



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

A.a. 2021-2022

Sessione di Laurea Luglio 2022

**Analisi e miglioramento dei flussi
informativi all'interno di un magazzino
gestito in outsourcing**

Relatore:

Prof.ssa Anna Corinna Cagliano

Candidato:

Gabriele Rinaudo

Co-Relatori:

Antonio Boschetti

Claudio Cantamessa

Indice

Introduzione	1
Capitolo 1: L'outsourcing logistico e le sue dinamiche	2
1.1 Che cos'è l'outsourcing e come funziona in ambito logistico	2
1.2 Il <i>Ramp Effect</i> e la modifica del ruolo di fornitore logistico	6
1.3 Il miglioramento delle attività di magazzino	8
Capitolo 2: Descrizione dell'Azienda.....	10
2.1 MandHandWork Srl., storia, numeri e principi	10
2.2 Monitoraggio e KPI.....	11
Capitolo 3: Miglioramento dei flussi informativi all'interno di un magazzino	14
3.1 Descrizione impianto e situazione attuale	14
3.1.1 Attività svolte e flusso fisico dei materiali	14
3.1.2 Flussi informativi	19
3.2 Analisi Criticità.....	32
3.3 Soluzione delle criticità	35
3.3.1 Ipotesi di miglioramento: digitalizzazione	35
3.3.2 Progettazione applicazione	37
3.3.3 Risultati attesi e piano d'implementazione	41
Capitolo 4: Conclusioni	48
4.1 Analisi dei benefici	48
4.2 Limiti del progetto.....	49
4.3 Sviluppi Futuri	52
Bibliografia.....	54

Introduzione

Il presente elaborato di tesi sviluppa il lavoro svolto all'interno del magazzino di una vetreria, gestito in *outsourcing* dall'azienda ManHandWork Srl., azienda che fa della gestione di magazzini in appalto il suo *core business*.

Il mondo dell'esternalizzazione delle attività logistiche è in forte espansione ed è caratterizzato da un'enorme concorrenza per le aziende appaltatrici che si vedono costrette a migliorare le proprie performance in efficienza e costo del lavoro per emergere ed operare sul mercato. Il fatto che si tratti di attività a basso tasso di capitali ed estremamente *labour intensive* porta le imprese a ridurre al minimo ricerca e sviluppo per contenere i costi e offrire tariffe più vantaggiose possibili.

ManHandWork Srl. si muove controcorrente in questo ambito e punta, grazie al miglioramento continuo dell'efficienza, al monitoraggio costante delle performance e ai servizi offerti ai clienti, a non essere una semplice impresa fornitrice di manodopera ma un partner con cui collaborare per gestire al meglio le attività logistiche.

Il progetto descritto nel presente elaborato nasce proprio in questo contesto: si è provveduto infatti ad ideare un sistema informativo atto a migliorare i flussi informativi all'interno di un impianto, per ottimizzare le attività e creare efficienza che porti benefici a tutti gli attori coinvolti, dal committente, all'azienda appaltatrice e a tutti i lavoratori legati alle attività di movimentazione del materiale.

Il lavoro è presentato in quattro capitoli: nel primo verrà descritto il mercato e le dinamiche che regolano la logistica in *outsourcing*, nonché le loro implicazioni sulle imprese attive nel campo. Il secondo tratterà l'azienda appaltatrice, ManHandWork Srl., il suo *business* ed i principi che la caratterizzano. Nel terzo sarà approfondita la descrizione dell'impianto gestito e le attività svolte all'interno con le criticità presenti e il lavoro svolto nell'analisi delle stesse e nella progettazione del sistema informativo finalizzato al miglioramento dei flussi informativi. Infine, il quarto ed ultimo capitolo presenterà i benefici, i limiti del progetto di tesi ed i suoi sviluppi futuri.

L'applicativo ideato ha contribuito alla riduzione delle attività senza valore aggiunto e a migliorare la raccolta, l'analisi e la trasmissione al committente dei dati relativi al lavoro svolto e alla produttività all'interno dell'impianto.

Capitolo 1: L'outsourcing logistico e le sue dinamiche

In questo capitolo verrà descritto l'ambito in cui opera l'azienda in cui si è svolto il lavoro: la gestione della logistica in appalto (*outsourcing*) per conto dei clienti, quali sono le sue caratteristiche e quali dinamiche caratterizzano il mercato.

1.1 Che cos'è l'outsourcing e come funziona in ambito logistico

Outsourcing significa “esternalizzazione”, ed è l'espressione che indica l'azione che intraprende un'azienda quando sceglie di non occuparsi più di una certa attività, ma di affidarla ad un fornitore che la eseguirà al suo posto. Molte sono le attività che vengono esternalizzate: produzione di certi componenti, studi di ricerca e sviluppo, gestione del personale, pulizie, etc. ManHandWork Srl. opera in ambito logistico, occupandosi di gestire le movimentazioni di materiale per i clienti (talvolta definiti all'interno di questo elaborato “committenti”).

L'*outsourcing* logistico nasce negli anni '70 quando alcuni gestori di magazzini (in seguito nella tesi anche definiti “impianti”) iniziarono a vendere spazio vuoto all'interno delle loro strutture ad imprese in difficoltà durante i periodi stagionali in cui si verificava il picco delle attività. Nel decennio successivo l'offerta ha iniziato ad includere anche la movimentazione del materiale e talvolta anche il trasporto; soltanto negli anni '90 il *business* ha assunto i connotati che ha tutt'ora, spostandosi dalla vendita di spazio disponibile alla gestione della merce all'interno di impianti non di proprietà (Aghazadeh, 2003).

Le modalità con cui vengono gestite da parte dei fornitori di servizi logistici le attività prese in carico dall'*outsourcing* dei clienti sono solitamente molto simili: il fornitore si fa carico delle attività di magazzino assumendo il personale già presente in azienda oppure procurando manodopera autonomamente e viene pagato secondo una tariffa. Questa può essere di due tipi: *in economia* o *a driver*, la prima consiste semplicemente nel comunicare al cliente quante ore uomo di lavoro sono state utilizzate in un certo periodo che provvederà a pagarle secondo il costo orario del personale presentato in fase offerta; la tariffa *a driver* consiste, invece, nel definire una grandezza slegata dalle ore di lavoro e propria dell'attività gestita come unità di misura della tariffa. Solitamente si utilizzano come *driver* il numero di colli o bancali

movimentati, il numero di ordini evasi, i metri cubi caricati o scaricati etc. Le tariffe che ne derivano saranno dunque €/collo, €/bancale, €/ordine oppure ibridi tra essi come una quota fissa per ogni ordine evaso da sommare ad una quota di tipo €/collo per ogni collo contenuto nell'ordine.

Esternalizzare le attività logistiche comporta numerosi vantaggi per entrambi gli attori in gioco (committente e gestore dei servizi logistici): in primo luogo i costi fissi legati alla logistica, ovvero i costi del personale addetto, diventano costi variabili in quanto il prezzo pagato dipende direttamente dalla quantità di prodotti movimentati, facilitando il controllo di gestione. Trasformando la logistica in un costo variabile si possono anche ridurre gli sprechi e le inefficienze dovute alle variazioni della domanda che possono abbassare i volumi di materiale da movimentare; viceversa, in caso di picchi di produzione, non è più necessario per il committente provvedere alla scarsità del personale, tale problematica verrà infatti gestita dal fornitore, questo aspetto crea benefici anche all'ufficio risorse umane dell'azienda che decide di esternalizzare le attività. Il fornitore, dal canto suo, riesce a gestire con più efficienza le criticità appena descritte grazie alle economie di scala: gestendo più magazzini può avere a disposizione molte persone da rimuovere dove non servono e inserire là dove ce n'è più bisogno, in modo da ottenere grande flessibilità per i clienti e continuità lavorativa per i dipendenti. Da questo deriva la possibilità per entrambi gli attori di concentrarsi sul proprio *core business* senza devolvere risorse ed energie ad attività non ad esso correlato. Ulteriori vantaggi derivano dalla condivisione del *know how* da parte delle aziende e nuove idee (Azzi *et al.*, 2011). Questi fattori contribuiscono alla crescita continua di un settore che nel 2017 aveva una dimensione globale di 869 miliardi di dollari ed è stimato possa raggiungere nel 2025 i 1.513 miliardi (Satender *et al.*, 2022)

Come illustrato nello schema in Fig. 1.1, estratto dall'articolo di Rabinovich e altri (1998), esistono diverse funzioni logistiche che è possibile esternalizzare: si tratta sostanzialmente delle operazioni di trasporto, *inventory (warehousing)* e *customer service*. Se per le prime due non occorre una definizione, per "*customer service*" si intende tutto ciò che concerne la gestione del packaging, dei resi, dei controlli qualità e delle altre attività a valle della produzione ma a monte dello stoccaggio; nello schema, le tre tipologie di attività sono rappresentate dalle tre colonne. Queste tre operazioni si dividono ulteriormente in due livelli che nello schema sono rappresentati dalle due

righe: quelli fisico, ovvero il flusso dei materiali, e quello transazionale, ovvero il flusso delle informazioni e quindi la gestione del flusso fisico nell'operazione correlata (processamento di ordini, controllo livelli di magazzino, pianificazione spedizioni, selezione dei trasportatori e negoziazione tariffe con questi). Il riquadro a destra "Logistics Information Systems" indica i sistemi informatici utilizzati dalle aziende per controllare e gestire il materiale, si colloca quindi idealmente al livello transazionale in quanto consiste in un flusso di informazioni a servizio del flusso fisico di materiale.

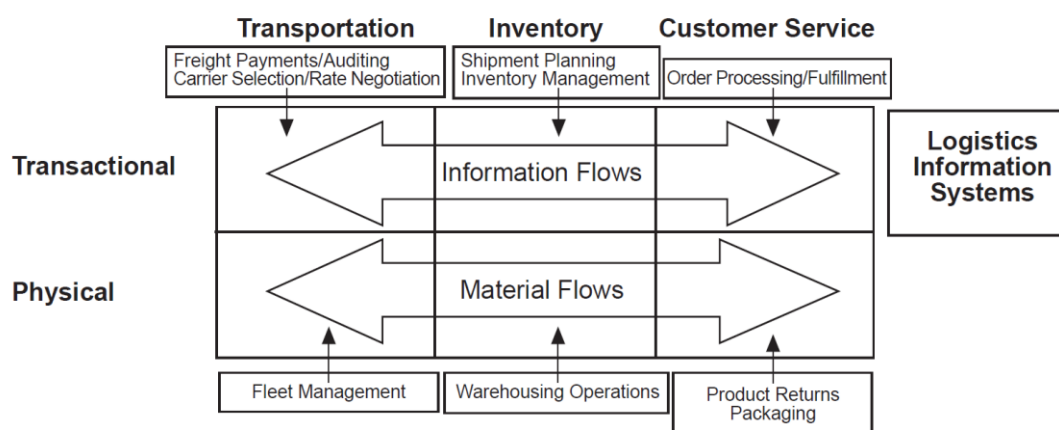


Figura 1.1 Schema delle attività logistiche che è possibile esternalizzare. Fonte: Rabinovich et al. (1998)

Questo schema è utile per rappresentare al meglio dove si colloca ManHandWork Srl. all'interno della *Supply Chain* e quindi le attività che le competono: avendo numerosi clienti caratterizzati da *core business* differenti, come verrà specificato nel Capitolo 2, non è possibile definire una collocazione unica per l'azienda, in quanto ogni committente ha necessità differenti e un grado di esternalizzazione differente. È comunque possibile, in Fig. 1.2, indicare in quali aree si colloca maggiormente ed eventuali casi particolari: per tutti i clienti maggiori ManHandWork Srl. si occupa della gestione dei flussi fisici del materiale in magazzino, nello schema ciò è rappresentato dal riquadro rosso che colora il riquadro al centro in basso; questa è l'attività principale dell'azienda e quella da cui non può prescindere. Per numerosi clienti, però, il contratto di appalto prevede altre attività di *customer service*, si tratta di attività come gestione resi, packaging o controlli qualità, eseguiti per alcuni clienti che nello schema sono rappresentate dal riquadro giallo, in basso a destra. Pur non

occupandosi di altre attività come il trasporto o la gestione degli ordini e dei livelli di magazzino, ManHandWork Srl. spesso si occupa di attività a supporto di queste, come per esempio il navettaggio di materiali in baia di carico per facilitare le operazioni di carico e scarico che si pongono nella sezione “trasporto”, nel riquadro in basso a sinistra dello schema presentato. Tra le attività gestite figura anche la trasmissione di informazioni già elaborate ai committenti, ad esempio l’ubicazione del materiale movimentato, gli esiti dei controlli qualità, le informazioni sui trasportatori e sugli scarichi, etc. Questa trasmissione può avvenire sia tramite comunicazioni dirette al cliente, sia tramite i sistemi informatici di gestione del materiale; nello schema le comunicazioni dirette al cliente son individuate dal sottile riquadro azzurro, che non copre tutta l’attività proprio per indicare che si tratta di operazioni di supporto alla stessa e non della gestione totale. Le frecce verso il riquadro “Logistics Information Systems” rappresentano invece i casi in cui ManHandWork Srl. ha accesso diretto ai sistemi informatici del cliente. Il riquadro verde, infine, indica le attività di supporto al trasporto come lo scarico, il carico e/o il navettaggio in baia. Tutte le attività non menzionate rimangono gestite dal cliente o da altri appaltatori.

Infine, in Fig. 1.3, sono rappresentate le attività svolte nell’appalto di cui parla il presente elaborato di Tesi: si tratta di operazioni di scarico, gestione magazzino, controllo qualità e trasmissione di informazione al cliente, tramite comunicazioni

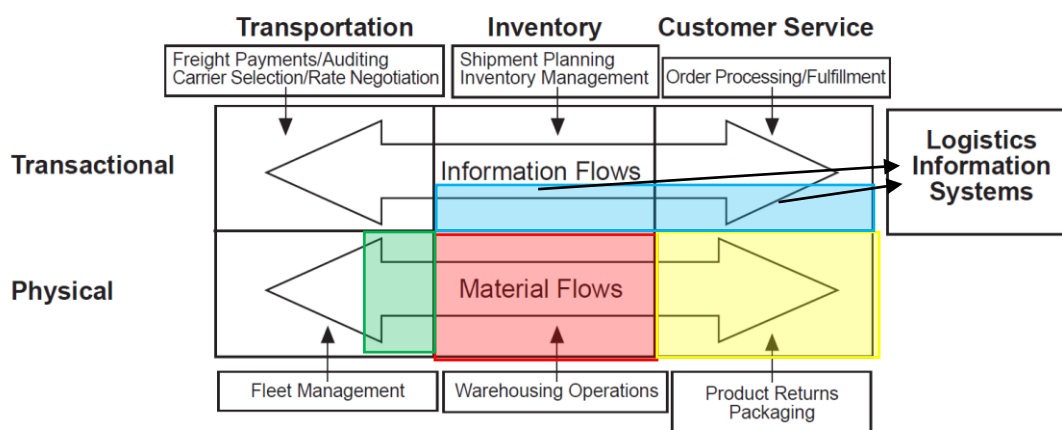


Figura 1.2 Schema delle attività gestite da ManHandWork Srl. Fonte: Rabinovich et al. (1998)

dirette e senza accesso ai sistemi informativi del cliente, si tratta quindi di uno degli appalti più “completi” dal punto di vista della varietà di attività svolte, si rimanda al Capitolo 3 per la spiegazione dettagliata delle operazioni svolte all’interno dell’impianto previste dal contratto di appalto.

