



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

***Progettazione di soluzioni per la best-fitting optimization
dei volumi di spedizione in un magazzino automatizzato***

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Gionata Carmignani
*Dipartimento di Ingegneria dell'Energia dei Sistemi
del Territorio e delle Costruzioni*

IL CANDIDATO

Federico Taddei
f.taddei1993@gmail.com

Ing. Matteo Martinelli
*Senior Logistics Project Manager
SF S.p.A.*

Progettazione di soluzioni per la best-fitting optimization dei volumi di spedizione in un magazzino automatizzato

Federico Taddei

Sommario

Il seguente elaborato di tesi è il risultato di un tirocinio della durata di sei mesi svolto presso la Direzione Logistica di SF S.p.A., azienda leader del settore dell'alta moda in Italia e nel mondo. A seguito dell'avviamento di un polo logistico automatizzato adibito allo stoccaggio e spedizione dei prodotti finiti, l'azienda aveva rilevato il peggioramento di alcuni KPI legati alla logistica distributiva, in particolare un peggioramento del rapporto pezzi spediti/volume spedito rispetto agli anni precedenti, con un conseguente impatto negativo sui costi di trasporto, primaria voce di spesa per l'azienda.

Il progetto di tesi si è quindi posto l'obiettivo di indagare le cause del peggioramento del KPI in questione, partendo da una mappatura di tutti i processi interni al Polo Logistico, con un focus sulle fasi di Pianificazione e Attivazione Ordini, risultate quelle che presentavano le maggiori criticità sull'incidenza sui costi di spedizione.

A seguito dell'analisi AS IS di queste fasi, è stato proposto un nuovo flusso TO BE dei processi sia a livello procedurale che con un intervento a livello del sistema WMS aziendale, la cui implementazione – seppur ad oggi applicata in un numero limitato di casistiche – ha portato ad un miglioramento dei KPI obiettivo ed un sostanziale risparmio in termini di costi di trasporto.

Abstract

The following work of thesis is the result of a six-month internship performed at the Logistic Direction of SF S.p.A., leader enterprise working in the Fashion&Luxury industry. After the Go Live of an automated logistic hub intended for the stocking and shipping of all the finished products, the enterprise had witnessed a worsening of some KPI linked to the distributive logistics, in particular a worsening of the ratio between the number of goods delivered and the overall volume shipped in relation to the previous years, with a consequent increase of the shipping costs, primary expense for the company.

This project has therefore fixed the goal to understand the reason of the worsening of this KPI, starting from a complete mapping of all the processes inside the Logistic Hub, with a focus on the phases of Order Planning and Order Activation, resulting the ones whose critical issues had major implications on the shipping costs.

After the AS IS analysis of these phases, a new TO BE flow has been proposed, both on a procedural standpoint and on the WMS system, and the implementation of this new flow – whereas applied only to a limited number of scenarios – has brought to an improvement on the target KPI and a substantial saving in terms of shipping costs.

1. L'azienda e il contesto di riferimento

SF Spa è un'azienda fiorentina leader a livello internazionale nel mondo Alta Moda, un settore molto competitivo caratterizzato dai ritmi serrati imposti dal susseguirsi delle Collezioni, che richiedono continuamente la creazione di nuovi prodotti da proporre ad una clientela molto esigente: i prodotti infatti nascono dopo molti mesi di design e di tentativi per giungere al prototipo definitivo, ed una volta lanciata la produzione, questa necessita dei lunghi tempi di lavorazione di un manufatto artigianale.

Il prodotto finito ha a questo punto davanti a sé una finestra temporale di vendita molto ristretta per raggiungere i clienti situati in tutto il mondo, prima che il passaggio da una Collezione alla successiva imponga il riassortimento dei negozi: in questo scenario la Logistica Distributiva assume un ruolo chiave per il successo competitivo dell'azienda, in quanto ha il compito di processare il prodotto finito nel minor tempo possibile, ottimizzando i livelli di giacenza dei negozi per evitare i rischi sia di eccesso di giacenza che generi invenduto che di mancata vendita per out-of-stock, ed in modo da far arrivare il prodotto al cliente "just in time", proprio quando quest'ultimo è maggiormente interessato a comprarlo. Parallelamente, l'azienda deve porsi l'obiettivo di raggiungere questi risultati al minimo costo totale possibile.

