



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Gestionale

Il programma WCM- "Logistics & Customer service" pillar: un caso aziendale

The WCM program- "Logistics & Customer service" pillar: a corporate instance

Relatore: Chiar.mo/a

Prof. Filippo Emanuele Ciarapica

Tesi di Laurea di:

Sebastiano Mattia Masi

A.A. 2019 / 2020

Ai miei genitori,

il mio Tutto

Sommario

PREMESSA.....	1
Capitolo 1.....	2
L'AZIENDA.....	2
1.1- COS'È UN'AZIENDA?	2
1.2- ALCUNI PROBLEMI RISCONTRABILI NELLE AZIENDE.....	2
1.3- PERDITE E SPRECHI	3
1.4- LEAN PRODUCTION	8
1.4.1- Cos'è la Lean Production?	8
1.4.2- I 5 principi guida	9
1.4.3- Obiettivi pratici della Lean Production.....	13
1.4.4- Alcuni componenti di un sistema di produzione Lean	13
1.4.5- Come applicare la Lean Production.....	14
1.4.6- Problemi connessi alla Lean Production	16
1.5- WORLD CLASS MANUFACTURING	16
1.5.1- Cos'è il World Class Manufacturing?.....	16
1.5.2- Storia del WCM	17
1.5.3- Obiettivi del WCM	18
1.5.4- Filosofie seguite dal WCM.....	20
1.5.5- Pilastri tecnici del WCM	21
1.5.6- Pilastri manageriali del WCM	25
1.5.7- Implementazione WCM: i 7 step.....	27
1.5.8- L'implementazione per step in ogni pilastro.....	28
1.5.9- Debolezze del percorso WCM	32
1.5.10- Gli audit WCM	32
Capitolo 2.....	34
UN CASO AZIENDALE	34
2.1- LA iGUZZINI.....	34
2.2- LA STORIA DELLA iGUZZINI	36
2.3- I PRODOTTI E LE OPERE DELLA iGUZZINI	38
2.4- IL WCM IN iGUZZINI.....	40
2.5- LOGISTICS & CUSTOMER SERVICE PILLAR	42
2.5.1- Logistics pillar in dettaglio	42

2.5.2- Logistics pillar in iGuzzini	49
Capitolo 3.....	54
STRUMENTI DI RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	54
UTILIZZATI NEL PROGRAMMA WCM.....	54
3.1- KAIZEN	54
3.1.1- Il miglioramento continuo.....	54
3.1.2- Storia del Kaizen	56
3.1.3- Basi del Kaizen.....	57
3.1.4- Implementazione del Kaizen e Ciclo PDCA.....	57
3.2- APPROCCIO 5G	64
3.3- 5W1H.....	67
3.4- I DIAGRAMMI DI ISHIKAWA.....	69
3.5- 4M.....	71
3.6- 5Why.....	74
3.7- ANALISI 3M	75
3.8- LE 5S.....	79
3.9- ONE POINT LESSON	84
3.10- STANDARD OPERATING PROCEDURE	85
Capitolo 4.....	87
APPLICAZIONE IN AZIENDA.....	87
4.1- AREA DI RIMBALLO DEI PRODOTTI FINITI.....	87
4.1.1- Analisi dell'area	87
4.1.2- La macchina 9900 e la fasciatura	91
4.1.3- Varianti nelle operazioni di fasciatura.....	95
4.1.4- La macchia 9611 e l'incarto.....	96
4.2- ANALISI DELLE OPERAZIONI.....	98
4.2.1- La Spaghetti Chart	98
4.2.2- La Flow Analysis: situazione "AS-IS"	101
4.2.3- Fasi e responsabilità	103
4.2.4- Analisi degli sprechi e dei rischi.....	107
4.3- ANALISI DI DETTAGLIO DELLE OPERAZIONI	108
4.3.1- Analisi dei tempi.....	108
4.3.2- Analisi economica dello stato "AS-IS"	109
4.4- ANALISI DEI PRINCIPALI PROBLEMI RICONTRATI E POSSIBILI SOLUZIONI	117

4.5- APPROCCI AI PROBLEMI CON I KAIZEN TOOLS	128
4.5.1- Utilizzo pallet non adeguati: 5W1H e 5Why	128
4.5.2- Doppio rimballo: 5S	132
4.5.3- Fase di prelievo dal magazzino: diagrammi di Ishikawa e 4M	134
4.5.4- Procedura di peso: 5G	137
4.5.5- Spostamento prodotti dalla 9611 alla 9900: Standard Kaizen	138
4.5.6- Una soluzione alternativa	140
Capitolo 5	142
CONCLUSIONI	142

PREMESSA

Il seguente elaborato è stato scritto in seguito ad un tirocinio formativo presso lo stabilimento di Recanati (MC) dell'azienda iGuzzini illuminazione spa, all'interno del programma World Class Manufacturing e più in particolare nel pilastro "Logistics & Customer service".

Il progetto che mi è stato assegnato è la riprogettazione della postazione di "Rimbollo dei prodotti finiti lunghi", di cui ho dovuto evidenziare le criticità e per la quale ho suggerito azioni volte a migliorare l'intera area ed i metodi di lavoro ad essa legati.

Sfruttando le nozioni e gli strumenti forniti dall'azienda e la collaborazione dei dipendenti direttamente interessati, ho avuto la possibilità di confermare la bontà delle mie idee dal punto di vista economico e non solo.

Capitolo 1

L'AZIENDA

1.1- COS'È UN'AZIENDA?

Un'azienda o organizzazione è un sistema finalizzato all'ottenimento di profitti, attraverso la vendita di beni o servizi che soddisfino i bisogni dei suoi clienti. È un organismo composto da persone e beni, che utilizza risorse trasformate in output tramite processi produttivi; l'azienda si occupa anche di coordinare i fattori che intervengono nella produzione, la tecnologia e le informazioni. Gli indicatori utilizzati per valutare le prestazioni di un'organizzazione sono l'efficacia, il rapporto tra output effettivo ed output atteso, e l'efficienza, il rapporto tra output effettivo ed input.

1.2- ALCUNI PROBLEMI RISCONTRABILI NELLE AZIENDE

Un'azienda è una realtà complessa fatta di relazioni, gerarchie, ruoli e persone. Essendo un sistema aperto è influenzata dall'ambiente esterno (es. concorrenza, mercato, ecc..). Non essendo possibile controllare le variabili ambientali, aumenta l'incertezza, che si manifesta in diversi modi: nella varietà, nel tempo, nella struttura, nella vulnerabilità. Questa incertezza comporta per l'azienda problemi di varia natura, a cui l'organizzazione prova a rispondere.

Molto spesso i problemi per le aziende sono di carattere organizzativo, come errori nella distribuzione del carico di lavoro: avere alcune persone che lavorano in costante affanno ed altre con molti tempi morti porta ad un calo della produttività, ad un aumento di errori umani e alla nascita di risentimento tra le persone, poco utile a rinsaldare il team. In alcuni casi, la scarsa chiarezza nella suddivisione dei ruoli porta ad alcune sovrapposizioni e/o lacune. Nascono così conflitti, dubbi sulle responsabilità e rallentamenti ai processi. Si cade

anche nella demotivazione del management, la cui funzione di guida e leadership perde di consistenza e valore e le decisioni sul futuro diventano sempre più difficili ed imprecise. Guardando ai problemi connessi agli investimenti, molte aziende dimostrano scarsa "cultura del tempo" e non comprendono la necessità di pazientare per vedere gli effetti a medio-lungo termine e abbandonano progetti iniziati da pochi mesi. Causa di ciò sono le errate valutazioni sui progetti stessi e sugli ostacoli alla loro implementazione.

Soffermandosi invece sulla produzione vera e propria, sono frequenti errori di valutazione in fase di programmazione del marketing mix e problemi connessi ad approvvigionamento di materie prime e distribuzione di prodotti finiti. È il caso di sovrapproduzione, stockout, attese per il rifornimento lungo la linea o ritardi nelle spedizioni. Sono spesso connessi a problemi di inventario, che causano elevati costi per il mantenimento a scorta e di obsolescenza.

Infine, due dei problemi più importanti che le aziende si trovano ad affrontare sono gli infortuni e i difetti. Con i primi si fa riferimento a qualsiasi danno subito da uno dei dipendenti, di gravità più o meno elevata: abbattere questa voce vorrebbe dire migliorare sensibilmente il posto di lavoro e il morale di chi lo vive quotidianamente. Parlando di difetti si intendono tutti i problemi legati a macchine e prodotti che causano fermi per rotture o rilavorazioni (e quindi tutti i costi associati).

1.3- PERDITE E SPRECHI

L'obiettivo principale di ogni azienda è la creazione di valore. Per far ciò diventa fondamentale riuscire ad individuare ed attaccare le perdite e gli sprechi, al fine di eliminarli. È necessario far chiarezza sulle differenze di significato tra questi due termini:

- Una *perdita* è l'impiego di una qualsiasi risorsa (manodopera, materiali, mezzi di produzione, energia), a cui è associato un costo, che non aggiunge valore percepito dal cliente. Si ha pertanto minore output a parità di input e si perde efficacia.
- Uno *spreco* è un particolare tipo di perdita che si ha in produzione quando si utilizzano in input più risorse di quelle strettamente necessarie a produrre l'output richiesto. La conseguenza è un eccesso di input a parità di output; anche in questo caso si perde efficienza.

Perdita



Spreco



Figura 1 - 1: Perdite vs Sprechi

Identificare gli sprechi non è però semplice, in quanto non esiste uno standard per la loro rilevazione e ogni azienda si trova ad affrontare situazioni diverse. Un buon punto di partenza è, in ogni caso, ricorrere all'acronimo "TIM WOODS", con il quale vengono identificate le principali fonti di spreco (e da cui partire per rilevarne altre a cascata). Ad ognuna delle 8 lettere viene associata una fonte diversa:

- T – *Transport*. riguarda lo spostamento di materiali, prodotti e informazioni da un posto ad un altro. Esempi di sprechi in questa area sono la movimentazione di pallet vuoti e lo spostamento degli operatori per rifornire le linee di produzione.



Figura 1 - 2 : Sprechi, Transport

- *Inventory*: ha a che fare con gli stock e le forniture, come materiali che sono stati richiesti in anticipo per evitare stockout o in grandi quantità per usufruire di sconti. L'azienda si trova così parte della sua liquidità "congelata" in magazzino, dove occupa spazio e contribuisce a far aumentare le spese, rischiando di essere danneggiata o diventare obsoleta. In questa categoria rientrano ogni tipo di WIP, dalle materie prime in attesa di essere lavorate alle mail in entrata. In particolare, si distinguono le scorte "buone" da quelle "cattive". Alla prima categoria appartengono i buffer che garantiscono disponibilità di componenti e materiali critici e le scorte di articoli ad alta rotazione che tutelano il sistema produttivo dalla variabilità della domanda. Appartengono alla seconda categoria tutte le scorte che servono a coprire le inefficienze del sistema produttivo, classificabili dunque come sprechi.



Figura 1 - 3: Sprechi, Inventory

- M – *Motion*: legato a qualsiasi movimento o movimentazione che non aggiunge valore. È strettamente connesso all'ergonomia, dunque sia alla progettazione dell'ambiente di lavoro che a come gli operatori si muovono in esso. Si possono fare esempi di sprechi sia di natura "fisica", come il doversi spostare all'interno del magazzino per prelevare un pezzo, che di natura "digitale", come il dover scrollare molto all'interno di un file prima di trovare le informazioni cercate.



Figura 1 - 4: Sprechi, Motion

- W – *Waiting*: tutto ciò che causa attesa senza apportare valore aggiunto, come attendere che un pezzo difettoso venga rimosso dalla linea o che la postazione di lavoro sia nuovamente rifornita di semilavorati.

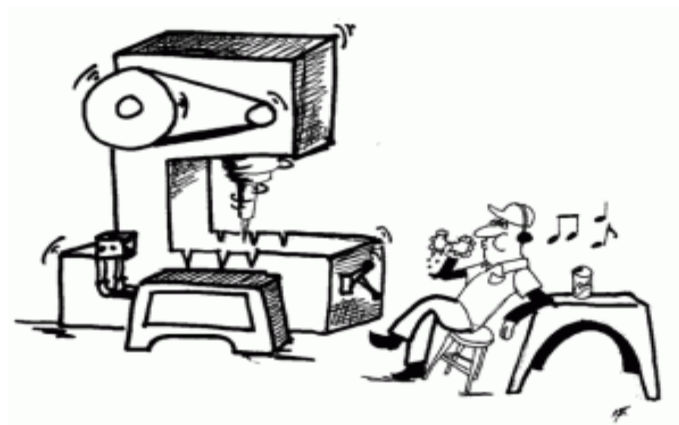


Figura 1 - 5: Sprechi, Waiting

- O – *Overprocessing*: è l'aggiunta di ciò che non è necessario al processo, che in tal modo diventa troppo complesso e costoso. Spesso è legato ad una scarsa comunicazione tra i

vari reparti aziendali: si verifica una situazione di overprocessing, ad esempio, quando si sottopone un pezzo a molte lavorazioni per avvicinarlo il più possibile alle specifiche dei disegni tecnici, quando in realtà si potrebbero accettare anche tolleranze più ampie.



Figura 1 - 6: Sprechi, Overprocessing

- O – *Overproduction*: ovvero fare di più di quello che è necessario per soddisfare i bisogni del cliente, amplificando quantità o anticipando di troppo i tempi. Questo tipo di spreco è estremamente comune e porta con sé elevati costi; ha origini diverse, dal tentativo di abbattere i costi unitari di setup a pianificazioni di produzione fatte con elevati margini di sicurezza per contrastare eventuali problemi.



Figura 1 - 7: Sprechi, Overproduction

- D – *Defects*: termine con cui si intende tutto ciò che contiene o comporta errori o difetti, ovvero che non rispetta alcune delle specifiche e di conseguenza non genera valore. Comporta elevati costi di rilavorazione ed un sensibile calo di produttività, se consegnato

al cliente può provocare molti danni per l'azienda. Poiché ogni controllo di qualità e ogni collaudo è a tutti gli effetti uno spreco, è necessario cercare di ottenere una qualità elevata all'origine tramite rigorosi standard operativi.



Figura 1 - 8: Sprechi, Defects

- S – *Skills*: ha a che fare con un cattivo utilizzo del potenziale, delle conoscenze e del talento delle persone che prendono parte al processo di creazione del valore. Si ha un esempio di questo spreco, ad esempio, quando manca il feedback dalla linea produttiva (e quindi da chi è in prima persona parte del processo) agli uffici.

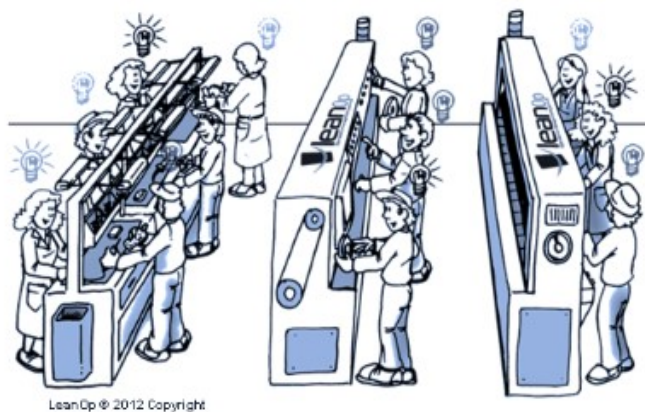


Figura 1 - 9: Sprechi, Skills

1.4- LEAN PRODUCTION

1.4.1- Cos'è la Lean Production?

La Lean Production o Lean Manufacturing, conosciuta in italiano con il nome di "Produzione snella", costituisce un insieme di principi e di metodi che, applicati in modo organico, consentono di portare all'eccellenza i processi operativi dell'azienda, minimizzando gli sprechi fino ad annullarli. L'applicazione di tali principi e la loro integrazione con le quotidiane dinamiche aziendali permette la nascita di una vera e propria "ottica lean", che si riscontra in ogni ambito dell'azienda: il Lean Thinking.

La Lean Production fu concepita all'interno degli stabilimenti giapponesi della Toyota (era inizialmente nota con il nome di "Toyota Production System") a partire dagli anni '50, partendo dai concetti di Deming, secondo i quali la qualità del prodotto finito è funzione dell'intero processo produttivo. Fu quindi studiata e codificata da studiosi del MIT negli anni '90: con questo termine, oggi, si intende la generalizzazione e l'applicazione dei principi di tale sistema produttivo. Questa filosofia produttiva è alla base ancora oggi della produzione, della logistica e dell'integrazione con clienti e fornitori in Toyota e non solo, con applicazione anche in ambiti diversi da quello manifatturiero (si parla in questo caso di Lean Office).

Nonostante l'elevatissimo potenziale, la Lean Production non trova ancora una grande diffusione presso le aziende italiane. Infatti, la focalizzazione sulla riduzione delle attività che non aggiungono valore (gli sprechi) tende a mettere in discussione la tradizionale logica di produzione "per lotti e code" in favore di una produzione quanto più possibile "a flusso".

1.4.2- I 5 principi guida

La Lean Production (ed il Lean Thinking più in generale) si fonda su 5 principi-guida di base, che delineano il modello teorico della produzione snella in maniera semplice ed efficace. Questi, nell'ottica di una riorganizzazione delle attività operative e della produzione, permettono una analisi più accurata e consistente.

Il primo principio è "identificare il valore per il cliente", ovvero capire cosa il cliente è effettivamente disposto a pagare. A consentire l'esistenza e la sopravvivenza di un'azienda è il cliente, che percepisce nell'output aziendale un valore e gli attribuisce un riconoscimento economico. Pertanto, gli sforzi devono essere indirizzati alla creazione di valore per il cliente, cercando di comprendere quali sono gli attributi del prodotto/servizio che lo generano. Proprio il miglioramento di tali attributi deve essere l'obiettivo dell'azienda, passando attraverso la modifica delle attività primarie e secondarie che contribuiscono al raggiungimento di tale risultato. Naturalmente, nelle attività che non hanno come destinatario diretto il cliente finale è più difficile individuare quali contribuiscano a creare valore. Viene però in soccorso in questo caso il concetto di "cliente interno", che fa da collegamento indiretto verso il cliente finale.

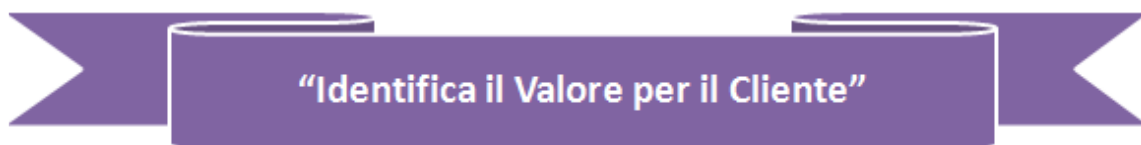
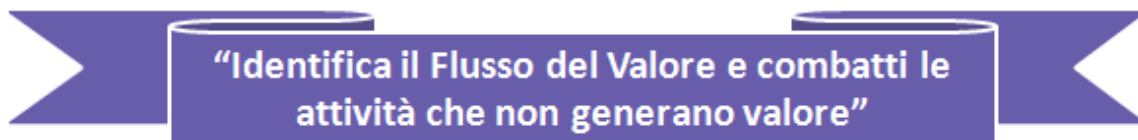


Figura 1 - 10: Primo principio-guida Lean

Secondo principio Lean è "identificare il flusso del valore e combattere le attività che non generano valore": hanno importanza solo le attività che creano valore percepito dal cliente, mentre le altre vanno analizzate ed eventualmente eliminate (in quanto "sprechi"). Nella pratica, alcune attività del secondo tipo sono purtroppo ineliminabili o eliminabili solo in parte, in quanto necessarie al funzionamento dell'azienda stessa; qualora invece fossero eliminabili, si andrebbe a generare un risparmio immediato senza intaccare il valore percepito dal cliente. È considerato uno spreco anche fornire il prodotto/servizio giusto, ma in tempi o modi sbagliati, in quanto andrebbe eroso il valore percepito dal cliente. Le attività che aggiungono valore sono dette Value Added Activity (VAA), mentre le altre sono dette Non-Value Added Activity (NVAA). Per identificare e mappare il flusso del valore si utilizza la tecnica del Value Stream Mapping, che mette in evidenza il flusso fisico ed informativo dalla materia prima al cliente finale: si analizza lo stato delle cose (il

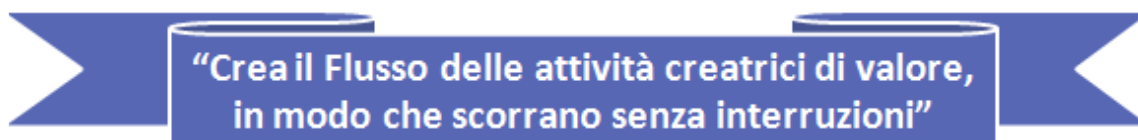
Current State, ovvero la situazione attuale), si guarda all'obiettivo da raggiungere (l'Ideal State) e si fissano gli step intermedi fino al suo raggiungimento (il Future State). È proprio in questi step intermedi che si valutano ed implementano le azioni correttive, volte ad eliminare ciò che è fonte di spreco nei flussi.



“Identifica il Flusso del Valore e combatti le attività che non generano valore”

Figura 1 - 11: Secondo principio-guida Lean

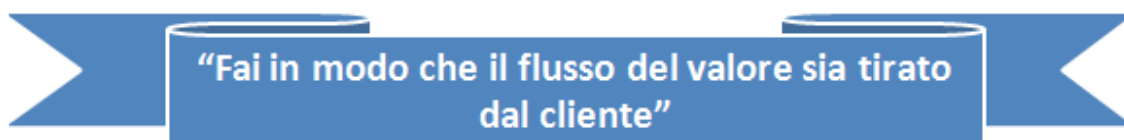
Il terzo principio è legato alla correlazione tra le attività che creano valore (le VAA): “creare il flusso delle attività creatrici di valore, in modo che scorrano senza interruzioni”. In altri termini, il risultato deve essere un “flusso continuo”, senza attese alle code/lotti/scorte, per mancanza di informazioni o inefficienze, per rilavorazioni, per attrezzaggi ed avviamenti, per assenza di sincronismo tra le attività e per qualsiasi altra fonte di discontinuità.



“Crea il Flusso delle attività creatrici di valore, in modo che scorrano senza interruzioni”

Figura 1 - 12: Terzo principio-guida Lean

Il quarto principio è legato alla necessità di impostare le attività secondo una logica “pull” e non “push”, ovvero realizzarle solo se sono quelle a valle a richiederlo: “Fare in modo che il flusso del valore sia tirato dal cliente”. Infatti, le VAA, pur dovendo scorrere senza interruzione, devono essere “tirate” dal cliente, per evitare di generare il costo correlato alle attività senza generare valore (e quindi creando uno spreco).



“Fai in modo che il flusso del valore sia tirato dal cliente”

Figura 1 - 13: Quarto principio-guida Lean

Infine, il quinto principio è quello del miglioramento continuo, secondo il quale non ci si può “mai” ritenere soddisfatti dei risultati raggiunti. In termini pratici, bisogna “inseguire la perfezione tramite il miglioramento continuo”: questo processo di miglioramento (che passa attraverso l’individuazione ed eliminazione degli sprechi, il miglioramento del flusso e la focalizzazione sul valore per il cliente) non deve mai avere fine, anche perché ciò che è il valore per il cliente è in continuo mutamento. La perfezione ideale è la completa eliminazione degli sprechi, così che tutte le attività contribuiscano a creare valore per il cliente finale; tale concetto non è statico, ma dinamico: poiché il valore per il cliente si modifica nel tempo, anche il sistema di miglioramento deve rimanere sempre attivo in questa ideale tensione alla perfezione.

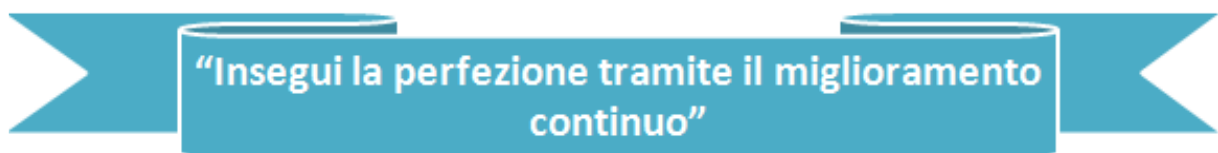


Figura 1 - 14: Quinto principio-guida Lean

Per sintetizzare, la linea indicata dalla Lean Production è riassumibile graficamente:



Figura 1 - 15: Linea sviluppo Lean

1.4.3- Obiettivi pratici della Lean Production

"Less is more": il pensiero snello si basa sul fondamento di dare al cliente quello che vuole, utilizzando la minor quantità possibile di risorse, in termini di capitale umano e annessi sforzi, economici e di tempo, di sprechi di qualsiasi tipo. La chiave del successo della Lean Production è da ricercare soprattutto nella sua semplicità, facendo solo quanto necessario per creare valore attraverso il miglioramento continuo. Ai 5 principi-guida prima illustrati, si affiancano una serie di obiettivi di varia natura. Si va dalla necessità di adeguare la capacità produttiva al ritmo della domanda alla minimizzazione dei tempi di setup, dall'abbattimento dei lead time di produzione alla riduzione delle scorte di semilavorati, dall'introduzione di sistemi a prova di errore all'implementazione di sistemi di controllo visivo. Molto spesso, l'applicazione della metodologia Lean porta all'occupazione di un minor spazio per la produzione e alla necessità di minori investimenti.

1.4.4- Alcuni componenti di un sistema di produzione Lean

Ad abbracciare il Lean Thinking, per arrivare davvero ad ottenere una produzione che sia "snella", deve essere ogni sfaccettatura dell'azienda. Limitandosi a quello che è l'ambito esclusivamente produttivo, la Lean Production si declina in DFX nella gestione della progettazione, JIT nella gestione della produzione e TQM nella gestione della qualità. Ciascuno di questi tre approcci permette di ridurre, nella rispettiva funzione aziendale, al massimo la complessità della produzione e di seguire in maniera globale i principi Lean. Più in dettaglio, per la progettazione si adotta l'approccio del Design for X (DFX): essa viene pensata in base al ciclo di vita del prodotto, al fine di migliorare la qualità e ridurre costi e tempi di realizzazione di un progetto, evitando gli sprechi legati alla riprogettazione.

Per quanto riguarda la produzione, ci si avvicina il più possibile alla filosofia Just In Time (JIT), tipica della logica pull: producendo solo ciò che è stato già venduto o che si prevede

di vendere in tempi brevi permette di abbattere le scorte e di limitare al minimo gli sprechi. Il successo del JIT dipende dalla capacità di coordinare i tempi di effettiva necessità dei materiali sulla linea produttiva, ottenendo la loro disponibilità nei tempi e nelle quantità necessari.

Il Total Quality Management (TQM) è un approccio centrato sulla qualità e basato sulla partecipazione di tutti i membri dell'organizzazione, allo scopo di ottenere un successo di lungo termine basato sulla soddisfazione del cliente. La gestione della qualità è appunto "totale": la strategia interessa tutte le funzioni aziendali e l'output non è più solo il prodotto/servizio, poiché l'azienda produce qualità.



Figura 1 - 16: Componenti di sistema Lean

1.4.5- Come applicare la Lean Production

A livello puramente concettuale, l'implementazione della Lean Production non sembra presentare particolari difficoltà. Basta infatti individuare i problemi, eliminarli e standardizzare così le attività. In realtà, la vera difficoltà è da ricercare nella creazione di un ambiente adatto all'implementazione di tali concetti. Non esistendo un "manuale delle istruzioni", il più grande ostacolo da superare è infatti capire come avviare tale percorso. Basti pensare che, ad oggi, la stessa Toyota non ha ancora messo del tutto a punto la sua produzione secondo tali principi. Trattandosi di un processo di miglioramento continuo, l'azienda deve essere in grado di permettere al Lean Thinking di permeare attraverso ogni

suo livello. Questo perché non si tratta di una semplice eliminazione degli sprechi, ma di un percorso che ha ricadute in ogni ambito dell'organizzazione (da un incremento dei ricavi ad un clima di lavoro migliore). Per creare un ambiente Lean, infatti, bisogna innanzitutto permettere ai dipendenti di esprimere in pieno il loro potenziale, ricevendo da parte loro la garanzia di impegno e dedizione totali per permettere al programma di funzionare. Una comunicazione all'interno dell'azienda più aperta alle idee di tutti può avere come risultato una maggior soddisfazione lavorativa da parte di ciascun dipendente, che contribuirà al miglioramento dell'intera organizzazione con suggerimenti inerenti le attività di cui è responsabile e svilupperà un forte senso di appartenenza. Senza il giusto atteggiamento mentale, la cultura manageriale più appropriata e gli strumenti necessari, l'implementazione della Lean Production avrebbe sicuramente un risultato fallimentare. La comunicazione deve essere necessariamente accompagnata dal coraggio di cambiare e di stravolgere idee e modo di lavorare. Il concetto di miglioramento continuo può richiedere ai livelli alti di un'organizzazione di mettere in opera un processo che non è ben definito e non ha neppure una fine ben individuabile. Pertanto, a livello manageriale, è necessario distaccarsi dalla tradizionale idea di scadenze ed obiettivi precisi e misurabili, per riuscire a mantenersi aperti ad una realtà in continuo mutamento e soggetta a risultati a lungo termine.

Individuati i clienti e compreso ciò che per loro è valore, bisogna cercare di produrre in base alle loro richieste. Ha infatti senso produrre solo il volume di merce tale da soddisfare le richieste del cliente: un prodotto può davvero fare il bene dell'azienda solo se viene venduto. Produrre più della richiesta di mercato porterebbe ad uno spreco di materiale, tempo e risorse. L'obiettivo è trovare il giusto equilibrio tra i costi di magazzino e i costi delle oscillazioni legate a problemi tecnici o altri motivi legati all'ambiente produttivo, producendo ed immagazzinando tutto ciò che è necessario per accontentare tempestivamente il cliente.

1.4.6- Problemi connessi alla Lean Production

Cercare di adottare la filosofia Lean richiede, come detto, un certo tipo di predisposizione da parte di tutti i livelli dell'organizzazione. Molto spesso, le aziende tentano di entrare in questo percorso senza tener conto di ciò e vedono la Lean Production come uno dei tanti programmi di miglioramento, abbandonati in poco tempo o circoscritti ad alcune funzioni aziendali. In questo caso, i risultati non possono che essere marginali. Diametralmente opposta è la situazione delle aziende che adottano la Lean Production e le tecniche ad essa connesse con l'intenzione di mettere radicalmente in discussione il loro modo di lavorare e di progredire, ottenendo risultati e miglioramenti sensibili: tutte le circostanze possono essere gestite al meglio e i problemi dell'azienda possono essere messi più facilmente in evidenza.

È però fondamentale seguire i principi-guida della Lean Production e renderli strumenti di miglioramento, non solo di gestione. La loro applicazione deve essere quotidiana e continua, con un obiettivo chiaro e preciso. Non percorrere il percorso Lean su base giornaliera comporta la totale perdita della sua efficacia, in quanto i veri risultati diventano evidenti a lungo termine (viceversa, a breve termine è meno utile dei tradizionali strumenti di management).

1.5- WORLD CLASS MANUFACTURING

1.5.1- Cos'è il World Class Manufacturing?

Il World Class Manufacturing, abbreviato con l'acronimo WCM, è una metodologia di gestione strutturata, rigorosa ed integrata che coinvolge l'organizzazione produttiva nel suo complesso, dalla sicurezza all'ambiente, dalla manutenzione alla logistica e alla qualità. In particolare, il World Class Manufacturing basa la gestione dell'azienda su un'attenzione continua all'incidenza economica di ogni componente dell'organizzazione: l'obiettivo è

quello di migliorare su base continua le performance eliminando gli sprechi e le perdite, assicurando al cliente la qualità del prodotto e gestendo lo stabilimento con la flessibilità necessaria a rispondere con prontezza ai mutamenti del mercato. Per raggiungere tali risultati l'azienda deve garantirsi il coinvolgimento e la motivazione di tutti i suoi dipendenti (a qualsiasi livello gerarchico), riuscendo a incanalare le idee di tutti i lavoratori verso un obiettivo comune.

Traducendo in maniera letterale il termine, l'obiettivo del percorso WCM è creare una azienda manifattura che possa generare risultati di livello mondiale (riconosciuti e certificati come tali), rispettando rigorosamente una serie di metodi e standard ben codificati. Questi, aderendo al WCM, portano l'organizzazione a ripensare il processo produttivo e ottimizzare il ciclo di vita del prodotto in tutte le sue fasi, con ciascuna di esse che deve concorrere a "creare valore". Ovviamente sono indispensabili notevoli investimenti in ricerca, innovazione organizzativa e tecnologica, formazione continua del personale e dell'intero ecosistema industriale.



Figura 1 - 17: Logo WCM Association

1.5.2- Storia del WCM

Il concetto di "World Class Manufacturing" fu introdotto per la prima volta in America negli anni '80, sviluppato nella sua prima forma da Schonberger, ricercatore che raccolse informazioni e dati da esperti delle principali filosofie produttive dell'epoca e che provò a concettualizzarle e formalizzarle, integrandole ai concetti di miglioramento continuo e operational excellence. Definì dunque il suo modello di WCM come un "*continual rapid*

improvement" nella qualità, nei costi e nella flessibilità che consente di competere a livello globale, rimuovendo tutti gli ostacoli alla produzione per raggiungere la sua massima semplificazione e facendo della partecipazione dei lavoratori il principio chiave del suo successo. Questa fu solo la base di partenza per l'evoluzione della WCM, dato che i concetti da lui standardizzati vennero da lì in poi ripresi e riadattati da moltissime aziende, che ne danno tutt'oggi una personale interpretazione.

Il programma arrivò in Italia nel 2005, quando fu adottato per la prima volta dal gruppo FCA, che ha sviluppato un nuovo approccio alla WCM con il supporto del professor Yamashina. Ancora oggi, il programma è nel pieno della sua implementazione e continua a migliorare l'efficienza dell'azienda.

A distanza di qualche anno dall'inizio del percorso da parte di FCA, moltissime altre aziende italiane hanno deciso di seguire l'esempio: da Ariston Thermo ad Elica, da Brembo ad iGuzzini.

