



COBOT E AMR

protagonisti della fabbrica del futuro

La presenza di robot mobili e cobot sta garantendo produttività e flessibilità operativa in molteplici contesti applicativi. Il trend di adozione è destinato a crescere, anche per il potenziamento delle performance e la riduzione dei costi che la robotica è in grado di generare

Emilio Griesser

Soffermandosi su alcuni tra quelli che sono ritenuti i principali trend della robotica, si evidenzia la RaaS, Robotics as a Service, che amplia anche alle piccole imprese la possibilità di implementare processi robotizzati limitando o calibrando gli investimenti secondo le esigenze. Un altro trend è l'interoperabilità, cioè garantire che i robot possano comunicare tra loro e con altri sistemi, per maggiore efficienza e sicurezza. Per le esigenze di comunicazione, se ci si focalizza sul wireless un supporto sta arrivando da un dispiegamento di soluzioni 5G e WiFi 6. Ci si muoverà poi verso un'espansione, o comunque in direzione di un migliora-

mento delle abilità dei robot, sfruttando il fatto che sono sempre più smart grazie a soluzioni Machine Learning e AI. Da citare anche il trend alla miniaturizzazione di componenti e parti per avere robot mobili e cobot più compatti e leggeri. Infine, quasi banale a citarsi, continuerà la crescita di robotica mobile e collaborativa: abbiamo lasciato per ultimo questo trend non tanto perché rappresenta una novità, essendo ormai conclamata la pervasività di AMR e cobot, ma per creare un aggancio con le domande che abbiamo rivolto ai principali player di mercato, per un aggiornamento su stato dell'arte e sulle nuove proposte in ambito di soluzioni e prodotti.

Quali sono i motivi che, più di altri, hanno decretato il successo di AMR e cobot? E cosa, in prospettiva, si potrebbe fare, sfruttando meglio delle potenzialità non ancora completamente sperimentate?

Quattro punti fondamentali

Controllo, sicurezza, efficienza e produttività: questi, per **Fabio Rossi, CEO di AutomationWare**, sono i motivi del successo di AMR e cobot.

I mobile robot, infatti, non richiedono infrastrutture complesse, costose e poco flessibili, e possono essere facilmente riprogrammati per supportare modifiche alle linee di produzione o ai layout di magazzino. Possono inoltre essere integrati rapidamente in un impianto esistente e sono disponibili in una vasta gamma di dimensioni e capacità di carico utile.

Mobile robot e cobot per la flessibilità

“Un vantaggio significativo dei mobile robot è il loro design modulare, che permette l'uso di una gamma di attrezzature standard di robotica mobile (MRE) prontamente disponibili per completare l'applicazione.

Come i tradizionali robot a 6 assi, che non sono completi senza gli strumenti di fine braccio come pinze o sensori, i mobile robot sono configurabili e non sono completi senza MRE come carrelli e sollevatori di pallet, o moduli di rulli che si interfacciano con i sistemi di trasporto. Mentre

alcune applicazioni possono richiedere moduli superiori personalizzati, l'integrazione dei mobile robot con MRE standard è quasi sempre più veloce e affidabile, con meno debug e costi inferiori rispetto agli approcci completamente personalizzati”. **Andrea Secco, Head of Linear & Assembly Technology di Bosch Rexroth**, evidenzia l'importanza del fattore flessibilità. “Ci deve essere flessibilità nella produzione, quindi anche nella logistica e intralogistica, e nella possibilità di utilizzare macchinari e tecnologie. Mobile robot e cobot realizzano e aumentano questa flessibilità, ed è soprattutto per questo che sono sem-

ROI quasi immediato con i mobile robot

Gli AMR permettono di automatizzare molti aspetti del trasporto interno, sia in ambienti di produzione che in magazzino, e possono essere facilmente adattati alle esigenze del cliente, perché integrabili con top moduli montati sul robot, come rulliere, sistemi di movimentazione pallet, scaffalature, nastri trasportatori, sistemi d'aggancio. “Da queste premesse, è intuibile come i mobile robot siano in grado di aumentare la produttività, e quindi avere un enorme successo nelle aziende, contribuendo alla buona riuscita del lavoro quotidiano. Permettono infatti agli operatori di concentrarsi su attività più nobilitanti, automatizzando le applicazioni e rendendole molto più sicure, perché non espongono gli operatori a rischi. Di conseguenza, il ROI è quasi immediato. Ecco che le potenzialità iniziano a diventare interessanti, ed è questo il motivo per cui moltissime aziende ben percepiscono il potenziale di questi sistemi e decidono di implementarli per automatizzare i flussi logistici e di magazzino”, aggiunge Formentini.

pre più diffusi e strategici, oltre al fatto che i loro costi si stanno progressivamente abbassando, riducendo le tempistiche di ritorno degli investimenti”.

Gli AMR come evoluzione degli AGV

Le imprese ben sanno che la maggiore tecnologia si tramuta in una maggiore competitività sul mercato per diversi aspetti. “Questo sviluppo tecnologico”, precisa **Fabio Formentini, Sales Engineer di KLAIN Robotics**, “crea quotidianamente nuove opportunità e nuovi strumenti che possono rendere più efficienti molte aree aziendali. Nel nostro caso, siamo stati testimoni di un grande sviluppo tecnologico nelle aree logistiche, grazie all'introduzione dei mobile robot, gli AMR, robot collaborativi evoluzione dei noti AGV, da cui ne differiscono per tecnologie e logiche di localizzazione. Infatti, mentre gli AGV seguono bande magnetiche o specchi riflettenti per geolocalizzarsi nello spazio, gli AMR sono guidati da laser scanner e telecamere 3D per riconoscere ostacoli e modificare dinamicamente il proprio percorso”.

Vince il teaching by using

Anche **Marco Locatelli, Business Unit Robotics Manager di Scaglia INDEVA**, concorda sul fatto che tra i motivi di successo dei cobot spicchi la



Fabio Rossi, CEO di AutomationWare

flessibilità, un fattore sempre più importante. “Con l’abbandono della produzione di massa a favore di una produzione lotto 1, il setup delle macchine deve essere sempre più rapido per evitare interruzioni dei flussi.

