

## Application Notes

### Assemblaggio automatizzato di circuiti blood-line



## Il settore

Nel settore dei dispositivi medici, i requisiti produttivi evolvono rapidamente. I produttori devono far fronte a un livello crescente di personalizzazione del prodotto, a vincoli normativi stringenti e alla necessità di garantire tracciabilità e qualità. Con l'aumento delle terapie personalizzate, le linee di assemblaggio devono essere altamente versatili, scalabili e capaci di adattarsi a nuove specifiche con tempi di fermo minimi.

Per i system integrator questo significa sviluppare soluzioni automatizzate che uniscano precisione, ripetibilità e configurabilità, assicurando al contempo cicli estremamente brevi e un funzionamento efficiente.

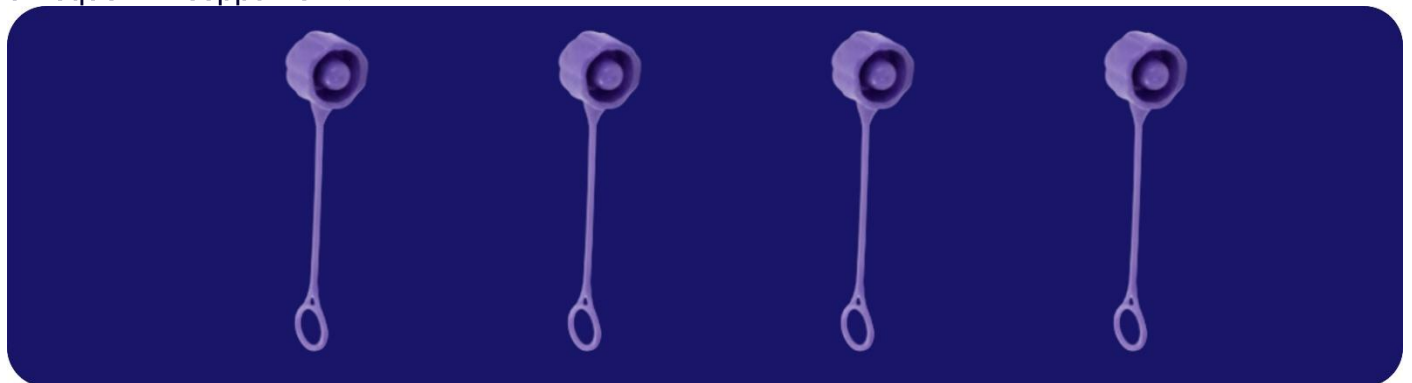
## Componenti gestiti

Il sistema automatizzato assembla diversi componenti utilizzati nei circuiti blood-line, una categoria di dispositivi medicali monouso che richiede una manipolazione particolarmente accurata.

I componenti includono:

- tubi morbidi in silicone, soggetti a deformazioni e problemi di tensione
- piccoli tappi in plastica dotati di un laccetto molto sottile, che può assumere posizioni imprevedibili
- connettori Luer da incollare su sezioni di tubo pre-avvolte

Questi componenti presentano comportamenti complessi, come torsioni, sovrapposizioni e variabilità di posizione, che rendono inadatti i sistemi tradizionali, in particolare per i cappucci con laccetto, soggetti a frequenti inceppamenti.



## La configurazione

La soluzione di assemblaggio è costituita da una doppia linea automatizzata: ogni macchina dispone di 11 stazioni (22 in totale), progettate per processare quattro prodotti in parallelo e raggiungere un ciclo di 1 secondo per pezzo. Il sistema è stato sviluppato da Tecnoideal in partnership con SINTA, integrando alimentazione flessibile e robotica avanzata.



**FlexiBowl® 500**  
**Standard Mode**

La configurazione comprende:

- **Sistemi di alimentazione flessibile FlexiBowl® 500**  
Utilizzati per orientare e alimentare i cappucci in plastica. La combinazione di impulsi di vibrazione e movimento rotativo, integrata con un sistema di visione, consente una gestione affidabile dei cappucci anche quando il laccetto si presenta in posizioni differenti, consentendo un flusso costante.
- **24 robot SCARA (EPSON serie GX8 e RS4)**  
Gli SCARA GX8 orientano i cappucci presentati dal FlexiBowl®.  
Due SCARA RS4 prelevano i cappucci orientati e li depositano sulle tavole satelliti, operando in modalità dual-cycle.
- Altri robot SCARA provvedono al riposizionamento dei tubi per ottenere la geometria finale del circuito.
- **Unità di gestione tubo**  
Quattro avvolgitori caricano, alimentano e detensionano il tubo all'interno della macchina, garantendo un controllo preciso durante la fase di avvolgimento.
- **Stazioni automatiche di incollaggio**  
Alimentatori vibranti e unità pick-and-place inseriscono e incollano i connettori Luer sui tubi avvolti.
- **Modulo di sagomatura e fasciatura finale**  
I semilavorati vengono fasciati con carta coesiva.
- **Controllo qualità di fine linea**  
Telecamere verificano l'integrità dimensionale e di assemblaggio; i pezzi difettosi vengono scartati automaticamente.

## Precisione ed efficacia

Il FlexiBowl® 500 consente un'alimentazione priva di inceppamenti dei cappucci con laccetto, eliminando la necessità di regolazioni meccaniche e riducendo i tempi di fermo.

La combinazione con i robot SCARA garantisce:

- orientamento costante dei componenti
- traiettorie di prelievo ripetibili
- scarto estremamente contenuto (<2%)
- cambi formato rapidi tramite semplice aggiornamento di pinze e software

L'architettura ripartisce in modo efficiente le operazioni, supportando il ciclo di 1 secondo per pezzo senza compromettere la qualità.

## Risultati

Il sistema a doppia linea offre:

- ciclo di 1 secondo per prodotto finito
- tasso di scarto inferiore al 2%
- alimentazione affidabile di cappucci medicali delicati con laccetto
- automazione completa, dall'avvolgimento del tubo all'incollaggio dei connettori e alla fasciatura finale
- architettura scalabile e modulare, pronta per future varianti di prodotto
- ridotto consumo energetico grazie all'efficienza dei robot SCARA e al software di gestione ottimizzato

## Punti chiave



**Settore medicale**



**Epson Robot**



**Assemblaggio**



**Ciclo produttivo veloce**