



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di laurea triennale in Ingegneria Gestionale

**Le potenzialità dell'innovazione digitale per la gestione e l'ottimizzazione del
magazzino:**

Il caso Savelli Ascensori S.r.l

The potential of digital innovation for warehouse management and optimization:

The Savelli Ascensori S.r.l case study

Relatore

Laureando

Prof. Alessio Vita

Umberto Bisignani

Anno accademico 2022/2023

INDICE

Sommario

INTRODUZIONE	3
1. L'AZIENDA: SAVELLI ASCENSORI S.R.L.	5
1.1 I PRODOTTI	6
1.1.1 ASCENSORI	6
1.1.2 MINILIFT DOMESTICO	7
1.1.3 SCALE E TAPPETI MOBILI	9
1.1.4 MONTASCALE	10
1.1.5 MONTAVIVANDE	11
1.1.6 MONTAUTO	12
1.2 FUTURO SOSTENIBILE	13
2. LA LOGISTICA DI MAGAZZINO: ASPETTI GENERALI.....	14
2.1 PRINCIPALI TIPOLOGIE	14
2.2 IL LAYOUT DEL MAGAZZINO	16
3. LA DIGITALIZZAZIONE DEL MAGAZZINO: POTENZIALITÀ E VANTAGGI	22
3.1 SUPPLY CHAIN 4.0 E NUOVE TECNOLOGIE.....	26
3.2 INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA) E WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS): LA CHIAVE PER UN MAGAZZINO DI SUCCESSO.....	29
4. CASO STUDIO: SAVELLI ASCENSORI S.R.L.	41
4.1 LA GESTIONE DEGLI ORDINI	41
4.2 IL CICLO DI PRODUZIONE: DAI SEMILAVORATI AL PRODOTTO FINITO	45
4.3 SOFTWARE GESTIONALE	51
4.4 INNOVAZIONE DIGITALE E CAMBIAMENTO CULTURALE	53
CONCLUSIONI	55
BIBLIOGRAFIA.....	56

INTRODUZIONE

Il presente lavoro di tesi è stato elaborato durante un periodo di tirocinio formativo, della durata di un mese, svolto all'interno dell'azienda SAVELLI ASCENSORI S.R.L, leader da oltre 50 anni nella progettazione, produzione, installazione e manutenzione di impianti elevatori.

Un sentito ringraziamento va al Professore Alessio Vita, che mi ha proposto questa preziosa esperienza lavorativa e all' Ufficio tecnico, al mio Tutor, che mi hanno affiancato ed aiutato a comprendere le dinamiche aziendali nelle varie fasi del processo produttivo, particolarmente in quelle orientate ad una gestione ottimale del magazzino, su cui focalizzerò la mia attenzione.

L'elaborato si articola in una prima parte descrittiva, al fine di fornire un quadro generale dell'Azienda Savelli, della sua "mission" e dei prodotti che realizza.

Segue un'attenta analisi della logistica aziendale, nelle sue molteplici sfaccettature.

Infine, l'attenzione si concentrerà sulla gestione del magazzino, fondamentale punto di partenza nell'organizzazione e nella supervisione dei processi di stoccaggio, controllo dello stock, preparazione degli ordini e spedizioni della merce all'interno dell'installazione logistica.

Nella certezza che una ottimale gestione del magazzino sia basilare per una logistica efficiente e competitiva, si evidenzierà l'importanza di investire in innovazione digitale, avvalendosi di un adeguato software gestionale che, elaborando le informazioni e i dati provenienti da diverse fonti dell'organizzazione in maniera univoca, consentirà alle Aziende di conseguire notevoli vantaggi in termini di minori costi operativi e di gestione oltre che di migliore efficienza operativa.

1. L'AZIENDA: SAVELLI ASCENSORI S.R.L.



SAVELLI ASCENSORI S.R.L è un'azienda marchigiana, fondata dai fratelli Nazzareno Savelli, attuale CEO, e Primo Savelli; leader da oltre 50 anni nella progettazione, produzione, installazione e manutenzione di impianti elevatori su misura.

Fondamentali sono i collaboratori e tutti i dipendenti, grazie a quali è garantito un continuo rinnovo sia di materiali che di soluzioni.

Emblematica è la mission dell'Azienda, ovvero *“Essere riconosciuti nel mondo come un'eccellenza assoluta nel settore dell'elevazione su misura”*, garantita dall'assoluta qualità dei materiali e dall'elevato design, entrambi rigorosamente made in Italy, oltre che dalla molteplicità dei prodotti realizzati, dall'eccellenza delle finiture, dall'affidabilità dei servizi offerti e da una continua apertura al rinnovamento, non soltanto materiale ma anche digitale.

1.1 I PRODOTTI

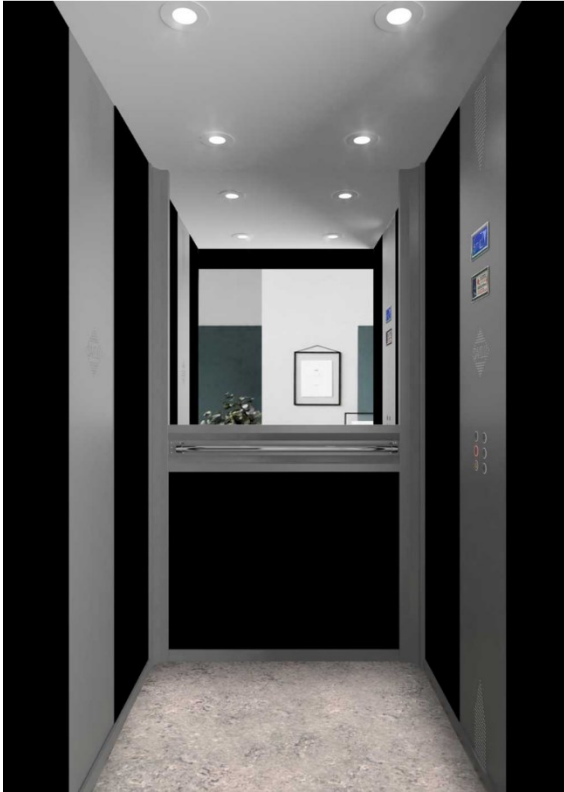
Come detto in precedenza, punto di forza e competitività sul mercato dell'Azienda Savelli è la molteplicità dei prodotti offerti, quali:

1.1.1 ASCENSORI

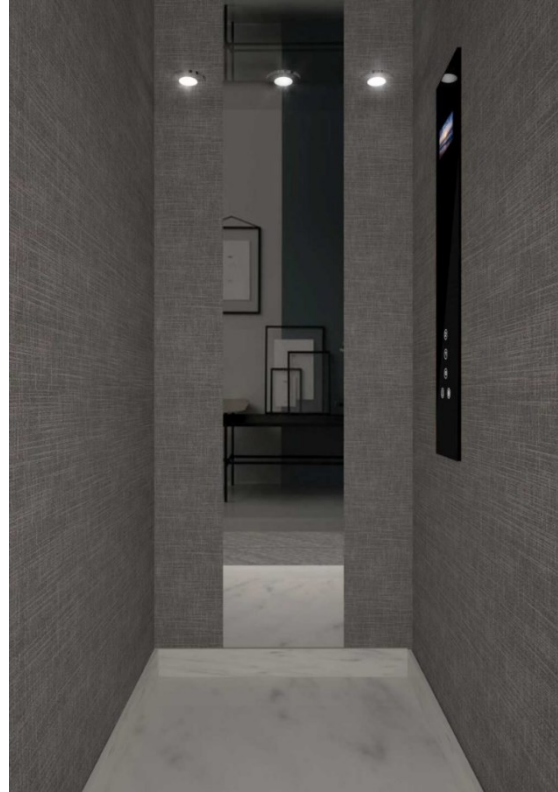
Rappresentano il principale impianto elevatore, progettati per essere installati sia in edifici residenziali sia in edifici industriali, artigianali e commerciali, esistenti o di nuova costruzione.

Vengono realizzati attraverso due tipi diversi di azionamento:

- a) Azionamento elettrico, grazie a un motore gearless, interno al vano corsa, che trasmette movimento alle funi che collegano la cabina ad un contrappeso. Si tratta di un impianto veloce, a basso consumo energetico e a ridotti costi di gestione, utilizzabile anche nell'ipotesi di blackout.
- b) Azionamento idraulico, grazie a una centralina idraulica che mette in pressione l'olio contenuto all'interno di un cilindro trasmettendo così il movimento. La discesa della cabina avviene per gravità; ne consegue la necessità di un apposito armadio che controlli la velocità del movimento. Tale impianto è meno veloce di quello ad azionamento elettrico, con un maggior consumo elettrico e, nel contempo, un minor costo d'acquisto.



Ascensore con un design di cabina
Classic



Ascensore con un design di cabina
Unique

1.1.2 MINILIFT DOMESTICO

Anche chiamati mini-ascensori, per le ridotte dimensioni, vengono utilizzati per unire i piani di abitazioni sviluppate su più livelli.

Rappresentano una soluzione flessibile, adattabile oltre che compatta, che può essere installata anche in contesti problematici, e quindi, ideale per quegli edifici già esistenti e i cui vincoli strutturali impediscano la realizzazione di spazi in fossa e testata.

I mini-lift si distinguono in tre categorie:

- a) Mini lift uomo-presente, non dotati di porta cabina, per i quali la manovra è uomo-presente nel senso che i pulsanti sulle

bottoniere di cabina e di piano devono essere tenuti fino all'arrivo. Rappresentano una soluzione economica e poco ingombrante, con funzionamento a motore oleodinamico o elettrico.

