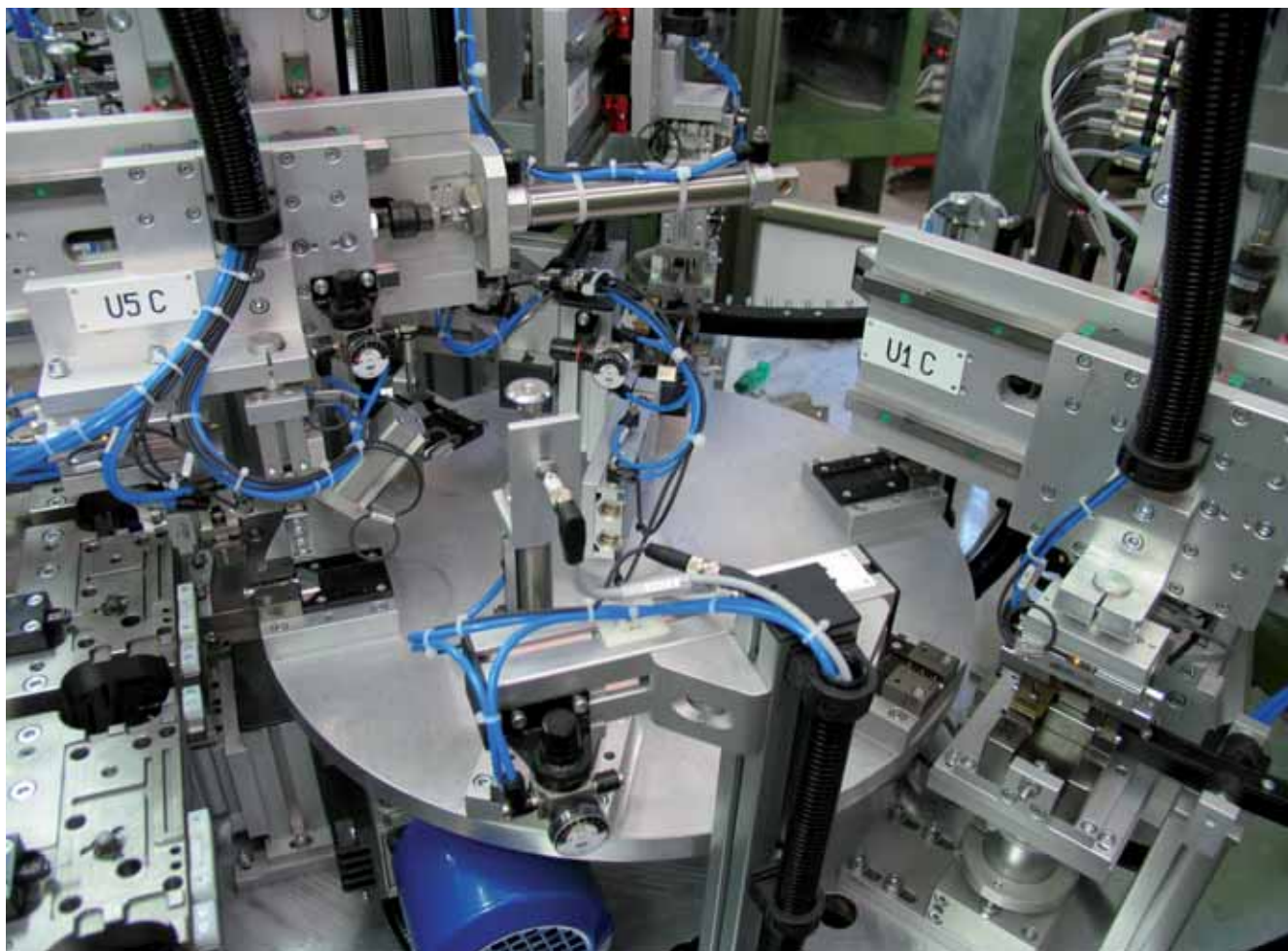


Assemblaggio completo di serrature

Alla C.M. di Cesana Brianza (LC), si realizzano macchine speciali di assemblaggio e lavorazione per i più svariati settori. Una delle ultime soluzioni è una macchina automatica per il montaggio completo di meccanismi di serraggio costituiti da ben 13 componenti. Fra le peculiarità dell'impianto, il cablaggio pneumatico ed elettrico seriale decentralizzato SMC EX500