Ecco perché la programmazione semplice tramite ‘teaching by using’ risulta essere vincente. È stato dimostrato che la collaborazione uomo-robot è più produttiva dell’85% rispetto al singolo lavoro dell’operatore o del robot.

I cobot sono molto di più del tradizionale robot: più semplici, più avanzati tecnologicamente e più flessibili, in quanto utilizzabili in qualsiasi contesto. Non c’è applicazione che non possa essere svolta con l’aiuto di un cobot”.

Una richiesta in crescita

Nell’ultimo periodo, ci dice **Carlo Quaglia, Sales Area Manager di Yaskawa**, c’è stato un vero e proprio exploit nella richiesta di robot collaborativi e mobili, e alcune aziende hanno saputo sfruttare la situazione a proprio vantaggio. “L’integrazione tra AMR e robot collaborativi rappresenta un ulteriore innalzamento del livello produttivo.

Flessibilità, interoperabilità, accuratezza, scalabilità e miglioramento del grado di safety caratterizzano le nuove soluzioni in grado di automatizzare anche complessi processi, come logistica e intralogistica, che prima non venivano presi in considerazione. Proprio in quest’ambito ricade anche un’importante partnership che abbiamo stretto con una realtà di primo piano nel mercato della logistica”.

L’importanza delle soluzioni scalabili

Giacomo Pallucca, Business Development Specialist di Omron, sottolinea che l’azienda ha nel proprio portfolio prodotti AMR e cobot da 4 anni, e che con i mobile robot in realtà lavora già dal 2015, quando ha introdotto i sistemi LD-90 e LD-60. Nel mondo degli AMR, le sfide odierne sono quelle dell’interoperabilità e della gestione delle flotte, meglio se miste. In questo modo si possono far coesistere differenti mobile robot per svolgere mansioni simili come il material handling, oppure operazioni diverse e asincrone che, grazie all’interconnessione tra i diversi AMR, potranno essere ottimizzate e monitorate. Fondamentale poi la scalabilità delle soluzioni, che sta decretando il successo di cobot e AMR: grazie alla semplicità di configurazione e programmazione, questi si possono utilizzare in differenti operazioni di automatizzazione e, quindi, è possibile scalare la tecnologia in diversi punti



Andrea Secco, Head of Linear & Assembly Technology di Bosch Rexroth

dell’impianto produttivo. Con questo approccio, le installazioni più grandi contano decine e decine di cobot e AMR interconnessi che lavorano insieme. Una nuova tendenza è quella di unire cobot e AMR in una soluzione MoMa (Mobile Manipulator), dove si installano uno o più cobot su di un AMR aumentando la flessibilità operativa e semplificando le operazioni di carico e scarico dei prodotti dal robot mo-

bile, oppure andando a rendere “infinita” l’area di lavoro del cobot. “Basti immaginare quante siano le possibilità di costruire un’intera macchina movimentata tramite il nostro robot mobile HD-1500, capace di trasportare fino a 1500kg. Il plus di OMRON sta proprio nel disporre di queste due tecnologie e nella capacità di sviluppare al meglio e internamente il vero potenziale per il futuro, l’interoperabilità tra cobot e mobile robot intelligenti”.

Una rivoluzione della robotica

“Quello fra AMR e cobot è un connubio che verrà visto sempre di più nell’ambito industriale come soluzione congiunta o separata.

Le applicazioni che verranno sviluppate saranno migliorate, cercando di fornire l’intero portfolio di applicazioni attualmente in uso con altre tecnologie. Come? Utilizzando robot sempre più veloci, flessibili e di maggiori capacità a livello tecnologico con l’aggiunta di IoT, analytics, IIoT, intelligenza artificiale, Deep learning e predictive maintenance”, sostiene **Davide Boaglio, Area Sales Manager di MiR, Mobile Industrial Robots Italy**.

Il mondo industriale parla di “Quarta Rivoluzione Industriale”, mentre per la robotica si tratta della “Terza Rivoluzione Robotica”, con cobot, mobile robot e tecnologie abilitanti come protagonisti. “I mobile robot”, dice **Paolo Va-**

niglia, Field Application Engineer KUKA Roboter Italia, “fanno parte quindi di questa innovazione, che vede ormai presenti i principali costruttori di robot mondiali, tra cui anche KUKA”. Gli AGV sono presenti nelle industrie già da molti anni, ma sono solitamente veicolati da binari costruiti nel plant, e l’innovazione rispetto al passato è l’integrazione di sistemi a guida autonoma



Fabio Formentini, Sales Engineer di KLAIN Robotics

capaci di autodeterminare il percorso, modificandolo in tempo reale in base all'ambiente. Tali sistemi devono anche poter dialogare con le macchine installate dalle quali ricevere comandi, ed essere anche in grado di comunicare con sistemi ERP per aggiornare produzione e magazzino costantemente. "KUKA sta lavorando proprio su questo. Siamo presenti con soluzioni in grado di gestire una flotta di AGV, con percorsi ottimizzati grazie ad algoritmi di intelligenza artificiale. La filosofia è la stessa di un 'sistema aperto' e compatibile con sistemi di terze parti, con protocolli di comunicazione di svariata natura. La flessibilità del robot collaborativo e mobile si riscontra anche nella continua ricerca verso la semplificazione dell'installazione, del commissioning e della programmazione".

