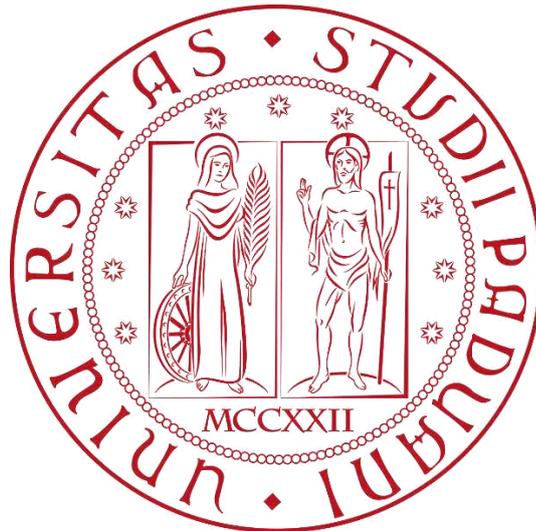


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI TECNICA E GESTIONE DEI
SISTEMI INDUSTRIALI

Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



*Struttura ottimale di un magazzino automatizzato
per una migliore gestione dell'outbound delivery*

Relatore:

Prof. Ing. Alessandro Persona

Laureando:

Piovesan Susanna

Anno accademico: 2021-2022

Ringraziamenti

Dedico questo lavoro a chi, con grande affetto e pazienza, mi è sempre stato vicino in questi anni di studio.

Un grande abbraccio e tutta la mia riconoscenza, in particolare: ai miei genitori Paolo e Manuela, ai miei fratelloni Gianluca e Nicolò, alle mie care cugine Giuly e Silvia, alla zia Antonella, al nonno Giuseppe e alle mie nonne, sempre vive nel mio cuore.

Un grande grazie anche a tutte le altre persone amiche che mi hanno sempre incoraggiato e sostenuto in questo impegnativo percorso.

SOMMARIO

Introduzione	1
1 Luxottica: integrazione verticale “ante litteram”	3
2. Competitività, sfida imposta dal mercato	5
2.1 Tipi di integrazione	6
2.2 Supply chain e catena del valore	7
2.3 Competitività e catena logistica	10
3. Logistica	13
3.1 Importanza strategica della gestione del magazzino	14
3.2 Magazzino ideale	15
4. Layout del magazzino	17
4.1 Sistema di tracciatura nel magazzino	19
4.2 Analisi delle aree dedicate nel magazzino	20
4.2.1 Baie di carico e scarico	21
4.2.2 Inbound Area	24
4.2.3 Area di Magazzino	26
4.2.4 Informazioni rilevanti per lo stivaggio della merce	27
4.2.5 Modalità di stivaggio della merce	30
4.2.6 Area di prelievo	31
4.2.7 Picking	31
4.2.8 Outbound Area	34
4.3 Magazzino informatico	35
4.4 Sistemi software per una migliore gestione del magazzino	36
5. Mappatura dei processi come base per la loro informatizzazione	
5.1 Individuazione dei processi	39
5.2 Modellazione del processo	40
5.3 Strumenti di rappresentazione grafica	41
5.3.1 Activity Breakdown Structure	41
5.3.2 Flowchart funzionali	41

5.3.3 Business Process Notation Mapping.....	43
5.3.4 Notazione BPMN	44
5.3.5 BPMN come standard di comunicazione.....	46
5.4 Analisi funzionali per informatizzare un processo	46
5.5 Step per lo sviluppo di un software	47
6. Informatizzare i processi	49
6.1 Sistema Informativo aziendali	49
6.2 Tipi di sistemi informativi	50
6.3 Sistemi informativi integrati	52
6.3.1 Caratteristiche dei sistemi informativi integrati	52
6.3.2 Rigidità dei sistemi informativi integrati	53
6.4 Tendenze dell'integrazione informatica	54
6.5 Modalità di scambio delle informazioni tra i sistemi integrati	54
6.6 Modalità di memorizzazione dei dati – database relazionale	55
6.7 Requisiti di implementazione dei sistemi	56
6.8 Esempio: gestione dell'ordine di vendita - visione differente	56
6.9 Moduli specifici per una migliore gestione del magazzino	57
7. Struttura ottimale di un magazzino automatizzato per una migliore gestione dell'outbound delivery	
7.1 Caso aziendale – Luxottica Group	59
7.2 Magazzino automatico per colli di supporto alla logistica distributiva	60
7.3 Sistema di stoccaggio automatico	61
7.3.1 Funzionamento del magazzino automatico	62
7.4 Schema ottimale del magazzino per gestire l'outbound delivery	63
7.5 Sistemi gestionali a supporto dei flussi logistici	66
7.5.1 Funzionalità dei gestionali utilizzati in azienda	69
7.6 Gestione informatica dell'outbound delivery	71
7.7 Flusso informatico dell'outbound delivery	73
7.7.1 Dall'ordine di vendita al Pallet	73
7.7.2 Interazione con check RFID	81
7.7.3 Dal pallet al caricamento dei mezzi	81
7.7.4 Schemi riassuntivi di interfaccia tra i vari sistemi	82

7.8 Parametri da settare in Sap per efficientare la spedizione	84
7.8.1 Parametri specifici	85
7.9 Efficientamento del flusso - riduzione delle attività VAS	91
7.10 Visualizzazione completa del flusso di outbound	93
8. Esperienza in azienda	95
9. Conclusioni	99

Introduzione

L'obiettivo di questo elaborato di tesi è quello di evidenziare quale importanza strategica abbia la gestione efficiente di un centro distributivo (inteso come magazzino operante lo stoccaggio del prodotto finito e la sua distribuzione) in un'impresa di rilevanza mondiale quale Luxottica Group S.p.a. (appartenente al gruppo EssilorLuxottica S.A.).

Luxottica Group S.p.a. che è una prestigiosa azienda italiana operante nel settore della produzione e commercializzazione di occhiali, è presente in 150 paesi nei cinque continenti ed è la più grande produttrice mondiale di montature per occhiali da vista e da sole.

La fondazione di questo colosso produttivo risale al 1961 ad opera di un eminente industriale, il cavalier Leonardo Del Vecchio, mancato di recente e compianto con sincerità da una moltitudine di persone che hanno potuto apprezzarne la grandezza. Dotato di straordinarie capacità imprenditoriali e di grande passione per la propria professione, il cavalier Del Vecchio ha saputo implementare strategie gestionali all'avanguardia ed attuare concretamente una virtuosa forma di capitalismo industriale che coniuga ricerca del profitto e benessere sociale.

Luxottica, (nome dato a questa azienda dal suo fondatore) ha acquisito visibilità internazionale nel corso degli anni. Storico è stato, nell'anno 1999, l'acquisto di attività e marchi dell'americana Bausch & Lomb (comprendente il mitico marchio Ray Ban). Altro evento storico è stato la nascita di EssilorLuxottica S.A., risultato della fusione, avvenuta nel 2017, tra LUXOTTICA ed ESSILOR, azienda francese che fu fondata nel 1972 e che aveva un ruolo di primo piano nella ricerca e nella produzione di lenti oftalmiche.

EssilorLuxottica S.A. è quindi una società multinazionale che produce e commercializza occhiali da sole e da vista in tutto il mondo, con fatturati di oltre 21,4 miliardi di euro. In essa il criterio economico dell'integrazione si nota a prima vista, dato che la fusione è avvenuta tra imprese "complementari": LUXOTTICA produttrice di montature per occhiali ed ESSILOR di lenti oftalmiche. Va detto che la scelta del **criterio di integrazione** era stata fatta dal cav. Del Vecchio ben prima della fusione, ed è stata una scelta molto impegnativa, sia sul piano degli investimenti che su quello manageriale, ma è stata vincente, un fiore all'occhiello per l'economia nazionale e un esempio per quella internazionale.

L'organizzazione del gruppo EssilorLuxottica è articolata in ambiti che comprendono tutti gli step della **supply chain** e che spaziano dalla ricerca e sviluppo, alla produzione, alla

logistica di entrata a quella di distribuzione, racchiudendo al suo interno tutte le fasi della catena del valore.

Oggetto della presente trattazione, come ho premesso, è l'analisi della struttura e gestione di un magazzino automatizzato di notevoli dimensioni quale quello di EssilorLuxottica che si trova nella sede di Sedico (BL).

La mia prima visita a tale centro distributivo ha suscitato in me stupore ed ammirazione: vedendo transitare migliaia di scatole di occhiali ho colto la meraviglia di un sistema nel quale il lavoro e l'organizzazione raggiungono livelli di assoluta eccellenza.

Proprio l'ammirazione per tale complessità e organicità mi ha condotto ad approfondire teoricamente i concetti che sono alla base di strategie gestionali vincenti.

La prima parte della presente tesi riguarda, per tale motivo, i concetti di: **integrazione industriale, catena del valore di Porter e flessibilità logistica.**

I capitoli successivi dell'elaborato sono invece focalizzati sull'importanza dello studio attento e mirato della funzione logistica, fattore essenziale di successo aziendale

Nei capitoli 3 e 4 è esposto un approfondimento sui principi teorici della struttura ottimale di magazzino e dello studio dei suoi processi interni attraverso strumenti di mappatura, mentre nel capitolo 5 è riportata una spiegazione più specialistica inerente i sistemi informativi a supporto dei processi.

CAPITOLO 1

Luxottica: integrazione verticale “ante litteram”

Come già anticipato nell'introduzione, EssilorLuxottica, importante società multinazionale che produce e commercializza occhiali da sole e vista in tutto il mondo, è il risultato della fusione avvenuta tra imprese “complementari”: LUXOTTICA produttrice di montature per occhiali ed ESSILOR di lenti oftalmiche.

Tra i principi gestionali di base di questo Gruppo vi è la scelta vincente di un **modello di business di integrazione verticale**, cioè che comprende, all'interno della propria attività, tutti i "passaggi intermedi" necessari all'ottenimento del prodotto finito (quindi tutti gli step della supply chain) che spaziano da ricerca e sviluppo, a produzione e logistica, sia di entrata che di distribuzione.

Il criterio dell'integrazione privilegia il controllo diretto, da parte dell'impresa, di tutte le funzioni aziendali (operations). Esso si contrappone al criterio della esternalizzazione, secondo il quale, invece, il presupposto è che la specializzazione delle aziende in un dato ramo della produzione, consentendo loro una notevole riduzione di costi, rende antieconomico svolgere tutte le fasi autonomamente e più conveniente rivolgersi alle imprese specializzate per segmenti di produzione.

Come già citato nell'introduzione, la fusione di Luxottica con Essilor, avvenuta nel 2017, è un esempio emblematico di strategia di integrazione, ma questa prospettiva non era nuova all'azienda agordina. In una intervista che rilasciò nel 2011, in occasione del cinquantesimo anniversario di Luxottica, Leonardo Del Vecchio, raccontando la sua storia personale legata alla nascita e allo sviluppo della sua azienda, affermò che all'inizio la sua attività industriale era quella di “terzista” che produceva montature per occhiali commissionati da fabbriche già affermate. Il primo grande progresso imprenditoriale lo fece quando volle uscire sul mercato con il proprio marchio (sin da quell'epoca aveva scelto “Luxottica”).

L'altro grande passo fu quello di acquisire il **controllo della distribuzione** e quello ulteriore fu quello **del controllo del retail, vendita al dettaglio**. Ecco alcune significative affermazioni che il fondatore di Luxottica fece in quell'intervista:

“...ho sempre odiato la dipendenza da altri, ho sempre preferito il poco, magari subito o presto, ma che fosse determinato da me. Quando si lavora per un terzista, tu sei nelle mani di chi ti dà il lavoro..... Tutto è partito dalla mia paura di aver un futuro condizionato da altri..... Quando è partita Luxottica ed io ho cominciato a vendere direttamente ai grossisti, ai distributori dei vari paesi, ho sempre avuto grossi problemi nei rapporti con i distributori, perché pagavano quando volevano loro, ordinavano

quando volevano loro..... La decisione chiave è stata questa, quando ho deciso di comperare i distributori che più mi piacevano.”

È racchiuso in queste frasi semplici, ma al tempo stesso geniali, il perché della scelta di una strategia aziendale di integrazione verticale. Estendere il proprio controllo a fasi che precedono la produzione vera e propria (integrazione a monte) o che la seguono (integrazione a valle), significa per l'impresa garantirsi condizioni di maggior stabilità di lavoro. Significa, però anche aumentare esponenzialmente gli investimenti e l'impegno imprenditoriale che deve, in tale ipotesi, includere nuove problematiche, peculiari di ciascun ramo dell'impresa divenuta più ampia e complessa.

Per Leonardo Del Vecchio quella dell'integrazione verticale non è stata una scelta di puro profitto: c'è stata anche una componente etica di impegno nei confronti dei propri dipendenti e del territorio e questo rende davvero esemplare l'opera di questo grande imprenditore.

L'internazionalizzazione di Luxottica, che ebbe inizio con l'acquisto **della rete distributiva statunitense**, è stata attuata per estendere la zona di business e non ha mai avuto le forme della cinica delocalizzazione, attuata per spostare il lavoro in paesi arretrati e poter lucrare su costi della manodopera inferiori o su regole ambientali inesistenti.

CAPITOLO 2

Competitività, sfida imposta dal mercato

Per poter competere all'interno di un determinato settore di mercato, un'azienda deve adottare strategie di business in continua evoluzione e riuscire ad offrire prodotti e/o servizi, più allettanti rispetto a quelli proposti dalle imprese concorrenti.

Al fine di realizzare ciò, l'impresa deve costantemente monitorare e contenere i costi di produzione, ma anche investire in marketing (sia analitico, che operativo e strategico).

Al giorno d'oggi, infatti, il classico criterio di convenienza, che da sempre è alla base delle scelte degli acquirenti, cioè la regola che questi ultimi si rivolgeranno a chi offre loro il medesimo prodotto al prezzo inferiore, pur mantenendo la sua validità, non è più sufficiente.

Nel **mercato globalizzato**, infatti, è talmente ampia la varietà dell'offerta di merci, che il prezzo inferiore è solo uno degli elementi considerati, in quanto valgono anche le peculiarità del prodotto, la sua "unicità". Per attrarre la clientela, l'oggetto dell'acquisto deve essere dotato, oltre che di un ottimo rapporto qualità prezzo, anche di altre caratteristiche quali, ad esempio, novità, eleganza, praticità, durevolezza, prestigio del brand, ecc.

Al livello imprenditoriale, pertanto, stare al passo col mercato richiede la massima razionalizzazione delle **funzioni aziendali**, cioè di tutti i passaggi con cui l'azienda, partendo dalla progettazione, giunge alla vendita del prodotto finito. Tali funzioni (chiamate normalmente col termine "**operations**") sono, schematicamente: acquisti e approvvigionamenti, produzione, logistica e assistenza clienti post-vendita. Per riuscire ad avere operations profitabili le imprese devono cercare di ottimizzare tutte le fasi dei **processi aziendali**, cioè delle attività di trasformazione di determinati *input* (materiali, informazioni, persone, strutture) in *output*, allo scopo di realizzare prodotti e/o servizi.

Nel gruppo EssilorLuxottica ricerca, progettazione, aggiornamento ed innovazione sono fondamentali e danno il loro prezioso contributo alla produzione vera e propria.

L'ingente quantità di merce prodotta richiede sistemi di immagazzinamento e di distribuzione rapidi ed efficienti e anche in questi due ambiti il gruppo

EssilorLuxottica è autonomo. I vari sottosistemi aziendali sono tutti dotati di tecnologie di tipo digitale all'avanguardia e sono estremamente efficienti sia a livello operativo che di coordinamento. Tutto questo consente a EssilorLuxottica di affrontare in modo brillante la sfida imposta dal mercato globale.

2.1 Tipi di integrazione

Delle quattro forme di integrazione industriale, l'**integrazione verticale** è la più diffusa e studiata e consiste nel coordinamento (*vertical combination*) e, più spesso, nel controllo economico o anche nella fusione in un'unica società, di imprese operanti a diversi stadi della medesima filiera produttiva. Un'impresa può integrarsi "a monte" costruendo al suo interno gli impianti di semilavorati e materie prime necessarie alle sue lavorazioni o acquistando imprese che già li producono oppure "a valle" verso le fasi di commercializzazione dei prodotti.

La logica di un'impresa che applica il modello di integrazione verticale è quella di svolgere internamente al suo perimetro le attività necessarie per produrre e/o distribuire il prodotto, avvalendosi solo in minima parte dell'aiuto degli agenti terzi presenti sul mercato.

L'**integrazione orizzontale**, invece, è il coordinamento (*horizontal combination*) con controllo o fusione tra società che operano allo stesso stadio produttivo e può avere tra i suoi obiettivi sia quello di rispondere ad un aumento della domanda, che quello di avvantaggiarsi delle economie di scala o quello di dominare il mercato.

Viene, inoltre, definito **integrazione laterale** il processo di espansione di un'impresa industriale o commerciale con allargamento della produzione e della vendita a nuovi articoli legati a quelli già prodotti o venduti, ma anche del tutto diversi. L'allargamento può realizzarsi o all'interno dell'impresa o del gruppo, o mediante acquisizione di imprese già esistenti.

L'ultimo tipo è l'**integrazione diagonale** che consiste nell'espansione dell'attività principale attraverso la produzione di servizi ausiliari (manutenzione, movimentazione e logistica, elaborazione dati, telecomunicazioni ecc.) che si inseriscono "diagonalmente" rispetto all'attività principale dell'impresa o del gruppo.

L'integrazione verticale consiste perciò nell'unificazione di diversi processi produttivi sotto un'unica direzione e unico controllo economico ed è quindi all'opposto della strategia di esternalizzazione. In quest'ultima strategia, invece, la logica di base è quella di optare per una struttura leggera, ritenendo di poter contare su una fitta rete commerciale di imprese complementari affidabili che consentono acquisti convenienti. L'esternalizzazione consente investimenti ridotti, ma espone alle incognite derivanti dalla dipendenza da altri soggetti economici. Altro rischio, non indifferente, è la possibilità che i rapporti di collaborazione tra aziende si trasformino in rapporti di concorrenza. A questo proposito è illuminante la dichiarazione di T. Aoki,

vicepresidente esecutivo di Sony: «*Dobbiamo costantemente pensare: stiamo creandoci noi stessi un concorrente? Possiamo ritardare ciò se diamo a ogni fornitore solo una parte del processo da svolgere, mentre se ricorriamo ad essi come a ODM, potranno fare presto qualsiasi cosa..... Dobbiamo abbassare i costi, questo è ovvio, ma non spostare la produzione al di fuori dell'azienda. Dobbiamo chiedere ai fornitori solo le parti che non aggiungono molto valore al prodotto.*» (Wikipedia alla voce *integrazione verticale*)

(NOTA: **Original Design Manufacturer**, cioè azienda progettatrice e produttrice di articoli rivenduti a terze aziende le quali commercializzeranno i prodotti col proprio marchio senza doversi impegnare nell'organizzazione o nella gestione di una fabbrica)

Con l'integrazione verticale, la cui attuazione non è comunque facile a causa della necessità di notevoli investimenti, non sempre disponibili, si possono avere svariati benefici, come: il controllo dei processi e delle fonti, la riduzione dei rischi di esaurimento delle scorte (*stockout*), l'impiego di software specifici per messaggistica istantanea tra i membri del team (*slack*), l'eliminazione dei contrasti con i fornitori, una maggiore personalizzazione dei prodotti o dei servizi erogati, lo sfruttamento di economia di scala e la conservazione del talento organizzativo.

Optare per questo tipo di strategia, non è automatico e richiede, quale presupposto di base, che il prodotto abbia continuità di domanda. Nel caso di EssilorLuxottica questa condizione è presente, poiché è ragionevole pensare (anzi appare ovvio) che il bisogno di occhiali, sia da vista che da sole, ci sarà sempre. Altra precisazione è che in EssilorLuxottica sono presenti altre forme di integrazione oltre a quella verticale, ma non mi soffermerò sulla questione in quanto non direttamente pertinente alla tematica della presente tesi.

2.2 Supply chain e catena del valore

Per **supply chain** o **catena di approvvigionamento** si intende il processo che permette di portare sul mercato un prodotto o servizio, trasferendolo dal fornitore fino al cliente e che va dal flusso di materie prime legato ai processi di produzione, fino alla logistica distributiva che provvede a far arrivare il bene acquistato al cliente.

Il termine "supply chain" e il termine italiano "filiera produttiva" hanno un significato molto simile, ma non identico. Filiera produttiva (la cui traduzione in lingua inglese è "supply chain") sta ad indicare la serie di attività che inizia con la produzione delle materie prime, continua con la loro lavorazione, fino ad arrivare alla realizzazione e alla

distribuzione sul mercato del prodotto finito. Le attività che fanno parte della filiera produttiva sono svolte da imprese diverse, che operano in modo integrato. Di volta in volta, ogni impresa è cliente dell'impresa da cui acquista e fornitore di quella a cui vende. Ognuna delle imprese che fanno parte della filiera può eseguire una o più di una delle attività descritte. La filiera può essere più o meno lunga e più o meno complessa a seconda del numero di passaggi necessari per arrivare alla vendita del prodotto finito e le imprese appartenenti alla filiera possono essere localizzate anche in aree geograficamente molto distanti. La lunghezza della filiera e la distanza tra le imprese influiscono sul prezzo del prodotto finale.

Il termine supply chain spesso è preferito a quello di "filiera" anche nella lingua italiana, perché con esso viene sottolineato maggiormente l'aspetto del processo, mentre resta in secondo piano l'aspetto dei passaggi da una azienda all'altra con le relative compravendite.

Il termine "supply chain", che risulta più appropriato per le situazioni di integrazione industriale verticale, estende il contenuto semantico di "filiera", andando ad includerne intuitivamente l'aspetto logistico-gestionale e facendo quindi riferimento agli aspetti più manageriali della **catena di distribuzione**.

La gestione della catena di distribuzione (**supply chain management**, SCM) riguarda, infatti, diverse attività logistiche delle aziende, con l'obiettivo di controllare le prestazioni e migliorarne l'efficienza.

Sono definiti **anelli della supply chain** le singole fasi che compongono la catena di approvvigionamento. È possibile individuare tre grandi fasi principali scomponibili a loro volta in processi minori:

- **Approvvigionamento:** si riferisce al come, dove e quando richiedere le materie prime necessarie per realizzare la produzione.
- **Produzione:** è l'attività di fabbricazione vera e propria in cui si utilizzano le materie prime.
- **Distribuzione:** comprende tutte le operazioni che portano alla consegna di un determinato bene al cliente. È il risultato del lavoro di distributori, magazzini, retailer e piattaforme digitali.

Quando si parla di supply chain è possibile incontrare il concetto di **catena di valore** o **value chain**. Quanti più anelli attraversa un prodotto, maggiore sarà il valore finale accumulato.

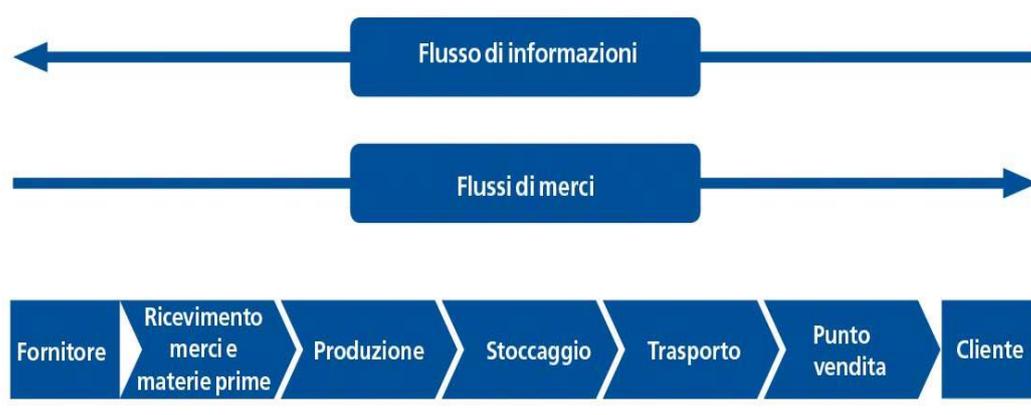


Figura 1 - anelli supply chain

Negli studi di economia del 1985, lo studioso Michael Porter nel suo best-seller "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance" teorizzò il concetto di valore e come questo deve essere creato.

Secondo il teorico le organizzazioni, per poter creare profittabilità devono strutturarsi come un insieme limitato di processi, in totale nove, 5 ritenuti primari, cioè di vitale importanza e gli altri quattro di supporto.

