



UNIVERSITÀ DI PISA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI,
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

***La supply chain in Industrie Caltex S.p.A.:
monitoraggio del processo e sviluppo di nuove
procedure logistiche***

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Gino Dini
Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

Ing. Fabrizio Ventre
Industrie Caltex S.p.A.

IL CANDIDATO

Lorenzo Sanità di Toppi
loresani@hotmail.it

Sessione di Laurea Magistrale del 29/04/2020
Anno Accademico 2018/2019
Consultazione NON consentita

La supply chain in Industrie Celta S.p.A.: monitoraggio del processo e sviluppo di nuove procedure logistiche

Lorenzo Sanità di Toppi

Sommario

Questo lavoro di tesi è frutto dell'esperienza di tirocinio svolta nel periodo settembre 2019 – aprile 2020 presso lo stabilimento di Altopascio (LU) di Industrie Celta S.p.A., multinazionale *leader* del settore cartario. L'obiettivo ultimo che, assieme al management, ci siamo posti è stato quello di riprogettare – e dunque migliorare – la gestione logistica aziendale. Per finalizzare l'intervento in modo efficace, abbiamo deciso di restringere il campo d'azione unicamente all'ambito delle spedizioni e del magazzino. I percorsi intrapresi per raggiungere questo traguardo sono stati molteplici, tra cui: 1) la misurazione dei principali parametri logistici; 2) la definizione di procedure atte al miglioramento dell'integrazione tra gli attori della *supply chain*; 3) la reingegnerizzazione dei flussi logistici mediante l'introduzione di un nuovo magazzino; 4) il monitoraggio delle spedizioni in distribuzione, al fine di migliorare la tracciabilità della merce una volta lasciata l'azienda. I risultati ottenuti sono stati più che soddisfacenti e hanno permesso di costruire solide fondamenta per interessanti sviluppi futuri.

Abstract

This thesis work is the result of the internship experience carried out in the period September 2019 - April 2020 at the Altopascio (LU) factory of Industrie Celta S.p.A., a leading multinational in the paper sector. The ultimate goal that, together with the management, we set ourselves was to redesign - and therefore improve - the company's logistics management. To finalize the intervention effectively, we have decided to restrict the scope to the fields of shipments and warehouses. The paths taken to reach the goal have been manifold, including: 1) the measurement of the main logistic parameters; 2) the definition of procedures aimed at improving the integration amongst each part of the supply chain; 3) the re-engineering of logistics flows through the introduction of a new warehouse; 4) the monitoring of shipments in distribution, in order to improve the traceability of the goods once they leave the company. The results obtained have been more than satisfactory and have allowed us to build solid foundations for interesting future developments.

1. Introduzione

1.1. Industrie Celtex S.p.A.

La storia di Industrie Celtex parte dalla piccola cartotecnica Celtex (denominazione ottenuta dall'unione dei termini "cellulosa" e "tessuto", dove il secondo è da intendersi come *TNT*: "*Tessuto Non Tessuto*"), fondata in Toscana nel 1985 da Andrea Bernacchi, presidente e CEO dell'odierna multinazionale. Infatti, con oltre 400 dipendenti, 9 stabilimenti produttivi (tra cui 6 in Italia e 3 all'estero), 100.900 tonnellate di carta prodotte ogni anno nel pieno rispetto dell'ambiente¹, 31 nazioni servite ed oltre 220 milioni di euro di fatturato, Industrie Celtex è una delle aziende *leader* di Mercato del settore cartario a livello nazionale ed internazionale. Il desiderio di internazionalizzazione di tale azienda va di pari passo con il profondo legame alle proprie origini, motivo per cui tutti gli stabilimenti in Italia – produttivi e non solo - si trovano in Toscana. Possiamo pertanto definirla "una multinazionale dal cuore toscano".