1.5.3- Obiettivi del WCM

L'attuale scenario industriale pone le aziende davanti a quello che sembra a tutti gli effetti un trade-off, tra la massimizzazione dell'efficienza e quella dell'efficacia. La prima impone la riduzione massiccia del costo del prodotto dal suo concepimento al suo declino, la seconda richiede la compressione dei tempi di consegna e l'aumento della flessibilità per rispondere a variazioni di richiesta sempre più frequenti. In realtà, queste due spinte competitive non sono necessariamente antitetiche tra di loro. L'unica soluzione per rendere possibile una coesistenza tra i due obiettivi è ripensare radicalmente e non solo ritoccare il processo, per renderlo snello, veloce e reattivo, senza sprechi e assolutamente sotto controllo. Per fare questo non ci si può concentrare solo sull'ottimizzazione del ciclo di trasformazione: bisogna individuare i costi sostenuti senza portare ad un valore aggiunto per il cliente anche in trasferimenti, movimentazioni, scorte, controlli, difetti, attese e altre fonti. Il programma WCM, pertanto, pone il focus sulla costruzione di un

sistema produttivo in cui applicare strategie con rigore ed efficacia e coinvolgendo tutte le componenti dell'organizzazione, per rendere visibili tutte le anomalie ed assicurare valore per il cliente.

Il paradigma essenziale è "world class=zero": partire dall'eliminazione di tutti gli sprechi in fabbrica per andare ancora più a fondo, arrivando a quelli legati alla struttura organizzativa e alle pratiche del management, per evitare qualsiasi insoddisfazione (non solo del cliente, ma anche di personale e fornitori). In termini pratici, gli "zero" a cui si fa riferimento sono:

- ZERO insoddisfazione del cliente
- ZERO disallineamenti
- ZERO burocrazia
- ZERO insoddisfazione degli azionisti
- ZERO sprechi
- ZERO lavoro che non crei valore
- ZERO fermate
- ZERO opportunità perse
- ZERO informazioni perse

Laddove non sia stato raggiunto uno di questi punti, si individua una perdita "da attaccare".

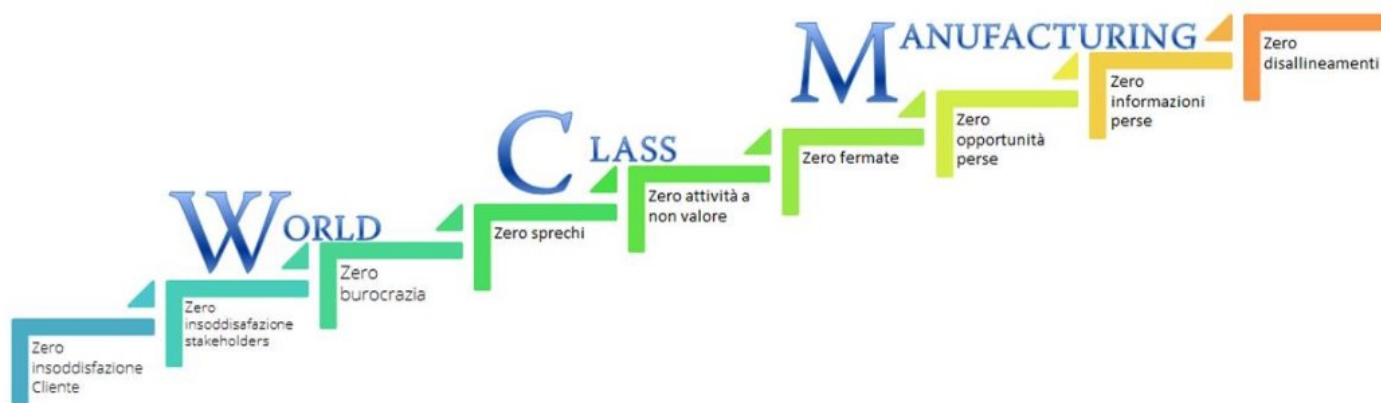


Figura 1 - 18: Gli "zero" del WCM

1.5.4- Filosofie seguite dal WCM

Come accennato in precedenza, la World Class Manufacturing nasce dalla commistione di logiche e metodologie produttive sviluppati a cavallo degli anni '50 e '80. Alle già note *Lean Manufacturing*, *Total Quality Management* e *Just In Time* si affiancano *Six Sigma*, *Total Productive Maintenance*, *Total Industrial Engineering* e *Quick Response Manufacturing*, aggiungendo e dando grande rilevanza al Cost Deployment per valutare attentamente perdite e sprechi. Più in particolare, il Six Sigma è un programma di gestione della qualità di prodotti o servizi con lo scopo di portare la stessa a un determinato livello, particolarmente favorevole per il consumatore. Il Total Productive Maintenance è un sistema produttivo che mira al raggiungimento della massima efficienza degli impianti aziendali, focalizzando l'attenzione sulle attività degli operatori, dei manutentori e dei tecnici di processo. La Total Industrial Engineering cerca la soluzione dei problemi della produzione attraverso il coinvolgimento di tutto il personale operativo e l'orientamento al sistema anziché al singolo reparto. La Quick Response Manufacturing è un approccio alla produzione che enfatizza l'effetto benefico della riduzione dei lead time interni ed esterni. Partendo da questi approcci, le attività di tutti i team sono orientate alla realizzazione di progetti Kaizen, azzerando le perdite con il miglioramento continuo. Si può mettere in evidenza come ciascuna di queste filosofie vada ad attaccare alcuni degli "zeri" target della WCM. Il TIE punta ad incrementare la produttività, cercando di raggiungere l'obiettivo "zero sprechi". A raggiungere gli "zero difetti" attraverso un miglioramento della qualità ci pensa il TQC (Total Quality Control, sfumatura del TQM), mentre gli "zero guasti" sono un obiettivo del TPM tramite un incremento dell'efficienza tecnica. Infine, il JIT permette di puntare all'obiettivo "zero scorte" con un miglioramento del livello di servizio. Questi 4 zeri riassumono ed accorpano i "nove zeri".

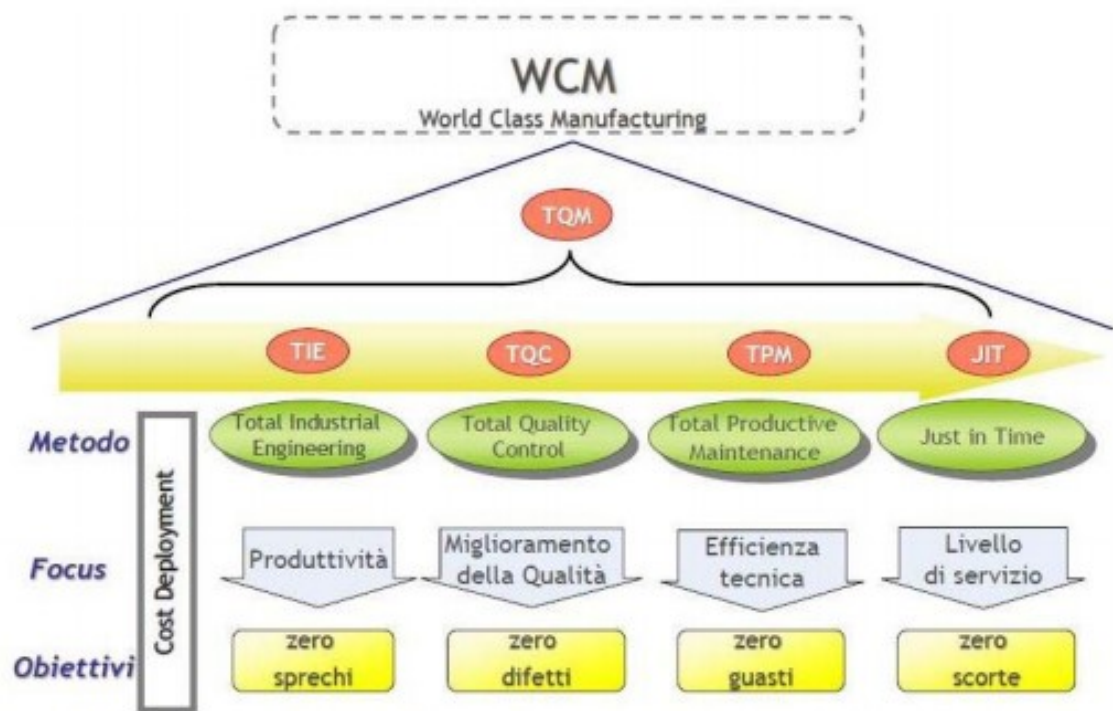


Figura 1 - 19: Come ottenere gli "zero"

1.5.5- Pilastri tecnici del WCM

A prescindere dalla filosofia produttiva adottata, in qualsiasi organizzazione è possibile distinguere diverse aree funzionali, ciascuna con un ruolo ed uno scopo ben precisi da raggiungere nella maniera più efficiente, insieme a quelli dell'azienda. Per il WCM, l'organizzazione è un fattore imprescindibile: vengono così messe in evidenza 10 "pilastri tecnici" e 10 "pilastri gestionali", ciascuno dei quali rappresenta una specifica area funzionale. I primi hanno, metaforicamente e non solo, devono reggere l'intero sistema e trovano il supporto del corrispondente pilastro gestionale nell'implementazione quotidiana: insieme, costituiscono il "WCM Temple", che mette in evidenza la necessità di sviluppo in parallelo di tutti i pilastri.

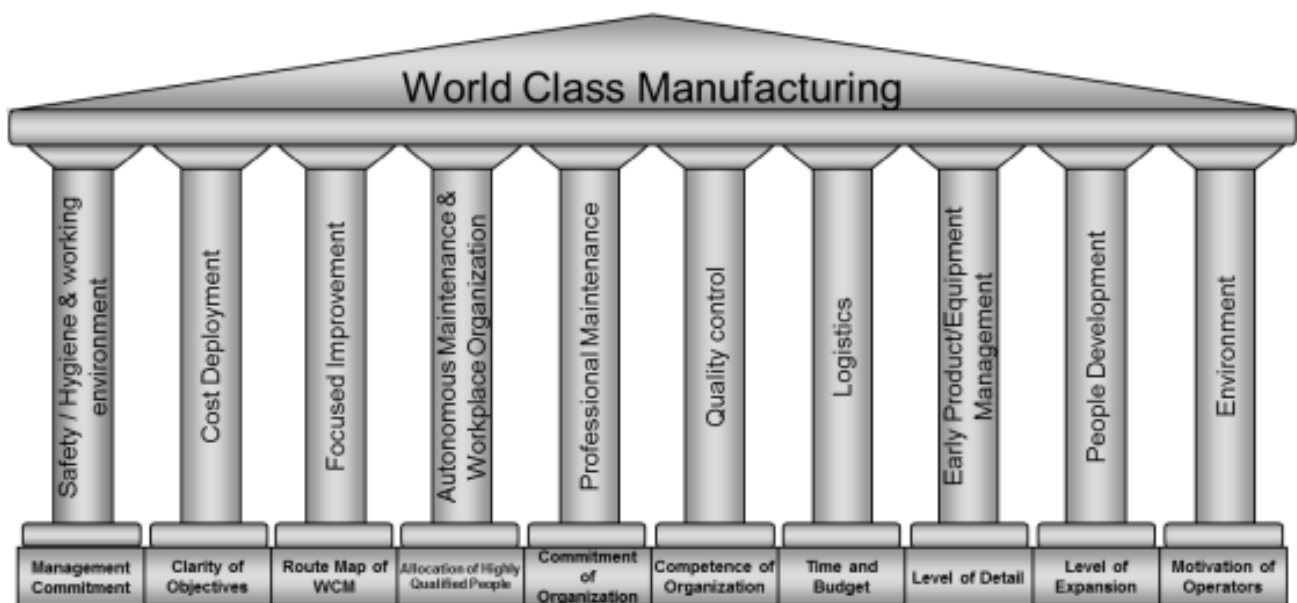


Figura 1 - 20: WCM Temple

L'analisi dei pilastri tecnici non può non partire dal pilastro "Safety" (SAF – Sicurezza), il cui obiettivo è eliminare ogni possibile causa di infortuni o incidenti (azzerandone il numero), cercando di migliorare il posto di lavoro. Tale percorso passa attraverso lo sviluppo della cultura di prevenzione e di specifiche competenze professionali, oltre che attraverso il miglioramento dell'ergonomia dello spazio di lavoro. Riuscire nel miglioramento continuo della sicurezza vorrebbe dire incrementare il livello di efficienza aziendale e ridurre gli errori umani, ma anche migliorare il morale dei dipendenti e ridurre il numero di azioni legali.

L'importanza del "Cost Deployment" (CD – Apertura dei costi) è tale da renderlo un pilastro del WCM, con una importanza leggermente superiore rispetto a quella degli altri, dato che identifica e analizza le perdite ed i costi e indica quali attaccare per primi. È compito di questo pilastro valutare il rapporto tra il beneficio apportato da una azione correttiva e il costo da sostenere per attuarla. Si occupa pertanto di indirizzare le risorse e l'impegno verso compiti manageriali con il maggior potenziale. Guida e veicola tutti gli altri pilastri, tranne il SAF: la salute e la sicurezza non hanno prezzo.

Dopo aver individuato le principali fonti di perdita, il pilastro del "*Focused Improvement*" (FI – Miglioramento mirato) si occupa di attaccarle ed eliminarle: ridurre le NVAA permette di accrescere la competitività del prodotto a livello economico. Per risolvere i problemi causa delle perdite, utilizza tecniche, strumenti e specifici approcci a seconda della loro complessità. Il miglioramento continuo con gli strumenti forniti dal FI permette di creare un enorme database di know-how all'interno dell'impresa, utilizzato in maniera continuativa per attaccare le aree più critiche ottenendo il massimo vantaggio.

Il pilastro "*Autonomous Activities*" (AA – Attività autonome) ha come obiettivo il continuo miglioramento del plant e dello spazio di lavoro; è costituito a sua volta da due pilastri: AM e WO. La "*Autonomous Maintenance*" (AM – Manutenzione autonoma) è usata per migliorare l'efficienza generale del sistema di produzione, garantendo un funzionamento corretto ed evitando derive di processo. Questo pilastro cerca di rendere autonomi tutti gli addetti alla postazione di lavoro nella sua gestione e manutenzione, facendo leva sul loro senso di coinvolgimento: l'obiettivo è ottenere un'area di facile accesso e con cicli efficaci e sostenibili di pulizia, ispezione, lubrificazione e serraggio e con uno sviluppo delle capacità di ispezione dei dipendenti. Il "*Workplace Organization*" (WO – Organizzazione della postazione di lavoro) si occupa del miglioramento della postazione, per ridurre le perdite di processo ad essa associate. Dall'analisi di ogni singolo movimento dell'operatore e dei materiali si cerca di capire come migliorare l'ergonomia della postazione e quali azioni possono essere eliminate o sostituite.

La "*Professional Maintenance*" (PM – Manutenzione professionale) si occupa del miglioramento continuo dei tempi di fermo e dei guasti, ovvero di un incremento dell'affidabilità e dell'efficienza, usando tecniche di analisi dei guasti. Ancora prima che questi si verifichino, si cerca di pianificare la manutenzione per ridurre i rischi per lo stabilimento: l'obiettivo di questo approccio preventivo è raggiungere gli "Zero breakdowns". Cardine di questo pilastro è la collaborazione tra chi si occupa delle

attrezzature e chi della manutenzione, per accrescere il know-how e garantire il rispetto delle attività di AM e PM.

Il "*Quality Control*" (QC – Controllo della qualità) ha come target il miglioramento continuo dei bisogni del cliente, che rappresenta simbolicamente all'interno dello stabilimento. Cerca di assicurare la qualità dei prodotti ed eliminare le non conformità, migliorando le skills dei dipendenti. Per rendere ciò possibile è innanzitutto necessario individuare i problemi che intaccano la qualità, per poi classificarli e prioritizzarli, attaccandoli a seconda del rispettivo indice di priorità, definendo le nuove condizioni operative che possano eliminarli. Un buon lavoro in questo pilastro permette di accrescere la soddisfazione del cliente e di ridurre significativamente scarti, difetti e rilavorazioni (con relativi costi ad essi associati); inoltre, in termini di ambiente lavorativo, permette la diffusione delle competenze di problem solving e un aumento delle proposte di miglioramento. È il pilastro che coinvolge il maggior numero di persone, poiché tutti concorrono al miglioramento della qualità.

Il pilastro "*Logistics & Customer service*" (LOG – Logistica e servizio al cliente) punta all'ottimizzazione del flusso di materiale per eliminare perdite ed inefficienze e migliorare il livello di servizio al cliente. È impensabile riuscire in questo obiettivo senza ridurre significativamente il livello di stock e di lead time e senza minimizzare il material handling. I miglioramenti ottenuti con le attività di questo pilastro dovrebbero permettere di ottenere un flusso teso, sia con i fornitori che all'interno dell'organizzazione.

L' "*Early Equipment/Product Management*" (EEM/EPM – Gestione anticipate di attrezzature/prodotto) ottimizza tempi e costi di installazione di nuovi impianti e dell'ingegneria di processo. In particolare, l'EEM si occupa dell'implementazione di un nuovo impianto o nuove attrezzature, assicurandosi di rispettare i tempi stabiliti e garantendo le richieste di qualità, minimizzando i costi. In questo modo, calano i costi associati al ciclo di vita del prodotto (soprattutto quelli di setup) e si semplificano la manutenzione e l'ispezione, stabilizzando e velocizzando la produzione. L'EPM si occupa

dell'ingegneria di processo, migliorandone l'efficienza ed abbattendone i costi per garantire la soddisfazione del cliente; per trovare la miglior soluzione avanza e valuta diverse alternative, alla ricerca del miglior rapporto tra benefici e costi.

Com'è facile intuire dal suo nome, il pillar del "*People Development*" (PD – Sviluppo del personale) si concentra sui dipendenti, cercando di migliorare quelle che sono le loro conoscenze e competenze. La formazione continua dell'intero personale permette a ciascuno di essere parte del processo di miglioramento dell'organizzazione e di supportare l'attività di ogni pilastro. La formazione passa attraverso la mappatura delle conoscenze possedute ed il confronto con quelle necessarie, per sviluppare piani di addestramento adatti.

Infine, il pilastro "*Environment*" (ENV – Ambiente) ha il focus sul continuo miglioramento dell'impatto ambientale e sulla riduzione degli sprechi di energia, assicurandosi di seguire gli standard e le leggi in materia e di sviluppare una "cultura energetica". L'obiettivo di creare una azienda che abbia un impatto ambientale nullo passa attraverso il rispetto delle leggi locali, nazionali ed internazionali.

1.5.6- Pilastri manageriali del WCM

I "pilastri manageriali" o gestionali hanno il compito di supportare il lavoro dei pilastri tecnici, di cui sono gli ideali basamenti nella struttura del "WCM temple". Questi mettono in mostra come raggiungere gli obiettivi fissati nei pilastri tecnici, fornendo uno strumento di azione e di controllo.

Il "*Management Commitment*" (Coinvolgimento del management) è riferito al pilastro SAF ed implica la diretta partecipazione anche dei livelli più alti dell'organizzazione in tutti gli aspetti di importanza critica: questi sono responsabili della creazione del giusto ambiente per il miglioramento continuo, verso il quale devono guidare tutti i componenti dell'azienda. Devono assicurarsi che le competenze dei team siano in linea con quelle

richieste, mantenendo la leadership e tenendo meetings ed audits, per far collaborare tra loro i vari pilastri.

Il pilastro "*Clarity of Objectives*" (Chiarezza degli obiettivi), associato al CD, mette in evidenza la necessità di fissare degli obiettivi precisi, misurabili e raggiungibili, verso i quali far vertere il miglioramento continuo e l'abbattimento dei costi. È compito del pilastro trovare un sistema oggettivo di valutazione e stabilire un efficace metodo per comunicare. Molto vicino al precedente è il pilastro "*Route map to WCM*" (Mappa del percorso verso il WCM), che si riferisce al FI e chiarisce da subito la strada da percorrere per raggiungere gli obiettivi identificati con il precedente pilastro, tenendo conto delle aspettative del cliente e della vision aziendale. Permette, così, di capire a che punto ci si trova e se ci si sta allontanando dalle previsioni.

L' "*Allocation of highly qualified people*" (Allocazione di persone altamente qualificate) è il pilastro manageriale direttamente associato all'AA e si pone l'obiettivo di assegnare i progetti di miglioramento alle persone giuste, basandosi sulle loro abilità e capacità. È inoltre fondamentale che ogni team di pilastro abbia le giuste competenze per lo sviluppo delle attività e per il trasferimento del know-how e degli standard aziendali al suo interno. Al PM viene associato il "*Commitment of the organization*" (Impegno dell'organizzazione), il cui obiettivo è un cambiamento della mentalità di ogni dipendente, per stimolare le attività di miglioramento a partire da qualsiasi livello aziendale. Essendo questo cambiamento guidato direttamente dall'organizzazione, si cerca di sviluppare una comune abilità nel riconoscere i problemi e attaccarli con strumenti adeguati, partecipando in modo attivo ai progetti.

"*Competence of organization*" (Competenza dell'organizzazione) è il pilastro manageriale associato al QC e si occupa di selezionare ed utilizzare i tools più idonei allo sviluppo delle competenze e alla soluzione dei problemi, per attaccare ed eliminare con successo perdite e sprechi. Ricoprono un ruolo centrale il miglioramento dell'abilità nell'utilizzo di diversi tools e la creazione di sistemi di raccolta dati in grado di assicurare un elevato livello di

dettaglio. Vanno fissati nuovi obiettivi su base giornaliera, sempre stimolanti e sfidanti, per la crescita del personale.

Il pilastro "*Time and budget*" (tempo e budget), su cui poggia il LOG, ha l'obiettivo di monitorare le risorse di tempo e budget assegnate ai vari progetti del sistema, che di solito hanno la durata di qualche mese. Questo pilastro si occupa di programmare su diversi orizzonti temporale i vari progetti, calcolando per ciascuno il rapporto tra benefici e costi e gestendone l'avanzamento.

A reggere il pilastro tecnico dell'EEM/EPM c'è il pilastro del "*Level of detail*" (Livello di dettaglio), che punta allo sviluppo della capacità di evidenziare problemi nascosti e applicare contromisure mirate ad attaccarli in maniera rigorosa e dettagliata: dopo aver dettagliatamente stratificato i dati, si punta a definire le cause radice ed i bisogni del cliente, per individuare le contromisure più adatte.

Il "*Level of Expansion*" (Livello di diffusione) è il pilastro manageriale connesso al PD e punta alla diffusione capillare dell'innovazione, per coinvolgere sempre più risorse ed aumentare il sostegno alle attività WCM: raggiunti gli obiettivi di una specifica area dell'organizzazione, si cerca di estenderli ad altre e via via a tutta l'organizzazione (e anche ai fornitori esterni). Il focus è verso attività con un alto tasso di crescita.

Ultimo pilastro gestionale è il "*Motivation of operators*" (motivazione degli operatori): con la loro esperienza sul campo, gli operatori sono in grado di identificare la maggior parte dei problemi e trovare per essi soluzioni. Spetta al management coinvolgerli e motivarli, mostrando loro i risultati già raggiunti con la loro collaborazione e illustrando gli obiettivi futuri. Va inoltre individuato un sistema di riconoscimento dei meriti e definito un piano contro l'assenteismo.

1.5.7- Implementazione WCM: i 7 step

Adottare un'ottica WCM, per l'azienda, vuol dire rivedere la sua struttura organizzativa e lavorare per pilastri interfunzionali, che trattano un tema specifico e hanno determinati

obiettivi a livello di performance. Alla base di ciascuna attività di ogni pilastro c'è il coinvolgimento delle persone e la loro capacità di collaborare ed incrociare le loro competenze, che crescono insieme a quelle aziendali. In questo modo è possibile comprendere i processi ad una profondità maggiore ed analizzarne diversi meccanismi. L'organizzazione delle attività segue una rigida logica di prioritizzazione, a seconda del ritorno economico.

All'interno di ogni pilastro, le attività sono organizzate in 3 macro-fasi tra loro consecutive. La prima è la *fase reattiva*, comprendente azioni fatte in risposta alle situazioni davanti a cui ci si trova. L'obiettivo è correggerle e apportare miglioramenti allo stato delle cose. In questa fase si lavora in costante affanno, con i pezzi di ricambio più comuni (o quanto necessario ad esempio per eventuali manutenzioni) sempre a portata di mano e l'obbligo di fermare la produzione all'insorgere di problemi. Nella fase successiva, quella *preventiva*, si pianificano interventi di controllo e di eventuale manutenzione prima del verificarsi di problemi, riducendo sensibilmente costi e tempi di fermo. Infine, la *fase proattiva* ha come obiettivo l'eliminazione tutte quelle possibili cause che possono portare al verificarsi delle situazioni precedenti: la ricerca delle "cause radice" e la loro eliminazione previene il verificarsi di casi analoghi ad altri già verificatisi. Questo procedere per passi, allargando via via la veduta sull'intera azienda, permette di raccogliere risultati e feedback: si parte da un'area modello, per poi spostarsi alle aree più importanti ed arrivare infine a coprire l'intero plant.

1.5.8- L'implementazione per step in ogni pilastro

Le 3 macro-fasi, durante l'implementazione, si vanno a declinare complessivamente in 7 step, che indipendentemente dal pilastro di riferimento seguono sempre la stessa logica:

1. Individuare il problema
2. Comprendere il fenomeno e definire il target
3. Pianificare le attività

4. Analizzare la causa radice del problema
5. Scegliere ed implementare le contromisure
6. Verificare i risultati
7. Standardizzare e controllare



Figura 1 - 21: Corrispondenza tra step e fasi

Passare ad un'analisi di ciascuno dei 10 pilastri tecnici permette di comprendere quelli che sono i passi che portano ciascuno di essi ad un livello "world class".

Il pilastro SAF, dopo aver fissato la sua policy e la sua mission, parte da una analisi degli infortuni e delle relative cause con una piramide di Heinrich. Fissate le contromisure e gli iniziali standard di sicurezza, si punta a creare un sistema che la gestisca, implementandolo in tutta l'azienda.

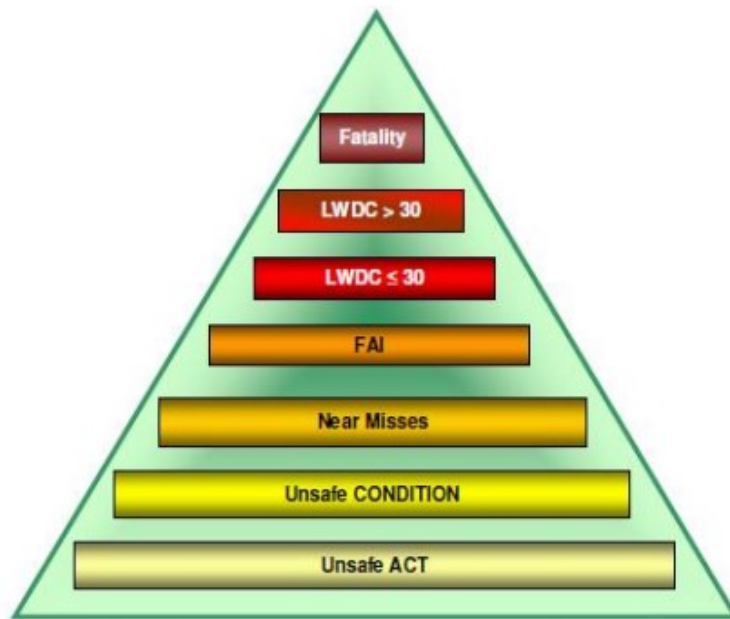


Figura 1 - 22: Piramide di Heinrich

Nel pilastro CD, ognuno dei 7 step riprende i risultati del precedente: ogni passo va eseguito in ordine e con la massima attenzione. L'output di ciascuno step sono delle matrici che permettono di identificare le perdite, decidere come attaccarle e con quale costo, stimare un piano di miglioramento e fissare il budget per l'anno seguente.

Il FI parte da una analisi di quelli che sono i bottleneck e le grandi perdite dell'area modello, per stratificarle ed individuare dei progetti con cui apportare dei miglioramenti. L'analisi costi/benefici precede l'accettazione del progetto e l'espansione del miglioramento a livello orizzontale.

Il punto di partenza all'interno del pilastro di AM è una iniziale pulizia ed ispezione dell'area, per passare poi a misure preventive contro le sorgenti di contaminazione, alla creazione di uno standard e di nuove modalità di ispezione, ed infine alla creazione e diffusione capillare di un sistema di gestione autonoma.

Nel WO, dopo una prima fase di miglioramento di pulizia, ordine, sicurezza, efficienza della postazione di lavoro, si punta ad un cambiamento anche nel personale addetto alla

postazione di lavoro: sono necessarie consapevolezza e responsabilità. L'obiettivo è riuscire a standardizzare le operazioni.

Punto di partenza per il pilastro PM è l'eliminazione e prevenzione del degrado accelerato, definendo degli standard di manutenzione preventiva e sviluppando un sistema che se ne occupi.

Il QC parte da un'analisi dello stato delle cose, evidenziando le perdite critiche e cercando di eliminarne le cause, individuando le condizioni ideali in cui lavorare per ottenere "zero difetti" e standardizzandole.

Punto di partenza del LOG è la riorganizzazione del flusso logistico, livellando poi la produzione e sincronizzando tutte le fasi che concorrono alla creazione del valore.

Il pilastro dell'EEM prevede innanzitutto una analisi del progetto attuale, individuandone punti di forza e priorità. Da qui, si valutano secondo gli standard EEM una serie di progetti alternativi per migliorare quello corrente, definendo le modalità di lavoro e coinvolgendo l'intero team di lavoro. Si passa dunque alla progettazione operativa e allo sviluppo di competenze, cercando di prevenire i problemi. Per quanto invece riguarda l'EPM, si valuta il problema con le relative perdite, per individuare e poi implementare una soluzione, documentata poi come standard e pertanto usata anche per altri progetti.

Il PD parte con una analisi connessa alle perdite legate al processo di sviluppo delle persone, valutando costi e benefici delle azioni di training per i miglioramenti opportuni. Si cerca di eliminare quei problemi che causano la mancanza di conoscenza e di abilità, concentrandosi quindi sulla formazione delle persone per permettere loro di sostenere l'azienda.

Infine, il pilastro ENV definisce il processo di valutazione delle conformità ambientali secondo le norme ISO, per seguire sempre i requisiti legati agli impianti. Si passa quindi ad una costruzione degli standard e ad audit interni, per monitorare le condizioni di lavoro e tutti gli impatti ambientali generati. Si attuano contro di questi le contromisure ritenute più opportune, per creare un plant "green".

1.5.9- Debolezze del percorso WCM

Il più grande errore che si possa commettere è far diventare le metodologie e gli strumenti connessi al WCM il fine: sono solo il mezzo per raggiungere dei risultati, per ottenere miglioramenti all'interno dell'organizzazione. Pertanto, bisogna imparare a comprendere realmente le situazioni davanti a cui ci si trova e valutare attentamente ogni alternativa, senza perdersi tra moduli e tabelloni, ma mantenendo il focus sull'obiettivo da raggiungere: non sempre la strada più "lean" o più "world class" è quella che fa al caso di un'azienda. Inoltre, la più grande risorsa a disposizione di un'organizzazione non è la tecnologia, ma le persone: è su queste e sul loro potenziale che bisogna concentrarsi per raggiungere una competitività di livello mondiale.

1.5.10- Gli audit WCM

Caratteristica fondamentale del WCM e della sua implementazione in azienda è la misurabilità, che permette di verificare il raggiungimento di vari livelli di performance all'interno del programma. Questi vengono valutati con degli audit, che permettono di analizzare l'operato di ciascuno dei 20 pilastri. Gli audit interni servono come autovalutazione per l'azienda e vengono organizzati e gestiti dai pillar leaders. Gli audit esterni, tenuti su base semestrale o annuale, sono tenuti da auditors delegati dalla WCM Association. A ciascun pilastro viene assegnato un punteggio da 0 a 5, a seconda del tipo di approccio e del livello di espansione dello stesso:

- Punteggio 0: nessuna attività svolta
- Punteggio 1: approccio reattivo
- Punteggio 2: approccio preventivo nelle aree modello
- Punteggio 3: approccio preventivo con espansione in tutte le aree più importanti del plant
- Punteggio 4: approccio proattivo nelle aree modello

- Punteggio 5: approccio proattivo con espansione in tutte le aree più importanti del plant

Sommando i punteggi ottenuti in ciascun pilastro si ottiene il Methodology Implementation Index (MII), un punteggio che va da 0 a 100. La WCM Association ha fissato dei traguardi da raggiungere per ciascun plant, rappresentati simbolicamente con una medaglia:

- 50 punti: Bronze Medal – aree modello efficaci
- 60 punti: Silver Medal – espansione in plant
- 70 punti: Gold Medal – profondità nel pillar ed espansione inplant
- 85 punti: World Class – profondità ed espansione a competitività di livello “world class”

Gli audit costituiscono per l’azienda un punto di partenza per i futuri miglioramenti da attuare per accrescere: ricevuti i feedback degli auditors, questi vengono analizzati dai pillar leaders per aggiornare la route map.



Figura 1 - 23: Livelli Audit

Capitolo 2

UN CASO AZIENDALE

2.1- LA iGUZZINI

La iGuzzini produce apparecchi di illuminazione per interni ed esterni: è per fatturato la prima azienda italiana nel settore dell'illuminotecnica, nonché una delle più importanti a livello europeo. La sua sede centrale è a Recanati (MC) e si compone in totale di 41 uffici e 3 poli produttivi, con migliaia di dipendenti.