Al fine di migliorare le performance della Logistica Distributiva, nel 2018 l'azienda ha introdotto un radicale cambiamento inaugurando il Nuovo Polo Logistico, un hub completamente automatizzato adibito allo stoccaggio e spedizione di tutti i prodotti finiti destinati al mercato globale. Il NPL ha risposto alle esigenze di ampliamento e accentramento richieste dal successo dell'azienda, ed ha permesso, grazie all'automazione e all'adozione di tecnologie all'avanguardia nel campo dell'identificazione e tracciamento delle informazioni legate al prodotto, un aumento dell'efficacia e dell'efficienza dei processi della logistica di magazzino.

I vantaggi offerti dal nuovo hub automatizzato e dalle tecnologie Rfid¹ rispetto alla situazione precedente sono stati:

- Aumento ed ottimizzazione dello spazio;
- Aumento della produttività attraverso efficienza dei processi ed automazione dei tempi passivi;
- Assistenza agli operatori durante i processi operativi e decisionali grazie a sistemi Poka-Yoke² e di robusti sistemi di gestione dei "NOT-OK";
- Miglioramento radicale dei flussi informativi.

Di contro, i principali svantaggi in seguito al Go Live sono stati:

- Necessità di inserimento ed aggiornamento continuo di numerosi dati per il corretto funzionamento dell'impianto;
- Presenza di bug e sub-ottimizzazioni dell'impianto da risolvere con costose Change Request;
- Maggiore ripetitività del lavoro degli operatori.

¹ Radio-Frequency Identification: tecnologia che sfrutta le onde a radio frequenza per il riconoscimento degli articoli grazie ad un tag contenente un microchip, che comunica con antenne collegate col WMS; è lo stesso principio fisico del Telepass autostradale.

² Dal giapponese "a prova di errore".

1.1 L'organizzazione della rete distributiva e la Pianificazione degli ordini da spedire

La rete distributiva di cui SF si avvale per far arrivare i suoi prodotti sul mercato si compone di due canali principali: il canale Retail, rappresentato dalle boutique monomarca di proprietà dell'azienda situate in tutte le principali città del mondo, ed il canale Wholesales rappresentato dai clienti terzi – spesso proprietari di grandi catene di lusso multimarca – che acquistano i prodotti all'ingrosso per rivenderli al cliente finale nei propri negozi.

La gestione dei prodotti destinati ai clienti Wholesales segue una logica di tipo “pull” per tutto il ciclo di vita dell'ordine: infatti a seguito della richiesta d'acquisto del cliente, nascono n serie commerciali (MTO) a lui destinate, che vengono allocate sugli stabilimenti produttivi di competenza, ed una volta che una serie produttiva è pronta questa può essere trasferita al Polo Logistico, dove la merce viene stoccata in attesa della consegna, ed è il cliente stesso – che si tiene in contatto con l'Ufficio Commerciale – a richiedere di volta in volta la merce che desidera ricevere, e che quindi “tira” a ritroso i processi di Pianificazione e Attivazione ordini, Picking, Packing e Spedizione.

I negozi di proprietà sono gestiti secondo una logica più complessa, ovvero anche questi hanno delle serie commerciali ad essi destinate sulla base delle previsioni delle vendite, ma allo stesso tempo vengono anche gestiti attraverso un programma di gestione delle giacenze che prevede per ogni negozio il livello di giacenza target per ogni articolo, e che sulla base delle vendite fa girare un algoritmo che provvede a lanciare ordini di reintegro attingendo da un apposito stock.

Per ragioni organizzative il magazzino di Firenze non potrebbe rispondere efficientemente in termini di servizio, tempi e costi alla gestione del last mile delivery e alle tante piccole richieste di reintegro da parte dei numerosi negozi sparsi in tutto il mondo, e per questo motivo l'azienda dispone nei principali mercati di Magazzini Periferici³ che hanno una duplice funzione:

- Cross-docking per i colli delle serie commerciali destinati ai negozi;
- Stock per il reintegro dei livelli di giacenza dei negozi.

