

11 Riprogettare la logistica nelle aziende sanitarie: esperienze a confronto

di Giuliana Bensa, Isabella Giusepi, Stefano Villa¹

11.1 La logistica in sanità: un inquadramento teorico

Il concetto di logistica assume diversi significati (Bensa et al., 2008; Mazzocato, 2007; Vissers e Beech, 2005; Villa et al., 2007):

- ▶ logistica in senso stretto si riferisce a tutte le operazioni all'interno dell'azienda che partono dalla ricezione del bene sino alla consegna dello stesso alle linee produttive;
- ▶ *supply chain management* (in taluni casi usato erroneamente come sinonimo di logistica) si riferisce agli aspetti interni ed esterni legati alla logistica, comprendendo anche i rapporti con la filiera (a monte) e con i canali distributivi (a valle)²;
- ▶ logistica dei trasporti si riferisce al sistema di trasporti utilizzato per collegare le imprese produttrici dei fattori produttivi con le aziende di produzione;
- ▶ logistica del paziente si riferisce, mutuando un termine anglossassone (*patient flow logistics*) al caso specifico della sanità. Con logistica del paziente si

¹ Sebbene il capitolo sia frutto di un lavoro comune, i §§ 11.1 e 11.3 sono da attribuirsi a Stefano Villa, il § 11.2 a Isabella Giusepi e il § 11.4 a Giuliana Bensa. Le conclusioni (§ 11.5) sono l'esito di riflessioni congiunte di tutti gli autori. Per il prezioso contributo nella redazione dei casi si ringraziano: il Dott. Luciano Fabbri (direttore generale), la Dott.ssa Elisa Naldi (area logistica) e il Dott. Massimo Tucci (direttore operativo) per il caso ESTAV, la Dott.ssa Mariagrazia Stagni (direttore sanitario), la Dott.ssa Simona Bianchi (direttore di presidio) e la Dott.ssa Elena Vetri (direzione di presidio) per il caso dell'Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì, il Dott. Josep Monterde Junyent (direttore processi sanitari di supporto) e il Dott. Julio Martinez (direttore farmacia) per il caso dell'ospedale Vall D'Hebron di Barcellona, l'Avv. Alberto Russo (direttore Dipartimento Acquisti e Logistica) per il caso dell'IRCSS San Raffaele e il Dott. Mario Pò (direttore amministrativo) per il caso dell'ASL di Asolo.

² Nel caso delle aziende sanitarie la gestione dei canali distributivi non rappresenta un aspetto rilevante. Si segnala però che, proprio negli ultimissimi anni, la gestione della logistica a valle nei confronti del cittadino – paziente ha assunto un'importanza crescente a seguito dell'intensificarsi di progetti come l'erogazione diretta dei farmaci oppure l'assistenza domiciliare.

intendono le attività di programmazione, organizzazione e controllo delle varie aree produttive (ad esempio sale operatorie, aree di degenza, servizi di diagnostica per immagini, ecc.) che attraversa il paziente durante il percorso di cura³.

In questo capitolo viene indagata la logistica in senso stretto, ovvero la micro-logistica, distinguendo al suo interno quattro fasi: (i) ricezione e operazioni di magazzino/farmacia; (ii) richiesta e validazione; (iii) trasporto; (iv) gestione dei beni a reparto (vedi Figura 11.1).

Sui temi della logistica le aziende sanitarie accusano un rilevante ritardo rispetto ad altri settori dove è ormai da tempo riconosciuta l'importanza strategica di questa funzione: un sistema logistico ben progettato e ben gestito può garantire un rilevante vantaggio competitivo difficilmente recuperabile, almeno nel breve periodo, da parte dei concorrenti (Bowersox e Closs, 1996). Tale ritardo può essere, almeno in parte, spiegato dalla maggiore complessità che caratterizza la gestione dei flussi logistici all'interno delle aziende sanitarie, legata ad aspetti diversi.

In primo luogo le aziende sanitarie si trovano a dover gestire almeno tre macro categorie di beni caratterizzati da logiche ed esigenze gestionali marcatamente differenti: (i) farmaci; (ii) presidi medici chirurgici (dispositivi medici e mate-

Figura 11.1 Il processo di logistica all'interno delle aziende sanitarie



Fonte: nostra elaborazione

³ Per un approfondimento sul tema della logistica del paziente si rimanda a Bensa et al (2008).

⁴ Va detto che all'interno della macro-categoria beni economici possono rientrare diverse tipologie di prodotto quali: (i) carburanti; (ii) cancelleria, carta e stampati; (iii) prodotto alimentare; (iv) materiale tecnico; (v) materiale di igiene; (vi) materiali di supporto informatico e così via.

riale sanitario) e (iii) beni economici⁴. Come naturale conseguenza di questa diversità di beni da gestire, la responsabilità organizzativa della funzione logistica risulta spesso frammentata e dispersa tra più Unità Organizzative con evidenti problemi di coordinamento ed integrazione. Molteplici unità hanno, a vario titolo, responsabilità sulla logistica nelle aziende sanitarie tra cui: (i) farmacia, (ii) acquisti, (iii) logistica, (iv) sistemi informativi, (v) reparto.

È necessario ricordare poi che le aziende sanitarie, rispetto a quelle manifatturiere, curano persone; questo introduce elementi di variabilità naturale – ovvero sia variabilità ineliminabile e connaturata alle caratteristiche intrinseche dell'attività svolta – che determinano rilevanti tensioni produttive sull'intero sistema logistico di un'azienda.

L'ultimo aspetto da non trascurare è l'impatto della logistica sui processi di cura. In particolare modo nel caso dei beni sanitari, la logistica ha un impatto rilevante sulla qualità e sicurezza dell'assistenza erogata ai pazienti. L'esistenza di queste rilevanti interdipendenze tra logistica e assistenza rende ancora più complicata la valutazione della performance di un sistema logistico in sanità. Come sarà approfondito nel par. 11.3, la misurazione della performance in questo caso non può limitarsi ai tradizionali indicatori utilizzati nelle imprese manifatturiere.

Sebbene vi siano questi maggiori elementi di complessità nelle aziende sanitarie, appare evidente che esistono ampi spazi di intervento nella logistica, che apporterebbero miglioramenti significativi nell'efficienza ed anche nella qualità e sicurezza dei processi di cura.

Diverse aziende, a macchia di leopardo sull'intero territorio nazionale (Villa et al., 2009), si sono già mosse in tale direzione andando ad innovare profondamente le tradizionali modalità di gestione dei flussi logistici. Si ha però la sensazione che, almeno in taluni casi, questi processi di innovazione siano guidati, più che da un'attenta analisi dei costi e benefici dei cambiamenti introdotti, dalle contingenze del momento (esigenza di contenimento dei costi e pressioni per migliorare il profilo di sicurezza) e dalla spinta a mutuare modelli gestionali di moda sperimentati con successo in altri contesti.

Proprio per colmare, almeno in parte, tale gap informativo il presente contributo si pone l'obiettivo di proporre un framework teorico capace di identificare i driver di progettazione (par. 11.2) e le dimensioni di performance di un sistema logistico (par 11.3).

Oltre a mettere in evidenza i principali risultati e tendenze che emergono dalla review della letteratura, il lavoro testa il framework attraverso l'analisi di alcuni casi studio, nazionali ed internazionali, riconosciuti come casi di successo dalla comunità scientifica e professionale di riferimento (par. 11.4). L'obiettivo finale è quello di offrire al lettore alcune linee guida per la progettazione di un sistema logistico, individuare le condizioni che facilitano l'innovazione della logistica sanitaria e mettere in evidenza alcune questioni ancora aperte in cerca di una soluzione.

11.2 I Driver per la progettazione di un sistema logistico

Mutuando concetti e paradigmi teorici sviluppati all'interno di settori diversi da quello sanitario (Bowersox e Closs, 1996; Villa et al., 2007), possiamo individuare nel sistema logistico di un'azienda sanitaria quattro elementi:

- ▶ il modello organizzativo;
- ▶ il modello operativo di servizio;
- ▶ le tecnologie ed i sistemi informativi.
- ▶ il lay-out e l'organizzazione degli spazi;

Innovare la logistica sanitaria significa intervenire in modo coerente e coordinato su tutti e quattro questi elementi. I casi studio, presentati nel paragrafo 11.4, seppur caratterizzati da differenti scelte strategiche di fondo, sono accumulati da un approccio integrato all'innovazione, condizione, come vedremo, essenziale per la riuscita di progetti di cambiamento della logistica sanitaria.

Nel prosieguo di questo paragrafo forniremo una breve descrizione del significato di ciascuna delle quattro componenti sopra elencate mettendo anche in evidenza le principali prassi e i trend innovativi desunti dalla review della letteratura di riferimento.

11.2.1 Modello organizzativo

Il modello organizzativo si riferisce a due dimensioni di scelta che determinano rilevanti ricadute sul sistema logistico complessivo: (i) il livello di accentramento e (ii) il grado di esternalizzazione.

Rispetto alla prima dimensione, la scelta riguarda di fatto la distribuzione delle funzioni logistiche: si vuole avere un sistema logistico decentrato, in cui le varie linee produttive gestiscono in modo separato i propri flussi di beni, oppure si preferisce avere un sistema accentrato in cui un centro servizi svolge la funzione logistica per tutte le aree produttive aziendali? Sebbene nei fatti esistano modelli logistici ibridi, è possibile, nel caso delle aziende sanitarie, distinguere almeno quattro macro-modelli:

- ▶ gestione decentrata a livello di reparto (in questo caso esiste un rapporto diretto fornitore – reparto);
- ▶ presenza di più magazzini a livello aziendale (ad esempio un magazzino per i farmaci, un magazzino per i dispositivi medici ed un magazzino per i beni economici);
- ▶ magazzino unico aziendale che gestisce tutte le tipologie di beni;
- ▶ magazzino unico inter-aziendale, in questo caso più aziende che insistono su

una determinata e circoscritta area geografica condividono un unico magazzino gestito da un soggetto terzo, a cui viene delegata la responsabilità complessiva sulla gestione dei flussi dei beni (sanitari e non)⁵.

Le strutture sanitarie più evolute e moderne si stanno muovendo verso modelli logistici fortemente accentrati. Ad esempio secondo lo studio di Aptel e Pourjali (2001) circa il 99% degli ospedali americani ha un dipartimento unico dedicato alla logistica (il cosiddetto *material management department*). La centralizzazione della funzione logistica garantisce una serie di vantaggi quali:

- ▶ sfruttamento di economie di scala, di spazio e di specializzazione;
- ▶ migliore integrazione delle varie attività del complessivo ciclo logistico;
- ▶ maggiore standardizzazione (si pensi al tema della standardizzazione delle anagrafiche);
- ▶ maggiore controllo sui consumi;
- ▶ ottimizzazione della gestione delle scorte;
- ▶ sgravio di lavoro a vantaggio di professionalità cliniche (infermieri e farmacisti) che possono dedicare più tempo ad attività a maggiore valore aggiunto;
- ▶ migliore profilo di sicurezza garantito, da un lato, da una riduzione del numero di passaggi e, dall'altro, dal fatto che in un sistema accentrato gli errori vengono intercettati prima nel processo.

D'altra parte, in casi specifici e per alcune particolari categorie di beni (soprattutto farmaci), la vicinanza al reparto («*point of care*») viene considerata un aspetto importante per riuscire a realizzare elevati standard di qualità e sicurezza attraverso la riduzione del percorso fisico necessario per movimentare i beni ed il maggior coinvolgimento da parte dei *care professional*. A tal proposito alcune strutture, pur adottando un modello logistico accentrato, hanno creato delle cosiddette farmacie satelliti per la gestione di determinate categorie di farmaci (come, ad esempio, quelli oncologici o pediatrici) (Poley e Clazien, 2004). In particolare lo studio di Poley et al. (2004) ha confrontato l'efficienza di un modello tradizionale con magazzini di reparto e infermieri dedicati al processo di distribuzione del farmaco (registrano ed inviano gli ordini, preparano e somministrano i farmaci), con un modello di farmacie satellite, poste vicino ai reparti e gestite da tecnici di farmacia, responsabili della preparazione delle terapie. In questo modello ogni reparto resta comunque dotato di un piccolo magazzino per le emergenze. L'analisi ha messo in luce, nel modello di farmacie satellite, i seguenti aspetti:

⁵ Su questo modello si veda il caso dell'ESTAV, Regione Toscana Centro (§ 11.4.4).

- ▶ maggiore assorbimento di tempo per le attività amministrative;
- ▶ minore tempo dedicato dai tecnici farmacisti rispetto agli infermieri nella preparazione delle terapie;
- ▶ riduzione delle scorte derivante dall'accentramento dei magazzini satellite che servono più reparti e determinano di conseguenza un superiore indice di rotazione delle scorte;
- ▶ maggiore controllo sulle prescrizioni per la comunicazione più frequente fra medici e tecnici di farmacia.

Una volta deciso il livello di accentramento, l'altra importante dimensione di scelta che va a caratterizzare la macro-configurazione di un sistema logistico, riguarda il grado di esternalizzazione. Di fatto tutte le attività del ciclo logistico possono essere affidate ad un partner esterno. La revisione della letteratura e l'analisi dei casi studio mostrano esperienze di esternalizzazione che hanno riguardato diversi aspetti della logistica:

- ▶ packaging dei farmaci secondo le modalità della dose unitaria;
- ▶ gestione dei magazzini;
- ▶ gestione dei trasporti;
- ▶ gestione degli armadi di reparto.

