

Un modello operativo per la gestione delle scorte nel magazzino farmaceutico della distribuzione diretta dell'Ospedale Santo Stefano di Prato

Alberto Coppi, Claudia Fusi, Mario Pittorru, Cristina Galloni, Simone Calamai, Gianluca Agus*

A luglio 2021, nell'Azienda USL Toscana Centro (Toscana, Italia), è stato attivato un progetto pilota per il processo di approvvigionamento di farmaci nel magazzino della distribuzione diretta dell'Ospedale Santo Stefano di Prato. L'obiettivo del progetto riguarda l'ottimizzazione delle giacenze di magazzino per ridurre i costi di gestione e il rischio di rotture di stock, tenendo conto della domanda e dei vincoli di spazio. L'approccio metodologico proposto si focalizza su un modello di gestione delle scorte standardizzato e facilmente applicabile per tutti gli operatori. I risultati ottenuti dopo sei mesi dall'applicazione hanno mostrato una significativa riduzione del valore di giacenza a fronte di un numero simile di ordini effettuati in urgenza.

* Alberto Coppi, Azienda USL Toscana Centro.

Claudia Fusi, Università degli Studi di Siena. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8511-8961>.

Mario Pittorru, USL Centro Toscana. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1083-9227>.

Cristina Galloni, USL Centro Toscana.

Simone Calamai, USL Centro Toscana.

Gianluca Agus, USL Centro Toscana. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3712-5312>.

Parole chiave: modello di gestione delle scorte, analisi di Pareto, magazzino farmaceutico distribuzione diretta.

An inventory management model in the direct distribution pharmaceutical warehouse of the hospital Santo Stefano in Prato

Since July 2021, in the Azienda USL Toscana Centro (Tuscany, Italy), has been activated a pilot project for the medications procurement process in the direct distribution warehouse of the hospital Santo Stefano in Prato. The goal is to optimize the stocks in such a way to reduce inventory costs and avoid the risk of stock out, taking into account demand, space and lot size constraints. The proposed methodology approach is an inventory management model for the warehouse in order to create a standard work that is easily understood by all operators. Outcomes obtained after six months since starting, show a significant reduction of the cost of stocks and an almost equal number of emergency orders.

Keyword: inventory management model, Pareto analysis, direct distribution pharmaceutical warehouse.

S O M M A R I O

1. Introduzione
2. Il contesto di riferimento
3. Cenni di letteratura
4. Le fasi di sperimentazione e implementazione del modello
5. Risultati
6. Considerazioni conclusive

Articolo sottomesso: 02/03/2022,
accettato: 10/07/2023

1. Introduzione

A oggi i sistemi sanitari si trovano ad affrontare una spesa sempre più crescente dovuta principalmente a due fattori: il progressivo invecchiamento della popolazione, con il conseguente aumento delle patologie che determinano maggiori contatti con le strutture sanitarie; la vertiginosa innovazione tecnologica, che contribuisce al miglioramento delle condizioni di salute del paziente, ma aumenta la spesa sanitaria in quanto, spesso, affianca le tecnologie esistenti anziché sostituirle. A ciò si aggiunge la necessità di garantire elevati standard di servizio per la salute del cittadino fornendo le giuste cure e riducendo al minimo il rischio di esaurimento delle scorte di prodotti critici come quelli farmaceutici. Tuttavia, le risorse disponibili sono sempre più scarse e limitate. Si rende, quindi, necessaria una revisione continua dei processi organizzativi e logistici per contenere i costi senza compromettere la qualità del servizio erogato. Una gestione efficiente dei materiali può portare a enormi risparmi nelle organizzazioni sanitarie, mentre la definizione di solide politiche di gestione delle scorte è essenziale per dare un livello di servizio adeguato al cittadino.

In linea con quanto sopra esposto, l'oggetto di questo lavoro riguarda l'implementazione di un modello operativo di gestione scorte all'interno di un magazzino farmaceutico ospedaliero dell'Azienda USL Toscana Centro (AUSL TC) per la distribuzione diretta di farmaci al paziente.

2. Il contesto di riferimento

L'AUSL TC nasce nel 2016 dalla fusione di quattro ex Aziende Sanitarie e assorbe dal punto di vista territoriale le province di Firenze, Prato e Pistoia più quattro comuni della provincia di Pisa. Tale fusione ha portato a un notevole incremento dell'ambito geografico e della numerosità della popolazione di riferimento rendendo necessaria una revisione dei modelli organizzativi precedentemente adottati nelle ex Aziende Sanitarie.

Per dare un'idea più chiara delle dimensioni, l'AUSL TC comprende 13 ospedali distribuiti in modo capillare su tutto il territorio di afferenza per un totale di 2.735 posti letto e di 85 sale operatorie.

Gli ospedali sono distribuiti in 8 zone distretto:

- Zona Firenze: Ospedale Santa Maria Nuova di Firenze e Ospedale Piero Palagi di Firenze;
- Zona Fiorentina Nord Ovest: Ospedale San Giovanni di Dio di Firenze;
- Zona Fiorentina Sud Est: Ospedale Santa Maria Annunziata di Bagno a Ripoli;
- Zona Mugello: Ospedale del Mugello di Borgo San Lorenzo;
- Zona Pratese: Ospedale Santo Stefano di Prato;
- Zona Pistoiese: Ospedale San Jacopo di Pistoia e Ospedale Lorenzo Pacini di San Marcello Piteglio;
- Zona Val di Nievole: Ospedale Santi Cosma e Damiano di Pescia;
- Zona Empolese-Valdarno Inferiore: Ospedale San Giuseppe di Empoli, Ospedale degli Infermi di San Miniato e Ospedale San Pietro Igneo di Fucecchio.

