

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

World Class Manufacturing per il miglioramento dell'efficienza produttiva: il caso Grom s.r.l.



Relatore

Professore: Fiorenzo Franceschini

Candidata

Giulia Gariglio

Anno Accademico 2019-2020

SOMMARIO

INTRODUZIONE	4
CAPITOLO 1: GROM.....	4
1.1 NASCITA DELL'AZIENDA.....	4
1.2 ORGANIZZAZIONE DI GROM.....	4
1.3 PUNTI DI FORZA.....	5
CAPITOLO 2: WCM.....	5
2.1 LE ORIGINI DEL WCM.....	5
2.1.1 TQM (Total Quality Management)	7
2.1.2 TPM (Total Productive Maintenance)	12
2.1.3 LEAN MANUFACTURING.....	19
2.2 CARATTERISTICHE DEL WORLD CLASS MANUFACTURING.....	20
2.3 EVOLUZIONE NEGLI ANNI DEL WCM.....	20
2.4 PILASTRI TECNICI.....	20
2.5.1 SAFETY (SAF)	21
2.5.2 COST DEPLOYMENT (CD)	21
2.5.3 FOCUSED IMPROVEMENT (FI)	22
2.5.4 AUTONOMOUS ACTIVITIES (AA): AUTONOMOUS MAINTENANCE (AM)	22
2.5.4.1 I LIVELLI DELL'OPERATORE.....	22
2.5.5 AUTONOMOUS ACTIVITIES (AA): WORKPLACE ORGANIZATION (WO)	23
2.5.6 PROFESSIONAL MAINTENANCE (PM)	23
2.5.7 QUALITY CONTROL (QC).....	23
2.5.8 LOGISTICS AND CUSTOMER SERVICE (LOG).	24
2.5.9 EARLY EQUIPMENT MANAGEMENT (EMM).....	27
2.5.10 PEOPLE DEVELOPMENT (PD).....	27
2.5.11 ENVIRONMENT (ENV).....	27
2.6 OBIETTIVI DEL WCM.....	28
2.7 I PILASTRI MANAGERIALI.....	28
2.8 -VALUTAZIONE DEI RISULTATI TRAMITE WCM.....	28
CAPITOLO 3 IL WCM IN GROM	
3.1 L'AZIENDA.....	29
3.2 PRODOTTI.....	29
3.3 DESCRIZIONE DEL LAYOUT E LOCALIZZAZIONE.....	29
3.4 FASI DI PROCESSO.....	30
3.4.1 PROCESSO DI PRODUZIONE PER UNA MISCELA.....	31
3.5 CONCORRENZA DI GROM.....	33
3.6 APPROCCIO DEL WCM.....	34
3.7 RISULTATI OTTENUTI DURANTE GLI ANNI.....	34
3.8 MUDA-MURI-MURA.....	35
4 CAPITOLO: APPLICAZIONE.....	38
4.1MOTIVAZIONE DELLA SCELTA.....	38
4.2 CRITICITA'.....	39
4.3 INTRODUZIONE AL WCM NEL PILASTRO DELLA LOGISTICA.....	41
4.4 ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE FASI CRITICHE.	42
4.4.1VINCOLI DI PRODUZIONE.....	43
4.4.2 L'AREA DI RIEMPIMENTO.....	43
4.4.3IL CONFEZIONAMENTO.....	43
4.5 FUTURE STATE MAP.....	43
4.5.1 PRIMA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO.....	45
4.5.1.1 GESTIONE DEL PACKAGING PRIMA DELLA PROPOSTA.....	46

4.5.1.2 TRASFERIMENTO TRA MAGAZZINI CON LA PROPOSTA.....	47
4.5.1.3 GESTIONE BACK LABEL (ETICHETTE) PRIMA DELLA PROPOSTA.....	56
4.5.1.4 TRASFERIMENTO BACK LABEL.....	56
4.5.1.5 GESTIONE SIGILLI PRIMA DELLA PROPOSTA.....	60
4.5.1.6 TRASFERIMENTO SIGILLI PINTE.....	61
4.5.2 SECONDA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO CON NUOVO MAGAZZINO.....	62
4.5.3 TERZA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO.....	73
4.5.4 QUARTA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO.....	80
5 CONCLUSIONI.....	80
BIBLIOGRAFIA.....	82

INTRODUZIONE

La tesi seguente è stata realizzata durante il mio tirocinio curriculare presso l'azienda Grom in località Mappano (Torino).

Grom è una catena di gelaterie creata e fondata a Torino nel 2003 da Guido Martinetti e Federico Grom con l'apertura del suo primo negozio in piazza Paleocapa a Torino.

Da allora il marchio si è diffuso in 34 città italiane e 10 all'estero (Dubai, Giacarta, Hollywood, Malibu, New York, Osaka, Parigi, Londra, Lisbona e Shanghai), nel 2009 raggiunge un fatturato di 16 milioni di euro; a ottobre 2015 la società viene venduta alla multinazionale Unilever, pur restando autonoma e gestita dai due fondatori, nel 2017 l'azienda ha fatturato 28.7 milioni di euro.

Con una crescita così esponenziale Grom ha dovuto rapidamente modificare il processo di produzione con adeguate metodologie per stare al passo innovativo e poter soddisfare sempre di più le esigenze del consumatore finale che necessitava di prodotto in quantità sempre maggiore.

E' stato pensato così di introdurre il WCM (World Class Manufacturing) con lo scopo di ottimizzare al meglio principalmente la logistica interna che è uno dei pilastri caratterizzanti del processo e in seguito implementarla.

CAPITOLO 1: GROM

1.1 NASCITA DELL'AZIENDA

L'idea di fondare un'azienda di gelati è venuta a Martinetti, leggendo quasi per caso un articolo di Carlo Petrini (fondatore di Slow Food) sulla stampa del 2002, ove si faceva notare che il gelato non veniva più fatto "come una volta" cioè con prodotti di stagione e senza conservanti, l'articolo citava una gelateria di Orvieto, ritenuta una delle migliori.

Martinetti si recò per verificare di persona, ne rimase così affascinato ed entusiasta che, tornato a Torino andò a parlarne con il suo futuro socio per convincerlo della validità della sua intuizione e avere da lui un Business Plan completo di fattibilità e costi essendo Grom competente in ambito economico e amministrativo mentre Martinetti è più esperto in campo enologico e agricolo.

Decidono quindi di recarsi alla fiera del gelato di Longarone nella val di Zoldo per imparare a fare il gelato migliore del mondo.

Alla fiera non trovarono molta collaborazione, essendo inesperti e sconosciuti, ma riuscirono ad avere un breve colloquio con un tecnico allo stand della Carpigiani che in breve spiegò loro ingredienti, processo produttivo e macchine operatrici da utilizzare, così da quel momento iniziarono a studiare e informarsi sul mondo del gelato artigianale.

Con un investimento iniziale di circa 65.000 euro decisero il 18 maggio 2003 di aprire la prima gelateria in piazza Paleocapa a Torino.

L'inaugurazione fu subito un successo grazie alla bontà del prodotto, ma fu anche merito dei colori delle insegne e agli espositori fotografici che di volta in volta mostravano la storia e la provenienza delle materie prime.

Dopo la prima apertura a Torino, Grom e Martinetti hanno iniziato a viaggiare in Italia e nel mondo alla ricerca di nuove materie prime e pubblicizzare così il loro prodotto.

1.2 ORGANIZZAZIONE DI GROM

Il rapido successo di Grom e l'apertura di nuove gelaterie, ha portato i due soci a investire in un progetto per centralizzare l'intera produzione in un unico grande stabilimento, localizzato a Mappano, così da poter soddisfare tutte le esigenze dei punti vendita e non rischiare la divulgazione delle ricette segrete.

Qui vengono prodotti tutti i semi lavorati che, una volta confezionati e surgelati, vengono mandati alle gelaterie Grom per la mantecatura e la vendita; inoltre nello stabilimento dal 2017 vengono prodotte anche le pinte (barattoli di gelato da 300 gr) che vengono invece spedite ai supermercati.

La centralizzazione della produzione ha permesso di mantenere il rigore produttivo, che sarebbe stato impossibile da ottenere se chiesto a ogni punto vendita, inoltre l'approvvigionamento delle varie tipologie di frutta presso i migliori consorzi ha portato Grom ad avere gusti unici in Italia.

L'azienda centralizzando la produzione delle miscele e eseguendo solo la mantecazione nei punti vendita ha messo in atto un metodo innovativo differenziandosi dalle altre gelaterie, riducendo anche il rischio di errori nella preparazione delle miscele, mantenendo nel tempo la qualità richiesta, ma soprattutto rispettando il know-how aziendale delle ricette e non dovendo quindi assumere un maestro gelataio in ogni punto vendita.

1.3 PUNTI DI FORZA

Un'ulteriore risorsa fondamentale per Grom è sicuramente l'azienda biologica Mura Mura creata nel 2007 (30 ettari fra frutteti e vigneti) a Costiglione d'Asti, ove si produce frutta di altissima qualità con metodo rigorosamente biologico.

Si riesce così a mantenere molto alto il valore del prodotto, utilizzando principalmente il "make" e riducendo il "buy" ai soli prodotti non coltivati in loco.

Un'altra risorsa molto importante è il frutteto innovativo di 100 piante in cui vengono sperimentate le varietà di frutta più adatte ai sorbetti.

Il nome dell'azienda "Piano Piano" intende sottolineare il fatto che il ciclo di vita della natura non viene velocizzata, rispettando al massimo la biodiversità dei prodotti coltivati, l'integrazione con Mura Mura ha in questo modo portato ottimizzazione ed economie di scala riducendo rischi e costi per ricerca e acquisto da fornitori di qualità esterni.

Per ottimizzare ancora di più la qualità dei prodotti usati per il gelato, si è internalizzata anche la produzione di alcuni tipi di prodotti come i biscotti senza glutine, creando il reparto Bakery.

La valorizzazione delle risorse umane è sicuramente un fattore chiave per l'azienda: ha una bassa formalizzazione interna ma fa in modo che siano le risorse a coordinare le varie attività guidate da linee guida dettate dal vertice, un esempio su tutte la qualità.

Come supporto alle decisioni aziendale è stato adottato un sistema informativo Microsoft Dynamic Axche ha lo scopo di aiutare i dipendenti a formalizzare tutte le attività in modo più semplice e veloce, fare in modo che i dati ricevuti dalle diverse funzioni fossero subito disponibile per i processi produttivi e decisionali all'interno dell'azienda.

Fondamentale per Grom è la collaborazione fra tutti i dipendenti che vengono aggiornati con seminari e incontri.

CAPITOLO 2: WCM

In questo capitolo verrà spiegata la metodologia del World Class Manufacturing (WCM), dalla sua nascita fino ai suoi concetti fondamentali che lo hanno portato al successo. Verranno poi descritti i metodi e strumenti utilizzati per applicarlo correttamente nel mondo lavorativo.

2.1 LE ORIGINI DEL WCM

Il termine World Class Manufacturing è stato inventato da Richard Schonberger nel 1986 per individuare un modello che si basi su un continuo miglioramento della qualità, nei costi ma anche nella flessibilità, per permettere alle aziende di poter competere in tutto il mondo.

Le fabbriche avanzate possono applicare il Workplace Organization (uno dei pilastri WCM) in autonomia e con un team permanente che lavora e applica un approccio sistematico con rigore.

Prima di modernizzare tutte le attrezzature bisogna utilizzare il più possibile le conoscenze del personale e in un secondo momento utilizzare l'automazione.

Gli obiettivi del WCM sono rimuovere la variazione, stabilizzare il processo e migliorare la produttività, realizzare prodotti con processi più rapidi risparmiando sui costi, non puntando solamente sulla quantità ma soprattutto sulla migliore qualità del prodotto finale.

Si applica questo metodo perché:

- I luoghi di lavoro, i materiali e le attrezzature sono spesso danneggiati, sporchi e disordinati;
- La qualità del prodotto si ottiene con troppi controlli e troppe rielaborazioni;
- La motivazione delle persone può essere certamente migliorata;

I risultati attesi possono essere i seguenti:

- Riduzione delle perdite di manodopera e delle perdite di qualità;
- Maggiore qualità del prodotto ottenuta con un solido processo;
- Miglioramento della produttività e costi di processo adeguati;
- Miglioramento dell'ergonomia e della sicurezza sul lavoro;
- Miglioramento del clima, della motivazione e della proattività;

Il Workplace Organization è un pilastro in sette fasi che mira a migliorare la produttività, elimina le variazioni e stabilizza i processi ripristinando le condizioni di base, eliminando le attività a non valore aggiunto, coinvolgendo le persone in officina e riducendo le attività manuali.

Grazie a questi sette step si riesce a passare da uno stato reattivo (primi tre step) ad uno preventivo (quarto e quinto step) fino ad arrivare ad uno stato proattivo per gli ultimi due step.

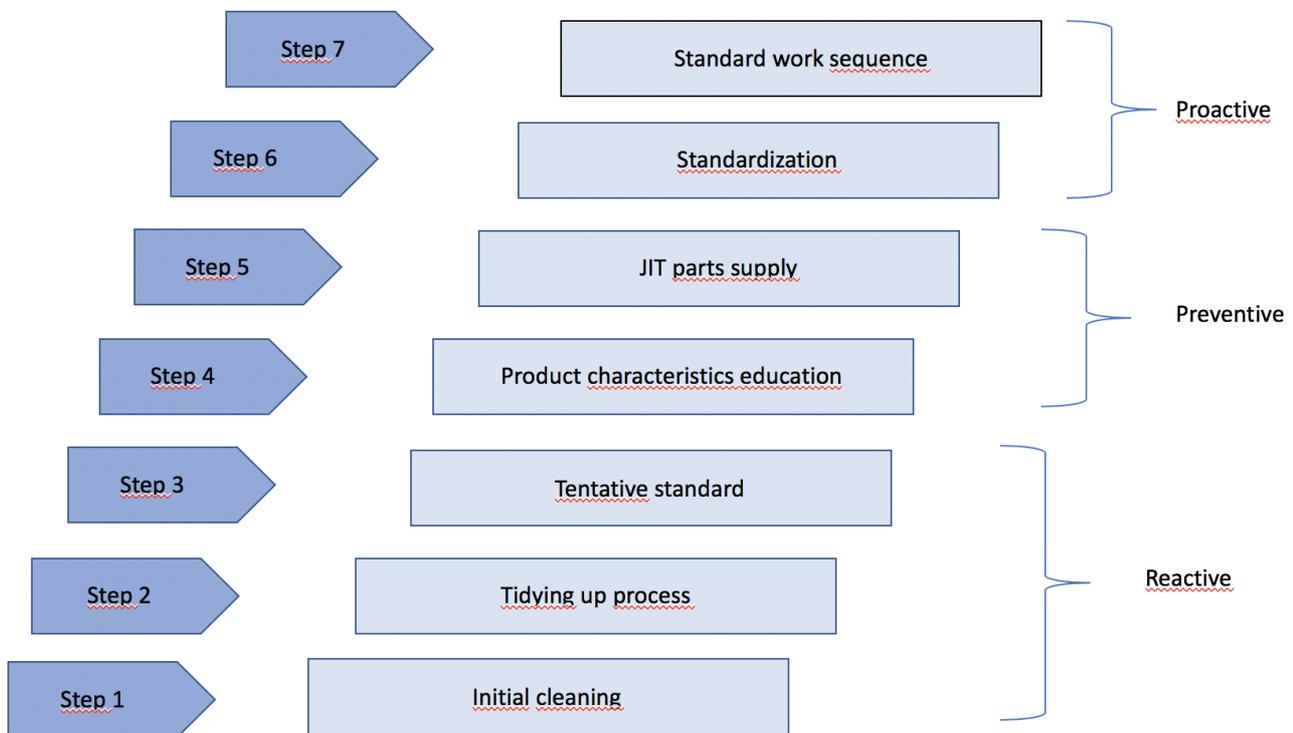


Figura 1: Step del WCM

Lo step zero ha il solo obiettivo di classificare le aree di fabbrica al fine di poter stabilire le priorità del pilastro. La classificazione delle aree nel WO è fatta basandosi sul Cost Deployment (C-Matrix) che si focalizza sulle perdite che non creano valore aggiunto e sulle perdite dei difetti di qualità.

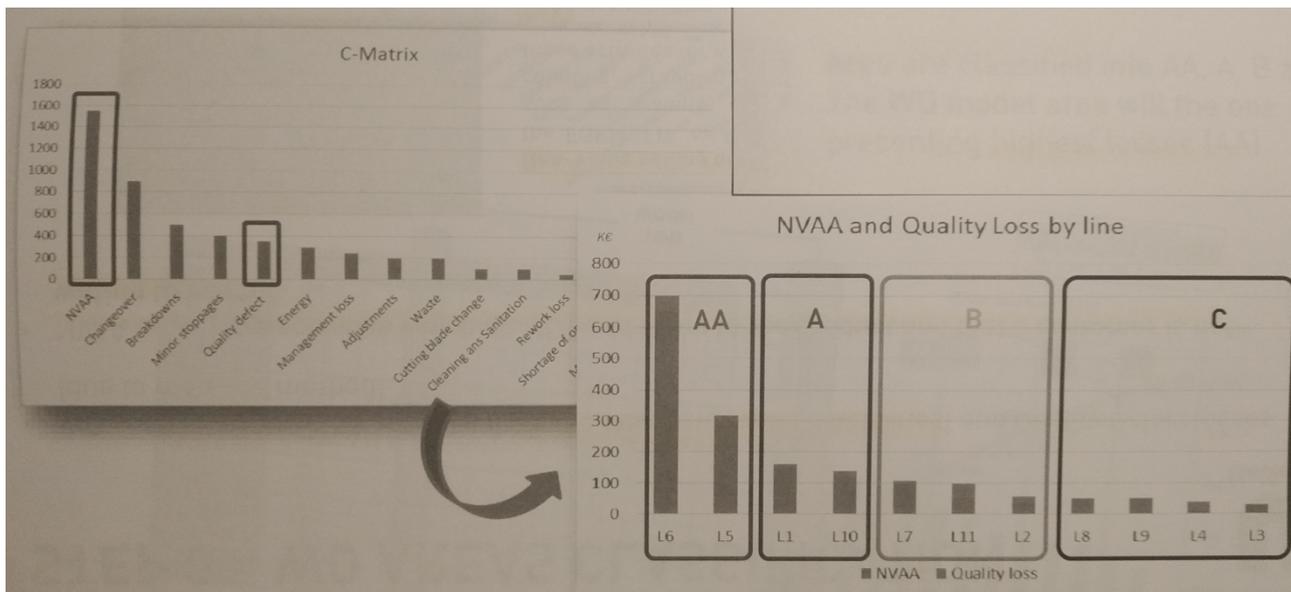


Figura 2:C-Matrix

Le aree sono classificate in AA, A, B e C. l'area AA è quella dove si riscontrano le maggiori perdite.

Ci sono due dimensioni per raggiungere l'eccellenza tramite il WCM:

- Estensione: I progetti partono sempre dall'impianto (Model Area) dove si ha la perdita maggiore e si sviluppano poi nelle altre aree. Per verificare i livelli raggiunti di performance ci sono gli Audit sia interni sia esterni che servono per la valutazione dei pilastri della WCM.
- Profondità: i sette step della WCM si possono raggruppare in tre fasi
 - i. Proattiva: si studiano le sequenze di lavoro standard con le possibili problematiche;
 - ii. Preventiva: si studiano i processi con i loro problemi;
 - iii. Reattiva: individuato il problema si adottano le azioni correttive.

Il World Class Manufacturing nasce dall'unione di questi tre diversi processi concettuali:

- TQM (Total Quality Management),
- TPM (Total Productive Maintenance) e
- Lean Production.

2.1.1 TQM (Total Quality Management)

Questo sistema si focalizza sul cliente finale per poter ottenere sempre un'altissima qualità nei processi produttivi:

- Il cliente oggi giorno vuole la massima qualità possibile, di conseguenza l'azienda si deve distinguere dalla concorrenza con prodotti sempre validi
- La concorrenza è sempre spietata e richiede sempre il massimo impegno per trovare nuovi prodotti e costi contenuti tali da arrivare al pareggio prezzo/costo.
- Il margine di errore sia qualitativi che di lavorazione deve tendere il più possibile al minimo.
- La soddisfazione del cliente è fondamentale per l'azienda per questo richiede un continuo miglioramento

Questa raccolta di dati avviene tramite strumenti specifici tra i quali:

- Diagramma di Pareto;
- Carte di controllo;
- Collezione di dati con rispettiva analisi;

Qui di seguito si riporta un'analisi di carta di controllo compiuta in azienda ove si è deciso di effettuare una ispezione sistematica della linea di produzione. L'analisi si è concentrata principalmente sulle varie tipologie di etichette utilizzate e sui difetti che si possono riscontrare. Si è deciso di monitorare regolarmente la produzione considerando un campione di 50 unità.

Nella colonna campione è indicato il numero identificativo del campione: fino a 25.

Questa tabella indica che nel campione 10 ci sono 9 difetti su un totale di 50 prodotti.

Si è andato ad analizzare la porzione di difettosi tramite la seguente formula:

$$\text{porzione di difettosi} = \frac{\text{difetti}}{\text{unità campione}} \quad \text{(Formula 1)}$$

campione	difetti	Porzione di difetti
1	9	0,18
2	10	0,2
3	12	0,24
4	10	0,2
5	11	0,22
6	9	0,18
7	8	0,16
8	10	0,2
9	8	0,16
10	9	0,18
11	8	0,16
12	9	0,18
13	8	0,16
14	12	0,24
15	9	0,18
16	9	0,18
17	11	0,22
18	11	0,22
19	8	0,16
20	6	0,12
21	8	0,16
22	9	0,18
23	11	0,22
24	8	0,16
25	12	0,24

Tabella1: analisi dati per carta di controllo

Le etichette sono praticamente identiche tra di loro, si distinguono solamente da un codice univoco che caratterizza le nazioni. Si deve prestare per questa ragione molta attenzione nel prelievo per evitare errori in produzione.

Nella tabella sopra riportata si sono inseriti sia i difetti dell'etichetta attaccata male sia quelli con l'etichetta sbagliata.

La porzione di difettosi che si ottiene serve per costruire la carta di controllo. Il valore centrale della carta si ottiene come media di tutte le porzioni dei difettosi. Il risultato ottenuto rappresenta le unità di prodotto difettose che sono pari a 0,19 mentre 0,81 sono le unità conformi.

La porzione dei difetti varierà attorno al valore di 0,19, ma deve mantenersi entro un limite superiore e uno inferiore.

Il limite superiore lo si calcola attraverso la seguente formula:

$$LSC = p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \text{(Formula 2)}$$

In cui p è la porzione media dei difetti mentre n il campione pari a 50.

Mentre il limite inferiore lo si calcola attraverso la seguente formula:

$$LIC = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \text{(Formula 3)}$$

Sostituendo i valori si ottengono:

LSC=0,23

LIC=0,18

Trovati i limiti e conoscendo la difettosità media si può costruire la carta di controllo:

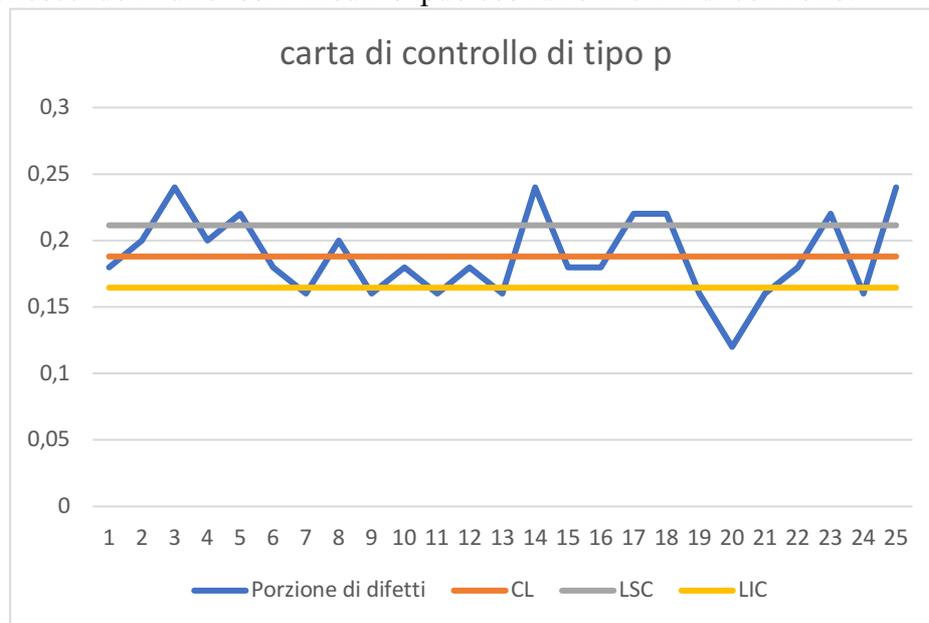


Figura 3: Carta di controllo di tipo p

Da questo grafico si evince che il campione 3 e 14 sono i campioni che maggiormente sono al di fuori dell'intervallo compreso tra il limite superiore e inferiore.

Trovati i punti di fuori controllo si è andati ad analizzare le cause che hanno condotto a queste. Qui di seguito si riportano alcune cause di errore

Cause di errore	Soluzioni proposte	Responsabile
Bobina sistemata nella scatola sbagliata	Sistemazione in posizioni stabilite	Conducente reparto
Disattenzione da parte dell'operatore a inizio turno	Preparazione delle bobine la sera prima, il giorno dopo si fa un ulteriore controllo	Conducente reparto
Bobine lasciate fuori dalle scatole con il rischio di perderle	A fine turno una persona è incaricata a posizionare tutte le bobine avanzate nelle scatole esatte	Conducente reparto
No cartello identificativo fuori dalla scatola per riconoscere la bobina facilmente	A ogni scatola attaccare un cartello con il codice, gusto, nazione e quantitativo corretto	Conducente reparto

Tabella 2: Carta di controllo di tipo p

L'allocatione delle etichette era nel seguente modo:



Figura 4: Disposizione etichette e sigilli ex ante

Con le soluzioni proposte la situazione è diventata così:



Figura 5: Disposizione etichette e sigilli ex post

Rimuovendo le cause che hanno condotto il processo fuori controllo si ottiene la stabilità del processo. Ispezionando nuovi 25 campioni, dopo aver rimosso le cause, si ricalcola il valore medio e si nota che è diminuito e di conseguenza anche i limiti di controllo.

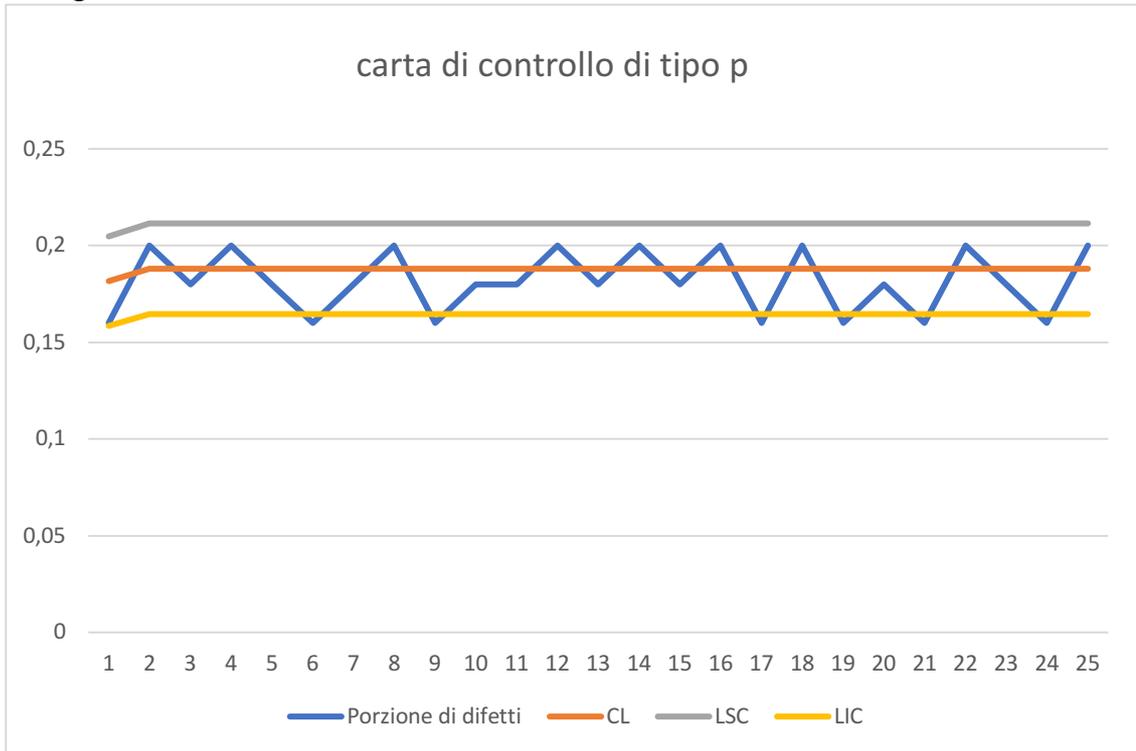


Figura 6: carta di controllo di tipo p

Da quest'ultimo grafico si può notare come le cause che determinavano valori al di fuori dei due limiti sono state eliminate. Questo meccanismo però non è sufficiente per verificare il miglioramento, per avere una prova più efficiente bisogna utilizzare il procedimento della verifica di ipotesi.

La probabilità di accettare l'ipotesi che il processo sia in controllo è data dalla seguente formula:

$$\beta = P\{X < LSC | p\} - P\{X < LIC | p\}$$

dove:

p è il valore di difettosità media del processo;

X è il rapporto tra il numero di difettosi nel processo e la numerosità del campione.

Da cui:

$$\beta = P\left\{X < \frac{p+3\sqrt{\frac{p*(1-p)}{n}}-p_0}{\sqrt{\frac{p*(1-p)}{n}}}\right\} - P\left\{X < \frac{p-3\sqrt{\frac{p*(1-p)}{n}}-p_0}{\sqrt{\frac{p*(1-p)}{n}}}\right\} \quad \text{(Formula 4)}$$

$$1 - P\left[z < \frac{0,19-3*\sqrt{\frac{0,19*(1-0,19)}{50}}-0,05}{\sqrt{\frac{0,19*(1-0,19)}{50}}}\right] \quad \text{(Formula 5)}$$

Otengo

$$1-P[z > -0,4766] = 1-P[z < 0,4766] = 1-(1-0,6808) = 0,68$$

Calcolato β si può anche calcolare il numero medio di campioni analizzati fuori controllo nel caso in cui la media del processo si discosti di un valore pari a $k*\sigma$:

$$ARL = \frac{1}{1-\beta} \quad \text{(Formula 6)}$$

Per cui nel caso specifico si otterrà un falso allarme in media ogni dato da

$$ARL = \frac{1}{1-0,6808} = 3,13 \quad \text{(Formula 7)}$$

Per cui per avere un segnale fuori controllo si devono aspettare almeno 3 campionature.

2.1.2 TPM (Total Productive Maintenance)

Questa metodologia punta sul miglioramento delle macchine operatrici, corretto utilizzo e adeguate manutenzioni per ottenere un costante flusso di produzione.

Le performance del TPM vengono evidenziate con il seguente indicatore:

L'OEE (Overall Equipment Effectiveness) determina il rendimento complessivo delle risorse durante la fase di produzione al fine di giungere alla produzione effettuata uguale a quella pianificata

Con questa metodologia nel nostro caso si vogliono raggiungere i seguenti obiettivi:

- L'OEE deve essere almeno del 75% - 80%;
- I costi di produzione ridotti almeno al 30%;
- Il cliente deve essere soddisfatto al massimo

L'OEE è un KPI che misura le performance dei macchinari che sono suddivise in sei categorie:

1. Perdite di inattività;
2. Difetti di qualità;
3. Perdite di guasto/riparazione;
4. Perdite di tempo di set-up;
5. Resa ridotta;
6. Perdita di ridotta velocità.

