



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

***Definizione di un modello di bilanciamento delle
risorse di magazzino: il caso Sofidel S.p.A.***

RELATORI

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

Ing. Alberto Peretti
Sofidel S.p.A.

IL CANDIDATO

Simone Parente
parente.simone97@gmail.com

Sessione di Laurea Magistrale del 26/04/2023

Definizione di un modello di bilanciamento delle risorse di magazzino: il caso Sofidel S.p.A.

Simone Parente

Sommario

Il presente elaborato di tesi è il risultato del tirocinio curricolare svolto presso l'ufficio Logistics Coordination – Corporate di Sofidel S.p.A., multinazionale che opera nel settore della carta tissue. L'obiettivo del tirocinio è di redigere un modello ed i relativi standard di riferimento per il plant preso in esame, il focus è sul bilanciamento/dimensionamento del personale e dei muletti a guida manuale per le macroaree del magazzino esaminate. Tale modello servirà da baseline di riferimento da utilizzare per effettuare investimenti e miglioramenti futuri.

Il primo passo per approcciare l'argomento è stata quella di andare per prima cosa a mappare l'intero magazzino andando così ad individuare le diverse macroaree presenti. Si è proseguito poi con l'individuazione delle attività di competenza di ogni macroarea, del numero di ripetizioni delle stesse e sono state svolte rilevazioni dei tempi necessari a svolgerle.

Infine, sono stati confrontati i valori ottenuti dal modello con l'organizzazione reale del plant affinché fosse possibile effettuare un confronto fra la situazione reale e quella rilevata per verificare la presenza di aree in cui fosse necessario ottimizzare l'organizzazione delle risorse del magazzino.

Abstract

The following thesis work is the result of an internship taking place in Logistics Coordination office – Corporate Sofidel S.p.A., a multinational enterprise working in the tissue paper department. The learning objective of this internship is to draw up a model and the appropriate reference standard for the plant taken in exam, focusing on the balance/sizing of the staff and of the manual fork-lifts for the studied macro-areas of the warehouse.

Such a model will work as a reference baseline to use for future investments and upgrades.

The first step to deal with the subject begun with a map of the entire warehouse, thus locating the different areas. Then followed the identification of the activities pertaining each area, with the related number of repetitions of every examined task, later timing the related duration.

Lastly, we confronted the values obtained by the model with the real organization of the plant, in order to confront the studied situation with the real one, verifying the eventual presence of areas needing an upgrade of the warehouse resources management.

1. Il Gruppo Sofidel S.p.A.

Sofidel S.p.A. è una società operante nel settore cartario fondata nel 1966 da Giuseppe Lazzareschi ed Emi Stefani. È uno dei principali produttori italiani e tra i più importanti del mondo di carta tissue per uso igienico e domestico. Dalla sede centrale di Porcari (Lucca), vengono coordinate le attività di 16 società sparse in 12 paesi nel mondo quali Italia, Spagna, Regno Unito, Francia, Belgio, Germania, Svezia, Polonia, Ungheria, Grecia, Romania e Stati Uniti.



Figura 1 - Marchi Sofidel S.p.A.

2. Analisi del Contesto ed Obiettivi del Progetto

Il progetto di tesi nasce dall'esigenza dell'azienda di:

- Mappare e misurare le attività di magazzino;
- Standardizzare le attività e le mansioni associate ad ogni area per diminuire e/o eliminare fattori di differenza fra gli stabilimenti;
- Ottimizzare la gestione del personale all'interno delle diverse macroaree del magazzino, in modo da efficientare l'occupazione di tutte le risorse, sia umane e sia in termini di attrezzature;
- Identificare inefficienze ed eventuali aree di miglioramento.

Il gruppo Sofidel, infatti, in altri suoi stabilimenti ha già sviluppato sistemi automatici di gestione del magazzino che permettono di ottenere report precisi rispetto al numero di missioni svolte e rispetto ai loro tempi, permettendo quindi di avere già una gestione ottimizzata. Quindi, è risultato necessario elaborare un modello per i magazzini a gestione manuale, che permettesse di creare degli standard da utilizzare come baseline di riferimento e da poter utilizzare come guida per investimenti e miglioramenti futuri.

Avere una visione chiara del numero di attività che vengono svolte nel magazzino e sul peso che esse hanno in termini di carico di lavoro, risulta necessario per assegnare correttamente il personale alle varie macroaree. Questo porterebbe inoltre ad un miglioramento del

benessere del personale che rappresenta un aspetto estremamente importante poiché la sua produttività, il livello di motivazione e la sua capacità di lavorare insieme in modo efficace; possono influire significativamente sulla capacità dell'azienda di raggiungere i suoi obiettivi e di rimanere competitiva sul mercato garantendo un alto livello di servizio al cliente.

