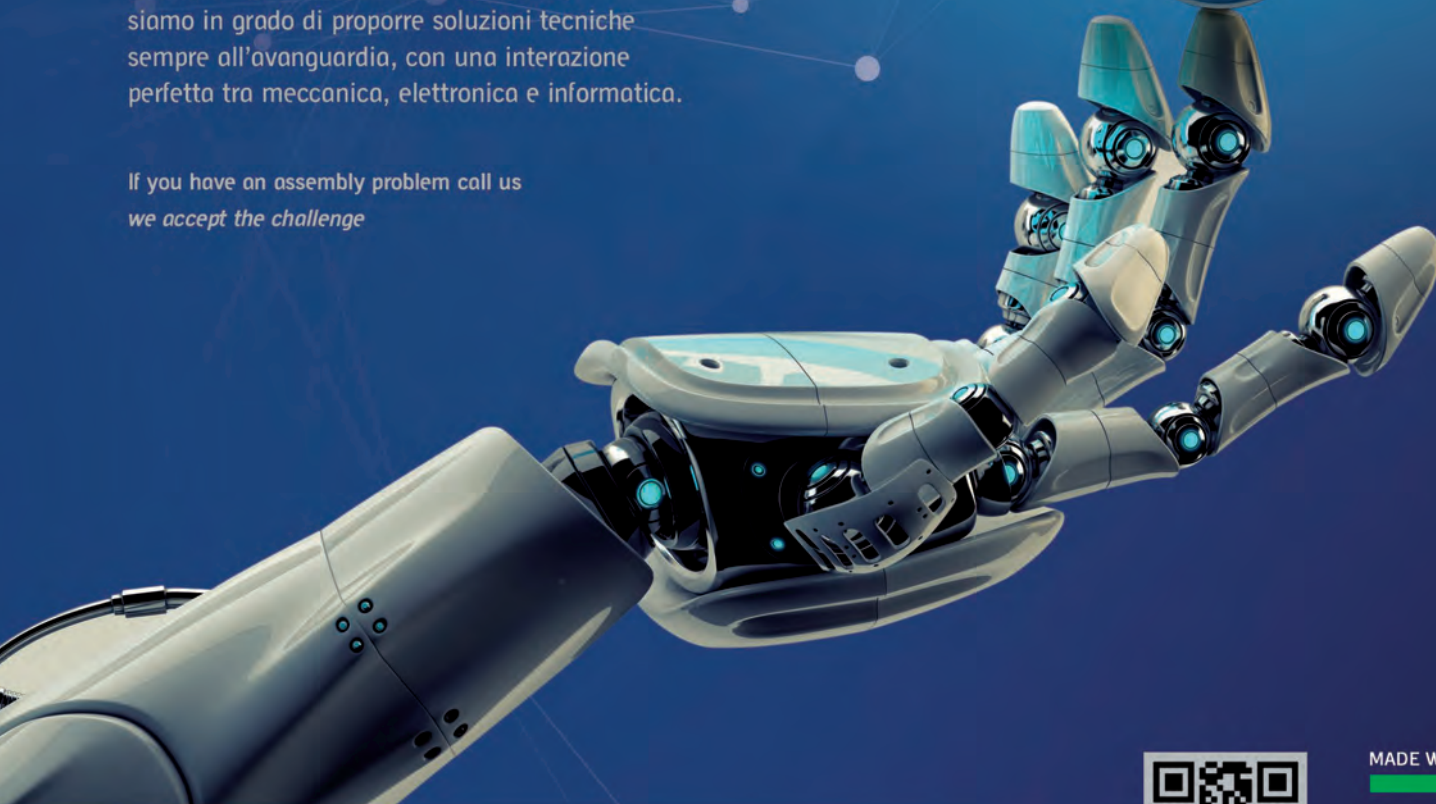
# L'equilibrio di una interazione perfetta



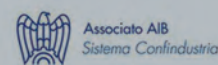
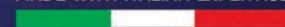
MACCHINE E IMPIANTI PER ASSEMBLAGGIO AUTOMATICO

Progettiamo e costruiamo impianti automatici per assemblaggio e collaudo dei più svariati prodotti industriali. Grazie alla nostra pluridecennale esperienza nel settore e al forte orientamento all'innovazione, siamo in grado di proporre soluzioni tecniche sempre all'avanguardia, con una interazione perfetta tra meccanica, elettronica e informatica.

If you have an assembly problem call us  
*we accept the challenge*



MADE WITH ITALIAN EXPERTISE



ABL AUTOMAZIONE SPA

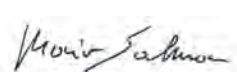
Via Mandolossa 102/b 25064 Gussago (Bs) - Italy

Phone: +39 030 3731822 Fax: +39 030 3731298 - info@ablautomazione.com - www.ablautomazione.com



# A<sup>d</sup>AAN

Associazione Italiana di Automazione Meccatronica





*a Lorenza*



*È un petalo  
la tua memoria  
che si adagia sul cuore  
e lo sconvolge*

*Alda Merini*

# Automazione e networking sui colli emiliani



La Cantina Umberto Cesari, arrampicata sui colli tra Bologna e Imola, a Castel San Pietro Terme, ha ospitato lo scorso 15 settembre un aperitivo organizzato da AldAM, l'Associazione italiana di automazione meccatronica. Un'occasione per parlare, insieme alle più alte cariche associative e ai componenti del Comitato di Presidenza, delle eccellenze italiane nell'automazione di processo, delle iniziative passate e future dell'associazione e dell'importanza del networking.

Tanti i rappresentanti delle aziende del settore, provenienti da diverse regioni italiane, che hanno preso parte alla breve presentazione e al momento, più conviviale, della visita della cantina, seguita da un aperitivo-degustazione dei vini prodotti dall'azienda emiliana.

"Vogliamo avere un ruolo chiave nel percorso italiano all'Industria 4.0", ha detto il presidente di AldAM, Michele Viscardi. "La mission di AldAM è aggregare le PMI del nostro settore per poter essere un'entità forte in Italia e all'estero. Vogliamo anche aiutare le aziende in una fase cruciale come quella del passaggio generazionale".

## Automation and Networking in the Hills of Emilia

Located on the hills between Bologna and Imola, in Castel San Pietro Terme, Cantina Umberto Cesari hosted on the 15<sup>th</sup> of September a networking event organized by AldAM, the Italian Association of Mechatronic Automation. An opportunity to discuss, together with the major association offices and the members of the Board of Directors, about the Italian excellencies in process automation, the past and future initiatives of the association and the importance of networking.

Representatives from the companies of the sector, coming from several Italian regions, participated in both the brief presentation and the convivial event, based on the visit of the cellar, followed by a wine tasting with some products



of the Emilian company. "We want to have a key role in the Italian path to Industry 4.0", said AldAM president, Michele Viscardi. "AldAM's mission is to aggregate the SMEs in our sector, so to be a strong player in Italy and abroad. We also want to help companies in a crucial stage like that of the family business succession".



**FAKE**

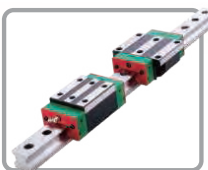
Please Buy From  
HIWIN Local Distributor



## INDUSTRIE 4.0 Best Partner



Viti a ricircolo di sfere



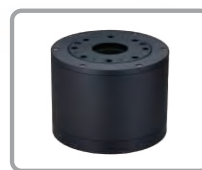
Guide Lineari



Assi Lineari



Motori Lineari



Motori Torque



Azionamenti



Servo Motori e Motori integrati

### Italy Subsidiaries

**HIWIN ITALY**  
MILAN ITALY  
Via Pitagora, 4  
20861 Brugherio (MB), ITALY  
Tel : +39-039-2876168  
Fax: +39-039-2874373  
[www.hiwin.it](http://www.hiwin.it)  
[info@hiwin.it](mailto:info@hiwin.it)

### Global Headquarters

**HIWIN TECHNOLOGIES CORP.**  
[www.hiwin.tw](http://www.hiwin.tw)  
[business@hiwin.tw](mailto:business@hiwin.tw)

### Affiliated Business

**HIWIN MIKROSYSTEM CORP.**  
[www.hiwinmikro.tw](http://www.hiwinmikro.tw)  
[business@hiwinmikro.tw](mailto:business@hiwinmikro.tw)

### Subsidiaries & R&D Centers

**HIWIN Germany**  
[www.hiwin.de](http://www.hiwin.de)

**HIWIN Japan**  
[www.hiwin.co.jp](http://www.hiwin.co.jp)

**HIWIN USA**  
[www.hiwin.com](http://www.hiwin.com)

**HIWIN Czech**  
[www.hiwin.cz](http://www.hiwin.cz)

**HIWIN Switzerland**  
[www.hiwin.ch](http://www.hiwin.ch)

**HIWIN France**  
[www.hiwin.fr](http://www.hiwin.fr)

**HIWIN Singapore**  
[www.hiwin.sg](http://www.hiwin.sg)

**HIWIN Korea**  
[www.hiwin.kr](http://www.hiwin.kr)

**HIWIN China**  
[www.hiwin.cn](http://www.hiwin.cn)

**Mega-Fabs Israel**  
[www.mega-fabs.com](http://www.mega-fabs.com)

Entra a far parte del nostro team di successo come addetto TECNICO COMMERCIALE Meccanica / Elettronica.  
Ci farebbe piacere poter avere un colloquio, intanto chiediamo di inviare Curriculum per E-Mail a [clarita.kuo@hiwin.it](mailto:clarita.kuo@hiwin.it)

## La Fiera MSV di Brno

Lo spazio condiviso da AidAM e dalla Camera di Commercio Italo-Ceca alla fiera MSV di Brno.

*The shared space between AidAM and the Italian-Czech Chamber of Commerce at the MSV fair in Brno.*



Dal 9 al 13 ottobre scorsi AidAM, insieme ad alcune aziende associate, ha partecipato alla 59ma edizione della Fiera MSV a Brno.

Con 1500 espositori, più di un terzo dei quali stranieri, 75.000 visitatori e oltre 59 paesi rappresentati, la Fiera è uno dei più importanti eventi dell'Europa Centrale dedicati alla meccanica.

La partecipazione dell'Associazione è giunta a complemento del progetto di internazionalizzazione avviato a settembre 2016, con l'apertura di un desk dedicato presso la Camera di Commercio di Praga e numerose attività organizzate per le 10 aziende aderenti al progetto. Proprio con la Camera di Commercio Italo-Ceca si è condiviso quest'anno lo spazio di rappresentanza all'interno della Fiera e dell'Area Italia, cui hanno attivamente preso parte, tra molte altre, Camozzi, Cosberg e TMP Engeneering.

L'Area Italia è stata ufficialmente inaugurata con l'intervento di S.E. l'Ambasciatore Aldo Amati e del Presidente della Camera di Commercio Gianfranco Pincirolì. Numerosi e interessanti i contatti per AidAM e le aziende associate, che hanno espresso piena soddisfazione per questa prima partecipazione.

## La Cultura dell'Innovazione

Si è svolto il 26 settembre a Milano il Connected Manufacturing Forum, dedicato quest'anno alla Cultura dell'Innovazione nell'Italia 4.0. Tra i molti e prestigiosi relatori anche il Direttore di AidAM, Massimo Vacchini, che ha espresso la visione dell'Associazione sulle trasformazioni necessarie per rendere davvero possibile il 4.0 nelle PMI.

### The Culture of Innovation

*The Connected Manufacturing Forum, this year dedicated to the Culture of Innovation in 4.0 Italy, was held on 26<sup>th</sup> September in Milan. AidAM General Director, Massimo Vacchini, one of the several speakers, talked about the Association's vision on the changes required to make Industry 4.0 within the SMEs actually true.*

### The MSV Fair, Brno

*From 9<sup>th</sup> to 13<sup>th</sup> October AidAM, together with some member companies, participated in the 59th edition of the MSV Fair in Brno. With 1500 exhibitors, more than a third of which coming from abroad, 75,000 visitors and over 59 countries represented, the fair is one of the most important events in Central Europe in the mechanics sector. The participation of the association is a further stage of the internationalization project, started in September 2016 with the opening of a dedicated desk at the Prague Chamber of Commerce as well as several activities organized for the 10 companies involved in the project. This year, AidAM shared with the Italian-Czech Chamber of Commerce its space within the fair and the so-called Area Italia, the latter involving, among many others, companies like Camozzi, Cosberg and TMP Engeneering. The Area Italia was officially inaugurated with the intervention of H.E. Ambassador Aldo Amati and the President of the Chamber of Commerce Gianfranco Pincirolì. AidAM and the member companies, fully satisfied for this first participation, could take several interesting contacts.*



# KABELSCHLEPP

A member of the TSUBAKI GROUP

# Varietà

La Vostra applicazione determina il tipo di materiale, noi lo forniamo.

Esattamente la catena portacavi richiesta da ogni Vostra specifica applicazione.



KABELSCHLEPP ITALIA SRL

21052 BUSTO ARSIZIO (VA) · Tel: +39 0331 35 09 62

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



# Continua a crescere il Forum Meccatronica



Un momento del Forum Meccatronica 2017 ad Ancona.

A frame of Forum Meccatronica 2017 in Ancona.

Si è tenuto lo scorso 26 settembre ad Ancona quello che sta diventando un appuntamento d'autunno ormai fondamentale nel mondo dell'automazione industriale. Giunto alla quarta edizione, il Forum Meccatronica ha riunito in una mostra-convegno le maggiori aziende protagoniste del settore e offerto uno spaccato sulle tecnologie abilitanti per la digitalizzazione dell'industria.

di Fabrizio Dalle Nogare



Continua il viaggio del Forum Meccatronica: dopo l'edizione 2016, celebrata a Modena, è infatti toccato alle Marche ospitare quest'anno l'evento che riunisce alcuni tra i maggiori protagonisti dell'evoluzione in chiave meccatronica dell'industria manifatturiera italiana. Il Gruppo Meccatronica di ANIE

Automazione e Messe Frankfurt Italia, organizzatori e promotori della mostra-convegno, hanno scelto la Mole Vanvitelliana - l'ex Lazzaretto della città marchigiana, edificio settecentesco progettato dal Vanvitelli su un'isola artificiale nella zona del porto e oggi in parte restaurato - per ospitare i lavori. Oltre 600 persone



sono intervenute nel corso della giornata, che ha visto, come di consueto, una sessione plenaria in apertura dei lavori a cui sono seguite tre sessioni parallele, dedicate rispettivamente agli aspetti della progettazione, produzione e prestazioni.

### **Le Marche: un tessuto industriale preparato e ricettivo**

“La decisione di investire sulle Marche si è rivelata vincente”, ha detto Francesca Selva, Vice President Marketing & Events Messe Frankfurt Italia. “Abbiamo incontrato un tessuto industriale preparato e ricettivo. Siamo molto soddisfatti di come si sta sviluppando questo appuntamento annuale e di come si stanno sviluppando tutti i nostri interventi sul territorio per la diffusione di una cultura 4.0”. “Il territorio ha risposto molto bene dimostrando di essere consapevole della necessità di intraprendere un percorso evolutivo verso un’industria più moderna e digitalizzata e con sempre maggiore propensione alla progettazione meccatronica”, conferma Marco Vecchio, Segretario ANIE Automazione e ANIE Energia. Un territorio in cui è forte la spinta all’innovazione in ambito industriale, come confermano i numeri sciorinati dal Segretario generale della Camera di Commercio

di Ancona, Michele De Vita, che ha parlato di 4.300 imprese nelle Marche che rientrano nell’ambito meccatronico e la presenza sempre più forte di aziende dinamiche e innovative. È stata sottolineata l’importanza dei bandi attivati dalla Regione e finalizzati all’adozione di tecnologie digitali, in grado di coinvolgere oltre 100.000 giovani e 65.000 imprese.



#### ■ NEWS ARTICLE

## **Forum Meccatronica Keeps on Growing**

*The event held on September 26<sup>th</sup> in Ancona is becoming an autumn milestone in the world of industrial automation. The fourth edition of Forum Meccatronica gathered together some of the major companies in this field at an exhibition-conference and offered a valuable overview on the technologies that enable industrial digitalization.*

**F**orum Meccatronica continues its journey: following the 2016 edition, celebrated in Modena, the choice for this year’s edition of the event that gathers together some of the major protagonists of the mechatronic evolution that is involving the Italian manufacturing industry was the city of Ancona. The Mechatronics Group within ANIE Automazione and Messe Frankfurt Italia, both organizers and promoters of the exhibition-conference, chose the Mole Vanvitelliana - the former Lazzaretto of the city, an eighteenth-century building designed by Vanvitelli on an artificial island in the port area, now partly renovated - to host the work. More than 600 people

*took part in the course of the day, which saw, as usual, a plenary session followed by three parallel sessions devoted respectively to the issues of design, production and performance.*

### **Marche: an experienced and receptive industrial fabric**

*“The decision to invest in the Marche region has proved to be a win”, said Francesca Selva, Vice President Marketing & Events at Messe Frankfurt Italy. “We could see an experienced and receptive industrial fabric. We are very pleased with how we are developing this annual event and how all the initiatives aimed at promoting a ‘4.0’ culture are being welcomed”.*

*“The territory has given quite a positive feedback, highlighting to be aware of the need to follow an evolutionary path towards a more modern and digitized industry and with greater propensity to mechatronic design”, said Marco Vecchio, ANIE Automazione and ANIE Energia Secretary. The Marche region is an area where industrial innovation*

Oltre 600 persone sono intervenute al Forum Meccatronica 2018, alla Mole Vanvitelliana di Ancona.

More than 600 people took part in Forum Meccatronica 2018, at the Mole Vanvitelliana, Ancona.



### Una forte e crescente propensione all'innovazione

Il professor Giambattista Grusso del Politecnico di Milano ha presentato un'anteprima dei risultati dell'Osservatorio "Mappatura delle Competenze Meccatroniche in Italia" che quest'anno riguarda proprio il tessuto imprenditoriale marchigiano. "Le interviste hanno coinvolto 1.250 aziende delle 5 province marchigiane con fatturato superiore ai 500.000 euro e 32 startup nel settore della meccatronica o dei servizi industriali. Tra tutti i macro settori analizzati i principali sono indubbiamente il tessile/abbigliamento con il 25% delle imprese intervistate e la produzione di sistemi elettrici e macchinari, che rappresentano il 19% degli intervistati". Dall'analisi, i cui risultati saranno presentati in forma integrale a dicembre, emerge una forte e crescente propensione all'innovazione. Le aziende marchigiane si aspettano un aumento del controllo distribuito, maggiore interconnessione, raccolte e analisi dei dati di produzione. Una svolta "4.0", si potrebbe sintetizzare. L'appuntamento per il 2018 è fissato a Torino. ■

Alcune tra le principali aziende protagoniste dell'evoluzione in chiave meccatronica dell'industria manifatturiera hanno esposto ad Ancona.

*Some of the major protagonists of the mechatronic evolution involving the manufacturing industry showed their solutions in Ancona.*



Il programma prevedeva una sessione plenaria in apertura e tre sessioni parallele, dedicate a progettazione, produzione e prestazioni.

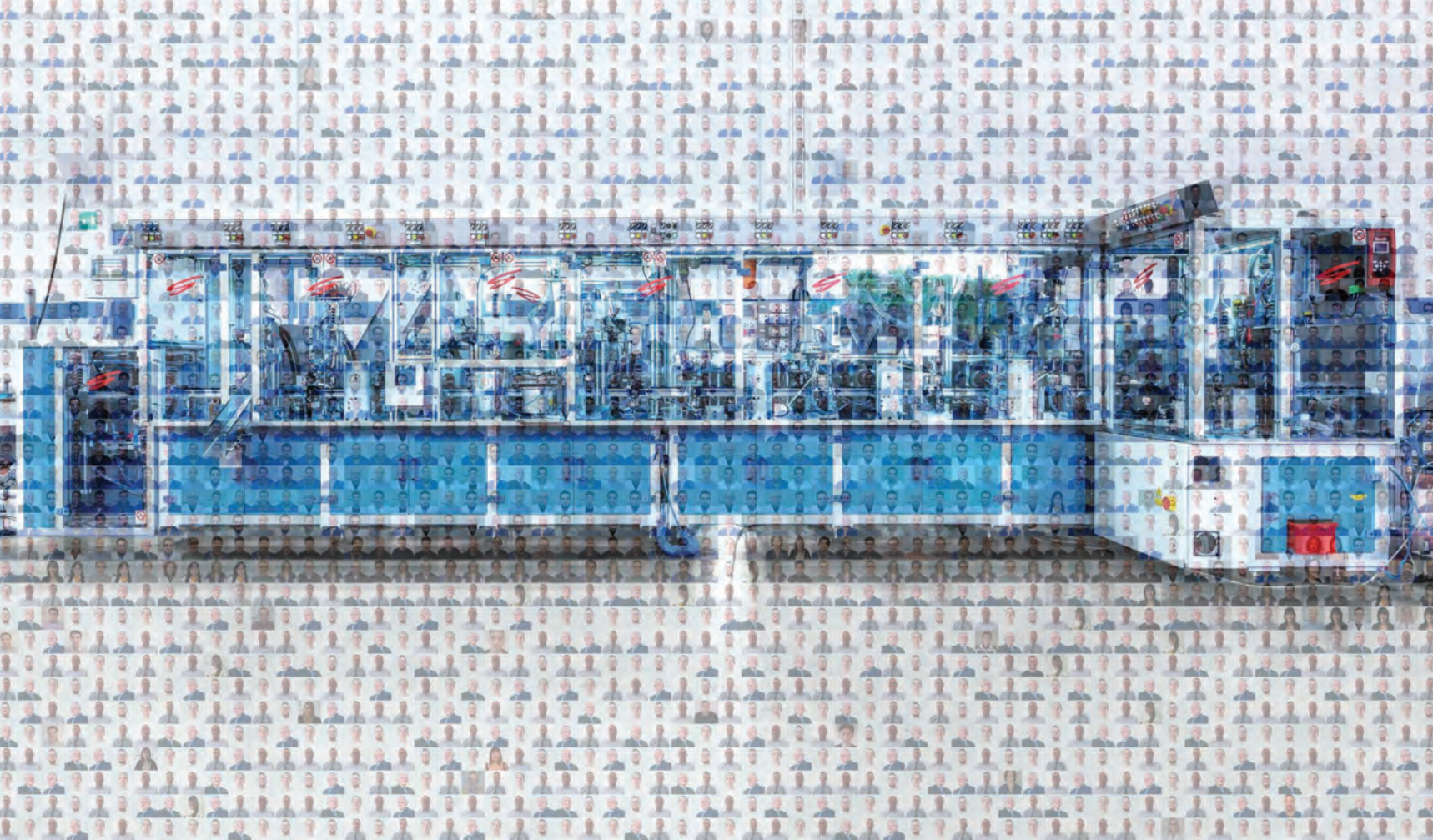
*The schedule was made of an opening plenary session followed by three parallel sessions devoted to design, production and performance.*

*is strongly pushing, as confirmed by the figures mentioned by the Secretary General of the Chamber of Commerce of Ancona, Michele De Vita, who talked about 4,300 companies in the Marche area dealing with mechatronics, as well as an ever-growing presence of dynamic and innovative companies. The importance of the announcements released by Regione Marche has been underlined. These aim at the adoption of digital technologies that might involve more than 100,000 young people and 65,000 companies.*

### A strong and growing push to innovation

Professor Giambattista Grusso from the Polytechnic of Milan introduced a preview of the results of the Observatory called "Mapping of Mechatronic Skills in Italy", this year dealing with the business fabric of the Marche area. "The interviews involved 1,250 companies from the 5 provinces of Marche with turnover over 500,000 euro as well as 32 startups in mechatronics or industrial services. Among the macro sectors analyzed, the main ones are undoubtedly the textile/clothing one, with 25% of the companies surveyed and the field of electrical systems and machinery production, accounting for 19% of respondents". The survey, whose full results will be presented in December, shows a strong and growing push to innovation. The companies from Marche are expected to deal with increased distributed control, greater interconnection, production data collection and analysis of. An actual "4.0" turn, to sum up. The appointment for 2018 is set in Turin. ■





# Conoscenza Globale.

## Le Persone alla base dell'Innovazione.



Crediamo in **Talento e Know-How** che, uniti al lavoro di squadra, ci spingono sempre oltre, verso nuove applicazioni e tecnologie. Sviluppiamo nuove tecniche all'avanguardia nei sistemi di assemblaggio automatico, **proponendo soluzioni personalizzate a settori e mercati di tutto il Mondo.**

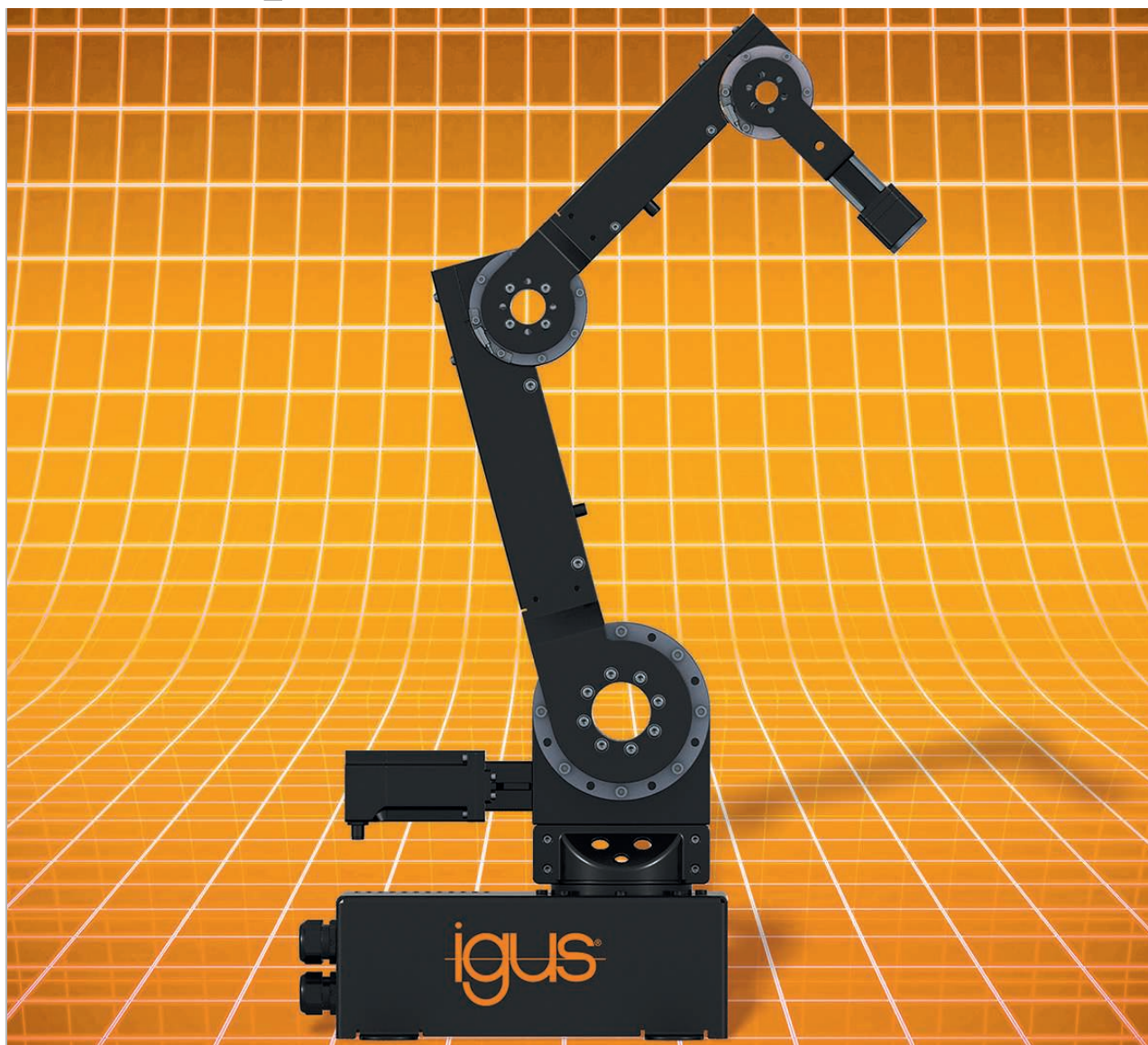
Cosberg è una realtà di riferimento nella mecatronica, nella robotica e nell'automazione dei processi di montaggio, il cui reale patrimonio è il **Valore Intellettuale generato dalle Persone**, che fa da propulsore alla continua azione innovatrice sia dei prodotti che dei processi.





# Bracci robotici alla portata di tutti

di Franco Parrino



Il braccio robotico  
low-cost robolink  
di igus.

*The low-cost  
robolink robotic  
arm from igus.*

Il braccio robotico a sei assi robolink di igus, una soluzione di movimentazione accessibile e modulare caratterizzata da grande libertà di movimento, è tra i componenti principali di un'unità assemblatrice automatica per catene portacavi già in uso nel reparto produttivo del costruttore tedesco. Inoltre, altri due prodotti igus hanno ricevuto quest'anno il Red Dot Award per il loro design innovativo.



Lo specialista tedesco in motion plastics igus ha scelto di automatizzare lo stabilimento produttivo con prodotti propri. Il montaggio delle catene portacavi, per esempio, è affidato a robot antropomorfi e robot cartesiani. Ciò significa che è possibile anche per i clienti impiegare dei bracci robotici robolink, muniti di unità di controllo e assolutamente low-cost.

Presentatati all'Hannover Messe 2017, il robot antropomorfo robolink e il portale robotizzato drylin - da abbinare alla loro unità di controllo - sono i componenti principali di un'unità assemblatrice automatica per catene portacavi. Naturalmente, l'intero sistema è esente da lubrificazione e manutenzione. Un'unità produttiva sostituisce, insomma, per ogni turno di lavoro un assemblatore umano, che quindi può essere impiegato per incarichi di maggior valore.

#### Due sistemi robotici formano l'unità pick & place

igus combina i due sistemi robotici - il braccio robolink e il portale drylin - per le classiche applicazioni pick & place. Due tavole rotanti portano i componenti nella cella di montaggio, il braccio robolink RL-DC e il sollevatore a sottovuoto convogliano i segmenti della catena nella giusta



Il braccio robotico robolink è particolarmente adatto per l'utilizzo in applicazioni di pick & place.

The robolink robotic arm is suitable for being used in pick & place applications.

#### NEWS ARTICLE

## Robotic Arms Suitable for All

*The new six-axis robolink robotic arm from igus, a low cost and modular handling solution featured by a greater freedom of movement, is among the main components of an automatic assembly unit for cable carriers at the production site of the German company. Besides, two more products have been acknowledged with the Red Dot Award 2017 for their innovative design.*

The German motion plastics specialist igus has chosen to automate its production site with the company's own products. Both six-axis and Cartesian robots, for instance, are used to assemble cable carriers. It means that also customers can use robolink robotic arms, low-cost and equipped with their control units. Introduced at Hannover Messe 2017, robolink six-axis robot and drylin Gantry - to be coupled with their control units - are the main components of an automatic assembly station for cable carriers. The whole system is lubrication-free and maintenance-free. To sum up, a production unit replaces on each shift a human assembler, making him available for tasks with a higher value.

#### Two robotic systems at the heart of the pick & place unit

igus joins the two robotic systems - the robolink and the drylin - for typical pick & place applications. Two rotary tables move components to the assembly station, the robolink RL-DC and the vacuum lifter direct the chain parts in the right direction. In addition, another picking unit turns the chain parts upside down so that these can be inserted in the right position for the full automatic assembly. Finally, the assembled cable carrier is brought to a box to be stored.

The whole machine is made by 75% with igus products: beyond the robolink, drylin W linear systems for the picking units as well as the right linear axis with toothed belt are employed. Also the plates made of iglidur material are used in the machine along with 3D printed plastic parts made of igus tribomaterial. Due to six-axis robots, the system can be made completely automated, along with low-cost control unit and Cartesian robots. The return on investments, according to the chosen control unit and to their tasks, can be achieved after only 4 to 7 months. In addition to

direzione. Poi un'altra unità di presa capovolge gli spezzoni di catena in modo che vengano inserite nella giusta posizione per il montaggio completamente automatico. Infine, la catena portacavi pronta e assemblata arriva in un contenitore per essere stoccata a magazzino.

La macchina è realizzata per il 75% con prodotti igus: oltre a robolink, nell'impianto vengono impiegati sistemi lineari drylin W per l'unità di presa e i giusti assi lineari con cinghia dentata. Anche le lastre in materiale iglidur sono impiegate nella macchina insieme a parti in plastica stampate in 3D realizzate con il tribomateriale proprio di igus. In questo modo i robot antropomorfi offrono la possibilità di automatizzare, con un'unità di controllo economica acquistata esternamente e con robot cartesiani low cost. Spesso gli investimenti si ammortizzano, in base all'unità di controllo impiegata e ai compiti, dopo quattro-sette mesi.

Oltre a bracci robotici completi, dal design ottimizzato per una maggiore libertà di movimento, stabilità e payload fino a 4 kg, igus ha introdotto anche il "robolink designer", uno strumento online con cui gli utenti possono configurare in modo semplice e veloce i loro sistemi robotici.

### Premiati per l'innovativo design di prodotto

Due soluzioni igus hanno ricevuto quest'anno il Red Dot Award, prestigioso premio internazionale per l'innovativo design di prodotto che viene conferito dal 1955. Si tratta del CRM (Compact Rotation Module), un modulo di rotazione per applicazioni in spazi molto ridotti, e della catena portacavi TH3, la prima realizzata in plastica e conforme alle direttive sul design igienico.

In particolare, il CRM è pensato per applicazioni in cui devono essere realizzati movimenti circolari fino 360° in ambienti molto costretti e permette di trasmettere energia, dati e altri media, senza interferenze e in modo flessibile, aumentando la sicurezza dell'impianto ed evitando interruzioni impreviste.