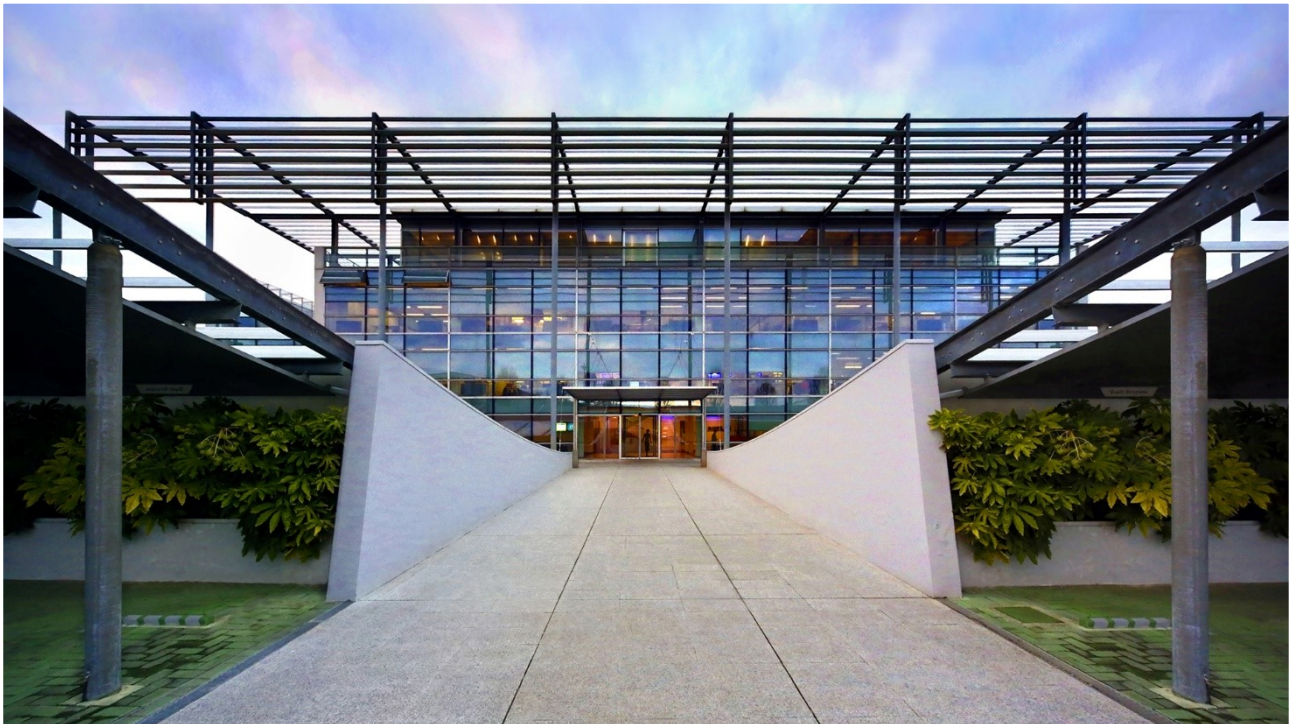


Figura 2 - 1: Sede iGuzzini Recanati (MC)

Per comprendere fino in fondo una azienda non si può non partire dalla dichiarazione della sua vision, che in questo caso mette in evidenza una certa ambizione e consapevolezza di ciò che il prodotto di iGuzzini può dare ai clienti, privati o pubblici che siano: "Vogliamo una luce che illumini i sorrisi delle persone che incontro per la strada,

perché quella è una luce che crea felicità e la rende contagiosa. Vogliamo una luce che la sera accompagni i nostri figli e che guidi i loro passi verso casa. Vogliamo una luce che scaldi le serate al parco con i bambini e che lasci una scia di giochi e di risate. Vogliamo una luce che porti la vita nelle nostre città, donando nuove sfumature agli angoli bui, a quelli ormai dimenticati. Vogliamo una luce che riveli e faccia riscoprire i segreti della nostra storia e della nostra cultura, illuminando i monumenti e gli edifici che parlano del passato. Vogliamo una luce che dia forma agli edifici, alle iniziative, ai sogni degli architetti e dei designer. Vogliamo una luce che segni l'inizio e la fine delle strade delle nostre città.

"

Ovviamente, la mission aziendale spiega meglio ed in maniera più concreta quelli che sono gli obiettivi dell'azienda e come questi vogliono essere raggiunti: "Vogliamo essere riconosciuti come Gruppo Internazionale fondato sulla ricerca e sull'innovazione, in grado di sviluppare sistemi di illuminazione intelligenti per interni ed esterni che migliorano la qualità della vita delle persone e dell'ambiente. Il nostro pensiero strategico è indirizzato a investire nel miglioramento continuo dei nostri processi, dei nostri prodotti e dei nostri servizi, e a mantenerci aperti a collaborazioni ed opportunità di sviluppo ad elevato valore aggiunto. Intendiamo perseguire una crescita sostenibile di lungo periodo con eccellenti performance finanziarie e di mercato, a beneficio di azionisti, collaboratori, clienti, partner, gruppi professionali di tutti i territori in cui operiamo."

Analizzando sia la mission che la vision e riprendendo quelle che sono le parole dell'ex amministratore delegato A. Guzzini, per l'azienda non si tratta solo di produrre apparecchi di illuminazione con il massimo della qualità possibile, ma anche di studiare, capire e far capire la luce, integrandola con ogni aspetto della vita. Nel seguire i suoi programmi tentando di raggiungere gli obiettivi fissati, iGuzzini non lascia in secondo piano una serie di valori che hanno accompagnato l'azienda dalla sua fondazione al successo attuale:

- *Innovazione* – essenziale nel modo di pensare, essere e lavorare di iGuzzini. Si traduce in ricerca e intraprendenza, curiosità e creatività
- *Bellezza* – i comportamenti, le soluzioni ed i servizi dell’azienda devono essere in grado di valorizzare la bellezza del mondo, unendo la ricerca della qualità al desiderio di suscitare emozione
- *Apertura* – pur mantenendo legami forti con le origini e la storia dell’organizzazione, iGuzzini tenta di sviluppare una comunità internazionale e di valorizzare le diversità come elementi di crescita
- *Umanità* – i fondamenti di ogni attività dell’azienda sono la valorizzazione delle persone, l’empatia, la collaborazione e la fiducia reciproca, puntando al benessere sociale e ambientale
- *Integrità* – l’organizzazione investe quotidianamente nella sicurezza e nella tutela dell’ambiente, puntando ad una crescita sostenibile di persone, territorio e società



Figura 2 - 2: Logo iGuzzini

2.2- LA STORIA DELLA IGUZZINI

Le origini dell’azienda risalgono al 1959, quando Giovanni Guzzini con i fratelli Virgilio, Giuseppe, Adolfo e Raimondo fondò nel laboratorio della loro abitazione la “Harvey Creazioni”, per la produzione di oggetti artistici in rame smaltato.



Figura 2 - 3: Harvey Creazioni

Nel 1964 venne disegnato il primo catalogo e si acquistarono macchine destinate alla lavorazione di metalli. L'aumento dei costi delle materie plastiche, legato alla crisi del petrolio del 1973, portò l'azienda a rimuovere dal mercato molti dei suoi prodotti; questo fu l'anno del cambio di rotta: Adolfo propose ai fratelli di concentrarsi sulla produzione di apparecchi illuminotecnici, con l'azienda che inaugurò il nuovo stabilimento a Recanati e venne rinominata "iGuzzini spa". Questo cambiamento portò per la prima volta l'illuminotecnica in Italia, portando a Recanati un fermento culturale e istituzionale; l'azienda iniziò ad organizzare formazione per progettisti (non solo in Italia) e avviò una serie di collaborazioni con Renzo Piano. Altro anno significativo per l'organizzazione è il 1984, con la fondazione a Monaco della prima filiale estera.



Figura 2 - 4: Sede iGuzzini Monaco

Negli anni '90, iGuzzini fu la prima azienda a parlare di inquinamento luminoso, promuovendone la lotta con campagne di comunicazione sui quotidiani e producendo apparecchi di illuminazione che riducono tale fenomeno; inoltre, così facendo, iniziò a sensibilizzare l'opinione pubblica su tematiche importanti come il risparmio energetico. Nel 2001 venne completato il progetto del primo magazzino a gestione informatizzata, con circa 9300 metri quadrati di estensione. Nel 2019 la iGuzzini è stata rilevata dall'azienda svedese Fagerhult, rafforzando il posizionamento competitivo nel mercato dell'illuminazione professionale in termini di ampliamento della presenza geografica e di complementarità della gamma prodotti.

2.3- I PRODOTTI E LE OPERE DELLA iGUZZINI

Parlare dei prodotti di iGuzzini significa parlare di oltre due milioni di prodotti che da Recanati arrivano in tutto il mondo. Sarebbe inutile elencare e descrivere ciò che l'azienda

realizza, ma è interessante fare un accenno ad alcuni degli eventi fondamentali e dei successi che hanno caratterizzato la storia dell'organizzazione.

Fondamentale punto di svolta per l'azienda fu la realizzazione nel 1988, in collaborazione con Renzo Piano, del proiettore Lingotto: la diffusione capillare di questo prodotto permise ad iGuzzini di aprirsi sempre più al grande mercato e di farsi conoscere, fino ad arrivare all'illuminazione del Louvre nel 1989. La stretta collaborazione con l'UNESCO (e le linee guida rispettate rigorosamente), portarono l'azienda ad illuminare la Galleria Borghese nel 1998, avviando il programma di promozione e valorizzazione di beni culturali ed architettonici in tutto il mondo: basti pensare all'illuminazione del Beaubourg di Parigi, del Luxor in Egitto, dell'Expo di Siviglia, dei Musei Vaticani.



Figura 2 - 5: Illuminazione iGuzzini per EXPO Siviglia

Alcuni degli ultimi progetti che hanno visto l'illuminazione di iGuzzini come protagonista sono legati all' "Ultima cena" di Leonardo e ad Expo 2015.



Figura 2 - 6: Illuminazione iGuzzini "Ultima Cena"

Ma i prodotti di iGuzzini sono anche simbolo di innovazione continua, con una fetta di ricavi sempre maggiore legata alle nuove illuminazioni a led. Un team di oltre 100 persone si dedica alla ricerca e al filone della "Human Centric Lighting", che studia gli effetti della luce sull'uomo.

2.4- IL WCM IN iGUZZINI

Il programma di miglioramento continuo del WCM qualifica oggi molti tra i più importanti produttori di beni e servizi mondiali, tra i quali rientra iGuzzini, che lo ha introdotto nel 2014. Abbracciando la filosofia di zero difetti, zero guasti, zero incidenti e zero scorte, l'azienda ha potuto apportare miglioramenti tali da raggiungere l'eccellenza in tutta la catena produttiva. I primi risultati misurati tramite audit sono stati raccolti nel 2016: l'intero impianto è stato messo alla prova a scadenza annuale con attività sul campo e momenti di verifica, che hanno portato alla crescita di tutta l'organizzazione. In termini pratici, la

realizzazione di un sistema strutturato e integrato che abbraccia tutti i processi all'interno dello stabilimento ha portato ad un continuo e rapido incremento della qualità e del servizio al cliente, un maggior controllo dei costi e un minor tempo di produzione.



Figura 2 - 7: Linea produzione iGuzzini

Nell'ultimo triennio, ovvero 2018-2020, è stato programmato e realizzato un investimento da 5 milioni di euro annui, per aumentare flessibilità, produttività e competitività tramite una maggiore digitalizzazione. Si è incrementata l'efficienza con elevato livello di interoperabilità, ovvero la capacità di macchine e persone di scambiarsi informazioni e dati in maniera precisa ed efficace. Una costante di questo percorso è il coinvolgimento delle risorse umane, sin dall'inizio del processo di trasformazione e ancora oggi con continui aggiornamenti delle loro competenze.

Sarebbe però riduttivo descrivere il WCM in iGuzzini solo come un metodo di produzione: è infatti un vero e proprio modo di fare e di essere che "illumina" la strada verso l'eccellenza ed il successo dell'azienda.

2.5- LOGISTICS & CUSTOMER SERVICE PILLAR

2.5.1- Logistics pillar in dettaglio

Il pilastro tecnico del "Logistics and Customer service" cerca di riorganizzare ed ottimizzare il flusso di materiale in azienda, per il raggiungimento di 3 macro-obiettivi:

- Incremento della soddisfazione del cliente, sia in termini di qualità del prodotto che di riduzione dei tempi di consegna
- riduzione dei costi del capitale investito nei semilavorati e nel work in progress
- riduzione dei costi di movimentazione dei componenti

Il raggiungimento di questi 3 obiettivi non può prescindere dall'applicazione di tre fondamentali principi-guida del WCM. Il primo è il "Production and sales synchronization", legato alla sincronizzazione tra produzione e vendita per riuscire a produrre esattamente ciò che è necessario per soddisfare il cliente, nella quantità esatta e al momento giusto. Si passa pertanto attraverso la minimizzazione dei Lead Time, dei componenti e dei WIP e un cambiamento delle logiche produttive aziendali. Innanzitutto, è necessario adottare il Just in Time, passando da un sistema produttivo di tipo push ad uno di tipo pull; allo stesso modo occorre passare dal make to stock (ordine del cliente rivolto al magazzino di prodotti finiti) al make to order (la produzione segue l'ordine del cliente). L'ottenimento di un sistema produttivo altamente flessibile richiede anche una accurata analisi della domanda e una forte integrazione delle principali funzioni aziendali. Il secondo principio è quello del "Minimize inventory", per creare un "one-piece flow": si punta ad un flusso produttivo continuo, riducendo al minimo la presenza di magazzini interoperazionali per ottenere benefici economici con i mancati costi di movimentazione e giacenza e ridurre il deterioramento e rottura dei prodotti. Terzo principio che fa da cardine per il pilastro è il "Minimum material handling", basato sulla minimizzazione di spostamento e

manipolazione dei materiali, per abbattere i relativi costi di manodopera e le attrezzature necessarie. È indispensabile l'utilizzo di Kanban, JIT, FIFO e altre strategie affini.

Come ogni altro pilastro del WCM, il percorso di implementazione e miglioramento continuo del LOG passa attraverso 7 step, che portano ad un passaggio da fase reattiva a preveniva ed infine a proattiva.

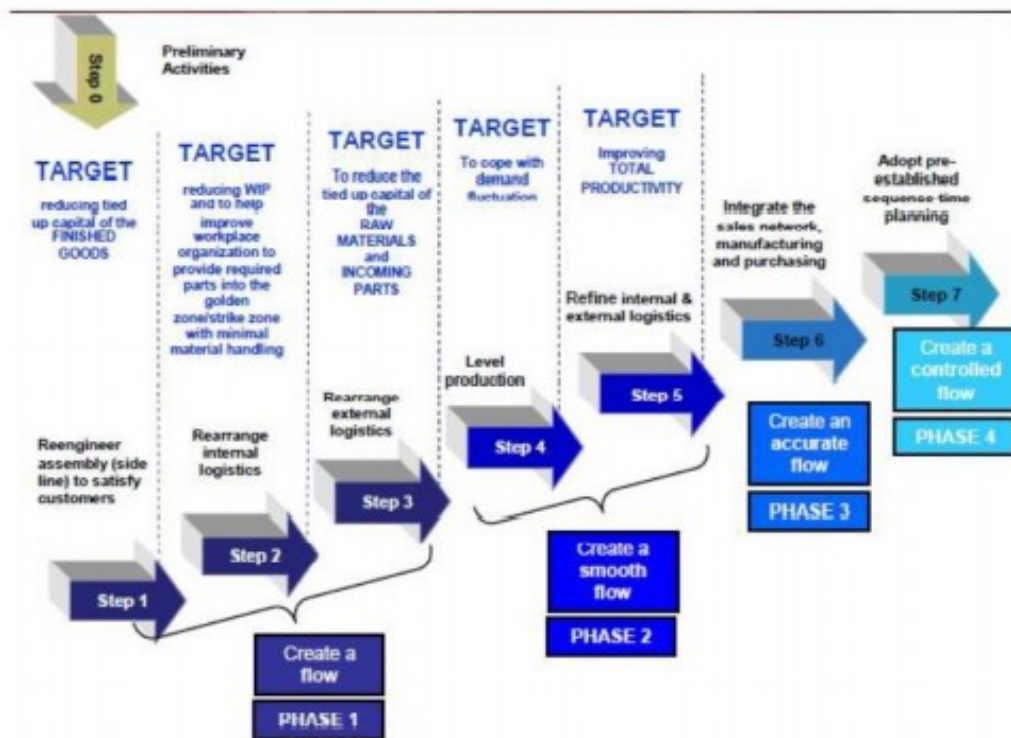


Figura 2 - 8: Step implementazione WCM pilastro LOG

La sincronizzazione tra le diverse aree dello stabilimento per creare un flusso teso parte con lo step 0, ovvero le attività preliminari incentrate sulla formazione del team: collaborando con il pillar PD si definisce il pillar leader del LOG, che dovrà definire la strategia globale di pilastro, assegnare ruoli e responsabilità e garantire motivazione; si utilizza poi una radar chart per definire livello attuale e livello atteso di conoscenza e competenza di ciascun membro del team. Si definiscono poi la vision del pilastro e le attività necessarie a supportarla, gli obiettivi ed i target da raggiungere.

Fanno parte della fase reattiva gli step 1,2 e 3. Nel primo si punta alla re-ingegnerizzazione delle linee di assemblaggio per soddisfare le richieste del cliente e a ripristinare le condizioni di base per un buon funzionamento. Il primo di questi due obiettivi richiede di capire quelli che sono i fabbisogni dei clienti a valle e definire gli obiettivi della logistica, per analizzare il gap tra la situazione di partenza e il target e definire un piano di miglioramento. Per il secondo obiettivo si passa attraverso lo studio di materiali e macchine: da una collaborazione con il pilastro WO si cerca di diffondere il "Minimum material handling", applicando la logica FIFO, rimuovendo fonti di sporco ed eliminando quanto non necessario. Dopo aver analizzato tutto ciò che interviene nel processo sulla base di numero di varianti, dimensioni e peso, si realizza il "Plan for every part": al fine di ridurre le scorte, è necessario adottare per ogni componente un approccio e un flusso logistico diversi, per ottimizzare la sua consegna sulla linea minimizzando inventario e spazio fisico. Lo step 2 permette di rivedere e migliorare la logistica interna, riducendo i buffer e i WIP ed eliminando le attività non a valore aggiunto. Si tratta di modifiche dal punto di vista fisico e strutturale, analizzando il flusso dei materiali in relazione al layout attuale, che viene riprogettato per avvicinarsi il più possibile alla ideale soluzione di flusso continuo. Tra i punti principali di questa fase rientra la creazione di 4 aree volte a ridurre il material handling: in quelle di "Sequencing" e "Kitting" le parti vengono raccolte e riorganizzate prima di essere spedite alla linea (nel primo caso si tratta generalmente di componenti di piccole dimensioni organizzati in kit, nel secondo caso più pesanti e riposti in carrelli o supporti specifici), nella "Picking area" vengono raccolte e prelevate, nel "Supermarket" avviene il prelievo di container standard riforniti dal fornitore e da portare direttamente sulla linea.



Figura 2 - 9: Picking area iGuzzini



Figura 2 - 10: Supermarket iGuzzini

Per l'applicazione delle logiche JIT e pull non si può prescindere dall'utilizzo di cartellini Kanban, che gestiscono in tempo reale il flusso dell'approvvigionamento.



Figura 2 - 11: Cartellini Kanban iGuzzini

Infine, appartiene a questo step anche la parte di Visual Management, che permette di identificare e rendere visibile ogni cosa tramite segnaletiche e cartelli. La logistica esterna viene rivalutata e ripensata nello step 3, in relazione al sistema di trasporto e ai fornitori. Per aumentare l'efficienza e ridurre gli sprechi si cerca di realizzare un sistema che sia di tipo "milk run" (con scarico della merce e carico dei contenitori vuoti) e a trasporto misto

(caricando prodotti di fornitori diversi). Con un solo mezzo che porta al plant i prodotti di più fornitori, sarà maggiore la frequenza di consegna e possono essere ridotte le dimensioni dei lotti di consegna, minimizzando le scorte.

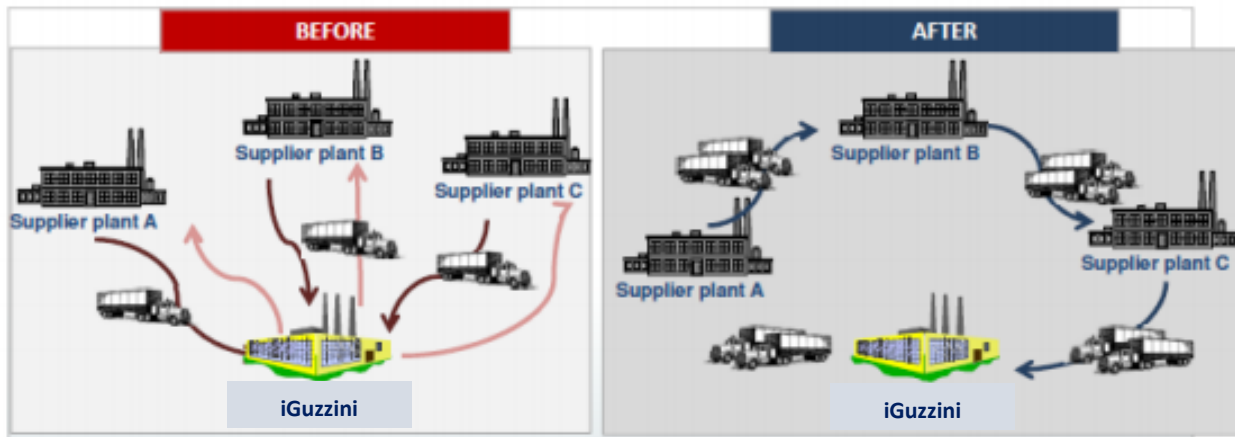


Figura 2 - 12: Consegne a plant iGuzzini

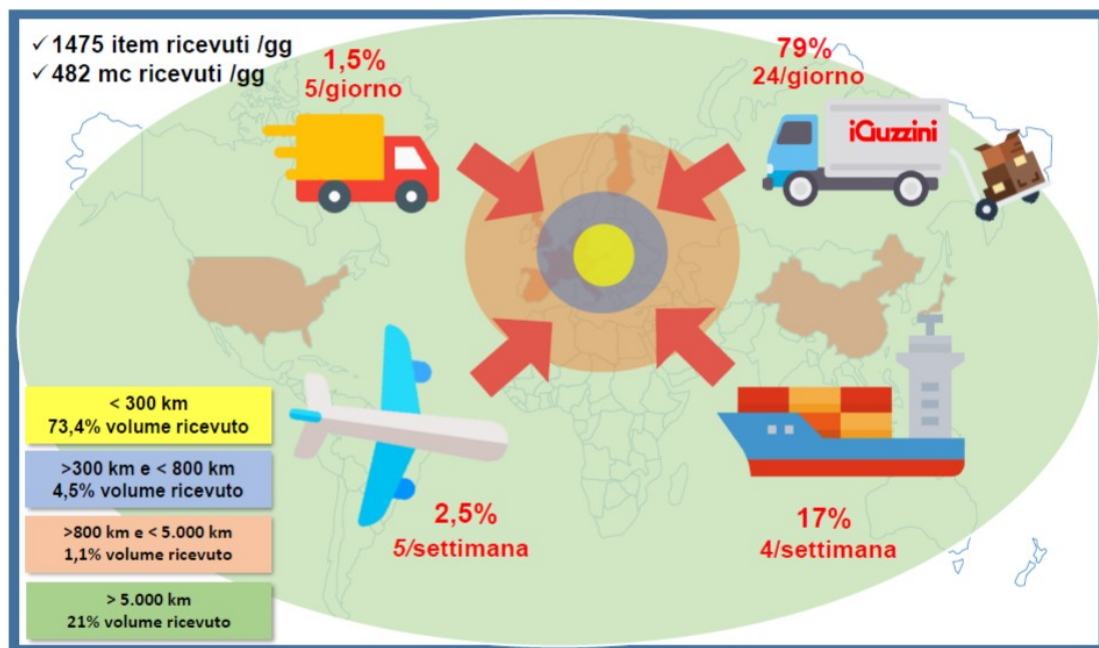


Figura 2 - 13: Tipologie consegne a plant iGuzzini

Per minimizzare gli sprechi, inoltre, si tenta di standardizzare gli imballaggi e di far arrivare il più possibile il prodotto direttamente sulla linea (limitando l'uso dei buffer). Per accelerare l'accettazione dei lotti in entrata bisogna avere la certezza della loro qualità,

collaborando con il pillar del QC, e far rispettare alcune condizioni sui contenitori: devono essere impilabili, facilmente prelevabili e trasportabili, devono contenere articoli che non siano imballati e che siano facilmente conteggiabili.



Figura 2 - 14: Contenitori standard blu e loro collocazione in magazzino

Dopo aver creato il flusso, si cerca di regolarizzarlo con gli step 4 e 5, costituenti la fase preventiva. Regolare un flusso vuol dire livellare la produzione, cosa che avviene con il primo di questi due step. Per evitare l'utilizzo di buffer, la stazione a monte deve produrre esattamente la quantità richiesta a valle. Senza flessibilità del sistema produttivo tutto questo sarebbe impossibile: ridurre i buffer vuol dire soprattutto ridurre i lead time, con la sincronizzazione dei processi interni ed esterni e con l'analisi delle perdite. È evidente la necessità di migliorare la flessibilità a tutto tondo: da quella legata ai fornitori (di cui va migliorato il livello di servizio per adeguarlo alle necessità del plant), a quella dei macchinari (con robot e AGV per ridurre il material handling e le NVA) e dei lavoratori (variandone il numero o le rispettive ore lavorative). Per realizzare i cambiamenti appena descritti è necessaria una stretta collaborazione con i pilastri di AM e PM. Passando allo step 5, il focus si sposta su un aumento della produttività complessiva, andando a raffinare

la logistica interna e quella esterna già migliorate con gli step precedenti, integrandole tra loro e con il livellamento della produzione per ottenere un flusso regolare ed uniforme. Il LOG lavora a stretto contatto con il pilastro WO per migliorare efficacia e tempistiche del servizio logistico: è in questo contesto che si introducono i concetti di "Golden zone" e di "Strike zone", legati all'ottimizzazione della consegna dei materiali alle postazioni di lavoro per ridurre le azioni non a valore aggiunto. Nel primo caso si tratta di movimenti, spostamenti e sollevamento pesi in un piccolo range di valori che consentono di fare queste attività senza alcun particolare sforzo o rischio; la Strike zone è una estremizzazione del precedente concetto, con le operazioni che vengono svolte dall'operatore senza muoversi dalla sua postazione e tutto ciò che è ad esse funzionale che si trova a portata di mano. Appartiene a questo step anche la fase di ottimizzazione dei percorsi da seguire all'interno dello stabilimento.

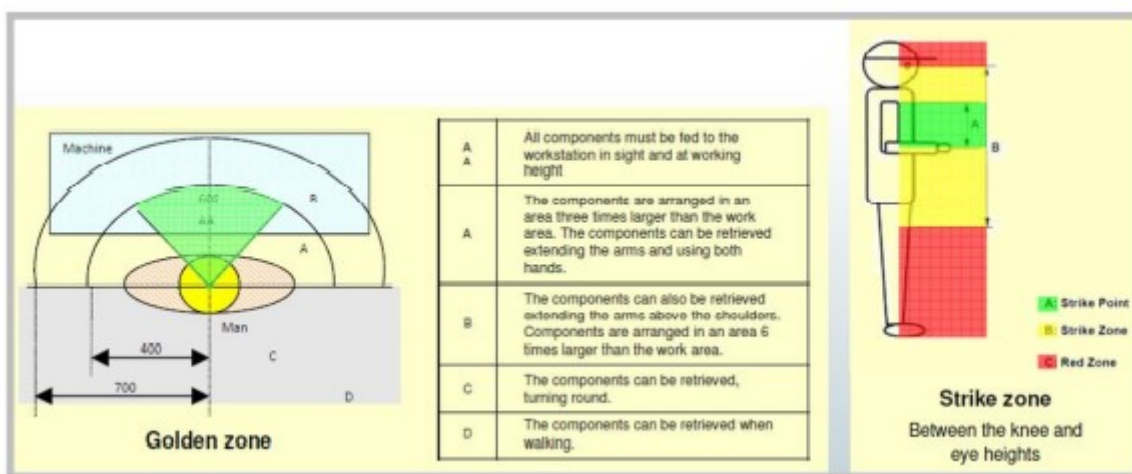


Figura 2 - 15: Golden zone e Strike zone

Appartengono alla fase proattiva gli step 6 e 7. Obiettivo del primo è creare un flusso accurato, raffinando le azioni degli step precedenti. Si passa ora ad una ottimizzazione più estesa lungo la Supply Chain, integrando e sincronizzando anche la rete di vendita, la produzione e gli acquisti: quanto standardizzato per i processi logistici viene espanso all'intera organizzazione, migliorando la flessibilità. Con lo step 7 si crea infine un flusso controllato, ottenendo una piena sincronizzazione nell'organizzazione e minimizzando gli

stock tra le fasi, con un sistema di controlli ciclici su anomalie e cambiamenti. In questo modo, non essendoci scarti e seguendo rigorosamente la schedulazione del piano di produzione, è possibile consegnare al cliente i prodotti in tempi e quantità richiesti. Una volta standardizzati i processi, si ha una base per la valutazione di ogni problema e ogni nuova attività ad esso inerente.

2.5.2- Logistics pillar in iGuzzini

L'aumento delle esigenze del mercato comporta una più grande complessità da gestire per iGuzzini, il cui obiettivo resta fornire:

- più varietà e completezza dell'offerta a catalogo (che si traducono in un maggior numero di codici e varianti da gestire);
- più personalizzazione del prodotto/servizio, per offrire una vasta gamma di *prodotti speciali* e più opportunità di modificare i prodotti a catalogo;
- più velocità e puntualità di risposta (minori tempi di consegna e maggiore attenzione al monitoraggio dello stato di avanzamento della produzione).

L'obiettivo ultimo dell'intera politica aziendale è una produzione orientata alla *customer satisfaction*.

Nell'ambito appena descritto il "Polo Logistico" ha la responsabilità di:

- gestire i processi di pianificazione, per soddisfare le richieste del mercato attraverso l'Ufficio Approvvigionamenti (responsabile di emissioni ordini di acquisto, gestione dello scadenziario attraverso il contatto con i fornitori, ...) e l'ufficio Programmazione della produzione (responsabile dell'emissione di ordini di produzione per semilavorati e prodotti finiti e gestione delle scadenze);
- gestire le scorte delle materie prime, semilavorati e prodotti finiti;
- gestire il reparto assemblaggio e i magazzini materie prime e prodotti finiti;
- analisi delle attività logistiche;

Come le linee guida del programma WCM indicano, la vision del LOG pillar di iGuzzini ha come obiettivo la creazione di un flusso logistico teso ed efficace, sincronizzato tra produzione e vendite, e l'ottenimento della massima soddisfazione del cliente. Per arrivare a ciò, si passa attraverso la necessità di migliorare la logistica e riorganizzarla, per incrementare l'efficienza produttiva ed eliminare le perdite. In termini pratici, si punta a ridurre innanzitutto lo stock di materiale (decrementando il tempo di giacenza sulla linea, abbassando il livello di inventory e gestendo a scorta i prodotti finiti), a minimizzare il material handling ed i costi di trasporto e a massimizzare il livello di servizio al cliente in termini di puntualità e rapidità di consegna, senza dimenticare una stretta collaborazione col pilastro WO per incrementare l'efficienza produttiva.



Figura 2 - 16: Lavoro pilastri LOG e WO lungo la linea

Il punteggio complessivo ottenuto da iGuzzini nell'ultimo audit è di 42, con il pilastro della logistica che ha contribuito con 2 punti. Entrambi i risultati sono stati degli incrementi rispetto a quanto ottenuto nei primi audit, perfettamente in linea con la Route Map e con il progetto di arrivare nei prossimi anni ad ottenere la Bronze Medal. Partiti nel 2016 dalla model area per il pilastro LOG, si è arrivati all'estensione fino a 9 linee di assemblaggio.



Figura 2 - 17: Espansione miglioramenti WCM nelle linee, anno per anno in iGuzzini

Per monitorare ed analizzare i miglioramenti ottenuti all'interno del pilastro, in linea con quelli che sono gli obiettivi dell'azienda, in iGuzzini vengono usati due indicatori: si tratta del Key Performance Index (KPI) e del Key Activities Index (KAI), che permettono di valutare le performance e di renderle degli strumenti utili per riprogrammare la Route Map, oltre che dei risultati. Il primo è un mero strumento di misurazione a consuntivo delle prestazioni dell'azienda, indicando quanto questa si stia muovendo verso i risultati attesi; è legato a qualità, volumi, costi, tempo di risposta, livelli di servizio. Il secondo si focalizza sull'operatività e sulle attività piuttosto che sulle performance, verificando che siano in linea con quanto previsto al momento di dichiarazione degli obiettivi; essendo di basso livello, è un indicatore su cui si può intervenire giornalmente. In particolare, i KAI usati dal Logistics pillar sono il numero dei materiali classificati, la quantità di spazio ridotto all'interno del reparto di assemblaggio, il numero di Kaizen presentati e quelli approvati, il numero di nuovi SOP e OPL fissati lungo la linea. Per quanto riguarda i KPI, si guarda al livello

percentuale di inventory (riferendosi a materie prime, WIP e prodotti finiti), al livello di servizio della logistica e alla percentuale di codici MTS (Make To Stock, quindi una programmazione della produzione fatta seguendo la logica push). Analizzando quelli che sono i risultati del pillar, avvalorati dagli audit annuali, si nota innanzitutto un forte decremento dello spazio occupato, dello stock e degli MTS, a dimostrare sempre più uno spostamento da una logica push a una pull; a dimostrazione di una maggior standardizzazione e di una maggior diffusione del WCM, ogni anno sale il numero di Kaizen, di SOP e OPS, di codici inseriti. Il tutto non può che tradursi in un costante incremento del livello di servizio della logistica.