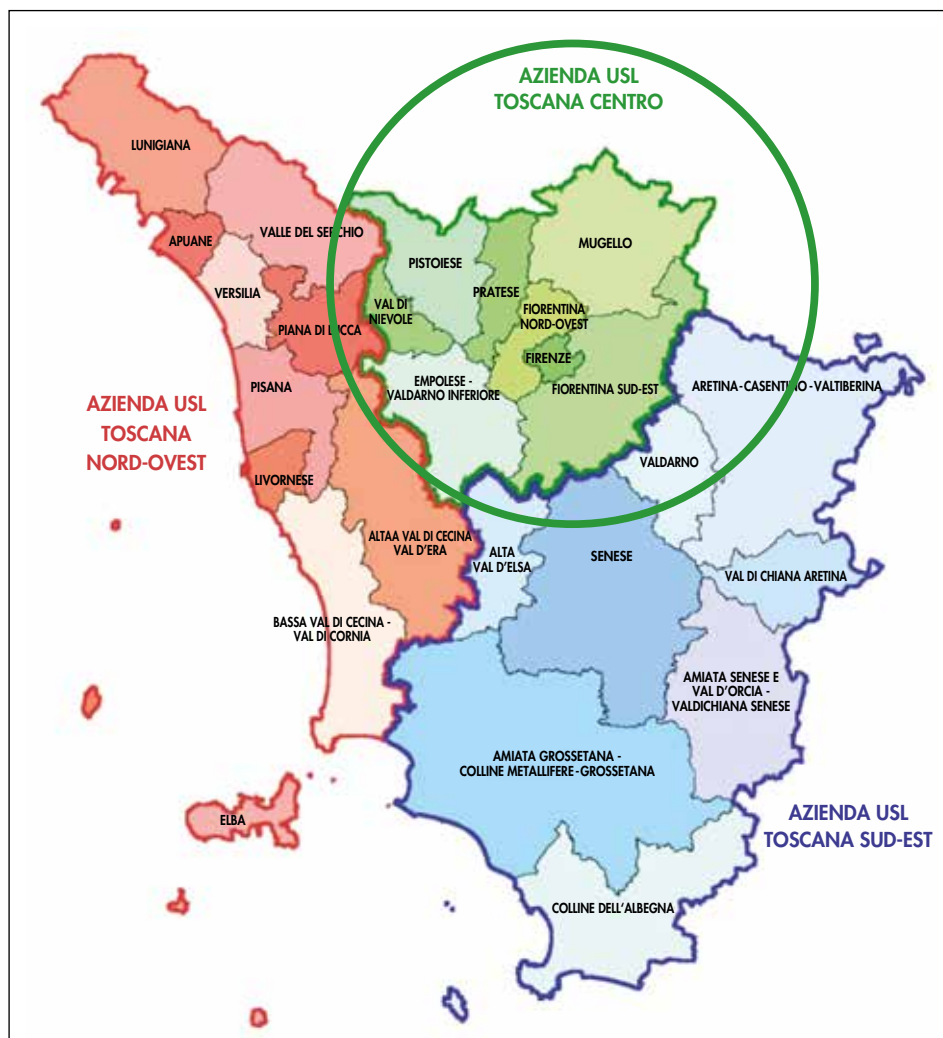


Fig. 1
Suddivisione per zone
della Regione Toscana

La popolazione nel territorio AUSL TC è di circa 1,6 milioni di residenti che rappresentano il 43% di tutti i cittadini della Regione Toscana.

All'interno dell'AUSL TC sono presenti 10 farmacie per distribuzione diretta di farmaci al paziente situate nei presidi ospedalieri di riferimento sopra citati a eccezione del punto di continuità localizzato all'interno del complesso dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Careggi. Gli ospedali AUSL TC dove non sono presenti

farmacie di distribuzione diretta sono l'Ospedale Piero Palagi di Firenze, l'Ospedale San Pietro Igneo di Fucecchio, l'Ospedale degli Infermi di San Miniato e l'Ospedale Lorenzo Pacini di San Marcello Piteglio.

Le farmacie ospedaliere di distribuzione diretta, come previsto dalla legge 405/01 art. 8b, hanno la funzione di "erogazione diretta da parte delle Aziende Sanitarie dei medicinali necessari al trattamento dei pazienti in assistenza domiciliare, residenziale e semiresidenziale".

Sotto quest’ottica le farmacie ospedaliere sono chiamate a gestire numerosi prodotti riconducibili, per modalità di gestione, a due casistiche principali:

- *prodotti a giacenza*: riguardano per lo più farmaci ad alto consumo con elevato indice di rotazione erogati a molti pazienti;
- *prodotti ordinati a nominativo (a paziente)*: rientrano in questa categoria farmaci a costo particolarmente elevato, farmaci prescritti a un numero di pazienti ridotto o a pazienti con piani terapeutici complessi. Per questi prodotti l’ordine avviene su richiesta del medico o del paziente e non vengono trattati “a giacenza”.

L’obiettivo primario di assicurare senza interruzione le terapie ai pazienti e ai reparti, che quotidianamente afferiscono ai punti di distribuzione delle farmacie, ha portato ad avere delle scorte di magazzino in eccesso rispetto al fabbisogno di breve termine, nella convinzione di garantire un migliore livello di servizio. Da un punto di vista economico, tuttavia, giacenze elevate comportano dei costi in termini di gestione (tempi di ricerca dei prodotti, spazi occupati ecc.), di capitale immobilizzato e maggior rischio di scadenza degli articoli.

