

# UN NUOVO CONCETTO DI ROBOTICA

AUTOMATIONWARE STA SVILUPPANDO INNOVATIVE SOLUZIONI DI ROBOTICA COLLABORATIVA BASATA SULL'APPLICAZIONE, DUNQUE MODULABILE IN BASE ALLE ESIGENZE IN TERMINI DI CARICHI E AREE DI LAVORO. LA PROSPETTIVA È QUELLA DI FORNIRE UN BRACCIO ROBOTICO TOTALMENTE CONFIGURABILE

Sempre più diffusa e sempre più impiegata, la robotica collaborativa ci ha abituato in questi ultimi anni a ritmi di crescita importanti. Un'industria matura e un mercato che, secondo una ricerca effettuata dagli analisti di Barclays Equity Research, dovrebbe passare da un giro d'affari di 120 milioni di dollari registrati nel 2015 ai non meno di 4-5 miliardi previsti entro la metà del decennio. Numeri a parte, la sensazione è anche che l'attuale scenario possa addirittura accelerarne la crescita, facendo divenire i cobot dei preziosi alleati e supportare la ripresa delle varie filiere produttive, molte delle quali messe in ginocchio dalla pandemia di Covid-19. Cobot e/o robotica collaborativa che vedono la veneta AutomationWare giocare un ruolo sempre più da protagonista, grazie alle competenze maturate da oltre una decina d'anni attraverso lo sviluppo di sistemi di meccatronica avanzata, ambito nel quale ha consolidato una lunga esperienza nella costruzione di attuatori lineari e rotanti elettrici controllati elettronicamente, ovvero giunti robotici sempre più evoluti. «Il cobot – spiega l'amministratore delegato, ing. Fabio Rossi – altro non è che una collezione di una serie di giunti robotici opportunamente integrati tra loro, caratterizzati da peculiarità tali da rendere possibile un nuovo concetto di co-robotica, da intendersi quale sintesi perfetta tra prestazioni, efficienza, sicu-



rezza». Alla base di questa innovativa vision c'è ben più di un prodotto o di un sistema. C'è infatti una vera piattaforma modulare denominata AW-Tube che ha l'obiettivo di rendere disponibili i punti di forza della tradizionale robotica e della robotica collaborativa. In sintesi, una sinergia in grado di fornire in modo modulare e scalabile non solo la velocità e l'efficienza dei robot tradizionali, la sicurezza dei cobot, ma anche degli elementi differenzianti (alcuni dei quali brevettati) rispetto a quanto reso disponibile dal mercato.

## Obiettivo totale modularità, configurabilità, integrabilità

«L'attuale generazione di cobot – afferma l'ing. Rossi – vanta livelli di sicurezza abbastanza buoni ma forse in alcune circostanze ancora troppo limitanti, e senza dubbio non si presenta naturalmente modulare e/o scalabile. Inoltre, nonostante i significativi miglioramenti apportati, a non eccellere sono ancora le cinematiche e le elevate velocità di processo, l'integrazione applicativa e un ap-

proccio verso il machine-learning, verso l'intelligenza artificiale ancora non ben definito».

Sulla base di queste riflessioni AutomationWare ha iniziato a sviluppare soluzioni di robotica collaborativa innovativa su base Ros (Robotic Operating System), un insieme di framework per lo sviluppo e la programmazione di robot. In altre parole, un modo nuovo di fare co-robotica, basata sull'applicazione e quindi modulabile in base alle specifiche esigenze in termini di carichi e aree di lavoro. A supportare ulteriormente tutte le attività di R&D e sviluppo svolte dall'azienda veneta, è dallo scorso anno anche un team dedicato del Fraunhofer Institute di Bolzano, istituto di ricerca indipendente col quale è stato siglato un importante accordo di collaborazione pluriennale. «Di concerto coi ricercatori – prosegue l'ing. Rossi – abbiamo individuato gli elementi chiave, nonché differenziati, sui quali poter basare una innovativa e più evoluta generazione di cobot. Il valore aggiunto del progetto risiede nel poter fornire una serie di opzioni a favore della totale modularità, configurabilità, integrabilità e rispondenza ai requisiti attesi sulla specifica applicazione. Non è dunque l'applicazione che si adatta al robot collaborativo, ma è lo stesso a poter essere totalmente costumizzato».