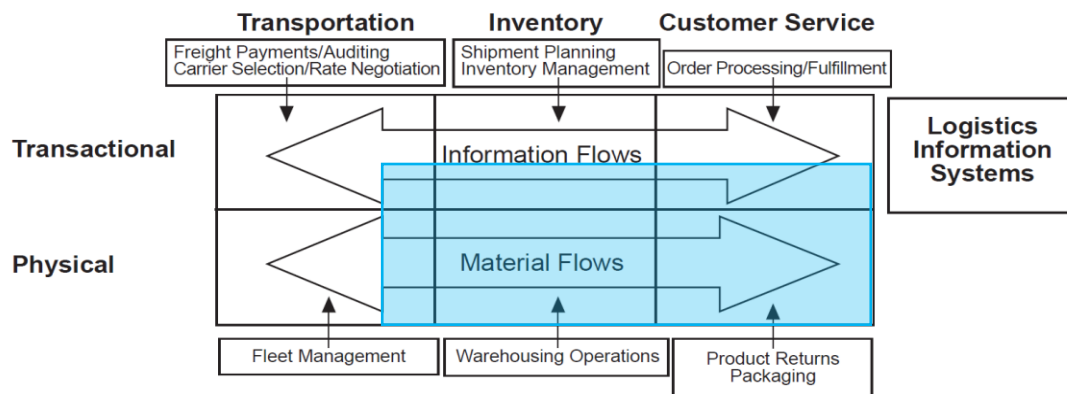


Figura 1.3 Attività gestite da MandHandWork Srl. nell'impianto in cui si è svolto il progetto di Tesi.
Fonte: Rabinovich et al. (1998)

1.2 Il Ramp Effect e la modifica del ruolo di fornitore logistico

Negli ultimi anni il ruolo del fornitore logistico è mutato e continua a farlo, sotto spinta del mercato che impone sempre nuove sfide e nuove necessità da soddisfare; alla base di questo cambiamento è da porsi il cosiddetto *Ramp Effect* (Fulconis et al., 2015) In Fig. 1.4 si può trovare la matrice di Kraljic (1983), adatta alla spiegazione dell'effetto.

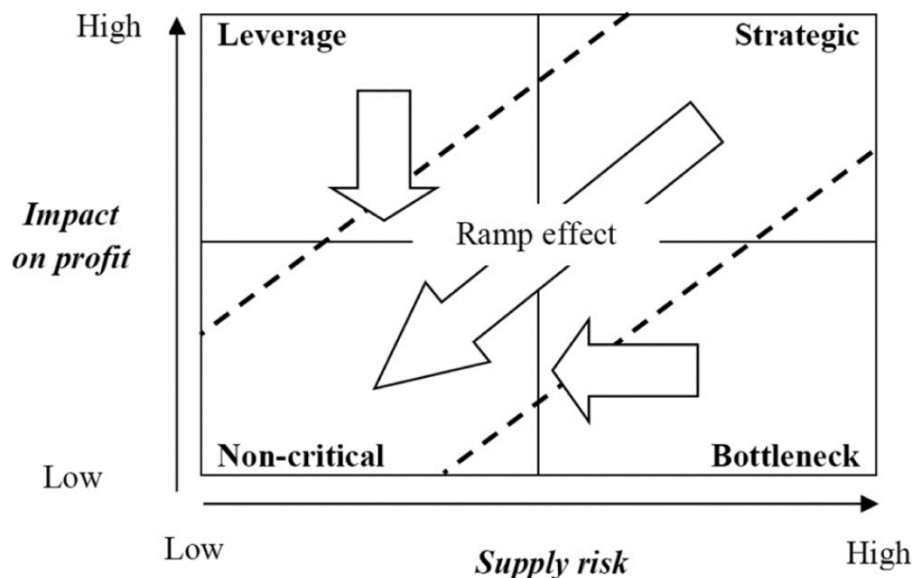


Figura 1.4 Matrice di Kraljic e Ramp Effect. Fonte: Fulconis et al. (2015)

Questa matrice classifica le attività che si possono esternalizzare in base al loro impatto sul profitto del committente (in ordinata) e al rischio che comporta la fornitura di esse (in ascissa), in base ai valori di queste due grandezze, ogni attività si posizionerà in uno dei quattro quadranti individuati: *leverage*, *strategic*, *bottleneck* e *non-critical*. In base a quale categoria occupa un'attività ci saranno azioni consigliate da intraprendere: se si tratta di un'attività *leverage* si può affidare ad un fornitore ma occorre sfruttare il potere contrattuale per moltiplicare i profitti. Per le attività *strategic* è consigliato stringere alleanze e *partnership* per gestirle al meglio data la loro rischiosità e importanza, per le attività *bottleneck* occorre invece innovarle o modificarle per cercare di renderle più importanti per i profitti oppure meno rischiose, infine le attività *non-critical* sono quelle su cui occorre standardizzare e fare efficienza, visto il loro basso impatto sui profitti.

Il *Ramp Effect*, il Fig. 1.4 individuato dalle frecce, è quello che spinge le aziende a trasformare le attività logistiche, o la loro percezione, in *non-critical*, i fornitori di servizi logistici si troveranno dunque in una posizione svantaggiata dalla concorrenza e dal potere contrattuale dei clienti, che possono cambiare facilmente impresa appaltatrice. Questo spinge da un lato i fornitori a migliorare la loro efficienza, dall'altro a cambiare, migliorare ed estendere i servizi offerti, per cercare di riportare l'oggetto della loro fornitura in una categoria diversa, per aumentare il loro potere contrattuale e migliorare la loro posizione sul mercato. Ecco dunque spiegato perché numerosi fornitori di servizi logistici stanno aumentando i servizi offerti: dalla semplice manodopera per movimentare materiale nei magazzini si è passato al fornire servizi di trasporto, *inventory management*, servizi post-vendita, *packing* etc.

ManHandWork Srl., come accennato nel Paragrafo 1.1 e come verrà approfondito nel Capitolo 2, non fa eccezione: oltre a fornire il servizio di movimentazione del materiale offre anche numerosi altri servizi utili ai clienti. Va introdotto, a questo punto, il concetto di *Logistic Intelligence*: si tratta della divisione aziendale in cui si è svolto il lavoro su cui è redatto il presente elaborato, le sue funzioni sono quelle di monitorare ogni magazzino gestito, il suo andamento e le eventuali criticità, al fine di offrire un tempestivo intervento, necessario sia per l'azienda che per i clienti. In questo modo, da semplici fornitori di servizi si diventa *partner* del cliente, che può usufruire dell'esperienza e della conoscenza nel campo per migliorare ed

efficientare tutto il comparto logistico dell'azienda, a vantaggio di entrambi gli attori in gioco.

1.3 Il miglioramento delle attività di magazzino

Il *Ramp Effect*, descritto nel Paragrafo 1.1, con la conseguente riduzione delle attività di magazzino a livello *non-critical*, ha come effetto secondario quello di rendere questo settore poco attrattivo per gli investimenti in ricerca e sviluppo e gli studi per la riduzione degli sprechi e l'aumento dell'efficienza. Soltanto negli ultimi tempi si è notata un'inversione di tendenza, anche perché si è visto come lo sviluppo di tecniche di gestione di magazzino volte all'eliminazione degli sprechi porti, oltre che a un risparmio economico, anche al miglioramento delle performance degli attori a valle della catena logistica e all'intero canale di distribuzione (Abushaikha *et al.*, 2018). Esternalizzare le attività ad imprese che facevano del basso costo del lavoro il loro punto di forza sta dunque lasciando il posto all'affidare gli incarichi a *partner logistici* che possono migliorare ed efficientare la movimentazione del materiale.

È ormai riconosciuto che il ricorso a sistemi informativi di gestione sia tra le soluzioni più adottate per ridurre sprechi e inefficienze, aumentare i tassi di riempimento e rotazione di *stock*, migliorare l'utilizzazione degli spazi e abbassare tempi di *handling* e spedizione. L'implementazione di un ERP integrato con tutti gli apparati dell'azienda e supportata da un redesign dei processi e dei flussi è senz'altro il modo migliore per aumentare le performance di un magazzino (Rizzi & Zamboni, 1998). Al giorno d'oggi moltissime aziende utilizzano già un sistema ERP integrato ed avanzato, l'articolo citato, infatti, risale al 1998, però spesso le relazioni tra appaltatore e committente prevedono che il primo sia "escluso" dall'utilizzo del sistema ad eccezione dell'input di dati automatico che avviene senza che nessun dipendente dell'azienda fornitrice di servizi logistici possa spingersi all'interno dei flussi informativi del committente.

La collaborazione tra i due attori di cui si parlava all'inizio di questo stesso Paragrafo si traduce allora in una ricerca congiunta volta al miglioramento dei flussi fisici di materiale e dei flussi informativi, qualora non integrati all'interno dei sistemi informativi ERP dell'azienda, per raggiungere come obiettivo l'abbassamento dei tempi

di movimentazione e l'eliminazione, per quanto possibile, delle attività non a valore aggiunto o fuori tariffa.

Il lavoro presentato in questo elaborato rientra proprio in uno di questi casi: come si vedrà nel Capitolo 3, l'obiettivo è quello di eliminare il più possibile le attività non considerate in fase di offerta e dunque non tariffate, in un contesto in cui l'input dei dati sul sistema di gestione aziendale del committente è riservato ai dipendenti ed è escluso all'appaltatore.

Capitolo 2: Descrizione dell'Azienda

In questo Capitolo verrà presentata l'azienda in cui si è effettuato il progetto di tesi, la sua storia, le sue caratteristiche e la sua filosofia.

2.1 MandHandWork Srl., storia, numeri e principi

L'azienda MandHandWork Srl. viene fondata a Torino nel 2012 dall'attuale Presidente Marco Covarelli che ha alle sue spalle una lunga storia nel campo della logistica. Nel 1985 crea la sua prima impresa, la Covarelli Depositi, e nel 1999 cede le quote dell'azienda di famiglia, la F.lli Covarelli, attiva dagli anni '50, alla multinazionale Giraud, rimanendone amministratore delegato e responsabile del settore logistica a livello europeo.

L'impresa è attualmente è un importante appaltatore di servizi logistici attivo in tutta Italia con 42 impianti gestiti e 60 milioni di Euro di fatturato annuo. La peculiarità di questa azienda è quella di non essere un semplice fornitore di manodopera e gestore di magazzini, ma di essere un vero e proprio partner del cliente, contribuendo attivamente al miglioramento delle *performance* e all'aumento di redditività di ogni impianto gestito.

Il valore aggiunto dell'azienda, oltre al *know how* nell'ambito della gestione del personale, è proprio quello offerto dalla *Logistic Intelligence*, il ramo dell'impresa che si occupa di monitorare costantemente i KPI di ogni impianto e di intervenire tempestivamente in caso di cali di redditività, concetti approfonditi nel Paragrafo 2.1. Un altro obiettivo di questa divisione è lo sviluppo di progetti atti al miglioramento delle performance dei magazzini; il presente lavoro di tesi presenta uno di questi progetti.

Questa filosofia rispecchia la volontà dell'azienda di opporsi al *Ramp Effect*, descritto nel Capitolo 1, offrendo più servizi e un importante valore aggiunto per far sì che le attività gestite non siano percepite come *non-critical* e che non si venga considerati come semplici "fornitori di braccia" ma come provider logistici completi, oltre che partner dei committenti.

2.2 Monitoraggio e KPI

Per operare un miglioramento continuo all'interno dei magazzini gestiti occorre in primo luogo monitorare costantemente le attività ed i risultati ottenuti, questo avviene tramite la definizione di KPI, la scelta di un *target*, l'aggiornamento costante del livello di performance raggiunto e il confronto con l'obiettivo. Per gestire in modo immediato ed efficace ogni KPI per ogni impianto gestito viene creato un "cruscotto", ovvero una tabella aggiornata quotidianamente che raccoglie tutte le informazioni necessarie per comprendere al meglio l'andamento di un impianto e le eventuali criticità.

Come spiegato nel Paragrafo 1.1, solitamente l'appaltatore viene remunerato in base all'output dell'impianto, in modo che il committente possa avere tutti i vantaggi descritti all'interno dello stesso paragrafo. Il fornitore di servizi logistici nella sua struttura di costo ha come principale voce la manodopera diretta operante all'interno dell'impianto, che viene pagata in base alle ore lavorate; per avere una chiara visione sulle performance del magazzino gestito occorre dunque mettere in relazione questi due valori.

La misura che permette di correlare l'output con le ore lavorate è la produttività, ovvero il numero di unità movimentate all'ora. Ovviamente sono da considerare le unità prese come *driver* (si veda il Paragrafo 1.1) per la fatturazione al committente. Dato che in base al tipo di magazzino, di materiale o di gestione l'output può essere molto differente, moltiplicando i valori di uscita oraria per la tariffa si ottiene la redditività in €/ora, che permette di confrontare facilmente i risultati di ogni *business* gestito.

Dato che solitamente per ogni impianto esistono più *driver* ed il committente remunera in base a diversi *output* per diversi reparti, tipi di movimentazione o attività eseguiti, è essenziale che il cruscotto dell'impianto riporti il monitoraggio della produttività e della redditività per ogni diversa tariffa applicata, in questo modo si potrà avere il controllo di ogni lavorazione per comprendere al meglio punti di forza e criticità di ogni diverso *business*. Per ottenere una visione ancora più dettagliata e capillare delle performance, quando è possibile, vengono fissati KPI anche per le attività non direttamente remunerate, ma che possono influire sugli *output* significativi per la

fatturazione. Per fornire un esempio esplicativo, si pensi ad un centro logistico del retail alimentare o grande distribuzione organizzata (GDO) in cui basicamente vengono scaricati pallet in ingresso e stoccati, in cui si effettua poi il *picking* e il *packing* per la distribuzione ed infine caricati i pallet creati sui vettori in uscita; può accadere che, a seconda del contratto, il committente remuneri sia in €/pallet scaricato che in €/collo in uscita, oppure, più frequentemente, solamente in €/collo out. In questo ultimo caso è essenziale monitorare anche il *picking* oltre che il carico in uscita, perché è l'operazione che alimenta direttamente l'ultima, però un controllo anche sulla produttività delle altre operazioni più a monte è utile per comprendere al meglio l'andamento dell'intero impianto. Se, ipotizzando, si evidenziasse un calo di redditività dell'impianto, per spiegarlo e quindi fronteggiarlo potrebbe essere rivelatrice l'analisi della produttività delle altre operazioni, evidenziando per esempio criticità dovute ad un *picking* eccessivamente lento che non alimenta in modo efficace le spedizioni e che quindi non garantiscono un numero sufficiente di colli in uscita.