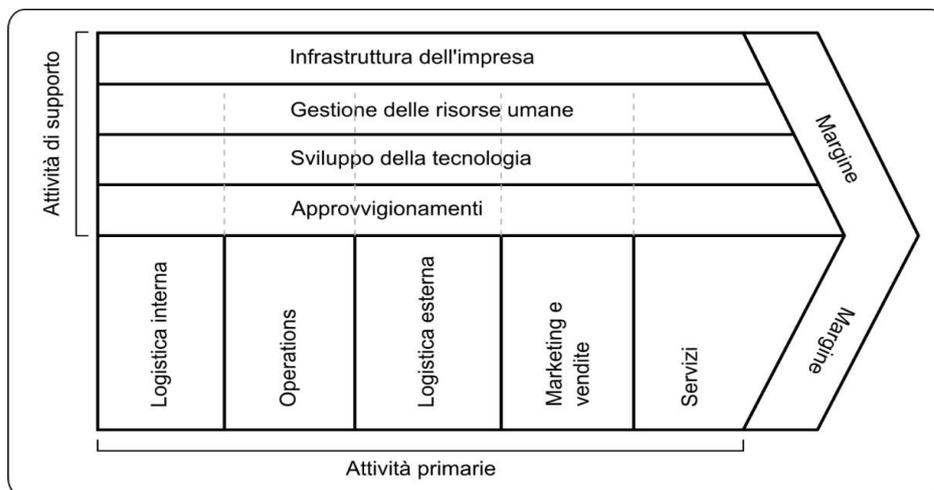


Figura 2 -Catena del valore

Le **attività primarie** sono tutte quelle considerate essenziali per aggiungere valore e creare un vantaggio competitivo e sono quelle che contribuiscono direttamente alla creazione dell'output del processo e sono:

- ⇒ Logistica in ingresso: comprende tutte quelle attività di gestione dei flussi di beni materiali verso l'interno dell'organizzazione: flussi che alimentano le attività operative
- ⇒ Operations o attività operative: attività di produzione di beni e/o servizi.
- ⇒ Logistica in uscita: comprende quelle attività di gestione dei flussi di beni materiali verso l'esterno dell'organizzazione: flussi che portano sul mercato i risultati delle attività operative
- ⇒ Marketing e vendite: attività di promozione del prodotto o servizio nei mercati e gestione del processo di vendita
- ⇒ Assistenza al cliente e servizi: tutte quelle attività post-vendita che sono di supporto al cliente

Le **attività di supporto**, ausiliarie alle primarie e che aiutano a creare valore migliorando l'efficienza delle attività primarie, sono: approvvigionamento, infrastrutture d'impresa, sviluppo della tecnologia, gestione delle risorse umane.

Il concetto di catena del valore, ci permette di riflettere sul fatto che per poter aver successo, un'azienda deve superare l'idea di funzione aziendale intesa come area separata, cioè settore nel quale è necessaria omogeneità di competenze, ma deve cercare di organizzarsi in modo trasversale, coordinando le varie attività per poter incrementare l'output di valore.

2.3 Competitività e catena logistica

Operare in un contesto di mercato globale, implica che la competizione non consiste più nella semplice contrapposizione di una singola impresa contro le altre, ma è estesa e riguarda supply chain globali contro altre supply chain globali (Romano, Danese, 2006).

Per riuscire a realizzare questa sorta di interdipendenza tra gli operatori del "sistema", bisogna analizzare attentamente la **catena logistica**, cercando di efficientarne il flusso fisico (di materiali, prodotti e/o servizi) dal fornitore al cliente ed il relativo flusso informativo in senso inverso integrando tra loro tutte le attività per poter garantire elevati livelli di servizio al cliente, ovvero:

- ⇒ Garantire un'adeguata fornitura al cliente della quantità nel luogo e tempo desiderati

- ⇒ Rispondere alle esigenze qualitative del cliente
- ⇒ Garantire tempi rapidi di risposta agli ordini dei clienti

Quindi per differenziarsi dai competitors si deve cercare di offrire prodotti sempre più personalizzati (aumentandone la varietà e l'innovazione), diminuire i tempi di consegna al mercato (riducendo il time to market) e allo stesso tempo cercare di contenere i costi (dato che bisogna considerare attentamente i prezzi di mercato, per non essere "bruciati" dalla concorrenza)

Tutto ciò è possibile solo se è presente la possibilità, per l'impresa, di adattarsi rapidamente alle circostanze, cogliendo nuove opportunità, ma anche evitando sprechi o situazioni di stallo. La capacità di rapido adattamento viene indicata col termine di **flessibilità del sistema produttivo**. Essa richiede flessibilità nelle attrezzature e nei metodi di produzione, flessibilità nel sistema logistico e flessibilità nel sistema di controllo e gestione.

CAPITOLO 3

Logistica

*“La logistica è la disciplina che tratta in maniera organica e sistematica la gestione integrata dell’intero ciclo operativo dell’azienda, (industriale o del terziario), attraverso le sue principali funzioni di **gestione dei materiali** (approvvigionamento), **gestione della produzione** (fabbricazione, assemblaggio, controllo) e **gestione della distribuzione fisica** (movimentazione, stoccaggio, trasporto, imballo, ricezione e spedizione, assistenza post- vendita ai clienti), con l’obiettivo fondamentale di garantire un elevato livello di servizio ai clienti, fornendo prodotti di alta qualità, con rapidi tempi di risposta e a costi contenuti”.* (Pareschi, Regattieri, Ferrari & Persona).

Dalla definizione sopra riportata si evince che la funzione logistica svolge un ruolo fondamentale per **la creazione di valore per il sistema produttivo**, sia in termini di singola azienda sia per l’intera supply chain.

La logistica si può suddividere nelle tre macro-fasi fondamentali:

1. Trasporto Produttore-Magazzino
2. Operazioni di Magazzino
3. Trasporto Magazzino-Destinataro

Una buona gestione e controllo di queste fasi porta ad ottenere i seguenti vantaggi per ottenere maggior competitività:

- ⇒ Limitare l’imprevedibilità della domanda, smorzandone l’imprevedibilità
- ⇒ Limitare le irregolarità dei ricevimenti, cautelarsi dai fornitori non flessibili
- ⇒ Agevolare la distribuzione e trasporti
- ⇒ Attutare i problemi di qualità
- ⇒ Maggior controllo a monte e valle del processo produttivo
- ⇒ Proteggersi da fluttuazioni di prezzi dei prodotti (mantenendo un certo livello di scorta di sicurezza, minore possibile)
- ⇒ Garantire adeguati livelli di servizio al consumatore (merce sempre disponibile per e esigenze dei clienti)
- ⇒ Sconti quantità (acquisto di maggiori quantità per avere sconti, e vengono stoccate nei magazzini).

3.1 Importanza strategica della gestione del magazzino

Per riuscire a coordinare e attenuare le differenze tra i flussi di entrata delle merci nel sistema produttivo (input dai fornitori) e quelli di uscita (merci inviate ai clienti), si utilizzano delle strutture dedicate al **ricevimento, stoccaggio, distribuzione** della merce, ovvero i **magazzini**.

Essi vanno dimensionati correttamente per evitare l'eccesso di scorte (overstock) che provoca gravosi costi aggiuntivi e allo stesso tempo per cercare di evitare la rottura di stock (stockout o assenza di giacenza), cercando di adeguarsi alle oscillazioni degli ordini.

Le attività operative fondamentali che si svolgono all'interno in un magazzino sono:

1. Ingresso merci (materie prime, semilavorati e/o prodotti finiti)
2. Stoccaggio delle merci
3. Preparazione degli ordini (prelievo, lavorazioni accessorie, imballo)
4. Spedizione delle merci

I magazzini, quindi, sono il luogo operativo dove si realizzano tutte le attività che compongono la "logistica". Essi possono dar luogo a sprechi non indifferenti per l'azienda, in quanto sono una notevole fonte di costo.

I tipici costi del magazzino sono:

- Costo acquisto degli edifici
- Costi di manutenzione
- Costi di ammortamento (o locazione)
- Costi di energia (riscaldamento, refrigerazione, illuminazione.....)
- Tasse di proprietà
- Costi mantenimento delle scorte (stock immobilizzato)
- Costi gestione operativa, cioè costo del lavoro per svolgere le attività caratteristiche, che sono: prelievi- picking-movimentazioni. Va precisato che si stima che i costi per le attività di prelievo frazionato e per l'immagazzinamento si aggirino, rispettivamente, intorno a più del 50% e al 20% dei costi totali di magazzino.

3.2 Magazzino ideale

Per definire un magazzino “ideale” bisogna quindi porre attenzione ai seguenti aspetti, cercando di migliorarli:

- Massimo sfruttamento degli spazi
- Minori movimentazioni
- Facilità di controllo della merce
- Facilità di prelievo e accesso al prodotto stoccato
- Controllo della quantità stoccata
- Indici di rotazioni maggior possibili

Per poter avere un magazzino ben gestito, diminuendone i costi derivanti dalla gestione operativa di bisogna cercare di eseguire analisi per:

- Ottimizzare il **layout** a disposizione e progettare **aree specifiche**, per poter rendere flessibili e semplici i processi logistici, e le attività che vi si svolgono all'interno.
- Individuare e mappare i **processi** (modellazione grafica), per capire i flussi “effettivi” delle risorse che si muovono all'interno del processo (materiali, informazioni, dati, persone).
- Implementare **sistemi gestionali aziendali** per avere maggior controllo dei processi aziendali sviluppando applicazioni software specifiche, per agevolare e coordinare al meglio tutte le attività da rendere l'operatività efficiente.

Le informazioni necessarie per effettuare analisi di efficientamento delle strutture sono:

- ⇒ La giacenza massima e minimi, ovvero il quantitativo di materiale che il magazzino deve essere in grado di contenere
- ⇒ Spazio disponibile da dedicare all'area
- ⇒ Tecnologie e strumenti per supportare la gestione
- ⇒ Risorse disponibili e necessarie
- ⇒ flussi interni ad esso (sia fisici che informatici)

Nei seguenti capitoli si analizzeranno gli aspetti principali della implementazione di magazzini efficienti e performanti. Partendo dalla struttura “fisica” del magazzino si analizzano gli step da seguire per poter creare e sviluppare sistemi a supporto delle attività, in modo tale da riuscire a rendere queste strutture performanti, riuscendo a contribuire alla creazione del valore per il business e aumentare il rendimento e il successo della supply chain a cui questo appartiene.

CAPITOLO 4

Layout del magazzino

Il layout (ovvero la disposizione planimetrica) di un magazzino perché sia ottimale deve agevolare le movimentazioni interne ed è quindi importante stoccare le merci nel modo corretto, evitare che si creino colli di bottiglia ovvero aree e/o punti di congestione di materiali, mezzi, che potrebbero rendere il flusso logistico non continuo.

Progettare il layout di un magazzino significa "posizionare" nel modo corretto le principali aree che lo compongono che sono le seguenti:

1. Aree di carico e scarico (staging area)
2. Area di INBOUND (Ricevimento-Controllo)
3. 2. Magazzino (stoccaggio-picking)
4. 3.AREA OUTBOUND (imballaggio-spedizione)

Ci sono tre layout tipici, denominati flussi del layout, che sono:

1. Flusso a L: le aree dedicate al ricevimento e spedizione sono posizionate su lati adiacenti
2. Flusso a U: le due aree sono adiacenti sullo stesso lato del magazzino, bisogna che siano nettamente separate, per ridurre errori derivanti da attività operative.
3. Flusso a I- Flusso lineare: tutte le aree del magazzino seguono un flusso lineare e continuo, senza interferenze tra esse. Questa soluzione semplice è tipica del cross docking- ovvero la strategia di logistica snella, dove si la merce "transita" solamente all'interno dell'edificio di magazzino, senza essere depositata fisicamente, è solo un transito amministrativo, gli attori devono essere coordinati perfettamente.

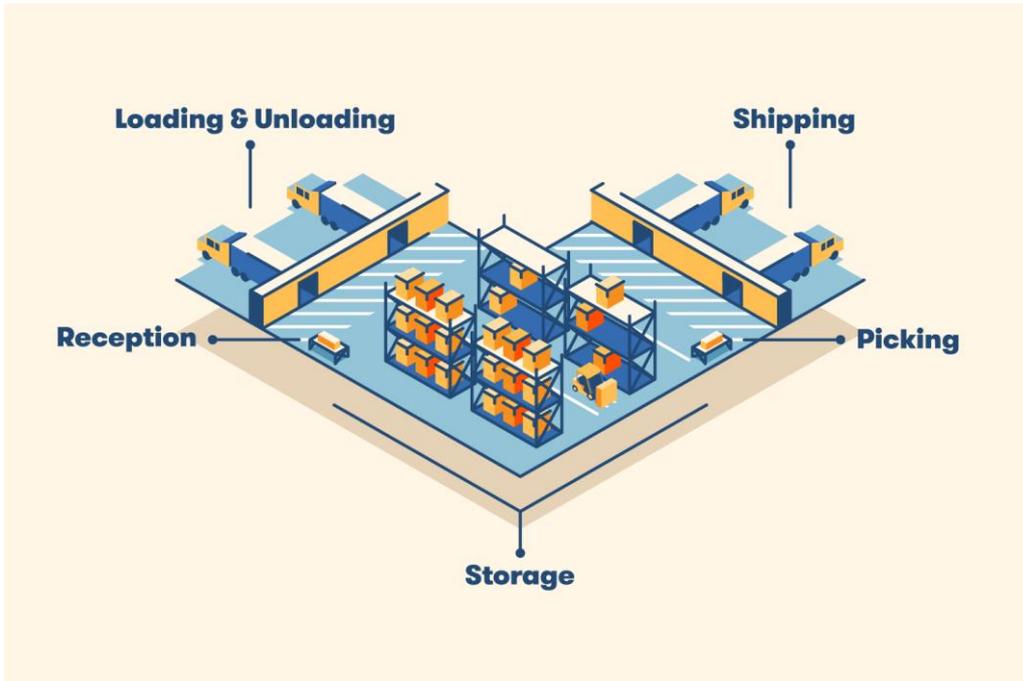


Figura 3 -L-LAYOUT

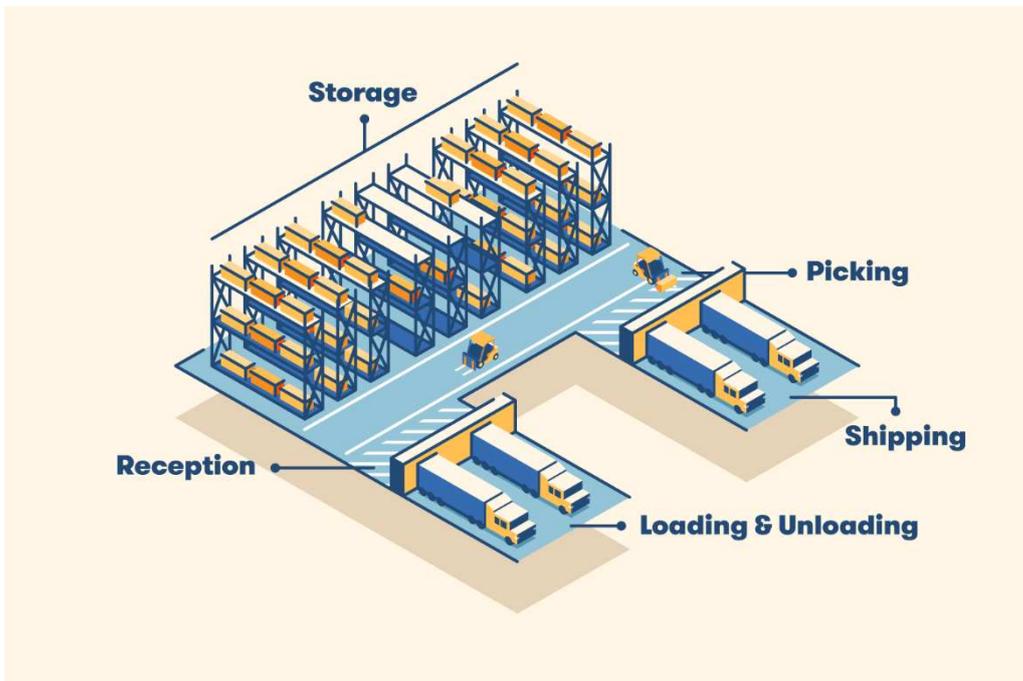


Figura 4--U-LAYOUT

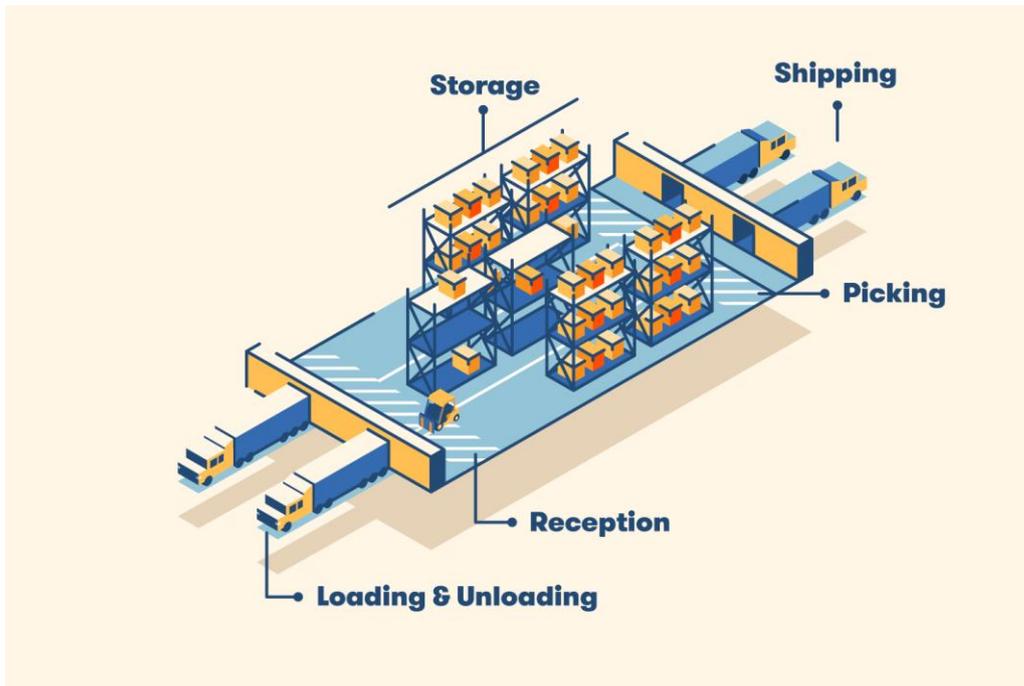


Figura 5--I-LAYOUT

4.1 Sistema di tracciatura nel magazzino

Per controllare il flusso fisico dei materiali, gli articoli che vengono movimentati nell'impianto di magazzino sono dotati di un'etichetta identificativa definita "TAG RFID" (nome derivante dalla tecnologia di identificazione automatica basata su onde elettromagnetiche) che consente la rilevazione univoca, a distanza e in maniera automatica degli oggetti.

Quest'etichetta fa da ponte tra mondo fisico e mondo digitale e consente:

- Identificazione univoca di un oggetto
- Tracciamento del suo ciclo di vita
- Raccolta di informazioni sul prodotto (data collection), per effettuare analisi di previsione
- Letture e trasmissione dati memorizzandoli automaticamente con i sistemi aziendali
- Letture massive (cioè non solo dei singoli pezzi ma anche a dei lotti)
- Fruibilità per dai consumatori come "garanzia" di anticontraffazione
- Possibilità di reagire con prontezza (in caso di ritiri dei beni)
- Tutela della sicurezza dei consumatori
- Rispetto dei requisiti normativi e produttivi

Queste etichette, sono definite anche come etichette “narranti”, perché tengono traccia dell’intero ciclo di vita del prodotto, dalla produzione, distribuzione, vendita del bene. Per poter utilizzare la tecnologia, cioè per rintracciare le onde elettro-magnetiche, ci vogliono sistemi tecnologici come reader, antenne, terminali, collegati al sistema aziendale, dove i dati vengono memorizzati nei server-database per poter essere fruibili.

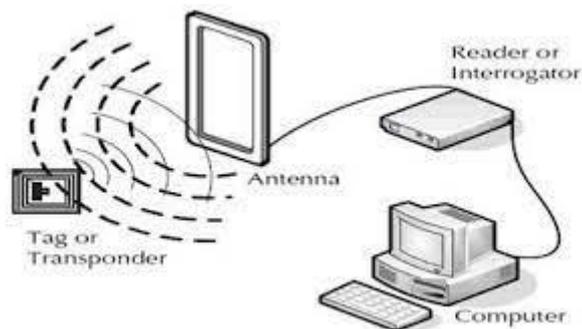


Figura 6 - sistema RFID

4.2 Analisi delle aree dedicate nel magazzino

Per analizzare le varie aree che compongono un magazzino, ci focalizzeremo su un layout ad “I”, a flusso lineare, per comodità espositiva, in quanto è la soluzione più facile da rappresentare e per comprendere meglio le fasi del flusso logistico.



Figura 7- Flusso lineare layout

4.2.1 Baie di carico e scarico

Le baie sono zone che si trovano all'estremità del capannone, e sono strutture progettate perché possano attraccare i mezzi per caricare/scaricare la merce.

La disposizione di queste, inoltre, determina il layout che può assumere il magazzino (a "U", a "L" o a flusso lineare "I").

Le baie (collocate nella la zona denominata staging area) si realizzano ad un'altezza inferiore rispetto a quella del capannone e spesso si utilizzano piastre di livellamento per compensare il dislivello tra le altezze.

Le baie possono essere:

- interne (insenature nella parete del capannone)
- esterne alla struttura, a queste si abbinano delle banchine con piastre di livellamento. (per collegare l'edificio all'autoarticolato).

Queste hanno lunghezza di circa 36 m per poter permettere agli autoarticolati di eseguire manovre agevoli, inoltre il passo ovvero la distanza laterale tra le baie è di 4,5 m.

Progettare la "staging area" non significa solo definire la posizione delle baie ma anche determinarne il numero ottimale, per poter evitare congestioni logistiche, rendere il flusso agevole e non essere dipendente dagli arrivi/partenze dei vettori logistici, in modo da poter disaccoppiare le attività operative di magazzino di carico e scarico dei mezzi.

Importante è ricordare che con poche baie si può verificare congestione negli spazi, col rischio di mescolare arrivi e partenze ed aumentare notevolmente le probabilità di errori.

Elenchiamo ora i possibili tipi di baie di carico e scarico che si possono trovare:

- rampa extra banchina
- sigillante a cuscino
- portali isotermici
- portoni sezionali per baie



Figura 8- .esempio di baie

NUMERO OTTIMALE DI BAIE:

Il numero ottimale di baie permette di:

- Diminuire gli errori
- Diminuire le movimentazioni inutili
- Ottimizzare i tempi di carico-scarico nel magazzino, evitando picchi nella distribuzione del lavoro, in modo che gli ordini possano essere preparati indipendentemente dalla sequenza di arrivo dei mezzi.

Il tempo medio stimato per lo scarico (o carico) di un autoarticolato è di circa 45 minuti , tempo calcolato dal momento in cui il mezzo arriva attraccando alla baia, scaricando, partendo liberando la baia).

DISTRIBUZIONE DI POISSON:

Per calcolare il numero ottimale di baie, la letteratura utilizza la distribuzione di Poisson, in quanto questa formula viene utilizzata ogni qual volta si debba calcolare la probabilità di accadimento di un evento.

La probabilità di accadimento (P) di un evento X, sapendo che questo ha un tasso di accadimento medio λ , in un certo tempo T, la possiamo calcolare così:

$$P(\lambda, T, x) = \frac{(\lambda T)^x e^{-\lambda T}}{x!}$$

[formula Poisson]

Per poter utilizzare questa formula, in ambito di progettazione del numero di baie, dobbiamo specificare che la nostra probabilità di accadimento dell'evento è il **livello di servizio** che vogliamo garantire, ovvero la probabilità che all'arrivo di un mezzo questo trovi la baia libera, evitando così lunghe attese inutili (*avere livelli di servizio prossimi al 99% significa che tutti i camion che arrivano hanno posto per attraccare*).

La probabilità è funzione di λ , T, x, che indicano rispettivamente:

- $-\lambda$: frequenza di arrivo dei mezzi (mezzi/h)
- -T: tempo medio di scarico del mezzo
- -x: evento

Per poter applicare la formula possiamo impostare una tabella e procedere nel seguente modo, ovvero sommando le probabilità (livello di servizio ottenuto) fino a quando non si raggiunge il valore del livello di servizio desiderato, a cui è associato di conseguenza il numero di baie ottimale).

ESEMPIO:

Calcola la probabilità dell'arrivo di un camion per garantire un livello di servizio pari al 90%, la frequenza media di arrivo dei mezzi è fissata $\lambda = 2$ (camion/h), e il tempo di scarico mezzi $T=45$ min (0,75 h)

NUMERO BAIE	X (EVENTO ARRIVO)	$P(\lambda, T, x)$	LIVELLO SERVIZIO ($\sum P$)
1	0	0.2231	0.2231
2	1	0.3347	0.5578
3	2	0.2509	.808 (80,8%)
4	3	0.1254	0.9342 (>90%)

Tabella esempio formula di Poisson 1

Quindi per garantire un livello di servizio pari al 90%, devo avere 4 baie.

4.2.2 Inbound Area

Area ricevimento merce

La prima grande area è la area di ricevimento merci, detta anche zona di arrivo della merce. Quest'area è affacciata alle baie di scarico, dove si posizionano i vettori logistici, per scaricare i mezzi. A seconda della tipologia della merce possiamo avere diverse modalità di scarico, per esempio la merce di tipo tubolare viene scaricata lateralmente e all'esterno della struttura, perché ha bisogno di molto spazio, quindi avviene nel piazzale, mentre usualmente la merce viene scaricata nelle baie dopo che i mezzi hanno attraccato attraverso il portellone posteriore.

L'area di ricevimento della merce inoltre deve essere dimensionata in *previsione di picchi quantitativi*, essendo il flusso in entrata discontinuo (la tendenza è quella di cercare di avere un flusso costante implementando tecniche di gestione snella per eseguire subito dei conteggi di massima, a supporto vi è la tecnologia di "TAG RFID". Nell'area delle baie si installano dei gate "RFID", ovvero dispositivi con antenne che siano in grado di leggere le etichette applicate alla merce, per effettuare un primo controllo quantitativo in entrata. L'area deve essere liberata il prima possibile per poter eseguire la missione di ricevimento merce successiva.