Grazie al design aperto, la catena portacavi TH3 è molto facile da pulire, ha angoli arrotondati e una struttura priva di viti per evitare spazi morti e la germinazione che ne deriva. Il materiale tipicamente blu per componenti in plastica nell'industria alimentare possiede inoltre una buona resistenza ai detergenti aggressivi e alle sostanze chimiche. ■

Il modulo di rotazione CRM e la catena portacavi TH3 di igus sono stati premiati quest'anno con Red Dot Award per il loro innovativo design.



The CRM rotation module and the TH3 energy chain system from igus have been acknowledged this year with the Red Dot Award 2017 for their innovative design.

complete robotic arms, featured by optimized design for even more freedom of movement, stability and payload up to 4 kg, igus also introduced the "robolink designer", an online tool allowing users to set up simply and quickly their robotic systems.

### Awarded for innovative product design

Two solutions from igus have been awarded this year with the Red Dot Award, a prestigious international acknowledgement for innovative product design that has been assigned since 1955. These solutions are the CRM (Compact Rotation Module), a rotation module for applications with minimal space, and the TH3

energy chain system, the first one made of plastics and developed according to hygienic design regulations. In detail, the CRM allows 360° rotation in extremely tight spaces and provides power, data and media without interruption, increasing machine reliability and avoiding unplanned downtime.

Thanks to its open design, the TH3 energy chain system allows for easy cleaning, while rounded corners and lack of threaded connections eliminate potential spaces for germs can remain. The blue plastic material is highly resistant to cleaning agents and chemicals, allowing for extensive service life and reliability in harsh washdown applications. ■



## AC Servopresse da 2 kN a 20 Tonnellate

### Lo stato dell'arte tecnologico

La nuova serie di servopresse è il risultato del know how acquisito in più di 30 anni di esperienza: il meglio che si possa trovare per il piantaggio di cuscinetti, guide e anelli valvole o qualsiasi altro processo di pressatura, con un software innovativo per il risultato OK/NOT-OK e il trasferimento dei dati statistici.



AC Servopressa mod. CS30-350

### Environmental friendly

Le dimensioni contenute, che sono il risultato di una raffinatissima tecnologia, sono un risparmio di materia prima, combustibile per il trasporto e consentono l'utilizzo in piantaggi multipli come quelli su una testata di motore. Il controllo e la valutazione in tempo reale fanno recuperare, senza distruggerli, pezzi mal posizionati o sovrapposti.

### Set-up & Training

La burster Italia ha maturato una notevole esperienza in questo settore, grazie ad una équipe di validi tecnici. Per stazioni custom da laboratorio o per applicazioni semiautomatiche, possiamo fornire i nominativi dei nostri clienti costruttori di macchine.

# L'immagine processing è sempre più semplice

di Sebastiano Mainarda



weQube Vision con pattern matching è disponibile nelle varianti per Smart Camera dotate di funzione autofocus o di attacco filettato "passo C".

*weQube Vision with pattern matching is available for Smart Camera variants with auto-focus or with C mount threaded connection.*



Grazie alla capacità di riconoscimento degli oggetti tramite rilevamento del contorno, il nuovo modulo software weQubeVision di wenglor sensoric permette di realizzare applicazioni di visione senza necessariamente disporre di un know-how specifico: perfino le più complesse applicazioni di elaborazione delle immagini possono essere implementate mediante tre semplici passaggi guidati.

**S**i chiama weQubeVision il nuovo modulo software di wenglor sensoric, presentato in anteprima mondiale a Interpack di Dusseldorf, il principale evento internazionale dedicato alle tecnologie per il packaging, e in Italia lo scorso maggio in occasione dell'edizione 2017 di SPS IPC Drives a Parma. weQubeVision amplia ulteriormente le prestazioni

dei sistemi di visione di wenglor che, oltre alle funzioni attualmente fornite dai moduli weQubeVision Standard, weQubeDecode e weQubeOCR, ora dispone anche di funzioni di pattern matching per il riconoscimento di oggetti mediante il rilevamento dei contorni. La nuova soluzione - utilizzata insieme alla fotocamera intelligente weQube - consente di



realizzare applicazioni di elaborazione delle immagini, anche complesse, in modo rapido ed economicamente vantaggioso, avvalendosi di un hardware che, agli ingombri davvero minimi, abbina performance di alta gamma.

### Tracking completo degli oggetti

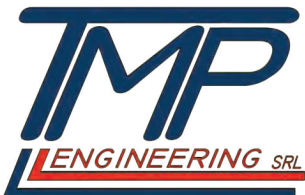
Il nuovo modulo weQubeVision permette di riconoscere gli oggetti indipendentemente dalla loro posizione e/o orientamento all'interno del campo visivo (tracking completo: X, Y e 360°). L'algoritmo di pattern matching sviluppato da wenglor consente di rilevare la presenza di più oggetti identici insieme ad altri di forma diversa e di riconoscerli tutti simultaneamente nella stessa inquadratura. Bastano tre semplici passaggi per impostare weQube in modalità di pattern matching, funzione che, grazie alle librerie di elaborazione delle immagini Halcon, garantisce elevati livelli di qualità, stabilità e velocità.

Non importa se gli oggetti si trovano sovrapposti l'un l'altro o collocati su sfondi compositi o disomogenei: il sistema weQubeVision è in grado di rilevarli in maniera affidabile e precisa. La distanza a cui sono posti, così come eventuali fattori di scala, non influenzano sui processi di riconoscimento. Il pattern ma-

ching può anche essere utilizzato quale base per implementare funzionalità di controllo aggiuntive, come ad esempio la verifica dimensionale.

### Un modulo adatto per qualsiasi fotocamera

Il nuovo modulo weQubeVision viene fornito insieme alla Smart Camera senza ulteriori costi aggiuntivi e può essere combinato con l'hardware weQube nelle varianti autofocus o con attacco filettato a passo C. Disponibile con chip per l'elaborazione di immagini sia a colori che in bianco e nero, con luce bianca o infrarossa, il modulo può opzionalmente essere equipaggiato con interfaccia di comunicazione Ethernet o Profinet-EtherNet/IP. Qualsiasi fotocamera può essere aggiornata con il nuovo modulo weQubeVision. Combinando tutti i moduli weQube, vale a dire weQubeVision con pattern matching, weQubeDecode e weQubeOCR, si ottiene quella che wenglor definisce weQube-SmartCamera, vale a dire una soluzione integrata, intelligente e ready-to-use che consente di realizzare soluzioni di image processing, praticamente senza alcuna limitazione funzionale, applicabili in qualsiasi settore industriale: dalla meccanica al food & beverage; dal packaging al farmaceutico. ■



Crediamo nelle persone  
We believe in people



ITALIAN EXPERTISE



Associati  
Associazione  
Italiana di  
Meccatronica

UNINDUSTRIA  
UNIONE DEGLI INDUSTRIALI E DELLE IMPRESE  
ROMA - FROSINONE - LATINA - RETI - VITERBO

### MACCHINE SPECIALI E SOLUZIONI ROBOTIZZATE

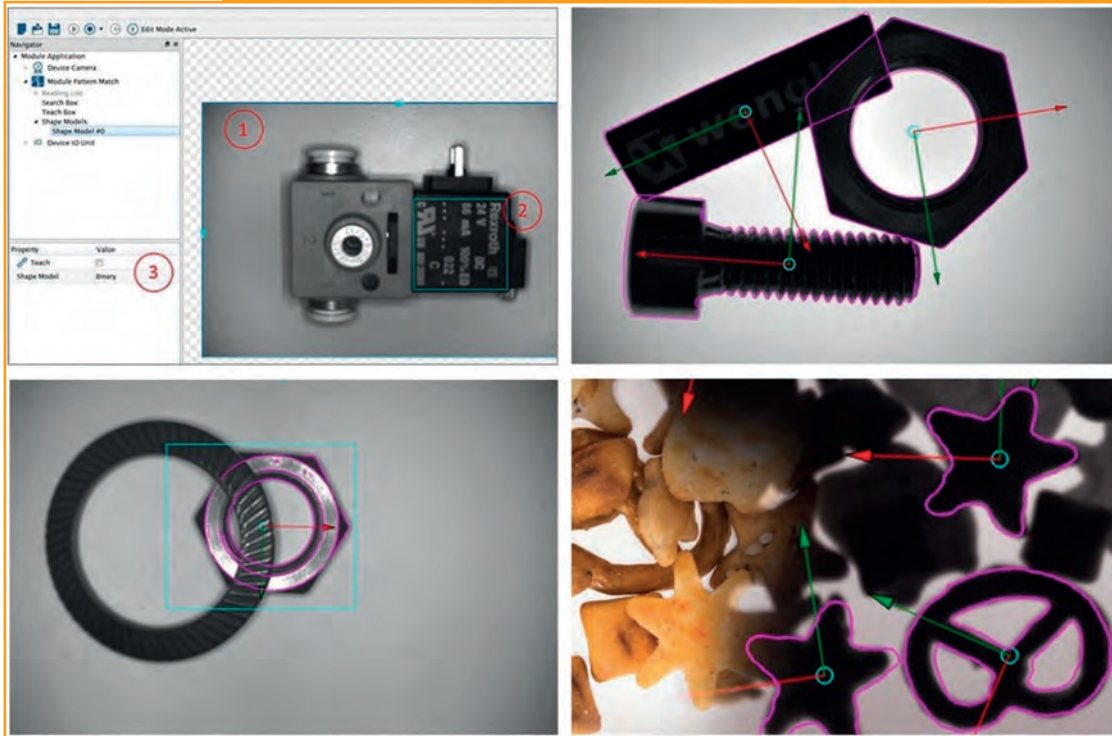
Progettiamo e costruiamo macchine ed impianti robotizzati per l'automazione dell'assemblaggio e del collaudo. Offriamo soluzioni tecniche all'avanguardia, con una interazione perfetta tra meccanica, elettronica e robotica.

### SPECIAL MACHINING AND ROBOTIC SOLUTION

*Design and construct machines and robotic systems to automate the assembly and testing process. We offer innovative technical solutions with a perfect interaction between mechanics, electronics and robotics.*



# Image Processing Gets Even Simpler



## Complete object tracking

With the new software license, objects can be recognized regardless of their position and rotational orientation within the image (X, Y and 360° tracking). An edge-based algorithm ensures that several identical and different objects within the camera's visual field can be simultaneously recognized. In just three simple steps, weQube is ready for use in the pattern matching mode.

The program code makes use of Halcon's image processing library to this end, and thus assures top quality, stability and high speed.

In addition to real 360° tracking, superimposed objects and objects in front of complex, non-homogenous backgrounds can also be accurately and reliably

detected. Scaled objects and varying distances from the object are also mastered with flying colors by weQubeVision with pattern matching - in order to assure high levels of process quality. Pattern matching is an excellent basis for additional functions as well, for example dimensional accuracy checking.

## The module is suitable for any existing camera

The new software license - as required by the customer - is included with the Smart Camera at no additional cost and can be freely combined with weQube hardware variants with auto-focus or with C mount threaded connection. It's also available with either a color or a monochrome image chip, white or infrared light and optionally with Ethernet or PROFINET & EtherNet/IP™. Existing cameras can be updated. By combining all weQube software modules, namely weQubeVision with pattern matching, weQubeDecode and weQubeOCR, users get weQube-the Smart Camera. All intelligent image processing tasks for automated industry can be easily implemented with this combination, worldwide and in all industry sectors, from mechanics to food & beverage, up to packaging or pharmaceutical. ■

La configurazione avviene mediante tre semplici passaggi. Il sistema è in grado di riconoscere oggetti sovrapposti in qualunque orientamento e su sfondi complessi.

Just three simple steps are required for set up. The system detects superimposed objects and objects in front of complex, non-homogenous backgrounds.

*Due to its pattern matching function, the new weQubeVision software module from wenglor sensoric makes it possible to carry out image processing applications without expert know-how. Even complex image processing applications, in fact, can be implemented in just three simple steps.*

**W**eQubeVision is the new software module from wenglor sensoric, introduced as a world preview at Interpack, in Düsseldorf, the mail international exhibition for packaging technologies, and last May in Italy at 2017 SPS IPC Drives in Parma.

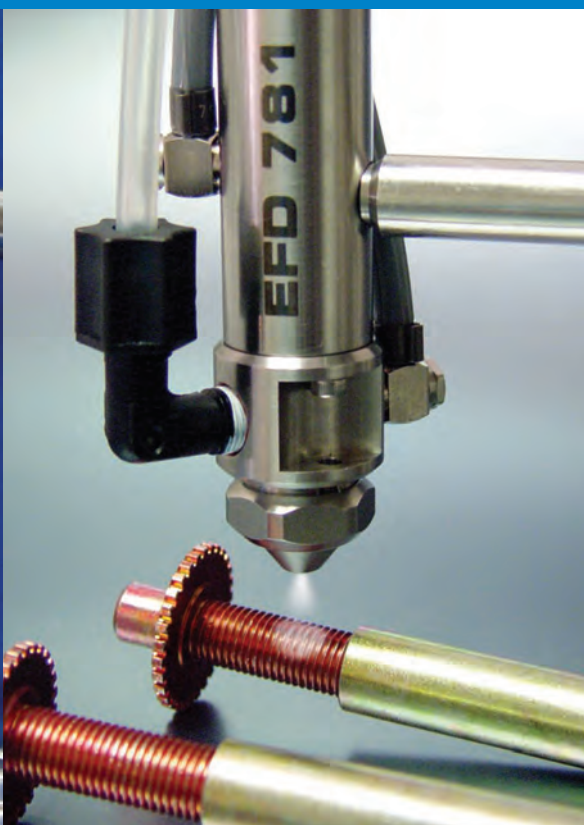
In addition to already established modules including weQubeVision Standard, weQubeDecode and weQubeOCR, edge-based object detection is now also possible thanks to weQubeVision with pattern matching. In particular the implementation of complex applications, intuitive product configuration and the cost and space-saving design are of decisive significance for users of industrial image processing.



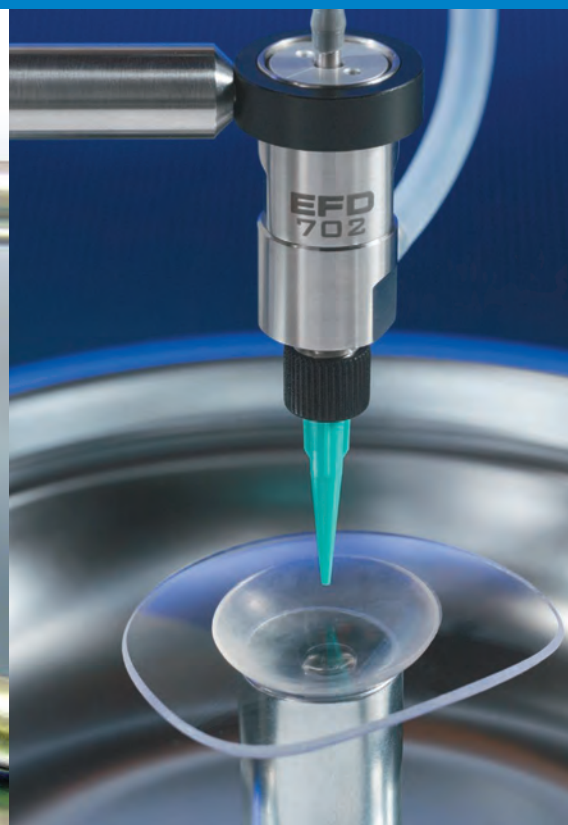
# Nuove soluzioni di dosatura con i sistemi Nordson EFD



Microspruzzatura di fluidi  
a bassa viscosità: precisione,  
totale assenza di overspray



Spruzzatura di lubrificante:  
Nessuna sbavatura,  
nessun effetto nebbia



Dosatura di adesivi:  
design miniaturizzato,  
depositi uniformi e controllati

**I sistemi di dosatura con valvole Nordson EFD, a bassa manutenzione, garantiscono depositi precisi e costanti di adesivi, lubrificanti, siliconi, paste, inchiostri...**

**Per richiedere documentazione +39 02 216684456 oppure [www.nordsonefd.com/it](http://www.nordsonefd.com/it)**



Tel. +39 02 216684456  
[italia@nordsonefd.com](mailto:italia@nordsonefd.com)  
[www.nordsonefd.com/it](http://www.nordsonefd.com/it)

Fate la scansione del codice QR per saperne di più sulle nostre valvole di dosatura.

The logo for Nordson EFD, featuring a blue stylized wave above the word "Nordson" in a bold, blue, sans-serif font, with "EFD" in a smaller, black, sans-serif font below it.



# Trattamenti per auto più leggere e silenziose

di Giorgia Stella

La nuova Alfa Romeo Giulia ha una scocca più leggera del 13% rispetto a una struttura comparabile interamente in acciaio.

*The new Alfa Romeo Giulia has a body that is lighter by 13% than a comparable all-steel body.*



Henkel e Fiat Chrysler Automobiles (FCA) hanno dato vita a una collaborazione finalizzata allo sviluppo di nuovi processi di trattamento d'avanguardia per le scocche della versione più recente dell'Alfa Romeo Giulia. Questi offrono alle case automobilistiche non solo l'opportunità di utilizzare strutture metalliche più leggere, ma anche di impiegare materiali più semplici.



La riduzione del peso delle scocche sta determinando cambiamenti significativi nei processi applicati nei reparti di carrozzeria e verniciatura. Scocche sempre meno pesanti, realizzate con leghe di acciaio e metalli più leggeri come l'alluminio, richiedono un approccio diverso per quanto riguarda il trattamento superficiale. I nuovi processi offrono alle case automobilistiche l'opportunità non solo di utilizzare strutture metalliche più leggere, ma anche di impiegare materiali più semplici rispetto alle precedenti generazioni di prodotti per il trattamento. I processi e le procedure stanno cambiando notevolmente in seguito all'introduzione di nuovi materiali e tecnologie applicative.

La nuova Alfa Romeo Giulia, per esempio, ha una scocca più leggera del 13% rispetto a una struttura comparabile interamente in acciaio. Questo risultato è stato ottenuto utilizzando metalli leggeri accanto a nuovi materiali di processo e nuove tecnologie applicative. Al fine di ottenere una riduzione del peso e un incremento delle prestazioni, FCA utilizza alluminio per il 45% della superficie della scocca.

#### **Trattamenti anti corrosione e riduzione del rumore**

Il processo di trattamento Bonderite Two Steps, sviluppato da Henkel appositamente per scocche multi-metallo con un contenuto di alluminio elevato (fino all'80%), offre ottime prestazioni anticorrosive, riducendo allo stesso tempo i costi di investimento e di processo.

Il processo di rivestimento per immersione prevede l'uso di fosfato di zinco per il trattamento dell'acciaio nella prima fase, cui fa seguito il trattamento per l'alluminio in quella successiva.

L'Alfa Romeo Giulia sfrutta anche i vantaggi offerti dai setti termo-espandenti Teroson. Si tratta di particolari stampati, formati da un elastomero particolarmente espandibile da inserire nelle cavità della scocca - ad esempio nel montante anteriore - durante il montaggio nel reparto carrozzeria. Quando la scocca passa attraverso il forno della verniciatura per elettrodeposizione, le elevate temperature provocano l'espansione dei profili fino a dieci volte il loro volume iniziale, arrivando così a riempire e sigillare completamente la cavità. Ciò impedisce il passag-

#### ■ NEWS ARTICLE

## **Treatments for Lighter and Silent Cars**

*Henkel and Fiat Chrysler Automobiles (FCA) set a cooperation aimed at developing ground-breaking new treatment processes applied to the car bodies for the latest version of the Alfa Romeo Giulia. These provide car makers not only with the opportunity to use lighter metal structures, but they are themselves using lighter materials.*

**W**eight reduction in car bodies is causing significant changes to the processes applied in body and paint shops. Lighter car bodies manufactured from mixed steel and lighter metals like aluminum are requiring new approaches to surface treatments.

The new processes are providing car makers not only with the opportunity to use lighter metal structures, but they are themselves using materials that are lighter than previous generations of treatment products. Processes and procedures are changing significantly as new materials and application technologies are launched.

The new Alfa Romeo Giulia, for instance, has a body that is lighter by 13% than a comparable all-steel body.

This was achieved by the use of light metals in combination with new process materials and application technologies. To reduce weight and

improve performance, FCA is using Aluminum to account for 45% of car body weight.

#### **Anti-corrosion treatments and noise reduction**

The Bonderite two-step metal pretreatment process was developed by Henkel for multi-metal bodies with very high aluminum contents (up to 80%), providing superior corrosion performance while reducing investment- and processing costs. The dip-coating process uses zinc phosphate in the first step to treat the steel, followed by aluminum treatment in the post rinse.

The Alfa Romeo Giulia also benefits from Henkel Teroson high expansion pillar fillers. These are moldings made from a special foamable elastomer that are inserted into cavities in the car body - in the A-pillars for example - during assembly in the body shop. When the body passes through the e-coat

## Nuovi adesivi strutturali universali

Henkel ha presentato di recente gli adesivi strutturali universali Loctite HY 4090 e Loctite HY 4080 GY, basati su un'innovativa tecnologia ibrida brevettata che combina le più importanti caratteristiche degli adesivi strutturali e istantanei: forza, velocità e durata. Questa potente combinazione fornisce prestazioni migliori su una vasta gamma di substrati e la loro versatilità consente di trovare molte più soluzioni di progettazione e assemblaggio.

Gli adesivi strutturali universali Loctite HY 4090 e Loctite HY 4080 GY sono stati formulati per offrire eccellenti prestazioni su una vasta gamma di substrati diversi, con alte temperature e in presenza di urti e vibrazioni. Il tutto con lo scopo di ampliare le possibilità degli adesivi tradizionali e garantire soluzioni versatili per applicazioni problematiche.



## New universal structural bonders

Henkel has recently introduced Loctite HY 4090 and Loctite HY 4080 GY universal structural bonders, relying on a patented hybrid technology that combines the most critical attributes of structural and instant adhesives – bond strength, speed and durability. This powerful combination provides improved performance on a variety of substrates, and the versatility to solve a wide range of design and assembly challenges.

Designed to deliver excellent performance with multiple substrates, from extreme temperatures to high vibration, Loctite HY 4090 and Loctite HY 4080 GY universal structural bonders greatly expand the capabilities of traditional adhesives and offer versatile solutions for challenging applications.

gio di aria nella cavità quando il veicolo è in movimento, eliminando quindi qualsiasi fruscio che si verrebbe altrimenti a creare.

## Velocità di applicazione superiore grazie alla robotizzazione

Un secondo prodotto Teroson applicato alla carrozzeria è il Teroson AL 7154, prodotto liquido acrilico insonorizzante a base d'acqua con applicazione a spruzzo (LASD), che riduce la rumorosità nell'abitacolo causata dalle vibrazioni della scocca. Un ulteriore vantaggio del nuovo LASD è che può essere applicato da robot senza alcun intervento di manodopera umana: un aspetto che presenta importanti implicazioni, non solo in termini di costi ma anche di salute e sicurezza.

Sviluppato a sua volta per un'applicazione interamente robotizzata sulla Giulia, Teroson PV 3414 è un nuovo sigillante che ne sostituisce due differenti - uno per sigillature esterne e uno per quelle interne - che richiedono entrambe spesso l'applicazione manuale. Questo prodotto offre una velocità di applicazione superiore, migliori prestazioni sigillanti, aspetto più gradevole, con meno colature e decisamente meno ritocchi manuali. ■

*oven, the high temperatures cause the moldings to expand to up to ten times their original volume, completely filling and sealing the cavity. This prevents any air entering into the cavity while the vehicle is in motion, and eliminates any wind noise that would otherwise result.*

## Higher application speed due to robotization

A second Teroson product applied to the car body, Teroson AL7154, is a liquid spray-applied acrylic waterborne sound deadener (LASD) developed by Henkel to reduce noise generation in the passenger compartment caused by vibration of the body shell. A further advantage of this new LASD is that it can be applied robotically, without the need for any human intervention at all. This has important implications, not only in terms of costs, but also in terms of health and safety.

Also developed for fully robotic application on the Giulia is Teroson PV3414, a new interior and exterior seam sealer concept that replaces two different sealers: one for exterior seams, one for interiors, and both applied manually. It enables higher application speed, better sealing, better appearance, less dripping and significantly less manual touch-up work. ■



**FANUC**

# Lavoriamo insieme!

**NUOVA  
GAMMA COLLABORATIVE**



PAYLOAD  
35 KG



ARRESTO  
SICURO AL  
TOCCO



NESSUNA  
PROTEZIONE  
NECESSARIA



TECNOLOGIA  
FANUC  
COLLAUDATA



**IDEE INTELLIGENTI  
PER UNA PRODUZIONE  
EFFICIENTE**

**Combina le prestazioni di un  
robot con la destrezza umana e  
crea il team all'avanguardia!**

FANUC Collaborative Robots sono ideali per effettuare i lavori che espongono il lavoratore a processi di ripetibilità e manovre molto pesanti. Non vogliamo solo salvaguardare il lavoro umano ma anche liberarli per concentrarsi su lavori più gratificanti che comprenda l'abilità manuale.



[WWW.FANUC.EU](http://WWW.FANUC.EU)



## Doppia acquisizione

Balluff sta ampliando il proprio know-how digitale con l'acquisizione non di una, ma di ben due aziende: l'azienda di software di Stoccarda *iss innovative software services GmbH (iss)* e il costruttore della camera di visione *Matrix Vision GmbH (MV)* di Oppenweiler, vicino a Stoccarda, adesso fanno parte del gruppo Balluff, specialista in sensori e automazione. I 160 dipendenti si uniranno all'azienda madre, mentre le sedi a Stoccarda-Vaihingen e Oppenweiler verranno mantenute. L'integrazione delle due realtà rappresenta un elemento fondamentale nell'allineamento strategico del Gruppo.

*iss* è specializzata in strumenti, sistemi di test, processi e standardizzazione nello sviluppo software. All'interno del Gruppo Balluff, *iss* assumerà il ruolo di specialista software interno. *Matrix Vision* e il suo portfolio di prodotti rafforzano il Gruppo in un'area che finora ha giocato un ruolo relativamente minore: i sensori di visione e le camere di visione o, come sono conosciuti nel settore, *machine vision*.

## Double acquisition

*Balluff is extending its digitalization know-how with the acquisition of not one, but two companies: the Stuttgart software company iss innovative software services*

*GmbH (iss) and the machine vision pioneer Matrix Vision GmbH (MV) from Oppenweiler near Stuttgart are now part of the sensor and automation specialist. The relevant contracts were signed in July and August after nearly six months of negotiations. 160 employees will join the family-owned company, the sites in Stuttgart-Vaihingen and Oppenweiler will be kept on. The integration of these two companies represents a key building-block in the Group's strategic alignment. iss is specialized in tools, test systems, processes and standardization in software development. Within the Balluff Group, iss will assume the role of in-house software specialist. Matrix Vision and its product portfolio enhance the Balluff Group in an area that has so far played a relatively minor role: camera-based sensor systems or machine vision as it is known in the business.*

## Gianluigi Viscardi confermato presidente del CFI

L'imprenditore bergamasco Gianluigi Viscardi, fondatore e presidente di Cosberg, è stato confermato per la seconda volta consecutiva presidente del Cluster Tecnologico Nazionale Fabbrica Intelligente (CFI), l'associazione che riunisce tutte le anime del manifatturiero avanzato.

"Nel segno della continuità - ha commentato il presidente Gianluigi Viscardi - sarà fondamentale, oggi, accelerare sull'attuazione del piano Industria 4.0 per rendere più innovative e forti sui mercati internazionali le nostre aziende manifatturiere, con un'attenzione particolare alle piccole e medie imprese, ampiamente rappresentate nella nostra associazione. In questa direzione sarà senz'altro importante

continuare a partecipare a momenti di confronto nazionali e internazionali per condividere le best practice in uso anche in altri Paesi".



## Gianluigi Viscardi confirmed president of the CFI

*Gianluigi Viscardi, founder and president of Cosberg, was confirmed for the second time in a row as president of the Italian Smart Factory Cluster (CFI). The association brings together all the stakeholders in advanced manufacturing to foster the strengthening of Italian industrial competitiveness on the market, in cooperation with the institutions. "Under the sign of continuity - commented President Gianluigi Viscardi - it will be crucial today to speed up the implementation of Industry 4.0 Plan in order to make our manufacturing companies more innovative and strong on international markets. We will put a special attention to SMEs, widely represented within our association. It will certainly be important to keep on participating in national and international meetings and tables to share the best practices in use in other countries as well".*





## L'ottimizzazione nasce da un progetto preciso. Il nostro.

**J Concept** è la nuova filosofia progettuale introdotta da SMC Corporation per l'ottimizzazione meccanica. Una nuova generazione di cilindri con caratteristiche peculiari: dimensioni compatte e pesi contenuti. Nuovi prodotti con prestazioni ottimali che non sostituiscono le serie esistenti, ma le affiancano per offrire ancora maggiori possibilità di scelta e qualità in un'ampia gamma di applicazioni. Per ulteriori informazioni: [www.smcitalia.it](http://www.smcitalia.it)



**SMC Italia S.p.A.**  
Sede: Via Garibaldi, 62  
20061 Carugate (MI)  
Tel. 02 9271.1  
Fax 02 9271365

Unità Produttiva:  
Località Recocce  
67061 Carsoli (AQ)  
Tel 0863 904.1  
Fax 0863 904316

40° 1977  
2017

## Acquisizione nel linear motion

Rollon ha acquisito l'azienda italiana T RACE, produttrice di guide lineari e telescopiche, con sede e stabilimento produttivo ad Aicurzio (Monza Brianza) e filiali estere in Germania e Cina.

L'acquisizione - la quinta dal 2011, dopo Hegra in Germania nel 2015 e TMT in Italia nel 2016 - rafforza Rollon nell'offerta di soluzioni per il linear motion, ampliando l'attuale gamma con prodotti complementari come le guide lineari MONORACE, che saranno ulteriormente sviluppati grazie alla R&S e ai processi produttivi



del Gruppo. "L'acquisizione di T RACE è una nuova tappa nel rafforzamento di Rollon come global provider per tutte le soluzioni di movimentazione lineare, sul mercato europeo, americano e sui nuovi mercati" ha commentato Erardo Bianchessi (nella foto), CEO del Gruppo Rollon. "Grazie a questa nuova acquisizione potremo essere sempre più vicini ai bisogni di clienti e mercati diversi e in costante evoluzione".

## Acquisition in linear motion

*Rollon acquired the Italian company T RACE, a manufacturer of linear and telescopic guides, with headquarters and production facilities in Aicurzio (Monza Brianza) and foreign branches in Germany and China. The acquisition - the fifth since 2011, following Hegra in Germany in 2015*

*and TMT in Italy in 2016 - enhances Rollon offer of linear motion solutions by expanding the current range with complementary products such as the MONORACE linear guides, which will be further developed relying on the Group's R&D department and production processes.*

*"The acquisition of T RACE is a new step in strengthening the image of Rollon as a global provider for all linear handling solutions on the European and American markets, as well as on new markets", said Erardo Bianchessi (pictured), Rollon Group CEO. "The new acquisition will allow us to be increasingly closer to the requirements of both customers and constantly evolving markets".*

## Nuovo centro logistico europeo

Fanuc ha inaugurato un nuovo centro europeo per la distribuzione e la personalizzazione dei suoi prodotti a Contern, in Lussemburgo, per centralizzare le attività europee.

Il nuovo centro logistico è in grado di applicare a tutti i prodotti Fanuc le personalizzazioni standard richieste dal mercato europeo. Alle filiali locali verrà affidata la configurazione di specifiche fuori standard e su misura, secondo le particolari richieste dei clienti. A Contern avrà sede anche la distribuzione europea di oltre 10.000 tra robot e *robomachine* l'anno.

"Oggi, con tutte le nuove tecnologie emergenti, il mercato tende a muoversi molto velocemente", ha sottolineato Andrea Scammacca, Head of European Supply Chain di Fanuc Europe Corporation. "Il nuovo centro logistico di Contern costituisce il collegamento ideale tra la casa madre in Giappone e le 29 filiali europee". Il centro è stato organizzato in modo da poter gestire in maniera ottimale e direttamente con il cliente gli ordini e le configurazioni standard provenienti



da tutta Europa, senza dover passare dalle filiali locali. In questo modo, i tempi di risposta vengono ridotti drasticamente con la conseguente maggiore soddisfazione dei clienti.

## New European distribution center

*Fanuc has inaugurated a new European center for the distribution and customization of its products in Contern, Luxembourg, with the aim of centralizing European activities. The new distribution center allows the company to apply to all Fanuc products the standard customizations required by the European market. Local branches will be entrusted with the configuration of out-of-standard and tailor-made specifications, according to customer's special requirements.*

*At the Contern center, also the European distribution of more than 10,000 robots and robomachines per year will be managed.*

*"Today, all the new emerging technologies make the market move faster and faster", said Andrea Scammacca, Head of European Supply Chain at Fanuc Europe Corporation. "The new distribution center in Contern is the ideal link between the parent company in Japan and the 29 European subsidiaries". The center has been organized so to handle directly with the customer the standard orders and configurations from all over Europe, without involving the local branches. Response times are then reduced drastically, resulting in greater customer satisfaction.*



## Grande successo per il corso di automazione e robotica

Il "Corso nazionale di automazione industriale e robotica 2017. La fabbrica del futuro è già tra noi" - tenutosi il 2, 3 e 4 ottobre scorsi presso la sede ITIA CNR e la sede di SIRI - ha riscosso grande successo in termini di adesioni e di gradimento dei contenuti, che quest'anno si sono concentrati molto sugli aspetti relativi alla robotica interagentente con l'uomo, i robot collaborativi, la visione e la sicurezza. Tutti aspetti intrinsecamente legati quando il robot interagisce con l'ambiente esterno e con l'uomo.