L’importanza strategica del servizio dovuto all’impatto sul percorso di cura del paziente e sui costi aziendali ha portato l’alta direzione dell’AUSL TC a richiedere un’analisi preliminare per valutare i livelli di performance dei magazzini della distribuzione diretta e individuare quello più critico per la sperimentazione di un nuovo modello operativo di gestione delle scorte da diffondere uniformemente

nelle 10 farmacie aziendali nell’ottica di razionalizzare le giacenze garantendo al tempo stesso un elevato livello di servizio al cittadino e di favorire lo sviluppo di una rete di farmacie superando la logica di organizzazione “indipendente” delle singole realtà territoriali.

L’analisi preliminare condotta sui dati 2020 delle 10 farmacie della distribuzione diretta ha reso evidente un’elevata variabilità di dimensioni e di performance nei vari magazzini. Dal punto di vista delle dimensioni, le farmacie del punto di continuità di Careggi e dell’Ospedale Santo Stefano sono quelle più grandi in quanto coprono rispettivamente il 28% e il 15% dell’erogato complessivo aziendale ai pazienti (pari a circa 180 milioni di euro l’anno) dalle farmacie ospedaliere di distribuzione diretta. Dal punto di vista delle performance, considerando i due magazzini principali, nel presidio di Prato, i dati del 2020 hanno registrato un indice di rotazione al di sotto del valore medio aziendale (pari a 14,5) a differenza del magazzino del punto di continuità di Careggi che ha presentato valori migliori. L’analisi effettuata, dunque, ha indirizzato la scelta verso la farmacia pratese per la sperimentazione del modello organizzativo di riordino proposto in questo lavoro.

Le principali criticità individuate nel magazzino di Prato possono essere classificate come segue:

• **Personale**

Appartenenza a cooperative degli operatori addetti alla gestione del magazzino con elevato turnover del personale e conseguente necessità di formare continuamente i “nuovi” arrivati.

- **Modalità operative di gestione delle giacenze**

Modello di riordino “operatore dipendente” senza l’applicazione sistematica di approcci metodologici strutturati e condivisi.

- **Rapporti con il fornitore**

A partire dal 1° giugno 2015, con la legge regionale 26 del 23 Maggio 2014, ESTAR (Ente di Supporto Tecnico Amministrativo Regionale) è diventato unico fornitore della rete ospedaliera toscana, con lo scopo di ottimizzare la spesa per l’acquisto di materiale sanitario garantendo allo stesso tempo standard elevati in termini di servizio. Tuttavia, le consegne effettuate da ESTAR non hanno sempre tempistiche prevedibili soprattutto per quanto riguarda i prodotti “in transito”. Infatti, gli articoli forniti da ESTAR possono essere distinti tra prodotti “a scorta” (circa l’83% del fabbisogno complessivo aziendale), ovvero prodotti in giacenza presso il magazzino di area vasta e che, se ordinati entro l’orario di cut-off, vengono consegnati il giorno successivo, e prodotti “in transito” (circa il 17% del fabbisogno complessivo aziendale), ovvero prodotti ordinati ai fornitori privati esterni perché non presenti in giacenza nel magazzino di ESTAR. Il tempo medio di consegna dei prodotti “in transito” è di 22 giorni, ma la variabilità è molto elevata dato che circa il 18% dei casi per questi prodotti vengono consegnati dopo 30 giorni.

Le criticità indicate hanno portato, di conseguenza, a una disomogeneità significativa dei tempi di copertura (tempo con cui la scorta copre il fabbisogno) dei singoli farmaci con eccessi

di scorte (rischio di scadenza) o di disponibilità insufficienti a soddisfare la domanda (rischio di stock-out).

Il modello implementato in questo lavoro mira a intervenire sulle criticità individuate e prevede l’utilizzo combinato diversi strumenti, tra cui:

- sistemi di gestione delle scorte a quantità fissa da applicare ai prodotti “a giacenza” allo scopo di impostare degli standard di riordino e di giacenza minima facilmente replicabili indipendentemente dal turnover del personale;
- sistemi di gestione delle scorte di tipo pull per la gestione dei prodotti “a paziente”;
- analisi di Pareto e classificazione ABC per l’individuazione degli articoli più significativi dal punto di vista dei valori di consumo;
- Visual Management per rendere intuitivo e semplice il metodo di lavoro riducendo il rischio di errori.

3. Cenni di letteratura

Prima di entrare nel dettaglio degli strumenti utilizzati in questo lavoro, è importante introdurre il concetto di **Supply Chain Management** (gestione della catena di fornitura), ovvero un approccio sistematico di gestione del flusso di informazioni, materiali e servizi lungo il sistema: dai fornitori di materie prime, alle operations di supporto che trasformano gli input in output, fino alla consegna al cliente/utente finale (Chase *et al.*, 2012). Tale definizione evidenzia come le performance di un magazzino non dipendono esclusivamente dalla gestione interna. Basti pensare, per esempio, all’impatto che potrebbe avere sul percorso di cura del paziente il ritardo nella consegna di un farmaco critico

da parte di un fornitore. La creazione di sinergie con attori esterni, tuttavia, è tipicamente molto complessa per via di obiettivi individuali che spesso sono in contrasto con il beneficio d'insieme. Questo spinge le organizzazioni all'applicazione di progetti di reingegnerizzazione locale che considerano gli interlocutori esterni come un "vincolo" sul quale, almeno momentaneamente, non è possibile agire.

Uno dei principali parametri di valutazione delle performance di una Supply Chain è dato dalle giacenze presenti nel sistema rispetto alla domanda. Le scorte sono identificate come una delle 7 tipologie di spreco nell'approccio del Lean Thinking (Womack e Jones, 1996), metodo organizzativo-gestionale che mira a creare valore per il cliente finale attraverso l'identificazione e l'eliminazione dei *Muda* (sprechi) secondo una logica di miglioramento continuo.