Inoltre, una gestione adeguata del personale può anche contribuire a:

- Ridurre il tasso di turnover dei dipendenti, migliorando la stabilità dell'organizzazione e ridurre i costi di formazione e reclutamento;
- Garantire una gestione efficiente e veloce del magazzino;
- Migliorare la produttività e la qualità del lavoro;
- Ridurre i rischi per la sicurezza;
- Aumentare la soddisfazione e l'engagement del personale.

2.1 Lo Stabilimento

Il progetto di tesi è stato svolto in uno stabilimento cartotecnico della società Soffass S.p.A., facente parte del gruppo Sofidel, situato a Tassignano. In questo stabilimento di Converting vengono realizzati prodotti finiti principalmente per il mercato nazionale del Private Label. Durante il tirocinio è stato possibile entrare in contatto con i diversi processi produttivi e con le logiche di gestione del magazzino e dei flussi di materiale che lo interessano.

Lo stabilimento industriale è costituito da sei edifici principali comprendenti: il reparto produzione, il magazzino delle materie prime, il magazzino dei pezzi di ricambio, il magazzino del prodotto finito, l'officina, i locali servizi e la palazzina degli uffici.

Nei cinque magazzini di prodotto finito vengono stoccati i prodotti in carta tissue realizzati nelle linee di trasformazione che vengono poi caricati per la spedizione al cliente.

I diversi magazzini sono organizzati in stive codificate, le stive in questo caso sono aree di magazzino in cui lo stoccaggio viene effettuato a catasta, lo stoccaggio di merci accatastate prevede l'impilamento delle unità di carico una sull'altra sul pavimento del magazzino senza l'utilizzo di scaffalature.

Il grafico nella figura successiva mostra l'andamento dei codici gestiti a magazzino negli anni 2021 e 2022:

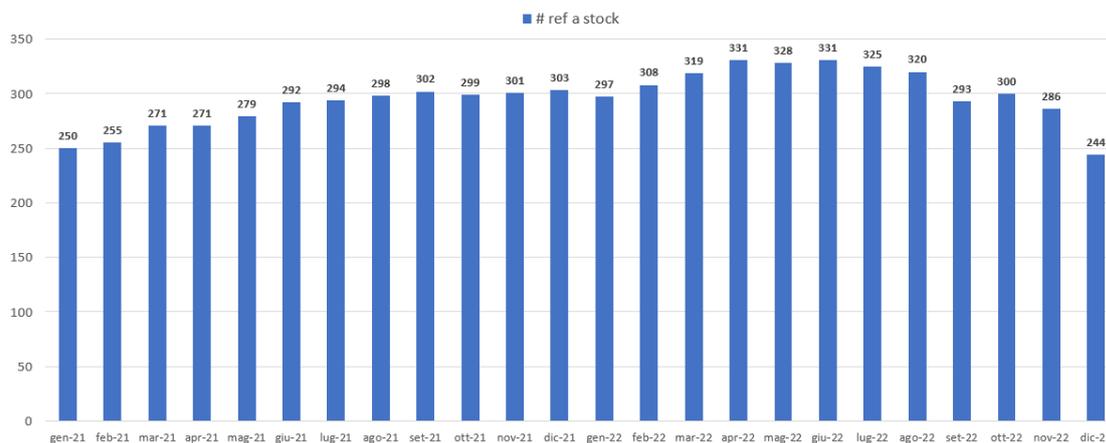


Figura 2 – Andamento numero di codici gestiti a magazzino

Com'è possibile notare dalla Figura 2 il numero di codici gestiti a magazzino si aggira intorno ad un valore medio di circa 300 codici, questo porta ad un'elevata difficoltà di gestione, in quanto la gestione a catasta del magazzino richiede che fra le diverse stive vengano create corsie per separare le stive appartenenti a codici differenti, sia per una questione di rispetto delle norme di sicurezza e sia per permettere la più agevole operazione di movimentazione della merce possibile.

La necessità di gestire un alto numero di codici in magazzino porta all'esigenza di considerare un numero altrettanto elevato di corsie di separazione fra le diverse stive, inoltre secondo la procedura interna le stive non possono essere formate da codici differenti, questi due fattori incidono in maniera considerevole sulla gestione dello spazio disponibile per lo stivaggio.