1.2. Motivazioni, scopi ed articolazione del lavoro di tesi

Per comprendere appieno la ragione del mio coinvolgimento nel mondo di Industrie Celtex è utile un cenno retrospettivo, che riporta a circa 5 anni fa. Infatti, proprio nel 2015 l'azienda si lanciò in uno dei progetti più ambiziosi mai affrontati fino ad allora: l'introduzione del magazzino automatizzato. Esso sarebbe dovuto sorgere ad Altopascio, con una struttura autoportante alta 30 metri, in grado di accogliere 28.500 pallet. All'interno del magazzino, ad eccezione di apposite zone "manuali", tutte le movimentazioni di prodotto sarebbero state effettuate in automatico da robot. Tuttavia, nell'estate del 2019, l'amministrazione comunale di Altopascio sospese il progetto per una molteplicità di ragioni. Questa interruzione, oltre ad aver provocato non poche difficoltà (si pensi agli investimenti effettuati in termini di tempo, capitale, risorse umane dedicate, ecc.), ha evidenziato una grossa inefficienza dal punto di vista logistico-organizzativo: l'azienda ha tralasciato nel tempo il monitoraggio dei processi. Quindi, mentre da una parte Industrie Celtex cresceva in termini di fatturato, mercati serviti, tipologie di merci prodotte, dall'altra rimaneva ancorata ad una vecchia gestione logistica divenuta però nel tempo inefficiente ed insufficiente. L'idea era quella di attendere il *warehouse* automatico per ripensare e riprogettare completamente i processi ma, a causa della sospensione del progetto, questa importante *milestone* venne tutt'a un tratto a mancare, sconvolgendo di conseguenza gli equilibri aziendali e generando l'impellente necessità di riprogettarne l'intera organizzazione logistica. Dunque, se quanto finora esposto rappresenta la

¹ Sono molte le certificazioni che l'azienda possiede sul tema del rispetto ambientale e sulla gestione sostenibile delle risorse forestali.

motivazione – la causa – della mia presenza in azienda e del mio lavoro di tesi, l'obiettivo ultimo che con l'ing. Ventre ci siamo posti fin da subito è stato quello di migliorare la gestione logistica di Industrie Celtex. Per finalizzare l'intervento in maniera efficace, abbiamo deciso di restringere il campo d'azione unicamente all'ambito delle spedizioni e del magazzino², tralasciando, almeno in una prima fase, importanti processi come quello di *purchasing & procurement*, *production* e di *sales*. Chiarite le condizioni di partenza e quelle desiderate per il futuro, sono andato a destrutturare il macroprogetto "miglioramento della logistica" in N sottoprogetti, i quali, nella pratica, costituiscono le attività alle quali mi sono dedicato durante la mia permanenza in azienda. Pertanto, il tracciato da seguire per il passaggio da "as is" a "to be" non è unico, ma composto da tanti percorsi paralleli che tuttavia convergono nella realizzazione dell'obiettivo finale.

2. Le spedizioni

2.1. Considerazioni introduttive

In Industrie Celtex, la funzione aziendale addetta a pianificare e gestire le spedizioni è l'ufficio "logistica e spedizioni", costituito da 3 operatori altamente specializzati. Le variabili che caratterizzano incisivamente le spedizioni sono tre:

- Destinazione: Italia (con due operatori dedicati) ed estero. Quest'ultimo è declinabile ulteriormente in 3 macroaree, Francia, Germania e "resto del Mondo", a causa di logiche gestionali differenti, causate da diversi fattori.
- Modalità organizzativa del trasporto: franco destino oppure franco fabbrica. La prima modalità prevede che sia Industrie Celtex a farsi carico dell'organizzazione del trasporto, mentre, nella seconda, l'onere spetta al cliente.
- Tipo di consegna: diretta, nel caso in cui la merce transita direttamente dal magazzino di Industrie Celtex al cliente; distribuzione, quando la merce, prelevata dal magazzino di Industrie Celtex, viene depositata nel *warehouse* del trasportatore e successivamente consegnata al cliente.