Facile programmazione come elemento di successo

"In molti ambienti industriali", precisa **Simone Farruggio, Product Specialist Engineer, Robot & Factory Automation Division di Mitsubishi Electric**, "è stato introdotto il cobot per applicazioni non 'puramente' collaborative, ma che esplorano altre sfumature dell'interazione uomo-robot. La coesistenza, per esempio, prevede che operatori e robot lavorino in zone limitrofe senza un'area di lavoro comune, mentre la cooperazione vede uomo e robot lavorare in una zona comune, ma operare in momenti diversi. La vera chiave strategica del successo della robotica collaborativa è rappresentata dalla facilità di programmazione, controllo e connessione con gli accessori. La possibilità di programmare in modalità manuale rende lo sviluppo dell'applicazione rapido e intuitivo grazie al 'Direct Teaching', tramite il quale l'utente muove il braccio verso la posizione richiesta e la salva direttamente nel programma, ottimizzando tempi e costi di sviluppo e permettendo una programmazione senza competenze specifiche. Non essendo necessario installare barriere di sicurezza, si aumenta la competitività economica della soluzione, consentendo applicazioni dove lo spazio è un fattore critico e limitante".

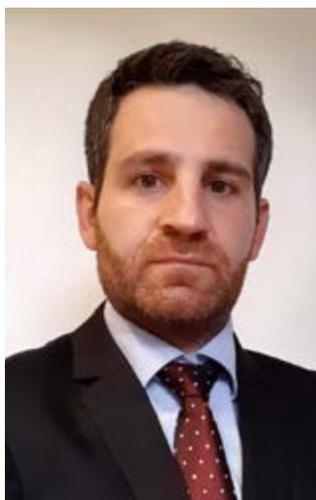
AMR a supporto dell'intralogistica

"Il tessuto imprenditoriale dell'Italia è composto da moltissime PMI manifatturiere", ricorda **Valerio D'Angelo, Business Development Specialist di ABB Robotics Italia**, "e la robotica, in particolare quella collaborativa, sta offrendo loro la possibilità di accedere a un'automazione flessibile e di facile impiego, come valida soluzione in molteplici condizioni produttive, affiancandosi ai tradizionali robot industriali: lotti ridotti, maggiore flessibilità, semplicità di programmazione e sicurezza operativa, sono tutte caratteristiche che

L'AI come valore aggiunto

"I robot mobili continueranno a essere entità collaborative", conclude Formentini, "e con l'AI la barriera tecnologica con gli esseri umani continuerà a ridursi, aumentando collaborazione ed efficienza. Man mano che l'AI avanzerà, acquisiremo la capacità di interagire con i robot in modo più naturale, con parole o gesti: per esempio alzare una mano per fermare il robot, indicare una direzione da prendere o fargli cenno di passare o seguirci. Se attualmente gli AMR già rappresentano un valore aggiunto, la prossima evoluzione dettata dall'aggiunta di intelligenza artificiale aumenterà ulteriormente produttività e competitività".

li rendono ideali in un numero crescente di applicazioni. C'è poi il tema della logistica, intesa sia per i grandi centri di distribuzione che come intralogistica nelle imprese. Per questo, abbiamo acquisito di recente ASTI Mobile Robotics Group, una realtà che si occupa di AMR, arricchendo la nostra offerta nell'automazione di fabbrica a 360°. Questo ampliamento del portafoglio ci permette di offrire soluzioni integrate per la sostituzione delle attuali linee di produzione sequenziali, più rigide, con reti pienamente flessibili in cui AMR intelligenti trasportano autonomamente materiali, parti e prodotti finiti fra postazioni di lavoro connesse all'interno di fabbriche, centri logistici, laboratori, negozi e ospedali. Infine, il settore delle costruzioni: gli architetti e i designer stanno progettando soluzioni abitative modulari che possono beneficiare della flessibilità produttiva dei robot e degli AMR. Ma ci sono anche cantieri dove ai robot è affidato il montaggio degli ascensori nei grattacieli, o la posa e la saldatura delle travi".



Marco Locatelli,
Business Unit
Cobotics Manager di
Scaglia INDEVA



Carlo Quaglia,
Sales Area
Manager di
Yaskawa



Giacomo Pallucca,
Business
Development
Specialist di OMRON



Davide Boaglio,
Area Sales
Manager di MiR,
Mobile Industrial
Robots Italy

Quali sono le possibili prossime innovazioni tecnologiche, ipotizzate o già in fase di definizione, che potrebbero innalzare i livelli delle prestazioni di robotica mobile e collaborativa?

“La manutenzione predittiva”, stando a **Rossi** (AutomationWare), “è una delle innovazioni che i cobot potrebbero innalzare. Grazie alle tecnologie di visione artificiale potenziate dall’intelligenza artificiale, i cobot possono potenziare il paradigma della manutenzione predittiva, che prevede e anticipa il guasto attraverso la misura con sistemi di sensori di parametri fisici di sistema e di modelli matematici che consentono di identificare il tempo residuo prima del guasto”.

Sensori evoluti per prestazioni più performanti

Per **Secco** (Bosch Rexroth) si deve parlare di interoperabilità tra tecnologie, semplicità di integrazione nei sistemi già esistenti, facilità d’uso e di programmazione: “Sono tutti fattori che possono aumentare i livelli delle prestazioni. Altri passi verso prestazioni più performanti sono lo sviluppo di sensori e sistemi di sensoristica più evoluti e innovativi, e anche la riduzione delle dimensioni e del peso di mobile robot e cobot”. Per **Formentini** (KLAIN Robotics), invece, nel breve tempo si potrebbero migliorare la pianificazione del percorso dei mobile robot e l’interazione ambientale grazie all’intelligenza artificiale. “Con l’AI, i robot possono reagire in modo efficiente e appropriato al tipo di ostacolo che incontrano, ottimizzando la propria navigazione. L’AI è implementata in algoritmi di apprendimento avanzati nel software del robot e in telecamere remote collegate, che possono essere montate in aree ad alto traffico o nei percorsi di carrelli elevatori o altri veicoli automatizzati. Le telecamere sono dotate di computer integrati atti a elaborare i dati e a eseguire sofisticati software di anali-

si per identificare se gli oggetti nell’area sono umani, ostacoli fissi o altri AGV. Le telecamere, quindi, trasmettono queste informazioni al robot, estendendo la comprensione dell’ambiente circostante in modo che possa adattare il suo comportamento in modo appropriato, anche prima che entri in un’area”.