Le giacenze da un lato devono essere sufficienti a evitare rotture di stock all'interno della filiera, dall'altro devono contenere al minimo i costi di gestione. Per raggiungere questo duplice obiettivo si possono utilizzare diversi sistemi di gestione delle scorte, ovvero l'insieme di politiche e controlli volti a monitorare le giacenze presenti in magazzino e definire *quale* livello mantenere, *quando* ordinare e *quanto* ordinare.

In letteratura esistono diverse modalità di classificazione dei sistemi di gestione delle scorte. Tra i più diffusi abbiamo i sistemi di gestione su richiesta e i sistemi di gestione a magazzino. I primi classificano i sistemi di gestione delle scorte in base alla modalità di risposta alla domanda seguendo due principali logiche.

- 1) Modelli push, dove l'ordine viene generato in *previsione* della domanda effettiva. Rientra in questa categoria l'approccio del Material Requirements Planning (MRP), tecnica di calcolo dei fabbisogni netti dei materiali e di pianificazione gli ordini di acquisto. L'MRP riceve come input l'orizzonte temporale di pianificazione definito, il fabbisogno del periodo considerato, il tempo di consegna dei fornitori, le giacenze disponibili e la distinta base del prodotto e restituisce, come output, gli ordini di produzione e di acquisto dei singoli componenti del prodotto finito necessari per rispondere alla domanda di mercato. Questo approccio si utilizza principalmente in contesti dove il mix di produzione è limitato a un numero ristretto di articoli e la domanda è facilmente prevedibile. In ambito sanitario può essere applicato all'interno di blocchi operatori specializzati in determinati interventi programmati.
- 2) Modelli pull, in cui l'ordine viene generato in seguito alla domanda effettiva. Rientra in questa categoria l'approccio Just in Time (JIT), una filosofia di origine giapponese che consiste nel produrre la giusta quantità, nella qualità desiderata e nel momento in cui è richiesta. L'obiettivo primario del JIT è quello di ridurre gli sprechi attraverso: l'eliminazione dei difetti di fabbricazione, la minimizzazione dei tempi di set-up della macchina necessari per produrre diverse tipologie di output, l'eliminazione dei guasti attraverso la manutenzione preventiva, la minimizzazione delle scorte e dei tempi di con-

segna per garantire una riduzione dei costi e un aumento della flessibilità. Nel settore sanitario, la necessità di snellire la catena di distribuzione dei farmaci, garantendo il servizio al paziente, ma riducendo al contempo i costi, ha reso il JIT un approccio particolarmente adatto in questo ambito. Secondo *Jarret (2006)*, tra gli altri vantaggi dell'adozione della JIT per l'assistenza sanitaria, vi sono lo snellimento delle procedure amministrative, una maggiore tempestività di risposta alle richieste di servizio e un risparmio nei costi di gestione.

I sistemi di gestione a magazzino, invece, distinguono i modelli sulla base di due elementi: quando ordinare e quanto ordinare.

Questa modalità di classificazione comprende:

- Modelli a quantità fissa, che prevedono l'effettuazione dell'ordine a una quantità prefissata al momento del raggiungimento di un valore soglia detto punto di riordino. Si basa, pertanto, sulla determinazione del punto di riordino (quando ordinare), che deve essere sufficiente e coprire la domanda durante il tempo di consegna del fornitore, e della quantità ottimale da ordinare (quanto ordinare). Questa tipologia di modelli richiede un costante monitoraggio delle giacenze e tipicamente viene utilizzata per la gestione degli articoli più significativi per i quali è importante minimizzare la giacenza del capitale immobilizzato.
- Modelli a tempo fisso, che prevedono l'effettuazione dell'ordine a un intervallo di tempo standard defini-

to a priori, mentre il quantitativo da ordinare è legato al consumo registrato nell'intervallo temporale individuato. Per l'implementazione dei sistemi a quantità fissa è necessario, dunque, definire l'intervallo di riordino (quando ordinare) e definire un valore di giacenza da ripristinare nell'effettuazione dell'ordine sufficiente a coprire la domanda nel periodo di reintegro selezionato (quanto ordinare). Rispetto ai modelli a quantità fissa il vantaggio di questi sistemi è che il controllo delle scorte viene fatto a intervalli di tempo prefissati, oltre a consentire di programmare il ciclo di trasporto, di stoccaggio e di allestimento dei materiali nei magazzini/armadi. D'altro canto, però, i modelli a tempo fisso comportano dei livelli di giacenza mediamente più elevati.

Diverse realtà ospedaliere hanno applicato i sistemi di gestione descritti. L'IRCCS San Raffaele di Milano (*Bensa et al., 2009*), per esempio, ha adottato l'approccio JIT per prodotti di basso valore monetario e di utilizzo costante con l'obiettivo di estenderlo in modo generalizzato all'intero processo logistico per garantire una maggiore rapidità e una riduzione delle scorte. Un ulteriore esempio è fornito dall'ospedale pubblico di Braga (*Fontes, 2005*), in Portogallo, che ha implementato la tecnica *Two-bin* per il rifornimento delle scorte di consumabili a reparto, combinando caratteristiche del modello di riordino a quantità fissa con caratteristiche del modello di riordino a periodo fisso. In questo approccio ibrido a ogni periodo di controllo viene emesso un ordine se la quantità in giacenza è minore del punto di riordino considerato.

Prima di applicare un modello di gestione delle scorte molto utile è la classificazione ABC, ovvero un metodo che permette di clusterizzare i prodotti in 3 macro gruppi: la classe A riguarda i prodotti che coprono l'80% dei volumi di domanda, la classe B riguarda i prodotti che coprono il 15% dei volumi di domanda e la classe C il restante 5%. La cosa interessante è che tipicamente solamente il 20% dei prodotti rientrano nel gruppo A, il 30% dei prodotti nel gruppo B e il 50% nel gruppo C. Questo sistema permette di differenziare le politiche di gestione adottate a seconda della classe di appartenenza del prodotto.