Time		2017	2018	2019 Target	2020 Target	2021 Target
KAI	Plant score	28	34	44	50	56
	Pillar score	1	1	2	2	2
	Classificazione materiali	3.601 (7,4%)	3.850 (8,1%)	6.000 (13%)	8.500 (18%)	10.500 (22%)
	Riduzione spazio occupato (Reas)	- 54,5 mq	- 81,5 mq	- 120 mq	- 160 mq	- 198 mq
KPI	N° Kaizen	42 (111)	101 (212)	130 (342)	150 (492)	180 (672)
	N° SOP/OPL	10 (29)	16 (45)	30 (75)	40 (115)	50 (165)
	Inventory TOT MP+SL+PF (%)	TOT 14,2 % MP 6,2 % SL 4,6 % PF 3,4 %	TOT 14,1 % MP 6,0 % SL 4,5 % PF 3,6 %	TOT 13,9 % MP 6,0 % SL 4,3 % PF 3,6 %	TOT 13,6 % MP 5,8 % SL 4,4 % PF 3,4 %	TOT 13,4 % MP 5,8 % SL 4,2 % PF 3,4 %
	Logistic Service Level (%)	A 94,8% B 89,9% C 80,4%	A 93,9% B 85,4% C 78,9%	A 95,2% B 88,0% C 81,0%	A 96,5% B 91,5% C 83,0%	A 96,6% B 92,0% C 84,0%
	Codici MTS (%)	28 %	26 %	25 %	24 %	22 %

Figura 2 - 18: Valutazione espansione WCM con KAI e KPI in iGuzzini

Anche l'impatto visivo della reingegnerizzazione delle linee da parte del pilastro LOG è estremamente significativo. Ad esempio, il risultato della standardizzazione dei contenitori utilizzati, con riduzione del tempo di giacenza del materiale lungo la linea (e dunque anche

delle quantità) e arrivo frontale (che permette di rimuovere i contenitori per lo stoccaggio da terra), è il seguente:



Figura 2 - 19: Cambiamenti pre e post introduzione WCM in iGuzzini

Capitolo 3

STRUMENTI DI RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

UTILIZZATI NEL PROGRAMMA WCM

La scelta di seguire le indicazioni del programma WCM richiede di utilizzare i tools alla base del percorso stesso, seguendone sia le regole che i suggerimenti. Avviarsi lungo la strada del World Class Manufacturing significa abbracciare pienamente una vera e propria filosofia, da comprendere appieno per quanto riguarda gli obiettivi e i metodi con cui intende perseguirli. Ed è esattamente quanto fatto dalla iGuzzini, che quotidianamente cerca di ottenere il "miglioramento continuo" attraverso gli strumenti che il WCM mette a disposizione.

3.1- KAIZEN

3.1.1- Il miglioramento continuo

Kaizen è un termine giapponese, composizione delle parole KAI (cambiamento, miglioramento) e ZEN (buono, migliore), con cui si fa riferimento al "miglioramento continuo", letteralmente ad un "cambiamento in meglio". Calando il termine in un contesto aziendale, si fa riferimento alla necessità di creare valore e ridurre gli sprechi ricercando la perfezione appunto attraverso un miglioramento continuo dello stato delle cose.



Figura 3 - 1: Significato "Kaizen"

Infatti, la gestione di un'azienda è basata sui concetti di mantenimento dei risultati raggiunti nel tempo e miglioramento di quanto sia perfezionabile. Nel primo caso, l'obiettivo è ripetere le stesse performance già toccate, stabilendo le politiche e le procedure necessarie a ciò e garantendosi il rispetto delle stesse. Parlando invece di miglioramento, sono diverse le strategie che permettono di ottenerlo. Scegliendo di seguire una strada fatta di innovazione, ci saranno miglioramenti rapidi con cambiamenti radicali. Servono però grandi risorse e la rottura rispetto al passato è molto significativa: è necessario un alto tempo di sviluppo e di applicazione, con elevati livelli di investimento per le trasformazioni tecnologiche ed un processo irreversibile, caratterizzato però da un ridotto coinvolgimento del personale (prende il nome di kakushin). Viceversa, si può scegliere di ottenere miglioramenti procedendo per piccoli passi, con bassi tempi di sviluppo e applicazione, investimenti bassi o nulli ed alto coinvolgimento del personale; in questo modo il cambiamento è meno radicale e ci si garantisce una più grande facilità di

correzione. Il Kaizen segue una logica che è una combinazione di queste due: dopo aver sviluppato un miglioramento a piccoli passi, questo viene stabilizzato e poi nuovamente migliorato; non ci si colloca in una posizione di rottura col passato, ma di esso ci si nutre per migliorare il presente ed il futuro. Un miglioramento continuo, inoltre, previene dal decadimento dell'innovazione del tempo. Per un'azienda, capire questo vuol dire, ad esempio, avere delle procedure standard suscettibili di cambiamenti continui, che costituiscono però standard assoluti da rispettare fino all'introduzione del nuovo miglioramento. Queste idee sono molto più radicate nella cultura orientale piuttosto che nella realtà industriale occidentale, in cui le aziende spesso restano inalterate nella forma e nella struttura anche per molti anni e in cui ci si limita ad alti investimenti per le innovazioni tecnologiche.

Calandolo nel contesto produttivo, il Kaizen può essere facilmente associato ad altri concetti legati al contenimento dei costi di produzione, di cui diviene uno strumento fondamentale: Total Quality Management, Just in time, Six sigma, World Class Manufacturing.

3.1.2- Storia del Kaizen

Le origini del Kaizen risalgono alla fine della Seconda guerra mondiale, periodo storico in cui le forze d'occupazione statunitensi portarono in Giappone alcuni esperti in business management che cambiarono radicalmente la concezione della qualità nell'industria manifatturiera con il sostegno del governo. Dopo questo primo periodo, il rinnovamento e lo sviluppo dei sistemi produttivi giapponesi furono affidati a Deming con un programma di miglioramento decennale. Il boom dell'industria giapponese che si verificò a cavallo tra gli anni '60 e '80 elevarono il Kaizen e più in generale il concetto di qualità a punto di forza di ogni industria manifatturiera. Tale diffusione globale ha permesso al Kaizen di permeare all'interno di ogni filosofia produttiva di successo, come elemento imprescindibile (e non più come metodologia a sé stante).

3.1.3- Basi del Kaizen

Punto cardine del Kaizen è il miglioramento continuo dell'efficienza produttiva tramite un profondo coinvolgimento delle risorse umane dell'organizzazione: la linea produttiva ed i processi ad essa collegati vengono rivisti in base alle esigenze dell'operatore, i cui movimenti pesanti vengono ridotti al minimo ricorrendo a processi automatizzati; inoltre, tutto il personale viene addestrato e segue continui aggiornamenti per eliminare gli sprechi e per essere coinvolto all'interno della visione aziendale. Il coinvolgimento del personale ad ogni livello dell'organizzazione nel processo di miglioramento continuo passa attraverso alcuni presupposti fondamentali, come il massiccio ricorso al team work, l'utilizzo di team leader e non di controller, un potenziamento dei canali di comunicazione e di ascolto. Tutto ciò si traduce in un costante ricorso ad un sistema collaudato di suggerimenti, che permette di raccogliere le informazioni direttamente dai protagonisti dei processi: il miglioramento è di tipo bottom-up, arriva ai piani alti partendo dai dipendenti sulla linea e sviluppando in essi un forte senso di appartenenza. Inoltre, il loro occhio attento e più esperto permette di fare attenzione a dettagli spesso trascurati, ma che in realtà sono importanti e che permettono di risparmiare rispetto all'investimento in nuove attrezzature costose.

3.1.4- Implementazione del Kaizen e Ciclo PDCA

L'implementazione del Kaizen segue l'idea del Ciclo di Deming o PDCA. Si parte da una misurazione di processi, operazioni e prodotti, valutando quanto misurato e cercando di innovare per ottenere un miglioramento, standardizzando infine quanto implementato e ripetendo il ciclo all'infinito. La sigla PDCA è appunto l'acronimo di Plan, Do, Check, Act, 4 fasi che devono ciclicamente e costantemente ripetersi.

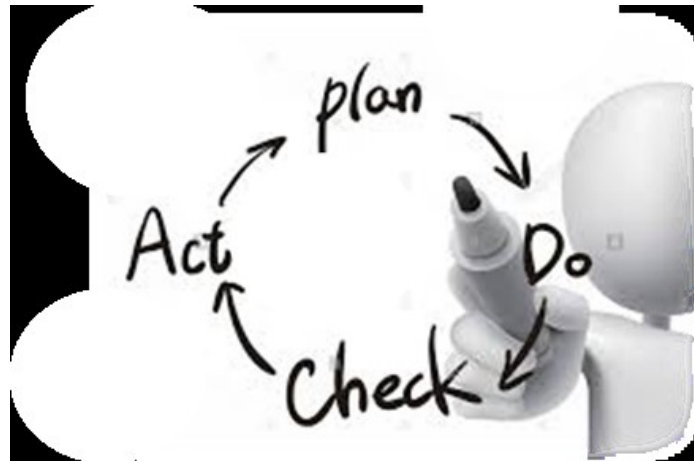


Figura 3 - 2: Plan, Do, Check, Act

Si parte infatti con la pianificazione, stabilendo obiettivi e cambiamenti necessari per fornire i risultati attesi; se possibile, si fanno test su piccola scala per verificare i possibili effetti. Definita l'area di miglioramento, l'obiettivo deve essere numerico e misurabile, oltre che riconducibile alle politiche dell'organizzazione; per ciascuna attività va scelto un responsabile che la porti a termine entro un intervallo di tempo prestabilito. Segue il "Do", l'esecuzione del programma per generare e raccogliere dati a riguardo. Quanto raccolto viene utilizzato nella fase di "Check", per studiare i risultati effettivi e confrontarli con quelli attesi, cercando deviazioni nell'esecuzione del piano e raccogliendo ulteriori informazioni. Sulla base di quanto osservato, si passa ad una fase di azione ("Act"), per rendere definitivo il miglioramento del processo o per estendere quanto testato solo in ambiente circoscritto. In caso di ulteriori differenze con la pianificazione, si procede con azioni correttive; nel caso in cui non fosse necessario apportare ulteriori miglioramenti, si può passare ad una fase in cui il PDCA viene raffinato per migliorare la successiva iterazione del ciclo o per spostare il focus altrove.

Riprendendo la logica dei 7 step caratteristica del WCM, è possibile evidenziarli anche nelle 4 fasi di un Kaizen. Nel "Plan" rientrano l'analisi, due fasi di diagnosi e la scelta delle possibili soluzioni; nel "Do" l'implementazione; nel "Check" si passa alla verifica; nell' "Act" la standardizzazione.

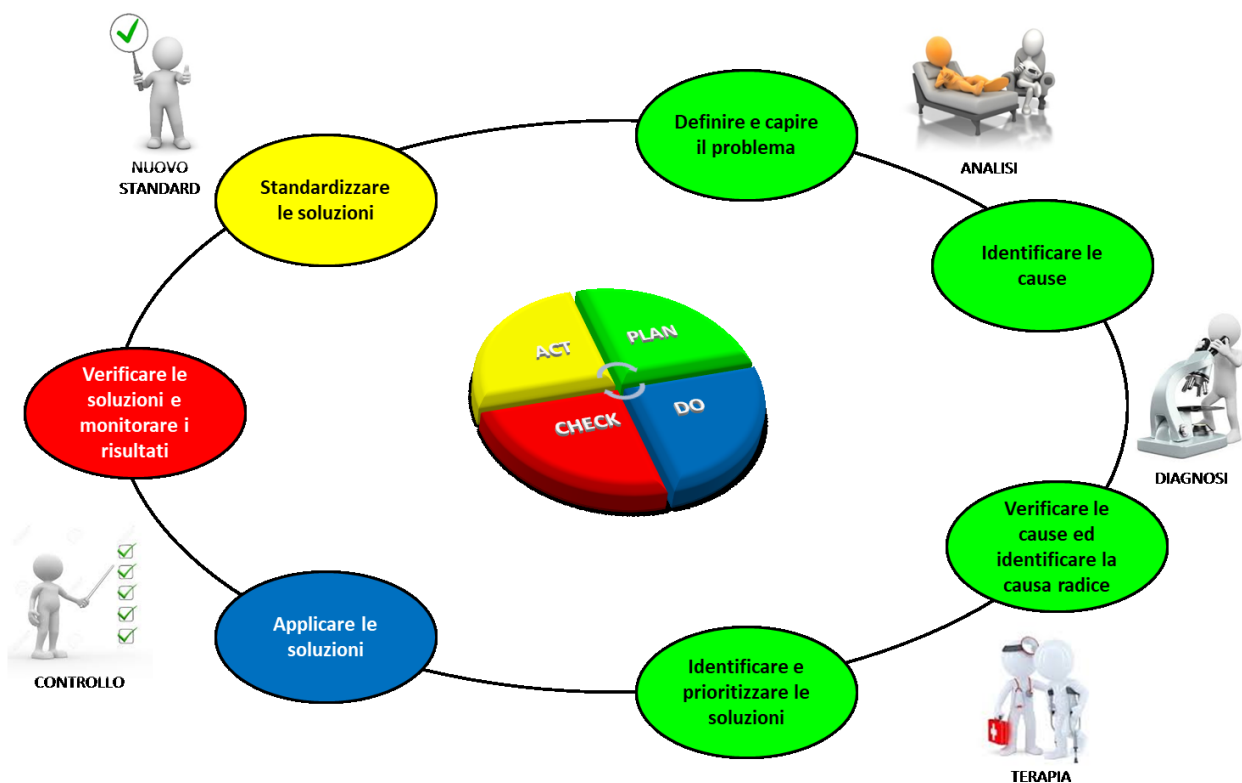


Figura 3 - 3: Implementazione 7 step WCM in PDCA

In termini pratici, l'implementazione di un Kaizen parte da un dipendente dell'azienda che, identificato un problema o una opportunità di miglioramento, decide di segnalarlo. Per la risoluzione sviluppa un'idea di massima guardando alle cause e definendo possibili rimedi, eventualmente con il supporto di un team, consegnandola al responsabile. Segue una valutazione immediata, cercando di implementare la proposta ed eventualmente correggendone alcuni dettagli. Alla fine, questa viene annotata su un foglio che prende appunto il nome di "Kaizen" e condivisa per stimolare altre proposte.

A seconda della criticità riscontrata e del tipo di intervento necessario, si possono definire diversi tipi di Kaizen: Quick, Standard, Advanced, Major.

Si usa il "Quick Kaizen" quando si ha bisogno di risultati immediati o si ha a che fare con sprechi ovvi e già identificati in un'altra area, con confini del problema già definiti e alcuni dati già disponibili. La fase preliminare prevede innanzitutto la formazione di un team, per definire i confini dell'area target e raccogliere tutte le informazioni necessarie (obiettivi,

target, layout dell'area interessata e mappatura delle attività). Si procede poi ad una raccolta di tutti i dati che possono contribuire ad una fotografia del processo, definendo opportunamente degli indicatori che permettano di valutare gli interventi. Il progetto di vera e propria implementazione del Kaizen parte con delle riunioni volte a spiegare al team il problema e gli obiettivi da raggiungere, cercando di recarsi il prima possibile sul luogo e di coordinare e coinvolgere tutti. Durante le varie attività sono necessari confronti e aggiornamenti, per condividere risultati intermedi o nuove idee e programmare la presentazione finale dei risultati. Dopo l'implementazione si punta nuovamente a raccogliere dati, così come fatto in fase preliminare, per verificare l'efficacia delle azioni intraprese. In caso di esito positivo, la presentazione dei risultati ottenuti viene distribuita e mostrata. L'attività di Kaizen non termina qui: è infatti necessario, nell'ottica di miglioramento continuo, verificare ed assegnare i Follow-up, ovvero le attività da portare avanti dopo l'implementazione.

iGuzzini		QUICK KAIZEN / PDCA (Problemi sporadici)			Reparto:				
Stabilimento:					P. Lav.:				
					Scheda n° :				
Argomento:							Voce di costo		
Pilastro:		<input type="checkbox"/> S(Sicurezza) <input type="checkbox"/> WO(Organizzazione del Posto di Lavoro) <input type="checkbox"/> AM(Manutenzione Autonoma) <input type="checkbox"/> PM(Manutenzione Professionale)							
		<input type="checkbox"/> OC(Controllo Qualita) <input type="checkbox"/> L&CS(Logistica&Servizio al Cliente) <input type="checkbox"/> PD(Sviluppo delle Persone) <input type="checkbox"/> E(Ambiente)							
		<input type="checkbox"/> EEM(Gestione Anticipata degli Impianti) <input type="checkbox"/> EPM (Gestione Anticipata del Prodotto)							
PLAN		Descrizione fenomeno (es. 5W&1H)			Descrizione della soluzione (usare schemi/schizzi)		DO		
		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 50px; margin: 0 auto; text-align: center;">schizzo</div>							
		Standardizzazione			Risultati / Verifica				
		ACT			CHECK				
Autore di miglioramento:		Data :		Esecutore:		Data realizzazione:		Costi (€)	
								Benefici (€)	
								Risultati (€)	
								Benefici / Cost	
								Verifica	

Figura 3 - 4: Modello Quick Kaizen

Lo "Standard Kaizen" è uno strumento più completo e strutturato del precedente e necessita di una ulteriore fase di preparazione antecedente l'inizio dell'attività vera e propria: è infatti da utilizzare quando il target non è ancora definito e va individuata la causa radice del problema. Viene definito anche "Settimana Kaizen", perché la sua struttura è idealmente costituita di 7 step da percorrere giornalmente:

- Lunedì: si parte con una riunione di Team per spiegare a tutti il problema da attaccare e i risultati attesi, analizzando il "current state" e i dati raccolti. L'output che si deve ottenere a fine giornata è un elenco completo di sprechi e criticità, insieme alla decisione delle azioni da intraprendere. È fondamentale analizzare al meglio il problema e non perdere tempo in discussioni che non possono portare nessun valore aggiunto.
- Martedì: dopo un breve meeting per decidere le attività da portare a termine in giornata e la divisione dei compiti, ci si sposta in reparto. Ogni gruppo si focalizza su un singolo problema, per poi riportare tutto alla riunione di fine giornata per discutere degli avanzamenti. Si tiene traccia di ogni modifica con delle foto.
- Mercoledì: la giornata è sostanzialmente identica alla precedente, ma con l'aggiunta di una prima fase di raccolta dati per confermare la presenza di miglioramenti. Nel caso in cui non si notasse un trend positivo, suona un campanello d'allarme e la questione viene affrontata con un ulteriore meeting.
- Giovedì: come le altre giornate, sono imprescindibili i meeting in reparto. Essendo quasi al termine delle attività, si prova a completare le attività in corso e ci si focalizza su quelle con maggior ritardo. È fondamentale standardizzare ogni miglioramento apportato. A fine giornata è opportuno mostrare le modifiche ad un responsabile di alto livello.
- Venerdì: oltre a terminare le eventuali attività non concluse, ci si dedica alla presentazione finale da mostrare alla direzione.

Anche in questo caso, al termine delle operazioni, è necessario verificare ed assegnare i Follow-up, per assicurarsi che tutto venga portato a compimento (anche attività che hanno bisogno di un tempo maggiore della "settimana Kaizen").

iGuzzini		STANDARD KAIZEN / PDCA (Problemi cronici)				Reparto:			
Stabilimento:						P.Lav.:			
						Scheda n° :			
Argomento:								Voce di costo	
Pilastro:									
PLAN		DESCRIZIONE		CAUSE PRINCIPALI		DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE		DO	
schizzo / foto		TARGET				(usare schemi/schizzi)			
						Piano attività			
				ACT				CHECK	
Autore di miglioramento:		Data :		Esecutore:		Data realizzazione:		Costi (€)	
								Benefici (€)	
								Risultati (€)	
								Benefici / Cost	
								Verifica	

Figura 3 - 5: Modello Standard Kaizen

Per quanto riguarda il "Major Kaizen", il suo utilizzo è fondamentale nel caso di problemi più complessi, che possono richiedere un lavoro di alcuni mesi e rendono necessaria la presenza di tecnici esperti. In questo caso la fase di "Plan" viene stratificata e resa più complessa.

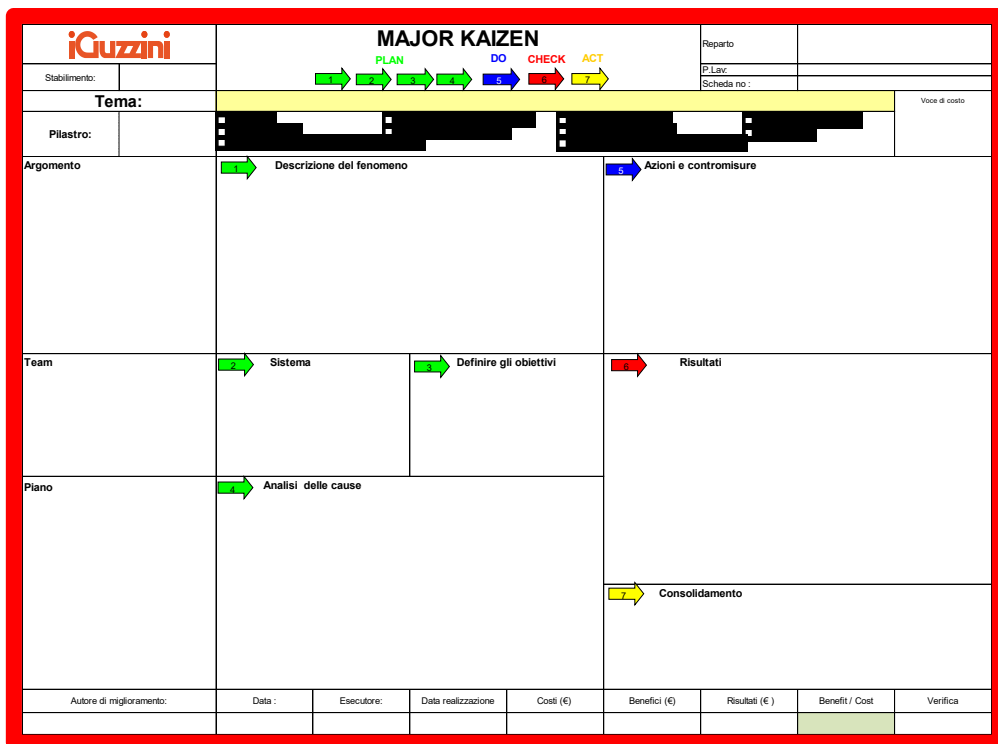


Figura 3 - 6: Modello Major Kaizen

Infine, l' "Advanced Kaizen" viene usato molto più raramente, solo nel caso in cui gli altri tipi di Kaizen non permettono di ottenere risultati e il target è zero. Gli strumenti statistici di cui si avvale sono molto avanzati e fanno parte del Six Sigma.

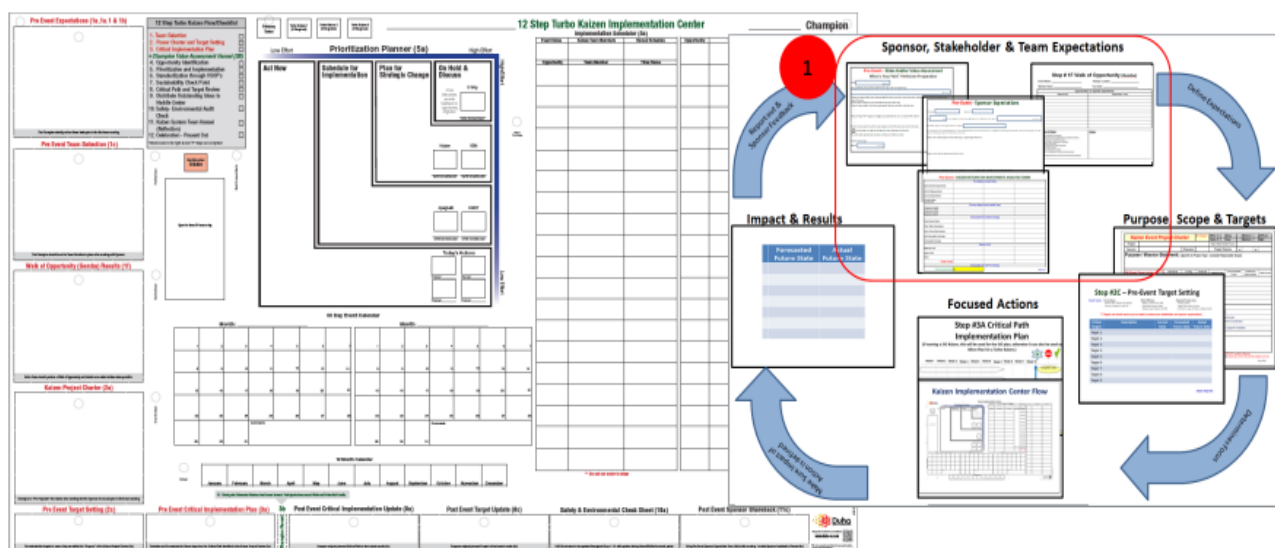


Figura 3 - 7: Modello Advanced Kaizen

3.2- APPROCCIO 5G

L'approccio 5G permette di analizzare un fenomeno di perdita, con l'obiettivo di osservare e descrivere la situazione in modo completo e dettagliato, garantendo l'oggettività dell'analisi e delle considerazioni conseguenti e assicurando rigore in tutti i passi del processo di problem solving. L'utilizzo di questo tool rientra nelle strategie di Root Cause Analysis (ricerca della causa radice), fase di analisi e ricerca di quelle che sono le possibili origini del problema. Serve a rendere il processo più stabile e a rendere meno problematico lavorare sulla linea.

Il nome di questo strumento di analisi è legato al fatto che è costituito da 5 step, ciascuno identificato con un diverso lemma giapponese che, nell'alfabeto occidentale, inizia appunto con la lettera G:

- Genba – “andare sul posto”: è la combinazione delle parole giapponesi Gem e Ba, letteralmente “podio rialzato”, ad indicare la necessità di prestare grande attenzione alla situazione. Rappresenta il luogo dove il problema si manifesta o dove è in corso una determinata operazione, sia esso la postazione di lavoro o l'impianto. In questa fase è necessario recarsi sul posto per prendere contatto con la situazione e rendersi conto di come si svolge il processo, di cosa viene fatto e di quali comportamenti contraddistinguono gli operatori. Quando si riscontra un qualsiasi tipo di problema, è fondamentale recarsi immediatamente sul luogo soprattutto per i membri del team a cui è stata assegnata il compito di trovare una soluzione; tutti i componenti devono avere la stessa conoscenza dell'area su cui viene fatta l'indagine.
- Genbutsu – “esaminare l'elemento”: letteralmente si può tradurre come “vai ed osserva”. Per comprendere appieno il fenomeno non basta la presenza sul luogo, ma è necessario anche sapere osservare, analizzare i dettagli e annotare il più possibile, comprendere quelle che sono le condizioni ambientali, la divisione del lavoro, le anomalie e gli sprechi.

- Genjitsu – “analizzare il contesto”: ci si riferisce ai fatti e ai dati che riguardano l’area di interesse. Dopo aver scoperto i fenomeni da attaccare bisogna assegnar loro un peso, valutarne gli effetti, rendere oggettive le congetture e le intuizioni, comprendere e considerare i vincoli e misurare nuovamente. L’obiettivo è aiutare il team nel collegare gli aspetti meno evidenti con ciò che è successo.
- Genri – “confronto con principi e teoria”: si riferisce ai principi, che dovrebbero essere chiari a chi tenta di risolvere il problema fin dall’inizio delle attività; aiuta a portare la ricerca delle cause radice nella giusta direzione. Infatti, conoscere ciò che si dovrebbe fare e tornare alla teoria espressa dalle istruzioni di lavoro e dalle procedure esecutive, aiuta il Team a mettere in evidenza quelle che sono le differenze tra la condizione attuale e quella ideale. Il gap così trovato permette di capire la strada da percorrere, identificando e classificando le soluzioni per priorità.
- Gensoku – “definizione di regole e standard”: la soluzione trovata ai problemi va confermata con un controllo fatto a posteriori, verificandone l’applicazione con attività di sostegno e comunicazione. Infatti, ci potrebbero essere errori perché non si sono seguiti gli standard, che devono essere periodicamente rivisti.

A queste 5G se ne aggiunge una sesta chiamata Genten, legata allo stato di riferimento utilizzato come confronto durante l’analisi.

	Riferimento	Azione	Relazione con problem solving
GENBA	Luogo attuale	Andare sul posto dove è emerso il problema	Risalita di processo
GENBUTSU	Parti / elementi attuali	Osservare l'anomalia analizzando l'oggetto e descrivendo come sono cambiate le sue caratteristiche	Modi di difetto
GENJITSU	Condizione attuale	Controllare come si è creata l'anomalia verificando i fatti, raccogliendo i dati sulle caratteristiche e condizioni di processo	Raccolta dati, stratificazione
GENRI	Principio, teoria	Comprendere i principi di funzionamento del processo coinvolto	Manuali macchine, documentazioni di processo
GENSOKU	Regola, standard	Verificare l'esistenza e applicazione degli standard operativi. Verificare esistenza e applicazione condizioni per zero difetti	Esistenza SOP, SMP, Visual management, dispositivi di allarme (parametri fuori range)

Figura 3 - 8: Azioni 5G

Trovandosi ad affrontare un problema o una anomalia, bisognerebbe utilizzare tutte le 5G: mentre il Gemba richiede un profondo studio per assicurarsi che tutto quello che viene osservato sia corretto, l'uso delle altre 4G è basato unicamente sull'esperienza (per quanto lo studio di Gembutsu e Genjitsu sia sistematico). Da un lato, operando in questa maniera ci si garantisce una metodologia comune per quanto riguarda la raccolta, la registrazione e l'utilizzo dei dati nella Root Case Analysis; dall'altro, l'approccio sistematico porta ad una più facile comprensione dei problemi dell'organizzazione. Si richiede uno studio anche per Genri e Gensoku solo nel caso in cui l'esperienza non dovesse bastare per rivelare le cause dei problemi (dalle quali risalire poi alle cause radici).

Il vantaggio portato dal tool delle 5G è legato alla mancanza di soggettività: concentrandosi su dati e fatti, si annulla la divisione nelle organizzazioni che si crea per la presenza di diverse opinioni. Il problem-solving è molto più strutturato grazie alla revisione in corso d'opera degli standard.

3.3- 5W1H

Lo strumento 5W1H fa parte del bagaglio di conoscenze necessario all'interno di un percorso che, come il WCM, punta ad un miglioramento della qualità complessiva all'interno dell'organizzazione e permette di ottenere un'analisi strutturata della situazione corrente. La costruzione di una checklist basata su una serie di domande permette di mettere in gioco le credenze individuali e il punto di vista di ciascuno rispetto ad una particolare questione. Inoltre, si segue un iter estremamente ordinato e si affrontano tutti gli aspetti che consentono di capire lo stato delle cose. Più dettagli si riescono a comprendere e più risposte si riescono a dare, più il quadro della situazione ottenuto sarà ampio e il numero di elementi utili a trovare soluzioni sarà elevato. Il nome di questo tool non è altro che l'acronimo delle iniziali delle 6 domande che costituiscono la base per la sua applicazione:

- What? – Cosa: è necessario definire qual è il problema che ci si trova ad affrontare, i miglioramenti necessari e i dettagli della situazione corrente. Di che problema si tratta? Cosa si vuole migliorare? Cosa funziona a dovere? Cosa si potrebbe fare?
- Why? – Perché: si cerca di capire o immaginare i motivi che causano un problema o che spingono ad adottare certe soluzioni. Perché si svolge questa attività? Perché una operazione è svolta in una determinata maniera da un certo operatore? Perché ci si impiega una certa quantità di tempo e di risorse? Perché in alcuni casi si verificano problemi?
- Who? – Chi: si definisce chi si occupa del problema e chi potrebbe occuparsene per migliorare lo stato delle cose. Chi si occupa solitamente delle operazioni? Chi potrebbe farlo meglio? Chi può essere di supporto alle attività?
- Where? – Dove: il focus viene spostato sul luogo in cui si colloca il problema. Dove si svolge l'attività? Dove si potrebbe svolgere per ottenere un miglioramento?

- When? – Quando: si passano in rassegna le variabili temporali in gioco. Quando si svolge l'attività? Quando possono essere apportati dei miglioramenti? Quando sono iniziati i problemi?
- How? – Come: si prova a capire come passare all'azione dopo aver analizzato la situazione corrente. Come viene svolta l'attività? Come si dovrebbe svolgere? Come potrebbe essere migliorato lo stato delle cose? Come si possono utilizzare soluzioni individuate per altri problemi? Come potrebbero essere implementate altrove le idee trovate in questo caso?



Figura 3 - 9: 5W1H

I precedenti sono solo alcuni esempi di quelle che possono essere le varie domande da utilizzare in questo tool, ma ovviamente le prospettive cambiano a seconda della situazione davanti a cui ci si trova (studiare un guasto è diverso da analizzare un processo di miglioramento già implementato per trasferirlo in un'altra area). Questa possibilità di adattare lo strumento a diversi casi e la sua apparente semplicità costituiscono alcuni dei punti di forza del 5W1H. Tendenzialmente il tool viene utilizzato in maniera "circolare": partiti da un determinato punto ci si muove in altre direzioni, per poi tornare indietro ed arricchire il tutto con ulteriori osservazioni ed idee; per chiudere questo ideale cerchio bisogna capire come effettivamente applicare tutto ciò che è emerso dall'analisi.

Il tool 5W1H, oltre che cardine del WCM, si inserisce in maniera importante nella filosofia Six Sigma, a sua volta strettamente connessa al World Class Manufacturing (specialmente per quanto riguarda le idee sulla valutazione economica dei miglioramenti e sulla customer satisfaction). L'obiettivo di questa metodologia è eliminare tutto ciò che possa essere considerato un difetto dal cliente: oltre a capire quali bisogni soddisfare, è fondamentale una profonda ed efficace Root Case Analysis per migliorare i processi aziendali in maniera economicamente sostenibile. È fondamentale il supporto di dati e misurazioni delle performance, per ridurre al minimo tutti gli elementi variabili e soggettivi. In questo senso, uno strumento come il 5W1H risponde perfettamente a queste esigenze. Probabilmente, il difetto di questo strumento è legato all'esperienza di chi lo utilizza. Infatti, senza delle linee guida precise fornite dall'organizzazione o senza avere già una conoscenza diretta del tool, si corre il rischio di non riuscire a porsi le domande "giuste" per analizzare la situazione corrente ed apportare dei validi miglioramenti.

3.4- I DIAGRAMMI DI ISHIKAWA

Il diagramma di Ishikawa è una tecnica manageriale molto diffusa, che permette di individuare le cause più probabili che contribuiscono ad un determinato effetto; per questo, viene anche chiamato diagramma causa-effetto. Viene utilizzato molto spesso nelle sessioni di brainstorming in cui si cercano le cause di un problema riscontrato in azienda. Le ragioni di un suo utilizzo così frequente sono varie: è possibile applicarlo a moltissimi contesti anche molto diversi tra loro, può contare su una elevata semplicità d'utilizzo e di un'ottima comprensibilità (grafica e non solo), oltre che di efficacia nell'indirizzare l'attenzione verso i punti critici della situazione in analisi.

Soffermandosi sull'impatto visivo del tool, l'output dell'utilizzo dei diagrammi di Ishikawa è un grafico a spina di pesce, nella cui testa viene descritto l'effetto che si vuole analizzare.