L'esternalizzazione della logistica sembra essere una scelta ormai diffusa tra le aziende sanitarie soprattutto a livello internazionale. Ad esempio, considerando il contesto americano, lo studio di Pedersen et al. (2006) mette in evidenza un incremento nella gestione esternalizzata della logistica del 10% in tre anni (dal 21% del 2002 al 31% del 2005).

La scelta di esternalizzare è dettata da più fattori, tra cui, si ricorda, la ricerca di economie di scala e risparmi di spesa, l'esigenza di ridurre il valore delle scorte ed i costi operativi sfruttando le maggiori competenze dei partner esterni (Breen, 2004).

Pur riconoscendo tali aspetti positivi, preme sottolineare, in questa sede, quattro aspetti critici:

- ▶ il rischio della perdita di controllo di attività strategiche (ad esempio, la logistica in entrata, le politiche di gestione dei magazzini, la consegna dei farmaci) con la possibile conseguenza di avere un impatto negativo sulla performance dei processi aziendali «core»;
- ▶ la trappola dei «piccoli numeri», ovvero il rischio legato allo sviluppo di investimenti in infrastrutture innovative ed altamente specifiche che bloccano le aziende in relazioni a senso unico con i propri partner;
- ▶ la criticità della scelta del partner tecnologico che deve essere (i) affidabile da un punto di vista finanziario (in grado di fare investimenti dedicati), (ii) suffi-

cientemente progettuale (in grado di definire standard operativi e co-progettare protocolli operativi) e (iii) solido da un punto di vista tecnologico (in grado di offrire soluzioni tecnologicamente avanzate e mostrare una certa reattività rispetto all'evoluzione delle tecnologie);

- ▶ la necessità comunque di avere un servizio di farmacia aziendale con funzioni di validazione delle richieste e di controllo dell'appropriatezza e dei volumi di spesa.

11.2.2 Il modello operativo di servizio

Definita la macro-configurazione organizzativa, un sistema logistico si caratterizza per una serie di scelte operative riguardanti diversi aspetti, tra i quali ad esempio:

- ▶ la frequenza delle consegne a reparto
- ▶ il livello di tracciabilità dei beni all'interno dell'azienda
- ▶ il livello di controllo sulle richieste da reparto
- ▶ il numero delle referenze da tenere a reparto e presso il magazzino centrale
- ▶ le procedure per il riordino
- ▶ le modalità di verifica delle scorte
- ▶ i parametri di riordino (scorte di sicurezza, livelli di riordino, quantità di riordino, ecc.)⁶
- ▶ gli standard di servizio richiesti dal reparto (ad esempio, possibilità di effettuare un controllo incrociato paziente-terapia, tempi di evasione delle richieste urgenti)
- ▶ le modalità operative di gestione dei beni a magazzino (ad es. differenziazione a seconda della frequenza di consumo, valore dei beni e così via).

Nei casi studio presentati di seguito verranno esaminati i punti elencati, mentre in questa sede è importante citare alcuni recenti modelli gestionali che hanno fortemente condizionato le scelte logistiche delle aziende sanitarie: (i) il modello *Just in Time* (JIT) e (ii) il modello *Kanban*.

Il modello JIT si realizza nel concreto con l'eliminazione delle scorte attraverso una ottimizzazione complessiva dei flussi dei beni ed un elevato livello di integrazione con i fornitori. Tale modello, se correttamente applicato, consente di ridurre le scorte minimizzando le immobilizzazioni finanziarie (cfr. caso ASL Asolo paragrafo 11.4.2). Lo studio condotto da Jarret (2006) indica altri vantaggi le-

⁶ I parametri di riordino sono frutto dell'individuazione del punto di equilibrio ottimale tra costo delle scorte e costo dell'ordine. Ordini frequenti di piccole quantità abbattano le scorte ma creano costi gestionali, ordini poco frequenti di grosse quantità creano alti costi di mantenimento delle scorte.

gati all'applicazione del modello JIT, quali: snellimento delle pratiche amministrative, maggiore tempestività di evasione delle richieste e risparmi di costo di gestione in particolar modo se il modello JIT viene associato con la centralizzazione dei magazzini (cfr. Par. 11.2.1).

Il modello Kanban, per contro, si basa su un concetto piuttosto semplice: nella gestione dei flussi logistici bisogna passare da una logica «push» a una logica «pull» in cui la fase a valle è in grado di anticipare le richieste della fase a monte. Ad esempio, secondo la prospettiva del modello Kanban, non è più il reparto ad inviare la richiesta al magazzino ma è il magazzino che deve essere in grado di anticipare tale richiesta. Questo può avvenire attraverso una più attenta pianificazione del fabbisogno e attraverso un opportuno sistema di segnali ed accorgimenti (sul modello Kanban si veda, ad esempio, il caso ESTAV, par. 11.4.4).

11.2.3 Tecnologie e Sistemi Informativi

La gestione dei flussi logistici viene supportata attualmente da una serie di tecnologie e sistemi informativi capaci di ottimizzare tutte le fasi della logistica dei beni (sanitari e non). Questo rappresenta un fronte aperto destinato a far registrare, nell'immediato futuro, importanti progressi. L'analisi delle prassi di riferimento ha messo in evidenza l'adozione, da parte delle strutture ospedaliere più evolute, di una serie di soluzioni tecnologiche, tra cui si segnala:

- ▶ codici a barre identificativi dei pazienti e dei beni (cfr. Box 11.1);
- ▶ tecnologia RFID (Radio Frequency Identification) (cfr. Box 11.1);
- ▶ carrelli automatizzati per la consegna dei farmaci;
- ▶ software e palmari per la prescrizione elettronica al letto del paziente;
- ▶ armadi intelligenti;
- ▶ sistemi informatici di EDI (Electronic Data Interchange) tra reparto e magazzino;
- ▶ robot e distributori automatizzati;
- ▶ sistemi AGV (Automatic Guided Vehicle) per il trasporto automatizzato (cfr. Box 11.1);
- ▶ posta pneumatica (Cfr. Box 11.1);
- ▶ tecnologie (hardware e software) per lo spaccettamento dei farmaci in dose unitaria⁷.

⁷ Come verrà meglio illustrato all'interno del caso studio sull'ASL di Forlì (par. 11.4.1), se si vuole gestire i farmaci in dose unitaria è necessario, da parte delle aziende, predisporre i farmaci contenuti nei blister nelle singole dosi. In molti Paesi Europei (si veda ad esempio il caso dell'Ospedale Vall d'Hebron, par. 11.4.3) questo problema è superato in quanto le case farmaceutiche imprimono tutti i necessari elementi di identificazione su ogni singola unità posologica.

La letteratura di riferimento mette in evidenza come l'automatizzazione ed informatizzazione delle fasi di logistica garantiscono importanti recuperi di performance in termini di (i) riduzione degli errori; (ii) ottimizzazione dei carichi di lavoro del personale infermieristico e di farmacia; (iii) risparmio dei costi di gestione e (iv) riduzione dei livelli di scorte.

Ad esempio, secondo uno studio condotto presso Spartanburg Regional Medical Center, (U.S.A.) (Braswell e Duggar, 2006) il sistema di distribuzione farmaci in dose unitaria⁸, abbinato ad un sistema robotico per la gestione delle operazioni di farmacia, ha permesso di ridurre del 78% la probabilità di commettere errore nella somministrazione dei farmaci e di ridurre del 28% il tempo impiegato dagli infermieri per gli spostamenti tra magazzino di reparto e letto del paziente⁹. Uno studio condotto da Taxis et al (1999) evidenzia come l'adozione della distribuzione dei farmaci in dose unitaria abbia portato significativi benefici nella sicurezza del paziente: dal confronto di due strutture ospedaliere di dimensioni similari figura che l'ospedale con un modello tradizionale di gestione del farmaco registra un tasso di errore pari all'8%, tasso di errore che scende invece al 2,4% nel caso della struttura con dose unitaria¹⁰.

Al di là della dose unitaria per la gestione del farmaco, le tecnologie più frequentemente impiegate dalle strutture ospedaliere risultano essere i sistemi computerizzati per la prescrizione della terapia (Computerized Physician Order Entry, CPOE), gli armadi informatizzati e il bar-code per l'identificazione del paziente tramite braccialetto con codice a barre (Morotti et al, 2006).

Se è indubbio che l'innovazione tecnologica permetterà nel prossimo futuro importanti recuperi di efficienza, qualità e sicurezza nella logistica sanitaria, è però necessario sottolineare anche alcune possibili criticità. Innanzitutto, la tecnologia è solo una delle componenti di un sistema logistico. Per poter ottenere i risultati attesi, l'innovazione tecnologica deve essere coerente con le altre componenti del sistema logistico e col complessivo disegno strategico aziendale.

Inoltre, nella implementazione di nuove tecnologie e sistemi informativi, è necessario presidiare alcuni aspetti operativi di particolare criticità, quali:

- ▶ il livello di integrazione e standardizzazione dei sistemi informativi;
- ▶ la presenza di progetti di training e formazione a tutto il personale coinvolto

⁸ Per una descrizione più puntuale della metodica della dose unitaria nella gestione del farmaco si rimanda al caso della ASL di Forlì (Par 11.4.1).

⁹ Secondo un recente studio condotto dagli autori ancora non pubblicato la gestione del farmaco in modalità dose unitaria consente di risparmiare sino alla metà del tempo infermieristico dedicato alla gestione del farmaco a reparto.

¹⁰ Intervallo di confidenza del 95%.

Box 11.1 Definizione di alcuni termini relativi alle soluzioni tecnologiche innovative**Codici a barre**

Il codice a barre viene spesso utilizzato nella logistica del farmaco per l'identificazione del farmaco ed del paziente. In questo modo nel momento della somministrazione del farmaco, l'infermiere verifica con un computer in collegamento *wireless* alla rete dell'ospedale e con uno scanner, la corrispondenza tra la prescrizione medica, il farmaco e l'identità del paziente. Questo triplo controllo (prescrizione – farmaco-paziente) permette di monitorare con estrema precisione il processo di gestione del farmaco e di evitare errori di somministrazione in quanto, qualora non ci fosse corrispondenza tra i codici a barre, il sistema lo rileverebbe attraverso un segnale di allarme (Lenderink e Egberts 2004). Il limite di questa tecnologia si riscontra nelle aree di emergenza, come il pronto soccorso, dove gli operatori non hanno il tempo utile per svolgere tutte le fasi di registrazione e identificazione dei codici a barre.

La tecnologia RFID

La tecnologia RFID (Radio Frequency IDentification) è una tecnologia impiegata per l'identificazione automatica di beni o pazienti che avviene grazie alla memorizzazione dei dati su etichette RFID. Con la tecnologia RFID il sistema riconosce in modo automatico lo spostamento di beni o persone, non è quindi necessaria nessuna azione da parte del personale come nel caso della tecnologia «bar code» dove invece il riconoscimento avviene attraverso l'utilizzo dei palmari dotati di scanner per la lettura dei codici a barre. Inoltre, a differenza del bar code, l'etichetta RFID è in grado di memorizzare un numero significativamente più elevato di informazioni. In ambito sanitario l'impiego di tale tecnologia rappresenta alcuni vantaggi quali (Van de Klundert J et al 2008, Wynn P. 2007):

- identificazione automatica del paziente e tracciabilità di tutti i suoi spostamenti nelle diverse aree dell'ospedale;
- visione real time delle scorte di reparto poiché per ogni bene prelevato il sistema registra automaticamente lo spostamento;
- monitoraggio dello spostamento dei materiali, quali ad esempio bisturi molto costosi e con un elevato rischio di smarrimento;
- perfetta tracciabilità dei campioni biologici o sacche di sangue ed immediata individuazione del paziente; tale caratteristica permette di associare in modo indissolubile il paziente al campione o sacca prelevata.

Un recente studio (Van Der Togt et al., 2008) ha messo in evidenza i rischi derivanti dalle interferenze elettromagnetiche prodotte dal sistema RFID sul funzionamento dei dispositivi medici. Su questo tipo di rischi sono necessari ulteriori approfondimenti per riuscire a definire chiari standard di utilizzo della tecnologia RFID in ambiti critici come quelli sanitari.

Automatic guided vehicle (AGV)

Il sistema di trasporto AGV è un modello di trasporto automatizzato che impiega piccoli veicoli robotizzati in grado di muoversi senza l'ausilio di un operatore. Tali veicoli seguono un percorso prestabilito all'interno della struttura e vengono utilizzati tipicamente per il trasporto dei pasti, lavanderia e campioni biologici.