La classificazione ABC deriva dall'analisi di Pareto, strumento molto diffuso basato sul principio 80-20. Secondo questo principio circa il 20% delle cause determina l'80% degli effetti. Tale approccio, contestualizzato nella gestione delle scorte, permette di individuare il numero "limitato" di prodotti che copre l'80% dei consumi e quindi di concentrare l'attenzione su una casista ristretta per ottenere grossi miglioramenti. Secondo Serpelloni e Simeoni (2011) il principio di Pareto permette, appunto, di identificare i problemi più importanti e di conseguenza prioritizzare le azioni da intraprendere, permettendo di verificare immediatamente il risultato delle azioni di miglioramento. L'applicazione della classificazione ABC prevede di ripartire i prodotti in 3 classi sequenziandoli con ordinamento decrescente secondo il totale dei consumi nel periodo di riferimento considerato, calcolando successivamente per ogni prodotto la percentuale del suo consumo rispetto alla domanda totale e individuando per ciascuno di essi la percentuale cumulativa. Come ultimo

step si attribuiscono alla classe A i prodotti per cui la percentuale cumulativa è minore o uguale dell'80%, alla classe B i prodotti per cui la percentuale cumulativa è compresa tra l'80% e il 95% e alla classe C i restanti prodotti. Per implementare un sistema di gestione delle scorte alcuni strumenti di supporto sono forniti dal Visual Management che comprende tecniche di gestione aziendale in cui le informazioni vengono comunicate utilizzando segnali visivi rilevanti, facilmente comprensibili e costantemente aggiornati. L'obiettivo è consentire un rapido riconoscimento delle informazioni comunicate per aumentare l'efficienza e la chiarezza. La teoria alla base del controllo visivo è che, se qualcosa è chiaramente visibile, è facile da ricordare e da tenere in mente per assorbire le informazioni necessarie a prendere decisioni efficaci. Melecardi Zani *et al.* (2020) analizzano come le tecniche di Visual Management permettano di ridurre la complessità e la spesa dei sistemi ospedalieri, migliorandone la sostenibilità e la trasparenza.

Nell'ambito degli strumenti di gestione operativa dei prodotti di magazzino di particolare rilevanza è il Kanban che oltre a essere un approccio di Visual Management è anche un sistema di tipo pull. Lo strumento prende il nome da un termine giapponese Kan "visuale" – Ban "segnale" ed è stato utilizzato per la prima volta da Taiichi Ohno nei cicli produttivi della Toyota per autoregolare e standardizzare il processo di acquisto e produzione dei beni eliminando gli sprechi. Bianciardi *et al.* (2014) forniscono una panoramica di varie applicazioni di strumenti del lean thinking in ambito sanitario, tra cui il Kanban, riportando diversi casi di studio.

Nicosia (2017) presenta un'ulteriore metodologia Lean per gestire in modo efficiente le scorte in magazzino, la tecnica 5S. Tale sigla indica le iniziali delle parole giapponesi relative ai 5 passaggi da implementare per eliminare ciò che è considerato non a valore per l'attività in esame e fondamentale per il miglioramento continuo. L'idea alla base di questa tecnica è che un ambiente di lavoro pulito e ordinato permette di raggiungere l'eccellenza in termini di qualità e benessere sia per le persone che ne sono coinvolte sia per l'intero processo produttivo. Di seguito le 5S.

- *Seiri* (separare): nella gestione di un'attività è necessario dividere tutto ciò che è utile per l'attività stessa da tutto ciò che non serve e quindi ostacola il suo compimento.
- *Seiton* (sistemare): consiste nell'individuare un posto specifico e funzionale per ciascun materiale al fine di un'immediata identificazione.
- *Seiso* (splendere): mantenere un ambiente di lavoro ordinato e pulito permette di far emergere eventuali sprechi o problemi, oltre che aumentare l'efficienza del lavoro e la sicurezza degli operatori.
- *Seiketsu* (standardizzare): una volta completati gli step precedenti e definito un nuovo modello di gestione del lavoro, è necessario definire uno standard condiviso in modo da gettare le basi per un miglioramento continuo.
- *Shitsuke* (sostenere): consiste nel diffondere il nuovo standard adottato tra le persone e far sì che si sostenga nel tempo attraverso il controllo periodico orientato allo sviluppo futuro.

Tra i modelli più semplici e diffusi Bacci (2017) cita il metodo Poka Yoke, ideato dall'ingegnere giapponese Shigeo Shingo, che adotta tecniche "a prova di errore" ponendo dei vincoli sull'attività dell'operatore che è quindi impossibilitato a compiere l'operazione in modo errato. Esistono diverse tipologie di applicazione del Poka Yoke tra cui: la caratteristica fisica di un oggetto permette di distinguere la posizione corretta e impedisce l'abbinamento sbagliato; un segnale indica che un certo numero di operazioni è stato completato; una checklist permette di controllare che siano stati eseguiti tutti gli step di un lavoro.

4. Le fasi di sperimentazione e implementazione del modello

Il progetto di riorganizzazione del magazzino farmaceutico di distribuzione diretta dell'ospedale Santo Stefano di Prato è stato approvato dalla direzione aziendale a Luglio 2021 con il duplice obiettivo di garantire un maggior allineamento delle giacenze rispetto ai consumi e di standardizzare il processo di riordino con un metodo strutturato da diffondere gradualmente negli altri magazzini dell'AUSL TC.