## L'innovazione a valore aggiunto in 7 punti

La nuova generazione di cobot AW-Tube di AutomationWare, sulla base della citata piattaforma di sviluppo motion robotica Ros, si presenta dunque come un insieme di parti tecnologicamente evolute combinabili fra loro. Essa si contraddistingue, se confrontata con la robotica collaborativa tradizionale, per alcuni elementi innovativi e ad alto valore aggiunto, quali:

- modularità
- flessibilità
- prestazioni e precisione
- interoperabilità e connettività
- machine learning
- sicurezza
- gestione open-source

«Modularità e flessibilità – spiega l'ing. Rossi – si esplica per esempio nella possibilità di individuare una cinematica corrispondente, senza dover necessariamente ricorrere ai normali 6-7 assi di un cobot tradizionale, calibrando il carico e l'area di lavoro in rispondenza alle specifiche applicative».

Fondamentali sono poi l'interoperabilità e la connettività per rendere agevole e semplice il collegamento.

«Da questo punto di vista – interviene l'ing. Rossi – uno dei vincoli di un cobot tradizionale è quello di richiedere un pc locale di controllo e di essere collegato alla rete Ethernet, con tutte le criticità del caso, a partire dalla latenza. La nostra nuova concezione di robot si basa invece sul real-time, su una connessione su bus o rete wireless EtherCat. La piattaforma Ros fornisce le stesse funzioni offer-

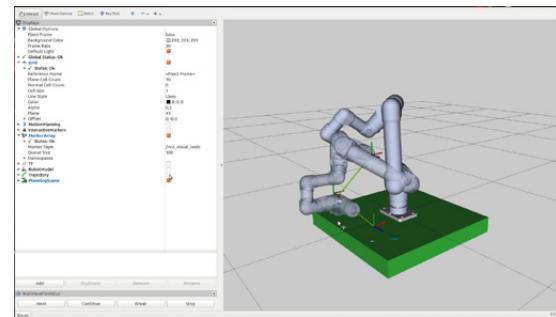
## Semplice collegamento da applicazioni Ros di movimentazione virtuali al bus EtherCat

RoboVu è il software di collegamento all'azionamento per controllare l'attuatore da Ros (Robot Operating System). Progettata, sviluppata e brevettata da AutomationWare questa applicazione Linux rende semplice il collegamento da applicazioni Ros di movimentazione virtuali al bus EtherCat. Il gestore del robot può pianificare i movimenti in area virtuale e, grazie all'applicazione RoboVu, può trasferirli al bus di campo per muovere in tempo reale gli attuatori collegati. Gli attuatori robotici J-Actuators e T-Actuators, sempre sviluppati e realizzati da AutomationWare possono essere la base per composizioni robotiche collaborative di varia declinazione (sistemi antropomorfi a 3-4-5-6-7 o più assi, Sistemi Scara o Delta Robot controllabili da Ros con bus di campo industriale EtherCat).

Il software si propone di semplificare il controllo del robot in condizioni di gestione wireless (per esempio un braccio robotico montato su Avg navetta a guida automatica di movimento), oppure applicazioni che richiedono un collegamento semplificato del cobot con il PC centrale.

Tutte le funzionalità di sicurezza sono installate sul braccio robotico collaborativo AW-Tube migliorando notevolmente il livello di sicurezza dell'intero sistema (SafeVu Plc)..

Sviluppata e brevettata da AutomationWare, RoboVu è l'applicazione di collegamento all'azionamento per controllare l'attuatore da Ros



Compatti e performanti, i giunti robotici J-Actuators si distinguono per le elevate prestazioni cinematiche, di precisione, ed anche per l'innovativa elettronica di bordo su bus EtherCat, comprensiva di ben 3 livelli di sicurezza.



## GIUNTI ROBOTICI CONTROLLABILI VIA ROS

I giunti robotici J-Actuators di AutomationWare sono controllabili via Ros e utilizzabili in una grande varietà di applicazioni per una robotica collaborativa sicura, performante e user-friendly, e laddove siano richieste prestazioni di coppia in spazi molto contenuti e/o controllo diagnostico estremamente sofisticato. La serie è attualmente composta da 5 modelli base, (14-17-20-25-32), per soddisfare ogni esigenza. J-14, uno dei giunti più piccoli al mondo, consente la rotazione ad alta velocità pur mantenendo la coppia massima di 28 Nm. Il J-32 è un giunto

estremamente performante. Basato su un motore torque ad elevate prestazioni, sviluppa una coppia massima di 353 Nm e nominale di 220 Nm grazie a un riduttore HD ad alte prestazioni. I J-Actuators sono dotati di 3 sistemi di sicurezza per la prevenzione di eventuali urti con persone o con oggetti: misura della coppia attraverso il controllo della corrente ad alta risoluzione; misura elettronica della rigidità torsionale del riduttore; dispositivo di rilevamento dei contatti per una risposta istantanea a eventuali impatti con sensibilità fino a frazioni di Nm. Tutti i giunti dispongono di

