

# Dal fine linea al pallettizzatore in modo autonomo: con i robot mobili e la gestione integrata del machine controller la logistica si semplifica



*Diva International ha aggiornato le sue linee di produzione con un nuovo impianto di pallettizzazione per le sue salviette umidificate che sfrutta un machine controller e cinque robot mobili autonomi (AMR) di OMRON. Risultato: un processo più sicuro ed efficiente, che tiene traccia di tutti gli step di lavorazione, dall'ordine fino all'evasione in magazzino*

Da oltre 30 anni Diva International produce e distribuisce prodotti per la cura e il benessere della persona, l'igiene della casa e la pulizia degli animali da compagnia. Il percorso di espansione dell'azienda umbra è testimoniato dalla crescita del suo stabilimento di produzione, avviato a Spello nel 1999 e ampliatosi anno dopo anno fino ad arrivare agli attuali 20.000 metri quadri.



*Diva International ha aggiornato le sue linee di produzione con un nuovo impianto di pallettizzazione per le sue salviette umidificate*

Fra i più recenti interventi di riqualificazione del sito va annoverato anche il nuovo impianto robotizzato per la pallettizzazione delle salviette, un aggiornamento nato con il preciso scopo di ottimizzare l'efficienza e lo sfruttamento degli spazi all'interno di un sito dalle dimensioni abbastanza ridotte.

Il progetto di ammodernamento è stato curato dal team di FM Vision che, grazie alla tecnologia e alla consulenza di OMRON, ha fornito una soluzione completamente automatizzata basata sull'impiego di cinque robot mobili autonomi (AMR) in grado di effettuare le operazioni di carico/scarico dei lotti confezionati dal fine linea verso le stazioni robotizzate di pallettizzazione.



*FM Vision ha fornito una soluzione completamente automatizzata basata sull'impiego di cinque robot mobili autonomi (AMR).*

Il programma di sviluppo, che è durato complessivamente circa un anno, ha portato anche alla revisione completa dell'architettura di controllo attraverso l'impiego di un machine controller OMRON NJ. Tutto ciò nell'ottica di pervenire a una gestione "olistica" del dato, dall'ordine fino all'evasione dei lotti, e alla creazione di uno storico per il tracciamento di tutte le attività coordinate all'interno dello stabilimento.

#### **Obiettivo: migliorare la logistica senza modificare gli ambienti**

Il nuovo impianto robotizzato di Diva international nasce dall'esigenza primaria di rivedere la logistica di un fine linea ma senza alcun tipo di intervento di ampliamento del locale preesistente, un capannone da circa 240 metri con cinque linee di produzione al suo interno.

Al di là del mantenimento degli spazi, il passaggio da un processo pressoché manuale di smistamento degli imballi sui bancali a uno completamente automatizzato è stato effettuato tenendo conto di tutta una serie di difficoltà oggettive a livello di sicurezza, velocità e pulizia. La sfida più grande è stata quella di progettare un sistema per caricare 12 scatole di cartone nel minor tempo possibile. E farlo gestendo 60 formati diversi da - 40x60 a 400x600 mm - con pesi variabili da 300 grammi a 12 kg. Ad

umentare il coefficiente di difficoltà la necessità di separare l'area di produzione – laddove dove ci sono accumuli di stoffa, polveri e altri materiali contaminanti – da quella di pallettizzazione.

“Un sistema di smistamento e convogliamento su nastro per pacchi con formati così diversi e con queste condizioni al contorno si sarebbe rivelato troppo difficile da realizzare, per evidenti problemi di spazio, ma anche per motivi di costi e sicurezza”, spiega Augusto Falchetti, titolare di FM Vision. “Un flusso di 120 bancali da 70 pacchi l'uno si traduce in circa 8000 pacchi in transito quotidiano: con una perdita di anche solo 1 grammo al giorno, l'accumulo può arrivare a oltre 8 quintali di cartone ogni 100 giorni, con tutto ciò che ne consegue a livello di manutenzione”.

La separazione netta fra le due aree si è resa necessaria anche per motivi di sicurezza legati alle norme REI che rendevano di fatto impossibile il passaggio dei nastri sugli sprinkler con barriera d'acqua. Da qui la decisione di affidare le operazioni di smistamento dei pacchi a 5 robot mobili autonomi (AMR) di OMRON programmati per trasportare i pacchi in uscita dalle linee di produzione verso le stazioni pallettizzazione in modo completamente autonomo, sia a livello di movimento, sia per ciò che riguarda le operazioni di carico/scarico.

## Liberi di muoversi

Potendo operare in modalità free navigation, gli AMR di OMRON sono in grado di muoversi all'interno dell'ambiente di lavoro prendendo in autonomia le decisioni più critiche, prima fra tutte quella che attiene al percorso da intraprendere per raggiungere – prima e meglio – la destinazione.