Il primo step è stato creare un gruppo di lavoro multidisciplinare composto da farmacisti, informatici e ingegneri gestionali.

L'approccio metodologico utilizzato ha previsto i seguenti passaggi in linea con il ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) o ciclo di Deming:

- 1) mappatura del processo attraverso la revisione delle procedure aziendali e l'osservazione visiva sul campo (Plan);

- 2) analisi dei dati per dimensionare le caratteristiche del caso di studio (Plan);
- 3) identificazione delle criticità di processo (Plan);
- 4) messa in atto di contromisure operative volte alla risoluzione delle criticità principali su un numero circoscritto di prodotti (Do):
 - a) Analisi di Pareto/Classificazione ABC per clusterizzare i prodotti in base al valore di consumo e al numero di pazienti coinvolti;
 - b) Applicazione di un modello di gestione delle scorte a quantità fissa per i prodotti di classificazione prioritaria “a giacenza”;
 - c) Applicazione di un modello di gestione delle scorte di tipo pull per i prodotti di classificazione prioritaria “a paziente”;
 - d) Implementazione di strumenti di Visual Management per rendere semplice e intuitiva l’applicazione operativa del modello;
- 5) verifica dei risultati ottenuti dalla sperimentazione del modello sul numero dei prodotti selezionato (Check);
- 6) estensione del modello a tutti i farmaci afferenti alla classificazione prioritaria derivante dell’analisi di Pareto (Act).

La mappatura del processo di approvvigionamento dei beni di consumo è stata condotta facendo una ricognizione delle procedure aziendali presenti e successivamente effettuando delle osservazioni visive nel magazzino della distribuzione diretta di Prato. Il ciclo standard di approvvigionamento dei beni di consumo è descritto all’interno di una procedura aziendale che prevede le seguenti fasi.

- **Richiesta**

La struttura organizzativa richiedente inserisce la richiesta nell’applicativo aziendale per l’approvvigionamento. La richiesta viene indirizzata al validatore in base alla Classe Mercatologica del prodotto. Nell’AUSL TC i prodotti sono suddivisi in 3 tipologie di gruppi di validazione (prodotti farmaceutici, prodotti economici e prodotti delle tecnologie sanitarie).

- **Validazione**

L’utente validatore ha il compito di valutare l’appropriatezza della richiesta per l’avanzamento al passo successivo.

- **Ordine**

L’ufficio amministrativo addetto trasmette l’ordine al fornitore verificandone la congruità dal punto di vista economico.

- **Consegna**

Il fornitore consegna i prodotti ordinati il giorno successivo nel caso di prodotti “a scorta”, mentre per i prodotti “in transito” le tempistiche di consegna sono variabili.

- **Ricevimento**

La struttura organizzativa richiedente verifica i prodotti consegnati dal punto di vista quali-quantitativo rilevando eventuali non conformità e segnalandole al fornitore.

La procedura aziendale applicata anche al magazzino della distribuzione diretta di Prato non entra nei meriti della modalità di riordino e di gestione delle scorte. Quest’ultima attività, correlata al processo standard di acquisto dei prodotti di consumo, riveste un ruolo cruciale per intervenire sul problema delle giacenze di magazzino.

Come precedentemente indicato nel capitolo introduttivo, infatti, una delle

principali criticità emerse dall'analisi del caso di studio era la modalità operativa di gestione delle scorte fortemente dipendente dal singolo operatore di magazzino che aggiunta alla elevata frequenza di cambiamenti della rosa del personale portava a un'alta variabilità della performance del processo.

Mappato il processo sono stati analizzati i dati estratti dall'applicativo aziendale di approvvigionamento relativi al primo semestre 2021.

Per comprendere appieno la situazione attuale del magazzino sono stati considerati vari aspetti a livello di singolo prodotto e di magazzino nel suo complesso.

- **Giacenza media:** indica la giacenza media del prodotto nell'arco di tempo considerato.
- **Indice di rotazione annuo:** indica quante volte in un anno il prodotto si è rinnovato nel magazzino. È stato ottenuto dividendo l'erogato al paziente nel periodo considerato per il valore di giacenza del prodotto proporzionato su base annua.
- **Tempo di copertura:** indica quanti giorni le giacenze di magazzino coprono la domanda di uno specifico prodotto. È stato ottenuto come l'inverso dell'indice di rotazione annuo moltiplicato per i giorni dell'anno di riferimento.
- **Frequenza di scarico:** indica il numero di volte che il prodotto è stato erogato ai pazienti nei 6 mesi considerati.
- **Numero di pazienti coinvolti:** indica il numero di pazienti totali che hanno usufruito del prodotto nell'arco di tempo considerato.
- **Gestione:** indica se il prodotto viene gestito "a giacenza", ossia nel caso in

cui il numero di pazienti che ne usufruiscono sia maggiore o uguale a 6 o "a paziente", ossia nel caso in cui il numero di pazienti che ne usufruiscono sia minore di 6.

- **Picco massimo giornaliero di pazienti:** indica il numero massimo di pazienti che si sono presentati in un giorno per richiedere tale prodotto.
- **Picco massimo giornaliero del prodotto:** indica la quantità massima del prodotto richiesta in un giorno.
- **Giacenza media di magazzino:** indica la giacenza media del magazzino nell'arco di tempo considerato.
- **Indice di rotazione annuo di magazzino:** indica quante volte il magazzino si è rinnovato nell'anno. È stato ottenuto dividendo il valore totale dei prodotti erogati a paziente nei sei mesi considerati per il valore di giacenza di magazzino proporzionato su base annua.
- **Tempo di copertura del magazzino:** indica per quanti giorni le scorte di magazzino sono in grado di coprire la domanda. È stato ottenuto come inverso dell'indice di rotazione annuo del magazzino moltiplicato per i giorni dell'anno di riferimento.
- **% ordini in urgenza:** indica la percentuale degli ordini effettuati in urgenza rispetto al totale degli ordini nel periodo considerato.