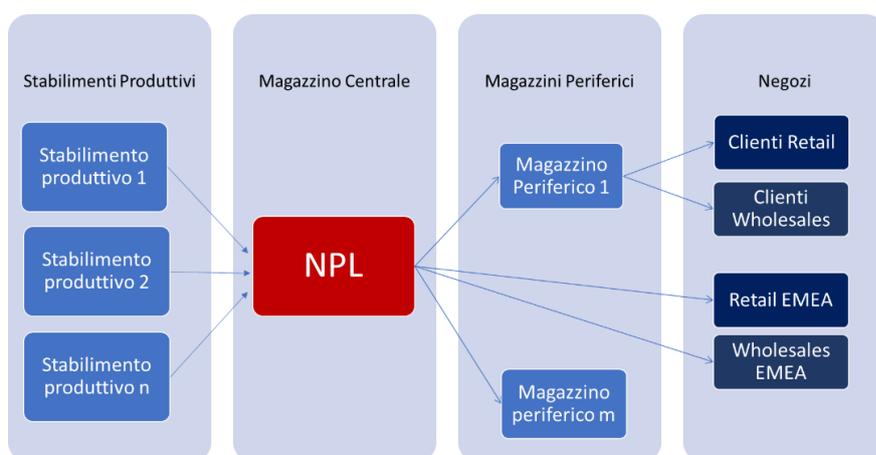


Figura 1 - Organizzazione della rete distributiva

³ Per l'area EMEA ovviamente il magazzino di competenza è il Nuovo Polo Logistico, dal quale viene effettuato un direct-shipment verso i negozi.

I principali Magazzini Periferici sono situati in USA, Cina, Giappone, Hong Kong, Corea e Messico, ed in ognuno di questi sono presenti dei magazzini contabili a stock per i quali nascono, in base ai target di giacenza, serie commerciali destinate appunto allo stock del magazzino in questione.

I negozi quindi effettuano i reintegri attingendo dagli stock dei Magazzini Periferici, e questi ultimi a loro volta effettuano ordini di prelevamento da un apposito stock presente nel magazzino centrale, ovvero il NPL: oltre alle serie commerciali (MTO) infatti esistono anche delle serie produttive destinate allo Stock centrale (MTS), che una volta ubicate nel magazzino perdono la loro informazione di serie produttiva e permangono solamente come prodotti sfusi (definiti a livello informativo "Stock Keeping Unit" o SKU) all'interno di magazzini contabili dedicati allo stock bulk.

Una volta che una serie MTO è stata versata in magazzino o che è stato effettuato un ordine di prelevamento di merce MTS, degli articoli in questione può essere schedulato l'inscatolamento attraverso la fase di Pianificazione ordini, dopodiché gli ordini pianificati possono essere effettivamente attivati dall'Attivazione ordini, che scatena le fasi successive di Picking e Packing: in un magazzino automatizzato il Picking consiste nel richiamare le cassette "matri" contenenti la merce richiesta e prelevare i pezzi desiderati per comporre le cassette "figlie" da mandare al Packing⁴, dove il loro contenuto viene imballato all'interno dei cartoni. I colli pronti vengono a loro volta riubicati nel magazzino, per essere poi richiamati e indirizzati all'area spedizioni dove verranno messi sui pancali e consegnati allo spedizioniiere al momento del ritiro della merce da parte di quest'ultimo.

2. Caso aziendale: L'aumento dei costi di spedizione in seguito al Go Live del Polo Logistico automatizzato

In seguito al Go Live del Polo Logistico, l'azienda come detto aveva registrato un complessivo aumento dell'efficienza dei processi con un miglioramento delle performance globali in termini di tempi di attraversamento della merce e completezza ed affidabilità del flusso informativo ad essa collegato. Contrariamente a quanto atteso, però, il Polo non aveva portato ad una riduzione dei costi di spedizione ed in particolare era stata osservata empiricamente una diminuzione della dimensione dei colli creati ed era stato rilevato un peggioramento dei KPI relativi al volume spedito rispetto al numero di pezzi spediti.

Minimizzare i costi di spedizione è un obiettivo primario della Logistica, soprattutto in un contesto caratterizzato da un mercato globale come quello dell'Alta Moda, in cui per raggiungere i clienti situati in tutti i continenti è necessario avvalersi principalmente della spedizione per via aerea, un mezzo di trasporto che presenta tariffe molto elevate⁵.

La minimizzazione dei costi di spedizione deve essere perseguita attraverso l'ottimizzazione dei volumi in output al Packing, raggiungendo quello che si definisce il "best-fitting", ossia la ricerca della migliore combinazione possibile per saturare i colli da formare con la merce da spedire, che si traduce in:

⁴ Ovviamente è possibile che una cassetta "madre" ubicata in magazzino sia già pronta senza bisogno di essere ricomposta, in tal caso non passa dal Picking ma va direttamente alle linee di Packing.

⁵ A seconda della destinazione, un metro cubo spedito per via aerea costa mediamente tra i 200€ e i 300€.

- Minimizzare il numero di colli creati e spediti;
- Massimizzare la saturazione di ogni collo.

In definitiva, l'ottimo per il best-fitting è rappresentato dallo spedire solo colli di grandi dimensioni e tutti completamente pieni.