Per determinare invece il *target* di redditività occorre invece calcolare i costi orari dell'impianto, solitamente si effettua il calcolo su base annua e si divide per le ore lavorative dell'impianto, ottenute dalle ore contrattuali di ogni dipendente. Lo stesso processo, combinato poi con la produttività stimata è alla base del calcolo della tariffa in fase di offerta.

Oltre alle produttività e alle redditività sui cruscotti vengono poi registrate le ore di lavoro non a valore aggiunto previste dal contratto, talvolta remunerate *in economia* (si veda il Paragrafo 1.1), talvolta da considerarsi incluse nella tariffa *a driver* concordata. Verranno dunque analizzate anche attività parallele e di supporto come, per esempio, quelle amministrative legate alle spedizioni e alla gestione dei documenti di trasporto, quelle di pulizia o di sicurezza/portineria. In questo modo è possibile avere traccia anche di attività che non influiscono direttamente sulle attività remunerate ma che concorrono anch'esse all'ammontare dei costi di un impianto. Dato che, quando incluse nella tariffa *a driver*, è difficoltoso avere un chiaro valore di produttività di queste attività in quanto non producono un *output* misurabile, il modo migliore di monitorarle è quello di effettuare paragoni tra impianti simili. Proprio in questo modo sono emerse le criticità affrontate nel presente progetto di Tesi: confrontando le ore indirette del Responsabile impianto tra il magazzino oggetto dello studio ed uno simile

è emersa una sproporzione tra le due che ha indotto l'analisi e le azioni descritte nel Capitolo 3.

Questo tipo di monitoraggio aziendale è essenziale sia per garantire a ManHandWork Srl. l'equilibrio tra costi e ricavi e sia per offrire al committente un servizio logistico di alto livello, permettendo di analizzare le *performance* di ogni attività, rilevare eventuali criticità per poi operare al fine di migliorare tutta la catena logistica a vantaggio di tutti gli attori coinvolti. Senza tale controllo un impianto che risulta abbastanza redditivo non desterebbe attenzioni ed eventuali fattori che ne frenano i risultati, ma non abbastanza da renderli negativi, quindi facilmente individuabili dai dati di bilancio, non verrebbero considerati e migliorati.

Capitolo 3: Miglioramento dei flussi informativi all'interno di un magazzino

In questo Capitolo verrà descritto il lavoro svolto durante il progetto di tesi all'interno dell'impianto produttivo gestito da MandHandWork Srl. In particolare, si è trattato dell'analisi dei flussi informativi, dell'individuazione delle relative criticità, dello studio delle possibili alternative volte alla loro risoluzione ed infine della progettazione di un sistema informativo atto allo scopo.

3.1 Descrizione impianto e situazione attuale

Nel seguente Paragrafo si descrivono le attività svolte all'interno del sito, ponendo particolare attenzione ai flussi fisici del materiale, alle attività svolte su di esso, ai flussi informativi ed alle loro criticità, la cui soluzione è l'oggetto della presente Tesi.

3.1.1 Attività svolte e flusso fisico dei materiali

L'appalto preso in carico all'interno dello stabilimento produttivo descritto nel Capitolo 2 prevede la gestione e la movimentazione di pallet vuoti e interfalde (sottili quadrati di materiale plastico che vengono inseriti tra le file di bottiglie impilate sui bancali), entrambi i materiali vengono movimentati per pile, ossia colonne di materiali sovrapposti. Queste attività si dislocano tra un'area esterna, mostrata in Fig.3.1, ed un'area interna, mostrata in Fig.3.3

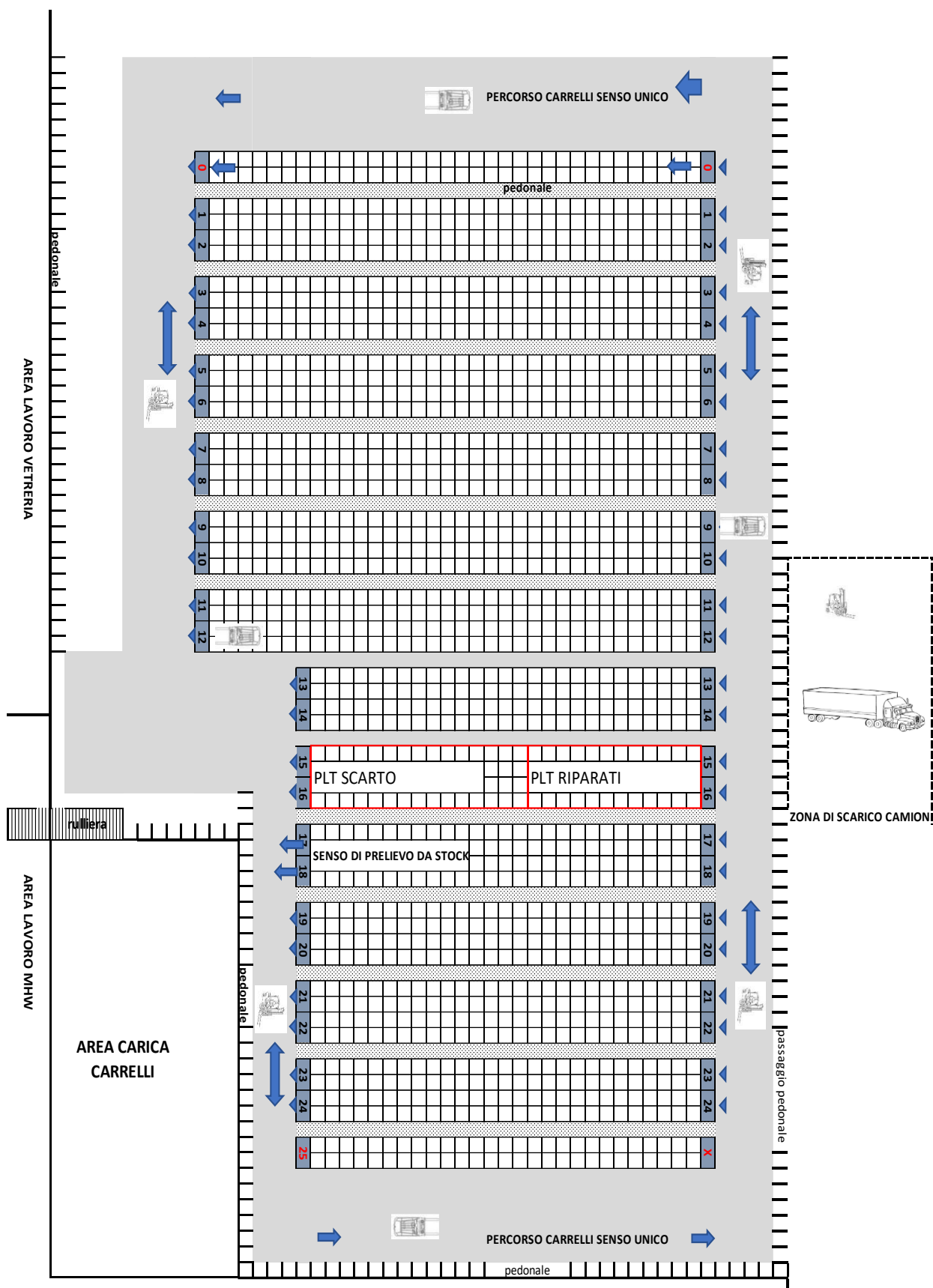


Figura 3.1 Layout area esterna

Il flusso del materiale inizia nell'area esterna: qui i camion, in arrivo dagli impianti dei clienti con i vuoti da rendere, vengono scaricati e le pile di pallet ed interfalde stoccate a catasta nello stesso piazzale. Per garantire la gestione *First In First Out* (FIFO) del materiale si utilizza un sistema a "corsia vuota mobile", spiegato con uno schema in Fig. 3.2. La catasta è suddivisa in corsie, e una di queste viene lasciata vuota. Gli operatori prelevano il materiale sempre dalla fila accanto a quella libera e in questa depositano le pile appena entrante nell'impianto. In questo modo la corsia libera è ora diventata quella da cui è stato prelevato il materiale e i pallet e le interfalde stoccati per ultimi avranno riempito la fila precedentemente vuota. La corsia libera si sposta quindi sempre nella stessa direzione, "consumando" il materiale da più tempo in giacenza e "lasciandosi dietro" quello più nuovo.

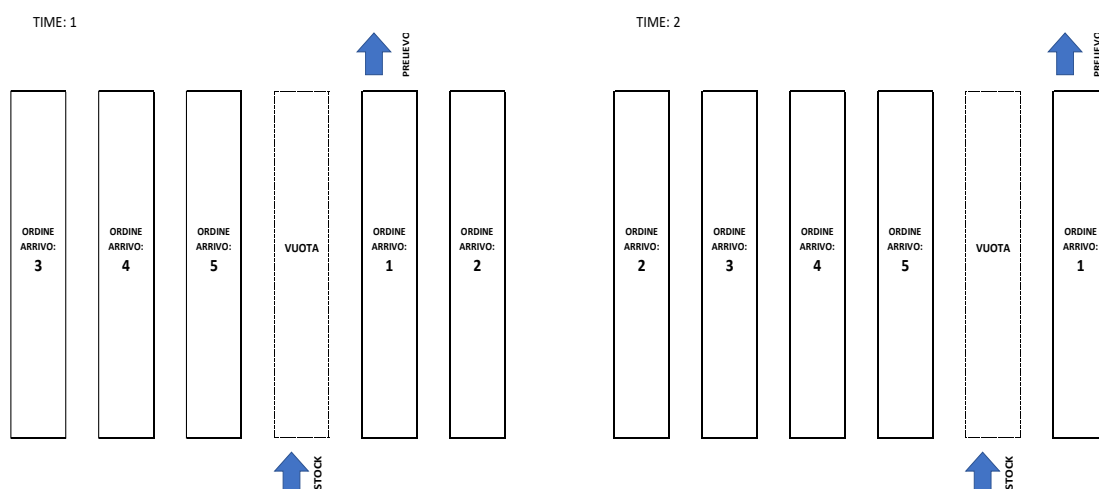


Figura 3.2 Schema metodo "Corsia Vuota Mobile"

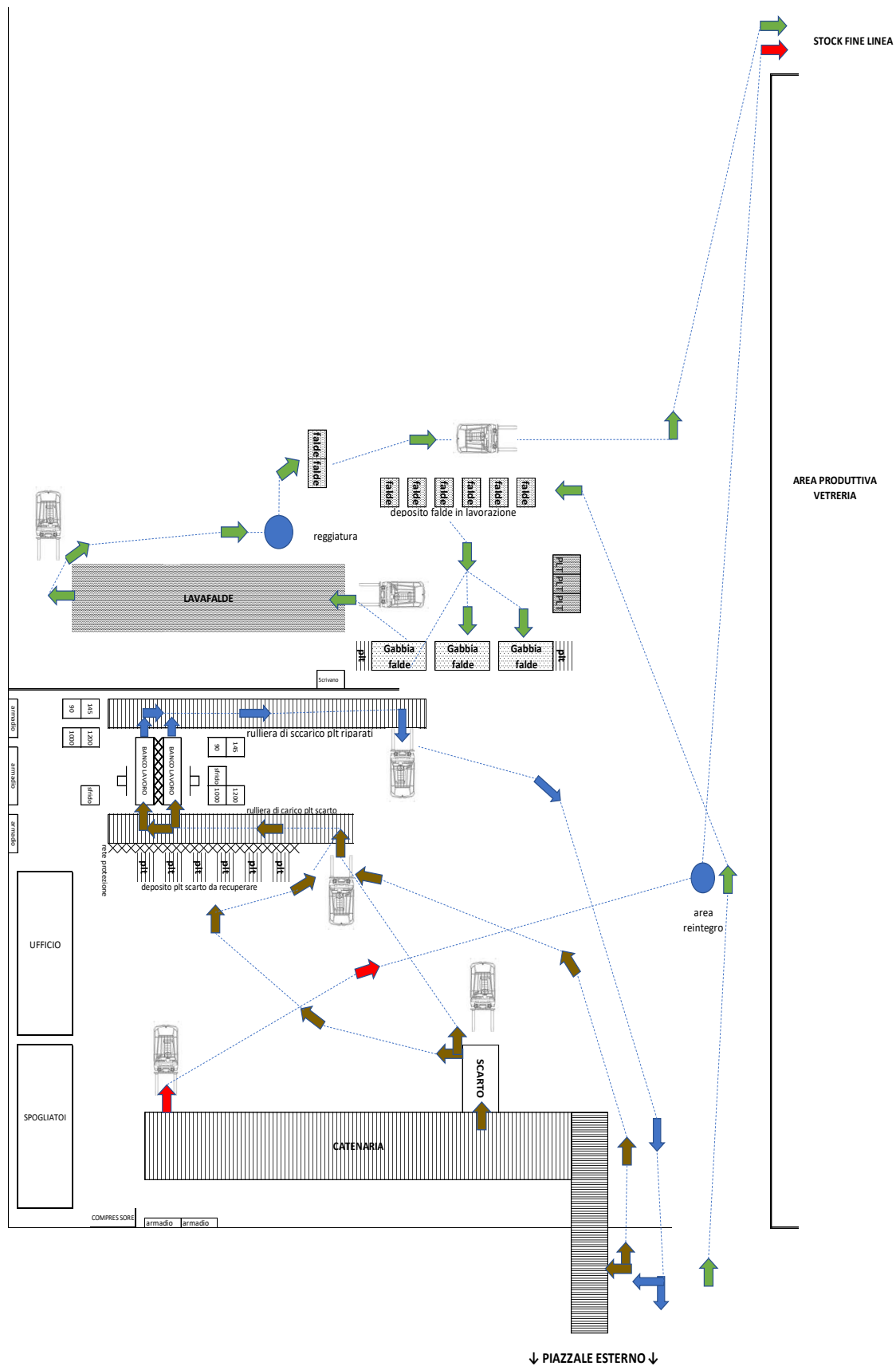


Figura 3.3 Layout area interna

Da questo piazzale, il flusso prosegue nell'area interna, in Fig. 3.3, e si divide in due diversi processi per pallet ed interfalde: i primi, una volta prelevati, vengono inseriti su una rulliera che li conduce ad un dispositivo che ne rilascia uno per volta su una catenaria, che lo trasporta verso il controllo qualità (in Fig. 3.3, rappresentato dalle frecce marroni); qui ogni pallet viene controllato da un operatore che ne giudica le condizioni che possono essere "nuovo/accettabile" oppure "scarto". Il lotto viene dunque depositato in un'area in attesa del reintegro, ovvero la sostituzione dei pezzi scartati con pallet adatti all'utilizzo, per poi essere stoccati a fine linea produttiva della vetreria, pronti per ricevere i prodotti destinati al cliente (in Fig. 3.3, il flusso dei pallet accettati è rappresentato dalle frecce rosse). Le pedane giudicate "di scarto" vengono invece portate sui banchi di lavoro, dove gli operatori provvedono al ripristino dei pallet per renderli nuovamente utilizzabili in sicurezza, da qui si riportano in area esterna, dove vi è un'apposita zona dedicata ai pallet riparati, dalla stessa si attinge per il reintegro menzionato (in Fig. 3.3, il flusso dei pallet scartati è rappresentato dalle frecce blu). Se i pallet vengono giudicati dall'operatore addetto alla riparazione troppo danneggiati per essere riparati vengono "mandati al macero", ossia smaltiti.

