



Intelligenza mobile nell'intralogistica

I robot mobili autonomi sono un prezioso alleato della fabbrica flessibile del futuro, portando efficienza basata sui dati e tracciabilità nel flusso dei materiali all'interno delle aziende, liberando gli operatori da mansioni gravose per dedicarli ad attività a maggior valore aggiunto. Abbiamo messo a confronto alcuni protagonisti

di Marco Zambelli

Sono i trasportatori interni delle realtà industriali del futuro. Gli AMR, robot mobili autonomi, portano alle aziende incrementi di efficienza e sicurezza, con soluzioni flessibili che si adattano in maniera dinamica alle variazioni nei flussi dei materiali in fabbrica. Inserendosi negli ecosistemi dell'automazione, contribuiscono quindi a migliorare stabilità dei processi e qualità, sollevando gli operatori da compiti ripetitivi e pericolosi. Dalle prime installazioni di singole unità, il mercato è già pronto alla fase successiva, con flotte di più robot che collaborano grazie a software di fleet management sempre più sofisticati. Dell'attuale stato del mercato degli AMR abbiamo parlato con Verena Sophia Laucher, international marketing specialist di Agilox,

Fabio Facchinetti, cofondatore di Alumotion e lean robotics ambassador, Samuel Daldoss, sales product manager assembly technology in Bosch Rexroth, Alessandro Piscioneri, robotics, non automotive & digital segment leader di Comau, Denis Khalis, MiR project manager in Klain robotics, Miguel Garcés Moreno, European mobile robots product marketing manager di Omron Europe, e Michael Ejstrup Hansen, amministratore delegato Roeq.

Automazione mobile sicura. Le operazioni di movimentazione materiali in produzione e nei magazzini sono attività di natura semplice, la cui esecuzione non richiede speciali compe-

I protagonisti



Alessandro Piscioneri è robotics, non automotive & digital segment leader di **Comau**: "Muovendosi all'interno della fabbrica 4.0, e grazie alla loro connessione con un sistema centrale, gli AMR possono essere usati come mezzo di raccolta dati".

Denis Khalis

è MIR project manager in **Klain robotics**: "L'AMR deve avere un'intelligenza tale da permettere un istantaneo ricalcolo del percorso, mappando il territorio circostante e reagendo dinamicamente alla situazione che si presenta".



Samuel Daldoss

è sales product manager assembly technology in **Bosch Rexroth**: "Gli AMR non richiedono bande magnetiche, riflettori o altro. Non serve quindi cambiare l'infrastruttura in cui opera il robot, con vantaggi impressionanti in termini di tempo ed efficienza".

Verena Sophia Laucher

è international marketing specialist di **Agilox**: "La tecnologia dei sensori diventa sempre più economicamente accessibile, e questo comporta che i confini tra gli AGV e gli AMR si vadano sfumando gradualmente".



tenze. I processi intralogistici sono pertanto un ambito in cui l'automazione può dare grandi benefici alle aziende tramite gli AMR, autonomous mobile robots, tecnologia in rapida diffusione grazie alla loro capacità di connettere in modo dinamico e snello diversi punti all'interno della fabbrica. "Il trasporto interno non fa acquistare alcun valore al prodotto in quanto esso non assume alcuna caratteristica aggiuntiva durante il trasporto, che quindi si rivela solo un costo aggiuntivo al processo di produzione stesso - spiega in modo chiaro Khalis di Klain -. L'abbattimento dei costi legati al trasporto del prodotto nei vari processi produttivi è quindi un obiettivo generale e primario nell'adozione degli AMR". Un altro beneficio è quindi il risparmio di ore di lavoro, poiché vengono automatizzati processi ripetitivi consentendo al personale di concentrarsi su attività a più alto valore aggiunto. L'adozione di AMR porta così anche un netto miglioramento delle condizioni di lavoro e della sicurezza in fabbrica. "Le soluzioni AMR sono sviluppate e testate prestando particolare attenzione alla sicurezza dei dipendenti e delle merci - afferma Hansen di Roeq -. Il trasporto e il trasferimento di carichi pesanti o ingombranti utilizzando processi automatizzati con robot mobili riduce il rischio di infortuni dei dipendenti". Grazie ai robot mobili automatici è infatti possibile sgravare gli operatori da attività gravose e a basso valore aggiunto, dice anche Facchinetti di Alumotion, che possono



AGV Agile 1500 di Comau. L'integrazione con robot antropomorfi amplia la gamma di operazioni che è possibile gestire.

INCHIESTA

I protagonisti



Fabio Facchinetti è cofondatore di **Alumotion** e lean robotics ambassador: "Sicuramente la tendenza principale è di far evolvere in continuazione gli algoritmi di navigazione degli AMR, in modo che diventino sempre più efficienti e facilitino la configurazione".