- b) Mini lift semiautomatici, che consentono la manovra senza necessità di tener costantemente premuto il pulsante. Hanno una velocità ridotta e sono azionabili anch'essi con motore oleodinamico o elettrico.
- c) Mini lift automatico, le cui porte sono automatiche, sia in cabina che ai piani.



Interno di un minilift domestico *Classic*



Esterno di un minilift panoramico

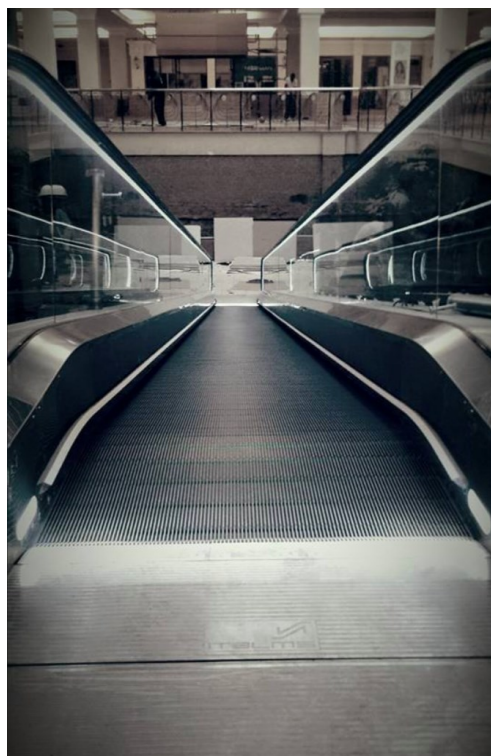
1.1.3 SCALE E TAPPETI MOBILI

Le scale mobili e i tappeti mobili sono trasportatori-elevatori adatti al trasporto di persone. Sono costruiti nel rispetto della normativa EN 115 e sono dotati di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti, garantendo sicurezza per i passeggeri e tranquillità per i gestori.

Possono essere ad uso sia pubblico (aeroporti, metropolitane...) che privato (centri commerciali, hotel, uffici...) con un'installazione studiata per un traffico fino a 6000 persone all'ora.



Scala mobile S



Tappeto mobile ST

1.1.4 MONTASCALE

Rappresentano la soluzione ottimale negli edifici in cui, per motivi di spazio, non è possibile l'installazione di un ascensore. Il loro utilizzo è idoneo per percorsi lineari, curvilinei ed anche a pendenza variabile.

Appartengono alla categoria di elevatori in quanto sono ideati per permettere un comodo spostamento di persone con ridotta o impedita capacità motoria; sono di facile e celere installazione e non necessitano di opere murarie costose. Possono essere realizzati con seggiolino, adatto a coloro che hanno problemi di deambulazione, o con pedana, adatta a persone in carrozzina.



Montascale con seggiolino



Montascale con pedana

1.1.5 MONTAVIVANDE

Rispondono con efficacia ad ogni necessità di trasportare piccoli carichi da un piano a un altro di qualsiasi edificio, senza eccessivi impegni di spazio ed energia.

Non necessariamente sono destinati al movimento di prodotti alimentari potendo essere utilizzati utilmente per trasportare pacchi di ogni tipo in attività come uffici, negozi, biblioteche, ospedali, farmacie, ristoranti, alberghi ma anche in abitazioni private.



Montavivande

1.1.6 MONTAUTO

Sono elevatori per auto che permettono di collegare due o più piani di uno stabile risparmiando molto spazio e vengono particolarmente utilizzati nelle città e nei condomini.

Possono essere realizzati con sistema a colonne, ovvero per auto a comando elettrico, senza uomo a bordo oppure con sistema a pantografo, movimentato da due/tre/cinque cilindri idraulici con la particolarità di poter funzionare anche con tensione 220 volt monofase grazie al particolare sistema di alzata, studiato per funzionare con il minimo sforzo.



Montauto con sistema a colonne con o senza conducente a bordo



Montauto con sistema a pantografo con o senza conducente a bordo

1.2 FUTURO SOSTENIBILE

Un concetto, quello del futuro sostenibile, nato tanti anni fa per sottolineare la necessità di puntare a una crescita economica che rispetti sia l'ambiente che il piano sociale.

L'obiettivo dell'Azienda è proprio quello di ricercare processi di produzione maggiormente compatibili con l'ambiente, assicurando prodotti duraturi, che risparmino energia e siano di facile utilizzo, garantendo ugualmente elevate prestazioni.

L'azienda è orientata a ridurre al minimo l'impatto ambientale e a favorire il risparmio delle risorse, controllando ogni processo in modo da salvaguardare i lavoratori, i beni propri e di terzi e la comunità.

2. LA LOGISTICA DI MAGAZZINO: ASPETTI GENERALI

Nell'ambito della *logistica di magazzino* rientrano tutte quelle attività e quei processi che permettono di conservare le merci e, quindi, la movimentazione degli articoli, le operazioni di stoccaggio e quelle di prelievo. Il magazzino è pertanto il perno che permette di regolare i flussi di merci in entrata e in uscita, adattandosi in maniera flessibile alle possibili oscillazioni della domanda e riducendo i costi operativi.

In un mercato sempre più competitivo, con una gamma di prodotti sempre più articolata, la gestione e l'ottimizzazione del magazzino divengono elementi decisivi per rendere un'impresa concorrenziale, garantendole lunga vita.

2.1 PRINCIPALI TIPOLOGIE

I magazzini possono essere classificati:

1. In base al *recinto* in:
 - a) Magazzini interni, cioè protetti da una struttura in caso di intemperie, idonei a merci che richiedano determinate condizioni ambientali
 - b) Magazzini esterni, cioè non protetti da alcuna struttura e, conseguentemente, idonei alla conservazione di merci che non subiscono danni derivanti dagli agenti atmosferici
2. In base al *grado di automazione* in:

- a) Magazzini tradizionali o manuali, nei quali è assente l'automazione con conseguente esecuzione manuale di tutte le fasi di lavorazione, dal prelievo al confezionamento, fino all'invio dei prodotti, utilizzando carrelli elevatori o transpallet. Per natura, questa tipologia di magazzini non sfrutta pienamente gli spazi e ciò si traduce in un maggior tempo di percorrenza per l'attività di "collecting e picking", a svantaggio della produttività
- b) Magazzini semi automatici, tecnologicamente più avanzati rispetto ai tradizionali e più economici rispetto ai magazzini automatizzati
- c) Magazzini automatici, che si inseriscono nell'ottica dell'industria 4.0 in quanto utilizzano tecnologie avanzate nell'ambito dello stoccaggio automatico. In questi magazzini, sono i prodotti a spostarsi verso gli operatori grazie alla presenza di trasloelevatori o trasportatori collegati direttamente a un software, da cui ricevono gli ordini. In tal modo si velocizzano le operazioni di picking con minimizzazione degli errori e incremento della quantità e sicurezza dei prodotti immagazzinati

3. In base alla *merce immagazzinata* in:

- a) Magazzini delle materie prime, nei quali viene stoccata merce grezza, ovvero merce che non ha subito un processo produttivo. In genere sono posizionati vicino all'area di produzione in modo da consentire uno spostamento veloce dei prodotti e garantire un flusso continuo tra area di stoccaggio e di produzione. Lo stoccaggio di materie prime richiede massima attenzione nel controllo delle quantità di scorte, al fine di evitare interruzioni nell'approvvigionamento delle linee di produzione

b) Magazzini dei semilavorati, utilizzati per contenere i cosiddetti “*work in progress*” ovvero i semilavorati che hanno già subito una parte della lavorazione ma il cui ciclo produttivo non ancora si è concluso. Tali magazzini conservano quindi merce acquistata ma non ancora venduta

c) Magazzini dei prodotti finiti, destinati allo stoccaggio della merce che ha completato tutte le fasi di lavorazione ed è pronta per essere venduta. Molto diffusi sono i “*buffers*”, ovvero una sorta di magazzini temporanei, destinati ad accogliere la merce fin quando non viene distribuita all’utente finale.

2.2 IL LAYOUT DEL MAGAZZINO

Per una logistica di magazzino efficace è fondamentale progettare un *layout del magazzino*, che abbia come punto di partenza un’analisi esaustiva delle necessità e degli obiettivi aziendali e sia sempre pensata in un’ottica di crescita.

Il layout prevede la suddivisione del magazzino in diverse aree, ciascuna delle quali adibita a svolgere una funzione ben precisa.

Le prime aree sono quelle di carico e scarico merci, situate solitamente esternamente al magazzino. Possono essere integrate nel magazzino, in modo che le operazioni di movimentazione avvengano in maniera più veloce, oppure indipendenti.

Seguono le aree di ricevimento, che devono essere il più possibile indipendenti dal magazzino per poter eseguire il controllo qualità e la classificazione delle merci.

C'è poi l'area di stoccaggio, che viene usata soltanto per conservare la merce e la cui tipologia varia a seconda del tipo di prodotto da immagazzinare, dalla quantità e dal periodo di stoccaggio.

Integrata all'area di stoccaggio può essere presente un'area di preparazione degli ordini, i quali vengono successivamente imballati nelle aree di spedizione, dove viene convogliata la merce che poi verrà caricata sugli automezzi.

Il come predisporre queste aree è un punto chiave per l'Azienda e la scelta deve tener conto delle modalità di svolgimento del lavoro e delle limitazioni esistenti. L'obiettivo deve essere sempre quello di realizzare un corretto stoccaggio, che garantisca spostamenti efficienti, percorsi ridotti e alta produttività.

