

# Isole di assemblaggio robotizzate

Una nuova linea di assemblaggio, realizzata con componenti Siemens, soddisfa le esigenze di flessibilità per piccoli lotti o di lavorazioni complesse, tipiche delle aziende meccaniche

SABINA CRISTINI, CARLO MASOTTI



L'obiettivo del progetto è, infatti, soddisfare le esigenze di varie aziende attive nel campo degli assemblaggi in genere, in particolare nel settore meccanico.

I vantaggi garantiti sono evidenti per produzioni caratterizzate da piccoli lotti, ad alta variabilità e complessità di lavorazione. Applicazioni tipiche possono risultare ad esempio l'assemblaggio di motoriduttori, pompe idrauliche, componentistica, pneumatica e oleodinamica, biomedicale, ecc. La linea di assemblaggio proposta, infatti, si colloca a metà strada tra il vasto mondo degli assemblaggi completamente manuali, realizzati su banchi di lavoro, e le grosse linee di montaggio a robotizzazione spinta. La caratteristica principale che si propone al cliente è la flessibilità dell'impianto, che gli consente di passare

I progetto di una nuova linea di assemblaggio nasce da un'idea di Carlo Masotti, libero professionista, e di Gianni Sgarbi, tecnico commerciale ARI Metal, a seguito di un'attenta analisi del mercato condotta in precedenza, per vagliare nel dettaglio le richieste del mondo dell'assemblaggio industriale, le principali difficoltà e i colli di bottiglia riscontrati nelle linee di montaggio di medie dimensioni.

gradualmente dalla propria organizzazione di assemblaggio a quella automatizzata, senza fermi di produzione e senza dover affrontare investimenti molto elevati.

## La linea

La realizzazione è stata possibile grazie alla collaborazione tra due realtà aziendali del nord Italia: ARI Metal di Dolzago (LC), specializzata in profilati e sistemi di tra-

sporto in alluminio, e Temco Group di Anzola dell'Emilia (BO), all'avanguardia nel settore dell'automazione industriale di macchine automatiche. Una tipica linea base può essere composta da un numero di stazioni di lavoro in linea, manuali, automatiche o robotizzate, comprese tra un minimo di due e un massimo di circa dieci, servite da una navetta motorizzata. Non sono escluse architetture anche di tipo diverso, secondo le specifiche esigenze del cliente. All'interno della linea traslano i pallet, ripiani rettangolari sui quali sono collocati i pezzi da assemblare e i prodotti finali dell'assemblaggio. Le dimensioni dei pallet sono variabili, per coprire esigenze diversificate di assemblaggio e di ingombri dei pezzi in montaggio. Le gamme gestibili attualmente in termini di dimensione dei pallet variano dai classici 300x400 mm fino a 800x1.200 mm per applicazioni tipiche nel settore motoristico.

I pallet sono spostati da una stazione all'altra in base al ciclo di assemblaggio richiesto per il tipo di produzione da soddisfare; eventualmente, vengono parcheggiati in un buffer di appoggio, per minimizzare i tempi di esecuzione delle varie operazioni ed eliminare i tempi di attesa degli operatori sulla linea. Le stazioni possono essere manuali o robotizzate: sono progettate per ottenere la più alta modularità possibile e consentire al cliente di acquistare una linea anche con tutte le stazioni manuali, aggiungendo in un secondo momento i robot nelle stazioni in cui può risultare conveniente aumentare il livello di automazione. Il grande vantaggio è consentire al cliente da un lato di ridurre i tempi di installazione della linea e dall'altro di diluire nel tempo i costi della robotizzazione.

## L'architettura

L'architettura della linea è il frutto dell'esperienza decennale di Temco Group nel settore dell'automazione industriale. Il sistema di controllo, movimentazione e l'elettromeccanica si basa su componentistica Siemens, permettendo la realizzazione di una rete perfettamente integrata. Infatti, la Totally Integrated Automation e Component Based Automation, filosofie alla base di ogni sistema di automazione e motion control Siemens per l'industria, permettono la scalabilità delle soluzioni a disposizione per ogni livello di performance, aperte a integrazioni e modularizzazioni, sia a livello hardware sia per quanto riguarda il software applicativo.

Per la stazione robotizzata, grazie a un accordo tecnico e commerciale con Motoman, uno dei principali produttori mondiali di robot industriali, è stata realizzata un'integrazione stretta tra il sistema di gestione della linea e il siste-



Vista laterale della linea di assemblaggio

ma di controllo del robot, che consente sensibili riduzioni nei tempi di programmazione del robot stesso. Il progetto elettrico ed elettronico della linea, ideato e sviluppato



Vista interna con la navetta e gli scambiatori

direttamente dai tecnici, Davide Bardasi e Wainer Cavedoni, si concretizza in una struttura funzionale dell'impianto organizzata su tre livelli.