Miguel Garcés Moreno è European mobile robots product marketing manager di **Omron Europe**: "Gli AMR aumentano l'efficienza perché diminuiscono le attività ripetitive di spostamento manuale dei materiali e i lavoratori possono dedicarsi a compiti a maggior valore aggiunto".



Michael Ejstrup Hansen è amministratore delegato **Roeq**: "I clienti sono attenti a utilizzare il robot giusto per l'attività specifica, e poiché diversi marchi AMR hanno diverse opzioni chiederanno sempre più l'interoperabilità".



I robot mobili autonomi MiR distribuiti da Klain hanno laser scanner e telecamere 3D per scannerizzare l'ambiente circostante a 360°.

generare uno stress psicofisico crescente, con il rischio di tramutarsi in infortunio. A incrementare la sicurezza delle operazioni sono quindi proprio le funzioni di guida autonoma, che consentono ai robot di evitare gli ostacoli in maniera dinamica e collaborativa, interagendo con gli operatori che si muovono nello stesso spazio, assicurando continuità alle attività intralogistiche che i robot possono svolgere 24/7. "Le aziende da lungo tempo soffrono la carenza di manodopera - aggiunge Laucher di Agilox -, e non vogliono più essere condizionate da

tale fenomeno. Sono quindi alla ricerca di soluzioni che garantiscano un processo stabile e indipendente dagli operatori, che possono invece essere impiegati per attività che portano più valore all'azienda".

Flessibilità di movimento. Oltre all'importante vantaggio della sicurezza di addetti e beni, l'automazione con AMR porta poi un incremento della flessibilità delle operazioni, come sottolinea Piscioneri di Comau: "Le soluzioni AMR sono ideali per le aziende che necessitano di aumentare la flessibilità e l'autonomia del proprio sistema produttivo, prevedendo investimenti mirati e progressivi. Si tratta infatti di tecnologie che consentono un'elevata scalabilità nel tempo: in ogni momento è possibile, ad esempio, iniziare a implementare un sistema di trasporto AGV con una linea di lavoro formata da due o tre unità, per poi integrarle in un secondo tempo in base alle proprie esigenze con una soluzione a guida autonoma più articolata e completa". Altro grande vantaggio offerto dagli AMR è quindi la facile integrazione nell'ambiente produttivo, con pertanto una rapida messa in servizio. "Negli anni Settanta del secolo scorso, i primi robot avevano bisogno di un'infrastruttura fisica per orientarsi - spiega Daldoss di Bosch -. Oggi non è più così: agli AMR non servono bande magnetiche, riflettori o altro. Questo significa che non occorre cambiare la struttura del magazzino, l'infrastruttura nella quale l'AMR opera, con vantaggi e performance impressionanti in termini di tempo ed efficienza". La presenza a bordo di laser scanner e telecamere 3D, come nel caso degli AMR di MiR proposti da Klain, consente ad esempio di scannerizzare l'ambiente circostante a 360° per una navigazione dinamica, pianificando percorsi da

intraprendere e reagendo attivamente a persone e ostacoli che compaiono sul percorso. Senza bisogno di stravolgere il layout aziendale posando dispositivi di guida fisici o elettromeccanici. A tal riguardo, i robot mobili di Omron sono progettati per la movimentazione dinamica di materiali in ambienti difficili, con passaggi stretti e luoghi frenetici e affollati. Analogamente, le soluzioni AMR di Agilox sfruttano un concetto di guida omnidirezionale che permette al robot una libertà di movimento senza limiti anche nelle corsie più strette, adattandosi alle variazioni del flusso materiali. "L'aggiunta di un nuovo sensore 3D al nostro Active Shuttle consente al robot di rilevare oggetti oltre il limite dei 15 cm - spiega poi Daldoss -, e grazie al software installato riesce ad aggiornare in autonomia la mappa del plant in caso di modifiche, condividendo le informazioni di eventuali nuovi set-up con gli altri robot". Disporre del software adeguato è quindi fondamentale per gestire in maniera corretta ed efficace l'interconnessione degli AMR con le altre unità industriali, ma anche con gli altri componenti della flotta di robot e con l'operatore stesso. "Quando si parla di AMR, è importante valutare non solo l'offerta di una buona meccanica, ma soprattutto la sua integrazione con software specifici e avanzati - afferma Piscioneri -, che consentano di realizzare nel modo più efficiente possibile una determinata applicazione".