2 encoder da 20bit a tecnologia magnetica. Il doppio encoding consente un'elevata precisione di posizionamento con una risoluzione di 1.000.000 di livelli di quantizzazione su 360° di rotazione. A completare l'elettronica di bordo sono poi 2 processori (doppi per offrire la necessaria ridondanza), un convertitore ADC ad alta risoluzione e una serie di ingressi analogici e digitali per il collegamento di vari sensori. Il bus di campo EtherCat consente la gestione del motore e dei sensori oltre che la registrazione di una grande quantità di dati parametrici rilevati in tempo reale.



te da un sistema operativo su un cluster composto da diversi tipi di elaboratori. Rende disponibili i servizi standard di un sistema operativo, come: astrazione dell'hardware, controllo dei dispositivi tramite driver, comunicazione tra processi, gestione delle applicazioni e altre funzioni di uso comune. «Anche un robot collaborativo tradizionale – rileva lo stesso ing. Rossi – può utilizzare Ros, ma con la differenza di essere ad esso collegato tramite un Pc su bus Ethernet. Nel nostro caso Ros è collegato direttamente alla EtherCat, con un Pc che potrebbe essere a 100 m di distanza, quindi non richiesto in locale. In questo modo è possibile, grazie a un applicativo di nostro sviluppo, gestire il cobot con qualunque device collegato in rete, sia esso uno smartphone, un tablet ecc.». Da

segnalare che Ros nasce come piattaforma di virtualizzazione e non come piattaforma di controllo di bus EtherCat. Lo staff AutomationWare, insieme ai ricercatori del Fraunhofer Institute di Bolzano, ha così sviluppato e brevettato RoboVu, applicazione di collegamento all'azionamento per controllare l'attuatore da Ros. Utilizzando le note tecnologie progettuali Cad è possibile dimensionare il sistema in base alle singole esigenze. Importando i dati sulle piattaforme di virtual simulation (come Moveit, Gazebo, Rviz di Ros), è possibile costruire in modo molto rapido tutti i necessari modelli cinematici su misura per le applicazioni desiderate.

### Dal giunto robotico all'attuatore rotante, al cobot modulare

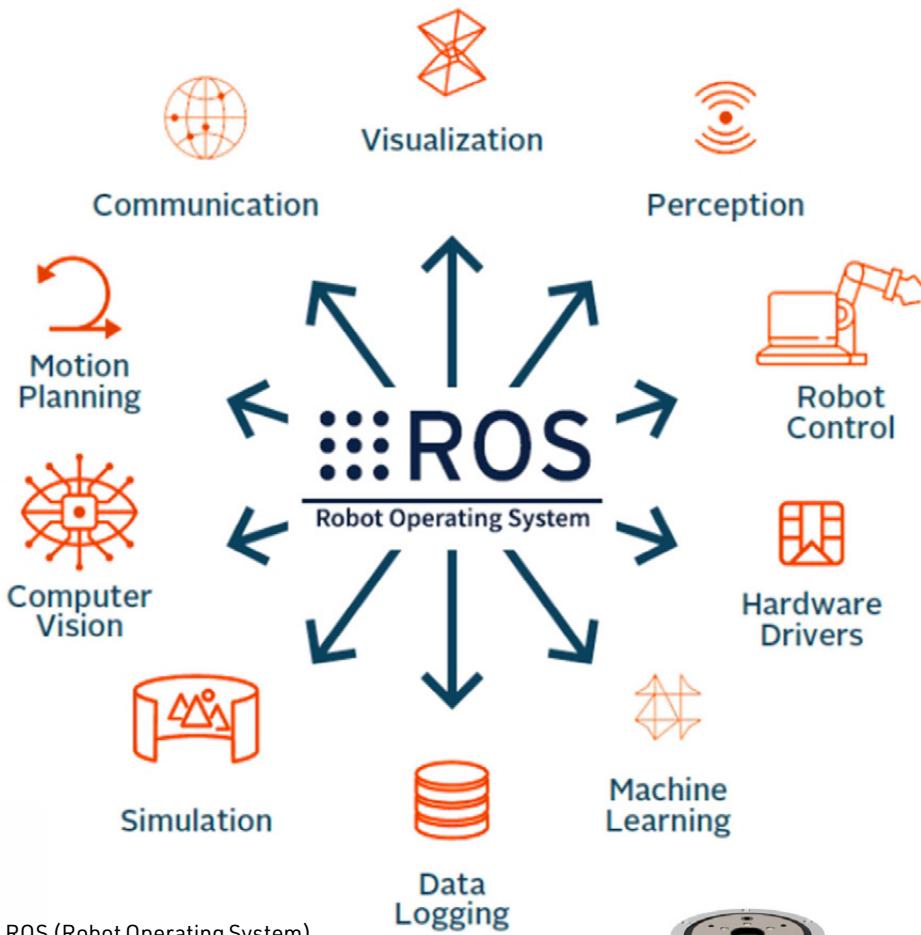
Per costruire AW-Tube, il robot collaborativo e modulare del futuro, in grado di sfruttare tutte le potenzialità operative di Ros, AutomationWare ha pensato degli appositi giunti robotici e attuatori rotanti realizzati per sostenere tutti i concetti sopracitati di modularità, flessibilità. Stiamo parlando della serie denominata J-Actuators, composta da 5 diversi modelli (che possono determinare almeno 20 configurazioni diverse con coppia sino a un massimo di 350 Nm), e della gamma T-Actuators, composta da tre taglie standard.