Queste perdite servono a individuare i tre coefficienti:

-disponibilità: tempo effettivo di attività rispetto a quello disponibile;

-prestazione: parti prodotte rispetto alla capacità dell'impianto;

-qualità: pezzi conformi rispetto al totale dei pezzi prodotti.

La disponibilità dell'impianto la si calcola con la seguente formula:

$$A = \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} = \frac{\text{operating time}}{\text{loading time}} \quad \text{(Formula 8)}$$

La prestazione viene calcolata con la seguente formula:

$$P = \frac{\text{ciclodiproduzioneeffettivo} * \text{orediproduzioneeffettive}}{\text{ciclodiproduzionestimato} * \text{orediproduzioneepianificate}} \quad \text{(Formula 9)}$$

Infine, la qualità:

$$Q = \frac{\text{produzione corretta}}{\text{produzione totale}} \quad \text{(Formula 10)}$$

L'OEE di conseguenza si ottiene con la seguente formula:

$$OEE = A * P * Q \quad \text{(Formula 11)}$$

Prima di calcolare l'OEE si analizza, rilevando i tempi con un cronometro, tutto il processo produttivo per la produzione del barattolo di gelato.

Nella figura seguente vengono mostrate le ore di un impianto produttivo sia sui tre turni di lavoro ciascuno da otto ore sia sui due turni di lavoro sempre da otto ore (come è solita fare l'azienda). Da questo grafico si può evincere come alcune risorse necessitino di tre turni giornalieri di lavoro. Le macchine vengono nominate semplicemente dalla A alla H.

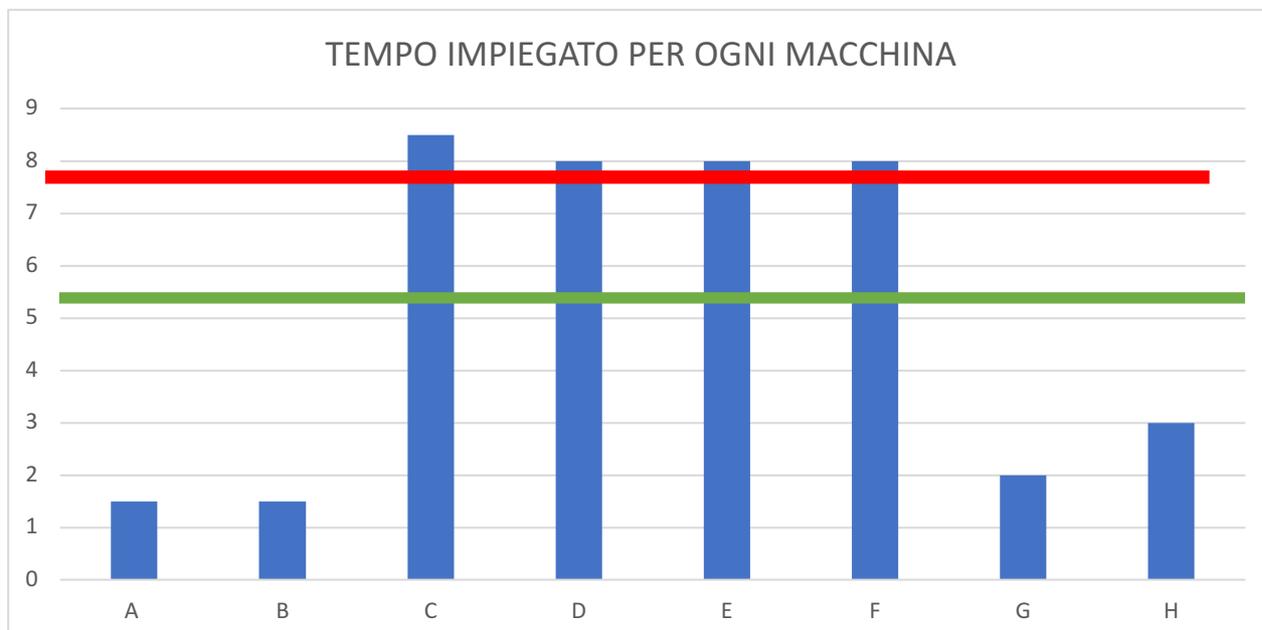


Figura 7: tempo impiegato per ogni macchina

In questo grafico viene segnata in rosso la disponibilità massima per ogni macchina su tre turni ciascuno da otto ore mentre in verde è la disponibilità delle macchine su due turni lavorativi sempre da otto ore ciascuno. Da questo grafico si può dedurre che le attività C, D, E, F necessitano di tre turni lavorativi mentre per le altre attività bastano solamente due turni di lavoro.

La mia analisi si è focalizzata sul confezionamento considerando una settimana di lavoro.

Dalla figura 7 si può notare come le attività centrali siano le più utilizzate perché sono quelle che caratterizzano il processo di riempimento e di etichettatura. Queste due fasi sono quelle principali e più critiche dove si registra l'85% di tutto l'intero processo produttivo.

Nella seguente tabella viene mostrato il confronto tra le varie risorse.

risorse	Tempo saturazione macchine (min)	Tempo di disponibilità(min)	Tempo disponibilità con due turni (min)	% utilizzo in un turno	% utilizzo su due turni
R1	240	360	190	67%	126%
R2	150	180	120	83%	125%
R3	380	470	290	81%	131%
R4	280	440	260	64%	108%

Tabella 3: confronto risorse tra due turni di lavoro oppure tre

Il collo di bottiglia dell'intero processo produttivo è la risorsa R1 in quanto a seconda del gusto di gelato che si produce si deve mantenere la giusta velocità altrimenti si rischia di rovinare la miscela prodotta. Un'altra fase che è sempre considerabile come collo di bottiglia è la risorsa R4 in quanto vi è il rischio che i barattoli non vengano etichettati correttamente sprecando l'etichetta e quindi doverli ripassare.

Può succedere che la macchina non tagli correttamente l'etichetta o la incolli in modo errato.

Nel seguente grafico si è analizzato il tempo utilizzato da un macchinario per una miscela e calcolata la cumulata per vedere l'andamento.

Di seguito si riporta un grafico con la conseguente cumulata.

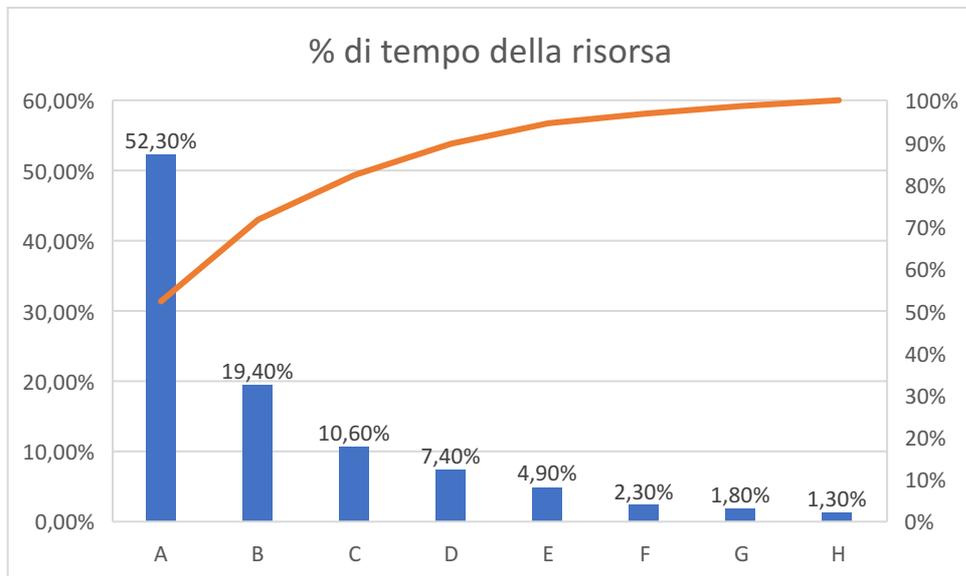


Figura 8: % di tempo della risorsa

Da questo grafico si può dedurre che quasi tutte le attività si concentrano nella fase A (mentre il restante influisce in minima parte. Nel caso nella fase A si avesse molto scarto influenzerà tantissimo nel costo finale.

Si è utilizzato la formula di Anderson inserendo il seguente coefficiente: il Working Partion (WPAR) poiché alcune macchine vengono utilizzate solo in parte.

$$WIP = \frac{TH}{CT} * WIP_{proc} * WPAR \quad (\text{Formula 12})$$

Ottenuti i seguenti in fase di etichettatura:

- Il tempo di attraversamento è di 78 pezzi al minuto;
- il cycle time invece è di 50

Si può calcolare il WIP numero di pezzi in attesa di essere elaborate:

$$WIP = \frac{78}{50} * 150 * 0,85 = 190 \text{ pezzi} \quad (\text{Formula 13})$$

Idem per le altre fasi chiamate per semplicità A1, A2, A3, A4, A5.

fasi	Durata (min)	Numero di risorse utilizzate	wpar	WIP
A1	136	1	0,64	104
A2	182	1	0,52	132
A3	50	2	0,85	190
A4	79	1	0,94	86
A5	24	2	0,38	62

Tabella 4: calcolo del WIP per le varie fasi del processo

Si verifica quindi il numero di aree sufficiente: dove deve sostare il prodotto

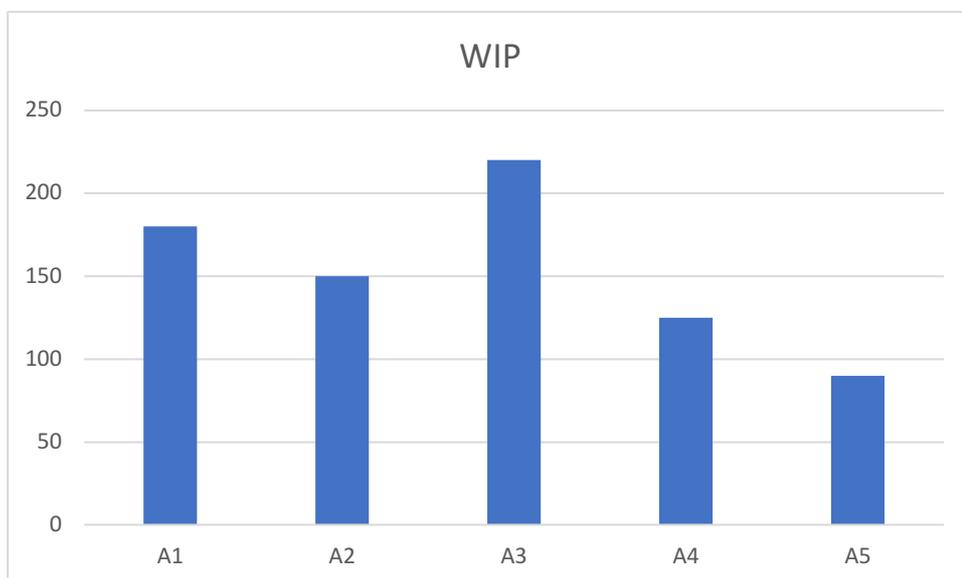


Figura 9: WIP delle varie risorse

Con questa analisi si è potuto schematizzare le fasi principali del processo:

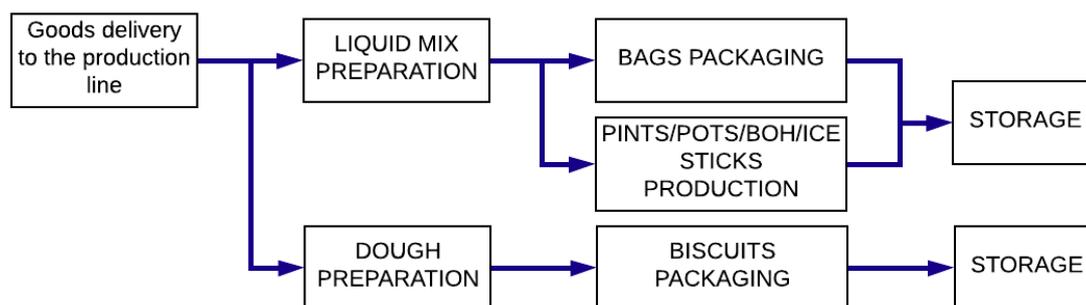


Figura 10: fasi dalla preparazione al prodotto finito

Si è quindi potuto utilizzare il pilastro OEE per poter quantificare lo scarto durante una giornata lavorativa produttiva portando un indice di miglioramento soprattutto in etichettatura.

Si è iniziato a raccogliere i dati a marzo 2019, ma la mia analisi si è concentrata sugli ultimi due mesi in quanto i dati erano più accurati e indicativi e non avendo uno storico di confronto.

L'OEE al tempo -1 è stato calcolato nel seguente modo:

$$OEE_{-1} = \frac{Ttc - \sum Tcxpezzibuoni}{OT \text{ openingtime}} \quad \text{(Formula 14)}$$

Mentre l'OEE al tempo 0 cioè all'istante in cui mi trovo:

$$OEE_0 = \frac{Ttc - \sum Tcxpezzibuoni}{OT \text{ openingtime}} + o \quad \text{(Formula 15)}$$

In cui "o" sono le ore di recupero ipotizzate.

L'OEE al tempo 1 viene calcolato con la seguente formula:

$$OEE_1 = OEE_0 + (OEE - 1 + OEE_0) * \frac{(OEE - 1 + OEE_0)}{2} \quad \text{(Formula 16)}$$

Generalizzando la formula si ottiene:

$$OEE_i = OEE_i - 1 + (OEE_i - 2 + OEE_i - 1) * \frac{(OEE_i - 2 + OEE_i - 1)}{2} \quad \text{(Formula 17)}$$

Questi sono i risultati che si sono ottenuti per una settimana di lavoro:

GIORNO	MESE	GUSTO	INIZIO TURNO	ORA AVVIO	ORA FINE	INIZIO PULIZIA	FINE PULIZIA
7	GENNAIO	P	06:30	07:55	16:59	18:00	20:45
8	GENNAIO	P	06:00	06:43	20:48	21:15	23:15
9	GENNAIO	CDG	06:30	07:10	14:59	15:00	16:00
9	GENNAIO	V	16:30	16:50	21:40	21:50	23:00
10	GENNAIO	F	06:00	06:35	11:41	11:50	13:00
10	GENNAIO	CDG	13:00	13:38	18:38	19:22	21:50

Tabella 5: orari di lavoro

PREPARAZIONE	PULIZIA	FERMO MACCHINA	ALTRI	TEMPO TOT PRODUZIONE	DOWNTIME	UPTIME	TOTAL
01:25	02:45	01:30	01:01	07:34	401	559	960
00:43	02:00	00:30	00:27	13:35	220	740	960
00:40	01:00	00:00	00:01	07:49	101	379	480
00:20	01:10	00:00	00:10	04:50	100	380	480
00:35	01:10	00:10	0:009	0	124	356	480
00:38	02:28	00:00	00:44	05:00	230	250	480

Tabella 6: dati di orario sulle lavorazioni di una settimana

AVAILABILITY	VELOCITA' NOMINALE (colpi/min)	VELOCITA' REALE (colpi/min)	PERFORMANCE (P)	QUALITY (Q)	OR	OEE
58,23%	40,00	38,47	78,11%	99,86%	100%	45,42%
77,08%	40,00	33,71	92,83%	99,84%	94,17%	71,44%
78,96%	40,00	33,94	104,99%	98,62%	89,59%	81,75%
79,17%	40,00	34,90	66,58%	99,60%	100,00%	52,50%
74,17%	40,00	0,32	65,57%	99,56%	89,86%	48,42%
52,08%	40,00	33,95	101,85%	99,83%	99,13%	52,96%

Tabella 7: calcolo dell'OEE

Nell'immagine seguente si vedono i risultati ottenuti tramite il cruscotto:

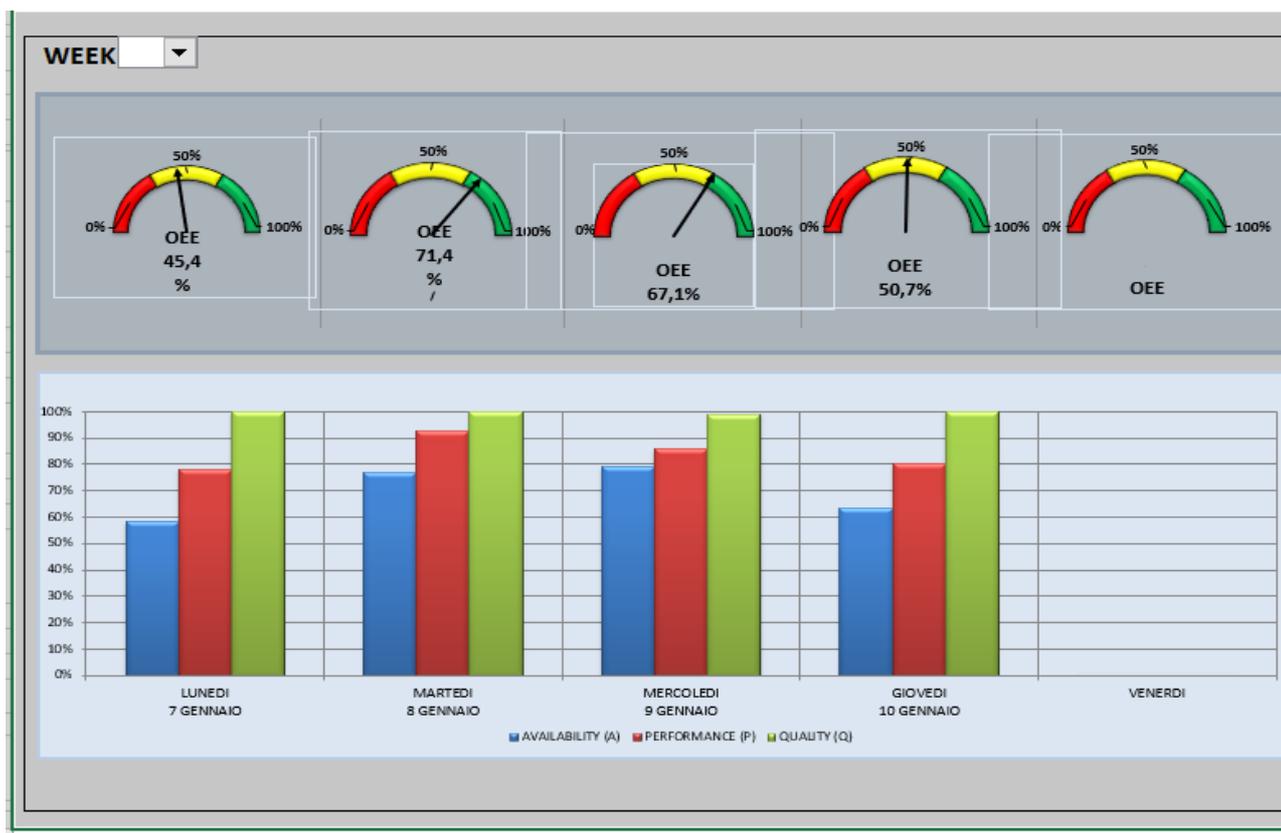


Figura 11: OEE settimanale

Da questi dati si può notare che lunedì e giovedì si sono riscontrati dei problemi perché l'OEE giornaliero è basso rispetto al target iniziale di partenza medio stimato pari al 68% mentre martedì e mercoledì la produzione è andata secondo i target prefissati.

Vengono suddivise le perdite in macro-categorie:

1. gestionali;
2. tecniche;
3. qualitative.

Il dato principale è la Quality.

Con i dati a disposizione si sono svolte alcune riunioni in cui hanno partecipato: il Planner, il responsabile della produzione, il responsabile della qualità e il responsabile dell'ingegneria, per individuare delle azioni che portassero a un miglioramento.

Un esempio delle cause e relative soluzioni vengono rappresentate dalla tabella n.8

cause di interruzione	Soluzioni proposte	Ore perdite (gg)	Ore perdite con azioni correttive	Delta di risparmio perdite	responsabile
Velocità di riempimento	-Controllare che la velocità impostata dalla macchina sia quella che effettivamente la macchina può sostenere; -creare una tabella settimanale in cui per ogni	2,5	1,8	0,7	R1

	gusto scrivo la velocità di riempimento- -dall'analisi dei dati cerco di alzare gradualmente la velocità e osservare se riscontro dei problemi				
Regolazioni delle macchine	Agevolazioni per ridurre il setup	2,8	1,2	1,6	R1, R2
Spegnimento macchina e riattivazione	Adottare una procedura per cercare di ridurre al minimo questi tempi di non produttività	1,4	0,5	0,9	R3
Interruzioni	Risolvere il problema dell'inceppamento dei barattoli e dell'etichettatrice	3,6	2,2	1,4	R4

Tabella 8: cause di interruzione

Trascorso un lasso di tempo significativo si è ricalcolato l'OEE per le stesse produzioni e il risultato è rappresentato dalla fig.12:

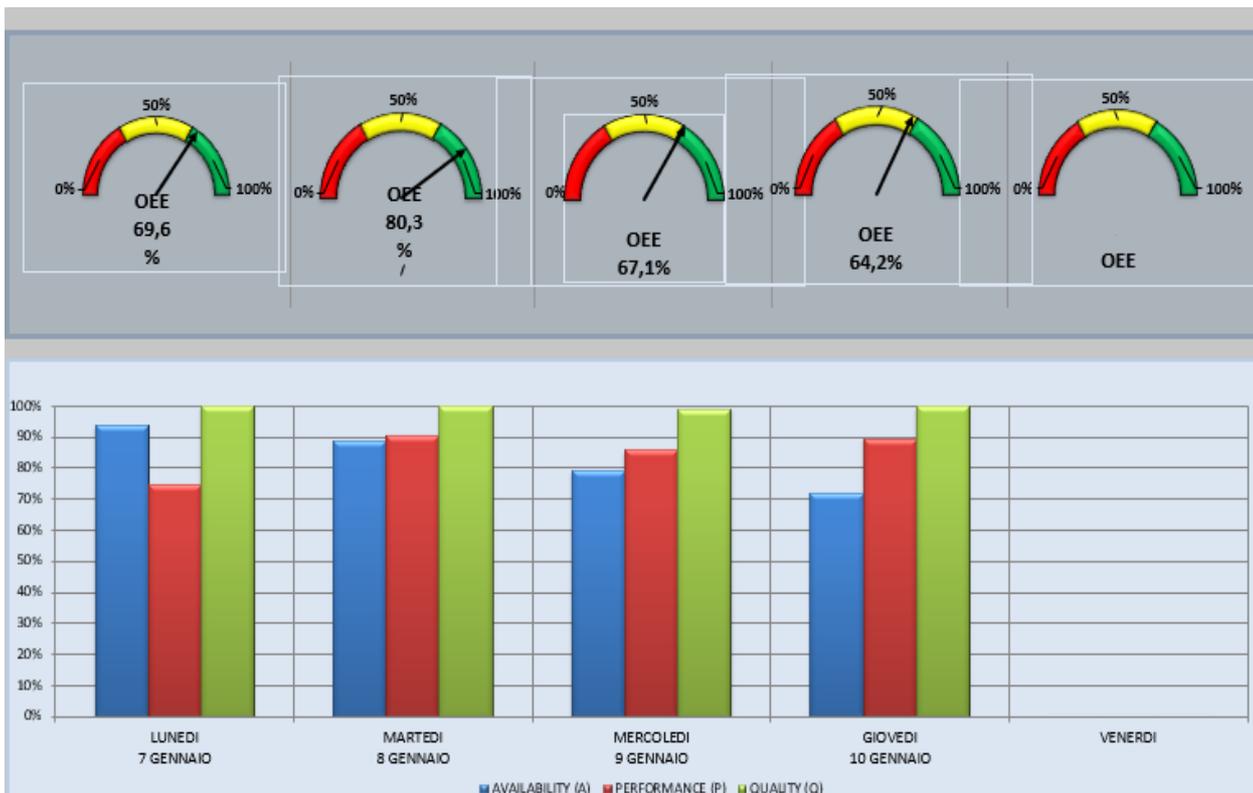


Figura 12: OEE settimanale

Si può notare come per tutti e quattro i giorni di produzione ci sia stato un netto miglioramento della produttività, questo vuol dire che le soluzioni proposte sono state efficienti.

Durante la fase di etichettatura si è inoltre osservato che spesso gli operatori tendevano a lavorare a una velocità media più bassa del previsto per evitare di riscontrare problemi.

Nella seguente tabella si è provato a produrre il gusto A e il gusto B a velocità diverse, i dati sono:

gusto	Velocità (colpi/minuto)	Tempo di produzione (min)	%tempo di produzione
A	32	124	0,22
A	30	96	0,17
A	32	128	0,23
A	32	122	0,22
A	29	88	0,16
TOTALE A		558	
B	30	98	0,16
B	31	123	0,20
B	34	142	0,23
B	34	142	0,23
B	31	123	0,2
TOTALE B		628	

Tabella 9: velocità di riempimento dei barattoli in base ai gusti

Dalla tabella n. 9 si nota che il gusto A ha una velocità media di 31,5 colpi/minuto. Ma si nota che per la maggior parte del tempo si viaggia a una velocità di 32 battuti al minuto per cui si potrebbe provare ad aumentare la velocità a 33. Con gli altri valori più bassi si comprende che non si è sfruttato al massimo la capacità produttiva dell'impianto non ottimizzandolo al meglio.

La tabella 10 sintetizza solamente come esempio le velocità massime che si potrebbe raggiungere per il gusto A e B.

Gusto	Velocità max consentita (colpi/min)
A	33
B	35

Tabella 10: velocità massima di riempimento per il gusto A e B

Raccolti questi dati si è iniziato a incrementare gradualmente le velocità finché non si rilevassero anomalie per capire realmente la velocità massima.

Trascorsi alcuni mesi di produzione per qualche gusto si è potuto incrementare la velocità di 2 battuti al minuto ottenendo anche un minore scarto nella fase di etichettatura.

2.1.3 LEAN MANUFACTURING

La LM (Lean Production) è la produzione snella.

Con questo metodo si cambia modo di lavorare, da rigidità a flessibilità nella pianificazione/acquisti e produzione, con la logica Pull e non più Push

Utili sono i seguenti metodi:

- Kanban: è un cartellino riportante tutte le informazioni utile a trovare i materiali seguendo la logica Pull; e ridurre le scorte e aumentarne la rotazione del materiale.
- Setup: riduce drasticamente i tempi di attrezzaggio.

Gli obiettivi principali sono ridurre sprechi che possono essere suddivisi in sei categorie e riguardano:

- a. Tempi di attesa per guasti o malfunzionamento;
 - b. Di trasporto talvolta inutile;
 - c. Di sovrapproduzione causato anche da lotti eccessivi;
 - d. Scorte elevate;
 - e. Processi troppo costosi;
 - f. Troppi sprechi;
- Just in time: si produce solo il prodotto venduto con la logica Pull, si riesce a essere meno rigidi riuscendo a ridurre il Lead Time di produzione e utilizzare un flusso continuo anche con la riduzione dei lotti.

2.2 CARATTERISTICHE DEL WORLD CLASS MANUFACTURING

I punti principali di questo pilastro sono i seguenti:

- Metodologia: gli incarichi dei lavori sono definiti dalle competenze.
- Individuazione delle perdite
- Maggiore sicurezza sul posto di lavoro: molto importante del WCM.
- Creazione di un team con supervisore con maggiori competenze.
-

2.3 EVOLUZIONE NEGLI ANNI DEL WCM

Per utilizzare al meglio la logica di WCM bisogna rispettare i seguenti passi:

- Coinvolgimento di tutti gli addetti
- Addestramento con corsi di aggiornamento specifici.
- Punti critici nella logistica che devono essere segnalati.
- Prevenzione sulla sicurezza anche con dispositivi antinfortunistici.
- Produzione: eseguire il piano di produzione rispettando la qualità.
- Manutenzione preventiva.

2.4 PILASTRI TECNICI

I pilastri del World Class Manufacturing sono dieci e sono i seguenti:

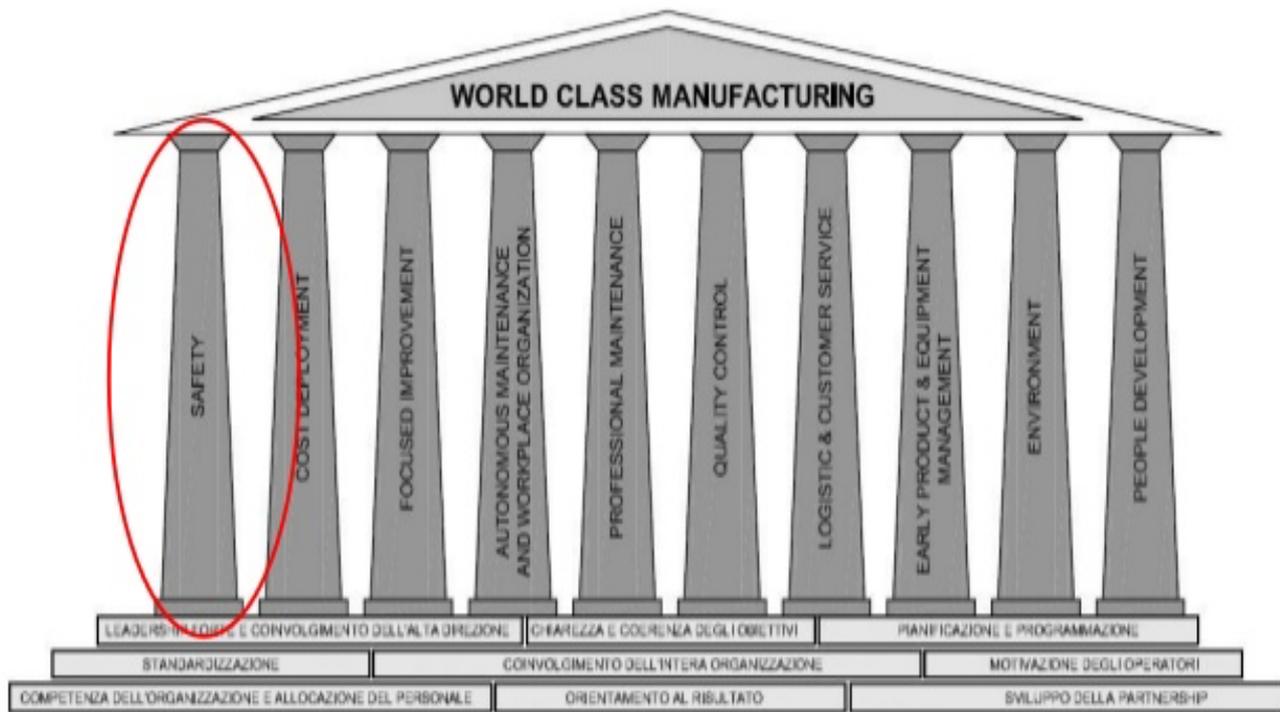


Figura 13: Piramide del WCM

2.5.1 SAFETY (SAF)

La sicurezza del posto di lavoro è il primo pilastro della WCM. La sicurezza sul posto di lavoro svolge attività di verifica degli impianti e attrezzature, miglioramento delle protezioni e una formazione continua per i dipendenti.

Il pilastro della SAF mappa tutti i processi e abbinando gli eventi si va a costruire la Safety Matrix (S-Matrix).

Con l'analisi della S- EWO (Safety Emergency Work Order) si registrano le analisi dell'incidente e con lo, poi si può costruire il diagramma di Ishikawa e distingue le cause tra uomo, metodo, materiale e macchine.