In ogni caso, occorre sottolineare che Industrie Celtex terziarizza sempre le operazioni di trasporto.

2.2. Analisi critica dello stato iniziale

La condizione iniziale che ho riscontrato al mio arrivo in azienda, rispetto al Mondo delle spedizioni, è quella riportata di seguito:

² Il magazzino di riferimento, per il lavoro di tesi, è quello di Altopascio.

- Non era stilato il mansionario ufficiale per l'ufficio "logistica e spedizioni", il che rendeva difficile la progettazione di una qualsiasi miglioria dei *working methods* messi in atto dagli operatori stessi.
- Mancava la misura di molteplici parametri logistici. Dunque, se è vero che "*chi non misura non controlla, chi non controlla non gestisce*"³ allora l'azienda, tralasciando la misurazione delle *performance* dei processi, in sostanza non li stava controllando - quindi tantomeno gestendo - rendendo impossibile l'attuazione di percorsi migliorativi.
- Vi era un insufficiente coordinamento tra uffici. Nello specifico, il "dialogo" tra commerciale, produzione, ufficio logistica e magazzino è sempre essenziale, in quanto l'output della funzione a monte rappresenta l'input di quella a valle. Nella realtà dei fatti essi risultavano poco integrati tra loro, come emergeva analizzando l'intero flusso – fisico ma soprattutto informativo - che costituiva la *supply chain* aziendale.
- Le spedizioni non erano tracciate. Infatti, una volta terminate le operazioni di carico, l'azienda non era più a conoscenza di dove si trovasse la merce. Ciò rappresentava un limite per entrambi i tipi di consegna, ma in special modo per la modalità "distribuzione", poiché, se per le consegne dirette l'accordo era "carica a magazzino il giorno 1, consegna al cliente il giorno 2", per quelle in distribuzione non vigeva invece una regola univocamente definita. I trasportatori infatti si impegnavano al rispetto di determinati tempi di resa che tuttavia non venivano in alcun modo verificati.

2.3. Descrizione delle attività svolte

Mi è stato innanzitutto richiesto di realizzare il mansionario degli operatori dell'ufficio logistica. Per poterlo redigere, è stato necessario conoscere il loro *working day* ed analizzarne ogni singolo dettaglio attraverso un periodo di affiancamento durato circa un mese.

Rispetto ai parametri logistici non definiti, bisognava innanzi tutto capire quali di essi fossero prioritari. Grazie all'ausilio dell'ing. Ventre, ho focalizzato l'analisi sui seguenti fattori:

1. Numero di spedizioni evase, con dettaglio per Mercato di destinazione.
2. Quantità vendute (in pallet e colli), con dettaglio per Mercato di destinazione.
3. Numero di spedizioni che hanno subito mancanze di prodotto al momento del carico.
4. Numero di carichi effettuati / arrivi dei trasportatori, suddiviso per fasce orarie.

³ Fantoni G., Natelli A., Braglia M. (2019). "Costruire l'Impresa Intelligente". Fausto Lupetti Editore, Bologna.

5. Numero di spedizioni evase in ritardo rispetto alla data pianificata, con dettaglio per Mercato di destinazione.

Il monitoraggio dei parametri è avvenuto combinando l'utilizzo di *software* (quali l'ERP aziendale ed il programma per lo *scheduling* della produzione) alla mia presenza "sul campo", per verificare materialmente la veridicità dei dati. A titolo di esempio, in figura 1 si può osservare l'andamento di spedizioni e spedizioni con mancanze di prodotto al momento del carico nel mese di febbraio 2020.