Il progetto di Tesi si è quindi posto l'obiettivo di indagare le cause alla base di questa mancata ottimizzazione e proporre soluzioni migliorative.

3. Mappatura dei processi e analisi delle criticità AS IS

Al fine di avere una visione globale ed individuare le cause alla base del peggioramento dei KPI obiettivo, il mio lavoro è quindi partito dalla mappatura AS IS di tutti i processi interni al NPL, con particolare focus su quelli maggiormente impattanti sulla saturazione dei volumi dei colli spediti, ovvero Pianificazione e Attivazione degli ordini, Picking e Packing. La mappatura dei processi è stata eseguita secondo le regole del Business Process Management (BPM), una metodologia che si pone l'obiettivo di estrarre un modello della realtà rappresentandola attraverso diagrammi di flusso delle attività svolte dagli operatori, dagli impianti e dai sistemi, evidenziando il flusso fisico ed informativo in entrata ed in uscita per ogni attività ed i processi decisionali che regolano le operazioni, per individuare i processi da sottoporre a riprogettazione.

Al termine della mappatura AS IS, è stato possibile riscontrare le seguenti macro-criticità:

- Errori sistematici presenti nella fase di Packing automatizzato della merce;
- Sub-ottimizzazioni riscontrate nelle fasi di Pianificazione e Attivazione degli ordini.

3.1 Criticità riscontrate nella fase di Packing

Le fasi di Picking e Packing sono quelle che risentono maggiormente dell'automazione rispetto ad un magazzino tradizionale: infatti, mentre in quest'ultimo l'operatore effettua il Picking degli articoli da imballare prelevandoli dagli scaffali, ed in seguito, avendo a disposizione tutta la merce, provvede ad inscatolarla decidendo autonomamente il numero ed il tipo di colli da utilizzare secondo un processo trial-and-error basato sull'esperienza, in un magazzino automatizzato il Picking è guidato dal software di controllo del magazzino, che provvede a ricomporre le cassette appartenenti ad un batch in modo da farle arrivare al Packing già pronte per essere imballate, suggerendo all'operatore del Packing il tipo di collo da utilizzare per ogni cassetta che arriva alla sua postazione.

Affinché il SW sia in grado di suggerire correttamente i colli da utilizzare, è necessario che siano presenti a sistema le dimensioni degli articoli, in modo che per ogni batch d'imballo il sistema, grazie a dei complessi algoritmi, calcoli i possibili incastri dei pezzi nello spazio in modo da individuare il set di colli ottimale, e quindi formare le cassette al Picking in modo che arrivino al Packing già pronte.

Per fare questo, a sistema ogni articolo ha associato il modello di scatola in cui è contenuto, e di ogni scatola sono inserite le tre dimensioni, l'informazione in input di cui necessitano gli algoritmi del SW di controllo del magazzino automatizzato.

Purtroppo, però, non tutti gli articoli sono contenuti in una scatola rigida, in quanto i capi di abbigliamento stesi (maglieria, accessori in seta, camicie ecc.) sono inseriti in una semplice busta di plastica trasparente. Per ovviare a questo problema, è stato appositamente introdotto il concetto di “imballaggio fittizio”, ovvero per ogni articolo si finge che esso sia contenuto in una scatola rigida, idealmente rappresentata dal parallelepipedo di dimensioni minime atto a contenerlo, al fine di permettere al software di determinare il collo più appropriato per contenere i batch d’imballo composti da questo tipo di articoli.

Gli articoli in questione però sono molto numerosi e tutti diversi tra loro, per cui codificarne le dimensioni uno ad uno sarebbe oneroso, e per questo sono state introdotte delle macrocategorie standard di imballaggio fittizio, alle quali di default vengono assegnati i nuovi articoli in base alla categoria merceologica di appartenenza (camicie, t-shirt, foulard ecc.).

Dall’avvio del Polo, però, gli operatori del Packing segnalavano continuamente l’inadeguatezza del cartone suggerito dal SW al momento dell’imballo dei capi d’abbigliamento stesi, solitamente molto più grande del volume effettivamente occupato dai pezzi, e questo fatto creava sistematicamente due possibili problemi:

1. Inefficienza nel processo, dovuta al fatto che l’operatore dovesse sballare la merce e scegliere autonomamente, quindi senza l’aiuto del SW, il cartone più adatto per il batch da imballare, con un processo trial-and-error nettamente più lento del processo automatizzato;
2. Nel caso in cui l’operatore non correggesse di sua iniziativa la scelta del collo suggerito, la merce veniva imballata in scatole mezze vuote, con conseguente sub-ottimizzazione dei volumi di spedizione e conseguente aumento dei costi di trasporto.