In seguito, si applica il 5W+1H: un tool in cui si specifica il What, When, Where, Who, Why and How, Altro strumento utile è la piramide di Henrich che suddivide gli eventi in base alla gravità.

Il KPI utilizzato è sulla frequenza:

$$\text{Indice} = \frac{\text{Numero di infortuni} \cdot 1000}{\text{Numero ore lavorate}} \quad \text{(Formula 18)}$$

2.5.2 COST DEPLOYMENT (CD)

Identifica le zone più critiche, collegando le possibili perdite alla entità dei relativi sprechi con la valutazione dei costi/benefici

Il CD ha diverse matrici per l'analisi dei dati:

- A: identifica e quantifica le perdite;
- B: unisce le perdite alle risultanti;
- C: quantifica le perdite tramite il diagramma di Pareto;
- D: evidenzia le azioni atte a migliorare;
- E: determina i progetti Kaizen;
- F: analizza i risultati ottenuti;

Il CD viene chiamato bussola dell'organizzazione poiché concentra l'azienda verso le zone più critiche.

2.5.3 FOCUSED IMPROVEMENT (FI)

Il pilastro FI coordina i precedenti e il suo scopo è eliminare le perdite identificate dal Cost Deployment per il raggiungimento delle condizioni standard ideali.

Gli obiettivi del FI sono:

- Riduzione dei costi;
- Coinvolgimento di più persone possibili all'interno dell'azienda;
- Miglioramento di alcuni indicatori soprattutto quelli sulla sicurezza e qualità.

2.5.4 AUTONOMOUS ACTIVITIES (AA): AUTONOMOUS MAINTENANCE (AM)

L'Autonomous Activities (AA) si suddivide in

- Autonomous Maintenance (AM) e
- Workplace Organization (WO)

Nello stabilimento dove si applica questo metodo viene eseguita una routine di manutenzione semplice. Per misurare le prestazioni ci sono i rispettivi KPI tra i quali:

- Riduzione del numero di guasti;
- Riduzione del tempo di pulizia;
- Miglioramento dell'Overall Equipment Effectiveness.

Gli obiettivi dell'AM sono:

- Obiettivo sulle persone:
- Obiettivo sugli impianti:

Si realizza inoltre una Breakdown Map dove vengono registrati i guasti per ottenere uno storico e si realizza un calendario AM dove si riportano tutte le attività da svolgere:

Cleaning, Inspection, Lubrication, Refastening (CILR).

Abbinato al calendario c'è la SOP (Standard Operation Procedure) che è un file di procedure.

2.5.4.1 I LIVELLI DELL'OPERATORE

La performance degli operatori viene classificata in livelli a seconda delle competenze acquisite:

-Livello 1: l'operatore è in grado di:

- Rilevare alcune anomalie;
- Capire i metodi più idonei.

-Livello 2: l'operatore diventa esperto nel:

- Capire quando bloccare una macchina per un problema rilevato;
- Correlare il funzionamento della macchina con la qualità del prodotto finale;
- Capire la relazione causa-effetto nel momento in cui si verifica un'anomalia.

-Livello 3: l'operatore può in autonomia:

- Conoscere le tolleranze entro cui si può accettare un prodotto;
- Analizzare gli eventuali inconvenienti.

-Livello 4: l'operatore diventa in grado di:

- Sostituire eventualmente alcuni componenti rotti o difettosi;
- Valutare correttamente l'usura del macchinario/attrezzo;
- Effettuare piccoli interventi di emergenza senza aspettare i tecnici specializzati.

2.5.5 AUTONOMOUS ACTIVITIES (AA): WORKPLACE ORGANIZATION (WO)

In questo pilastro sono fondamentali questi concetti: Muda, Muri e Mura:

- **Muda:** dal giapponese significa spreco.

Gli sprechi possono essere classificati con sette tipologie:

- a. Tempi di attesa;
 - b. Eccessive scorte in magazzino;
 - c. Errori di movimentazione;
 - d. Troppi prodotti difettosi;
 - e. Sovrapproduzione;
 - f. Mancata sicurezza nel trasporto;
 - g. Processi troppo costosi.
- **Muri:** significa sovraccarico delle risorse o delle persone. Nel breve o nel lungo periodo può portare a infortuni, creare assenteismo o malumori tra i dipendenti.
 - **Mura:** sono le variazioni o anomalie del carico di lavoro. È dovuto in caso di sovraccarico (Muri) o sprechi di tempi di attesa (Muda), provocando un problema nel flusso produttivo.

Questo pilastro ha lo scopo di ridurre le perdite generate dalla movimentazione del materiale dentro l'azienda creando la Golden Zone che è la posizione dei materiali il più vicino possibile al punto di utilizzo.

2.5.6 PROFESSIONAL MAINTENANCE (PM)

Ha l'obiettivo di aumentare l'efficienza delle macchine attraverso l'analisi dei guasti e il miglioramento costante delle conoscenze del personale addetto alla manutenzione.

Questo pilastro mira a raggiungere la massimizzazione dell'OEE (Overall Equipment Effectiveness) per ciascuna macchina al fine di migliorare l'OLE (Overall Line Effectiveness).

Gli step da seguire sono in ordine:

- Diminuire la durata dei guasti;
- Aumentare la vita residua dei componenti critici;
- Reintegrare la regolarità del deterioramento;
- Creare una manutenzione preventiva e pianificare gli interventi.

2.5.7 QUALITY CONTROL (QC)

Riguarda la qualità di un prodotto ma anche i costi per le eventuali rilavorazioni per il recupero degli scarti. Si definisce un metodo dettagliato di tutti i difetti qualitativi della macchina, del materiale e dell'uomo.

Viene denominato delle "4M" che riguardano:

- Machine: controllo stato dei macchinari;
- Method: creazione di procedure standard;
- Man: controllo delle condizioni fisiche dell'operatore;
- Material: analisi del materiale utilizzato.

Due sono gli indici che permettono di controllare la situazione:

- indice di centratura del processo (C_{pk})
- indice di capacità (C_p).

Il processo risulta centrato quando i due indici coincidono.

Si possono identificare quattro tipologie di strumenti utili per questo processo:

- Di base: istogrammi, diagrammi di Pareto e di Ishikawa;
- Di indagine del problema con metodologia 5S;
- Di monitoraggio con la QA Matrix, QM Matrix e la X Matrix;
- Avanzati FMEA (Failure Mode and Effectes Analysis) e il QFD (Quality Function Deployment).

Anche in questo caso per la valutazione ci sono i KPI (Key Performance Indicator) e i Kaizen .

2.5.8 LOGISTICS AND CUSTOMER SERVICE (LOG)

LOG si occupa delle perdite riguardanti la logistica utilizzando il Process Model, con lo scopo di identificare i problemi e risolverli.

Per questo motivo la mia tesi si focalizzerà principalmente sull'implementazione di questo punto.

Il LOG comprende tutte le attività volte a riorganizzare i flussi logistici, dai fornitori al sistema di produzione e spedizione, basandosi anche sul Customer Service.

I principali obiettivi del pilastro sono:

1. Sincronizzare la produzione con le vendite (“produce the right product, at the right time, in the right quantity”);
Ridurre lo stock e creare un flusso continuo (“keeping stock reduces capital efficiency and hides problems”);
2. Minimizzare il Material Handling (“material handling increases the cost”).

Le basi del pilastro della Logistica sono:

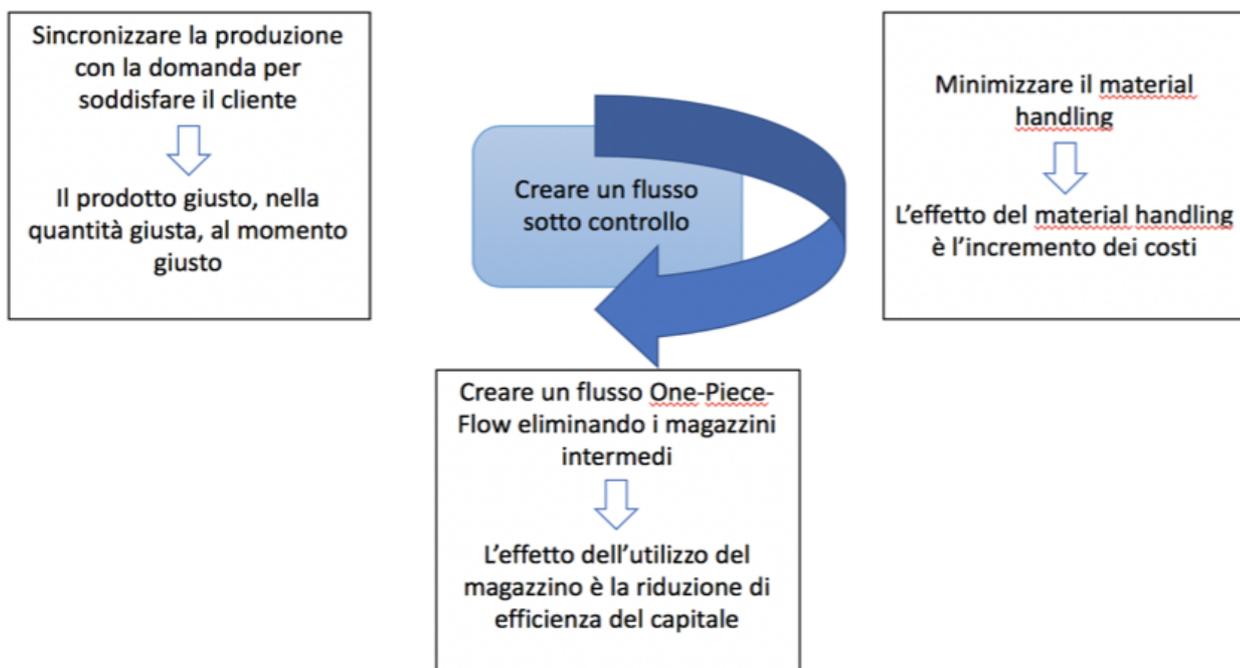


Figura 14: Basi del pilastro della Logistica

Caratteristica di questo processo sono le 5T: strumento che aiuta a creare la “Visual Factory”. Fissando gli standard si riesce ad avere una fabbrica ordinata ed organizzata, la sicurezza migliorata, lo spazio ottimizzato, gli operatori possono lavorare efficientemente. Le 5T si riferiscono a parole giapponesi:

1. Tei-ji (FixedRoute): creare un flusso di prodotti e informazioni;
2. Tei-ichi (FixedPlace): fissare il posto ideale per il materiale;
3. Tei-hyouji (StandardizeDisplay): informazioni dettagliate su articoli e lavorazioni;
4. Tei-ryou (FixedQuantity): determinare i lotti economici;
5. Tei-shoku (Standardize Colors): utilizzare dei colori standard di segnalazione

I processi produttivi e distributivi devono essere il più integrati possibili per offrire al cliente un servizio migliore svolgendo un’analisi delle funzioni e mansioni per ottimizzarle. Il flusso deve essere il più controllato possibile con l’ottica del Just in Time e con la riduzione delle scorte intermedie nei reparti produttivi. Si cerca inoltre di sviluppare l’One Piece Flow spostando i prodotti una unità alla volta. Il Workplace Organization tratta invece l’eliminazione delle perdite.

La fase 1 consiste in:

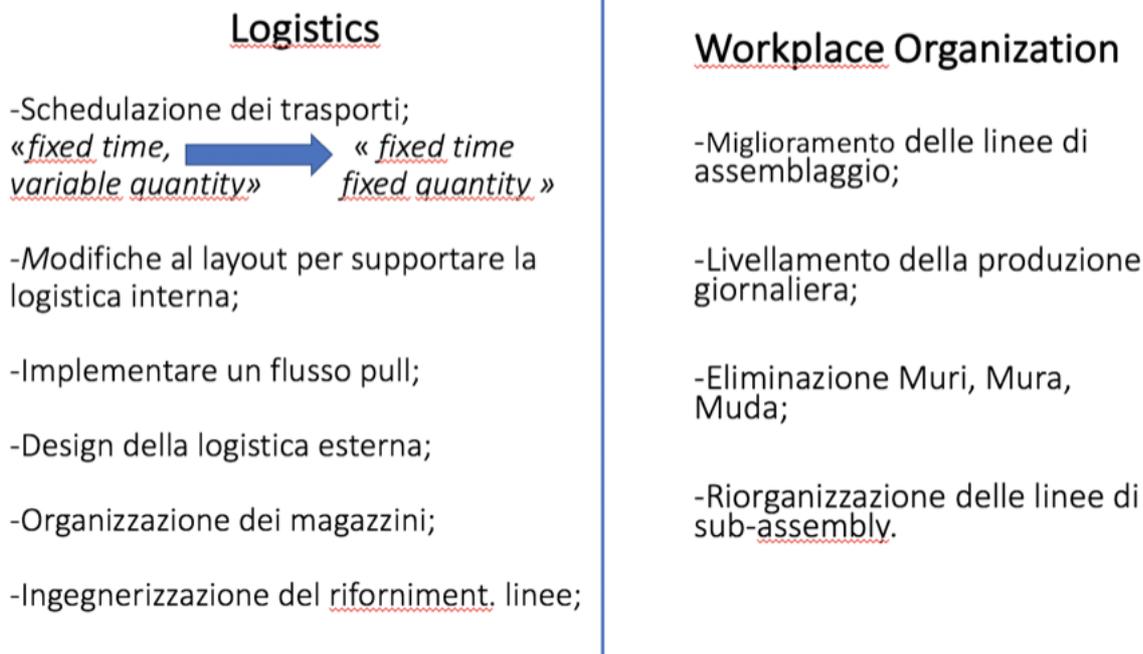


Figura 15: Fase 1 del pilastro della Logistica

La fase 2 crea un flusso lineare:

Logistics

- Riorganizzazione dei punti di fornitura per ridurre il flusso logistico;
- Produrre i materiali interni in piccole quantità;
- Riduzione del Lead Time con l'utilizzo del Kanban/JIT/JIS;
- Riduzione continua del livello di stock;
-  -Reorganizzazione dei magazzini;
- Livellamento della produzione.

Workplace Organization-

- Miglioramento delle attività di setup;
- Connessione delle linee:
 - Assorbimento di piccole linee;
 - Raggruppamento delle linee;
 - Produzione mista.
- Sviluppo di operatori multi-skill;
- Integrazione delle linee;
- Ridurre/eliminare i guasti (miglioramento OEE).

Figura 16: Fase 2 del pilastro della Logistica

la fase 3 crea un flusso accurato:

Logistics

- Migliorare il packaging per incrementare la facilità d'uso di materiali e prodotti;
- Riduzione delle dimensioni del package;
- Riduzione dei magazzini e incremento del numero di trasporti;
- Miglioramento della precisione del sistema Kanban/JIT/JIS;
- Miglioramento del livellamento della produzione.

Workplace Organization

- Miglioramento della precisione delle SOP;
- Movimenti brevi, ritmici e armoniosi;
- Modifiche alle linee → ogni anomalia è immediatamente visibile.

Figura 17: Fase 3 del pilastro della Logistica

La fase 4 infine riguarda la creazione di un flusso controllato e comprende solo la Logistica attraverso i seguenti punti:

- Definizione di controlli di routine, delle anomalie e dei relativi cambiamenti;
- raggiungimento di una piena sincronizzazione tra i vari settori;
- ottenere una schedulazione prefissata (confezionamento);
- Spedizione diretta di bancali di prodotto finito.

Come indicatori si utilizzano:

- KPI per il magazzino, i fermi linea, Customer Service Level, Lead Time, Costi di trasporto e Costi logistici
- KAI per i progetti di logistica, personale, materiali classificati e in logica Pullpackaging,
- SOP (Standard Operating Procedure)
- OPL (One Point Lesson).

2.5.9 EARLY EQUIPMENT MANAGEMENT (EMM)

L'Early Equipment Management ha l'obiettivo di razionalizzare il Workflow di progetto evidenziando i problemi nelle fasi preliminari.

Il cuore del EEM è il Project Management che consente di creare, gestire e monitorare i progetti tramite le MP INFO e le checklist. utilizzando luci colorate per segnalare anomalie ottenendo benefici nelle attività di manutenzione, anche con l'acquisto di nuove attrezzature.

2.5.10 PEOPLE DEVELOPMENT (PD)

Questo pilastro tratta il miglioramento delle conoscenze degli operai e dipendenti all'interno dell'azienda che devono essere coinvolti nel progetto per far in modo che il WCM possa svolgere al meglio le sue funzionalità.

Gli step di questo pilastro sono:

- Definire le priorità;
- Realizzare corsi di formazione;
- Ideare progetti di miglioramento;
- Realizzare corsi di formazione;
- Istituire un sistema per lo sviluppo con conoscenze specifiche;
- Eseguire una valutazione periodica.

2.5.11 ENVIRONMENT (ENV)

Questo pilastro tratta le normative sia locali che nazionali per ottenere una riduzione degli effetti sull'ambiente attorno allo stabilimento e sul riciclaggio corretto dei rifiuti.

L'ENV si prefigge come scopo di salvaguardare l'ambiente riducendo al minimo gli sprechi energetici utilizzando diagrammi specifici utili a considerare l'intera vita del prodotto/processo/impianto.

2.6 OBIETTIVI DEL WCM

Il WCM ha come obiettivo l'eliminazione di tutti gli sprechi e perdite con un miglioramento delle prestazioni del processo lavorativo standard.

Alcuni pilastri fondamentali sono:

- La produzione viene fatta in base alle richieste del cliente;
- Il WCM viene applicata direttamente in produzione;
- Le persone vengono coinvolte e informate;
- La sicurezza deve essere un elemento fondamentale;
- Riduzione al minimo delle perdite.

L'applicazione del WCM consiste nell'abbandonare il modo di lavoro tradizionale verso uno più innovativo e con la massima flessibilità.

Le mansioni degli addetti alla produzione sono mirate a compiere progetti Kaizen:Kai.

Questa nuova metodologia riguarda tutto il ciclo di vita del prodotto: dalle scorte con le sue movimentazioni ai processi operativi, ridurre il tempo di setup tra le varie operazioni, eliminare tutti i problemi alla loro origine, fare la manutenzione preventiva e fare investimenti sulla formazione del personale

2.7 I PILASTRI MANAGERIALI

I pilastri sono i seguenti:

- Management Commitment: i manager devono avere ottima conoscenza di tutti gli strumenti indispensabili al corretto funzionamento, informare e coinvolgere i dipendenti sugli obiettivi aziendali anche delegando alcune responsabilità
- Clarity Of Objectives: gli obiettivi devono essere S.M.A.R.T., specifici, misurabili, raggiungibili e stimolanti.
Per valutare i miglioramenti ottenuti si usano i KPI.
- Route Map To WCM: in questa mappa ci sono i risultati che ogni area produttiva deve raggiungere.
- Allocation of Highly Qualified People: i team devono sempre migliorarsi
- Commitment Of The Organization: Il sistema organizzativo deve conoscere i problemi esistenti.
- Competence Of The Organization: l'organizzazione deve avere massima competenza
- Time And Budget: I progetti devono sempre considerare costo/ tempo.
- Level Of Details: il livello dei dettagli deve essere sempre il più preciso possibile.
- Level of Expansion: le conoscenze apprese devono essere estese a tutto il sistema produttivo.
- Motivation Of Operators: tutti gli operatori devono essere motivati e incentivati.

2.8 -VALUTAZIONE DEI RISULTATI TRAMITE WCM

Per valutare i risultati ottenuti dal WCM si svolgono gli Audit con cadenza periodica in cui partecipano sia persone interne all'azienda sia esterne con specifiche competenze.

Per la valutazione dei risultati ci sono due fasi.

Nella prima ci sono i Pillar Leader che espongono come hanno identificato le perdite di processo e la loro importanza con i metodi che devono essere utilizzati per eliminarle.

Nella seconda fase invece avviene la verifica operativa tramite una visita nell'impianto di produzione per verificare i metodi applicati e i rispettivi miglioramenti.

Terminate queste due fasi gli auditors assegnano un punteggio in base ai risultati ottenuti, che naturalmente essere sempre migliorato.

CAPITOLO 3 IL WCM IN GROM

-3.1 L'AZIENDA

Grom è un'azienda nata in Italia ed espansa in tutto il mondo nel settore del gelato artigianale. La sua caratteristica fondamentale sono le materie prime ad altissima qualità per produrre "il gelato come una volta". Si utilizza soltanto frutta raccolta a piena maturazione, proveniente dai migliori consorzi e dall'azienda Mura Mura di proprietà dei due soci. Non si utilizzano coloranti, emulsionanti o aromi; per questo motivo la scadenza dei prodotti è breve. Nel gelato "come una volta" si utilizzano creme con latte fresco di alta qualità e uova di galline allevate a terra, sorbetti con molta frutta (sovente più del 50%), acqua della sorgente Sparea e zucchero di canna bianco.

Come gestione delle materie prime si usa la logica FIFO (First in First out) poiché tutte le materie hanno una scadenza breve e quindi necessitano di essere utilizzati prima possibile. Altro punto importantissimo della politica di Grom è la sostenibilità ambientale: da sempre hanno cercato di usare materiali che riducessero l'inquinamento atmosferico per favorire l'ecosistema.

-3.2 PRODOTTI

I prodotti principali di Grom sono:

- Pinte: attuale business principale, sono barattoli di gelato da 460g già mantecato, pronto alla consumazione e venduto nella maggior parte dei Supermercati delle grandi città. Inizialmente venivano vendute solo in Italia, con il trascorrere degli anni ci sono stati tantissimi paesi entranti: dalla Germania, Francia, Cina e Indonesia. La produzione delle pinte inizialmente includeva solo i gusti più "gettonati" Cioccolato, Limone; Stracciatella e Crema di Grom, ma da quest'anno sono state introdotte nuove tipologie di gusti.
- Ghiaccioli: è un altro prodotto molto venduto, la varietà dei gusti è più ridotta e limitata principalmente al periodo estivo.
- Boh: sono barattoli di gelato già mantecato del peso di 1500 grammi destinati ai ristoranti e bar ma prodotti solamente su richiesta.
- Minipot: sono coppette di gelato pronte e da poco entrate in produzione con un successo in fase di crescita, vengono venduti soprattutto negli stand temporanei situati in luoghi strategici come gli aeroporti dove il flusso di persone è molto elevato.
- Biscotti: si producono con meliga o al cioccolato e servono sia come inclusione nei gelati sia per essere venduti nei supermercati.

La strategia di distribuzione e vendita del prodotto finito si basa su canali dedicati alla posizione geografica, rispettando di conseguenza le norme locali che a volte sono anche molto restrittive.

-3.3 DESCRIZIONE DEL LAYOUT E LOCALIZZAZIONE

Lo stabilimento è situato a Mappano in Strada Cuornè 51/4. In questo sito si produce tutto il gelato e biscotti per la grande distribuzione sia a livello di negozi, sia supermercati e ristoranti/bar.

Si trova il reparto di Produzione, Controllo e Qualità, Bakery, Pianificazione e Acquisti, Marketing, Finanza, IT e Risorse Umane.

Lo stabilimento è così strutturato:

- Primo e secondo piano dedicato agli uffici;
- Piano terra dedicato alla produzione delle miscele, al confezionamento e al Bakery.
- Celle frigorifere
- Magazzino materie prime

Nel reparto destinato alla produzione sono posizionati i Mix per preparare le miscele e i Maturatori per la mantecazione delle bag, che vengono confezionate in questa stessa area.

L'area adiacente è adibita alla preparazione delle miscele e il confezionamento dei ghiaccioli, pinte, Boh e minipot in cui si trovano i diversi maturatori. In quest'area inoltre avviene anche il riempimento dei barattoli e la loro tappatura, successivamente vengono mandati in una cella frigorifera per il periodo di congelamento, infine viene confezionato nelle scatole che vengono a loro volta posizionate sui pallets per destinarli alla spedizione.

Vicino a quest'area c'è la zona dove la frutta viene lavata e poi spremuta per essere mandata nei mix per la preparazione della miscela. L'ultima area è quella del Bakery, specializzata solamente nella preparazione dei biscotti, sia quelli per uso interno, come inclusione nei gusti, sia quelli destinati alla vendita.

L'imballaggio invece avviene nell'area dove si confezionano le bag oppure in una piccola area vicino al confezionamento pinte dove si trova anche il macchinario per imballare i pallet.

C'è inoltre un'area destinata al magazzino dove, oltre alle materie prime e una zona preposta al packaging riguardante barattoli, coperchi, scatole e interfalde.

Per cercare di ovviare al problema di scorte sovente troppo elevate nel magazzino si è acquisita una nuova area nelle vicinanze per destinarla al settore packaging, comprese alcune materie prime che non hanno bisogno di stare in celle frigorifere. Nel packaging le scorte di certi prodotti sono elevate in quanto hanno un Lead Time di approvvigionamento molto lungo.

La logica di questo nuovo magazzino è avere sempre una situazione chiara e precisa delle giacenze, mantenendo una scorta adeguata a seconda dei Lead-Time dei prodotti per poter trasferire tramite camion le quantità e le tipologie richieste dallo stabilimento di produzione. Agendo in questo modo si è anche ridotto drasticamente il numero di possibili errori nel prelievo di materiali e di conseguenza nella registrazione nel sistema gestionale sul packaging utilizzato.

Il livello di sicurezza è così anche aumentato in quanto gestendo meno pallet di packaging si è creato più spazio per la movimentazione riducendo così anche i rischi di incidenti.

-3.4 FASI DI PROCESSO

Le fasi del processo produttivo sono le seguenti:

- Processamento dell'ordine: è il primo pilastro perché esso racchiude le quantità settimanali richieste dal mercato che vengono inviate dalla Visual Factory.
- Pianificazione del prodotto: questa fase è probabilmente la più importante e delicata in quanto definisce i carichi da distribuire nei reparti produttivi. La pianificazione avviene settimanalmente ma con una prospettiva di due settimane, nella seconda in caso di variazioni richieste si può ancora agire modificando tipologie, quantità e quindi i carichi nei reparti.
- Approvvigionamento e ricezione del materiale: fase successiva alla pianificazione, creati i fabbisogni per la produzione vengono emessi gli ordini verso i fornitori per l'acquisto delle materie prime. La ricezione invece si occupa del controllo del materiale in arrivo controllando se corrisponde all'ordine fatto al fornitore, sia per tipologia che per la quantità, ma soprattutto verificandone la conformità e nel caso di anomalie riscontrate si deve fare la bolla di scarto e avvisare

immediatamente il fornitore per la sostituzione rapida del prodotto non conforme alla richiesta per evitare ritardi di produzione o cambi non previsti.

- **Produzione:** è la fase dove viene realizzato il prodotto finito, viene confezionato e controllato sia con una bilancia di precisione per evitare dei sottopeso e sottoposto a uno speciale metal detector per poter rilevare eventuali sostanze anomale all'interno della confezione
- **Imballaggio:** a seconda della tipologia del prodotto, i barattoli vengono inseriti in apposite scatole che vengono posizionate su pallet e a loro volta imballati da un apposito macchinario.
- **Magazzino:** i bancali vengono poi sistemati nella cella frigorifera per un periodo di uno o due giorni a seconda della destinazione.
- **Spedizione:** trascorso il periodo in cella frigorifera i bancali vengono inviati ai vari centri di distribuzione per essere quindi spediti nel paese di destinazione come da bolla allegata.

-3.1.4.1 PROCESSO DI PRODUZIONE PER UNA MISCELA

Nella seguente figura viene raffigurato schematicamente il processo di produzione di una generica miscela:

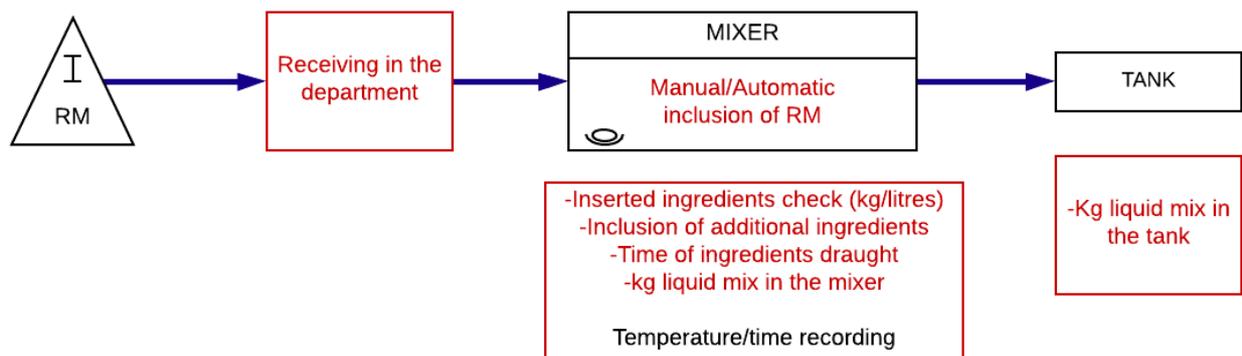


Figura 18: fasi che caratterizzano la preparazione di una miscela

Nella figura 19 invece viene rappresentato il processo che caratterizza tutte le fasi che conducono alla confezione del barattolo pronto per essere consegnato al consumatore finale.

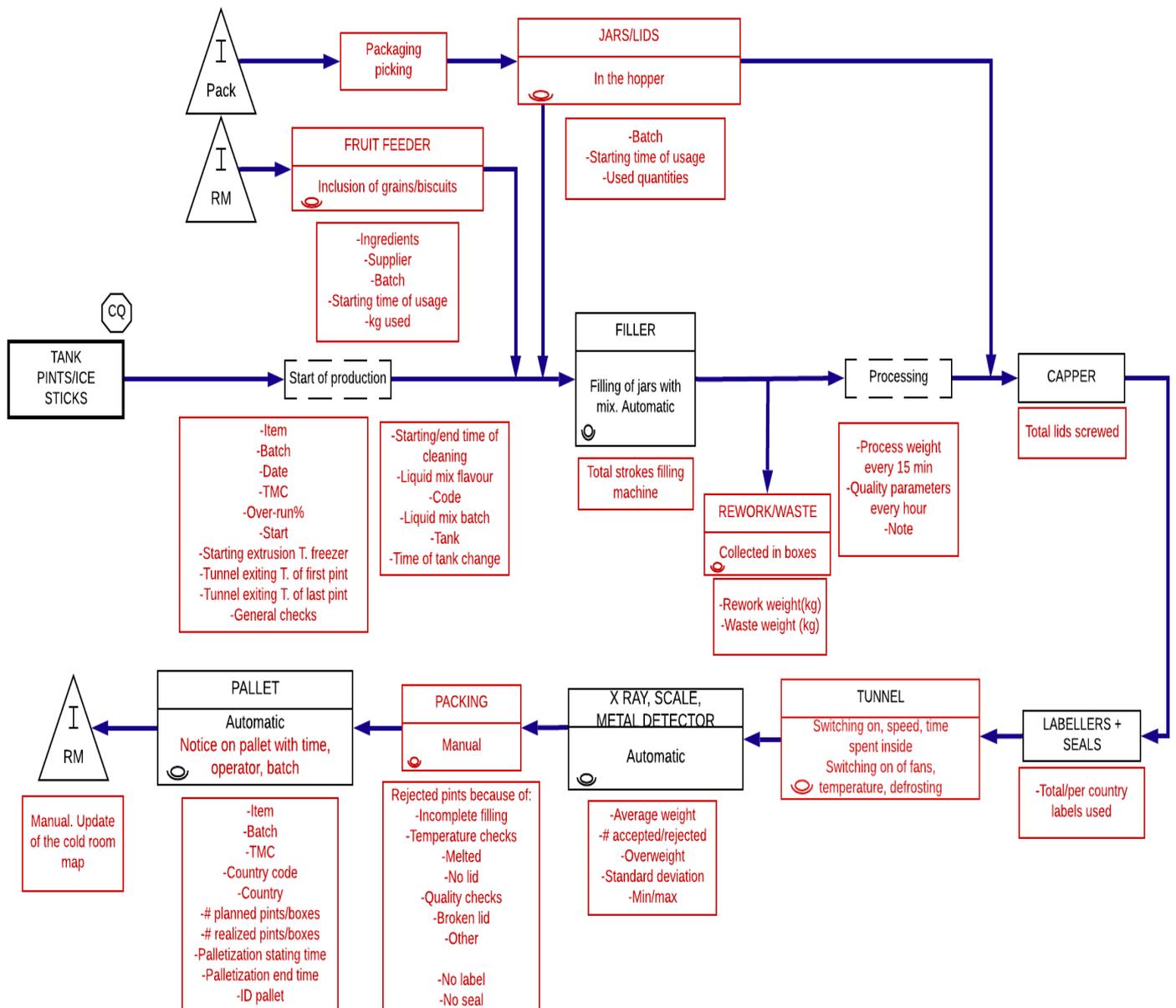


Figura 19: fasi che caratterizzano il confezionamento del barattolo

Il processo di produzione del gelato può all'apparenza sembrare semplice ma trattandosi di prodotti alimentari, alcuni passaggi devono essere eseguiti alla perfezione per evitare di rovinare le miscele in produzione causando di conseguenza scarti o fermi macchina.

