Politecnico di Torino

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

A.a. 2020/2021

Sessione di laurea Giugno 2022

Automazione della logistica del farmaco nell'A.O. Mauriziano di Torino

Relatore:

Prof. Carlo Rafele

Candidato:

Giandavide De Marco

ABSTRACT

La logistica in ambito ospedaliero è una tematica che assume sempre più importanza tanto da essere oggetto di studio di molti gruppi di ricerca. Negli ultimi anni la pressione sugli ospedali e la qualità richiesta per i servizi assistenziali sono in continuo aumento tanto da non poter più pensare alla logistica come una attività il cui unico obiettivo sia il raggiungimento dell'efficacia ma anche dell'efficienza, dell'ottimizzazione del processo. Tramite l'implementazione dei concetti espressi dal SCM (Supply Chain Management) si può contribuire a generare valore e ridurre i costi in modo tale da rendere la logistica una attività strategica per l'impresa.

Questo lavoro di tesi ha l'obiettivo di valutare e mostrare gli impatti inerenti alla logistica ospedaliera a seguito dell'introduzione di una tecnologia innovativa nel magazzino farmaci dell'A.O. Mauriziano. L'azienda ospedaliera dal 2009 ha iniziato un percorso di continuous improving culminato, ad oggi, con la sperimentazione di un armadio robotizzato per lo stoccaggio dei farmaci attraverso la partecipazione al progetto LIFEMED a cui fanno capo diverse imprese tech e universitarie e che verrà descritto in un capitolo dell'elaborato.

Questa ricerca parte dalla spiegazione dei concetti riguardanti la logistica e la supply chain andando ad effettuare una panoramica inerente la logistica ospedaliera e del farmaco presente ad oggi in Italia fornendo qualche proposta innovativa presentata negli ultimi decenni e ponendo un focus su due punti della filiera: il consumatore finale, ovvero il paziente, e i magazzini che rappresentano un nodo chiave delle reti logistiche.

Si è analizzata quella che è la struttura organizzativa dell'A.O. Mauriziano focalizzandosi sulla sezione inerente la gestione dei medicinali della quale è stata effettuata una analisi di processo attraverso flowchart e descrizione delle attività partendo dalla prescrizione medica sino alla somministrazione al paziente passando per il processo di approvvigionamento, stoccaggio, picking e consegna del materiale dal magazzino al reparto. Si è inoltre descritto il layout e le tecnologie presenti nell'ambiente magazziniero andando a valutare le performance e le criticità.

Una parte importante del lavoro consiste nell'analisi e nella determinazione di 17 KPI stilati dall'A.O. Mauriziano in collaborazione con il Politecnico di Torino che forniscono una situazione dettagliata dell'impatto che questa tecnologia ha portato sul modo di lavorare ponendo un paragone con alcuni di questi indicatori stimati nel 2019 proponendo, laddove è stato possibile, soluzioni per migliorare il processo logistico.

Tutto il lavoro è stato svolto contestualizzando quanto studiato in un panorama influenzato dalla situazione pandemica in corso.

Sommario

INTRODUZIONE 5
CAPITOLO 1: LA LOGISTICA OSPEDALIERA 9
1.1 DEFINIZIONE DI LOGISTICA E SUPPLY CHAIN 9
1.1.1 DIFFERENZE TRA LOGISTICA E SUPPLY CHAIN 11
1.2 LOGISTICA DELLA SANITA' PUBBLICA 13
1.3 LA LOGISTICA DEL FARMACO 16
1.3.1 CARATTERISTICHE DEL FARMACO 17
1.3.2 MODALITA' DI GESTIONE DEL FLUSSO DEI FARMACI TRADIZIONALE 18
1.3.3 PROPOSTE DI GESTIONE DEI MATERIALI INNOVATIVE 21
1.3.4.1 IL JIT 21
1.3.4.2 CARRELLI E ARMADI INTELLIGENTI 24
1.3.4.3 DOSE UNITARIA E DOSE PERSONALIZZATA 25
1.4 INTERAZIONE CON IL PAZIENTE 27
1.5 IL MAGAZZINO E LA GESTIONE DELLE SCORTE 29
1.5.1 TIPOLOGIE DI MAGAZZINI 29
1.5.2 SISTEMI DI IMMAGAZZINAMENTO 30
1.5.2.1 TRADIZIONALI O MECCENIZZATI 30
1.5.2.2 AUTOMATICI 34
CAPITOLO 2: IL PROGETTO LIFEMED 37
2.1 OGGETTO 37
2.2 ENTI PARTECIPANTI 40
2.3 TECNOLOGIE 46
2.4 A CHE PUNTO SIAMO? 49
CAPITOLO 3 : LA LOGISTICA DEL FARMACO DELL'A.O. MAURIZIANO DI TORINO 50
3.1 STRUTTURA ORGANIZZATIVA 50
3.2 ANALISI DEL PROCESSO 52
3.2.1 IL MAGAZZINO FARMACEUTICO 53
3.2.2 ARCHITETTURA DEL PROCESSO E DESCRIZIONE 55
3.2.2.1 PROCESSO DI SCARICO MERCI AI CdC 56
3.2.2.2 PROCESSO DI CONTROLLO E DI CARICO 63
3.2.2.3 PROCESSO DI RESO 68
3.2.2.4 PROCESSO DI GENERAZIONE DEGLI ORDINI 69
3.3 TECNOLOGIE UTILIZZATE 72

3.3.1. SISTEMA ERP 72
3.3.2 WMS 74
3.3.3 TERMINALINI 77
3.3.4 BABELE 79
3.3.5 POSTA PNEUMATICA 80
CAPITOLO 4: DISCUSSIONE DEI RISULTATI 82
4.1 NUMERO RIGHE EMESSE GIORNALMENTE PER UTENTE 82
4.2 NUMERO RIGHE IMMESSE GIORNALMENTE PER OPERATORE 83
4.3 PERCENTUALE DI FARMACI SCADUTI 85
4.4 INDICE DI ROTAZIONE 86
4.4.1 INDICE DI ROTAZIONE DELLE SCORTE DEGLI ANTIBIOTICI PER IL MAGAZZINO FARMACEUTICO DELL'A.O. MAURIZIANO. 87
4.4.2 ANALISI ABC 93
4.4.3 ANALISI ABC DELLE GIACENZE 94
4.4.4 ANALISI ABC PER VALORE 99
4.4.5 MATRICE ABC INCROCIATA 104
4.5 KPI LEAD TIME CONSEGNA FARMACI 109
4.6 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI, KPI GIORNI DI SOTTOSCORTA 111
4.6.1 MODALITA' DI RIORDINO 111
4.6.1.1 RIORDINO CONTINUO 113
4.6.1.2 RIORDINO PERIODICO 114
4.6.2 LE METODOLOGIE DI RIORDINO DELL'A.O. MAURIZIANO 116
4.7 KPI REPERIBILITA' 123
4.8 PRESTITI DA ALTRO ENTE 124
4.9 ERRORI CARICAMENTO DDT 125
4.10 TEMPO MEDIO DI UN'OPERAZIONE DI PREPARAZIONE ORDINE 127
4.11 PERCENTUALI RIGHE CONSEGNATE IN RITARDO 129
4.12 PERCENTUALI RIGHE CONSEGNATE NON CONFORMI 132
4.13 KPI INVENTARIO 133
4.14 KPI ORDINI PER URGENZE DAI CENTRI UTILIZZATORI 135
5. CRITICITA' E SOLUZIONI 137
5.1 COMUNICAZIONE INTERNA ED ESTERNA 137
5.2 TECNOLOGIA INNOVATIVA 138
5.3 PROBLEMATICHE DI MAGAZZINO 139
5.3.1 GESTIONE DEGLI SPAZI 139

5.3.2 PICKING MANUALE 141
5.3.3 LIVELLO DI SATURAZIONE ED ESPANSIONE 142
5.4 VALUTAZIONE ECONOMICA.....145
5.5 MODALITA' DI RIAPPROVVIGIONAMENTO.....149
5.6 GESTIONE DEI CdC 150
5.6.1 INTEGRAZIONE INFORMATICA.....150
5.6.2 RIAPPROVVIGIONAMENTO DAL MAGAZZINO FARMACI 151
CONCLUSIONI.....154
SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA 158
ALLEGATI.....161

INTRODUZIONE

MOTIVAZIONI

Le motivazioni che mi hanno portato a scegliere questo lavoro di tesi consistono nell'interesse legato agli argomenti riguardanti la logistica e la supply chain soprattutto in contesti, come la sanità italiana, che presentano un margine di miglioramento importante sotto questo punto di vista e per quanto riguarda l'organizzazione aziendale.
L'ente Mauriziano partecipando al progetto LIFEMED è riuscito ad installare a scopo sperimentale un armadio automatizzato per lo scarico e carico dei farmaci nel suo magazzino centrale che vede l'interconnessione di sistemi gestionali e di WMS che caratterizzano un punto di svolta nella logistica sanitaria italiana.
La possibilità di poter lavorare in un contesto altamente tecnologico e professionale come questo hanno indirizzato significativamente la mia scelta.

SCOPO DELLA TESI

Lo scopo della tesi è quello di monitorare il flusso di materiali, informativo e finanziario dell'impresa al fine di garantire un'ottimizzazione dei processi e valutare l'impatto dell'inserimento di una nuova tecnologia nel contesto logistico ospedaliero. Il lavoro di tesi analizzando dei KPI fissati dall'ente e dal Politecnico di Torino porrà una comparazione tra il modo di lavorare prima e dopo l'inserimento di questa tecnologia in un'ottica AS IS- TO BE.
Verranno tratte delle conclusioni sul modo di lavorare prima, durante e dopo la reingegnerizzazione del processo logistico

OBIETTIVI

L'obiettivo principale è quello di sperimentare in termini organizzativi ed economici l'impatto di un sistema tecnologicamente avanzato e innovativo di automazione collocato presso il magazzino farmaceutico dell'A.O. Mauriziano.

Sub-Obiettivi	**Metodo/Strumento**
Calcolo del nuovo indice di rotazione e analisi ABC	Estrapolazione dei dati dal software gestionale e applicazione della formula. Al fine di determinare una situazione ottimale di configurazione IN/OUT dei farmaci per il picking manuale e automatico
Gestione ottimale del sottoscorta	Corretta implementazione del sistema di riordino offerto dal software gestionale al fine di evitare rotture di stock e acquisire quantità ottimali, soddisfando i vincoli di tempo costo e qualità
Timing delle diverse operazioni	Consistenti nel tempo di realizzazione ceste, accettazione e controllo della merce e consegna al fine di fornire delle linee guida per la configurazione ottimale del personale.
Analisi delle richieste non soddisfatte e soddisfatte in reperibilità	Elaborare dati inerenti alle righe dei farmaci che per vari motivi non vengono evasi durante le giornate lavorative e delle richieste soddisfatte dalle farmaciste nei giorni di reperibilità (weekend).

DESCRIZIONE DELLA SOCIETA'

L'Azienda Ospedaliera Ordine Mauriziano di Torino rappresenta certamente una peculiarità nel panorama sanitario del territorio in quanto caratterizzata dalla presenza di settori di alta specializzazione, supportati da aree di assistenza ben sviluppate, volte alla tutela di ogni tipo di fragilità del paziente.
L'Azienda, costituita dal Presidio Umberto I di Torino (che deriva dall'Ordine Mauriziano), sito in Largo Turati n.62 - costruito nel 1881 e arricchito di numerosi padiglioni nel corso del secolo scorso, si pone da sempre l'obiettivo di essere una struttura capace di rispondere attivamente alla domanda di salute dei cittadini, seguendo instancabilmente l'imperativo morale del rispetto di ogni persona: la tutela della salute è perseguita attraverso l'ausilio di componenti sociali, economiche e di volontariato.

L'A.O. Mauriziano è una azienda multi-specialistica ad alta complessità di cura, è un mono-presidio e rappresenta un presidio ospedaliero Hub per l'AIC 1 (DGR 1-600 del 2014 e s.m.i.) ed anche un presidio ospedaliero Hub per la rete oncologica del Piemonte e della Valle d'Aosta (DGR 51- 2485/2015) in un sistema *hub & spoke.* Questo sistema permette di individuare i centri di riferimento (hub) che garantiscono una maggiore intensità assistenziale e nei quali è concentrata la patologia e i casi più complessi, gli hub sono collegati agli spoke dove sono assicurate funzioni ospedaliere di base e l'integrazione con i servizi distrettuali.

Tabella 1 Struttura Hub & Spoke del distretto Torino OVEST

AREA	DEA II LIVELLO (HUB)	DEA I LIVELLO (SPOKE)	PRONTO SOCCORSO
Torino - OVEST	Mauriziano - Umberto I	Rivoli Pinerolo S. Luigi Martini	Susa

La struttura presenta 470 posti letto di degenza ordinaria di cui 50 per Day Hospital, 33 Strutture Complesse sanitarie (di cui 5 universitarie), 5 Strutture Complesse amministrative, 33 Strutture Semplici, 1186 medici e circa 14 farmacisti specializzati. L'ospedale Mauriziano è una struttura sanitaria medio-grande, perfetta per la sperimentazione che verrà trattata in questo lavoro di tesi.

In riferimento alla qualità dei servizi resi ai cittadini, questa azienda ha come priorità:

1. la valorizzazione delle eccellenze presenti nella struttura e della collaborazione dei gruppi multidisciplinari;
2. lo sviluppo di un modello operatore-paziente orientato alla costante promozione dell'educazione alla salute.

Il Presidio Ospedaliero dell'azienda si costruisce sulla solida base di un modello assistenziale che prevede sia l'attività di ricovero che quella ambulatoriale: la prima è organizzata per aree di degenza, seguendo le singole specialità; inoltre, tale modello si concentra particolarmente sullo sviluppo di cicli assistenziali completi, all'interno dei quali, in funzione dei diversi dipartimenti, il paziente è in grado di trovare la risposta più adeguata alle sue richieste.
E' doveroso ricordare che il Mauriziano è uno dei pochi ospedali italiani ad aver ottenuto nel 2010 i "3 bollini rosa" da parte dell'Osservatorio Nazionale sulla salute della Donna, massimo riconoscimento della graduatoria per l'alto grado di attenzione specifica nei confronti delle donne ricoverate, delle malattie femminili e dell'intero percorso di nascita. Nell'A.O. Ordine Mauriziano di Torino il paziente è al centro del mondo ospedale.

STRUTTURA DELLA TESI

Questo elaborato, partendo dalle necessarie basi concettuali del processo logistico (con la dovuta analisi della letteratura scientifica a riguardo), concentra il suo focus sulla possibilità di applicare determinati schemi organizzativi al settore sanitario – ospedaliero (cap.1): il secondo capitolo, infatti, sottolinea gli elementi innovativi del progetto LIFEMED, applicato in questo caso specifico all'A.O. Mauriziano di Torino; il terzo invece si pone l'obiettivo di descrivere l'intera logistica del farmaco presso la stessa struttura, con l'ausilio di strumenti appositi come alcuni flowchart. In seguito, suddetto lavoro mostra i risultati ottenuti dalle varie ricerche, soffermandosi non solo sulle opportunità ma anche sulle diverse criticità riscontrate durante il periodo di tirocinio e osservazione attiva (cap. 4 e 5).

CAPITOLO 1: LA LOGISTICA OSPEDALIERA

In questo primo capitolo verranno fornite nozioni e concetti inerenti la logistica e la supply chain in generale e in ambito sanitario con un approfondimento per quanto riguarda la micro-logistica ospedaliera e le implementazioni innovative e future in tale ambito.

1.1 DEFINIZIONE DI LOGISTICA E SUPPLY CHAIN

E' doveroso partire dalle definizioni inerenti ad alcune delle parole chiave di questo lavoro di tesi ma in generale del mondo legato alla gestione di tutte le tipologie di impresa e delle modalità di relazione tra di esse.

La ***logistica*** è, come riportato dall'Associazione Italiana di Logistica, l'insieme di tutti quei processi di ordine organizzativo, gestionale e strategico[1], che possono essere interni ad un'azienda, partendo dall'approvvigionamento delle materie prime/semilavorati fino alla consegna finale del prodotto o ancora, secondo il Council of Logistics Management[2], la logistica è il processo di pianificazione, implementazione e controllo del flusso e stoccaggio di materie prime, semilavorati e prodotti finiti e delle relative informazioni dal punto di origine al punto di consumo con lo scopo di soddisfare le esigenze dei clienti in maniera efficace ed efficiente.

Il termine logistica deriva dal greco *logistikos* che sta ad indicare un qualcosa di logico, ordinato che rappresentano le caratteristiche fondamentali della logistica stessa.

La sua applicazione ha origini molto antiche infatti, così come per quanto riguarda la strategia, prende piede in campo militare in quanto rappresentava, e rappresenta tutt'oggi, una parte importante dell'attività degli eserciti occupandosi del rifornimento di tutti i beni (armi, cibo, divise…) nelle diverse zone di presidio situate molte volte lontane dai propri confini. Nella seconda guerra mondiale di notevole importanza fu lo sbarco in Normandia, conosciuto anche come *operazione Overlord,* dove furono movimentate un numero impressionante di truppe, veicoli, munizioni e vestiari.

La logistica si trasforma in maniera radicale subito dopo la fine della seconda guerra mondiale entrando a far parte del mondo imprenditoriale ed affermandosi sempre più prepotentemente nelle funzioni aziendali di tutte le imprese. Intorno agli anni '60 la logistica si limitava al mero trasporto del prodotto finito venendo quindi associata alla

[1] https://www.ailog.it/
[2] https://cscmp.org/

gestione dei magazzini e dei trasporti ma già dal decennio successivo si inizia ad orientarsi verso dei concetti di ottimizzazione e di vicinanza al cliente.

Gli anni '80 rappresentano un punto di svolta grazie all'introduzione nelle aziende di nuove logiche gestionali come il Materials Requirements Planning (MRP) e il Just In Time (JIT). Negli anni '90 la logistica viene influenzata, come tutto il mondo, dall'avvento di Internet e dall'entrata sul mercato di imprese come UPS, DHL, FedEx che cambiano i parametri di formazione del prezzo basato fino a quel momento solamente su due parametri peso e distanza ponendo le basi su quello che oggi ci sembra un'ovvietà: l'e-commerce. [3]

Con il passare degli anni il mercato è diventato sempre più complesso, sempre più connesso, globalizzato ecco perché si giunge ad un concetto più avanzato di logistica, quello della *supply chain* ovvero della catena di fornitura.
Ad oggi con tutte le tecnologie presenti sul mercato e con le richieste sempre più specifiche e customizzate da parte dei clienti finali diventa importante per le imprese ragionare in un'ottica di visione a 360° del mercato che le caratterizza. Rispetto agli anni passati oggi si possono identificare un numero maggiore di imprese perché queste tendono a specializzarsi in una gamma minore di prodotti e/o servizi al fine di garantire un prodotto di qualità maggiore ai propri clienti quindi al perseguimento dell'efficienza oltre a quello dell'efficacia.

La *supply chain* è quindi descritta secondo Mentzer (2001)[4] come un insieme di tre o più imprese collegate direttamente tra di loro da uno o più flussi di prodotti, di servizi, monetari e informativi da un nodo sorgente fino al cliente finale oppure come descritto da Cavalieri e Pinto «una rete di aziende coinvolte, direttamente o indirettamente, nella soddisfazione dei fabbisogni del mercato attraverso attività di acquisizione, trasformazione e trasferimento di beni e servizi volti a garantire al cliente finale la piena fruibilità di un prodotto in modo conforme o superiore alle sue esigenze e aspettative.».[5]

[3] https://itemlogistic.com/news_single.php?slug=storia-della-logistica-

[4] J.T. Mentzer, *Defining Supply Chain Management,* in *Journal of Business Logistics,* vol. 22, no.2, Trinity College of Dublin, 2001

[5] S.Cavalieri, R. Pinto, *Orientare al successo la Supply Chain,* Isedi, Novara, 2015

1.1.1 DIFFERENZE TRA LOGISTICA E SUPPLY CHAIN

Molte volte i due concetti vengono confusi dalla massa e si fornirà di seguito una descrizione di quattro points of view presenti nell'attuale panorama con una conclusione accademica che dovrebbe far luce in merito.

- TRADITIONALIST

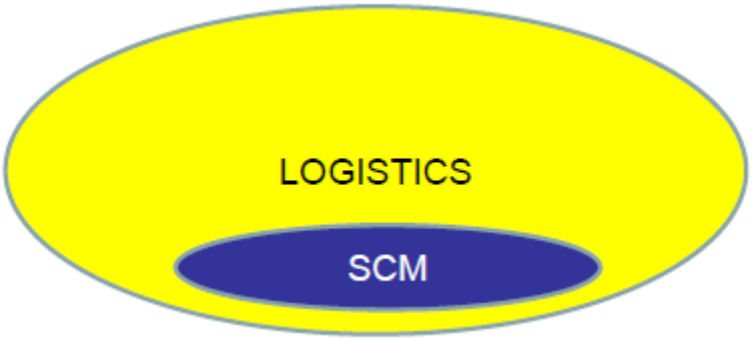


Figura 1 Visione "traditionalist" tra logistica e supply chain management

Vede (Figura 1) il supply chain management come un mondo minore interno a quello della logistica legato alle movimentazioni esterne delle imprese o tra le imprese.

- RE – LABELING

Figura 2 Visione "re-labeling" tra logistica e supply chain management

In questa visione (Figura 2), invece, la logistica e il supply chain management sono esattamente la stessa cosa dove la supply chain rappresenta il network della logistica.

- INTERSECTIONIST

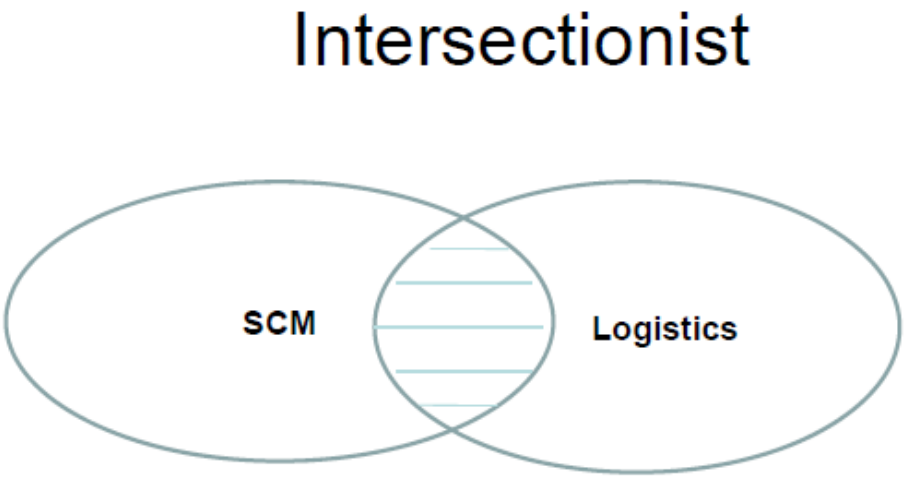


Figura 3 Visione "intersectionist" tra logistica e supply chain management

Qui vi è una visione più scissa dei due concetti con l'intersezione di alcune aree che sono in comune.

- UNIONIST

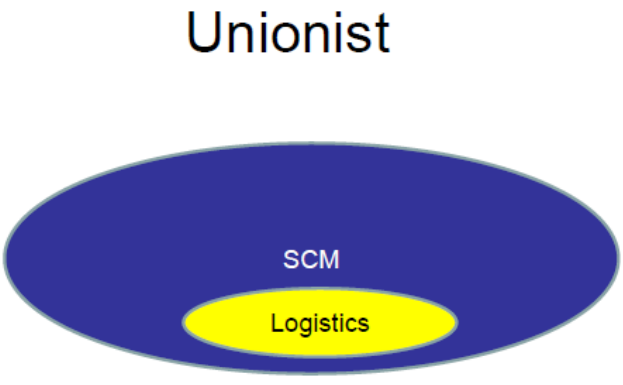


Figura 4 Visione "unionist" tra logistica e supply chain management

In quest'ultima ottica è la logistica ad essere una parte del supply chain management. Per fare un esempio: SCM = vendite + operations + marketing + logistica.

La proposta più corretta è l'ultima ovvero quella in cui la logistica rientra come una delle attività principali della Supply chain che però è un qualcosa di più ampio e complesso e prevede tutte le connessioni presenti tra le aziende di una filiera. L'obiettivo di ogni impresa è quello di massimizzare un profitto, questo è vero sempre ma nel momento in cui il business di una impresa è connesso a quello di altre l'obiettivo di incrementare i propri profitti in maniera egoistica va a ripercuotersi su tutta la filiera. Non è quindi scontato che l'aumento dei profitti di una azienda porta all'incremento dei profitti di tutta la catena ed a volte come negli sport di squadra bisogna salvaguardare il gruppo più che gli interessi personali tenendo conto che ci sono fasi cicliche in economia e che il lavoro e lo sforzo comune portano sempre a dei risultati.

1.2 LOGISTICA DELLA SANITA' PUBBLICA

La logistica nella sanità pubblica italiana merita un focus particolare in quanto solamente negli ultimi anni si sta procedendo nella direzione nella quale le imprese hanno posto le loro fondamenta per perseguire standard di profittabilità a livello economico sociale e ambientale.
In molti casi, purtroppo, la logistica è vista come uno strumento accessorio a quella che è l'attività di impresa delle strutture sanitare nazionali, volta al semplice mezzo di approvvigionamento del materiale al fine di fornire farmaci e/o dispositivi sanitari utili per la terapia del paziente. Analizzando la situazione nazionale e anche internazionale, alcune ricerche hanno mostrato come l'utente finale, ovvero il paziente, abbia aspettative sempre maggiori sulla qualità delle cure da ricevere. [6]
In passato le aziende ospedaliere hanno posto in secondo piano la logistica perché lo scopo finale era l'efficacia del servizio ovvero fornire una cura per il paziente. Con il passare del tempo e con l'avanzamento del progresso, quindi delle tecnologie, la spesa economica e finanziaria che tali aziende si ritrovano a supportare diventa sempre più ingente e non si può più ignorare questo aspetto.
Al giorno d'oggi le imprese devono dotarsi di strumentazione all'avanguardia per soddisfare la richiesta del paziente e oltre al costo d'acquisto o di affitto di tale strumentazione bisogna aggiungere i costi di manutenzione, di servizio e di formazione del personale. Ecco che diventa importante fare economia e affiancare al legittimo concetto di efficacia quello di efficienza: raggiungere uno scopo utilizzando il minor numero di risorse possibili. Serve quindi entrare in un'ottica di ottimizzazione dei processi.

[6] A.C. Cagliano, C.E. Carcangiu, T. Pilloni, C. Rafele, *Supply Chain Ospedaliere: Esperienze a confronto,* tratto dall' intervento al XXXVI Convegno Nazionale: Ingegneria e Impiantistica, Roma, 2009

Una supply chain ospedaliera si occupa di gestire tutte le fasi di movimentazione della merce e del suo apposito stoccaggio, dei flussi informativi inerenti ai dispositivi sanitari, ai farmaci e al materiale economale dall'acquisto sino al reale utilizzo. Un focus da porre è quello che la logistica, integrata nella supply chain, deve essere vista non come un qualcosa di separato ma come una attività insita nel processo aziendale, trasversale, che vada a scavalcare le barriere delle diverse specializzazioni presenti nei reparti ospedalieri. Nella logistica sanitaria come in quella relativa a qualsiasi forma di impresa bisogna individuare il cliente finale che in questo caso è il paziente; una volta effettuato questo step bisogna focalizzarsi su diverse tematiche:

- GESTIONE DELLA DOMANDA: sicuramente questa è una delle parti più ostiche in quanto già normalmente per le imprese è una sfida continuamente aperta, in questa situazione è aggravata dall'instabilità e dall'imprevedibilità della domanda in quanto trattasi della salute delle persone. In questo caso il cliente finale idealmente non richiederebbe tale servizio ma nel momento in cui si ritrova a farlo si aspetta un intervento rapido e di qualità;

- GESTIONE DEGLI ORDINI: i materiali e le risorse da reperire dipendono dalla domanda e devono essere sempre presenti poiché è in gioco la salute di una persona ma questo aspetto si deve scontrare con dei vincoli presenti nella vita di tutti i giorni: tempi, costi e qualità. Risultano indispensabili delle tecnologie che riescano ad immagazzinare grandi quantità di dati al fine di riuscire a trovare una modalità di approvvigionamento che fitti con gli obiettivi dell'impresa

- GESTIONE DEI FORNITORI: in un'ottica di supply chain bisogna capire che l'attività di impresa prescinde dal doversi interfacciare con altre figure che operano nello stesso mercato e che sono fondamentali e strategiche per la propria attività. Saper scegliere adeguatamente un fornitore e instaurare un buon rapporto commerciale alla lunga può rivelarsi un fattore strategico di successo;

- LOGISTICA: i flussi di materiali, informativi e finanziari devono essere registrati e scanditi in un'ottica di efficientamento e devono avere un senso logico al fine di portare un valore aggiunto e non semplicemente un costo per l'impresa;

- GESTIONE DEL MAGAZZINO: gli spazi devono essere impiegati correttamente, le politiche di stoccaggio devono essere consone con l'attività di impresa, devono essere valutati indici di prestazioni al fine di aver uno strumento performante e con il minimo valore economico oltre che il minor quantitativo stoccato per limitare l'obsolescenza e costi di giacenza.

In Italia sono presenti 3 strutture organizzative di supply chain ospedaliere:

- TRADIZIONALE: è quella ad oggi più frequente con la presenza di una farmacia all'interno della struttura che ha il compito di interfacciarsi con i fornitori e di ricevere la merce con controllo quali/quantitativo annesso e di rifornire tutti i centri di costo (reparti) dell'ospedale.

- CENTRALIZZATO: vi è una terziarizzazione parziale di una attività con uno scarico di responsabilità al SSN per le rimanenti

- OUTSOURCING: dove viene ceduto all'esterno una grossa parte dell'attività di movimentazione e gestione dei materiali e resta di competenza della struttura il rapporto con i fornitori per gli approvvigionamenti.

E' di seguito (Figura 5) proposta la funzione logistica che caratterizza generalmente il SSN:

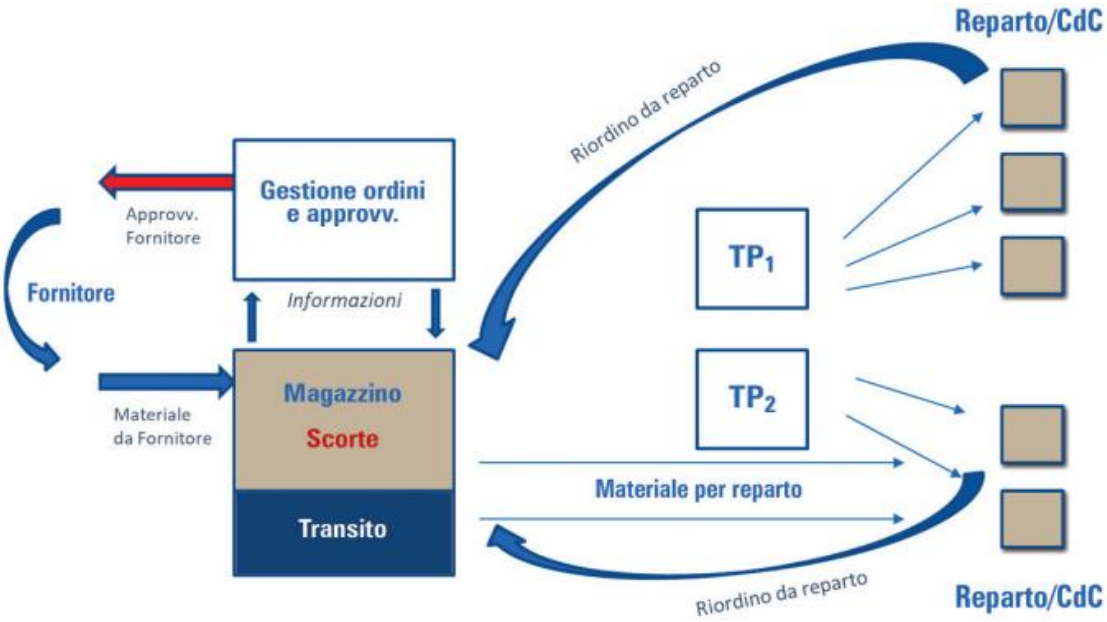


Figura 5 Gestione della logistica nel SSN

Questa immagine pone una attenzione particolare sulla metodologia di riordino/approvvigionamento della filiera sanitaria.[7] Siamo difronte ad un sistema PULL infatti la produzione, in questo caso l'ordine, è tirato dall'ultimo step della catena ovvero dai reparti o centri di costo, dove sono presenti i pazienti, che in base alla domanda e a politiche interne di struttura lanciano una richiesta di riordino al magazzino. Il magazzino recepisce tale richiesta e la condivide con gli operatori che si occupano del riapprovvigionamento; questi ultimi fanno partire un ordine per il fornitore che

[7] M. De Iure, M. Pani, N. Pinelli, G.Turchetti (a cura di), *La logistica sanitaria nelle aziende sanitarie e ospedaliere del SSN,* KOS, Roma, 2018

successivamente consegnerà il materiale al magazzino che provvederà a stoccarlo o al suo transito per i reparti/CdC. Il ciclo poi si ripeterà uguale a sé stesso.

Da alcune ricerche condotte dal survey FIASO[8] emerge che gli ospedali italiani in molti casi risultano appartenere ad edifici antichi con problematiche relative agli spazi dedicati alle attività di impresa come per esempio i magazzini che presentano inadeguatezze strutturali e problemi di obsolescenza inerenti all'impiantistica con necessità di interventi strutturali.
Inoltre il processo mostrato in figura 5 deve essere supportato da una modalità corretta di trasmissione di dati in modo tale che non vengano perse informazioni per strada e che ne vangano condivise il maggior numero possibile. Un'altra problematica importante riguardo la SC ospedaliera nazionale è che non tutte le strutture presentano software e/o tecnologie consone; mentre rispetto a qualche anno fa tutti gli ospedali possiedono un ERP (Enterprise Resource Planning), ma non tutti sono dotati di un WMS (Warehouse Management System) che facilita notevolmente le attività in fase di scarico, carico e stoccaggio merci in magazzino.

Alcune strutture inviano informazioni inerenti a ordini e comunicazioni dai reparti su fogli cartacei o tramite fax; queste modalità oltre che a portare possibili errori in fasi trasporto/condivisione non sono rintracciabili in maniera semplice e possono portare a errori di fornitura o scarico delle giacenze.
Negli USA è stato dimostrato come per ogni dollaro speso nell'acquisto di un materiale medico era necessario sommare una quota pari a 0,7 dollari per la sua movimentazione e gestione fino al momento in cui viene utilizzato per il paziente.[9]

1.3 LA LOGISTICA DEL FARMACO

Di primaria importanza nelle strutture ospedaliere è la logistica del farmaco. Un farmaco è un prodotto, naturale o di sintesi, in grado di agire sulle funzioni di un organismo vivente, attraverso l'azione del principio attivo che lo caratterizza ovvero la sostanza responsabile del suo effetto terapeutico.[10]
Un farmaco può avere diverse forme: compresse, pastiglie, sciroppo, granulati, pomate, liquido per iniezioni per permetterne l'assunzione a pazienti di ogni età e in ogni condizione. Può essere assunto per diversi motivi come il curare una malattia o un sintomo oppure per effettuare una diagnosi o per correggere, ripristinare alcune funzioni fisiologiche: così come la pillola contraccettiva prescritta senza la presenza di sintomi.

[8] Ibidem
[9] A.C. Cagliano, A. Carlin, S. Grimaldi, *La logistica del farmaco in ambito ospedaliero,* intervento convegno XXXIV Convegno nazionale ANIMP OICE UAMI, *Isola d'Elba, 2007*
[10] https://www.pphc.it/storia-del-farmaco/

Il farmaco ha quindi un suo ruolo preciso, estremamente utile purché risponda a tre presupposti[11]:

- che sia efficace
- che sia sufficientemente sicuro
- che venga usato in modo corretto

I farmaci in ambito logistico generano un costo importante per le aziende operanti nel mondo della sanità e rappresentano anche una causa di errore nei processi terapeuti e di assistenza nei confronti dell'utente finale: il paziente.

La logistica del farmaco prevede un iter che ha inizio con la visita da parte del medico al paziente che porterà alla prescrizione della terapia da seguire, successivamente questa prescrizione viene trascritta sulla cartella clinica; successivamente gli infermieri prenderanno visione di tale informazione e controlleranno la presenza dei farmaci presenti in reparto effettuando un ordine verso il magazzino per quanto concerne il materiale mancante.
Ovviamente prima di somministrare il farmaco vi sarà un check di controllo per verificare la corretta associazione tra paziente e terapia al fine di ridurre il cosiddetto rischio clinico.
Affianca la gestione della terapia, di sopra descritta, la gestione delle scorte che si occupa del rifornimento dei reparti, del riordino del materiale, dell'accettazione, dello stoccaggio.
Il processo non è affatto semplice e prevede molteplici criticità e l'interfacciarsi di numerose figure professionali che svolgono compiti apparentemente molto diversi e scollegati tra di loro.

1.3.1 CARATTERISTICHE DEL FARMACO

I farmaci hanno delle caratteristiche che li contraddistinguono e li differenziano come:

- RCP: il riassunto delle caratteristiche del prodotto che è un documento destinato agli operatori sanitari che riporta tutte le informazioni sulla sicurezza e sull'efficacia del farmaco come se fosse la sua carta d'identità e viene costantemente aggiornato negli anni a seguito delle modifiche attuate dagli organi competenti;

- FI: il foglietto illustrativo vede come utente di riferimento il paziente al fine di fornire le giuste informazioni sulle quantità e le metodologie corrette per l'assunzione. E' preferibile che sia scritto in un linguaggio professionale ma al tempo stesso comprensibile per la maggior parte degli utilizzatori;

[11] https://www.farcomtrento.com/informazione-farmaci/cose-un-farmaco/

- AIC: il suo acronimo sta per “autorizzazione per l’immissione al commercio”, dona una identità al prodotto e permette di distinguerlo dagli altri. Contiene delle info necessarie affinché il prodotto venga venduto a norma di legge; quando viene concessa definirà il nome del medicinale, la sua composizione, come viene realizzato, le indicazioni e controindicazioni, la forma farmaceutica, la posologia, le metodologie di somministrazione, le misure di precauzione per la conservazione la sua somministrazione del medicinale ai pazienti. Inoltre determinerà anche il FI, l’impatto ambientale e il packaging. Questa autorizzazione viene rilasciata dall’AIFA (Agenzia Italiana de Farmaco) valutando le sperimentazioni proposte con commissioni come CTS (Comitato Tecnico Scientifico) e ISS (Istituto Superiore della Sanità). Ogni modifica apportata al farmaco deve prevedere una nuova analisi con relativo giudizio. Ci sono anche i farmaci esteri che non presentano l’AIC ma per i quali il commercio e l’utilizzo può essere effettuato se, ovviamente, il farmaco è autorizzato in un determinato paese e se presente in un dataset fornito dal Ministero della Salute.

- ATC: è un sistema di classificazione Anatomico, Terapeutico e Chimico controllato dall’OMS; è un codice alfanumerico che contiene cinque livelli gerarchici: *gruppo anatomico principale, gruppo terapeutico principale, sottogruppo terapeutico farmacologico, gruppo chimico, sottogruppo chimico.*

1.3.2 MODALITA’ DI GESTIONE DEL FLUSSO DEI FARMACI TRADIZIONALE

Normalmente i farmaci vengono gestiti a stock al fine di garantire un continuo rifornimento sia nei diversi magazzini che soprattutto nei reparti.
I farmaci vengono consegnati in magazzino e dopo un controllo quali/quantitativo vengono stoccati secondo le logiche interne delle strutture sanitarie di competenza e sono pronti per essere prelevati e distribuiti nei vari reparti / centri di costo.
Una volta arrivati nei reparti i farmaci possono avere delle collocazioni ben specifiche in appositi armadi di reparto, oppure vengono “stoccati” nelle aree di sgombero, su scaffali e talvolta anche in scatoloni.

Ancora oggi nonostante i grossi passi in avanti rispetto al passato l’utilizzo dell’armadio di reparto non è una certezza e questo provoca un certo caos fisico all’interno del reparto, ma anche e soprattutto psicologico in quanto nel momento in cui verrà generata la richiesta d’acquisto sarà molto probabile notare la presenza di materiale ordinato ma già presente tra le corsie.
Avere una disorganizzazione all’interno del reparto implica anche una non corretta politica di somministrazione del farmaco. Nel momento in cui non è presente un ordine preciso e strutturato dei farmaci, il loro consumo potrebbe adottare una logica LIFO (last

in first out) che comporta l'utilizzo immediato dell'ultimo farmaco arrivato e tenendo immobilizzato uno che è già presente. Questo è un errore in quanto la direzione deve essere verso un'ottica FIFO (first in first out) dove il primo che arriva deve essere il primo ad essere somministrato anche per una questione relativa a due dati importantissimi che caratterizzano il farmaco: lotto e scadenza.
Proprio per questo motivo il nuovo orizzonte è quello dell'utilizzo dei farmaci secondo un'ottica FEFO (first expired, first out) ovvero dove il farmaco più vicino alla scadenza deve essere quello utilizzato.

Come descritto in precedenza, i due attori principali di questo processo, in ottica di micrologistica, sono i reparti e la farmacia.
Analizziamo i vari step che vengono eseguiti:

REPARTO:

- VISITA MEDICA E PRESCRIZIONE che può essere effettuata più volte nell'arco della giornata
- TRASMISSIONE DATI ALL'INFERMIERE: tramite cartella cartacea o nei casi più innovativi su scheda informatizzata
- PREPARAZIONE DEL CARRELLO E RIFORNIMENTO in base a quelle che sono le direttive emesse dai medici
- PREPARAZIONE DEI FARMACI associati al corretto paziente e annotazione relativa alla somministrazione effettuata sulla cartella clinica
- ANALISI DEI FABBISOGNI DEL REPARTO effettuate solitamente in serata dove si procede con un controllo visivo e se non sono presenti delle logiche definite di approvvigionamento il caposala o l'addetto a tale compito utilizzano le loro esperienze per determinare la quantità corretta da ordinare la mattina seguente
- RICHIESTE DI SCARICO E/O ACQUISTO in mattinata sono inoltrata alla farmacie le richieste inerenti all'analisi dei fabbisogni effettuati la sera precedente.
- RICEVIMENTO E STOCCAGGIO MATERIALE la consegna delle richieste viene effettuata in mattinata al fine di garantire un costante refill di materiale.

FARMACIA:

- ARRIVO RICHIESTA DA REPARTI: il farmacista autorizza le richieste e le gira agli operatori di magazzino
- PICKING: l'operatore visualizza il prodotto da prelevare e lo deposita nelle ceste o scatole o carrelli da consegnare.
- SCARICO DELLE GIACENZE: tramite il sistema contabile o gestionale presente in azienda

- DISTRIBUZIONE AI REPARTI: i prodotti precedentemente allestiti vengono consegnati ai reparti
- ANALISI DEL SOTTOSCORTA: periodicamente viene fatta una analisi delle rimanenze e a seconda delle logiche di reintegro si individuano i prodotti da ordinare
- ORDINI E ACQUISTI: emissione dell'ordine ai fornitori e monitoraggio ordini presenti ma non ancora evasi con eventuale sollecito.[12]

Figura 6 Flusso tradizionale dei farmaci dal magazzino farmaceutico alla somministrazione

1.3.3 CRITICITA' DEL PROCESSO TRADIZIONALE

Sicuramente il modello sopra descritto presenta delle criticità:

- SOVRADIMENSIONAMENTO DEL MATERIALE STOCCATO: questo per evitare le rotture di stock che però si tramutano come un maggior volume occupato, che sicuramente rappresenta un vincolo importante da rispettare per qualsiasi struttura, e un maggiore costo per gli enti;
- RISCHIO DI OBSOLESCENZA DEI PRODOTTI: gestire le giacenze è difficoltoso a causa dell'elevato numero di referenze e tipologie (farmaci da frigo, compresse, fiale, infusionali, nutrizionali) e lo diventa ancor di più nel momento in cui la struttura non è munita di una tecnologia adeguata;
- IMPREVEDIBILITA' DELLE RICHIESTE DA REPARTO: che costituisce uno dei problemi principali in quanto è influenzato da un mix dovuta alla non conoscenza delle tematiche da parte degli operatori e dall'imprevedibilità della domanda (n. pazienti da fornire);

[12] A.C. Cagliano, A. Carlin, S. Grimaldi, *La logistica del farmaco in ambito ospedaliero,* intervento convegno XXXIV Convegno nazionale ANIMP OICE UAMI, *Isola d'Elba, 2007*

- ELEVATO NUMERO DI URGENZE: che mettono sotto stress l'intera catena aumentando le responsabilità e il carico di lavoro a cascata su ogni figura professionale;
- UBICAZIONE DELLE SCORTE DI REPARTO: molte volte stoccate/conservate in modi e spazi non consoni per il mantenimento e il corretto uso
- RISCHIO DI ERRORE IN FASE DI SOMMINISTRAZIONE DELLA TERAPIA: durante la fase di somministrazione del farmaco
- DISALLINEAMENTO DEGLI OBIETTIVI PROFESSIONALI: molto spesso gli operatori tecnici di magazzino non sono al corrente o opportunamente formati sulle performance della struttura attuali e di quelli che dovrebbero essere gli obiettivi che il management vorrebbe perseguire. Ciò si tramuta con un rallentamento della crescita ma anche con una scarsa coesione di squadra sul modo di vedere e intendere il valore.
- USURA DEGLI ADDETTI: le attività fisiche svolte dagli operatori di reparto sono molto spesso routinarie e faticose, ciò può portare a delle complicazioni, nel tempo, riguardo lo svolgimento delle loro attività lavorative.

1.3.3 PROPOSTE DI GESTIONE DEI MATERIALI INNOVATIVE

Sebbene la logistica ospedaliera risulta meno sviluppata rispetto a quella imprenditoriale bisogna anche riconoscere delle applicazioni e metodologie in atto in alcune realtà sanitarie che rispecchiano i concetti di efficacia ed efficienza caratterizzanti la logistica ed in senso più ampio la SCM. Verranno di seguito proposte delle metodologie teoriche e delle applicazioni concrete di situazioni presenti sul panorama italiano.

1.3.4.1 IL JIT

Il metodo *Just in Time* nasce nella prima metà del ventesimo secolo dalla mente di Taiichi Ohno, ingegnere Giapponese alle dipendenze di Sachiki Toyoda**,** fondatore della Toyota industries [13] . Questo metodo di lavoro pone le basi nella filosofia introdotta da Harry Ford per poi focalizzarsi sulla riduzione dei tempi di intercambio e movimentazione, facendo diventare lunghi minuti orizzonti temporali che prima erano di giorni.
I principi sono i seguenti:

[13] https://gruppoingegneria.it/blog/just-in-time-in-azienda-significato-esempi-logistica/

1. I beni di produzione non vengono più spinti, iniziano ad essere tirati (passando quindi da una logica *Push* a una logica *Pull*); le azioni necessarie vengono quindi gestite su richiesta e non più in anticipo in base alle esigenze di mercato.
2. Viene eliminata, sulla base della linea del tempo, ogni tipo di attività superflua che non produce valore aggiunto, essendo quindi un passivo e non un attivo nel processo di produzione del bene.
3. Le macchine industriali vengono viste come dei maratoneti, e non più come dei velocisti. Inizia ad esserci una cura maniacale delle stesse.
4. Le scorte vengono ridotte in maniera verticale. L'immagazzinamento è un voce di costo passiva imponente (forse la più determinante), e come tale deve essere la prima ad essere abbattuta.
5. Viene parzialmente rovesciato l'albero gerarchico del personale produttivo. In particolare, si passa da una logica in cui i manager ordinano e gli operai in produzione eseguono, ad una filosofia più propositiva in cui sono gli impiegati di produzione a decidere il piano operativo, il compito dei manager inizia ad essere prettamente di supervisione / guida.
6. Il rapporto con i fornitori viene molto migliorato. Non si tratta più di interdipenza ma di *partneship*. Dove possibile vengono inglobati / spinti a trasferirsi nei pressi dell'azienda cliente, in alternativa si cerca di strappare degli accordi preferenziali puntando su garanzie di collaborazione costanti e a lungo termine.
7. Le attività di movimentazione vengono ridotte al minimo, i flussi logistici vengono studiati e ottimizzati in maniera continuativa.
8. Riduzione massima del *Lead Time*.

Secondo quest'ottica, quindi, bisogna ridurre al minimo gli sprechi e cercare di fornire il materiale giusto, al posto giusto, alla persona giusta e nel momento e nelle modalità giuste.
Un esempio pratico di queste teorie sono i carrelli di reparto kanban strutturati con un determinato quantitativo di prodotto che periodicamente viene controllato formulando una richiesta di reintegro. Così facendo si può sottrarre tempo a figure infermieristiche che possono allocare le proprie competenze in attività alle quali possono garantire un maggior valore aggiunto.

Una soluzione potrebbe anche essere quella di strutturare i carrelli in un'ottica vuoto per pieno dove periodicamente l'armadio di reparto viene completamente ripristinato e gli operatori di magazzino provvedono a mettere a posto le giacenze e a preparare nuovamente l'intero armadio.
In questo modo si tende a posizionare un magazzino all'interno della filiera che va a snaturare il concetto teorico del JIT che prevede un PULL puro/teso ma dato il contesto e la situazione attuale risulta una soluzione più che valida.

Ovviamente questa filosofia implica delle criticità in quanto bisogna dotarsi di una attrezzatura consona a questo tipo di implementazione logistica, quindi avere un numero giusto di carrelli; entrare in un'ottica più complessa come quella kanban e scaricare più responsabilità e lavoro alla farmacia centrale.

Una applicazione reale di questa soluzione è stata applicata nel Presidio Sanitario Gradenigo di Torino grazie ad una collaborazione con il Politecnico di Torino già nel 2004-2005. Il risultato finale ha portato ad una risparmio di circa il 20% dei consumi che si traduce in minor merce acquistata e minor spazio dedicato allo stock di materiale[14]. A detta di un ex – dipendente dell'ospedale Gradenigo (operante ora presso l'A.O. Mauriziano) una criticità era quella legata all'assenza di personale adeguato a livello numerico ma i vantaggi erano nettamente superiori. Di seguito sono proposte delle immagini del carrello sopracitato:

Figura 7 Carrello kanban in dotazione all'ospedale Gradenigo di Torino

Figura 8 Divisione in scompartimenti del cassetto di un carrello kanban dell'ospedale Gradenigo

[14] [14] A.C. Cagliano, A. Carlin, S. Grimaldi, *La logistica del farmaco in ambito ospedaliero,* intervento convegno XXXIV Convegno nazionale ANIMP OICE UAMI, *Isola d'Elba, 2007*

1.3.4.2 CARRELLI E ARMADI INTELLIGENTI

I carrelli intelligenti sono molto simili a quelli normalmente utilizzati in corsia con l'implementazione di tecnologie quali il posizionamento di una postazione dotata di un computer portatile e un lettore di codice a barre che nel momento della somministrazione del farmaco prevede uno scarico istantaneo della giacenza in modo da avere costantemente idea e dati del consumato in reparto.

Figura 9 Carrello intelligente in dotazione all'Ospedale di Alba-Bra CN2

I carrelli intelligenti sono collocati principalmente in farmacia a causa delle loro dimensioni ma negli ultimi anni ci sono realizzazione più ridotte implementate dalle farmacie private che potrebbero essere una soluzione per alcuni reparti. [15] Gli armadi intelligenti sono associati ad un software che comunica i dati di scarico seguendo le indicazioni fornite dalle richieste emesse dai reparti e validate dalle farmaciste. C'è la possibilità di implementare ulteriormente questi armadi con l'inserimento di moduli refrigerati per uno stoccaggio quasi totale del magazzino. Restano fuori solamente i prodotti caratterizzati da dimensioni più importanti.

[15] A.C. Cagliano, A. Carlin, S. Grimaldi, *La logistica del farmaco in ambito ospedaliero,* intervento convegno XXXIV Convegno nazionale ANIMP OICE UAMI, *Isola d'Elba, 2007*

Figura 10 Armadio intelligente per farmacie private e ospedali

Più avanti si descriverà in maggior dettaglio tale tecnologia in quanto implementata e sperimentata dall'A.O. Mauriziano di Torino.

1.3.4.3 DOSE UNITARIA E DOSE PERSONALIZZATA

Questa soluzione prevede che il farmaco, dopo la consegna in magazzino, venga suddiviso in monodose mediante dei macchinari appositi con successiva etichettatura dotata di bar code per il suo tracciamento e immagazzinata in dispenser. Si propongono delle immagini per mostrare i vari passaggi e le tecnologie imputate.[16]

Nel caso in cui la struttura ospedaliera abbia una gestione dei pazienti con cartella informatizzata e quindi una maggiore condivisibilità dei dati è possibile anche accorpare le singole unità terapeutiche per comporre la terapia personalizzata del paziente.

[16] https://www.swisslog-healthcare.com/

Figura 11 Macchinario per la suddivisione e lo stoccaggio dei farmaci monodose

Figura 12 Illustrazione flusso del farmaco monodose dalla preparazione alla somministrazione

Ovviamente anche questa soluzione ha delle criticità da tenere in considerazione come l'elevato importo da investire per le tecnologie e per i corsi di formazione del personale; oltre al costo economico dei corsi di formazione ci deve essere un coinvolgimento professionale che possa portare ad un risultato consono dal punto di vista lavorativo e ciò si può raggiungere solamente se i dipendenti comprendo le motivazioni cha hanno spinto il management a proseguire in quella direzione. Un'altra criticità è rappresentata dalla difficoltà di poter riutilizzare una dose personalizzata che per un certo motivo non è stata somministrata al paziente in quanto il farmaco potrebbe risultare difficile da identificare e ri-stoccare in maniera opportuna.

Implementazioni di questo tipo nel nostro Paese sono adottate in Emilia Romagna (ospedale di Forlì e ASL di Reggio Emilia) e in Liguria.[17]

1.4 INTERAZIONE CON IL PAZIENTE

Un focus importante deve essere effettuato sull'utente finale a cui questa filiera si rivolge: il paziente.

Nel corso degli anni la sua gestione, che parte dalla modalità della presa in cura a quella della dismissione, ha subito molti cambiamenti sia dal punto di vista sociale che inevitabilmente da quello tecnologico.
L'importanza del processo di digitalizzazione è un passaggio fondamentale per modernizzare l'offerta degli enti sanitari al fine di garantire un servizio sostenibile e che ponga il paziente al centro dei servizi di cura. I pazienti devono essere considerati non come meri utilizzatori di questi processi digitali ma come coprotagonisti della digitalizzazione del sistema.

Dal 2008 il Ministero della Salute ha avviato l'eHealth Information Strategy[18] che si fonda sull'implementazione dei seguenti punti:

- Creazione del FSE (fascicolo sanitario elettronico)
- Ricetta elettronica
- Dematerializzazione dei referti clinici e delle cartelle cliniche
- CUP (centro unico di prenotazione) e telemedicina.