Alla base di questo errore erano infatti presenti degli errori sistematici di misurazione ed assegnazione degli imballaggi fittizi agli articoli.

3.2 Proposte risolutive per la fase di Packing

Per risolvere questo problema alla radice il lavoro è stato impostato secondo i seguenti step:

1. Estrazione su file Excel della giacenza della merce disponibile in magazzino;
2. Ordinamento secondo analisi ABC della giacenza per le varie categorie⁶ e focus sulle più popolose;
3. Misurazione delle dimensioni effettive degli articoli più numerosi all’interno delle categorie più popolose, al fine di confrontarli con le dimensioni presenti a sistema.

A seguito della misurazione degli articoli, i dati delle dimensioni effettive sono stati confrontati con quelli delle dimensioni presenti a sistema, ovvero quelle dell’imballaggio fittizio associato, e dal confronto sono emersi i seguenti problemi:

- errore sistematico sulla dimensione “altezza”, in quanto al momento della misurazione originale non era stato considerato il fatto che impilando i capi all’interno dello scatolone si ha uno schiacciamento che ne riduce l’altezza totale (mediamente del 30%);

⁶ Ovviamente solo delle categorie che presentano imballaggio fittizio.

- grazie ad analisi di Classificazione è stato possibile individuare il fatto che l'assegnazione degli articoli alle categorie di default non sempre risultasse la scelta corretta, in quanto non sempre questa è quella tra le disponibili che meglio approssima le dimensioni reali del capo.

Le azioni introdotte sono quindi state le seguenti:

1. Modifica del parametro altezza (mediamente del 20%) per le classi di imballaggio fittizio preimpostate;
2. Introduzione di una nuova procedura di assegnazione della classe (imballaggio fittizio) agli articoli, con l'indicazione di usare la classe che meglio approssimasse le dimensioni reali e non necessariamente quella di default;
3. Fornitura di nuove istruzioni all'Ufficio Produzione da adottare in fase di misurazione di ogni nuovo articolo per la scelta della macrocategoria di appartenenza;
4. inserimento di un controllo VAS nella fase di inbound, in cui il WMS richiede la conferma delle misure di ogni nuovo articolo al primo versamento, e, se molto diverse da quelle della categoria a lui assegnatagli dall'Ufficio Produzione, l'inserimento delle dimensioni ad hoc per il modello in questione.

I principali risultati raggiunti grazie alle modifiche apportate sono stati:

1. Aumento dell'efficienza del processo di Packing, in quanto la correzione introdotta per le categorie più popolose ha ridotto drasticamente i casi in cui il WMS suggerisce colli di dimensioni notevolmente sbagliati;
2. Riduzione del volume dei colli spediti a seguito della correzione della dimensione degli imballi fittizi nel database.

3.3 Criticità riscontrate nella Pianificazione e Attivazione degli ordini

Le criticità principali relative alla sub-ottimizzazione dei volumi spediti riscontrate nella mappatura dei processi sono da ricercarsi nelle logiche con cui venivano pianificati ed attivati gli ordini: queste due fasi successive hanno il compito di scegliere e selezionare la merce da imballare e definirne lo scheduling in base alle priorità di consegna, cercando al contempo di ottimizzare il bilanciamento dell'impianto automatizzato.

Un ordine come detto diventa pianificabile quando:

- A) Merce di una serie commerciale viene versata a magazzino nella fase di inbound;
- B) Merce appartenente allo stock viene prelevata attraverso un ordine di reintegro.

La merce pianificabile per ogni destinazione è visualizzabile su una apposita sezione del WMS dedicata appunto alla Pianificazione ordini, e l'output di questa fase a livello informativo è un insieme di articoli pianificati che vengono raggruppati in sottoinsiemi in base a:

- Cliente, in quanto merce destinata a clienti diversi va ovviamente in colli diversi;
- Criteri di separazione della merce richiesti dal cliente (es. per categoria, genere, Collezione).

Questi sottoinsiemi di articoli imballabili all'interno dello stesso collo diventano l'input dell'Attivazione ordini, e quindi del Picking e del Packing, e prendono il nome di "batch d'imballo".

Ogni volta che avviene una Pianificazione, questa crea dei batch d'imballo che possono essere ulteriormente alimentati da pianificazioni successive, fintanto che l'Attivazione ordini non interviene, "chiudendo" di fatto i batch. Più grande è il batch pianificato, maggiori sono le combinazioni a disposizione per gli algoritmi di best-fitting e migliori sono i risultati in termini di volumi di spedizione.