Posta Pneumatica

Un impianto di posta pneumatica è un sistema di movimentazione di beni di piccole dimensioni. L'impianto è essenzialmente composto da stazioni di invio e di ricezione del bene, collegate tra di loro da una rete di tubazioni. I beni sono inseriti in contenitori cilindrici, che grazie al meccanismo di aria compressa, generato da una turbina, vengono trasportati all'interno delle tubazioni. In termini pratici, l'operatore inserisce il bene nel contenitore e attraverso le stazioni di invio lo immette nella rete di tubazioni. Tale rete collega diverse aree dell'ospedale e permette la movimentazione del bene, che viene prelevato dagli operatori nei punti di ricezione.

nelle varie fasi del processo di logistica (personale infermieristico, medico ed amministrativo);

- ▶ la manutenzione continua delle tecnologie;
- ▶ i livelli di flessibilità dati dalla capacità del sistema di riconfigurarsi per tenere conto di nuove esigenze e fabbisogni senza dovere necessariamente incorrere in alti costi di riconfigurazione;
- ▶ la presenza di processi alternativi per la gestione delle eccezioni.

11.2.4 Layout ed organizzazione degli spazi

Da ultimo è importante non dimenticare che, nei fatti, l'obiettivo ultimo della logistica è quello di spostare beni, «cose» da un punto ad un altro dell'azienda. Una componente importante di un sistema logistico è quindi rappresentato dal layout e dall'organizzazione degli spazi. Esistono almeno tre aree rilevanti da presidiare nella progettazione di un sistema logistico: (i) l'organizzazione del magazzino¹¹; (ii) il lay-out dei corridoi che collegano il magazzino ai reparti ed (iii) il lay-out delle aree di degenza.

Senza entrare in dettagli di natura architettonica¹² è importante sottolineare che la configurazione fisica degli spazi rappresenta spesso un vincolo per progetti di cambiamento della logistica in sanità. Ad esempio, molte innovazioni tecnologiche (vedi la posta pneumatica o l'AGV) possono essere realizzate solo in presenza di determinati requisiti architettonici e fisici (corridoi di una certa ampiezza, possibilità di creare ascensori e discensori e così via).

Inoltre, è importante sottolineare come le scelte sulla macro-configurazione organizzativa (scelte di esternalizzazione e di accentramento) abbiano un impatto rilevante sul lay-out e l'organizzazione degli spazi. La scelta di esternalizzare il magazzino libera ovviamente rilevanti spazi all'interno dell'azienda, per contro un modello logistico decentrato si caratterizza per l'utilizzo di spazi a reparto che potrebbero essere sfruttati per altre finalità come nuovi posti letto o aree di attesa ed incontro per famigliari e pazienti.

Questo paragrafo ha esaminato, in sintesi, le principali componenti di un sistema logistico di un'azienda sanitaria. Prima di proseguire con l'analisi delle diverse dimensioni di performance della logistica in sanità, è utile evidenziare una questione strategica ancora in discussione.

Se è chiaro quali siano le leve su cui è necessario intervenire per modificare il sistema logistico, non è altrettanto chiaro chi, all'interno delle aziende sanitarie, debba assumersi la responsabilità strategica ed operativa di portare avanti i necessari progetti di cambiamento.

Al momento questa responsabilità è di fatto frammentata all'interno di diverse unità organizzative: (i) il servizio di farmacia; (ii) l'ufficio della logistica; (iii) gli acquisti; (iv) i sistemi informativi; (v) la direzione sanitaria e la (vi) direzione infermieristica.

L'analisi della letteratura (soprattutto quella relativa alle realtà anglosassoni) sembra suggerire una tendenza ad aggregare sotto una stessa unità organizzativa

¹¹ Discorso a parte meriterebbe la localizzazione spaziale della centrale di sterilizzazione che rappresenta un elemento fondamentale nella determinazione dei flussi operativi di ritiro e consegna dei materiali interessati.

¹² Per una prima introduzione su questi temi si rimanda a Geddes (2002).

tutte le funzioni aziendali coinvolte nel complessivo processo di acquisti e logistica¹³. Su questo modello si sta indirizzando l'ospedale San Raffaele (cfr. par. 11.4.5) che, al fine di poter realizzare un pieno controllo e coordinamento dei vari flussi logistici, ha posto sotto la direzione unica «Acquisti e Logistica» le funzioni relative a: Sistemi Informativi, Provveditorato, Logistica, Ingegneria Clinica e Farmacia.

Il tema della responsabilità sulla logistica, in ogni caso, resta ancora aperto all'interno delle aziende sanitarie. Nei vari progetti di ridisegno della logistica sembra però registrarsi un consenso crescente sulla necessità di attribuire a infermieri e farmacisti un ruolo diverso rispetto a quello tradizionalmente attribuito. Per quanto concerne il ruolo del personale infermieristico emerge sempre più forte la necessità di sgravare gli infermieri da compiti di natura strettamente logistica per potersi maggiormente concentrare sulle attività assistenziali. Per quanto concerne invece il ruolo dei farmacisti, i progetti di accentramento ed esternalizzazione dei magazzini e di informatizzazione ed automazione delle varie fasi della logistica dovrebbero permettere, nel prossimo futuro, importanti riduzioni dei carichi di lavoro dando così la possibilità ai farmacisti di assumere un ruolo via via sempre più centrale nelle politiche di governo clinico e di supporto ai clinici nelle attività di prescrizione. Come sottolineato dalla revisione della letteratura (La Penta, 2005) e dall'analisi di alcuni casi studio (si veda su questo punto, in particolare, il caso dell'Ospedale Val D'Hebron, par. 11.4.3) nelle moderne strutture ospedaliere il farmacista tende sempre più a sgravarsi delle responsabilità più strettamente logistiche per assumere un ruolo sempre più importante sugli aspetti legati al governo clinico: (i) verifica della correttezza della prescrizione; (ii) definizione del prontuario terapeutico; (iii) decisione sul trattamento farmaceutico; (iv) progettazione e gestione dei sistemi informativi a supporto della prescrizione.

11.3 Le dimensioni di performance della logistica in sanità

Un sistema logistico crea valore quando soddisfa le esigenze del cliente fornendo il prodotto giusto, nel luogo giusto, al momento giusto, garantendo il livello di servizio desiderato al minor costo globale di gestione.

Questa definizione generale è valida anche per il settore sanitario, dove però, come è già stato evidenziato, la performance di un sistema logistico assume caratteristiche peculiari per la tipologia di attività svolta. Nelle aziende sanitarie è opportuno considerare almeno quattro dimensioni di analisi per valutare le ricadute del sistema logistico:

¹³ Uno studio riporta l'esperienza di successo di una struttura ospedaliera (Baystate Medical Center in Springfield – Massachusetts, USA) che ha creato un'unica Unità Organizzativa deputata al coordinamento e programmazione della logistica sia dei beni che dei pazienti (Taylor T.A., 1991).

- ▶ i costi di gestione;
- ▶ i benefici economico finanziari;
- ▶ la qualità del servizio;
- ▶ la sicurezza.

La movimentazione di beni e persone all'interno di un'azienda sanitaria comporta il sostenimento di costi classificabili in cinque macro categorie:

- ▶ tecnologia;
- ▶ tempo (delle diverse professionalità coinvolte nella funzione logistica);
- ▶ spazio occupato;
- ▶ manutenzione;
- ▶ costo di eventuali servizi esternalizzati.

A parità di costi di gestione un sistema logistico è migliore se consente risparmi economico – finanziari e garantisce più elevati standard di qualità e di sicurezza.

Per quanto concerne i benefici misurabili in termini economico – finanziari si segnalano almeno tre aree di possibile recupero: (i) il valore delle giacenze di magazzino, (ii) il valore delle scorte a reparto ed (iii) il valore dei prodotti scaduti. Rispetto agli standard di qualità assumono rilevanza più elementi concomitanti quali, ad esempio:

- ▶ la capacità di risposta;
- ▶ la velocità ed affidabilità dei tempi di risposta;
- ▶ la frequenza delle forniture a reparto¹⁴;
- ▶ la distribuzione dei carichi di lavoro;
- ▶ l'accuratezza e tempestività dell'informazione (per politiche di governo clinico e controllo logistico);
- ▶ il livello di tracciabilità dei beni.

Ci soffermiamo, in particolare, su due elementi che meritano di essere approfonditi. In primo luogo, come accennato nell'introduzione, un sistema logistico non muove solo cose ma anche una serie di informazioni relative ai beni oggetto di movimentazione. Queste informazioni assumono un notevole potenziale nelle aziende sanitarie. Oltre a consentire l'attivazione di modalità di controllo dei costi a livello di singolo reparto o unità operativa¹⁵, è possibile realizzare politiche

¹⁴ Questo aspetto è molto rilevante perché la ricorrenza di fenomeni di *stock-out* (assenza del bene a reparto), può causare un senso di sfiducia nel livello di servizio garantito dalla logistica e produrre come conseguenza un immediato aumento dei livelli di scorta tenuti a reparto.

¹⁵ L'effetto dell'adozione di queste politiche di controllo potrebbe essere, ad esempio, una riduzione della spesa per farmaci per giornata di degenza.

di governo clinico per eliminare aree di inappropriata¹⁶ e condurre progetti di standardizzazione dei percorsi di cura. Il secondo aspetto di attenzione riguarda la distribuzione dei carichi di lavoro. Su questo punto è importante segnalare che i più recenti processi di innovazione della logistica sono tutti stati orientati a ridurre il più possibile le attività *time-consuming* in modo tale da liberare risorse da poter dedicare alle attività *core* di cura ed assistenza dei malati. In ogni caso, nonostante gli sforzi significativi e gli sviluppi tecnologici, restano nel lungo ciclo della logistica, diverse attività manuali che assorbono parte consistente del tempo degli operatori coinvolti. L'analisi dei casi studio evidenzia nella sostanza due estremi contrapposti: da un lato la concentrazione delle attività a rilevante assorbimento di tempo in un unico luogo fisico (magazzino centrale); dall'altro la distribuzione delle stesse in più luoghi fisici (reparti). Ad esempio, nel caso della logistica del farmaco, è possibile individuare due distinti modelli: il modello di distribuzione a dose unitaria (vedi paragrafo 11.4.1) rispetto al modello ad armadi «intelligenti» (vedi paragrafo 11.4.2 e 11.4.3). Si tratta, in entrambi i casi, di modalità operative tecnologicamente avanzate ma caratterizzate da una diversa allocazione dei carichi di lavoro. Nel primo caso la parte preponderante delle attività è concentrata nel magazzino centrale, dove viene preparata la terapia a dose unitaria per paziente, mentre nel secondo caso la preparazione della terapia è svolta a reparto e resta di competenza degli infermieri che gestiscono gli armadi intelligenti.

L'ultima dimensione di performance che esaminiamo è la sicurezza. Si pensi, ad esempio, al caso del farmaco. Secondo alcuni studi internazionali la probabilità di commettere errori nelle fasi di gestione del farmaco (prescrizione, trascrizione prescrizione, consegna, somministrazione) va da un minimo di 14% (Tissot et al., 2003) sino ad un massimo di 43% (Lisby et al., 2005). La sicurezza è certamente una delle dimensioni di performance che merita più attenzione e che ha fortemente condizionato, negli ultimi anni, le scelte riguardanti la logistica delle aziende sanitarie. Secondo uno studio recente (Villa S. et al., 2009)¹⁷ le attività considerate a più elevato rischio sono quelle svolte in reparto quali, ad esempio: (i) le modalità di conservazione dei beni sanitari (gestione degli armadi di reparto, modalità di stoccaggio dei farmaci sul carrello, etc.) e (ii) le operazioni relative alla somministrazione del farmaco al letto del paziente (trasmissione delle richieste, trascrizioni delle terapie farmacologiche, etc.). Conforta, a questo proposito,

¹⁶ Si pensi, ad esempio, al caso di un uso eccessivo di determinate categorie di antibiotici oppure all'uso inappropriato di specifiche protesi. L'ospedale Val d'Hebron (par. 11.4.3), grazie proprio al potente sistema informativo installato, svolge periodicamente analisi ad hoc sull'utilizzo di specifiche categorie di farmaci e dispositivi medici.

¹⁷ Lo studio in oggetto ha esaminato, tramite la somministrazione di un questionario a tutte le aziende sanitarie pubbliche (ASL e AO), il livello di rischio riscontrabile nelle diverse fasi della logistica del farmaco. La fase a più alto rischio di errore è stata giudicata quella relativa alle attività di reparto (media di 3,5 su scala 1-5 con deviazione standard di 1,0).

constatare che proprio in quest'area di attività si sono concentrate le innovazioni più recenti della logistica sanitaria, come la distribuzione in dose unitaria, gli armadi intelligenti di reparto, i sistemi di controllo incrociato paziente-terapia, i carrelli automatizzati e così via.

11.4 I casi studio

Sin qui si è cercato di fornire un quadro teorico di riferimento per la progettazione e valutazione della performance di un sistema logistico, ora si vuole applicare tale paradigma teorico all'analisi di una selezione di casi studio. I casi esaminati sono stati scelti perché, per motivi diversi, vengono riconosciuti come esempi di successo di innovazione nella logistica sanitaria.

11.4.1 Ospedale Morgagni Pierantoni, Forlì, Italia

L'ospedale Morgagni rappresenta la struttura di riferimento della AUSL di Forlì, che assiste in totale 182.682 abitanti. Nell'ospedale, che occupa una superficie di 62.000 Mq, sono impiegati circa 2500 dipendenti e la struttura offre complessivamente 554 posti letto.