Al livello superiore è presente un Simatic Panel PC modello IL77 con display touch e sistema operativo Windows XP, sul quale viene eseguito il software di

gestione della linea. Si tratta di un vero e proprio gestionale scritto in linguaggio Borland Delphi, tramite cui è possibile impostare i cicli di lavoro della linea, compilare le distinte dei materiali, preparare e lanciare in esecuzione le commesse di lavorazione, ecc.



### La stazione di montaggio manuale

Al livello intermedio è presente un PLC Simatic S7-300 con CPU 315-2DP, che si interfaccia con il PC via rete Ethernet e una scheda Simatic Net CP5611. La comunicazione tra PC e PLC è realizzata tramite una base OPC che, sfruttando il software ProtoolPro Runtime, consente di scambiare informazioni tra le due apparecchiature. Il PLC si occupa di svolgere tutte le funzioni di automazione vere e proprie, eseguendo gli spostamenti dei pallet tra le stazioni sulla base dei comandi impartiti dal gestionale. Inoltre, l'utilizzo del canale di comunicazione OPC consente di integrare la classica applicazione Protool di interfaccia con l'operatore all'interno del software gestionale in Borland Delphi: si offre così all'operatore un'unica interfaccia con la linea, sia per quanto riguarda le funzioni di gestione, sia per quelle di automazione linea. Al livello inferiore è presente una serie di nodi Simatic ET200S che si interfacciano col PLC tramite la rete Profibus-DP: un nodo per ciascuna stazione e un nodo per la navetta, in modo da remotare il più possibile tutti i cablaggi dei segnali di I/O, quali sensori induttivi, elettrovalvole, microinterruttori di sicurezza, teleruttori, ecc. La movimentazione della navetta è ottenuta tramite un motore brushless 1FK7, comandato dal servozionamento Simodrive 611U con modulo di regolazione universale interfacciato al PLC tramite Profibus-DP. L'interfacciamento locale con l'operatore della singola

stazione è realizzato con un Simatic Touch Panel modello TP170A. Ciò consente la visualizzazione di informazioni locali e l'esecuzione di operazioni manuali a bordo della stazione. E' evidente che la compatibilità e l'integrazione immediata in una rete delle famiglie di aziona-

menti e delle piattaforme di automazione apre sempre più la possibilità di realizzare architetture trasparenti e accessibili all'utente in modo rapido nelle diverse fasi di progettazione, commissioning, supervisione, diagnostica, accesso remoto e assistenza. A richiesta del cliente, è possibile installare su ogni stazione un Panel PC, collegato al PC tramite la rete Ethernet, per consentire all'operatore la visualizzazione di informazioni relative alle lavorazioni e agli assemblaggi da eseguire. Il quadro elettrico di comando, comprendente il PC, il PLC e gli apparati di azionamento è un innovativo prodotto Rittal e prevede la possibilità di estrazione e inserimento del piano contenente la tastiera e il mouse del PC. Un sistema



### La stazione di montaggio robotizzata

di identificazione dei pallet interfacciato al PLC tramite la rete Profibus-DP permette il controllo dei pallet in transito sulla navetta. Tutti i pallet sono dotati di un code carrier di identificazione, che consente di rilevare eventuali errori nell'attrezzaggio di un pallet e nella sua posizione, comunicandoli al PC.

Le stazioni possono essere manuali oppure robotizzate e sono progettate per consentire la completa intercambiabilità tra una stazione e l'altra, e tra una versione manuale o robotizzata della stessa stazione.

Sono presenti i robot antropomorfi della società Motoman-Yaskawa, tra le principali in questo settore. La programmazione dei robot è effettuata tramite un softwa-

re Borland Delphi eseguito sul PC di linea, al quale i robot sono interfacciati via Ethernet. Questa architettura consente una rapida riprogrammazione dei robot, completamente trasparente all'operatore, qualora sia necessario modificare il ciclo di lavoro dei robot, a seguito di un mutato ciclo di assemblaggio impostato sulla linea.

## La linea prototipale

Presso lo stabilimento di Temco Group ad Anzola dell'Emilia (BO) è stata realizzata una linea prototipo, che presenta l'architettura appena descritta, dotata di magazzino pallet e due stazioni tipo: una stazione manuale e una stazione robotizzata. La filosofia alla base del progetto è quella di permettere la libera componibilità di un sistema dedicato, partendo dai moduli base standard rappresentati proprio nel prototipo. Lo scopo del prototipo è trasmettere un'idea concreta al cliente della tipologia di linea che è possibile comporre in modo dinamico, sia



**Postazione per il controllo della linea**

dal punto di vista hardware sia dal punto di vista del programma macchina. E' anche possibile eseguire direttamente prove di assemblaggio con robot, utilizzando i componenti eventualmente messi a disposizione dal cliente stesso. L'architettura e la funzionalità della linea prototipo è la stessa di una linea finale con un numero qualunque di stazioni; il cliente può pertanto toccare con mano tutti gli aspetti sia hardware sia software dell'impianto. Temco Group e ARI Metal invitano tutti gli interessati a visitare lo stabilimento per visionare direttamente in funzione la linea prototipo di assemblaggio. ■