Per ottimizzare il layout, le considerazioni da fare sono molteplici; occorre infatti:

- a) *Diminuire la manipolazione del prodotto*, ovvero ridurre al minimo la movimentazione
- b) *Favorire la rotazione delle scorte*, ovvero riservare aree facilmente accessibili e vicine alla spedizione per quei prodotti a produzione più elevata
- c) *Allocare articoli simili tra loro*, in modo da consentire agli operatori di individuare più facilmente i prodotti e le relative aree di stoccaggio
- d) *Rendere fluido e sicuro il movimento interno di persone e attrezzature*

Inoltre, elementi imprescindibili di una progettazione di layout sono:

- a) *Il volume e le caratteristiche degli articoli che verranno stoccati*, in modo da sfruttare al meglio lo spazio disponibile


- b) *I flussi in ingresso e in uscita e il rinnovo delle scorte.* Il parametro più utilizzato ed efficace per apprezzare la velocità di circolazione delle merci (durata del loro ciclo di rinnovo) è “l’indice di rotazione delle scorte”. Un elevato indice di rotazione si traduce in investimenti minori di capitale in scorte, costi finanziari ridotti e costi di gestione del magazzino inferiori. Al contrario, un indice di rotazione basso comporta, oltre a quelli finanziari, altri inconvenienti economici rappresentati dai “fattori di rischio” connessi ad un eventuale ribasso dei prezzi di mercato e a fenomeni di obsolescenza
- c) *Lo spazio di stoccaggio disponibile e i limiti fisici presenti in magazzino.* In mancanza di spazio a terra, bisogna ragionare in verticale e individuare i sistemi di stoccaggio che permettano di utilizzare l’altezza del magazzino, quali scaffalature a grandi altezze, strutture autoportanti, soppalchi, ecc.
- d) *La tipologia di attività che realizzeranno gli operatori e le qualifiche in possesso degli stessi*
- e) *I sistemi di stoccaggio e i mezzi di movimentazione presenti in magazzino,* quali ad esempio i transpallet, ovvero particolari carrelli, facili da manovrare, provvisti di due forche, le quali permettono di spostare e sollevare uno o più bancali per poi posizionarli nel punto desiderato
- f) *La presenza o meno di un sistema ERP o di un software di gestione del magazzino* che semplifichi i flussi delle informazioni tra i processi di un’impresa al fine di evitare ripetizioni, disallineamenti o incongruenze tra i vari reparti, consentendo al Responsabile del

magazzino e ai suoi operatori di conoscere i livelli di vendita e la disponibilità degli articoli.

Possiamo quindi distinguere i seguenti *schemi di layout* di magazzino:

a) *A flusso lineare*: cioè con un flusso che viaggia in un'unica direzione.

Questo tipo di magazzino è caratterizzato da un'area di ricevimento merce, un'area di stoccaggio merce, un'area di picking ed un'area di spedizione merce, che potrebbe anche coincidere con l'area di ricevimento merce. All'interno di queste aree esiste anche uno spazio unico destinato alle lavorazioni, al confezionamento e all'imballaggio delle merci. Esiste inoltre la possibilità di sovrapporre queste aree, ad esempio posizionando quelle di stoccaggio nella parte superiore e quelle di picking nella parte inferiore al fine di sfruttare flussi veloci. Così utilizzato, il magazzino ha flussi assolutamente lineari e nessuna area interferisce con le altre. Inoltre, sono lineari anche i percorsi dedicati ai mezzi di movimentazione delle merci, in modo da abbattere il rischio di coinvolgimenti tra le varie operazioni di magazzino. Il tutto si traduce in operazioni semplici e scevre da errori e incidenti sul lavoro. Questa soluzione è ideale solo nel caso possano essere sfruttati gli spazi esterni al magazzino, generalmente piuttosto ampi, per consentire il carico e lo scarico delle merci ai lati del magazzino stesso.

Diritto  **Il più semplice.
Separa arrivi e
spedizioni**

b) *A flusso definito a "U"*: in questa tipologia di magazzino le aree di ricevimento e di spedizione delle merci sono adiacenti sullo stesso lato del magazzino. Rispetto al flusso lineare le aree di stoccaggio e di picking potranno essere decisamente maggiori. Questa tipologia di layout è preferibile quando gli spazi esterni sono comunque molto ridotti e di conseguenza si è costretti ad utilizzare solo una parte del magazzino, con baie di carico e scarico.



c) *A flusso definito a "L"*: si utilizza quando le aree dedicate alla spedizione ed al ricevimento della merce sono posizionate sui lati adiacenti, ovvero sono confinanti nel magazzino. Anche in questo caso la scelta è dettata dalla ridotta disponibilità di spazi esterni da dedicare alle operazioni. Ad esempio, se il magazzino avesse una pianta rettangolare, il lato corto dovrebbe essere destinato alle operazioni di ricevimento della merce per mezzi autoarticolati mentre il lato lungo dovrebbe essere sfruttato per i furgoni, così da poter usufruire della maggior parte delle baie di carico. Rispetto alle due soluzioni precedenti, quest' ultima offre indipendenza tra le due

aree di carico e di scarico, eliminando totalmente eventuali interferenze tra le due aree, consentendo addirittura di creare un percorso che unisca l'area di ricevimento a quella di carico delle merci, senza passare dall'area di stoccaggio merce. È necessario però fare attenzione al posizionamento delle scaffalature nell'area di stoccaggio merce in modo da favorire la spedizione delle merci. Le stesse potrebbero infatti essere posizionate parallelamente al lato di ricevimento merci, piuttosto che al lato di spedizione delle merci, in modo da preferire l'entrata dei materiali piuttosto che facilitare l'allestimento degli ordini in spedizione. Una delle variabili da considerare in questo caso è la tipologia di merci conservate o da conservare all'interno del magazzino stesso; infatti è necessario verificare se le merci hanno un'unica funzione principale, come nel caso dei prodotti finiti, o hanno funzioni diverse, come nel caso delle materie prime .



3. LA DIGITALIZZAZIONE DEL MAGAZZINO:

POTENZIALITÀ E VANTAGGI

Oggi, in uno scenario di Industria 4.0 e di Logistica 4.0 a prevalere è l'approccio end-to-end dei processi: in questo contesto, la digitalizzazione del magazzino è una delle azioni imprescindibili, in qualunque settore.

L'urgenza di adottare nuovi modelli e nuove soluzioni è stata acuita dall'emergenza sanitaria Covid-19, che ha spinto decisamente le Aziende verso una gestione del magazzino sempre più dematerializzata ed indipendente dall'intervento umano, oltre che efficiente ed in grado di garantire un'ottimale gestione delle scorte.

La digitalizzazione del magazzino è la chiave per migliorare i profitti aziendali, ma anche per mantenere un forte vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti. La gestione digitalizzata rende più fluide e real time le comunicazioni tra tutti gli attori coinvolti nelle operazioni, all'interno del magazzino e lungo tutta la supply chain, dall'azienda produttrice al cliente finale. Permette quindi di costruire una sorta di archivio virtuale per conoscere sempre in tempo reale lo stato e le modalità di evasione degli ordini, garantendo trasparenza e precisione. Anche la gestione degli inventari si semplifica, minimizzando errori e disservizi.

Oggi molte aziende si sono approcciate al digitale dotandosi di un software per la gestione puntuale del magazzino. Tra le funzionalità più importanti di un software per la gestione del magazzino c'è quella di semplificare la catalogazione dei prodotti, di consentire il monitoraggio delle quantità di

materiali in stock e di quelle che necessitano un riordino, il monitoraggio del loro collocamento a scaffale, il tutto comodamente da un pc, grazie ad un'interfaccia intuitiva che permette all'azienda di ottenere dei vantaggi sia sul piano organizzativo che di prontezza di risposta. Inoltre, la digitalizzazione del magazzino consente un minor dispendio di risorse e carico di lavoro; infatti, il software, essendo dotato di un'elevata capacità di calcolo, consente all'incaricato di monitorare costantemente tutto il processo di approvvigionamento aziendale e di prendere decisioni rapide, quando necessario.

Possiamo riassumere i vantaggi tratti dall'adozione di un software per la gestione del magazzino in quattro punti.

In primo luogo, l'attività avrà una *maggiore rapidità* nella gestione della merce. I dipendenti al lavoro sui software noteranno immediatamente un netto snellimento delle operazioni di magazzino.

Si otterrà poi una *grande facilità nello spostamento* degli articoli stoccati, gestendo la merce con maggiore precisione.

Un terzo vantaggio molto importante sarà *la riduzione delle tempistiche* per la consultazione dei prodotti nel magazzino.

Infine, l'attività che adotta un software per la gestione del magazzino potrà conseguire *performance economiche* più significative.

Una riduzione delle tempistiche di gestione dei prodotti stoccati si traduce in maggiori opportunità di vendita, soprattutto se pensiamo ai nuovi canali in crescita, come i social media o l'e-commerce. È fondamentale che un'Azienda possa monitorare facilmente le proprie scorte in magazzino, per sapere quali prodotti venderà maggiormente perché più richiesti, quali invece risultano più difficili da vendere e quelli invece che devono essere

subito ordinati. Ciò che può fare la differenza nella gestione efficace di un magazzino è la scelta di controllarlo sfruttando le potenzialità di una postazione mobile, ovvero un'app gestionale che consenta al titolare dell'attività e ai suoi collaboratori di svolgere le operazioni muovendosi liberamente all'interno del magazzino e del punto vendita.

Un terminale mobile, come lo smartphone, consente per esempio di effettuare l'entrata della merce e di verificarne immediatamente eventuali anomalie o mancanze. Anche l'inventario diventa più semplice e rapido da effettuare: sfruttando il proprio dispositivo per accedere al Cloud, ad esempio, la gestione magazzino dal proprio smartphone permette a più persone di visionare i dati nello stesso momento, occupandosi ognuna di un'area diversa del negozio o del magazzino.