L'ospedale è stato esaminato per il modello operativo adottato nella logistica dei beni, per l'elevato grado di innovazione connesso all'introduzione della «dose unitaria», o terapia personalizzata della gestione del farmaco.

Il caso di Forlì rappresenta un esempio di riprogettazione complessiva in cui un'innovazione sostanziale introdotta con la dose unitaria è stata accompagnata da ulteriori importanti cambiamenti del sistema logistico, quali (Villa et al 2007):

- ▶ introduzione del programma informatizzato di prescrizione da parte del medico (Computer Physician Order Entry – CPOE);
- ▶ introduzione del codice a barre per l'identificazione del paziente;
- ▶ esternalizzazione di tutti i trasporti (beni e pazienti) ad un unico vettore fortemente orientato all'innovazione nel campo logistico.

La logistica del farmaco: la dose unitaria

Nell'ospedale Morgagni-Pierantoni è stata adottata la metodica della dose unitaria. Caratteristica rilevante di questa metodica operativa è il trasferimento di parte delle attività connesse al ciclo di preparazione della terapia dal reparto di degenza alla farmacia ospedaliera, associata ad una piena tracciabilità dei beni attraverso il sistema informatico.

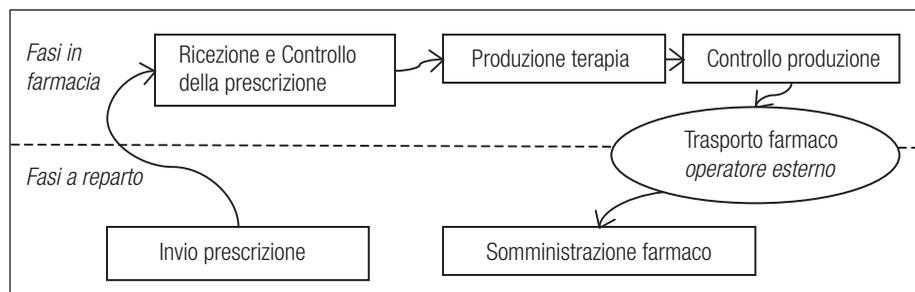
La dose unitaria prevede lo svolgimento di una serie di attività che coinvolgono principalmente due aree produttive: il reparto, dove il ciclo ha inizio grazie alla compilazione della prescrizione informatizzata, e la farmacia, dove il ciclo si

conclude con la restituzione di eventuali resi e dove avvengono tutte le fasi di preparazione della terapia. Il ciclo della dose unitaria, più nel dettaglio, è composto dalle seguenti fasi (Figura 11.2):

- ▶ *Invio prescrizione*: la prima fase del ciclo viene attivata dal medico attraverso la prescrizione della terapia per il paziente utilizzando un computer palmare. La terapia viene inviata direttamente alla farmacia eliminando il rischio di errori di trascrizione da medico ad infermiere. Le prescrizioni terapeutiche devono pervenire alla farmacia prima delle ore 14.00 di tutti i giorni feriali, esclusa la domenica, mentre al sabato viene inviata la prescrizione doppia per coprire anche il giorno successivo.
- ▶ *Ricezione e controllo prescrizione*: la seconda fase del ciclo prevede la verifica di completezza da parte del farmacista di tutte le prescrizioni informatizzate. In questa fase può accadere che il farmacista contatti il reparto di degenza per chiarimenti su eventuali modifiche o integrazioni di prescrizioni terapeutiche.
- ▶ *Produzione terapia*: passata la verifica di tutte le prescrizioni terapeutiche il farmacista attiva il processo di produzione delle terapie personalizzate che vengono preparate da un apposito macchinario dedicato. Il macchinario produce per ogni paziente un anello in plastica che racchiude tutte le unità posologiche di farmaci che il paziente dovrà assumere per le successive 24 ore. In questa fase il farmacista ha un ruolo di supervisione del corretto funzionamento del macchinario. In particolare il farmacista controlla che non si verifichino interruzioni nella produzione e, per i guasti non complessi, interviene riavviando la produzione¹⁸. Il macchinario per la produzione dell'anello richiede che i farmaci siano inseriti per singola unità posologica. La necessaria fase di spaccettamento della confezione si può svolgere automaticamente solo per alcune tipologie di blister, mentre per altre si deve procedere manualmente. Il macchinario è in grado di separare solo blister doppi (due serie di unità posologiche in parallelo) perciò circa il 43% dei blister sono preparati manualmente. Il farmaco in singola dose viene poi registrato nel sistema informatico che associa un codice a barre con il codice MinSan¹⁹, il lotto e la scadenza. Al momento dell'inserimento del farmaco nel macchinario il farmacista trasmette al sistema informativo il codice a barre corrispondente.
- ▶ *Controllo produzione*: per ogni anello terapeutico prodotto viene predisposto un codice a barre con l'identificativo del paziente destinatario della prescrizione. Inoltre, come spiegato precedentemente, ogni singola bustina che contiene un'unità posologica, riporta un codice a barre con tutte le informazioni del farmaco presente al suo interno.

¹⁸ Nel presidio in analisi si registra un tasso giornaliero di micro guasti pari a 0.8. Ogni micro guasto si risolve mediamente in circa 30 minuti.

¹⁹ Ogni farmaco è riconoscibile attraverso il codice Minsan, attribuito dall'autorità sanitaria italiana.

Figura 11.2 **Il ciclo della dose unitaria**

Fonte: nostra elaborazione

- ▶ *Trasporto del farmaco a reparto:* gli anelli vengono successivamente inseriti in scatole corrispondenti a ciascun emipiano²⁰. Il trasportatore (operatore esterno) consegna la scatola alla caposala, ritirando eventuali anelli non utilizzati nel ciclo precedente.
- ▶ *Somministrazione farmaco:* il personale infermieristico preleva dalla scatola gli anelli relativi ai pazienti a lui affidati. Nella fase di somministrazione della terapia l'infermiere procede a verificare la corrispondenza tra il codice del paziente e il codice presente sull'anello.

I magazzini a reparto

La metodica della dose unitaria prevede, in ogni caso, per ciascun emipiano la presenza di un piccolo magazzino (circa 6 mq) in grado di gestire le emergenze dovute soprattutto a pazienti ricoverati dopo la consegna dell'anello. I farmaci in confezione originale e i dispositivi medici vengono consegnati giornalmente insieme alla dose unitaria. Il personale infermieristico provvede a registrarli nel sistema informatico attraverso il codice a barre. Su ogni confezione è, infatti, presente un codice a barre, funzionale al monitoraggio delle scorte e alla registrazione della somministrazione al paziente. Il sistema informatico agevola l'infermiere nel riordino delle scorte segnalando il raggiungimento del livello minimo consentito, stabilito nel limite di 4 giorni di copertura terapeutica. L'invio dell'ordine da reparto alla farmacia è completamente informatizzato.

I vantaggi registrati dalla struttura di Forlì nell'adozione della dose unitaria si possono sintetizzare nei seguenti punti:

²⁰ Le unità organizzative dell'ospedale Morgagni sono divise per emipiano secondo il criterio dell'intensità di cura. Ogni emipiano riunisce infatti gruppi omogenei di pazienti che necessitano lo stesso carico clinico assistenziale.

- ▶ aumento della sicurezza per il paziente grazie al controllo di corrispondenza fra terapia e paziente attuato attraverso il codice a barre;
- ▶ tempestività dei rifornimenti (l'anello e le confezioni originali sono consegnati giornalmente ai reparti);
- ▶ tracciabilità dei beni dal magazzino al letto del paziente;
- ▶ recupero del tempo per attività clinico-assistenziali per il personale medico ed infermieristico, sollevati dal compito di preparare la terapia e di gestire le scorte di reparto (attività con elevato assorbimento di tempo);
- ▶ aderenza alle linee guida ed ai profili terapeutici grazie alla prescrizione informatizzata che suggerisce il profilo terapeutico associato ad una determinata diagnosi ed evidenzia eventuali interazioni fra farmaci o reazioni allergiche.

11.4.2 Azienda U.I.s.s. 8 Asolo, Veneto, Italia

L'azienda di Asolo è una realtà di medie dimensioni con una popolazione assistita di 230.000 abitanti, in cui insistono due presidi ospedalieri (che offrono complessivamente 768 posti letto), 40 presidi ambulatoriali ripartiti su due distretti e 14 case di riposo, con una dotazione di personale dipendente pari a 2.598 unità. L'azienda di Asolo si caratterizza per la tipologia di modello organizzativo adottato (costituzione del Centro Servizi di logistica ed esternalizzazione delle operazioni di magazzino) e per l'introduzione di una serie di innovazioni tecnologiche capaci di migliorare il livello di sicurezza del complessivo sistema logistico (sistema RFID, carrello informatizzato e armadio intelligente a reparto).

Il punto di partenza della ri-progettazione del sistema logistico presso l'azienda di Asolo è stato la realizzazione del nuovo Centro Servizi di logistica aziendale. Frutto di un progetto ad alta innovazione, il Centro Servizi costituisce il fulcro della gestione dei beni per l'azienda, la sede dell'unico archivio sanitario, il deposito digitale clinico che consente la consultazione on-line da parte dei reparti ospedalieri di tutte le cartelle cliniche, il centro stella della rete di trasmissione dati ad altissima velocità. Il Centro Servizi si estende su di una superficie coperta di 7.000 mq.

Al di là del modello organizzativo, l'azienda di Asolo ha investito fortemente sull'innovazione tecnologia ed informatica rispetto a tutte le varie fasi della logistica. Per la tracciabilità dei beni si è puntato sulla tecnologia RFID. La tecnologia RFID (Cfr. Box 11.1) si basa su dispositivi microscopici a radio frequenza che colloquiano a distanza con i sistemi informatici. Nella soluzione adottata dalla azienda di Asolo il sistema RFID si caratterizza per le seguenti funzioni: (i) identificazione del paziente e dell'infermiere con braccialetto dotato di tag; (ii) controlli di sicurezza in fase di somministrazione dei farmaci; (iii) possibilità di tracciare il processo di cura del paziente; (iv) informazioni vitali «on board» per emergenza.

Con l'introduzione del sistema RFID, la struttura di Asolo ha previsto, quindi, anche l'utilizzo del braccialetto TAG- RFID. Si tratta di un nuovo braccialetto

che può presentare simultaneamente il codice a barre ed il TAG-RFID. Tale tipo di braccialetto è stato pensato per l'utilizzo in ambito ospedaliero e per sfruttare le diverse caratteristiche di etichette e codici a barre, riuscendo a garantire una maggiore efficacia, comunicazione e prevenzione degli errori all'interno della struttura nel rapporto operatore – paziente.

Un altro importante elemento del sistema logistico di Asolo è rappresentato dal sistema informativo per la gestione della prescrizione dei farmaci. Attraverso tale sistema informativo il personale dell'azienda ha la possibilità di:

- ▶ verificare la disponibilità on-line dei dati di ricovero (integrazione con cartella clinica);
- ▶ definire il piano terapeutico individuale con accesso a banche dati specifiche (CODIFA, Farmadati, etc.);
- ▶ gestire le terapie non pianificate e pre-esistenti e le richieste motivate;
- ▶ verificare on-line le possibili interazioni farmacologiche;
- ▶ richiedere i farmaci al magazzino centrale;
- ▶ gestire contabilmente i dati di consumo sanitario;
- ▶ integrare i dati di consumo con quelli della cartella clinica.

La gestione del farmaco a reparto si avvale di due tecnologie: (i) l'armadio intelligente e (ii) il carrello informatizzato. Secondo questo modello l'operatore incaricato si autentifica (con braccialetto Tag- RFID assegnato) sul palmare in dotazione e accede al SIO (Sistema Informativo Ospedaliero), richiama e legge il foglio di lavoro di somministrazione dei farmaci, procede con il carico del carrello (magazzino mobile). Il magazzino mobile è sincronizzato con l'armadio di reparto ed il magazzino centrale.

È importante segnalare come l'introduzione di queste diverse innovazioni tecnologiche sia sempre stata accompagnata da un articolato programma di formazione rivolto a tutte le figure professionali (in particolare infermieri) coinvolti, a vario titolo, dal cambiamento.

Da ultimo si segnala che la ASL di Asolo ha optato per l'esternalizzazione delle operazioni di magazzino. Tale scelta, assieme anche alle altre innovazioni sopra citate, ha permesso di realizzare nel giro di pochi anni (2005-2008) importanti risparmi finanziari. Ad esempio il valore delle rimanenze finali a magazzino è diminuito del 15% mentre il valore delle scorte a reparto si è ridotto del 6%.

L'esperienza della ASL di Asolo mette in evidenza che, anche in presenza di una scelta di esternalizzazione, è necessario tenere sotto il controllo aziendale attività strategiche quali: la validazione delle richieste da reparto e il controllo sui costi e sull'appropriatezza. Inoltre è comunque importante avere un transit point a livello di azienda con funzioni di centro servizi (ad esempio gestione richieste urgenti) e gestione di tutta la cosiddetta reverse logistics (ad esempio gestione resi, rientri e scaduti).

11.4.3 L'Ospedale Vall D'Hebron, Barcellona, Spagna

Oggetto di studio di questo paragrafo è la struttura ospedaliero universitaria Vall D'Hebron. L'ospedale è dotato di 1.200 posti letto ed al suo interno lavorano 6.500 operatori per un volume di attività stimato intorno ai 63.500 ricoveri l'anno.