Lungo le spine, invece, vengono sviluppate le analisi delle possibili cause. Gli step per la sua costruzione sono molto semplici:

- Si individua l'effetto da studiare, sia esso un problema o un obiettivo da raggiungere, scrivendolo sul lato destro di un foglio per creare la testa del pesce
- Al centro del foglio si traccia una linea orizzontale, partendo da sinistra e facendola terminare sull'effetto individuato in precedenza
- Vanno poi cercate le possibili categorie di cause che producono l'effetto. Si parte da una serie di "categorie standard", per poi individuarne altre meno immediate utilizzando le opportune tecniche (con la possibilità di rendere questo elenco anche piuttosto soggettivo)
- Si passa poi alla realizzazione della "lisca", disponendo quanto elencato in precedenza sul diagramma
- Si procede infine all'individuazione, per ogni categoria, delle possibili cause

Essendoci una forte componente di soggettività, il diagramma può presentare alcuni squilibri sui rami (con alcune categorie più esplorate di altre): si può dare in alcuni casi troppa importanza ad alcune categorie o non riuscire ad individuare alcune cause. D'altro canto, l'utilizzo in una fase di brainstorming consente di porre le idee di tutti sullo stesso piano e di stimolarne di nuove. Diventa così il punto di partenza per il problem-solving, con l'analisi tramite dati oggettivi di tutte le cause individuate.

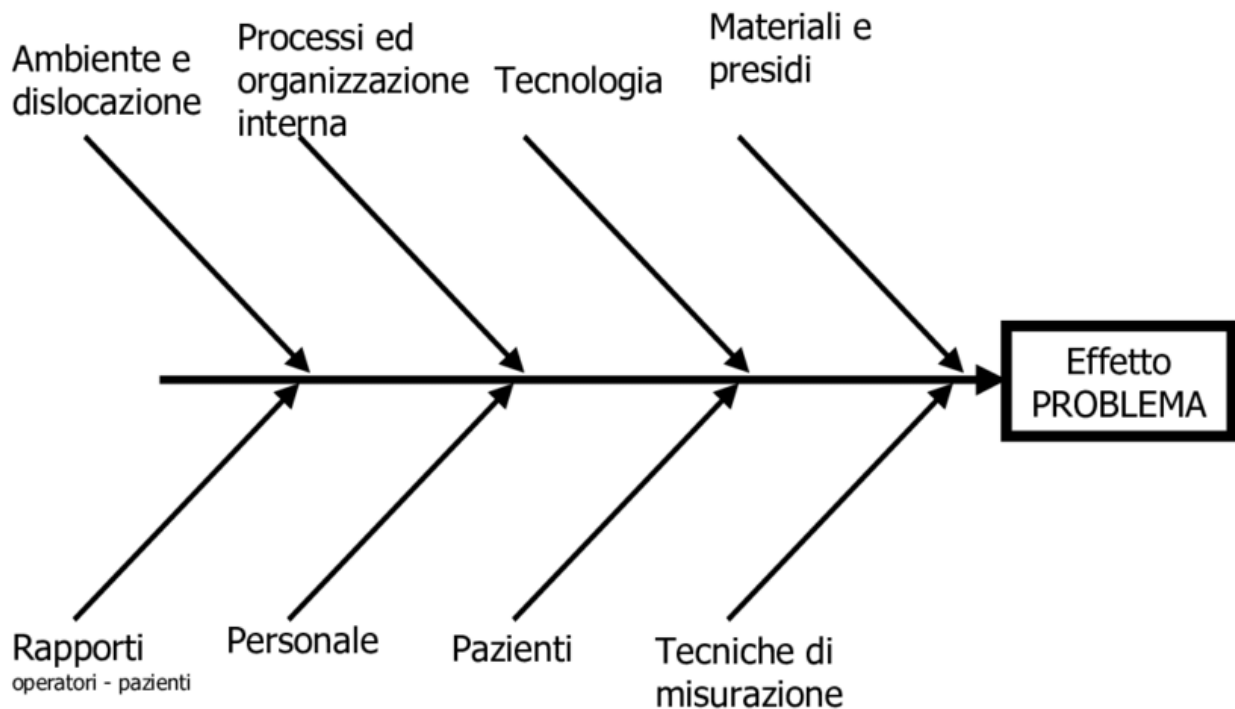


Figura 3 - 10: Diagramma di Ishikawa

La costruzione del diagramma di Ishikawa è seguita dall'utilizzo del principio di Pareto, che consente di individuare le cause più probabili e quelle con una maggiore influenza sui problemi. Dopo averle individuate, il naturale step successivo è l'utilizzo del più appropriato Kaizen per tentare di trovare le contromisure adatte.

3.5- 4M

Tra le "categorie standard" dei diagrammi di Ishikawa rientrano le cosiddette "4M", attorno alle quali può essere fatta una analisi per individuare le più frequenti cause all'interno delle aziende. Il nome è un acronimo delle iniziali delle 4 macro-categorie definite appunto "standard" in cui sono raggruppate le principali cause.



Figura 3 - 11: 4M

La prima M è costituita da "Man", ovvero dalla manodopera. Anche in un contesto produttivo sempre più automatizzato, il ruolo delle persone rimane fondamentale. Infatti, è l'uomo ad eseguire fisicamente le operazioni, che programma o attrezza le macchine, che controlla i prodotti. È pertanto importantissimo avere una manodopera addestrata e ben motivata, per ridurre la possibilità di errori e tenere alto il livello di qualità, assegnando ciascun lavoro alla figura più indicata. Da parte loro, i lavoratori devono avere la giusta esperienza ed essere in grado di comprendere i problemi che, di volta in volta, si vengono a trovare di fronte a loro. Le cause connesse a questa categoria sono individuabili con una serie di domande: il problema può essere legato ad una azione umana non eseguita correttamente? Il lavoro è stato assegnato alla giusta figura? Gli operatori hanno la giusta motivazione?

La seconda M è quella legata ai macchinari, "Machine", che devono essere adatti al lavoro da svolgere dal punto di vista tecnico e dal punto di vista della capacità. È necessario assicurarsi che sia presente la giusta attrezzatura per svolgere il lavoro e che questa non richieda una continua manutenzione, così da non interrompere i processi. Inoltre, eventuali inefficienze e problemi vanno segnalati dagli operatori, per evitare grossi cali di produttività. Bisogna capire se la macchina è omologata e ha la giusta capacità, se la manutenzione è avvenuta correttamente, se è stata danneggiata o ha subito delle manomissioni.



Figura 3 - 12: 4M, Machine

Con la terza M si fa riferimento a "Material", i materiali. Anche per questi è fondamentale individuare e segnalare le perdite per rottamazione e difettosità, per mantenere i più adeguati standard qualitativi. Pertanto, bisogna effettuare controlli fin dalla loro consegna da parte dei fornitori, per individuare danni, sprechi o irregolarità, evitando che un problema si propaghi lungo la linea produttiva. Le previsioni di produzione devono essere il più possibile adeguate, per evitare eccessive giacenze e ridurre il material handling. Questa categoria è ancora più critica per le aziende che si affidano ad un limitato numero di fornitori. Per individuare le cause connesse a questa M, esempi di domande da farsi sono: il lotto ricevuto è conforme? Il materiale rispetta le specifiche? È stata fatta la scelta giusta in fase di programmazione? Vengono soddisfatti i bisogni di utilizzo?



Figura 3 - 13: 4M, Materials

La quarta M è quella dei "Method", ovvero dei metodi. Ogni azienda ha i suoi modelli e processi operativi, che vanno condivisi con tutto il personale affinché diventino degli

standard operativi utilizzati in tutta l'azienda. Ma questi metodi vanno valutati per comprendere la loro efficacia e sicurezza. La sequenza delle operazioni e il setup fisico devono permettere la massima efficienza, con sufficiente illuminazione e ventilazione per permettere agli operatori di performare al massimo. Bisogna capire se le procedure di lavoro sono chiare e standardizzate a prescindere da chi si trova sulla linea, se la documentazione è sufficiente e se ogni operatore usa gli stessi strumenti.



Figura 3 - 14: 4M, Method

In conclusione, il tool delle 4M permette di individuare sia le cause principali che portano a problemi in azienda, sia quelli che sono i cicli di lavoro standard. La costruzione di questi ultimi, infatti, deve sempre fare riferimento all'attuale situazione di manodopera, macchinari, materiali e metodi attualmente in uso in un reparto. Nel caso in cui ci fosse più di una configurazione 4M (come per lavorazioni eseguibili sia manualmente che con una macchina), si definiranno un ciclo standard principale e più cicli alternativi.

3.6- 5Why

Dopo aver elencato tutte le cause principali, è necessario fare una scrematura tramite il tool dei 5Why o 5Perché. Questa tecnica è molto semplice, ma anche potente: ci si domanda il perché di una determinata causa, chiedendosi poi il motivo della risposta data

e ripetendo per 5 (al massimo) volte questa operazione, fino a raggiungere la vera causa radice. Il fatto di non accontentarsi della prima risposta permette di analizzare molti più dettagli del processo produttivo. A volte si parte da un problema riscontrato in un particolare punto e si individua una causa che si verifica altrove, ma che ha comunque una influenza non riscontrata in fase di implementazione.

Tra i vantaggi di questo metodo rientra la necessità di più punti di vista, con i membri del team che si sentono incoraggiati a condividere idee per perseguire il miglioramento continuo e che sviluppano la convinzione di poter eliminare ogni problema. Anche in questo caso, però, diventa fondamentale fare in modo che i 5 "Perché?" che si pongono vadano a tirare fuori delle soluzioni nella giusta direzione, senza allontanarsi troppo dalla causa radice.

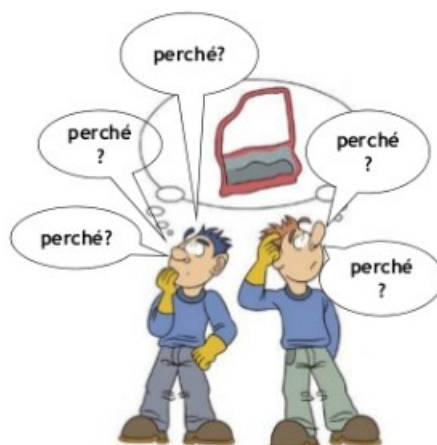


Figura 3 - 15: 5Why

3.7- ANALISI 3M

Lo strumento chiave per tentare di raggiungere l'obiettivo "zero perdite" del WCM è l'analisi 3M, che consente di individuare la giusta strada per ottenere una produzione che sia il più "snella" possibile. È un approccio sistematico, che richiede di partire

dall'osservazione dello stato delle cose e dall'analisi delle operazioni, individuando le operazioni a valore aggiunto e separandole dalle NVA. Per queste ultime è necessario l'isolamento e la definizione delle più adatte contromisure, da implementare e poi avvalorare a livello di bontà con dei dati misurabili; l'obiettivo è poter fare a posteriori una nuova analisi del valore senza individuare altre NVA, definendo dei nuovi standard operativi.

Questo strumento richiede di focalizzarsi su concetti molto chiari, su cui andare ad intervenire. Innanzitutto, si individua il valore, ovvero ciò che il cliente ricerca e quello per cui è disposto a pagare. Si sposta poi il focus sul flusso del valore, ovvero tutti i processi e le attività dell'organizzazione che contribuiscono alla sua creazione. Infine, è fondamentale individuare tutti quelli che sono considerati sprechi. Questi ultimi possono essere suddivisi in tre categorie, che sono conosciute come 3M e danno il nome al tool: *Muri*, *Mura*, *Muda*. L'analisi di questi diversi tipi di sprechi permette di avere una maggiore comprensione dell'impatto delle NVA e del perché eliminarle, ottenendo un rafforzamento del ciclo di miglioramento continuo. Possono essere trovati sia in produzione che negli uffici, con la differenza che i primi sono molto più visibili e facilmente individuabili (anche se spesso i secondi sono molti di più).



Figura 3 - 16: Muri, Mura, Muda

Si comincia con una analisi dei Muri, termine con cui si indicano i sovraccarichi o gli eccessi. Il più classico esempio appartenente a questa categoria è legato alle caratteristiche del sistema industriale tradizionale, in cui molto spesso fanno ordini in lotti di dimensioni elevate per risparmiare sul costo unitario. Questo porta ad avere stock eccessivi in magazzino, evitabili utilizzando il JIT e rendendo l'impresa più flessibile alla domanda di mercato. Altri esempi di Muri sono l'assegnazione di carichi di lavoro eccessivi sulle persone e sulle macchine, che generano stress ed errori, e la mancanza di formazione o metodi e strumenti di lavoro definiti in maniera corretta. Pertanto, per eliminare i Muri ci si deve concentrare sulla progettazione di progetti a flusso e a qualità costante, con lavoro standard e bilanciando le risorse per creare condizioni stabili. Le conseguenze dirette sono i guasti delle macchine e l'assenteismo dei dipendenti, in ogni caso limitabili con la manutenzione autonoma e con un miglioramento delle condizioni di lavoro.

Parlando di Mura ci si riferisce alle variabilità e alle irregolarità, connesse all'incoerenza nel flusso del lavoro per le variazioni della domanda o alla differenza con cui determinate azioni vengono eseguite da diversi operatori. Poiché i clienti chiedono sempre più varietà e flessibilità, bisognerebbe cercare di garantirle evitando complessità inutili all'interno del sistema produttivo: il management deve ridurre al minimo l'incidenza delle variazioni sulla produzione. Si ha un chiaro esempio di spreco di capacità produttiva quando un reparto, anche a causa della carenza di componenti e materie prime, produce meno nelle prime settimane del mese e accelera nelle ultime, non riuscendo a spalmare la produzione in maniera uniforme. Una possibile strategia per ridurre i Mura legati alla domanda è quella di influenzare i mercati con diverse politiche di prezzo o cercare di fare una vera e propria selezione dei clienti. Occorre però sottolineare che spesso i Mura non possono essere ridotti del 100%, specie se sono connessi al ciclo produttivo di diversi prodotti o se sono legati a diversi operatori (in alcuni casi ci sono cause fisiologicamente ineliminabili). In questo caso si può pensare a modifiche al design del prodotto o alla creazione di standard che tutti gli operatori devono rispettare.

La categoria dei Muda comprende le vere e proprie perdite, ovvero ciò che è superfluo e non essenziale in termini di gesti, informazioni e altre risorse. Il concetto è legato a tutte quelle attività che assorbono risorse ed energie senza creare valore, dalla realizzazione di pezzi difettosi agli spostamenti di personale senza svolgere operazioni. È la tipologia di sprechi più comune nelle aziende, al punto da essere spesso considerati normali o nemmeno visti. Gli sprechi di questo tipo vengono spesso raggruppati nei 7 wastes of lean (TIM WOODS). In quanto radicati nell'organizzazione, sono i più difficili da eliminare (basti pensare al trasporto dal produttore al cliente) e possono essere attaccati solo dopo aver ridotto Muri e Mura, garantendosi tempo e possibilità di focalizzarsi sul miglioramento delle attività. L'obiettivo ultimo dello strumento dell'analisi 3M non è la semplice eliminazione dei Muda, perché limitarsi a quello porterebbe a soluzioni che si disintegrano facilmente e che si annullano in caso di compresenza con Muri e Mura: i tre tipi di spreco sono tra loro interrelati e vanno pertanto considerati simultaneamente.

Riassumendo in una frase l'obiettivo dell'analisi 3M, il miglioramento deve portare quanto necessario alle operazioni il più vicino possibile agli operatori, limitandone i movimenti innaturali e cercando di non farli mai allontanare dalla loro postazione. È necessario abbinare, soprattutto per quanto riguarda i pilastri LOG e WO, gli studi sull'ergonomia della postazione di lavoro (basati sui concetti della motion economy) a quelli sul material feeding. Il risultato è la definizione della Golden Zone e della Strike Zone, rispettivamente in giallo e verde.















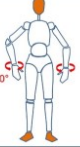












Angolo flessione del busto			Angolo rotazione del busto			Altezza del braccio utilizzato		
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 1	Livello 2	Livello 3
>30°	15°-30°	0°-15°	>45°	15°-45°	0°-15°	Sopra le spalle	Altezza delle spalle	Altezza della vita
								
Angolo flessione del ginocchio			Angolo rotazione del polso			Posizione prelievo del materiale		
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 1	Livello 2	Livello 3
>60°	30°-60°	0°-30°	>180°	90°-180°	0°-90°	Prestare attenzione nel prelievo - 2 mani	Prelievo allungando il braccio	Prelievo senza allungare il braccio
								
Area di lavoro			Camminare			Trasporto		
Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 1	Livello 2	Livello 3
>90°	45°-90°	0°-45°	Più di 10 passi	5-9 passi	0-4 passi	>5kg	3-5kg	0-3kg
								

Figura 3 - 17: Esempio movimenti in Golden e Strike zone

3.8- LE 5S

Con 5S si intende un metodo sistematico e ripetibile di cinque passaggi, per migliorare le performance operative e per ottimizzare gli standard di lavoro. Anche questo tool ha origine giapponese ed ha come obiettivo l'attacco e l'eliminazione degli sprechi. Il nome 5S prende spunto da quelle che sono le iniziali della pronuncia occidentalizzata delle parole giapponesi con cui vengono indicati i cinque passi che costituiscono la metodologia:

- *Seiri* – separare: in questo primo step si cerca di suddividere ciò che è funzionale attività da ciò che non lo è e crea disturbo e sprechi, scartando ciò che appartiene a questa

seconda categoria. Il primo passo da compiere per l'implementazione dello step riguarda l'analisi della postazione di lavoro, per rimuovere tutto ciò che non serve al processo produttivo in corso e lasciare a disposizione solo le cose utili. Per quanto ripulire il proprio ambiente richieda qualche minuto, la corretta applicazione di questo step permette di ridurre problemi ed interferenze nel flusso, di risparmiare tempo per trovare ciò che serve al processo, di aumentare la produttività e di migliorare la qualità dei prodotti.



Figura 3 - 18: Seiri

- *Seiton* – riordinare: definito ciò che è utile, bisogna ricollocarlo e metterlo nel posto opportuno, per renderlo facilmente identificabile, utilizzabile e semplice da riporre. Questa fase è fondamentale per creare le condizioni future per continuare a tenere tutto in ordine, eliminando sprechi di tempo nello svolgimento delle attività. Anche per decidere l'appropriata collocazione per oggetti e attrezzi si utilizzano la motion economy ed un'analisi ergonomica. Servono poi dei "segnali" o degli indicatori per identificare visivamente dove riporre qualcosa e in che quantità.



Figura 3 - 19: Seiton

- *Seiso* – pulire: oltre a tenere costantemente in ordine è fondamentale pulire ed eliminare tutte le fonti di sporco nelle macchine e nell’ambiente di lavoro, affinché quest’ultimo “non nasconda” le inefficienze. Garantire l’ordine e la pulizia significa anche avere la postazione e gli attrezzi sempre disponibili e pronti all’uso; viceversa, in caso di mancata applicazione di questo step, si può andare incontro a calo del morale degli operatori, rischi per la salute, aumento di rotture e di difetti. Imprescindibile è far comprendere a tutti che la responsabilità della pulizia della postazione di lavoro è di tutti coloro che la occupano: è fondamentale tener traccia area per area e giorno per giorno di chi si è occupato dello step. Per garantire la buona riuscita di questo passo del tool sono necessarie ispezioni regolari, incorporabili anche nelle procedure di ordine seguendo dei metodi uguali per tutta l’organizzazione. In questo modo, inoltre, possono essere notati anche problemi minori, per risolvere i quali viene predisposto un kit adeguato (o fornito l’apposito modulo di intervento alla squadra di manutenzione).



Figura 3 - 20: Seiso

- *Seiketsu* – standardizzare: in questo step bisogna definire delle metodologie ripetitive e standardizzate dopo aver sistemato reparti e impianti nelle condizioni migliori, per continuare a razionalizzare le risorse e gli spazi lavorativi. Definire degli standard permette di evitare la mancata applicazione di quanto ottenuto con gli step precedenti, per renderli una abitudine quotidiana da mantenere e migliorare nel tempo. Per permettere l'applicazione di questo step è necessario definire dei responsabili operativi per ciascun processo, che va controllato, mantenuto e integrato nelle normali attività di lavoro. Un possibile aiuto si può sicuramente ottenere con l'utilizzo di schede dei cicli di lavoro, da applicare e rendere visibili sulla linea. Oltre a controllare che si seguano gli standard è necessaria la prevenzione, per evitare l'accumulo di oggetti inutili sulla stazione, per rendere impossibile la sistemazione dell'attrezzatura nel posto sbagliato, per evitare che si ripresentino le stesse fonti di sporco.



Figura 3 - 21: Seiketsu

- *Shitsuke* – sostenere: dopo aver compiuto i primi quattro passi bisogna cercare di non vanificarli e di utilizzarli con autodisciplina, portando questo modo di agire a tutte le attività aziendali. È necessario combattere la tendenza, presente in tutti i sistemi, a far tornare le cose come erano prima. Idealmente, si può pensare di partire con questo tool da degli “esperimenti pilota”, per poi allargarli ad altre attività che possono usufruirne. A differenza dei quattro step precedenti, in questo caso manca la misurabilità; per aiutare la fase di sostegno si utilizzano strumenti come poster, piccoli manuali, foto dimostrative.

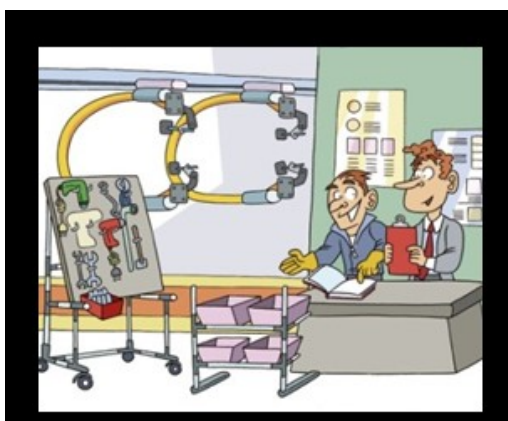


Figura 3 - 22: *Shitsuke*

Un esempio di utilizzo dei primi due step è il metodo dei cartellini rossi, con i quali viene segnato tutto ciò che è considerato inutile, poi trasportato in un'area di non utilizzo. Nel caso in cui qualcuno contestasse l'attribuzione di questo cartellino ad un particolare materiale, sono necessarie delle motivazioni evidenti sulla necessità di usarlo e sull'assenza di alternative. Tutti i materiali che dopo alcuni mesi mantengono il segnale vengono poi eliminati.

Sono moltissimi i vantaggi che derivano dall'utilizzo di questo tool. Innanzitutto, si nota subito un logico aumento dell'ordine nei vari reparti produttivi ed uffici, con una conseguente minore perdita di tempo per trovare ciò che serve. Aumentano di conseguenza anche la sicurezza in ambiente lavorativo, le prestazioni e la produttività: sparisce il materiale posizionato in maniera non corretta, evitando sia infortuni che perdite

di tempo alla ricerca di determinati strumenti. Arrivare ad ottenere degli standard permette di snellire e migliorare il flusso di lavoro, che non dovrà più essere interrotto.

Lo strumento delle 5S richiede quindi un atteggiamento aperto al miglioramento continuo a tutti i livelli dell'azienda, strettamente connesso soprattutto con gli ultimi due step. Questi, a differenza dei primi tre passi che possono essere svolti con sforzo minore, richiedono una attività costante e strutturale, i cui risultati però sono significativi per l'organizzazione.

3.9- ONE POINT LESSON

Una One Point Lesson (OPL), letteralmente "lezione in un punto", è un semplice ma efficace strumento di formazione utilizzato nel WCM, contenuto in un foglio A4 e costituito da brevi concetti di immediata comprensione, accompagnati da fotografie o disegni. È una breve lezione a tema sviluppata in tutti i punti salienti, che riassumono una attività legata al miglioramento continuo e permettono di formare ed informare il personale. La semplicità di questo tool lo rende un utilissimo strumento per trasmettere conoscenza e capacità tecniche, approfondendole in breve tempo e in maniera chiara ed elevando il livello di competenza generale di tutto il gruppo.

Gli argomenti di una OPL possono essere, ad esempio, la corretta sequenza procedurale durante un setup, istruzioni sulla sicurezza o sull'ordine della postazione di lavoro, come eseguire ispezioni e regolazioni.

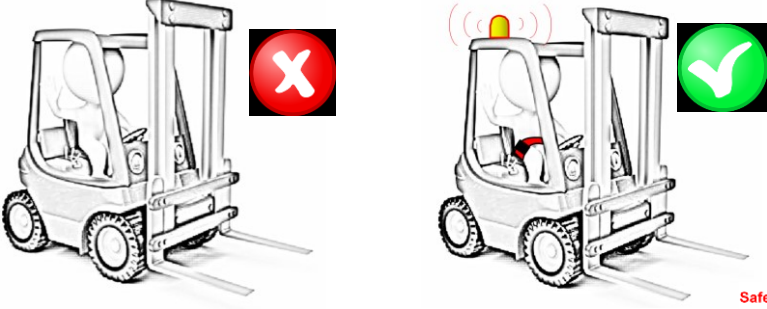
iGuzzini		LEZIONE SU UN PUNTO (OPL)						
ARGOMENTO:	UTILIZZO DELLE CINTE NEI MULETTI				OPL n°	SAE_001_2014	Rev.	0
					Pillar	SAF	Data	24/11/2014
					Compilato da:		Tartuferi	
Conoscenza di base <input checked="" type="checkbox"/> Problema <input type="checkbox"/> Miglioramento <input type="checkbox"/>					Approvato da:		Direzione Tecnica	
Stabilimento	Recanati	Reparto		P.Lav	/	Prodotto	/	
 <p style="text-align: right;">Safety First. iGuzzini</p>								
Descrizione:	<p>Durante la circolazione dei carrelli elevatori, sia in ambienti esterni sia in ambienti interni, le cinture di sicurezza debbono essere correttamente allacciate. Prima dell'utilizzo va verificato il corretto funzionamento del lampeggiante, del cicalino della retromarcia e del funzionamento dei limitatori di velocità.</p>							

Figura 3 - 23: Esempio OPL in iGuzzini

3.10- STANDARD OPERATING PROCEDURE

Ulteriore tool utilizzato nel programma WCM è la Standard Operating Procedure (SOP), costituita da una serie di istruzioni da eseguire step-by-step all'interno dell'azienda. Viene scritta dall'organizzazione stessa, compilando una apposita checklist, per aiutare gli operatori a compere complesse operazioni di routine. L'obiettivo è raggiungere l'efficienza, aumentare la qualità dell'output, uniformare le performance e ridurre gli errori di comunicazione. Le SOP sono spesso collegate alle cosiddette "best practices", ovvero le più corrette procedure da adottare nel rispetto degli standard aziendali e per perseguire gli obiettivi: seguire una SOP significa restare vicini al modo ideale di eseguire un'attività. I possibili argomenti trattati in una SOP sono moltissimi, di natura estremamente varia. Si va da argomenti legati di carattere generale (metodi per il controllo qualità, qualifiche del personale, audit) ad aspetti di natura etico-lavorativa (procedure di lavoro, consensi informati, note informative), passando per il monitoraggio ed i safety report.

A prescindere dall'argomento della Standard Operating Procedure, tendenzialmente la checklist da seguire prevede:

- Titolo della SOP, comprensivo anche di alcune righe sul soggetto della stessa
- Numero identificativo della SOP, generalmente costituito da tre cifre per indicarla e due per indicare il numero progressivo di revisione
- Data in cui la SOP entra in vigore (coincidente o successiva alla data di approvazione)
- Numero e data della SOP che precede quella nuova
- La più recente e la successiva data di revisione, da aggiornare solo se durante la stessa vengono fatte effettive modifiche alla SOP
- Nome del manager di dipartimento da cui la SOP è stata approvata, con relativa firma
- Tavola dei contenuti, comprensiva di una lista di quanto incluso nella SOP
- Introduzione che descriva il rationale e lo scopo della SOP
- Contenuti della SOP, ordinati nel modo in cui le procedure sono messe in pratica
- Eventuali appendici









iGuzzini		PROCEDURA OPERAZIONE STANDARD (SOP)			
Descrizione attività/operazione	Reparto	P.Lav.	Prodotto	Componente	
VESTIZIONE DELLA MASCHERA 1.400.007.00	REVER	2200/2250/2230	/	/	
Grafico		Rif.	Descrizione dell'operazione		
		A	<p>Montare/regolare la bardatura posteriore tramite le due fascetta preforate . Posizionare il respiratore sul volto sistemandolo bene sul setto nasale, quindi tirare la bardatura sulla testa. Prendere gli elastici inferiori con entrambe le mani, portarli dietro la nuca e agganciarli insieme. Se necessario rimuovere il respiratore e riaggiustare la bardatura in posizione più comoda, quindi ripetere l'operazione</p>		
		B	<p>Stringere prima gli elastici superiori tirandoli dalle estremità per ottenere una tenuta confortevole e sicura. Stringere gli elastici inferiori in modo simile. La tensione degli elastici può essere allentata esercitando una pressione sul retro delle fibbie.</p>		
		C	<p>Eseguire la prova di tenuta a pressione positiva ogni volta che si indossa il respiratore 1. Posizionare il palmo della mano sulla valvola di esalazione ed espirare delicatamente. 2. Se il respiratore si gonfia leggermente e non si avvertono perdite d'aria tra il viso e il bordo di tenuta, il dispositivo è indossato correttamente. 3. Se si avverte una perdita d'aria, riposizionare il respiratore sul viso e/o regolare nuovamente la tensione degli elastici per eliminare la perdita; ripetere poi la prova di tenuta sopra descritta.</p>		
PREPARATO DA:	FIRMA:	DIFFUSO DA:	FIRMA:	DATA:	
SOP N°	SAF_01_2014	Rev.	0	Legenda:	
					
	ROTAZIONE	INDICAZIONE	FASE IMPORTANTE	SENSO DIREZIONALE	FASE CRITICA

Figura 3 - 24: Esempio SOP in iGuzzini

Capitolo 4

APPLICAZIONE IN AZIENDA

4.1- AREA DI RIMBALLO DEI PRODOTTI FINITI

4.1.1- Analisi dell'area

L'area presa in analisi per una riprogettazione fisica e dei metodi di lavoro è quella dedicata alle operazioni di rimballo dei prodotti finiti lunghi. Questi ultimi, detti anche "binari", sono una categoria che comprende tutto ciò che ha almeno una delle tre dimensioni che supera i 2 metri di lunghezza. Trattandosi di prodotti speciali e quindi non standardizzati, la fase di rimballo è estremamente diversa rispetto a quella prevista dagli altri e necessita di una postazione dedicata e che sia il più flessibile possibile.



Figura 4 - 1: Area rimballo prodotti finiti

Analizzando la sua collocazione all'interno del ciclo produttivo di iGuzzini, questa fase si colloca a valle degli altri processi e segue tutte le effettive lavorazioni e i pre-imballaggi del prodotto; dopo di essa non resta altro da fare se non spostare quanto rimballato negli

appositi punti di stoccaggio, per l'attesa del trasporto. Le operazioni che vengono fatte in questa area sono appunto volte a dare a dare l'ultimo e più esterno imballo ai prodotti, garantendo sicurezza e cercando di impedire il più possibile guasti e rotture. Spesso, infatti, i prodotti di iGuzzini devono affrontare lunghe spedizioni e una serie di scali: è necessario che le fasi di carico e scarico sui mezzi non vadano a danneggiare nulla, facendo arrivare al cliente quello che ha ordinato in perfette condizioni. Pertanto, dal punto di vista del raggiungimento gli obiettivi "zero difetti" e "zero insoddisfazione del cliente" del WCM, questa il rimballo ha un ruolo fondamentale, per quanto possa sembrare una NVAA.

Questa zona è collocata nel magazzino C, situato nel polo logistico ed adibito allo stoccaggio di materie prime, semilavorati e prodotti finiti; ci troviamo più precisamente tra l'area "Combi" e il punto di prelievo per le spedizioni.