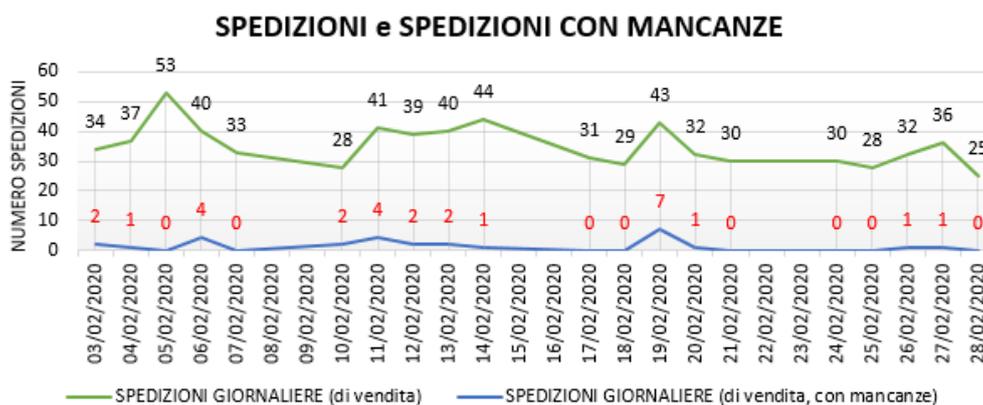


Figura 1 - Spedizioni e spedizioni con mancanze di prodotto al momento del carico, febbraio '20. Fonte: elaborazione personale.

In tal modo ho potuto redigere una reportistica con dettaglio giornaliero, settimanale e mensile (utilizzata anche come materiale di supporto in occasione delle riunioni periodiche), tale da tracciare un quadro ben delineato – ed in continuo nel tempo – di tutte le spedizioni evase dal magazzino di Altopascio; nonché ad ottenere soddisfacenti risultati, discussi al paragrafo 2.4.

Sul tema dell'integrazione tra gli attori della *supply chain*, mi sono personalmente occupato di studiare nuove regole (poi discusse e riviste con il responsabile), per strutturare una catena di distribuzione in cui i singoli reparti aziendali fossero fortemente integrati tra loro. I punti salienti della procedura, adottata ufficialmente a fine ottobre 2019, sono di seguito riportati:

- I. Lo *scheduling* della produzione è congelato nelle 48 ore antecedenti la produzione;
- II. La merce può essere caricata al più presto il giorno successivo alla messa a terra⁴;
- III. L'ordine di vendita non può essere modificato nelle 48 ore antecedenti il carico;
- IV. Le spedizioni devono essere trasmesse al magazzino (e non modificate) con 48 ore di anticipo rispetto alla data di carico.

⁴ Con "messa a terra" si intende l'istante in cui la merce è pronta per essere spedita dal corretto magazzino di partenza.

Mi sono inoltre impegnato nella verifica del rispetto delle suddette regole da parte di tutti gli operatori coinvolti, con particolare attenzione al quarto punto, controllando dunque che le spedizioni non fossero pianificate per il giorno successivo a quello di creazione⁵.

Infine, ho strutturato un'analisi mirata alle spedizioni in distribuzione: dopo aver raccolto i tempi di consegna garantiti dalle compagnie di trasporto, giorno per giorno sono andato a verificarne il rispetto da parte delle stesse.

2.4. Risultati

La redazione del mansionario mi ha permesso di capire le modalità di lavoro degli operatori e di identificare le problematiche e i *bottlenecks* derivanti dalle stesse, divenendo il punto di partenza per l'attuazione di azioni correttive, come la ristrutturazione della spartizione dei carichi di lavoro tra gli operatori e la definizione di un percorso di formazione tendenzialmente mirato alla totale intercambiabilità tra gli operatori stessi.