Il corso rappresenta un'ottima occasione per approfondire i temi più attuali dell'automazione, a maggior ragione quest'anno alla luce del piano Industria 4.0. Da tempo si discute di Fabbrica Intelligente, robot autonomi e tecnologie avanzate. I recenti progressi tecnologici rendono ormai possibili scenari finora confinati nell'ambito dei sogni o della fantasia. I robot e i sistemi robotizzati in genere, grazie ai nuovi criteri di progettazione e alla sensoristica avanzata che incorporano, sono ormai capaci di gestire compiti sempre più complessi e anche di interagire direttamente e in sicurezza con

operatori umani. Mentre una volta tutti i robot erano chiusi in gabbie di sicurezza per evitare il contatto robot-operatore, ora è anche possibile realizzare ambienti di lavoro che includono operatori umani e robot che collaborano direttamente come colleghi affiatati anche entrando in contatto fisico diretto tra loro.

### Great success for the robotics and automation course

*The "2017 National robotics and industrial automation course. The factory of the future is already among us", held on October 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> at the ITIA CNR and SIRI headquarters, was very successful in terms of participation and appreciation of the contents which this year focused sharply on the aspects concerning robotics interacting with humans, collaborative robots, vision and safety. All these aspects are intrinsically linked when a robot interacts with its environment and with humans.*

*As always, the course represents an excellent occasion to analyze in depth the most current themes regarding automation, all the more so this year in consideration of the Industry 4.0 Plan. For some time*



*now there has been talk of Smart Factories, autonomous robots and advanced technologies. Recent technological progress made possible scenarios, which so far would have been confined to the realm of dreams and fantasy. Robots and robotized systems in general, thanks to the new design criteria and to the advanced sensors they include, are by now capable of managing increasingly complex tasks and even to interact directly and safely with human operators. While once all robots were closed in a security casing to avoid robot-operator contact, now it is possible to create work environments which include human operators and robots cooperating directly like close colleagues, even with direct physical contact between them.*

## Lo Standard di Riferimento per il Movimento Lineare ad Alta Precisione Ancora Più Performante I nuovi ed ulteriormente migliorati assi lineari Aerotech della serie PRO

- Prestazioni ulteriormente migliorate fino al 98%
- Nuove taglie per la versione con motore lineare - PRO115LM e PRO190LM
- Versione con motore lineare ora disponibile anche con encoder assoluto
- Versione con vite a ricircolo di sfere ora disponibile anche con encoder lineare
- Montaggio diretto ad optical tables con misure sia metriche che imperiali



Gli assi lineari da sempre ai vertici nella categoria degli assi di precisione sia con motore lineare che con vite a ricircolo di sfere sono ora disponibili in nuove taglie, con nuove opzioni e prestazioni ulteriormente migliorate. Per ricevere supporto sulla tua applicazione visita il nostro sito o contatta un ns. Application Engineer

## Sistema di visione scalabile

VEA ha ideato un sistema di visione con un'unità base di soli 12 x 12 x 4 cm, a cui può essere collegato qualunque tipo di telecamera, dai modelli micro - piccole come un sensore M12 - fino a telecamere da 10 megapixel, per un massimo di 32 telecamere. Il sistema integra un pannello operatore HMI e un PLC da 1 mSec di scansione, a cui si collegano fino a 64 moduli da 8 I/O, per un totale di 512 ingressi e 512 uscite. Così è possibile interfacciarsi con un impianto senza utilizzare altri dispositivi esterni, con notevole risparmio di componenti e cablaggio.

Anche se la fascia di prezzo è quella di una smart camera, IVIS è un vero e proprio sistema di visione per cui la programmazione e l'interazione con l'operatore avvengono tramite un normale monitor PC. Rimane possibile la programmazione tramite PC portatile.

IVIS è fornito con tastiera e mouse wireless, wifi e porta TCP-IP.

L'architettura scalare permette di realizzare dalle cose più semplici fino agli impianti di visione più complessi, utilizzando lo stesso linguaggio di programmazione



## Scalable imaging system

VEA has designed an imaging system with a base unit of only 12 x 12 x 4 cm, to which any type of camera can be connected: from micro models - as small as an M12 sensor - to 10 megapixel cameras for up to 32 cameras. The system integrates an HMI operator panel and a PLC featured by 1 mSec scanning. Up to 64 8-I/O modules, for a total of 512 inputs and 512 outputs, can be connected. It is then possible to interface with a plant without using any other external devices, with remarkable savings in terms of components and wiring.

Although the price range is that of a smart camera, IVIS is an actual imaging system, as both programming and interaction with the operator are managed through an ordinary PC monitor. Programming via PC is also possible. IVIS features wireless keyboard and mouse, wifi and TCP-IP port as standards. Scalar architecture allows users to manufacture from

simpler systems up to more complex vision systems with the same programming language.

## Assi a cinghia dentata

I moduli di posizionamento con sistema di trasmissione a cinghia dentata della serie HM-B sono assi rigidi, precisi e dal design innovativo. La serie di assi a cinghia HM-B di Hiwin, che ha ottenuto il riconoscimento IF Design Award, è caratterizzata da elevata capacità di carico e versatilità.

Proprio perché si serve di componenti appositamente collaudati e realizzati in proprio, Hiwin garantisce un'elevata capacità di trasmissione del moto ed estrema facilità d'uso per il cliente.

Grazie all'attrito ridotto delle parti rotanti, alle guide lineari, alle cinghie più larghe e rivestite in tessuto e ai ferma cinghia rinforzati, gli assi HM-B forniscono prestazioni ottimali in termini sia di silenziosità che di durata.

Le tante opzioni e gli accessori disponibili, le differenti taglie di profilo impiegate, le combinazioni di carro e della corsa permettono all'utente di adattare in modo ottimale gli assi alle differenti applicazioni. Inoltre, la cover in metallo fornisce protezione dall'infiltrazione di particelle e sporizia in ambienti lavorativi ostili.

## Toothed belt axes

The toothed belt-driven positioning modules in the HM-B series are stable, accurate and stylish. The toothed belt axes from Hiwin, awarded with the IF Design Award, are extremely powerful and adaptable.

As the system uses well-proven components that are manufactured in-house, Hiwin ensures optimum power transmission, extremely good performance density and outstanding user-friendliness. Thanks to reduced rolling element friction, stable linear guideways, fabric-coated

toothed belts, reinforced tension carriers and large belt widths, the HM-B toothed belt axis achieves optimum performance, quiet running and a long service life. In combination with the equipment options, the comprehensive selection of deliverable profile widths, carriage lengths and stroke lengths allows users to adapt the axes to several applications. Besides, a steel cover strip provides protection from penetration of dirt particles in harsh environments.





## Valvola di micro spruzzatura

Nordson EFD presenta la valvola di spruzzatura della Serie 781 Mini™, caratterizzata da tecnologia Basso Volume Basso Pressione (LVLP) e fattore forma più leggero, ridotto del 60% rispetto a qualsiasi altra valvola di spruzzatura convenzionale. Questo consente di dosare il fluido in spazi molto piccoli e su superfici complesse, garantendo uniformità del rivestimento anche su aree larghe solo 1 mm (0,04”).

Il fermo Quick Release (QR) assicura una veloce manutenzione e ridotti tempi di fermo impianto; la camera del fluido che può ruotare di 360° per maggiore flessibilità nel posizionamento e montaggio più rapido; il design modulare, configurabile secondo le specifiche esigenze.

“La 781 Mini è più leggera e più piccola, con caratteristiche che ne migliorano la prestazione - ha detto il Global Product Line Manager, Claude Bergeron - garantendo notevoli benefici ai nostri clienti. La possibilità di effettuare micro spruzzi più uniformi, di soli 1 mm di larghezza, su parti miniaturizzate con eccezionale ripetibilità e uniformità e la quasi totale assenza di eccessi di prodotto spruzzato (overspray) riducono gli scarti e le ri-lavorazioni”.



## Micro spray valve

Nordson EFD announces the launch of its new 781 Mini™ Series Low Volume, Low Pressure (LVLP) spray valve featuring lighter, 60% smaller form factor than conventional spray valves allows it to dispense fluids in tighter spaces and onto smaller, more complex surfaces, with consistent area coverage as small as 1 mm (0.04”) wide.

The Quick Release (QR) clasp allows for fast servicing and minimal downtime. In addition, its 360° rotational fluid body provides flexible positioning for faster setup. Its modular, highly configurable design lowers cost of ownership.

“The 781Mini is lighter and smaller with enhanced

performance capabilities”, said Claude Bergeron, Global Product Line Manager – Valves. “These features provide considerable advantages to our customers. The ability to spray more uniform micro spray patterns as narrow as 1 mm wide onto miniaturized parts with exceptional consistency and repeatability, and nearly zero overspray, reduces rework and rejects”.

## Realtà aumentata nei processi di serraggio

Già da qualche anno, Stahlwille ha avviato il progetto di sviluppo di una soluzione che preveda l'utilizzo di smart glasses per il serraggio controllato in ambiente produttivo, al fine di velocizzare le operazioni e migliorare la qualità. L'applicazione, sviluppata insieme all'azienda partner tedesca oculavis, e per la quale è stata recentemente depositato un brevetto è stata presentata alla recente fiera EMO di Hannover.

Il visore e la chiave dinamometrica Stahlwille usano una connessione wireless per comunicare direttamente con il sistema di gestione e pianificazione della produzione del cliente e con il suo sistema qualità. L'operatore può vedere nel visore la sequenza di serraggio al completo e la posizione del successivo particolare da serrare insieme con tutte le informazioni di processo. Allo stesso tempo la chiave dinamometrica wireless riceve le informazioni necessarie e viene impostata automaticamente ai valori richiesti. Al completamento del job di avvitatura il processo completato viene valutato e documentato.



## Augmented reality in bolt-tightening

Many years ago, Stahlwille started work on using smart glasses to execute bolt-tightening processes in assembly work, while simultaneously monitoring quality. Now that the patent has been issued, the application developed along

with the German partner company oculavis had its premier recently at the EMO metalworking trade fair in Hanover.

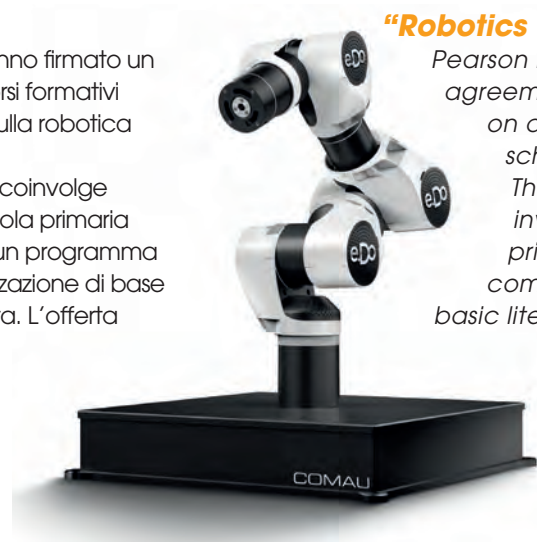
The Stahlwille visor and torque wrench make use of a wireless interface to communicate with the customer's production planning and control system. In the visor, the assembly worker sees the complete tightening sequence and the position of the next fastener

to be tightened with any additional information required. At the same time, the radio-linked torque wrench from Stahlwille is automatically set for the current fastener type. After the worker has completed the task, the fastener tightening action is evaluated and documented.

## “La Robotica entra a scuola!”

Il gruppo editoriale Pearson e Comau hanno firmato un importante accordo per introdurre percorsi formativi innovativi sulla trasformazione digitale e sulla robotica nelle scuole italiane.

Il progetto “La Robotica entra a scuola!” coinvolge diversi ordini e indirizzi scolastici - dalla scuola primaria agli istituti di secondo grado - coprendo un programma completo che va da una prima alfabetizzazione di base alla programmazione avanzata certificata. L’offerta didattica comprende il Patentino della Robotica - riconosciuto dal MIUR come percorso di alternanza scuola-lavoro e immediatamente utilizzabile come certificazione valida per il mondo del lavoro -, un progetto di formazione per gli insegnanti e il laboratorio di robotica per la scuola con e.DO, l’innovativo robot modulare e open source ideato da Comau per il settore educativo, per insegnare i primi elementi di coding e robotica ma anche rendere i contenuti tradizionali più efficaci e interessanti. Per il primo anno scolastico (2017/2018), il progetto si rivolge agli istituti di tutto il territorio nazionale, a partire dalle aree di Milano, Torino, Padova, Roma e Napoli.



## “Robotics Comes to School!”

Pearson Publishing and Comau signed an important agreement to introduce innovative training courses on digital transformation and robotics in Italian schools.

The “Robotics Comes To School!” project involves several school orders - from primary to secondary school - covering a comprehensive program ranging from a first basic literacy to advanced certified programming. The didactic offer includes the so-called “Robotics Licence” - recognized by MIUR as a learning and working program and ready to be used as a valid certification for the workplace -, a training project for teachers and the robotics lab for the school relying on e.DO. The latter is the innovative, modular and open source robot designed by Comau for the education sector, in order to teach the basic coding and robotics elements, but also to make traditional contents more effective and interesting. For the first school year (2017/2018), the project is aimed at institutes throughout the country, starting from the areas of Milan, Turin, Padua, Rome and Naples.

## Cuscinetti radiali rigidi a sfere

Schaeffler amplia la propria offerta di cuscinetti volventi standard con i cuscinetti FAG radiali rigidi a sfere Generation C, grazie a elevati investimenti in una nuova capacità produttiva e logistica e ottimizzando notevolmente le caratteristiche del prodotto.

Nuove linee di produzione sono state rese operative nella sede di Yinchuan, in Cina, raddoppiando la capacità per le corrispondenti serie dei cuscinetti FAG radiali rigidi a sfere. Il rafforzamento della gamma di prodotti standard è un aspetto fondamentale del programma CORE per il riallineamento della Divisione Industrial di Schaeffler.

“Con i nostri investimenti saremo in grado di gestire in maniera ottimale l’elevata richiesta di cuscinetti radiali rigidi a sfere standard, in particolare da Cina e Asia/Pacifico, e gli specifici requisiti di questo business, caratterizzato da elevati volumi di produzione”, ha detto Stefan Spindler, CEO della Divisione Industrial di Schaeffler.



## Deep groove ball bearings

Schaeffler is expanding its standard rolling bearing business with FAG Generation C deep groove ball bearings through high investments in new production and logistics capacities as well as improved product characteristics.

New production lines have been put into operation at its location in Yinchuan, China, thus doubling its capacity in the respective high-volume product series of FAG deep groove ball bearings. Strengthening the standard production business is an important aspect of the CORE program, which was developed to realign Schaeffler’s

Industrial division.

“Our investments will help us satisfy the high level of demand for standard deep groove ball bearings, especially from China and the Asia/Pacific region, and help us meet the specific requirements of this high-volume business in an optimum way”, said Stefan Spindler, CEO Industrial at Schaeffler.



### Monitor per il controllo da remoto dei sensori

Con l'obiettivo di aiutare i clienti a monitorare da remoto diverse tipologie di sensori nei reparti di produzione, SMC Italia ha presentato la nuova serie di monitor PSE300AC, dotati di un display che permette di visualizzare contemporaneamente tre diversi valori di misura, consentendo agli operatori di tenere sotto controllo, in tempo reale, lo stato delle applicazioni.

"Il monitor PSE300AC è una gradita aggiunta alla nostra gamma di sensori ed è stato progettato per semplificare il processo di monitoraggio dei nostri clienti", spiega Dario Salacone, Instrumentation & Fluid Control Area Manager di SMC Italia. "La facilità d'uso e l'accuratezza delle informazioni ricevute permettono di avere una conoscenza dettagliata e rapida della situazione".

Estremamente versatile, il monitor PSE300AC può essere accoppiato con qualsiasi tipo di sensore, inclusi i modelli

PSE5# e PF#5 di SMC, usati per la pressione, la portata o l'elettrostatica. Il monitor accetta segnali d'ingresso del sensore da 1 a 5 VDC o da 4 a 20 mA e dispone di due uscite digitali selezionabili, NPN o PNP, che forniscono un segnale quando viene rilevata la pressione stabilita.



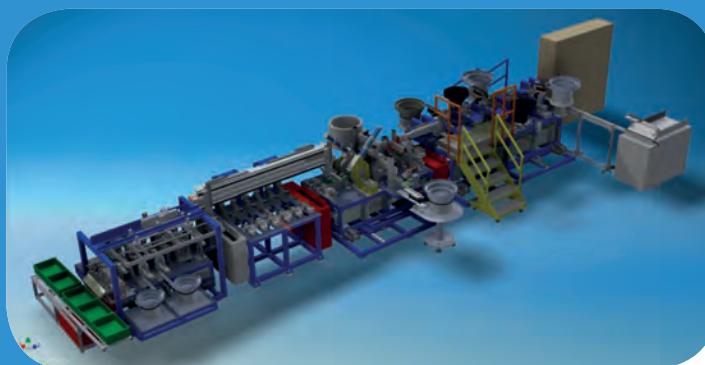
### Monitor for sensor remote control

With the aim of helping customers monitor remotely various types of sensors in production departments, SMC Italia introduced the new series of PSE300AC monitors, equipped with display allowing users to view at the same time three different measurement values, thus enabling operators to keep track of the state of the applications in real time.

"The PSE300AC monitor is a welcome addition to our range of sensors. It has been designed to make the monitoring process simpler", says Dario Salacone, Instrumentation & Fluid Control Area Manager at SMC Italia. "Ease of use and the accuracy of the information received allow for a detailed and rapid knowledge of the situation".

Extremely versatile, the PSE300AC monitor can be coupled with nearly any type of sensor, including PSE5# and PF# 5 models from SMC, used for pressure, flow or electrostatics. The monitor accepts input signals from 1 to 5 VDC or 4 to 20 mA and has two selectable digital outputs, NPN or PNP, providing a signal when the set pressure is detected.

## AUTOMAZIONE INDUSTRIALE



### progettazione

- Impianti di assemblaggio e collaudo
- Banchi con prove di tenuta e portata
- Attività di revisione e revamping su vecchi impianti
- Asservimento impianti
- Manutenzione post-vendita



LAMANNA F.LLI s.r.l

Strada del Francese 117/20F - 10156 TORINO  
Via Don Magnetti 20-18-16 10040 LEINI' (TO)  
TEL. +39 011 4702228

info@lamannafratelli.com - www.lamannafratelli.com

## Soluzioni per la guida 3D di robot

Image S presenta le soluzioni di visione di Recognition Robotics, azienda statunitense che sviluppa tecnologia di riconoscimento visuale all'avanguardia per l'industria manifatturiera. Grazie a un numero crescente di brevetti nel campo del riconoscimento automatico di oggetti, Recognition Robotics offre soluzioni innovative e veloci da implementare per aumentare la produttività e la redditività di qualsiasi impianto o processo automatizzato.

Le soluzioni di guida robot 3D Recognition Robotics permettono di riconoscere oggetti nello spazio con l'utilizzo di una sola telecamera. Il software è compatibile e interfacciabile con i robot dei principali produttori e l'azienda può estendere ad altri produttori la compatibilità. I prodotti di Recognition Robotics proposti da Image S sono Robeye e Raio (Robeye All In One), due soluzioni chiavi in mano per la guida 3D di robot, la prima dedicata a PC industriali di alta potenza per progetti a elevata affidabilità, la seconda è una soluzione integrata in un sistema embedded. Il core di RobEye e Raio è un sistema software di riconoscimento visivo. L'uomo per riconoscere la posizione di un oggetto non richiede nessuno scanner 3D o telecamera particolare; allo stesso modo RobEye e Raio, attraverso un'immagine 2D, sono in grado di guidare ogni robot industriale con sei gradi di libertà ricostruendo virtualmente lo spazio tridimensionale.



## Solutions for 3D robot guidance

Image S introduced the imaging solutions from Recognition Robotics, a US company that develops cutting-edge visual recognition technology for the manufacturing industry. With a growing number of patents in the field of automatic object identification, Recognition Robotics offers innovative and fast solutions to be implemented in order to increase the productivity and profitability of any plant or automated process.

Recognition Robotics 3D robot guidance solutions make it possible to identify objects in space by using a single camera.

The software is compatible and with the major robot manufacturers and the company is able to extend compatibility to other manufacturers.

Recognition Robotics products provided by Image S are Robeye and Raio (Robeye All In One), two turnkey solutions for 3D robot guidance.

The first is addressed to high-tech industrial PCs for high-reliability projects, while the second is an integrated solution in an embedded system.

The core of RobEye and Raio is a visual recognition software system.

Operators do not require any 3D scanner or camera to detect the position of an object; similarly, Robeye and Raio, through a 2D image, are able to lead every industrial robot with six degrees of freedom by virtually reconstructing 3D space.

## Controllore multiasse per robotica

L'HEX RC di Aerotech è un controllore di moto a 6 assi ideale per il controllo di sistemi robotici come gli hexapod. Può essere montato in rack 4U ed è compatibile con la piattaforma di motion Automation 3200 (A3200).

Un processore ad alte prestazioni fornisce l'elevata potenza di calcolo necessaria per gestire fino a 32 assi, eseguire complesse traiettorie di moto sincronizzato, manipolare gli I/O e raccogliere i dati ad alte velocità. L'HEX RC offre 6 assi di azionamento in grado di controllare qualsiasi combinazione di motori a spazzole, brushless o stepper. Esso esegue in modo digitale gli anelli sia a loop di corrente che servo loop per assicurare il massimo livello di precisione di posizionamento e prestazioni. L'HEX RC, grazie all'architettura di controllo distribuita A3200, può collegarsi e controllare fino a 26 assi addizionali, siano essi servo, stepper o piezo.



## Multi-axis robotic controller

Aerotech's HEX-RC is a 6-axis motion controller ideal for controlling robotic systems like hexapods.

It is a 4U rack-mountable and compatible with the Automation 3200 (A3200) motion platform.

A high-performance processor provides the intense computing power needed to run up to 32 axes, perform complex, synchronized motion trajectories, manipulate I/O and collect data at high speeds. The HEX-RC features 6-axes of drives capable of controlling any combination of brush, brushless or stepper motors. It digitally performs both current loop and servo loop closures to ensure the highest level of positioning accuracy and performance. The HEX-RC connects and controls up to 26 additional axes of servo, stepper or piezo-driven stages using the A3200 distributed control architecture.



# SEMPLICEMENTE PERFETTA: PROCESSI TRASPARENTI PER LA PRODUZIONE INTELLIGENTE



Sistemi ad autoregolazione  
garantiscono l'automazione sicura.

# BALLUFF

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



  
reddot design award  
winner 2012



## Ci vuole il sensore per un'avvitatura più delicata



di Cesare Pizzorno

Dotati di micro sensori, gli avvitatori n-gineric, utilizzabili sia in applicazioni manuali che in sistemi automatizzati, sono progettati per il fissaggio sicuro di viti molto piccole, come quelle che si trovano nei cellulari, negli smartwatch o nei più classici orologi da polso. Gli azionamenti Faulhaber, dotati di motore brushless e riduttore epicicloidale, garantiscono le prestazioni ideali per queste esigenze produttive.

Qualsiasi appassionato sa intuitivamente come serrare una vite: in base alle sue sensazioni. Se, però, questo può essere sufficiente per ottenere la giusta quantità di coppia di serraggio quando si lavora in un piccolo laboratorio amatoriale, nella produzione industriale le esigenze di fissaggio delle viti sono sicuramente diverse. Occorre, infatti, garantire che il prodotto finale sia funzionale fino al termine della sua vita utile. Gli avvitatori n-gineric, dotati di micro sensori, possono essere usati sia in applicazioni manuali che in sistemi automatizzati. Sono progettati per il fissaggio sicuro di viti estremamente piccole (a partire da filettature da 0,6 M), come quelle che si trovano nei cellulari, negli smartwatch o nei più classici orologi da polso. Gli attacchi filettati, con filettature fino a 5 M, sono coperti



da alberi filettati di diverse misure. Per garantire l'affidabilità del processo di avvitatura, questi ultimi sono dotati di un sensore con coppia rotante/angolo di rotazione integrato, in grado di misurare la coppia che agisce sull'attacco filettato e sull'angolo di rotazione con un altissimo livello di precisione direttamente sopra il porta lama.

#### **Alimentazione a induzione tramite un sistema a bobina**

Il principio di misurazione della coppia è basato sulla misurazione della deformazione tramite estensimetri. Un corpo del sensore rotativo-simmetrico (sotto forma di un torsionometro), fatto di una lega e posto fra il mandrino della lama e l'azionamento Faulhaber, deforma in misura proporzionale alla coppia applicata, che si traduce in una variazione di resistenza negli estensimetri. Il risultato è un segnale di misura che segue la coppia, preparato

#### ■ CASE STORIES

## **Sensor Screwdriver with a Delicate Touch**

*The micro sensor screwdriver systems from n-gineric, which can be used both manually and in automation systems, are predestined for process-safe mounting of extremely small screws such as those found in mobile phones, smart watches or traditional wristwatches. The Faulhaber drive unit with brushless motor and planetary gearhead provides the ideal performance for these production requirements.*

**E**very handyman intuitively knows how to tighten a screw: according to feel. In the hobby room, this is generally sufficient for achieving the correct amount of tightening torque. In industrial production, on the other hand, the demand for secure screw fixing is much greater because the intention is to ensure that the end product remains functional until the end of its service life. The micro sensor screwdriver systems from n-gineric can be used both manually and in automation systems. They are predestined for process-safe mounting of extremely small screws (from thread size of M 0.6) such as those found in mobile phones, smart watches or "classic" wristwatches.

Threaded connections up to a thread size of M5 are covered by several screw spindle sizes. In order to ensure that the screwdriving process is reliable, the screw spindles are equipped with an integrated



I sistemi di avvitatura con micro sensori possono essere usati sia in applicazioni manuali che in sistemi automatizzati per il montaggio sicuro di viti estremamente piccole (fonte: n-gineric).

*The micro sensor screwdriver systems can be used manually and in automation systems for process-safe mounting of extremely small screws (source: n-gineric).*

rotating torque/rotational angle sensor, with which the torque acting upon the threaded connection and the rotational angle is measured with the extremely high precision directly above the blade holder.

#### **Inductive supply via a coil system**

The torque measuring principle is based on deformation measurement using strain gauges. A rotation-symmetrical sensor body (in the form of a measurement shaft) made from an alloy attached between the blade chuck and the Faulhaber drive deforms proportionally to the applied torque, resulting in a resistance change within the strain gauges. The result is a measurement signal that follows the torque, which is electronically prepared on the rotating measurement shaft and digitised with an extremely high resolution (24 bits).

Avvitatore per montaggio e serraggio totalmente automatici delle viti (fonte: n-gineric).

Screwdriver for fully-automated mounting and tightening of screws (source: n-gineric).



The power supply to the rotor electronics is provided contactlessly (inductive) via a coil system, and independently of this 2000 torque measurements per second in the form of a serial bit code are transmitted opto-electronically from the rotor to the stator electronics, where they are decoded again, i.e. depicted 1:1 without losses.

"To my knowledge, we are the only company to install the rotating torque sensors into a screw spindle for small torques with comparable precision", says Stefan Flaig, General manager of n-gineric. "Of course, the motor and the gearhead play an extremely important part in these systems", emphasises Mr Flaig. "We need high power with extremely small dimensions and a considerable amount of dynamics, because fast control of the torque and speed is needed for every screwdriving process within a sequence of screwdriving stages".

#### Permanent self-monitoring of system integrity

The Faulhaber drive unit with brushless motor and planetary gearhead provides the ideal performance for this. "We achieve very short cycle times due to the high acceleration capacity of the drives, i.e. excellent productivity. The brushless Faulhaber drive is also characterised by having an extremely long service life,

elettronicamente sul torsionmetro rotativo e digitalizzato con una risoluzione estremamente alta (24 bit).

L'alimentazione dell'elettronica del rotore è fornita senza contatto (a induzione) tramite un sistema a bobina. Indipendentemente da questo processo, vengono trasmesse opto-elettronicamente 2.000 misurazioni della coppia al secondo sotto forma di un codice bit seriale, dal rotore fino all'elettronica dello statore, dove vengono decodificate di nuovo (e cioè visualizzate 1:1 senza perdite).

"Per quanto ne so, siamo l'unica azienda a installare con una simile precisione sensori di coppia rotativi in alberi filettati per coppie ridotte", afferma Stefan Flaig, General Manager di n-gineric. "Di certo, il motore e il riduttore svolgono un ruolo estremamente importante in sistemi di questo tipo", sottolinea Flaig. "Abbiamo bisogno di potenze elevate con dimensioni molto ridotte e di una dinamica considerevole, dal momento che in

therefore qualifying the screwdriving system for mass production under 24/7 conditions". Particularly for safety-relevant threaded connections in the automotive area, screwdrivers must be equipped with sensor systems for measuring at least one control variable, explains Stefan Flaig. "We measure the torque and the rotation angle directly, and also have redundancy as a third variable by simultaneously recording the motor current. This is used for permanent self-monitoring of system integrity".

#### Automated cyclic checking of the screwdriving process

Screwdriving processes which are difficult to control with little "leeway" between a loose screw (without clamping force) and the destruction of the screw connection (due to over-rotation) can be kept in check by means of multi-stage precision screwdriving. Defective workpieces cause screwdriving errors, which can be reliably detected by multiple overlaid parameter windows within the screwdriving stage sequence (zero error production).

A considerable amount of value was placed on making the systems intuitive and simple to operate using Windows software. This is used to program the screwdriving parameters, provides process transparency by means of a differentiated display of the screwdriving curves in real time and provides the best possible options for process data documentation. Combining a screwdriving automation system with an intelligent, stationary torque sensor with a screw falling simulator makes automated cyclic checking of the screwdriving system's machine capability possible, e.g. every day before the start of a shift. ■



ogni processo di avvitatura è necessario un controllo rapido della coppia e della velocità, all'interno della sequenza delle fasi di avvitatura".

### Auto-monitoraggio permanente dell'integrità di sistema

L'azionamento Faulhaber, dotato di motore brushless e riduttore epicicloidale, garantisce le prestazioni ideali per queste esigenze. "Otteniamo tempi ciclo molto brevi grazie all'elevata capacità di accelerazione degli azionamenti, che garantiscono eccellente produttività. L'azionamento brushless di Faulhaber è caratterizzato anche da una vita utile molto lunga, rendendo il sistema di avvitatura adatto per una produzione seriale h24".

Come spiega Stefan Flaig, gli avvitatori devono essere dotati di un sistema di sensori per misurare almeno una variabile di controllo, soprattutto nel caso di attacchi filettati, fondamentali per l'aspetto della sicurezza nel settore automobilistico. "Misuriamo direttamente coppia e angolo di rotazione, con la ridondanza come terza variabile e registrando al tempo stesso la corrente del motore. Tutto questo funge da auto-monitoraggio permanente dell'integrità di sistema".

### Controllo periodico e automatizzato dell'avvitatura

I processi di avvitatura difficili da controllare, con un margine molto sottile fra una vite lenta (senza forza di serraggio) e il danneggiamento del collegamento della vite (a causa di una rotazione eccessiva), possono essere tenuti sotto controllo tramite un fissaggio di precisione a fasi multiple. I pezzi difettosi provocano spesso degli errori di avvitatura, che possono essere rilevati in maniera affidabile da più finestre di parametro sovrapposte durante la sequenza del processo (produzione a errori zero).

È stata, inoltre, data grande importanza al fatto che i sistemi fossero intuitivi e semplici da operare, usando i software Windows per programmare i parametri di avvitatura,



Il sistema è intuitivo e semplice da utilizzare tramite i software Windows per programmare i parametri di avvitatura (fonte: n-gineric).

*The system is intuitive and simple to operate using the Windows software to program the screwdriving parameters (source: n-gineric).*



L'azionamento Faulhaber fornisce le prestazioni ottimali per esigenze di avvitatura automatizzata (fonte: Faulhaber).

*The Faulhaber drive unit provides the ideal performance for the automated screwdriver (source: Faulhaber).*

garantire una buona trasparenza di processo tramite una visualizzazione differenziata delle curve di avvitatura in tempo reale e fornire le migliori opzioni possibili per la documentazione dei dati di processo.

Combinare un sistema di avvitatura automatizzato, dotato un sensore di coppia stazionario e intelligente con un simulatore di caduta delle viti permette il controllo periodico e automatizzato delle capacità del sistema di avvitatura, per esempio, ogni giorno prima dell'inizio del turno. ■

**Il vostro partner affidabile per il mercato Serbo**

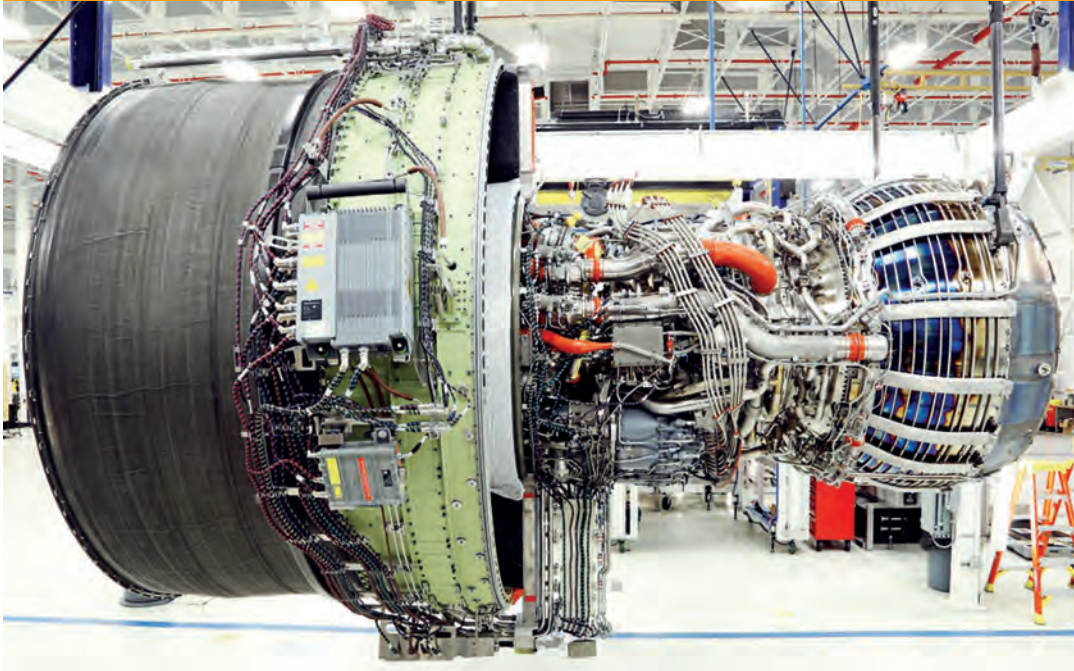
[www.industrija.rs](http://www.industrija.rs)  
[www.facebook.com/casopis.industrija](https://www.facebook.com/casopis.industrija)

Contattateci:  
 MAGAZINE INDUSTRIJA  
 Lazara Kujundžića 88,  
 11030 Belgrado, Serbia  
 tel/fax. + 381 11 305 88 22  
 mob. + 381 60 344 84 28  
 e-mail: office@industrija.rs

# Come automatizzare l'assemblaggio di componenti aeronautici



di C. Canali, F. Cannella, D.G. Caldwell (IIT, Genova)



Molte delle parti meccaniche dei motori aeronautici sono oggi assemblate manualmente da operatori umani. Un processo di automazione che sia economicamente sostenibile, sicuro e affidabile rappresenta un'importante sfida.