Un affiancamento sempre più spinto

Per **Locatelli** (Scaglia INDEVA), per quanto i cobot oggi si occupino in prevalenza di operazioni di assemblaggio, non è questo l’unico ambito in cui li troveremo in futuro, dato che potenzialmente i cobot possono essere utilizzati anche per altre applicazioni.

Tutto ciò purché questi non richiedano livelli di accuratezza particolarmente elevati, oltre a quelli per cui sono stati progettati. A titolo di esempio, Locatelli cita operazioni di pallettizzazione e di packaging, lavorazioni di finitura quali lucidatura, rettifica e sbavatura (che possono risultare particolarmente pesanti per l’operatore umano nel caso di vibrazioni di notevole entità) e task inerenti il controllo di qualità dei prodotti, per esempio mediante l’utilizzo di telecamere montate sui cobot stessi. “Ma non finisce qui. Si pensa che nel prossimo futuro i cobot possano diventare dei veri e propri ‘guardiani’ della fabbrica. In tale ruolo, potranno affiancare l’operatore umano nello svolgimento di task che risultino tipicamente noiosi, ripetitivi e anche rischiosi per l’alta probabilità di distrazione dell’operatore: si pensi per esempio a un operatore che deve rimanere seduto per lungo tempo di fronte a una macchina CNC, effettuando solamente una breve e infrequente operazione, come il cambio dell’utensile o la rimozione degli scarti”.

Soluzioni robotiche e AI in divenire

In un mercato in crescita come quello attuale, le aziende si propongono di garantire altissimi standard di produttività, efficienza e qualità lavorando sul lato della componentistica e non solo. Molte società, soprattutto startup, stanno infatti sviluppando soluzioni e sistemi che combinano robotica e intelligenza artificiale/machine learning. “E mentre robotica collaborativa e mobile si stanno sempre più affermando”, sottolinea **Quaglia** (Yaskawa), “l’impiego di componentistica adeguata e soluzioni di AI sempre più potenti devono rivoluzionare i settori e rendere più efficaci le attività. La situazione è comunque tuttora in divenire e la reale adozione di queste soluzioni è ancora piuttosto contenuta e limitata ad alcune aziende che, per cultura o per necessità di mercato, stanno agendo in maniera pionieristica”.

Verso un’automazione leggera e riconfigurabile

Dopo aver ancora ricordato che la tendenza attuale è quella di unire i due mondi AMR e cobot, **Pallucca** (Omron) af-



WWW.MGMROBOTICS.IT



- ✓ Soluzioni robotizzate chiavi in mano
- ✓ Flessibilità e innovazione
- ✓ Incremento produttività
- ✓ Simulazioni 3D delle isole robotizzate
- ✓ Certificazione impianti
- ✓ Software per Industria 4.0



MISSION

Automatizzare i sistemi industriali con tecnologie all'avanguardia, proponendo soluzioni innovative.

SETTORI OPERATIVI

- » AUTOMOTIVE
- » GENERAL INDUSTRY
- » ELETTRICO
- » FARMACEUTICO
- » ALIMETARE

CHI SIAMO

MGM ROBOTICS realizza **sistemi robotizzati** ed **applicazioni automatizzate** con l'obiettivo principale di velocizzare e semplificare i processi produttivi nei diversi settori industriali.

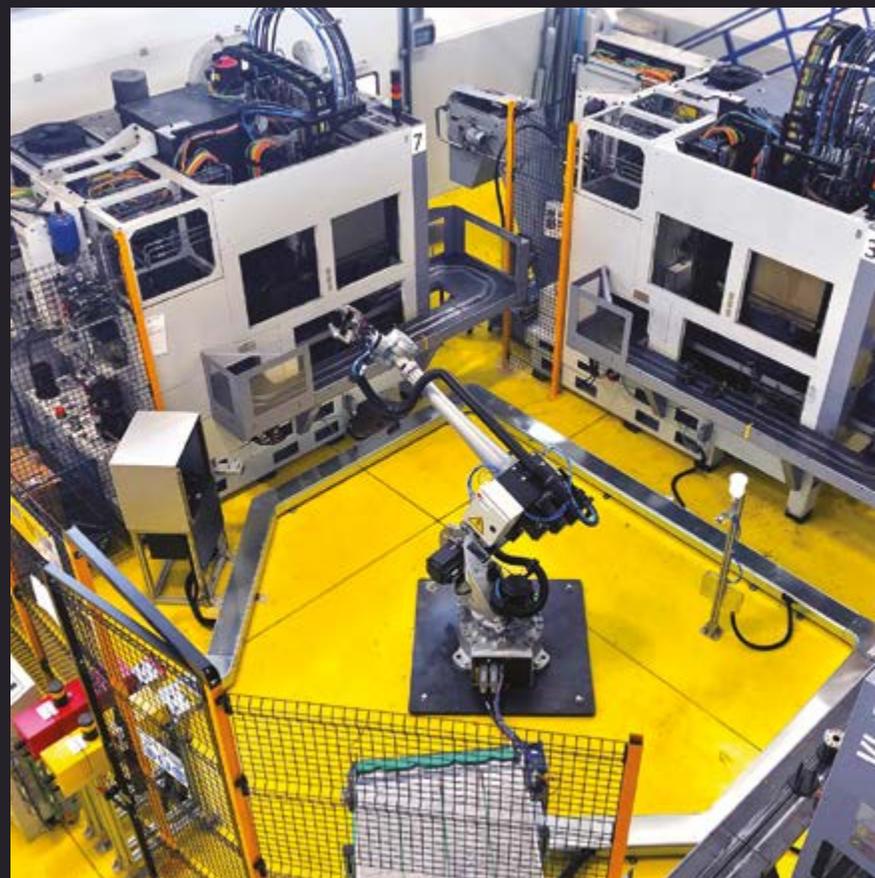
Analisi di fattibilità, progettazione, installazione, training, assistenza, documentazione e certificazione, sono il nostro punto di forza per fornire al Cliente una soluzione "Chiavi in Mano".