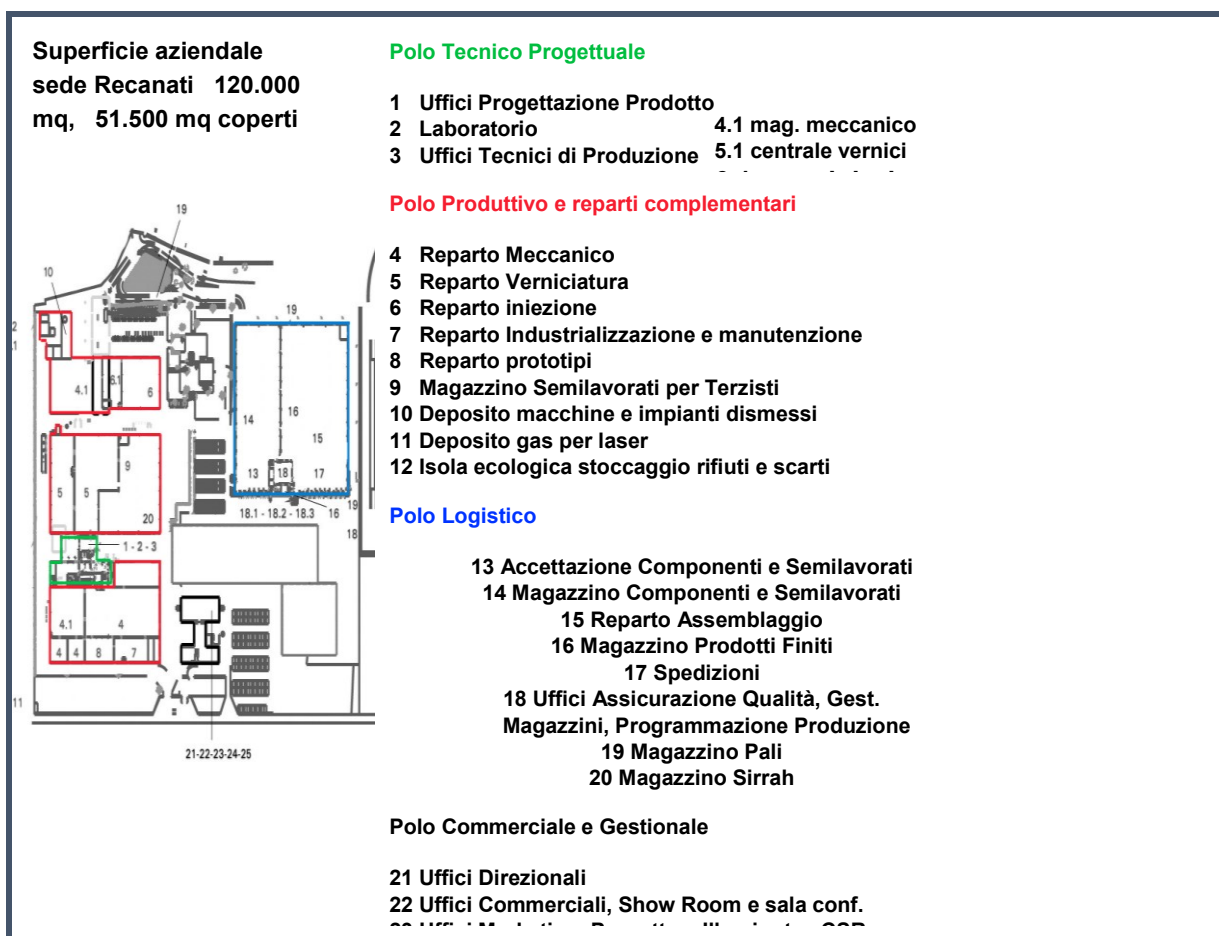


Figura 4 - 2: Pianta iGuzzini

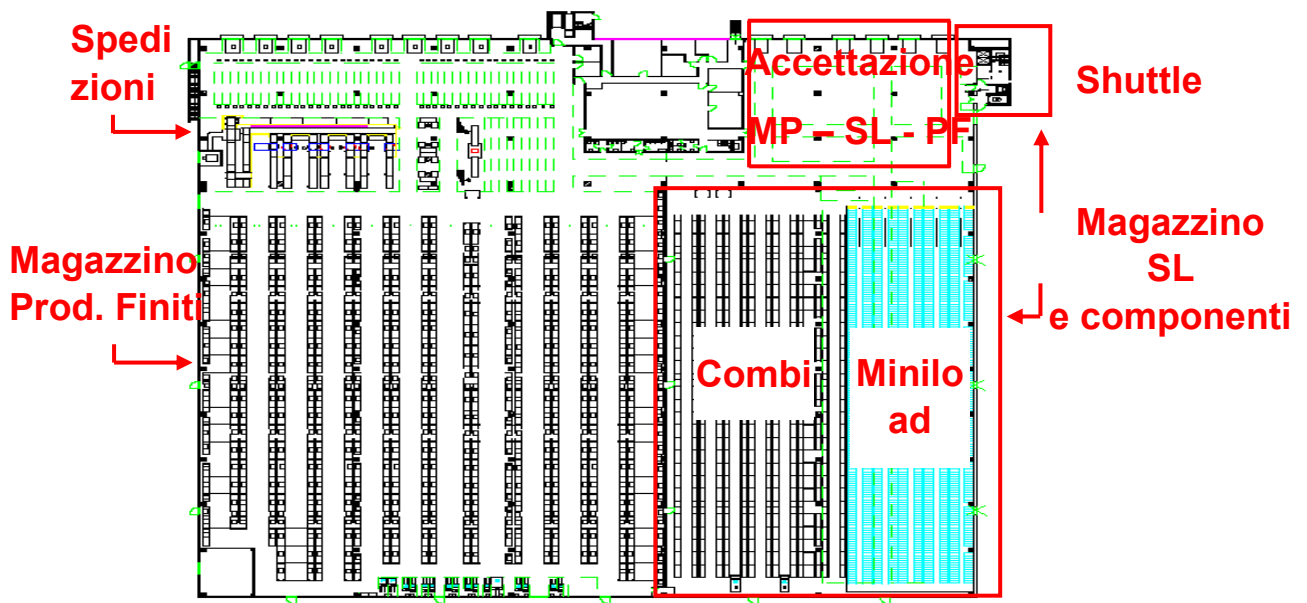


Figura 4 - 3: Pianta magazzino iGuzzini

Soffermandosi brevemente sul magazzino, questo comprende Combi, Traslo (magazzino automatico) e Shuttle (magazzino verticale per le minuterie). Il primo è costituito da scaffalature alte 9,5 metri e separate da otto corridoi; il nome è preso dai mezzi usati per la movimentazione delle merci in ingresso ed uscita, in grado di muoversi a velocità costante usando le guide magnetiche e di arrivare anche ai livelli più alti. La merce è stoccata in pallet e cestoni metallici blu standard, ai quali sono associati codici che indicano vincoli sulla quantità di materiale definiti soglia (quantità massima di materiale prelevabile in quota). Un prelievo in quantità minore o uguale di quella di soglia viene fatto in quota, se quest'ultima viene superata è necessario prelevare a terra e reintegrare.



Figura 4 - 4: Magazzino Combi iGuzzini

La postazione di rimballo comprende due macchinari il 9611 e il 9900, rispettivamente per incartare e fasciare i prodotti, ciascuna con il suo piano di appoggio per le operazioni preliminari, degli spuntoni sopraelevati per il deposito dei prodotti rimbollati e le zone per l'ingresso e l'uscita dei materiali. L'attrezzatura a disposizione degli operatori comprende un transpallet, un terminale RF per la lettura dei codici a barre di prodotti e macchinari, una stampante per le etichette adesive, taglierini e forbici, un rullo dispenser per il nastro adesivo e le scorte di quest'ultimo e di alcuni cartoni.

Questo breve accenno al magazzino e a ciò che costituisce l'area è utile a comprendere meglio tutte le operazioni che riguardano la fase di rimballo. Le attività iniziano appena l'operatore riceve l'ordine di prelevare un determinato prodotto direttamente dal magazzino, per lasciarlo poi (solitamente) a terra nelle prossimità dell'area, insieme al relativo foglio d'ordine. Chi in quel momento si trova a lavorare al rimballo, non necessariamente la stessa figura che si occupa della precedente attività, si sposta dalla sua postazione per prelevare i componenti richiesti dall'ordine e la loro documentazione,

avvicinando con i transpallet i contenitori verticali blu. In caso di dimensioni molto elevate, invece, il pallet viene portato direttamente alla postazione. Da qui in poi, a seconda del tipo di prodotto da rimballare, partono sequenze di operazioni di diverso tipo: il rimballo prevede sempre di fasciare, a volte anche di incartare.



Figura 4 - 5: Transpallet con prodotti da fasciare

4.1.2- La macchina 9900 e la fasciatura

Indipendentemente dal tipo di prodotto, non ci si può esimere dalla sua fasciatura in nylon, tramite la macchina 9900.



Figura 4 - 6: Macchina 9900

Il primo step è sempre quello di controllare se si tratta dell'articolo giusto, guardando all'etichetta e confrontandola con il foglio dell'ordine. Si utilizza dunque il terminale RF per leggere i codici a barre del prodotto e della macchina e per inserire, dopo averle valutate, le misure e il peso dello stesso; in questo modo, la stampante potrà realizzare un'etichetta da apporre dopo il rimballo. Per dare il prodotto da fasciare in input alla macchina, lo si poggia sulla rulliera di ingresso e lo si stringe con dei cilindri (azionati con una manovella) per evitare movimenti ed eventualmente compattare in caso di presenza di più pezzi.



Figura 4 - 7: Prodotto in input 9900



Figura 4 - 8: Prodotto in output 9900

La 9900 avvolge il corpo del prodotto da punta a punta con del nylon, ma senza poter coprire le due estremità; tale attività spetta direttamente all'operatore e dovrà essere fatta a mano con il rullo dispenser per nastro adesivo.

Dopo il rimballo, i prodotti vengono solitamente spostati a mano dall'operatore sugli spuntoni, dove vengono lasciati fino al momento della spedizione. Nel caso invece di

prodotti con spedizioni più urgenti, come quelli spediti da DHL e TNT (che fanno consegne per via aerea o marittima tutti i giorni), vengono lasciati a terra dall'operatore, su un pallet situato nei pressi dell'uscita della macchina.



Figura 4 - 9: Prodotti fasciati sugli spuntoni



Figura 4 - 10: Prodotti fasciati su pallet

Con qualsiasi tipo di prodotto si abbia a che fare, bisogna sempre tenere conto delle dimensioni della bocca della macchina (34x30), che possono far propendere per la decisione di evitare in alcuni casi la fasciatura

L'ordine di evasione degli ordini da parte dell'operatore è legato all'urgenza delle spedizioni: prima ci si occupa di quelli spediti in giornata, cambiando ordine anche in corsa.

4.1.3- Varianti nelle operazioni di fasciatura

In alcuni casi, ci possono essere alcune varianti al ciclo di operazioni che riguardano le attività di fasciatura.

Ad esempio, quando si ha a che fare con componenti già pronti ("imbustati" singolarmente) e un ordine piccolo che va spedito per via aerea, si sfrutta la postazione o si utilizza un tavolo (a seconda della disponibilità, dato che serve spazio per movimentare) per inserire manualmente i pezzi in un cartone cilindrico a tubo, chiuso con tappi di plastica e scotch. Qualora la destinazione dell'ordine fosse vicina, si tende a non fasciare il prodotto, per evitare che il passaggio all'interno della 9900 possa rovinare il cartone; al limite, questo viene soltanto grappato ed etichettato.

Per prodotti che arrivano alla 9900 incartati (come gli "schermi underscore"), è necessario prima assicurarsi della fattibilità della fasciatura, effettuando le operazioni di misura delle dimensioni direttamente nella postazione.

Quando l'ordine riguarda una più elevata quantità di pezzi, nella postazione vengono collocati più prodotti all'interno dei rispettivi cartoni, per fasciarli una prima volta allo scopo di compattarli. Ricevuto questo primo output dalla macchina, lo si incarta "a mazze" con due cartoni: tale attività viene fatta a mano, avvolgendo i prodotti compattati e chiudendo il tutto con dello scotch. Il risultato di questa operazione viene dato nuovamente in pasto alla macchina, per fare la fasciatura definitiva.

Avendo a che fare con componenti già pronti e un ordine grande, nella postazione si collocano i binari da incartare per raggrupparli. Questi vengono dati in ingresso alla macchina e poi incartati a mazzi con dei tramezzi. Questa operazione viene fatta a mano, avvolgendo attorno al mazzo due cartoni e chiudendoli con lo scotch. Il risultato di tale operazione viene quindi dato nuovamente in pasto alla macchina, per fare l'imballaggio definitivo.

Meritano un discorso a parte i prodotti che arrivano da "GM MECCANICA", che vengono collocati in una cassa preparata dalla loro azienda e non nei "classici" contenitori blu. Queste vengono depositate ai piedi del magazzino, per poi essere portate alla postazione a seconda delle esigenze. In base alle priorità, oltre alla fase di prelievo, è necessario ordinare i prodotti all'interno delle macchine.

4.1.4- La macchina 9611 e l'incarto

La macchina 9611 si occupa dell'incarto dei prodotti, fase preliminare rispetto alla fasciatura, ma che non viene sempre realizzata. Vengono infatti incartati soltanto i prodotti che non arrivano nell'area di rimballo già all'interno degli appositi cartoni e che non vengono inseriti direttamente nei cartoni cilindrici per ragioni di vario tipo (dalla quantità al tipo di spedizione).



Figura 4 - 11: Macchina 9611

Le operazioni connesse a questa fase sono poche e molto elementari. Dopo aver collocato i macchinari a bordo macchina, si utilizzano delle forbici per tagliare i bordi in plastica che accompagnano i binari fino a questa fase. L'obiettivo di questa operazione è evitare che la fotocellula della 9611 "legga" la parte in più. Si procede poi al taglio e all'apertura, con il successivo inserimento nella macchina di un binario alla volta, che viene incartato e chiuso. L'output viene quindi etichettato individualmente e spostato a mazzi sulla 9900, per la fasciatura.



Figura 4 - 12: Prodotti in input 9611



Figura 4 - 13: Prodotti in output 9611

4.2- ANALISI DELLE OPERAZIONI

Per un'analisi efficace, il primo step non può che essere l'osservazione di tutto ciò che riguarda lo stato delle cose: si passa attraverso quella che si definisce analisi "AS-IS", cercando di capire quelli che sono i processi, le attività e le operazioni che si ripetono e confrontandoli con la situazione ideale (definita "TO-BE"). Questo è un ottimo punto di partenza per mappare tutto quello che succede e capire dove e come intervenire, provando da subito ad intuire quali vantaggi si otterrebbero. Dopo aver individuato le varie operazioni costituenti la macro-attività, si utilizzano alcuni semplici tools per fare una fotografia chiara ed immediata dello stato delle cose.

4.2.1- La Spaghetti Chart

Il primo strumento a cui affidarsi in questo caso è la "Spaghetti Chart". Realizzato un disegno in scala del reparto di interesse (cercando di riportare tutto ciò che può avere un

qualsiasi tipo di rilevanza per l'attività), si realizzano delle linee colorate per rappresentare ogni spostamento e ogni movimentazione, sia di materiali che di persone. L'utilizzo dei colori è fondamentale per distinguere il movimento dei prodotti, degli operatori, di una combinazione dei due, di informazioni. Anche lo spessore delle linee può contenere un qualche tipo di informazione sul processo analizzato (come operazioni che avvengono molto più raramente o che vengono svolte solo da una parte del personale). Dopo aver raccolto più dati possibili, si analizzeranno e si studierà il flusso "Future state", più efficiente, più veloce, con un decremento di sprechi.

La Spaghetti Chart ottenuta osservando le attività della zona di rimballo, indicando con un pallino una operazione di qualsiasi tipo, mostra la partenza delle operazioni direttamente dalla zona Combi, da cui un commissionatore preleva i prodotti per portarli in giacenza ai piedi dei magazzini, in quella che è stata definita "zona di prelievo lunghi"; il colore scelto per il trasporto dei prodotti in questa fase è il giallo. Dalla zona di fasciatura parte poi l'operatore, i cui movimenti sono riportati in blu, che preleva quanto necessario con i carrelli e lo porta nella zona di stoccaggio dei semilavorati "WIP 9900" (il verde sta ad indicare il movimento dell'operatore con i prodotti). Pesati i prodotti e caricata la 9900, la linea gialla indica il movimento "autonomo" dei WIP dalla zona di input a quella di output, con l'operatore che cammina fino alla seconda. Qui, completate le operazioni di fasciatura, preleva ciò che ormai è diventato prodotto finito e lo deposita sugli spuntoni o sui pallet della zona "PF 9900". Spesso, alle attività che riguardano la fasciatura, si aggiungono quelle che richiedono l'utilizzo della 9611 per incartare i prodotti. In questo caso, l'operatore (i cui movimenti sono rappresentati in rosso) preleva quanto necessario dalla zona di prelievo e lo conduce nella zona di stoccaggio "WIP 9611" (con l'arancione che indica il movimento congiunto di merce e risorsa umana). Prima di caricare la 9611 è necessario utilizzare il piano di appoggio della 9611 per alcune operazioni preliminari; mentre i prodotti vengono incartati, l'operatore si sposta nella zona di output della macchina per prelevare e spostare il semilavorato sulla rulliera o sulla zona di stoccaggio WIP della 9900. A queste attività se

ne aggiungono delle altre, che non avvengono ad ogni ciclo, ma sono abbastanza frequenti: il movimento fino alla "zona 9900 di stock cartoni" nel caso della doppia fasciatura, la necessità di rifornire di cartone o pallet le rispettive zone di stock, le operazioni preliminari sul piano di appoggio della 9900.

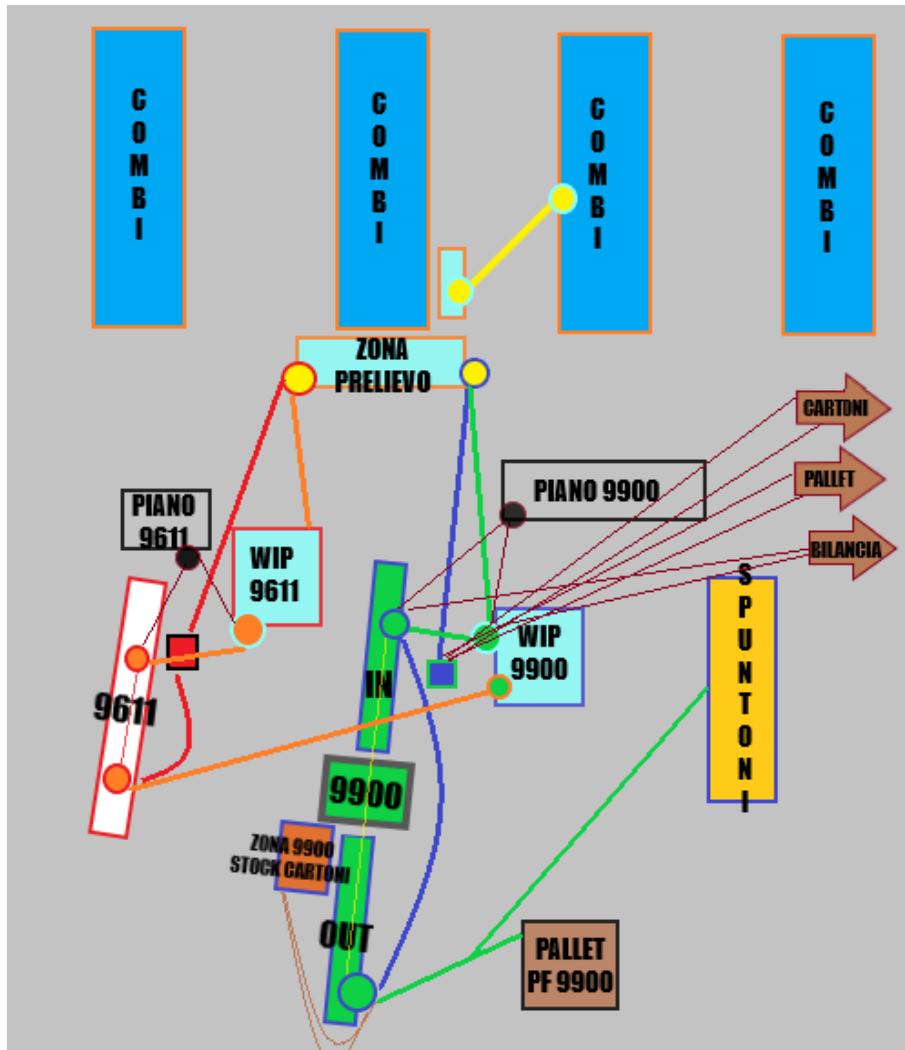


Figura 4 - 14: Spaghetti Chart di area rimballo






Già con l'utilizzo di questo primo tool e le prime considerazioni che ne derivano è possibile mettere in evidenza la necessità che ha l'operatore di muoversi molto, sia all'interno dell'area di rimballo che nelle sue prossimità, restando molto lontani dal concetto di Golden Zone; a questi spostamenti si aggiungono quelli per il rifornimento degli stock

della linea (di cartoni e pallet) e per pesare i prodotti, che richiedono di percorrere una notevole distanza.

4.2.2- La Flow Analysis: situazione "AS-IS"

Il secondo strumento per proseguire l'analisi è la "Flow Analysis", naturale prosecuzione del precedente, che aiuta a definire in modo chiaro e semplice il flusso delle operazioni costituenti le macro-attività; è la base per chiarire dove nascono momenti critici e decisionali, iniziando ad individuare le possibili procedure tese a migliorare lo stato delle cose.

Si parte elencando tutte le operazioni costituenti l'attività "AS-IS", cercando di arrivare per quanto possibile a quelle elementari non ulteriormente scomponibili. Di ognuna di queste si cerca di definire il tipo di processo, scegliendo tra una delle 5 categorie:

- *Operazione* [] – attività o lavoro dell'operatore logistico
- *Trasporto* [] - spostamento o movimentazione dell'operatore, di materiale, di una loro combinazione o di mezzi da una area/locazione ad un'altra
- *Magazzino temporaneo* (WIP o buffer) [] - deposito temporaneo di materiale
- *Controllo/ispezione* [] - ispezione e controllo (anche di qualità) del materiale
- *Magazzino permanente* [] - immagazzinamento, si verifica quando un materiale è stato ricevuto e trasferito verso la locazione di stoccaggio definitiva

Collegando le operazioni in sequenza, è possibile definire il numero di micro-processi di ciascun tipo e farsi da subito un'idea su quali possono essere le NVAA: basti pensare ai principi della Lean Manufacturing, che puntano all'abbattimento dei buffer, o alla necessità di ridurre al minimo i trasporti "a vuoto" di operatori o mezzi.

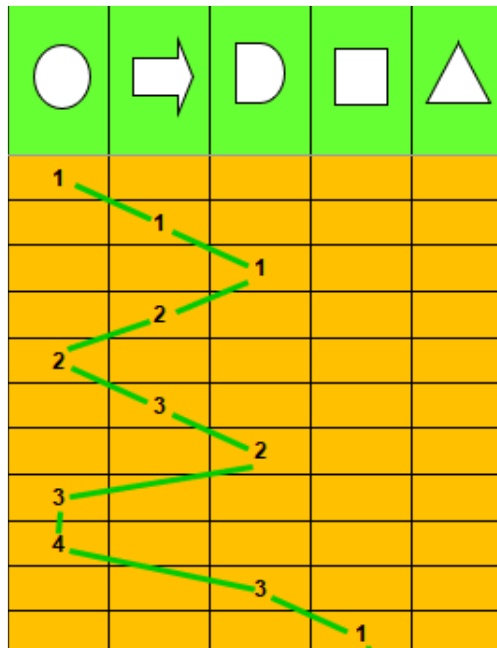


Figura 4 - 15: Flow Analysis di frazione del ciclo standard

Individuato il ciclo standard, si passa ad una analisi di operazioni che avvengono ciclicamente o solo per prodotti con caratteristiche particolari. Di queste si conteggia il numero aggiuntivo di micro-processi di ciascun tipo rispetto alla situazione standard, per intuire la loro incidenza anche in base alla frequenza con cui si verificano.

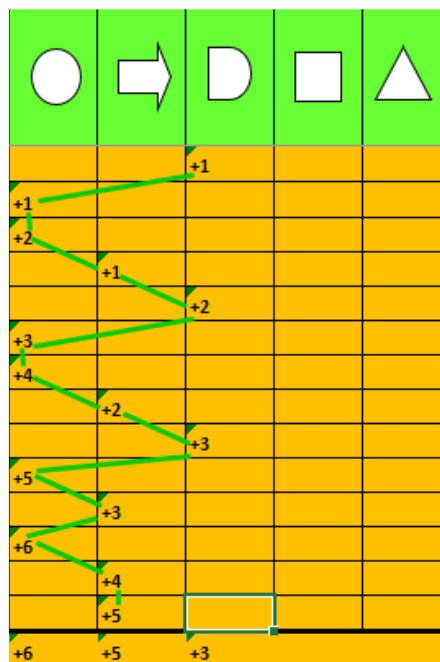


Figura 4 - 16: Flow Analysis delle aggiunte causate da operazioni non standard

4.2.3- Fasi e responsabilità

Alla descrizione dell'attività "AS-IS" si è affiancato poi il tipo di operatore che se ne occupa. Questo ha permesso di individuare delle diverse fasi (tra situazione standard e non), costituenti la macro-attività del rimballo:

- Prelievo binari dai combi e stoccaggio nella zona di prelievo, che avviene all'interno dei corridoi dei magazzini ed è compito del commissionatore o del retrattilista.



Figura 4 - 17: Prelievo binari da Combi

- Prelievo dei pallet dalla zona di prelievo e trasferimento nella zona di rimballo per il deposito, da parte dell'operatore della postazione di rimballo. Si può concludere con il deposito nella "zona WIP 9900" o in quella "WIP 9611", operazioni praticamente speculari.



Figura 4 - 18: Prelievo da zona di prelievo

- Attività di rimballo vera e propria, con deposito conclusivo sugli spuntoni o a terra sui pallet (scegliere uno piuttosto che l'altro non comporta differenze in termini di tempo).



Figura 4 - 19: 9900 in funzione

- Trasferimento per spedizione, con il prelievo fatto con carrello elevatore dall'operatore che si occupa del carico delle spedizioni. Termina con questa operazione quello che è considerabile il "ciclo standard", che riguarda tutti i prodotti che passano per quest'area.



Figura 4 - 20: Carico pallet per spostamento in zona spedizioni

- Operazioni preliminari 9900, avvengono davvero molto raramente e servono a preparare il prodotto alla successiva fasciatura. Si inseriscono tra lo spostamento verso la fasciatrice e il deposito dei prodotti sulla stessa.
- Incarto con cartoni e doppia fasciatura, comprensivo di una serie di operazioni aggiuntive per permettere di fasciare una buona percentuale dei prodotti. Segue il primo trasferimento nella zona di output della 9900: dopo aver incartato i prodotti a mazzi con dei cartoni, questi vengono nuovamente portati sulla fasciatrice e si ripete poi l'operazione, proseguendo con il tradizionale prelievo della stampa del foglio dell'ordine.



Figura 4 - 21: Incarto con cartoni

- Prelievo cartoni dalla zona del magazzino in cui vengono depositati, fatto dall'operatore addetto al rimballo per lo svolgimento dell'attività descritta nel punto precedente. Si colloca indistintamente tra due delle precedenti fasi, preferibilmente prima di iniziare una nuova fasciatura.



Figura 4 - 22: Prelievo cartoni

- Prelievo pallet dalla zona di stoccaggio esterna al magazzino per rifornire la linea. È l'operatore dell'area di rimballo a dover percorrere la grande distanza tra la sua zona di lavoro e il deposito esterno. Come nel caso precedente, si colloca preferibilmente all'inizio del ciclo di fasciatura.

4.2.4- Analisi degli sprechi e dei rischi

È stato importante guardare alle operazioni con una estrema oggettività, per analizzare ogni tipo di criticità ed individuare problemi effettivi e potenziali. Questo ha permesso di individuare gli sprechi connessi a ciascuna attività "AS-IS" (Muri, Mura, Muda) e i possibili rischi per la sicurezza dei dipendenti o per la qualità dei prodotti, associando a ciascuno di essi quella che era ritenuta la causa più probabile. Si va ad esempio dalla possibile rottura per le postazioni non libere ad infortuni per movimenti innaturali. Nell'ottica del

percorso WCM, si è in questo modo costruito un punto di partenza per capire da subito quali possibili criticità attaccare per prime.

Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
	Ribattamento pallet	Utilizzo bilancelle
MUDA	Urti contro merce	Ingombri corridoi
MURI	Rottura per urti	Ingombro di zona
MUDA		
MUDA		

Figura 4 - 23: Sprechi, rischi e relative cause per alcune operazioni

4.3- ANALISI DI DETTAGLIO DELLE OPERAZIONI

4.3.1- Analisi dei tempi

Sfruttando i dati fin qui raccolti si è passati ad un'analisi quantitativa delle operazioni che avvengono in quest'area. Con un cronometro, si sono ripetute alcune misurazioni del tempo impiegato per compiere ciascuna attività dai rispettivi responsabili, prendendo una media tra le varie registrazioni. Individuato così il tempo impiegato per ciascuna operazione per ogni collo, si sono usati i dati storici dell'azienda, rivedendoli anche in base alle misurazioni fatte, per individuare il tempo perso per ciascuna attività: in questo modo si sono potuti definire il tempo ciclo e il tempo perso per ciascuna fase e per ciascuna delle varianti al ciclo di lavorazione. Sommando queste due componenti di ciascuna delle attività costituenti il ciclo standard, si ottiene il tempo di ciclo e il tempo perso nel ciclo; confrontandoli, si nota che il secondo costituisce il 67% circa della durata complessiva delle

operazioni, a testimonianza della possibilità di operare in maniera netta sull'attività di rimballo per migliorarla.

Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]
0,08	0,06	40,46
0,50	0,20	22,23
0,15	0,15	16,68
0,20	0,15	27,79
0,25	0,15	16,68
9,39	6,17	3117,29

Figura 4 - 24: Analisi dei tempi di ciclo standard

Ulteriore indizio che avvalora tale ipotesi proviene dal conteggio dei micro-processi di ciascuno dei 5 tipi: le 17 operazioni sono accompagnate da ben 11 attività di trasporto e 5 di immagazzinamento temporaneo, costituenti perlopiù NVAA.

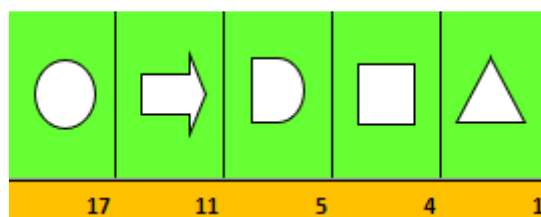


Figura 4 - 25: Flow Analysis di ciclo standard

4.3.2- Analisi economica dello stato "AS-IS"

Per tradurre il tutto in termini monetari, si è deciso di scorporare le attività e di analizzarle fase per fase:

- *Attività di rimballo vero e proprio – ciclo standard:* è di competenza e responsabilità dell'operatore del rimballo e va dal prelievo della bolla d'ordine al prelievo del prodotto finito e successivo deposito (il tempo ciclo non cambia se quest'ultimo avviene sugli spuntoni o sui pallet a terra). Tenendo conto di un numero di colli di binari spediti ogni

anno pari a 24000 in 230 giorni lavorativi e della percentuale di ciascuno di essi (il 60% dei prodotti richiede solo una fasciatura, il 30% un doppio rimballo e il 10% richiede il passaggio dalla 9611 per incartare prima di fasciare), si può stimare un numero di colli creati ogni giorno pari a 176 e dunque 11 all'ora: ogni rimballo richiede un tempo ciclo di 5.61 minuti, di cui il 74% (4.13 minuti) tempo perso.

Tipo	Data
Mesi in un anno	12,00
Minuti in secondi	60
Giorni lavorativi anno	230,00
Colli PF lunghi spediti	24.000
Colli PF lunghi spediti ogni mese	2.000
Colli PF Lunghi creati ogni giorno	176
Colli PF Lunghi creati ogni ora	11
Ore totali attività di rimballo	5.279
Percentuale solo rimballo=	60%
Percentuale doppio rimballo=	30%
Percentuale incart+rimballo=	10%

Figura 4 - 26: Dati attività di rimballo

Type	Cycle Time [']		
Rimballo binario	5,61		
Tempo perso rimballo	4,13	74%	
Man Force	Data		
Shifts	2		
Operators per shift	1,50	PF solo rimballo al giorno	88
Total Number of Operator	3	costo annuo solo rimballo	57958,59
Warehouse operator wage per hour	20,81		
Hours per shift	7,65		
Total Available Hours	5.279		
Total Working Days 2017	230,00		

Figura 4 - 27: Dati attività di solo rimballo

Sulla base di questi dati si è potuto calcolare, per ogni attività, il tempo perso ogni anno. Da qui, considerando la paga oraria per operatore dell'area di 20.81€, si è estrapolato il costo annuale

connesso al tempo perso per ogni operazione. Si individuano così le attività più onerose, con la più alta priorità di intervento, che portano ad un costo annuale complessivo di circa 58000€. Parlando del tipo di attività, in questa fase sono comprese 5 operazioni di trasporto e 2 di immagazzinamento temporaneo.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Prelievo bolla ordine	operatore rimballo	0,05	0,01	6,74	140,34	3							
Prelievo prodotti da pallet/cassa in WIP 9900	operatore rimballo	0,33	0,20	134,87	2806,71	4					MURI	Rottura	Deposito non golden
Deposito prodotti su fasciatrice	operatore rimballo	0,20	0,11	74,18	1543,69		3						
Controllo di codici e quantità	operatore rimballo	0,20	0,16	107,90	2245,37			1			MURA		
Misurazione prodotti	operatore rimballo	0,25	0,12	80,92	1684,03				2		MURA	Errori di misura	Strumenti usati
Prelievo prodotti	operatore rimballo	0,10	0,05	33,72	701,68	5							
Spostamento verso bilancia zona imballo	operatore rimballo	0,70	0,70	472,06	9823,49		4				MUDA	Rottura o infortunio	Grande distanza
Procedura di peso	operatore rimballo	0,20	0,12	80,92	1684,03				3		MURA	Errori di misura	Strumenti usati
Prelievo prodotti	operatore rimballo	0,10	0,05	33,72	701,68	6							
Spostamento verso fasciatrice	operatore rimballo	0,70	0,70	472,06	9823,49		5				MUDA	Rottura o infortunio	Grande distanza
Deposito prodotti su fasciatrice	operatore rimballo	0,20	0,11	74,18	1543,69			4					
Apertura rulli	operatore rimballo	0,17	0,08	53,95	1122,68	7							
Chiusura rulli	operatore rimballo	0,19	0,08	53,95	1122,68	8							
Awio 9900	operatore rimballo	0,10	0,05	33,72	701,68	9							
Operazione fasciatura	operatore rimballo	0,70	0,63	424,85	8841,14	10							
Trasferimento in zona output 9900	operatore rimballo	0,08	0,01	6,74	140,34			6			MUDA		
Prelievo stampa del foglio d'ordine	operatore rimballo	0,10	0,05	33,72	701,68	11							
Rimozione pellicola foglio d'ordine	operatore rimballo	0,08	0,04	26,97	561,34	12					MURA		
Applicazione foglio d'ordine	operatore rimballo	0,10	0,04	26,97	561,34	13					MURA		
Movimentazione prodotto	operatore rimballo	0,07	0,07	47,21	982,35		7				MUDA?	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
Fasciatura prima estremità	operatore rimballo	0,25	0,20	134,87	2806,71	14					MURA + MURI		
Movimentazione prodotto	operatore rimballo	0,12	0,12	80,92	1684,03		8				MUDA?	Rottura o infortunio	
Fasciatura seconda estremità	operatore rimballo	0,25	0,20	134,87	2806,71	15					MURA + MURI		
Controllo qualità rimballo	operatore rimballo	0,10	0,04	26,97	561,34			4			MURA	Rottura	Mancanza standard
Prelievo prodotto	operatore rimballo	0,12	0,06	40,46	842,01	16							
Rotazione completa dell'operatore con peso	operatore rimballo	0,07	0,07	47,21	982,35		9				MUDA	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
Deposito su pallet a terra piegandosi	operatore rimballo	0,08	0,06	40,46	842,01			5			MURA + MURI	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
SOMMA		5,61	4,13	2785,13	57958,59	14	6	3	4	0			

Figura 4 - 28: Analisi completa di ciclo standard

- *Attività di doppio rimballo*: riguarda il 30% dei prodotti, per un totale di 70 prodotti al giorno. Bisogna però chiarire che queste operazioni vanno ad aggiungersi a quelle di fasciatura "standard" e non a sostituirle. Utilizzando gli stessi driver di costo del punto precedente, pertanto, si è valutato l'incremento in termini monetari che questa attività comporta: si ottiene un costo extra ogni anno di oltre 11000€, con gli sprechi che costituiscono il 69% del tempo totale di ciclo. C'è inoltre un incremento di 3 attività di trasporto e 1 di immagazzinamento in questa fase, che aumentano le NVAA.