Molto importante è lo studio del numero ottimale di baie (attraverso i metodi sopra spiegati) in modo da non dipendere, nell'esecuzione delle attività operative, dall'arrivo

dei mezzi: avere poche baie significa dover ricorrere ad elevate movimentazioni di merce che provocano errori. Per i vettori logistici importanti, ai quali sono affidati elevati volumi di spedizione si cerca di dedicare un numero adeguato di baie, in modo che riescano a trovare sempre un posto libero per poter procedere. Una volta terminato lo scarico del mezzo, la baia viene liberata e la merce passa alla fase successiva, ovvero la fase di controllo e accettazione, dove si verificano i documenti di vendita, ed eventualmente si esegue un ulteriore controllo sulla merce appena scaricata.

Area di controllo

La zona di controllo, e/o eventuale collaudo ed accettazione è la zona successiva al ricevimento, dove si eseguono le attività di controlli che possono avvenire secondo queste modalità:

- Accettazione in free-pass: tutto ciò che entra viene accettato e passato alla fase successiva
- Controllo in accettazione a campione: la merce viene controllata a campionamento
- Accettazione del 100%: merce con elevato valore viene controllata al 100%.

In quest'area è molto importante riservare uno spazio particolare, chiamato "resi ai fornitori", dove si deposita momentaneamente la merce da rendere al mittente ancora prima di essere messa a stock, qualora in quest'ultima siano state trovate incongruenze (come, per esempio, danneggiamenti o rotture derivanti dalle fasi di scarico).

In questa zona, che va dimensionata sulla media di arrivi, si trovano esperti tecnici di produzione, il cui compito è di verificare gli standard concordati tra fornitore e azienda cliente.

Passato questo step, la merce viene resa disponibile, ovvero viene caricata a magazzino, sia fisicamente che nella gestione informatica.

4.2.3 Area di magazzino

L'area di stoccaggio della merce, è un'area critica, deve essere dimensionata e progettata nel dettaglio, a seconda della *giacenza*, del *prodotto* e dello *spazio disponibile*. La merce viene stoccata in diverse modalità a seconda del tipo di magazzino che si gestisce.

CLASSIFICAZIONE DEI MAGAZZINI:

L'area di stoccaggio può essere di diverse tipologie, in base al tipo di unità da immagazzinare, al livello di automazione e allo stato di lavorazione del materiale, la letteratura suddivide i magazzini nel seguente modo:

- **Sulla base delle unità da immagazzinare:**

Magazzini per unità di carico, tipicamente pallet in legno o plastica, gabbie metalliche o casse in plastica o metallo, ceste metalliche che contengono una o più quantità di uno stesso articolo o più articoli

Magazzini per colli, nel caso in cui i materiali da immagazzinare non siano raggruppabili in unità di carico, si stoccano direttamente box in cartone o termoplastici

Magazzini per materiali speciali: materiali che hanno forme speciali in dimensioni o materiali vanno progettati ad hoc.

- **Magazzini in base al livello di automazione:**

Magazzino manuale: nel magazzino si impiegano solo risorse umane per lo svolgimento delle varie attività, dove i mezzi meccanici sono solo di supporto

Magazzini semi-automatici: vi è un lavoro in parallelo nel completamento delle varie operations

Magazzino automatico: tutte le attività sono svolte dall'automazione (robot, traslo elevatori...)

- **Magazzini sulla base dello stato di lavorazione del materiale:**

Magazzino di supporto alla logistica acquisti: magazzino necessario a rifornire i materiali alla produzione

Magazzino di supporto alla logistica di produzione: magazzino a sostegno delle attività produttive, gestisce i materiali in entrata sia i trasporti interni

Magazzino di supporto alla logistica distributiva: questa tipologia di magazzino gestisce i prodotti finiti, nel momento del loro ingresso fino al momento della loro distribuzione fisica verso i clienti. Questo tipo di magazzino è tipico dei centri distributivi che gestiscono anche le spedizioni.

4.2.4 Informazioni rilevanti per lo stivaggio della merce

Per garantire un'adeguata operatività del magazzino e poter attuare strategie di logistica snella, intesa come la filosofia organizzativa che punta all'annullamento degli sprechi all'interno dei processi logistici, occorre sviluppare sistemi applicativi e sono necessari due archivi informatizzati:

⇒ DEFINIRE L'UNITÀ DI CARICO:

La scelta dell'unità di carico (UDC) viene definita come l'unità base di stoccaggio e movimentazione della merce al magazzino, decidere la tipologia è il requisito fondamentale per la progettazione di questi. L'Udc sono gli "oggetti" che vengono movimentati e devono essere dimensionati in modo ottimale per poter conservare il numero maggiore di SKU (Stock Keeping Unit, ovvero l'unità di conservazione delle scorte a magazzino, dove ogni SKU è identificata attraverso un codice identificativo unico, che viene utilizzato per tracciare l'inventario di magazzino).

- Pallet: adatta allo stivaggio su scaffalature o a terra, devono essere movimentati con carrelli elevatori o automaticamente, l'EUROPALLET (standard più utilizzato), dimensioni 800 x 1200 mm.
- Contenitori o casse o colli: Sono box termoplastici, adatti allo stivaggio su scaffalature, possono essere movimentate sia manualmente che in automazione, le dimensioni standard sono 600 x 400 mm.

Le unità di carico, sono definite anche imballi terziari, e queste contengono quelli secondari, che sono scatole che contengono il prodotto, definito in logistica come imballo primario.

⇒ TRASPORTI INTERNI AL MAGAZZINO:

La scelta dell'unità di carico incide sulla scelta dei trasporti interni per poter realizzare i flussi interni al magazzino per movimentare la merce e per renderla disponibile nel momento giusto e nel posto corretto. Questi si classificano in:

- Trasporti interni rigidi: sono sistemi di trasporto vincolato. La merce viene movimentata da un'area all'altro tramite nastri, rulli, catene...
- Trasporti interni flessibili: il percorso non è predefinito e possono essere manuali (carrelli elevatori, commissionatori orizzontali..) oppure automatici (robot banda magnetica, Veicoli a guida automatica che può essere Automatica, Laser, ovvero robot che sono movimentano la merce in modo automatico).

⇒ ARCHIVI DATI:

- archivio dei prodotti (codice e descrizione articolo- tipo e dimensione delle Unità di carico (Udc), numero e caratteristiche dei colli, punto di prelievo, periodo deperibilità- temperatura di conservazione).
- archivio delle ubicazioni di magazzino (archivio dei vani, dove ad ogni vano si assegna un'etichetta recante l'indicazione del tempo impiegato dai mezzi di movimentazione per raggiungere il vano a partire dal punto prestabilito).

INDICI RILEVANTI

Una buona gestione dell'area di stock prevede la determinazione di **seguenti indici** che sono significativi per decidere le modalità di collocazione dei materiali; ovvero l'indice di selettività, l'indice di accesso all'area di magazzino, l'indice di rotazione e indice di saturazione superficiale e volumetrica:

- Indice di Selettività (I_s): è un parametro che indica il numero di movimenti utili (M_u), rispetto al numero di movimenti necessari, effettivi totali (M_t); significa quindi predisporre la merce in modo da prelevarla facilmente, consentendo un facile rifornimento e prelievo di un oggetto qualsiasi, senza spostarne altri. Per ridurre al minimo le movimentazioni fisiche si cerca di tenere questo indicatore il più vicino all'unità possibile per poter diminuire il costo di movimentazioni.

$$I_s = \frac{M_u}{M_t}$$

- Indice di Accesso (I_A): indice riferito alla singola referenza e individua il grado di raggiungibilità di una ubicazione all'interno del magazzino, tale informazione è di grande aiuto per decidere come disporre la merce in magazzino, infatti, è opportuno ubicare i materiali a bassa rotazione nelle ubicazioni con indice di accesso basso e viceversa.

$$I_A = \frac{I_M}{G_m}$$

I_m =unità movimentate/ tempo

G_m =giacenza

- Indice di rotazione (I_r): indica la frequenza con cui vengono effettuate operazioni di movimentazione all'interno del magazzino, KPI utilizzato dunque per comprendere ogni quanto tempo si ha un ricambio totale dei beni stoccati.

$$I_r = \frac{I_{m_s}}{G_s}$$

I_{m_s} =Indice di movimentazione del singolo in un lasso temporale

G_s = giacenza media dell'articolo in un lasso di tempo prefissato

- Indice di saturazione superficiale (I_z): indica il grado di sfruttamento dello spazio a pavimento

$$I_z = \frac{A_u}{A_T}$$

A_u =superficie effettivamente utilizzata

A_T =superficie totale a disposizione

- Indice di saturazione volumetrica (I_v): indica il grado di sfruttamento dello spazio a pavimento

$$I_v = \frac{V_u}{V}$$

V_u =Volume effettivamente utilizzata

V_T =Volume totale a disposizione

4.2.5 Modalità di stivaggio della merce

La merce può avere diverse modalità di allocazione nell'area dedicata a magazzino, ovvero differenti modi di ripartirla all'interno di esso:

1. **approccio banalizzato- random:** la merce viene gestita in modo "banalizzato", ovvero le unità di movimentazione in arrivo vengono stivate nella prima postazione di stock libera vicina alla testata in ingresso del magazzino, quindi un articolo qualunque si posiziona in un posto casuale. Questa modalità di gestione della merce va bene per i magazzini intensivi alto rotanti e con merce omogenea, mentre se la merce ha un indice di rotazione basso (numero di volte in cui si è rinnovato un posto nel magazzino) allora la postazione rimarrà occupata, inibendo una gestione ottimale ed efficiente. Questo approccio è utilizzato tra le logiche di gestione nei magazzini automatici in quanto il flusso di merce è sempre tracciata grazie alle tecnologie, mentre qualora non vi fosse un supporto degli applicativi ovvero assenza di tecnologie di tracciamento della merce, lo svantaggio principale è quello che non essendovi un indirizzamento univoco e stabile delle UDC questo richiede molto tempo in caso di rintracciamento della stessa., lasciando così molti buchi vuoti nelle postazioni, con sprechi notevoli di tempi durante il prelievo della merce.
2. **postazione fissa o posti dedicati:** il magazzino si suddivide in celle o vani e questi sono fissi cioè dedicati ad ogni articolo.
Il dimensionamento avviene sulla quantità massima di pezzi da immagazzinare per ogni articolo; quindi, in condizioni normali di funzionamento vi è un utilizzo incompleto.
3. **zone dedicate o allocazioni miste- stoccaggio per classi:** Un criterio di gestione di magazzino innovativo, e ibrido tra le due modalità sopra descritte è quello di suddividere l'area per zone o classi ottimali in funzione:

Quindi una volta suddivisa l'area in zone ottimali, all'interno di queste si effettuano collocazioni random-casuali. Per ogni classe, in cui viene suddivisa la struttura si deve determinare l'estensione (ovvero la grandezza della classe ottimizzata), assegnare il tipo di SKU che deve essere stoccata all'interno in base agli indici sopra descritti e il numero di classi che si vogliono gestire. (Per esempio, se il criterio di allocazione è per

indice di rotazione, si decide di suddividere il magazzino in due classi, dove nella classe A si stoccano SKU alto rotanti e la classe B contiene SKU basso rotanti).

4.2.6 Area di prelievo

Fase importante del flusso logistico, è quella di prelievo ovvero di preparazione degli ordini, e quella di imballaggio o packing.

Le modalità di prelievo devono essere svolte in modo efficiente, senza sprechi, studiando il modo più idoneo ed ergonomico in caso di attività manuali.

I prelievi della merce a magazzino possono essere eseguiti sia per unità di carico intere (pallet, cartoni, box.) precedentemente stoccati oppure prelievi frazionati, attraverso attività di **picking** si preparano ordini con referenze differenti.

4.2.7 Picking

In letteratura per “picking” intendiamo l’attività di selezione e prelievo parziale di merce, da unità di carico di dimensioni maggiori e diverse tra loro per contenuto di SKU (pallet, box), a unità di movimentazione di minori dimensioni (colli, scatole) dedicate.

L’obiettivo dell’attività di prelievo frazionato è quello di soddisfare le esigenze dei clienti, perché con questa attività si preparano **ordini specifici per i clienti**, sia per il mercato B2B (Business to Business) che B2C (Business to Consumer); questa attività si effettua anche nei magazzini di supporto alle attività produttive, per ordini interni aziendali.

Quest’attività permette alle aziende di essere competitive però bisogna tenere in considerazione che il picking è molto oneroso in termini economici, in quanto i costi possono superare il 50% dei costi del bilancio.

Il prelievo è sempre effettuato da operatori manuali, le tecnologie sono solo a supporto, per agevolare le operazioni.



Figura 10- operatore che esegue il picking

Tipologie di picking

Le diverse modalità di prelievo frazionato che possiamo trovare sono le seguenti:

PICKER TO PARTS:

L'operatore si reca direttamente nelle aree di prelievo muovendosi all'interno del magazzino per poter effettuare i prelievi dei pezzi, gli spostamenti possono essere effettuati a piedi oppure con mezzi di material handling (carrelli commissionatori); gli ordini vengono preparati in modo univoco per singolo cliente, ovvero per una lista d'ordine specifica.

(all'operatore viene assegnata una lista di prelievo, ed esegue l'estrazione delle referenze specifiche richieste per quell'ordine)

PARTS TO PICKER (go to men)

Movimentazione della merce verso l'operatore ed è tipica nei magazzini intensivi automatici dove l'operatore rimane fermo, e la merce gli viene fatta convogliare direttamente nella sua postazione

Le unità di carico (UDC, pallet o cassette) sono movimentate automaticamente, tramite sistemi rigidi di convogliamento (rulli, nastri, catene) verso la postazione di picking, dove l'operatore effettua poi il prelievo fisico della merce.

Tale modalità consente di ridurre drasticamente le percorrenze degli operatori, inoltre per efficientare i prelievi si utilizzano dispositivi tecnologici per supportare l'operatore ad eseguire i compiti, ovvero di estrarre la merce da unità di maggior dimensioni per adempiere agli ordini. Queste tecnologie devono essere integrate ai gestionali aziendali e sono per esempio:

- Dispenser (A-Frame o V-Frame), sono dispositivi che convogliano e scaricano gli articoli direttamente su un nastro trasportatore, le UDC arrivano alla postazione dell'operatore che effettua il prelievo (utilizzati principalmente per merce di minuteria o di dimensioni contenute).

- Voice Picking (o picking vocale): l'addetto indossa delle cuffie e riceve messaggi vocali sull'articolo che deve prelevare
- Pick-to-light: tecnologia dove attraverso dei display a LED viene indicata all'operatore la posizione sullo scaffale, o sul box di quale referenza prelevare, specificando anche le relative quantità.
- Utilizzo di software di gestione magazzino dedicati da poter integrare nel gestionale aziendale.

Tipi di prelievi

Le attività di selezione e prelievo, sono eseguite solamente dagli operatori, e avvengono secondo prelievi di materiali da unità di carico diverse o uguali. Questi si dividono in:

Prelievi pezzi singoli: l'operatore preleva dalle unità di carico (uguali o diverse) pezzi singoli, mono prodotto per preparare l'ordine.

Prelievi multi-pezzo: l'operatore effettua il prelievo da una o più unità di movimentazione di più quantità, ovvero preleva l'intero box di stoccaggio richiesto dall'ordine.

Prelievi per Ordine: ad ogni operatore viene affidata una "lista", effettua la selezione e prelievo delle quantità previste dall'ordine del destinatario:

Prelievi per articolo: l'operatore preleva le SKU totali, ovvero per raggruppamenti di ordini e poi viene effettuato lo smistamento dei singoli articoli (sorting) per adempiere a creare ordini dedicati.



Figura 11- Pick to light



Figura 12- Voice picking



Figura 13- Picker con pistola Rfid

4.2.8 Outbound Area

Area imballo e spedizioni

L'area di imballo, definita anche di packaging, è una zona dove si svolgono tutte le attività di consolidamento degli ordini, ovvero si accorpano in un "ordine unico" i prodotti provenienti da diverse aree di stoccaggio, effettuano le attività di:

- creazione degli imballi secondari ovvero dei cartoni spedizione (outer carton), imballi secondari dove vengono inseriti i prodotti da spedire
- creazione degli imballi terziari ovvero del pallet da spedire (gli outer carton vengono impilati, modalità matrioska)
- apposizione del cellophan per una maggior stabilità e sicurezza negli spostamenti, carico e scarico mezzi

- stampa delle etichette di spedizione
- stampa documenti accompagnatori della merce (fatture, bolle di carico).

La merce prima di essere spedita, deve contenere tutti i requisiti di clientela, di spedizione, di nazione e di fatturazione.

Il trasporto può essere eseguito con mezzi aziendali propri dell'azienda, oppure esternalizzarlo a fornitori che svolgono le attività dedicate, si creano quindi sistemi per la gestione dei trasporti (TMS) da integrare nel gestionale aziendale, in modo che ci possa essere una “comunicazione” diretta e continua tra azienda e shipper.

Integrare gli spedizionieri permette di snellire le mansioni che devono essere svolte nel processo, in quanto questi stabiliscono e comunicano direttamente i loro requisiti con l'azienda cliente (esempi di requisiti imposti e concordati con gli spedizionieri sono formato delle etichette che utilizzano per la spedizione, i documenti richiesti per l'evasione della merce, eventuali vincoli di dimensione per la creazione dei pallet ...). Infine la merce una volta “pronta” viene caricata nei mezzi, oppure posizionata in aree dedicate di attesa al carico dei mezzi chiamate “waiting load” in attesa del cut-off (ovvero della data e ora prestabilite e/o dell'arrivo dello spedizioniere) per il caricamento del mezzo.

4.3 Magazzino Informatico

Magazzino come centro di informazioni

Per una gestione del magazzino performante e flessibile è necessario creare uno stretto parallelismo tra il flusso fisico della merce e quello informativo-digitale relativo ad essa, implementando un sistema di controllo incrociato.

Si devono quindi cercare di **implementare sistemi informativi per supportare e rendere agevole** la gestione della grande mole di dati, informazioni, derivante dalla movimentazione e presenza della merce per riuscire a garantire una flessibilità operativa.

Per fare ciò bisogna studiare il flusso ottimale delle risorse (merce, operatori, sistemi di trasporti) riuscendo ad individuare i processi e le attività che si svolgono all'interno.

Compito fondamentale degli analisti logistici d'impresa è quello di riuscire a individuare i processi, mapparli per poi riuscire a “tradurre”, insieme ai programmatori IT, i processi e le procedure in un “linguaggio” leggibile ed eseguibile dai calcolatori per poter implementare le tecnologia a supporto degli stessi.

Questi sistemi specifici vanno integrati con il gestionale aziendale, in modo da creare un ecosistema comune perché tutti i processi siano ben coordinati, consentendo di adempiere agli obiettivi di COSTO-TEMPO-QUALITA', ovvero di ridurre i costi operativi, diminuire i tempi di esecuzione delle attività e puntualità delle consegne, offrendo una sempre maggior qualità negli output.

4.4 Sistemi software per una migliore gestione del magazzino

Per un maggior controllo unitario di tutti i processi che si svolgono nel magazzino si possono sviluppare i seguenti sistemi software da integrare e connettere al ERP aziendale:

- **WMS:** (Warehouse Management System), le cui funzionalità principali sono le seguenti:
 - ⇒ Monitorare le attività di ingresso ed uscita dei colli
 - ⇒ Gestione di tipologie diverse di magazzino
 - ⇒ Ottimizzare i percorsi
 - ⇒ Ottimizzare i prelievi
 - ⇒ Ottimizzare gli spazi
 - ⇒ Rintracciabilità della merce
 - ⇒ Controllo della produttività
 - ⇒ Gestione delle informazioni in tempo reale

- **TMS** (Transport Management system)
Sistema software che aiuta l'azienda a:
 - ⇒ gestire la logistica delle spedizioni
 - ⇒ collegare i player della catena della distribuzione al destinatario merci
 - ⇒ Semplifica le diverse fasi della catena di distribuzione
 - ⇒ Scelta dello spedizioniiere migliore
 - ⇒ Calcolo tariffe di spedizione migliori
 - ⇒ Gestione delle etichette di spedizione e UCC label
 - ⇒ Gestione delle partenze e arrivi
 - ⇒ Gestione tratte degli spedizionieri

- **Sistemi di automazione:** Sistemi di controllo intelligente utilizzati per informatizzare l'organizzazione e per cercare di monitorare le attività operative,

utilizzando l'automazione industriale a supporto dei processi per attività manuali-ripetitive, per movimentare i materiali al fine di ottimizzare i tempi di esecuzione. Le funzionalità del Mes sono:

- ⇒ Sequenziamento delle attività da eseguire (in base alle priorità)
 - ⇒ Monitora il WIP, monitora e definisce il tempo stabilito per eseguire le attività
 - ⇒ Raccolta dati automatica (dati relativi ai processi, macchine, uomini)
 - ⇒ Analisi delle performance (tempo ciclo)
 - ⇒ Rileva i guasti- avvisa eventuali manutenzioni da eseguire
 - ⇒ Assegna i compiti al personale (calcolando un'equa distribuzione del carico del lavoro)
 - ⇒ sensori, robot, automazioni, strumentazioni, computer e applicativi a supporto dell'esecuzione delle attività
- **Sistemi di controllo (RFID):** monitorano il movimento della merce
 - ⇒ tramite la lettura del tag RFID (identificativo dei dati del singolo pezzo)
 - ⇒ utilizzando antenne di lettura a onde collegate al server aziendale

CAPITOLO 5

Mappatura dei processi come base per la loro informatizzazione

5.1 Individuazione dei processi

Come già spiegato nei capitoli precedenti, per un'azienda che voglia creare e mantenere un vantaggio competitivo e duraturo è importante definire e monitorare l'andamento di ogni processo aziendale, in modo da poter prevedere eventuali modifiche ai processi non efficaci o se necessario alla loro riprogettazione.

Ogni organizzazione è unica, in quanto possiede obiettivi differenti, e per verificare il raggiungimento di tali obiettivi, deve dotarsi di appositi metodi di misurazione. Per tale motivo è di notevole importanza effettuare una mappatura dell'analisi dei processi in via preliminare, in modo da poter effettuare le successive analisi facendo riferimento agli indicatori di performance.

Un'organizzazione ben gestita, quindi, deve riuscire a controllare, tutti i processi che vengono svolti al suo interno per la realizzazione di "output" destinati al cliente.

La difficoltà di effettuare tale controllo è dovuta alla differenza tra processi, alla loro molteplicità e alla loro complessità. Un processo – secondo la definizione di Morris e Brandon - è un'attività condotta per fasi, che produce un risultato specifico o una serie interconnessa di risultati specifici.

Effettuare un'analisi metodica dei processi e delle loro fasi, richiede annotazioni sistematiche, caratterizzate da misurazioni univoche e ciò al fine di poter comparare le diverse performance. A tal scopo le aziende più organizzate si servono del "Process mapping", ovvero della rappresentazione grafica, sistematica, dei propri processi produttivi, organizzativi distributivi.

L'identificazione dei processi e la successiva analisi è il primo step verso il miglioramento continuo dell'azienda.

Le fasi del Process mapping, ovvero dell'insieme di metodologie per identificare e modellare i processi aziendali sono le seguenti:

- Identificazione dei processi aziendali: individuare, elencare, classificare i processi distinguendoli l'uno dall'altro; per fare ciò si possono usare riferimenti generali come:
 - -la catena del valore di Porter,
 - -la piramide di Antony
 - -organigrammi aziendali→struttura → funzioni/aree/uffici→processi/attività →processi inter funzionali/ trasversali
- Scomporre i processi
- Raccogliere informazioni per descrivere il processo: raccolta dati tramite osservazioni passive, interviste, manuali, procedure
- Modellazione del processo (base di lavoro per i successivi sviluppi informatici)

Tutte queste attività sono svolte da **analisti funzionali d'azienda** (business analyst), la cui mansione è quella di studiare il funzionamento dell'azienda e dei processi organizzativi, creando quindi dei modelli per eseguire su di essi delle simulazioni, raccogliendo analizzando, aggiornando i dati; i modelli sono poi utilizzati dai manager, che rielaborano le informazioni derivanti dai documenti forniti loro dagli analisti, affinché possano sviluppare modelli previsionali su scenari futuri determinanti per le decisioni strategiche.

5.2 Modellazione del processo

Per modellare un processo aziendale si possono adottare molte tecniche, in base alla necessità o possibilità di formalizzazione e del livello di dettaglio si distinguono in:

- Narrazioni: complete e semplici, permettono di incorporare flessibilità ma allo stesso tempo sono ambigue e non formalizzabili, ovvero non direttamente utilizzabili per lo sviluppo di programmi
- Tabelle: permettono di raccogliere e tenere traccia delle informazioni, utili per mettere in relazione più elementi, ma se troppo dettagliate diventano ingestibili
- Grafici: utili per chiarire sequenze di attività, o relazione tra le attività e i dati, riescono ad addentrarsi nel dettaglio, sono un buon input per la programmazione software ma richiedono alta formalizzazione del linguaggio.

Si sono sviluppati negli anni molti standard di linguaggio per poter agevolare questa fase importante.

5.3 Strumenti di rappresentazione grafica

1. Activity Breakdown Structure:

Partendo dal processo nella sua interezza, si esegue la scomposizione al sottoprocesso fino ad arrivare nel dettaglio delle singole attività e operazioni, con una raffigurazione ad albero. Lo svantaggio di questo strumento è che non viene indicata la sequenza tra le attività, ma viene esploso il processo nelle sotto attività che lo compongono.