Infatti, a fronte di una capacità massima di 17.647 posti pallet, lo spazio a magazzino che per le ragioni suddette riesce ad essere mediamente disponibile per lo stoccaggio è di 15.882 posti pallet equivalente al 90% dell'occupazione totale disponibile.

Il Magazzino è fornito di AGV (Automated Guided Vehicle) in particolare, in questo caso, si tratta di LGV (Laser Guided Vehicle). Gli LGV vengono utilizzati per effettuare le movimentazioni della merce stivata nei magazzini di Prodotto Finito più distanti, ossia i magazzini 1, 2 e 3, i più vicini alla produzione, verso la zona di carico.

Lo stabilimento è aperto al carico dalle 08:00 alle 20:00, il personale di magazzino è attualmente composto da 28 persone, distribuito nelle varie aree.

2.2 Gestione ordini

La modalità di risposta al mercato è MTS (Make To Stock), pertanto al termine del processo di produzione sulle linee di converting, il prodotto finito viene caricato su pallet e questi vengono

poi stoccati in un magazzino adiacente alle linee produttive in attesa che si manifesti la richiesta del cliente che ne scaturisca la movimentazione verso la zona di carico.

Gli ordini del cliente vengono assegnati ad uno o più dei diversi magazzini sulla base della disponibilità della merce; il gruppo, nella piana di Lucca, ha stabilimenti molto vicini tra di loro e questo in linea teorica conferisce una grande flessibilità.

Sofidel si affida a fornitori di servizi logistici che si occupano della presa in carico della merce dai magazzini del gruppo fino al punto di scarico della merce presso il cliente. Nel momento in cui il cliente invia l'ordine e quindi, viene assegnato il punto di carico per lo specifico ordine, il trasporto passa su Transporeon, una piattaforma logistica in cloud, completamente integrata con l'ERP. Transporeon è utilizzato per gestire le diverse fasi del trasporto: assegnazione, gestione del carico, scarico e consegna al cliente ed eventuali sovraccosti correlati. Il suo scopo è di pianificare, seguire ed ottimizzare il movimento fisico dei prodotti in entrata ed in uscita dagli stabilimenti.

Sofidel utilizza diversi moduli per le attività sopracitate, tra i quali il Time Slot Management (TSM) che permette di ottimizzare la gestione degli slot di prenotazione e permette di poter gestire in maniera strutturata l'ingresso dei trasportatori in stabilimento, in questo modo è possibile ridurre i rischi ed evitare costi aggiuntivi sul trasporto dovuti alle soste prolungate non preventivate.

3. Il modello

Gli stabilimenti del gruppo Sofidel presentano peculiarità diverse, per tale motivo il modello proposto è stato elaborato affinché fosse applicabile al contesto specifico.

Il modello proposto si basa su una media di tempi delle attività che vengono svolte nelle varie macroaree identificate e su una media dei carichi e delle movimentazioni giornaliere effettuate. Va tenuto conto che il processo di stoccaggio è caratterizzato da una certa rigidità, per quanto riguarda l'ammontare di giacenze che possono essere complessivamente immagazzinate, dovuta ai vincoli strutturali del magazzino. Ciò, quindi, pone un grosso carico di lavoro sul personale di magazzino che deve fare in modo di ottimizzare quanto più possibile gli spazi presenti.

Per la stesura del modello di bilanciamento del personale è stato scelto un periodo di estrazione dei dati di 3 mesi, dal 01.10.2022 al 31.12.2022. Tale scelta è dovuta alla necessità di effettuare una prima analisi al fine di andare a valutare la distribuzione del lavoro gravante sul personale di magazzino.

La strategia utilizzata per trattare il caso in esame è stata quella di andare per prima cosa a mappare l'intero magazzino andando così ad individuare le diverse macroaree presenti.

Le macroaree identificate sono:

- Area Materie Prime e Bobine;
- Area Pallet;
- Area Prodotto Finito;
- Area Amministrativa;

Si è proseguito poi con l'individuazione delle attività di competenza di ogni macroarea, che necessitano di lavoro da parte del personale di magazzino; lavoro calcolato come minuti uomo giornalieri. Le attività sono state mappate grazie all'osservazione diretta del lavoro svolto dal personale di magazzino.