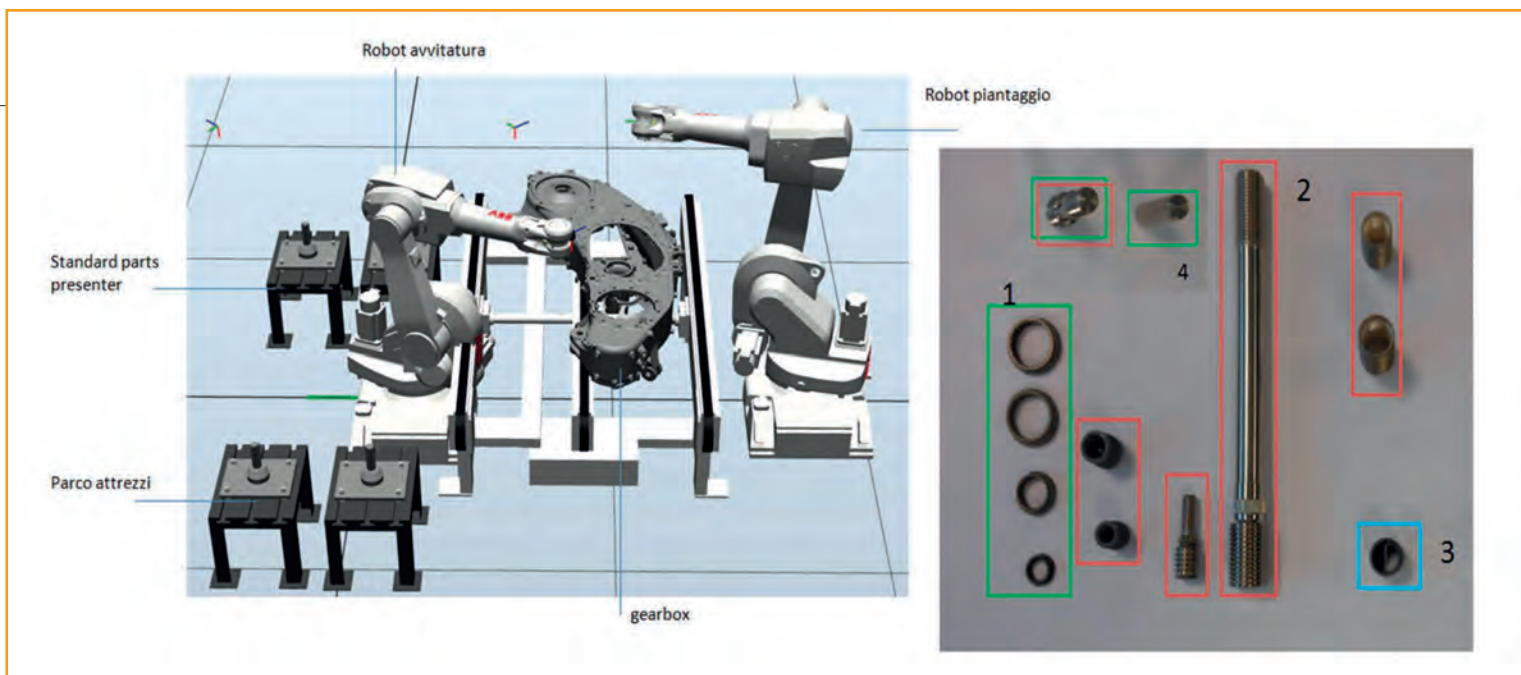
*Several mechanical parts of aeronautical engines are manually assembled by human workers. An automation process that is economically sustainable, safe and reliable is quite an important challenge.*

A differenza del settore automotive, dove i volumi di produzione sono molto elevati e il livello di automazione è estremamente alto, l'aerospazio si avvale ancora di processi di assemblaggio e controllo qualità in cui all'operatore umano spetta gran parte del lavoro. L'automazione dell'assemblaggio rappresenta una sfida che richiede di andare oltre gli approcci standard della robotica industriale e dell'automazione, sviluppando nuove tecnologie da integrare a sistemi robotici commerciali.

In ambito aeronautico, i processi di manifattura, assemblaggio e produzione di molti componenti (dai telai agli elementi motoristici) sono spesso delegati a operatori umani. Sebbene questo approccio possa godere dei benefici derivanti dalla flessibilità e precisione con cui l'uomo può portare a termine il lavoro, il processo non è tuttavia esente da svantaggi, quali la difficoltà di eliminare del tutto errori umani e la naturale impossibilità di avere un database e un log certificabile contenente tutti i dettagli del processo di produzione.

In riferimento al caso dell'assemblaggio di parti standard su gearbox per applicazioni aeronautiche, l'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), in collaborazione con AVIO Aero, ha progettato e realizzato un sistema per l'assemblaggio e l'ispezione di componenti aeronautici auto-riconfigurabile, capace cioè di assemblare un elevato numero di prodotti differenti senza nessun intervento esterno nel setup della cella.





Il sistema robotico è in grado di effettuare operazioni di assemblaggio con grande flessibilità e precisione, maneggiando centinaia di parti differenti, con una singola cella di lavoro e un singolo robot. Il sistema integra non solo la capacità di assemblare un elevato numero di famiglie di componenti, ma anche strumenti di ispezione, verifica e controllo della qualità del prodotto finale.

#### Robot antropomorfo industriale equipaggiato con un tool changer

Nel corso del lavoro qui descritto sono stati affrontati due aspetti cruciali del processo manifatturiero di scatole per ingranaggi da utilizzare in ambito aeronautico: l'assemblaggio di parti standard (principalmente inserti e prigionieri) e l'ispezione del prodotto. Entrambi i processi, attualmente, vengono effettuati manualmente.

L'interesse per un approccio a un metodo automatizzato di assemblaggio e ispezione nasce soprattutto dall'esigenza di un'elevata precisione e dalla necessità di raggiungere gli elevatissimi standard qualitativi propri del settore aeronautico. Per contro, il numero limitato di pezzi prodotti annualmente rende necessario disporre di un sistema flessibile e adattabile a numerosi prodotti.

La flessibilità del sistema è stato il concept alla base della strategia di progettazione del sistema stesso, a cui veniva richiesta la possibilità di manipolare un numero molto alto di componenti, differenti tra loro sia per taglia sia per tipologia (principalmente inserti e prigionieri da avvitare), riducendo comunque al minimo le componenti hardware e meccatroniche. La soluzione realizzata in forma prototipale e testata sul campo è stata identificata in un robot antropomorfo industriale equipaggiato

A destra: schema ideale di una cella di assemblaggio e ispezione per motori aeronautici. A sinistra: un sottoinsieme delle parti da assemblare.

*Right: ideal sketch of an assembly and inspection cell for aeronautical engines. Left: a subset of parts to be assembled.*

#### ■ CASE STORIES

## How to Automate the Assembly of Aeronautical Components

Unlike the automotive industry, where production volumes are quite relevant and the degree of automation in manufacturing is equally high, assembly and quality control processes in aerospace are still largely based on the work of human operators. Here, assembly automation is a challenge that goes beyond a standard approach to industrial robotics and automation, thus developing new technologies to be integrated into standard robotic systems.

In the aeronautical field, the manufacturing, assembly and production processes of several components (from chassis to motor elements) are often delegated to human workers. Although this approach might enjoy the benefits of flexibility and precision related to the way a human worker can fulfil a task, the process presents some disadvantages, such as the difficulty of completely avoiding human errors and the natural impossibility of having a certified log and database with all the details of the production process.



## Premio Innovazione 4.0

Questo progetto ha partecipato, nella categoria "Ricerca", al Premio Innovazione 4.0, lanciato con successo nell'autunno 2016 nell'ambito dell'11ma edizione di A&T, al quale hanno partecipato centinaia di aziende eccellenti, università e start-up, presentando idee e casi applicativi concretamente utili per favorire l'introduzione delle tecnologie innovative e del modello Industria 4.0 nelle singole aziende. Il Premio è stato ideato in collaborazione con le principali associazioni imprenditoriali: il comitato scientifico ha selezionato 97 contributi di particolare rilievo, costruendo così un programma informativo di concreta utilità che ha portato ulteriore valore aggiunto ad A&T (Torino, 3-5 maggio 2017), la manifestazione espositiva italiana dedicata alle tecnologie e soluzioni innovative in ottica 4.0. Tutti gli interessati a partecipare all'edizione 2018 del Premio Innovazione 4.0 sono pregati di scrivere a [info@aetevent.com](mailto:info@aetevent.com).

## Innovation Award 4.0

*This project was part of the "Research" category at the Innovation Award 4.0, successfully launched in Autumn 2016 under the 11th edition of A&T, which gathered hundreds of prestigious companies, universities and start-ups, presenting ideas and case studies useful indeed to encourage the introduction of innovative technologies and the Industry 4.0 model in individual companies.*

*The Award was created in collaboration with the leading business associations: the scientific committee chose 97 relevant contributions, thus promoting a truly useful information programme that brought added value to A&T (Turin, 3-5 May, 2017) the Italian exhibition addressed to 4.0 innovative technologies and solutions. Whoever might be interested to participate in the 2018 edition of the Innovation Award 4.0 is kindly requested to refer to the following address: [info@aetevent.com](mailto:info@aetevent.com).*

con un tool changer (realizzato su misura) in grado di utilizzare un elevato numero di utensili a seconda della parte da assemblare. Il tool changer include non solo il tool per avvitare e installare decine di parti differenti, ma anche vari sensori in grado di verificare con precisione i parametri di assemblaggio, quali posizione finale dei componenti, coppie di serraggio e coppie di ritenzione.

### Ridotti a zero i tempi di riconfigurazione della cella

La cella così progettata ha dunque la possibilità di essere impiegata nell'assemblaggio di prodotti differenti. Un sistema intelligente di riconoscimento del prodotto in corso di assemblaggio consente di ridurre praticamente a zero i tempi di riconfigurazione della cella: per ciascun prodotto il sistema è istruito su quali componenti assemblare, quali attrezzi utilizzare e su quali sono i parametri ottimali. Il sistema può inoltre essere facilmente istruito per l'assemblaggio di nuovi prodotti. Il robot dedicato all'assemblaggio è, infatti, in grado di registrare tutti i parametri in tempo reale e immagazzinarli in un database disponibile per il controllo della qualità della produzione in linea con il paradigma di Industria 4.0. Ciò che, tuttavia, rende il sistema unico nel suo genere,

*As for the assembly of standard parts on gearboxes for aeronautical applications, the Italian Institute of Technology (IIT), in collaboration with AVIO Aero, has designed and built a self-configurable system for assembling and inspecting aeronautical components, which is capable of assembling a large number of different products without any external intervention in the cell setup.*

*The robotic system can perform assembly operations with great flexibility and accuracy, handling hundreds of different parts, with a single cell and a single robot. The system integrates not only the ability to assemble a large number of component types, but also tools for inspection, check and quality control of the final product.*

### Six-axis industrial robot with a tool changer

*Two key aspects of gearboxes manufacturing for aeronautical use have been tackled during the work described here: the assembly of standard parts (mainly inserts and studs) and the product inspection. Both processes are currently performed manually. The interest in an approach to an automated assembly and inspection arises above all from the need for high precision, in addition to the need to reach the very high quality standards of aeronautics. On the other hand, the limited number of pieces manufactured annually highlights the need to have a flexible system, which can be also adapted to manifold products.*

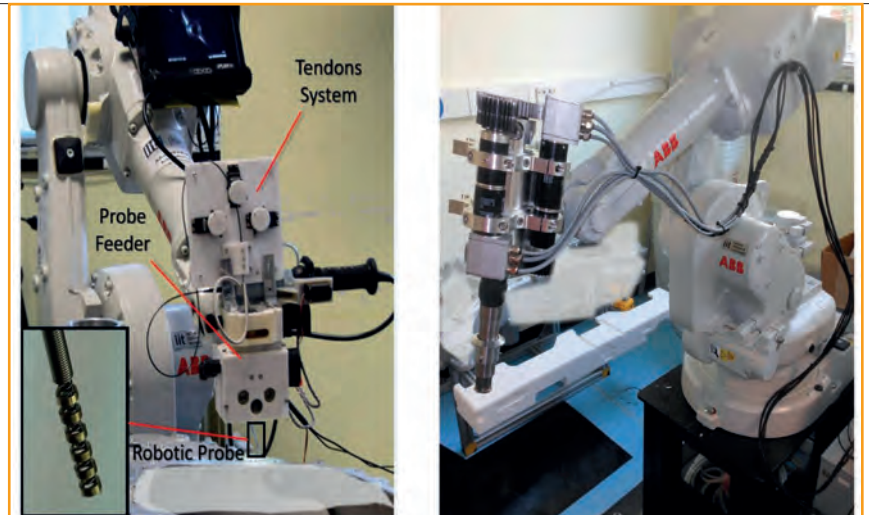


oltre alla capacità di riconfigurarsi in modo da adattarsi a prodotti differenti senza necessità di intervenire sul setup hardware della cella, è la capacità di effettuare operazioni di ispezione e controllo qualità già in fase di assemblaggio. Questo è stato reso possibile dall'integrazione di varie tecnologie: il sistema è equipaggiato con tool di riconoscimento immagini, sensoristica e dispositivi sviluppati appositamente.

### Controllo durante e dopo l'assemblaggio

L'ispezione e il controllo qualità avvengono sia in tempo reale, durante l'assemblaggio, sia immediatamente dopo: in questa fase, sensori ottici e laser a triangolazione controllano il corretto posizionamento delle parti e confermano che l'assemblaggio sia stato realizzato conformemente alle specifiche di progetto.

Un ulteriore controllo viene effettuato da un dispositivo endoscopico automatizzato in grado di esplorare i condotti dell'olio nelle parti di motore e gearbox. Tale sistema individua la presenza di eventuali residui di lavorazione, trucioli, sabbie di fonderia o corpi estranei nei condotti, segnalando il problema. Studi di fattibilità sono in corso per aggiungere un sistema in grado di effettua-



re anche la rimozione automatica del corpo estraneo. Anche in questo caso, il dispositivo è stato sviluppato appositamente per lo scopo e testato in un caso reale. Al termine della ricerca qui descritta il sistema, realizzato in una forma prototipale, ha raggiunto un livello di TRL6/TRL7 e si appresta ad avviarsi a una fase di ingegnerizzazione.

A sinistra: il robot dedicato all'assemblaggio delle parti standard sulla gearbox. A destra: il dispositivo d'ispezione integra e completa la parte di assemblaggio, con la possibilità di effettuare automaticamente ispezioni endoscopiche su condotti, tubi o zone poco accessibili.

*The system flexibility was the concept behind the design of the system itself, requiring the possibility of handle a large number of components, different in size and type (mainly inserts and studs to screw), while minimizing hardware and mechatronic components. The prototype and field-tested solution was an industrial six-axis robot equipped with a tailor-made tool changer capable to use a large number of tools according to the part to be assembled.*

*The tool changer includes not only the tools for screwing and installing dozens of different parts, but also several sensors that can accurately check assembly parameters such as the final position of components, tightening torque and retaining torque.*

### Cell reconfiguration time is reduced to zero

*The cell might be used in the assembly of different products. A smart system for detecting the product during the assembly process makes it possible to virtually eliminate cell reconfiguration time. For each product, the system is trained on which components to assemble, what tools to use and which are the optimal parameters. Besides, the system can also be easily instructed for assembling new products.*

*The robot dedicated to assembly, in fact, is capable to record all the parameters in real time and store them in a database available to check production quality according to Industry 4.0.*

*In addition to the ability to reconfigure itself in order to adapt to different products with no need for interventions on the cell hardware setup, what makes the system unique is the ability to carry out quality control and inspection tasks already in the assembly stage. This has been made possible by the integration of several technologies: the system is equipped with image recognition tools, sensors and special devices.*

### Control during and after assembly

*Inspection and quality control are performed both in real time, during the assembly and immediately afterwards: at this stage, optical sensors and laser triangulation check the correct positioning of parts and confirm that the assembly has been carried out in accordance with the project requirements.*

*An automated endoscopic device capable to scan the oil pipes in the engine and gearbox parts carries out an additional control. Such a system detects the presence of any machining scraps, chips, foundry sand or foreign bodies, pointing out the anomaly. Feasibility studies are underway to add a system that might also automatically remove the foreign body. Even in this case, the device was developed specifically for the purpose and tested in a real case.*

*At the end of the research described above, the system, made as a prototype, has reached a TRL6/TRL7 level. It will face soon the engineering stage.*

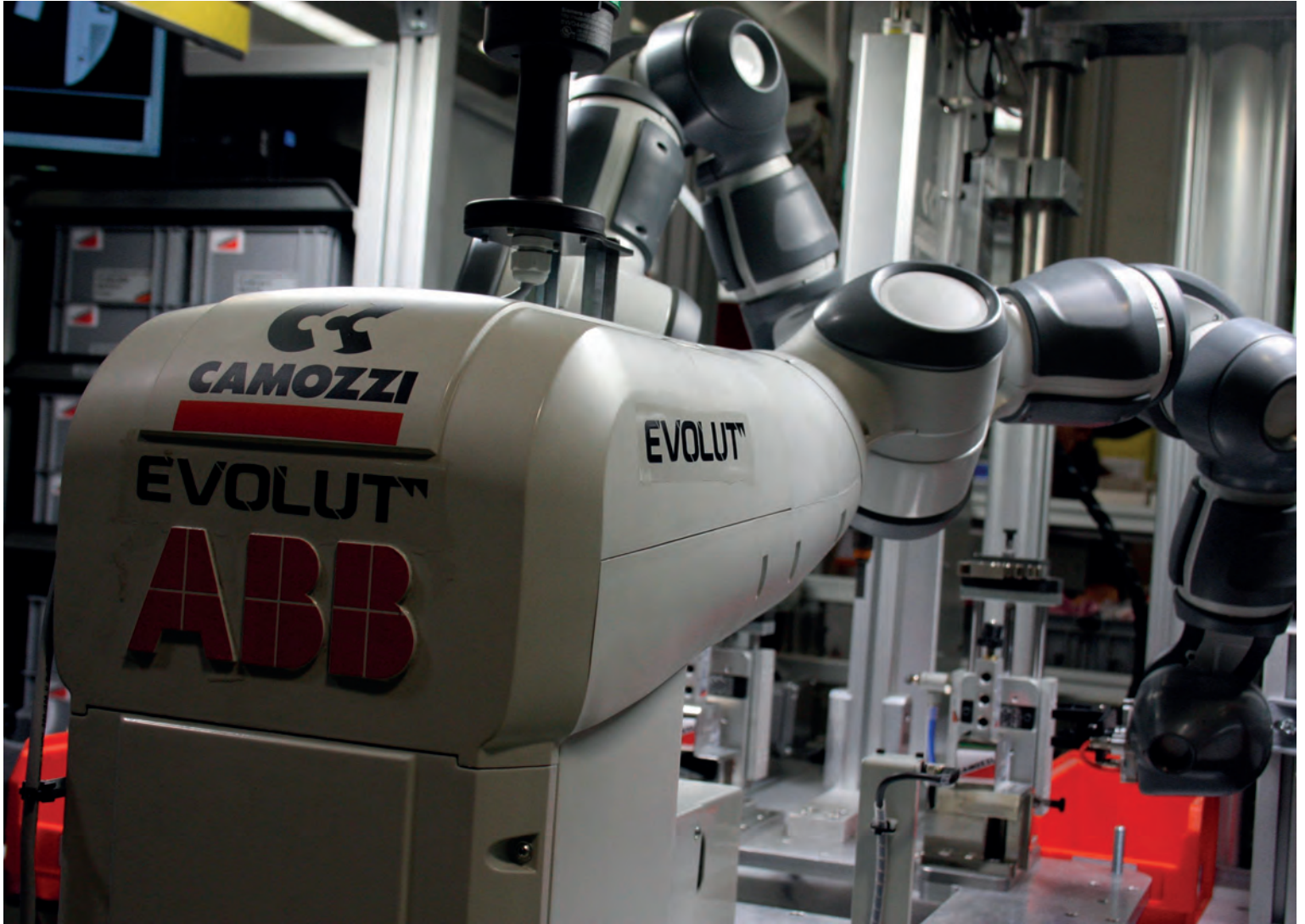
*Left: the robot devoted to assembling standard parts on the gearbox. Right: The inspection device integrates and completes the assembly part, with the possibility of automatically performing endoscopic inspections on pipes, tubes or areas that are not easily accessible.*



CAMOZZIGROUP

# Questa è davvero Industria 4.0!!!

di Fabrizio Garnero



ABB



EVOLUT

Il Gruppo Camozzi, ABB ed Evolut hanno creato una sinergia vincente nell'ottica dell'Industria 4.0 culminata con una prima cella robotizzata collaborativa per l'assemblaggio di un componente industriale. Nel prossimo futuro sarà installato nello stesso stabilimento di Camozzi Automation anche un secondo impianto di assemblaggio, espressione concreta dei più innovativi concetti di smart manufacturing e digitalizzazione della produzione.

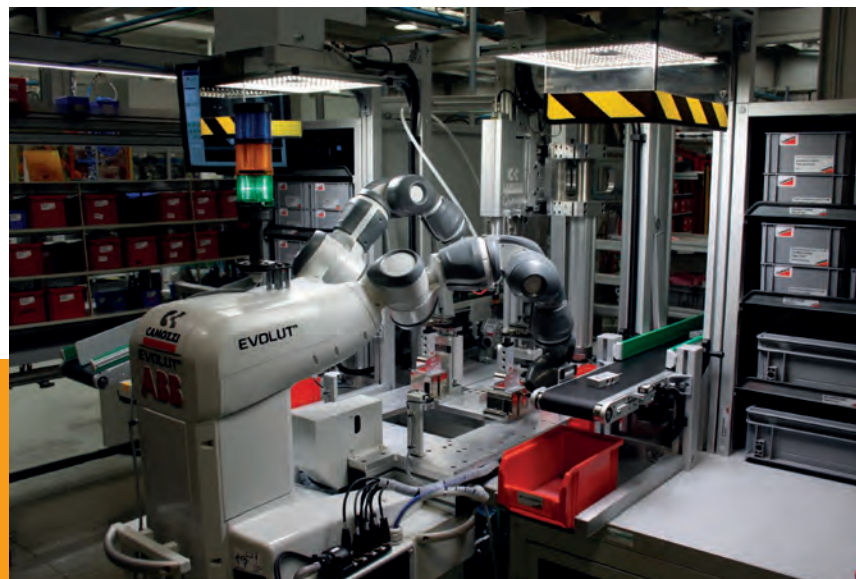


**E**l'Industria 4.0 dei fatti concreti e non delle parole quella che vede protagonista il Gruppo Camozzi, tra le maggiori realtà imprenditoriali del nostro Paese e nome di spicco nel panorama internazionale dell'automazione industriale, della macchina utensile, del meccanotessile e della trasformazione delle materie prime. Gruppo che da tempo sfrutta al meglio le opportunità offerte dalla digitalizzazione di fabbrica prima ancora che in Italia se ne iniziasse a parlare nei termini attuali grazie al "Piano Nazionale Industria 4.0" varato dal Governo.

### Dalla condivisione del dato nasce il machine learning

Il Gruppo Camozzi in oltre 50 anni di storia ha sempre fondato le proprie strategie di sviluppo sull'innovazione continua sia di prodotto che di processo, valorizzando al tempo stesso il capitale umano e investendo sull'in-

cremento delle competenze interne. Per questa ragione, nel 2009 è partito il progetto della digitalizzazione d'impresa, forti della convinzione che ci fosse in atto una trasformazione industriale, che ha portato alla creazione di una Business Unit chiamata Camozzi Digital in cui convergono tutte le competenze del Gruppo Camozzi legate alla ricerca e sviluppo, all'elettronica, al



### ■ CASE STORIES

## This Is Really Industry 4.0!!!

*Camozzi Group, ABB and Evolut have promoted a successful Industry 4.0 synergy consisting of a first collaborative robotized cell for assembling an industrial component. A second assembly cell will be installed soon at the same Camozzi Automation site: a concrete expression of the most innovative concepts of smart manufacturing and digitalised production.*

*It is concrete and not abstract Industry 4.0 the one promoted by Camozzi Group, a major Italian manufacturing company as well as an international benchmark in industrial automation, machine tools, textile and raw material processing. The Group has been long exploiting the opportunities of factory digitalisation even before the words "Industry 4.0" became widespread in Italy due to the launch of the Industry 4.0 Plan by the Government.*

### **Machine learning comes from data sharing**

*Over the latest 50 years, Camozzi Group has always founded its own development strategies on product and process continuous innovation, at the same time leveraging human capital and investing in increasing internal skills. For this reason, the business digitalisation process was launched back in 2009, relying on the*

*belief that an industrial transformation was ongoing. This led to the creation of a Business Unit named Camozzi Digital, in which all the Camozzi Group's competences related to R&D, electronics, digital, advanced design and experimentation merged, in order to provide solutions capable to generate added value both to their own companies and to the market.*

*"All this results from the will to conceive a new way of communicating with our customers, increasingly aware of the return on investment and the reliability of plants, or rather production efficiency", explains Lodovico Camozzi, Camozzi Group President and CEO. "The Industrial Internet of Things has made large amounts of data available with a huge potential. This allows for rapid productivity and efficiency increase, then considerable savings: not to exploit such a heritage today would be an unforgivable mistake. By sharing data, it has become possible to identify and promote positive behaviour, thus lowering the risk of downtime and improving system efficiency".*

*The strategic relevance of such an approach lies in having clear and relatively simple data to analyse, on which machine learning should be based, that is coherent modeling of variables, events and their correlations, in order to prevent unpleasant situations. New technologies are indeed becoming more and*

*Lo sviluppo della tecnologia ha reso disponibili robot collaborativi come YuMi e, sempre più, si andrà nella direzione dell'utilizzo intensivo di questi strumenti.*

*Technological development has made collaborative robots like YuMi available. These tools will be more and more widespread.*

YuMi assembla le servovalvole della Serie 3, ideali per le piccole dimensioni e gli ingenti quantitativi da produrre.

digitale, alla progettazione e sperimentazione avanzata, per offrire, sia alle proprie aziende che al mercato, soluzioni capaci di generare valore aggiunto.

“Tutto nasce dalla volontà di concepire un nuovo modo di relazionarsi con i nostri clienti, sempre più attenti al ritorno dell’investimento e all’affidabilità degli impianti, cioè all’efficienza del loro comparto produttivo” spiega Lodovico Camozzi, Presidente e CEO del Gruppo Camozzi. “L’Industrial Internet of Things ha reso disponibile un’enorme quantità di dati dalle infinite po-

tenzialità, che consente di ottenere un rapido aumento dell’efficienza e della produttività e, di conseguenza, ingenti risparmi; non sfruttare questo patrimonio, oggi, sarebbe un errore imperdonabile. Grazie alla condivisione del dato è divenuto possibile individuare e attivare quei comportamenti virtuosi che permettono di ridurre il rischio di fermo macchina e di migliorare quindi l’efficienza del sistema”.

L’importanza strategica di tale approccio sta nel poter disporre di dati chiari e relativamente semplici da interpretare, su cui costruire nel tempo il machine learning, ovvero la modellazione coerente delle variabili, degli eventi e delle loro correlazioni, per prevenire l’evento negativo. In tal senso le nuove tecnologie stanno creando sempre più valore, in quanto rendono più facile monitorare e gestire il prodotto anche da parte di operatori non altamente qualificati. Partendo quindi dalla propria esperienza diretta nel settore tessile, considerato il banco di prova più impegnativo per la tipologia di impianti impiegati, l’approccio di Camozzi all’Industria 4.0 si è poi esteso in maniera trasversale agli altri settori di attività.



### **Cobot e operatore lavorano fianco a fianco**

“Lavoriamo ogni giorno per concretizzare questi concetti e sfruttare le opportunità offerte dalle cosiddette tecnologie abilitanti”, spiega ancora Lodovico Camozzi, che aggiunge: “valorizzare al meglio le nuove tecnologie significa anche collaborare con i diversi attori della

*YuMi assembles the Series 3 servo valves, ideal for their small sizes and large quantities to produce.*

*more valuable, as they make it easier to monitor and manage the product even by non-highly qualified operators. Starting from the company’s direct experience in the textile sector, which is considered as the most challenging for the type of machines used, Camozzi’s approach to Industry 4.0 was then extended to other fields.*

### **Cobots and operators work side by side**

*“We work every day to make these concepts real and exploit the opportunities coming from the so-called enabling technologies”, adds Lodovico Camozzi. “Better exploiting new technologies also means collaborating with the several actors along the chain. Our goal is to create some important and long-lasting partnerships with skilled suppliers; we are working with Microsoft for cloud computing world, with SAP for the MES, with ABB for robotics, and with Evolut Spa for their integration into production systems”.*

*The result of such a successful collaboration is the assembly cell built at Camozzi Automation division in*

*Polpenazze del Garda (BS).*

*In an open area, without barriers, the collaborative robot YuMi and an operator work side by side to assemble a series of Camozzi valves. According to Marco Camozzi, General Manager of Camozzi Spa, “this solution is the future of automation, since it joins the efficiency of cobots, which can constantly learn and improve their performance, with the skills of operators who can direct their energies on more valuable operations. The robotized cell is equipped with sensors and PLCs that transmit data stored on the cloud to the Camozzi Digital platform. Here, these are processed to provide information on process efficiency. This make it possible to carry out possible corrections in real time”.*

### **His name is YuMi and he’s the new colleague**

*One of the flagships of Camozzi Digital is the above-mentioned cell, built in collaboration with ABB and Evolut Spa, the latter based in Castegnato and among the major Italian and European integrators of industrial robotic systems. The project relies on a*



filiera e il nostro obiettivo è creare partnership importanti e durature con fornitori all'avanguardia; proprio in quest'ottica collaboriamo con Microsoft per tutto ciò che riguarda il mondo del cloud computing, con SAP per il MES, con ABB per la fornitura di robot e con Evolut Spa per la loro integrazione dei sistemi produttivi". Il risultato di questa collaborazione vincente è rappresentato dall'ultima isola di assemblaggio realizzata presso lo stabilimento della divisione Camozzi Automation di Polpenazze del Garda (BS).

In un'area aperta, senza barriere vincolanti, lavorano fianco a fianco il robot collaborativo "YuMi" e un operatore per assemblare una serie di valvole Camozzi. Secondo Marco Camozzi, Direttore Generale di Camozzi Spa, "questa soluzione rappresenta il futuro dell'automazione poiché combina l'efficienza dei cobot, in grado di apprendere e migliorare costantemente le proprie performance, con le competenze degli operatori che possono concentrare le proprie energie su operazioni a valore aggiunto. La cella robotizzata è dotata di sensori e PLC



In un'area aperta, senza barriere vincolanti, lavorano fianco a fianco il robot collaborativo "YuMi" e un operatore per assemblare una serie di valvole Camozzi.

*In an open area, without barriers, YuMi collaborative robot and an operator work side by side to assemble a series of Camozzi valves.*

robotized cell in which YuMi works side by side and safely with a human operator to assemble a servo valve according to a digitized and highly efficient process. The cell is equipped with a series of sensors that transmit large amounts of data in real time to the Camozzi Digital platform. Here these are processed to get information that may be useful to optimize processes.

"The cell installed in Polpenazze is a concrete proof of ABB's leading role in the fourth industrial revolution, through its commitment to the development of the Internet of Things", says Oscar Ferrato, ABB's Local PM. "Thanks to its ability to work, without any cage or barrier, in close contact with humans and to its

intrinsically safe design, YuMi is a key element in our IoT strategy".

#### **A truly smart production cycle**

The Camozzi factory in Polpenazze del Garda is a cutting-edge one, due to the high level of automation in production processes, which is considered as a successful factor to be competitive worldwide. Robots are then widespread in the company, both integrated in automatic assembly lines and in mechanical production cells. The relationship with ABB and Evolut is therefore well-established and the choice to use a cobot for the very first time was, then, quite easy, even though the close collaboration between man

che trasmettono i dati rilevati in cloud alla piattaforma di Camozzi Digital, dove vengono elaborati per fornire informazioni sull'efficienza dei processi. Questo permette di determinare azioni correttive in tempo reale”.