Tutti questi punti sono di fondamentale importanza per l'automazione della logistica del farmaco in quanto un opportuno sviluppo tecnologico è necessario per sfruttare al meglio i sistemi software e meccanici che rientrano in questo processo con l'obiettivo di ridurne i costi ed i rischi.

[17] Ibidem
[18] https://www.salute.gov.it/

Il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) è lo strumento informatico che la pubblica amministrazione, in attuazione delle disposizioni della L. n. 221 del 17 dicembre 2012, mette a disposizione dei cittadini per accedere a tutti i dati e all'intera documentazione digitale di natura socio-sanitaria, prodotti dalle stesse strutture consentire loro l'accesso telematico all'insieme dei dati e dei documenti digitali di tipo sanitario e socio-sanitario prodotti dalle strutture sanitarie, dai medici di famiglia (MMG) e dai pediatri (PLS), dai quali hanno ricevuto prestazioni.

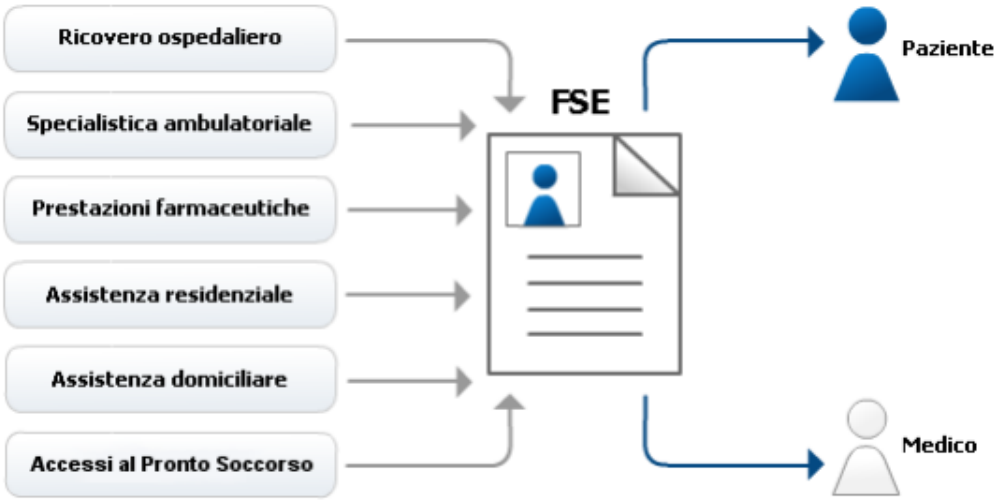


Figura 13 Funzionalità ed utenza del FSE

Il salto tecnico-culturale rappresentato dalla comparsa di questo nuovo strumento è sicuramente di grande importanza: il fascicolo sanitario elettronico costituisce uno strumento di supporto ai processi operativi e, inoltre, migliora la qualità dei servizi sanitari, contribuendo ad un contenimento significativo dei costi.

La *ricetta elettronica* è la versione digitale delle richieste tradizionali usate in passato (rosse e bianche a seconda sul il farmaco fosse a pagamento o a carico del SSN). A seguito della visita il medico si collega ad un portale e compila la ricetta inserendo il farmaco e la giustificazione della prescrizione, il sistema genera un codice con i dati del paziente comprese eventuali esenzioni e le informazioni inerenti il/i farmaco/i; la ricetta ha un suo numero identificato come NRE per i farmaci di fascia A e NRBE per quelli a pagamento. Il medico invia il promemoria della ricetta al paziente attraverso il mezzo di comunicazione disponibile (sms, e-mail, fax…). Al paziente non resta che recarsi in farmacia e mostrando la tessera sanitaria ritirare il farmaco.

La *cartella clinica* informatizzata (e ovviamente anche i referti) forniscono dei vantaggi importanti in termini di spazi recuperati, di impatto ambientale diminuendo l'utilizzo della carta, e soprattutto di gestione, controllo e sicurezza delle informazioni. I dati

contenuti nelle cartelle cliniche devono essere conservati per sempre e sono strumento di ricerca e consulto ed è giusto che vengano resi accessibili in una maniera più smart ed efficiente anche per poter implementare e sfruttare al meglio le tecnologie presenti nelle aziende che come si evince dalla quarta rivoluzione industriale in atto si nutrono di dati.[19]

Il *CUP* invece è uno sportello che fornisce al paziente la possibilità di prenotare i servizi sanitari in un'ottica di multicanalità con l'obiettivo di estendere tale prassi fino a garantirne l'omnicanalità. La *telemedicina* consiste nell'insieme delle tecniche mediche che consentono di prendere in cura un paziente a distanza fornendo dei vantaggi non indifferenti rispetto alle metodologie di uso comune. Quest'ultimo servizio è usufruibile per persone che abitano in centri isolati, che hanno impossibilità di movimento e di recarsi in loco a determinati orari o semplicemente in un mondo che viaggia sempre più veloce per utenti che non vogliono perdere troppo tempo in viaggio ed attesa.[20]

Tutte queste innovazioni sono fondamentali nell'ambito di questo lavoro di tesi in quanto sebbene la domanda per gli ospedali è tuttora, e lo sarà anche in futuro, un problema importante bisogna spostare tutto il processo in un'ottica pull dove è il paziente a tirare la gestione nel complesso della logistica del farmaco. Per attuare questo tipo di rivoluzione servono inevitabilmente sempre più dati e più tecnologie e il caso analizzato presso l'A.O. Mauriziano ne è un esempio concreto.

1.5 IL MAGAZZINO E LA GESTIONE DELLE SCORTE

Il magazzino è la struttura cardine delle attività logistiche, è quel luogo dove sono accolte le merci che possono essere in transito o in giacenza. In un'ottica generale il magazzino può essere visto come il punto intermedio tra il produttore e il cliente finale. Lo scopo del magazzino è quindi quello di conservare i materiali in modo razionale al fine di ottimizzare i processi e gli spazi ed i costi ad essi connessi.

1.5.1 TIPOLOGIE DI MAGAZZINI

I magazzini possono accogliere prodotti diversi partendo dalle materie prime, passando per i semilavorati fino ad arrivare ai prodotti finiti e possono essere tra di loro di diverso tipo:

[19] https://www.paginemediche.it/
[20] https://www.salute.gov.it/

- DEPOSITI CENTRALI: è l'hub logistico principale e può avere la funzione di centro di stoccaggio per il rifornimento di magazzini dislocati sul territorio oppure fungere da riserva. Per le aziende appartenenti al settore manifatturiero sono adiacenti o collegati ai siti produttivi. Una scelta importante per queste strutture è la posizione geografica che deve essere strategica in funzione dei clienti da rifornire.
- DEPOSITI PERIFERICI: hanno una posizione più vicina al cliente finale e sono dotati in maniera prevalente da aree di smistamento e preparazione ordine (picking). Il loro obiettivo è quello di aumentare il livello del servizio in termini di velocità di consegna e qualità al fine di garantire un vantaggio all'impresa ma anche a tutta la supply chain.
- CE.DI (centri di distribuzione): hanno una posizione intermedia nella rete di distribuzione, sono molto utilizzati dalla GDO e prevedono l'arrivo e il successivo smistamento di una vasta rete di prodotti che sono riorganizzati a seconda delle richieste dei diversi clienti
- TRANSIT POINT: sono anche questi centri di smistamento che però non prevedono la presenza di attrezzature per lo stoccaggio in quanto i pallet carichi di materiale hanno un indice di rotazione molto elevato e vengono solamente appoggiati sul pavimento pronti per essere rimessi in viaggio nel giro di poche ore. A livello strutturale sono impianti rettangolari e bassi con la presenza di baie di uscita/entrata sui due lati in modo tale da consentire al corpo centrale la funzione di "passaggio della merce". E' una soluzione che ha visto le implementazioni di tecniche *lean* la logistica come il *cross – docking* che è una tecnica di preparazione e degli ordini che ne gestisce i flussi in maniera tale da evitare lo stoccaggio andando ad accelerare i tempi di consegna verso il fornitore finale e diminuendo i costi di stoccaggio. Storicamente il cross – docking ha visto la sua implementazione ed il suo successo negli USA da parte della multinazionale Wal – Mart che è considerata "best-in-class" per le sue pratiche di gestione della catena di approvvigionamento.

1.5.2 SISTEMI DI IMMAGAZZINAMENTO

Una volta effettuata una classificazione dei magazzini occorre analizzare anche le metodologie secondo le quali i diversi materiali trattati dalle imprese vengono stoccati al loro interno. Si dividono sostanzialmente in tre categorie.

1.5.2.1 TRADIZIONALI O MECCENIZZATI

Queste tipologie di magazzini possono prevedere lo stoccaggio di u.d.c. (unità di carico) pallettizzate a partire dalle materie prime sino ad arrivare ai prodotti finiti, oppure lo

stoccaggio di u.d.c di piccole dimensioni a cui vengono associate le operazione di picking (prelievo della merce da scaffale) e di kitting (assemblaggio della merce prelevata per successiva spedizione). Inoltre viene posta anche una differenza tra magazzini statici dove le u.d.c. mantengono la loro collocazione nel tempo e magazzini dinamici dove la posizione delle u.d.c. varia nel tempo.
I magazzini statici prevedono una tipologia variegata di stoccaggio come quello a *catasta (figura 14)* dove le u.d.c. sono sovrapponibili, si sfrutta la superficie ed il volume del magazzino, hanno un *indice di selettività* ≤ 1 e bassa potenzialità di movimentazione. Si usa in genere per lo stoccaggio di grandi quantità dello stesso prodotto.

Figura 14 Metodologia di stoccaggio a catasta

Nei magazzini statici troviamo anche le *scaffalature tradizionali* che hanno un indice di selettività = 1, un sostegno per le u.d.c. che possono essere prelevate da entrambi i lati e permettono un trade off tra utilizzazione del volume di stoccaggio aumentando l'altezza degli scaffali e sullo sfruttamento superficiale imputabile alla larghezza dei corridoi.

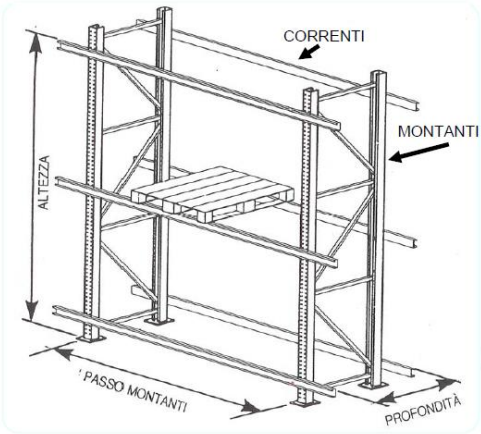


Figura 15 Descrizione elementi di una scaffalatura tradizionale

I pallet vengono solitamente stoccati lato corto ma è possibile farlo lato lungo qualora siano presenti dei sostegni tra i correnti. Questa tipologia è utilizzata anche per lo stoccaggio di unità di come barre o tubi e vengono detti *cantilever*. L'ultima tipologia appartenente a questa classi è data dalle *scaffalature passanti (figura 16)* che presentano dei sostegni per i pallet, sfruttano le altezze di magazzino ma hanno un indice di selettività minore di uno e possono lavorare secondo due ottiche: LIFO (last in first out anche detta "drive in" dove il carico e lo scarico avvengono dallo stesso lato, oppure FIFO (first in first out) dove il carico e lo scarico vengono svolti sui due lati opposti.

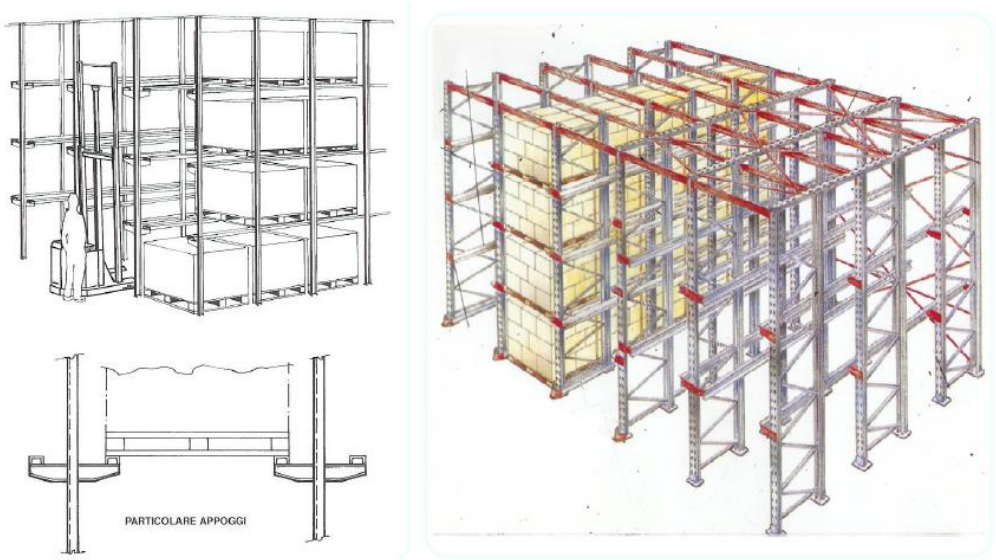


Figura 16 Scaffalature passanti con relativi attrezzi di prelievo e modalità di stoccaggio

I magazzini dinamici, invece, permettono di aumentare lo spazio dedicato allo stoccaggio andando a ridurre al minimo indispensabile lo spazio dedicato ai corridoi; anche qui c'è un'ulteriore classificazione da fare tra magazzini dinamici *a gravità (figura 17)* e con *carrello di trasferimento (figura 18)* o shuttle. Per i primi vi è la presenza di rulliere inclinate del 3-4%, hanno un'ottica FIFO ed un costo considerevole per la loro realizzazione. L'inclinazione non può essere troppo elevata al fine di garantire sicurezza e di non perdere troppo spazio di stoccaggio (area triangolare tra pavimento e altezza della rulliera). Ovviamente anche in questo caso l'indice di selettività è minore di uno come si può intuire dall'immagine riportata in seguito.

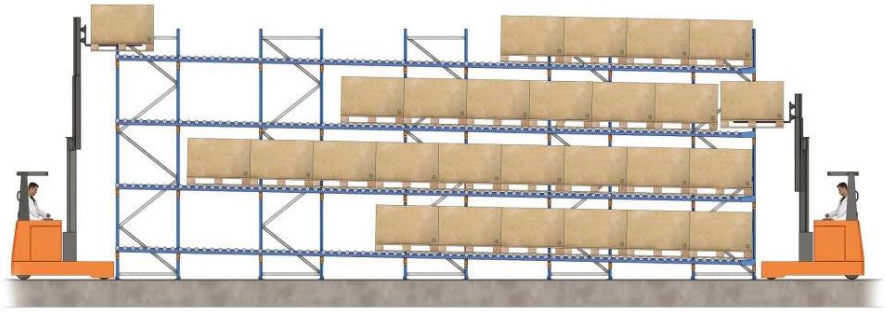


Figura 17 Scaffalature a gravità e modalità di deposito/prelievo FIFO

I magazzini con shuttle invece presentano una navetta elettrica che si muove lungo i canali di stoccaggio andando a sostituire i carrelli elevatori, si può quindi sacrificare il corridoio intermedio non perdendo quel volume di stoccaggio dovuto all'inclinazione come descritto precedentemente. Lo shuttle è guidato da un operatore tramite un tablet ed una connessione internet; questa tecnologia diminuisce i rischi legati alla struttura e alle operazioni eseguibili dall'operatore e con i sensori di rilevamento ottimizza anche lo spazio di stoccaggio. Sicuramente col tempo sarà aumentata la durata della batteria, diminuiranno i costi, diminuirà il tempo di ricarica della batteria e aumenterà la velocità di traslazione con e senza carico. Questa modalità permette di switchare da una applicazione LIFO ad una FIFO.

Figura 18 Shuttle per prelievo di unità di carico in scaffalature passanti

1.5.2.2 AUTOMATICI

Questi impianti, come suggerito dal titolo, utilizzano macchinari automatici per lo spostamento delle u.d.c. e la loro classificazione avviene in base alla dimensione della merce da conservare. Quelli per piccole dimensioni hanno principalmente il compito di eseguire tre tipologie di operazioni: picking, kitting e refilling; inoltre questi sistemi pongono una nuova filosofia di lavoro ossia quella della "merce all'operatore"(goods to man) ovvero i materiali giungono autonomamente all'addetto a differenza della modalità standard che prevede che sia l'operatore ad avvicinarsi al materiale (man to goods). Questi magazzini sono molto importanti per questo studio in quanto il progetto LIFEMED[21] ha portato all'installazione presso l'A.O. Mauriziano di questa tecnologia. In queste configurazioni sono presenti oltre a componenti automatiche e alle classiche scaffalature dei sistemi tramite i quali poter trasmettere le informazioni inerenti il prelievo e lo stock del materiale con annessi sistemi di gestione hardware e software. Inoltre essendo dei modelli dove l'accesso dell'uomo è ridotto al minimo indispensabile devono prevedere anche degli appositi impianti antincendio. Qui c'è una classificazione tra magazzini automatici per grandi dimensioni e quelli per piccole dimensioni; per i primi un componente importante è il *trasloelevatore* che è costituito da una o due colonne verticali, un corpo centrale lungo in quale scorre il supporto che provvederà al prelievo delle u.d.c. e un canale sul pavimento che ne permette la movimentazione. Questa tecnologia è "incastonata" in una struttura di magazzino autoportante come mostrato nelle figure 19 e 20:

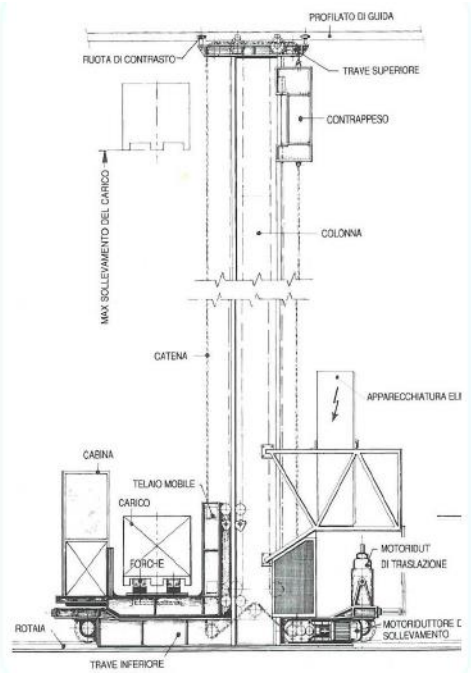


Figura 19 Descrizione dei componenti costituenti un trasloelevatore

[21] Vedi cap.2

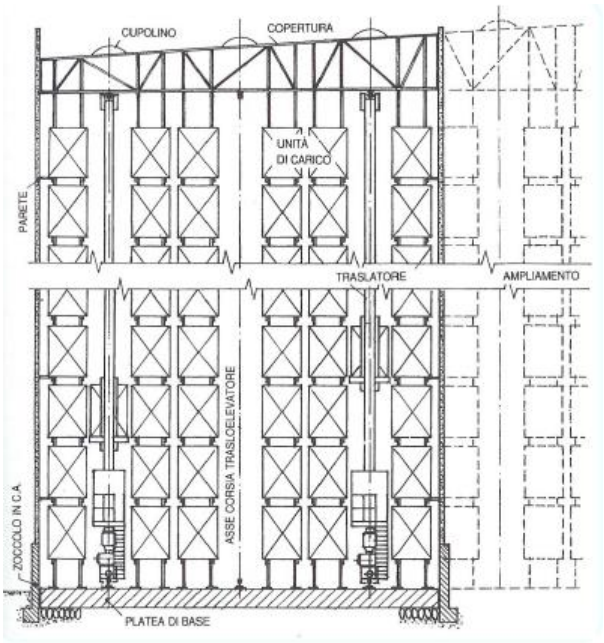


Figura 20 Posizionamento di trasloelevatori in strutture autoportanti

Per le piccole dimensioni ci sono i caroselli orizzontali (figura 22) e verticali (figura 21) e i miniload. I primi prevedono un sistema di più scaffali situati in moduli orizzontali o verticali che a seguito di un movimento rotatorio propongono all'operatore un set di materiali e ne sono un esempio concreto le proposte formulate dalle società MODULA e EFFIMAT[22].

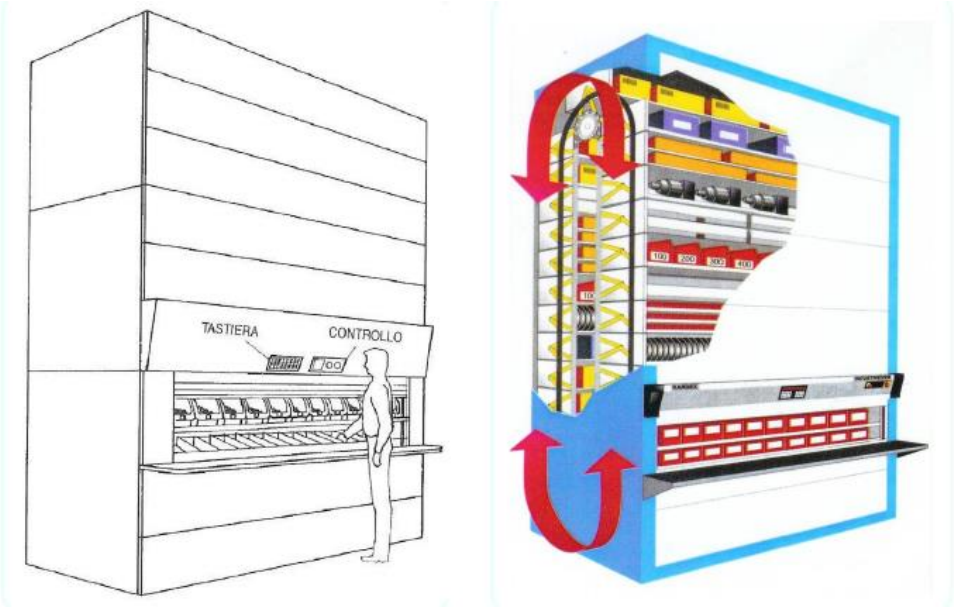


Figura 21 Carosello verticale e modalità di funzionamento

[22] https://www.persistencemarketresearch.com/

Figura 22 Esempio di un carosello orizzontale Modula

I miniload invece sono caratterizzati da una struttura a parallelepipedo con la presenza di un traslatore simile ad un trasloelevatore in “miniatura” che si muove tra gli scaffali che sono posizionati su entrambi i suoi lati ed è dotato di una pinza per il prelievo del materiale o delle cassette in cui sono presenti i vari componenti. L’operatore si interfaccia a questa struttura tramite un computer esterno andando ad selezionare il prodotto desiderato. Questa tecnologia è quella presente all’ospedale Mauriziano di Torino.

CAPITOLO 2: IL PROGETTO LIFEMED

In questo capitolo sarà descritto il contesto progettuale in cui si inserisce la sperimentazione effettuata all'A.O. Mauriziano di Torino descrivendo le società che ne fanno parte, le tempistiche, le tecnologie proposte ed un punto della situazione che mostra lo stato di avanzamento del progetto.

2.1 OGGETTO

Il caso studio in questione nasce grazie alla partecipazione dell'ente A.O. Mauriziano al progetto LIFEMED: logistica del farmaco e del dispositivo medico che si inserisce a sua volta nel progetto Smart Cities and Communities and Social Innovation, Decreto Direttoriale 5 luglio 2012 nell'ambito inerente la salute.[23]

L'obiettivo centrale del progetto è la completa gestione della logistica del farmaco, partendo dalla gestione della domanda fino alla stessa somministrazione. Tutto ciò è possibile attraverso lo sviluppo di soluzioni ICT che possano realizzare e consolidare nuovi modelli gestionali in grado di poter aumentare l'efficienza dei processi e di perfezionare e di aumentare la connessione e lo scambio di informazioni e materiali tra le varie strutture ospedaliere della filiera presenti sul territorio regionale e nazionale.

Il cuore geografico del progetto è il territorio lombardo-piemontese, con particolare riferimento alle aziende sanitarie attive nella città di Torino e di Milano. La soluzione si compone dei seguenti elementi di innovazione tecnologica:

• Sistemi di trasporto intelligente di farmaci speciali (antiretrovirali, chemioterapici, anticorpi monoclonali, ecc.) o deperibili mediante box di trasporto sanificabile equipaggiato per monitorare le condizioni del contenuto durante il tragitto. La soluzione si presta a tutti quei casi in cui il contenuto risulti deperibile, ad esempio qualora un ospedale dotato di sistema per la preparazione di terapie chemioterapiche debba trasportare la terapia presso un altro ospedale oppure per dei vaccini a mRNA come abbiamo potuto assistere nell'emergenza sanitaria Covid-19.

• Sistema di distribuzione basato su flotte di veicoli elettrici a percorso ottimizzato dotati di apparati di comunicazione GPS per suggerire il tragitto migliore e monitorabili da remoto mediante una piattaforma web centralizzata.

• Sistema di tracciabilità di farmaci e presidi lungo i processi terapeutici e sanitari interni all'azienda fino all'approvvigionamento verso l'esterno, grazie a modelli e soluzioni basate su tecnologia RFId già usate in altri contesti sanitari. La tecnologia RFId abilita l'identificazione automatica e sicura di oggetti e persone e l'associazione di dati strutturati all'oggetto/individuo identificato, permettendo il controllo di corretta associazione tra

[23] Decreto Direttoriale, 05/07/2012, Prot. n. 391/Ric.

oggetti diversi e/o tra oggetti e persone prima dell'esecuzione di procedure terapeutiche (es. controllo della corretta associazione del farmaco al paziente prima della somministrazione). La piattaforma di tracciabilità che si intende sviluppare dovrà essere trasversale rispetto ai processi terapeutici, sanitari e logistici ed inoltre sarà interoperabile con i diversi sistemi informatici coinvolti.

• sistema di gestione della prescrizione e somministrazione in grado di supportare le attività degli operatori sanitari, riducendo gli errori sia di prescrizione che di somministrazione, abilitando il controllo di processo e la raccolta strutturata delle informazioni sulle terapie somministrate al paziente attuando anche un processo di materializzazione dei documenti che persiste nei processi ordierni.

• Armadi e carrelli informatizzati per la dispensazione presso il reparto permetteranno la distribuzione controllata dei farmaci, dei dispositivi e dei presidi. Medici ed infermieri si interfacceranno con il sistema grazie a dispositivi portatili, con i quali potranno selezionare la terapia e gestire la somministrazione a bordo dei letti. Tutti i dati confluiranno quindi in una base di dati condivisa centrale, che permetterà di monitorare i consumi ed eventuali eccessi o abusi. Il sistema di magazzino a sua volta condividerà la base di dati con gli armadi informatizzati di reparto e di sala adibiti alla distribuzione controllata dei farmaci, dei dispositivi e dei presidi, ottimizzando l'approvvigionamento grazie al monitoraggio real time delle scorte di reparto e a magazzino.

• Integrazione e scambio dati con il Sistema Informativo Ospedaliero, nelle sue componenti clinico/sanitarie (Cartella Clinica Elettronica) e logistico/amministrative, della singola AO in coerenza con le linee guida regionali.

• Implementazione di un innovativo sistema per la di distribuzione domiciliare dei farmaci/presidi e per il telemonitoraggio degli interventi terapeutici/farmacologici

• Sistemi di analisi dei dati per il controllo dei processi clinici e dei rischi (clinical governance), la gestione efficiente delle risorse a livello aziendale e sovraziendale e per il supporto alla ricerca clinica e scientifica.

Quindi il progetto ha l'intento di attuare un contenimento della spesa pubblica che va via via aumentando per garantire il livello assistenziale andando ad aumentare la qualità del servizio erogato ed in più riducendo il rischio di errori e incidenti in tutte le fasi che caratterizzano la logistica del farmaco partendo dal rapporto con i fornitori ed evitando rotture di stock, fino alla somministrazione e la prescrizione corretta della terapia da parte dei lavoratori sanitari nei confronti del paziente.

Tra le altre metodologie il progetto sarà indirizzato dall'applicazione del Business Process Reengineering (BPR) quale modello di analisi e gestione del cambiamento che si fonda sui seguenti tre pilastri:

1. La visione per processi dell'organizzazione.

2. Intervento volto al miglioramento delle performance.

3. Il ruolo dell'ICT come leva di innovazione e catalizzatore del cambiamento organizzativo

Il BPR include le fasi di analisi e diagnosi della configurazione di partenza, il ridisegno dei processi e la progettazione degli strumenti di supporto alle nuove procedure e il supporto all'implementazione dello scenario evoluto, lavorando parallelamente non solo sulla tecnologia ICT ma anche sui processi e sul modello organizzativo di riferimento (persone).

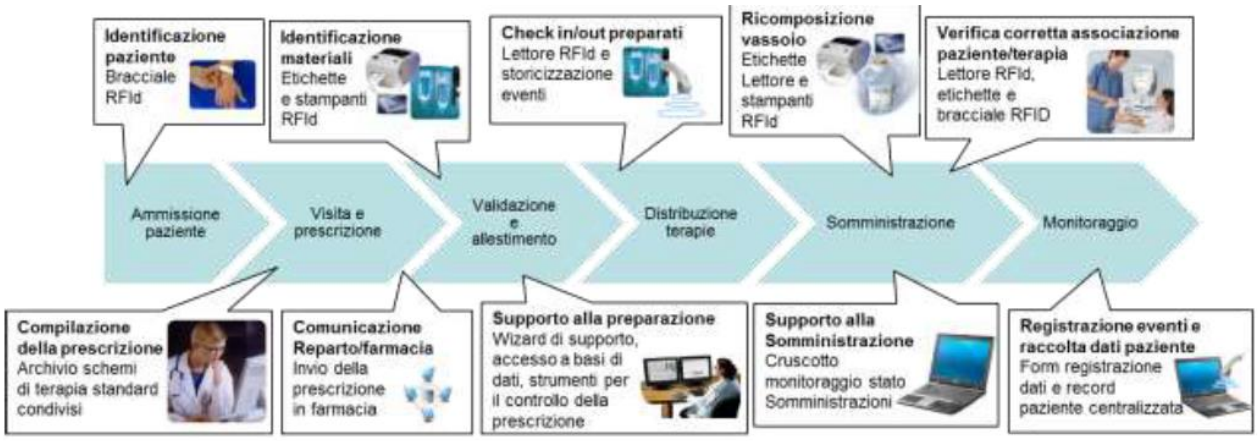


Figura 23 Passaggi a seguito della reingegnerizzazione del processo che di presa in cura del paziente dell'ammissione al monitoraggio post somministrazione

In un'ottica più completa il progetto LIFEMED vedrà il coinvolgimento di tutte le figure professionali in campo come mostrato dallo schema di seguito proposto, che prevederà un acquisto centralizzato da parte di un ospedale HUB in un sistema hub and spoke ed un trasferimento del materiale di tipo interaziendale; dal punto di vista degli operatori il medico secondo le tecnologie proposte andrà ad effettuare la prescrizione per il paziente che sarà sottoposta ad una verifica da parte delle farmaciste che ne verificheranno l'appropriabilità e che determineranno un approvvigionamento consono per il reparto che servirà per somministrare le cure al paziente. In più il processo potrà essere esteso nel campo della telemedicina come proposto nel riquadro di destra. Tutto il processo sarà sotto osservazione della direzione che avrà il compito di emanare le linee guida e di prendere decisioni al momento opportuno (figura 24).

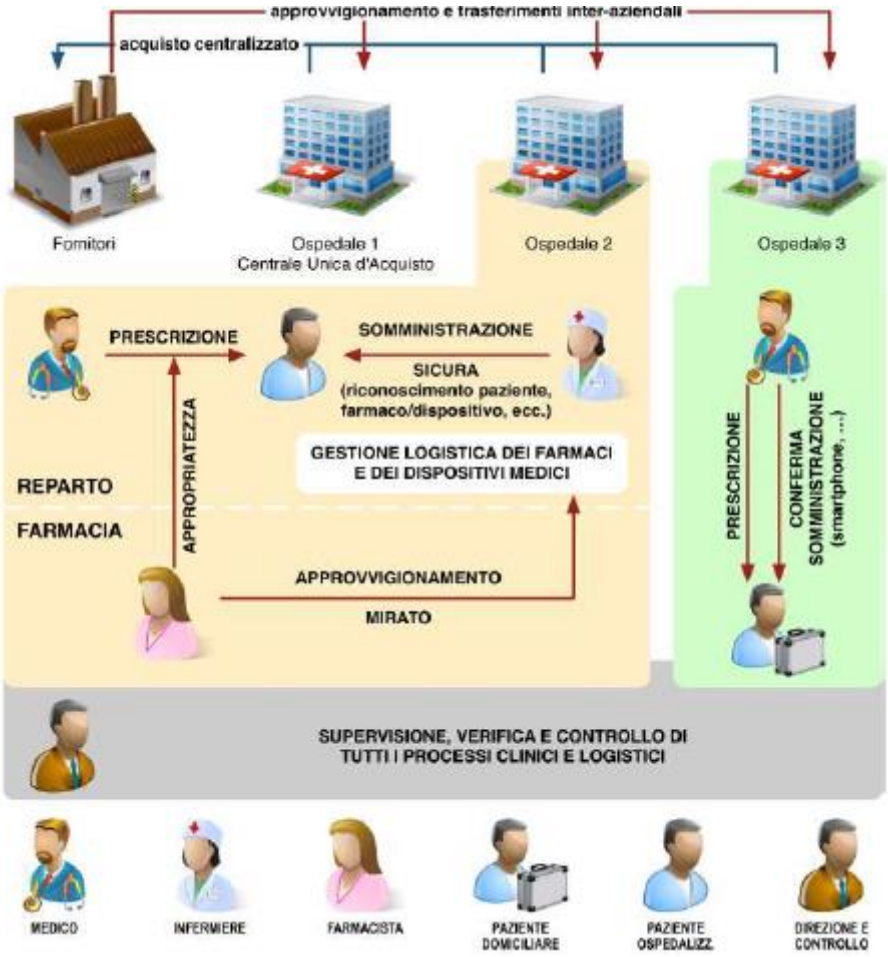


Figura 24 Supply Chain ospedaliera del farmaco e figure di competenza

2.2 ENTI PARTECIPANTI

GPI

Il Gruppo GPI è una società che dal 1988 opera nel mercato sanità e sociale fornendone soluzioni e servizi.[24] L'offerta, rivolta sia al settore pubblico che a quello privato, comprende sistemi informativi completi e integrati, soluzioni e servizi specialistici quali CUP/Contact Center, logistica del farmaco, tecnologie di Ambient Assisted Living; inoltre bisogna aggiungere altre competenze: Business Intelligence e Data Warehousing, Web tools, sistemi di e-payment (POS), tecnologie per la gestione integrata delle opere architettoniche ed ingegneristiche, global ICT services. La divisione Automation di GPI si occupa prevalentemente della realizzazione e commercializzazione di:

[24] https://www.gpi.it/

• Sistema BUSTER, la soluzione più avanzata attualmente presente sul mercato italiano per la gestione integrata della logistica del farmaco e dell'automazione del processo di prescrizione e somministrazione delle terapie, all'interno di strutture sanitarie ed ospedaliere;

• RIEDL Phasys, magazzino robotizzato per la movimentazione del farmaco in farmacia (convenzionata). GPI è market leader in questo settore: attualmente rappresenta oltre il 70% della quota di installazioni nel mercato ospedaliero con oltre 200 installazioni operative[25], a fronte delle poche unità, peraltro non ancora pienamente operative, attivate da altri concorrenti. Con l'acquisizione di RIEDL GmbH, GPI è entrata, negli ultimi due anni, nel mercato della farmacia territoriale, dove sta riscuotendo un apprezzabile successo anche in diversi paesi nel mondo. Le potenzialità di sviluppo nel settore dell'automazione, sia in Italia che all'estero, possono facilmente essere individuate nel crescente interesse sociale, politico ed economico collegato alla razionalizzazione della spesa sanitaria ed al miglioramento della sicurezza dei pazienti, oltre alle evidenti barriere all'ingresso da parte di eventuali nuovi attori, molto alte sia in termini di investimenti sia per quanto riguarda il *knowhow* richiesto. Il Gruppo GPI, con sede principale a Trento e numerose filiali nel territorio nazionale, è in costante crescita: oltre 400 i clienti in Italia lavorano con le soluzioni di questa impresa.

La capofila GPI è socia di Confindustria Trento e Assinform. Inoltre, GPI è tra i soci fondatori di Health Innovation Hub, un consorzio che mira ad essere un nuovo punto di riferimento nel campo dell'informatica e dei servizi sanitari.

T BRIDGE S.p.A.

T Bridge è una società del Gruppo BV TECH, che raggruppa società di ingegneria, servizi informatici e telecomunicazioni.[26] E' stata una delle prime società italiane di consulenza manageriale a carattere nazionale ad operare in regime di Qualità. Oggi T Bridge è il centro di competenza di BV Tech per la consulenza direzionale ed opera con un approccio specialistico di settore per le specifiche problematiche di consulenza e di Information Technology. La peculiarità della società sul mercato è di integrare la consulenza direzionale con l'ICT, considerando questa competenza come un elemento cruciale per progettare e realizzare interventi innovativi costantemente rivolti alla ricerca di una dimensione professionale sempre più rispondente alle esigenze dei clienti. Molte delle sue risorse, formate nelle Università più prestigiose, hanno avuto precedenti esperienze in aziende industriali e società di servizi di primissimo piano, dove hanno maturato le necessarie competenze che permettono a T Bridge di operare su tutto il territorio nazionale ed all'estero. Nell'ambito dei sistemi di

[25] https://riedlautomation.com/
[26] https://www.tbridge.it/

Information & Communication Technology (ICT) possiede competenze estese e consolidate, offrendo un'ampia gamma di servizi che spazia dalla strategia di progettazione e realizzazione di sistemi, all'implementazione e sviluppo di soluzioni software e di rete, con competenze elevate di IT Consulting per la Strategy & Business Transformation ed il Project & Change Management, e qualificate capacità nello sviluppo applicazioni software in ambienti tradizionali ed in ambiente Web e nello sviluppo di portali nell'aggregazione e integrazione di siti Web. Sulle aree di intervento informatico si articola un'offerta globale di servizi, costituita da tre linee di business: *Ingegneria, Soluzioni,Servizi.*

Le competenze tecniche di T Bridge nell'area informatica sono rilevanti e sono gestite periodicamente da una mappatura delle competenze prevista dal Sistema Qualità aziendale. Tale mappatura evidenzia il presidio delle competenze informatiche per lo sviluppo software sia sui linguaggi Web Oriented, soprattutto in HTML, DHTML e XML e derivati sia sui linguaggi General Purpose in C, JAVA, Visual Basic e importanti competenze in area Microsoft NET e IBM WEBSPHERE. Si registra un'ottima copertura sui Sistemi Microsoft e VMWare, nei Data Base Microsoft, nelle reti 3Com,Cisco,Watchguard, Juniper, Citrix. T Bridge aderisce al SIIT, distretto tecnologico ligure per i Sistemi Intelligenti Integrati tecnologie. SIIT ScpA nasce nel 2005 con lo scopo di realizzare un sistema integrato tra grande industria, piccola e media impresa. In quest'ambito TBridge ha disponibilità della struttura dei laboratori del Distretto.

Nel settore della Sanità, a livello nazionale, T Bridge ha partecipato a diverse iniziative negli ultimi 10 anni, per progetti in ambito socio-sanitario, con l'obiettivo di collegare in rete i diversi operatori del territorio.

EVODEVO S.r.l.

Evodevo nasce dall'esperienza dei soci, manager di grandi aziende multi-nazionali e professori universitari, che hanno gestito numerosi progetti di grandi dimensioni (> 90M€ su singolo progetto) e progetti di ricerca nazionali ed europei.[27] L'azienda, utilizzando tecniche di intelligenza artificiale e knowledge management, si occupa di fornire a tutti i suoi clienti un prodotto sempre innovativo, partendo dall'invenzione fino alla vendita. Possiede strutture in-house per il design e lo sviluppo di software, compreso il training; il settore in cui l'azienda si concentra è quello dell'estrazione di conoscenza e dati tramite l'utilizzo di varie tecnologie e strumenti di supporto alle decisioni. A questo affianca un gruppo di esperti di knowledge management capaci di produrre knowledge audit, knowledge design, sviluppo di ontologie e tassonomie.

Le tecnologie che Evodevo usa sono quelle dell'intelligenza artificiale, usando algoritmi innovativi basati su logica matematica (in particolare nell'ambito del *semantic web*) o di

[27] https://evodevo.it/

tecniche di ottimizzazione e classificazione (con tecniche di machine learning, tra cui algoritmi genetici e *support vector machines*).

Le aree applicative di maggiore importanza sono quelle dell'*intelligence, security and defence* e il supporto alle Pubbliche Amministrazioni su tecnologie web, open data ed open government.

I clienti diretti e partner sono Telecom Italia; Finmeccanica – Selex Service Management, Selex Elsag, Selex Sistemi Integrati, Selex Galileo; gruppo Poste Italiane – PostelPrint e Postecom; Engineering; Agenzia Spaziale Italiana; Ministero della Difesa; Thales, Thales Alenia Space; Rheinmetall; ENEA, Space Engineering; Retis ed altri. Tra i clienti finali delle nostre applicazioni vi sono INPS, INAIL, INPDAP, Min. Ambiente, Polizia, Carabinieri, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero del Lavoro, diversi comuni tra cui Bari, Regione Sardegna ed altri.

FONDAZIONE POLITECNICO DI MILANO

La Fondazione Politecnico di Milano ha l'obiettivo di favorire la collaborazione tra il Politecnico di Milano, le aziende e la Pubblica Amministrazione per contribuire alla crescita economica e culturale, favorire l'innovazione delle imprese e incentivare la loro competitività a livello internazionale, nonché dare impulso alla creazione e alla diffusione di nuove conoscenze e al loro trasferimento alle realtà produttive e del terziario.[28] Grazie alle multidisciplinari competenze del proprio staff e alla rete di relazioni sviluppate negli anni, la Fondazione fornisce aiuto concreto per lo sviluppo, la gestione e valorizzazione di progetti di ricerca, operando fattivamente anche per l'individuazione di risorse funzionali alla loro realizzazione. La Fondazione ha maturato in questi anni rilevanti esperienze di gestione di progetti di innovazione e ricerca. In particolare nel settore dell'innovazione ICT per la sanità ha integrato conoscenze relative ai processi clinico/sanitari e competenze approfondite nel panorama delle soluzioni ICT e dei Sistemi Informativi, rendendo possibile la progettazione e sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative per il supporto operativo delle attività sanitarie con aziende sanitarie lombarde di eccellenza (Fondazione IRCCS Istituto Nazionale Tumori di Milano, Azienda Ospedaliera Niguarda Ca' Granda, Fondazione Don Carlo Gnocchi, ecc.). Il contributo di Fondazione Politenico al progetto è prevalentemente metodologico, basato sulle competenze relative l'analisi e la progettazione dei processi clinici-amministrativi di un'azienda sanitaria e all'introduzione di soluzioni tecnologiche innovative finalizzate al supporto dei processi

[28] https://www.fondazionepolitecnico.it/

stessi e alla condivisione informativa. Nello specifico le competenze significative per il progetto sono relative a framework metodologici come il Business Process Reengineering (BPR) e l'analisi di rischio Healthcare Mode Effect Analysis (HFMECA), all'analisi e alla progettazione (o riprogettazione) di Sistemi Informativi Ospedalieri integrati, anche con tecnologia RFId, a supporto dell'identificazione e della tracciabilità di processo, allo sviluppo e alla gestione di database clinici. Fondazione apporterà anche competenze di gestione di progetto e di gestione del cambiamento organizzativo legato all'introduzione di innovazioni pervasive in ambito sanitario. Rispetto ha queste tematiche Fondazione ha supportato Lombardia Informatica Spa per la definizione delle Linee Guida Regionali per la Cartella Clinica Elettronica degli Enti Erogatori e delle Linee Guida Regionali per i Sistemi Informativi degli Enti Erogatori.

POLITECNICO DI TORINO

Il Politecnico di Torino è un Ateneo di riferimento nel panorama italiano e internazionale per gli studi di ingegneria e architettura. Tradizione e innovazione sono elementi che lo contraddistinguono e che rendono il campus un ambiente stimolante e ricco di opportunità.[29]

Il Dipartimento di INGEGNERIA GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE (DIGEP) è il punto di riferimento di questa struttura universitario nell'ambito delle relazioni tra sistemi di produzione, servizi e l'ambiente e il contesto economico – organizzativo in cui sono inseriti, facendo così coincidere una forte tradizione ingegneristica con competenze economiche e gestionali: questo dipartimento si occupa della valorizzazione e della coordinazione della ricerca e della progettazione di prodotti di gestione di impiantistica industriale con particolare attenzione verso le materie economiche e giuridiche.[30] Il contributo del DIGEP al progetto sarà lo sviluppo di un modello di analisi della sperimentazione, l'applicazione di tale modello alle sperimentazioni che saranno svolte, e la valutazione dei risultati conseguiti. Il DIGEP partecipa a numerosi progetti sul tema dell'efficienza energetica dei veicoli, quali ad esempio:

• Tracciabilità dei farmaci all'interno dell'ospedale

• Gestione del materiale ospedaliero

• Sviluppo di modelli innovativi nel settore della logistica

• Logistica magazzini

[29] https://www.polito.it/
[30] https://www.digep.polito.it/

• Logistica del farmaco in dose unica

• Analisi logistica e organizzativa sovra zona Asti e Alessandria

• Analisi rete logistica sanitaria regionale

• Definizione della piattaforma logistica per la sovra-zona al-at

• Supporto scientifico alla redazione del master plan del progetto "città della salute e della scienza di Torino"

• Logistica integrata nel servizio sanitario regionale SSR

• Terapia assistita

• Riorganizzazione della logistica sanitaria nella regione Piemonte

• Coordinamento didattico, scientifico/metodologico - monitoraggio e valutazione del piano avi/40/11

A.O. MAURIZIANO

Azienda sanitaria presente sul territorio Piemontese che spicca per il suo costante aggiornamento in ambito della logistica del farmaco attraverso nuove metodologie e tecnologie definite nel panorama accademico ed industriale.[31] Collabora da anni con GPI che fornisce all'azienda il sistema ERP sul quale viaggiano le informazioni scambiate da tutti i reparti quotidianamente. E' presente una SC (struttura complessa) Farmacia guidata dalla dott.ssa Annalisa Gasco che da anni è fautrice del cambiamento tecnologico legato alle attività di cui è responsabile. L'azienda si inserisce nel progetto LIFEMED come ente nel quale sperimentare la tecnologia proposta da GPI che risulta il partner aziendale principale e affiancata dal punto di vista accademico dal Politecnico di Torino con il quale da anni ha instaurato un rapporto di collaborazione proponendo diversi tirocini e tesi ai i suoi studenti.

Propone in questo progetto la prima esperienza di logistica automatica in-house del farmaco a livello regionale piemontese con l'intenzione di voler continuare a proseguire in questa direzione per gli anni a venire. Già in passato la regione Piemonte ha previsto l'introduzione di tali tecnologie nella sanità, nello specifico ASL TO5, con la differenza che la logistica del farmaco è stata esternalizzata al fine di migliorare il processo logistico ed permettere l'introduzione dell'impianto innovativo. Sono stati stilati 17 KPI (Key Performance Index) tra l'A.O. Mauriziano e il Politecnico di Torino per valutare le prestazioni dell'impresa con l'introduzione di questa tecnologia.

[31] https://www.mauriziano.it/

2.3 TECNOLOGIE

Il progetto LIFEMED è molto ampio e prevede la sperimentazione di diverse tecnologie in più regioni, in questo lavoro si definiranno le tecnologie che caratterizzando l'A.O. Mauriziano di Torino.
L'impresa GPI in qualità di mandataria dell'RTI (raggruppamento temporaneo di imprese) descritto nel paragrafo precedente, con nota del 03/03/2020 ha proposto la concessione in comodato d'uso all'A.O. Ordine Mauriziano di un sistema "Riedl" completo incluso un software WMS (warehouse management system) dal valore nominale di 300.000,00 € con annessi servizi di assistenza e manutenzione a titolo gratuito fino alla fine del comodato d'uso.

Il contratto stipulato tra gli enti ha una durata di un anno con scadenza inizialmente fissata al 31/12/2021 poi slittata, a causa della situazione pandemica al 31/03/2022. A seguito della scadenza l'A.O. potrà continuare ad usufruire di tale tecnologia al fronte del pagamento di un canone mensile che ammonta a 5.000,00 € al mese (iva esclusa). L'assistenza è fornita tramite un servizio SPOC (single point of contact) h24 e 7 giorni su 7. La tabella seguente[32] illustra i livelli minimi di servizio (SLA - Service Level Agreement) della comodante:

Tabella 2 Livelli minimi di servizio offerti nella fase di sperimentazione del progetto LIFEMED da GPI S.p.a.

LIVELLO DI GRAVITA'	**DESCRIZIONE DEL PROBLEMA**	**TEMPI DI RIPRISTINO**
LIVELLO 1	L'intero sistema (funzionalità di carico e scarico)è indisponibile agli utenti. Entrambe le funzionalità di carico del sistema (automatico e semiautomatico) sono indisponibili agli utenti.	entro 8 ore (nel 95% dei casi)
LIVELLO 2	Una delle due funzionalità di carico (o automatico o semiautomatico) de sistema sono indisponibili agli utenti.	entro 24 ore (nel 95% dei casi)

[32] Bando "*Smart health"* LIFEMED, Progetto di ricerca sulla logistica del farmaco e del dispositivo medico, MIUR, Decreto Direttoriale n. 959, 2018

LIVELLO 3	Le funzionalità non critiche del sistema sono indisponibili agli utenti.	entro 48 ore (nel 95% dei casi)
LIVELLO 4	Le funzionalità non critiche del sistema sono indisponibili, senza impatto sulla operatività degli utenti.	entro 7 giorni (nel 95% dei casi)

RIEDL Phasys è il sistema per la distribuzione automatizzata dei farmaci nelle farmacie, nato dalla partnership tra un gruppo di ingegneri tedeschi e il Gruppo GPI, che da oltre trent'anni progetta e sviluppa soluzioni e servizi informatici per la sanità e il sociale, in Italia e all'estero.
La tecnologia racchiusa nel gruppo di impresa rappresenta il meglio ad oggi disponibile sul mercato, in termini di velocità, precisione e affidabilità.

Figura 25 Armadio robotizzato Riedl Phasys

La personalizzazione di ogni dettaglio fa di RIEDL Phasys l'unico robot costruito interamente su misura, secondo le esigenze funzionali ed estetiche di ciascun cliente.

RIEDL Phasys è uno dei più evoluti sistemi di automazione per farmacia: rapido, versatile, affidabile. Alcune caratteristiche tecniche sono descritte nelle figure 26 e 27:

- Dimensioni:
  - Lunghezza: 15,168 metri;
  - Larghezza: 1,606 metri;
  - Altezza: 2,919 metri;
  - Peso stimato del sistema a pieno carico di 11.853 kg su una superfice interessata dall'installazione di circa 24 metri quadrati.

Gruppo piedi/centina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	24 kg	89 kg	177 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	206 kg	177 kg	177 kg	121 kg	41 kg
B	24 kg	89 kg	179 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	208 kg	179 kg	179 kg	122 kg	41 kg
C	24 kg	89 kg	179 kg	203 kg	199 kg	182 kg	165 kg	165 kg	182 kg	199 kg	199 kg	199 kg	199 kg	199 kg	168 kg	155 kg	104 kg	41 kg
D	24 kg	89 kg	177 kg	202 kg	197 kg	180 kg	163 kg	163 kg	180 kg	197 kg	197 kg	197 kg	197 kg	197 kg	167 kg	153 kg	102 kg	41 kg

Figura 26 Dimensioni Riedl Phasys A.O. Mauriziano

- Capienza stimata:

Tipologia confezioni utilizzate	Capienza media
Confezioni medio-grandi	33.000
Confezioni medie	39.000
Confezioni medio-piccole	45.000

Esempio di capienza con confezioni di dimensioni 111 x 60 x (H) 37 mm	35.000

Figura 27 Capienza robot magazziniero in dotazione all'impresa

Il layout del macchinario si adatta allo spazio presente in azienda proponendo diverse configurazioni (L – U – I) con possibilità di modifica ed implementazione future.

Il macchinario permette la movimentazione dei farmaci anche con forme geometriche diverse (cuboidi e cilindri) e la presa avviene tramite un movimento traslatorio della pinza che non effettuando una rotazione azzera il rischio di caduta dei farmaci. E' presente anche un sistema di lenti detto RIEDL OCR che permette la lettura automatica di lotto e scadenza sia in fase di carico automatico che semiautomatico; la velocità di caricamento semi-automatico può raggiungere le 900 confezioni l'ora mentre quello automatico le 240 confezioni nello stesso intervallo di tempo grazie alla presenza di un braccio robotico (AIS).[33]

[33] https://riedlautomation.com/

2.4 A CHE PUNTO SIAMO?

Attualmente la sperimentazione è in fase conclusiva in quanto ci si avvicina alla scadenza del contratto in comodato d'uso e si può constatare che l'utilizzo di questo armadio robotizzato ormai è diventato una certezza nell'A.O. Mauriziano di Torino. A prescindere da quale possano essere i progetti futuri dell'ente, personalmente, è impensabile un ritorno al passato e al soddisfacimento delle richieste dei reparti tramite un picking manuale di tutte le referenze.
La formazione degli operatori e delle farmaciste deve essere continuamente implementata e deve servire come catalizzatore per i futuri cambiamenti che riguarderanno la sanità e la logistica nei prossimi anni.
Inoltre, come già pensato dalla responsabile della SC Farmacia (dott.ssa Annalisa Gasco), questo tipo di tecnologia è ulteriormente implementabile non solo in grandezza superficiale e volumetrica ma anche con moduli refrigerati che permetterebbero una gestione a lotto e scadenza di una gamma di farmaci nella maggior parte caratterizzati da elevati costi, basti pensare ai vaccini anti-Covid a mRNA.
L'obiettivo deve quindi essere quello di cercare di aumentare il più possibile la merce stoccata nell'armadio in modo tale da ridurre al minimo gli errori in fase di prelievo del farmaco ma anche per operare in una ottica FEFO, difficile da implementare manualmente.

Ovviamente tutto ciò deve essere affiancato da una assistenza tempestiva e soddisfacente delle aziende che forniscono le strutture hw e sw, perché altrimenti si rischierebbe di non poter fornire i vari reparti ed è un qualcosa che non può assolutamente succedere.

CAPITOLO 3 : LA LOGISTICA DEL FARMACO DELL'A.O. MAURIZIANO DI TORINO

Nel capitolo in questione verrà analizzata la struttura organizzativa della SC Farmacia del Mauriziano, il magazzino farmaci e tutti i processi che lo caratterizzano passando per una analisi delle tecnologie presenti nella struttura a seguito anche dell'implementazione tecnologia ottenuta tramite la partecipazione al progetto "LIFEMED".