Una volta analizzato il contesto di riferimento sono stati individuati gli strumenti più idonei per l'impostazione del modello.

In particolare, è stata utilizzata l'analisi di Pareto e la classificazione ABC per individuare i prodotti più significativi il cui valore di consumo copre l'80% delle movimentazioni di magazzino. Il

risultato dell'analisi ha mostrato che su 1.713 farmaci presenti in magazzino l'80% del valore è dato dalla movimentazione di soli 182 articoli. A questi prodotti è stata attribuita la classificazione A, ovvero quella prioritaria per l'applicazione del sistema di riordino. Attraverso la valutazione della frequenza di scarico dei farmaci e del numero di pazienti coinvolti i prodotti di classificazione prioritaria A sono stati divisi per tipo di gestione "a giacenza" o "a paziente". Con questa valutazione è stata riassegnata ai prodotti la modalità di gestione "a giacenza" o "a paziente".

Come approccio di gestione delle scorte è stato applicato un sistema a quantità fissa per i prodotti "a giacenza" andando a definire per i farmaci selezionati con l'analisi di Pareto due parametri:

- *giacenza minima (punto di riordino)*: il livello minimo di giacenza in corrispondenza del quale emettere l'ordine;
- *quantità da ordinare*: la quantità che deve essere ordinata quando si raggiunge la giacenza minima.

La valorizzazione di questi due parametri è stata fatta considerando i giorni medi consegna del fornitore, la domanda media giornaliera, la variabilità della domanda, il livello di servizio del fornitore (ritardi, mancate consegne, errori di consegna ecc.) e il prezzo del prodotto. Il calcolo del valore di questi due parametri è stato condotto con l'obiettivo di avere a regime un tempo di copertura di circa 14 giorni per ciascun prodotto con oscillazioni tra i 7 e i 21 giorni in base alle caratteristiche peculiari specifiche. I parametri calcolati di giacenza minima e quantità da ordinare sono stati rivisitati dai farmacisti e affinati in base all'esperienza.

Per i prodotti "a paziente" sono state confermate le logiche pull già in uso attivando l'ordine del farmaco solamente a seguito di un fabbisogno specifico.

Prima di applicare il modello proposto è stato deciso di effettuare un test nel mese di settembre sui 10 prodotti a maggior valore di consumo per verificare la bontà del modello. I farmaci selezionati per il test, tutti con gestione "a giacenza", sono riportati di seguito.

Prodotto	Descrizione
50324868	BIKTARVY*30CPR 50+200+25MG FL
50185039	TECFIDERA*56CPS 240MG
50075350	REVLIMID*21CPS 10MG
50209964	ODEFSEY*30CPR 200MG+25MG+25MG
50207001	IBRANCE*21CPS 125MG
50184200	ROACTEMRA*SC 4SIR 162MG 0,9ML
50201760	COSENTYX*SC SOLUZ 2PEN 150MG
50195365	TRIUMEQ*FL 30CPR 50+600+300MG
50307818	ALECENSA*224CPS 150MG
50203724	BENEPALI*4PEN 50MG 1ML

La fase di sperimentazione ha previsto, prima dello start-up, degli ulteriori incontri operativi sul campo in presenza dei farmacisti e degli operatori tecnici addetti alla gestione del magazzino.

Ai prodotti di sperimentazione sono state applicate delle etichette contenenti le informazioni relative alla giacenza minima e alla quantità da ordinare.

Gli esiti della sperimentazione sono stati verificati all'inizio del mese di ottobre facendo riscontrare una riduzione della giacenza in eccesso, senza correre rischi di rottura di stock.

Non è stato necessario, invece, sperimentare il modello pull sui prodotti "a paziente" dato che era già in uso nel magazzino. L'intervento fatto su questi farmaci è stato solo quello di riclassificarli "a paziente" o "a scorta" sulla base del numero di pazienti utilizzatori.

L'effetto positivo derivante dalla fase di sperimentazione ha permesso di estendere il modello a tutti i 182 prodotti di classe prioritaria identificati nella fase di analisi di Pareto, applicando il metodo pull ai farmaci di classe A con tipo gestione "a paziente", dove l'ordine viene effettuato solo a seguito di una richiesta esplicita.

Da un punto di vista degli strumenti di Visual Management applicati, oltre all'etichettatura degli articoli con valori di giacenza minima e quantità da ordinare, è stato rivisto il layout degli scaffali per rendere ben evidenti le giacenze in esubero rispetto al valore minimo, semplificando le operazioni di controllo e di verifica delle scorte.

5. Risultati

La fase di sperimentazione ha messo in evidenza alcune difficoltà iniziali nell'implementazione del metodo, dovute principalmente:

- all'affidabilità delle consegne del fornitore ESTAR;
- alla necessità di assimilazione delle nuove modalità operative da parte degli operatori tecnici di farmacia.

Per ridurre i ritardi e/o le mancate consegne da parte del fornitore ESTAR ed evitare di incorrere in ordini urgenti, è stata evidenziata agli operatori tecnici l'importanza di emettere gli ordini entro precisi slot temporali e non in prossimità dei cut-off temporali di ricezione degli ordini imposti dal fornitore. Il sovraccarico di ordini concentrati poco prima dei cut-off temporali è spesso causa di congestione della fase di picking attuata dal fornitore il giorno precedente la consegna con conseguente impatto sul livello di servizio.