SILVIO BERACI





La stazione 21 ha il compito di inserire il chiavistello completo all'interno della serratura in costruzione.

C.M. è un'impresa familiare di Cesana Brianza (LC), nata oltre venticinque anni fa, che progetta e produce su commessa macchine speciali di assemblaggio e lavorazione per i più svariati settori, dall'aviazione all'automotive, dall'idraulica ai motori elettrici, compressori frigoriferi, pompe acqua, ventilazione, spray e medicale, serrature.

I principali prodotti C.M. possono essere classificati in quattro macro aree: macchine di assemblaggio, su tavola rotante o su pallet, pneumatiche oppure meccaniche; transfer a lavorazione meccanica, con unità idropneumatiche o a CN; macchine di controllo o collaudo; sistemi robotizzati e asservimenti, con robot scara o antropomorfi. Pur operando su un range di soluzioni così elevato e diversificato, l'impresa conserva la propria filosofia originaria di integrazione produttiva verticale. La progettazione e lo studio delle macchine avvengono internamente, così come

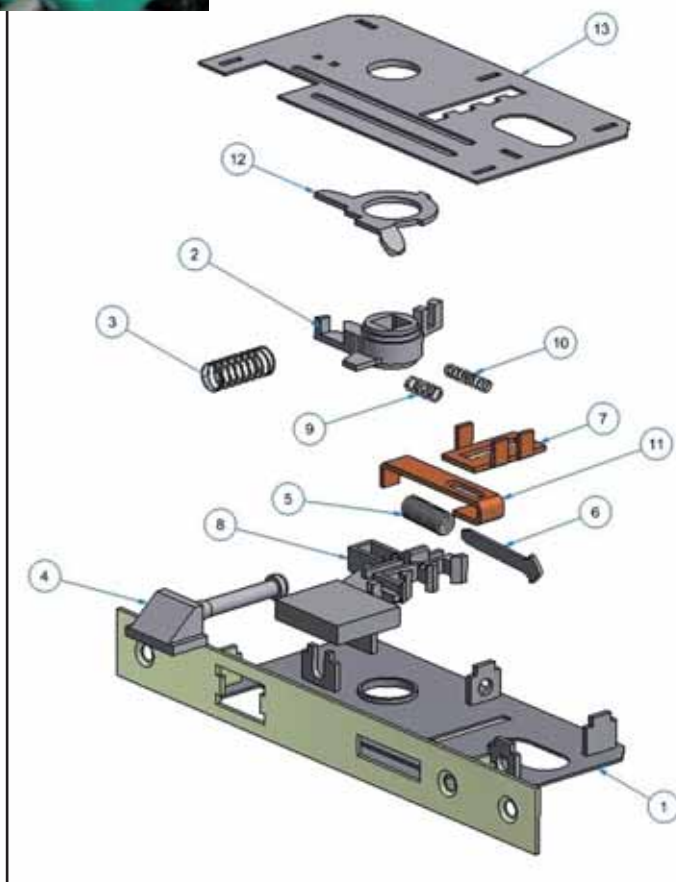
la programmazione del software e il montaggio, dove C.M. impiega i più sofisticati sistemi di controllo qualità durante tutti i processi di lavorazione.