3.1 STRUTTURA ORGANIZZATIVA

La struttura organizzativa della Struttura Complessa Farmacia Ospedaliera è descritta dall'allegato 11. Si registra quindi la presenza di una segreteria che supporta le attività che si svolgono da ufficio e si occupa sia di compiti relativi all'organizzazione delle attività interne, sia di attività di front-office, ossia di ciò che concerne il contatto con l'esterno e le relazioni col pubblico. Il settore amministrativo documenta e registra i movimenti contabili aziendali nel rispetto delle procedure; elabora e redige la contabilità utilizzando strumenti informatici-gestionali.
L'area di farmacia clinica rappresenta per la struttura il contesto in cui concretizzare i principi della Clinical Governance in un contesto di multidisciplinarità ed integrazione tra le conoscenze. Il farmacista uscendo da un contesto di magazzino automatizzato e di risk management trova spazio e tempo per recuperare la funzione clinica della sua professione risultando un valore aggiunto per l'impresa e rivestendo un ruolo fondamentale nella comunicazione e informazione del paziente.

Il farmacista clinico che opera in questa area è un professionista che implementa praticamente gli elementi di studio della clinical pharmacy (partecipazioni a commissioni a livello aziendale ed esterno per la sicurezza e la sostenibilità dei processi terapeutici e di intervento con dispositivi medici), pharmaceutical care (presenza di farmacisti clinici all'interno di dipartimenti aziendali e/o dei reparti) e ricerca (produrre evidenze a supporto della realizzazione di nuovi modelli di organizzazione, dei percorsi di cura e di approcci terapeutici/intervenstici con materiali innovativi e/o ad alto impatto economico) ponendosi come un elemento di raccordo tra il paziente, il medico e la direzione. E' presente quindi all'interno della farmacia clinica il *laboratorio di galenica* che si suddivide a sua volta in galenica *sterile* e *non sterile;* l'obiettivo di questa attività di laboratorio è di rispondere in maniera più ampia alle necessità dei pazienti grazie alla preparazione di figure professionali come quelle dei farmacisti, allestendo terapie personalizzate per diversi reparti come l'oncologia medica, l'ematologia, la ginecologia oncologica, l'oculistica la reumatologia, l'immunologia, la gastroenterologia e la nefrologia. Sono realizzati farmaci in via di registrazione e con dosaggi non presenti nei

formati industriali, con eccipienti diversi da quelli presenti sul mercato per casi di allergie/intolleranze e placebo. L'altro ramo caratterizzante la farmacia clinica è il *servizio di dispensazione e consueling delle terapie farmacologiche* (Distribuzione Diretta) promuove una serie di attività con l'obiettivo di dimostrare le potenzialità e l'impatto in attività come ricognizione, consulenza ed educazione alle terapie farmacologiche. Questo servizio non è da intendere come un atto conclusivo del percorso di cure del paziente e come modo per raggiunge la massima capillarità di accesso alle cure per i cittadini ma rappresenta una via per promuovere la sostenibilità del SSR. La DD è quindi parte centrale della S.C. di Farmacia Ospedaliera di ogni ASR ed individua nel farmacista la figura più idonea ad accompagnare sotto il profilo psicologico il paziente nel percorso al proprio domicilio. Un ulteriore ramo della farmacia clinica è individuato nella segreteria scientifica che supporta la direzione e il comitato scientifico nelle attività istituzionali e di comunicazione, fornisce un supporto amministrativo e organizzativo alla direzione e ai gruppi di ricerca.
La S.C. di Farmacia collabora tramite l'area di farmacia clinica con l'*ufficio sperimentazioni cliniche aziendale* (e grazie allo collaborazione della S.C. Direzione medica di presidio) per lo svolgimento di tutte le attività sia propedeutiche che successive all'autorizzazione degli studi da parte del Comitato Etico Internazionale (CEI). Un'altra collaborazione viene effettuata sempre dall'area farmacia clinica con la commissione HTA (Health Technology Assessment) che si occupa di esaminare ed individuare le tecnologie che sono in grado di fornire un determinato outcome sanitario rispettando le tematiche di efficacia ed efficienza. Infatti la tecnologia introdotta nel processo logistico dell'A.O. Mauriziano ha visto la proposta di tele innovazione alla commissione da parte della dott.ssa Annalisa Gasco direttrice della struttura complessa Farmacia.
L'ultima struttura semplice che troviamo nella SC Farmacia è quella relativa alla *gestione dei materiali* che si suddivide a sua volta in altre due sottostrutture: medicinali e dispositivi medici. La mission di questa struttura è quella di gestire gli acquisti e più in generale la logistica dei materiali, attraverso una stretta collaborazione con il settore amministrativo. Questa struttura di occupa di:

- Partecipare a commissioni per la valutazione e l'aggiudicazione delle forniture nell'ambito delle gare aziendali, sovra-aziendali e affidate alla Società di Committenza Regionale (SCR);
- definizione quali-quantitativa dei fabbisogni aziendali e pianificazione della spesa;
- partecipazione ai processi di budgeting (fase preventiva e fase consuntiva) in itinere ed ex post;
- gestione del processo di acquisto e del percorso logistico dei materiali;
- monitoraggio dei flussi informativi aziendali, attività di reporting periodico e progettazione di interventi mirati al rispetto dei vincoli e/o degli obiettivi stabiliti dalla Direzione Generale e/o Regionale;

- monitoraggio dell'appropriatezza dell'utilizzo aziendale del Tracciato di File F, progettazione di interventi per la sua implementazione all'interno dei gruppi aziendali multidisciplinari dedicati;
- attività ispettiva nei reparti.[34]

3.2 ANALISI DEL PROCESSO

Il magazzino inerente i medicinali e i dispositivi medici è situato nel padiglione 16 al piano -2 dell'A.O. Mauriziano di Torino:

Figura 28 Mappa illustrativa della totalità dei padiglioni presenti nell'A.O. Mauriziano di Torino

In questo lavoro di tesi si prenderà in esame il magazzino farmaci. Questo magazzino è costituito da una squadra composta da 4 dipendenti che svolgono i seguenti compiti:

- 1 addetto all'utilizzo del software WMS per la gestione dello scarico automatico;
- 1 addetto al controllo quali – quantitativo della merce
- 1 addetto al picking manuale;

[34] https://www.mauriziano.it/azienda-ospedaliera/dipartimenti-clinici/dipartimento-strutturale-diagnostica-e-servizi/sc-farmacia-ospedaliera

I primi due addetti hanno le stesse qualifiche e possono scambiarsi nei diversi compiti, flessibilità che permette di riuscire a garantire un servizio di qualità anche nel momento in cui uno di loro si assente per malattia o per ferie. La situazione di emergenza sanitaria dovuta al Covid-19 ne è stata una dimostrazione.

3.2.1 IL MAGAZZINO FARMACEUTICO

Il magazzino farmaceutico, come già accennato, appartiene al plesso 16 dell'ospedale ed è il terzo di un complesso contenente 6 magazzini tra medicinali, dispositivi medici, nutrizionali, infusionali e dialisi.
Il suo layout presenta una forma rettangolare ed è composto da una configurazione ibrida per quanto concerne le aree e le modalità di stoccaggio come mostrato dalla figura 29:

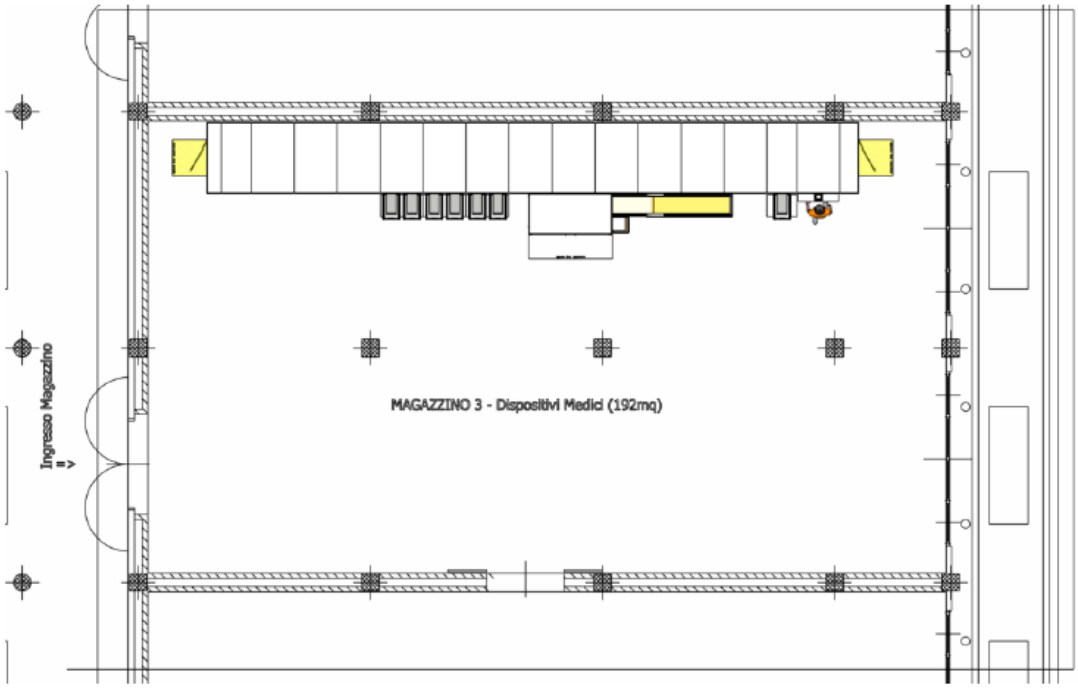


Figura 29 Layout del magazzino 3 della SC Farmacia dell'A.O. Mauriziano di Torino

Come mostrato dalla figura 28 sul lato lungo di sinistra è posto l'armadio robotizzato RIEDL PHASYS mentre sul lato lungo di destra sono installati dei frigoriferi (figura 30):

Figura 30 Frigoriferi per lo stoccaggio di prodotti a temperatura controllata

Sul lato corto al fondo del magazzino (a destra della figura 31) sono collocati degli scaffali e tra i pilastri al centro della stanza è presente una scaffalatura a 3 livelli con gravità e due profondità di stoccaggio (a sinistra della figura 31):

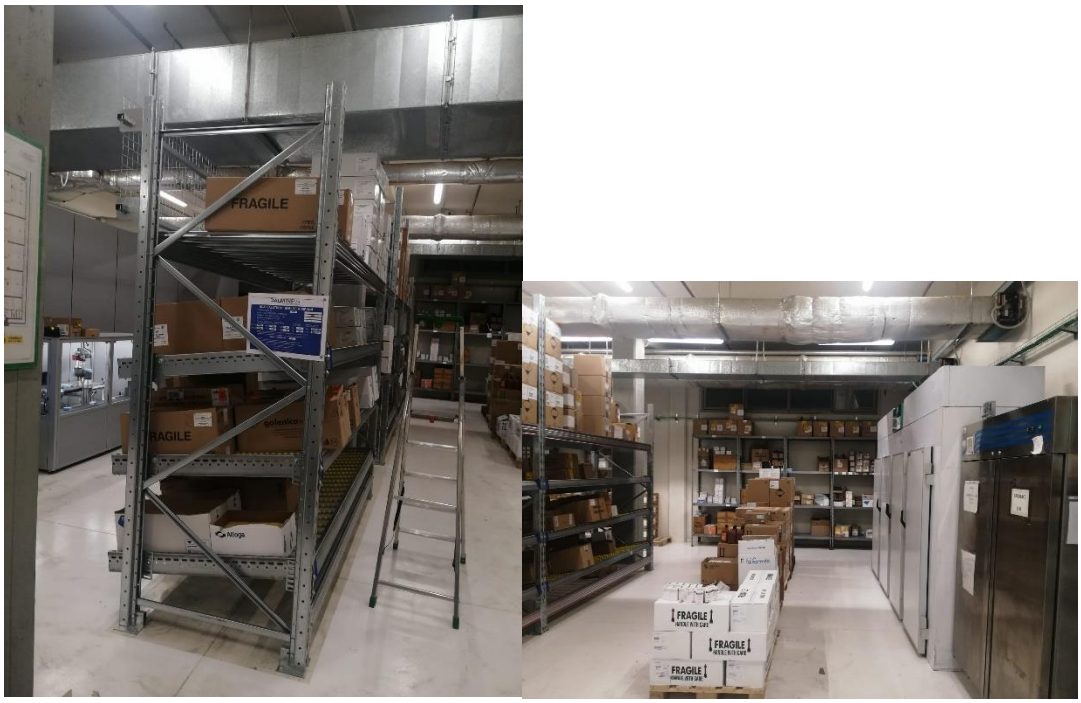


Figura 31 Scaffalatura a gravità, scaffalature tradizionali e pallet presenti nel magazzino 3 della SC Farmacia

Al centro del magazzino come è possibile notare sono stoccate delle pedane contenenti prodotti ad alto indice di rotazione e con una grandezza ed un peso non consoni allo stoccaggio nell'armadio robotizzato (a destra della figura 30).
A sinistra dell'entrata è presente una scrivania con tre postazioni computerizzate usate

dagli operatori di magazzino o dalle farmaciste per la gestione degli scarichi attraverso l'applicativo WMS dell'impresa. La ricezione della merce per una questione di spazi e di comodità è effettuata nel magazzino adiacente (magazzino numero 2) che presente una configurazione pressoché simile a livello di spazi ed ha una zona adibita all'accettazione e controllo della merce paragonabile ad 1/3 della superficie mentre la restante parte viene utilizzata come area di deposito per i dispositivi medici. I lavoratori nel SSN hanno un orario di 7 ore e 12 minuti lavorando 5 giorni alla settimana tranne per alcune farmaciste dirigenti per il quale è previsto un turno di reperibilità. Per quanto riguarda la tecnologia, l'impianto robotizzato è utilizzato sin dall'inizio della giornata lavorativa: 8,30/9 fino alle 14 in maniera intensiva e successivamente utilizzato per le fasi di carico merci sia in modo semiautomatico che automatico orientativamente dalle 15 al termine della giornata lavorativa impiegando un range variabile tra le 2 e le 4/5 ore per completare il carico dal modulo AIS (Automatic Identification System).

3.2.2 ARCHITETTURA DEL PROCESSO E DESCRIZIONE

Sono stati realizzati dei flowchart per mostrare le operazioni svolte dagli operatori in una giornata standard di lavoro e tale documentazione è disponibile nell'appendice dedicata agli allegati. Per facilitare la comprensione del processo è proposta dalla figura 32 che ne riassume i flussi:

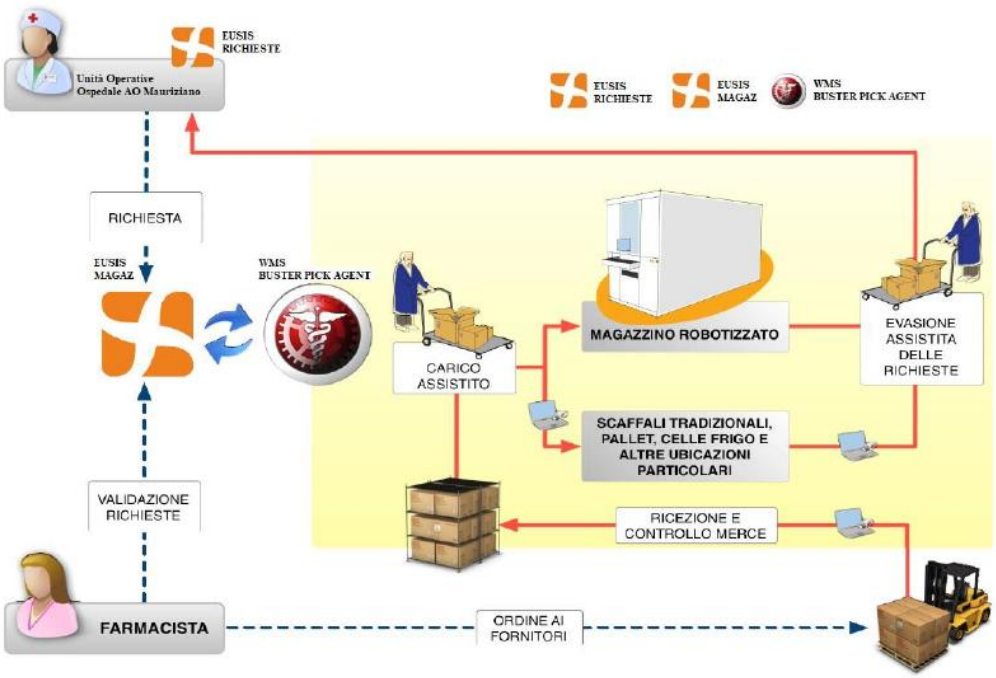


Figura 32 Illustrazione flussi lavorativi caratterizzanti il magazzino farmaci aziendale con le tecnologie offerte da GPI

3.2.2.1 PROCESSO DI SCARICO MERCI AI CdC

Il medico di turno, come mostrato dall'allegato 2, inizia il giro delle visite dei pazienti ospedalizzati producendo come output una prescrizione inerente la terapia del paziente che nell'A.O. Questa procedura è totalmente informatizzata infatti il medico prima e dopo aver effettuato la visita può consultare lo storico delle cure e delle visite presente sulla sua cartella; questo è fattibile tramite l'accesso al SIO aziendale BABELE che permette l'inserimento di tali informazioni in maniera trasversale tra le varie figure specialistiche (medici, infermieri, farmacisti). Al termine della visita, se non vi sono altri pazienti si chiude questo processo che collega la figura del medico alla logistica interna del farmaco; se invece ci sono altri pazienti l'iter si ripete uguale a sé stesso.

L'infermiere affianca il medico durante il giro delle visite in modo tale da essere aggiornato su eventuali cambi di terapia e risulta essere una figura di supporto stando più vicino al paziente; successivamente effettua il login sul SIO aziendale inserendo le proprie credenziali e password e successivamente visualizza eventuali cambi di terapia del paziente. In seguito avviene un controllo della giacenza di reparto (armadio di reparto) e nel momento in cui si rileva la mancanza del prodotto si procede alla realizzazione di un ordine (alcuni reparti effettuano questa operazione secondo il calendario nel turno notturno). Una volta all'interno del portale erp, l'operatore effettua la compilazione dell'ordine tramite il tool "Silor"; inizia così il processo di inserimento dei farmaci in quella che viene definita *proposta d'ordine*. L'operatore coinvolto in questa operazione inserisce il farmaco nella lista, si prosegue con l'inserimento nella proposta di tutti gli altri articoli come descritto dal loop presente nel flowchart; al termine di questa operazione si ha la formalizzazione della proposta in richiesta. A questo punto l'operatore controlla se il suo reparto rientra tra quelli costituenti il calendario di scarico, se è così procede con l'inoltro della richiesta, se invece, non rientra nel calendario può attribuire una priorità in termini di urgenza e la inoltra.

La farmacista effettua il login sul portale dell'ERP aziendale e cliccando su "richieste" e "gestione" accede ad un pannello che mostra la totalità delle richieste di scarico da parte dei reparti. Prende in carico la prima richiesta e ne controlla il contenuto; qualora la richiesta del farmaco sia conforme procede con il check della giacenza dall'applicativo "Eusis Magaz". Al momento del controllo verifica che effettivamente è presente la quantità concordata e nel caso non lo sia decide se e quanto consegnare. Qualora non ci sia prodotto o la modifica è tale da azzerare la richiesta si procede all'inserimento della quantità 0 al suddetto materiale che provocherà una riga di "farmaco non consegnato" nella documento di scarico presente nelle ceste. Qualora il prodotto non è disponibile si provvede, laddove è possibile, alla sostituzione del farmaco con uno equivalente a livello di principio attivo mentre il dosaggio può cambiare in relazione alla quantità richiesta e disponibile in magazzino. A seguito dell'avvenuta presa a conoscenza di un'eventuale assenza di prodotto si apre una segnalazione all'ufficio ordini per sollecitare il fornitore alla consegna del materiale.

Si esegue questa operazione fino al completamento della revisione dell'intera richiesta da parte del reparto. Una volta effettuato questo passaggio la richiesta viene inoltrata all'applicativo WMS tramite il comando *trasforma*; a questo punto la farmacista controlla se ci sono ancora richieste di scarico e qualora siano presenti si ripete il processo. Una volta inoltrata la richiesta sull'applicativo BusterPickAgent (WMS) entra in gioco la figura dell'operatore addetto all'utilizzo del software di magazzino per la gestione degli scarichi automatici e semiautomatici. Questa è la figura professionale, a livello di logistica del farmaco dell'azienda, che rappresenta meglio la rivoluzione tecnologica in atto in questo settore e che questa sperimentazione sta mostrando. Nella sua attività giornaliera l'operatore effettua due login sui due applicativi utilizzati dall'impresa: l'ERP e il WMS, dopodichè dal portale del WMS visualizza le attività di scarico portate avanti dalle farmaciste:

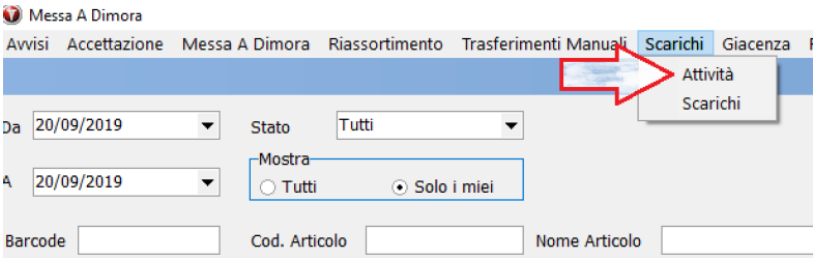


Figura 33 Passaggio per la visualizzazione delle attività di scarico

seleziona quelle presenti e cliccando sul carrello con la freccia verde (Figura 34):

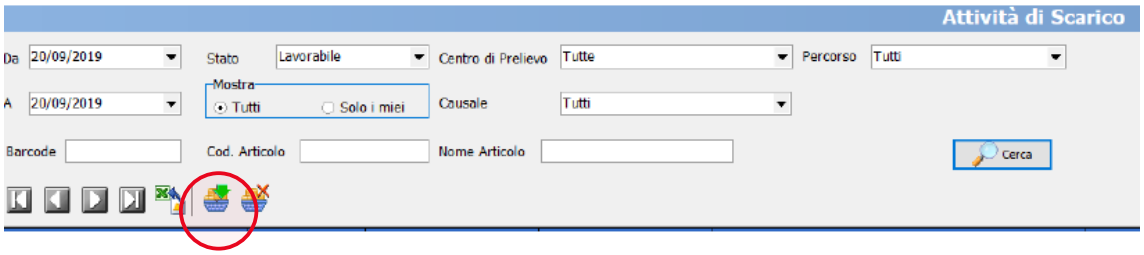


Figura 34 Icona da cliccare per avanzare le attività di scarico ed iniziare la procedura di erogazione effettiva

sposta tali richieste nella sezione "scarico". Una volta arrivati a questo punto l'operatore seleziona una richiesta e la associa ad una delle sei baie di scarico disponibili (figura 35);

Figura 35 Illustrazione delle baie d'uscita per il picking automatico dei farmaci

Qualora la richiesta ha una data urgenza si può assegnare una priorità spuntando una casella, ciò implicherà che tutte le attività di scarico programmate passeranno in secondo piano e riprenderanno dopo che questa richiesta sia stata evasa.

Dopo un certo intervallo di tempo il sistema mostrerà tramite delle icone lo stato di avanzamento del lavoro di scarico proponendo:

- Cambio cesta virtuale: il macchinario in base al quantitativo di merce che sta erogando consiglia il cambio della cesta per evitare che sia troppo pesante e che la merce possa fuoriuscire in fase di scarico;
- Fine dello scarico: seguirà in questo caso un cambio cesta fisico.

Se le baie sono libere si esegue la richiesta successiva attingendo da quelle che si erano portate avanti in fase di scarico ripetendo la procedura come mostrato nell'allegato 2; nel momento in cui, invece, non siano presenti delle richieste nella sezione scarichi ci si sposta nella sezione attività per controllare se nel frattempo sia arrivato nuovo materiale da lavorare e si ripete anche in questo caso tutta la procedura sopra descritta. Al termine dell'erogazione dei farmaci e della totalità delle richieste si effettua la spedizione (processo che si può anche fare di volta in volta quando termina sia il picking manuale che quello automatico relativo alla stessa richiesta) che consiste nell'inoltro del soddisfacimento della richiesta dal software gestionale WMS all'ERP al fine di allineare le giacenze dei prodotti.
Questo passaggio si effettua cliccando l'icona presente nella figura 36:

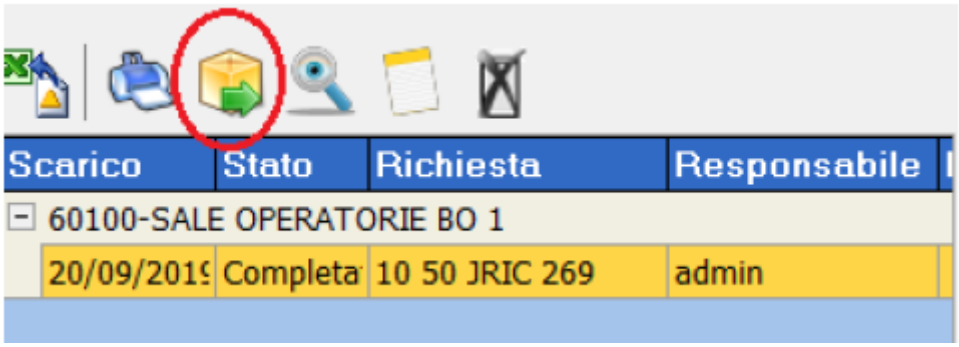


Figura 36 Icona per la spedizione dei documenti e l'allineamento delle giacenze tra i software

Tale operazione è fondamentale perché tutti gli operatori dell'azienda che si interfacciano al processo di approvvigionamento dalla farmacia visualizzano la giacenza riportata dall'ERP, in quanto non hanno la possibilità di accedere al WMS e quindi un mancato allineamento dei dati può portare all'inoltro di richieste con quantità che non possono essere consegnate, in quanto non presenti fisicamente in magazzino. A seguito della spedizione delle richieste si produce una stampa dei documenti di trasporto che verranno inseriti dagli operatori addetti al picking manuale nelle ceste da consegnare ai reparti prima della loro chiusura.

L'operatore addetto alla fase di picking manuale inizia la sua giornata lavorativa tramite la presa della carrello che presenta una strumentazione base da magazziniere (forbici, nastro, fascette…)

Figura 37 Carrello per picking manuale

più un palmare (figura 38) per la scansione dei barcode dei prodotti che comunica con il sistema WMS installato nell'azienda.

Figura 38 Palmare per identificazione dei prodotti per picking manuale

L'operatore successivamente prende in carico una richiesta prelevandola da una cesta o da un porta documenti presente in magazzino (figura 39) e cerca tale richiesta sul palmarino; una volta configurata l'operazione inizia il giro di picking.

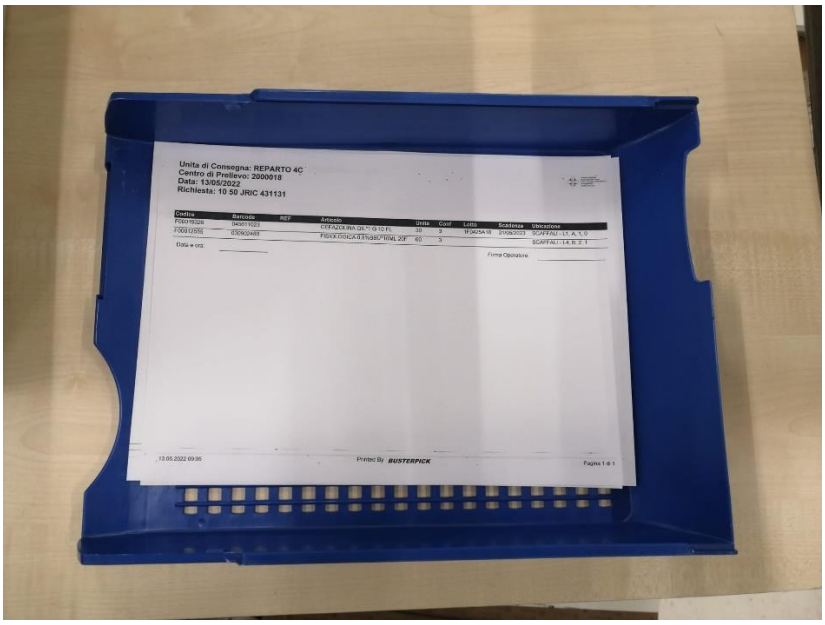


Figura 39 Porta documenti per picking manuale

L’addetto picking manuale controlla la lista e procede con il primo farmaco, si dirige verso la sua ubicazione e se presente effettua la scansione con il palmare che conferma o meno il prodotto (doppia conferma visiva più barcode) riducendo il rischio di errore. Nel momento in cui la quantità reale è inferiore a quella richiesta scansionerà il numero di unità presenti e confermerà tale numero nonostante non sia quello presente sulla richiesta altrimenti si procede senza problemi. Se invece il prodotto non è presente in magazzino viene impostata a zero la quantità sul terminale che in fase di associazione con lo scarico automatico dell’impianto Riedl Phasys riporterà una riga *“non consegnata”* in fase di stampa del documento di trasporto. Nel momento in cui ci sono altri prodotti in lista si continua l’operazione di picking ripetendo gli ultimi passaggi descritti e rappresentati graficamente dal loop che riporta al rombo con la dicitura *“prodotto presente”* altrimenti si prosegue controllando se è presente o meno una cesta per depositare la merce prelevata. Qualora ci sia avviene il deposito altrimenti si allestisce una nuova cesta etichettandola con il numero di reparto che l’ha richiesta. Al termine di queste operazioni si effettua la consegna della lista degli articoli da prelevare, ormai completa, in un altro porta documenti posizionato sulla scrivania dell’operatore addetto al software WMS che provvederà all’invio della pratica per l’allineamento delle giacenze tra i due sistemi software. Se ci sono altre liste/richieste si effettua nuovamente tutto l’iter altrimenti si passa all’operazione di chiusura ceste. Quest’altra operazione prevede l’inserimento nelle ceste dei documenti di trasporto che attestano i farmaci consegnati, quelli non consegnati, quelli sostituiti e quelli consegnati in quantità diverse dalla richiesta e infine con la chiusura delle ceste con delle fascette stringitubo in modo tale da attestare l’integrità del contenuto al momento della consegna. Prima dell’arrivo dell’operatore Markas per il trasporto delle ceste si procede con la compilazione del modulo di consegna che prevede l’inserimento del numero di colli per ogni reparto che ha prodotto una richiesta e che si aspetta una consegna del materiale in giornata. Teoricamente l’output finale del processo di picking dovrebbero essere solamente ceste ma la geometria e il peso di alcuni prodotti implicano la presenza di un mix composto da ceste e scatole volto ad aiutare gli operatori logistici che consegneranno la merce evitando sforzi muscolari e ottimizzando gli spazi evitando di far viaggiare ceste semivuote.

L’operatore della ditta Markas giunge in magazzino con un carrello per il trasporto ed effettua il suo carico sfruttando al meglio lo spazio a sua disposizione e ottimizzando il carico in base al percorso da seguire. Prima di iniziare il giro si fa consegnare dagli operatori di magazzino il modulo (figura 40) per la consegna in cui vengono riportati i numeri di colli per reparto che verranno consegnati e dove l’operatore che ritirerà la merce dovrà apporre una firma in modo tale da poter risalire ai dipendenti che erano a lavoro quel giorno.

Distribuzione del.....PAG.....1./3.....

REPARTO	N. CESTE/SCATOLE	FRIGO	ORA CONSEGNA	COGNOME E NOME DI CHI RITIRA	FIRMA DI CHI RITIRA
1 A					
1 B					
1 C					
2 A					
2 B					
2 C					
3DH					
UFA					
DIRETTA UFA					
4 A					
4 B					
4 C					
5 C					

NOME/ COGNOME E FIRMA ADDETTO MARKAS_____

Figura 40 Modulo trasporto ceste per addetto ditta esterna

Quindi l'operatore inizia il giro delle consegne e per ogni centro di costo soddisfatto procede con la richiesta di apposizione della firma da parte di ogni reparto; al termine delle ceste l'operatore si reca nuovamente in magazzino dove nel caso siano presenti altre ceste ripeterà l'operazione altrimenti chiude il suo processo nella logistica interna del farmaco consegnando il modulo di consegna.

Tra le ore 14 – 15 un operatore della ditta appaltatrice delle movimentazioni e delle pulizie dell'ospedale consegnerà al reparto la cesta contenente i farmaci e il documento di trasporto associato. L'operatore di reparto in servizio apporrà una firma e proseguirà con un controllo quali – quantitativo della merce avendo la premura di controllare se eventuali quantitativi siano stati cambiati dalle farmaciste o se effettivamente non sono stati consegnati o consegnati in maniera diversa da quanto attestato dal DDT. Qualora ci sia qualche problematica viene aperta una segnalazione alla farmacia per via telefonica programmando la soluzione, altrimenti se la procedura di scarico farmaci è stata corretta si procede alla sistemazione della merce negli appositi scaffali o carrelli di corsia. Seguirà la preparazione della terapia associata al paziente e la sua successiva somministrazione.

3.2.2.2 PROCESSO DI CONTROLLO E DI CARICO

Questo processo, sviluppato nell'allegato 1, ha inizio in mattinata con l'arrivo del corriere che consegna la merce al magazzino 2 dell'A.O. Mauriziano dove lo attende l'addetto al controllo quali – quantitativo della merce. Avviene la consegna della merce e del DDT (documento di trasporto) all'operatore che lo timbra, lo firma e ne effettua una scansione ed una copia e consegnandola al corriere per certificare l'avvenuta consegna. Successivamente l'operatore inizia il conteggio della merce e qualora la merce non sia conforme con il quantitativo riportato dal documento di trasporto provvede ad informare un addetto dell'ufficio amministrativo e anche le farmaciste di settore. L'addetto amministrativo a seconda del quantitativo può prendere due decisioni:

- Emettere una nota di credito: il quantitativo consegnato è maggiore a quello richiesto e quello riportato nel DDT motivo per il quale la fattura associata a tale movimento andrebbe a sovrastimare la spesa necessaria dell'azienda.
- Emettere una nota di debito: rappresenta il caso opposto ovvero quando il quantitativo del materiale consegnato è inferiore a quello richiesto e riportato sul documento di trasporto.

Una volta compilata la nota viene inoltrata al fornitore che provvederà al saldo dei quantitativi. Una volta risolta questa problematica o nel caso in cui la merce arrivata sia numericamente giusta (quasi totalità delle volte) si procede al controllo qualitativo effettuato a campione e sfruttando l'esperienza dei lavoratori che conoscono le possibili criticità delle confezioni appartenenti alle diverse case farmaceutiche. Se viene individuato un non conforme viene effettuata una analisi con le farmaciste e successivamente viene attivata la procedura inerente il reso della merce che sarà argomento del paragrafo successivo.
Dopo aver superato questo passaggio o nell'eventuale che il controllo qualitativo abbia avuto un esito positivo si procede con il login da parte dell'operatore di magazzino sull'ERP aziendale "Eusis" e si procede al caricamento della bolla in formato digitale:

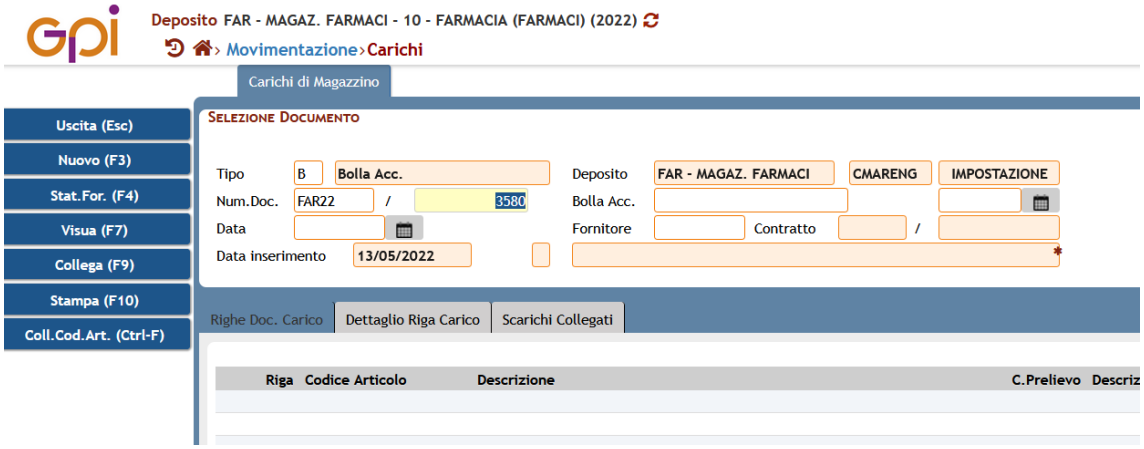


Figura 41 Schermata inserimento bolla digitale

Il caricamento della bolla sul sistema permette anche di allegare la scansione dell'ordine in modo tale da poter tenere salvato tutto il materiale ed eventualmente consultarlo in futuro senza dover cercare l'originale cartaceo. L'operazione viene reiterata fino all'ultimo documento di trasporto. Una volta completata questa operazione viene generato un input per il WMS ovvero nella sezione accettazione risulta una nuova riga contenente le caratteristiche del farmaco inerente il DDT che è pronto per essere introdotto al magazzino. A questo punto ci sono due possibilità:

- L'operatore addetto al controllo conferma il farmaco;
- L'operatore tecnico che si interfaccia al WMS per gli scarichi effettua un ulteriore controllo inerente il lotto e la scadenza e successivamente accetta il farmaco.

Molto spesso per una questione di carichi di lavoro questa operazione viene eseguita come descritto nel secondo punto ovvero a fine mattinata l'operatore tecnico WMS effettua un ulteriore controllo del farmaco prima dell'accettazione. Questo assetto è stato richiesto dalle farmaciste di settore; fino a poco tempo fa commettere l'errore in questa fase risultava essere un problema in termini di tempo in quanto dopo l'accettazione di un farmaco con caratteristiche sbagliate venivano bloccate le modifiche inerenti a quel prodotto che potevano essere effettuate dall'assistenza di GPI contattabile tramite la generazione di un ticket interno ai sistemi informativi. Successivamente all'aggiornamento di sistema effettuato in data 17/03/2022 attualmente è possibile effettuare tali modifiche quindi questa sorta di "indipendenza" porta dei benefici in termini di temporali.
Nel momento in cui l'addetto tecnico WMS riscontra una problematica non accetta virtualmente il farmaco in magazzino e avvisa il tecnico del controllo quali-quantitativo dell'errore manifestatosi. L'addetto al controllo recepisce l'errore e modifica le quantità o inserisce il lotto e scadenza se nel passaggio precedente avesse saltato questo step; qualora la problematica non rientri tra questi scenari verrà aperto un ticket all'assistenza di GPI.
Successivamente l'addetto al controllo deposita la merce sul suo carrello e la trasporta dal magazzino 2 al magazzino 3 ed effettua una distinzione:

- MERCE A TRANSITO: sono quei prodotti che non generano una giacenza nel magazzino farmaci centrali ma vengono ordinati e consegnati ai sottomagazzini che portano una giacenza parallela. Questi prodotti vengono posizionati insieme alle ceste/scatole che vengono giornalmente consegnate ai diversi centri di costo.
- MERCE A STOCK: prodotti che vengono ordinati da e per il magazzino farmaci centrale e che ne aggiornano la giacenza. Questi farmaci vengono posizionati in un'area temporaneamente fino al momento del deposito a scaffale o nel robot, mentre quelli da frigo vengono subito stoccati negli appostiti spazi. L'esperienza dei magazzinieri porta a velocizzare questo passaggio in quanto se un prodotto non è stoccabile per dimensioni e peso nel robot oppure essendo un prodotto ad alta rotazione viene lasciato appositamente a scaffale, l'operatore provvede a posizionarlo nella specifica ubicazione.

A questo punto l'operatore addetto al picking richiede una bolla di riassortimento al collega addetto al WMS per il carico semiautomatico realizzata attraverso la sezione "riassortimento" >> "attività riassortimento" e cliccando sul pulsante verde in alto a sinistra della schermata si compilano i campi proposti:

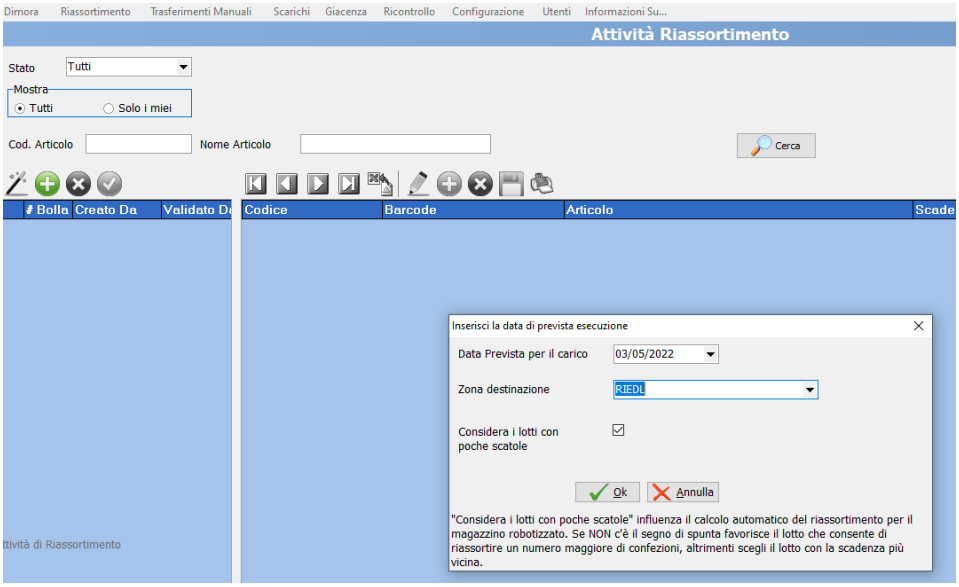


Figura 42 Schermata del BusterPickAgent per il riassortimento: inserimento data e zona

Si effettua una scansione del barcode si sceglie il lotto e la scadenza associato e si salva la lista; una volta finita la lista si clicca sulla spunta evidenziata per dare avvio al processo di riassortimento.

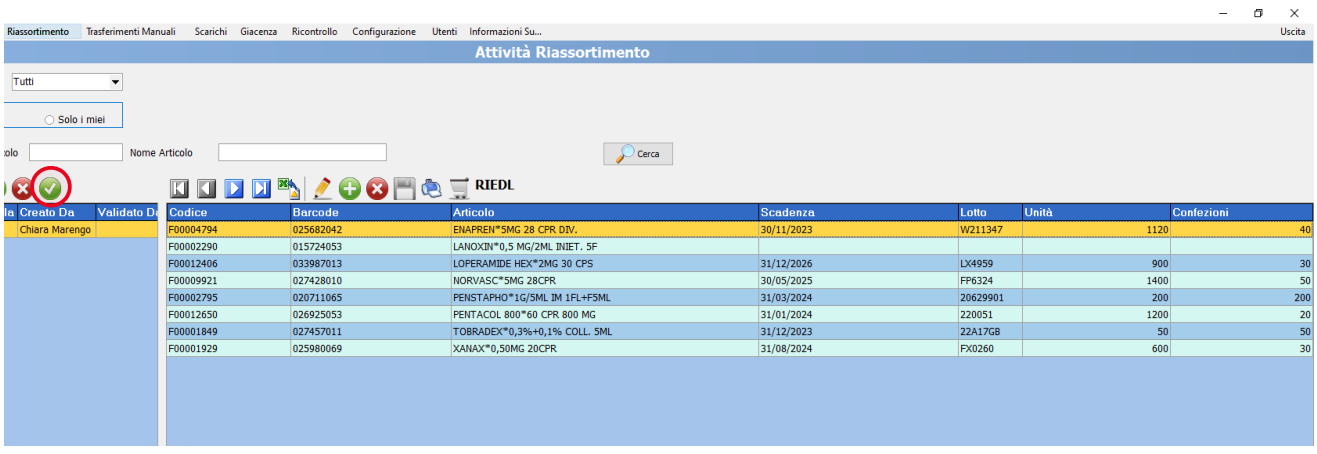


Figura 43 Lista di carico completa e pronta per il riassortimento

L'operatore si dirige al terminale per il carico semi - automatico ed inserisce il numero di caricamento associato alla bolla che il sistema ha generato nello step precedente. Effettua una ri-misurazione (figura 44) dei farmaci da caricare che consiste nello stoccare una

confezione per ogni tipologia di farmaco presente nella lista: questo viene fatto per aggiornare i dati inerenti alle misure delle confezioni alla macchina che in questo modo il processo viene completato senza alcun intoppo. Capita, a volte, che senza la misurazione delle confezioni il macchinario ne scarti qualcuna poiché non trova spazio disponibile o un riferimento per quel prodotto.

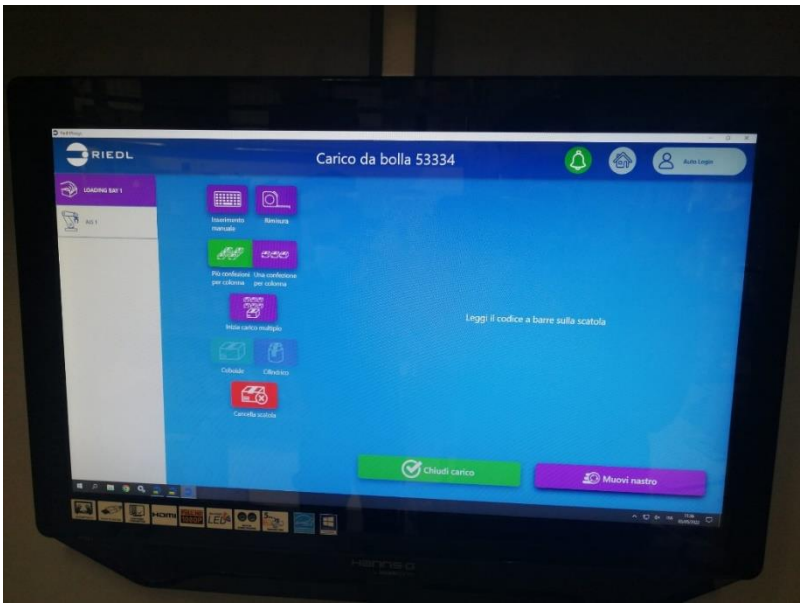


Figura 44 Schermata video con comandi della postazione di carico semi – automatico

Una volta completata questa fase si passa al carico multiplo che consiste nella scansione del barcode su un lettore ottico posizionato sul banco di carico a cui seguirà una proiezione del profilo dell'item proposta dalla macchina come mostrato in figura 45:

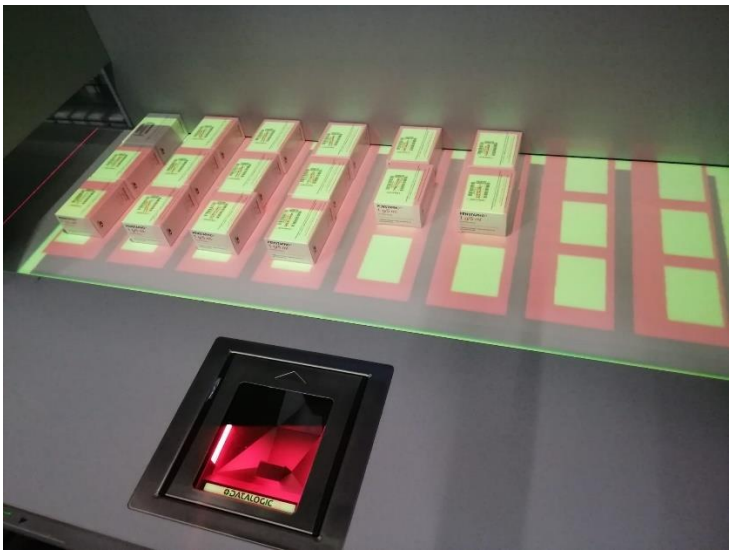


Figura 45 Proiezione della dimensione e del numero di farmaci posizionabili a seguito della scansione del barcode

Dalla figura è possibile notare che le dimensioni della scatola siano quelle in giallo ma vi è una tolleranza espressa dal colore rosso. In questo modo è la macchina a fornire le indicazioni su quante confezioni è possibile caricare per volta. L'unico accorgimento è quello di posizionare le confezioni con il barcode rivolto verso l'alto. Dopo aver posizionato tutte le confezioni proposte si clicca sul comando "muovi nastro" per poter procedere con il caricamento dei farmaci restanti reiterando la stessa procedura.

Infine l'operatore che si interfaccia al sistema WMS dopo aver realizzato la bolla di caricamento semi-automatico per il suo collega procede al caricamento automatico dei farmaci. Per la fase di caricamento l'operatore realizza a una nuova bolla, ripetendo gli stessi step descritti in precedenza, per i prodotti che andrà ad inserire nella baia di carico dotata di nastro trasportatore che porta al braccio meccanico del dispositivo automatico.

Figura 46 Modulo AIS per il caricamento automatico dei farmaci

E' da ricordare che il robot da priorità al caricamento semi – automatico che a quello automatico. A questo punto volge al termine l'attività dell'addetto e la macchina caricherà nel pomeriggio e nella serata tutte le confezioni presenti nella baia di carico.

3.2.2.3 PROCESSO DI RESO

L'operazione di reso, illustrata nell'allegato 3, ha inizio nel momento in cui l'operatore di magazzino, tendenzialmente quello addetto al controllo quali-quantitativo, si accorge della presenza di merce quantitativamente errata e di merce danneggiata. Una volta individuata l'anomalia viene contattata una farmacista per comunicare l'accaduto valutando la soluzione proposta per la procedura di reso; inoltre viene comunicata tale decisione all'addetto amministrativo che provvede a comunicare il problema alla ditta fornitrice. La ditta riceve la comunicazione e dopo le opportune considerazioni e verifiche può autorizzare o meno il reso. Qualora venga autorizzato l'operatore di magazzino provvede caricamento del DDT fornito dal corriere e successivamente alla compilazione del documento cartaceo in triplice copia (una per il corriere, una per il magazzino ed una per il personale amministrativo) e dopo essersi loggato sul portale dell'applicativo "Eusis" realizza la bolla di reso digitale come proposto dalla figura 47:

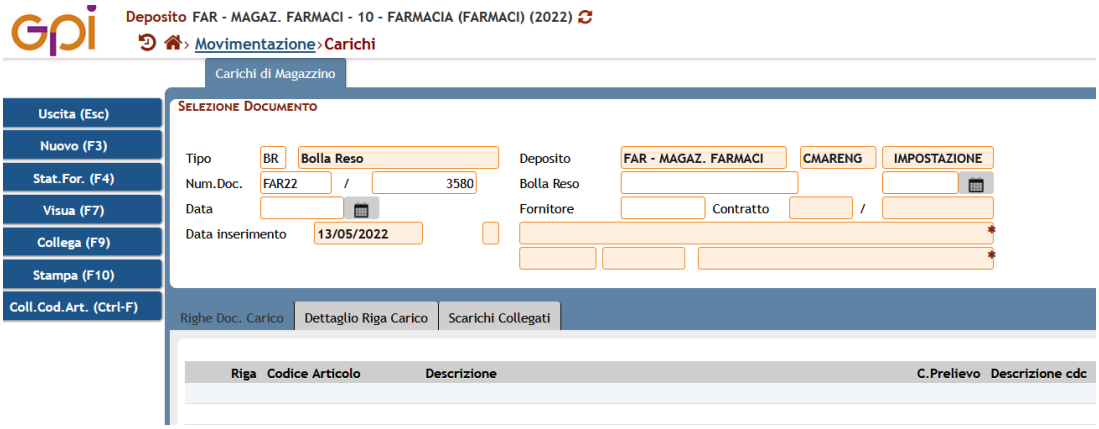


Figura 47 Schermata compilazione bolla di reso

Dove alla dicitura "Bolla Reso" viene inserito il numero interno delle bolle prodotte e il fornitore e contratto come riportato sul DDT originario consegnato dal corriere; per il resto si procede determinando la quantità da rendere ed alla fine del procedimento si allega una immagine per testimoniare il movimento. Successivamente l'operatore effettua il login sull'applicativo WMS aziendale e visualizza il movimento generato su Eusis al momento della compilazione della bolla di reso come una attività di scarico con dicitura "reso a fornitore". Come se fosse un normale scarico viene avanzato e fatto uscire dal macchinario o prelevato da scaffali/frighi a seconda dell'ubicazione. A questo punto viene preparata la consegna per il corriere che dopo avere prelevato il materiale e la documentazione inerente consegna la merce al fornitore in un processo che viene definito *reverse logistic*. Nel caso in cui il fornitore non provvederà al rifornimento del materiale mancante o danneggiato l'operatore di magazzino provvederà a chiudere l'ordine che

altrimenti risulterebbe pendente e darebbe cattive informazioni alle farmaciste potendo anche inficiare sui futuri riordini.

3.2.2.4 PROCESSO DI GENERAZIONE DEGLI ORDINI

Questo processo, visionabile all'allegato 4, ha inizio dalle farmaciste che una volta effettuato il login sull'applicativo "Eusis" provvedono al lancio del sottoscorta. Questa è una procedura che può essere effettuata con diverse tempistiche: una volta giorno, una volta a settimana fino ad una volta al mese a seconda delle politiche interne dell'azienda. Si può dunque affermare che la gestione del sottoscorta e di conseguenza gli ordini generati sono delle scelte strategiche dell'impresa. Qualora il sottoscorta non generi alcuna proposta d'ordine il processo termina qui ma in caso opposto viene determinata anche la quantità da ordinare (secondo le metodologie proposte nel capitolo 4). Al momento della generazione degli ordini per tutti i prodotti in sottoscorta la farmacista salva lo scenario con i quantitativi proposti. Coloro che completano l'ordine inserendo i fornitori, i contratti ed altre note come per esempio penali per la consegna oltre una certa data indicata sono gli addetti amministrativi.

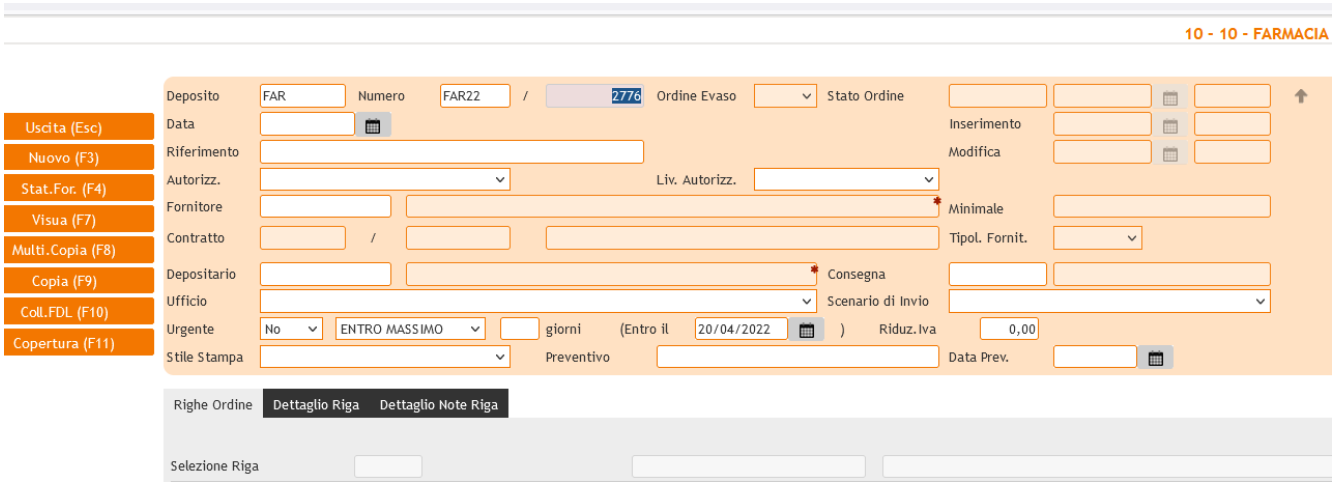


Figura 48 Schermata completamento ordini

In questo modo avviene la trasformazione della proposta in ordine, successivamente gli operatori amministrativi effettuano l'accesso su un altro tool dell'ERP fornito da GPI chiamato DigitGo che ha la funzionalità di spedire e tracciare alcuni movimenti come ordini e fatture.