Per favorire l'assimilazione del metodo da parte degli operatori tecnici a una prima fase formativa sono seguiti dei momenti di confronto e di *training on the job* per la gestione delle principali criticità riscontrate: quali la gestione della comunicazione per i passaggi di consegne ai cambi turno, la modifica delle etichette in caso di prodotto sostitutivo del fornitore e la verifica dei prodotti già ordinati prima di procedere all'emissione di un nuovo ordine. L'introduzione del nuovo metodo è stata facilitata dalla stesura di un'istruzione operativa sintetica stampata e messa in primo piano nella bacheca di magazzino in modo da essere visibile a tutti gli operatori coinvolti.

A distanza di 6 mesi dall'implementazione del modello operativo di riordino proposto sono stati analizzati i risultati ottenuti a gennaio 2022 attraverso un sistema di indicatori:

- valore di magazzino di fine periodo;
- indice di rotazione annuo di magazzino;
- tempo di copertura di magazzino;
- % ordini in urgenza.

I primi tre indicatori permettono di valutare la qualità del modello dal punto di vista della rotazione del magazzino per il contenimento del valore di giacenza immobilizzato.

L'ultimo indicatore serve a valutare se il modello sperimentato ha impattato sull'emissione degli ordini in urgenza. Come si evince dalla tabella, il modello di gestione delle scorte adottato ha portato a una riduzione del valore di magazzino di circa 840.000 €. La validità del modello è rafforzata dall'incremento dell'indice di rotazione di circa 6 unità che evidenzia come la riduzione del magazzino non sia legata a una variazione dei consumi.

Leggermente peggiorato, ma con valori simili, risulta l'indice sulla percentuale delle urgenze. È importante sottolineare, però, che su questo indicatore possano pesare ritardi/mancate consegne del fornitore nel periodo precedente l'emissione dell'ordine in urgenza.

La conferma che i miglioramenti ottenuti non sono influenzati dalla stagionalità dei differenti periodi di riferi-

mento è data dai risultati relativi all'intero 2020 e degli anni precedenti che presentano valori molto vicini al primo semestre del 2021.

6. Considerazioni conclusive

Il modello di riordino applicato ha portato dei benefici significativi sia in termini di contenimento dei costi che di standardizzazione del processo di riordino, aspetto, quest'ultimo, fondamentale per far fronte all'elevata rotazione del personale addetto alla gestione del magazzino dell'ospedale di Prato.

In ottica futura gli sviluppi di miglioramento rispetto al modello adottato riguardano vari aspetti:

- il passaggio dall'utilizzo di sistemi visivi basati su etichette all'informaticizzazione dei livelli di giacenza minima e dei quantitativi di riordino attraverso l'applicativo di approvvigionamento aziendale;
- revisione periodica dei parametri di riordino e di riclassificazione della modalità di gestione "a giacenza" o "a paziente" in base alle variazioni di domanda;
- la creazione di sinergie con il fornitore ESTAR per intervenire anche sulla riduzione degli ordini in urgenza circoscrivendoli limitatamente a casi eccezionali di picchi "naturali"

Tab. 1 – Indicatori di magazzino prima e dopo l'applicazione del modello di gestione delle scorte proposto

Indicatore	1° semestre 2021	2° semestre 2021
Valore di magazzino fine periodo (milioni di €)	2,21	1,37
Indice di rotazione annuo	13,29	19,76
Tempo di copertura (giorni)	27,46	18,47
Ordini in urgenza (%)	3,52	4,62

- della domanda. Per la criticità specifica dei prodotti “in transito” sono previsti degli incontri periodici ESTAR/AUSL TC per rivalutare periodicamente gli articoli per i quali richiedere il passaggio alla gestione “a scorta”;
- la stabilizzazione del personale addetto alla gestione del magazzino per garantire la continuità necessaria a un miglioramento costante;
 - il rafforzamento della rete di distribuzione diretta aziendale attraverso

la diffusione del modello descritto a tutti i magazzini ospedalieri dell’AUSL TC al fine di creare un *modus operandi* uniforme aziendale (facilitando per esempio l’interscambiabilità del personale). Portando le performance di tutti i magazzini della distribuzione diretta dell’AUSL TC a un indice di rotazione compreso tra 18 e 20 la giacenza di magazzino potrebbe essere ulteriormente ridotta di un valore compreso tra i 2,45 e i 3,45 milioni di euro.

BIBLIOGRAFIA

Bacci A. (2017). *Lean healthcare management. Meno sprechi, più competitività*. Milano: Wolters Kluwer.

Bensa G., Giusepi I., Villa S. (2009). *Riprogettare la logistica nelle aziende sanitarie: esperienze a confronto*. Milano: Egea.

Bianciardi C., Bracci L., Burroni L., Guercini J. (2014). *Lean thinking in sanità. Da scelta strategica a modello operativo*. Bologna: Esculapio.

Chase R.B., Jacobs R.F., Grando A., Sianesi A. (2012). *Operations management nella produzione e nei servizi*. Milano: McGraw-Hill.

Fontes M. (2005). *Hospital Logistics System*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. -- www.hospitaldebraga.pt.

Jarret P. (2006). *An analysis of international health care logistics: the benefits and implications of implementing just-in-time systems in the health care industry*. Leadership in Health Services.

Melecardi Zani C., Kvitko de Moura P., Miranda dos Santos B., Abreu Saurin T. (2020). *Visual Management in Healthcare: A Systematic Literature Review of Main Practices and Applications*. Rio de Janeiro: Springer.

Nicosia F. (2017). *Sanità Lean*. Firenze: GoWare.

Serpelloni G., Simeoni E. (2011). *Project management-gestire progetti in sanità e nel sociale*. www.dronet.org.

Womack J.P., Jones D.T. (1996). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon & Schuster.