La determinazione dei parametri logistici è stata una delle attività più utili e formative per il mio percorso di crescita. Per arrivare a definire l'output, ossia il parametro, ho dovuto infatti comprendere, studiare e dunque analizzare i vari flussi che costituiscono la *supply chain* dell'azienda. Il monitoraggio dei processi mi ha innanzitutto permesso, in stretto coordinamento con il management aziendale, di progettare sistemi per il supporto organizzativo/gestionale allo *shipping department* ed al *warehouse*, come il "documento condiviso per la pianificazione delle spedizioni". Inoltre, tale monitoraggio mi ha consentito di gettare solide fondamenta per possibili sviluppi futuri (vedi par. 4.), tra i quali l'idea di un salto verso l'*industry 4.0*, sia per la "diffusione verticale" dei dati tra macchine e *software*, sia per quella "orizzontale" tra tutti gli attori della *supply chain* (Fantoni *et al.*, 2019); quindi, in sostanza, l'automazione nella definizione di tutti i parametri sopra citati, nonché di molti altri. La determinazione di nuove regole logistiche, e quindi il controllo delle stesse, ha reso possibile l'ottenimento di miglioramenti significativi nell'integrazione lungo la *supply chain* aziendale, con conseguenti effetti positivi sulle condizioni lavorative di tutti gli operatori. Non ultimo, occorre osservare che non si è trattato di imposizioni "dall'alto", ma di norme concordate tra le parti, pertanto propense al rispetto delle stesse.

Infine, l'analisi delle spedizioni in distribuzione è stata una delle attività che più mi ha affascinato. Siamo riusciti a creare da zero un sistema di monitoraggio efficace, non invasivo (sia per Industrie Celtex che per i fornitori) ed applicabile in continuo nel tempo. I buoni risultati ottenuti, in termini

⁵ La pianificazione delle spedizioni "oggi per domani" creava molte difficoltà organizzative al responsabile del magazzino.

di rispetto dei tempi assicurati, sono probabilmente anche frutto dell'acquisita consapevolezza, da parte dei trasportatori, di una corretta valutazione del loro operato. Il *feedback* dei reparti aziendali è risultato ottimo, tant'è che la procedura è stata adottata quale strumento di supporto per l'ufficio commerciale.

3. Il magazzino

3.1. Considerazioni introduttive

Il magazzino di Altopascio, principale *hub* logistico di tutto il gruppo Industrie Caltex, si estende su una superficie di 15.000 mq con una capacità di stoccaggio di 12.000 pancali. Tutti i capannoni si innalzano fino ad 8 metri di altezza, ad eccezione del capannone di più recente costruzione che raggiunge addirittura i 10 metri, cosa questa che permette la sovrapposizione dei pancali (a due o tre livelli) per massimizzarne la saturazione⁶. Sono presenti 14 baie di nuovissima tecnologia per tutte le operazioni di carico/scarico, permettendo un volume di attività giornaliero che si aggira attorno ai 100 autotreni carichi e/o scaricati. Dal punto di vista dell'*inventory management*, non sono al momento definite delle ubicazioni nel magazzino, il che genera la difficoltà, non di poco conto, di non avere tracciabilità dei prodotti nello stesso. L'azienda contrasta validamente i due rischi principali, specifici, dell'attività di magazzino, quello di schiacciamento ad opera di muletti e quello di incendio, attuando sia azioni preventive (*in primis*, la formazione), che protettive, mediante la presenza sul campo di DPC ed imponendo l'utilizzo di DPI. Oltre alle baie per le operazioni di carico/scarico, sono due gli elementi innovativi che caratterizzano il *warehouse* di Altopascio: la rulliera Moveco (la quale permette lo scarico di 33 pallet in 90 secondi) ed il saliscendi di pancali, per ovviare alla differenza di circa un metro tra le quote dei vari capannoni.

3.2. Analisi critica dello stato iniziale

La condizione iniziale che ho trovato al mio arrivo in azienda è quella riportata di seguito:

- Alla notevole difficoltà rappresentata dalla mancanza di un collegamento univoco tra il pancale α e l'ubicazione β , si aggiungeva quella derivante dal fatto che in azienda non era presente alcun documento che codificasse la disposizione dei pancali all'interno del *warehouse*. Solo gli "addetti ai lavori" si presupponevano conoscere la distribuzione della merce all'interno del magazzino.