Il costante aggiornamento del nostro **Team** ci permette di proporre le più **innovative tecnologie** nel campo della robotica, mantenendo un alto livello **qualitativo** e **produttivo**.

Grazie al nostro Team e le sue competenze, possiamo offrire **impianti personalizzabili al 100%** secondo le esigenze del Cliente.

SERVIZI INCLUSI

- » **PROGETTAZIONE / SIMULAZIONI 3D**
 - Meccanica
 - Elettrica
 - Software
 - Simulazioni 3D
- » **PROGRAMMAZIONE**
 - Sistemi grafici su pannelli HMI Touch Screen
 - PLC
 - Robot Offline e Online
- » **REALIZZAZIONE, COLLAUDO E MONTAGGIO**
- » **LOGISTICA E INSTALLAZIONE**
- » **FORMAZIONE SU IMPIANTO INSTALLATO E ASSISTENZA TECNICA**
- » **MANUTENZIONE / PREVENZIONE**
- » **CERTIFICAZIONE CE**



Paolo Vaniglia, Field Application Engineer KUKA Roboter Italia



ferma che il futuro è quello di macchinari sempre più flessibili e riutilizzabili nel tempo: sia il cobot che le soluzioni Autonomous Intelligent Vehicle (AIV) si prestano a questo scopo, essendo ottimi punti di partenza per un'automazione leggera e rapidamente riconfigurabile. “Le necessità dei nostri clienti sono principalmente quelle di integrare numerose e differenti tecnologie all'interno della stessa macchina, rendendo ogni macchina un vero concentrato di tecnologie. Per rendere più veloce lo sviluppo servono un software e un hardware pensati in questo modo e che ne facilitino l'utilizzo”.

L'importanza della gestione consumi

L'ecosistema di Industria 4.0 coinvolge molte nuove tecnologie che, secondo **Boaglio** (MiR), andranno a interconnettersi con i robot mobili autonomi e i robot collaborativi. Entrambi sono caratterizzati da una maggiore flessibilità che li rende più adatti a sistemi di logistica interna automatizzata. “La valutazione del consumo energetico, per esempio, è uno dei punti chiave per gli AMR. Le nuove tecnologie della logistica interna includono non solo la tecnica di gestione dei dati dei robot industriali, quindi includendo la sua comunicazione, ma anche le sue applicazioni, come ad esempio i manipolatori. Durante l'esecuzione delle attività, i parametri fisici dei robot misurati vengono utilizzati per l'analisi e i dati acquisiti usati per monitorare il comportamento della batteria del robot per una migliore gestione e operabilità del robot stesso”.

L'AI per la gestione delle flotte

Gli AGV KUKA, ci dice **Vaniglia**, si basano su tecnologia SLAM (Simultaneous Localisation and Mapping). Questa permette una ripianificazione del percorso e una rilocalizzazione basata sulla presenza di oggetti imprevisti o di ambienti estremamente dinamici. “Continuare con l'implementazione di funzionalità che si basano su questa tecnologia porterà a nuove dinamiche di funzionamento che permetteranno l'impiego degli AGV in ambienti molto destrutturati, molto affollati, assicurando sicurezza e per-

formance. L'ausilio di sistemi di gestione di flotte con intelligenze artificiali è un argomento che sta entrando nel mondo KUKA, in modo da garantire efficienza di percorsi ed eliminazione di punti proibiti, verso una Matrix Production estesa a tutti i livelli, dall'automazione, al mondo alimentare alla logistica”. Cobot sempre più compatti come meccanica e sempre più gestibili con movimenti manuali dall'operatore sono sicuramente due trend topic da continuare a spingere, in quanto assicurano una gestione del robot riprogrammabile a seconda della produzione mensile, settimanale, giornaliera, con riprogrammazione da parte anche di expertise non elevate. Inoltre, la possibilità di condividere in spazi comuni applicazioni scritte e liberamente utilizzabili da chiunque è un secondo punto su cui si sta lavorando molto. “In entrambi i casi i mobile robot con cobot a bordo vedono principalmente uno sviluppo verso una facilità di utilizzo, con user interface semplificate e monitor da cui è possibile programmare direttamente le piattaforme”.

Interazione reattiva con uomo e ambiente

Stando a **Farruggio** (Mitsubishi Electric), i nuovi trend tecnologici definiscono una nuova visione dell'industria, integrata con la dimensione Cloud, sicura e supportata da una grande mole di dati, destinati a essere analizzati in tempo reale e secondo modelli di intelligenza artificiale. In un contesto industriale così dinamico e digitale, i robot collaborativi giocheranno un ruolo da protagonisti, lavorando con l'uomo in fabbriche sempre più digitali e destrutturate. Per garantire la massima flessibilità e adattabilità alla nuova dimensione, i robot dovranno poter interagire in modo “reattivo” con l'uomo e adattarsi in tempo reale ai cambiamenti dell'ambiente circostante. La nuova generazione di robot sarà capace di calcolare e determinare, in tempo reale, il percorso ottimale per raggiun-

Il 5G per il controllo remoto delle flotte

“La programmazione muterà, alimentata da Big Data e aperta a nuovi strumenti che consentiranno al robot di riprodurre i movimenti dell'operatore, apprendendo l'attività da eseguire”, sostiene Farruggio. “Ciò porterà a un'ulteriore semplificazione dello sviluppo applicativo e all'ottimizzazione dei tempi associati. Infine, le nuove frontiere del 5G permetteranno il controllo da remoto di intere flotte di cobot, rendendo possibile sia apprendere operazioni complesse che condividere il ciclo di lavoro con altri stabilimenti su larga scala. La maggiore banda, velocità e affidabilità di comunicazione supporterà invece i livelli Cloud ed Edge Computing, abilitando la raccolta dati dalle diverse stazioni di lavoro e la gestione di tali informazioni in realtime”.



gere la posizione desiderata, evitando qualsiasi ostacolo nello spazio di lavoro. Inoltre, l'integrazione di algoritmi di intelligenza artificiale permetterà ai robot di apprendere il ciclo di lavoro direttamente dalla grande mole di dati in arrivo dai sensori e analizzati secondo modelli statistici.