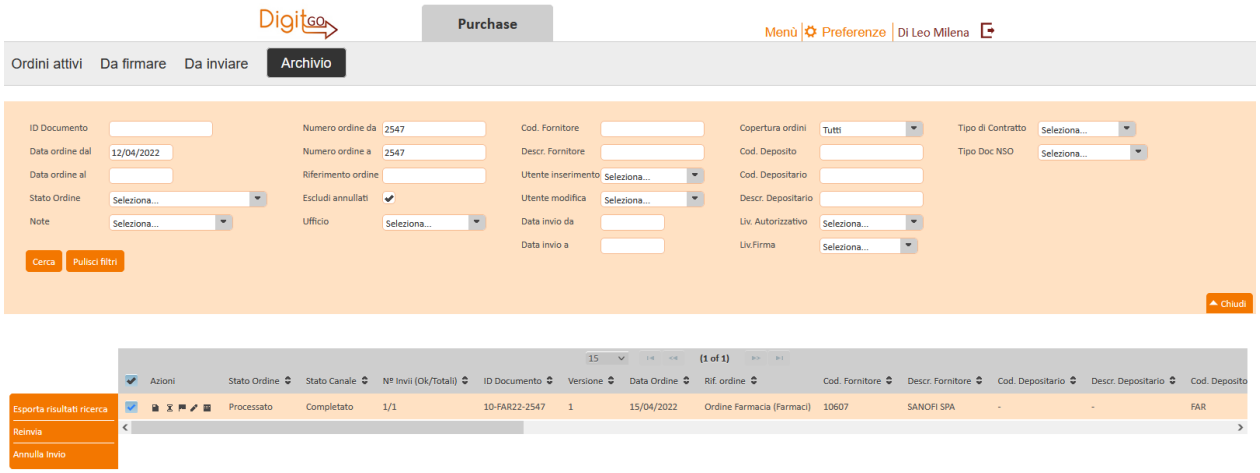


Figura 49 Schermata DigitGo per invio ordine

Compilano i campi liberi proposti dalla maschera fornita dal sistema e mandano in firma l'ordine; la firma può essere posta dal personale dirigente come le farmaciste di reparto che periodicamente controllano il loro portale e quando trovano un nuovo movimento lo controllano e, se quanto riportato è corretto, procedono con la firma. A questo punto gli operatori amministrativi eseguendo un monitoraggio degli stati di avanzamento degli ordini verificano se ve ne sono alcuni controllati e firmati, qualora ce ne fossero procedono con l'invio dell'ordine.

Figura 50 Timing spedizione ordine

Solitamente l'invio dell'ordine al fornitore avviene nel giro di poche ore ma ci sono state nel tempo problematiche dovute a cali di connessione e di difficoltà nella comunicazione tra i diversi software presenti nelle varie aziende che hanno portato il ritardo a qualche giorno ed a volte al mancato arrivo del documento sebbene dal portale aziendale risultasse come correttamente inviato e consegnato. Sono problematiche attualmente presenti in

diverse imprese frutto della complessa gestione ed implementazione di software ed interfacce diverse che devono comunicare tra loro e che sono soggette a manutenzione giornaliera. Prima di giungere al fornitore gli ordini devono effettuare un ulteriore step che dal 1° Febbraio 2020 è divenuto pubblico per tutti gli enti del Servizio Sanitario Nazionale tramite l'NSO[35] (nodo di smistamento ordini). L'NSO provvede alla consegna dei documenti, certifica che l'invio sia stato effettuato correttamente e che i dati scambiati siano corretti al fine di rendere possibile i successivi passaggi relativi alla fatturazione ed al pagamento. Gli elementi fondamentali che caratterizzano questo passaggio sono il *messaggio* dove sono indicati il mittente ed il destinatario ed il *documento* che consiste sostanzialmente con il corpo del messaggio contenente i diversi dati che caratterizzano la prestazione (prodotto, quantità, prezzo…). Il messaggio viene quindi identificato, validato ed inoltrato. Gli attori presenti in questo passaggio sono tre:

- CLIENTE: in questo caso la Pubblica Amministrazione o un ente che la rappresenta provvedendo all'acquisto di beni o servizi;

- FORNITORE: colui che fornisce i beni o servizi in questione o chi ne fa le veci;

- INTERMEDIARIO: soggetto che gestisce lo scambio.

Le modalità con le quali i soggetti sopradescritti interagiscono possono essere le stesse che caratterizzano la Fatturazione Elettronica o tramite l'infrastruttura PEPPOL.[36]

Una volta giunto al fornitore, avviene la preparazione dell'ordine e contestualmente la relativa documentazione a cui segue la spedizione del materiale. Una volta che un farmaco esce dal sito di distribuzione viene immesso nella rete della distribuzione all'ingrosso che ha come obiettivi quelli di rifornire i vari enti presenti sul territorio, essere tempestivi per quanto riguarda le consegne e la corretta conservazione del farmaco soprattutto se a temperatura controllata. [37]
I principali attori che caratterizzano questa fase sono due: grossisti e depositari e devono essere autorizzati[38]. I *depositari* possiedono il materiale e distribuiscono ai grossisti per conto dei titolari dell'AIC in base ai contratti stipulati; queste figure non distribuiscono la totalità dei prodotti ma solamente quelli con i quali si ha un contratto di deposito e consegna con i proprietari dell'AIC. I *grossisti* sono i distributori secondari che hanno la proprietà solo dei farmaci che distribuiscono e sono più vicini al cliente finale. A questo punto il materiale arriva all'A.O. Mauriziano che segue le procedure di firma dei documenti e controllo quali-quantitativo della merce a cui segue il caricamento digitale della bolla di accompagnamento. Come ultimo passaggio avviene l'agganciamento della fattura all'ordine e alla sua liquidazione da parte del personale amministrativo.

[35] https://blog.osservatori.net/it_it/nso-ordine-elettronico-come-funziona
[36] Ibidem
[37] https://www.salute.gov.it/
[38] Ibidem

3.3 TECNOLOGIE UTILIZZATE

Il magazzino farmaci presenta diverse tecnologie implementate nei vari anni sia a livello di gestione informatizzata delle procedure che a livello di picking ma anche per il trasporto.

3.3.1. SISTEMA ERP

L'Enterprise Resource Planning è una tipologia di software che le varie imprese utilizzano al fine di adoperare una corretta gestione dei business quotidiani dalla contabilità all'approvvigionamento passando per la gestione dei progetti e dei rischi fino alla logistica e supply chain.[39] Questi sistemi permettono l'acquisizione e lo scambio di dati che rappresentano un requisito fondamentale per una azienda al fine di restare al passo con la quarta rivoluzione industriale ormai in atto da qualche anno, ma anche fonte per poter quantificare e ragionare su processi che non erano ancora stati misurati. Per migliorare un qualcosa bisogna prima misurarlo e successivamente pensare a delle strategie che portino al raggiungimento dell'obiettivo concordato. Gli ERP prevedono una struttura di dati che condivide un database in modo tale che le informazioni scambiate nell'impresa vengano in un certo senso normalizzate e poste in un'ottica di User Experience comune. Quindi gli schemi che si vengono a creare sono interconnessi con le diverse aree di business ed alimentati costantemente rendendo, il software, un veicolo per l'integrazione di dati, tecnologie ma anche di lavoratori e quindi di persone andando a definire un nuovo concetto di impresa.

Figura 51 Interconnessione tra tutti gli attori della filiera grazie alla condivisione dei dati

[39] https://www.oracle.com/

Per arrivare a questa tecnologia bisogna fare un salto nel passato ricordando che nei primi decenni del '900 venne sviluppato e messo in pratica l'Economic Order Quantity (EOQ) che forniva la quantità ottimale che accomunasse le prestazioni di produzioni a quelle di economicità a livello industriale. Negli anni '60 ci fu un restailing della pianificazione dei fabbisogni che si affermò con l'introduzione del Material Requirement Planning (MRP) che andava a legare i concetti dell'EOQ al computer mainframe. Questa soluzione fu implementata fino allo sviluppo dell'MRP II che, come suggerisce il nome, integra dei moduli software rispetto al suo predecessore integrando diverse attività di produzione. Alla fine degli anni '90 si giunge all'affermazione dell'ERP ed un'ulteriore balzo in avanti è stato effettuato perché inizialmente l'implementazione era molto costosa e richiedeva spazi considerevoli (sale server) con manutenzione e aggiornamento effettuati poche volte nel corso degli anni. [40]Oggi la possibilità di avere un software come servizio nel cloud tramite uno "stoccaggio" su server remoti permette di aggiornare il sistema più volte l'anno garantendo, laddove richiesto, la versione più recente e personalizzazioni sulla propria impresa.
Ci sono molti benefici dovuti all'introduzione di una tecnologia simile all'interno di una impresa come:

- RIDUZIONE DEI COSTI: tramite best practice, tracciabilità dei dati, definizione e standardizzazione dei processi;
- AUMENTO DELL'EFFICIENZA: potersi muovere attraverso uno strumento altamente tecnologico e che permette l'immagazzinamento di dati che molto spesso noi umani non riusciamo a gestire, legato ad una esperienza di lavoro comune porta al raggiungimento dei risultati e come detto nel punto precedente anche riducendone i costi;
- MAGGIORE COLLABORAZIONE: con un sistema software del genere ogni o operatore lavora sulla sua sezione condividendo i propri dati con il personale di amministrazione che può muoversi verticalmente e orizzontalmente nei vari processi recuperando le informazioni necessarie per prendere le decisioni migliori.
- MIGLIORE VISIONE DI BUSINESS: grazie all'acquisizione e condivisione di dati che posti nelle giuste relazioni forniscono informazioni alle imprese su come muoversi nei propri processi o nel mercato;
- MINORI RISCHI: grazie all'integrità dei dati e alla possibilità di poter effettuare un controllo puntuale.

G.P.I. essendo il partner aziendale dell'A.O. Mauriziano di Torino fornisce questo tipo di tecnologia denominata Eusis. A metà Marzo 2022 GPI ha effettuato il go live dell'ultimo aggiornamento del sistema effettuando un balzo temporale di oltre un decennio al fine di fornire all'A.O. Mauriziano un software più recente per l'espletamento delle diverse

[40] https://www.saep.it/magazine/dagli-anni-60-ad-oggi-storia-evoluzione-sistemi-erp/

funzioni aziendali soprattutto in funzione dell'ultima tecnologia installata. Per quanto concerne la logistica del farmaco tale sistema è utilizzato dal magazzino farmaceutico tramite un modulo operations che permette le operazioni mostrate in figura 52:

Figura 52 Elenco delle operazioni disponibili per i magazzini

Esso è adoperato da tutti i dipendenti appartenenti alla struttura organizzativa sopra descritta.

3.3.2 WMS

Il Wherehouse Management System (WMS) è un software gestionale puramente logistico che si fa carico dell'ottimizzazione di tutti i suoi flussi dall'accettazione della merce sino alla spedizione al cliente.[41] Nasce come uno strumento di tracking dei prodotti e per la gestione delle scorte ma può anche individuare la posizione migliore dove conservare il materiale e guidare gli operatori o altre tecnologie ad esso associate nell'attività di picking.

L'A.O. Mauriziano di Torino, sempre tramite il suo partner aziendale di progetto, ha introdotto contemporaneamente all'installazione dell'armadio robotizzato questa tipologia di software che è integrato con il sistema ERP aziendale come possibile notare dalla figura n.53:

[41] https://www.mecalux.it/

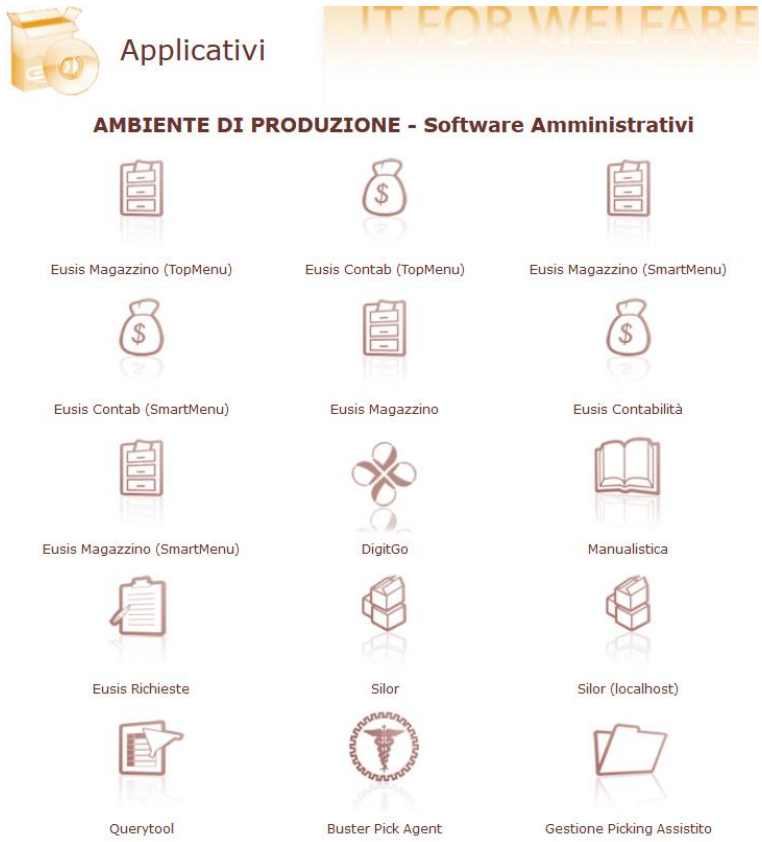


Figura 53 Schermata GPI con tutti i tool a disposizione

Il software in questione è il Buster Pick Agent:

Figura 54 Logo Buster Pick Agent

L'addetto effettua l'accesso inserendo le proprie credenziali su Eusis (ERP) e cliccando sulla icona di sopra mostrata e reinserendo le stesse credenziali appare la seguente schermata:

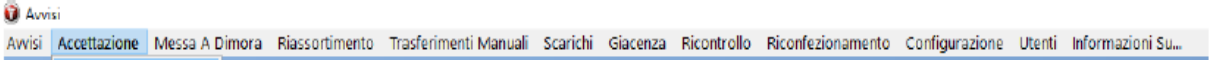


Figura 55 Lista operazioni svolgibili con software WMS

Sulla sezione *avvisi* vengono proposti eventuali disallineamenti del magazzino robotizzato o prodotti che dovrebbero essere inseriti nelle apposite ubicazioni o ordinati a seconda dello storico relativo al carico e scarico dei singoli prodotti.

Dalla sezione *accettazione* si possono vedere le attività che consistono nell'elenco dei vari prodotti che sono stati consegnati da parte dei trasportatori dei fornitori al magazzino e visualizzabili su questa schermata a seguito del caricamento elettronico della bolla sull'ERP da parte dell'addetto. E' possibile anche visualizzare ed eventualmente prendere in carico delle richieste di reso da parte dei reparti oppure altri carichi come un prestito da parte di un altro ente. Nel momento dell'accettazione lo stato dell'articolo può essere di 4 tipi:

- LAVORABILE: riguarda tutti i documenti che non sono stati ancora evasi ed è il valore di default impostato dal sistema;
- BOZZA: documenti che vengono rimandati al magazzino centrale per effettuare un ricontrollo o una modifica del documento di carico;
- COMPLETATO: rappresenta i documenti che sono stati evasi e i cui prodotti sono stati sistemati correttamente nelle opportune ubicazioni;
- ANNULLATO: documenti di carico che sono stati cancellati.

Alla sezione *messa a dimora* si può decidere dove andare a posizionare il farmaco nei vari slot disponibili in magazzino. Questa funzionalità non viene quasi mai utilizzata in quanto il farmaco ha già definito in anagrafica l'ubicazione per lo stoccaggio che facilita il procedimento per gli operatori di magazzino.

Per quanto riguarda la voce *riassortimento* si può realizzare una lista di carico, visualizzare lo storico delle liste realizzate in passato selezionando l'intervallo di tempo desiderato ed inoltre si possono visualizzare le statistiche relative al carico in atto o a quelli passati.

La sezione inerente ai *trasferimenti manuali* permette lo scarico di uno o più farmaci senza la necessità di seguire una richiesta; questa procedura avviene nel momento in cui si manifestano delle urgenze e l'operatore, previa autorizzazione da parte di una farmacista, inserisce manualmente i dati inerenti i prodotti e le quantità da scaricare oltre che il centro di costo al quale imputare la merce.

Per gli *scarichi* come descritto nel paragrafo precedente si visualizzano nella sezione *attività* le varie richieste presenti ed una volta selezionate si inoltrano alla sezione *scarichi* dalla quale è possibile avviare a tutti gli effetti l'erogazione dei prodotti dalla macchina scegliendo la baia d'uscita o il prelievo dagli scaffali e/o dai frighi.

Il menù *giacenza* permette di visualizzare la giacenza per ogni articolo con relativo lotto scadenza, ubicazione e altre info come mostrato in figura 56:

Articolo			Lotto		Ubicazione		Reale		Disponibile			Altre Info		
Codice	Barcode	Articolo	Lotto	Scadenza	Zona	Ubicazione	Utà	Conf	Utà	Conf	Blocco	ATC	Descrizione ATC	Principio Attivo
F00015953	036816027	ABBA*875+125 12 BUS	21036	31/03/2023	RIEDL	RIEDL RIEDL	1632	136	1632	136		J01CR02	AMOXICILLINA ED IN	AMOXICILLINA + ACIDO CLAVULANICO
F00015953	036816027	ABBA*875+125 12 BUS	21036	31/03/2023	SCAFFALI	SCAFFALI - L1 A, 1, 0	84	7	84	7		J01CR02	AMOXICILLINA ED IN	AMOXICILLINA + ACIDO CLAVULANICO
F00015953	036816027	ABBA*875+125 12 BUS	21036	31/03/2023	SCAFFALI	SCAFFALI - L1 A, 1, 0	1872	156	1872	156		J01CR02	AMOXICILLINA ED IN	AMOXICILLINA + ACIDO CLAVULANICO
F00015954	036816015	ABBA*875+125 12 CPR	220287	31/01/2024	RIEDL	RIEDL RIEDL	24	2	24	2		J01CR02	AMOXICILLINA ED IN	AMOXICILLINA + ACIDO CLAVULANICO
F00009551	036582207	ABILIFY*7 SMG/ML IM	20048687	30/04/2022	RIEDL	RIEDL RIEDL	34	34	34	34		N05AX12	ARIPIPRAZOLO	ARIPIPRAZOLO

Figura 56 Esempio di visualizzazione della giacenza di alcuni articoli tramite software WMS

Alla colonna *"blocco"*, se presente ci dice la natura che nella maggior parte è "disallineamento del magazzino robotizzato" ovvero la macchina si rende conto che possono esserci dei problemi di diversa natura come:

- Farmaco non allineato perfettamente a livello geometrico che potrebbe causare dei fallimenti nella fase di prelievo con la pinza;
- Numero del farmaco mostrato in schermata non concorde con il numero di confezioni o unità presenti fisicamente all'interno.

Per risolvere questi disallineamenti occorre aprire un ticket all'assistenza che provvederà ad effettuare un ricontrollo dei farmaci in questione.
E' possibile, sempre su questo menù giacenze, visualizzare le giacenze in una data passata ed ottenere lo storico della tracciabilità di un dato farmaco.

La sezione *ricontrollo* permette di effettuare una verifica delle merci presenti nell'armadio robotizzato oppure rientra nelle operazioni inerenti alla gestione a lotto e scadenza di un farmaco che viene trattato per la prima volta dall'azienda o per il quale si vuole definire una ubicazione.

Gli ultimi menù presenti servono sostanzialmente come riferimenti informativi gli utenti che ne hanno accesso, sulle informazioni riguardo la licenza del software. Il menù *configurazione* invece permette di settare dei valori per ogni farmaco: se è possibile stoccarlo nell'impianto RIEDL o meno, giacenza consigliata, livello di attenzione. Ad oggi questa sezione è poco se non per nulla utilizzata dai dipendenti dell'A.O. Mauriziano ma gestita ed eventualmente modificata da GPI.

3.3.3 TERMINALINI

L'azienda partner GPI ha dotato la struttura di palmari necessari per le attività di picking manuali. E' una strumentazione molto simile ad uno smartphone, quindi non ingombrante per gli operatori e con la possibilità di inserire una scheda telefonica e renderlo un cellulare a tutti gli effetti. E' collegato al software WMS aziendale e dopo avere effettuato lo sblocco tramite un codice o un segno (come i nostri cellulari) mostra la seguente schermata:

Da questo strumento è possibile quindi accettare la merce, gestire gli scarichi ed effettuare dei trasferimenti permettendo agli operatori di poter lavorare anche distanti da un computer.

Nelle fasi di scarico si clicca il riquadro in giallo e viene mostrata la seguente schermata:

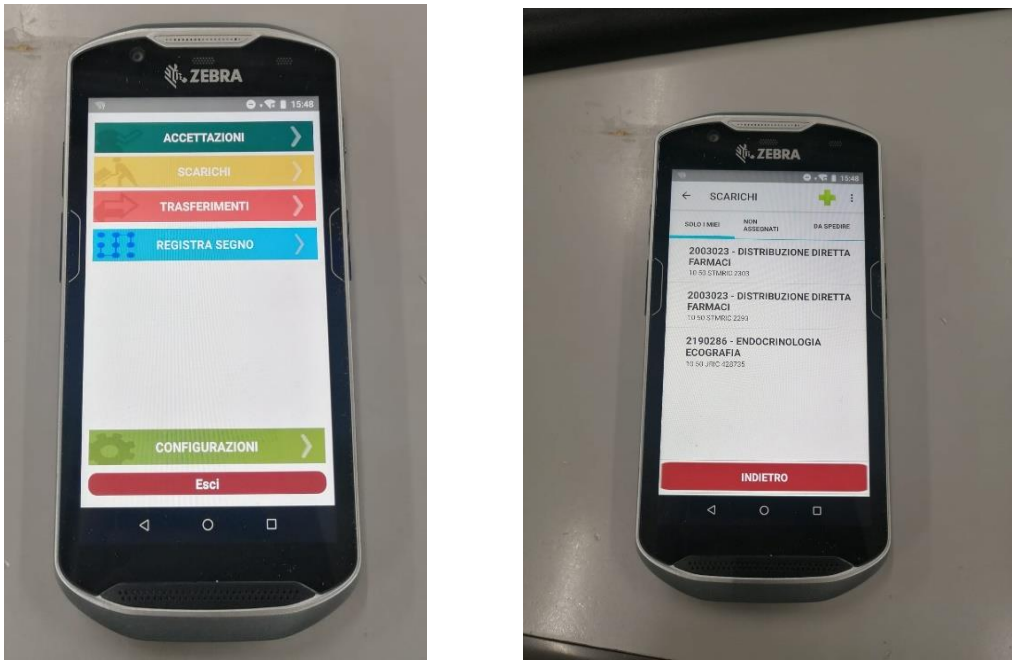


Figura 57 Schermata introduttiva e schermata scarichi proposti

In questo modo l'operatore sceglie il reparto che intende servire cliccandoci sopra e gli viene proposta la lista di prodotti da prelevare esternamente all'impianto RIEDL (figura 58)

Figura 58 Proposta lista picking esterno

La lista guida l'operatore durante il percorso di picking; attualmente i prodotti a scaffale seguono un ordine alfabetico come è possibile notare dall'immagine. Qualora l'ordine seguisse la numerazione delle ubicazioni la stessa lista di farmaci avrebbe avuto, graficamente, un ordine differente.

E' una tecnologia interessante che riduce ulteriormente gli errori umani in fase di prelievo in quanto la scansione dell'AIC ci permette di capire immediatamente se il farmaco in questione è corretto o meno. Essendo stato sul campo per un addetto non esperto è molto semplice sbagliare in quanto ci sono farmaci con nomi simili o stesso nome ma con dosaggio differente che possono trarre in inganno e generare un errore. Le testimonianze di alcuni lavoratori e farmaciste confermano il calo degli errori dei farmaci consegnati a seguito dell'introduzione di tale strumentazione.

Ovviamente ci sono dei difetti riscontrati dagli operatori come per esempio il tempo impiegato nella scansione dei barcode nel momento in cui i quantitativi richiesti dai centri di costo sono numerosi e risulta difficile effettuare tra le 50 e le 100 scansioni dei prodotti motivo per il quale in questi casi capita che l'operatore scansioni una volta il codice per accertarsi che il farmaco sia corretto e poi esegua il conteggio complessivo senza palmare. Inoltre parlando con il personale è emerso che tali strumenti sarebbero molto utili per il controllo quali quantitativo della merce qualora ci fosse anche la possibilità di caricare le bolle senza dover effettuare l'accesso all'ERP e senza fare la scansione della bolla da allegare in quanto basterebbe scattare una foto del DDT con la telecamera presente sul palmare. In altre realtà industriali come per esempio il settore manufatturiero tali strumenti sono utilizzati all'ordine del giorno e si farebbe difficoltà a lavorare senza, basti pensare ad un magazzino di Amazon, mentre il settore sanitario si sta affacciando solo negli ultimi anni a queste tecnologie che nel futuro diventeranno indispensabili.

3.3.4 BABELE

Babele è un sistema informativo aziendale (SIO) che è incaricato di gestire la parte core dell'A.O. Mauriziano ovvero: accettazione dei pazienti, visite, refertazioni, cartelle, esami, somministrazioni, dimissioni.
E' un software messo a punto dal dottor Bo che ha implementato un sistema base reperibile sul mercato customizzandolo con le esigenze dell'A.O. Mauriziano. Questo software è utilizzato in maniera importante (quasi unicamente) dai reparti e da tutte le persone che lavorano in corsia (medici, infermieri, operatori socio-sanitari, farmaciste…) mentre per quanto riguarda il magazzino è quello che viene utilizzato meno in quanto l'attività di magazzino è importante per l'azienda ma, non rappresentando un processo core, la struttura ha deciso di avvalersi delle competenze di GPI per le funzioni di magazzino e servizi amministrativi (contabilità, ordini, fatturazione, liquidazione). Dall'esperienza maturata in azienda per le attività di magazzino, l'applicativo Babele è determinante nel momento della compilazione dell'anagrafica dell'articolo (nome, codici,

UT per confezione…) ed, in merito all'introduzione della tecnologia introdotta grazie al processo LIFEMED, alla gestione a lotto e scadenza del farmaco spuntando la casella corrispondente come mostrato in figura 59:

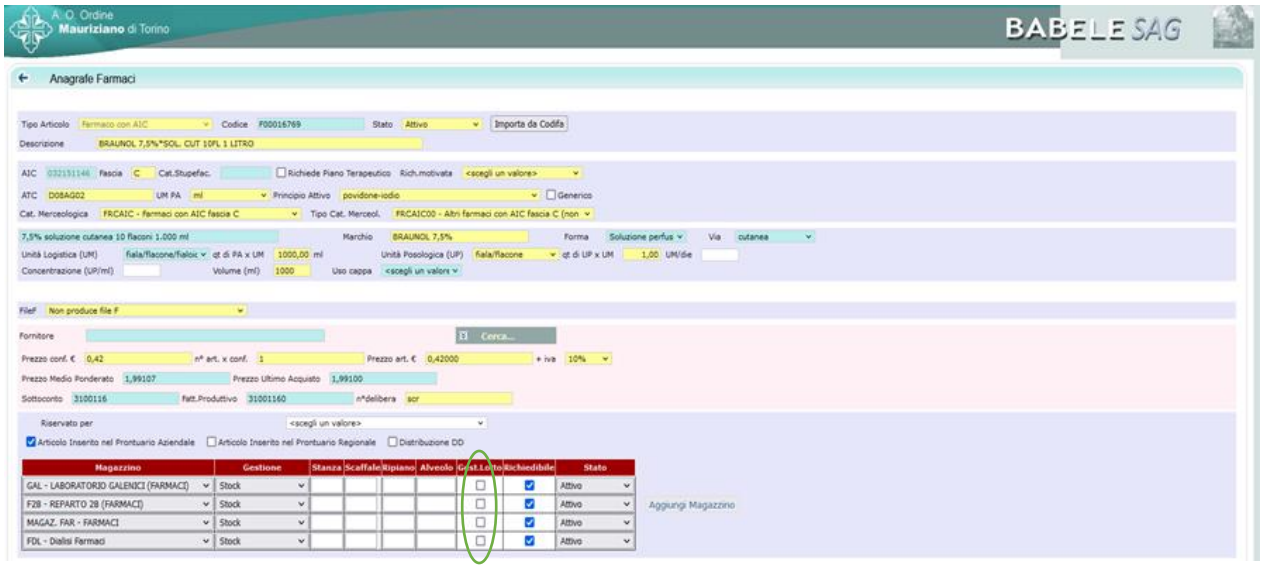


Figura 59 Attivazione gestione lotto e scadenza da applicativo Babele

Una volta impostata la gestione a lotto e scadenza allora è possibile gestire in maniera corretta il prodotto sfruttando l'integrazione con il WMS e diventa un passaggio fondamentale nel momento in cui il dato farmaco può essere stoccato nel magazzino robotizzato: nell'impianto Riedl Phasis possono essere immagazzinati solamente merci che a sistema hanno registrati i dati relativi a lotto e scadenza.

3.3.5 POSTA PNEUMATICA

E' un meccanismo che permette l'invio e la conseguente ricezione di messaggi o oggetti tramite dei contenitori, tendenzialmente cilindrici, che vengono propulsi tramite una variazione di pressione attraverso una o più condutture.[42] Ovviamente il contenuto scambiato deve essere di piccole dimensioni come fiale, documenti o farmaci. E' una tecncologia che nell'uso aziendale risulta ormai superata ma in ambienti come quello ospedaliero trova ancora campo ed efficacia velocizzando, se opportunamente strutturata, il passaggio fisico di materiale tra diversi reparti o magazzini.

[42] https://www.swisslog-healthcare.com/

Figura 60 Postazione di posta pneumatica con relativi bussolotti presente nel magazzino 3 dell'A.O. Mauriziano

Nel caso specifico del magazzino farmaci è utilizzato nel momento in cui vi sono urgenze e sia il reparto, sia il magazzino non ha una risorsa da poter imputare al trasporto oppure nel momento in cui vengono consegnati i fuori prontuario. I fuori prontuario giornalmente vengono consegnati verso le 15:30 – 16:00, gli operatori di magazzino provvedono ad avvisare i reparti della presenza del farmaco richiesta e per velocizzare le operazioni possono essere spediti anche in virtù del fatto che la giornata lavorativa di un operatore logistico termina alle 16:15.

CAPITOLO 4: DISCUSSIONE DEI RISULTATI

In questa sezione verranno analizzati e discussi i risultati inerenti all'analisi dei 17 KPI che l'A.O. Mauriziano ha stilato con il Politecnico di Torino. Prima di procedere con l'analisi e la discussione dei risultati ottenuti, è utile approfondire il concetto cardine su cui l'intero progetto (e di conseguenza anche questo lavoro di tesi) si costruisce: il KPI, ovvero Key Performance Index, rappresenta un indice rilevante per la valutazione di un dato processo che si vuole analizzare; inoltre, in ambito gestionale, risulta importante la determinazione e/o misurazione di tale indice ai fini del raggiungimento degli obiettivi configurati dal management aziendale.

4.1 NUMERO RIGHE EMESSE GIORNALMENTE PER UTENTE

Tabella 3 Righe evase per operatore

OPERATORE	N. RIGHE EVASE
OPERATORE 1	19734
OPERATORE 2	3560
OPERATORE 3	283
	23577

Il KPI "N° Righe OUT/ giorno persona" segnala il numero di righe evase a seguito di una richiesta da parte di un reparto o CdC (centro di costo). Il dato è stato reperito dalla videata del WMS mostrata in *figura* 61 utilizzata per la determinazione di altri indici; per ogni richiesta è possibile visualizzare l'username dell'operatore che ha svolto l'operazione.

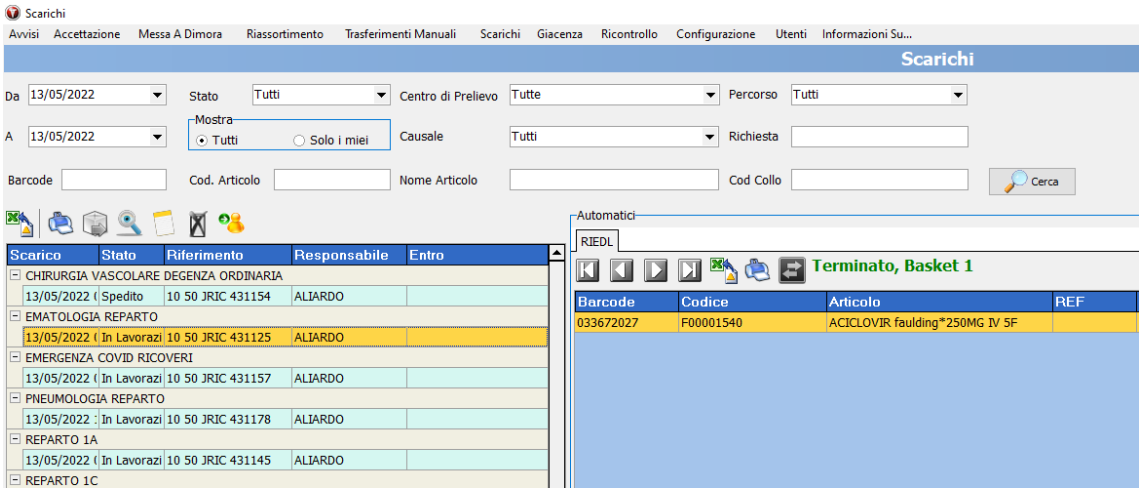


Figura 61 Videata lista scarichi con nome utente responsabile dell'operazione

Una volta approvata la richiesta effettuata dai reparti e convalidata, eventualmente a seguito di opportune modifiche, da parte delle farmaciste viene inoltrata da queste ultime tramite il comando *"Trasforma"* dall' ERP aziendale "Eusis" all'applicativo WMS "Buster Pick Agent" in dotazione alla struttura. L'operatore procede con l'avanzamento della preparazione della richiesta ed il conseguente scarico dei farmaci. Le righe considerate comprendono sia i farmaci presenti nell'armadio robotizzato RIEDL Phasis, sia quelli presenti a scaffale che quelli situati in frigo. E' doveroso ricordare che ogni riga corrisponde ad un farmaco ma la quantità è variabile da 1 a salire a seconda del numero confezioni e della necessità del reparto. E' possibile vedere dalla *tabella 2* come ci sia un operatore con un numero evidentemente più elevato di righe evase, questo perché è l'addetto che solitamente, nell'ultima configurazione lavorativa determinata dall'azienda, svolge quella mansione ma gli altri due operatori possono eventualmente sostituirlo garantendo una continuità di processo fondamentale per il rifornimento di tutti i reparti ospedalieri. Il dato mostrato in tabella è relativo all'intervallo di tempo totale di misurazione quindi rapportandolo al singolo giorno mediamente vengono evase 387 righe. Da quello che si è potuto constatare nel periodo di rilevazione dei dati è che la presenza contemporanea di un altro operatore che sappia usare l'applicativo WMS può aumentare le prestazioni in termini di tempo e qualità. Attualmente l'operatore che esegue questo lavoro deve processare tutte le richieste dovendo anche svolgere mansioni ausiliari come rispondere telefonicamente alle richieste delle farmaciste di reparto o di altri operatori e gestire le urgenze. In alcuni casi (mancato utilizzo del terminalino da parte dell'addetto al picking manuale o richieste con prodotti solo in macchina) la chiusura delle operazioni deve essere effettuata manualmente con la conseguente stampa. Ecco perché è necessaria la presenza di un altro addetto che sappia interfacciarsi proattivamente al contesto tecnologico.

4.2 NUMERO RIGHE IMMESSE GIORNALMENTE PER OPERATORE

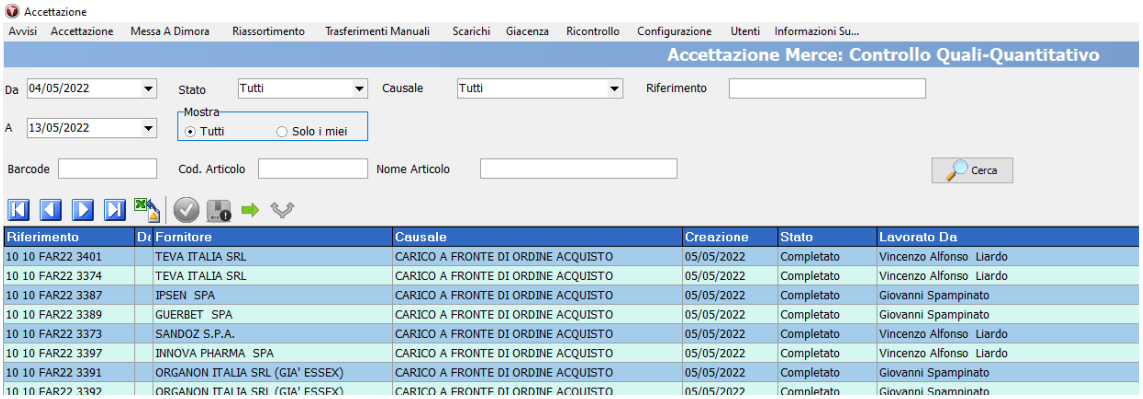
Tabella 4 Numero righe immesse per ogni operatore

OPERATORE	NUMERO RIGHE IN
OPERATORE 1	448
OPERATORE 2	99
OPERATORE 3	1243
Totale	**1790**

Il KPI "N° Righe IN/ giorno persona" punta a mostrare il numero delle righe che vengono caricate dagli operatori sul software WMS BusterPickAgent utilizzato dalla struttura.

Dal grafico si evince che questo procedimento viene svolto prevalentemente da un operatore ed ogni riga corrisponde ad uno o più farmaci, a seconda della descrizione

fornita dalla bolla di accompagnamento, che possono essere accettati in magazzino. I dati mostrati in *tabella 4* sono stati reperiti dalla schermata del WMS proposta in *figura 62:*



Riferimento	Da	Fornitore	Causale	Creazione	Stato	Lavorato Da
10 10 FAR22 3401		TEVA ITALIA SRL	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Vincenzo Alfonso Liardo
10 10 FAR22 3374		TEVA ITALIA SRL	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Vincenzo Alfonso Liardo
10 10 FAR22 3387		IPSEN SPA	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Giovanni Spampinato
10 10 FAR22 3389		GUERBET SPA	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Giovanni Spampinato
10 10 FAR22 3373		SANDOZ S.P.A.	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Vincenzo Alfonso Liardo
10 10 FAR22 3397		INNOVA PHARMA SPA	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Vincenzo Alfonso Liardo
10 10 FAR22 3391		ORGANON ITALIA SRL (GIA' ESSEX)	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Giovanni Spampinato
10 10 FAR22 3392		ORGANON ITALIA SRL (GIA' ESSEX)	CARICO A FRONTE DI ORDINE ACQUISTO	05/05/2022	Completato	Giovanni Spampinato

Figura 62 Schermata accettazione merce proposta dal WMS

Anche in questo caso il dato mostrato dalla *tabella 3* fa riferimento all'intero periodo di analisi (60gg lavorativi di rilevamento) che portano ad una media di 30 righe immesse giornalmente. Al momento dell'arrivo della merce viene effettuato un controllo quali-quantitativo e successivamente l'operatore addetto provvede al caricamento della bolla del DDT sull'ERP aziendale con l'inserimento, laddove previsto, di lotto e scadenza. Una volta terminata questa operazione il dato viene trasferito al software WMS che segnala una notifica di accettazione merci; l'operatore addetto software prima di accettare l'ingresso o il transito del farmaco si accerta che i dati inseriti siano corretti e provvede all'accettazione. Questa operazione è molto importante in quanto una volta accettata la merce bisogna effettuare una procedura ulteriore per poter modificare l'errore; fino a qualche mese fa (Marzo) la situazione in caso di errore sarebbe stata ancora più complessa in quanto con la versione precedente del software non vi era la possibilità di effettuare il secondo passaggio e la modifica sarebbe stata possibile solamente dopo l'apertura di una chiamata all'assistenza di GPI generando un ticket al reparto dei "sistemi informativi" presente in azienda. Con il nuovo aggiornamento di sistema tale procedure è possibile senza la generazione di alcun ticket ed abbreviando non di poco il lead time dovuto alla correzione del dato. La presenza di addetti formati in maniera trasversale dall'azienda permette un turnover dei vari ruoli o quantomeno la possibilità di sostituzione in caso di ferie o di malattia (specialmente in questo momento di crisi sanitaria) e di essere quindi performanti in caso di stress lavorativo senza un necessario integramento di forza lavoro nonostante i volumi trattati siano importanti. Questa attività può essere svolta da un'unica persona e se dovesse capitare un giorno di consegna molto impegnativo si può procedere, come già attuato dall'azienda nei mesi di raccolta dati, all'affiancamento per qualche ora di un addetto amministrativo che aiuti l'operatore nella fase di caricamento digitale delle bolle senza il quale non potrebbe avvenire lo stoccaggio e di conseguenza la consegna del materiale.

4.3 PERCENTUALE DI FARMACI SCADUTI

L'analisi sugli scaduti consiste nel determinare la percentuale di merce scaduta durante il periodo di analisi in azienda. Mensilmente il magazzino farmaceutico deve effettuare uno scarico della merce scaduta in quanto non più somministrabile ai pazienti e di conseguenza non più consegnabile a reparto. Questa procedura grazie al sistema WMS presente permette di risalire subito ai farmaci scaduti e anche di sapere con precisione la loro collocazione fisica in magazzino: se nell'impianto robotizzato o negli scaffali o nei frigoriferi. Se la merce è presente nel robot il prodotto viene "blindato" e bisogna attuare una procedura per poterlo sbloccare e scaricare come scaduto per evitare che uno dei prodotti in questione venga comunque consegnato ad un reparto. Inoltre i reparti devono consegnare la merce scaduta o prossima alla scadenza al magazzino farmaceutico che provvederà allo smaltimento e all'aggiustamento delle giacenze; tale operazione viene effettuata tramite uno scarico del prodotto ad un centro di costo virtuale imputato agli scaduti. Al fine di agevolare questa attività sia lato reparto sia lato magazzino è stato definito un giorno al mese nel quale è possibile consegnare la merce in magazzino ed effettuarne il corrispettivo allineamento informativo. In questo periodo di emergenza sanitaria è stato "allestito" un ulteriore centro di costo per i farmaci somministrati ai pazienti affetti sa Covid-19. L'indicatore prevede successivamente alla fase di raccolta dati di effettuare un rapporto tra i prodotti scaduti e il quantitativo dei prodotti presenti nell'intervallo di tempo considerato per poter definire una percentuale.

I farmaci hanno una scadenza a medio-lungo termine (anni) e data la recentissima digitalizzazione del magazzino (inizio 2021) con conseguente gestione dei farmaci a lotto e scadenza non è stato possibile per tutti gli scaduti risalire all'arrivo di quello specifico lotto e al suo quantitativo, oltre al fatto che l'elevato numero di referenze avrebbe complicato tutto il ragionamento. Si è pensato quindi di considerare la totalità delle merci entrate dall'inizio del periodo d'analisi fino al termine (Dicembre – Marzo) e i quantitativi dei prodotti che mensilmente venivano consegnati in farmacia per essere successivamente smaltiti. L'indicatore è stato determinato ponendo un rapporto tra gli scaduti nell'intervallo di tempo e il totale della merce giunta nello stesso periodo:

Tabella 5 Dati inerenti agli scaduti ed ai prodotti entrati nell'intervallo di tempo

MERCE ENTRATA IN MAGAZZINO DA DICEMBRE A MARZO	1706715
TOTALE PRODOTTI SCADUTI DA DICEMBRE A MARZO	2447
%SCADUTO	0,14%

$$\%\ scaduti = \frac{\sum_{i=dicembre}^{marzo} scaduti_i}{\sum_{i=dicembre}^{marzo} ingressi_i}\ x100 = 0{,}14\%$$

Il dato è molto basso, sinonimo di una buona gestione in un'ottica di risparmio economico sicuramente migliorato rispetto al passato per la gestione in ottica FEFO fornita dal software WMS (BusterPickAgent) ed in particolare dall'armadio digitalizzato.

Ovviamente come processo è sicuramente ancora migliorabile in quanto gli utilizzatori ed i fornitori dei servizio possono aumentare e perfezionare le proprie performance.

4.4 INDICE DI ROTAZIONE

L'indice di rotazione è un indicatore utilizzato nell'analisi delle scorte di magazzino ed indica quante volte il materiale si rinnova o in gergo tecnico "ruota" durante un periodo di analisi.[43] E' un parametro importante in quanto permette di capire e calcolare il tempo in cui i mezzi finanziari investiti nell'acquisto di un determinato asset vengono recuperati. Questa analisi può essere applicata ad una singola utenza o ad un gruppo di prodotti andando successivamente a classificare la merce in articoli ad elevato indice di rotazione ed articoli a basso indice di rotazione; un elevato indice di rotazione è sintomo di una gestione efficiente del materiale che staziona in magazzino per un lasso di tempo breve e permette quindi il recupero di fondi che possono essere utilizzati per nuovi acquisti o altri investimenti ma soprattutto diminuisce i costi di stoccaggio e il rischio di obsolescenza dei prodotti che potrebbero subire una svalutazione o peggio ancora potrebbero scadere generando costi senza produrre ricavi. Vien da sé che ogni azienda vorrebbe avere un elevato indice di rotazione per i suoi prodotti.
La formula per determinare l'indice di rotazione (I.d.R.) è la seguente:

$$I.d.R = \frac{\sum uscite\ in\ un\ periodo}{giacenza\ media\ periodo}$$

Equazione 1: formula indice di rotazione

Nel caso studio analizzato si fa riferimento ad un intervallo di tempo che va da Aprile 2021 che è il mese in cui vi è stata una stabilizzazione della tecnologia installata (armadio robotizzato Riedl Phasys) fino a dicembre 2021. Dall'ERP aziendale Eusis fornito da GPI sono stati estratti i dati legati al consumo nel periodo definito e le giacenze mensili dei vari prodotti. Dato l'elevato numero di referenze e la complessità di estrazione dei dati dovuta alle diverse tecnologie integrate nel processo ed anche ad una implementazione non ancora definita per estrarre i dati relativi ai prodotti stoccati unicamente nell'armadio robotizzato si è deciso, in accordo con le dottoresse dell'A.O. Mauriziano, di rivolgere lo studio alla categoria dei farmaci antibiotici. Questi farmaci risultano avere un giusto trade off tra le merci stoccate nell'armadio robotizzato, a scaffale e nei frigoriferi oltre ad avere

[43] https://www.mecalux.it/

prodotti che appartengono alle diverse classi stilate in una analisi ABC per movimentazione riferita allo stesso intervallo temporale.
Le giacenze medie sono state calcolate a loro volta con la seguente formula:

$$GM = \frac{g_0 + \sum_{i=1}^{9} g_i}{i + 1}$$

Formula 2: espressione inerente la determinazione della giacenza media

Dove g_0 simboleggia le giacenze iniziali e g_i quelle alla fine di ogni periodo di riferimento (mese).

4.4.1 INDICE DI ROTAZIONE DELLE SCORTE DEGLI ANTIBIOTICI PER IL MAGAZZINO FARMACEUTICO DELL'A.O. MAURIZIANO.

Dall'analisi svolta (tabella 7) si può notare che i diversi prodotti hanno consumi differenti che influiscono sulla determinazione dei rispettivi indici di rotazione passando da valori come 15,38 dell'articolo F00006344 fino allo 0,07 dell'articolo F00014343.

Un indice di rotazione basso può essere imputato ad una scarsa movimentazione nell'intervallo di tempo considerato oppure ad uno stock elevato di materiale che non porta al riordino di quell'item. Un esempio che caratterizza questa situazione è riscontrabile nelle referenze F00015953 e F00013754; sono caratterizzati entrambi da un IR compreso tra 0,7 e 0,8 (valore basso) ma il primo, realizzando una analisi ABC per movimentazione, risulta appartenere alla classe A (classe di articoli più movimentati) mentre il secondo ad una classe C (classe di articoli meno movimentati). Per il primo farmaco questo dato è spiegato da un ordine sovradimensionato in data 16/07/2021 pari a quasi 10 volte il quantitativo standard di riordino. Tale decisione ha portato ad un drastico calo dell'IR, mentre per quanto riguarda il secondo è un farmaco che è caratterizzato da una bassa movimentazione. Come azioni migliorative occorrerebbe nel primo caso attuare una migliore pianificazione degli ordini con quantità adeguate e intervallo di riordino schedulato mentre nel secondo cercare di abbassare le scorte in quanto possono generarsi i cosiddetti *costi di obsolescenza.*

Sono presenti anche articoli come F00013625 e F00018143 chiamati anche *no moving goods* ovvero materiali che non hanno subito alcuna movimentazione nell'intervallo di tempo considerato, in questi casi bisognerebbe affrontare un ragionamento incentrato sull'utilizzo futuro di questi medicinali e nel caso in cui vengano reputati superflui dalle farmaciste e dai centri di costo, dismetterli (eliminarli dall'anagrafica).

E’ stato determinato per questa classe di prodotti (antibiotici) un IR di settore che risulta essere pari a 4; questo significa che nel lasso di tempo in cui è stata condotta questa indagine gli articoli appartenenti a questa categoria si sono rinnovati 4 volte ovvero con una frequenza pari ad un mese e mezzo. Questo dato è stato ottenuto effettuando una media tra tutti gli IR degli item considerati.

Nella tabella sono riportati i dati ottenuti mostrando per ogni prodotto il suo codice interno (F000xxxxx), la sua DESCRIZIONE, la quantità movimentata rapportata alla sua incidenza e l’incidenza cumulata, la classe di appartenenza seguendo il ragionamento dell’analisi ABC, il tipo di ubicazione, l’IR e la giacenza media.

Tabella 6 Valutazione prodotti per IR

INTERVALLO	VALUTAZIONE	N. ARTICOLI	% DEL TOTALE
IR<1	NON SODDISCAFENTE	17	22%
1<IR<3	SUFFICIENTE	21	28%
3<IR<6	BUONO	18	25%
6<IR<10	MOLTO BUONO	12	16%
IR>10	OTTIMO	7	9%

Come mostrato dalla *tabella 6*, successivamente alla determinazione dell’IR si è provveduto a realizzare una classificazione dei prodotti in base al valore dei rispettivi indici. Come è possibile notare bisognerebbe effettuare un lavoro sulle prime due classi che possono sicuramente migliorare.

L’indice di rotazione è un KPI che permette di effettuare delle considerazioni che hanno una rilevanza strategica sulla gestione del magazzino provocando impatti positivi sia lato lavorativo che lato economico. Conoscere l’IR dei prodotti presenti in magazzino permette all’operatore di questo reparto di poter organizzare in maniera efficiente la disposizione fisica dei materiali; ad esempio se l’item presenta un IR alto conviene tenerlo stoccato in aree facilmente accessibili e vicine alla zona di scarico e quindi nel caso specifico dell’A.O. Mauriziano converrebbe tenere questi articoli o nella scaffalatura posizionate frontalmente alle baie di scarico del macchinario oppure su alcune pedane posizionate nel primo corridoio, luogo di deposito finale delle ceste per la partenza verso i centri di costo (reparti). Qualora possibile questo tipo di prodotti possono essere stoccati nel macchinario ma lavorando su più baie il picking manuale sarebbe più rapido, considerazione che deve essere integrata anche con alcune specifiche geometriche della tecnologia presente che potrebbero portare ad un aumento della durata della fase di picking automatico. Se il farmaco in questione è un cuboide lo scarico da parte del RIEDL viene effettuato una unità per volta in quanto il taglio della confezione lungo le due dimensioni (base e altezza) potrebbe differire di qualche millimetro e portare un errore tra dato scambiato a livello di software e scarico reale. Per esempio nel momento in cui un farmaco potenzialmente è scaricabile fino a 3/4 unità per volta, nel momento in cui le unità dello stesso farmaco sono lievemente disallineate la pinza preleverà un quantitativo

< di 2 (a seconda di dove è il disallineamento) mentre il dato dello scarico segnerà 2 o 3 o 4. Questo è uno dei motivi per i quali questa tecnologia è adatta allo stoccaggio di materiali con IR bassi e medio alti. Va da se che gli articoli a bassa rotazione vanno stoccati nelle scaffalature restanti o nel macchinario qualora ci si voglia *dimenticare del problema* e gestire questi prodotti al meglio secondo una logica FEFO. Gli articoli con elevato indice di rotazione, se stoccati in scaffalature classiche, vanno posizionati in ripiano che non portano l'operatore a svolgere attività o movimenti usuranti; quindi andrebbero occupati gli scaffali a media altezza lasciando quelli inferiori e superiori agli articoli con IR più basso. Queste considerazioni devono tener conto, ovviamente, anche del volume e del peso dei prodotti ma, a parte qualche referenza, posso testimoniare che per questa gamma di item non ci sono grandi problematiche relative alle caratteristiche appena descritte agevolando e facilitando le considerazioni di sopra definite.

La determinazione dell'indice di rotazione è un vantaggio anche per le dinamiche inventariali perché solitamente gli articoli ad elevato IR sono quelli soggetti ad elevate movimentazioni; considerando che l'aumento delle movimentazioni possa portare anche ad un aumento degli errori, gli articoli ad elevato IR sono quelli che potenzialmente potrebbero presentare maggiori scostamenti di giacenze. Per quanto appena descritto questi articoli (IR elevato) dovrebbero essere quelli sui quali focalizzare le attività di riconteggio in quanto possiedono un rischio maggiore di errore.