Come prima fase vengono inseriti nel mix tutti gli ingredienti liquidi necessari per la miscela e successivamente quelli solidi come zuccheri e farina di carrube, se si utilizza la frutta il processo è diverso in quanto variano alcuni prodotti liquidi e non viene utilizzato il latte.

Inseriti tutti gli ingredienti base per la miscela, senza le inclusioni, si procede al mixaggio per circa quindici minuti; poi la miscela viene trasferita al maturatore. Nel caso la miscela sia destinata per retail (cioè ai negozi) non essendoci le inclusioni, viene inserita direttamente nelle bag.

È tassativo mantenere una velocità ben definita in quanto, dovesse essere superata ne rovinerebbe la pastorizzazione.

Se invece si tratta di confezionamento di pinte, boh o minipot (prodotti destinati ai supermercati) la miscela preparata viene trasferita nei maturatori che sono allocati all'interno del reparto di confezionamento, dove si aggiungono le inclusioni prima del riempimento dei barattoli

Prima e durante la fase di riempimento gli addetti alla qualità effettuano accurati controlli per verificare che la viscosità e la giusta cremosità della miscela sia conforme a quanto stabilito.

Con la supervisione della qualità si procede al riempimento che viene fatto su due linee automatizzate.

I barattoli quindi attraverso un nastro trasportatore giungono alla macchina tappatrice e infine alla etichettatrice

Sulla etichetta posta intorno a ogni barattolo, devono essere riportati in modo chiaro, dettagliato e nella lingua di destinazione del prodotto tutti i dati necessari e obbligatori per legge: gli ingredienti utilizzati, il lotto di produzione, la data di scadenza ect

Come ultima fase vengono attaccati i sigilli che devono essere incollati in una posizione ben precisa, che deve trovarsi esattamente sopra la scritta Grom. Nel caso il sigillo per qualche motivo non fosse nella giusta posizione o addirittura mancante, tali barattoli devono essere ripassati alla macchina sigillatrice oppure ripresi manualmente in quanto la politica di Grom è fare un prodotto di alta qualità ma curando al tempo stesso anche l'estetica.

Ultimata la fase di packaging i barattoli (pinte, minipot o boh) attraverso un tunnel giungono all'interno di una cella frigorifera ove rimangono per circa due ore per essere congelati, successivamente attraverso una spirale giungono alla linea del confezionamento dove per mezzo di una bilancia di precisione, viene verificato se il barattolo non sia ' sottopeso, nel caso negativo viene scartato e posto in una zona fuori linea. il prodotto conforme procede e attraversa uno speciale metal detector per verificare una eventuale contaminazione da prodotti estranei.

Il servizio qualità effettua controlli frequenti e sistematici sia alla bilancia che al metal detector per avere sempre una taratura precisa sui suddetti strumenti in quanto si trovano alla fase finale.

I barattoli giungono infine su un bancone dove gli operatori manualmente li inseriscono nella scatola, che viene chiusa e completata di una ulteriore etichetta colorata che riporta tutti i dati necessari alla identificazione e per mezzo di un robot le scatole vengono quindi sistemate su pallet e imballate, pronte per la spedizione.

- 3.5 CONCORRENZA DI GROM

I principali concorrenti di Grom sono Algida, Magnum, Sammontana, Motta, Carte d'Or e Solero. Nella tabella sotto riportata viene indicato il fatturato relativo a ogni azienda in ordine decrescente:

Posizione	Azienda	Fatturato (€)
1	Magnum	2,54 miliardi
2	Algida	400 milioni
3	Sammontana	362 milioni
4	Grom	23 milioni

Tabella 11: confronto fatturato dei competitor

Come si nota Magnum è il concorrente con il più alto fatturato essendo un colosso mondiale con vendite stratosferiche rispetto a Grom essendo soprattutto un marchio storico.

Per cercare di distinguersi dalle aziende che fanno fatturati così elevati Grom si è imposto tre obiettivi principali da raggiungere:

- Riduzione dei costi di trasferimento delle materie prime e dei prodotti finiti utilizzando i vari pilastri del WCM;
- Ottenere la massima soddisfazione dei clienti;
- Lancio continuo di nuovi prodotti per attirare sempre nuovi clienti senza perdere quelli già esistenti oppure cambio del packaging per renderlo sempre più accattivante.

Se Grom producesse gli stessi prodotti di Magnum o di altri colossi non sarebbe riuscito a distinguersi ma inglobato nelle altre catene. Grom invece è riuscito durante gli anni puntando sul gelato di alta qualità, ottenuto con prodotti eccellenti, allargare sempre più la cerchia di clienti.

Così facendo Grom si è fatto conoscere in tutto il mondo e grazie a Unilever ha dato una spinta innovativa con l'introduzione della produzione in pinte dei gelati, acquisire così nuova clientela.

-3.6 APPROCCIO DEL WCM

Grom ha deciso di adottare la metodologia del WCM nel suo stabilimento per ottenere sempre miglioramenti sia a livello qualitativo che produttivo senza trascurare la sicurezza sul lavoro e rispettando le condizioni ambientali.

Il WCM garantisce un sistema utile a uniformare tutti i processi, non soltanto per ridurre ma eliminare gli sprechi migliorando la qualità, sia del prodotto finito sia nelle metodologie lavorative, aumentando la sicurezza sul posto di lavoro, riducendo l'inquinamento ambientale e coinvolgendo il più possibile tutti i dipendenti.

La logica del WCM a Mappano è stata adottata nel corso del 2019 ed è in fase di implementazione: si è iniziato dai principi base: sistemare tabelle informative vicino ai macchinari, eseguire corsi di aggiornamento e di formazione a tutti i dipendenti in base alle loro mansioni, con lo scopo di rendere il più possibile l'intercambiabilità fra le forze lavorative.

Il Team Leader è fondamentale.

Un addetto al reparto produttivo viene responsabilizzato (in genere la persona con maggior esperienza e flessibilità) e avrà l'incarico di raccogliere e registrare dati utili come le quantità di materie utilizzate, tempi e problemi rilevati alle macchine operatrici per ottenere nel tempo uno storico su cui poter lavorare al miglioramento. Egli avrà più responsabilità ma sarà comunque supportato dal WCM. Il Team Leader con il tempo quindi non sarà solamente come un semplice responsabile dell'area produttiva ma acquisendo esperienza diventerà quasi come un ingegnere nell'ambito della produzione industriale, saprà trovare lui stesso soluzioni efficaci alla risoluzione di semplici problemi.

Le iniziative per il miglioramento nell'azienda Grom si basano sul metodo di analisi dei costi produttivi del Cost Deployment con il quale si misurano l'efficienza e l'efficacia delle risorse che vengono utilizzate nello stabilimento. Il livello di efficienza di un processo è migliore di un altro se con lo stesso output ho minori input.

L'efficacia invece si riferisce alle risorse indirette utilizzate durante una fase produttiva ed è migliore se con lo stesso input ho maggiori output.

Altro fattore importante per Grom è la capacità di motivare, informando e incentivando tutti i dipendenti per ottenere suggerimenti, che messi in pratica, possono aiutare a migliorare le competenze individuali e il sistema di lavoro, raggiungere nuovi obiettivi aziendali e aumentando la competitività con le altre aziende del settore.

Il WCM viene adottato anche con fornitori e clienti con i quali si deve collaborare in modo flessibile ed efficace e mantenendo ottimi rapporti che possono essere utili in caso di necessità o urgenze particolari.

-3.7 RISULTATI OTTENUTI DURANTE GLI ANNI:

Un risultato molto importante ottenuto è la massima collaborazione delle persone all'interno del gruppo di lavoro che ha portato ad un miglioramento delle performance nella produzione.

La condivisione e lo scambio delle informazioni hanno permesso la riduzione o l'eliminazione di errori commessi in passato risparmiando risorse, tempo e costi

Con l'acquisizione da parte di Unilever si è incrementato il livello comunicativo dovuto all'aumento di varianti della produzione.

Grom, precedentemente era una realtà piccola ma con l'introduzione della produzione dei gelati nelle pinte, la quantità di materie prime necessaria è cresciuta notevolmente.

L'azienda si è trovata inizialmente impreparata a gestire questo aumento di materie prime, riempiendo talvolta troppo i magazzini, creando però anche situazioni non sicure in quanto per ottimizzare lo spazio a disposizione, non venivano rispettati alcuni canoni di sicurezza.

L'applicazione del WCM in azienda permetterà di ottenere alti livelli di performance.

La seguente tesi ha lo scopo di ottenere buoni risultati nell'ambito dell'ottimizzazione della logistica interna, ma anche della sostenibilità cercando di utilizzare l'energia senza sprechi e poter ridurre la possibilità di incidenti sul lavoro.

3.8 MUDA-MURI-MURA

Grazie ai team del Workplace Organization sono state effettuate le analisi per le rispettive perdite con il sistema delle 3M Mura (irregolarità), Muda (spreco), Muri (sovraccarico)

Grazie all'analisi effettuata col Muri si è riscontrato un sovraccarico su alcuni operai, mentre altri risultavano sottocarico creando non omogeneità nel flusso lavorativo, causando inutili fermi macchina e rallentamenti di produzione venendo anche a mancare la tranquillità necessaria per avere ottime prestazioni lavorative.

Qui riportato si può vedere un esempio di come si è applicata la logica Muri nello stabilimento di Mappano: si è tenuto conto della posizione che un lavoratore assumeva durante la lavorazione e in questo caso si è alzato il piano di lavoro, rendendo più agevole la lavorazione e riducendo il rischio di dolori alla schiena.

Con questo tipo di analisi gli incidenti sul luogo di lavoro si sono drasticamente ridotti, anche in alcuni casi del 95%, a volte solo facendo assumere agli operai posizioni meno scomode e concedendo loro maggiore spazio a disposizione,

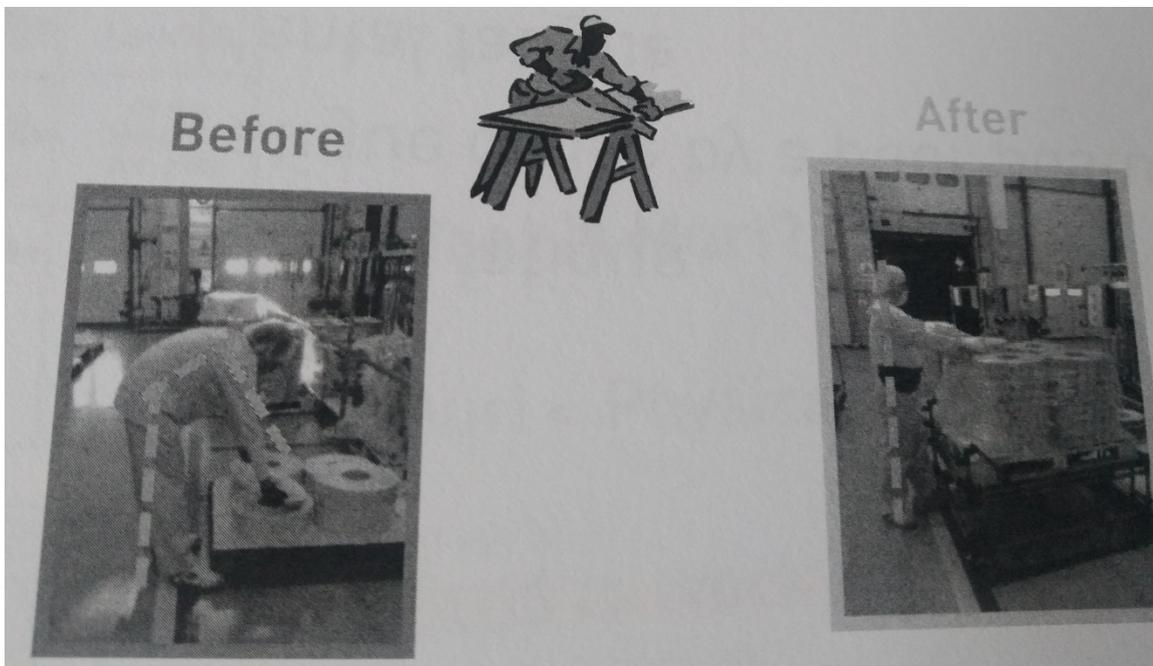


Figura 20: Esempio applicativo del Muri

Per quanto riguarda le perdite Muda si sono ottenuti buoni risultati che riguardano soprattutto le attività improduttive.

Un reparto preso in considerazione è quello del confezionamento delle pinte dove l'operatore precedentemente era costretto a diversi spostamenti per preparare i vari componenti.

Per ridurre tali inutili spostamenti si è creato uno spazio vicino all'operaio dove è sistemato tutto il materiale necessario alla produzione, rifornito con pedane o scatole che vengono sostituite man mano che si svuotano, riducendo così i tempi improduttivi.

L'ultima analisi che si è svolta è quella delle perdite Mura, che riguardano il carico di lavoro ricercando le eventuali irregolarità, per rendere il processo lavorativo molto più snello e standardizzato.

Si è preso in considerazione in questo caso il fondo linea dove si fa il confezionamento.

Le pinte dopo essere state in cella frigorifera attraversano un tunnel, vengono pesate, verificate per mezzo di un metal detector e infine giungono al bancone per il confezionamento.

Si è dovuto intervenire sulle singole fasi per ridurre il numero delle pinte riempite sottopeso oppure con coperchio, etichetta o sigillo non sistemati in maniera corretta, ma anche al frequente inceppamento del robot che essendo sensibile alla temperatura è situato troppo vicino alla cella frigorifera.

Inoltre, si è ottimizzata la velocità della linea e anche in questo caso si sono creati piccoli magazzini vicino all'operatore per avere continuità ed evitare inutili spostamenti.

Un'altra operazione che si è standardizzato è stata quella riguardante il cambio bobina delle etichette e dei sigilli, collocando in reparto solo quelle interessate alla produzione giornaliera.

Si è inoltre isolata l'area dell'imballaggio, così alcune irregolarità sono state evidenziate ed eliminate esponendo cartelli informativi e automatizzando in parte tramite l'ausilio di un robot. Così l'operatore non è più costretto a movimentare manualmente le scatole ma si limiterà a prendere il bancale imballato e trasferirlo nella cella frigorifera.

La situazione di questa area è decisamente migliorata in quanto si sono creati spazi ben definiti con operazioni automatizzate che rendono il lavoro degli addetti più agevole e meno faticoso.

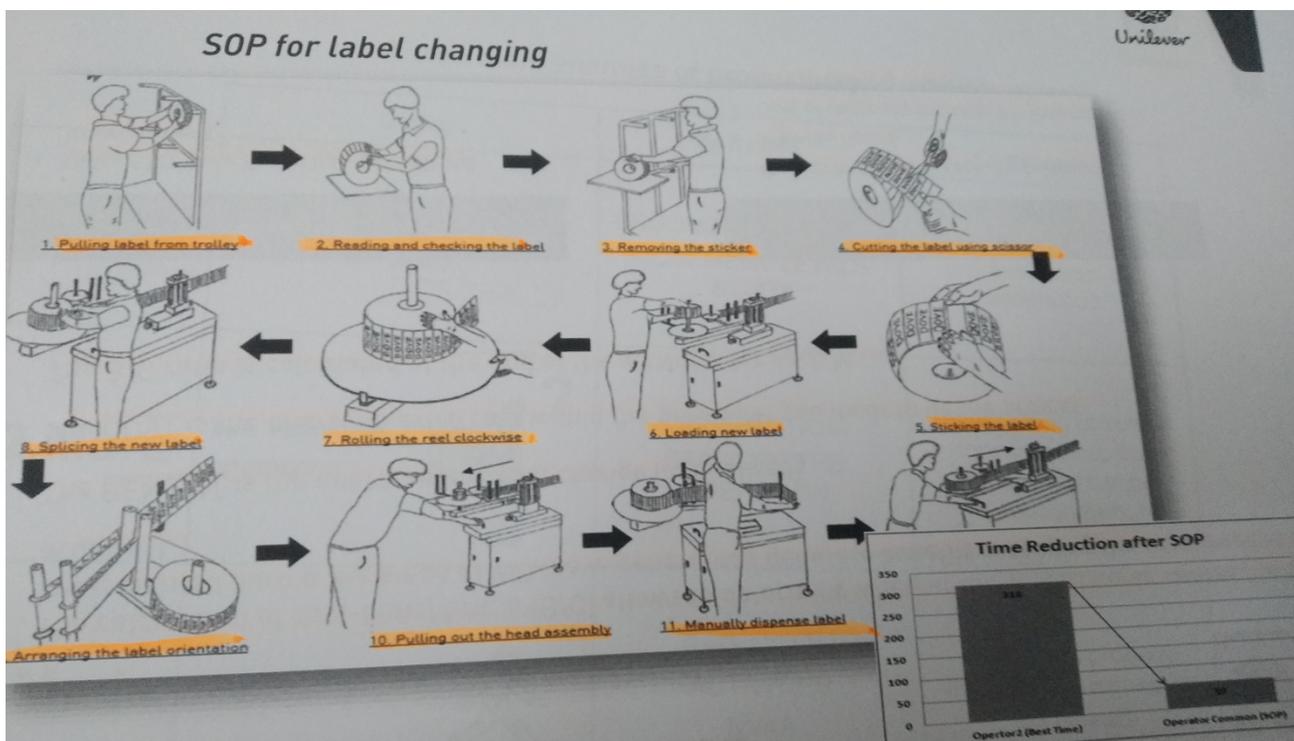


Figura 21: Esempio applicativo del Mura

Un altro team specializzato nella Logistica si è occupato del Visual Management con lo scopo di informare in modo più chiaro possibile gli addetti tramite cartelli posti nei vari reparti, definire aree di lavoro e di prelievo, passaggi pedonali e con mezzi, regole riguardante abbigliamento che deve essere idoneo e antinfortunistico ma soprattutto norme comportamentali da seguire.

I cartelli posti vicino ai macchinari permettono, grazie a un continuo aggiornamento di avere una situazione maggiormente sotto controllo.

Sempre dal punto di vista della logistica si sono create delle aree di prelievo seguendo la logica della minima movimentazione possibile con la teoria del FIFO.

Nell'area interna è stato creato un magazzino stile Supermarket dove ogni materia prima ha la sua posizione ben definita, vengono naturalmente utilizzate più posizioni nel caso di grosse quantità usate più sovente, ma sempre tenendo conto delle indicazioni arrivate dalla pianificazione e nell'ottica di avere una minima giacenza creando così spazio per favorire i magazzinieri nel prelievo.

Le materie prime utilizzate maggiormente dovranno essere messe il più vicino possibile al reparto produttivo così come le pedane pesanti (es. lo zucchero) per doverle movimentare al minimo.

La programmazione anticipata ai fornitori e con lotti standard concordati ha permesso all'azienda di risparmiare facendo solo in casi eccezionali ordini urgenti.

Facendo una programmazione di due settimane di produzione e considerando le quantità giacenti a magazzino si possono in questo modo emettere in tempo utile gli ordini ai vari fornitori.

Il team addetto all'ambiente si dedica giornalmente di monitorare l'impatto ambientale delle varie attività allo scopo di ridurre il consumo di energia e lo smaltimento regolare dei rifiuti adottando tecniche sempre migliorative.

Un altro team riguarda il Quality Control: tramite lo strumento del 4M: Machine, Method, Man e Material si è riusciti a classificare le origini dei difetti che si riscontrano in base alle loro categorie di appartenenza. Da questa classificazione si è giunti alla conclusione che la maggior parte delle perdite che avvengono sono dovute al processo di lavorazione (metodo) e alle attività umane. Da questo grafico a torta si possono vedere le seguenti percentuali di difettosità:

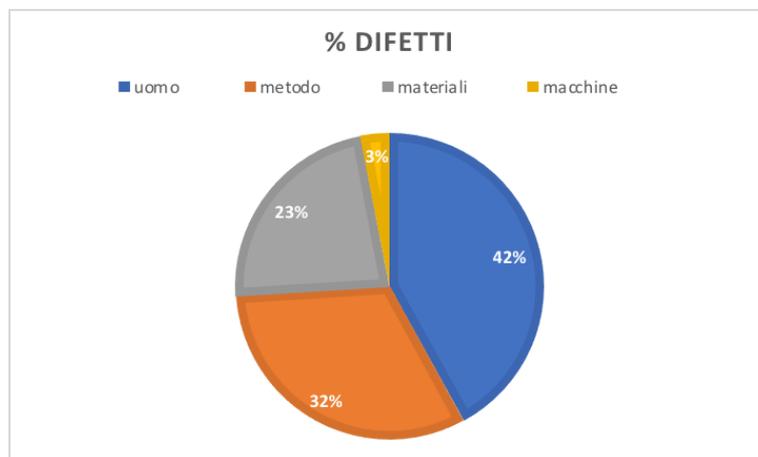


Figura 22: esempio del Quality Control anno 2019

Per risolvere i problemi generati dalla lavorazione e dal metodo si è scelto di usare quello reattivo: si è cercato di trovare soluzioni che portassero ad avere zero difetti e zero scarti.

Un esempio riguarda il lavaggio della frutta dove l'operatore che deve svuotare le cassette di frutta nella vasca sporcava troppo la divisa in dotazione, si è ovviato a tale inconveniente utilizzando una protezione usa e getta da mettere sopra la divisa, ottenendo un risparmio dei costi di lavanderia.

Gli errori generati dal materiale sono principalmente dovuti a difetti riscontrati nelle forniture.

Seguendo la logica del WCM la merce consegnata dal fornitore deve essere conforme e non controllata a ogni suo arrivo, se il team della qualità riscontra delle non conformità il prodotto viene classificato a livello 0 e scartato con relativa bolla,

Inoltre, per capire meglio e individuare eventuali difetti il team qualità si deve recare anche presso i vari fornitori per conoscere le tipologie di controllo da loro adottate, con lo scopo di ridurre arrivi non conformi.

Lo scopo del WCM riguardo ai prodotti che vengono acquistati è raggiungere nel breve periodo il livello 4 ma puntando a raggiungere il livello massimo cioè l'8 che porterebbe al minimo il controllo della qualità in accettazione.

4 CAPITOLO: APPLICAZIONE

Questo capitolo è il punto centrale della mia tesi.

Nella prima parte verrà spiegata la motivazione della mia scelta, nella seconda come utilizzare l'applicazione della logica WCM in azienda, che essendo stata introdotta da poco tempo non tratterò le sue implementazioni e quindi nemmeno tutti i pilastri della metodologia.

La tesi si focalizzerà principalmente sulla logistica interna e in parte sulla sicurezza, non potendo al momento utilizzare alcuni dati sensibili aziendali.

Il sistema di visualizzazione grafica che si è utilizzato per individuare gli sprechi nei processi produttivi è stato il metodo VSM (Value Stream Mapping) che ha consentito di visualizzare e comprendere appieno l'intero flusso di produzione che genera valore al prodotto finito; così facendo si è potuto trovare dove avvengono le maggiori perdite di produzione.

Individuate le perdite si è potuto iniziare a lavorare su come migliorare il processo ed eliminare tutti gli sprechi per poter arrivare a un'efficienza di lavorazione almeno del 90%.

-4.1 MOTIVAZIONE DELLA SCELTA

Durante lo svolgimento del tirocinio presso lo stabilimento di Mappano nell'ufficio pianificazione e acquisti mi è stata data l'opportunità di svolgere la tesi sul World Class Manufacturing che viene utilizzato per il miglioramento dell'efficienza produttiva dell'azienda.

Ho accettato questa opportunità con grande entusiasmo perché era un modo per mettere in pratica le nozioni che avevo appreso durante il percorso di studio universitario e poterle eventualmente applicare alla situazione aziendale Grom.

Dopo alcuni mesi dal mio arrivo è stato affittato un nuovo magazzino nelle vicinanze con lo scopo di poter gestire meglio le giacenze in quanto erano notevolmente aumentate dovute all'incremento di produzione, e causava la riduzione degli spazi di azione di carico e scarico creando situazioni insicure.

Mi sono trovata in una situazione da un certo punto di vista favorevole in quanto mi è stato affidato quasi da subito l'organizzazione del nuovo magazzino.

Inizialmente ho avuto a disposizione la planimetria dell'area del futuro magazzino, ho potuto così disegnarne la disposizione delle scaffalature suddividendo le aree in zone omogenee a seconda dei prodotti che verranno collocati, lasciando spazi e corridoi necessari alla corretta e sicura movimentazione delle pedane.

Dovendo utilizzare la logica FIFO ho dovuto lasciare spazi adeguati a poter prelevare il materiale con giacenza più vecchia e non l'ultimo arrivato

In questo nuovo magazzino arriva tutta la merce che viene sistemata e suddivisa a seconda della tipologia nelle apposite posizioni, unica eccezione sono i prodotti "freschi" che vengono portati direttamente nello stabilimento.

Nonostante i due magazzini, la gestione si è semplificata in quanto, in base alla pianificazione, si preleva dal nuovo magazzino e si trasporta tramite camion solo il materiale necessario alla produzione giornaliera.

Ottimizzando le scorte e la sistemazione di cartelli con tutte le indicazioni necessari alla identificazione dei vari materiali ha permesso la riduzione della giacenza e di conseguenza una maggiore fluidità nel trasporto da un magazzino all'altro.

Non essendoci ancora un sistema informatico per il carico e scarico del materiale si deve ancora agire manualmente scalando la quantità utilizzata segnandola su appositi cartelli.

4.2 CRITICITA'

La principale criticità riscontrata prima della gestione del nuovo magazzino era dovuta alla mancanza di spazio, di conseguenza quando arrivavano le pedane con il materiale dai fornitori succedeva che per mancanza di spazio venissero sistemate davanti a quelle arrivate in precedenza, creando problemi e movimentazioni inutili nel loro prelievo.



Figura 23: allocazione merci ex ante

Con l'utilizzo del nuovo magazzino questo problema è stato risolto in quanto sono stati creati dei corridoi a norma per il materiale in arrivo e dalla parte opposta per il prelievo.

Altre criticità rilevata erano dovute ad errori nel prelievo in quanto le pedane erano sistemate in modo non regolare dovuto alla mancanza di spazio a disposizione o mancanti di etichette identificative.

Questi tipi di errore sono stati ridotti al minimo in quanto adesso la pedana viene movimentata una volta sola al suo arrivo dal fornitore e un'altra al prelievo per la messa in produzione.

Il prelievo è reso anche più semplice in quanto ogni pedana, bancale o ripiano della scaffalatura ha la corretta etichettatura che riporta tutti i dati identificativi del prodotto: posizione, codice, tipologia, lotto, scadenza, quantità.

Al momento la giacenza del singolo prodotto deve essere ancora aggiornata manualmente, così come il riordino del materiale, quando raggiunge la scorta minima, deve ancora essere comunicato dal magazziniere all'ufficio pianificazione e acquisti.

Questo problema verrà risolto con l'acquisto di un sistema informatico adatto che automatizzerà le varie operazioni di carico e scarico segnalando automaticamente il raggiungimento della scorta minima e proponendo di conseguenza un lotto di acquisto per tale prodotto.

Le scorte di sicurezza variano a seconda del Lead Time per la fornitura e dalla quantità necessaria alla produzione, nel caso di prodotti con consumi elevati naturalmente la scorta deve essere più alta

I contatti che intercorrono tra azienda Grom e fornitori devono portare oltre al miglioramento qualitativo del prodotto anche alla riduzione dei tempi di consegna creando così una maggiore rotazione e relativo abbassamento della giacenza.

Avendo a disposizione maggiore spazio i magazzinieri possono movimentare le pedane in arrivo e in partenza con maggiore precisione e sicurezza personale.

Un altro punto critico si è riscontrato nell'area di etichettatura.

In precedenza, tutte le tipologie di bobine erano in reparto e di conseguenza l'operatore perdeva tempo nel trovare quella necessaria, si è ovviato a tale inconveniente tenendole nel magazzino nuovo e facendo arrivare insieme al resto del fabbisogno pianificato solo quella per la produzione giornaliera.

La logica da usare non deve più essere quella Push bensì quella Pull.

L'efficienza di questa area automatizzata è rallentata anche a causa di alcuni fermi macchina causati da improvvisi guasti con tempi di riparazione a volte anche lunghi.

Si è dovuto fare una analisi specifica sulle cause dei guasti e facendo una manutenzione preventiva si sono limitati le interruzioni della produzione.

Nell'ottica del WCM le inefficienze portano a diversi sprechi tra cui:

- Scorte non necessarie: giacenze di materie prime nello stabilimento, la situazione ideale dovrebbe essere con zero buffer (materiale che staziona) e con un transito della merce più veloci.
- Movimenti superflui: succede quando gli addetti non hanno il materiale a portata di mano e devono andare a prenderlo spendendo energie inutili.
- Movimentazioni superflue del materiale: sono tutti quegli spostamenti che vengono compiuti anche quando non servono e possono provocare la rottura del pallet.

Tutte queste problematiche hanno portato l'azienda ad applicare la metodologia del WCM per eliminare gli sprechi, le giacenze in magazzino inutili e ottenere un flusso di movimentazioni dei materiali il più snello possibile all'interno dello stabilimento.

-4.3 INTRODUZIONE AL WCM NEL PILASTRO DELLA LOGISTICA

La logistica in una azienda è di primaria importanza in quanto collega le fasi produttive e improduttive di tutto lo stabilimento, dall'arrivo merci alla spedizione.

La base di partenza è stata quella di monitorare la situazione attuale per quanto riguarda il flusso delle materie prime in produzione, identificando tipologie e quantità nella giornata lavorativa, tempi medi di lavorazione, fermi macchina ect.

Per rendere più fluido il processo si è dovuto porre una maggiore attenzione alla programmazione del carico del camion per avere dal nuovo magazzino solamente la merce necessaria alla produzione giornaliera.

Come punto di partenza sono stati individuati i seguenti dati:

- Numero di turni durante il giorno;
- Numero di operatori durante un turno lavorativo;
- CycleTime: tempo medio di lavorazione di una miscela;
- Changeover Time: tempo di Setup;

I valori di questi punti sono stati raccolti da marzo a settembre 2019 grazie anche alla collaborazione di tutti gli operai della linea di produzione.

Si è così riusciti a costruire una mappa coerente e veritiera dei processi e dei suoi rispettivi tempi.

Questa raccolta di dati tiene conto delle varie tipologie di produzione del gelato in quanto variano le tempistiche.

Le informazioni raccolte riguardano sia la fase di preparazione della miscela, quella di riempimento dei barattoli, tappatura ed etichettatura.