⁶ Occorre specificare che non sono presenti scaffalature idonee allo stoccaggio dei pancali, il che comporta lo stivaggio degli stessi "a terra".

- Non era stilato il mansionario ufficiale per l'ufficio del magazzino, cosa questa che rendeva difficile la progettazione di una qualsiasi miglioria dei *working methods* degli operatori, anche in considerazione della distanza con l'*headquarter* che ne complicava il monitoraggio.
- Venivano riscontrate svariate problematiche di natura gestionale, tecnica e comportamentale all'interno della realtà in argomento, con significative ricadute in termini di malessere psicologico/ambientale.
- Mancava la misurazione del tempo di permanenza dei trasportatori all'interno dello stabilimento, il che si rifletteva in tre difficoltà principali:
 - a. Impossibilità di effettuare analisi, ai fini di ricercare il miglioramento continuo (nel rispetto della metodologia *Kaizen*⁷);
 - b. Impossibilità di replicare con cognizione di causa a lamentele da parte dei trasportatori;
 - c. Problematiche legali⁸.
- Nel magazzino di Altopascio mancava spazio. Tale condizione, oltre ad influire sulla sicurezza dei lavoratori, rendeva difficoltoso il reperimento della merce, ostacolava la possibilità di realizzare precarichi e comportava di conseguenza un allungamento dei tempi di estinzione delle singole spedizioni. In aggiunta, le baie di carico venivano poco sfruttate, in quanto, in prossimità dei portoni, molto spesso vi era merce stoccata.

3.3. Descrizione delle attività svolte

Per formalizzare la disposizione dei codici all'interno del *warehouse*, sono andato a realizzarne un modello in CAD (Fig. 2). Per crearlo ho seguito un percorso in tre *step*: analisi e riadattamento dei modelli preesistenti, rilevazione e mappatura sul campo e, infine, rielaborazione sul *software*.

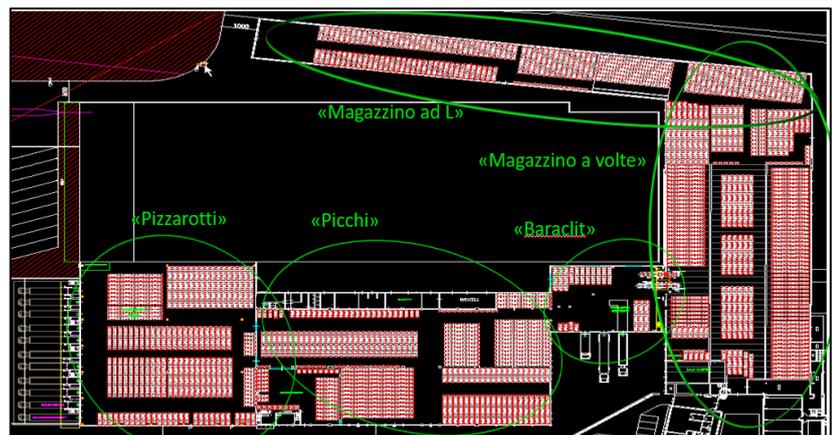


Figura 2 - Modello CAD del magazzino di Altopascio. Fonte: elaborazione personale.

⁷ Kaizen (改善) è la composizione di due termini giapponesi, KAI (cambiamento, miglioramento) e ZEN (buono, migliore), e significa cambiare in meglio, miglioramento continuo (fonte: Wikipedia, *Kaizen*, consultato il 01/02/2020).

⁸ Avere un registro di chi entra e chi esce permette di tracciare una linea continua tra ciò che è sotto la responsabilità dell'azienda e ciò che non lo è.