L'IR dà anche indicazioni riguardo a quando l'ubicazione occupata da un articolo sarà libera; questo è possibile attraverso la determinazione dell' ***indice di copertura delle scorte*** che è pari all'inverso dell'IR. In questo modo possono essere effettuate delle considerazioni inerenti a riordini futuri o cambi di ubicazione strategici.

$$I.d.C. = \frac{1}{I.d.R}$$

Equazione 3: formula dell'indice di copertura delle scorte

Tabella 7 Tabella degli IR per item e analisi ABC per movimentazione

CODICE ARTICOLO	DESCRIZIONE	CONSUMATO	INCIDENZA	INCIDENZA CUMULATA	CLASSE	UBICAZIONE	IR	GIACENZA MEDIA
F00012907	TEXTAZO*4G+500MG 1FL	34512	22,65%	22,65%	A	SCAFFALI	13,74	2512,3
F00005915	CONGESCOR*1,25MG 28 CPR	12460	8,18%	30,83%	A	RIEDL	11,15	1117,2
F00015954	ABBA*875+125 12 CPR	11532	7,57%	38,40%	A	RIEDL	4,99	2311,2
F00012067	PIPERAC.+TAZ.FKI*2G+250MG/4M	11371	7,46%	45,86%	A	SCAFFALI	6,21	1830,3
F00017790	SIRTAP*2G IV 1 FL	8450	5,55%	51,41%	A	RIEDL	6,65	1271,3
F00015937	MEROPENEM VES*1000MG IV 10FL	7920	5,20%	56,61%	A	SCAF/RIEDL	10,66	743
F00017952	AMOX+AC C SAN*2G+200MG 1FL	4869	3,20%	59,80%	A	RIEDL	4,66	1045,7
F00015953	ABBA*875+125 12 BUST.	4656	3,06%	62,86%	A	SCAF/RIEDL	0,74	6285,6
F00016404	AMPICILLINA BHA*IMIV100F1G	3408	2,24%	65,10%	A	SCAFFALI	7,11	479,4
F00016030	VANCOTEX*1G IV OS 1 FL	3291	2,16%	67,26%	A	RIEDL	6,91	476,2
F00015325	LEVOFLOXACINA AUR*500MG 5CPR	3020	1,98%	69,24%	A	RIEDL	1,99	1519,5
F00002795	PENSTAPHO*1G/5ML IM 1FL+F5ML	2876	1,89%	71,13%	A	RIEDL	8,28	347,2
F00017683	CIPROFLOXAC.AUR*500MG 6CPR	2820	1,85%	72,98%	A	SCAF/RIEDL	3,29	858
F00002204	FLAGYL*250MG 20 CPR	2540	1,67%	74,64%	A	RIEDL	3,16	804
F00004635	GENTAMICINA VM*IM80MG3F2ML	2433	1,60%	76,24%	A	RIEDL	7,22	337,2
F00002564	BACTRIM*16 CPR 160 MG 800 MG	2064	1,35%	77,59%	A	RIEDL	5,89	350,5
F00007441	SELEPARINA*5700UI/0,6ML10SIR	1860	1,22%	78,82%	A	SCAFFALI	1,87	997
F00015936	MEROPENEM VES*500MG IV 10FL	1570	1,03%	79,85%	A	SCAF/RIEDL	1,48	1059
F00001471	CEFIXORAL*5 CPR RIV. 400 MG	1395	0,92%	80,76%	B	RIEDL	1,71	817
F00002868	ZYVOXID*600MG 10 CPR RIV.	1330	0,87%	81,63%	B	RIEDL	7,31	182
F00006112	CLINDAMICINA HKM*5F 600MG4ML	1315	0,86%	82,50%	B	RIEDL	6,88	191
F00017104	BACTRIM PERFUSIONE*IV 5F 5ML	1285	0,84%	83,34%	B	RIEDL	3,67	350,5
F00008927	TYGACIL*50MG IV 10 FL 5ML	1280	0,84%	84,18%	B	RIEDL	7,23	177
F00017860	DAPTOMICINA XELLIA*500MG 1FL	1263	0,83%	85,01%	B	FRIGO	14,50	87,1
F00012189	FIDATO*1G/3,5ML IM 1FL+F	1239	0,81%	85,82%	B	RIEDL	6,32	196
F00017690	CASPOFUNGIN TEV*50MG 1FL	1097	0,72%	86,54%	B	FRIGO	12,23	89,7
F00018130	CEFTAZIDIMA BHA*2G IV 1FL	1097	0,72%	87,26%	B	RIEDL	3,24	338,5
F00015386	MABELIO*500MG INF 10FL 20ML	1020	0,67%	87,93%	B	FRIGO	9,88	103,2
F00015025	LEVOFLOXACINA FKI*5MG/ML10FL	1018	0,67%	88,60%	B	SCAFFALI	3,57	284,8
F00017859	DAPTOMICINA XELLIA*350MG 1FL	1011	0,66%	89,26%	B	FRIGO	14,02	72,1
F00008057	VELAMOX*1G 12CPR DISP.	996	0,65%	89,92%	B	SCAF/RIEDL	1,23	810

F00006978	CEPIMEX*1000MG IMIV 1FL+1F	984	0,65%	90,56%	B	SCAF/RIEDL	2,96	332,8
F00008118	AMICASIL*500MG/2ML 10F IM IV	970	0,64%	91,20%	B	RIEDL	3,36	289
F00013638	AMPIC+SULB IBI*1G+500MG10FL20	940	0,62%	91,82%	B	SCAFFALI	2,25	418
F00016688	ORAXIM*500MG 6 CPR RIV.	918	0,60%	92,42%	B	RIEDL	0,98	939,75
F00012320	FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F100	900	0,59%	93,01%	B	SCAFFALI	4,37	206
F00015436	AMOX+AC C SAN*1G+200MG 1FL	890	0,58%	93,60%	B	RIEDL	2,02	441,5
F00013486	CIPROFLOXAC.FKI*IV 10FL 100	806	0,53%	94,12%	B	SCAFFALI	3,57	225,8
F00015969	AMOX+AC C IGN*1G+200MG 10FL	720	0,47%	94,60%	B	RIEDL	1,35	535
F00015885	ZAVICEFTA*2G/500MG IV 10FL	689	0,45%	95,05%	C	SCAFFALI	3,70	186,4
F00006344	INVANZ*1G IV 1FL 20ML	646	0,42%	95,47%	C	RIEDL	15,38	42
F00014042	DIFLUCAN*200MG 7 CPS	644	0,42%	95,90%	C	RIEDL	3,91	164,5
F00012590	AMPICILLINA+SULBACTAM IBI*2G+1G10FL20ML	630	0,41%	96,31%	C	SCAFFALI	1,25	505,55556
F00015971	FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F200	594	0,39%	96,70%	C	SCAFFALI	1,84	322,2
F00017753	CLARITROMICINA RAN*500MG 14C	462	0,30%	97,00%	C	RIEDL	1,34	346
F00011123	BASSADO*10 CPR 100 MG	460	0,30%	97,30%	C	RIEDL	0,83	552
F00002870	ZITROMAX*500MG IV 1 FL	420	0,28%	97,58%	C	RIEDL	4,35	96,5
F00017430	INFECTOFOS*40MG/ML10FL2G50ML	400	0,26%	97,84%	C	SCAFFALI	1,13	355
F00017293	VANCOMICINA MYL*1G IV 1FL	379	0,25%	98,09%	C	SCAF/RIEDL	1,88	202
F00002872	VFEND*IV 1 FL 200 MG	360	0,24%	98,33%	C	RIEDL	2,52	142,7
F00017917	DAPTOMICINA DRE*350MG 1FL	300	0,20%	98,52%	C	FRIGO	2,65	113
F00013137	PALEXIA*100 MG 30 CPR RP	300	0,20%	98,72%	C	RIEDL	0,62	486
F00018655	FETCROJA*1G POLV 10FL	298	0,20%	98,92%	C	FRIGO	3,33	89,6
F00013170	ZYVOXID*IV 10 SACC. 2 MG/ML	250	0,16%	99,08%	C	SCAFFALI	1,13	221
F00012490	JANUVIA*100 MG 28CPR RIV.	224	0,15%	99,23%	C	RIEDL	8,00	28
F00017699	STARCEF*1G/3ML 1 FL+1 F	216	0,14%	99,37%	C	SCAF/RIEDL	0,27	799,8
F00013980	ZINFORO*600MG IV 10FL	190	0,12%	99,49%	C	SCAFFALI	0,89	214
F00013981	ZINFORO*600MG IV 10FL	170	0,11%	99,61%	C	SCAFFALI	1,06	160
F00014796	XYDALBA*500MG IV 1 FL	123	0,08%	99,69%	C	RIEDL	4,69	26,2
F00017731	CASPOFUNGIN MYL*70MG 1FL	100	0,07%	99,75%	C	FRIGO	3,47	28,8
F00002810	TARGOSID*200MG/3ML 1FL+1F3ML	64	0,04%	99,79%	C	RIEDL	0,36	179,9
F00015939	TOTTIZIM*2G IV FL	60	0,04%	99,83%	C	SCAFFALI	6,00	10
F00016371	DIFICLIR*200MG 20CPR RIV	40	0,03%	99,86%	C	RIEDL	5,33	7,5
F00007309	RIFADIN*8CPR RIV.450MG	40	0,03%	99,89%	C	RIEDL	0,21	188,57143
F00016265	CRESEMBA*200MG IV 1FL 10ML	31	0,02%	99,91%	C	FRIGO	0,64	48,4

F00013754	ECALTA*IV 100MG POLV 30ML	22	0,01%	99,92%	C	FRIGO	0,77	28,4
F00017954	CEFOTAXIMA TEV*2G/10MLIVFL+F	21	0,01%	99,94%	C	RIEDL	0,04	564,7
F00016372	DIFICLIR*200MG 20CPR RIV	20	0,01%	99,95%	C	RIEDL	0,53	37,777778
F00018535	ERITRO L FSP*IMIV 1G/20ML	20	0,01%	99,96%	C	RIEDL	0,22	90
F00016667	ANIDULAFUNG. MPH*100MG 1FL	18	0,01%	99,97%	C	FRIGO	2,53	7,1111111
F00012641	KLACID*500MG/ML IV 1 F+1 F	18	0,01%	99,98%	C	RIEDL	0,39	46,5
F00017799	AMOX+AC CLAV SAN*OS140ML	13	0,01%	99,99%	C	SCAFFALI	1,98	6,5714286
F00014343	IMIPENEM/CILAST.RAN*IV1F30ML	9	0,01%	100,00%	C	RIEDL	0,07	128,7
F00012827	AUGMENTIN*BB SOSP. OS 140 ML	1	0,00%	100,00%	C	SCAFFALI	2,00	0,5
F00013625	VFEND*200MG IV FL+SAC+SIR+AD	0	0,00%	100,00%	C	SCAFFALI	0,00	0
F00018143	DAPTOMICINA DRE*500MG 1FL	0	0,00%	100,00%	C	SCAFFALI	0,00	0

4.4.2 ANALISI ABC

L'analisi ABC è una tecnica statistica che serve a valutare e migliorare la produttività di un'azienda logistica (o una parte di essa) andando ad individuare e successivamente corregg ere i rischi.[44] E' una analisi strategicamente rilevante per le aziende che la mettono in atto.

L'organizzazione degli articoli al fine di avere una gestione efficiente delle merci in magazzino pone le basi nella legge di Pareto, la quale afferma che l'80% degli effetti è riconducibile al 20% delle cause.
Questo rapporto 80/20 è indicativo e varia da caso a caso e da settore a settore, quello che però rimane invariato è che la maggior parte degli effetti, delle problematiche, delle spese è imputabile ad un numero ridotto di cause.

L'acronimo ABC va quindi ad identificare le tre aree di interesse dove la prima, la A, è quella che coinvolge pochi articoli ma che determinano un elevato impatto (es. 20 -80), la seconda, la B, è una classe intermedia che coinvolge orientativamente la stessa mole di item andando a coprire una percentuale notevolmente minore (es 30 – 15) e l'ultima, la C, prende la restante parte degli effetti ma con una percentuale di cause che supera il 50% (es 50 – 5).

Questo tipo di analisi può essere applicata ad un'ampia gamma di settori e ad una moltitudine di aspetti che si vogliono considerare e sui quali si possono effettuare riflessioni e prendere decisioni atte a migliorare quella che è la situazione attuale.

In questo caso andremo a considerare una analisi ABC sulle giacenze e una analisi ABC sul valore economico delle merci consegnate ai centri di costo, successivamente verrà effettuata una analisi incrociata tra le due andando a costruire una matrice che riassumerà i risultati delle due analisi fornendo una chiave di lettura sullo stato di gestione del magazzino farmaci dell'A.O. Mauriziano di Torino.

L'analisi ABC è stata realizzata tramite l'estrazione dei dati relativi ai farmaci utilizzando un tool proposto dal software ERP utilizzato in azienda come mostrato dalla figura 63:

[44] http://www.magazzinoefficace.it/

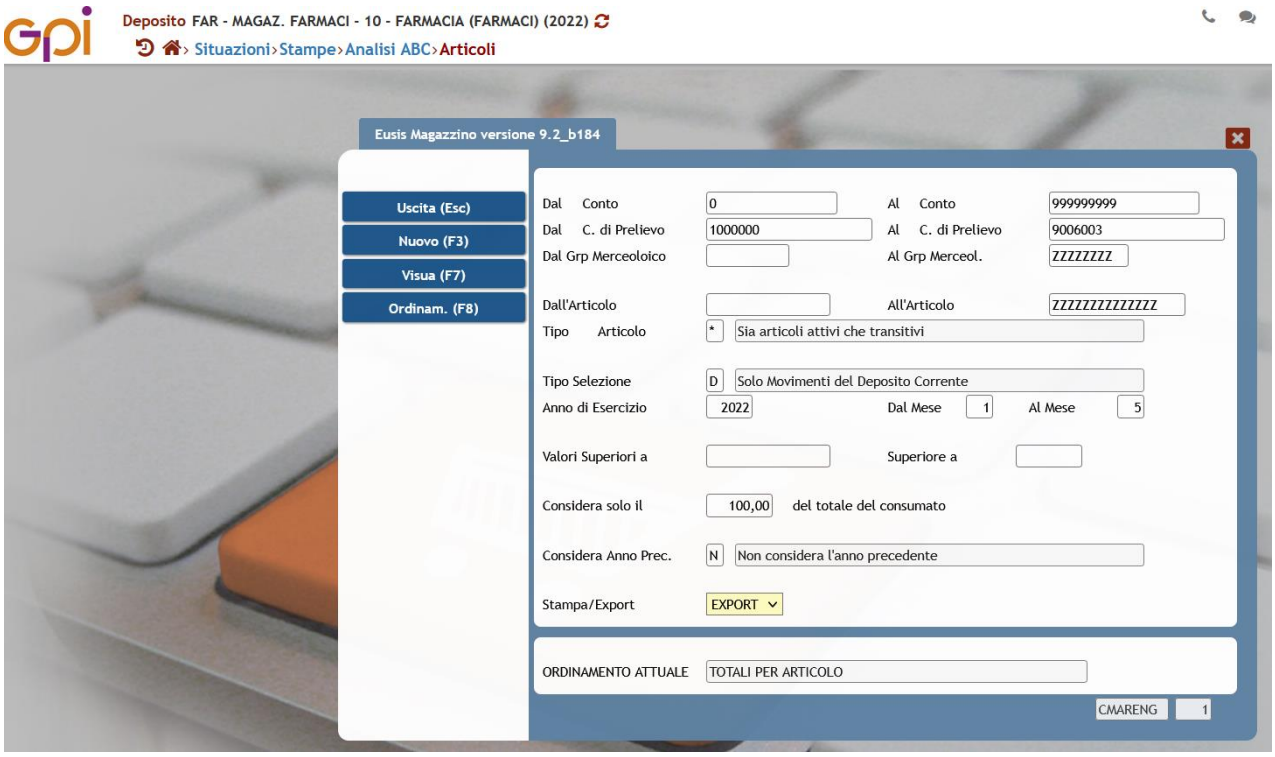


Figura 63 Estrazione analisi ABC da ERP aziendale

4.4.3 ANALISI ABC DELLE GIACENZE

Come prima cosa si è effettuato il calcolo delle giacenze medie degli articoli appartenenti alla categoria *antibiotici*. Il calcolo della giacenza media è stata effettuata considerando la giacenza iniziale e quella finale per ogni mese appartenente all'intervallo di analisi che si estende da aprile 2021 a dicembre 2021; successivamente è stata determinata la giacenza media cumulata in modo tale da poter andare a determinare l'incidenza delle giacenze ed infine determinare l'incidenza cumulata utile per definire le classi A (fino all'80%), B (fino al 95%) e la C (fino al 100%).
Il grafico in figura 61 mostra la legge di Pareto applicata alle giacenze degli antibiotici presenti nel magazzino farmaceutico dell'A.O. Mauriziano. Sull'asse principale orizzontale troviamo le giacenze per singolo prodotto, su quello principale verticale la sommatoria delle giacenze in quantità mentre su quello verticale secondario la sommatoria delle giacenze in percentuale. E' stato inserito un asse orizzontale secondario per facilitare la lettura dei rapporti in percentuali che caratterizzano l'analisi di pareto; in questo caso l'80% delle giacenze di magazzino sono imputabili a poco meno del 30% della merce, la superficie sottostante alla curva delinea quindi la classe A; la classe B invece è quella che si estende fino al 55% delle referenze e la restante parte la classe C. Ponendo un paragone con l'analisi precedentemente descritta inerente gli IR è possibile notare come ci sia una conformazione ibrida tra i prodotti. Tendenzialmente i prodotti con un elevato indice di rotazione risultano, in maggioranza, quelli con la giacenza più

alta poiché gli elevati consumi e l'oscillazione della domanda portano ad avere delle giacenze medie importanti per riuscire a coprire il fabbisogno espresso dai reparti. Il discorso però è da ampliare nel momento in cui si introducono anche farmaci da frigo che solitamente hanno un valore economico maggiore e che verranno descritti nell'analisi successiva. Ovviamente questa analisi mostra i margini di miglioramento effettuabili nel magazzino farmaci dell'azienda ospedaliera Mauriziano di Torino: abbassare le giacenze dei prodotti che girano meno ed alzare quelle dei prodotti con un indice di rotazione più importante. I prodotti che risultano efficienti dal punto di vista della rotazione ma presentano giacenze non molto elevate potrebbero andare in rottura di stock e sono quelli a cui bisognerebbe prestare la maggiore attenzione mentre per quelli che hanno una bassa giacenza e una bassa rotazione bisognerebbe verificare se quel farmaco possa essere dismesso o meno. Per quanto riguarda le aziende ospedaliere la dismissione di un farmaco non è paragonabile alla dismissione di un item in un settore manifatturiero in quanto potrebbe bastare la richiesta da parte di un solo reparto per impedire tale manovra. Le farmaciste potrebbero trovare una situazione di ripiego verso un altro farmaco con lo stesso principio attivo ma non è sempre possibile. Una soluzione attuabile potrebbe essere quella di impostare il farmaco come transitivo e non a stock al magazzino centrale farmaceutico in modo tale che i costi sostenuti per l'acquisto ed il volume di immagazzinamento imputato vengano scaricati direttamente al centro di costo (reparto) specifico.

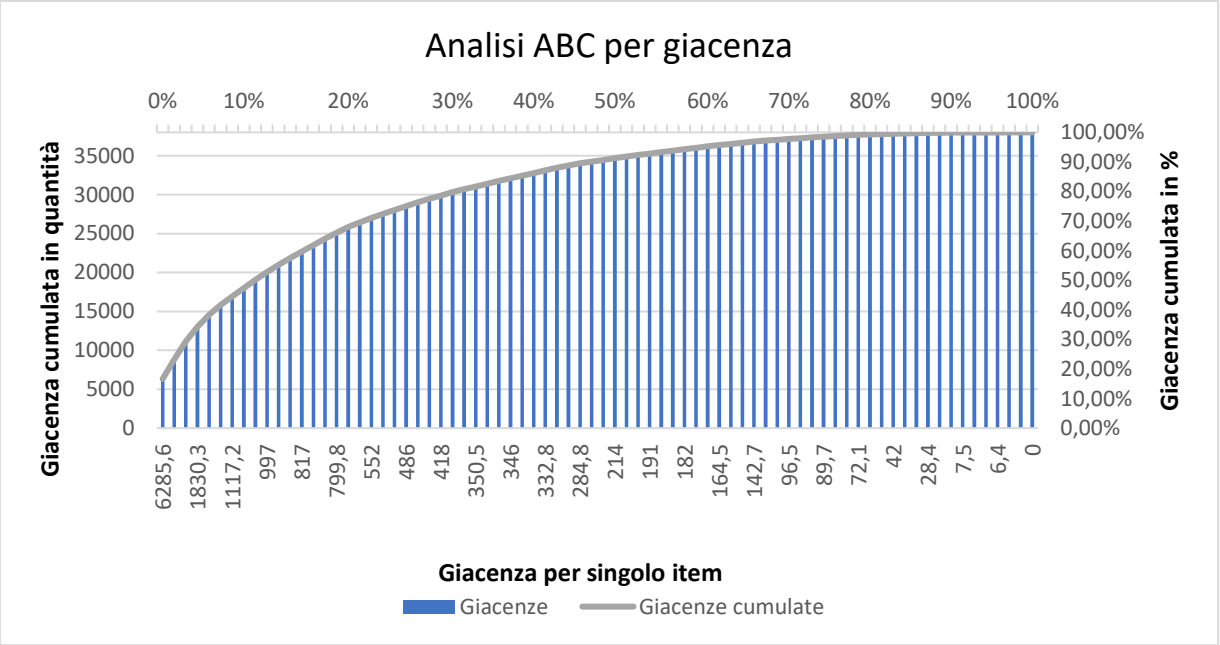


Figura 64 Grafico ABC per giacenza

Tabella 8 Dati relativi all'analisi ABC per giacenza

CODICE ARTICOLO	DESCRIZIONE	GIACENZA MEDIA	GIACENZA CUMULATA	INCIDENZA	INCIDENZA CUMULATA	CLASSE
F00015953	ABBA*875+125 12 BUST.	6285,6	6285,6	16,63%	16,63%	A
F00012907	TEXTAZO*4G+500MG 1FL	2512,3	8797,9	6,65%	23,27%	A
F00015954	ABBA*875+125 12 CPR	2311,2	11109,1	6,11%	29,39%	A
F00012067	PIPERAC.+TAZ.FKI*2G+250MG/4M	1830,3	12939,4	4,84%	34,23%	A
F00015325	LEVOFLOXACINA AUR*500MG 5CPR	1519,5	14458,9	4,02%	38,25%	A
F00017790	SIRTAP*2G IV 1 FL	1271,3	15730,2	3,36%	41,61%	A
F00005915	CONGESCOR*1,25MG 28 CPR	1117,2	16847,4	2,96%	44,57%	A
F00015936	MEROPENEM VES*500MG IV 10FL	1059	17906,4	2,80%	47,37%	A
F00017952	AMOX+AC C SAN*2G+200MG 1FL	1045,7	18952,1	2,77%	50,14%	A
F00007441	SELEPARINA*5700UI/0,6ML10SIR	997	19949,1	2,64%	52,78%	A
F00016688	ORAXIM*500MG 6 CPR RIV.	939,75	20888,85	2,49%	55,26%	A
F00017683	CIPROFLOXAC.AUR*500MG 6CPR	858	21746,85	2,27%	57,53%	A
F00001471	CEFIXORAL*5 CPR RIV. 400 MG	817	22563,85	2,16%	59,69%	A
F00008057	VELAMOX*1G 12CPR DISP.	810	23373,85	2,14%	61,84%	A
F00002204	FLAGYL*250MG 20 CPR	804	24177,85	2,13%	63,96%	A
F00017699	STARCEF*1G/3ML 1 FL+1 F	799,8	24977,65	2,12%	66,08%	A
F00015937	MEROPENEM VES*1000MG IV 10FL	743	25720,65	1,97%	68,04%	A
F00017954	CEFOTAXIMA TEV*2G/10MLIVFL+F	564,7	26285,35	1,49%	69,54%	A
F00011123	BASSADO*10 CPR 100 MG	552	26837,35	1,46%	71,00%	A
F00015969	AMOX+AC C IGN*1G+200MG 10FL	535	27372,35	1,42%	72,41%	A
F00012590	AMPICILLINA+SULBACTAM IBI*2G+1G10FL20ML	505,5555556	27877,90556	1,34%	73,75%	A
F00013137	PALEXIA*100 MG 30 CPR RP	486	28363,90556	1,29%	75,04%	A
F00016404	AMPICILLINA BHA*IMIV100F1G	479,4	28843,30556	1,27%	76,31%	A
F00016030	VANCOTEX*1G IV OS 1 FL	476,2	29319,50556	1,26%	77,56%	A
F00013638	AMPIC+SULB IBI*1G+500MG10FL20	418	29737,50556	1,11%	78,67%	A
F00015436	AMOX+AC C SAN*1G+200MG 1FL	441,5	30179,00556	1,17%	79,84%	A
F00017430	INFECTOFOS*40MG/ML10FL2G50ML	355	30534,00556	0,94%	80,78%	B

F00002564	BACTRIM*16 CPR 160 MG 800 MG	350,5	30884,50556	0,93%	81,71%	B
F00017104	BACTRIM PERFUSIONE*IV 5F 5ML	350,5	31235,00556	0,93%	82,63%	B
F00002795	PENSTAPHO*1G/5ML IM 1FL+F5ML	347,2	31582,20556	0,92%	83,55%	B
F00017753	CLARITROMICINA RAN*500MG 14C	346	31928,20556	0,92%	84,47%	B
F00018130	CEFTAZIDIMA BHA*2G IV 1FL	338,5	32266,70556	0,90%	85,36%	B
F00004635	GENTAMICINA VM*IM80MG3F2ML	337,2	32603,90556	0,89%	86,25%	B
F00006978	CEPIMEX*1000MG IMIV 1FL+1F	332,8	32936,70556	0,88%	87,13%	B
F00015971	FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F200	322,2	33258,90556	0,85%	87,99%	B
F00008118	AMICASIL*500MG/2ML 10F IM IV	289	33547,90556	0,76%	88,75%	B
F00015025	LEVOFLOXACINA FKI*5MG/ML10FL	284,8	33832,70556	0,75%	89,50%	B
F00013486	CIPROFLOXAC.FKI*IV 10FL 100	225,8	34058,50556	0,60%	90,10%	B
F00013170	ZYVOXID*IV 10 SACC. 2 MG/ML	221	34279,50556	0,58%	90,69%	B
F00013980	ZINFORO*600MG IV 10FL	214	34493,50556	0,57%	91,25%	B
F00012320	FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F100	206	34699,50556	0,54%	91,80%	B
F00012189	FIDATO*1G/3,5ML IM 1FL+F	196	34895,50556	0,52%	92,32%	B
F00006112	CLINDAMICINA HKM*5F 600MG4ML	191	35086,50556	0,51%	92,82%	B
F00007309	RIFADIN*8CPR RIV.450MG	188,5714286	35275,07698	0,50%	93,32%	B
F00015885	ZAVICEFTA*2G/500MG IV 10FL	186,4	35461,47698	0,49%	93,81%	B
F00002868	ZYVOXID*600MG 10 CPR RIV.	182	35643,47698	0,48%	94,29%	B
F00002810	TARGOSID*200MG/3ML 1FL+1F3ML	179,9	35823,37698	0,48%	94,77%	B
F00008927	TYGACIL*50MG IV 10 FL 5ML	177	36000,37698	0,47%	95,24%	C
F00014042	DIFLUCAN*200MG 7 CPS	164,5	36164,87698	0,44%	95,67%	C
F00013981	ZINFORO*600MG IV 10FL	160	36324,87698	0,42%	96,10%	C
F00017293	VANCOMICINA MYL*1G IV 1FL	151,5	36476,37698	0,40%	96,50%	C
F00002872	VFEND*IV 1 FL 200 MG	142,7	36619,07698	0,38%	96,88%	C
F00014343	IMIPENEM/CILAST.RAN*IV1F30ML	128,7	36747,77698	0,34%	97,22%	C
F00015386	MABELIO*500MG INF 10FL 20ML	103,2	36850,97698	0,27%	97,49%	C
F00002870	ZITROMAX*500MG IV 1 FL	96,5	36947,47698	0,26%	97,74%	C
F00017917	DAPTOMICINA DRE*350MG 1FL	113	37060,47698	0,30%	98,04%	C
F00018535	ERITRO L FSP*IMIV 1G/20ML	90	37150,47698	0,24%	98,28%	C
F00017690	CASPOFUNGIN TEV*50MG 1FL	89,7	37240,17698	0,24%	98,52%	C
F00018655	FETCROJA*1G POLV 10FL	89,6	37329,77698	0,24%	98,76%	C

F00017860	DAPTOMICINA XELLIA*500MG 1FL	87,1	37416,87698	0,23%	98,99%	C
F00017859	DAPTOMICINA XELLIA*350MG 1FL	72,1	37488,97698	0,19%	99,18%	C
F00016265	CRESEMBA*200MG IV 1FL 10ML	48,4	37537,37698	0,13%	99,31%	C
F00012641	KLACID*500MG/ML IV 1 F+1 F	51,66666667	37589,04365	0,14%	99,44%	C
F00006344	INVANZ*1G IV 1FL 20ML	42	37631,04365	0,11%	99,55%	C
F00016372	DIFICLIR*200MG 20CPR RIV	37,77777778	37668,82143	0,10%	99,65%	C
F00017731	CASPOFUNGIN MYL*70MG 1FL	28,8	37697,62143	0,08%	99,73%	C
F00013754	ECALTA*IV 100MG POLV 30ML	28,4	37726,02143	0,08%	99,80%	C
F00014796	XYDALBA*500MG IV 1 FL	26,2	37752,22143	0,07%	99,87%	C
F00012490	JANUVIA*100 MG 28CPR RIV.	16,8	37769,02143	0,04%	99,92%	C
F00016371	DIFICLIR*200MG 20CPR RIV	7,5	37776,52143	0,02%	99,94%	C
F00015939	TOTTIZIM*2G IV FL	10	37786,52143	0,03%	99,96%	C
F00017799	AMOX+AC CLAV SAN*OS140ML	6,571428571	37793,09286	0,02%	99,98%	C
F00016667	ANIDULAFUNG. MPH*100MG 1FL	6,4	37799,49286	0,02%	100,00%	C
F00012827	AUGMENTIN*BB SOSP. OS 140 ML	0,5	37799,99286	0,00%	100,00%	C
F00013625	VFEND*200MG IV FL+SAC+SIR+AD	0	37799,99286	0,00%	100,00%	C
F00018143	DAPTOMICINA DRE*500MG 1FL	0	37799,99286	0,00%	100,00%	C

4.4.4 ANALISI ABC PER VALORE

In quest'altra analisi si sono valutati sempre gli stessi prodotti (antibiotici), nello stesso intervallo di tempo relativi al magazzino farmaceutico dell'A.O. Mauriziano ponendo un focus sul loro valore economico. Si è partiti quindi dal consumato del periodo in osservazione da cui si è potuto estrarre il costo totale economico delle merci consegnate ai diversi centri di costo; si è valutato il cumulato della cifra movimentata determinando inoltre l'incidenza economica di ogni farmaco scaricato e quella cumulata come mostrato dalla tabella 9.

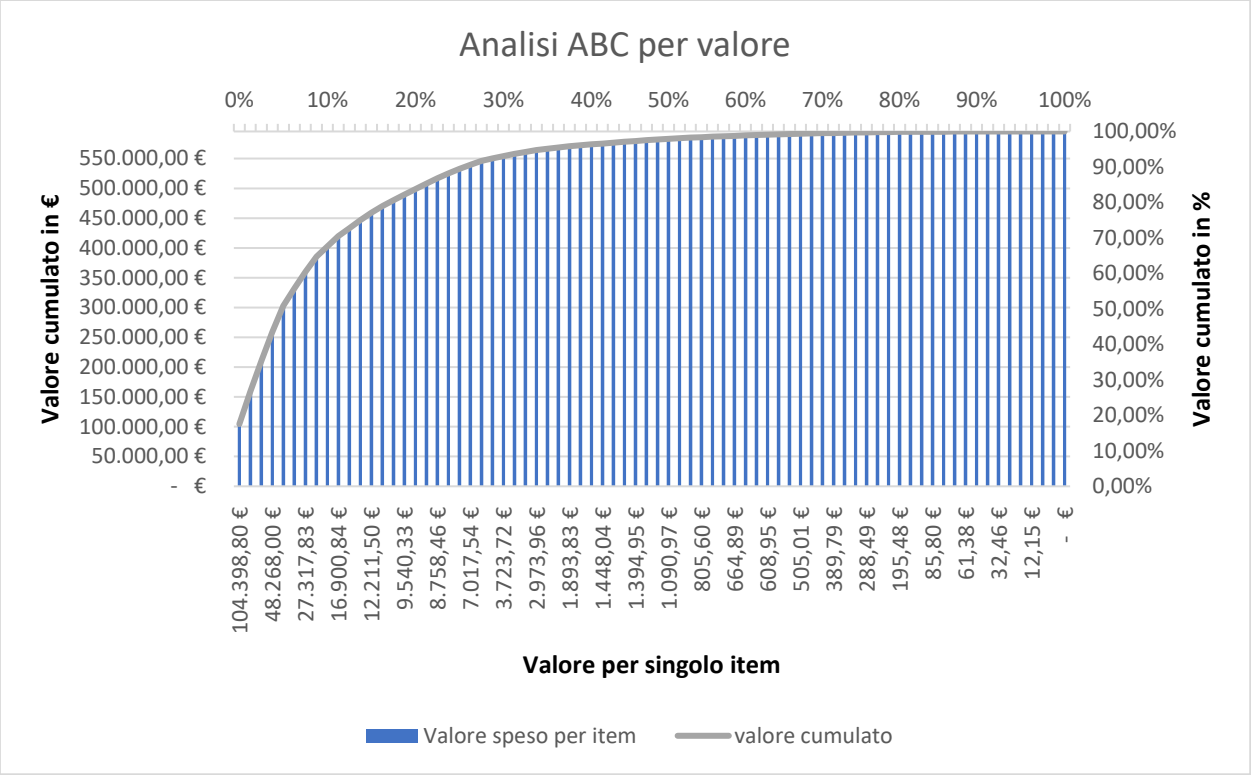


Figura 65 Grafico analisi ABC per valore

Il grafico riportato in figura 65 riporta sull'asse principale orizzontale il valore economico per singolo item, sull'asse verticale principale la somma dei valori in euro mentre su quello verticale secondario la sommatoria dei valori economici in percentuale. Anche in questo caso è stato riportato l'asse orizzontale secondario che mostra i valori in percentuali per comprendere più velocemente il rapporto definito dall'analisi ABC. In questo caso è possibile notare come la classe A raggiunga l'80% degli effetti con meno del 20% delle cause (valore economico dei prodotti), e anche la classe B si afferma intorno al 40% delle cause lasciando alla C il restante 60%.

Effettuando una comparazione tra il valore economico e l'indice di rotazione si può facilmente constatare che gli articoli appartenenti alla classe A in questione hanno un buon turnover delle scorte ed anche giacenze non molto elevate simbolo di una buona gestione nel complesso.

Il farmaco F00012907 sebbene non abbia un costo eccessivamente elevato si pone al primo posto per distacco rispetto agli altri item a causa dell'ingente quantitativo movimentato. Proprio su questo farmaco è giusto fare una precisazione: essendo un prodotto ad elevato indice di rotazione, avendo una struttura a cuboide e contenendo una sola unità per confezione conviene allocare questo item non nell'armadio robotizzato ma su scaffali o pallet in quanto potrebbe rallentare l'operazione di scarico complessiva. Questo perché viene ordinato da quasi la totalità dei reparti e in quantitativi molto elevati anche fino a 100 unità per reparto ovvero un intero collo logistico. Considerazioni del genere possono essere effettuate in futuro per articoli che differiscono da quelli appartenenti alla categoria degli antibiotici.

Tabella 9 Dati relativi all'analisi ABC per valore

Codice Articolo	Descrizione	Valore Tot.	VALORE TOT CUMULATO	INCIDENZA	INCIDENZA CUMULATA	CLASSE
F00012907	TEXTAZO*4G+500MG 1FL	104.398,80 €	104.398,80 €	17,54%	17,54%	A
F00015386	MABELIO*500MG INF 10FL 20ML	54.275,63 €	158.674,43 €	9,12%	26,65%	A
F00014796	XYDALBA*500MG IV 1 FL	52.325,83 €	211.000,26 €	8,79%	35,44%	A
F00017690	CASPOFUNGIN TEV*50MG 1FL	48.268,00 €	259.268,26 €	8,11%	43,55%	A
F00015885	ZAVICEFTA*2G/500MG IV 10FL	43.571,00 €	302.839,25 €	7,32%	50,87%	A
F00017860	DAPTOMICINA XELLIA*500MG 1FL	29.439,20 €	332.278,45 €	4,94%	55,81%	A
F00018655	FETCROJA*1G POLV 10FL	27.317,83 €	359.596,28 €	4,59%	60,40%	A
F00006344	INVANZ*1G IV 1FL 20ML	25.652,66 €	385.248,94 €	4,31%	64,71%	A
F00017859	DAPTOMICINA XELLIA*350MG 1FL	17.493,71 €	402.742,65 €	2,94%	67,65%	A
F00015937	MEROPENEM VES*1000MG IV 10FL	16.900,84 €	419.643,50 €	2,84%	70,48%	A
F00016404	AMPICILLINA BHA*IMIV100F1G	13.608,14 €	433.251,64 €	2,29%	72,77%	A
F00012067	PIPERAC.+TAZ.FKI*2G+250MG/4M	13.496,24 €	446.747,88 €	2,27%	75,04%	A
F00002795	PENSTAPHO*1G/5ML IM 1FL+F5ML	12.211,50 €	458.959,38 €	2,05%	77,09%	A
F00008927	TYGACIL*50MG IV 10 FL 5ML	11.123,20 €	470.082,58 €	1,87%	78,96%	A
F00013980	ZINFORO*600MG IV 10FL	9.788,87 €	479.871,44 €	1,64%	80,60%	A
F00016265	CRESEMBA*200MG IV 1FL 10ML	9.540,33 €	489.411,77 €	1,60%	82,20%	B
F00017952	AMOX+AC C SAN*2G+200MG 1FL	9.297,31 €	498.709,08 €	1,56%	83,76%	B
F00017917	DAPTOMICINA DRE*350MG 1FL	9.240,00 €	507.949,08 €	1,55%	85,32%	B
F00013981	ZINFORO*600MG IV 10FL	8.758,46 €	516.707,54 €	1,47%	86,79%	B
F00013170	ZYVOXID*IV 10 SACC. 2 MG/ML	8.250,00 €	524.957,54 €	1,39%	88,17%	B
F00017790	SIRTAP*2G IV 1 FL	7.714,85 €	532.672,39 €	1,30%	89,47%	B
F00016030	VANCOTEX*1G IV OS 1 FL	7.017,54 €	539.689,93 €	1,18%	90,65%	B
F00017430	INFECTOFOS*40MG/ML10FL2G50ML	6.094,00 €	545.783,93 €	1,02%	91,67%	B
F00017731	CASPOFUNGIN MYL*70MG 1FL	4.626,19 €	550.410,12 €	0,78%	92,45%	B
F00007441	SELEPARINA*5700UI/0,6ML10SIR	3.723,72 €	554.133,84 €	0,63%	93,07%	B
F00006978	CEPIMEX*1000MG IMIV 1FL+1F	3.517,80 €	557.651,64 €	0,59%	93,66%	B
F00018130	CEFTAZIDIMA BHA*2G IV 1FL	3.499,43 €	561.151,07 €	0,59%	94,25%	B
F00002872	VFEND*IV 1 FL 200 MG	2.973,96 €	564.125,03 €	0,50%	94,75%	B

F00016371	DIFICLIR*200MG 20CPR RIV	2.387,37 €	566.512,40 €	0,40%	95,15%	B
F00017104	BACTRIM PERFUSIONE*IV 5F 5ML	2.233,17 €	568.745,57 €	0,38%	95,53%	C
F00015936	MEROPENEM VES*500MG IV 10FL	1.893,83 €	570.639,41 €	0,32%	95,85%	C
F00012590	AMPICILLINA+SULBACTAM IBI*2G+1G10FL20ML	1.652,11 €	572.291,52 €	0,28%	96,12%	C
F00002870	ZITROMAX*500MG IV 1 FL	1.450,64 €	573.742,15 €	0,24%	96,37%	C
F00016688	ORAXIM*500MG 6 CPR RIV.	1.448,04 €	575.190,20 €	0,24%	96,61%	C
F00001471	CEFIXORAL*5 CPR RIV. 400 MG	1.445,24 €	576.635,43 €	0,24%	96,85%	C
F00013638	AMPIC+SULB IBI*1G+500MG10FL20	1.430,94 €	578.066,38 €	0,24%	97,09%	C
F00015954	ABBA*875+125 12 CPR	1.394,95 €	579.461,33 €	0,23%	97,33%	C
F00016372	DIFICLIR*200MG 20CPR RIV	1.193,69 €	580.655,02 €	0,20%	97,53%	C
F00002868	ZYVOXID*600MG 10 CPR RIV.	1.170,40 €	581.825,42 €	0,20%	97,72%	C
F00006112	CLINDAMICINA HKM*5F 600MG4ML	1.090,97 €	582.916,38 €	0,18%	97,91%	C
F00004635	GENTAMICINA VM*IM80MG3F2ML	1.070,52 €	583.986,90 €	0,18%	98,09%	C
F00016667	ANIDULAFUNG. MPH*100MG 1FL	1.049,40 €	585.036,30 €	0,18%	98,26%	C
F00013754	ECALTA*IV 100MG POLV 30ML	805,60 €	585.841,90 €	0,14%	98,40%	C
F00015969	AMOX+AC C IGN*1G+200MG 10FL	784,08 €	586.625,98 €	0,13%	98,53%	C
F00015436	AMOX+AC C SAN*1G+200MG 1FL	753,83 €	587.379,81 €	0,13%	98,66%	C
F00015953	ABBA*875+125 12 BUST.	664,89 €	588.044,70 €	0,11%	98,77%	C
F00015025	LEVOFLOXACINA FKI*5MG/ML10FL	646,14 €	588.690,84 €	0,11%	98,88%	C
F00012189	FIDATO*1G/3,5ML IM 1FL+F	613,31 €	589.304,14 €	0,10%	98,98%	C
F00012320	FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F100	608,95 €	589.913,09 €	0,10%	99,08%	C
F00008118	AMICASIL*500MG/2ML 10F IM IV	576,18 €	590.489,27 €	0,10%	99,18%	C
F00015971	FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F200	535,40 €	591.024,68 €	0,09%	99,27%	C
F00015325	LEVOFLOXACINA AUR*500MG 5CPR	505,01 €	591.529,68 €	0,08%	99,35%	C
F00017293	VANCOMICINA MYL*1G IV 1FL	475,27 €	592.004,95 €	0,08%	99,43%	C
F00013486	CIPROFLOXAC.FKI*IV 10FL 100	469,17 €	592.474,12 €	0,08%	99,51%	C
F00002810	TARGOSID*200MG/3ML 1FL+1F3ML	389,79 €	592.863,91 €	0,07%	99,58%	C
F00017699	STARCEF*1G/3ML 1 FL+1 F	385,17 €	593.249,09 €	0,06%	99,64%	C
F00013137	PALEXIA*100 MG 30 CPR RP	323,46 €	593.572,55 €	0,05%	99,70%	C
F00017683	CIPROFLOXAC.AUR*500MG 6CPR	288,49 €	593.861,04 €	0,05%	99,75%	C
F00012490	JANUVIA*100 MG 28CPR RIV.	274,36 €	594.135,40 €	0,05%	99,79%	C

F00015939	TOTTIZIM*2G IV FL	264,00 €	594.399,40 €	0,04%	99,84%	C
F00002564	BACTRIM*16 CPR 160 MG 800 MG	195,48 €	594.594,88 €	0,03%	99,87%	C
F00005915	CONGESCOR*1,25MG 28 CPR	171,33 €	594.766,21 €	0,03%	99,90%	C
F00002204	FLAGYL*250MG 20 CPR	127,66 €	594.893,87 €	0,02%	99,92%	C
F00018535	ERITRO L FSP*IMIV 1G/20ML	85,80 €	594.979,67 €	0,01%	99,93%	C
F00008057	VELAMOX*1G 12CPR DISP.	84,36 €	595.064,03 €	0,01%	99,95%	C
F00017753	CLARITROMICINA RAN*500MG 14C	80,80 €	595.144,84 €	0,01%	99,96%	C
F00012641	KLACID*500MG/ML IV 1 F+1 F	61,38 €	595.206,22 €	0,01%	99,97%	C
F00011123	BASSADO*10 CPR 100 MG	40,48 €	595.246,70 €	0,01%	99,98%	C
F00017954	CEFOTAXIMA TEV*2G/10MLIVFL+F	34,88 €	595.281,58 €	0,01%	99,98%	C
F00017799	AMOX+AC CLAV SAN*OS140ML	32,46 €	595.314,04 €	0,01%	99,99%	C
F00014042	DIFLUCAN*200MG 7 CPS	21,30 €	595.335,35 €	0,00%	99,99%	C
F00014343	IMIPENEM/CILAST.RAN*IV1F30ML	20,88 €	595.356,23 €	0,00%	100,00%	C
F00007309	RIFADIN*8CPR RIV.450MG	12,15 €	595.368,38 €	0,00%	100,00%	C
F00012827	AUGMENTIN*BB SOSP. OS 140 ML	2,53 €	595.370,91 €	0,00%	100,00%	C
F00013625	VFEND*200MG IV FL+SAC+SIR+AD	- €	595.370,91 €	0,00%	100,00%	C
F00018143	DAPTOMICINA DRE*500MG 1FL	- €	595.370,91 €	0,00%	100,00%	C

4.4.5 MATRICE ABC INCROCIATA

La matrice ABC incrociata è quello strumento che serve per effettuare una comparazione tra due analisi ABC effettuate in precedenza al fine di trarre delle considerazioni e rappresentarle graficamente.[45]

La struttura prevede nove caselle generate dall'intersezione delle tre colonne relative all'analisi ABC per valore e le tre righe inerenti all'analisi ABC per giacenze medie. Come è possibile notare la diagonale principale è evidenziata da un colore giallo questo perché tutti i prodotti che si vanno a collocare in quelle caselle (AA, BB, CC) sono gestiti a magazzino in maniera efficiente mentre tutte le altre caselle indicano una gestione sub-ottimale degli item. E' possibile osservare che i prodotti appartenenti al primo riquadro, AA, hanno tutti un indice di rotazione elevato sinonimo di una gestione ottimale sotto tutti i punti di vista; non bisogna però abbassare la guardia su questi prodotti in quanto un'eventuale rottura di stock sarebbe un problema data l'alta richiesta di questi prodotti ed il loro costo. La casella BB invece rappresenta una via di mezzo dove i prodotti hanno un medio livello di giacenze ed un dato medio relativo al valore economico immobilizzato. La cella della diagonale principale che merita sicuramente più attenzione è in basso a destra (CC), i suoi prodotti hanno dei bassi indici di rotazione ed alcuni di essi una movimentazione nulla negli ultimi periodi; l'obiettivo deve essere quello di capire se il farmaco può essere dismesso o sostituito in modo tale da non allocare spazio, tempo e denaro per un prodotto che non viene più richiesto.

L'obiettivo dell'impresa è quello di portare sulla diagonale principale il maggior numero di prodotti possibili analizzando sostanzialmente se è possibile ridurre le giacenze di questi prodotti riuscendo comunque a mantenere una continuità di servizio in quanto una variazione del prezzo è possibile ma dipende da tanti fattori non controllabili dall'impresa stessa. Si tratta quindi di un processo graduale e non repentino che, però, nel tempo può portare ad un risparmio economico oltre che instaurare un ragionamento di ricerca e miglioramento continuo delle modalità di lavoro e gestione degli articoli a magazzino.

Le caselle sulle quali bisogna porre maggiore attenzione sono quelle appartenenti agli estremi della diagonale secondaria ovvero CA e AC. La prima in quanto presenta un elevato valore di giacenza media (A) a cui è abbinato un basso valore economico; occorrerebbe sicuramente abbassare le giacenze e capire il motivo che ha portato a questa situazione e nel caso in cui anche l'indice di rotazione è basso valutare se è possibile dismettere il prodotto o renderlo a transito. Per quanto riguarda invece la casella AC parliamo di farmaci che hanno un elevato valore economico ma una bassa giacenza media; i loro indici di rotazione sono tutti elevati motivo per il quale la loro gestione risulta molto buona ma il prezzo d'acquisto li rende a rischio rottura di stock. I farmaci più costosi sono quelli stoccati in frigo che rientrano nelle caselle AC e BC della matrice, le farmaciste sono perfettamente a conoscenza dell'importanza di questi farmaci per il

[45] https://www.logisticaefficiente.it/

loro utilizzo, per le modalità di stoccaggio e per il prezzo d'acquisto importante ponendo molta attenzione alla loro gestione ed al loro riapprovvigionamento. Per la categoria AC non ci sono molte operazioni da poter effettuare se non quelle di riuscire ad individuare questi prodotti ed a tenerli d'occhio in modo tale da effettuare un monitoraggio continuo per evitare rotture di stock. Le aree su cui bisogna agire e si ha più margine d'azione risultano quelle relative alle caselle CA e CB cercando di ridurre le giacenze medie realizzando le opportune considerazioni in relazione ai consumi e all'indice di rotazione: capita a volte che una scontistica sul prezzo induca il personale ad effettuare ordini molto grandi, anche a causa delle piccole dimensioni dei prodotti, infatti troviamo dei farmaci con indici di rotazioni molto bassi nonostante vi sia una movimentazione importante di tale prodotto. Esempi di tali considerazioni possono essere "STARCEF*1G/3ML 1 FL+1 F" che ha un IR prossimo allo 0 oppure "ABBA*875+125 12 BUST" caratterizzato anche lui da un IR<1 perché in prossimità della stagione estiva 2021 è stato effettuato un ordine sovradimensionato rispetto allo standard dell'impresa. Soprattutto per i farmaci che non hanno un elevato valore economico converrebbe avere come obiettivo il miglioramento gestionale della fase di riapprovvigionamento e perseguire il risparmio economico sui prodotti appartenenti alle altre caselle.

Ricapitolando per ogni casella non presente sulla diagonale principale vi sono delle azioni correttive da effettuare:

- CA (in alto a dx): le giacenze sono molto elevate e il valore economico basso, analizzando i singoli prodotti si sono rilevate delle discrepanze sui quantitativi di alcuni ordini nel periodo di analisi che hanno portato ad un aumento delle giacenze. Andrebbero rivisti i parametri del sottoscorta qualora si utilizzi quello dinamico oppure rimodulare la quantità di riordino se invece fosse impostato un ragionamento di rifornimento a quantità fisse.
- BA: c'è qualche ordine sovradimensionato ma soprattutto bisogna regolarizzare le tempistiche del riordino (es. ogni 2 settimane, ogni mese etc…) in quanto sono state notate delle discrepanze che hanno portato ad un aumento delle giacenze. Essendo materiali che hanno un costo non trascurabile si può intervenire in questa ottica; dal grafico è possibile notare che questi articoli rappresentano una percentuale molto bassa.
- AB: i farmaci appartenenti a questa casella sono gestiti abbastanza bene ma andrebbero innalzate leggermente le scorte in quanto molte volte si è arrivati vicini alla rottura di stock ed una volta (ZAVICEFTA) è stata raggiunta. Nonostante il costo significativo bisognerebbe incrementare leggermente la giacenza.
- AC: in questa casella e quella adiacente (BC) troviamo i farmaci da frigo caratterizzati da costi elevati d'acquisto per i quali aumentare le giacenze può risultare difficile in un'ottica di risparmio economico. Bisogna trovare un giusto trade- off tra i giacenza e valore economico in modo tale evitare rotture di stock che potrebbero generare problemi in momenti di criticità clinica.

- CB: in questa casella troviamo farmaci il cui valore economico non è molto elevato ma le giacenze sono significative; si è notato che in alcuni casi i riordini sono stati sovrastimati rispetto al consumo medio e/o non rispettando un orizzonte temporale definito. Bisognerebbe dare più continuità temporale agli ordini standardizzando il tempo di riordino (ogni quanti giorni effettuare l'ordine)
- CC: sono quei farmaci che nonostante si trovino sulla diagonale principale possono essere gestiti in maniera più efficiente in quanto caratterizzati da costi bassi e basse giacenze. Per alcuni si è già provveduto alla cessazione dell'articolo anche in virtù della nuova gara regionale in atto per il gli appalti riguardanti il SSN, per altri invece si potrebbe pensare a rendere il farmaco un prodotto a transito come già realizzato per alcuni reparti. Qualora ci siano tre o quattro reparti che richiedono tale prodotto si potrebbe pensare alla realizzazione di un sotto-magazzino fisico e virtuale in cui poter allocare tali prodotti in maniera tale da non gravare sul magazzino farmaci centrale. Un'altra soluzione è quella di acquistare i farmaci come fuori-prontuario da Federfarma, previa modifica dei prodotti nella lista dei prontuari e dei fuori-prontuari.

Alcuni articoli che rientrano nelle caselle sopradescritte sono prodotti acquistati per sopperire all'emergenza covid che ha subito, fortunatamente, una flessione significativa rispetto allo scorso anno e pertanto la gestione risulta subottimale. Questo ragionamento può essere uno spunto di riflessione in caso si manifesti una futura crisi sanitaria dove l'obiettivo sarà quello di garantire un livello alto di cure affiancando una gestione più efficiente del magazzino.

Questa analisi è uno strumento molto importante per migliorare le politiche di magazzino quindi l'obiettivo dovrà essere quello di estendere il ragionamento appena effettuato sulla categoria degli antibiotici a tutte le altri presenti nel magazzino farmaceutico dell'A.O. Mauriziano di Torino. Bisogna anche ricordare che le aziende sanitarie statali hanno alcuni vincoli rispetto alle imprese private e quelle che operano in settori diversi come una spesa collegata a contratti che vengono stipulati tramite gare regionali ed a volte l'impossibilità di dismettere un farmaco in quanto seppur in maniera sporadica può essere richiesto anche solamente da un reparto. Per quest'ultimo punto sarebbe possibile procedere con un acquisto esterno come fuori prontuario in modo da non doversi preoccupare della sua gestione soprattutto nel caso in cui non possa essere stoccato nel robot .