«Sono in via di sviluppo dei nuovi giunti robotici – intervista l'ing. Rossi – per arrivare fino a coppie di 500-600 Nm. Ciò significa poter gestire un carico di 50 kg a un metro di distanza. Un'estensione operativa di questi tanto piccoli, quanto performanti concentrati tecnologici, in grado di distinguersi per le elevate prestazioni cinematiche e di precisione, ma anche per l'innovativa elettronica di bordo su bus EtherCat, comprensiva di ben 3 livelli di sicurezza, con sensoristica anche di coppia elettronica».

Oltre ai 32 ingressi digitali e analogici, i tecnici sono riusciti a mettere direttamente a bordo del giunto non solo 2 processori, un convertitore ADC ad alta risoluzione a 14 bit, sensori di temperatura e gas, accelerometri 3D, ma anche la capacità di calcolo e il software che consente al cobot di "reagire" ai segnali dei

**Fabio Rossi**  
amministratore  
delegato di  
AutomationWare  
di Martellago  
(VE)





ROS (Robot Operating System) è un framework open source molto flessibile, che fornisce librerie e strumenti per creare software per applicazioni robotiche con diversi linguaggi di programmazione.

sensori. «È tutt'ora in fase di studio sempre con Fraunhofer Institute – aggiunge l'ing. Rossi – un 4° livello di sicurezza che però non riguarda propriamente il giunto robotico, bensì il braccio completo. In sostanza, impiegando le telecamere montate sul cobot, vengono rielaborati dei coni per predisporre delle nuvole virtuali. Denominata SafeVu, questa nuova tecnologia radar applicata all'asse rileva la situazione ambientale dinamica e rallenta o blocca l'asse con il robot in caso di invasione nell'area di lavoro, sia essa umana che di altra origine».

### Dall'alta precisione ai carichi elevati

AW-Tube di AutomationWare si connota dunque quale soluzione di robotica collaborativa basata sull'applicazione, ovvero totalmente modulabile e scalabile in base alle specifiche esigenze in termini di carichi da gestire e aree di lavoro in cui poter agire.

«La nostra sfida è l'oggettiva prospettiva – conclude l'ing. Rossi – è quella di riuscire a fornire un braccio robotico completo perfettamente configurabile e configurato sull'applicazione, e non un reciproco adattamento. I giun-



ti robotici e gli attuatori che stanno alla base di AW-Tube sono in grado di sfruttare ottimamente tutte le potenzialità della piattaforma Ros. Ciò si traduce in tempi di reazione ridotti al minimo, minore necessità di programmazione, più sicurezza». Grazie alle peculiari caratteristiche, il cobot AW-Tube di AutomationWare può essere trasversalmente impiegato nelle più svariate realtà industriali, svolgendo funzioni che richiedono altissima precisione come le tipiche richieste dal settore Medical & Pharma, piuttosto che gestire carichi elevati. ■

### Attuatori rotanti controllabili via Ros

T-Actuators di AutomationWare identifica la piattaforma di attuatori rotanti gearless, senza riduttore, a elevate prestazioni, ideali per rotazioni ad alta velocità e precisione. Disponibili in 3 taglie (110, 140 e 190), oltre che in versione custom, grazie alle elevate coppie e velocità di rotazioni, sono impiegabili per composizioni robotiche come gli innovativi cobot AW-Tube, Scara o Delta Robot. La loro precisione operativa è determinata dalla presenza di un encoder assoluto a 20 bit che garantisce performance senza compromessi. I T-Actuators possono essere anche controllati direttamente da Ros, grazie all'applicazione RoboVu che consente la connessione in tempo reale di applicazioni come MoveIt al bus di campo EtherCat.