Man Force	Data		
Shifts	2		
Operators per shift	1,50		
Total Number of Operator	3	PF doppio rimballo al giorno	70
Warehouse operator wage per hour	20,81	costo annuo doppio rimballo	11223,87
Hours per shift	7,65		
Total Available Hours	5.279		
Total Working Days 2017	230,00		
		spreco	
Tempo doppio rimballo	8,86	6,14	69%

Figura 4 - 29: Dati attività di doppio rimballo

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	▲	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Trasferimento in zona 9900 stock cartoni	operatore rimballo	0,16	0,10	26,83	558,40		+1				MUDA		
Taglio cartoni con taglierno	operatore rimballo	0,07	0,07	18,78	390,88	+1					MURA	Rottura o infortunio	Mancanza standard
Incarto a mazzi con due cartoni	operatore rimballo	1,16	0,66	177,10	3685,45	+2					MURA + MUR	Successiva rottura	Mancanza standard
Chiusura con dispenser scotch	operatore rimballo	0,25	0,15	40,25	837,60	+3					MURA + MUR		
Prelievo prodotto	operatore rimballo	0,12	0,07	18,78	390,88	+1							
Trasferimento in zona input 9900	operatore rimballo	0,20	0,10	26,83	558,40	+2					MUDA		
Deposito prodotti su fasciatrice	operatore rimballo	0,05	0,01	2,68	55,84			+1					
Apertura rulli	operatore rimballo	0,17	0,08	21,47	446,72	+5							
Chiusura rulli	operatore rimballo	0,19	0,08	21,47	446,72	+5							
Awio 9900	operatore rimballo	0,10	0,05	13,42	279,20	+3							
Operazione fasciatura	operatore rimballo	0,70	0,63	169,05	3517,93	+3							
Trasferimento in zona output 9900	operatore rimballo	0,08	0,01	2,68	55,84	+3					MUDA		
SOMMA		3,25	2,01	539,35	11223,87	+8	+3	+1					

Figura 4 - 30: Analisi completa di doppio rimballo

- *Attività di incarto tramite 9611*: questa attività non è alternativa all'utilizzo della 9900, ma precede la fase di fasciatura per il 10% dei prodotti (quindi circa 18 al giorno). Comporta un incremento dei costi legati agli sprechi di 1800€ all'anno e rispettivamente di 5 attività di trasporto e 3 di immagazzinamento temporaneo. Il 78% del tempo di ciclo è costituito da sprechi.

Man Force	Data		
Shifts	2		
Operators per shift	1,50		
Total Number of Operator	3	PF incart+rimballo al giorno	18
Warehouse operator wage per hour	20,81	costo annuale incarto	1823,58
Hours per shift	7,65		
Total Available Hours	5.279		
Total Working Days 2017	230,00		
		spreco	
Tempo incart+rimballo	7,05	5,53	78%

Figura 4 - 31: Dati attività di incarto con 9611

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	◐	◑	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Deposito in zona WIP 9611	operatore rimballo	0,20	0,13	0,18	0,02								
Prelievo bolla ordine	operatore rimballo	0,05	0,01	0,69	14,36	+1							
Prelievo prodotti da pallet/cassa in WIP 9611	operatore rimballo	0,30	0,20	13,80	287,18	+2							
Trasferimento prodotti su tavolo lavoro 9611	operatore rimballo	0,12	0,08	5,52	114,87		+1				MUDA		
Deposito prodotti su tavolo lavoro 9611	operatore rimballo	0,06	0,04	2,76	57,44			+2			MURA	Rottura	Postaz. Ingombrata
Taglio plastica ad estremità dei prodotti	operatore rimballo	0,24	0,24	16,56	344,61	+3					MURA + MURI	Rottura o infortunio	Mancanza standard
Prelievo prodotti da tavolo lavoro	operatore rimballo	0,06	0,04	2,76	57,44	+4							
Trasferimento prodotti su fasciatrice	operatore rimballo	0,12	0,08	5,52	114,87	+2					MUDA		
Deposito prodotti su fasciatrice	operatore rimballo	0,06	0,04	2,76	57,44			+3					
Operazioni di incartatrice	operatore rimballo	0,05	0,45	31,05	646,15	+5							
Trasferimento in zona output 9611	operatore rimballo	0,05	0,01	0,69	14,36			+3			MUDA		
Prelievo prodotti	operatore rimballo	0,05	0,02	1,38	28,72	+6							
Rotazione completa dell'operatore con peso	operatore rimballo	0,05	0,03	2,07	43,08			+4			MUDA	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
Sollevarlo al di sopra dei rulli di 9900	operatore rimballo	0,03	0,03	2,07	43,08			+5			MUDA	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
SOMMA		1,44	1,40	87,81	1823,60	+6	+5	+3					

Figura 4 - 32: Analisi completa attività di incarto con 9611

- *Attività di prelievo dei binari dal magazzino combi*: fase iniziale del ciclo standard, viene svolta dal commissionatore per circa 22 volte al giorno, per rifornire la zona di prelievo dei binari; in caso di difficoltà, viene richiesto l'intervento del retrattilista. Escludendo il percorso dell'operatore dalla zona in cui si trova al punto di prelievo (troppo casuale per essere considerato parte del ciclo standard), questa fase è costituita dalla sequenza di una operazione (il prelievo), un trasporto fino alla zona di prelievo dei binari e un immagazzinamento temporaneo nella stessa area. Il 49% del tempo di ciclo è fatto da sprechi. I driver di costo sono basati sulle ore e sulla paga del commissionatore, ottenendo una spesa di 1000€ ogni anno.

		prelievo binari combi		
Man Force	Data			
Shifts	2	tempo ciclo prelievo	1,25	
Operators per shift	0,45	tempo perso prelievo	0,61	49%
Total Number of Operator	1			
Warehouse operator wage per hour	20,81	prelievi all'anno	5000	
Hours per shift	7,65	prelievi al giorno	22	
Total Available Hours	1.584			
Total Working Days 2017	230,00	costo anno		
			1.070,54 €	

Figura 4 - 33: Dati di attività prelievo binari da combi

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	▶	◻	▲	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Prelievo pallet da combi	commissionatore/retrattalista	0,25	0,10	8,43	175,50	1					Ribatamento pallet	Utilizzo bilancelle
Trasferimento verso zona prelievo	commissionatore/retrattalista	0,30	0,13	10,96	228,15		1			MUDA	Urti contro merce	Ingombri corridoi
Deposito in zona prelievo	commissionatore/retrattalista	0,70	0,38	32,05	666,89			1		MURI	Rottura per urti	Ingombro di zona
SOMMA		1,25	0,61	51,44	1070,54	1	1	1	0	0		

Figura 4 - 34: Analisi completa di attività prelievo binari da combi

- *Attività di prelievo dalla zona di prelievo e trasporto alla zona di rimballo:* fatta dall'operatore dell'area di rimballo, prevede lo spostamento dalla sua zona fino al magazzino per prelevare i binari e rifornire la linea. Il deposito nella "zona WIP 9900" o WIP 9611" non altera la durata del ciclo di lavorazione. È un'attività che si ripete per circa 66 volte al giorno e che porta con sé 2 attività di trasporto e una di immagazzinamento temporaneo, per un totale di tempi legati agli sprechi del 55% sul totale; i costi ogni anno sono di 4100€.

		prelievo da zona prelievo a postazione rimballo		
Tipo	Data			
Mesi in un anno	12,00			
Minuti in secondi	60	tempo prel	1,43	
Giorni lavorativi anno	230,00	tempo perso prel	0,78	
Colli PF lunghi spediti	24.000			
Colli PF lunghi spediti ogni mese	2.000	oper. prelievo anno	15000	
Colli PF Lunghi creati ogni giorno	176	oper. prelievo giorno	66	
Colli PF Lunghi creati ogni ora	11			
Ore totali attività di rimballo	5.279	costo anno		
			4.106,65 €	

Figura 4 - 35: Dati di attività prelievo binari da zona prelievo

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Trasferimento verso zona prelievo	operatore rimballo	0,33	0,13	32,89	684,44						MUDA		
Prelievo pallet con carrello	operatore rimballo	0,50	0,37	93,61	1948,02	2							
Trasferimento in area rimballo	operatore rimballo	0,40	0,15	37,95	789,74						MUDA		
Deposito in zona WIP 9900	operatore rimballo	0,20	0,13	32,89	684,44						MURI		
SOMMA		1,43	0,78	197,34	4106,66	1	2	1	0	0			

Figura 4 - 36: Analisi completa di attività prelievo binari da zona prelievo

- Attività di prelievo dei cartoni dalla zona di deposito nel magazzino: demandata all'operatore dell'area di rimballo per l'approvvigionamento della "zona 9900 di stock cartoni", è quasi totalmente una NVAA. È ripetuta per 5 volte al giorno, comporta due trasporti e un immagazzinamento temporaneo; per il 94% è costituita da sprechi e comporta una spesa di poco meno di 500€.

PRELIEVO CARTONI			
tempo prelievo cartoni		1,27	
tempo perso prelievo cartoni		1,19	94%
oper. prelievo anno		1150	costo anno
oper. prelievo giorno		5	474,64 €

Figura 4 - 37: Dati di attività prelievo cartoni

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Trasferimento in zona deposito cartoni	operatore rimballo	0,48	0,48	9,20	191,45						MUDA	Infortunio	Grande distanza
Prelievo cartoni per ripristino scorte	operatore rimballo	0,17	0,12	2,30	47,86	+1							
Trasferimento in zona output 9900	operatore rimballo	0,50	0,50	9,58	199,43						MUDA		
Deposito cartoni in zona 9900 stock cartoni	operatore rimballo	0,12	0,09	1,73	35,90						MURI	Dannegg. Cartoni	Stock non standard
SOMMA		1,27	1,19	22,81	474,64	+1	+2	+1					

Figura 4 - 38: Analisi completa di attività prelievo cartoni

- Attività di prelievo dei pallet dalla zona di deposito esterna: come per la precedente, è compito dell'operatore dell'area di rimballo muoversi fino alla zona esterna rispetto al magazzino dove vengono stoccati i pallet, individuando quelli più opportuni da condurre all'area e quelli nelle condizioni di essere utilizzati (non rotti né bagnati). L'operazione si

ripete 3 volte al giorno ed è ricca di sprechi di tempo (il 92% del totale), con 2 trasferimenti e un immagazzinamento temporaneo ai piedi della linea; il costo annuo sfiora i 700€.

PRELIEVO PALLET			
tempo prelievo pallet	3,11		
tempo perso prelievo pallet	2,86	92%	
oper. prelievo anno	690		costo anno
oper. prelievo giorno	3		684,44 €

Figura 4 - 39: Dati di attività prelievo pallet

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Trasferimento in zona esterna deposito pallet	operatore rimballo	1,25	1,25	14,38	299,14		+1				MUDA	Infortunio	Grande distanza
Controllo condizioni pallet	operatore rimballo	0,20	0,20	2,30	47,86						MURA	Errori valutazione	Mancanza standard
Prelievo pallet asciutti	operatore rimballo	0,25	0,05	0,58	11,97	+1							
Trasferimento in zona output 9900	operatore rimballo	1,35	1,35	15,53	323,08		+2				MUDA		
Deposito in zona pallet PF 9900	operatore rimballo	0,06	0,01	0,12	2,39			+1			MURI		
SOMMA		3,11	2,86	32,89	684,44	+1	+2	+1	+1				

Figura 4 - 40: Analisi completa di attività prelievo pallet

- *Attività di trasferimento dall'area di rimballo per la spedizione:* ultima fase delle operazioni e fase conclusiva del ciclo standard, è compito dell'operatore del carico per le spedizioni trasferire i prodotti finiti nella zona spedizioni per 29 volte al giorno. È costituita per il 68% da sprechi e comporta due trasporti, per un costo totale all'anno di circa 1700€.

TRASFERIMENTO PER SPEDIZIONE			
Tipo	Data		
Mesi in un anno	12,00	operaz. carico al giorno	29
Minuti in secondi	60		
Giorni lavorativi anno	230,00		
Colli PF lunghi spediti	24.000		
Colli PF lunghi spediti ogni mese	2.000	tempo ciclo trasferim.	1,10
Colli PF Lunghi creati ogni giorno	176	tempo perso trasferim.	0,65
Colli PF Lunghi creati ogni ora	11		59%
Ore totali attività di rimballo	5.279	costo anno	1.735,03 €

Figura 4 - 41: Dati di attività trasferimento per spedizione

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Arrivo carrello elevatore	operatore carico spedizioni	0,50	0,20	22,23	462,68		10				MUDA		
Posizionamento forche	operatore carico spedizioni	0,15	0,15	16,68	347,01		11				MUDA		
Prelievo	operatore carico spedizioni	0,20	0,15	27,79	578,34	17						Ribaltamento pallet	Pallet inadeguati
Trasferimento in zona spedizioni	operatore carico spedizioni	0,25	0,15	16,68	347,01					1	MURI		
SOMMA		1,10	0,65	83,38	1735,03	1	2	0	0	1			

Figura 4 - 42: Analisi completa di attività trasferimento per spedizione

- *Attività preliminari pre-fasciatura*: fase che precede l'inizio della fasciatura, per preparare il prodotto all'ingresso all'interno della 9900. Poiché sono estremamente rare, non hanno una incidenza economica rilevante ai fini dell'analisi.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Spostamento tavolo lavoro 9900	operatore rimballo	0,06	0,06	Estremamente rare, pertanto hanno una incidenza bassissima sui costi			+1				MUDA		
Deposito prodotti tavolo lavoro 9900	operatore rimballo	0,08	0,04				+1				MURA	Rottura	Postaz. Ingombrata
Operazioni preliminari 9900	operatore rimballo	0,33	0,20			+1					MURA	Rottura	Mancanza standard
Prelievo prodotti da tavolo lavoro 9900	operatore rimballo	0,10	0,05			+2							
Spostamento a fasciatrice	operatore rimballo	0,06	0,06			+2	+2				MUDA		
SOMMA		0,63	0,41	0,00	0,00	+2	+2	+1					

Figura 4 - 43: Analisi completa di attività preliminari pre-fasciatura

4.4- ANALISI DEI PRINCIPALI PROBLEMI RISCONTRATI E POSSIBILI SOLUZIONI

L'analisi fin qui svolta ci ha fornito gli strumenti per identificare quelle che sono le principali fonti di problemi per l'area di rimballo in iGuzzini e che vanno studiate più a fondo. Si può pensare di partire da quelli che comportano una spesa più ingente, per poi muoversi in ordine decrescente:

- È evidente che il problema più grande è rappresentato dalla mancanza di una bilancia nelle immediate vicinanze dell'area di rimballo, aspetto che costringe gli operatori a spostarsi con i prodotti in mano fino alla zona di imballo (che invece ne ha una a disposizione) e a perdere, tra andata e ritorno, 1.40 secondi. Oltre alla perdita di tempo

(che ovviamente ha anche ricadute economiche), la lunga distanza da percorrere insieme al carico espone l'operatore al rischio di infortuni e il prodotto al rischio di rottura. Pur senza considerare questi ultimi due, si possono quantificare ingenti perdite: agli oltre 19000€ spesi annualmente per le NVAA di trasporto si aggiungono i quasi 1700€ legati alla procedura di peso vera e propria e i 1400€ dovuti alle due operazioni di prelievo dei prodotti (oltre ai 1500€ per il nuovo deposito). La soluzione "tampone", ad esempio, potrebbe essere quella di pesare i prodotti prima di depositarli nel magazzino o prima di prelevarli per portarli nella zona di rimballo, così da dover gestire solo la somma dei relativi pesi. Ovviamente, la migliore soluzione quella di acquistare una nuova bilancia e di introdurla nella zona di rimballo. Questo comporterebbe anche una riprogettazione fisica dell'area, per trovare la posizione ottima (a livello di flusso) in cui inserire la nuova bilancia.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	◐	◑	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Prelievo prodotti	operatore rimballo	0,10	0,05	33,72	701,68	5							
Spostamento verso bilancia zona imballo	operatore rimballo	0,70	0,70	472,06	9823,49		4				MUDA	Rottura o infortunio	Grande distanza
Procedura di peso	operatore rimballo	0,20	0,12	80,92	1684,03				3		MURA	Errori di misura	Strumenti usati
Prelievo prodotti	operatore rimballo	0,10	0,05	33,72	701,68	6							
Spostamento verso fasciatrice	operatore rimballo	0,70	0,70	472,06	9823,49		5				MUDA	Rottura o infortunio	Grande distanza
Deposito prodotti su fasciatrice	operatore rimballo	0,20	0,11	74,18	1543,69				4				
SOMMA		2,00	1,73	1166,65	24278,05	2	2	1	1	0			

Figura 4 - 44: Analisi completa sprechi per assenza bilancia

- La seconda grande fonte di spreco deriva dall'operazione di fasciatura della 9900, che, impiegando 0.70 minuti per ogni collo, porta ad una spesa annua di oltre 8800€ a causa degli 0.63 minuti persi. Essendo questo il tempo macchina intrinsecamente connesso all'utilizzo della 9900, non ci sono molti margini di movimento per individuare come attaccare queste perdite. Si potrebbe pensare di utilizzare questi "tempi morti" per altre operazioni, che però permettano di essere pronti appena il prodotto uscirà dalla bocca della macchina: può essere il caso del prelievo e della rimozione della pellicola dal foglio d'ordine o l'apertura dei rulli in preparazione del prossimo ciclo produttivo.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➔	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Operazione fasciatura	operatore rimballo	0,70	0,63	424,85	8841,14	10							

Figura 4 - 45: Analisi completa sprechi per tempo fasciatura

- Una coppia di operazioni sicuramente migliorabile è la fase conclusiva di fasciatura: la 9900 è in grado di fasciare l'intero prodotto trasversalmente, ma non lungo le sue due estremità; pertanto, tale attività deve essere fatta a mano dall'operatore con il dispenser dello scotch.



Figura 4 - 46: Fasciatura estremità imballo

Sono molti i punti critici di questa operazione, che la rendono attaccabile. Innanzitutto, la fasciatura di ciascuna delle due estremità richiede almeno quattro passaggi di scotch, che avvengono in 0.25 minuti ciascuno (di cui 0.20 persi) e comportano complessivamente una spesa di 5600€. Si potrebbe pensare di utilizzare un nastro più spesso per ridurre il numero di passaggi, senza perdere in sicurezza del prodotto, o di realizzare dei fogli

d'ordine sufficientemente grandi da applicarli alle estremità e fondere le due attività. Quello che è il punto probabilmente più scomodo per l'operatore all'interno di questa attività è la movimentazione del prodotto per permettere la fasciatura con lo scotch delle estremità: è necessario spostare il binario sulla rulliera d'uscita (con la maggior parte del suo corpo che si trova così al di fuori di essa), ruotandolo in entrambe le direzioni. La movimentazione fa perdere molto tempo, 0.19 secondi e quasi 2600€, oltre ad essere la possibile causa di rottura del prodotto o di infortuni per il movimento innaturale dell'operatore con il peso del binario tra le mani. Nell'impossibilità di apportare una delle modifiche precedenti, si potrebbe pensare di aggiungere, nella parte finale della rulliera, un ulteriore piano di appoggio "rotante".

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➔	◐	◻	◕	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Movimentazione prodotto	operatore rimballo	0,07	0,07	47,21	982,35		7				MUDA?	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
Fasciatura prima estremità	operatore rimballo	0,25	0,20	134,87	2806,71	14					MURA + MURI		
Movimentazione prodotto	operatore rimballo	0,12	0,12	80,92	1684,03		8				MUDA?	Rottura o infortunio	
Fasciatura seconda estremità	operatore rimballo	0,25	0,20	134,87	2806,71	15					MURA + MURI		
SOMMA		0,69	0,59	397,88	8279,80	2	2	0	0	0			

Figura 4 - 47: Analisi completa sprechi per fasciatura estremità

- Operazione molto onerosa è il prelievo dei prodotti dal pallet o dalla cassetta blu prima di depositarli sulla fasciatrice: si perdono 0.20 secondi per ogni collo, vale a dire 2800€ all'anno. La perdita di tempo si verifica perché i prodotti non sono ordinati nel loro contenitore e richiedono una ricerca per trovare quanto richiesto dalla bolla d'ordine e per contare i prodotti necessari. In questo caso, parlare di interventi diretti è abbastanza difficile; si può però pensare di organizzare diversamente i pallet (specialmente quelli che vengono prelevati "interi" dal magazzino) in modo da semplificare l'operazione di prelievo. Anche la posizione di stoccaggio potrebbe essere migliorata per semplificare l'attività.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➔	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Prelievo prodotti da pallet/cassa in WIP 9900	operatore rimballo	0,33	0,20	134,87	2806,71	4					MURI	Rottura	Deposito non golden

Figura 4 - 48: Analisi completa sprechi per prelievo prodotti

- Possono essere fatte considerazioni molto simili anche per l'attività di controllo di codici e quantità che, per quanto portatrice di 0.16 minuti di tempo perso per ogni collo e di 2200€ all'anno, non dà molte possibilità di miglioramento.



Figura 4 - 49: Controllo codici

Queste perdite sono spesso causate dalla lentezza del lettore di codice a barre o da codici che non riescono ad essere letti dalla bolla d'ordine. Per attaccare queste perdite si potrebbe pensare di migliorare la qualità dei codici a barre e renderli più leggibili.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➔	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Controllo di codici e quantità	operatore rimballo	0,20	0,16	107,90	2245,37					1	MURA		

Figura 4 - 50: Analisi completa di sprechi per controllo codici e quantità

- Altre attività che comportano perdite rilevanti ma che sono difficili da migliorare sono quelle di misurazione e di pesatura dei prodotti e del controllo della qualità complessiva dell'imballo, che comportano una spesa di 1700€ a testa ogni anno i primi due e di 560€ il terzo per gli sprechi. L'unico intervento che si potrebbe pensare di fare è una eventuale standardizzazione delle due procedure, per eliminare ogni Mura. A queste possono essere connesse degli errori di misura, quindi una standardizzazione potrebbe consentire anche un miglioramento della qualità dei prodotti finiti.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	D	□	△	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Misurazione prodotti	operatore rimballo	0,25	0,12	80,92	1684,03					2	MURA	Errori di misura	Strumenti usati
Procedura di peso	operatore rimballo	0,20	0,12	80,92	1684,03					3	MURA	Errori di misura	Strumenti usati
Controllo qualità rimballo	operatore rimballo	0,10	0,04	26,97	561,34					4	MURA	Rottura	Mancanza standard
SOMMA		0,55	0,28	188,82	3929,40	0	0	0	3	0			

Figura 4 - 51: Analisi completa di sprechi per attività di misurazione e pesatura

- Ulteriori problemi all'interno del ciclo di lavoro standard si possono riscontrare nella fase conclusiva, che comporta elevatissimi rischi di infortunio per l'operatore e di rottura per i prodotti. Infatti, terminata la fasciatura, è necessario sollevare completamente il binario e girarsi dall'altra parte, cercando di farlo con la massima cautela possibile.



Figura 4 - 52: Deposito prodotti fasciati su pallet a terra

A prescindere dal fatto che il prodotto venga poggiato sugli spuntoni per una spedizione non immediata o su un pallet a terra per una più urgente, è necessario compiere un movimento innaturale con il carico in mano. Nel primo caso, bisognerà camminare con il prodotto finito e sollevarlo al di sopra dell'altezza delle spalle per poggiarlo sugli spuntoni. Nel secondo caso è necessario piegarsi e scaricare molto peso sulla schiena, per arrivare a poggiare il binario a terra sull'apposito pallet. Viene da sé che la probabilità di un infortunio non è trascurabile, per quanto sia difficile darle un valore monetario; pertanto bisogna tenerne conto, insieme alle considerazioni più immediate sugli 0.13 minuti persi per ogni collo e i 1800€ da spendere ogni anno. Si può pensare di limitare tutto ciò che rende innaturale questo movimento, con delle semplici ma

immediate soluzioni: si va dal fissare un'altezza degli spuntoni che non richieda di alzare il binario sopra le spalle dell'operatore per il suo deposito all'introduzione di un piano di appoggio rialzato per il pallet, così da non doversi più piegare a terra.






Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]						Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Rotazione completa dell'operatore con peso	operatore rimballo	0,07	0,07	47,21	982,35						MUDA	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
Deposito su pallet a terra piegandosi	operatore rimballo	0,08	0,06	40,46	842,01						MURA + MURI	Rottura o infortunio	Movim. Innaturale
SOMMA		0,15	0,13	87,67	1824,36	0	1	1	0	0			

Figura 4 - 53: Analisi completa di sprechi per deposito prodotti

- Una fase su cui si può intervenire è quella del prelievo dei binari dal magazzino combi per portarli nella "zona di prelievo", che causa una perdita ogni anno di oltre 1000€ e che prevede una serie di operazioni ad alto rischio per i prodotti e per il personale. La prima grande criticità si riscontra nel prelievo vero e proprio, che spetta di norma ai commissionatori. Questi non hanno alcun problema a prelevare i pallet coi carrelli elevatori, ma, quando i prodotti vengono stoccati su bilancelle in acciaio, si imbattono in una serie di problemi. Infatti, le forche dei carrelli sono fatte appositamente per il prelievo dei pallet e non riescono ad entrare nelle condotte di acciaio delle bilancelle, che sono più strette. Si prova allora a prelevare lo stesso la bilancella, con una operazione però più complessa e che, se non fatta a dovere, può portare al ribaltamento della stessa e ad enormi rischi per la sicurezza e per i prodotti. Questo, nel caso di ordini di piccole quantità, è risolvibile con un prelievo manuale (che fa sì perdere tempo e può portare ad infortuni, ma limita il rischio di rottura dei prodotti); quando si ha invece a che fare con ordini di quantità elevate, il commissionatore è costretto a chiamare il retrattilista e ad affidare a lui l'operazione di prelievo e di trasporto fino alla zona di prelievo. Per risolvere questa criticità basterebbe standardizzare definitivamente lo stoccaggio dei prodotti nel magazzino combi da portare nell'area di rimballo, decidendo tra i più maneggevoli pallet e le più robuste bilancelle. Un problema molto importante connesso a questa fase è l'ingombro dei corridoi del magazzino, causato dallo stoccaggio nella zona di prelievo che, oltre ad occupare molto spazio, risulta in alcuni casi poco visibile nelle svolte alla guida dei carrelli

elevatori e può causare degli importanti urti. Sarebbe necessario definire meglio i confini di questa zona, pensando magari di arrivare in futuro ad eliminare questo immagazzinamento temporaneo e conducendo i prodotti direttamente alla zona di rimballo. Quest'ultima ipotesi permetterebbe di eliminare totalmente la fase di prelievo dei pallet da questa zona, carica di Muda per il trasferimento e fonte complessivamente di perdite per sprechi di circa 3400€.

Descrizione Attività (AS IS)	Operatore	Tempo per collo [min]	Tempo perso per collo [min]	Tempo perso anno [ore]	Costo annuo [€]	○	➡	◐	◻	◕	Tipo di spreco	Rischio sicurezza o qualità	Causa rischio
Prelievo pallet da combi	commissionatore/retrattillista	0,25	0,10	8,43	175,50	1						Ribatamento pallet	Utilizzo bilancelle
Trasferimento verso zona prelievo	commissionatore/retrattillista	0,30	0,13	10,96	228,15		1				MUDA	Urti contro merce	Ingombri corridoi
Deposito in zona prelievo	commissionatore/retrattillista	0,70	0,38	32,05	666,89			1			MURI	Rottura per urti	Ingombro di zona
Trasferimento verso zona prelievo	operatore rimballo	0,33	0,13	32,89	684,44		2				MUDA		
Prelievo pallet con carrello	operatore rimballo	0,50	0,37	93,61	1948,02		2						
Trasferimento in area rimballo	operatore rimballo	0,40	0,15	37,95	789,74		3				MUDA		
SOMMA		2,48	1,26	215,89	4492,74	2	3	1	0	0			

Figura 4 - 54: Analisi completa di sprechi per prelievo prodotti da combi

- Per quanto riguarda il prelievo dei binari dopo la fasciatura per il loro trasferimento nella zona dedicata alle spedizioni, si nota subito un costo legato agli sprechi di 1700€ annui. Pensare ad un intervento, però, risulta estremamente complicato: le perdite di tempo legate all'operazione di posizionamento delle forche o dovute alla necessità di limitare la velocità per evitare ostacoli non sono attaccabili. Quello che si può riscontrare osservando queste attività è un frequente utilizzo di pallet delle dimensioni "sbagliate", che portano ad un trasporto in cui il prodotto sfiora quasi terra e in cui solo l'abilità dell'operatore ne previene la rottura o il ribaltamento, richiedendo una maggior attenzione e dunque una perdita reale di tempo. Il mancato utilizzo del pallet "corretto" è da attribuirsi all'impossibilità di trovare, in alcuni casi, pallet delle dimensioni adeguate pronti all'uso in quanto rotti o (soprattutto) bagnati. Pertanto, il vero problema da attaccare è garantirsi che i pallet non siano in queste condizioni. Avendo il loro punto di stoccaggio all'esterno ed essendo questo a cielo aperto, la soluzione più logica per impedire agli agenti atmosferici di rovinarli potrebbe essere quella di costruire una tettoia che copra i pallet. Tenendo conto di un costo di 1700€ legato agli sprechi di questa fase e senza considerare le varie rotture legate all'utilizzo di pallet sbagliati, si può valutare la fattibilità di questo

tipo di investimento. In alternativa, si potrebbe pensare di acquistare delle coperture idrorepellenti da apporre al pallet una volta condotto in magazzino per il suo utilizzo; questo, però, non permetterebbe di prevenire l'accumulo di acqua e sporczia nella zona (dovuta al gocciolamento del legno bagnato).

- Muovendosi verso altre attività che non fanno parte del ciclo standard, si possono notare degli sprechi non molto ingenti per quanto riguarda la fase di prelievo dei pallet dalla loro zona di stoccaggio esterna al magazzino (si tratta di meno di 700€). Avendo comunque sempre la necessità di avere abbastanza pallet nell'area di rimballo per non dover interrompere le attività, è difficile pensare di eliminarla. Piuttosto, si possono fare valutazioni sulla grande distanza da percorrere per prelevarli.
- Considerazioni del tutto analoghe si possono fare sull'attività di prelievo dei cartoni dalla zona di stoccaggio all'interno dei magazzini, che richiedono un trasferimento ad una distanza non trascurabile per una spesa di oltre 400€ all'anno. Non si tratta di grandi cifre, ma, limitando questi spostamenti, si possono ridurre gli spostamenti degli operatori. Una possibile soluzione potrebbe essere quella di definire una vera e propria posizione per lo stoccaggio dei cartoni all'interno dell'area di rimballo, per permettere di avere un livello di scorte più alto rispetto a quello attuale.
- Una fase decisamente molto carica di sprechi è quella della prima fasciatura e dell'incarto con cartoni dei prodotti che necessitano di questi due passaggi prima della definitiva fasciatura. Fermo restando che la fase in sé risulta non eliminabile (anche se produrrebbe un risparmio annuo per l'azienda di 11000€) senza cambiare le fasi antecedenti la fasciatura, i prodotti necessitano dell'incarto con i cartoni perché sprovvisti di esso al loro arrivo alla postazione e la prima fasciatura serve a compattarli. Ovviamente, si potrebbe valutare la convenienza, nel lungo periodo, di un investimento che faccia arrivare questi prodotti già incartati: si potrebbe così risparmiare sia su questa fase che su quella di prelievo dei cartoni dalla zona di stoccaggio. In alternativa, si potrebbe pensare di utilizzare cartoni già tagliati e preparati a dovere per risparmiare sulle fasi preliminari di

questa attività. Sicuramente, standardizzare questa fase consentirebbe anche nel breve termine di risparmiare sugli sprechi di tempo, dato che viene svolta in maniera estremamente diversa a seconda dell'operatore che se ne occupa.

- Le operazioni sulla 9611 comportano un aumento di costi legato agli sprechi di circa 1800€, che provengono soprattutto dal tempo perso durante il funzionamento della macchina e dalle attività preliminari che precedono l'incarto. Nel primo caso non ci sono molte possibilità di intervento, mentre nel secondo si può pensare ad una modifica delle precedenti fasi del ciclo di vita del prodotto, per farlo arrivare già pronto per le lavorazioni sulla 9611. Anche per quanto riguarda questa fase, ad ogni modo, è possibile notare una certa soggettività nell'esecuzione di alcune attività e una mancanza di standardizzazione, che semplificherebbe di molto il tutto.

Sicuramente, un enorme spreco di tempo e dunque di denaro è strettamente connesso con le operazioni di material handling e di immagazzinamento temporaneo, in particolar modo con le operazioni di deposito e prelievo e di conseguenza con il trasferimento dei prodotti. È evidente dall'analisi fin qui condotta che molte di queste attività sono eliminabili trovando soluzioni alternative; allo stesso modo possono essere attaccate alcune delle operazioni di cui non si è finora trattato, semplicemente invertendo l'ordine delle operazioni (ad esempio pesando i binari prima di poggiarli sulla rulliera per misurarli) o spostando la zona di stoccaggio dei materiali (spostare lo stock dei cartoni dallo stesso lato della stampante ridurrebbe i movimenti da compiere per prelevarli quando necessari). La soluzione più immediata potrebbe essere quella di acquistare una nuova macchina fasciatrice, valutando accuratamente l'investimento. La nuova macchina dovrebbe essere in grado innanzitutto di fasciare a 360°, così da eliminare la necessità di imballare le due estremità dopo il ciclo macchina, e di permettere la procedura di misurazione e di peso direttamente sulla rulliera d'ingresso, così da non spostarsi più verso la bilancia ed evitando errori di misura. Anche abbattendo solo queste operazioni con una nuova macchina, si

potrebbero risparmiare oltre 30000€. Con quelli che sono i prezzi di mercato, un investimento di questo tipo potrebbe essere ripagato in poco tempo, con circa un anno e mezzo di "payback period".