Le interfalde, invece, vengono trasportate in un'altra area, dove uno speciale carrello elevatore le ruota di 90° (in Fig. 3.4a e 3.4b un esempio di questa attrezzatura). In questo modo possono essere facilmente inserite in apposite "gabbie" che le mantengono in posizione verticale per facilitarne la riscalta. Durante tale operazione, se le interfalde sono ritenute non idonee dal controllo qualità vengono semplicemente smaltite e reintegrate con altre nuove. L'ultimo passaggio è il lavaggio attraverso un macchinario apposito, infine, vengono nuovamente impilate in posizione orizzontale, reggiate e stoccate anch'esse a fine linea produttiva (in Fig. 3.3 il flusso delle falde è rappresentato dalle frecce verdi).



Figura 3.4a Carrello ruotafalde



Figura 23.4b Carrello ruotafalde, particolare delle forche

3.1.2 Flussi informativi

Tutte le attività descritte nel Paragrafo 3.1.1 devono essere registrate per tre motivi principali:

- Reporting al cliente: sia per la fatturazione, in quanto la tariffa utilizza il numero di pallet e interfalde movimentati come driver, sia per permettere alla vetreria di inserire sul loro sistema gestionale l'ubicazione del materiale per monitorarne quantità e disponibilità.
- Monitoraggio aziendale: permette di ricavare importanti dati di produttività e redditività delle attività gestite in appalto.
- Gestione tracciabilità materiali e storico.

Attualmente tutto il flusso informativo viene gestito attraverso l'uso di moduli cartacei prestampati e compilati da ogni operatore, successivamente consegnati al responsabile impianto che provvederà alla registrazione dei dati sui file di monitoraggio e fatturazione aziendali e alla scansione e all'invio dei moduli al cliente, che provvederà ad aggiornarne i propri sistemi di gestione del magazzino.

In seguito, verranno presentati passo a passo, seguendo il flusso fisico di materiale, tutti i moduli utilizzati per la gestione del flusso informativo correlato. Occorre fare chiarezza sulla nomenclatura utilizzata di seguito: per "lotto" si intende l'insieme sia di pallet che di interfalde appartenenti allo stesso cliente e solitamente scaricati da uno stesso camion, ogni lotto è identificato dal nome del cliente, dal numero di documento di trasporto (DDT) e dalla data di scarico, ogni lotto è composto da pile di pallet o di interfalde, che costituiscono l'unità di movimentazione come specificato nel Paragrafo 3.1.

1. Scarico mezzi e stock esterno

Mod.01

MODULO		Controllo rientri Pianali – Interfalde																																																																																																																	
Il presente modulo ha lo scopo di garantire la congruenza di quanto dichiarato sul documento di trasporto con quanto realmente riscontrato allo scarico sulla base dei controlli quantitativi e qualitativi effettuati.																																																																																																																			
Data	DDT numero/data	Cliente																																																																																																																	
Pianali Conteggio quantitativo per singolo pallet. Nessuna tolleranza.		Interfalde Formula conteggi e tolleranze: $N^{\circ} \text{ Interfalde} = H (\text{altezza pile falde in Cm}) / 0,375$ Tolleranza +/- 2 % (* Nota)																																																																																																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pile</th> <th>Pz. x Pila</th> <th>Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Su Motrice</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Su Rimorchio</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Con falda</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nelle falde</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Altri</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Totale pianali contati</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Nr Pianali dichiarati DDT</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DIFFERENZA (Δ = Tot Pianali Contati – Pianali in Ddt)</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		Pile	Pz. x Pila	Totale	Su Motrice				Su Rimorchio				Con falda				Nelle falde				Altri				Totale pianali contati				Nr Pianali dichiarati DDT				DIFFERENZA (Δ = Tot Pianali Contati – Pianali in Ddt)				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cm</th> <th>Cm</th> <th>Cm</th> <th>Cm</th> <th>Cm</th> <th>Cm</th> <th>Cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm																																																																						
	Pile	Pz. x Pila	Totale																																																																																																																
Su Motrice																																																																																																																			
Su Rimorchio																																																																																																																			
Con falda																																																																																																																			
Nelle falde																																																																																																																			
Altri																																																																																																																			
Totale pianali contati																																																																																																																			
Nr Pianali dichiarati DDT																																																																																																																			
DIFFERENZA (Δ = Tot Pianali Contati – Pianali in Ddt)																																																																																																																			
Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm	Cm																																																																																																													
CONTROLLO QUALITA' ANOMALIA ANOMALIA		Cm totali misurati (H) Calcolo Interfalde (H/0,375) Tolleranza % applicata % Interfalde singole nei pianali Totale falde "TEORICO" Nr interfalde dichiarate DDT Differenza teorica Si procede al conteggio fisico SI NO																																																																																																																	
ESITO Conforme NON conforme Scarico autorizzato da:		ESITO Conforme NON conforme Scarico autorizzato da:																																																																																																																	
* Nota: Nei casi di carichi che presentano pacchi di interfalde reggiate, ben impilate e compresse da altri pacchi o pianali sovrapposti, la percentuale di tolleranza è estendibile al ± 5%. Al superamento della tolleranza o in caso di non applicabilità delle tolleranze, per la definizione del quantitativo esatto necessita il conteggio fisico delle singole interfalde su tutto il carico.																																																																																																																			
Totale conteggio falde "FISICO"		DIFFERENZA (Δ = Tot Falde Contate – Falde in Ddt)																																																																																																																	
Campo Note: Nei casi di non conformità per Quantità o per Qualità avvisare tempestivamente i referenti di stabilimento.																																																																																																																			
ADDETTO ALLO SCARICO (firma)																																																																																																																			

Figura 3.5 Modulo Mod.01

Questo è il primo modulo compilato direttamente dall'addetto allo scarico camion. Nella parte in alto vengono indicate la data di scarico, il numero DDT e il cliente, ovvero il cliente della vetreria da cui arriva il carico e a cui saranno destinati i prodotti.

Per quanto riguarda i pallet l'operatore deve riportare il numero di pile presenti su ogni parte del camion e il numero di pallet per fila, le righe "con falda" e "nelle falde" indicano rispettivamente i pallet utilizzati per impilare e movimentare le pile di interfalde e i pallet inseriti all'interno di pile di interfalde. Nella parte finale della colonna si confrontano il numero indicato sul DDT e quello contato, se la differenza è nulla il carico è giudicato conforme e viene stoccato, in caso contrario viene comunicata

la discrepanza al committente che provvederà a risolvere l'anomalia direttamente con il suo cliente.

La colonna a destra è dedicata alle interfalderie, in ogni casella si indica l'altezza in cm delle varie pile, nella parte sottostante si sommano le altezze in cm di ogni pila e si divide il numero ottenuto per lo spessore di un'interfalda secondo le specifiche del produttore, ovvero 0,375 cm; questa operazione serve ad ottenere il numero "teorico" di falde, senza dover procedere ad ogni scarico con il conteggio fisico. Questa operazione viene eseguita in caso la differenza tra il numero "teorico" ricavato e il numero di interfalderie indicate nel DDT sia maggiore del 2%. La tolleranza si alza al 5% in caso di pile di interfalderie reggiate, ben impilate e compresse da pallet posizionati sopra alle pile stesse, questa indicazione è contenuta nella nota in rosso in Fig 3.5. Il risultato dell'eventuale conteggio fisico viene riportato nella riga in basso, anche per le interfalderie il carico deve essere giudicato conforme per essere stoccato ed in caso di non conformità sarà opera del committente risolvere la situazione.

Occorre notare che il campo "controllo qualità" presente nel modulo non ha nulla a che fare con la scelta, ossia il passaggio successivo della movimentazione del materiale (per queste operazioni saranno infatti presenti altri moduli), ma indica soltanto uno spazio in cui indicare gravi e vistose anomalie del carico (ad esempio un'intera pila di pallet danneggiata o interfalderie non impilate correttamente).

L'operatore addetto allo scarico deve inoltre scattare alcune fotografie a motrice, rimorchio e targa del camion con il dispositivo in dotazione all'Ufficio del Responsabile Impianto, queste saranno poi scaricate su un pc con l'utilizzo di un cavo dati, salvate ed inviate al committente. Questa operazione serve per garantire la tracciabilità dei prodotti e come prova visiva dell'avvenuto ingresso dei materiali nell'impianto e come testimonianza delle loro condizioni, per eventuali dispute che possono insorgere tra il committente, i suoi clienti e MandHandWork Srl.

Mod.02

NR	OPERATORE	ORA INIZIO SCARICO	ORA FINE SCARICO	CLIENTE	TARGA	N. DDT	N. STIVA PLT	N. STIVA FALDE	PALLET			INTERFALDE		
									QUANTITA IN DDT	QUANTITA CONTATA	CONFORME ?	QUANTITA IN DDT	QUANTITA CONTATA	CONFORME ?
1														
2														
3														
4														
5														
6														

Figura 3.5 Modulo Mod.02

Questo modulo viene anch'esso compilato dall'operatore addetto allo scarico, con la differenza che la compilazione avviene all'interno dell'ufficio del responsabile impianto. Si può notare, infatti, che ogni riga corrisponde ad un'operazione di scarico, registrata con il Mod.01, in questo modulo si riportano i totali delle quantità di pallet ed interfalde e le conformità o meno dei carichi, in aggiunta vengono indicati i numeri di stiva, ossia di corsia in cui vengono stoccati i materiali, si ricorda che questo primo stoccaggio avviene direttamente nell'area esterna. L'operatore indica inoltre l'ora di inizio e l'ora di fine scarico, questo dato è utile all'azienda per calcolare e monitorare la produttività dei dipendenti e la redditività dell'impianto; si veda il Capitolo 2 per ulteriori dettagli.

Riassumendo, un Mod.01 viene compilato per ogni camion scaricato, le informazioni contenute in questo modulo vengono riportate su Mod.02, di cui ne viene compilato uno al giorno, il responsabile impianto deve provvedere a scansionare ogni Mod.01 ed a inviarlo al committente via e-mail, congiuntamente alle fotografie del mezzo e della targa di cui si parlava sopra e all'indicazione della stiva in cui è stato stoccato il materiale. Mod.02 viene invece utilizzato a fine turno, o il giorno successivo, per registrare sui sistemi di monitoraggio aziendali i volumi movimentati e le ore uomo che sono state necessarie.

2. Riscelta

Mod.03

ORARIO TURNO
 TURNO 1 ☐ 06.00 / 14.00
 TURNO 2 ☐ 14.00/22.00

GIORNALIERO ☐ 08.00/12.00-13.00/17.00
 TURNO 4 ☐ 06.00 / 12.00
 TURNO 3 ☐ 22.00/06.00

ALTRO ORARIO
 TURNO 5 ☐ 12.00/18.00 dalle
 TURNO 6 ☐ 18.00 / 24.00 alle

CONTATORI								
BUONI INIZIO TURNO			SCARTO INIZIO TURNO					
BUONI FINE TURNO			SCARTO FINE TURNO					
CLIENTE	DATA SCARICO	DDT	NUOVI	BUONI	FUMIGATI	RISCELTA MANUALE	RIPARATI	SCARTO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
FERMI IMPIANTO								
MOTIVO		DALLE	ALLE	DALLE	ALLE	DALLE	ALLE	TOTALE
ALTRI LAVORI EFFETTUATE IN GIORNATA								
MOTIVO		DALLE	ALLE	DALLE	ALLE	DALLE	ALLE	TOTALE
NOTA								

Figura 3.6 Modulo Mod.03

Mod.03 viene utilizzato per la riscelta dei pallet, nella parte alta viene barrato a quale turno si riferisce il modulo stesso, non è presente il campo in cui indicare l'operatore in quanto ve ne è solamente uno per turno, solitamente sempre la stessa persona. La sezione "contatori" serve ad indicare quanti pallet buoni e quanti di scarto sono stati trattati all'interno del turno a cui si riferisce il modulo, questi valori sono di fatto la somma di quelli inseriti nella sezione sottostante, in cui però si divide il conteggio per singolo lotto. È presente la dicitura "inizio turno" accanto a "buoni" e "scarto" per far sì che, in caso di interruzione del turno durante la lavorazione di un lotto, i totali tra la sezione divisa per lotti e quella generale in alto siano coerenti fra loro.

Nella seconda sezione, come accennato, per ogni lotto che viene identificato dal cliente, dalla data di scarico e dal numero del DDT, vengono indicati il numero di pallet che vengono giudicati:

- Nuovi: mai utilizzati o comunque in ottime condizioni.
- Buoni: in condizioni di essere utilizzati senza rischi.

- Fumigati: sottoposti ad uno speciale trattamento per renderli resistenti a degrado e formazione di muffe, prodotti dunque di alta qualità (riconosciuti grazie ad un simbolo inciso sul pallet stesso).
- Riscelta manuale: sottoposti ad un ulteriore controllo in quanto la condizione non appare chiara subito.
- Riparati: pallet riparati in precedenza all'interno dell'impianto, vengono nuovamente sottoposti alla riscelta per maggiore sicurezza.
- Scarto: pallet giudicati non conformi per l'utilizzo e scartati, verranno portati ai banchi di lavoro per la riparazione o il macero.

I dati identificativi del lotto vengono rilevati da un'etichetta attaccata alla prima pila dello stesso che viene lavorata, si veda più avanti in questo stesso Paragrafo, la spiegazione dettagliata.

Nonostante il modulo sia predisposto per dedicare una riga per lotto, nella pratica ogni riga viene dedicata ad una pila, questo perché un lotto corrisponde indicativamente al carico contenuto su un camion, composto e movimentato a pile, in questo modo viene quindi riportata la stessa indicazione per il cliente, la data ed il numero DDT. Questo avviene semplicemente per comodità dell'operatore che in questo modo rischia meno di perdere il conto dei pallet da una pila e l'altra, anche per l'occorrenza di pause o altre eventualità che possono inserirsi all'interno della lavorazione di un lotto, molto più raramente all'interno di quella di una pila.

Le ultime due sezioni sono dedicate alla registrazione degli eventi che portano al fermo linea, ovvero la catenaria utilizzata per movimentare i pallet descritta nel Paragrafo 3.1.1, e alle lavorazioni diverse eseguite dall'operatore della riscelta, questo serve per avere un dato sulla produttività non influenzato da attività straordinarie o guasti e problematiche ai macchinari.