Proprio l'importanza della digitalizzazione del magazzino, in qualunque settore, ha spinto molte Aziende a ripensare le proprie catene di approvvigionamento e le modalità di gestione del proprio magazzino, finora utilizzate, seguendo filosofie di produzione orientate a ottimizzare i processi produttivi come la *Lean Manufacturing*, il *Kanban* e il *Just in Time*.

La *Lean manufacturing* è la continua ricerca della riduzione degli sprechi nel processo produttivo, intendendo per spreco tutto ciò che utilizza risorse senza aggiungere valore per il cliente. Tale metodologia, introdotta per la prima volta in Giappone nel 1930, definisce sprechi:

- a) Trasporti non necessari
- b) Scorte eccessive
- c) Movimento non necessario di persone, attrezzature o macchinari
- d) Dipendenti inattivi in attesa o attrezzature inattive

- e) Eccessiva produzione di un prodotto
- f) Eccesso di risorse rispetto a quelle di cui il cliente ha necessità
- g) Difetti che richiedono risorse per essere corretti

La Lean manufacturing si basa su cinque principi fondamentali, che consentono alle Aziende miglioramenti continui ma anche capacità di adattamento continuo.

Tali principi sono:

- a) Valore del cliente, ovvero definire il prezzo che il cliente pagherà con l'obiettivo di ottimizzare la produzione per avere il profitto a quel determinato prezzo
- b) Flusso di valore, ovvero una visione a 360° del ciclo di vita del prodotto in modo da individuare ed eliminare le inefficienze
- c) Flusso continuo, ovvero garantire un funzionamento senza interruzioni al fine di eliminare gli sprechi
- d) Domanda dei clienti, ovvero nulla viene fatto fino a quando non viene ordinato
- e) Perfezione, ovvero impegnarsi nel miglioramento continuo per perseguire incessantemente il processo perfetto

La metodologia *Kanban* deriva dal sistema just in time e viene applicata per migliorare ed efficientare le fasi di approvvigionamento e di reintegrazione delle scorte. Attraverso il metodo Kanban, si rovescia il punto di vista del processo produttivo, ovvero si parte dalla richiesta del cliente, in modo tale da svolgere le attività necessarie solo nel momento in cui ce n'è effettivamente bisogno. L'obiettivo del Kanban è proprio quello

di allineare la capacità produttiva alla domanda del mercato, riducendo la sovrapproduzione. Il Kanban può avere forme diverse, dal semplice cartellino cartaceo, al contenitore fisico, fino ad un sistema elettronico.

Il *Just in time* è un modello di gestione industriale che punta a far sì che venga prodotto soltanto ciò che è necessario, nella quantità necessaria e solo nel momento in cui c'è una richiesta del cliente, con l'obiettivo di ottimizzare l'attività produttiva, riducendo quanto più possibile ogni spreco che si crea nelle attività di produzione, immagazzinamento e fornitura.

I benefici del Just in Time sono notevoli. Oltre alla ottimizzazione della gestione e riduzione degli sprechi il Just in time permette di:

- a) Abbattere i costi legati allo stoccaggio: producendo solo il necessario, si riducono le merci in stock e diminuiscono i costi legati alla loro conservazione.
- b) Ridurre il rischio di obsolescenza dei prodotti: lavorando sempre con livelli di stock minimi il rischio di invecchiamento e obsolescenza dei prodotti diminuisce
- c) Aumentare la capacità di reazione di fronte a eventuali fluttuazioni del mercato.

3.1 SUPPLY CHAIN 4.0 E NUOVE TECNOLOGIE

Innovazione e Digital Transformation sono le parole chiave delle Aziende moderne.

Non a caso, all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) il Ministero dello Sviluppo ha stanziato circa 14 miliardi di risorse per il

Progetto “Digitalizzazione, Innovazione, Competitività e Cultura”, con l’obiettivo di favorire gli investimenti strategici nell’ambito della Transazione 4.0, sostenendo l’innovazione dei processi produttivi.

E il settore logistico non fa eccezione, tanto che già da alcuni anni si sente parlare di Supply chain 4.0.

La Supply Chain 4.0 consiste nell’applicazione delle nuove tecnologie ai processi di magazzino per migliorare l’efficienza delle operazioni di ricevimento, stoccaggio e spedizione della merce. Ogni attività viene ottimizzata e contribuisce a raggiungere migliori performance in termini di produttività, organizzazione e sicurezza. Il modello Supply Chain 4.0 rappresenta una vera e propria fonte di vantaggio competitivo per le aziende che decidono di adottarlo. L’implementazione di un magazzino intelligente richiede, ovviamente, investimenti in tecnologie volte ad individuare le inefficienze, velocizzare i processi ea anticipare i bisogni dei consumatori.

Le tecnologie fondamentali per intraprendere il percorso verso una Supply Chain 4.0 sono:

- a) Big Data
- b) Internet of Things
- c) Realtà aumentata
- d) Logistic Automation
- e) Digital Twins

I *Big Data* aiutano gli operatori del settore logistico ad organizzare le operazioni di magazzino per incrementarne il valore. Una volta raccolti, i dati devono essere elaborati affinché la Supply Chain possa essere

ottimizzata. È in questo modo che il dato diventa un elemento fondamentale per supportare le decisioni aziendali e definire le priorità. Una valida applicazione dei Big Data al settore logistico possiamo osservarla nell'ottimizzazione dell'attività di picking: attraverso i big data oggi è possibile calcolare in tempo reale le tempistiche necessarie per organizzare le spedizioni ed individuare i percorsi più veloci per raggiungere gli articoli in magazzino.

Per Internet of Things (IoT) si intende l'insieme degli oggetti dotati di intelligenza artificiale che vengono utilizzati nella vita quotidiana in maniera attiva. L'adozione di soluzioni di IoT all'interno dei magazzini intelligenti è parte integrante del processo di rinnovamento aziendale favorito dalla Digital Transformation; il risultato è un incremento di efficienza operativa e una riduzione di costi e tempi in ogni fase del processo logistico.

Attraverso i molteplici strumenti in grado di sfruttare la tecnologia IoT oggi è possibile organizzare, automatizzare e controllare le attività da remoto e da qualsiasi dispositivo.

Pensiamo, ad esempio, alla RFID (Radio Frequency Identification) che consente di identificare gli articoli presenti in magazzino attraverso l'applicazione di un'etichetta intelligente.

La *Realtà aumentata* offre quale principale beneficio quello di digitalizzare l'esperienza dell'operatore di magazzino. Infatti, le informazioni vengono trasformate in immagini proiettate nella realtà, agevolando così il percorso verso la comprensione, l'analisi e la condivisione dei dati.

L'attività che più si presta ad essere migliorata dalla realtà aumentata è sicuramente il picking, ad es. utilizzando smartglasses.

La *Logistic Automation* offre molteplici opportunità per un forte efficientamento dei processi, per la riduzione degli errori e per un miglior impiego degli operatori.

La *Digital Twins* è una tecnologia che consente di riprodurre digitalmente l'oggetto o il processo desiderato per poterlo monitorare ed analizzare la sua risposta di fronte a determinati scenari. Il suo utilizzo permette di ottimizzare i processi nel magazzino, ridurre i costi operativi, limitare al massimo gli errori e favorire una pianificazione logistica efficiente.

La Digital Twins può servire per

- a) Verificare la stabilità della struttura del magazzino
- b) Ottimizzare la produzione, riducendo gli spechi
- c) Progettare e individuare preventivamente difettosità di una produzione

Ovviamente l'utilizzo di questa tecnologia richiede investimenti significativi, il che può rappresentare una sfida, specialmente per le piccole e medio imprese.

3.2 INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA) E WAREHOUSE MANAGEMENT

SYSTEM (WMS): LA CHIAVE PER UN MAGAZZINO DI SUCCESSO

L'IA è il campo dell'informatica che si concentra sulla creazione di software e algoritmi in grado di apprendere dai dati e di compiere decisioni

intelligenti senza il bisogno di ricevere istruzioni dettagliate. Questa tecnologia è in grado di analizzare enormi quantità di dati, identificare modelli nascosti e fornire previsioni precise.

L'intelligenza artificiale sta aprendo nuove frontiere nel mondo della logistica, offrendo opportunità di miglioramento senza precedenti. Negli impianti automatizzati, l'IA sta dimostrando di essere un alleato fondamentale per migliorare la gestione delle scorte, ottimizzare la movimentazione interna dei prodotti e coordinare le operazioni in tempo reale. In questi ambienti, l'integrazione di robot e software di gestione WMS, che lavorano in continua sinergia, consente di eseguire in modo autonomo le operazioni di trasporto e posizionamento dei prodotti. Questa collaborazione tra robot e software genera sequenze operative e modelli che possono essere costantemente analizzati dall'IA.

Ciò significa che il magazzino non solo risponde in tempo reale alle fluttuazioni della domanda, ma gestisce le operazioni logistiche in modo proattivo, con decisioni basate su dati in tempo reale.

Grazie a queste analisi, l'IA con il supporto del WMS è in grado di dedurre il modo migliore per ottimizzare segmenti operativi specifici, riducendo i costi e migliorando l'efficienza complessiva. Il magazzino diventa così non solo più efficiente, ma anche più competitivo sul mercato.

INTELLIMAG WMS sfrutta il potenziale dell'Intelligenza Artificiale per ottimizzare le operazioni all'interno del magazzino. Si tratta di un software che raccoglie e analizza continuamente una vasta quantità di dati provenienti dalle attività quotidiane di stoccaggio, sfruttandoli per individuare modelli, tendenze e opportunità di ottimizzazione che potrebbero sfuggire a una revisione manuale.