La specificità del modello adottato da questo ospedale è legata all'utilizzo degli armadi intelligenti, che garantiscono una costante disponibilità dei farmaci a reparto. L'introduzione di questa modalità operativa ha implicato anche un cambiamento organizzativo che ha coinvolto principalmente il ruolo del farmacista, divenuto un attore chiave nelle fasi di prescrizione della terapia e del controllo della spesa farmaceutica. Oltre a tali aspetti è importante sottolineare inoltre che il modello logistico è di tipo ibrido. Infatti la funzione logistica per i dispositivi medici è completamente esternalizzata.

L'ospedale Vall D'Hebron circa dieci anni fa iniziò un percorso di riprogettazione dei processi logistici, puntando sostanzialmente su due aspetti: introduzione di tecnologie innovative per la movimentazione dei beni (cassettini con terapia personalizzata) e centralità del farmacista nel processo di gestione del farmaco²¹.

Le prime innovazioni inserite nel ciclo di movimentazione dei beni sono state la composizione dei cassettini con terapia personalizzata e la serializzazione dei dispositivi. Tramite queste novità si registrò una notevole riduzione del tempo dedicato dal personale infermieristico alla gestione del farmaco con un conseguente recupero di tempo assistenziale dedicato al paziente.

La composizione dei cassettini con terapia personalizzata veniva preparata per ogni paziente nella farmacia. In particolare per ogni degente si componeva un cassetto identificato con il nome, contenente tutte le unità posologiche di farmaci da somministrare nell'arco delle 24 ore. Il farmacista era responsabile del prelievo dei farmaci dal magazzino centralizzato²², dello spaccettamento e della successiva serializzazione. La farmacia era gestita da 22 farmacisti, che effettuato il controllo della prescrizione informatizzata compilata dal medico, sistemavano il cassetto del paziente con i farmaci prescritti. Il farmacista al momento del controllo della prescrizione supervisionava tutti i dati del paziente, dallo stato clinico, al motivo del ricovero, alle diagnosi principali e secondarie. In questo modo, il farmacista era in grado di valutare l'appropriatezza del farmaco prescritto ed eventualmente la sua sostituibilità.

²¹ La legislazione spagnola prevede che qualora si verifichi un danno al paziente causato da un'errata prescrizione di farmaci, la responsabilità ricada sia sul medico che sul farmacista.

²² Il magazzino occupa una superficie di 119 Mq ed è composto da 3 armadi di cui uno refrigerato.

Il sistema degli armadi intelligenti o Pixis

La gestione del farmaco per «cassettini personalizzati» si è successivamente evoluta nel sistema per la gestione dei farmaci ad «armadi intelligenti» o Pixis. Gli armadi intelligenti a reparto sono composti da un monitor con tastiera e da una serie di piccoli cassettini informatizzati, ognuno contenente una tipologia di farmaco in unità posologica, identificato da un codice a barre.

Tale sistema si basa sui seguenti elementi:

- ▶ «portare la farmacia a reparto», ovvero dotare ogni reparto di una sorta di magazzino informatizzato, in grado di fornire i farmaci al momento della somministrazione;
- ▶ contemporaneità tra prelievo del farmaco e momento della somministrazione: nel sistema si prevede che, al momento della somministrazione, l'operatore (infermiere o medico), comunicando all'armadio informatizzato *username* e *password*, possa accedere alla cartella del paziente, dove sono indicati modalità, tempi e tipologia di farmaco che il paziente deve assumere. L'operatore è così in grado di selezionare il farmaco da somministrare e, solo se l'ora della prescrizione corrisponde all'ora di richiesta del farmaco, si apre automaticamente il cassetto dove è inserito il farmaco da somministrare;
- ▶ controllo identità paziente attraverso un codice identificativo che permette la verifica della corrispondenza tra farmaci, prescrizione ed identità del paziente;
- ▶ pagamento della quantità di farmaci effettivamente utilizzati: il meccanismo di conto deposito nei confronti dei fornitori secondo cui i farmaci vengono registrati in conto all'ospedale nel momento in cui viene ricaricato l'armadio Pixis;
- ▶ il farmacista rimane un attore chiave della gestione della terapia: esso svolge il ruolo di controllo sull'appropriatezza del farmaco prescritto, per evitare sia eventi avversi al paziente sia sprechi di farmaci. Il farmacista svolge così un importante ruolo di controllo delle prescrizioni informatizzate e dell'appropriatezza dei farmaci prescritti (ad esempio sostituzione di farmaci costosi con farmaci meno cari ma con lo stesso profilo di efficacia). In particolare, l'organizzazione interna prevede tre ruoli ben distinti: (i) farmacista specializzato nella preparazione dei farmaci; (ii) farmacista logistico che svolge funzioni di back-office a supporto della gestione dei flussi logistici; (iii) farmacista clinico con responsabilità di controllo ex-post ed ex-ante del comportamento prescrittivo dei medici e di aggiornamento del sistema informativo.

Il sistema degli armadi Pixis è stato esteso anche ai dispositivi medici, che sono identificati attraverso un codice a barre (serializzazione) e consegnati a reparto, dove vengono inseriti in armadi informatizzati. La gestione dei dispositivi medici è stata totalmente esternalizzata. Il personale esterno si occupa di verificare lo stock esistente nei reparti e di ripristinare la quantità massima prevista. Attualmente nell'ospedale il sistema Pixis è attuato a pieno regime solo nell'unità orga-

nizzativa di Oncologia²³, mentre nel resto della struttura la distribuzione del farmaco avviene in parte attraverso il sistema Pixis ancora parzialmente realizzato (i pazienti non sono ancora stati dotati di un braccialetto con codice a barre) ed in parte attraverso i «cassettini personalizzati».

Dall'analisi del sistema adottato presso l'ospedale Vall D'Hebron emerge come la preparazione della terapia a reparto rappresenti un forte limite degli armadi intelligenti. In particolare il sistema di armadi intelligenti si basa sul principio di «portare la farmacia a reparto», evitando trasporti frequenti e spesso onerosi. Come conseguenza di tale scelta, se da un lato il farmacista non ha più il compito di preparare materialmente il cassetto di farmaci per il paziente, diventando solo garante della prescrizione, dall'altro l'infermiere ha il compito non solo di somministrare ma anche di preparare la terapia.

I sistemi informativi

L'ospedale Vall d'Hebron si è dotato anche di un potente sistema informativo a supporto della logistica. Il sistema, progettato internamente ma sviluppato esternamente, ha alcune caratteristiche che lo rendono particolarmente funzionale:

- ▶ integrazione con i fornitori;
- ▶ supporto alla terapia;
- ▶ gestione rintracciabilità e tracciabilità per paziente;
- ▶ prescrizione informatizzata (calcolo delle necessità, diluizione, preparazione in farmacia, distribuzione, controllo efficacia, correzione prescrizione)
- ▶ sistema di «business intelligence» per analisi causa effetto (costi per gruppo terapeutico, per durata temporale, per farmaco, etc.).

Outpatient – El dispensacio ambulatòrial

Per la distribuzione diretta di una determinata categoria di farmaci (farmaci per HIV, farmaci per l'epatite, etc.) l'ospedale ha adottato un sistema altamente tecnologico e sofisticato. Tale sistema prevede che il paziente esterno si rechi con la prescrizione dei farmaci ad uno sportello, aperto tutti i giorni dalle 9 alle 16.30. L'infermiere addetto allo sportello, attraverso il sistema informatico, può controllare non solo la prescrizione del paziente, ma anche la sua cartella clinica e tutte le informazioni che lo riguardano.

²³ La scelta di testare il sistema Pixis nel reparto di oncologia è stata dettata da: (1) forte impatto clinico dei farmaci oncologici: dosaggio e modalità di somministrazione impattano fortemente sullo stato di salute del paziente; (2) volume crescente dell'attività oncologica; (3) onerosità dei farmaci oncologici. In questa unità operativa, una volta che i farmaci sono stati prelevati dal Pixis, l'infermiere stampa un codice a barre, con l'identificativo del paziente, da associare alla terapia. In questo modo arrivato a letto del paziente è possibile controllare l'effettiva corrispondenza tra paziente e terapia.

Una volta accertata la corretta prescrizione, un sistema robotizzato identifica dal magazzino i farmaci in confezione originale, li estrae e li consegna all'infermiere. Il tempo impiegato dal robot per recuperare i farmaci è di 34 secondi per la prima scatola e di 14 secondi per la seconda. Il sistema adottato permette di mantenere costantemente un contatto con il paziente anche dopo che ha lasciato l'ospedale, di velocizzare i tempi di distribuzione dei farmaci e di controllare l'adeguamento tra stato di salute del paziente e terapia prescritta.

Da ultimo è importante segnalare come l'ospedale Vall d'Hebron sia riuscito negli anni ad instaurare un rapporto molto efficace e collaborativo con il mondo delle imprese private. Quattro punti meritano sicuramente attenzione:

- ▶ Contratto in conto deposito per la gestione dei beni a magazzino: l'ospedale è dotato di un magazzino informatizzato, dove le società farmaceutiche lasciano in conto deposito i loro farmaci. Tale magazzino è da considerarsi un prolungamento dei magazzini delle società stesse, in quanto i farmaci non vengono scaricati in conto all'ospedale sino al momento in cui la farmacia li preleva per riempire gli armadi intelligenti di reparto.
- ▶ Esternalizzazione della logistica dei dispositivi medici: come già descritto, l'ospedale ha optato per la completa esternalizzazione della logistica dei dispositivi medici. È infatti una società esterna che si occupa della gestione dei vari armadi Pixis dislocati a reparto.
- ▶ Piano di sviluppo tecnologico: l'ospedale ha sviluppato una serie di progetti pilota per altre realtà ospedaliere offrendo così la possibilità ai fornitori esterni di sperimentare soluzioni innovative (*innovation center* per circa 15 fornitori).
- ▶ Caratteristiche dei prodotti medicinali: attraverso un accordo promosso dall'Istituto Catalano della Salute (ICS) che coordina gli ospedali della regione (in tutto 8), le case farmaceutiche serializzano i blister della singola unità posologica con indicazione minima del lotto e della scadenza del farmaco. Questo agevola di molto il processo di gestione del farmaco in dose unitaria.

11.4.4 ESTAV (Ente per i Servizi Tecnico-amministrativi di Area Vasta), Area Vasta Centro, Toscana, Italia

Il caso presenta le peculiarità del sistema logistico introdotto nell'ambito dell'ESTAV Centro, con la realizzazione di un magazzino unico dedicato alla gestione di beni sanitari per tutte le strutture presenti nell'Area Vasta (AV) di riferimento, in cui insistono 17 strutture ospedaliere con un'offerta pari a 4.384 posti letto.

Gli ESTAV sono stati istituiti nel 2005²⁴ e rappresentano l'evoluzione del con-

²⁴ Legge Regionale n.40 del 24 Febbraio 2005.

sorzio di area vasta²⁵, considerato il livello ottimale di programmazione sanitaria e di gestione tecnico-amministrativa di determinate funzioni aziendali. Gli ESTAV sono società consortili a responsabilità limitata (S.c.a.r.l) dotati di personalità giuridica pubblica e di autonomia amministrativa, organizzativa, contabile, gestionale e tecnica, e rispondono direttamente alla Regione²⁶.

Le materie di competenza degli ESTAV non si limitano agli aspetti legati all'approvvigionamento di beni e servizi, ma si estendono anche alla gestione dei magazzini e della logistica, alle reti informative e alle tecnologie informatiche fino alla gestione del patrimonio per le funzioni di ottimizzazione in materia di manutenzione, appalti ed alienazioni. In aggiunta a tali competenze all'ESTAV è affidata la gestione del personale, sia per gli aspetti di formazione continua (crediti ECM) sia per la gestione delle procedure concorsuali, selettive e di pagamento. Nel corso del paragrafo viene analizzata l'esperienza ESTAV dell'AV Centro Toscana con attenzione principale agli aspetti logistici.

L'istituzione dell'ESTAV Centro ha comportato in primo luogo per i 22 magazzini presenti nell'AV l'aggregazione in un unico magazzino, di riferimento e supporto di tutte le strutture ospedaliere e territoriali. L'ESTAV Centro gestisce attualmente un'unica struttura centralizzata, composta da tre magazzini adiacenti che occupano complessivamente una superficie di 9.500 mq.