C.M. opera principalmente sui mercati stranieri, a livello sia europeo sia internazionale. In particolare, ormai da decenni ha svariati clienti nel Sudamerica. Uno degli impianti progettati e costruiti da C.M. nell'ultimo periodo è una macchina automatica per l'assemblaggio completo della comune serratura delle porte, costituita al suo interno da ben 13 componenti, molto diversi fra loro, fra cui 4 molle. La macchina assembla

tre tipologie di serrature: porta esterna (PE); porta interna (PI); porta bagno (PB). Le tre differenti serrature comportano: il carico manuale di tre differenti 'chassy' sul nastro della stazione 1; il carico di tre differenti chiusure nell'apposito vibratore. Nella porta esterna sono presenti tutti i componenti descritti precedentemente, per quanto riguarda la porta interna e la porta bagno non vengono caricati due pezzi (leva di ritorno e molla della leva di ritorno).

Il processo

I semilavorati si spostano lungo le varie stazioni mediante un



- 1 - base serratura; 2 - cubo; 3 - molla scrocco;
- 4 - scrocco; 5 - molla freccia; 6 - freccia;
- 7 - nottolino; 8 - chiavistello; 9 - molla nottolino;
- 10 - molla leva ritorno; 11 - leva ritorno;
- 12 - leva superiore; 13 - chiusura.

Sistema decentralizzato 'Gateway'

Il sistema seriale SMC Serie EX500 è caratterizzato da una configurazione detta 'decentralizzata'. L'unità seriale modello 'Gateway' può controllare sino a un massimo di 128 segnali digitali (64 I - 64 O) distribuiti su 4 'sotto-linee' di comunicazione (max. 32 segnali cad. - 16 I - 16 O). Questo consente di distribuire sia i manifold delle elettrovalvole sia degli ingressi (es. sensori) in prossimità degli utilizzatori pneumatici (es.: cilindri, slitte..) ottenendo così la

massima prestazione ed efficacia nel controllo e nella gestione dei movimenti di macchina riducendone i tempi di attivazione. La diagnostica (hardware & software) garantisce il monitoraggio delle funzionalità operative offrendo informazioni utili ai sistemi di controllo (PC, PLC) anche per le attività di manutenzione. La composizione dei manifold è 'modulare' offrendo così la massima personalizzazione sia in fase progettuale sia in eventuali rivisitazioni

successive (retrofit). L'intero sistema offre un grado di protezione IP65. Sono disponibili a catalogo anche i cavi di collegamento tra unità seriale gateway e manifold (uscite & ingressi) in diverse lunghezze per soddisfare ogni esigenza di cablaggio (0,5 m ...10 m). Il sistema EX500 è ovviamente disponibile per i protocolli 'field-bus' a maggiore diffusione quali, ad esempio, Profibus-DP, Device-net, Ethernet-IP, Control-net...

trasportatore lineare (TL) di precisione della CDS; le maglie in fusione sono lavorate con la massima precisione e protette con nickel chimico; camme a compensazione effetto poligonale permettono alta precisione di posizionamento e un movimento veloce ed esente da vibrazioni.

Nella prima stazione la base della serratura viene caricata su un nastro a passo dall'operatore; un pick and place pneumatico provvede a caricarla nel TL. I pick and place, a seconda della tipologia e degli spazi disponibili, sono stati realizzati in due modalità: con slitte della serie MXQ della SMC, leader mondiale di componenti pneumatici, in caso di corse brevi e spazi compatti, e con guide a ricircolo di sfere comandati da semplici cilindri ISO in caso di corse lunghe e/o minori vincoli di spazio. La filosofia delle macchine CM prevede che ogni operazione sia controllata: dopo ogni caricamento è presente una stazione che verifica il corretto inserimento del pezzo.