		VALORE ECONOMICO		
		A	B	C
GIACENZA	A	AMPICILLINA BHA*IMIV100F1G MEROPENEM VES*1000MG IV 10FL PIPERAC.+TAZ.FKI*2G+250MG/4M TEXTAZO*4G+500MG 1FL	SELEPARINA*5700UI/0,6ML10SIR SIRTAP*2G IV 1 FL VANCOTEX*1G IV OS 1 FL AMOX+AC C SAN*2G+200MG 1FL	ABBA*875+125 12 BUST. ABBA*875+125 12 CPR AMOX+AC C IGN*1G+200MG 10FL AMOX+AC C SAN*1G+200MG 1FL AMPIC+SULB IBI*1G+500MG10FL20 AMPICILLINA+SULBACTAM IBI*2G+1G10FL20ML BASSADO*10 CPR 100 MG CEFIXORAL*5 CPR RIV. 400 MG CEFOTAXIMA TEV*2G/10MLIVFL+F CIPROFLOXAC.AUR*500MG 6CPR CONGESCOR*1,25MG 28 CPR FLAGYL*250MG 20 CPR LEVOFLOXACINA AUR*500MG 5CPR MEROPENEM VES*500MG IV 10FL ORAXIM*500MG 6 CPR RIV. PALEXIA*100 MG 30 CPR RP STARCEF*1G/3ML 1 FL+1 F VELAMOX*1G 12CPR DISP.
	B	PENSTAPHO*1G/5ML IM 1FL+F5ML ZAVICEFTA*2G/500MG IV 10FL	CEFTAZIDIMA BHA*2G IV 1FL CEPIMEX*1000MG IMIV 1FL+1F INFECTOFOS*40MG/ML10FL2G50ML ZINFORO*600MG IV 10FL ZYVOXID*IV 10 SACC. 2 MG/ML	AMICASIL*500MG/2ML 10F IM IV BACTRIM PERFUSIONE*IV 5F 5ML BACTRIM*16 CPR 160 MG 800 MG CIPROFLOXAC.FKI*IV 10FL 100 CLARITROMICINA RAN*500MG 14C CLINDAMICINA HKM*5F 600MG4ML FIDATO*1G/3,5ML IM 1FL+F FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F100 FLUCONAZOLO FKI*2MG/ML10F200 GENTAMICINA VM*IM80MG3F2ML LEVOFLOXACINA FKI*5MG/ML10FL

				RIFADIN*8CPR RIV.450MG TARGOSID*200MG/3ML 1FL+1F3ML ZYVOXID*600MG 10 CPR RIV.
	C	CASPOFUNGIN TEV*50MG 1FL DAPTOMICINA XELLIA*350MG 1FL FETCROJA*1G POLV 10FL INVANZ*1G IV 1FL 20ML MABELIO*500MG INF 10FL 20ML TYGACIL*50MG IV 10 FL 5ML XYDALBA*500MG IV 1 FL ZINFORO*600MG IV 10FL DAPTOMICINA XELLIA*500MG 1FL	CASPOFUNGIN MYL*70MG 1FL CRESEMBA*200MG IV 1FL 10ML DAPTOMICINA DRE*350MG 1FL DIFICLIR*200MG 20CPR RIV VFEND*IV 1 FL 200 MG	AMOX+AC CLAV SAN*OS140ML ANIDULAFUNG. MPH*100MG 1FL AUGMENTIN*BB SOSP. OS 140 ML DAPTOMICINA DRE*500MG 1FL DIFICLIR*200MG 20CPR RIV DIFLUCAN*200MG 7 CPS ECALTA*IV 100MG POLV 30ML ERITRO L FSP*IMIV 1G/20ML JANUVIA*100 MG 28CPR RIV. KLACID*500MG/ML IV 1 F+1 F TOTTIZIM*2G IV FL VANCOMICINA MYL*1G IV 1FL VFEND*200MG IV FL+SAC+SIR+AD ZITROMAX*500MG IV 1 FL IMIPENEM/CILAST.RAN*IV1F30ML

Tabella 10 Matrice analisi ABC incrociata

4.5 KPI LEAD TIME CONSEGNA FARMACI

Il KPI "Tempo medio di esecuzione di un'operazione di preparazione ordine[46] (da ricevimento a consegna)" è stato stimato per determinare il numero di giorni medio per la consegna della merce (farmaco) prendendo in considerazione un orizzonte temporale di sei mesi: da inizio agosto 2021 a fine gennaio 2022.

Dal sistema ERP è stato possibile estrarre una stampa di tutti gli ordini emessi ed evasi in questo lasso di tempo considerato seguendo la procedura mostrata dalla figura , successivamente su di un foglio di calcolo elettronico si è potuto effettuare delle considerazioni.

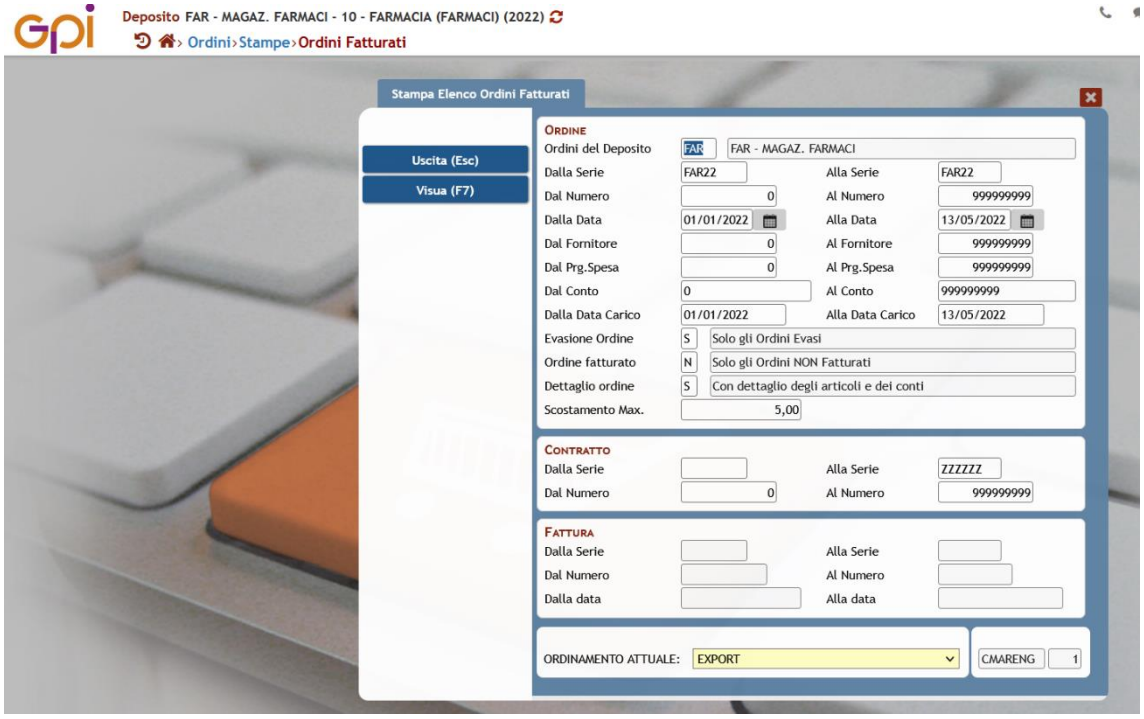


Figura 66 Schermata per estrazione di tutti gli ordini effettuati in un dato intervallo di tempo

Innanzitutto è stato depurato il file dalle righe contenti diciture come F=FATTURA e R=RESO considerando solo le B=BOLLA DI ACCOMPAGNAMENTO, questo perché si è deciso di stimare la consegna come l'intervallo di tempo tra la data di emissione dell'ordine e la data di caricamento della bolla considerando i giorni lavorativi (5gg da lunedì a venerdì) depurati dalle festività segnate nella tabella "*FESTIVITA' ANNUALI*" come è possibile visionare dall'*Allegato 8.*

[46] https://blog.cybertec.it/

Inoltre sono eliminate anche alcune righe appartenenti allo stesso ordine in quanto esprimevano semplicemente la consegna dello stesso farmaco frazionato in termini di quantità e conseguentemente anche di valore economico, in questo KPI si vuole valutare il LT dei fornitori.
Il Lead Time significa letteralmente "tempo di consegna" ed è un punto fondamentale per quanto concerne la logistica in quanto può rende la catena di fornitura più flessibile e più competitive le imprese: minore è l'attesa, maggiore è la competitività.
Non sono stati considerati gli ordini nel complesso ma si è analizzato l'acquisto inerente ad ogni singolo farmaco (ogni ordine può contenere da uno a più farmaci) proprio perché si è voluto valutare il tempo di consegna nella sua totalità e anche perché alcuni ordini possono contenere una consegna parziale del prodotto.
Una volta effettuata questa scrematura si è determinato il tempo di consegna di ogni prodotto e la sommatoria di tutti gli ordini dei prodotti; successivamente si è calcolato l'ALT (Average Lead Time) come rapporto tra la sommatoria dei valori della colonna "numero giorni consegna" e il valore della casella in colonna "numero righe tot" determinando un LT (Lead Time), arrotondato per eccesso, pari a sei giorni.
Essendoci, ovviamente, valori di LT che si discostano dalla media si è calcolato anche la deviazione standard che ammonta, anch'essa arrotondata per eccesso a sei giorni lavorativi; questo significa che mediamente il farmaco arriva in sei giorni con la possibilità che possa arrivare in giornata (LT=0) o dopo dodici giorni.

Il management ha optato per un richiamo dopo il quinto giorno lavorativo quindi da questa analisi si possono anche trarre conclusioni inerenti ai diversi fornitori.
Bisogna inoltre considerare la situazione pandemica che ha gravato su questa impresa, così come su tutte quelle appartenenti al settore sanitario, ed infatti depurando la lista degli ordini da alcuni prodotti come l'articolo F00011628 (Ossigeno) il LT si abbassa a 5 giorni e la deviazione standard a 4 giorni. In questo ragionamento sono stati eliminati i dati inerenti a questo articolo che si discostavano parecchio dal valor medio proprio perché durante la crisi sanitaria le forniture del prodotto in questione, il cui utilizzo in casi normali cala notevolmente, risultavano stressate lungo tutta la filiera portando a ritardi riscontrabili su qualsiasi azienda sanitaria presente sul territorio nazionale.

L'indagine è stata effettuata sulla totalità dei fornitori/distributori in futuro si potrebbero analizzare i singoli fornitori e vedere se e quanto si discostano dal dato medio.
In generale questo risultato può essere un dato importante nelle politiche di riordino in modo tale da diminuire lo stock di materiale presente ed efficientare il processo di riapprovvigionamento inserendo tali informazioni nel calcolo del sottoscorta che verrà analizzato successivamente.

4.6 APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI, KPI GIORNI DI SOTTOSCORTA

L'approvvigionamento del materiale a stock è sicuramente uno dei temi più importanti nelle logiche della gestione del magazzino ed è una tematica in continua evoluzione sia dal punto accademico che di conseguenza dal punto di vista applicativo nel mondo del lavoro. Una adeguata configurazione delle metodologie di riordino aiuta sicuramente le aziende a raggiungere quegli standard di efficienza desiderati; al contrario una metodologia non chiara o obsoleta rischia di portare a criticità logistiche come il manifestarsi di stockout ovvero la mancanza del materiale che si traduce come l'impossibilità di rifornimento dei propri clienti. Nelle analisi degli indici di rotazione e delle giacenze venivano mostrate le gestioni non ottimali di alcune referenze ed in alcuni casi anche il manifestarsi di rotture di stock a cui sono seguiti prestiti da altri ospedali oppure ordini per fuori prontuario al fine di garantire la fornitura a reparto poiché il farmaco è un materiale salvavita.
Ovviamente è possibile il manifestarsi della problematica opposta alla rottura di stock ovvero *l'overstock* che solitamente avviene nel momento in cui è presente un quantitativo eccessivo di materiale. Quest'ultimo problema può dipendere anche dall'aumento della variabilità della domanda, quindi l'impresa al fine di tutelarsi e garantire la continuità di servizio effettua ordini quantitativamente maggiori. Nel momento in cui, però la domanda torna nella media oppure diminuisce le giacenze aumentano facendo lievitare i costi di stoccaggio.

Di seguito verranno mostrate le modalità di riordino possibili nei magazzini con un focus sul magazzino farmaci dell'A.O. Mauriziano.

4.6.1 MODALITA' DI RIORDINO

In logistica è necessario trovare un trade off tra efficacia ed efficienza, obiettivo che aumenta di importanza in casi di sanità dove la mancanza di un materiale come il farmaco può avere ripercussioni molto gravi. Sebbene vi sia un aiuto costante tra i vari enti tramite prestiti e la possibilità di reperire merce in giornata è sempre meglio cercare di essere indipendenti soprattutto se si dovessero manifestare delle emergenze o se il farmaco di cui si necessità è estero, quindi soggetto a stock molto bassi da parte di tutti gli enti e LT che aumentano.

Diventa, quindi, di vitale importanza evitare gli stock out ovvero non permettere che un materiale non sia presente fisicamente in struttura. Le cause principali di stockout sono:

- INCERTEZZA DELLA DOMANDA

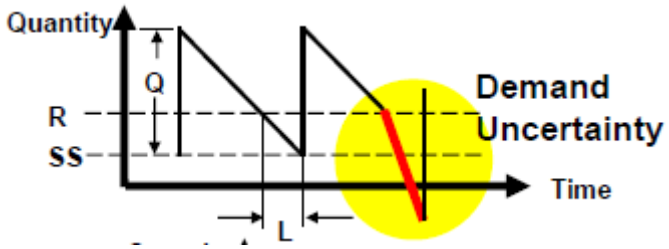


Figura 67 Stockout dovuto all'incertezza della domanda

Un repentino aumento della domanda potrebbe mettere in crisi il sistema di approvvigionamento scelto dall'impresa.

- VARIABILITA' DEL LEAD TIME (tempo di consegna)

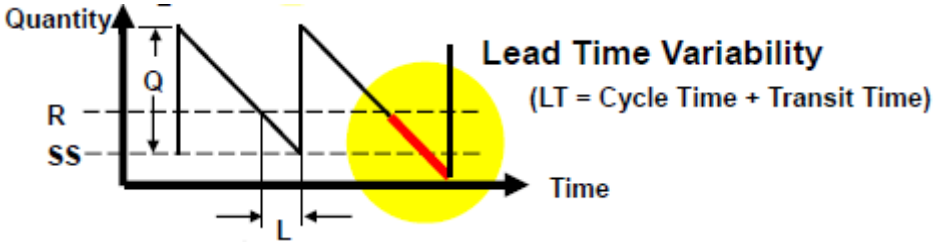


Figura 68 Stockout dovuto alla variazione del LT

Un ritardo nella consegna può rendere insufficiente la giacenza programmata anche in presenza di uno stock di sicurezza come mostrato in figura (SS).

- INCERTEZZA DELLA SUPPLY CHAIN

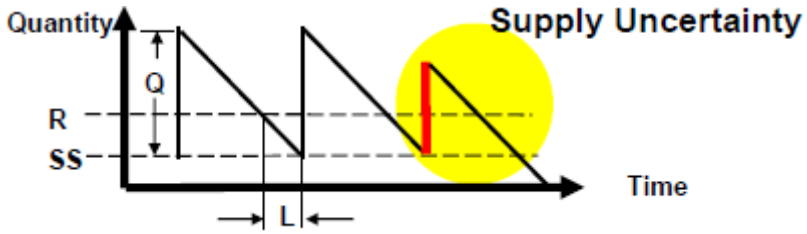


Figura 69 Stockout dovuto all'incertezza della catena di fornitura

Ovvero quando si verificano dei problemi lungo la catena che portano al non soddisfacimento o al soddisfacimento parziale della quantità richiesta in ordine che potrebbe essere insufficiente per la domanda.[47]

[47] https://www.mecalux.it/

In letteratura possiamo trovare due politiche di riordino:

1) RIORDINO CONTINUO
2) RIORDINO PERIODICO

4.6.1.1 RIORDINO CONTINUO

Questa modalità è realizzabile quando il magazzino è rivisto continuamente ed un ordine viene piazzato nel momento in cui raggiunge un *punto di riordino* a cui segue l'acquisto di un quantitativo fissato. E' un metodo consigliato se l'azienda utilizza sistemi computerizzati. Bisogna tener conto di una scorta di sicurezza in quanto la domanda contiene sempre una variabilità da cui è importante tutelarsi:

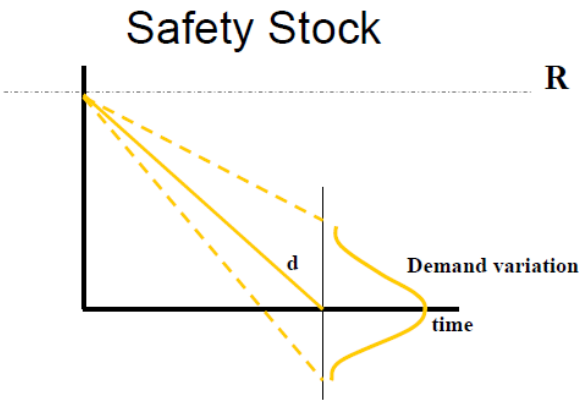


Figura 70 Grafico scorta di sicurezza

Data la presenza di diversi fornitori si consideri il caso in cui i LT di consegna non siano costanti e quindi sia presente un LT variabile; assumiamo che il LT si distribuisca secondo una normale andando ad identificarne i valori medi μ (AVGL) e deviazione standard σ (STDL), avremo una situazione del seguente tipo:

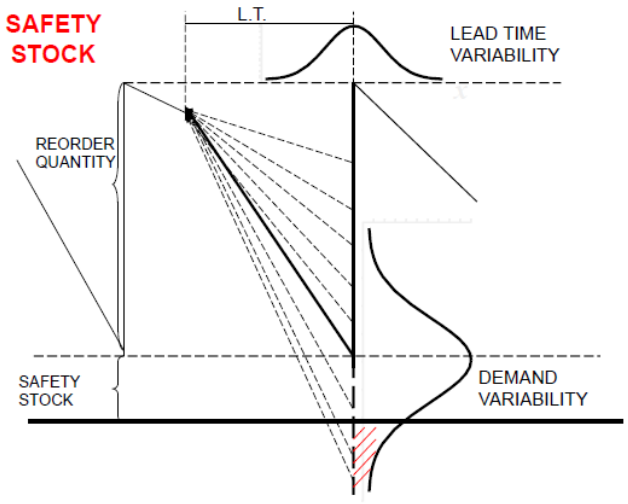


Figura 71 Grafico scorta di sicurezza con LT variabile

Il valore della scorta di sicurezza dipenderà dal livello di servizio desiderato α da cui si determinerà tramite tabelle il valore z (normale standardizzata), dal valor medio della domanda e del lead time e dalle loro variabilità:[48]

$$ss = z\sqrt{STD^2 * AVGL + STDL^2 * AVG^2}$$

Formula 4 Espressione scorta di sicurezza

Una volta determinata la scorta di sicurezza si procede alla determinazione del punto di riordino attraverso la formula 5:

$$R = AVG * AVGL + ss$$

Formula 5 Espressione quantitativo del punto di riordino

Ossia moltiplicare la domanda media (AVG) per il lead time medio (ALT) a cui va aggiunta la scorta di sicurezza. A seguito di ciò avremo stimato la soglia sotto la quale far partire l'ordine di una quantità fissa che potrebbe essere determinata secondo un EOQ (economic order quantity):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2K * AVG}{h}}$$

Formula 6 Espressione della quantità ottimale da riordinare

Dove K è il costo di emissione dell'ordine e h è il costo di mantenimento a magazzino annuale del prodotto.

4.6.1.2 RIORDINO PERIODICO

Questa politica viene adottata nel momento in cui si è impossibilitati a vedere continuamente il livello di magazzino o anche quando non si vuole dedicare una parte del tempo a questa operazione allocando una porzione della giornata lavorativa a cadenza definita per espletare la fase di ordine: il tempo di riordino è quindi fissato e la quantità ordinabile diventa variabile. In questo caso bisogna effettuare una ulteriore distinzione ovvero se l'orizzonte temporale definito per il riordino è ampio (maggiore di una settimana) o è breve (giornaliero).

[48] https://www.logisticaefficiente.it/

Quando l'orizzonte temporale per il riordino non è molto breve si piazza un ordine ad ogni revisione; viene determinato un livello di magazzino (base-stock level) definibile tramite alcuni parametri come il volume a disposizione o l'IR. Ad ogni controllo l'ordine emanato sarà paragonabile ad un reintegro al valore definito dal base-stock level. Questo livello di reintegro deve essere sufficientemente grande da consentire al magazzino di continuare ad erogare merce sino all'arrivo del nuovo materiale quindi praticamente in grado di soddisfare una domanda pari al numero di giorni prefissati per il riordino e il lead time medio di consegna della merce.[49]

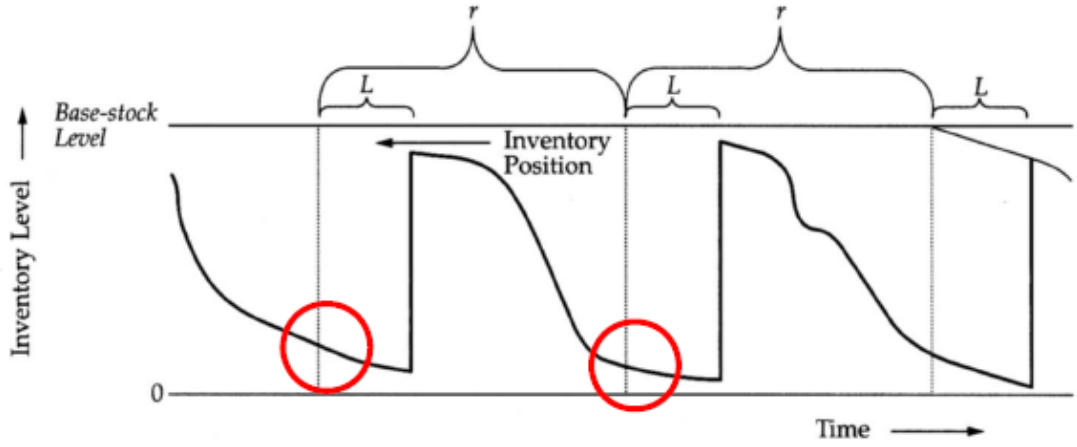


Figura 72 Grafico relativo al riordino periodico

Per determinare il base-order level si applica la seguente formula:

$$BOL = (r + AVGL) * AVG + z * \sqrt{(r + AVGL) * STD^2 + AVG^2 * STDL^2}$$

Formula 7 Espressione del livello base di riordino

Dove il primo membro della somma algebrica rappresenta la domanda media durante un intervallo di tempo dato dalla somma tra il lead time (AVGL) e i giorni prefissati per il riordino (r), mentre il secondo termine rappresenta la scorta di sicurezza.

Quando l'intervallo di tempo per effettuare il riordino è invece molto breve la politica descritta in precedenza porterebbe alla generazione di tanti ordini con basse quantità poiché il livello di magazzino sarà mediamente più alto. Occorre definire un altro livello detto s e l'ordine partirà solamente se si scende sotto il suo valore; s sarà quindi il nostro livello di riordino. Di contro la determinazione di questi livelli è molto complessa.

[49] D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi, *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies.* McGraw-Hill Irwin, New York, 2008

4.6.2 LE METODOLOGIE DI RIORDINO DELL'A.O. MAURIZIANO

Come descritto già in precedenza il partner tecnologico per la contabilità, amministrazione, magazzino ecc. dell'A.O. Mauriziano è GPI S.p.A. che il 17/03/22 ha effettuato il go live della versione più recente del proprio software apportando delle modifiche all'elaborazione del sottoscorta che verranno di seguito illustrate.

Ci sono tre tipologie di riordino:

- REINTEGRO: viene determinata la quantità da tenere in magazzino e dopo un intervallo di tempo definito viene risanato il delta della giacenza tra quella teorica e quella attuale. E' una tipologia di riordino praticamente non utilizzata per i farmacia a livello di magazzino centrale ma al più da qualche reparto o per qualche dispositivo medico.
- STATICA: prevede la determinazione di una soglia minima che funge da punto di riordino. Questo quantitativo non viene variato, previa modifica da parte dell'utente, ed ogni qual volta la giacenza scende sotto quella soglia minima l'articolo entra in sottoscorta generando un alert nel momento in cui un addetto va ad elaborare gli articoli in sottoscorta per effettuare i futuri ordini.
- DINAMICA: si basa sui consumi giornalieri e determina una scorta che varia in base ai parametri diventando, come suggerisce il nome di questa tipologia di riordino, dinamica.

Sicuramente la metodologia più avanzata è quella riguardante il riordino dinamico che però deve essere anche opportunamente compresa al fine di sfruttare al meglio le sue potenzialità. Uno degli obiettivi attuali ma che ha caratterizzato la gestione precedente del magazzino è quello di ridurre le giacenze ed una modalità per raggiungere questo traguardo è quella di ridurre l'orizzonte temporale degli acquisti aumentandone la frequenza.

Per prima cosa la procedura di elaborazione degli articoli in sottoscorta consiste nel creare un elenco di prodotti tali che:

- Non siano bloccati (sia sull'anagrafica generale che su quella del deposito);
- Non sia stato sostituito da un altro articolo;
- Rientri nella selezione impostata dall'utente (gruppo merceologico, conto, ecc…);
- Non esistano altre proposte d'ordine nella fase successiva ovvero quella della "gestione degli ordini".

Dopo aver determinato quali articoli considerare vengono estratte le informazioni per il calcolo. Vengono applicate le regole:

MODALITA' DI CONFIGURAZIONE: definisce se deve essere ricalcolata la scorta minima, quindi quale tipologia di riordino effettuare (reintegro, statico, dinamico).

1) AGGIORNA SCORTA MINIMA: ha come scelta “sempre” e quindi lo effettua anche se la modalità scelta è STATICO, l’altra scelta è “default” che viene impostata quando gli articoli sono della tipologia “dinamico”.
2) CONSIDERA SCORTA MASSIMA: per scorta massima si intende la quantità limite che il magazzino può contenere e se viene spuntata questa casella viene confrontata la quantità calcolata con il parametro relativo alla scorta massima.
3) CONSIDERA ANCHE LE RICHIESTE APERTE: determina se le richieste dei reparti prese in carico dal magazzino ma non ancora evase devono essere considerate o no nella verifica. Se questo deve avvenire la quantità di prodotto ,richiesto ma non ancora evaso, aumenta la scorta minima.
4) CONSIDERA QUANTITA’ IN ORDINE: determina se la quantità di prodotto ordinata e non ancora evasa dal fornitore debba essere considerata nella verifica; se deve essere considerata questa quantità viene sommata alla giacenza attuale.
5) CONSIDERA QUANTITA’ IN PROPOSTE D’ORDINE CONFERMATE: determina se le quantità presenti nelle proposte d’ordine confermate devono essere considerate o meno nel calcolo delle unità del prodotto da ordinare; anche in questo caso nel momento in cui vengano considerate vanno aggiunte alla giacenza.
6) CONSIDERA I SOTTO-MAGAZZINI: determina se tutti i parametri in questione nella determinazione delle quantità da ordinare debbano essere presi solamente dal magazzino attuale o anche dagli altri sotto-magazzini.
7) SCORTA/RAZIONE DI SICUREZZA: determina se nel valore del sottoscorta questa deve essere calcolata o meno. I valori possibili sono: *statica* che va a prendere il valore dal campo “razione di riserva” nell’anagrafica del prodotto; *dinamica* venendo determinata attraverso le formule del livello obiettivo.
8) CONSUMO MEDIO GIORNALIERO: definisce il parametro consumo medio tra due alternative:

- *Calcolato:* ovvero il consumo medi giornaliero viene calcolato in tempo reale
- *Statistico:* il sistema utilizza il valore calcolato periodicamente e memorizzato nella tabella delle statistiche (i calcoli vengono eseguiti tutte le notti).

9) LEAD TIME: definisce il tempo di consegna da parte del fornitore e si possono effettuare tre scelte:

- *Non considerare:* il parametro viene quindi escluso dal calcolo;
- *Statico:* i giorni medi di consegna vengono presi dal campo relativo presente nell’anagrafica generale dell’articolo;
- *Dinamico:* il valore viene preso dalla tabella delle statistiche che viene aggiornata periodicamente dalla procedura.

10) PRECEDENZA QUANTITA’ IN ORDINE: definisce quale quantità viene proposta nell’ordine nel momento in cui la procedura determina che il prodotto è in sottoscorta e quindi deve essere riapprovvigionato. I valori possibili sono:

- *Giorni di copertura per consumo:* Il valore proposto è il risultato di un calcolo che si basa sui giorni di copertura impostati nella maschera di lancio della funzione, il consumo medio giornaliero, la giacenza del prodotto e il valore di scorta minima;
- *Quantità standard:* Viene proposto il valore presente nel campo "Q.tà standard" presente nell'anagrafica del prodotto per il magazzino attuale. Se questo valore è nullo o zero, la procedura calcola la quantità da ordinare come al punto precedente.

11) PRECEDENZA GIORNI DI RIORDINO: Nel calcolo della quantità da riordinare, quando la procedura deve prendere i giorni di copertura, il flag determina quale deve considerare. I valori possibili sono:

- *Impostazione manuale:* È il valore indicato nella maschera di lancio dell'elaborazione, nel campo "Giorni copertura";
- *Statico:* È il valore indicato nel campo "GG Riordino" presente nel legame articolo-fornitore nell'anagrafica del prodotto. Se questo valore è nullo o zero, la procedura prende la quantità da ordinare come al punto precedente.

12) PRIORITA' CONTRATTO: Determina come la procedura deve selezionarne il contratto da attribuire all'ordine, qualora ne trovi più di uno valido. I valori possibili sono:

- *Fine validità:* considera quello che scade prima
- *Prezzo inferiore:* considera quello con le migliori condizioni economiche di acquisto

Dopo aver settato queste regole si procede con le estrazioni delle informazioni per il calcolo; si raccolgono dati inerenti alla:

a) Giacenza sul magazzino principale;
b) Quantità in ordine;
c) Quantità nelle proposte d'ordine confermate;
d) Consumo medio giornaliero → viene considerato un periodo di riferimento di 90gg e il risultato viene determinato dividendo le quantità per il numero di giorni che intercorrono dal primo scarico;
e) I tempi medi di consegna del fornitore (in giorni).
f) La quantità richiesta dai reparti e non ancora evasa;
g) Se la regola prevede di considerare i sotto-magazzini:
    1) la giacenza dei sotto-magazzini.

In seguito si verifica se è un prodotto richiesto frequentemente o sporadicamente: la distinzione si ottiene analizzando i giorni di richiesta media del prodotto (ADI) in un periodo predefinito di un anno. Se questo valore è superiore a una soglia definita dal parametro "Valore di taglio", la tipologia di richiesta è "sporadica", altrimenti è "frequente".

Nel momento in cui il sottoscorta è impostato a *dinamico* viene determinata la scorta minima nel seguente modo:

Scorta Minima = Giorni sottoscorta x Cons. Medio Gior.

A questo punto viene determinato il livello obiettivo dei consumi nel seguente modo:

$$LOC = \sqrt{(k_c^2 * \sigma_c^2 * (IR+LT) + k_{LT}^2 * \sigma_{LT}^2 * Y_C^2)}$$

Formula 8 Espressione del livello obiettivo dei consumi

Dove:

k_c = Coefficiente di correzione dei consumi (da parametro – valori da 0 a 3)

σ_c = Deviazione standard dei consumi

IR = giorni di frequenza del controllo degli articoli in sottoscorta (da maschera di selezione);

LT = LeadTime medio del fornitore calcolato come impostato nella regola;

k_{LT} = Coefficiente di correzione del LeadTime (da parametro – valori da 0 a 3)

σ_{LT} = Deviazione standard del LeadTime

Y_C = Consumo medio giornaliero

Viene determinato anche il livello obiettivo delle richieste nel seguente modo:

$$LOR = (Y_R * N_{RP}) + (k_R * \sigma_R * \sqrt{N_{RP}}$$

Formula 9 Espressione del livello obiettivo delle richieste

Dove:

Y_R = Quantità media richiesta

N_{RP} = Numero delle richieste

k_R = Coefficiente di correzione delle richieste (da parametro – valori da 0 a 3)

σ_R = Deviazione standard della quantità delle richieste

Come si può notare queste formule appena proposte e descritte possono essere equiparate alla scorta di sicurezza illustrata nelle pagine iniziali facenti riferimento alla tematica del riordino del materiale. Questa scorta di sicurezza (LOC/LOR) viene scelta in base alla frequenza di richiesta di materiale:

- Se la richiesta del prodotto è frequente (Giorni medi di richiesta <= Parametro "STSCVT") allora:

  scorta di sicurezza = LOC

- Se la richiesta è sporadica (Giorni medi di richiesta > Parametro "STSCVT"):

scorta di sicurezza = massimo (LOC, LOR)

A questo punto bisogna verificare se l'articolo deve essere riordinato; il riordino si verifica se:

- la giacenza attuale più la quantità in ordine (opzionale) è inferiore alla scorta minima più le eventuali richieste dei reparti inevase (opzionale), cioè:

(Giacenza + Q.tà Ordine)	<	(Scorta Minima + Q.tà Richieste)

- la giacenza attuale più la quantità in ordine più la scorta di sicurezza è inferiore al consumo medio giornaliero per i giorni di frequenza impostati nella maschera di selezione e il tempo medio di evasione dell'ordine più la scorta minima più le eventuali richieste dei reparti inevase, cioè:

(Giacenza + Q.tà Ordine)	<	(Cons.Med.GG * (GG Freq. + T.M.Cons.)) + Scorta di Sicur. + Scorta Minima + Q.tà Richieste

L'ultimo step riguarda il quantitativo da riordinare e quindi qualora una delle condizioni precedenti sia valida la procedura calcola la quantità da ordinare come stabilito nella regola dando precedenza:

1) *"Quantità Ordine Standard"*
   Viene ordinata la quantità standard inserita in anagrafica dell'articolo del deposito. (Nel caso questo valore sia uguale a "0" o vuoto, la quantità viene calcolata come al punto 2) "GG Copertura x Consumo.

2) "GG Copertura x Consumo"
   Vengono calcolati i giorni di autonomia del magazzino nel seguente modo:

$$ggbasta = \frac{giacenza - scorta\ minima + q.in\ ordine - q.richieste}{consumo\ medio\ giornaliero}$$

Qualora le regole non prevedano alcuni valori saranno azzerati prima del calcolo.

A questo valore (ggbasta) si aggiungono i giorni di frequenza indicati nella maschera di selezione (ggordine)e, il risultato, lo si moltiplica per il consumo medio giornaliero e cioè:

*Qtà Ordine = (Cons. Medio Gior. * (ggordine – ggbasta))*

Il risultato viene automaticamente normalizzato al lotto minimo di acquisto che è stato impostato nell'anagrafica del prodotto per il magazzino attuale.[50]

A seguito di una giornata di formazione sulle novità introdotte si è appreso che la configurazione delle regole scelta tra le due imprese è quella mostrata dalla figura 73:

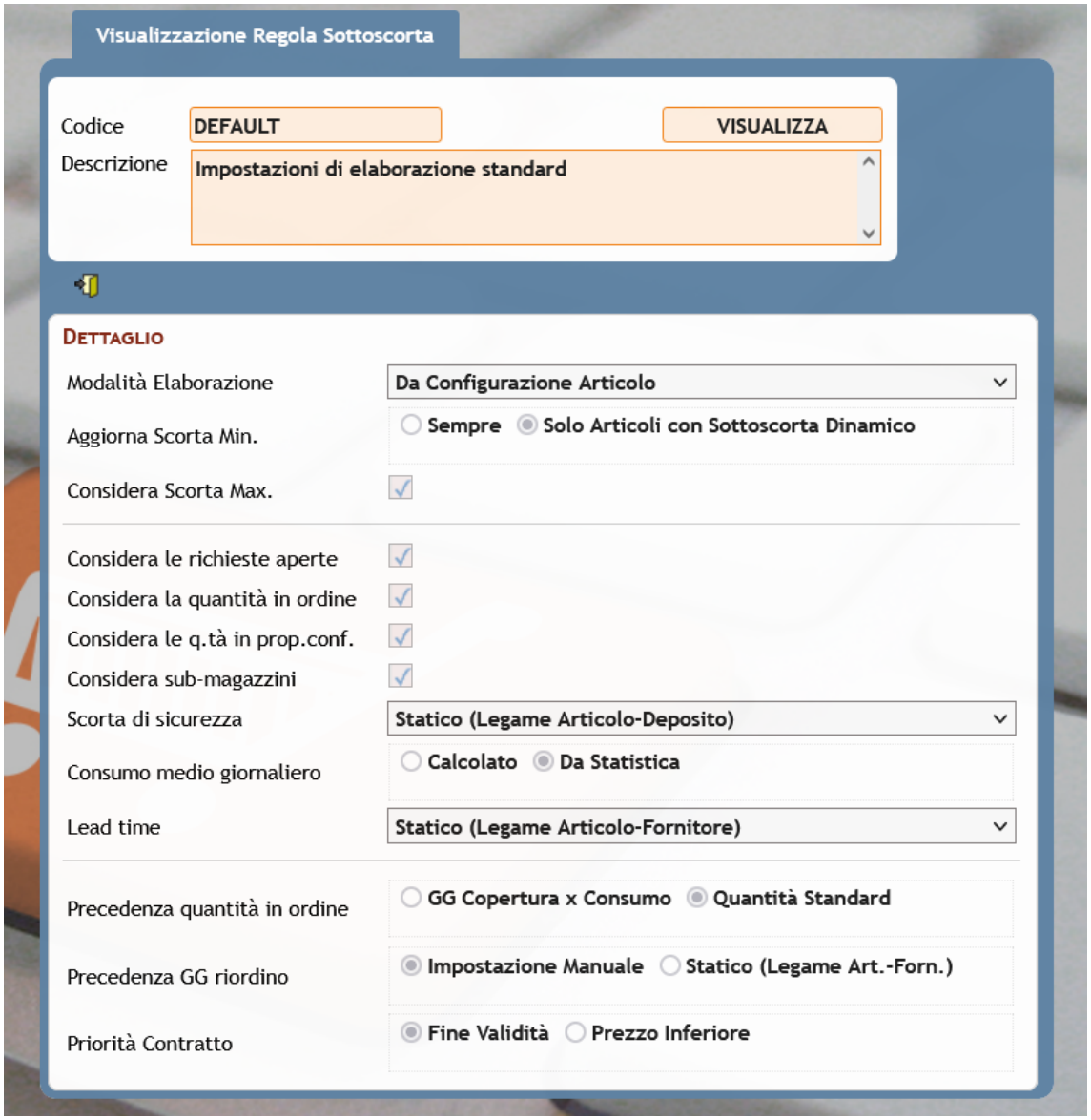


Figura 73 Regole per lancio del sottoscorta

Non vi è quindi la possibilità di utilizzare le formule per la scorta di sicurezza descritte nelle pagine precedenti; ad ora la direzione ha optato per una modalità di riordino *dinamico* impostato dalla schermata proposta in figura 70 come parametri per i "giorni di consegna" e "giorni di riordino" 8 e 0 non impostando valori di scorta di sicurezza, mentre

[50] Note operative sull'elaborazione del sottoscorta, documentazione GPI S.p.a., 2019

la scorta minima viene determinata dinamicamente in base al parametro “giorni di sottoscorta” che è impostato pari a 15 gg.

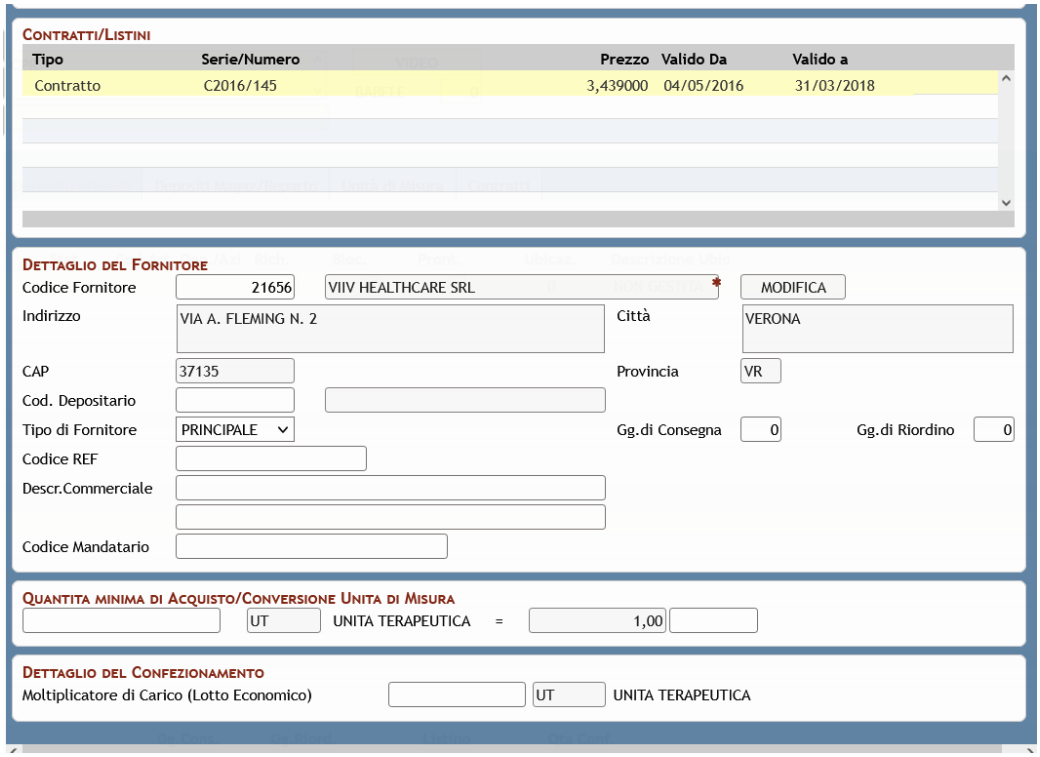


Figura 74 Maschera per impostazioni in anagrafica del prodotto dei giorni di consegna e dei giorni di riordino

Inizialmente gli ordini venivano quantificati tramite la metodologia di riordino *statico* ma dopo l’introduzione di queste tecnologie (robot, WMS e terminalini) si è optato per quello *dinamico* una volta che l’impianto è entrato in regime di funzionamento ovvero dallo scorso aprile (2021).
L’obiettivo di tale scelta è quello di abbassare le scorte a magazzino che inizialmente prevedevano ordini per coprire un lasso di tempo pari a 30 giorni e che ora è stato ridotto a 15 gg (parametro giorni di sottoscorta) nel corso degli ultimi mesi e tutt’ora con l’obiettivo di ridurre ancora le immobilizzazioni. Come parametri per i tempi di consegna devono essere utilizzati quelli relativi all’analisi del LT presente in questo capitolo utilizzando la varianza come metro per la determinazione della scorta di sicurezza e quantificare un lasso temporale per programmare il sottoscorta (giorni riordino) in modo tale da calendarizzare l’operazione. In questo periodo di lavoro si sono analizzate le procedure al fine di comprendere tutte le potenzialità del software che in precedenza erano sottostimate o non comprese ponendo le basi per un miglioramento futuro.
La pandemia in corso, Covid-19, ha messo sotto stress la catena di fornitura e gli aggiornamenti e le criticità del software in uso hanno complicato lo studio di questo parametro.
Le criticità e le proposte di miglioramento inerenti questo indice saranno descritte nel prossimo capitolo.

4.7 KPI REPERIBILITA’

NUMERO MEDIO	1,11

Il KPI “numero medio Righe out consegnate in reperibilità” serve per mostrare la mole di lavoro imputata alle farmaciste reperibili nel fine settimana. L’indagine è stata condotta estrapolando i dati delle righe evase nei week-end a partire dal mese di Settembre fino alla fine di Marzo dalla schermata proposta in figura 75:

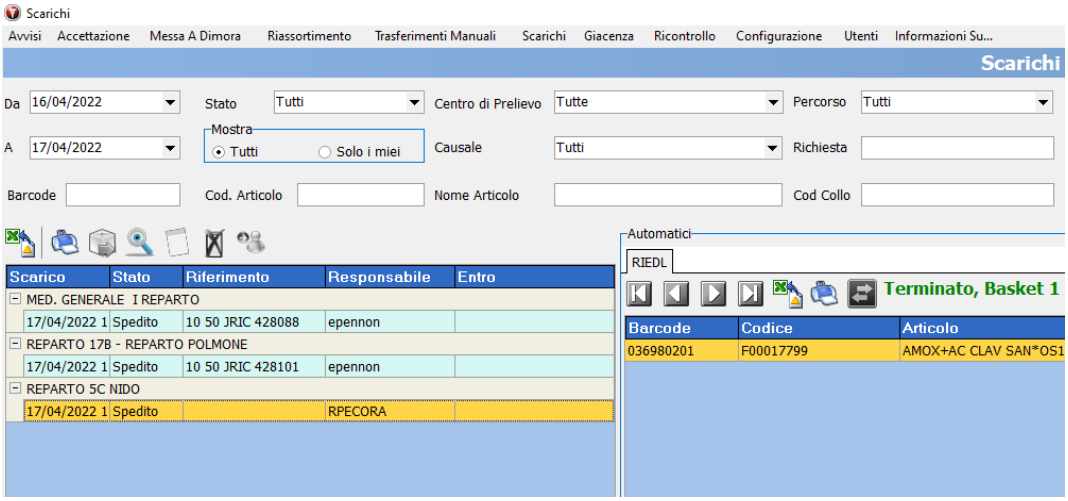


Figura 75 Schermata degli scarichi effettuati nei giorni di reperibilità (sabato e domenica)

Come si può facilmente notare dall’allegato 5 e come è insito nel termine “reperibile” non tutti i fine settimana c’è presenza di dati proprio perché in quei giorni non vi era necessità di lavoro aggiuntivo e/o di rifornire i reparti. I reparti rifornendosi secondo un loro calendario interno sono a conoscenza della periodicità del proprio riordino e anche, ovviamente, del fatto che nel fine settimana potrebbe esserci al più una farmacista per far fronte alle loro emergenze. Tutto ciò si traduce con la necessità di effettuare un riordino consono nell’ultimo giorno disponibile dal reparto prima del fine settimana in modo tale da avere una scorta di materiale per essere autosufficienti. L’obiettivo quindi di questo indicatore è quello di mostrare a seguito dell’implementazione di una nuova tecnologia e dei cambiamenti che ha apportato alla micrologistica del farmaco l’impatto dell’output rispetto a quello determinato nel secondo semestre del 2019 che si attestava sulle 5 righe di media giornaliera in reperibilità. Il dato finale, ovvero quello della media, mostra come il carico di lavoro in termine di scarico di farmaci a reparto sia molto basso e in più la quantità per riga è anch’essa non elevata proprio perché si tratta di un quantitativo minimo richiesto dai reparti per far fronte al massimo ad un lasso di tempo identificabile in due giorni.

4.8 PRESTITI DA ALTRO ENTE

Il KPI “numero medio prestiti da altro ospedale in urgenza” mette in risalto le richieste di farmaci effettuate dall’A.O. Mauriziano presso altri ospedali della regione (ASL Torino, Molinette, Cuneo…).

Tabella 10 Numero medio di prestiti al mese da altri enti

NUMERO MEDIO PRESTITI AL MESE	14,75
NUMERO MESI INDAGINE	4
NUMERO TOTALE DI PRESTITI	59

Le richieste vengono effettuate perché vi può essere carenza o assenza di materiale (rottura di stock) o a causa della presenza di fuori prontuari emergenti. La maggior parte delle volte la causa è la prima descritta.

I dati sono stati determinati tramite una estrazione inerente la videata proposta in figura 76:

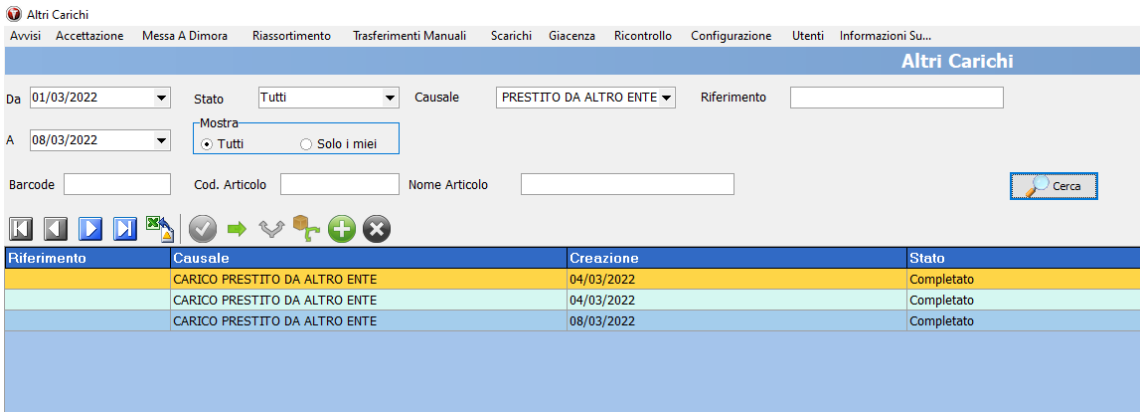


Figura 76 Schermata WMS per prestiti da altro ente

Come mostrato dall’allegato 6 è evidente che si tratti di urgenze in quanto le richieste comprendono al massimo un paio di righe ovvero un paio di farmaci. Molte volte l’assenza di materiale può dipendere da un ritardo da parte del fornitore che può essere aggravato da uno scostamento imprevedibile della domanda di mercato; a volte invece ci può essere una assenza dell’ordine a seguito di una differenza tra le giacenze presenti nei due software gestionali.

Data l’esperienza e la professionalità delle dottoresse se non si manifestassero queste tipologie di problematiche sicuramente la richiesta di farmaci urgenti presso le altre

aziende ospedaliere locali sarebbe significativamente inferiore. Inoltre è doveroso ricordare la situazione pandemica che continua a caratterizzare i nostri giorni e la totalità dei mercati, con effetti che possono tradursi in aumento della filiera, aumento del lead time, scarsità di prodotto. Tutto ciò rientra tra i problemi classici di tutte le filiere di fornitura ma essendo una crisi sanitaria lo svantaggio è ancora maggiore in queste strutture poiché quanto detto precedentemente deve essere integrato con un aumento della pressione sugli ospedali che implica un incremento delle ospedalizzazioni, delle terapie da somministrare, delle camere intensive occupate e del contagio che può penetrare anche tra le fila lavorative di queste società. Un aumento dello stress della situazione lavorativa a qualsiasi livello può incrementare la probabilità di effettuare degli errori. Ne è un esempio il caso riguardante il paracetamolo assente in struttura nella prima metà di dicembre con ritardo da parte del fornitore e conseguente inoltro di ben tre richieste di prestito agli altri ospedali che presentavano a loro volta una carenza di scorte. In un contesto normale qualora si fosse manifestata una situazione d'urgenza molto probabilmente il numero di richieste presso altri enti sarebbe stato minore (uno o due).

Il prestito viene organizzato tramite uno scambio di mail tra le farmaciste delle diverse strutture a cui segue, dopo una verifica della disponibilità del prodotto, la decisione inerente al prestito e alle modalità comunicando formalmente alla "squadra trasporti" le modalità e le tempisti da eseguire per il ritiro del farmaco. Al momento della consegna del materiale viene effettuata una operazione di controllo quali – quantitativo inserendo successivamente il farmaco a sistema (WMS) tramite l'apposita procedura di approvvigionamento.

Sulla scheda attività del farmaco ci sarà un ingresso come "prestito da altro ente" con un successivo scarico di giacenza con dicitura "reso ad altro ente"; in questo modo la quantità prestata non risulterà come spesa per l'azienda.

4.9 ERRORI CARICAMENTO DDT

% ERRORI	**0,29%**

Il KPI "% Errori carico ddt" mette in evidenza gli errori in fase di caricamento delle bolle dei documenti di trasporto lasciati dagli operatori logistici al momento della consegna dei farmaci. E' stato determinato tramite il rapporto tra il numero di errori in fase di caricamento e il totale delle bolle caricate nel periodo di analisi ovvero da Dicembre 2021 a fine Marzo 2022.

L'errore, attualmente, si può notare solamente nel momento in cui risulta una problematica nella fase di carico di un farmaco oppure nella fase di scarico. Analizziamo le cause più frequenti di errore:

- LOTTO: inserimento sulla schermata di caricamento del lotto errato. Il lotto può essere caratterizzato solamente da numeri oppure solo da lettere o, nella maggior parte dei casi, da una sequenza alfanumerica. A volte la routinarietà delle operazioni porta alla digitazione di un parametro sbagliato oppure al non ricontrollo. A volte inoltre può capitare che il quantitativo ordinato arriva ma con due lotti diversi, qui oltre all'attenzione nell'inserire il corretto codice bisogna anche seguire una operazione di sdoppiamento lotti al fine di consentire una gestione corretta da parte del WMS.
- SCADENZA: così come per il lotto a volte può capitare che venga inserita una scadenza errata, l'errore può dipendere il giorno il mese o nel caso peggiore l'anno. In alcuni casi, però il sistema dopo l'inserimento del lotto, se corretto, propone automaticamente la data e diminuisce la probabilità di commettere un errore. Così come per il lotto, qualora si presenti uno sdoppiamento della quantità richiesta, potrebbe cambiare la data di scadenza e bisogna ovviamente inserire quella corretta.
- QUANTITA': ogni farmaco ha una quantità diversa a seconda della tipologia (compresse, fiale, bustine ecc.) e nella maggior parte delle volte bisogna effettuare un prodotto tra numero di confezioni e unità per confezione in quanto sul portale devono essere inserite le unità terapeutiche. Per venire incontro a tale situazione il sistema autopropone con il click del tasto invio della tastiera la quantità ordinata; nonostante ciò bisogna fare attenzione in quanto a volte potrebbe arrivare una consegna parziale dell'ordine e bisogna cambiare il quantitativo proposto.

Nel periodo d'analisi ho notato che l'esperienza dei lavoratori porta a commettere pochi errori e si attesta ad un valore prossimo allo 0% come possibile notare dall'allegato 7. Ho potuto anche assistere a situazioni in cui l'addetto al caricamento era oberato di lavoro in quanto si manifestano giorni in cui le consegne sono molto elevate e dovendo anche svolgere operazioni in reparto non riusciva a completare giornalmente tale operazione. Una volta segnalato tale problema alle dottoresse si è arrivati ad una soluzione che consiste nell'aiuto da parte di un addetto che lavora in amministrazione di un paio di ore per completare l'operazione del caricamento delle bolle.

Caricare le bolle in giornata è molto importante in quanto la struttura, essendo dotata di un sistema WMS e di un ERP, non può consegnare un farmaco se questo non è stato caricato a sistema quindi paradossalmente potrebbero manifestarsi delle situazioni in cui l'azienda ha fisicamente il farmaco ma in linea teorica non può consegnarlo perché non può scaricare la giacenza al centro di costo. All'atto pratico la consegna del farmaco, essendo un prodotto salvavita, viene comunque effettuata ma occorrerebbe segnare su un foglio elettronico tutte queste transazioni in modo tale da rispristinare le giacenze al momento del caricamento digitale della bolla di accompagnamento. Anche se

teoricamente può essere una operazione non del tutto corretta bisogna ricordare la vita delle persone rimane di primaria importanza negli obiettivi dell'azienda.

Inoltre, sebbene questa eventualità può non comportare un errore per quanto concerne il farmaco, il caricamento ritardato della bolla risulta essere un problema perché il management ha impostato un lead time di consegna pari a 5 giorni dopo i quali è possibile contestare il ritardo dell'ordine al fornitore con l'eventuale pagamento di una penale. Qualora questo dato risulti errato sicuramente la contestazione non andrà a buon fine ma il lavoro svolto da alcuni dipendenti sarà inutile impiegando tempo e risorse per attività che non portano un valore aggiunto per l'impresa.

In ogni caso l'operatore allega la scansione della bolla in modo tale da poter eventualmente intervenire per correggere l'errore ed inoltre è possibile anche risalire a chi ha commesso l'errore in quanto resta salvato l'username inserito nel momento del login sia lato caricamento della bolla (su EUSIS = ERP) sia lato accettazione merce (WMS = BusterPickAgent). Nel primo caso l'operazione può essere effettuata anche da un dipendente amministrativo, mentre nel secondo da un operatore di magazzino. Questo non rientra nell'ottica di colpevolizzare qualcuno ma di instaurare un countinuous improvement nell'intero processo logistico.

4.10 TEMPO MEDIO DI UN'OPERAZIONE DI PREPARAZIONE ORDINE

Il KPI "Tempo medio di esecuzione di un'operazione di preparazione ordine (da ricevimento a consegna)" punta a valorizzare in minuti la durata di questa operazione.