Flotte applicative miste. "Oggi il mondo AMR è guidato dalle tecnologie di navigazione e di gestione delle flotte - spiega Moreno di Omron -. Abbiamo sempre sottolineato le differenze tra AGV e AMR, ma oggi bisogna considerare che possono trarre vantaggio uno dall'altro. Ad esempio gli AMR, nel loro essere smart e flessibili, possono comunque avere beneficio dal seguire il percorso predeterminato di un AGV". Una tendenza che porta l'azienda a offrire ai clienti la possibilità di scelta, grazie alla funzione 'Selectable autonomy' dei suoi robot, garantendo la flessibilità in ogni parte del layout di fabbrica, senza più la restrizione delle guide fisiche. "I costi della tecnologia dei sensori si abbassano sempre di più - aggiunge Laucher -, e questo comporta che i confini tra AGV e AMR vadano sfumandosi. Agilox è inoltre molto focalizzata sul problema del 'full stack', nel senso di offrire AMR che consentano di svolgere il maggior numero possibile di applicazioni logistiche con robot da un singolo fornitore". Piscioneri nota quindi come le aziende oggi non cerchino un singolo prodotto, ma vere e proprie soluzioni tecnologiche che li aiutino a risolvere un problema o a soddisfare specifiche esigenze produttive. "Le aziende AMR hanno lavorato duramente per maturare le proprie offerte negli ultimi due-tre anni - aggiunge Hansen -, sia per quanto riguarda i robot che i sistemi di flotte. Dal nostro punto di vista, ora siamo in una fase in cui la scena è pronta per installazioni più grandi". Hansen vede quindi la tendenza nel cliente a porre attenzione alla capacità di utilizzare robot di diversi fornitori AMR nella stessa struttura, così come nel continuo sviluppo per ottimizzare i processi e 'fare più con meno'.



L'Active Shuttle management system di Bosch consente massima flessibilità nella gestione degli ordini.



Agilox ODM consente di muovere tra le diverse stazioni carrier del peso massimo di 300 kg.

INCHIESTA



Il robot mobile Omron LD-60 permette la movimentazione dinamica di materiali in luoghi affollati e con passaggi ristretti.

In tale direzione muove l'offerta di apparecchiature robotiche mobili (MRE) per AMR di Roeq, moduli top che consentono di sollevare e movimentare in modo autonomo ogni tipo di pallet, e che possono ad esempio raddoppiare il potenziale di carico utile degli AMR di MiR, Omron e Continental, consentendo alle aziende di gestire carichi più pesanti con un ingombro ridotto e meno corse. Cruciali sono quindi i software di gestione delle flotte, che consentono agli AMR di uno stesso fornitore di coordinarsi tra loro. "Il fleet manager di Omron può gestire flotte fino a 100 robot in qualsiasi configurazione e simulare fino a 10 robot - spiega Moreno -. Il software monitora e coordina continuamente le flotte nei magazzini e nelle fabbriche, svolgendo funzioni di controllo del traffico e assegnazione smart del lavoro e gestione dei carichi, facilitando l'integrazione con l'IT e gestendo gli aggiornamenti automatici, permettendo ai robot di collaborare come una squadra".

Versatilità e trasversalità. Gli AMR attirano quindi l'interesse di ogni applicazione che richieda flessibilità, sicurezza o tracciabilità, nei diversi reparti: dal rifornimento in linea al magazzino con i robot più potenti, fino alla produzione con veicoli leggeri dove lo spazio è più limitato. "Le applicazioni possono essere molto diverse - dice Moreno -: ci sono per esempio AMR che svolgono il lavoro flessibile dei classici trasportatori che non possono cambiare il proprio percorso, in altri casi spostano i pallet verso l'area di produzione entro precisi limiti di tempo oppure i carrelli verso il magazzino intermedio, consentendo alle persone di spostare il materiale manualmente se necessario. O ancora, AMR dotati di cobot sulla parte superiore per fornire al veicolo un braccio per selezionare e prelevare piccoli pezzi su

richiesta, ad esempio per ispezioni casuali". Piscioneri sostiene che in futuro si assisterà sempre più a una graduale sostituzione dei conveyor fissi con gli AMR: "Soluzioni AMR trovano largo impiego per la logistica di stabilimento, tra diversi reparti produttivi o nella logistica di fine linea, dove i tradizionali conveyor fissi - come nastri trasportatori o rulliere - possono essere sostituiti da più flessibili veicoli a guida autonoma". Trasversale è quindi lo spettro di settori industriali in cui gli AMR trovano impiego. "Il primo settore che si è mostrato reattivo, spingendo questo tipo di soluzioni, è stato l'automotive - afferma Daldoss -, ma già oggi siamo presenti nel settore dei semiconduttori e in ambiti come quello dei beni a largo consumo". Klain indica anche l'e-commerce come uno dei settori maggiormente coinvolti da queste soluzioni, che in seguito alla rapida digitalizzazione degli ultimi anni si trova sempre più di fronte a richieste improvvise di materiali. Per Omron l'adozione degli AMR è in forte aumento anche nel settore alimentare e delle bevande, nel settore farmaceutico e in quello digitale, allargandosi anche a settori non industriali come gli ospedali, dove molte sono le possibilità di utilizzare gli AMR ed evitare che le persone camminino per diversi chilometri ogni giorno. Oltre ai già citati settori dell'automobilistico e dei fast moving consumer goods, grandi aspettative Roeq nutre infine anche per logistica ed elettronica.