Per quanto riguarda i clienti Wholesales come detto esiste una logica "pull" in quanto solitamente è il cliente a richiedere la merce che intende ricevere in base alle proprie esigenze, e questo a ritroso tira tutte le fasi precedenti fino alla Pianificazione degli ordini. Per la merce destinata ai negozi di proprietà invece esiste una logica di tipo "push" in cui, prendendo come input la finestra di consegna richiesta ed il lead-time per la spedizione, la Pianificazione e Attivazione ordini dovrebbero schedare il Packing per rispondere alle seguenti esigenze:

- Rispettare la data di consegna, e quindi avere la merce imballata per tempo;
- Ottimizzare i volumi di spedizione, al fine di minimizzare i costi di trasporto;
- Ottimizzare il bilanciamento dell'impianto e quindi lanciare gli ordini in modo da non creare situazioni di starving o blocking delle linee di Picking e Packing.

Dalla mappatura dei processi in particolare sono state individuate le seguenti criticità:

- La Pianificazione della merce per ogni destinazione veniva effettuata ad intervalli regolari pianificando tutta la giacenza disponibile, senza valutare la completezza degli ordini;
- La Pianificazione veniva effettuata a ridosso del momento della consegna previsto, e non prevedeva quindi uno scheduling avente un orizzonte temporale maggiore;
- L'Attivazione di tutti gli ordini pianificati avveniva entro poche ore al massimo, senza valutare la dimensione dei batch d'imballo e non permettendo di alimentarli ulteriormente;
- Per la merce destinata ai magazzini Periferici, veniva usata la stessa frequenza di Pianificazione e Attivazione per lo stock bulk e per la merce destinata ai negozi.

Queste prassi erano alla base della creazione di numerosi batch di piccole dimensioni, con conseguente aumento del numero di colli e riduzione delle possibili combinazioni disponibili per l'algoritmo di best-fitting.

Al contrario di quanto avveniva nella situazione AS IS, Picking e Packing dovrebbero essere schedati in modo da dare priorità ai batch di dimensione maggiore e tenere in attesa "al più tardi" quelli di dimensioni minori, permettendo che questi ultimi vengano alimentati da Pianificazioni successive via via che nuova merce diventa disponibile.



Figura 2 - Mappatura AS IS delle fasi seguite per evadere gli ordini

3.4 Riprogettazione della Pianificazione e Attivazione degli ordini

Al fine di ottenere il risultato descritto, l'idea individuata è stata quella di progettare sul WMS un "Buffer logico" intermedio tra Pianificazione e Attivazione degli ordini, dove confluissero gli ordini pianificati ma che permettesse il passaggio all'attivazione solo ai batch che soddisfacessero criteri relativi a:

- Dimensione minima (in m³);
- Vicinanza alla scadenza (cut-off).

Inoltre, al fine di rendere tutto il processo più strutturato ed efficiente, l'idea apparsa più coerente con il funzionamento del magazzino automatizzato è rappresentata da una riprogettazione parzialmente automatizzata della fase di Pianificazione degli ordini: nel modello proposto, il WMS pianifica automaticamente la merce a seguito del versamento in magazzino delle serie MTO ed a seguito degli ordini di prelevamento da stock, ed attribuisce ai batch pianificati il cut-off calcolandolo in automatico come differenza tra data di consegna richiesta e lead time della destinazione, attribuendo come data il giorno di ritiro settimanale dello spedizioniere⁷ più vicino alla data risultante dal calcolo. Gli step seguiti dall'algoritmo della pianificazione automatica, in sintesi, sono i seguenti:

0. Versamento di n pezzi nella fase di Inbound o prelevamento di n pezzi da stock;
1. Pianificazione automatica degli n pezzi;
2. Attribuzione automatica del cut-off entro cui dovranno essere imballati i pezzi pianificati;
3. Trasferimento degli n pezzi al Buffer intermedio;
4. a) Se non esiste un batch analogo⁸ nel Buffer, creazione nuovo batch;
b) Se esiste già un batch analogo nel Buffer, aggregazione dei batch;
5. Se mancano più di 8 h (lavorative) al cut-off, mantieni il batch nel buffer;
6. Se mancano meno di 8 h, ma più di 4h al cut-off, passa all'Attivazione il batch solo se ha volume superiore al collo di dimensioni massime⁹;
7. Se mancano meno di 4 h al cut-off, passa il batch all'Attivazione.