Giornalmente l'operatore che si interfaccia con il WMS visualizza le attività di scarico e le inoltra al macchinario determinando, per ogni richiesta, la baia di uscita dei farmaci sotto la quale vi sarà una cesta adibita al loro raccoglimento; viene associato sulla cesta un cartellino che indica il reparto al quale dovrà essere consegnata e qualora vi sia merce da prelevare dagli scaffali e dai frigoriferi viene allegato anche un documento che indica la merce da prelevare manualmente.

L'operazione di preparazione d'ordine prevede quindi diverse fasi:

- PICKING AUTOMATICO
- PICKING MANUALE
- STAMPA DOCUMENTO DI TRASPORTO
- CHIUSURA CESTA
- COMPILAZIONE DOCUMENTO DI CONSEGNA
- TRASPORTO

Ovviamente le prime due fasi possono essere eseguite contemporaneamente al fine di ottimizzare il processo.

Per l'analisi si è deciso di estrarre gli scarichi effettuati giornalmente dal WMS e di segnare anche le righe consegnate e le righe non consegnate; le righe totali sono pari alla sommatoria di quelle consegnate e non.

Per determinare il timing dell'operazione di preparazione dell'ordine si è impostato un rapporto tra un intervallo di tempo e il numero di richieste soddisfatte. Bisogna, però, prima effettuare delle considerazioni:

- Si è depurato dal numero delle richieste quelle urgenti soddisfatte a seguito di una richiesta consegnata manualmente da un operatore socio sanitario in magazzino perchè caratterizzate da un numero molto basso di righe che avrebbero distorto il valor medio del tempo di preparazione dell'ordine;
- Si sono determinati due valori medi in quanto nel primo caso sono state considerati tutte le richieste non urgenti realizzate, mentre nel secondo caso tutti i reparti soddisfatti. Questo perché molte volte capita che lo stesso reparto realizzi più ordini riuscendo ad identificare subito quello principale che è caratterizzato da un numero considerevole di righe (>10) a cui seguono ordini piccoli dovuti a dimenticanze da parte degli operatori di reparto.

L'intervallo temporale considerato va dalle ore 9 alle ore 14 che sono gli orari che segnano l'inizio degli scarichi e la consegna a reparto. L'unica eccezione riguarda la giornata del martedì in quanto essendo stabilito dal calendario che gli ambulatori effettuano l'ordine una volta a settimana, ovvero il mercoledì, le dottoresse avanzano tali richieste in anticipo in modo tale che gli operatori possono già iniziare a preparale nel pomeriggio precedente. Per questo motivo si è deciso di estendere l'intervallo temporale di trenta minuti per la sola giornata di martedì e di ridurlo della stessa durata nella giornata di mercoledì.

Il tempo medio di preparazione risulta essere pari a 8 minuti se consideriamo la totalità delle richieste non urgenti e 11 minuti se consideriamo l'insieme dei reparti serviti. E' possibile notare come la differenza non sia molto elevata e quindi concludere che tendenzialmente una richiesta viene realizzata in una decina di minuti. Sicuramente è un timing non elevato ed inferiore rispetto a quello impiegato prima dell'introduzione di questa tecnologia poiché più della metà della merce da consegnare è presente in macchina. Il tempo risparmiato viene impiegato per l'espletamento delle procedure che attualmente avvengono tutte a livello informatico per garantire la massima tracciabilità dei movimenti ed un eventuale ricontrollo delle ceste che precedentemente non veniva quasi mai realizzato.

Tabella 11 Tempo operazione esecuzione operazione di picking

OPERAZIONE	TEMPO (min)
TEMPO DI ESECUZIONE DI UNA OPERAZIONE DI PICKING (RICHIESTE)	8
TEMPO DI ESECUZIONE DI UNA OPERAZIONE DI PICKING (REPARTI)	11

4.11 PERCENTUALI RIGHE CONSEGNATE IN RITARDO

Questa analisi fa riferimento a due KPI:

- % Righe OUT consegnate in ritardo (richieste ordinarie)

- % Righe OUT consegnate in ritardo (richieste urgenti/emergenze)

Per righe consegnate in ritardo si fa riferimento a quelle righe che non vengono consegnate per un dato motivo e che quindi saranno disponibili per il reparto che ne ha richiesto in un momento successivo. Si pone una distinzione tra le righe evase in ritardo inerenti a richieste ordinarie e anche alle richieste urgenti; la presenza di un dato elevato è fonte di inefficienza e lo è maggiormente se queste righe appartengono a richieste urgenti.

L'analisi ha previsto l'estrazione delle righe consegnate e non, dal sistema WMS; tale operazione è risultata abbastanza lenta in quanto il software non prevedeva una stampa esportabile in pdf e a volte le richieste dei reparti contenevano un numero elevato di righe con informazioni connesse.

I dati sono quindi stati determinati eseguendo un rapporto tra le righe non consegnate e le righe totali; le urgenze sono state contraddistinte da quelle ordinarie con l'inserimento della colonna F. Per la determinazione di questi indicatori si è effettuata una ulteriore considerazione inerentemente le righe delle richieste urgenti determinando per entrambi gli indicatori due parametri: il primo prevede il rapporto precedentemente descritto considerando le richieste urgenti quelle con dicitura "S" nella colonna F, mentre il secondo considerando come urgenti anche quelle effettuate dai reparti fuori dai giorni espressi dal loro calendario di riordino (vedere allegato 9). I risultati determinati sono i seguenti:

Tabella 12 Percentuale di righe consegnate in ritardo non urgenti

% RIGHE RITARDO NORMALI	8,71%
% RIGHE RITARDO NORMALI CALENDARIO	9,43%

Tabella 13 Percentuale righe consegnate in ritardo urgenti

% RIGHE OUT CONSEGNATE IN RITARDO URGENTI	5,44%
% RIGHE OUT CONSEGNATE IN RITARDO URGENTI CALENDARIO	6,68%

La presenza di una riga non consegnata può dipendere sostanzialmente sai seguenti fattori:

- ***Farmaco non disponibile***: la non disponibilità del farmaco può essere dovuto al fatto che nonostante vi sia un ordine pendente verso il fornitore, qualora tale operazione sia stata eseguita in tempo opportuno, quest'ultimo stia facendo ritardo. A volte il disallineamento di giacenze tra i due software gestionali potrebbe trarre in inganno le farmaciste o gli operatori nella fase di emissione dell'ordine ritardandolo nonostante non sia fisicamente presente. Tale situazione è anche aggravata nel momento in cui si voglia adottare un modello di riordino automatico proposto dal software che però non contiene i dati corretti e dal fatto che si siano anche tante referenze in anagrafica.
- ***Presenza di un fuori prontuario***: ci sono dei farmaci per i quali l'azienda non ha stipulato un contratto per diverse questioni e che quindi i reparti ordinano perché ne hanno necessità ma non è presente o non è più presente in magazzino. Per i fuori prontuari c'è una gestione parallela di approvvigionamento del materiale che viene gestito dalle dottoresse e quotidianamento nella fascia oraria che va dalle 15:30 alle 16:00 un dipendente di Federfarma effettua una consegna del materiale richiesto e prima della fine della giornata lavorativa (16:30) vengono consegnati ai reparti imputati.
- ***Rettifica professionale***: capita frequentemente che le farmaciste correggano le richieste effettuate dai reparti andando a modificare le quantità richieste. Nel momento in cui tale modifica non implica un azzeramento della quantità da

consegnare si manifesterà la seguente schermata. Una ulteriore modifica che può essere effettuata dalle dottoresse è quella della sostituzione.

Articoli Sostituiti

	Codice	Articolo	Quantità		Lotto	Scadenza
			Unità	Conf.		
Richiesto	F00017695	DELTACORTENE*5MG 20 CPR	300	15		
Consegnato	F00019256	PREDNISONE MYL*5MG 20 CPR	300	15	214306	30/09/2024
Tot.Consegna			300	15		

Figura 77 Schermata WMS relativa agli articoli sostituiti

Nel momento in cui, però, tale modifica porta a 0 le quantità del farmaco in fase di stampa risulterà come un non consegnato.

Articoli Non Consegnati

	Codice	Articolo	Quantità	
			Unità	Conf.
Richiesto	F00012189	FIDATO*1G/3,5ML IM 1FL+F	10	10
Richiesto	F00016652	MONTELUKAST TEV*10MG 28CPR	140	5
Richiesto	F00015954	ABBA*875+125 12 CPR	240	20
Richiesto	F00006443	LYRICA*75MG 56CPS	280	5
Richiesto	F00018703	CHOLECOMB*20MG/10MG 30 CPS	300	10

Figura 78 Schermata relativa agli articoli non consegnati

La causa principale delle righe non consegnate è dovuta sicuramente all'assenza fisica del materiale mentre le altre due cause influenzano di poco il dato. Tali effetti (della seconda e terza causa) non sono facilmente riscontrabili poiché non c'è un modo per poter distinguere la causa della mancata consegna, quindi tali motivazioni dovrebbero essere espresse a voce di volta in volta dalle dottoresse ma la pressione del lavoro a cui sono sottoposte non permette una costante comunicazione di questi dati. Il dato determinato risulta abbastanza elevato ma bisogna anche considerare il fatto che molto spesso le richieste effettuate dai reparti vengono realizzate da operatori che non hanno come core competence quelle del riapprovvigionamento di un magazzino o, come in questo caso, di un armadio di reparto e quindi molte volte sono sovradimensionate. Sicuramente è un dato che in futuro l'azienda deve migliorare ma laddove ci sono delle risorse come i magazzinieri di reparto questo numero è notevolmente minore, ovvero la mancanza del prodotto richiesto si manifesta in pochissimi casi e le farmaciste ne sono già al corrente a causa di ritardi nella formulazione degli ordini, ritardi da parte dei fornitori o errore nelle giacenze tra i diversi software presenti.

4.12 PERCENTUALI RIGHE CONSEGNATE NON CONFORMI

Anche questa analisi fa riferimento, come la precedente, a due indicatori:

- % Righe OUT consegnate non conformi (richieste ordinarie)
- % Righe OUT consegnate non conformi (richieste urgenti/emergenze)

Questi KPI servono per evidenziare gli errori in fase di picking manuale dei farmaci richiesti dai reparti. Per questa analisi la presenza degli errori è da valutare a seconda della natura delle richieste: urgenti e ordinarie. Per quanto riguarda le richieste ordinarie avviene la consegna della cesta a reparto in un intervallo di tempo che va dalle 14 alle 15; al momento della consegna colui che ritira i prodotti (infermiere, caposala o OSS) deve procedere al controllo della merce e nel momento in cui trova qualche errore deve comunicarlo telefonicamente in farmacia in modo tale da trovare ancora un operatore in servizio che può risolvere la problematica. Il rilevamento degli errori si basa quindi sulla comunicazione dell'errore da parte di un operatore di reparto, se non vi è alcuna chiamata il processo viene ritenuto corretto senza errori.

Tabella 14 Dati relativi alla percentuale di righe consegnate in maniera errata

% ERRORI RIGHE CONSEGNATE	0,04%
TOTALE RIGHE CONSEGNATE	11079
TOTALE ERRORI PICKING	4

Nel periodo di osservazione ci sono stati pochissimi errori per quanto riguarda le richieste ordinarie, quasi nulli, proprio perché con l'installazione del robot restano fuori non molti prodotti e tra questi vi sono anche quelli a elevato indice di rotazione e di conseguenza facilmente riconoscibili per il personale.
Per quanto riguarda i non conformi sulle richieste urgenti sono totalmente nulli in quanto le richieste urgenti prevedono solitamente la consegna di pochi farmaci. Se vi è giacenza di un dato prodotto l'errore è molto difficile da commettere perché le quantità e i prodotti sono basse e c'è un controllo visivo da parte sia dell'operatore che eseguirà l'operazione (a prescindere se il picking è automatico o manuale) sia da parte dell'operatore che è stato incaricato di ritirare il farmaco che conosce il prodotto da prelevare. Per quanto riguarda questo indicatore è possibile affermare che l'introduzione di questa tecnologia ha abbassato notevolmente la percentuale d'errore. La macchina fornisce lo scarico corretto del farmaco richiesto grazie alla molteplice condivisione dei dati effettuata tra i vari

software mentre gli operatori sono avvantaggiati anche dall'utilizzo dei palmarini che, tramite la scansione del codice AIC, hanno una conferma sul prelievo del farmaco corretto. La tecnologia associata all'intelligenza e l'esperienza umana risulta essere un binomio vincente.

4.13 KPI INVENTARIO

Con questa analisi si valuteranno ben tre indici di prestazione:

- Correttezza dell'inventario: scarto tra giacenza a magazzino e giacenza informatica;
- Tempo medio di esecuzione di un inventario;
- Frequenza di un inventario.

Un inventario rappresenta un elenco delle referenze stoccate dall'impresa nel proprio magazzino, il valore complessivo delle quantità viene considerato nel bilancio aziendale come una voce di costo andando ad influenzare le performance dell'esercizio commerciale.

I motivi principali per i quali una impresa esegue una attività di inventario sono quelli di:

- Individuare e determinare gli item scaduti o guasti (nel caso dei farmaci rovinati/rotti)
- Valutare se vi è stata una perdita di merci a causa di eventi come furti o altre cause (es. incendi)
- Controllare e valutare gli stock di merci che hanno un indice di rotazione molto basso e pertanto generano costi di stoccaggio inutili occupando un volume che potrebbe essere destinato ad altre operazioni.
- Correggere eventuali incongruenze numerico dovute ad errori umani o di sistema.

Il responsabile di magazzino al termine di questa attività emette un report in cui viene determinato il delta delle giacenze reali e teoriche oppure in base alle tecnologie la differenza tra giacenze fisiche e informatiche, si individuano le differenze più grandi e più gravi al fine di intraprendere azioni correttive per migliorare l'intero processo di carico e scarico dei prodotti.

A livello temporale ci sono diverse modalità di esecuzione dell'inventario; la modalità standard è quella di un controllo annuale, solitamente ad inizio anno per eliminare gli errori commessi durante il corso dell'ultimo esercizio. E' una modalità che non permette di individuare repentinamente degli errori in corso d'opera e pertanto in costante disuso nell'aziende che stanno apportando una innovazione tecnologica. Un'altra tipologia vede la realizzazione di un inventario a rotazione ovvero ogni intervallo di tempo (ovviamente inferiore all'anno) e a seconda delle esigenze e delle strategie aziendali; in generale questa attività viene svolta nei periodi in cui vi è un minor carico di lavoro per evitare di stoppare

la routine lavorativa del magazzino farmaci. L'ultima tipologia è quella inerente all'inventario permanente ovvero quando il controllo dell'inventario avviene a seguito di un ceck da parte del software di magazzino. Ovviamente per effettuare questa operazione, fondamentale per le attività di magazzino, bisogna decidere come procedere per il conteggio: come devono essere raggruppate le merci (es. per volume, peso, valore economico). Bisogna formare gli operatori che devono sapere esattamente come comportarsi e quali procedure devono rispettare al fine di fornire un risultato che fitti con la realtà; bisogna approfittare dei "momenti di bassa"; avvisare i fornitori e i clienti in quanto gli operatori logistici interni dell'impresa vanno a paralizzare il normale flusso delle merci acquistate e dispensate. I documenti per la procedura devono essere preparati per bene ed in anticipo per evitare inconvenienti. Per quanto riguarda l'A.O. Mauriziano di Torino grazie all'introduzione di tale tecnologia ha aggiunto la possibilità di effettuare un inventario automatico, o quantomeno ibrido, sfruttando le potenzialità del software WMS presente per la gestione dell'armadio robotizzato.
Ricordiamo che la configurazione attuale del magazzino 3 dell'A.O. Mauriziano di Torino presenta una configurazione ibrida a causa della presenza di un armadio robotizzato, delle scaffalature tradizionali e a gravità e alla presenza dei frighi. Nel passato l'attività di inventario portava via molto tempo, come dichiarato dall'ultimo report aziendale due settimane, e con una percentuale di errore importante come il 20%. Attualmente, con il percorso di innovazione tecnologico intrapreso, l'inventario può essere svolto in giornata con una frequenza che è sicuramente inferiore ad un anno ma il numero di volte in cui viene effettuato il riconteggio diventa una discriminante strategica per l'impresa (a mio avviso sarebbe opportuno farlo ogni trimestre o quanto meno ogni semestre).
La procedura per il lancio dell'inventario viene effettuata dal software ERP impostando la schermata proposta dalla figura 79:

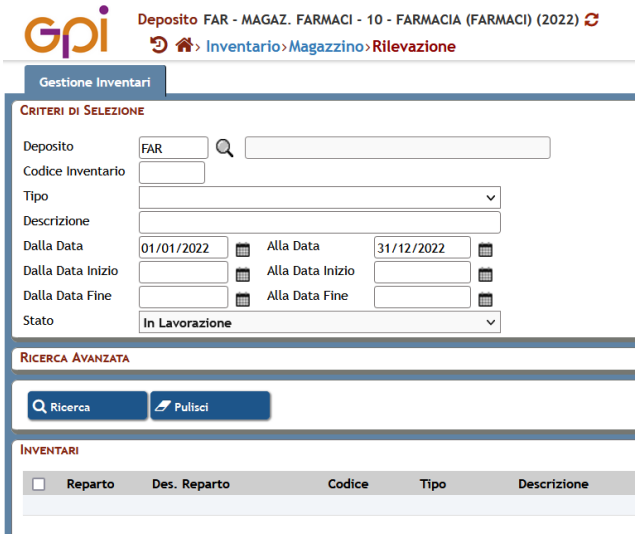


Figura 79 Maschera di lancio dell'inventario digitale

Per quanto riguarda lo scostamento tra la giacenza fisica e quella informatica a seguito dell'ultimo inventario effettuato in data 17 marzo 2022 si è registrata percentuale pari al 3,3% del delta. Questa analisi è stata condotta effettuando il calcolo degli scostamenti, in valore assoluto, tra le giacenze riportate a sistema (WMS) e quelle fisiche considerando un errore dello 0% in macchina, del 12,3% della merce a scaffale e del 4% per i prodotti da frigo. Risulta quindi che le merci da ricontrollare più frequentemente sono tenute fuori dall'impianto robotizzato dove l'uomo commette più errori ma anche la macchina deve essere monitorata e di conseguenza devono essere schedulati dei ricontrolli periodici dei quantitativi dei prodotti stoccati.

Tabella 15 Dati relativi ai prodotti presenti il giorno dell'inventario e relativi scostamenti

PRODOTTI SCAFFALI	104653
PRODOTTI RIEDL	297531
PRODOTTI FRIGHI	9244
PRODOTTI TOT	402184
PRODOTTI DISALLINEATI	13271
% DISALLINEAMENTO TOTALE	**3,30%**

4.14 KPI ORDINI PER URGENZE DAI CENTRI UTILIZZATORI

Quest ultimo indicatore mira a valutare l'impatto in termini percentuali degli ordini effettuati dall'A.O. Mauriziano in caso di urgenze dovute alla mancanza di prodotto da somministrare ai reparti.

Solitamente in casi di emergenza gli ospedali o le altre aziende sanitarie presenti sul territorio si sostengono a vicenda effettuando tra di loro dei prestiti. Nel momento in cui ,però, ci si trova difronte ad un farmaco la cui fornitura a livello globale è messa sotto stress, il farmaco in questione è un farmaco estero con conseguenti rallentamenti nelle spedizioni anche gli altri enti potrebbero non essere d'aiuto e quindi bisogna realizzare un nuovo ordine manifestando l'urgenza in questione altrimenti il paziente non potrà ricevere la cura in questione o l'intervento dovrà essere svolto in un altro sito.

Come intervallo d'analisi sono stati valutati i mesi di osservazione in azienda che vanno da dicembre ad Aprile durante i quali è capitato solamente in una occasione che l'azienda è dovuta ricorrere a questa procedura per un farmaco inerente ad una paziente ricoverata nel reparto 5C (ostetricia) senza il quale avrebbe rischiato la vita durante il parto. Sempre durante questo periodo si è quasi arrivati ad un secondo utilizzo di questa procedura sventato dall'arrivo, in ritardo, del prodotto in questione.

A livello percentuale parliamo di un numero prossimo allo 0% in quanto la totalità degli ordini effettuati dall'azienda nel periodo di tempo in analisi sono quasi 3000 (2970)

quindi è sicuramente un buon dato che abbassa ancora il valore già minimo riscontrato nelle analisi precedenti pari all'1%.

Questi dati confortanti non devono però rilassare l'ambiente in quanto le catene di fornitura sono variabili nel tempo e sempre più complesse quindi un attento monitoraggio è la chiave per perseguire questi obiettivi di successo interni.

5. CRITICITA' E SOLUZIONI

In questo capitolo l'obiettivo è quello di evidenziare le criticità riscontrate durante l'attività di monitoraggio e di gestione del magazzino farmaci dell'A.O. Mauriziano di Torino. Mentre nel corso dei capitoli precedenti sono state trattate problematiche generali dovute alla gestione delle catene di fornitura e dei processi che caratterizzano le modalità approvvigionamento dei reparti sanitari ora si vuole scendere nello specifico dando degli spunti di riflessione e delle soluzioni per migliorare il servizio offerto.
In linea di massima l'introduzione di una nuova tecnologia porta sicuramente a dei benefici ma allo stesso tempo mette in crisi un sistema che è abituato a lavorare in una certa maniera, c'è bisogno quindi che tutti gli addetti che si interfacciano a questa novità abbiano voglia di imparare e di mettersi in gioco.

5.1 COMUNICAZIONE INTERNA ED ESTERNA

Una criticità che caratterizza in generale tutte le imprese che fanno parte di una filiera è la comunicazione: il confronto tra persone e tra enti è fondamentale e per nulla scontato. In questa situazione è ancora più importante in quanto gli enti coinvolti in questa sperimentazione svolgono attività complementari ma che in passato hanno funzionato separatamente, la comunicazione riscontra una problematica dovuta al linguaggio. Sono problemi frequenti che si innescano tra società di consulenza e imprese che ne richiedono una assistenza; bisogna quindi che le imprese in questione: A.O. Mauriziano e GPI si sforzino nell'utilizzare la partnership nel modo migliore possibile al fine di ottenere entrambi il massimo vantaggio economico e di know-how. Il mio lavoro ha avuto inizio proprio nel momento in cui GPI ha allentato la presenza fisica in sede dei suoi lavoratori per la messa a regime dell'impianto e non avere in loco un loro rappresentante ha sicuramente creato non pochi problemi al verificarsi delle problematiche che in un contesto di sperimentazione sono abbastanza frequenti. La difficoltà riscontrata è stata quella inerente all'ottenere supporto e risposte in tempi utili ai problemi che si sono manifestati in quanto il processo lavorativo di un magazzino ospedaliero non può arrestarsi in alcun modo soprattutto in un momento critico a livello sanitario mondiale.

Ovviamente tale problematica bisogna affrontarla e declinarla anche internamente lungo le diverse figure professionali che caratterizzano i flussi di materiale e finanziari della SC Farmacia. E' necessario quindi incrementare la comunicazione tra le varie figure professionali e ridefinire procedure e responsabilità coinvolgendo tutto il personale. Gli operatori nel momento in cui eseguono le operazioni giornaliere di magazzino devono segnalare tempestivamente le problematiche sia alle farmaciste che ai sistemi informativi che provvederanno a inoltrare la richiesta di informazioni a GPI. Solo facendo in questo modo si può avere un quadro completo e in costante aggiornamento; ciò potrebbe essere

effettuato anche con la compilazione di un report giornaliero comunicato a fine giornata lavorativa in modo tale da poter prendere delle decisioni in tempi utili. Aiuterebbero anche delle riunioni del personale per esporre le problematiche che sono insite in qualsiasi contesto lavorativo in modo da stabilire una linea da seguire; sicuramente tali riunioni vengono fatte a livelli più alti ma, a cadenza mensile (o anche minore), possono essere effettuate con tutto il personale del magazzino.

Per quanto riguarda la comunicazione con l'azienda fornitrice di software (GPI) deve essere più repentina e fluida diminuendo il periodo di latenza che caratterizza il processo attuale. Bisognerebbe quindi schedulare degli incontri anche virtuali (es. video call) al fine di comunicare correttamente le problematiche ed accertarsi che entrambe le parti abbiano capito la situazione e vengano prese delle decisioni mirate; cosa che risulta talvolta complicata basando l'assistenza sull'apertura dei ticket, che dovrebbe comunque rimanere la procedura principale per la segnalazione e risoluzione dei problemi.

Bisogna capire l'esigenza dell'interlocutore e cercare di apprendere reciprocamente i diversi linguaggi utilizzati per perseguire l'obiettivo comune che è quello di legare l'efficacia all'efficienza.

5.2 TECNOLOGIA INNOVATIVA

Oltre ad un problema di comunicazione è stato riscontrato, da parte di qualche addetto, uno scarso entusiasmo verso questa nuova tecnologia soprattutto a causa delle problematiche nuove che ha introdotto.

L'introduzione di una nuova tecnologia come quella proposta dall'A.O. Mauriziano per la S.C. Farmacia è una decisione strategica i cui impatti devono essere valutati e previsti in un arco temporale di medio-lungo termine. Ovviamente il primo periodo è quello più complesso poiché si è dovuta effettuare una reingegnerizzazione del processo, perché i locali utilizzati in precedenza non erano agibili per l'installazione del nuovo impianto e perché molte procedure sono state riviste.

Al termine dell'anno di sperimentazione rapportarsi con l'armadio robotizzato è una realtà a cui difficilmente si potrà rinunciare ma con la quale si è imparato a convivere. La difficoltà che comporta questa scelta è dovuta principalmente ad una accelerata nelle modalità di lavoro di tutti gli addetti: dalle farmaciste ai magazzinieri. Un'altra criticità constatata è nell'utilizzo dei terminalini che non sempre vengono utilizzati e ciò potrebbe essere frutto di errori nella scelta del farmaco oltre al fatto che comporta uno scarico di lavoro al collega per la configurazione lavorativa ad oggi in uso. Nella situazione attuale bisogna avere, quindi, una squadra che si pone degli obiettivi e cerca di raggiungerli stando al passo con l'innovazione e l'utilizzo delle tecnologie attuando anche un accrescimento personale del modo di lavorare.

Inoltre questa nuova tecnologia ha portato, come descritto nei capitoli precedenti, all'introduzione e all'integrazione di un nuovo software di magazzino ovvero il BusterPickAgent. L'azienda possiede quindi, solamente per la SC Farmacia, l'integrazione di tre software che devono interagire tra di loro e che non appartengono alla stessa impresa. Questo a volte crea delle problematiche perché un blocco o un problema su uno di questi potrebbe impedire il corretto funzionamento di un'altra attività correlata. I sistemi informativi ovviamente forniscono un grande supporto al fine di limitare questa problematica ma ad esempio un aggiornamento di sistema importante come quello effettuato nel mese di Marzo 2022 ha creato non pochi inconvenienti anche perché non si è provveduti a effettuare giornate di formazione mirate per le categorie di lavoro che quotidianamente utilizzano determinati tools non essendo dei tecnici.

L'obiettivo quindi deve essere quello di essere sempre aperti alle novità, al progresso tecnologico ma sapendo che implica un processo di formazione continua che non deve essere data per scontato e che si può allentare solamente nel momento in cui si raggiunge una certa stabilità.

5.3 PROBLEMATICHE DI MAGAZZINO

Il magazzino farmaci presenta alcune problematiche in termini di movimentazioni che non impediscono il corretto funzionamento delle attività svolte ma che, corrette, permetterebbero al personale di lavorare in maniera più efficiente.

5.3.1 GESTIONE DEGLI SPAZI

La prima è sicuramente quella inerente alla diversa posizione di alcuni prodotti. Ci sono dei prodotti che sono distribuiti nei diversi magazzini perché non si è riuscito o pensato di trovare uno spazio per concentrare la merce in un unico posto. Tutti questi sono prodotti che per una questione di peso o volume non è possibile stoccare in macchina e che nel passato sono stati temporaneamente appoggiati in altre locazioni ed ormai tenerle conservate lì è diventata una consuetudine. Il numero di item che appartengono a questa descrizione è molto basso ma comporta comunque una perdita di tempo in fase di preparazione delle ceste qualora vengano richiesti dai reparti. Una soluzione consiste nel portare i farmaci nutrizionali ad oggi stoccati nel magazzino 6, nel magazzino 3 in modo tale da non dover effettuare quotidianamente quello spostamento. Gli spostamenti non portano ad un valore aggiunto quindi devono essere minimizzati. Il layout pensato con i magazzinieri prevede una ri-disposizione dei farmaci presenti sugli scaffali che occupano il lato corto posto difronte all'ingresso del magazzino liberando spazio per l'introduzione di tale materiale. Bisogna attendere, però, l'intervento della squadra tecnica per dare il via allo spostamento.

L’altra problematica è quella dovuta al non completo sfruttamento del software WMS a disposizione. Per capire le dinamiche e le problematiche dei vari processi ho personalmente svolto diverse mansioni ed ho riscontrato che nella preparazione delle ceste il picking manuale risulta talvolta complesso a causa della mancanza delle ubicazioni e di un percorso da seguire. Parlando con il personale mi è stato comunicato che essendo la maggior parte della merce stoccata nel robot non risulta complesso e dispendioso, anche a livello di tempo, il prelievo dagli scaffali o dai frigoriferi. Confrontandomi con le farmaciste il loro consiglio è stato quello di procedere con una riorganizzazione in termini di ordine alfabetico in parte attuata ma risulta una soluzione sub-ottimale. Sicuramente è un aiuto ma nel momento in cui viene settata una certa configurazione e dopo qualche giorno vi è l’arrivo di un farmaco che era stato terminato l’ordine stabilito a scaffale deve subire uno shift. L’opzione migliore è quella di suddividere il magazzino per ubicazioni ed assegnare un prodotto ad un posto senza dare una priorità alfabetica, in questo modo si può definire anche un percorso da effettuare come proposto dalla figura 80:

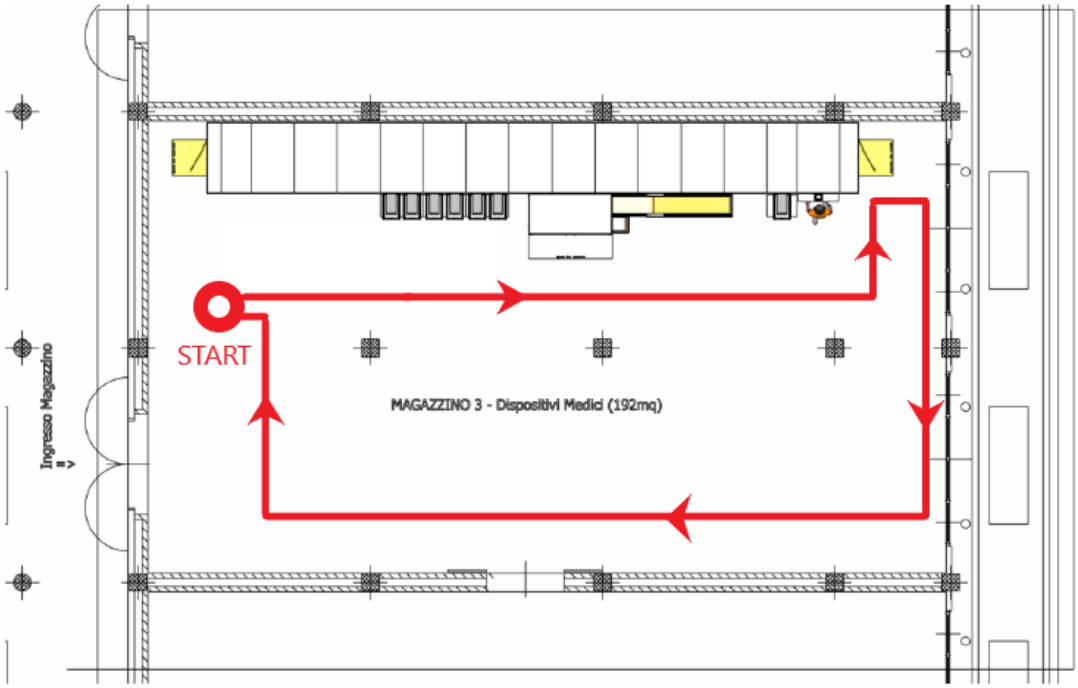


Figura 80 Percorso picking manuale

Il punto di inizio del percorso coincide con il punto di arrivo al quale seguirà un nuovo giro qualora sia presente una lista con del materiale da prelevare. Sfruttando delle analisi come quelle proposte nel capitolo 4 in base agli indici di rotazione può dipendere anche la disposizione a scaffale posizionando ad esempio merce ad elevato indice di rotazione in prossimità delle baie oppure dove vengono posizionate le ceste prima di essere consegnate ai reparti (in prossimità della porta presente in basso nell’immagine).

Una soluzione del genere è stata avviata nei magazzini adiacenti inerenti ai dispositivi medici quindi l'operazione potrebbe essere svolta accelerando i tempi grazie anche alle competenze dei lavoratori che hanno iniziato a svolgere questi compiti. Una volta riorganizzato lo spazio è possibile anche applicare i codici a barre identificativi dei prodotti in modo tale che la scansione dell'AIC venga semplificata ma non è un passaggio fondamentale in quanto i barcode dei farmaci non tenendo uno storico delle scadenze ogni confezione (quantomeno collo) deve essere controllata per verificare che la scadenza sia quella proposta dalla stampa ricordando che il software ragiona in ottica FEFO.

Il potenziale del WMS risulta ancora non del tutto sfruttato in quanto le merci non sono gestite tutte a lotto e scadenza questo perché nella concezione dei lavoratori non è chiarissimo che il software in loro dotazione permette una gestione di tutto il magazzino e non solamente della parte robotizzata. Infatti la gestione a lotto e scadenza degli articoli caratterizza la totalità degli item stoccabili nel Riedl Phasis mentre una buona parte dei restanti prodotti non contiene questi dati. Bisogna per questo motivo gestire a lotto e scadenza tutti gli articoli presenti soprattutto quelli da frigo che molte volte risultano essere quelli più costosi in modo tale da avere più informazioni sui prodotti e cercare di evitare che diventino dei costi aggiuntivi per l'impresa, ad esempio portandoli a scadenza. Con gli operatori si è iniziato a gestire a lotto e scadenza diversi prodotti che ne erano sprovvisti ma con l'aggiornamento di sistema la procedura è cambiata e non sono state ancora fornite delle soluzioni a riguardo.

5.3.2 PICKING MANUALE

Come mostrato ed evidenziato nel capitolo precedente le operazioni di picking manuale prevedono delle discrepanze tra quanto affermato nell'indicatore che mostra il numero di errori commessi in fase di prelievo e la percentuale di disallineamento sull'inventario dei prodotti a scaffale.

Nei mesi trascorsi nel magazzino dell'A.O. Mauriziano ho potuto riscontrare diverse problematiche che portano al manifestarsi di questi errori:

- controllo ceste non sempre effettuato e talvolta senza un criterio ben definito;

- mancato controllo da parte dei reparti dei prodotti consegnati dal magazzino farmaci;

- discrepanze informatiche;

Analizzando le diverse cause, per quanto riguarda il controllo è una operazione che viene svolta attualmente in maniera non costante da alcune specializzande in farmacia ospedaliera nei giorni in cui non sono coinvolte in lezioni o attività di apprendimento con le altre farmaciste dirigenti. Il controllo viene svolto effettuando un check delle ceste caratterizzate dalle richieste più grandi apponendo un segno sul foglio di picking manuale che certifica l'avvenuta revisione. La criticità riscontrata è che il controllo campionario

deve essere settato correttamente in modo tale da capire quale percentuale di accuratezza si vuole ottenere. Statisticamente risultano importanti nozioni come numerosità della popolazione, margine d'errore e livello di confidenza[51]. Questo approccio non viene effettuato anche perché per ottenere un livello di confidenza elevato ed un margine di errore basso il campione non risulta essere mediamente molto basso e ciò implica tempo che in assenza di una persona addetta a tale lavoro risulta impossibile da trovare. Una soluzione molto più pratica è quella che consiste nell'utilizzo da parte degli operatori di picking dell'utilizzo dei terminalini in maniera corretta andando a scansionare pezzo per pezzo l'AIC e controllando che il lotto prelevato sia quello proposto dalla lista di prelievo. Nel momento in cui tale operazione risulti troppo lenta (scansione reiterata dello stesso prodotto) si può anche provvedere ad un'unica scansione iniziale a patto che l'operatore effettui un check sulle unità prelevate. L'operatore deve quindi autoresponsabilizzarsi per non effettuare errori.

La seconda criticità descritta si manifesta nei reparti perché capita molte volte che il personale del centro di costo al quale, in base al calendario, viene consegnata la merce non effettua un controllo tra quello riportato nella stampa di scarico e quello effettivamente presente nella cesta. A volte, quindi, non è possibile sapere se vi è stato un errore in fase di picking manuale; bisogna quindi che gli operatori di reparto capiscano l'importanza di questa operazione che ha un effetto domino potenzialmente rilevante su diverse aree come quella del magazzino, della contabilità, dei riordini.

Come ultima analisi vi sono le discrepanze informatiche ovvero quel delta di prodotto tra quanto effettivamente c'è in magazzino e quanto è riportato a sistema. In questo caso gli errori vengono per lo più commessi quando vengono effettuati degli scarichi fittizi per aggiustare le giacenze senza aver ultimato le procedure di reso o di scarico ai reparti. Bisogna sempre comunicare con gli altri operatori soprattutto nel momento in cui ci si rende conto dell'ammanco o dell'eccessivo numero di prodotti presenti e capire il motivo per il quale si sia manifestato questo errore.

5.3.3 LIVELLO DI SATURAZIONE ED ESPANSIONE

L'impianto di stoccaggio presente nel magazzino 3 della S.C. Farmacia dell'A.O. Mauriziano di Torino a livello di funzionamento segue tutto l'intervallo di tempo che caratterizza l'operato degli addetti nella fase di consegna delle merci a reparto e successivamente al carico dei prodotti per un tempo medio di 10 ore al giorno a seconda della quantità di richieste e prodotti. All'inizio dell'indagine il livello di saturazione del robot si attestava di poco sopra al 70% e tramite un confronto con i lavoratori ho appreso che al di sotto del 65-70% il funzionamento dell'impianto a detta dei consulenti di GPI era subottimale. Per questo motivo nei mesi si è cercato di capire quali merci conveniva

[51] https://it.surveymonkey.com/

stoccare all'interno del robot e le relative quantità riuscendo a portare la capacità fino al 97% che risulta essere il picco di carico. Si è notato come alcuni prodotti prima stoccati anche in grandi quantitativi rallentavano il processo di scarico in quanto la loro erogazione avveniva una unità per volta sebbene le dimensioni permettessero uno scarico multiplo proprio come proposto dal carico semi-automatico. Un tecnico di GPI ha commentato questo evento affermando che se la confezione risulta essere un cuboide onde evitare errori nella comunicazione dei dati il macchinario procede allo scarico di una unità per volta (es. Pantoprazolo F00016427). A seguito di ciò si è analizzato quali farmaci era opportuno tenere dentro e quali fuori evitando di avere farmaci con doppia giacenza (macchina e scaffale). Nonostante il raggiungimento di tale percentuale di stoccaggio del macchinario risultano ancora un numero considerevole di merci tra scaffali e frighi motivo per il quale la dirigenza della SC Farmacia ha in mente di ampliare il quantitativo di merce stoccata all'interno dell'impianto robotizzato aumentandone la superficie ed inserendo anche un modulo refrigerato.

L'ampliamento della superficie è possibile tramite l'introduzione di ulteriori moduli che possano svilupparsi lungo le pareti del magazzino conferendo all'impianto un layout al L come proposto dalla figura 81:

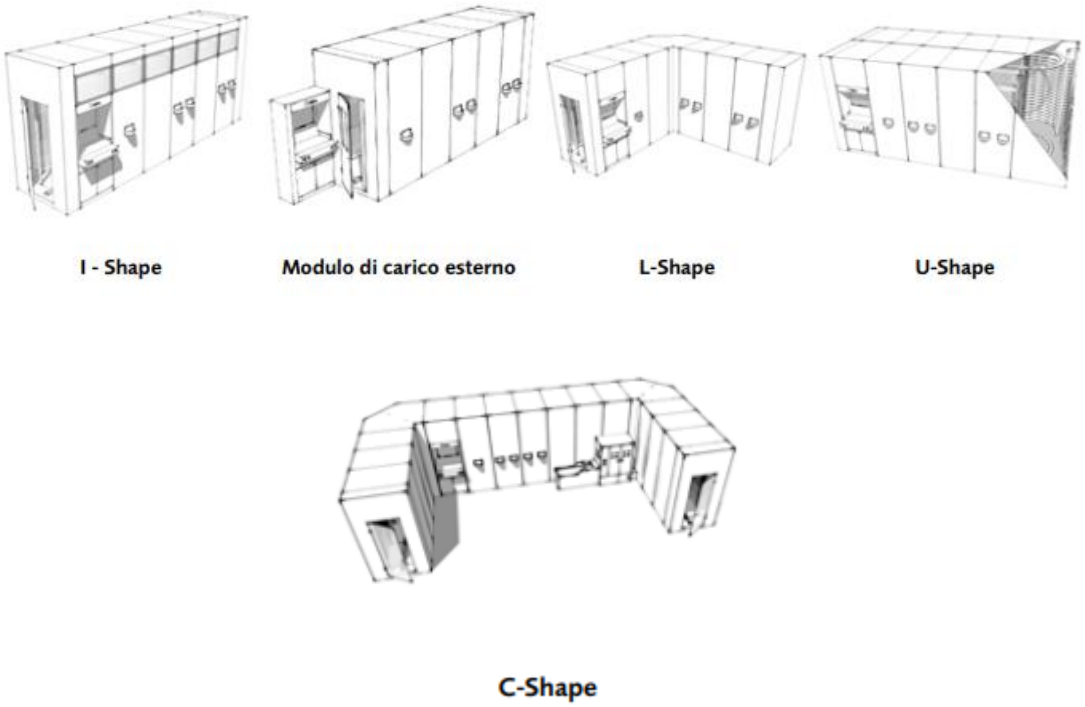


Figura 81 Possibili espansioni dei robot magazzinieri farmaceutici in commercio

Per quanto riguarda, invece, i moduli refrigerati le soluzioni possono essere sostanzialmente due:

- installazione di un modulo separato che sia totalmente refrigerato con un sistema di scarico e carico separato;

- aggiunta di un modulo al layout dell'impianto in uso con l'introduzione di una doppia porta per evitare gli sbalzi termici al momento del passaggio del modulo di presa.

I vantaggi inerenti l'introduzione di un modulo refrigerati sono pressoché gli stessi analizzati fino ad ora per quanto riguarda l'automazione dello stoccaggio e del prelievo dei prodotti da scaffale; bisogna, però, ricordare che il costo dei prodotti stoccati in queste ubicazioni sono notevolmente maggiori. Un magazzino refrigerato automatico ha come obiettivo quello di rendere quindi i processi più dinamici ed aumentare la sicurezza per gli operatori e per le merci; inoltre si riscontra un picking più efficiente in termini di costi tempi e qualità, vi è un risparmio sui costi logistici in quanto è ottimizzato il volume adibito allo stoccaggio oltre che ad un minor consumo energetico.[52]

Un'ulteriore passo in avanti, da sviluppare nel tempo, sarebbe anche quello un installazione di un impianto per la distribuzione diretta che preveda un sistema di canali di smistamento per agevolare le operazioni di somministrazione dei farmaci da parte delle farmaciste ospedaliere che in questo modo potranno essere più vicine al paziente e seguirlo nei processi di cura. Una soluzione del genere è proposta per esempio dall'azienda Rowa[53] come proposto nella figura 82:

Figura 82 Robot magazziniere con sistema di scivoli per la consegna dei prodotti in diverse aree

Come possibile notare dall'immagine in basso a sinistra vi è un canale che porta ad uno sportello esterno, simile ad un ATM presso il quale i reparti potrebbero rifornirsi fuori

[52] https://www.mecalux.it/
[53] https://rowa.de/

dagli orari lavorativi che caratterizzano i dipendenti del magazzino farmaceutico. Ovviamente tale prelievo deve essere giustificato e limitato a livello numerico e/o di budget.

5.4 VALUTAZIONE ECONOMICA

A questo punto bisogna anche valutare la fattibilità in termini economici delle introduzioni descritte. In questo primo anno di sperimentazione l'A.O. Mauriziano ha avuto la gestione a titolo gratuito (tranne parte del costo della formazione) del macchinario ma a partire dai prossimi mesi inizierà il pagamento del canone mensile pari a 5000€/mese più IVA. Grazie alla documentazione fornita dalla dott.ssa Marengo ho potuto confrontare i documenti relativi al personale AS IS e TO BE.

Ad ora le persone che lavorano in o per la farmacia sono:

1 addetto controllo quali- quantitativo;

1 addetti picking manuale;

1 addetto magazzino (supervisore);

2 operatori magazzinieri di reparto;

1 operatore ditta esterna per la consegna;

1 farmacista dirigente.

Vi è quindi la presenza di 3 operatori interni, 1 operatore esterno più i magazzinieri di reparto rispetto alla configurazione inziale di 7 lavoratori. Per l'attività di picking reputo che sia sufficiente un solo operatore oltre al supervisore a patto che sappia utilizzare attivamente le tecnologie presenti. L'addetto quali-quantitativo è una figura indispensabile oltre le due precedentemente descritte; per quanto riguarda, invece, gli operatori di reparto bisogna valutare le politiche aziendali e come vogliano strutturare i collegamenti tra magazzino centrale e sottomagazzini/armadi di reparto. Almeno uno operatore di reparto è indispensabile in quanto porta avanti anche il magazzino inerente le flebo (farmaci infusionali) mentre l'altro risulta essere un punto di riferimento per diversi reparti. In allegato 10 è presente uno schema redatto insieme alle farmaciste utilizzato come base per il capitolato inerente la gara che porterà all'introduzione di un nuovo robot magazziniere con capacità di stoccaggio maggiori.

Come mostrato dall'allegato sono stati quantificati i risparmi raggiunti grazie all'introduzione di questa tecnologia:

- La gestione automatizzata ha portato un risparmio sulla gestione delle giacenze diminuendo il costo inerente allo scostamento tra giacenza fisica e informatica di circa 90.000€ sebbene l'attività inventariale possa essere ancora migliorata;

- Il tempo di esecuzione dell'inventario si è ridotto implicando una voce positiva in bilancio;
- Le giacenze in valore economico nell'ultimo semestre sono state ridotte di circa 200.000 euro grazie ad una gestione più efficiente delle politiche di riordino fornite dai software;
- Gli scaduti, grazie al Riedl e al WMS, si sono ridotti quasi allo 0% con un risparmio di quasi 20.000€;
- Il personale è stato ridotto di 5 unità tra operatori tecnici e farmaciste con un risparmio lordo pari a circa 235.000 euro. Considerando la ricollocazione di 2 addetti con mansione di magazzinieri di reparto questo risparmio si abbassa ma si attesta comunque sui 155.000€.

Il progetto non prevede un riscatto dell'impianto ma il pagamento di un canone di 5000€ + IVA (ipotizzando al 22%) che porterebbe quindi ad un'uscita di cassa annuale di 60000€ alla quale bisogna aggiungere le spese inerenti alle utenze determinate forfettariamente considerando il consumo (0,5 KWh)[54], il numero medio di ore di utilizzo (10h) e il costo medio unitario nazionale [55] (0,3€ per KWh) a cui vanno aggiunti circa il 40% per il spese di trasporto e servizio.

In seguito viene proposto un cashflow con un orizzonte di 5 anni che mostra come l'introduzione della tecnologia è sostenibile a livello economico. I dati che contribuiscono al risparmio sono mostrati nell'allegato 10 mentre la spesa riguarda il canone di affitto mensile più le utenze. Si è ipotizzata per gli anni successivi una gestione simile all'anno di sperimentazione (2022) non potendo stimare le eventuali variazioni dei prossimi esercizi tranne per il risparmio sul personale, a parità di numero di dipendenti.

Il cashflow mostrato in figura 83 mostra come non solo la tecnologia risulti economicamente sostenibile ma anche come questa scelta a livello finanziario possa portare ad un risparmio tale da permettere all'impresa di acquistare a titolo definitivo un impianto robotizzato o altri tipi di investimento.

[54] https://riedlautomation.com/
[55] https://luce-gas.it/guida/tariffe/kwh

Tabella 16 Cashflow investimento prossimi 5 anni

ANNO	RISPARMIO (€/anno)	COSTO (€/anno)	RISPARMIO ANNUALE	RISPARMI CUMULATIVI
2022	511.579	-75200	436.379	436.379
2023	511.579	-75200	436.379	872.758
2024	511.579	-75200	436.379	1.309.137
2025	511.579	-75200	436.379	1.745.516
2026	511.579	-75200	436.379	2.181.895

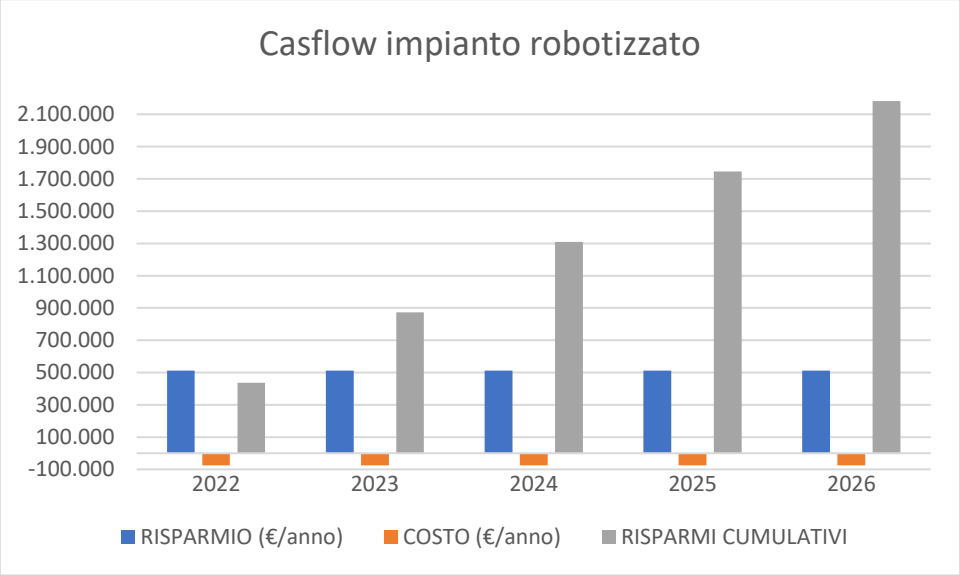


Figura 83 Cashflow impianto robotizzato nel quinquennio 2022 – 2026

L'obiettivo dell'azienda è quello di installare nei prossimi 1 o 2 anni un impianto dimensionalmente maggiore acquistandolo definitivamente dopo la sperimentazione positiva quasi conclusa. L'investimento sarà quindi maggiore avvicinandosi, se non superando il milione di euro; solitamente il pagamento di questi impianti viene ammortizzato in un lasso di tempo di circa 10 anni. Come mostrato dalla figura 81 l'incremento dei risparmi porterebbe ad un recupero economico tale da riuscire a finanziare l'acquisto di tale tecnologia. In caso di futuro acquisto bisognerebbe considerare le spese inerenti la manutenzione dell'impianto ed i servizi di consulenza associati.

La tecnologia descritta ed introdotta nel magazzino farmaceutico del Mauriziano risulta quindi economicamente sostenibile ma nel lungo periodo e in ottica strategica converrebbe acquistare la tecnologia in modo tale da non avere una costante uscita di cassa dopo il recupero dell'investimento. Data la novità nel settore sanitario nazionale e l'esperienza maturata da questa esperienza la struttura in futuro potrà essere nuovamente il polo per altre sperimentazioni tecnologiche che permetterebbero una crescita esponenziale del modo di lavorare e del know-how aziendale con una spesa molto contenuta.

Oltre a dei vantaggi dal punto di vista economico bisogna anche considerare i diversi miglioramenti che sono stati apportati riguardo il modo di lavorare in struttura:

- Le farmaciste svolgono sempre meno attività inerenti alla logistica e gestione del magazzino e riescono ad essere più vicine ai pazienti;
- Gli operatori di reparto sono stati formati per adattarsi ad una nuova tecnologia che al giorno d'oggi risulta un requisito fondamentale in ambito aziendale, migliorando significativamente il loro modo di lavorare;
- Gli operatori di reparto sono alleggeriti dalle mansioni di magazzino e riapprovvigionamento grazie all'aiuto dei magazzinieri di reparto e alla presenza di software dedicati;
- Vi è l'introduzione del magazziniere di reparto che rappresenta un punto di riferimento per i reparti e le farmaciste di reparto, tale figura permette una gestione ottimale dei riordini e delle scorte negli armadi di reparto cercando di garantire il livello di servizio più alto possibile.

Questi miglioramenti non sono quantificabili a livello economico ma se accostati al risparmio precedentemente descritto mostrano a pieno i vantaggi che questa tecnologia ha introdotto ed il motivo per il quale non è possibile fare un passo indietro e tornare alle metodologie utilizzate in precedenza.
In base ai dati raccolti ed elaborati converrebbe aumentare la spesa inerente la formazione e la consulenza al fine di capire a pieno gli strumenti in dotazione della struttura per perseguire con costanza obiettivi di efficienza gestionale.

5.5 MODALITA' DI RIAPPROVVIGIONAMENTO

Un'altra criticità è quella inerente la gestione del riapprovvigionamento tra magazzino farmaci e fornitori. Nel capitolo precedente sono state mostrate, oltre ad una nozione teorica, le varie proposte fornite da GPI per quanto concerne la merce in sottoscorta e l'A.O. Mauriziano da qualche mese ha iniziato a generare ordini con la modalità di riapprovvigionamento dinamica[56]. Bisogna ammettere che l'impresa si pone di anno in anno l'obiettivo di ridurre il quantitativo dedicato agli acquisti pur riuscendo a mantenere un livello di servizio consono alle qualità delle cure riconosciute in ambito sanitario regionale e nazionale, tuttavia ci sono delle migliorie che potrebbero essere effettuate.

Innanzitutto bisogna capire chiaramente le metodologie tecnologiche in possesso al fine non solo di poterle utilizzare ma di poterlo fare nella maniera corretta. Appena iniziato questo lavoro ho notato che il riordino dinamico era stato da poco implementato e i dati inerenti al tempo di consegna del fornitore e dei giorni di riordino erano settate a 0, questo vuol dire che nelle proposte di ordini uscivano quantitativi che non rispecchiavano le decisioni aziendali intraprese dalla dirigenza della SC Farmacia. L'esperienza continuava ad essere quindi fondamentale; successivamente si è iniziato a impostare un LT di consegna pari 8 giorni pari al valor medio determinato nel capitolo precedente aumentato di qualche giorno per includere uno scostamento nonostante dopo i 5 giorni lavorativi parta una penale alla ditta fornitrice. Settando correttamente tutti i parametri si possono ridurre anche i giorni di sottoscorta e di conseguenza la giacenza presente in magazzino partendo da un numero intermedio rispetto ai 15 settati attualmente e valutando dopo un periodo di analisi se opportuno alzare, restare con quel dato o diminuire. Un'altra criticità riscontrata consiste nell'assenza del settaggio di una scorta di sicurezza per ogni articolo presente in magazzino che bisognerebbe impostarla quantomeno pari a un paio di giorni lavorativi (scorta di sicurezza= Consumo medio *2) in modo tale da poter essere in grado in quel lasso di tempo di poter mandare un sollecito o quantomeno trovare un ente sanitario che fornisca un prestito evitando rotture di stock.