Per macroarea, sono state identificate le seguenti attività:

1. Area Materie Prime e Bobine
 - 1.1) Scarico camion Bobine
 - 1.2) Approvvigionamento linee CNV
 - 1.3) Reggettatura delle anime
 - 1.4) Gestione rifili stive e carico
2. Area Pallet
 - 2.1) Scarico camion
 - 2.2) Approvvigionamento linee
 - 2.3) Cernità pancali di proprietà
3. Area Prodotto Finito
 - 3.1) Movimentazione Stiva pre-precarico
 - 3.2) Movimentazione pre-precarico precarico
 - 3.3) Carico/Scarico camion con Transpallet
 - 3.4) Carico Sfusi
 - 3.5) Gestione Stive
 - 3.6) Rilavorazioni

Per quanto riguarda l'area amministrativa le figure al suo interno non svolgono delle attività specifiche, sono i due capituono ed il responsabile del magazzino; figure che svolgono lavoro amministrativo e di gestione del magazzino, coordinano le attività degli operatori e svolgono

le funzioni amministrative legate alla preparazione dei carichi ed alla corretta gestione e svolgimento delle attività di magazzino.

Successivamente all'individuazione delle attività sono state svolte le estrazioni ed elaborazioni di dati, da SAP e da APO, per ricavare il numero di volte in cui ogni attività veniva svolta giornalmente. Parallelamente sono state svolte rilevazioni dei tempi necessari a svolgere le diverse attività, svolte in diversi momenti e con diverse condizioni di operatività. Ciò ha permesso così di calcolare il lavoro complessivamente richiesto associato ad ogni attività e di conseguenza ad ogni macroarea precedentemente identificata.

Per effettuare il calcolo del personale necessario alle varie macroaree del magazzino per svolgere le attività rilevate sono stati considerati l'FTE (Full Time Equivalent) teorico e reale. Prima di procedere al calcolo dell'FTE teorico e reale è stato necessario andare a dettagliare il tempo disponibile da ogni operatore appartenente alle varie macroaree, visualizzabile nel grafico nella figura seguente:

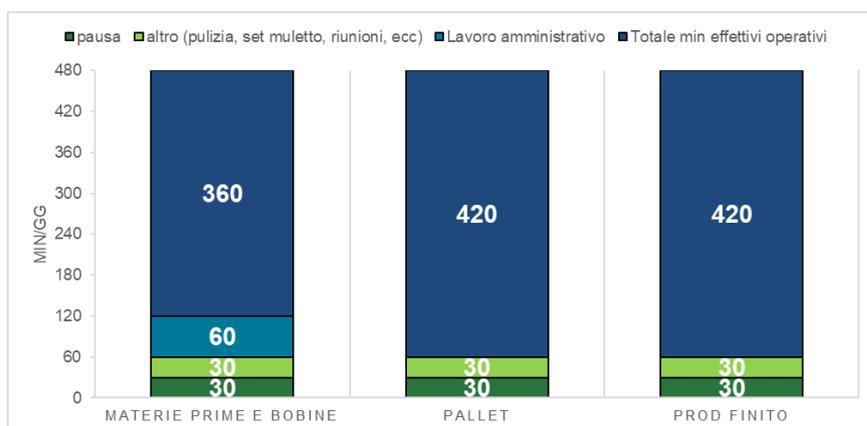


Figura 2 - Time Sheet Macroaree

Sulla base di questi valori, quindi, è stato possibile calcolare l'FTE teorico di ogni macroarea andando a dividere il carico di lavoro totalmente richiesto da ognuna, per il numero di minuti operativi a disposizione da ogni operatore di quella specifica macroarea.

$$FTE_{teorico} = \frac{\sum_1^n \text{Carico di lavoro}_i}{\text{Minuti operativi effettivi}}$$

- $i = i$ -esima attività della macroarea;
- $n =$ numero attività della macroarea.

Successivamente al calcolo dell’FTE teorico si è passato al calcolo dell’FTE reale, tale valore è stato calcolato andando a considerare il tasso di assenteismo medio dello specifico stabilimento, di valore pari al 17,90%; dato dalla somma di due contributi, uno del 13% dovuto alle ferie ed uno del 4,90% dovuto alle assenze medie degli operatori.

$$FTE_{reale} = \frac{FTE_{teorico}}{(1 - Tasso\ assenteismo)}$$

Una volta calcolato l’FTE reale di ogni macroarea è stato possibile andare a calcolare l’headcount parziale del magazzino, ottenuto sommando tutti gli FTE reali.

$$Headcount_{parziale} = \sum_1^n FTE_{reale_i}$$

- *i = i-esimo macroarea;*
- *n = numero di macroaree.*

Per arrivare al calcolo dell’Headcount definitivo è stato effettuato un ulteriore passaggio, infatti, durante lo svolgimento del tirocinio sono state rilevate attività ulteriori rispetto a quelle che sono state inserite nelle macroaree.