Figura 14 – Activity Breakdown Structure

2. Flowchart funzionali:

Un flowchart è definito come la rappresentazione di una sequenza di attività, eventi, step e decisioni che trasformano un input in output, all'interno di un sistema o di un processo.

Per rendere questa metodologia universale e semplice si utilizzano i seguenti simboli standard:

- Rettangolo: indica un'attività
- Rettangolo curvilineo: indica l'inizio e la fine di un processo
- Rombo: indica una decisione, si usa per rappresentare situazioni in cui nel flusso è opportuno procedere in una direzione piuttosto che in un'altra
- Cilindro: simbolo usato per rappresentare una memoria
- Linea mista: associato alla creazione di documenti, le cui informazioni vengono scambiate tra i soggetti
- Parallelogramma: indica input o output del processo in esame
- Freccia: indica la connessione, collega le attività tra di loro, indicandone la sequenza di esecuzione.

- Rettangolo ombreggiato: si riferisce a un processo o sottoprocesso definiti altrove

Per poter rappresentare un processo nella sua interezza è possibile realizzare quattro tipologie di flow chart:

- per flusso dei materiali
- quello che descrive lo sviluppo delle attività (evidenzia le attività che compongono il processo e da chi vengono eseguite)
- flow chart dei documenti: rappresentazione del flusso di documenti scambiati nel processo tra i vari attori coinvolti in esso
- flow chart delle informazioni: sottolinea come fluiscono le informazioni e come sono tramesse tra i vari attori.

Nella rappresentazione grafica quindi si suddivide la superficie verticalmente, dove le colonne indicano un'area/funzione aziendale, e il flusso viene sviluppato verticalmente all'interno delle colonne definite. (un esempio di flowchart funzionale che descrive lo sviluppo delle attività del processo (tipo due) è mostrato nella figura sottostante).

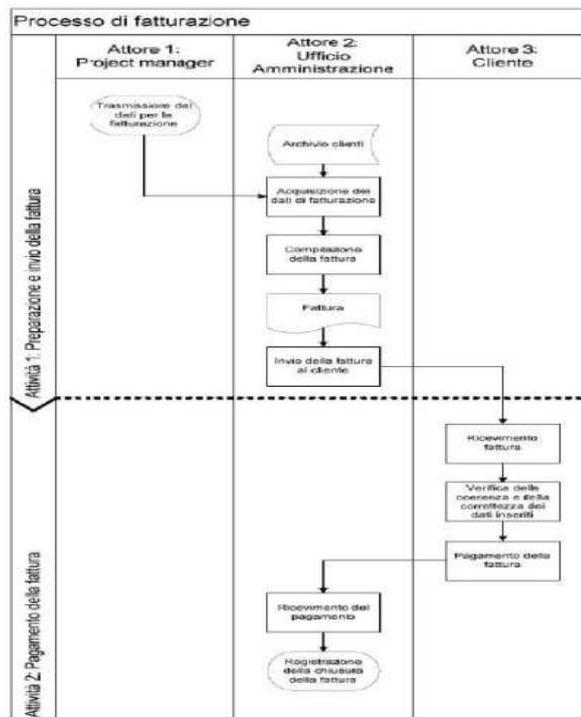


Figura 15 - Flowchart funzionale

3. BPMN (Business Process Modelling Notation):

Business process modelling notation

La BPMN nasce agli inizi degli anni '90, ed è una metodologia utilizzata per la mappatura dei processi business, dove si utilizzano metodi, tecniche per progettare, mettere in atto, controllare e analizzare i processi operativi che coinvolgono tutte le risorse, applicazioni, documenti e altre fonti di informazione aziendali.

Questo metodo rappresenta quindi uno **standard visuale** di modellazione dei processi di business, e viene utilizzato per “tradurre” in linguaggio informatico, di alto livello, ovvero linguaggio astratto leggibile ed eseguibile dai calcolatori, tutti gli step di un processo, in modo da riuscire a sviluppare software adeguati per la gestione aziendale, perciò questa metodologia è la **base fondamentale per rendere i processi informatizzabili**.

Tramite BPMN, i processi sono rappresentati come diagrammi di flusso, chiamati anche BPD (Business Process Diagrams) cioè l'intero processo viene scomposto in una serie di attività collegate tra loro da connettori e i successivi controlli che permettono di descrivere il flusso tra le attività stesse, il loro ordine di esecuzione (non sempre sequenziale, in quanto si introducono i punti decisionali). Il metodo deriva dai flow chart, precedentemente spiegati, ma supera i limiti degli stessi in quanto è integrabile con i software.

Lo scopo di questa tecnica è quello di rendere comprensibili e intuitivi (accessibili ed human readability) tutte le fasi del processo, in modo immediato a tutti i loro stakeholders, che sono:

- Analisti d'impresa: coloro che analizzano i processi per snellirli e sviluppano la rappresentazione
- Sviluppatori di software/ programmatori: traducono in linguaggio comprensibile al calcolatore, in modo che possano renderli eseguibili da questi ultimi
- Utenti finali: utilizzatori d'azienda che ne utilizzeranno l'implementazione
- Manager: analizzano e rielaborano i dati raccolti, ne comprendono il significato per trarne delle considerazioni al fine di prendere decisioni di management strategiche.

In conclusione, questa metodologia è la base che serve per poter sviluppare **le analisi funzionali** relative al software, si crea una sorta di “collegamento” tra una rappresentazione grafica del processo mediante uno o più diagrammi di flusso e una

sua implementazione in termini di codice eseguibile dagli applicativi aziendali; quindi rispetta anche il requisito della machine readability.

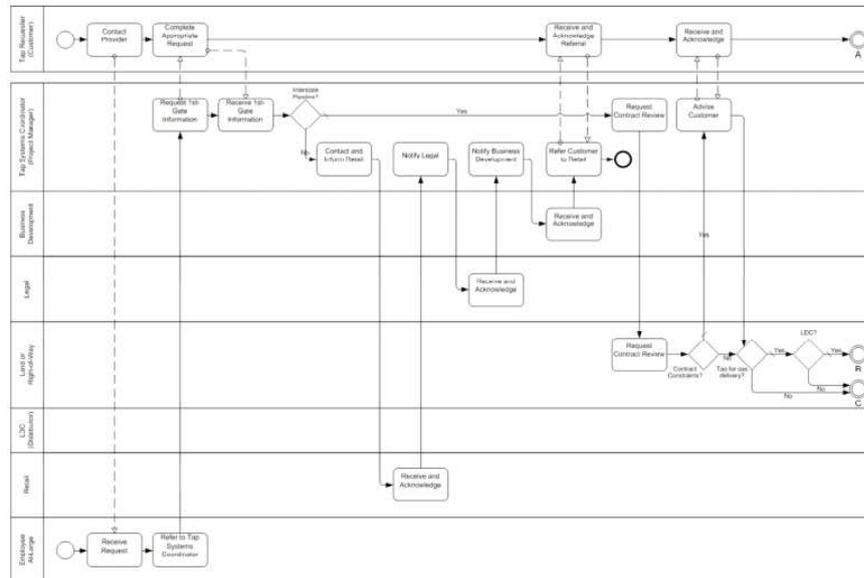


Figura 16-BPMN

5.3.4 notazione BPMN

Il linguaggio che viene utilizzato per le rappresentazioni delle BPMN permette di comunicare le procedure con linguaggi standard, facilitando le collaborazioni e le transazioni all'interno e tra aziende.

Con tale metodo si riesce a riproporre il sistema azienda tramite modelli software che simulano il funzionamento della stessa.

Vediamo ora la notazione che viene utilizzata per la rappresentazione di un Business Process Diagram (BDP):

- **Elementi di flusso** rappresentano il verificarsi di qualcosa che possono rappresentare:
 - un evento: rappresentato da un **cerchio** che simboleggia qualcosa che accade durante il corso del processo aziendale, influiscono sul flusso e hanno una causa scatenate- eventi di inizio- intermedi- fine.
 - un'attività e sottoprocessi (attività inclusa nel processo), si rappresentano con **rettangoli**
 - controlli: si rappresentano con dei **rombi** e sono punti di decisione che determinando una scelta, divergenza o convergenza della sequenza del flusso.
- **Connettori**: frecce che collegano gli elementi di flusso possono essere:

-sequenziali: **frecche continue** che collegano gli elementi di flusso fisico del processo in modo sequenziale;

-messaggi: **frecche tratteggiate**, utilizzate per indicare lo scambio di messaggi, informazioni

-associazione: utilizzate per associare elementi come gli artefatti che danno informazioni aggiuntive.

- **Swimlane**: sono delle “corsie” che specificano l’entità (operatore /l’area/funzione/ reparto/ software) che partecipa al processo, hanno la funzione di contenere il grafico del flusso in cui viene eseguito il processo.
Nota bene 1: se ci troviamo in situazioni di processi unitari ovvero svolti all’interno della stessa entità troviamo una “corsia unica” chiamata pool, mentre in situazioni di più entità coinvolte si suddivide il grafico in corsie (lanes).
- **Artefatti**: elementi accessori per indicare le informazioni aggiuntive, archivi, note, testi...

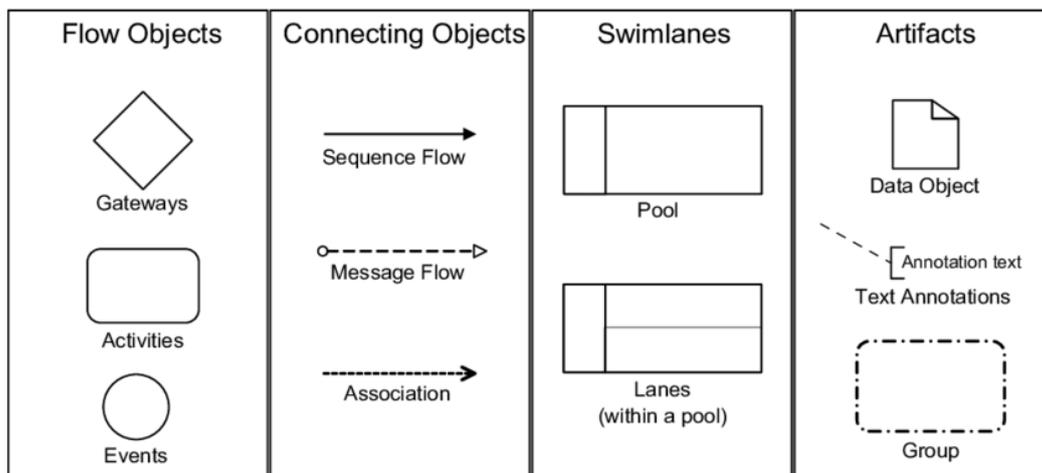


Figura 17- notazione BPMN

Nota bene2: Nella BPMN possiamo mappare situazioni di processi unitari, che nascono da un trigger point (causa scatenante l’evento) unico, questi possono avere molti punti di fine (rapporto 1 : n) ; mentre processi concorrenti che nascono da più eventi scatenanti (triggers point), questi si scambiano informazioni (tramite messaggi) e per ogni inizio abbiamo un evento di fine del processo (rapporto 1:1).

5.3.5 BPMN_come standard di comunicazione

Tramite la BPMN possiamo avere un linguaggio di comune interpretazione, ovvero comprensibile da **analisti funzionali** d'impresa (studiano l'efficientamento dei processi di business) e da **sviluppatori IT** (cercano di tradurre l'insieme delle operazioni in algoritmi eseguibile dal sistema informativo) per riuscire a informatizzare processi e le relative procedure.

5.4 Analisi funzionali per informatizzare un processo

Dopo aver identificato i processi, mappati, ovvero rappresentati, e definiti i requisiti di miglioramento (derivables ovvero gli obiettivi di performance richiesti) per poter renderli snelli, bisogna cercare di informatizzarli, per poter implementare sistemi software a supporto di questi.

Gli analisti funzionali, dopo aver analizzato i processi, raccolto tutti i dati, e aver definito le soluzioni applicative da realizzare, passano le BPMN agli sviluppatori informatici, il cui compito è quello di "tradurre" i processi in linguaggi di alto livello. Eseguibile dai calcolati.

Lo step importante è quello dello sviluppo **delle analisi funzionali**, ovvero dei documenti che traducono i processi funzionali in una serie di procedure informatiche, per **individuare tutti gli step che poi andranno a comporre il sistema informativo**. Questi documenti contengono tutte le informazioni, dati, e collegamenti che servono ai calcolatori per poter eseguire i processi.

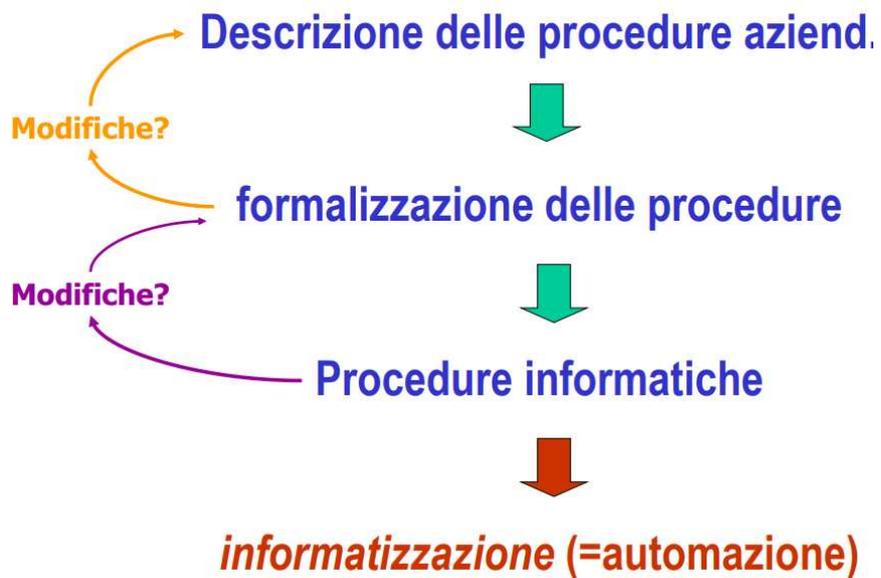


Figura 18- step per 'informatizzare i processi

5.5 Step per lo sviluppo di un software

- 1) BPMN: si raccolgono dati e informazioni relative ai processi
- 2) Analisi funzionali: si cercano di identificare i processi che andranno a comporre il sistema informativo
- 3) Realizzazione e sviluppo software, sviluppo di soluzioni tecnologiche a supporto delle operations
- 4) Test di integrazione: rilascio del software in modalità iterativa, eseguendo test di integrazione con successivo rilascio dei fix
- 5) Training (supporto all'utilizzo del sistema)
- 6) Go live: effettivo utilizzo in ambiente reale di produzione

CAPITOLO 6

Informatizzare i processi

Una volta individuati i processi, ed eseguita la loro mappatura con la redazione delle relative analisi funzionali, documenti che contengono tutti i requisiti necessari al calcolatore per eseguire i processi, si passa allo sviluppo e realizzazione del software. Informatizzare un processo significa quindi scriverlo in un linguaggio di programmazione di alto livello (non direttamente eseguibile dai calcolatori), che poi deve essere tradotto attraverso dei compilatori in linguaggio macchina. Bisogna quindi

- descrivere la sequenza delle operazioni che lo compongono
- descrivere gli eventi che danno avvio a una data operazione
- fornire i dati necessari all'esecuzione dei processi
- stabilire eventuali diramazioni derivanti dai punti di decisione

In conclusione, la mappatura dei processi è necessaria per poter pervenire all'informatizzazione di essi, e per poter sviluppare sistemi software che nascono per supportare la gestione aziendale permettendo così di migliorare l'efficienza dei processi per aumentare la competitività. Requisiti fondamentali perché ci sia una congruenza tra processo reale e le tecnologie informatiche è quella di sviluppare un'integrazione:

- organizzativa, cioè far in modo che ci sia cooperazione e collaborazione tra le diverse funzioni aziendali che concorrono alla realizzazione dei processi stessi (cercando di semplificarli rendo snelle le attività e le relative procedure che li compongono)
- informativa (avere a disposizione dell'intera organizzazione dati ed informazioni in maniera tempestiva e consistente).

6.1 Sistema informativo aziendale

Gestire i processi significa dover manipolare una mole notevole di dati e informazioni, provenienti dalle diverse aree e funzioni aziendali che concorrono alla realizzazione degli stessi, per fare ciò si sviluppano in azienda **soluzioni software** dedicate che sono a supporto della gestione delle informazioni.

Un sistema informativo aziendale (SI) è quindi un insieme che comprende persone, funzioni, applicazioni, reti tecnologiche e procedure che interagiscono per rendere

disponibile ad un soggetto una serie di informazioni e dati nel momento e nel luogo desiderati.

Nel libro “Il sistema informativo aziendale” di Camussone (1998) vengono citati i cinque requisiti fondamentali per poter implementare un sistema informativo che sono i seguenti:

1. dati: l'insieme dei dati che sono utilizzati dal sistema come “materia prima” per produrre informazione, o viceversa che sono il risultato di processi di elaborazione e che sono memorizzati dal sistema
2. insieme di *mezzi tecnici* (hardware, software, reti, archivi, ecc.) necessari al trattamento, memorizzazione e veicolazione di dati e informazioni. Si ricorda che il sistema informativo non è costituito solo da queste componenti (sistema informatico), ma dall'insieme dei punti qui descritti.
3. insieme di *procedure di elaborazione* ossia di modalità e metodi per la selezione dei dati di input, la loro memorizzazione, il loro processamento e trasformazione in informazioni, la distribuzione di queste ultime, ecc. Tali procedure/algoritmi, devono essere coerenti con le tecniche e le modalità di *gestione aziendale* adottate in azienda secondo i principi concettuali delle discipline economico-gestionali
4. insieme di *persone* che pianificano e gestiscono il sistema informativo e il suo funzionamento, che supervisionano le procedure di elaborazione, la gestione del patrimonio dei dati, i mezzi tecnici. Qui ci si riferisce esplicitamente alle persone che lavorano al sistema informativo; gli utilizzatori del sistema invece non sono a rigore una componente del sistema informativo, anche se va detto che talvolta gli utenti esterni al SI contribuiscono in qualche modo al suo funzionamento (ad es. inserendo un ordine non fanno altro che inserire dati nel sistema); così pure il personale che lavora al Sistema informativo ne è anche a sua volta utilizzatore
5. *principi ispiratori e obiettivi*: A seconda dell'azienda e delle scelte aziendali, il SI può servire per diversi scopi, ad es. per obiettivi di *automazione* (sostituendo lavoro manuale), oppure di *supporto alle decisioni*, oppure ancora per favorire la *comunicazione a distanza*, la *memorizzazione* dei risultati delle attività aziendali, ecc.

Il sistema informativo aziendale (SIA) è qualcosa in più rispetto al sistema informatico aziendale (hardware, reti e software), quindi il SIA si interpone tra l'organizzazione e il sistema stesso, come viene rappresentato nella figura sottostante.

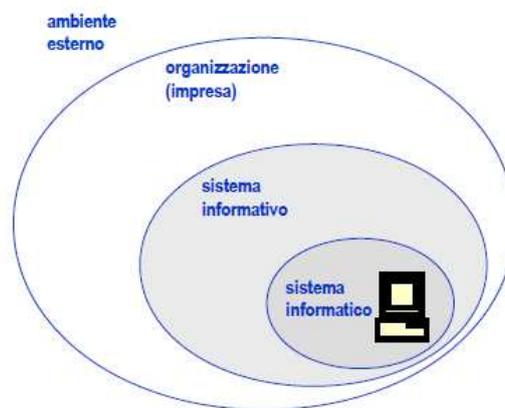


Figura 19- Sistema informativo aziendale

6.2 Tipi di sistemi informativi

La letteratura classifica e suddivide i sistemi informativi nelle tre seguenti modalità a seconda della visione aziendale per cui vengono sviluppati e a cui ci riferiamo che sono:

- Secondo l'**area funzionale** di interesse: software specifici per gestire al meglio l'area di interesse (produzione, vendite, ricerca e sviluppo)
- Secondo il **tipo di attività** supportata: (sistemi sviluppati per supportare le attività strategiche, tattiche oppure le attività operative) (Figura 3.3.2- piramide di Anthony)
- Secondo i **processi aziendali** → sistemi a supporto del processo aziendale

6.3 Sistemi informativi integrati

Come abbiamo già spiegato, le aziende sono viste come un insieme di processi, che trasformano gli input in output, e le funzioni aziendali concorrono a questi con le proprie competenze. Nel corso degli anni sono state sviluppate sempre più soluzioni che integrano, in un sistema unico di applicazioni funzioni, processi e attività diverse in azienda, creando appunto i sistemi informativi integrati o sistemi gestionali detti anche ERP.

L'ERP aziendale (Enterprise Resource Planning); è il sistema utilizzato in azienda per pianificare e gestire **tutte** le risorse dell'impresa, dove i diversi sottosistemi informativi condividono dati e applicazioni.

6.3.1 Caratteristiche dei sistemi informativi integrati

I sistemi informativi integrati hanno una serie di caratteristiche che rende il loro utilizzo indispensabile. Esse sono:

- *Centralizzazione dei dati*: i dati memorizzati in un server database comune, questo garantisce l'univocità e congruenza di dati. Figura 6.3.1.a
- Le informazioni, derivanti dall'elaborazione dei dati, sono disponibili in modo tempestivo a tutti gli utilizzatori
- *Aggiornamento dei dati* in tempo reale e tempestivo
- *Struttura client- server*: architettura di rete dove un client (dispositivo- terminale), richiede al server (database- componente di elaborazione che gestione di dati e informazioni, memorizzandole ed eseguendole) un servizio, e questo glielo fornisce attraverso la rete.
- *Modularità*: L'ERP deve coprire una gamma completa di funzionalità che vanno dalla gestione dei clienti, alla fatturazione, al project management, alla gestione del magazzino; quindi, si sviluppano soluzioni che assolvono allo specifico compito della funzione (ma che sono in grado di interagire tra di loro)
- *Integrazione*: significa riuscire a includere i vari moduli all'interno del sistema unico, integrando l'operatività tra le funzioni
- *User-friendly*: i sistemi devono essere user friendly, ovvero facili per gli utilizzatori nel momento del reperimento ed uso delle informazioni
- *Software a livelli-strati*: suddivisione del sistema in tre layer dedicati rispettivamente all'interfaccia di presentazione (presentation layer, ambiente di lavoro del client), strato

della logica funzionale (server dove si trovano gli applicativi) e layer della gestione dei dati (database server). Figura 6.3.1.b

- *Identificazione delle responsabilità*
- ERP in "cloud": attraverso la rete si riesce ad accedere da remoto ai data e alle applicazioni memorizzati su hardware invece che in workstation locali.

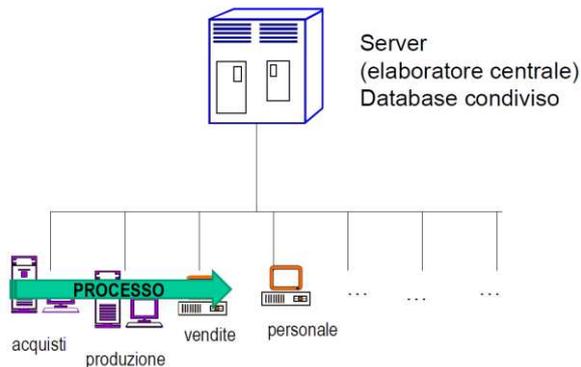


Figura 20 - visualizzazione trasversale ERP

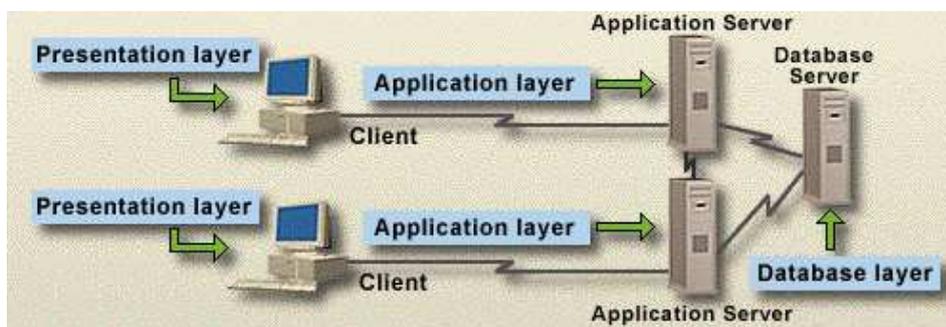


Figura 21 --sistema informativo a strati

6.3.2 Rigidità dei sistemi informativi integrati

I principali problemi che comporta l'uso di sistemi informativi integrati sono:

- rigidità organizzativa (bisogna studiare soluzioni che riducano le tensioni e le incongruenze tra vincoli aziendali e informatici), quindi si richiede una compatibilità con l'organizzazione
- investimenti elevati
- complessità del progetto di sviluppo

6.4 Tendenze dell'integrazione informatica

L'ERP nasce per cercare di abbattere i "silos" tra funzioni e reparti, consentire una navigazione tra i dati aziendali da un'area all'altra e deve rendere immediata l'estrapolazione di informazioni, questo consente di agevolare il workflow trasversale tra le business unit, ma anche di avere in tempo reale un quadro aggiornato dei processi che possa trasformarsi come supporto alle funzioni decisionali, cioè per i manager che devono prendere decisioni strategiche di business, (rielaborazione e interpretazione dati dallo sviluppo di moduli di business intelligence).

L'obiettivo principale dell'implementazione di sistemi ERP è quello di migliorare l'efficienza aziendale, riducendo i costi della gestione operativa, risparmiando tempo (processi più controllati e brevi), e garantendo un'elevata qualità (maggior controllo), riuscendo così a controllare le tre variabili fondamentali di ogni progetto.