Determinare una scorta di sicurezza con una mole di prodotti così ingente e con mancanza di personale per svolgere questa mansione non risulta possibile determinare un numero attinente con la formula (capitolo 4) ma una futura implementazione già pensata da GPI inerente i livelli obiettivi[57] permetterebbe la determinazione del giusto quantitativo sfruttando la potenzialità di calcolo come quella di un software.

Attualmente tutti i farmaci hanno impostato di default come modalità di riordino quella dinamica che ha dei vincoli per essere utilizzata[58] e nel momento in cui questi non sono rispettati l'articolo non entrerà in sottoscorta, quindi nel momento in cui ci sono dei farmaci periodici che negli ultimi 3 mesi non hanno subito alcuna movimentazione questa

[56] Vedi cap.4
[57] Ibidem
[58] Ibidem

tipologia di riordino non può essere attuata. Per venire incontro a questa possibile problematica vi è la possibilità di modificare questo parametro tramite la schermata mostrata in figura 84:

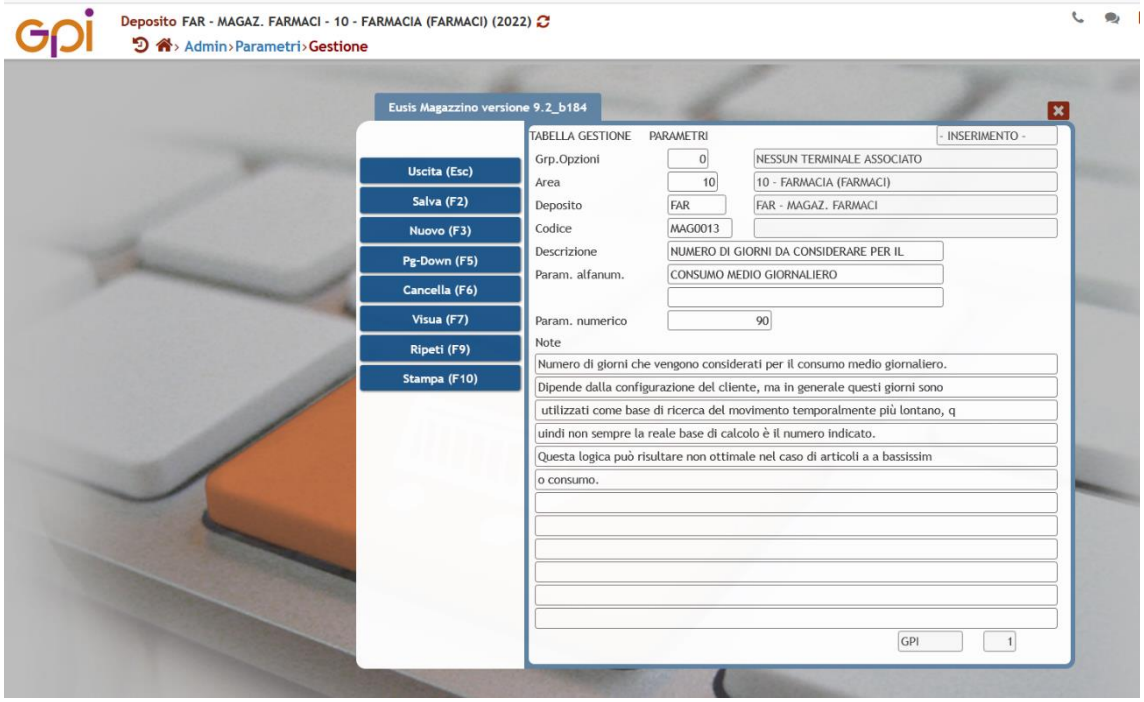


Figura 84 Schermata inerente i diversi parametri aziendali

In generale il consiglio è quello di partire con una serie di parametri e dopo un periodo di analisi (es. 2 mesi) effettuare delle considerazioni e prendere delle decisioni future; in più occorre realizzare un calendario di riordino in modo tale da non inglobare questa mansione tra le altre dedicandogli il giusto tempo ed importanza al fine di non commettere errori.

5.6 GESTIONE DEI CdC

I Centri di Costo sono un tassello importante nella catena di fornitura in cui è collocata la SC Farmacia ed il suo magazzino principale in quanto un loro corretto input potrebbe avere ripercussioni positive a livello backword su tutta la filiera riducendo un'eventuale effetto bullwhip.

5.6.1 INTEGRAZIONE INFORMATICA

Per i sistemi informatici presenti nell'A.O. Mauriziano i reparti sono dotati delle tecnologie presentate nel capitolo 3 tranne per quanto riguarda il software Buster Pick Agent. Oltre alle soluzioni proposte nel capitolo 1 un passo in avanti sarebbe quello di

dotare tutti i pazienti ricoverati di braccialetto identificativo (ad ora implementato in alcuni reparti) che ha diverse funzionalità come:

- identificare il paziente in maniera sicura evitando future ripercussioni di tipo legale/amministrativo;

- direttive di tipo nazionale per il processo di identificazione del paziente;

- certificazione ISO per identificazione con bracciali;

- automatizzazione dei processi[59]

Al braccialetto potrebbe essere associato un barcode o essere introdotta una tecnologia RFId che permetterebbero l'interconnessione di tutti i processi aziendali; infatti la sfida che si pone davanti all'A.O. Mauriziano di Torino è quella di implementare un processo di scarico dell'unità di terapia al paziente attraverso una scansione del braccialetto identificativo. In questo modo sarà possibile determinare l'effettivo consumo del reparto. Ovviamente questa risulta una sfida stimolante ma da implementare nel medio-lungo termine in quanto le dosi somministrate dovrebbero essere etichettate singolarmente e tutte le operazioni devono essere svolte da un unico operatore quale l'infermiere che risulta sovraccaricato di compiti e sottrae tempo al rapporto con il paziente per consolidare quello con le tecnologie ed i macchinari.

Per quanto le modalità di lavoro e le tecnologie nei reparti il personale ospedaliero dell'A.O. Mauriziano risulta provvisto di tablet, computer portatili, fissi e di carrelli intelligenti per la somministrazione delle cure prescritte oltre[60] al SI aziendale Babele che risulta il punto di riferimento per le attività core dei reparti. Le procedure risultano quasi nella totalità digitalizzate, il passo successivo deve riguardare il miglioramento e l'implementazione di una comunicazione più efficace tra i software forniti dall'azienda (Babele) e quelli forniti da GPI (Eusis).

5.6.2 RIAPPROVVIGIONAMENTO DAL MAGAZZINO FARMACI

Un'altra criticità inerente la gestione dei reparti è quella che coinvolge gli armadi di reparto. Nella SC Farmacia dell'A.O. Mauriziano di Torino solamente il magazzino centrale farmaci ed i sotto magazzini (Distribuzione Diretta, Laboratori Ufa, Day Hospital, Dialisi) prevedono una giacenza sia fisica che informatizzata dei farmaci nelle loro aree mentre per quanto riguarda i reparti (o centri di costo) questa dinamica non è ancora implementata. Nel momento in cui i farmaci, contenuti nelle relative ceste, lasciano il magazzino farmaceutico si ha una effettiva perdita della tracciabilità dei prodotti che risulta una criticità non indifferente nella filiera della micrologistica del

[59] Vitolavecchia.altervista.org
[60] Vedi cap.1

farmaco che l'azienda vuole portare avanti e migliorare. Le dirigenti della struttura complessa sono consone della problematica e si è iniziato a pensare a delle azioni per creare o digitalizzare gli armadi di reparto per ogni specialità presente nella struttura. Essendo un ente con più di 500 posti letto e tanti servizi offerti questa analisi deve essere implementata gradualmente in modo tale da poter sviluppare le competenze per strutturare in maniera corretta il lavoro da fare per poi applicare come modello su tutti i reparti rimanenti.
Il primo reparto che sta effettuando questo tipo di lavoro è quello di *cardiologia* dove il processo è supervisionato da una farmacista dirigente ed una dottoranda in farmacia ospedaliera. Il lavoro consiste nel:

- Inventario scorte di reparto;
- Determinazione del quantitativo da conservare in reparto;
- Reso di materiale in eccesso;
- Riordino in ottica di reintegro delle giacenze stipulate.

Analizzando i bullet point proposti, la prima cosa da effettuare è svolgere l'inventario di reparto in modo tale da realizzare una fotografia rappresentativa del t_0 (istante iniziale) dal quale partire con i successivi ragionamenti. Le dottoresse in base allo storico degli scarichi e delle somministrazioni relative alle ospedalizzazioni hanno determinato un quantitativo di materiale che deve essere necessariamente presente in reparto; ovviamente tale decisione è stata condivisa anche con gli operatori di reparto per sentire i diversi pareri e proposte su alcuni prodotti. Una volta stipulata la *lista dell'armadio di reparto*, in base all'inventario effettuato si è svolta una operazione di reso a magazzino centrale farmaci nei mesi iniziali del 2022; a seguito di ciò, secondo calendario viene effettuato un riordino pari al reintegro delle quantità proposte dalle dottoresse.

Figura 85 Armadio di reparto cardiologia

La dirigenza dell'A.O. Mauriziano di Torino in più vuole effettuare un ulteriore cambiamento nelle politiche aziendali riguardanti il rifornimento dei propri centri di costo ovvero orientare l'approvvigionamento dei diversi reparti non più a cadenza bisettimanale ma giornaliera. Tale decisione sarebbe da implementare perché così facendo si:

- riducono le giacenze dell'armadio di reparto;

- velocizza l'operazione di preparazione delle ceste anche per le logiche dell'impianto robotizzato attualmente in uso;

- abbassano gli errori relativi al picking manuale riscontrabili su prodotti caratterizzati dal prelievo di numero quantità;

- forniscono dati ai sistemi che fittano maggiormente con gli andamenti dell'azienda avendo un aggiornamento giornaliero.

L'obiettivo deve essere quindi quello di eliminare i calendari proposti nell'allegato 9 e di permettere ai centri di costo di effettuare un reintegro giornaliero.

CONCLUSIONI

La gestione di un magazzino è un aspetto fondamentale per quanto riguarda una supply chain dove è possibile investire e migliorare tutti i processi che lo caratterizzano al fine di raggiungere standard più elevati di efficienza. Questo lavoro di testi ha mostrato come una tecnologia innovativa e radicale possa essere inserita in un contesto di sanità pubblica rappresentando una novità per il panorama italiano.

L'A.O. Mauriziano, in virtù della partecipazione al progetto LIFEMED, ha introdotto verso la fine del 2020 un robot magazziniere per le fasi di carico e scarico farmaci all'interno della SC Farmacia al fine di sperimentare gli impatti che tale tecnologia provoca in un contesto lavorativo di sanità pubblica.

Il lavoro di tesi ha previsto uno stage in azienda con lo scopo di effettuare una analisi di processo e di performance andando a disegnare gli step che vengono svolti da ogni figura professionale coinvolta nei flussi caratterizzanti la prescrizione e fornitura di farmaci e determinando 17 KPI stilati grazie ad una partnership pluriennale tra A.O. Mauriziano e Politecnico di Torino.

Per questo motivo sono stati realizzati dei flowchart che mostrano l'interconnessione di diverse figure aziendali partendo dai medici, passando per tutto il personale sanitario, le farmaciste, gli operatori di magazzino sino agli addetti amministrativi per quanto concerne la micrologistica del farmaco sino a coinvolgere i distributori ed i fornitori ampliando l'orizzonte d'analisi alla macrologistica.

Sono state condotte analisi inerenti alla mole di lavoro prodotto con questa nuova tecnologia ponendo un confronto con quanto veniva realizzato in precedenza: è stato determinato l'IR del magazzino, analisi ABC incrociate, gestione del sottoscorta e degli scaduti.

Le referenze presenti nel magazzino farmaci superano il migliaio di item quindi alcune analisi, per questioni di tempo e di mancanza di figure professionali a livello di ore lavorative e conoscenze teoriche, sono state condotte su una determinata categoria di prodotti di comune accordo con le farmaciste dirigenti. Il ragionamento dovrebbe essere esteso a tutti i prodotti in modo tale da avere una visione globale a riguardo dell'andamento e della gestione del magazzino farmaci.

Durante il periodo di analisi sono emerse delle criticità illustrate in maniera esaustiva nel capito di riferimento (cap. 5) tra cui le più rilevanti sono quelle inerenti:

- la comunicazione tra i diversi software utilizzati nella struttura e soprattutto tra quello di proprietà dell'ospedale (Babele) e quelli forniti da GPI (Eusis e BusterPickAgent);
- burocrazia nel settore pubblico;
- assistenza tecnologia non del tutto adeguata

- apertura mentale dovuta al cambiamento del modo di lavorare a seguito dell'introduzione di questa nuova tecnologia;

Per ogni criticità mostrata ed analizzata sono state proposte delle soluzioni che sono state in parte attuate durante il periodo di stage ed altre che potranno essere implementate in futuro.
Sicuramente le sfide più stimolanti riguardano un futuro ampliamento dell'impianto robotizzato che consentirebbe uno stoccaggio quantitativamente superiore della merce comprendendo tutte le scorte ed anche e soprattutto la gestione automatizzata dei farmaci da frigo che ad ora rappresentano una criticità a causa del loro elevato costo. L'altro obiettivo che deve perseguire l'azienda è quello inerente la digitalizzazione degli armadi di reparto in tutte le divisioni della struttura a cui può seguire un percorso di interconnessione digitale ancora più avanzato che può legare la singola unità terapeutica somministrata al singolo paziente in un'ottica di efficientamento globale del processo di fornitura e somministrazione del farmaco che porterebbe vantaggi economici ma anche dal punto di vista lavorativo. Sempre in un'ottica futura di automazione e digitalizzazione dei flussi riguardanti la SC Farmacia è prevista l'installazione di un robot per la produzione di farmaci chemioterapici nel reparto (UFA), già nei prossimi mesi, che consentirebbe un aiuto ed una sicurezza importante per gli operatori di questo reparto. Oltre l'ampliamento del robot nel magazzino farmaci, l'idea del management è quello di installare un robot con dimensioni ridotte in Distribuzione Diretta al fine di alleggerire e migliorare il lavoro delle farmaciste ospedaliere che in questo modo non dovranno più preoccuparsi della gestione delle scorte e delle giacenze dedicando maggior tempo ai pazienti e alla descrizione delle loro cure.
Un ultimo obiettivo per la SC Farmacia dell'A.O. Mauriziano è quello inerente la digitalizzazione del processo di picking e della gestione della merce nel magazzino Dispositivi Medici dove l'idea è quella di abolire l'utilizzo di carta e penna sostituendo tali strumenti con i terminalini utilizzati già nel magazzino farmaci. E' stato già svolto un lavoro inerente il design delle ubicazioni e si aspetta un affiancamento da parte di GPI per dare il via a questo progetto.

Oltre le criticità è doveroso ricordare che l'A.O. Mauriziano rappresenta una eccellenza nel panorama sanitario italiano disponendo di una struttura tecnologicamente all'avanguardia rispetto alle altre realtà presenti sul territorio soprattutto ponendo il focus sulle azienda pubbliche.

L'introduzione della tecnologia descritta nell'elaborato è solamente il punto, momentaneo, di arrivo di una serie di progetti iniziati nel 2009, da quando la dott.ssa Gasco ha voluto dare una accelerata alla micro e macro logistica dei prodotti e dei servizi offerti dalla SC di cui ne è la responsabile. Introdurre un prodotto (robot) del genere in un contesto sottodimensionato a livello tecnologico non avrebbe senso, ma l'ospedale Mauriziano di Torino negli anni ha costruito una solida base grazie alle continue innovazioni introdotte che hanno permesso di poter sperimentare un nuovo metodo di lavoro. La dimensione dell'A.O. Mauriziano, ovvero un ospedale statale medio-grande,

è il contesto ottimale per poter valutare questa nuova tecnologia sia come esempio per gli enti più grandi e sia per fornire servizi di consegna per i nodi spoke della rete in cui è inserito di cui è hub.[61]

Gli obiettivi erano principalmente quelli di determinare l'IR e effettuare delle analisi ABC, determinare una configurazione ottimale del sottoscorta, effettuare un timing delle operazioni, analizzare le richieste soddisfatte e non con un focus nei giorni di reperibilità. Il primo punto è stato realizzato analizzando la sottocategoria "antibiotici" dove sono stati calcolati gli IR degli item presenti in struttura ed una analisi ABC per giacenze e valore economico a cui è seguita una analisi ABC incrociata che ha mostrato la situazione attuale di gestione dei materiali con conseguenti proposti per migliorare il management dei prodotti critici. Il secondo punto è stato analizzato ed approfondito ma a causa delle tempistiche e dei vari problemi riscontrati con i software di GPI non hanno permesso di settare i parametri di riferimento per tutti i prodotti e per questo si sono descritte delle *best practice* al fine di impostare un ragionamento che fitta con le teorie proposte, ma non implementate, da GPI. Per gli ultimi due punti sono stati determinati gli intervalli di tempo in cui vengono collocate tutte le attività ed in particolare il tempo di preparazione di un ordine che mostra un risultato molto vantaggioso rispetto alla gestione precedente caratterizzata da un totale picking manuale; sono stati analizzati gli errori e i non consegnati (consegnati in ritardo) sia nei giorni lavorativi che in quelli di reperibilità con dei netti miglioramenti rispetto al passato.
E' stata un'esperienza di studio e di lavoro intensa e stimolante che mi ha permesso di capire come gestire un'area di magazzino e di come i vari flussi e i vari dipendenti che vi si interfacciano sono connessi tra di loro. La scelta dell'A.O. Mauriziano di Torino di dotarsi di un robot magazziniere nella SC Farmacia è stata coraggiosa e per nulla scontata; come tutte le novità è un qualcosa di complesso da gestire inizialmente e che mostra i suoi vantaggi solamente nel momento in cui raggiunge una certa stabilità di funzionamento e di apprendimento. Essendo, come mostrato, un investimento sostenibile per l'impresa risulta la strada perseguibile per porre l'impresa al passo con il progresso tecnologico in un'ottica di *continuous improvement* e di gestione aziendale.
Nei prossimi mesi l'azienda introdurrà un robot per la produzione di farmaci nell'Unità Farmaci Antiblasici (UFA) ed ha presentato un capitolato per l'espansione del robot magazziniere descritto nell'elaborato ponendo le basi per una nuova gara.
Il progresso nell'A.O. Mauriziano è insito nella cultura aziendale e rappresenta una piccola finestra su un mondo che dobbiamo ancora imparare a conoscere: la pandemia, un'emergenza appena superata, ha portato a galla numerose criticità in questo e tanti altri settori. Oggi è doveroso interrogarsi sulle possibilità e sui limiti che potrebbero caratterizzare l'uso di determinate tecnologie. In un sistema così tanto complesso che ha fatto esperienza di una situazione tanto inaspettata quanto invalidante, qual è il sentiero da scegliere?

[61] Vedi cap.1

La comunità, chiamata a lavorare per un progresso sia tecnico che umano, fa i conti con strumenti che non rivelano al giorno d'oggi tutte le potenzialità intrinseche. Per costruire il nostro domani è utile ripartire dai risultati concreti ottenuti con l'impegno di ieri.

SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA

https://www.ailog.it/

https://cscmp.org/

https://www.esselogistics.it/blog/la-logistica-cose-le-sue-origini-e-il-suo-ruolo-oggi/

https://www.pphc.it/storia-del-farmaco/

https://www.farcomtrento.com/informazione-farmaci/cose-un-farmaco/

https://itemlogistic.com/news_single.php?slug=storia-della-logistica-

https://www.industry4business.it/industry-40-library/recovery-industriale-la-spinta-determinante-del-digitale-e-della-sostenibilita/

https://journals.openedition.org/tp/1281

https://www.assoram.it/wp-content/uploads/2018/06/Pubblicazione_Logistica-Sanitaria.pdf

https://www.industry4business.it/esperti-e-analisti/logistica-sanitaria-perche-e-diventata-una-priorita/

https://www.swisslog-healthcare.com/

https://www.sdabocconi.it/it/sda-bocconi-insight/sotto-la-lente/sanita-e-salute-economia-e-societa/sanita-la-partita-si-gioca-anche-nella-logistica

https://cergas.unibocconi.eu/sites/default/files/files/Capitolo11_2009.pdf

https://www.sifoweb.it/images/pdf/eventi-ed-ecm/corsi-interregionali/2014/13._Bartolini.pdf

https://gruppoingegneria.it/blog/just-in-time-in-azienda-significato-esempi-logistica/

http://www.federfarmaservizi.it/files/bignews/Sassi%20Aleph%202010.pdf

https://samagholding.com/news/la-logistica-del-farmaco-ai-tempi-del-covid-samag-holding-logistics-si-confronta-con-gli-operatori-del-settore/

https://www.gpi.it/

https://riedlautomation.com/

https://www.tbridge.it/

https://evodevo.it/

https://www.fondazionepolitecnico.it/

https://www.polito.it/

https://www.digep.polito.it/

https://www.mauriziano.it/

https://www.impresasanita.it/it/articles/20210212/distribuzione_vaccini_la_logistica_del_farmaco_in_prima_linea

https://www.paginemediche.it/

https://www.mauriziano.it/azienda-ospedaliera/dipartimenti-clinici/dipartimento-strutturale-diagnostica-e-servizi/sc-farmacia-ospedaliera

https://www.eurosw.it/logistica-del-farmaco-cosa-ci-ha-insegnato-il-covid-19/

https://www.yumpu.com/it/document/read/32183303/supply-chain-management-e-logistica-dei-farmaci-in-italia

https://www.federfarma.it/Documenti/Indagini/ricercaCREF2012.aspx

ppoingegneria.it/blog/just-in-time-in-azienda-significato-esempi-logistica/

https://medium.com/@QualitySystemsSrl/gdp-le-nuove-sfide-della-logistica-farmaceutica-15eac32984e2

https://www.oracle.com/

https://www.mecalux.it/

https://www.persistencemarketresearch.com/

https://www.almalaboris.com/organismo/blog-lavoro-alma-laboris/63-industria-farmaceutica/2204-aic-farmaci-cos-e-cosa-significa-autorizzazione-commercio.html

https://edizionicafoscari.unive.it/media/pdf/books/978-88-6969-003-7/978-88-6969-003-7-ch-01.pdf

https://www.salute.gov.it/

https://www.netmedi.care/it/telemedicina/

https://www.saep.it/magazine/dagli-anni-60-ad-oggi-storia-evoluzione-sistemi-erp/

https://it.wikipedia.org/wiki/Posta_pneumatica

https://blog.osservatori.net/it_it/nso-ordine-elettronico-come-funziona

http://www.magazzinoefficace.it/

https://www.logisticaefficiente.it/

https://blog.cybertec.it/

https://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?area=farmaci&id=3624&menu=dfarm

https://rowa.de/

Vitolavecchia.altervista.org

J.T. Mentzer, *Defining Supply Chain Management,* in *Journal of Business Logistics,* vol. 22, no.2, Trinity College of Dublin, 2001

Bando "*Smart health"* LIFEMED, Progetto di ricerca sulla logistica del farmaco e del dispositivo medico, MIUR, Decreto Direttoriale n. 959, 2018

A.C. Cagliano, A. Carlin, S. Grimaldi, *La logistica del farmaco in ambito ospedaliero,* intervento convegno XXXIV Convegno nazionale ANIMP OICE UAMI, *Isola d'Elba, 2007*

A.C. Cagliano, C.E. Carcangiu, T. Pilloni, C. Rafele, *Supply Chain Ospedaliere: Esperienze a confronto,* tratto dall' intervento al XXXVI Convegno Nazionale: Ingegneria e Impiantistica, Roma, 2009

S.Cavalieri, R. Pinto, *Orientare al successo la Supply Chain,* Isedi, Novara, 2015

Decreto Direttoriale, 05/07/2012, Prot. n. 391/Ric

Note operative sull'elaborazione del sottoscorta, documentazione GPI S.p.a., 2019

Bensa G., Da Bove M., Giusepi I., Villa S. (2010) Misurare la performance logistica del farmaco: applicazione di una metodologia a due casi studio.

Cagliano A.C., Grimaldi S., Rafele C. (2013) Un approccio decisionale a supporto della logistica dei farmaci.

Cagliano A.C., Grimaldi S., Rafele C. (2011) Una metodologia sistemica per la gestione del rischio nel settore sanitario.

Cagliano A.C., Rafele C., Singh M. Migliorare le filiere ospedaliere gestendo i flussi di rischio,

Bensa G., Prenestini A., Villa S (2008) La logistica del paziente in ospedale: aspetti concettuali, strumenti di analisi e leve di cambiamento.

Iaropoli S. (2017) Integrazione delle reti logistiche

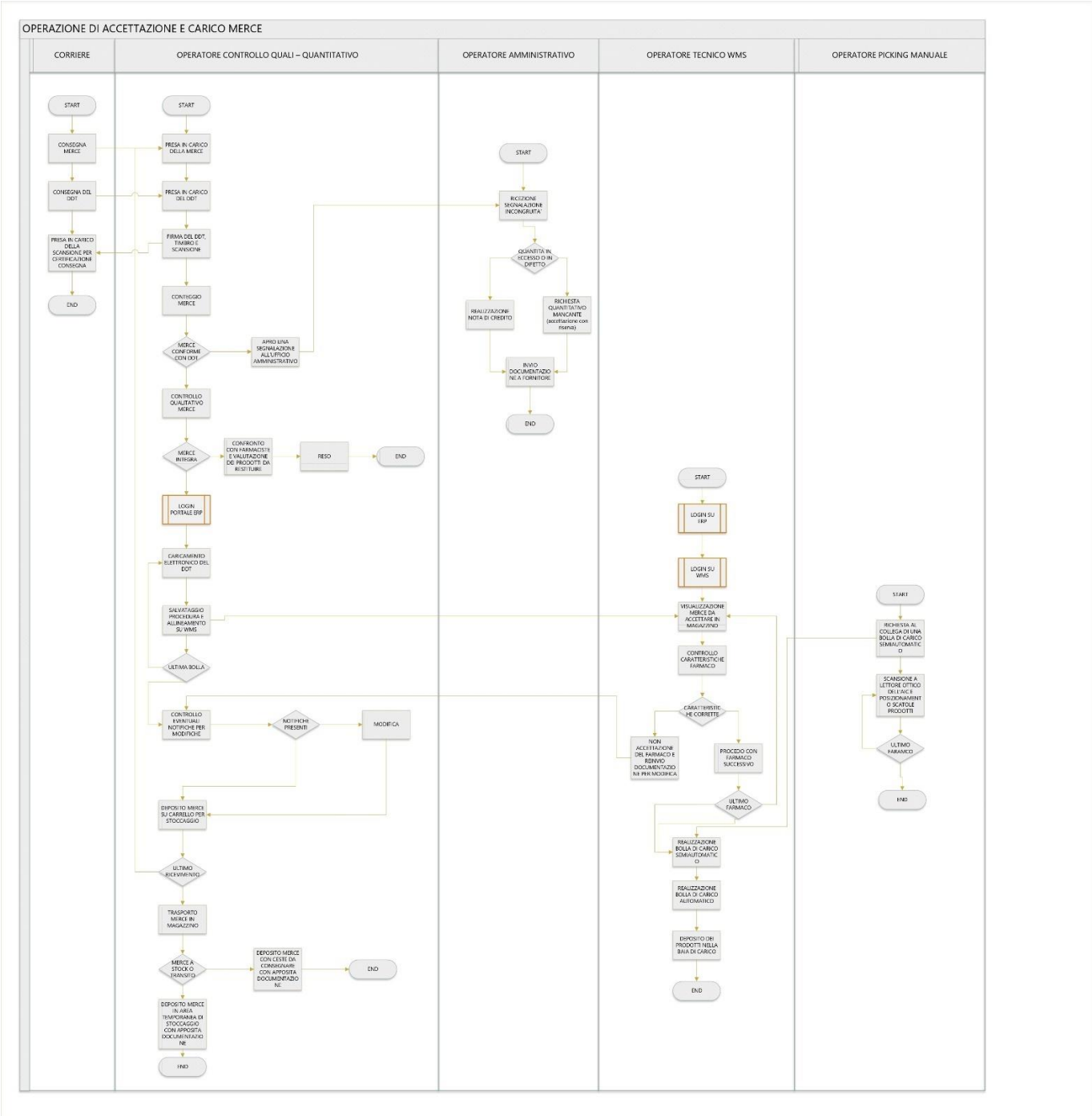
Cagliano A.C., Pezzatti P., Rafele C. (2014) Metodi e tecnologie per la gestione dei materiali nel reparto

M. De Iure, M. Pani, N. Pinelli, G.Turchetti (a cura di), *La logistica sanitaria nelle aziende sanitarie e ospedaliere del SSN,* KOS, Roma, 2018

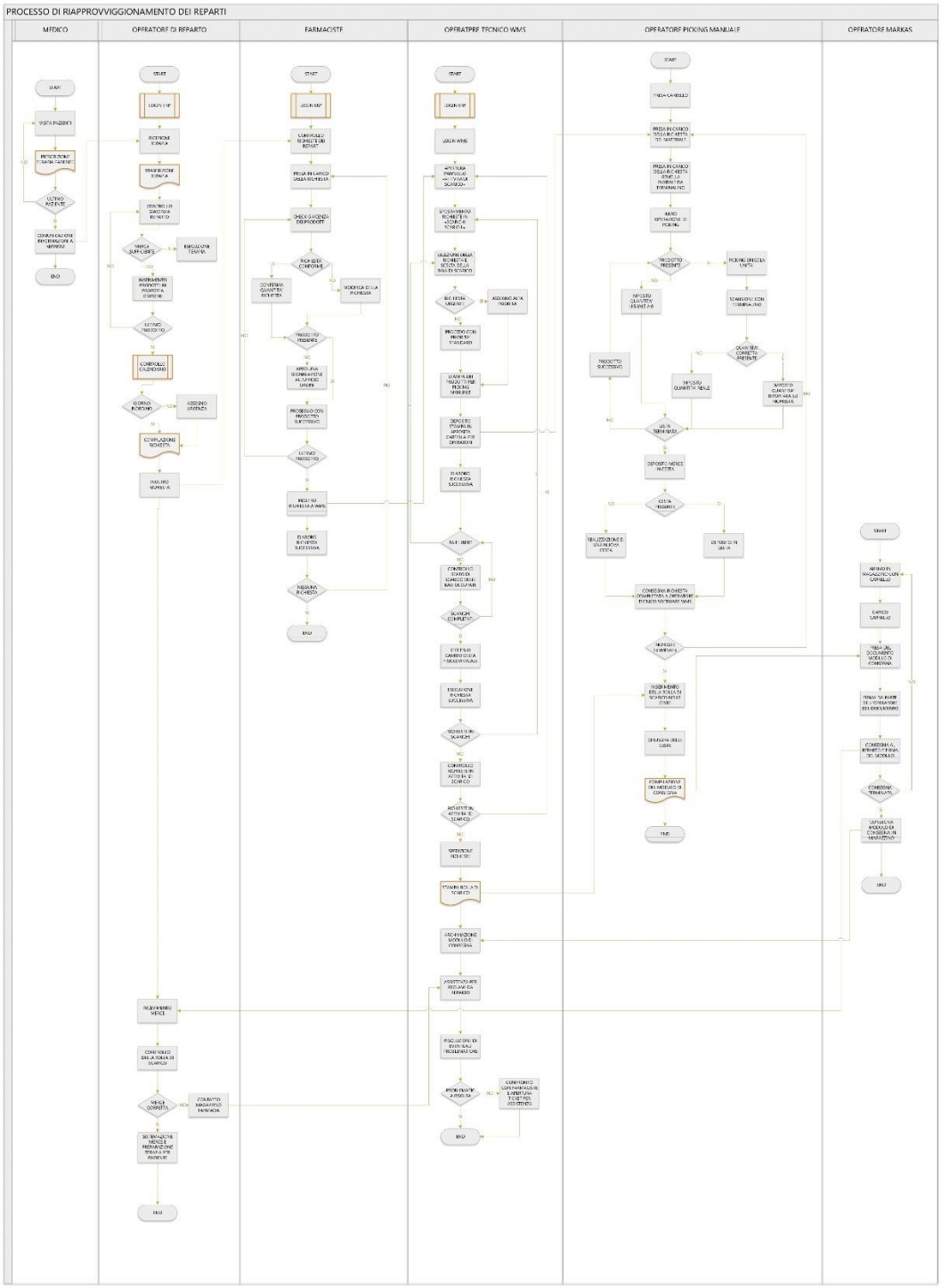
D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi, *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies.* McGraw-Hill Irwin, New York, 2008

ALLEGATI

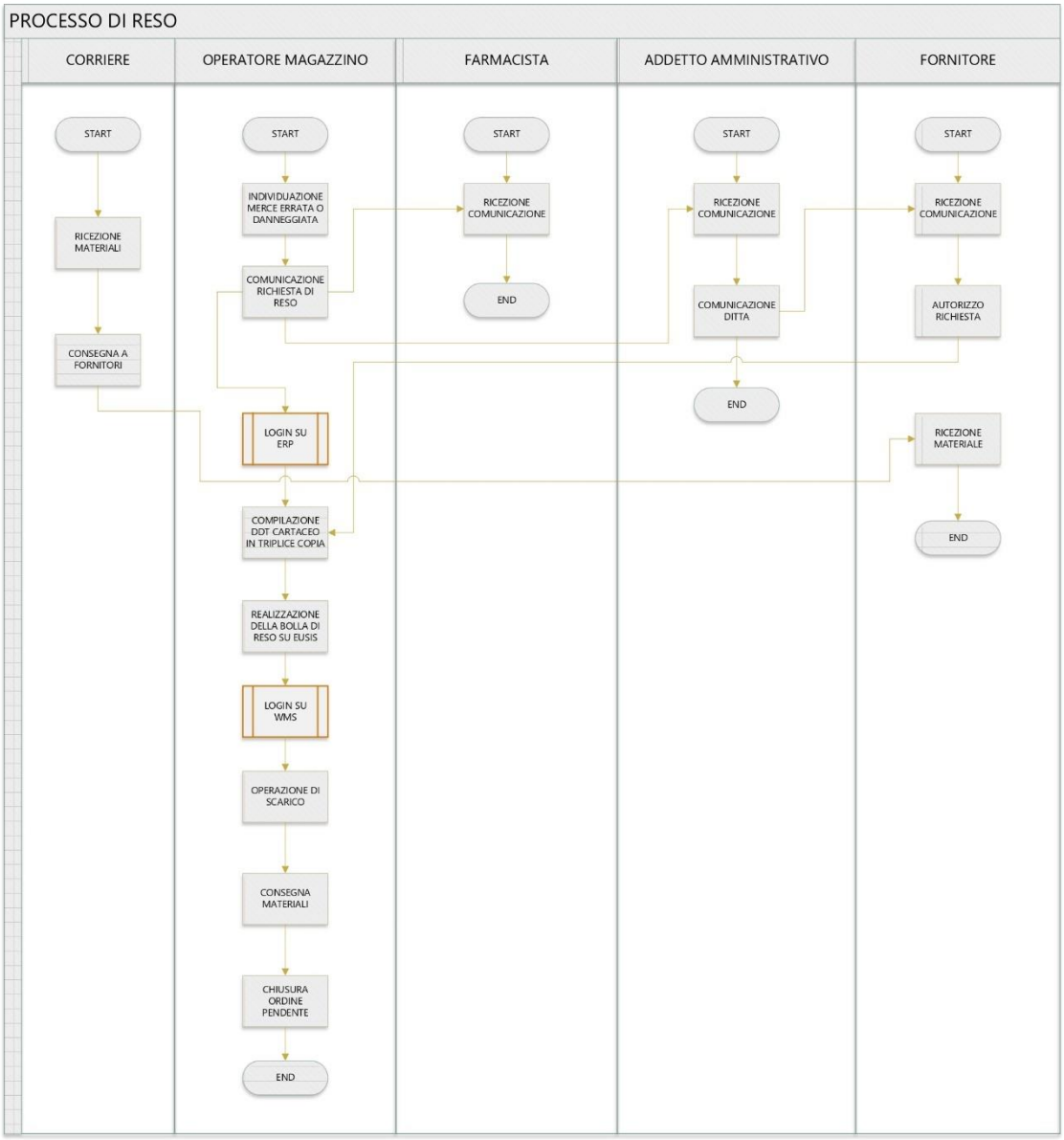
ALLEGATO 1: flow-chart operazione di accettazione e carico merce



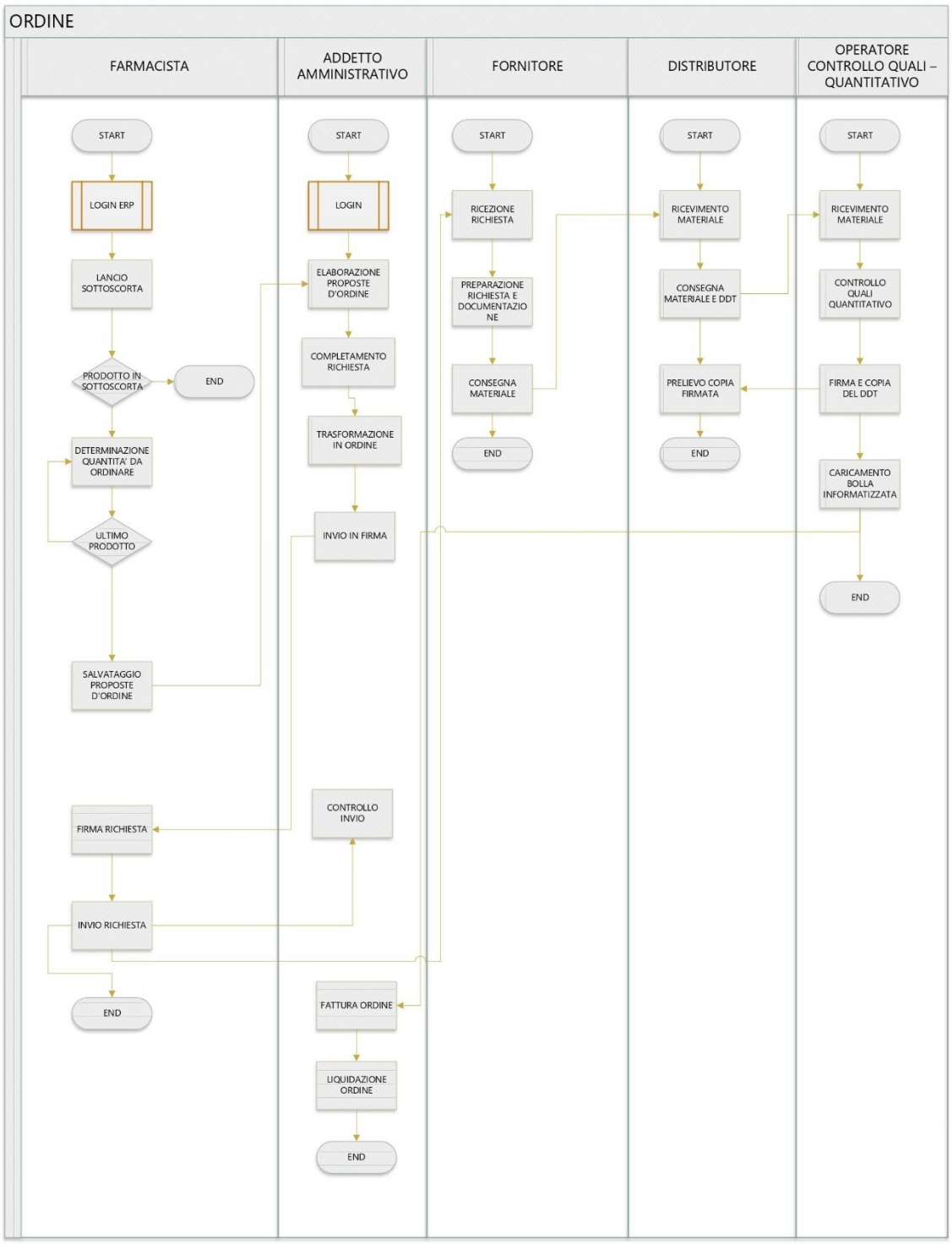
ALLEGATO 2: Processo di riapprovvigionamento dei reparti



ALLEGATO 3: Processo di reso



ALLEGATO 4: Processo di generazione degli ordini



ALLEGATO 5: Numero medio righe emesse in reperibilità

PERIODO RIFERIMENTO	DOTT.SSA	N. RIGHE EVASE
SETTEMBRE		
05/09/21	E. P.	**1**
OTTOBRE		
17/10/21	E.P.	**12**
31/10/21	E.C.	**15**
NOVEMBRE		
01/11/21	E.P.	**2**
06/11/21	C.M.	**3**
07/11/21	C.M.	**2**
13/11/21	E. P.	**2**
14/11/21	S.P.	**4**
20/11/22	E.C.	**7**
DICEMBRE		
04/12/21	S.P.	**2**
05/12/21	S.P.	**3**
GENNAIO		
01/01/22	S.P.	**1**
02/01/22	E. P.	**3**
06/01/22	C.M	**4**
09/01/22	C.M	**1**
15/01/22	C.M	**2**
23/01/22	S.P.	**1**
29/01/22	S.P.	**2**
FEBBRAIO		
20/02/2022	C.M	**1**
MARZO		
12/03/2022	E. P.	**2**
Totale		**70**
NUMERO MEDIO		1,111111111

ALLEGATO 6: Numero medio prestiti da altro ente in emergenza

Causale	Creazione	Lavorato Da	PRODOTTI	UNITA'	CONFEZIONI
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	06/12/2021	S.P.	ENDOPROST F00018904	5	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	09/12/2021	E.P.	ORENCIA F00008828	6	2
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	09/12/2021	E.P.	PARACETAMOLO F00017786	200	5
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	10/12/2021	E.P.	PARACETAMOLO F00017366	100	5
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	10/12/2021	E.P.	PARACETAMOLO F00017367	300	15
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	13/12/2021	E.P.	MABELIO F00015386	40	4
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	15/12/2021	S.P.	NALADOR F00012149	2	2
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	17/12/2021	S.P.	BRAUNOL F00016769	10	10
			MEROPENEM F00015937	100	10
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	24/12/2021	S.P.	ALBITAL F00012032	40	40
			CRESEMBA F00016265	15	15
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	24/12/2021	S.P.	FLUORES F00006574	10	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	29/12/2021	E.P.	POSACON F00017689	24	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	30/12/2021	E.P.	CISATRA F00017565	60	60
			NIMBEX	75	15
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/01/2022	G.P.	ORENCIA F00015568	2	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/01/2022	G.P.	NICOZID F00003215	100	2
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	13/01/2022	E.P.	CORDARONE F00012901	90	15
			GLUCOSIO 10% F00007447	40	2
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	17/01/2022	E.P.	OCTREOTIDE F00017756	10	2
			SUPRANE F00016216	12	2
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	20/01/2022	S.P.	AMBISONE F00002939	10	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	25/01/2022	S.P.	FENTANEST F00001614	800	160

CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	26/01/2022	S.P.	RIASTAP F00018448	5	5
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	28/01/2022		PROTAMINA F00019026	50	50
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	29/01/2022	S.P.	FEIBA F00017800	9	9
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	01/02/2022	S.P.	LAGEVRIO F00019037	120	3
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/02/2022	S.P.	FEIBA F00017800	9	9
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/02/2022	S.P.	XARENEL F00017020	180	30
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/02/2022		FORXIGA F00016607	28	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	07/02/2022	G.P.	MAGNESIO F00010917	100	20
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	10/02/2022	G.P.	AMBISONE F00002939	10	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	10/02/2022	G.P.	ALBITAL F00012032	80	80
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	11/02/2022	G.P.	PROTAMINA F00019026	50	50
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	11/02/2022	G.P.	NEORECORMON F00001460	2	2
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	14/02/2022	E.P.	PENTACARINAT F00003135	3	3
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	16/02/2022	E.P.	LABETALOLO F00015782	100	30
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	16/02/2022	E.P.	KLOTT F00014745	5	5
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	17/02/2022	G.P.	MMR F00013670	20	20
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	17/02/2022	E.P.	ISOPRE F00000015	45	9
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	21/02/2022	E.P.	KLOTT F00014745	8	8
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	22/02/2022	E.P.	KEDCOM F00014063	1	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	22/02/2022	E.P.	NEORECORMON F00001460	4	4
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	22/02/2022	E.P.	PRIVIGEN F00012911	6	6
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	28/02/2022	E.P.	NEORECORMON F00001460	6	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/03/2022	E.P.	CASPOFUNGIN F00017690	20	20
			CORLOPAM F00001428	3	3
			ZAVICEFTA F00015885	50	5
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	04/03/2022	E.P.	DILZEM F00018436	80	80
			PIPERAC F00012067	180	180
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	08/03/2022	E.P.	FUROSEMIDE F00014917	1000	100

CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	10/03/2022	E.P.	PROTAMINA F00019026	25	25
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	10/03/2022	E.P.	RIASTAP F00018448	15	15
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	11/03/2022	E.P.	TISSEEL F00011617	1	1
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	11/03/2022	E.P.	CASPOFUNGIN F00017690	15	15
			GLUC 33% F00012740	100	5
			SOD C BIN F00002521	100	10
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	18/03/2022	E.P.	FEIBA F00017800	8	8
CARICO PRESTITO DA ALTRO ENTE	18/03/2022	E.P.	FEIBA F00017800	26	26

ALLEGATO 7: % errori DDT

CARICAMENTO DDT												
DATA	N.DDT ARRIVATI	N. DDT CARICATI	N.ERRORI	DATA.	N.DDT ARRIVATI.	N. DDT CARICATI.	N.ERRORI.	DATA.	N.DDT ARRIVATI.	N. DDT CARICATI.	N.ERRORI.
03/01/2022	2	2		08/02/2022	18	18		18/03/2022	51	51	
04/01/2022	12	12		09/02/2022	63	63	1	21/03/2022	11	11	
05/01/2022	31	31	2	10/02/2022	44	44		22/03/2022	14	14	
07/01/2022	53	53		11/02/2022	26	26		23/03/2022	41	41	
10/01/2022	35	35		14/02/2022	31	31		24/03/2022	42	45	
11/01/2022	34	34		15/02/2022	36	36		25/03/2022	27	27	
12/01/2022	41	41		16/02/2022	30	30					
13/01/2022	43	43		17/02/2022	64	64	1				
14/01/2002	62	62	1	18/02/2022	43	43		Totale		2056	6
									% ERRORI	0,29%	
17/01/2022	55	55		21/02/2022	44	44					
18/01/2022	42	42		22/02/2022	24	24					
19/01/2022	50	50		23/02/2022	30	30					
20/01/2022	43	43		24/02/2022	39	39					
21/01/2022	42	42		25/02/2022	28	28					
24/01/2022	26	26		28/02/2022	26	26					
25/01/2022	24	24		01/03/2022	31	31					
26/01/1900	52	52		02/03/2022	56	56					
27/01/1900	47	47		03/03/2022	39	39					
28/01/1900	26	26		04/03/2022	43	43					
31/01/1900	42	42		08/03/2022	33	33					
01/02/2022	28	28		11/03/2022	67	67	1				
02/02/2022	38	38		14/03/2022	39	39					
03/02/2022	30	30		15/03/2022	38	38					
04/02/2022	22	22		16/03/2022	22	22					
07/02/2022	30	30		17/03/2022	43	43					

ALLEGATO 8: Estratto documento per determinazione del LT

Fornitore	Serie ordine	Numero ordine	Data ordine	Causale	Serie cau.	Numero cau,	Data Carico	Codice Articolo	GIORNI CONS.	NUMERO RIGHE TOT	ALT	ALT ECCESSO	DEV STD	DEV STD ECCESSO
3590	FAR21	4223	02/08/21	B	FAR21	5557	02/08/21	F00011628	1	1043	5,212848	6	5,526307	6
22420	FAR21	4229	02/08/21	B	FAR21	4798	04/08/21	F00006443	3	3975	4,292657	5	3,977462	4
86	FAR21	4294	04/08/21	B	FAR21	4829	05/08/21	F00016767	2					
10888	FAR21	5077	05/08/21	B	FAR21	5716	05/08/21	F00001592	1					
3590	FAR21	4223	02/08/21	B	FAR21	5558	06/08/21	F00011628		FESTIVITA' ANNUALI				
10607	FAR21	4309	05/08/21	B	FAR21	4944	09/08/21	F00001869	3					
10607	FAR21	4309	05/08/21	B	FAR21	4944	09/08/21	F00003096	3	01/01/2021				
10607	FAR21	4309	05/08/21	B	FAR21	4933	09/08/21	F00002805	3	06/01/2021				
10607	FAR21	4311	05/08/21	B	FAR21	4945	09/08/21	F00012183	3	04/04/2021				
10607	FAR21	4311	05/08/21	B	FAR21	4945	09/08/21	F00002274	3	05/04/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00016545	1	25/04/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00018711	1	01/05/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00017922	1	02/06/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00015714	1	15/08/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00018087	1	01/11/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00017918	1	08/12/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00015817	1	25/12/2021				
10888	FAR21	4703	09/08/21	B	FAR21	5542	09/08/21	F00014377	1	26/12/2021				
11765	FAR21	4307	05/08/21	B	FAR21	4938	09/08/21	F00018134	3	01/01/2022				
11765	FAR21	4307	05/08/21	B	FAR21	4938	09/08/21	F00014409	3	06/01/2022				
3590	FAR21	4223	02/08/21	B	FAR21	5559	09/08/21	F00011628						

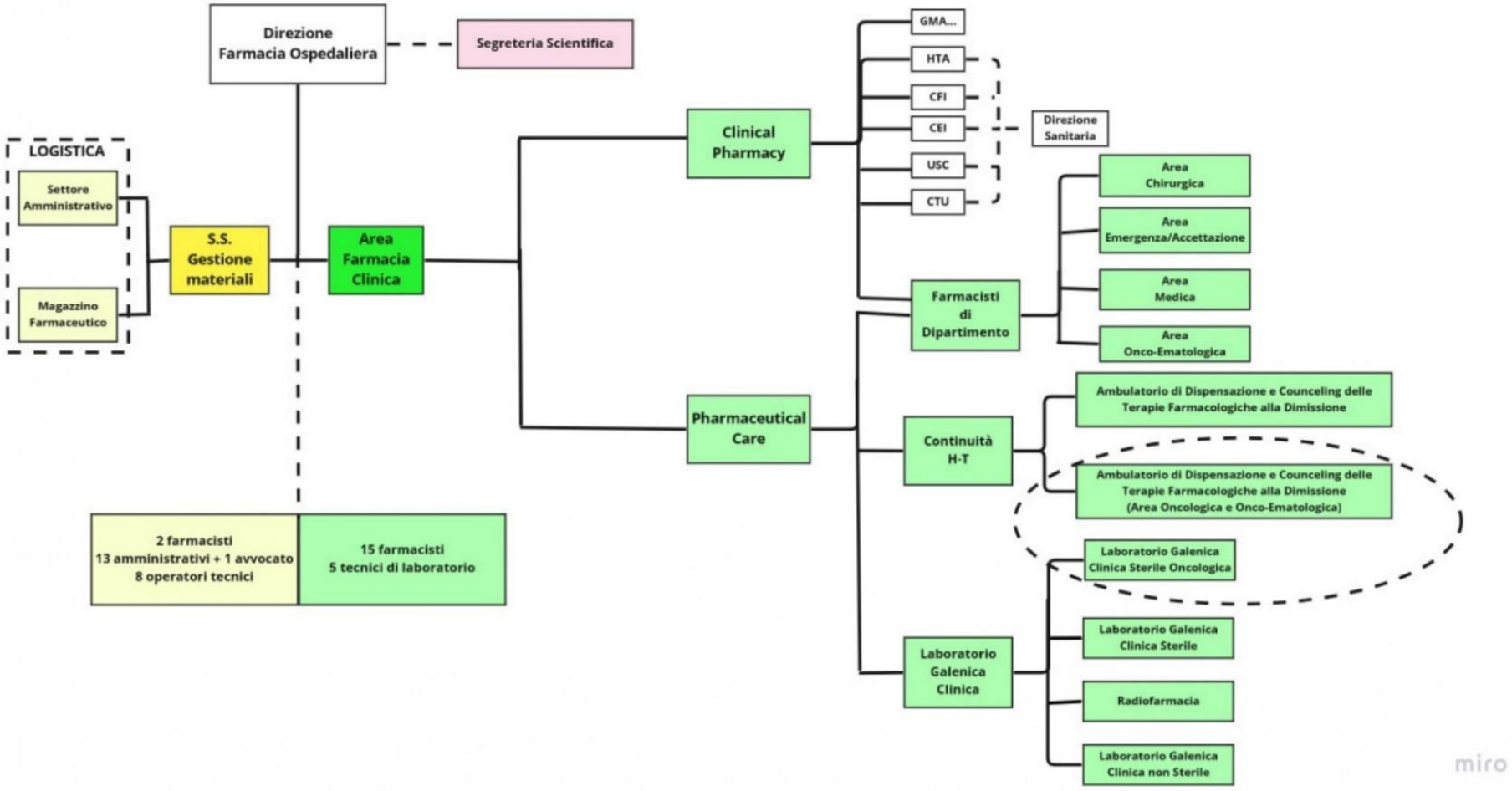
ALLEGATO 9: Calendario riordino reparti

LUNEDI' - GIOVEDI'	
4A	1A
4B	1C
4C	2B
GIALLO	1S
5C	17B UTIC
SALA PARTO	5C CAN
RIA	UFA
8A	DIRETTA

MERCOLEDI'
AMBULATORI
3DH
DIRETTA
UFA
8A
1S

MARTEDI' - VENERDI'	
4A	RIA
4B	SALA 10
4C	PS
9B1	8A
9B3	1B
BLU	6A
SOG	9A1
SALA 9	9A3
UFA	DIRETTA
17 BIA	

ALLEGATO 10: Tabella analisi economica

	Pre-introduzione robot farmaceutico			Post-introduzione robot farmaceutico			DELTA POST vs PRE
INDICATORE	VALORE	EURO	NOTE	VALORE	EURO	NOTE	
Items con discrepanza tra giacenza a fisica giacenza logica	20,00%	125.000		0		dentro il robot	-86.124
				12,40%	25.000	a scaffale	
				4,36%	13.876	In frigo	
Tempo medio di esecuzione di un inventario	16 ore	529	7 FTE dedicati	4 ore	19	1 FTE dedicato	-607
		129	1 farmacista dedicato		32	1 farmacista dedicato	
giacenze (valore economico)		1.330.000	media mensile		1.118.000	media mensile	-212.000
farmaci scaduti	3,00%	20.000	in magazzino e nei reparti	0,14%	1.500	in magazzino e nei reparti	-18.500
Personale dedicato	7 FTE	289.688		3 FTE	124.152,000		-124152
	2 farmacista	140.392		1 farmacista	70.196		-70.196
TOTALE COSTI		**1.905.738**			**1.352.775**		**-511.579**

ALLEGATO 11: Organigramma SC Farmacia