Movimentazione che si adatta alla produzione

Per **D'Angelo** (ABB), l'attuale tendenza è l'integrazione di massa tra robot mobile e cobot in un unico sistema. Ciò implica una notevole complessità di controllo e comporta lo studio di soluzioni che rendano una tecnologia così avanzata alla portata di qualsiasi utilizzatore. Si sta passando dai layout produttivi tipici degli impianti della precedente era industriale - unidirezionali, rigidi e con volumi grandi - a reti distribuite dove ogni nodo, in quanto fase di processo che può caratterizzare il prodotto finale in molteplici varianti, deve essere alimentato con sistemi di movimentazione flessibili, in grado di adattarsi alle necessità di produzione.

“Con i nostri clienti dell'Automotive, ad esempio, poiché la domanda dei consumatori cambia per diversi powertrain, le linee di produzione lineari possono diventare sottoutilizzate. Il nostro rivoluzionario concetto FlexProd per il body in white sostituisce una linea di saldatura fissa con una rete di celle robotizzate collegate da mobile robot. Ogni auto segue un percorso unico attraverso la stessa rete per essere assemblata in modo diverso, al fine di massimizzare l'efficienza”.

Quali sono le proposte delle vostre aziende in ambito di robotica mobile e collaborativa che ritenete maggiormente innovative, tali da rappresentare una differenziazione rispetto ai competitor di settore?

Automationware ha sviluppato una serie di prodotti per la gestione e presa di payload fino a 25 kg con sistemi antropomorfi collaborativi. Il prodotto - in fase di certificazione - è AW-Tube Professional, un cobot con capacità di sbarricamento fino a 2 m che può essere anche montato su un AMR, rendendo quindi disponibile la sua capacità di carico e di spostamento in aree di lavoro tipiche degli hub di logistica.

Supporto all'adozione di nuove tecnologie

“Poche aziende al mondo sono riuscite a costruire questi sistemi, la più famosa è Boston Dynamics”, afferma **Rossi**. “Il nostro sistema è stato progettato con un anno di anticipo e siamo quindi nella fase delicata di certificazione. Nel corso del 2022 saremo pronti a introdurlo nel mercato italiano e sarà visibile alla prossima SPS. Il futuro è già da noi, grazie alla comprensione dei potenti sistemi di gestione robotica come, per esempio, i ROS, dotati di capacità di virtualizzazione e coordinamento dei robot, ma anche di capacità di gestione di tematiche di visione e delle implicazioni con potenti algoritmi di intelligenza artificiale, per sviluppare fabbriche dove l'uomo controlla e i robot eseguono in sicurezza”. AutomationWare e la sua rete di integratori di sistemi saranno protagonisti di una nuova proposta orientata alla soluzione, per aiutare le aziende italiane ad adottare queste nuove tecnologie. “Una propo-

Supporto software per navigazione autonoma

Gli AMR di MiR risultano più flessibili, con un impatto meno invasivo nel processo di movimentazione nel sistema logistico, permettendo di cambiare percorso o aggiungere missioni senza dover eseguire interventi infrastrutturali. Le mappe possono essere rese disponibili con download di un file esterno DWG o create dinamicamente tramite una mission di apprendimento del layout: il robot, quindi, naviga usando delle mappe che possono essere caricate direttamente o che il robot stesso costruisce autonomamente in loco. Quando le posizioni dei punti di carico e scarico vengono impostate, il software MiR - di particolare sofisticazione - usa i dati forniti da videocamere, sensori e scanner laser montati sul robot per rilevare l'ambiente circostante e scegliere il percorso migliore in modo totalmente autonomo. "Questa flessibilità", afferma Formentini, "è fondamentale per il moderno settore manifatturiero, che richiede agilità e appunto flessibilità nel caso in cui sia necessario apportare modifiche ai prodotti o alle linee di produzione. È quindi evidente che i campi di impiego dei robot MiR sono molteplici: si può dire che l'unico limite è la fantasia di chi sviluppa il progetto".

sta di robotica complessiva per affrontare problematiche applicative e mai solo di vendita di prodotti, inadeguata rispetto alle richieste di un mercato cui servono specialisti nella ricerca di soluzioni impattanti e scalabili nel tempo. Un modo completamente diverso di proporre la robotica avanzata, ormai inevitabile per affrontare un futuro di grande impatto tecnologico nei processi produttivi".

Visione 3D e sistemi laser come elementi di spicco

In ambito robotica collaborativa, **Secco** cita come esempio APAS di Bosch Rexroth: "Si tratta di una tecnologia altamente flessibile, che ha completamente automatizzato i processi di produzione, alcuni dei quali prima venivano eseguiti manualmente, alleggerendo il carico di lavoro degli operatori e aumentando la produttività anche in condizioni in cui lo spazio è critico". Nel 2017 KLAIN Robotics ha iniziato la distribuzione dei mobile robot di MiR, acronimo di Mobile industrial Robot, diventando dal suo 2020 Excellent Partner. "La flotta MiR", dettaglia **Formentini**, "si compone di modelli più piccoli, MiR 100 e MiR 250 (dove 100 e 250 sono le capacità di carico), e più grandi, MiR 600 e MiR 1350, progettati per la movimentazione di carichi pesanti. Questi due ultimi modelli vengono abbinati a top moduli superiori che consentono di sollevare, movimentare e rilasciare in modo totalmente autonomo ogni tipologia di pallet. Ciò che differenzia gli AMR di MiR dai normali AGV sono delle telecamere 3D e dei sistemi laser in grado di scannerizzare a 360° l'ambiente circostante, permettendo al robot di navigare dinamicamente, pianificando i percorsi e reagendo attivamente a persone e ostacoli, deviandoli o fermandosi direttamente durante il percorso. Nel caso in cui un essere umano si trovi di fron-

te al robot, il sistema laser scanner interpreta l'ostruzione immediatamente, così da consentire al robot di deviare o di fermarsi per prevenire la collisione. La caratteristica principale della robotica collaborativa è quella di condividere in totale sicurezza lo spazio di lavoro con le persone. Quindi niente bande magnetiche o specchi riflettenti per orientare il robot: quest'ultimo si muove in totale autonomia grazie ai segnali ricevuti da scanner laser, telecamere 3D e sensori di prossimità".