La **tendenza** è quella di integrare l'ERP aziendale con altri sistemi:

- lungo la "catena del valore" di Porter: sviluppare moduli ad hoc per le specifiche richieste aziendali, come per esempio CRM (gestione marketing e vendite), PLM (gestione produzione), WMS (gestione di magazzino), TMS (gestione dei trasporti), FI (moduli di controllo e gestione finanza), HR (gestione risorse umane)
- con funzioni decisionali (sviluppo Business Intelligence)
- con sistemi di automazione di fabbrica e controllo (MES)

6.5 Modalità di scambio delle informazioni tra i sistemi integrati

Abbiamo sopra specificato che gli ERP, grazie all'architettura a "layer-strati" che consentono l'indipendenza progettuale tra essi, e quindi i vari applicativi sono sviluppati con linguaggi di programmazione differenti. Di conseguenza per condividere e trasferire le informazioni tra i sistemi si sono sviluppate soluzioni il cui compito è di far da veicolatori di queste ultime al fine di garantire per una "comunicazione efficiente". Le tecnologie sono le seguenti:

- API: (Application Programming Interface), sono programmi, software il cui compito è quello di elaborare, tradurre le informazioni che i vari sistemi si devono trasmettere. L'API è un intermediario tra i due sistemi, per il trasferimento dei dati
- WEB SERVICE: interfacce progettate per comunicare tramite la rete, è un API che sfrutta la rete per comunicare
- DATABASE: la comunicazione tra i sistemi avviene tramite un database intermedio tra i due sistemi.

6.6 Modalità di memorizzazione dei dati - database relazionale

Nel database centralizzato i dati sono memorizzati e catalogati in delle tabelle- query che sono legate tra di loro, infatti si parla di database relazionali.

Si cerca di collegare i vari campi delle tabelle tra di loro in modo da creare una relazione tra più entità, si passa quindi da una forma tabellare unica alla forma relazionale, tramite l'identificazione di campi comuni chiamati **campi chiave** che fanno da collegamento. (si faccia riferimento alla figura sottostante 6.6, che mostra il collegamento, link tra tabelle).

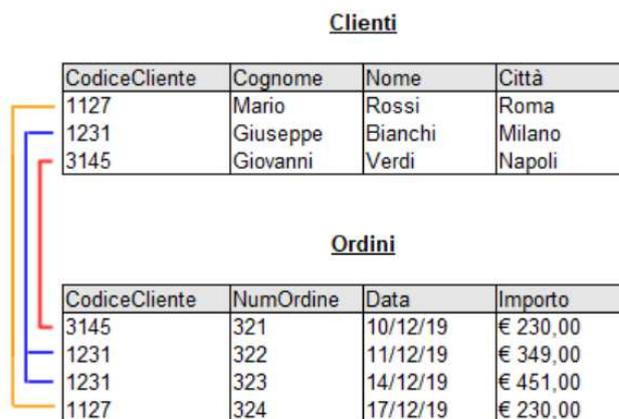


Figura 22- database ordine di vendita

6.7 Requisiti di implementazione dei sistemi

L'implementazione di un processo aziendale in un modulo ERP richiede di definire:

- Il flusso delle attività (analizzare il flusso fisico) per definire la successione adeguata
- Gli elementi organizzativi coinvolti nel processo (uffici/aree/sistemi)
- Gli elementi di controllo (dati e informazioni necessarie)
- Relazioni tra i dati (come collegare i dati tra loro-database relazionale)

Per rendere perfezionare l'implementazione dei moduli, questi devono essere congruenti con le specifiche caratteristiche aziendali. Per agevolare l'implementazione di più sistemi che interagiscono tra loro scambiandosi le informazioni, bisogna studiare anche il flusso reale, ovvero come avvengono concretamente la successione delle attività; quindi, è necessario effettuare un'analisi del layout "fisico" in cui i processi si svolgono.

6.8 Esempio: gestione dell'ordine di vendita-visione differente

Si riporta un breve esempio sulla diversa modalità di gestire l'ordine utilizzando due sistemi diversi, ovvero il sistema tradizionale suddiviso per funzioni (figura 23) e un ERP (figura 24).

In un sistema tradizionale, per registrare l'ordine di vendita, ovvero l'evento che innesca le transazioni, bisogna attingere e uniformare i dati provenienti da documenti diversi di fonti diverse (ogni funzione registra e recupera i dati e le informazioni da database interni).

In contrapposizione si vede come viene gestito l'ordine in un sistema ERP, dove per ogni funzione è stato sviluppato un applicativo specifico, che attinge ai dati in un database centrale (unico database centralizzato).

L'evento ha effetto contemporaneo su tutti i dati rilevanti e viene registrato in modo univoco, le funzioni lavorano in modo coordinato.

L'indipendenza dei dati dalle applicazioni, e la gestione degli accessi di queste al database viene gestita da un software DBMS (database management system).

Ciclo dell'ordine, sistemi tradizionali (suddivisi per funzioni)

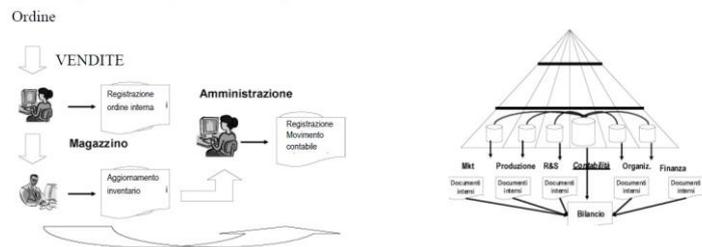


Figura 23 - sistema tradizionale per funzioni

Ciclo dell'ordine - ERP



Figura 24- Sistema ERP

6.9 Moduli specifici per una migliore gestione del magazzino

Per un maggior controllo unitario di tutti i processi che si svolgono nel magazzino si possono sviluppare le seguenti soluzioni da integrare e connettere al ERP aziendale, che funge da contenitore per il resto dei sistemi:

- **WMS** (Warehouse Management System)
- **TMS** (Transport Management system)
- **Sistemi di automazione (MES)**
- **Sistemi di controllo (RFID)**

Per la spiegazione dettagliata relativa ai moduli sopracitati, si rinvia al capitolo 4.3.

CAPITOLO 7

STRUTTURA OTTIMALE DI UN MAGAZZINO AUTOMATIZZATO PER UNA MIGLIORE GESTIONE DELL'OUTBOUND DELIVERY

7.1 Caso aziendale- Luxottica group

L'azienda avendo adottato strategie di integrazione verticale, è in grado di gestire tutte le fasi della catena del valore, dalla ricerca e sviluppo, alla produzione e distribuzione del prodotto finito, grazie al supporto di un sistema di centralizzazione che consente di controllare quotidianamente l'andamento delle vendite nel mondo, monitorando i livelli di scorte, programmando le risorse produttive e provvedendo ad evadere gli ordini in modo dinamico.

Nel modello di business che l'azienda ha voluto implementare, vi è la **centralizzazione del sistema logistico**, ovvero riuscire l'accorpamento in strutture dedicate a magazzino, i prodotti finiti e i ricambi provenienti dai sistemi produttivi. Sono stati creati, a questo scopo, quattro centri distributivi del Gruppo EssilorLuxottica che si trovano in posizioni strategiche rispettivamente a Sedico (Belluno, Italia), Atlanta (Stati Uniti), Dongguan (Cina) e Jundiaí (Brasile), per poter servire i mercati di riferimento.

La centralizzazione del servizio è stata una strategia decisiva per poter garantire velocità ed efficienza alla distribuzione, inoltre, grazie al supporto e l'implementazione del software gestionale ERP SAP si è potuto contribuire al miglioramento e controllo continuo dei processi, dei flussi logistici e dell'allocazione degli ordini.

La multinazionale adotta sistemi di automazione avanzati che potenziano la gestione e la produzione, effettuando controlli efficienti del magazzino, permettendo di ottimizzare processo di gestione degli ordini e le reti di comunicazione interne ed esterne all'organizzazione.

Il sistema integrato è a servizio dei seguenti ambiti di mercato: retail, wholesale, -e-commerce.

La tattica di unificare lo stoccaggio del prodotto finito, si basa sullo spostamento verso il magazzino centrale della sovrapproduzione (overstock) permettendo così ai soggetti della catena del valore sia a monte (ovvero gli stabilimenti di produzione) che a valle (clienti, filiali), di poter gestire livelli di scorta minimi o quasi inesistenti, in quanto è in

questi HUB logistici (cioè centri di distribuzione) che si concentrano tutte le attività e fasi di magazzino.

I benefici di tale strategia possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Concentrazione delle attività operative di magazzino nella struttura dedicata: questo permette di diminuire i prelievi, le movimentazioni, aver una maggior capacità complessiva di stoccaggio, miglior controllo flusso fisico del prodotto finito
- Posizionamento delle scorte presso strutture dedicate e in posizioni geografiche strategiche
- Attenuazione del divario tra i fabbisogni delle varie filiali
- Livellamento della produzione a monte e miglior pianificazione, con maggiore controllo di essa
- Aumento del livello di servizio (far trovare sempre il “prodotto” nel punto giusto al momento richiesto)
- Maggior soddisfazione delle esigenze del cliente (minori tempi consegna, puntualità maggior qualità del servizio)
- Maggior controllo e gestione dei trasporti
- Maggior gestione e coordinamento del personale interno che vi lavora

7.2 Magazzino automatico per colli di supporto alla logistica distributiva

Il magazzino di Sedico è dotato di un sistema ad alta automazione, che gestisce oltre 13.500 ordini giornalieri tra occhiali e pezzi di ricambio. Ogni giorno da Sedico vengono spedite oltre 187.000 unità provenienti dagli stabilimenti produttivi e destinate ai clienti di Europa, Medio Oriente, Africa (principali mercati che serve) e agli altri centri distributivi del Gruppo nel resto del mondo, in cui transitano per poter raggiungere la clientela locale.

Lo sviluppo di sistemi tecnologici avanzati è un ulteriore sostegno alla gestione della produzione, al controllo efficiente del magazzino, all’ottimizzazione della rete e al processo di gestione degli ordini.

Il magazzino è altamente automatico ed offre la possibilità ottimizzare i processi di stoccaggio, preparazione e spedizione permettendo così da garantire una gestione intensiva della merce stoccata portando a raggiungere i seguenti benefici:

- massimo sfruttamento superficiale e volumetrico dell'area dedicata a magazzino (sfruttando lo stoccaggio in altezza)
- ottimizzazione del flusso in ingresso e uscita delle merci, riducendo il numero di addetti al trasporto interno
- aumento della quantità e qualità del picking
- maggiore produttività
- riduzione degli errori
- controllo della merce in quantità, disponibilità di giacenza di movimentazione in modo automatico grazie alle regole che vengono impostate ai sistemi.

In un magazzino automatico le movimentazioni non sono eseguite dall'operatore umano, ma da traslo elevatori automatici.

Questo è reso possibile dalla realizzazione di sistemi di stoccaggio a navetta (**mini load**) che rendono le "missioni a magazzino" di ingresso- prelievo- uscita più performanti.

I mini load automatici stoccano contenitori in termoplastica delle dimensioni (600 x 400 mm) ed eseguono le seguenti operazioni:

1. prelevano un contenitore e lo depositano nel vano assegnato
2. vanno a prelevare il contenitore nel vano assegnato, per portarlo alla base di smistamento
3. passano i contenitori tra vani assegnati per cambiarli di postazione
4. eseguono tutte le attività precedenti in combinazione e sequenza

7.3 Sistema di stoccaggio automatico

Il sistema di stoccaggio automatico per contenitori (o box in termoplastica) permette di velocizzare la preparazione degli ordini, in quanto garantisce un flusso costante delle SKU (unità di stoccaggio) dalle postazioni di stivaggio fino alle stazioni di picking.

Il sistema a navette è composto dai seguenti componenti che devono essere coordinati e integrati tra loro:

1. mini loader, ovvero navette per movimentare merce leggera (robot a tre assi, composto da telaio mobile che si muove lungo una colonna verticale che scorre lungo il corridoio tra le scaffalature);
2. trasportatori: rulliere per trasportare le casse, nelle posizioni desiderate dove grazie ai sistemi di controllo ottico si riesce a controllare la movimentazione della merce;
3. scaffalature: in lunghezze maggiori di 80 m e altezza maggiore intorno ai 20m. queste creano dei corridoi dove i traslo elevatori si muovono;
4. sistema software WMS di gestione del magazzino: questo sistema viene integrato al gestione aziendale SAP.

7.3.1 Funzionamento del magazzino automatico

Nell'area dedicata a magazzino troviamo il magazzino fisico che funziona sinteticamente nel seguente modo: le navette, che si trovano ad ogni livello di stoccaggio della scaffalatura, compiono le operazioni di ubicazione ed estrazione della merce sui vani dedicati allo stoccaggio nelle scaffalature scorrendo tra i corridoi di esse. Gli algoritmi imposti a sistemi WMS assegnano alla merce una ubicazione random, casuale (essendo la merce identificata, è possibile rintracciarla facilmente).

Nel dettaglio avvengono i seguenti passaggi:

1. Le navette estraggono tramite bracci telescopici a singola profondità i contenitori dal magazzino
2. I contenitori sono trasportati dalle navette fino all'estremità delle scaffalature dove vengono depositati sugli elevatori
3. Gli elevatori successivamente smistano le unità di movimentazione
4. Tramite i circuiti di trasportatori a rulli la merce viene fatta convogliare alle stazioni di picking
5. Il picking viene eseguito dagli operatori che visualizzano sullo schermo la lista di preparazione degli ordini (visualizzata sullo schermo del terminale, tali informazioni sono di competenza del WMS).

L'azienda ha progettato e attua **tre differenti tipologie di picking** a seconda della merce:

-single piece: l'unità di carico (Udc) prelevata dal magazzino arriva all'operatore che preleva la SKU singola

-multi piece: estrazione un box contenente più SKU dall'Udc

-pick to light: tipologia di picking utilizzata per i modelli di prodotto alto rotanti dove si creano degli stock di merce davanti alla postazione dell'operatore, e questo sa perfettamente, grazie all'utilizzo di luci, dove si trova la merce da prelevare, che poi introduce negli imballi secondari, ovvero cartoni avana di dimensioni ottimali per preparare gli ordini.

6. Terminato il picking, i contenitori si inviano nuovamente al magazzino, o ad altre postazione di picking per poter eseguire altri prelievi, richieste da altre liste d'ordine.
7. I contenitori, arrivati in ingresso al magazzino vengono quindi presi in carico dalla navetta, che esegue la missione di ingresso nella nuova ubicazione assegnata alla scatola (Udc).

Questo sistema di gestione del magazzino ha permesso all'azienda di potenziare al massimo la capacità di stock rispetto al magazzino convenzionale, grazie all'elevata densità di stoccaggio in lunghezza e altezza.

Altro importante aspetto, è che esso è dotato di un sistema di sicurezza che rispetta principi ergonomici in quanto gli operatori non devono trasportare peso.

Una maggior correttezza nei prelievi è consentita dall'utilizzo di tecnologie all'avanguardia, come luci che indicano il punto esatto del prelievo.

Implementare un sistema così completo e complesso, richiede ingenti investimenti, ma permette un notevole risparmio sui costi operativi di gestione.

7.4 Schema ottimale del magazzino per gestire l'outbound delivery

Per poter capire meglio il flusso logistico, cioè la movimentazione fisica della merce, studiamo il layout (U-layout) che l'azienda ha attentamente adottato, spieghiamo ora lo schema ottimale del magazzino.

Il magazzino viene suddiviso nelle seguenti aree principali:

1. Incoming Area
2. Magazzino automatico
3. Picking area
4. VAS area
5. Machine Area

6. Magazzino attesa
7. Pallet
8. Shipping Area
9. Pre load area
10. Outcoming area

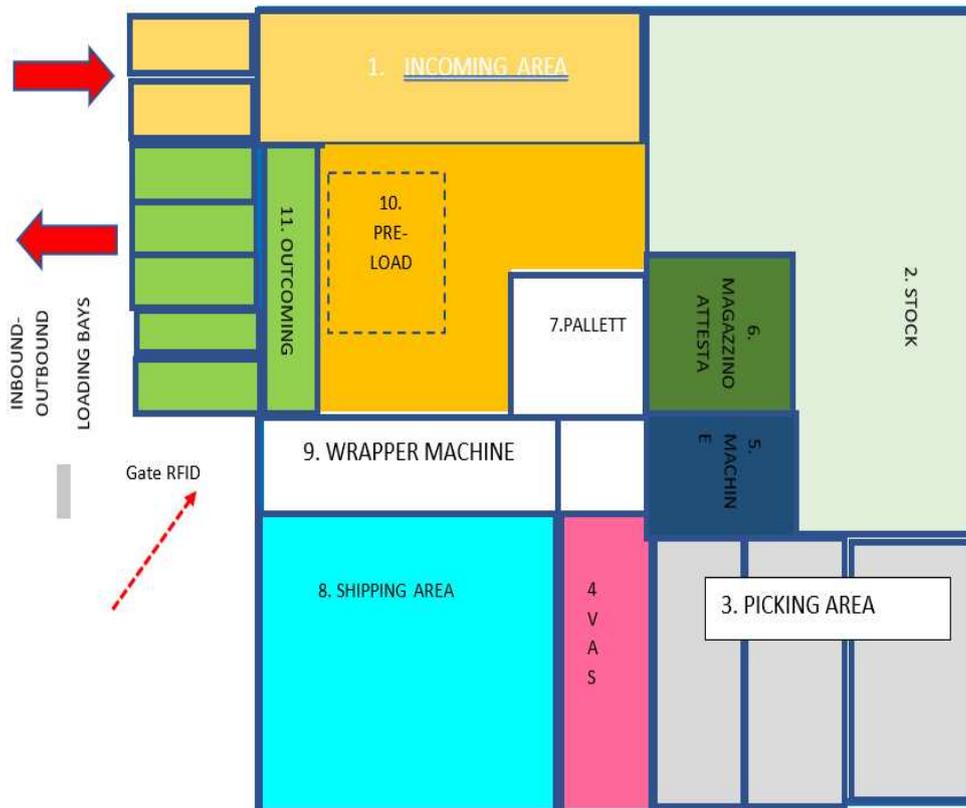


Figura 25 -LAYOUT SEDICO

1. INCOMING AREA

La merce, ovvero prodotto finito e ricambi , derivante dai centri produttivi del Gruppo, entra nella struttura attraverso le baie di scarico dei mezzi (inbound bays) che sono del tipo extra banchina, non avviene alcun controllo in quanto i pallet entrano in free- pass (si fa una verifica approssimativa per verificare che gli imballi non siano rotti), perciò la merce viene scaricata dai mezzi e depositata in area prima di essere stivata.

Un operatore prende in carico i pallet, estrae gli imballi secondari, scatole contenenti le SKU e con un lettore "RFID" le cataloga scannerizzando il bar code, codice apposto dalla produzione che serve come identificativo del

prodotto finito, in questo momento si effettua l'ingrasso contabile della merce a magazzino. Le SKU vengono caricate sulle unità di stoccaggio, ovvero colli che sono scatole blu a cui viene associato il codice dell'Udc e delle relative SKU, per popolare il database di giacenza di magazzino.

Le scatole di stoccaggio (HU) hanno una portata media (40 - 60 SKU), a seconda del modello dell'occhiale.

Per caricamento contabile del magazzino si fa riferimento all'inserimento dei dati in archivio nel database aziendale Sap, che comunica con il WMS il cui compito è quello di assegnare un'ubicazione di stoccaggio, si compilano i campi relativi al vano del magazzino contabile informatico.

Attraverso un sistema di trasporto a rulli la merce viene fatta convogliare nelle rispettive postazioni di stock all'interno del magazzino automatico (2).

2. STOCK DELLA MERCE

Nell'area 2, ovvero l'area del magazzino automatico (della quale ho già descritto il funzionamento), la merce viene presa in carico da navette il cui compito è quello di immetterla a magazzino.

Quando si genera un ordine di vendita, Sap comunica al WMS attraverso le interfacce, le "posizioni" dell'ordine da prelevare, (ovvero quali SKU sono richieste per quell'ordine), si determinano così cioè le SKU che devono uscire dal magazzino per poter essere spedite.

Inizia così il prelievo delle scatole da magazzino, che vengono fatte convogliare all'area di picking (3), dove avviene la preparazione degli ordini, secondo le liste di prelievo.

Terminato il picking, ed inserite le merci nelle unità di movimentazione, definite HU (Handling Unit) queste possono uscire dall'area e iniziare il processo di evasione, mentre le Udc tornano a magazzino. Gli ordini, inseriti nelle HU, sono pronti per uscire dall'area per passare alla fase di preparazione delle spedizioni.

3. PICKING AREA

Area dedicata alle operazioni di picking, dove dei sistemi a rulli fanno convogliare la merce all'operatore, che effettua i prelievi secondo le modalità di prelievo pezzo singolo, prelievo a box e pick to light (vedi spiegazione nel capitolo precedente).

Le fasi di picking vengono gestite dal WMS

4. VAS AREA

Le Hu, una volta uscite dall'area di picking, il flusso di evasione ovvero devono essere preparate per essere spedite. Le attività si eseguono in diverse aree, il flusso deve essere continuo e governato dall'automazione.

Le Hu a cui è richiesta una Vas activity, vengono indirizzate in area 4.

In quest'area si effettuano le personalizzazioni degli ordini, ovvero si customizzano i prodotti che richiedono determinate caratteristiche, come per esempio apporre determinate etichette, richiesta di scatole particolari, timbrature sull'occhiale, oppure eseguire il controllo qualità. Le attività si differenziano in Fast/ Slow /QA

L'area è altamente automatizzata, la merce arriva tramite il sistema a rulli in area, dove viene smistata tramite elevatori e presa in carico da robot automatizzati di sorting, che portano le Hu alle postazioni degli operatori che eseguono le attività di VAS.

L'Automatic VAS gestisce lo smistamento delle HU in area, calcolando ed elaborando il percorso da eseguire.

5. MACHINE AREA

Il flusso continua in questa area dove vengono creati gli outer carton (HOB), ovvero i cartoni di spedizione Avana, in cui vengono inserite le SKU.

Le logiche di accorpamento delle merci nello stesso HOB vengono impostate dai sistemi attraverso la consolstring e la palletstring (si rinvia la spiegazione di questi due termini ai paragrafi successivi)

Successivamente, il flusso prosegue con l'esecuzione delle seguenti attività supportate da macchina altamente tecnologici che stampano le etichette di spedizione le bolle accompagnatorie della merce DDT (documento che riporta il contenuto dell'HOB), e si appongono eventuali reggette per dare stabilità alla merce.

6. MAGAZZINO DI ATTESA

È un magazzino intermedio che fa da buffer, in cui si deposita la merce che attende di essere spedita o di essere accorpata più ordini (palletstring) per cercare di ottimizzare il flusso di alcuni spedizionieri.

7. PALLETT AREA

Area di rampe in uscita al sistema dinamico a rulli, dove la merce viene consolidata creando i pallet di spedizione.

Le modalità di creazione della matrisca del pallet (HPL) sono:

-rampe manuali: l'operatore manualmente secondo le indicazioni del WMS compone i pallet

-pallettizzatore: macchina automatica idonea a impilare le scatole di spedizione su un pallet (si utilizza per elevati volumi di spedizione).

8. SHIPPING AREA

La merce, in u dalle rampe e a pallet creato, viene trasportata manualmente, tramite transpallet, da un operatore nell'area (8), dove vengono eseguite tutte le attività di VAS inerenti alle spedizioni.

Gli operatori prendono in carico i pallet e, attraverso le istruzioni ricevute dal gestionale Sap eseguono le attività che sono per esempio la stampa di etichette di spedizione, le UCC label (ovvero etichette business che serviranno al cliente), documenti di spedizione, garanzie, documenti particolari richiesti dagli spedizionieri.

Per i flussi extra Europei (o se viene richiesto dal cliente) bisogna attendere che l'ufficio fatturazione emetta la fattura prima di poter procedere con le attività in area spedizione, in quanto la fattura è accompagnatoria della merce; quindi, si posizionano i pallet all'interno dell'area prima di essere prese in carico e lavorate.

9. WRAPPER MACHINE

Una volta ultimate le attività di shipping, la merce viene fatta convogliare in area (9), dove sempre tramite spostamenti su transpallet, effettuati dagli operatori, questi imballano la merce per rendere più stabili gli HPL per le spedizioni.

10. PRELOAD AREA

Area in cui la merce viene depositata in attesa di essere caricata nei mezzi, attende il cut off (data e ora massima di consegna) oppure l'arrivo dei corrieri, o la liberazione delle baie di carico mezzi.

11. OUTCOMING AREA

Area di carico mezzi dove attraccano i camion, prima di caricare il mezzo si esegue il controllo della merce, ovvero tramite delle antenne posizionate nei gate RFID si verifica la correttezza di quantità dei pezzi da spedire, per verificare che non ci siano mancanze. Se tutto è corretto, al caricamento del mezzo si appone il sigillo ad essa.

7.5 Sistemi gestionali a supporto dei flussi logistici

Per poter garantire un flusso logistico continuo e lineare, riducendo gli errori di movimentazione, mantenere sotto controllo la merce e per riuscire ad adempiere alle attività quotidiane di magazzino, Luxottica ha deciso di adottare nuovi sistemi informativi integrandoli con il gestionale aziendale Sap.