Il sistema di navigazione degli AMR si basa infatti su un matching fra una mappa dei locali acquisita inizialmente e una lettura dinamica dell'ambiente in evoluzione. Il robot in pratica osserva l'ambiente che lo circonda e lo confronta con la mappa che ha precedentemente acquisito per orientarsi al meglio. Ciò è reso possibile dalla presenza di un laser scanner, posto frontalmente, che consente agli AMR in grado di "vedere" fino a 15 m di distanza e con un angolo di 250°, ma anche da tutta una serie di sensori e sistemi di controllo – come gli encoder montati sulle ruote motrici, il sensore giroscopico e i sensori sonar – utili per le operazioni più difficili, ad esempio i movimenti in retromarcia.

Il grosso vantaggio rispetto gli AGV tradizionali a percorso fisso sta proprio nella possibilità di evitare gli ostacoli, a cominciare dagli operatori presenti nello stabilimento. Sfruttando un sistema di path generation, una funzione di percorso che viene generata in automatico in base a ciò che viene analizzato dallo scanner, i robot mobili autonomi possono infatti effettuare un ricalcolo continuo del percorso anche in corso d'opera. "Tutto ciò si traduce in una riduzione drastica delle attese", puntualizza Luca Polzoni, Data Analyst di Diva International. "Quando un ostacolo viene rilevato sul percorso, il robot è in grado di trovare sempre un'alternativa effettuando un ricalcolo in tempo reale".

## Massima attenzione all'ingaggio

Una parte importante del progetto si è concentrato sulle operazioni di ingaggio/disingaggio fra gli AMR e i nastri presenti sulle stazioni di carico e scarico. "Su questo fronte", spiegano i responsabili di Diva International, "la sfida più impegnativa risiede nella necessità di caricare 12 pacchi nel minor tempo possibile tenendo presente alcuni vincoli progettuali: un robot non può cambiare forma rispetto all'originale, ci sono vincoli progettuali, non si può andare oltre gli 800 millimetri del nastro".

Il sistema è quindi predisposto per operare una vera e propria traslazione in altezza in modo da gestire l'accumulo di lotti da 4 pacchi ciascuno su tre piani diversi. "Fra i carrelli montati sui robot e i nastri presenti sulle stazioni di carico



*Oltre ai cinque robot AMR, OMRON ha fornito anche il machine controller per la gestione completa e integrata di tutte le attività*



e scarico avviene un vero e proprio abbraccio calibrato al millimetro", chiarisce Augusto Falchetti. Il robot provvede all'ingaggio sulla stazione intersecando i suoi pettini con quelli della stazione per tutta la lunghezza del nastro. Quando l'ingaggio è completato, i piani della stazione si sollevano di 2 cm grazie a una serie di rullini motorizzati, sfilando, di fatto, i pacchi dal robot".

Tutto avviene all'interno di tolleranze ristrettissime, sia a livello di posizionamento che di velocità. La precisione dei movimenti del robot è in questo senso fondamentale: anche un solo un grado di errore nel posizionamento comprometterebbe il processo. Da qui la decisione lasciare l'ultimo tratto alla guida su una banda magnetica con una tolleranza massima di circa un grado: il robot si muove in maniera autonoma fino a collocarsi sulla banda magnetica lasciando il sistema di navigazione sempre attivo per monitorare l'ambiente circostante. La velocità di entrata e di uscita dalla banda magnetica è controllata con la massima attenzione soprattutto nella fase di disingaggio, laddove gli AMR devono procedere in retromarcia a velocità ridotta per tutta la lunghezza del nastro (circa 800mm): si va da un massimo di 300 mm/s a 220 mm/s nel caso dei robot da 90kg.

Nel progettare una soluzione basata sull'impiego di robot autonomi, FM Vision ha inoltre ridotto al minimo qualsiasi condizionamento legato all'autonomia della batteria. Al di là del consumo legato agli spostamenti, non ci sono sistemi motorizzati o altre operazioni energivore a carico degli AMR. Sono gli organi esterni presenti sulle stazioni - nello specifico un sistema di ascensori con 3 rullini motorizzati - a effettuare fattivamente il caricare e lo scarico delle scatole a lotti da 4. A ridurre ulteriormente i tempi morti ci pensano le istruzioni software che fissano il limite di autonomia residua al di sotto del quale i robot vengono "richiamati" alla base di ricarica. "In media", spiega FM Vision, "i robot presenti in Diva International sono stati programmati per ricaricarsi ogni 20 minuti, passando da un minimo di 70% di carica residua al 90% circa. In questo modo il fermo non è troppo lungo, né troppo frequente".