Rimane ovviamente la possibilità di "forzare" il passaggio dei batch dal Buffer all'Attivazione, per motivi quali:

- Urgenze rispetto al cut-off prestabilito;
- Necessità di saturare le linee dell'impianto.

Il vantaggio offerto dalla Pianificazione automatica è quello di permettere l'alimentazione continua dei batch pianificati in tempo reale via via che nuova merce diventa disponibile a seguito del versamento in magazzino, attività che sarebbe impossibile per l'operatore umano, mentre quello del Buffer intermedio è di fungere da filtro, fornendo al Packing solo batch di grandi dimensioni, con conseguente miglioramento in termini di volumi di spedizione.

⁷ Per aumentare la dimensione dei batch, per quelle destinazioni che prevedono più di una spedizione a settimana (come USA, Cina, Giappone e altre) è stato fissato un unico giorno a settimana, lasciando poi al responsabile dell'Attivazione il compito di attivare in tempo per gli altri giorni di ritiro alcuni batch, dando precedenza a quelli di dimensione maggiore.

⁸ Un batch analogo significa: stesso cliente, merce inseribile nello stesso collo secondo le regole d'imballo del cliente, stesso cut-off.

⁹ È stata scelto il volume del collo più grande disponibile come discriminante della dimensione minima del batch.

Inoltre, per saturare correttamente le linee nei momenti di scarico, è possibile attingere dagli ordini pianificati che si trovano in attesa nel Buffer, privilegiando quelli di dimensione maggiore con conseguenti vantaggi anche in questo caso in termini di best-fitting dei volumi da imballare.

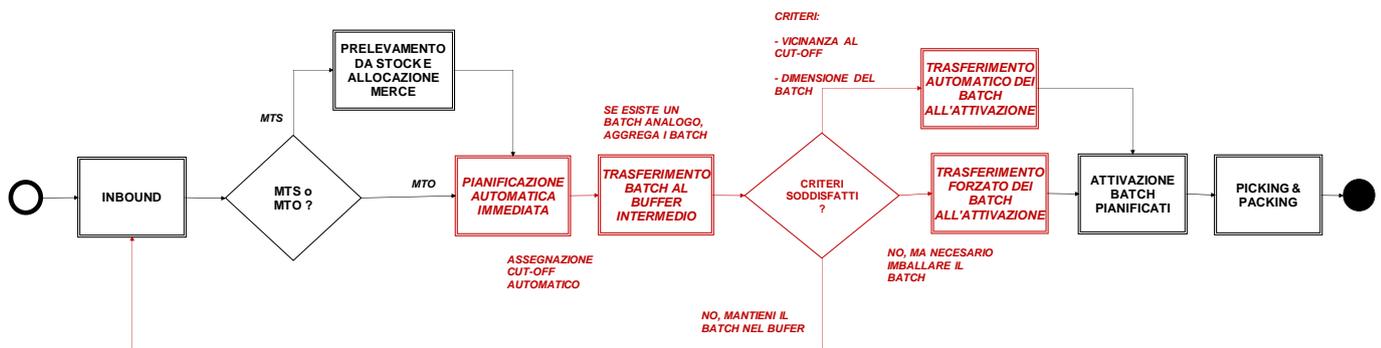


Figura 3 - Mappatura TO BE delle fasi seguite per evadere gli ordini

4 Stima dei saving

A seguito degli interventi proposti nel progetto è possibile effettuare una stima dei saving, non essendo al momento possibile misurare direttamente i risultati a causa del forte calo delle attività dovuto alle misure restrittive poi messe in atto a livello globale al fine di contenere l'emergenza legata alla pandemia di Covid-19¹⁰.

Il saving relativo all'intervento correttivo effettuato sul processo di Packing è stimabile in prospettiva in una riduzione media del 20% dei volumi spediti per gli articoli che presentano imballaggi fittizi, ed è quindi lecito ritenere che nel lungo termine l'entità del saving possa essere così calcolata:

$$(5\% * \text{volume totale} * \text{tariffa media pesata}) * \% \text{ volume risparmiato} \\ = \left(5\% * 50.000m^3 * 160 \frac{\text{€}}{m^3} \right) * 20\% \approx 80.000 \text{ €/anno}$$

Nel calcolo è stato considerato che questi articoli pesano per circa il 5% del volume totale che viene processato tramite Packing automatizzato, ed è stato utilizzato il costo medio ponderato di trasporto di 160€ a metro cubo, che tiene conto delle tre possibili modalità utilizzate con le relative percentuali di impiego (aereo, camion, nave).