Soluzioni chiavi in mano per pallettizzazione

Tra le proposte di robotica collaborativa maggiormente innovative della sua azienda, **Locatelli** (Scaglia INDEVA) sottolinea i vantaggi delle soluzioni chiavi in mano PalFlex, LoadFlex e MyWelder. Molte attività implicano un alto rischio di danni muscoloscheletrici per movimentazione ripetitiva di carichi, con effetti sulla salute dei lavoratori conseguenti un lavoro monotono e ripetitivo. Con il sistema PalFlex dotato di software di pallettizzazione, interamente sviluppato da INDEVA Cobotics, è possibile in modo semplice e intuitivo reimpostare la configurazione del pallet in funzione della dimensione delle scatole. Per quanto riguarda l'applicazione LoadFlex, questa è da riferirsi all'asservimento macchine che può rivelarsi un'operazione pericolosa con elevato rischio di ustioni, schiacciamenti, manipolazione di pezzi affilati o taglienti, possibilità di sviluppare la sindrome del tunnel carpale e molte altre. I moduli di asservimento e immagazzinaggio LoadFlex, compatibili con gran parte dei modelli di controllo CNC, si spostano facilmente, permettendo di automatizzare più macchinari con un solo cobot. "Ultima ma non ultima, l'applicazione WeldFlex, con cui è possibile realizzare saldature MIG, MAG e TIG. Grazie alla possibilità di collegare la macchina di saldatura al cobot e comunicare specifici punti di accensione e spegnimento, è possibile ottenere una qualità di saldatura eccezionale impostando con estrema precisione i singoli cordoni di saldatura da realizzare: vengono eliminate così le incertezze e derive di processo che finiscono per incidere sulla qualità finale della lavorazione".

Soluzioni performanti da partnership di rilievo

Per Yaskawa, evidenzia **Quaglia**, è fondamentale instaurare partnership con i maggiori player. Ciò nella consapevolezza che proprio le partnership tecniche e commerciali di rilievo, a livello sia locale che globale, consentono di rispondere al meglio alle esigenze dell'industria e dei singoli operatori. "A tal proposito, non posso quindi non citare la nostra collaborazione con CLS iMation, nata per offrire altissimi standard di produttività, efficienza e qualità attraverso la combinazione, unica nel suo genere, di robot Yaskawa con le soluzioni di movimentazione intralogistica di CLS. Queste danno vita a soluzioni di logistica robotizza-

Simone Farruggio, Product Specialist Engineer, Robot & Factory Automation Division di Mitsubishi Electric



ta estremamente performanti ed efficaci, utili ad accrescere la produttività e l'ergonomia del lavoro. A ciò si aggiungono le competenze applicative del servizio tecnico di Yaskawa Italia che, sintetizzando oltre 25 anni di esperienza sul campo, ci permettono di offrire non solo conoscenze teoriche, ma anche lo sviluppo di nuove strategie con i clienti”.

Coordinamento di flotte semplice e intelligente

“Il punto di forza di OMRON”, ribadisce **Pallucca**, “sta nell'integrazione e nella conoscenza delle tecnologie cardine dell'automazione industriale, con quasi 90 anni di innovazione e di know-how in questo campo”. Grazie alla sua ampia gamma prodotti, l'azienda può fornire tutto ciò che serve per un'applicazione collaborativa, dal robot a tutta la componentistica safety, fino a guidare il cliente al risk assesment della macchina con il supporto del Safety Service OMRON. I cobot OMRON, inoltre, dispongono di un sistema di visione integrato che permette un'importante interazione con lo spazio che li circonda, garantendo la ri-calibrazione rapida dopo un riposizionamento del robot stesso, guida robot e controlli qualità. Il tutto grazie a un software semplice.

È inoltre possibile aumentare le prestazioni del sistema di visione abbinando le smart camera OMRON, utilizzate nel controllo qualità a elevata velocità e risoluzione. “Quando invece si parla di robotica mobile ci piace integrarci con il tessuto industriale locale. Per fare ciò, abbiamo creato una rete di integratori in continua espansione che coprono tutta la penisola. Con loro stiamo lavorando e sviluppando applicazioni con flotte di mobile robot sempre più numerose, in grado di svolgere le attività più disparate e attrezzaggi sempre più complessi e flessibili. Il vantaggio della nostra piattaforma è la possibilità di integrare tutti i nostri robot in maniera mista e la capacità di coordinare queste flotte in modo semplice e intelligente, grazie alla navigazione naturale che non necessita di nessuna infrastruttura esterna per guidare in maniera sicura i robot.

Questa tecnologia è inoltre molto scalabile, e permette di partire da una sola unità per poi creare gradualmente una flotta integrata di robot, soluzione già implementata dai nostri clienti da oltre 5 anni”.



Moduli WiFi per interazione con macchine ed ERP

Essendo stata tra i pionieri con i suoi AMR, MiR ha avuto la possibilità di fare diverse esperienze con i clienti, adattando le funzionalità in realtà complesse quali automotive ed elettronica. “Sicuramente la flessibilità dei robot e la facile gestione del software da parte degli operatori rendono il prodotto MiR differente dai suoi concorrenti”, afferma **Boaglio**.