Lo studio di integrazione tra i sistemi è frutto della cooperazione e collaborazione continua tra:

- team di analisti funzionali logistici aziendali (team Sap, team Warehouse, team trasporti e team automazione processi magazzino) che devono studiare i processi di magazzino, e i relativi flussi, cercando di renderli snelli, semplici ed efficienti
- consulenti informatici: traducono i processi in procedure informatiche, eseguibili dai sistemi

L'azienda nel centro distributivo di Sedico, per supportare le attività del flusso logistico, ha implementato i seguenti sistemi software che comunicano tra loro, scambiando dati e informazioni attraverso delle interfacce, definite IDOC (che sono identificate con dei numeri) sono cioè "documenti" contenenti tutte le informazioni, che vengono trasferite tra i sistemi attraverso programmi "API" in modo che questi possano comunicare, e ricevere i dati necessari per eseguire le attività a loro assegnate, in modo da rendere operativo il flusso logistico, questi sono:

- A. SAP (gestionale aziendale- ERP)
- B. WMS (sistema di gestione del magazzino)
- C. TMS (sistema di gestione dei trasporti)

- D. Automatic VAS (sistema di automazione -MES)
- E. RFID CHECK (sistema controllo RFID)

Molto importante è specificare che i vari sistemi software presentano due ambienti, uno di TEST e l'altro reale di PRODUZIONE; questa distinzione è fondamentale in quanto prima di renderli operativi in ambiente di produzione, bisogna effettuare delle "prove-test" preventive, per verificare che le modifiche da apportare al sistema siano funzionanti e che la comunicazione tra essi sia corretta ovvero che le interfacce di scambio informazioni siano ricevute ed elaborate, qualora il sistema funzionasse in ambiente di TEST, si possono lanciare in produzione le modifiche al sistema.

7.5.1 Funzionalità dei gestionali utilizzati in azienda

SAP (Systems, Applications and Products in data Processing):

Gestionale aziendale utilizzato per rendere efficiente la gestione *di tutti i dati aziendali*, è la spina dorsale dell'azienda e si occupa della:

- Gestione anagrafica clienti
- Gestione anagrafica prodotti (Materiale, Valore Matrice...)
- Gestione fatturazione
- Gestione doganale
- *Gestione anagrafica vettori logistici
- Gestione contabilità
- *Gestione anagrafica attività VAS e Qualità

WMS (Warehouse Management system)

di gestione del magazzino, comunica direttamente con Sap attraverso le relative interfacce e:

- gestisce lo stock del magazzino automatizzato
- esegue algoritmi per calcolare le logiche random di ubicazione delle scatole nei vani
- calcola le logiche di movimentazione della merce creando differenti flussi
- indirizza le unità di movimentazione verso le postazioni picking

- gestione delle liste d'ordine, indicando le SKU da prelevare
- Logiche di creazione dei cartoni di spedizione (HOB)
- Gestione creazione pallet (uscita dalle rampe per la creazione della matrioska del pallet)

TMS (Transport Management system)

Sistema software che aiuta l'azienda a gestire la logistica e a snellire le spedizioni

- Cerca di collegare i player della catena della distribuzione, ovvero mette in collegamento il magazzino di Sedico, con gli altri centri distributivi, e i vari mercati attraverso gli spedizionieri
- semplifica le diverse fasi della catena di distribuzione
- sceglie lo spedizioniere e della tariffa migliore, garantendo un elevato livello di servizio
- gestione semplificata delle **shipping label e UCC label**
- gestisce le partenze e arrivi e calcola i migliori percorsi
- gestisce tratte- spedizionieri- clienti
- calcola i caricamenti dei mezzi ottimali

AUMOTATIC VAS

Sistema software utilizzato per gestire le attività di VAS, (Value added service), ovvero tutte le attività che servono a customizzare le SKU, e ad aggiungere valore ad esse.

- gestione dell'anagrafica attività VAS e Qualità
- gestione delle postazioni di lavoro e dei percorsi migliori della merce che viene movimentata da robot AGV
- Le attività VAS, sono sempre inerenti alla logistica come per esempio: inserire alcune etichette particolari sull'occhiale perché richieste da clienti oppure dai paesi di destino, (esempio 1: nel flusso che va in Messico, bisogna apporre un'etichetta particolare che distingue l'occhiale da Sole da quello vista.)
(esempio 2: alcuni paesi richiedono che la merce abbia il MADE IN stampato all'interno della stanghetta dell'occhiale, quindi si deve provvedere a timbrare gli occhiali con il made in corretto...).
- Le attività VAS sono legate all'ordine di vendita.

RFID CHECK:

Sistema software sviluppato per poter controllare lo stato di avanzamento merce

Si basa sul controllo tramite onde elettromagnetiche del contenuto che vi è all'interno delle unità di movimentazione (HU, HOB).

Come rappresentato nell'immagine sottostante, quando l'HU passa, durante il percorso sotto i tunnel RFID, le antenne che grazie alle onde elettromagnetiche vengono eseguiti dei controlli delle SKU che vi sono all'interno.

Una volta rilevata la quantità il software la comunica al WMS che provvede a fare un controllo della conformità, e in caso di discrepanze di pezzi o pezzi errati vengono inviati in un'area di Special Handling per poter verificare e risolvere il problema.

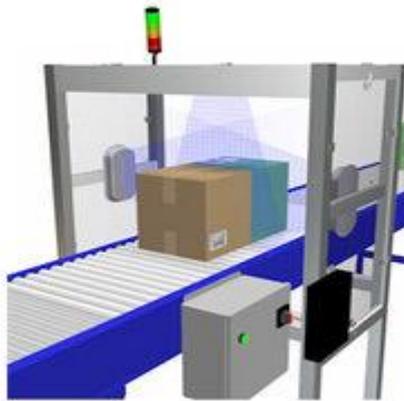


Figura 26- tunnel controllo RFID

7.6 Gestione informatica dell'outbound delivery

Dopo la spiegazione nei capitoli precedenti, inerente al layout delle varie aree dedicate alle varie operazioni di magazzino, che il centro distributivo di Sedico ha adottato e definito, è opportuno capire come avviene l'evasione di un ordine di vendita dal centro distributivo e quali sono i dati necessari per gestire una spedizione.

Il principio base è che bisogna cercare di soddisfare sempre le esigenze espresse negli ordini di vendita, valutandone la fattibilità a livello aziendale e cercando di creare il parallelismo tra flusso fisico e relativo flusso informatico.

Per poter creare la simmetria tra organizzazione e tecnologia, si devono eliminare le disarmonie che possono crearsi tra essi, e lo si fa mappando le sequenze di step da eseguire, creando degli algoritmi attraverso i Business Process Diagram (riportati nelle figure sottostanti), questi stanno ad indicare la serie di istruzioni che i programmi dovranno eseguire per svolgere il flusso e i sistemi di competenza delle attività.

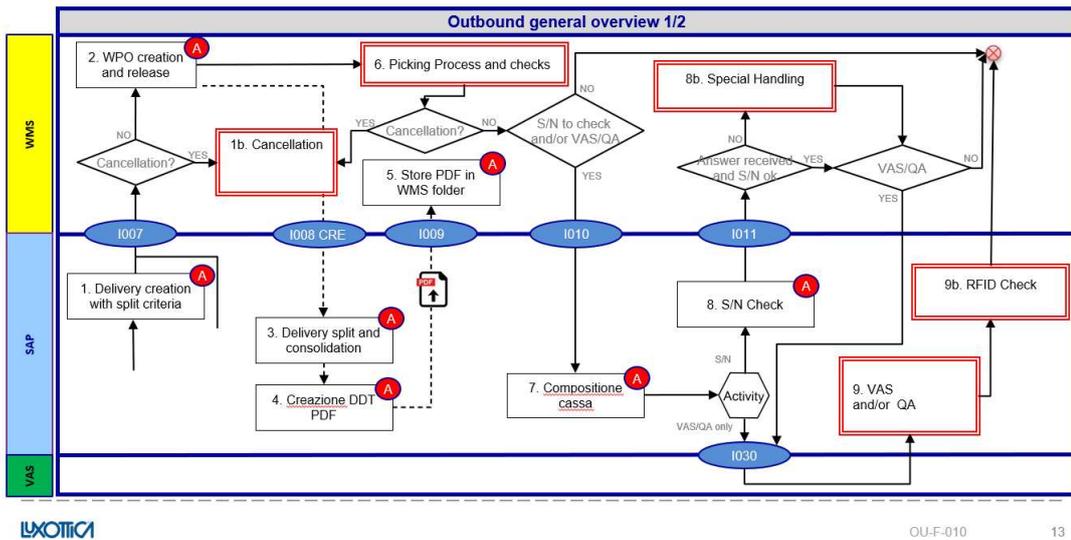


Figura 27- BPMN flusso magazzino 1

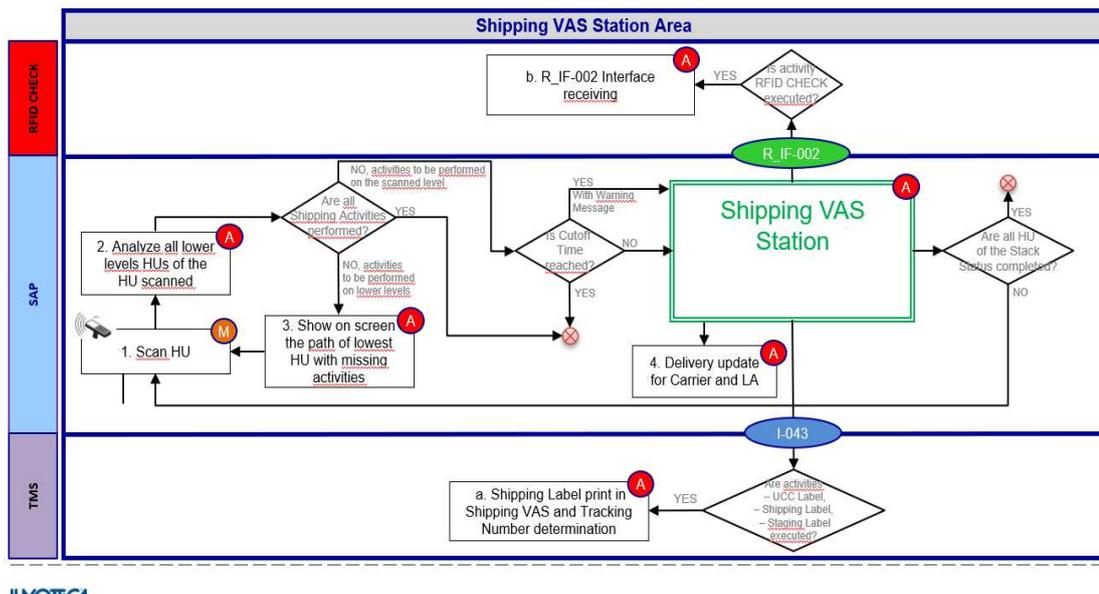


Figura 28- BPMN flusso magazzino 2

Dopo aver analizzato le BPD, i programmatori implementano i sistemi software definendo le specifiche di comunicazione tra essi, ovvero quali sono i campi di informazioni che essi si devono “trasmettersi” tramite le interfacce di comunicazione.

7.7 Flusso informatico dell'outbound delivery

In questo capitolo spieghiamo quali sono i requisiti fondamentali che i sistemi si scambiano attraverso le interfacce, per gestire il flusso di spedizioni nel magazzino automatizzato, a partire dalla richiesta di vendita fino all'uscita della merce, spighiamo quindi il flusso di outbound visto dal lato informatico.

7.7.1 Dall'ordine di vendita al Pallet

1. ORDINE DI VENDITA

In questa fase si crea nel gestionale SAP, l'**ordine di vendita**, ovvero il documento dove vengono riportati tutti i prodotti richiesti dal cliente attraverso l'offerta di vendita.

I dati richiesti che devono essere inseriti a sistema sono:

- dati di cliente (committente, destinatario merci, indirizzo, CAP, Paese...)
- dati di prodotto (quantità- codice identificativo prodotto→cod STOCK ID)
- condizioni particolari (tipo di ordine vendita- omaggio-campione..., tipo pagamento)
- data richiesta consegna

Sap supporta la funzionalità di determinazione del **prezzo**, ed esegue il controllo sulla disponibilità dei prodotti (giacenza a magazzino).

(Figura 29- Schermata dell'ordine di vendita in Sap contenente i dati sopra descritti)

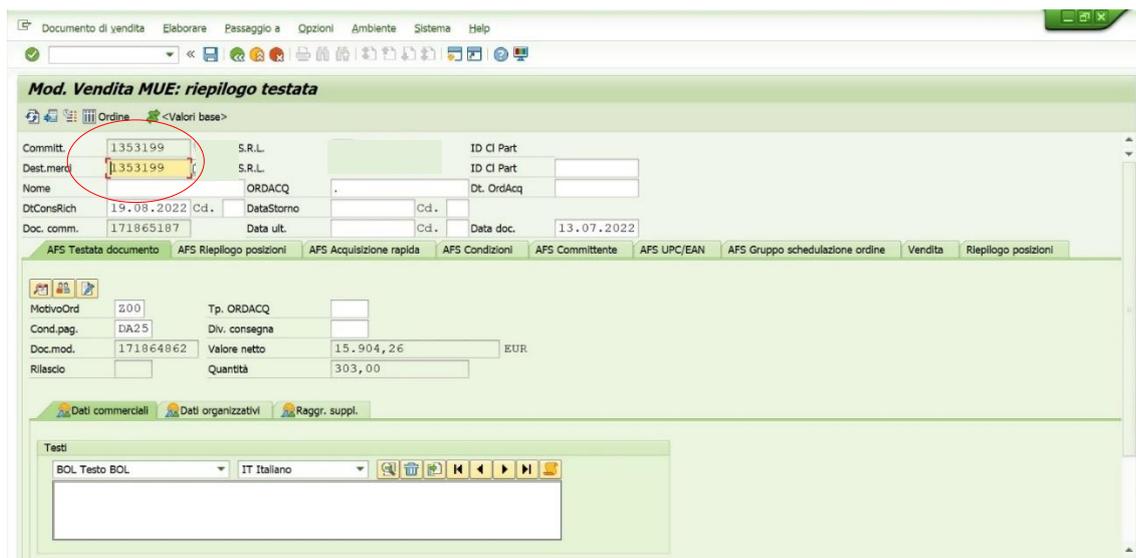


Figura 29 -Schermata ordine vendita

1. CREAZIONE DELLA CONSEGNA da inviare al WMS

Una volta ricevuto l'ordine e allocato i pezzi ad esso, Sap crea la **consegna da inviare al WMS** contenente tutti i requisiti necessari affinché inizi la fase di uscita merce fisica dal magazzino automatizzato (descritto nel paragrafo precedente). In questa fase si associano le caratteristiche dell'ordine di vendita (requisiti del cliente) alle specifiche del sistema.

I parametri fondamentali per la comunicazione tra i sistemi sono:

-STOCK ID CODE: codice identificativo di una SKU (materiale, calibro, colore), questo parametro deve essere inviato al WSM in quanto contiene tutte le informazioni riguardo le SKU da prelevare, a questo codice il WMS ha assegnato l'ubicazione nel magazzino automatico, in questo modo attraverso logaritmi può far iniziare agli shuttle le missioni di prelievo delle scatole dal magazzino automatico, per farle convogliare all'area picking, dove viene effettuata la preparazione fisica degli ordini.

-CARRIER: Viene attribuito all'ordine un vettore logistico preventivo, Sap si interfaccia al TMS tramite la "chiamata" del carrier migliore, e della relativa tariffa.

Il TMS è stato progettato con logiche d'integrazione con i carrier, che possono comunicare direttamente tramite Sap con Luxottica.

-PALLETSTRING: stringa che identifica le modalità di *costruzione dei pallet* e determina le attività richieste dalla shipping area (serve al WMS per effettuare

pallet omogenei alle rampe in uscita al sistema dei rulli, e per poter accorpare più outercarton nello stesso pallet)

-SHIPMENTISTRING: stringa per poter accorpare più pallet nello stesso camion (identifica le modalità di spedizione)

-CONSOLSTRING: identifica le modalità di poter accorpare e spedire più consegne in uno stesso ordine. Serve al WMS per definire le logiche di accorpamento dei cartoni di spedizione.

-VAS /QA CODE: si assegnano alla consegna le particolari attività di servizio aggiunto (VAS) che devono essere effettuate secondo le specifiche dell'ordine, codice che serve all'Automatic VAS per poter effettuare le lavorazioni, ovvero in modo che la merce venga fatta convogliare nelle postazioni di lavoro corrette.

-SHIPPING VAS CODE: vengono definite tutte le attività da eseguire in SHIPPING VAS AREA , attività riguardanti le spedizioni (etichette di spedizione, UCC label (cioè un'etichetta contenente dati business relativi al cliente), INVOICE, documenti particolari che sono richiesti per poter spedire la merce).

-LID: indica l'inserimento o meno delle reggette

-FILMATURA: richiesta di avvolgere nel cellofan i pallet, per movimentarli con più sicurezza

Org.	comm.	Ord.d'acq.	Committ.	CdElabSp.	Carriers	T	Consolstring	T	PT/PR	PALLETRSTRING	T	Ship.Cod	T	Ship.LT	Print	DDT	T	Print	INV	T	Print	LBL	Print	UCC	EST	Logby	T	RFID	LID	STRAP	Compl	div	CHECK_ALL
IT80		1353199	IR01	IIPS	COM0000416679154	DEFAULT	000003111	IPS	H-H	FILMATURA		5	Y		N	SAP		N										OHLUZ	Y	Y		N	

Figura 30- Visualizzazione palletstring 1

2. INVIO DELLA CONSEGNA DA SAP AL WMS tramite INTERFACCIA 007

Una volta creata la consegna questa viene inviata al WMS, tramite un documento (interfaccia 007) contenente i dati necessari per poter eseguire la missione di prelievo da magazzino.

Il documento riporta:

- le informazioni di testata della consegna
- le informazioni del cliente
- le informazioni degli articoli da prelevare

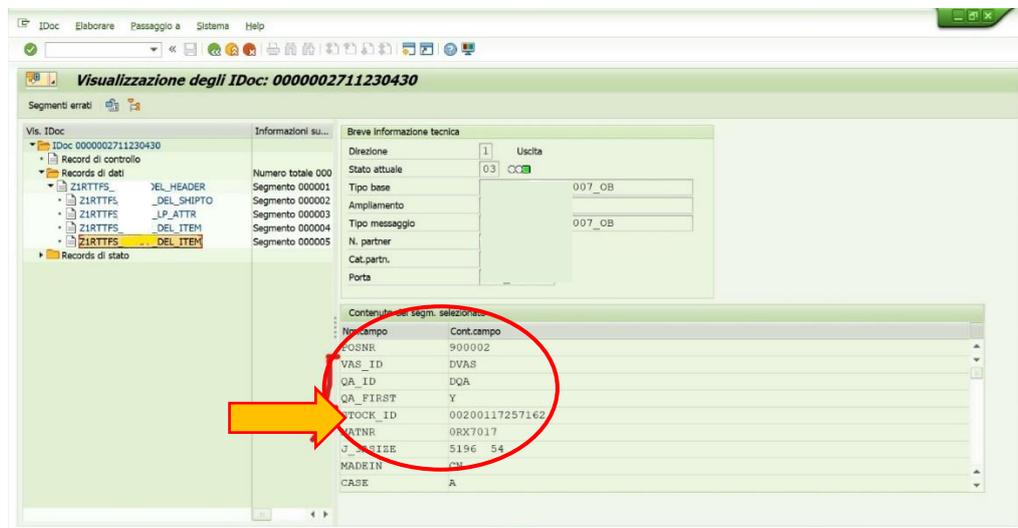


Figura 31- interfaccia 007

3. CREAZIONE DELLA CONSEGNA NEL WMS - interfaccia 008 CRE

Il WMS prende in carico la consegna inviata da SAP (tramite I007) e inizia così la fase di preparazione degli ordini, con i prelievi dal magazzino e l'inserimento delle SKU nelle unità di movimentazione (Hu). Il WMS crea un WPO, numero che indica la presa in carico dell'ordine e attraverso l'interfaccia 008 CREATION comunica all'Erp dell'elaborazione di essa.

L'interfaccia 008 CRE contiene:

- Informazioni del WPO number e del flusso di spedizione da esso calcolato
- Informazioni della cassa di movimentazione (numero e tipo di scatola)

-Informazioni sulle posizioni dell'ordine (SKU e quantità richiesta) che sono state prelevate e inserite tramite attività di picking nella HU.

Il WMS definisce i flussi logistici differenti in base alle seguenti attività:

-PRELIEVO DAL MAGAZZINO attraverso lo stock id code: serve al gestionale di magazzino per prelevare la merce da esso (3), effettuando dei calcoli per ottimizzare i cicli combinati dei traslo elevatori, la merce una volta uscita dalle scaffalature viene indirizzata alle postazione di picking, dove gli operatori eseguono i prelievi secondo le modalità sopra descritte.

La conferma del prelievo avviene con la generazione del WPO number, che è l'identificativo della consegna.

-consolidamento ordini attraverso la CONSOLSTRING serve al WMS per poter calcolare i flussi e le logiche di accorpamento di più consegne nello stesso ordine di processamento (WPO). Serve al WMS per calcolare le logiche di separazione delle consegne negli imballi di spedizione.

Dopo aver inviato l'interfaccia 008 CRE a Sap, il WMS genera l'IDCO 010, dove comunica a Sap i dati composizione della HU (handling unit) solo per colli con attività VAS e/o controllo Qualità, ovvero delle casse che devono essere dirottate all'area Vas, dove poter eseguire le attività Vas.

ATTIVITÀ VAS:

Sap, dopo aver ricevuto la conferma dell'ordine dal WMS (WPO number) e l'idoc 10, si interfaccia con il gestionale dell'automazione, l'Automatic Vas in modo che le HU possano essere convogliate in area (4) e per poter eseguire le attività di VAS o controllo Qualità sulle SKU dell'ordine.

Attraverso l'interfaccia 030 Sap comunica all'Automatic Vas la postazione dove l'AMR (Robot a guida automatica) deve spostare il collo perché gli operatori eseguano le attività VAS richieste. (Nell'immagine è riportato come valore: Exit gate)

Quando le attività sono state completate, la cassa torna ad essere in gestione di Sap che con l'interfaccia 011 comunica la fine delle attività VAS, il WMS la prende in carico e la inserisce nuovamente nel flusso perché prosegua con l'esecuzione delle attività.

Il flusso prosegue con la formazione degli outer carton, (imballi secondari, cartoni avana) usati per spedire la merce, stampare le etichette in automazione, e aggiungere o meno le reggette.