Il modello organizzativo

L'ESTAV non si sostituisce alle aziende ma si affianca ad esse quale fornitore-partner in una logica di «global provider» all'interno dell'AV. La relazione tra aziende ed ESTAV si concretizza nella rilevazione del fabbisogno e definizione delle priorità di acquisto che vengono trasmesse attraverso i documenti di ordine inviati in via informatica dalla struttura territoriale o dal reparto della struttura ospedaliera direttamente al magazzino unico (sebbene per l'acquisto di farmaci e dispositivi medici risulta necessaria la validazione delle farmacie). Gli ESTAV gestiscono direttamente le relazioni con i fornitori, occupandosi anche di tutto il ciclo passivo, in modo tale che le aziende sanitarie si interfaccino con un unico soggetto sia per il pagamento sia per l'approvvigionamento dei beni. Nello specifico l'ESTAV Centro è dotato di un servizio di *call center* che rappresenta un punto di contatto per la risolu-

²⁵ I consorzi di area vasta in toscana sono 3: Area vasta nord-ovest (A usl 1 di Massa e Carrara, 2 di Lucca, 5 di Pisa, 6 di Livorno, 12 di Viareggio e l'azienda ospedaliero universitaria di Pisana), Area vasta centro (A usl 3 di Pistoia, 4 di Prato, 10 di Firenze, 11 di Empoli, e l'azienda ospedaliero universitaria Careggi e Meyer di Firenze), Area vasta sud-est (A usl di Siena 7, 8 di Arezzo, 9 di Grosseto e l'azienda ospedaliero universitaria Senese).

²⁶ Ogni ESTAV è dotato di un direttore generale, di un consiglio direttivo e di un collegio sindacale. L'influenza delle aziende sanitarie può essere espressa attraverso il consiglio direttivo.

zione di problemi relativi agli ordini ed alle consegne. Il personale impiegato nella gestione del magazzino comprende un totale di 48 persone, 44 magazzinieri e 4 farmacisti.

I trasporti sono esternalizzati ad un unico vettore, selezionato tramite gara dall'ESTAV, che gestisce le consegne in tutta l'AV con una dotazione di 10 mezzi.

Modello operativo di servizio

Il piano di distribuzione ospedaliero dell'ESTAV Centro prevede consegne giornaliere di farmaci e dispositivi medici mentre per i centri territoriali le consegne hanno frequenza settimanale. In caso di farmaci urgenti non disponibili presso i presidi ospedalieri, l'ESTAV riesce a garantire la consegna entro le 24 ore, mentre per i casi di emergenza il farmaco viene consegnato in 1,5 ore.

Attualmente l'ESTAV fornisce il 60% dei centri di costo dell'AV e a pieno regime il servizio riguarderà 2.365 centri di costo ospedalieri²⁷ e 1.500 centri di costo territoriali.

Le grandi dimensioni di un magazzino unico obbligano l'adozione di principi industriali. Per garantire consegne giornaliere (che avvengono entro le 14.00 di ogni giorno) è necessario velocizzare al massimo le fasi di accettazione, picking e spedizione dei beni. I beni devono quindi essere disposti in modo tale che gli operatori compiano quotidianamente il percorso più breve e possano rintracciarli nel minor tempo possibile.

Il modello Kanban

Al fine di ottimizzare il servizio di consegna dei farmaci ai reparti e facilitare il riordino delle scorte, è iniziata la sperimentazione del modello *kanban*. Il modello *kanban* si basa inizialmente sulla stima del fabbisogno di farmaci di un determinato reparto e sulla consegna da parte del magazzino di tale fabbisogno, in modo da eliminare le scorte a reparto e di ridurre il tempo dedicato dal personale infermieristico alle attività di riordino e di inventario. Attualmente l'ESTAV fornisce in *kanban* 60 centri di costo. Nel concreto il modello prevede la quantificazione del fabbisogno dei farmaci a reparto, definito sulla base dei consumi storici, e la predisposizione a magazzino di un contenitore con la quantità specifica dei pezzi corrispondenti alla copertura delle terapie da somministrare nell'arco delle successive 24 ore. Il magazzino consegna il contenitore a reparto, e quando risulta esaurito viene riconsegnato al magazzino stesso, che restituisce un altro contenitore carico della copertura farmaci per le successive 24 ore.

²⁷ Un presidio ospedaliero è rappresentato circa da 70 Centri di Costo.

Lay-out ed organizzazione degli spazi

Nel magazzino i beni sono disposti secondo la regola «semplicità uguale velocità». I prodotti sono posizionati sulla base della loro frequenza di richiesta: i più richiesti sono facilmente accessibili e posizionati all'inizio di ogni corridoio in modo da ridurre al minimo il percorso degli operatori, attualmente stimato intorno ai 5 Km al giorno.

L'esperienza ESTAV consente di individuare alcuni vantaggi derivanti dalla centralizzazione delle funzioni logistiche, quali:

- ▶ maggiore semplicità ed immediatezza dei rapporti con i fornitori;
- ▶ minore routine burocratica per le aziende sanitarie. Ogni azienda infatti, si relaziona solo con l'ESTAV al quale paga un prezzo di listino per i beni²⁸ e un costo per il servizio erogato (magazzino e trasporto);
- ▶ riduzione di passaggi nel processo di logistica dei beni: i reparti inviano direttamente l'ordine informatizzato all'ESTAV, la creazione di un unico magazzino centralizzato per i farmaci ed i dispositivi medici ha permesso di ottimizzare le risorse uomo dedicate alla movimentazione dei beni;
- ▶ uniformità degli standard di servizio. Sono stati definiti standard di servizio omogenei infra e intra aziendali. Ad esempio, le consegne sono garantite quotidianamente per tutte le strutture ospedaliere dell'AV;
- ▶ razionalizzazione dei carichi di lavoro a vantaggio sia del personale di farmacia che del personale infermieristico. Nell'AV centro prima dell'istituzione dell'ESTAV operavano in totale 44 farmacisti e 108 addetti al magazzino: con l'ESTAV per tutta l'AV si contano, come sottolineato in precedenza, 4 farmacisti e 48 magazzinieri (dati giugno 2009).

11.4.5 IRCCS San Raffaele, Milano, Italia

L'oggetto di indagine del presente caso studio è il modello organizzativo introdotto nell'ambito della logistica e degli acquisti (Direzione Acquisti e Logistica, DAL) nell'ospedale San Raffaele di Milano, (Fondazione Centro S. Raffaele del Monte Tabor), IRCCS ad alta specializzazione e sede del Dipartimento di Emergenza, Urgenza e Accettazione di Alta Specialità (EAS). Nell'ospedale risultano attivati circa 1.100 posti-letto, ed ogni anno si contano circa 58.200 ricoveri, 25.700 interventi chirurgici, 58.000 accessi al Pronto Soccorso, oltre 7 milioni tra prestazioni ambulatoriali e esami di laboratorio. Nella stessa area insiste il DIBIT (Dipartimento di Biotecnologie): un edificio completamente dedicato alla ricerca.

²⁸ Il prezzo di listino dei farmaci è aggiornato ogni sei mesi. Se si verificano delle plusvalenze o minusvalenze sul prezzo dei farmaci, queste sono contabilizzate da ESTAV e stornate dal contro dei servizi delle singole aziende.

La DAL rappresenta una innovazione organizzativa che aggrega in una direzione unica, posta sotto la direzione generale, le funzioni acquisti e logistica. Rিপortano alla DAL le seguenti unità organizzative: (i) informatica; (ii) qualità; (iii) ricevimento merci; (iv) decoro; (v) acquisti tecnici; (vi) acquisti sanitari; (vii) acquisti farmaci e (viii) centro distributivo.

Nell'ambito del modello gestionale definito, la DAL si configura come un centro di supporto dell'area Staff della Direzione Generale a cui sono attribuite le seguenti aree di responsabilità:

- ▶ assicurare, in accordo con la Direzione Generale, la definizione e l'applicazione delle strategie e delle politiche per gli acquisti e la logistica del Gruppo, attraverso l'individuazione e l'implementazione di interventi finalizzati alla riduzione dei costi, all'implementazione di procedure e strategie comuni d'acquisto e alla realizzazione degli obiettivi ricevuti;
- ▶ gestire le politiche degli approvvigionamenti, nel predisporre il relativo piano annuale e controllarne l'attuazione
- ▶ sviluppare accordi di collaborazione per unioni di acquisto con altri Enti
- ▶ gestire in modo efficace ed efficiente i seguenti servizi:
 - ◀ alberghieri, attraverso il controllo e verifica dei processi operativi, il rispetto delle condizioni contrattuali, tecniche ed economiche delle attività esternalizzate;
 - ◀ di Ingegneria Clinica, attraverso la gestione, la manutenzione ed il controllo delle apparecchiature elettromedicali e da laboratorio nel rispetto delle normative vigenti anche in materia di sicurezza.

L'attuale organico è composto da 80 dipendenti: un direttore, quattro dirigenti, sedici responsabili di unità/area, trentaquattro impiegati, ventuno tecnici e quattro operai.

Nei paragrafi successivi sono esaminate le modalità organizzative ed operative delle principali aree di cui si compone il DAL con particolare attenzione all'area della logistica.

L'area della logistica

La logistica si avvale di tre magazzini separati fisicamente e destinati a beni diversi: (i) farmaci; (ii) dispositivi medico-sanitari, soluzioni fisiologiche e cancelleria; (iii) materiali di ricerca. Il magazzino dei farmaci (i) ed il secondo magazzino (ii) sono stati esternalizzati e si prevede entro il 2009 di esternalizzare anche il magazzino dei materiali di ricerca.

Il contratto stipulato con il gestore esterno è comprensivo di KPI (Key Performance Indicators) e meccanismi incentivanti di reciproco interesse economico.

I vantaggi di tale accordo sono:

- ▶ la possibilità di ottenere un unico magazzino «remoto»;
- ▶ meno attori nel processo logistico;
- ▶ responsabilità decentrate;
- ▶ contenimento di alcuni elementi di costo sulla base dell'esperienza e dell'efficienza.

Le aree di distribuzione sono quattro: il complesso dedicato all'Area Ricerca, denominato DIBIT (Dipartimento di Biotecnologie), gli uffici amministrativi, gli ambulatori e i reparti. I punti di consegna sono quasi 3.000, compresi ambulatori, reparti e segreterie. La logistica dei beni sanitari è supportata da un sistema ERP che prevede la differenziazione tra i flussi fisici e quelli contabili. L'obiettivo è comunque quello di portare a convergenza questi due flussi per arrivare alla gestione di un unico flusso che tracci l'effettivo utilizzo dei beni²⁹.

Il flusso fisico dei beni prevede i seguenti step: immagazzinamento, ricevimento merci, passaggio al centro di distribuzione ed infine consegna ai reparti (Figura 11.3).

L'approvvigionamento dei materiali/prodotti avviene con differenti modalità, in relazione alla tipologia di bene richiesto dalle unità/servizi:

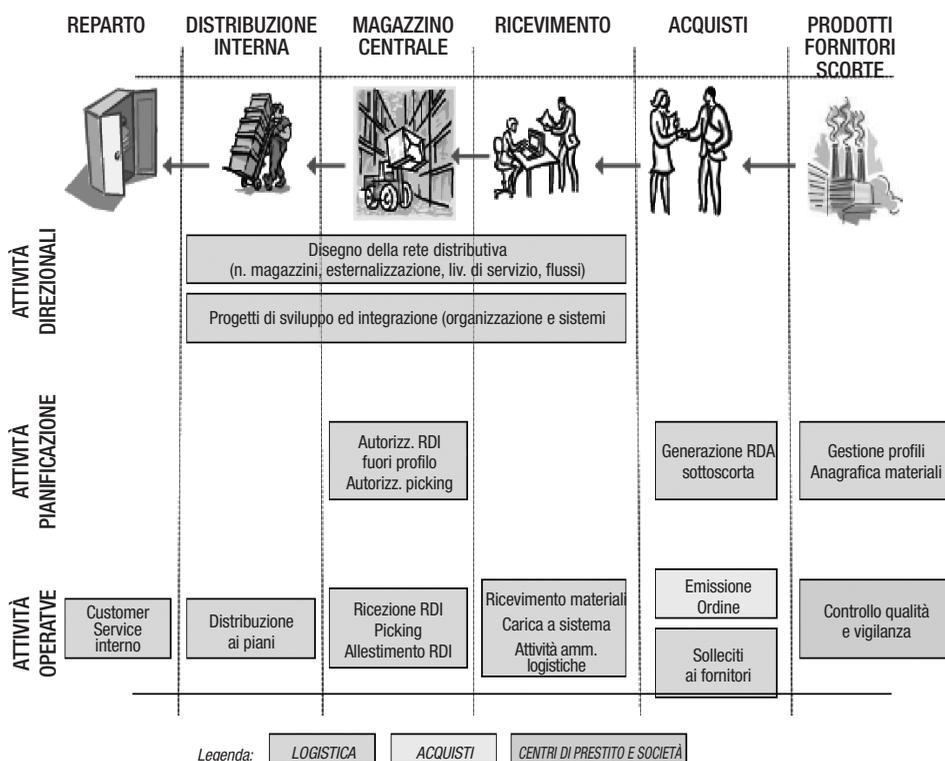
- ▶ con prelievo dal magazzino centralizzato;
- ▶ in transito, per quei pochi prodotti il cui utilizzo è estemporaneo e non si ritiene opportuno prevederne lo stoccaggio nel magazzino centralizzato;
- ▶ attraverso contratti di «conto deposito», per tutte le protesi e per i materiali di sala operatoria di maggior costo;
- ▶ utilizzando una procedura *just in time* per prodotti di basso valore unitario e di utilizzo costante e permanente, quali i materiali di pulizia e parte della cancelleria.