Tracciabilità 4.0. "Se il contesto generale è fondamentale per industria 4.0, al contempo anche i processi più piccoli, come nel caso dei flussi interni di materiali e merci, sono importanti per ottenere una produzione realmente intelligente" dichiara quindi Moreno. In tal senso, gli AMR sono i trasportatori interni delle realtà industriali del futuro, fungendo da mezzo di raccolta dati nella fabbrica intelligente. "Muovendosi all'interno della fabbrica, grazie alla loro connessione con un sistema cen-



La soluzione AMR GoPal di Robotize, proposta da Alumotion, offre un ecosistema completo basato su baie.



trale e con le altre unità di lavoro, gli AMR possono rilevare informazioni operative - spiega Piscioneri -, tracciando in modo automatico i dati relativi alla reale posizione dei beni trasportati, all'applicazione che stanno svolgendo e al suo andamento. Operazioni lunghe e complesse da svolgere manualmente". A tal fine è fondamentale che gli AMR possano comunicare non solo con gli altri sistemi industriali ma anche con i sistemi di gestione del magazzino, come ERP, WES e WMS. "I software di gestione della flotta sono sistemi aperti, facilmente modificabili in base alle singole necessità, in grado di scambiare dati e di integrare input e output esterni - dice Daldoss -. Ciò significa ad esempio che oggi la mappa del magazzino è aggiornata di continuo, il robot vede l'ostacolo, lo evita e comunica agli altri robot la sua presenza". Comunicazione che va a tutto vantaggio di sicurezza ed efficienza, oltretutto della messa in servizio: questa avviene in meno di dodici ore per il primo Active Shuttle di Bosch, mentre per gli altri bastano venti minuti. "L'impiego di AMR consente di raccogliere e gestire dati operativi - dice anche Facchinetti -, in modo da poter analizzare i flussi e verificare se si possano introdurre migliorie nelle prestazioni attraverso l'analisi e il controllo dei parametri di funzionamento". Scambio di informazioni e tracciabilità sono dunque due pilastri alla base del 4.0, due aspetti su cui negli AMR si stanno facendo grandi passi in avanti con l'obiettivo di renderli sempre più connessi e di farli lavorare insieme incrementando qualità ed efficienza e riducendo gli errori.

Interoperabilità. Proprio nell'ottica di inserirli pienamente nella fabbrica digitale, connessa, sicura e sostenibile, l'interoperabilità degli AMR è infine un aspetto cruciale. Interoperabilità che si declina su più fronti. "Attualmente i fornitori di AMR prevedono un prodotto integrabile in qualsiasi realtà industriale che possieda un ERP, MES, SUP, Scada o un semplice PLC - dice Khalis -. Il livello di integrazione con sistemi preesistenti dipende molto dal tipo di realtà e dalla richiesta specifica del cliente". Basilare è quindi che ci sia interoperabilità tra gli AMR e il resto del sistema produttivo, sia a livello di linee che di gestione di magazzino, dice Piscioneri: "Ugualmente indispensabile è poi la capacità di lavorare insieme tra AMR dello stesso tipo, dato che queste soluzioni sono solitamente gestite come flotte di più mezzi che collaborano tra loro e con altri impianti industriali per eseguire le attività richieste". In tal senso



Le apparecchiature robotiche mobili (EMR) di Roeq consentono agli AMR di prelevare e consegnare carrelli, sollevare e trasportare merci.

è peculiare la soluzione GoPal di Robotize, proposta da Alu-motion, che consta di un ecosistema completo di AMR, baie per carico e scarico pallet, nastri trasportatori e pulsanti di chiamata operatore che parlano tutti nativamente la stessa lingua, garantendo un'integrazione immediata per partire da subito con le attività di trasporto, senza dover progettare o sperimentare altri strumenti. Resta però ancora da risolvere il problema della comunicazione tra AMR di diversi marchi, la cui importanza cresce con la tendenza dei clienti a utilizzare il robot giusto per l'attività specifica. "Diversi marchi AMR hanno diverse opzioni disponibili - spiega infine Hansen -: pertanto i clienti chiederanno sempre più l'interoperabilità tra diversi sistemi di AMR e flotte. Questa trasformazione è sempre più un dato di fatto e vediamo sempre più installazioni con diversi marchi AMR nella stessa fabbrica". Un fenomeno supportato anche da diverse società di software che oggi lavorano su sistemi di gestione della flotta in grado di funzionare con AMR di case diverse. Mentre il mercato è impegnato alla definizione di uno standard di comunicazione comune, come il VDA 5050, ad oggi ancora ai primi stadi di sviluppo.

[@marcocyn](#)