Nelle stazioni 3 e 13 vengono dosate due gocce di grasso per migliorare lo scorrimento dei componenti. La stazione 4 carica il cubo, alimentato automaticamente da vibratore circolare + lineare con cassetto cadenzatore. La stazione 11 carica lo scrocco completo di molla: il semiassemblato viene preparato in un'apposita tavola rotante elettromeccanica a



L'unità 33 effettua la cianfrinatura del coperchio mediante un cilindro oleodinamico.

sei stazioni. La stazione 19 carica la freccia più la molla, preparata in una tavola esterna a sei stazioni.

La stazione 21 carica il chiavistello completo (composto da nottolino, molla nottolino, leva di ritorno e molla leva ritorno); per favorirne l'inserimento la pinza si inclina di qualche grado e tutto il corpo non è fisso ma flottante. Il chiavistello è preparato in un'apposita isola, costituita da una tavola rotante a 8 stazioni, nella quale vengono assemblati i vari componenti.

Nella stazione 24 viene inserita la leva superiore.

La stazione 28, è costituita da un vibratore circolare più due nastri che ha il compito di alimentare il coperchio in lamiera: operazione non facile visto le dimensioni del pezzo e le difficoltà di selezione. Un pick and place poi lo posiziona sopra il semilavorato: anche quest'azione è molto complessa a causa dei tanti vincoli di incastro tra i vari componenti; per questo motivo è presente un'apposita unità che attraverso un sistema vibrante provoca un assestamento e innesto di tutti i pezzi. A questo punto il coperchio viene cianfrinato mediante una pressa oleodinamica con apposito contrasto.

Le stazioni 35 e 36 sono fondamentali perché eseguono controlli approfonditi su ogni pezzo per decretarne il corretto funzionamento. L'unità 35 simula il movimento della maniglia mediante motore brushless, controllando che la coppia sia entro certi limiti tramite torsionmetro, e verifica che il trinco si muova correttamente. La 36 simula una chiave mediante un secondo motore brushless, verificando analogamente la coppia necessaria, e controlla con un potenziometro lineare i diversi 'scatti' del chiavistello. Nella stazione 38 il prodotto montato e testato viene infine scaricato su un nastro d'uscita, con divisione buoni/scarti.



Particolare dei posaggi sui quali verranno alloggiati i pezzi. Sono presenti dei sistemi di tenuta componenti a molla.

Caratteristiche dell'impianto

A parte la stazione 1, in cui è l'operatore a caricare manualmente su nastro la base della serratura, tutti gli altri componenti sono alimentati in automatico attraverso sistemi a base vibrante dedicati, costituiti da vibratore circolare di selezione più lineare o nastro. Tutti questi sistemi sono provvisti di apposite tramogge di carico con capacità variabili da 10 a 30 litri a seconda del tipo di pezzo, per garantire un'autonomia superiore all'ora e agevolare il caricamento da parte dell'operatore.

Fra le peculiarità dell'impianto, lungo circa 15 m, c'è sicuramente il cablaggio pneumatico ed elettrico seriale decentralizzato SMC EX500: ogni gateway gestisce 128 I/O, ed è in grado di controllare fino a 4 derivazioni con un grado di protezione IP65. In questo modo ogni gruppo di unità ha il suo 'manifold' con i segnali d'ingresso, ed eventuali ma-

nutenzioni da parte del cliente finale sono facili e veloci.

Il comando dell'impianto è costituito da un pannello principale touch screen Siemens MP277, in cui vengono impostate le configurazioni generali della macchina, e sei pulsantiere di controllo e comando con pannelli di visualizzazione allarmi delle isole in cui è stata divisa la linea. In questo modo l'operatore può svolgere operazioni di manutenzione e test sulle singole unità in modalità passo-passo (la stazione selezionata si muoverà un passo alla volta). In ogni isola è possibile mandare in scarico l'aria compressa attraverso un fungo 'locale'; da ogni pulsantiera, in caso di emergenza, è sempre possibile utilizzare il fungo di emergenza generale che toglie potenza elettrica e aria a tutto l'impianto. La macchina così descritta permette di avere una serratura completa, montata e testata, ogni 6 secondi.