La produzione del gelato alla frutta ha un ciclo di lavorazione più lungo di quelli alla crema in quanto la spremitura avviene al momento per evitarne l'ossidazione.

La crema però avendo una viscosità alta necessita più tempo nel riempimento dei barattoli.

Durante la fase di trasferimento dal miscelatore al maturatore si sono riscontrati dei tempi persi, in questo caso l'addetto viene utilizzato in altre mansioni o in fasi di supervisione.

In questa tabella sono riportati i dati per la preparazione media di una miscela:

operazioni	cycle time (min)	Changeover time (min)	Numero turni	Operatori a turno
Preparazione	30	0	2	1
Inserimento Ingredienti liquidi	20	0	2	1
Inserimento Ingredienti solidi	30	0	2	2
Trasferimento miscela	30	0	2	1

Tabella 12: tempi di una preparazione media per una miscela

Con l'analisi dei dati raccolti e con il sistema WIP (work in progress) si sono potuti ottenere nuovi dati che riguardano il fabbisogno delle materie, i turni di lavoro necessari e di conseguenza la definizione del numero degli addetti da utilizzare sia in linea che al packaging a seconda del variare della produzione giornaliera pianificata.

Il processo per la produzione del gelato inizia con l'approvvigionamento delle materie prime necessari, I fornitori certificati di Grom sono molteplici e con ognuno di loro, in base al prodotto fornito, per ottimizzare i costi e il trasporto, sono stati concordati e definiti prezzo, lotti e tempi di consegna.

Allo scopo di avere poche materie prime in magazzino si è dovuto tenere conto di diversi fattori analizzando Delivery e Lead Time:

- La distanza del fornitore dallo stabilimento
- Il lotto minimo di acquisto per ottenere il miglior prezzo
- La frequenza e tempi di consegna
- Data di scadenza della merce

Queste variabili portano a dover trattare con ogni singolo fornitore in maniera diversa.

I fornitori di materie prime dette "freschi" devono essere in grado di poter consegnare in tempi molto stretti, in quanto tali prodotti hanno una scadenza limitata nel tempo e devono quindi essere utilizzati dalla produzione nel più breve tempo possibili.

Tali ordini di acquisto verranno fatti quasi giornalmente in base ai fabbisogni e al tipo di produzione fornito dalla pianificazione,

Altri tipi di ordini di prodotti non deteriorabili possono essere fatti anche con scadenze più lunghe, ma in accordo con il fornitore il materiale dovrà essere consegnato sempre in base alle giacenze del nostro magazzino.

Partendo dai dati forniti dalla pianificazione si può quindi definire il carico di produzione e di conseguenza il numero dei turni necessari.

Successivamente bisogna organizzare il camion che deve portare il materiale necessario giornaliero dal nuovo magazzino allo stabilimento di produzione.

Il camion, che può contenere fino a 20 pedane, deve arrivare giornalmente alle 7.30 e nel caso di produzione sui tre turni dovrà effettuare due viaggi.

Dopo l'arrivo del materiale si prosegue quindi con la produzione delle miscele nelle tipologie e sequenze definite dalla programmazione.

Ultima fase è quella dell'imballaggio e spedizione dei pallets, che vengono mandati al magazzino Altea (nelle vicinanze di mappano) dove viene gestita la spedizione in base alla nazione di destinazione del cliente finale.

Compito di questo magazzino, oltre a un ulteriore controllo è quello di preparare tutti i documenti idonei e necessari per la spedizione, che variano a seconda del paese di destinazione

I tempi di consegna sono variabili, da una settimana se si tratta di paesi europei a sei mesi se asiatici in quanto vi è un trasporto via mare e con controlli doganali molto ristretti.

4.4 ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE FASI CRITICHE.

Tra le aree dove sicuramente si possono ottenere miglioramenti sono quella della tappatrice e della etichettatura dove si sono riscontrati scarti in notevole quantità.

Nel primo caso si utilizzava un macchinario ormai logoro e di vecchia generazione che non avendo più movimenti precisi si inceppava sovente e scartava numerosi tappi (che ha raggiunto in certi casi anche uno scarto del 30%) oppure saltando fasi di lavorazione con la conseguenza del fermo della produzione, inoltre i barattoli che saltavano la fase di tappatura dovevano essere ripassati raddoppiando i tempi dell'operazione. Per ottenere un netto miglioramento si è dovuto investire nell'acquisto di una nuova tappatrice che ha permesso in breve tempo un notevole risparmio sui tempi (circa del 22%) in quanto una volta messa a punto, non necessitava più di alcun intervento se non quello riguardante il cambio di lavorazione.

Per quanto riguarda la fase di etichettatura si è rilevato che le etichette durante il magazzinaggio stazionavano in ambienti non idonei (umidi o troppo caldi) e al momento di essere incollati alla pinta fredda, contenente gelato, si attaccava in modo non conforme.

Quindi con la nuova tappatrice e sistemando le etichette in luoghi più adatti alla conservazione si sono ridotti notevolmente gli scarti.

Si può anche ottimizzare la saturazione dell'impianto della linea limitando i cambi per le lavorazioni delle miscele, in quanto tra un cambio e l'altro si deve fare un accurato lavaggio delle vasche della durata media di almeno 45 minuti. meno lavaggi si effettuano e più ore produttive vengono fatte

Raggruppando il giusto numero di lotti di produzione dello stesso tipo di miscela ma senza dover mandare in ritardo di consegna gli altri si limiterà al minimo i lavaggi e i tempi improduttivi.

Il lavaggio è molto importante e deve essere fatto in modo molto accurato per evitare contaminazione da allergeni che potrebbero provocare problemi di salute.

Rilevati questi problemi sono state effettuate diverse visite in azienda da personale specializzato nel WCM (chiamate Gemba) per poter identificare in modo chiaro quali vincoli della produzione riguardano i buffer.

4.4.1 VINCOLI DI PRODUZIONE

In un sistema produttivo i vincoli di produzione sono diversi tra cui:

- Vincoli temporanei: sono quelli derivanti da imprevisti (esempio condizioni climatiche avverse)
- Vincoli intrinseci: servono per identificare i processi che non sono fra di loro sullo stesso livello e si possono vedere solo attraverso i buffer e possono essere:
 1. Tecnologici: vincoli di programmazione in base alle capacità che gli impianti possono offrire;
 2. Di capacità: vincoli riguardanti le capacità dei fornitori di produrre materiale;
 3. Di prodotto: vincoli derivanti dalle caratteristiche del prodotto che non consentono il corretto funzionamento delle fasi produttive;

nello specifico si è analizzata l'area di riempimento dei barattoli e di confezionamento dei prodotti finiti.

4.4.2 L'AREA DI RIEMPIMENTO

In questa area avviene il riempimento dei barattoli che transitando su rulli vengono prima riempiti, tappati, etichettati, sigillati, pesati, passati al metal detector e inviati tramite un tunnel refrigerato al confezionamento.

La linea deve viaggiare a velocità ben stabilita in base al tipo di miscela che si usa, in quanto più è alta la viscosità o si utilizzano le inclusioni (granella...) più bassa deve essere la velocità per permettere il giusto dosaggio nel barattolo ed evitare dei sottopesi che verrebbero scartati.

I barattoli normalmente viaggiano su due linee di riempimento, ma quando si tratta di prodotti nuovi o complessi vengono testati su una sola linea, ottimizzate le velocità dei rulli trasportatori i barattoli tramite tunnel arrivano al confezionamento.

4.4.3 IL CONFEZIONAMENTO

Questa fase è molto vincolata dalla fase di riempimento in quanto l'arrivo delle pinte non è sempre costante, con periodi di attesa o accumulo di barattoli sul bancone.

Se la linea di riempimento si ferma o rallenta il flusso dei barattoli al tunnel, causato da eccessivi scarti dovuti a sottopeso o etichettatura non conforme, anche al confezionamento gli addetti si devono fermare.

Per questa ragione ottimizzando la velocità della linea di riempimento e rendendola il più costante possibile si può di conseguenza organizzare al meglio l'utilizzo degli operatori addetti al confezionamento, che sono normalmente due, ma possono essere supportati da un terzo operatore (definito il jolly) che a seconda della necessità è in grado di operare sia al confezionamento che all'imballaggio finale.

Non potendo aumentare la velocità della linea senza creare scarti alla pesatura, si è dovuto e potuto intervenire sui sensori sia quelli della bilancia pesatrice, che del metal detector per velocizzare il rilievo delle non conformità

Ottenuta la giusta taratura ha permesso un transito di barattoli più veloce in quanto la linea non si ferma più anche quando i barattoli da pesare sono molto vicini.

Il flusso al confezionamento è stato incrementato e regolarizzato con risparmio di tempo e di numero di addetti che possono essere utilizzati per altre mansioni programmate e non improvvisate.

I vincoli sulla linea di riempimento e di confezionamento sono da considerarsi tecnologici, non sono dovuti quindi agli operatori bensì alle macchine utilizzate e di conseguenza si è dovuto intervenire nei singoli casi sopra descritti.

4.5 FUTURE STATE MAP

Lo scopo principale di questa mappa è quello di ottenere un flusso di produzione dove i processi siano relazionati con i clienti attraverso la logica pull e gli sprechi e riducendo le giacenze in magazzino.

Le azioni correttive che si devono fare riguardano la tecnologia dei macchinari ma anche il miglioramento della forma estetica del prodotto.

Dopo aver analizzato le inefficienze e i vincoli sono state ideate alcune proposte di miglioramento per risolvere i punti critici del processo.

Il pilastro della logistica si focalizzerà sul flusso dei materiali per poterlo rendere il più efficiente possibile e sulla riduzione delle scorte nello stabilimento.

Gli altri pilastri quali Autonomous Maintenance e Workplace Organization sono collegati fra di loro e devono essere sviluppati con il pieno coinvolgimento degli operatori, farne crescere le competenze, per poter alla fine del percorso raggiungere un livello di autonomia tale da poter gestire la linea con flussi ottimali.

Per poter ottenere una mappa che consenta la coordinazione tra sistema produttivo e il cliente finale si utilizza il Takt Time, detto anche “ritmo delle vendite” con cui si determina il tempo necessario per produrre un singolo componente oppure l’intero prodotto.

Per calcolare il Takt Time bisogna conoscere il volume di vendita previsto e le ore lavorative a disposizione al netto delle pause programmate.

La formula è la seguente:

$$\text{takt time} = \frac{\text{tempo disponibile per la produzione in un determinato intervallo di tempo}}{\text{totale di pezzi da produrre nello stesso intervallo di tempo}} \quad \text{(Formula 19)}$$

Nel nostro caso ipotizzando una giornata lavorativa da due turni di lavoro da 8 ore ciascuno e una richiesta al giorno massima di 25920 barattoli il takt time sarà:

$$\text{takt time} = \frac{2 \frac{\text{turni}}{\text{gg}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{gg}} * 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 60 \text{sec/min}}{25920 \text{ pz/gg}} = 2,22 \text{ sec/pz} \quad \text{(Formula 20)}$$

questo vuol dire che ogni 2,22 secondi si deve produrre un barattolo di gelato.

Se le varie fasi produttive saranno sincronizzate fra loro il flusso di produzione sarà continuo e bilanciato.

Focalizzandoci sul riempimento dei barattoli rilevo che lavorando su due turni lavorativi consideriamo un tempo medio di lavorazione pari a 840 minuti con una domanda giornaliera pari a 19000 impiego 0,04 minuti per fare un barattolo. Ipotizzando il caso peggiore in assoluto cioè la situazione più lenta, il tempo di ciclo sarà molto vicino al Takt Time tenendo sempre in considerazione i fermi macchina oppure i problemi dovuti alla qualità del prodotto.

Riguardo al pilastro della Logistica ho analizzato quattro possibili proposte.

4.5.1 PRIMA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO

La prima proposta di miglioramento è sul processo produttivo riguardante il confezionamento.

Non esistono dei vincoli tecnologici in questa fase ma sono presenti alcune inefficienze che possono provocare allungamento dei tempi di lavoro e rischio di errore per mancanza di chiarezza nel prelievo del materiale che viene utilizzato.

Per ovviare a questi problemi si è applicata la logica delle 5T (FixedRoute, Fixedplace, Standard display, Fixed Quantity e Standard color) e 3S (Sort, Set in Order e Sustain)

Per mettere in pratica i miglioramenti si utilizza non solo il pilastro della logistica bensì anche quello della Workplace Organization come scopo l'ottimizzazione della postazione del lavoro e una migliore organizzazione lavorativa.

Per ottenere miglioramenti si è utilizzata la metodologia giapponese delle "5S" che racchiude in cinque passaggi un metodo sistematico per ottimizzare gli standard di lavoro le performance lavorative.

Si inizia con l'applicare il primo pilastro (in giapponese Seiri) che significa separare/sgomberare.

I team del Workplace Organization e della logistica in collaborazione con gli addetti al reparto dovranno individuare e collocare il materiale non necessario al fabbisogno odierno in un'area adiacente e separata.

Su questi particolari verrà messo un cartello rosso che indicherà il non utilizzo immediato e se tale materiale non viene prelevato nei giorni successivi deve essere eliminato dalla giacenza.

Il secondo pilastro (in giapponese Seiton) significa mettere in ordine e sistemare le cose nel posto adatto.

Con l'aumento di produzione è risultato essenziale avere la giusta locazione dei materiali necessari alla produzione in modo da poterli trovare facilmente e averli a portata di mano al momento dell'utilizzo.

Trovare quindi una collocazione logica e adeguata nelle vicinanze dell'utilizzo comporta un risparmio di tempo nella ricerca.

In questo caso il team della logistica dovrà individuare tutti i componenti indispensabili alla produzione, verificare e definire i lotti di prelievo in base al fabbisogno giornaliero.

Quelli della Workplace Organization avranno il compito di posizzarli in zone strategiche per facilitare il prelievo agli addetti, senza perdere tempo nella ricerca.

Particolare attenzione deve essere posta alla corretta identificazione per le bobine delle etichette facilmente confondibili tra di loro, simili fra di loro ma con piccole variabili in base alla nazione di destinazione.

Definiti questi due parametri verrà utilizzata la logica "Pull" e si procederà alla gestione di prelevamento del materiale dal nuovo magazzino seguendo naturalmente la logica FIFO

Il team del Workplace Organization dovrà anche analizzare tutte le postazioni di lavoro, capire i vari movimenti degli addetti per suggerire le opportune modifiche tendenti ad agevolare il personale riducendo gli sprechi di tempo.

Per questo scopo sono stati tracciati sul pavimento dei percorsi che hanno lo scopo di aiutare il personale a trovare velocemente il materiale da prelevare, che sarà a sua volta sistemato in aree tracciate e con indicazioni chiare, una seconda area sarà destinata ai contenitori vuoti di fine produzione.

Dopo aver rispettato questi punti è importante mantenere i propri posti di lavoro puliti (terzo fattore chiamato in giapponese Seiso) ed essendo Grom un'azienda alimentare è indispensabile mantenere la massima pulizia per evitare che il prodotto venga contaminato.

Per avere la costante certezza che tutto sia sempre pulito si è assegnato la responsabilità di controllo ad un operatore.

Inoltre, ogni tre mesi tutte le postazioni di lavoro che si trovano in produzione vengono visionate con maggiore accuratezza, per verificare in modo dettagliato che le pulizie siano state eseguite con la dovuta precisione, contemporaneamente viene verificato anche lo stato dei macchinari per controllare se necessitano di manutenzione preventiva.

La penultima delle 5S è la standardizzazione (in giapponese Seiketsu)

Questo punto cerca di favorire lo svolgimento quotidiano dei passi elencati precedentemente.

Per verificare che tutto avvenga correttamente anche in questo caso si dovrà nominare un capo reparto, nel caso del reparto riempimento pinte e confezionamento che si trovano nella stessa zona e vi lavorano al massimo 7/8 persone per turno è sufficiente un solo responsabile.

Egli dovrà applicare le procedure dei primi tre passi (sistemazione, controllo dell'ordine e della pulizia) e renderli una procedura quotidiana, prendendo nota su apposite schede dello stato dei macchinari e degli attrezzi.

L'ultimo step è il più fondamentale di tutti perché è quello del mantenimento delle procedure adottate (Shitsuke in giapponese).

Tutti questi miglioramenti che vengono messi in atto continueranno a funzionare soltanto nel caso tutto il personale seguirà le linee guida messe a disposizione dei dipendenti.

Questo dovrà avvenire in quanto sarà l'azienda a scrivere le regole da adottare in un manuale a disposizione degli addetti nei vari reparti, che dovrà essere scritto in modo chiaro con schemi e grafici per renderlo visibile e comprensibile a tutti.

Applicando quindi tutti questi punti gli operatori riusciranno a lavorare in modo più strutturato senza le difficoltà che sorgevano precedentemente, si creerà un ambiente di lavoro più sereno, la produttività potrà aumentare senza ulteriori sforzi, ma soprattutto l'efficienza raggiungerà valori più alti e gli sprechi di conseguenza diminuiranno.

Riassumendo, con la prima proposta di miglioramento (applicando il primo pilastro Seiri) con la creazione di aree delineate e dedicate alla fase di etichettatura e confezionamento si è rilevato un notevole risparmio di tempo, che è stato calcolato di circa venti minuti per quanto riguarda il prelievo etichette e sigilli.

Questo risparmio di tempo è dovuto al fatto che nel reparto del confezionamento stazionerà solo la giacenza minima, con un piccolo margine di scorta per eventuali imprevisti di: barattoli, coperchi, etichette e scatole.

-4.5.1.1 GESTIONE DEL PACKAGING PRIMA DELLA PROPOSTA

Prima della proposta, nello stabilimento la giacenza era molto alta perché si teneva tutto il necessario per i barattoli.

Con una produzione pianificata di 11448 pezzi, si teneva in magazzino almeno 25 bancali di barattoli, essendo ogni bancale composto da 1456 unità, vi era un totale di 36.400 di conseguenza 24952 pezzi in più del fabbisogno.

Lo stesso discorso vale anche per i coperchi, tenendo in giacenza almeno 8 bancali da 9180 ma con quello pianificato ne venivano utilizzati solamente 2,5 bancali.

Anche per le scatole, con una produzione di 11448, in una scatola si possono mettere 8 barattoli e quindi devo utilizzare 4 bancali contenenti 800 pezzi.

Tutta questa gestione però era molto confusionaria perché l'addetto al prelievo sovente non prendeva il bancale più vecchio ma quello più nuovo o non segnalava correttamente il lotto prelevato.

Quando venivano calcolati i consumi si creavano inesattezze e problemi in quanto se il materiale non era stato scaricato nella quantità esatta risultava una giacenza superiore o errata.

Con la sistemazione del nuovo magazzino si sono ridotti questi tipi di errore, avendo più spazio a disposizione e meno bancali da movimentare

4.5.1.2 TRASFERIMENTO TRA MAGAZZINI CON LA PROPOSTA

Qui di seguito viene riportato un esempio di come si pianifica il trasporto dei barattoli, coperchi e scatole per una giornata produttiva di due turni lavorativi

PACK	PIANIFICATA + 15%	RIPARTENZA IN QUANTITA'	RIPARTENZA IN ORE	MATERIALE DA PRELEVARE	TOTALE PRELEVATO	MAG.CENTRAL E CON SCORTA	HDI PROD	AVANZO IN QUANTITA'	AVANZO IN ORE
BARATTOLI	11448	1500	0,8	9948	10192	11692	5,5	2188	1,1
NUM.PALLETS	79			7					
COPERCHI	11488	2300	1,3	9148	9180	11480	5,4	1976	1
SCAT.COPERCHI	673								
NUM.PALLETS	12			1					
SCATOLE	1431	400	2	1031	1440	1840	9	409	2
NUM.PALLETS	2			2					

Tabella 13: trasferimento con il nuovo magazzino

La tabella 13 mostra come si è organizzato il trasferimento dei barattoli partendo da una giacenza iniziale in stabilimento (avanzo del giorno precedente) di circa 1500 barattoli entro mezz'ora dall'inizio del turno si deve provvedere a far arrivare il camion dal nuovo magazzino, con tutto il materiale necessario alla produzione giornaliera con un incremento del 15% che servirà ad avviare la lavorazione la mattina successiva.

Inoltre, l'inventario di stabilimento potrà essere fatto in modo molto più veloce e semplificato in quanto alla fine turno rimangono pochi pezzi in giacenza mentre, nel nuovo magazzino tutta la rimanenza del materiale rimane collocata in posizioni definite su bancali ben posizionati e con relativi cartelli di riconoscimento.

Con la tabella n.14 si può vedere la gestione del pack barattoli durante una settimana di produzione con il nuovo magazzino,

Il dato di partenza è quello della pianificazione che proviene dall'ufficio planner, maggiorato di un 15% per la ripartenza del giorno successivo e a copertura di eventuali scarti.

Si può notare che l'avanzo giornaliero e di conseguenza il numero di pedane e la relativa percentuale di rimanenza in stabilimento sono molto bassi.

Prendendo la settimana dal 6 gennaio al 10 gennaio vediamo la gestione del magazzino:

Qui di seguito si riporta lo schema della programmazione dell'arrivo dei barattoli in base alla pianificazione giornaliera:

PACK BARATTOLI	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	RIMANENZA BANCALI	% RIMANENZA
LUNEDI	13636	11448	2188	1,5	16,0%
MARTEDÌ	20050	19500	3420	2,3	17,1%
MERCOLEDÌ	21700	18720	3100	2,1	14,3%
GIOVEDÌ	20150	17500	2650	1,8	13,2%
VENERDÌ	23650	20880	2770	1,9	11,7%

Tabella 14: gestione pack con il nuovo magazzino in una settimana

La figura 24 invece dimostra le giacenze giornaliere dei barattoli nel magazzino dello stabilimento:

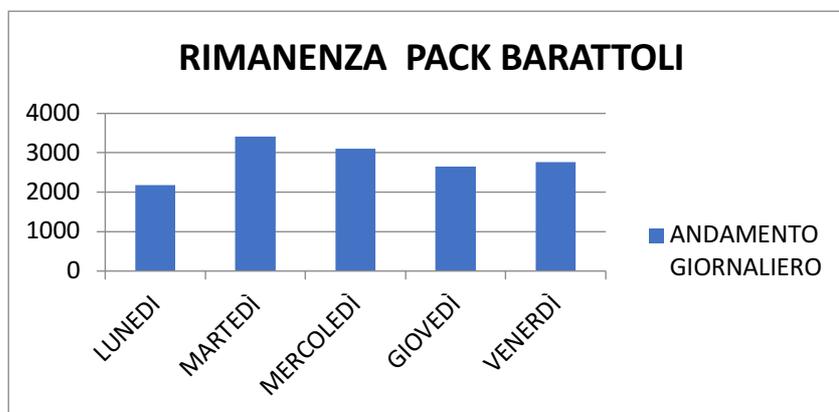


Figura 24: avanzo barattoli nello stabilimento dopo una settimana con il nuovo magazzino

Il valore economico della giacenza è riassunto nella tabella 15:

PACK BARATTOLI	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
Lunedì	2188	427
Martedì	3420	667
Mercoledì	3100	605
giovedì	2650	517
venerdì	2770	540

Tabella 15: valore economico avanzo dei barattoli

Senza il nuovo magazzino invece la giacenza è la seguente:

PACK BARATTOLI	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	RIMANENZA BANCALI	% RIMANENZA
LUNEDI	44128	11448	32680	22,4	74,1%
MARTEDI	31816	17280	14536	10,0	45,7%
MERCOLEDI	46480	18720	27760	19,1	59,7%
GIOVEDI	68204	17500	50704	34,8	74,3%
VENERDI	36674	20880	15794	10,8	43,1%

Tabella 16: avanzo barattoli senza il nuovo magazzino

Dal seguente grafico si può vedere chiaramente l'andamento della giacenza giornaliera senza l'utilizzo del nuovo magazzino:

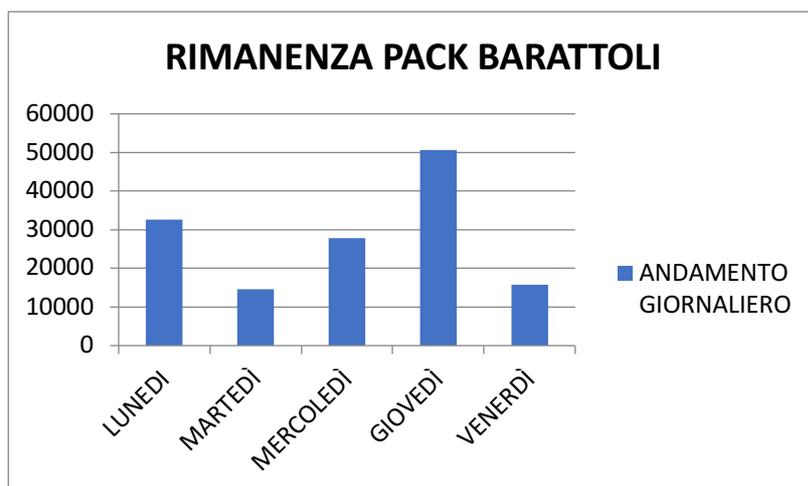


Figura 25: avanzo barattoli senza il nuovo magazzino

Oltre a occupare molto più spazio in magazzino anche il valore economico si alza notevolmente:

PACK BARATTOLI	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
Lunedì	32680	6373
Martedì	14536	2835
Mercoledì	27760	5413
giovedì	50704	9887
venerdì	15794	3080

Tabella 17: valore economico avanzo barattoli senza il nuovo magazzino

Mettendo a confronto le due giacenze si possono vedere i miglioramenti ottenuti:

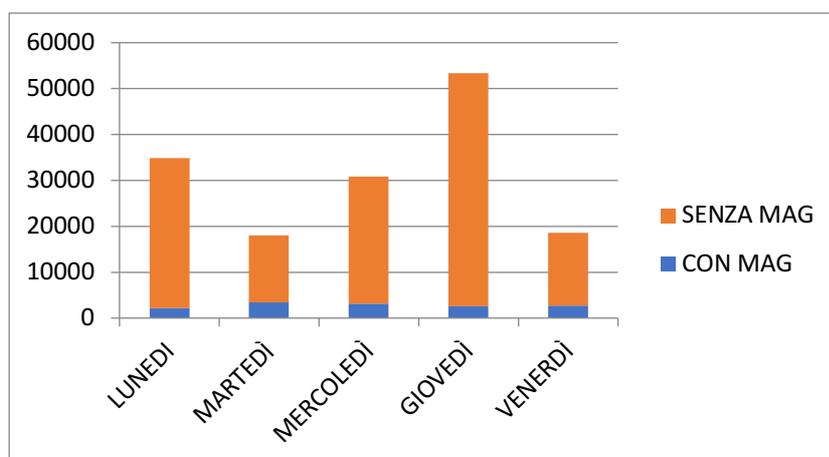


Figura 26: confronto tra i due avanzi dei barattoli

Come si può vedere partendo dalla stessa quantità pianificata di 11.448 il valore dell'avanzo giornaliero in questo caso è molto più elevato.

Con il nuovo magazzino ad esempio nella giornata di lunedì risulta un avanzo di 2188 barattoli che corrisponda a un bancale e mezzo, mentre senza è di 32680 con una differenza di 30492 unità quindi circa 21 bancali.

La percentuale dell'avanzo, confrontando i due casi varia dal 74.1% al 16% con una riduzione della giacenza del 58.1%.

Dal punto di vista dei coperchi la situazione è analoga, l'unica differenza è che il bancale non è più da 1456 bensì da 9180, l'avanzo in questo caso non potrà mai essere troppo vicino allo zero a meno che non vengano utilizzati bancali più piccoli e quindi con minor giacenza.

Considerando una settimana produttiva pianificata di 11448 più un 15% di scorta di sicurezza con il nuovo magazzino ottengo il seguente prospetto.

PACK COPERCHI	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	RIMANENZA BANCALI	% RIMANENZA
LUNEDI	16648	11448	5200	0,6	31,2%
MARTEDI	23360	17280	6080	0,7	26,0%
MERCOLEDI	23828	18720	5108	0,6	21,4%
GIOVEDI	26712	17500	9212	1,0	34,5%
VENERDI	28472	20880	7592	0,8	26,7%

Tabella 18: avanzo coperchi nello stabilimento con il nuovo magazzino dopo una settimana

Il relativo andamento giornaliero della giacenza dei coperchi è qui di seguito riportato:

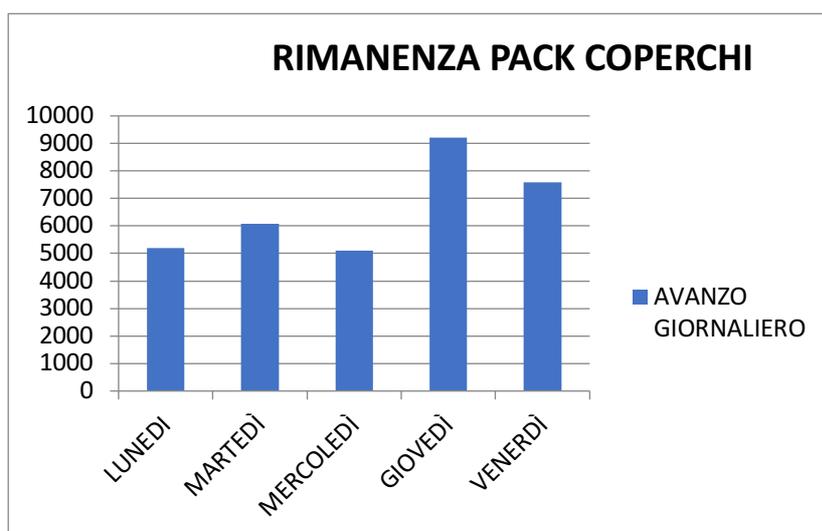


Figura 27: avanzo coperchi nello stabilimento dopo una settimana senza il nuovo magazzino

Oltre che a un risparmio di spazio si ha soprattutto un risparmio dal punto di vista economico e lo si può vedere dalla seguente tabella:

PACK COPERCHI	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
Lunedì	5200	375
Martedì	6080	438
Mercoledì	5108	368
giovedì	9212	663
venerdì	7592	547

Tabella 19: avanzo coperchi nello stabilimento con il nuovo magazzino dopo una settimana

Se non avessi la possibilità di usare il nuovo magazzino la giacenza giornaliera sarebbe la seguente:

PACK CO	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	RIMANENZA BANCALI	% RIMANENZA
LUNEDI	45900	11448	34452	3,8	75,1%
MARTEDI	33588	17280	16308	1,8	48,6%
MERCOLEDI	59652	18720	40932	4,5	68,6%
GIOVEDI	37696	17500	20196	2,2	53,6%
VENERDI	46686	20880	25806	2,8	55,3%

Tabella 20: avanzo coperchi senza il nuovo magazzino

Graficamente posso vedere la giacenza giornaliera che risulta molto alta:

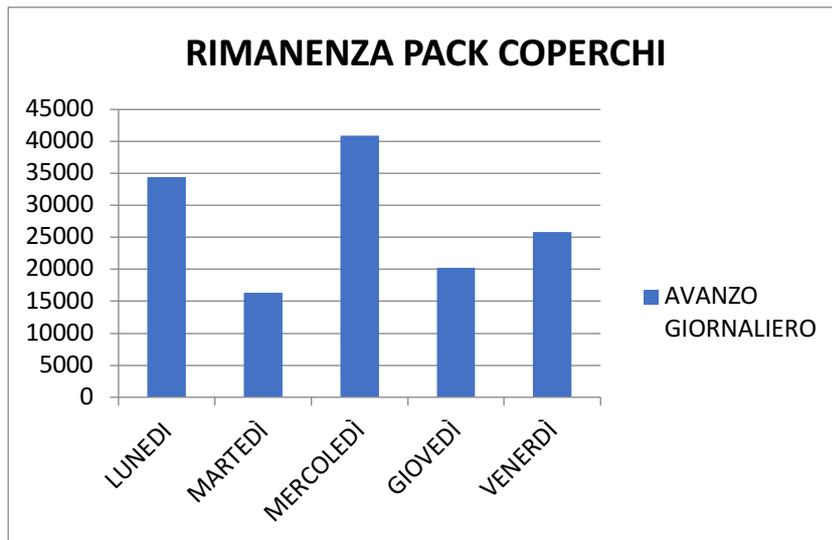


Figura 28: avanzo settimanale senza il nuovo magazzino

Senza la gestione del nuovo magazzino il mio valore economico aumenta notevolmente:

PACK COPERCHI	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
Lunedì	34452	2481
Martedì	16308	1174
Mercoledì	40932	2947
giovedì	20196	1454
venerdì	25806	1858

Tabella 21: valore economico avanzo coperchi senza il nuovo magazzino

In questo grafico invece si vede chiaramente il netto miglioramento della quantità in giacenza sovrapponendo i valori della gestione dei due magazzini:

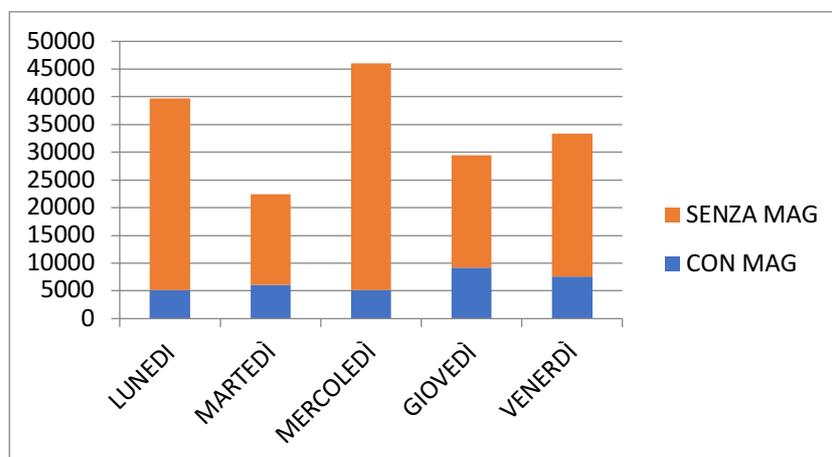


Figura 29: confronto tra i due avanzi

Con il nuovo magazzino la situazione è decisamente migliorata, si ha sempre una giacenza di materiale necessaria alla ripartenza del primo turno e, con l'arrivo del camion con tutta la rimanenza programmata dei materiali si può continuare la produzione.

