

**Un magazzino automatico per farmacie guidato dalla visione**  
**SYCO s.a.s.**  
**C. Castelfidardo n. 21 Torino**



Il magazzino automatico realizzato da SYCO s.a.s. per la farmacia Magnani in Moncalieri, di cui presto inizierà la produzione commerciale, si distingue dai sistemi attualmente in commercio sotto diversi aspetti.

Alla base del progetto vi è, infatti, un distacco totale dalla visione classica di un magazzino industriale per avvicinarsi a quella di un robot mobile. Questo ha come conseguenza una riduzione dell'attenzione verso il sistema di movimentazione principale (ed alla sua precisione) a vantaggio di una maggiore intelligenza, destrezza e sensorizzazione degli organi di presa.

I sensori giocano qui un ruolo fondamentale e sono principalmente sistemi di visione.

1. **Identificazione mediante la visione** I farmaci sono dapprima identificati in una stazione di riconoscimento dotata di tre telecamere che coprono tre lati ortogonali della scatola del medicinale.

Qui, contemporaneamente, sono misurate le dimensioni della scatola, letto il codice a barre e riconosciuta, attraverso lettura ottica dei caratteri (OCR), la data di scadenza.

2. **Gestione a lotti** Il sistema di ingresso e di movimentazione è predisposto per gestire, oltreché unità singole, lotti di medicine in modo unitario, al limite della larghezza dello scaffale. Per questo i nostri scaffali sono stati portati ad una profondità di 400 mm, valore molto maggiore di quello adottato dalle altre realizzazioni.
3. **Posizionamenti di precisione adattativi** Il sistema di movimentazione lineare e la messa in opera degli scaffali del magazzino non richiedono la precisione utilizzata, per una presa corretta dei farmaci, negli altri sistemi. Infatti, la capacità autonoma di posizionamento dell'organo di presa ed un sistema di sensorizzazione basato sulla visione permettono di unire movimenti in sicurezza con tolleranze nominali di qualche centimetro ed approcci ad elevata precisione in modo adattativo.

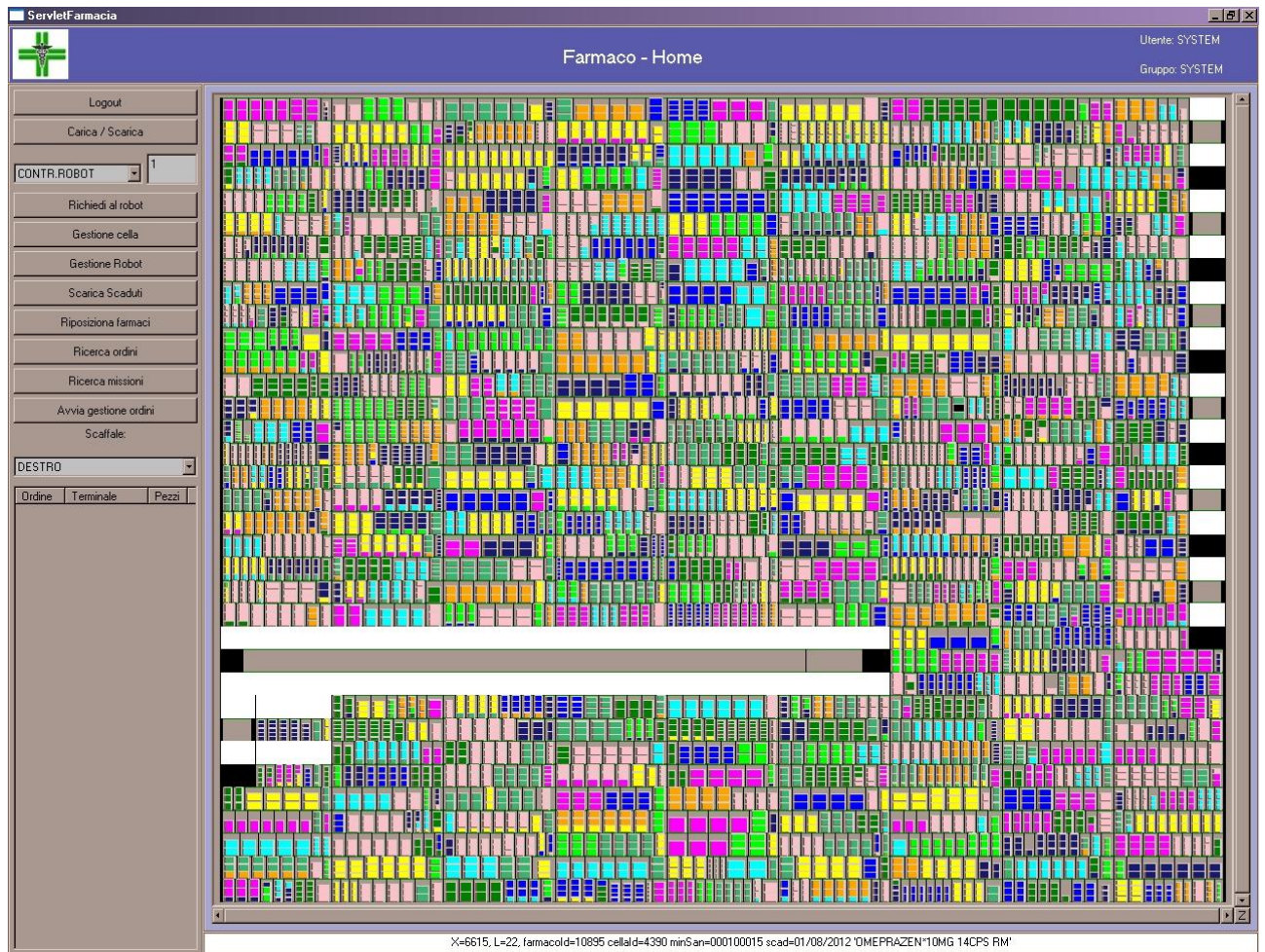
Questo ha permesso la costruzione di scaffali a basso costo, montati, in particolare, a sbalzo, in modo da eliminare l'ingombro dei montanti di sostegno.