Mod.04

DATA		OPERATORE				
ORA INIZIO	TOTALE ORE					
ORA FINE						

INTERFALDE						
CLIENTE	DDT	RISCELTA A PEZZI	RISCELTA B PEZZI	RISCELTA BLU PEZZI	MACERO	SCARTO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
TOTALE						

TOTALE CM TIPO A	
DIVISORE	0.375
TOT NUMERO FALDE	

TOTALE CM TIPO B + BLU	
DIVISORE	0.375
TOT NUMERO FALDE	

IMPIANTO PRODUZIONE	FERMO IMPIANTO			
CONTATORE INIZIO TURNO	DALLE	ALLE	TEMPO	MOTIVO
CONTATORE FINE TURNO				

ALTRI LAVORI ESEGUITI	DALLE	ALLE	DALLE	ALLE	MOTIVO

NOTE

Figura 3.7 Modulo Mod.04

Mod.04 viene utilizzato per la riscalta delle interfalder, nella parte superiore viene indicato l'operatore addetto alla riscalta, la data e l'ora del turno. Successivamente vengono indicati per ogni lotto di interfalder, identificato anch'esso grazie all'etichetta di cui si parlerà più avanti in questo stesso Paragrafo, il numero di pezzi giudicati di livello A (nuove o ottime condizioni), livello B (in buone condizioni ed utilizzabili in sicurezza), Blu (di un materiale diverso rispetto alle altre, assimilabili a quelle di livello B come qualità) e destinate al macero. La colonna "scarto" era stata prevista in precedenza per eventuali interfalder non adatte al loro utilizzo proprio ma non abbastanza deteriorate da essere destinate al macero, si era ipotizzato di conservarle per utilizzi diversi, ad esempio, la copertura delle pile di pallet stoccate in area esterna per proteggerle dalla pioggia. Attualmente però il numero di queste interfalder non viene conteggiato separatamente, semplicemente tutte quelle non adatte all'utilizzo per l'imballaggio dei prodotti vengono conteggiate come destinate al macero.

Anche in questo caso, solitamente si dedica ad una riga del modulo una pila di interfalde, riportando quindi più volte la stessa dicitura per cliente e numero DDT.

La sezione sottostante serve per un riassunto del totale delle interfalde lavorate durante il turno, con lo stesso sistema basato sull'altezza delle pile utilizzato per il controllo dello scarico (si veda Mod.01) si conteggia il numero totale delle interfalde buone mandate in stock, il conteggio viene diviso tra le interfalde di livello A e quella di Livello B e Blu. Le aree "contatore inizio turno" e "contatore fine turno" servono per registrare il numero totale di interfalde passate per la riscelta, che dovrà essere coerente con i totali per colonna della sezione di conteggio per lotto al di sopra. Chiude Mod.04 la sezione dedicata alla registrazione dei fermi impianto, che si riferisce al macchinario lavafalde o al carrello adibito alla rotazione delle interfalde, descritti nel Paragrafo 3.1.1, e delle lavorazioni straordinarie dell'operatore.

3. Riparazione pallet

Mod.05

ORARIO TURNO DI LAVORO					
TURNO 1 ☐ 06.00 / 14.00 TURNO 2 ☐ 14.00/22.00 TURNO 3 ☐ 22.00/06.00 GIORNALIERO ☐ 08.00/12.00-13.00/17.00	TURNO 4 ☐ 06.00 / 12.00 TURNO 5 ☐ 12.00/18.00 TURNO 6 ☐ 18.00 / 24.00	ALTRO ORARIO dalle _____ alle _____			

CLIENTE	DDT N.	TOTALE RIPARATI 3PZ	TOTALE RIPARATI 5PZ	MACERO	NON CONFORMI
TOTALE					

FERMI IMPIANTO					
MOTIVO	DALLE	ALLE	DALLE	ALLE	TOTALE

TOTALE GENERALE				
Nr Lame	Listelli 1000	Ring 30		
Tappi 90	Listelli 1200	Ring 50		
Guanti Cobra	Tappi 145			

NOTA

Figura 3.8 Modulo Mod.05

Mod.05 è il modulo utilizzato dall'operatore addetto alla riparazione dei pallet giudicati non conformi alla riscalta, in alto viene indicato il turno di lavoro, anche in questo modulo, come in Mod.03 non vi è l'indicazione dell'operatore in quanto solitamente si tratta sempre della stessa persona, una per turno. Nella parte sottostante, divisi per lotto, vengono registrati il numero di pallet riparati e mandati al macero, la colonna "non conforme" rappresenta il totale dei pallet movimentati dall'operatore e deve corrispondere con il numero di pallet scartati alla riscalta, indicato in Mod.03. Si può notare come siano dedicate due colonne per indicare il numero di pallet riparati: 3pz e 5pz, questo perché occorre distinguere i pallet che hanno subito una riparazione semplice (3pz) da quelli che ne hanno subita una più complessa (5pz), in quanto MandHandWork Srl. applica due tariffe differenti per le due lavorazioni. L'indicazione del lotto viene comunicata dal carrellista che consegna i

pallet da riparare o verbalmente o con la consegna dell'etichetta identificativa del lotto, si veda più avanti per i dettagli.

Nella parte finale la consueta sezione dedicata alla registrazione dei fermi dovuti ad imprevisti o malfunzionamento degli strumenti (avvitatori, sparachiodi e attrezzi vari utilizzati nella riparazione) e una sezione dedicata all'utilizzo dei materiali di consumo.

I moduli dal 03 al 05 vengono tutti registrati con modalità simili al Mod.02, ovvero consegnati a fine turno al responsabile impianto che trascrive i dati sui file aziendali di monitoraggio produttività e redditività. Non è necessario segnalare al committente il numero o la posizione dei materiali stoccati presso il fine linea, in quanto il primo deve essere coincidente con quello in ingresso (per questo è importante il reintegro dei pallet e delle interfalde scartate), mentre la seconda è fissa, ogni cliente ha infatti una corsia dedicata presso il fine linea, è importante solamente garantire la gestione FIFO, operazione effettuata spostando di volta in volta le pile verso la linea produttiva.

4. Modulo carrellista

Mod.06

ORARIO TURNO DI LAVORO											
TURNO 1	☐	06.00 / 14.00	TURNO 4	☐	06.00 / 12.00	ALTRO ORARIO					
TURNO 2	☐	14.00/22.00	TURNO 5	☐	12.00/18.00	dalle					
TURNO 3	☐	22.00/06.00	TURNO 6	☐	18.00 / 24.00	alle					
GIORNALIERO		☐	08.00/12.00-13.00/17.00								

	PT SISTEMAZIONE STIV. INTERNE	PT SISTEMAZIONE STIV. ESTERNE	RADIE SISTEMAZIONE STIV. INTERNE	RADIE SISTEMAZIONE STIV. ESTERNE	SISTEMAZIONE MGL. IMBALI	SCARICO/CARICO CAMION	ASSEMBLAMENTO INTERNALE	ASSEMBLAMENTO CATERMARI	GESTIONE RIPARAZIONE	GESTIONE MONITORAGGIO	INVIETARIO DOCUMENTI	INVIETARIO SETTIMANALE	INVIETARIO IMBALI	RICHIESTA CLIENTE (NOTE)	ALTRO (NOTE)	ALTRO (NOTE)	NOTE
05:00																	
05:30																	
06:00																	
06:30																	
07:00																	
07:30																	
08:00																	
08:30																	
09:00																	
09:30																	
10:00																	
10:30																	
11:00																	
11:30																	
12:00																	
12:30																	
13:00																	
13:30																	
14:00																	
14:30																	
15:00																	
15:30																	
16:00																	
16:30																	
17:00																	
17:30																	
18:00																	
18:30																	
19:00																	
19:30																	
20:00																	
20:30																	
21:00																	
21:30																	
22:00																	
22:30																	
23:00																	
23:30																	
00:00																	
NOTA																	

Figura 3.9 Modulo Mod.06

Mod.06 è il modulo utilizzato da ogni carrellista per indicare le attività svolte durante l'orario di lavoro, viene consegnato a fine turno al responsabile impianto che registra le ore uomo utilizzate da ogni operatore per consentire il monitoraggio della produttività e redditività.

5. Etichette

Come accennato nel punto 2 dedicato alla riscalta, per permettere l'identificazione delle pile di pallet ed interfalde e consentirne la corretta gestione sia durante il processo che durante lo stock a fine linea vengono utilizzate etichette cartacee compilate a mano subito dopo lo scarico e applicate con nastro adesivo o puntine sulle pile stesse, riportanti il cliente, il numero di DDT e la data di scarico. In Fig. 3.4, l'etichetta compilata per ogni lotto, è posta sulla prima pila appartenente al lotto. Quando il lotto viene prelevato e portato in riscalta, l'operatore stacca l'etichetta e la consegna manualmente all'addetto della riscalta, che può riportare i dati su Mod.03 e Mod.04. Come si può notare, essa riporta la data dello scarico, il cliente, il numero del DDT e le quantità di materiale, tutte informazioni utili all'identificazione del lotto durante le fasi successive del processo. Vi è infine una freccia da barrare sul fondo per indicare la direzione in cui stoccare le pile successive, per garantire la gestione FIFO anche all'interno delle corsie stesse.

DATA SCARICO
CLIENTE
N. DDT
QUANTITA PALLET CONTATA
QUANTITA INTERFALDE CONTATA
QUANTITA FALDE CONTATA SU PALLET
TOTALE FALDE CONTATE
POSIZIONE UBICAZIONE



Figura 3.10 Etichetta prestampata da compilare manualmente

L'ultimo flusso informativo che occorre descrivere è, infine, quello che gestisce il reintegro di pallet ed interfalde scartati per completare il quantitativo richiesto a fine linea: l'informazione sul numero di pezzi da trasportare dall'area esterna alla zona in cui si preparano le pile per il fine linea, passando nuovamente per la riselta, è comunicata verbalmente tra gli operatori, non è infatti necessario tenere traccia di queste quantità con un ulteriore modulo in quanto esse sono indicate sia sui moduli della riselta, sia su quelli della riparazione. Di seguito, in Tab. 3.1, un riassunto sulla frequenza di compilazione dei moduli, sarà utile nel paragrafo 3.2 per comprendere al meglio il calcolo dei tempi impiegati per la compilazione dei moduli e l'impatto che hanno sulle ore uomo di lavoro all'interno dell'impianto.

Modulo	Frequenza di compilazione
Mod.01	Uno per lotto
Mod.02	Una riga per lotto, un modulo a turno/giornata
Mod.03	Una riga per pila
Mod.04	Una riga per pila
Mod.05	Una riga per lotto
Mod.06	Un modulo a turno per ogni carrellista
Etichetta	Una per lotto

Tabella 3.1 Riassunto frequenza compilazione moduli

3.2 Analisi Criticità

La gestione dei flussi informativi mediante moduli cartacei, come descritti nel Paragrafo 3.1, appare fin da subito macchinosa e poco snella: la compilazione dei moduli richiede tempo e spesso le informazioni vanno scritte più volte (si veda Mod.01 e Mod.02 oppure la duplicazione delle informazioni tra moduli ed etichette). Il tempo impiegato per la compilazione, la gestione e l'invio dei dati al committente è infatti la criticità principale: si tratta infatti di attività non a valore aggiunto che abbassano la produttività dell'impianto. Oltre al tempo impiegato nella compilazione, infatti, anche il responsabile impianto deve spendere parecchio tempo per effettuare data entry sui sistemi di monitoraggio aziendale e per inviare via mail le informazioni necessarie al committente. Per quantificare le ore di lavoro necessarie ogni giorno per la compilazione, la gestione e l'invio dei moduli al cliente, durante un sopralluogo, si è cronometrato il tempo necessario per ogni compilazione e ogni invio o registrazione dei dati da parte del responsabile impianto. Ci si è limitati ad un giorno solo per le rilevazioni in quanto il carico di lavoro dell'impianto è soggetto a bassissime variazioni giornaliere o stagionali, si tratta infatti di uno stabilimento produttivo che funziona a ciclo continuo 24 ore al giorno, 7 giorni su 7 per via delle complicazioni legate allo spegnimento o alla modifica di regime produttivo dei forni. L'attività gestita da ManHandWork Srl. si prolunga al massimo dalle 5:00 alle 24:00, ma l'assenza di picchi di lavoro è la medesima di quella dell'impianto produttivo.

In tabella 3.2, il riassunto dei tempi unitari rilevati e dei relativi tempi totali giornalieri, tenendo presente che ogni attività viene effettuata più o meno volte durante l'arco di una giornata in base alla sua natura; la colonna "moltiplicatore" si riferisce proprio a questo valore.

	Attività	Tempo Unitario	Moltiplicatore	Totale
Operatori	Compilare il modulo dello scarico	70 sec	5 camion	350 sec
	Calcolare la quantità delle falde	120 sec	5 camion	600 sec
	Compilare l'etichetta	35 sec	5 camion/lotti	175 sec
	Compilare riga modulo	25 sec	361 pile*	9.025 sec
	Consegnare il modulo	600 sec	20 consegne**	12.000 sec
Resp. Impianto / Ufficio	Scansionare ed inviare Mod.01 con dati Mod.02 e foto	180 sec	5 moduli	900 sec
	Caricare dati su monitoraggio aziendale	900 sec	30 moduli	27.000 sec
			Totale [sec]	50.050 sec
			Totale [ore]	13,90 ore

*durante la giornata presa in esame: 66 lavaggio + 225 riscalda + 70 riparazione.

**tranne Mod.01, che vengono consegnati uno alla volta per via della necessità di compilare celermente Mod.02 con le indicazioni sullo stoccaggio delle pile e di consegna delle fotografie, gli altri moduli vengono accumulati dagli operatori e consegnati all'incirca due volte al giorno.

Tabella 3.2 Riassunto tempo impiegato per la gestione dei flussi informativi

Si può notare come l'attività più impegnativa dal punto di vista del tempo impiegato sia il data entry sui sistemi aziendali di monitoraggio, come spiegato nel Capitolo 2, il monitoraggio consiste nel registrare ore uomo lavorate e volumi in uscita per ogni attività a tariffa, nonostante queste non siano molte in senso assoluto, la modalità di rilevamento utilizzata pesa molto: infatti il responsabile impianto deve visionare tutti i moduli consegnati, sommare i volumi e le ore indicate e inserire i dati sul file. Parallelamente, deve anche mantenere i volumi separati per lotto, sommando quindi solamente i valori per pila, in modo da facilitare il controllo della fatturazione a fine mese. Per quanto riguarda la consegna dei moduli, seconda attività che cuba di più riguardo l'impegno orario, il risultato è dovuto principalmente al tempo passato a percorrere a piedi le distanze che separano l'ufficio del responsabile impianto dalle postazioni e dalla necessità di scaricare le fotografie, da allegare alle informazioni contenute in Mod.01 e Mod.02, dal dispositivo utilizzato per scattarle al computer del responsabile impianto. La gestione di queste informazioni rallenta anche l'attività di invio al committente degli aggiornamenti riguardo all'ubicazione delle pile, delle scansioni di Mod.01 e delle fotografie, per quanto sia un'attività che singolarmente occupa in media ben tre minuti (180 secondi), globalmente non occupa molto tempo dato l'esiguo numero di camion e quindi di lotti che giungono al giorno (in media 5). L'attività di conteggio delle interfalderie, eseguita con il calcolo dell'altezza delle pile e dividendola per lo spessore, è dispendiosa in termini orari in quanto richiede

all'operatore di utilizzare una calcolatrice sia per il calcolo del numero "teorico" di interfalde, sia per il calcolo della tolleranza.