Tale scorta iniziale può essere utilizzata in casi di imprevisti o scarti durante il ciclo di lavorazione, in tal caso si farà una ulteriore integrazione.

Dal confronto di queste tabelle si può notare, considerando come esempio la giornata di lunedì come l'avanzo sia diminuito dal 75.1% al 31.2%.

I picchi che si vedono nel grafico (lun. e merc.) sono dovuti al fatto che sono i giorni previsti per la consegna del materiale da parte del fornitore.

La giacenza di coperchi in stabilimento è nettamente diminuita, i picchi più alti sono dovuto al fatto che le pedane rimaste sono due di cui una intera e la seconda quasi ultimata.

Un bancale di barattoli contiene 9180 unità, inoltre per la ripartenza del giorno successivo è meglio avere una rimanenza di almeno 1500 pezzi.

Per maggiore sicurezza si deve avere un avanzo di almeno un bancale intero per una sicura ripartenza del giorno successivo, in quanto una scorta troppo bassa non coprirebbe eventuali scarti.

L'ultimo tipo di pack che si va ad analizzare sono le scatole, queste sono molto più facili da gestire rispetto ai barattoli e ai coperchi in quanto la fase di confezionamento avviene manualmente per cui è l'operatore che forma la scatola e inserisce i barattoli.

In questa fase non essendoci un processo automatico, gli scarti delle scatole sono ridotti al minimo.

Gli scarti possono esserci però nella fase successiva, quando interviene il robot che preleva dal nastro trasportatore le scatole per formare il bancale per la spedizione.

È sufficiente che la scatola non venga afferrata nel modo corretto e quindi in qualche modo la rovini, in tal caso deve essere sostituita in quanto per la qualità non è perfetta e non può essere spedita al cliente.

Essendo i bancali composta da 800 scatole, la rimanenza a fine giornata potrà essere anche di una pedana appena cominciata.

Anche in questo caso per definire le quantità da trasferire dal nuovo magazzino si dovrà tenere conto della pianificazione, di una scorta di sicurezza del 10% e un ulteriore 15% per la ripartenza del giorno successivo.

Da queste tabelle vengono confrontate la giacenza delle scatole con e senza utilizzo del nuovo magazzino.

Se avessi la possibilità di usare il nuovo magazzino la mia giacenza giornaliera sarebbe la seguente:

PACK SCATOLE	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	RIMANENZA BANCALI	% RIMANENZA
LUNEDI	1840	1431	409	0,5	22,2%
MARTEDI	2805	2160	645	0,8	23,0%
MERCOLEDI	2614	2340	274	0,3	10,5%
GIOVEDI	2837	2188	649	0,8	22,9%
VENERDI	2928	2610	318	0,4	10,9%

Tabella 22: gestione scatole con il nuovo magazzino

Qui di seguito si può vedere la giacenza giornaliera:

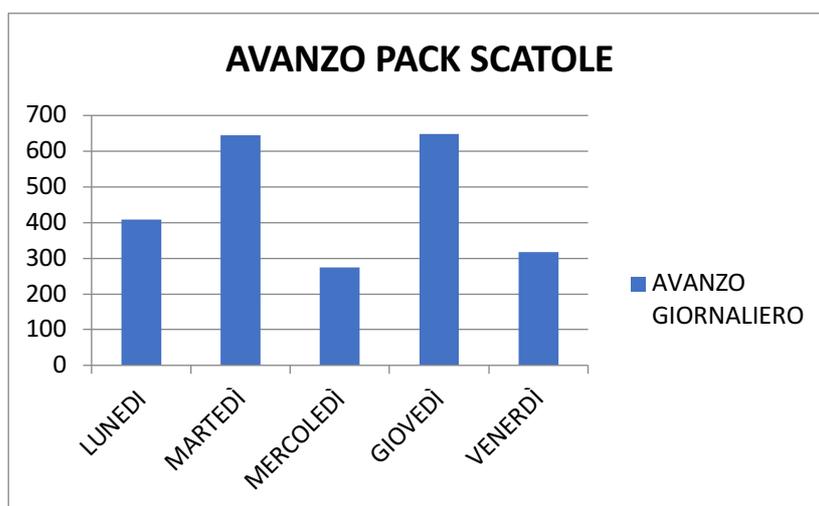


Figura 30: avanzo giornaliero delle scatole con il nuovo magazzino

Qui di seguito si riporta il valore economico:

SCATOLE	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
Lunedì	409	0,12
Martedì	645	0,19
Mercoledì	274	0,08
giovedì	649	0,19
venerdì	318	0,09

Tabella 23: valore economico gestione scatole con il nuovo magazzino

Se non avessi la possibilità di usare il nuovo magazzino la mia giacenza giornaliera sarebbe la seguente:

PACK SCATOLE	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	RIMANENZA BANCALI	% RIMANENZA
LUNEDÌ	11200	1431	9769	12,2	87,2%
MARTEDÌ	7846	2160	5686	7,1	72,5%
MERCOLEDÌ	12373	2340	10033	12,5	81,1%
GIOVEDÌ	18755	2188	16567	20,7	88,3%
VENERDÌ	19177	2610	16567	20,7	86,4%

Tabella 24: avanzo scatole senza il nuovo magazzino

Il seguente grafico mostra l'avanzo giornaliero delle scatole senza l'ausilio del nuovo magazzino:

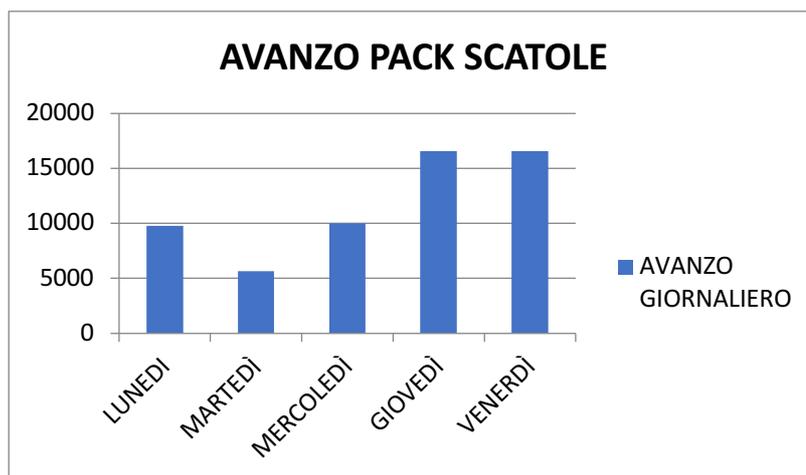


Figura 31: avanzo scatole senza il nuovo magazzino

Senza il nuovo magazzino il valore economico anche in questo caso cresce molto:

SCATOLE	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
Lunedì	9769	2,93
Martedì	5686	1,71
Mercoledì	10033	3,00
giovedì	16567	4,97
venerdì	16567	4,97

Tabella 25: valore economico avanzo scatole senza il nuovo magazzino

Il miglioramento delle giacenze è evidenziato dalla figura 32 in cui si confrontano le giacenze dello stesso giorno sia con l'utilizzo del nuovo magazzino sia senza, si nota che il miglioramento è notevole.

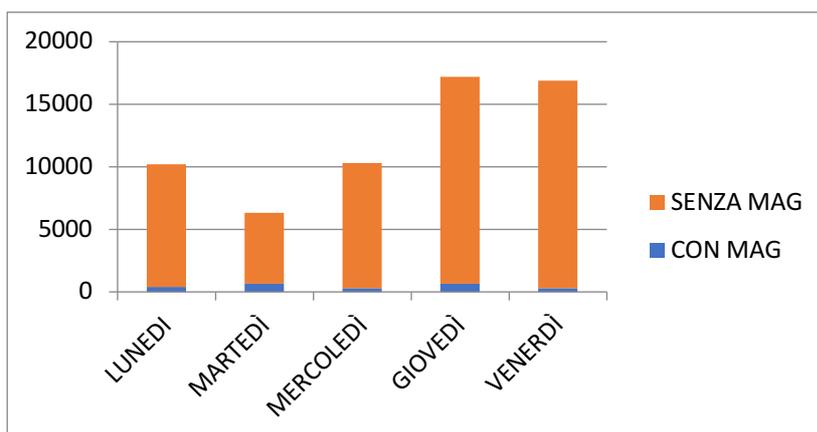


Figura 32: confronto tra le due giacenze per le scatole

Analizzando il prospetto senza il nuovo magazzino e naturalmente con una produzione pianificata di pinte sempre pari a 11448 e un utilizzo di 1431 scatole, la giacenza scatole in stabilimento, prendendo come riferimento il lunedì, era pari a 11200 unità (14 bancali) e un avanzo di 9769 (12.2 bancali).

Con il nuovo magazzino con la stessa pianificata (11448) i valori si sono ridotti notevolmente, numero scatole 1840 e un avanzo di 409.

Questi valori molto più bassi riducono anche la possibilità di errori nel prelievo.

In conclusione, si può affermare che la gestione con il nuovo magazzino porta ad avere una giacenza di materiale all'interno dello stabilimento molto inferiore a prima, con maggior spazio a disposizione per gli operatori e quindi con minori rischi di incidenti.

4.5.1.3 GESTIONE BACK LABEL (ETICHETTE) PRIMA DELLA PROPOSTA

La gestione delle etichette invece è probabilmente quella con maggiore difficoltà per l'elevato numero dei codici identificativi, che varia a seconda dei gusti ma anche in base alla nazione di destinazione

Tutta la giacenza di bobine delle etichette era sistemata in un'area vicino al confezionamento delle pinte, oltretutto su scaffalature a più livelli che venivano suddivise solo per nazioni.

La molteplicità e la somiglianza tra un codice e un altro portava a volte anche a essere letto male e sistemato di conseguenza nel posto sbagliato, compromettendo di conseguenza il prelievo.

4.5.1.4 TRASFERIMENTO BACK LABEL

Quando la giacenza delle etichette e dei sigilli era tutta nello stabilimento si creavano molti problemi in quanto non erano sistemate in posizioni ben definite.

L'operatore che doveva preparare il fabbisogno poteva quindi per errore prelevare una bobina sbagliata creando un ulteriore perdita di tempo il giorno successivo.

La mancanza di spazio non sufficiente e non conforme alla varietà e quantità delle etichette portava sovente l'operatore a non trovarle, nonostante risultassero in giacenza, in tal caso per non fermare la produzione venivano ordinate al fornitore con urgenza, creando in questo modo un costo aggiuntivo.

Per ovviare a questi inconvenienti si è deciso di portare anche le scatole con le bobine delle etichette nel nuovo magazzino per poter avere in giacenza nello stabilimento solo il necessario giornaliero maggiorata di una minima scorta per la ripartenza del giorno successivo.

Partendo dalla pianificata sempre di 11448 e suddivisa su tre tipi di etichette possiamo notare che nel caso della ET1 con una pianificata + scorta di 5760, una giacenza iniziale di 1400 (che mi dura in base a una produzione oraria media di 2128 0.7 ore) che mi permette di far arrivare il camion con il materiale entro mezzora da inizio turno senza quindi dover interrompere la produzione.

Il materiale da prelevare trattandosi di bobine contenenti in media 1675 etichette dovrà essere nel caso di ET1 di n.3 pari a 5025 unità. con un avanzo a fine giornata di 665 etichette.

CODICI ETICHETTE	PIANIFICATA +15% SCORTA	RIPARTENZA IN QUANTITA'	RIPARTENZA IN ORE	MATERIALE DA PRELEVARE	TOTALE PRELEVATO	MAGAZZINO CENTRALE CON SCORTA	HDI PROD	AVANZO IN QUANTITA'	AVANZO IN ORE
ET1	5760	1400	0,7	4360	5025	6425	3,02	665	0,3
ET2	4320	500	0,2	3820	5025	5525	2,6	1205	0,6
ET3	1368	250	0,1	1118	1675	1925	0,9	557	0,3

Tabella 26: prelievo etichette con il nuovo magazzino

Congli stessi parametri di pianificazione ma senza il nuovo magazzino avrei ottenuto in sintesi la seguente tabella:

CODICI ETICHETTE	PIANIFICATA +15% SCORTA	GIACENZA MAG. CENTRALE	AVANZO IN QUANTITA'	AVANZO IN ORE
ET1	5760	15000	9240	4,3
ET2	4320	12550	8230	3,9
ET3	1368	14600	13232	6,2

Tabella 27: avanzo etichette senza il nuovo magazzino

Confrontandole due tabelle il valore principale che si nota è sicuramente quello dell'avanzo che nel caso di ET1 è passato da 9240 senza nuovo magazzino, a 665 con magazzino nuovo.

L'avanzo dal punto di vista economico è il seguente:

CODICI ETICHETTE	AVANZO	VALORE ECONOMICO (euro)
ET1	9240	323
ET2	8230	288
ET3	13232	463

Tabella 28: valore economico avanzo etichette senza il nuovo magazzino

Altro esempio (senza il nuovo magazzino) è rappresentato dalla seguente tabella e relativo grafico a torta che riporta la percentuale di avanzo di alcune varietà di etichette (da ET 1 a ET 10) alla fine di una settimana produttiva di cinque giorni, con due turni di lavoro giornalieri di otto ore lavorative.

CODICI ETICHETTE	GIACENZA	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	% RIMANENZA	VALORE ECONOMICO (euro)
ET1	34500	11448	23052	66,8%	807
ET2	31816	17280	14536	45,7%	509
ET3	46480	18720	27760	59,7%	972
ET4	68204	17500	50704	74,3%	1775
ET5	36674	20880	15794	43,1%	553
ET6	48250	16250	32000	66,3%	1120
ET7	43200	16420	26780	62,0%	937
ET8	58600	32000	26600	45,4%	931
ET9	42560	19560	23000	54,0%	805
ET10	39500	12500	27000	68,4%	945

Tabella 29: avanzo dopo una settimana produttiva senza il nuovo magazzino

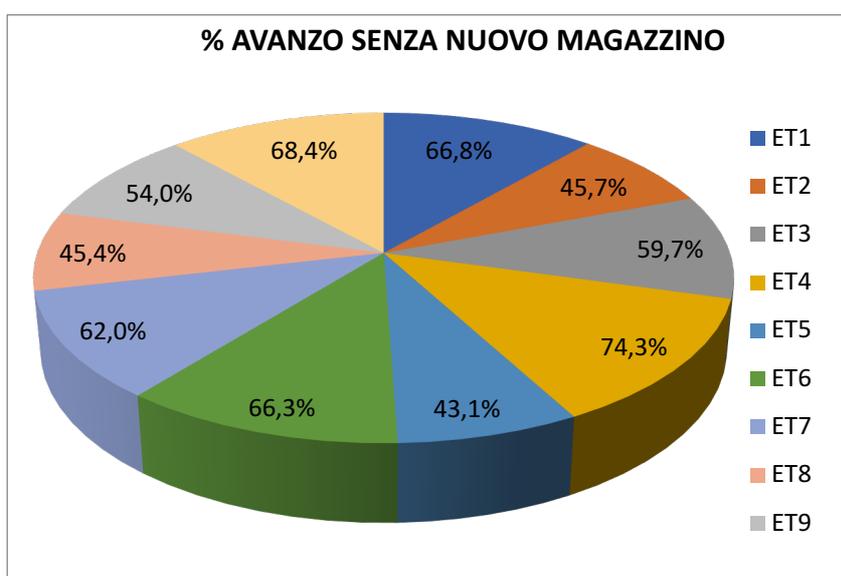


Figura 33: percentuale di avanzo settimanale senza il nuovo magazzino per le etichette

L'analisi in questo caso non riguarda tutti i tipi di etichette, ma solo quelle che ho utilizzato in una settimana campione, le percentuali sono molto alte anche dovute al fatto che le bobine vengono acquistate a lotti minimi economici, che sono comunque alti.

Inoltre, a fine giornata non venendo mai consumate completamente rimangono in giacenza per il giorno successivo con una quantità di etichette non ben precisata.

Anche per le etichette il nuovo magazzino porterà a un notevole miglioramento gestionale in quanto le percentuali di avanzo saranno mediamente molto più basse.

Qui di seguito la tabella con % avanzo e relativo grafico con nuovo magazzino:

CODICI ETICHETTE	GIACENZA CON ARRIVO CAMION	PIANIFICATA + 15% SCORTA	AVANZO	% RIMANENZA	VALORE ECONOMICO (euro)
ET1	13200	11448	1752	13,3%	61
ET2	20000	17280	2720	13,6%	95
ET3	21400	18720	2680	12,5%	94
ET4	20400	17500	2900	14,2%	102
ET5	22100	20880	1220	5,5%	43
ET6	18920	16250	2670	14,1%	94
ET7	18923	16420	2503	13,2%	88
ET8	34800	32000	2800	8,0%	98
ET9	21460	19560	1900	8,9%	67
ET10	14910	12500	2410	16,2%	84

Tabella 30: avanzo etichette in una settimana con il nuovo magazzino

L'avanzo minore oltre ad avere un risparmio dal punto di vista economico permette anche di non rischiare di andare a buttare le etichette ancora in giacenza nel caso in cui cambiassero i layout delle etichette.

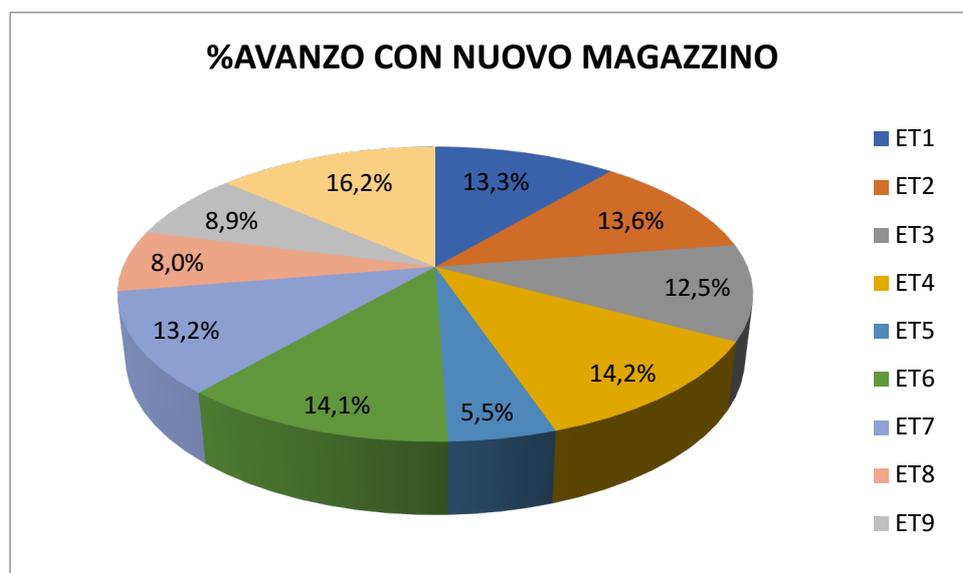


Figura 34: percentuale di avanzo etichette in una settimana con il nuovo magazzino

Inoltre, l'inventario dell'avanzo a fine giornata sarà semplificato in quanto l'operatore che lo farà, trovando meno materiale da conteggiare, commetterà sicuramente meno errori nel segnalare sulla relativa scatola la quantità rimasta.

Per il fabbisogno del giorno successivo se l'avanzo del giorno è stato di una scatola quasi piena, dal nuovo magazzino, dovendo prelevare solo scatole intere, aumenterà la giacenza in stabilimento, ma con valori altalenanti, dovuto al relativo avanzo serale mai costante.

Nel nuovo magazzino le scatole sono sistemate in una scaffalatura dedicata solo alle etichette di tutte le tipologie e devono essere sistemate secondo una logica ben precisa, per nazione di destinazione, per gusto ecc., su ogni scaffale dovrà quindi essere indicato in modo chiaro e leggibile quale tipo di scatola dovrà occupare quella posizione quando arriva la consegna dal fornitore, nel caso lo spazio a terra non fosse sufficiente si potrà eventualmente sistemare sopra un'altra pari codice.

In conclusione, questa sistemazione ordinata faciliterà di molto il lavoro del magazziniere che dovrà prelevare il fabbisogno del materiale in quanto lo troverà posizionato e non perderà tempo a cercarlo, nel prelievo dovrà anche prestare attenzione alla quantità segnata sulla scatola in quanto non è un dato standard. Inoltre, sarà sufficiente un solo operatore a gestire i prelievi e anche l'inventario potrà essere fatto in modo più veloce e corretto in quanto sono solo scatole piene e sistemate al loro posto.

Quindi, si è ottenuto un risparmio di tempo e di personale.

Si potrà anche, grazie al conteggio dell'avanzo serale, sapere lo scarto giornaliero delle etichette, in quanto sarà sufficiente sottrarre dalla quantità teorica che doveva rimanere quella realmente rimasta.

Riducendo i tempi di prelievo e di inventario verranno in questo modo anche ridotte le attività a non valore aggiunto (NVAA).

Infine, con la figura 35 si nota la differenza tra le due gestioni:

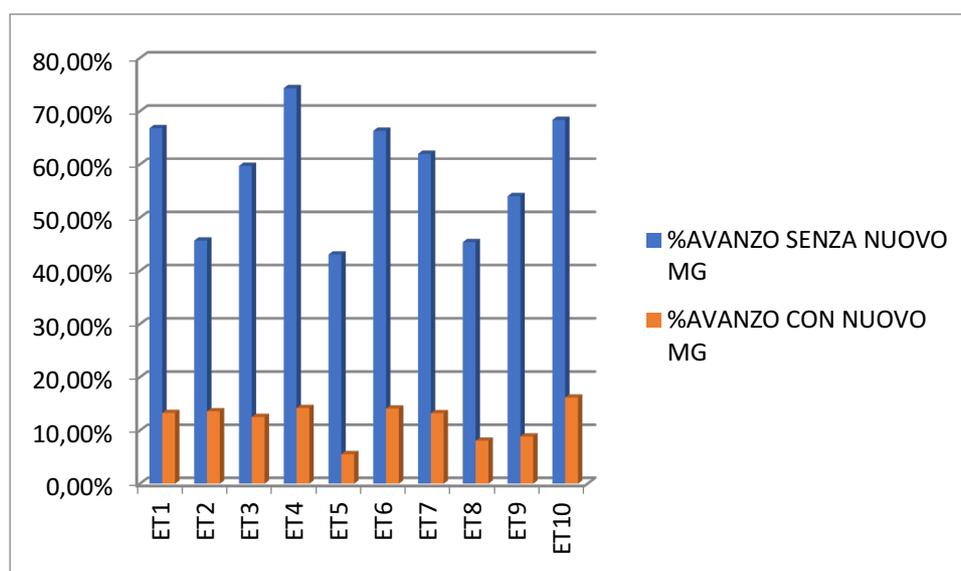


Figura 35: confronto tra i due avanzi per le etichette

Un modo per ridurre maggiormente i casi di percentuali di avanzo alte, potrebbe essere, in accordo con fornitore/acquisti poter diminuire la quantità di etichette all'interno della singola scatola.

4.5.1.5 GESTIONE SIGILLI PRIMA DELLA PROPOSTA

La gestione dei sigilli che vengono attaccati ai barattoli, a garanzia della chiusura, è più semplice in quanto si tratta di un solo codice per ogni gusto di gelato, universale per qualunque nazione di destinazione, come per le etichette anche in questo tutta la giacenza delle bobine dei sigilli veniva tenuta in stabilimento.

Poche tipologie, ma grandi quantitativi portavano comunque a una gestione disordinata, dovuta anche al fatto che rimanevano molte bobine iniziate, che per mancanza di spazio, venivano collocate in posti al momento liberi ma successivamente potevano risultare nascosti e non più visibili al successivo prelievo.

4.5.1.6 TRASFERIMENTO SIGILLI PINTE

I sigilli sono riposti per motivi logistici in un'area adiacente a quella delle etichette e vengono sistemati in scaffalature più piccole ma con tutte le indicazioni segnate sia sulla scatola che sullo scaffale di destinazione.

La logica per il trasferimento dei sigilli è analoga a quella delle etichette in quanto anche i sigilli sono su bobine e sistemate in scatole, l'unica differenza è la quantità dei sigilli contenuta.

Dal prospetto sottostante considerando una giornata produttiva e di dover utilizzare solo due codici di sigilli, mantenendo la pianificazione di 11448 pinte, si ottiene quale sarà l'avanzo giornaliero.

CODICI SIGILLI	PIANIFICATA + 15% SCORTA	RIPARTENZA IN QUANTITÀ	RIPARTENZA IN ORE	MATERIALE DA PRELEVARE	TOTALE PRELEVATO	MAGAZZINO CENTRALE CON SCORTA	HDI PROD	AVANZO IN QUANTITÀ	AVANZO IN ORE
SIG1	9428	2500	1,2	6928	8000	10500	4,93	1072	0,5
SIG2	2020	1000	0,5	1020	2000	3000	1,41	980	0,5

Tabella31: avanzo sigilli pinte con il nuovo magazzino

Nello specifico tenendo conto che SIG 2 ha solo una ripartenza al mattino di 1000 sigilli, equivalente a circa mezz'ora di produzione, sarà necessario fare arrivare il camion dal nuovo magazzino entro quel termine.

Considerando che le bobine sono composte da circa 2000 unità il prelevato dovrà quindi essere minimo di 2000 o un suo multiplo sufficiente a coprire la quantità del materiale da prelevare.

Il prospetto dimostra però che per entrambi i tipi di sigilli a fine giornata rimane un avanzo di circa mezz'ora di lavoro.

Senza il nuovo magazzino la situazione sarebbe come dal prospetto seguente ma con un avanzo in ore più elevato.

CODICI SIGILLI	PIANIFICATA + 15% SCORTA	GIACENZA MAG. CENTRALE	AVANZO IN QUANTITA'	AVANZO IN ORE	VALORE ECONOMICO (euro)
SIG1	9428	20000	10572	5,0	79
SIG2	2020	12000	9980	4,7	75

Tabella 32: avanzo sigilli pinte senza il nuovo magazzino

La gestione è molto simile, ma più semplice, di quella delle etichette in quanto anche in questo caso in stabilimento si terrà, come per gli altri componenti solo una giacenza che andrà a coprire il fabbisogno giornaliero, tutto ciò contribuirà a ottenere più spazio a disposizione per i vari operatori

4.5.2 SECONDA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO CON NUOVO MAGAZZINO

La seconda proposta riguarda la giacenza di tutte le materia prime utilizzate per la produzione del gelato.

Al fine di ridurre maggiormente il livello di buffer vicino alle linee di produzione, per poter avere il minimo indispensabile a portata di mano degli addetti, si propone di creare piccole aree stile “supermarket” all’interno dello stabilimento.

Queste nuove aree, una per le pinte e una per le miscele, avranno lo spazio per un numero limitato di pedane e sarà una giacenza di transito tra il nuovo magazzino e la produzione

Per applicare questa proposta viene utilizzato il prelievo con il sistema a kanban, che permetterà anche la logica del Just in Time e il processo Pull.

Il flusso dei materiali dal nuovo magazzino ai reparti produttivi sarà il seguente:

il nuovo magazzino riceve e posiziona tutto il materiale consegnato dai fornitori, ad esclusione dei prodotti” freschi”, che devono essere comunque sistemati negli appositi frigoriferi all’interno dello stabilimento.

Il camion programmato per il prelievo del fabbisogno pianificato giornaliero porterà le pedane con il materiale nelle aree Supermarket.

L’operatore della linea di produzione dovrà servirsi dei cartellini del kanban insieme alla scatola vuota per rifornirsi del materiale necessario nell’area supermarket.

L’area del nuovo magazzino sarà suddivisa in tre zone:

- La prima area riservata a coperchi di barattoli di pinte e minipot
- La seconda a tutte le materie prime
- La terza alle scatole con le miscele, delle pinte e alle interfalde

Le aree dovranno essere suddivise da precisi tracciati, con vernice gialla, sia per quanto riguarda il corridoio di ingresso e uscita, sia per il posizionamento delle pedane.

I piloni portanti di queste aree servono anche a separare le varie tipologie, inoltre su di essi vengono attaccate delle tabelle ove sono scritti in modo chiaro tutte le indicazioni necessarie alla identificazione del particolare (codice, lotto, quantità et.).

L’operatore che andrà a prelevare dovrà su tale tabella scalare la quantità prelevata che servirà per avere sempre aggiornata la giacenza.

Le quantità che devono essere tenute nel nuovo magazzino vengono stabilite in base alle caratteristiche del prodotto, al lotto di riordino e al Lead Time del fornitore.

La giacenza delle materie prime nello stabilimento dovrà essere gestita in modo da avere una quantità tendente al minimo, ma con una percentuale di scorta sufficiente a coprire eventuali variazioni della richiesta di prodotto da parte del Planner.

Per alcune materie prime (come ad esempio lo zucchero) si dovrà tenere una scorta più alta dovuto al maggior consumo mentre altri come i canditi misti usati sporadicamente sarà minima.

Anche in questo caso in stabilimento la giacenza delle materie prime sarà più gestibile in quanto ridotta al minimo, in una posizione definita, facilitandone così la tracciabilità, il prelievo e il relativo inventario.

La logica del Just in Time è tendere a portare le giacenze di magazzino a scorta zero, ma si preferisce sempre avere un minimo di scorta in base alle tipologie che permetta di non interrompere la produzione al minimo inconveniente.