La realizzazione del mansionario dell'ufficio del magazzino è avvenuta in due fasi: durante la prima ho affiancato, per circa un mese e mezzo, gli operatori dell'ufficio stesso, mentre, nella seconda, ho riportato su carta le attività osservate. Il documento è divenuto ufficiale solo dopo la convalidazione di quanto redatto da parte dei funzionari coinvolti.

In quest'ambito, ho risposto alla necessità espressa da un socio di disporre di una documentazione che riportasse le criticità del magazzino, andando a stilare e aggiornare un *report* sulle principali problematiche osservate. A tal proposito, è stata necessaria la mia presenza "sul campo" per sincerarmi delle effettive *working conditions* e, dunque, per riportare giudizi quanto più imparziali: infatti, se avessimo unicamente chiesto agli operatori di comunicare gli aspetti più critici, sarebbero emerse valutazioni viziate da una certa emotività dei diretti interessati.

Per quel che riguarda la non misurazione del tempo di permanenza dei trasportatori nello stabilimento, le attività svolte sono state molteplici. Innanzitutto è stato progettato un apposito modulo per registrare ingressi/uscite dei camionisti. Quindi, mi sono personalmente occupato della fase di *testing* del documento: promosso a pieni voti! Tuttavia, a partire dal *go-live*, si sono presentate molteplici difficoltà derivanti dalla mancanza di collaborazione da parte degli operatori nella compilazione del modulo. Per ovviare al problema, ho strutturato un sistema (che può essere definito come un *prototipo* di automazione) che permette di raccogliere dati sufficienti, sia in termini qualitativi che quantitativi. In figura 3 è riportato un rappresentativo esempio riferito a febbraio 2020.



Figura 3 - Delta medio per il mese di febbraio 2020. Fonte: elaborazione personale.

Infine, abbiamo acquisito – come azienda – un nuovo magazzino ("Massa e Cozzile") con l'obiettivo ultimo di farlo divenire un ulteriore punto di riferimento per l'evasione delle spedizioni. Così, si sono rivisti completamente i flussi logistici di Industrie Celtex, gestendo non solo lo spostamento dei codici dedicati a due dei principali clienti presso il nuovo *warehouse*, ma anche l'estinzione delle

loro spedizioni direttamente *in loco*. In questo modo abbiamo ricavato notevole spazio ad Altopascio che ci ha permesso di iniziare a strutturare una nuova logica nella gestione dei carichi, basata sulla creazione di precarichi.

3.4. Risultati

La realizzazione del modello CAD e la stesura del mansionario mi hanno permesso di prendere confidenza con il magazzino e con gli operatori dello stesso, di capire quali potessero essere gli elementi critici e potenzialmente migliorabili, e di fornire strumenti di supporto sia alla direzione aziendale sia (nel caso del CAD) a soggetti esterni (ad esempio ai manutentori).

Inoltre, il mio lavoro è stato focale per redazione del *report* sulle problematiche. Mediante questo documento – ed il suo costante aggiornamento – si è potuto infatti creare un collegamento tra la realtà dell'*headquarter* e quella del *warehouse*, finora notevolmente distanti. In questo modo, sono state risolte diverse difficoltà inizialmente individuate, come le inefficienze sul *software* gestionale o gli errori computi in fase di creazione dei DDT; mentre, per quelli ancora irrisolti sono stati pianificati interventi futuri o, almeno, messi in luce.

Il monitoraggio dei tempi di permanenza dei trasportatori nello stabilimento ha consentito di prendere coscienza di tale variabile finora non indagata, permettendo inoltre di pianificare un intervento di destrutturazione temporale dell'attività "estinzione di una spedizione" nelle sue componenti elementari, anche al fine di identificarne i *bottlenecks*. Circa quest'ultimo tema c'è da dire che l'azienda sta portando avanti in parallelo due progetti, l'introduzione dei lettori di *barcode* in magazzino e di un'interfaccia condivisa tra alcuni attori della *supply chain*, che permetteranno, tra l'altro, la determinazione automatica dei tempi di permanenza, con la visualizzazione in *streaming* dello stato di avanzamento nell'evasione di ogni spedizione.