### Si chiama YuMi ed è il nuovo collega

Uno dei fiori all'occhiello di Camozzi Digital è dunque il suddetto impianto realizzato in collaborazione con ABB ed Evolut Spa di Castegnato, uno dei più importanti integratori italiani ed europei di sistemi robotizzati in ambito industriale. Il progetto consta di una cella robotizzata in cui YuMi lavora “gomito a gomito” in assoluta sicurezza con un operatore in carne e ossa per assemblare una servovalvola secondo un processo digitalizzato e altamente efficiente. La cella è dotata di una serie di sensori che trasmettono grandi quantità di dati in tempo reale alla piattaforma di Camozzi Digital, che li elabora per ricavarne informazioni fruibili e funzionali all'ottimizzazione dei processi.

“L'impianto di Polpenazze è la concreta testimonianza del ruolo da protagonista che ABB ha assunto nella quarta rivoluzione industriale, attraverso il suo impegno nello sviluppo dell'Internet of Things”, sottolinea Oscar Ferrato, Local PM di ABB. “YuMi è un elemento chiave della nostra strategia IoT per la sua capacità di lavorare, senza gabbie o barriere protettive, a stretto contatto con addetti umani in virtù della sua progettazione a sicurezza intrinseca”.

### Un ciclo produttivo realmente smart

Lo stabilimento Camozzi di Polpenazze del Garda è all'avanguardia per l'elevato livello di automazione dei processi produttivi, considerata una delle carte vincenti per competere nel mondo. In azienda, quindi, i robot sono di casa, sia integrati in linee automatiche di assemblaggio che in celle di produzione meccanica. Il rapporto con ABB ed Evolut è perciò consolidato e la scelta di adottare per la prima volta un cobot è stata, di conseguenza, agevole pur comportando delle incognite legate alla novità che, di fatto, ha aperto la strada a una nuova collaborazione tra uomo e macchina. YuMi, il robot collaborativo dual arm di ABB, è stato scelto proprio per la sua capacità di lavorare, senza gabbie o barriere protettive, a stretto contatto con addetti umani in virtù della sua progettazione a sicurezza intrinseca. Infatti, quando si imbatte in un ostacolo imprevisto, per esempio un operatore, si arresta nel giro di pochi millisecondi; dopodiché il suo funzionamento può essere ripristinato facilmente premendo un pulsante. Nel caso specifico, grazie alle due braccia, YuMi preleva da distinti polmoni di carico il corpo valvola e il suo fondello che viene montato e fissato in automatico con due viti, sollevando l'uomo dalla logorante avvitatura dei due componenti. L'operatore può quindi dedicarsi a operazioni con un valore aggiunto superiore; per esempio, sovrintende al corretto funzionamento della cella secondo il protocollo di manutenzione predittiva previsto, in sintonia con i concetti di smart manufactu-

*and machine implied some uncertainties. YuMi, ABB's dual arm collaborative robot, was chosen for its ability to work, without cages or barriers, in close contact with humans due to its intrinsically safe design. In fact, when encountering an unforeseen obstacle, for example an operator, the robot stops in a few milliseconds; then it can be easily reset by pressing a button.*

*In the project described here, thanks to its two arms, YuMi picks the valve body and its case back from separate loading stations. The latter is mounted and secured automatically by two screws, thus relieving the operator from the wearing components screwing. The operator can then turn himself to operations with higher added value; for example overseeing the correct work flow established by the predictive maintenance protocol, in compliance with the concepts of smart manufacturing implemented by Camozzi Group in every production plant. The daily production of Series 3 valves has been then increased. These valves are ideal for their small sizes and the large quantities to produce: They are also a concrete expression of another technological trend that Camozzi has been pursuing for a long time: the miniaturization of components,*

*without affecting their performance. Besides, YuMi self-learning programming makes the work flow more efficient. This result from the work environment in which the robot has been integrated as well as the synergy promoted by every single partner, with the aim of achieving a truly smart production cycle.*

### A new approach for a deep and long-lasting renewal

*“Charlie Chaplin's Modern Times. Speaking of man-machine interaction, as it has been conceived for hundreds of years, since the time of the first industrial revolution, it is unlikely to find a better image than the one represented by such an unforgivable movie, which perfectly describes inhuman rhythms, repetitive movements and the complete alienation of workers. Machines ruled. But now, due to the last industrial “revolution” based on digital and collaborative technologies, the relationship is reversed and the man is once again the predominant factor: our job is to create this new reality”. These words were spoken by Franco Codini, Managing Director at Evolut, the system integrator who played a key role in this YuMi installation,*



ring ormai attuati dal Gruppo Camozzi in ogni suo plant produttivo. In questo modo, è stata aumentata la produzione giornaliera di valvole della Serie 3, ideali per le piccole dimensioni, gli ingenti quantitativi da produrre e perché espressione concreta di un altro trend tecnologico che Camozzi sta perseguendo da tempo: la miniaturizzazione dei componenti, a parità di prestazioni. La programmazione per autoapprendimento di YuMi produce poi un costante "efficientamento" dell'operazione eseguita. Ciò è diretta conseguenza dell'ecosistema in cui è stato integrato e del lavoro sinergico che ognuno degli attori coinvolti in questa applicazione ha svolto per la messa a punto di un ciclo produttivo realmente smart.

### Un nuovo approccio per un rinnovamento profondo e continuo

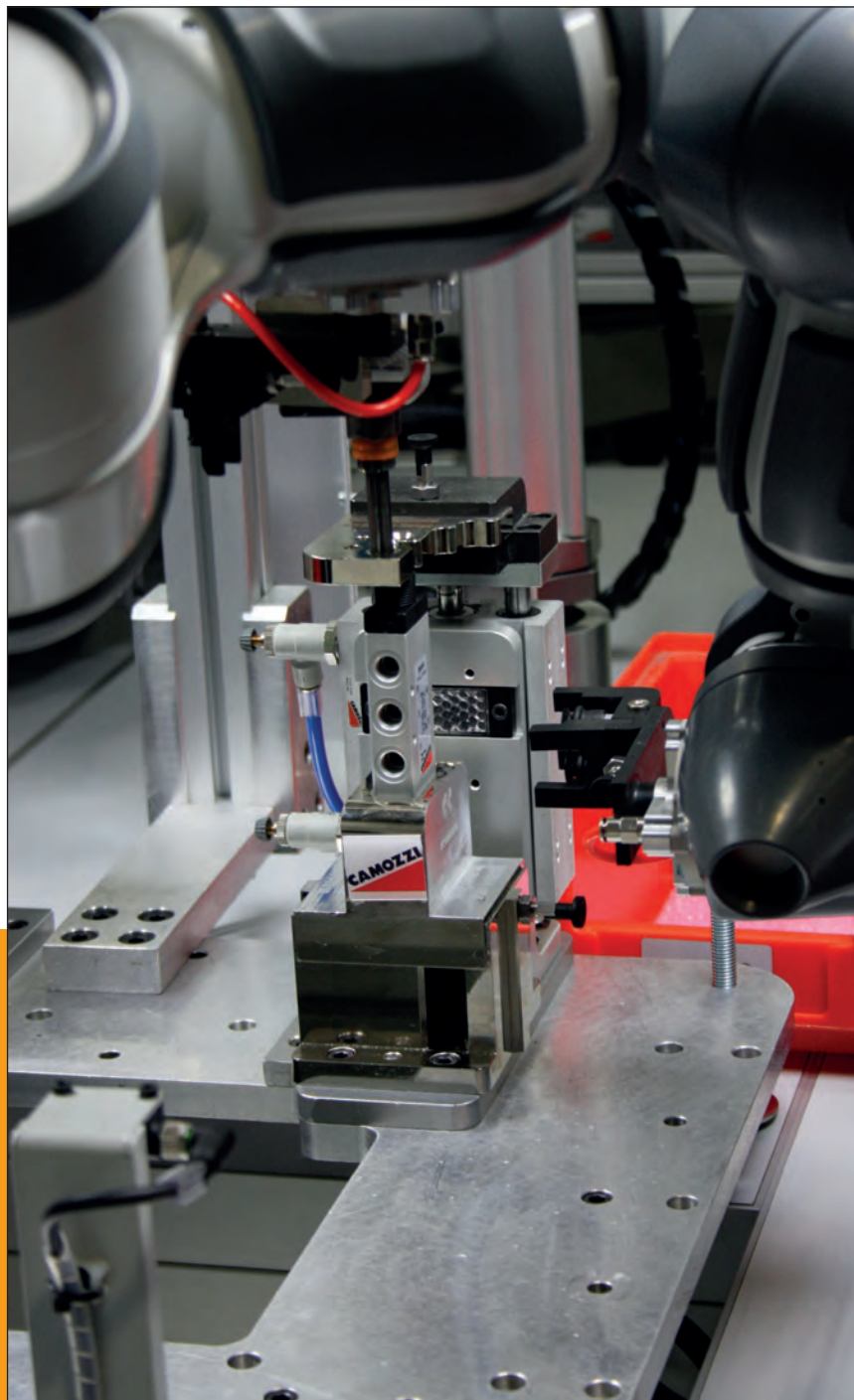
"*Tempi moderni* di Charlie Chaplin. Parlando di rapporto uomo-macchina così com'è stato pensato per centinaia di anni, sin dai tempi della prima rivoluzione industriale, non si può trovare un'immagine migliore di quella trasmessaci da questo memorabile film, che descrive alla perfezione i ritmi disumani, i movimenti ripetitivi e la completa alienazione dell'operatore. La macchina regnava sovrana. Ora però, con questa nuova "rivoluzione" industriale che vede l'inserimento di tecnologie digitali e collaborative, si inverte il rapporto e l'uomo torna a essere il fattore predominante: il nostro mestiere è proprio creare questa nuova realtà" queste le parole di Franco Codini, Amministratore Delega-

*as well as almost all the other installations at the plant in Polpenazze.*

*"4.0 Integration is the name that, as Evolut, we give to such a contemporary approach - continues Mr Codini - aimed at creating new production systems that rely on plant efficiency together with the use of the so-called "enabling technologies". Increasing plant efficiency and consequently overall productivity by reducing waste and safeguarding the environment is the main focus of Industry 4.0. At Evolut, we think that efficiency improvement can be achieved through different stages: from initial thought to design, from building to maintenance. We do not therefore perform a simple intervention aimed at inserting an "enabling" element into an ordinary process to make it "4.0". We rather aim to a deep and long-lasting renewal, from the approach up to production rethinking".*

### Collaborative cells in Polpenazze: today and tomorrow

*Technological development has made collaborative robots like YuMi available. These tools will be more and more widespread even though they have been so far*



YuMi preleva da distinti polmoni di carico il corpo valvola e il suo fondello che viene montato e fissato in automatico con due viti, sollevando l'uomo dalla logorante avvitatura dei due componenti.

*YuMi picks the valve body and its case back from separate loading stations. The latter is mounted and secured automatically by two screws, thus relieving the operator from the wearing components screwing.*

to di Evolut che in qualità di integratore ha avuto un ruolo chiave in questa installazione di YuMi, così come per quasi tutte le altre presenti nello stabilimento di Polpenazze.

“Integrazione 4.0 è il nome che, in Evolut, diamo a un approccio, del tutto contemporaneo - prosegue Codini - volto alla creazione di nuovi sistemi produttivi che pongano al centro l’efficienza dell’impianto combinata all’uso di quelle che vengono definite “tecnologie abilitanti”. Aumentare l’efficienza dell’impianto e, di conseguenza, la produttività globale riducendo gli sprechi e salvaguardando l’ambiente è il focus principale di tutto il pensiero Industry 4.0. In Evolut pensiamo che questo miglioramento dell’efficienza possa essere raggiunto attraverso fasi diverse: dal pensiero iniziale alla progettazione, dalla realizzazione alla manutenzione. Non realizziamo quindi un semplice intervento mirato a inserire un elemento “abilitante” in un processo abituale per renderlo “4.0”, ma puntiamo a un rinnovamento profondo e continuo, dall’approccio alla ridefinizione della produzione”.

È stata assegnata al robot una funzione che richiede estrema precisione ma è assolutamente ripetitiva e priva di possibilità decisionali, che sono concentrate sull’uomo.



## Le celle collaborative di Polpenazze: presente e futuro

Lo sviluppo della tecnologia ha reso disponibili robot collaborativi e, sempre più, si andrà nella direzione dell’uso intensivo di questi strumenti che, per ora, sono ancora caratterizzati da basse velocità e ridotte portate, per cui diventa imprescindibile “pensare collaborativo” in tutta la fase pre-progettuale per arrivare a realizzare celle produttive integrate in funzione delle necessità ma indipendenti dalle prestazioni dei cobot. “Nel caso di questa prima isola di assemblaggio - racconta Lorenzo Codini, responsabile Engineering di Evolut - si è trattato dell’inserimento di un robot assemblatore tra due operatori che realizzano il pre-assemblaggio e curano il collaudo: abbiamo cioè assegnato al robot una funzione che richiede estrema precisione ma è assolutamente ripetitiva e priva di possibilità decisionali, che vengono concentrate sull’uomo. Un tempo ciclo dettato dall’uomo, cui la macchina si adegua”.

“Ma ci possono essere anche realtà diverse”, prosegue Lorenzo Codini: “sempre qui in Camozzi, sarà operativa in autunno una cella collaborativa di assemblaggio ad alta velocità composta da 5 robot antropomorfi pensata in modo completamente diverso. La cella avrà alte velocità, ma sarà collaborativa in quanto permetterà l’accesso all’operatore riducendo o fermando il proprio movimento per riprenderlo appena possibile, senza le lunghissime procedure cui siamo abituati ora. La nuova frontiera dell’integrazione “collaborativa” è ancora in parte da esplorare, ma la metodologia di approccio è una strada tracciata: si va nella direzione della ricerca applicata alla realtà con tempi sempre più stretti, come dimostrano gli sviluppi nel campo della visione e della sensoristica in generale. Pensiamo che in breve saranno disponibili soluzioni “tattili” simili a quelle attuali di visione”.

*The robot carries out a task which requires extreme accuracy but which is also very repetitive and does not require to take any decision. The decision-making process is entrusted to operators.*

*featured by low speed and low payload. It will then be important to “think collaborative” throughout the pre-design stage in order to build integrated production cells according to specific requirements but regardless of cobots performances.*

*“In the case of this first assembly cell - says Lorenzo Codini, Head of Engineering at Evolut - an assembly robot was placed between two operators performing the pre-assembly and testing operations. The robot carries out a task which requires extreme accuracy but which is also very repetitive and does not require to take any decision. The decision-making process is entrusted to operators. A man-made cycle, and the machine adjusts accordingly”. “However, something different can happen”,*

*continues Lorenzo Codini. “Here at Camozzi, a high-speed collaborative assembly cell will be soon installed, consisting of 5 six-axis robots with a totally different design. Although having high speeds, the cell will be truly collaborative allowing access to the operator by reducing or stopping his movement to resume it as soon as possible without the lengthy procedures we are used to now. The new frontier of “collaborative” integration is still partly unexplored, but the approach is already undergoing: it is the research applied to reality with shorter times, as proven by the developments in the field of artificial vision and sensors. We think that “tactile” solutions, similar to the current artificial vision ones, will be soon available”.*



# Molto più che una pressa

Gli attuatori elettrici della serie SA combinano la precisione di uno strumento di misura con la forza di una pressa idraulica. Per milioni di pressature, una uguale all'altra.

- 5 modelli con forza da 10 a 100kN

I cilindri della Serie SA sono strumenti ideali quando si voglia eseguire e controllare con precisione il processo di pressatura. Sono disponibili come attuttore singolo o come pressa completa e certificata.

Vite con tecnologia a rulli satelliti. Precisione ed affidabilità anche nelle condizioni più gravose.



- controllo costante della velocità della forza e della posizione
- arresto preciso a valore di forza o di corsa raggiunto
- utilizzabili in trazione ed in spinta



Modello SA25

Modello SA100



La qualità è garantita dai sistemi di controllo Alfamatic.

Alcuni esempi applicativi:





# Sulle spalle dei robot

di Fabrizio Dalle Nogare



Un'interessante conversazione con Bruno Adam, Mobile Robot Business Director Europe di Omron, ci ha dato l'opportunità di parlare di alcune tra le tendenze più attuali nella robotica. L'integrazione tra robot mobili e fissi, lo sviluppo dei collaborativi e la coesistenza con gli operatori nelle fabbriche sono, infatti, tutte questioni che presuppongono cambiamenti profondi nell'industria manifatturiera.



**O** mron ha lanciato di recente la sua gamma di robot mobili, gli AIV (Autonomous Intelligent Vehicle). A cosa sta lavorando, in questo momento, l'azienda?

In Omron abbiamo due reparti diversi, uno per lo sviluppo dei robot mobili e l'altro per i robot fissi. Quest'ultimo sta sviluppando nuove famiglie di prodotti, dai robot a sei assi agli SCARA, fino ai Delta. In parte si sta lavorando anche sull'integrazione dei robot collaborativi. Crediamo, infatti, che il trend per il futuro sia l'integrazione tra robot mobili e fissi e la loro coesistenza con gli operatori. Stiamo anche cercando, nel dipartimento che si occupa di robotica mobile, di immaginare diverse applicazioni e sviluppare alcuni nuovi robot con payload più alto degli attuali modelli. Vogliamo rendere più semplice e - specialmente nel caso di payload più elevati, anche sicuro - l'utilizzo dei robot. Ci proponiamo di migliorarne velocità, precisione e intelligenza.



Le persone si adatteranno sempre più alla presenza dei robot mobili nelle fabbriche.

*People are going to adapt to the presence of mobile robots into the factories.*

■ DIRECT LINE

## Standing on the Shoulders of Robots

*An interesting conversation with Bruno Adam, Omron Mobile Robot Business Director Europe, gave us the opportunity to talk about some of the hottest trends in robotics currently. The integration between mobile and fixed robots, the development of collaborative robotics and the coexistence with human workers in the factories are all issues that are supposed to imply some deep changes in manufacturing.*

**O** mron has recently launched its mobile robot, the Autonomous Intelligent Vehicle (AIV). What is the company working on, right now?

*At Omron, we have two separate departments, one for mobile robots and one for fixed robots development. The latter is engaged in developing new families of products: six-axis, SCARA or Delta robots. Part of this effort is also addressed to integrate some collaborative ones. We definitely believe that the future trend lies in the integration between mobile and fixed robots as well as in their coexistence with the employees. In our departments, we are indeed trying to imagine a lot of different applications and develop some new robots that might overcome the highest payload of our current models. That's what we are doing in the mobile robots department. We want to make robots*

*easier to use and, especially for heavier payloads, also very safe. We are also trying to improve their speed, accuracy and intelligence.*

**What is Omron's idea that lies behind the development of new types of robots, such as the collaborative ones?**

*We work for industrial applications only: logistics, flexible automation etc. We want to do the same also with our collaborative robots, so we are developing them according to these applications. Omron truly wishes to improve life and society. Then, all that we want to do is to empower people by means of robots, which can take care of stressful and heavy tasks. Let's think of clean rooms, which are not friendly environments for humans, or rather painting in the automotive sector.*

**In such a R&D scenario, how important was the acquisition of Adept by Omron?**

*The main goal from Omron was to acquire some key skills in robotics. Omron used to develop and provide key components for making a robot. Now, the Group aims to cover a wider range of components, including - we might say - the assembly of all these components into a solution we call a robot: it is a*



Il robot Forpheus, sviluppato da Omron, impegnato in una partita di ping-pong alla Hannover Messe 2017.

*The robot Forpheus, developed by Omron, playing tennis table at Hannover Messe 2017.*

*different approach, indeed. As for me, I used to work for Adept and I can say that now it's very interesting for us to be part of such a big global company, one of the biggest players in industrial automation relying on 38,000 people worldwide.*

**In your opinion, the AIV can really be as helpful in production as it is in logistics?**

*Yes, definitely. As soon as you need flexibility in your process, there's room for the AIVs. This is true especially in the automotive industry, based on very long and complex production lines. Here, the possibility to move the car body to different workstations without following a strict order is quite important. In this way, it is possible to produce cars with several features and different options. That's what engineers call the "non-sequential resource allocation", allowing them to have still a high throughput even in case of problems or malfunctions. In fact, if you have a sequential resource allocation, when one station is down, then the entire line is down until the problem is fixed. In a non-sequential resource allocation, if a station is down you can skip and go to another workstation. It is a more parallel system instead of a sequential one. We are currently working on some projects in collaboration with important car manufacturers about this new type of car production and assembly.*

**Con quale strategia Omron approccia lo sviluppo di nuovi tipi di robot, come i collaborativi?**

Lavoriamo solo in funzione delle applicazioni industriali: logistica, automazione flessibile ecc. Vogliamo seguire la stessa strada anche con i robot collaborativi, sviluppandoli sulla base delle applicazioni. Omron intende davvero migliorare la vita e la società, conferendo più potere alle persone per mezzo dei robot, che possono farsi carico di compiti pesanti o stressanti. Pensiamo alle clean room, ambienti non proprio adatti all'uomo, o ai reparti verniciatura nell'industria automotive.

**In un simile scenario di R&S, quanto è stata importante l'acquisizione di Adept da parte di Omron?**

Il primo obiettivo di Omron era acquisire competenze chiave nella robotica. Omron sviluppava e forniva componenti per fare i robot. Adesso, il Gruppo ambisce a for-

*In these projects, even the car body can be mounted on a mobile robot, with people mainly engaged in supervising the different stages of the process.*

**What is the relationship between the AIVs and the operators in the factory of the future?**

*People are going to adapt to such a technology. They'd initially think that these robots will steal their jobs, so they might start to make everything they can to avoid the robots do their job. However, later on they'll start working with them and experience the help that may come from the robots. Of course, all this takes time and a good communication is paramount. For instance, one of our customers in the semiconductor industry owns a fleet of 65 AIVs and people now understand that when the robots take care of heavy jobs - like lifting boxes, putting them on some trolleys, pushing the trolleys and so on or working in the clean room - they can work in better conditions.*

**In your opinion, when will Omron collaborative robots be ready?**

*We don't have a road map, actually. It is a disruptive technology, so it's not easy to make a precise plan. We are targeting some specific applications and developing our collaborative robots accordingly. To sum up, our philosophy is to try to find the right application, then develop a robot in cooperation with manufacturers, for instance in automotive applications. For sure, our collaborative robot are designed to be mounted on an AIV. We firmly believe in mobility for the factory of the future.* ■



nire una gamma più ampia di componenti, incluso - si potrebbe dire - il loro assemblaggio in una soluzione che noi definiamo un robot: è un approccio parecchio differente. Per quanto mi riguarda, lavoravo in Adept e adesso è molto interessante per noi far parte di un'azienda globale, una delle più grandi realtà nell'automazione industriale con 38.000 dipendenti in tutto il mondo.

**Secondo lei, l'AIV può davvero essere utile nella produzione così come lo è nella logistica?**

Assolutamente sì. Quando occorre maggiore flessibilità in un processo, allora c'è spazio per gli AIV, specialmente nell'industria automotive, basata su linee di produzione molto lunghe e articolate. In questo settore, è fondamentale la possibilità di processare la carrozzeria lungo stazioni di lavoro differenti senza seguire un rigido ordine prestabilito. Diventa così possibile produrre auto con caratteristiche diverse e molte più opzioni.

È ciò che gli ingegneri definiscono "non-sequential resource allocation", che consente di mantenere inalterata la produttività anche in caso di guasti o malfunzionamenti. Infatti, in un sistema sequenziale, quando si verifica un guasto in una stazione l'intera linea deve fermarsi finché il problema non viene risolto. In un sistema "non-sequential resource allocation", parallelo e



Bruno Adam,  
Mobile Robot  
Business Director  
Europe di Omron.

Bruno Adam,  
Omron Mobile  
Robot Business  
Director Europe.

H A N D L I N G   P L A S T I C S   M E C H A T R O N I C S   S E N S O R S

# AZZERA GLI ERRORI! RICONOSCIMENTO TOUCHLESS



(((RFID)))

**RFID trasmissione dati senza fili  
tramite la nostra interfaccia**

Questo incredibile dispositivo non solo identifica lo strumento richiesto in modo univoco e infallibile, ma trasferisce anche un insieme di dati, come il batch di produzione, l'elenco delle parti, i tempi di approvvigionamento e il numero di cicli eseguiti, all'utente o direttamente al robot.

- Fino a 255 utensili distinguibili
- Ingresso digitale per il conteggio dei cicli di esecuzione dell'utensile
- Uscita digitale per segnalazione intervento manutentivo richiesto dall'utensile al raggiungimento del numero cicli impostato
- Memorizzazione dati tecnici dell'utensile
- Disponibile area dati utente



## A Stoccarda sotto il segno della "i-Automation"

Soluzioni intelligenti, integrate e interattive in grado di valorizzare le potenzialità dei processi industriali in termini di produttività e qualità. Sotto l'insegna della "i-Automation", Omron ha partecipato lo scorso ottobre al Motek 2017 riunendo sotto lo stesso tetto automazione nei processi di assemblaggio e automazione industriale ad alte prestazioni.

Molte le soluzioni in mostra a Stoccarda. A partire da una combinazione esclusiva di robot SCARA, soluzioni di alimentazione e sistemi di elaborazione delle immagini in combinazione con un controllore;

proseguendo con i sistemi di trasporto LD che consentono di compiere progressi in materia di intralogistica nell'ambito della quarta rivoluzione industriale grazie a robot mobili che "navigano" in uno spazio di lavoro definito in completa autonomia e in modo del tutto sicuro.

Infine, un'innovazione nel campo dell'elaborazione delle immagini: i nuovi sistemi di visione Xpectia offrono una vasta gamma di telecamere rapide ad alta risoluzione e IPC per un ampio campo di applicazione, da attività standard fino ad applicazioni complesse ad alta velocità.



## In Stuttgart, in the name of "i-Automation"

*Intelligent, integrated and interactive solutions that unlock untapped potential in terms of productivity and quality in industrial processes. In the name of "i-Automation", Omron was among the exhibitors at Motek 2017 combining robot-based assembly automation with high-performance industrial automation under one roof.*

*Several solutions were on display in Stuttgart.*

*Among these, a unique combination of SCARA robots, feeding solutions, and image processing systems in conjunction with a controller, as well as*

*driverless transport systems in the LD series, enabling Omron to make advances in the field of intralogistics in the context of the fourth industrial revolution thanks to mobile robots able to navigate a defined work space completely autonomously and in a safe manner.*

*Also on display an innovation in the field of image processing: the new Xpectia vision systems provide a range of high-resolution and rapid cameras and IPCs for a wide scope of applications, from standard tasks such as inspections right through to complex and high-speed applications.*

non più sequenziale, si può proseguire la lavorazione in un'altra stazione.

Attualmente stiamo lavorando a diversi progetti che riguardano la produzione e l'assemblaggio, in collaborazione con importanti case automobilistiche. In questi progetti i robot mobili sono utilizzati anche per il montaggio delle carrozzerie, e agli operatori spettano più che altro compiti di supervisione delle varie fasi del processo.

### Che rapporto ci sarà tra operatori e AIV nelle fabbriche del futuro?

Le persone si adatteranno a questa tecnologia. In un primo momento possono pensare che i robot porteranno loro via il lavoro, e si possono verificare anche casi in cui i robot stessi vengano sabotati. Tuttavia, presto gli operatori iniziano a interagire con i robot e a toccare con mano l'aiuto che possono dare. Per arrivare a questo punto è necessario un po' di tempo ed è fondamentale promuovere una buona comunicazione.

Per fare un esempio, un nostro cliente nell'industria dei

semiconduttori dispone di una flotta di 65 AIV e gli operatori si sono già resi conto del fatto che quando i robot si fanno carico dei lavori più pesanti - come sollevare scatole, posizionarle sui carrelli, spingere i carrelli stessi oppure operare in clean room - loro possono lavorare in condizioni migliori.

### Quando pensa che saranno disponibili i robot collaborativi Omron?

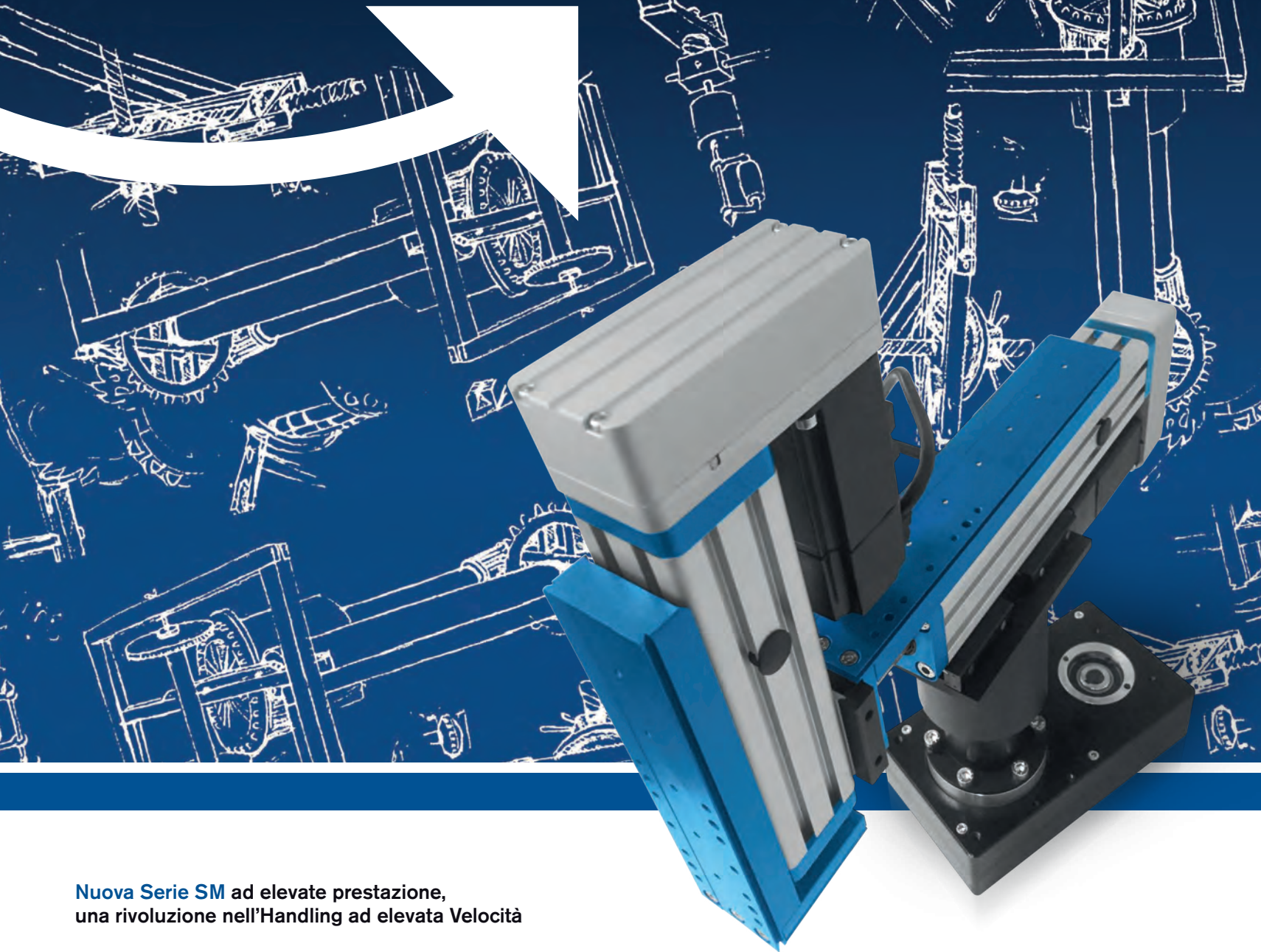
In realtà, non abbiamo stilato una road map. Si tratta di una tecnologia *disruptive* e non è facile fare una pianificazione. Ci stiamo focalizzando su alcune specifiche applicazioni e in base a queste stiamo sviluppando i nostri collaborativi.