Le funzionalità di INTELLIMAG WMS supportate dall'IA includono la previsione della domanda, l'ottimizzazione degli spazi di stoccaggio, l'ottimizzazione dei percorsi di picking, il monitoraggio in tempo reale delle operazioni e molto altro. Un esempio tangibile è fornito dai sistemi RTLS (Real Time Locating System) di INTELLIMAG, i quali consentono la costante tracciatura della reale posizione di carrelli e merci. Grazie all'impiego di una specifica tecnologia laser installata sui carrelli stessi, questi dispositivi sono in grado di rilevare gli ostacoli che si presentano nel corso del loro percorso e di registrare con precisione le loro posizioni. I dati raccolti vengono successivamente elaborati da una rete neurale al fine di individuare quelli che corrispondono a pallet. Questo processo agevola il software nella rilevazione automatica dei pallet all'interno di magazzini sia indoor che outdoor, con un margine di errore approssimativo di soli 2 centimetri.

Grazie a INTELLIMAG WMS e alle sue potenti funzionalità supportate dall'IA, il magazzino può diventare un centro di efficienza e precisione, pronto ad affrontare tutte le sfide della logistica moderna.

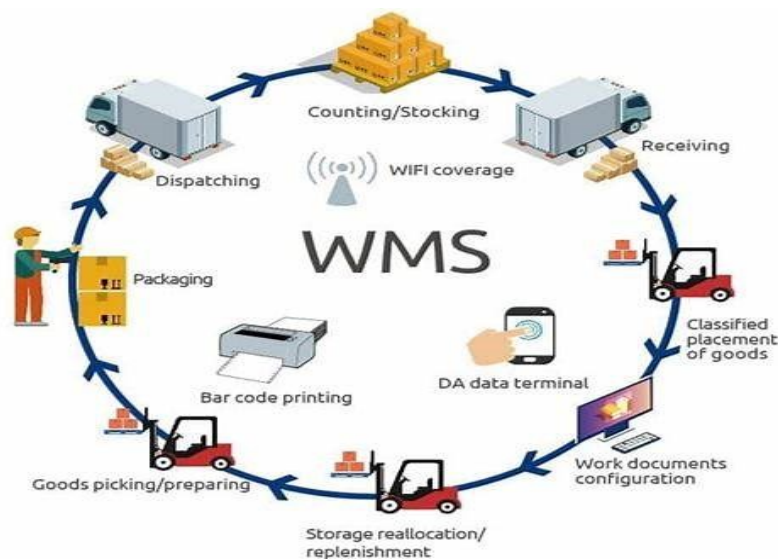
Inoltre, INTELLIMAG ha l'obiettivo principale di ottimizzare la gestione aziendale di risorse e di magazzino, in modo da non commettere errori e garantire la produttività anche in presenza di personale giovane o da poco assunto.

Le principali funzioni di base a supporto dei processi garantite dai programmi WMS sono:

- a) *Gestione della merce in entrata*, nel senso che il software consente di controllare e catalogare in maniera più precisa le merci in entrata. Durante il ricevimento merci si controlla scrupolosamente la

conformità, la quantità, le caratteristiche e lo stato o la qualità della merce che entra in magazzino e che, quindi, diventa parte integrante dello stock. Le informazioni raccolte vengono confrontate con l'ordine ricevuto e il WMS gestisce la fase operativa

- b) *Allocazione delle merci*, nel senso che il software rispetta i cd processi di ubicazione che gestiscono gli ordini di posizionamento della merce in magazzino, stabilendo quale sia la migliore posizione degli articoli, in funzione di tipologia, caratteristiche e dimensioni
- c) *Controllo e gestione dello stock*, nel senso che il software consente di ottenere in tempo reale un quadro relativo alla situazione delle scorte e delle giacenze, consentendo di prevenire eventuali rotture di stock e di migliorare la gestione amministrativa delle merci, in maniera più redditizia e scongiurando un pericolo di obsolescenza .
- d) *Gestione delle merci in uscita*, nel senso che il WMS consente di coordinare le operazioni di preparazione degli ordini degli operatori quali il picking, il picking multi-ordine, l'uscita di contenitori completi, il consolidamento degli ordini e l'invio degli automezzi.



1) Funzioni di entrata

Il software WMS è particolarmente utile nel realizzare tre operazioni:

- a) Ricevimento delle merci
- b) Acquisizione dei dati logistici
- c) Etichettatura dei contenitori e della merce.

Nel dettaglio:

- a) È possibile che le merci arrivino in magazzino in diversi modi. In alcuni casi gli articoli possono essere consegnati non pallettizzati. In questo caso il consolidamento può avvenire in parallelo con la registrazione delle caratteristiche e gli attributi di logistica (necessari per lo stoccaggio in magazzino).

In altri casi è possibile ricevere merci pallettizzate in contenitori che non richiedono il consolidamento, ma solo la convalida degli attributi di logistica e di quantità delle merci ricevute prima di procedere al relativo stoccaggio.

Esiste poi un terzo tipo di ricevimento: i prodotti resi. Sebbene sia simile alla fase di ricevimento precedente, presenta delle particolarità, quali l'applicazione di stati e blocchi di merce nel processo di entrata in magazzino. Tali stati e blocchi possono ad esempio indicare l'esigenza di dover passare per il controllo qualità o di dover rimanere in attesa di revisione.

Successivamente si procede allo stoccaggio all'interno del magazzino, in aree specifiche o dedicate a quella particolare tipologia di merce. In tutti questi casi il software di gestione contribuisce a snellire le fasi operative.

- b) La seconda funzione riguarda la raccolta di informazioni, quali ad esempio il lotto di appartenenza del carico, la scadenza, il peso, la temperatura o il numero di serie. L'acquisizione di tali dati al momento di eseguire il processo di ricevimento facilita la tracciabilità dello stock. Gli attributi logistici consentono di sapere con esattezza tutti i dati relativi alla consegna da parte di un fornitore.
- c) Un WMS deve essere in grado di ricevere i dati inviati per mezzo della scansione dei codici a barre e tag RFID. In questo modo si riducono gli eventuali errori e i dubbi che potrebbero nascere durante la fase di movimentazione della merce. I processi diventano più performanti e aumenta la produttività.

La documentazione relativa al ricevimento merci consente di generare report nei quali si indicano le differenze tra la merce prevista e quella effettivamente ricevuta, oltre ad ulteriori aspetti legati alla pianificazione temporale di queste operazioni. Le funzioni del WMS si estendono all'integrazione con il sistema ERP aziendale. Entrambi possono dialogare e inviare informazioni rilevanti.

Pensiamo ad esempio all'importanza che assume questa "interconnessione"; al momento di gestire una grande quantità di codici SKU. Attraverso l'interfaccia del WMS si può comunicare la chiusura del ricevimento specificando esattamente quante unità di uno determinato SKU sono entrate nel magazzino, così da permettere al sistema ERP di espletare le pratiche gestionali assieme ai fornitori.

2) Funzioni di allocazione

Il WMS svolge anche operazioni in fase di allocazione delle risorse in magazzino. Tra queste particolarmente importanti sono:

- a) Allocazione basata su regole e strategie
- b) Cross-docking
- c) Approvvigionamento e consolidamento

Nel dettaglio:

a) La gestione della migliore ubicazione per ogni prodotto si basa su regole e strategie che contribuiscono a ottimizzare sia le fasi operative sia quelle gestionali. Le aziende possono optare per vari modelli gestionali per il loro magazzino. A tale fine, il WMS tiene conto delle caratteristiche delle unità di carico e dei KPI di magazzino, quali:

- Indice di rotazione (il WMS suddivide gli articoli in base al loro turnover e tenendo conto dell'analisi ABC)
- Il tipo di contenitori industriali usati per il consolidamento della merce
- Le famiglie o tipologie di prodotti
- La pericolosità o incompatibilità di alcuni prodotti
- Del packaging degli articoli, del loro volume e di condizioni specifiche particolari

C'è poi un caso in cui il WMS diventa addirittura essenziale perché si applica un tipo di strategia che evita completamente lo stoccaggio dei prodotti sulle scaffalature: il magazzino gestito con *cross-docking*.

b) Il *cross-docking* è una strategia legata alla preparazione degli ordini che le aziende applicano nei loro magazzini allo scopo di ridurre o

eliminare completamente i costi legati alle operazioni di stoccaggio da un lato, e il numero di movimentazioni delle unità di carico dall'altro. In pratica, quando si lavora con questo metodo, la merce "passa" per il magazzino, ma non "sosta" sugli scaffali. I prodotti che faranno parte di un ordine in essere, ma mancante in stock, vengono depositati nell'area di preparazione ordini, direttamente dall'area di ricevimento. Una volta preparate le merci per l'uscita, viene stoccata quella rimanente. Senza il WMS sarebbe impossibile coordinare tutte queste attività che devono essere svolte con assoluta precisione per evitare confusione. Il software fornisce previsioni dei flussi più chiare, così come un miglior monitoraggio delle merci in arrivo e di quelle che devono essere distribuite, agevolando al contempo il lavoro degli operatori.

c) Nella gestione della merce stoccata, il sistema WMS fornisce informazioni complete relative allo stock grazie attraverso le seguenti funzioni:

- *Visualizzazione della mappatura del magazzino*: permette di avere una visione dettagliata della posizione di tutti gli articoli all'interno del magazzino, indipendentemente che siano conservati su pallet o in contenitori
- *Gestione delle ubicazioni*: consente di ottenere e modificare le informazioni relative al posizionamento, al tipo di ubicazione, di configurare i blocchi attivi, le dimensioni, le caratteristiche, le aree di stoccaggio a cui appartiene. In buona sostanza restituisce una mappatura intelligente dei beni in magazzino

- *Gestione dello stato dello stock*: rende possibile un monitoraggio esaustivo dei dati relativi a quarantene, rotture, perdite, blocchi o riserve
- *Calcolo dell'indice di rotazione del magazzino*: l'indice di rotazione è fondamentale sia per determinare la posizione dell'articolo in virtù del turnover (quante volte entra ed esce), sia per una questione legata al valore delle giacenze. Quando si combinano i valori di questo indice con un'analisi ABC, è possibile determinare la posizione ideale delle merci all'interno dell'impianto.
- *Ricalcolo dell'inventario*: fornisce feed specifici per ogni articolo, un'ubicazione o un'area specifica. Ciò consente di inviare comunicazioni al sistema ERP in caso di differenze o incongruenze di stock e tenere sempre sotto controllo l'inventario.