Oltre al tempo impiegato per la compilazione e soprattutto per la gestione e l'invio dei dati raccolti, un'altra criticità risiede nelle modalità in cui i dati stessi vengono raccolti e gestiti: dopo la fase di scarico tutti i moduli vengono compilati a partire dall'identificazione del lotto attraverso il nome del cliente e il numero di DDT, questi valori sono reperiti attraverso l'etichetta che viene compilata manualmente in fase di scarico e applicata alla prima pila stoccata. La criticità risiede nel fatto che in questo modo i dati vengono "maneggiati" più volte da diversi operatori che devono ogni volta ricopiare un nome ed un numero da un'etichetta compilata manualmente a diversi moduli, con elevate probabilità d'errore; la stessa etichetta viene passata da un operatore ad un altro nelle varie fasi del processo proprio per permettere la compilazione dei moduli dedicati ad ogni operazione, con il rischio che venga confusa la corrispondenza tra etichetta e lotto in lavorazione.

Un'ulteriore criticità legata alla raccolta e gestione dei dati riguarda l'associazione delle ubicazioni esterne di stoccaggio (le uniche che vengono riportate su moduli, Mod.02, per essere trasmesse al committente, in quanto quelle a fine linea sono fisse) al lotto interessato: durante le fasi di scarico viene infatti compilato Mod.01 che non richiede l'indicazione dell'ubicazione del materiale, soltanto successivamente, quando viene compilato Mod.02, occorre indicare questo dato, spetta dunque all'operatore ricordarsi o appuntarsi altrove il valore esatto. Va comunque specificato che, grazie alla gestione FIFO del materiale e al fatto che su Mod.02 sono raccolti i dati di più scarichi, un eventuale errore nell'indicazione di un'ubicazione di stoccaggio è facilmente individuabile.

Durante la stessa fase, ossia il passaggio dalla compilazione di Mod.01 a Mod.02 e il successivo invio al committente di dati e fotografie, si presenta anche il problema di associazione tra queste ultime e il carico che rappresentano: esattamente come per le ubicazioni, spetta all'operatore appuntarsi o ricordarsi di quale lotto rappresentano le fotografie scattate, in Mod.01, infatti, non è presente l'indicazione della targa del mezzo da cui il lotto è stato scaricato.

Questi aspetti portano ad una frammentarietà dei dati e delle associazioni fra di essi, che devono poi essere "ricostruiti" dal responsabile impianto grazie a Mod.02

per la trasmissione al committente, che riceve i dati in modo più consolidato in quanto in una mail sono presenti le informazioni riferite ad un lotto, ma comunque in modo non facilmente fruibile.

L'ultima criticità del flusso informativo analizzato è la gestione verbale del reintegro dei pallet ed interfalde scartate: dopo la riscelta, infatti, il numero di pallet o interfalde da reperire per completare il lotto e depositarlo a fine linea viene comunicato verbalmente ad un operatore carrellista qualsiasi, questa non è una gestione ottimale delle informazioni per via dell'alta probabilità di commettere errori sia da parte dell'operatore della riscelta, sia da parte del carrellista incaricato del reintegro.

3.3 Soluzione delle criticità

In questo paragrafo verrà presentata e dettagliata la soluzione delle criticità descritte nel Paragrafo 3.2; si tratta, in particolare, dello sviluppo di un applicativo software atto a sostituire i moduli cartacei per velocizzare e migliorare i flussi informativi all'interno dell'impianto.

3.3.1 Ipotesi di miglioramento: digitalizzazione

Nonostante le criticità descritte nel paragrafo 3.2, la redditività dell'impianto raggiunge il target aziendale prefissato, il miglioramento dei flussi informativi è comunque necessario sia in un'ottica di miglioramento continuo, politica seguita dall'azienda, sia in un'ottica economica globale: aumentando la produttività di questo impianto si possono infatti coprire eventuali lacune di altri impianti gestiti in cui migliorare la produttività non è altrettanto semplice. Un ulteriore motivo per apportare un miglioramento ai flussi informativi dell'impianto è quello di prendere come esempio questa operazione per mostrare ad altri potenziali clienti le peculiarità di ManHandWork Srl. e della divisione di Logistic Intelligence, utilizzando dunque questo miglioramento come leva commerciale per distinguersi da altri competitor, focalizzati sulla semplice fornitura del personale invece di essere un provider logistico a tutto tondo (si veda il Capitolo 2 per i dettagli). Ultimo, ma non meno importante, la scelta di migliorare i flussi informativi eliminando o riducendo fortemente l'uso di carta è doverosa per cercare di ridurre l'impatto ambientale in un'epoca di emergenza come quella che stiamo vivendo. Si è scelto dunque di digitalizzare i flussi informativi, senza

ridisegnarli o modificarli profondamente, gli stessi, infatti, non costituiscono una criticità e permettono delle buone performance all'impianto, l'obiettivo è quello di migliorarli e renderli più efficienti, intervenendo sui punti deboli della gestione attraverso moduli cartacei e risolvendone quante più problematiche possibile.

Pur non essendo state definite cifre precise in questa fase preliminare del progetto, non è stato previsto un budget cospicuo per il miglioramento, visto che l'andamento economico dell'impianto è soddisfacente ed in target. Sono stati dunque esclusi a priori tutti i sistemi elettronici con pistole scanner da integrare ai carrelli ed alle postazioni di lavoro. Oltre all'eccessivo costo di sistemi come questo, indicativamente oltre i 1000 € per postazione, a frenarne l'adozione è anche l'interscambio di dati tra azienda e committente: questi, infatti, non concede per questioni di sicurezza l'accesso ai propri sistemi gestionali, rendendo di fatto impossibile l'adozione di sistemi integrati alle postazioni con cui scannerizzare etichette o materiali.

La scelta è ricaduta su un applicativo software da utilizzare su smartphone, in questo modo l'investimento hardware può rimanere contenuto, così come l'investimento lato software, dato che per lo sviluppo si è scelto di utilizzare Google AppSheet, incluso nel pacchetto di licenze già in possesso da parte dell'azienda. Questa piattaforma permette di creare applicazioni funzionanti su smartphone, tablet e browser web, che possano interfacciarsi e scambiare dati con i più comuni software come Microsoft Excel, Access, Cloud SQL, etc. e di avere una grande flessibilità di sviluppo e di utilizzo, a fronte di un contenuto sforzo di apprendimento di programmazione, nonostante non sia necessario scrivere righe di codice per configurare un'applicazione, l'utilizzo di questo strumento richiede infatti un informatico abbastanza esperto.

Il presente lavoro di Tesi, tuttavia, non presenterà il lavoro di sviluppo e programmazione dell'applicazione, in quanto svolto dal reparto IT di ManHandWork Srl., ma solamente la parte di progettazione e design del software, con la spiegazione dettagliata delle funzionalità necessarie per il miglioramento dei flussi informativi.

3.3.2 Progettazione applicazione

Come esplicitato nel Paragrafo 3.3.1, la digitalizzazione dei flussi informativi non è stata progettata al fine di stravolgere o ridisegnare completamente gli stessi, in quando il loro funzionamento è valido e regolare e garantisce buone performance all'impianto. L'obiettivo della digitalizzazione è stato quello di risolvere quante più possibili delle criticità descritte nel Paragrafo 3.2, per questo si è scelto di rispettare l'attuale impostazione a moduli, trasformando ogni modulo in un'interfaccia dell'applicativo software, snellendo la stessa, automatizzando i calcoli e le verifiche di tolleranza e soprattutto automatizzando la gestione e la trasmissione dei dati sia al committente, sia al monitoraggio aziendale. Di seguito, in Fig. 3.4, lo schema dell'applicazione, successivamente la spiegazione dello stesso.

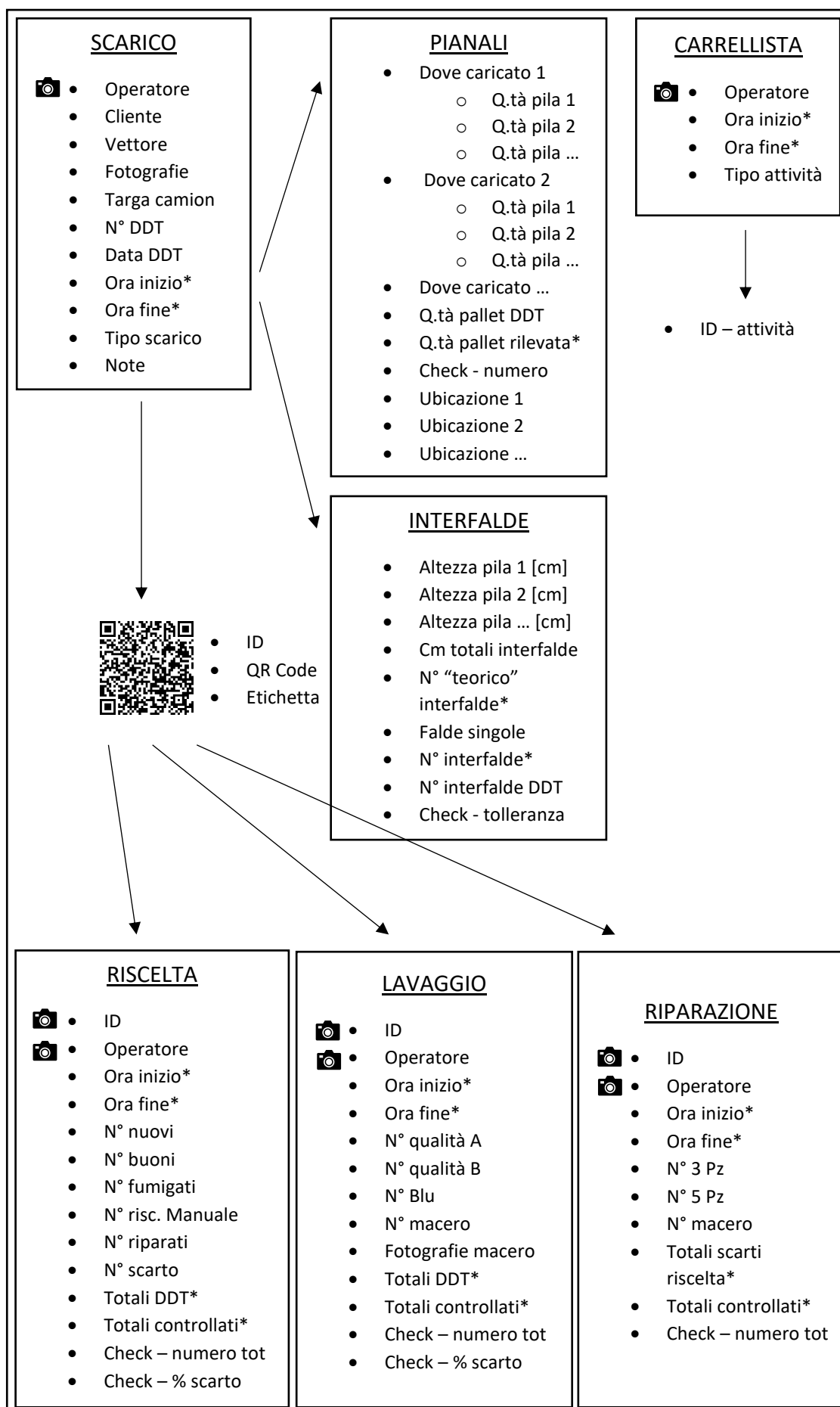


Figura 3.11 Schema Applicativo Software

Ogni riquadro del diagramma rappresenta una diversa interfaccia che si presenta all'operatore in base all'attività che sta svolgendo e l'elenco puntato rappresenta i campi che devono essere compilati. Come si può notare, essi ricalcano fedelmente quelli dei moduli cartacei e raccolgono le stesse informazioni, coerentemente con la politica di non stravolgere il flusso informativo all'interno dell'impianto. Tutti i campi contrassegnati con un asterisco (*) vengono compilati in automatico, si tratta infatti di calcoli matematici, come il numero "teorico" di interfalde o tolleranze, oppure di ore inizio/fine operazione, che l'applicazione registra in automatico. I campi contrassegnati con il simbolo della macchina fotografica (📷) si popolano inquadrando un QR Code, si tratta infatti del campo riservato all'identificazione dell'operatore, che avviene inquadrando il QR code presente sul suo badge, e del campo "ID" la cui spiegazione dettagliata avverrà all'interno di questo Paragrafo.

Mod.01 è sostituito con l'interfaccia "scarico" che a sua volta prosegue, una volta inseriti i dati identificativi del lotto, in due ulteriori interfacce: "pianali" e "falde", che consentono di inserire il numero di pallet ed interfalde e la loro collocazione sul camion, esattamente come nel corrispettivo cartaceo. Le novità introdotte con l'utilizzo dell'applicazione risiedono nell'automatismo di calcolo del numero "teorico" di interfalde e della tolleranza di questo sul valore indicato nel DDT (che si ricorda deve essere al massimo del 2%), il rispetto o meno della tolleranza viene indicato da un check che può essere verde, se entro la tolleranza, o rosso, se oltre. Un'altra importante novità è rappresentata dal fatto che in queste interfacce multiple ("scarico", "pianali" e "falde") sono presenti campi per indicare l'ubicazione delle pile e la targa del camion scaricato, dati che prima dovevano essere appuntati a parte o ricordati e riportati su Mod.02, la cui funzione di recap, utile al responsabile impianto, viene assorbita da queste interfacce. Dalla prima interfaccia "scarico" è anche possibile scattare direttamente le immagini al carico ed alla targa del camion. L'ultima novità apportata dalla digitalizzazione è il fatto che, concluso l'inserimento dei dati nelle sezioni "scarico", "pianali" e "falde" e salvate le informazioni, l'applicazione provvede a generare un ID del lotto, ossia un codice alfanumerico univoco, che viene associato ad un QR code assieme al nome del cliente, al numero di DDT e alla data di scarico. Questa operazione è particolarmente importante poiché l'applicazione permette anche di

stampare un'etichetta, attraverso una piccola stampante bluetooth posizionata sul carrello, su cui saranno riportate le stesse informazioni presenti sulle etichette compilate manualmente ed il QR Code generato, che permette di richiamare l'identificazione del lotto durante le fasi successive del processo semplicemente venendo inquadrato.