L'obiettivo della direzione è di adottare in modo generalizzato il modello *just in time* per garantire una maggiore rapidità dell'intero processo logistico, grazie al fatto che la richiesta di reparto arriverebbe subito al fornitore e verrebbe sottoposta al controllo dell'economato mediante il sistema informatico. Tale modello, inoltre, consentirebbe di ridurre le scorte, minimizzando le immobilizzazioni finanziarie, fino ad arrivare all'eliminazione del magazzino centralizzato.

Il principale ostacolo alla piena realizzazione del modello *Just in Time* risiede nella necessità di definire modalità di assegnazione di un budget appropriato alle singole unità/servizi e di garantire un rigido controllo su di esso, difficilmente realizzabile per cultura e tipicità del servizio prestato.

²⁹ L'attuale sistema considera come già consumati i materiali consegnati ai reparti, anche se non ancora effettivamente utilizzati.

Figura 11.3 Il processo di logistica al San Raffaele di Milano



Fonte: IRCCS San Raffaele

L'area della logistica si caratterizza per alcune innovazioni, approfondite di seguito secondo la fase di appartenenza.

1. La gestione delle richieste

Le Richieste Di Impegno (RDI) sono completamente informatizzate e vengono gestite dal sistema ERP. Ogni unità organizzativa ha un profilo, ovvero un elenco di materiali predefiniti ordinabili settimanalmente nel momento in cui si raggiunge il punto di soglia. Il riordino prevede delle quantità minime e massime per tipo di prodotto. Lo stato di avanzamento delle RDI viene monitorato da parte del *customer service* che ha il compito di sollecitare i fornitori e di informare i reparti quando le richieste non vengono evase nei tempi prestabiliti³⁰. I magazzini dei reparti e della farmacia vengono periodicamente analiz-

³⁰ La gestione delle richieste di farmaco da parte dei reparti è una responsabilità della caposala.

zati dalla divisione logistica che, per mezzo di controlli riguardanti la rotazione delle scorte ed i valori di stock presenti, consente di aggiornare i profili e i valori di minimo e di massimo dei prodotti stessi.

La richiesta di acquisto (RDA), viene generata, di norma una volta alla settimana, dal servizio di farmacia e dagli uffici della DAL, alla quale compete altresì l'autorizzazione di ogni eventuale proposta di sottoscorta, dopo una contrattazione con la logistica. La contrattazione è resa necessaria dalla diversa visione degli attori del processo: l'ufficio, per ottenere sconti da parte dei fornitori, tende a richiedere dei lotti caratterizzati da grandi quantità, viceversa, la logistica propende per dei piccoli lotti, che garantiscono una diminuzione del valore immobilizzato a magazzino. La Figura 11.4 riporta la raffigurazione grafica del processo appena descritto.

2. La gestione delle scorte

La gestione delle scorte è una delle fasi fondamentali per procedere all'approvvigionamento. Al San Raffaele questa fase viene controllata dalla divisione logistica in collaborazione con la farmacia per i beni sanitari. Per ciascuno di essi viene stabilito un valore minimo e massimo di riferimento che rappresentano rispettivamente il valore soglia che indica il momento in cui occorre riordinare e la quantità massima del prodotto contenibile nel magazzino.

3. La consegna dei beni

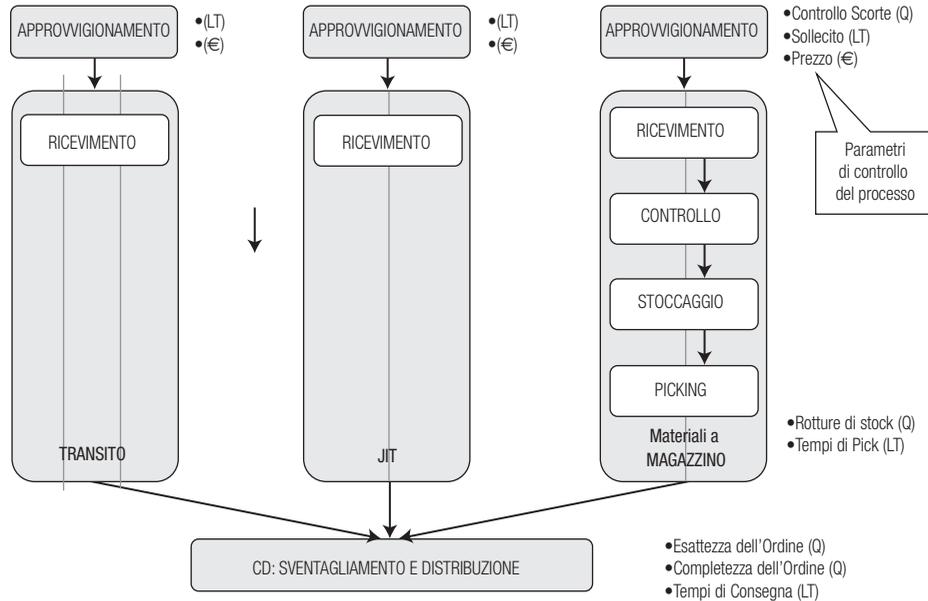
Il centro di distribuzione, in seguito alla ricezione dei beni, sia di quelli provenienti dal magazzino esterno, sia di quelli «in transito», ha la funzione di occuparsi dello «sventagliamento», ovvero della consegna dei materiali nel rispetto delle richieste effettuate dalle singole unità/servizi.

L'attività di distribuzione ai reparti è inserita nel contratto di gestione del magazzino esterno e viene effettuata da una cooperativa di servizi alla quale è richiesto un elevato standard nello svolgimento dell'attività. Il responsabile del centro di distribuzione ha il compito di controllare l'operato della cooperativa e di interfacciarsi per la gestione delle scorte con la divisione logistica. La farmacia si occupa del controllo qualità e della vigilanza relativa ai farmaci.

Nella vista di seguito riportata (Figura 11.5) si può avere una rappresentazione grafica del processo di movimentazione delle merci in ospedale.

L'introduzione della DAL ha consentito di ottenere benefici in termini di riduzione dei tempi di processo e una diminuzione nella quantità delle scorte e dei resi. Infine solo attraverso l'introduzione di innovazioni tecnologiche ed informative, come il progetto DRIVE, (cfr. Box 11.2) è possibile realizzare pienamente una supply chain integrata.

Figura 11.5 Il processo di movimentazione delle merci



Fonte: IRCCS San Raffaele

Box 11.2 Il progetto DRIVE

Le fasi più strettamente «incentrate sul paziente» (dalla prescrizione alla somministrazione) vengono gestite attualmente con modalità tradizionali, ma risulta allo studio un'innovazione anche in questo ambito: il cosiddetto progetto «DRIVE». Il DRUG In Virtual Enterprise è un progetto sviluppato dal San Raffaele nell'ambito del V Programma Quadro di Ricerca e di Sviluppo finanziato dall'Unione Europea. DRIVE nasce come naturale evoluzione dal carrello intelligente per offrire al paziente una maggiore qualità di cura e sicurezza, garantendo la riduzione dei costi mediante un utilizzo efficiente delle risorse disponibili.

L'uso del carrello intelligente rappresenta una valida soluzione per una efficace gestione del rischio clinico. Esso può essere implementato in differenti attività di cura: dalla prescrizione di esami di laboratorio e terapie farmacologiche, alla preparazione e somministrazione di medicinali, dal monitoraggio dei parametri vitali all'esecuzione dei prelievi di sangue. Per mezzo delle etichette informatizzate presenti sui farmaci e dei braccialetti bare code del paziente il carrello intelligente permette di interagire con il personale sanitario nelle attività abituali, sia al letto del paziente sia nell'area infermieristica. Inoltre, il dispositivo intelligente garantisce sicurezza e privacy dei dati in quanto riconosce l'operatore grazie ad una smart card personale e protegge i dati attraverso l'utilizzo della firma digitale. Il carrello intelligente è dotato di un computer portatile collegato ad un dispositivo per il monitoraggio dei parametri vitali del paziente, riconosciuto mediante il braccialetto informatizzato, è provvisto di software dedicati al farmaco ed agli esami di laboratorio. La sua tecnologia permette il riconoscimento di operatori sanitari, pazienti e prodotti farmaceutici e consente di interagire con loro mediante sensori e dispositivi elettronici.

Fonte: nostra elaborazione

11.5 Le condizioni per l'innovazione della logistica in sanità

L'analisi dei casi presentata nel paragrafo precedente consente di individuare alcune condizioni ed elementi capaci di agevolare i processi di cambiamento nella logistica sanitaria. Prima ancora, però, è utile porre in evidenza un messaggio che si evince dall'analisi delle esperienze selezionate, ovvero che non è possibile identificare una soluzione tecnologica, gestionale ed organizzativa migliore in assoluto delle altre. Il successo dell'innovazione nella logistica sanitaria non va quindi ricercato nell'adozione di una determinata soluzione organizzativa, tecnica o gestionale ma, più che altro, nelle modalità di gestione del cambiamento.

In ogni caso si può provare a semplificare ed elencare le condizioni che risultano presenti in modo trasversale nei vari casi analizzati:

- ▶ approccio integrato e multi-dimensionale;
- ▶ cultura organizzativa orientata al cambiamento;
- ▶ investimento in competenze logistiche;
- ▶ attenzione all'impatto sulle attività cliniche-assistenziali;
- ▶ sviluppo di sinergie con il mondo delle imprese private.

La prima parte di questo contributo ha voluto insistere sull'esigenza di adottare un approccio integrato rispetto alle varie fasi del ciclo logistico (ricezione bene, operazioni di magazzino / farmacia, richiesta dal reparto e trasporto, gestione del bene a reparto) e di intervenire in modo coordinato sulle diverse componenti del sistema logistico (modello operativo di servizio, modello organizzativo, tecnologie e sistemi informativi, lay-out ed organizzazione degli spazi fisici). Tutti i cinque casi oggetto di studio si distinguono, infatti, per aver adottato un approccio integrato agendo in modo coordinato sulle varie componenti del sistema logistico.

Inoltre le varie esperienze di innovazione analizzate mostrano come sia importante tenere in considerazione le varie dimensioni di performance della logistica in sanità. Come indicato nel corso del par. 11.3, un dato sistema logistico si caratterizza per una serie di costi di gestione: tempo e numero persone coinvolte, tecnologie utilizzate, spazi e manutenzione. Un cambiamento logistico deve essere quindi valutato rispetto alla dinamica dei costi emergenti e cessanti di gestione e dei benefici economico finanziari che riesce a realizzare (ad esempio riduzione delle giacenze oppure riduzione delle scorte a reparto). Nel caso delle aziende sanitarie non ci si può però fermare qui, è infatti importante analizzare gli impatti sulla qualità e sicurezza, anche se sono spesso di difficile misurazione.

Ad esempio, alcuni dei progetti di cambiamento analizzati (si veda il progetto Forlì dose unitaria) hanno come risultato atteso quello di una razionalizzazione ed ottimizzazione dei carichi di lavoro a reparto per il personale infermieristico. In questo caso il cambiamento logistico, liberando risorse infermieristiche da po-

ter dedicare all'assistenza dei malati (Cfr. Par. 11.2) ha un impatto estremamente importante sulla qualità dei processi «core» aziendali³¹.

Per contro, il modello organizzativo adottato dall'ospedale Val d'Hebron permette una più forte integrazione tra medici e farmacisti nella gestione delle prescrizioni e nel controllo dell'appropriatezza. In questo caso la logistica è servita da volano per promuovere una maggiore integrazione professionale favorendo così un migliore clima lavorativo.

Infine molte delle innovazioni introdotte nei vari casi analizzati (l'RFID, la prescrizione informatizzata, il bar-code, il carrello informatizzato e così via) sono finalizzate a fornire informazioni a supporto di politiche di governo clinico e per il controllo sulla sicurezza. Significative, ad esempio le parole di un medico intervistato in uno dei casi studio «... con l'introduzione della prescrizione informatizzata non esiste più distanza tra l'atto prescrittivo ed il ragionamento clinico ...».

Tutti questi esempi servono per sottolineare l'importanza di analizzare l'innovazione logistica nelle aziende sanitarie secondo più dimensioni non solo quella dei costi. Tutti i casi analizzati hanno compiuto questo sforzo superando la tradizionale differenziazione organizzativa tra le funzioni di tipo amministrativo (ad esempio la gestione delle procedure di acquisto), le funzioni di gestione logistica dei beni (ad esempio gestione delle scorte) ed infine gli aspetti legati alle attività clinico assistenziali.

Un ulteriore elemento in comune nei casi di studio è la cultura organizzativa con una propensione al cambiamento decisamente superiore alla media, che ha consentito di investire fortemente nello sviluppo di competenze e professionalità a supporto della funzione logistica. In tutte le realtà analizzate sono stati fatti rilevanti investimenti nella formazione a tutti i livelli professionali per creare una cultura «logistica» e per rendere più immediato e meno complesso il passaggio all'utilizzo di nuove tecnologie e sistemi informativi.

Una scelta presente in tutte le esperienze è stata quella di adottare logiche industriali e non cliniche nella gestione delle varie fasi della logistica (dall'organizzazione dei magazzini alla gestione dei trasporti e così via). Ad esempio, ricordiamo che nel caso ESTAV Centro per l'organizzazione degli spazi a magazzino è stata abbandonata la disposizione dei beni «per patologia» (tipiche delle farmacie ospedaliere e frutto di una gestione dei beni in mano a portatori di competenze cliniche e non logistiche) a favore di quella basata sulla frequenza d'uso.