### Dall'ordine al magazzino: tutto il processo è guidato dal machine controller

Oltre ai cinque robot AMR, OMRON ha fornito anche il machine controller Sysmac NJ (NX701) per la gestione completa e integrata di tutte le attività, dall'arrivo dell'ordine allo smistamento dei pacchi sulle isole di pallettizzazione e al loro invio al magazzino.

Il machine controller NJ presiede tutte quelle operazioni che prevedono l'interazione con i database aziendali:

prende in carico gli SQL e li trasferisce alla linea di produzione, al sistema di carico/scarico e quindi al sistema degli AMR fino alla parte di pallettizzazione. Qui, attraverso i file EDS sviluppati da OMRON e a un job "cuscinetto" che funge da interfaccia per i dati scambiati, gestisce tutte le movimentazioni classiche dell'isola di pallettizzazione tramite EtherCAT, nonché le movimentazioni brushless dei sistemi che sono sulla testa del robot pallettizzatore.

"Individuare un bug in un job scritto nel linguaggio dei robot di pallettizzazione può essere molto difficile", precisa Paolo Capezuoli, Field Application Engineer Motion Specialist di OMRON Industrial Automation Europe. "Per questo motivo, abbiamo lavorato con FM Vision per proteggere tutto il sistema isolandolo in una bolla software dove facciamo vedere al robot i sensori anticollisione, i sensori di presa, il sensore di pressione. Si crea così un canale di comunicazione personalizzato per l'interfacciamento con il software di terze parti e gestire il robot in maniera molto semplice, risolvendo tutte le eventuali difficoltà generate dai programmi macchina e le procedure di arresto e ripartenza. Nel momento in cui il machine controller vede un problema nel mondo reale può fermare il robot con una sola sequenza di stop. È come se esistesse un mondo virtuale per il machine controller che si fa carico di tutti i problemi: è lui che decide se e come arrestare robot".



*Potendo operare in modalità free navigation, gli AMR sono in grado di muoversi all'interno dell'ambiente di lavoro.*



*Risultato: un processo più sicuro ed efficiente, che tiene traccia di tutti gli step di lavorazione, dall'ordine fino all'evasione in magazzino*

L'aspetto più complesso riguarda però la comunicazione wireless con gli AMR per la generazione delle missioni. Questa attività passa dal cosiddetto mobile planner, un fleet manager sviluppato da OMRON che ha il compito di assegnare le missioni ai robot sulla base di alcune condizioni fattuali – come livello della batteria, prossimità al punto di prelievo - definendo i percorsi più intelligenti per evitare collisioni e declassamenti di velocità. Il fleet manager è stato configurato definendo i punti di prelievo e i punti di deposito per generare un task. A ciò si aggiungono tutta una serie di variabili dinamiche legate all'ambiente in movimento, come gli operatori e gli oggetti in transito, i muletti o i pallet lasciati nel capannone.

**L'incipit delle missioni arriva proprio dal machine controller** che, potendo sfruttare il collegamento al database, sa dove prelevare il lotto, dove andare a depositarlo e con quale numero di lotto catalogarlo. Il gestore di flotta bufferizza la richiesta e capisce qual è il robot migliore – a livello di distanze e ricarica della batteria – a cui affidare la missione.

Nel momento in cui viene assegnata la missione, comunica quindi all'architettura qual è il robot ingaggiato con un nome univoco attribuito alla missione. A questo punto la comunicazione con l'AMR diventa diretta attraverso il

protocollo di comunicazione wireless e le librerie realizzate da OMRON per facilitare l'integrazione con il mondo Sysmac. Dall'interfaccia utente è possibile monitorare tutti i dati dell'AIV, compresa l'autonomia residua, la localizzazione, la temperatura della CPU e l'ID ordine.

Il machine controller informa ciascun assegnatario della posizione relativa degli altri robot, lasciando comunque l'autonomia sul percorso di passaggio. Sempre tramite machine controller è possibile sfruttare una procedura di ripristino e di rilascio dei pacchi mancanti o rovinati attraverso un apposito guasto area, una sorta di "zona franca" nella quale si possono rilavorare i task lasciati in sospeso.

### **Più efficienza, più sicurezza, più integrazione fra i processi**

La soluzione sviluppata da FM Vision in collaborazione con OMRON ha permesso a Diva International di efficientare le operazioni di logistica e in particolare quelle legate al trasporto dal fine linea all'isola di pallettizzazione. Senza modificare gli spazi a disposizione, la società può oggi usufruire di due zone separate – una per il fine linea e l'altra per la pallettizzazione – collegate in continuo da un sistema di trasporto automatizzato via AMR dei lotti di prodotto confezionato verso le isole di pallettizzazione.