Le successive interfacce "riscelta", "lavaggio" e "riparazione" sostituiscono rispettivamente Mod.03, Mod.04 e Mod.05; le differenze rispetto ai corrispettivi moduli cartacei sono minime: la principale e più determinante è che non vengono più inseriti il nome del cliente, il numero di DDT e la data di scarico, ma, inquadrando il QR Code sull'etichetta, si popola automaticamente il campo "ID", che si riferisce ad un lotto comunque identificato da questi tre dati. Un'ulteriore differenza è la presenza di vari check (verde se ok, rosso se non ok) all'interno di tutte e tre le interfacce che verificano semplicemente che il numero di pallet o interfalderie in uscita sia coerente con il numero del materiale in entrata. In via sperimentale è stato anche inserito un check sul valore massimo percentuale di pallet e di interfalderie di scarto, quindi destinati alla riparazione o al macero, all'interno del lotto. Questo ulteriore controllo è stato inserito sebbene al momento non ci sia nel processo dell'impianto, in quanto, in alcune riunioni periodiche con il committente, è emersa la sua volontà di monitorare i lotti la cui percentuali di scarti eccede un certo numero, così da eventualmente rivedere le condizioni contrattuali con i clienti, proprietari del materiale. Allo stesso modo, è stata implementato un campo "foto macero falderie" per inserire una o più fotografie delle falderie scartate, questo per via di alcune dispute con i clienti sostenute dal committente in passato su questo tema.

L'ultima interfaccia prevista è quella "carrellista", che va a sostituire Mod.06, in cui l'operatore addetto alla guida dei carrelli registra le attività che sta svolgendo, anche qui il nome dell'operatore viene inserito in automatico inquadrando il QR Code presente sul suo badge, mentre per "ID" si intende il codice univoco dell'attività svolta e non ha correlazioni con l'identificativo del lotto di cui si parlava in precedenza.

In questa interfaccia l'ora di inizio viene registrata una volta salvate le modifiche, mentre per le altre l'ora registrata è quella in cui il riconoscimento dell'operatore va a buon fine, questo perché si suppone che l'interfaccia rimanga aperta durante tutta l'operazione in quanto i contatori sono da aggiornare durante lo

svolgimento dell'attività. Si prega di notare che, quando un carrellista si occupa dello scarico, egli dovrà prima compilare l'interfaccia "carrellista", salvare le modifiche e chiuderla, e successivamente aprire l'interfaccia "scarico" e iniziare il lavoro; in questo modo si avranno orari discordanti sull'inizio e la fine dell'attività, in questo caso verrà considerato il tempo più lungo per avere nel monitoraggio aziendale il *worst case* e non avere dati che possono indurre a giudicare una situazione problematica come rosea.

I dati raccolti vengono salvati in cloud e sono accessibili direttamente dall'applicazione oppure in un file Excel accessibile dal responsabile impianto, per ogni ID di lotto sono presenti tutte le informazioni necessarie, compreso il collegamento alle fotografie scattate, salvate anch'esse in cloud. Da questo file, attraverso una semplice macro codificata in VBA, si popolano altri due file Excel, uno condiviso con il committente ed uno collegato con il monitoraggio aziendale. Questo doppio passaggio è necessario perché Google AppSheet prevede un *template* standard di estrapolazione dei dati dal cloud: un foglio Excel per ogni interfaccia che contiene a sua volta una tabella in cui ogni riga riporta un ID e ogni colonna il valore inserito per tutti i campi; questo formato, oltre ad essere poco comprensibile ad un primo sguardo, contiene anche dati che non devono essere condivisi con il committente, come le ore di inizio e di fine delle attività.

3.3.3 Risultati attesi e piano d'implementazione

Alla luce di quanto descritto nel paragrafo 3.3.2, ci si aspettano numerosi miglioramenti dei flussi informativi all'interno dell'impianto, sia in termini di ore di lavoro risparmiate, sia in termini di coerenza delle informazioni, riduzione degli errori e consistenza dei dati. Partendo dal risparmio di tempo, dunque dalla Tabella 3.3, si possono individuare le attività che non verranno più svolte da un operatore o dal responsabile impianto o che occuperanno meno tempo grazie all'utilizzo dell'applicativo software. Di seguito, in Tabella 3.2, il riassunto dei nuovi tempi necessari alla gestione del flusso informativo.

	Attività	Tempo Unitario	Moltiplicatore	Totale
Operatori	Compilare il modulo dello scarico	70 sec	5 camion	350 sec
	Calcolare la quantità delle falde	-		-
	Compilare l'etichetta	10 sec	5 camion/lotti	50 sec
	Compilare riga modulo	25 sec	361 pile	9.025 sec
	Consegnare il modulo	-		-
Resp. Impianto/Ufficio	Scansionare ed inviare Mod.01 con dati Mod.02 e foto	-		-
	Caricare dati su monitoraggio aziendale	-		-
	Controllo e monitoraggio	-		1.800 sec
			Totale [sec]	11.225 sec
			Totale [ore]	3,12 ore

Tabella 3.3 Riassunto tempo impiegato per la gestione dei flussi informativi dopo la digitalizzazione (stime)

Come si può notare, le attività svolte dal Responsabile Impianto dedicate alla gestione ed all'invio dei dati al committente vengono totalmente eliminate, sarà il committente stesso a poter estrapolare i dati a lui utili da un file condiviso invece che da una mail ricevuta dal responsabile impianto. Vengono tuttavia aggiunte attività da parte del responsabile impianto legate al controllo e al monitoraggio della correttezza dei dati stimate in mezz'ora (1.800 secondi) giornaliera. Il flusso informativo a carico degli operatori beneficia invece dell'eliminazione della necessità di calcolare la quantità delle interfalderie e il rispetto o meno della tolleranza e della consegna dei moduli, entrambe le attività vengono infatti svolte in automatico dal software. Diversa invece la situazione dell'etichetta, che non viene eliminata del tutto, ma deve essere stampata da un comando sull'applicazione, ipotizzando di acquistare piccole stampanti bluetooth da utilizzare direttamente sul carrello, il tempo si riduce da 35 a 10 secondi, quelli necessari alla stampa. Il risparmio di tempo totale giornaliero è dunque notevole: dalle quasi 14 ore dedicate alla gestione del flusso informativo si passa a poco più di 3 ore, con un risparmio di quasi 11 ore, in larga parte (7,75 ore) del Responsabile Impianto o comunque dell'ufficio, che in questo modo possono dedicarsi ad attività più proficue come la gestione delle attività da svolgere, il monitoraggio del personale o qualsiasi attività a più alto valore aggiunto.

Ulteriori benefici derivanti dall'utilizzo dell'applicativo software vanno ricercati nella consistenza dei dati: essi, infatti, non vengono più frammentati tra moduli scannerizzati, fotografie e file compilati manualmente, ma in un solo file sono presenti tutti i dati immediatamente accessibili e consultabili.

Alla luce di questi risultati attesi, l'implementazione avverrà il prima possibile, l'investimento di circa una decina di smartphone da consegnare al personale e di all'incirca 5 piccole stampanti bluetooth verrà portato a termine il prima possibile e, considerando le quasi 11 ore risparmiate al giorno, si ripagherà in brevissimo tempo, in tal senso non è stato effettuato uno studio preciso, ma un calcolo approssimativo, ipotizzando 3000€ di investimento totale e 25 €/h di costo del personale si ha un tempo di recupero di soli 11 giorni lavorativi ($payout\ time = \frac{3000\text{€}}{25\text{€/h} \cdot 11\text{ h/day}} \cong 11\text{ days}$).

Il prossimo passo da seguire per un'implementazione efficiente ed efficace fin da subito è quello di curare la formazione del personale: a tal fine è stato realizzato un video tutorial di circa 16 minuti in cui vengono spiegati tutti i comandi di tutte le interfacce dell'applicazione e un manuale dettagliato di 35 pagine con le stesse informazioni, si è ipotizzato inoltre la permanenza di una figura esperta nell'utilizzo del software per alcuni giorni all'interno dell'impianto per poter seguire operatori e responsabile impianto nei primi utilizzi e risolvere celermente eventuali problemi.

Nelle Figg. da 3.12 a 3.22 sono presentate alcuni screenshot dell'applicativo software, in didascalia la descrizione di ogni schermata.

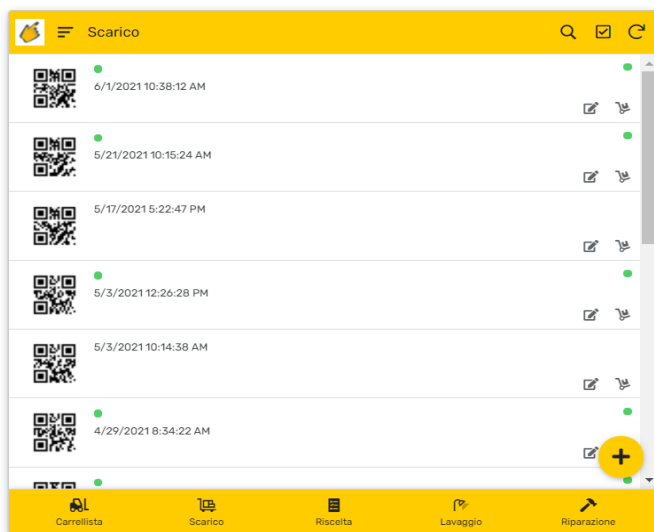


Figura 3.12 Schermata iniziale sezione "Scarico" con il riepilogo di tutti gli scarichi effettuati.

Figura 3.13 Esempio di interfaccia di inserimento per la fase di scarico, in particolare si tratta della sezione dedicata ai pallet, in cui vengono inserite le quantità contate in base alla loro posizione.

Figura 3.14 Esempio di interfaccia di inserimento per la fase di scarico, in particolare si tratta della sezione dedicata alle interfalde ed al confronto tra la quantità contata e quella indicata in DDT, il check è visualizzato dal quadrato verde.

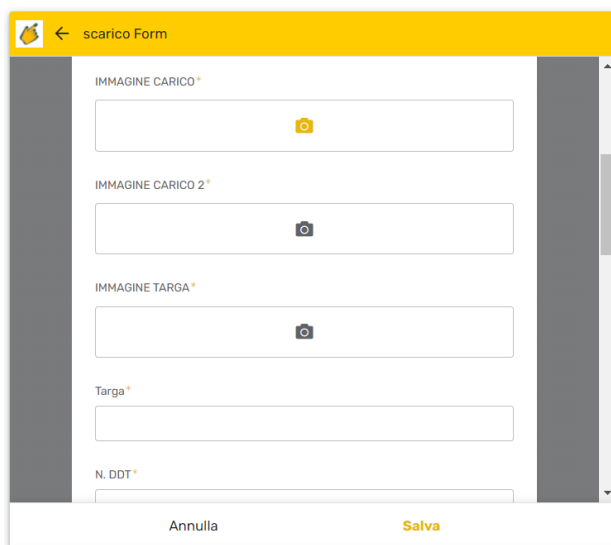


Figura 3.15 Esempio di interfaccia di inserimento per la fase di scarico, in particolare si tratta della sezione dedicata all'inserimento dei dati e delle immagini del camion scaricato.

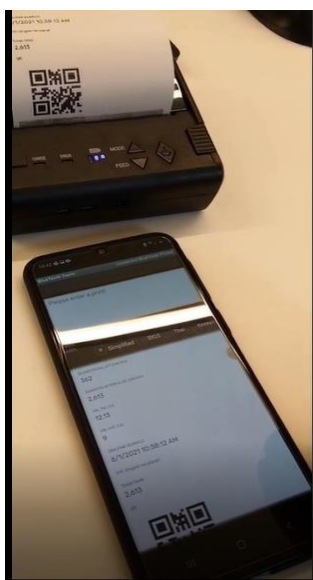


Figura 3.16 Esempio di stampa etichetta con stampante bluetooth, si noti il QR Code identificativo del lotto.

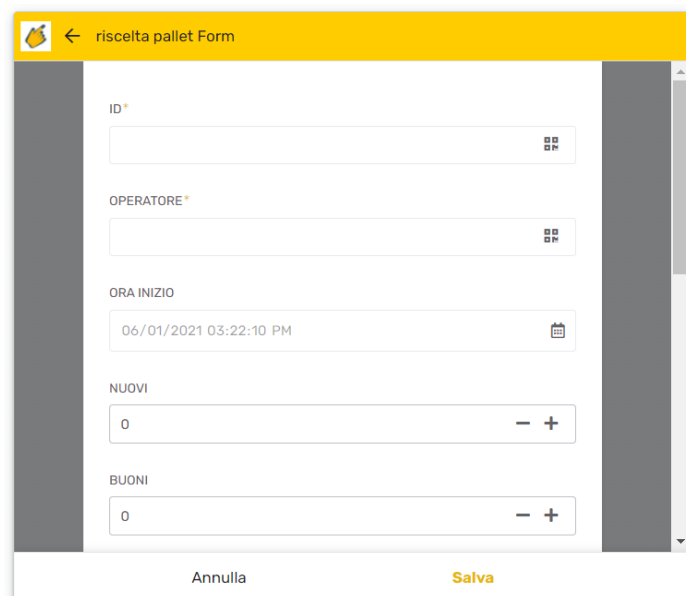


Figura 3.17 Esempio di interfaccia di inserimento dati per la riscelta, in particolare si tratta della prima sezione, in cui si identifica l'ID lotto attraverso la scansione del QR Code. Il terzo campo "ora inizio" viene riempito in automatico dall'applicativo.

← riscelta pallet Form

BUONI
155 - +

FUMIGATI
31 - +

MANUALE
0 - +

RIPARATI
20 - +

SCARTO PLT
11 - +

ESITO CONF. Pit

Annulla Salva

Figura 3.18 Esempio di interfaccia di inserimento dati per la riscelta, in particolare si tratta della sezione in cui vengono inseriti i conteggi relativi al numero di pallet sottoposti al controllo qualità.

← lavaggio Form

ESITO CONF. Intf
☒

ORA FINE
06/01/2021 12:15:40 PM

QUANTITA INTERFALDE CONTATA
2,613

Somma falde contate
2,613

Totale falde
2,613

Annulla Salva

Figura 3.19 Esempio di interfaccia di inserimento dati per la fase di lavaggio delle interfalde, il campo “ora fine” viene compilato in automatico dall’applicativo. In alto si può notare il check sulla coerenza del numero delle interfalde.

← riparazione Form

NON CONFORME
1 - +

ORA FINE
06/01/2021 10:59:37 AM

Scarti contati riscelta
11

Somma dei pallet controllati
11

Esito totale lavorato
☒

Annulla Salva

Figura 3.20 Esempio di interfaccia di inserimento dati per la fase di riparazione. In questa sezione i campi sono tutti a compilazione automatica eccetto il primo “non conforme”, e si tratta delle somme dei campi precedenti, utili per la verifica della tolleranza dei pallet scartati effettuata nel check in basso.

The screenshot shows a mobile application interface titled "carrellista Form". It contains four input fields: "ID*" with the value "30227158", "OPERATORE*" which is empty, "ORA INIZIO" with the value "06/01/2021 03:34:23 PM", and "TIPO DI ATTIVITÀ" which is a dropdown menu. At the bottom, there are two buttons: "Annulla" (grey) and "Salva" (yellow).

Figura 3.21 Esempio di interfaccia di inserimento dati per la registrazione delle attività svolte dal carrellista, in particolare in questa sezione viene registrata in automatico l'ora di inizio attività e viene assegnata ad essa un ID. In questa sezione l'operatore deve anche scansionare il QR Code presente sul suo badge e scegliere il tipo di attività che andrà a svolgere.