Nei vari casi analizzati, la responsabilità strategica ed operativa nella condu-

³¹ Uno studio piuttosto citato in letteratura, condotto da Aiken et al (2002), ha stimato che, per ogni paziente chirurgico assegnato ad un infermiere oltre il rapporto infermieri/assistiti di 1 a 4, si determina un incremento del tasso di mortalità pari al 7% per tutti i pazienti in carico allo stesso infermiere. Lo stesso studio prova l'esistenza di un forte legame tra la carenza di infermieri e i cosiddetti eventi sentinella, mostrando come un inadeguato numero di personale infermieristico contribuisce fino al 24% di tutti gli eventi sentinella registrati in ospedale.

zione dei progetti di cambiamento è stata nei fatti assunta da soggetti diversi: (i) la direzione amministrativa nel caso dell'ULLS di Asolo, (ii) la direzione sanitaria e di presidio nel caso della AUSL di Forlì; (iii) la direzione acquisti e logistica nel caso dell'IRCCS San Raffaele ed (iv) il dipartimento processi sanitari di supporto nel caso dell'ospedale Vall d'Hebron.

Nonostante la diversità dei modelli organizzativi, era diffusa in tutte le realtà analizzate la consapevolezza della rilevanza strategica della funzione logistica nelle aziende sanitarie e della conseguente necessità di investire nella creazione di competenze e professionalità dedicate.

Inoltre le realtà descritte vanno in una direzione comune che prevede di sottrarre responsabilità di tipo logistico ai farmacisti ed infermieri. Per i farmacisti viene meno il ruolo legato agli aspetti gestionali a favore di una maggiore focalizzazione sul governo clinico e sull'appropriatezza delle prescrizioni. Per gli infermieri le innovazioni introdotte tendono a ridurre il tempo dedicato alla gestione dei beni a reparto per incrementare quello dedicato alla cura ed alla assistenza degli ammalati.

Un ultimo aspetto merita di essere sottolineato in quanto emerso da tutte le interviste fatte sia al personale clinico che non. Tutti hanno valutato la logistica come mezzo indispensabile per riuscire a garantire una assistenza più sicura ed efficace. Secondo questa prospettiva medici, infermieri e farmacisti hanno dimostrato grande fiducia nell'organizzazione in cui operano, la quale con i vari cambiamenti apportati, ha saputo assicurare una logistica più efficiente, sicura e, soprattutto, più funzionale rispetto all'obiettivo finale di erogare un'assistenza adeguata ai bisogni dei pazienti.

Infine si segnala come alcune delle esperienze analizzate si caratterizzano per aver creato buoni rapporti di partnership con imprese esterne alle quali è stata delegata la responsabilità operativa su specifiche fasi del ciclo logistico (ad esempio, gestione dei magazzini alla ASL di Asolo oppure gestione dei trasporti alla ASL di Forlì). A parere di chi scrive, il poter beneficiare di tali rapporti di collaborazione rappresenta un elemento di vantaggio per la buona riuscita dei progetti di innovazione della logistica in sanità. Infatti, sebbene sia importante non trascurare alcuni aspetti critici già messi in evidenza nel corso del par. 11.2, questi progetti di partnership consentono di realizzare vantaggi per entrambi gli attori. Le aziende sanitarie, ad esempio, potrebbero beneficiare di: (i) un supporto finanziario per poter effettuare i necessari investimenti in tecnologie ed attrezzature e (ii) delle conoscenze e competenze in possesso di altri soggetti (si pensi in tal senso alle competenze delle imprese farmaceutiche per quanto concerne il processo di packaging dei farmaci, oppure al supporto tecnico che gli operatori della distribuzione intermedia possono offrire nella gestione dei magazzini). Dall'altro lato, le imprese potrebbero sfruttare questi progetti di collaborazione per superare la mera logica di acquirente-fornitore potendo così offrire alle aziende sanitarie una più vasta gamma di servizi, aspetto che garantirebbe un significativo vantaggio competitivo rispetto ai competitors e la possibilità di praticare un mark-up di prezzo.

Come però sottolineato anche da altri studi (Villa S. et al., 2009) oggi queste opportunità di partnership sono nel nostro Paese poco sfruttate³².

Non a caso, tra le vari esperienze analizzate, quella più evoluta e matura rispetto ai rapporti di partnership con il mondo delle imprese private è quella spagnola. In questo senso il caso spagnolo può sicuramente offrire qualche utile indicazione per capire quali condizioni siano necessarie per poter far decollare progetti di partnership tra attori diversi, condizioni di seguito brevemente commentate.

► Soluzioni gestionali integrate

Le aziende sanitarie cercano spesso nelle imprese private un partner con cui progettare e gestire assieme le varie fasi della logistica, superando la mera logica del rapporto acquirente e fornitore. Nel caso, ad esempio, dell'ospedale Vall D'Hebron, persone dell'ospedale assieme al partner tecnologico hanno progettato assieme le varie fasi della logistica dei dispositivi (gestione delle richieste, gestione dei magazzini, gestione degli armadi a reparto). Oggi il sistema è entrato a regime, la gestione della logistica dei dispositivi è ormai una questione di competenza del partner esterno, con l'azienda che mantiene solo le funzioni più strategiche e di controllo.

► Allineamento culturale

I progetti di collaborazione, per essere efficaci, prevedono la predisposizione di investimenti comuni altamente specifici (si pensi, ad esempio, a software compatibili per la gestione informativa dei dati riguardanti i flussi dei beni oppure la riconfigurazione del lay-out fisico dell'ospedale per poter realizzare progetti di automazione dei trasporti). L'attivazione di tali strategie richiede un livello di fiducia reciproca, di chiarezza e di stabilità nei rapporti commerciali non comune ad oggi nel sistema sanitario italiano. Su questo punto l'ospedale Vall d'Hebron si distingue, invece, per essere ormai da diversi anni *innovation center* per circa 15 fornitori.

► Economie di scala

Come già evidenziato, queste forme di collaborazione richiedono, da parte delle imprese private, significativi investimenti altamente specifici. Un esempio su tutti: la produzione dei farmaci in dose unitaria. Nel caso Vall d'Hebron l'accordo con le case farmaceutiche non è stato gestito a livello di singola struttura ospedaliera, bensì dall'Istituto Catalano della Salute (ICS) che ha dialogato con i diversi attori coinvolti in nome e per conto di tutti gli 8 ospedali pubblici della Regione.

³² Il caso della ASL di Asolo incluso in questo capitolo rappresenta sicuramente un'eccezione all'interno del panorama nazionale.

Quest'ultimo aspetto ci permette, in chiusura del presente contributo, di prendere in analisi il ruolo che, in prospettiva di medio termine, potranno/dovranno assumere soggetti intermedi come l'ESTAV Centro della Toscana o, nel caso delle regioni più piccole, le regioni stesse.

Questo assetto di governo intermedio, infatti, può davvero giocare un ruolo importante nelle strategie logistiche delle aziende sanitarie. Le maggiori dimensioni consentono infatti di (i) sfruttare economie di scala e di specializzazione; (ii) creare una massa critica che facilita progetti di collaborazione con le imprese private; (iii) applicare logiche e criteri industriali alla gestione dei magazzini (iv) integrare meglio il processo logistico con le fasi a monte degli acquisti e della logistica dei trasporti.

Come sottolineato però da altri autori (Del Vecchio e Rossi, 2004) è importante saper governare il rapporto tra le aziende e questi soggetti intermedi, soprattutto rispetto ad alcune scelte strategiche che determinano un rilevante impatto sulle attività core di un'azienda sanitaria (si pensi, ad esempio, all'impatto sulle attività clinico assistenziali derivanti dalla scelta di adottare la metodica della dose unitaria oppure di introdurre gli armadi di reparto).

In conclusione, pur tenendo in considerazione questi aspetti critici di governance, sembra decisivo poter contare su soggetti sovra-aziendali capaci di guidare il processo di innovazione nell'ambito della logistica sanitaria. Infatti, confidando tali esperienze innovative a livello di singole aziende, si corre il rischio di soffocare il processo di cambiamento alle sole aziende che lo hanno iniziato autonomamente. Per ottenere, quindi, un'evoluzione nel lungo periodo è necessario che un livello di governo superiore alla singola realtà aziendale sostenga l'innovazione organizzativa e tecnologica. In questo modo il cambiamento può radicarsi nel tempo e permettere di compiere passi significativi nelle innovazioni logistiche.

Bibliografia

- Aiken L., Sloane D., Sochalski J. (2002), «Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction», *The Journal of the American Medical Association*, 288 (16): 1987-93.
- American Society of Health-System Pharmacists (1998), «ASHP guidelines on outsourcing pharmaceutical services», *American Journal Health System Pharmacy*, 55.
- Aptel O., Pourjalali H. (2001), «Improving activities and decreasing costs of logistics in hospitals. A comparison of U.S. and French hospitals», *The international Journal of Accounting*; 36: 65-90.
- Augusto V., Xie X. (2008), «Redesigning pharmacy delivery process of a health care complex», *Health Care Management Science*; 12: 166-178;

- Bensa G., Prenestini A., Villa S. (2008), «La logistica del paziente in ospedale: aspetti concettuali, strumento di analisi e leve di cambiamento», in Anessi Pessina E., Cantù E. (a cura di), *L'aziendalizzazione della sanità in Italia. Rapporto Oasi 2008*, Milano, EGEA.
- Bowersox D.J., Closs (1996), *Logistical management: the integrated supply chain*, Milano, McGraw Hill.
- Braswell A., Duggar S. (2006). «The new look of bedside technology», *Nursing Management*; 37 (10): 14-32.
- Breen L. (2004), «Is there a place for third party logistics providers in the Hospital Pharmacy Supply Chain?», *Hospital Pharmacist*. 11: 22-27.
- Del Vecchio M., Rossi A.G. (2004), «I Consorzi di Area Vasta in Toscana: il caso CAVC tra innovazione gestionale e trasformazione istituzionale», in Anessi Pessina E., Cantù E. (a cura di), *L'aziendalizzazione della sanità in Italia. Rapporto Oasi 2004*, Milano, EGEA.
- Geddes M. (2002). Elementi di edilizia ospedaliera in Comodo N. e Maciocco G. *Igiene e Sanità Pubblica*, Roma, Carrocci Faber
- Lapenta A. (2005), «Le farmacie ospedaliere: ruolo, evoluzione e prospettive a livello internazionale», in Cantù E., Anessi Pessina E. (a cura di), *L'aziendalizzazione della sanità in Italia. Rapporto OASI, 2005*, Milano, EGEA.
- Lenderink B.W., Egberts T.C.G. (2004), «Closing the loop of the medication use process using electronic medication administration registration», *Pharmacy World and Science*; 26: 185-190.
- Lisby M., Nielsen L.P., Mainz J. (2005), «Errors in the medication process: frequency, type, and potential», *International Journal for Quality in Health Care*. 17 (1): 15-22.
- Mazzocato P. (2007) *Applying operations management methods to health care delivery*, Karolinska Institutet, Stockholm
- Morotti G. Dominijanni M, Quercioli C. Nante N. (2006), «La logistica a supporto dei servizi sanitari nell'Area Vasta toscana», *Organizzazione sanitaria*; 4: 5-15.
- Nestor C. (2007), «The OR Challenge: technology leads to great complexity», *Health Facility Management Magazine*; 4: 33-44.
- Pedersen C.A., Schneider P.J., Scheckelhoff D. J. (2006), «ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and Administration 2005», *American Journal of Health-System Pharmacy*; 9:327-346.
- Poley M. J., Clszien A.M. (2004), «Efficiency of different System for Medication Distribution in an academic Children's hospital in the Netherlands», *Pharmacy World Science*; 26: 83-89.
- Taxis K., Bryony D., Barber N. (1999), «Hospital Drug Distribution System in UK and Germany- A study of medication errors», *Pharmacy World and Science*; 21: 25-31.
- Tissot E. et al (2003), «Observational study of potential risk factors of medication administration errors», *Pharmacy World and Science*; 25(6): 264-268.

- Van de Klundert J., Mules P., Schaad M. (2008), «Optimizing sterilization in logistics hospitals», *Healthcare Management Science*; 11 23-33.
- Van der Togt R. , Jan van Lieshout E., Hensbroek R. (2008), «Electromagnetic Interference From Radio Frequency Identification Inducing Potentially Hazardous Incidents in Critical Care Medical Equipment», *Journal of American Medical Association*; 299(24): 2884-2890.
- Villa S., Stagni MG., Lega F. (2007), Aspetti concettuali ed operativi della logistica delle aziende sanitarie: il caso del presidio ospedaliero di Forlì. *Management ed Economia Sanitaria*; 61: 139-171.
- Villa S., Alesani D., Jommi C. (2009) «Prassi innovative nella logistica del farmaco: stato dell'arte e opportunità di collaborazione per gli altri attori della filiera», *Economia & Management* 1: 87-105
- Vissers J., Beech R. (2005), *Health Operations Management*, Routedledge Health Management Series.
- Wynn P. (2006), *Tag team: will bar coding and RFID coexist?*, Drug Topics Supplements.