Per quanto riguarda gli effetti della riprogettazione della Pianificazione ordini sui costi di spedizione, una valutazione dei saving attesi è stimabile grazie ai risultati dei test effettuati per valutare l'efficacia del progetto proposto applicati alla merce destinata ai Magazzini Periferici. Non avendo a disposizione dati significativi per l'anno corrente, sono stati applicati i risultati ottenuti nel test ai volumi dell'anno 2019, usando la seguente formula:

¹⁰ Covid-19 è una epidemia legata ad un nuovo coronavirus, registrata per la prima volta nella città di Wuhan, in Cina, verso la fine del 2019. L'epidemia è stata ufficialmente dichiarata una pandemia nel marzo 2020.

*(vol. totale * % Mag. Periferici * % cross.docking * tariffa) * % vol.risparmiato*

$$= \left(50.000m^3 * 66\% * 70\% * 200 \frac{\text{€}}{m^3} \right) * 5\% \approx 230.000 \text{ €/anno}$$

cifra che giustifica ampiamente il costo relativamente basso della modifica da effettuare sul WMS, quantificabile in poche migliaia di euro tra ore/uomo necessarie al progetto – compreso il tempo da me impiegato per mappatura e riprogettazione – e costi di sviluppo software della Change Request.

5 Conclusioni e Prospettive future

In conclusione, gli obiettivi del progetto sono stati raggiunti in parte, in quanto è stata effettuata la mappatura completa dei processi, sono state individuate ed analizzate le criticità alla base del peggioramento dei KPI obiettivo e sono state proposte le soluzioni migliorative, che hanno reso maggiormente strutturati i processi risultati più critici. Il mancato Go Live a livello di sistemi informativi della riprogettazione della Pianificazione ordini individuata per il lungo periodo è stata superata dall'introduzione di procedure strutturate di breve periodo che simulano il processo automatizzato e che hanno permesso da subito di ottenere dei buoni risultati in termini di ottimizzazione dei volumi di spedizione, obiettivo primario del progetto.

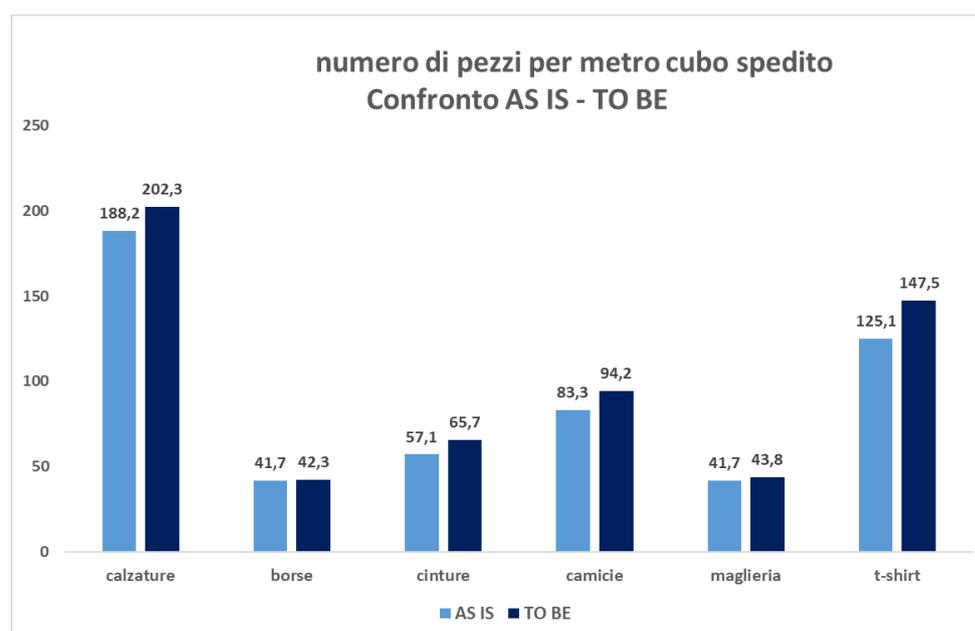


Figura 4 - Confronto KPI obiettivo tra situazione AS IS e TO BE

Le incertezze legate all'epidemia di Covid-19 che ha colpito duramente il settore dell'Alta Moda a partire da gennaio 2020 rendono difficile al momento determinare gli sviluppi futuri del progetto, ma la speranza è che la mitigazione dell'emergenza sanitaria e la conseguente riapertura dei negozi portino ad un rimbalzo della domanda, forzosamente tenuta a freno durante il periodo di lockdown, permettendo in primis la ripresa del settore ed in ultima analisi il completamento del progetto e la corretta valutazione dei suoi risultati.