L'acquisizione del magazzino di Massa e Cozzile ha rappresentato una più che efficace risposta al problema della saturazione del *warehouse* di Altopascio, consentendo una vera e propria svolta nelle logiche di stoccaggio delle merci tra i vari magazzini del gruppo. Infatti, il nuovo magazzino è divenuto un importante *hub* logistico per Industrie Caltex e, risolti (almeno parzialmente) i problemi di spazio ad Altopascio, è stata esperita una vera e propria revisione dei flussi che caratterizzano quest'ultimo *warehouse*. Dunque, seppur non sia stato possibile estinguere fin da subito le spedizioni con la logica "per precarichi", si sono comunque ottenuti soddisfacenti risultati anche, per esempio, con un incremento nell'utilizzo delle baie di carico nel capannone Pizzarotti - in passato utilizzate unicamente per i carichi verso il Mercato tedesco - grazie allo spostamento in quest'ultimo dei prodotti "non personalizzati", quindi destinabili a qualsivoglia Paese.

4. Commenti ai risultati ottenuti e possibili sviluppi futuri

Il macroprogetto “miglioramento della gestione logistica” è stato suddiviso in tanti sottoprogetti, ognuno dei quali rappresenta un piccolo passo verso il traguardo, in accordo con i principi dell’approccio *Kaizen*. Quindi, se da una parte è vero che il migliorare la gestione del magazzino e delle spedizioni risulta essere un obiettivo assai arduo e complesso da conseguire, è anche vero che d’altra parte, nel mio piccolo, ritengo di esser riuscito ad apportare input positivi in azienda e a costruire (in collaborazione con il *team* con cui ho collaborato) solide fondamenta per possibili sviluppi futuri di Industrie Celta. Infatti, a partire dalle settimane che verranno, saranno portati avanti progetti fino ad ora soltanto approssimativamente delineati, come ad esempio:

- ✓ Introduzione dei lettori di *barcode* nel magazzino di Altopascio, allo scopo di ridurre il numero di errori (ancora consistente) in fase di carico dei camion.
- ✓ Automazione del monitoraggio dei tempi di permanenza dei trasportatori presso lo stabilimento di Altopascio, attuabile grazie all’integrazione della tecnologia RFID - necessaria per la rilevazione dell’orario di ingresso e di uscita - con i dati provenienti dal *database* del *software* che gestisce i lettori di codici a barre. In tal modo, ci sarà la possibilità di far visualizzare a diversi dipartimenti aziendali, mediante apposita interfaccia condivisa, lo stato di avanzamento *live* nell’estinzione di ogni spedizione; a ciò si aggiunge il considerevole vantaggio di poter effettuare analisi statistiche strutturate.
- ✓ Creazione di un *ranking* delle cause di mancanze dei prodotti al momento del carico mediante lo strumento FMECA⁹.
- ✓ Applicazione formale di tecniche di *vendor rating* e *selection* e sviluppo di un algoritmo (mediante linguaggio di programmazione), allo scopo di velocizzare il processo di valutazione e selezione dei fornitori, di supportare gli operatori dello *shipping department* e, infine, di permettere un trasferimento di *know-how* dai singoli addetti all’azienda stessa.
- ✓ Pianificazione ed attuazione di innovativi *working methods* per gli operatori del magazzino di Altopascio, in modo tale da promuoverne il senso di squadra, rafforzarne le *skills* e consolidarne la visione integrata dell’intero processo.

Resta l’obiettivo finale dell’introduzione del magazzino automatizzato. Sono convinto che le attività che ho svolto in questi mesi sono state comunque di mia soddisfazione e saranno importanti anche nel momento in cui andrà a regime l’atteso *warehouse*.

⁹ “Failure Mode Effects and Criticality Analysis”.