Queste attività non sono state inserite in una delle aree del modello perché attività o spot, quindi non eseguite quotidianamente, o attività non misurabili o di difficile misurazione o per le quali un’analisi più approfondita non porterebbe modifiche significative sul risultato finale. Queste attività sono state quindi inserite all’interno di un fattore di sicurezza scelto pari al 10% come approssimazione, e che incrementa quindi l’Headcount parziale.

$$Headcount_{parziale} = Headcount_{definitivo} \times (1 + Fattore\ correttivo)$$

4. Risultati del Modello

Successivamente al calcolo dell’headcount definitivo è stato possibile effettuare un confronto fra il risultato ottenuto dal modello sviluppato ed il conteggio delle persone presenti attualmente in magazzino.

	Headcount Teorico	Headcount Reale	Note
<i>MP e Bobine</i>	2,3	4	
<i>Pallet</i>	1,7	2	
<i>PF</i>	17,1	19	
<i>Area Amm.va</i>	3	3	
<i>Tot</i>	26,4*	28	<i>*totale considerando fattore di sicurezza</i>

Figura 3 – Headcount Teorico vs Headcount Reale

Il confronto ha mostrato una buona aderenza fra la situazione attuale ed il risultato restituito, infatti, a fronte di 28 persone attualmente assegnate al magazzino, il modello ha restituito un risultato pari a 26,4 che corrisponde a 27 risorse necessarie.

Il punto da attenzionare che il modello ha portato alla luce è rispetto al dato dell'area Materie Prime e Bobine; infatti, quest'area ha mostrato durante la rilevazione delle attività, criticità rispetto alla ripartizione delle stesse. Trattandosi di un'area di forte connessione con l'area produttiva in alcune occasioni il personale di magazzino si trova a svolgere attività che di norma dovrebbero essere svolte dal personale di produzione, come ad esempio l'attività di approvvigionamento delle linee di colla e coloranti.

Durante il tirocinio mi è stato possibile visitare anche un altro stabilimento di converting di Sofidel presente nella piana di Lucca e di abbozzare una mappatura anche su questo, che per motivi di tempo non è stato possibile completare. Quindi, effettuando dei confronti fra i due stabilimenti è stato possibile constatare che rispetto alla specifica area delle Materie Prime e Bobine vi sono anche logiche di gestione dei flussi e divisione delle responsabilità delle attività in parte differenti.

Per tale motivo quindi il modello ha portato alla luce la necessità di attenzionare maggiormente quest'area, cercando di standardizzare quanto più possibile il mansionario delle varie figure di magazzino. In questo modo le attività risulterebbero di più facile mappatura e gestione

È stata effettuata poi un'analisi rispetto alla distribuzione dei muletti a guida manuale, sono stati estratti i dati relativi ai muletti e sono stati inseriti nel modello associando ognuno alla macroarea in cui viene utilizzato. Quindi, è stato confrontato il numero di muletti assegnati alle varie aree con il numero di operatori assegnati alla stessa, con i relativi turni.

	# persone a turno	# muletti	Turni
MP e Bobine	2	2 con pinza (8 tons) 2 con forche* (3 tons)	06-14 14-22
Pallet	1	2* (1,8 tons)	08-16 12-20
PF	5	6** (1,8-2 tons)	06-14 14-22

Figura 4 - Confronto Personale -Muletti

- Area MP e Bobine: in ogni turno sono presenti due persone, nonostante i turni non siano mai sovrapposti, i muletti assegnati sono 4, di cui 2 hanno come attrezzatura le pinze, necessarie a sollevare le bobine di carta, e due muletti con forche per spostare

materiale pallettizzato. Sono presenti 2 muletti con pinze in quanto 1 funge da backup per l'altro qualora uno dei due subisse un guasto. I muletti con forche sono 2, ma ne viene utilizzato soltanto uno in quanto uno viene utilizzato poco per obsolescenza;

- Area Pallet: in ogni turno è presente un solo operatore ed i due turni si sovrappongono per 4 ore, i muletti assegnati sono 2. Dalle rilevazioni sul luogo è stato verificato che in quelle ore di compresenza gli operatori effettuano l'attività di cernita dei pancali che richiede l'utilizzo di un solo muletto. Il motivo della presenza di due muletti è che non è presente una batteria di scorta per nessuno dei due e quindi quando non in utilizzo, il muletto si trova sotto carica;
- Area Prodotto Finito: nell'area prodotto finito sono presenti 5 persone per turno, in due turni separati e sono presenti 6 muletti, questo perché i muletti sono spesso prestati al personale di fine linea produttiva.