3) Funzioni di controllo in uscita

Oltre a gestire l'entrata e le ubicazioni dei prodotti, il sistema gestionale si occupa anche del controllo in fase di uscita.

Le principali operazioni che svolge un WMS in questa fase sono:

- a) *Preparazione del carico in uscita dall'impianto*. Il WMS ha il compito di raggruppare e assegnare la migliore posizione alle merci per gestire in maniera efficiente l'evasione degli ordini. Il software determina, ad esempio, in che punto delle baie di spedizione verrà lasciato il carico, quanti saranno gli operatori incaricati della

- preparazione, la modalità di raggruppamento degli ordini e la fascia oraria in cui avverrà tale operazione.
- b) *Gestione delle operazioni di picking.* Il software stabilisce i percorsi di picking, rendendo più performante le attività di selezione e prelievo, abbattendo tempi e numeri di movimentazioni, ma sempre seguendo i parametri specificati per l'ordine inviato dal sistema ERP.
 - c) *Etichettatura della merce che viene spedita.* Il programma svolge l'identificazione dei colli, utilizzando lo stesso processo visto nell'etichettatura della merce in entrata.
 - d) *Preparazione della documentazione relativa alle spedizioni.* Il software WMS crea il packing list (elenco degli articoli che compongono l'ordine), la documentazione per i trasportatori e i report relativi alle discrepanze riscontrate.
 - e) *Gestione delle operazioni di carico delle spedizioni sugli automezzi.* Il software controlla la qualità della spedizione per ridurre gli errori.
 - f) *Invio dei dati al sistema ERP relativi alla chiusura della spedizione.* Questa funzione è possibile grazie a un'interfaccia che collega i due sistemi. Si tratta di un passaggio fondamentale in quanto il responsabile della logistica riceve tutte le informazioni necessarie relative al numero di unità e di articoli da spedire, nonché al tipo di colli consegnati con ciascun ordine in uscita che viene evaso. Con questi dati, il sistema ERP può gestire le pratiche amministrative vincolate ai clienti.

Funzioni del WMS in magazzini complessi

A volte gli impianti possono essere composti da più aree o, nel caso dei grandi hub, da più magazzini collegati tra di loro. In questi casi il software dovrà essere in grado di gestire, in maniera globale e integrata, le diverse aree o magazzini coordinando le fasi operative, anche quando le soluzioni adottate differiscono o cambiano le strategie di gestione delle merci in entrata, di stoccaggio o in uscita. A tal proposito è opportuno che il software sia in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- a) Gestione dei sistemi a supporto delle attività di picking , quali il pick-to-light e put-to-light
- b) Supporto ai dispositivi di voice picking o picking vocale, che inviano le istruzioni agli operatori grazie a un sistema di sintesi vocale. Con questo sistema, che deve essere gestito tramite il sistema WMS, l'operatore non deve usare le mani per utilizzare il terminale o effettuare dei controlli
- c) Ottimizzazione del consolidamento merci durante la preparazione degli ordini verificando alcuni parametri prestabiliti, come ad esempio che su uno stesso pallet o su un contenitore alla base ci sia la merce più resistente e in cima quella più fragile.

Ulteriori funzioni del WMS

Ci sono poi altre funzioni fondamentali progettate per gestire una rete di magazzini o per coordinare "fabbrica e magazzino":

- a) La prima riguarda la gestione dei flussi di merce (entrate e uscite) verso le linee produttive. Grazie a questa caratteristica, si ottiene un

flusso ottimale sia per le entrate che per le uscite verso le linee produttive, agevolando notevolmente le procedure interne

- b) La seconda funzione riguarda la gestione di vari magazzini con lo stesso SGM, la cosiddetta gestione multi-magazzino. Con questa funzione, la stessa azienda può gestire tutti i suoi magazzini in modo univoco e globale, ottimizzando le risorse, i sistemi informativi e agevolando le procedure di trasferimento della merce tra gli impianti
- c) In terzo luogo, a un livello superiore rispetto al precedente, si trova la multi-organizzazione con la quale, come indica il nome, è possibile gestire varie organizzazioni con lo stesso SGM.

4. CASO STUDIO: SAVELLI ASCENSORI S.R.L

Nel presente capitolo focalizzerò l'attenzione sulla *gestione degli ordini* dell'Azienda SAVELLI ASCENSORI e sulle dinamiche connesse alla movimentazione e stoccaggio della merce, in relazione alla realizzazione di una commessa di lavoro.

4.1 LA GESTIONE DEGLI ORDINI

Durante il periodo di tirocinio presso l'Azienda Savelli ho avuto modo di seguire, in affiancamento al mio Tutor, la gestione della commessa di una "cabina ascensore", nelle varie fasi di gestione ordine e gestione dell'intero processo produttivo. Nello specifico, ho seguito tutte le fasi di lavorazione della componente meccanica, della componente elettrica e, da ultimo, del prodotto finito.

La gestione degli ordini clienti è un processo articolato, composto da diverse fasi.

Il processo inizia dalla richiesta di preventivo, in cui Ufficio tecnico e commerciale sono chiamati a formulare un progetto ed un'offerta economica. Dopo l'eventuale accettazione da parte del cliente, l'ordine passa in produzione ed infine alla logistica, per la consegna.

In tutto ciò, precisione, coordinazione e tempo sono fattori fondamentali. È importante essere precisi perché alla base della proposta deve esserci un progetto ben costruito e studiato nel dettaglio, frutto della coordinazione di tecnici e commerciali; ma è anche importante rispondere in tempi brevi

alla richiesta del cliente, onde evitare che si stanchi di aspettare e rivolga la sua attenzione altrove, così come è importante tenerlo aggiornato sullo stato di avanzamento del processo.

La gestione degli ordini viene preceduta da alcune attività preliminari che investono tutti gli Uffici dell'Azienda. In particolare:

- a) Attività di pianificazione e controllo delle attività produttive, affidata all'Ufficio preposto Programmazione e Controllo delle attività (PCA)
- b) Attività di progettazione di macchine e accessori, affidate all'Ufficio tecnico
- c) Attività connesse all'acquisto del materiale necessario alla realizzazione delle commesse e al controllo dei flussi logistici del magazzino, affidate all'Ufficio acquisti e logistica (AL)
- d) Attività riguardanti la gestione dei rapporti con i clienti, affidate all'Ufficio commerciale (COM)

Elementi fondamentali per una corretta gestione del magazzino, in ogni fase di realizzazione intermedia del prodotto commissionato, sono i "fogli di lavoro", ovvero i documenti che contengono il dettaglio di tutti i componenti meccanici ed elettrici necessari alla realizzazione del prodotto richiesto e dalla cui precisione dipende la velocità di evasione degli ordini a beneficio dell'economia aziendale.

Ricevuta la commessa, alla stessa viene attribuito un numero di impianto o "serial number", che consente con immediatezza di determinare e, quindi, di reperire i materiali necessari alla produzione, riducendo i tempi di evasione dell'ordine.

SAVELLI ASCENSORI - INSTALLAZIONE E CONTROLLO

Mod. 16 Rev. 2 del 22/05/2007

CONTROLLI FINALI INSTALLAZIONE

OPERAZIONE	N.A.	ESITO		NOTE	Costruttore / N° Matricola
		Ritiro	Negativo		
Controllo visivo per corretta installazione di tutte le parti secondo i CRITERI DELLA BUONA TECNICA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Controllo serrature	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Controllo condizioni fumi e/o catena di sospensione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Controllo marcatura indelebile lubrificazione flessibile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Controllo sciombrimento funi di trazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Controllo elementi del freno	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARCA: N° MATR.:	
Prova limitatore di velocità	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARCA: N° MATR.:	
Prova paracadute	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova paracadute massa di bilanciamento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova dispositivo di protezione contro l'eccesso di velocità in salita	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova ammortizzatori	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	TIPO:	
Prova dispositivo di allarme	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova dispositivi di controllo allentamento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova dispositivi di extracorsa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova valvola di sovrappressione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Press. stat. Max [bar]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova valvola di blocco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova abbassamento lento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Prova dispositivo di ripescaggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO ELETTRICO DEI VARI CIRCUITI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
VERIFICA CONTINUITA ELETTRICA con il metodo di terra dei diversi organi dell'impianto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Misurazione assorbimento massimo impianto in condizioni di esercizio Assorbimento max 210V A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
PROVA FUNZIONALE IMPIANTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

INFORMAZIONI NECESSARIE PER LA PREPARAZIONE DELLA PARTE ELETTRICA (da compilare sempre in occasione della installazione)