Inoltre, non è conveniente avere prodotto finito a magazzino in quanto già etichettato ma conviene invece avere un po' di scorta di materia prima che potrebbe eventualmente servire a soddisfare un nuovo specifico ordine, tale scorta di sicurezza si terrà in stabilimento e non nel nuovo magazzino

Anche per le materie prime la quantità da trasferire dal nuovo magazzino dovrà essere nell'ottica di ridurre al minimo le scorte in giacenza in stabilimento, per applicare con sicurezza la logica FIFO.

Per quanto riguarda i prodotti "freschi", avendo scadenza di conservazione corta, non conviene tenere scorta e verranno ordinati solo quando necessari alla produzione e tenuti nelle celle in stabilimento.

Di conseguenza il Just in Time si potrà applicare:

- Tra linea di produzione e supermarket
- Tra supermarket e nuovo magazzino
- Ma non tra magazzino e fornitori

Per comprendere come poter gestire al meglio l'ordine al fornitore e la sistemazione delle materie prime è molto importante tenere conto di questo schema:

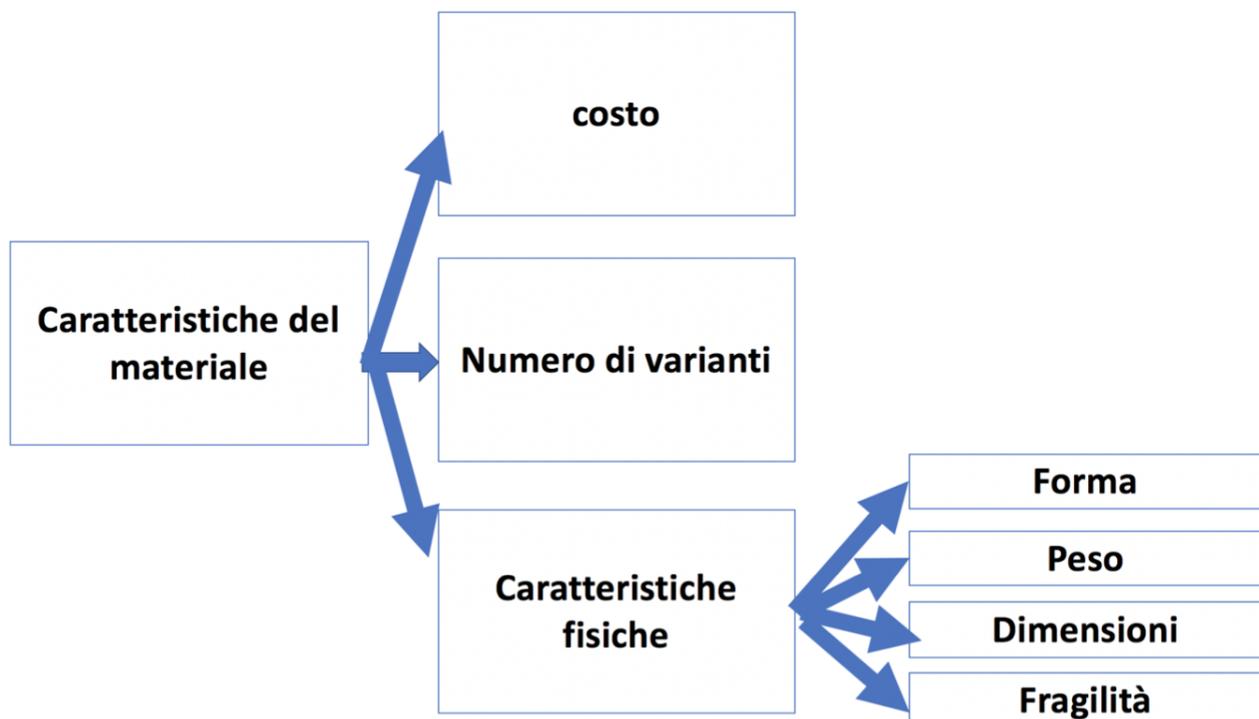


Figura 36: caratteristiche del materiale

Si ridefinisce la logistica interna con i seguenti passi:

- Dare priorità alle azioni di miglioramento del flusso logistico sulla base della generazione di valore utilizzando il metodo VSM (Value Stream Mapping);
- Definendo i sistemi di alimentazione linee in accordo con le logiche WCM;
- Definendo il miglior sistema per la chiamata dei materiali;
- Implementando un flusso Pull.

Gli obiettivi che però si devono raggiungere sono:

- Stabilire un flusso Lean di materiali all'interno delle aree di lavoro con il livello minimo possibile di magazzino e di attività a non valore aggiunto;
- Trasportare parti e materiali il più vicino possibile al punto di utilizzo (Golden Zone) con il minimo Material Handling;
- Raggiunger un alto livello di produttività;
- Implementare una logica Pull nei flussi di materiali, garantendo il FIFO, creando aree di Picking/Supermarket in combinazione con lo sviluppo di carrelli;
- Disegnare percorsi di trasporto per l'alimentazione della linea.

Per prima cosa si è costruito un grafico di Pareto per capire quali materie prime sono più utilizzate e poter identificare l'area ABC attraverso le percentuali cumulate. Le materie che si riportano nella tabella seguente considerano tutti i tipi di produzione che si fanno nello stabilimento: Retail per i negozi, Pinte, Boh e Minipot).

Qui di seguito si riporta il grafico a seconda dell'utilizzo di tutte le materie prime che si utilizzano per produrre un certo gusto di gelato:

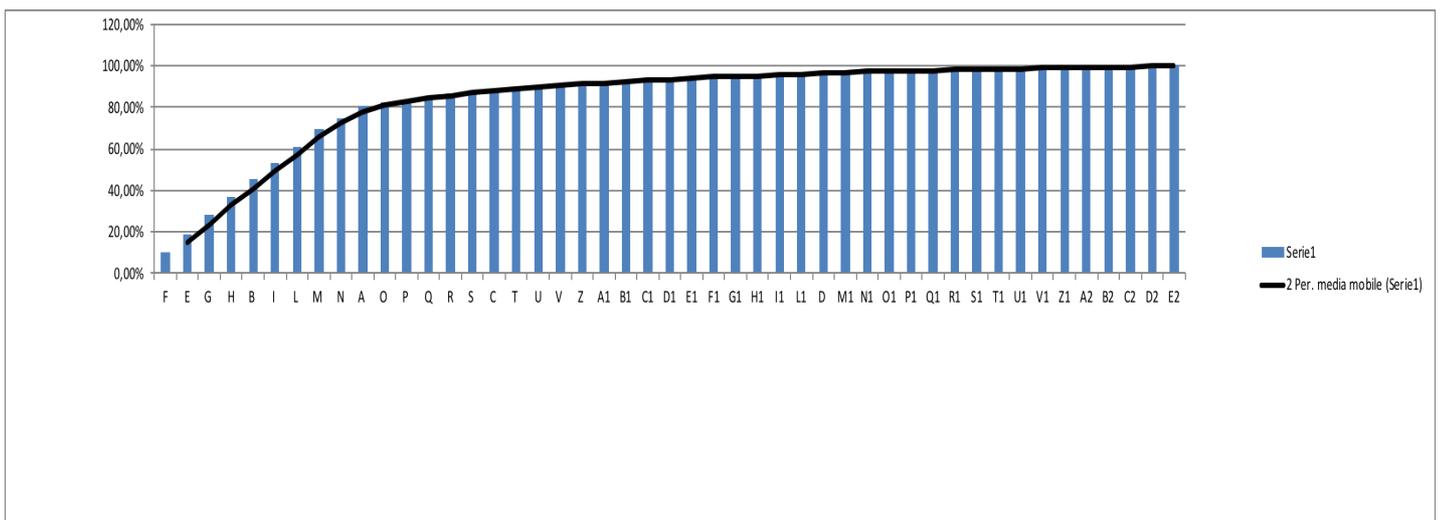


Figura 37: Grafico di Pareto

L'analisi di Pareto fa parte degli strumenti che permettono di effettuare un'analisi ABC la quale si basa sul concetto di priorità e permette di movimentare il meno possibile le materie più utilizzate in quanto saranno sistemate vicine alla zona di prelievo.

Nel gruppo A sono presenti le materie prime più importanti (indispensabili), nel B quelli di livello intermedio mentre nel C quelli di scarsa rilevanza (cioè quelli che uso in produzioni specifiche). considerando i tre gruppi si è preso come riferimento 70-20-10.

TABELLA DELLE REFERENZE			
CLASSE DEI PRODOTTI	NUMERO MATERIE	%TOTALE	% PRODOTTI TOTALE
A	8	70	17
B	9	20	19
C	30	10	64

Tabella 33: Classificazione ABC

La teoria dell'80/20 in questo caso è verificata, con le prime otto materie prime il 20% degli input mi produce l'80% dell'output mentre il restante 80% degli input produce solo il restante 20%.

Analizzando i dati di questa tabella i gruppi rappresentati sono:

- GRUPPO A: prodotti 8 (per esempio saccarosio e carrube)
- GRUPPO B: prodotti 9 (tra cui latte concentrato e cacao in polvere)
- GRUPPO C: prodotti 30 (tra cui Cioccolato fondente 70% Venezuela e Granella nocciola pralinata 4-6/6-8)
- Concludendo quindi:
 - Il 17% delle materie prime rappresenta il 70% di tutte le materie prime;
 - Il 19% delle materie prime rappresenta il 20% di tutte le materie prime;
 - Il 64% delle materie prime rappresenta il 10% di tutte le materie prime.

Questi dati sono di fondamentale importanza perché permettono di capire quali sono le materie prime che si utilizzano maggiormente e che bisogna tenere il più vicino possibile al reparto miscele dove avviene la preparazione.

Identificate le materie prime più utilizzate, si è verificato la loro posizione nel magazzino dello stabilimento e si è di conseguenza tracciato il percorso dell'operatore al momento del prelievo.

La logica definisce in questo modo il tragitto minimo che l'operatore deve fare e che deve essere il più breve possibile.

Qui di seguito si riportano le mappe dello stabilimento con i due magazzini (uno per il reparto miscele uno per le pinte).

Prima delle le modifiche apportate la situazione era la seguente:

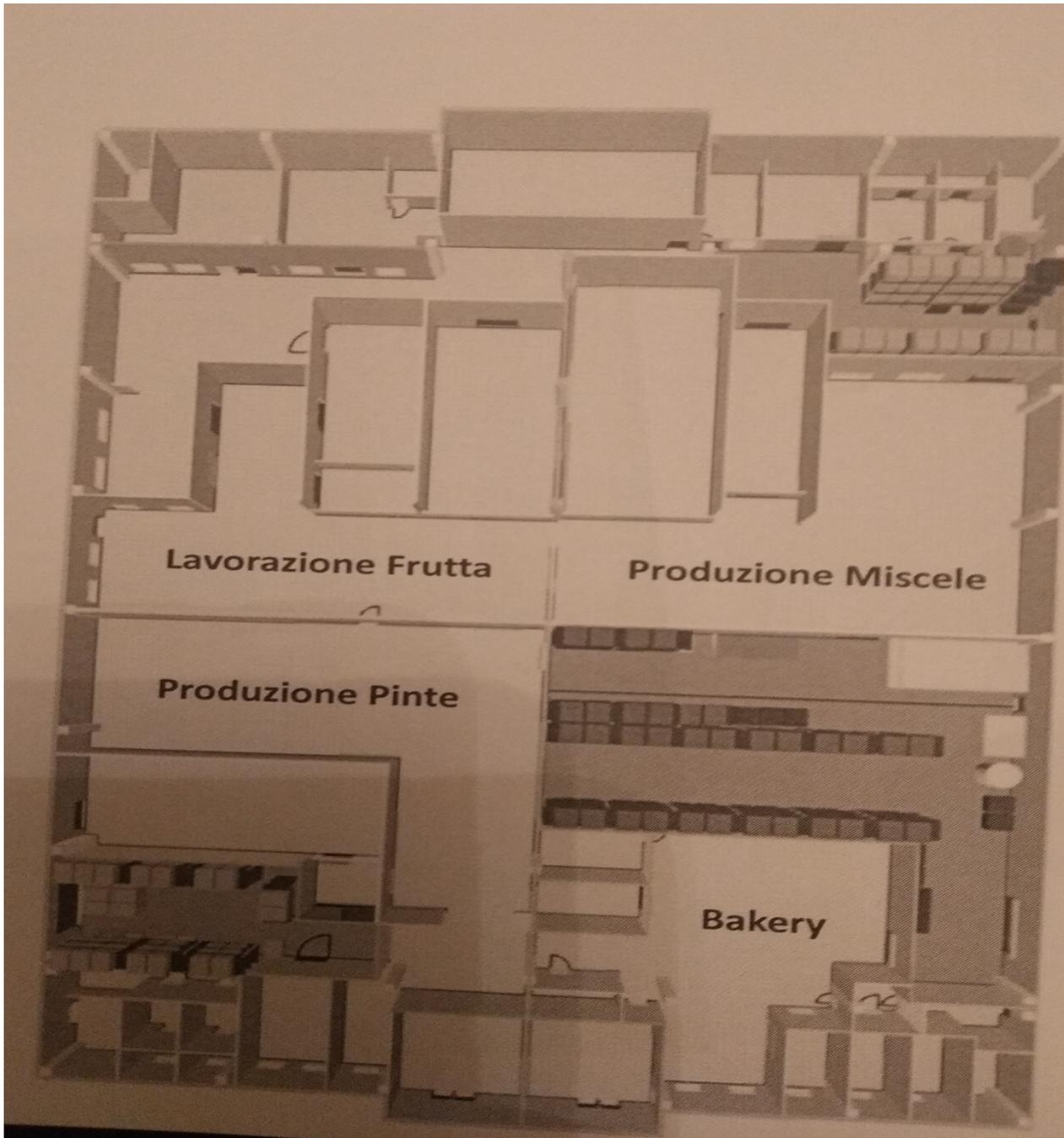


Figura 38: Mappa dello stabilimento

Dopo la creazione dei magazzini supermarket la disposizione è diventata la seguente:

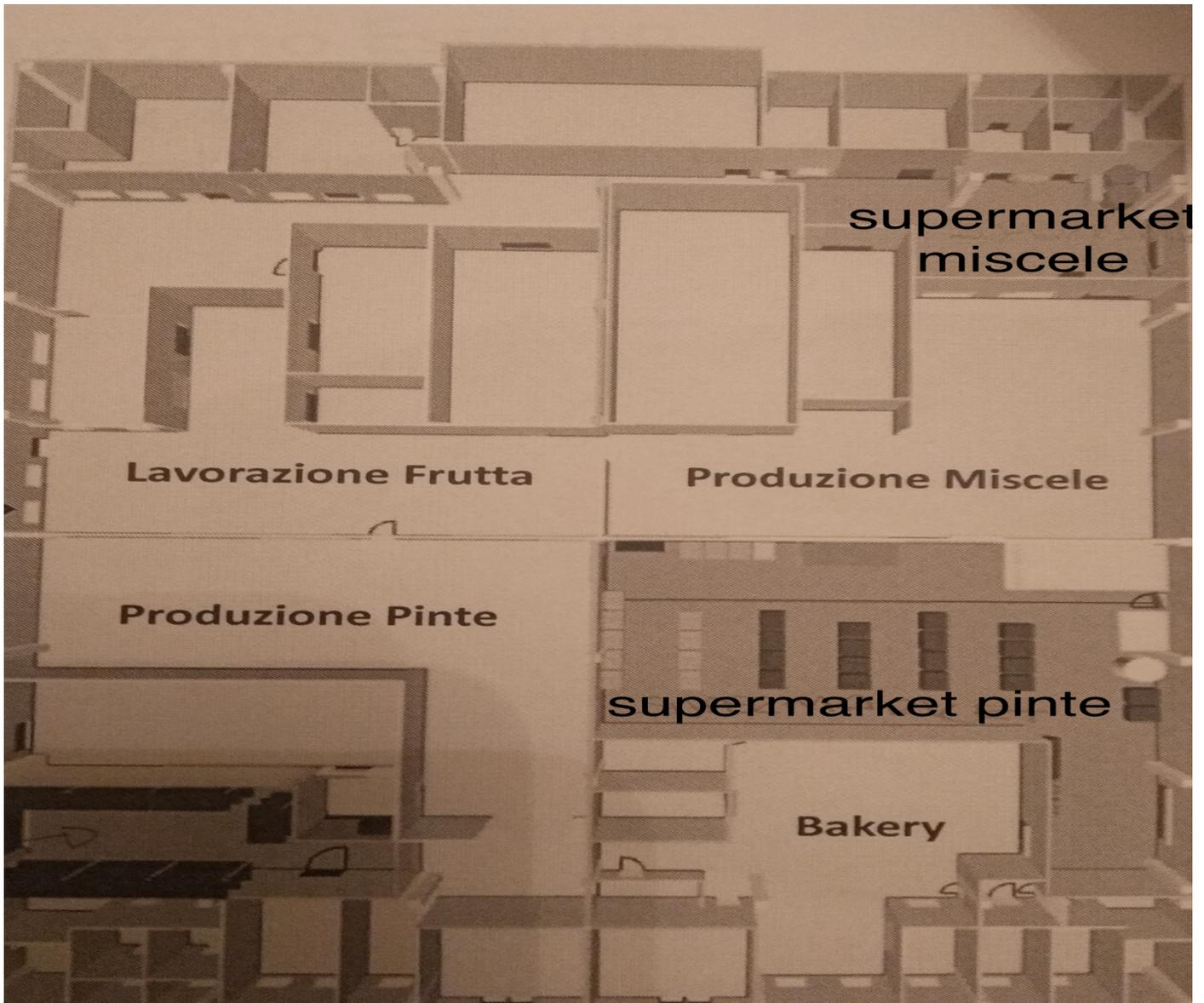


Figura 39: Mappa dello stabilimento con il supermarket

Il confronto tra le due mappe ci fa notare come la situazione sia migliorata dovuta principalmente a una disposizione meno caotica.

Per il reparto miscele la creazione del supermarket la disponibilità sarà la seguente:

- 6 posti pallet per le materie prime da ricettario;
- 2 posti riservati per i bancali di acqua;
- 1 Corridoio di prelievo per la linea di miscele;
- 1 Corridoio di rifornimento supermarket.

Per il supermarket pinte invece ci sarà sia il pack delle pinte, sia alcune materie prime che vengono utilizzate come inclusioni e come materia da ricettario per la produzione delle miscele. La disposizione generale sarà la seguente:

Per le pinte:

- 9 posti pallet barattoli;
- 3 posti pallet scatole;
- 1 posto pallet coperchi.

Per le miscele invece:

- 4 posti pallet vassoio EB per gel neutro;
- 2 posti pallet zucchero;
- 14 posti pallet per materie prime ricette.

Per il bakery la disposizione magazzino sarà adiacente al reparto e sarà così disposto:

- 4 posti pallet riservati alle materie prime;
- 2 posti pallet per le due tipologie di scatole;
- 2 posti pallet per le due tipologie di film.

La disposizione di questo supermarket centrale sarà il seguente:

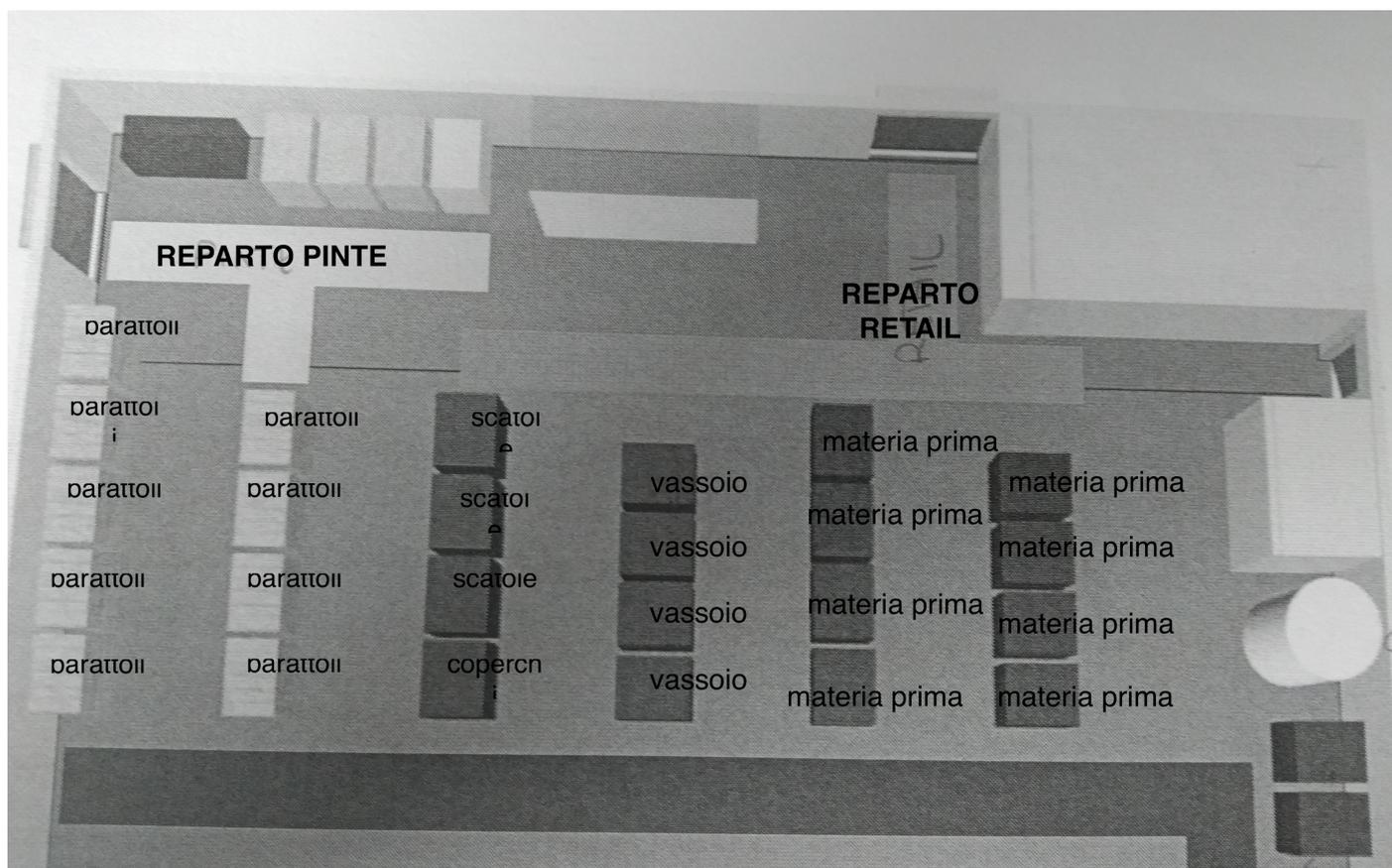


Figura 40: composizione del supermarket

Le zone bianche sono riservate per i posti pallet delle pinte.

Con questa disposizione si riesce a tenere costantemente sotto controllo le giacenze e poter fare con precisione un inventario a fine giornata.

Con la creazione del supermarket il magazzino pinte, interno allo stabilimento, verrebbe completamente svuotato e lo spazio liberato potrebbe quindi essere destinato ad altre attività (es. ampliamento della cella frigorifera in caso di aumento della produzione).

Sulla base della classificazione dei materiali, ogni particolare deve essere consegnato secondo una logica specifica:

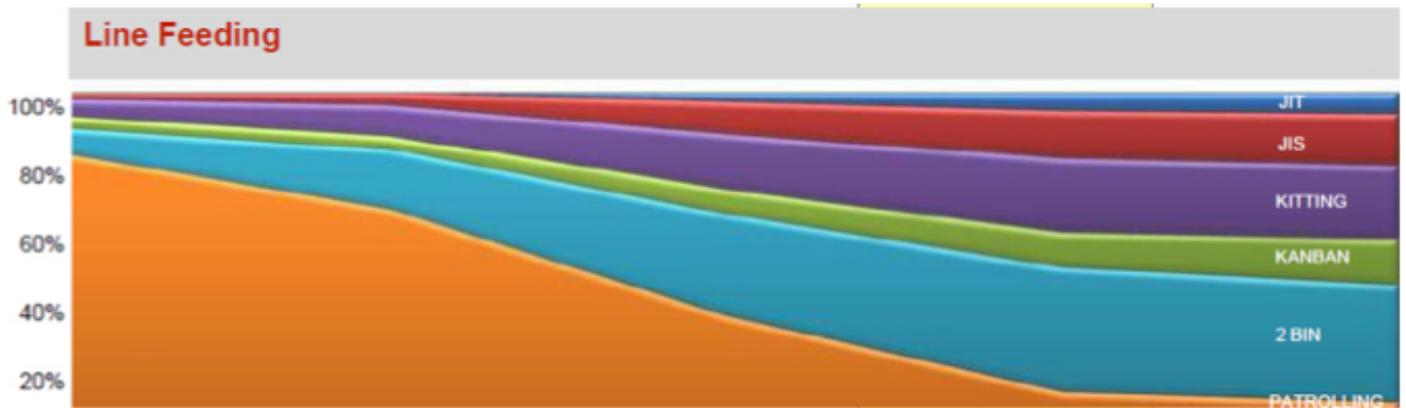


Figura 41: diverse logiche da applicare

- Just in sequence (JIS):
 - a. I materiali sono sequenziati nello stesso ordine in cui verranno assemblati in linea;
 - b. A bordo linea è possibile mantenere un piccolo buffer;
 - c. Il rifornimento dei materiali viene effettuato per singolo componente o in kit pre-assemblati.
- Just in time (JIT):
 - a. Il materiale arriva in linea nelle quantità effettivamente necessarie;
 - b. A bordo linea è previsto un piccolo buffer;
 - c. Il rifornimento materiali viene effettuato in contenitori adatti.
- Kitting:
 - a. Il materiale è rifornito sulla base di un programma “push”
- Kanban:
 - a. Il materiale è consegnato sulla base del consumo del processo a valle con l’utilizzo di un sistema kanban (cartellino).
- Two bin system:
 - a. Il materiale è consegnato con l’utilizzo di un sistema “twobins”: due contenitori (si rende il vuoto e si prende il pieno).

La figura 41 dimostra che all’inizio della fase di gestione del magazzino si utilizza il Patrolling, che è come un pattugliamento, nel nostro caso è un controllo periodico sul materiale che staziona in reparto produttivo durante la produzione, con il passare del tempo verrà man mano abbandonato lasciando spazio ad altre metodologie che aiuteranno l’implementazione.

Come esempio si può prendere la giacenza delle pinte in stabilimento, con il Patrolling si deve controllarne ogni due ore la rimanenza per verificare se sia sufficiente ad alimentare la produzione, in caso negativo bisogna provvedere alla integrazione.

In questo caso non ci basiamo solo sul Patrolling ma implementiamo con le altre metodologie

Il rifornimento dal nuovo magazzino avviene secondo la pianificazione dettata dal Planner, maggiorata come si è detto di una scorta di sicurezza.

Il margine di sicurezza è molto variabile e dipende nella maggioranza dei casi dalla percentuale di scarto del singolo particolare, che è in genere molto basso e dipende principalmente dal dosatore che in alcuni casi non agisce correttamente.

La percentuale di scarto maggiore avviene sicuramente al packaging quando si è alla fase di etichettatura o di sigillo, dove sovente non vengono sistemati nella giusta posizione e il barattolo quindi viene scartato e ripassato nuovamente.

Si utilizza principalmente la logica Just in Time, anche se in certi casi, dovendo portare la pedana intera, si consegnerà del materiale in eccesso.

Inoltre, avendo sotto controllo le giacenze si potrà evitare il controllo sistematico e utilizzare l'operatore per altre mansioni produttive.

Inoltre, con il supermarket oltre a ridurre la giacenza del materiale si è recuperato spazio che permette agli addetti di lavorare in maggiore sicurezza in quanto, i pallets non vengono più sovrapposti come in precedenza per mancanza di spazio

Nella tabella 34 si mostra la giacenza di cinque materie prime senza l'utilizzo del nuovo magazzino considerando solo la produzione di tre miscele dalla A1 alla A3 e di alcuni tipi materie prime per mostrare il miglioramento dal punto di vista della giacenza con il nuovo magazzino:

MISCELE	MATERIE PRIME	QUANTITA' DISPONIBILE	CONSUMO	QUANTITA' AVANZATA	% AVANZO
MISCELA1	MP1	10400	4050	6350	61%
MISCELA2	MP2	4800	680	4120	86%
MISCELA3	MP3	3000	700	2300	77%
MISCELA1,2	MP4	3000	850	2150	72%
MISCELA2,3	MP5	1500	100	1400	93%

Tabella 34: avanzo materie prime senza il nuovo magazzino

Utilizzando il nuovo magazzino invece producendo gli stessi due gusti dell'esempio sopra riportato avrò:

MISCELE	MATERIE PRIME	QUANTITA' DISPONIBILE	CONSUMO	QUANTITA' AVANZATA	% AVANZO
MISCELA1	MP1	6500	4050	2450	38%
MISCELA2	MP2	750	680	70	9%
MISCELA3	MP3	750	700	50	7%
MISCELA1,2	MP4	1500	850	650	43%
MISCELA2,3	MP5	200	100	100	50%

Tabella 35: avanzo materie prime con il nuovo magazzino

La quantità disponibile è la giacenza nello stabilimento compresa una scorta di sicurezza.

Inoltre, per esempio il bancale MP1 è da 1300 kg ed è quello che si utilizza di più, in questo caso il suo avanzo non sarà mai troppo basso perché rimarrà almeno un bancale non completo per il giorno dopo.

Dal confronto di queste due tabelle si può evincere che la rimanenza della giacenza si è ridotta notevolmente:

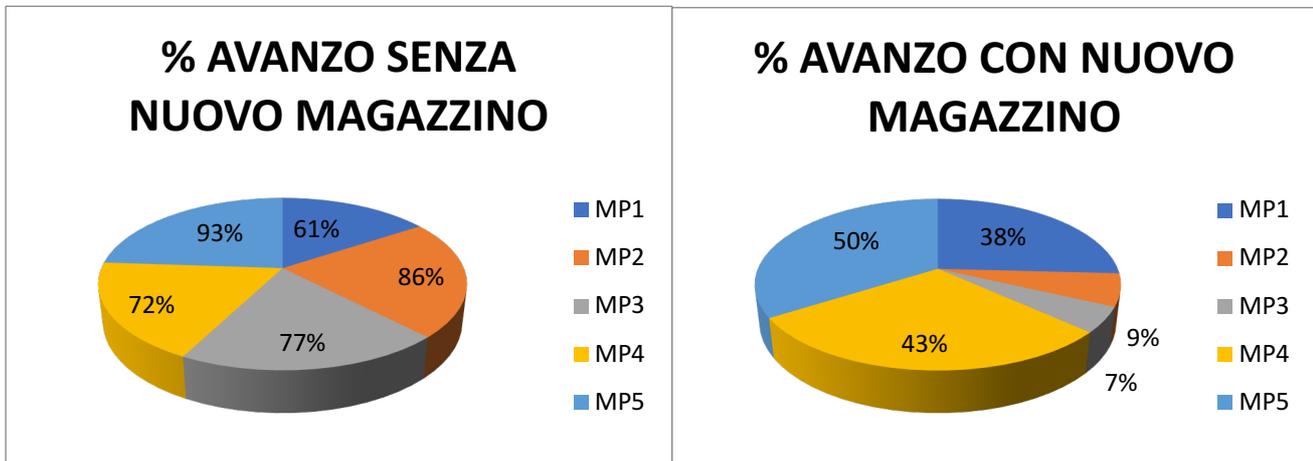


Figura 42: confronto tra le due percentuali di avanzo

La percentuale di avanzo è la seguente:

MATERIE PRIME	% risparmio giacenza
MP1	23%
MP2	77%
MP3	70%
MP4	29%
MP5	43%

Tabella36: risparmio di giacenza in percentuale tra i due magazzini

Per la materia MP1 con il seguente grafico si può vedere il risparmio ridotto a circa un terzo.