Insomma, la nostra filosofia ci impone di individuare un'applicazione e sviluppare una soluzione lavorando in collaborazione con i costruttori, per esempio in ambito automobilistico. Certamente, i nostri collaborativi sono progettati per poter essere montati sugli AIV. Crediamo molto nella mobilità per la fabbrica del futuro. ■



# SM SERIES

World Fastest Handling Mechatronics System



**Nuova Serie SM ad elevate prestazione,  
una rivoluzione nell'Handling ad elevata Velocità**

- Vera alternativa ai sistemi SCARA, Preciso, Veloce ed Economico
- Velocità fino a 2m/s, Payload oltre 7 Kg Precisione 0,01 mm
- FFT Real time su vibrazioni (3D), con diagnostica per ogni ciclo - **AwareVu Patent Pending** -
- Versione Verticali e Orizzontali per carichi elevati per le applicazioni di Handling più estreme



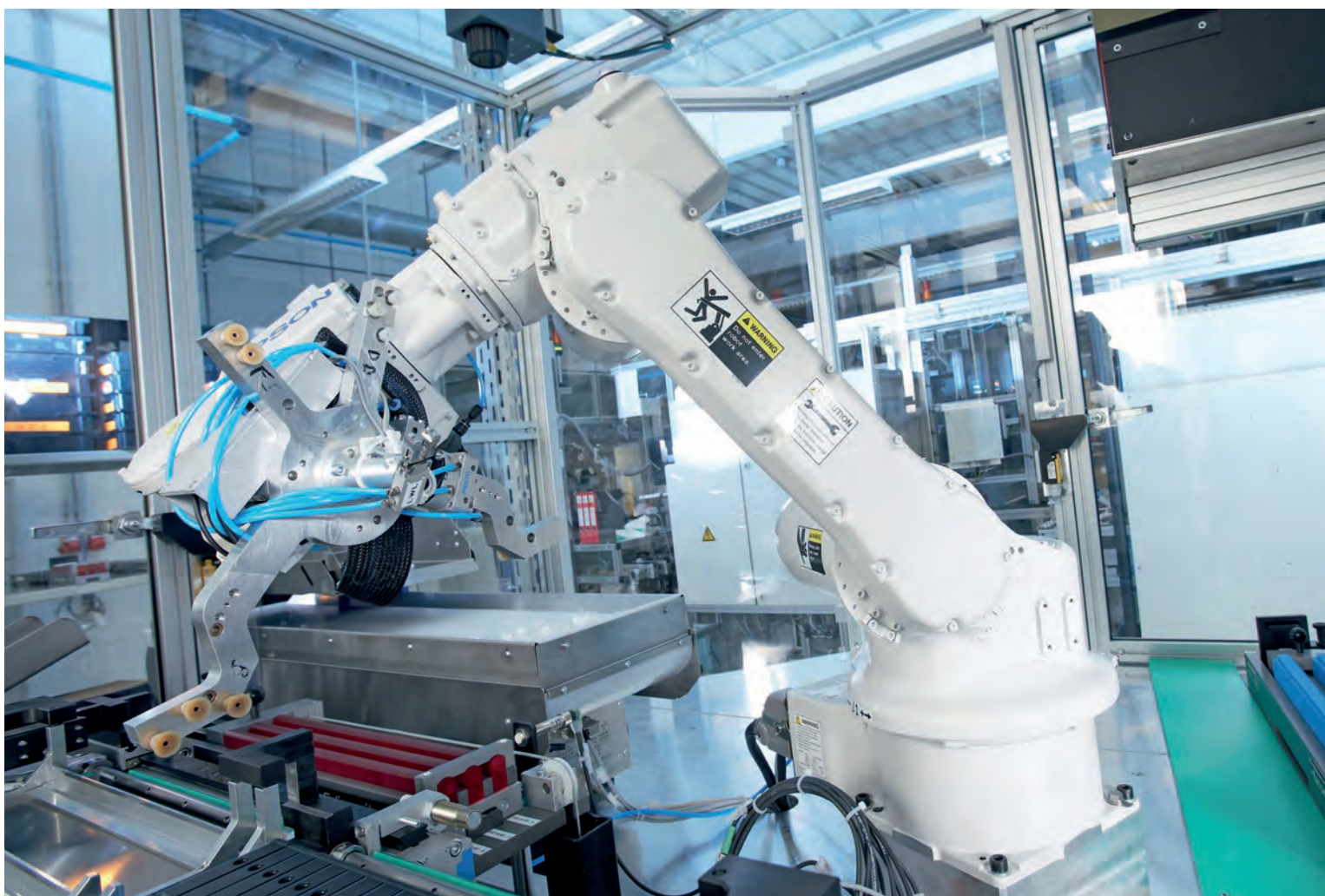
[www.automationware.it](http://www.automationware.it)  
(ENG-DEU web pages)

seguici su linkedIn 

 **AutomationWare™**  
One step ahead on the future



# Collaborazione uomo-robot: quanto conta la sicurezza?



Uno scenario di lavoro in cui esseri umani e macchine automatizzate condividono la stessa area di lavoro e operano nello stesso momento implica un modello di collaborazione che promette flussi di lavoro altamente flessibili, massima velocità, produttività degli impianti ed efficienza economica. Per mantenere queste promesse, la collaborazione uomo-robot deve essere supportata dalla più elevata tecnologia di sicurezza.

di Saverio Stellato



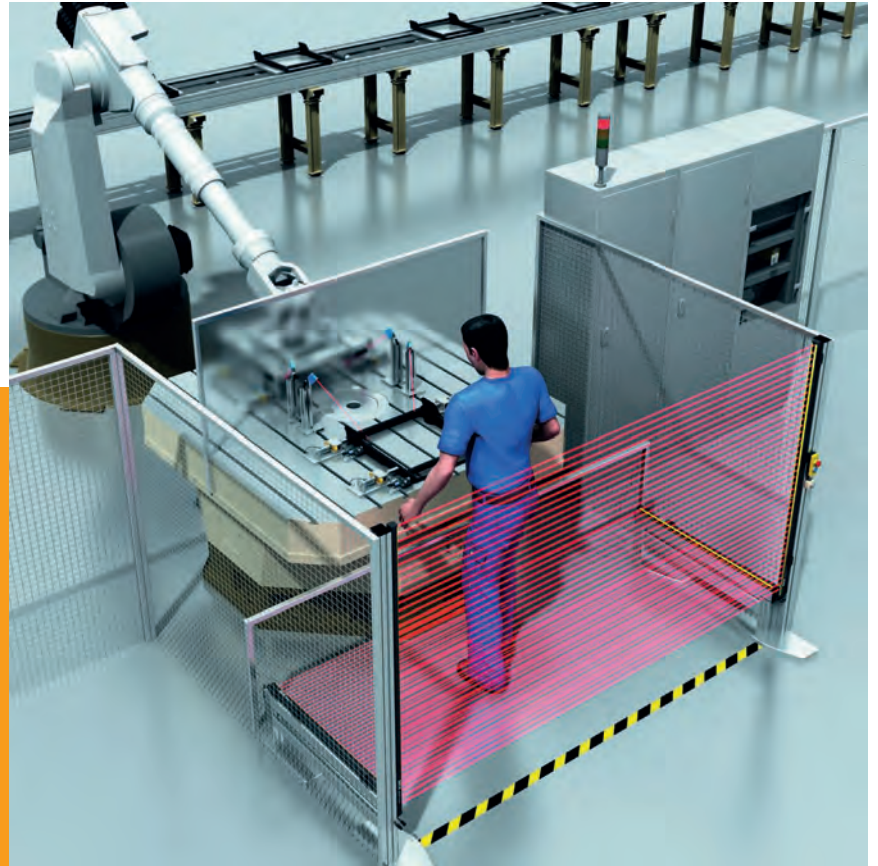
Una delle principali sfide dell'Industry 4.0 è la flessibilità dei processi produttivi; una flessibilità che permette la realizzazione in serie di prodotti di dimensione lotto 1, come prodotti unici della catena di fabbricazione. Questo tipo di fabbrica intelligente, dove i prodotti e i processi produttivi vanno di pari passo con la tecnologia e la comunicazione, genera un contesto caratterizzato da macchine sempre più intelligenti e autonome. Inoltre, l'interazione tra uomo e macchina aumenta la produzione industriale. Questo perché, unendo le ca-

#### ■ DIGITAL FACTORY

## Human-Robot Collaboration: How Important Is Safety?

*A work scenario in which humans and automated machines share the same workspace at the same time implies a model of collaboration that promises highly flexible workflows, maximum system throughput and productivity, as well as economic efficiency. In order to live up to this promises, HRC requires exactly the right safety technology.*

One of the major issues associated with Industry 4.0 is making work processes flexible. At the extreme end of the spectrum, this may involve manufacturing products in batch size 1 under industrial mass-production conditions, that is, manufacturing unique items on a conveyor belt. This type of smart factory - where products and production processes are one with state-of-the-art information and communication technology - is becoming home to machines that are increasingly intelligent, and increasingly autonomous as a result. Not only that, but interaction between humans and machines is also set to increase in industrial manufacturing. This is because combining the abilities of humans with those of robots results in production solutions that are characterized by optimized work cycles, improved quality, and greater cost-efficiency, to name a few examples. At the same time, however, machines that are autonomous but primarily interact with humans require new and advanced safety concepts.



### **Coexistence, cooperation and collaboration**

Industry 4.0 is not the first time that industrial automation has focused on interaction between humans and machines. To date, the two interaction scenarios of coexistence and cooperation have dominated, accounting for around 90 percent of cases. Space and time are crucial interaction parameters in these scenarios.

Coexistence (Figure 1) denotes cases in which humans and machines stay in neighbouring areas at the same time while they interact. A typical example of this is an insertion station with a rotating table on a robot cell. Humans and machines work in neighbouring workspaces at the same time, with the area between the two being monitored by a deTec4 Prime safety light curtain, for example.

Cooperation (Figure 2) is when humans and machines work in a shared workspace but at different times. An example of this type of work situation is a transfer station for assembly robots. A worker inserts a workpiece and, at the same time, a safety laser scanner with multiple simultaneous protective fields that detect the worker ensures that the robot speed is reduced or that the robot is brought to a safety-monitored stop. Industry 4.0 is seeing a third form of interaction shifting

Figura 1. La coesistenza denota i casi in cui l'operatore e il robot lavorano nello stesso tempo in aree vicine.

Figure 1. Coexistence denotes cases in which humans and machines stay in neighboring areas at the same time.



Figura 2. La cooperazione avviene quando uomini e macchine condividono la stessa area di lavoro, ma in tempi diversi.

Figure 2. Cooperation is when humans and machines work in a shared workspace but at different times.

increasingly into the spotlight: collaboration between humans and robots (Figure 3). This involves both humans and robots sharing the same workspace at the same time. An example of this is a mobile platform with a robot that takes parts from a belt or a pallet and transports them to a workspace, where they are presented and given to the worker stationed there. In collaborative scenarios such as this, the conventional safe detection solutions used for coexistence or cooperation are no longer sufficient. Instead, the forces, speeds, and travel paths of robots now need to be monitored, restricted, and stopped where necessary, depending on the actual level of danger. The distance between humans and robots is therefore becoming a key safety-relevant parameter.

#### To comply with the current safety standards

No two examples of human-robot collaboration are the same. This means that an individual risk assessment for the HRC application is required even if the robot concerned has been developed specifically to interact with humans. "Cobots" like this therefore have many features of an inherently safe construction, starting from their basic design. At the same time, the collaboration space also has to meet fundamental requirements

pacità degli esseri umani con quelle dei robot, si crea un'ottimizzazione del ciclo di lavoro e una maggiore qualità e ottimizzazione dei costi, solo per fare alcuni esempi. Tutto questo è realizzabile solo se le macchine, che sono autonome ma interagiscono con gli esseri umani, sono dotate di avanzati sistemi di sicurezza.

#### Coesistenza, cooperazione e collaborazione

L'automazione industriale ha iniziato a focalizzarsi sull'interazione tra uomo e macchina già prima dell'avvento di Industry 4.0. Fino a oggi, coesistenza e cooperazione, definite dai parametri fondamentali di spazio e tempo, hanno rappresentato circa il 90% delle situazioni di interazione.

La coesistenza (Figura 1) indica la situazione in cui esseri umani e macchine si trovano a operare contemporaneamente in aree di lavoro adiacenti; un tipico esempio è dato da una stazione di carico con una tavola rotante in una zona robotizzata. La possibilità di operare contemporaneamente e in sicurezza

such as minimum distances to adjacent areas with crushing or pinching hazards. General standards such as IEC 61508, IEC 62061, and ISO 13849-1/-2 are one way in which the foundations for the functional safety of HRC applications are laid. It is also important to give particular consideration to ISO 10218-1/-2, which concerns the safety of industrial robots, and ISO TS 15066, which relates to robots for collaborative operation.

Developers and integrators of robot systems not only have to perform thorough checks on the structural safety measures taken by robot manufacturers, with regard to their functions and compliance with the aforementioned standards, but are also required to consider any hazards or risks that may remain. This means carrying out a risk assessment in accordance with EN ISO 12100 for the robot system, its motion sequences, and its planned collaboration area in order to determine which safety measures are appropriate – such as implementing suitable types of collaboration as defined in ISO/TS 15066.

#### Four safety-related operating modes

These technical specifications can be used to discern four types of collaborative operation. The "safety-related monitored stop" prevents robots from interacting with humans, while "hand guiding" ensures safe HRC by guiding the robot manually at an appropriately reduced speed. The third type of collaboration, "power and force limiting", achieves the required safety by reducing





**Vere Svizzere**



**Speedy**

viti a passo lungo

- viti a strisciamento
- precisione rullata
- lunghezza del passo a scelta
- silenziose
- costo minimo

🇨🇭 100% Swiss made



**Eichenberger Gewinde**

Eichenberger Gewinde AG  
5736 Burg · Svizzera  
T: +41 62 765 10 10

[www.gewinde.ch](http://www.gewinde.ch)

in aree di lavoro adiacenti è possibile, ad esempio, grazie all'impiego di barriere di sicurezza.

Si parla invece di cooperazione (Figura 2) quando esseri umani e macchine operano nella stessa area di lavoro, ma in tempi diversi, come avviene, ad esempio, nelle stazioni di assemblaggio robotizzate. Un operaio inserisce un pezzo e, allo stesso tempo, un laser scanner di sicurezza con più campi di protezione simultanei rileva la posizione dell'operatore e assicura che la velocità del robot venga ridotta o eventualmente arrestata.

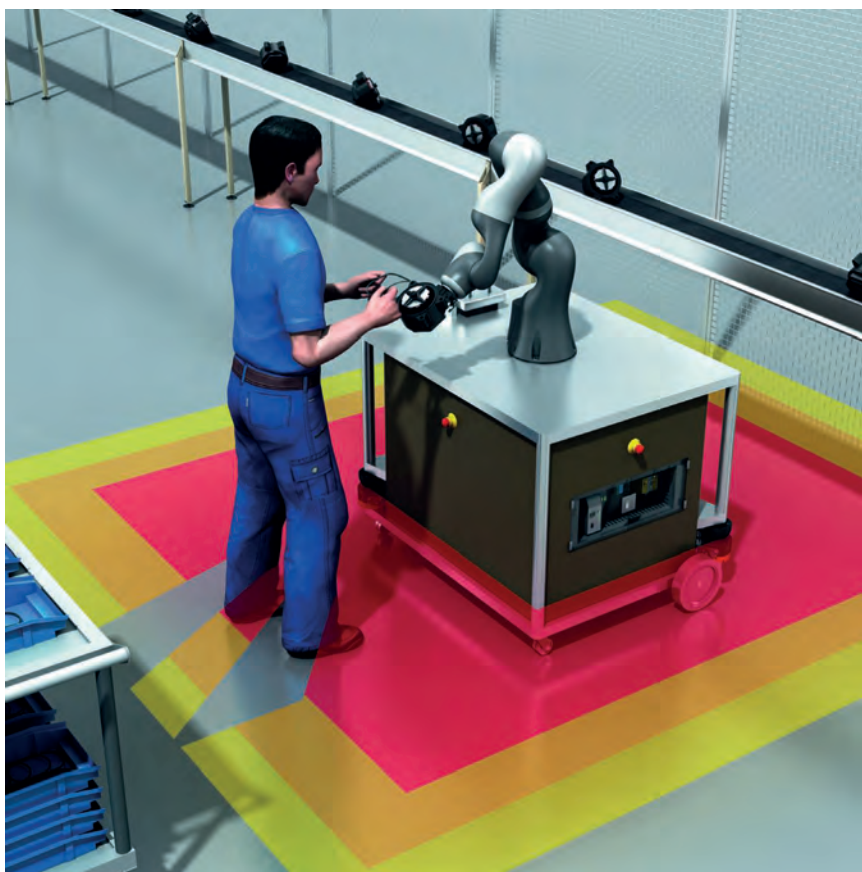
Con Industry 4.0 si è aperta una terza forma di interazione, la collaborazione (Figura 3), ossia la condivisione dello stesso spazio di lavoro nello stesso tempo. Ad esempio, si pensi a una piattaforma mobile dove un robot raccoglie pezzi da un nastro trasportatore e li fornisce a una stazione di lavoro presieduta da un operatore. In questo tipo di scenario non sono più sufficienti i parametri di sicurezza utilizzati per situazioni di coesistenza e cooperazione; qui forza, velocità e

*the power, force, and speed of the robot - through safety controller limiting functions, for example - to a biomechanical load capacity at which no hazards or injuries are to be expected.*

*The "speed and separation monitoring" type of collaboration is completely in keeping with the concept of highly flexible work scenarios, and therefore with the principles of Industry 4.0 and production processes in smart factories. It is based on the speed and travel paths of the robot being monitoring and adjusted according to the working speed of the operator in the protected collaboration area. Safety distances are permanently monitored and the robot is slowed down, stopped, or diverted when necessary. If the distance between the operator and the machine becomes greater than the minimum distance again, the robot system can continue moving at typical speeds and along typical travel paths automatically. This immediately restores robot productivity.*

*Of the different types of ISO/TS 15066 collaboration, speed and distance monitoring in HRC applications offers the greatest potential as we move into the future. When considered in relation to these, and in view of the interaction scenarios of coexistence and cooperation that have dominated up to this point, it is clear that safety-related sensor and control technology is facing new challenges to ensure that HRC is able to continue operating unimpeded.* ■

(Saverio Stellato è Product Manager Safety Systems, SICK S.p.A.)



nuti a controllare che le misure di sicurezza adottate dai costruttori di robot siano conformi alle norme e funzionino correttamente, tenendo conto anche dei potenziali pericoli e rischi residui. A tal proposito si deve realizzare una valutazione dei rischi del sistema robotico, relative sequenze di movimento e zona di collaborazione secondo la norma EN ISO 12100 per poter estrarre dai risultati le corrispondenti misure di sicurezza, come l'implementazione della collaborazione, secondo la norma ISO/TS 15066.

#### Quattro modelli di funzionamento in sicurezza

Secondo questa specifica tecnica, è possibile differenziare quattro modelli di funzionamento collaborativo. Il primo è noto come *safety-related monitored stop*: blocca il robot non appena entra in contatto con l'operatore. Il secondo è *l'hand guiding*: l'operatore ha la possibilità di manovrare il robot manualmente a velocità ridotta.

Il terzo è il *power and force limiting*: in caso di contatto tra uomo e robot prevedibile o accidentale, la sicurezza richiesta viene garantita riducendo forza, potenza e velocità del robot, ad esempio mediante funzioni di limitazione della centralina di sicurezza a un limite di carico biomeccanico.

Il modello *speed and separation monitoring* acquista tutto il suo significato in scenari di lavoro nei quali è richiesta grande flessibilità, come nell'Industry 4.0 e, quindi, nei processi di fabbrica intelligente. Questo modello si basa sulla possibilità di adattare la velocità e i movimenti del robot in funzione alla velocità di lavoro dell'operatore e alla zona protetta di collaborazione. In questo modello di funzionamento la distanza di sicurezza è supervisionata in modo continuo permettendo al robot di rallentare, di fermarsi o di modificare il proprio movimento, nei casi in cui i due soggetti siano troppo vicini. Quando la distanza minima tra l'operatore e il robot è nuovamente garantita, questo riprende a essere operativo alle velocità e traiettoria di movimento abituali, ovvero la produttività del robot si ristabilisce automaticamente.

Tra i diversi modelli di collaborazione specificati nella normativa standard ISO/TS 15066, quello del controllo di velocità e distanza di sicurezza offre le maggiori prospettive di sviluppo per applicazioni collaborative uomo-robot. Paragonando questi modelli con quelli di coesistenza e cooperazione, è chiaro che la tecnologia dei sensori di controllo orientata alla sicurezza deve affrontare nuove sfide affinché la HRC possa continuare a migliorarsi senza alcun rischio o impedimento al lavoro dell'operatore. ■

(Saverio Stellato è Product Manager Safety Systems, SICK S.p.A.)

Figura 3. Industry 4.0 ha aperto le porte alla collaborazione, ossia la compresenza di uomo e robot nella stessa area.

Figure 3. Industry 4.0 has brought collaboration between humans and robots to the fore. This involves both humans and robots sharing the same workspace at the same time.

corsie di navigazione dei robot devono essere monitorati, limitati e, se necessario, interrotti in funzione del grado di pericolo. La distanza tra operatori e robot diventa quindi il parametro chiave per la sicurezza.

#### Conformarsi alle norme di sicurezza in vigore

Nessuna HRC è uguale all'altra. Per questo motivo è necessario studiare una valutazione del rischio ad hoc anche se l'applicazione è stata espressamente sviluppata per l'interazione con l'uomo. Da qui nasce la definizione di "cobot", che indica una serie di caratteristiche fondamentali per lo sviluppo in sicurezza di queste collaborazioni uomo-robot.

Allo stesso modo lo spazio di collaborazione è soggetto a determinati requisiti di base, come il mantenimento di una distanza minima di accesso alle aree limitrofe con rischio di schiacciamento o di intrappolamento. Norme come IEC 61508, IEC 62061 e ISO 13849-1/-2 definiscono le basi fondamentali per la sicurezza funzionale delle applicazioni HRC. È inoltre importante prestare particolare attenzione alle norme ISO 10218-1/-2 e ISO/TS 15066, che specificano rispettivamente i requisiti e le linee guida per la sicurezza integrata nella progettazione dei robot industriali e le funzionalità dei robot collaborativi. Sviluppatori e integratori di sistemi robotici sono te-



# Se volete costruire le migliori lavatrici al mondo, non partite dai cuscinetti di seconda classe.



Cuscinetti FAG radiali  
rigidi a sfere Generation C

Cuscinetti FAG radiali rigidi a sfere Generation C – top quality e valore aggiunto. Il nostro cuscinetto FAG radiale rigido a sfere Generation C è stato progettato per rispondere alle richieste più esigenti – le vostre. Perché oggi ha una maggiore efficienza energetica, funziona più silenziosamente, genera minore attrito ed ha una maggiore durata di esercizio. Cosa che lo rende adatto all'impiego nei motori elettrici, negli elettrodomestici, negli strumenti elettrici e nelle motociclette. Ma non è necessario pagare un sovrapprezzo per ottenere questa qualità premium. I nostri nuovi processi produttivi ci consentono di offrirvi i volumi di produzione più elevati a livello mondiale, con un ottimo rapporto costi / benefici.

Scoprite di più sul nostro sito [www.FAG-GenerationC.com](http://www.FAG-GenerationC.com)

**FAG**

**SCHAEFFLER**



# Austria: innovazione al di là del Brennero

a cura di Stefano Scuratti, Galileo Business Consulting e Consulente Area Internazionalizzazione di AldAM

Gli stretti rapporti commerciali che legano l'Austria all'Italia non sono dovuti soltanto alla prossimità geografica, ma si fondano piuttosto sull'ampia accettazione della cultura, dello stile e soprattutto dei prodotti industriali e della meccanica strumentale italiana. Anche grazie alla rete logistica più dinamica e sviluppata nell'Europa Centrale, l'Austria continua ad attrarre investimenti produttivi dall'estero e ha aperto il più grande laboratorio europeo per le startup.



Come detto nei precedenti articoli, la rilevanza di un mercato non si misura in base alla popolazione di un paese, quanto piuttosto in rapporto alla sua distanza dall'Italia. Abbiamo anche sottolineato l'importanza del market internazionale in Europa in termini di sinergie tra le diverse regioni europee: un esempio è il triangolo che unisce Brno, Bratislava e Vienna. Infine, per ogni nazione abbiamo sempre ricercato un elemento peculiare distintivo per attrarre l'attenzione delle aziende italiane.

Questi concetti possono essere riproposti nell'analizzare il mercato austriaco, non tanto per la vicinanza all'Italia, ma soprattutto perché, grazie ai recenti sviluppi in Repubblica Ceca e al marketing internazionale svolto nella regione di Brno, spesso e volentieri le aziende italiane si trovano proprio a fare scalo a Vienna. Questo passaggio forzato potrebbe trasformarsi in un'occasione

per sviluppare ulteriori rapporti e migliorare l'efficienza delle missioni imprenditoriali.

Un secondo importante fattore di interesse per l'industria austriaca è definito da un concetto spesso sottovalutato ma estremamente importante nelle strategie di marketing internazionale, che si riferisce all'accettazione dei prodotti e dei servizi dell'Italia nel paese terzo.

## L'Italia è il secondo partner commerciale dell'Austria

Il dato che forse maggiormente definisce tale concetto in termini numerici è proprio quello riportato da Statistik Austria, che vede l'Italia, nel 2016, confermarsi come secondo partner commerciale del paese alle spalle della Germania, con una quota del 6,2% di prodotti acquistati dagli austriaci. Ancora una volta si rincorre il concetto di facilità di business con le nazioni che più



# e competenze

sono vicine al territorio italiano: un assunto ulteriormente rafforzato se la nazione, come nel caso dell'Austria, confina con l'Italia.

I beni strumentali, gli autoveicoli e i loro componenti nel 2016 rappresentavano circa il 32% del totale degli acquisti austriaci: un dato estremamente importante se si sommano i semilavorati, che incidono per il 23%. Anche il resto delle esportazioni italiane (arredamento, abbigliamento, calzature), che occupano il 14%, e i prodotti chimici e alimentari, che incidono entrambi per circa il 12%, denotano un'ampia accettazione della cultura, dello stile e soprattutto dei prodotti industriali e della meccanica strumentale italiana. Occorre nuovamente sottolineare quanto sia importante per l'Italia occupare il posto di secondo partner commerciale nel paese,



■ FOREIGN MARKETS

## Austria: Innovation and Competences Beyond the Brenner Pass

*The close trade relationships between Austria and Italy are due not only to geographical proximity, but rather to the wide acceptance of Italian culture, style and, above all, industrial products and mechanical goods. Also thanks to the most dynamic logistics network developed in Central Europe, Austria manages to draw production investments from abroad, welcoming recently Europe's biggest startup hub.*

As already mentioned in the previous articles, the importance of a market does not depend much on a country's population but rather on its distance from Italy. We have also underlined the importance of the international market in Europe from in terms of synergies between the various European regions, such as the triangle joining Brno, Bratislava and Vienna. Finally, referred to each nation, we have always searched for a peculiar element to draw the attention of Italian companies.

These concepts can be repeated when analyzing the Austrian market: in fact, more than the country's proximity to Italy, the recent developments in the Czech Republic and the international marketing activities in the Brno region allowed the Italian companies to have frequent stopovers in Vienna. This could be no longer a waste of time, but rather an opportunity to develop some more relationships and

improve the efficacy of the business missions. Another important issue for the Austrian industry is a concept that is quite often underestimated but is actually very important in international marketing strategies, that is to say the acceptance of Italian products and services in a third country.

### Italy is the second most relevant trade partner of Austria

The figure that perhaps better defines this concept in numbers is exactly the one published by Statistik Austria: in 2016, Italy was the second most relevant commercial partner of Austria, right after Germany, with a share of about 6.2% of the products purchased by the Austrians. Once again, here is the concept of ease of business with the nations that are closer to the Italian territory. A hypothesis that is mostly true when a nation is a neighbouring one with Italy, as in the case of Austria.

La centralità dell'Austria nel contesto europeo: al massimo, in 3 ore di volo si può raggiungere l'intero continente (foto: ABA - Invest in Austria).

Austria is quite in the middle of Europe: within a 3-hour flight it is possible to reach nearly the whole continent (photo: ABA - Invest in Austria).

La costruzione di motori diesel e carburanti derivati da forme di energia rinnovabili è tra le peculiarità dell'industria manifatturiera austriaca (foto: ABA - Invest in Austria).

non tanto per orgoglio nazionale, quanto perché indice di facilità nelle trattative di acquisto. A questi dati bisogna poi sommare quelli riportati dall'agenzia governativa per l'assistenza agli investimenti in Austria (ABA) che evidenzia un costante sviluppo degli investimenti diretti esteri italiani in Austria, sia nel settore bancario - con l'acquisizione di Bank Austria da parte del gruppo UniCredit - sia con la consolidata presenza del gruppo assicurativo Generali, del gruppo Eni e del gruppo Snam nel settore oil & gas, oltre ad Autogrill, Geox e a importanti realtà nel settore della moda e del commercio.



### Forte specializzazione nel settore automotive

Per quanto riguarda il settore automotive, comparto spesso preso in considerazione quale indice di opportunità per il settore meccatronico a livello internazionale, ricordiamo alcune global competences dell'Austria, quali la costruzione di motori diesel e carburanti derivati da forme di energia rinnovabili, sistemi guida, acciai speciali, plastica ad alta resistenza, sistemi ibridi a idrogeno, sistemi di immagazzinamento energetico, veicoli connessi, nanotecnologie e una continua ricerca a 360° nell'ambito dei componenti meccanici ed elettronici.

### Scheda paese, anno 2017

PIL nominale, in milioni di euro: 362.400  
 Variazione del PIL reale: +1,4%  
 Popolazione (mln): 8,6  
 PIL pro capite (euro): 49.789  
 Disoccupazione: 6,2%  
 Debito pubblico: 84,1%  
 Inflazione: 1,9%

Fonte: Elaborazione Ambasciata d'Italia su dati EIU e IMF

### Country data, year 2017

Nominal GDP in billions of euro: 362,400  
 Real GDP change: +1.4%  
 Population (mln): 8.6  
 GDP per capita (euro): 49,789  
 Unemployment: 6.2%  
 Government debt: 84.1%  
 Inflation: 1.9%

Source: Elaboration by the Embassy of Italy on EIU and IMF data

The production of diesel and fuel engines coming from renewable energy sources is one of the peculiarities of the Austrian manufacturing industry (photo: ABA - Invest in Austria).

Capital goods, vehicles and their parts accounted in 2016 for about 32% of the overall Austrian purchases: quite an important figure if we add semi-finished products (23%). Also the rest of the Italian exports (furniture, clothing, shoes), accounting for 14%, as well as chemical and food products, both accounting for about 12%, underline a wide acceptance of Italian culture, style and, above all, industrial products and mechanical goods. We point out once again how important it is for Italy to be the second most relevant commercial partner for Austria, not only as a sign of national pride, but also as an index of smooth commercial negotiations. These data are joined by the information provided

by ABA - Invest in Austria, showing a steady development of Italian foreign direct investment in Austria both in the banking sector - with the acquisition of Bank Austria by the UniCredit Group - and the long-lasting presence of the Generali Group, the Eni Group and the Snam Group in the oil & gas sector, as well as companies like Autogrill, Geox and some major brands in the fashion and trade fields.

### Strong focus on the automotive sector

As for the automotive sector, which is often considered as an opportunity index for mechatronics on an international level, some of the Austrian global



La specializzazione e la credibilità del settore automotive in Austria hanno permesso di raggiungere punte di eccellenza tali da consentire di esportare circa il 90% della componentistica prodotta, oggi rappresentata da 43 miliardi di fatturato annuo.

Per quanto riguarda, invece, i centri e gli istituti di ricerca, che possono quindi sviluppare, insieme alle università italiane, progetti a livello internazionale, non solo nel settore automotive, ricordiamo l'importanza dell'Austrian Institute of Technology (AIT), del Carinthian Tech Research o di altre istituzioni come Joanneum Research, Virtual Vehicle, Polymer Competence Center Loeben (PCCL), Research Institute for Symbolic Computation (RISC).

A proposito del settore R&S, rispetto al 2004, quando investiva il 2,2% del PIL, l'Austria ha aumentato gli investimenti, superando il 3% del PIL nel 2015: in termini percentuali, più della Germania. Dei 10 miliardi, in termini assoluti, investiti in R&S, circa il 36% arriva dal governo federale, il 47% da aziende private, mentre 1,5 miliardi di euro è la quota investita da fondi esteri per lo sviluppo di prodotti in Austria.

*competences are the production of diesel and fuel engines coming from renewable energy sources, driving systems, special steels, high-resistance plastics, hydrogen hybrid systems, energy storage systems, connected vehicles, nanotechnologies and R&D in the field of mechanical and electronic components. The specialization degree and credibility of the Austrian automotive industry have made it possible to be capable of exporting around 90% of components manufactured in Austria, currently accounting for 43 billion of yearly turnover. As far as research centres and institutes are concerned, these can work on international researches along with the Italian universities not only in the automotive industry. Some of the main ones are the Austrian Institute of Technology (AIT), the Carinthian Tech Research, as well as centres like Joanneum Research, Virtual Vehicle, Polymer Competence Center Loeben (PCCL) or Research Institute for Symbolic Computation (RISC).*

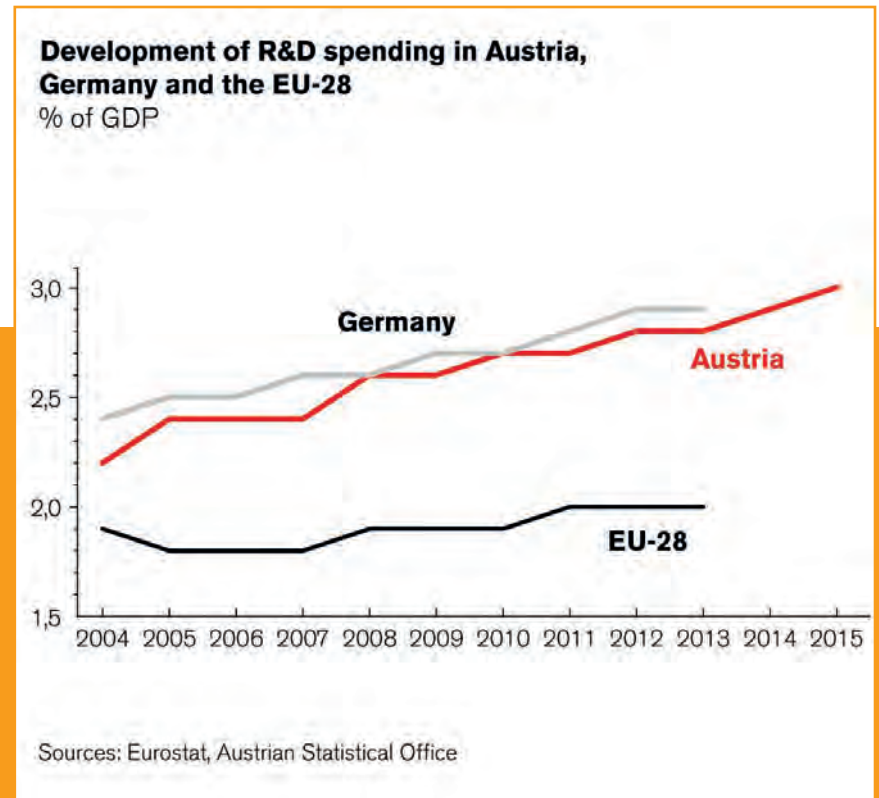
*As for the R&D, Austria used to invest 2.2% of its GDP in 2004. The figure in 2015 increased to more than 3%: more than Germany in percent of GDP. Of the 10 billion euro invested in R&D, approximately 36% comes from the federal government, 47% from private companies and 1.5 billion euro is the share that foreign funds invest in the development of products in Austria. Finally, as for the taxes, company profits are subjected to a 25% tax rate, which is of great interest to the attractiveness of the country if it is matched with the*

Per quanto riguarda gli aspetti fiscali, gli utili delle società vengono tassati con aliquota di imposta unitaria al 25%, aspetto di grande interesse per l'attrattività del paese se lo si abbina alla rete logistica più dinamica e sviluppata nell'Europa Centrale.