Standard (profondità fosse > 1,5m)	Non Standard (profondità fosse > 1,5m)
N° scalette in fossa	2
Standard (lunghezza cavo di metà corsa, dal locale motore al vano)	Non Standard (lunghezza cavo di metà corsa, dal locale motore al vano)
Lunghezza cavo di metà corsa, dal locale motore al vano	5
Standard (Numero piani standard (S))	Non Standard (Numero di piani non standard (NS))
Numero piani standard (S)	5
Standard (Distanza tra i piani)	Non Standard (Distanza tra i piani)
Distanza tra i piani	5

LOCALE MOTORE:
(Disegnare posizione e apparecchiature)
Posizionato al Piano 3

POSIZIONE VANO CORSA:
(Indicare posizione e distanza dal vano corsa del locale motore)

Larghezza locale motore:
Profondità locale motore:
Distanza locale m. - vano corsa:

Per consentire il collaudo occorre ancora effettuare i seguenti lavori a cura del proprietario dell'impianto:
 Avviare le linee telefoniche
 Terminare quadro elettrico forza motore
 Illuminare locale motore/armadio
 Illuminare pianirotoli di sbarco e percorso accesso locale macchina - armadio
 Collegare corrente elettrica
 Installare porta locale motore
 Installare serratura antipanico porta locale motore
 Realizzare areazione locale motore - armadio
 Realizzare areazione armadio vano di corsa
 Installare protezione areazione locale motore - armadio
 Installare grata e protezione areazione vano di corsa
 Impermeabilizzare fossa
 Prolungare con un carrier ispezionabile tubazioni

31-03/2023

Firma: *[Signature]*

SAVELLI ASCENSORI - INSTALLAZIONE E CONTROLLO

Mod. 16 Rev. 2 del 22/05/2007

Impianto N° 11118

Committente: **MARCONI ALDO E QUARANTA** VIA. XX SEPT. 1944 104 PIAZZA SAN GIUSEPPE

Impianto realizzato secondo: EN 81-20 IDR EN 81-20 ELE Fascicolo tecnico n°

PORTATA kg 400

Persone n° 6

Autorizzazione all'ingresso in cantiere: - Cantieri disponibili - Documentazione sicurezza disponibile - Materiale disponibile e controllato

Firma:
Data:

INSTALLAZIONE

INTERVENTI	Data	Ore di lavoro in cantiere		ESITO	Note	Firma
		Teorico	Reale			
Applicazione piano di sicurezza cantiere	22/03/23	8		<input type="checkbox"/>		PICCHIO
Controllo misure vano e materiali consegnati	23/03/23			<input type="checkbox"/>		DIALE
Montaggio ancoraggi	23/03/23	8		<input type="checkbox"/>	Settaggio chiave dinamometrica: Nm Modello:	PICCHIO
Passo ancoraggio: 140 cm						DIALE
Tipo guida: R05.1 1850					Settaggio chiave dinamometrica: Nm NB: segnare con il pennarello i bulloni serrati	PICCHIO
Dim. 40x40 cm / 48 cm						DIALE
Montaggio pistone				<input type="checkbox"/>	RIFERIMENTO PISTONE N°: MATRICOLA VALVOLA N°:	PICCHIO
Montaggio parte idraulica	24/03/23	8		<input type="checkbox"/>	RIFERIMENTO CENTRALINA N°: LUNGHEZZA TUBO: TIPO:	DIALE
Montaggio motore gearless	24/03/23			<input type="checkbox"/>	RIFERIMENTO MOTORE N°: 06.044 MATRICOLA FRENO N°: 012723	PICCHIO
Montaggio arcata e apparecchiatura di sicurezza	24/03/23	8		<input type="checkbox"/>	MATR. BLOCCO DK: 024568x021360	DIALE
Montaggio Funi (N. F. d. v. s.)	27/03/23			<input type="checkbox"/>	Costruttore: DIAMETRO mm:	PICCHIO
Montaggio quadro elettrico	28/03/23	8		<input type="checkbox"/>		DIALE
Montaggio apparecchi di sicurezza	01/04/23			<input type="checkbox"/>		PICCHIO
Prova impianto	01/04/23			<input type="checkbox"/>		DIALE
Prova apparecchiature di sicurezza	01/04/23			<input type="checkbox"/>		PICCHIO
Montaggio soglie porte	01/04/23			<input type="checkbox"/>		DIALE
Montaggio sospensioni	28/03/23	8		<input type="checkbox"/>		PICCHIO
Montaggio porte di piano	29/03/23	8		<input type="checkbox"/>		DIALE
Montaggio parte elettrica	29/03/23	8		<input type="checkbox"/>		PICCHIO
Montaggio cabina e operatore	30/03/23	8		<input type="checkbox"/>		DIALE
Verifica corretta registrazione valvola di blocco				<input type="checkbox"/>		
Verif. / Unif.						

ANNOTAZIONI FINALI SU TEMPI, CONDIZIONI DI LAVORO E MATERIALI

LONERIA - COPPIE DI SERRAGGIO - SERRA

Numero bulloni	12	14	16	18	20
Classe 8.8	9.0	10.9	12.9	14.9	17.9
Classe 10.9	11.3	13.9	15.9	17.9	20.9

4.2 IL CICLO DI PRODUZIONE: DAI SEMILAVORATI AL PRODOTTO

FINITO

Una volta esaminata la gestione degli ordini correlata alla commessa accettata, passerò ad analizzare il *ciclo di produzione* del prodotto.

Il ciclo di produzione si articola in 3 fasi:

1. *Progettazione*: sulla base delle richieste del cliente, l'Azienda elabora un primo progetto, considerando tutti gli aspetti economici, legali, operativi e tecnici
2. *Produzione*: dopo la stipula del contratto, l'Azienda procede alla realizzazione dei semilavorati necessari per realizzare il progetto. La fase di produzione richiede necessariamente una ricognizione dei materiali già disponibili in magazzino e di quelli per i quali, invece, sarà necessario l'acquisto. Tale fase, a sua volta, si articola in:
 - Produzione della struttura, con le fasi di lavorazione e verniciatura
 - Produzione della meccanica, con le fasi del taglio, della verniciatura e dell'assemblaggio
 - Produzione della parte elettrica e della cabina
3. *Montaggio* della struttura, della parte elettrica e della meccanica

Come già detto, ciascuna delle fasi sopra elencate richiede l'elaborazione di "*fogli di lavoro*" dalla cui precisione dipende la velocità di evasione degli ordini. La merce in arrivo deve essere necessariamente accompagnata dal Documento di Trasporto (DDT) del fornitore, verificata dall'Ufficio accettazione come rispondente alla quantità e qualità ordinata, dopodiché viene portata nelle apposite aree di stoccaggio.

Lo stoccaggio viene effettuato:

- a) direttamente a terra, per i materiali più pesanti, con successiva movimentazione per mezzo di trasportatori che si muovono all'interno dei corridoi
- b) a catasta, limitatamente a determinati articoli, utilizzando quale unico elemento di supporto il pallet
- c) su scaffalature, per materiali più leggeri, utilizzando strutture metalliche

Per l'allocazione dei materiali il magazzino è dotato di transpallet per gli articoli di piccole e medie dimensioni e di carrelli elevatori con forche a balzo per il trasporto di materiali più pesanti. L'allocazione viene realizzata per zone dedicate cosicché i materiali vengono allocati vicino ai luoghi di lavorazione.

Fondamentale è poi la catalogazione dei materiali in base ad un codice identificativo che è lo stesso che viene riportato nel database del software di magazzino e che consente di velocizzare le fasi di verifica della merce in arrivo, di avere una tracciabilità più accurata delle stesse e, soprattutto, di monitorare in tempo reale le scorte di magazzino. Infatti, ricevuta la commessa, alla stessa viene attribuito un numero di impianto o "serial number", che consente con immediatezza di determinare e, quindi, reperire i materiali necessari alla produzione, riducendo i tempi di evasione dell'ordine.

Per descrivere il ciclo di produzione è necessario considerare le varie tipologie di prodotti realizzati dall'Azienda Savelli. Come già illustrato, gli ascensori prodotti possono essere a motore oleodinamico o a gearless.

Un impianto oleodinamico si differenzia da quello gearless per la presenza dei seguenti elementi:

- Pistone o stantuffo che si muove in un cilindro e il cui movimento consente quello dell'intera macchina
- Centralina, utilizzata per mettere in pressione l'olio all'interno del cilindro
- Tubo
- Olio

Tutti questi elementi sono acquistati a magazzino.

Gli impianti gearless, invece, sono dotati di un motore elettrico e di un limitatore, anch'essi acquistati. Entrambi gli impianti sono stoccati a terra a causa del loro peso.

Relativamente alla parte meccanica, entrambi i tipi di ascensori condividono altri elementi acquistati esternamente dall'Azienda, quali:

- Guide di scorrimento
- Funi metalliche
- Coppie paracadute
- Molle
- Pulegge
- Soglie

Chiaramente tali elementi, essendo acquistati all'esterno, non subiscono lavorazioni ma vengono soltanto montati.