The screenshot shows a dropdown menu titled "TIPO DI ATTIVITÀ". It lists four options, each preceded by a radio button: "PIANALI", "INTERFALDE", "SCARICO", and "A TERRA". At the bottom right of the menu, there is a yellow button labeled "Fatto".

Figura 3.22 Esempio di menù a tendina per la scelta del tipo di attività che svolgerà il carrellista.

Capitolo 4: Conclusioni

In questo capitolo verranno discussi i benefici che il progetto di tesi ha portato all'azienda caso di studio, presentati i suoi limiti e i possibili sviluppi futuri.

4.1 Analisi dei benefici

Il progetto di tesi è nato con l'obiettivo di migliorare la gestione dei flussi informativi all'interno dell'impianto e la trasmissione dei dati relativi al lavoro svolto e quelli relativi alla produttività rispettivamente al committente ed al monitoraggio aziendale. Nonostante l'implementazione del sistema non sia ancora stata effettuata i benefici attesi, descritti nel Paragrafo 3.3.3, vanno ricercati nella riduzione del tempo dedicato ad attività non a valore aggiunto, che si può stimare in 11 ore giornaliere, in gran parte (7,75 ore) del responsabile dell'impianto. Questo significa che egli ha a disposizione molto più tempo da dedicare ad attività più utili e proficue come, per esempio, l'organizzazione più attenta del lavoro di carrellisti ed operatori, il monitoraggio più costante e mirato degli stessi e soprattutto il curare in modo più approfondito l'interfaccia con il cliente. Non occorre infatti dimenticare che la persona più vicina al committente, nonché la più vicina ed immersa nel lavoro, è proprio il responsabile impianto che, senza dover occupare una grande porzione del suo tempo con la gestione dei flussi informativi, potrà curare meglio le relazioni ed accogliere e dedicarsi di più alle necessità del committente, a tutto vantaggio dei rapporti commerciali.

Un ulteriore beneficio apportato all'azienda riguarda il consolidamento e l'affidabilità dei dati raccolti, ovvero, come spiegato nel Paragrafo 3.1.2, tutte le informazioni riguardanti il numero e l'ubicazione di pallet e interfalde scaricati, controllati e riparati, nonché fotografie del carico e dati dei camion e tempi necessari per svolgere il lavoro. Tutti questi elementi devono attualmente essere organizzati dal responsabile impianto ed inviati al monitoraggio aziendale (si veda il Paragrafo 2.2) ed al committente. Con il sistema informativo tutto questo lavoro di raccolta, manipolazione ed analisi viene svolta in automatico: l'*export* di ciò che viene inserito nel sistema tramite ogni interfaccia è infatti effettuato grazie ad un file Excel che, con una Macro VBA crea due ulteriori fogli di calcolo, uno con i dati destinati al cliente ed uno con quelli per il monitoraggio aziendale, che devono solamente essere ricontrollati

dal responsabile impianto prima dell'invio. Con l'applicativo, inoltre, i tempi necessari per il lavoro vengono forniti in automatico, migliorando l'accuratezza della misura della produttività per ogni tipologia di attività.

4.2 Limiti del progetto

I limiti del progetto di tesi sono emersi durante le fasi di revisione dell'applicativo e alcune fasi di test condotte per verificarne in modo preliminare le funzionalità. Per quanto riguarda i limiti del funzionamento a regime del sistema, non è stata possibile la loro rilevazione in quanto lo stesso non è stato ancora implementato.

Le principali mancanze sono da individuarsi nella programmazione del software e sono dovute alle funzionalità della piattaforma utilizzata, Google AppSheet, che permette sì una facile realizzazione dell'applicativo, prescindendo da approfondite conoscenze informatiche, ma, di contro, offre possibilità limitate alla realizzazione.

I problemi principali sono legati agli *output* dell'applicativo: la stampa delle etichette identificative dei lotti, presentate nel Paragrafo 3.1.2, e generate dalle interfacce "Scarico", "Pianali" e "Interfalde", non può essere lanciata direttamente dall'app. Per ovviare a questo problema si dovranno implementare moduli aggiuntivi di Google AppSheet direttamente sui dispositivi in dotazione agli operatori. In alternativa, è possibile realizzare uno *screenshot* della schermata delle interfacce sopra citate e lanciare la stampa dell'immagine. Questa soluzione, per quanto più lenta, è stata individuata come la più idonea, in quanto tutte le informazioni utili all'identificazione del lotto, compreso il QR Code, sono presentate in modo compatto nella schermata. L'operazione di scatto e lancio della stampa dell'immagine, è stata giudicata più stabile ed affidabile, poiché spesso l'interazione tra applicazioni, moduli aggiuntivi, driver della stampante e software di base dello smartphone può dare adito ad errori e bloccare il flusso di lavoro.

Un ulteriore problema legato all'*output* dell'applicazione è stato individuato nella generazione dei file di Microsoft Excel finalizzati alla condivisione dei dati sul lavoro svolto e sulla produttività (si vedano i Paragrafi 3.1.2 e 4.1) con l'azienda committente e con il monitoraggio aziendale. Come spiegato ne Paragrafo 3.3.2, i file vengono generati dall'applicativo con un formato standard, ovvero una tabella in cui

ogni riga rappresenta un ID e ogni colonna il campo riempito dall'operatore o automaticamente dal sistema, il tutto diviso per fogli, uno per ogni interfaccia in cui l'operatore deve inserire i dati. Le quali, descritte nel Paragrafo 3.3.2 sono: "Scarico", "Pianali", "Carrellista", "Interfalde", "Riscelta", "Lavaggio" e "Riparazione". Il processo di estrazione e organizzazione dei dati prosegue poi grazie ad un secondo file Excel con una macro codificata in VBA che popola altre due tabelle più facilmente leggibili, una destinata al committente ed una destinata al monitoraggio interno delle performance. La criticità principale di questa modalità è la poca affidabilità della macro Excel in VBA e del processo che ne garantisce il corretto funzionamento: occorre infatti salvare il file generato dall'applicazione in una cartella precisa con un titolo standard e mantenerlo aperto mentre si apre il file con la macro che genererà al suo interno due fogli con le tabelle di *output*. Questi dovranno poi essere rimossi da questo file per non appesantirlo eccessivamente e rallentarne il funzionamento e spostati manualmente in altri file utili alle loro finalità, ovvero la trasmissione di dati al committente ed al monitoraggio aziendale. Questo processo potrebbe risultare di difficile apprendimento per il Responsabile Impianto e non sempre stabile.

Vi sono poi, infine, alcuni piccoli problemi tecnici legati all'ergonomia di utilizzo: gli operatori del lavaggio e della riparazione utilizzano infatti guanti protettivi durante il lavoro, così come i carrellisti durante i mesi invernali. Si ricorda infatti che, come descritto nel Paragrafo 3.1.1, la maggior parte delle attività dei carrellisti si svolge all'esterno. L'uso di guanti potrebbe influire con l'utilizzo di smartphone touch screen. Per ovviare a questa criticità è al vaglio l'ipotesi di cambiare i guanti dati in dotazione oppure di acquistare tablet invece degli smartphone che, a fronte di una piccola perdita di maneggevolezza, offrono una maggiore facilità di utilizzo con i guanti dato lo schermo più grande.

Altre complessità aggiuntive derivano dal fatto che smartphone o tablet e stampanti bluetooth sono dispositivi a batteria e non possono essere collegati direttamente e permanentemente alla rete elettrica per la mancanza di prese a 220 Volt nell'area di lavoro. Allo stesso modo i carrelli non possono essere dotati di questi dispositivi in quanto utilizzati in *leasing*, e non di proprietà dell'azienda. Per questo motivo, ogni fine turno ogni operatore dovrà recarsi nell'ufficio del Responsabile Impianto e mettere in carica il dispositivo. Per ovviare ai disagi dovuti ad eventuali

dimenticanze si è considerata l'ipotesi di acquistare alcuni dispositivi in più da tenere pronti all'uso, anche per sopperire ad eventuali rotture o malfunzionamenti non previsti.

Oltre a questi piccoli limiti tecnici si può individuare infine un limite più "strutturale" del progetto di Tesi: ovvero il non essere una riprogettazione completa della trasmissione dei dati all'interno dell'impianto, verso il committente ed il controllo aziendale delle performance. Se da un lato un intervento più radicale avrebbe forse portato ad un risultato più moderno e profittevole, dall'altro non c'è evidenza del fatto che un intervento di questo tipo fosse necessario. Come indicato nel Paragrafo 3.3, infatti, la redditività dell'impianto è in target e soddisfacente, non sarebbe dunque stato ragionevole un elevato impiego di risorse per stravolgere una gestione che comunque garantisce buoni risultati.

Il progetto di tesi va quindi inteso come un'operazione volta a migliorare una situazione già buona, con un assorbimento adeguato di risorse e con un importante secondo fine: quello commerciale. In un settore complesso come quello della logistica in *outsourcing* descritto nel Capitolo 1, puntare sull'efficienza è fondamentale, ma è anche molto importante il sapersi distinguere dai concorrenti proponendosi come *partner logistici* attivi e offrendo servizi e *know-how* volti al miglioramento del lavoro grazie alla collaborazione. Il presente progetto coniuga queste due necessità e si pone tra il miglioramento dell'efficienza ed il diventare un esempio di come un fornitore di servizi logistici possa offrire non solo manodopera ma anche servizi ed azioni volte al miglioramento continuo e all'aumento della redditività delle attività per tutti gli attori coinvolti. Questo per cercare di distinguersi tra i concorrenti ed uscire dal *Ramp Effect* come descritto nel Paragrafo 1.3.

4.3 Sviluppi Futuri

Il prossimo passo del progetto è quello di implementare operativamente l'applicativo sviluppato e iniziare la fase di monitoraggio e test all'interno del contesto quotidiano lavorativo. Come descritto nel Paragrafo 3.3.3, è prevista un'accurata formazione per gli operatori attraverso un video tutorial ed un manuale approfondito. Durante le prime fasi di utilizzo sarà inoltre presente in impianto una figura esperta sia nell'utilizzo dell'applicazione che nell'elaborazione dei file Excel con Macro VBA per offrire supporto e risolvere eventuali imprevisti.

Un ulteriore possibile sviluppo futuro è l'integrazione dell'applicazione all'interno delle postazioni di lavoro e soprattutto sui carrelli, come indicato nel Paragrafo 3.3.1, il costo per implementare questa tecnologia, nel momento attuale, sarebbe eccessivo ed ingiustificato, dati i risultati di redditività comunque soddisfacenti dell'impianto. Non si esclude tuttavia che, qualora i risultati fossero promettenti, si possa rivedere il contratto di *leasing* con il fornitore e richiedere mezzi adatti all'implementazione dell'applicativo, con un costo minore rispetto all'adattamento dei carrelli attualmente utilizzati o al cambio dei carrelli prima della scadenza del contratto di *leasing*. Sarebbero necessari all'interno della postazione di guida degli elevatori a forche uno schermo touch per l'inserimento dei dati sull'applicativo ed un dispositivo di lettura QR code, oltre che una piccola stampante per etichette. In questo modo si risolverebbero le criticità descritte nel Paragrafo 4.2 legate all'alimentazione dei supporti tecnologici ed alla carica delle batterie. Una strumentazione più ergonomica ed efficiente potrebbe inoltre migliorare ulteriormente i risultati positivi dell'applicativo nella gestione del flusso dei dati e nell'eliminazione dei tempi non a valore aggiunto. Per raggiungere questo avanzamento nel progetto sarebbe inoltre indispensabile ampliare la copertura della rete wireless nell'area dell'impianto dedicata alla gestione dei vuoti. Infatti, tale copertura che al momento è limitata all'ufficio del Responsabile impianto. La connessione dei dispositivi utilizzati per accedere all'applicativo, infatti, al momento è affidata alla connessione dati degli smartphone con l'utilizzo di schede sim acquistate assieme ai dispositivi e fornite con un piano tariffario vantaggioso. Il progetto si troverebbe quindi a "trascinare" il miglioramento tecnologico di un'intera area dell'impianto con eventuali conseguenze positive anche per il committente, come l'utilizzo di macchinari più moderni e connessi

alla rete per le operazioni di controllo qualità (riscelta), la riparazione ed il lavaggio falde.

Dopo aver discusso i possibili sviluppi futuri del progetto a livello operativo, occorre valutare anche le implicazioni che può avere a livello commerciale per MandHandWork Srl. Oltre ad apportare benefici in termini di produttività e redditività, l'implementazione dell'applicativo software può diventare anche un potente mezzo promozionale per dimostrare il valore aggiunto che può risultare dallo scegliere un *partner logistico*, ovvero un collaboratore commerciale che si occupa di logistica, invece che un *provider logistico*, ovvero un semplice fornitore di manodopera. Questo poiché i benefici apportati non si fermano alla realtà dell'appaltatore, che migliora la propria redditività, ma proseguono anche nei confronti del cliente che si trova ad avere a disposizione dati in modo più efficiente e fruibile così da poter migliorare anche il suo flusso informativo.

Per ManHandWork Srl. questo progetto non è solamente un'operazione di miglioramento dell'efficienza di un impianto ma un vero e proprio mezzo promozionale. Per raggiungere questo obiettivo dovranno essere sviluppate presentazioni o piccoli video in cui sono descritte le fasi del progetto e soprattutto i risultati ottenuti per mostrare a potenziali nuovi clienti le caratteristiche dell'azienda il suo modo di operare. Lo sviluppo futuro del progetto è dunque quello di diventare, oltre ad un'opera di miglioramento dei risultati economici di un impianto, una leva commerciale per attrarre nuovi clienti e nuovi business.

Bibliografia

Abushaikha I., Salhiel L., Towers N., (2018), "Improving distribution and business performance through lean warehousing", *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 46 No. 8, 780-800.

Aghazadeh S. (2003), "How to Choose an Effective Third Party Logistics Provider", *Management Research News*, Vol. 26 No. 7, 50-58.

Azzi A. and Persona A., Sgarbossa F, Bonin M., (2011), "Drug inventory management and distribution: outsourcing logistics to third-party providers", *Strategic Outsourcing: An International Journal*, Vol. 6 No. 1, 48-64.

Fulconis F., Nollet J., Paché G., (2015), "Purchasing of logistical services: a new view of LSPs' proactive strategies", *European Business Review*, Vol. 28 No.4, 2016, 449-466.

Rabinovich E., Windle R., Dresner M., Corsi T., (1998), "Outsourcing of integrated logistics functions", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 29 No. 6, 353-373.

Rizzi A., Zamboni R., (1999), "Efficiency improvement in manual warehouses through ERP systems implementation and redesign of the logistics processes", *Logistics Information Management*, Vol. 12 No. 5, 367-377.

Satender P., Arnab A., Adrija M., Arnab B., (2022), "Does service quality influence operational and financial performance of third-party logistics service providers? A mixed multi criteria decision making-text mining-based investigation", *Transportation Research*, Part E 157 102558.