Configurato il magazzino sulle specifiche del cliente, il sistema identifica le quote e le profondità di ogni ripiano e i dati sono conservati nella base dati. Questo serve per un avvicinamento veloce ed approssimativo a distanza di sicurezza. Tuttavia durante il funzionamento le quote sono continuamente verificate in tempo reale ad ogni missione, per garantire posizionamenti finali con precisioni inferiori al millimetro, mantenendo, nell'ipotesi di deformazioni future degli scaffali, aggiornata la base dati delle quote nominali.

4. **Organo di presa intelligente** L'organo di presa è dotato di cinque gradi di libertà, con possibilità di accumulare farmaci sino al raggiungimento della sua profondità massima uguale a quella degli scaffali, pari a 400 millimetri. Questa sua destrezza, non solo permette accostamenti allo scaffale adattativi di alta precisione, ma, anche di estrarre da una fila di farmaci quello interessato, ad esempio in base alla data di scadenza, senza bisogno di effettuare missioni superflue.
5. **Prelievo guidato dalla visione** L'adattatività del sistema si evidenzia anche nel posizionamento e nella presa delle medicine.

Come negli altri sistemi le posizioni sugli scaffali delle file di medicine sono libere, create e distrutte in modo dinamico. Noi chiamiamo queste posizioni celle. Le celle sono create utilizzando il sistema di visione quando l'organo di presa deve immagazzinare una nuova fila, accanto a quelle contigue preesistenti, ed in modo simile il sistema si comporta nel prelievo.

Al momento di una presa il sistema di visione, con tecniche di riconoscimento delle immagini centra accuratamente il prodotto da ritirare che può occupare una posizione con tolleranza (di qualche centimetro) rispetto alla cella nominale. Da una parte, si riduce la necessità di precisione nell'approccio, dall'altra è possibile un utilizzo ibrido del magazzino da parte di operatori umani che in caso di necessità possono eseguire dei posizionamenti, o riposizionamenti, manuali senza preoccuparsi troppo della precisione.



Questo è facilitato da un palmare che fornisce graficamente la posizione del farmaco nel magazzino.

6. **Funzioni di movimentazione concentrate nell'organo di presa** A differenza degli altri sistemi la capacità di movimentazione è concentrata nell'organo di presa. Infatti, a parte un nastro trasportatore e lo spintore di ingresso, non sono previsti altri elementi in movimento, quali ascensori, deviatori o nastri, per lo scarico. Le postazioni dei singoli farmacisti, sino a sei nell'attuale realizzazione, sono servite direttamente dall'organo di presa.
7. **Efficienza ed affidabilità** I due organi di presa di fronte a ciascuno dei due scaffali contrapposti di cui è composta un'unità di magazzino, servono il proprio scaffale, senza interferenza fra loro per la massima produttività, ma in caso di necessità possono, ciascuno, servire entrambi gli scaffali.
8. **Riduzione dei costi** Per ridurre i costi, ad eccezione dell'organo di presa che è proprietario, sistemi di movimentazione, sistemi di visione (webcam) e sistemi di elaborazione (PC standard) sono tutti scelti fra la componentistica di largo consumo.
9. **Sofisticato sistema di elaborazione** Un sofisticato sistema di elaborazione sceglie la posizione delle file di farmaci in base alla loro frequenza di circolazione, ed organizza le missioni di prelievo (eventualmente multiple), tenendo conto delle date di scadenza, per ottimizzare la produttività e ridurre i tempi di attesa dei farmacisti.  
Il sistema provvede, inoltre, durante le fasi di inutilizzo, a compiere operazioni di anti-frammentazione del magazzino, ricompattando lotti di medicinali uguali, migliorandone l'efficienza.
10. **Gestione delle date di scadenza** Le date di scadenza associate ad ogni elemento e lette in modo automatico dalla stazione di entrata sono utilizzate dal sistema che crea le missioni di prelievo. Inoltre processi autonomi provvedono, nei momenti di inutilizzo dei robot allo scarico automatico

dei farmaci scaduti. La gestione della data di scadenza permette, inoltre, di suggerire al farmacista, nel caso di medicinali equivalenti, quello a scadenza più prossima.