Le uniche parti meccaniche prodotte internamente dall'Azienda e lavorate nella cosiddetta "zona meccanica pesante" sono:

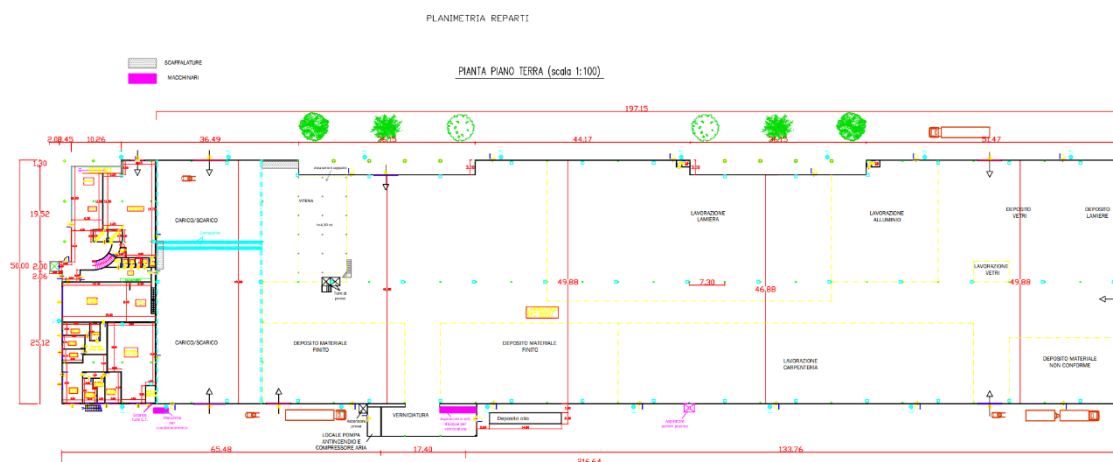
- Zanche, utilizzate per il fissaggio e prodotte a magazzino

- Arcate, ovvero strutture metalliche entro le quali è collocata la cabina, quindi, prodotte su commessa, in base alle richieste
- Quadri, composti da una struttura standard, prodotta a magazzino, ed altri elementi prodotti su commessa

Definita la parte meccanica, si passa alla realizzazione della cabina, dove stazionano cose e persone durante il trasporto da un piano all'altro, mediante motore, funi ed altre componenti necessarie per il movimento dell'elevatore.

Tra queste componenti abbiamo:

- Operatori, che permettono l'apertura della porta cabina e sono posizionati sulla parte mobile dell'ascensore
- Sospensioni, utilizzate per l'apertura delle porte di piano e prodotte a magazzino
- Bottoniere
- Lamiere, utilizzate sia per le arcate sia per le cabine
- Porte, che possono essere manuali o automatiche. Le prime possono essere acquistate a magazzino, se sono fatte in lamiera, mentre vengono prodotte su commessa se realizzate in vetro o alluminio.



Come evidente dalla piantina aziendale riprodotta, esistono apposite aree per la lavorazione delle lamiere, del vetro e dell'alluminio, il cui deposito è collocato nell'ultima area del magazzino.



Lamiere



Vetri

L'ultima componente da realizzare è la parte metallica entro la quale sarà contenuto l'intero impianto. Dopo aver prodotto i semilavorati necessari ed aver svolto le operazioni necessarie di taglio, assemblaggio e verniciatura, si procede al loro deposito e, quindi al loro montaggio, concludendo il ciclo di produzione con la realizzazione del prodotto finito.



Cabina ascensore

4.3 SOFTWARE GESTIONALE

Gamma ENTERPRISE è il software gestionale utilizzato attualmente dall'Azienda, che le consente di raccogliere, correlare e rielaborare rapidamente le informazioni inserite. È un programma Team System basato su Cloud, quindi è accessibile da qualsiasi dispositivo connesso a Internet ed è un sistema flessibile nel senso che può essere personalizzato in base alle proprie esigenze.

Come detto, tale software è indipendente dal software dei tempi commessa, con la conseguenza che i dati relativi alle lavorazioni devono essere aggiornati manualmente.

Le principali aree di competenza di questo software sono:

1. *Area amministrativa*, utilizzata per l'assolvimento degli obblighi di carattere contabile e fiscale. Si articola nei seguenti moduli:
 - a) Contabilità generale e IVA
 - b) Ratei e risconti
 - c) Ritenute d'acconto
 - d) Bilancio CEE
 - e) Portafoglio attivo/passivo

2. *Area tesoreria e Finanza*, utilizzata per il monitoraggio delle disponibilità finanziarie dell'Azienda. Si articola nei seguenti moduli:
 - a) Cash flow, per monitorare e gestire i flussi di cassa
 - b) Estratto conto bancario, per verificare i movimenti finanziari

3. *Area Controllo di gestione*, utilizzata per pianificare le attività aziendali e controllarne la percentuale di realizzazione. Si compone dei seguenti moduli:
 - a) Budget commerciale e di produzione
 - b) Budget di conto economico
 - c) Conti e spese generali
 - d) Investimenti

4. *Area vendite, Acquisti e Magazzino*, utilizzata per gestire le attività collegate a vendite e acquisti

5. *Area Produzione*, utilizzata per monitorare la variabilità della domanda, la riduzione del ciclo di vita del prodotto e la richiesta di prodotti di elevato livello qualitativo.

Come già precisato, tale software è indipendente dal software dei tempi commessa, con la conseguenza che spetta all'Ufficio tecnico aggiornare manualmente la contabilità ogni qualvolta si verifici una movimentazione del magazzino ed aggiornare i dati relativi alle varie fasi di lavorazione del prodotto. Molto spesso, le movimentazioni di materiali, merce, annotate sui fogli di lavorazione non vengono registrate in tempo reale sul software commesse e gestionale, con la conseguenza che viene a mancare l'equivalenza tra quantità di merce contabilizzata e quantità fisiche presenti, che significa di fondo che la tracciabilità non funziona.

Durante la mia esperienza in Azienda , anche io sono stato chiamato a supportare l'Ufficio tecnico, in una giornata di registrazioni contabili

particolarmente gravosa, conseguente proprio ad un accumulo di registrazioni cartacee non immediatamente registrate su archivio digitale, e ciò mi ha fatto capire quanto l'assenza di una digitalizzazione completa della gestione possa costituire elemento di criticità per Aziende che, come la SAVELLI ASCENSORI investono tantissimo in innovazione qualitativa dei materiali e tengono moltissimo al proprio successo .

4.4 INNOVAZIONE DIGITALE E CAMBIAMENTO CULTURALE

Se da un lato, quindi, per garantire competitività e longevità ad un'Azienda è fondamentale investire in innovazione digitale, dall'altro lato è pur vero che ciò richiede un profondo cambiamento culturale ed un grandissimo intervento formativo che coinvolga le risorse umane disponibili , delle quali occorrerà comunque valutare la capacità e la propensione ad utilizzare software gestionali molto spesso poco intuitivi e complessi. Spesso, infatti, le persone possono essere riluttanti a cambiare i processi di lavoro consolidati per timori riguardanti l'insicurezza lavorativa, per la paura di imparare nuove competenze o per l'ansia generata da nuove modalità di lavoro.

Questa criticità ho avuto modo di riscontrarla anche all'interno dell'Azienda Savelli, il cui personale si attesta su un'età media di circa 50 anni. Molto spesso, evidenti sono state le difficoltà di "tenere il passo" alla velocità e alla poca flessibilità del software gestionale utilizzato.

Nella veste di futuro ingegnere gestionale, mi sentirei di prospettare alcune soluzioni che potrebbero portare benefici all'Azienda senza tuttavia voler urtare la sensibilità di Lavoratori che, con la loro passione, le loro

competenze, la loro abnegazione hanno consentito, nel caso di specie, all'Azienda Savelli di affermarsi leader nel settore da oltre cinquant'anni. Tra queste soluzioni, proporrei di investire in corsi di formazione/aggiornamento periodici, di promuovere una comunicazione chiara con tutti i soggetti coinvolti nel processo produttivo in merito ai benefici che derivano dall'utilizzo di tecnologie digitali e, soprattutto, proporrei di investire nell'inserimento di giovani risorse umane, inizialmente anche con contratti di stage o tirocini, generando così linfa vitale che potrebbe tradursi in ottimi risultati in termini di business. L'interazione tra generazioni diverse, da un lato i "senior" con le loro fondamentali conoscenze teoriche e professionalità consolidate, dall'altro gli "junior" con le loro competenze digitali, costituirà una sicura chiave di successo aziendale.

CONCLUSIONI

Concludo con un passo tratto dal racconto di Italo Calvino "Le città invisibili": "L'inferno dei viventi non è qualcosa che sarà; se ce n'è uno, è quello che è già qui, l'inferno che abitiamo tutti i giorni, che formiamo stando insieme. Due modi ci sono per non soffrirne. Il primo riesce facile a molti: accettare l'inferno e diventarne parte fino al punto di non vederlo più. Il secondo è rischioso ed esige attenzione e apprendimento continui: cercare e saper riconoscere chi e cosa, in mezzo all'inferno, non è inferno, e farlo durare e dargli spazio".

Ma per riconoscere ciò che inferno non è e farlo crescere, *l'innovazione digitale* nel caso di specie , serve un'anima giovane... a qualunque età!

BIBLIOGRAFIA

Ascoli Marchetti, M. (2022), *Le operazioni di magazzino e la gestione delle scorte*, Franco Angeli, Milano.

Mocellin, F. (2017), *La gestione delle scorte del magazzino*, Franco Angeli.

Peri, G. (2019), *Il magazzino e la gestione delle scorte*, Youcanprint.

Viale, D.J. (2016), *La gestione del magazzino. Dal deposito al centro di distribuzione*, Franco Angeli.

Frey, M., Cerruti, C. (2021), *Innovazione, sostenibilità e trasformazione digitale*, Cedam.

Pighin, M., Marzona, A. (2018), *Sistemi informativi aziendali. ERP e sistemi di data analysis*, Pearson.

Cardile, D., Mayer, G., Moder, P. (2017), *Trasformazione digitale. Strategie e strumenti per le PMI del futuro*, Egea.

Marini, F. (2022), *Tecniche innovative di gestione del magazzino*, CreateSpace Independent Publishing Platform.