**Tra investimenti in R&S e startup**

L'agenzia Invest in Austria ha diramato, lo scorso ottobre, la notizia che riguarda l'apertura di un Research Center in territorio austriaco da parte del gigante automobilistico cinese Great Wall Motors Company. L'azienda sta costruendo un centro di R&S a Kottlingbrunn,

Spesa in R&S in percentuale sul PIL: confronto tra Austria, Germania e UE-28 (foto: ABA - Invest in Austria).



*most dynamic logistics network developed in Central Europe.*

**Investments in R&D and startups**

Last October, the agency Invest in Austria released a news about the opening of a Research Center in Austria by the Chinese automotive giant Great Wall Motors Company, which is building an R&D centre in Kottlingbrunn, in the southern part of the country. Here, under the direction of Markus Schermann, the company will employ over 100 technicians in the first R&D centre outside China. The strengths that seem to have pushed the Chinese company to invest right in Austria are the presence of important suppliers in the

*R&D spending on the overall GDP: a comparison between Austria, Germany and EU-28 (photo: ABA - Invest in Austria).*

nella parte meridionale del paese, dove saranno impiegati oltre 100 dipendenti nel primo centro di R&S fuori dalla Cina. I punti di forza, che sembrano aver spinto l'azienda cinese a investire proprio in Austria, risiedono nella presenza di importanti aziende fornitrici del segmento automotive, nella prossimità del paese sia alla Germania che alla Slovacchia, oltre che nell'eccellente livello accademico registrato nella popolazione.

Nel settore dell'elettronica, invece, lo scorso luglio la multinazionale dell'automazione industriale ABB ha annunciato l'acquisizione, sempre in Austria, del gruppo Bernecker & Rainer (B&R), per un investimento totale di 1,8 miliardi di euro.

Infine, un altro saggio della vivacità del paese da un punto di vista tecnologico: nel settembre 2017 ha aperto a Vienna weXelerate, il più grande laboratorio europeo di startup, composto da ben 52 aziende provenien-

ti da paesi come Gran Bretagna, Polonia, Repubblica Ceca e Stati Uniti, in quello che si potrebbe definire un "multi corporate accelerator program".

Attualmente, più di 1000 aziende da ben 60 diversi paesi del mondo hanno fatto richiesta per partecipare al programma weXelerate, destinato a diventare un riferimento anche nei settori Industria 4.0, intelligenza artificiale, Internet of Things, cybersecurity, mobility e molti altri, quali media, banking, assicurazione ed energia.

### L'interscambio con l'Italia ha valori importanti

In conclusione, l'Austria rappresenta un partner importante, sia dal punto di vista dei valori dell'interscambio - che superano la cifra di circa 16 miliardi di euro all'anno - sia per la vicinanza con l'Italia, sia per l'accettabilità dei prodotti italiani. Un altro fattore importante riguarda il numero di robot installati all'interno delle fabbriche, specialmente nei settori automotive electronics e consumer goods.

Un concetto che è fondamentale sottolineare è l'alto livello di reddito pro capite, che sfiora i 50.000 euro nel 2017: anche questo, infatti, costituisce un indicatore del costo della manodopera in Austria. Last but not least, si accompagnano a quanto già analizzato importanti volumi e investimenti per la R&S e la costituzione di cluster per la ricerca anche a livello internazionale in tutto il Paese, con un esempio di eccellenza, il già citato weXelerate, proprio nell'area di Vienna. ■

*multi-corporate accelerator program. Currently, more than 1000 companies from 60 countries have applied for participating in the weXelerate program, which is expected to become a benchmark for Industry 4.0, artificial intelligence, Internet of Things, cyber security, mobility and more (banking, insurance or energy).*

### Important figures for trade exchange with Italy

*To sum up, Austria is an important partner, because of both the trade exchange values - now higher than 16 billion euro per year - and the proximity to Italy, as well as the acceptability of Italian products. Another important feature is the number of robots installed within the factories, especially in the automotive, electronics and consumer goods sectors.*

*It is also quite important to mention the high level of per capita income, reaching nearly €50,000 in 2017: a hint of the cost of labour in Austria.*

*Last but not least, important volumes and investment for R&D and the creation of clusters even at an international level across the country, among which is the above mentioned weXelerate in the Vienna area, need to be underlined. ■*

La statua di Johann Strauss a Vienna, considerata la capitale mondiale della musica classica.



*The statue of Johann Strauss in Wien, considered as the world capital of classical music.*

*automotive value chain, the proximity of the country both to Germany, for the production of cars, and to the neighbouring Slovakia, as well as the excellent academic level of the population.*

*In the field of electronics, last July the multinational of automation ABB acquired the Bernecker & Rainer (B&R) Austrian Group, with an overall investment of 1.8 billion euro.*

*Finally, as another sign of the country's technological liveliness, last September Europe's biggest startup hub, weXelerate, was inaugurated in Vienna. It is composed of 52 startup companies from several countries: Great Britain, Poland, the Czech Republic and the United States. The project can be defined as a*





EPSON

Epson  
scara

T3-401S

Quanto  
basta

Leggero, snello e preciso

Controller integrato, compatto e aperto alla comunicazione

Ambiente di programmazione semplice e potente

Epson vanta un'ampia gamma di robot per l'automazione industriale, tra cui quella degli scara è la più vasta del mondo.

*Epson è global leader di mercato nella categoria\* scara da 6 anni consecutivi. Quota di mercato basata sulla vendita di robot industriali scara anni 2011-2016*

\* (fonte: Fuji Keizai "2012-2017 Worldwide Robot Market and Future Outlook")

**SINTA**  
SISTEMI INTEGRATI DI AUTOMAZIONE  
Soluzioni per la crescita

Su misura per voi

*I Robot EPSON sono distribuiti in Italia da:*

SINTA S.r.l. Via S. Uguzzone, 5 - 20126 Milano - Tel. +39 02 27007238 - Fax. +39 02 27007858 - info@sinta.it - www.sinta.it

# Handling veloce e programmabile grazie alla mecatronica



Specializzata in sistemi di mecatronica avanzata, AutomationWare ha realizzato una serie di slitte lineari componibili e totalmente controllate da motori brushless ad altissime prestazioni per applicazioni di handling e pick & place. Per un controllo totale del ciclo produttivo e una diagnostica real-time l'azienda ha anche sviluppato una soluzione innovativa e "4.0".

di Giorgia Stella

Le slitte lineari componibili della serie SM™ progettate e realizzate da AutomationWare.

*SM™ Series modular linear sliders designed and manufactured by AutomationWare.*

**H**a sede ad Arino di Dolo, in provincia di Venezia, AutomationWare, azienda dinamica attiva dal 2002 nella produzione di sistemi per l'automazione industriale e, in particolare, nello sviluppo di sistemi di mecatronica avanzata, per i quali il mercato mostra un interesse sempre maggiore.

Tra le ultime novità tecnologiche provenienti dal reparto di R&S dell'azienda veneta ci sono le slitte lineari componibili della serie SM™, che si aggiun-

gono alle altre famiglie di prodotti AutomationWare - tra cui assi, cilindri e tavole rotanti completamente elettriche - con cui si integrano tecnologicamente, consentendo una serie di soluzioni per applicazioni di handling o pick & place estremamente performanti.

#### **Controllo elettronico di posizionamento e movimento**

La serie SM è composta da *sliders* (slitte) lineari componibili e totalmente controllati nel movimento da



## Un sistema "4.0" per rilevare le anomalie

AutomationWare ([www.automationware.it](http://www.automationware.it)) ha sviluppato un nuovo sistema di diagnostica, denominato AwareVu™, che permette il monitoraggio del sistema complessivo con il controllo di temperatura e vibrazioni, al fine di identificare eventuali variazioni del ciclo produttivo e/o possibili malfunzionamenti.

Il sistema è in grado di determinare un allarme locale (allarme luminoso) ed è collegato alla rete, via Wi-Fi o USB, per consentire la memorizzazione dei dati parametrici produttivi, nel computer centrale o in cloud. Il sistema dispone anche di applicativi per smartphone o tablet al fine di avvisare gli operatori di manutenzione su eventuali malfunzionamenti, con la possibilità di visualizzare su display dati, parametri o allarmi, oltre ad acquisire ed elaborare segnali da sensori di vibrazioni e temperatura. Ne consegue una rappresentazione del profilo in frequenza (serie di Fourier), determinando soglie limite impostabili dal cliente, che verrà avvisato in caso di vibrazioni anomale o variazioni di temperatura eccessiva (anche su un singolo componente del sistema).



## A "4.0" system to detect anomalies

AutomationWare ([www.automationware.it](http://www.automationware.it)) has developed a new diagnostic system, called AwareVu™, which allows for the overall system monitoring with temperature and vibration control so to detect any variations in the production cycle and/or possible malfunctions. The system manages to determine a local alarm (light alarm) and is connected to the network, via Wi-Fi or USB, to make it possible to store production data, either on the local PC or in the cloud.

The system also relies on smartphone or tablet Apps to alert maintenance operators on possible malfunctions, also displaying data, parameters or alarms, as well as capture and process signals

coming from vibration and temperature sensors. This results in a representation of the frequency profile (Fourier series), which determines thresholds set by the customers. These

will be alerted in case of abnormal vibrations or extreme temperature variations (even regarding a single component of the system).

Le slitte raggiungono una velocità fino a 1,5 m/s e forza fino a 3000 N.

The sliders reach a speed of up to 1.5 m/s and force up to 3000 N.

motori brushless ad altissime prestazioni. Le slitte SM sono disponibili in quattro versioni (taglia 25-32-50-63) per carichi, corse e velocità variabili, anche supportando payload elevati.

Il posizionamento e il movimento sono controllati in modo completamente elettronico, garantendo precisioni fino a 0,01 mm con totale controllo e modellazione del ciclo di moto. Le tecnologie meccaniche utilizzate derivano dalla comprovata esperienza di AutomationWare nel combinare meccanica ed elettronica avanzata per raggiungere velocità e spostamento di carichi elevati, inapplicabili su sistemi pneumatici e molto critici anche per dispositivi a motore lineare.

Le slitte lineari della serie SM costituiscono, infatti, un'alternativa ai sistemi misti, elettrici e pneumatici, dotati di dispositivi a regolazione elettronica per perfezionare il movimento e il controllo, che però non assicurano manovrabilità e precisione ottimali. Inoltre, il monitoraggio del ciclo produttivo non dispone di feedback in linea con Industria 4.0 per la previsione di malfunzionamenti.

Altre soluzioni reperibili sul mercato, poi, prevedono la modifica dei sistemi pneumatici dotandoli di motori lineari, migliorando alcune di queste limitazioni tecnologiche, ma incappando in altre controindicazioni, come



ad esempio l'alto costo o l'impossibilità di operare in presenza di carichi elevati o in ambienti caratterizzati dalla presenza di polvere o residui di lavorazione.

■ SOLUTIONS

## **Mechatronics Allows for Fast and Programmable Handling**

*Specializing in advanced mechatronic solutions, AutomationWare has created a series of modular linear sliders, also fully controlled by high-performance brushless motors, for handling or pick & place applications. The company has also developed an innovative and “4.0” solution allowing for total control of the production cycle as well as real-time diagnostics.*

*by Giorgia Stella*

**W**ith headquarters in Arino di Dolo, in the province of Venice, AutomationWare is a dynamic company working since 2002 in the production of systems for industrial automation and, in particular, in the development of advanced mechatronic systems, increasingly requested in the market.

Among the latest technological innovations coming from the R&D department of the Venetian company are SM™ Series linear sliders, joining the other families of products from AutomationWare - including axes, cylinders and fully electric rotary tables - with which the new sliders technologically fit.

All this makes it possible to have several solutions for highly performing handling or pick & place applications.

### **Electronic control of positioning and movement**

The SM Series consists of modular linear sliders whose motion is fully controlled by high-performance brushless motors. SM Sliders are available in four versions (size 25-32-50-63) for variable loads, strokes and speeds. They may support also quite high payloads. Positioning and motion are controlled fully electronically, thus ensuring accuracy up to 0.01 mm with total control and motion cycle modeling.

The mechanical technologies employed come from the proven experience of AutomationWare in combining mechanics and advanced electronics to achieve high speed and displacement of high loads, which cannot be applied onto pneumatic systems and are also quite challenging for linear motor devices. The SM Series linear sliders are an alternative option to mixed systems (electric and pneumatic)

equipped with electronic adjustment devices to improve motion and control. However, these often do not ensure satisfying manoeuvrability and accuracy.

In addition, production cycle monitoring does not have any specific Industry 4.0 feedback for malfunctioning prediction. Some other solutions available on the market are based on modifying pneumatic systems by providing them with linear motors, improving some of these technological limitations, but stumbling upon other issues, such as the high cost or the inability to work with high loads or in environments featured by dust or machining scraps.

### **Real-time diagnostics for full control of the production cycle**

In search of a definitive, reliable, accurate and cost-effective solution for building high-productivity Cartesian systems, AutomationWare has provided them with full control of the production cycle (force, temperature and vibration) for high-tech real-time diagnostics. The patent-pending solution is called AwareVu™. This monitors the production cycle by highlighting abnormal vibrations in real time through a miniaturized capture and process system embedded in mechanics.

As for automation and control options, the SM Series is powered by high-performance brushless motors, with easily programmable control drivers equipped with the Easy™ software application from AutomationWare. However, an optional TRIO complementary application (hardware and software control for the movements) is available to build an advanced motion interpolation (available from 2 to 128 motion controls for multi-axes applications). ■

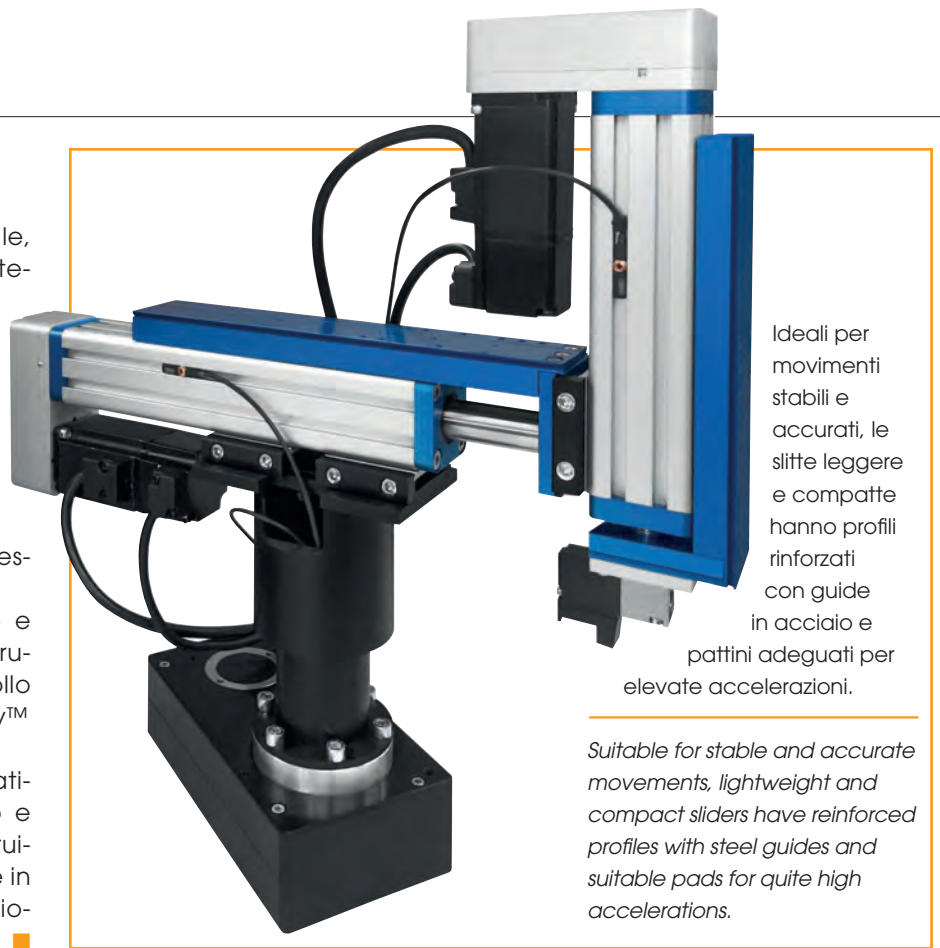


### Diagnostica real-time per un controllo totale del ciclo produttivo

Alla ricerca di una soluzione definitiva, affidabile, precisa ed economica per la costruzione di sistemi cartesiani a elevata produttività, AutomationWare ha migliorato ulteriormente i suoi sistemi, dotandoli della possibilità di controllo totale del ciclo produttivo (forza, temperatura e vibrazioni) per una diagnostica real-time di alto livello tecnologico: la soluzione, in attesa di brevetto, si chiama AwareVu™, e monitora il ciclo produttivo evidenziando le vibrazioni anomale in tempo reale attraverso un sistema di acquisizione e processo miniaturizzato inglobato nella meccanica.

Per quanto riguarda le opzioni di automazione e controllo, la serie SM è motorizzata con motori brushless a elevate prestazioni, con driver di controllo facilmente programmabili con l'applicativo Easy™ di AutomationWare.

È tuttavia disponibile come opzione un applicativo complementare TRIO (hardware di controllo e software per la gestione dei movimenti), per costruire un'interpolazione del moto evoluta (disponibile in un range da 2 a 128 controlli di moto per applicazioni multi asse).



Ideali per movimenti stabili e accurati, le slitte leggere e compatte hanno profili rinforzati con guide in acciaio e pattini adeguati per elevate accelerazioni.

*Suitable for stable and accurate movements, lightweight and compact sliders have reinforced profiles with steel guides and suitable pads for quite high accelerations.*



**Assicura affidabilità ed efficienza alla tua produzione**

### Presses elettromeccaniche per un controllo totale della qualità e dei processi

Monitoraggio, controllo ed ottimizzazione dei processi di piantaggio in vari campi di applicazione.

Con i sistemi di piantaggio Kistler potrete risparmiare fino all'80% sui costi energetici.

# Tra visione artificiale e meccatronica di processo



La telecamera 3D con tecnologia a tempo di volo, tra gli ultimi prodotti lanciati da ifm electronic.

*The 3D camera with time-of-flight principle is among the latest products launched by ifm electronic.*

Specializzato nella realizzazione di componenti elettronici e fortemente orientato all'evoluzione dell'industria manifatturiera in ottica "4.0", il gruppo tedesco ifm electronic arricchisce

la gamma con prodotti specifici per l'automazione di processo.

Tra questi, una telecamera 3D disponibile anche in acciaio inox per il settore food e un sensore di flusso che rappresenta un'incursione nel campo della meccatronica.

di Franco Parrino



**F**in dal 1969, il gruppo tedesco ifm electronic produce e commercializza in tutto il mondo sensori, controllori e sistemi per l'automazione industriale. In particolare, oltre ai sensori di posizione e di processo, l'offerta è oggi integrata dai sensori per il controllo del movimento e dalla tecnologia di sicurezza, nonché da soluzioni per l'elaborazione dell'immagine e la comunicazione industriale. L'azienda - che in Italia è presente con una filiale diretta, ad Agrate Brianza - guarda ovviamente all'evoluzione dell'automazione industriale in ottica "4.0", in un'epoca in cui i sensori non devono limitarsi a fornire valori o segnali, ma devono anche mettere a disposizione la totalità delle informazioni disponibili. Il tutto a beneficio della raccolta e analisi dei dati volta a favorire interventi di manutenzione preventiva.

Anche per questo motivo ifm electronic punta con decisione sullo standard IO-Link, un'interfaccia integrata praticamente in tutti i prodotti commercializzati dal gruppo.

## Telecamera 3D con tecnologia a tempo di volo

Tra le ultime novità della gamma ifm electronic nell'ambito dei sistemi di visione c'è una telecamera 3D in grado di misurare punto per punto la distanza tra il sensore e la superficie successiva tramite la tecnologia a tempo di volo. Il sistema ha una risoluzione di 23.000 pixel e la possibilità di inquadrare un'area, a 5 m di altezza, di circa 20 m<sup>2</sup>, all'interno della quale è possibile ricostruire un oggetto in modo rapido e tridimensionale.



“La telecamera è disponibile in due versioni: una per l’ambito food, quindi realizzata totalmente in acciaio inox 316, e un’altra per il mercato industriale, in alluminio anodizzato - racconta Lorenzo Benassi, Product Specialist Posizione e Visione di ifm electronic - e può essere fornita con un software standard gestito attraverso delle App, quindi in modo molto più semplice e a prova di errore. Inoltre, l’illuminazione è assicurata da LED a infrarossi ad alta efficienza, sufficienti a illuminare la scena ripresa dalla camera senza la necessità di illuminazione esterna o aggiuntiva. Un vantaggio non di poco conto per gli utenti”.

I principali campi di applicazione della telecamera sono imballaggio, immagazzinamento e movimentazione, palletizzazione e depalletizzazione o robotica.

“Altri punti di forza sono lo standard di protezione elevato, IP69K, e le lenti in materiale plastico, che rendono la telecamera resistente a eventuali processi di sanificazione o lavaggio”, conclude Benassi.

#### ■ SOLUTIONS

## Between Artificial Vision and Process Mechatronics

*Specializing in the development of electronic components and strongly oriented to the “4.0” evolution of manufacturing, the German Group ifm electronic enhances its range with specific products for process automation. Among them, a 3D camera also available in stainless steel for the food industry and a flow sensor that represents an incursion in the field of mechatronics.*

Since 1969, the German Group ifm electronic manufactures and sells sensors, controllers and systems for industrial automation worldwide. In addition to position and process sensors, the offer is now enhanced with sensors for motion control, safety technology as well as solutions for industrial imaging or industrial communication. Obviously, the company - relying in Italy on a direct branch, located in Agrate Brianza - looks at the “4.0” evolution of industrial automation, implying that sensors should not only provide values or signals, but rather make all information available.

### Dall’elettronica pura alla mecatronica

Già il nome dell’azienda tradisce la tradizionale specializzazione nella produzione di componentistica prettamente elettronica. Fa eccezione, tuttavia, uno degli ultimi prodotti presentati, il sensore di flusso mecatronico della serie SBY/SBG, pensato per controllare la quantità di liquido che transita in una tubazione.



*All this with the purpose of collecting and analyzing data in order to promote preventive maintenance. That’s why ifm electronic strongly counts on the IO-Link standard, an interface that is integrated in virtually all the products sold by the Group.*

### 3D camera with time-of-flight principle

*One of the latest products in the range of ifm electronic artificial vision solutions is a 3D camera that can measure the distance between the sensor and the next surface point by point using the time-of-flight principle. The system has a resolution of 23,000 pixels and the ability to frame an area of about 20 square meters, at 5 m height, within which it is possible to picture an object quickly and in 3D.*

*“The camera is available in two versions: one for the food industry, then made entirely of 316-type stainless steel, and another for the industrial market, made of anodised aluminum - says Lorenzo Benassi, Product Specialist Position and Vision at ifm electronic - and it can be provided with a standard software managed via Apps, then in a much simpler and error-proofing way. In addition, lighting is provided by high-efficiency*

Lorenzo Benassi,  
Product Specialist  
Posizione e  
Visione di ifm  
electronic.

Lorenzo Benassi,  
Product Specialist  
Position and  
Vision at ifm  
electronic.

Il liquido esercita una pressione su una testina con una molla, che viene quindi spinta indietro in proporzione alla quantità di flusso che sta passando. Un target metallico posto al termine della molla viene letto da un sensore analogico magnetico. Se la testa è vicina, il flusso è maggiore; più la testa si allontana, minore è il



flusso. Un sistema realmente meccatronico, insomma, che assicura un controllo accurato con un tempo di risposta molto rapido.

“Il sensore è ideale in applicazioni come il controllo del liquido di raffreddamento nelle pinze di saldatura nella robotica, in particolare nell’automotive”, spiega Gianluca Conti, Product Specialist, Process and Diagnostic Systems di ifm electronic. “Quando saldano, infatti, queste pinze raggiungono temperature molto elevate e hanno bisogno di un costante flusso di raffreddamento. Se il liquido refrigerante non passa, anche per pochi secondi, la pinza viene danneggiata. Il componente è anche dotato di un display che mostra in modo intuitivo all’utente sia la quantità di flusso che la temperatura: entrambe informazioni che possono essere lette in locale o in remoto. Inoltre, anche questo sensore ifm può ovviamente sfruttare gli enormi vantaggi di IO-Link”. ■

*protection standard and the plastic lenses, making the camera resistant to any sanitizing or washing process”, adds Mr Benassi.*

### **From pure electronics to mechatronics**

*As its name suggests, the company shows its traditional specialization in purely electronic components manufacturing. However, an exception comes from one of the latest products introduced, that is to say the SBY/SBG Series mechatronic flow sensor, designed to control the amount of fluid passing through a pipeline.*

*The liquid exerts a pressure on a head with a spring, which is then pushed back according to the amount of flow that is going through. A metal target at the end of the spring is read by a magnetic analog sensor. If the head is near, the flow is larger; the farthest the head, the less the flow. A truly mechatronic system, in short, ensuring a more accurate control with a quicker response time.*

*“The sensor is suitable for applications such as cooling fluid control in welding grippers in robotics, especially in the automotive sector”, says Gianluca Conti, Product Specialist, Process and Diagnostic Systems at ifm electronic. “In fact, when performing a welding operation, these grippers reach very high temperatures and need a constant cooling stream. If the cooling fluid is not streaming, even for a few seconds, the grippers might be damaged. The component is also equipped with an intuitive display showing both the amount of flow and temperature: information that can be read locally or remotely. Also this ifm sensor can take advantage of the huge benefits of the IO-Link standard”. ■*

Il sensore di flusso meccatronico della serie SBY/SBG, pensato per controllare la quantità di liquido che transita in una tubazione.

*The SBY/SBG Series mechatronic flow sensor, designed to control the amount of fluid streaming through a pipeline.*

Gianluca Conti, Product Specialist, Process and Diagnostic Systems di ifm electronic.



Gianluca Conti, Product Specialist, Process and Diagnostic Systems at ifm electronic.

*infrared LEDs, capable to enlighten the area taken by the camera without the need for external or additional lighting. Quite an important advantage for users, indeed”.*

*The main applications of the camera are packaging, storage and handling, palletizing and depalletizing or robotics. “Some other strengths are the high IP69K*



# PublITec



## Incentivi

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

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

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

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

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



# L'evoluzione dell'automazione nell'era digitale

di Silvia Crespi



Un'immagine della 16ma Conferenza Stampa internazionale di Festo, a Parigi.

A frame of Festo 16th International Press Conference in Paris.

Festo France, filiale francese del Gruppo, è stata scelta come location per la 16ma Conferenza internazionale Festo, incentrata sull'evoluzione dell'automazione nell'era digitale. Tra gli argomenti trattati, il *Festo Motion Terminal*, sviluppato all'insegna dell'Industria 4.0, e la *Open Integrated Factory*, frutto della collaborazione con SAP: un esempio di collegamento ottimale tra l'officina e il MES.

La 16ma Conferenza stampa internazionale Festo sul tema della pneumatica digitalizzata per l'automazione ha avuto luogo, lo scorso mese di luglio, presso Festo France, che celebra quest'anno i sessant'anni di attività.

La filiale francese è in prima linea nello sviluppo di soluzioni in linea con l'evoluzione, o la rivoluzione, dell'automazione. La globalizzazione dei mercati mette le imprese di fronte a due sfide principali: da un lato processi sempre più veloci e, dall'altro, richieste di prodotti sempre più custo-



mizzati. La digitalizzazione offre le tecnologie necessarie per vincere entrambe le sfide. Il Dr. Kriwet, membro del Consiglio Direttivo Festo, in apertura dei lavori ha spiegato il concetto con queste parole: "All'interno dell'organizzazione Festo, la digitalizzazione accelererà notevolmente i processi, permettendoci di soddisfare le richieste dei clienti più rapidamente. Lo stesso vale per i processi dei nostri clienti, dalla fase di progettazione della macchina fino al servizio".

L'innovazione, secondo Festo, si sviluppa lungo due direttrici: accelerare i processi e consolidare la supremazia tecnologica attraverso la digitalizzazione.

Se la richiesta di prodotti customizzati impone nuove sfide in termini di flessibilità produttiva, è altrettanto vero che la crescita più forte per la multinazionale (nel 2016 +4% in Europa e +7% in America) è stata registrata nella produzione standard. "Festo - ha aggiunto il Dr. Kriwet - si sta focalizzando soprattutto sullo sviluppo di nuovi prodotti e sulle tecnologie per produrli in grandi serie sempre più semplicemente e velocemente".

Gli ultimi investimenti nelle infrastrutture sono stati compiuti proprio per soddisfare queste esigenze. È il caso dell'impianto di Scharnhausen, nei pressi di Stoccarda, che ospita una delle linee produttive più moderne al mondo. Gra-

zie alla struttura modulare, questo impianto è predisposto sia per la produzione completamente automatizzata di grossi volumi, sia per la produzione flessibile di piccoli lotti.

### Pneumatica digitale per l'Industria 4.0

Sarà la comunicazione la chiave della rivoluzione industriale 4.0: prodotti e dispositivi che integrano capacità di intelligence e di networking e dialogo con altri prodotti e dispositivi. Il Festo Motion Terminal VTEM è un ottimo esempio di tale approccio.

L'integrazione delle funzioni - abbinata alle App software - semplificherà l'intera catena del valore, visto che richiederà



Con il Festo Motion Terminal, un prodotto pneumatico viene trasformato in un vero componente Industria 4.0.

With Festo Motion Terminal a pneumatic product becomes an Industry 4.0 component.

#### EVENTS

## The Evolution of Automation in the Digital Era

*Festo France, the French subsidiary of the Group, was chosen as the location for the 16<sup>th</sup> International Festo Conference, focusing on the evolution of automation in the digital era. Among the topics discussed, the Festo Motion Terminal, developed according to the requirements of Industry 4.0, and the Open Integrated Factory, resulting from the collaboration with SAP. An example of effective connection between the workshop and the MES.*

*The 16<sup>th</sup> Festo International Press Conference, focusing on digitalized pneumatics for automation, took place last July at Festo France, which celebrates its 60<sup>th</sup> anniversary this year. The French subsidiary is at the forefront in the development of solutions compliant with the evolution - or revolution - of automation. Markets globalization makes companies face two major challenges: on the one hand, increasingly fast*

*processes and, on the other, more and more customized product demands. Digitalization provides the technologies needed to overcome both challenges. Dr Kriwet, a member of the Festo Management Board, explained this concept with the following words: "Digitalisation will accelerate processes within Festo, so that we can help our customers more rapidly. The same is true for our customers' processes, from the machinery design process right down to service". According to Festo, innovation develops along two ways: accelerate processes and consolidate technological supremacy through digitalization.*

*While demand for customized products implies new challenges in terms of production flexibility, it is also true that the strongest growth for the multinational (in 2016, +4% in Europe and +7% in America) was recorded in standard production. "Festo - added Dr Kriwet - is focusing on developing new products as well as on*

un solo hardware. Le App stesse sostituiscono, con le loro funzioni, ben 50 componenti.

Grazie alla fusione di meccanica, elettronica e software di comando nel Festo Motion Terminal, viene trasformato un prodotto pneumatico in un vero componente Industria 4.0. Variazioni delle funzioni pneumatiche o adattamenti a nuovi formati sono controllati, via software, dalle App, che si adattano automaticamente ai nuovi parametri. I sensori integrati per il controllo,

la diagnosi e i compiti di self-learning eliminano la necessità di componenti aggiuntivi.

Questa tecnologia rivoluzionaria e intelligente può essere utilizzata per realizzare una vasta gamma di funzioni, dalla semplice valvola di controllo direzione fino ai compiti di *motion control* più complessi. La vera peculiarità è che un solo hardware serve per tutto quanto. Grazie all'attivazione delle funzioni tramite le App, i progettisti possono creare una macchina base e quindi se-

La Open Integrated Factory presso l'Experience Business Center SAP di Parigi dimostra l'integrazione tra il manufacturing e l'IT.

The Open Integrated Factory in SAP's Experience Business Center in Paris demonstrates the integration of manufacturing and IT.



technologies to manufacture them in bigger series, more and more quickly and easily". The latest infrastructure investments have been made to meet right these needs. It is true for the Scharnhausen plant, near Stuttgart, which houses one of the most modern production lines in the world. Thanks to its modular structure, in fact, this line is set both for the fully automated production of large volumes and for the flexible production of small batches.

#### Digital pneumatic for Industry 4.0

Communication will be the key to the fourth Industrial Revolution: products and devices integrating intelligence as well as networking and connection with other products and devices. The Festo Motion Terminal VTEM

is a great example of such an approach. The function integration - combined with software Apps - will simplify the entire value chain, since only one piece of hardware will be required. The apps can replace over 50 individual components. The fusion of mechanics, electronics and software featured in the Festo Motion Terminal will turn a pneumatic product into a true Industry 4.0 component, and enable flexible production. Changes in pneumatic functions and adaptations to new formats are controlled via Apps by changing parameters. The integrated intelligent sensors for control, diagnostics and self-learning tasks will eliminate the need for additional components.

This revolutionary and smart technology can be used to accomplish a wide range of functions, ranging



lezionare determinate App per equipaggiarla in base alle esigenze del cliente. L'assegnazione di funzioni tramite il software offre ulteriori vantaggi, come la protezione del know-how, la manutenzione semplificata, il monitoraggio dello stato e il contenimento dei consumi. La App motion e le funzioni di diagnostica consentono, infatti, il risparmio di energia durante il funzionamento in quanto il consumo di aria può essere adattato ai requisiti dell'applicazione con App specifiche.