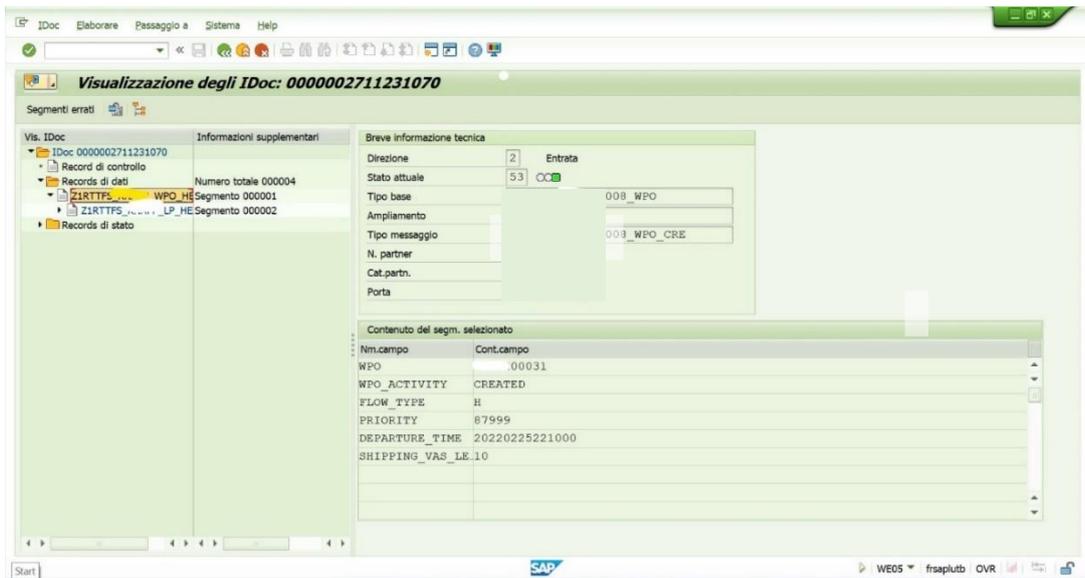


Figura 32- Interfaccia 008 Cre 1

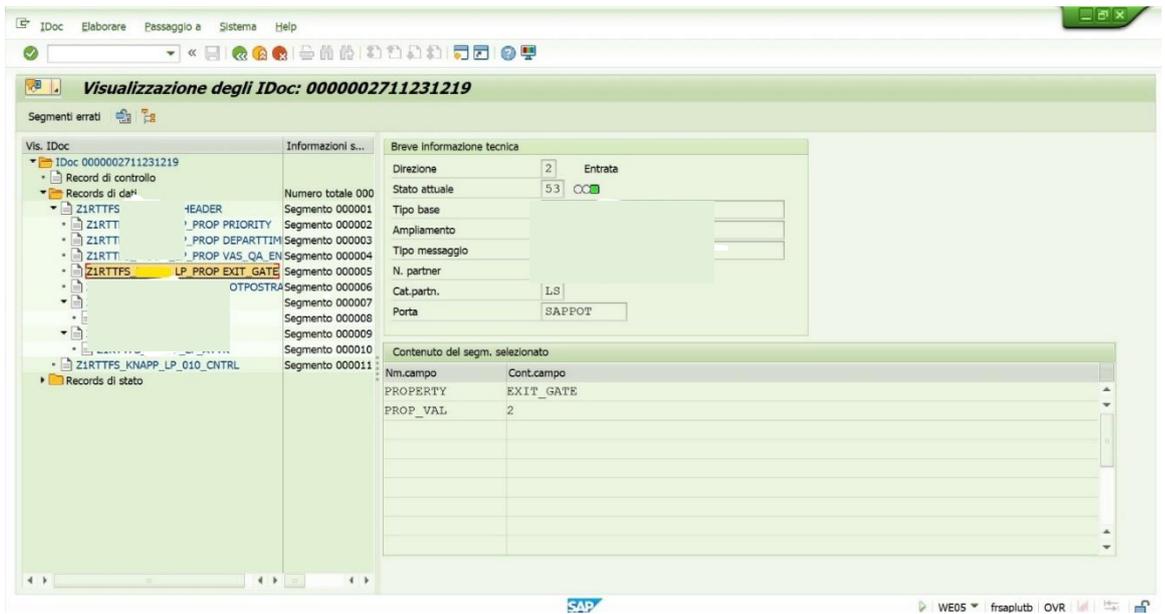


Figura 33-Interfacce 008 Cre 2

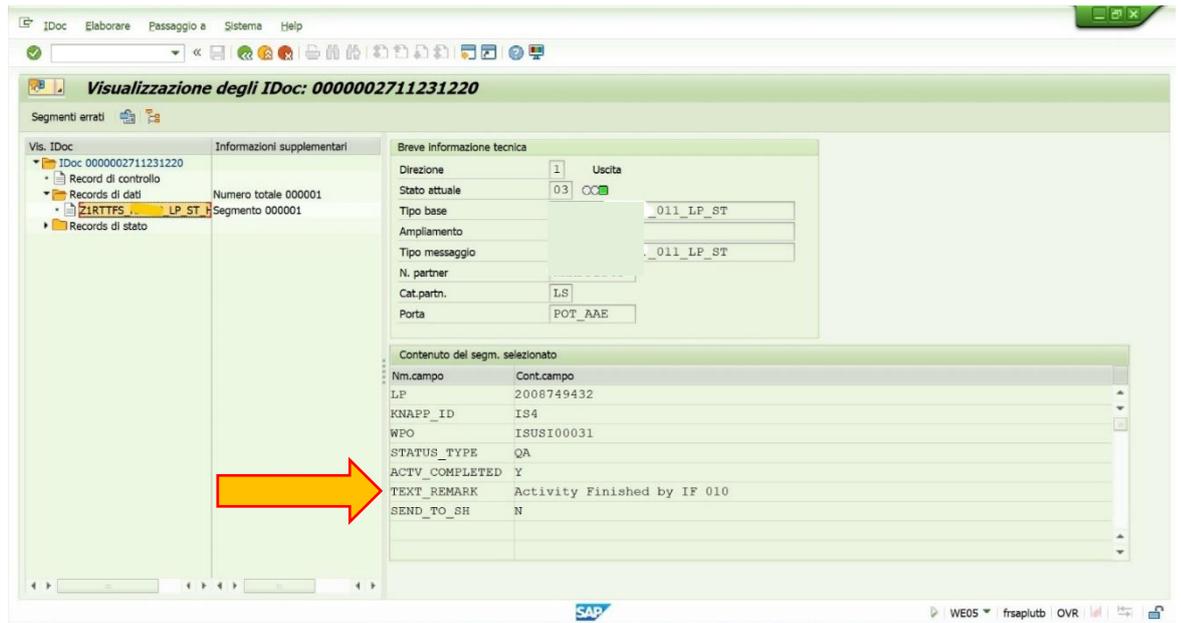


Figura 34- Interfaccia 11

Interfacce SAP-TMS-WMS

Il collo, una volta eseguite le attività VAS (se richieste) torna in gestione al WMS, che esegue le attività di automazione successive, ovvero esegue la “cartonizzazione”, cioè la formazione dei cartoni di spedizione, accorpando più consegne nella stessa HOB secondo la regola della CONSOLSTRING.

Il WMS genera così il documento 008 CLO, che serve ad indicare il completamento del processamento dell’ordine (ed eventualmente specifica le cancellazioni parziali avvenute nel processamento dei pezzi)

Quando Sap riceve la 008 CLO- si interfaccia con il TMS attraverso l’idoc 040, e 041, per definire la il flusso di spedizione migliore, confermando o modificando i dati della PALLETSTRING precedentemente calcolata nell’ordine di vendita per poter stampare in automazione la bolla, etichette spedizione, effettuare le logiche di pallettizzazione successive.

Quindi Sap invia l’Interfaccia 012 al WMS i dati aggiornarti aggiornare su: dati delivery

- Bolla
- Shipping label
- UCC label

In questo modo il WMS può procedere con la continuazione del flusso ovvero stampa le etichette in automazione, e aggiungere o meno le reggette, per poter

rendere disponibili gli imballi secondari, ovvero gli avana usati per la spedizione alle rampe per la creazione dei pallet (manuali o al pallettizzatore).

Le lavorazioni alle rampe sono in gestione del WMS che specifica le logiche di creazione della “matrioska” del pallet a seconda della PALLETSTRING .

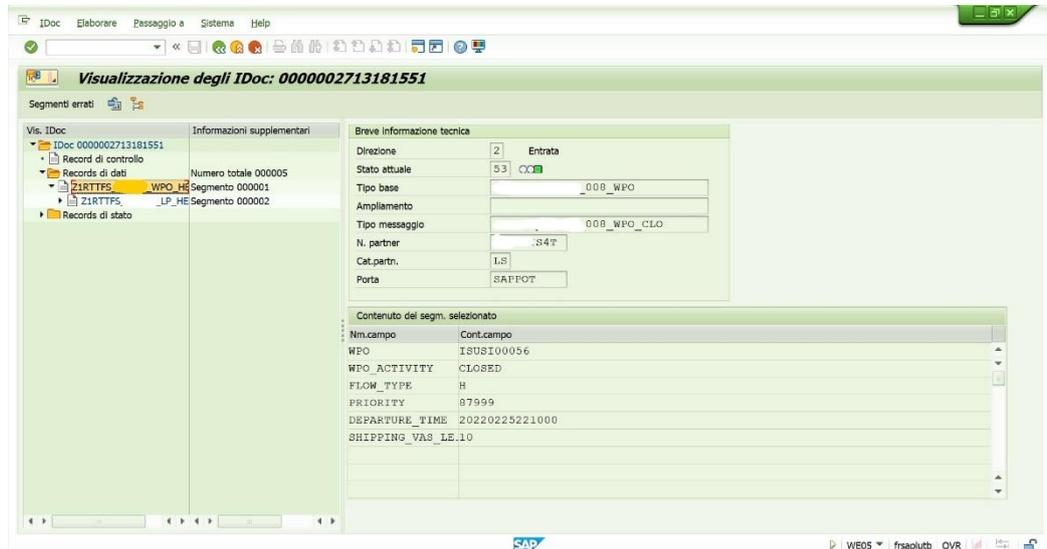


Figura 35- -Interfacce 008 CLOSURE

USCITA DAL WMS E RITORNO IN SAP TRAMITE INTERFACCIA 013:

Una volta creato il pallet, questo è pronto per essere spostato e trasportato nella zona di SHIPPING, questo avviene tramite l'invio dell'interfaccia 013, a Sap che da questo momento in poi prende in gestione autonoma le logiche di esecuzione delle attività.

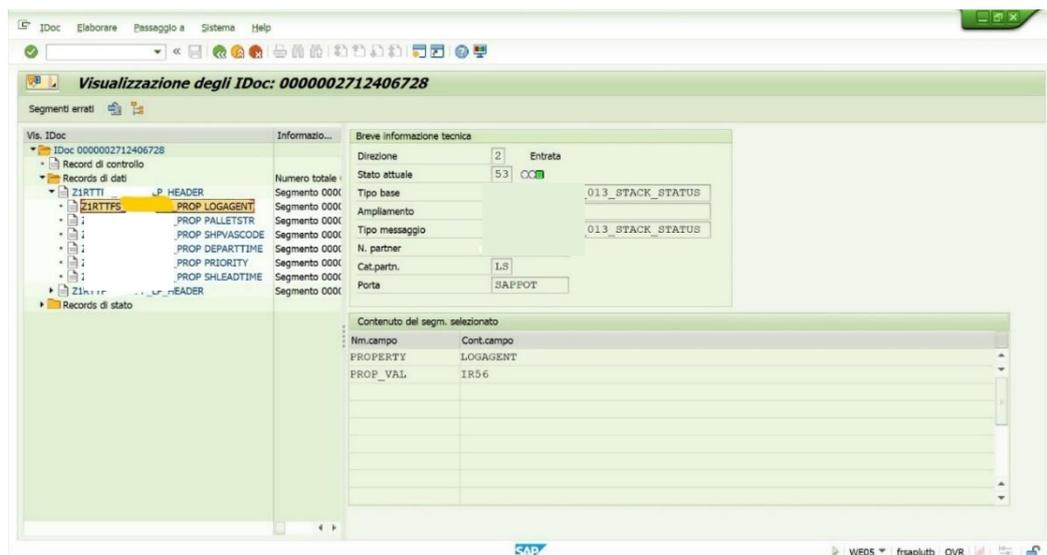


Figura 36 -Interfaccia 13

7.7.2 Interazione con check RFID

Durante il flusso sopra spiegato lungo il sistema dinamico a rulli, vi è un continuo controllo dei tag RFID, che traccia le movimentazioni della merce, in quanto queste passa sotto dei tunnel dotati di antenne che sono in grado di rilevare attraverso le onde elettromagnetiche i tag. La comunicazione tra il sistema CHECK RFID avviene direttamente con il WMS.



Figura 37- Tunnel RFID

7.7.3 Dal pallet al caricamento dei mezzi

GESTIONE SHIPPING VAS AREA IN SAP

Quando la matryoska del pallet è composta, ovvero il pallet fisico (HPL) è uscito dall'area in gestione dell'automazione (dopo le rampe), questo viene spostato manualmente da operatori attraverso l'utilizzo di transpallet nell'area di SHIPPING (8), dove il sistema di competenza è Sap.

Le diverse attività e flussi interni all'area sono determinati dal:

-SHIPPING VAS CODE: indica le attività di shipping richieste a livello di pallet o collo madre (ad esempio stampa delle UCC label...)

-PALLET STRING:

-SHIPMENT STRING: stringa che è collegata alla palletstring e che indica quali HPL possono essere inserite nello stesso trasporto.

Inoltre, i parametri danno informazioni sulle etichette, sul trasporto e sui documenti di fattura richiesti.

Per i flussi dove è richiesta la fattura bisogna attendere l'emissione del documento, prima che possano evadere, questo significa che si può approntare, pianificare il trasporto, ma non si può caricare fisicamente il camion; infatti, la merce viene messa in attesa nell'area, per poter chiudere il caricamento del camion informatico, fino alla ricezione dei documenti.

La chiusura contabile del ciclo dell'ordine di vendita avviene con il caricamento a sistema del camion; quindi, in Sap la merce risulta evasa.

L'uscita fisica della merce avviene quando vi è il caricamento fisico dei mezzi, la merce transita per le aree di pre-load e outcoming, passando sotto i GATE RFID, per un controllo delle quantità da spedire.

7.7.4 Schemi riassuntivi di interfacce tra i vari sistemi

SAP-WMS



LUXOTICA

Figura 38--interfacce tra Sap e il WMS

SAP- TMS – WMS

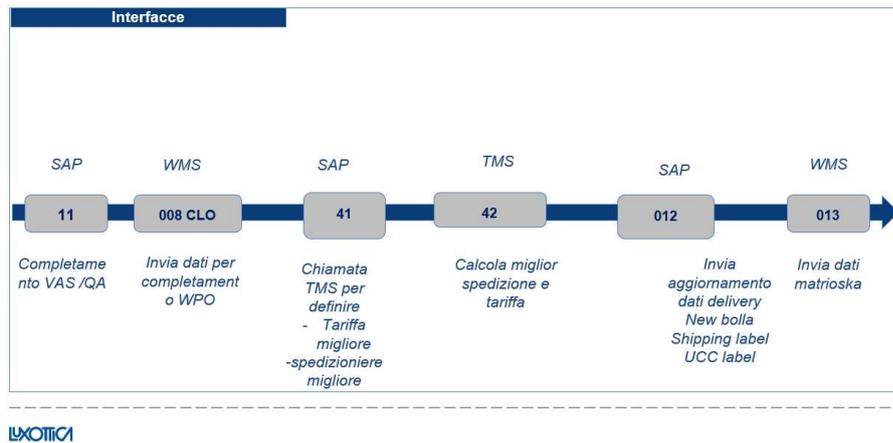


Figura 39- -interfacce tra Sap- TMS e WMS

SAP- AUTOMATIC VAS -WMS

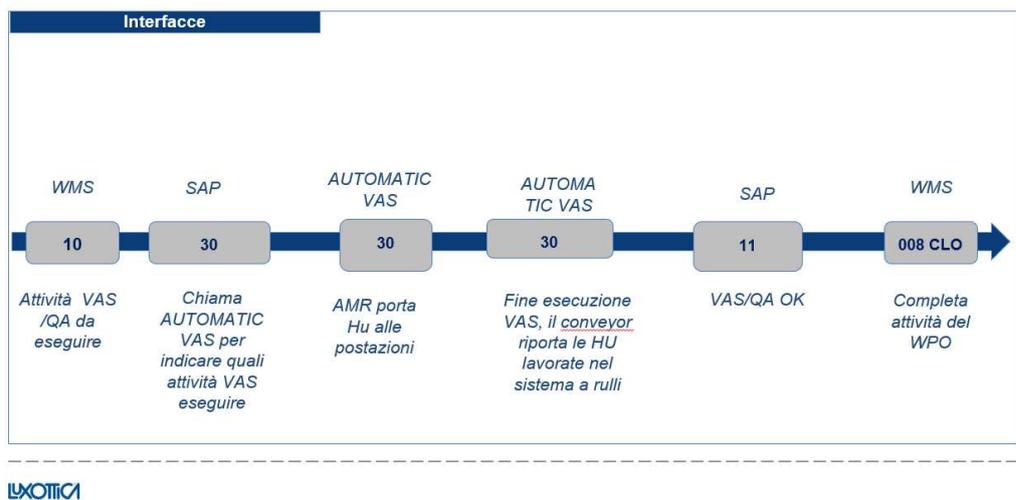


Figura 40- interfacce tra Sap, Automatic VAS e WMS

7.8 Parametri da settare in Sap per efficientare la spedizione

Efficientare i flussi logistici sarebbe semplice, basterebbe accorpate il più possibile le attività, standardizzare tutte le richieste, senza offrire varietà, ma questo non è possibile perché inibisce il raggiungimento della competitività. La difficoltà principale è quindi quella di snellire il processo, cercando la differenziazione, in quanto l'azienda si trova ad affrontare **requisiti esterni**, che deve soddisfare, queste esigenze derivano da specifiche concordate dai **clienti**, da vincoli di **Paese**, da imposizioni **fiscali** e richieste degli **spedizionieri**.

Più flussi significa più complessità di gestione interna, sia dal punto di vista fisico (maggiori errori nelle attività operative) e più "difficoltà a livello di sistema informatico, che risulta rallentato e sovraccarico.

I gestionali sono stati progettati per poter accorpate il più possibile, ma per poter razionalizzare i flussi mantenendo un'elevata varietà si sono studiate le seguenti logiche per poter eseguire le separazioni, ovvero gli split.

Per rendere performante l'uscita merce, bisogna cercare di ridurre al minimo le attività di magazzino, razionalizzando i flussi interni, ovvero riducendo le movimentazioni dei materiali, ottimizzando i prelievi, riducendo al minimo i volumi da far transitare in area VAS, e velocizzando il caricamento dei mezzi in modo da ridurre al massimo i costi operativi di gestione, essere puntuali nella consegna della merce e assicurando una qualità elevata.

Più flussi significano un aumento dei dati da gestire e un maggiore "traffico" di informazioni a livello informatico, con rallentamenti a livello di software.

Alcuni esempi di esigenze da dover soddisfare possono essere:

1. requisiti di clienti: ricevere la merce in consegne separate, apporre determinate etichette/scatole/accessori aggiuntivi all'occhiale, richiesta di particolari documenti.

2. requisiti di paese: per le spedizioni in determinati paesi bisogna che la merce abbia determinati documenti, rispettando la legislazione del Paese di destino. (per esempio, per la merce in ingresso in Turchia bisogna effettuare consegne separate per prodotti sole e vista, quindi bisogna creare consegne separate, documenti separati, trasporti separati, con un aumento dei costi aziendali).

3. requisiti fiscali: sono i requisiti da rispettare in fase di fatturazione (per esempio, per il flusso verso il Brasile, se durante la creazione della fattura si superano le 999 righe, bisogna creare un documento nuovo quindi una nuova consegna, questo provoca l'aumento del carico di lavoro a livello di magazzino, di fatturazione, ovvero uno spreco di risorse).

4. requisiti di spedizionieri: caratteristiche imposte dagli spedizionieri che richiedono determinate etichette, scatole di spedizione e/o documenti. (per esempio, alcuni spedizionieri per i flussi aerei vogliono che la composizione del pallet sia al massimo di 150 cm).

Per poter quindi eseguire le attività di “differenziazione” si devono introdurre in Sap dei parametri che determinano i criteri di separazione detti anche criteri di **SPLIT DELIVERY**, che devono essere inseriti a sistema prima della creazione della CONSEGNA, in modo che vengano attribuite correttamente a quest'ultima nel momento della sua creazione in base alle specifiche dell'ordine di vendita.

7.8.1 Parametri specifici

I principali parametri da settare per effettuare spedizioni separate sono:

A-SPLIT DELIVERY

Lo split delivery è riferito alla separazione di ordini di vendita in più consegne diverse.

Per rendere efficiente il flusso, i sistemi tendono ad accorpate, cioè ad unire più ordini in consegne uniche, ma per poter soddisfare i **requisiti esterni**, questo non è possibile.

L' inserimento a sistema delle regole avviene per determinate combinazioni chiave, ovvero attributi dell'ordine di vendita (clienti, paesi, tipo d'ordine) a cui devono essere assegnate le regole. Il seguente esempio di operatività in SAP

può spiegare come si determinano i criteri di split delivery, per determinare un flusso corretto.

Quando arriva l'ordine di vendita in Sap, si determinano le regole di split delivery in base ai parametri che sono stati settati nella tabella 1; ad esempio per il cliente (destinatario merci 1016630) e per il paese di destino Spagna (ES) è stata impostata la regola di split AB00, ovvero di separare gli ordini di occhiali da sole da quelli vista, quindi si creano consegne differenti. . Un altro esempio potrebbe essere di soddisfare le esigenze di split per brand, ovvero i clienti richiedono che i prodotti di brand differenti (Ray Ban e Chanel) non siano accorpate nella stessa consegna. (ad esempio, per cliente 1044054 si applica la regola di split di brand AF05).

Va precisato che tra le regole di split si differenziano quelle aggiuntive e quelle obbligatorie (derivanti da legislazioni e convenzioni). Per esempio, la convenzione di Washington (CITES), è la regolamentazione internazionale volta a tutelare le specie, di flora e fauna, minacciate di estinzione. Il CITES prevede il rilascio di certificazioni e documenti per poter commercializzare prodotti realizzati con questi materiali.

Quindi per i prodotti definiti "speciali", per esempio occhiali realizzati in "pelle di varano" o in "osso di corno", essendo sensibili alla convenzione, gli ordini contenenti queste SKU devono essere separati dal resto delle SKU, così nel momento di transito in dogana, gli uffici preposti possano controllare i documenti e certificati relativi.

A sistema Sap si è impostata la regola A100, in modo tale che il sistema non accorpi gli ordini tra loro in consegne uniche.

Inserimento tabella Elaborare Passaggio a Parametrizzazione Sistema Help

Data Browser: tabella 4.439 hit

Div.	LgSp	OrgCm	CanD	Dest.mer	TpDV	Esec. pag.	Key Account	Co.	Gr.1	GrC1	Paese	Destinatario	Mer.	Regole Split delivery	campi addizio	IncTm	M.ord	Tipologia	febbisogno	Paese	Transit Point	Spedizione in	Filiale	Gruppo di
IT03	*	DE20	*	8000810	*	*	MSX	*	*	*	*	*	*	AB00		*	*	*	*	*	*	*	*	*
IT03	*	IT92	*	1044054	*	*		*	*	*	LB	*	*	AF05		*	*	*	*	*	*	*	*	*
IT03	*	*	*	1016630	*	*		*	*	*	ES	*	*	AB00		*	*	*	*	*	*	*	*	*
IT03	*	*	*	1018081	*	*		*	*	*	ES	*	*	AB00		*	*	*	*	*	*	*	*	*
IT03	*	IT95	*	1009488	*	*		*	*	*	XK	*	*	AB00		*	*	*	*	*	*	*	*	*
IT03	*	ES20	*	1016630	*	*		*	*	*	ES	*	*	AB00		*	*	*	*	*	*	*	*	*
IT03	*	ES20	*	1018081	*	*		*	*	*	ES	*	*	AB00		*	*	*	*	*	*	*	*	*

SAP ZE16 frsapluta OVR

Figura 41- Regole di Split Delivery

Inserimento tabella Elaborare Passaggio a Parametrizzazione Sistema Help

Data Browser: tabella 15 hit

Mdt	Codice	Regola	Split	Valore di Split
400	A002	ORDINE		
400	A002			
400	A100	CONV WASHINGTON		
400	A100			
400	AB00	VISTA SOLE		
400	AB00			
400	AB02	VISTA SOLE ORDINE		
400	AB02			
400	AB02			
400	AF02	MADE IN TIPO MAT ORDINE		
400	AF02			
400	AF05	BRAND		
400	AF05			

SAP 7F16 frsapluta OVR

Figura 42--Dettagli regole split delivery

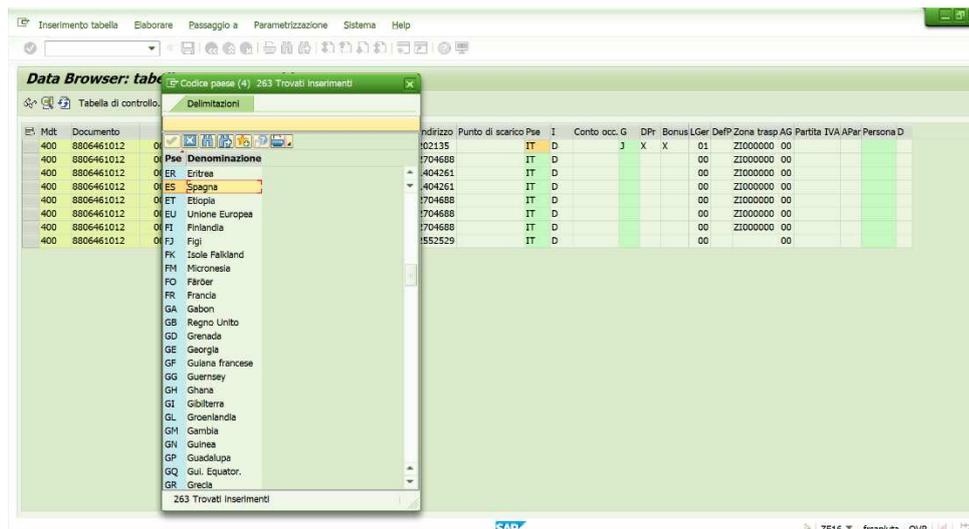


Figura 43- Tabella anagrafica paesi

B-CONSOLSTRING: stringa che serve per determinare l'accorpamento di più consegne (DELIVERY) in un WPO unico (conferma d'ordine). Questo parametro specifica le logiche di separazione delle consegne in più cartoni di spedizione differenti. Quindi per consolstring uguali il WMS accorpa più consegne nello stesso outercarton (HOB -cartone esterno di spedizione) , mentre con stringhe diverse le consegne devono rimanere separate.

C-PALLETSTRING: stringa che si riferisce alle logiche di creazione dei pallet (HPL). HOB (cartoni di spedizioni) aventi palletstring diverse non possono essere inseriti negli stessi pallet di spedizione, le logiche sono settate sia a livello di sistema per esigenze di clientela, doganale , fiscali e di spedizionieri . Avere stringhe diverse significa non accorpare più cartoni esterni di spedizione (imballi secondari) su più pallet (imballi terziari). Una conseguenza della separazione dei pallet è la definizione della shipmentstring.

D-SHIPMENTSTRING: stringa riferita al criterio di separare i pallet a livello di trasporto. Significa che pallet (HPL) con shipmentstring differenti non possono mai essere caricate sullo stesso camion fisico di spedizione.