Al di là del mero risparmio sulla forza lavoro, riqualificata verso attività meno onerose e ripetitive, il lavoro svolto dai robot autonomi e la gestione integrata operata da un'architettura comandata da un machine controller OMRON NJ ha permesso di eliminare tutti gli errori umani relativi alla gestione dei dati a magazzino e di avere una gestione più efficace delle anomalie. Decisiva, a questo proposito, l'integrazione con il sistema IT, che opera su due fronti: da un lato prelevando l'informazione per generare il lotto di produzione e portarla fino al carrellista che porta via il pallet, dall'altro recuperando tutti i dati e tutti i passaggi della lavorazione per la tracciabilità.

"Per un'azienda leader mondiale nella vendita di salviette umidificate è fondamentale poter contare su un livello di automazione in grado di supportare una produzione da circa 60 milioni di confezioni all'anno", commenta Paolo Cocchioni, Direttore Commerciale di Diva International. "L'intervento di ammodernamento ci permette oggi di poter svolgere le lavorazioni anche in presenza di personale, nel rispetto delle tempistiche ma anche delle norme di igiene e sicurezza".

Il vantaggio, a pieno regime, sta nella possibilità di lavorare senza interruzioni. "Gli AMR, la nastratrice e il sistema di stampa dei codici ENA sui cartoni sono predisposti per lavorare in serie e convergere verso una zona di buffer nel quale il robot mobile si mette in uno stato di attesa fintantoché il carico non è pronto", aggiunge Luca Polzoni, Data Analyst di Diva International. "Altrettanto importanti sono gli attributi a livello di intelligenza e collaborazione: i robot mobili si auto-adattano agli slot disponibili e dispongono delle certificazioni necessarie, anche a livello di sicurezza, per operare nello stesso ambiente degli operatori. In circa 1 minuto e mezzo completano il proprio viaggio, una media di 10 metri di strada più ingaggio sul carico e sullo scarico, portando una dozzina di pacchi verso l'isola di pallettizzazione".

La flessibilità di una flotta di robot AMR e la possibilità di creare un'associazione dinamica fra il database e una missione reale consentono a Diva International di avere visione completa degli ordini e dei singoli trasferimenti di dati dal sistema informativo aziendale. Questo livello di integrazione consente all'azienda umbra di aprirsi verso il mondo dell'intelligenza artificiale, un orizzonte nel quale i dati non sono un semplice deposito di informazioni ma un patrimonio utile per migliorare le condizioni applicative.

### Informazioni su Diva International

Da oltre 30 anni Diva International s.r.l. produce e distribuisce prodotti per la cura e il benessere della persona, l'igiene della casa e la pulizia degli animali da compagnia sia a marchio proprio che conto terzi. Nello stabilimento umbro di Spello, la società segue ogni singola fase progettuale e produttiva e l'adozione di moderne soluzioni di rilevamento dati, automazione e robotica permettono il raggiungimento di elevate performance di produzione nel rispetto di rigorosi standard di qualità del prodotto finito. Nell'ottica di misurare e ridurre la propria impronta ecologica l'azienda sostiene e sviluppa progetti sostenibili per le persone e per l'ambiente, dalla scelta dei materiali alle risorse utilizzate per la produzione e la movimentazione dei propri prodotti. Per maggiori dettagli, visitare il sito [www.divaint.it](http://www.divaint.it)

### Informazioni su FM Vision

Azienda specializzata nelle macchine di ispezione automatica con sistemi di visione artificiale nel settore del food, beverage e farmaceutico, FM Vision si occupa dal 1997 di progettazione, costruzione di macchine e sistemi automatici per il controllo qualità in linea tramite visione artificiale 2D e 3D. La società è a capo di un consorzio di aziende ad alto livello di specializzazione in grado di coprire tutti le esigenze, dallo studio di fattibilità, alla progettazione, alla produzione di componenti di meccanici, elettrici fino alla messa in servizio. Dal 2007 è OMRON Solution Partner e dal 2015 si avvale di una divisione (FM Vision Robotics) che progetta e realizza impianti automatici per il fine linea che utilizzano robot mobili e robot industriali OMRON. Per maggiori dettagli, visitare il sito [www.fmvision.it](http://www.fmvision.it)

### Informazioni su OMRON

OMRON Corporation, tra i leader mondiali dell'automazione, opera nei settori dell'Industrial Automation, dell'Automotive Components, dell'Electronics & Mechanical Components, dell'Healthcare, dei Social Systems, Solutions and Services. Fondata nel 1933, OMRON conta oggi nel mondo circa 39.000 dipendenti, in grado di offrire prodotti e servizi in oltre 110 Paesi. OMRON contribuisce a migliorare il benessere della società offrendo tecnologie che stimolano l'innovazione in aree quali la produzione, i prodotti e l'assistenza ai clienti. Per maggiori dettagli, visitare il sito [industrial.omron.it](http://industrial.omron.it)