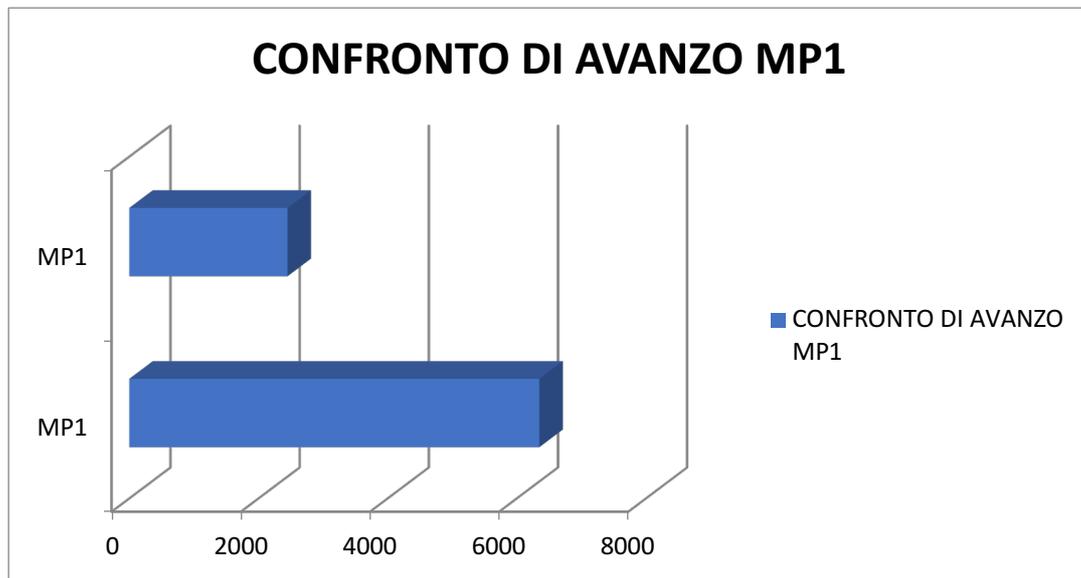


Figura 43: confronto avanzo materia prima 1 tra le due gestioni

Da questi dati si può notare che la giacenza non è prossima allo zero dovuta a diversi fattori:

- I bancali a seconda della materia prima hanno diverse quantità e sono fissi a seconda della tipologia;
- Nello stabilimento la materia che si utilizza in grosse quantità ha giacenze in magazzino più alte per poter avere una scorta di sicurezza sufficiente;
- Le materie con scorta vicino allo zero sono quelle che non vengono utilizzate giornalmente;
- Le materie più utilizzate hanno una giacenza di almeno due/tre bancali.

Comunque, è appurato che la % di giacenza è scesa per tutti i prodotti di almeno il 20% ottenendo di conseguenza un risparmio nella gestione.

Dopo aver calcolato la distanza che si devono trovare le materie prime dalla linea di produzione, in base alla frequenza del suo utilizzo, si deve analizzare il numero dei posti pallet da riservare al magazzino dello stabilimento che deve essere sufficiente per una giornata lavorativa di due turni.

Per poter definire con buona precisione il numero dei posti pallet da assegnare per tipologia di materie prime si è dovuto analizzare alcuni mesi di alta produttività (da gennaio ad aprile) per poter definire il consumo massimo giornaliero dei vari prodotti.

Rilevato quindi il consumo giornaliero e dividendo la quantità standard di ogni pedana di materie prime si può così ricavare per ogni singolo prodotto il numero di posti pallet che si deve riservare.

Sapendo che il totale di posti pallet a disposizione in stabilimento è di 41 e il camion ne può trasportare un massimo di 20, si devono calcolare i posti sufficienti per lo scarico mattutino, mentre alla sera dovrà rimanere il minimo di giacenza lasciando posti liberi sufficienti per il prossimo arrivo.

Stabilito il numero di posti pallet necessari da tenere in magazzino e avendo a disposizione la mappa del magazzino si va a destinare la posizione dei bancali in base alla frequenza di utilizzo e al FIFO.

Analisi dei vantaggi e degli svantaggi con nuovo magazzino

Sintetizzando i vantaggi sono:

- Riduzione della superficie occupata nello stabilimento;
- Maggiore flessibilità di movimentazione interna:
 - magazzini ad un livello;
 - corridoi di rifornimento/prelievo definiti;
- Chiarezza visiva nella destinazione degli articoli;

- Approccio Lean di gestione delle scorte;
- Mantenimento della logica FIFO;
- Ottimizzazione dello spazio disponibile.

Abbiamo invece i seguenti svantaggi:

- Aumento movimentazione giornaliera per l'approvvigionamento della linea;
- Sistema di Call Off non automatizzato (tutte le operazioni vengono svolte manualmente soprattutto quelle di prelievo o sistemazione dei bancali nella posizione assegnata con l'utilizzo del solo transpallet);
- Aumento del numero di operatori logistici (almeno una persona sarà impiegata per la gestione del nuovo magazzino);
- Aumento dei costi di affitto.

4.5.3 TERZA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO

Questa proposta riguarda il pilastro del Safety, che però non verrà trattata in modo approfondito ma servirà ad offrire una base di partenza per poter identificare tutti i vari tipi di perdita

- Primo step sarà la costruzione della matrice (A)
- Secondo step ottenere la matrice (S) complessiva
- Infine, creare la piramide di Henrich

La prima colonna della fig. 44 (LossType 1) raggruppa tutti i tipi di perdita:

- Manodopera
- Equipaggiamento (parte della manodopera)
- Materiale
- Utilities
- Servizi esterni

Le perdite di primo tipo si suddividono in altri sottogruppi per poterne analizzare meglio le cause e suggerire quindi le opportune soluzioni.

La perdita dell'equipaggiamento può essere solo di tipo indiretto di tipo due, ma a sua volta si può trovare collegata una perdita dell'efficienza tecnica; la terza perdita invece si divide in diverse parti tra le quali: rottura, start- up, spostamenti e altre di minima entità.

Dopo aver suddiviso in modo approfondito ogni tipologia di perdita si va a spiegare ogni dettaglio al riguardo affinché ogni addetto possa esserne a conoscenza.

Qui di seguito si riportano in dettaglio le possibili perdite che possono avvenire in azienda:

A - MATRIX					C-MATRIX				
Loss Type 1		Loss Type 2	Loss Type 3	Loss Type 4	Notes				
MANPOWER	Direct	NVAAs	Walking		Inside the working areas, not between the areas	NVAAs			
			Ergonomic loss						
			Double counting						
			Double Handling						
			Sorting						
			Waiting						
			Cleaning workstation						
	MANAGEMENT LOSSES			Medical visits		Medical visits (and travel time) during working hours	MANAGEMENT LOSSES		
				Task change		Time spent by operators that to move from one working to another one during the shift			
				Induction training		Training for new hired blue collars			
				Bad weather conditions		Bad weather conditions			
				Other training		All kinds of training (excluded induction) (for example a picker starts to work in the packing area for the first time)			
	DATA ENTRY					DATA ENTRY			
	ABSENTEEISM					ABSENTEEISM			
	PHYSICAL RESTRICTIONS					PHYSICAL RESTRICTIONS			
	Indirect	QUALITY CHECKS				Technical checks performed by Quality team on parts that are at stock or in inbound area or in outbound area (fuori ciclo)	QUALITY CHECKS		
								QUALITY ISSUES	INTERNAL REWORKS
		CLAIMS		Claims not related to technical defects due to supplier, so claims due to the depot. This loss should include the cost of the claim but also the labour time spent by the depot to manage the claim (for example to pick, pack and ship the right part)					
		LOGISTIC LOSSES	LACK OF MATERIAL			Lack of consumables due to internal inefficiencies		LOGISTIC LOSSES	
						Lack of consumables due to suppliers			
LOGISTIC LOSSES						Patrolling			
						Driving			Driving during putaway and picking
						Decanting			
						Waiting			
						Walking			Walking during putaway and picking
LOGISTIC LOSSES					Double handling				
					Handling		Transfer of material, regardless of the type of vehicle (walking transfer, transfer by forklift etc...).		
TECHNICAL SERVICES						Internal manpower dedicated to CARPENTRY (no breakdown resolution).	OVERMAINTENANCE		
EQUIPMENT (a part of Manpower)	Indirect	THECNICAL EFFICIENCY	BREAKDOWNS		Time spent by external supplier to solve breakdowns out of contract (so a service performed in addition to what is included in the contract).	BREAKDOWNS			
			START UP / SHUT DOWN		Time spent to startup/ shut down a machine (example: battery change for the forklifts) and/or reduced productivity of the machine during the startup/shut down	START UP / SHUT DOWN			
			CHANGEOVER		Time spent to do the changeover (=make the machine available for the production of a different "product type") and/or reduced productivity of the machine during the changeover	CHANGEOVER			
			MINORSTOPPAGES		The stoppage time of minor stoppages lasts less than 10 minutes.	MINORSTOPPAGES			
MATERIAL		DAMAGED PARTS			Scrapped parts that are identified before shipping to customer	DAMAGED PARTS			
		CONSUMABLES			Loss related to overconsumption of all types of consumables (gloves, carton boxes etc...)	CONSUMABLES			
		QUALITY DEFECTS			Claims related to technical defects (claim cost) due to suppliers not to the depot	QUALITY DEFECTS			
		MAINTENANCE SPARE PARTS			Cost of Spare parts used to solve breakdowns and used for that portion of ordinary maintenance that is a loss).	BREAKDOWNS			
UTILITIES		ENERGY LOSSES	ELECTRICITY		Heating losses	ENERGY LOSSES			
		ENVIRONMENT	GAS			Water + Chemicals + Waste	ENVIRONMENTAL LOSSES		
OUTSOURCED SERVICES		TECHNICAL CLEANING			Cleaning of machines done by technicians.	CLEANING			
		OVERMAINTENANCE			Time spent by external supplier to solve breakdowns (service included in the contract)	OVERMAINTENANCE			
		EXHAUSTING				ENVIRONMENTAL LOSSES			
		RENTALS			Rentals of equipments that are not necessary (so overequipment)	LOGISTIC LOSSES			
		DAMAGED PARTS			Repairs and reworks of parts by external companies	DAMAGED PARTS			

Figura 44: A-Matrix

Dopo aver fatto l'analisi di tutte le perdite si può costruire la matrice S complessiva in cui nella prima parte si identificheranno le parti del corpo umano dove si potrebbero verificare alcuni tipi di lesioni più o meno gravi causati da incidenti sul lavoro, sul piano orizzontale invece si vanno a identificare tutte le attività di routine che si compiono giornalmente.

S-MATRIX COMPLESSIVA		S-Matrix																									
		reparto retail										Attività routinarie															
Parte del corpo		processo 1	processo 2	processo 3	processo 4	processo 5	processo 6	processo 7	processo 8	processo 9	processo 10	processo 11	processo 12	processo 13	processo 14	processo 15	processo 16	processo 17	processo 18	processo 19	processo 20	processo 21	processo 22	processo 23	processo 24	processo 25	
Torace/Collo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centro	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spalla	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0
Braccio	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Gemito/Avambraccio	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Mano/Dita/Polso	1	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	3	0	3	0	0	1
Schiena	0	2	0	1	0	0	0	2	3	0	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	3	0
Torace	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gemito/supero e infero/ Ginocchio	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano/Polso	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	7	2	3	3	4	9	9	1	8	5	2	3	4	6	2	1	1	1	0	7	2	4	6	4	4	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 45: S-Matrix complessiva

Nella matrice per motivi di privacy aziendale non si andranno a scrivere le attività con il loro nome specifico ma con il nome processo 1, processo 2 etc.

In questa matrice si dovrà riportare il valore che indichi la frequenza di incidenti, anche quelli di piccola entità durante i vari processi lavorativi.

Per poter ottenere uno storico attendibile questa analisi ha avuto inizio nel maggio 2018.

Dalla figura 45 si può notare che i processi dove si verificano un maggior numero di incidenti sono il processo 6 (che ha più incidenti riguardante l'occhio) e il 7 (maggiormente alla schiena). Si deduce quindi che il miglioramento per la riduzione di questi tipi di infortuni dovrà partire dai processi 6 e 7.

Dopo aver costruito questa matrice si andrà a costruire la piramide di Heinrich, che è molto importante in quanto suddivide i vari incidenti avvenuti tra un infortunio fatale e un incidente con minime lesioni.

Queste distinzioni andranno fatte ovviamente sugli stessi processi analizzati in precedenza per mantenere una certa coerenza e confronto.

Molto importante in questa piramide è la distinzione tra Unsafe Condition e Unsafe Act,

Gli Unsafe Act sono degli atti non professionali compiuti da dipendenti inesperti oppure manca il supervisore di controllo.

Le Unsafe Condition invece sono condizioni non sicure che si verificano quando l'ambiente di lavoro diventa in qualche modo pericoloso.

Le varie tipologie di infortuni verranno classificati in base alla gravità con una scala valore di 5 per quelli con piccole lesioni, fino a 100 per quelli che possono causare anche la morte.

Con questi dati a disposizione si potrà costruire la piramide di Heinrich per definire le priorità e poter intervenire a ridurre le cause di incidenti sul lavoro aumentandone di conseguenza la sicurezza.

Dopo aver eseguito queste analisi si deve scendere nei dettagli andando ad analizzare il tipo di lesione (come livido, frattura o bruciatura) riferiti ai tipi di processi descritti in Matrix S e naturalmente con quale frequenza si è verificato l'infortunio.

Lo scopo del pilastro del Safety è proprio quello di creare maggiore sicurezza sul posto di lavoro.

Alcune cause radici possono essere per la mancanza di attrezzature specifiche (come occhiali di protezione quando si versano gli ingredienti nel mix) oppure condizioni personali (come mancanza di concentrazione dovuta ad esempio a problemi personali).

Ultimata l'analisi di tutte le cause radici, riferite ai processi, si devono adottare delle contromisure per eliminare definitivamente le cause di infortuni con controlli tecnici più frequenti, corsi di formazione su mansioni più specializzate, manutenzioni periodiche su alcuni macchinari più utilizzati.

Si fa un'analisi accurata della causa radice tramite il Safety Ewo che permette di ridurre o eliminare gli incidenti, quest'analisi è fondamentale perché racchiude numerose informazioni chiave.

Si inizia da un piano in cui si ha l'analisi delle 5W+1H, successivamente un'analisi delle potenziali cause radici tramite l'analisi delle 5 Whys e come ultimo passo si categorizzano le cause radici suddivise tra Unsafe Act e Unsafe Condition in cui si va a spaccettarli in dettaglio (come mostrato nell'immagine sotto).

Lo strumento delle 5W + 1H (What, Where, When, Who, Which, How) permette di avere una visione complessiva di quanto è successo ed avere un punto da cui iniziare.

Il caso da me analizzato riguarda un problema alla cervicale di un operaio (nel caso specifico un carrellista), svolgo l'analisi sulle potenziali cause radici che potrebbero essere causate in questo caso da posizione scorretta causa pavimentazione danneggiata o manutenzione carente.

Dopo aver svolto la prima parte del Plan si passa alla fase successiva del Do, questa è la fase delle contromisure che si va ad adottare come in questo caso il rifacimento della pavimentazione rovinata, la data di inizio e di fine lavori e infine l'azienda che ha svolto il lavoro.

La terza fase di questa Safety Ewo è il check verifica successivamente la frequenza dell'incidente che se non si è più verificato significa che le contromisure adottate sono state efficienti.

L'ultima fase è l'Act in cui si cerca di standardizzare quest'analisi fatta per altre aree in modo tale che lo stesso problema non si possa riscontrare in altre situazioni.

La Safety Ewo è fondamentale nel pilastro della sicurezza del WCM.

SAFETY EWO - ROOT CAUSE ANALYSIS																														
IMPORTANT: Complete all the fields of sheet n°1 (PLAN) and send a copy to the Prevention and Protection Dept. before the end of the shift																														
FATALITY LT1 > 30 DAYS LT1 ≤ 30 DAYS FIRST AID NEAR MISS UNSAFE CONDITION UNSAFEACT	PLANT TRN	DEPARTMENT Area esterne	E.T.U.	SHIFT	PLACE of the event Area esterne																									
	NAME AND SURNAME WORKER INTERESTED		OCCURRENCE DATE 22/01/18	OCCURRENCE HOUR	GENDER																									
	TYPE OF CONTRACT	WORKER TYPOLOGY	ANALYZED BY	DEPARTMENT	REPORT DATE																									
5W+1H ANALYSIS (Description of the event. If the event is a Near miss (need to fill gray area after root cause analysis)) WHAT (nature and body part) <i>Algia rachide cervicale</i> WHEN (when was it done? Start of the shift, end of the shift, meal, etc.) <i>Durante il turno di lavoro</i> WHERE (in the job being done? i.e. workshop, machine, etc.) <i>Piazzale esterno</i> WHO (who is doing the job?) <i>Carrellista</i> WHICH (which kind of operation is on going?) <i>Condizione carrello</i> HOW (how did injury occur) <i>Trasferendo su una buca avvertiva dolore al collo</i> Near miss classification		PART OF THE BODY Move the "X" on hit part of body <input checked="" type="checkbox"/> Perm. <input type="checkbox"/> Temporary	SKETCH - PROBLEM Optional <input type="checkbox"/> Agency <input type="checkbox"/> Blu collar <input type="checkbox"/> White c	IMMEDIATE COUNTERMEASURE	RESPONSIBLE																									
N° POTENTIAL ROOT CAUSE		VERIFICATION OF THE ROOT CAUSE		OK	NOK																									
1	<i>Pavimentazione danneggiata</i>			ok																										
2	<i>Manutenzione carente</i>																													
3																														
4																														
5																														
ANALYSIS OF NON POTENTIAL ROOT CAUSE BY 5 WHYS (if needed)		IF THERE ARE MULTIPLE CONTRIBUTING FACTORS TO IDENTIFY <input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N																												
ROOT CAUSE: SELECT ROOT CAUSE CATEGORY A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>																														

<table border="1"> <thead> <tr> <th>COUNTERMEASURE/ACTIONS</th> <th>RESPONSIBLE</th> <th>DATE PLANNED</th> <th>DATE COMPLETED</th> <th>NOTE</th> <th>SKETCH OF SOLUTION Optional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Risanamento buca</td> <td>Governance</td> <td></td> <td></td> <td>azienda esterna</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Check d'area per preposti</td> <td>Governance</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						COUNTERMEASURE/ACTIONS	RESPONSIBLE	DATE PLANNED	DATE COMPLETED	NOTE	SKETCH OF SOLUTION Optional	Risanamento buca	Governance			azienda esterna		Check d'area per preposti	Governance											
COUNTERMEASURE/ACTIONS	RESPONSIBLE	DATE PLANNED	DATE COMPLETED	NOTE	SKETCH OF SOLUTION Optional																									
Risanamento buca	Governance			azienda esterna																										
Check d'area per preposti	Governance																													

<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESULTS ACHIEVED</th> <th>CHECK PERFORMED BY</th> <th>DATE</th> <th>SIGNATURE</th> <th>NOTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>In the last 3 months, was there an event(s) due to the same root cause? YES NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">If the answer is YES, please schedule an additional action plan</td> </tr> <tr> <th>ADDITIONAL ACTION PLAN</th> <th>RESPONSIBLE</th> <th>DATE-PLANNED</th> <th>DATE-COMPLETED</th> <th>NOTE</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						RESULTS ACHIEVED	CHECK PERFORMED BY	DATE	SIGNATURE	NOTE	In the last 3 months, was there an event(s) due to the same root cause? YES NO					If the answer is YES, please schedule an additional action plan					ADDITIONAL ACTION PLAN	RESPONSIBLE	DATE-PLANNED	DATE-COMPLETED	NOTE					
RESULTS ACHIEVED	CHECK PERFORMED BY	DATE	SIGNATURE	NOTE																										
In the last 3 months, was there an event(s) due to the same root cause? YES NO																														
If the answer is YES, please schedule an additional action plan																														
ADDITIONAL ACTION PLAN	RESPONSIBLE	DATE-PLANNED	DATE-COMPLETED	NOTE																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESULTS ACHIEVED</th> <th>CHECK PERFORMED BY</th> <th>DATE</th> <th>SIGNATURE</th> <th>NOTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>In the last 3 months, was there an event(s) due to the same root cause? YES NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						RESULTS ACHIEVED	CHECK PERFORMED BY	DATE	SIGNATURE	NOTE	In the last 3 months, was there an event(s) due to the same root cause? YES NO																			
RESULTS ACHIEVED	CHECK PERFORMED BY	DATE	SIGNATURE	NOTE																										
In the last 3 months, was there an event(s) due to the same root cause? YES NO																														
EXTENSION PLAN TO SIMILAR AREAS AND SCHEDULING																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Extension regards:</th> <th>E.T.U.</th> <th>Department</th> <th>Area:</th> <th>NOTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Extension Area</td> <td>Responsible</td> <td>Date planned</td> <td>Date completed</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Extension regards:	E.T.U.	Department	Area:	NOTE	Extension Area	Responsible	Date planned	Date completed																	
Extension regards:	E.T.U.	Department	Area:	NOTE																										
Extension Area	Responsible	Date planned	Date completed																											
STANDARDIZE & ESTABLISH CONTROL																														
Risk Assessment / Risk Prediction			Standardized Documentation																											
Was this risk captured on the current Risk assessment (if UC)?	YES NO N/A		Has the SOP or OPL been updated to reflect the implemented countermeasure?	YES NO N/A																										
Was this risk captured on the current Risk prediction (if UA)?	YES NO N/A		Can an MPI / EPM Info Card be created for this countermeasure? Can the countermeasure be submitted as a best practice?	YES NO N/A	# _____																									
If yes, was the countermeasure implemented not effective or not sustained?	NOT EFFECTIVE NOT SUSTAINED		Has a Kaizen been submitted to FI / SA for this countermeasure?	YES NO N/A	# _____																									
Has the Risk ass./ Risk pred. been updated with the new countermeasure and risk scores?	YES NO		Has the countermeasure been added to the regular safety audits for checking?	YES NO N/A	# _____																									
Date	Unit Manager / Dept. Manager	Engineering Manager	Supervisor / ETU Leader	Safety Responsible																										
Signature																														

Figura 47: Safety EWO

4.5.4 QUARTA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO

Dalle analisi effettuate si sono anche riscontrati guasti nella fase tappatura e nell'etichettatura.

Per poter risolvere questo tipo problema si possono applicare gli step del pilastro del Professional Maintenance.

Gli step di questo pilastro sono 7 e sono i seguenti:

- Step 0: attività preliminari;
- Step 1: eliminazione e prevenzione del deterioramento accelerato;
- Step 2: analisi di deterioramento;
- Step 3: definizione della manutenzione standard;
- Step 4: contromisure dei fattori critici: estensione del ciclo di vita medio dei componenti;
- Step 5: sviluppo di un sistema di manutenzione periodica;
- Step 6: sviluppo di un sistema di manutenzione preventiva;
- Step 7: controllo dei costi di manutenzione e di sviluppo dei piani di manutenzione previsti.

I primi tre step si focalizzano sul cercare di mantenere standard il tempo medio tra i guasti cercando di eliminare e ridurre il deterioramento accelerato, stabilendo degli standard per la manutenzione che siano periodici magari da fare soprattutto quando la produzione è bassa.

Per questa proposta di miglioramento non si effettuano calcoli per mancanza di tempo ma si propongono solamente delle possibili modalità per evitare i guasti macchina.

Per migliorare l'efficienza delle macchine si possono fare delle azioni di manutenzione preventiva per cercare di allungarne il ciclo di vita utilizzando il pilastro dell'Autonomous Maintenance.

Nel nostro caso prima di iniziare la produzione delle pinte si può fare manutenzione per verificare che effettivamente tutti i componenti della macchina che mette le etichette non siano usurati o rotti per evitare successive interruzioni.

Per ovviare a rotture di componenti improvvise si è pensato di riservare una piccola zona del nuovo magazzino con alcuni pezzi di ricambio sistemati in una scaffalatura con cassette per ogni tipologia di prodotto ed etichettati per favorirne il prelievo.

Facendo manutenzione preventiva si riesce ad aumentare la vita delle macchine, a riscontrare le possibili anomalie e a mantenere puliti i macchinari, evitando di dover chiamare il meno possibile la consulenza di un tecnico specializzato.

5 CONCLUSIONI

Il lavoro di tesi svolto durante l'esperienza presso lo stabilimento di Mappano ha riguardato lo studio del miglioramento della Logistica per quanto riguarda la gestione delle giacenze in magazzino e l'ottimizzazione del trasferimento tramite camion tra magazzino e stabilimento produttivo.

Dopo una breve descrizione sul funzionamento del WCM mi sono focalizzata principalmente sul pilastro della Logistica e successivamente su quello del Safety con l'analisi del SafetyEwo.

La mia analisi per la gestione delle materie prime e pack è partita fondamentalmente da un punto zero in quanto ho avuto la possibilità di iniziare a gestire i flussi del nuovo magazzino nel momento in cui si è iniziato ad utilizzarlo.

È stato molto costruttivo mettersi in gioco per questa nuova gestione perché oltre a dover trovare una metodologia per gestire nel migliore dei modi i trasferimenti interni ho iniziato un percorso parallelo per iniziare ad implementare il WCM nell'ambito logistico.

L'utilizzo di questo pilastro, non si è ancora potuto applicare a pieno perché è un percorso che richiede molto tempo prima di poter ottenere risultati soddisfacenti in quanto l'utilizzo del nuovo magazzino è iniziato solamente da circa un mese e inizialmente veniva utilizzato solo per alcuni tipi di pack.

Attualmente la complessità del nuovo magazzino è aumentata notevolmente occupando quasi tutte le aree disponibili e di conseguenza la gestione più complessa. Implementando questo processo si arriverà ad avere il minimo di scorte necessario nello stabilimento anche ottimizzando il trasporto giornaliero a mezzo camion.

Con il nuovo magazzino si sono creati spazi liberi nello stabilimento che potranno essere utilizzati eventualmente per una nuova cella frigorifera o una nuova linea produttiva.

Ho trovato molto stimolante gestire questo tipo di ottimizzazione perché da un lato si riducono le scorte (diminuendo i costi) e dall'altro si crea un ambiente di lavoro più sicuro con una movimentazione più agevole.

I risultati di questo lavoro sono già soddisfacenti ma sono ancora da migliorare in quanto lo scopo è arrivare a seguire la logica Lean con le giacenze molto vicine allo zero; per raggiungere questo scopo però ci vuole del tempo analizzando in modo preciso tutti gli sprechi che ci sono per poter ordinare soltanto il necessario. Quando lo scopo verrà raggiunto le giacenze e i costi di magazzino diminuiranno notevolmente e si potrà gestire l'arrivo merci in magazzino uno/due giorni prima dell'effettivo bisogno in stabilimento.

La LogisticLosses mi ha particolarmente interessato poiché tocca diversi argomenti molto importanti tra cui:

- Riduzione al minimo della movimentazione dei materiali;
- Disponibilità di materie prime e di pack;
- Riduzione delle scorte;
- Ottimizzazione dei trasferimenti tra magazzini.

Si è compiuta inoltre uno studio attraverso l'analisi ABC per verificare se effettivamente le materie prime e il pack fossero allocati in posizioni corrette a seconda del loro utilizzo e della loro movimentazione.

Con questa analisi si è notato che alcuni tipi di materiale veniva movimentato troppo sovente per cui si è provveduto a sistemarlo in zone più vicine al loro utilizzo riducendone lo spostamento.

Con il nuovo magazzino inoltre si è potuto riorganizzare i magazzini all'interno dello stabilimento creando due supermarket, uno per il reparto miscele e uno per quello delle pinte.

Facendo questa suddivisione si è anche reso più facile il lavoro degli operatori in quanto si è facilitata la ricerca del materiale necessario alla produzione senza dover perdere tempo nella ricerca.

Per ultimo dopo aver fatto l'analisi sulla diminuzione delle giacenze nel magazzino/stabilimento ho svolto un'analisi sulla sicurezza, proponendo l'adozione di alcune procedure atte a ridurre al minimo il rischio di incidenti in azienda.

Questa tesi è solamente un punto di partenza riguardo all'ottimizzazione delle scorte e della sistemazione corretta delle materie prime in quanto c'è ancora molto da fare, ma procedendo in questa direzione si riuscirà sicuramente a ridurre sempre di più le giacenze, rispettare la logica FIFO e soprattutto il rischio di prelievi errati causati dalla situazione dei magazzini disordinata.

In conclusione, questo studio mi ha molto entusiasmato in quanto ho potuto mettere in pratica molte nozioni apprese nel percorso universitario e di conseguenza poter proporre quasi da subito alcune soluzioni che potessero permettere alcuni miglioramenti in ambito aziendale.

Ottenere i primi esiti positivi mi ha accresciuto col tempo l'entusiasmo a continuare allo scopo di ottenere risultati in azienda sempre migliori, che servissero comunque anche a far accrescere la mia esperienza in ambito lavorativo e utile ad ottenere il mio bagaglio curriculare sempre più significativo in campo lavorativo.

Per questi motivi ringrazio molto l'azienda dove ho trovato un ambiente molto collaborativo che mi ha aiutato con informazioni e suggerimenti risultati utili alla stesura della mia tesi.

Un ringraziamento particolare alla Direzione che mi ha dato fiducia affidandomi quasi da subito la gestione dei magazzini, incarico che cercherò sempre di svolgere con il mio massimo impegno e correttezza.

Bibliografia

<https://mynext.it/2016/06/cosa-vuol-dire-supportare-metodologie-wcm/>
<https://dirigentindustria.it/industria/world-class-manufacturing-e-industria-4.0-alla-base-della-ripresa-del-gruppo-fca.html>
<http://www.data-storage.it/download/2017/World%20Class%20Manufacturing.pdf>
<http://www.leanproducts.eu>
<http://www.multilogspa.com/it/wcm-world-class-manufacturing/>
<https://www.grom.it/filosofia-e-storia-grom.php>
<https://thefoodmakers.startupitalia.eu/2933-20151005-grom-storia-exit>
<https://www.lettera43.it/da-torino-a-unilever-storia-di-grom-il-gelato-non-artigianale/>
<https://www.bergamonews.it/2018/06/08/raggiungere-la-qualita-globale-world-class-manufacturing-wcm/284024/>
<https://altreconomia.it/il-gelato-fuori-stagione/>
<http://www.londraitalia.com/cronaca/il-colosso-anglo-olandese-unilever-acquista-i-gelati-grom/>
https://www.reply.com/Documents/7685_img_REP11_style_GROM_ITA.pdf
<https://www.dolcegiornale.it/gelaterie/grom-supermercato/>
<https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/oe.html>
<https://www.produzioneagile.it/oe-overall-equipment-effectiveness/>
<https://meetheskilled.com/carte-controllo-p-np/>
<https://www.extrasys.it/it/visionblog/erp-e-modulo-di-manufacturing-gestire-i-wip>
<https://www.produzioneagile.it/analisi-di-pareto/>
<https://www.humanwareonline.com/project-management/center/analisi-di-pareto/>
https://www.bwc.it/wp-content/uploads/2015/01/WCM_LM1.pdf
<https://image.slidesharecdn.com/corsoleansafetyprofessional-161126104733/95/corso-lean-safety-professional-42-638.jpg?cb=1480164932>

Libri

Grom. Storia di un'amicizia, qualche gelato e molti fiori di Guido Martinetti e Federico Grom