KUKA propone due livelli di piattaforme mobili: KUKA Mobile Platform (KMP) e KUKA Mobile Robot (KMR). “La prima”,

spiega **Vaniglia**, “è la versione di robot mobile senza la presenza di robot, mentre la seconda è la combinazione di robot mobile e robot collaborativo LBR iiwa”.

La tecnologia, consistente nell'unione di algoritmi SLAM e tecniche di odometria, consente alle due piattaforme di localizzarsi, muoversi e percorrere spazi in un contesto industriale già esistente, senza necessità di binari nel suolo o superfici riflettenti sulle mura.

La massima libertà di movimento è garantita dal sistema di ruote Mecanum, e ogni mobile robot è dotato di due o più laser scanner per il rilevamento di ostacoli e la localizzazione nell'ambiente di lavoro. Inoltre, grazie a moduli WiFi integrati, il robot può essere chiamato direttamente dalla macchina da asservire o ricevere ordini da un MES o da un ERP aziendale.

La piattaforma KMP è grado di trasportare da 200 a 1.500 kg, con le versioni KMP200 e KMP1500; la seconda permette di sollevare un carico da terra tramite un sistema di lift automatizzati.

Oltre a queste due versioni, va citata anche la piattaforma KMP OmniMove per lo spostamento di carichi superiori alle 3 t, che può essere utilizzata per unire più piattaforme, così da aumentare ulteriormente il carico.

Nel caso KMR, il cobot LBR iiwa a bordo ha una capacità di manipolazione oggetti fino a 14 kg e unisce le tecnolo-

gie di navigazione con quelle collaborative in ottica safe, grazie alla presenza di laser scanner per la parte di navigazione e di sensori di coppia ridondati sui 7 giunti del robot LBR iiwa. “Nel brevissimo futuro avremo a catalogo un secondo cobot - LBR iis - con un sistema operativo completamente rinnovato - iiQKA. OS - finalizzato a rendere più semplice e intuitiva la programmazione”.

Valerio D'Angelo, Business Development Specialist di ABB Robotics Italia



Un'acquisizione di eccellenza

“In funzione delle necessità dei clienti”, conclude D’Angelo, “è quindi sempre possibile trovare all’interno dell’offerta ABB una soluzione collaborativa ideale. Ma l’offerta ABB si amplia ulteriormente, con l’acquisizione dell’azienda spagnola ASTI Mobile Robotics Group, tra i principali costruttori mondiali di AMR. Grazie a questa acquisizione, ABB sarà l’unica azienda in grado di offrire un portafoglio di automazione completo, con AMR, robot e automazione di macchina, dalla produzione alla logistica, fino al punto di consumo. Questa operazione cambia il panorama per i nostri clienti, che sono chiamati a adattarsi alle esigenze del singolo consumatore, nonché a cogliere le opportunità offerte dai cambiamenti radicali nella domanda”.

fianco degli operatori in totale sicurezza, senza barriere o laser scanner. Il robot collaborativo, certificato dal TUV, ha una ripetibilità eccezionale di soli $\pm 0,03$ mm, con un payload nominale di 5 kg e uno sbraccio di 910 mm: tali caratteristiche, tipicamente industriali, migliorano le performance del robot in totale sicurezza. È consigliato per isole e linee robotizzate a bassa produttività e con interazione continuativa da parte dell’uomo, come in applicazioni di assemblaggio, avvitatura, ispezione”.

A fianco degli operatori in totale sicurezza

“Mitsubishi Electric”, sottolinea **Farruggio**, “supera la dicotomia robot-cobot proponendo un approccio collaborativo completo, secondo livelli di sicurezza definiti sulla base di due fattori principali: il tempo di interazione uomo-macchina e la produttività della linea. Partendo dal concetto standard di robotica industriale e safety, è stato sviluppato un livello di sicurezza avanzata, secondo una logica di riduzione della velocità su piani di lavoro virtuali, configurabili dall’utente”. La centralina di sicurezza MELFA Safe Plus, connessa direttamente al controller del robot, abilita la gestione della limitazione della velocità e degli spazi di movimentazione, grazie alle funzioni SLS e SLP. La soluzione è dotata di I/O safety (8 ingressi e 4 uscite) per la connessione di dispositivi di sicurezza. È possibile configurare una logica di funzionamento tra ingressi e uscite, creando una soluzione ibrida che permette performance industriali in assenza dell’operatore e garanzia di sicurezza dell’area monitorata. Tale approccio risulta ideale in applicazioni che devono soddisfare un’alta produttività, ma che non prevedono un’interazione continuativa tra operatore e robot. “L’ultimo anello della collaborazione è il nuovo cobot MELFA Assista, progettato per lavorare a

Il meglio di robot industriale e cobot

“La proposta di ABB in ambito collaborativo”, ricorda **D’Angelo**, “nasce nel 2015 con Yumi, una soluzione a doppio braccio successivamente affiancata da quella a braccio singolo: con un carico utile di 500 g al polso, è un prodotto molto leggero (9,5 kg e 38 kg per le versioni a singolo e a doppio braccio), produttivo (velocità massima di 1,5 m/s) e sicuro (certificazione PL d Cat 3)”. Un anno fa è nato anche GoFa, il “fratello maggiore” di Yumi: carico utile di 5 kg, velocità operativa fino a 2,2 m/s, sbraccio di 950 mm, e una precisione di posizionamento entro 0,05 mm che lo rende idoneo all’asservimento di macchine automatiche e all’esecuzione delle operazioni più delicate. C’è però un dato sul quale un robot industriale non si batte: la velocità operativa. Per ottenere il meglio dei due mondi, ABB ha sviluppato SWIFTI, lanciato nel mercato a febbraio 2021. Vero e proprio anello di congiunzione tra robot industriale e collaborativo, SWIFTI può operare insieme a un laser scanner per gestire prestazioni e sicurezza: rilevata la presenza di un operatore nella sua area di lavoro, SWIFTI rallenta fino a fermarsi e, una volta libero, riparte fino a raggiungere la massima velocità di oltre 4 m/s con carico di 4kg. ■