Per quanto riguarda il parco muletti l'aspetto su cui è stata posta l'attenzione è quello della possibilità, con l'aggiunta di una batteria di riserva per entrambi i muletti dell'area pallet, di svincolare tale muletto dall'area, al fine da poterlo ridistribuire o all'interno dello stabilimento in esame o su altri stabilimenti all'interno del gruppo.

5. Conclusioni e Sviluppi Futuri

Alla luce di quanto emerso dai dati, il modello trattato e sviluppato durante il tirocinio ha riscosso attenzione all'interno dell'azienda.

Quindi, successivamente alla sua attuazione sullo stabilimento preso in esame, dove ha fatto emergere possibili aree di miglioramento per ottimizzare la gestione delle risorse, è stato istituzionalizzato all'interno dell'azienda diventando base di riferimento per la successiva attuazione sugli altri stabilimenti del gruppo e fungendo da guida in fase di:

- Budget annuale HR;
- Budget annuale degli investimenti relativi ai muletti.

Il modello oltre a portare alla luce situazioni sulle quali è già possibile un intervento, può essere oggetto anche dei seguenti sviluppi futuri:

1. Modulazione del fattore di sicurezza

Il fattore di sicurezza inserito nel modello è stato frutto di una scelta empirica mirata a cercare di valorizzare anche le attività che non trovavano una corretta collocazione nelle varie

macroaree. Un approfondimento rispetto all'area delle Materie Prime e Bobine e la creazione di standard e mansionari potrebbe permettere di ridurre le attività attualmente inserite nel fattore di sicurezza, portando quindi una sua riduzione.

2. Contestualizzare il modello su altri plant

Come già precedentemente affermato per questione di tempo non è stato possibile applicare e portare a termine il modello anche su un altro stabilimento del gruppo presente nella piana di Lucca. La contestualizzazione del modello su diversi plant, successivamente alla creazione di standard e mansionari, potrebbe permettere all'azienda di poter effettuare confronti sui tempi di svolgimento delle attività e sull'operatività delle stesse anche rispetto a plant diversi, per poter valutare in maniera ancora più precisa il bilanciamento delle proprie risorse. Inoltre, sulla base delle osservazioni delle varie attività svolte in entrambi i plant, è stato possibile riscontrare alcune incongruenze operative sulle quali poter intervenire.

Effettuare un confronto, sarebbe utile per creare un sistema di valutazione delle prestazioni interne riferito ad ogni plant.

3. Intervenire sulla modulazione dei turni e sugli slot di prenotazione dei trasportatori per limitare i picchi.

Come spiegato precedentemente l'azienda utilizza il Time Slot Management di Transporeon, tramite il quale i trasportatori prenotano uno slot per effettuare il carico/scarico. L'applicazione del modello permetterebbe all'azienda di bilanciare il personale nelle varie macroaree sulla base del carico medio di lavoro giornaliero. Com'è possibile vedere dalla Figura 5 però l'arrivo in stabilimento dei trasportatori non è equamente distribuito durante tutto l'arco della giornata lavorativa.

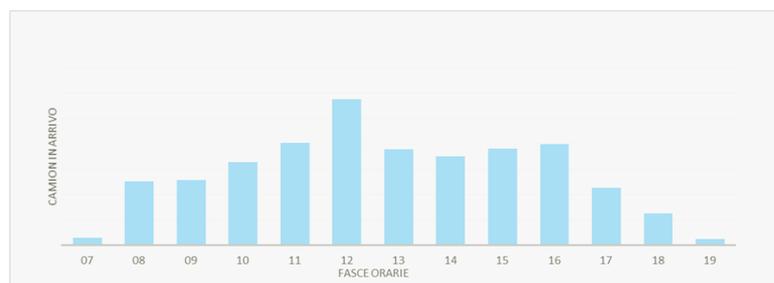


Figura 5 - Andamento camion in arrivo in stabilimento

Per tale motivo, il gruppo Sofidel potrebbe agire sugli slot di prenotazione inserendo una soglia massima per ogni fascia oraria coerente con il personale che da programmazione dei turni è presente in magazzino, ottimizzando ulteriormente le attività di carico/scarico.