ESEMPIO:

Prendiamo in considerazione le stringhe nell'immagine sottostante ed analizziamo:

Doc. comm.	Posizione	Merc.Suppl	Codice Canale	Suppl.	C.Subc.sup	Org.	comm.	Cd.	EAN/UPC	T Consolstring	PALLETSTRING	Carrier	CdElabSp.	N. ord.	acc.	T	FT/PR	T Ship.Cod	T Ship.LT	Print
8806460899	900001	ECOMMERCE	SUNGLASSHUT.COM	GERMANIA	IT21		00200124436659	DLV8806460899154	0000005451	UPSBR2C	H-	IUES2C	IR53	9145-26929258	XXXXXXXXXIVHO	FILMATURA		S	Y	
8806460899	900002	ECOMMERCE	SUNGLASSHUT.COM	GERMANIA	IT21		00200124436659	DLV8806460899154	0000005451	UPSBR2C	H-	IUES2C	IR53	9145-26929258	XXXXXXXXXIVHO	FILMATURA		S	Y	
8806461012	900002	WHLS STD	ITALIA	ITALIA	IT80		00200117257162	COM000041667915	0000003111	IPS	H-H	IIPS	IR01		DEFAULT	FILMATURA		S	Y	
8806461055	900002	WHLS STD	ITALIA	ITALIA	IT80		00200117257162	COM000041667915	0000003111	IPS	H-H	IIPS	IR01		DEFAULT	FILMATURA		S	Y	

Figura 44-esempio Consolstring e palletstring

Le consegne ...1012 e ...1055 hanno stessa consolstring, quindi il sistema accorpa più consegne nello stesso cartone di spedizione, e potranno essere "impilate" nello stesso pallet, in quanto hanno palletstring uguali. Mentre consegne con consolstring diverse ...0899 e ...1055 non potranno essere accorpate nello stesso imballo secondario, e allo stesso tempo l'imballo terziario deve essere distinto.

7.9 Efficienzamento del flusso-riduzione delle attività VAS

Per razionalizzare il flusso inoltre bisogna cercare di ridurre al minimo le attività interne, che aggiungono valore al prodotto ma aumentano notevolmente i costi operativi.

Le attività di Vas e Qualità devono essere eseguite nel modo più veloce possibile, secondo i tempi stabiliti (lead time di esecuzione), secondo la logica della priorità assegnatagli, ovvero l'ordine di esecuzione delle attività.

Le attività vengono impostate a sistema in fase progettuale del flusso e in base alle esigenze di cliente, paese, spedizionieri prima della creazione della consegna e invio di questa al WMS.

Nella figura sottostante vediamo quali sono i parametri di determinazione delle attività di VAS/QA che si sono determinate nella fase di creazione della consegna.

Per esempio, vediamo che l'attività IV20 (etichetta esterna sul packaging) deve essere eseguita per tutti i pezzi degli ordini che hanno le seguenti combinazioni chiave: ordini di vendita al mercato wholesale (tipo ordine ZA00) e che hanno come destinatario merci il cliente 6002865. (seconda riga)

Nell'immagine 2, si mostrano tutte le attività VAS (IV20, IVM4, IV17) da dover eseguire nella cassa ...49432 relativa alla consegna ...1013. Questa visualizzazione è il layout che vedono gli operatori della Vas Area.

Inoltre, possiamo visualizzare il numero di pezzi che devono essere processati (3 pezzi) ed il relativo lead time di processamento (48 secondi). I tempi servono per poter indicare ai robot AMR dopo quanto tempo andare a ritirare le casse dalle stazioni Vas per rimetterle nel sistema di trasporto a rulli in gestione del WMS.

Una volta terminate le attività i semafori diventeranno verdi, e vi è la chiamata del robot AMR che possa andare a riprendere la cassa e inserirla di nuovo nel flusso di automazione e darla in gestione al WMS.

Ri	Util.	Appl.	Tipo	Sale	N.L.	Tabella	Num Doc	Tipo ordin	Dest	mer	Gr,1	LuSp	Commit	Cod. di	AFS1	Mai	Key	Acc	Cd	Gest	Part	Sales Chan	Lingua	M,ord	Org	Cm	PseD	Ruolo	Partner	Htz	Ora	Lingua	Data creazione	C
1	B	V2	IV20	IV00			2 559	171865187																				WE		1	3		13.07.2022	C
2	B	V2	IV20	IV00			7 535		Z800		6002865																	WE		1	3		20.09.2021	N
3	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA00																			WE		1	3		28.09.2020	F
4	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZC00																			WE		1	3		28.09.2020	F
5	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZD00																			WE		1	3		28.09.2020	F
6	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZF00																			WE		1	3		28.09.2020	F
7	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZC00																			WE		1	3		28.09.2020	F
8	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA00																			WE		1	3		28.09.2020	F
9	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA01																			WE		1	3		28.09.2020	F
10	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZD00																			WE		1	3		28.09.2020	F
11	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZF00																			WE		1	3		28.09.2020	F
12	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZH00																			WE		1	3		28.09.2020	F
13	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA00																			WE		1	3		07.05.2021	N
14	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA01																			WE		1	3		07.05.2021	N
15	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZD00																			WE		1	3		07.05.2021	N
16	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZF00																			WE		1	3		07.05.2021	N
17	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZH00																			WE		1	3		07.05.2021	N
18	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZB2C																			WE		1	3		28.09.2020	F
19	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZF2C																			WE		1	3		28.09.2020	F
20	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA00																			WE		1	3		28.09.2020	F
21	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZD00																			WE		1	3		28.09.2020	F
22	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZF00																			WE		1	3		28.09.2020	F
23	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZH00																			WE		1	3		28.09.2020	F
24	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA00																			WE		1	3		10.08.2021	S
25	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA01																			WE		1	3		28.09.2020	F
26	B	V2	IV20	IV00			48 574		ZA02																			WE		1	3		28.09.2020	F

Figura 45- combinazioni chiave attività Vas/QA

Consegna	Numero HU	Stato Vas Ty	DoubleScan Priority Codice VAS Level/OFS	Definiz. mess.	Long Output Description	Info Eccezione	Pcs. to Pr	Totale p	Lead Tim	Spe
8806461013	2008749432	L	10 IV20	S	ET_EST. su packaging		3,000	3,000	48	
8806461013	2008749432	L	10 IVM4	P	ETICHETTA_HU Applicare etichetta su collo OO, staccare ed eliminare etich. da collo originale		3,000	3,000	153	
8806461013	2008749432	V	15 IV17	S	Sconfeziona Sconfeziona		3,000	3,000	90	

Figura 46- visualizzazione semafori gialli

I semafori gialli, visualizzati in figura 46 indicano che le attività Vas (IV20, IVM4, IV17) sono ancora da eseguire, l'operatore di VAS procede ad eseguire le attività indicate sulle SKU e così i semafori diventeranno verdi.

7.10 Visualizzazione completa del flusso di outbound

Nelle immagini sottostanti vediamo una rappresentazione attraverso flowchart funzionali di due flussi di magazzino.

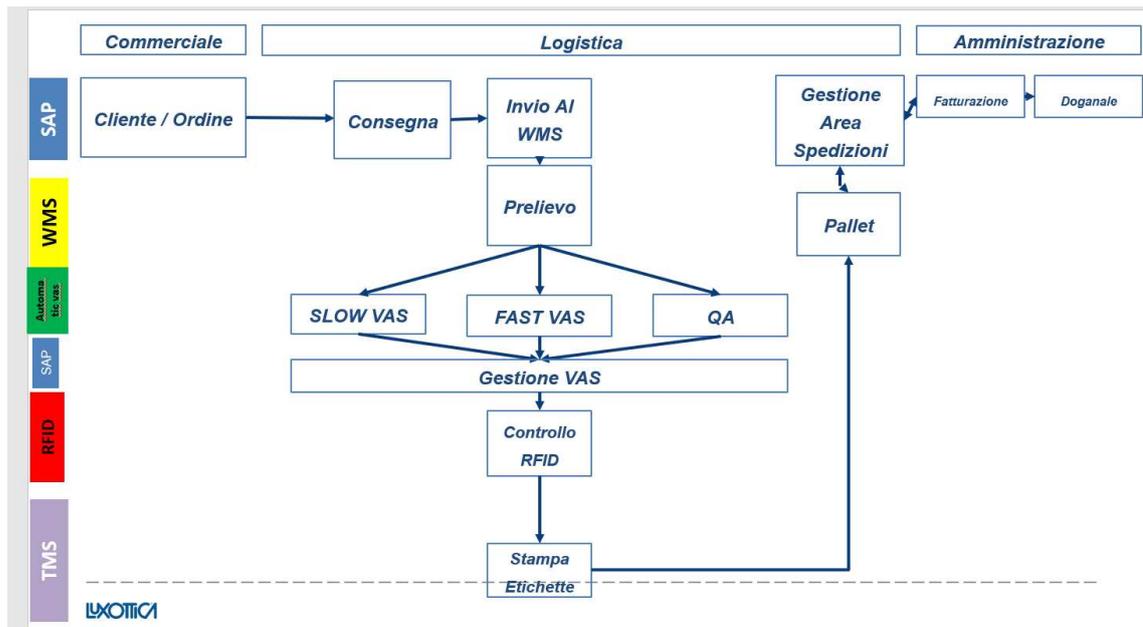


Figura 47--flow chart funzionale con attività di Vas

Nella prima immagine è rappresentato il flow chart funzionale del magazzino dove le unità di movimentazione (casse) vengono fatte transitare nell'area VAS.

Nella parte sinistra del flowchart sono inseriti i sistemi informativi coinvolti nelle attività e in alto vengono inserite le funzioni aziendali di competenza.

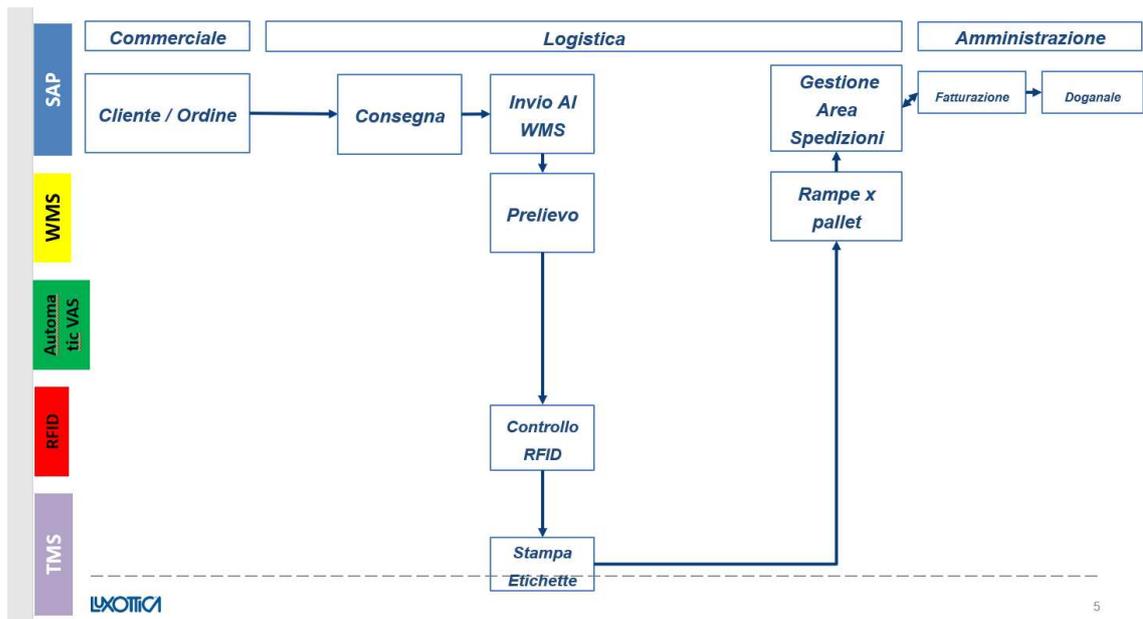


Figura 48- flowchart funzionale senza attività Vas

Nell'immagine 47, soprastante, è raffigurato il flow chart funzionale del flusso di magazzino o dove le handling unit non vengono fatte e transitare nella zona di zona VAS/QA in quanto le attività non sono richieste per quelle determinate delivery, il sistema non ha attribuito alcuna attività Vas/QA all'ordine di vendita e quindi alla consegna. Inoltre, sono evidenziati sempre i sistemi (a sinistra) e le funzioni aziendali (in alto) di competenza.

8. ESPERIENZA IN AZIENDA

Come ho già esposto nei capitoli precedenti, i compiti che mi sono stati affidati dal team “PROGETTI SAP LOGISTICA” nel periodo di stage, hanno riguardato, sostanzialmente, l’uso del pacchetto applicativo SAP per la gestione del magazzino (automatizzato e non) e l’approfondimento delle analisi funzionali e BPM (*business process modelling*) inerenti ai processi logistici. Queste attività avevano come fine quello di monitorare i processi stessi, individuarne eventuali disguidi e/o inefficienze e predisporre contributi specifici per ogni eventuale possibile miglioramento del sistema.

In una prima fase, seguendo le indicazioni che mi sono state date dalla mia tutor aziendale, ho focalizzato l’attenzione sul flusso fisico del magazzino, cioè sul percorso effettuato dalla merce che transita nelle varie aree dedicate e, per avere una visione più concreta, ho affiancato il personale operativo dell’area di “SHIPPING VAS” (cioè di spedizione dei prodotti finiti), svolgendo, anche materialmente, attività tipiche dell’area quali preparazione dei pacchi di spedizione, stampa di etichette e della relativa documentazione prevista dalla legislazione, italiana ed internazionale (dato che Luxottica Group esporta in tutto il mondo, la questione normativa è di grande rilevanza).

Nell’ambito dell’esperienza in *shipping VAS area*, ho avuto modo di vedere in azione il prototipo di un nuovo macchinario, ancora in via di sviluppo, che ha la funzione di stampare automaticamente le specifiche etichette necessarie, agevolando il lavoro degli operatori. L’analisi del funzionamento di tale prototipo mi è stata utile successivamente, quando, una volta avuta la padronanza nell’utilizzo del gestionale SAP, ho lavorato col mio team alla predisposizione dell’integrazione informatica del nuovo macchinario nel sistema automatizzato.

Un compito assegnatomi, correlato ai precedenti, è stato quello di eseguire i settaggi delle attività VAS nel sistema SAP, cercando di capire quali fossero gli impatti logistici di tali attività all’interno del flusso.

La mia formazione è stata anche arricchita dai frequenti scambi di informazioni tra il mio team e quello del Customer Service (team preposto alle relazioni con i clienti). È necessario, infatti, analizzare le richieste della clientela e renderle compatibili con un flusso logistico snello, che possa far diminuire il transito dei volumi di spedizione in area VAS/QA, nella logica di una continua razionalizzazione delle attività a livello sistemistico.

La realizzazione concreta di ciò viene attuata attraverso il vaglio delle varie situazioni e, per questo motivo, mi era stato assegnato l'incarico di valutare le richieste di inserimento, eliminazione o esclusione delle attività VAS/QA nei flussi di magazzino, richieste che dovevano quindi essere da me esaminate, trovando soluzioni ottimali per rendere l'attività di magazzino performante.

Il compito successivo e conclusivo, che mi è stato affidato, è stato quello di preparare una sorta di dispensa-corollario destinato al team Customer Service, con lo scopo di fornire una guida di istruzioni riepilogative, di rapida consultazione, utili al fine di poter dare informazioni adeguate alla clientela. Era, infatti, stato riscontrato che venivano talvolta accettate dal CS, richieste molto "complicate" a livello di implicazioni al sistema informativo e per tal motivo sarebbe stata di estrema utilità una spiegazione scritta sintetica, che rendesse chiaro il perché non sia possibile creare attività dedicate per ogni singola richiesta, dato che ciò porterebbe ad un notevole aumento dei costi di magazzino.

L'aspetto più significativo ed impegnativo delle attività che ho effettuato è stato lo svolgimento dei test di comunicazione tra i sistemi (SAP e il WMS), i cui risultati costituiscono la fase preparatoria ad eventuali interventi migliorativi sul sistema di automazione. Apportare delle modifiche su tale sistema è qualcosa di particolarmente delicato che richiede molta attenzione, in quanto anche il più piccolo errore può causare il blocco dell'intero flusso. Modifiche di questo genere seguono la logica del rilascio incrementale, ovvero si eseguono dei test effettuando rapide interazioni e osservando come avviene lo scambio di informazioni tra i sistemi coinvolti. Se queste verifiche hanno un buon esito si importano anche nell'ambiente produttivo del software (LUP), passaggio supportato dai tecnici informatici e dai consulenti.

I test da me svolti in LUT (ambiente di test di SAP) riguardavano le modalità di comunicazione con il WMS per il prelievo della merce.

Il concetto fondamentale su cui è basata l'attività di monitoraggio è che le modifiche da testare sono inerenti alla "generazione", ovvero a magazzino si cerca di stoccare prodotti che hanno in comune alcune caratteristiche specifiche (attributi di prodotto) che soddisfano già i requisiti richiesti dai clienti. Una volta arrivato l'ordine di vendita, infatti, tali prodotti sono pronti per essere mandati in area spedizione, rendendo più snello il flusso di spedizione.

Riepilogando: quando arriva l'ordine di vendita, Sap comunica al WMS di prelevare il prodotto conforme alla generazione, ovvero alle caratteristiche di prodotto richieste, qualora il WMS prelevi prodotti di generazione "CORRETTA" allora la merce non deve

transitare in area VAS/QA, altrimenti se la generazione prelevata è "ERRATA", le SKU devono transitare comunque in area VAS/QA dove devono essere lavorate ed è l'operatore a vista che esegue le attività mancanti.

I test da me svolti consistevano nel definire scenari, implementarli a sistema per poter comunicare al WMS la "generazione" di stoccaggio corretta, ovvero quale prodotto prelevare da magazzino.

Il WMS rispondeva, attraverso l'interfaccia 010, quali erano stati i pezzi che era riuscito a prelevare e, in base a questo, venivano calcolati i flussi logistici interni.

Una volta portate in LUP ovvero in "ambiente di produzione" le modifiche, il compito affidatomi era quello di preparare documenti per spiegare ai "key user" (gli utilizzatori) del sistema quali erano stati i cambiamenti e come devono operare.

Il lavoro affidatomi è stato, quindi, molto tecnico e, date le sue specifiche caratteristiche, ha richiesto l'apprendimento di numerose nozioni di tipo operativo-logistico e informatico, ma nessun tipo di intervento propositivo se non limitato alla sfera di tipo tecnico-procedurale (ipotesi fondate su scenari).

L'acquisizione di questo tipo di professionalità, molto incentrata sull'informatica, richiede, a mio avviso, una fase di adattamento, in quanto l'oggetto dell'impegno quotidiano sono codici astratti, che solo teoricamente sono collegati alla merce; inoltre, dato che le comunicazioni di tipo operativo tra colleghi avvengono solo attraverso il computer anche nel caso di lavoro in presenza, la totalità dell'interazione quotidiana avviene tramite lo schermo nero del computer e questo, per chi non abbia già esperienza nel settore e/o debba inserirsi nei vari team, può essere demotivante.

Altro problema che ho osservato e che va ad accentuare il precedente è l'utilizzo dello "smart working". Questa modalità di lavoro, oltre ad essersi rivelata preziosa nel periodo del lock-down, facilita oggettivamente il lavoratore consentendogli di ridurre gli spostamenti fisici, ma ha, come controindicazione, quella di ridurre la continuità di interazione tra i dipendenti, rendendo necessari, per questo, secondo me, tempi di ambientazione più lunghi.

In Luxottica ho avuto, sin dall'inizio, una accoglienza molto cordiale da parte di tutti: da parte della mia tutor, Nicoletta Gazzi, dei miei dirigenti ed in generale da parte di tutti i colleghi e i vari operatori che ho conosciuto. I tempi della mensa in comune restituivano "calore" ai freddi scambi che avvenivano al computer.

Molto sentito, da parte di tutti i dipendenti, è stato, alla fine del mese di giugno di quest'anno, il lutto per il fondatore dell'azienda, il grande Leonardo del Vecchio. Ho visto molte persone piangere e parlare di lui come si parla di un padre e questa,

umanamente, è stata una esperienza che mi ha profondamente commosso e che non dimenticherò mai.

9.CONCLUSIONI

Attraverso la significativa esperienza di stage accademico in Essilor Luxottica, nella quale ho avuto l'opportunità di abbinare il lavoro concreto all'approfondimento teorico, mi sono potuta rendere conto di quanto avevo solo vagamente immaginato attraverso lo studio. Ho potuto, infatti, constatare che l'enorme attività lavorativa che si svolge in una impresa di così vaste dimensioni, può procedere in modo efficiente solo se è rigorosamente organizzata mediante piani gestionali ben definiti, la cui attuazione richiede la continua verifica e la costante ricerca di miglioramento nella razionalizzazione dei processi.

Altro aspetto che ho toccato con mano è stato il notevole livello di interazione tra i vari anelli della supply chain, che è reso possibile dall'adozione della più avanzata tecnologia di comunicazione digitale, ICT (Information and Communications Technologies), usata sia trasversalmente per la comunicazione tra i vari reparti e/o le varie postazioni di lavoro, che in modo focalizzato, per la produzione o per problemi specifici dei vari settori.

Sin dall'inizio dello stage ho, inoltre, osservato quanto sia fondamentale l'interfacciarsi tra i vari analisti (il cui confronto porta alla definizione di piani logistici) con gli user dei sistemi. Gli utilizzatori, infatti, per essere efficienti, devono sempre essere seguiti nelle loro specifiche richieste, aggiornati sui cambiamenti dei piani e supportati attraverso una continua formazione (documentazioni e corollari).

L'analisi di processi "as-is" viene sempre messa in discussione, in quanto si cercano incessantemente soluzioni migliorative.

Attraverso questa tesi di approfondimento ho avuto modo di riflettere su molti argomenti studiati nel mio percorso di studi di laurea magistrale. La preparazione teorica che ho maturato mi ha aiutato a delineare il significato complessivo di ciò che stavo andando a svolgere.

BIBLIOGRAFIA

Persona, Pareschi, Regattieri Fornari, Logistica integrata e flessibile per i sistemi produttivi dell'industria e del terziario

Slack, Brandolin, Danese, Vinelli, Romano, Johnston, Gestione delle operazioni e dei processi

Joel S. Brandon, Daniel C. Morris, Ripensare il business Il business process . Reingeneering dal pensiero all'azione

Porter Michael, Competitive advantage

Bracchi G., Frarcalanzi C., Motta G., Sistema informatico d'impresa, Mc Aram-Hill, Milano 2010

F. Camussone 1998, Il sistema informatico aziendale, ETAS, Milano

Università di Torino, sistemi informativi aziendale, ERP 2003

Reoldi, Bergamaschi, Logistica e supply chain management

Macaluxit Soluzioni intelligenti di stoccaggio

erp.nel cuore del sistema Alessandro Ciampichetti - Marzo 2002

<http://www.bigrentz.com/blog/warehouse-layout>

Dipartimento di Economia aziendale, Dispense del corso di sistemi informativi

White S. Introductione to BPMN, 2004

OMG, Business Process Model and notation, 2009

[https://www.andreaminini.com/database/il-modello-relazionale\)](https://www.andreaminini.com/database/il-modello-relazionale)

www.bankpedia.com

<https://www.luxottica.com/it>

<https://www.gcsinternational.it/>

<https://www.centrosoftware.com/cose-un-sistema-erp-di-ultima-generazione>

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

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1- Anelli della Supply chain

Figura 2 -Attività della catena del valore di Porter

Figura 3- Rappresentazione L-Layout

Figura 4- Rappresentazione U-Layout

Figura 5- Rappresentazione I-Layout

Figura 6-Sistema lettura tag RFID

Figura 7-flusso lineare layout

Figura 8- Esempio di baie

Figura 9- Tabella esempio di applicazione formula di Poisson

Figura 10-Operatore che esegue il picking in un magazzino manuale

Figura 11- Pick to light

Figura 12- Voice Picking

Figura 13- Picker con pistola RFID

Figura14- Activity Breakdown Structure

Figura 15- Flowchart funzionale

Figura 16- BPMN diagramma

Figura 17- Notazione BPMN

Figura 18- Step da seguire informatizzare i processi

Figura 19- Sistema informativo aziendale

Figura 20 Visualizzazione trasversale ERP

Figura 21- Sistema informativo a strati

Figura 22- Visualizzazione ordine di vendita in un Database relazionale

Figura 23-Sistema tradizionale per funzioni

Figura 24- Sistema ERP

Figura 25- Layout magazzino di Sedico

Figura 26- Tunnel controllo RFID

Figura 27 – BPMN flusso magazzino 1

Figura 28- BPMN flusso magazzino 2

Figura 29- Schermata di visualizzazione dell'ordine di vendita in Sap

Figura 30 - *Visualizzazione Palletstring, Consolstring, della consegna in Sap*

Figura 31- Visualizzazione in Sap dell'interfaccia 007

Figura 32 Visualizzazione in Sap dell'interfaccia 008 CRE 1

Figura 33 Visualizzazione in Sap dell'interfaccia 008 CRE 2

Figura 34 - Visualizzazione in Sap dell'interfaccia 11 che indica la fine delle lavorazioni delle attività VAS

Figura 35- Visualizzazione in Sap dell'interfaccia 008 CLOSURE

Figura 36- Visualizzazione in Sap dell'interfaccia 13

Figura 37- Tunnel RFID lungo il flusso

Figura 38- Scambio di interfacce tra SAP e il WMS

Figura 39- Scambio di interfacce tra SAP, il TMS e il WMS

Figura 40- Scambio di interfacce tra Sap, Automatic Vas e il WMS

Figura 41- Regole di split delivery e campi dell'ordine di vendita di determinazione in Sap

Figura 42- Dettagli di alcune regole di Split delivery in Sap

Figura 43- Tabella anagrafica paesi in Sap

Figura 44- Esempio Consolstring e Pallestring in Sap

Figura 45- Combinazioni chiavi per assegnare alla delivery le attività di Vas/QA

Figura 46- Visualizzazione in Sap della schermata dell'operatore Vas

Figura 47- Flow chart funzionale del flusso con attività di Vas

Figura 48-- Flow chart funzionale del flusso senza attività di Vas