ACQUISTO NUOVA MACCHINA	
Risparmio annuo	31.236,61 €
Investimento	48.000,00 €
Payback period	1,536658427 anni  CONVIENE

Figura 4 - 55: Valutazione investimento per acquisto nuova macchina

4.5- APPROCCI AI PROBLEMI CON I KAIZEN TOOLS

Per poter individuare le principali cause di ogni problema e pensare alle possibili soluzioni è stato necessario uno studio più approfondito, che passasse attraverso l'utilizzo dei Kaizen tools per ottenere la massima efficacia. Si è provato ad utilizzarne alcuni diversi tra loro per attaccare le principali fonti di spreco o cause di problemi risolvibili.

4.5.1- Utilizzo pallet non adeguati: 5W1H e 5Why

Il primo problema che si è analizzato è quello connesso all'utilizzo di pallet di dimensioni inadeguate per depositare i prodotti fasciati in attesa del loro trasferimento nella zona di attesa delle spedizioni. Spesso, infatti, l'impossibilità di utilizzare quelli adatti costringe all'impiego di quelli più piccoli. Al di sopra di essi i prodotti non riescono ad essere completamente contenuti e, quando l'operatore che si occupa del carico per le spedizioni prova a sollevarli col carrello elevatore, è costretto ad operazioni estremamente lente e accurate per evitare danneggiamenti o rotture.



Figura 4 - 56: Prelievo prodotti con pallet non idonei

Per analizzare questa difficile situazione si è deciso di ricorrere al tool del 5W1H, compilando il suo format estremamente chiaro. Dopo aver dato un nome al problema e averlo brevemente descritto, si è passati alla risposta alle sei domande caratteristiche dello strumento, cercando di capire, in base alla differenza con la best practice e alla frequenza con cui quest'ultima non viene seguita, dove fossero le principali cause di questa criticità.

5 W's 1H (STRATIFICATION)



LINE	Rimballo binari - trasferimento in zona spedizioni	PROBLEM	Utilizzo di pallet non adatti per le dimensioni dei binari		
M/C NO.					
Occurrence date	Maggio 2020	Repair time	Basso	Class	<input type="checkbox"/> Sporadic
Restoration date		Line stop	No		<input checked="" type="checkbox"/> Chronic
	Detail of Phenomena		What is different ?		How frequent (many) ?
5 W's 1H	What;	Prelievo dei binari poggiati su pallet troppo piccoli; durante il trasporto il prodotto fuoriesce dal piano e tocca a terra	Dovrebbero essere utilizzati i pallet adatti (grandi)		Molto spesso
	When;	Dopo aver terminato il rimballo	Avviene al momento giusto		Dopo ogni rimballo
	Where;	Area rimballo binari e zona deposito per le spedizioni	Zona corretta, da non cambiare		Sempre
	Who;	Operatore responsabile di carico per spedizioni	Responsabile corretto, non cambiare		Sempre
	Why;	A causa dell'indisponibilità dei pallet adeguati, perchè bagnati o rovinati dalla pioggia	Errate condizioni di stoccaggio dei pallet		Molto spesso
	How;	Cercando di evitare rotture, attività svolta a velocità ridotta e facendo affidamento su abilità di prelievo di operatore	Standardizzare le operazioni con uso di pallet adeguati		Molto spesso
Summary of Phenomenon	Molto spesso vengono utilizzati pallet più piccoli del necessario per l'assenza di quelli adeguati, con il prodotto che durante il trasferimento sfiora terra e rischia la rottura				

Figura 4 - 57: 5W1H per problema pallet

È evidente come tutte le risposte che segnalano una possibile fonte di problemi facciano riferimento alla stessa causa: la necessità di utilizzare i pallet delle dimensioni corrette; partendo da qui è opportuno procedere a ritroso per capire la causa radice, il motivo per cui ciò non viene fatto. Lo strumento da utilizzare per rendere tutto ciò possibile è un altro WCM tool, ovvero i 5Why.

	Why ? (Fact-Finding)	Answer
Why-1	Perchè si verificano i problemi nella fase di carico finale?	A causa dell'utilizzo di pallet più piccoli del dovuto
Why-2	Perchè si usano pallet più piccoli?	Perchè quelli adatti sono inutilizzabili
Why-3	Perchè quelli adatti non sono utilizzabili?	Perchè sono bagnati (o rotti)
Why-4	Perchè sono bagnati?	Perchè sono stoccati a cielo aperto
Why-5	Perchè sono stoccati a cielo aperto?	Perchè manca una copertura ➡ INVESTIRE?

Figura 4 - 58: 5Why per problema pallet



Figura 4 - 59: Stoccaggio pallet a cielo aperto

Per cercare di risolvere il problema, quindi, bisognerebbe cercare di evitare che la pioggia bagni i pallet, costruendo un'apposita struttura per coprire la zona di stoccaggio. Sommando i 60€ annui per il controllo delle condizioni, i 700€ per il tempo perso nel tentativo di evitare danni ai prodotti durante il trasporto e le spese legate alle rotture che si verificano ogni anno per l'utilizzo di pallet inadeguati (stimabili attorno ai 180€), si ottengono dei costi annui di 940€ legati a questo problema. I costi per la costruzione e di una adeguata copertura si aggirano attorno ai 1700€ annui: analizzando l'investimento si ottiene un payback period di 1.8 anni, risultando pertanto conveniente già nel breve termine. Ovviamente, è evidente che non si tratta di ingenti somme di denaro, ma un intervento di questo tipo permetterebbe di avvicinarsi agli obiettivi "zero rischi", "zero

infortuni" e "zero rotture" del WCM, ottenendo un miglioramento in termini di qualità del prodotto.

COSTRUZIONE COPERTURA PER STOCCAGGIO PALLET	
Risparmio annuo	940,00 €
Investimento	1.700,00 €
Payback period	1,8085106 anni  CONVIENE

Figura 4 - 60: Valutazione investimento per copertura stoccaggio pallet

4.5.2- Doppio rimballo: 5S

Per analizzare invece i problemi connessi all'incarto supplementare e doppio rimballo dei prodotti che presentano questa necessità, si è deciso di utilizzare il tool delle 5S. Attraverso i suoi 5 step si può analizzare come andare a standardizzare gradualmente questa operazione, cercando di lavorare prima sull'area e poi sulle attività: dopo aver individuato ciò che è realmente utile ed eliminato ciò che non lo è, si punta a riordinare l'area di rimballo (che vede il passaggio di un discreto numero di prodotti e materie prime) e a definire in maniera chiara in che ordine eseguire le varie attività, dato che l'incarto e la doppia fasciatura sono soggette a soggettività a seconda dell'operatore che se ne occupa. Inoltre, standardizzare le dimensioni e la forma dei cartoni potrebbe essere un'altra mossa utile nell'ottica di abbattimento di Mura e Muda. Punto di arrivo sarebbe l'apposizione di OPL e SOP nelle prossimità della 9900, così da rendere evidenti a tutti gli operatori quelle che sono le best practice connesse alle attività.

5S LEAN WORKPLACE



Figura 4 - 61: 5S per doppio rimballo

Un investimento più importante, ovviamente, potrebbe essere quello di tagliare del tutto questa fase. Tenendo conto che a necessitare di incarto e di quindi una prima fasciatura sono circa 35000 pezzi all'anno e che il costo di incarto al di fuori di questa fase sarebbe di circa 0.60 €/pezzo, si otterrebbe un costo annuo di circa 21000€. Di fronte a perdite di circa 11000€ all'anno per tempo perso in questa fase, l'investimento non risulterebbe conveniente. Pertanto, sarebbe opportuno solo cercare di standardizzare il più possibile.

ELIMINARE FASE INCARTO E SECONDO IMBALLO				
N° pezzi	35000			
		Costo annuo		21000
Costo incarto/pezzo	0,60 €			↓
Risparmio annuo	11.223,87 €	→	NON CONVIENE	

Figura 4 - 62: Valutazione investimento per eliminare fase incarto

4.5.3- Fase di prelievo dal magazzino: diagrammi di Ishikawa e 4M

Un'altra fase ricca di criticità che si è analizzata in maniera efficace coi Kaizen tools è stata quella di prelievo dei prodotti dal magazzino combi e la successiva movimentazione, fino allo stoccaggio nella zona di prelievo: in questo caso, si è utilizzato lo strumento del diagramma di Ishikawa, realizzato a sua volta sfruttando il tool dell'analisi 4M. Cercando di elencare le principali cause per ciascuna delle 4 macro-categorie, è evidente da subito la scarsa relazione tra queste difficoltà e cause ascrivibili al gruppo di "Material". Viceversa, dalle "restanti M" si possono estrapolare interessanti spunti di riflessione per cercare di attaccare queste criticità: dalla mancanza di standardizzazione di operazioni e metodi per eseguirle all'utilizzo misto di bilancelle e pallet, che comporta la necessità di chiamare spesso un retrattilista, passando attraverso sforzi fisici in caso di prelievo manuale e il rischio di urti per l'elevato ingombro dei corridoi causato dalla zona di prelievo localizzata in una zona non opportuna.



Figura 4 - 63: Stoccaggio pallet in zona prelievo

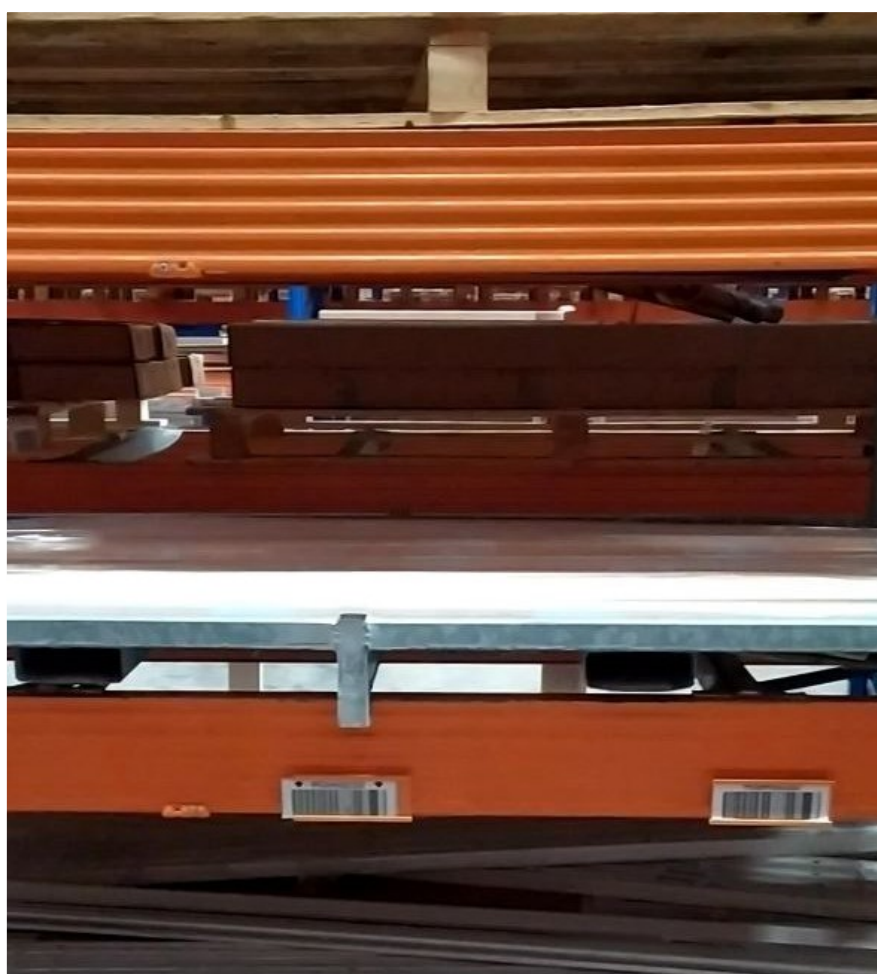


Figura 4 - 64: Utilizzo bilancelle per stoccaggio prodotti in magazzino

Il risultato finale è di questo tipo:

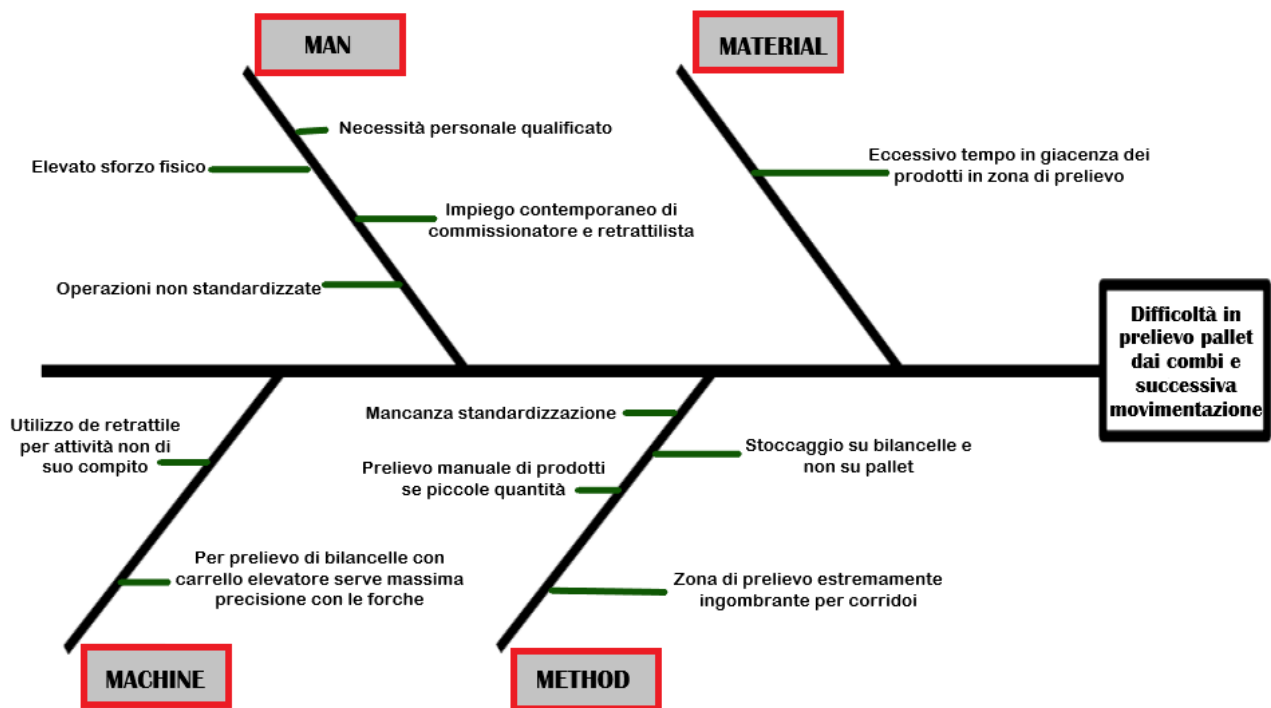


Figura 4 - 65: Diagramma di Ishikawa per fase prelievo dal magazzino

È difficile pensare ad un intervento in particolare per sistemare lo stato delle cose in questa fase, se non una massiccia standardizzazione. Questa dovrebbe riguardare innanzitutto il tipo e l'ordine delle operazioni in questa fase, che spesso cambiano a seconda dell'operatore che se ne occupa. In secondo luogo, quello che è probabilmente il primo problema di questa fase è il frequente utilizzo di bilancelle in luogo dei pallet: il prelievo sarebbe compito dei commissionatori e dovrebbe essere fatto con carrelli elevatori, che non sono però in grado di movimentare bilancelle (potrebbero farlo, ma le forche dovrebbero toccare precisamente la loro parte finale) senza rischiare il loro ribaltamento. Questo comporta rischi elevatissimi per la sicurezza degli operatori e dei prodotti. Standardizzare lo stoccaggio, decidendo se utilizzare solo pallet o viceversa solo bilancelle, garantirebbe enormi miglioramenti a questa fase a costo praticamente nullo.

4.5.4- Procedura di peso: 5G

Per l'analisi delle criticità connesse alla procedura di peso si è utilizzato il tool delle 5G, che permette di seguire tutti gli step che portano dall'arrivo nell'area di interesse per osservare la situazione fino alla comprensione di quelli che sono gli sprechi, arrivando a definire regole e standard e a valutare eventuali investimenti. Dopo aver notato la grande distanza percorsa dall'operatore e l'elevato livello di material handling, si può dire che le NVAA e i Muda su cui lavorare sono moltissimi.



Figura 4 - 66: 5G per procedura di peso

Oltre ai naturali processi di standardizzazione, la strada per attaccare gli innumerevoli sprechi può essere quella di investire nell'acquisto di una nuova bilancia da posizionare all'interno dell'area di rimballo. Questo investimento, tra l'acquisto dell'articolo e la manutenzione dell'area per ricavare lo spazio necessario comporterebbe una spesa di

circa 3500€. Davanti ad una perdita ogni anno per tempo perso di oltre 20000€, si nota la grandissima convenienza fin da subito: il payback period è di meno di due mesi, pertanto la nuova bilancia andrebbe acquistata.


ACQUISTO NUOVA BILANCIA		
Risparmio annuo	24.278,05 €	
Investimento	3.500,00 €	
Payback period	0,1441631 anni	 CONVIENE

Figura 4 - 67: Valutazione investimento per acquisto nuova bilancia

4.5.5- Spostamento prodotti dalla 9611 alla 9900: Standard Kaizen

Per quanto riguarda la criticità legata all'altezza dei rulli della rulliera di ingresso della 9900, usati per compattare i prodotti in input, è evidente il fatto che alzare il peso dei binari al di sopra dell'altezza delle spalle costituisca un problema da risolvere. In primis, questo movimento innaturale può causare numerosi infortuni; oltretutto, richiede una grande accortezza che va a rallentare le operazioni. Per analizzarlo si è usato un Quick Kaizen, che permette di ottenere risposte in breve tempo.

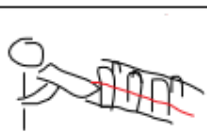
iGuzzini	STANDARD KAIZEN		Reparto:		
			P.Lav:		
			Kaizen nr:		
Argomento:	Taglio rulli in rulliera di ingresso 9900				
Pilastro:	<input type="checkbox"/> SAF (Sicurezza)	<input type="checkbox"/> MO (Organizzazione dei Posti di Lavoro)	<input type="checkbox"/> AM (Manutenzione Autonomia)	<input type="checkbox"/> PH (Manutenzione Professionale)	<input type="checkbox"/> QC (Controllo Qualità)
	<input checked="" type="checkbox"/> LGS (Logistica/Servizio al Cliente)	<input type="checkbox"/> EP (Gestione Andropadegli Impianti)	<input type="checkbox"/> IPH (Gestione Attivita del Prodotto)	<input type="checkbox"/> PD (Sviluppo delle Persone)	<input type="checkbox"/> ENV (Ambiente/Energie)
PLAN	Durante il passaggio dei prodotti incartati con la 9611 sulla rulliera di ingresso della 9900, l'operatore è costretto a movimenti innaturali, sollevando il peso del binario sopra l'altezza delle spalle		Questo movimento è dovuto all'altezza eccessiva dei rulli sulla rulliera, che stringono il binario in input		DO
	Bisogna valutare come rendere il più naturale possibile questo movimento, evitando rischi di infortunio per l'operatore		La possibile soluzione potrebbe essere quella di abbassare l'altezza dei rulli		
			Misurazione di altezza dei rulli e decisione su quanto tagliare Taglio rulli Pulizia dell'area		
	ACT		CHECK		
	Eventuali azioni correttive e possibile espansione della soluzione		Verifica dell'ottenimento di miglioramenti nelle movimentazioni con la nuova altezza dei rulli		
Responsabile Kaizen	Data inizio:	Data fine:	Costi	Benefici	Risultati (€)
Mattia Masi			2,00€	153,00€	76

Figura 4 - 68: Standard Kaizen per taglio rulli

La strategia per attaccare queste perdite risulta in realtà abbastanza semplice: tagliare i rulli può richiedere al massimo pochi euro, contribuendo a risparmiarne 150 per il tempo perso ed evitando eventuali infortuni. Anche l'analisi Benefit/Cost, ottenendo un rapporto nettamente maggiore di uno, conferma la bontà di questo piccolo intervento. Inoltre, è di rapidissima implementazione e permette di vedere risultati immediati.

TAGLIO RULLI	
Risparmio annuo	153,00 €
Investimento	2,00 €
Payback period	IMMEDIATO  CONVIENE

Figura 4 - 69: Valutazione investimento per taglio rulli

4.5.6- Una soluzione alternativa

La maggior parte delle soluzioni proposte risultano senza dubbio applicabili e, a fronte di investimenti estremamente ridotti, possono portare a dei benefici in termini economici e di condizioni di lavoro. Si potrebbe però pensare ad una ulteriore idea, che sarebbe una valida risposta a più di un problema.

Se si allontanasse di circa mezzo metro la 9900 dalla 9611 si potrebbe pensare di introdurre una ulteriore piccola rulliera a gravità tra le due macchine. Se questa avesse una prima parte con un piano di appoggio vicino alla zona di uscita dei prodotti fasciati dalla 9900 e continuasse poi con una leggera pendenza verso quella di output della stessa macchina, ci sarebbe la soluzione per più di un problema: l'eccessivo material handling (con rischi annessi) dei prodotti che richiedono incarto e doppia fasciatura e la necessità di muoversi con il peso dei binari in mano dopo l'incarto con la 9611. La prima parte con il piano di appoggio permetterebbe di incartare agevolmente i binari e di avere a portata di mano i cartoni e il dispenser dello scotch senza pensare di spostarli, passando dal lato compreso tra le due macchine invece che dall'altro. Dopo l'incarto, il binario può essere fatto scivolare lungo la rulliera a gravità mentre l'operatore torna nella zona di input senza dover spostare il peso del binario e senza rischiare infortuni e rotture. Per quanto riguarda l'utilizzo connesso alla 9611, basterebbe poggiare il prodotto incartato sulla rulliera per farlo arrivare fino alla zona di input della 9900 senza dover fare movimenti innaturali con il peso in mano.

Adottare questa soluzione potrebbe permettere di risparmiare contemporaneamente sui tempi di trasferimento coi pesi in mano, di movimentazione dei binari, di operazioni di incarto e fissaggio dei prodotti fatte senza un efficace piano di appoggio per un totale di circa 3400€ all'anno, oltre a circa 300€ legati a rotture ed infortuni, per un totale di 3700€ circa. Una rulliera a gravità come la precedente potrebbe costare, insieme alla preparazione dell'area per inserirla, potrebbe costare circa 1700€. L'investimento è sicuramente conveniente in termini monetari, grazie ad un payback period di meno di 6 mesi, oltre che in termini di miglioramento di condizioni di lavoro.


RULLIERA A GRAVITA'	
Risparmio annuo	3.702,96 €
Investimento	1.700,00 €
Payback period	0,4590926 anni  CONVIENE

Figura 4 - 70: Valutazione investimento per rulliera a gravità

Capitolo 5

CONCLUSIONI

Il WCM non è un progetto, ma un percorso: la strada per ottenere una manifattura di livello "world class" ha un inizio, ma non una fine; il programma è volto al miglioramento continuo e non conosce soste. È soprattutto un modo di pensare e di agire, che fornisce tutti gli strumenti per ottenere dei risultati significativi in azienda. Pertanto, non bisogna mai accantonarlo momentaneamente o limitarne l'utilizzo ad un approccio con alcune delle aree aziendali; è invece fondamentale che, partendo dal piccolo, il WCM possa permeare in tutte le zone e a tutti i livelli dell'organizzazione. Ed è risultato evidente, durante il percorso di tirocinio, quanto fondamentale sia ogni figura umana per l'ottenimento di risultati per tutta l'azienda. Abbracciando questo percorso, ogni dipendente diventa parte di uno scambio reciproco: da parte sua, lui fornisce le sue grandi conoscenze e competenze relative ai suoi compiti e alle sue attività (di cui conosce criticità e punti forti), ottenendo in cambio un miglioramento delle sue condizioni di lavoro e dei veri e propri riconoscimenti concreti. Ai piani alti dell'azienda, a fronte di investimenti più o meno rilevanti, si è consapevoli di ottenere dei miglioramenti in termini di costi, di qualità dei prodotti e di soddisfazione dei lavoratori. Al contrario, senza personale che si senta parte integrante del programma, i risultati ottenibili con il WCM sono estremamente riduttivi. Non si può prescindere dal coinvolgimento, dalla costruzione di team affiatati e dalla trasmissione biunivoca di informazioni e conoscenze; una figura che non partecipa attivamente al miglioramento con l'utilizzo delle best practice e che non è in grado di fornire suggerimenti (informali o, meglio ancora, formali con un Kaizen) non costituisce per l'azienda un valore aggiunto.

Quello che non bisogna mai fare, in ogni caso, è vedere i principi cardine del WCM come punti di arrivo e non come mezzi per ottenere benefici. C'è infatti spesso la tendenza (e il

rischio) di cercare di perseguire ad ogni costo il raggiungimento di ciascuno dei punti chiave, quando in realtà questi costituiscono solo le linee guida lungo la strada per il miglioramento. Tentare a tutti i costi di eliminare un determinato spreco o una variabilità non è detto che possa sempre apportare dei benefici all'azienda: è il caso di investimenti economicamente non convenienti o di standardizzazioni che non tengono conto delle diverse condizioni dei dipendenti. Nel perseguimento degli obiettivi "zero" bisogna sempre tenere un occhio puntato sulla realtà aziendale, cercando di trovare il giusto trade-off tra le due cose. È evidente che intraprendere questo percorso richiede fin da subito una buona disponibilità economica per i primi indispensabili investimenti, i cui ritorni economici saranno percepibili a medio-lungo termine: il programma WCM può essere seguito in pieno solo se l'azienda gode già di una discreta solidità, che permette di attuare tutti i necessari miglioramenti in piena tranquillità.

Un'altra grande minaccia in cui ci si imbatte abbracciando questo programma è quella di concentrarsi eccessivamente sui risultati, dando più peso agli audit che non a tutte le sfaccettature delle componenti aziendali che durante essi permettono di ottenere i tanto desiderati punti. Si corre infatti il rischio di focalizzarsi troppo sugli aspetti più "appariscenti" dei vari pilastri solo per mostrarli durante gli audit, lasciando temporaneamente in secondo piano alcuni problemi comunque urgenti. In realtà, lo scopo degli audit è quello di ricevere una valutazione su quanto fatto fino a quel momento ed ottenere un punto di partenza per ciascun pilastro, in base al quale aggiornare la Route Map e capire in che direzione muoversi per continuare ad ottenere miglioramenti. Sapendo già cosa migliorare e in che modo farlo, l'azienda può dimostrarsi subito pronta e preparare una risposta.

Personalmente, l'esperienza di tirocinio mi ha permesso per la prima volta di osservare da vicino il World Class Manufacturing e di capire cosa effettivamente fosse e cosa significasse intraprendere questo percorso. È senza dubbio uno strumento utilissimo per le aziende, grazie a cui si possono perseguire importanti obiettivi. Ma non è tutto qui, in quanto il WCM è anche e soprattutto un modo di pensare e vedere le cose: è in grado di permettere

la crescita di un forte senso critico e analitico, di insegnare come risolvere problemi ed ideare soluzioni in qualsiasi organizzazione, di creare un ambiente lavorativo stimolante e soprattutto sicuro per tutti coloro che vi prestano attività. I Kaizen tools connessi al WCM possono inoltre essere utilizzati a 360° anche al di fuori di questo percorso, diventando strumenti utilissimi e quasi indispensabile in un qualsiasi contesto aziendale in ottica di abbattimento degli sprechi e miglioramento delle prestazioni.

L'obiettivo del progetto era innanzitutto entrare in toto nel percorso WCM e in ciò che esso rappresenta per l'azienda, acquisendone conoscenze e strumenti; completata questa prima fase, lo scopo si è trasformato nell'analisi di una intera postazione di lavoro. Per far ciò, l'azienda mi ha lasciato la libertà di muovermi come ritenessi più opportuno, garantendomi assistenza e chiarimenti dove fossero necessari. La possibilità di recarmi in prima persona nell'area interessata e di interagire direttamente con macchine ed operatori ha sicuramente fatto la differenza in questo percorso di tirocinio: potersi mettere in gioco e aver modo di provare a dire la propria sono due prerogative del WCM, che consente di sentirsi parte integrante del processo aziendale e non "solo un numero". Le opportunità di rielaborare autonomamente i dati raccolti e di abbozzare soluzioni sulla base delle criticità riscontrate, per poi avvalorare le considerazioni fatte grazie ad analisi economiche sugli investimenti necessari, mi hanno permesso di testare per la prima volta le mie capacità in ambito lavorativo, ottenendo dei risultati personali più che soddisfacenti. Personalmente, la più grande difficoltà riscontrata in questo progetto è legata alla valutazione economica da attribuire a tutti gli sprechi (con la relativa classificazione) e alla comprensione di alcune scelte da parte degli operai. Immediata risposta a questa criticità si è avuta grazie al grande coinvolgimento e alla massima disponibilità di tutti i dipendenti, che mi hanno permesso di attingere alla loro esperienza e alle loro conoscenze. In sintesi, quindi, mi sento di concludere affermando che, per qualsiasi organizzazione, la vera chiave di volta che può portare al successo o al fallimento di un qualsiasi percorso è la sua forza lavoro: piuttosto che avere dipendenti non partecipi e demotivati calati in un programma

di altissimo livello, si avrà un valore aggiunto nettamente maggiore potendo contare su altri più coinvolti e con una più grande motivazione, ma che operano in un percorso di livello meno avanzato.

BIBLIOGRAFIA

Palucha K., (2012) "World Class Manufacturing model in production management"

Rai Technology University, (2004), "Principles of World Class Manufacturing"

A. Amadio (2017), "World Class Manufacturing: i pilastri, la dinamica e l'evoluzione di un modello eccellente orientato dalla Lean Manufacturing e dai costi"

J. Liker L. Attolico (2014), "Toyota way"

R. J. Schonberger (2008), "World Class Manufacturing: the lessons of simplicity applied"

L. Attolico (2012), "Innovazione Lean"

M. Imai (2019), "Gemba Kaizen"

iGuzzini, "Manuale interno WCM"

iGuzzini, "Manuale interno polo logistico"

FCA, "Manuale WCM"

SITOGRAFIA

<https://www.direzionebp.com/>

<https://www.ippogrifogroup.com/>

<https://www.lbspartners.ie/>

<https://www.marketingsociety.com/>

<https://www.biz-pi.com/>

<https://it.wikipedia.org/>

<https://www.organizzazioneaziendale.net/>

<https://www.qualitiamo.com/>

<https://dirigentindustria.it/>

<http://www.kikioperations.com/>

<https://www.sciencedirect.com/>

<http://www.gestionalinopera.it/>

<https://www.leanmanufacturing.it/>

<https://www.wcm.fcagroup.com/>

<https://www.iguzzini.com/>

<https://www.leanthinking.it/>

<https://www.produzioneagile.it/>

<https://in.kaizen.com/>

<https://www.isixsigma.com/>

<https://www.makeitlean.it/>

<https://www.mudamasters.com/>

RINGRAZIAMENTI

Ci tengo a dedicare questo spazio del mio elaborato a chi ha contribuito alla sua realizzazione, con il loro supporto ed i loro consigli.

Innanzitutto, ringrazio il Professor Ciarapica per le indicazioni ed i suggerimenti che mi ha elargito con grande disponibilità durante la realizzazione dell'elaborato, oltre che per essere riuscito, durante le sue lezioni, a mostrare costantemente a noi studenti un collegamento diretto tra le nozioni teoriche e il mondo del lavoro.

Un grande ringraziamento va anche al mio tutor aziendale, Michela Palmucci, che ha permesso un mio rapido inserimento in azienda e che mi ha dato la possibilità di mettermi in gioco con un progetto da gestire autonomamente, supportandomi e aiutandomi ogni volta che ce ne fosse la necessità.

Ringrazio tutto lo staff del polo logistico della iGuzzini, in particolare Carlo e Nicoletta, con cui ho avuto modo di collaborare maggiormente, per l'ospitalità e per le conoscenze che mi hanno trasmesso durante il mio periodo di tirocinio.

Grazie anche a Silvia e Stefania, che mi hanno dato la possibilità di entrare in iGuzzini per questa esperienza per me fondamentale, mostrandomi grande disponibilità fin dall'inizio di questo percorso.

Non posso non concludere il mio elaborato con un ringraziamento a chi mi è stato accanto per tutto il mio percorso universitario.

In primis, il mio più grande grazie va ai miei genitori: loro hanno reso tutto questo possibile, dandomi il loro pieno sostegno e aiutandomi ogni giorno nelle mie scelte, senza mai farmi allontanare dai valori e gli insegnamenti che mi hanno sempre trasmesso.

Un grande ringraziamento a chi non c'è più, ma che in un modo o nell'altro mi ha sempre ispirato e fatto da guida.

Ringrazio tutta la mia famiglia, per aver sempre partecipato con entusiasmo e con i giusti consigli al mio percorso di studi; ho sempre trovato da parte loro i giusti incoraggiamenti e la possibilità di sfogarmi quando necessario: devo ringraziare le mie nonne per essere i miei punti saldi, i miei zii per avermi mostrato l'etica del lavoro, Marianna per essere stata un esempio e per avermi aiutato con la sua esperienza, le mie zie per il senso di famiglia che hanno sempre saputo trasmettere, le mie cugine e i miei cugini per il tempo passato insieme crescendo.

Grazie a tutto il mio gruppo di amici "#t" Albo, Camillo, Ciocco, Gianluca, Jacopo, Ludo, Riccardo per avermi sopportato anche nei momenti di mia massima scontrosità e di forte nervosismo per la vicinanza degli esami. Ringrazio anche tutte le ragazze, entrate nel gruppo più o meno recentemente, per aver accettato col tempo i miei modi di fare.

Un ringraziamento a Giovà, mia spalla dalle elementari ad oggi, per avermi alleggerito anche gli attimi di più grande tensione tra le mura dell'università. Un grazie anche ai miei compagni in questi 5 anni a Fermo, per avermi fatto vivere con piacere la quotidianità tra lezioni ed esami.

Ringrazio i miei ex compagni delle superiori Cervo, Gianni, Paolo e Ylenia, per sopportarmi ancora dopo anni e avere la pazienza di sentirmi parlare senza sosta.

Un ringraziamento speciale va a Giulia e ai suoi "spacca tutto" prima di ogni momento importante. Hai accettato i miei silenzi e i miei moltissimi momenti negativi, dandomi costantemente sostegno e aspettando settimane interminabili per tirarmi sempre su il morale.