### Una partnership all'insegna della Open Integrated Factory

Nella seconda giornata parigina è stata organizzata una visita alla sede di SAP France, con cui Festo collabora da due anni. La collaborazione Festo Didactic/SAP ha portato alla creazione della cosiddetta Open Integrated Factory, creando un esempio di collegamento ottimale tra l'officina (*shop floor*) e il MES.

La Open Integrated Factory presso l'Experience Business Center di SAP a Parigi dimostra chiaramente l'integrazione tra manufacturing e IT. In una linea di assemblaggio "smart", lunga 8,60 metri, sono i pezzi in lavorazione a essere veramente "speciali": "comunicano", infatti, alla macchina come devono essere lavorati. Non solo la linea è in grado di produrre due pezzi completamente differenti, ma uno di essi può essere realizzato in 16



versioni diverse. Il tutto gestito dal software SAP. I pezzi in lavorazione contengono informazioni sotto forma di parametri di produzione e sono in grado di comunicare con lo stabilimento tramite la tecnologia RFID. Dopo essersi avvicinati alla stazione corretta, "comunicano" al sistema la loro "natura" e la loro variante. Grazie all'uso di standard definiti, le varianti di prodotto possono essere realizzate in determinate sequenze e quantità, tutte sulla stessa linea di produzione.

Nella Open Integrated Factory i pezzi in lavorazione "comunicano" alla macchina come dovranno essere lavorati.

*Open Integrated Factory: work pieces "tell" the machine how they should be processed.*

*from simple direction control valve to more complex motion control tasks. The real peculiarity is that only one hardware is needed. With features enabled through Apps, designers can create a basic machine and then select specific Apps to equip it according to customer needs. Assigning features through the software ensures additional benefits, such as know-how protection, simplified maintenance, status monitoring, and reduced consumption. The motion App and the diagnostic functions, in fact, allow for energy savings during operation, as air consumption can be tailored to the application requirements by means of specific Apps.*

### A partnership that looks at the Open Integrated Factory

*On the second day in Paris, a visit was scheduled to SAP France, with whom Festo has been working for two years. The collaboration between Festo Didactic and SAP has led to the creation of the so-called Open Integrated Factory, based on an example of effective connection between the workshop and the MES. The Open Integrated Factory in SAP's Experience Business Center in Paris clearly shows the integration of manufacturing and IT. What makes this smart assembly line of just 8.60 m length special are its workpieces.*

*They "tell" the machine how they should be processed. Not only is it capable of producing two completely different products, but one of the two can actually be built in up to 16 variations. All run using SAP software.*

*The workpieces contain information in the form of production parameters and can communicate with the facility through RFID technology. After approaching the correct station, they tell it which part and variant they are. Through the use of defined standards, product variations can be manufactured in any given order and quantity, all on the same production line.*

### An open and reconfigurable platform in the name of flexibility

*The basis of the Open Integrated Factory is the CP ("Cyber-Physical") Factory. This is used by businesses in industry and educational facilities to train a broad range of technologies: from plant networking to PLC programming, drive technologies, sensor systems, safety technology, robotics, assembly as well as value chain analysis and optimisation. For Industry 4.0, the system can integrate with all open systems and communication standards such as OPC-UA.*

La sede di SAP  
France.

SAP France  
headquarters.



### Una piattaforma aperta e riconfigurabile all'insegna della flessibilità

La base della Open Integrated Factory è la CP Factory (dove CP sta per "Cyber Physical"). Questa piattaforma è utilizzata sia a livello industriale, sia a livello di formazione su un'ampia gamma di tecnologie: networking di fabbrica, programmazione PLC, tecnologie di aziona-

mento, sensoristica, sicurezza, robotica, assemblaggio... fino all'analisi e all'ottimizzazione dell'intera catena del valore. Nello scenario di Industria 4.0, il sistema può dialogare con tutti i sistemi aperti e gli standard di comunicazione, come l'OPC-UA.

La CP Factory consiste di celle individuali che possono essere configurate per diversi contesti produttivi e collegate ai sistemi IT: ogni cella può essere riconfigurata nel giro di pochi minuti per creare nuovi layout d'impianto. Il sistema di trasporto del porta pezzo, brevettato, consente di operare su ogni cella individualmente e di creare facilmente una linea di produzione operativa.

La CP Factory di Festo Didactic comprende le seguenti stazioni di lavoro: inizializzazione, deposito del componente, trattamento termico, robot di assemblaggio, sistema di visione, stazione di ri-lavorazione, stazione di imballaggio. Con l'eccezione delle prime due stazioni, tutti i moduli sono completamente automatizzati.

Le stazioni di lavoro si rivolgono al sistema MES di SAP per ottenere parametri come il codice materiale, il numero di ordine, e la variante ID che indentifica il prodotto successivo lungo la linea. Questo dato è scritto permanentemente sul chip RFID a bordo del carrier del pezzo in lavorazione e identifica il pezzo in ogni stazione di lavoro, in modo da assicurare una comunicazione delle informazioni sempre corretta. Se il sistema di visione rileva un errore nella produzione di una delle varianti, il pezzo viene indirizzato verso la stazione di ri-lavorazione. Qui, l'addetto può trasmettere i dati al sistema MES utilizzando un touchscreen oppure rimuovere del tutto il pezzo dalla linea di produzione.

Con la CP Factory, produrre piccoli lotti di pezzi customizzati allo stesso prezzo di grandi lotti di pezzi standard può diventare una realtà. La collaborazione tra Festo e SAP apre così nuove prospettive nello scenario di Industria 4.0. ■

*The CP Factory consists of individual cells that can be configured for diverse different production situations and can be linked to IT systems. Each cell can be reconfigured in minutes to create new plant layouts. The patented passive workpiece holder routing system makes it possible to operate each cell individually and then quickly set up an operational production line. Festo Didactic's CP Factory's assembly line comprises the following work stations: initialization station, component depot, oven, drill, assembly robot, Q-gate camera, rework station and packaging station. Excluding the final two stations, all modules are fully automated.*

*The work stations query SAP MES for parameters, such as material number, order number, and a unique variant ID for the next product in the line. From the*

*moment this data is permanently written onto the RFID chip on board the workpiece carrier, the workpiece "knows" what it is. This unique tag identifies the workpiece at each work station, and the permanent communication aspect ensures proper forwarding of information. If the camera-check detects a mistake in the production of one of the variants, the part is transported to the rework station. Here, factory employees can transmit data to the MES using a touchscreen, or rather remove the workpiece from the production line.*

*The CP Factory might make it possible to produce small batches of customized pieces at the same price as large batches of standard pieces. The collaboration between Festo and SAP opens up new opportunities in the Industry 4.0 scenario. ■*



# A&T

AUTOMATION & TESTING

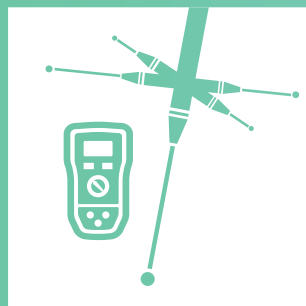
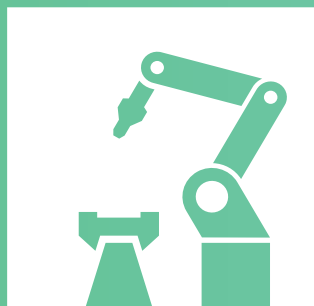
## INDUSTRY 4.0 IL FUTURO È ARRIVATO!

VIENI AD A&T 2018

**18, 19, 20 APRILE 2018**

→ OVAL LINGOTTO FIERE, TORINO

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



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

# Sistema di **visione 3D** per **automatico**



di Nigel Smith

Le applicazioni per il prelievo dei pezzi alla rinfusa richiedono, quantomeno, l'utilizzo di una telecamera 3D, un software di visione e un braccio robotico dotato di pinze. La vera sfida, però, è sempre stata rappresentata dal software: quello sviluppato da Toshiba Machine rende possibile il prelievo automatico dei pezzi anche per applicazioni con volumi ridotti e altamente variabili.

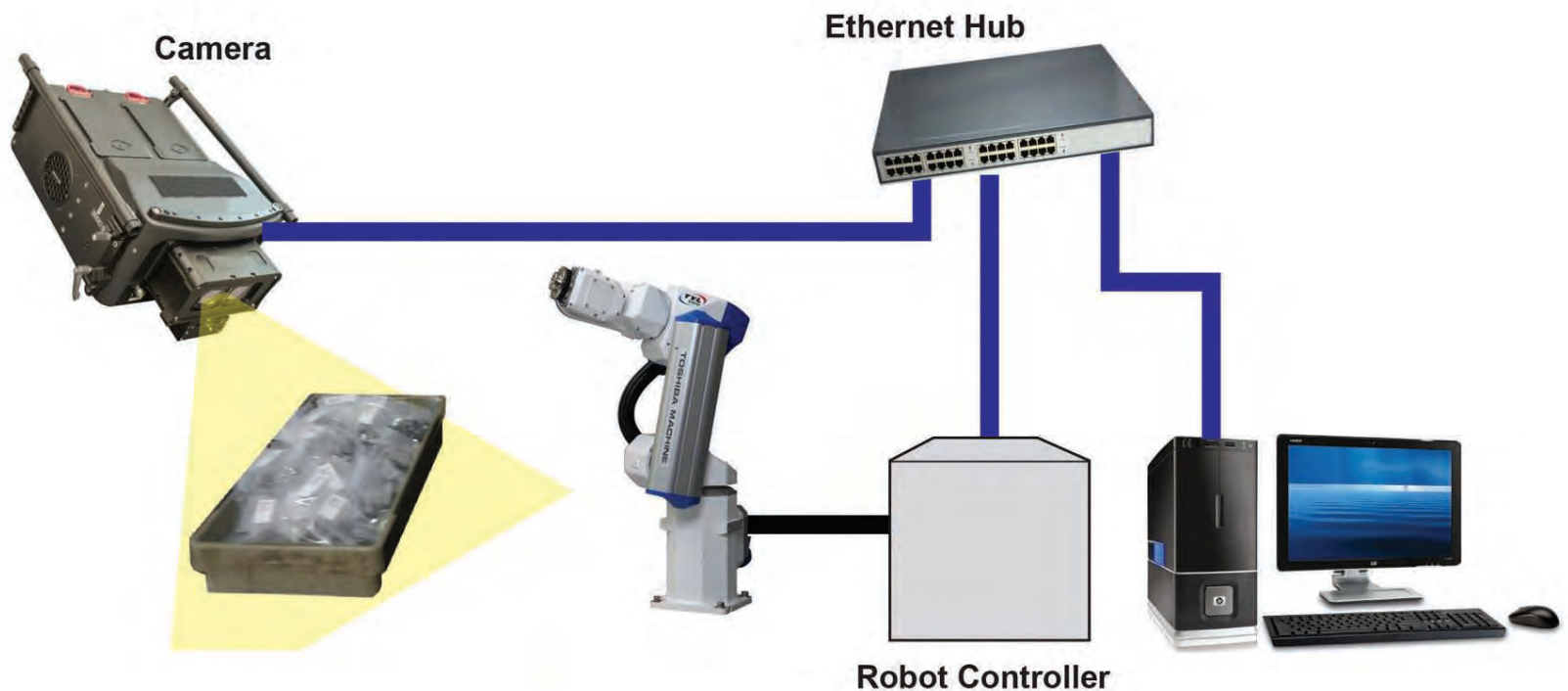


Figura 1. Configurazione di un sistema per il prelievo dei pezzi alla rinfusa.

Figure 1. Bin-picking system configuration.

**N**elle applicazioni per il prelievo automatico dei pezzi, i componenti devono essere smistati e prelevati da contenitori pieni di esemplari, simili o diversi, e riposti poi in contenitori singoli per essere imballati oppure utilizzati in altri processi produttivi. Si tratta di un lavoro noioso e ripetitivo, che richiede precisione, continuità e ritmi elevati: tutte caratteristiche che lo rendono fortemente automatizzabile. Tuttavia, mentre un operatore è in grado di guardare un

contenitore pieno di pezzi alla rinfusa e di identificare immediatamente il modo migliore per prelevarli in base alla loro forma e posizione - evitando facilmente i bordi del contenitore anche durante il prelievo - automatizzare questa operazione è decisamente più complesso.

Le applicazioni per il prelievo dei pezzi alla rinfusa richiedono quantomeno l'utilizzo di una telecamera 3D, un software di visione e un braccio robotico



# il prelievo dei pezzi

dotato di pinze. La vera sfida è sempre stata rappresentata dal software. Infatti, se è vero che la telecamera, montata in posizione sopraelevata, scansiona il contenitore pieno di componenti, il software di visione analizza l'immagine, identifica il pezzo giusto da prelevare in base alla sua posizione, forma e facilità di accesso e comunica queste informazioni al braccio robotico, in modo che possa fisicamente prelevare il pezzo. Proprio il software di visione ha spesso difettato in precisione, influenzando negativamente la velocità dell'automazione nell'ambiente produttivo (vedi Figura 1).

## Lo sviluppo del software è la chiave

Il braccio robotico deve essere in grado di effettuare un movimento completo nei suoi sei assi per poter utilizzare i diversi vettori di avvicinamento e accedere

re al contenitore senza colpirne i bordi, prelevando i componenti che possono trovarsi accatastati uno sopra l'altro in posizioni e orientamenti diversi. La telecamera deve poi essere in grado di scansionare, processare e comunicare i dati abbastanza velocemente da coordinare i movimenti del robot. E le immagini catturate devono essere sufficientemente chiare da evidenziare molto più dei semplici contorni dei componenti all'interno del contenitore. Perché le pinze del robot possano avvicinarsi ai pezzi da prelevare, è necessario che la loro posizione e il loro orientamento siano identificati con precisione.

Gli sviluppi tecnologici nei bracci robotici a sei assi e nei sistemi di telecamere 3D ad alta velocità hanno contribuito a risolvere molti di questi problemi, ma i software per sistemi di visione hanno continuato a rappresentare un muro insormontabile. I tipici software di visione sono costosi e complicati, e richiedono una programmazione CAD professionale per "insegnare" al robot come riconoscere i modelli (le forme dei pezzi da prelevare definite dal computer). Anche dopo la programmazione iniziale, può essere difficile per il sistema riconoscere i diversi modelli contenuti in un singolo contenitore, o riconoscere le posizioni dei modelli all'interno dello stesso, in modo da poter identificare il miglior vettore di avvicinamento e il punto di prelievo ottimale per il robot. Naturalmente, se l'applicazione doves-

## ■ TECHNIQUE

### 3D Vision System for Automated Bin-Picking

*Bin-picking applications always require the system to work with (at minimum) a 3D camera, vision software and robot arm with appropriate gripper. The real challenge, however, has always been the software. The one implemented by Toshiba Machine makes automated bin-picking a reality even for smaller volume and highly variable applications.*

*In bin-picking applications, items must be sorted and removed from a bin or tote full of similar or varying items and placed into individual containers for packaging fulfillment or additional*

*manufacturing processes. The job is boring, repetitive, and fast-paced but requires high accuracy and consistency, characteristics that make it an ideal candidate for automation. But while human workers can look at a jumbled bin full of parts and immediately identify the best way to pick up items based on their shape and position, easily avoiding the edge of the bin as they reach inside, the complexities of automating these actions have been prohibitive until recently. While bin-picking applications always require the system to work with (at minimum) a 3D camera, vision software, and robot arm with appropriate gripper, the real challenge has always been the software. Yes the camera, mounted overhead, scans the bin full of items, but it's the vision software that analyzes the image, defines an appropriate item to be picked up based on position, shape, and ease of access, and communicates that information to the robot arm so it can pick up the piece. And, to date, it's been the vision software that has lacked the sophistication and accuracy to really speed automation in a factory setting (see Figure 1).*

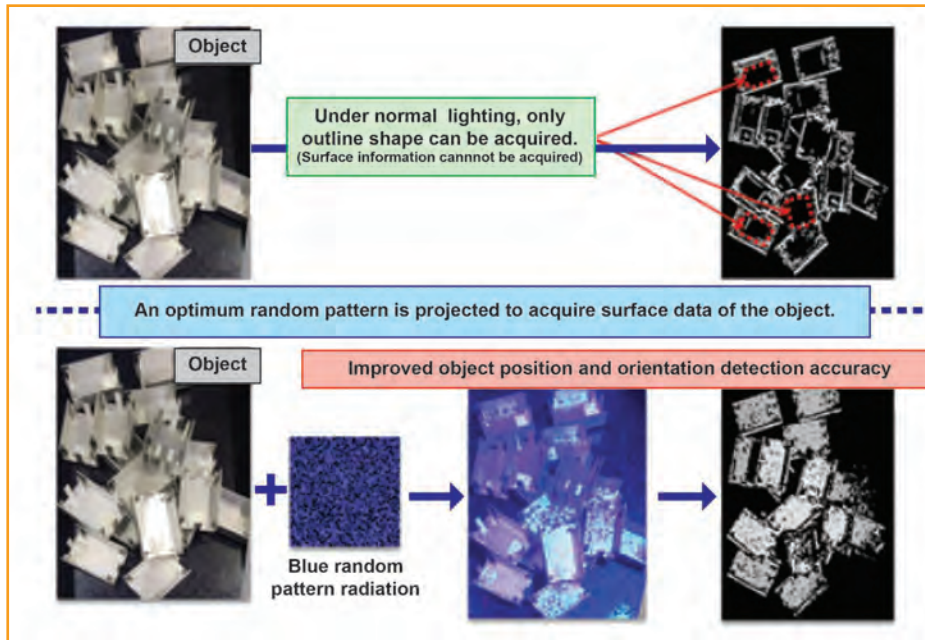


Figura 2. La proiezione di un pattern di luce aumenta la precisione.

Figure 2. Random pattern projection improves accuracy.

se cambiare, rendendo necessario prelevare più di un componente, ci si dovrebbe sobbarcare nuovamente i costi e i tempi necessari a una riprogrammazione professionale del sistema. Il nuovo approccio di Toshiba Machine combina le ultime tecnologie di visione con un software in grado di superare questa impasse, rendendo possibile il prelievo automatico dei pezzi anche per applicazioni con volumi ridotti e altamente variabili.

## Facilità di programmazione

Il sistema incorpora due telecamere stereo integrate, ad alta velocità, capaci di catturare 30 fotogrammi al secondo per immagini 3D continue e in tempo reale. La cattura e l'elaborazione delle immagini, nonché l'identificazione della posizione dei pezzi, sono effettuate all'interno della telecamera stessa.

Questa assicura una precisione di  $\pm 0,7$  mm a un'altezza di 700 mm, con un campo di misurazione di 350 x 280 mm e una profondità di campo da 600 a 800 mm. Per migliorare ulteriormente la precisione della telecamera, un proiettore emana un pattern di luce random verso il contenitore, che illumina le superfici dei pezzi e fornisce alla telecamera altre informazioni sulla loro posizione e il loro orientamento, permettendone così un'identificazione più accurata (vedi Figura 2).

Il software di visione assicura un metodo di registrazione semplice, senza bisogno di complessi dati CAD. Il software registra un modello catturando un'immagine del pezzo con la telecamera e usando poi il mouse per contrassegnare l'immagine.

Dopo aver catturato dei pezzi campione diverse volte in vari orientamenti e posizioni, il sistema di visione genera automaticamente i dati composti per il modello. In caso di pezzi multipli, la velocità di identificazione di un singolo pezzo può essere aumentata utilizzando il mouse per nascondere le parti superflue (vedi Figura 3).

## Software development is the key

The robot arm must provide full 6-axis movement in order to use varying approach vectors to reach into the bin without hitting the box sides and then pick up items that can be lying on top of each other in a wide range of positions and orientations. The camera must be able to scan, process, and communicate data quick enough to coordinate the robot's actions. And the images captured must be clear enough to show more than just outlines of the items in the bin. For the robot gripper to effectively approach a targeted item, the position and orientation of items that may be jumbled or overlapping must also be identified.

While advances in 6-axis robot arms and high-speed 3D camera systems have addressed many of these issues, vision system software has continued to be a stumbling block. Typical vision software is expensive and complicated, requiring professional CAD programming to "teach" the robot to recognize models (the computer-defined shapes of the items

to be picked). Even after initial programming, it can be difficult for the system to recognize multiple models in a single bin or to recognize the models' positions in the bin in order to identify the ideal approach vector and picking point for the robot. And, of course, if the application changes so that different items need to be picked, the time and expense of professionally reprogramming the system must be repeated. A new approach implemented by Toshiba Machine combines the latest vision system technologies and software to overcome these stumbling blocks, making automated bin-picking a reality even for smaller volume and highly variable applications.

## Ease of programming

The system incorporates two integrated, high-speed stereo cameras that are capable of 30 frames per second for continuous, real-time 3D images. Image capture and processing and parallax operations (to identify items' positions) are performed inside the



### Trovare il punto di prelievo ottimale

Una volta registrato il modello, calibrare la telecamera e il sistema di gestione del robot è altrettanto semplice. La telecamera cattura le immagini del modello diverse volte in vari orientamenti e posizioni mentre il robot lo tiene fermo, e il software di visione calcola la posizione e l'altitudine dei pezzi. Dopo aver identificato diversi punti di prelievo possibili, viene selezionato un punto di prelievo ottimale (vedi Figura 3). Durante questo processo, è possibile registrare vari modelli e regolare facilmente i parametri. Il sistema consente, inoltre, di misurare facilmente la posizione del contenitore, l'area di apertura e l'altezza tramite il mouse. Questo permette al software di guidare il braccio robotico in modo da trovare il vettore di avvicinamento più efficace, così che il braccio non vada a scontrarsi con il contenitore e che la punta prelevi solo i pezzi che non interferiscono con il contenitore stesso. Il software aiuta anche gli operatori non specializzati nei vari passaggi di riposizionamento del braccio e misurazione del contenitore: non è quindi necessaria

alcuna formazione speciale o esperienza di programmazione (vedi Figura 4).

### I vantaggi di un sistema 3D

I sensori di visione 2D sono stati considerati a lungo lo standard per i sistemi di automazione robotizzata. Ma poiché questi sensori sono in grado di riconoscere la posizione e l'orientamento soltanto in due dimensioni, era spesso necessario progettare e implementare un meccanismo a parte per rimuovere la sovrapposizione degli oggetti e allineare le parti, in modo da effettuare correttamente l'individuazione della posizione e il prelievo. Questi processi aggiuntivi ostacolavano la strada verso l'automazione di processo. Le aspettative per i sistemi dotati di sensori di visione 3D e di robot in grado di prelevare gli oggetti sfusi erano sicuramente alte, ma sistemi di questo tipo presupponevano numerosi ostacoli tecnici, quali i metodi d'installazione, il know-how di programmazione e i costi di implementazione proibitivi.

Il sistema TSVision3D è progettato per garantire alta

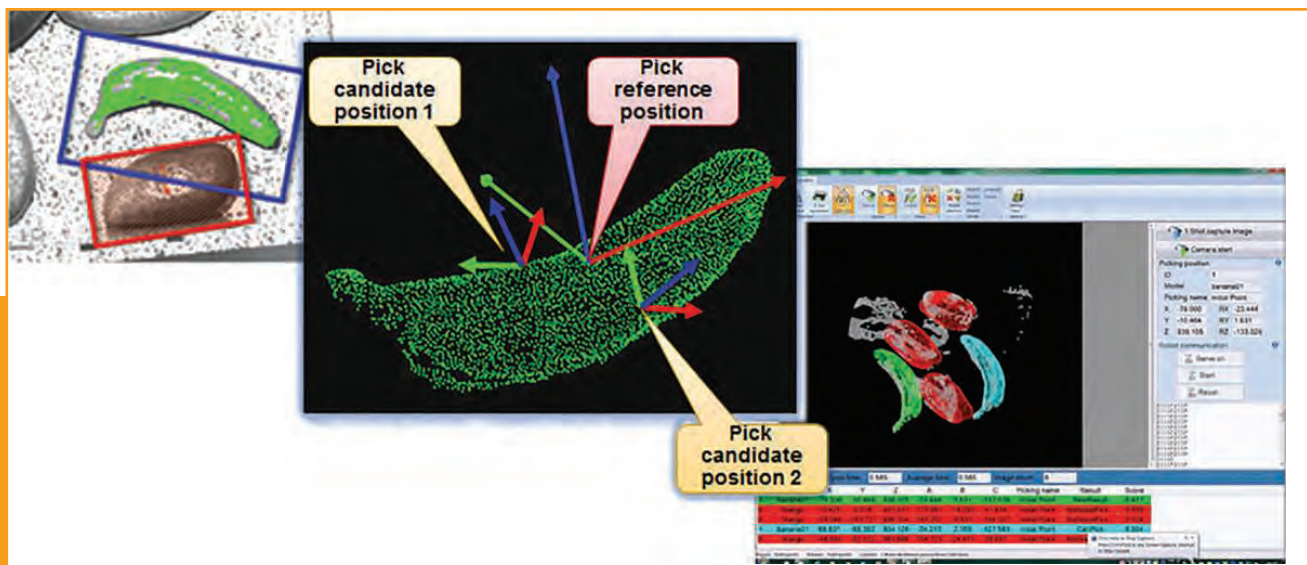


Figura 3. Modelli multipli possono essere registrati facilmente utilizzando un mouse e identificando vari punti di prelievo. I parametri possono essere regolati facilmente.

Figure 3. Multiple models can be easily registered using a mouse, with multiple pick points identified. Parameters can be easily adjusted.

camera. The camera offers accuracy of  $\pm 0.07\text{mm}$  at a height of 700mm, with a measurement field of 350mm X 280mm and depth of field of 600mm to 800mm. In order to enhance the camera's accuracy even further, a projector shines a random light pattern into the bin, which highlights the surfaces of the items inside and gives the camera additional position and orientation data for more accurate identification (see Figure 2).

The vision software offers easy model registration without requiring complex CAD data. The software registers a model by capturing an image of the

item with the camera and simply using a mouse to enclose the image. After capturing sample work pieces multiple times in different positions and orientations, the vision system automatically generates composite model data. If there are multiple parts, the recognition rate of a single item can be improved using the mouse to mask unnecessary parts (see Figure 3).

### Finding the right picking point

Once the model has been registered, calibration of the camera and the robot base-coordinate system

Figura 4. Il sistema TSVision3D incorpora varie fasi per ottenere un elevato livello di precisione e un'automazione ad alto rendimento.

velocità, precisione e continuità nelle applicazioni per il prelievo dei pezzi. Il tempo ciclo degli oggetti da prelevare varia a seconda dell'applicazione, con un tempo di ciclo standard di circa 3 secondi che assicura un ottimo equilibrio fra velocità di lavorazione e precisione. Se in un'immagine o in un contenitore è presente un solo pezzo, il tempo ciclo può scendere fino a 0,7 secondi, mentre un'immagine in cui ci sono molti pezzi può comunque essere elaborata in appe-

na 5 secondi. Questo sistema di visione è ideale per tutte le applicazioni che necessitano di prelevare o lavorare qualsiasi oggetto solido dotato di forme uniformi ed è pensato per liberare uno o due operatori da un processo noioso, ripetitivo ed eccessivamente rapido che può essere effettuato in maniera più precisa e continua grazie all'automazione. ■

(Nigel Smith è fondatore e CEO di TM Robotics)

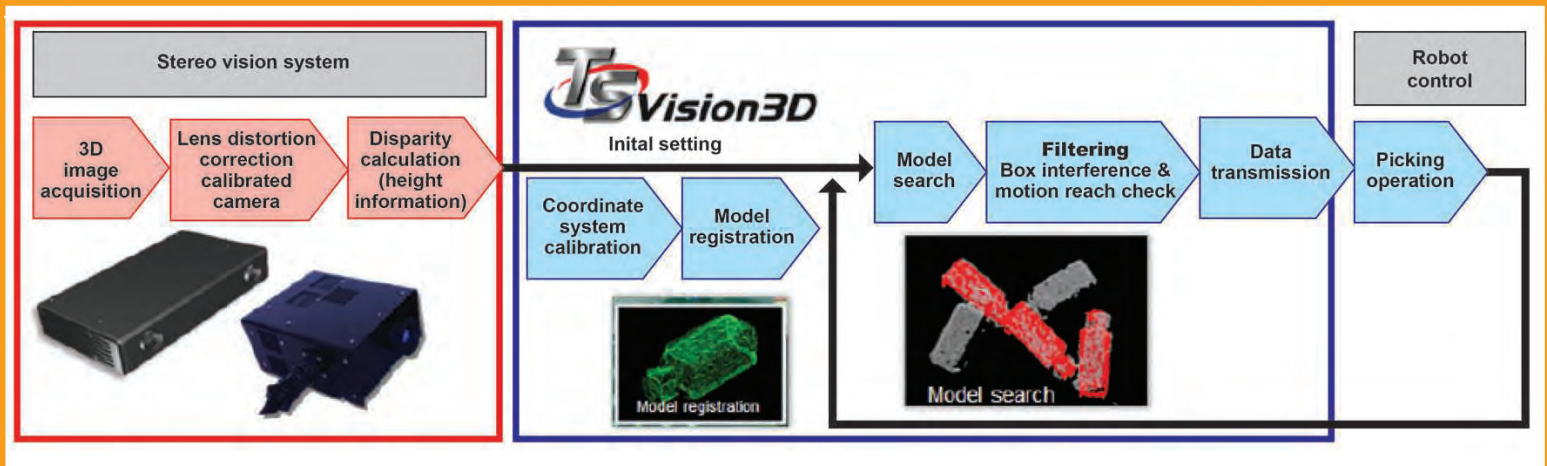


Figure 4. The TS Vision3D system incorporates multiple steps for high-accuracy, high-output automation.

is just as simple. The camera captures images of the model multiple times in different positions and orientations while the robot holds it, and the vision software calculates the part's position and altitude. Multiple picking points can be identified, and an optimum picking point selected (see Figure 3). During this process, multiple models can be registered and parameters easily adjusted. The system also allows the user to easily measure the bin position, opening area, and height using the mouse. That allows the software to guide the robot arm for the most effective approach vector so that the arm doesn't collide with the bin and the tip picks up parts that don't interfere with the box. The software walks even untrained users through each step of repositioning the robot arm and measuring the bin, so no special training or programming expertise is required (see Figure 4).

### The benefits of a 3D system

2D vision sensors have long been the standard for robotic automation systems. But because these sensors can only recognize two-dimensional position and posture, it was often necessary to design and implement a separate pre-process mechanism to remove objects' overlap and align the parts in order to correctly perform position

detection and picking. These additional processes worked against the desired process automation and labor reduction. While expectations have been high for systems that take advantage of 3D vision sensors and robots that can pick objects from bulk, such systems traditionally involved multiple technical hurdles such as installation methods and programming know-how, as well as prohibitive implementation cost.

The TSVision3D system is designed for the high speed, accuracy, and consistency requirements of bin-picking applications. Cycle time for items to be picked can vary depending on the situation, with typical cycle time of 3 seconds, providing an optimized balance between processing speed and accuracy. If only one workpiece is present per image or per tray, cycle time can be as fast as 0.7 seconds, while an image full of workpieces can still be processed in as little as 5 seconds. The vision system is ideal for applications that need to pick or process any solid objects with uniform shapes. The system should free one or two manual operators from a repetitive, boring, and fast-paced process that can be performed more accurately and consistently through automation. ■

(Nigel Smith, founder and CEO of TM Robotics)





# Il GRUPPO GALGANO ringrazia le aziende che aderiscono alla 29<sup>a</sup> CAMPAGNA NAZIONALE QUALITÀ

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

## IL VALORE ETICO DELLA QUALITÀ



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

### Eventi Galgano con testimonianze aziendali

21 novembre a Genova

“Quality 4.0” In collaborazione con Ansaldo Energia

28 novembre a Milano

“Qualità e Innovazione Organizzativa”

5 dicembre a Roma

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

12 dicembre a Milano

“Eccellenza operativa, programmi di successo”

Per informazioni:

Tel. 02.39605222 - Cell. 335.7350510

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

Campagna ideata  
e curata da



**GRUPPO GALGANO**  
consulenti di direzione



# PubliTec...

## ...una realtà sempre in movimento



oltre 7500 indirizzi e-mail personalizzati ricevono la newsletter con informazioni dalle aziende e anticipazioni sugli argomenti trattati.

**PubliTec** S.r.l.

Via Passo Pordoi, 10 20139 MILANO  
Tel: +39 0253578.1 Fax: +39 0256814579  
www.publiteconline.it  
e-mail: info@publitec.it

**Volete ricevere la newsletter?  
Volete inserire un annuncio pubblicitario  
e raggiungere mensilmente oltre 7500 nominativi?  
Inviare un messaggio all'indirizzo [community@publitec.it](mailto:community@publitec.it)**

**Abbonatevi ad** 

**Abbonamento annuale: per l'Italia è di € 50,00 per l'estero di € 100,00  
numero fascicoli: 5 (GENNAIO-FEBBRAIO, MARZO-APRILE, MAGGIO-GIUGNO, SETTEMBRE-OTTOBRE e NOVEMBRE-DICEMBRE).**

**Modalità di Pagamento:**

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

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



VI SFUGGE LA DIFFERENZA?



A NOI NO. ✨



\* IL PIERCING NON ERA CONFORME ALLE SPECIFICHE DEL PRODOTTO.

IMAGE S DISTRIBUISCE E SUPPORTA PRODOTTI PER L'IMAGE PROCESSING. FORNISCE UNA RISPOSTA AD OGNI VOSTRA RICHIESTA ATTRAVERSO SERVIZI DI QUALITA' E PROFESSIONALITA'.

**IMAGE**

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



VIA TOMMASO GROSSI, 31 - 22066 MARIANO COMENSE (CO) ITALY TEL. +39.031.746512 FAX +39.031.746080



ISCRA dielectrics

# Sistemi robotizzati per il dosaggio di liquidi

